(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2019-519212
(P2019-519212A)
(43)公表日　令和1年7月11日(2019.7.11)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
C12N 15/54	(2006.01)	C12N	15/54	ZNA	4B018
C12P 19/44	(2006.01)	C12P	19/44		4B064
C12N 1/15	(2006.01)	C12N	1/15		4B065
C12N 1/19	(2006.01)	C12N	1/19		
C12N 1/21	(2006.01)	C12N	1/21		

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 172 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2018-560137 (P2018-560137)
(86)(22)出願日　平成29年5月16日 (2017.5.16)
(85)翻訳文提出日　平成30年11月15日 (2018.11.15)
(86)国際出願番号　PCT/EP2017/061774
(87)国際公開番号　WO2017/198681
(87)国際公開日　平成29年11月23日 (2017.11.23)
(31)優先権主張番号　62/337,213
(32)優先日　平成28年5月16日 (2016.5.16)
(33)優先権主張国　米国 (US)

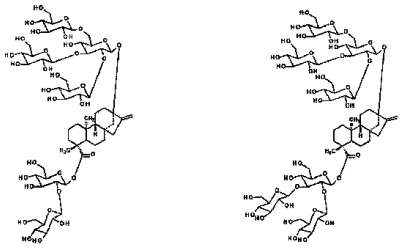
(71)出願人　514034102
エヴォルヴァ　エスアー.
ＥＶＯＬＶＡ　ＳＡ.
スイス国、ツェーハー－４１５３　ライナハ、ドゥギンゲルシュトラーセ　２３
Ｄｕｇｇｉｎｇｅｒｓｔｒａｓｓｅ　２３, ＣＨ－４１５３　Ｒｅｉｎａｃｈ, Ｓｗｉｔｚｅｒｌａｎｄ
(74)代理人　100102842
弁理士　葛和　清司
(72)発明者　ハンセン，イヴァー　クラフス　リイシェデ
デンマーク国　デーコー－２３００　コペンハーゲン、グラケンランスヴェイ　８８　ビー　エステー

最終頁に続く

(54)【発明の名称】組換え宿主内でのステビオールグリコシドの産生

(57)【要約】
本発明は、組換え微生物、ならびにステビオールグリコシド、ステビオール前駆体のグリコシド、及びステビオールグリコシド前駆体を産生する方法に関する。
【選択図】図３

Figure 3



Steviol+6Glc (isomer 1)
[Compound 6.1]

Steviol+7Glc (isomer 2)
[Compound 7.2]

【特許請求の範囲】
【請求項１】
１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生することが可能な組換え宿主細胞であって、
（ａ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、
（ｂ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、
（ｃ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子、ならびに／または
（ｄ）ステビオール前駆体を、Ｃ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、
を含み、
前記遺伝子の少なくとも１つが、組換え遺伝子である、前記組換え宿主細胞。
【請求項２】
（ａ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能な前記ポリペプチドが、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＮ１６７１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドであり、
（ｂ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能な前記ポリペプチドが、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドであり、
（ｃ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能な前記ポリペプチドが、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＣａＵＧＴ３ポリペプチド、ＵＮ３２４９１ポリペプチド、及び／またはＵＮ１６７１ポリペプチドであり、かつ／または
（ｄ）ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能な前記ポリペプチドが、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｄ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、ＣａＵＧＴ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドである、請求項１に記載の組換え宿主細胞。
【請求項３】
前記ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチドが、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチドが、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチドが、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチドが、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチ

ドを含み、前記ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチドが、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７４Ｄ１ポリペプチドが、配列番号１４３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチドが、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチドが、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドが、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記Ｏ１ｅＩポリペプチドが、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ５ポリペプチドが、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチドが、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＤＰＧ１ポリペプチドが、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＮ１６７１ポリペプチドが、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチドが、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチドが、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチドが、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドが、配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチドが、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＣａＵＧＴ３ポリペプチドが、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＮ３２４９１ポリペプチドが、配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、かつ／または前記ＣａＵＧＴ２ポリペプチドが、配列番号２０９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含む、請求項２に記載の組換え宿主細胞。

【請求項４】

前記組換え宿主細胞が、

（ａ）ゲラニルゲラニルピロホスファート（ＧＧＰＰ）をファルネシルジホスファート（ＦＰＰ）及びイソペンテニルジホスファート（ＩＰＰ）から合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｂ）ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｃ）ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｄ）ｅｎｔ－カウレン酸をｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｅ）シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｆ）ステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｇ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｈ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｉ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリ

コシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、ならびに／または
（ｋ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子、
をさらに含み、
前記遺伝子の少なくとも１つが、組換え遺伝子である、請求項１～３のいずれか１項に記載の組換え宿主細胞。
【請求項５】
（ａ）ＧＧＰＰを合成することが可能な前記ポリペプチドが、配列番号２０、配列番号２２、配列番号２４、配列番号２６、配列番号２８、配列番号３０、配列番号３２、もしくは配列番号１１６に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｂ）ｅｎｔ－コパリルジホスファートを合成することが可能な前記ポリペプチドが、配列番号３４、配列番号３６、配列番号３８、配列番号４０、配列番号４２、もしくは配列番号１２０に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｃ）ｅｎｔ－カウレンを合成することが可能な前記ポリペプチドが、配列番号４４、配列番号４６、配列番号４８、配列番号５０、もしくは配列番号５２に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｄ）ｅｎｔ－カウレン酸を合成することが可能な前記ポリペプチドが、配列番号６０、配列番号６２、配列番号１１７、配列番号６６、配列番号６８、配列番号７０、配列番号７２、配列番号７４、もしくは配列番号７６に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｅ）シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能な前記ポリペプチドが、配列番号７８、配列番号８０、配列番号８２、配列番号８４、配列番号８６、配列番号８８、配列番号９０、配列番号９２に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｆ）ステビオールを合成することが可能な前記ポリペプチドが、配列番号９４、配列番号９７、配列番号１００、配列番号１０１、配列番号１０２、配列番号１０３、配列番号１０４、配列番号１０６、配列番号１０８、配列番号１１０、配列番号１１２、もしくは配列番号１１４に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｇ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドを、Ｃ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能な前記ポリペプチドが、配列番号７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｈ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能な前記ポリペプチドが、配列番号９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｉ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能な前記ポリペプチドが、配列番号４に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、かつ／または
（ｋ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能な前記ポリペプチドが、配列番号１１に記載のアミノ酸配列と８０％以上の同一性を有するポリペプチド、配列番号１３に記載のアミノ酸配列と８０％以上の同一性を有するポリペプチド、または配列番号１６に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の配列同一性を有するポリペプチドを含む、請求項４に記載の組換え宿主細胞。
【請求項６】
前記１つ以上の組換え遺伝子の発現が、前記１つ以上の組換え遺伝子を欠損している対

応する宿主と比較して、前記細胞により蓄積される前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物の量を増加させる、請求項１～５のいずれかに記載の組換え宿主細胞。

【請求項７】

前記１つ以上の組換え遺伝子の発現が、前記１つ以上の組換え遺伝子を欠損している対応する宿主と比較して、前記細胞により蓄積される前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物の前記量を、少なくとも約５％、少なくとも約１０％、少なくとも約２５％、少なくとも約５０％、少なくとも約７５％、または少なくとも約１００％増加させる、請求項６に記載の組換え宿主細胞。

【請求項８】

前記１つ以上の組換え遺伝子の発現が、前記１つ以上の組換え遺伝子を欠損している対応する宿主と比較して、前記細胞により蓄積されるｅｎｔ－カウレン酸＋２Ｇｌｃ（＃７）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体２）ステビオール－１３－Ｏ－グルコシド（１３－ＳＭＧ）、レバウジオシドＡ（ＲｅｂＡ）、レバウジオシドＢ（ＲｅｂＢ）、ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃３６）、ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）、ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）、ならびに／またはｅｎｔ－カウレノール＋３Ｇｌｃ（異性体１及び／または異性体２）の前記量を増加させる、請求項６または７に記載の組換え宿主細胞。

【請求項９】

前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体が、ステビオール－１３－Ｏ－グルコシド（１３－ＳＭＧ）、ステビオール－１９－Ｏグルコシド（１９－ＳＭＧ）、ステビオール－１，２－ビオシド、ステビオール－１，３－ビオシド、１，２－ステビオシド、１，３－ステビオシド、ルブソシド、レバウジオシドＡ（ＲｅｂＡ）、レバウジオシドＢ（ＲｅｂＢ）、レバウジオシドＣ（ＲｅｂＣ）、レバウジオシドＤ（ＲｅｂＤ）、レバウジオシドＥ（ＲｅｂＥ）、レバウジオシドＦ（ＲｅｂＦ）、レバウジオシドＭ（ＲｅｂＭ）、レバウジオシドＱ（ＲｅｂＱ）、レバウジオシドＩ（ＲｅｂＩ）、ズルコシドＡ、モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、トリグリコシル化ステビオールグリコシド、テトラグリコシル化ステビオールグリコシド、ペンタグリコシル化ステビオールグリコシド、ヘキサグリコシル化ステビオールグリコシド、ヘプタグリコシル化ステビオールグリコシド、またはそれらの異性体であるか、またはそれらの前記組成物が、これらを含む、請求項１～８のいずれか１項に記載の組換え宿主細胞。

【請求項１０】

前記モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸が、表１のＫＡ１．５８を含み、及び／または前記ペンタグリコシル化ステビオールが、表１の化合物５．２４を含む、請求項９に記載の組換え宿主細胞。

【請求項１１】

前記組換え宿主細胞が、植物細胞、哺乳動物細胞、昆虫細胞、真菌細胞、藻類細胞、または細菌細胞を含む、請求項１～１０に記載の組換え宿主細胞。

【請求項１２】

１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を細胞培養物中で産生する方法であって、前記遺伝子が発現される条件下、前記細胞培養物中で請求項１～１１のいずれか１項に記載の前記組換え宿主細胞を成長させることを含み、前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物が、前記組換え宿主細胞により産生される、前記方法。

【請求項１３】

前記遺伝子が、構成的に発現され、及び／または前記遺伝子の発現が、誘導される、請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

前記組換え宿主細胞により蓄積される、ｅｎｔ－カウレン酸＋２Ｇｌｃ（＃７）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体２）、１３－ＳＭＧ、ＲｅｂＡ、ＲｅｂＢ、ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃３６）、ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）、ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）、ならびに／またはｅｎｔ－カウレノール＋３Ｇｌｃ（異性体１及び／または異性体２）の量が、前記１つ以上の組換え遺伝子を欠損している対応する宿主と比較して、少なくとも約５％増加する、請求項１２または１３に記載の方法。

【請求項１５】

それにより産生された前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を、前記細胞培養物から単離することをさらに含む、請求項１２～１４のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１６】

前記分離ステップが、

（ａ）前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を含む前記細胞培養物を提供すること、

（ｂ）前記産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を含む上清を得るために、前記細胞培養物の液相を、前記細胞培養物の固相から分離すること、

（ｃ）充填カラム中の吸着樹脂を提供することを含む、１つ以上の吸着樹脂を提供すること、ならびに

（ｄ）前記産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物の少なくとも一部を得るために、ステップ（ｂ）の前記上清を、前記１つ以上の吸着樹脂と接触させて、それにより、前記産生された１つ以上のステビオールグリコシドまたは前記ステビオールグリコシド組成物を単離すること、

あるいは

（ａ）前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を含む前記細胞培養物を提供すること、

（ｂ）前記産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を含む上清を得るために、前記細胞培養物の液相を、前記細胞培養物の固相から分離すること、

（ｃ）１つ以上のイオン交換またはイオン交換もしくは逆相クロマトグラフィーカラムを提供すること、ならびに

（ｄ）前記産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物の少なくとも一部を得るために、ステップ（ｂ）の前記上清を、前記１つ以上のイオン交換またはイオン交換もしくは逆相クロマトグラフィーカラムと接触させて、それにより、前記産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を単離すること、

あるいは

（ａ）前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を含む前記細胞培養物を提供すること、

（ｂ）前記産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を含む上清を得るために、前記細胞培養物の液相を、前記細胞培養物の固相から分離すること、

（ｃ）前記産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を結晶化または抽出して、それにより、前

記産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を単離すること、
を含む、請求項１５に記載の方法。
【請求項１７】
前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を、前記細胞培養物から回収することをさらに含み、前記細胞培養物が、ステビア植物由来のステビオールグリコシド組成物と比較して、前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはステビオール前駆体のグリコシド、またはそれらの前記組成物について富化されており、かつ植物由来のステビア抽出物と比較して低減したステビア植物由来構成成分レベルを有する、請求項１２～１４のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１８】
前記回収された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物が、ステビア植物から回収されたステビオールグリコシド組成物とは異なり、かつ植物由来のステビア抽出物と比較して低減したステビア植物由来構成成分レベルを有する、相対量で存在する、請求項１７に記載の方法。
【請求項１９】
１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生する方法であって、
（ａ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、
（ｂ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、
（ｃ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子、及び／または
（ｄ）ステビオール前駆体を、Ｃ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、
を使用する組換え宿主細胞の細胞培地中の植物由来または合成のステビオール、ステビオール前駆体、及び／またはステビオールグリコシドの全細胞生物変換を含み、
前記ポリペプチドのうちの少なくとも１つが、前記組換え宿主細胞内で発現される組換えポリペプチドであり、
それにより、前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を産生することを含む、前記方法。
【請求項２０】
（ａ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能な前記ポリペプチドが、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＮ１６７１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドであり、
（ｂ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能な前記ポリペプチドが、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドであり、
（ｃ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシ

ル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能な前記ポリペプチドが、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＣａＵＧＴ３ポリペプチド、ＵＮ３２４９１ポリペプチド、及び／またはＵＮ１６７１ポリペプチドであり、及び／または

（ｄ）ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能な前記ポリペプチドが、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドである、請求項１９に記載の方法。

【請求項２１】

前記ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチドが、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチドが、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチドが、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチドが、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチドが、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７４Ｄ１ポリペプチドが、配列番号１４３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチドが、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチドが、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドが、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＯｌｅＩポリペプチドが、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ５ポリペプチドが、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチドが、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＤＰＧ１ポリペプチドが、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＮ１６７１ポリペプチドが、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチドが、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチドが、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチドが、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドが、配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチドが、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＣａＵＧＴ３ポリペプチドが、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、前記ＵＮ３２４９１ポリペプチドが、配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、または前記ＣａＵＧＴ２ポリペプチドが、配列番号２０９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含む、請求項２０に記載の方法。

【請求項２２】

前記組換え宿主細胞が、植物細胞、哺乳動物細胞、昆虫細胞、真菌細胞、藻類細胞、または細菌細胞である、請求項１２～２１のいずれか１項に記載の方法。

【請求項２３】
１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生するインビトロの方法であって、
（ａ）配列番号７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するＵＧＴ８５Ｃ２ポリペプチド、
（ｂ）配列番号９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するＵＧＴ７６Ｇ１ポリペプチド、
（ｃ）配列番号４に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチド、
（ｄ）配列番号１１に記載のアミノ酸配列と９０％以上の同一性を有するＵＧＴ９１Ｄ２ｅポリペプチドを含むＵＧＴ９１Ｄ２機能的ホモログポリペプチド、もしくは配列番号１３に記載のアミノ酸配列と９０％以上の同一性を有するＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂポリペプチド、
（ｅ）配列番号１６に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するＥＵＧＴ１１ポリペプチド、及び／または
（ｆ）配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、配列番号１４３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｄ１ポリペプチド、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＯｌｅＩポリペプチド、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ５ポリペプチド、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＤＰＧ１ポリペプチド、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＮ１６７１ポリペプチド、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチド、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＣａＵＧＴ３ポリペプチド、配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＮ３２４９１ポリペプチド、または配列番号２０９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＣａＵＧＴ２ポリペプチド、
ならびに植物由来もしくは合成のステビオールグリコシド前駆体、または、植物由来もしくは合成のステビオール前駆体を反応混合物に添加することを含み、
前記ポリペプチドのうちの少なくとも１つが、組換えポリペプチドであり、

それにより、前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物を産生することを含む、前記方法。
【請求項２４】
前記反応混合物が、
（ａ）グルコース、フルクトース、スクロース、キシロース、ラムノース、ウリジンジホスファート（ＵＤＰ）－グルコース、ＵＤＰ－ラムノース、ＵＤＰ－キシロース、及び／またはＮ－アセチル－グルコサミン、及び／または
（ｂ）反応緩衝液及び／または塩、
を含む、請求項２３に記載の方法。
【請求項２５】
前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体が、１３－ＳＭＧ、１９－ＳＭＧ、ステビオール－１，２－ビオシド、ステビオール－１，３－ビオシド、１，２－ステビオシド、１，３－ステビオシド、ルブソシド、ＲｅｂＡ、ＲｅｂＢ、ＲｅｂＣ、ＲｅｂＤ、ＲｅｂＥ、ＲｅｂＦ、ＲｅｂＭ、ＲｅｂＱ、ＲｅｂＩ、ズルコシドＡ、モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、トリグリコシル化ステビオールグリコシド、テトラグリコシル化ステビオールグリコシド、ペンタグリコシル化ステビオールグリコシド、ヘキサグリコシル化ステビオールグリコシド、ヘプタグリコシル化ステビオールグリコシド、またはそれらの異性体であるか、またはそれらの前記組成物が、これらを含む、請求項１２～２４のいずれか１項に記載の方法。
【請求項２６】
前記モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸が、表１のＫＡ１．５８を含み、及び／または前記ペンタグリコシル化ステビオールが、表１の化合物５．２４を含む、請求項２５に記載の方法。
【請求項２７】
細胞培養物であって、請求項１～１１のいずれか１項に記載の組換え宿主細胞を含み、前記細胞培養物が、
（ａ）前記組換え宿主細胞により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物、
（ｂ）グルコース、フルクトース、スクロース、キシロース、ラムノース、ＵＤＰ－グルコース、ＵＤＰ－ラムノース、ＵＤＰ－キシロース、及び／またはＮ－アセチル－グルコサミン、ならびに
（ｃ）微量金属、ビタミン、塩、酵母ニトロゲンベース（ＹＮＢ）、及び／またはアミノ酸を含む補助栄養素、
をさらに含み、
前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物が、前記細胞培養物の少なくとも１ｍｇ／リットルの濃度で存在し、
前記細胞培養物が、ステビア植物由来のステビオールグリコシド組成物と比較して、前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはステビオール前駆体のグリコシド、またはそれらの前記組成物について富化されており、かつ植物由来のステビア抽出物と比較して低減したステビア植物由来構成成分レベルを有する、前記細胞培養物。
【請求項２８】
（ａ）前記組換え宿主細胞により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物、
（ｂ）グルコース、フルクトース、スクロース、キシロース、ラムノース、ＵＤＰ－グルコース、ＵＤＰ－ラムノース、ＵＤＰ－キシロース、及び／またはＮ－アセチル－グルコサミン、及び／または
（ｃ）微量金属、ビタミン、塩、酵母ニトロゲンベース、ＹＮＢ、及び／またはアミノ

酸を含む補助栄養素、
を含み、
前記組換え宿主細胞により産生された前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの前記組成物が、前記細胞培養物の少なくとも１ｍｇ／リットルの濃度で存在する、細胞培養物中で成長した、請求項１～１１のいずれか１項に記載の組換え宿主細胞の細胞溶解物。
【請求項２９】
反応混合物であって、
（ａ）配列番号７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するＵＧＴ８５Ｃ２ポリペプチド、
（ｂ）配列番号９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するＵＧＴ７６Ｇ１ポリペプチド、
（ｃ）配列番号４に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチド、
（ｄ）配列番号１１に記載のアミノ酸配列と９０％以上の同一性を有するＵＧＴ９１Ｄ２ｅポリペプチドを含むＵＧＴ９１Ｄ２機能的ホモログポリペプチド、もしくは配列番号１３に記載のアミノ酸配列と９０％以上の同一性を有するＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂポリペプチド、
（ｅ）配列番号１６に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するＥＵＧＴ１１ポリペプチド、及び／または
（ｆ）配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＯｌｅＩポリペプチド、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ５ポリペプチド、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＤＰＧ１ポリペプチド、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＮ１６７１ポリペプチド、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチド、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＣａＵＧＴ３ポリペプチド、もしくは配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＮ３２４９１ポリペプチド、
を含み、かつ

（ｇ）１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物、
（ｈ）グルコース、フルクトース、スクロース、キシロース、ラムノース、ウリジンジホスファート（ＵＤＰ）－グルコース、ＵＤＰ－ラムノース、ＵＤＰ－キシロース、及び／またはＮ－アセチル－グルコサミン、ならびに／または
（ｉ）反応緩衝液及び／または塩、
をさらに含む、前記反応混合物。
【請求項３０】
前記組換え宿主細胞により産生された前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体が、ステビア植物由来のステビオールグリコシド組成物とは異なり、かつ植物由来のステビア抽出物と比較して低減したステビア植物由来構成成分レベルを有する、相対量で存在する、請求項１～１１のいずれか１項に記載の組換え宿主細胞により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体の組成物。
【請求項３１】
前記組換え宿主細胞により産生された前記１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体が、ステビア植物由来のステビオールグリコシド組成物とは異なり、かつ植物由来のステビア抽出物と比較して低減したステビア植物由来構成成分レベルを有する、相対量で存在する、請求項１２～２６のいずれか１項に記載の方法により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体の組成物。
【請求項３２】
請求項３０または３１に記載の１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体を含む、甘味料組成物。
【請求項３３】
請求項３２に記載の甘味料組成物を含む食品。
【請求項３４】
請求項３２に記載の甘味料組成物を含む、飲料または飲料濃縮物。
【請求項３５】
単離核酸分子であって、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードし、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位またはその前記触媒活性部分でグリコシル化することが可能な前記コードされたポリペプチドが、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の配列同一性、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の配列同一性、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性、または配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性を有する、前記単離核酸分子。
【請求項３６】
単離核酸分子であって、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードし、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位またはその前

記触媒活性部分でグリコシル化することが可能な前記コードされたポリペプチドが、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、または配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有する、前記単離核酸分子。

【請求項３７】

単離核酸分子であって、ステビオールグリコシドまたはその触媒活性部分の１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードし、ステビオールグリコシドまたはその前記触媒活性部分の１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能な前記コードされたポリペプチドが、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、または配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の配列同一性を有する、前記単離核酸分子。

【請求項３８】

単離核酸分子であって、ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードし、ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位またはその前記触媒活性部分でグリコシル化することが可能な前記コードされたポリペプチドが、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の配列同一性、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性、または配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性を有する、前記単離核酸分子。

【請求項３９】

前記核酸が、ｃＤＮＡである、請求項３５～３８のいずれか１項に記載の単離核酸。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、組換え宿主内での、ステビオールグリコシド、ステビオール前駆体のグリコシド、及びステビオールグリコシド前駆体の組換え産生に関する。特に、本開示は、組換え宿主内での、ステビオール－１３－Ｏ－グルコシド（１３－ＳＭＧ）、ステビオール－１９－Ｏ－グルコシド（１９－ＳＭＧ）、ステビオール－１，２－ビオシド、１，２－ステビオシド、ルブソシド、レバウジオシドＡ（ＲｅｂＡ）、レバウジオシドＢ（ＲｅｂＢ）、レバウジオシドＤ（ＲｅｂＤ）、レバウジオシドＭ（ＲｅｂＭ）、モノグリコシル化

ｅｎｔ－カウレン酸、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール（ｋａｕｒｅｎｏｌ）、トリグリコシル化ステビオールグリコシド、テトラグリコシル化ステビオールグリコシド、ペンタグリコシル化ステビオールグリコシド、ヘキサグリコシル化ステビオールグリコシド、ヘプタグリコシル化ステビオールグリコシド、またはそれらの異性体を含むステビオールグリコシドの産生に関する。

【背景技術】

【０００２】

関連技術の説明

甘味料は、食品、飲料、または菓子業界で最も一般に使用される成分として周知である。甘味料は、卓上甘味料またはベーキング時の砂糖の家庭用代替品として、適切に希釈される時に、製造中の最終食品中に組み込むことができるか、または独立の使用のためのものとすることができるかのいずれかである。甘味料は、天然甘味料、例えば、スクロース、高フルクトースコーンシロップ、糖蜜、メープルシロップ、及び蜂蜜、ならびに、人工甘味料、例えば、アスパルテーム、サッカリン、及びスクラロースを含む。ステビア抽出物は、多年草であるＳｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａから単離及び抽出することができる天然甘味料である。ステビアは、ステビア抽出物を商業的に製造するために、南米及びアジアで一般に栽培される。種々の程度に精製されたステビア抽出物は、食品中の高強度甘味料として、かつ、卓上甘味料としてブレンドまたは単独で、商業的に使用される。

【０００３】

ジテルペンステビオール及び種々のステビオールグリコシドを含む、いくつかのステビオールグリコシドの化学構造は、図１に示される。ステビア植物の抽出物は一般に、甘味に寄与するステビオールグリコシドを含む。但し、各ステビオールグリコシドの量は多くの場合、とりわけ、異なる製造バッチ間で変動する。

【０００４】

ステビア植物由来のステビオールグリコシドの回収及び精製が、労働集約的かつ非効率的であることが証明されているので、ＲｅｂＤ及びＲｅｂＭなどの所望のステビオールグリコシドを高収率で蓄積することができる組換え産生系が依然として必要とされる。商業的使用のための組換え宿主内でのステビオールグリコシドの産生の改善も依然として必要とされる。

【発明の概要】

【０００５】

本発明が従来技術を超える特定の利点及び進歩を提供することは、上述の背景に反する。

【０００６】

本明細書に開示の本発明は、具体的な利点または機能に限定されないが、本発明は、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生することが可能な組換え宿主細胞を提供し、組換え宿主細胞は、

（ａ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｂ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｃ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子、ならびに／または

（ｄ）ステビオール前駆体を、Ｃ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

を含み、

遺伝子の少なくとも１つは、組換え遺伝子である。

【０００７】
本明細書に開示の組換え宿主細胞の一態様では、
（ａ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＮ１６７１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドであり、
（ｂ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドであり、
（ｃ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＣａＵＧＴ３ポリペプチド、ＵＮ３２４９１ポリペプチド、及び／またはＵＮ１６７１ポリペプチドであり、かつ／または
（ｄ）ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｄ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、ＣａＵＧＴ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドである。
【０００８】
本明細書に開示の組換え宿主細胞の一態様では、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチドは、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチドは、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチドは、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチドは、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチドは、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７４Ｄ１ポリペプチドは、配列番号１４３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチドは、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチドは、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドは、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＯｌｅＩポリペプチドは、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ５ポリペプチドは、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチドは、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＤＰＧ１ポリペプチドは、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＮ１６７１ポリペプチドは、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチドは、配列番号２０３に記載のアミノ酸

配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチドは、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチドは、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドは、配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチドは、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＣａＵＧＴ３ポリペプチドは、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＮ３２４９１ポリペプチドは、配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、かつ／またはＣａＵＧＴ２ポリペプチドは、配列番号２０９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含む。

【０００９】

本明細書に開示の組換え宿主細胞の一態様では、組換え宿主細胞は、

（ａ）ゲラニルゲラニルピロホスファート（ＧＧＰＰ）をファルネシルジホスファート（ＦＰＰ）及びイソペンテニルジホスファート（ＩＰＰ）から合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｂ）ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｃ）ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｄ）ｅｎｔ－カウレン酸をｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｅ）シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｆ）ステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｇ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｈ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

（ｉ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、ならびに／または

（ｋ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

をさらに含み、

遺伝子の少なくとも１つは、組換え遺伝子である。

【００１０】

本明細書に開示の組換え宿主細胞の一態様では、

（ａ）ＧＧＰＰを合成することが可能なポリペプチドは、配列番号２０、配列番号２２、配列番号２４、配列番号２６、配列番号２８、配列番号３０、配列番号３２、もしくは配列番号１１６に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、

（ｂ）ｅｎｔ－コパリルジホスファートを合成することが可能なポリペプチドは、配列番号３４、配列番号３６、配列番号３８、配列番号４０、配列番号４２、もしくは配列番号１２０に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、

（ｃ）ｅｎｔ－カウレンを合成することが可能なポリペプチドは、配列番号４４、配列

番号４６、配列番号４８、配列番号５０、もしくは配列番号５２に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｄ）ｅｎｔ－カウレン酸を合成することが可能なポリペプチドは、配列番号６０、配列番号６２、配列番号１１７、配列番号６６、配列番号６８、配列番号７０、配列番号７２、配列番号７４、もしくは配列番号７６に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｅ）シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドは、配列番号７８、配列番号８０、配列番号８２、配列番号８４、配列番号８６、配列番号８８、配列番号９０、配列番号９２に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｆ）ステビオールを合成することが可能なポリペプチドは、配列番号９４、配列番号９７、配列番号１００、配列番号１０１、配列番号１０２、配列番号１０３、配列番号１０４、配列番号１０６、配列番号１０８、配列番号１１０、配列番号１１２、もしくは配列番号１１４に記載のアミノ酸配列と少なくとも７０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｇ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドを、Ｃ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能な前記ポリペプチドは、配列番号７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｈ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドは、配列番号９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、
（ｇ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、配列番号４に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、かつ／または
（ｋ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドは、配列番号１１に記載のアミノ酸配列と８０％以上の同一性を有するポリペプチド、配列番号１３に記載のアミノ酸配列と８０％以上の同一性を有するポリペプチド、もしくは配列番号１６に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の配列同一性を有するポリペプチドを含む。

【００１１】

本明細書に開示の組換え宿主細胞の一態様では、１つ以上の組換え遺伝子の発現は、１つ以上の組換え遺伝子を欠損している対応する宿主と比較して、細胞により蓄積される１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物の量を増加させる。

【００１２】

本明細書に開示の組換え宿主細胞の一態様では、１つ以上の組換え遺伝子の発現は、１つ以上の組換え遺伝子を欠損している対応する宿主と比較して、細胞により蓄積される１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物の量を、少なくとも約５％、少なくとも約１０％、少なくとも約２５％、少なくとも約５０％、少なくとも約７５％、または少なくとも約１００％増加させる。

【００１３】

本明細書に開示の組換え宿主細胞の一態様では、１つ以上の組換え遺伝子の発現は、１つ以上の組換え遺伝子を欠損している対応する宿主と比較して、細胞により蓄積されるｅｎｔ－カウレン酸＋２Ｇｌｃ（＃７）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体２）ステビオール－１３－Ｏ－グルコシド（１３－ＳＭＧ）、レバウジオシドＡ（ＲｅｂＡ）、レバウジオシドＢ（ＲｅｂＢ）、ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃３６）、ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）、ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）、ならびに／またはｅｎｔ－カウレノール＋３Ｇｌｃ（異性体１及び／ま

たは異性体２）の量を増加させる。

【００１４】

本明細書に開示の組換え宿主細胞の一態様では、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体は、１３－ＳＭＧ、ステビオール－１９－Ｏ－グルコシド（１９－ＳＭＧ）、ステビオール－１，２－ビオシド、ステビオール－１，３－ビオシド、１，２－ステビオシド、１，３－ステビオシド、ルブソシド、ＲｅｂＡ、ＲｅｂＢ、レバウジオシドＣ（ＲｅｂＣ）、レバウジオシドＤ（ＲｅｂＤ）、レバウジオシドＥ（ＲｅｂＥ）、レバウジオシドＦ（ＲｅｂＦ）、レバウジオシドＭ（ＲｅｂＭ）、レバウジオシドＱ（ＲｅｂＱ）、レバウジオシドＩ（ＲｅｂＩ）、ズルコシドＡ、モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、トリグリコシル化ステビオールグリコシド、テトラグリコシル化ステビオールグリコシド、ペンタグリコシル化ステビオールグリコシド、ヘキサグリコシル化ステビオールグリコシド、ヘプタグリコシル化ステビオールグリコシド、もしくはそれらの異性体、であるか、またはそれらの組成物は、これらを含む。

【００１５】

本明細書に開示の組換え宿主細胞の一態様では、モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸は、表１のＫＡ１．５８を含み、かつ／またはペンタグリコシル化ステビオールは、表１の化合物５．２４を含む。

【００１６】

本明細書に開示の組換え宿主細胞の一態様では、組換え宿主細胞は、植物細胞、哺乳動物細胞、昆虫細胞、真菌細胞、藻類細胞、または細菌細胞を含む。

【００１７】

本発明は、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を、細胞培養物中で産生する方法も提供し、方法は、遺伝子が発現される条件下で、本明細書に開示の組換え宿主細胞を細胞培養物中で成長させることを含み、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物は、組換え宿主細胞により産生される。

【００１８】

本明細書に開示の方法の一態様では、遺伝子は構成的に発現され、かつ／または遺伝子の発現が誘導される。

【００１９】

本明細書に開示の方法の一態様では、組換え宿主細胞により蓄積される、ｅｎｔ－カウレン酸＋２Ｇｌｃ（＃７）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体２）、１３－ＳＭＧ、ＲｅｂＡ、ＲｅｂＢ、ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃３６）、ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）、ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）、ならびに／またはｅｎｔ－カウレノール＋３Ｇｌｃ（異性体１及び／または異性体２）の量は、１つ以上の組換え遺伝子を欠損している対応する宿主と比較して、少なくとも約５％増加する。

【００２０】

一態様では、本明細書に開示の方法は、それにより産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を、細胞培養物から単離することをさらに含む。

【００２１】

本明細書に開示の方法の一態様では、単離ステップは、

（ａ）１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を含む細胞培養物を提供すること、

（ｂ）産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を含む上清を得るために、細胞培養物の液相を、細

胞培養物の固相から分離すること、
（ｃ）充填カラム中の吸着樹脂を提供することを含む、１つ以上の吸着樹脂を提供すること、ならびに
（ｄ）産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物の少なくとも一部を得るために、ステップ（ｂ）の上清を、１つ以上の吸着樹脂と接触させて、それにより、産生された１つ以上のステビオールグリコシドまたはステビオールグリコシド組成物を単離すること、
あるいは
（ａ）１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を含む細胞培養物を提供すること、
（ｂ）産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を含む上清を得るために、細胞培養物の液相を、細胞培養物の固相から分離すること、
（ｃ）１つ以上のイオン交換またはイオン交換もしくは逆相クロマトグラフィーカラムを提供すること、ならびに
（ｄ）産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物の少なくとも一部を得るために、ステップ（ｂ）の上清を、１つ以上のイオン交換またはイオン交換もしくは逆相クロマトグラフィーカラムと接触させて、それにより、産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を単離すること、
あるいは
（ａ）１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を含む細胞培養物を提供すること、
（ｂ）産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を含む上清を得るために、細胞培養物の液相を、細胞培養物の固相から分離すること、
（ｃ）産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を結晶化または抽出して、それにより、産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を単離すること、
を含む。

【００２２】

一態様では、本明細書に開示の方法は、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を、細胞培養物から回収することをさらに含み、細胞培養物は、ステビア植物由来のステビオールグリコシド組成物と比較して、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはステビオール前駆体のグリコシド、またはそれらの組成物について富化されており、植物由来のステビア抽出物と比較して低減したステビア植物由来構成成分レベルを有する。

【００２３】

本明細書に開示の方法の一態様では、回収された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物は、ステビア植物から回収されたステビオールグリコシド組成物とは異なり、かつ植物由来のステビア抽出物と比較して低減したステビア植物由来構成成分レベルを有する、相対量で存在する。

【００２４】

本発明は、
（ａ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、
（ｂ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、
（ｃ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もし

くは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子、ならびに／または

（ｄ）ステビオール前駆体を、Ｃ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子、

を使用する組換え宿主の細胞培地中の植物由来または合成のステビオール、ステビオール前駆体、及び／またはステビオールグリコシドの全細胞生物変換（ポリペプチドのうちの少なくとも１つは、組換え宿主細胞内で発現される組換えポリペプチドである）、ならびに、それにより、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生することを含む、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生する方法も提供する。

【００２５】

本明細書に開示の方法の一態様では、

（ａ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＮ１６７１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドであり、

（ｂ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドであり、

（ｃ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＣａＵＧＴ３ポリペプチド、ＵＮ３２４９１ポリペプチド、及び／またはＵＮ１６７１ポリペプチドであり、かつ／または

（ｄ）ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドである。

【００２６】

本明細書に開示の方法の一態様では、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチドは、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチドは、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチドは、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチドは、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチドは、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７４Ｄ１ポリペプチドは、配列番号１４３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチドは、配列番号１４５に記載のアミ

ノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチドは、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドは、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＯｌｅＩポリペプチドは、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ５ポリペプチドは、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチドは、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＤＰＧ１ポリペプチドは、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＮ１６７１ポリペプチドは、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチドは、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチドは、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチドは、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドは、配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチドは、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＣａＵＧＴ３ポリペプチドは、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＮ３２４９１ポリペプチドは、配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、またはＣａＵＧＴ２ポリペプチドは、配列番号２０９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含む。

【００２７】

本明細書に開示の方法の一態様では、組換え宿主細胞は、植物細胞、哺乳動物細胞、昆虫細胞、真菌細胞、藻類細胞、または細菌細胞である。

【００２８】

本発明は、

（ａ）配列番号７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するＵＧＴ８５Ｃ２ポリペプチド、

（ｂ）配列番号９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するＵＧＴ７６Ｇ１ポリペプチド、

（ｃ）配列番号４に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチド、

（ｄ）配列番号１１に記載のアミノ酸配列と９０％以上の同一性を有するＵＧＴ９１Ｄ２ｅポリペプチドを含むＵＧＴ９１Ｄ２機能的ホモログポリペプチド：もしくは配列番号１３に記載のアミノ酸配列と９０％以上の同一性を有するＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂポリペプチド、

（ｅ）配列番号１６に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するＥＵＧＴ１１ポリペプチド、及び／または

（ｆ）配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、配列番号１４３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｄ１ポリペプチド、配列番号１４５に記載のアミノ

酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＯｌｅＩポリペプチド、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ５ポリペプチド、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＤＰＧ１ポリペプチド、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＮ１６７１ポリペプチド、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチド、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＣａＵＧＴ３ポリペプチド、配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＮ３２４９１ポリペプチド、もしくは配列番号２０９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＣａＵＧＴ２ポリペプチド、

ならびに植物由来もしくは合成のステビオールグリコシド前駆体、または、植物由来もしくは合成のステビオール前駆体を反応混合物に添加すること(ポリペプチドのうちの少なくとも１つは、組換えポリペプチドであり)、ならびに、それにより、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生することを含む、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生するインビトロの方法も提供する。

【００２９】

本明細書に開示の方法の一態様では、反応混合物は、

（ａ）グルコース、フルクトース、スクロース、キシロース、ラムノース、ウリジンジホスファート（ＵＤＰ）－グルコース、ＵＤＰ－ラムノース、ＵＤＰ－キシロース、及び／またはＮ－アセチル－グルコサミン、ならびに／または

（ｂ）反応緩衝液及び／または塩、

を含む。

【００３０】

本明細書に開示の方法の一態様では、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体は、１３－ＳＭＧ、１９－ＳＭＧ、ステビオール－１，２－ビオシド、ステビオール－１，３－ビオシド、１，２－ステビオシド、１，３－ステビオシド、ルブソシド、ＲｅｂＡ、ＲｅｂＢ、ＲｅｂＣ、ＲｅｂＤ、ＲｅｂＥ、ＲｅｂＦ、ＲｅｂＭ、ＲｅｂＱ、ＲｅｂＩ、ズルコシドＡ、モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、トリグリコシル化ステビオールグリコシド、テトラグリコシル化ステビオールグリコシド、ペンタグリコシル化ステビオールグリコシド、ヘキサグリコシル化ステビオールグリコシド、ヘプタグリコシル化ステビオールグリコシド、及び／またはそれらの異性体、であるか、またはそれらの組成物は、これらを含む。

【００３１】

本明細書に開示の方法の一態様では、モノグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸は、表１の

ＫＡ１．５８を含み、かつ／またはペンタグリコシル化ステビオールは、表１の化合物５．２４を含む。

【００３２】

本発明は、本明細書に開示の組換え宿主細胞を含む細胞培養物も提供し、細胞培養物は、

（ａ）組換え宿主細胞により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物、

（ｂ）グルコース、フルクトース、スクロース、キシロース、ラムノース、ＵＤＰ－グルコース、ＵＤＰ－ラムノース、ＵＤＰ－キシロース、及び／またはＮ－アセチル－グルコサミン、ならびに

（ｃ）微量金属、ビタミン、塩、酵母ニトロゲンベース（ＹＮＢ）、及び／またはアミノ酸を含む補助栄養素、

をさらに含み、

１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物は、細胞培養物の少なくとも１ｍｇ／リットルの濃度で存在し、

細胞培養物は、ステビア植物由来のステビオールグリコシド組成物と比較して、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはステビオール前駆体のグリコシド、またはそれらの組成物について富化されており、植物由来のステビア抽出物と比較して低減したステビア植物由来構成成分レベルを有する。

【００３３】

本発明は、

（ａ）組換え宿主細胞により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物、

（ｂ）グルコース、フルクトース、スクロース、キシロース、ラムノース、ＵＤＰ－グルコース、ＵＤＰ－ラムノース、ＵＤＰ－キシロース、及び／またはＮ－アセチル－グルコサミン、及び／または

（ｃ）微量金属、ビタミン、塩、酵母ニトロゲンベース、ＹＮＢ、及び／またはアミノ酸を含む補助栄養素、

を含む細胞培養物中で成長した本明細書に開示の組換え宿主細胞の細胞溶解物も提供し、

組換え宿主細胞により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物は、細胞培養物の少なくとも１ｍｇ／リットルの濃度で存在する。

【００３４】

本発明は、

（ａ）配列番号７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するＵＧＴ８５Ｃ２ポリペプチド、

（ｂ）配列番号９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するＵＧＴ７６Ｇ１ポリペプチド、

（ｃ）配列番号４に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチド、

（ｄ）配列番号１１に記載のアミノ酸配列と９０％以上の同一性を有するＵＧＴ９１Ｄ２ｅポリペプチドを含むＵＧＴ９１Ｄ２機能的ホモログポリペプチド：もしくは配列番号１３に記載のアミノ酸配列と９０％以上の同一性を有するＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂポリペプチド、

（ｅ）配列番号１６に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するＥＵＧＴ１１ポリペプチド、及び／または

（ｆ）配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含

むＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＯｌｅＩポリペプチド、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ５ポリペプチド、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＤＰＧ１ポリペプチド、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＮ１６７１ポリペプチド、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチド、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＣａＵＧＴ３ポリペプチド、もしくは配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＮ３２４９１ポリペプチド、
を含み、かつ

（ｇ）１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物、

（ｈ）グルコース、フルクトース、スクロース、キシロース、ラムノース、ウリジンジホスファート（ＵＤＰ）－グルコース、ＵＤＰ－ラムノース、ＵＤＰ－キシロース、及び／またはＮ－アセチル－グルコサミン、ならびに／または

（ｉ）反応緩衝液及び／または塩、

をさらに含む、反応混合物も提供する。

【００３５】

本発明は、本明細書に開示の組換え宿主細胞により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体の組成物も提供し、組換え宿主細胞により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体は、ステビア植物由来のステビオールグリコシド組成物とは異なり、かつ植物由来のステビア抽出物と比較して低減したステビア植物由来構成成分レベルを有する、相対量で存在する。

【００３６】

本発明は、本明細書に開示の方法により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体の組成物も提供し、組換え宿主細胞により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体は、ステビア植物由来のステビオールグリコシド組成物とは異なり、かつ植物由来のステビア抽出物と比較して低減したステビア植物由来構成成分レベルを有する、相対量で存在する。

【００３７】

本発明は、本明細書に開示の組換え宿主細胞及び／または方法により産生された１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体を含む甘味料

組成物も提供する。

【００３８】

本発明は、本明細書に開示の甘味料組成物を含む食品も提供する。

【００３９】

本発明は、本明細書に開示の甘味料組成物を含む飲料または飲料濃縮物も提供する。

【００４０】

本発明は、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする単離核酸分子も提供し、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なコードされたポリペプチドは、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の配列同一性、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の配列同一性、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性、または配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性を有する。

【００４１】

本発明は、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする単離核酸分子も提供し、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なコードされたポリペプチドは、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、または配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有する。

【００４２】

本発明は、ステビオールグリコシドまたはその触媒活性部分の１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする単離核酸分子も提供し、ステビオールグリコシドまたはその触媒活性部分の１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なコードされたポリペプチドは、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、または配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の配列同一性を有する。

【００４３】

本発明は、ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする単離核酸分子も提供し、ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９

ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なコードされたポリペプチドは、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の配列同一性、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性、または配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の配列同一性を有する。

【００４４】

本明細書に開示の単離核酸の一態様では、核酸は、ｃＤＮＡである。

【００４５】

本発明のこれら及び他の特徴及び利点は、添付の特許請求の範囲と共に、次の発明を実施するための形態からより完全に理解されるであろう。特許請求の範囲の範囲は、そこに列挙されるものにより規定され、本明細書に記載の特徴及び利点の具体的な検討により規定されないことに注意する。

【００４６】

本発明の実施形態の次の詳細な説明は、次の図面と共に読まれる時、最も良く理解することができ、類似の構造は、類似の参照番号で示される。

【図面の簡単な説明】

【００４７】

【図１】好適なウリジン５′－ジホスホ（ＵＤＰ）グリコシルトランスフェラーゼ（ＵＧＴ）酵素により触媒される代表的な主要なステビオールグリコシドグリコシル化反応及びステビア抽出物に見出される化合物のうちのいくつかの化学構造を示す。

【図２】ゲラニルゲラニルジホスファートシンターゼ（ＧＧＰＰＳ）、ｅｎｔ－コパリルジホスファートシンターゼ（ＣＤＰＳ）、ｅｎｔ－カウレンシンターゼ（ＫＳ）、ｅｎｔ－カウレンオキシダーゼ（ＫＯ）、及びｅｎｔ－カウレン酸ヒドロキシラーゼ（ＫＡＨ）ポリペプチドを使用して、ステビオールをゲラニルゲラニルジホスファートから産生する生化学的経路を示す。

【図３】ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）及びステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）の構造を示す。

【図４】ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃２６）及びｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）の構造を示す。

【図５】ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体２）及びｅｎｔ－カウレノール＋３Ｇｌｃ（異性体１）の構造を示す。

【図６Ａ】ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。

【図６Ｂ】ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。

【図６Ｃ】ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。

【図６Ｄ】ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{2}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。

【図６Ｅ】ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならび

に^{2}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｆ】ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{2}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｇ】ｅｎｔ－カウレノール＋３Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｈ】ｅｎｔ－カウレノール＋３Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｉ】ｅｎｔ－カウレノール＋３Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｊ】ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｋ】ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｌ】ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｍ】ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｎ】ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｏ】ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｐ】ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｑ】ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｒ】ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃２６）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｓ】ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃２６）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｔ】ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃２６）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【図６Ｕ】ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃２６）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルならびに^{1}Ｈ及び^{13}Ｃ　ＮＭＲ化学シフト（ｐｐｍ単位）を示す。
【００４８】
図中の要素が、平易かつ明快にするために示されており、必ずしも縮尺通りに描かれていないことを、当業者らは理解するであろう。例えば、図の一部の要素の寸法は、本発明の実施形態（複数可）の理解を高めるのを助けるために、他の要素と比較して誇張されている可能性がある。
【発明を実施するための形態】
【００４９】
本明細書で引用される全ての刊行物、特許、及び特許出願は、本明細書により全ての目的のために参照により明示的に組み込まれる。
【００５０】
本発明を詳細に説明する前に、多数の用語が定義されることになる。本明細書で使用される場合、単数形「ａ」、「ａｎ」、及び「ｔｈｅ」は、文脈に別途明示のない限り、複数の指示対象を含む。例えば、「核酸」への言及は、１つ以上の核酸を意味する。
【００５１】
「好ましくは」、「一般に」、及び「通常」のような用語は、特許請求される発明の範囲を限定するために、または特定の特徴が特許請求される発明の構造もしくは機能に決定的、必須、もしくはさらに重要であることを意味するために、本明細書では利用されない

ことに注意する。むしろ、これらの用語は単に、本発明の特定の実施形態で利用することができるか、または利用することができない代替または追加の特徴を強調することが意図される。

【００５２】

本発明を説明及び記載する目的で、「実質的に」という用語は、本明細書では、定量的な比較、値、測定値、または他の表現に起因する可能性がある不確実性の固有の程度を表すために利用されることに注意する。「実質的に」という用語もまた、本明細書では、問題となっている主題の基本機能に変化をもたらさずに、定量的表現が記載された基準と異なる可能性がある程度を表すために利用される。

【００５３】

当業者らに周知の方法は、本発明による遺伝子発現構築物及び組換え細胞を構築するために使用することができる。これらの方法は、インビトロ組換えＤＮＡ技術、合成技術、インビボ組換え技術、及びポリメラーゼ連鎖反応（ＰＣＲ）技術を含む。例えば、Ｇｒｅｅｎ　＆　Ｓａｍｂｒｏｏｋ，２０１２，ＭＯＬＥＣＵＬＡＲ　ＣＬＯＮＩＮＧ：Ａ　ＬＡＢＯＲＡＴＯＲＹ　ＭＡＮＵＡＬ，Ｆｏｕｒｔｈ　Ｅｄｉｔｉｏｎ，Ｃｏｌｄ　Ｓｐｒｉｎｇ　Ｈａｒｂｏｒ　Ｌａｂｏｒａｔｏｒｙ，Ｎｅｗ　Ｙｏｒｋ；Ａｕｓｕｂｅｌ　ｅｔ　ａｌ．，１９８９，ＣＵＲＲＥＮＴ　ＰＲＯＴＯＣＯＬＳ　ＩＮ　ＭＯＬＥＣＵＬＡＲ　ＢＩＯＬＯＧＹ，Ｇｒｅｅｎｅ　Ｐｕｂｌｉｓｈｉｎｇ　Ａｓｓｏｃｉａｔｅｓ　ａｎｄ　Ｗｉｌｅｙ　Ｉｎｔｅｒｓｃｉｅｎｃｅ，Ｎｅｗ　Ｙｏｒｋ，ａｎｄ　ＰＣＲ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌｓ：Ａ　Ｇｕｉｄｅ　ｔｏ　Ｍｅｔｈｏｄｓ　ａｎｄ　Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎｓ（Ｉｎｎｉｓ　ｅｔ　ａｌ．，１９９０，Ａｃａｄｅｍｉｃ　Ｐｒｅｓｓ，Ｓａｎ　Ｄｉｅｇｏ，ＣＡ）に記載の技術を参照のこと。

【００５４】

本明細書で使用される場合、「ポリヌクレオチド」、「ヌクレオチド」、「オリゴヌクレオチド」、及び「核酸」という用語は、当業者に理解されるように、文脈に応じて、一本鎖または二本鎖のいずれかの実施形態では、ＤＮＡ、ＲＮＡ、それらの誘導体、またはそれらの組み合わせを含む核酸を指すために互換的に使用することができる。

【００５５】

本明細書中で使用される場合、「微生物」、「微生物宿主」、及び「微生物宿主細胞」という用語は、互換的に使用することができる。本明細書で使用される場合、「組換え宿主」及び「組換え宿主細胞」という用語は、互換的に使用することができる。「微生物」、「微生物宿主」、及び「微生物宿主細胞」という用語は、組換え遺伝子を含む細胞を記載するために使用される場合、「組換え宿主」または「組換え宿主細胞」を意味すると解釈され得ることを、当業者は理解するであろう。本明細書で使用される場合、「組換え宿主」という用語は、宿主を指すことが意図され、このゲノムは、少なくとも１つのＤＮＡ配列により増強されている。このようなＤＮＡ配列は、天然には存在しない遺伝子、ＲＮＡに正常に転写されないか、またはタンパク質に翻訳され（「発現され」）ないＤＮＡ配列、及び宿主内に導入することが所望される他の遺伝子またはＤＮＡ配列を含むが、これらに限定されない。通常は、本明細書に記載の組換え宿主のゲノムは、１つ以上の組換え遺伝子の安定した導入により増強されることが理解されるであろう。一般に、導入されたＤＮＡは、ＤＮＡのレシピエントである宿主内に元々存在していないが、ＤＮＡセグメントを所与の宿主から単離すること、及びその後、そのＤＮＡの１つ以上のさらなるコピーを同じ宿主内に導入すること、例えば、遺伝子の産物の産生を増強させるか、または遺伝子の発現パターンを変更することは、本開示の範囲内である。一部の場合では、導入されたＤＮＡは、例えば、相同組換えまたは部位特異的変異導入により、内因性遺伝子またはＤＮＡ配列を改変または置換するであろう。好適な組換え宿主は、微生物を含む。

【００５６】

本明細書で使用される場合、「組換え遺伝子」という用語は、同じまたは類似の遺伝子またはＤＮＡ配列が、このような宿主内に既に存在し得るかどうかにかかわらず、レシピエント宿主内に導入される遺伝子またはＤＮＡ配列を指す。本文脈における「導入された

」または「増強された」は、人の手により導入または増強されることを意味することが当該技術分野で既知である。従って、組換え遺伝子は、別の種に由来するＤＮＡ配列とすることができ、または同じ種に由来するか、もしくは同じ種に存在するが組換え宿主を形成するために組換え法により宿主に組み込まれているＤＮＡ配列とすることができる。宿主に導入される組換え遺伝子は、形質転換される宿主に通常存在するＤＮＡ配列と同一である可能性があり、かつ、ＤＮＡの１つ以上のさらなるコピーを提供し、それにより、そのＤＮＡの遺伝子産物の過剰発現または改変された発現が可能になるように導入されることが理解されるであろう。一部の態様では、該組換え遺伝子は、ｃＤＮＡによりコードされる。他の実施形態では、組換え遺伝子は、Ｓ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ内での発現のために合成及び／またはコドン最適化される。

【００５７】

本明細書で使用される場合、「操作された生合成経路」という用語は、本明細書に記載の通り、組換え宿主内で生じる生合成経路を指す。一部の態様では、生合成経路の１つ以上のステップは、未改変宿主内で自然に生じない。一部の実施形態では、異種バージョンの遺伝子は、内因性バージョンの遺伝子を含む宿主内に導入される。

【００５８】

本明細書で使用される場合、「内因性」遺伝子という用語は、特定の生体、組織、または細胞に由来し、かつそれら内で産生または合成される遺伝子を指す。一部の実施形態では、内因性遺伝子は、酵母遺伝子である。一部の実施形態では、遺伝子は、限定されないが、Ｓ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ株Ｓ２８８Ｃを含むＳ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅに対して内因性である。一部の実施形態では、内因性酵母遺伝子が、過剰発現される。本明細書で使用される場合、「過剰発現」という用語は、野生型生体内の遺伝子発現のレベルよりも高いレベルでの生体内の遺伝子の発現を指すために使用される。例えば、Ｐｒｅｌｉｃｈ，２０１２，Ｇｅｎｅｔｉｃｓ　１９０：８４１－５４を参照のこと。一部の実施形態では、内因性酵母遺伝子、例えば、ＡＤＨが欠失する。例えば、Ｇｉａｅｖｅｒ　＆　Ｎｉｓｌｏｗ，２０１４，Ｇｅｎｅｔｉｃｓ　１９７（２）：４５１－６５を参照のこと。本明細書で使用される場合、「欠失」、「欠失した」、「ノックアウト」、及び「ノックアウトした」という用語は、限定されないが、Ｓ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅを含む生体内で今後発現されないように操作されている内因性遺伝子を指すために互換的に使用することができる。

【００５９】

本明細書で使用される場合、「異種配列」及び「異種コード配列」という用語は、組換え宿主以外の種に由来する配列を記載するために使用される。一部の実施形態では、組換え宿主は、Ｓ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ細胞であり、異種配列は、Ｓ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ以外の生体に由来する。異種コード配列は、例えば、異種配列を発現する組換え宿主と異なる原核微生物、真核微生物、植物、動物、昆虫、または真菌由来である可能性がある。一部の実施形態では、コード配列は、宿主に固有の配列である。

【００６０】

「選択マーカー」は、宿主細胞栄養要求性を補完するか、抗生物質耐性を提供するか、または色の変化をもたらす任意の数の遺伝子のうちの１つとすることができる。次に、遺伝子置換ベクターの線状化されたＤＮＡフラグメントは、当該技術分野で周知の方法を使用して、細胞に導入される（以下を参照のこと）。線状フラグメントのゲノムへの組み込み及び遺伝子の破壊は、選択マーカーに基づいて決定することができ、例えば、ＰＣＲまたはサザンブロット分析により確認することができる。選択に使用された後、選択マーカーは、例えば、Ｃｒｅ－ＬｏｘＰシステムにより、宿主細胞のゲノムから除去することができる（例えば、Ｇｏｓｓｅｎ　ｅｔ　ａｌ．，２００２，Ａｎｎ．Ｒｅｖ．Ｇｅｎｅｔｉｃｓ　３６：１５３－１７３及びＵ．Ｓ．２００６／００１４２６４を参照のこと）。あるいは、遺伝子置換ベクターは、破壊されるべき遺伝子の部分を含むように構成することができ、部分は、任意の内因性遺伝子のプロモーター配列を欠損しており、何もコードしないか、または遺伝子のコード配列の不活性フラグメントをコードする。

【００６１】
本明細書で使用される場合、「多様体」及び「変異体」という用語は、特定のタンパク質の野生型配列と比較して、１つ以上のアミノ酸が修飾されているタンパク質配列を記載するために使用される。
【００６２】
本明細書で使用される場合、「不活性フラグメント」という用語は、遺伝子の全長コード配列から産生されるタンパク質の活性の例えば、約１０％未満（例えば、約９％未満、約８％未満、約７％未満、約６％未満、約５％未満、約４％未満、約３％未満、約２％未満、約１％未満、または０％）を有するタンパク質をコードする遺伝子フラグメントである。遺伝子のこのような一部分は、既知のプロモーター配列が遺伝子配列に作動可能に連結されていないが、終止コドン及び転写終結配列が遺伝子配列の部分に作動可能に連結されるようにベクターに挿入される。このベクターは、その後、遺伝子配列の部分で線状化し、細胞内に形質転換することができる。次に、単一の相同組換えにより、この線状化されたベクターは、不活化された状態の遺伝子の内因性対応物に組み込まれる。
【００６３】
本明細書で使用される場合、「ステビオールグリコシド」という用語は、レバウジオシドＡ（ＲｅｂＡ）（ＣＡＳ＃５８５４３－１６－１）、レバウジオシドＢ（ＲｅｂＢ）（ＣＡＳ＃５８５４３－１７－２）、レバウジオシドＣ（ＲｅｂＣ）（ＣＡＳ＃６３５５０－９９－２）、レバウジオシドＤ（ＲｅｂＤ）（ＣＡＳ＃６３２７９－１３－０）、レバウジオシドＥ（ＲｅｂＥ）（ＣＡＳ＃６３２７９－１４－１）、レバウジオシドＦ（ＲｅｂＦ）（ＣＡＳ＃４３８０４５－８９－７）、レバウジオシドＭ（ＲｅｂＭ）（ＣＡＳ＃１２２０６１６－４４－３）、ルブソシド（ＣＡＳ＃６３８４９－３９－４）、ズルコシドＡ（ＣＡＳ＃６４４３２－０６－０）、レバウジオシドＩ（ＲｅｂＩ）（ＭａｓｓＢａｎｋ　Ｒｅｃｏｒｄ：ＦＵ０００３３２）、レバウジオシドＱ（ＲｅｂＱ）、１，２－ステビオシド（ＣＡＳ＃５７８１７－８９－７）、１，３－ステビオシド（ＲｅｂＧ）、ステビオール１，２－ビオシド（ＭａｓｓＢａｎｋ　Ｒｅｃｏｒｄ：ＦＵ０００２９９）、ステビオール１，３－ビオシド、ステビオール－１３－Ｏ－グルコシド（１３－ＳＭＧ），ステビオール－１９－Ｏ－グルコシド（１９－ＳＭＧ）、トリグルコシル化ステビオールグリコシド、テトラグリコシル化ステビオールグリコシド、ペンタグルコシル化ステビオールグリコシド、ヘキサグルコシル化ステビオールグリコシド、ヘプタグルコシル化ステビオールグリコシド、及びそれらの異性体を指す。図１を参照のこと。Ｓｔｅｖｉｏｌ　Ｇｌｙｃｏｓｉｄｅｓ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　ａｎｄ　Ｔｅｃｈｎｉｃａｌ　Ａｓｓｅｓｓｍｅｎｔ　６９ｔｈ　ＪＥＣＦＡ，　２００７，ｐｒｅｐａｒｅｄ　ｂｙ　Ｈａｒｒｉｅｔ　Ｗａｌｌｉｎ，Ｆｏｏｄ　Ａｇｒｉｃ．Ｏｒｇ．も参照のこと。本明細書に記載のステビオールグリコシド異性体の核磁気共鳴（ＮＭＲ）スペクトルは、図６に見出すことができる。
【００６４】
本明細書で使用される場合、「ステビオールグリコシド前駆体」及び「ステビオールグリコシド前駆体化合物」という用語は、ステビオールグリコシド生合成経路における中間体化合物を指すために使用される。ステビオールグリコシド前駆体は、ゲラニルゲラニルジホスファート（ＧＧＰＰ）、ｅｎｔ－コパリルジホスファート、ｅｎｔ－カウレン、ｅｎｔ－カウレノール、ｅｎｔ－カウレナル、ｅｎｔ－カウレン酸、及びステビオールを含むが、これらに限定されない。図２を参照のこと。さらに、本明細書で使用される場合、「ステビオール前駆体」及び「ステビオール前駆体化合物」という用語は、ステビオール生合成経路における中間化合物（すなわち、ステビオールが最終的に合成され得る化合物）を指すために使用される。ステビオール前駆体は、ゲラニルゲラニル二リン酸（ＧＧＰＰ）、ｅｎｔ－コパリルジホスファート、ｅｎｔ－カウレン、ｅｎｔ－カウレノール、ｅｎｔ－カウレナル、及びｅｎｔ－カウレン酸を含むが、これらに限定されない。一部の実施形態では、ステビオール前駆体は、グリコシル化、例えば、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸（ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ）、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、モ

ノグリコシル化ｅｎｔ－カウレン酸、トリグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール、ジグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール（ｅｎｔ－カウレノール＋２Ｇｌｃ）、またはモノグリコシル化ｅｎｔ－カウレノール（ｅｎｔ－カウレノール＋１Ｇｌｃ）とすることができる。ステビオール前駆体がステビオールグリコシド前駆体であり得ることを、当業者は理解するであろう。一部の実施形態では、ステビオールグリコシド前駆体は、それ自体、ステビオールグリコシド化合物である。例えば、１９－ＳＭＧ、ルブソシド、ステビオシド、及びＲｅｂＥは、ＲｅｂＭのステビオールグリコシド前駆体である。図１を参照のこと。

【００６５】

本明細書で使用される場合、「接触」という用語は、２つの物体間の任意の物理的相互作用を指すために使用される。例えば、「接触」という用語は、酵素及び基質の間の相互作用を指すことがある。別の例では、「接触」という用語は、液体（例えば、上清）及び吸着樹脂の間の相互作用を指すことがある。

【００６６】

ステビオールグリコシド、ステビオールグリコシド前駆体、及び／またはステビオール前駆体のグリコシドは、インビボで（すなわち、組換え宿主内で）、インビトロで（すなわち、酵素的に）、または全細胞生物変換により産生することができる。本明細書で使用される場合、「産生する」及び「蓄積する」という用語は、インビボでの、インビトロでの、または全細胞生物変換による、ステビオールグリコシド、ステビオール前駆体のグリコシド、及びステビオールグリコシド前駆体の合成を記載するために互換的に使用することができる。

【００６７】

組換えステビオールグリコシド産生Ｓａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓ　ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ（Ｓ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ）株は、ＷＯ２０１１／１５３３７８、ＷＯ２０１３／０２２９８９、ＷＯ２０１４／１２２２２７、及びＷＯ２０１４／１２２３２８に記載される。全細胞生物変換により、かつインビトロで、組換え宿主内で、ステビオールグリコシドを産生する方法もまた、ＷＯ２０１１／１５３３７８、ＷＯ２０１３／０２２９８９、ＷＯ２０１４／１２２２２７、及びＷＯ２０１４／１２２３２８に記載されている。

【００６８】

本明細書で使用される場合、「培養液」、「培地」、及び「成長培地」という用語は、細胞の成長をサポートする液体または固体を指すために互換的に使用することができる。培養液は、グルコース、フルクトース、スクロース、微量金属、ビタミン、塩、酵母ニトロゲンベース（ＹＮＢ）、及び／またはアミノ酸を含むことができる。微量金属は、限定されないが、Mn^{2+}及び／またはMg^{2+}を含む二価カチオンとすることができる。一部の実施形態では、Mn^{2+}は、$MnCl_2$二水和物の形態をとることができ、約０．０１ｇ／Ｌ～１００ｇ／Ｌの範囲である。一部の実施形態では、Mg^{2+}は、$MgSO_4$七水和物の形態をとることができ、約０．０１ｇ／Ｌ～１００ｇ／Ｌの範囲である。例えば、培養液は、ｉ）約０．０２～０．０３ｇ／Ｌの$MnCl_2$二水和物及び約０．５～３．８ｇ／Ｌの$MgSO_4$七水和物、ｉｉ）約０．０３～０．０６ｇ／Ｌの$MnCl_2$二水和物及び約０．５～３．８ｇ／Ｌの$MgSO_4$七水和物、ならびに／または、ｉｉｉ）約０．０３～０．１７ｇ／Ｌの$MnCl_2$二水和物及び約０．５～７．３ｇ／Ｌの$MgSO_4$七水和物、を含むことができる。さらに、培養液は、本明細書に記載の通り、組換え宿主により産生された１つ以上のステビオールグリコシドを含むことができる。

【００６９】

一部の実施形態では、ゲラニルゲラニルピロホスファート（ＧＧＰＰ）をファルネシルジホスファート（ＦＰＰ）及びイソペンテニルジホスファート（ＩＰＰ）から合成することが可能なポリペプチド（例えば、ゲラニルゲラニルジホスファートシンターゼ（ＧＧＰＰＳ））をコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、ｅｎｔ－コパリルジホスファートシンターゼ（ＣＤＰＳ））をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチド（例えば、カウレンシンターゼ（ＫＳ））をコードす

る遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチド（例えば、カウレンオキシダーゼ（ＫＯ））をコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチド（例えば、テルペノイド生合成のための補因子として利用される、例えば、限定されないが、ＮＡＤＰＨのＮＡＤＰ$^{+}$への変換中のＮＡＤＰＨからシトクロムＰ４５０複合体への電子移動が可能なポリペプチドを含む、シトクロムＰ４５０レダクターゼ（ＣＰＲ）もしくはＰ４５０オキシドレダクターゼ（ＰＯＲ））をコードする遺伝子；）ステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチド（例えば、ステビオールシンターゼ（ＫＡＨ））をコードする遺伝子；ならびに／またはｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成し、かつｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能な二機能性ポリペプチド（例えば、ｅｎｔ－コパリルジホスファートシンターゼ（ＣＤＰＳ）－ｅｎｔ－カウレンシンターゼ（ＫＳ）ポリペプチド）をコードする遺伝子を含む組換え宿主は、ステビオールをインビボで産生することができる。例えば、図１を参照のこと。これらの遺伝子の少なくとも１つ（及び一部の実施形態では、全て）が組換え宿主に導入された組換え遺伝子である場合に、これらの遺伝子のうちの１つ以上は、宿主に対して内因性である可能性があることを、当業者は理解するであろう。

【００７０】

一部の実施形態では、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、ＵＧＴ８５Ｃ２ポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３'のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、ＵＧＴ７６Ｇ１ポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、ＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチド）をコードする遺伝子；ならびに／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２'のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、ＵＧＴ９１Ｄ２またはＥＵＧＴ１１ポリペプチド）をコードする遺伝子を含む組換え宿主は、ステビオールグリコシドをインビボで産生することができる。これらの遺伝子の少なくとも１つ（及び一部の実施形態では、全て）が組換え宿主に導入された組換え遺伝子である場合に、これらの遺伝子のうちの１つ以上は、宿主に対して内因性である可能性があることを、当業者は理解するであろう。

【００７１】

一部の実施形態では、ステビオールグリコシド、ステビオール前駆体のグリコシド、及び／またはステビオールグリコシド前駆体は、組換え宿主内で、ステビオールグリコシド生合成経路に関与する１つ以上の酵素の発現を介してインビボで産生される。例えば、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成し、かつｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能な二機能性ポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３'のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドを

Ｃ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；及び／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子を含む組換え宿主は、ステビオールグリコシド及び／またはステビオールグリコシド前駆体をインビボで産生することができる。例えば、図１及び２を参照のこと。これらの遺伝子の少なくとも１つ（及び一部の実施形態では、全て）が組換え宿主に導入された組換え遺伝子である場合に、これらの遺伝子のうちの１つ以上は、宿主に対して内因性である可能性があることを、当業者は理解するであろう。

【００７２】

一部の態様では、一部の態様では、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチドは、配列番号２０（配列番号１９に記載のヌクレオチド配列によりコードすることができる）、配列番号２２（配列番号２１に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号２４（配列番号２３に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号２６（配列番号２５に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号２８（配列番号２７に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号３０（配列番号２９に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号３２（配列番号３１に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、または配列番号１１６（配列番号１１５に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。

【００７３】

一部の態様では、ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドは、配列番号３４（配列番号３３に記載のヌクレオチド配列によりコードすることができる）、配列番号３６（配列番号３５に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号３８（配列番号３７に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号４０（配列番号３９に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、または配列番号４２（配列番号４１に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。一部の実施形態では、ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドは、葉緑体輸送ペプチドを欠損している。

【００７４】

一部の態様では、ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルピロホスファートから合成することが可能なポリペプチドは、配列番号４４（配列番号４３に記載のヌクレオチド配列によりコードすることができる）、配列番号４６（配列番号４５に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号４８（配列番号４７に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号５０（配列番号４９に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、または配列番号５２（配列番号５１に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。

【００７５】

一部の実施形態では、組換え宿主は、ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成し、かつｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルピロホスファートから合成することが可能な二機能性ポリペプチドをコードする遺伝子を含む。一部の態様では、二機能性ポリペプチドは、配列番号５４（配列番号５３に記載のヌクレオチド配列によりコードすることができる）、配列番号５６（配列番号５５に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、または配列番号５８（配列番号５７に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。

【００７６】

一部の態様では、ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドは、配列番号６０（配列番号５９に記載のヌクレオチド配列によりコードすることができる）、配列番号６

２（配列番号６１に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号１１７（配列番号６３もしくは配列番号６４に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号６６（配列番号６５に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号６８（配列番号６７に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号７０（配列番号６９に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号７２（配列番号７１に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号７４（配列番号７３に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、または配列番号７６（配列番号７５に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。

【００７７】

一部の態様では、シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドは、配列番号７８（配列番号７７に記載のヌクレオチド配列によりコードすることができる）、配列番号８０（配列番号７９に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号８２（配列番号８１に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号８４（配列番号８３に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号８６（配列番号８５に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号８８（配列番号８７に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号９０（配列番号８９に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、または配列番号９２（配列番号９１に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。

【００７８】

一部の態様では、ステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチドは、配列番号９４（配列番号９３に記載のヌクレオチド配列によりコードすることができる）、配列番号９７（配列番号９５もしくは配列番号９６に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号１００（配列番号９８もしくは配列番号９９に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号１０１、配列番号１０２、配列番号１０３、配列番号１０４、配列番号１０６（配列番号１０５に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号１０８（配列番号１０７に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号１１０（配列番号１０９に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、配列番号１１２（配列番号１１１に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）、または配列番号１１４（配列番号１１３に記載のヌクレオチド配列によりコードされる）に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。

【００７９】

一部の実施形態では、組換え宿主は、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする核酸、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする核酸、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする核酸、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする核酸を含む。このような特定の実施形態では、組換え宿主は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ならびに／またはｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成し、かつｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能な二機能性ポリペプチドをコードする遺伝子をさらに含む。

【００８０】

一部の実施形態では、組換え宿主は、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド、例えば、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡＧｔａｓｅポリペプチド、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＮ１６７１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドをコードする遺伝子を含む。このような特定の実施形態では、組換え宿主は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成し、かつｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能な二機能性ポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ならびに／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子をさらに含む。

【００８１】

一部の実施形態では、組換え宿主は、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド、例えば、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドをコードする遺伝子を含む。このような特定の実施形態では、組換え宿主は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成し、かつｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能な二機能性ポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ならびに／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子をさらに含む。

【００８２】

一部の実施形態では、組換え宿主は、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化（つまり、

グルコシル位グリコシル化の例）が可能なポリペプチド、例えば、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＣａＵＧＴ３ポリペプチド、ＵＮ３２４９１ポリペプチド、及び／またはＵＮ１６７１ポリペプチドをコードする遺伝子を含む。このような特定の実施形態では、組換え宿主は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成し、かつｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能な二機能性ポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ならびに／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子をさらに含む。

【００８３】

一部の実施形態では、組換え宿主は、ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド、例えば、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドをコードする遺伝子を含む。このような特定の実施形態では、組換え宿主は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成し、かつｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能な二機能性ポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ならびに／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子をさらに含む。

【００８４】

一部の実施形態では、組換え宿主は、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、ＵＧＴ８

５Ｃ２ポリペプチド）（配列番号７）をコードする核酸、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、ＵＧＴ７６Ｇ１ポリペプチド）（配列番号９）をコードする核酸、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、ＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチド）（配列番号４）をコードする核酸、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、ＥＵＧＴ１１ポリペプチド）（配列番号１６）をコードする核酸を含む。一部の態様では、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、ＵＧＴ９１Ｄ２ポリペプチド）は、ＵＧＴ９１Ｄ２ｅポリペプチド（配列番号１１）またはＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂポリペプチド（配列番号１３）とすることができる。

【００８５】

一部の態様では、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、配列番号５または配列番号６に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドは、配列番号８に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、配列番号３に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドは、配列番号１０、１２、１４、または１５に記載のヌクレオチド配列によりコードされる。これらの遺伝子の少なくとも１つ（及び一部の実施形態では、全て）が組換え宿主に導入された組換え遺伝子である場合に、これらの遺伝子の発現が特定のステビオールグリコシドを産生するために必要であり得るが、これらの遺伝子のうちの１つ以上が宿主に対して内因性である可能性があることを、当業者は理解するであろう。

【００８６】

特定の実施形態では、ステビオール産生組換え微生物は、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチド、ならびにステビオールグリコシドポリペプチドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする外来性核酸を含む。

【００８７】

別の特定の実施形態では、ステビオール産生組換え微生物は、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチド；ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド；ならびにステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする外来性核酸を含む。

【００８８】

一部の実施形態では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、ｅｎｔ－カウレン酸（ＫＡ）のｅｎｔ－カウレン酸＋１Ｇｌｃ（＃５８）への１９－Ｏ－グリコシル化を触媒することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１（配列番号１２７）、ＵＧＴ７３Ｃ３（配列番号１３３）、ＵＧＴ７３Ｃ５（配列番号１３５）、ＵＧＴ７３Ｃ６（配列番号１３７）、ＵＧＴ７３Ｅ１（配列番号１４１）、ＵＧＴ７４Ｇ１（配列番号４）、ＵＧＴ７５Ｂ１（配列番号１４５）、ＵＧＴ７５Ｌ６（配列番号１４７）、ＵＧＴ７６Ｅ１２（配列番号１５３）、ＯｌｅＩ（配列番号１７７）、ＵＧＴ５（配列番号１８１）、ＳＡＧｔａｓｅ（配列番号１８３）、ＵＤＰＧ１（配列番号１８５）、ＵＧＴ７４Ｆ１（配列番号２０３）、ＵＧＴ７５Ｄ１（配列番号２０５）、ＵＧＴ８４Ｂ２（配列番号２０７）、ＣａＵＧＴ２（配列番号２０９）、及びＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチド（配列番号２１１）を含む。例３を参照のこと。

【００８９】

一部の実施形態では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、ステビオールの１３－ＳＭＧへの１３－Ｏ－グリコシル化を触媒することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１（配列番号１２７）、ＵＧＴ７３Ｃ３（配列番号１３３）、ＵＧＴ７３Ｃ５（配列番号１３５）、ＵＧＴ７３Ｃ６（配列番号１３７）、ＵＧＴ７３Ｃ７（配列番号１３９）、ＵＧＴ７３Ｅ１（配列番号１４１）、ＵＧＴ７６Ｅ１２（配列番号１５３）、及びＵＧＴ８５Ｃ２（配列番号７）を含む。例３を参照のこと。

【００９０】

一部の実施形態では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、ステビオールの１９－ＳＭＧへの１９－Ｏ－グリコシル化を触媒することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１（配列番号１２７）、ＵＧＴ７３Ｃ３（配列番号１３３）、ＵＧＴ７３Ｃ５（配列番号１３５）、ＵＧＴ７３Ｃ６（配列番号１３７）、ＵＧＴ７３Ｅ１（配列番号１４１）、ＵＧＴ７４Ｄ１（配列番号１４３）、ＵＧＴ７４Ｇ１（配列番号４）、ＵＧＴ７５Ｂ１（配列番号１４５）、ＵＧＴ７５Ｌ６（配列番号１４７）、ＯｌｅＩ（配列番号１７７）、ＵＧＴ５（配列番号１８１）、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ（配列番号１８３）、及びＵＤＰＧ１（配列番号１８５）を含む。例３を参照のこと。

【００９１】

一部の実施形態では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、１３－ＳＭＧのルブソシドへの１９－Ｏ－グリコシル化を触媒することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１（配列番号１２７）、ＵＧＴ７３Ｃ６（配列番号１３７）、ＵＧＴ７４Ｇ１（配列番号４）、ＵＧＴ８５Ｃ２（配列番号７）、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ（配列番号１８３）、ＵＤＰＧ１（配列番号１８５）、ＵＮ１６７１（配列番号２０１）、ＵＧＴ７４Ｆ１（配列番号２０３）、ＵＧＴ７５Ｄ１（配列番号２０５）、ＵＧＴ８４Ｂ２（配列番号２０７）、ＣａＵＧＴ２（配列番号２０９）、及びＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチド（配列番号２１１）を含む。例３を参照のこと。

【００９２】

一部の実施形態では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、１３－ＳＭＧのステビオール－１，２－ビオシドへのグリコシル化（つまり、グリコシル位グリコシル化の例）を触媒することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂ（配列番号１３）、ＥＵＧＴ１１（配列番号１６）、及びＵＮ３２４９１（配列番号１９９）を含む。

【００９３】

一部の実施形態では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、ルブソシドの１，２－ステビオシドへのグリコシル位グリコシル化を触媒することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ６（配列番号１３７）、ＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂ（配列番号１３），ＣａＵＧＴ３（配列番号１６９）、及びＥＵＧＴ１１（配列番号１６）を含む。例３を参照のこと。

【００９４】

一部の実施形態では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換によ

る、ルブソシドのステビオール＋３Ｇｌｃ（＃５５）へのグリコシル位グリコシル化を触媒することが可能なポリペプチドは、ＥＵＧＴ１１（配列番号１６）を含む。

【００９５】

一部の実施形態では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、ＲｅｂＢのＲｅｂＡへの１９－Ｏ－グリコシル化を触媒することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７４Ｇ１（配列番号４）を含む。例３を参照のこと。

【００９６】

一部の実施形態では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、ＲｅｂＡのＲｅｂＤへのグリコシル位グリコシル化を触媒することが可能なポリペプチドは、ＥＵＧＴ１１（配列番号１６）を含む。

【００９７】

一部の実施形態では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、ＲｅｂＡのステビオール＋５Ｇｌｃ（＃２４）へのグリコシル位グリコシル化を触媒することが可能なポリペプチドは、ＥＵＧＴ１１（配列番号１６）及びＵＮ１６７１（配列番号２０１）を含む。例３を参照のこと。

【００９８】

一部の態様では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、ステビオール、ステビオールグリコシド、及びそれらの前駆体の１９－Ｏ－グリコシル化活性を可能にするポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１（配列番号１２７）、ＵＧＴ７３Ｃ３（配列番号１３３）、ＵＧＴ７３Ｃ５（配列番号１３５）、ＵＧＴ７３Ｃ６（配列番号１３７）、ＵＧＴ７３Ｅ１（配列番号１４１）、ＵＧＴ７４Ｇ１（配列番号４）、ＵＧＴ８５Ｃ２（配列番号７）、ＵＧＴ７５Ｂ１（配列番号１４５）、ＵＧＴ７５Ｌ６（配列番号１４７）、ＵＧＴ７６Ｅ１２（配列番号１５３）、ＯｌｅＩ（配列番号１７７）、ＵＧＴ５（配列番号１８１）、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ（配列番号１８３）、ＵＤＰＧ１（配列番号１８５）、ＵＮ１６７１（配列番号２０１）、ＵＧＴ７４Ｆ１（配列番号２０３）、ＵＧＴ７５Ｄ１（配列番号２０５）、ＵＧＴ８４Ｂ２（配列番号２０７）、及びＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴ（配列番号２１１）を含む。例３を参照のこと。１９－Ｏ－グリコシル化反応の非限定例としては、ｅｎｔ－カウレン酸のｅｎｔ－カウレン酸＋１Ｇｌｃ（＃５８）への変換、１３－ＳＭＧのルブソシドへの変換、及び／またはステビオールの１９－ＳＭＧへの変換が挙げられる（例えば、図１を参照のこと）。

【００９９】

一部の態様では、インビトロでの、組換え宿主内での、または全細胞生物変換による、ステビオール及びステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グリコシル化活性を可能にするポリペプチドには、ＵＧＴ７３Ｃ１（配列番号１２７）、ＵＧＴ７３Ｃ３（配列番号１３３）、ＵＧＴ７３Ｃ５（配列番号１３５）、ＵＧＴ７３Ｃ６（配列番号１３７）、ＵＧＴ７３Ｃ７（配列番号１３９）、ＵＧＴ７３Ｅ１（配列番号１４１）、ＵＧＴ７６Ｅ１２（配列番号１５３）、及びＵＧＴ８５Ｃ２（配列番号７）を含む。例３を参照のこと。１３－Ｏ－グリコシル化反応の非限定例としては、ステビオールの１３－ＳＭＧへの変換が挙げられる（例えば、図１を参照のこと）。

【０１００】

一部の態様では、インビトロでの、組換え宿主の、または全細胞生体変換による、限定されないが、１３－ＳＭＧのステビオール－１，２－ビオシドへの変換を触媒すること、ルブソシドの１，２－ステビオシドへの変換を触媒すること、及び／またはＲｅｂＡのステビオール＋５Ｇｌｃ（＃２４）への変換を触媒すること（例えば、図１を参照のこと）を含むステビオールグリコシドのグルコース残基に対するグリコシル化活性を可能にするポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ６（配列番号１３７）、ＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂ（配列番号１３）、ＣａＵＧＴ３（配列番号１６９）、ＥＵＧＴ１１（配列番号１６）、ＵＮ３２４９１（配列番号１９９）、及びＵＮ１６７１（配列番号２０１）を含む。例３を参照のこと。

【０１０１】

一部の実施形態では、組換え宿主は、ＵＧＴ８５Ｃ２ポリペプチド（配列番号７）をコードする核酸、ＵＧＴ７６Ｇ１ポリペプチド（配列番号９）をコードする核酸、ＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチド（配列番号４）をコードする核酸、ＵＧＴ９１Ｄ２ポリペプチドをコードする核酸、及び／またはＥＵＧＴ１１ポリペプチド（配列番号１６）をコードする核酸を含む。一部の態様では、ＵＧＴ９１Ｄ２ポリペプチドは、ＵＧＴ９１Ｄ２ｅポリペプチド（配列番号１１）、ＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂポリペプチド（配列番号１３）とすることができる。一部の実施形態では、組換え宿主は、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド（配列番号１２７）をコードする核酸、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド（配列番号１３３）をコードする核酸、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド（配列番号１３５）をコードする核酸、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド（配列番号１３７）をコードする核酸、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド（配列番号１３９）をコードする核酸、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド（配列番号１４１）をコードする核酸、ＵＧＴ７４Ｄ１ポリペプチド（配列番号１４３）をコードする核酸、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド（配列番号１４５）をコードする核酸、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド（配列番号１４７）をコードする核酸、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド（配列番号１５３）をコードする核酸、ＣａＵＧＴ３ポリペプチド（配列番号１６９）をコードする核酸、ＯｌｅＩポリペプチド（配列番号１７７）をコードする核酸、ＵＧＴ５（配列番号１８１）をコードする核酸、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド（配列番号１８３）をコードする核酸、ＵＤＰＧ１ポリペプチド（配列番号１８５）をコードする核酸、ＵＮ３２４９１ポリペプチド（配列番号１９９）をコードする核酸、ＵＮ１６７１ポリペプチド（配列番号２０１）をコードする核酸、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド（配列番号２０３）をコードする核酸、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド（配列番号２０５）をコードする核酸、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド（配列番号２０７）をコードする核酸、ＣａＵＧＴ２ポリペプチド（配列番号２０９）をコードする核酸、またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチド（配列番号２１１）をコードする核酸を含む。

【０１０２】

一部の態様では、ＵＧＴ８５Ｃ２ポリペプチドは、配列番号５、配列番号６に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７６Ｇ１ポリペプチドは、配列番号８に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチドは、配列番号３または配列番号２１３に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ９１Ｄ２ｅポリペプチドは、配列番号１０に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂポリペプチドは、配列番号１２または配列番号２１２に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＥＵＧＴ１１ポリペプチドは、配列番号１４または配列番号１５に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチドは、配列番号１２６に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチドは、配列番号１３２に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチドは、配列番号１３４に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチドは、配列番号１３６に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチドは、配列番号１３８に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチドは、配列番号１４０に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７４Ｄ１ポリペプチドは、配列番号１４２に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチドは、配列番号１４４に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチドは、配列番号１４６に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドは、配列番号１５２に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＣａＵＧＴ３ポリペプチドは、配列番号１６８に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＯｌｅＩポリペプチドは、配列番号１７６に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ５ポリペプチドは、配列番号１８０に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチドは、配列番号１８２に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＤＰＧ１ポリペプチドは、配列番号１８４に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＮ３２４９１ポリペプチドは、配列番号１９８に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＮ１６７１ポリペプチドは、配列番号２００に記

載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチドは、配列番号２０２に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチドは、配列番号２０４に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチドは、配列番号２０６に記載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＣａＵＧＴ２ポリペプチドは、配列番号２０８に記\h載のヌクレオチド配列によりコードされ、ＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドは、配列番号２１０に記載のヌクレオチド配列によりコードされる。

【０１０３】

一部の実施形態では、ステビオールグリコシド、ステビオール前駆体のグリコシド、及び／またはステビオールグリコシド前駆体は、ステビオールグリコシド前駆体を、ステビオールグリコシド経路に関与する１つ以上の酵素とインビトロで接触させることにより産生される。例えば、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチド、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチド、ならびにステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドまたはステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子のうちの１つ以上と、ステビオールを接触させると、インビトロでのステビオールグリコシドの産生をもたらすことができる。一部の実施形態では、ステビオールグリコシド前駆体は、上流のステビオールグリコシド前駆体を、ステビオールグリコシド経路に関与する１つ以上の酵素と接触させることによりインビトロで産生される。例えば、ステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチドと、ｅｎｔ－カウレン酸を接触させると、インビトロでのステビオールの産生がもたらされる可能性がある。

【０１０４】

一部の実施形態では、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物は、インビトロで産生される。一部の実施形態では、方法は、配列番号７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するＵＧＴ８５Ｃ２ポリペプチド、配列番号９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するＵＧＴ７６Ｇ１ポリペプチド、配列番号４に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチド、配列番号１１に記載のアミノ酸配列と９０％以上の同一性を有するＵＧＴ９１Ｄ２ｅポリペプチドを含むＵＧＴ９１Ｄ２機能的ホモログポリペプチドまたは配列番号１３に記載のアミノ酸配列と９０％以上の同一性を有するＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂポリペプチド、配列番号１６に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するＥＵＧＴ１１ポリペプチド、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＯｌｅＩポリペプチド、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ５ポリペプチド、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを

含むＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＤＰＧ１ポリペプチド、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＮ１６７１ポリペプチド、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチド、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＣａＵＧＴ３ポリペプチド、及び／または配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含むＵＮ３２４９１ポリペプチド、ならびに植物由来もしくは合成のステビオールグリコシド前駆体、または、植物由来もしくは合成のステビオールを、反応混合物に添加すること（ポリペプチドのうちの少なくとも１つは、組換えポリペプチドである）、ならびに、それにより、１つ以上のステビオールグリコシド及び／もしくはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生すること、を含む。

【０１０５】

一部の実施形態では、ステビオールグリコシドまたはステビオールグリコシド前駆体は、全細胞生物変換により産生される。全細胞生物変換が起こるためには、ステビオールグリコシド経路に関与する１つ以上の酵素を発現する宿主細胞は、細胞内でステビオールグリコシドまたはステビオールグリコシド前駆体を取り込んで修飾し；インビボでの修飾後に、ステビオールグリコシドまたはステビオールグリコシド前駆体は、細胞内に残り、及び／または細胞培地に排出される。例えば、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；及び／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子を発現する宿主細胞は、細胞内にステビオールを取り込み、ステビオールをグリコシル化することができ；インビボでグリコシル化した後に、ステビオールグリコシドを培地に排出させることができる。特定のこのような実施形態では、宿主細胞は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；及び／またはｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成し、かつｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能な二機能性ポリペプチドをコードする遺伝子をさらに発現することがある。

【０１０６】

一部の実施形態では、本明細書に記載の１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生するための方法は、（ａ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシ

ル化することが可能なポリペプチド；（ｂ）ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド；（ｃ）ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２’のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３'のβ１，３グリコシル化（つまり、グリコシル位グリコシル化の例）の、ステビオールグリコシドでの活性を可能にするポリペプチド；及び／または（ｄ）ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド；を使用する組換え宿主細胞の細胞培地中の植物由来もしくは合成のステビオールグリコシド前駆体または植物由来もしくは合成のステビオール前駆体の全細胞生物変換（ポリペプチドのうちの少なくとも１つは、組換え宿主細胞内で発現される組換えポリペプチドである）、ならびに、それにより、１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生すること、を含む。

【０１０７】

本明細書に記載の組換え宿主細胞の細胞培地中の植物由来もしくは合成のステビオールグリコシド前駆体または植物由来もしくは合成のステビオール前駆体の全細胞生物変換により、本明細書に開示の１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生するための方法の一部の実施形態では、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＮ１６７１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドを含み；ステビオールもしくはステビオールグリコシドを、Ｃ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドを含み；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２’のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３'のβ１，３グリコシル化（つまり、グリコシル位グリコシル化の例）の、ステビオールグリコシドの活性を可能にするポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＣａＵＧＴ３ポリペプチド、ＵＮ３２４９１ポリペプチド、及び／またはＵＮ１６７１ポリペプチドを含み；及び／またはステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドを含む。

【０１０８】

本明細書に記載の組換え宿主細胞の細胞培地中の植物由来もしくは合成のステビオールグリコシド前駆体または植物由来もしくは合成のステビオール前駆体の全細胞生物変換により、本明細書に開示の１つ以上のステビオールグリコシド及び／またはグリコシル化ステビオール前駆体、またはそれらの組成物を産生するための方法の一部の実施形態では、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチドは、配列番号１２７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチドは、配列番号１３３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧ

Ｔ７３Ｃ５ポリペプチドは、配列番号１３５に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチドは、配列番号１３７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチドは、配列番号１４１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチドは、配列番号１４５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチドは、配列番号１４７に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドは、配列番号１５３に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、Ｏｌｅ Ｉポリペプチドは、配列番号１７７に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ５ポリペプチドは、配列番号１８１に記載のアミノ酸配列と少なくとも６５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＳＡ Ｇｔａｓｅポリペプチドは、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＤＰＧ１ポリペプチドは、配列番号１８５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＮ１６７１ポリペプチドは、配列番号２０１に記載のアミノ酸配列と少なくとも４５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチドは、配列番号２０３に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチドは、配列番号２０５に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチドは、配列番号２０７に記載のアミノ酸配列と少なくとも４０％の配列同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドは、配列番号２１１に記載のアミノ酸配列と少なくとも５５％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチドは、配列番号１３９に記載のアミノ酸配列と少なくとも６０％の同一性を有するポリペプチドを含み、ＣａＵＧＴ３ポリペプチドは、配列番号１６９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含み、またはＵＮ３２４９１ポリペプチドは、配列番号１９９に記載のアミノ酸配列と少なくとも５０％の同一性を有するポリペプチドを含む。

【０１０９】

一部の実施形態では、ポリペプチド、例えば、ＵＧＴポリペプチドは、アンカーモチーフと融合させることにより、本明細書に開示の組換え宿主細胞の表面上に提示することができる。

【０１１０】

一部の実施形態では、細胞は、修飾されるべき基質を取り込むために、または修飾された産物を排出するために透過処理される。一部の実施形態では、透過処理剤は、原材料が宿主に入ること及び産物が出ることを助けるために添加することができる。一部の実施形態では、細胞は、トルエンなどの溶媒、またはＴｒｉｔｏｎ－ＸもしくはＴｗｅｅｎなどの界面活性剤を用いて透過処理される。一部の実施形態では、細胞は、界面活性剤、例えば、セチルトリメチルアンモニウムブロミド（ＣＴＡＢ）などのカチオン性界面活性剤、を用いて透過処理される。一部の実施形態では、細胞は、エレクトロポレーションまたは低浸透圧ショックなどの周期的な機械的衝撃を用いて透過処理される。例えば、培養された微生物の粗溶解物は、上清を得るために遠心分離することができる。次に、得られる上清は、クロマトグラフィーカラム、例えば、Ｃ－１８カラムに加え、親水性化合物を除去するために水で洗浄し、続いて、目的の化合物（複数可）を、メタノールなどの溶媒で溶出させることができる。次に、化合物（複数可）は、分取ＨＰＬＣによりさらに精製することができる。ＷＯ２００９／１４０３９４も参照のこと。

【０１１１】

一部の実施形態では、ステビオール、１つ以上のステビオールグリコシド前駆体、及び／または１つ以上のステビオールグリコシドは、２つ以上の宿主の共培養により産生される。一部の実施形態では、ステビオールグリコシド経路に関与する１つ以上の酵素をそれぞれ発現する１つ以上の宿主は、ステビオール、１つ以上のステビオールグリコシド前駆

体、及び／または１つ以上のステビオールグリコシドを産生する。例えば、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；及び／またはｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成し、かつｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能な二機能性ポリペプチドをコードする遺伝子、を発現する宿主、ならびにステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする遺伝子；及び／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする遺伝子、を発現する宿主は、１つ以上のステビオールグリコシドを産生する。

【０１１２】

一部の実施形態では、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド、例えば、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＮ１６７１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチド、をコードする遺伝子を含む組換え宿主は、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号７に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、配列番号９に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号４に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；及び／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、配列番号１１、配列番号１３、もしくは配列番号１６に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子をさらに含む。このような特定の実施形態では、組換え宿主細胞は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号２０に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号４０に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号５２に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号６０または配列番号１１７に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；シトクロ

ムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号７８、配列番号８６、または配列番号９２に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；及び／またはステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号９４に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子をさらに含む。

【０１１３】

一部の実施形態では、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド、例えば、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドをコードする遺伝子を含む組換え宿主は、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号７に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、配列番号９に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号４に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；及び／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、配列番号１１、配列番号１３、もしくは配列番号１６に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子をさらに含む。このような特定の実施形態では、組換え宿主細胞は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号２０に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号４０に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号５２に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号６０または配列番号１１７に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号７８、配列番号８６、または配列番号９２に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；及び／またはステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号９４に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子をさらに含む。

【０１１４】

一部の実施形態では、ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３グリコシル化（つまり、グリコシル位グリコシル化の例である）が可能なポリペプチド、例えば、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＣａＵＧＴ３ポリペプチド、ＵＮ３２４９１ポリペプチド、及び／またはＵＮ１６７１ポリペプチドをコードする遺伝子を含む組換え宿主は、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号７に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、配列番号９に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル

位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号４に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；及び／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、配列番号１１、配列番号１３、もしくは配列番号１６に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子をさらに含む。このような特定の実施形態では、組換え宿主細胞は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号２０に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号４０に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号５２に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号６０もしくは配列番号１１７に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号７８、配列番号８６、もしくは配列番号９２に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；及び／またはステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号９４に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子をさらに含む。

【０１１５】

一部の実施形態では、ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド、例えば、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、及び／またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドをコードする遺伝子を含む組換え宿主は、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号７に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、配列番号９に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号４に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；及び／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、配列番号１１、配列番号１３、もしくは配列番号１６に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子をさらに含む。このような特定の実施形態では、組換え宿主細胞は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号２０に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号４０に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号５２に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号６０もしくは配列番号１１７に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）を

コードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号７８、配列番号８６、もしくは配列番号９２に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；及び／またはステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号９４に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子をさらに含む。

【０１１６】

一部の実施形態では、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド、例えば、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ（例えば、配列番号１８３に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）、をコードする遺伝子を含む組換え宿主は、ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号７に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ３′のβ１，３グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、配列番号９に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ステビオールもしくはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位でグリコシル化することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号４に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；及び／またはステビオールグリコシドの１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、もしくは１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２グリコシル化が可能なポリペプチド（例えば、配列番号１１、配列番号１３、もしくは配列番号１６に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子をさらに含む。このような特定の実施形態では、組換え宿主細胞は、ＧＧＰＰをＦＰＰ及びＩＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号２０に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－コパリルジホスファートをＧＧＰＰから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号４０に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレンをｅｎｔ－コパリルジホスファートから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号５２に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；ｅｎｔ－カウレン酸、ｅｎｔ－カウレノール、及び／またはｅｎｔ－カウレナルをｅｎｔ－カウレンから合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号６０もしくは配列番号１１７に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；シトクロムＰ４５０複合体を還元することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号７８、配列番号８６、もしくは配列番号９２に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子；及び／またはステビオールをｅｎｔ－カウレン酸から合成することが可能なポリペプチド（例えば、配列番号９４に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチド）をコードする遺伝子をさらに含む。

【０１１７】

一部の態様では、ＧＧＰＰＳポリペプチド（例えば、配列番号１９、配列番号２０）をコードする組換え遺伝子、短縮型ＣＤＰＳポリペプチド（例えば、配列番号３９、配列番号４０）をコードする組換え遺伝子、ＫＳポリペプチド（例えば、配列番号５１、配列番号５２）をコードする組換え遺伝子、ＫＯポリペプチド（例えば、配列番号５９、配列番号６０）をコードする組換え遺伝子、ＡＴＲ２ポリペプチド（例えば、配列番号９１、配列番号９２）をコードする組換え遺伝子、ＥＵＧＴ１１ポリペプチド（例えば、配列番号１４／配列番号１５、配列番号１６）をコードする組換え遺伝子、ＫＡＨポリペプチド（例えば、配列番号９３、配列番号９４）をコードする組換え遺伝子、ＣＰＲ８ポリペプチド（例えば、配列番号８５、配列番号８６）をコードする組換え遺伝子、ＵＧＴ８５Ｃ２ポリペプチド（例えば、配列番号５／配列番号６／配列番号１４９、配列番号７）または配列番号７のＵＧＴ８５Ｃ２多様体（もしくは機能的ホモログ）をコードする組換え遺伝子、ＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチド（例えば、配列番号３、配列番号４）または配列番号４のＵＧＴ７４Ｇ１多様体（もしくは機能的ホモログ）をコードする組換え遺伝子、ＵＧＴ

７６Ｇ１ポリペプチド（例えば、配列番号８、配列番号９）または配列番号９のＵＧＴ７６Ｇ１多様体（もしくは機能的ホモログ）をコードする組換え遺伝子、ならびにＵＧＴ９１Ｄ２ｅポリペプチド（例えば、配列番号１０、配列番号１１）及び／または配列番号１１のＵＧＴ９１Ｄ２ｅ多様体（もしくは機能的ホモログ）、例えば、ＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂ（配列番号１２、配列番号１３）ポリペプチドをコードする組換え遺伝子、のうちの１つ以上のコピーを含むＳ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ内でのＳＡ　Ｇｔａｓｅ（配列番号１８２、配列番号１８３）の発現は、ｅｎｔ－カウレン酸＋２Ｇｌｃ（＃７）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体２）、１３－ＳＭＧ、ＲｅｂＡ、ＲｅｂＢ、ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃３６）、ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）、ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）、及び／またはｅｎｔ－カウレノール＋３Ｇｌｃ（異性体１及び／もしくは異性化２）の増加をもたらす。例４を参照のこと。

【０１１８】

一部の実施形態では、インビボで、インビトロで、または全細胞生物変換により産生されるステビオール前駆体のステビオールグリコシド及び／またはグリコシド、またはそれらの組成物は、とりわけ、ステビア植物由来のステビア抽出物よりも少量の汚染物質または少量の任意の特定の汚染物質を含む。汚染物質は、異臭の原因となる植物由来の化合物を含むことができる。潜在的な汚染物質は、顔料、脂質、タンパク質、フェノール類、糖類、スパツレノール、及び他のセスキテルペン、ラブダンジテルペン、モノテルペン、デカン酸、８，１１，１４－エイコサトリエン酸、２－メチルオクタデカン、ペンタコサン、オクタコサン、テトラコサン、オクタデカノール、スチグマステロール、β－シトステロール、α－アミリン、β－アミリン、ルペオール、β－アミリンアセタート、五環性トリテルペン、センタレジン、ケルシチン、ｅｐｉ－αカジノール、カロフィレン（ｃａｒｏｐｈｙｌｌｅｎｅｓ）及び誘導体、β－ピネン、β－シトステロール、ならびにジベレリンを含む。

【０１１９】

本明細書で使用される場合、「検出可能な量」、「検出可能な濃度」、「測定可能な量」、及び「測定可能な濃度」という用語は、ＡＵＣ、μＭ／ＯＤ$_{６００}$、ｍｇ／Ｌ、μＭ、またはｍＭで測定されたステビオールグリコシドのレベルを指す。ステビオールグリコシド産生（すなわち、全ての、上清の、及び／または細胞内のステビオールグリコシドレベル）は、例えば、限定されないが、液体クロマトグラフィー－質量分析法（ＬＣ－ＭＳ）、薄層クロマトグラフィー（ＴＬＣ）、高速液体クロマトグラフィー（ＨＰＬＣ）、紫外可視分光法／分光測光法（ＵＶ－Ｖｉｓ）、質量分析法（ＭＳ）、及びＮＭＲを含む、当業者に一般に利用可能な技術により検出及び／または分析することができる。

【０１２０】

本明細書で使用される場合、「検出不能な濃度」という用語は、ＴＬＣ、ＨＰＬＣ、ＵＶ－Ｖｉｓ、ＭＳ、またはＮＭＲなどの技術により測定及び／または分析するには低すぎる化合物のレベルを指す。一部の実施形態では、「検出不能な濃度」の化合物は、ステビオールグリコシドまたはステビオールグリコシド前駆体組成物中に存在しない。

【０１２１】

本明細書で使用される場合、「または」及び「及び／または」という用語は、複数の構成要素を、組み合わせてまたは互いに排他的に記載するために利用される。例えば、「ｘ、ｙ、及び／またはｚ」は、「ｘ」単独、「ｙ」単独、「ｚ」単独、「ｘ、ｙ、及びｚ」、「（ｘ及びｙ）またはｚ」、「ｘまたは（ｙ及びｚ）」、または「ｘまたはｙまたはｚ」を指すことができる。一部の実施形態では、「及び／または」は、組換え細胞が含む外因性核酸を指すために使用され、組換え細胞は、グループから選択される１つ以上の外因性核酸を含む。一部の実施形態では、「及び／または」は、ステビオールグリコシド及び／またはステビオールグリコシド前駆体の産生を指すために使用される。一部の実施形態では、「及び／または」は、１つ以上のステビオールグリコシドが産生される、ステビオールグリコシドの産生を指すために使用される。一部の実施形態では、「及び／または」

は、１つ以上のステビオールグリコシドが次のステップ：組換え微生物を培養すること、組換え微生物内で１つ以上のステビオールグリコシドを合成すること、及び／または１つ以上のステビオールグリコシドを単離すること、のうちの１つ以上により産生される、ステビオールグリコシドの産生を指すために使用される。

【０１２２】

機能的ホモログ

上記ポリペプチドの機能的ホモログは、組換え宿主内でのステビオールグリコシドの産生における使用にも適する。機能的ホモログは、参照ポリペプチドと配列類似性を有し、かつ参照ポリペプチドの生化学的または生理学的機能（複数可）のうちの１つ以上を行うポリペプチドである。機能的ホモログ及び参照ポリペプチドは、天然に存在するポリペプチドとすることができ、配列類似性は、収斂または分岐進化事象に起因する可能性がある。そのようなものであるから、機能的ホモログは、ホモログ、またはオーソログ、またはパラログとして文献に示される場合がある。天然に存在する機能的ホモログの多様体、例えば、野生型コード配列の変異体によりコードされるポリペプチドは、それ自体、機能的ホモログとすることができる。機能的ホモログは、ポリペプチドのコード配列の部位特異的変異導入により、または異なる天然に存在するポリペプチドのコード配列由来のドメインを組み合わせること（「ドメインスワッピング」）により作製することもできる。本明細書に記載の機能的ポリペプチドをコードする遺伝子を改変するための技術は、既知であり、とりわけ、指向性進化技術、部位特異的変異導入技術、及びランダム変異導入技術を含み、ポリペプチドの比活性を増加させるのに有用であり、基質特異性を変更し、発現レベルを変更し、細胞内の場所を変更し、または所望の仕方でポリペプチド－ポリペプチド相互作用を改変することができる。このような修飾されたポリペプチドは、機能的ホモログと考えられる。「機能的ホモログ」という用語は、機能的に相同なポリペプチドをコードする核酸に適用される場合がある。

【０１２３】

機能的ホモログは、ヌクレオチド及びポリペプチド配列アラインメントの分析により同定することができる。例えば、ヌクレオチドまたはポリペプチド配列のデータベースに対するクエリーを実行することにより、ステビオールグリコシド生合成ポリペプチドのホモログを同定することができる。配列分析は、参照配列としてＵＧＴアミノ酸配列を使用する非重複データベースのＢＬＡＳＴ、相互ＢＬＡＳＴ、またはＰＳＩ－ＢＬＡＳＴ分析を含むことができる。一部の場合では、アミノ酸配列は、ヌクレオチド配列から推定される。４０％を超える配列同一性を有するデータベース中のポリペプチドは、ステビオールグリコシド生合成ポリペプチドとしての適合性についてさらに評価するための候補である。アミノ酸配列類似性は、１つの疎水性残基の別の疎水性残基への置換または１つの極性残基の別の疎水性残基への置換などの保存的アミノ酸置換を可能にする。必要に応じて、このような候補の手動検査は、さらに評価されるべき候補の数を減らすために実行することができる。手動検査は、ステビオールグリコシド生合成ポリペプチドに存在するドメイン、例えば、保存された機能的ドメイン、を有すると思われる候補を選択することにより実施することができる。一部の実施形態では、核酸及びポリペプチドは、ＢＬＡＳＴ分析を使用することによるというより、発現レベルに基づいてトランスクリプトームデータから同定される。

【０１２４】

保存領域は、反復配列であるか、一部の二次構造（例えば、ヘリックス及びβシート）を形成するか、正もしくは負に荷電したドメインを確立するか、またはタンパク質モチーフもしくはドメインを表すステビオールグリコシド生合成ポリペプチドの１次アミノ酸配列内に領域を配置させることにより同定することができる。例えば、ｓａｎｇｅｒ．ａｃ．ｕｋ／Ｓｏｆｔｗａｒｅ／Ｐｆａｍ／及びｐｆａｍ．ｊａｎｅｌｉａ．ｏｒｇ／のワールドワイドウェブ上の様々のタンパク質モチーフ及びドメインに対するコンセンサス配列について記載するＰｆａｍウェブサイトを参照のこと。Ｐｆａｍデータベースに含まれる情報は、Ｓｏｎｎｈａｍｍｅｒ ｅｔ ａｌ．，Ｎｕｃｌ．Ａｃｉｄｓ Ｒｅｓ．，２６

：３２０－３２２（１９９８）；Ｓｏｎｎｈａｍｍｅｒ ｅｔ ａｌ．，Ｐｒｏｔｅｉｎｓ，２８：４０５－４２０（１９９７）；及びＢａｔｅｍａｎ ｅｔ ａｌ．，Ｎｕｃｌ．Ａｃｉｄｓ Ｒｅｓ．，２７：２６０－２６２（１９９９）に記載される。保存領域は、密接に関連する種からの同じまたは関連するポリペプチドの配列をアラインすることにより決定することもできる。密接に関連する種は、好ましくは、同じファミリーのものである。一部の実施形態では、２つの異なる種に由来する配列のアラインメントは、このようなホモログを同定するのに適切である。

【０１２５】

通常、少なくとも約４０％のアミノ酸配列同一性を示すポリペプチドは、保存領域を同定するために有用である。関連するポリペプチドの保存領域は、少なくとも４５％のアミノ酸配列同一性（例えば、少なくとも５０％、少なくとも６０％、少なくとも７０％、少なくとも８０％、または少なくとも９０％のアミノ酸配列同一性）を示す。一部の実施形態では、保存領域は、少なくとも９２％、９４％、９６％、９８％、または９９％のアミノ酸配列同一性を示す。

【０１２６】

例えば、組換え宿主内でステビオールを産生するのに適するポリペプチドは、ＵＧＴの機能的ホモログを含む。

【０１２７】

例えば、ＵＧＴの基質特異性を改変する方法は、当業者らに既知であり、部位特異的／合理的変異導入アプローチ、ランダム指向性進化アプローチ、及びランダム変異導入／飽和技術が酵素の活性部位付近で実施される組み合わせを含むが、これらに限定されない。例えば、Ｏｓｍａｎｉ ｅｔ ａｌ．，２００９，Ｐｈｙｔｏｃｈｅｍｉｓｔｒｙ ７０：３２５－３４７を参照のこと。

【０１２８】

候補配列は通常は、参照配列の長さの８０％～２００％、例えば、参照配列の長さの８２、８５、８７、８９、９０、９３、９５、９７、９９、１００、１０５、１１０、１１５、１２０、１３０、１４０、１５０、１６０、１７０、１８０、１９０、または２００％、である長さを有する。機能的ホモログポリペプチドは通常、参照配列の長さの９５％～１０５％、例えば、参照配列の長さの９０、９３、９５、９７、９９、１００、１０５、１１０、１１５、もしくは１２０％、または間の任意の範囲、である長さを有する。参照核酸またはポリペプチドに対する任意の候補核酸またはポリペプチドの％同一性は、次の通り決定することができる。参照配列（例えば、本明細書に記載の核酸配列またはアミノ酸配列）は、コンピュータープログラムＣｌｕｓｔａｌ Ｏｍｅｇａ（バージョン１．２．１、デフォルトパラメーター）を使用して、１つ以上の候補配列にアラインされ、これにより、核酸またはポリペプチド配列のアラインメントをそれらの全長にわたって実施することが可能になる（グローバルアラインメント）。Ｃｈｅｎｎａ ｅｔ ａｌ．，２００３，Ｎｕｃｌｅｉｃ Ａｃｉｄｓ Ｒｅｓ．３１（１３）：３４９７－５００。

【０１２９】

ＣｌｕｓｔａｌＷは、参照及び１つ以上の候補配列間の最良の一致を計算し、同一性、類似性、及び相違性を決定することができるようにそれらをアラインする。１つ以上の残基のギャップは、配列アラインメントを最大化するために、参照配列、候補配列、またはその双方に挿入することができる。核酸配列の迅速なペアワイズアラインメントのために、次のデフォルトパラメーター：ワードサイズ：２；ウィンドウサイズ：４；採点方法：％年齢；上対角線の数：４；及びギャップペナルティー：５が使用される。核酸配列の複数のアラインメントのために、次のパラメーター：ギャップ開始ペナルティー：１０．０；ギャップ伸長ペナルティー：５．０；及び重み移動：有り、が使用される。タンパク質配列の迅速なペアワイズアラインメントでは、次のパラメーター：ワードサイズ：１；ウィンドウサイズ：５；得点方法：％年齢；上対角線の数：５；ギャップペナルティー：３が使用される。タンパク質配列のマルチプルアラインメントでは、次のパラメーター：質量マトリクス：ｂｌｏｓｕｍ；ギャップ開始ペナルティー：１０．０；ギャップ伸長ペナ

ルティー：０．０５；親水性ギャップ：オン；親水性残基：Ｇｌｙ、Ｐｒｏ、Ｓｅｒ、Ａｓｎ、Ａｓｐ、Ｇｌｎ、Ｇｌｕ、Ａｒｇ、及びＬｙｓ；残基特異的なギャップペナルティー：オンが使用される。ＣｌｕｓｔａｌＷ出力は、配列間の関係を反映する配列アラインメントである。ＣｌｕｓｔａｌＷは、例えば、ワールドワイドウェブ上のＢａｙｌｏｒ Ｃｏｌｌｅｇｅ ｏｆ Ｍｅｄｉｃｉｎｅ Ｓｅａｒｃｈ Ｌａｕｎｃｈｅｒサイト（ｓｅａｒｃｈｌａｕｎｃｈｅｒ．ｂｃｍ．ｔｍｃ．ｅｄｕ／ｍｕｌｔｉ－ａｌｉｇｎ／ｍｕｌｔｉ－ａｌｉｇｎ．ｈｔｍｌ）及びＷｏｒｌｄ Ｗｉｄｅ Ｗｅｂ上のＥｕｒｏｐｅａｎ Ｂｉｏｉｎｆｏｒｍａｔｉｃｓ Ｉｎｓｔｉｔｕｔｅサイト（ｅｂｉ．ａｃ．ｕｋ／ｃｌｕｓｔａｌｗ）で実行することができる。

【０１３０】

候補核酸またはアミノ酸配列の参照配列との％同一性を決定するために、配列は、Ｃｌｕｓｔａｌ Ｏｍｅｇａを使用してアラインされ、アラインメントにおける完全一致の数を参照配列の長さで除し、結果に１００を掛ける。％同一性値は、少数第２位で四捨五入することができることに注意する。例えば、７８．１１、７８．１２、７８．１３、及び７８．１４は、７８．１に切り下げられる一方、７８．１５、７８．１６、７８．１７、７８．１８、及び７８．１９は、７８．２に切り上げられる。

【０１３１】

機能的ＵＧＴタンパク質は、酵素により行われる酵素活性に関与しない追加のアミノ酸を含むことができることが理解されるであろう。一部の実施形態では、ＵＧＴタンパク質は、融合タンパク質である。「キメラ」、「融合ポリペプチド」、「融合タンパク質」、「融合酵素」、「融合構築物」、「キメラタンパク質」、「キメラポリペプチド」、「キメラ構築物」、及び「キメラ酵素」という用語は、本明細書では、異なるタンパク質をコードする２つ以上の遺伝子の連結により操作されるタンパク質を指すために互換的に使用することができる。一部の実施形態では、ＵＧＴポリペプチドをコードする核酸配列は、その後の操作（例えば、精製または検出を容易にするように）コードされたポリペプチドの分泌、または局在化を容易にするように、設計された「タグ」をコードするタグ配列を含むことができる。タグ配列は、コードされたタグがポリペプチドのカルボキシル末端またはアミノ末端のいずれかに位置するように、ポリペプチドをコードする核酸配列に挿入することができる。コードされたタグの非限定例としては、緑色蛍光タンパク質（ＧＦＰ）、ヒトインフルエンザ赤血球凝集素（ＨＡ）、グルタチオンＳトランスフェラーゼ（ＧＳＴ）、ポリヒスチジンタグ（ＨＩＳタグ）、及びＦｌａｇ（商標）タグ（Ｋｏｄａｋ、Ｎｅｗ Ｈａｖｅｎ、ＣＴ）が挙げられる。タグの他の例としては、葉緑体輸送ペプチド、ミトコンドリア輸送ペプチド、アミロプラストペプチド、シグナルペプチド、または分泌タグが挙げられる。

【０１３２】

一部の実施形態では、融合タンパク質は、ドメインスワッピングにより変更されたタンパク質である。本明細書で使用される場合、「ドメインスワッピング」という用語は、第１のタンパク質のドメインを第２のタンパク質のドメインと置換するプロセスについて記載するために使用される。一部の実施形態では、第１のタンパク質のドメイン及び第２のタンパク質のドメインは、機能的に同一または機能的に類似している。一部の実施形態では、第２のタンパク質のドメインの構造及び／または配列は、第１のタンパク質のドメインの構造及び／または配列とは異なる。一部の実施形態では、ＵＧＴポリペプチドは、ドメインスワッピングにより変更される。

【０１３３】

一部の実施形態では、融合タンパク質は、後に他の場所で開かれることになるタンパク質の末端の共有結合に存在する円順列により変更されたタンパク質である。従って、配列の順序は、タンパク質のアミノ酸の変化を引き起こすことなく変更される。一部の実施形態では、標的化円順列は、例えば、限定されないが、元のタンパク質の末端を連結するスペーサーを設計することにより、生成させることができる。スペーサーが規定されていると、一般に受け入れられている分子生物学技術により、例えば、限定されないが、ＰＣＲ

を用いてコンカテマーを産生することにより、かつ続くコンカテマー内での具体的な順列の増幅により、または異なる順序で連結するように交換するタンパク質の別個のフラグメントを増幅することにより、順列を生成するいくつかの可能性がある。順列を生成するステップに、フラグメント末端を結合させ、かつランダムに切断することにより環状遺伝子を作製し、それにより、順列の集合を独特の構築物から形成することが続く可能性がある。

【０１３４】

ステビオール及びステビオールグリコシド生合成核酸

本明細書に記載のポリペプチドをコードする組換え遺伝子は、ポリペプチドを発現するのに適する１つ以上の制御領域にセンス方向で作動可能に連結されたそのポリペプチドのコード配列を含む。多くの微生物が複数の遺伝子産物をポリシストロン性ｍＲＮＡから発現することが可能であるので、必要に応じて、それらの微生物に対する単一の制御領域のコントロール下で、複数のポリペプチドを発現させることができる。制御領域が配列の転写または翻訳を制御するのに有効であるように、制御領域及びコード配列が配置される時、コード配列及び制御領域は、作動可能に連結されていると考えられる。通常、コード配列の翻訳リーディングフレームの翻訳開始部位は、モノシストロン性遺伝子の制御領域の１～約５０ヌクレオチド下流に位置する。

【０１３５】

多くの場合、本明細書に記載のポリペプチドのコード配列は、組換え宿主以外の種内で確認され、すなわち、異種核酸である。従って、組換え宿主が微生物である場合、コード配列は、他の原核もしくは真核微生物由来、植物由来、または動物由来とすることができる。しかし、一部の場合では、コード配列は、宿主に固有であり、かつその生体に再導入されている配列である。

【０１３６】

天然配列は多くの場合、外因性核酸と連結される非天然配列、例えば、組換え核酸構築物内の天然配列にフランキングする非天然制御配列の存在により、天然に存在する配列と区別することができる。加えて、安定して形質転換された外因性核酸は通常、天然配列が見出される位置以外の位置に組み込まれる。「制御領域」は、転写または翻訳産物の転写または翻訳開始及び速度、ならびに安定性及び／または移動度に影響を与えるヌクレオチド配列を有する核酸を指す。制御領域は、プロモーター配列、エンハンサー配列、応答エレメント、タンパク質認識部位、誘導性エレメント、タンパク質結合配列、５′及び３′非翻訳領域（ＵＴＲ）、転写開始部位、終結配列、ポリアデニル化配列、イントロン、及びそれらの組み合わせを含むが、これらに限定されない。制御領域は通常、少なくともコア（基本）プロモーターを含む。制御領域は、エンハンサー配列、上流エレメント、または上流活性化領域（ＵＡＲ）などの少なくとも１つの制御エレメントも含み得る。制御領域は、制御領域が配列の転写または翻訳を制御するのに有効であるように制御領域及びコード配列を配置することにより、コード配列に作動可能に連結される。例えば、コード配列及びプロモーター配列を作動可能に連結するために、コード配列の翻訳リーディングフレームの翻訳開始部位は通常、プロモーターの１～約５０ヌクレオチド上流に位置する。しかし、制御領域は、翻訳開始部位の約５，０００ヌクレオチドもの上流に、または転写開始部位の約２，０００ヌクレオチド上流に位置することができる。

【０１３７】

含まれるべき制御領域の選択は、限定されないが、効率、選択性、誘導性、所望の発現レベル、及び特定の培養期中の優先的発現を含むいくつかの因子に依存する。コード配列に対する制御領域を適切に選択及び配置することにより、コード配列の発現を調節することは、当業者には日常的な事項である。複数の制御領域、例えば、イントロン、エンハンサー、上流活性化領域、転写ターミネーター、及び誘導性エレメントが、存在し得ることが理解されるであろう。

【０１３８】

１つ以上の遺伝子は、別個の態様のステビオール及び／またはステビオールグリコシド

産生に有用な「モジュール」の組換え核酸構築物内で組み合わせることができる。モジュール、特に、ポリシストロン性モジュール内で複数の遺伝子を組み合わせると、様々の種においてモジュールの使用が促進される。例えば、ステビオール生合成遺伝子クラスターまたはＵＧＴ遺伝子クラスターは、好適な制御領域の挿入後に、モジュールが多種多様な種に導入することができるように、ポリシストロン性モジュール内で組み合わせることができる。別の例として、ＵＧＴ遺伝子クラスターは、ＵＧＴモジュールを形成するために、各ＵＧＴコード配列が別々の制御領域に作動可能に連結されるように組み合わせることができる。このようなモジュールは、モノシストロン性発現が必要または望ましいそれらの種に使用することができる。ステビオールまたはステビオールグリコシド産生に有用な遺伝子に加えて、組換え構築物は通常、複製起点、及び適切な種において構築物を維持するための１つ以上の選択マーカーも含有する。

【０１３９】

遺伝コードの縮重のために、多くの核酸が特定のポリペプチドをコードすることができること；すなわち、多くのアミノ酸の場合、アミノ酸のコドンとして機能する複数のヌクレオチドトリプレットが存在することが理解されるであろう。従って、所与のポリペプチドのコード配列中のコドンは、その宿主（例えば、微生物）のための適切なコドンバイアス表を使用して、特定の宿主内での最適な発現が得られるように改変することができる。単離核酸として、これらの改変配列は、精製された分子として存在することができ、組換え核酸構築物のためのモジュールの構築に使用されるベクターまたはウイルスに組み込むことができる。

【０１４０】

一部の場合では、代謝中間体をステビオールまたはステビオールグリコシド生合成に転用するために、内因性ポリペプチドの１つ以上の機能を阻害することが望ましい。例えば、ステビオールまたはステビオールグリコシド産生をさらに増加させるために、例えば、スクワレンエポキシダーゼを下方制御することにより、酵母株のステロールの合成を下方制御することが望ましいことがある。別の例として、特定の内因性遺伝子産物、例えば、本明細書で検討されるような二次代謝産物またはホスファターゼからグルコース部分を除去するグリコヒドロラーゼ、の分解機能を阻害することが望ましいことがある。このような場合では、ポリペプチドまたは遺伝子産物を過剰発現する核酸は、株に形質転換される組換え構築物に含まれ得る。あるいは、変異導入は、機能を増加させるかまたは増強することが望ましい遺伝子に変異体を生じさせるために使用することができる。

【０１４１】

本開示の一態様は、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする単離核酸分子である。核酸は、ｃＤＮＡである。一部の実施形態では、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なコードされたポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅポリペプチド、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＮ１６７１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドを含む。一部の実施形態では、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１９カルボキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なコードされたポリペプチドは、配列番号１２７、配列番号１３３、配列番号１３５、配列番号１３７、配列番号１４１、配列番号１４５、配列番号１４７、配列番号１７７、配列番号１８１、配列番号１８３、配列番号１８５、配列番号２０１、配列番号２０３、配列番号２０７、または配列番号２１１に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。

【０１４２】

本開示の別の態様は、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキ

シル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする単離核酸分子である。一部の実施形態では、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なコードされたポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ７ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、またはＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチドを含む。一部の実施形態では、ステビオールまたはステビオールグリコシドをＣ－１３ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なコードされたポリペプチドは、配列番号１２７、配列番号１３３、配列番号１３５、配列番号１３７、配列番号１３９、配列番号１４１、または配列番号１５３に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。

【０１４３】

本開示の別の態様は、ステビオールグリコシドまたはその触媒活性部分の１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２－グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３－グリコシル化が可能なポリペプチドをコードする単離核酸分子である。核酸は、ｃＤＮＡである。一部の実施形態では、ステビオールグリコシドまたはその触媒活性部分の１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２－グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３－グリコシル化が可能なコードされたポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＣａＵＧＴ３ポリペプチド、ＵＮ３２４９１ポリペプチド、またはＵＮ１６７１ポリペプチドを含む。一部の実施形態では、ステビオールグリコシドまたはその触媒活性部分の１３－Ｏ－グルコース、１９－Ｏ－グルコース、または１３－Ｏ－グルコース及び１９－Ｏ－グルコースの双方のＣ２′のβ１，２－グリコシル化及び／またはＣ３′のβ１，３－グリコシル化が可能なコードされたポリペプチドは、配列番号１３７、配列番号１６９、配列番号１９９、または配列番号２０１に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。

【０１４４】

本開示の別の態様は、ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なポリペプチドをコードする単離核酸分子である。核酸は、ｃＤＮＡである。一部の実施形態では、ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なコードされたポリペプチドは、ＵＧＴ７３Ｃ１ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ３ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ５ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｃ６ポリペプチド、ＵＧＴ７３Ｅ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｂ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｌ６ポリペプチド、ＵＧＴ７６Ｅ１２ポリペプチド、ＯｌｅＩポリペプチド、ＵＧＴ５ポリペプチド、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ、ＵＤＰＧ１ポリペプチド、ＵＧＴ７４Ｆ１ポリペプチド、ＵＧＴ７５Ｄ１ポリペプチド、ＵＧＴ８４Ｂ２ポリペプチド、またはＵＧＴ７４Ｆ２様ＵＧＴポリペプチドを含む。一部の実施形態では、ステビオール前駆体をＣ－１９カルボキシル位もしくはＣ－１９ヒドロキシル位またはその触媒活性部分でグリコシル化することが可能なコードされたポリペプチドは、配列番号１２７、配列番号１３３、配列番号１３５、配列番号１３７、配列番号１４１、配列番号１４５、配列番号１４７、配列番号１５３、配列番号１７７、配列番号１８１、配列番号１８３、配列番号１８５、配列番号２０３、配列番号２０５、配列番号２０７、または配列番号２１１に記載のアミノ酸配列を有するポリペプチドを含む。

【０１４５】

宿主微生物

組換え宿主は、哺乳類、昆虫、植物、及び藻類細胞を含むステビオールグリコシドを産生するためのポリペプチドを発現するために使用することができる。多数の原核生物及び真核生物もまた、本明細書に記載の組換え微生物、例えば、グラム陰性菌、酵母、及び真菌の構築における使用に適する。ステビオールグリコシド産生株として使用するために選

択された種及び株は、どの産生遺伝子が株に対して内因性であるか、かつどの遺伝子が存在しないかを決定するために最初に分析される。内因性対応物が株に存在しない遺伝子は、１つ以上の組換え構築物に有利に組み立てられ、次に、これは、欠損機能（複数可）を補うために株に形質転換される。

【０１４６】

通常、組換え微生物は、ある温度（複数可）で一定期間、発酵槽中で成長し、温度及び期間は、ステビオールグリコシドの産生を促進する。本発明により提供される構築及び遺伝子操作された微生物は、とりわけ、ケモスタット、バッチ、流加培養、取り出し及び充填などの半連続発酵、連続灌流発酵、ならびに連続灌流細胞培養を含む従来の発酵プロセスを使用して培養することができる。方法で使用される特定の微生物に応じて、イソペンテニル生合成遺伝子ならびにテルペンシンターゼ及びシクラーゼ遺伝子などの他の組換え遺伝子も存在及び発現し得る。基質及び中間体、例えば、イソペンテニルジホスファート、ジメチルアリルジホスファート、ＧＧＰＰ、ｅｎｔ－カウレン、及びｅｎｔ－カウレン酸、のレベルは、公表された方法に従って分析のために試料を培地から抽出することにより決定することができる。

【０１４７】

本方法で使用される炭素源は、ステビオールグリコシドの成長及び／または産生を促進するために組換え宿主細胞により代謝される可能性がある任意の分子を含む。好適な炭素源の例としては、スクロース（例えば、糖蜜に見出されるような）、フルクトース、キシロース、エタノール、グリセロール、グルコース、セルロース、デンプン、セロビオース、または他のグルコース含有ポリマーが挙げられるが、これらに限定されない。酵母を宿主として用いる実施形態では、例えば、スクロース、フルクトース、キシロース、エタノール、グリセロール、及びグルコースなどの炭素源が適する。炭素源は、培養期間にわたって宿主生体に提供することができ、または代わりに、生体は、別のエネルギー源、例えば、タンパク質、の存在下で一定期間成長させ、次に、流加段階中のみに、炭素源と共に提供することができる。

【０１４８】

温度及び期間がステビオールグリコシドの産生を促進する一定期間の培養中に、組換え微生物が成長した後、ステビオール及び／または１つ以上のステビオールグリコシドは、当該技術分野で既知の種々の技術を使用して培養物から回収することができる。一部の実施形態では、透過処理剤は、原材料が宿主に入ること及び産物が出ることを助けるために添加することができる。例えば、培養された微生物の粗溶解物は、上清を得るために遠心分離することができる。次に、得られる上清は、クロマトグラフィーカラム、例えば、Ｃ－１８カラムに添加し、親水性化合物を除去するために水で洗浄し、続いて、目的の化合物（複数可）を、メタノールなどの溶媒で溶出させることができる。次に、化合物（複数可）は、分取ＨＰＬＣによりさらに精製することができる。ＷＯ２００９／１４０３９４も参照のこと。

【０１４９】

本明細書で検討される種々の遺伝子及びモジュールは、単一の宿主ではなく２つ以上の組換え宿主に存在することができることが理解されるであろう。複数の組換え宿主が使用される時、それらは、ステビオール及び／またはステビオールグリコシドを蓄積するために、混合培養物中に成長させることができる。

【０１５０】

あるいは、２つ以上の宿主はそれぞれ、別々の培地で成長させることができ、第１の培地の産物、例えば、ステビオールは、その後の中間体に、または、例えば、ＲｅｂＡなどの最終産物に変換するために、第２の培地に導入することができる。次に、第２または最終の宿主により産生される産物が回収される。一部の実施形態では、組換え宿主は、培地以外の栄養源を使用し、かつ発酵槽以外のシステムを利用して成長することも理解されるであろう。

【０１５１】

例示的な原核生物種及び真核生物種は、以下により詳細に記載される。しかし、他の種が、好適である可能性があることが理解されるであろう。例えば、好適な種は、Ａｇａｒｉｃｕｓ、Ａｓｐｅｒｇｉｌｌｕｓ、Ｂａｃｉｌｌｕｓ、Ｃａｎｄｉｄａ、Ｃｏｒｙｎｅｂａｃｔｅｒｉｕｍ、Ｅｒｅｍｏｔｈｅｃｉｕｍ、Ｅｓｃｈｅｒｉｃｈｉａ、Ｆｕｓａｒｉｕｍ／Ｇｉｂｂｅｒｅｌｌａ、Ｋｌｕｙｖｅｒｏｍｙｃｅｓ、Ｌａｅｔｉｐｏｒｕｓ、Ｌｅｎｔｉｎｕｓ、Ｐｈａｆｆｉａ、Ｐｈａｎｅｒｏｃｈａｅｔｅ、Ｐｉｃｈｉａ、Ｐｈｙｓｃｏｍｉｔｒｅｌｌａ、Ｒｈｏｄｏｔｕｒｕｌａ、Ｓａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓ、Ｓｃｈｉｚｏｓａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓ、Ｓｐｈａｃｅｌｏｍａ、Ｘａｎｔｈｏｐｈｙｌｌｏｍｙｃｅｓ、またはＹａｒｒｏｗｉａなどの属のものとすることができる。このような属の例示的な種としては、Ｌｅｎｔｉｎｕｓ ｔｉｇｒｉｎｕｓ、Ｌａｅｔｉｐｏｒｕｓ ｓｕｌｐｈｕｒｅｕｓ、Ｐｈａｎｅｒｏｃｈａｅｔｅ ｃｈｒｙｓｏｓｐｏｒｉｕｍ、Ｐｉｃｈｉａ ｐａｓｔｏｒｉｓ、Ｃｙｂｅｒｌｉｎｄｎｅｒａ ｊａｄｉｎｉｉ、Ｐｈｙｓｃｏｍｉｔｒｅｌｌａ ｐａｔｅｎｓ、Ｒｈｏｄｏｔｕｒｕｌａ ｇｌｕｔｉｎｉｓ、Ｒｈｏｄｏｔｕｒｕｌａ ｍｕｃｉｌａｇｉｎｏｓａ、Ｐｈａｆｆｉａ ｒｈｏｄｏｚｙｍａ、Ｘａｎｔｈｏｐｈｙｌｌｏｍｙｃｅｓ ｄｅｎｄｒｏｒｈｏｕｓ、Ｆｕｓａｒｉｕｍ ｆｕｊｉｋｕｒｏｉ／Ｇｉｂｂｅｒｅｌｌａ ｆｕｊｉｋｕｒｏｉ、Ｃａｎｄｉｄａ ｕｔｉｌｉｓ、Ｃａｎｄｉｄａ ｇｌａｂｒａｔａ、Ｃａｎｄｉｄａ ａｌｂｉｃａｎｓ、及びＹａｒｒｏｗｉａ ｌｉｐｏｌｙｔｉｃａが挙げられる。

【０１５２】

一部の実施形態では、微生物は、原核生物、例えば、Ｅｓｃｈｅｒｉｃｈｉａ細菌細胞、例えば、Ｅｓｃｈｅｒｉｃｈｉａ ｃｏｌｉ細胞；Ｌａｃｔｏｂａｃｉｌｌｕｓ細菌細胞；Ｌａｃｔｏｃｏｃｃｕｓ細菌細胞；Ｃｏｒｎｅｂａｃｔｅｒｉｕｍ細菌細胞；Ａｃｅｔｏｂａｃｔｅｒ細菌細胞；Ａｃｉｎｅｔｏｂａｃｔｅｒ細菌細胞；またはＰｓｅｕｄｏｍｏｎａｓ細菌細胞、とすることができる。

【０１５３】

一部の実施形態では、微生物は、Ａｓｃｏｍｙｃｅｔｅ、例えば、Ｇｉｂｂｅｒｅｌｌａ ｆｕｊｉｋｕｒｏｉ、Ｋｌｕｙｖｅｒｏｍｙｃｅｓ ｌａｃｔｉｓ、Ｓｃｈｉｚｏｓａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓ ｐｏｍｂｅ、Ａｓｐｅｒｇｉｌｌｕｓ ｎｉｇｅｒ、Ｙａｒｒｏｗｉａ ｌｉｐｏｌｙｔｉｃａ、Ａｓｈｂｙａ ｇｏｓｓｙｐｉｉ、またはＳ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ、とすることができる。

【０１５４】

一部の実施形態では、微生物は、藻類細胞、例えば、Ｂｌａｋｅｓｌｅａ ｔｒｉｓｐｏｒａ、Ｄｕｎａｌｉｅｌｌａ ｓａｌｉｎａ、Ｈａｅｍａｔｏｃｏｃｃｕｓ ｐｌｕｖｉａｌｉｓ、Ｃｈｌｏｒｅｌｌａ ｓｐ．、Ｕｎｄａｒｉａ ｐｉｎｎａｔｉｆｉｄａ、Ｓａｒｇａｓｓｕｍ、Ｌａｍｉｎａｒｉａ ｊａｐｏｎｉｃａ、Ｓｃｅｎｅｄｅｓｍｕｓ ａｌｍｅｒｉｅｎｓｉｓ種、とすることができる。

【０１５５】

一部の実施形態では、微生物は、シアノバクテリア細胞、例えば、Ｂｌａｋｅｓｌｅａ ｔｒｉｓｐｏｒａ、Ｄｕｎａｌｉｅｌｌａ ｓａｌｉｎａ、Ｈａｅｍａｔｏｃｏｃｃｕｓ ｐｌｕｖｉａｌｉｓ、Ｃｈｌｏｒｅｌｌａ ｓｐ．、Ｕｎｄａｒｉａ ｐｉｎｎａｔｉｆｉｄａ、Ｓａｒｇａｓｓｕｍ、Ｌａｍｉｎａｒｉａ ｊａｐｏｎｉｃａ、Ｓｃｅｎｅｄｅｓｍｕｓ ａｌｍｅｒｉｅｎｓｉｓ、とすることができる。

【０１５６】

Ｓａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓ ｓｐｐ．

Ｓａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓは、合成生物学に広く使用されているシャーシ生体であり、組換え微生物のプラットフォームとして使用することができる。例えば、変異体、プラスミド、代謝の詳細なコンピューターモデル、及びＳ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅで利用可能な他の情報のライブラリーがあり、種々のモジュールの合理的設計により産物収率を向上させることが可能になる。組換え微生物を作製するための方法が知られている。

【０１５７】

Ａｓｐｅｒｇｉｌｌｕｓ　ｓｐｐ．

Ａ．ｏｒｙｚａｅ、Ａ．ｎｉｇｅｒ、及びＡ．ｓｏｊａｅなどのＡｓｐｅｒｇｉｌｌｕｓ種は、食品製造に広く使用される微生物であり、組換え微生物プラットフォームとして使用することもできる。ヌクレオチド配列は、Ａ．ｎｉｄｕｌａｎｓ、Ａ．ｆｕｍｉｇａｔｕｓ、Ａ．ｏｒｙｚａｅ、Ａ．ｃｌａｖａｔｕｓ、Ａ．ｆｌａｖｕｓ、Ａ．ｎｉｇｅｒ、及びＡ．ｔｅｒｒｅｕｓのゲノムに利用可能であり、内因性経路の合理的設計及び改変により、フラックスを高め、かつ産物収率を増加させることが可能になる。代謝モデルは、Ａｓｐｅｒｇｉｌｌｕｓならびに転写学研究及びプロテオミクス研究のために開発されている。Ａ．ｎｉｇｅｒは、クエン酸及びグルコン酸などの多数の食品成分の工業生産のために培養され、それにより、Ａ．ｎｉｇｅｒなどの種は一般に、ステビオールグリコシドを産生するのに適する。

【０１５８】

Ｅ．ｃｏｌｉ

合成生物学で広く使用される別のプラットフォーム生体であるＥ．ｃｏｌｉは、組換え微生物プラットフォームとして使用することもできる。Ｓａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓと同様に、変異体、プラスミド、代謝の詳細なコンピューターモデル、及びＥ．ｃｏｌｉで利用可能な他の情報のライブラリーがあり、種々のモジュールの合理的設計により、産物収率を向上させることが可能になる。Ｓａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓについて上記のものと類似した方法は、組換えＥ．ｃｏｌｉ微生物を作製するために使用することができる。

【０１５９】

Ａｇａｒｉｃｕｓ、Ｇｉｂｂｅｒｅｌｌａ、及びＰｈａｎｅｒｏｃｈａｅｔｅ　ｓｐｐ．

Ａｇａｒｉｃｕｓ、Ｇｉｂｂｅｒｅｌｌａ、及びＰｈａｎｅｒｏｃｈａｅｔｅ　ｓｐｐ．は、培養中に大量のイソプレノイドを産生することが知られているので、有用である可能性がある。従って、大量のステビオールグリコシドを産生するためのテルペン前駆体は既に、内因性遺伝子により産生されている。従って、ステビオールグリコシド生合成ポリペプチドの組換え遺伝子を含むモジュールは、メバロナートまたはＭＥＰ経路遺伝子を導入する必要がなく、このような属に由来する種に導入することができる。

【０１６０】

Ａｒｘｕｌａ　ａｄｅｎｉｎｉｖｏｒａｎｓ（Ｂｌａｓｔｏｂｏｔｒｙｓ　ａｄｅｎｉｎｉｖｏｒａｎｓ）

Ａｒｘｕｌａ　ａｄｅｎｉｎｉｖｏｒａｎｓは、珍しい生化学的特徴を有する二形性酵母である（それは、パン酵母のような出芽酵母として４２℃の温度まで成長し、この閾値を超えて、糸状形態で成長する）。それは、幅広い基質上で成長することができ、硝酸同化し得る。それは、天然プラスチックを産生することができる株の生成、または環境試料中のエストロゲンに対するバイオセンサーの開発に効率よく適用されている。

【０１６１】

Ｙａｒｒｏｗｉａ　ｌｉｐｏｌｙｔｉｃａ

Ｙａｒｒｏｗｉａ　ｌｉｐｏｌｙｔｉｃａは、二形性酵母（Ａｒｘｕｌａ　ａｄｅｎｉｎｉｖｏｒａｎｓを参照のこと）であり、Ｈｅｍｉａｓｃｏｍｙｃｅｔｅｓファミリーに属する。Ｙａｒｒｏｗｉａ　ｌｉｐｏｌｙｔｉｃａの全ゲノムは、既知である。Ｙａｒｒｏｗｉａ種は、好気性であり、非病原性であると考えられる。Ｙａｒｒｏｗｉａは、疎水性基質（例えば、アルカン、脂肪酸、油）を使用する際に有効であり、糖上で成長することができる。それは、工業用途のための高い可能性を有しており、油性微生物である。Ｙａｒｒｏｗｉａ　ｌｉｐｏｌｙｐｔｉｃａは、その乾燥細胞重量の約４０％の脂質含有量を蓄積することができ、脂質蓄積及び再流動化のためのモデル生体である。例えば、Ｎｉｃａｕｄ，２０１２，Ｙｅａｓｔ　２９（１０）：４０９－１８；Ｂｅｏｐｏｕｌｏｓ　ｅｔ　ａｌ．，２００９，Ｂｉｏｃｈｉｍｉｅ　９１（６）：６９２－６；Ｂａｎｋａｒ　ｅｔ　ａｌ．，２００９，Ａｐｐｌ　Ｍｉｃｒｏｂｉｏｌ　Ｂｉｏｔｅｃｈｎｏｌ．８４（５）：８４７－６５を参照のこと。

【０１６２】

Ｒｈｏｄｏｔｏｒｕｌａ ｓｐ.
Ｒｈｏｄｏｔｏｒｕｌａは、単細胞性の着色酵母である。油性赤酵母Ｒｈｏｄｏｔｏｒｕｌａ ｇｌｕｔｉｎｉｓは、脂質及びカロテノイドを粗製グリセロールから産生することが示されている（Ｓａｅｎｇｅ ｅｔ ａｌ.，２０１１，Ｐｒｏｃｅｓｓ Ｂｉｏｃｈｅｍｉｓｔｒｙ ４６（１）：２１０－８）。Ｒｈｏｄｏｔｏｒｕｌａ ｔｏｒｕｌｏｉｄｅｓ株は、改良されたバイオマス及び脂質産生能のための効率的な流加発酵システムであることが示されている（Ｌｉ ｅｔ ａｌ.，２００７，Ｅｎｚｙｍｅ ａｎｄ Ｍｉｃｒｏｂｉａｌ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ ４１：３１２－７）。
【０１６３】
Ｒｈｏｄｏｓｐｏｒｉｄｉｕｍ ｔｏｒｕｌｏｉｄｅｓ
Ｒｈｏｄｏｓｐｏｒｉｄｉｕｍ ｔｏｒｕｌｏｉｄｅｓは、油性酵母であり、脂質産生経路を遺伝子操作によって作り変えるのに有用である（例えば、Ｚｈｕ ｅｔ ａｌ.，２０１３，Ｎａｔｕｒｅ Ｃｏｍｍｕｎ.３：１１１２；Ａｇｅｉｔｏｓ ｅｔ ａｌ.，２０１１，Ａｐｐｌｉｅｄ Ｍｉｃｒｏｂｉｏｌｏｇｙ ａｎｄ Ｂｉｏｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ ９０（４）：１２１９－２７を参照のこと）。
【０１６４】
Ｃａｎｄｉｄａ ｂｏｉｄｉｎｉｉ
Ｃａｎｄｉｄａ ｂｏｉｄｉｎｉｉは、メチロトローフ酵母である（メタノール上で成長することができる）。Ｈａｎｓｅｎｕｌａ ｐｏｌｙｍｏｒｐｈａ及びＰｉｃｈｉａ ｐａｓｔｏｒｉｓなどの他のメチロトローフ種と同様に、それは、異種タンパク質を産生するための優れたプラットフォームを提供する。マルチグラム範囲の収率の分泌された外来タンパク質が報告されている。計算方法ＩＰＲＯにより、近年、Ｃａｎｄｉｄａ ｂｏｉｄｉｎｉｉキシロースレダクターゼの補因子特異性を、ＮＡＤＰＨからＮＡＤＨに実験的に切り替えた変異が予測された。例えば、Ｍａｔｔａｎｏｖｉｃｈ ｅｔ ａｌ.，２０１２，Ｍｅｔｈｏｄｓ Ｍｏｌ Ｂｉｏｌ.８２４：３２９－５８；Ｋｈｏｕｒｙ ｅｔ ａｌ.，２００９，Ｐｒｏｔｅｉｎ Ｓｃｉ.１８（１０）：２１２５－３８を参照のこと。
【０１６５】
Ｈａｎｓｅｎｕｌａ ｐｏｌｙｍｏｒｐｈａ（Ｐｉｃｈｉａ ａｎｇｕｓｔａ）
Ｈａｎｓｅｎｕｌａ ｐｏｌｙｍｏｒｐｈａは、メチロトローフ酵母である（Ｃａｎｄｉｄａ ｂｏｉｄｉｎｉｉを参照のこと）。それは、幅広い他の基質上でさらに成長することができ；それは、耐熱性であり、硝酸同化し得る（Ｋｌｕｙｖｅｒｏｍｙｃｅｓ ｌａｃｔｉｓも参照のこと）。それは、Ｂ型肝炎ワクチン、インスリン、及びＣ型肝炎の処置のためのインターフェロンα－２ａを産生することに適用されており、さらに、幅広い技術的酵素に適用されている。例えば、Ｘｕ ｅｔ ａｌ.，２０１４，Ｖｉｒｏｌ Ｓｉｎ.２９（６）：４０３－９を参照のこと。
【０１６６】
Ｋｌｕｙｖｅｒｏｍｙｃｅｓ ｌａｃｔｉｓ
Ｋｌｕｙｖｅｒｏｍｙｃｅｓ ｌａｃｔｉｓは、ケフィアの産生に通常適用される酵母である。それは、いくつかの糖上で、最も重要なことには、ミルク及び乳清中に存在するラクトース上で、成長することができる。それは、とりわけ、チーズを製造するためのキモシン（通常は子ウシの胃に存在する酵素）を産生するために効率よく適用されている。産生は、４０，０００Ｌ規模の発酵槽で行われる。例えば、Ｏｏｙｅｎ ｅｔ ａｌ.，２００６，ＦＥＭＳ Ｙｅａｓｔ Ｒｅｓ.６（３）：３８１－９２を参照のこと。
【０１６７】
Ｐｉｃｈｉａ ｐａｓｔｏｒｉｓ
Ｐｉｃｈｉａ ｐａｓｔｏｒｉｓは、メチロトローフ酵母である（Ｃａｎｄｉｄａ ｂｏｉｄｉｎｉｉ及びＨａｎｓｅｎｕｌａ ｐｏｌｙｍｏｒｐｈａを参照のこと）。それは、外来タンパク質を産生するための効率的なプラットフォームを提供する。プラットフォーム要素は、キットとして入手可能であり、それは、タンパク質を産生するために学界で

世界的に使用される。複雑なヒトＮ－グリカンを産生することができる株が操作されている（酵母グリカンは、類似しているがヒトに見られるものと同一ではない）。例えば、Ｐｉｉｒａｉｎｅｎ　ｅｔ　ａｌ．，２０１４，Ｎ　Ｂｉｏｔｅｃｈｎｏｌ．３１（６）：５３２－７を参照のこと。

【０１６８】

Ｐｈｙｓｃｏｍｉｔｒｅｌｌａ　ｓｐｐ．

Ｐｈｙｓｃｏｍｉｔｒｅｌｌａ　ｍｏｓｓｅｓは、浮遊培養で成長させた時、酵母または他の真菌培養と類似の特徴を有する。この属は、植物の二次代謝産物を産生するために使用することができ、これは、他のタイプの細胞内で産生することが困難である可能性がある。

【０１６９】

本明細書に開示の組換え宿主細胞は、植物、哺乳動物細胞、昆虫細胞、酵母細胞を含む真菌細胞中で成長する植物細胞を含む植物細胞を含むことができ、酵母細胞は、Ｓａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓ　ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ、Ｓｃｈｉｚｏｓａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓ　ｐｏｍｂｅ、Ｙａｒｒｏｗｉａ　ｌｉｐｏｌｙｔｉｃａ、Ｃａｎｄｉｄａ　ｇｌａｂｒａｔａ、Ａｓｈｂｙａ　ｇｏｓｓｙｐｉｉ、Ｃｙｂｅｒｌｉｎｄｎｅｒａ　ｊａｄｉｎｉｉ、Ｐｉｃｈｉａ　ｐａｓｔｏｒｉｓ、Ｋｌｕｙｖｅｒｏｍｙｃｅｓ　ｌａｃｔｉｓ、Ｈａｎｓｅｎｕｌａ　ｐｏｌｙｍｏｒｐｈａ、Ｃａｎｄｉｄａ　ｂｏｉｄｉｎｉｉ、Ａｒｘｕｌａ　ａｄｅｎｉｎｉｖｏｒａｎｓ、Ｘａｎｔｈｏｐｈｙｌｌｏｍｙｃｅｓ　ｄｅｎｄｒｏｒｈｏｕｓ、もしくはＣａｎｄｉｄａ　ａｌｂｉｃａｎｓ種由来の細胞であるか、またはＳａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｔｅであるか、またはＳａｃｃｈａｒｏｍｙｃｅｓ　ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ細胞、藻類細胞、もしくはＥｓｃｈｅｒｉｃｈｉａ細胞、Ｌａｃｔｏｂａｃｉｌｌｕｓ細胞、Ｌａｃｔｏｃｏｃｃｕｓ細胞、Ｃｏｒｎｅｂａｃｔｅｒｉｕｍ細胞、Ａｃｅｔｏｂａｃｔｅｒ細胞、Ａｃｉｎｅｔｏｂａｃｔｅｒ細胞、もしくはＰｓｅｕｄｏｍｏｎａｓ細胞を含む細菌細胞であることが理解されるであろう。

【０１７０】

ステビオールグリコシド組成物

ステビオールグリコシドは、必ずしも異なる食品システムにおいて同等の性能を有するとは限らない。それ故、合成を、選択すべきステビオールグリコシド組成物に指向する能力を有することが望ましい。本明細書に記載の組換え宿主は、具体的なステビオールグリコシド（例えば、ＲｅｂＤまたはＲｅｂＭ）について選択的に富化され、かつ均一な味覚プロファイルを有する組成物を産生することができる。本明細書で使用される場合、「富化された」という用語は、ステビア植物由来のステビオールグリコシド組成物（抽出物）と比較して、特定のステビオールグリコシドの割合が増加したステビオールグリコシド組成物について記載するために使用される。従って、本明細書に記載の組換え宿主は、所与の食品に望ましい甘味プロファイルを満たすように調整され、かつ各ステビオールグリコシドの割合がバッチ間で均一である組成物の産生を促進することができる。一部の実施形態では、本明細書に記載の宿主は、ステビア抽出物に見出される望ましくない植物副産物を産生しないか、または、それを低減した量で産生する。従って、本明細書に記載の組換え宿主により産生されるステビオールグリコシド組成物は、ステビア植物由来の組成物と区別される。

【０１７１】

蓄積された個々のステビオールグリコシド（例えば、ＲｅｂＡ、ＲｅｂＢ、ＲｅｂＤ、またはＲｅｂＭ）の量は、約１～約７，０００ｍｇ／Ｌ、例えば、約１～約１０ｍｇ／Ｌ、約３～約１０ｍｇ／Ｌ、約５～約２０ｍｇ／Ｌ、約１０～約５０ｍｇ／Ｌ、約１０～約１００ｍｇ／Ｌ、約２５～約５００ｍｇ／Ｌ、約１００～約１，５００ｍｇ／Ｌ、もしくは約２００～約１，０００ｍｇ／Ｌ、少なくとも約１，０００ｍｇ／Ｌ、少なくとも約１，２００ｍｇ／Ｌ、少なくとも約１，４００ｍｇ／Ｌ、少なくとも約１，６００ｍｇ／Ｌ、少なくとも約１，８００ｍｇ／Ｌ、少なくとも約２，８００ｍｇ／Ｌ、または少なくとも約７，０００ｍｇ／Ｌ、とすることができる。一部の態様では、個々のステビオールグ

リコシドの量は、７，０００ｍｇ／Ｌを超えることができる。蓄積されたステビオールグリコシド（例えば、ＲｅｂＡ、ＲｅｂＢ、ＲｅｂＤ、またはＲｅｂＭ）の組み合わせの量は、約１ｍｇ／Ｌ～約７，０００ｍｇ／Ｌ、例えば、約２００～約１，５００、少なくとも約２，０００ｍｇ／Ｌ、少なくとも約３，０００ｍｇ／Ｌ、少なくとも約４，０００ｍｇ／Ｌ、少なくとも約５，０００ｍｇ／Ｌ、少なくとも約６，０００ｍｇ／Ｌ、または少なくとも約７，０００ｍｇ／Ｌとすることができる。一部の態様では、ステビオールグリコシドの組み合わせの量は、７，０００ｍｇ／Ｌを超えることができる。一般に、より長い培養時間は、より多くの量の産物をもたらすであろう。従って、組換え微生物は、１日間～７日間、１日間～５日間、３日間～５日間、約３日間、約４日間、または約５日間培養することができる。

【０１７２】

本明細書で検討される種々の遺伝子及びモジュールは、単一の微生物ではなく２つ以上の組換え微生物に存在することができると理解されるであろう。複数の組換え微生物は、使用される場合、ステビオール及び／またはステビオールグリコシドを産生させるために混合培養物中で成長させることができる。例えば、第１の微生物は、ステビオールグリコシド前駆体を産生するための１つ以上の生合成遺伝子を含むことができる一方、第２の微生物は、ステビオールグリコシド生合成遺伝子を含む。次に、第２または最終の微生物により産生された産物が回収される。一部の実施形態では、組換え微生物が、培地以外の栄養源を使用し、かつ発酵槽以外のシステムを利用して成長することも理解されるであろう。

【０１７３】

あるいは、２つ以上の微生物はそれぞれ、別々の培地で成長させることができ、第１の培地の産物、例えば、ステビオールは、その後の中間体に、または、ＲｅｂＡなどの最終産物に変換するために、第２の培地に導入することができる。次に、第２の、または最終の微生物により産生された産物が回収される。一部の実施形態では、組換え微生物が、培地以外の栄養源を使用し、かつ発酵槽以外のシステムを利用して成長することも理解されるであろう。

【０１７４】

本明細書に開示の方法により得られるステビオールグリコシド及び組成物は、食品、栄養補助食品、及び甘味料組成物の作製に使用することができる。例えば、ＷＯ２０１１／１５３３７８、ＷＯ２０１３／０２２９８９、ＷＯ２０１４／１２２２２７、及びＷＯ２０１４／１２２３２８を参照のこと。

【０１７５】

例えば、実質的に純粋なステビオールまたはステビオールグリコシド、例えば、ＲｅｂＭまたはＲｅｂＤは、食品、例えば、アイスクリーム、炭酸飲料、フルーツジュース、ヨーグルト、焼き菓子、チューインガム、ハードキャンディー及びソフトキャンディー、ならびにソース、に含まれる可能性がある。実質的に純粋なステビオールまたはステビオールグリコシドは、非食品、例えば、医薬製品、医薬品、栄養補助食品、及び栄養剤、にも含まれる可能性がある。実質的に純粋なステビオールまたはステビオールグリコシドは、農業及びコンパニオンアニマル業界の双方のための動物飼料製品にも含まれ得る。あるいは、ステビオール及び／またはステビオールグリコシドの混合物は、組換え微生物を別々に培養すること、具体的なステビオールまたはステビオールグリコシドをそれぞれ産生すること、ステビオールまたはステビオールグリコシドを各微生物から実質的に純粋な形態で回収すること、次に、所望の割合で各化合物を含む混合物を得るために、化合物を組み合わせることにより作製することができる。本明細書に記載の組換え微生物により、現在のステビア製品と比較してより正確で一貫した混合物を得ることができる。

【０１７６】

別の代替案では、実質的に純粋なステビオールまたはステビオールグリコシドは、他の甘味料、例えば、サッカリン、デキストロース、スクロース、フルクトース、エリスリトール、アスパルテーム、スクラロース、モナチン、またはアセスルファムカリウムと共に

食品中に組み込むことができる。ステビオールまたはステビオールグリコシドの、他の甘味料に対する重量比は、最終食品で満足な味を達成するために、要望通りに変動させることができる。例えば、Ｕ．Ｓ．２００７／０１２８３１１を参照のこと。一部の実施形態では、ステビオールまたはステビオールグリコシドは、風味調節剤として、フレイバー（例えば、柑橘類）と共に提供されてもよい。

【０１７７】

本明細書に記載の組換え微生物により産生された組成物は、食品に組み込むことができる。例えば、組換え微生物により産生されるステビオールグリコシド組成物は、ステビオールグリコシド及び食品のタイプに応じて、乾燥重量基準で約２０ｍｇステビオールグリコシド／ｋｇ食品～約１８００ｍｇステビオールグリコシド／ｋｇ食品の範囲の量で食品に組み込むことができる。例えば、組換え微生物により産生されるステビオールグリコシド組成物は、食品が乾燥重量基準で最大５００ｍｇステビオールグリコシド／ｋｇ食品を有するように、デザート、冷菓子（例えば、アイスクリーム）、乳製品（例えば、ヨーグルト）、または飲料（例えば、炭酸飲料）に組み込むことができる。組換え微生物により産生されるステビオールグリコシド組成物は、食品が乾燥重量基準で最大３００ｍｇステビオールグリコシド／ｋｇ食品を有するように、焼き菓子（例えば、ビスケット）に組み込むことができる。組換え微生物により産生されるステビオールグリコシド組成物は、食品が乾燥重量基準で最大１０００ｍｇステビオールグリコシド／ｋｇ食品を有するように、ソース（例えば、チョコレートシロップ）または野菜製品（例えば、ピクルス）に組み込むことができる。組換え微生物により産生されるステビオールグリコシド組成物は、食品が乾燥重量基準で最大１６０ｍｇステビオールグリコシド／ｋｇ食品を有するように、パンに組み込むことができる。組換え微生物、植物、または植物細胞により産生されるステビオールグリコシド組成物は、食品が乾燥重量基準で最大１６００ｍｇステビオールグリコシド／ｋｇ食品を有するように、ハードキャンディーまたはソフトキャンディーに組み込むことができる。組換え微生物、植物、または植物細胞により産生されるステビオールグリコシド組成物は、食品が乾燥重量基準で最大１０００ｍｇステビオールグリコシド／ｋｇ食品を有するように、加工フルーツ製品（例えば、フルーツジュース、フルーツ充填物、ジャム、及びゼリー）に組み込むことができる。一部の実施形態では、本明細書で産生されるステビオールグリコシド組成物は、医薬組成物の構成成分である。例えば、Ｓｔｅｖｉｏｌ Ｇｌｙｃｏｓｉｄｅｓ Ｃｈｅｍｉｃａｌ ａｎｄ Ｔｅｃｈｎｉｃａｌ Ａｓｓｅｓｓｍｅｎｔ ６９ｔｈ ＪＥＣＦＡ，２００７，ｐｒｅｐａｒｅｄ ｂｙ Ｈａｒｒｉｅｔ Ｗａｌｌｉｎ，Ｆｏｏｄ Ａｇｒｉｃ．Ｏｒｇ．；ＥＦＳＡ Ｐａｎｅｌ ｏｎ Ｆｏｏｄ Ａｄｄｉｔｉｖｅｓ ａｎｄ Ｎｕｔｒｉｅｎｔ Ｓｏｕｒｃｅｓ ａｄｄｅｄ ｔｏ Ｆｏｏｄ（ＡＮＳ），“Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃ Ｏｐｉｎｉｏｎ ｏｎ ｔｈｅ ｓａｆｅｔｙ ｏｆ ｓｔｅｖｉｏｌ ｇｌｙｃｏｓｉｄｅｓ ｆｏｒ ｔｈｅ ｐｒｏｐｏｓｅｄ ｕｓｅｓ ａｓ ａ ｆｏｏｄ ａｄｄｉｔｉｖｅ，”２０１０，ＥＦＳＡ Ｊｏｕｒｎａｌ ８（４）：１５３７；Ｕ．Ｓ．Ｆｏｏｄ ａｎｄ Ｄｒｕｇ Ａｄｍｉｎｉｓｔｒａｔｉｏｎ ＧＲＡＳ Ｎｏｔｉｃｅ ３２３；Ｕ．Ｓ Ｆｏｏｄ ａｎｄ Ｄｒｕｇ Ａｄｍｉｎｉｓｔｒａｔｉｏｎ ＧＲＡＳ Ｎｏｔｉｃｅ Ｎｏｔｉｃｅ ３２９；ＷＯ２０１１／０３７９５９；ＷＯ２０１０／１４６４６３；ＷＯ２０１１／０４６４２３；及びＷＯ２０１１／０５６８３４を参照のこと。

【０１７８】

例えば、このようなステビオールグリコシド組成物は、９０～９９重量％のＲｅｂＡ及び検出不可能な量のステビア植物由来の汚染物質を有することができ、乾燥重量基準で２５～１６００ｍｇ／ｋｇ、例えば、１００～５００ｍｇ／ｋｇ、２５～１００ｍｇ／ｋｇ、２５０～１０００ｍｇ／ｋｇ、５０～５００ｍｇ／ｋｇ、または５００～１０００ｍｇ／ｋｇで、食品に取り込まれる。

【０１７９】

このようなステビオールグリコシド組成物は、３重量％を超えるＲｅｂＢを有する、ＲｅｂＢが富化された組成物とすることができ、産物中のＲｅｂＢの量が乾燥重量基準で２

５～１６００ｍｇ／ｋｇ、例えば、１００～５００ｍｇ／ｋｇ、２５～１００ｍｇ／ｋｇ、２５０～１０００ｍｇ／ｋｇ、５０～５００ｍｇ／ｋｇ、または５００～１０００ｍｇ／ｋｇとなるように、食品に組み込むことができる。通常、ＲｅｂＢが富化された組成物は、検出不可能な量のステビア植物由来の汚染物質を有する。

【０１８０】

このようなステビオールグリコシド組成物は、３重量％を超えるＲｅｂＤを有する、ＲｅｂＤが富化された組成物とすることができ、産物中のＲｅｂＤの量が乾燥重量基準で２５～１６００ｍｇ／ｋｇ、例えば、１００～５００ｍｇ／ｋｇ、２５～１００ｍｇ／ｋｇ、２５０～１０００ｍｇ／ｋｇ、５０～５００ｍｇ／ｋｇ、または５００～１０００ｍｇ／ｋｇとなるように、食品に組み込むことができる。通常は、ＲｅｂＤが富化された組成物は、検出不可能な量のステビア植物由来の汚染物質を有する。

【０１８１】

このようなステビオールグリコシド組成物は、３重量％を超えるＲｅｂＥを有する、ＲｅｂＥが富化された組成物とすることができ、産物中のＲｅｂＥの量が乾燥重量基準で２５～１６００ｍｇ／ｋｇ、例えば、１００～５００ｍｇ／ｋｇ、２５～１００ｍｇ／ｋｇ、２５０～１０００ｍｇ／ｋｇ、５０～５００ｍｇ／ｋｇ、または５００～１０００ｍｇ／ｋｇとなるように、食品に組み込むことができる。通常は、ＲｅｂＥが富化された組成物は、検出不可能な量のステビア植物由来の汚染物質を有する。

【０１８２】

このようなステビオールグリコシド組成物は、３重量％を超えるＲｅｂＭを有する、ＲｅｂＭが富化された組成物とすることができ、産物中のＲｅｂＭの量が乾燥重量基準で２５～１６００ｍｇ／ｋｇ、例えば、１００～５００ｍｇ／ｋｇ、２５～１００ｍｇ／ｋｇ、２５０～１０００ｍｇ／ｋｇ、５０～５００ｍｇ／ｋｇ、または５００～１０００ｍｇ／ｋｇとなるように、食品に組み込むことができる。通常は、ＲｅｂＭが富化された組成物は、検出不可能な量のステビア植物由来の汚染物質を有する。

【０１８３】

一部の実施形態では、実質的に純粋なステビオールまたはステビオールグリコシドは、卓上甘味料または「カップ用カップ」製品に組み込まれる。このような製品は通常、当業者らに既知の１つ以上の増量剤、例えば、マルトデキストリンで、適切な甘味レベルに希釈される。ＲｅｂＡ、ＲｅｂＢ、ＲｅｂＤ、ＲｅｂＥ、またはＲｅｂＭについて富化されたステビオールグリコシド組成物は、卓上使用のために、例えば、乾燥重量基準で１０，０００～３０，０００ｍｇステビオールグリコシド／ｋｇ製品で、サッシェにパッケージングすることができる。一部の実施形態では、インビトロで、インビボで、または全細胞生物変換により産生されるステビオールグリコシド。

【０１８４】

本発明は、次の実施例にさらに記載されることになり、これは、特許請求の範囲に記載の本発明の範囲を限定するものではない。

【実施例】

【０１８５】

続く実施例は、本発明の具体的な実施形態及びそれらの種々の使用を例示するものである。それらは、説明のためのみに記載されており、本発明を限定するものと解釈されるべきではない。

【０１８６】

実施例１：ＬＣ－ＭＳ分析手順

ネガティブモードのエレクトロスプレーイオン化（ＥＳＩ）を備えたＷａｔｅｒｓ ＡＣＱＵＩＴＹ ＴＱＤトリプル四重極質量分析計と結合されたＷａｔｅｒｓ ＡＣＱＵＩＴＹ ＵＰＬＣ（登録商標）ＢＥＨ Ｃ１８カラム（２．１×５０ｍｍ、１．７μｍ粒子、１３０Å孔径）を備えたＷａｔｅｒｓ ＡＣＱＵＩＴＹ ＵＰＬＣ（登録商標）（Ｗａｔｅｒｓ Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ）で、ＬＣ－ＭＳ分析を実施した。

【０１８７】

０．３～２．０分に２０％から５０％までＢを増加させ、２．０１分に１００％までＢを増加させ、０．６分間１００％にＢを保持し、０．６分間再平衡化させることにより、２つの移動相：Ａ（０．１％のギ酸を含む水）及びＢ（０．１％のギ酸を含むＭｅＣＮ）の勾配により、方法Ａのための化合物分離を達成した。

【０１８８】

２．５分で６０％から１００％までＢを増加させ、０．１分間１００％にＢを保持し、０．３分間再平衡化させることにより、２つの移動相Ａ（０．１％のギ酸を含む水）及びＢ（０．１％のギ酸を含むＭｅＣＮ）の勾配により、方法Ｂのための化合物分離を達成した。

【０１８９】

流速は、０．６ｍＬ／分であり、カラム温度は、５５℃であった。ＳＩＭ（Ｓｉｎｇｌｅ　Ｉｏｎ　Ｍｏｎｉｔｏｒｉｎｇ）を使用して、ステビオールグリコシドを監視し、根拠のある標準と比較することにより定量した。検出されたステビオールグリコシドのｍ／ｚトレース及び保持時間値については、表１を参照のこと。

【表１】

表１：ステビオール及びステビオールグリコシドのＬＣ－ＭＳ分析データ

化合物	MSトレース	RT(分)	方法	図	表
ステビオール+6Glc(異性体1)（化合物6.1とも呼ばれる）	1289.53	0.87	A	3	
ステビオール+7Glc(異性体2)（化合物7.2とも呼ばれる）	1451.581	0.94	A	3	
RebD	1127.48	1.08	A		
RebM	1289.53	1.15	A		
ステビオール+4Glc(#26)（化合物4.26とも呼ばれる）	965.42	1.21	A	4	
ステビオール+5Glc(#24)（化合物5.24とも呼ばれる）	1127.48	1.18	A		7
RebA	965.42	1.43	A		
1,2-ステビオシド	803.37	1.43	A		6
ルブソシド	641.32	1.67	A		5.8
RebB	803.37	1.76	A		
ステビオール-1,2-ビオシド	641.32	1.80	A		5
19-SMG	525.27	1.98	A		4
13-SMG	479.26	2.04	A		4
ent-ｶｳﾚﾝ酸+3Glc(異性体1)（化合物KA3.1とも呼ばれる）	787.37	2.16	A	4	
ent-ｶｳﾚﾝ酸+3Glc(異性体2)（化合物KA3.2とも呼ばれる）	787.37	2.28	A	5	
ent-ｶｳﾚﾉｰﾙ+3Glc(異性体1)ent-ｶｳﾚﾉｰﾙ+3Glc(#6)と共溶出した（化合物KL3.1及びKL3.6とも呼ばれる）	773.4	2.36	A	5	
ent-ｶｳﾚﾝ酸+2Glc(#7)（化合物KA2.7とも呼ばれる）	625.32	2.35	A		
ステビオール	317.21	2.39	A		
ent-ｶｳﾚﾝ酸 +1Glc(#58)［化合物KA1.58とも呼ばれる］	439.27及び509.61	0.69	B		3.8

【０１９０】

実施例２：粗溶解物の調製

ＵＧＴポリペプチドを発現するように構築されたＥ．ｃｏｌｉ株のコロニーを、アンピシリンを含むＮＺＣＹＭ細菌培養液１ｍＬと共に滅菌９６深型ウェルプレートに入れた。

プレートを密閉し、試料を、２００ｒｐｍで振盪しながら、３７℃で一晩成長させた。翌日（すなわち、２日目）、５０μＬの各培養物を、アンピシリン及びポリペプチド発現誘導物質を含むＮＺＣＹＭ細菌培養液１ｍＬを含む新しい滅菌９６深型ウェルプレートに移した。プレートを密封し、試料を、２００ｒｐｍで振盪しながら、２０℃で約２０時間インキュベートした。３日目に、プレートを、４０００ｒｐｍ、４℃で１０分間遠心分離した。上清をデカントした後、Ｔｒｉｓ－ＨＣｌ、$MgCl_2$、$CaCl_2$、及びプロテアーゼ阻害剤を含む緩衝液５０μＬを、各ウェルに添加し、細胞を、２００ｒｐｍ、４℃で５分間振盪することにより再懸濁した。次に、各ウェルの内容物（すなわち、細胞スラリー）を、－８０℃で一晩凍結させる前に、ＰＣＲプレートに移し、密封した。凍結した細胞スラリーを、室温で最大３０分間解凍した。解凍混合物が細胞溶解に起因して、粘性ではなかった場合、試料を、再度冷凍及び解凍した。試料がほぼ解凍された時に、ＤＮａｓｅ及び$MgCl_2$を含む結合緩衝液２５μＬを各ウェルに添加した。試料の粘性が低くなるまで、５００ｒｐｍで振盪しながら、ＰＣＲプレートを室温で５分間インキュベートした。最終的に、試料を４０００ｒｐｍで５分間遠心分離し、その後、上清を使用して、実施例３に記載のＵＧＴ活性を測定した。

【０１９１】

実施例３：ＵＧＴ活性アッセイ

実施例２に従って調製したＵＧＴポリペプチド試料を、表２に従って反応混合物を調製することにより、ＲｅｂＡ、ＲｅｂＢ、ルブソシド、ステビオール、ｅｎｔ－カウレン酸、及び１３－ＳＭＧを含む基質の活性についてインビトロでスクリーニングした。

【表２】

表２：ＵＧＴ活性アッセイ反応混合物

構成成分	体積（μＬ）
H_2O	4.2
アルカリホスファターゼ	0.3
4X緩衝液（10mMのﾄﾘｽ-HCl，5mMの$MgCl_2$，1mMの$CaCl_2$）	7.5
UDP-グルコース（1mM）	9
基質	3
UGTサンプル	6

【０１９２】

反応混合物を、３０℃で一晩インキュベートした。１００％のＤＭＳＯ　３０μＬを加えることにより、反応を停止させた。得られた混合物を、実施例１に従って、ＬＣ－ＭＳ分析のために、５０％のＤＭＳＯ　９０μＬでさらに希釈した。形成された生成物及び各生成物の曲線下面積（ＡＵＣ）値の双方を、基質ごとにまとめた表３～７に示す。

【表３】

表３：ｅｎｔ－カウレン酸のＵＧＴ活性

UGTﾎﾟﾘﾍﾟﾌﾟﾁﾄﾞ	配列番号	活性
		ent-ｶｳﾚﾝ酸+1Glc(#58)産生(AUC)
UGT73C1	127	1095
UGT73C3	133	227
UGT73C5	135	2489
UGT73C6	137	699
UGT73E1	141	109
UGT74D1	143	119
UGT74G1	4	38967
UGT75B1	145	1409
UGT75L6	147	1208
UGT76E12	153	161
OleI	177	1086
UGT5	181	5547
SA Gtase	183	11088
UDPG1	185	460
UGT74F1	203	323
UGT75D1	205	2465
UGT84B2	207	31123
CaUGT2	209	446
UGT74F2様UGT	211	20552

【表４】

表４：ステビオールのＵＧＴ活性

UGTﾎﾟﾘﾍﾟﾌﾟﾁﾄﾞ	配列番号	活性	
		13-SMG産生(AUC)	19-SMG産生(AUC)
UGT73C1	127	9880	1235
UGT73C3	133	1850	295
UGT73C5	135	7100	2160
UGT73C6	137	2255	4980
UGT73C7	139	1570	ﾃﾞｰﾀ無し
UGT73E1	141	2220	165
UGT74G1	4	ﾃﾞｰﾀ無し	172485
UGT75B1	145	ﾃﾞｰﾀ無し	230
UGT75L6	147	ﾃﾞｰﾀ無し	4615
UGT76E12	153	650	ﾃﾞｰﾀ無し
UGT85C2	7	205575	ﾃﾞｰﾀ無し
OleI	177	ﾃﾞｰﾀ無し	540
UGT5	181	ﾃﾞｰﾀ無し	1375
SA Gtase	183	ﾃﾞｰﾀ無し	10580
UDPG1	185	ﾃﾞｰﾀ無し	4420

【表５】

表５：１３－ＳＭＧのＵＧＴ活性

UGTポリペプチド	配列番号	活性	
		ルブソシド産生(AUC)	ステビオール-1,2-ビオシド産生(AUC)
UGT73C1	127	550	ﾃﾞｰﾀ無し
UGT73C6	137	1270	ﾃﾞｰﾀ無し
UGT74G1	4	138650	ﾃﾞｰﾀ無し
UGT85C2	7	865	ﾃﾞｰﾀ無し
UGT91D2e-b	13	ﾃﾞｰﾀ無し	1080
EUGT11	16	ﾃﾞｰﾀ無し	10805
SA Gtase	183	4120	ﾃﾞｰﾀ無し
UDPG1	185	2355	ﾃﾞｰﾀ無し
UN32491	199	ﾃﾞｰﾀ無し	1065
UN1671	201	1185	ﾃﾞｰﾀ無し
UGT74F1	203	950	ﾃﾞｰﾀ無し
UGT75D1	205	99885	ﾃﾞｰﾀ無し
UGT84B2	207	1390	ﾃﾞｰﾀ無し
UGT74F2様UGT	211	31415	ﾃﾞｰﾀ無し

【表６】

表６：ルブソシドのＵＧＴ活性

UGTポリペプチド	配列番号	活性
		1,2-ｽﾃﾋﾞｵｼﾄﾞ産生(AUC)
UGT73C6	137	385
UGT91D2e-b	13	4680
CaUGT3	169	610
EUGT11	16	1900

【表７】

表７：ＲｅｂＡのＵＧＴ活性

UGTポリペプチド	配列番号	活性
		ステビオール+5Glc(#24)産生(AUC)
EUGT11	16	4950
UN1671	201	52985

【０１９３】

表３～７に示す通り、いくつかの基質上のＵＧＴポリペプチドによる１９－Ｏ－グリコシル化、１３－Ｏ－グリコシル化、及びグリコシル基グリコシル化活性が観察され、ｅｎｔ－カウレン酸及びステビオールのグリコシドの形成がもたらされた。

【０１９４】

【表８】

表８：１３－ＳＭＧ及びｅｎｔ－カウレン酸のＵＧＴ活性

UGTポリペプチド	配列番号	AUCルブソシド/ AUC KA1.58
UGT73C1	127	0.5
UGT73C6	137	1.8
UGT74G1	4	3.6
SA Gtase	183	0.4
UDPG1	185	5.1
UGT74F1	203	2.9
UGT75D1	205	40.5
UGT74F2様UGT	211	1.5

【０１９５】

表８に示す通り、ＵＤＰＧ１（配列番号１８５）及びＵＧＴ７５Ｄ１（配列番号２０５）は、ＵＧＴ７４Ｇ１（配列番号４）と比較して、インビトロでｅｎｔ－カウレン酸＋１Ｇｌｃ（＃５８）をｅｎｔ－カウレン酸から産生するよりも、相対的に多くのルブソシドを１３－ＳＭＧから産生する。

【０１９６】

実施例４：株操作及び発酵

ＧＧＰＰＳポリペプチド（配列番号１９、配列番号２０）をコードする組換え遺伝子、短縮型ＣＤＰＳポリペプチド（配列番号３９、配列番号４０）をコードする組換え遺伝子、ＫＳポリペプチド（配列番号５１、配列番号５２）をコードする組換え遺伝子、ＫＯポリペプチド（配列番号５９、配列番号６０）をコードする組換え遺伝子、ＡＴＲ２ポリペプチド（配列番号９１、配列番号９２）をコードする組換え遺伝子、ＥＵＧＴ１１ポリペ

プチド（配列番号１４／配列番号１５、配列番号１６）をコードする組換え遺伝子、ＫＡＨポリペプチド（配列番号９３、配列番号９４）をコードする組換え遺伝子、ＣＰＲ８ポリペプチド（配列番号８５、配列番号８６）をコードする組換え遺伝子、ＵＧＴ８５Ｃ２ポリペプチド（配列番号５／配列番号６／配列番号１４９、配列番号７）または配列番号７のＵＧＴ８５Ｃ２多様体（もしくは機能的ホモログ）をコードする組換え遺伝子、ＵＧＴ７４Ｇ１ポリペプチド（配列番号３、配列番号４）または配列番号４のＵＧＴ７４Ｇ１多様体（もしくは機能的ホモログ）をコードする組換え遺伝子、ＵＧＴ７６Ｇ１ポリペプチド（配列番号８、配列番号９）または配列番号９のＵＧＴ７６Ｇ１多様体（もしくは機能的ホモログ）をコードする組換え遺伝子、ならびにＵＧＴ９１Ｄ２ｅポリペプチド（配列番号１０、配列番号１１）及び配列番号１１のＵＧＴ９１Ｄ２ｅ多様体（もしくは機能的ホモログ）、例えば、ＵＧＴ９１Ｄ２ｅ－ｂ（配列番号１２、配列番号１３）をコードする組換え遺伝子、のうちの１つ以上のコピーを含むステビオールグリコシド産生Ｓ．ｃｅｒｅｖｉｓｉａｅ株内で、ｐ４１６－ＧＰＤベクターを用いて、ＳＡ　Ｇｔａｓｅ（配列番号１８２、配列番号１８３）を発現させた。

【０１９７】

この株を、４００ｒｐｍで振盪しながら、１ｍＬの合成完全（ＳＣ）ウラシルドロップアウト培地中、３０℃で５日間インキュベートした。５０μＬの各培養物を、５０μＬのＤＭＳＯに移し、８０℃で１０分間インキュベートし、３２２０ｒｐｍで５分間遠心分離した。次に、実施例１に従って実施したＬＣ－ＭＳ分析のために、得られた上清１５μＬを、５０％のＤＭＳＯ　１０５μＬに移した。ＲｅｂＤ及びＲｅｂＭに対応するＬＣ－ＭＳ由来ピークについての正規化曲線下面積（ＡＵＣ）値はそれぞれ、約０．２５μＭ／OD_{600}及び１．１５μＭ／OD_{600}であった。ｅｎｔ－カウレン酸＋２Ｇｌｃ（＃７）、ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）、及びｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体２）は、それぞれ、約２００ＡＵＣ／OD_{600}、１５ＡＵＣ／OD_{600}、及び１０００ＡＵＣ／OD_{600}のレベルで蓄積した。１３－ＳＭＧ、ＲｅｂＡ、及びＲｅｂＢは、それぞれ約４．８μＭ／OD_{600}、２．５μＭ／OD_{600}、及び０．２５μＭ／OD_{600}のレベルで蓄積した。ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃２６）、ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）、ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）、及びカウレノール＋３Ｇｌｃ（異性体１及び／または２）はそれぞれ、約２００ＡＵＣ／OD_{600}、１５ＡＵＣ／OD_{600}、７５ＡＵＣ／OD_{600}、及び７５０ＡＵＣ／OD_{600}のレベルで蓄積した。

【０１９８】

本発明を詳細に、かつその具体的な実施形態への言及により説明しているが、添付の特許請求の範囲に記載の本発明の範囲から逸脱することなく、修正及び変形が可能であることは明らかであろう。より具体的には、本発明の一部の態様が、本明細書において特に有利であると確認されるが、本発明は、必ずしも本発明のこれらの特定の態様に限定されないことが企図される。

【表９】

表９．本明細書に開示の配列

配列番号３

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggcagagc aacaaaagat caaaaagtca cctcacgtct tacttattcc atttcctctg 60
caaggacata tcaacccatt catacaattt gggaaaagat tgattagtaa gggtgtaaag 120
acaacactgg taaccactat ccacactttg aattctactc tgaaccactc aaatactact 180
actacaagta tagaaattca agctatatca gacggatgcg atgagggtgg ctttatgtct 240
gccggtgaat cttacttgga aacattcaag caagtgggat ccaagtctct ggccgatcta 300
atcaaaaagt tacagagtga aggcaccaca attgacgcca taatctacga ttctatgaca 360
gagtgggttt tagacgttgc tatcgaattt ggtattgatg gaggttcctt tttcacacaa 420
gcatgtgttg tgaattctct atactaccat gtgcataaag ggttaatctc tttaccattg 480
ggtgaaactg tttcagttcc aggttttcca gtgttacaac gttgggaaac cccattgatc 540
ttacaaaatc atgaacaaat acaatcacct tggtcccaga tgttgtttgg tcaattcgct 600
aacatcgatc aagcaagatg ggtctttact aattcattct ataagttaga ggaagaggta 660
attgaatgga ctaggaagat ctggaatttg aaagtcattg gtccaacatt gccatcaatg 720
tatttggaca aaagacttga tgatgataaa gataatggtt tcaatttgta caaggctaat 780
catcacgaat gtatgaattg gctggatgac aaaccaaagg aatcagttgt atatgttgct 840
ttcggctctc ttgttaaaca tggtccagaa caagttgagg agattacaag agcacttata 900
gactctgacg taaacttttt gtgggtcatt aagcacaaag aggaggggaa actgccagaa 960
aacctttctg aagtgataaa gaccggaaaa ggtctaatcg ttgcttggtg taaacaattg 1020
gatgttttag ctcatgaatc tgtaggctgt tttgtaacac attgcggatt caactctaca 1080
ctagaagcca tttccttagg cgtacctgtc gttgcaatgc ctcagttctc cgatcagaca 1140
accaacgcta aacttttgga cgaaatacta ggggtgggtg tcagagttaa agcagacgag 1200
aatggtatcg tcagaagagg gaacctagct tcatgtatca aaatgatcat ggaagaggaa 1260
agaggagtta tcataaggaa aaacgcagtt aagtggaagg atcttgcaaa ggttgccgtc 1320
catgaaggcg gctcttcaga taatgatatt gttgaatttg tgtccgaact aatcaaagcc 1380
taa 1383

配列番号４

Ｓ．ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MAEQQKIKKS PHVLLIPFPL QGHINPFIQF GKRLISKGVK TTLVTTIHTL NSTLNHSNTT 60
TTSIEIQAIS DGCDEGGFMS AGESYLETFK QVGSKSLADL IKKLQSEGTT IDAIIYDSMT 120
EWVLDVAIEF GIDGGSFFTQ ACVVNSLYYH VHKGLISLPL GETVSVPGFP VLQRWETPLI 180
LQNHEQIQSP WSQMLFGQFA NIDQARWVFT NSFYKLEEEV IEWTRKIWNL KVIGPTLPSM 240
YLDKRLDDDK DNGFNLYKAN HHECMNWLDD KPKESVVYVA FGSLVKHGPE QVEEITRALI 300
DSDVNFLWVI KHKEEGKLPE NLSEVIKTGK GLIVAWCKQL DVLAHESVGC FVTHCGFNST 360
LEAISLGVPV VAMPQFSDQT TNAKLLDEIL GVGVRVKADE NGIVRRGNLA SCIKMIMEEE 420
RGVIIRKNAV KWKDLAKVAV HEGGSSDNDI VEFVSELIKA 460

配列番号５

Ｓ．ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

atggatgcaa tggctacaac tgagaagaaa ccacacgtca tcttcatacc atttccagca 60
caaagccaca ttaaagccat gctcaaacta gcacaacttc tccaccacaa aggactccag 120
ataaccttcg tcaacaccga cttcatccac aaccagtttc ttgaatcatc gggcccacat 180
tgtctagacg gtgcaccggg tttccggttc gaaaccattc cggatggtgt ttctcacagt 240
ccggaagcga gcatcccaat cagagaatca ctcttgagat ccattgaaac caacttcttg 300
gatcgtttca ttgatcttgt aaccaaactt ccggatcctc cgacttgtat tatctcagat 360
gggttcttgt cggttttcac aattgacgct gcaaaaaagc ttggaattcc ggtcatgatg 420

tattggacac ttgctgcctg tgggttcatg ggtttttacc atattcattc tctcattgag 480
aaaggatttg caccacttaa agatgcaagt tacttgacaa atgggtattt ggacaccgtc 540
attgattggg ttccgggaat ggaaggcatc cgtctcaagg atttcccgct ggactggagc 600
actgacctca atgacaaagt tttgatgttc actacggaag ctcctcaaag gtcacacaag 660
gtttcacatc atattttcca cacgttcgat gagttggagc ctagtattat aaaaactttg 720
tcattgaggt ataatcacat ttacaccatc ggcccactgc aattacttct tgatcaaata 780
cccgaagaga aaaagcaaac tggaattacg agtctccatg gatacagttt agtaaaagaa 840
gaaccagagt gtttccagtg gcttcagtct aaagaaccaa attccgtcgt ttatgtaaat 900
tttggaagta ctacagtaat gtctttagaa gacatgacgg aatttggttg gggacttgct 960
aatagcaacc attatttcct ttggatcatc cgatcaaact tggtgatagg ggaaaatgca 1020
gttttgcccc ctgaacttga ggaacatata aagaaaagag gctttattgc tagctggtgt 1080
tcacaagaaa aggtcttgaa gcacccttcg gttggagggt tcttgactca ttgtgggtgg 1140
ggatcgacca tcgagagctt gtctgctggg gtgccaatga tatgctggcc ttattcgtgg 1200
gaccagctga ccaactgtag gtatatatgc aaagaatggg aggttgggct cgagatggga 1260
accaaagtga aacgagatga agtcaagagg cttgtacaag agttgatggg agaaggaggt 1320
cacaaaatga ggaacaaggc taaagattgg aaagaaaagg ctcgcattgc aatagctcct 1380
aacggttcat cttctttgaa catagacaaa atggtcaagg aaatcaccgt gctagcaaga 1440
aactag 1446

配列番号６

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggatgcaa tggcaactac tgagaaaaag cctcatgtga tcttcattcc atttcctgca 60
caatctcaca taaaggcaat gctaaagtta gcacaactat tacaccataa gggattacag 120
ataactttcg tgaataccga cttcatccat aatcaatttc tggaatctag tggccctcat 180
tgtttggacg gagccccagg gtttagattc gaaacaattc ctgacggtgt ttcacattcc 240
ccagaggcct ccatcccaat aagagagagt ttactgaggt caatagaaac caacttttg 300
gatcgtttca ttgacttggt cacaaaactt ccagacccac caacttgcat aatctctgat 360
ggctttctgt cagtgtttac tatcgacgct gccaaaaagt tgggtatccc agttatgatg 420
tactggactc ttgctgcatg cggtttcatg ggtttctatc acatccattc tcttatcgaa 480
aagggttttg ctccactgaa agatgcatca tacttaacca acggctacct ggatactgtt 540
attgactggg taccaggtat ggaaggtata agacttaaag attttccttt ggattggtct 600
acagacctta atgataaagt attgatgttt actacagaag ctccacaaag atctcataag 660
gtttcacatc atatctttca cacctttgat gaattggaac catcaatcat caaaaccttg 720
tctctaagat acaatcatat ctacactatt ggtccattac aattacttct agatcaaatt 780
cctgaagaga aaaagcaaac tggtattaca tccttacacg gctactcttt agtgaaagag 840
gaaccagaat gttttcaatg gctacaaagt aaagagccta attctgtggt ctacgtcaac 900
ttcggaagta caacagtcat gtccttggaa gatatgactg aatttggttg gggccttgct 960
aattcaaatc attactttct atggattatc aggtccaatt tggtaatagg ggaaaacgcc 1020
gtattacctc cagaattgga ggaacacatc aaaaagagag gtttcattgc ttcctggtgt 1080
tctcaggaaa aggtattgaa acatccttct gttggtggtt tccttactca ttgcggttgg 1140
ggctctacaa tcgaatcact aagtgcagga gttccaatga tttgttggcc atattcatgg 1200
gaccaactta caaattgtag gtatatctgt aaagagtggg aagttggatt agaaatggga 1260
acaaaggtta aacgtgatga agtgaaaaga ttggttcagg agttgatggg ggaaggtggc 1320
cacaagatga gaaacaaggc caaagattgg aaggaaaaag ccagaattgc tattgctcct 1380
aacgggtcat cctctctaaa cattgataag atggtcaaag agattacagt cttagccaga 1440
aactaa 1446

配列番号７

Ｓ．ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MDAMATTEKK PHVIFIPFPA QSHIKAMLKL AQLLHHKGLQ ITFVNTDFIH NQFLESSGPH 60
CLDGAPGFRF ETIPDGVSHS PEASIPIRES LLRSIETNFL DRFIDLVTKL PDPPTCIISD 120
GFLSVFTIDA AKKLGIPVMM YWTLAACGFM GFYHIHSLIE KGFAPLKDAS YLTNGYLDTV 180
IDWVPGMEGI RLKDFPLDWS TDLNDKVLMF TTEAPQRSHK VSHHIFHTFD ELEPSIIKTL 240
SLRYNHIYTI GPLQLLLDQI PEEKKQTGIT SLHGYSLVKE EPECFQWLQS KEPNSVVYVN 300
FGSTTVMSLE DMTEFGWGLA NSNHYFLWII RSNLVIGENA VLPPELEEHI KKRGFIASWC 360
SQEKVLKHPS VGGFLTHCGW GSTIESLSAG VPMICWPYSW DQLTNCRYIC KEWEVGLEMG 420
TKVKRDEVKR LVQELMGEGG HKMRNKAKDW KEKARIAIAP NGSSSLNIDK MVKEITVLAR 480
N 481

配列番号８
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atggaaaaca agaccgaaac aacagttaga cgtaggcgta gaatcattct gtttccagta 60
ccttttcaag ggcacatcaa tccaatacta caactagcca acgttttgta ctctaaaggt 120
ttttctatta caatctttca caccaatttc aacaaaccaa aaacatccaa ttacccacat 180
ttcacattca gattcatact tgataatgat ccacaagatg aacgtatttc aaacttacct 240
acccacggtc ctttagctgg aatgagaatt ccaatcatca atgaacatgg tgccgatgag 300
cttagaagag aattagagtt acttatgttg gcatccgaag aggacgagga agtctcttgt 360
ctgattactg acgctctatg gtactttgcc caatctgtgg ctgatagttt gaatttgagg 420
agattggtac taatgacatc cagtctgttt aactttcacg ctcatgttag tttaccacaa 480
tttgacgaat tgggatactt ggaccctgat gacaagacta ggttagagga acaggcctct 540
ggttttccta tgttgaaagt caaagatatc aagtctgcct attctaattg gcaaatcttg 600
aaagagatct taggaaagat gatcaaacag acaaaggctt catctggagt gatttggaac 660
agtttcaaag agttagaaga gtctgaattg gagactgtaa tcagagaaat tccagcacct 720
tcattcctga taccattacc aaaacatttg actgcttcct cttcctcttt gttggatcat 780
gacagaacag tttttcaatg gttggaccaa caaccaccta gttctgtttt gtacgtgtca 840
tttggtagta cttctgaagt cgatgaaaag gacttccttg aaatcgcaag aggcttagtc 900
gatagtaagc agtcattcct ttgggtcgtg cgtccaggtt tcgtgaaagg ctcaacatgg 960
gtcgaaccac ttccagatgg ttttctaggc gaaagaggta gaatagtcaa atgggttcct 1020
caacaggaag ttttagctca tggcgctatt ggggcattct ggactcattc cggatggaat 1080
tcaactttag aatcagtatg cgaaggggta cctatgatct tttcagattt tggtcttgat 1140
caaccactga acgcaagata catgtctgat gttttgaaag tgggtgtata tctagaaaat 1200
ggctgggaaa ggggtgaaat agctaatgca ataagacgtg ttatggttga tgaagagggg 1260
gagtatatca gacaaaacgc aagagtgctg aagcaaaagg ccgacgtttc tctaatgaag 1320
ggaggctctt catacgaatc cttagaatct cttgtttcct acatttcatc actgtaa 1377

配列番号９
Ｓ．ｒｅｂａｕｄｉａｎａ
MENKTETTVR RRRRIILFPV PFQGHINPIL QLANVLYSKG FSITIFHTNF NKPKTSNYPH 60
FTFRFILDND PQDERISNLP THGPLAGMRI PIINEHGADE LRRELELLML ASEEDEEVSC 120
LITDALWYFA QSVADSLNLR RLVLMTSSLF NFHAHVSLPQ FDELGYLDPD DKTRLEEQAS 180
GFPMLKVKDI KSAYSNWQIL KEILGKMIKQ TKASSGVIWN SFKELEESEL ETVIREIPAP 240
SFLIPLPKHL TASSSSLLDH DRTVFQWLDQ QPPSSVLYVS FGSTSEVDEK DFLEIARGLV 300
DSKQSFLWVV RPGFVKGSTW VEPLPDGFLG ERGRIVKWVP QQEVLAHGAI GAFWTHSGWN 360
STLESVCEGV PMIFSDFGLD QPLNARYMSD VLKVGVYLEN GWERGEIANA IRRVMVDEEG 420
EYIRQNARVL KQKADVSLMK GGSSYESLES LVSYISSL 458

配列番号１０
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggctacat ctgattctat tgttgatgac aggaagcagt tgcatgtggc tactttccct 60
tggcttgctt tcggtcatat actgccttac ctacaactat caaaactgat agctgaaaaa 120
ggacataaag tgtcattcct ttcaacaact agaaacattc aaagattatc ttcccacata 180
tcaccattga ttaacgtcgt tcaattgaca cttccaagag tacaggaatt accagaagat 240
gctgaagcta caacagatgt gcatcctgaa gatatccctt acttgaaaaa ggcatccgat 300
ggattacagc ctgaggtcac tagattcctt gagcaacaca gtccagattg gatcatatac 360
gactacactc actattggtt gccttcaatt gcagcatcac taggcatttc tagggcacat 420
ttcagtgtaa ccacaccttg ggccattgct tacatgggtc catccgctga tgctatgatt 480
aacggcagtg atggtagaac taccgttgaa gatttgacaa ccccaccaaa gtggtttcca 540
tttccaacta aagtctgttg gagaaaacac gacttagcaa gactggttcc atacaaggca 600
ccaggaatct cagacggcta tagaatgggt ttagtcctta aagggtctga ctgcctattg 660
tctaagtgtt accatgagtt tgggacacaa tggctaccac ttttggaaac attacaccaa 720
gttcctgtcg taccagttgg tctattacct ccagaaatcc ctggtgatga gaaggacgag 780
acttgggttt caatcaaaaa gtggttagac gggaagcaaa aaggctcagt ggtatatgtg 840
gcactgggtt ccgaagtttt agtatctcaa acagaagttg tggaacttgc cttaggtttg 900
gaactatctg gattgccatt tgtctgggcc tacagaaaac caaaaggccc tgcaaagtcc 960
gattcagttg aattgccaga cggctttgtc gagagaacta gagatagagg gttggtatgg 1020
acttcatggg ctccacaatt gagaatcctg agtcacgaat ctgtgtgcgg tttcctaaca 1080
cattgtggtt ctggttctat agttgaagga ctgatgtttg gtcatccact tatcatgttg 1140
ccaatctttg gtgaccagcc tttgaatgca cgtctgttag aagataaaca agttggaatt 1200
gaaatcccac gtaatgagga agatggatgt ttaaccaagg agtctgtggc cagatcatta 1260
cgttccgttg tcgttgaaaa ggaaggcgaa atctacaagg ccaatgcccg tgaactttca 1320
aagatctaca atgacacaaa agtagagaag gaatatgttt ctcaatttgt agattaccta 1380
gagaaaaacg ctagagccgt agctattgat catgaatcct aa 1422

配列番号１１

Ｓ．ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MATSDSIVDD RKQLHVATFP WLAFGHILPY LQLSKLIAEK GHKVSFLSTT RNIQRLSSHI 60
SPLINVVQLT LPRVQELPED AEATTDVHPE DIPYLKKASD GLQPEVTRFL EQHSPDWIIY 120
DYTHYWLPSI AASLGISRAH FSVTTPWAIA YMGPSADAMI NGSDGRTTVE DLTTPPKWFP 180
FPTKVCWRKH DLARLVPYKA PGISDGYRMG LVLKGSDCLL SKCYHEFGTQ WLPLLETLHQ 240
VPVVPVGLLP PEIPGDEKDE TWVSIKKWLD GKQKGSVVYV ALGSEVLVSQ TEVVELALGL 300
ELSGLPFVWA YRKPKGPAKS DSVELPDGFV ERTRDRGLVW TSWAPQLRIL SHESVCGFLT 360
HCGSGSIVEG LMFGHPLIML PIFGDQPLNA RLLEDKQVGI EIPRNEEDGC LTKESVARSL 420
RSVVVEKEGE IYKANARELS KIYNDTKVEK EYVSQFVDYL EKNARAVAID HES 473

配列番号１２

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggctactt ctgattccat cgttgacgat agaaagcaat tgcatgttgc tacttttcca 60
tggttggctt tcggtcatat tttgccatac ttgcaattgt ccaagttgat tgctgaaaag 120
ggtcacaagg tttcattctt gtctaccacc agaaacatcc aaagattgtc ctctcatatc 180
tccccattga tcaacgttgt tcaattgact ttgccaagag tccaagaatt gccagaagat 240
gctgaagcta ctactgatgt tcatccagaa gatatccctt acttgaaaaa ggcttccgat 300
ggtttacaac cagaagttac tagattcttg gaacaacatt ccccagattg gatcatctac 360
gattatactc attactggtt gccatccatt gctgcttcat tgggtatttc tagagcccat 420
ttctctgtta ctactccatg ggctattgct tatatgggtc catctgctga tgctatgatt 480
aacggttctg atggtagaac taccgttgaa gatttgacta ctccaccaaa gtggtttcca 540
tttccaacaa aagtctgttg gagaaaacac gatttggcta gattggttcc atacaaagct 600
ccaggtattt ctgatggtta cagaatgggt atggttttga aaggttccga ttgcttgttg 660

tctaagtgct atcatgaatt cggtactcaa tggttgcctt tgttggaaac attgcatcaa 720
gttccagttg ttccagtagg tttgttgcca ccagaaattc caggtgacga aaaagacgaa 780
acttgggttt ccatcaaaaa gtggttggat ggtaagcaaa agggttctgt tgtttatgtt 840
gctttgggtt ccgaagcttt ggtttctcaa accgaagttg ttgaattggc tttgggtttg 900
gaattgtctg gtttgccatt tgtttgggct tacagaaaac ctaaaggtcc agctaagtct 960
gattctgttg aattgccaga tggtttcgtt gaaagaacta gagatagagg tttggtttgg 1020
acttcttggg ctccacaatt gagaattttg tctcatgaat ccgtctgtgg tttcttgact 1080
cattgtggtt ctggttctat cgttgaaggt ttgatgtttg gtcacccatt gattatgttg 1140
ccaatctttg gtgaccaacc attgaacgct agattattgg aagataagca agtcggtatc 1200
gaaatcccaa gaaatgaaga agatggttgc ttgaccaaag aatctgttgc tagatctttg 1260
agatccgttg tcgttgaaaa agaaggtgaa atctacaagg ctaacgctag agaattgtcc 1320
aagatctaca acgataccaa ggtcgaaaaa gaatacgttt cccaattcgt tgactacttg 1380
gaaaagaatg ctagagctgt tgccattgat catgaatctt ga 1422

配列番号１３
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
MATSDSIVDD RKQLHVATFP WLAFGHILPY LQLSKLIAEK GHKVSFLSTT RNIQRLSSHI 60
SPLINVVQLT LPRVQELPED AEATTDVHPE DIPYLKKASD GLQPEVTRFL EQHSPDWIIY 120
DYTHYWLPSI AASLGISRAH FSVTTPWAIA YMGPSADAMI NGSDGRTTVE DLTTPPKWFP 180
FPTKVCWRKH DLARLVPYKA PGISDGYRMG MVLKGSDCLL SKCYHEFGTQ WLPLLETLHQ 240
VPVVPVGLLP PEIPGDEKDE TWVSIKKWLD GKQKGSVVYV ALGSEALVSQ TEVVELALGL 300
ELSGLPFVWA YRKPKGPAKS DSVELPDGFV ERTRDRGLVW TSWAPQLRIL SHESVCGFLT 360
HCGSGSIVEG LMFGHPLIML PIFGDQPLNA RLLEDKQVGI EIPRNEEDGC LTKESVARSL 420
RSVVVEKEGE IYKANARELS KIYNDTKVEK EYVSQFVDYL EKNARAVAID HES 473

配列番号１４
Ｏｒｙｚａ　ｓａｔｉｖａ
atggactccg gctactcctc ctcctacgcc gccgccgccg ggatgcacgt cgtgatctgc 60
ccgtggctcg ccttcggcca cctgctcccg tgcctcgacc tcgcccagcg cctcgcgtcg 120
cggggccacc gcgtgtcgtt cgtctccacg ccgcggaaca tatcccgcct cccgccggtg 180
cgccccgcgc tcgcgccgct cgtcgccttc gtggcgctgc cgctcccgcg cgtcgagggg 240
ctccccgacg gcgccgagtc caccaacgac gtcccccacg acaggccgga catggtcgag 300
ctccaccgga gggccttcga cgggctcgcc gcgcccttct cggagttctt gggcaccgcg 360
tgcgccgact gggtcatcgt cgacgtcttc caccactggg ccgcagccgc cgctctcgag 420
cacaaggtgc catgtgcaat gatgttgttg ggctctgcac atatgatcgc ttccatagca 480
gacagacggc tcgagcgcgc ggagacagag tcgcctgcgg ctgccgggca gggacgccca 540
gcggcggcgc caacgttcga ggtggcgagg atgaagttga tacgaaccaa aggctcatcg 600
ggaatgtccc tcgccgagcg cttctccttg acgctctcga ggagcagcct cgtcgtcggg 660
cggagctgcg tggagttcga gccggagacc gtcccgctcc tgtcgacgct ccgcggtaag 720
cctattacct tccttggcct tatgccgccg ttgcatgaag gccgccgcga ggacggcgag 780
gatgccaccg tccgctggct cgacgcgcag ccggccaagt ccgtcgtgta cgtcgcgcta 840
ggcagcgagg tgccactggg agtggagaag gtccacgagc tcgcgctcgg gctggagctc 900
gccgggacgc gcttcctctg ggctcttagg aagcccactg gcgtctccga cgccgacctc 960
ctccccgccg gcttcgagga gcgcacgcgc ggccgcggcg tcgtggcgac gagatgggtt 1020
cctcagatga gcatactggc gcacgccgcc gtgggcgcgt tcctgaccca ctgcggctgg 1080
aactcgacca tcgaggggct catgttcggc cacccgctta tcatgctgcc gatcttcggc 1140
gaccagggac cgaacgcgcg gctaatcgag gcgaagaacg ccggattgca ggtggcaaga 1200
aacgacggcg atggatcgtt cgaccgagaa ggcgtcgcgg cggcgattcg tgcagtcgcg 1260
gtggaggaag aaagcagcaa agtgtttcaa gccaaagcca agaagctgca ggagatcgtc 1320

gcggacatgg cctgccatga gaggtacatc gacggattca ttcagcaatt gagatcttac 1380
aaggattga 1389

配列番号１５
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atggatagtg gctactcctc atcttatgct gctgccgctg gtatgcacgt tgtgatctgc 60
ccttggttgg cctttggtca cctgttacca tgtctggatt tagcccaaag actggcctca 120
agaggccata gagtatcatt tgtgtctact cctagaaata tctctcgttt accaccagtc 180
agacctgctc tagctcctct agttgcattc gttgctcttc cacttccaag agtagaagga 240
ttgccagacg gcgctgaatc tactaatgac gtaccacatg atagacctga catggtcgaa 300
ttgcatagaa gagcctttga tggattggca gctccatttt ctgagttcct gggcacagca 360
tgtgcagact gggttatagt cgatgtattt catcactggg ctgctgcagc cgcattggaa 420
cataaggtgc cttgtgctat gatgttgtta gggtcagcac acatgatcgc atccatagct 480
gatagaagat tggaaagagc tgaaacagaa tccccagccg cagcaggaca aggtaggcca 540
gctgccgccc caacctttga agtggctaga atgaaattga ttcgtactaa aggtagttca 600
gggatgagtc ttgctgaaag gttttctctg acattatcta gatcatcatt agttgtaggt 660
agatcctgcg tcgagttcga acctgaaaca gtacctttac tatctacttt gagaggcaaa 720
cctattactt tccttggtct aatgcctcca ttacatgaag gaaggagaga agatggtgaa 780
gatgctactg ttaggtggtt agatgcccaa cctgctaagt ctgttgttta cgttgcattg 840
ggttctgagg taccactagg ggtggaaaag gtgcatgaat tagcattagg acttgagctg 900
gccggaacaa gattcctttg ggctttgaga aaaccaaccg gtgtttctga cgccgacttg 960
ctaccagctg ggttcgaaga gagaacaaga ggccgtggtg tcgttgctac tagatgggtc 1020
ccacaaatga gtattctagc tcatgcagct gtaggggcct ttctaaccca ttgcggttgg 1080
aactcaacaa tagaaggact gatgtttggt catccactta ttatgttacc aatctttggc 1140
gatcagggac ctaacgcaag attgattgag gcaaagaacg caggtctgca ggttgcacgt 1200
aatgatggtg atggttcctt tgatagagaa ggcgttgcag ctgccatcag agcagtcgcc 1260
gttgaggaag agtcatctaa agttttccaa gctaaggcca aaaaattaca agagattgtg 1320
gctgacatgg cttgtcacga aagatacatc gatggtttca tccaacaatt gagaagttat 1380
aaagactaa 1389

配列番号１６
Ｏｒｙｚａ　ｓａｔｉｖａ
MDSGYSSSYA AAAGMHVVIC PWLAFGHLLP CLDLAQRLAS RGHRVSFVST PRNISRLPPV 60
RPALAPLVAF VALPLPRVEG LPDGAESTND VPHDRPDMVE LHRRAFDGLA APFSEFLGTA 120
CADWVIVDVF HHWAAAAALE HKVPCAMMLL GSAHMIASIA DRRLERAETE SPAAAGQGRP 180
AAAPTFEVAR MKLIRTKGSS GMSLAERFSL TLSRSSLVVG RSCVEFEPET VPLLSTLRGK 240
PITFLGLMPP LHEGRREDGE DATVRWLDAQ PAKSVVYVAL GSEVPLGVEK VHELALGLEL 300
AGTRFLWALR KPTGVSDADL LPAGFEERTR GRGVVATRWV PQMSILAHAA VGAFLTHCGW 360
NSTIEGLMFG HPLIMLPIFG DQGPNARLIE AKNAGLQVAR NDGDGSFDRE GVAAAIRAVA 420
VEEESSKVFQ AKAKKLQEIV ADMACHERYI DGFIQQLRSY KD 462

配列番号１７
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
MDSGYSSSYA AAAGMHVVIC PWLAFGHLLP CLDLAQRLAS RGHRVSFVST PRNISRLPPV 60
RPALAPLVAF VALPLPRVEG LPDGAESTND VPHDRPDMVE LHRRAFDGLA APFSEFLGTA 120
CADWVIVDVF HHWAAAAALE HKVPCAMMLL GSAHMIASIA DRRLERAETE SPAAAGQGRP 180
AAAPTFEVAR MKLIRTKGSS GMSLAERFSL TLSRSSLVVG RSCVEFEPET VPLLSTLRGK 240
PITFLGLLPP EIPGDEKDET WVSIKKWLDG KQKGSVVYVA LGSEALVSQT EVVELALGLE 300
LSGLPFVWAY RKPKGPAKSD SVELPDGFVE RTRDRGLVWT SWAPQLRILS HESVCGFLTH 360

CGSGSIVEGL MFGHPLIMLP IFGDQPLNAR LLEDKQVGIE IARNDGDGSF DREGVAAAIR 420
AVAVEEEESSK VFQAKAKKLQ EIVADMACHE RYIDGFIQQL RSYKD 465

配列番号１８
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
MATSDSIVDD RKQLHVATFP WLAFGHILPY LQLSKLIAEK GHKVSFLSTT RNIQRLSSHI 60
SPLINVVQLT LPRVQELPED AEATTDVHPE DIPYLKKASD GLQPEVTRFL EQHSPDWIIY 120
DYTHYWLPSI AASLGISRAH FSVTTPWAIA YMGPSADAMI NGSDGRTTVE DLTTPPKWFP 180
FPTKVCWRKH DLARLVPYKA PGISDGYRMG MVLKGSDCLL SKCYHEFGTQ WLPLLETLHQ 240
VPVVPVGLMP PLHEGRREDG EDATVRWLDA QPAKSVVYVA LGSEVPLGVE KVHELALGLE 300
LAGTRFLWAL RKPTGVSDAD LLPAGFEERT RGRGVVATRW VPQMSILAHA AVGAFLTHCG 360
WNSTIEGLMF GHPLIMLPIF GDQGPNARLI EAKNAGLQVP RNEEDGCLTK ESVARSLRSV 420
VVEKEGEIYK ANARELSKIY NDTKVEKEYV SQFVDYLEKN ARAVAIDHES 470

配列番号１９
Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ
atggctttgg taaacccaac cgctcttttc tatggtacct ctatcagaac aagacctaca 60
aacttactaa atccaactca aaagctaaga ccagtttcat catcttcctt accttctttc 120
tcatcagtta gtgcgattct tactgaaaaa catcaatcta atccttctga gaacaacaat 180
ttgcaaactc atctagaaac tcctttcaac tttgatagtt atatgttgga aaaagtcaac 240
atggttaacg aggcgcttga tgcatctgtc ccactaaaag acccaatcaa aatccatgaa 300
tccatgagat actctttatt ggcaggcggt aagagaatca gaccaatgat gtgtattgca 360
gcctgcgaaa tagtcggagg taatatcctt aacgccatgc cagccgcatg tgccgtggaa 420
atgattcata ctatgtcttt ggtgcatgac gatcttccat gtatggataa tgatgacttc 480
agaagaggta aacctatttc acacaaggtc tacggggagg aaatggcagt attgaccggc 540
gatgctttac taagtttatc tttcgaacat atagctactg ctacaaaggg tgtatcaaag 600
gatagaatcg tcagagctat aggggagttg gcccgttcag ttggctccga aggtttagtg 660
gctggacaag ttgtagatat cttgtcagag ggtgctgatg ttggattaga tcacctagaa 720
tacattcaca tccacaaaac agcaatgttg cttgagtcct cagtagttat tggcgctatc 780
atgggaggag gatctgatca gcagatcgaa aagttgagaa aattcgctag atctattggt 840
ctactattcc aagttgtgga tgacattttg gatgttacaa aatctaccga agagttgggg 900
aaaacagctg gtaaggattt gttgacagat aagacaactt acccaaagtt gttaggtata 960
gaaaagtcca gagaatttgc cgaaaaactt aacaaggaag cacaagagca attaagtggc 1020
tttgatagac gtaaggcagc tcctttgatc gcgttagcca actacaatgc gtaccgtcaa 1080
aattga 1086

配列番号２０
Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ
MALVNPTALF YGTSIRTRPT NLLNPTQKLR PVSSSSLPSF SSVSAILTEK HQSNPSENNN 60
LQTHLETPFN FDSYMLEKVN MVNEALDASV PLKDPIKIHE SMRYSLLAGG KRIRPMMCIA 120
ACEIVGGNIL NAMPAACAVE MIHTMSLVHD DLPCMDNDDF RRGKPISHKV YGEEMAVLTG 180
DALLSLSFEH IATATKGVSK DRIVRAIGEL ARSVGSEGLV AGQVVDILSE GADVGLDHLE 240
YIHIHKTAML LESSVVIGAI MGGGSDQQIE KLRKFARSIG LLFQVVDDIL DVTKSTEELG 300
KTAGKDLLTD KTTYPKLLGI EKSREFAEKL NKEAQEQLSG FDRRKAAPLI ALANYNAYRQ 360
N 361

配列番号２１
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atggctgagc aacaaatatc taacttgctg tctatgtttg atgcttcaca tgctagtcag 60

aaattagaaa ttactgtcca aatgatggac acataccatt acagagaaac gcctccagat 120
tcctcatctt ctgaaggcgg ttcattgtct agatacgacg agagaagagt ctctttgcct 180
ctcagtcata atgctgcctc tccagatatt gtatcacaac tatgtttttc cactgcaatg 240
tcttcagagt tgaatcacag atggaaatct caaagattaa aggtggccga ttctccttac 300
aactatatcc taacattacc atcaaaagga attagaggtg cctttatcga ttccctgaac 360
gtatggttgg aggttccaga ggatgaaaca tcagtcatca aggaagttat tggtatgctc 420
cacaactctt cattaatcat tgatgacttc caagataatt ctccacttag aagaggaaag 480
ccatctaccc atacagtctt cggccctgcc caggctatca atactgctac ttacgttata 540
gttaaagcaa tcgaaaagat acaagacata gtgggacacg atgcattggc agatgttacg 600
ggtactatta caactatttt ccaaggtcag gccatggact tgtggtggac agcaaatgca 660
atcgttccat caatacagga atacttactt atggtaaacg ataaaaccgg tgctctcttt 720
agactgagtt tggagttgtt agctctgaat tccgaagcca gtatttctga ctctgcttta 780
gaaagtttat ctagtgctgt ttccttgcta ggtcaatact tccaaatcag agacgactat 840
atgaacttga tcgataacaa gtatacagat cagaaaggct tctgcgaaga tcttgatgaa 900
ggcaagtact cactaacact tattcatgcc ctccaaactg attcatccga tctactgacc 960
aacatccttt caatgagaag agtgcaagga aagttaacgg cacaaaagag atgttggttc 1020
tggaaatga 1029

配列番号２２
Ｇｉｂｂｅｒｅｌｌａ　ｆｕｊｉｋｕｒｏｉ
MAEQQISNLL SMFDASHASQ KLEITVQMMD TYHYRETPPD SSSSEGGSLS RYDERRVSLP 60
LSHNAASPDI VSQLCFSTAM SSELNHRWKS QRLKVADSPY NYILTLPSKG IRGAFIDSLN 120
VWLEVPEDET SVIKEVIGML HNSSLIIDDF QDNSPLRRGK PSTHTVFGPA QAINTATYVI 180
VKAIEKIQDI VGHDALADVT GTITTIFQGQ AMDLWWTANA IVPSIQEYLL MVNDKTGALF 240
RLSLELLALN SEASISDSAL ESLSSAVSLL GQYFQIRDDY MNLIDNKYTD QKGFCEDLDE 300
GKYSLTLIHA LQTDSSDLLT NILSMRRVQG KLTAQKRCWF WK 342

配列番号２３
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atggaaaaga ctaaggagaa agcagaacgt atcttgctgg agccatacag atacttatta 60
caactaccag gaaagcaagt ccgttctaaa ctatcacaag cgttcaatca ctggttaaaa 120
gttcctgaag ataagttaca aatcattatt gaagtcacag aaatgctaca caatgcttct 180
ttactgatcg atgatataga ggattcttcc aaactgagaa gaggttttcc tgtcgctcat 240
tccatatacg gggtaccaag tgtaatcaac tcagctaatt acgtctactt cttgggattg 300
gaaaaagtat tgacattaga tcatccagac gctgtaaagc tattcaccag acaacttctt 360
gaattgcatc aaggtcaagg tttggatatc tattggagag acacttatac ttgcccaaca 420
gaagaggagt acaaagcaat ggttctacaa aagactggcg gtttgttcgg acttgccgtt 480
ggtctgatgc aacttttctc tgattacaag gaggacttaa agcctctgtt ggataccttg 540
ggcttgtttt tccagattag agatgactac gctaacttac attcaaagga atattcagaa 600
aacaaatcat tctgtgaaga tttgactgaa gggaagttta gttttccaac aatccacgcc 660
atttggtcaa gaccagaatc tactcaagtg caaaacattc tgcgtcagag aacagagaat 720
attgacatca aaaagtattg tgttcagtac ttggaagatg ttggttcttt tgcttacaca 780
agacatacac ttagagaatt agaggcaaaa gcatacaagc aaatagaagc ctgtggaggc 840
aatccttctc tagtggcatt ggttaaacat ttgtccaaaa tgttcaccga ggaaaacaag 900
taa 903

配列番号２４
Ｍｕｓ　ｍｕｓｃｕｌｕｓ
MEKTKEKAER ILLEPYRYLL QLPGKQVRSK LSQAFNHWLK VPEDKLQIII EVTEMLHNAS 60

LLIDDIEDSS KLRRGFPVAH SIYGVPSVIN SANYVYFLGL EKVLTLDHPD AVKLFTRQLL 120
ELHQGQGLDI YWRDTYTCPT EEEYKAMVLQ KTGGLFGLAV GLMQLFSDYK EDLKPLLDTL 180
GLFFQIRDDY ANLHSKEYSE NKSFCEDLTE GKFSFPTIHA IWSRPESTQV QNILRQRTEN 240
IDIKKYCVQY LEDVGSFAYT RHTLRELEAK AYKQIEACGG NPSLVALVKH LSKMFTEENK 300

配列番号２５
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atggcaagat tctattttct taacgcacta ttgatggtta tctcattaca atcaactaca 60
gccttcactc cagctaaact tgcttatcca acaacaacaa cagctctaaa tgtcgcctcc 120
gccgaaactt ctttcagtct agatgaatac ttggcctcta agataggacc tatagagtct 180
gccttggaag catcagtcaa atccagaatt ccacagaccg ataagatctg cgaatctatg 240
gcctactctt tgatggcagg aggcaagaga attagaccag tgttgtgtat cgctgcatgt 300
gagatgttcg gtggatccca agatgtcgct atgcctactg ctgtggcatt agaaatgata 360
cacacaatgt ctttgattca tgatgatttg ccatccatgg ataacgatga cttgagaaga 420
ggtaaaccaa caaaccatgt cgttttcggc gaagatgtag ctattcttgc aggtgactct 480
ttattgtcaa cttccttcga gcacgtcgct agagaaacaa aaggagtgtc agcagaaaag 540
atcgtggatg ttatcgctag attaggcaaa tctgttggtg ccgagggcct tgctggcggt 600
caagttatgg acttagaatg tgaagctaaa ccaggtacca cattagacga cttgaaatgg 660
attcatatcc ataaaaccgc tacattgtta caagttgctg tagcttctgg tgcagttcta 720
ggtggtgcaa ctcctgaaga ggttgctgca tgcgagttgt ttgctatgaa tataggtctt 780
gcctttcaag ttgccgacga tatccttgat gtaaccgctt catcagaaga tttgggtaaa 840
actgcaggca aagatgaagc tactgataag acaacttacc caaagttatt aggattagaa 900
gagagtaagg catacgcaag acaactaatc gatgaagcca aggaaagttt ggctcctttt 960
ggagatagag ctgccccttt attggccatt gcagatttca ttattgatag aaagaattga 1020

配列番号２６
Ｔｈａｌａｓｓｉｏｓｉｒａ　ｐｓｅｕｄｏｎａｎａ
MARFYFLNAL LMVISLQSTT AFTPAKLAYP TTTTALNVAS AETSFSLDEY LASKIGPIES 60
ALEASVKSRI PQTDKICESM AYSLMAGGKR IRPVLCIAAC EMFGGSQDVA MPTAVALEMI 120
HTMSLIHDDL PSMDNDDLRR GKPTNHVVFG EDVAILAGDS LLSTSFEHVA RETKGVSAEK 180
IVDVIARLGK SVGAEGLAGG QVMDLECEAK PGTTLDDLKW IHIHKTATLL QVAVASGAVL 240
GGATPEEVAA CELFAMNIGL AFQVADDILD VTASSEDLGK TAGKDEATDK TTYPKLLGLE 300
ESKAYARQLI DEAKESLAPF GDRAAPLLAI ADFIIDRKN 339

配列番号２７
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atgcacttag caccacgtag agtccctaga ggtagaagat caccacctga cagagttcct 60
gaaagacaag gtgccttggg tagaagacgt ggagctggct ctactggctg tgcccgtgct 120
gctgctggtg ttcaccgtag aagaggagga ggcgaggctg atccatcagc tgctgtgcat 180
agaggctggc aagccggtgg tggcaccggt ttgcctgatg aggtggtgtc taccgcagcc 240
gccttagaaa tgtttcatgc ttttgcttta atccatgatg atatcatgga tgatagtgca 300
actagaagag gctccccaac tgttcacaga gccctagctg atcgtttagg cgctgctctg 360
gacccagatc aggccggtca actaggagtt tctactgcta tcttggttgg agatctggct 420
ttgacatggt ccgatgaatt gttatacgct ccattgactc cacatagact ggcagcagta 480
ctaccattgg taacagctat gagagctgaa accgttcatg gccaatatct tgatataact 540
agtgctagaa gacctgggac cgatacttct cttgcattga gaatagccag atataagaca 600
gcagcttaca caatggaacg tccactgcac attggtgcag ccctggctgg ggcaagacca 660
gaactattag cagggctttc agcatacgcc ttgccagctg gagaagcctt ccaattggca 720
gatgacctgc taggcgtctt cggtgatcca agacgtacag ggaaacctga cctagatgat 780

cttagaggtg gaaagcatac tgtcttagtc gccttggcaa gagaacatgc cactccagaa 840
cagagacaca cattggatac attattgggt acaccaggtc ttgatagaca aggcgcttca 900
agactaagat gcgtattggt agcaactggt gcaagagccg aagccgaaag acttattaca 960
gagagaagag atcaagcatt aactgcattg aacgcattaa cactgccacc tcctttagct 1020
gaggcattag caagattgac attagggtct acagctcatc ctgcctaa 1068

配列番号２８
Ｓｔｒｅｐｔｏｍｙｃｅｓ　ｃｌａｖｕｌｉｇｅｒｕｓ
MHLAPRRVPR GRRSPPDRVP ERQGALGRRR GAGSTGCARA AAGVHRRRGG GEADPSAAVH 60
RGWQAGGGTG LPDEVVSTAA ALEMFHAFAL IHDDIMDDSA TRRGSPTVHR ALADRLGAAL 120
DPDQAGQLGV STAILVGDLA LTWSDELLYA PLTPHRLAAV LPLVTAMRAE TVHGQYLDIT 180
SARRPGTDTS LALRIARYKT AAYTMERPLH IGAALAGARP ELLAGLSAYA LPAGEAFQLA 240
DDLLGVFGDP RRTGKPDLDD LRGGKHTVLV ALAREHATPE QRHTLDTLLG TPGLDRQGAS 300
RLRCVLVATG ARAEAERLIT ERRDQALTAL NALTLPPPLA EALARLTLGS TAHPA 355

配列番号２９
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atgtcatatt tcgataacta cttcaatgag atagttaatt ccgtgaacga catcattaag 60
tcttacatct ctggcgacgt accaaaacta tacgaagcct cctaccattt gtttacatca 120
ggaggaaaga gactaagacc attgatcctt acaatttctt ctgatctttt cggtggacag 180
agagaaagag catactatgc tggcgcagca atcgaagttt tgcacacatt cactttggtt 240
cacgatgata tcatggatca agataacatt cgtagaggtc ttcctactgt acatgtcaag 300
tatggcctac ctttggccat tttagctggt gacttattgc atgcaaaagc ctttcaattg 360
ttgactcagg cattgagagg tctaccatct gaaactatca tcaaggcgtt tgatatcttt 420
acaagatcta tcattatcat atcagaaggt caagctgtcg atatggaatt cgaagataga 480
attgatatca aggaacaaga gtatttggat atgatatctc gtaaaaccgc tgccttattc 540
tcagcttctt cttccattgg ggcgttgata gctggagcta atgataacga tgtgagatta 600
atgtccgatt tcggtacaaa tcttgggatc gcatttcaaa ttgtagatga tatacttggt 660
ttaacagctg atgaaaaaga gctaggaaaa cctgttttca gtgatatcag agaaggtaaa 720
aagaccatat tagtcattaa gactttagaa ttgtgtaagg aagacgagaa aaagattgtg 780
ttaaaagcgc taggcaacaa gtcagcatca aaggaagagt tgatgagttc tgctgacata 840
atcaaaaagt actcattgga ttacgcctac aacttagctg agaaatacta caaaaacgcc 900
atcgattctc taaatcaagt ttcaagtaaa agtgatattc agggaaggc attgaaatat 960
cttgctgaat tcaccatcag aagacgtaag taa 993

配列番号３０
Ｓｕｌｆｏｌｏｂｕｓ　ａｃｉｄｏｃａｌｄａｒｉｕｓ
MSYFDNYFNE IVNSVNDIIK SYISGDVPKL YEASYHLFTS GGKRLRPLIL TISSDLFGGQ 60
RERAYYAGAA IEVLHTFTLV HDDIMDQDNI RRGLPTVHVK YGLPLAILAG DLLHAKAFQL 120
LTQALRGLPS ETIIKAFDIF TRSIIIISEG QAVDMEFEDR IDIKEQEYLD MISRKTAALF 180
SASSSIGALI AGANDNDVRL MSDFGTNLGI AFQIVDDILG LTADEKELGK PVFSDIREGK 240
KTILVIKTLE LCKEDEKKIV LKALGNKSAS KEELMSSADI IKKYSLDYAY NLAEKYYKNA 300
IDSLNQVSSK SDIPGKALKY LAEFTIRRRK 330

配列番号３１
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atggtcgcac aaactttcaa cctggatacc tacttatccc aaagacaaca acaagttgaa 60
gaggccctaa gtgctgctct tgtgccagct tatcctgaga gaatatacga agctatgaga 120
tactccctcc tggcaggtgg caaaagatta agacctatct tatgtttagc tgcttgcgaa 180

ttggcaggtg gttctgttga acaagccatg ccaactgcgt gtgcacttga aatgatccat 240
acaatgtcac taattcatga tgacctgcca gccatggata acgatgattt cagaagagga 300
aagccaacta atcacaaggt gttcggggaa gatatagcca tcttagcggg tgatgcgctt 360
ttagcttacg cttttgaaca tattgcttct caaacaagag gagtaccacc tcaattggtg 420
ctacaagtta ttgctagaat cggacacgcc gttgctgcaa caggcctcgt tggaggccaa 480
gtcgtagacc ttgaatctga aggtaaagct atttccttag aaacattgga gtatattcac 540
tcacataaga ctggagcctt gctggaagca tcagttgtct caggcggtat tctcgcaggg 600
gcagatgaag agcttttggc cagattgtct cattacgcta gagatatagg cttggctttt 660
caaatcgtcg atgatatcct ggatgttact gctacatctg aacagttggg gaaaaccgct 720
ggtaaagacc aggcagccgc aaaggcaact tatccaagtc tattgggttt agaagcctct 780
agacagaaag cggaagagtt gattcaatct gctaaggaag ccttaagacc ttacggttca 840
caagcagagc cactcctagc gctggcagac ttcatcacac gtcgtcagca ttaa 894

配列番号３２

Ｓｙｎｅｃｈｏｃｏｃｃｕｓ　ｓｐ．

MVAQTFNLDT YLSQRQQQVE EALSAALVPA YPERIYEAMR YSLLAGGKRL RPILCLAACE 60
LAGGSVEQAM PTACALEMIH TMSLIHDDLP AMDNDDFRRG KPTNHKVFGE DIAILAGDAL 120
LAYAFEHIAS QTRGVPPQLV LQVIARIGHA VAATGLVGGQ VVDLESEGKA ISLETLEYIH 180
SHKTGALLEA SVVSGGILAG ADEELLARLS HYARDIGLAF QIVDDILDVT ATSEQLGKTA 240
GKDQAAAKAT YPSLLGLEAS RQKAEELIQS AKEALRPYGS QAEPLLALAD FITRRQH 297

配列番号３３

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgaaaaccg ggtttatctc accagcaaca gtatttcatc acagaatctc accagcgacc 60
actttcagac atcacttatc acctgctact acaaactcta caggcattgt cgccttaaga 120
gacatcaact tcagatgtaa agcagtttct aaagagtact ctgatctgtt gcagaaagat 180
gaggcttctt tcacaaaatg ggacgatgac aaggtgaaag atcatcttga taccaacaaa 240
aacttatacc caaatgatga gattaaggaa tttgttgaat cagtaaaggc tatgttcggt 300
agtatgaatg acggggagat aaacgtctct gcatacgata ctgcatgggt tgctttggtt 360
caagatgtcg atggatcagg tagtcctcag ttcccttctt ctttagaatg gattgccaac 420
aatcaattgt cagatggatc atggggagat catttgctgt tctcagctca cgatagaatc 480
atcaacacat tagcatgcgt tattgcactt acaagttgga atgttcatcc ttctaagtgt 540
gaaaaaggtt tgaattttct gagagaaaac atttgcaaat tagaagatga aaacgcagaa 600
catatgccaa ttggttttga agtaacattc ccatcactaa ttgatatcgc gaaaaagttg 660
aacattgaag tacctgagga tactccagca cttaaagaga tctacgcacg tagagatatc 720
aagttaacta agatcccaat ggaagttctt cacaaggtac ctactacttt gttacattct 780
ttggaaggaa tgcctgattt ggagtgggaa aaactgttaa agctacaatg taaagatggt 840
agtttcttgt tttccccatc tagtaccgca ttcgccctaa tgcaaacaaa agatgagaaa 900
tgcttacagt atctaacaaa tatcgtcact aagttcaacg gtggcgtgcc taatgtgtac 960
ccagtcgatt tgtttgaaca tatttgggtt gttgatagac tgcagagatt ggggattgcc 1020
agatacttca aatcagagat aaaagattgt gtagagtata tcaataagta ctggaccaaa 1080
aatggaattt gttgggctag aaatactcac gttcaagata tcgatgatac agccatggga 1140
ttcagagtgt tgagagcgca cggttatgac gtcactccag atgtttttag acaatttgaa 1200
aaagatggta aattcgtttg ctttgcaggg caatcaacac aagccgtgac aggaatgttt 1260
aacgtttaca gagcctctca aatgttgttc ccaggggaga gaattttgga agatgccaaa 1320
aagttctctt acaattactt aaaggaaaag caaagtacca acgaattgct ggataaatgg 1380
ataatcgcta aagatctacc tggtgaagtt ggttatgctc tggatatccc atggtatgct 1440
tccttaccaa gattggaaac tcgttattac cttgaacaat acggcggtga agatgatgtc 1500
tggataggca agacattata cagaatgggt tacgtgtcca ataacacata tctagaaatg 1560

gcaaagctgg attacaataa ctatgttgca gtccttcaat tagaatggta cacaatacaa 1620
caatggtacg tcgatattgg tatagagaag ttcgaatctg acaacatcaa gtcagtcctg 1680

配列番号３４
Ｓｔｅｖｉａ ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MKTGFISPAT VFHHRISPAT TFRHHLSPAT TNSTGIVALR DINFRCKAVS KEYSDLLQKD 60
EASFTKWDDD KVKDHLDTNK NLYPNDEIKE FVESVKAMFG SMNDGEINVS AYDTAWVALV 120
QDVDGSGSPQ FPSSLEWIAN NQLSDGSWGD HLLFSAHDRI INTLACVIAL TSWNVHPSKC 180
EKGLNFLREN ICKLEDENAE HMPIGFEVTF PSLIDIAKKL NIEVPEDTPA LKEIYARRDI 240
KLTKIPMEVL HKVPTTLLHS LEGMPDLEWE KLLKLQCKDG SFLFSPSSTA FALMQTKDEK 300
CLQYLTNIVT KFNGGVPNVY PVDLFEHIWV VDRLQRLGIA RYFKSEIKDC VEYINKYWTK 360
NGICWARNTH VQDIDDTAMG FRVLRAHGYD VTPDVFRQFE KDGKFVCFAG QSTQAVTGMF 420
NVYRASQMLF PGERILEDAK KFSYNYLKEK QSTNELLDKW IIAKDLPGEV GYALDIPWYA 480
SLPRLETRYY LEQYGGEDDV WIGKTLYRMG YVSNNTYLEM AKLDYNNYVA VLQLEWYTIQ 540
QWYVDIGIEK FESDNIKSVL VSYYLAAASI FEPERSKERI AWAKTTILVD KITSIFDSSQ 600
SSKEDITAFI DKFRNKSSSK KHSINGEPWH EVMVALKKTL HGFALDALMT HSQDIHPQLH 660
QAWEMWLTKL QDGVDVTAEL MVQMINMTAG RWVSKELLTH PQYQRLSTVT NSVCHDITKL 720
HNFKENSTTV DSKVQELVQL VFSDTPDDLD QDMKQTFLTV MKTFYYKAWC DPNTINDHIS 780
KVFEIVI 787

配列番号３５
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgcctgatg cacacgatgc tccacctcca caaataagac agagaacact agtagatgag 60
gctacccaac tgctaactga gtccgcagaa gatgcatggg gtgaagtcag tgtgtcagaa 120
tacgaaacag caaggctagt tgcccatgct acatggttag gtggacacgc cacaagagtg 180
gccttccttc tggagagaca acacgaagac gggtcatggg gtccaccagg tggatatagg 240
ttagtcccta cattatctgc tgttcacgca ttattgacat gtcttgcctc tcctgctcag 300
gatcatggcg ttccacatga tagactttta agagctgttg acgcaggctt gactgccttg 360
agaagattgg ggacatctga ctccccacct gatactatag cagttgagct ggttatccca 420
tctttgctag agggcattca acacttactg gaccctgctc atcctcatag tagaccagcc 480
ttctctcaac atagaggctc tcttgtttgt cctggtggac tagatgggag aactctagga 540
gctttgagat cacacgccgc agcaggtaca ccagtaccag gaaaagtctg gcacgcttcc 600
gagactttgg gcttgagtac cgaagctgct tctcacttgc aaccagccca aggtataatc 660
ggtggctctg ctgctgccac agcaacatgg ctaaccaggg ttgcaccatc tcaacagtca 720
gattctgcca gaagatacct tgaggaatta caacacagat actctggccc agttccttcc 780
attaccccta tcacatactt cgaaagagca tggttattga acaattttgc agcagccggt 840
gttccttgtg aggctccagc tgctttgttg gattccttag aagcagcact tacaccacaa 900
ggtgctcctg ctggagcagg attgcctcca gatgctgatg atacagccgc tgtgttgctt 960
gcattggcaa cacatgggag aggtagaaga ccagaagtac tgatggatta caggactgac 1020
gggtatttcc aatgctttat tggggaaagg actccatcaa tttcaacaaa cgctcacgta 1080
ttggaaacat tagggcatca tgtggcccaa catccacaag atagagccag atacggatca 1140
gccatggata ccgcatcagc ttggctgctg gcagctcaaa agcaagatgg ctcttggtta 1200
gataaatggc atgcctcacc atactacgct actgtttgtt gcacacaagc cctagccgct 1260
catgcaagtc ctgcaactgc accagctaga cagagagctg tcagatgggt tttagccaca 1320
caaagatccg atggcggttg gggtctatgg cattcaactg ttgaagagac tgcttatgcc 1380
ttacagatct tggccccacc ttctggtggt ggcaatatcc cagtccaaca agcacttact 1440
agaggcagag caagattgtg tggagccttg ccactgactc ctttatggca tgataaggat 1500
ttgtatactc cagtaagagt agtcagagct gccagagctg ctgctctgta cactaccaga 1560
gatctattgt taccaccatt gtaa 1584

配列番号３６
Ｓｔｒｅｐｔｏｍｙｃｅｓ　ｃｌａｖｕｌｉｇｅｒｕｓ

MPDAHDAPPP QIRQRTLVDE ATQLLTESAE DAWGEVSVSE YETARLVAHA TWLGGHATRV 60
AFLLERQHED GSWGPPGGYR LVPTLSAVHA LLTCLASPAQ DHGVPHDRLL RAVDAGLTAL 120
RRLGTSDSPP DTIAVELVIP SLLEGIQHLL DPAHPHSRPA FSQHRGSLVC PGGLDGRTLG 180
ALRSHAAAGT PVPGKVWHAS ETLGLSTEAA SHLQPAQGII GGSAAATATW LTRVAPSQQS 240
DSARRYLEEL QHRYSGPVPS ITPITYFERA WLLNNFAAAG VPCEAPAALL DSLEAALTPQ 300
GAPAGAGLPP DADDTAAVLL ALATHGRGRR PEVLMDYRTD GYFQCFIGER TPSISTNAHV 360
LETLGHHVAQ HPQDRARYGS AMDTASAWLL AAQKQDGSWL DKWHASPYYA TVCCTQALAA 420
HASPATAPAR QRAVRWVLAT QRSDGGWGLW HSTVEETAYA LQILAPPSGG GNIPVQQALT 480
RGRARLCGAL PLTPLWHDKD LYTPVRVVRA ARAAALYTTR DLLLPPL 527

配列番号３７
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgaacgccc tatccgaaca cattttgtct gaattgagaa gattattgtc tgaaatgagt 60
gatggcggat ctgttggtcc atctgtgtat gatacggccc aggccctaag attccacggt 120
aacgtaacag gtagacaaga tgcatatgct tggttgatcg cccagcaaca agcagatgga 180
ggttggggct ctgccgactt tccactcttt agacatgctc caacatgggc tgcacttctc 240
gcattacaaa gagctgatcc acttcctggc gcagcagacg cagttcagac cgcaacaaga 300
ttcttgcaaa gacaaccaga tccatacgct catgccgttc ctgaggatgc ccctattggt 360
gctgaactga tcttgcctca gttttgtgga gaggctgctt ggttgttggg aggtgtggcc 420
ttccctagac acccagccct attaccatta agacaggctt gtttagtcaa actgggtgca 480
gtcgccatgt tgccttcagg acacccattg ctccactcct gggaggcatg gggtacttct 540
ccaacaacag cctgtccaga cgatgatggt tctataggta tctcaccagc agctacagcc 600
gcctggagag cccaggctgt gaccagaggc tcaactcctc aagtgggcag agctgacgca 660
tacttacaaa tggcttcaag agcaacgaga tcaggcatag aaggagtctt ccctaatgtt 720
tggcctataa acgtattcga accatgctgg tcactgtaca ctctccatct tgccggtctg 780
ttcgcccatc cagcactggc tgaggctgta agagttatcg ttgctcaact tgaagcaaga 840
ttgggagtgc atggcctcgg accagcttta cattttgctg ccgacgctga tgatactgca 900
gttgccttat gcgttctgca tttggctggc agagatcctg cagttgacgc attgagacat 960
tttgaaattg gtgagctctt tgttacattc ccaggagaga gaaatgctag tgtctctacg 1020
aacattcacg ctcttcatgc tttgagattg ttaggtaaac cagctgccgg agcaagtgca 1080
tacgtcgaag caaatagaaa tccacatggt ttgtgggaca acgaaaaatg gcacgtttca 1140
tggctttatc caactgcaca cgccgttgca gctctagctc aaggcaagcc tcaatggaga 1200
gatgaaagag cactagccgc tctactacaa gctcaaagag atgatggtgg ttggggagct 1260
ggtagaggat ccactttcga ggaaaccgcc tacgctcttt tcgctttaca cgttatggac 1320
ggatctgagg aagccacagg cagaagaaga atcgctcaag tcgtcgcaag agccttagaa 1380
tggatgctag ctagacatgc cgcacatgga ttaccacaaa caccactctg gattggtaag 1440
gaattgtact gtcctactag agtcgtaaga gtagctgagc tagctggcct gtggttagca 1500
ttaagatggg gtagaagagt attagctgaa ggtgctggtg ctgcacctta a 1551

配列番号３８
Ｂｒａｄｙｒｈｉｚｏｂｉｕｍ　ｊａｐｏｎｉｃｕｍ

MNALSEHILS ELRRLLSEMS DGGSVGPSVY DTAQALRFHG NVTGRQDAYA WLIAQQQADG 60
GWGSADFPLF RHAPTWAALL ALQRADPLPG AADAVQTATR FLQRQPDPYA HAVPEDAPIG 120
AELILPQFCG EAAWLLGGVA FPRHPALLPL RQACLVKLGA VAMLPSGHPL LHSWEAWGTS 180
PTTACPDDDG SIGISPAATA AWRAQAVTRG STPQVGRADA YLQMASRATR SGIEGVFPNV 240
WPINVFEPCW SLYTLHLAGL FAHPALAEAV RVIVAQLEAR LGVHGLGPAL HFAADADDTA 300

VALCVLHLAG RDPAVDALRH FEIGELFVTF PGERNASVST NIHALHALRL LGKPAAGASA 360
YVEANRNPHG LWDNEKWHVS WLYPTAHAVA ALAQGKPQWR DERALAALLQ AQRDDGGWGA 420
GRGSTFEETA YALFALHVMD GSEEATGRRR IAQVVARALE WMLARHAAHG LPQTPLWIGK 480
ELYCPTRVVR VAELAGLWLA LRWGRRVLAE GAGAAP 516

配列番号３９
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggttttgt cttcttcttg tactacagta ccacacttat cttcattagc tgtcgtgcaa 60
cttggtcctt ggagcagtag gattaaaaag aaaaccgata ctgttgcagt accagccgct 120
gcaggaaggt ggagaagggc cttggctaga gcacagcaca catcagaatc cgcagctgtc 180
gcaaagggca gcagtttgac ccctatagtg agaactgacg ctgagtcaag gagaacaaga 240
tggccaaccg atgacgatga cgccgaacct ttagtggatg agatcagggc aatgcttact 300
tccatgtctg atggtgacat ttccgtgagc gcatacgata cagcctgggt cggattggtt 360
ccaagattag acggcggtga aggtcctcaa tttccagcag ctgtgagatg gataagaaat 420
aaccagttgc ctgacggaag ttggggcgat gccgcattat tctctgccta tgacaggctt 480
atcaataccc ttgcctgcgt tgtaactttg acaaggtggt ccctagaacc agagatgaga 540
ggtagaggac tatcttttt gggtaggaac atgtggaaat tagcaactga agatgaagag 600
tcaatgccta ttggcttcga attagcattt ccatctttga tagagcttgc taagagccta 660
ggtgtccatg acttccctta tgatcaccag gccctacaag gaatctactc ttcaagagag 720
atcaaaatga agaggattcc aaaagaagtg atgcataccg ttccaacatc aatattgcac 780
agtttggagg gtatgcctgg cctagattgg gctaaactac ttaaactaca gagcagcgac 840
ggaagttttt tgttctcacc agctgccact gcatatgctt taatgaatac cggagatgac 900
aggtgtttta gctacatcga tagaacagta aagaaattca acggcggcgt ccctaatgtt 960
tatccagtgg atctatttga acatatttgg gccgttgata gacttgaaag attaggaatc 1020
tccaggtact tccaaaagga gatcgaacaa tgcatggatt atgtaaacag gcattggact 1080
gaggacggta tttgttgggc aaggaactct gatgtcaaag aggtggacga cacagctatg 1140
gcctttagac ttcttaggtt gcacggctac agcgtcagtc ctgatgtgtt taaaaacttc 1200
gaaaaggacg gtgaattttt cgcatttgtc ggacagtcta atcaagctgt taccggtatg 1260
tacaacttaa acagagcaag ccagatatcc ttcccaggcg aggatgtgct tcatagagct 1320
ggtgccttct catatgagtt cttgaggaga aaagaagcag agggagcttt gagggacaag 1380
tggatcattt ctaaagatct acctggtgaa gttgtgtata ctttggattt tccatggtac 1440
ggcaacttac ctagagtcga ggccagagac tacctagagc aatacggagg tggtgatgac 1500
gtttggattg gcaagacatt gtataggatg ccacttgtaa acaatgatgt atatttggaa 1560
ttggcaagaa tggatttcaa ccactgccag gctttgcatc agttagagtg gcaaggacta 1620
aaaagatggt atactgaaaa taggttgatg gactttggtg tcgcccaaga agatgccctt 1680
agagcttatt ttcttgcagc cgcatctgtt tacgagcctt gtagagctgc cgagaggctt 1740
gcatgggcta gagccgcaat actagctaac gccgtgagca cccacttaag aaatagccca 1800
tcattcagag aaaggttaga gcattctctt aggtgtagac ctagtgaaga gacagatggc 1860
tcctggttta actcctcaag tggctctgat gcagttttag taaaggctgt cttaagactt 1920
actgattcat tagccaggga agcacagcca atccatggag gtgacccaga agatattata 1980
cacaagttgt taagatctgc ttgggccgag tgggttaggg aaaaggcaga cgctgccgat 2040
agcgtgtgca atggtagttc tgcagtagaa caagagggat caagaatggt ccatgataaa 2100
cagacctgtc tattattggc tagaatgatc gaaatttctg ccggtagggc agctggtgaa 2160
gcagccagtg aggacggcga tagaagaata attcaattaa caggctccat ctgcgacagt 2220
cttaagcaaa aaatgctagt ttcacaggac cctgaaaaaa atgaagagat gatgtctcac 2280
gtggatgacg aattgaagtt gaggattaga gagttcgttc aatatttgct tagactaggt 2340
gaaaaaaaga ctggatctag cgaaaccagg caaacatttt taagtatagt gaaatcatgt 2400
tactatgctg ctcattgccc acctcatgtc gttgatagac acattagtag agtgattttc 2460
gagccagtaa gtgccgcaaa gtaaccgcgg 2490

配列番号４０
Ｚｅａ　ｍａｙｓ

MVLSSSCTTV PHLSSLAVVQ LGPWSSRIKK KTDTVAVPAA AGRWRRALAR AQHTSESAAV 60
AKGSSLTPIV RTDAESRRTR WPTDDDDAEP LVDEIRAMLT SMSDGDISVS AYDTAWVGLV 120
PRLDGGEGPQ FPAAVRWIRN NQLPDGSWGD AALFSAYDRL INTLACVVTL TRWSLEPEMR 180
GRGLSFLGRN MWKLATEDEE SMPIGFELAF PSLIELAKSL GVHDFPYDHQ ALQGIYSSRE 240
IKMKRIPKEV MHTVPTSILH SLEGMPGLDW AKLLKLQSSD GSFLFSPAAT AYALMNTGDD 300
RCFSYIDRTV KKFNGGVPNV YPVDLFEHIW AVDRLERLGI SRYFQKEIEQ CMDYVNRHWT 360
EDGICWARNS DVKEVDDTAM AFRLLRLHGY SVSPDVFKNF EKDGEFFAFV GQSNQAVTGM 420
YNLNRASQIS FPGEDVLHRA GAFSYEFLRR KEAEGALRDK WIISKDLPGE VVYTLDFPWY 480
GNLPRVEARD YLEQYGGGDD VWIGKTLYRM PLVNNDVYLE LARMDFNHCQ ALHQLEWQGL 540
KRWYTENRLM DFGVAQEDAL RAYFLAAASV YEPCRAAERL AWARAAILAN AVSTHLRNSP 600
SFRERLEHSL RCRPSEETDG SWFNSSSGSD AVLVKAVLRL TDSLAREAQP IHGGDPEDII 660
HKLLRSAWAE WVREKADAAD SVCNGSSAVE QEGSRMVHDK QTCLLLARMI EISAGRAAGE 720
AASEDGDRRI IQLTGSICDS LKQKMLVSQD PEKNEEMMSH VDDELKLRIR EFVQYLLRLG 780
EKKTGSSETR QTFLSIVKSC YYAAHCPPHV VDRHISRVIF EPVSAAK 827

配列番号４１
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

cttcttcact aaatacttag acagagaaaa cagagctttt taaagccatg tctcttcagt 60
atcatgttct aaactccatt ccaagtacaa cctttctcag ttctactaaa acaacaatat 120
cttcttcttt ccttaccatc tcaggatctc ctctcaatgt cgctagagac aaatccagaa 180
gcggttccat acattgttca aagcttcgaa ctcaagaata cattaattct caagaggttc 240
aacatgattt gcctctaata catgagtggc aacagcttca aggagaagat gctcctcaga 300
ttagtgttgg aagtaatagt aatgcattca aagaagcagt gaagagtgtg aaaacgatct 360
tgagaaacct aacggacggg gaaattacga tatcggctta cgatacagct tgggttgcat 420
tgatcgatgc cggagataaa actccggcgt ttccctccgc cgtgaaatgg atcgccgaga 480
accaactttc cgatggttct tggggagatg cgtatctctt ctcttatcat gatcgtctca 540
tcaataccct tgcatgcgtc gttgctctaa gatcatggaa tctctttcct catcaatgca 600
acaaaggaat cacgtttttc cgggaaaata ttgggaagct agaagacgaa aatgatgagc 660
atatgccaat cggattcgaa gtagcattcc catcgttgct tgagatagct cgaggaataa 720
acattgatgt accgtacgat tctccggtct taaaagatat atacgccaag aaagagctaa 780
agcttacaag gataccaaaa gagataatgc acaagatacc aacaacattg ttgcatagtt 840
tggaggggat gcgtgattta gattgggaaa agctcttgaa acttcaatct caagacggat 900
ctttcctctt ctctccttcc tctaccgctt ttgcattcat gcagacccga gacagtaact 960
gcctcgagta tttgcgaaat gccgtcaaac gtttcaatgg aggagttccc aatgtctttc 1020
ccgtggatct tttcgagcac atatggatag tggatcggtt acaacgttta gggatatcga 1080
gatactttga agaagagatt aaagagtgtc ttgactatgt ccacagatat tggaccgaca 1140
atggcatatg ttgggctaga tgttcccatg tccaagacat cgatgataca gccatggcat 1200
ttaggctctt aagacaacat ggataccaag tgtccgcaga tgtattcaag aactttgaga 1260
aagagggaga gtttttctgc tttgtggggc aatcaaacca agcagtaacc ggtatgttca 1320
acctataccg ggcatcacaa ttggcgtttc caagggaaga gatattgaaa aacgccaaag 1380
agttttctta taattatctg ctagaaaaac gggagagaga ggagttgatt gataagtgga 1440
ttataatgaa agacttacct ggcgagattg ggtttgcgtt agagattcca tggtacgcaa 1500
gcttgcctcg agtagagacg agattctata ttgatcaata tggtggagaa aacgacgttt 1560
ggattggcaa gactctttat aggatgccat acgtgaacaa taatggatat ctggaattag 1620
caaaacaaga ttacaacaat tgccaagctc agcatcagct cgaatgggac atattccaaa 1680
agtggtatga agaaaatagg ttaagtgagt ggggtgtgcg cagaagtgag cttctcgagt 1740

gttactactt agcggctgca actatatttg aatcagaaag gtcacatgag agaatggttt 1800
gggctaagtc aagtgtattg gttaaagcca tttcttcttc ttttggggaa tcctctgact 1860
ccagaagaag cttctccgat cagtttcatg aatacattgc caatgctcga cgaagtgatc 1920
atcactttaa tgacaggaac atgagattgg accgaccagg atcggttcag gccagtcggc 1980
ttgccggagt gttaatcggg actttgaatc aaatgtcttt tgacctttc atgtctcatg 2040
gccgtgacgt taacaatctc ctctatctat cgtggggaga ttggatggaa aaatggaaac 2100
tatatggaga tgaaggagaa ggagagctca tggtgaagat gataattcta atgaagaaca 2160
atgacctaac taacttcttc acccacactc acttcgttcg tctcgcggaa atcatcaatc 2220
gaatctgtct tcctcgccaa tacttaaagg caaggagaaa cgatgagaag gagaagacaa 2280
taaagagtat ggagaaggag atggggaaaa tggttgagtt agcattgtcg gagagtgaca 2340
catttcgtga cgtcagcatc acgtttcttg atgtagcaaa agcattttac tactttgctt 2400
tatgtggcga tcatctccaa actcacatct ccaaagtctt gtttcaaaaa gtctagtaac 2460
ctcatcatca tcatcgatcc attaacaatc agtggatcga tgtatccata gatgcgtgaa 2520
taatatttca tgtagagaag gagaacaaat tagatcatgt agggttatca 2570

配列番号４２

Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ

MSLQYHVLNS IPSTTFLSST KTTISSSFLT ISGSPLNVAR DKSRSGSIHC SKLRTQEYIN 60
SQEVQHDLPL IHEWQQLQGE DAPQISVGSN SNAFKEAVKS VKTILRNLTD GEITISAYDT 120
AWVALIDAGD KTPAFPSAVK WIAENQLSDG SWGDAYLFSY HDRLINTLAC VVALRSWNLF 180
PHQCNKGITF FRENIGKLED ENDEHMPIGF EVAFPSLLEI ARGINIDVPY DSPVLKDIYA 240
KKELKLTRIP KEIMHKIPTT LLHSLEGMRD LDWEKLLKLQ SQDGSFLFSP SSTAFAFMQT 300
RDSNCLEYLR NAVKRFNGGV PNVFPVDLFE HIWIVDRLQR LGISRYFEEE IKECLDYVHR 360
YWTDNGICWA RCSHVQDIDD TAMAFRLLRQ HGYQVSADVF KNFEKEGEFF CFVGQSNQAV 420
TGMFNLYRAS QLAFPREEIL KNAKEFSYNY LLEKREREEL IDKWIIMKDL PGEIGFALEI 480
PWYASLPRVE TRFYIDQYGG ENDVWIGKTL YRMPYVNNNG YLELAKQDYN NCQAQHQLEW 540
DIFQKWYEEN RLSEWGVRRS ELLECYYLAA ATIFESERSH ERMVWAKSSV LVKAISSSFG 600
ESSDSRRSFS DQFHEYIANA RRSDHHFNDR NMRLDRPGSV QASRLAGVLI GTLNQMSFDL 660
FMSHGRDVNN LLYLSWGDWM EKWKLYGDEG EGELMVKMII LMKNNDLTNF FTHTHFVRLA 720
EIINRICLPR QYLKARRNDE KEKTIKSMEK EMGKMVELAL SESDTFRDVS ITFLDVAKAF 780
YYFALCGDHL QTHISKVLFQ KV 802

配列番号４３

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgaatttga gtttgtgtat agcatctcca ctattgacca aatctaatag accagctgct 60
ttatcagcaa ttcatacagc tagtacatcc catggtggcc aaaccaaccc tacgaatctg 120
ataatcgata cgaccaagga gagaatacaa aaacaattca aaaatgttga aatttcagtt 180
tcttcttatg atactgcgtg ggttgccatg gttccatcac ctaattctcc aaagtctcca 240
tgtttcccag aatgtttgaa ttggctgatt aacaaccagt tgaatgatgg atcttggggt 300
ttagtcaatc acacgcacaa tcacaaccat ccacttttga aagattcttt atcctcaact 360
ttggcttgca tcgtggccct aaagagatgg aacgtaggtg aggatcagat taacaagggg 420
cttagtttca ttgaatctaa cttggcttcc gcgactgaaa aatctcaacc atctccaata 480
ggattcgata tcatctttcc aggtctgtta gagtacgcca aaaatctaga tatcaactta 540
ctgtctaagc aaactgattt ctcactaatg ttacacaaga gagaattaga acaaaagaga 600
tgtcattcaa acgaaatgga tggttaccta gcttatatct ctgaaggtct tggtaatctt 660
tacgattgga atatggtgaa aaagtaccag atgaaaaatg gctcagtttt caattcccct 720
tctgcaactg cggcagcatt cattaaccat caaaatccag gatgcctgaa ctatttgaat 780
tcactactag acaaattcgg caacgcagtt ccaactgtat accctcacga tttgtttatc 840
agattgagta tggtggatac aattgaaaga cttggtatat cccaccactt tagagtcgag 900

atcaaaaatg ttttggatga gacataccgt tgttgggtgg agagagatga acaaatcttt 960
atggatgttg tgacgtgcgc gttggccttt agattgttgc gtattaacgg ttacgaagtt 1020
agtccagatc cacttgccga aattacaaac gaattagctt taaaggatga atacgccgct 1080
cttgaaacat atcatgcgtc acatatcctt taccaagagg acttatcatc tggaaaacaa 1140
attcttaaat ctgctgattt cctgaaggaa atcatatcca ctgatagtaa tagactgtcc 1200
aaactgatcc ataaagaggt tgaaaatgca cttaagttcc ctattaacac cggcttagaa 1260
cgtattaaca caagacgtaa catccagctt tacaacgtag acaatactag aatcttgaaa 1320
accacttacc attcttccaa catatcaaac actgattacc taagattagc tgttgaagat 1380
ttctacacat gtcagtctat ctatagagaa gagctgaaag gattagagag atgggtcgtt 1440
gagaataagc tagatcaatt gaaatttgcc agacaaaaga cagcttattg ttacttctca 1500
gttgccgcca ctttatcaag tccagaattg tcagatgcac gtatttcttg ggctaaaaac 1560
ggaattttga caactgttgt tgatgatttc tttgatattg gcgggacaat cgacgaattg 1620
acaaacctga ttcaatgcgt tgaaaagtgg aatgtcgatg tcgataaaga ctgttgctca 1680
gaacatgtta gaatactgtt cttggctctg aaagatgcta tctgttggat cggggatgag 1740
gctttcaaat ggcaagctag agatgtgacg tctcacgtca ttcaaacctg gctagaactg 1800
atgaactcta tgttgagaga agcaatttgg actagagatg catacgttcc tacattaaac 1860
gagtatatgg aaaacgctta tgtctccttt gctttgggtc ctatcgttaa gcctgccata 1920
tactttgtag gaccaaagct atccgaggaa atcgtcgaat catcagaata ccataacttg 1980
ttcaagttaa tgtccacaca aggcagatta cttaatgata ttcattcttt caaaagagag 2040
tttaaggaag gaaagttaaa tgctgttgct ctgcatcttt ctaatggcga aagtggtaaa 2100
gtcgaagagg aagtagttga ggaaatgatg atgatgatca aaaacaagag aaaggagttg 2160
atgaaactaa tcttcgaaga gaacggttca attgttccta gagcatgtaa ggatgcattt 2220
tggaacatgt gtcatgtgct aaacttttтc tacgcaaacg acgatggttt tactgggaac 2280
acaatactag atacagtaaa agacatcata tacaaccctt tggtcttagt aaacgaaaac 2340
gaggagcaaa gataa 2355

配列番号４４

Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MNLSLCIASP LLTKSNRPAA LSAIHTASTS HGGQTNPTNL IIDTTKERIQ KQFKNVEISV 60
SSYDTAWVAM VPSPNSPKSP CFPECLNWLI NNQLNDGSWG LVNHTHNHNH PLLKDSLSST 120
LACIVALKRW NVGEDQINKG LSFIESNLAS ATEKSQPSPI GFDIIFPGLL EYAKNLDINL 180
LSKQTDFSLM LHKRELEQKR CHSNEMDGYL AYISEGLGNL YDWNMVKKYQ MKNGSVFNSP 240
SATAAAFINH QNPGCLNYLN SLLDKFGNAV PTVYPHDLFI RLSMVDTIER LGISHHFRVE 300
IKNVLDETYR CWVERDEQIF MDVVTCALAF RLLRINGYEV SPDPLAEITN ELALKDEYAA 360
LETYHASHIL YQEDLSSGKQ ILKSADFLKE IISTDSNRLS KLIHKEVENA LKFPINTGLE 420
RINTRRNIQL YNVDNTRILK TTYHSSNISN TDYLRLAVED FYTCQSIYRE ELKGLERWVV 480
ENKLDQLKFA RQKTAYCYFS VAATLSSPEL SDARISWAKN GILTTVVDDF FDIGGTIDEL 540
TNLIQCVEKW NVDVDKDCCS EHVRILFLAL KDAICWIGDE AFKWQARDVT SHVIQTWLEL 600
MNSMLREAIW TRDAYVPTLN EYMENAYVSF ALGPIVKPAI YFVGPKLSEE IVESSEYHNL 660
FKLMSTQGRL LNDIHSFKRE FKEGKLNAVA LHLSNGESGK VEEEVVEEMM MMIKNKRKEL 720
MKLIFEENGS IVPRACKDAF WNMCHVLNFF YANDDGFTGN TILDTVKDII YNPLVLVNEN 780
EEQR 784

配列番号４５

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgaatctgt ccctttgtat agctagtcca ctgttgacaa aatcttctag accaactgct 60
ctttctgcaa ttcatactgc cagtactagt catggaggtc aaacaaaccc aacaaatttg 120
ataatcgata ctactaagga gagaatccaa aagctattca aaaatgttga aatctcagta 180
tcatcttatg acaccgcatg ggttgcaatg gtgccatcac ctaattcccc aaaaagtcca 240

tgttttccag agtgcttgaa ttggttaatc aataatcagt taaacgatgg ttcttggggt 300
ttagtcaacc acactcataa ccacaatcat ccattattga aggactcttt atcatcaaca 360
ttagcctgta ttgttgcatt gaaaagatgg aatgtaggtg aagatcaaat caacaagggt 420
ttatcattca tagaatccaa tctagcttct gctaccgaca aatcacaacc atctccaatc 480
gggttcgaca taatcttccc tggtttgctg gagtatgcca aaaaccttga tatcaactta 540
ctgtctaaac aaacagattt ctctttgatg ctacacaaaa gagagttaga gcagaaaaga 600
tgccattcta acgaaattga cgggtactta gcatatatct cagaaggttt gggtaatttg 660
tatgactgga acatggtcaa aaagtatcag atgaaaaatg gatccgtatt caattctcct 720
tctgcaactg ccgcagcatt cattaatcat caaaaccctg ggtgtcttaa ctacttgaac 780
tcactattag ataagtttgg aaatgcagtt ccaacagtct atcctttgga cttgtacatc 840
agattatcta tggttgacac tatagagaga ttaggtattt ctcatcattt cagagttgag 900
atcaaaaatg ttttggacga gacatacaga tgttgggtcg aaagagatga gcaaatcttt 960
atggatgtcg tgacctgcgc tctggctttt agattgctaa ggatacacgg atacaaagta 1020
tctcctgatc aactggctga gattacaaac gaactggctt tcaaagacga atacgccgca 1080
ttagaaacat accatgcatc ccaaatactt taccaggaag acctaagttc aggaaaacaa 1140
atcttgaagt ctgcagattt cctgaaaggc attctgtcta cagatagtaa taggttgtct 1200
aaattgatac acaaggaagt agaaaacgca ctaaagtttc ctattaacac tggtttagag 1260
agaatcaata ctaggagaaa cattcagctg tacaacgtag ataatacaag gattcttaag 1320
accacctacc atagttcaaa catttccaac acctattact taagattagc tgtcgaagac 1380
ttttacactt gtcaatcaat ctacagagag gagttaaagg gcctagaaag atgggtagtt 1440
caaaacaagt tggatcaact gaagtttgct agacagaaga cagcatactg ttatttctct 1500
gttgctgcta ccctttcatc cccagaattg tctgatgcca gaataagttg ggccaaaaat 1560
ggtattctta caactgtagt cgatgatttc tttgatattg gaggtactat tgatgaactg 1620
acaaatctta ttcaatgtgt tgaaaagtgg aacgtggatg tagataagga ttgctgcagt 1680
gaacatgtga gaatactttt cctggctcta aaagatgcaa tatgttggat tggcgacgag 1740
gccttcaagt ggcaagctag agatgttaca tctcatgtca tccaaacttg gcttgaactg 1800
atgaactcaa tgctaagaga agcaatctgg acaagagatg catacgttcc aacattgaac 1860
gaatacatgg aaaacgctta cgtctcattt gccttgggtc ctattgttaa gccagccata 1920
tactttgttg ggccaaagtt atccgaagag attgttgagt cttccgaata tcataaccta 1980
ttcaagttaa tgtcaacaca aggcagactt ctgaacgata tccactcctt caaaagagaa 2040
ttcaaggaag gtaagctaaa cgctgttgct ttgcacttgt ctaatggtga atctggcaaa 2100
gtggaagagg aagtcgttga ggaaatgatg atgatgatca aaaacaagag aaaggaattg 2160
atgaaattga ttttcgagga aaatggttca atcgtaccta gagcttgtaa agatgctttt 2220
tggaatatgt gccatgttct taacttcttt tacgctaatg atgatggctt cactggaaat 2280
acaatattgg atacagttaa agatatcatc tacaacccac ttgttttggt caatgagaac 2340
gaggaacaaa gataa 2355

配列番号４６

Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MNLSLCIASP LLTKSSRPTA LSAIHTASTS HGGQTNPTNL IIDTTKERIQ KLFKNVEISV 60
SSYDTAWVAM VPSPNSPKSP CFPECLNWLI NNQLNDGSWG LVNHTHNHNH PLLKDSLSST 120
LACIVALKRW NVGEDQINKG LSFIESNLAS ATDKSQPSPI GFDIIFPGLL EYAKNLDINL 180
LSKQTDFSLM LHKRELEQKR CHSNEIDGYL AYISEGLGNL YDWNMVKKYQ MKNGSVFNSP 240
SATAAAFINH QNPGCLNYLN SLLDKFGNAV PTVYPLDLYI RLSMVDTIER LGISHHFRVE 300
IKNVLDETYR CWVERDEQIF MDVVTCALAF RLLRIHGYKV SPDQLAEITN ELAFKDEYAA 360
LETYHASQIL YQEDLSSGKQ ILKSADFLKG ILSTDSNRLS KLIHKEVENA LKFPINTGLE 420
RINTRRNIQL YNVDNTRILK TTYHSSNISN TYYLRLAVED FYTCQSIYRE ELKGLERWVV 480
QNKLDQLKFA RQKTAYCYFS VAATLSSPEL SDARISWAKN GILTTVVDDF FDIGGTIDEL 540
TNLIQCVEKW NVDVDKDCCS EHVRILFLAL KDAICWIGDE AFKWQARDVT SHVIQTWLEL 600

MNSMLREAIW TRDAYVPTLN EYMENAYVSF ALGPIVKPAI YFVGPKLSEE IVESSEYHNL 660
FKLMSTQGRL LNDIHSFKRE FKEGKLNAVA LHLSNGESGK VEEEVVEEMM MMIKNKRKEL 720
MKLIFEENGS IVPRACKDAF WNMCHVLNFF YANDDGFTGN TILDTVKDII YNPLVLVNEN 780
EEQR 784

配列番号４７
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atggctatgc cagtgaagct aacacctgcg tcattatcct taaaagctgt gtgctgcaga 60
ttctcatccg gtggccatgc tttgagattc gggagtagtc tgccatgttg gagaaggacc 120
cctacccaaa gatctacttc ttcctctact actagaccag ctgccgaagt gtcatcaggt 180
aagagtaaac aacatgatca ggaagctagt gaagcgacta tcagacaaca attacaactt 240
gtggatgtcc tggagaatat gggaatatcc agacattttg ctgcagagat aaagtgcata 300
ctagacagaa cttacagatc ttggttacaa agacacgagg aaatcatgct ggacactatg 360
acatgtgcta tggcttttag aatcctaaga ttgaacggat acaacgtttc atcagatgaa 420
ctataccacg ttgtagaggc atctggtctg cataattctt tgggtgggta tcttaacgat 480
accagaacac tacttgaatt acacaaggct tcaacagtta gtatctctga ggatgaatct 540
atcttagatt caattggctc tagatccaga acattgctta gagaacaatt ggagtctggt 600
ggcgcactga gaaagccttc tttattcaaa gaggttgaac atgcactgga tggacctttt 660
tacaccacac ttgatagact tcatcatagg tggaatattg aaaacttcaa cattattgag 720
caacacatgt tggagactcc atacttatct aaccagcata catcaaggga tatcctagca 780
ttgtcaatta gagatttttc ctcctcacaa ttcacttatc aacaagagct acagcatctg 840
gagagttggg ttaaggaatg tagattagat caactacagt tcgcaagaca gaaattagcg 900
tacttttacc tatcagccgc aggcaccatg ttttctcctg agctttctga tgcgagaaca 960
ttatgggcca aaaacggggt gttgacaact attgttgatg atttctttga tgttgccggt 1020
tctaaagagg aattggaaaa cttagtcatg ctggtcgaaa tgtgggatga acatcacaaa 1080
gttgaattct attctgagca ggtcgaaatc atcttctctt ccatctacga ttctgtcaac 1140
caattgggtg agaaggcctc tttggttcaa gacagatcaa ttacaaaaca ccttgttgaa 1200
atatggttag acttgttaaa gtccatgatg acggaagttg aatggagact gtcaaaatac 1260
gtgcctacag aaaaggaata catgattaat gcctctctta tcttcggcct aggtccaatc 1320
gttttaccag ctttgtattt cgttggtcca aagatttcag aaagtatagt aaaggaccca 1380
gaatatgatg aattgttcaa actaatgtca acatgtggta gattgttgaa tgacgtgcaa 1440
acgttcgaaa gagaatacaa tgagggtaaa ctgaattctg tcagtctatt ggttcttcac 1500
ggaggcccaa tgtctatttc agacgcaaag aggaaattac aaaagcctat tgatacgtgt 1560
agaagagatc ttctttcttt ggtccttaga gaagagtctg tagtaccaag accatgtaag 1620
gaactattct ggaaaatgtg taaagtgtgc tatttctttt actcaacaac tgatgggttt 1680
tctagtcaag tcgaaagagc aaaagaggta gacgctgtca taaatgagcc actgaagttg 1740
caaggttctc atacactggt atctgatgtt taa 1773

配列番号４８
Ｚｅａ　ｍａｙｓ
MAMPVKLTPA SLSLKAVCCR FSSGGHALRF GSSLPCWRRT PTQRSTSSST TRPAAEVSSG 60
KSKQHDQEAS EATIRQQLQL VDVLENMGIS RHFAAEIKCI LDRTYRSWLQ RHEEIMLDTM 120
TCAMAFRILR LNGYNVSSDE LYHVVEASGL HNSLGGYLND TRTLLELHKA STVSISEDES 180
ILDSIGSRSR TLLREQLESG GALRKPSLFK EVEHALDGPF YTTLDRLHHR WNIENFNIIE 240
QHMLETPYLS NQHTSRDILA LSIRDFSSSQ FTYQQELQHL ESWVKECRLD QLQFARQKLA 300
YFYLSAAGTM FSPELSDART LWAKNGVLTT IVDDFFDVAG SKEELENLVM LVEMWDEHHK 360
VEFYSEQVEI IFSSIYDSVN QLGEKASLVQ DRSITKHLVE IWLDLLKSMM TEVEWRLSKY 420
VPTEKEYMIN ASLIFGLGPI VLPALYFVGP KISESIVKDP EYDELFKLMS TCGRLLNDVQ 480
TFEREYNEGK LNSVSLLVLH GGPMSISDAK RKLQKPIDTC RRDLLSLVLR EESVVPRPCK 540

ELFWKMCKVC YFFYSTTDGF SSQVERAKEV DAVINEPLKL QGSHTLVSDV 590

配列番号４９
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgcagaact tccatggtac aaaggaaagg atcaaaaaga tgtttgacaa gattgaattg 60
tccgtttctt cttatgatac agcctgggtt gcaatggtcc catcccctga ttgcccagaa 120
acaccttgtt ttccagaatg tactaaatgg atcctagaaa atcagttggg tgatggtagt 180
tggtcacttc ctcatggcaa tccacttcta gttaaagatg cattatcttc cactcttgct 240
tgtattctgg ctcttaaaag atggggaatc ggtgaggaac agattaacaa aggactgaga 300
ttcatagaac tcaactctgc tagtgtaacc gataacgaac aacacaaacc aattggattt 360
gacattatct ttccaggtat gattgaatac gctatagact tagacctgaa tctaccacta 420
aaaccaactg acattaactc catgttgcat cgtagagccc ttgaattgac atcaggtgga 480
ggcaaaaatc tagaaggtag aagagcttac ttggcctacg tctctgaagg aatcggtaag 540
ctgcaagatt gggaaatggc tatgaaatac caacgtaaaa acggatctct gttcaatagt 600
ccatcaacaa ctgcagctgc attcatccat atacaagatg ctgaatgcct ccactatatt 660
cgttctcttc tccagaaatt tggaaacgca gtccctacaa tataccctct cgatatctat 720
gccagacttt caatggtaga tgccctggaa cgtcttggta ttgatagaca tttcagaaag 780
gagagaaagt tcgttctgga tgaaacatac agattttggt tgcaaggaga agaggagatt 840
ttctccgata acgcaacctg tgctttggcc ttcagaatat tgagacttaa tggttacgat 900
gtctctcttg aagatcactt ctctaactct ctgggcggtt acttaaagga ctcaggagca 960
gctttagaac tgtacagagc cctccaattg tcttacccag acgagtccct cctggaaaag 1020
caaaattcta gaacttctta cttcttaaaa caaggtttat ccaatgtctc cctctgtggt 1080
gacagattgc gtaaaaacat aattggagag gtgcatgatg ctttaaactt ttccgaccac 1140
gctaacttac aaagattagc tattcgtaga aggattaagc attacgctac tgacgataca 1200
aggattctaa aaacttccta cagatgctca acaatcggta accaagattt tctaaaactt 1260
gcagtggaag atttcaatat ctgtcaatca atacaaagag aggaattcaa gcatattgaa 1320
agatgggtcg ttgaaagacg tctagacaag ttaaagttcg ctagacaaaa agaggcctat 1380
tgctatttct cagccgcagc aacattgttt gcccctgaat tgtctgatgc tagaatgtct 1440
tgggccaaaa atggtgtatt gacaactgtg gttgatgatt tcttcgatgt cggaggctct 1500
gaagaggaat tagttaactt gatagaattg atcgagcgtt gggatgtgaa tggcagtgca 1560
gatttttgta gtgaggaagt tgagattatc tattctgcta tccactcaac tatctctgaa 1620
ataggtgata agtcatttgg ctggcaaggt agagatgtaa agtctcaagt tatcaagatc 1680
tggctggact tattgaaatc aatgttaact gaagctcaat ggtcttcaaa caagtctgtt 1740
cctaccctag atgagtatat gacaaccgcc catgtttcat tcgcacttgg tccaattgta 1800
cttccagcct tatacttcgt tggcccaaag ttgtcagaag aggttgcagg tcatcctgaa 1860
ctactaaacc tctacaaagt cacatctact tgtggcagac tactgaatga ttggagaagt 1920
tttaagagag aatccgagga aggtaagctc aacgctatta gtttatacat gatccactcc 1980
ggtggtgctt ctacagaaga ggaaacaatc gaacatttca aaggtttgat tgattctcag 2040
agaaggcaac tgttacaatt ggtgttgcaa gagaaggata gtatcatacc tagaccatgt 2100
aaagatctat tttggaatat gattaagtta ttacacactt tctacatgaa agatgatggc 2160
ttcacctcaa atgagatgag gaatgtagtt aaggcaatca ttaacgaacc aatctcactg 2220
gatgaattat ga 2232

配列番号５０
Ｐｏｐｕｌｕｓ　ｔｒｉｃｈｏｃａｒｐａ

MSCIRPWFCP SSISATLTDP ASKLVTGEFK TTSLNFHGTK ERIKKMFDKI ELSVSSYDTA 60
WVAMVPSPDC PETPCFPECT KWILENQLGD GSWSLPHGNP LLVKDALSST LACILALKRW 120
GIGEEQINKG LRFIELNSAS VTDNEQHKPI GFDIIFPGMI EYAKDLDLNL PLKPTDINSM 180
LHRRALELTS GGGKNLEGRR AYLAYVSEGI GKLQDWEMAM KYQRKNGSLF NSPSTTAAAF 240

IHIQDAECLH YIRSLLQKFG NAVPTIYPLD IYARLSMVDA LERLGIDRHF RKERKFVLDE 300
TYRFWLQGEE EIFSDNATCA LAFRILRLNG YDVSLEDHFS NSLGGYLKDS GAALELYRAL 360
QLSYPDESLL EKQNSRTSYF LKQGLSNVSL CGDRLRKNII GEVHDALNFP DHANLQRLAI 420
RRRIKHYATD DTRILKTSYR CSTIGNQDFL KLAVEDFNIC QSIQREEFKH IERWVVERRL 480
DKLKFARQKE AYCYFSAAAT LFAPELSDAR MSWAKNGVLT TVVDDFFDVG GSEEELVNLI 540
ELIERWDVNG SADFCSEEVE IIYSAIHSTI SEIGDKSFGW QGRDVKSHVI KIWLDLLKSM 600
LTEAQWSSNK SVPTLDEYMT TAHVSFALGP IVLPALYFVG PKLSEEVAGH PELLNLYKVM 660
STCGRLLNDW RSFKRESEEG KLNAISLYMI HSGGASTEEE TIEHFKGLID SQRRQLLQLV 720
LQEKDSIIPR PCKDLFWNMI KLLHTFYMKD DGFTSNEMRN VVKAIINEPI SLDEL 775

配列番号５１

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgtctatca accttcgctc ctccggttgt tcgtctccga tctcagctac tttggaacga 60
ggattggact cagaagtaca gacaagagct aacaatgtga gctttgagca aacaaaggag 120
aagattagga agatgttgga gaaagtggag ctttctgttt cggcctacga tactagttgg 180
gtagcaatgg ttccatcacc gagctcccaa aatgctccac ttttcccaca gtgtgtgaaa 240
tggttattgg ataatcaaca tgaagatgga tcttggggac ttgataacca tgaccatcaa 300
tctcttaaga aggatgtgtt atcatctaca ctggctagta tcctcgcgtt aaagaagtgg 360
ggaattggtg aaagacaaat aaacaagggt ctccagttta ttgagctgaa ttctgcatta 420
gtcactgatg aaaccataca gaaaccaaca gggtttgata ttatatttcc tgggatgatt 480
aaatatgcta gagatttgaa tctgacgatt ccattgggct cagaagtggt ggatgacatg 540
atacgaaaaa gagatctgga tcttaaatgt gatagtgaaa agttttcaaa gggaagagaa 600
gcatatctgg cctatgtttt agaggggaca agaaacctaa aagattggga tttgatagtc 660
aaatatcaaa ggaaaaatgg gtcactgttt gattctccag ccacaacagc agctgctttt 720
actcagtttg ggaatgatgg ttgtctccgt tatctctgtt ctctccttca gaaattcgag 780
gctgcagttc cttcagttta tccatttgat caatatgcac gccttagtat aattgtcact 840
cttgaaagct taggaattga tagagatttc aaaaccgaaa tcaaaagcat attggatgaa 900
acctatagat attggcttcg tggggatgaa gaaatatgtt tggacttggc cacttgtgct 960
ttggctttcc gattattgct tgctcatggc tatgatgtgt cttacgatcc gctaaaacca 1020
tttgcagaag aatctggttt ctctgatact ttggaaggat atgttaagaa tacgttttct 1080
gtgttagaat tatttaaggc tgctcaaagt tatccacatg aatcagcttt gaagaagcag 1140
tgttgttgga ctaaacaata tctggagatg gaattgtcca gctgggttaa gacctctgtt 1200
cgagataaat acctcaagaa agaggtcgag gatgctcttg cttttccctc ctatgcaagc 1260
ctagaaagat cagatcacag gagaaaaata ctcaatggtt ctgctgtgga aaacaccaga 1320
gttacaaaaa cctcatatcg tttgcacaat atttgcacct ctgatatcct gaagttagct 1380
gtggatgact tcaatttctg ccagtccata caccgtgaag aaatggaacg tcttgatagg 1440
tggattgtgg agaatagatt gcaggaactg aaatttgcca gacagaagct ggcttactgt 1500
tatttctctg gggctgcaac tttatttttct ccagaactat ctgatgctcg tatatcgtgg 1560
gccaaaggtg gagtacttac aacggttgta gacgacttct ttgatgttgg agggtccaaa 1620
gaagaactgg aaaacctcat acacttggtc gaaaagtggg atttgaacgg tgttcctgag 1680
tacagctcag aacatgttga gatcatattc tcagttctaa gggacaccat tctcgaaaca 1740
ggagacaaag cattcaccta tcaaggacgc aatgtgacac accacattgt gaaaatttgg 1800
ttggatctgc tcaagtctat gttgagagaa gccgagtggt ccagtgacaa gtcaacacca 1860
agcttggagg attacatgga aaatgcgtac atatcatttg cattaggacc aattgtcctc 1920
ccagctacct atctgatcgg acctccactt ccagagaaga cagtcgatag ccaccaatat 1980
aatcagctct acaagctcgt gagcactatg ggtcgtcttc taaatgacat acaaggtttt 2040
aagagagaaa gcgcggaagg gaagctgaat gcggtttcat tgcacatgaa acacgagaga 2100
gacaatcgca gcaaagaagt gatcatagaa tcgatgaaag gtttagcaga gagaaagagg 2160
gaagaattgc ataagctagt tttggaggag aaaggaagtg tggttccaag ggaatgcaaa 2220

gaagcgttct tgaaaatgag caaagtgttg aacttatttt acaggaagga cgatggattc 2280
acatcaaatg atctgatgag tcttgttaaa tcagtgatct acgagcctgt tagcttacag 2340
aaagaatctt taacttga 2358

配列番号５２
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ
MSINLRSSGC SSPISATLER GLDSEVQTRA NNVSFEQTKE KIRKMLEKVE LSVSAYDTSW 60
VAMVPSPSSQ NAPLFPQCVK WLLDNQHEDG SWGLDNHDHQ SLKKDVLSST LASILALKKW 120
GIGERQINKG LQFIELNSAL VTDETIQKPT GFDIIFPGMI KYARDLNLTI PLGSEVVDDM 180
IRKRDLDLKC DSEKFSKGRE AYLAYVLEGT RNLKDWDLIV KYQRKNGSLF DSPATTAAAF 240
TQFGNDGCLR YLCSLLQKFE AAVPSVYPFD QYARLSIIVT LESLGIDRDF KTEIKSILDE 300
TYRYWLRGDE EICLDLATCA LAFRLLLAHG YDVSYDPLKP FAEESGFSDT LEGYVKNTFS 360
VLELFKAAQS YPHESALKKQ CCWTKQYLEM ELSSWVKTSV RDKYLKKEVE DALAFPSYAS 420
LERSDHRRKI LNGSAVENTR VTKTSYRLHN ICTSDILKLA VDDFNFCQSI HREEMERLDR 480
WIVENRLQEL KFARQKLAYC YFSGAATLFS PELSDARISW AKGGVLTTVV DDFFDVGGSK 540
EELENLIHLV EKWDLNGVPE YSSEHVEIIF SVLRDTILET GDKAFTYQGR NVTHHIVKIW 600
LDLLKSMLRE AEWSSDKSTP SLEDYMENAY ISFALGPIVL PATYLIGPPL PEKTVDSHQY 660
NQLYKLVSTM GRLLNDIQGF KRESAEGKLN AVSLHMKHER DNRSKEVIIE SMKGLAERKR 720
EELHKLVLEE KGSVVPRECK EAFLKMSKVL NLFYRKDDGF TSNDLMSLVK SVIYEPVSLQ 780
KESLT 785

配列番号５３
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atggaatttg atgaaccatt ggttgacgaa gcaagatctt tagtgcagcg tactttacaa 60
gattatgatg acagatacgg cttcggtact atgtcatgtg ctgcttatga tacagcctgg 120
gtgtctttag ttacaaaaac agtcgatggg agaaaacaat ggcttttccc agagtgtttt 180
gaatttctac tagaaacaca atctgatgcc ggaggatggg aaatcgggaa ttcagcacca 240
atcgacggta tattgaatac agctgcatcc ttacttgctc taaaacgtca cgttcaaact 300
gagcaaatca tccaacctca acatgaccat aaggatctag caggtagagc tgaacgtgcc 360
gctgcatctt tgagagcaca attggctgca ttggatgtgt ctacaactga acacgtcggt 420
tttgagataa ttgttcctgc aatgctagac ccattagaag ccgaagatcc atctctagtt 480
ttcgattttc cagctaggaa acctttgatg aagattcatg atgctaagat gagtagattc 540
aggccagaat acttgtatgg caaacaacca atgaccgcct tacattcatt agaggctttc 600
ataggcaaaa tcgacttcga taaggtaaga caccaccgta cccatgggtc tatgatgggt 660
tctccttcat ctaccgcagc ctacttaatg cacgcttcac aatgggatgg tgactcagag 720
gcttacctta gacacgtgat taaacacgca gcagggcagg gaactggtgc tgtaccatct 780
gctttcccat caacacattt tgagtcatct tggattctta ccacattgtt tagagctgga 840
ttttcagctt ctcatcttgc ctgtgatgag ttgaacaagt tggtcgagat acttgagggc 900
tcattcgaga aggaaggtgg ggcaatcggt tacgctccag ggtttcaagc agatgttgat 960
gatactgcta aaacaataag tacattagca gtccttggaa gagatgctac accaagacaa 1020
atgatcaagg tatttgaagc taatacacat tttagaacat accctggtga aagagatcct 1080
tctttgacag ctaattgtaa tgctctatca gccttactac accaaccaga tgcagcaatg 1140
tatggatctc aaattcaaaa gattaccaaa tttgtctgtg actattggtg gaagtctgat 1200
ggtaagatta aagataagtg gaacacttgc tacttgtacc catctgtctt attagttgag 1260
gttttggttg atcttgttag tttattggag cagggtaaat tgcctgatgt tttggatcaa 1320
gagcttcaat acagagtcgc catcacattg ttccaagcat gtttaaggcc attactagac 1380
caagatgccg aaggatcatg gaacaagtct atcgaagcca cagcctacgg catccttatc 1440
ctaactgaag ctaggagagt ttgtttcttc gacagattgt ctgagccatt gaatgaggca 1500
atccgtagag gtatcgcttt cgccgactct atgtctggaa ctgaagctca gttgaactac 1560

atttggatcg aaaaggttag ttacgcacct gcattattga ctaaatccta tttgttagca 1620
gcaagatggg ctgctaagtc tcctttaggc gcttccgtag gctcttcttt gtggactcca 1680
ccaagagaag gattggataa gcatgtcaga ttattccatc aagctgagtt attcagatcc 1740
cttccagaat gggaattaag agcctccatg attgaagcag ctttgttcac accacttcta 1800
agagcacata gactagacgt tttccctaga caagatgtag gtgaagacaa atatcttgat 1860
gtagttccat tcttttggac tgccgctaac aacagagata gaacttacgc ttccactcta 1920
ttcctttacg atatgtgttt tatcgcaatg ttaaacttcc agttagacga attcatggag 1980
gccacagccg gtatcttatt cagagatcat atggatgatt tgaggcaatt gattcatgat 2040
cttttggcag agaaaacttc cccaaagagt tctggtagaa gtagtcaggg cacaaaagat 2100
gctgactcag gtatagagga agacgtgtca atgtccgatt cagcttcaga ttcccaggat 2160
agaagtccag aatacgactt ggttttcagt gcattgagta cctttacaaa acatgtcttg 2220
caacacccat ctatacaaag tgcctctgta tgggatagaa aactacttgc tagagagatg 2280
aaggcttact tacttgctca tatccaacaa gcagaagatt caactccatt gtctgaattg 2340
aaagatgtgc ctcaaaagac tgatgtaaca agagtttcta catctactac taccttcttt 2400
aactgggtta gaacaacttc cgcagaccat atatcctgcc catactcctt ccactttgta 2460
gcatgccatc taggcgcagc attgtcacct aaagggtcta acggtgattg ctatccttca 2520
gctggtgaga agttcttggc agctgcagtc tgcagacatt tggccaccat gtgtagaatg 2580
tacaacgatc ttggatcagc tgaacgtgat tctgatgaag gtaatttgaa ctccttggac 2640
ttccctgaat tcgccgattc cgcaggaaac ggagggatag aaattcagaa ggccgctcta 2700
ttaaggttag ctgagtttga gagagattca tacttagagg ccttccgtcg tttacaagat 2760
gaatccaata gagttcacgg tccagccggt ggtgatgaag ccagattgtc cagaaggaga 2820
atggcaatcc ttgaattctt cgcccagcag gtagatttgt acggtcaagt atacgtcatt 2880
agggatattt ccgctcgtat tcctaaaaac gaggttgaga aaaagagaaa attggatgat 2940
gctttcaatt ga 2952

配列番号５４

Ｐｈｏｍｏｐｓｉｓ　ａｍｙｇｄａｌｉ

MEFDEPLVDE ARSLVQRTLQ DYDDRYGFGT MSCAAYDTAW VSLVTKTVDG RKQWLFPECF 60
EFLLETQSDA GGWEIGNSAP IDGILNTAAS LLALKRHVQT EQIIQPQHDH KDLAGRAERA 120
AASLRAQLAA LDVSTTEHVG FEIIVPAMLD PLEAEDPSLV FDFPARKPLM KIHDAKMSRF 180
RPEYLYGKQP MTALHSLEAF IGKIDFDKVR HHRTHGSMMG SPSSTAAYLM HASQWDGDSE 240
AYLRHVIKHA AGQGTGAVPS AFPSTHFESS WILTTLFRAG FSASHLACDE LNKLVEILEG 300
SFEKEGGAIG YAPGFQADVD DTAKTISTLA VLGRDATPRQ MIKVFEANTH FRTYPGERDP 360
SLTANCNALS ALLHQPDAAM YGSQIQKITK FVCDYWWKSD GKIKDKWNTC YLYPSVLLVE 420
VLVDLVSLLE QGKLPDVLDQ ELQYRVAITL FQACLRPLLD QDAEGSWNKS IEATAYGILI 480
LTEARRVCFF DRLSEPLNEA IRRGIAFADS MSGTEAQLNY IWIEKVSYAP ALLTKSYLLA 540
ARWAAKSPLG ASVGSSLWTP PREGLDKHVR LFHQAELFRS LPEWELRASM IEAALFTPLL 600
RAHRLDVFPR QDVGEDKYLD VVPFFWTAAN NRDRTYASTL FLYDMCFIAM LNFQLDEFME 660
ATAGILFRDH MDDLRQLIHD LLAEKTSPKS SGRSSQGTKD ADSGIEEDVS MSDSASDSQD 720
RSPEYDLVFS ALSTFTKHVL QHPSIQSASV WDRKLLAREM KAYLLAHIQQ AEDSTPLSEL 780
KDVPQKTDVT RVSTSTTTFF NWVRTTSADH ISCPYSFHFV ACHLGAALSP KGSNGDCYPS 840
AGEKFLAAAV CRHLATMCRM YNDLGSAERD SDEGNLNSLD FPEFADSAGN GGIEIQKAAL 900
LRLAEFERDS YLEAFRRLQD ESNRVHGPAG GDEARLSRRR MAILEFFAQQ VDLYGQVYVI 960
RDISARIPKN EVEKKRKLDD AFN 983

配列番号５５

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggcttcta gtacacttat ccaaaacaga tcatgtggcg tcacatcatc tatgtcaagt 60
tttcaaatct tcagaggtca accactaaga tttcctggca ctagaacccc agctgcagtt 120

caatgcttga aaaagaggag atgccttagg ccaaccgaat ccgtactaga atcatctcct 180
ggctctggtt catatagaat agtaactggc ccttctggaa ttaaccctag ttctaacggg 240
cacttgcaag agggttcctt gactcacagg ttaccaatac caatggaaaa atctatcgat 300
aacttccaat ctactctata tgtgtcagat atttggtctg aaacactaca gagaactgaa 360
tgtttgctac aagtaactga aaacgtccag atgaatgagt ggattgagga aattagaatg 420
tactttagaa atatgacttt aggtgaaatt tccatgtccc cttacgacac tgcttgggtg 480
gctagagttc cagcgttgga cggttctcat gggcctcaat tccacagatc tttgcaatgg 540
attatcgaca accaattacc agatggggac tggggcgaac cttctctttt cttgggttac 600
gatagagttt gtaatacttt agcctgtgtg attgcgttga aaacatgggg tgttggggca 660
caaaacgttg aaagaggaat tcagttccta caatctaaca tatacaagat ggaggaagat 720
gacgctaatc atatgccaat aggattcgaa atcgtattcc ctgctatgat ggaagatgcc 780
aaagcattag gtttggattt gccatacgat gctactattt tgcaacagat ttcagccgaa 840
agagagaaaa agatgaaaaa gatcccaatg gcaatggtgt acaaataccc aaccacttta 900
cttcactcct tagaaggctt gcatagagaa gttgattgga ataagttgtt acaattacaa 960
tctgaaaatg gtagttttct ttattcacct gcttcaaccg catgcgcctt aatgtacact 1020
aaggacgtta aatgttttga ttacttaaac cagttgttga tcaagttcga ccacgcatgc 1080
ccaaatgtat atccagtcga tctattcgaa agattatgga tggttgacag attgcagaga 1140
ttagggatct ccagatactt tgaaagagag attagagatt gtttacaata cgtctacaga 1200
tattggaaag attgtggaat cggatgggct tctaactctt ccgtacaaga tgttgatgat 1260
acagccatgg cgtttagact tttaaggact catggtttcg acgtaaagga agattgcttt 1320
agacagtttt tcaaggacgg agaattcttc tgcttcgcag gccaatcatc tcaagcagtt 1380
acaggcatgt ttaatctttc aagagccagt caaacattgt ttccaggaga atctttattg 1440
aaaaaggcta gaaccttctc tagaaacttc ttgagaacaa agcatgagaa caacgaatgt 1500
ttcgataaat ggatcattac taaagatttg gctggtgaag tcgagtataa cttgaccttc 1560
ccatggtatg cctctttgcc tagattagaa cataggacat acttagatca atatggaatc 1620
gatgatatct ggataggcaa atctttatac aaaatgcctg ctgttaccaa cgaagttttc 1680
ctaaagttgg caaaggcaga ctttaacatg tgtcaagctc tacacaaaaa ggaattggaa 1740
caagtgataa agtggaacgc gtcctgtcaa ttcagagatc ttgaattcgc cagacaaaaa 1800
tcagtagaat gctattttgc tggtgcagcc acaatgttcg aaccagaaat ggttcaagct 1860
agattagtct gggcaagatg ttgtgtattg acaactgtct tagacgatta ctttgaccac 1920
gggacacctg ttgaggaact tagagtgttt gttcaagctg tcagaacatg gaatccagag 1980
ttgatcaacg gtttgccaga gcaagctaaa atcttgttta tgggcttata caaaacagtt 2040
aacacaattg cagaggaagc attcatggca cagaaaagag acgtccatca tcatttgaaa 2100
cactattggg acaagttgat aacaagtgcc ctaaaggagg ccgaatgggc agagtcaggt 2160
tacgtcccaa catttgatga atacatggaa gtagctgaaa tttctgttgc tctagaacca 2220
attgtctgta gtaccttgtt ctttgcgggt catagactag atgaggatgt tctagatagt 2280
tacgattacc atctagttat gcatttggta aacagagtcg gtagaatctt gaatgatata 2340
caaggcatga agagggaggc ttcacaaggt aagatctcat cagttcaaat ctacatggag 2400
gaacatccat ctgttccatc tgaggccatg gcgatcgctc atcttcaaga gttagttgat 2460
aattcaatgc agcaattgac atacgaagtt cttaggttca ctgcggttcc aaaaagttgt 2520
aagagaatcc acttgaatat ggctaaaatc atgcatgcct tctacaagga tactgatgga 2580
ttctcatccc ttactgcaat gacaggattc gtcaaaaagg ttcttttcga acctgtgcct 2640
gagtaa 2646

配列番号５６

Ｐｈｙｓｃｏｍｉｔｒｅｌｌａ　ｐａｔｅｎｓ

MASSTLIQNR SCGVTSSMSS FQIFRGQPLR FPGTRTPAAV QCLKKRRCLR PTESVLESSP 60
GSGSYRIVTG PSGINPSSNG HLQEGSLTHR LPIPMEKSID NFQSTLYVSD IWSETLQRTE 120
CLLQVTENVQ MNEWIEEIRM YFRNMTLGEI SMSPYDTAWV ARVPALDGSH GPQFHRSLQW 180

IIDNQLPDGD WGEPSLFLGY DRVCNTLACV IALKTWGVGA QNVERGIQFL QSNIYKMEED 240
DANHMPIGFE IVFPAMMEDA KALGLDLPYD ATILQQISAE REKKMKKIPM AMVYKYPTTL 300
LHSLEGLHRE VDWNKLLQLQ SENGSFLYSP ASTACALMYT KDVKCFDYLN QLLIKFDHAC 360
PNVYPVDLFE RLWMVDRLQR LGISRYFERE IRDCLQYVYR YWKDCGIGWA SNSSVQDVDD 420
TAMAFRLLRT HGFDVKEDCF RQFFKDGEFF CFAGQSSQAV TGMFNLSRAS QTLFPGESLL 480
KKARTFSRNF LRTKHENNEC FDKWIITKDL AGEVEYNLTF PWYASLPRLE HRTYLDQYGI 540
DDIWIGKSLY KMPAVTNEVF LKLAKADFNM CQALHKKELE QVIKWNASCQ FRDLEFARQK 600
SVECYFAGAA TMFEPEMVQA RLVWARCCVL TTVLDDYFDH GTPVEELRVF VQAVRTWNPE 660
LINGLPEQAK ILFMGLYKTV NTIAEEAFMA QKRDVHHHLK HYWDKLITSA LKEAEWAESG 720
YVPTFDEYME VAEISVALEP IVCSTLFFAG HRLDEDVLDS YDYHLVMHLV NRVGRILNDI 780
QGMKREASQG KISSVQIYME EHPSVPSEAM AIAHLQELVD NSMQQLTYEV LRFTAVPKSC 840
KRIHLNMAKI MHAFYKDTDG FSSLTAMTGF VKKVLFEPVP E 881

配列番号５７

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgcctggta aaattgaaaa tggtacccca aaggacctca agactggaaa tgattttgtt 60
tctgctgcta agagtttact agatcgagct ttcaaaagtc atcattccta ctacggatta 120
tgctcaactt catgtcaagt ttatgataca gcttgggttg caatgattcc aaaaacaaga 180
gataatgtaa aacagtggtt gtttccagaa tgtttccatt acctcttaaa aacacaagcc 240
gcagatggct catggggttc attgcctaca acacagacag cgggtatcct agatacagcc 300
tcagctgtgc tggcattatt gtgccacgca caagagcctt tacaaatatt ggatgtatct 360
ccagatgaaa tggggttgag aatagaacac ggtgtcacat ccttgaaacg tcaattagca 420
gtttggaatg atgtggagga caccaaccat attggcgtcg agtttatcat accagcctta 480
ctttccatgc tagaaaagga attagatgtt ccatcttttg aatttccatg taggtccatc 540
ttagagagaa tgcacgggga gaaattaggt catttcgacc tggaacaagt ttacggcaag 600
ccaagctcat tgttgcactc attggaagca tttctcggta agctagattt tgatcgacta 660
tcacatcacc tataccacgg cagtatgatg gcatctccat cttcaacggc tgcttatctt 720
attggggcta caaaatggga tgacgaagcc gaagattacc taagacatgt aatgcgtaat 780
ggtgcaggac atgggaatgg aggtatttct ggtacatttc caactactca tttcgaatgt 840
agctggatta tagcaacgtt gttaaaggtt ggctttactt tgaagcaaat tgacggcgat 900
ggcttaagag gtttatcaac catcttactt gaggcgcttc gtgatgagaa tggtgtcata 960
ggctttgccc ctagaacagc agatgtagat gacacagcca aagctctatt ggccttgtca 1020
ttggtaaacc agccagtgtc acctgatatc atgattaagg tctttgaggg caaagaccat 1080
tttaccactt ttggttcaga aagagatcca tcattgactt ccaacctgca cgtcctttta 1140
tctttactta aacaatctaa cttgtctcaa taccatcctc aaatcctcaa aacaacatta 1200
ttcacttgta gatggtggtg gggttccgat cattgtgtca aagacaaatg gaatttgagt 1260
cacctatatc caactatgtt gttggttgaa gccttcactg aagtgctcca tctcattgac 1320
ggtggtgaat tgtctagtct gtttgatgaa tcctttaagt gtaagattgg tcttagcatc 1380
tttcaagcgg tacttagaat aatcctcacc caagacaacg acggctcttg gagaggatac 1440
agagaacaga cgtgttacgc aatattggct ttagttcaag cgagacatgt atgcttttc 1500
actcacatgg ttgacagact gcaatcatgt gttgatcgag gtttctcatg gttgaaatct 1560
tgctcttttc attctcaaga cctgacttgg acctctaaaa cagcttatga agtgggtttc 1620
gtagctgaag catataaact agctgcttta caatctgctt ccctggaggt tcctgctgcc 1680
accattggac attctgtcac gtctgccgtt ccatcaagtg atcttgaaaa atacatgaga 1740
ttggtgagaa aaactgcgtt attctctcca ctggatgagt ggggtctaat ggcttctatc 1800
atcgaatctt catttttcgt accattactg caggcacaaa gagttgaaat ataccctaga 1860
gataatatca aggtggacga agataagtac ttgtctatta tcccattcac atgggtcgga 1920
tgcaataata ggtctagaac tttcgcaagt aacagatggc tatacgatat gatgtacctt 1980
tcattactcg gctatcaaac cgacgagtac atggaagctg tagctgggcc agtgtttggg 2040

gatgtttcct tgttacatca aacaattgat aaggtgattg ataatacaat gggtaacctt 2100
gcgagagcca atggaacagt acacagtggt aatggacatc agcacgaatc tcctaatata 2160
ggtcaagtcg aggacacctt gactcgtttc acaaattcag tcttgaatca caaagacgtc 2220
cttaactcta gctcatctga tcaagatact ttgagaagag agtttagaac attcatgcac 2280
gctcatataa cacaaatcga agataactca cgattcagta agcaagcctc atccgatgcg 2340
ttttcctctc ctgaacaatc ttactttcaa tgggtgaact caactggtgg ctcacatgtc 2400
gcttgcgcct attcatttgc cttctctaat tgcctcatgt ctgcaaattt gttgcagggt 2460
aaagacgcat ttccaagcgg aacgcaaaag tacttaatct cctctgttat gagacatgcc 2520
acaaacatgt gtagaatgta taacgacttt ggctctattg ccagagacaa cgctgagaga 2580
aatgttaata gtattcattt tcctgagttt actctctgta acggaacttc tcaaaaccta 2640
gatgaaagga aggaaagact tctgaaaatc gcaacttacg aacaagggta tttggataga 2700
gcactagagg ccttggaaag acagagtaga gatgatgccg gagacagagc tggatctaaa 2760
gatatgagaa agttgaaaat cgttaagtta ttctgtgatg ttacggactt atacgatcag 2820
ctctacgtta tcaaagattt gtcatcctct atgaagtaa 2859

配列番号５８

Ｇｉｂｂｅｒｅｌｌａ　ｆｕｊｉｋｕｒｏｉ

MPGKIENGTP KDLKTGNDFV SAAKSLLDRA FKSHHSYYGL CSTSCQVYDT AWVAMIPKTR 60
DNVKQWLFPE CFHYLLKTQA ADGSWGSLPT TQTAGILDTA SAVLALLCHA QEPLQILDVS 120
PDEMGLRIEH GVTSLKRQLA VWNDVEDTNH IGVEFIIPAL LSMLEKELDV PSFEFPCRSI 180
LERMHGEKLG HFDLEQVYGK PSSLLHSLEA FLGKLDFDRL SHHLYHGSMM ASPSSTAAYL 240
IGATKWDDEA EDYLRHVMRN GAGHGNGGIS GTFPTTHFEC SWIIATLLKV GFTLKQIDGD 300
GLRGLSTILL EALRDENGVI GFAPRTADVD DTAKALLALS LVNQPVSPDI MIKVFEGKDH 360
FTTFGSERDP SLTSNLHVLL SLLKQSNLSQ YHPQILKTTL FTCRWWWGSD HCVKDKWNLS 420
HLYPTMLLVE AFTEVLHLID GGELSSLFDE SFKCKIGLSI FQAVLRIILT QDNDGSWRGY 480
REQTCYAILA LVQARHVCFF THMVDRLQSC VDRGFSWLKS CSFHSQDLTW TSKTAYEVGF 540
VAEAYKLAAL QSASLEVPAA TIGHSVTSAV PSSDLEKYMR LVRKTALFSP LDEWGLMASI 600
IESSFFVPLL QAQRVEIYPR DNIKVDEDKY LSIIPFTWVG CNNRSRTFAS NRWLYDMMYL 660
SLLGYQTDEY MEAVAGPVFG DVSLLHQTID KVIDNTMGNL ARANGTVHSG NGHQHESPNI 720
GQVEDTLTRF TNSVLNHKDV LNSSSSDQDT LRREFRTFMH AHITQIEDNS RFSKQASSDA 780
FSSPEQSYFQ WVNSTGGSHV ACAYSFAFSN CLMSANLLQG KDAFPSGTQK YLISSVMRHA 840
TNMCRMYNDF GSIARDNAER NVNSIHFPEF TLCNGTSQNL DERKERLLKI ATYEQGYLDR 900
ALEALERQSR DDAGDRAGSK DMRKLKIVKL FCDVTDLYDQ LYVIKDLSSS MK 952

配列番号５９

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggatgctg tgacgggttt gttaactgtc ccagcaaccg ctataactat tggtggaact 60
gctgtagcat tggcggtagc gctaatcttt tggtacctga aatcctacac atcagctaga 120
agatcccaat caaatcatct tccaagagtg cctgaagtcc caggtgttcc attgttagga 180
aatctgttac aattgaagga gaaaaagcca tacatgactt ttacgagatg ggcagcgaca 240
tatggaccta tctatagtat caaaactggg gctacaagta tggttgtggt atcatctaat 300
gagatagcca aggaggcatt ggtgaccaga ttccaatcca tatctacaag gaacttatct 360
aaagccctga aagtacttac agcagataag acaatggtcg caatgtcaga ttatgatgat 420
tatcataaaa cagttaagag acacatactg accgccgtct tgggtcctaa tgcacagaaa 480
aagcatagaa ttcacagaga tatcatgatg gataacatat ctactcaact tcatgaattc 540
gtgaaaaaca acccagaaca ggaagaggta gaccttagaa aaatctttca atctgagtta 600
ttcggcttag ctatgagaca agccttagga aaggatgttg aaagtttgta cgttgaagac 660
ctgaaaatca ctatgaatag agacgaaatc tttcaagtcc ttgttgttga tccaatgatg 720
ggagcaatcg atgttgattg gagagacttc tttccatacc taaagtgggt cccaaacaaa 780

aagttcgaaa atactattca acaaatgtac atcagaagag aagctgttat gaaatcttta 840
atcaaagagc acaaaaagag aatagcgtca ggcgaaaagc taaatagtta tatcgattac 900
cttttatctg aagctcaaac tttaaccgat cagcaactat tgatgtcctt gtgggaacca 960
atcattgaat cttcagatac aacaatggtc acaacagaat gggcaatgta cgaattagct 1020
aaaaacccta aattgcaaga taggttgtac agagacatta agtccgtctg tggatctgaa 1080
aagataaccg aagagcatct atcacagctg ccttacatta cagctatttt ccacgaaaca 1140
ctgagaagac actcaccagt tcctatcatt cctctaagac atgtacatga agataccgtt 1200
ctaggcggct accatgttcc tgctggcaca gaacttgccg ttaacatcta cggttgcaac 1260
atggacaaaa acgtttggga aaatccagag gaatggaacc cagaaagatt catgaaagag 1320
aatgagacaa ttgattttca aaagacgatg gccttcggtg gtggtaagag agtttgtgct 1380
ggttccttgc aagccctttt aactgcatct attgggattg ggagaatggt tcaagagttc 1440
gaatggaaac tgaaggatat gactcaagag gaagtgaaca cgataggcct aactacacaa 1500
atgttaagac cattgagagc tattatcaaa cctaggatct aa 1542

配列番号６０
Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MDAVTGLLTV PATAITIGGT AVALAVALIF WYLKSYTSAR RSQSNHLPRV PEVPGVPLLG 60
NLLQLKEKKP YMTFTRWAAT YGPIYSIKTG ATSMVVVSSN EIAKEALVTR FQSISTRNLS 120
KALKVLTADK TMVAMSDYDD YHKTVKRHIL TAVLGPNAQK KHRIHRDIMM DNISTQLHEF 180
VKNNPEQEEV DLRKIFQSEL FGLAMRQALG KDVESLYVED LKITMNRDEI FQVLVVDPMM 240
GAIDVDWRDF FPYLKWVPNK KFENTIQQMY IRREAVMKSL IKEHKKRIAS GEKLNSYIDY 300
LLSEAQTLTD QQLLMSLWEP IIESSDTTMV TTEWAMYELA KNPKLQDRLY RDIKSVCGSE 360
KITEEHLSQL PYITAIFHET LRRHSPVPII PLRHVHEDTV LGGYHVPAGT ELAVNIYGCN 420
MDKNVWENPE EWNPERFMKE NETIDFQKTM AFGGGKRVCA GSLQALLTAS IGIGRMVQEF 480
EWKLKDMTQE EVNTIGLTTQ MLRPLRAIIK PRI 513

配列番号６１
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

aagcttacta gtaaaatgga cggtgtcatc gatatgcaaa ccattccatt gagaaccgct 60
attgctattg gtggtactgc tgttgctttg gttgttgcat tatacttttg gttcttgaga 120
tcctacgctt ccccatctca tcattctaat catttgccac cagtacctga agttccaggt 180
gttccagttt tgggtaattt gttgcaattg aaagaaaaaa agccttacat gaccttcacc 240
aagtgggctg aaatgtatgg tccaatctac tctattagaa ctggtgctac ttccatggtt 300
gttgtctctt ctaacgaaat cgccaaagaa gttgttgtta ccagattccc atctatctct 360
accagaaaat tgtcttacgc cttgaaggtt ttgaccgaag ataagtctat ggttgccatg 420
tctgattatc acgattacca taagaccgtc aagagacata ttttgactgc tgttttgggt 480
ccaaacgccc aaaaaaagtt tagagcacat agagacacca tgatggaaaa cgtttccaat 540
gaattgcatg ccttcttcga aaagaaccca aatcaagaag tcaacttgag aaagatcttc 600
caatcccaat tattcggttt ggctatgaag caagccttgg gtaaagatgt tgaatccatc 660
tacgttaagg atttggaaac caccatgaag agagaagaaa tcttcgaagt tttggttgtc 720
gatccaatga tgggtgctat tgaagttgat tggagagact ttttcccata cttgaaatgg 780
gttccaaaca agtccttcga aaacatcatc catagaatgt acactagaag agaagctgtt 840
atgaaggcct tgatccaaga acacaagaaa agaattgcct ccggtgaaaa cttgaactcc 900
tacattgatt acttgttgtc tgaagcccaa accttgaccg ataagcaatt attgatgtct 960
ttgtgggaac ctattatcga atcttctgat accactatgg ttactactga atgggctatg 1020
tacgaattgg ctaagaatcc aaacatgcaa gacagattat acgaagaaat ccaatccgtt 1080
tgcggttccg aaaagattac tgaagaaaac ttgtcccaat tgccatactt gtacgctgtt 1140
ttccaagaaa ctttgagaaa gcactgtcca gttcctatta tgccattgag atatgttcac 1200
gaaaacaccg ttttgggtgg ttatcatgtt ccagctggta ctgaagttgc tattaacatc 1260

tacggttgca acatggataa gaaggtctgg gaaaatccag aagaatggaa tccagaaaga 1320
ttcttgtccg aaaaagaatc catggacttg tacaaaacta tggcttttgg tggtggtaaa 1380
agagtttgcg ctggttcttt acaagccatg gttatttctt gcattggtat cggtagattg 1440
gtccaagatt ttgaatggaa gttgaaggat gatgccgaag aagatgttaa cactttgggt 1500
ttgactaccc aaaagttgca tccattattg gccttgatta acccaagaaa gtaactcgag 1560
ccgcgg 1566

配列番号６２
Ｌａｃｔｕｃａ　ｓａｔｉｖａ
MDGVIDMQTI PLRTAIAIGG TAVALVVALY FWFLRSYASP SHHSNHLPPV PEVPGVPVLG 60
NLLQLKEKKP YMTFTKWAEM YGPIYSIRTG ATSMVVVSSN EIAKEVVVTR FPSISTRKLS 120
YALKVLTEDK SMVAMSDYHD YHKTVKRHIL TAVLGPNAQK KFRAHRDTMM ENVSNELHAF 180
FEKNPNQEVN LRKIFQSQLF GLAMKQALGK DVESIYVKDL ETTMKREEIF EVLVVDPMMG 240
AIEVDWRDFF PYLKWVPNKS FENIIHRMYT RREAVMKALI QEHKKRIASG ENLNSYIDYL 300
LSEAQTLTDK QLLMSLWEPI IESSDTTMVT TEWAMYELAK NPNMQDRLYE EIQSVCGSEK 360
ITEENLSQLP YLYAVFQETL RKHCPVPIMP LRYVHENTVL GGYHVPAGTE VAINIYGCNM 420
DKKVWENPEE WNPERFLSEK ESMDLYKTMA FGGGKRVCAG SLQAMVISCI GIGRLVQDFE 480
WKLKDDAEED VNTLGLTTQK LHPLLALINP RK 512

配列番号６３
Ｒｕｂｕｓ　ｓｕａｖｉｓｓｉｍｕｓ
atggccaccc tccttgagca tttccaagct atgccctttg ccatccctat tgcactggct 60
gctctgtctt ggctgttcct cttttacatc aaagtttcat tcttttccaa caagagtgct 120
caggctaagc tccctcctgt gccagtggtt cctgggctgc cggtgattgg gaatttactg 180
caactcaagg agaagaaacc ctaccagact tttacaaggt gggctgagga gtatggacca 240
atctattcta tcaggactgg tgcttccacc atggtcgttc tcaataccac ccaagttgca 300
aaagaggcca tggtgaccag atatttatcc atctcaacca gaaagctatc aaacgcacta 360
aagattctta ctgctgataa atgtatggtt gcaataagtg actacaacga ttttcacaag 420
atgataaagc gatacatact ctcaaatgtt cttggaccta gtgctcagaa gcgtcaccgg 480
agcaacagag ataccttgag agctaatgtc tgcagccgat tgcattctca agtaaagaac 540
tctcctcgag aagctgtgaa tttcagaaga gtttttgagt gggaactctt tggaattgca 600
ttgaagcaag cctttggaaa ggacatagaa aagcccattt atgtggagga acttggcact 660
acactgtcaa gagatgagat ctttaaggtt ctagtgcttg acataatgga gggtgcaatt 720
gaggttgatt ggagagattt cttcccttac ctgagatgga ttccgaatac gcgcatggaa 780
acaaaaattc agcgactcta tttccgcagg aaagcagtga tgactgccct gatcaacgag 840
cagaagaagc gaattgcttc aggagaggaa atcaactgtt atatcgactt cttgcttaag 900
gaagggaaga cactgacaat ggaccaaata agtatgttgc tttgggagac ggttattgaa 960
acagcagata ctacaatggt aacgacagaa tgggctatgt atgaagttgc taaagactca 1020
aagcgtcagg atcgtctcta tcaggaaatc caaaaggttt gtggatcgga gatggttaca 1080
gaggaatact tgtcccaact gccgtacctg aatgcagttt tccatgaaac gctaaggaag 1140
cacagtccgg ctgcgttagt tcctttaaga tatgcacatg aagataccca actaggaggt 1200
tactacattc cagctggaac tgagattgct ataaacatat acgggtgtaa catggacaag 1260
catcaatggg aaagccctga ggaatggaaa ccggagagat ttttggaccc gaaatttgat 1320
cctatggatt tgtacaagac catggctttt ggggctggaa agagggtatg tgctggttct 1380
cttcaggcaa tgttaatagc gtgcccgacg attggtaggc tggtgcagga gtttgagtgg 1440
aagctgagag atggagaaga agaaaatgta gatactgttg ggctcaccac tcacaaacgc 1500
tatccaatgc atgcaatcct gaagccaaga agtta 1535

配列番号６４

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggctacct tgttggaaca ttttcaagct atgccattcg ctattccaat tgctttggct 60
gctttgtctt ggttgttttt gttctacatc aaggtttctt tcttctccaa caaatccgct 120
caagctaaat tgccaccagt tccagttgtt ccaggtttgc cagttattgg taatttgttg 180
caattgaaag aaaagaagcc ataccaaacc ttcactagat gggctgaaga atatggtcca 240
atctactcta ttagaactgg tgcttctact atggttgtct tgaacactac tcaagttgcc 300
aaagaagcta tggttaccag atacttgtct atctctacca gaaagttgtc caacgccttg 360
aaaattttga ccgctgataa gtgcatggtt gccatttctg attacaacga tttccacaag 420
atgatcaaga gatatatctt gtctaacgtt ttgggtccat ctgcccaaaa aagacataga 480
tctaacagag ataccttgag agccaacgtt tgttctagat tgcattccca agttaagaac 540
tctccaagag aagctgtcaa ctttagaaga gttttcgaat gggaattatt cggtatcgct 600
ttgaaacaag ccttcggtaa ggatattgaa aagccaatct acgtcgaaga attgggtact 660
actttgtcca gagatgaaat cttcaaggtt ttggtcttgg acattatgga aggtgccatt 720
gaagttgatt ggagagattt tttcccatac ttgcgttgga ttccaaacac cagaatggaa 780
actaagatcc aaagattata ctttagaaga aaggccgtta tgaccgcctt gattaacgaa 840
caaaagaaaa gaattgcctc cggtgaagaa atcaactgct acatcgattt cttgttgaaa 900
gaaggtaaga ccttgaccat ggaccaaatc tctatgttgt tgtgggaaac cgttattgaa 960
actgctgata ccacaatggt tactactgaa tgggctatgt acgaagttgc taaggattct 1020
aaaagacaag acagattata ccaagaaatc caaaaggtct gcggttctga aatggttaca 1080
gaagaatact tgtcccaatt gccatacttg aatgctgttt tccacgaaac tttgagaaaa 1140
cattctccag ctgctttggt tccattgaga tatgctcatg aagatactca attgggtggt 1200
tattacattc cagccggtac tgaaattgcc attaacatct acggttgcaa catggacaaa 1260
caccaatggg aatctccaga agaatggaag ccagaaagat ttttggatcc taagtttgac 1320
ccaatggact tgtacaaaac tatggctttt ggtgctggta aaagagtttg cgctggttct 1380
ttacaagcta tgttgattgc ttgtccaacc atcggtagat tggttcaaga atttgaatgg 1440
aagttgagag atggtgaaga agaaaacgtt gatactgttg gtttgaccac ccataagaga 1500
tatccaatgc atgctatttt gaagccaaga tcttaa 1536

配列番号６５

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

aagcttacta gtaaaatggc ctccatcacc catttcttac aagattttca agctactcca 60
ttcgctactg cttttgctgt tggtggtgtt tctttgttga tattcttctt cttcatccgt 120
ggtttccact ctactaagaa aaacgaatat tacaagttgc caccagttcc agttgttcca 180
ggtttgccag ttgttggtaa tttgttgcaa ttgaaagaaa agaagccata caagactttc 240
ttgagatggg ctgaaattca tggtccaatc tactctatta gaactggtgc ttctaccatg 300
gttgttgtta actctactca tgttgccaaa gaagctatgg ttaccagatt ctcttcaatc 360
tctaccagaa agttgtccaa ggctttggaa ttattgacct ccaacaaatc tatggttgcc 420
acctctgatt acaacgaatt tcacaagatg gtcaagaagt acatcttggc cgaattattg 480
ggtgctaatg ctcaaaagag acacagaatt catagagaca ccttgatcga aaacgtcttg 540
aacaaattgc atgcccatac caagaattct ccattgcaag ctgttaactt cagaaagatc 600
ttcgaatctg aattattcgg tttggctatg aagcaagcct tgggttatga tgttgattcc 660
ttgttcgttg aagaattggg tactaccttg tccagagaag aaatctacaa cgttttggtc 720
agtgacatgt tgaagggtgc tattgaagtt gattggagag actttttccc atacttgaaa 780
tggatcccaa acaagtcctt cgaaatgaag attcaaagat tggcctctag aagacaagcc 840
gttatgaact ctattgtcaa agaacaaaag aagtccattg cctctggtaa gggtgaaaac 900
tgttacttga attacttgtt gtccgaagct aagactttga ccgaaaagca aatttccatt 960
ttggcctggg aaaccattat tgaaactgct gatacaactg ttgttaccac tgaatgggct 1020
atgtacgaat tggctaaaaa cccaaagcaa caagacagat tatacaacga aatccaaaac 1080
gtctgcggta ctgataagat taccgaagaa catttgtcca agttgcctta cttgtctgct 1140

gtttttcacg aaaccttgag aaagtattct ccatctccat tggttccatt gagatacgct 1200
catgaagata ctcaattggg tggttattat gttccagccg gtactgaaat tgctgttaat 1260
atctacggtt gcaacatgga caagaatcaa tgggaaactc cagaagaatg gaagccagaa 1320
agatttttgg acgaaaagta cgatccaatg gacatgtaca agactatgtc ttttggttcc 1380
ggtaaaagag tttgcgctgg ttctttacaa gctagtttga ttgcttgtac ctccatcggt 1440
agattggttc aagaatttga atggagattg aaagacggtg aagttgaaaa cgttgatacc 1500
ttgggtttga ctacccataa gttgtatcca atgcaagcta tcttgcaacc tagaaactga 1560
ctcgagccgc gg 1572

配列番号６６

Ｃａｓｔａｎｅａ　ｍｏｌｌｉｓｓｉｍａ

MASITHFLQD FQATPFATAF AVGGVSLLIF FFFIRGFHST KKNEYYKLPP VPVVPGLPVV 60
GNLLQLKEKK PYKTFLRWAE IHGPIYSIRT GASTMVVVNS THVAKEAMVT RFSSISTRKL 120
SKALELLTSN KSMVATSDYN EFHKMVKKYI LAELLGANAQ KRHRIHRDTL IENVLNKLHA 180
HTKNSPLQAV NFRKIFESEL FGLAMKQALG YDVDSLFVEE LGTTLSREEI YNVLVSDMLK 240
GAIEVDWRDF FPYLKWIPNK SFEMKIQRLA SRRQAVMNSI VKEQKKSIAS GKGENCYLNY 300
LLSEAKTLTE KQISILAWET IIETADTTVV TTEWAMYELA KNPKQQDRLY NEIQNVCGTD 360
KITEEHLSKL PYLSAVFHET LRKYSPSPLV PLRYAHEDTQ LGGYYVPAGT EIAVNIYGCN 420
MDKNQWETPE EWKPERFLDE KYDPMDMYKT MSFGSGKRVC AGSLQASLIA CTSIGRLVQE 480
FEWRLKDGEV ENVDTLGLTT HKLYPMQAIL QPRN 514

配列番号６７

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgatttcct tgttgttggg ttttgttgtc tcctccttct tgtttatctt cttcttgaaa 60
aaattgttgt tcttcttcag tcgtcacaaa atgtccgaag tttctagatt gccatctgtt 120
ccagttccag gttttccatt gattggtaac ttgttgcaat tgaaagaaaa gaagccacac 180
aagactttca ccaagtggtc tgaattatat ggtccaatct actctatcaa gatgggttcc 240
tcttctttga tcgtcttgaa ctctattgaa accgccaaag aagctatggt cagtagattc 300
tcttcaatct ctaccagaaa gttgtctaac gctttgactg ttttgacctg caacaaatct 360
atggttgcta cctctgatta cgatgacttt cataagttcg tcaagagatg cttgttgaac 420
ggtttgttgg gtgctaatgc tcaagaaaga aaaagacatt acagagatgc cttgatcgaa 480
aacgttacct ctaaattgca tgcccatacc agaaatcatc cacaagaacc agttaacttc 540
agagccattt tcgaacacga attattcggt gttgctttga aacaagcctt cggtaaagat 600
gtcgaatcca tctatgtaaa agaattgggt gtcaccttgt ccagagatga aattttcaag 660
gttttggtcc acgacatgat ggaaggtgct attgatgttg attggagaga tttcttccca 720
tacttgaaat ggatcccaaa caactctttc gaagccagaa ttcaacaaaa gcacaagaga 780
agattggctg ttatgaacgc cttgatccaa gacagattga atcaaaacga ttccgaatcc 840
gatgatgact gctacttgaa tttcttgatg tctgaagcta agaccttgac catggaacaa 900
attgctattt tggtttggga aaccattatc gaaactgctg ataccacttt ggttactact 960
gaatgggcta tgtacgaatt ggccaaacat caatctgttc aagatagatt attcaaagaa 1020
atccaatccg tctgcggtgg tgaaaagatc aaagaagaac aattgccaag attgccttac 1080
gtcaatggtg tttttcacga aaccttgaga aagtattctc cagctccatt ggttccaatt 1140
agatacgctc atgaagatac ccaaattggt ggttatcata ttccagccgg ttctgaaatt 1200
gccattaaca tctacggttg caacatggat aagaagagat gggaaagacc tgaagaatgg 1260
tggccagaaa gatttttgga agatagatac gaatcctccg acttgcataa gactatggct 1320
tttggtgctg gtaaaagagt ttgtgctggt gctttacaag ctagtttgat ggctggtatt 1380
gctatcggta gattggttca agaattcgaa tggaagttga gagatggtga agaagaaaac 1440
gttgatactt acggtttgac ctcccaaaag ttgtatccat tgatggccat tatcaaccca 1500
agaagatctt aa 1512

配列番号６８
Ｔｈｅｌｌｕｎｇｉｅｌｌａ　ｈａｌｏｐｈｉｌａ

MASMISLLLG FVVSSFLFIF FLKKLLFFFS RHKMSEVSRL PSVPVPGFPL IGNLLQLKEK 60
KPHKTFTKWS ELYGPIYSIK MGSSSLIVLN SIETAKEAMV SRFSSISTRK LSNALTVLTC 120
NKSMVATSDY DDFHKFVKRC LLNGLLGANA QERKRHYRDA LIENVTSKLH AHTRNHPQEP 180
VNFRAIFEHE LFGVALKQAF GKDVESIYVK ELGVTLSRDE IFKVLVHDMM EGAIDVDWRD 240
FFPYLKWIPN NSFEARIQQK HKRRLAVMNA LIQDRLNQND SESDDDCYLN FLMSEAKTLT 300
MEQIAILVWE TIIETADTTL VTTEWAMYEL AKHQSVQDRL FKEIQSVCGG EKIKEEQLPR 360
LPYVNGVFHE TLRKYSPAPL VPIRYAHEDT QIGGYHIPAG SEIAINIYGC NMDKKRWERP 420
EEWWPERFLE DRYESSDLHK TMAFGAGKRV CAGALQASLM AGIAIGRLVQ EFEWKLRDGE 480
EENVDTYGLT SQKLYPLMAI INPRRS 506

配列番号６９
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

aagcttacta gtaaaatgga catgatgggt attgaagctg ttccatttgc tactgctgtt 60
gttttgggtg gtatttcctt ggttgttttg atcttcatca gaagattcgt ttccaacaga 120
aagagatccg ttgaaggttt gccaccagtt ccagatattc caggtttacc attgattggt 180
aacttgttgc aattgaaaga aaagaagcca cataagacct ttgctagatg ggctgaaact 240
tacggtccaa ttttctctat tagaactggt gcttctacca tgatcgtctt gaattcttct 300
gaagttgcca aagaagctat ggtcactaga ttctcttcaa tctctaccag aaagttgtcc 360
aacgccttga agattttgac cttcgataag tgtatggttg ccacctctga ttacaacgat 420
tttcacaaaa tggtcaaggg tttcatcttg agaaacgttt taggtgctcc agcccaaaaa 480
agacatagat gtcatagaga taccttgatc gaaaacatct ctaagtactt gcatgcccat 540
gttaagactt ctccattgga accagttgtc ttgaagaaga ttttcgaatc cgaaattttc 600
ggtttggctt tgaaacaagc cttgggtaag gatatcgaat ccatctatgt tgaagaattg 660
ggtactacct tgtccagaga agaaatttttt gccgttttgg ttgttgatcc aatggctggt 720
gctattgaag ttgattggag agatttttttc ccatacttgt cctggattcc aaacaagtct 780
atggaaatga agatccaaag aatggatttt agaagaggtg ctttgatgaa ggccttgatt 840
ggtgaacaaa agaaaagaat cggttccggt gaagaaaaga actcctacat tgatttcttg 900
ttgtctgaag ctaccacttt gaccgaaaag caaattgcta tgttgatctg ggaaaccatc 960
atcgaaattt ccgatacaac tttggttacc tctgaatggg ctatgtacga attggctaaa 1020
gacccaaata gacaagaaat cttgtacaga gaaatccaca aggtttgcgg ttctaacaag 1080
ttgactgaag aaaacttgtc caagttgcca tacttgaact ctgttttcca cgaaaccttg 1140
agaaagtatt ctccagctcc aatggttcca gttagatatg ctcatgaaga tactcaattg 1200
ggtggttacc atattccagc tggttctcaa attgccatta acatctacgg ttgcaacatg 1260
aacaaaaagc aatgggaaaa tcctgaagaa tggaagccag aaagattctt ggacgaaaag 1320
tatgacttga tggacttgca taagactatg gcttttggtg gtggtaaaag agtttgtgct 1380
ggtgctttac aagcaatgtt gattgcttgc acttccatcg gtagattcgt tcaagaattt 1440
gaatggaagt tgatgggtgg tgaagaagaa aacgttgata ctgttgcttt gacctcccaa 1500
aaattgcatc caatgcaagc cattattaag gccagagaat gactcgagcc gcgg 1554

配列番号７０
Ｖｉｔｉｓ　ｖｉｎｉｆｅｒａ

MDMMGIEAVP FATAVVLGGI SLVVLIFIRR FVSNRKRSVE GLPPVPDIPG LPLIGNLLQL 60
KEKKPHKTFA RWAETYGPIF SIRTGASTMI VLNSSEVAKE AMVTRFSSIS TRKLSNALKI 120
LTFDKCMVAT SDYNDFHKMV KGFILRNVLG APAQKRHRCH RDTLIENISK YLHAHVKTSP 180
LEPVVLKKIF ESEIFGLALK QALGKDIESI YVEELGTTLS REEIFAVLVV DPMAGAIEVD 240
WRDFFPYLSW IPNKSMEMKI QRMDFRRGAL MKALIGEQKK RIGSGEEKNS YIDFLLSEAT 300

TLTEKQIAML IWETIIEISD TTLVTSEWAM YELAKDPNRQ EILYREIHKV CGSNKLTEEN 360
LSKLPYLNSV FHETLRKYSP APMVPVRYAH EDTQLGGYHI PAGSQIAINI YGCNMNKKQW 420
ENPEEWKPER FLDEKYDLMD LHKTMAFGGG KRVCAGALQA MLIACTSIGR FVQEFEWKLM 480
GGEEENVDTV ALTSQKLHPM QAIIKARE 508

配列番号７１
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
aagcttaaaa tgagtaagtc taatagtatg aattctacat cacacgaaac ccttttttcaa 60
caattggtct tgggtttgga ccgtatgcca ttgatggatg ttcactggtt gatctacgtt 120
gctttcggcg catggttatg ttcttatgtg atacatgttt tatcatcttc ctctacagta 180
aaagtgccag ttgttggata caggtctgta ttcgaaccta catggttgct tagacttaga 240
ttcgtctggg aaggtggctc tatcataggt caagggtaca ataagtttaa agactctatt 300
ttccaagtta ggaaattggg aactgatatt gtcattatac cacctaacta tattgatgaa 360
gtgagaaaat tgtcacagga caagactaga tcagttgaac ctttcattaa tgattttgca 420
ggtcaataca caagaggcat ggttttcttg caatctgact tacaaaaccg tgttatacaa 480
caaagactaa ctccaaaatt ggtttccttg accaaggtca tgaaggaaga gttggattat 540
gctttaacaa aagagatgcc tgatatgaaa aatgacgaat gggtagaagt agatatcagt 600
agtataatgg tgagattgat ttccaggatc tccgccagag tctttctagg gcctgaacac 660
tgtcgtaacc aggaatggtt gactactaca gcagaatatt cagaatcact tttcattaca 720
gggtttatct taagagttgt acctcatatc ttaagaccat tcatcgcccc tctattacct 780
tcatacagga ctctacttag aaacgtttca agtggtagaa gagtcatcgg tgacatcata 840
agatctcagc aaggggatgg taacgaagat atactttcct ggatgagaga tgctgccaca 900
ggagaggaaa agcaaatcga taacattgct cagagaatgt taattctttc tttagcatca 960
atccacacta ctgcgatgac catgacacat gccatgtacg atctatgtgc ttgccctgag 1020
tacattgaac cattaagaga tgaagttaaa tctgttgttg gggcttctgg ctgggacaag 1080
acagcgttaa acagatttca taagttggac tccttcctaa aagagtcaca aagattcaac 1140
ccagtattct tattgacatt caatagaatc taccatcaat ctatgacctt atcagatggc 1200
actaacattc catctggaac acgtattgct gttccatcac acgcaatgtt gcaagattct 1260
gcacatgtcc caggtccaac cccacctact gaatttgatg gattcagata tagtaagata 1320
cgttctgata gtaactacgc acaaaagtac ctattctcca tgaccgattc ttcaaacatg 1380
gctttcggat acggcaagta tgcttgtcca ggtagatttt acgcgtctaa tgagatgaaa 1440
ctaacattag ccattttgtt gctacaattt gagttcaaac taccagatgg taaaggtcgt 1500
cctagaaata tcactatcga ttctgatatg attccagacc caagagctag actttgcgtc 1560
agaaaaagat cacttagaga tgaatgaccg cgg 1593

配列番号７２
Ｇｉｂｂｅｒｅｌｌａ　ｆｕｊｉｋｕｒｏｉ
MSKSNSMNST SHETLFQQLV LGLDRMPLMD VHWLIYVAFG AWLCSYVIHV LSSSSTVKVP 60
VVGYRSVFEP TWLLRLRFVW EGGSIIGQGY NKFKDSIFQV RKLGTDIVII PPNYIDEVRK 120
LSQDKTRSVE PFINDFAGQY TRGMVFLQSD LQNRVIQQRL TPKLVSLTKV MKEELDYALT 180
KEMPDMKNDE WVEVDISSIM VRLISRISAR VFLGPEHCRN QEWLTTTAEY SESLFITGFI 240
LRVVPHILRP FIAPLLPSYR TLLRNVSSGR RVIGDIIRSQ QGDGNEDILS WMRDAATGEE 300
KQIDNIAQRM LILSLASIHT TAMTMTHAMY DLCACPEYIE PLRDEVKSVV GASGWDKTAL 360
NRFHKLDSFL KESQRFNPVF LLTFNRIYHQ SMTLSDGTNI PSGTRIAVPS HAMLQDSAHV 420
PGPTPPTEFD GFRYSKIRSD SNYAQKYLFS MTDSSNMAFG YGKYACPGRF YASNEMKLTL 480
AILLLQFEFK LPDGKGRPRN ITIDSDMIPD PRARLCVRKR SLRDE 525

配列番号７３
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

aagcttaaaa tggaagatcc tactgtctta tatgcttgtc ttgccattgc agttgcaact 60
ttcgttgtta gatggtacag agatccattg agatccatcc caacagttgg tggttccgat 120
ttgcctattc tatcttacat cggcgcacta agatggacaa gacgtggcag agagatactt 180
caagagggat atgatggcta cagaggatct acattcaaaa tcgcgatgtt agaccgttgg 240
atcgtgatcg caaatggtcc taaactagct gatgaagtca gacgtagacc agatgaagag 300
ttaaacttta tggacggatt aggagcattc gtccaaacta agtacacctt aggtgaagct 360
attcataacg atccatacca tgtcgatatc ataagagaaa aactaacaag aggccttcca 420
gccgtgcttc ctgatgtcat tgaagagttg acacttgcgg ttagacagta cattccaaca 480
gaaggtgatg aatgggtgtc cgtaaactgt tcaaaggccg caagagatat tgttgctaga 540
gcttctaata gagtctttgt aggtttgcct gcttgcagaa accaaggtta cttagatttg 600
gcaatagact ttacattgtc tgttgtcaag gatagagcca tcatcaatat gtttccagaa 660
ttgttgaagc caatagttgg cagagttgta ggtaacgcca ccagaaatgt tcgtagagct 720
gttccttttg ttgctccatt ggtggaggaa agacgtagac ttatggaaga gtacggtgaa 780
gactggtctg aaaaacctaa tgatatgtta cagtggataa tggatgaagc tgcatccaga 840
gatagttcag tgaaggcaat cgcagagaga ttgttaatgg tgaacttcgc ggctattcat 900
acctcatcaa acactatcac tcatgctttg taccaccttg ccgaaatgcc tgaaactttg 960
caaccactta gagaagagat cgaaccatta gtcaaagagg agggctggac caaggctgct 1020
atgggaaaaa tgtggtggtt agattcattt ctaagagaat ctcaaagata caatggcatt 1080
aacatcgtat ctttaactag aatggctgac aaagatatta cattgagtga tggcacattt 1140
ttgccaaaag gtactctagt ggccgttcca gcgtattcta ctcatagaga tgatgctgtc 1200
tacgctgatg ccttagtatt cgatcctttc agattctcac gtatgagagc gagagaaggt 1260
gaaggtacaa agcaccagtt cgttaatact tcagtcgagt acgttccatt tggtcacgga 1320
aagcatgctt gtccaggaag attcttcgcc gcaaacgaat tgaaagcaat gttggcttac 1380
attgttctaa actatgatgt aaagttgcct ggtgacggta aacgtccatt gaacatgtat 1440
tggggtccaa cagttttgcc tgcaccagca ggccaagtat tgttcagaaa gagacaagtt 1500
agtctataac cgcgg 1515

配列番号７４

Ｔｒａｍｅｔｅｓ　ｖｅｒｓｉｃｏｌｏｒ

MEDPTVLYAC LAIAVATFVV RWYRDPLRSI PTVGGSDLPI LSYIGALRWT RRGREILQEG 60
YDGYRGSTFK IAMLDRWIVI ANGPKLADEV RRRPDEELNF MDGLGAFVQT KYTLGEAIHN 120
DPYHVDIIRE KLTRGLPAVL PDVIEELTLA VRQYIPTEGD EWVSVNCSKA ARDIVARASN 180
RVFVGLPACR NQGYLDLAID FTLSVVKDRA IINMFPELLK PIVGRVVGNA TRNVRRAVPF 240
VAPLVEERRR LMEEYGEDWS EKPNDMLQWI MDEAASRDSS VKAIAERLLM VNFAAIHTSS 300
NTITHALYHL AEMPETLQPL REEIEPLVKE EGWTKAAMGK MWWLDSFLRE SQRYNGINIV 360
SLTRMADKDI TLSDGTFLPK GTLVAVPAYS THRDDAVYAD ALVFDPFRFS RMRAREGEGT 420
KHQFVNTSVE YVPFGHGKHA CPGRFFAANE LKAMLAYIVL NYDVKLPGDG KRPLNMYWGP 480
TVLPAPAGQV LFRKRQVSL 499

配列番号７５

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggcatttt tctctatgat ttcaattttg ttgggatttg ttatttcttc tttcatcttc 60
atctttttct tcaaaaagtt acttagtttt agtaggaaaa acatgtcaga agtttctact 120
ttgccaagtg ttccagtagt gcctggtttt ccagttattg ggaatttgtt gcaactaaag 180
gagaaaaagc ctcataaaac tttcactaga tggtcagaga tatatggacc tatctactct 240
ataaagatgg gttcttcatc tcttattgta ttgaacagta cagaaactgc taaggaagca 300
atggtcacta gattttcatc aatatctacc agaaaattgt caaacgccct aacagttcta 360
acctgcgata agtctatggt cgccacttct gattatgatg acttccacaa attagttaag 420
agatgtttgc taaatggact tcttggtgct aatgctcaaa agagaaaaag acactacaga 480

gatgctttga ttgaaaatgt gagttccaag ctacatgcac acgctagaga tcatccacaa 540
gagccagtta actttagagc aattttcgaa cacgaattgt ttggtgtagc attaaagcaa 600
gccttcggta aagacgtaga atccatatac gtcaaggagt taggcgtaac attatcaaaa 660
gatgaaatct ttaaggtgct tgtacatgat atgatggagg gtgcaattga tgtagattgg 720
agagatttct tcccatattt gaaatggatc cctaataagt cttttgaagc taggatacaa 780
caaaagcaca agagaagact agctgttatg aacgcactta tacaggacag attgaagcaa 840
aatgggtctg aatcagatga tgattgttac cttaacttct taatgtctga ggctaaaaca 900
ttgactaagg aacagatcgc aatccttgtc tgggaaacaa tcattgaaac agcagatact 960
accttagtca caactgaatg ggccatatac gagctagcca aacatccatc tgtgcaagat 1020
aggttgtgta aggagatcca gaacgtgtgt ggtggagaga aattcaagga agagcagttg 1080
tcacaagttc cttaccttaa cggcgttttc catgaaacct tgagaaaata ctcacctgca 1140
ccattagttc ctattagata cgcccacgaa gatacacaaa tcggtggcta ccatgttcca 1200
gctgggtccg aaattgctat aaacatctac gggtgcaaca tggacaaaaa gagatgggaa 1260
agaccagaag attggtggcc agaaagattc ttagatgatg gcaaatatga aacatctgat 1320
ttgcataaaa caatggcttt cggagctggc aaaagagtgt gtgccggtgc tctacaagcc 1380
tccctaatgg ctggtatcgc tattggtaga ttggtccaag agttcgaatg gaaacttaga 1440
gatggtgaag aggaaaatgt cgatacttat gggttaacat ctcaaaagtt atacccacta 1500
atggcaatca tcaatcctag aagatcctaa 1530

配列番号７６

Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ

MAFFSMISIL LGFVISSFIF IFFFKKLLSF SRKNMSEVST LPSVPVVPGF PVIGNLLQLK 60
EKKPHKTFTR WSEIYGPIYS IKMGSSSLIV LNSTETAKEA MVTRFSSIST RKLSNALTVL 120
TCDKSMVATS DYDDFHKLVK RCLLNGLLGA NAQKRKRHYR DALIENVSSK LHAHARDHPQ 180
EPVNFRAIFE HELFGVALKQ AFGKDVESIY VKELGVTLSK DEIFKVLVHD MMEGAIDVDW 240
RDFFPYLKWI PNKSFEARIQ QKHKRRLAVM NALIQDRLKQ NGSESDDDCY LNFLMSEAKT 300
LTKEQIAILV WETIIETADT TLVTTEWAIY ELAKHPSVQD RLCKEIQNVC GGEKFKEEQL 360
SQVPYLNGVF HETLRKYSPA PLVPIRYAHE DTQIGGYHVP AGSEIAINIY GCNMDKKRWE 420
RPEDWWPERF LDDGKYETSD LHKTMAFGAG KRVCAGALQA SLMAGIAIGR LVQEFEWKLR 480
DGEEENVDTY GLTSQKLYPL MAIINPRRS 509

配列番号７７

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgcaatcag attcagtcaa agtctctcca tttgatttgg tttccgctgc tatgaatggc 60
aaggcaatgg aaaagttgaa cgctagtgaa tctgaagatc caacaacatt gcctgcacta 120
aagatgctag ttgaaaatag agaattgttg acactgttca caacttcctt cgcagttctt 180
attgggtgtc ttgtatttct aatgtggaga cgttcatcct ctaaaaagct ggtacaagat 240
ccagttccac aagttatcgt tgtaaagaag aaagagaagg agtcagaggt tgatgacggg 300
aaaaagaaag tttctatttt ctacggcaca caaacaggaa ctgccgaagg ttttgctaaa 360
gcattagtcg aggaagcaaa agtgagatat gaaaagacct ctttcaaggt tatcgatcta 420
gatgactacg ctgcagatga tgatgaatat gaggaaaaac tgaaaaagga atccttagcc 480
ttcttcttct tggccacata cggtgatggt gaacctactg ataatgctgc taacttctac 540
aagtggttca cagaaggcga cgataaaggt gaatggctga aaaagttaca atacggagta 600
tttggtttag gtaacagaca atatgaacat ttcaacaaga tcgctattgt agttgatgat 660
aaacttactg aaatgggagc caaaagatta gtaccagtag gattagggga tgatgatcag 720
tgtatagaag atgacttcac cgcctggaag gaattggtat ggccagaatt ggatcaactt 780
ttaagggacg aagatgatac ttctgtgact accccataca ctgcagccgt attggagtac 840
agagtggttt accatgataa accagcagac tcatatgctg aagatcaaac ccatacaaac 900
ggtcatgttg ttcatgatgc acagcatcct tcaagatcta atgtggcttt caaaaaggaa 960

```
ctacacacct ctcaatcaga taggtcttgt actcacttag aattcgatat ttctcacaca     1020
ggactgtctt acgaaactgg cgatcacgtt ggcgtttatt ccgagaactt gtccgaagtt     1080
gtcgatgaag cactaaaact gttagggtta tcaccagaca catacttctc agtccatgct     1140
gataaggagg atgggacacc tatcggtggt gcttcactac caccaccttt tcctccttgc     1200
acattgagag acgctctaac cagatacgca gatgtcttat cctcacctaa aaaggtagct     1260
ttgctggcat tggctgctca tgctagtgat cctagtgaag ccgataggtt aaagttcctg     1320
gcttcaccag ccggaaaaga tgaatatgca caatggatcg tcgccaacca acgttctttg     1380
ctagaagtga tgcaaagttt tccatctgcc aagcctccat taggtgtgtt cttcgcagca     1440
gtagctccac gtttacaacc aagatactac tctatcagtt catctcctaa gatgtctcct     1500
aacagaatac atgttacatg tgctttggtg tacgagacta ctccagcagg cagaattcac     1560
agaggattgt gttcaacctg gatgaaaaat gctgtccctt taacagagtc acctgattgc     1620
tctcaagcat ccattttcgt tagaacatca aatttcagac ttccagtgga tccaaaagtt     1680
ccagtcatta tgataggacc aggcactggt cttgccccat tcaggggctt tcttcaagag     1740
agattggcct tgaaggaatc tggtacagaa ttgggttctt ctatcttttt ctttggttgc     1800
cgtaatagaa aagttgactt tatctacgag gacgagctta acaattttgt tgagacagga     1860
gcattgtcag aattgatcgt cgcattttca agagaaggga ctgccaaaga gtacgttcag     1920
cacaagatga gtcaaaaagc ctccgatata tggaaacttc taagtgaagg tgcctatctt     1980
tatgtctgtg gcgatgcaaa gggcatggcc aaggatgtcc atagaactct gcatacaatt     2040
gttcaggaac aagggagtct ggattcttcc aaggctgaat tgtacgtcaa aaacttacag     2100
atgtctggaa gatacttaag agatgtttgg taa                                 2133
```

配列番号７８

Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

```
MQSDSVKVSP FDLVSAAMNG KAMEKLNASE SEDPTTLPAL KMLVENRELL TLFTTSFAVL       60
IGCLVFLMWR RSSSKKLVQD PVPQVIVVKK KEKESEVDDG KKKVSIFYGT QTGTAEGFAK      120
ALVEEAKVRY EKTSFKVIDL DDYAADDDEY EEKLKKESLA FFFLATYGDG EPTDNAANFY      180
KWFTEGDDKG EWLKKLQYGV FGLGNRQYEH FNKIAIVVDD KLTEMGAKRL VPVGLGDDDQ      240
CIEDDFTAWK ELVWPELDQL LRDEDDTSVT TPYTAAVLEY RVVYHDKPAD SYAEDQTHTN      300
GHVVHDAQHP SRSNVAFKKE LHTSQSDRSC THLEFDISHT GLSYETGDHV GVYSENLSEV      360
VDEALKLLGL SPDTYFSVHA DKEDGTPIGG ASLPPPFPPC TLRDALTRYA DVLSSPKKVA      420
LLALAAHASD PSEADRLKFL ASPAGKDEYA QWIVANQRSL LEVMQSFPSA KPPLGVFFAA      480
VAPRLQPRYY SISSSPKMSP NRIHVTCALV YETTPAGRIH RGLCSTWMKN AVPLTESPDC      540
SQASIFVRTS NFRLPVDPKV PVIMIGPGTG LAPFRGFLQE RLALKESGTE LGSSIFFFGC      600
RNRKVDFIYE DELNNFVETG ALSELIVAFS REGTAKEYVQ HKMSQKASDI WKLLSEGAYL      660
YVCGDAKGMA KDVHRTLHTI VQEQGSLDSS KAELYVKNLQ MSGRYLRDVW                 710
```

配列番号７９

Ｓｉｒａｉｔｉａ　ｇｒｏｓｖｅｎｏｒｉｉ

```
atgaaggtca gtccattcga attcatgtcc gctattatca agggtagaat ggacccatct       60
aactcctcat ttgaatctac tggtgaagtt gcctccgtta tctttgaaaa cagagaattg      120
gttgccatct tgaccacttc tattgctgtt atgattggtt gcttcgttgt cttgatgtgg      180
agaagagctg gttctagaaa ggttaagaat gtcgaattgc caaagccatt gattgtccat      240
gaaccagaac ctgaagttga agatggtaag aagaaggttt ccatcttctt cggtactcaa      300
actggtactg ctgaaggttt tgctaaggct ttggctgatg aagctaaagc tagatacgaa      360
aaggctacct tcagagttgt tgatttggat gattatgctg ccgatgatga ccaatacgaa      420
gaaaaattga agaacgaatc cttcgccgtt ttcttgttgg ctacttatgg tgatggtgaa      480
cctactgata atgctgctag attttacaag tggttcgccg aaggtaaaga aagaggtgaa      540
tggttgcaaa acttgcacta tgctgttttt ggtttgggta acagacaata cgaacacttc      600
aacaagattg ctaaggttgc cgacgaatta ttggaagctc aaggtggtaa tagattggtt      660
```

aaggttggtt taggtgatga cgatcaatgc atcgaagatg atttttctgc ttggagagaa 720
tctttgtggc cagaattgga tatgttgttg agagatgaag atgatgctac tactgttact 780
actccatata ctgctgctgt cttggaatac agagttgtct ttcatgattc tgctgatgtt 840
gctgctgaag ataagtcttg gattaacgct aatggtcatg ctgttcatga tgctcaacat 900
ccattcagat ctaacgttgt cgtcagaaaa gaattgcata cttctgcctc tgatagatcc 960
tgttctcatt tggaattcaa catttccggt tccgctttga attacgaaac tggtgatcat 1020
gttggtgtct actgtgaaaa cttgactgaa actgttgatg aagccttgaa cttgttgggt 1080
ttgtctccag aaacttactt ctctatctac accgataacg aagatggtac tccattgggt 1140
ggttcttcat tgccaccacc atttccatca tgtactttga gaactgcttt gaccagatac 1200
gctgatttgt tgaactctcc aaaaaagtct gctttgttgg ctttagctgc tcatgcttct 1260
aatccagttg aagctgatag attgagatac ttggcttctc cagctggtaa agatgaatat 1320
gcccaatctg ttatcggttc ccaaaagtct ttgttggaag ttatggctga attcccatct 1380
gctaaaccac cattaggtgt ttttttgct gctgttgctc caagattgca acctagattc 1440
tactccattt catcctctcc aagaatggct ccatctagaa tccatgttac ttgtgctttg 1500
gtttacgata agatgccaac tggtagaatt cataagggtg tttgttctac ctggatgaag 1560
aattctgttc caatggaaaa gtcccatgaa tgttcttggg ctccaatttt cgttagacaa 1620
tccaatttta agttgccagc cgaatccaag gttccaatta tcatggttgg tccaggtact 1680
ggtttggctc cttttagagg ttttttacaa gaaagattgg ccttgaaaga atccggtgtt 1740
gaattgggtc catccatttt gtttttcggt tgcagaaaca gaagaatgga ttacatctac 1800
gaagatgaat tgaacaactt cgttgaaacc ggtgctttgt ccgaattggt tattgctttt 1860
tctagagaag gtcctaccaa agaatacgtc caacataaga tggctgaaaa ggcttctgat 1920
atctggaact tgatttctga aggtgcttac ttgtacgttt gtggtgatgc taaaggtatg 1980
gctaaggatg ttcatagaac cttgcatacc atcatgcaag aacaaggttc tttggattct 2040
tccaaagctg aatccatggt caagaacttg caaatgaatg gtagatactt aagagatgtt 2100
tggtaa 2106

配列番号８０

Ｓｉｒａｉｔｉａ　ｇｒｏｓｖｅｎｏｒｉｉ

MKVSPFEFMS AIIKGRMDPS NSSFESTGEV ASVIFENREL VAILTTSIAV MIGCFVVLMW 60
RRAGSRKVKN VELPKPLIVH EPEPEVEDGK KKVSIFFGTQ TGTAEGFAKA LADEAKARYE 120
KATFRVVDLD DYAADDDQYE EKLKNESFAV FLLATYGDGE PTDNAARFYK WFAEGKERGE 180
WLQNLHYAVF GLGNRQYEHF NKIAKVADEL LEAQGGNRLV KVGLGDDDQC IEDDFSAWRE 240
SLWPELDMLL RDEDDATTVT TPYTAAVLEY RVVFHDSADV AAEDKSWINA NGHAVHDAQH 300
PFRSNVVVRK ELHTSASDRS CSHLEFNISG SALNYETGDH VGVYCENLTE TVDEALNLLG 360
LSPETYFSIY TDNEDGTPLG GSSLPPPFPS CTLRTALTRY ADLLNSPKKS ALLALAAHAS 420
NPVEADRLRY LASPAGKDEY AQSVIGSQKS LLEVMAEFPS AKPPLGVFFA AVAPRLQPRF 480
YSISSSPRMA PSRIHVTCAL VYDKMPTGRI HKGVCSTWMK NSVPMEKSHE CSWAPIFVRQ 540
SNFKLPAESK VPIIMVGPGT GLAPFRGFLQ ERLALKESGV ELGPSILFFG CRNRRMDYIY 600
EDELNNFVET GALSELVIAF SREGPTKEYV QHKMAEKASD IWNLISEGAY LYVCGDAKGM 660
AKDVHRTLHT IMQEQGSLDS SKAESMVKNL QMNGRYLRDV W 701

配列番号８１

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggcagaat tagatacact tgatatagta gtattaggtg ttatcttttt gggtactgtg 60
gcatacttta ctaagggtaa attgtggggt gttaccaagg atccatacgc taacggattc 120
gctgcaggtg gtgcttccaa gcctggcaga actagaaaca tcgtcgaagc tatggaggaa 180
tcaggtaaaa actgtgttgt tttctacggc agtcaaacag gtacagcgga ggattacgca 240
tcaagacttg caaaggaagg aaagtccaga ttcggtttga acactatgat cgccgatcta 300
gaagattatg acttcgataa cttagacact gttccatctg ataacatcgt tatgtttgta 360

ttggctactt acggtgaagg cgaaccaaca gataacgccg tggatttcta tgagttcatt 420
actggcgaag atgcctcttt caatgagggc aacgatcctc cactaggtaa cttgaattac 480
gttgcgttcg gtctgggcaa caatacctac gaacactaca actcaatggt caggaacgtt 540
aacaaggctc tagaaaagtt aggagctcat agaattggag aagcaggtga gggtgacgac 600
ggagctggaa ctatggaaga ggacttttta gcttggaaag atccaatgtg ggaagccttg 660
gctaaaaaga tgggcttgga ggaaagagaa gctgtatatg aacctatttt cgctatcaat 720
gagagagatg atttgacccc tgaagcgaat gaggtatact tgggagaacc taataagcta 780
cacttggaag gtacagcgaa aggtccattc aactcccaca acccatatat cgcaccaatt 840
gcagaatcat acgaactttt ctcagctaag gatagaaatt gtctgcatat ggaaattgat 900
atttctggta gtaatctaaa gtatgaaaca ggcgaccata tcgcgatctg gcctaccaac 960
ccaggtgaag aggtcaacaa atttcttgac attctagatc tgtctggtaa gcaacattcc 1020
gtcgtaacag tgaaagcctt agaacctaca gccaaagttc cttttccaaa tccaactacc 1080
tacgatgcta tattgagata ccatctggaa atatgcgctc cagtttctag acagtttgtc 1140
tcaactttag cagcattcgc ccctaatgat gatatcaaag ctgagatgaa ccgtttggga 1200
tcagacaaag attacttcca cgaaaagaca ggaccacatt actacaatat cgctagattt 1260
ttggcctcag tctctaaagg tgaaaaatgg acaaagatac cattttctgc tttcatagaa 1320
ggccttacaa aactacaacc aagatactat tctatctctt cctctagttt agttcagcct 1380
aaaaagatta gtattactgc tgttgtcgaa tctcagcaaa ttccaggtag agatgaccca 1440
ttcagaggtg tagcgactaa ctacttgttc gctttgaagc agaaacaaaa cggtgatcca 1500
aatccagctc cttttggcca atcatacgag ttgacaggac caaggaataa gtatgatggt 1560
atacatgttc cagtccatgt aagacattct aactttaagc taccatctga tccaggcaaa 1620
cctattatca tgatcggtcc aggtaccggt gttgcccctt ttagaggctt cgtccaagag 1680
agggcaaaac aagccagaga tggtgtagaa gttggtaaaa cactgctgtt ctttggatgt 1740
agaaagagta cagaagattt catgtatcaa aaagagtggc aagagtacaa ggaagctctt 1800
ggcgacaaat tcgaaatgat tacagctttt tcaagagaag gatctaaaaa ggtttatgtt 1860
caacacagac tgaaggaaag atcaaaggaa gtttctgatc ttctatccca aaaagcatac 1920
ttctacgttt gcggagacgc cgcacatatg gcacgtgaag tgaacactgt gttagcacag 1980
atcatagcag aaggccgtgg tgtatcagaa gccaagggtg aggaaattgt caaaaacatg 2040
agatcagcaa atcaatacca agtgtgttct gatttcgtaa ctttacactg taaagagaca 2100
acatacgcga attcagaatt gcaagaggat gtctggagtt aa 2142

配列番号８２

Ｇｉｂｂｅｒｅｌｌａ　ｆｕｊｉｋｕｒｏｉ

MAELDTLDIV VLGVIFLGTV AYFTKGKLWG VTKDPYANGF AAGGASKPGR TRNIVEAMEE 60
SGKNCVVFYG SQTGTAEDYA SRLAKEGKSR FGLNTMIADL EDYDFDNLDT VPSDNIVMFV 120
LATYGEGEPT DNAVDFYEFI TGEDASFNEG NDPPLGNLNY VAFGLGNNTY EHYNSMVRNV 180
NKALEKLGAH RIGEAGEGDD GAGTMEEDFL AWKDPMWEAL AKKMGLEERE AVYEPIFAIN 240
ERDDLTPEAN EVYLGEPNKL HLEGTAKGPF NSHNPYIAPI AESYELFSAK DRNCLHMEID 300
ISGSNLKYET GDHIAIWPTN PGEEVNKFLD ILDLSGKQHS VVTVKALEPT AKVPFPNPTT 360
YDAILRYHLE ICAPVSRQFV STLAAFAPND DIKAEMNRLG SDKDYFHEKT GPHYYNIARF 420
LASVSKGEKW TKIPFSAFIE GLTKLQPRYY SISSSSLVQP KKISITAVVE SQQIPGRDDP 480
FRGVATNYLF ALKQKQNGDP NPAPFGQSYE LTGPRNKYDG IHVPVHVRHS NFKLPSDPGK 540
PIIMIGPGTG VAPFRGFVQE RAKQARDGVE VGKTLLFFGC RKSTEDFMYQ KEWQEYKEAL 600
GDKFEMITAF SREGSKKVYV QHRLKERSKE VSDLLSQKAY FYVCGDAAHM AREVNTVLAQ 660
IIAEGRGVSE AKGEEIVKNM RSANQYQVCS DFVTLHCKET TYANSELQED VWS 713

配列番号８３

Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

atgcaatcgg aatccgttga agcatcgacg attgatttga tgactgctgt tttgaaggac 60

acagtgatcg atacagcgaa cgcatctgat aacggagact caaagatgcc gccggcgttg 120
gcgatgatgt tcgaaattcg tgatctgttg ctgattttga ctacgtcagt tgctgttttg 180
gtcggatgtt tcgttgtttt ggtgtggaag agatcgtccg ggaagaagtc cggcaaggaa 240
ttggagccgc cgaagatcgt tgtgccgaag aggcggctgg agcaggaggt tgatgatggt 300
aagaagaagg ttacgatttt cttcggaaca caaactggaa cggctgaagg tttcgctaag 360
gcacttttcg aagaagcgaa agcgcgatat gaaaaggcag cgtttaaagt gattgatttg 420
gatgattatg ctgctgattt ggatgagtat gcagagaagc tgaagaagga aacatatgct 480
ttcttcttct tggctacata tggagatggt gagccaactg ataatgctgc caaattttat 540
aaatggttta ctgagggaga cgagaaaggc gtttggcttc aaaaacttca atatggagta 600
tttggtcttg gcaacagaca atatgaacat ttcaacaaga ttggaatagt ggttgatgat 660
ggtctcaccg agcagggtgc aaaacgcatt gttcccgttg gtcttggaga cgacgatcaa 720
tcaattgaag acgatttttc ggcatggaaa gagttagtgt ggcccgaatt ggatctattg 780
cttcgcgatg aagatgacaa agctgctgca actccttaca cagctgcaat ccctgaatac 840
cgcgtcgtat ttcatgacaa acccgatgcg ttttctgatg atcatactca aaccaatggt 900
catgctgttc atgatgctca acatccatgc agatccaatg tggctgttaa aaaagagctt 960
catactcctg aatccgatcg ttcatgcaca catcttgaat ttgacatttc tcacactgga 1020
ttatcttatg aaactgggga tcatgttggt gtatactgtg aaaacctaat tgaagtagtg 1080
gaagaagctg ggaaattgtt aggattatca acagatactt atttctcgtt acatattgat 1140
aacgaagatg gttcaccact tggtggacct tcattacaac ctcctttcc tccttgtact 1200
ttaagaaaag cattgactaa ttatgcagat ctgttaagct ctcccaaaaa gtcaactttg 1260
cttgctctag ctgctcatgc ttccgatccc actgaagctg atcgtttaag atttcttgca 1320
tctcgcgagg gcaaggatga atatgctgaa tgggttgttg caaaccaaag aagtcttctt 1380
gaagtcatgg aagctttccc gtcagctaga ccgccacttg gtgttttctt tgcagcggtt 1440
gcaccgcgtt tacagcctcg ttactactct atttcttcct ccccaaagat ggaaccaaac 1500
aggattcatg ttacttgcgc gttggtttat gaaaaaactc ccgcaggtcg tatccacaaa 1560
ggaatctgct caacctggat gaagaacgct gtacctttga ccgaaagtca agattgcagt 1620
tgggcaccga tttttgttag aacatcaaac ttcagacttc caattgaccc gaaagtcccg 1680
gttatcatga ttggtcctgg aaccgggttg gctccattta ggggttttct tcaagaaaga 1740
ttggctctta aagaatccgg aaccgaactc gggtcatcta ttttattctt cggttgtaga 1800
aaccgcaaag tggattacat atatgagaat gaactcaaca actttgttga aaatggtgcg 1860
ctttctgagc ttgatgttgc tttctcccgc gatggcccga cgaaagaata cgtgcaacat 1920
aaaatgaccc aaaaggcttc tgaaatatgg aatatgcttt ctgagggagc atatttatat 1980
gtatgtggtg atgctaaagg catggctaaa gatgtacacc gtacacttca caccattgtg 2040
caagaacagg gaagtttgga ctcgtctaaa gcggagttgt atgtgaagaa tctacaaatg 2100
tcaggaagat acctccgtga tgtttggtaa 2130

配列番号８４

Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MQSESVEAST IDLMTAVLKD TVIDTANASD NGDSKMPPAL AMMFEIRDLL LILTTSVAVL 60
VGCFVVLVWK RSSGKKSGKE LEPPKIVVPK RRLEQEVDDG KKKVTIFFGT QTGTAEGFAK 120
ALFEEAKARY EKAAFKVIDL DDYAADLDEY AEKLKKETYA FFFLATYGDG EPTDNAAKFY 180
KWFTEGDEKG VWLQKLQYGV FGLGNRQYEH FNKIGIVVDD GLTEQGAKRI VPVGLGDDDQ 240
SIEDDFSAWK ELVWPELDLL LRDEDDKAAA TPYTAAIPEY RVVFHDKPDA FSDDHTQTNG 300
HAVHDAQHPC RSNVAVKKEL HTPESDRSCT HLEFDISHTG LSYETGDHVG VYCENLIEVV 360
EEAGKLLGLS TDTYFSLHID NEDGSPLGGP SLQPPFPPCT LRKALTNYAD LLSSPKKSTL 420
LALAAHASDP TEADRLRFLA SREGKDEYAE WVVANQRSLL EVMEAFPSAR PPLGVFFAAV 480
APRLQPRYYS ISSSPKMEPN RIHVTCALVY EKTPAGRIHK GICSTWMKNA VPLTESQDCS 540
WAPIFVRTSN FRLPIDPKVP VIMIGPGTGL APFRGFLQER LALKESGTEL GSSILFFGCR 600
NRKVDYIYEN ELNNFVENGA LSELDVAFSR DGPTKEYVQH KMTQKASEIW NMLSEGAYLY 660

VCGDAKGMAK DVHRTLHTIV QEQGSLDSSK AELYVKNLQM SGRYLRDVW 709

配列番号８５
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgcaatcta actccgtgaa gatttcgccg cttgatctgg taactgcgct gtttagcggc 60
aaggttttgg acacatcgaa cgcatcggaa tcgggagaat ctgctatgct gccgactata 120
gcgatgatta tggagaatcg tgagctgttg atgatactca caacgtcggt tgctgtattg 180
atcggatgcg ttgtcgtttt ggtgtggcgg agatcgtcta cgaagaagtc ggcgttggag 240
ccaccggtga ttgtggttcc gaagagagtg caagaggagg aagttgatga tggtaagaag 300
aaagttacgg ttttcttcgg cacccaaact ggaacagctg aaggcttcgc taaggcactt 360
gttgaggaag ctaaagctcg atatgaaaag gctgtcttta aagtaattga tttggatgat 420
tatgctgctg atgacgatga gtatgaggag aaactaaaga aagaatcttt ggccttttc 480
tttttggcta cgtatggaga tggtgagcca acagataatg ctgccagatt ttataaatgg 540
tttactgagg gagatgcgaa aggagaatgg cttaataagc ttcaatatgg agtatttggt 600
ttgggtaaca gacaatatga acattttaac aagatcgcaa aagtggttga tgatggtctt 660
gtagaacagg gtgcaaagcg tcttgttcct gttggacttg gagatgatga tcaatgtatt 720
gaagatgact tcaccgcatg gaaagagtta gtatggccgg agttggatca attacttcgt 780
gatgaggatg acacaactgt tgctactcca tacacagctg ctgttgcaga atatcgcgtt 840
gtttttcatg aaaaaccaga cgcgctttct gaagattata gttatacaaa tggccatgct 900
gttcatgatg ctcaacatcc atgcagatcc aacgtggctg tcaaaaagga acttcatagt 960
cctgaatctg accggtcttg cactcatctt gaatttgaca tctcgaacac cggactatca 1020
tatgaaactg gggaccatgt tggagtttac tgtgaaaact tgagtgaagt tgtgaatgat 1080
gctgaaagat tagtaggatt accaccagac acttactcct ccatccacac tgatagtgaa 1140
gacgggtcgc cacttggcgg agcctcattg ccgcctcctt tcccgccatg cactttaagg 1200
aaagcattga cgtgttatgc tgatgttttg agttctccca agaagtcggc tttgcttgca 1260
ctagctgctc atgccaccga tcccagtgaa gctgatagat tgaaatttct tgcatccccc 1320
gccggaaagg atgaatattc tcaatggata gttgcaagcc aaagaagtct ccttgaagtc 1380
atggaagcat tcccgtcagc taagccttca cttggtgttt tctttgcatc tgttgccccg 1440
cgcttacaac caagatacta ctctatttct tcctcaccca agatggcacc ggataggatt 1500
catgttacat gtgcattagt ctatgagaaa acacctgcag gccgcatcca caaaggagtt 1560
tgttcaactt ggatgaagaa cgcagtgcct atgaccgaga gtcaagattg cagttgggcc 1620
ccaatatacg tccgaacatc caatttcaga ctaccatctg accctaaggt cccggttatc 1680
atgattggac ctggcactgg tttggctcct tttagaggtt tccttcaaga gcggttagct 1740
ttaaaggaag ccggaactga cctcggttta tccattttat tcttcggatg taggaatcgc 1800
aaagtggatt tcatatatga aaacgagctt aacaactttg tggagactgg tgctctttct 1860
gagcttattg ttgctttctc ccgtgaaggc ccgactaagg aatatgtgca acacaagatg 1920
agtgagaagg cttcggatat ctggaacttg ctttctgaag gagcatattt atacgtatgt 1980
ggtgatgcca aaggcatggc caaagatgta catcgaaccc tccacacaat tgtgcaagaa 2040
cagggatctc ttgactcgtc aaaggcagaa ctctacgtga agaatctaca aatgtcagga 2100
agatacctcc gtgacgtttg gtaa 2124

配列番号８６
Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MQSNSVKISP LDLVTALFSG KVLDTSNASE SGESAMLPTI AMIMENRELL MILTTSVAVL 60
IGCVVVLVWR RSSTKKSALE PPVIVVPKRV QEEEVDDGKK KVTVFFGTQT GTAEGFAKAL 120
VEEAKARYEK AVFKVIDLDD YAADDDEYEE KLKKESLAFF FLATYGDGEP TDNAARFYKW 180
FTEGDAKGEW LNKLQYGVFG LGNRQYEHFN KIAKVVDDGL VEQGAKRLVP VGLGDDDQCI 240
EDDFTAWKEL VWPELDQLLR DEDDTTVATP YTAAVAEYRV VFHEKPDALS EDYSYTNGHA 300
VHDAQHPCRS NVAVKKELHS PESDRSCTHL EFDISNTGLS YETGDHVGVY CENLSEVVND 360

AERLVGLPPD TYSSIHTDSE DGSPLGGASL PPPFPPCTLR KALTCYADVL SSPKKSALLA 420
LAAHATDPSE ADRLKFLASP AGKDEYSQWI VASQRSLLEV MEAFPSAKPS LGVFFASVAP 480
RLQPRYYSIS SSPKMAPDRI HVTCALVYEK TPAGRIHKGV CSTWMKNAVP MTESQDCSWA 540
PIYVRTSNFR LPSDPKVPVI MIGPGTGLAP FRGFLQERLA LKEAGTDLGL SILFFGCRNR 600
KVDFIYENEL NNFVETGALS ELIVAFSREG PTKEYVQHKM SEKASDIWNL LSEGAYLYVC 660
GDAKGMAKDV HRTLHTIVQE QGSLDSSKAE LYVKNLQMSG RYLRDVW 707

配列番号８７

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgtcctcca actccgattt ggtcagaaga ttggaatctg ttttgggtgt ttctttcggt 60
ggttctgtta ctgattccgt tgttgttatt gctaccacct ctattgcttt ggttatcggt 120
gttttggttt tgttgtggag aagatcctct gacagatcta gagaagttaa gcaattggct 180
gttccaaagc cagttactat cgttgaagaa gaagatgaat tcgaagttgc ttctggtaag 240
accagagttt ctattttcta cggtactcaa actggtactg ctgaaggttt tgctaaggct 300
ttggctgaag aaatcaaagc cagatacgaa aaagctgccg ttaaggttat tgatttggat 360
gattacacag ccgaagatga caaatacggt gaaaagttga agaaagaaac tatggccttc 420
ttcatgttgg ctacttatgg tgatggtgaa cctactgata atgctgctag attttacaag 480
tggttcaccg aaggtactga tagaggtgtt tggttggaac atttgagata cggtgtattc 540
ggtttgggta acagacaata cgaacacttc aacaagattg ccaaggttgt tgatgatttg 600
ttggttgaac aaggtgccaa gagattggtt actgttggtt tgggtgatga tgatcaatgc 660
atcgaagatg atttctccgc ttggaaagaa gccttgtggc cagaattgga tcaattattg 720
caagatgata ccaacaccgt ttctactcca tacactgctg ttattccaga atacagagtt 780
gttatccacg atccatctgt tacctcttat gaagatccat actctaacat ggctaacggt 840
aatgcctctt acgatattca tcatccatgt agagctaacg ttgccgtcca aaaagaattg 900
cataagccag aatctgacag aagttgcatc catttggaat tcgatatttt cgctactggt 960
ttgacttacg aaaccggtga tcatgttggt gtttacgctg ataattgtga tgatactgta 1020
gaagaagccg ctaagttgtt gggtcaacca ttggatttgt tgttctccat tcataccgat 1080
aacaacgacg gtacttcttt gggttcttct ttgccaccac catttccagg tccatgtact 1140
ttgagaactg ctttggctag atatgccgat ttgttgaatc caccaaaaaa ggctgctttg 1200
attgctttag ctgctcatgc tgatgaacca tctgaagctg aaagattgaa gttcttgtca 1260
tctccacaag gtaaggacga atattctaaa tgggttgtcg gttcccaaag atccttggtt 1320
gaagttatgg ctgaatttcc atctgctaaa ccaccattgg gtgtatttttt tgctgctgtt 1380
gttcctagat tgcaacctag atattactcc atctcttcca gtccaagatt tgctccacat 1440
agagttcatg ttacttgcgc tttggtttat ggtccaactc caactggtag aattcacaga 1500
ggtgtatgtt cattctggat gaagaatgtt gtcccattgg aaaagtctca aaactgttct 1560
tgggccccaa ttttcatcag acaatctaat ttcaagttgc cagccgatca ttctgttcca 1620
atagttatgg ttggtccagg tactggttta gctcctttta gaggtttctt acaagaaaga 1680
ttggccttga aagaagaagg tgctcaagtt ggtcctgctt tgttgttttt tggttgcaga 1740
aacagacaaa tggacttcat ctacgaagtc gaattgaaca actttgtcga acaaggtgct 1800
ttgtccgaat tgatcgttgc tttttcaaga gaaggtccat ccaaagaata cgtccaacat 1860
aagatggttg aaaaggcagc ttacatgtgg aacttgattt ctcaaggtgg ttacttctac 1920
gtttgtggtg atgctaaagg tatggctaga gatgttcata gaacattgca taccatcgtc 1980
caacaagaag aaaaggttga ttctaccaag gccgaatcca tcgttaagaa attgcaaatg 2040
gacggtagat acttgagaga tgtttggtga 2070

配列番号８８

Ｒｕｂｕｓ　ｓｕａｖｉｓｓｉｍｕｓ

MSSNSDLVRR LESVLGVSFG GSVTDSVVVI ATTSIALVIG VLVLLWRRSS DRSREVKQLA 60
VPKPVTIVEE EDEFEVASGK TRVSIFYGTQ TGTAEGFAKA LAEEIKARYE KAAVKVIDLD 120

DYTAEDDKYG EKLKKETMAF FMLATYGDGE PTDNAARFYK WFTEGTDRGV WLEHLRYGVF 180
GLGNRQYEHF NKIAKVVDDL LVEQGAKRLV TVGLGDDDQC IEDDFSAWKE ALWPELDQLL 240
QDDTNTVSTP YTAVIPEYRV VIHDPSVTSY EDPYSNMANG NASYDIHHPC RANVAVQKEL 300
HKPESDRSCI HLEFDIFATG LTYETGDHVG VYADNCDDTV EEAAKLLGQP LDLLFSIHTD 360
NNDGTSLGSS LPPPFPGPCT LRTALARYAD LLNPPKKAAL IALAAHADEP SEAERLKFLS 420
SPQGKDEYSK WVVGSQRSLV EVMAEFPSAK PPLGVFFAAV VPRLQPRYYS ISSSPRFAPH 480
RVHVTCALVY GPTPTGRIHR GVCSFWMKNV VPLEKSQNCS WAPIFIRQSN FKLPADHSVP 540
IVMVGPGTGL APFRGFLQER LALKEEGAQV GPALLFFGCR NRQMDFIYEV ELNNFVEQGA 600
LSELIVAFSR EGPSKEYVQH KMVEKAAYMW NLISQGGYFY VCGDAKGMAR DVHRTLHTIV 660
QQEEKVDSTK AESIVKKLQM DGRYLRDVW 689

配列番号８９

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgacttctg cactttatgc ctccgatctt ttcaaacaat tgaaaagtat catgggaacg 60
gattctttgt ccgatgatgt tgtattagtt attgctacaa cttctctggc actggttgct 120
ggtttcgttg tcttattgtg gaaaaagacc acggcagatc gttccggcga gctaaagcca 180
ctaatgatcc ctaagtctct gatggcgaaa gatgaggatg atgacttaga tctaggttct 240
ggaaaaacga gagtctctat cttcttcggc acacaaaccg gaacagccga aggattcgct 300
aaagcacttt cagaagagat caaagcaaga tacgaaaagg cggctgtaaa agtaatcgat 360
ttggatgatt acgctgccga tgatgaccaa tatgaggaaa agttgaaaaa ggaaacattg 420
gctttctttt gtgtagccac gtatggtgat ggtgaaccaa ccgataacgc cgcaagattc 480
tacaagtggt ttactgaaga gaacgaaaga gatatcaagt tgcagcaact tgcttacggc 540
gtttttgcct taggtaacag acaatacgag cactttaaca agataggtat tgtcttagat 600
gaagagttat gcaaaaaggg tgcgaagaga ttgattgaag tcggtttagg agatgatgat 660
caatctatcg aggatgactt taatgcatgg aaggaatctt tgtggtctga attagataag 720
ttacttaagg acgaagatga taaatccgtt gccactccat acacagccgt cattccagaa 780
tatagagtag ttactcatga tccaagattc acaacacaga aatcaatgga aagtaatgtg 840
gctaatggta atactaccat cgatattcat catccatgta gagtagacgt tgcagttcaa 900
aaggaattgc acactcatga atcagacaga tcttgcatac atcttgaatt tgatatatca 960
cgtactggta tcacttacga aacaggtgat cacgtgggtg tctacgctga aaaccatgtt 1020
gaaattgtag aggaagctgg aaagttgttg ggccatagtt tagatcttgt tttctcaatt 1080
catgccgata aagaggatgg ctcaccacta gaaagtgcag tgcctccacc atttccagga 1140
ccatgcaccc taggtaccgg tttagctcgt tacgcggatc tgttaaatcc tccacgtaaa 1200
tcagctctag tggccttggc tgcgtacgcc acagaacctt ctgaggcaga aaaactgaaa 1260
catctaactt caccagatgg taaggatgaa tactcacaat ggatagtagc tagtcaacgt 1320
tctttactag aagttatggc tgctttccca tccgctaaac ctcctttggg tgttttcttc 1380
gccgcaatag cgcctagact gcaaccaaga tactattcaa tttcatcctc acctagactg 1440
gcaccatcaa gagttcatgt cacatccgct ttagtgtacg gtccaactcc tactggtaga 1500
atccataagg gcgtttgttc aacatggatg aaaaacgcgg ttccagcaga gaagtctcac 1560
gaatgttctg gtgctccaat ctttatcaga gcctccaact tcaaactgcc ttccaatcct 1620
tctactccta ttgtcatggt cggtcctggt acaggtcttg ctccattcag aggtttctta 1680
caagagagaa tggccttaaa ggaggatggt gaagagttgg gatcttcttt gttgtttttc 1740
ggctgtagaa acagacaaat ggatttcatc tacgaagatg aactgaataa ctttgtagat 1800
caaggagtta tttcagagtt gataatggct ttttctagag aaggtgctca gaaggagtac 1860
gtccaacaca aaatgatgga aaaggccgca caagtttggg acttaatcaa agaggaaggc 1920
tatctatatg tctgtggtga tgcaaagggt atggcaagag atgttcacag aacacttcat 1980
actatagtcc aggaacagga aggcgttagt tcttctgaag cggaagcaat tgtgaaaaag 2040
ttacaaacag agggaagata cttgagagat gtgtggtaa 2079

配列番号９０
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ

MTSALYASDL FKQLKSIMGT DSLSDDVVLV IATTSLALVA GFVVLLWKKT TADRSGELKP 60
LMIPKSLMAK DEDDDLDLGS GKTRVSIFFG TQTGTAEGFA KALSEEIKAR YEKAAVKVID 120
LDDYAADDDQ YEEKLKKETL AFFCVATYGD GEPTDNAARF YKWFTEENER DIKLQQLAYG 180
VFALGNRQYE HFNKIGIVLD EELCKKGAKR LIEVGLGDDD QSIEDDFNAW KESLWSELDK 240
LLKDEDDKSV ATPYTAVIPE YRVVTHDPRF TTQKSMESNV ANGNTTIDIH HPCRVDVAVQ 300
KELHTHESDR SCIHLEFDIS RTGITYETGD HVGVYAENHV EIVEEAGKLL GHSLDLVFSI 360
HADKEDGSPL ESAVPPPFPG PCTLGTGLAR YADLLNPPRK SALVALAAYA TEPSEAEKLK 420
HLTSPDGKDE YSQWIVASQR SLLEVMAAFP SAKPPLGVFF AAIAPRLQPR YYSISSSPRL 480
APSRVHVTSA LVYGPTPTGR IHKGVCSTWM KNAVPAEKSH ECSGAPIFIR ASNFKLPSNP 540
STPIVMVGPG TGLAPFRGFL QERMALKEDG EELGSSLLFF GCRNRQMDFI YEDELNNFVD 600
QGVISELIMA FSREGAQKEY VQHKMMEKAA QVWDLIKEEG YLYVCGDAKG MARDVHRTLH 660
TIVQEQEGVS SSEAEAIVKK LQTEGRYLRD VW 692

配列番号９１
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgtcttcct cttcctcttc cagtacctct atgattgatt tgatggctgc tattattaaa 60
ggtgaaccag ttatcgtctc cgacccagca aatgcctctg cttatgaatc agttgctgca 120
gaattgtctt caatgttgat cgaaaacaga caattcgcca tgatcgtaac tacatcaatc 180
gctgttttga tcggttgtat tgtcatgttg gtatggagaa gatccggtag tggtaattct 240
aaaagagtcg aacctttgaa accattagta attaagccaa gagaagaaga aatagatgac 300
ggtagaaaga aagttacaat atttttcggt acccaaactg gtacagctga aggttttgca 360
aaagccttag gtgaagaagc taaggcaaga tacgaaaaga ctagattcaa gatagtcgat 420
ttggatgact atgccgctga tgacgatgaa tacgaagaaa agttgaagaa agaagatgtt 480
gcatttttct ttttggcaac ctatggtgac ggtgaaccaa ctgacaatgc agccagattc 540
tacaaatggt ttacagaggg taatgatcgt ggtgaatggt tgaaaaactt aaagtacggt 600
gttttcggtt tgggtaacag acaatacgaa catttcaaca aagttgcaaa ggttgtcgac 660
gatattttgg tcgaacaagg tgctcaaaga ttagtccaag taggtttggg tgacgatgac 720
caatgtatag aagatgactt tactgcctgg agagaagctt tgtggcctga attagacaca 780
atcttgagag aagaaggtga caccgccgtt gctaccccat atactgctgc agtattagaa 840
tacagagttt ccatccatga tagtgaagac gcaaagttta atgatatcac tttggccaat 900
ggtaacggtt atacagtttt cgatgcacaa caccccttaca aagctaacgt tgcagtcaag 960
agagaattac atacaccaga atccgacaga agttgtatac acttggaatt tgatatcgct 1020
ggttccggtt taaccatgaa gttgggtgac catgtaggtg ttttatgcga caatttgtct 1080
gaaactgttg atgaagcatt gagattgttg gatatgtccc ctgacactta ttttagtttg 1140
cacgctgaaa aagaagatgg tacaccaatt tccagttctt taccacctcc attccctcca 1200
tgtaacttaa gaacagcctt gaccagatac gcttgcttgt tatcatcccc taaaaagtcc 1260
gccttggttg ctttagccgc tcatgctagt gatcctactg aagcagaaag attgaaacac 1320
ttagcatctc cagccggtaa agatgaatat tcaaagtggg tagttgaatc tcaaagatca 1380
ttgttagaag ttatggcaga atttccatct gccaagcctc cattaggtgt cttctttgct 1440
ggtgtagcac ctagattgca accaagattc tactcaatca gttcttcacc taagatcgct 1500
gaaactagaa ttcatgttac atgtgcatta gtctacgaaa agatgccaac cggtagaatt 1560
cacaagggtg tatgctctac ttggatgaaa aatgctgttc cttacgaaaa atcagaaaag 1620
ttgttcttag gtagaccaat cttcgtaaga caatcaaact tcaagttgcc ttctgattca 1680
aaggttccaa taatcatgat aggtcctggt acaggtttag ccccattcag aggtttcttg 1740
caagaaagat tggctttagt tgaatctggt gtcgaattag gtccttcagt tttgttcttt 1800
ggttgtagaa acagaagaat ggatttcatc tatgaagaag aattgcaaag attcgtcgaa 1860
tctggtgcat tggccgaatt atctgtagct ttttcaagag aaggtccaac taaggaatac 1920

gttcaacata agatgatgga taaggcatcc gacatatgga acatgatcag tcaaggtgct 1980
tatttgtacg tttgcggtga cgcaaagggt atggccagag atgtccatag atctttgcac 2040
acaattgctc aagaacaagg ttccatggat agtaccaaag ctgaaggttt cgtaaagaac 2100
ttacaaactt ccggtagata cttgagagat gtctggtga 2139

配列番号９２
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ
MSSSSSSSTS MIDLMAAIIK GEPVIVSDPA NASAYESVAA ELSSMLIENR QFAMIVTTSI 60
AVLIGCIVML VWRRSGSGNS KRVEPLKPLV IKPREEEIDD GRKKVTIFFG TQTGTAEGFA 120
KALGEEAKAR YEKTRFKIVD LDDYAADDDE YEEKLKKEDV AFFFLATYGD GEPTDNAARF 180
YKWFTEGNDR GEWLKNLKYG VFGLGNRQYE HFNKVAKVVD DILVEQGAQR LVQVGLGDDD 240
QCIEDDFTAW REALWPELDT ILREEGDTAV ATPYTAAVLE YRVSIHDSED AKFNDITLAN 300
GNGYTVFDAQ HPYKANVAVK RELHTPESDR SCIHLEFDIA GSGLTMKLGD HVGVLCDNLS 360
ETVDEALRLL DMSPDTYFSL HAEKEDGTPI SSSLPPPFPP CNLRTALTRY ACLLSSPKKS 420
ALVALAAHAS DPTEAERLKH LASPAGKDEY SKWVVESQRS LLEVMAEFPS AKPPLGVFFA 480
GVAPRLQPRF YSISSSPKIA ETRIHVTCAL VYEKMPTGRI HKGVCSTWMK NAVPYEKSEK 540
LFLGRPIFVR QSNFKLPSDS KVPIIMIGPG TGLAPFRGFL QERLALVESG VELGPSVLFF 600
GCRNRRMDFI YEEELQRFVE SGALAELSVA FSREGPTKEY VQHKMMDKAS DIWNMISQGA 660
YLYVCGDAKG MARDVHRSLH TIAQEQGSMD STKAEGFVKN LQTSGRYLRD VW 712

配列番号９３
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atggaagcct cttacctata catttctatt ttgcttttac tggcatcata cctgttcacc 60
actcaactta gaaggaagag cgctaatcta ccaccaaccg tgtttccatc aataccaatc 120
attggacact tatacttact caaaaagcct ctttatagaa ctttagcaaa aattgccgct 180
aagtacggac caatactgca attacaactc ggctacagac gtgttctggt gatttcctca 240
ccatcagcag cagaagagtg ctttaccaat aacgatgtaa tcttcgcaaa tagacctaag 300
acattgtttg gcaaaatagt gggtggaaca tcccttggca gtttatccta cggcgatcaa 360
tggcgtaatc taaggagagt agcttctatc gaaatcctat cagttcatag gttgaacgaa 420
tttcatgata tcagagtgga tgagaacaga ttgttaatta gaaaacttag aagttcatct 480
tctcctgtta ctcttataac agtcttttat gctctaacat tgaacgtcat tatgagaatg 540
atctctggca aaagatattt cgacagtggg gatagagaat tggaggagga aggtaagaga 600
tttcgagaaa tcttagacga aacgttgctt ctagccggtg cttctaatgt tggcgactac 660
ttaccaatat tgaactggtt gggagttaag tctcttgaaa agaaattgat cgctttgcag 720
aaaaagagag atgacttttt ccagggtttg attgaacagg ttagaaaatc tcgtggtgct 780
aaagtaggca aaggtagaaa aacgatgatc gaactcttat tatctttgca agagtcagaa 840
cctgagtact atacagatgc tatgataaga tcttttgtcc taggtctgct ggctgcaggt 900
agtgatactt cagcgggcac tatggaatgg gccatgagct tactggtcaa tcacccacat 960
gtattgaaga aagctcaagc tgaaatcgat agagttatcg gtaataacag attgattgac 1020
gagtcagaca ttggaaatat cccttacatc gggtgtatta tcaatgaaac tctaagactc 1080
tatccagcag ggccattgtt gttcccacat gaaagttctg ccgactgcgt tatttccggt 1140
tacaatatac ctagaggtac aatgttaatc gtaaaccaat gggcgattca tcacgatcct 1200
aaagtctggg atgatcctga aacctttaaa cctgaaagat ttcaaggatt agaaggaact 1260
agagatggtt tcaaacttat gccattcggt tctgggagaa gaggatgtcc aggtgaaggt 1320
ttggcaataa ggctgttagg gatgacacta ggctcagtga tccaatgttt tgattgggag 1380
agagtaggag atgagatggt tgacatgaca gaaggtttgg gtgtcacact tcctaaggcc 1440
gttccattag ttgccaaatg taagccacgt tccgaaatga ctaatctcct atccgaactt 1500
taa 1503

配列番号９４
Ｓ．ｒｅｂａｕｄｉａｎａ
MEASYLYISI LLLLASYLFT TQLRRKSANL PPTVFPSIPI IGHLYLLKKP LYRTLAKIAA 60
KYGPILQLQL GYRRVLVISS PSAAEECFTN NDVIFANRPK TLFGKIVGGT SLGSLSYGDQ 120
WRNLRRVASI EILSVHRLNE FHDIRVDENR LLIRKLRSSS SPVTLITVFY ALTLNVIMRM 180
ISGKRYFDSG DRELEEEGKR FREILDETLL LAGASNVGDY LPILNWLGVK SLEKKLIALQ 240
KKRDDFFQGL IEQVRKSRGA KVGKGRKTMI ELLLSLQESE PEYYTDAMIR SFVLGLLAAG 300
SDTSAGTMEW AMSLLVNHPH VLKKAQAEID RVIGNNRLID ESDIGNIPYI GCIINETLRL 360
YPAGPLLFPH ESSADCVISG YNIPRGTMLI VNQWAIHHDP KVWDDPETFK PERFQGLEGT 420
RDGFKLMPFG SGRRGCPGEG LAIRLLGMTL GSVIQCFDWE RVGDEMVDMT EGLGVTLPKA 480
VPLVAKCKPR SEMTNLLSEL 500

配列番号９５
Ｒｕｂｕｓ　ｓｕａｖｉｓｓｉｍｕｓ
atggaagtaa cagtagctag tagtgtagcc ctgagcctgg tctttattag catagtagta 60
agatgggcat ggagtgtggt gaattgggtg tggtttaagc cgaagaagct ggaaagattt 120
ttgagggagc aaggccttaa aggcaattcc tacaggtttt tatatggaga catgaaggag 180
aactctatcc tgctcaaaca agcaagatcc aaacccatga acctctccac ctcccatgac 240
atagcacctc aagtcacccc ttttgtcgac caaaccgtga aagcttacgg taagaactct 300
tttaattggg ttggccccat accaagggtg aacataatga atccagaaga tttgaaggac 360
gtcttaacaa aaaatgttga ctttgttaag ccaatatcaa acccacttat caagttgcta 420
gctacaggta ttgcaatcta tgaaggtgag aaatggacta aacacagaag gattatcaac 480
ccaacattcc attcggagag gctaaagcgt atgttacctt catttcacca aagttgtaat 540
gagatggtca aggaatggga gagcttggtg tcaaaagagg gttcatcatg tgagttggat 600
gtctggcctt ttcttgaaaa tatgtcggca gatgtgatct cgagaacagc atttggaact 660
agctacaaaa aaggacagaa aatctttgaa ctcttgagag agcaagtaat atatgtaacg 720
aaaggctttc aaagttttta cattccagga tggaggtttc tcccaactaa gatgaacaag 780
aggatgaatg agattaacga agaaataaaa ggattaatca ggggtattat aattgacaga 840
gagcaaatca ttaaggcagg tgaagaaacc aacgatgact tattaggtgc acttatggag 900
tcaaacttga aggacattcg ggaacatggg aaaaacaaca aaaatgttgg gatgagtatt 960
gaagatgtaa ttcaggagtg taagctgttt tactttgctg ggcaagaaac cacttcagtg 1020
ttgctggctt ggacaatggt tttacttggt caaaatcaga actggcaaga tcgagcaaga 1080
caagaggttt tgcaagtctt tggaagcagc aagccagatt ttgatggtct agctcacctt 1140
aaagtcgtaa ccatgatttt gcttgaagtt cttcgattat acccaccagt cattgaactt 1200
attcgaacca ttcacaagaa aacacaactt gggaagctct cactaccaga aggagttgaa 1260
gtccgcttac caacactgct cattcaccat gacaaggaac tgtggggtga tgatgcaaac 1320
cagttcaatc cagagaggtt ttcggaagga gtttccaaag caacaaagaa ccgactctca 1380
ttcttcccct tcggagccgg tccacgcatt tgcattggac agaacttttc tatgatggaa 1440
gcaaagttgg ccttagcatt gatcttgcaa cacttcacct ttgagctttc tccatctcat 1500
gcacatgctc cttcccatcg tataaccctt caaccacagt atggtgttcg tatcatttta 1560
catcgacgtt ag 1572

配列番号９６
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atggaagtca ctgtcgcctc ttctgtcgct ttatccttag tcttcatttc cattgtcgtc 60
agatgggctt ggtccgttgt caactgggtt tggttcaaac caaagaagtt ggaaagattc 120
ttgagagagc aaggtttgaa gggtaattct tatagattct tgtacggtga catgaaggaa 180
aattctattt tgttgaagca agccagatcc aaaccaatga acttgtctac ctctcatgat 240
attgctccac aagttactcc attcgtcgat caaactgtta aagcctacgg taagaactct 300

ttcaattggg ttggtccaat tcctagagtt aacatcatga acccagaaga tttgaaggat 360
gtcttgacca agaacgttga cttcgttaag ccaatttcca acccattgat taaattgttg 420
gctactggta ttgccattta cgaaggtgaa aagtggacta agcatagaag aatcatcaac 480
cctaccttcc actctgaaag attgaagaga atgttaccat ctttccatca atcctgtaat 540
gaaatggtta aggaatggga atccttggtt tctaaagaag gttcttcttg cgaattggat 600
gtttggccat tcttggaaaa tatgtctgct gatgtcattt ccagaaccgc tttcggtacc 660
tcctacaaga agggtcaaaa gattttcgaa ttgttgagag agcaagttat ttacgttacc 720
aagggtttcc aatccttcta catcccaggt tggagattct tgccaactaa aatgaacaag 780
cgtatgaacg agatcaacga agaaattaaa ggtttgatca gaggtattat tatcgacaga 840
gaacaaatta ttaaagctgg tgaagaaacc aacgatgatt tgttgggtgc tttgatggag 900
tccaacttga aggatattag agaacatggt aagaacaaca agaatgttgg tatgtctatt 960
gaagatgtta ttcaagaatg taagttattc tacttcgctg gtcaagagac cacttctgtt 1020
ttgttagcct ggactatggt cttgttaggt caaaaccaaa attggcaaga tagagctaga 1080
caagaagttt tgcaagtctt cggttcttcc aagccagact ttgatggttt ggcccacttg 1140
aaggttgtta ctatgatttt gttagaagtt ttgagattgt acccaccagt cattgagtta 1200
atcagaacca ttcataaaaa gactcaattg ggtaaattat ctttgccaga aggtgttgaa 1260
gtcagattac caaccttgtt gattcaccac gataaggaat tatggggtga cgacgctaat 1320
caatttaatc cagaaagatt ttccgaaggt gtttccaagg ctaccaaaaa ccgtttgtcc 1380
ttcttcccat ttggtgctgg tccacgtatt tgtatcggtc aaaacttttc catgatggaa 1440
gccaagttgg ctttggcttt aatcttgcaa cacttcactt tcgaattgtc tccatcccat 1500
gcccacgctc cttctcatag aatcacttta caaccacaat acggtgtcag aatcatctta 1560
cacagaagat aa 1572

配列番号９７

Ｒｕｂｕｓ　ｓｕａｖｉｓｓｉｍｕｓ

MEVTVASSVA LSLVFISIVV RWAWSVVNWV WFKPKKLERF LREQGLKGNS YRFLYGDMKE 60
NSILLKQARS KPMNLSTSHD IAPQVTPFVD QTVKAYGKNS FNWVGPIPRV NIMNPEDLKD 120
VLTKNVDFVK PISNPLIKLL ATGIAIYEGE KWTKHRRIIN PTFHSERLKR MLPSFHQSCN 180
EMVKEWESLV SKEGSSCELD VWPFLENMSA DVISRTAFGT SYKKGQKIFE LLREQVIYVT 240
KGFQSFYIPG WRFLPTKMNK RMNEINEEIK GLIRGIIIDR EQIIKAGEET NDDLLGALME 300
SNLKDIREHG KNNKNVGMSI EDVIQECKLF YFAGQETTSV LLAWTMVLLG QNQNWQDRAR 360
QEVLQVFGSS KPDFDGLAHL KVVTMILLEV LRLYPPVIEL IRTIHKKTQL GKLSLPEGVE 420
VRLPTLLIHH DKELWGDDAN QFNPERFSEG VSKATKNRLS FFPFGAGPRI CIGQNFSMME 480
AKLALALILQ HFTFELSPSH AHAPSHRITL QPQYGVRIIL HRR 523

配列番号９８

Ｐｒｕｎｕｓ　ａｖｉｕｍ

atggaagcat caagggctag ttgtgttgcg ctatgtgttg tttgggtgag catagtaatt 60
acattggcat ggagggtgct gaattgggtg tggttgaggc caaagaaact agaaagatgc 120
ttgagggagc aaggccttac aggcaattct tacaggcttt tgtttggaga caccaaggat 180
ctctcgaaga tgctggaaca aacacaatcc aaacccatca aactctccac ctcccatgat 240
atagcgccac gagtcacccc atttttccat cgaactgtga actctaatgg caagaattct 300
tttgtttgga tgggccctat accaagagtg cacatcatga atccagaaga tttgaaagat 360
gccttcaaca gacatgatga ttttcataag acagtaaaaa atcctatcat gaagtctcca 420
ccaccgggca ttgtaggcat tgaaggtgag caatgggcta aacacagaaa gattatcaac 480
ccagcattcc atttagagaa gctaaagggt atggtaccaa tattttacca aagttgtagc 540
gagatgatta acaaatggga gagcttggtg tccaaagaga gttcatgtga gttggatgtg 600
tggccttatc ttgaaaattt taccagcgat gtgatttccc gagctgcatt tggaagtagc 660
tatgaagagg gaaggaaaat atttcaacta ctaagagagg aagcaaaagt ttattcggta 720

gctctacgaa gtgtttacat tccaggatgg aggtttctac caaccaagca gaacaagaag 780
acgaaggaaa ttcacaatga aattaaaggc ttacttaagg gcattataaa taaaagggaa 840
gaggcgatga aggcagggga agccactaaa gatgacttac taggaatact tatggagtcc 900
aacttcaggg aaattcagga acatgggaac aacaaaaatg ctggaatgag tattgaagat 960
gtaattggag agtgtaagtt gttttacttt gctgggcaag agaccacttc ggtgttgctt 1020
gtttggacaa tgattttact aagccaaaat caggattggc aagctcgtgc aagagaagag 1080
gtcttgaaag tctttggaag caacatccca acctatgaag agctaagtca cctaaaagtt 1140
gtgaccatga ttttacttga agttcttcga ttatacccat cagtcgttgc gcttcctcga 1200
accactcaca agaaaacaca gcttggaaaa ttatcattac cagctggagt ggaagtctcc 1260
ttgcccatac tgcttgttca ccatgacaaa gagttgtggg gtgaggatgc aaatgagttc 1320
aagccagaga ggttttcaga gggagtttca aaggcaacaa agaacaaatt tacatactta 1380
cctttcggag ggggtccaag gatttgcatt ggacaaaact ttgccatggt ggaagctaaa 1440
ttggccttgg ccctgatttt acaacacttt gcctttgagc tttctccatc ctatgctcat 1500
gctccttctg cagttataac ccttcaacct caatttggtg ctcatatcat tttgcataaa 1560
cgttga 1566

配列番号９９

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggaagctt ctagagcatc ttgtgttgct ttgtgtgttg tttgggtttc catcgttatt 60
actttggctt ggagagtttt gaattgggtc tggttaagac caaaaaagtt ggaaagatgc 120
ttgagagaac aaggtttgac tggtaactct tacagattgt tgttcggtga taccaaggac 180
ttgtctaaga tgttggaaca aactcaatcc aagcctatca agttgtctac ctctcatgat 240
attgctccaa gagttactcc attcttccat agaactgtta actccaacgg taagaactct 300
tttgtttgga tgggtccaat tccaagagtc catattatga accctgaaga tttgaaggac 360
gctttcaaca gacatgatga tttccataag accgtcaaga acccaattat gaagtctcca 420
ccaccaggta tagttggtat tgaaggtgaa caatgggcca aacatagaaa gattattaac 480
ccagccttcc acttggaaaa gttgaaaggt atggttccaa tcttctacca atcctgctct 540
gaaatgatta acaagtggga atccttggtt tccaaagaat cttcctgtga attggatgtc 600
tggccatatt tggaaaactt cacctccgat gttatttcca gagctgcttt tggttcttct 660
tacgaagaag gtagaaagat cttccaatta ttgagagaag aagccaaggt ttactccgtt 720
gctttgagat ctgtttacat tccaggttgg agattcttgc caactaagca aaacaaaaag 780
accaaagaaa tccacaacga aatcaagggt ttgttgaagg gtatcatcaa caagagagaa 840
gaagctatga aggctggtga agctacaaaa gatgatttgt tgggtatctt gatggaatcc 900
aacttcagag aaatccaaga acacggtaac aacaagaatg ccggtatgtc tattgaagat 960
gttatcggtg aatgcaagtt gttctacttt gctggtcaag aaactacctc cgttttgttg 1020
gtttggacca tgattttgtt gtcccaaaat caagattggc aagctagagc tagagaagaa 1080
gtcttgaaag ttttcggttc taacatccca acctacgaag aattgtctca cttgaaggtt 1140
gtcactatga tcttgttgga agtattgaga ttatacccat ccgttgttgc attgccaaga 1200
actactcata agaaaactca attgggtaaa ttgtccttgc cagctggtgt tgaagtttct 1260
ttgccaattt tgttagtcca ccacgacaaa gaattgtggg gtgaagatgc taatgaattc 1320
aagccagaaa gattctccga aggtgtttct aaagctacca agaacaagtt cacttacttg 1380
ccatttggtg gtggtccaag aatatgtatt ggtcaaaatt tcgctatggt cgaagctaaa 1440
ttggctttgg ctttgatctt gcaacatttc gctttcgaat tgtcaccatc ttatgctcat 1500
gctccatctg ctgttattac attgcaacca caatttggtg cccatatcat cttgcataag 1560
agataac 1567

配列番号１００

Ｐｒｕｎｕｓ　ａｖｉｕｍ

MEASRASCVA LCVVWVSIVI TLAWRVLNWV WLRPKKLERC LREQGLTGNS YRLLFGDTKD 60

LSKMLEQTQS KPIKLSTSHD IAPRVTPFFH RTVNSNGKNS FVWMGPIPRV HIMNPEDLKD 120
AFNRHDDFHK TVKNPIMKSP PPGIVGIEGE QWAKHRKIIN PAFHLEKLKG MVPIFYQSCS 180
EMINKWESLV SKESSCELDV WPYLENFTSD VISRAAFGSS YEEGRKIFQL LREEAKVYSV 240
ALRSVYIPGW RFLPTKQNKK TKEIHNEIKG LLKGIINKRE EAMKAGEATK DDLLGILMES 300
NFREIQEHGN NKNAGMSIED VIGECKLFYF AGQETTSVLL VWTMILLSQN QDWQARAREE 360
VLKVFGSNIP TYEELSHLKV VTMILLEVLR LYPSVVALPR TTHKKTQLGK LSLPAGVEVS 420
LPILLVHHDK ELWGEDANEF KPERFSEGVS KATKNKFTYL PFGGGPRICI GQNFAMVEAK 480
LALALILQHF AFELSPSYAH APSAVITLQP QFGAHIILHK R 521

配列番号１０１

Ｐｒｕｎｕｓ　ｍｕｍｅ

ASWVAVLSVV WVSMVIAWAW RVLNWVWLRP KKLEKCLREQ GLAGNSYRLL FGDTKDLSKM 60
LEQTQSKPIK LSTSHDIAPH VTPFFHQTVN SYGKNSFVWM GPIPRVHIMN PEDLKDTFNR 120
HDDFHKVVKN PIMKSLPQGI VGIEGEQWAK HRKIINPAFH LEKLKGMVPI FYRSCSEMIN 180
KWESLVSKES SCELDVWPYL ENFTSDVISR AAFGSSYEEG RKIFQLLREE AKIYTVAMRS 240
VYIPGWRFLP TKQNKKAKEI HNEIKGLLKG IINKREEAMK AGEATKDDLL GILMESNFRE 300
IQEHGNNKNA GMSIEDVIGE CKLFYFAGQE TTSVLLVWTM VLLSQNQDWQ ARAREEVLQV 360
FGSNIPTYEE LSQLKVVTMI LLEVLRLYPS VVALPRTTHK KTQLGKLSLP AGVEVSLPIL 420
LVHHDKELWG EDANEFKPER FSEGVSKATK NQFTYFPFGG GPRICIGQNF AMMEAKLALS 480
LILRHFALEL SPLYAHAPSV TITLQPQYGA HIILHKR 517

配列番号１０２

Ｐｒｕｎｕｓ　ｍｕｍｅ

MEASRPSCVA LSVVLVSIVI AWAWRVLNWV WLRPNKLERC LREQGLTGNS YRLLFGDTKE 60
ISMMVEQAQS KPIKLSTTHD IAPRVIPFSH QIVYTYGRNS FVWMGPTPRV TIMNPEDLKD 120
AFNKSDEFQR AISNPIVKSI SQGLSSLEGE KWAKHRKIIN PAFHLEKLKG MLPTFYQSCS 180
EMINKWESLV FKEGSREMDV WPYLENLTSD VISRAAFGSS YEEGRKIFQL LREEAKFYTI 240
AARSVYIPGW RFLPTKQNKR MKEIHKEVRG LLKGIINKRE DAIKAGEAAK GNLLGILMES 300
NFREIQEHGN NKNAGMSIED VIGECKLFYF AGQETTSVLL VWTLVLLSQN QDWQARAREE 360
VLQVFGTNIP TYDQLSHLKV VTMILLEVLR LYPAVVELPR TTYKKTQLGK FLLPAGVEVS 420
LHIMLAHHDK ELWGEDAKEF KPERFSEGVS KATKNQFTYF PFGAGPRICI GQNFAMLEAK 480
LALSLILQHF TFELSPSYAH APSVTITLHP QFGAHFILHK R 521

配列番号１０３

Ｐｒｕｎｕｓ　ｍｕｍｅ

CVALSVVLVS IVIAWAWRVL NWVWLRPNKL ERCLREQGLT GNSYRLLFGD TKEISMMVEQ 60
AQSKPIKLST THDIAPRVIP FSHQIVYTYG RNSFVWMGPT PRVTIMNPED LKDAFNKSDE 120
FQRAISNPIV KSISQGLSSL EGEKWAKHRK IINPAFHLEK LKGMLPTFYQ SCSEMINKWE 180
SLVFKEGSRE MDVWPYLENL TSDVISRAAF GSSYEEGRKI FQLLREEAKF YTIAARSVYI 240
PGWRFLPTKQ NKRMKEIHKE VRGLLKGIIN KREDAIKAGE AAKGNLLGIL MESNFREIQE 300
HGNNKNAGMS IEDVIGECKL FYFAGQETTS VLLVWTLVLL SQNQDWQARA REEVLQVFGT 360
NIPTYDQLSH LKVVTMILLE VLRLYPAVVE LPRTTYKKTQ LGKFLLPAGV EVSLHIMLAH 420
HDKELWGEDA KEFKPERFSE GVSKATKNQF TYFPFGAGPR ICIGQNFAML EAKLALSLIL 480
QHFTFELSPS YAHAPSVTIT LHPQFGAHFI LHKR 514

配列番号１０４

Ｐｒｕｎｕｓ　ｐｅｒｓｉｃａ

MGPIPRVHIM NPEDLKDTFN RHDDFHKVVK NPIMKSLPQG IVGIEGDQWA KHRKIINPAF 60
HLEKLKGMVP IFYQSCSEMI NIWKSLVSKE SSCELDVWPY LENFTSDVIS RAAFGSSYEE 120

GRKIFQLLRE EAKVYTVAVR SVYIPGWRFL PTKQNKKTKE IHNEIKGLLK GIINKREEAM 180
KAGEATKDDL LGILMESNFR EIQEHGNNKN AGMSIEDVIG ECKLFYFAGQ ETTSVLLVWT 240
MVLLSQNQDW QARAREEVLQ VFGSNIPTYE ELSHLKVVTM ILLEVLRLYP SVVALPRTTH 300
KKTQLGKLSL PAGVEVSLPI LLVHHDKELW GEDANEFKPE RFSEGVSKAT KNQFTYFPFG 360
GGPRICIGQN FAMMEAKLAL SLILQHFTFE LSPQYSHAPS VTITLQPQYG AHLILHKR 418

配列番号１０５
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ
atgggtttgt tcccattaga ggattcctac gcgctggtct ttgaaggact agcaataaca 60
ctggctttgt actatctact gtctttcatc tacaaaacat ctaaaaagac atgtacacct 120
cctaaagcat ctggtgaaat cattccaatt acaggaatca tattgaatct gctatctggc 180
tcaagtggtc tacctattat cttagcactt gcctctttag cagacagatg tggtcctatt 240
ttcaccatta ggctgggtat taggagagtg ctagtagtat caaattggga aatcgctaag 300
gagattttca ctacccacga tttgatagtt tctaatagac caaaatactt agccgctaag 360
attcttggtt tcaattatgt ttcattctct ttcgctccat acggcccata ttgggtcgga 420
atcagaaaga ttattgctac aaaactaatg tcttcttcca gacttcagaa gttgcaattt 480
gtaagagttt ttgaactaga aaactctatg aaatctatca gagaatcatg gaaggagaaa 540
aaggatgaag agggaaaggt attagttgag atgaaaaagt ggttctggga actgaatatg 600
aacatagtgt taaggacagt tgctggtaaa caatacactg gtacagttga tgatgccgat 660
gcaaagcgta tctccgagtt attcagagaa tggtttcact acactggcag atttgtcgtt 720
ggagacgctt ttccttttct aggttggttg gacctgggcg gatacaaaaa gacaatggaa 780
ttagttgcta gtagattgga ctcaatggtc agtaaatggt tagatgagca tcgtaaaaag 840
caagctaacg atgacaaaaa ggaggatatg gatttcatgg atatcatgat ctccatgaca 900
gaagcaaatt caccacttga aggatacggc actgatacta ttatcaagac cacatgtatg 960
actttgattg tttcaggagt tgatacaacc tcaatcgtac ttacttgggc cttatcactt 1020
ttgttaaaca acagagatac tttgaaaaag gcacaagagg aattagatat gtgcgtaggt 1080
aaaggaagac aagtcaacga gtctgatctt gttaacttga tatacttgga agcagtgctt 1140
aaagaggctt taagacttta cccagcagcg ttcttaggcg gaccaagagc attcttggaa 1200
gattgtactg ttgctggtta tagaattcca aagggcacct gcttgttgat taacatgtgg 1260
aaactgcata gagatccaaa catttggagt gatccttgcg aattcaagcc agaaagattt 1320
ttgacaccta atcaaaagga tgttgatgtg atcggtatgg atttcgaatt gataccattt 1380
ggtgccggca gaagatattg tccaggtact agattggctt tacagatgtt gcatatcgta 1440
ttagcgacat tgctgcaaaa cttcgaaatg tcaacaccaa acgatgcgcc agtcgatatg 1500
actgcttctg ttggcatgac aaatgccaaa gcatcacctt tagaagtctt gctatcacct 1560
cgtgttaaat ggtcctaa 1578

配列番号１０６
Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ
MGLFPLEDSY ALVFEGLAIT LALYYLLSFI YKTSKKTCTP PKASGEHPIT GHLNLLSGSS 60
GLPHLALASL ADRCGPIFTI RLGIRRVLVV SNWEIAKEIF TTHDLIVSNR PKYLAAKILG 120
FNYVSFSFAP YGPYWVGIRK IIATKLMSSS RLQKLQFVRV FELENSMKSI RESWKEKKDE 180
EGKVLVEMKK WFWELNMNIV LRTVAGKQYT GTVDDADAKR ISELFREWFH YTGRFVVGDA 240
FPFLGWLDLG GYKKTMELVA SRLDSMVSKW LDEHRKKQAN DDKKEDMDFM DIMISMTEAN 300
SPLEGYGTDT IIKTTCMTLI VSGVDTTSIV LTWALSLLLN NRDTLKKAQE ELDMCVGKGR 360
QVNESDLVNL IYLEAVLKEA LRLYPAAFLG GPRAFLEDCT VAGYRIPKGT CLLINMWKLH 420
RDPNIWSDPC EFKPERFLTP NQKDVDVIGM DFELIPFGAG RRYCPGTRLA LQMLHIVLAT 480
LLQNFEMSTP NDAPVDMTAS VGMTNAKASP LEVLLSPRVK WS 522

配列番号１０７

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgatacaag ttttaactcc aattctactc ttcctcatct tcttcgtttt ctggaaagtc 60
tacaaacatc aaaagactaa aatcaatcta ccaccaggtt ccttcggctg gccatttttg 120
ggtgaaacct tagccttact tagagcaggc tgggattctg agccagaaag attcgtaaga 180
gagcgtatca aaaagcatgg atctccactt gttttcaaga catcactatt tggagacaga 240
ttcgctgttc tttgcggtcc agctggtaat aagtttttgt tctgcaacga aaacaaatta 300
gtggcatctt ggtggccagt ccctgtaagg aagttgttcg gtaaaagttt actcacaata 360
agaggagatg aagcaaaatg gatgagaaaa atgctattgt cttacttggg tccagatgca 420
tttgccacac attatgccgt tactatggat gttgtaacac gtagacatat tgatgtccat 480
tggaggggca aggaggaagt taatgtattt caaacagtta agttgtacgc attcgaatta 540
gcttgtagat tattcatgaa cctagatgac ccaaaccaca tcgcgaaact cggtagtctt 600
ttcaacattt tcctcaaagg gatcatcgag cttcctatag acgttcctgg aactagattt 660
tactccagta aaaaggccgc agctgccatt agaattgaat tgaaaaagct cattaaagct 720
agaaaactcg aattgaagga gggtaaggcg tcttcttcac aggacttgct ttctcatcta 780
ttaacatcac ctgatgagaa tgggatgttc ttgacagaag aggaaatagt cgataacatt 840
ctacttttgt tattcgctgg tcacgatacc tctgcactat caataacact tttgatgaaa 900
accttaggtg aacacagtga tgtgtacgac aaggttttga aggaacaatt agaaatttcc 960
aaaacaaagg aggcttggga atcactaaag tgggaagata tccagaagat gaagtactca 1020
tggtcagtaa tctgtgaagt catgagattg aatcctcctg tcatagggac atacagagag 1080
gcgttggttg atatcgacta tgctggttac actatcccaa aaggatggaa gttgcattgg 1140
tcagctgttt ctactcaaag agacgaagcc aatttcgaag atgtaactag attcgatcca 1200
tccagatttg aaggggcagg ccctactcca ttcacatttg tgcctttcgg tggaggtcct 1260
agaatgtgtt taggcaaaga gtttgccagg ttagaagtgt tagcatttct ccacaacatt 1320
gttaccaact ttaagtggga tcttctaatc cctgatgaga agatcgaata tgatccaatg 1380
gctactccag ctaagggctt gccaattaga cttcatccac accaagtcta a 1431

配列番号１０８

Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MIQVLTPILL FLIFFVFWKV YKHQKTKINL PPGSFGWPFL GETLALLRAG WDSEPERFVR 60
ERIKKHGSPL VFKTSLFGDR FAVLCGPAGN KFLFCNENKL VASWWPVPVR KLFGKSLLTI 120
RGDEAKWMRK MLLSYLGPDA FATHYAVTMD VVTRRHIDVH WRGKEEVNVF QTVKLYAFEL 180
ACRLFMNLDD PNHIAKLGSL FNIFLKGIIE LPIDVPGTRF YSSKKAAAAI RIELKKLIKA 240
RKLELKEGKA SSSQDLLSHL LTSPDENGMF LTEEEIVDNI LLLLFAGHDT SALSITLLMK 300
TLGEHSDVYD KVLKEQLEIS KTKEAWESLK WEDIQKMKYS WSVICEVMRL NPPVIGTYRE 360
ALVDIDYAGY TIPKGWKLHW SAVSTQRDEA NFEDVTRFDP SRFEGAGPTP FTFVPFGGGP 420
RMCLGKEFAR LEVLAFLHNI VTNFKWDLLI PDEKIEYDPM ATPAKGLPIR LHPHQV 476

配列番号１０９

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggagtctt tagtggttca tacagtaaat gctatctggt gtattgtaat cgtcgggatt 60
ttctcagttg gttatcacgt ttacggtaga gctgtggtcg aacaatggag aatgagaaga 120
tcactgaagc tacaaggtgt taaaggccca ccaccatcca tcttcaatgg taacgtctca 180
gaaatgcaac gtatccaatc cgaagctaaa cactgctctg gcgataacat tatctcacat 240
gattattctt cttcattatt cccacacttc gatcactgga gaaaacagta cggcagaatc 300
tacacatact ctactggatt aaagcaacac ttgtacatca atcatccaga aatggtgaag 360
gagctatctc agactaacac attgaacttg ggtagaatca cccatataac caaaagattg 420
aatcctatct taggtaacgg aatcataacc tctaatggtc ctcattgggc ccatcagcgt 480
agaattatcg cctacgagtt tactcatgat aagatcaagg gtatggttgg tttgatggtt 540
gagtctgcta tgcctatgtt gaataagtgg gaggagatgg taaagagagg cggagaaatg 600

ggatgcgaca taagagttga tgaggacttg aaagatgttt cagcagatgt gattgcaaaa 660
gcctgtttcg gatcctcatt ttctaaaggt aaggctattt tctctatgat aagagatttg 720
cttacagcta tcacaaagag aagtgttcta ttcagattca acggattcac tgatatggtc 780
tttgggagta aaaagcatgg tgacgttgat atagacgctt tagaaatgga attggaatca 840
tccatttggg aaactgtcaa ggaacgtgaa atagaatgta aagatactca caaaaaggat 900
ctgatgcaat tgattttgga aggggcaatg cgttcatgtg acggtaacct ttgggataaa 960
tcagcatata gaagatttgt tgtagataat tgtaaatcta tctacttcgc agggcatgat 1020
agtacagctg tctcagtgtc atggtgtttg atgttactgg ccctaaaccc atcatggcaa 1080
gttaagatcc gtgatgaaat tctgtcttct tgcaaaaatg gtattccaga tgccgaaagt 1140
atcccaaacc ttaaaacagt gactatggtt attcaagaga caatgagatt ataccctcca 1200
gcaccaatcg tcgggagaga agcctctaaa gatatcagat tgggcgatct agttgttcct 1260
aaaggcgtct gtatatggac actaatacca gctttacaca gagatcctga gatttgggga 1320
ccagatgcaa acgatttcaa accagaaaga ttttctgaag gaatttcaaa ggcttgtaag 1380
tatcctcaaa gttacattcc atttggtctg ggtcctagaa catgcgttgg taaaaacttt 1440
ggcatgatgg aagtaaaggt tcttgtttcc ctgattgtct ccaagttctc tttcactcta 1500
tctcctacct accaacatag tcctagtcac aaacttttag tagaaccaca acatggggtg 1560
gtaattagag tggtttaa 1578

配列番号１１０

Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ

MESLVVHTVN AIWCIVIVGI FSVGYHVYGR AVVEQWRMRR SLKLQGVKGP PPSIFNGNVS 60
EMQRIQSEAK HCSGDNIISH DYSSSLFPHF DHWRKQYGRI YTYSTGLKQH LYINHPEMVK 120
ELSQTNTLNL GRITHITKRL NPILGNGIIT SNGPHWAHQR RIIAYEFTHD KIKGMVGLMV 180
ESAMPMLNKW EEMVKRGGEM GCDIRVDEDL KDVSADVIAK ACFGSSFSKG KAIFSMIRDL 240
LTAITKRSVL FRFNGFTDMV FGSKKHGDVD IDALEMELES SIWETVKERE IECKDTHKKD 300
LMQLILEGAM RSCDGNLWDK SAYRRFVVDN CKSIYFAGHD STAVSVSWCL MLLALNPSWQ 360
VKIRDEILSS CKNGIPDAES IPNLKTVTMV IQETMRLYPP APIVGREASK DIRLGDLVVP 420
KGVCIWTLIP ALHRDPEIWG PDANDFKPER FSEGISKACK YPQSYIPFGL GPRTCVGKNF 480
GMMEVKVLVS LIVSKFSFTL SPTYQHSPSH KLLVEPQHGV VIRVV 525

配列番号１１１

Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atgtacttcc tactacaata cctcaacatc acaaccgttg gtgtctttgc cacattgttt 60
ctctcttatt gtttacttct ctggagaagt agagcgggta acaaaaagat tgccccagaa 120
gctgccgctg catggcctat tatcggccac ctccacttac ttgcaggtgg atcccatcaa 180
ctaccacata ttacattggg taacatggca gataagtacg gtcctgtatt cacaatcaga 240
ataggcttgc atagagctgt agttgtctca tcttgggaaa tggcaaagga atgttcaaca 300
gctaatgatc aagtgtcttc ttcaagacct gaactattag cttctaagtt gttgggttat 360
aactacgcca tgtttggttt ttcaccatac ggttcatact ggagagaaat gagaaagatc 420
atctctctcg aattactatc taattccaga ttggaactat tgaaagatgt tagagcctca 480
gaagttgtca catctattaa ggaactatac aaattgtggg cggaaaagaa gaatgagtca 540
ggattggttt ctgtcgagat gaaacaatgg ttcggagatt tgactttaaa cgtgatcttg 600
agaatggtgg ctggtaaaag atacttctcc gcgagtgacg cttcagaaaa caaacaggcc 660
cagcgttgta gaagagtctt cagagaattc ttccatctct ccggcttgtt tgtggttgct 720
gatgctatac cttttcttgg atggctcgat tggggaagac acgagaagac cttgaaaaag 780
accgccatag aaatggattc catcgcccag gagtggcttg aggaacatag acgtagaaaa 840
gattctggag atgataattc tacccaagat ttcatggacg ttatgcaatc tgtgctagat 900
ggcaaaaatc taggcggata cgatgctgat acgattaaca aggctacatg cttaactctt 960
atatcaggtg gcagtgatac tactgtagtt tctttgacat gggctcttag tcttgtgtta 1020

aacaatagag atactttgaa aaaggcacag gaagagttag acatccaagt cggtaaggaa 1080
agattggtta acgagcaaga catcagtaag ttagtttact tgcaagcaat agtaaaagag 1140
acactcagac tttatccacc aggtcctttg ggtggtttga gacaattcac tgaagattgt 1200
acactaggtg gctatcacgt ttcaaaagga actagattaa tcatgaactt atccaagatt 1260
caaaaagatc cacgtatttg gtctgatcct actgaattcc aaccagagag attccttacg 1320
actcataaag atgtcgatcc acgtggtaaa cactttgaat tcattccatt cggtgcagga 1380
agacgtgcat gtcctggtat cacattcgga ttacaagtac tacatctaac attggcatct 1440
ttcttgcatg cgtttgaatt ttcaacacca tcaaatgagc aggttaacat gagagaatca 1500
ttaggtctta cgaatatgaa atctacccca ttagaagttt tgatttctcc aagactatcc 1560
cttaattgct tcaaccttat gaaaatttga 1590

配列番号１１２
Ｖｉｔｉｓ　ｖｉｎｉｆｅｒａ

MYFLLQYLNI TTVGVFATLF LSYCLLLWRS RAGNKKIAPE AAAAWPIIGH LHLLAGGSHQ 60
LPHITLGNMA DKYGPVFTIR IGLHRAVVVS SWEMAKECST ANDQVSSSRP ELLASKLLGY 120
NYAMFGFSPY GSYWREMRKI ISLELLSNSR LELLKDVRAS EVVTSIKELY KLWAEKKNES 180
GLVSVEMKQW FGDLTLNVIL RMVAGKRYFS ASDASENKQA QRCRRVFREF FHLSGLFVVA 240
DAIPFLGWLD WGRHEKTLKK TAIEMDSIAQ EWLEEHRRRK DSGDDNSTQD FMDVMQSVLD 300
GKNLGGYDAD TINKATCLTL ISGGSDTTVV SLTWALSLVL NNRDTLKKAQ EELDIQVGKE 360
RLVNEQDISK LVYLQAIVKE TLRLYPPGPL GGLRQFTEDC TLGGYHVSKG TRLIMNLSKI 420
QKDPRIWSDP TEFQPERFLT THKDVDPRGK HFEFIPFGAG RRACPGITFG LQVLHLTLAS 480
FLHAFEFSTP SNEQVNMRES LGLTNMKSTP LEVLISPRLS SCSLYN 526

配列番号１１３
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggaaccta acttttactt gtcattacta ttgttgttcg tgaccttcat ttctttaagt 60
ctgtttttca tcttttacaa acaaaagtcc ccattgaatt tgccaccagg gaaaatgggt 120
taccctatca taggtgaaag tttagaattc ctatccacag gctggaaggg acatcctgaa 180
aagttcatat ttgatagaat gcgtaagtac agtagtgagt tattcaagac ttctattgta 240
ggcgaatcca cagttgtttg ctgtggggca gctagtaaca aattcctatt ctctaacgaa 300
aacaaactgg taactgcctg gtggccagat tctgttaaca aaatcttccc aacaacttca 360
ctggattcta atttgaagga ggaatctata aagatgagaa agttgctgcc acagttcttc 420
aaaccagaag cacttcaaag atacgtcggc gttatggatg taatcgcaca aagacatttt 480
gtcactcact gggacaacaa aaatgagatc acagtttatc cacttgctaa aagatacact 540
ttcttgcttg cgtgtagact gttcatgtct gttgaggatg aaaatcatgt ggcgaaattc 600
tcagacccat tccaactaat cgctgcaggc atcatttcac ttcctatcga tcttcctggt 660
actccattca acaaggccat aaaggcttca aatttcatta gaaaagagct gataaagatt 720
atcaaacaaa gacgtgttga tctggcagag ggtacagcat ctccaaccca ggatatcttg 780
tcacatatgc tattaacatc tgatgaaaac ggtaaatcta tgaacgagtt gaacattgcc 840
gacaagattc ttggactatt gataggaggc cacgatacag cttcagtagc ttgcacattt 900
ctagtgaagt acttaggaga attaccacat atctacgata aagtctacca agagcaaatg 960
gaaattgcca agtccaaacc tgctggggaa ttgttgaatt gggatgactt gaaaaagatg 1020
aagtattcat ggaatgtggc atgtgaggta atgagattgt caccaccttt acaaggtggt 1080
tttagagagg ctataactga ctttatgttt aacggtttct ctattccaaa agggtggaag 1140
ttatactggt ccgccaactc tacacacaaa aatgcagaat gtttcccaat gcctgagaaa 1200
ttcgatccta ccagatttga aggtaatggt ccagcgcctt atacatttgt accattcggt 1260
ggaggcccta gaatgtgtcc tggaaaggaa tacgctagat tagaaatctt ggttttcatg 1320
cataatctgg tcaaacgttt taagtgggaa aaggttattc cagacgaaaa gattattgtc 1380
gatccattcc caatcccagc taaagatctt ccaatccgtt tgtatcctca caaagcttaa 1440

配列番号１１４
Ｍｅｄｉｃａｇｏ　ｔｒｕｎｃａｔｕｌａ

MEPNFYLSLL LLFVTFISLS LFFIFYKQKS PLNLPPGKMG YPIIGESLEF LSTGWKGHPE 60
KFIFDRMRKY SSELFKTSIV GESTVVCCGA ASNKFLFSNE NKLVTAWWPD SVNKIFPTTS 120
LDSNLKEESI KMRKLLPQFF KPEALQRYVG VMDVIAQRHF VTHWDNKNEI TVYPLAKRYT 180
FLLACRLFMS VEDENHVAKF SDPFQLIAAG IISLPIDLPG TPFNKAIKAS NFIRKELIKI 240
IKQRRVDLAE GTASPTQDIL SHMLLTSDEN GKSMNELNIA DKILGLLIGG HDTASVACTF 300
LVKYLGELPH IYDKVYQEQM EIAKSKPAGE LLNWDDLKKM KYSWNVACEV MRLSPPLQGG 360
FREAITDFMF NGFSIPKGWK LYWSANSTHK NAECFPMPEK FDPTRFEGNG PAPYTFVPFG 420
GGPRMCPGKE YARLEILVFM HNLVKRFKWE KVIPDEKIIV DPFPIPAKDL PIRLYPHKA 479

配列番号１１５
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

atggcctctg ttactttggg ttcctggatc gtcgtccacc accataacca tcaccatcca 60
tcatctatcc taactaaatc tcgttcaaga tcctgtccta ttacactaac caaaccaatc 120
tcttttcgtt caaagagaac agtttcctct agtagttcta tcgtgtcctc tagtgtcgtc 180
actaaggaag acaatctgag acagtctgaa ccttcttcct ttgatttcat gtcatatatc 240
attactaagg cagaactagt gaataaggct cttgattcag cagttccatt aagagagcca 300
ttgaaaatcc atgaagcaat gagatactct cttctagctg gcgggaagag agtcagacct 360
gtactctgca tagcagcgtg cgaattagtt ggtggcgagg aatcaaccgc tatgcctgcc 420
gcttgtgctg tagaaatgat tcatacaatg tcactgatac acgatgattt gccatgtatg 480
gataacgatg atctgagaag gggtaagcca actaaccata aggttttcgg cgaagatgtt 540
gccgtcttag ctggtgatgc tttgttatct ttcgcgttcg aacatttggc atccgcaaca 600
tcaagtgatg ttgtgtcacc agtaagagta gttagagcag ttggagaact ggctaaagct 660
attggaactg agggtttagt tgcaggtcaa gtcgtcgata tctcttccga aggtcttgat 720
ttgaatgatg taggtcttga acatctcgaa ttcatccatc ttcacaagac agctgcactt 780
ttagaagcca gtgcggttct cggcgcaatt gttggcggag ggagtgatga cgaaattgag 840
agattgagga agtttgctag atgtatagga ttactgttcc aagtagtaga cgatatacta 900
gatgtgacaa agtcttccaa agagttggga aaaacagctg gtaaagattt gattgccgac 960
aaattgacct accctaagat tatggggcta gaaaaatcaa gagaatttgc cgagaaactc 1020
aatagagagg cgcgtgatca actgttgggt ttcgattctg ataaagttgc accactctta 1080
gccttagcca actacatcgc ttacagacaa aactaa 1116

配列番号１１６
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ

MASVTLGSWI VVHHHNHHHP SSILTKSRSR SCPITLTKPI SFRSKRTVSS SSSIVSSSVV 60
TKEDNLRQSE PSSFDFMSYI ITKAELVNKA LDSAVPLREP LKIHEAMRYS LLAGGKRVRP 120
VLCIAACELV GGEESTAMPA ACAVEMIHTM SLIHDDLPCM DNDDLRRGKP TNHKVFGEDV 180
AVLAGDALLS FAFEHLASAT SSDVVSPVRV VRAVGELAKA IGTEGLVAGQ VVDISSEGLD 240
LNDVGLEHLE FIHLHKTAAL LEASAVLGAI VGGGSDDEIE RLRKFARCIG LLFQVVDDIL 300
DVTKSSKELG KTAGKDLIAD KLTYPKIMGL EKSREFAEKL NREARDQLLG FDSDKVAPLL 360
ALANYIAYRQ N 371

配列番号１１７
Ｒｕｂｕｓ　ｓｕａｖｉｓｓｉｍｕｓ

MATLLEHFQA MPFAIPIALA ALSWLFLFYI KVSFFSNKSA QAKLPPVPVV PGLPVIGNLL 60
QLKEKKPYQT FTRWAEEYGP IYSIRTGAST MVVLNTTQVA KEAMVTRYLS ISTRKLSNAL 120
KILTADKCMV AISDYNDFHK MIKRYILSNV LGPSAQKRHR SNRDTLRANV CSRLHSQVKN 180

SPREAVNFRR VFEWELFGIA LKQAFGKDIE KPIYVEELGT TLSRDEIFKV LVLDIMEGAI 240
EVDWRDFFPY LRWIPNTRME TKIQRLYFRR KAVMTALINE QKKRIASGEE INCYIDFLLK 300
EGKTLTMDQI SMLLWETVIE TADTTMVTTE WAMYEVAKDS KRQDRLYQEI QKVCGSEMVT 360
EEYLSQLPYL NAVFHETLRK HSPAALVPLR YAHEDTQLGG YYIPAGTEIA INIYGCNMDK 420
HQWESPEEWK PERFLDPKFD PMDLYKTMAF GAGKRVCAGS LQAMLIACPT IGRLVQEFEW 480
KLRDGEEENV DTVGLTTHKR YPMHAILKPR S 511

配列番号１２６
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ

atggcatcgg aatttcgtcc tcctcttcat tttgttctct tccctttcat ggctcaaggc
60
cacatgatcc caatggtaga tattgcaagg ctcctggctc agcgcggggt gactataacc
120
attgtcacta cacctcaaaa cgcaggccgg ttcaagaacg ttcttagccg ggctatccaa
180
tccggcttgc ccatcaatct cgtgcaagta aagtttccat ctcaagaatc gggttcaccg
240
gaaggacagg agaatttgga cttgctcgat tcattggggg cttcattaac cttcttcaaa
300
gcatttagcc tgctcgagga accagtcgag aagctcttga aagagattca acctaggcca
360
aactgcataa tcgctgacat gtgtttgcct tatacaaaca gaattgccaa gaatcttggt
420
ataccaaaaa tcatctttca tggcatgtgt tgcttcaatc ttctttgtac gcacataatg
480
caccaaaacc acgagttctt ggaaactata gagtctgaca aggaatactt ccccattcct
540
aatttccctg acagagttga gttcacaaaa tctcagcttc caatggtatt agttgctgga
600
gattggaaag acttccttga cggaatgaca gaaggggata acacttctta tggtgtgatt
660
gttaacacgt ttgaagagct cgagccagct tatgttagag actacaagaa ggttaaagcg
720
ggtaagatat ggagcatcgg accggtttcc ttgtgcaaca agttaggaga agaccaagct
780
gagaggggaa acaaggcgga cattgatcaa gacgagtgta ttaaatggct tgattctaaa
840
gaagaagggt cggtgctata tgtttgcctt ggaagtatat gcaatcttcc tctgtctcag
900
ctcaaagagc tcggcttagg cctcgaggaa tcccaaagac ctttcatttg ggtcataaga
960
ggttgggaga agtataacga gttacttgaa tggatctcag agagcggtta taaggaaaga
1020
atcaaagaaa gaggccttct cataacagga tggtcgcctc aaatgcttat ccttacacat
1080
cctgccgttg gaggattctt gacacattgt ggatggaact ctactcttga aggaatcact
1140
tcaggcgttc cattactcac gtggccactg tttggagacc aattctgcaa tgagaaattg
1200

gcggtgcaga tactaaaagc cggtgtgaga gctggggttg aagagtccat gagatgggga
1260
gaagaggaga aaataggagt actggtggat aaagaaggag taaagaaggc agtggaggaa
1320
ttgatgggtg atagtaatga tgctaaggag agaagaaaaa gagtgaaaga gcttggagaa
1380
ttagctcaca aggctgtgga agaaggaggc tcttctcatt ccaacatcac attcttgcta
1440
caagacataa tgcaattaga acaacccaag cgctag
1476

配列番号１２７
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
MASEFRPPLH FVLFPFMAQG HMIPMVDIAR LLAQRGVTIT IVTTPQNAGR FKNVLSRAIQ
60
SGLPINLVQV KFPSQESGSP EGQENLDLLD SLGASLTFFK AFSLLEEPVE KLLKEIQPRP
120
NCIIADMCLP YTNRIAKNLG IPKIIFHGMC CFNLLCTHIM HQNHEFLETI ESDKEYFPIP
180
NFPDRVEFTK SQLPMVLVAG DWKDFLDGMT EGDNTSYGVI VNTFEELEPA YVRDYKKVKA
240
GKIWSIGPVS LCNKLGEDQA ERGNKADIDQ DECIKWLDSK EEGSVLYVCL GSICNLPLSQ
300
LKELGLGLEE SQRPFIWVIR GWEKYNELLE WISESGYKER IKERGLLITG WSPQMLILTH
360
PAVGGFLTHC GWNSTLEGIT SGVPLLTWPL FGDQFCNEKL AVQILKAGVR AGVEESMRWG
420
EEEKIGVLVD KEGVKKAVEE LMGDSNDAKE RRKRVKELGE LAHKAVEEGG SSHSNITFLL
480
QDIMQLEQPK R
491

配列番号１３２
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
atggctacgg aaaaaaccca ccaatttcat ccttctcttc actttgtcct cttccctttc
60
atggctcaag gccacatgat tcccatgatt gatattgcaa gactcttggc tcagcgtggt
120
gtgaccataa caattgtcac gacacctcac aacgcagcaa ggtttaagaa tgtcctaaac
180
cgagcgatcg agtctggctt ggccatcaac atactgcatg tgaagtttcc atatcaagag
240
tttggtttgc cagaaggaaa agagaatata gattcgttag actcaacgga gttgatggta
300
cctttcttca aagcggtgaa cttgcttgaa gatccggtca tgaagctcat ggaagagatg
360
aaacctagac ctagctgtct aatttctgat tggtgtttgc cttatacaag cataatcgcc
420

aagaacttca atataccaaa gatagttttc cacggcatgg gttgctttaa tcttttgtgt
480
atgcatgttc tacgcagaaa cttagagatc ctagagaatg taaagtcgga tgaagagtat
540
ttcttggttc ctagttttcc tgatagagtt gaatttacaa agcttcaact tcctgtgaaa
600
gcaaatgcaa gtggagattg gaaagagata atggatgaaa tggtaaaagc agaatacaca
660
tcctatggtg tgatcgtcaa cacatttcag gagttggagc caccttatgt caaagactac
720
aaagaggcaa tggatggaaa agtatggtcc attggacccg tttccttgtg taacaaggca
780
ggtgcagaca aagctgagag gggaagcaag gccgccattg atcaagatga gtgtcttcaa
840
tggcttgatt ctaaagaaga aggttcggtg ctctatgttt gccttggaag tatatgtaat
900
cttcctttgt ctcagctcaa ggagctgggg ctaggccttg aggaatctcg aagatctttt
960
atttgggtca taagaggttc ggaaaagtat aaagaactat ttgagtggat gttggagagc
1020
ggttttgaag aaagaatcaa agagagagga cttctcatta aagggtgggc acctcaagtc
1080
cttatccttt cacatccttc cgttggagga ttcctgacac actgtggatg gaactcgact
1140
ctcgaaggaa tcacctcagg cattccactg atcacttggc cgctgtttgg agaccaattc
1200
tgcaaccaaa aactggtcgt tcaagtacta aaagccggtg taagtgccgg ggttgaagaa
1260
gtcatgaaat ggggagaaga agataaaata ggagtgttag tggataaaga aggagtgaaa
1320
aaggctgtgg aagaattgat gggtgatagt gatgatgcaa aagagaggag aagaagagtc
1380
aaagagcttg gagaattagc tcacaaagct gtggaaaaag gaggctcttc tcattctaac
1440
atcacactct tgctacaaga cataatgcaa ctagcacaat tcaagaattg a
1491

配列番号１３３

Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ

MATEKTHQFH PSLHFVLFPF MAQGHMIPMI DIARLLAQRG VTITIVTTPH NAARFKNVLN
60
RAIESGLAIN ILHVKFPYQE FGLPEGKENI DSLDSTELMV PFFKAVNLLE DPVMKLMEEM
120
KPRPSCLISD WCLPYTSIIA KNFNIPKIVF HGMGCFNLLC MHVLRRNLEI LENVKSDEEY
180
FLVPSFPDRV EFTKLQLPVK ANASGDWKEI MDEMVKAEYT SYGVIVNTFQ ELEPPYVKDY
240
KEAMDGKVWS IGPVSLCNKA GADKAERGSK AAIDQDECLQ WLDSKEEGSV LYVCLGSICN
300

LPLSQLKELG LGLEESRRSF IWVIRGSEKY KELFEWMLES GFEERIKERG LLIKGWAPQV
360
LILSHPSVGG FLTHCGWNST LEGITSGIPL ITWPLFGDQF CNQKLVVQVL KAGVSAGVEE
420
VMKWGEEDKI GVLVDKEGVK KAVEELMGDS DDAKERRRRV KELGELAHKA VEKGGSSHSN
480
ITLLLQDIMQ LAQFKN
496

配列番号１３４
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ
atggtttccg aaacaaccaa atcttctcca cttcactttg ttctcttccc tttcatggct
60
caaggccaca tgattcccat ggttgatatt gcaaggctct tggctcagcg tggtgtgatc
120
ataacaattg tcacgacgcc tcacaatgca gcgaggttca agaatgtcct aaaccgtgcc
180
attgagtctg gcttgcccat caacttagtg caagtcaagt ttccatatct agaagctggt
240
ttgcaagaag gacaagagaa tatcgattct cttgacacaa tggagcggat gataccttтc
300
tttaaagcgg ttaactttct cgaagaacca gtccagaagc tcattgaaga gatgaaccct
360
cgaccaagct gtctaatttc tgatttttgt ttgccttata caagcaaaat cgccaagaag
420
ttcaatatcc caaagatcct cttccatggc atgggttgct tttgtcttct gtgtatgcat
480
gttttacgca agaaccgtga gatcttggac aatttaaagt cagataagga gcttttcact
540
gttcctgatt ttcctgatag agttgaattc acaagaacgc aagttccggt agaaacatat
600
gttccagctg gagactggaa agatatcttt gatggtatgg tagaagcgaa tgagacatct
660
tatggtgtga tcgtcaactc atttcaagag ctcgagcctg cttatgccaa agactacaag
720
gaggtaaggt ccggtaaagc atggaccatt ggacccgttt ccttgtgcaa caaggtagga
780
gccgacaaag cagagagggg aaacaaatca gacattgatc aagatgagtg ccttaaatgg
840
ctcgattcta agaaacatgg ctcggtgctt tacgtttgtc ttggaagtat ctgtaatctt
900
cctttgtctc aactcaagga gctgggacta ggcctagagg aatcccaaag acctttcatt
960
tgggtcataa gaggttggga gaagtacaaa gagttagttg agtggttctc ggaaagcggc
1020
tttgaagata gaatccaaga tagaggactt ctcatcaaag gatggtcccc tcaaatgctt
1080
atcctttcac atccatcagt tggagggttc ctaacacact gtggttggaa ctcgactctt
1140

gaggggataa ctgctggtct accgctactt acatggccgc tattcgcaga ccaattctgc
1200
aatgagaaat tggtcgttga ggtactaaaa gccggtgtaa gatccggggt tgaacagcct
1260
atgaaatggg gagaagagga gaaaatagga gtgttggtgg ataaagaagg agtgaagaag
1320
gcagtggaag aattaatggg tgagagtgat gatgcaaaag agagaagaag aagagccaaa
1380
gagcttggag attcagctca caaggctgtg gaagaaggag gctcttctca ttctaacatc
1440
tctttcttgc tacaagacat aatggaactg gcagaaccca ataattga
1488

配列番号１３５
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
MVSETTKSSP LHFVLFPFMA QGHMIPMVDI ARLLAQRGVI ITIVTTPHNA ARFKNVLNRA
60
IESGLPINLV QVKFPYLEAG LQEGQENIDS LDTMERMIPF FKAVNFLEEP VQKLIEEMNP
120
RPSCLISDFC LPYTSKIAKK FNIPKILFHG MGCFCLLCMH VLRKNREILD NLKSDKELFT
180
VPDFPDRVEF TRTQVPVETY VPAGDWKDIF DGMVEANETS YGVIVNSFQE LEPAYAKDYK
240
EVRSGKAWTI GPVSLCNKVG ADKAERGNKS DIDQDECLKW LDSKKHGSVL YVCLGSICNL
300
PLSQLKELGL GLEESQRPFI WVIRGWEKYK ELVEWFSESG FEDRIQDRGL LIKGWSPQML
360
ILSHPSVGGF LTHCGWNSTL EGITAGLPLL TWPLFADQFC NEKLVVEVLK AGVRSGVEQP
420
MKWGEEEKIG VLVDKEGVKK AVEELMGESD DAKERRRRAK ELGDSAHKAV EEGGSSHSNI
480
SFLLQDIMEL AEPNN
495

配列番号１３６
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
atggctttcg aaaaaaacaa cgaacctttt cctcttcact ttgttctctt ccctttcatg
60
gctcaaggcc acatgattcc catggttgat attgcaaggc tcttggctca gcgaggtgtg
120
cttataacaa ttgtcacgac gcctcacaat gcagcaaggt tcaagaatgt cctaaaccgt
180
gccattgagt ctggtttgcc catcaaccta gtgcaagtca agtttccata tcaagaagct
240
ggtctgcaag aaggacaaga aaatatggat ttgcttacca cgatggagca gataacatct
300
ttctttaaag cggttaactt actcaaagaa ccagtccaga accttattga agagatgagc
360

ccgcgaccaa gctgtctaat ctctgatatg tgtttgtcgt atacaagcga aatcgccaag
420
aagttcaaaa taccaaagat cctcttccat ggcatgggtt gcttttgtct tctgtgtgtt
480
aacgttctgc gcaagaaccg tgagatcttg gacaatttaa agtctgataa ggagtacttc
540
attgttcctt attttcctga tagagttgaa ttcacaagac ctcaagttcc ggtggaaaca
600
tatgttcctg caggctggaa agagatcttg gaggatatgg tagaagcgga taagacatct
660
tatggtgtta tagtcaactc atttcaagag ctcgaacctg cgtatgccaa agacttcaag
720
gaggcaaggt ctggtaaagc atggaccatt ggacctgttt ccttgtgcaa caaggtagga
780
gtagacaaag cagagagggg aaacaaatca gatattgatc aagatgagtg ccttgaatgg
840
ctcgattcta aggaaccggg atctgtgctc tacgtttgcc ttggaagtat ttgtaatctt
900
cctctgtctc agctccttga gctgggacta ggcctagagg aatcccaaag acctttcatc
960
tgggtcataa gaggttggga gaaatacaaa gagttagttg agtggttctc ggaaagcggc
1020
tttgaagata gaatccaaga tagaggactt ctcatcaaag gatggtcccc tcaaatgctt
1080
atcctttcac atccttctgt tggagggttc ttaacgcact gcggatggaa ctcgactctt
1140
gaggggataa ctgctggtct accaatgctt acatggccac tatttgcaga ccaattctgc
1200
aacgagaaac tggtcgtaca aatactaaaa gtcggtgtaa gtgccgaggt taaagaggtc
1260
atgaaatggg gagaagaaga gaagatagga gtgttggtgg ataaagaagg agtgaagaag
1320
gcagtggaag aactaatggg tgagagtgat gatgcaaaag agagaagaag aagagccaaa
1380
gagcttggag aatcagctca caaggctgtg gaagaaggag gctcctctca ttctaatatc
1440
actttcttgc tacaagacat aatgcaacta gcacagtcca ataattga
1488

配列番号１３７

Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ

MAFEKNNEPF PLHFVLFPFM AQGHMIPMVD IARLLAQRGV LITIVTTPHN AARFKNVLNR
60
AIESGLPINL VQVKFPYQEA GLQEGQENMD LLTTMEQITS FFKAVNLLKE PVQNLIEEMS
120
PRPSCLISDM CLSYTSEIAK KFKIPKILFH GMGCFCLLCV NVLRKNREIL DNLKSDKEYF
180
IVPYFPDRVE FTRPQVPVET YVPAGWKEIL EDMVEADKTS YGVIVNSFQE LEPAYAKDFK
240

EARSGKAWTI GPVSLCNKVG VDKAERGNKS DIDQDECLEW LDSKEPGSVL YVCLGSICNL
300
PLSQLLELGL GLEESQRPFI WVIRGWEKYK ELVEWFSESG FEDRIQDRGL LIKGWSPQML
360
ILSHPSVGGF LTHCGWNSTL EGITAGLPML TWPLFADQFC NEKLVVQILK VGVSAEVKEV
420
MKWGEEEKIG VLVDKEGVKK AVEELMGESD DAKERRRRAK ELGESAHKAV EEGGSSHSNI
480
TFLLQDIMQL AQSNN
495

配列番号１３８
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ
atgtgttctc atgatcctct tcacttcgtc gtaataccct ttatggccca aggccatatg
60
atcccattgg tcgacatctc taggctcttg tcccagcgcc aaggcgtgac tgtctgcatc
120
atcacaacta ctcaaaatgt agccaagatc aagacttcac tctcattttc ctctttgttt
180
gcgactatca acatcgttga agttaagttt ctgtctcaac aaacgggttt gccagaaggg
240
tgcgagagtt tagatatgtt ggcttcaatg ggcgatatgg tgaagttctt tgatgctgcc
300
aactcacttg aggagcaagt tgagaaagct atggaagaga tggttcagcc gcggccaagc
360
tgcatcattg gagacatgag ccttcctttc acttcaagac ttgccaagaa attcaagatc
420
cccaaactta tcttccatgg gttttcttgt ttcagcctca tgtctataca agtggttcga
480
gaaagcggga tcttgaaaat gatagaatca aacgacgagt attttgattt gcccggcttg
540
cctgacaaag ttgagttcac gaaacctcag gtctctgtgt tgcaacctgt tgaaggaaat
600
atgaaagaga gtacggccaa gattattgaa gctgataatg actcttatgg tgttattgtg
660
aacacttttg aagagttaga ggttgattat gcaagagaat ataggaaagc aagggctgga
720
aaagtttggt gcgttggacc tgtttccttg tgcaataggt tagggttaga caaagctaaa
780
agaggagata aggcttctat tggtcaagac caatgtcttc aatggcttga ctctcaagaa
840
actggttcag tgctctacgt ttgccttgga agtctatgta atcttccctt ggctcagctc
900
aaagagctgg gactaggcct tgaggcatct aataaacctt tcatatgggt tataagagaa
960
tggggaaaat atggagattt agcaaattgg atgcaacaaa gcggatttga agagcggatc
1020
aaagatagag gactggtgat caaaggttgg gcgccgcaag ttttcatcct ctcacacgca
1080

tccattggag ggtttttgac tcactgtgga tggaactcga cactagaagg aattactgca
1140
ggagttccat tattgacatg gcctttgttt gctgaacaat tcttgaatga gaagttagtt
1200
gtgcagatac taaaagcagg gttaaagata ggagtagaga aattgatgaa atatggaaaa
1260
gaagaggaga taggagcgat ggtgagcaga gaatgtgtga gaaaagctgt ggatgagcta
1320
atgggtgata gtgaagaagc agaagagaga agaagaaaag ttacagaact tagtgacttg
1380
gcaaataagg ctttggaaaa aggaggatct tcagattcta atatcacatt gctcattcaa
1440
gatattatgg agcaatcaca aaatcaattc tag
1473

配列番号１３９
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
MCSHDPLHFV VIPFMAQGHM IPLVDISRLL SQRQGVTVCI ITTTQNVAKI KTSLSFSSLF
60
ATINIVEVKF LSQQTGLPEG CESLDMLASM GDMVKFFDAA NSLEEQVEKA MEEMVQPRPS
120
CIIGDMSLPF TSRLAKKFKI PKLIFHGFSC FSLMSIQVVR ESGILKMIES NDEYFDLPGL
180
PDKVEFTKPQ VSVLQPVEGN MKESTAKIIE ADNDSYGVIV NTFEELEVDY AREYRKARAG
240
KVWCVGPVSL CNRLGLDKAK RGDKASIGQD QCLQWLDSQE TGSVLYVCLG SLCNLPLAQL
300
KELGLGLEAS NKPFIWVIRE WGKYGDLANW MQQSGFEERI KDRGLVIKGW APQVFILSHA
360
SIGGFLTHCG WNSTLEGITA GVPLLTWPLF AEQFLNEKLV VQILKAGLKI GVEKLMKYGK
420
EEEIGAMVSR ECVRKAVDEL MGDSEEAEER RRKVTELSDL ANKALEKGGS SDSNITLLIQ
480
DIMEQSQNQF
490

配列番号１４０
Ｓｔｅｖｉａ ｒｅｂａｕｄｉａｎａ
atgtcgccaa aaatggtggc accaccaacc aaccttcatt ttgttttgtt tcctcttatg
60
gctcaaggcc atctggtacc catggtcgac atcgctcgaa tcttagccca acgtggtgca
120
acggtcacca taatcaccac accctaccat gccaaccggg tcagaccggt tatctcccga
180
gccatcgcga ccaatctcaa gatccagcta ctcgaactcc aactgcggtc aaccgaagcc
240
ggtttacccg aagggtgcga aagcttcgac caacttccgt cattcgagta ctggaaaaat
300

atttcaaccg ctatcgattt gttacaacaa cccgctgaag atttgctccg agaactttca
360
ccaccacccg attgcatcat atcggacttt ttgttcccgt ggaccaccga tgtggctcga
420
cggttaaaca tcccccggct cgtgttcaat ggaccgggct gcttttatct cttgtgcatc
480
catgttgcga tcacttccaa cattttggga gagaatgaac cggtcagtag taataccgag
540
cgcgttgtgc tgcccggttt acctgaccgg atcgaagtca ctaaacttca gatcgtcggt
600
tcgtcgagac cagccaacgt agacgaaatg ggctcgtggc ttcgagccgt agaagctgag
660
aaagcttcat tcgggatagt ggttaatact ttcgaagagc ttgaaccgga gtacgttgaa
720
gaatacaaaa cggttaaaga taagaagatg tggtgtatcg gcccggtttc gttatgcaac
780
aaaaccgggc cggatttagc cgagcgagga aacaaagctg caataaccga acacaactgc
840
ttaaaatggc tcgatgagag aaaactgggg tccgtgttat acgtttgttt aggtagcctt
900
gcacgcattt ctgccgcaca agcaatcgag ctcgggttag gactcgagtc cataaaccgt
960
ccctttatat ggtgcgtaag aaacgaaacc gatgagctca aaacatggtt tttggatggg
1020
tttgaagaaa gggttagaga tcgcgggttg atcgttcatg gttgggcgcc acaggttttg
1080
atactgtcgc acccaaccat tggcggtttc ttaacccatt gcggttggaa ctcgactatt
1140
gaatcgatta ccgcgggtgt tccaatgatc acgtggccat tttttgcgga ccagtttttg
1200
aatgaagctt ttatagttga agttttgaag attggagtta ggattggtgt tgagagggct
1260
tgtttgtttg gggaagaaga taaggttgga gtgttggtga agaaggagga tgtgaagaag
1320
gctgttgaat gcttgatgga tgaagatgaa gatggtgatc agagaagaaa gagggtgatt
1380
gagcttgcaa aaatggcgaa gattgcaatg gcggaaggtg gatcttctta tgaaaatgta
1440
tcgtcgttga ttcgagatgt gactgaaaca gttagagcac cacattag
1488

配列番号１４１

Ｓｔｅｖｉａ ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

MSPKMVAPPT NLHFVLFPLM AQGHLVPMVD IARILAQRGA TVTIITTPYH ANRVRPVISR
60
AIATNLKIQL LELQLRSTEA GLPEGCESFD QLPSFEYWKN ISTAIDLLQQ PAEDLLRELS
120
PPPDCIISDF LFPWTTDVAR RLNIPRLVFN GPGCFYLLCI HVAITSNILG ENEPVSSNTE
180

RVVLPGLPDR IEVTKLQIVG SSRPANVDEM GSWLRAVEAE KASFGIVVNT FEELEPEYVE
240
EYKTVKDKKM WCIGPVSLCN KTGPDLAERG NKAAITEHNC LKWLDERKLG SVLYVCLGSL
300
ARISAAQAIE LGLGLESINR PFIWCVRNET DELKTWFLDG FEERVRDRGL IVHGWAPQVL
360
ILSHPTIGGF LTHCGWNSTI ESITAGVPMI TWPFFADQFL NEAFIVEVLK IGVRIGVERA
420
CLFGEEDKVG VLVKKEDVKK AVECLMDEDE DGDQRRKRVI ELAKMAKIAM AEGGSSYENV
480
SSLIRDVTET VRAPH
495

配列番号１４２
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ
atgggagaga aagcgaaagc aaatgtgtta gtcttctcat ttccgataca aggtcacata
60
aaccctctcc tccaattctc aaaacgccta ctctctaaaa acgtcaacgt cacattcctc
120
accacttcct ccacccacaa ctccatcctc cgccgtgcca tcaccggcgg agccactgct
180
cttcctctct cttttgtccc cattgacgat ggattcgagg aagatcaccc atctacggac
240
acatctcccg actacttcgc aaagttccaa gaaaacgtat ctcgaagcct ctcagagctt
300
atctcctcga tggacccaaa accaaacgcc gtcgtttacg actcgtgcct gccttatgtc
360
ctcgacgttt gccggaaaca tcctggcgtt gctgcggcgt cgtttttcac tcagtcctcc
420
accgtgaacg cgacctatat tcatttcttg cgtggagagt ttaaggagtt tcaaaatgat
480
gtcgttttgc ctgcaatgcc tccgctgaag ggtaatgact taccggtgtt tctgtacgat
540
aacaatctct gccggccgtt gtttgagctc attagtagcc agttcgtgaa tgttgacgac
600
attgacttct tcttggttaa ctctttcgac gaactcgaag tcgaggtgct acaatggatg
660
aaaaaccaat ggccggtcaa gaacatagga ccgatgattc catcaatgta cttagacaaa
720
cgattagcag gtgacaaaga ctacggaatc aacctcttca atgcccaagt caacgaatgc
780
cttgattggc ttgactcaaa accgcccggt tcagtgatct acgtgtcttt tggaagcttg
840
gccgtcttaa aagacgatca aatgatagaa gtcgcggctg gtctaaaaca aactggccat
900
aacttcttat gggttgttag agaaactgaa acaaagaagc ttccaagcaa ttacatagag
960
gacatttgtg acaagggatt gatagtgaat tggagtcctc aattacaagt tcttgcacat
1020

aaatcaatcg gttgtttcat gactcattgc gggtggaatt cgactttaga ggcattgagc
1080
ttaggagttg ctttgatagg aatgccggct tatagcgacc agccgactaa tgctaagttt
1140
attgaagatg tgtggaaggt tggggttagg gttaaggcag atcaaaatgg gtttgttccg
1200
aaggaagaga ttgtgagatg tgttggagaa gttatggaag atatgtcgga gaaagggaag
1260
gagattagaa aaaatgctcg gaggttgatg gagtttgcaa gggaagcttt gtctgatgga
1320
ggaaattctg ataagaatat tgatgagttt gttgctaaaa ttgtgaggta a
1371

配列番号１４３
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
MGEKAKANVL VFSFPIQGHI NPLLQFSKRL LSKNVNVTFL TTSSTHNSIL RRAITGGATA
60
LPLSFVPIDD GFEEDHPSTD TSPDYFAKFQ ENVSRSLSEL ISSMDPKPNA VVYDSCLPYV
120
LDVCRKHPGV AAASFFTQSS TVNATYIHFL RGEFKEFQND VVLPAMPPLK GNDLPVFLYD
180
NNLCRPLFEL ISSQFVNVDD IDFFLVNSFD ELEVEVLQWM KNQWPVKNIG PMIPSMYLDK
240
RLAGDKDYGI NLFNAQVNEC LDWLDSKPPG SVIYVSFGSL AVLKDDQMIE VAAGLKQTGH
300
NFLWVVRETE TKKLPSNYIE DICDKGLIVN WSPQLQVLAH KSIGCFMTHC GWNSTLEALS
360
LGVALIGMPA YSDQPTNAKF IEDVWKVGVR VKADQNGFVP KEEIVRCVGE VMEDMSEKGK
420
EIRKNARRLM EFAREALSDG GNSDKNIDEF VAKIVR
456

配列番号１４４
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
atggcgccac cgcattttct actggtaacg tttccggcgc aaggtcacgt gaacccatct
60
ctccgttttg ctcgtcggct catcaaaaga accggcgcac gtgtcacttt cgtcacttgt
120
gtctccgtct tccacaactc catgatcgca aaccacaaca aagtcgaaaa tctctctttc
180
cttactttct ccgacggttt cgacgatgga ggcatttcca cctacgaaga ccgtcagaaa
240
aggtcggtga atctcaaggt taacggcgat aaggcactat cggatttcat cgaagctact
300
aagaatggtg actctcccgt gacttgcttg atctacacga ttcttctcaa ttgggctcca
360
aaagtagcac gtagatttca acttccctcc gctcttctct ggatccaacc ggctttggtt
420

ttcaacatct attacactca tttcatggga aacaagtccg ttttcgagtt acctaatctg
480
tcttctctgg aaatcagaga tcttccatct ttcctcacac cttccaacac aaacaaaggc
540
gcatacgatg cgtttcaaga aatgatggag tttctcataa aagaaaccaa accgaaaatt
600
ctcatcaaca ctttcgattc gctggaacca gaggccttaa cggctttccc gaatatcgat
660
atggtggcgg ttggtccttt acttcccacg gagattttct caggaagcac caacaaatca
720
gttaaagatc aaagtagtag ttatacactt tggctagact cgaaaacaga gtcctctgtt
780
atttacgttt cctttggaac aatggttgag ttgtccaaga aacagataga ggaactagcg
840
agagcactca tagaagggaa acgaccgttt ttgtgggtta taactgataa atccaacaga
900
gaaacgaaaa cagaaggaga agaagagaca gagattgaga agatagctgg attcagacac
960
gagcttgaag aggttgggat gattgtgtcg tggtgttcgc agatagaggt tttaagtcac
1020
cgagccgtag gttgttttgt gactcattgt gggtggagct cgacgctgga gagtttggtt
1080
cttggcgttc cggttgtggc gtttccgatg tggtcggatc aaccgacgaa cgcgaagcta
1140
ctggaagaaa gttggaagac tggtgtgagg gtaagagaga acaaggatgg tttggtggag
1200
agaggagaga tcaggaggtg tttggaagcc gtgatggagg agaagtcggt ggagttgagg
1260
gaaaacgcaa agaaatggaa gcgtttagcg atggaagcgg gtagagaagg aggatcttcg
1320
gataagaaca tggaggcttt tgtggaggat atttgtggag aatctcttat tcaaaacttg
1380
tgtgaagcag aggaggtaaa agtacgctag
1410

配列番号１４５

Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ

MAPPHFLLVT FPAQGHVNPS LRFARRLIKR TGARVTFVTC VSVFHNSMIA NHNKVENLSF
60
LTFSDGFDDG GISTYEDRQK RSVNLKVNGD KALSDFIEAT KNGDSPVTCL IYTILLNWAP
120
KVARRFQLPS ALLWIQPALV FNIYYTHFMG NKSVFELPNL SSLEIRDLPS FLTPSNTNKG
180
AYDAFQEMME FLIKETKPKI LINTFDSLEP EALTAFPNID MVAVGPLLPT EIFSGSTNKS
240
VKDQSSSYTL WLDSKTESSV IYVSFGTMVE LSKKQIEELA RALIEGKRPF LWVITDKSNR
300
ETKTEGEEET EIEKIAGFRH ELEEVGMIVS WCSQIEVLSH RAVGCFVTHC GWSSTLESLV
360

LGVPVVAFPM WSDQPTNAKL LEESWKTGVR VRENKDGLVE RGEIRRCLEA VMEEKSVELR
420
ENAKKWKRLA MEAGREGGSS DKNMEAFVED ICGESLIQNL CEAEEVKVR
469

配列番号１４６
Ｇａｒｄｅｎｉａ ｊａｓｍｉｎｏｉｄｅｓ
atggttcaac aaagacacgt tttgttgatt acctatccag ctcaaggtca tattaaccca
60
gctttacaat tcgcccaaag attattgaga atgggtatcc aagttacctt ggctacttct
120
gtttatgcct tgtccagaat gaagaagtca tctggttcta ctccaaaggg tttgactttt
180
gctactttct ctgatggtta cgatgatggt tttagaccta agggtgttga tcacaccgaa
240
tatatgtcat ctttggctaa gcaaggttcc aacactttga gaaacgttat taacacctct
300
gctgatcaag gttgtccagt tacttgtttg gtttacactt tgttgttgcc atgggctgct
360
actgttgcta gagaatgtca tattccatct gccttgttgt ggattcaacc agttgctgtt
420
atggacatct attactacta cttcagaggt tacgaagatg acgtcaagaa caattctaat
480
gatccaacct ggtccattca atttccaggt ttgccatcta tgaaggctaa agatttgcct
540
tcctttatct tgccatcctc cgataatatc tactcttttg ctttgccaac cttcaagaag
600
caattggaaa ctttggacga agaagaaaga ccaaaggttt tggttaatac cttcgatgct
660
ttggaaccac aagccttgaa agctattgaa tcttacaact tgattgccat cggtccattg
720
actccatctg ctttttgga tggtaaagat ccatccgaaa catccttttc tggtgacttg
780
tttcaaaagt ccaaggacta caaagaatgg ttgaactcta gaccagcagg ttctgttgtt
840
tacgtttctt ttggttcctt gttgaccttg ccaaagcaac aaatggaaga aattgctaga
900
ggtttgttga agtctggtag accatttttg tgggttatca gagctaaaga aaacggtgaa
960
gaagaaaaag aagaagatag attgatctgc atggaagaat tggaagaaca aggtatgata
1020
gttccatggt gctcccaaat tgaagttttg actcatccat ctttgggttg cttcgttact
1080
cattgtggtt ggaatagtac tttggaaacc ttggtttgtg gtgttccagt tgttgcattt
1140
ccacattgga ccgatcaagg tactaatgcc aaattgattg aagatgtttg ggaaaccggt
1200
gttagagttg ttccaaatga agatggtact gtcgaatctg acgaaatcaa gagatgtatc
1260

gaaaccgtta tggatgatgg tgaaaaaggt gtcgaattga agagaaatgc caagaagtgg
1320
aaagaattgg ctagagaagc tatgcaagaa gatggttctt ctgacaagaa tttgaaggct
1380
ttcgttgaag atgctggtaa aggttatcaa gccgaatcta actga
1425

配列番号１４７
Ｇａｒｄｅｎｉａ ｊａｓｍｉｎｏｉｄｅｓ
MVQQRHVLLI TYPAQGHINP ALQFAQRLLR MGIQVTLATS VYALSRMKKS SGSTPKGLTF
60
ATFSDGYDDG FRPKGVDHTE YMSSLAKQGS NTLRNVINTS ADQGCPVTCL VYTLLLPWAA
120
TVARECHIPS ALLWIQPVAV MDIYYYYFRG YEDDVKNNSN DPTWSIQFPG LPSMKAKDLP
180
SFILPSSDNI YSFALPTFKK QLETLDEEER PKVLVNTFDA LEPQALKAIE SYNLIAIGPL
240
TPSAFLDGKD PSETSFSGDL FQKSKDYKEW LNSRPAGSVV YVSFGSLLTL PKQQMEEIAR
300
GLLKSGRPFL WVIRAKENGE EEKEEDRLIC MEELEEQGMI VPWCSQIEVL THPSLGCFVT
360
HCGWNSTLET LVCGVPVVAF PHWTDQGTNA KLIEDVWETG VRVVPNEDGT VESDEIKRCI
420
ETVMDDGEKG VELKRNAKKW KELAREAMQE DGSSDKNLKA FVEDAGKGYQ AESN
474

配列番号１５２
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
atggaggaaa agcctgcaag gagaagcgta gtgttggttc catttccagc acaaggacat
60
atatctccaa tgatgcaact tgccaaaacc cttcacttaa agggtttctc gatcacagtt
120
gttcagacta agttcaatta ctttagccct tcagatgact tcactcatga ttttcagttc
180
gtcaccattc cagaaagctt accagagtct gatttcaaga atctcggacc aatacagttt
240
ctgtttaagc tcaacaaaga gtgtaaggtg agcttcaagg actgtttggg tcagttggtg
300
ctgcaacaaa gtaatgagat ctcatgtgtc atctacgatg agttcatgta ctttgctgaa
360
gctgcagcca aagagtgtaa gcttccaaac atcattttca gcacaacaag tgccacggct
420
ttcgcttgcc gctctgtatt tgacaaacta tatgcaaaca atgtccaagc tcccttgaaa
480
gaaactaaag gacaacaaga agagctagtt ccggagtttt atcccttgag atataaagac
540
tttccagttt cacggtttgc atcattagag agcataatgg aggtgtatag gaatacagtt
600

gacaaacgga cagcttcctc ggtgataatc aacactgcga gctgtctaga gagctcatct
660
ctgtcttttc tgcaacaaca acagctacaa attccagtgt atcctatagg ccctcttcac
720
atggtggcct cagctcctac aagtctgctt gaagagaaca agagctgcat cgaatggttg
780
aacaaacaaa aggtaaactc ggtgatatac ataagcatgg gaagcatagc tttaatggaa
840
atcaacgaga taatggaagt cgcgtcagga ttggctgcta gcaaccaaca cttcttatgg
900
gtgatccgac cagggtcaat acctggttcc gagtggatag agtccatgcc tgaagagttt
960
agtaagatgg ttttggaccg aggttacatt gtgaaatggg ctccacagaa ggaagtactt
1020
tctcatcctg cagtaggagg gttttggagc cattgtggat ggaactcgac actagaaagc
1080
atcggccaag gagttccaat gatctgcagg ccattttcgg gtgatcaaaa ggtgaacgct
1140
agatacttgg agtgtgtatg gaaaattggg attcaagtgg agggtgagct agacagagga
1200
gtggtcgaga gagctgtgaa gaggttaatg gttgacgaag aaggagagga gatgaggaag
1260
agagctttca gtttaaaaga gcaacttaga gcctctgtta aaagtggagg ctcttcacac
1320
aactcgctag aagagtttgt acacttcata aggactgcct ag
1362

配列番号１５３
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
MEEKPARRSV VLVPFPAQGH ISPMMQLAKT LHLKGFSITV VQTKFNYFSP SDDFTHDFQF
60
VTIPESLPES DFKNLGPIQF LFKLNKECKV SFKDCLGQLV LQQSNEISCV IYDEFMYFAE
120
AAAKECKLPN IIFSTTSATA FACRSVFDKL YANNVQAPLK ETKGQQEELV PEFYPLRYKD
180
FPVSRFASLE SIMEVYRNTV DKRTASSVII NTASCLESSS LSFLQQQQLQ IPVYPIGPLH
240
MVASAPTSLL EENKSCIEWL NKQKVNSVIY ISMGSIALME INEIMEVASG LAASNQHFLW
300
VIRPGSIPGS EWIESMPEEF SKMVLDRGYI VKWAPQKEVL SHPAVGGFWS HCGWNSTLES
360
IGQGVPMICR PFSGDQKVNA RYLECVWKIG IQVEGELDRG VVERAVKRLM VDEEGEEMRK
420
RAFSLKEQLR ASVKSGGSSH NSLEEFVHFI RTA
453

配列番号１６８
Ｃａｔｈａｒａｎｔｈｕｓ ｒｏｓｅｕｓ

atggcaactg aacaacaaca agcatctatc tcctgcaaaa tcttaatgtt tccttggtta
60
gccttcggtc atatctcttc tttcttacaa ttggctaaga aattgtctga tagaggtttc
120
tacttctaca tttgtagtac tccaattaat ttggactcta ttaaaaataa gataaaccaa
180
aactattctt catccataca attggttgat ttgcatttgc caaacagtcc tcaattgcca
240
ccttctttac atactacaaa tggtttgcca cctcacttaa tgtctacatt gaaaaacgct
300
ttgatcgatg caaatccaga cttatgcaag attatagcct caattaaacc agatttgatc
360
atctatgact tacatcaacc ttggaccgaa gcattggctt ctagacacaa cattcctgct
420
gttagttttt ctactatgaa tgccgtatcc tttgcttacg ttatgcacat gttcatgaat
480
ccaggtatag aatttccttt caaagcaatc cacttatcag attttgaaca agccagattc
540
ttggaacaat tagaatcagc taagaacgat gcctccgcta aagacccaga attgcaaggt
600
agtaagggtt tctttaactc taccttcatt gttagaagtt ctagagaaat cgagggtaaa
660
tacgttgatt acttgtcaga aatcttaaag tccaaggtca ttccagtatg tcctgttata
720
tctttgaata acaacgatca aggtcagggt aacaaagatg aagacgaaat aatccaatgg
780
ttagacaaaa agtctcatag atcatccgta tttgtttcat tcggttccga atacttttg
840
aacatgcaag aaatcgaaga aatcgctata ggtttggaat tatctaacgt caactttata
900
tgggtattga gattcccaaa gggtgaagat acaaaaattg aagaagtttt gcctgaaggt
960
ttcttggaca gagttaaaac caagggtaga attgtccacg gttgggcacc acaagccaga
1020
atcttgggtc atccttcaat tggtggtttc gtatcccact gcggttggaa tagtgttatg
1080
gaatctatcc aaatcggtgt cccaattata gcaatgccta tgaacttgga tcaacctttt
1140
aatgccagat tagttgtcga aatcggtgtc ggtattgaag taggtagaga tgaaaacggt
1200
aaattaaaga gagaaagaat cggtgaagtt atcaaggaag tcgctatagg taaaaagggt
1260
gaaaaattga gaaagacagc aaaagatttg ggtcaaaaat tgagagatag agaaaaacaa
1320
gactttgacg aattagcagc aactttgaaa caattatgcg tatga
1365

配列番号１６９
Ｃａｔｈａｒａｎｔｈｕｓ　ｒｏｓｅｕｓ

MATEQQQASI SCKILMFPWL AFGHISSFLQ LAKKLSDRGF YFYICSTPIN LDSIKNKINQ
60
NYSSSIQLVD LHLPNSPQLP PSLHTTNGLP PHLMSTLKNA LIDANPDLCK IIASIKPDLI
120
IYDLHQPWTE ALASRHNIPA VSFSTMNAVS FAYVMHMFMN PGIEFPFKAI HLSDFEQARF
180
LEQLESAKND ASAKDPELQG SKGFFNSTFI VRSSREIEGK YVDYLSEILK SKVIPVCPVI
240
SLNNNDQGQG NKDEDEIIQW LDKKSHRSSV FVSFGSEYFL NMQEIEEIAI GLELSNVNFI
300
WVLRFPKGED TKIEEVLPEG FLDRVKTKGR IVHGWAPQAR ILGHPSIGGF VSHCGWNSVM
360
ESIQIGVPII AMPMNLDQPF NARLVVEIGV GIEVGRDENG KLKRERIGEV IKEVAIGKKG
420
EKLRKTAKDL GQKLRDREKQ DFDELAATLK QLCV
454

配列番号１７２
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ　ｔｈａｌｉａｎａ
atgaccaaat tctccgagcc aatcagagac tcccacgtgg cagttctcgc gtttttcccc
60
gttggcgctc atgccggtcc tctcttagcc gtcactcgcc gtctcgccgc cgcttctccc
120
tccaccatct tttctttctt caacaccgca agatcaaacg cgtcgttgtt ctcctctgat
180
catcccgaga acatcaaggt ccacgacgtc tctgacggtg ttccggaggg aaccatgctc
240
gggaatccac tggagatggt cgagctgttt ctcgaagcgg ctccacgtat tttccggagc
300
gaaatcgcgg cggcagagat agaagttgga aagaaagtga catgcatgct aacagatgcc
360
ttcttctggt tcgcagcgga catagcggct gagctgaacg cgacttgggt tgccttctgg
420
gccggcggag caaactcact ctgtgctcat ctctacactg atctcatcag agaaaccatc
480
ggtctcaaag atgtgagtat ggaagagaca ttagggttta taccaggaat ggagaattac
540
agagttaaag atataccaga ggaagttgta tttgaagatt tggactctgt tttcccaaag
600
gctttatacc aaatgagtct tgctttacct cgtgcctctg ctgttttcat cagttccttt
660
gaagagttag aacctacatt gaactataac ctaagatcca aacttaaacg tttcttgaac
720
atcgcccctc tcacgttatt atcttctaca tcggagaaag agatgcgtga tcctcatggc
780
tgctttgctt ggatggggaa gagatcagct gcttctgtag cgtacattag cttcggcacc
840
gtcatggaac ctcctcctga agagcttgtg gcgatagcac aagggttgga atcaagcaaa
900

gtgccgtttg tttggtcgct gaaggagaag aacatggttc atctaccaaa agggttttg
960
gatcggacaa gagagcaagg gatagtggtt ccttgggctc cacaagtgga actgctgaaa
1020
cacgaggcaa tgggtgtgaa tgtgacacat tgtggatgga actcagtgtt ggagagtgtg
1080
tcggcaggtg taccgatgat cggcagaccg attttggcgg ataataggct caacggaaga
1140
gcagtggagg ttgtgtggaa ggttggagtg atgatggata atggagtctt cacgaaagaa
1200
ggatttgaga agtgtttgaa tgatgttttt gttcatgatg atggtaagac gatgaaggct
1260
aatgccaaga agcttaaaga aaaactccaa gaagatttct ccatgaaagg aagctcttta
1320
gagaatttca aaatattgtt ggacgaaatt gtgaaagttt ag
1362

配列番号１７３
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
MTKFSEPIRD SHVAVLAFFP VGAHAGPLLA VTRRLAAASP STIFSFFNTA RSNASLFSSD
60
HPENIKVHDV SDGVPEGTML GNPLEMVELF LEAAPRIFRS EIAAAEIEVG KKVTCMLTDA
120
FFWFAADIAA ELNATWVAFW AGGANSLCAH LYTDLIRETI GLKDVSMEET LGFIPGMENY
180
RVKDIPEEVV FEDLDSVFPK ALYQMSLALP RASAVFISSF EELEPTLNYN LRSKLKRFLN
240
IAPLTLLSST SEKEMRDPHG CFAWMGKRSA ASVAYISFGT VMEPPPEELV AIAQGLESSK
300
VPFVWSLKEK NMVHLPKGFL DRTREQGIVV PWAPQVELLK HEAMGVNVTH CGWNSVLESV
360
SAGVPMIGRP ILADNRLNGR AVEVVWKVGV MMDNGVFTKE GFEKCLNDVF VHDDGKTMKA
420
NAKKLKEKLQ EDFSMKGSSL ENFKILLDEI VKV
453

配列番号１７６
Ｓｔｒｅｐｔｏｍｙｃｅｓ ａｎｔｉｂｉｏｔｉｃｕｓ
atgacttctg aacatagatc cgcttccgtt actccaagac atatttcatt cttcaacatc
60
ccaggtcatg gtcatgttaa tccatctttg ggtatcgttc aagaattggt tgctagaggt
120
cacagagttt cttacgctat taccgatgaa tttgctgctc aagttaaggc tgctggtgct
180
actccagttg tttatgattc catcttgcca aaagaatcca acccagaaga atcttggcca
240
gaagatcaag aatctgctat gggtttgttc ttggatgaag ctgttagagt cttgccacaa
300

ttagaagatg cttacgctga tgatagacca gatttgatcg tttacgatat tgcttcttgg
360
ccagctccag ttttgggtag aaaatgggat attccattcg tccaattatc cccaactttc
420
gttgcttacg aaggttttga agaagatgtt ccagcagttc aagatccaac tgctgataga
480
ggtgaagaag ctgctgctcc agcaggtact ggtgatgctg aagaaggtgc tgaagctgaa
540
gatggtttgg ttagattctt cactagattg tccgctttct tggaagaaca tggtgttgat
600
actccagcta ccgaattttt gattgctcca aacagatgca tcgttgcttt gccaagaact
660
tttcaaatca agggtgatac cgttggtgat aactacactt ttgttggtcc aacttacggt
720
gatagatctc atcaaggtac ttgggaaggt ccaggtgatg gtagaccagt tttgttgatt
780
gctttgggtt ctgctttcac tgatcacttg gatttctaca gaacctgttt gtctgctgtt
840
gatggtttgg attggcatgt tgttttgtct gttggtagat ttgttgatcc agcagatttg
900
ggtgaagttc caccaaatgt tgaagttcat caatgggttc cacaattaga tattttgacc
960
aaggcttccg ccttcattac tcatgctggt atgggttcta ctatggaagc cttgtctaat
1020
gctgttccaa tggttgctgt tccacaaatt gctgaacaaa ctatgaacgc cgaaagaata
1080
gtcgaattgg gtttgggtag acatatccca agagatcaag ttactgccga aaaattgaga
1140
gaagctgttt tggctgttgc ttctgatcca ggtgttgctg aaagattggc tgctgttaga
1200
caagaaatta gagaagccgg tggtgctaga gctgctgctg atattttgga aggtattttg
1260
gctgaagccg gttaa
1275

配列番号１７７

Ｓｔｒｅｐｔｏｍｙｃｅｓ ａｎｔｉｂｉｏｔｉｃｕｓ

MTSEHRSASV TPRHISFFNI PGHGHVNPSL GIVQELVARG HRVSYAITDE FAAQVKAAGA
60
TPVVYDSILP KESNPEESWP EDQESAMGLF LDEAVRVLPQ LEDAYADDRP DLIVYDIASW
120
PAPVLGRKWD IPFVQLSPTF VAYEGFEEDV PAVQDPTADR GEEAAAPAGT GDAEEGAEAE
180
DGLVRFFTRL SAFLEEHGVD TPATEFLIAP NRCIVALPRT FQIKGDTVGD NYTFVGPTYG
240
DRSHQGTWEG PGDGRPVLLI ALGSAFTDHL DFYRTCLSAV DGLDWHVVLS VGRFVDPADL
300
GEVPPNVEVH QWVPQLDILT KASAFITHAG MGSTMEALSN AVPMVAVPQI AEQTMNAERI
360

VELGLGRHIP RDQVTAEKLR EAVLAVASDP GVAERLAAVR QEIREAGGAR AAADILEGIL
420
AEAG
424

配列番号１８０
Ｏｒｙｚａ ｓａｔｉｖａ
atgaagcaaa ccgtcgtcct gtaccccggc ggcggcgtcg gccacgtcgt ccccatgctg
60
gagctcgcca aggtcttcgt caagcacggg cacgacgtca ccatggtgct gctggagccg
120
cccttcaagt cgtccgactc cggcgccctc gccgtcgagc gcctcgtcgc ctccaaccct
180
tccgtctcct tccacgtcct cccgccactc cccgcccccg acttcgccag cttcggcaag
240
cacccgttcc tcctcgtcat ccagctcctg cgccagtaca acgagcggct cgagagcttc
300
ctcctctcca tccctcgaca gcgcctgcac tccctcgtca tcgacatgtt ctgcgtcgac
360
gccatcgacg tgtgcgcaaa gctcggcgtg ccggtgtaca cgttcttcgc ctcgggcgtc
420
tcggtgctgt ccgtcttgac ccagctccca ccgtttcttg ccggtaggga gacgggcctg
480
aaggagcttg gcgacacgcc gcttgatttc ctcggtgttt cgccgatgcc ggcgtctcat
540
ctcgtcaagg aattgctcga gcatccggag gacgagttgt gcaaggccat ggtgaaccgc
600
tgggagcgca acacggaaac catgggcgtc ctggtgaact cgttcgaatc gttggagagc
660
cgggcggctc aggcgctcag ggacgacccg ctctgcgtcc caggcaaggt gctgcctccg
720
atctactgcg tcgggccttt ggtcggcggc ggcgcggagg aggcggccga gaggcacgag
780
tgcctcgtct ggctcgacgc tcagccggag cacagcgtcg tgttcctctg cttcgggagc
840
aagggcgtgt tctccgcgga gcagctcaag gagatcgccg tcggcttgga gaactccagg
900
caacggttca tgtgggtcgt gcgcacgccg ccgacaacca ccgaaggctt gaagaagtac
960
ttcgagcaac gcgcggcgcc ggacctcgac gcgctcttcc cggatgggtt cgtggagcgt
1020
accaaggacc gtggcttcat cgtcacgacg tgggcgccgc aggtggacgt gctccgccac
1080
cgggcgaccg gcgcgttcgt gacgcactgc gggtggaact cggcgctgga gggcatcacg
1140
gcgggggtgc cgatgctgtg ctggccgcag tacgcggagc agaagatgaa caaggtgttc
1200
atgacggcgg agatgggcgt cggggtggag ctggacgggt acaactcgga ctttgtcaaa
1260

gcggaggagt tggaggccaa ggtgaggctg gtgatggagt cggaggaagg gaagcagctc
1320
agggctcgtt cggctgcgcg gaagaaggag gcagaggcgg cgctggagga agggggctcg
1380
tcgcacgctg cgttcgtcca gttcctgtcc gatgtggaga atcttgtcca gaactaa
1437

配列番号１８１
Ｏｒｙｚａ ｓａｔｉｖａ
MKQTVVLYPG GGVGHVVPML ELAKVFVKHG HDVTMVLLEP PFKSSDSGAL AVERLVASNP
60
SVSFHVLPPL PAPDFASFGK HPFLLVIQLL RQYNERLESF LLSIPRQRLH SLVIDMFCVD
120
AIDVCAKLGV PVYTFFASGV SVLSVLTQLP PFLAGRETGL KELGDTPLDF LGVSPMPASH
180
LVKELLEHPE DELCKAMVNR WERNTETMGV LVNSFESLES RAAQALRDDP LCVPGKVLPP
240
IYCVGPLVGG GAEEAAERHE CLVWLDAQPE HSVVFLCFGS KGVFSAEQLK EIAVGLENSR
300
QRFMWVVRTP PTTTEGLKKY FEQRAAPDLD ALFPDGFVER TKDRGFIVTT WAPQVDVLRH
360
RATGAFVTHC GWNSALEGIT AGVPMLCWPQ YAEQKMNKVF MTAEMGVGVE LDGYNSDFVK
420
AEELEAKVRL VMESEEGKQL RARSAARKKE AEAALEEGGS SHAAFVQFLS DVENLVQN
478

配列番号１８２
Ｎｉｃｏｔｉａｎａ ｔａｂａｃｕｍ
atgactactc aaaaagctca ttgcttgatc ttaccatatc cagctcaggg tcatatcaac
60
cctatgctcc aattctccaa acgtttgcaa tccaaaggtg tcaaaatcac tatagcagcc
120
accaaatcat tcttgaaaac catgcaagaa ttgtcaactt ctgtgtcagt cgaggctatc
180
tccgatggct atgatgatgg cggacgcgag caagctggaa cctttgtggc ctatattaca
240
agattcaaag aagttggctc ggatactttg tctcagctta ttggaaagtt aacaaattgt
300
ggttgtcctg tgagttgcat agtttacgat ccatttcttc cttgggctgt tgaagtggga
360
aataattttg gagtagctac tgctgctttt ttcactcaat cttgtgcagt ggataacatt
420
tattaccatg tacataaagg ggttctaaaa cttcctccaa ctgacgttga taaagaaatc
480
tcaattcctg gattattaac aattgaggca tcagatgtac ctagttttgt ttctaatcct
540
gaatcttcaa gaatacttga aatgttggtg aatcagttct cgaatcttga gaacacagat
600

tgggtcctaa tcaacagttt ctatgaattg gagaaagagg taattgattg gatggccaag
660
atctatccaa tcaagacaat tggaccaact ataccatcaa tgtacctaga caagaggcta
720
ccagatgaca aagaatatgg ccttagtgtc ttcaagccaa tgacaaatgc atgcctaaac
780
tggttaaacc atcaaccagt tagctcagta gtatatgtat catttggaag tttagccaaa
840
ttagaagcag agcaaatgga agaattagca tggggtttga gtaatagcaa caagaacttc
900
ttgtgggtag ttagatccac tgaagaatcc aaacttccca acaacttttt agaggaatta
960
gcaagtgaaa aaggattagt cgtgtcatgg tgtccacaat tacaagtctt ggaacataaa
1020
tcaatagggt gttttctcac gcactgtggc tggaattcaa ctttggaagc aattagtttg
1080
ggagtaccaa tgattgcaat gccacattgg tcagaccagc caacaaatgc gaagcttgtg
1140
gaagatgttt gggagatggg aattagacca aaacaagatg aaaaaggatt agttagaaga
1200
gaagttattg aagaatgtat taagatagtg atggaggaaa agaaaggaaa aaagattagg
1260
gaaaatgcaa agaaatggaa ggaattggct aggaaagctg tggatgaagg aggaagttca
1320
gatagaaata ttgaagaatt tgtttccaag ttggtgacta ttgcctcagt ggaaagctaa
1380

配列番号１８３
Nicotiana tabacum
MTTQKAHCLI LPYPAQGHIN PMLQFSKRLQ SKGVKITIAA TKSFLKTMQE LSTSVSVEAI
60
SDGYDDGGRE QAGTFVAYIT RFKEVGSDTL SQLIGKLTNC GCPVSCIVYD PFLPWAVEVG
120
NNFGVATAAF FTQSCAVDNI YYHVHKGVLK LPPTDVDKEI SIPGLLTIEA SDVPSFVSNP
180
ESSRILEMLV NQFSNLENTD WVLINSFYEL EKEVIDWMAK IYPIKTIGPT IPSMYLDKRL
240
PDDKEYGLSV FKPMTNACLN WLNHQPVSSV VYVSFGSLAK LEAEQMEELA WGLSNSNKNF
300
LWVVRSTEES KLPNNFLEEL ASEKGLVVSW CPQLQVLEHK SIGCFLTHCG WNSTLEAISL
360
GVPMIAMPHW SDQPTNAKLV EDVWEMGIRP KQDEKGLVRR EVIEECIKIV MEEKKGKKIR
420
ENAKKWKELA RKAVDEGGSS DRNIEEFVSK LVTIASVES
459

配列番号１８４
Ｓｉｒａｉｔｉａ ｇｒｏｓｖｅｎｏｒｉｉ

atggagaaag gcgatacgca tattctagtg tttcctttcc cttcacaagg ccacataaac
60
cctcttcttc aactatcgaa gcgcctaatc gccaagggaa tcaaggtttc gctggtcaca
120
accttacatg ttagcaatca cttgcagttg cagggtgctt attccaactc cgtgaagatc
180
gaagtcattt ccgatggctc tgaggatcgt ctggaaaccg atactatgcg ccaaactctg
240
gatcgatttc ggcagaagat gacgaagaac ttggaagatt tcttgcagaa agccatggtt
300
tcttcaaatc cgcctaaatt cattctgtat gattcgacaa tgccgtgggt tttggaggtc
360
gccaaggagt tcggactcga tagggccccg ttctacactc agtcttgtgc gcttaacagt
420
atcaattatc atgttcttca tggtcaattg aagcttcctc ctgaaacccc cacgatttcg
480
ttgccttcta tgcctctgct tcgccccagc gatctcccgg cttatgattt tgatcctgcc
540
tccactgaca ccatcatcga tcttcttacc agtcagtatt ctaatatcca ggatgcaaat
600
ctgcttttct gcaacacttt tgacaagttg gaaggcgaga ttatccaatg gatggagacc
660
ctgggtcgcc ctgtgaaaac cgtaggacca actgttccat cagcctactt agacaaaagg
720
gtagagaacg acaagcacta tgggctgagt ctgttcaagc ccaacgagga cgtctgcctc
780
aaatggcttg atagcaagcc ctctggttct gttctgtatg tgtcttatgg cagtttggtt
840
gaaatggggg aagagcagct gaaggagttg gctctgggaa tcaaggaaac tggcaagttc
900
ttcttgtggg tggtgagaga cactgaagca gagaagcttc ctcccaactt tgtggagagt
960
gtggcagaga aggggcttgt ggtcagctgg tgctcccagc tggaggtatt ggctcacccc
1020
tccgtcggct gcttcttcac gcactgtggc tggaactcga cgcttgaggc gctgtgcttg
1080
ggcgtcccgg tggtcgcttt cccacagtgg gctgatcagg taaccaatgc aaagttttta
1140
gaagatgttt ggaaggttgg gaagagggtg aagcggaatg agcagaggct ggcaagtaaa
1200
gaagaagtaa ggagttgcat ttgggaagtg atggagggag agagagccag cgagttcaag
1260
agcaactcca tggagtggaa gaagtgggca aaagaagctg tggatgaagg tgggagctct
1320
gataagaaca ttgaggagtt tgtggctatg ctcaagcaaa cttga
1365

配列番号１８５
Ｓｉｒａｉｔｉａ ｇｒｏｓｖｅｎｏｒｉｉ

MEKGDTHILV FPFPSQGHIN PLLQLSKRLI AKGIKVSLVT TLHVSNHLQL QGAYSNSVKI
60
EVISDGSEDR LETDTMRQTL DRFRQKMTKN LEDFLQKAMV SSNPPKFILY DSTMPWVLEV
120
AKEFGLDRAP FYTQSCALNS INYHVLHGQL KLPPETPTIS LPSMPLLRPS DLPAYDFDPA
180
STDTIIDLLT SQYSNIQDAN LLFCNTFDKL EGEIIQWMET LGRPVKTVGP TVPSAYLDKR
240
VENDKHYGLS LFKPNEDVCL KWLDSKPSGS VLYVSYGSLV EMGEEQLKEL ALGIKETGKF
300
FLWVVRDTEA EKLPPNFVES VAEKGLVVSW CSQLEVLAHP SVGCFFTHCG WNSTLEALCL
360
GVPVVAFPQW ADQVTNAKFL EDVWKVGKRV KRNEQRLASK EEVRSCIWEV MEGERASEFK
420
SNSMEWKKWA KEAVDEGGSS DKNIEEFVAM LKQT
454

配列番号１９８
Ｃｒｏｃｕｓ ｓａｔｉｖｕｓ
atggggtcag aagataggtc cttgtccatc ttattctttc cttttatggc acaaggtcac
60
atgttaccta tgctagatat ggctaagtta tttgctctgt atggtgtcaa atcaacagta
120
gtgaccactc cagctaatgt accaatagtc aactcagtaa ttgatcagcc tgatgtttct
180
actttgcacc caatccaatt acgactgata ccatttccat ctgacacggg cttgcctgaa
240
ggttgtgaaa acgtatcatc aattcctcca agagacatgc caactgttca tgtcactttc
300
ttcagcgcta cagcaaaact tagagaacct tttggtaagg tgctagagga tctaagacca
360
gattgtattg ttactgacat gtttttccct tggacctacg atgtggccgc agaattaggt
420
atcccaagga ttgttttcca tgggacaaat ttcttttctc tctgcgtaac agattctctt
480
gaaagatata aaccagttga aaacttgcga agtgatgccg agtctgtagt gatcccagga
540
ctcccacaca gaatcgaggt attgcgttct caaataccag aatacgaaaa atcaaaagca
600
gattttgtta gagaagttag ggaatcagaa tctaagtctt acggagcggt ggttaattct
660
ttctttgaat tggaacctga ctacgctaga cattacagag aggttgtcgg cagacgtgct
720
tggcatatcg ggccacttgc tctggtcaat aactctacta cagacaaaag ctcaagagga
780
tacaagacag cgatcgatag aaacgattgt ttgaaatggc tcgattctaa aagactaaga
840
tccgttgtat atgtgtgctt tggctcaatg tctgactttt ccgatgccca attacgtgaa
900

atggcaagtg gtctagaggc atccaatcat cctttcattt gggtggttag aaaatctggc
960
aaggaatggt taccagaagg atttgaggaa agagtccagg agagaggttt gattatcaga
1020
ggctgggctc cacaaatctt aatactcaac catagagcag tgggaggctt catgacccat
1080
tgtgggtgga atagtagttt ggaagcagtt tctgccggac tgcctcttgt tacatggcct
1140
ctatttgcag aacaatttta caatgaaaga ttcatggttg atgttttgag aattggtgta
1200
tcagtgggtg cgaagagaca cggtatgaaa gccgaagaga gagaagtcgt agaagccaaa
1260
atggttaagg aagctgttga tggcttgatg gacgacggtg aagaggctga gggtagaagg
1320
cgtagagcta gagaactggg cgaaaaagct agaaaggccg tcgaaaaagg tggttcatcc
1380
tacgaggaca tgagaaatct tttgcaagag cttaagggtg atagcaagtt aactgtcgga
1440
tgctaa
1446

配列番号１９９
Ｃｒｏｃｕｓ ｓａｔｉｖｕｓ
MGSEDRSLSI LFFPFMAQGH MLPMLDMAKL FALYGVKSTV VTTPANVPIV NSVIDQPDVS
60
TLHPIQLRLI PFPSDTGLPE GCENVSSIPP RDMPTVHVTF FSATAKLREP FGKVLEDLRP
120
DCIVTDMFFP WTYDVAAELG IPRIVFHGTN FFSLCVTDSL ERYKPVENLR SDAESVVIPG
180
LPHRIEVLRS QIPEYEKSKA DFVREVRESE SKSYGAVVNS FFELEPDYAR HYREVVGRRA
240
WHIGPLALVN NSTTDKSSRG YKTAIDRNDC LKWLDSKRLR SVVYVCFGSM SDFSDAQLRE
300
MASGLEASNH PFIWVVRKSG KEWLPEGFEE RVQERGLIIR GWAPQILILN HRAVGGFMTH
360
CGWNSSLEAV SAGLPLVTWP LFAEQFYNER FMVDVLRIGV SVGAKRHGMK AEEREVVEAK
420
MVKEAVDGLM DDGEEAEGRR RRARELGEKA RKAVEKGGSS YEDMRNLLQE LKGDSKLTVG
480
C
481

配列番号２００
Ｃｒｏｃｕｓ ｓａｔｉｖｕｓ
atggaggctg gaggtgacaa acttcacatt gttgtctttc catggttagc ttttggccac
60
atgttgccat ttctagagct gtctaagtct ttggctaaaa gaggtcactt aatcagtttt
120

gtttctacac ctaaaaacat tcaaagattt cctaatcttc caccacaaat ctcaccactt
180
atcaacttta tcccattaag tctacctaaa gtggagggca tgccaggtga cgtagaagct
240
accacagacc taccacctgc caacctacaa tatctgaaaa aggcacttga cgggttagaa
300
caacctttca gatcattcct aagagaggcc tccccaaaac ctgattggat aatccaagat
360
cttttacaac attggatacc tccaattgcc gcagaacttc atgttccttc catgtacttt
420
ggcacagtgc cagctgccgc cttgaccttt ttcggtcatc catcacaact tagttcaaga
480
gggaagggat tggaaggctg gctggcttca ccaccatggg ttccattccc atctaaggtg
540
gcatacagat tgcacgaact aatcgttatg gctaaagatg ccgctggtcc attgcattcc
600
ggtatgactg atgctagaag gatggaagct gcaatagttg gatgctgtgc agtcgctatt
660
agaacatgta gagaattgga atcagaatgg ttacctattc tggaggagat ctacggaaag
720
cctgtgatac cagttggatt acttttacct actgctgatg aatctactga tggaaactct
780
atcatagact ggttaggcac aagatcccag gaatcagtag tgtacattgc tctgggttca
840
gaagtttcta ttggtgtgga attgatacat gaattggcct tgggtcttga attagcaggt
900
ttgccattcc tatgggcact acgtagacct tatggactgt ctagtgatac tgagattttg
960
cctggtggat tcgaggagag aactagaggc tatggaaagg tagtcatggg ctgggttcct
1020
caaatgagag tcttggcaga tcgttctgta ggcggctttg tcacacactg tggttggtca
1080
tctgtagttg aatcattaca ttttgggcat ccactagttt tactgccaat cttcggtgac
1140
caaggattga atgcaagatt gctggaggaa aagggaattg gggtcgaagt agaaaggaag
1200
ggtgatgggt cttttacccg taatgaagtt gcaaaagcaa tcaatttgat catggtcgaa
1260
ggtgacggtt ctggttcctc ctacaggaaa aaggcaaagg aaatgaaaaa gattttcgct
1320
gataaggaat gccaggagaa atacgtggat gaatttgtgc agttcctgtt atcaaatggt
1380
actgctaaag gctaa
1395

配列番号２０１
Ｃｒｏｃｕｓ ｓａｔｉｖｕｓ
MEAGGDKLHI VVFPWLAFGH MLPFLELSKS LAKRGHLISF VSTPKNIQRF PNLPPQISPL
60

INFIPLSLPK VEGMPGDVEA TTDLPPANLQ YLKKALDGLE QPFRSFLREA SPKPDWIIQD
120
LLQHWIPPIA AELHVPSMYF GTVPAAALTF FGHPSQLSSR GKGLEGWLAS PPWVPFPSKV
180
AYRLHELIVM AKDAAGPLHS GMTDARRMEA AIVGCCAVAI RTCRELESEW LPILEEIYGK
240
PVIPVGLLLP TADESTDGNS IIDWLGTRSQ ESVVYIALGS EVSIGVELIH ELALGLELAG
300
LPFLWALRRP YGLSSDTEIL PGGFEERTRG YGKVVMGWVP QMRVLADRSV GGFVTHCGWS
360
SVVESLHFGH PLVLLPIFGD QGLNARLLEE KGIGVEVERK GDGSFTRNEV AKAINLIMVE
420
GDGSGSSYRK KAKEMKKIFA DKECQEKYVD EFVQFLLSNG TAKG
464

配列番号２０２
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
atggagaaga tgagaggaca tgtattagca gtgccatttc caagccaagg acacatcacc
60
ccgattcgcc aattctgcaa acgacttcac tccaaaggtt tcaaaaccac tcacactctc
120
accactttta tcttcaacac aatccacctc gacccatcta gtcctatctc catagccaca
180
atctccgatg gctatgacca gggagggttc tcatcagccg gttctgtccc ggagtaccta
240
caaaacttca aaaccttcgg ctccaaaacc gtcgctgata tcatccgcaa acaccagagt
300
actgataacc ctattacttg tatcgtctat gattctttca tgccttgggc gcttgacctt
360
gcaatggatt ttggtctagc tgcggctcct ttcttcacgc agtcttgcgc cgttaactat
420
atcaattatc tttcttacat aaacaatggt agcttgacac ttcccatcaa ggatttgcct
480
cttcttgagc tccaagattt gcctactttc gtcactccta ctggttcaca ccttgcttac
540
tttgagatgg tgcttcaaca gttcaccaac ttcgacaaag ctgatttcgt actcgttaat
600
tccttccatg acctcgacct tcatgaagag gagttgttgt cgaaagtatg tcctgtgttg
660
acaattggtc caactgttcc atcaatgtac ttagaccaac agatcaaatc agacaacgac
720
tatgatctga acctctttga cttaaaagaa gctgccttat gcactgactg gctagacaag
780
aggccagaag gatcggtagt atatatagct tttgggagca tggctaaact gagtagtgag
840
cagatggaag agattgcttc ggcgataagc aacttcagct acctctgggt tgtcagagct
900
tcagaggagt caaagctccc accagggttt cttgaaacag tggataaaga caagagcttg
960

gtcttgaagt ggagtcctca gcttcaagtt ctgtcaaaca aagccatcgg ttgtttcatg
1020
actcactgtg gctggaactc aaccatggag ggtttgagtt taggggttcc catggtggct
1080
atgcctcaat ggactgatca accaatgaat gcaaagtata tacaagatgt atggaaggtt
1140
ggggttcgtg tgaaagcaga gaaagaaagt ggcatttgca aaagagagga gattgagttt
1200
agcatcaagg aagtgatgga aggagagaag agcaaagaga tgaaagagaa tgcgggaaaa
1260
tggagagact tggctgtgaa gtcactcagt gaaggaggtt ctacagatat caacattaac
1320
gaatttgtat caaaaattca aatcaaataa
1350

配列番号２０３
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
MEKMRGHVLA VPFPSQGHIT PIRQFCKRLH SKGFKTTHTL TTFIFNTIHL DPSSPISIAT
60
ISDGYDQGGF SSAGSVPEYL QNFKTFGSKT VADIIRKHQS TDNPITCIVY DSFMPWALDL
120
AMDFGLAAAP FFTQSCAVNY INYLSYINNG SLTLPIKDLP LLELQDLPTF VTPTGSHLAY
180
FEMVLQQFTN FDKADFVLVN SFHDLDLHEE ELLSKVCPVL TIGPTVPSMY LDQQIKSDND
240
YDLNLFDLKE AALCTDWLDK RPEGSVVYIA FGSMAKLSSE QMEEIASAIS NFSYLWVVRA
300
SEESKLPPGF LETVDKDKSL VLKWSPQLQV LSNKAIGCFM THCGWNSTME GLSLGVPMVA
360
MPQWTDQPMN AKYIQDVWKV GVRVKAEKES GICKREEIEF SIKEVMEGEK SKEMKENAGK
420
WRDLAVKSLS EGGSTDININ EFVSKIQIK
449

配列番号２０４
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
atggccaaca acaattccaa ctctcccacc ggtccacact ttctattcgt aacatttcca
60
gcccaaggtc acatcaaccc atctctcgag ctagccaaac gcctcgccgg aacaatctct
120
ggtgctcgag tcaccttcgc cgcctcaatc tctgcctaca accgccgcat gttctctaca
180
gaaaacgtcc ccgaaaccct aatcttcgct acctactccg atggccacga cgacggtttc
240
aaatcctctg cttactccga caaatctcgt caagacgcca ctggaaactt catgtctgag
300
atgagacgac gtggcaaaga gacactaacc gaactaatcg aagataaccg gaaacaaaac
360

aggcctttta cttgcgtggt ttacacgatt ctcctcactt gggtcgctga gctagcgcgt
420
gagtttcatc ttccttctgc tcttctttgg gtccaaccag taacagtctt ctccattttt
480
taccattact tcaatggcta cgaagatgca atctcagaga tggctaatac cccctctagt
540
tctattaaat taccttctct gccactgctt actgtccgtg atattccttc tttcattgtc
600
tcttccaatg tctacgcgtt tcttctaccc gcgtttcgag aacagattga ttcactgaag
660
gaagaaataa accctaagat cctcatcaac actttccaag agcttgagcc agaagccatg
720
agctcggttc cagataattt caagattgtc cctgtcggtc cgttactaac gttgagaacg
780
gatttttcga gtcgcggtga atacatagag tggttggata ctaaagcgga ttcgtctgtg
840
ctttatgttt cgttcgggac gcttgccgtg ttgagcaaga aacagcttgt ggagctttgt
900
aaagcgttga tacaaagtcg gagaccattc ttgtgggtga ttacggataa gtcgtacaga
960
aataaagaag atgagcaaga gaaggaagaa gattgcataa gtagtttcag agaagagctc
1020
gatgagatag gaatggtggt ttcatggtgt gatcagttta gggttttgaa tcatagatcg
1080
ataggttgtt tcgtgacgca ttgcgggtgg aactctacgc tggagagctt ggtttcagga
1140
gttccggtgg tggcgtttcc gcaatggaat gatcagatga tgaacgcgaa gcttttagaa
1200
gattgttgga aaacaggtgt aagagtgatg gagaagaagg aagaagaagg agttgtggtg
1260
gtggatagtg aggagatacg gcggtgcatt gaggaagtta tggaagacaa ggcggaggag
1320
tttagaggaa atgccacgag gtggaaggat ttagcggcgg aggctgtgag agaaggaggc
1380
tcttccttta atcatctcaa agcttttgtc gatgagcaca tctag
1425

配列番号２０５

Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ

MANNNSNSPT GPHFLFVTFP AQGHINPSLE LAKRLAGTIS GARVTFAASI SAYNRRMFST
60
ENVPETLIFA TYSDGHDDGF KSSAYSDKSR QDATGNFMSE MRRRGKETLT ELIEDNRKQN
120
RPFTCVVYTI LLTWVAELAR EFHLPSALLW VQPVTVFSIF YHYFNGYEDA ISEMANTPSS
180
SIKLPSLPLL TVRDIPSFIV SSNVYAFLLP AFREQIDSLK EEINPKILIN TFQELEPEAM
240
SSVPDNFKIV PVGPLLTLRT DFSSRGEYIE WLDTKADSSV LYVSFGTLAV LSKKQLVELC
300

KALIQSRRPF LWVITDKSYR NKEDEQEKEE DCISSFREEL DEIGMVVSWC DQFRVLNHRS
360
IGCFVTHCGW NSTLESLVSG VPVVAFPQWN DQMMNAKLLE DCWKTGVRVM EKKEEEGVVV
420
VDSEEIRRCI EEVMEDKAEE FRGNATRWKD LAAEAVREGG SSFNHLKAFV DEHI
474

配列番号２０６
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
atgggaagta atgagggtca agaaacacat gtcctaatgg tagcattagc attccaaggt
60
catctcaatc caatgctcaa attcgcaaaa catctcgcac gaaccaatct acacttcact
120
ctcgccacca ctgagcaagc ccgtgacctc ctctcttcca ccgctgacga acctcataga
180
ccggtggacc tcgctttctt ctcagacggt ctacctaaag acgatccaag agatcccgac
240
actctcgcaa agtcattgaa aaaagatgga gccaagaact tgtcaaaaat catcgaagaa
300
aagagatttg attgcatcat ctctgtgcct tttactccct gggttccagc tgttgcagct
360
gcacataaca ttccttgtgc aatcctctgg atccaagctt gtggagcttt ttctgtttat
420
taccgttatt acatgaagac aaatcctttc cccgaccttg aagatctgaa tcaaacagtg
480
gagttaccag ctttaccatt gttggaagtc cgagatctcc cgtcattgat gttaccttct
540
caaggagcta atgtcaatac cctaatggcg gaatttgcag attgtttgaa agatgtgaaa
600
tgggttttgg ttaactcgtt ttacgaactc gaatcagaga tcatcgagtc tatgtctgat
660
ttaaaaccta taatcccaat tggtcctctt gtttctccat tcctgttggg aaatgatgaa
720
gaaaaaaccc tagatatgtg gaaagttgat gattattgta tggagtggct tgacaagcaa
780
gctaggtctt cagttgttta catatctttc ggaagcatac tcaaatcatt ggagaatcaa
840
gttgagacca tagcaacggc attaaaaaac agaggagttc catttctttg ggtgatacgg
900
ccgaaggaga aaggcgaaaa cgtccaggtt ttgcaggaga tggttaaaga aggtaaaggg
960
gttgtaactg aatggggtca acaagaaaag atattgagcc acatggcgat ttcttgcttc
1020
atcacgcatt gtggatggaa ctcgacgatc gagacggtgg tgactggtgt tcccgtggtg
1080
gcgtatccga cttggataga tcagccgctt gatgcgagac tgcttgtgga tgtgtttgga
1140
atcggagtaa ggatgaagaa cgacgctatc gatggagagc ttaaggttgc agaggtggag
1200

agatgcattg aggccgtgac agagggacct gccgccgcgg atatgaggag gagagcgacg
1260
gagctgaagc acgccgcaag atcggcgatg tcacctggtg gatcttccgc tcagaattta
1320
gactcgttca ttagtgatat cccaatcact tga
1353

配列番号２０７
Ａｒａｂｉｄｏｐｓｉｓ ｔｈａｌｉａｎａ
MGSNEGQETH VLMVALAFQG HLNPMLKFAK HLARTNLHFT LATTEQARDL LSSTADEPHR
60
PVDLAFFSDG LPKDDPRDPD TLAKSLKKDG AKNLSKIIEE KRFDCIISVP FTPWVPAVAA
120
AHNIPCAILW IQACGAFSVY YRYYMKTNPF PDLEDLNQTV ELPALPLLEV RDLPSLMLPS
180
QGANVNTLMA EFADCLKDVK WVLVNSFYEL ESEIIESMSD LKPIIPIGPL VSPFLLGNDE
240
EKTLDMWKVD DYCMEWLDKQ ARSSVVYISF GSILKSLENQ VETIATALKN RGVPFLWVIR
300
PKEKGENVQV LQEMVKEGKG VVTEWGQQEK ILSHMAISCF ITHCGWNSTI ETVVTGVPVV
360
AYPTWIDQPL DARLLVDVFG IGVRMKNDAI DGELKVAEVE RCIEAVTEGP AAADMRRRAT
420
ELKHAARSAM SPGGSSAQNL DSFISDIPIT
450

配列番号２０８
Ｃａｔｈａｒａｎｔｈｕｓ ｒｏｓｅｕｓ
atggttaatc agctccatat tttcaacttc ccattcatgg cacagggcca tatgttaccc 60
gccttagaca tggccaatct attcacttct cgtggagtca aagtaacatt aatcacaacc 120
catcaacatg ttcccatgtt tacaaaatcc atagaaagga gcagaaattc tggatttgat 180
atatccattc aatccatcaa attcccagct tcagaagttg gtttacctga aggaatcgaa 240
agtctagatc aagtttcagg ggacgacgaa atgcttccta agttcatgag aggagttaat 300
ttactccaac aacctctcga acaactattg caagaatctc gtcctcattg tcttctttct 360
gatatgttct tcccttggac tactgaatct gctgctaaat ttggtattcc cagattgctt 420
tttcatgggt cctgttcctt tgccctctct gcagctgaaa gtgtgagaag aaataaacct 480
ttcgagaatg tttccacaga cacagaggaa tttgttgtgc ctgatcttcc ccaccaaatt 540
aaattaacca gaacacaaat ttcaacatac gaaagggaaa atattgagtc agattttacc 600
aaaatgctga agaaagttag ggattcagaa tccacatctt acggagttgt agtcaatagt 660
ttctatgaac ttgaaccaga ttatgccgat tattacatca acgttttggg aagaaaagca 720
tggcatatag ggccttttt gctttgtaac aaatcacgag ctgaagataa agcccaaagg 780
gggaagaaat cagcaattga tgcagacgaa tgtttaaatt ggcttgattc gaaacaacca 840
aattccgtaa tttatctctg tttcggaagt atggccaatt taaattctgc ccaattacac 900
gaaattgcaa cagcccttga atcctccggc caaaatttca tctgggttgt tagaaaatgt 960
gtggacgaag aaaacagttc aaaatggttt ccagaaggat tcgaagaaag aacaaaagaa 1020
aaagggctaa ttataaaggg atgggcacca caaaccctaa ttcttgaaca cgaatcagta 1080
ggagcatttg ttacccattg tggttggaat tcaactcttg aaggaatctg cgcaggggtt 1140
cctctggtga cttggccttt ctttgctgag caatttttca atgagaaatt gattacagag 1200
gtactgaaaa cgggatacgg agttggggct cggcaatgga gtagagtttc aacagagatt 1260

ataaaaggag aagccatagc taatgctatt aatcgagtaa tggtgggtga tgaagctgtt 1320
gagatgagaa acagagcaaa agatttgaag gaaaaggcaa gaaaagcttt ggaagaagat 1380
ggatcttctt atcgtgatct tactgctctt attgaagaat tgggggcata tcgttctcaa 1440
gttgaaagaa agcaacaaga ctag 1464

配列番号２０９
Ｃａｔｈａｒａｎｔｈｕｓ ｒｏｓｅｕｓ
MVNQLHIFNF PFMAQGHMLP ALDMANLFTS RGVKVTLITT HQHVPMFTKS IERSRNSGFD
60
ISIQSIKFPA SEVGLPEGIE SLDQVSGDDE MLPKFMRGVN LLQQPLEQLL QESRPHCLLS
120
DMFFPWTTES AAKFGIPRLL FHGSCSFALS AAESVRRNKP FENVSTDTEE FVVPDLPHQI
180
KLTRTQISTY ERENIESDFT KMLKKVRDSE STSYGVVVNS FYELEPDYAD YYINVLGRKA
240
WHIGPFLLCN KSRAEDKAQR GKKSAIDADE CLNWLDSKQP NSVIYLCFGS MANLNSAQLH
300
EIATALESSG QNFIWVVRKC VDEENSSKWF PEGFEERTKE KGLIIKGWAP QTLILEHESV
360
GAFVTHCGWN STLEGICAGV PLVTWPFFAE QFFNEKLITE VLKTGYGVGA RQWSRVSTEI
420
IKGEAIANAI NRVMVGDEAV EMRNRAKDLK EKARKALEED GSSYRDLTAL IEELGAYRSQ
480
VERKQQD
487

配列番号２１０
Ｓｏｌａｎｕｍ ｌｙｃｏｐｅｒｓｉｃｕｍ
atgactactc acaaagctca ttgcttaatt ttgccatttc caggccaagg tcatatcaac
60
ccaatgcttc aattctccaa acgtttacaa tccaaacgcg ttaaaatcac tatagcactc
120
acaaaatcct gtttgaaaac aatgcaagaa ttgtcaactt cagtatcaat cgaggcgatt
180
tctgatggct acgatgatgg tggtttccat caagcagaaa atttcgtagc ctacataaca
240
cgattcaaag aagttggttc ggatactctg tctcagctta ttaaaaaatt ggaaaatagt
300
gattgtcctg taaattgcat agtatatgat ccattcattc cttgggctgt tgaagttgca
360
aaacaatttg gattaattag tgctgcattt ttcacacaaa attgtgtagt ggataatctt
420
tattaccatg tacataaagg ggtgataaaa cttccaccta ctcaaaatga cgaagaaata
480
ttaattcctg gatttccaaa ttcgatcgat gcatcagatg taccttcttt tgttattagt
540
cctgaagcag aaaggatagt tgaaatgtta gcaaatcaat tctcaaatct tgacaaagtt
600

gattatgttc taatcaatag cttctatgag ttggagaaag aggtaaatga atggatgtca
660
aagatatatc caataaagac aattggacca acaataccat caatgtactt agacaagaga
720
ctacatgatg ataaagagta tggtcttagt gtcttcaagc caatgacaaa tgaatgtcta
780
aattggttaa accatcaacc aattagctca gtggtgtatg tatcatttgg aagtataacc
840
aaattaggag atgagcaaat ggaagaattg gcatggggtt tgaagaatag caacaagagc
900
ttcttgtggg ttgttaggtc tactgaagag cccaaacttc ccaacaactt tattgaggaa
960
ttaacaagtg aaaaaggctt agtggtgtca tggtgtccac aattacaagt gttggaacat
1020
gaatcgacag gttgttttct gacgcactgt ggatggaatt caactctgga agcgattagt
1080
ttgggagtgc caatggtggc aatgccacaa tggtctgatc aaccaacaaa tgcaaagctt
1140
gtgaaagatg tttgggaaat aggtgttaga gccaaacaag atgaaaaagg ggtagttaga
1200
agagaagtta tagaagaatg tataaagcta gtgatggaag aagataaagg aaaactaatt
1260
agagaaaatg caaagaaatg gaaggaaata gctagaaatg ttgtgaatga aggaggaagt
1320
tcagataaaa acattgaaga atttgtttcc aagttggtta ctatttccta a
1371

配列番号２１１
Ｓｏｌａｎｕｍ ｌｙｃｏｐｅｒｓｉｃｕｍ
MTTHKAHCLI LPFPGQGHIN PMLQFSKRLQ SKRVKITIAL TKSCLKTMQE LSTSVSIEAI
60
SDGYDDGGFH QAENFVAYIT RFKEVGSDTL SQLIKKLENS DCPVNCIVYD PFIPWAVEVA
120
KQFGLISAAF FTQNCVVDNL YYHVHKGVIK LPPTQNDEEI LIPGFPNSID ASDVPSFVIS
180
PEAERIVEML ANQFSNLDKV DYVLINSFYE LEKEVNEWMS KIYPIKTIGP TIPSMYLDKR
240
LHDDKEYGLS VFKPMTNECL NWLNHQPISS VVYVSFGSIT KLGDEQMEEL AWGLKNSNKS
300
FLWVVRSTEE PKLPNNFIEE LTSEKGLVVS WCPQLQVLEH ESTGCFLTHC GWNSTLEAIS
360
LGVPMVAMPQ WSDQPTNAKL VKDVWEIGVR AKQDEKGVVR REVIEECIKL VMEEDKGKLI
420
RENAKKWKEI ARNVVNEGGS SDKNIEEFVS KLVTIS
456

配列番号２１２
Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ Ｓｅｑｕｅｎｃｅ

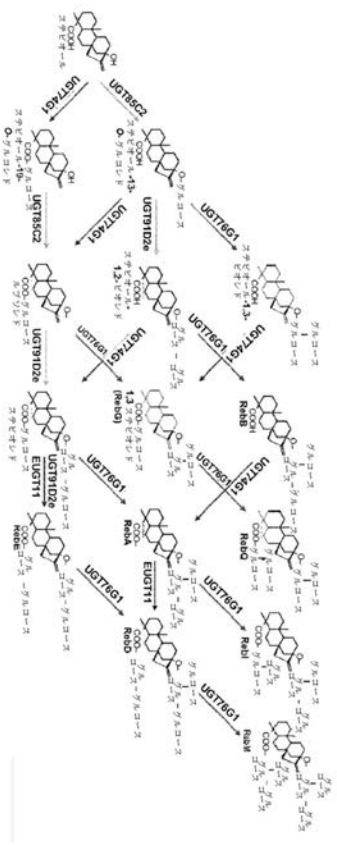
atggctacca gtgactccat agttgacgac cgtaagcagc ttcatgttgc gacgttccca
60
tggcttgctt tcggtcacat cctcccttac cttcagcttt cgaaattgat agctgaaaag
120
ggtcacaaag tctcgtttct ttctaccacc agaaacattc aacgtctctc ttctcatatc
180
tcgccactca taaatgttgt tcaactcaca cttccacgtg tccaagagct gccggaggat
240
gcagaggcga ccactgacgt ccaccctgaa gatattccat atctcaagaa ggcttctgat
300
ggtcttcaac cggaggtcac ccggtttcta gaacaacact ctccggactg gattatttat
360
gattatactc actactggtt gccatccatc gcggctagcc tcggtatctc acgagcccac
420
ttctccgtca ccactccatg ggccattgct tatatgggac cctcagctga cgccatgata
480
aatggttcag atggtcgaac cacggttgag gatctcacga caccgcccaa gtggtttccc
540
tttccgacca aagtatgctg gcggaagcat gatcttgccc gactggtgcc ttacaaagct
600
ccggggatat ctgatggata ccgtatgggg atggttctta agggatctga ttgtttgctt
660
tccaaatgtt accatgagtt tggaactcaa tggctacctc ttttggagac actacaccaa
720
gtaccggtgg ttccggtggg attactgcca ccggaaatac ccggagacga gaaagatgaa
780
acatgggtgt caatcaagaa atggctcgat ggtaaacaaa aaggcagtgt ggtgtacgtt
840
gcattaggaa gcgaggcttt ggtgagccaa accgaggttg ttgagttagc attgggtctc
900
gagctttctg ggttgccatt tgtttgggct tatagaaaac caaaaggtcc cgcgaagtca
960
gactcggtgg agttgccaga cgggttcgtg gaacgaactc gtgaccgtgg gttggtctgg
1020
acgagttggg cacctcagtt acgaatactg agccatgagt cggtttgtgg tttcttgact
1080
cattgtggtt ctggatcaat tgtggaaggg ctaatgtttg gtcaccctct aatcatgcta
1140
ccgatttttg gggaccaacc tctgaatgct cgattactgg aggacaaaca ggtgggaatc
1200
gagataccaa gaaatgagga agatggttgc ttgaccaagg agtcggttgc tagatcactg
1260
aggtccgttg ttgtggaaaa agaaggggag atctacaagg cgaacgcgag ggagctgagt
1320
aaaatctata acgacactaa ggttgaaaaa gaatatgtaa gccaattcgt agactatttg
1380
gaaaagaatg cgcgtgcggt tgccatcgat catgagagtt aa
1422

配列番号２１３
Ｓｔｅｖｉａ　ｒｅｂａｕｄｉａｎａ

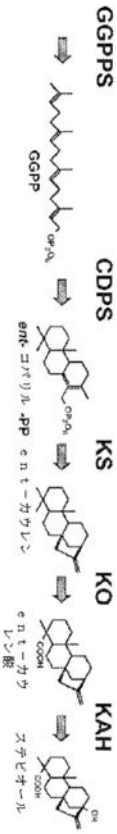
atggcggaac aacaaaagat caagaaatca ccacacgttc tactcatccc attcccttta
60
caaggccata taaacccttt catccagttt ggcaaacgat taatctccaa aggtgtcaaa
120
acaacacttg ttaccaccat ccacacctta aactcaaccc taaaccacag taacaccacc
180
accacctcca tcgaaatcca agcaatttcc gatggttgtg atgaaggcgg ttttatgagt
240
gcaggagaat catatttgga aacattcaaa caagttgggt ctaaatcact agctgactta
300
atcaagaagc ttcaaagtga aggaaccaca attgatgcaa tcatttatga ttctatgact
360
gaatgggttt tagatgttgc aattgagttt ggaatcgatg gtggttcgtt tttcactcaa
420
gcttgtgttg taaacagctt atattatcat gttcataagg gtttgatttc tttgccattg
480
ggtgaaactg tttcggttcc tggatttcca gtgcttcaac ggtgggagac accgttaatt
540
ttgcagaatc atgagcaaat acagagccct tggtctcaga tgttgtttgg tcagtttgct
600
aatattgatc aagcacgttg ggtcttcaca aatagttttt acaagctcga ggaagaggta
660
atagagtgga cgagaaagat atggaacttg aaggtaatcg ggccaacact tccatccatg
720
taccttgaca aacgacttga tgatgataaa gataacggat ttaatctcta caaagcaaac
780
catcatgagt gcatgaactg gttagacgat aagccaaagg aatcagttgt ttacgtagca
840
tttggtagcc tggtgaaaca tggacccgaa caagtggaag aaatcacacg ggctttaata
900
gatagtgatg tcaacttctt gtgggttatc aaacataaag aagagggaaa gctcccagaa
960
aatctttcgg aagtaataaa aaccggaaag ggtttgattg tagcatggtg caaacaattg
1020
gatgtgttag cacacgaatc agtaggatgc tttgttacac attgtgggtt caactcaact
1080
cttgaagcaa taagtcttgg agtccccgtt gttgcaatgc ctcaattttc ggatcaaact
1140
acaaatgcca agcttctaga tgaaattttg ggtgttggag ttagagttaa ggctgatgag
1200
aatgggatag tgagaagagg aaatcttgcg tcatgtatta agatgattat ggaggaggaa
1260
agaggagtaa taatccgaaa gaatgcggta aaatggaagg atttggctaa agtagccgtt
1320
catgaaggtg gtagctcaga caatgatatt gtcgaatttg taagtgagct aattaaggct
1380

taa
1383

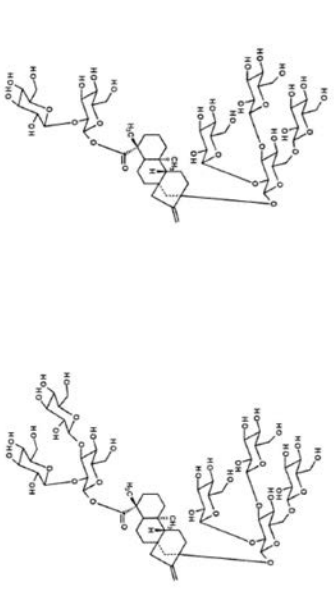
【図１】



【図２】



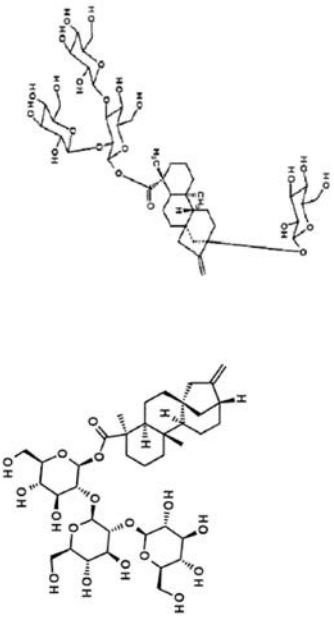
【図３】



ステビオール＋６Ｇｌｃ（異性体１）
[化合物６．１]

ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）
[化合物７．２]

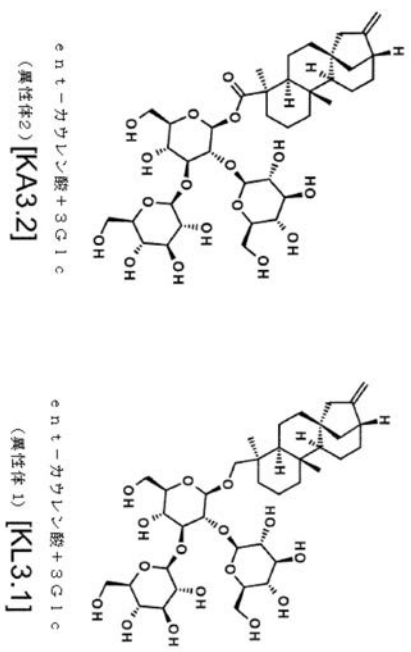
【図４】



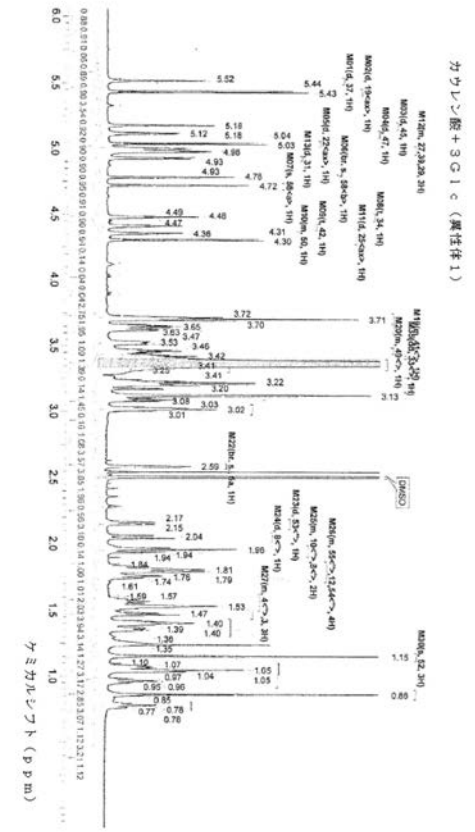
ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃２６）
[化合物４．２６]

ｅｎｔ－カウレン酸＋３Ｇｌｃ
（異性体１）[KA 3.1]

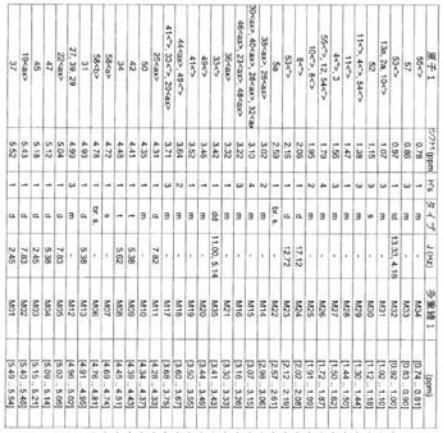
【図５】



【図６Ａ】



【図６Ｂ】



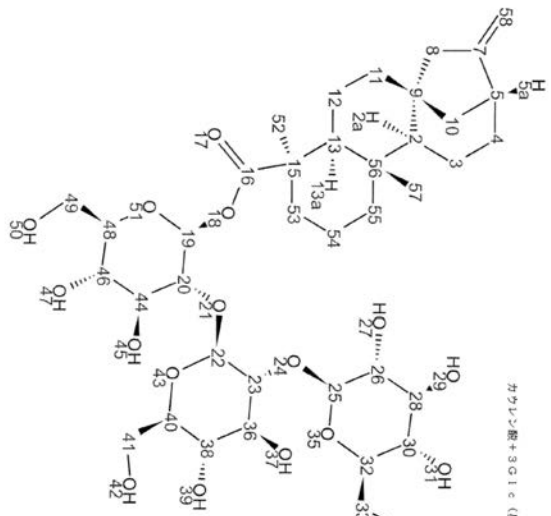
原子	δ(ppm)	H's	タイプ	J(Hz)	多重線	(ppm)
56<a>	0.78	1	m	-	M24	[0.74 - 0.81]
57	0.86	3	m	-	M23	[0.83 - 0.90]
53<a>, 54<a>	0.97	3	td	13.33, 4.16	M22	[0.92 - 1.00]
13b, 2a<a>, 10<a>	1.07	3	q	-	M21	[1.02 - 1.10]
52	1.15	3	s	-	M20	[1.12 - 1.18]
11<a>, 14<a>, 54<a>	1.28	3	m	-	M29	[1.20 - 1.40]
11<b>	1.47	1	m	-	M28	[1.44 - 1.50]
14<b>, 3	1.56	3	m	-	M27	[1.50 - 1.62]
55<b>, 12, 54<b>	1.79	4	m	-	M26	[1.72 - 1.87]
15<b>, 6<b>	1.96	2	m	17.12	M25	[1.91 - 1.99]
5<b>	2.06	1	d	12.72	M24	[2.02 - 2.09]
5a	2.59	1	br s,	-	M22	[2.57 - 2.61]
38<a>, 28<a>	3.02	2	m	-	M14	[2.99 - 3.06]
30<a>, 40<a>, 28<a>, 32<a>, 46<a>, 23<a>, 48<a>	3.10	4	m	-	M15	[3.07 - 3.15]
30<b>	3.22	3	m	-	M16	[3.16 - 3.29]
48<b>	3.42	1	dd	11.00, 5.14	M20	[3.30 - 3.33]
40<b>	3.46	1	m	-	M21	[3.41 - 3.49]
41<b>	3.52	1	m	-	M19	[3.50 - 3.55]
44<a>, 46<b>	3.64	2	m	-	M18	[3.60 - 3.67]
41<b>, 55<b>, 26<a>	3.71	3	m	-	M17	[3.68 - 3.75]
26<a>	4.31	1	d	7.82	M11	[4.28 - 4.33]
42	4.35	1	m	5.38	M10	[4.34 - 4.37]
34	4.49	1	t	5.82	M09	[4.45 - 4.51]
58<a>	4.72	1	s	-	M07	[4.69 - 4.74]
58<b>	4.78	1	br s,	-	M06	[4.76 - 4.81]
31	4.93	1	d	5.38	M13	[4.91 - 4.95]
27, 39, 29	4.99	3	m	7.10	M12	[4.96 - 5.02]
25<a>	5.04	1	d	5.38	M05	[5.02 - 5.06]
47	5.12	1	d	5.38	M04	[5.10 - 5.15]
45	5.18	1	d	2.45	M03	[5.15 - 5.21]
19<a>	5.43	1	d	7.83	M02	[5.40 - 5.46]
37	5.52	1	d	2.45	M01	[5.49 - 5.54]

カウレン酸＋３Ｇｌｃ（異性体１）

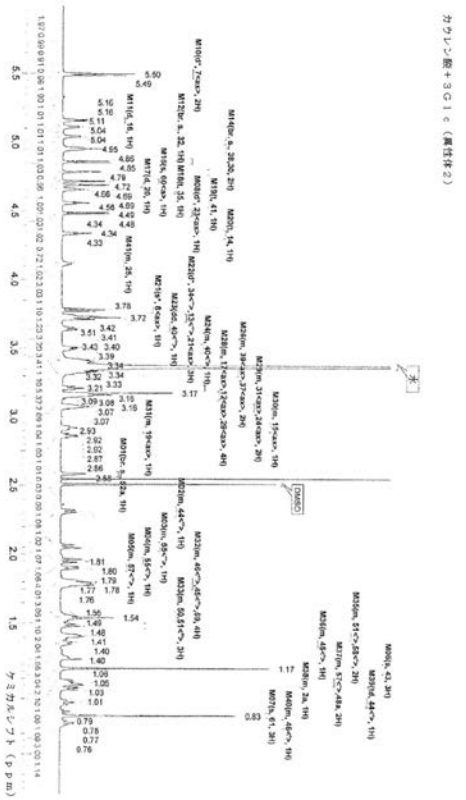
^{1}H NMR (800 MHz, *DMSO-d$_6$*) δ ppm 0.74 - 0.81 (m, 1 H) 0.83 - 0.90 (m, 3 H) 0.97 (td, *J*=13.33, 4.16 Hz, 1 H) 1.02 - 1.10 (m, 3 H) 1.15 (s, 3 H) 1.30 - 1.44 (m, 3 H) 1.44 - 1.50 (m, 1 H) 1.50 - 1.62 (m, 3 H) 1.72 - 1.87 (m, 4 H) 1.91 - 1.99 (m, 2 H) 2.06 (d, *J*=12.72 Hz, 1 H) 2.16 (d, *J*=12.72 Hz, 1 H) 2.59 (br. s., 1 H) 2.98 - 3.06 (m, 2 H) 3.07 - 3.15 (m, 4 H) 3.16 - 3.26 (m, 3 H) 3.30 - 3.33 (m, 1 H) 3.42 (dd, *J*=11.00, 5.14 Hz, 1 H) 3.44 - 3.49 (m, 1 H) 3.50 - 3.55 (m, 1 H) 3.60 - 3.67 (m, 2 H) 3.68 - 3.75 (m, 3 H) 4.31 (d, *J*=7.82 Hz, 1 H) 4.34 - 4.37 (m, 1 H) 4.41 (t, *J*=5.38 Hz, 1 H) 4.48 (t, *J*=5.62 Hz, 1 H) 4.72 (s, 1 H) 4.78 (br. s., 1 H) 4.93 (d, *J*=5.38 Hz, 1 H) 4.96 - 5.02 (m, 3 H) 5.04 (d, *J*=7.83 Hz, 1 H) 5.12 (d, *J*=5.38 Hz, 1 H) 5.18 (d, *J*=2.45 Hz, 1 H) 5.43 (d, *J*=7.83 Hz, 1 H) 5.52 (d, *J*=2.45 Hz, 1 H)

^{13}C NMR (201.21 MHz, *DMSO-d$_6$*) δ ppm 175.4 (1C), 155.3 (1C), 104.6 (1C), 103.6 (1C), 99.8 (1C), 92.4 (1C), 83.4 (1C), 77.6 (1C), 77.5 (1C), 77.2 (1C), 76.9 (1C), 76.2 (1C), 76.1 (1C), 75.8 (1C), 75.2 (1C), 70.8 (1C), 70.0 (1C), 69.8 (1C), 61.5 (1C), 61.4 (1C), 60.6 (1C), 56.7 (1C), 54.6 (1C), 48.7 (1C), 43.9 (1C), 43.4 (1C), 43.3 (1C), 41.2 (1C), 40.4 (1C), 40.0 (1C), 39.4 (1C), 37.8 (1C), 32.9 (1C), 28.5 (1C), 21.6 (1C), 19.1 (1C), 18.5 (1C), 16.1 (1C)

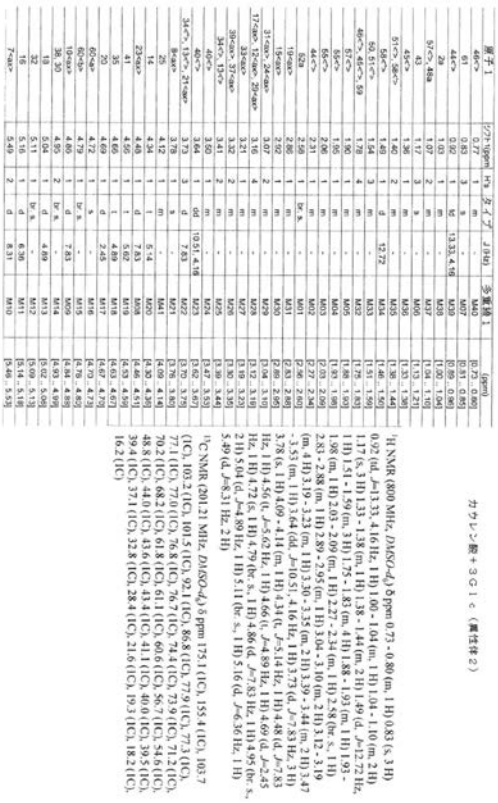
【図６Ｃ】



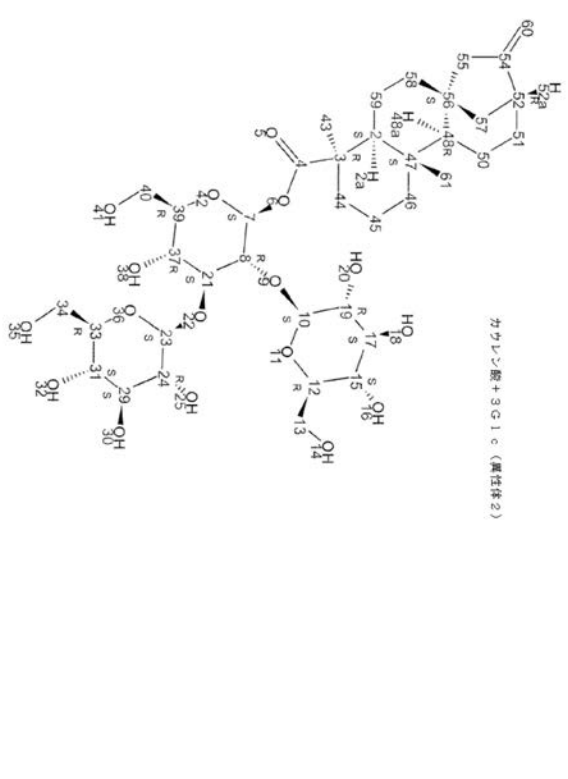
【図６Ｄ】



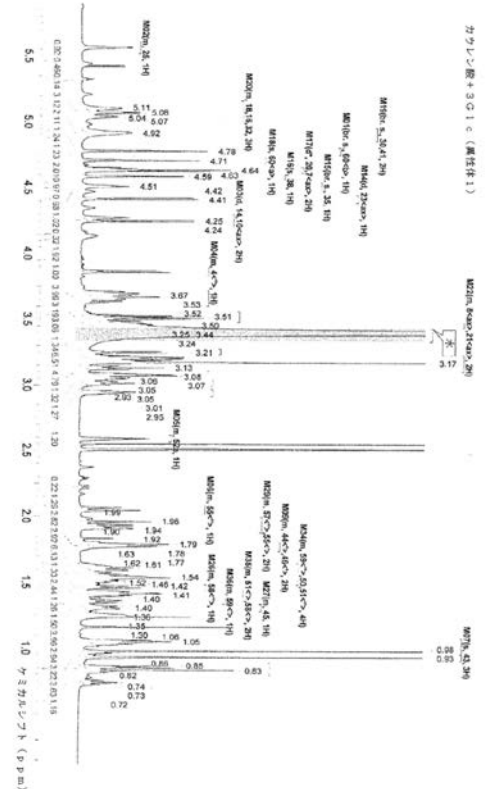
【図６Ｅ】



【図６Ｆ】



【図６Ｇ】



【図６Ｉ】

カウレノール＋３Ｇ１ｃ（異性体１）

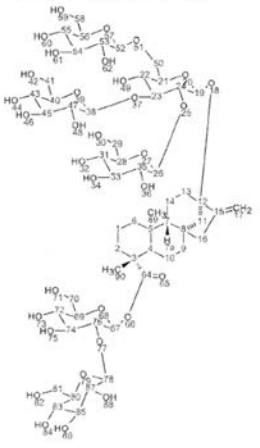
^{1}H NMR (800 MHz, *DMSO-d_6*) δ ppm 0.70 - 0.76 (m, 1 H) 0.79 - 0.89 (m, 2 H) 0.93 (s, 3 H) 0.98 (s, 3 H) 1.01 - 1.08 (m, 2 H) 1.28 - 1.34 (m, 1 H) 1.34 - 1.39 (m, 1 H) 1.39 - 1.44 (m, 2 H) 1.44 - 1.48 (m, 1 H) 1.48 - 1.65 (m, 4 H) 1.74 - 1.82 (m, 2 H) 1.88 - 2.00 (m, 2 H) 2.02 - 2.09 (m, 1 H) 2.57 - 2.62 (m, 1 H) 2.91 - 2.97 (m, 1 H) 2.99 - 3.04 (m, 1 H) 3.04 - 3.11 (m, 2 H) 3.13 (t, *J*=9.05 Hz, 1 H) 3.15 - 3.23 (m, 5 H) 3.23 - 3.28 (m, 1 H) 3.44 - 3.48 (m, 2 H) 3.51 (dd, *J*=11.74, 7.82 Hz, 3 H) 3.67 (br. s., 3 H) 3.83 - 3.89 (m, 1 H) 4.25 (d, *J*=7.34 Hz, 2 H) 4.42 (d, *J*=7.83 Hz, 1 H) 4.51 (br. s., 1 H) 4.59 (s, 1 H) 4.63 (d, *J*=8.31 Hz, 2 H) 4.71 (s, 1 H) 4.78 (br. s., 1 H) 4.92 (br. s., 2 H) 5.01 - 5.17 (m, 3 H) 5.52 - 5.62 (m, 1 H)

^{13}C NMR (201.21 MHz, *DMSO-d_6*) δ ppm 155.8 (1C), 103.6 (1C), 103.4 (1C), 102.3 (1C), 102.1 (1C), 86.7 (1C), 78.6 (1C), 77.1 (1C), 77.0 (1C), 76.5 (1C), 76.4 (1C), 76.2 (1C), 74.7 (1C), 73.8 (1C), 72.2 (1C), 70.5 (1C), 70.2 (1C), 68.8 (1C), 61.5 (1C), 61.3 (1C), 61.1 (1C), 56.7 (1C), 55.9 (1C), 48.9 (1C), 44.1 (1C), 43.6 (1C), 41.4 (1C), 40.4 (1C), 39.4 (1C), 39.1 (1C), 37.7 (1C), 36.4 (1C), 33.1 (1C), 28.0 (1C), 20.4 (1C), 18.4 (1C), 18.2 (1C), 18.1 (1C)

【図６Ｋ】

ステビオール＋６Ｇ１ｃ（異性体１）

No.	原子１	シフト１ (ppm)	H's	タイプ	J (Hz)	多重線１	(ppm)
1	89, 6<'>	0.74	4	br s	-	M32	[0.69 .. 0.78]
2	7a	0.88	1	m	-	M31	[0.81 .. 0.91]
3	2<'>	0.94	1	m	-	M30	[0.91 .. 0.98]
4	4	1.00	1	br d	12.72	M29	[0.98 .. 1.04]
5	90	1.11	3	s	-	M28	[1.07 .. 1.15]
6	11<'>, 14<'>, 1<'>, 9<'>	1.34	4	m	-	M26	[1.27 .. 1.38]
7	13<'>, 9<'>	1.42	2	m	-	M27	[1.38 .. 1.49]
8	13<'>, 10<'>	1.64	2	m	-	M25	[1.58 .. 1.67]
9	6<'>, 1<'>, 10<'>	1.72	3	br d	12.23	M24	[1.67 .. 1.76]
10	14<'>	1.82	1	br s	-	M23	[1.79 .. 1.86]
11	15<'>	1.96	1	m	-	M22	[1.89 .. 1.98]
12	16<'>, 11<'>	2.00	2	m	-	M21	[1.98 .. 2.04]
13	2<'>	2.10	1	br d	11.49	M20	[2.07 .. 2.14]
14	31<ax>	2.92	1	m	-	M15	[2.90 .. 2.95]
15	85<ax>, 87<ax>, 35<ax>, 53<ax>	3.05	4	m	-	M14	[3.00 .. 3.09]
16	80<ax>, 83<ax>, 43<ax>, 55<ax>, 56<ax>, 28<ax>, 47<ax>, 33<ax>	3.16	8	m	-	M13	[3.10 .. 3.21]
17	45<ax>, 54<ax>, 74<ax>, 72<ax>	3.25	4	br dd	17.24, 8.93	M19	[3.21 .. 3.28]
18	40<ax>	3.31	1	m	-	M11	[3.30 .. 3.32]
19	69<ax>, 21<ax>, 22<ax>	3.34	3	br d	4.65	M18	[3.32 .. 3.35]
20	29<'>	3.38	1	m	-	M12	[3.36 .. 3.43]
21	81<'>, 41<'>, 58<'>, 70<'>, 24<ax>	3.48	5	m	-	M10	[3.44 .. 3.54]
22	50<'>	3.62	1	br s	-	M16	[3.59 .. 3.64]
23	81<'>, 41<'>, 58<'>, 76<ax>, 70<'>, 29<'>	3.68	6	m	-	M09	[3.64 .. 3.74]
24	23<ax>	3.75	1	br d	8.56	M17	[3.74 .. 3.78]
25	50<'>	3.90	1	br d	11.25	M06	[3.86 .. 3.94]
26	52<ax>	4.24	1	d	7.82	M05	[4.22 .. 4.26]
27	19<ax>, 38	4.57	2	br d	7.83	M07	[4.56 .. 4.59]
28	78<ax>	4.60	1	br d	7.58	M08	[4.59 .. 4.63]
29	26<ax>	4.70	1	br d	7.82	M04	[4.67 .. 4.72]
30	17<a>	4.76	1	br s	-	M03	[4.73 .. 4.79]
31	17<b>	5.02	1	br s	-	M02	[5.00 .. 5.05]
32	67<ax>	5.39	1	br d	7.34	M01	[5.37 .. 5.42]

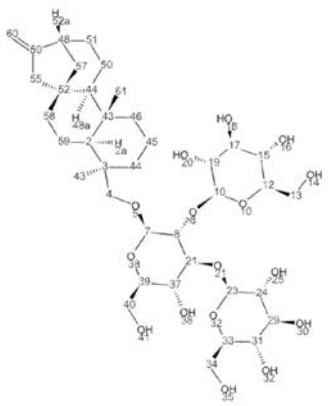


^{1}H NMR (800 MHz, *DMSO-d_6*) δ ppm 0.74 (br s, 4 H) 0.81 - 0.91 (m, 1 H) 0.91 - 0.98 (m, 1 H) 1.00 (br d, *J*=12.72 Hz, 1 H) 1.11 (s, 3 H) 1.27 - 1.38 (m, 4 H) 1.38 - 1.49 (m, 2 H) 1.58 - 1.67 (m, 2 H) 1.72 (br d, *J*=12.23 Hz, 3 H) 1.82 (br s, 1 H) 1.89 - 1.98 (m, 1 H) 1.98 - 2.04 (m, 2 H) 2.10 (br d, *J*=11.49 Hz, 1 H) 2.90 - 2.95 (m, 1 H) 3.00 - 3.09 (m, 4 H) 3.10 - 3.21 (m, 8 H) 3.25 (br dd, *J*=17.24, 8.93 Hz, 4 H) 3.30 - 3.32 (m, 1 H) 3.34 (br d, *J*=4.65 Hz, 3 H) 3.36 - 3.43 (m, 1 H) 3.44 - 3.54 (m, 5 H) 3.62 (br s, 1 H) 3.64 - 3.74 (m, 6 H) 3.75 (br d, *J*=8.56 Hz, 1 H) 3.90 (br d, *J*=11.25 Hz, 1 H) 4.24 (d, *J*=7.82 Hz, 1 H) 4.57 (br d, *J*=7.83 Hz, 2 H) 4.60 (br d, *J*=7.58 Hz, 1 H) 4.70 (br d, *J*=7.82 Hz, 1 H) 4.76 (br s, 1 H) 5.02 (br s, 1 H) 5.39 (br d, *J*=7.34 Hz, 1 H)

【図６Ｈ】

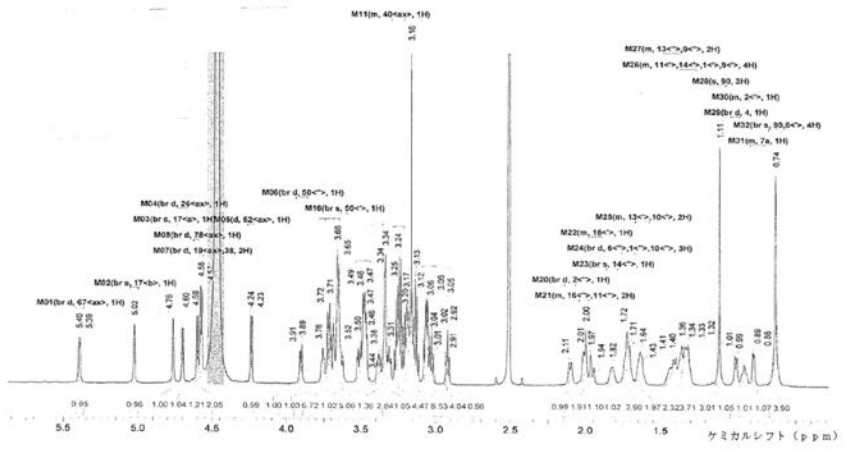
カウレノール＋３Ｇ１ｃ（異性体１）

原子１	シフト1(ppm)	H's	タイプ	J (Hz)	多重線１	(ppm)
46<'>	0.74	1	m	-	M32	[0.70 .. 0.76]
44<'>, 2a	0.84	2	m	-	M25	[0.79 .. 0.89]
61	0.93	3	s	-	M08	[0.91 .. 0.96]
43	0.99	3	s	-	M07	[0.96 .. 1.00]
48a, 57<'>	1.04	2	m	-	M26	[1.01 .. 1.08]
45	1.32	1	m	-	M27	[1.28 .. 1.34]
59<'>	1.36	1	m	-	M36	[1.34 .. 1.39]
51<'>, 58<'>	1.41	2	m	-	M35	[1.39 .. 1.44]
58<'>	1.46	1	m	-	M26	[1.44 .. 1.48]
59<'>, 50, 51<'>	1.56	4	m	-	M34	[1.48 .. 1.65]
44<'>, 46<'>	1.78	2	m	-	M09	[1.74 .. 1.82]
57<'>, 55<'>	1.94	2	m	-	M29	[1.88 .. 2.00]
55<'>	2.06	1	m	-	M06	[2.02 .. 2.09]
52a	2.59	1	m	-	M05	[2.57 .. 2.62]
19<ax>	2.94	1	m	-	M24	[2.91 .. 2.97]
37<ax>	3.02	1	m	-	M23	[2.99 .. 3.04]
31<ax>, 24<ax>	3.07	2	m	-	M30	[3.04 .. 3.11]
15<ax>	3.13	1	t	9.05	M11	[3.11 .. 3.15]
17<ax>, 29<ax>, 12<ax>, 33<ax>, 39<ax>	3.19	5	m	-	M31	[3.15 .. 3.23]
4<'>	3.24	1	m	-	M33	[3.23 .. 3.26]
8<ax>, 21<ax>	3.46	2	m	-	M22	[3.44 .. 3.48]
13<'>, 34<'>, 40<'>	3.51	3	dd	11.74, 7.82	M21	[3.48 .. 3.56]
13<'>, 34<'>, 40<'>	3.67	3	br. s.	-	M12	[3.60 .. 3.72]
4<'>	3.86	1	m	-	M04	[3.83 .. 3.89]
14, 10<ax>	4.25	2	d	7.34	M03	[4.21 .. 4.30]
23<ax>	4.42	1	d	7.83	M14	[4.39 .. 4.45]
35	4.51	1	br. s.	-	M15	[4.49 .. 4.54]
38	4.59	1	s	-	M16	[4.56 .. 4.61]
20, 7<ax>	4.63	2	d	8.31	M17	[4.62 .. 4.66]
60<a>	4.71	1	s	-	M18	[4.69 .. 4.73]
60<b>	4.78	1	br. s.	-	M01	[4.75 .. 4.81]
30, 41	4.92	2	br. s.	-	M19	[4.86 .. 4.96]
18, 16, 32	5.07	3	m	-	M20	[5.01 .. 5.17]
25	5.57	1	m	-	M02	[5.52 .. 5.62]

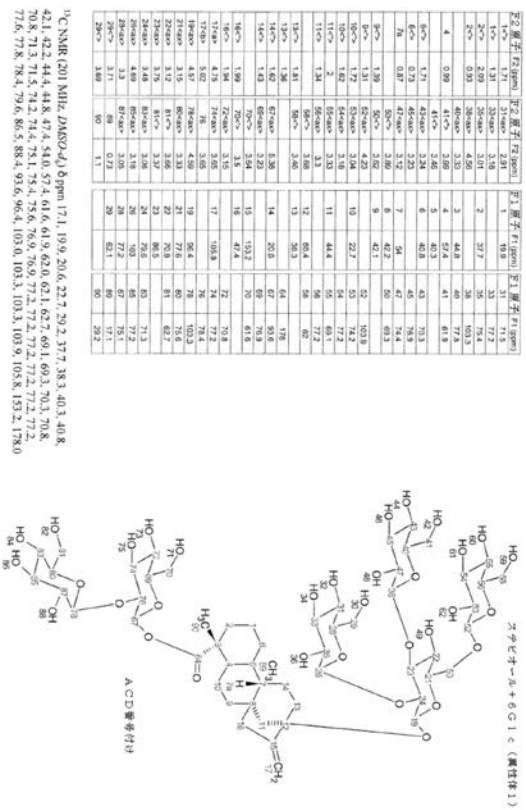


【図６Ｊ】

ステビオール＋６Ｇ１ｃ（異性体１）



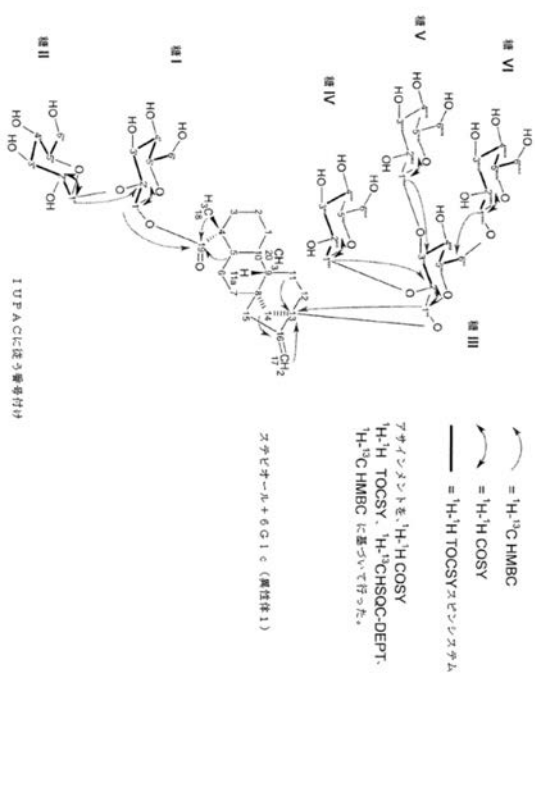
【図６Ｌ】



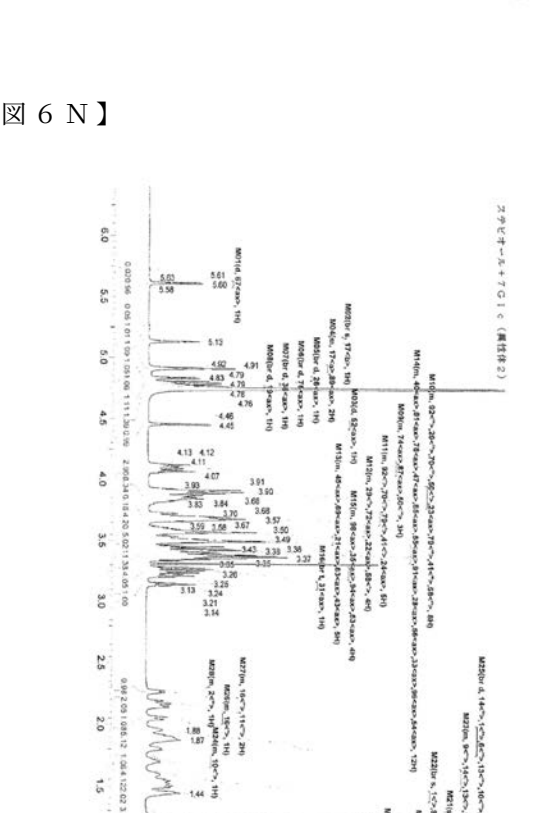
F2 原子	F2 (ppm)	F2 原子	F2 (ppm)	F1 原子	F1 (ppm)	F1 原子	F1 (ppm)
1<a>	1.71	21<a>	2.01	1	19.9	31	71.5
1<b>	2.00	26<a>	3.10	2	33.7	32	72.2
2<a>	0.93	26<b>	3.40	3	33.7	33	74.2
2<b>	0.99	40<a>	3.33	4	35.6	34	74.2
4	0.99	41<a>	3.66	5	36.5	35	74.2
6<a>	1.71	41<b>	3.46	6	37.7	36	74.2
6<b>	0.73	45<a>	3.24	7	38.5	37	74.2
7a	0.87	47<a>	3.12	8	40.3	38	74.2
8<a>	1.39	50<a>	3.50	9	40.8	39	74.2
8<b>	1.31	50<b>	3.50	10	42.1	40	74.2
9<a>	1.62	51<a>	3.22	11	42.2	41	74.2
9<b>	1.11	52<a>	4.22	12	42.7	42	74.2
10<a>	1.62	54<a>	3.14	13	44.4	43	74.2
11<a>	2	55<a>	3.33	14	44.4	44	74.2
11<b>	1.34	55<b>	3.33	15	45.1	45	74.2
12<a>	1.81	56<a>	3.66	16	45.4	46	74.2
12<b>	1.41	56<b>	3.40	17	46.1	47	74.2
13<a>	1.42	57<a>	6.38	18	47.4	48	74.2
14<a>	1.43	58<a>	5.23	19	47.4	49	74.2
14<b>	1.99	59<a>	3.5	20	47.4	50	74.2
16<a>	1.16	59<b>	3.54	21	47.4	51	74.2
16<b>	1.76	72<a>	3.15	22	47.4	52	74.2
17<a>	5.02	75<a>	3.65	23	47.4	53	74.2
19<a>	4.97	78<a>	4.59	24	47.4	54	74.2
21<a>	3.15	80<a>	3.33	25	47.4	55	74.2
22<a>	3.12	81<a>	3.66	26	47.4	56	74.2
24<a>	3.45	83<a>	3.39	27	47.4	57	74.2
25<a>	4.69	85<a>	3.16	28	47.4	58	74.2
28<a>	3.3	87<a>	3.05	29	47.4	59	74.2
29<a>	3.71	89	0.72	29	62.1	89	17.1
29<b>	3.69	90	1.1			90	29.2

^{13}C-NMR (201 MHz, *DMSO-d*$_6$) δ ppm 17.1, 19.9, 20.6, 22.7, 29.2, 37.7, 38.3, 40.3, 40.8, 42.1, 42.2, 44.4, 44.8, 47.4, 54.0, 57.4, 61.6, 61.9, 62.0, 62.1, 62.7, 69.1, 69.3, 70.3, 70.8, 70.8, 71.3, 71.5, 71.7, 71.8, 72.4, 75.5, 75.6, 76.0, 76.9, 77.2, 77.2, 77.2, 77.2, 77.2, 77.6, 77.8, 78.4, 79.6, 86.5, 88.4, 93.6, 96.4, 103.0, 103.3, 103.3, 103.9, 105.8, 153.2, 178.0

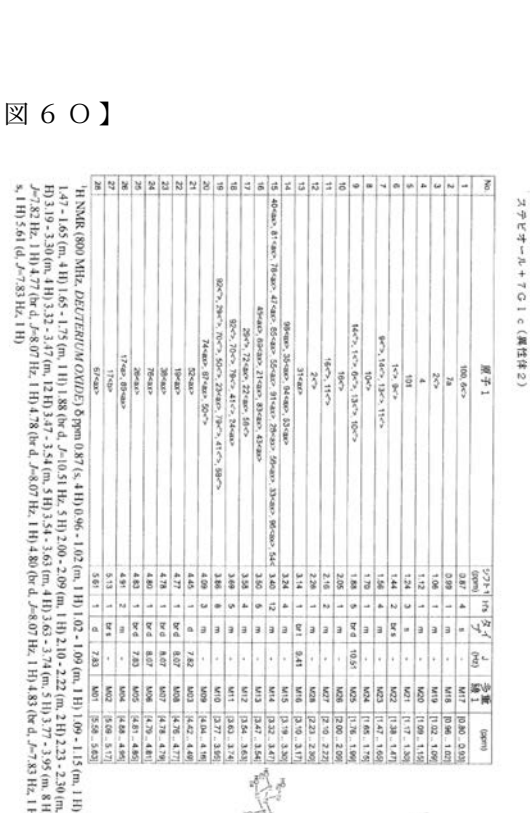
【図６Ｍ】



【図６Ｎ】



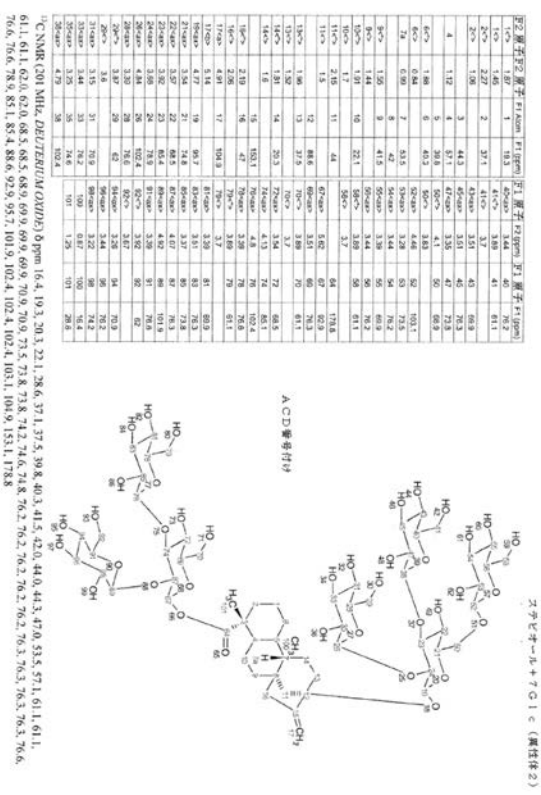
【図６Ｏ】



No.	原子 1	シフト (ppm)	H's	タイプ	J (Hz)	帰属 1	帰属 (ppm)
1	100, 4a>	0.87	4	s	-	M17	[0.80 - 0.93]
2	3a	0.87	4	s	-	M18	[0.80 - 0.93]
3	2a>	1.08	1	m	-	M19	[1.02 - 1.09]
4	4	1.13	1	m	-	M20	[1.09 - 1.15]
5	13a	1.24	3	s	-	M21	[1.19 - 1.30]
6	1<, 9a>	1.44	2	brd	-	M22	[1.38 - 1.49]
7	9a>, 14a>, 13a>, 11a>	1.56	4	m	-	M23	[1.42 - 1.66]
8	12a>	1.76	1	m	-	M24	[1.65 - 1.75]
9	14a>, 1<a, 6a>, 13a>, 12a>	1.88	5	brd	10.35	M25	[1.76 - 1.99]
10	16a>	2.05	1	m	-	M26	[2.00 - 2.09]
11	16a>, 11a>	2.16	2	m	-	M27	[2.10 - 2.22]
12	2a>	2.26	1	m	-	M28	[2.22 - 2.30]
13	11a>	3.14	1	brt	8.41	M16	[3.10 - 3.17]
14	99<a>, 35<a>, 94<a>, 33<a>	3.24	4	m	-	M15	[3.19 - 3.30]
15	40<a>, 81'<a>, 78<a>, 47<a>, 55<a>, 91<a>, 26<a>, 59<a>, 33<a>, 95<a>, 54<a>	3.40	12	m	-	M14	[3.32 - 3.47]
16	45<a>, 85<a>, 21<a>, 83<a>, 43<a>	3.50	6	m	-	M13	[3.47 - 3.54]
17	28a>, 72<a>, 22<a>, 58<a>	3.58	4	m	-	M12	[3.54 - 3.63]
18	92<a>, 70<a>, 76<a>, 41<a>, 84<a>	3.69	5	m	-	M11	[3.63 - 3.74]
19	82<a>, 28<a>, 50<a>, 23<a>, 78<a>, 41<a>, 98<a>	3.86	6	m	-	M10	[3.77 - 3.95]
20	74<a>, 87<a>, 52<a>	4.09	3	m	-	M09	[4.04 - 4.16]
21	52<a>	4.45	1	d	7.82	M03	[4.42 - 4.49]
22	19<a>	4.77	1	brd	8.07	M08	[4.76 - 4.77]
23	38<a>	4.78	1	brd	8.07	M07	[4.76 - 4.79]
24	76<a>	4.80	1	brd	8.07	M06	[4.79 - 4.81]
25	26<a>	4.83	1	brd	7.83	M05	[4.81 - 4.85]
26	17<a>, 89<a>	4.91	2	m	-	M04	[4.89 - 4.95]
27	17<b>	5.13	1	brt	-	M02	[5.08 - 5.17]
28	97<a>	5.61	1	d	7.83	M01	[5.58 - 5.63]

^{1}H NMR (800 MHz, *DEUTERIUM OXIDE*) δ ppm 0.87 (s, 4 H) 0.96 - 1.02 (m, 1 H) 1.02 - 1.09 (m, 1 H) 1.09 - 1.15 (m, 1 H) 1.24 (s, 3 H) 1.44 (br s, 2 H) 1.47 - 1.65 (m, 4 H) 1.65 - 1.75 (m, 1 H) 1.88 (br d, *J*=10.51 Hz, 5 H) 2.00 - 2.09 (m, 1 H) 2.10 - 2.22 (m, 2 H) 2.23 - 2.30 (m, 1 H) 3.14 (br t, *J*=9.41 Hz, 1 H) 3.19 - 3.30 (m, 4 H) 3.32 - 3.47 (m, 12 H) 3.47 - 3.54 (m, 5 H) 3.54 - 3.63 (m, 4 H) 3.63 - 3.74 (m, 5 H) 3.77 - 3.95 (m, 8 H) 4.04 - 4.16 (m, 3 H) 4.45 (d, *J*=7.82 Hz, 1 H) 4.77 (br d, *J*=8.07 Hz, 1 H) 4.78 (br d, *J*=8.07 Hz, 1 H) 4.80 (br d, *J*=8.07 Hz, 1 H) 4.83 (br d, *J*=7.83 Hz, 1 H) 4.88 - 4.95 (m, 2 H) 5.13 (br s, 1 H) 5.61 (d, *J*=7.83 Hz, 1 H)

【図６Ｐ】

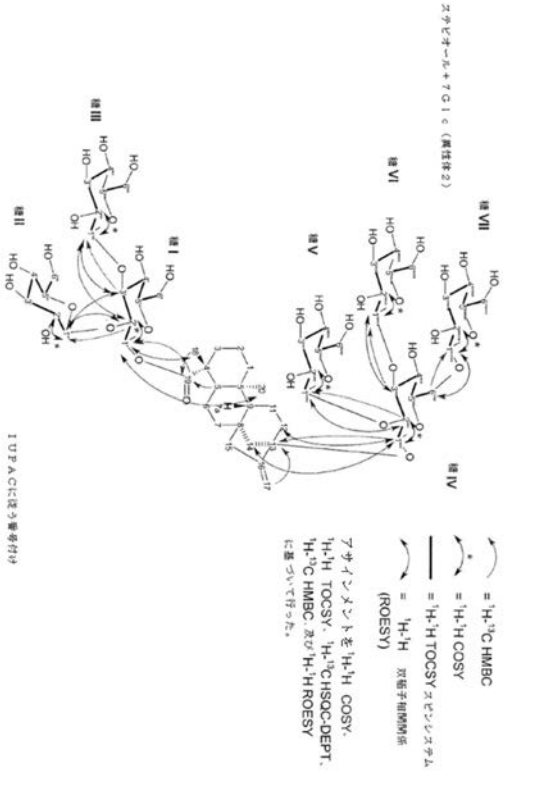


ステビオール＋７Ｇｌｃ（異性体２）

炭素	炭素NO	炭素	H1 atom	H1 (ppm)	炭素	H2 (ppm)	炭素	H3 (ppm)
<CH>	1	39.7	1	1.93	42.0<CH2>	1.44	40	1.79
<CH>	2	19.3	2	1.45	41<CH>	3.69	41	61.1
<CH>	3	37.1	2	1.96	41<CH>	3.7		
	4	44.3	3	2.27	43<str>	3.51	43	69.9
	5	57.1	4	1.12	47<str>	3.53	45	78.3
<CH>	6	20.3	5	1.98	50<CH>	4.1	50	69.2
<CH>	7	39.5	6	1.84	52<str>	4.46	52	103.1
	8	41.2	7a	0.99	54<str>	3.28	53	73.5
<CH>	9	54.6	8	1.56	55<str>	3.44	55	76.2
<CH>	10	22.1	9	1.91	56<str>	3.58	56	61.1
<CH>	11	44	10	1.7	58<CH>	3.7	58	70.2
<CH2>	12	68.6	11	2.15	60<str>	3.62	60	178.8
<CH>	13	37.9	12	1.96	70<CH>	3.89	70	61.1
<CH>	14	20.3	13	1.92	70<CH>	3.7		
<CH2>	15	155.1	14	1.91	72<str>	3.54	72	68.5
<CH2>	16	47	15	2.19	76<str>	4.8	76	103.1
<CH>	17	104.9	16	2.06	78<str>	3.38	78	76.6
<CH2>	18	28.4	17	4.91	79<CH>	3.69	79	61.1
<CH3>	19	99.2	17	5.14	81<str>	3.28	81	69.9
<CH3>	20	16.8	18	1.17	83<str>	3.37	83	73.5
<CH3>	21	74.8	19	3.54	85<str>	3.37	85	74.8
<CH3>	22	68.5	20	3.57	87<str>	4.07	87	76.3
<CH3>	23	65.4	21	3.92	89<str>	4.92	89	101.9
<CH3>	24	78.3	22	3.66	91<str>	3.39	91	76.6
<CH3>	25	70.4	23	4.34	93<CH>	3.67	93	62
<CH3>	26	76.2	24	3.83	95<str>	3.44	95	76.2
<CH3>	27	62	25	3.87	97<str>	3.26	97	70.3
<CH3>	28	76.2	26	3.6	99<str>	3.22	99	74.2
<CH3>	29	70.9	27	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	30	74.2	28	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	31	70.9	29	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	32	74.2	30	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	33	76.2	31	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	34	70.9	32	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	35	74.2	33	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	36	70.9	34	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	37	74.2	35	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	38	70.9	36	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	39	74.2	37	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	40	70.9	38	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	41	74.2	39	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	42	70.9	40	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	43	74.2	41	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	44	70.9	42	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	45	74.2	43	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	46	70.9	44	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	47	74.2	45	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	48	70.9	46	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	49	74.2	47	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	50	70.9	48	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	51	74.2	49	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	52	70.9	50	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	53	74.2	51	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	54	70.9	52	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	55	74.2	53	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	56	70.9	54	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	57	74.2	55	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	58	70.9	56	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	59	74.2	57	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	60	70.9	58	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	61	74.2	59	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	62	70.9	60	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	63	74.2	61	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	64	70.9	62	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	65	74.2	63	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	66	70.9	64	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	67	74.2	65	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	68	70.9	66	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	69	74.2	67	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	70	70.9	68	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	71	74.2	69	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	72	70.9	70	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	73	74.2	71	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	74	70.9	72	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	75	74.2	73	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	76	70.9	74	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	77	74.2	75	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	78	70.9	76	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	79	74.2	77	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	80	70.9	78	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	81	74.2	79	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	82	70.9	80	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	83	74.2	81	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	84	70.9	82	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	85	74.2	83	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	86	70.9	84	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	87	74.2	85	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	88	70.9	86	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	89	74.2	87	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	90	70.9	88	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	91	74.2	89	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	92	70.9	90	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	93	74.2	91	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	94	70.9	92	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	95	74.2	93	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	96	70.9	94	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	97	74.2	95	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	98	70.9	96	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	99	74.2	97	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	100	70.9	98	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	101	74.2	99	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	102	70.9	100	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	103	74.2	101	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	104	70.9	102	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	105	74.2	103	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	106	70.9	104	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	107	74.2	105	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	108	70.9	106	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	109	74.2	107	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	110	70.9	108	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	111	74.2	109	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	112	70.9	110	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	113	74.2	111	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	114	70.9	112	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	115	74.2	113	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	116	70.9	114	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	117	74.2	115	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	118	70.9	116	3.44	100	0.87	100	16.4
<CH3>	119	74.2	117	3.15	101	1.25	101	28.6
<CH3>	120	70.9	118	3.44	100	0.87	100	16.4

^{13}C NMR (201 MHz, *DEUTERIUM OXIDE*) δ ppm 16.4, 19.3, 20.3, 22.1, 28.6, 37.1, 37.5, 39.8, 40.3, 41.5, 42.0, 44.0, 44.3, 47.0, 53.5, 57.1, 61.1, 61.1, 61.1, 62.0, 62.0, 68.5, 68.5, 68.9, 69.9, 69.9, 70.9, 73.5, 73.8, 74.2, 74.6, 74.8, 76.2, 76.2, 76.2, 76.2, 76.3, 76.3, 76.3, 76.3, 76.6, 76.6, 76.6, 78.9, 85.1, 85.4, 88.6, 92.9, 95.7, 101.9, 102.4, 102.4, 102.4, 103.1, 104.9, 153.1, 178.8

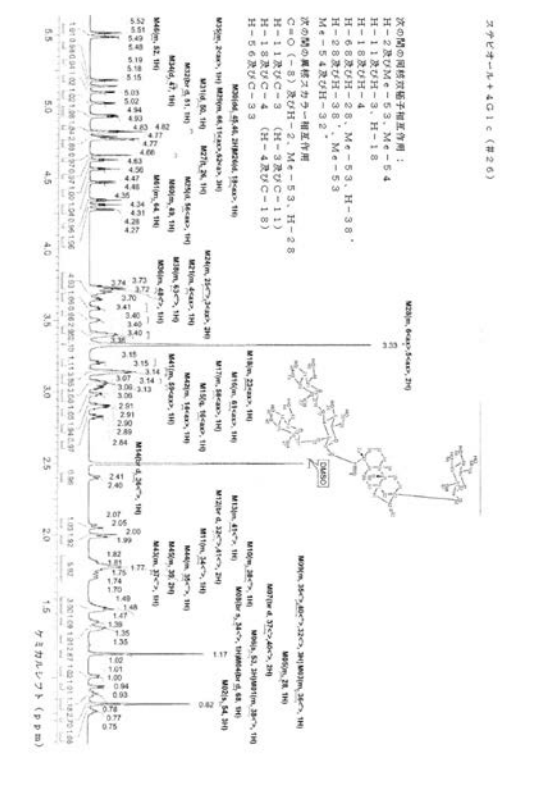
【図６Ｑ】



アサインメントを ^{1}H-^{1}H COSY、^{1}H-^{1}H TOCSY、^{1}H-^{13}C HSQC-DEPT、^{1}H-^{13}C HMBC 及び ^{1}H-^{1}H ROESY に基づいて行った。

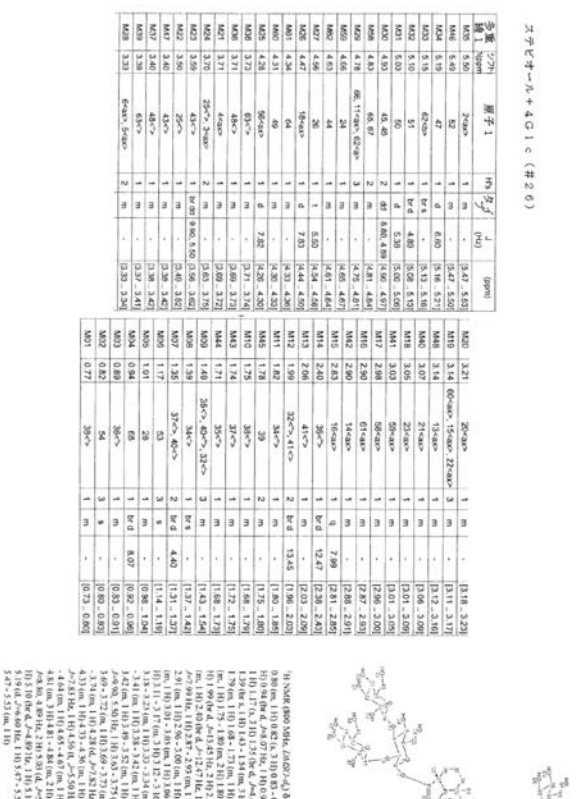
IUPAC には 3 番号付け

【図６Ｒ】



ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃２６）

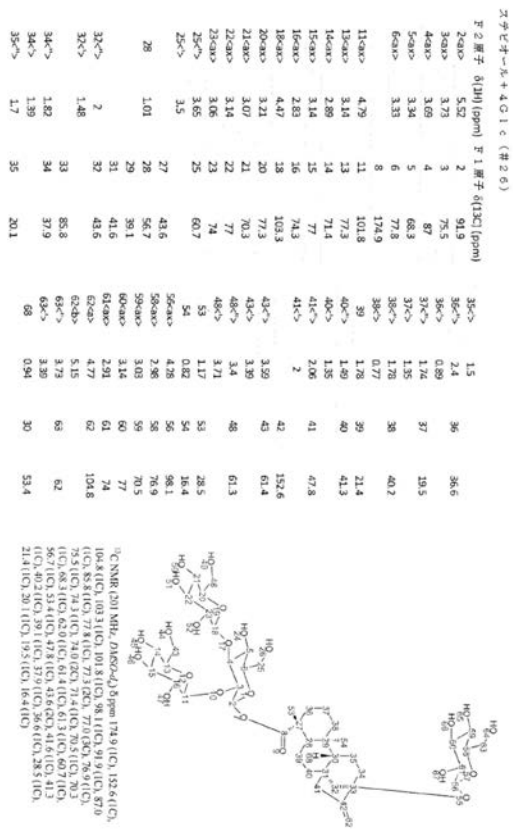
【図６Ｓ】



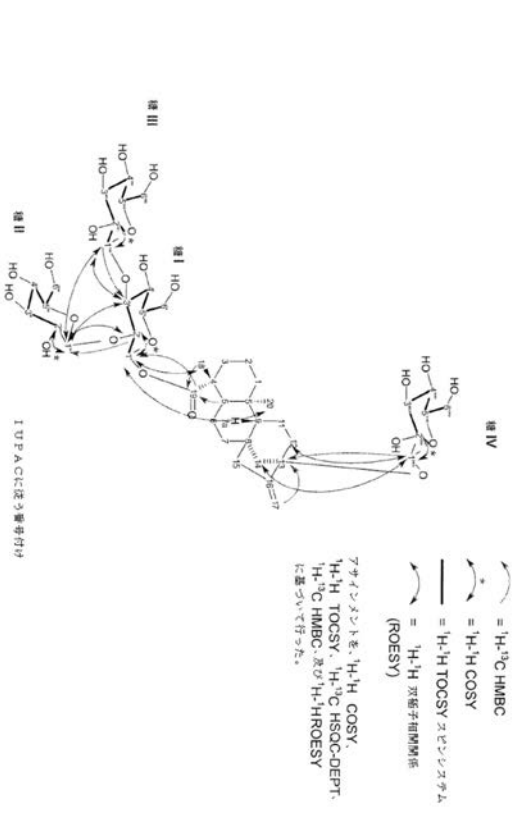
ステビオール＋４Ｇｌｃ（＃２６）

参照 1	シフト 1 ppm	原子 1	H's	タイプ	J (Hz)	(ppm)
M35	5.50	2<str>	1	m	-	[5.47 - 5.53]
M46	5.40	52	1	m	-	[5.47 - 5.50]
M34	5.19	47	1	d	6.60	[5.16 - 5.21]
M33	5.15	62<str>	1	brs	-	[5.13 - 5.16]
M32	5.10	51	1	brd	4.80	[5.08 - 5.13]
M31	5.03	50	1	d	5.38	[5.00 - 5.06]
M30	4.93	45, 49	2	dd	6.80, 4.99	[4.90 - 4.97]
M29	4.83	65, 67	2	m	-	[4.81 - 4.84]
M28	4.78	66, 11<str>, 62<str>	3	m	-	[4.75 - 4.81]
M27	4.66	24	1	m	-	[4.65 - 4.67]
M26	4.63	30	1	m	-	[4.54 - 4.68]
M25	4.47	18<str>	1	d	7.83	[4.44 - 4.50]
M24	4.34	64	1	m	-	[4.33 - 4.36]
M23	4.29	58<str>	1	d	7.82	[4.26 - 4.32]
M22	3.75	63<CH>	1	m	-	[3.70 - 4.30]
M21	3.71	48<CH>	1	m	-	[3.68 - 3.73]
M20	3.71	4<str>	1	m	-	[3.68 - 3.73]
M19	3.71	28<CH2, 3<str>	2	m	-	[3.68 - 3.73]
M18	3.70	43<CH>	1	m	-	[3.68 - 3.72]
M17	3.69	1<str>	1	m	-	[3.66 - 3.72]
M16	3.59	25<CH>	1	m	-	[3.53 - 3.62]
M15	3.40	45<CH>	1	m	-	[3.38 - 3.42]
M14	3.40	49<CH>	1	m	-	[3.38 - 3.42]
M13	3.39	63<CH>	1	m	-	[3.37 - 3.41]
M12	3.33	6<str>, 5<str>	2	m	-	[3.33 - 3.34]
M11	3.32	44<CH>	1	m	-	[3.30 - 3.34]
M10	3.32	46<CH>	1	m	-	[3.30 - 3.34]
M9	3.32	61<CH>	1	m	-	[3.30 - 3.34]
M8	3.32	60<str>, 15<str>, 22<str>	3	m	-	[3.18 - 3.33]
M7	3.14	20<str>	1	m	-	[3.11 - 3.17]
M6	3.07	13<str>	1	m	-	[3.12 - 3.16]
M5	3.07	21<str>	1	m	-	[3.06 - 3.09]
M4	3.05	23<str>	1	m	-	[3.01 - 3.09]
M3	3.03	59<str>	1	m	-	[3.01 - 3.05]
M2	2.99	56<str>	1	m	-	[2.96 - 3.00]
M1	2.93	61<str>	1	m	-	[2.87 - 2.93]
M52	2.90	14<str>	1	m	-	[2.88 - 2.91]
M15	2.83	16<str>	1	q	7.99	[2.81 - 2.85]
M14	2.40	38<CH>	1	brd	12.47	[2.38 - 2.43]
M13	2.06	41<CH>	1	m	-	[2.03 - 2.09]
M12	1.99	32<CH, 41<CH>	2	brd	13.45	[1.96 - 2.02]
M11	1.82	35<CH>	1	m	-	[1.80 - 1.85]
M45	1.78	39	2	m	-	[1.75 - 1.80]
M10	1.75	36<CH>	1	m	-	[1.73 - 1.78]
M43	1.74	33<CH>	1	m	-	[1.72 - 1.75]
M44	1.71	35<CH>	1	m	-	[1.68 - 1.73]
M39	1.40	36<CH, 40<CH, 32<CH>	3	m	-	[1.43 - 1.54]
M38	1.39	34<CH>	1	brs	-	[1.37 - 1.42]
M37	1.35	37<CH, 40<CH>	2	brd	4.40	[1.31 - 1.37]
M36	1.17	53	3	s	-	[1.14 - 1.19]
M35	1.01	28	1	m	-	[0.98 - 1.04]
M34	0.94	68	1	brd	8.07	[0.92 - 0.96]
M33	0.89	39<CH>	1	m	-	[0.83 - 0.91]
M32	0.82	54	3	s	-	[0.80 - 0.85]
M31	0.77	39<CH>	1	m	-	[0.73 - 0.80]

【図６Ｔ】



【図６Ｕ】



【配列表】
20195192120000001.app

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/061774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C12P19/44 C12P19/56
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C12P A23L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, COMPENDEX, FSTA, BIOSIS, EMBASE, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JIANFENG WANG ET AL: "Pathway mining-based integration of critical enzyme parts for de novo biosynthesis of steviolglycosides sweetener in Escherichia coli", CELL RESEARCH, vol. 26, 11 September 2015 (2015-09-11), pages 258-261, XP002772958, * See page 259 (Figure A) and page 260 (UGTs) * ----- -/--	1-19,22, 27,28, 30-39

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 October 2017	30/10/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Korsner, Sven-Erik

6

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/061774

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	YU WANG ET AL: "Efficient enzymatic production of rebaudioside A from stevioside", BIOSCIENCE, BIOTECHNOLOGY, AND BIOCHEMISTRY, vol. 80, 11 August 2015 (2015-08-11), pages 67-73, XP055393830, * See page 67 (Abstract/UGT76G1); early online publication *	1-19,22, 27,28, 30-39
Y	GUOHONG MAO ET AL: "Produce steviol glycosides in engineered yeast", SEED (Synthetic Biology: Engineering, Evolution & Design, 2015, Boston Poster Abstract, June 2015 (2015-06), page 63, XP002772959, Retrieved from the Internet: URL:https://www.osti.gov/scitech/servlets/purl/1330220 [retrieved on 2017-08-14] * See Abstract 112; any presentation may have provided further details *	1-19,22, 27,28, 30-39
Y	PRAGYA TIWARI ET AL: "Plant secondary metabolism linked glycosyltransferases: An update on expanding knowledge and scopes", BIOTECHNOLOGY ADVANCES, vol. 34, 4 May 2016 (2016-05-04), pages 714-739, XP029637373, * See page 732 (Table 3/UGT73C5, UGT73C6, and SA Gtase) and page 733 (9.5/steviol); early online publication *	1-19,22, 27,28, 30-39
Y	MAI NAGATOSHI ET AL: "UGT75L6 and UGT94E5 mediate sequential glucosylation of crocetin to crocin in Gardenia jasminoides", FEBS LETTERS, vol. 586, 2012, pages 1055-1061, XP055190430, * See page 5 (Figure 1) *	1-19,22, 27,28, 30-39
Y	SIGRID HUSAR ET AL: "Overexpression of the UGT73C6 alters brassinosteroid glucoside formation in Arabidopsis thaliana", BMC PLANT BIOLOGY, vol. 11, 2011, pages 1-14, XP021096444, * See pages 7-8 (Figures 6-7/UGT73C5) *	1-19,22, 27,28, 30-39

-/--

6

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/061774

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/038095 A2 (EVOLVA SA) 17 March 2016 (2016-03-17) * See Claim 25 (method) in combination with Claim 1 (host) and Claim 26 (products) * -----	1-19,22, 27,28, 30-39
Y	WO 2015/132411 A2 (EVOLVA SA) 11 September 2015 (2015-09-11) * See the sequences (SEQs 55/57 and 62 = SEQ ID NOS 199 and 201 of the Application) * -----	1-19,22, 27,28, 30-39
Y	WO 2015/028324 A2 (EVOLVA SA) 5 March 2015 (2015-03-05) * See [00235]/UGT73C1, UGT73C3, UGT73D5, SA-Gtase * -----	1-19,22, 27,28, 30-39
Y	WO 2013/076577 A1 (EVOLVA SA) 30 May 2013 (2013-05-30) * See Figure 3 (UGT73C3 and UGT73C = SEQ ID NOS 133 and 135 of the Application) * -----	1-19,22, 27,28, 30-39
Y	CN 104 845 990 A (UNIVERSITY OF SHANDONG) 19 August 2015 (2015-08-19) * See UGT73C7 (SEQ 2 = SEQ ID NO 139 of the Application) * -----	1-19,22, 27,28, 30-39
Y	JP 200 934 080 A (SANEIGEN FFI KK ET AL) 19 February 2009 (2009-02-19) * See Figure 1 (Sequence = SEQ ID NO 169 of the Application) * -----	1-19,22, 27,28, 30-39
Y,P	KIM OLSSON ET AL: "Microbial production of next-generation stevia sweeteners", MICROBIAL CELL FACTORIES, vol. 15, 7 December 2016 (2016-12-07), pages 1-14, XP055336865, * See page 1 (Abstract/UGT76G1) * -----	1-19,22, 27,28, 30-39

6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2017/061774

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-22, 27, 28, 30(completely); 31-39(partially)

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/EP2017/061774

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-22, 27, 28, 30(completely); 31-39(partially)

Recombinant host cells according to Claim 1 (four separate alternatives for positions 13 and/or 19, certain UGTs, implicit from Claim 2)

---

2. claims: 23-26, 29(completely); 31-39(partially)

An in vitro method according to Claim 23 (no positions, other UGTs)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/061774

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016038095 A2	17-03-2016	AU 2015314251 A1	16-03-2017
		CA 2960693 A1	17-03-2016
		CN 107109358 A	29-08-2017
		EP 3190905 A2	19-07-2017
		JP 2017528134 A	28-09-2017
		KR 20170052647 A	12-05-2017
		SG 11201701677U A	27-04-2017
		US 2017240942 A1	24-08-2017
		WO 2016038095 A2	17-03-2016
WO 2015132411 A2	11-09-2015	EP 3114210 A2	11-01-2017
		SG 11201606673R A	29-09-2016
		US 2017067063 A1	09-03-2017
		WO 2015132411 A2	11-09-2015
WO 2015028324 A2	05-03-2015	EP 3039132 A2	06-07-2016
		US 2016215306 A1	28-07-2016
		WO 2015028324 A2	05-03-2015
WO 2013076577 A1	30-05-2013	AU 2012342114 A1	22-05-2014
		AU 2017235907 A1	12-10-2017
		BR 112014012543 A2	13-06-2017
		CA 2853677 A1	30-05-2013
		CN 103958693 A	30-07-2014
		EP 2783009 A1	01-10-2014
		HK 1200494 A1	07-08-2015
		JP 6084983 B2	22-02-2017
		JP 2014533518 A	15-12-2014
		KR 20140099281 A	11-08-2014
		MX 342851 B	14-10-2016
		RU 2014125216 A	27-12-2015
		SG 11201401927P A	26-09-2014
		US 2014308698 A1	16-10-2014
		WO 2013076577 A1	30-05-2013
CN 104845990 A	19-08-2015	NONE	
JP 200934080 A	19-02-2009	----------	

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ｃ１２Ｎ　5/10	*(2006.01)*	Ｃ１２Ｎ	5/10	
Ｃ１２Ｎ　15/53	*(2006.01)*	Ｃ１２Ｎ	15/53	
Ｃ１２Ｎ　1/13	*(2006.01)*	Ｃ１２Ｎ	1/13	
Ｃ１２Ｎ　15/60	*(2006.01)*	Ｃ１２Ｎ	15/60	
Ａ２３Ｌ　33/125	*(2016.01)*	Ａ２３Ｌ	33/125	

(81)指定国　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ

（特許庁注：以下のものは登録商標）
１．ＴＲＩＴＯＮ
２．ＴＷＥＥＮ

(72)発明者　ドーキン，ヴェロニク
デンマーク国　２０００　フレゼレクスベア、アウリケルヴェイ　２－４ス
(72)発明者　ホートン－ラーセン，ジェンス
デンマーク国　３４６０　ビアケレズ、グロンダルスヴェイ　１３
(72)発明者　ハンセン，エスベン　ハールケーア
デンマーク国　デーコー－２０００　フレゼレクスベア、ホービッツヴェイ　２０ビー　２
(72)発明者　セムラー，アンジェリカ
デンマーク国　デーコー－２４５０　コペンハーゲン　エスヴェー、１．　テーヴェー、エルニー　ウィルキンス　ヴェイ　７
(72)発明者　オキピンティ，ローラ
スイス国　８０４９　チューリッヒ、ブルンヴィーゼンシュトラーセ　５６
(72)発明者　オルソン，キム
デンマーク国　デーコー－２４００　コペンハーゲン、ステンフッゲルヴェイ　１、１ス

Ｆターム(参考)　4B018 LB08 MD27 MD94 MF14
4B064 AF41 CA02 CA19 CC24 DA10
4B065 AA01X AA01Y AA26X AA57X AA72X AA83X AA87X AB01 AC14 BA01
BB02 BB14 BB15 CA19 CA41