

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5437813号
(P5437813)

(45) 発行日 平成26年3月12日 (2014. 3. 12)

(24) 登録日 平成25年12月20日 (2013. 12. 20)

(51) Int. Cl.	F I
C 1 2 N 15/09 (2006. 01)	C 1 2 N 15/00 Z N A A
C O 7 K 14/315 (2006. 01)	C O 7 K 14/315
A 6 1 K 39/09 (2006. 01)	A 6 1 K 39/09
A 6 1 P 31/04 (2006. 01)	A 6 1 P 31/04

請求項の数 7 (全 138 頁)

(21) 出願番号 特願2009-545176 (P2009-545176)
 (86) (22) 出願日 平成20年1月10日 (2008. 1. 10)
 (65) 公表番号 特表2010-515443 (P2010-515443A)
 (43) 公表日 平成22年5月13日 (2010. 5. 13)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2008/050227
 (87) 国際公開番号 W02008/084072
 (87) 国際公開日 平成20年7月17日 (2008. 7. 17)
 審査請求日 平成22年12月20日 (2010. 12. 20)
 (31) 優先権主張番号 07000602.8
 (32) 優先日 平成19年1月12日 (2007. 1. 12)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

前置審査

(73) 特許権者 505141657
 インターセル アーゲー
 オーストリア国 ウイーン キャンパス
 ウイーン バイオセンター 3
 (74) 代理人 100102978
 弁理士 清水 初志
 (74) 代理人 100102118
 弁理士 春名 雅夫
 (74) 代理人 100160923
 弁理士 山口 裕孝
 (74) 代理人 100119507
 弁理士 刑部 俊
 (74) 代理人 100142929
 弁理士 井上 隆一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 S. アガラクティエの防御タンパク質、その組み合わせ、およびそれを使用する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- i) SEQ ID NO : 4 (gbs1477p) のペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなるタンパク質、および
- ii) SEQ ID NO : 5 (gbs1478p) のペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなるタンパク質、および
- iii) SEQ ID NO : 6 (gbs2018p) のペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなるタンパク質、および
- iv) SEQ ID NO : 1 (gbs0233p) のペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなるタンパク質、および
- v) SEQ ID NO : 2 (gbs1087p) のペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなるタンパク質、
- を含む組成物であって、i)-v) に規定される該機能的に活性なその変種が、
- a) SEQ ID NO : 1, 2, 4-6 のペプチドから少なくとも一つのアミノ酸置換、付加、および/もしくは欠失によって得られ、かつ、該ペプチドに対し少なくとも95%の配列同一性を有し、ならびに/または
- b) S. アガラクティエの異なる菌株又は血清型に由来するという点において SEQ ID NO : 1, 2, 4-6 のペプチドと異なる、SEQ ID NO : 1, 2 4-6 のペプチドの相同配列であり、かつ、S. アガラクティエに対する防御的免疫応答を誘導する及び又は S. アガラクティエに対する防御を示す能力を有する、前記組成物。

10

20

【請求項2】

SEQ ID NO:3 (gbs1309p) のペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなるタンパク質をさらに含む請求項1に記載の組成物であって、該機能的に活性なその変種が、

a) SEQ ID NO:3のペプチドから少なくとも一つのアミノ酸置換、付加、および/もしくは欠失によって得られ、かつ、該ペプチドに対し少なくとも95%の配列同一性を有し、ならびに/または

b) S.アガラクティエの異なる菌株又は血清型に由来するという点においてSEQ ID NO:3のペプチドと異なる、SEQ ID NO:3のペプチドの相同配列であり、

かつ、S.アガラクティエに対する防御的免疫応答を誘導する及び又はS.アガラクティエに対する防御を示す能力を有する、前記組成物。

10

【請求項3】

- SEQ ID NO:4 (gbs1477p) のペプチド、SEQ ID NO:5 (gbs1478p) のペプチド、SEQ ID NO:6 (gbs2018p) のペプチド、SEQ ID NO:1 (gbs0233p) のペプチド、および、SEQ ID NO:2 (gbs1087p) のペプチドからなるタンパク質を含む、請求項1または2記載の組成物。

【請求項4】

前記タンパク質の二つまたはそれ以上のタンパク質を結合して、少なくとも一つの融合タンパク質にする、請求項1～3のいずれか一項記載の組成物。

【請求項5】

20

(i) 請求項1～4のいずれか一項記載の組成物、ならびに

(ii) 薬学的に許容される担体または賦形剤

を含む、薬学的組成物。

【請求項6】

免疫刺激性の物質をさらに含む、請求項5に記載の薬学的組成物。

【請求項7】

S.アガラクティエ感染から被験体を予防または被検体のS.アガラクティエ感染を治療するための、請求項1～5のいずれか一項記載の組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ストレプトコッカス・アガラクティエ (*Streptococcus agalactiae*; S.アガラクティエ) に対する少なくとも二つの防御タンパク質または機能的に活性なその変種を含む組成物; S.アガラクティエに対する防御ペプチド; 少なくとも二つのタンパク質および/または防御ペプチドをコードする一つまたは複数の核酸; 組成物を産生する方法; 組成物および/または少なくとも一つの防御ペプチドを含む、薬学的組成物、特にワクチン; 抗体を産生する方法; 組成物の少なくとも二つのタンパク質に対する抗体の混合物; 被験体の免疫化または処置に向けた医薬の製造のための組成物および/または少なくとも一つの防御ペプチドおよび/または一つもしくは複数の核酸の使用; S.アガラクティエ感染を診断する方法; 組成物および/または少なくとも一つの防御ペプチドを結合できるリガンドを同定する方法; ならびに組成物および/またはペプチドの相互作用パートナーの単離および/または精製および/または同定のための組成物および/または少なくとも一つの防御ペプチドの使用に関する。

40

【背景技術】

【0002】

S.アガラクティエは被包性グラム陽性細菌であり、血液寒天上でのその溶血パターンに基づきB群連鎖球菌 (GBS) に属する。莢膜はGBSを異なる9種の血清型に分類する基礎となる。それらの大部分は重篤な疾患を引き起こすことが示されており、二つの最も血清型、つまりIII型およびV型は世界中の侵襲性疾患の大部分 (およそ80%) を占めると推定されている。この順位および血清型有病率は年齢群および地理的領域によって異なる。

50

【0003】

ストレプトコッカス・アガラクティエは、新生児、妊婦におけるならびに慢性疾患患者および高齢患者における感染症の主な原因である。新生児では、B群連鎖球菌は敗血症、肺炎および髄膜炎などの、致命的な疾患を引き起こす、米国で圧倒的に多い病原体に相当することさえある。GBS疾患は高死亡率（およそ5%）と関連しており、GBS感染症を切り抜けて生き残った小児の大部分（およそ20%）が聴覚障害、学習障害および視覚障害で永久的にハンディキャップを負うようになる。

【0004】

新生児は、通常、GBSの定着した母親からの分娩時にこの病原体を獲得する。妊婦の25～40%にGBSが定着しているが、無症候性である。出生時の垂直感染により、定着のある女性に生まれた新生児の50～70%、すなわち全新生児のおよそ10～25%は分娩時にGBSが定着するようになり、感染および疾患の前提条件となる。米国では、GBS感染症は新生児1～5人/生児出生1,000例に影響を与えている。早期産児はその未熟な免疫系および妊娠第34週前の母親由来抗体の移入レベルの低さのために侵襲性疾患のリスクが最も高い。

【0005】

GBS疾患は世界中で起きている。新生児における侵襲性疾患の最も高い有病率は、他の感染因子の排除および低減により、同様に超未熟新生児の生存の増加により、西洋諸国で見られる。分娩時の抗生物質処置が導入される以前には、約17,000症例の侵襲性GBS疾患（敗血症、肺炎および/または髄膜炎）が毎年米国において報告されていた。重篤なGBS疾患の比率は新生児のなかで、その他任意の年齢群のなかでよりも高い。とはいえ、重篤なB群連鎖球菌感染症は、男性でも女性でもともに他の年齢群に見られる。非妊娠成人のなかでは、重篤な疾患の比率は100,000例あたり4.1～7.2例に及び、年齢とともに増加する。侵襲性感染症の平均死亡率は年齢18～64歳の成人では8～10%であり、年齢65歳を超える成人では15～25%である。重篤な疾患は、寝たきりの高齢患者および糖尿病、肝疾患、脳卒中の既往歴、がんの既往歴または床擦れを含む重篤な医学的状态に苦しんでいる人に最も多く見られる。

【0006】

現在、疾患管理は抗生物質、主にペニシリンGに完全に依存している。新生児での侵襲性疾患を予防するためには、妊娠第35週～第37週の時点でGBSの保因がないか妊婦をスクリーニングする。その後、定着のある母親を分娩時に高用量の抗生物質で処置して、新生児のGBS疾患を予防する。

【0007】

GBS感染症の現行の標準的処置は同様に、抗生物質に基づいている。経路、投与量、計画および治療期間は病気の重症度によって決まる。菌血症、肺炎および軟部組織感染症の場合には10日の処置が推奨されるが、髄膜炎の場合には2～3週間の処置、および骨髄炎の場合には3～4週間の処置が推奨される。

【0008】

侵襲性GBS疾患は非常に急速かつ劇的な臨床経過によって、有効な抗生物質治療にもかかわらず5%の死亡率および20%の永久的損傷を伴っている。予防以前には、新生児疾患の直接医療費は米国で毎年およそ3億ドルであったが、GBSは依然として相当な経済的負担となっている。

【0009】

分娩時の予防は早発型GBS疾患の発症率を減らしたものの、現在利用可能な戦略は、それらが遅発型感染症も、侵襲性疾患のリスクが最も高い未熟児での疾患も予防できないので、理想的ではない。

【0010】

現在、有効な予防ワクチンは利用可能ではない。莢膜多糖類（タンパク質の共役ありまたはなし）を免疫原として用いることに焦点を合わせた努力が認められるが、いくつかの議論がその手法に不利に働いている。多糖類は、IgG1またはIgG3抗体よりも胎盤を横断する効率が低いIgG2抗体を誘導する。これは最も影響を受けやすい早産新生児に特に支障を

来す。というのは、胎盤の抗体移行は妊娠第34週の前には低く、分娩の約10%はその時点の前に起こるからである。多糖類ワクチンのさらなる不利点は、GBS血清型のなかでの不十分なワクチン接種率である。適正な生態学的圧力を考慮すれば、非ワクチン血清型株による疾患の置き換え (replacement disease) は、疾患負担の高い領域においてとりわけ、依然として現実の脅威である。

【0011】

これらの不十分を考慮に入れば、GBS疾患に対する新世代の免疫介入が必要である。10代の少女において子宮頸がん予防ワクチンの使用がごく最近では受け入れられていることを考慮すれば、新たな手法は、二つ以上のS.アガラクティエ菌株または血清型からの防御を与えるために予防的なGBSワクチンとしてタンパク質の組み合わせを使用することであらう。

10

【発明の概要】

【0012】

したがって、本発明の根底にある一つの問題は、S.アガラクティエ感染に対するワクチンなどの医薬の開発のための代替手段を提供することであった。より詳しくは、一つの問題は、その医薬の製造に使用できるS.アガラクティエ由来の防御タンパク質の組み合わせ、とりわけより有効な組み合わせを提供することであった。

【0013】

驚いたことに、この目的は、SEQ ID NO: 1~6に定義のアミノ酸配列を含むもしくはからなる防御タンパク質/ペプチド、または機能的に活性なその変種の組み合わせによって解決された。

20

【0014】

したがって、本発明の第一の主題は

i) SEQ ID NO: 1 (gbs0233p) の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質；

ii) SEQ ID NO: 2 (gbs1087p) の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質；

iii) SEQ ID NO: 3 (gbs1309p) の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質；

iv) SEQ ID NO: 4 (gbs1477p) の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質；

30

v) SEQ ID NO: 5 (gbs1478p) の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質；および

vi) SEQ ID NO: 6 (gbs2018p) の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質

からなる群より選択される少なくとも二つのタンパク質を含む組成物に関する。

【0015】

驚いたことに、上記の防御タンパク質の組み合わせは、単独で用いられる場合の防御タンパク質よりもS.アガラクティエに対して良好な防御をもたらすことが分かった。本発明の文脈で良好な防御とは、組み合わせによって与えられる防御が組成物の単一の成分と比べて量的に改善される状況をいうことができる。例えば、その組み合わせは、組成物に存在する防御タンパク質の少なくとも一つが防御しないS.アガラクティエの少なくとも一つの血清型からの防御を与えることができる。したがって、その組み合わせが防御する血清型の数は増える。さらにまたあるいは、その組み合わせによって与えられる防御が組成物の単一の成分と比べて質的に改善される。例えば、GBS菌株を抗原投与されたマウスの生存は、組成物の単一の成分と比べて防御タンパク質の組成物が使用される場合に改善される。量的にも質的にも十分な防御は、できる限り高度でありかつできる限り多くの血清型から防御する防御を与えることが努力の目標であるので、成功裏の予防および/または処置に重要である。

40

【0016】

50

さらに、異なる防御タンパク質/抗体を利用したワクチンの場合には、ワクチンの有効性の低下につながる対象病原体の血清型の切り換えの可能性がかなり小さくなるので、異なる防御タンパク質の組み合わせは一般に、単一の防御タンパク質と比べて有利である。これは、各S.アガラクティエ菌株をワクチンに非感受性とするには、規定の部位でのS.アガラクティエタンパク質の二つ以上の突然変異が必要とされるという事実による。

【0017】

SEQ ID NO:1のアミノ酸配列からなる防御タンパク質は、S.アガラクティエ菌株12403に由来し、NEM316 (ATCC12403) のゲノムにしたがってgbs0233p (部分的gbs0233) で示されている。SEQ ID NO:1のアミノ酸配列からなる防御タンパク質が由来する完全長タンパク質gbs0233 (308アミノ酸からなる; SEQ ID NO:229) をコードするDNA配列は、GenBank (登録商標) アクセッション番号AL732656 (ストレプトコッカス・アガラクティエNEM316の完全なゲノム) で開示されており、完全長タンパク質のアミノ酸配列はW02004/099242に開示されている (SEQ ID NO:475参照)。SEQ ID NO:1のアミノ酸配列は実施例および添付の配列表に開示されている。SEQ ID NO:1の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質は、部分群i) の (防御) タンパク質といわれる。

10

【0018】

SEQ ID NO:2のアミノ酸配列からなる防御タンパク質は、S.アガラクティエ菌株6313に由来し、NEM316 (ATCC12403) のゲノムにしたがってgbs1087p (部分的gbs1087) で示されている。SEQ ID NO:2のアミノ酸配列からなる防御タンパク質が由来する完全長タンパク質gbs1087 (FbsAともいわれ、442アミノ酸からなる; SEQ ID NO:230) のアミノ酸配列およびコード化DNA配列は、W02004/035618に開示されている (図1およびSEQ ID NO:11参照)。SEQ ID NO:2のアミノ酸配列は実施例および添付の配列表に開示されている。SEQ ID NO:2の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質は、部分群ii) の (防御) タンパク質といわれる。

20

【0019】

SEQ ID NO:3のアミノ酸配列からなる防御タンパク質は、S.アガラクティエ菌株12403に由来し、NEM316 (ATCC12403) のゲノムにしたがってgbs1309p (部分的gbs1309) で示されている。SEQ ID NO:3のアミノ酸配列からなる防御タンパク質が由来する完全長タンパク質gbs1309 (403アミノ酸からなる; SEQ ID NO:231) をコードするDNA配列は、GenBank (登録商標) アクセッション番号AL732656 (ストレプトコッカス・アガラクティエNEM316の完全なゲノム) に開示されており、完全長タンパク質のアミノ酸配列はW02004/099242に開示されている (SEQ ID NO:307参照)。SEQ ID NO:3のアミノ酸配列は実施例および添付の配列表に開示されている。SEQ ID NO:3の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質は、部分群iii) の (防御) タンパク質といわれる。

30

【0020】

SEQ ID NO:4のアミノ酸配列からなる防御タンパク質は、S.アガラクティエ菌株6313に由来し、NEM316 (ATCC12403) のゲノムにしたがってgbs1477p (部分的gbs1477) で示されている。SEQ ID NO:4のアミノ酸配列からなる防御タンパク質が由来する完全長タンパク質gbs1477 (PabBともいわれ、674アミノ酸からなる; SEQ ID NO:232) のアミノ酸配列およびコード化DNA配列は、W02004/035618に開示されている (図16およびSEQ ID NO:18参照)。SEQ ID NO:4のアミノ酸配列は実施例および添付の配列表に開示されている。SEQ ID NO:4の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質は、部分群iv) の (防御) タンパク質といわれる。

40

【0021】

SEQ ID NO:5のアミノ酸配列からなる防御タンパク質は、S.アガラクティエ菌株6313に由来し、NEM316 (ATCC12403) のゲノムにしたがってgbs1478p (部分的gbs1478) で示されている。SEQ ID NO:5のアミノ酸配列からなる防御タンパク質が由来する完全長タンパク質gbs1478 (PabAともいわれ、901アミノ酸からなる; SEQ ID NO:233) のアミノ酸配列お

50

よびコード化DNA配列は、W02004/035618に開示されている（図16およびSEQ ID NO：17参照）。SEQ ID NO：5のアミノ酸配列は実施例および添付の配列表に開示されている。SEQ ID NO：5の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質は、部分群v) の（防御）タンパク質といわれる。

【0022】

SEQ ID NO：6のアミノ酸配列からなる防御タンパク質は、S. アガラクティエ菌株12403に由来し、NEM316 (ATCC12403) のゲノムにしたがってgbs2018p（部分的gbs2018）で示されている。SEQ ID NO：6のアミノ酸配列からなる防御タンパク質が由来する完全長タンパク質gbs2018 (BibA (Santi et al., 2007, Mol. Microbiol. 63:754-767) ともいわれ、643アミノ酸からなる；SEQ ID NO：234) をコードするDNA配列は、GenBank（登録商標）
10
アクセッション番号AL732656（ストレプトコッカス・アガラクティエNEM316の完全なゲノム）で開示されており、完全長タンパク質のアミノ酸配列はW02004/099242に開示されている（SEQ ID NO：364参照）。SEQ ID NO：6のアミノ酸配列は実施例および添付の配列表に開示されている。SEQ ID NO：6の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質は、部分群vi) の（防御）タンパク質といわれる。

【0023】

SEQ ID NO：1～6の配列の防御タンパク質の組み合わせは、動物モデルにおいて異なる血清型に対する防御免疫応答を誘導することおよび/またはS. アガラクティエに対する防御の増大を示すことが明らかにされた（実施例参照）。機能的に活性な変種は、SEQ ID NO：1～6の防御タンパク質の少なくとも一つの配列を変化させることによって得ることが
20
可能であり、例えば動物モデルにおいて、防御免疫応答を誘導するおよび/またはS. アガラクティエに対する防御を示す能力を含め、変種が由来するSEQ ID NO：1～6の配列の各防御タンパク質によって示されるものと類似の生物学的活性を有することを特徴とし、いずれの変種も実施例に記載される試験のいずれかで試験することができる。防御タンパク質の機能的に活性な変種は、防御タンパク質中の配列変化によって得ることが可能であり、この配列変化を有するタンパク質は、未変化の防御タンパク質の機能を本質的に保持している、例えば、防御免疫応答を誘導するおよび/またはS. アガラクティエに対する防御を示す能力を含め、未変化の防御タンパク質（上記参照）によって示されるものと類似の生物学的活性を有する。そのような配列変化は（保存的）置換、欠失、突然変異、および
30
挿入を含むことができるが、これらに限定されない。

【0024】

本発明の好ましい態様において、組成物は、部分群i) ～vi) からなる群より選択される少なくとも三つのタンパク質を含む。本発明のさらにより好ましい態様において、組成物は、部分群i) ～vi) からなる群より選択される少なくとも四つのタンパク質を含む。

【0025】

本発明の好ましい態様において、本発明の組成物の少なくとも二つ、三つまたは四つのタンパク質は、異なる部分群i) ～vi) より選択される。あるいはまたさらには、本発明の組成物のタンパク質の少なくとも二つは、部分群i) ～vi) の一つより選択される。

【0026】

第一の選択肢（異なる群からの防御タンパク質の選択）の組み合わせの例は、以下を含む組成物である：

40

- 部分群i) の一つのタンパク質および部分群ii) の一つのタンパク質；
 - 部分群i) の一つのタンパク質および部分群iii) の一つのタンパク質；
 - 部分群i) の一つのタンパク質および部分群iv) の一つのタンパク質；
 - 部分群i) の一つのタンパク質および部分群v) の一つのタンパク質；
 - 部分群i) の一つのタンパク質および部分群vi) の一つのタンパク質；
 - 部分群ii) の一つのタンパク質および部分群iii) の一つのタンパク質；
 - 部分群ii) の一つのタンパク質および部分群iv) の一つのタンパク質；
 - 部分群ii) の一つのタンパク質および部分群v) の一つのタンパク質；
 - 部分群ii) の一つのタンパク質および部分群vi) の一つのタンパク質；
-
- 50

- 【 0 0 2 7 】

- 部分群iv) の一つのタンパク質および部分群vi) の一つのタンパク質；

- 部分群iv) の一つのタンパク質、部分群vi) の一つのタンパク質、および部分群ii) の一つのタンパク質；
- 部分群iv) の一つのタンパク質、部分群vi) の一つのタンパク質、部分群ii) の一つのタンパク質、および部分群v) の一つのタンパク質；
- 部分群iv) の一つのタンパク質、部分群vi) の一つのタンパク質、部分群ii) の一つのタンパク質、部分群v) の一つのタンパク質、および部分群i) の一つのタンパク質；
- 部分群iv) の一つのタンパク質、部分群vi) の一つのタンパク質、部分群ii) の一つのタンパク質、部分群v) の一つのタンパク質および部分群iii) の一つのタンパク質；または
- 部分群iv) の一つのタンパク質、部分群vi) の一つのタンパク質、部分群ii) の一つのタンパク質、部分群v) の一つのタンパク質、部分群i) の一つのタンパク質、および部

分群iii) の一つのタンパク質。

【0028】

本発明の別の好ましい態様において、本発明の組成物のタンパク質の少なくとも二つは、部分群i)～vi)の一つより選択することができる。少なくとも二つのタンパク質は、S. アガラクティエの異なる菌株または血清型を網羅するように、したがって、例えばS. アガラクティエの異なる菌株または血清型に対する防御を供与するように、選択することができる。ストレプトコッカス・アガラクティエNEM316（菌株12403）の完全なゲノムは、GenBank（登録商標）アクセッション番号AL732656で利用可能である。さらに、ストレプトコッカス・アガラクティエの以下の菌株の完全または不完全なゲノム配列は、表示のアクセッション番号を用いて、GenBank（登録商標）（NIH遺伝子配列データベース；<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>）またはNCBI（全米バイオテクノロジー情報センター，Bethesda，MD，USA；<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>）で利用可能である。

菌株	血清型	供給源
515	Ia	NCBI: NZ_AAJP000000000 GenBank（登録商標）: AAJP000000000
A909	Ia/c	NCBI: NC_007432 GenBank（登録商標）: CP000114
H36B	Ib	NCBI: NZ_AAJS000000000 GenBank（登録商標）: AAJS000000000
18RS21	II	NCBI: NZ_AAJO000000000 GenBank（登録商標）: AAJO000000000
COH1	III	NCBI: NZ_AAJR000000000 GenBank（登録商標）: AAJR000000000
ATCC12403 (NEM316)	III	NCBI: NC_004368 GenBank（登録商標）: AL732656
2603V/R	V	NCBI: NC_004116 GenBank（登録商標）: AE009948
CJB111	V	NCBI: NZ_AAJQ000000000 GenBank（登録商標）: AAJQ000000000

【0029】

本記載で特定したSEQ ID NO：1～6の配列を用いておよび他のS. アガラクティエ菌株の配列（例えば上記参照）を知ること、当業者は過度の負担なしに12403菌株（SEQ ID NO：1、3および6の場合）または6313菌株（SEQ ID NO：2、4および5の場合）以外のS. アガラクティエ菌株の対応配列を同定することができる。例えば「The Comprehensive Microbial Resource (CMR)」(<http://cmr.tigr.org/>参照)によって提供される手段および配列を用いて対応する配列を同定することができる。しかしながら、上記の菌株は異なるS. アガラクティエ菌株の例として記載されていること、および本発明はそれらの菌株に限定されるべきではないことが理解されるべきである。

【0030】

さらに、SEQ ID NO：1～6に対応しかつ他の血清型に由来するタンパク質の配列の例は、以下に公開または開示されている。

タンパク質または類似体	NCBI アクセッション番号(菌株[血清型])または SEQ ID NO
gbs0233	SEQ ID NO : 55～60 (表7参照)、229および235～286のいずれかの配列。
gbs1087	CAD12883 (6313); CAD27183 (706 S2 [Ia]); CAD27181 (SS1169 [V]); CAD27186 (O90R); CAD27182 (O176 H4A [II]) または SEQ ID NO : 67～72 (表8参照)、230および287～316のいずれかの配列。
gbs1309	SEQ ID NO : 79～84 (表9参照)、231および317～359のいずれかの配列。
gbs1477	SEQ ID NO : 91～132 (表10参照)、223～228 (図5参照)、232および360～362のいずれかの配列。
gbs1478	SEQ ID NO : 185～203 (表11参照)、233および363～378のいずれかの配列。
gbs2018	CAJ66802 (CCH57); CAJ66794 (CCH180); CAJ66788 (NEM1002); CAJ 66790 (NEM1560)または SEQ ID NO : 175～179 (表12参照)、234および379～425のいずれかの配列。

10

20

【0031】

しかしながら、本発明は上記の変種および対応するタンパク質に限定されないことが理解されるべきである。SEQ ID NO : 1～6のものに対応する他の天然タンパク質は、上記の

30

【0032】

第二の選択肢（一つの群のみからの防御タンパク質の選択）の組み合わせの例は、以下を含む組成物である：

- SEQ ID NO : 1を含むもしくははからなるタンパク質または天然に存在するその変種からなる群より選択されることが好ましい、部分群i) の少なくとも二つの異なるタンパク質；
- SEQ ID NO : 2を含むもしくははからなるタンパク質または天然に存在するその変種からなる群より選択されることが好ましい、部分群ii) の少なくとも二つの異なるタンパク質；
- SEQ ID NO : 3を含むもしくははからなるタンパク質または天然に存在するその変種からなる群より選択されることが好ましい、部分群iii) の少なくとも二つの異なるタンパク質；
- SEQ ID NO : 4を含むもしくははからなるタンパク質または天然に存在するその変種からなる群より選択されることが好ましい、部分群iv) の少なくとも二つの異なるタンパク質；
- SEQ ID NO : 5を含むもしくははからなるタンパク質または天然に存在するその変種からなる群より選択されることが好ましい、部分群v) の少なくとも二つの異なるタンパク質；
- SEQ ID NO : 6を含むもしくははからなるタンパク質または天然に存在するその変種から

40

50

なる群より選択されることが好ましい、部分群vi)の少なくとも二つの異なるタンパク質；

- それぞれがSEQ ID NO：55～60（表7参照）、235～286、および任意で229より選択される配列を含むまたはからなる、好ましくは少なくとも二つの防御タンパク質；
- それぞれがSEQ ID NO：67～72（表8参照）、287～316、および任意で230より選択される配列を含むまたはからなる、好ましくは少なくとも二つの防御タンパク質；
- それぞれがSEQ ID NO：79～84（表9参照）、317～359、および任意で231より選択される配列を含むまたはからなる、好ましくは少なくとも二つの防御タンパク質；
- それぞれがSEQ ID NO：185～203（表11参照）、363～378、および任意で233より選択される配列を含むまたはからなる、好ましくは少なくとも二つの防御タンパク質；
- それぞれがSEQ ID NO：175～179（表12参照）、379～425および任意で234より選択される配列を含むまたはからなる、好ましくは少なくとも二つの防御タンパク質；あるいは
- それぞれがSEQ ID NO：91～132（表10参照）、360～362、または223～228（図5参照）および任意で232より選択される配列を含むまたはからなる、より好ましくは少なくとも二つの防御タンパク質。

10

【0033】

好ましい態様において、天然に存在する変種は

IC97, IC98, IC105, IC108, IC216,

IC244, IC245, IC246, IC247, IC250, IC251, IC252, IC253, IC254, IC255, IC287, IC288, IC289, IC290, IC291, IC304, IC305, IC306, IC361, IC363, IC364, IC365, IC366, IC367, IC368, IC377, IC379, IC432, IC434, IC455, IC457, IC458, IC459, IC460, IC461, IC462, IC463, IC469, IC470, 126H4A, 5095S2, 6313, 12351, 12403 (NEM316), 12401, COH1, BAA23, 0176H4A, A909, C388/90, BAA22, 2603V/R, 49447, BAA611, 515, H36B, 18RS21, CJB111

20

からなる群より選択されるS. アガラクティエ菌株に由来するもの、および表7～13に開示されるものである。

【0034】

30

本発明の別の好ましい態様において、本発明の組成物は

- 部分群iv)の少なくとも一つのタンパク質；
- 部分群vi)の少なくとも一つのタンパク質；
- 部分群iv)の少なくとも一つのタンパク質および部分群vi)の少なくとも一つのタンパク質；
- 部分群iv)の少なくとも一つのタンパク質、部分群vi)の少なくとも一つのタンパク質および部分群ii)の少なくとも一つのタンパク質；または
- 部分群iv)の少なくとも一つのタンパク質、部分群vi)の少なくとも一つのタンパク質、部分群ii)の少なくとも一つのタンパク質、および部分群v)の少なくとも一つのタンパク質を含む。

40

【0035】

本発明の好ましい態様において、少なくとも二つのタンパク質の一つは、SEQ ID NO：4 (gbs1477p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO：4 (gbs1477p)の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種、より好ましくは天然に存在する機能的に活性な表10、13に記載の、および配列表に記載の変種を含むまたはそれらからなる。

【0036】

本発明の別の好ましい態様において、少なくとも二つのタンパク質の一つは、SEQ ID NO：6 (gbs2018p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO

50

：6 (gbs2018p) の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種、より好ましくは天然に存在する機能的に活性な表12、13に記載の、および配列表に記載の変種を含むまたはそれらからなる。

【0037】

本発明の別の好ましい態様において、少なくとも二つのタンパク質の一つは、SEQ ID NO : 2 (gbs1087p) の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO : 2 (gbs1087p) の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種、より好ましくは天然に存在する機能的に活性な表8、13に記載の、および配列表に記載の変種を含むまたはそれらからなる。

【0038】

本発明の別の好ましい態様において、少なくとも二つのタンパク質の一つは、SEQ ID NO : 5 (gbs1478p) の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO : 5 (gbs1478p) の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種、より好ましくは天然に存在する機能的に活性な表11、13に記載の、および配列表に記載の変種を含むまたはそれらからなる。

【0039】

本発明の別の好ましい態様において、少なくとも二つのタンパク質の一つは、SEQ ID NO : 1 (gbs0233p) の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO : 1 (gbs0233p) の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種、より好ましくは天然に存在する機能的に活性な表7、13に記載の、および配列表に記載の変種を含むまたはそれらからなる。

【0040】

本発明の別の好ましい態様において、少なくとも二つのタンパク質の一つは、SEQ ID NO : 3 (gbs1309p) の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO : 3 (gbs1309p) の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種、より好ましくは天然に存在する機能的に活性な表9、13に記載の、および配列表に記載の変種を含むまたはそれらからなる。

【0041】

本発明のより好ましい態様において、本発明の組成物の少なくとも二つのタンパク質は以下を包含する：

- SEQ ID NO : 4 (gbs1477p) の防御ペプチドおよびSEQ ID NO : 6 (gbs2018p) の防御ペプチド；
- SEQ ID NO : 4 (gbs1477p) の防御ペプチド、およびSEQ ID NO : 6 (gbs2018p) の防御ペプチド、およびSEQ ID NO : 2 (gbs1087p) の防御ペプチド；または
- SEQ ID NO : 4 (gbs1477p) の防御ペプチド、およびSEQ ID NO : 6 (gbs2018p) の防御ペプチド、およびSEQ ID NO : 2 (gbs1087p) の防御ペプチド、およびSEQ ID NO : 5 (gbs1478p) の防御ペプチド。

【0042】

本発明のさらに好ましい態様において、上記一覧の組成物のSEQ ID NO : 1～6の防御ペプチドのいずれかの天然に存在する機能的に活性な変種を使用することができる。得られる組み合わせの例は以下：

- I. SEQ ID NO : 4 (gbs1477p) の防御ペプチドおよびSEQ ID NO : 6 (gbs2018p) の天然に存在する機能的に活性な変種；
- II. SEQ ID NO : 4 (gbs1477p) の天然に存在する機能的に活性な変種およびSEQ ID NO : 6 (gbs2018p) の防御ペプチド；
- III. SEQ ID NO : 4 (gbs1477p) の天然に存在する機能的に活性な変種およびSEQ ID NO : 6 (gbs2018p) の天然に存在する機能的に活性な変種；
- IV. SEQ ID NO : 4 (gbs1477p) の防御ペプチドおよびSEQ ID NO : 6 (gbs2018p) の防御ペプチドおよびSEQ ID NO : 2 (gbs1087p) の天然に存在する機能的に活性な変種；
- V. SEQ ID NO : 4 (gbs1477p) の防御ペプチドおよびSEQ ID NO : 6 (gbs2018p) の天然

10

20

30

40

50

に存在する機能的に活性な変種およびSEQ ID NO: 2 (gbs1087p) の防御ペプチド；

VI. SEQ ID NO: 4 (gbs1477p) の天然に存在する機能的に活性な変種およびSEQ ID NO: 6 (gbs2018p) の防御ペプチドおよびSEQ ID NO: 2 (gbs1087p) の防御ペプチド；

VII. SEQ ID NO: 4 (gbs1477p) の天然に存在する機能的に活性な変種およびSEQ ID NO: 6 (gbs2018p) の天然に存在する機能的に活性な変種およびSEQ ID NO: 2 (gbs1087p) の防御ペプチド；

VIII. SEQ ID NO: 4 (gbs1477p) の防御ペプチドおよびSEQ ID NO: 6 (gbs2018p) の天然に存在する機能的に活性な変種およびSEQ ID NO: 2 (gbs1087p) の天然に存在する機能的に活性な変種；

IX. SEQ ID NO: 4 (gbs1477p) の天然に存在する機能的に活性な変種およびSEQ ID NO: 6 (gbs2018p) の防御ペプチドおよびSEQ ID NO: 2 (gbs1087p) の天然に存在する機能的に活性な変種；

X. SEQ ID NO: 4 (gbs1477p) の天然に存在する機能的に活性な変種およびSEQ ID NO: 6 (gbs2018p) の天然に存在する機能的に活性な変種およびSEQ ID NO: 2 (gbs1087p) の天然に存在する機能的に活性な変種；

XI. SEQ ID NO: 5 (gbs1478p) の防御ペプチドと組み合わせたI～Xの組成物のいずれか；または

XII. SEQ ID NO: 5 (gbs1478p) の天然に存在する機能的に活性な変種と組み合わせたI～Xの組成物のいずれか

であり、この天然に存在する機能的に活性な変種が、表7～13および図5に記載のものならびにSEQ ID NO: 229～234および235～425のものより選択される。

【0043】

天然に存在する機能的に活性な変種が由来しうる好ましいS. アガラクティエ菌株は、IC97, IC98, IC105, IC108, IC216, IC244, IC245, IC246,

IC247, IC250, IC251, IC252, IC253, IC254, IC255, IC287, IC288, IC289, IC290, IC291,

IC304, IC305, IC306, IC361, IC363, IC364, IC365, IC366, IC367, IC368, IC377, IC379,

IC432, IC434, IC455, IC457, IC458, IC459, IC460, IC461, IC462, IC463, IC469, IC470,

126H4A, 5095S2, 6313, 12351, 12403 (NEM316), 12401, COH1, BAA23, 0176H4A,

A909, C388/90, BAA22, 2603V/R, 49447, BAA611, 515, H36B, 18RS21, CJB111

および表7～13に開示されるものを含む。

【0044】

本発明の一つの態様において、本発明の組成物の少なくとも二つのタンパク質の二つまたはそれ以上のタンパク質を結合して少なくとも一つの融合タンパク質にすることができる。得られる融合タンパク質は、上記に定義の部分群i)、ii)、iii)、iv)、v)、および/またはvi)のタンパク質の二つまたはそれ以上を包含することができる。上記の特定の組み合わせのいずれかを結合して、少なくとも一つの融合タンパク質にしてもよい。融合タンパク質は、例えば、組成物の成分に「第一の選択肢（異なる群からの防御タンパク質の選択）の組み合わせの例」の項に記載されているのと同じタンパク質成分を包含することができ、このタンパク質は適当な任意の方法で融合タンパク質に配置されてもよい。

【0045】

融合タンパク質は、上記に定義の二つまたはそれ以上のタンパク質を含むまたはそれらからなることができる。さらに、融合タンパク質は、二つもしくはそれ以上のタンパク質、またはさらなるC末端配列もしくはN末端配列、例えば、融合タンパク質を精製するためのタグなどを連結するため、タンパク質リンカーなどのリンカーを包含することもできる。融合タンパク質の基礎をなす核酸配列を調製する場合に、遺伝子操作および適当な制限部位の使用から、さらなる配列が生じることもある。

【0046】

融合タンパク質において結合される部分群i)、ii)、iii)、iv)、v)、および/もしくはvi)のタンパク質は互いに直接連結されてもよく、またはリンカーを介して結合されてもよい。リンカーは、例えば、短いアミノ酸配列であってよい。リンカーは適当な融合タンパク質の遺伝子操作から得られてもよく、または単一のタンパク質を効果的に操作することを可能にするために導入されてもよい。

【0047】

好ましい態様において、機能的に活性な変種は、

a) 防御ペプチドの機能的に活性な断片であって、防御ペプチドの配列の少なくとも50%、好ましくは少なくとも70%、より好ましくは少なくとも80%、さらにより好ましくは少なくとも90%、さらにより好ましくは少なくとも95%、および最も好ましくは少なくとも97%、98%、もしくは99%を含む機能的に活性な断片であり；

b) 防御ペプチドから少なくとも一つのアミノ酸置換、付加および/もしくは欠失によって得られ、この機能的に活性な変種は、防御ペプチドに対しもしくはa)に定義の機能的に活性な断片に対し少なくとも40%、好ましくは少なくとも60%、より好ましくは少なくとも75%、さらにより好ましくは少なくとも90%、さらにより好ましくは少なくとも95%、および最も好ましくは少なくとも97%、98%もしくは99%の配列同一性を有し；ならびに/または

c) 防御ペプチドもしくは機能的に活性なその変種およびさらに防御ペプチドに対して異種性の少なくとも一つのアミノ酸からなり、この機能的に活性な変種は、SEQ ID NO: 55~60、67~72、79~84、91~132、175~179、185~203、223~234および235~425の配列のいずれかの天然に存在する変種のいずれかに由来するもしくは同一であることが好ましい。

【0048】

SEQ ID NO: 1~6の防御ペプチドの組み合わせは、敗血症モデルにおいて異なる血清型に対する防御免疫応答を誘導することおよび/またはS.アガラクティエに対する防御を示すことが明らかにされた(実施例参照)。機能的に活性な変種は、上記に定義の防御ペプチドの配列を変化させることによって得ることが可能であり、例えば敗血症モデルにおいて、防御免疫応答を誘導するおよび/またはS.アガラクティエに対する防御を示す能力を含め、変種が由来するSEQ ID NO: 1~6の配列の各防御ペプチドによって示されるものと類似の生物学的活性を有することを特徴とし、いずれの変種も上記に定義の少なくとも二つのタンパク質の組成物中で実施例に記載する試験のいずれかで試験することができる。防御ペプチドの機能的に活性な変種は、防御ペプチド中の配列変化によって得ることが可能であり、この配列変化を有するペプチドは、本発明の組み合わせで用いられる場合に、未変化の防御ペプチドの機能を本質的に保持している、例えば、未変化の防御ペプチド(上記参照)によって示されるものと類似の生物学的活性を有する。そのような配列変化は、(保存的)置換、付加、欠失、突然変異および挿入を含むことができるが、これらに限定されることはない。

【0049】

防御ペプチドの変種は、変種を含む(しかし元のタンパク質を含まない)本発明の組成物の活性が、配列変化なしの防御ペプチド(すなわち元のタンパク質)を含む本発明の組成物の活性の少なくとも10%、好ましくは少なくとも25%、より好ましくは少なくとも50%、さらにより好ましくは少なくとも70%、さらにより好ましくは少なくとも80%、特に少なくとも90%、とりわけ少なくとも95%、最も好ましくは少なくとも99%に達するなら、本発明との関連で機能的に活性である。変種を含む組成物の活性は、実施例に記載するように決定または測定され、次いで、変種の代わりにSEQ ID NO: 1~6のアミノ酸配列の各防御ペプチドを含む組成物に対して得られた活性と比較することができる。

【0050】

防御ペプチドの機能的に活性な断片は、SEQ ID NO: 1~6の防御ペプチドから、防御ペプチドの配列の少なくとも50%、好ましくは少なくとも70%、より好ましくは少なくとも

80%、さらにより好ましくは少なくとも90%、さらにより好ましくは少なくとも95%、および最も好ましくは少なくとも97%、98%または99%を含むペプチドをもたらす一つまたは複数の欠失によって得られることを特徴とする。配列同一性は下記のように決定することができる。欠失はC末端、N末端、および/または内部にあってもよい。好ましくは断片は1、2、3、4、5、6、7、8、9または10個、より好ましくは1、2、3、4または5個、さらにより好ましくは1、2または3個、さらにより好ましくは1または2個、最も好ましくは1個の欠失によって得られる。

【0051】

あるいはまたさらには、変種は防御ペプチドから、少なくとも一つのアミノ酸置換、付加、および/または欠失によって得ることが可能であり、この機能的に活性な変種は防御ペプチドに対しまたはa)に定義の機能的に活性な断片に対し、少なくとも40%、好ましくは少なくとも60%、より好ましくは少なくとも75%、さらにより好ましくは少なくとも90%、さらにより好ましくは少なくとも95%、および最も好ましくは少なくとも97%、98%または99%の配列同一性を有する。配列同一性は下記のように決定することができる。置換、付加、および/または欠失は、C末端、N末端、および/または内部にあってもよい。好ましくは、機能的に活性な変種は、防御ペプチドまたは断片、好ましくは防御ペプチドから、1、2、3、4、5、6、7、8、9または10個、より好ましくは1、2、3、4または5個、さらにより好ましくは1、2または3個、さらにより好ましくは1または2個、最も好ましくは1個のアミノ酸置換、付加、および/または欠失によって得られる。

【0052】

さらに、変種は防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはa)および/またはb)の変種、ならびにマーカータンパク質などの、防御ペプチドまたはその変種に対して異種性の少なくとも一つのアミノ酸残基からなることができる。「異種アミノ酸」または「防御ペプチドもしくはその変種に対して異種性のアミノ酸」という特徴は、S. アガラクティエの任意の天然タンパク質において防御タンパク質に隣接して位置するそのアミノ酸とは異なり、詳細には菌株12403 (SEQ ID NO: 1、3および6の場合) または菌株6313 (SEQ ID NO: 2、4および5の場合) のアミノ酸、特に上記に言及した配列とは異なる、任意のアミノ酸をいう。一つまたは複数のさらなるアミノ酸は、防御ペプチドまたはその変種に対してC末端、N末端、またはC末端およびN末端にあってもよい。

【0053】

上記に定義の置換されたまたは付加的な配列またはアミノ酸残基は、任意のアミノ酸残基であってよい、天然のおよびそれ以外の、L-アミノ酸および/またはD-アミノ酸のいずれかであってよいアミノ酸残基からなる。好ましくは、アミノ酸はアラニン、システイン、アスパラギン酸、グルタミン酸、フェニルアラニン、グリシン、ヒスチジン、イソロイシン、リジン、ロイシン、メチオニン、アスパラギン、プロリン、グルタミン、アルギニン、セリン、トレオニン、バリン、トリプトファン、またはチロシンなどの任意の天然アミノ酸である。

【0054】

しかしながら、アミノ酸は修飾アミノ酸または異常アミノ酸であってもよい。それらの例は、2-アミノアジピン酸、3-アミノアジピン酸、β-アラニン、2-アミノ酪酸、4-アミノ酪酸、6-アミノカプロン酸、2-アミノヘプタン酸、2-アミノイソ酪酸、3-アミノイソ酪酸、2-アミノピメリン酸、2,4-ジアミノ酪酸、デスモシン、2,2'-ジアミノピメリン酸、2,3-ジアミノプロピオン酸、N-エチルグリシン、N-エチルアスパラギン、ヒドロキシリジン、アロ-ヒドロキシリジン、3-ヒドロキシプロリン、4-ヒドロキシプロリン、イソデスモシン、アロ-イソロイシン、N-メチルグリシン、N-メチルイソロイシン、6-N-メチルリジン、N-メチルバリン、ノルバリン、ノルロイシン、またはオルニチンである。さらに、アミノ酸は翻訳後修飾などの修飾に供されてもよい。修飾の例としてはアセチル化、アミド化、遮断、ホルミル化、γ-カルボキシグルタミン酸ヒドロキシル化、グリコシル化、メチル化、リン酸化、および硫酸化が挙げられる。二つ以上の置換されたまたは付加的な異種アミノ酸残基がペプチドに存在するなら、アミノ酸残基は互いに同じでもまたは異なる

ってもよい。

【0055】

本発明の一つの好ましい態様において、本発明のペプチドの機能的に活性な変種は、部分群i)～vi)の防御ペプチドと本質的に同一であるが、*S. アガラクティエ*の異なる菌株または場合により血清型の相同配列に由来するという点で、それぞれ、SEQ ID NO: 1～6のペプチドと異なる。上記に詳述のように、*S. アガラクティエ*の異なる菌株および血清型がこれまでに同定されている。したがって、これらの血清型のいずれも機能的に活性な変種の基礎でありうる。これらは天然に存在する変種といわれる（同様に上記を参照のこと）。好ましくは、これらの天然に存在する変種は、

IC97, IC98, IC105, IC108, IC216, IC244, IC245, IC246, IC247, IC250,

10

IC251, IC252, IC253, IC254, IC255, IC287, IC288, IC289, IC290, IC291, IC304, IC305, IC306, IC361, IC363, IC364, IC365, IC366, IC367, IC368, IC377, IC379, IC432, IC434, IC455, IC457, IC458, IC459, IC460, IC461, IC462, IC463, IC469, IC470, 126H4A, 5095S2, 6313, 12351, 12403 (NEM316), 12401, COH1, BAA23, 0176H4A, A909, C388/90, BAA22, 2603V/R, 49447, BAA611, 515, H36B, 18RS21, CJB111

からなる群より選択される*S. アガラクティエ*菌株、および表7～13に開示されるもの由来する。

20

【0056】

しかしながら、「機能的に活性な変種」という用語は、天然に存在する対立遺伝子多型、および変異体またはその他任意の天然に存在しない変種を含む。当技術分野において公知であるように、対立遺伝子多型は、ポリペプチドの生物学的機能を本質的に変化させない一つまたは複数のアミノ酸の置換、欠失、または付加を有するものと特徴付けられる（ポリ）ペプチドの別形態である。「生物学的機能」とは、たとえその機能が細胞の増殖または生存に必要でなくとも、ペプチドの、それが天然に存在する細胞における機能を意味する。例えば、ポリリンの生物学的機能は、細胞外培地中に存在する化合物の細胞への移行を可能にすることである。生物学的機能は抗原機能とは異なる。ポリペプチドは二つ以上の生物学的機能を持ちうる。

30

【0057】

したがって、本発明は同様に、異なる*S. アガラクティエ*分離株の防御ペプチドの機能的に活性な変種を含め、防御ペプチドを含む組成物に関する。そのようなホモログは、上記のように本明細書で開示する核酸およびアミノ酸配列に基づき、容易に同定および単離することができる。異なる菌株または場合により血清型の相同防御ペプチドは、例えば、配列アライメントによって同定することができる。相同配列は一つまたは複数のアミノ酸置換、欠失、および/または付加によって、部分群i)～vi)の防御ペプチドのいずれかと異なることができる。

【0058】

配列同一性の割合は、例えば、配列アライメントによって判定することができる。比較のための配列のアライメントの方法は当技術分野において公知である。さまざまなプログラムおよびアライメントアルゴリズムは、例えば、Smith and Waterman, Adv. Appl. Math. 2: 482, 1981またはPearson and Lipman, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 85: 2444-2448, 1988に記載されている。

40

【0059】

NCBI Basic Local Alignment Search Tool (NCBI BLAST) (Altschul et al., J. Mol. Biol. 215: 403-410, 1990) は、配列解析プログラムblastp, blastn, blastx, tblastn およびtblastxとの関連で用いる場合、全米バイオテクノロジー情報センター (NCBI, Bethesda, MD) を含め、いくつかの供給源からおよびインターネット上で利用可能である。例えばSEQ ID NO: 1～6の配列のいずれかの防御ペプチドの変種は、通常、デフォルトパ

50

ラメータに設定されたNCBI Blast 2.0, gapped blastpを用いて特徴付けられる。例えば少なくとも85アミノ酸のアミノ酸配列の比較の場合、デフォルトパラメータ（ギャップ存在コストが11、および残基当たりのギャップコストが1）に設定された、デフォルトのBL0SUM62マトリックスを用い「Blast 2配列」機能を利用することができる。

【0060】

好ましい態様において、上記に定義のペプチドからアミノ酸交換、欠失または挿入によって得られる機能的に活性な変種は同様に、活性（上記に定義）を維持する、またはより好ましくは改善することができる。さらに、これらのペプチドは同様に、同一のまたは好ましくは改善されたT細胞応答を誘発するエピトープを網羅することができる。これらのエピトープは「ヘテロクリティック」といわれる。それらはMHC/HLA分子に対して類似のまたは好ましくは高い親和性を有し、および元のエピトープに向けられるT細胞受容体（TCR）を類似のまたは好ましくはいっそう強い形で刺激する能力を有する。ヘテロクリティックエピトープは合理的デザインにより、すなわち、例えば（Rammensee, H. et al., 1999, Immunogenetics. 50:213-219）によって記載されているように、個々の残基のMHC/HLAとの結合への寄与を、潜在的にTCRと相互作用する残基の系統的交換と組み合わせて考慮し、得られた配列を元のエピトープに対するT細胞を用いて試験することにより得ることができる。そのようなデザインは当業者が多大な実験を行うことなく可能である。

10

【0061】

保存的置換は、アミノ酸のファミリーのなかで行われるものであり、かつその側鎖および化学的特性に関連するものである。そのようなファミリーの例は、塩基性側鎖を有するアミノ酸、酸性側鎖を有するアミノ酸、非極性脂肪族側鎖を有するアミノ酸、非極性芳香族側鎖を有するアミノ酸、非荷電極性側鎖を有するアミノ酸、小さな側鎖を有するアミノ酸、大きな側鎖を有するアミノ酸などである。一つの態様において、一つの保存的置換がペプチドに含まれる。別の態様において、二つの保存的置換またはそれ以下がペプチドに含まれる。さらなる態様において、三つの保存的置換またはそれ以下がペプチドに含まれる。

20

【0062】

保存的アミノ酸置換の例としては、以下に記載されるものが挙げられるが、これらに限定されることはない。

元の残基	保存的置換	
Ala	Ser	
Arg	Lys	
Asn	Gln; His	
Asp	Glu	
Cys	Ser	
Gln	Asn	10
Glu	Asp	
His	Asn; Gln	
Ile	Leu; Val	
Leu	Ile; Val	
Lys	Arg; Gln; Asn	
Met	Leu; Ile	
Phe	Met; Leu; Tyr	20
Ser	Thr	
Thr	Ser	
Trp	Tyr	
Tyr	Trp; Phe	
Val	Ile; Leu	

【0063】

本発明の別の態様において、上記に定義のペプチドを種々の化学的技術により修飾して、修飾ペプチドと（断片および変種に関して上記に定義したのと）本質的に同じ活性を有し、かつ他の望ましい特性を任意で有する誘導体を作製してもよい。例えば、タンパク質のカルボン酸基は、C末端のものであれ側鎖のものであれ、薬学的に許容される陽イオンの塩の形態で提供されても、エステル化されてエステルを形成しても、またはアミドに変換されてもよい。ペプチドのアミノ基は、アミノ末端のものであれ側鎖のものであれ、HCl塩、HBr塩、酢酸塩、安息香酸塩、トルエンスルホン酸塩、マレイン酸塩、酒石酸塩、および他の有機酸塩など、薬学的に許容される酸付加塩の形態であっても、またはアミドに変換されてもよい。ペプチド側鎖のヒドロキシル基は、よく知られた技術を用いてアルコキシにまたはエステルに変換されてもよい。ペプチド側鎖のフェニルおよびフェノール環は、フッ素、塩素、臭素、またはヨウ素など、一つまたは複数のハロゲン原子で置換されても、またはアルキル、アルコキシ、カルボン酸、およびそれらのエステル、もしくはそのようなカルボン酸のアミドで置換されてもよい。チオールはアセトアミド基など、いくつかのよく知られた保護基のいずれか一つで保護することができる。

【0064】

本発明のペプチドは、外表面タンパク質または他のタンパク質もしくは他のタンパク質の抗原との組み合わせであってもよい。そのような組み合わせにおいて、ペプチドは融合タンパク質の形態であってもよい。本発明の組成物のペプチド/タンパク質は、他の微生物に由来する選択されたペプチドまたはタンパク質に任意で融合されてもよい。例えば、ペプチドまたはタンパク質は、そのN末端またはC末端で、別の病原体由来のポリペプチドにまたは二つ以上のポリペプチドに、順に融合されてもよい。この目的に有用でありうる

30

40

50

ペプチドは、先行技術によって同定されたポリペプチドを含む。

【0065】

本発明の好ましい態様において、本発明の組成物のタンパク質/ペプチドは、抗タグ物質が選択的に結合できるエピトープを供与するエピトープタグに融合される。エピトープタグは一般に、ペプチドのN末端またはC末端に置かれるが、生物学的活性の許す限り内部の挿入または置換として組み入れられてもよい。ペプチドのそのようなエピトープタグ付加形態の存在は、タグ付加ペプチドに対する抗体などの物質を用いて検出することができる。同様に、エピトープタグを供与することで、抗タグ抗体またはエピトープタグに結合する別のタイプの親和性マトリックスを用いた親和性精製により、ペプチドを容易に精製できるようになる。種々のタグポリペプチドおよびその各抗体は、当技術分野において公知である。例としてはポリ-ヒスチジン（ポリ-his）タグ、例えば実施例に記載のヘキサ-ヒスチジンタグ、ポリ-ヒスチジン-グリシン（ポリ-his-gly）タグ、HAタグポリペプチド、c-mycタグ、Strepタグ、およびFLAGタグが挙げられる。

10

【0066】

融合体は脂質および糖質を含め、アミノ酸以外の成分に融合またはカップリングされた本発明の組成物のペプチド/タンパク質を含むこともできる。さらに、本発明のペプチド/タンパク質/組成物を、先行技術によって記載されている他のワクチン剤と組み合わせて、および他の微生物に由来する他のタイプのワクチン剤と組み合わせて、利用することもできる。そのようなペプチド/タンパク質は、広範囲の連鎖球菌分離株によって引き起こされる疾患の予防、処置、および診断に有用である。

20

【0067】

これらの融合タンパク質は、本発明の方法および組成物で用いるために構築される。これらの融合タンパク質または多量体タンパク質は、組み換えにより産生されてもよく、または化学的に合成されてもよい。

【0068】

本明細書に記載するペプチドおよびタンパク質は、いくつかの従来技術のいずれかによって調製することができる。望ましいペプチドは化学的に合成することができる。代替的アプローチは酵素消化により、例えば、特定のアミノ酸残基によって規定される部位でタンパク質を切断することが公知の酵素でタンパク質を処理することにより、または適当な制限酵素でDNAを消化し、消化されたDNAを発現させ、所望の断片を単離することにより、公知のペプチドの断片を作製することを伴う。別の適当な技術は、ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）により、所望のペプチド断片をコードするDNA断片を単離することおよび増幅することを伴う。PCRにおいては、DNA断片の所望の末端を規定するオリゴヌクレオチドを、5'および3'プライマーとして利用する。DNA内およびしたがって公知の配列を有するタンパク質内の所定の部位に、欠失、挿入、および置換などの突然変異を作出する技術は周知である。当業者はPCRなど従来技術を用いて、本明細書に提供するペプチド、タンパク質、および組成物を容易に使用して、他の類似のタンパク質を同定および単離することができる。本明細書において提供される情報を考慮すれば、そのような方法は日常的であって、過度の実験を要するものとは考えられない。例えば、オリゴヌクレオチドを介した部位特異的突然変異誘発法（Carter et al., Nucl. Acids Res., 13:4431 (1985) ; Zoller et al., Nucl. Acids Res. 10:6487 (1987)）、カセット式突然変異誘発法（Wells et al., Gene, 34:315 (1985)）、制限選択突然変異誘発法（Wells et al., Philos. Trans. R. Soc. London SerA, 317:415 (1986)）、PCR突然変異誘発法を用いて変異を作出してもよく、または他の公知の技術をクローニングしたDNAに行って、本発明のペプチドもしくは組成物を生成してもよい。

30

40

【0069】

本発明の別の主題は、S. アガラクティエからの防御をもたらすことが明らかにされているSEQ ID NO:1、SEQ ID NO:2、SEQ ID NO:3、SEQ ID NO:4、SEQ ID NO:5、SEQ ID NO:6、SEQ ID NO:55~57、59、60、68、69、71、72、79~84、91~132、175~179、185~203、223~234および235~425からなる群より選択されるアミノ酸配列からなる防御ペ

50

プチドに関する（実施例参照）。

【0070】

本発明の別の主題は、本発明による組成物に含まれる少なくとも二つのタンパク質および/または本発明による防御ペプチドのいずれかをコードする一つまたは複数の核酸に関する。

【0071】

本発明の核酸分子は、mRNAもしくはcRNAなど、RNAの形態であっても、あるいは例えばクローニングにより得られるまたは化学的合成技術によりもしくはその組み合わせにより産生される、例えばcDNAおよびゲノムDNAを含めたDNAの形態であってもよい。DNAは三本鎖、二本鎖、または一本鎖であってもよい。一本鎖DNAは、センス鎖としても知られるコード鎖であってよく、またはそれはアンチセンス鎖ともいわれる非コード鎖であってもよい。本明細書において用いられる核酸分子は同様に、とりわけ、一本鎖および二本鎖のDNA、一本鎖と二本鎖のRNAとの混合物であるDNA、ならびに一本鎖と二本鎖の領域の混合物であるRNA、一本鎖または、より典型的には、二本鎖もしくは三本鎖、あるいは一本鎖および二本鎖の領域の混合物でありうるDNAおよびRNAを含むハイブリッド分子を指す。さらに、本明細書において用いられる核酸分子は、RNAもしくはDNA、またはRNAとDNA両方を含む三本鎖領域をいう。

【0072】

核酸は、S.アガラクティエ中に天然に存在する核酸の断片であってよい。核酸は同様に、遺伝暗号の縮重の結果である配列を含む。20種の天然アミノ酸が存在しており、これらの大部分が二つ以上のコドンによって指定される。それゆえ、上記に定義のペプチドをもたらし全てのヌクレオチド配列が、本発明に含まれる。

【0073】

本発明による組成物に含まれる少なくとも二つのタンパク質および/または本発明による防御ペプチドのいずれかをコードする核酸の好ましい例は、SEQ ID NO：7、SEQ ID NO：8、SEQ ID NO：9、SEQ ID NO：10、SEQ ID NO：11、SEQ ID NO：12、SEQ ID NO：61～66、SEQ ID NO：73～78、SEQ ID NO：85～90、SEQ ID NO：133～174、SEQ ID NO：180～184およびSEQ ID NO：204～222からなる群より選択される少なくとも一つの核酸配列を含むまたはからなるものである。前記の配列は実施例の表7～12および添付の配列表に示されている。

【0074】

さらに、核酸は一つまたは複数の修飾塩基を含有してもよい。そのような核酸は、例えばリボースリン酸骨格の中に修飾を含有し、生理的環境でのそのような分子の安定性および半減期を増大してもよい。すなわち、安定性のためにまたは他の理由のために修飾された骨格を有するDNAまたはRNAは、その特徴が本明細書で意図される「核酸分子」である。さらに、二例を挙げると、イノシンなどの非通常塩基、またはトリチル化塩基などの修飾塩基を含むDNAまたはRNAは、本発明との関連のなかで核酸分子である。当業者に公知の多くの有用な目的にかなう多種多様の修飾が、DNAおよびRNAになされていることが理解されよう。核酸分子という用語は、本明細書で利用される場合、そのように化学的、酵素的、または代謝的に修飾された核酸分子の形態、ならびにとりわけ、単純細胞および複雑型細胞を含むウイルスおよび細胞に特徴的な、DNAおよびRNAの化学的形態を包含する。例えば、核酸によってコードされる本発明のペプチドもしくはタンパク質または組成物に影響を与えないヌクレオチド置換をなすことが可能であり、したがって抗原ペプチドもしくは機能的に活性なその変種または上記に定義の本発明の組成物をコードする任意の核酸分子が本発明によって包含される。

【0075】

さらに、本発明のペプチドまたは組成物をコードする核酸分子のいずれも、標準的なクローニング技術などの標準的な技術を用い、S.アガラクティエ調節配列であれ異種調節配列であれ、任意の所望の調節配列、異種リーダー配列、異種マーカー配列、または異種コード配列に機能的に連結して、融合タンパク質を生成することができる。

【0076】

本発明の核酸は、一般に、エンドヌクレアーゼおよび/もしくはエキソヌクレアーゼおよび/もしくはポリメラーゼおよび/もしくはリガーゼおよび/もしくはリコンビナーゼ、または核酸を産生するための当業者に公知の他の方法による核酸の操作により、インビトロでまたは培養細胞中で、もともと形成されうる。

【0077】

本発明の一つの態様において、本発明による核酸はベクターまたはS.アガラクティエ以外の細胞に位置する。

【0078】

ベクターは複製起点など宿主細胞中で複製するのを可能にする核酸配列と、一つまたは複数の治療遺伝子および/または選択可能なマーカー遺伝子と、コードされるペプチドまたはタンパク質の転写、翻訳、および/または分泌を指令する調節要素など当技術分野で公知の他の遺伝要素とを、さらに含んでもよい。ベクターを用いて、細胞に形質導入し、形質転換させ、または感染させ、それによって細胞に固有のもの以外の核酸および/またはタンパク質を細胞に発現させてもよい。ベクターは任意で、ウイルス粒子、リポソーム、タンパク質コーティングなどのような、細胞への核酸の移行の達成を助ける材料を含んでもよい。タンパク質発現に適した発現ベクターの多くのタイプが当技術分野において公知であり、それらを標準的な分子生物学技術で使用することができる。そのようなベクターは、昆虫、例えばバキュロウイルス発現系、または酵母発現系、真菌発現系、細菌発現系もしくはウイルス発現系を含め、従来のベクタータイプの中から選択される。多くのタイプが当技術分野で公知である他の適した発現ベクターを、この目的に使用することもできる。そのような発現ベクターを得るための方法は周知である（例えば、Sambrook et al., Molecular Cloning. A Laboratory Manual, 2nd edition, Cold Spring Harbor Laboratory, New York (1989)を参照のこと）。一つの態様において、ベクターはウイルスベクターである。ウイルスベクターはレトロウイルスベクターおよびアデノウイルスベクターを含むが、これらに限定されない。

【0079】

この方法によるトランスフェクションに適した宿主細胞または細胞株は、細菌細胞を含む。例えば、大腸菌 (E. coli) の各種菌株が、生命工学の分野では宿主細胞として周知である。枯草菌 (B. subtilis)、シュードモナス菌 (Pseudomonas)、ストレプトマイセス菌 (Streptomyces)、および他の桿菌 (bacilli) などの各種菌株を、この方法において利用することもできる。当業者に公知の酵母細胞の多くの菌株も、本発明のペプチドの発現用の宿主細胞として利用可能である。他の真菌細胞またはスポドプテラ・フルギペルダ (Spodoptera frugiperda) (Sf9) 細胞などの昆虫細胞を、発現系として利用することもできる。あるいは、ヒト293細胞、チャイニーズハムスター卵巣細胞 (CHO)、サルCOS-1細胞株またはSwiss、BALB/cもしくはNIHマウスに由来するマウス3T3細胞など、哺乳類細胞を使用してもよい。さらに他の適当な宿主細胞、ならびにトランスフェクション、培養、増幅、スクリーニング、産生、および精製のための方法は、当技術分野において公知である。

【0080】

本発明のさらなる主題は、

(a) 一つまたは複数の核酸を宿主細胞に導入する段階；

(b) タンパク質および/またはペプチドの発現をもたらす条件下で宿主細胞を培養することにより、核酸によってコードされるタンパク質および/またはペプチドを発現させる段階；ならびに

(c) 発現された段階 (b) のタンパク質および/またはペプチドを回収するおよび/または単離する段階

を含む、本発明による組成物または本発明による防御ペプチドを産生する方法に関する。

【0081】

本発明のペプチドもしくは組成物、またはその成分は、本発明の核酸を適当な宿主細胞

10

20

30

40

50

中で発現させることによって產生することができる。ペプチド/タンパク質をコードする核酸は、任意の従来技術によって宿主細胞に導入することができる。例えば、宿主細胞に、例えばエレクトロポレーションなどの従来の手段により、転写調節配列の制御下に本発明の核酸を含有する少なくとも一つの発現ベクターをトランスフェクトすることができる。トランスフェクトまたは形質転換された宿主細胞を次いで、タンパク質の発現を可能にする条件下で培養する。発現されたタンパク質は、当業者に公知の適切な手段によって、細胞から（または細胞外に発現されるなら、培地から）回収され、単離され、かつ任意で精製される。例えば、タンパク質は細胞溶解後に可溶型で単離され、または例えば塩化グアニジン中、公知の技術を用いて抽出される。必要に応じて、本発明のペプチドまたは断片は、融合タンパク質として產生される。そのような融合タンパク質は上記のものである。あるいは、例えば、選択された宿主細胞でのタンパク質の発現を促進するために、または精製を改善するために、融合タンパク質を產生することが望ましいこともある。本発明のペプチドおよび組成物を含む分子は、HPLC、FPLCなどを用いる順相または逆相のような液体クロマトグラフィー；親和性クロマトグラフィー（無機リガンドまたはモノクローナル抗体を用いるような）；サイズ排除クロマトグラフィー；固定化金属キレートクロマトグラフィー；ゲル電気泳動などを含むがこれらに限定されない、さまざまな従来の方法のいずれかを用いて、さらに精製されてもよい。当業者は本発明の範囲から逸脱することなく、最も適した単離および精製技術を選択することができる。そのような精製は、微生物の他のタンパク質性材料および非タンパク質性材料を実質的に含まない形で、ペプチド/タンパク質/組成物をもたらす。

【0082】

本発明の別の主題は、

(i) 本発明による組成物および/または本発明による少なくとも一つの防御ペプチド；ならびに

(ii) 任意で薬学的に許容される担体または賦形剤を含む、薬学的組成物、とりわけワクチンに関する。

【0083】

本発明のペプチドまたは組成物は、S.アガラクティエの感染によって引き起こされた疾患を有するヒトおよび/または動物を免疫するまたは処置するための方法に、使用することができる。それゆえ、ペプチドまたは組成物を薬学的組成物中で使用することができる。本発明の薬学的組成物は、薬学的に許容される担体および/または賦形剤をさらに包含してもよい。本発明において有用な薬学的に許容される担体および/または賦形剤は、従来のものであり、緩衝液、安定剤、希釈剤、保存剤、および可溶化剤を含んでもよい。E. W. Martin, Mack Publishing Co., Easton, PA, 15th Edition (1975) による Remington's Pharmaceutical Sciences には、本明細書で開示する（ポリ）ペプチド/タンパク質の薬学的送達に適した組成物および処方物が記載されている。

【0084】

薬学的組成物が上記に定義の少なくとも二つの防御タンパク質を含む場合、部分群 i) ~vi) のタンパク質を一つまたは複数の薬学的組成物に処方することができる。さらに、二つまたはそれ以上の薬学的組成物をともに、同時にまたは連続的に投与してもよい。

【0085】

一般に、担体または賦形剤の性質は、利用される特定の投与方法に依るであろう。例えば、薬学的処方物は、通常、水、生理食塩水、平衡塩溶液、水性デキストロース、グリセロールなどのような、薬学的および生理学的に許容される流体を媒体として含む注射可能な流体を含む。固体組成物（例えば、粉末、丸剤、錠剤またはカプセル形態）の場合、従来の無毒性の固体担体は、例えば、薬学的等級のマニトール、ラクトース、デンプン、またはステアリン酸マグネシウムを含むことができる。投与される薬学的組成物は、生物学的に中性の担体に加えて、湿潤剤または乳化剤、保存剤およびpH緩衝剤などのような、少量の無毒性の補助物質、例えば酢酸ナトリウムまたはモノラウリン酸ソルビタンを含有することができる。

【0086】

好ましい態様において、薬学的組成物は、アジュバントのような免疫刺激性の物質をさらに含む。アジュバントは投与の方法に基づいて選択することが可能であり、フロインドの完全および不完全アジュバントなどミネラルオイルに基づくアジュバント、ISAまたはISA206 (SEPPIC, Paris, France) などのモンタニド不完全Seppicアジュバント、Ribiアジュバント系などの水中油型乳剤アジュバント、ムラミルジペプチドを含有するシントックスアジュバント処方物、IC31 (登録商標) (Intercell; ペプチドモチーフKLKを含む合成アジュバント [WO 02/32451] およびオリゴヌクレオチドを含む合成アジュバント [WO 01/93905])、またはアルミニウム塩アジュバント、好ましくは水酸化アルミニウムもしくはリン酸アルミニウムを含むことができる。

10

【0087】

より好ましい態様において、免疫刺激性の物質は、ポリカチオン性の重合体、とりわけポリアルギニンなどのポリカチオン性のペプチド、免疫刺激性のデオキシヌクレオチド (ODN)、とりわけオリゴ (dIdC)₁₃、少なくとも二つのLysLeuLysモチーフを含有するペプチド、とりわけ

KLKLLLLLKLK

、神経活性化合物、とりわけヒト成長ホルモン、ミョウバン、アジュバント、およびそれらの組み合わせを含む群より選択される。その組み合わせは、ポリカチオン性の重合体と免疫刺激性のデオキシヌクレオチド、または少なくとも二つのLysLeuLysモチーフを含有するペプチドと免疫刺激性のデオキシヌクレオチドのいずれかであることが好ましい。さらにより好ましい態様において、ポリカチオン性の重合体は、ポリカチオン性のペプチドである。

20

【0088】

本発明において用いられる「オリゴ (dIdC)₁₃」という用語は、[オリゴ-d (IC)₁₃]という用語によっても定義される、13デオキシ (イノシン-シトシン) モチーフを含有するホスホジエステル骨格の一本鎖DNA分子を意味する。正確な配列は、

5'- dIdCdIdCdIdCdIdCdIdCdIdCdIdCdIdCdIdCdIdCdIdCdIdC-3'

である。オリゴ (dIdC)₁₃は、例えばWO 01/93903およびWO 01/93905に明記されているように、(オリゴ-dIC₂₆) ; オリゴ-dIC_{26-mer} ; オリゴ-デオキシIC, 26-mer ; またはオリゴ-dIC, 26-merという用語によっても定義することができる。

30

【0089】

本発明のさらにより好ましい態様において、免疫刺激性の物質は少なくとも一つの免疫刺激性の核酸である。免疫刺激性の核酸は、例えば、天然もしくは人工のCpG含有核酸、無脊椎動物に由来する短い核酸ストレッチまたは規定の塩基に即して非メチル化シトシン-グアニンジヌクレオチド (CpG) を含有する短いオリゴヌクレオチド (ODN) の形態 (例えばWO 96/02555に記載) のものである。あるいは、同様に、例えばWO 01/93903に記載のイノシンおよびシチジンに基づく核酸、またはデオキシ-イノシンおよび/もしくはデオキシウリジンを含有するデオキシ核酸 (WO 01/93905およびWO 02/095027に記載されている) を、好ましくは、本発明のなかで免疫刺激性の核酸として使用することもできる。異なる免疫刺激性の核酸の混合物が、本発明において使用されることが好ましい。さらに、上記のポリカチオン性の化合物を、上記の免疫刺激性の核酸のいずれかと組み合わせることもできる。そのような組み合わせは、WO 01/93905、WO 02/32451、WO 01/54720、WO 01/93903、WO 02/13857、WO 02/095027、およびWO 03/047602に記載されているものによることが好ましい。

40

【0090】

さらにまたあるいは、そのようなワクチン組成物は、神経活性化合物を含んでもよい。好ましくは、神経活性化合物は、例えばWO 01/24822に記載されているヒト成長因子である。同様に好ましくは、神経活性化合物は、上記に定義のポリカチオン性の化合物および

50

/または免疫刺激性の核酸のいずれかと組み合わせられる。

【0091】

本発明の非常に好ましい態様において、アジュバントは、実施例において使用のもの、例えば、完全フロインドアジュバント、水酸化アルミニウム、または/ならびに
KLKLLLLLKLK

ペプチドおよび[dIdC]₁₃ホスホジエステルssDNA、例えばIC31（登録商標）（Intercell A G, Vienna, Austria；上記）などを含むアジュバントである。

【0092】

例えば被験体を免疫化または処置するために、組成物を使用することができる。薬学的組成物は、本発明の少なくとも一つのペプチドまたは組成物を包含する；しかしながら、それは、任意で他の病原体の異なる抗原ペプチドまたはタンパク質と混合されてもよい、本発明の異なるペプチドおよび/または組成物を含有するカクテル（すなわち、単純混合物）を含有してもよい。これらのペプチド、ポリペプチド、タンパク質、またはそれらの断片もしくは変種のそのような混合物は、例えば広範囲のS.アガラクティエ分離株に対する所望の抗体の作製において有用である。本発明の（ポリ）ペプチド/組成物を、薬学的に許容される塩の形態で使用することもできる。本発明のペプチドと塩を形成できる適当な酸および塩基は、当業者に周知であり、無機および有機の酸および塩基を含む。

10

【0093】

本発明の別の主題は、

20

(i) 本発明による一つもしくは複数の核酸またはそれに相補的な一つもしくは複数の核酸、および

(ii) 任意で薬学的に許容される担体または賦形剤を含む、薬学的組成物に関する。

【0094】

核酸配列を、単独で、またはペプチド/タンパク質/組成物もしくは他の病原微生物に向けられる抗体をコードする他の核酸配列との組み合わせで、薬学的組成物の成分としてさらに使用することができる。S.アガラクティエの感染によって引き起こされた疾患を有するヒトおよび/または動物を免疫するまたは処置するために、組成物を使用することができる。

30

【0095】

薬学的に許容される担体または賦形剤は上記に定義の通りであってよい。

【0096】

別の態様において、本発明の核酸配列を、単独で、または他の病原微生物由来の他の抗原もしくは抗体をコードする核酸配列との組み合わせで、被験体において病原体に対する防御免疫応答を積極的に誘導することに向けられた組成物にさらに使用することができる。本発明のこれらの成分は、S.アガラクティエの感染に対するヒトおよび/または動物での防御免疫応答を誘導する方法において有用である。

【0097】

治療組成物またはワクチン組成物の調製で用いる場合、核酸送達の組成物および方法が有用であり、これらは当業者に公知である。本発明の核酸またはそれに相補的な一つもしくは複数の核酸は、本発明の方法でまたはDNA配列として本明細書に記載の組成物で利用され、裸のDNAとして投与されるか、薬学的に許容される担体と結び付けるかされ、抗原、ペプチド、またはポリペプチドのインビボでの発現をもたらさう。いわゆる「裸のDNA」は、患者においてインビボで本発明のペプチドまたは組成物を発現するために使用することができる。（例えば、J. Cohen, Science, 259:1691-1692を参照されたく、これには「裸のDNA」の類似の用途が記載されている）。例えば、調節配列と結び付いた「裸のDNA」を治療的にまたはワクチン組成物の一部として、例えば、注射により投与することができる。

40

【0098】

50

あるいは、本発明のペプチドもしくは組成物をコードする核酸またはそれに相補的な核酸を、例えば、抗体を誘導するため、例えば本発明のペプチドまたは組成物をインビボで発現させるために、薬学的組成物中で使用してもよい。

【0099】

本発明の好ましい態様は、核酸がベクターおよび/またはS.アガラクティエ以外の細胞に含まれる薬学的組成物に関する。本発明との関連で適当なベクターおよび細胞は先に記載している。ベクターはDNAワクチンに特に利用される。当業者は送達に適したベクターを容易に選択することができる。インビボでの遺伝子送達のための例示的なベクターは、さまざまな学術的および商業的供給源から容易に入手可能であり、例えば、アデノ随伴ウイルスベクター（国際特許出願第PCT/US91/03440号）、アデノウイルスベクター（M. Kay et al., Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 91:2353 (1994) ; S. Ishibashi et al., J. Clin. Invest., 92:883 (1993)）、または他のウイルスベクター、例えば、種々のポックスウイルスベクター、ワクシニアウイルスベクターなどを含む。レトロウイルスまたはアデノウイルスのような組み換えウイルスのベクターは、外来性DNAを細胞の染色体に組み入れるのに好ましい。

10

【0100】

本発明の別の主題は、以下の段階：

(a) 本発明による組成物および/または本発明による少なくとも一つの防御ペプチドの有効量を動物に投与する段階；ならびに

(b) 段階(a)の投与に反応して動物により産生された抗体を動物から単離する段階によって特徴付けられる、抗体を産生する方法に関する。

20

【0101】

本発明のさらなる主題は、以下の段階：

(a) B細胞を本発明による組成物および/または本発明による少なくとも一つの防御ペプチドの有効量と接触させる段階；

(b) 段階(a)のB細胞を骨髓腫細胞と融合してハイブリドーマ細胞を得る段階；ならびに

(c) 培養ハイブリドーマ細胞により産生された抗体を単離する段階によって特徴付けられる、抗体を産生する方法に関する。

30

【0102】

本発明の範囲内に同様に含まれるのは、本発明によるペプチドまたは組成物に対する抗体の産生である。これには、例えば、モノクローナルおよびポリクローナル抗体、キメラ抗体、一本鎖抗体、ならびにヒト化抗体に加え、Fab断片またはFab発現ライブラリの産物も含まれ、これらは本発明によるペプチドまたは組成物に特異的に結合することができる。

【0103】

好ましい態様において、抗体は、モノクローナル抗体、ポリクローナル抗体、キメラ抗体もしくはヒト化抗体、または機能的に活性なその断片である。別の好ましい態様において、機能的に活性な断片はFab断片を含む。

【0104】

本発明によるペプチドまたは組成物に対して作製される抗体は、本発明によるペプチドもしくは組成物の動物への直接注射により、または本発明によるペプチドもしくは組成物の動物、好ましくはヒト以外の動物への投与により、得ることができる。そのようにして得た抗体はその結果、本発明によるペプチドまたは組成物を結合するであろう。次にそのような抗体を用いて、反応性の抗原、ペプチド、またはタンパク質を、それらを発現する組織から単離することができる。

40

【0105】

モノクローナル抗体の調製の場合、細胞株、例えばハイブリドーマ細胞株の連続培養による抗体の産生をもたらす、当技術分野において公知の任意の技術を使用することができる。

50

【0106】

本発明による抗原ペプチドまたは組成物に対する一本鎖抗体を産生するために、一本鎖抗体の産生のために記載されている技術（米国特許第4,946,778号）を適合することができる。同様に、トランスジェニックマウスまたは他の哺乳動物などの他の生物を用いて、本発明による抗原ペプチドまたは組成物に対するヒト化抗体を発現させることができる。

【0107】

抗体はハイブリドーマ細胞株を用いて産生することもできる。所望のモノクローナル抗体を発現するハイブリドーマ細胞株は、周知の従来技術によって作製される。ハイブリドーマ細胞は、正常な活性化抗体産生B細胞を骨髄腫細胞と融合することにより作製することができる。本発明との関連で、ハイブリドーマ細胞は、本発明による抗原ペプチドまたは組成物に特異的に結合する抗体を産生することができる。

10

【0108】

同様に、望ましい高力価抗体は、公知の組み換え技術を、これらのペプチド/タンパク質/組成物に対して開発されたモノクローナルまたはポリクローナル抗体に適用することにより作製される（例えば、PCT特許出願第PCT/GB85/00392号；英国特許出願公開公報第G B2188638A号；Amit et al., Science, 233:747-753 (1986)；Queen et al., Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 86:10029-10033 (1989)；PCT特許出願第W090/07861号；Riechmann et al., Nature, 332:323-327 (1988)；Huse et al., Science, 246:1275-1281 (1988)を参照のこと）。

【0109】

20

詳しくは、ヒト以外の動物において、本発明のペプチドまたは組成物を動物に投与することによって免疫応答を惹起し、抗体を含有する体液を前記の動物から取り出し、かつ前記の抗体を含有する体液をさらなる精製段階に供することによって抗体を産生することにより、抗体を産生することができる。

【0110】

あるいは、ヒト以外の動物において、本明細書で定義のペプチドまたは組成物を前記の動物に投与することによって免疫応答を惹起し、脾臓もしくは脾臓細胞を前記の動物から取り出しかつ/または前記の脾臓もしくは脾臓細胞のハイブリドーマ細胞を産生し、本発明によるペプチドまたは組成物に特異的なハイブリドーマ細胞を選択してローニングし、かつ前記のクローニングされたハイブリドーマ細胞の培養によって抗体を産生することにより、抗体を産生することもできる。

30

【0111】

あるいは、ファージディスプレイ抗体ライブラリを利用して抗体を産生することもできる。この方法は、ファージディスプレイ抗体ライブラリの一つまたは複数の成員と表面結合抗原との選択的結合に基づいている。この方法は、例えば、以下のように行うことができる。選択した抗原を、ニトロセルロース、磁気ビーズ、カラムマトリックス、または、ポリスチロール試験管もしくは96ウェルプレートとして最も広く用いられているプラクチック表面など、固体表面に固定化する。抗体ファージを表面結合抗原とともにインキュベートし、引き続き十分な洗浄を行って過剰の非結合物質を除去する。その後、結合した抗体ファージを溶出させ、例えば、大腸菌 (*Escherichia coli*) の感染によって増幅させることができる。この方法は単一の抗体ファージの検出を可能にし、その抗体ファージは、例えばその耐性マーカーにより選択できるので、溶出後に細菌コロニーを生じることができる。ファージディスプレイ抗体ライブラリを用いた抗体の単離は、Mancini et al., New Microbiol. 2004 Oct; 27 (4) : 315-328およびPini et al., Curr Protein Pept Sci. 2004 Dec; 5 (6) : 487-496によってさらに詳細に記載されている。

40

【0112】

好ましい態様において、本発明の方法によって産生された抗体はさらに精製される。精製の方法は当業者に公知である。

【0113】

抗体は、感染を処置する方法において使用することができる。したがって、本発明の別

50

の主題は、本発明により産生された抗体を含む薬学的組成物、特にワクチンに関する。薬学的組成物は、上記に詳述のさらなる成分を包含することができる。組成物は、T細胞を刺激するその能力を高める物質をさらに包含することができる。これらにはTヘルパー細胞エピトープ、脂質もしくはリポソームまたはW001/78767に記載の好ましい修飾が含まれる。エピトープのT細胞刺激能を高める別の方法は、免疫刺激物質、例えば、インターロイキン-2、-7、-12、-18、クラスIおよびIIインターフェロン（IFN）、特にIFN- γ 、GM-CSF、TNF- α 、flt3-リガンドなどのようなサイトカインまたはケモカインとのそれらの製剤である。

【0114】

本発明の別の主題は、本発明による組成物の少なくとも二つのタンパク質に対するおよび/または本発明による少なくとも一つの防御ペプチドに対する抗体の混合物に関する。抗体の混合物を上記のようにさらに特徴付け、産生することができる。

【0115】

抗体、抗体の混合物を産生する方法、および抗体の使用は同様に、実施例4および5、ならびに図4、8、および10～13に記載している。

【0116】

本発明の別の主題は、好ましくはS.アガラクティエに対する、より好ましくはS.アガラクティエによって引き起こされた肺炎、敗血症、髄膜炎、熱、嘔吐、食欲不振、痙症（irritability）、尿路感染症、および/または膺感染症に対する、被験体の免疫化または処置に向けた医薬の製造のための、本発明による組成物および/または本発明による少なくとも一つの防御ペプチドおよび/または本発明による核酸の一つもしくは複数の使用に関する。

【0117】

本発明のペプチド、タンパク質、組成物、または核酸は概して、被験体において免疫応答を誘導するのに有用である。免疫化に使用されるワクチンは、経口、局所、鼻腔内、筋肉内、リンパ節内、皮内、腹腔内、皮下、およびそれらの組み合わせを含め、任意の従来の方法で、ただし最も好ましくは筋肉内注射により、S.アガラクティエによる感染を起こしやすい被験体、好ましくは哺乳動物、およびさらにより好ましくはヒトに投与することができる。筋肉内投与のための用量体積は、好ましくは最大約5 mlまで、さらにより好ましくは0.5 ml～3 ml、および最も好ましくは約1～2 mlである。皮下注射が投与経路として選択される場合の用量体積は、好ましくは最大約5 mlまで、さらにより好ましくは0.5 ml～3 ml、および最も好ましくは約1～2 mlである。各用量中の物質の量は、そのワクチン接種を受ける被験体に対して、S.アガラクティエの感染に対する有効な免疫を与え、かつS.アガラクティエの感染から生じる臨床的兆候を発現するリスクを減らすのに、十分とすべきである。好ましくは、タンパク質の単位用量は最大約5 μg タンパク質/kg体重、より好ましくは約0.2～3 μg タンパク質/kg体重、さらにより好ましくは約0.3～1.5 μg タンパク質/kg体重、より好ましくは約0.4～0.8 μg タンパク質/kg体重、およびさらにより好ましくは約0.6 μg タンパク質/kg体重とすべきである。別の好ましいタンパク質の単位用量は、最大約6 μg タンパク質/kg体重、より好ましくは約0.05～5 μg タンパク質/kg体重、さらにより好ましくは約0.1～4 μg でありうる。この用量は、例えば1～4週の間隔で、1～3回投与されることが好ましい。1用量あたりの好ましいタンパク質の量は、およそ1 μg ～およそ1 mg、より好ましくはおよそ5 μg ～およそ500 μg 、さらにより好ましくはおよそ10 μg ～およそ250 μg および最も好ましくはおよそ25 μg ～およそ100 μg である。

【0118】

本発明の別の局面において、本発明により産生された抗体の混合物もしくは抗体またはそれらの機能的断片は、感染、好ましくはS.アガラクティエ感染の処置に向けた医薬の製造に使用される。この処置は、抗体の有効量を被験体、好ましくは哺乳動物、より好ましくはヒトに投与することを伴う。このように、本発明のペプチドまたは組成物に対する抗体を利用して、感染、とりわけ細菌感染、および特にS.アガラクティエから生じる感染を

阻害するおよび/または処置することができる。

【0119】

本発明のペプチド、タンパク質、組成物、もしくは核酸、または本発明により産生された抗体の「有効量」は、インビボでの効果を示すことが可能な、例えば感染、とりわけS. アガラクティエ感染の兆候または徴候を予防するまたは改善することが可能なその量として、計算することができる。当業者はそのような量を決定することができる。そのような物質は、経口、局所、鼻腔内、筋肉内、リンパ節内、皮内、腹腔内、皮下、およびそれらの組み合わせを含め任意の従来の方法で、ただし好ましくは筋肉内にまたは皮下に投与することができる。しかしながら、それは経口的にまたは局所的になど、その他任意の経路によって投与されるように処方されてもよい。そのような治療組成物の送達経路および投与量の選択は、当技術分野の技術の範囲内である。

10

【0120】

本発明の文脈において処置は、治療的処置および予防的（prophylacticまたはpreventive）手段の両方を指し、その目的は標的とする病的状態または障害を防ぐまたは抑える（軽くする）ことである。処置を必要とするものには、障害を既に有するもの、および障害を有する傾向があるもの、または障害を予防すべきものが含まれる。

【0121】

本発明の別の主題は、以下の段階：

(a) 被験体から得たサンプルを本発明による組成物および/または本発明による少なくとも一つの防御ペプチドと接触させる段階；ならびに

20

(b) サンプル中の防御ペプチド、機能的に活性な変種、および/または組成物に対する抗体の存在を検出する段階

を含み、

抗体の存在がS. アガラクティエ感染を示す、

S. アガラクティエ感染を診断する方法に関する。

【0122】

本発明の別の主題は、以下の段階：

(a) 被験体から得たサンプルを本発明による抗体の混合物と接触させる段階；ならびに

(b) サンプル中の本発明による組成物の少なくとも二つのタンパク質の存在および/または本発明による少なくとも一つの防御ペプチドの存在を検出する段階

30

を含み、

少なくとも二つのタンパク質の存在および/または少なくとも一つの防御ペプチドの存在

が、S. アガラクティエ感染を示す、

S. アガラクティエ感染を診断する方法に関する。

【0123】

本発明の防御ペプチドもしくは組成物、または代替として抗体の混合物を、S. アガラクティエの検出に使用することができる。好ましくはそのような検出は、診断のためであり、より好ましくは疾患の診断のためであり、最も好ましくはS. アガラクティエ感染の診断のためである。防御ペプチドまたは組成物を用いて、例えば被験体から得たサンプル中での、S. アガラクティエ特異的な抗体またはその断片の存在を検出することができる。あるいは、抗体の混合物を用いて、例えば被験体から得たサンプル中での、S. アガラクティエタンパク質の存在を検出することもできる。サンプルは例えば血液サンプルであってよい。

40

【0124】

本発明は同様に、正常および異常レベルの決定を含め、細胞および組織または体液中の本発明のタンパク質、組成物、および/または抗体の混合物のレベルを検出するための定量アッセイ法および診断アッセイ法などの診断アッセイ法に関する。宿主に由来するサンプル中のペプチド、組成物、または抗体のレベルを決定するために使用できるアッセイ技術は、当業者に周知である。そのようなアッセイ法は、放射免疫アッセイ法、競合的結合

50

アッセイ法、ウエスタンブロット分析、およびELISAを含む。これらの中では、ELISAが好ましいことが多い。ELISAは初めに、ペプチドまたは組成物に特異的な抗体、好ましくはモノクローナル抗体を調製することを含む。さらに、モノクローナル抗体に結合する、通常レポーター抗体が調製される。レポーター抗体は、放射性試薬、蛍光試薬、または西洋ワサビペルオキシダーゼ酵素などの酵素試薬のような検出可能な試薬に付着される。

【0125】

本発明のペプチドまたは組成物は、アレイの目的でまたはアレイに関連して、使用することもできる。より詳しくは、本発明のペプチドまたは組成物の少なくとも一つを支持体に固定化することができる。この支持体は、通常、本発明のペプチドまたは組成物の一つまたはいくつかを用いることにより多様性をもたらさうる種々のペプチド/タンパク質を含む。そのようなアレイおよび任意のアレイを特徴付ける特徴は、一般に、支持体またはその表面上の異なるまたは所定の領域または位置に、異なるペプチドが固定化されるという事実である。これにより、アレイの異なる位置または領域での任意の活性を、特定のポリペプチドと相関させることができる。支持体上に固定化される本発明の異なるペプチドまたは抗体の数は、わずかに10種から数1000種の本発明の異なるペプチドまたは組成物に及びうる。あるいは、本発明により産生される抗体を用いて、本発明のペプチドまたは組成物を検出することもできる。

10

【0126】

そのようなアレイの製造は当業者に公知であり、例えば、米国特許第5,744,309号に記載されている。アレイは、好ましくは、少なくとも第一の表面を有する平面的な、多孔性または非多孔性の固体支持体を含む。好ましい支持体材料は、数ある中でも、ガラスまたはセルロースである。本明細書において記載される診断的適用のいずれにもアレイが使用されることも本発明の範囲内である。本発明のペプチドまたは抗体は別として、同様に、本発明による核酸分子を上記のアレイの作製に使用することができる。

20

【0127】

本発明の別の主題は、以下の段階：

(a) 被験体から得たサンプルを本発明による一つまたは複数の核酸に特異的なプライマーおよび/またはプローブと接触させる段階；ならびに

(b) サンプル中の本発明による一つまたは複数の核酸の存在を検出する段階を含み、

30

一つまたは複数の核酸の存在がS.アガラクティエ感染を示す、S.アガラクティエの感染を診断する方法に関する。

【0128】

特異的なプライマーおよび/またはプローブを用いることによりサンプル中の核酸を検出する一連の方法は、当技術分野において公知である。一般に、これらの方法は対象とする核酸とのプライマーまたはプローブの特異的結合に基づいている。この方法は実際の検出段階の前に、核酸、例えばRNAまたはDNAの増幅を伴うことがある。それゆえ、検出可能な量の核酸を生成するために、RNAまたはDNAの転写および/または増幅を特異的に誘導するようにプライマーを使用することができる。適当な周知の技術は、PCRおよびRT-PCRでありうる。本発明の方法に適したプライマーおよびプローブは、本出願で示す配列情報に基づいて作製することができる。特定の核酸に対するプライマーおよびプローブをデザインするためのガイドラインおよびコンピュータ支援プログラム（例えばPrimer Express（登録商標）、Applied Biosystems, Foster City, CA, USA）は、当業者に公知である。

40

【0129】

増幅段階の後、増幅された核酸、一般にDNAは、例えば、そのサイズ（例えばアガロースゲル電気泳動を伴うこと）により、または、増幅された核酸に特異的に結合する標識プローブを用いることにより、検出することができる。プローブは、色素、放射性マーカー、蛍光マーカー、酵素結合マーカー、またはその他任意のマーカーで標識することができる。

【0130】

50

例えば、FRET (Forster共鳴エネルギー転移) を本発明の核酸の検出に使用することができる。FRETでは、供与体フロオロフォア分子が励起エネルギーを吸収し、双極子間相互作用を介してこれをすぐ近くの受容体フロオロフォア分子に渡す。この過程は、供与体および受容体分子がお互いに十分に近い場合にのみ起こる。供与体および受容体成分の最適な物理的配置を決定するためのいくつかの異なる戦略が、当業者に公知である。このため、蛍光供与体はその特定の蛍光励起波長で励起される。長距離に達する双極子間カップリング機構により、この励起状態は次いで、第二の分子である受容体に非放射的に転移される。供与体は電子基底状態に戻る。記載のエネルギー転移機構は「Forster共鳴エネルギー転移」(FRET)と呼ばれる。この過程は、DNAハイブリダイゼーションの結果としてFRETの供与体および受容体成分が結び付けられる際の蛍光を測定することを伴う。例えば、
10 適当なマーカーで各々が標識された二つのプローブは、FRETが起きるのを可能にする距離の範囲内で本発明の核酸とハイブリダイズする。適当なマーカーの中にはCyan 500、Cy5、Cy3、SYBR Green I、フルオレセイン、HEX、Red 610、およびRed 640があり、含まれる二つのマーカーは、当業者に公知のように、それらの励起および発光スペクトルに基づいて選択されなければならない。核酸の検出に適した系は、LightCycler (登録商標) (Roche Diagnostics) である。

【0131】

本発明の別の主題は、以下の段階を含む、本発明による組成物および/または本発明による少なくとも一つの防御ペプチドを結合できるリガンドを同定する方法に関する：

- (a) ペプチドおよび/または組成物を含む試験系を提供する段階、
20
- (b) 試験系を試験化合物と接触させる段階、ならびに
- (c) ペプチドおよび/または組成物との試験化合物の結合に応じて生じたシグナルを検出する段階。

【0132】

より詳しくは、本発明による単離されたまたは固定化された防御ペプチドまたは組成物を、ペプチドに候補リガンドを結合させることが可能な条件下で、候補リガンドと接触させる段階であって、試験系には前記ペプチドとの候補リガンドの結合に応じて検出可能なシグナルを供与できる成分が含まれている、段階と、ペプチドとリガンドの結合に応じて生じたシグナルの有無を検出する段階とによって、この方法を行うことができる。リガンドは、アゴニストまたはアンタゴニストであってよい。
30

【0133】

リガンドの結合の検出のための試験系は当業者に公知であり、例えば、放射性リガンド、蛍光標識リガンド、または酵素標識リガンドなどの標識リガンドを用いた結合アッセイ法を含む。

【0134】

試験化合物は、天然に存在するか、化学的に合成されるかのいずれかの任意の試験化合物であってよい。天然に存在する試験化合物は、とりわけ抗体、好ましくは本発明の抗体に類似性を示すものを含む。本発明の一つの好ましい態様において、試験化合物は化合物ライブラリの形態で提供される。化合物ライブラリは、複数の化合物を含み、かつ化学的に合成された分子および天然産物を含めて複数の供給源のいずれかより構築されている
40 か、または組み合わせ化学技術により作製されている。それらはハイスループットスクリーニングに特に適している。それらは特定の構造の化合物、または植物など特定の生物の化合物から構成されてもよい。

【0135】

本発明のさらなる主題は、組成物および/またはペプチドの相互作用パートナーの単離および/または精製および/または同定のための、本発明による組成物および/または本発明による少なくとも一つの防御ペプチドの使用に関する。リガンドの単離および/または精製および/または同定は、上記に詳述のようにまたは当業者に公知のように行うことができる。本発明の好ましい態様において、親和性装置 (affinity device) を使用することができる。親和性装置は、少なくとも支持体材料および支持体材料に付着された、本発
50

明による任意の抗原ペプチドまたは組成物を含みうる。本発明による防御ペプチドおよび/または組成物の、その標的細胞もしくは標的分子またはその相互作用パートナーに対する特異性の理由から、ペプチドおよび/または組成物は、結合のための条件が合えば、支持体材料に適用されたどんな種類のサンプルからでもその相互作用パートナーの選択的除去を可能にする。サンプルは、発酵ブロス、細胞残屑、細胞調製物、組織調製物、臓器調製物、血液、尿、リンパ液、溶液（liquor）などを含むがこれらに限定されない、生物学的または医学的サンプルであってよい。ペプチドまたは組成物は、マトリックスに共有結合的または非共有結合的に付着されてもよい。適当な支持体材料は当業者に公知であり、セルロース、シリコン、ガラス、アルミニウム、常磁性ビーズ、デンプン、およびデキストランを含む群より選択することができる。

10

[請求項101]

i)SEQ ID NO:1(gbs0233p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質、

ii)SEQ ID NO:2(gbs1087p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質、

iii)SEQ ID NO:3(gbs1309p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質、

iv)SEQ ID NO:4(gbs1477p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質、

v)SEQ ID NO:5(gbs1478p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質、および

20

vi)SEQ ID NO:6(gbs2018p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種を含むまたはからなる防御タンパク質

からなる群より選択される少なくとも二つのタンパク質を含む、組成物。

[請求項102]

部分群i)～vi)からなる群より選択される少なくとも三つのタンパク質を含む、請求項101記載の組成物。

[請求項103]

部分群i)～vi)からなる群より選択される少なくとも四つのタンパク質を含む、請求項101または102記載の組成物。

30

[請求項104]

少なくとも二つ、三つ、または四つのタンパク質が、異なる部分群i)～vi)より選択される、請求項101～103のいずれか一項記載の組成物。

[請求項105]

タンパク質の少なくとも二つが、部分群i)～vi)の一つより選択される、請求項101～104のいずれか一項記載の組成物。

[請求項106]

- 部分群iv)の少なくとも一つのタンパク質、

- 部分群vi)の少なくとも一つのタンパク質、

- 部分群iv)の少なくとも一つのタンパク質および部分群vi)の少なくとも一つのタンパク質、

40

- 部分群iv)の少なくとも一つのタンパク質、部分群vi)の少なくとも一つのタンパク質、および部分群ii)の少なくとも一つのタンパク質、または

- 部分群iv)の少なくとも一つのタンパク質、部分群vi)の少なくとも一つのタンパク質、部分群ii)の少なくとも一つのタンパク質、および部分群v)の少なくとも一つのタンパク質

を含む、請求項101～105のいずれか一項記載の組成物。

[請求項107]

少なくとも二つのタンパク質の一つが、SEQ ID NO:4(gbs1477p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO:4(gbs1477p)の防御ペプチドまたは天然に

50

存在するその変種を含むまたはからなる、請求項101～106のいずれか一項記載の組成物。

[請求項108]

少なくとも二つのタンパク質の一つが、SEQ ID NO:6(gbs2018p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO:6(gbs2018p)の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種を含むまたはからなる、請求項101～107のいずれか一項記載の組成物。

[請求項109]

少なくとも二つのタンパク質の一つが、SEQ ID NO:2(gbs1087p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO:2(gbs1087p)の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種を含むまたはからなる、請求項101～108のいずれか一項記載の組成物。

10

[請求項110]

少なくとも二つのタンパク質の一つが、SEQ ID NO:5(gbs1478p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO:5(gbs1478p)の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種を含むまたはからなる、請求項101～109のいずれか一項記載の組成物。

[請求項111]

少なくとも二つのタンパク質の一つが、SEQ ID NO:1(gbs0233p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO:1(gbs0233p)の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種を含むまたはからなる、請求項101～110のいずれか一項記載の組成物。

20

[請求項112]

少なくとも二つのタンパク質の一つが、SEQ ID NO:3(gbs1309p)の防御ペプチドまたは機能的に活性なその変種、好ましくはSEQ ID NO:3(gbs1309p)の防御ペプチドまたは天然に存在する機能的に活性なその変種を含むまたはからなる、請求項101～111のいずれか一項記載の組成物。

[請求項113]

少なくとも二つのタンパク質が、
 - SEQ ID NO:4(gbs1477p)の防御ペプチドおよびSEQ ID NO:6(gbs2018p)の防御ペプチド、
 - SEQ ID NO:4(gbs1477p)の防御ペプチドおよびSEQ ID NO:6(gbs2018p)の防御ペプチドおよびSEQ ID NO:2(gbs1087p)の防御ペプチド、または
 - SEQ ID NO:4(gbs1477p)の防御ペプチドおよびSEQ ID NO:6(gbs2018p)の防御ペプチドおよびSEQ ID NO:2(gbs1087p)の防御ペプチドおよびSEQ ID NO:5(gbs1478p)の防御ペプチド
 を包含する、請求項101～112のいずれか一項記載の組成物。

30

[請求項114]

少なくとも二つのタンパク質の二つまたはそれ以上のタンパク質を結合して、少なくとも一つの融合タンパク質にする、請求項101～113のいずれか一項記載の組成物。

[請求項115]

機能的に活性な変種が、
 a) 防御ペプチドの配列の少なくとも50%、好ましくは少なくとも70%、より好ましくは少なくとも80%、さらにより好ましくは少なくとも90%、さらにより好ましくは少なくとも95%、および最も好ましくは少なくとも97%、98%、もしくは99%を含む、防御ペプチドの機能的に活性な断片であり、
 b) 防御ペプチドから少なくとも一つのアミノ酸置換、付加、および/もしくは欠失によって得られ、この機能的に活性な変種は、防御ペプチドに対しもしくはa)に定義の機能的に活性な断片に対して、少なくとも40%、好ましくは少なくとも60%、より好ましくは少なくとも75%、さらにより好ましくは少なくとも90%、さらにより好ましくは少なくとも95%、および最も好ましくは少なくとも97%、98%、もしくは99%の配列同一性を有し、ならびに/

40

50

または

c) 防御ペプチドもしくは機能的に活性なその変種、およびさらに防御ペプチドに対して異種性の少なくとも一つのアミノ酸からなり、

好ましくは該機能的に活性な変種が、SEQ ID NO:55~60、67~72、79~84、91~132、175~179、185~203、223~234、および235~425の配列のいずれかの天然に存在する変種のいずれかに由来するまたは同一である、

請求項101~114のいずれか一項記載の組成物。

[請求項116]

SEQ ID NO:1、SEQ ID NO:2、SEQ ID NO:3、SEQ ID NO:4、SEQ ID NO:5、SEQ ID NO:6、SEQ ID NO:55~57、59、60、68、69、71、72、79~84、91~132、175~179、185~203、223~234、および235~425からなる群より選択されるアミノ酸配列からなる、防御ペプチド。

10

[請求項117]

請求項101~115のいずれか一項記載の組成物に含まれる少なくとも二つのタンパク質および/または請求項116記載の防御ペプチドのいずれかをコードする、一つまたは複数の核酸。

[請求項118]

SEQ ID NO:7、SEQ ID NO:8、SEQ ID NO:9、SEQ ID NO:10、SEQ ID NO:11、SEQ ID NO:12、SEQ ID NO:61~66、SEQ ID NO:73~78、SEQ ID NO:85~90、SEQ ID NO:133~174、SEQ ID NO:180~184、およびSEQ ID NO:204~222からなる群より選択される少なくとも一つの核酸配列を含むまたはからなる、請求項117記載の一つまたは複数の核酸。

20

[請求項119]

核酸が、バクテリアまたは*S. アガラクティエ* (*S. agalactiae*) 以外の細胞内に位置する、請求項117または118記載の一つまたは複数の核酸。

[請求項120]

(a) 一つまたは複数の核酸を宿主細胞に導入する段階、

(b) タンパク質および/またはペプチドの発現をもたらす条件下で宿主細胞を培養することにより、核酸によってコードされるタンパク質および/またはペプチドを発現させる段階、ならびに

(c) 発現された段階(b)のタンパク質および/またはペプチドを回収するおよび/または単離する段階

30

を含む、請求項101~115のいずれか一項記載の組成物または請求項116記載の防御ペプチドを産生する方法。

[請求項121]

(i) 請求項101~115のいずれか一項記載の組成物および/または請求項116記載の少なくとも一つの防御ペプチド、ならびに

(ii) 任意で薬学的に許容される担体または賦形剤を含む、薬学的組成物、特にワクチン。

[請求項122]

(i) 請求項117~119のいずれか一項記載の一つもしくは複数の核酸またはそれに相補的な一つもしくは複数の核酸、および

40

(ii) 任意で薬学的に許容される担体または賦形剤を含む、薬学的組成物。

[請求項123]

(a) 請求項101~115のいずれか一項記載の組成物および/または請求項116記載の少なくとも一つの防御ペプチドの有効量を動物に投与する段階、ならびに

(b) 段階(a)の投与に反応して動物により産生された抗体を動物から単離する段階によって特徴付けられる、抗体を産生するための方法。

[請求項124]

(a) 請求項101~115のいずれか一項記載の組成物および/または請求項116記載の少なくとも

50

も一つの防御ペプチドの有効量と、B細胞を接触させる段階、

(b)段階(a)のB細胞を骨髄腫細胞と融合してハイブリドーマ細胞を得る段階、ならびに

(c)培養したハイブリドーマ細胞により産生された抗体を単離する段階

によって特徴付けられる、抗体を産生するための方法。

[請求項125]

単離された抗体がさらに精製される、請求項123または124記載の方法。

[請求項126]

請求項101～115のいずれか一項記載の組成物の少なくとも二つのタンパク質に対するお
よび/または請求項116記載の少なくとも一つの防御ペプチドに対する抗体の混合物。

[請求項127]

好ましくはS.アガラクティエに対する、より好ましくはS.アガラクティエによって引き
起こされた肺炎、敗血症、髄膜炎、熱、嘔吐、食欲不振、痙症(irritability)、尿路感染
症、および/または膣感染症に対する、被験体の免疫化または処置に向けた医薬の製造の
ための、請求項101～115のいずれか一項記載の組成物および/または請求項116記載の少な
くとも一つの防御ペプチドおよび/または請求項117～119のいずれか一項記載の一つもし
くは複数の核酸の使用。

[請求項128]

(a)請求項101～115のいずれか一項記載の組成物および/または請求項116記載の少なくと
も一つの防御ペプチドと、被験体から得たサンプルを接触させる段階、ならびに

(b)サンプル中の該防御ペプチド、その機能的に活性化変種および/または該組成物に対
する抗体の存在を検出する段階

を含む方法であって、

抗体の存在がS.アガラクティエ感染を示す、

S.アガラクティエ感染を診断する方法。

[請求項129]

(a)請求項126記載の抗体の混合物と被験体から得たサンプルを接触させる段階、ならび
に

(b)サンプル中の請求項101～115のいずれか一項記載の組成物の少なくとも二つのタンパ
ク質および/または請求項116記載の少なくとも一つの防御ペプチドの存在を検出する段階
を含む方法であって、

少なくとも二つのタンパク質の存在がS.アガラクティエ感染を示す、

S.アガラクティエ感染を診断する方法。

[請求項130]

(a)請求項117～119のいずれか一項記載の一つまたは複数の核酸に特異的なプライマーお
よび/またはプローブと、被験体から得たサンプルを接触させる段階、ならびに

(b)サンプル中の請求項117～119のいずれか一項記載の一つまたは複数の核酸の存在を検
出する段階

を含む方法であって、

一つまたは複数の核酸の存在がS.アガラクティエ感染を示す、

S.アガラクティエの感染を診断するための方法。

[請求項131]

請求項101～115のいずれか一項記載の組成物および/または請求項116記載の少なくとも
一つの防御ペプチドを結合できるリガンドを同定するための方法であって、

(a)該ペプチドおよび/または該組成物を含む試験系を提供する段階、

(b)試験系を試験化合物と接触させる段階、ならびに

(c)該ペプチドおよび/または該組成物と試験化合物との結合に応じて生じたシグナルを
検出する段階

を含む、方法。

[請求項132]

請求項101～115のいずれか一項記載の組成物および/または請求項116記載の少なくとも

10

20

30

40

50

一つの防御ペプチドの相互作用パートナーの単離および/または精製および/または同定のための、請求項101~115のいずれか一項記載の組成物および/または請求項116記載の少なくとも一つの防御ペプチドの使用。

【0136】

本発明は以下の図面、実施例および配列表によってさらに例証され、それによりさらなる特徴、態様、および利点が解釈されうる。本実施例は例証としてのみ与えられており、本開示の限定として与えられるものではないことを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0137】

【図1】S. アガラクティエ抗原でウサギを免疫することによって作製された、選択された過免疫ウサギ血清での受動免疫化により、マウス致死性モデルにおいて達成された防御を示す。CD-1マウス（1群あたりマウス10匹）の腹腔内に過免疫ウサギ血清150 μ lを免疫し、1~3時間後に、それらのマウスを腹腔内に抗原投与した。（A）gbs1309p、gbs1478p、gbs2018p、Sip、およびPBSによって誘導された過免疫血清、 1×10^7 cfuのC388/90（血清型Ia/c）で抗原投与。（B）gbs1478p、gbs2018p、Sip、およびPBSによって誘導された過免疫血清、 5×10^6 cfuのATCC12401（血清型Ib）で抗原投与。（C）gbs0233p、gbs1087p、gbs1477p、Sip、およびPBSによって誘導された過免疫血清、 1×10^8 cfuのATCC12403（血清型III）で抗原投与。（D）gbs0233p、gbs1087p、gbs2018p、Sip、およびPBSによって誘導された過免疫血清、 1×10^8 cfuのATCC49447（血清型V）で抗原投与。生存を抗原投与後14日間モニターした。生存マウスの数は、マウス全体に占める割合としてプロットしている。

10

20

【図2】マウス致死性モデルにおいて、S. アガラクティエ抗原特異的な過免疫ウサギ血清の組み合わせで達成された防御を示す。腹腔内抗原投与の1~3時間前に、CD-1マウス（1群あたりマウス10匹）の腹腔内に過免疫ウサギ血清の異なる組み合わせ（過免疫ウサギ血清1つあたり150 μ l）を免疫した。Sipによって誘導された血清と、PBSによって誘導された血清とをそれぞれ、陽性対照および陰性対照として使用した。マウスをgbs1087p、gbs1477p、gbs1478p、およびgbs2018pによって誘導された血清の組み合わせで免疫し；（A） 5×10^6 cfuのATCC12401（血清型Ib）；（B） 1×10^8 cfuのATCC 12403（血清型III）、および（C） 1×10^8 cfuのATCC49447（血清型V）で抗原投与した。生存を抗原投与後11日間モニターした。生存マウスの数は、マウス全体に占める割合としてプロットしている。

30

【図3】血清型IIIのGBS菌株ATCC12403の表面染色を示す。過免疫ウサギ血清の結果（黒色）を、各免疫前血清の結果（白色）との比較で示す。

【図4】過免疫ウサギ血清および異なるGBS菌株でのオプソニン食作用による殺傷アッセイ法を示す。（A）動物試験に適していない、血清型IIのGBS菌株AC3912。（B）動物試験に用いた、血清型VのGBS菌株BAA23。PI、免疫前血清；HI、過免疫血清。対数期のGBS細胞を、60分間5%モルモット補体の存在下、200倍希釈した血清でオプソニン化した。食細胞（RAW264.7）をオプソニン化された細菌に添加し、37°Cでさらに60分間インキュベートした。37°Cでの終夜インキュベーション後、生存している細菌を寒天プレートにてカウントした。実験手順の下で記載したように、0分および60分のインキュベーション後に免疫前血清で得られたCFUに比べて異なる過免疫血清とのインキュベーション後に得られたCFUに基づき、殺傷の割合を算出した。

40

【図5】図5A~Dは、ゲノム菌株および配列決定菌株由来のgbs1477相同タンパク質配列の配列アライメントを示す。配列のアライメントはVector NTIからのソフトウェア（Suite 7.1；Invitrogen, Austria）を用いて行った。配列の左側の名称は菌株名称を示す。太字のアミノ酸は、配列の少なくとも50%において同一の残基である。*は、停止コドンの位置を示す。

【図6】GBS抗原の組み合わせで免疫することによる成体マウスの能動防御を示す。CD-1マウス（1群あたりマウス10匹）を、組み換えタンパク質（gbs1087p、gbs1477p、gbs1478p、およびgbs2018p；各25 μ g）の異なる組み合わせで免疫した。陽性対照として、Sipタンパク質25 μ g（白丸）を用いた。陰性対照の場合、PBS（白四角）をALUM 1%とともに

50

用いた。最後の追加免疫から1週間後、マウスを (A) 3.5×10^6 cfuの12401; (B) 8.8×10^7 cfuの12403、または (C) 1.1×10^8 cfuの49447で抗原投与した。生存マウスのは、マウス総数の割合としてプロットしている。

【図7】単一のGBS抗原で免疫することによる成体マウスの能動防御を示す。CD-1マウス (1群あたりマウス10匹) を、異なる組み換えタンパク質 (gbs0233p、gbs1087p、gbs1309p、gbs1477p、gbs1478p、およびgbs2018p; 各50 μ g) で免疫した。陽性対照として、Sipタンパク質50 μ g (白丸) を用いた。陰性対照の場合、PBS (白四角) をALUM 1%とともに用いた。最後の追加免疫から1週間後、マウスを (A) 3.5×10^6 cfuの12401; (B) 8.8×10^7 cfuの12403、または (C) 1.1×10^8 cfuの49447で抗原投与した。生存マウスのは、マウス総数の割合としてプロットしている。

10

【図8】組み換えGBS抗原の組み合わせで作製されたウサギ血清での母体の受動免疫化による新生仔マウスの防御を示す。妊娠CD-1マウスを、妊娠後18日目にgbs1087p、gbs1477p、gbs1478p、およびgbs2018pによって誘導された血清の組み合わせで、またはPBSによって誘導された対照血清500 μ lで免疫した。新生仔を出生後24~38時間以内に (A) 1.2×10^7 cfuのC388/90; (B) 1.3×10^6 cfuの12403; (C) 5.7×10^6 cfuのBAA23、または (D) 1.8×10^8 cfuの2603 V/Rの抗原投与の致死量で抗原投与した。生存新生仔のは、抗原投与新生仔の総数の割合としてプロットしている。

【図9】異なる分岐群のgbs1477pタンパク質で免疫することによる成体マウスの能動防御を示す。CD-1マウス (1群あたりマウス10匹) を、異なる分岐群のgbs1477pタンパク質 (gbs1477p-2603V/R、gbs1477p-49447、gbs1477p-C388/90、gbs1477p-126H4A、およびgbs1477p-NEM316; 各50 μ g) で免疫した。陰性対照として、PBS (白四角) をALUM 1%とともに用いた。最後の追加免疫から1週間後、マウスを (A) 1.4×10^7 cfuのC388/90; (B) 1.2×10^8 cfuの12403、または (C) 1.6×10^8 cfuのBAA23で抗原投与した。生存マウスのは、マウス総数の割合としてプロットしている。

20

【図10】異なる組み換えGBS抗原に対するマウスmAbでの免疫による成体マウスの防御を示す。CD-1マウスの腹腔内に各マウスmAb 50 μ gを免疫した。1~3時間後に、マウスを (A) 1.2×10^8 cfuの12403; (B) 1.5×10^8 cfuの12403、または (C) 1.1×10^8 cfuの49447で腹腔内に抗原投与した。生存マウスのは、抗原投与マウスの総数の割合としてプロットしている。

【図11】異なる組み換えGBS抗原に対する5種のマウスmAbの組み合わせでの免疫による成体マウスの防御を示す。CD-1マウスの腹腔内に各マウスmAb 25 μ gを免疫した。1~3時間後に、マウスを (A) 1.2×10^7 cfuのC388/90; (B) 9.6×10^7 cfuの12403、または (C) 1.7×10^8 cfuのBAA23で腹腔内に抗原投与した。生存マウスのは、抗原投与マウスの総数の割合としてプロットしている。

30

【図12】血清型IIIのGBS菌株ATCC12403の表面染色を示す。モノクローナル抗体 (黒色) の結果を緩衝液対照 (白色) とともに示してある。

【図13】過免疫ウサギ血清および異なるGBS菌株でのオプソニン食作用による殺傷アッセイ法を示す。ウサギ血清を1,000分の1の血清希釈でオプソニン食作用による殺傷アッセイ法において試験し、殺傷割合 (%) を各免疫前血清との関連で計算した。オプソニン食作用による殺傷アッセイに異なる2種類の量、すなわち1.0および0.1 μ gを添加して、マウスモノクローナル抗体を試験した。モノクローナル抗体の殺傷割合 (%) を補体対照との関連で計算した。

40

【発明を実施するための形態】

【0138】

実施例

実施例1: i.p. 抗原投与モデルにおいて致死敗血症に対する防御免疫応答を誘導するB群連鎖球菌抗原およびその組み合わせ

実験手順

組み換えB群連鎖球菌タンパク質のクローニングおよび発現

遺伝子のクローニング:

50

関心対象の遺伝子をS.アガラクティエATCC12403（血清型III）のゲノムDNAから、遺伝子特異的なプライマーを用いてPCRにより増幅した。プライマーには、遺伝子特異的な部分とは別に、増幅されたPCR産物の方向性クローニングに役立つ制限部位を持たせた。プライマーの遺伝子アニーリング（特異的）部分は、長さが15～30塩基に及んだ。得られたPCR産物を適切な制限酵素で消化し、Hisタグ付のタンパク質を得るためpET28b（+）ベクター（Novagen）にクローニングした。組み換えプラスミドが関心対象の遺伝子含有すると確認されたら、発現宿主としての役割を果たす、大腸菌BL21 star（登録商標）細胞（Invitrogen）を形質転換した。gbs1087、gbs1477およびgbs1478遺伝子のクローニングは、ベクターpET28a（+）において菌株S.アガラクティエ6313（血清型III）のゲノムDNAを用い行った。遺伝子の起源および選択した抗原の完全長遺伝子内の位置を表1に記載する。アミノ酸および核酸配列は以下の通りである。

10

【0139】

アミノ酸配列：

SEQ ID NO: 1**構築物 1: gbs0233p**

LCLALLTISGCQLTDTKKPGHTTIKVAAQSSTESSIMANIVTELIHHELGYNTTLLISNLGS
STVTHQALLRGDADIAATRYTGTDITGTLGLKAVKDTKEASKIVKTEFQKRYNQTWYPTYG
FSDTYAFMVTKEFARQNKITKISDLKKLSTTMKAGVDSSWMNREGDGYTDFAKTYGFEFSH
IYPMQIGLVYDAVESNKMQSVLGYSTDGRISYDLEILRDDKKFFPPYEASMVVNNSIIKK
DPKLLKLLHRLDGKINLKTMQNLNYMVDKLLLEPSVVAKQFLEKNHYFRGD

20

SEQ ID NO: 2**構築物 2: gbs1087p**

MDSVGNQSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDAENKSQGNVL
ERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAENRSQ
GNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDAENKSQGNVLERRQRDAENR
SQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDA
ENRSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQ
RDAENKSOVGOLIG

SEQ ID NO: 3**構築物 3: gbs1309p**

SVTYSQSERTVVFSFGEITFSRSRWTNGFETRI PVDEWLGLLEKYKRYSEIFLYHVAKLATM
MPYRQVCKVIDSTLQTIITKDCVLKAVKFVEKLLKEKERYRFYLEEPPERKKVKKLYVEGD
GVMIKSTDSREERRYLDLTHFVIHTGSKKVSTKRYELQDKHEILQLNYDKAKYNLLDYIYN
NYEVDDDTILITNSDMGKGYTSRVFKELGKALKVKKHEHFWDIYHVKEKLSSYLKYP IEL
TDFALDAVKKYNDSKLELVFDTVESLICDELEDQEFQKFKKKVLNNFKYIKPAHLRNLSNR
GIGIMESQHRKITYRMKRRGMYSKWKGI STMANMII LERANGLRELFFGSRKVYSEYKEG
SFSAGRLFKKTDDELDFSKPLLKNRGRKWSITGIK

30

SEQ ID NO: 4**構築物 4: gbs1477p**

DDVTTDTVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSDYVGKQINDLKS YFGSTDAKEIKGAFFV
FKNETGTKFITENGKEVDTLAKDAEGGAVLSGLTKDTGFAFNTAKLKGT YQIVELKEKSN
YDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETK PQVDKNFADKDL DYTDNRK
DKGVVSATVGDKKEYIVGTKILKGS DYKKLVWTD SMTKGLTFNNNVKVTLDGKDFPVLNYK
LVTDDQGFR LALNATGLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEVPETNDVKLDYGNNP
TEESE PQEGTPANQEIKVIKDWAVDGTITDVNVAVKAI FT LQEKQTDGTWVNVASHEATKP
SRFEHTFTGLDNTKTYRVVERVSGYTP EYVSFKNGVVTIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVTY
GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAKLALDEAVKAYNDL
TKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEITG
LDKGTYSLEETQAPAGYATLSGDVNFEVTATSYSKGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVT
IPQTGGIGT

10

SEQ ID NO: 5**構築物 5: gbs1478p**

ESTVPENGA KGLVVKKTDDQNKPLSKATFVLKTTAHPE SKIEKVTAELTGEATFDNLI PG
DYTLSEETAPEGYKKTNTQ TWQVKVESNGKTTIQNSGDKNSTIGQNHEELDKQYPPTGIYED
TKESYKLEHVKG SVPNGKSEAKAVNPYSSEGEHIREIPEGTL SKRISEVGD LAHNKYKIEL
TVSGKTI V KPVDKQKPLDVVFVLDNSNSMNDGPNFQRHNKAKKAAEALGTAVKDILGANS
DNRVALVTYGS DIFDGRSVDVVKGFKEDDKYYGLQTKFTIQTENYSHKQLTNNAE EIIKRI
PTEAPRAK WGSTTNGLTPEQQKQYYLSKVGETFTMKAFMEADDILSQVDRNSQKIIVHITD
GVPTRSYAINNF KLGASYESQFEQMKKNGYLNKSNFLLTDKPEDIKNGESYFLFPLDSYQ
TQIIISGNLQKLHYLDLNLNYPKGTIYRNGPVREHGTPTKLYINSLKQKNYDIFNFGIDISA
FRQVYNEDYKKNQDGT FQKLKEEAFELSDGEITELMKSFSSKPEYYTPIVTSSDASNNEIL
SKIQQQFEKVLTKENSIVNGTIEDPMGDKINLQLGNGQTLQPSDYTLQNDGSIMKDSIAT
GGPNNDGGILKGVKLEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTL
NPKSEDPNTLRDFPIPKIRDVREYPTITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNNKLLKLGATFELQE
FNEDYKLYLPIKNNNSKVVTGENGKISYKDLKDGKYQLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVV
KGSIQNIIAVNKQISEYHEEGDKHLITNTHIPPKGIIPMTGGK

20

SEQ ID NO: 6**構築物 6: gbs2018p**

DTSSGISASIPHKQVNLGAVTLKNLISKYRGNDKAI AILL SRVNDFN RASQDTLPQLINS
TEAEIRNILYQGGIGKQNKPSVTTHAKVSDQELGKQSRRSQDI I KSLGFLSSDQKDILVKS
ISSSKDSQLILKFVTQATQLNNAESTKAKQMAQNDVALIKNISPEVLEEYKEKIQRASTKS
QVDEFVAEAKKVNSNKETLVNQANGKKQEI AKLENLSNDEM LRYNTAIDNVVKQYNEGKL
NITAAMNALNSIKQAAQEAQKNLQKQYAKKIERISSKGLALS KKAKEIYEKHSILPTPG
YYADSVGTYLNRFRDKQTFGNRSVWTGQSGLDEAKKMLDEVKLLKELQDLTRGTKEDKKP
DVKPEAKPEAKPNIQVPKQAPTEAAKPALSPEALTRLTTWYNQAKDLLKDDQVKDKYVDIL
AVQKAVDQAYDHVEEGKFITTDQANQLANKLRDALQSLELKD KKVAKPEAKPEAKPEAKPE
AKPEAKPEAKPEAKPEAKPDVKPEAKPDVKPEAKPEAKPEAKSEAKPEAKLEAKPEAKPAT
KKSVENTSGNLA AKKAIENKKYSKKLPST

30

40

【0140】核酸配列:

SEQ ID NO: 7**構築物 1: gbs0233p**

CTTTGCTTAGCCCTCTTAACGATTTCTGGTTGTCAATTAACCGATACTAAAAACCTGGTC
ATACCACAATTAAGGTTGCTGCCCAAAGTTCTACAGAGTCTAGTATCATGGCAAATATTGT
CACCGAATTAATTCATCACGAATTAGGATACAACACAACCTTTAATAAGCAATCTTGGTTCC
TCTACGGTTACTCACCAAGCTTTGCTCCGTGGTGATGCTGACATTGCTGCCACACGTTATA
CAGGAACAGACATCACAGGAACTCTTGGCTTAAAAGCTGTTAAAGACACTAAAGAAGCTTC
TAAGATTGTAAAACTGAATTCCAAAAACGCTACAATCAAACCTTGGTATCCTACTTATGGT
TTTTCTGATACTTATGCATTTCATGGTTACTAAAGAGTTTGCCAGACAGAATAAAATCACCA
AGATCTCTGATCTCAAAAAGTTATCAACAACCTATGAAGGCAGGGGTTGATAGTTCATGGAT
GAATCGCGAGGGAGATGGATACACTGATTTTCGCTAAACATACGGTTTTGAATTTTCACAT
ATTTACCCCTATGCAAATTGGCTTAGTCTATGATGCAGTTGAAAGTAACAAAATGCAATCTG
TATTAGGCTACTCCACTGACGGTCGTATTTTCGAGCTATGATTTAGAAATTTTAAGGGATGA
TAAAAAATTCCTTCCTCCTTATGAAGCCTCTATGGTTGTCAACAATTCATATCAAAAAA
GATCCTAAACTAAAAAATTACTCCATCGACTCGATGGTAAAATCAATTTAAAAACGATGC
AAAACCTTAATTATATGGTAGATGATAAACTTTTAGAACCTTCAGTTGTTGCCAAACAATT
TTTAGAAAAAAACCATTATTTTAGAGGAGAT

10

SEQ ID NO: 8**構築物 2: gbs1087p**

ATGGATAGTGTTGGAAATCAAAGTCAGGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAG
AAAACAGAAGCCAAGGCAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGCGATGTTGAGAATAAGAGCCA
AGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCGGAAAACAAGAGCCAAGGCAATGTTTTA
GAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAACAGAAGCCAAGGCAATGTTCTAGAGCGTCGTCAAC
GTGATGCAGAAAACAGAAGCCAAGGCAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGCGATGCAGAAAA
CAGAAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAACAGAAGCCAAGGT
AATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAACAGAAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGC
GTCGTCAACGCGATGTTGAGAATAAGAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGA
TGCGGAAAACAAGAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAACAGA
AGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAACAGAAGCCAAGGCAATG
TTCTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAACAGAAGCCAAGGCAATGTTCTAGAGCGTCG
TCAACGTGATGCAGAAAACAGAAGCCAAGGCAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGCGATGCA
GAAAACAGAAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAACAGAAGCC
AAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAACAGAAGCCAAGGCAATGTTTT
AGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAACAGAAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAA
CGTGATGCGGAAAACAAGAGCCAAGTAGGTCAACTTATAGGG

20

30

SEQ ID NO: 9

構築物 3: gbs1309p

AGTGTAACTTATTCACAGTCTGAACGTACGGTTGTTTTCTCTTTTGGAGAAATAACATTTA
GTAGGAGTCGCTGGACAAATGGCTTTGAACTAGAAATACCAGTAGATGAGTGGTTAGGTCT
TGAAAAATATAAGAGATATTCAATAGAATTCTTATATCATGTTGCAAAATTGGCTACAATG
ATGCCTTATCGTCAAGTTTGCAAAGTAATAGATAGCACTTTGCAAACAATCATAACAAAAG
ACTGTGTTTTTAAAAGCAGTAAAATTTGTAGAAAAATTGTTAAAAGAAAAAGAACGCTATCG
TTTTTATTTTGAAGAGCCACCCGAACGTAAAAAAGTGAAAAAACTGTATGTTGAGGGTGAT
GGAGTCATGATTAAAAGCACAGATTCTAGAGAGGAAAGAAGGTATTTAGATTTAACACATT
TTGTTATTCATACAGGCTCAAAAAAAGTTTCTACTAAAAAGATATGAATTGCAGGACAAGCA
CGAAATATTACAGCTTAATTATGATAAAGCTAAATATAATCTTTTAGATTATATTTTATAAT
AACTATGAAGTAGATGACGATACTATTTTAATCACTAACTCTGATATGGGTAAAGGCTATA
CTAGTAGAGTTTTTAAAGGAATTAGGAAAAGCACTTAAGGTAAAGAAACATGAGCATTTTTG
GGATATCTATCATGTTAAAGAAAAGTTAAGTTCATACCTTAGAAAATATCCAATTGAATTA
ACCGATTTTGCTTTAGATGCGGTAAAAAAATATAATTCTGATAAGCTTGAATTAGTTTTTG
ATACTGTTGAATCACTGATTTGTGATGAACCTGAAGATCAAGAATTTTCAAGAGTTTAAAGAA
AAAAGTATTAAATAATTTCAAATATATAAAACCAGCTCATCTTAGAAATCTTTCAAATCGT
GGTATTGGTATCATGGAATCACACACAGAAAGATAACGTATAGAATGAAGCGACGTGGCA
TGTATTGGTCAAAGTGGGAATCTCCACAATGGCAAATATGATTATACTTGAAAGAGCTAA
CGGTTTACGAGAATTATTTTTCGGTTCTTGGAGAAAGGTATACAGTGAGTATAAAGAAGGT
TCATTTAGTGAGGGCGACTTTTTTAAAAGACAGATGAATTAGATAAAATTTTCTAAGCCCC
TTCTAAAAAATGGCAGAAAATGGAGTATAACAGGAATCAAA

10

20

SEQ ID NO: 10

構築物 4: gbs1477p

GACGACGTAACAACCTGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCATTTG
ATAACTTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAA
TGACCTTAAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATTAAGGGTGCTTTCTTTGTT
TTCAAAAATGAACTGGTACAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGG
AAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGTCTTTTTCAGGGTTAACAAAAGACACTGGTTTTGC
TTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAACCTACCAAATCGTTGAATTGAAAGAAAAATCAAAC
TACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCCAGTTAAATCACTCTGC
CATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAAC
AAAACCACAAGTAGATAAGAACTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAA
GACAAAGGTGTTGTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAA
TTCTTAAAGGCTCAGACTATAAGAACTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGAC
GTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGTAAAGATTTTCCTGTTTTAACTACAAA
CTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACAGGTCTTGCAGCAGTAG
CAGCTGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTGAACGG
CTCCACTACTGTTGAAGTTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCA
ACGGAAGAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAAGTCATTAAAG
ACTGGGCAGTAGATGGTACAATTACTGATGTTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTT
GCAAGAAAAACAACGGATGGTACATGGGTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCA
TCACGCTTTGAACATACTTTTACAGGTTTGGATAATACTAAAACCTTACCGCGTTGTGGAAC
GTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATATGTATCATTTTAAAAATGGTGTGTGACTATCAAGAA
CAACAAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCC
TTGTTAAGAAAGAAGGAAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAA
GGCAGCTGTAAAAACTGCTAAACTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTG
ACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAAACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAAC
AAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATATGAATGGGTGTCAGATAA
AAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATTACTGGT
TTGGATAAAGGCACTTATAGCTTGGAAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGT
CAGGTGATGTAAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACAT
CGCATATGATAAAGGATCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAACAAAAAAGTAACC
ATCCCAACAACAGGTGGTATTGGTACA

30

40

SEQ ID NO: 11

構築物 5: gbs1478p

GAAAGTACCGTACCGGAAAATGGTGCTAAAGGAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGATGACC
AGAACAAACCCTTTCAAAGCTACCTTTGTTTTAAAACTACTGCTCATCCAGAAAGTAA
AATAGAAAAAGTAACTGCTGAGCTAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCATACCTGGA
GATTATACTTTATCAGAAGAAACAGCGCCCGAAGGTTATAAAAAGACTAACCAGACTTGGC
AAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAACTACGATACAAAATAGTGGTGATAAAAAATTCCAC
AATTGGACAAAATCACGAAGAACTAGATAAGCAGTATCCCCCACAGGAATTTATGAAGAT
ACAAAGGAATCTTATAAACTTGAGCATGTTAAAGGTTTCAGTTCCAAATGGAAAGTCAGAGG
CAAAAGCAGTTAACCCTATATTCAAGTGAAGGTGAGCATATAAGAGAAATTCAGAGGGAAC
ATTATCTAAACGTATTTTCAAGTAGGTGATTTAGCTCATAATAAATATAAAATTGAGTTA
ACTGTCAGTGGAAAAACCATAGTAAAACCAGTGGACAAAACAAAAGCCGTTAGATGTTGTCT
TCGTAAGTTCGATAATTCTAACTCAATGAATAACGATGGCCCAAATTTTCAAAGGCATAATAA
AGCCAAGAAAGCTGCCGAAGCTCTTGGGACCGCAGTAAAAGATATTTTAGGAGCAAACAGT
GATAATAGGGTTGCATTAGTTACCTATGGTTCAGATATTTTGTATGGTAGGAGTGTAGATG
TCGTAAAAGGATTTAAAGAAGATGATAAATATTATGGCCTTCAAACCTAAGTTCACAATTCA
GACAGAGAATTATAGTCATAAACAATTAACAAATAATGCTGAAGAGATTATAAAAAGGATT
CCTACAGAAGCTCCTAGAGCTAAATGGGGATCAACTACAAACGGACTTACTCCAGAGCAAC
AAAAGCAGTACTATCTTAGTAAAGTAGGGGAAACATTTACTATGAAAGCCTTCATGGAGGC
AGATGATATTTTGAAGTCAAGTAGATCGAAATAGTCAAAAAATTATTTGTTTCATATAACTGAT
GGTGTTCACAACAGATCATATGCTATTAATAATTTTAAATTGGGTGCATCATATGAAAGCC
AATTTGAACAAATGAAAAAAATGGATATCTAAATAAAAGTAATTTTCTACTTACTGATAA
GCCCCGAGGATATAAAAGGAAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAA
ACACAGATAATCTCTGGAACTTACAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACC
CTAAAGGTACAATTTATCGAAATGGACCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTA
TATAAATAGTTTAAAACAGAAAAATTATGACATCTTTAATTTTGGTATAGATATATCTGCT
TTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAAAATCAAGATGGTACTTTTCAAAAATTGA
AAGAGGAAGCTTTTGAACCTTTCAGATGGGGAAATAACAGAACTAATGAAGTCATTCTCTTC
TAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACTTCATCCGATGCATCTAACAATGAAATTTTA
TCTAAAATTCAGCAACAATTTGAAAAGGTTTAAACAAAAGAAAACCTCAATTGTTAATGGAA
CTATAGAAGATCCTATGGGTGACAAAATCAATTTACAGCTTGGCAACGGACAAACATTGCA
ACCAAGTGATTATACTTTACAGGGGAAATGATGGAAGTATAATGAAAGATAGCATTGCAACT
GGTGGGCCCTAATAATGATGGTGAATACTTAAAGGGGTTAAATTAGAATACATCAAAAATA
AACTCTACGTTAGAGGTTTGAACCTTAGGGGAGGGACAAAAGTAACACTCACATATGATGT
GAACTAGATGACAGTTTTATAAGTAACAAATTTCTATGACACTAATGGTAGAACAACATTG
AATCCTAAATCAGAGGATCCTAATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAATTCGTGATG
TGAGAGAATATCCTACAATAACGATTAAAAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTGAATTTAC
AAAAGTTGATAAAGATAATAAAGTTGCTTCTCAAAGGAGCTACGTTTGAACCTTCAAGAA
TTTAATGAAGATTATAAACTTTATTTACCAATAAAAAATAAATTCAAAAGTAGTGACGG
GAGAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAGATTTGAAAGATGGCAAATATCAGTTAATAGAAGC
AGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAACCAATTTTAACTTTTGAAGTTGTT
AAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTTAATAAACAGATTTCTGAATATCATGAGGAAG
GTGACAAGCATTTAATTACCAACACGCATATTCACCAAAAGGAATTATTCGGATGACAGG
TGGGAAA

10

20

30

40

SEQ ID NO: 12

構築物 6: gbs2018p

GATACTAGTTCAGGAATATCGGCTTCAATTCTCATAAGAAACAAGTTAATTTAGGGGCGG
TTACTCTGAAGAATTTGATTTCTAAATATCGTGGTAATGACAAAGCTATTGCTATACTTTT
AAGTAGAGTAAATGATTTTAATAGAGCATCACAGGATACACTTCCACAATTAATTAATAGT
ACTGAAGCAGAAATTAGAAATATTTTATATCAAGGACAAATTGGTAAGCAAAATAAACCAA
GTGTAACACTACACATGCTAAAGTTAGTGATCAAGAACTAGGTAAGCAGTCAAGACGTTCTCA
AGATATCATTAAGTCATTAGGTTTCCTTTCATCAGACCAAAAAGATATTTTAGTTAAATCT
ATTAGCTCTTCAAAAGATTTCGCAACTTATTCTTAAATTTGTAAGTCAAGCCACGCAACTGA
ATAATGCTGAATCAACAAAAGCTAAGCAAATGGCTCAAAATGACGTGGCCTTAATAAAAAA
TATAAGCCCCGAAGTCTTAGAAGAATATAAAGAAAAAATTCAAAGAGCTAGCACTAAGAGT
CAAGTTGATGAGTTTGTAGCAGAAGCTAAAAAAGTTGTTAATTCCAATAAAGAAACGTTGG
TAAATCAGGCCAATGGTAAAAAGCAAGAAATTGCTAAGTTAGAAAATTTATCTAACGATGA
AATGTTGAGATATAATACTGCAATTGATAATGTAGTGAAACAGTATAATGAAGGTAAGCTC
AATATTACTGCTGCAATGAATGCTTTAAATAGTATTAAGCAAGCAGCACAGGAAGTTGCCC
AGAAAAACTTACAAAAGCAGTATGCTAAAAAAATTGAAAGAATAAGTTCAAAAGGATTAGC
GTTATCTAAAAAGGCTAAAGAAATTTATGAAAAGCATAAAAGTATTTTGCCTACACCTGGA
TATTATGCAGACTCTGTGGGAACCTATTTGAATAGGTTTAGAGATAAACAACTTTTCGGAA
ATAGGAGTGTTTGGACTGGTCAAAGTGGACTTGATGAAGCAAAAAAATGCTTGATGAAGT
CAAAAAGCTTTTAAAAGAAGCTTCAAGACCTTACCAGAGGTACTAAAGAAGATAAAAAACCA
GACGTTAAGCCAGAAGCCAAACCAGAGGCCAAACCAATATTCAAGTACCTAAACAAGCAC
CTACAGAAGCTGCAAAACCAGCTTTGTCCAGGAAGCCTTGACAAGATTGACTACATGGTA
TAATCAAGCTAAAGATCTGCTTAAAGATGATCAAGTAAAGGACAAATACGTAGATATACTT
GCAGTTCAAAAAGCTGTTGACCAAGCTTATGATCATGTGGAAGAGGGAAAATTTATTACCA
CTGATCAAGCAAATCAATTAGCTAACAAGCTACGTGATGCTTTACAAAGTTTAGAATTTAA
AGATAAAAAAGTAGCCAAACCAGAAGCCAAACCAGAGGCCAAACCAGAAGCTAAGCCAGAA
GCTAAGCCAGAAGCTAAGCCAGAAGCTAAGCCAGAGGCCAAACCAGAAGCTAAGCCAGACG
TTAAGCCAGAAGCTAAGCCAGAGCTTAAACCAGAGGCTAAGCCAGAAGCTAAGCCAGAGGC
TAAGTCAGAAGCTAAGCCAGAGGCTAAGCTAGAAGCTAAGCCAGAGGCCAAACCAGCAACC
AAAAAATCGGTTAATACTAGCGGAACTTGGCGGCTAAAAAAGCTATTGAAAACAAAAAGT
ATAGTAAAAAATTACCATCAACG

10

20

30

【0141】

タンパク質の発現および精製：

組み換えプラスミドを内部に持つ大腸菌BL21 star（登録商標）細胞を、必要な培養量のなかで対数期に増殖させた。OD_{600 nm} 0.6に達したら、培養物を37℃で3時間0.5 mM IPTGにより誘導した。細胞を遠心分離によって回収し、凍結融解法に続いて「Bug-buster（登録商標）」、（Novagen）での細胞の破壊の組み合わせによって溶解した。遠心分離によって溶解物を可溶性（上清）および不溶性（ペレット）画分に分離した。タンパク質の場所に応じて、異なる精製戦略を適用した。A) Hisタグ付のタンパク質が可溶性画分であれば、上清をNi-Sephroseビーズ（Ni-Sephrose（商標）6 Fast Flow, GE Healthcare）に結合させることによってタンパク質の精製を行った。発現されたタンパク質のC末端のヘキサヒスチジン（6×HIS）の存在により、これはNi-Sephroseに結合したのに対し、その他の混入タンパク質は洗浄用緩衝液によってカラムから洗浄された。20 mM NaH₂PO₄、0.5 mM NaCl緩衝液pH 7.4中500 mMのイミダゾールによってタンパク質を溶出した。溶出液を濃縮し、タンパク質濃度を目的にBradfordによってアッセイし、SDS-PAGEおよびウェスタンブロットにより調べた。B) タンパク質が不溶性画分であれば、8 M尿素を含有する適当な緩衝液中でペレットを可溶化し、上記と同じ材料および手順を用い変性条件下（8 M尿素を含有する緩衝液中）でNi-NTAカラムにアプライした。尿素を含まない洗浄用緩衝液によってカラムから混入タンパク質を洗浄した。Hisタグ付のタンパク質の再折り畳みが行われ、タンパク質がNi-NTAマトリックスに固定化された。復元後、500 mMイミダゾールの添加によってタンパク質を溶出した。溶出液を透析して微量の尿素を除去し、容量が大

40

50

きければ濃縮し、SDS-PAGEによって調べ、Bradford法によって測定した。

【0142】

動物防御試験

動物：CD-1雌性マウス（6～8週齢）をこれらの試験に用いた。

能動免疫、過免疫マウス血清の作製：

組み換えタンパク質50 μg をCD-1マウスに皮下注射し、完全フロインドアジュバント（CFA）でアジュバントした。動物を14日目および28日目に、同量のタンパク質および不完全フロインドアジュバント（IFA）で2回追加免疫した。公表されている防御Sip（gbs0031）タンパク質抗原（Brodeur et al., Infect Immun. 68（10）：5610-5618（2000））を陽性対照として使用し、アジュバントのみで免疫したマウスを陰性対照として役立てた。各組み換えタンパク質を用いてELISAにより、35日目に抗体力価を測定した。過免疫血清の作製の場合、マウスを35日目に最終的に採血した。

10

【0143】

過免疫ウサギ血清の作製：

ポリクローナルウサギ血清はCharles River Laboratories, Kislegg, Germanyでgbs0031、gbs0233p、gbs1087p、gbs1309p、gbs1477p、gbs1478pおよびgbs2018pに対して作製された。組み換えタンパク質250 μg をNew Zealand Whiteウサギに注射し、完全フロインドアジュバント（CFA）でアジュバントした。動物を28日目、42日目および56日目に、同量のタンパク質で、しかし不完全フロインドアジュバント（IFA）で3回追加免疫した。各組み換えタンパク質を用いてELISAにより、38日目および52日目に抗体力価を測定した。ウサギを70日目に最終的に採血した。

20

【0144】

受動免疫：

細菌抗原投与の1～3時間前にCD-1マウスの腹腔内にマウスまたはウサギ過免疫血清150 μl を免疫した。

【0145】

細菌抗原投与：

新しく増殖されたS. アガラクティエ菌株C388/90（血清型Ia/c）、A909（血清型Ia/c）、ATCC12401（血清型Ib）、ATCC12403（血清型III）、COH1（血清型III）、BAA22（血清型III）、2603V/R（血清型V）、ATCC49447（血清型V）、BAA23（血清型V）を動物抗原投与試験に使用した。細菌接種物に存在する生存細胞数を決定するために、血液寒天プレートにプレーティングすることによってcfuを決定した。 $10^6 \sim 10^8$ cfuをマウスの腹腔内に投与した。免疫による防御を致死敗血症モデルによって測定した。このモデルでは、生存率を抗原投与後1～2週間追跡し、生存を全動物数（マウス10匹/群）の割合として表現した。

30

【0146】

結果

ゲノム規模の抗原同定法を使用することにより、本発明者らは、ヒトでの免疫原性に基づいてB群連鎖球菌抗原を選択し（W02004/099242）、インビトロアッセイ法に基づいてワクチン候補を予め選択した。ここで本発明者らは、6種のB群連鎖球菌抗原による免疫防御を動物モデルにおいて示す。第一のスクリーニングモデルは生体マウスと、ゲノムライブラリの構築およびワクチン候補のいくつかのクローニングにも使用したマウス適合S. アガラクティエATCC 12403血清型III菌株とを用いてセットアップした。本発明者らは、CD-1マウスを用いた方法をセットアップし、LD₉₀～LD₁₀₀用量を規定した。陽性および陰性対照の血清を用いることによって、モデルのセットアップをさらに最適化した。アジュバントだけで免疫されたまたは対照血清で処置された動物に比べてSipまたは抗Sip免疫血清で免疫されたマウスの致死性の低減により、防御を評価した。これらのデータに基づき、CD-1マウスおよび $5 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$ cfuの抗原投与量をさらなる試験に使用した。マウスをCFA/IFAでアジュバントされた組み換え抗原で最初に免疫し、その後の実験において、S. アガラクティエATCC12403（血清型III）による抗原投与の前に未処置の動物に過免疫マウス

40

50

血清を移入した。能動モデルでも受動モデルでも、Sipに比べて高い、等しいまたは低い生存までの、さまざまな防御レベルを示すいくつかの防御抗原が同定された。いくつかの異なるB群連鎖球菌血清型はヒトにおいて重篤な疾患を引き起こしうるので、動物実験において全ての主要な血清型に対するワクチン候補の交差防御を試験することが重要である。さらに、防御抗原がその一次配列および発現においてのみならず、その防御能においても菌株依存的なバラツキを示すことがはっきりと実証された。そのために、本発明者らは、主要な血清型Ia、Ib、IIIおよびVに相当するいくつかの異なるS.アガラクティエ菌株でスクリーニングモデルをセットアップした。最も一般的な血清型Ia、IIIおよびVのなかの2~3種の異なる菌株を用いることにより、一つの血清型のなかでの菌株依存的な防御にも取り組んだ。この多数の実験を最低限の動物殺処理および良好な比較可能性で行うために、本発明者らは、選択したインビトロの組み換え抗原の全てに対して過免疫ウサギ血清を作製した。標準的なプロトコルを用いて3羽のウサギを、CFA/IFAでアジュバントされた各個々の抗原で免疫した。動物の血清をELISAで試験することにより既存のGBS特異的な抗体について動物をプレスクリーニングし、顕著な反応がない動物だけを免疫試験に含めた。個々の過免疫血清を次に抗原特異的な抗体レベルについて分析し、さらなる分析のためにプールして用いた。すなわち、全く同じ免疫血清を、本発明者らが動物試験に有用であると見出した異なる9種のGBS菌株による受動防御試験に使用した。これらの実験の結果として、本発明者らは、単独の抗原として用いた場合に少なくとも一つの血清型に対して防御を示した6種の新規のワクチン候補、つまりgbs0233p、gbs1087p、gbs1309p、gbs1477p、gbs1478pおよびgbs2018pを同定することができた(図1)。

10

20

【0147】

異なる抗原成分の組み合わせの利益を調べるために、本発明者らは、異なる抗原特異性を有するウサギ血清を組み合わせることにより受動防御試験を行った。これらの6種の防御ワクチン候補を用いた異なる組み合わせにより、本発明者らは単一のタンパク質と比べて、試験した全GBS血清型に対する防御の増大を実証することができた。gbs1477p + gbs2018pの組み合わせは多くの血清型に対して著しく増加した防御レベルをもたらした。これまでに認められた最良の防御は、大部分のマウスを、試験した全9種のGBS菌株から防御したgbs1087p + gbs1477p + gbs1478p + gbs2018pの組み合わせで達成された(図2)。

【0148】

実施例2：B群連鎖球菌抗原による機能的抗体の表面曝露および誘導

30

実験手順

FACS分析：

試験するS.アガラクティエ菌株をグリセロールストックからTHB培地5 mlに植菌し、37℃で終夜インキュベートした。終夜培養物200 μlを新鮮なTHB培地10 mlに添加することによって再び植菌し、OD_{600 nm}およそ1(細胞およそ5×10⁸個/ml)に達するまでインキュベートした。細菌細胞を5分間4,000 rpmでの遠心分離によってペレットとし、HBSS 2 mlで2回洗浄した。最終のペレットを1% BSA入りのHBSSに再懸濁して細胞5×10⁶個/mlの細胞密度を得た。細菌懸濁液100 μlに血清1 μlを添加し、氷上にて45分間インキュベートした。細菌を4分間1,000 gでの遠心分離によってペレットとし、1% BSA入りのHBSS 150 μlで1回洗浄し、1% BSA入りのHBSS 100 μlに再懸濁した。オプソニン化された細菌に二次抗体(PE結合ヤギF(ab)2断片抗ウサギIgG) 1 μlを添加し、これを暗所中、氷上にて45分間インキュベートした。細胞を上記のようにHBSS 150 μlで2回洗浄し、HBSS 250 μlに溶解し、4%パラホルムアルデヒド250 μlの添加によって細胞を固定した。細菌の蛍光染色をFACS分析によって測定した。

40

【0149】

オプソニン食作用による殺傷アッセイ法

細菌細胞の調製：

試験するS.アガラクティエ菌株をグリセロールストックからTHB培地5 mlに植菌し、37℃で終夜インキュベートした。終夜培養物200 μlを新鮮なTHB培地10 mlに添加することによって再び植菌し、OD_{600 nm}およそ1に達するまでインキュベートした。細菌を5分間4,

50

000 rpmでの遠心分離によってペレットとし、HBSS 2 mlで2回洗浄した。最終のペレットを0.125% BSA入りのHBSSに再懸濁して細胞 5×10^4 個/85 μ lの終濃度を得た。

【0150】

RAW264.7細胞の調製：

細胞をDMEM高グルコース培地25 mlの入ったT175フラスコ中にて37℃で5% CO₂により培養した。細胞をスクレイピングによってフラスコから引きはがし、10分間1,000 rpmでの低速遠心分離によって回収し、10 mMグルコース入りのHBSS 50 mlで2回洗浄し、10 mMグルコース入りのHBSSに再懸濁して細胞 1×10^7 個/mlの細胞濃度を得た。

【0151】

オプソニン食作用による殺傷アッセイ法：

細菌 (85 μ l) をモルモット補体10 μ lおよび予め希釈した血清5 μ lと混合し、振盪 (500 rpm) しながら6℃で60分間インキュベートした。オプソニン化された細菌に、RAW264.7細胞100 μ l (細胞 1×10^6 個) を添加した。10 μ lのアリコートを取って3つ取り、それぞれを水1.5 mlに添加し、5分のインキュベーションの後、100 μ lを血液寒天プレートにプレーティングして初期細菌数 T_0 を決定した。オプソニン化された細菌およびRAW264.7細胞を含む懸濁液を、振盪 (500 rpm) しながら37℃で1時間インキュベートした。60分のインキュベーションの後、10 μ lのアリコートを取って3つ取り出し、それぞれを1.5 mlに希釈し、5分のインキュベーションの後、100 μ lを血液寒天プレートにプレーティングして T_{60} を決定した。終夜培養の後、コロニーカウンタでcfuを決定した。

【0152】

評価：

各サンプルに対し、 T_0 時のcfuと T_{60} 時のcfuの関係を決定した。 T_0 と T_{60} の関係を式 $100 - 100 \times (\text{試験血清}/\text{免疫前血清})$ とともに用いて各免疫前血清に対し各試験血清の殺傷の割合を関連付けた。

【0153】

結果

動物試験において防御に関する試験をした、まさにそのプールウサギ過免疫血清を用いFACS分析により、gbs0233、gbs1087、gbs1309、gbs1477、gbs1478およびgbs2018の表面発現の分析を行った。これらの6種の防御抗原がB群連鎖球菌菌株の表面に検出された。4種の抗原 (gbs1087、gbs1477、gbs1478、gbs2018) は最も一貫して検出され (図3)、gbs0233はインビトロにおいて全菌株により発現されず、gbs1309は細菌上清において主に検出された。インビトロでの発現実験は血清型Ia、Ib、II、III、IVおよびV由来の異なる9種の菌株で行われており、最も包括的な試験は血清型IIIの菌株ATCC12403で行われている。

【0154】

受動防御のデータによれば、選択した6種のワクチン候補による防御は抗体によって主に媒介されることが確認される。インビトロアッセイ法において機能的抗体を測定する能力は、予防ワクチンと抗体に基づく治療または予防との両方の開発に不可欠である。6種の血清型 (Ia、Ib、II、III、IVおよびV) に当たる異なる9種のS. アガラクティエ菌株を用い、機能的抗体の誘導についてgbs0233p、gbs1087p、gbs1309p、gbs1477p、gbs1478pおよびgbs2018pを評価した。動物試験に適さなかった、血清型IIおよびIVに当たる2種のGBS菌株を、オプソニン食作用による殺傷アッセイ法に含めた。インビトロアッセイ法の一例として、2種の菌株での結果を図4、血清型IIの菌株AC3912 (図4A) および血清型Vの菌株BAA23 (図4B) に示す。オプソニン食作用による殺傷アッセイ法と同時に、ウェスタンブロットおよびFACS分析により試験抗原のインビトロ発現について細胞を調べた。200分の1の血清希釈で、gbs1478pだけが血清型II菌株AC3912の殺傷50%超を示し (図4A)、gbs1477pもgbs1478pとともに血清型V菌株BAA23の殺傷50%超を示した (図4B)。残りの抗原は図4において試験した菌株の殺傷50%未満を示したが、これはほとんどの場合、これらの菌株における抗原のインビトロ発現の不良によって説明することができる。

【0155】

実施例3：防御B群連鎖球菌抗原の配列保存

10

20

30

40

50

実験手順

S.アガラクティエ遺伝子の配列分析：

多様なS.アガラクティエ菌株由来の抗原の配列を決定するために、関心対象の遺伝子に特異的なプライマーでPCRを行った。これらの分析に用いたS.アガラクティエ菌株を表2および13に示す。PCRのプライマーとしてのオリゴヌクレオチドの配列は、選択した抗原に対して遺伝子全体を増幅できるようにデザインされた。PCR産物を鋳型として用い専用プライマーで配列決定を行った。オリゴヌクレオチドの配列を表3に記載する。全てのS.アガラクティエ菌株のゲノムDNAは、W02004/099242に記載されているように調製した。Taqポリメラーゼ（1 U）、200 nM dNTPs、10 pMolの各オリゴヌクレオチドおよびキットを製造元の使用説明書（Invitrogen, The Netherlands）にしたがって用い25 μ lの反応容量でPCRを行った。条件を個々のプライマー対に適合させなければならなかった場合を除き、基準として、30サイクル（1 $\times$ ：5分95 $^{\circ}$ C、30 $\times$ ：30秒95 $^{\circ}$ C、30秒56 $^{\circ}$ C、30秒72 $^{\circ}$ C、1 $\times$ ：4分72 $^{\circ}$ C）を行った。PCRサンプルを表3に記載のオリゴヌクレオチドで配列決定した。

【0156】

結果

S.アガラクティエの8種の個々の菌株（表2および4）のゲノム配列が公表されており、これらを実施例1の下で防御的であることが示された6種の抗原に対して比較した。タンパク質gbs0233およびgbs1087は、高度に保存されている（それぞれ、99%および91%超の同一性；表2および4）が、gbs1087は種々のGBS菌株においてさまざまな繰り返し数を示す（同様にW02004/035618参照）ことが比較から明らかになった。この高度のタンパク質配列同一性（gbs0233：>99%；gbs1087：>86%）は、表5、7、8および表13に記載のならびに配列表に記載のDNA配列分析に供された菌株でも認めることができた。分析された菌株のどのgbs0233タンパク質もS.アガラクティエNEM316由来のgbs0233に対して少なくとも98.7%のアミノ酸配列同一性を示し、6アミノ酸位だけが変化を示した。分析された菌株由来のgbs1087タンパク質の配列も高度に保存されていたが、各菌株は高度に保存された17アミノ酸長の配列の繰り返しを1個から29個まで持っていた。タンパク質gbs1309およびgbs2018の配列は7種のゲノム菌株において高い配列保存を示した（それぞれ、87%および77%超の同一性）が、菌株COH1においてはタンパク質の配列はより顕著に異なった（それぞれ、69.9%および47.7%；表4）。gbs1309タンパク質は配列決定されたGBS菌株において同じような高度のアミノ酸配列同一性（89.6%）を示した（表5、9、13および配列表）が、gbs2018タンパク質は二つの分岐群に分類することが可能であり、菌株の95%が少なくとも60.8%の配列同一性を有する一方の分岐群に属し、3種の菌株COH1（III）、BAA22（III）および49447（V）がもう一方の分岐群に属する。タンパク質gbs1478は6種のゲノム菌株において高度に保存されている（87%超の同一性）が、菌株COH1およびA909はおよそ43%のもっと低いアミノ酸配列同一性を示す（表4）。タンパク質gbs1478は、表5、11、13および配列表に示すように、分析されたほとんどのGBS菌株において保存されているが、主要な分岐群（分析された菌株のおよそ80%）では80%超のアミノ酸配列同一性および第二の分岐群では99%超のアミノ酸配列同一性の2つの異なる分岐群として存在する。タンパク質gbs1477は最高度のアミノ酸配列可変性を示し、特徴付けられる異なる6つの分岐群を有する。菌株COH1およびA909は、有意なアミノ酸配列同一性を有する相同タンパク質をコードしていない（表4）。さらに異なるGBS菌株由来のgbs1477遺伝子の配列分析から、選択された全菌株がgbs1477と相同なタンパク質をコードすること、ならびに全6種の分岐群がこれらの配列によって網羅される（表5、6、10、13、配列表および図5）ことが明らかにされた。gbs1477の6つの分岐群に対する原型配列は、以下である：菌株12401（分岐群1；SEQ ID NO：93）、菌株IC254（分岐群2；SEQ ID NO：110）、菌株126H4A（分岐群3；SEQ ID NO：94）、菌株49447（分岐群4；SEQ ID NO：95）、菌株C388/90（分岐群5；SEQ ID NO：100）ならびに菌株NEM316（分岐群6；SEQ ID NO：223およびSEQ ID NO：361）；（配列は全て、配列表を参照のこと）。いずれの単分岐群のなかでも、アミノ酸配列同一性のレベルは少なくとも98%に達する。

【0157】

実施例4：B群連鎖球菌抗原およびその組み合わせ、ならびにこれらの抗原に対して作製されたマウスモノクローナル抗体は、i.p.抗原投与モデルにおいて致死敗血症に対する防御免疫応答を誘導する

実験手順

組み換えB群連鎖球菌タンパク質のクローニングおよび発現

遺伝子のクローニング：

関心対象の遺伝子をS.アガラクティエATCC12403（血清型III）のゲノムDNAから、遺伝子特異的なプライマーを用いてPCRにより増幅した。プライマーには、遺伝子特異的な部分とは別に、増幅されたPCR産物の方向性クローニングに役立つ制限部位を持たせた。プライマーの遺伝子アニーリング（特異的）部分は、長さが15～30塩基に及んだ。得られたPCR産物を適切な制限酵素で消化し、Hisタグ付のタンパク質を得るためpET28b（+）ベクター（Novagen）にクローニングした。組み換えプラスミドが関心対象の遺伝子を含有すると確認されたら、発現宿主としての役割を果たす、大腸菌BL21 star（登録商標）細胞（Invitrogen）を形質転換した。gbs1087、gbs1477およびgbs1478遺伝子のクローニングは、ベクターpET28a（+）において菌株S.アガラクティエ6313（血清型III）のゲノムDNAを用い行った。選択した抗原の構築物を表1に記載する。

【0158】

タンパク質の発現および精製：

組み換えプラスミドを内部に持つ大腸菌BL21 star（登録商標）細胞を、必要な培養量のなかで対数期に増殖させた。OD_{600 nm} 0.6に達したら、培養物を37℃で3時間0.5 mM IPTGにより誘導した。細胞を遠心分離によって回収し、凍結融解法に続いて「Bug-buster（登録商標）」（Novagen）での細胞の破壊の組み合わせによって溶解した。遠心分離によって溶解物を可溶性（上清）および不溶性（ペレット）画分に分離した。タンパク質の場所に応じて、異なる精製戦略を適用した。A) Hisタグ付のタンパク質が可溶性画分にあれば、上清をNi-Sepharoseビーズ（Ni-Sepharose（商標）6 Fast Flow, GE Healthcare）に結合させることによってタンパク質の精製を行った。発現されたタンパク質のC末端のヘキサヒスチジン（6×HIS）の存在により、これはNi-Sepharoseに結合したのに対し、その他の混入タンパク質は洗浄用緩衝液によってカラムから洗浄された。20 mM NaH₂PO₄、0.5 mM NaCl緩衝液pH 7.4中500 mMのイミダゾールによってタンパク質を溶出した。溶出液を濃縮し、タンパク質濃度を目的にBradfordによってアッセイし、SDS-PAGEおよびウェスタンブロットにより調べた。B) タンパク質が不溶性画分にあれば、8 M尿素を含有する適当な緩衝液中でペレットを可溶化し、上記と同じ材料および手順を用い変性条件下（8 M尿素を含有する緩衝液中）でNi-NTAカラムにアプライした。尿素を含まない洗浄用緩衝液によってカラムから混入タンパク質を洗浄した。Hisタグ付のタンパク質の再折り畳みが行われ、タンパク質がNi-NTAマトリックスに固定化された。復元後、500 mMイミダゾールの添加によってタンパク質を溶出した。溶出液を透析して微量の尿素を除去し、容量が大きければ濃縮し、SDS-PAGEによって調べ、Bradford法によって測定した。

【0159】

動物防御試験

動物：CD-1雌性マウス（6～8週齢）をこれらの試験に用いた。

能動免疫：

組み換えタンパク質25 μgをCD-1マウスに皮下注射し、ALUM 1%でアジュバントした。動物を14日目および28日目に、同量のタンパク質およびALUM 1%で2回追加免疫した。公表されている防御Sip（gbs0031）タンパク質抗原を陽性対照として使用し、アジュバントのみで免疫したマウスを陰性対照として役立てた。各組み換えタンパク質を用いてELISAにより、35日目に抗体価を測定した。

【0160】

過免疫ウサギ血清の作製：

ポリクローナルウサギ血清はCharles River Laboratories, Kislegg, Germanyでgbs0031、gbs0233p、gbs1087p、gbs1309p、gbs1477p、gbs1478pおよびgbs2018pに対して作製さ

れた。組み換えタンパク質250 µgをNew Zealand Whiteウサギに注射し、完全フロインドアジュバント（CFA）でアジュバントした。動物を28日目、42日目および56日目に、同量のタンパク質で、しかし不完全フロインドアジュバント（IFA）で3回追加免疫した。各組み換えタンパク質を用いてELISAにより、38日目および52日目に抗体力価を測定した。ウサギを70日目に最終的に採血した。

【0161】

マウスモノクローナル抗体の作製：

モノクローナルマウス抗体はAbgent, San Diego, USAでgbs0233p、gbs1087p、gbs1477p、gbs1478pおよびgbs2018pに対して作製された。組み換えタンパク質100 µgをBalb/cマウスに注射し、完全フロインドアジュバント（CFA）でアジュバントした。動物を2週目にタンパク質50 µgおよびCFAで追加免疫し；3週目に動物を同量のタンパク質で、しかし不完全フロインドアジュバント（IFA）で追加免疫し、4週目および5週目に動物をPBS中のタンパク質50 µg（アジュバントなし）で追加免疫した。各組み換えタンパク質を用いてELISAおよびウエスタンブロッティングにより、5週目で抗体力価を測定した。最良の力価を有するマウスの脾臓細胞を、PEGプロトコルを用いて骨髓腫細胞F0と融合した。その後、増殖している融合ハイブリドーマクローンを各抗原に対してその特異性および感受性の試験を目的にスクリーニングした。ELISA陽性クローンをウエスタンブロットによって同様に試験した。この試験から選択したクローンを少なくとも2回サブクローニングし、培地からプロテインGアフィニティークロマトグラフィーによって抗体を精製した。

【0162】

受動免疫（新生仔）：

妊娠CD-1マウスに分娩の2～4日前に腹腔内注射によって無希釈のウサギ過免疫血清0.5 mlを投与した。出生から48時間以内に、産仔を腹腔内に抗原投与した。

【0163】

細菌抗原投与：

新しく増殖されたS. アガラクティエ菌株C388/90（血清型Ia/c）、A909（血清型Ia/c）、ATCC12401（血清型Ib）、ATCC12403（血清型III）、COH1（血清型III）、ATCCBAA22（血清型III）、2603V/R（血清型V）、ATCC49447（血清型V）、ATCCBAA23（血清型V）を動物抗原投与試験に使用した。細菌接種物に存在する生存細胞数を決定するために、血液寒天プレートにプレーティングすることによってcfuを決定した。10⁶～10⁸ cfuをマウスの腹腔内に投与した。免疫化による防御を致死敗血症モデルによって測定した。このモデルでは、生存率を抗原投与後1～2週間追跡し、生存を全動物数（能動免疫の場合マウス10匹/群；新生仔の抗原投与の場合、動物数は産仔数に依る）の割合として表現した。

【0164】

結果

ゲノム規模の抗原同定法を使用することにより、本発明者らは、ヒトでの免疫原性に基づいてB群抗原を選択し（W004/099242）、インビトロアッセイ法に基づいてワクチン候補を予め選択した。本発明者らは、6種のB群連鎖球菌抗原による免疫防御を動物モデルにおいて以前に示している。さらに、これらの6種の防御ワクチン候補を用いた異なる組み合わせにより、本発明者らは単一のタンパク質と比べて、試験した全GBS血清型に対する防御の増大を実証した。gbs1477p + gbs2018pの組み合わせは多くの血清型に対して著しく増加した防御レベルをもたらした。これまでに認められた最良の防御は、大部分のマウスを、試験した全9種のGBS菌株から防御したgbs1087p + gbs1477p + gbs1478p + gbs2018pの組み合わせで達成された（実施例1および図2参照）。これまでのところこれらの実験は血清移入実験において得られている。本発明者らは今回、ALUMをアジュバントとして用いた2つ、3つまたは4つの組み換えタンパク質でのマウスの能動免疫によってこれらの結果をさらに立証した（図6）。単一のタンパク質での免疫化から、過免疫ウサギ血清で既に得られたデータが検証された（図7）。

【0165】

GBS敗血症は主に新生児に影響を与えるので、本発明者らはまた、新生仔マウスにおけ

る防御を実証できるモデルを開発した。本発明者らは、分娩の2～4日前に過免疫ウサギ血清 (500 μ l i.p.) で妊娠マウスを受動免疫化すること、および出生から24～48時間後にS.アガラクティエでその仔を抗原投与することによる、マウスモデルを樹立した。本発明者らは、gbs1087p + gbs1477p + gbs1478p + gbs2018p特異的な免疫血清 (4×125 μ l) の組み合わせで免疫された母体の仔として生まれた新生仔マウスでの優れた防御を認めた (図8)。個々の抗原に対する過免疫血清もこれに有効であったが、全体としては4つの組み合わせで得られたものよりも低かった (データは示されていない)。異なるGBS菌株によるモデルは非常にストリンジェントであり、24時間以内に感染産仔の死をもたらしたので、これらの所見は非常に意義深い。

【0166】

タンパク質gbs1477は最も高い配列可変性を有し、異なる分岐群で存在する (表5および6、図5) ので、成体敗血症/致死性モデルを用いて防御を分析した。異なる分岐群に由来する異なる6種のgbs1477タンパク質の断片 (菌株6313のgbs1477pに相当する) でマウスを免疫した。防御を同種分岐群に対しておよび異種分岐群に対して測定した (図9)。最良の防御は、同種分岐群で免疫化および抗原投与が行われる場合に常に得られた。異なる分岐群の配列の可変性が高いほど敗血症モデルにおいて得られる防御は低くなる。

【0167】

本発明はマウスモノクローナル抗体による防御データも含む。mAbはgbs0233p、gbs1087p、gbs1477p、gbs1478pおよびgbs2018pに対して作製された。ハイブリドーマ上清の選択は抗原特異的なELISAおよび/またはFACS分析を用いて行った。1抗原につき2種のmAbを選択し、精製mAb 50 μ gを用い受動移入モデルにおいて試験した。本発明者らは本発明において、本発明者らが少なくとも一つの血清型に対して単一のmAbで防御を得られることを実証する (図10)。異なるmAb成分の組み合わせの利点を調べるために、本発明者らは、異なる抗原特異性を有するmAbを組み合わせることによって受動防御試験を行った。本発明者らは単一のmAbと比べて、試験した全GBS血清型に対する防御の増大を実証することができた。これまでに認められた最良の防御は、大部分のマウスを、試験した全9種のGBS菌株から防御したgbs0233p + gbs1087p + gbs1477p + gbs1478p + gbs2018pに対するmAbの組み合わせで達成された (図11)。

【0168】

実施例5：B群連鎖球菌抗原、およびこれらの抗原に対して作製されたマウスモノクローナル抗体は、B群連鎖球菌に対する機能的抗体を誘導する

実験手順

FACS分析

試験するストレプトコッカス・アガラクティエ菌株をグリセロールストックからTHY培地5 mlに植菌し、37℃で終夜インキュベートした。終夜培養物200 μ lを新鮮なTHY培地10 mlに添加することによって再び植菌し、OD_{600 nm}およそ1 (細胞およそ5×10⁸個/ml) に達するまでインキュベートした。細菌を5分間4,000 rpmでの遠心分離によってペレットとし、HBSS 2 mlで2回洗浄した。最終のペレットを1% BSA入りのHBSSに再懸濁して細胞5×10⁶個/mlの細胞密度を得た。細菌100 μ lに、免疫血清1 μ lを添加し、氷上にて45分間インキュベートした。細菌を4分間1,000 gでの遠心分離によってペレットとし、1% BSA入りのHBSS 150 μ lで1回洗浄し、1% BSA入りのHBSS 100 μ lに再懸濁した。オプソニン化された細菌に、二次抗体 (PE結合ヤギF (ab) 2断片抗ウサギIgG) 1 μ lを添加し、これを暗所中、氷上にて45分間インキュベートした。細胞を上記のようにHBSS 150 μ lで2回洗浄し、HBSS 250 μ lに溶解し、4%パラホルムアルデヒド250 μ lの添加によって細胞を固定した。細菌の蛍光染色をフローサイトメトリーによって測定した。

【0169】

オプソニン食作用による殺傷アッセイ法

細菌細胞の調製：

試験するストレプトコッカス・アガラクティエ菌株をグリセロールストックからTHY培地5 mlに植菌し、37℃で終夜インキュベートした。終夜培養物200 μ lを新鮮なTHY培地10

10

20

30

40

50

mlに添加することによって再び植菌し、OD_{600 nm}およそ1に達するまでインキュベートした。細菌を5分間4,000 rpmでの遠心分離によってペレットとし、HBSS 2 mlで2回洗浄した。最終のペレットを0.125% BSA入りのHBSSに再懸濁して細胞 5×10^4 個/85 μ lの終濃度を得た。

【0170】

RAW264.7細胞の調製：

細胞をDMEM高グルコース培地25 mlの入ったT175フラスコ中にて37℃で5% CO₂により培養した。細胞をスクレイピングによってプレートから引きはがし、10分間1,000 rpmでの低速遠心分離によって回収し、10 mMグルコース入りのHBSS 50 mlで2回洗浄し、10 mMグルコース入りのHBSSに再懸濁して細胞 1×10^7 個/mlの細胞濃度を得た。

10

【0171】

オプソニン食作用による殺傷アッセイ条件：

細菌細胞（85 μ l）をモルモット補体10 μ lおよび予め希釈した血清5 μ lと混合し、振盪（500 rpm）しながら6℃で60分間インキュベートした。オプソニン化された細菌に、RAW264.7細胞100 μ l（細胞 1×10^6 個）を添加した。10 μ lのアリコートを取出し、水1.5 mlに添加し、5分のインキュベーションの後、100 μ lを血液寒天プレートにプレーティングした。このCFU決定値を初期細菌数 T_0 として役立てた。オプソニン化された細菌およびRAW264.7細胞の懸濁液を60分間振盪（500 rpm）しながら37℃でさらにインキュベートし、次いで、 T_0 の場合に記載したように T_{60} を決定した。血液寒天プレートを終夜インキュベートし、次の日にコロニーカウンタを用いてCFUを決定した。

20

【0172】

評価：

各サンプルに対し、 T_0 時のCFUと T_{60} 時のCFUの関係を免疫前血清および免疫血清について決定した。各免疫血清の殺傷の割合を次式： $100 - 100 \times (\text{免疫血清} / \text{免疫前血清})$ によって決定した。血清なしの反応を陰性（補体）対照として各アッセイに含めた。

【0173】

結果

受動防御のデータによれば、選択した6種のワクチン候補による防御は抗体によって主に媒介されることが確認される。インビトロアッセイ法において機能的抗体を測定する能力は、予防ワクチンと抗体に基づく治療または予防との両方の開発に不可欠である。インビトロでの検証のために開発され、ワクチン候補の選択のために使用されたのと同じオプソニン食作用による殺傷アッセイ法を利用して、機能的抗体が存在するか過免疫ウサギ血清を分析した。4種の抗原に対応する4種のウサギ血清および7種のマウスモノクローナル抗体を血清型IIIのGBS菌株ATCC12403のフローサイトメトリーでの染色および機能的抗体に向けたオプソニン食作用による殺傷アッセイ法において試験した（図12および13）。フローサイトメトリーによって測定した場合、モノクローナル抗体は全て血清型IIIのGBS菌株ATCC12403に結合した（図12）。ウサギおよびマウスモノクローナル抗体を用いてのオプソニン食作用による殺傷アッセイ法を図13に示す。ウサギ血清の1,000分の1希釈で、gbs1477#28およびgbs1478#4だけが低い殺傷活性を示し、gbs1087#12は低い殺傷活性を示した。gbs1477pおよびgbs1478pに対して作製されたマウスモノクローナル抗体は高い殺傷活性を示し、gbs1087pおよびgbs2018pに対して作製されたものは高濃度で殺傷活性を示しただけであった。

30

40

【0174】

（表1）発現用を選択した遺伝子の一覧表

タンパク質の命名はNEM316（ATCC12403）のゲノムに由来する。菌株および完全長の遺伝子/タンパク質内での単位複製配列の位置（開始/停止）を示す。

構築物	遺伝子	完全長	菌株	ベクター	ヌクレオチド (開始/停止)	SEQ ID NO	アミノ酸 (開始/停止)	SEQ ID NO
1	gbs0233	308	12403	pET28b	37-921	7	13-307	1
2	gbs1087	442	6313	pET28a	106-1062	8	36-354	2
3	gbs1309	403	12403	pET28b	4-1203	9	2-401	3
4	gbs1477	674	6313	pET28a	88-1944	10	30-648	4
5	gbs1478	901	6313	pET28a	88-2595	11	30-865	5
6	gbs2018	643	12403	pET28b	106-1836	12	36-612	6

10

【0175】

(表2) 関心対象の遺伝子の大部分の一回目の配列決定操作に使用したS. アガラクティエ菌株、およびゲノムが公表されているS. アガラクティエ菌株の一覧表(一回目および二回目の操作に使用した菌株の完全な一覧表は表13で見ることができる)

配列決定に使用したGBS菌株	
S. アガラクティエ菌株	血清型
IC105	IV
IC458	Ia
0176H4A	II
ATCC12401	Ib
BAA23	V
COH1	III
ATCC12403	III
6313	III
公表されているゲノムGBS菌株 (Maione <i>et al.</i> , 2005, Science 309(5731): 148-50)	
S. アガラクティエ菌株	血清型
H36B	Ib
COH1	III
CJB111	V
A909	Ia/c
515	Ia
2603V/R	V
NEM316 (ATCC12403)	III
18RS21	II

20

30

【0176】

(表3) PCRおよび配列決定に使用したオリゴヌクレオチド

40

ORF- タンパク質	PCR	配列決定用プライマー	名称	SEQ ID NO:
gbs0233	ICC5455 & ICC5456	GGGGGCACAATTCCTGTTAT	ICC 5455	13
		AAAAAGTGGTGGATAAATTGTTCT	ICC 5456	14
gbs1087	ICC5489 & ICC5494	CATTGTAAATCTTAATGTTAGTATGA	ICC 5489	15
		TGACTTTGATTTCACAACTATCC	ICC 5490	16
		GGTTTTAGAACTTGGAATCAGGA	ICC 5491	17
		GGTCTATTAGCTACATTAGTAACCTG	ICC 5492	18
		AGAGAAAATAATCACTCTAGTCAAGG	ICC 5493	19
		AAAAAGTCACCCTAACCAACC	ICC 5494	20
gbs1309	ICC5465 & ICC5468	AATCATCGGTGAAGTGACGA	ICC 5465	21
		CGGTTAATTCAATTGGATATTTTCT	ICC 5466	22
		ACTCTGATATGGGTAAAGGCTAT	ICC 5467	23
		CTTGAATTATTCTTAAAAAGACCAAAA	ICC 5468	24
	ICC5469 & ICC5470	CCAGTAGATGAGTGGTTAGGTCTTG	ICC 5469	25
		AAGATGAGCTGGTTTTATATATTG	ICC 5470	26
gbs1477	ICC5471 & ICC5479	TTGCAGGTGGAATTTATATTTGG	ICC 5471	27
		TTCTTATCTACTTGTGGTTTTGTTTCA	ICC 5477	28
		TCTTGGCTGATTCAAAAGCA	ICC 5478	29
		GGTTCTGATGGGTTGATTGG	ICC 5479	30
	ICC5480 & ICC5472	AATGGCTCTTGCTTATGATCT	ICC 5472	31
		TGTTAGCGGCTACACTCCAG	ICC 5480	32
	ICC5471 & ICC5475	TTGCAGGTGGAATTTATATTTGG	ICC 5471	33
		CAACTTTTGGTTCAGTTGG	ICC 5475	34
		CCCATTTGTCAAACCATT	ICC 5473	35
		GCTACTGCTGAAATCGGTMA	ICC 5474	36
	ICC5476 & ICC5472	CATACATGATCTCAGAACGT	ICC 5476	37
		AATGGCTCTTGCTTATGATCT	ICC 5472	38

10

20

30

40

gbs1478	ICC5481 & ICC5484	TCTAGGATATTCTGTATCTGATCTTAG	ICC 5481	39
		CCATCAAAAATATCTGAACCA	ICC 5482	40
		GAGGGAACATTATCTAAACGTATTTCA	ICC 5483	41
		TTCAATTTTTGAAAAGTACCATCTTG	ICC 5484	42
	ICC5485 & ICC5488	GAACATGGAACACCAACCAA	ICC 5485	43
		TCAATTTACCTAACTTCTTCTCG	ICC 5486	44
		TTTTCCAATCCCTAAAATTCG	ICC 5487	45
		TTTTCATTTCTATCTCCTTCTTATTC	ICC 5488	46
gbs2018	ICC5457 & ICC5460	AAAAGGCAAAGTTCTGATGAGG	ICC 5457	47
		AAAAATGCTTGATGAAGTCAAAA	ICC 5458	48
		GTTTGGCTTCTGGCTTAACG	ICC 5459	49
		TGATCAAGAACTAGGTAAGCAGTCA	ICC 5460	50
	ICC5461 & ICC5462	CAAATTTAAGAATAAGTTGCGAATC	ICC 5461	51
		AGAGTAAATGATTTTAATAGAGCATCA	ICC 5462	52
	ICC5463 & ICC5464	AAAATATTTCTAATTTCTGCTTCAGT	ICC 5463	53
		AATTAAAATAAACGTGGTCCTATCC	ICC 5464	54

10

20

【 0 1 7 7 】

(表 4) 8種のGBS菌株の公表ゲノムにおけるタンパク質の配列同一性

ORFはゲノムGBS菌株における各遺伝子/タンパク質の名称を示す。% Id、百分率単位のアミノ酸配列同一性。比較は全て、GBS菌株NEM316の各タンパク質に対して行われている。

。

ORF 名称 (NEM316)	S. アガラクテイエ H36B		S. アガラクテイエ COH1		S. アガラクテイエ CJB111		S. アガラクテイエ A909		S. アガラクテイエ 515		S. アガラクテイエ 2603V/R		S. アガラクテイエ 18RS21	
	ORF	% Id	ORF	% Id	ORF	% Id	ORF	% Id	ORF	% Id	ORF	% Id	ORF	% Id
gbs0233	SAI_0243	99.0	SAN_0021	99.7	SAM_0244	99.0	SAK_0301	99.0	SAL_0280	99.7	SAG0242	99.0	SAJ_0320	99.0
gbs1087	SAI_2325	93.9	SAN_1174	93.3	SAM_1069	91.5	SAK_1142	92.8	SAL_1159	92.0	SAG1052	100.0	SAJ_1090	100.0
gbs1309	SAI_1330	99.4	SAN_1370	69.9	SAM_1259	100.0	SAK_1321	99.7	SAL_1364	87.7	SAG1237	99.7	SAJ_2108	90.1
gbs1477	SAI_1511	47.0	なし		SAM_1372	98.4	なし		SAL_1486	75.9	SAG1407	47.3	SAJ_1416	47.3
gbs1478	SAI_1512	87.7	SAN_0702	43.2	SAM_1373	99.1	SAK_0780	43.3	SAL_1487	97.0	SAG1408	97.3	SAJ_1417	97.3
gbs2018	SAI_2103	78.8	SAN_2207	47.7	SAM_1974	77.6	SAK_1999	92.3	SAL_2118	100.0	SAG2063	87.5	SAJ_1966	87.5

(表5) 一回目の配列決定操作により決定した場合のタンパク質の配列同一性

% Id、DNA配列決定により決定した場合の百分率単位の各タンパク質のアミノ酸配列同一性。比較は全て、GBS菌株NEM316の各タンパク質に対して行われている。

	S. アガラクティエ IC105	S. アガラクティエ IC458	S. アガラクティエ 12401	S. アガラクティエ BAA23	S. アガラクティエ COH1	S. アガラクティエ 0176H4A
ORF 名称 (NEM316)	% Id	% Id	% Id	% Id	% Id	% Id
gbs0233	99.0	100	99.0	99.0	99.7	99.7
gbs1087	86.0	95.2	93.9	91.5	92.7	98.6
gbs1309	100	100	99.3	100	99.5	99.5
gbs1477	48.9	49.3	48.8	98.4	未決定	67.8
gbs1478	88.2	88.1	87.7	99.1	未決定	未決定
gbs2018	77.6	99.7	77.2	78.5	未決定	80.2

10

20

【0179】

(表6) 一回目の配列決定操作により決定した場合のgbs1477タンパク質の配列同一性

% Id、DNA配列決定により決定した場合の百分率単位の各タンパク質のアミノ酸配列同一性。配列決定されたGBS菌株のなかでgbs1477タンパク質に対して対比較が行われている。

	S. アガラクティエ IC105	S. アガラクティエ IC458	S. アガラクティエ 12401	S. アガラクティエ BAA23	S. アガラクティエ 0176H4A
gbs1477	% Id	% Id	% Id	% Id	% Id
S. アガラクティエ NEM316	48.9	49.3	48.8	98.4	67.8
S. アガラクティエ IC105	100	58.6	99.9	49.4	48.0
S. アガラクティエ IC458		100	58.6	49.5	53.2
S. アガラクティエ 12401			100	49.4	47.9
S. アガラクティエ BAA23				100	68.5
S. アガラクティエ 0176H4A					100

30

【0180】

(表7) S. アガラクティエの異なる菌株に由来するgbs0233タンパク質のアミノ酸配列およびコード化DNA配列

40

菌株 0176H4A

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 61)

ATGCTTAAAAAATCGCACTTTTACAGATATTTACACTTTGCTTAGCCCTCTTAACGATTTCTGGTTGTCAA
 TTAACCGATACTAAAAAACCTGGTCATACCACAATTAAGGTTGCTGCACAAAAGTTCTACAGAGTCTAGTATC
 ATGGCAAATATTGTACACCGAATTAATTCATCACGAATTAGGATACAAACACAACCTTTAATAAGCAATCTTGGT
 TCCTCTACGGTTACTCACCAAGCTTTGCTCCGTGGTGATGCTGACATTGCTGCCACACGTTATACAGGAACA
 GACATCACAGGAACTCTTGGCTTAAAAAGCTGTTAAAGACCTTAAAGAAGCTTCTAAGATTGTAAAAACTGAA
 TTCCAAAAACGCTACAATCAAACCTTGGTATCCTACTTATGGTTTTCTGATACTTATGCATTCATGGTTACT
 AAAGAGTTTGCCAGACAGAATAAAATCACCAAGATCTCTGATCTCAAAAAATTATCAACAACATATGAAGGCA
 GGGGTTGATAGTTCATGGATGAATCGCGAGGGAGATGGATACACTGATTTTCGCTAAAACATACGGTTTTGAA
 TTTTCACATATTTACCCATGCAAATTGGCTTAGTCTATGATGCGGTTGAAAGTAACAAAATGCAATCTGTA
 TTAGGCTACTCCACTGACGGTCGTATTTTCGAGCTATGATTTAGAAAATTTAAGGGATGATAAAAAATTCTTT
 CCTCCTTATGAAGCCTCTATGGTTGTCAACAATTCTATCATCAAAAAAGATCCTAAACTAAAAAAATTACTC
 CATCGACTCGATGGTAAAAATCAATTTAAAAACGATGCAAAACCTTAATTATATGGTAGATGATAAACTTTTA
 GAACCTTCAGTTGTTGCCAAACAATTTTATAGAAAAAAACCATTATTTTAGAGGAGATAAAATAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 55):

MLKKSHFLQIFTLCLALLTISGCQLTDTKKPGHTTIKVAAQSSTESSIMANIVTELIHHELGYNTTLISNLG
 SSTVTHQALLRGDADIAATRYTGTDITGTLGLKAVKDPKEASKIVKTEFQKRYNQTWYPTYGFSPTYAFMVT
 KEFARQNKITKISDLKKLSTTMKAGVDSSWMNREGDGYTDFAKTYGFEF'SHIYPMQIGLVYDAVESNKMQSV
 LGYSTDGRISYDLEILRDDKKFFPPYEASMVVNNSIKKDPKLLKLLHRLDGKINLKTMQNLNMYMVDKLL
 EPSVVAQFLEKNHYFRGDK

10

菌株 12401

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 62):

ATGCTTAAAAAATCGCACTTTTACAGATATTTACACTTTGCTTAGCCCTCTTAACGATTTCTGGTTGTCAA
 TTAACCGATACTAAAAAGTCTGGTCATACCACAATTAAGGTTGCTGCCCCAAAGTTCTACAGAGTCTAGTATT
 ATGGCAAATATTATCACCGAATTAATTCATCACGAATTAGGATACAAACACAACCTTTAATAAGCAATCTTGGT
 TCCTCTACGGTTACTCACCAAGCTTTGCTCCGTGGTGATGCTGACATTGCTGCCACACGTTATACAGGAACA
 GACATCACAGGGAAGTCTTGGTTTAAAAAGCTGTTAAAGACCTTAAAGAAGCTTCTAAGATTGTAAAAACTGAA
 TTCCAAAAACGCTACAATCAAACCTTGGTATCCTACTTATGGTTTTCTGATACTTATGCATTCATGGTTACT
 AAAGAGTTTGCCAGACAGAAATAAAATCACTAAGATCTCTGATCTTAAAAAATTATCAACAACATATGAAGGCA
 GGGGTTGATAGTTCATGGATGAATCGCGAGGGAGATGGATACACTGATTTTCGCTAAAACATACGGTTTTGAA
 TTTTCACATATTTACCCATGCAAATTGGCTTAGTCTATGATGCGGTTGAAAGTAACAAAATGCAATCTGTA
 TTAGGCTACTCCACTGACGGTCGTATTTTCGAGCTATGATTTAGAAAATTTAAGGGATGATAAAAAATTCTTT
 CCTCCTTATGAAGCCTCTATGGTTGTCAACAATTCTATCATCAAAAAAGATCCTAAACTAAAAAAATTACTC
 CATCGACTCGATGGTAAAAATCAATTTAAAAACGATGCAAAACCTTAATTATATGGTAGATGATAAACTTTTA
 GAACCTTCAGTTGTTGCCAAACAATTTTATAGAAAAAAACCATTATTTTAGAGGAGATAAAATAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 56):

MLKKSHFLQIFTLCLALLTISGCQLTDTKKSHTTIKVAAQSSTESSIMANIITELIHHELGYNTTLISNLG
 SSTVTHQALLRGDADIAATRYTGTDITGTLGLKAVKDPKEASKIVKTEFQKRYNQTWYPTYGFSPTYAFMVT
 KEFARQNKITKISDLKKLSTTMKAGVDSSWMNREGDGYTDFAKTYGFEF'SHIYPMQIGLVYDAVESNKMQSV
 LGYSTDGRISYDLEILRDDKKFFPPYEASMVVNNSIKKDPKLLKLLHRLDGKINLKTMQNLNMYMVDKLL
 EPSVVAQFLEKNHYFRGDK

20

30

菌株 BAA23

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 63):

ATGCTTAAAAAATCGCACTTTTTACAGATATTTACACTTTGCTTAGCCCTCTTAACGATTTCTGGTTGTCAA
TTAACCGATACTAAAAAGTCTGGTCATACCACAATTAAGGTTGCTGCCCCAAAGTTCTACAGAGTCTAGTATT
ATGGCAAATATTATCACCGAATTAATTCATCACGAATTAGGATACAACACAACCTTTAATAAGCAATCTTGGT
TCCTCTACGGTTACTCACCAAGCTTTGCTCCGTGGTGATGCTGACATTGCTGCCACACGTTATACAGGAACA
GACATCACAGGGACTCTTGGTTTAAAAGCTGTTAAAGACCCATAAGAAGCTTCTAAGATTGTAAAACTGAA
TTCCAAAAACGCTACAATCAAACCTTGGTATCCTACTTATGGTTTTCTGATACTTATGCATTCATGGTTACT
AAAGAGTTTGCCAGACAGAATAAAATCACTAAGATCTCTGATCTTAAAAAATTATCAACAACCTATGAAGGCA
GGGGTTGATAGTTCATGGATGAATCGCGAGGGAGATGGATACACTGATTTTCGCTAAAACATACGGTTTTGAA
TTTTACATATTTACCCATGCAAAATTGGCTTAGTCTATGATGCGGTTGAAAGTAACAAAATGCAATCTGTA
TTAGGCTACTCCACTGACGGTCGTATTTTCGAGCTATGATTTAGAAAATTTAAgGGATGATAAAAAATCTTT
CCTCCTTATGAAGCCTCTATGGTTGTCAACAATTCTATCATCAAAAAAGATCCTAAACTAAAAAAATTACTC
CATCGACTCGATGGTAAAAATCAATTTAAAAACGATGCAAAACCTTAATTATATGGTAGATGATAAACTTTTA
GAACCTTCAGTTGTTGCCAAACAATTTTAGAAAAAAACCATTATTTTAGAGGAGATAAATAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 57):

MLKKSHFLQIFTLCLALLTISGCQLTDTKKSGHTTIKVAQSSSTESSIMANIITELIHHELGYNTTLISNLG
SSTVTHQALLRGDADIAATRYTGTDITGTLGLKAVKDPKEASKIVKTEFQKRYNQTYPTYGFSPTYAFMVT
KEFARQNKITKISDLKKLSTTMKAGVDSSWMNREGDGYTDFAKTYGFEFSHIYPMQIGLVYDAVESNKMQSV
LGYSTDGRISYDLEILRDDKKFFPPYEASMVVNNSIIKKDPKLLKLLHRLDGKINLKTMLNLMVDDKLL
EPSVVAQFLEKNHYFRGDK

10

菌株 COH1

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 64):

ATGCTTAAAAAATCGCACTTTTTACAGATATTTACACTTTGCTTAGCCCTCTTAACGATTTCTGGTTGTCAA
TTAACCGATACTAAAAACCTGGTCATACCACAATTAAGGTTGCTGCCCCAAAGTTCTACAGAGTCTAGTATC
ATGGCAAATATTGTCACCGAATTAATTCATCACGAATTAGGATACAACACAACCTTTAATAAGCAATCTTGGT
TCCTCTACGGTTACTCACCAAGCTTTGCTCCGTGGTGATGCTGACATTGCTGCCACACGTTATACAGGAACA
GACATCACAGGAACCTCTTGGCTTAAAAGCTGTTAAAGACCCATAAGAAGCTTCTAAGATTGTAAAACTGAA
TTCCAAAAACGCTACAATCAAACCTTGGTATCCTACTTATGGTTTTCTGATACTTATGCATTCATGGTTACT
AAAGAGTTTGCCAGACAGAATAAAATCACCAAGATCTCTGATCTCAAAAAGTTATCAACAACCTATGAAGGCA
GGGGTTGATAGTTCATGGATGAATCGCGAGGGAGATGGATACACTGATTTTCGCTAAAACATACGGTTTTGAA
TTTTACATATTTACCCATGCAAAATTGGCTTAGTCTATGATGCGGTTGAAAGTAACAAAATGCAATCTGTA
TTAGGCTACTCCACTGACGGTCGTATTTTCGAGCTATGATTTAGAAAATTTAAGGGATGATAAAAAATCTTT
CCTCCTTATGAAGCCTCTATGGTTGTCAACAATTCTATCATCAAAAAAGATCCTAAACTAAAAAAATTACTC
CATCGACTCGATGGTAAAAATCAATTTAAAAACGATGCAAAACCTTAATTATATGGTAGATGATAAACTTTTA
GAACCTTCAGTTGTTGCCAAACAATTTTAGAAAAAAACCATTATTTTAGAGGAGATAAATAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 58):

MLKKSHFLQIFTLCLALLTISGCQLTDTKKPGHTTIKVAQSSSTESSIMANIVTELIHHELGYNTTLISNLG
SSTVTHQALLRGDADIAATRYTGTDITGTLGLKAVKDPKEASKIVKTEFQKRYNQTYPTYGFSPTYAFMVT
KEFARQNKITKISDLKKLSTTMKAGVDSSWMNREGDGYTDFAKTYGFEFSHIYPMQIGLVYDAVESNKMQSV
LGYSTDGRISYDLEILRDDKKFFPPYEASMVVNNSIIKKDPKLLKLLHRLDGKINLKTMLNLMVDDKLL
EPSVVAQFLEKNHYFRGDK

20

30

菌株 IC105

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 65):

ATGCTTAAAAAATCGCACTTTTACAGATATTTACACTTTGCTTAGCCCTCTTAACGATTTCTGGTTGTCAA
 TTAACCGATACTAAAAAGTCTGGTCATACCACAATTAAGGTTGCTGCCCCAAAGTTCTACAGAGTCTAGTATT
 ATGGCAAATATTATCACCGAATTAATTCATCACGAATTAGGATACAACACAACCTTTAATAAGCAATCTTGGT
 TCCTCTACGGTTACTCACCAAGCTTTGCTCCGTGGTGATGCTGACATTGCTGCCACACGTTATACAGGAACA
 GACATCACAGGGACTCTTGGTTTAAAAAGCTGTTAAAGACCTTAAAGAAGCTTCTAAGATTGTAAAACTGAA
 TTCCAAAAACGCTACAATCAAACCTTGGTATCCTACTTATGGTTTTCTGATACTTATGCATTCATGGTTACT
 AAAGAGTTTGCAGACAGAATAAAATCACTAAGATCTCTGATCTTAAAAAATTATCAACAACATATGAAGGCA
 GGGGTTGATAGTTCATGGATGAATCGCGAGGGAGATGGATACACTGATTTTCGCTAAAAACATACGGTTTTGAA
 TTTTCACATATTTACCCATGCAAATTGGCTTAGTCTATGATGCGGTTGAAAGTAACAAAATGCAATCTGTA
 TTAGGCTACTCCACTGACGGTCGTATTTTCGAGCTATGATTTAGAAAATTTAAGGGATGATAAAAAATTCTTT
 CCTCCTTATGAAGCCTCTATGGTTGTCAACAATTCTATCATCAAAAAAGATCCTAAACTAAAAAAATTACTC
 CATCGACTCGATGGTAAAAATCAATTTAAAAACGATGCAAAACCTTAATTATATGGTAGATGATAAACTTTTA
 GAACCTTCAGTTGTTGCCAAACAATTTTGTAGAAAAAACCATTTATTTAGAGGAGATAAAATAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 59):

MLKKSHFLQIFTLCLALLTISGCQLTDTKKSGHTTIKVAAQSSSTESSIMANIITELIHHELGYNTTLISNLG
 SSTVTHQALLRGDADIAATRYTGTDITGTLGLKAVKDPKEASKIVKTEFQKRYNQTWYPTYGFSPTYAFMVT
 KEFARQNKITKISDLKKLSTTMKAGVDSSWMNREGDGYTDFAKTYGFEFHSIYPMQIGLVYDAVESNKMQSV
 LGYSTDGRISYDLEILRDDKKFFPPYEASMVVNNSIIKKDPKLLKLLHRLDGKINLKTMLQNLNMYMVDKLL
 EPSVVAQKFLEKNHYFRGDK

10

菌株 IC458

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 66):

ATGCTTAAAAAATCGCACTTTTACAGATATTTACACTTTGCTTAGCCCTCTTAACGATTTCTGGTTGTCAA
 TTAACCGATACTAAAAACCTGGTCATACCACAATTAAGGTTGCTGCCCCAAAGTTCTACAGAGTCTAGTATC
 ATGGCAAATATTGTACACCGAATTAATTCATCACGAATTAAGGATACAACACAACCTTTAATAAGCAATCTTGGT
 TCCTCTACGGTTACTCACCAAGCTTTGCTCCGTGGTGATGCTGACATTGCTGCCACACGTTATACAGGAACA
 GACATCACAGGAACCTCTTGGCTTAAAAAGCTGTTAAAGACACTAAAGAAGCTTCTAAGATTGTAAAACTGAA
 TTTCCAAAAACGCTACAATCAAACCTTGGTATCCTACTTATGGTTTTCTGATACTTATGCATTCATGGTTACT
 AAAGAGTTTTCGAGACAGAATAAAATCACCAAGATCTCTGATCTCAAAAAAGTTATCAACAACATATGAAGGCA
 GGGGTTGATAGTTCATGGATGAATCGCGAGGGAGATGGATACACTGATTTTCGCTAAAAACATACGGTTTTGAA
 TTTTCACATATTTACCCATGCAAATTGGCTTAGTCTATGATGCGGTTGAAAGTAACAAAATGCAATCTGTA
 TTAGGCTACTCCACTGACGGTCGTATTTTCGAGCTATGATTTAGAAAATTTAAGGGATGATAAAAAATTCTTT
 CCTCCTTATGAAGCCTCTATGGTTGTCAACAATTCTATCATCAAAAAAGATCCTAAACTAAAAAAATTACTC
 CATCGACTCGATGGTAAAAATCAATTTAAAAACGATGCAAAACCTTAATTATATGGTAGATGATAAACTTTTA
 GAACCTTCAGTTGTTGCCAAACAATTTTGTAGAAAAAACCATTTATTTAGAGGAGATAAAATAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 60):

MLKKSHFLQIFTLCLALLTISGCQLTDTKKPGHTTIKVAAQSSSTESSIMANIVTELIHHELGYNTTLISNLG
 SSTVTHQALLRGDADIAATRYTGTDITGTLGLKAVKDTKEASKIVKTEFQKRYNQTWYPTYGFSPTYAFMVT
 KEFARQNKITKISDLKKLSTTMKAGVDSSWMNREGDGYTDFAKTYGFEFHSIYPMQIGLVYDAVESNKMQSV
 LGYSTDGRISYDLEILRDDKKFFPPYEASMVVNNSIIKKDPKLLKLLHRLDGKINLKTMLQNLNMYMVDKLL
 EPSVVAQKFLEKNHYFRGDK

20

30

【0181】

(表8) S.アガラクティエの異なる菌株に由来する gbs1087 タンパク質のアミノ酸配列およびコード化DNA配列

菌株 0176H4A

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 73):

TTGTTCAATAAAAAAGGTTTGTAGAACTTGGAATCAGGAAAGCTTTGGCTTTATATGGGAGTGCTAGGATCA
 ACTATTATTTTAGGATCAAGTCCTGTATCTGCTATGGATAGTGTTGGAAATCAAAGTCAGGGCAATGTTTTTA
 GAGCGTCGTCAACGCGATGCAGAAAACAGAAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGCGATGCAGAA
 AACAGAAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGTCATGCGGAAAACAAGAGCCAAGTAGGTCAACTT
 ATAGGGAATAATCCACTTCTTTCAAAGTCAATTATATCTAGAGAAAATAATCACTCTAGTCAAGGTGACTCT
 AACAAACAGTCATTCTCTAAAAAAGTATCTCAGGTTACTAATGTAGCTAATAGACCGATGTTAACTAATAAT
 TCTAGAACAAATTTTCAGTGATAAAATAAATTACCTAAAAACAGGTGATGATCAAAAATGTCATTTTAACTTGTA
 GGTTTTGGTTTAAATTTTGTAAACAAGTCGCTGCGGTTTGAGACGCAATGAAAATTA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 67):

LFNKIGFRTWKSGLWLYMGVLGSTIILGSSPVSAMDSVGNQSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAE
 NRSQGNVLERRQRDAENKSVQVQLIGKNPLLSKSIISRENNHSSQGSNKSQFSKQSVQVTNVANRPMLTNN
 SRTISVINKLPKTGDDQNVIFKLVGFLILLTSRCGLRRNEN

40

菌株 12401

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 74):

TTGTTCAATAAAATAGGTTTTAGAACTTGGAATCAGGAAAGCTTTGGCTTTATATGGGAGTGCTAGGATCA
 ACTATTATTTTAGGATCAAGTCCTGTATCTGCTATGGATAGTGTTGGAAATCAAAGTCAAGGTAATGTTCTA
 GAGCGTCGTC AACGTGATGCGGATAACAAGAGCCAAGGTAATGTTCTAGAACGTCGTC AACCGCATGTGGAA
 AACAAAAGTCAGGGCAATGTTCTAGAACGTCGTC AACGTGATGTTGAGAATAAGAGCCAAGGCAATGTTCTA
 GAGCGTCGCCAACGTGATGCAGAAAAACAAAAGTCAGGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTC AACCGCATGCAGAT
 AACAGAGCCAAGGTAATGTTCTAGAACGTCGTC AACCGCATGTGGAAAAACAAAAGTCAGGGCAATGTTCTA
 GAGCGTCGCCAACGTGATGTTGAGAACAAGAGCCAAGTAGGTCAACTTATAGGGAAAAATCCACTTCTTTCA
 AAGTCAACTATATCTAGAGAAAAATAATCACTCTAGTCAAGGTGACTCTAACAAACAGTCATTCTCTAAAAAA
 GTATCTCAGGTTACTAATGTAGCTAATAGACCAATGTTAACTAATAATTCTAGAACAAATTTAGTGATAAAT
 AAATTACCTAAACAGGTGATGATCAAAATGTCATTTTTTAACTTGTAGGTTTTGGTTTTAATTTTGTAAACA
 AGTCGCTGCGGTTTGAGACGCAATGAAAAATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 68):

LFNKIGFRTWKSGLWLYMGVLGSTIILGSSPVSAMDSVGNQSQGNVLERRQRDADNKSQGNVLERRQRDVE
 NKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDAENKSQGNVLERRQRDADNKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVL
 ERRQRDVENKSQVQGLIGKNPLLSKSTISRENNHSSQGDSNKQSFSSKKVSQVTNVANRPMLTNNSTISVIN
 KLPKTDGDDQNVIFKLVGFGLILLTSRCGLRRNEN

10

菌株 BAA23

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 75):

TTGTTCAATAAAATAGGTTTTAGAACTTGGAATCAGGAAAGCTTTGGCTTTATATGGGAGTGCTAGGATCA
 ACTATTATTTTAGGATCAAGTCCTGTATCTGCTATGGATAGTGTTGGAAATCAAAGTCAAGGCAATGTTTTA
 GAGCGTCGTC AACGTGATGCAGAAAAACAGAAAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTC AACCGCATGCAGAA
 AACAGAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTC AACCGCATGCAGAAAAACAGAAAGCCAAGGTAATGTTCTA
 GAGCGTCGTC AACGTGATGTTGAGAATAAGAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTC AACCGCATGTTGAG
 AATAAGAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTC AACCGCATGCGGAAAAACAAGAGCCAAGGCAATGTTCTA
 GAGCGTCGTC AACGTGATGCGGAAAAACAAGAGCCAAGGCAATGTTCTAGAGCGTCGTC AACCGCATGCAGAA
 AACAGAGCCAAGGTAATGTTTTAGAACGTCGTC AACCGCATGTTGAGAACAAGAGCCAAGGTAACGTTCTA
 GAGCGTCGCCAACGTGACGTTGAGAACAAGAGCCAAGGTAATGTTTTAGAGCGTCGCCAACCGCATGCGGAT
 AACAAAAGTCAGGGCAATGTTTTAGAGCGTCGCCAACGTGATGTTGAGAACAAGAGCCAAGGTAATGTTCTA
 GAGCGTCGCCAAAAATAATGTCCTTATTAAGAGTCAAGATAATGTTCTAGAGCGCCGCCAACGTGATGCGGAT
 AACAGAGCCAGGGTAACGTTCTAGAGCGTCGTC AACCGCATGTTGAGAATAAGAGCCAAGGTAATGTTTTA
 GAGCGTCGCCAACATGATGTTGAGAATAAGAGTCAAGTAGGTCAACTTATAGGGAAAAATCCACTTTTTTCA
 AAGTCAACTGTATCTAGAGAAAAATAATCACTCTAGTCAAGGTGACTCTAACAAACAGTCATTCTCTAAAAAA
 GTATCTCAGGTTACTAATGTAGCTAATAGACCGATGTTAACTAATAATTCTAGAACAAATTTAGTGATAAAT
 AAATTACCTAAACAGGTGATGATCAAAATGTCATTTTTTAACTTGTAGGTTTTGGTTTTAATTTTATTAACA
 AGTCTCTGCGGTTTGAGACGCAATGAAAAATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 69):

LFNKIGFRTWKSGLWLYMGVLGSTIILGSSPVSAMDSVGNQSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAE
 NRSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDAENKSQGNVL
 ERRQRDAENKSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDAD
 NKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQNNVLIKSQDNVLERRQRDADNKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVL
 ERRQHDVENKSQVQGLIGKNPLFSKSTVSRENNHSSQGDSNKQSFSSKKVSQVTNVANRPMLTNNSTISVIN
 KLPKTDGDDQNVIFKLVGFGLILLTSLCGLRRNEN

20

30

菌株 COH1

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 76):

TTGTTCAATAAAATAGGTTTTAGAACTTGGAATCAGGAAAGCTTTGGCTTTATATGGGAGTGCTAGGATCA
 ACTATTATTTTAGGATCAAGTCCTGTATCTGCTATGGATAGTGTTGGAAATCAAAGTCAAGGTAATGTTTTA
 GAGCGTCGCCAACGTGATGCGGAAAAACAAAAGTCAGGGTAATGTTTTAGAGCGTCGCCAACGTGATGCGGAA
 AACAGAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTC AACCGCATGTTGAGAATAAGAGCCAAGGCAATGTTTTA
 GAGCGTCGTC AACGTGATGCGGAAAAACAAAAGTCAGGGCAATGTTCTAGAGCGCCGCCAACGTGATGCGGAT
 AACAGAGCCAAGTAGGTCAACTTATAGGGAAAAATCCACTTTTTTCAAAGCCAAGTATCTAGAGAAAAAT
 AATCACTCTAGTCAAGGTGACTCTAACAAACAGTCATTCTCTAAAAAAGTATCTCAGGTTACTAATGTAGCT
 AATAGACCGATGTTAACTAATAATTCTAGAACAAATTTAGTGATAAATAAATTACCTAAACAGGTGGTGAT
 CAAAATGTCATTTTTTAACTTGTAGGTTTTGGTTTTAATTTTGTAAACAAGTCGCTGCGGTTTGAGACGCAAT
 GAAAAATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 70):

LFNKIGFRTWKSGLWLYMGVLGSTIILGSSPVSAMDSVGNQSQGNVLERRQRDAENKSQGNVLERRQRDAE
 NKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDAENKSQGNVLERRQRDADNKSQVQGLIGKNPLFSKPTVSREN
 NHSSQGDSNKQSFSSKKVSQVTNVANRPMLTNNSTISVIN KLPKTDGDDQNVIFKLVGFGLILLTSRCGLRRN
 EN

40

50

菌株 IC105

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 77):

TTGTTCAATAAAATAGGTTTTAGAACTTGGAAATCAGGAAAGCTTTGGCTTTATATGGGAGTGCTAGGATCa
actattatttttaggatcaagtcctgtttctgCTATGGATAGTGATGGAAATCAAAGTCAGGGCAATGTTTTTA
GAGCGTCGTCAACGTGATGCGGAAAAACAAGAGCCAAGGCAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGCGATGCAGAA
AACAGAAGCCAAGGTAATGATCTAGAGCGTCGCCAACGTGACGTTGAGAACAAGAGCCAAGGTAACGTTCTA
GAGCGTCGTCAACGTGATGCAGATAACAAGAGCCAGGGCAATGTTTTAGAGCGTCGCCAACGTGATGTTGAG
AACAGAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGCCAAAATAATGTCCTTATTAAGAGTCAAGATAATGATCTA
GAGCGCCGCCAACGTGATGCGGATAACAAGAGCCAGGGTAACGTTCTAGAGCGTCGCCAACGTGATGTTGAG
AACAGAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGCCGCCAACGTGATGCGGATAACAAGAGCCAGGGTAACGTTCTA
GAGTGTGCGCCAACGTGATGTTGAGAACAAGAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCGGAA
AACAGAGCCAAGGCAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGCGATGCAGAAAAACAGAAGCCAAGGTAATGTTCTA
GAGCGTCGCCAACGTGACGTTGAGAACAAGAGCCAAGGTAACGTTCTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAT
AACAGAGCCAGGGCAATGTTTTAGAGCGTCGCCAACGTGATGTTGAGAACAAGAGCCAAGGTAATGTTCTA
GAGCGTCGCCAAAATAATGTCCTTATTAAGAGTCAAGATAATGTTCTAGAGCGCCGCCAACGTGATGCGGAT
AACAGAGCCAAGGTAACGTTCTAGAGCGTCGCCAACGTGATGTTGAGAACAAGAGCCAAGGCAATGTTTTTA
GAGCGTCGTCAACGCGATGTTGAGAATAAGAGTCAAGTAGGTCAACTTATAGGGAAAAATCCACTTTTTTCA
AAGTCAACTGTATCTAGAGAAAAATAATCACTCTAGTCAAGGTGACTCTAACAAACAGTCATTCTCTAAAAAA
GTATCTCAGGTTACTAATGTAGCTAATAGACCGATGTTAACTAATAATTCTAGAACAATTTCAGTGATAAAT
AAATTACCTAAACAGGTGATGATCAAAATGTCATTTTTAACTTGTAGGTTTTGGTTTAATTTTATTAACA
AGTCTCTGCGGTTTGAGACGCAATGAAAATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 71):

LFNKIGFRTWKSGKLWLYMGVLGSTIILGSSPVSAMSDSGNQSQGNVLERRQRDAENKSQGNVLERRQRDAE
NRSQGNDLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDADNKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQNNVLIKSQDNDL
ERRQRDADNKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDADNKSQGNVLECRQRDVENKSQGNVLERRQRDAE
NKSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDADNKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVL
ERRQNNVLIKSQDNLERRQRDADNKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDVENKSQVQQLIGKNPLFS
KSTVSRENNHSSQGDSNKSQFSKQVSQVTNVANRPMLTNNSTISVINKLPKTGDDQNVIFKLVGFGILLT
SLCGLRRNEN

菌株 IC458

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 78):

TTGTTCAATAAAATAGGTTTTAGAACTTGGAAATCAGGAAAGCTTTGGCTTTATATGGGAGTGCTAGGATCA
ACTATTATTTTAGGATCAAGTCCTGTATCTGCTATGGATAGTGTTGGAAATCAAAGTCAGGGCAATGTTTTTA
GAGCGTCGTCAACGCGATGTTGAGAATAAGAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCGGAA
AACAGAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAAACAGAAGCCAAGGCAATGTTTTTA
GAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAAACAGAAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGCGATGTTGAG
AATAAGAGCCAAGGTAATGTTCTAGAGCGTCGTCAACGCGATGTTGAGAATAAGAGCCAAGGTAATGTTCTA
GAGCGTCGTCAACGTGATGCGGAAAAACAAGAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAA
AACAGAAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAAACAGAAGCCAAGGCAATGTTTTTA
GAGCGTCGTCAACGCGATGTTGAGAATAAGAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAA
AACAGAAGCCAAGGCAATGTTTTAGAGCGTCGTCAACGTGATGCAGAAAAACAGAAGCCAAGTAGGTCAACTT
ATAGGGAAAAATCCACTTCTTTCAAAGTCAATTATATCTAGAGAAAAATAATCACTCTAGTCAAGGTGACTCT
AACAAACAGTCATTCTCTAAAAAAGTATCTCAGGTTACTAATGTAGCTAATAGACCGATGTTAACTAATAAT
TCTAGAACAATTTCAGTGATAAATAAATTACCTAAACAGGTGATGATCAAAATGTCATTTTTAACTTGTGTA
GGTTTTGGTTTAATTTGTTAACAAGTCGCTGCGGTTTGAGACGCAATGAAAATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 72):

LFNKIGFRTWKSGKLWLYMGVLGSTIILGSSPVSAMDSVGNQSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDAE
NKSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDVENKSQGNVL
ERRQRDAENKSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDAENRSQGNVLERRQRDVENKSQGNVLERRQRDAE
NRSQGNVLERRQRDAENRSQVQQLIGKNPLLSKSIISRENNHSSQGDSNKSQFSKQVSQVTNVANRPMLTNN
SRTISVINKLPKTGDDQNVIFKLVGFGILLTSRCGLRRNEN

【0182】

(表9) S. アガラクティエの異なる菌株に由来する gbs1309 タンパク質のアミノ酸配列およびコード化DNA配列

菌株 0176H4A

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 85):

TTTAGTGTAACCTATTTCACAGTCTGAACGTACGGTTGTTTTCTCTTTTGGAGAAATAACATTTAGTAGGAGT
 CGCTGGACAAATGGCTTTGAAACTAGAATACCAGTAGATGAGTGGTTAGGTCTTGAAAAATATAAGAGATAT
 TCAATAGAATTCTTATATCATGTTGCAAAATTGGCTACAATGATGCCTTATCGTCAAGTTTGCAAAGTAATA
 GATAGCACTTTGCAAACAATCATAACAAAAGACTGTGTTTTAAAGCAGTAAAATTTGTAGAAAAATTGTTA
 AAAGAAAAAGAACGCTATCGTTTTTATTTGGAAGAGCCACCCGAACGTAAAAAAGTGAAAAACTGTATGTT
 GAGGGTGATGGAGTCATGATTAAGACACAGATTCTAGAGAGGAAAGAAGGTATTTAGATTTAACACATTTT
 GTTATTCATACAGGCTCAAAAAAAGTTTCTACTAAAAGATATGAATTGCAGGACAAGCACGAAATATTACAG
 CTTAATTATGATAAAGCTAAATATAATCTTTTAGATTATATTTATAATAACTATGAAGTAGATGACGATACT
 ATTTTAATCACTAACTCTGATATGGGTAAAGGCTATACTAGTAGAGTTTTTAAGGAATTAGGAAAAGCACTT
 AAGGTAAAGAAACATGAGCATTTTTGGGATATCTATCATGTTAAAGAAAAGTTAAGTTCATACCTTAGAAAA
 TATCCAATTGAATTAACCGATTTTACTTTAGATGCGGTAAAAAATATAATTCTGATAAGCTTGAATTAGTT
 TTTGATACTGTTGAATCACTGATTTGTGATGAACCTGAAGATCAAGAATTTTCAAGTTTAAAGAAAAAGTA
 TTAAATAAATTTCAAATATATAAAAACAGCTCATCTTAGAAATCTTCAAATCGTGGTATTGGTATCATGGAA
 TCACAACACAGAAAGATAACGTATAGAATGAAGCGACGTGGCATGTATTGGTCAAAGTGGGGAATCTCCACA
 ATGGCAAATATGATTATATTTGAAAGAGCTAACGGTTTACGAGAATTATTTTTCGGTTCTTGGAGAAAGGTA
 TACAGTGAGTATAAAGAAGGTTTCAATTTAGTGCAGGGCGACTTTTTTAAAAAGACAGATGAATTAGATAAATTT
 TCTAAGCCCCCTTCTAAAAAATGGCAGAAAATGGAGTATAACAGGAATCAAAACAAAATAG

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 79):

FSVTYSQSERTVVFSFGEITFSRSRWTNGFETRIIPVDEWLGLEKYKRYISIEFLYHVAKLATMMPYRQVCKVI
 DSTLQTIITKDCVLKAVKFVEKLLKEKERYRFYLEPPERKKVKKLYVEGDGVMIKSTDSREERRYLDLTHF
 VIHTGSKKVSTKRYELQDKHEILQLNYDKAKYNLLDYIYNNYEVDLITITNSDMGKGYTSRVFKELGKAL
 KVKKHEHFWDIYHVKEKLSSYLKYPIELTDFLDAVKKYNNDKLELVFDTVESLICDELEDQEFQKFKKKV
 LNNFKYIKPAHLRNLNLRGIGIMESQHRKITYRMKRRGMYSKKGISTMANMIIFERANGLRELFSGSWRKV
 YSEYKEGSFSAGRLFKKTDELDFKSKPLLNKGRKWSITGIKTK

10

20

菌株 12401

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 86):

TTTAGTGTAACCTATTTCACAGTCTGAACGTACGGTTGTTTTCTCTTTTGGAGAAATAACATTTAGTAGGAGT
 CGCTGGACAAATGGCTTTGAAACTAGAATACCAGTAGATGAGTGGTTAGGTCTTGAAAAATATAAGAGATAT
 TCAATAGAATTCTTATATCATGTTGCAAAATTGGCTACAATGATGCCTTATtGTCAAGTTTGCAAAGTAATA
 GATAGCACTTTGCAAACAATCATAACAAAAGACTGTGTTTTAAAGCAGTAAAATTTGTAGAAAAATTGTTA
 AAAGAAAAAGAACGCTATCGTTTTTATTTGGAAGAGCCACCCGAACgTAAAAAAGTGAAAAACTGTATGTT
 GaGGGTGATGGAGTCATGATTAAGACACAGATTCTAGAGAGGAAAGAAGGTATTTAGATTTAACACATTTT
 GTTATTCATACAGGCTCAAAAAAAGTTTCTACTAAAAGATATGAATTGCAGGACAAGCACGAAATATTACAG
 CTTAATTATGATAAAGCTAAATATAATCTTTTAGATTATATTTATAATAACTATGAAGTAGATGACGATACT
 ATTTTAATCACTAACTCTGATATGGGTAAAGGCTATACTAGTAGAGTTTTTAAGGAATTAGGAAAAGCACTT
 AAGGTAAAGAAACATGAGCATTTTTGGGATATCTATCATGTTAAAGAAAAGTTAAGTTCATACCTTAGAAAA
 TATCCAATTGAATTAACCGATTTTGCTTTAGATGCGGTAAAAAATATAATTCTGATAAGCTTGAATTAGTT
 TTTGATACTGTTGAATCACTGATTTGTGATGAACCTGAAGATCAAGAATTTTCAAGTTTAAAGAAAAAGTA
 TTAAATAATTTCAAATATATAAAAACAGCTCATCTTAGAAATCTTCAAATCGTGGTATTGGTATCATGGAA
 TCACAACACAGAAAGATAACGTATAGAATGAAGCGACGTGGCATGTATTGGTCAAAGTGGGGAATCTCCACA
 ATGGCAAATATGATTATATTTGAAAGAGCTAACGGTTTACGAGAATTATTTTTCGGTTCTTGGAGAAAGGTA
 TACAGTGAGTATAAAGAAGGTTTCAATTTAGTGCAGGGCGACTTTTTTAAAAAGACAGATGAATTATATAAATTT
 TCTAAGCCCCCTTCTAAAAAATGGCAGAAAATGGAGTATAACAGGAATCAAAACAAAATAG

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 80):

FSVTYSQSERTVVFSFGEITFSRSRWTNGFETRIIPVDEWLGLEKYKRYISIEFLYHVAKLATMMPYCQVCKVI
 DSTLQTIITKDCVLKAVKFVEKLLKEKERYRFYLEPPERKKVKKLYVEGDGVMIKSTDSREERRYLDLTHF
 VIHTGSKKVSTKRYELQDKHEILQLNYDKAKYNLLDYIYNNYEVDLITITNSDMGKGYTSRVFKELGKAL
 KVKKHEHFWDIYHVKEKLSSYLKYPIELTDFALDAVKKYNNDKLELVFDTVESLICDELEDQEFQKFKKKV
 LNNFKYIKPAHLRNLNLRGIGIMESQHRKITYRMKRRGMYSKKGISTMANMIIFERANGLRELFSGSWRKV
 YSEYKEGSFSAGRLFKKTDELYKFSKPLLNKGRKWSITGIKTK

30

40

菌株 BAA23

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 87):

TTTAGTGTAACTATTACACAGTCTGAACGTACGGTTGTTTCTCTTTTGGAGAAATAACATTTAGTAGGAGT
CGCTGGACAAATGGCTTTGAAACTAGAATACCAGTAGATGAGTGGTTAGGTCTTGAAAAATATAAGAGATAT
TCAATAGAATTCTTATATCATGTTGCAAAATTGGCTACAATGATGCCTTATCGTCAAGTTTGCAAAGTAATA
GATAGCACTTTGCAAAACAATCATAACAAAAGACTGTGTTTTAAAGCAGTAAAATTTGTAGAAAAATTGTTA
AAAGAAAAAGAACGCTATCGTTTTTATTTGGAAGAGCCACCCGAACGTAAAAAAGTAAAAAACTGTATGTT
GAGGGTGATGGAGTCATGATTAAGACACAGATTCTAGAGAGGAAAGAAGGTATTTAGATTTAACACATTTT
GTTATTCATACAGGCTCAAAAAAAGTTTCTACTAAAAGATATGAATTGCAGGACAAGCACGAAATATTACAG
CTTAATTATGATAAGCTAAATATAATCTTTTAGATTATATTTATAATACTATGAAGTAGATGACGATACT
ATTTTAATCACTAACTCTGATATGGGTAAAGGCTATACTAGTAGAGTTTTTAAGGAATTAGGAAAAGCACTT
AAGGTAAAGAAACATGAGCATTTTTTGGGATATCTATCATGTTAAAGAAAAGTTAAGTTCATACCTTAGAAAA
TATCCAATTGAATTAACCGATTTTGCTTTAGATGCGGTAAAAAAATATAATTCTGATAAGCTTGAATTAGTT
TTTGATACTGTTGAATCACTGATTTGTGATGAACCTGAAGATCAAGAATTTTCAAGTTTAAAGAAAAAGTA
TTAAATAATTTCAAATATATAAAACCAGCTCATCTTAGAAATCTTCAAATCGTGGTATTGGTATCATGGAA
TCACAACACAGAAAGATAACGTATAGAATGAAGCGACGTGGCATGTATTGGTCAAAGTGGGGAATCTCCACA
ATGGCAAATATGATTATACTTGAAAGAGCTAACGGTTTACGAGAATTATTTTCGGTTCTTGGAGAAAGGTA
TACAGTGAGTATAAAGAGGTTTCATTTAGTGACGGGCGACTTTTTTAAAAAGACAGATGAATTAGATAAATTT
TCTAAGCCCCCTTCTAAAAAATGGCAGAAAAATGGAGTATAACAGGAATCAAAACAAAATAG

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 81):

FSVTYSQSERTVVFSFGEITFSRSRWTNGFETRI PVDEWLGLEKYKRY SIEFLYHVAKLATMMPYRQVCKVI
DSTLQTIITKDCVLKAVKFVEKLLKEKERYR FYLEPPERKKVKKLYVEGDGVMIKSTDSREERRYLDLTHF
VIHTGSKKVSTKRYELQDKHEILQLNYDKAKYNLLDYIYNNYEVDDDTILITNSDMGKGYSRVFKELGKAL
KVKKHEHFWDIYHVKEKLSSYLKYP IELTDFALDAVKKYNSDKLELVFDTVESLICDELEDQEFQKFKKKV
LNNFKYIKPAHLRNLNLRGIGIMESQHRKIT YRMKRRGMYWSKWGISTMANMI ILERANGLRELFFGSRKVV
YSEYKEGSFSAGRLFKKTDELDFSKPLLNKGRKWSITGIKTK

10

20

菌株 COH1

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 88):

ATGGAAGTTAAAAAATCTCGGAAAAAGATTTTGTAAATGAAATAAAATAAAACAGAAACAATTTTAA
AGTCAAAATTGAACAGTATGAAAGCTATATCGCTCCTCAAATGAGAACGAAAGGCTATAAGAGGATCAATCAG
TCTGAACGTACGGTTGTTTTCTCTTTTGGAGAAATAACATTTAGTAGGAGTCGCTGGACAAATGGCTTTGAA
ACTAGAATACCAGTAGATGAGTGGTTAGGTCTTGAAAAATATAAGAGATATTCAATAGAATTCTTATATCAT
GTTGCAAAATTGGCTACAATGATGCCTTATCGTCAAGTTTGCAAAGTAATAGATAGCACTTTGCAAAACAATC
ATAACAAAAGACTGTGTTTTAAAGCAGTAAAATTTGTAGAAAAATTGTTAAAGAAAAAGAACGCTATCGT
TTTTATTTGGAAGACCCACCCGAACGTAAAAAAGTGAAAAAAGTATGTTGAGGGTGATGGAGTCATGATT
AAAAGCACAGATTCTAGAGAGGAAAGAAAGGTATTTAGATTTAACACATTTTGTATTATCATACAGGCTCAAAA
AAAGTTTCTACTAAAAAGATATGAATTGCGGGACAAGCACGAAATATTACAGCTTAATTATGATAAAGCTAAA
TATAATCTTTTAGATTATATTTATAATAACTATGAAGTAGATGACGATACTATTTTAATCCTAATCTGAT
ATGGGTAAAGGCTATACTAGTAGAGTTTTTAAGGAATTAGGAAAAGCACTTAAGGTAAAGAAACATGAGCAT
TTTTGGGATATCTATCATGTTAAAGAAAAGTTAAGTTCATACCTTAGAAAATATCCAATTGAATTAACCGAT
TTTGCTTTAGATGCGGTAAAAAAATATAATTCTGATAAGCTTGAATTAGTTTTTGATACTGTTGAATCACTG
ATTTGTGATGAACCTGAAGATCAAGAATTTTCAAGAGTTTAAAGAAAAAGTATTAATAATTTCAAATATATA
AAACCAGCTCATCTTAGAAATCTTTCAAATCGTGGTATTGGTATCATGGAATCACACACAGAAAGATAACG
TATAGAATGAAGCGACGTGGCATGTATTGGTCAAAGTGGGGAATCTCCACAATGGCAAATATGATTATACTT
GAAAGAGCTAACGGTTTACGAGAATTATTTTTCGGTTCTTGAGAAAGGTATACAGTGAGTATAAAGAAGGT
TCATTTAGTGACAGGGCGACTTTTTTAAAAAGACAGATGAATTAGATAAATTTTCTAAGCCCCCTTCTAAAAAAT
GGCAGAAAAATGGAGTATAACAGGAATCAAAACAAAATAG

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 82):

MEVKKFSEKDFVNEINKIKQKQFLSQIEQYESYIAPQMRTKGYKRINQSERTVVFSFGEITFSRSRWTNGFE
TRIPVDEWLGLEKYKRY SIEFLYHVAKLATMMPYRQVCKVIDSTLQTIITKDCVLKAVKFVEKLLKEKERYR
FYLEPPERKKVKKLYVEGDGVMIKSTDSREERRYLDLTHFVIHTGSKKVSTKRYELRDKHEILQLNYDKAK
YNLLDYIYNNYEVDDDTILITNSDMGKGYSRVFKELGKALKVKKHEHFWDIYHVKEKLSSYLKYP IELTD
FALDAVKKYNSDKLELVFDTVESLICDELEDQEFQKFKKKVLNNFKYIKPAHLRNLNLRGIGIMESQHRKIT
YRMKRRGMYWSKWGISTMANMI ILERANGLRELFFGSRKVVYSEYKEGSFSAGRLFKKTDELDFSKPLLN
GRKWSITGIKTK

30

40

菌株 IC105

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 89):

TTTAGTGTAACCTATTACAGTCTGAACGTACGGTTGTTTTCTCTTTTGGAGAAATAACATTTAGTAGGAGT
 CGCTGGACAAATGGCTTTGAAACTAGAATACCAGTAGATGAGTGGTTAGGTCTTGAAAAATATAAGAGATAT
 TCAATAGAATTCTTATATCATGTTGCAAAATTGGCTACAATGATGCCTTATCGTCAAGTTTGCAAAGTAATA
 GATAGCACTTTGCAAACAATCATAACAAAAGACTGTGTTTTAAAAGCAGTAAAATTTGTAGAAAAATTGTTA
 AAAGAAAAAGAACGCTATCGTTTTTATTTGGAAGAGCCACCCGAACGTAAAAAAGTGAAAAACTGTATGTT
 GAGGGTGATGGAGTCATGATTAAGACACAGATTCTAGAGAGGAAAGAAGGTATTTAGATTTAACACATTTT
 GTTATTCATACAGGCTCAAAAAAGTTTCTACTAAAAGATATGAATTGCAGGACAAGCACGAAATATTACAG
 CTTAATTATGATAAAGCTAAATATAATCTTTTAGATTATATTTATAATAACTATGAAGTAGATGACGATACT
 ATTTTAATCACTAACTCTGATATGGGTAAAGGCTATACTAGTAGAGTTTTTAAGGAATTAGGAAAAGCACTT
 AAGGTAAAGAAACATGAGCATTTTTTGGGATATCTATCATGTTAAAGAAAAGTTAAGTTCATACCTTAGAAAA
 TATCCAATTGAATTAACCGATTTTGCTTTAGATGCGGTAAAAAAATATAATTCTGATAAGCTTGAATTAGTT
 TTTGATACTGTTGAATCACTGATTTGTGATGAACCTGAAGATCAAGAATTTCAGAAGTTTAAGAAAAAGTA
 TAAATAATTTCAAATATATAAAACCAGCTCATCTTAGAAATCTTTCAAATCGTGGTATTGGTATCATGGAA
 TCACAACACAGAAAGATAACGTATAGAATGAAGCGACGTGGCATGTATTGGTCAAAGTGGGGAATCTCCACA
 ATGGCAAATATGATTACTTTGAAAGAGCTAACGGTTTACGAGAATTATTTTTCGGTTCTTGGAGAAAGGTA
 TACAGTGAGTATAAAGAAGGTTTCATTTAGTGCAGGGCGACTTTTTAAAAAGACAGATGAATTAGATAAATTT
 TCTAAGCCCCCTCTAAAAAATGGCAGAAAAATGGAGTATAACAGGAATCAAAACAAAATAG

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 83):

FSVTYSQSERTVVFSFGEITFSRSRWTNGFETRI PVDEWLGLEKYKRY SIEFLYHVAKLATMMPYRQVCKVI
 DSTLQTIITKDCVLKAVKFVEKLLKEKERYRFYLEPPERKKVKKLYVEGDGVMIKSTDSREERRYLDLTHF
 VIHTGSKKVSTKRYELQDKHEILQLNYDKAKYNLLDYIYNNYEVD DDTILITNSDMGKGYTSRVFKELGKAL
 KVKKHEHFWDIYHVKEKLSSYLKYP IELTDFALDAVKKYN SDKLELVFDTVESLICDELEDQEFQKFKKKV
 LNNFKYIKPAHLRNLNLRGIGIMESQHRKI TYRMKRRGMYWSKWGI STMANMI ILERANGLRELFFGSRKVV
 YSEYKEGSFSAGR LFKKTD ELDFKSKPLLKNR KWSITGIKTK

10

20

菌株 IC458

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 90):

TTTAGTGTAACCTATTACAGTCTGAACGTACGGTTGTTTTCTCTTTTGGAGAAATAACATTTAGTAGGAGT
 CGCTGGACAAATGGCTTTGAAACTAGAATACCAGTAGATGAGTGGTTAGGTCTTGAAAAATATAAGAGATAT
 TCAATAGAATTCTTATATCATGTTGCAAAATTGGCTACAATGATGCCTTATCGTCAAGTTTGCAAAGTAATA
 GATAGCACTTTGCAAACAATCATAACAAAAGACTGTGTTTTAAAAGCAGTAAAATTTGTAGAAAAATTGTTA
 AAAGAAAAAGAACGCTATCGTTTTTATTTGGAAGAGCCACCCGAACGTAAAAAAGTGAAAAACTGTATGTT
 GAGGGTGATGGAGTCATGATTAAGACACAGATTCTAGAGAGGAAAGAAGGTATTTAGATTTAACACATTTT
 GTTATTCATACAGGCTCAAAAAAAGTTTCTACTAAAAGATATGAATTGCAGGACAAGCACGAAATATTACAG
 CTTAATTATGATAAAGCTAAATATAATCTTTTAGATTATATTTATAATAACTATGAAGTAGATGACGATACT
 ATTTTAATCACTAACTCTGATATGGGTAAAGGCTATACTAGTAGAGTTTTTAAGGAATTAGGAAAAGCACTT
 AAGGTAAAGAAACATGAGCATTTTTTGGGATATCTATCATGTTAAAGAAAAGTTAAGTTCATACCTTAGAAAA
 TATCCAATTGAATTAACCGATTTTGCTTTAGATGCGGTAAAAAAATATAATTCTGATAAGCTTGAATTAGTT
 TTTGATACTGTTGAATCACTGATTTGTGATGAACCTGAAGATCAAGAATTTTCAAGTTTAAGAAAAAGTA
 TAAATAATTTCAAATATATAAAACCAGCTCATCTTAGAAATCTTTCAAATCGTGGTATTGGTATCATGGAA
 TCACAACACAGAAAGATAACGTATAGAATGAAGCGACGTGGCATGTATTGGTCAAAGTGGGGAATCTCCACA
 ATGGCAAATATGATTATACTTGAAAGAGCTAACGGTTTACGAGAATTATTTTTCGGTTCTTGGAGAAAGGTA
 TACAGTGAGTATAAAGAAGGTTTCATTTAGTGCAGGGCGACTTTTTAAAAAGACAGATGAATTAGATAAATTT
 TCTAAGCCCCCTCTAAAAAATGGCAGAAAAATGGAGTATAACAGGAATCAAAACAAAATAG

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 84):

FSVTYSQSERTVVFSFGEITFSRSRWTNGFETRI PVDEWLGLEKYKRY SIEFLYHVAKLATMMPYRQVCKVI
 DSTLQTIITKDCVLKAVKFVEKLLKEKERYRFYLEPPERKKVKKLYVEGDGVMIKSTDSREERRYLDLTHF
 VIHTGSKKVSTKRYELQDKHEILQLNYDKAKYNLLDYIYNNYEVD DDTILITNSDMGKGYTSRVFKELGKAL
 KVKKHEHFWDIYHVKEKLSSYLKYP IELTDFALDAVKKYN SDKLELVFDTVESLICDELEDQEFQKFKKKV
 LNNFKYIKPAHLRNLNLRGIGIMESQHRKI TYRMKRRGMYWSKWGI STMANMI ILERANGLRELFFGSRKVV
 YSEYKEGSFSAGR LFKKTD ELDFKSKPLLKNR KWSITGIKTK

30

40

【0183】

(表10) S. アガラクティエの異なる菌株に由来する gbs1477 タンパク質のアミノ酸配列
 およびコード化DNA配列

菌株 0176H4A

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 133):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATTTTTTGTGGCGTTCTCAGCGTTGTTACTGATTTTAAACGTCATTGCTCTCAGTT
GCACCAGCGTTTTCGGGAAAAAGAAAAACAACCTGAGACTGTTACTTTGCATAAAATTTTACAACTGATACA
AACCTTAAGAATAGTGCTTTCCCTGGTACAAAAGGGCTAGATGGAACTGAATATGACGGGAAAGCTATTGAT
AAATTGGATAGCTACTTTGGCAATGACTCAAAAAGATATTGGTGGGGCTTACTTTATATTGGCAATAGCAAG
GGTGAATATATCAAAGCTAATGATAAAAAATAAATTAAAGCCTGAGTTTAGTGGGAACACTCCGAAAACGACC
CTCAATATTAGTGAAGCTGTAGGTGGTTTGACAGAAGAAAACGCAGGTATTAAGTTTGAAACCACTGGTTTTA
AGAGGGGATTTCCAGATTATTGAATTGAAAGACAAGTCAACTTACAATAATGGTGGGGCCATCTTGGCTGAT
TCAAAAGCGGTTCCAGTGAAAATCACTCTTCCATTGATAAAACAAGGATGGTGTGTAAAGATGCACACGTC
TATCCAAAGAACACTGAAACAAAAACCGCAAAATTGACAAGAACTTTGCTGATAAAAAATCTTGATTATATTAAC
AACCAAAAAGACAAAGGTAATATATCAGCAACTGTTGGTGATGTTAAAAAATATACTGTTGGGACAAAAATC
CTTAAAGGATCTGACTATAAAAAATTAGTTTTGGACCGATAGCATGACGAAAGGATTGACGTTTAAACAACGAT
GTTACTGTAAACATTGGATGGTGCAAAATTTGAACAATCAAATTACACCTTAGTAGCTGATGACCAAGGTTTC
CGTCTTGTCTTGAATGCAACAGGTCTTTCTAAAGTAGCAGAAGCTGCAAAAACAAAAGATGTTGAAATCAAA
ATCAACTATTACAGTACAGTAAACGTTCTACTGTCTGAAAAGTCAGAAAATAATGATGTCAAACCTAGAT
TATGGTAACAACCCAACTGAAAACGAACCAAACTGGTAATCCAGTTAACAAGAAATCACAGTTCGA
AAGACTTGGGCAGTGGATGGTAATGAAGTGAATAAGGGAGATGAAAAAGTTGACGCTGTCTTCAGTTGCAA
GTTAAAGATAGTGACAAATGGGTGAATGTCGATTGAGCAACAGCAACAGCAGCAACTGACTTCAAATACACT
TTCAAAACTTGGATAATGCCAAAACTTACCGTGTTGTAGAACGTGTTAGCGGCTACGCTCCAGCCTACGTT
TCATTTGTGGGTGGAGTTGTGACTATTAAGAATAACAAAACTCAAATGACCCAACCTCAAATCAATCCATCA
GAACCAAAAGTTGTGACTTATGGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGATGGCTCTGAACGTCTAGCAGGA
GCTACTTTCCTTGTTAAGAACTCACAAAGTCAATACTTGGCACGTAAATCAGGTGTTGCAACTAATGAAGCT
CACAAAGCAGTAACAGATGCTAAAGTACAACCTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACAAATTGACTAAAGAA
CAACAAGAAAGTCAAGATGGTAAAGCAGCATTGAATCTTATTGATGAAAAACAAACAGCTTACAATGAAGCT
TTTGCTAAAGCAAACACTCATATGAATGGGTGTAGATAAAAAACGCTGCAAACGTTGTTAAATTGATTTCT
AATACAGCTGGTAAATTTGAAATTACAGGTTTGAATGCAGGCGAGTATAGTTTGGGAAGAGACTCAAGCACCA
ACAGGTTATGCTAAATTTGTCAAGTATGTATCATTTAAAGTAAATGATACATCGTATAGCGAAGGGGCTTCA
AATGATATTGCATACGATAAAGACTCCGGTAAAAACAGATGCACAAAAAGTTGTCAACAAAAAAGTAAACAATC
CCACAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTACAAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCGGTAGTT
ATCATGAAAAGACGTCAATCAGAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 91):

MKKINKFFVAFSALLLILTSLLSVAPAFAEKEKTTETVTTLHKILQTDNLKNSAFPGTKGLDGTEYDGAID
KLDSYFGNDSKDIGGAYFILANSKGEYIKANDKNKLKPEFSGNTPKTTLNISEAVGGLTEENAGIKFETTGL
RGDFQIIELKDKSTYNNGGAILADSKAVPVKITLPLINKDGVVKDAHVPKNTETKPKQIDKNFADKNLDYIN
NQKDKGTISATVGDVKKYTVGTKILKGSYDKKLWVTDSTMTKGLTFNNDVTVTLGDANFEQSNYTLVADDQGF
RLVLNATGLSKVAEAAKTKDVEIKINYSATVNGSTVVEKSENNDVKLDYGNPNPTTENEPTGNPVNKEITVR
KTWAVDGNVNGKDEKVDVFTLQVKDSKWNVDSATATAATDFKYTFKNLDNAKTYRVVERVSGYAPAYV
SFVGGVVTIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQDGSERLAGATFLVKNSQSQYLARKSGVATNEA
HKAVTDAKVQLDEAVKAYNKLTKEQQESQDGKAALNLIDEKQTAYNEAFKANYSEWVVDKNAANVVKLIS
NTAGKFEITGLNAGEYSLEETQAPTGYAKLSSDVSKVNDTSYSEGASNDIAYDKDSGKTDAQKVVNKKVTI
PQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVVIMKRRQSEEA

10

20

30

菌株 12351

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 134):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATATTTTGCAGTCTTCTCGGCATTGCTACTGACCGTAACATCATTGTTCTCAGTT
 GCACCAGTGTTTGCAGGAAGAAGCAAAAACTACTGACACAGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCTCGAACT
 GCATTTGACGGTTTTACTGCTGGTACAAAGGGTAAGGATAATACTGACTACGTTGGTAAACAAATCGAAGAC
 CTTAAACTTACTTTGGCTCAGGCGAAGCGAAAGAAATCGCAGGTGCTTACTTTGCTTTCAAAAATGAAGCT
 GGTACTAAATACATCACTGAAAATGGTGAAGAAGTTGATACTTTGGATACAACAGATGCCAAAGGTGGTGTCT
 GTTCTTAAAGGTTTAAACAACAGACAATGGTTTCAAATTTAACACTTCTAAATTAACAGGAACCTACCAAATC
 GTTGAATTGAAAGAAAAATCTACATACAACAACGATGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTT
 AAAATCACTCTTCCATTGGTAAACGACAATGGTGTGTAAAGACGCTCACGTTTATCCAAAGAACACTGAA
 ACAAACCACAAGTAGATAAGAACTTCGCAGATAAAGAACTTGATTATGCGAACAAACAAAAAGACAAAGGG
 ACTGTCTCAGCATCTGTTGGTGATGTTAAAAATATCATGTTGGAACAAAAATCCTTAAAGGTTTACAGCTAT
 AAGAAATTAATCTGGACCGATAGCATGACCAAGGTTTGACTTTCAACAACGATATTGCTGTAACATTGGAT
 GGTGCAACTCTTGATGCTACAAATTACAAACTTGATAGCAGATGACCAAGGTTTCCGCCTTGTCTTGACTGAC
 AAAGTCTTGAAGCAGTGGCAAAAGCCGCAAAAACAAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGTACT
 TTGAACGGTTCTGCTGCTGTTGAAAGTTCTAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTACGGCAACAACCCAACA
 ATTGAAATGAACCAAAAGAAGGTATTCCAGTTGATAAGAAAATCACTGTAAACAAAACATGGGCAGTAGAT
 GGCAATGAAGTGAATAAAGCAGATGAAACAGTTGATGCTGTCTTACCTTGCAAGTTAAAGATGGTGACAAA
 TGGGTGAATGTTGATTCAGCTAAAGCAACAGCTGCAACTAGCTTCAAACACACTTTTGAAAACCTTGGATAAT
 GCTAAAACCTTACCGCTTATCGAACGTGTTAGCGGCTACGCTCCAGAATACGTCTCATTTGTAAATGGCGTT
 GTAACCATCAAGAACAACAAAGACTCAAATGAGCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACT
 TATGGACGTAAATTTGTGAAAAACAAATAAAGATGGAAAAGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTTGTTAAG
 AAAGATGGCAAGTACTTGGCACGTAAATCAGGTGTTGCAACAGATGCAGAAAAAGCTGCTGTAGATTCAACT
 AAATCAGCATTGGATGCTGCTGTTAAAGCTTACAATGATTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGTCAAGATGGT
 AAATCAGCATTGGCTACCGTTAGTGAAAAACAAAAGCTTACATTGATGCCTTTGTAAAGCTAACTACTCA
 TACGAATGGGTGAAGATAAAAAATGCTAAGAATGTTGTTAAATTGATTTCTAACGATAAAGGTCAATTTGAA
 ATTACTGGCTTGACTGAAGGTCAATACTCATTGGAAGAAACACAAGCACCACCTGGTTATGCTAAATTATCA
 GGTGATGTTTCGTTTAAATGTTAATGCTACTTCATACAGTAAAGGTTCTGCTCAAGATATTGAGTATACCCAA
 GGTTCTAAACTAAAGATGCACAACAAGTTATCAATAAGAAGGTTACTATTCCACAAACAGGTGGTATTGGT
 ACAATTTTTTTTCACAATTATTGGATTAAAGTATTATGCTTGGAGCGGTAGTTATCATGAAAAGACGTCAATCA
 GAGGAAGTTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 92):

MKKINKYFAVFSALLLTVTSLSFVAPVFEEAKTTDTVTLHKIVMPRTAFDGF TAGTKGKDNTDYVGKQIED
 LKTYFGSGEAKEIAGAYFAFKNEAGTKYITENGEVDLTDTDAKGGAVLKGLTTDNGFKFNTSKLTGTYQI
 VELKEKSTYNNDSILADSKAVPVKITLPLVNDNGVVKDAHVPKNTETKPQVDKNFADKELDYANNKKDKG
 TVSASVGDVKKYHVGTKILKGS DYKKLIWTD SMTKGLTFNNDIAVTL DGATLDATNYKL VADDQGFR LVLTD
 KGLEAVAKAAKTKDVEIKITYSATLNGSAVVEVLETNDVKLDYGNPTIENEPKEGIPVDKKITVNTWAVD
 GNEVNKADETVDAVFTLQVKDGDKNVNVDSAKATAATSFKHTFENLDNAKTYRVIERSVGYAPEYVSFVNGV
 VTIKNNKDSNEPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNKGKERLAGATFLVKKDGKYLARKSGVATDAEKA AVDST
 KSALDAAVKAYNDLTKEKQEGQDGKSALATVSEKQKAYIDAFVKANYSYEWVEDKNAKNVVKLI SNDKGQFE
 ITGLTEGQYSLEETQAPTGYAKLSGDVSNVFNATSYSKGSAQDIEYTQGSKTKDAQQVINKKVTIPQTGGIG
 TIFFTIIGLSIMLGAVVIMKRRQSEEV

10

20

30

菌株 12401

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 135):

ATGAAAAGAATCAACAAATATTTTGCAATGTTCTCGGCATTGTTATTAATTTTAAACATCGTTGTTATCGGTA
GCTCCGGTATTTGCTGCTGAGATGGGAAATATCACTAAAACAGTAACCTTACACAAAATTGTTCAAACATCC
GATAATTTGGCTAAGCCAAATTTCCAGGAATAAATGGATTGAATGGAACGAAGTATATGGGTCAAAAACCTT
ACTGACATTTTCAAGATATTTTGGGCAAGGTTCTAAAGAAATCGCCGGTGCTTTCTTTGCGGTTATGAATGAA
AGTCAGACAAAATATATCACAGAAAGTGGTACTGAAGTAGAAAGTATCGATGCAGCAGGTGTCCTTAAAGGT
TTGACAACTGAAAACGGCATTACATTTAATACTGCAAACCTTAAAGGAACATACCAAATCGTTGAGTTGCTT
GACAAATCTAATTATAAAAAATGGTGACAAAGTTCTTGCTGACTCAAAGCTGTCCAGTGAAAATCAGTCTT
CCTTTGTATAACGAAGAAGGAATTGTCGTGGACGCTGAAGTGTATCCAAAGAATACAGAAGAAGCACCACAA
ATCGACAAAAAATTTGCTAAAGCAAATAAATTGTTGAATGACAGTGATAATTCAGCTATTGCAGGTGGGGCA
GACTACGACAAATATCAGGCAGAAAAAGCAAAAGCTACTGCTGAAATCGGTCAAGAAATCCCTTACGAAGTT
AAAACAAAAATCCAAAAAGGGTCTAAATACAAAAACCTTGCTTGGGTCGATACCATGTCAAATGGTTTGACA
ATGGGTAACTGTTAACTTAGAAGCATCGTCAGGCTCTTTTGTAGAAGGTACAGATTACAATGTTGAACGT
GATGACCGTGGTTTCACTTTGAAATTCACAGATACAGGTTTGACTAAGCTACAAAAAGAAGCGGAAACACAA
GCTGTTGAATTCACATTGACATATAGCGCAACAGTTAACGGTGCGGCTATTGATGACAAGCCAGAAAGCAAT
GATATCAAACCTTCAATACGGTAACAAACCAGGTAAAAAGTAAAGAAATCCCAGTAACACCGTCAAATGGC
GAAATCACTGTTAGCAAAACCTTGGGACAAAGGTTTCAAGTTTATAGAGAATGCGAATGTTGTTTATACCCTTAAA
GATGGTGGAAACAGCTGTTGCCTCAGTTTTCATTGACAAAAACAACACCAAATGGCGAAATCAACTTAGGTAAT
GGTATTAAATTTACAGTTACTGGAGCGTTTGCTGGTAAATTCAGTGGTCTGACTGATAGTAAAACATACATG
ATCTCAGAACGTATCGCTGGTTATGGTAATACAATCACTACTGGTGGTGGTAGTGCAGCTATCACCAATACT
CCAGATTGACACAACCCAAACACCACTTAATCCAACCTGAACCAAAAGTTGTGACACACGGTAAAAAATTCGTC
AAAACAAGTTTCGACTGAAACAGAACGCTTGCAAGGTGCACAGTTTCGTTGTTAAAGATTGAGTGGTAAATAC
CTTGCAATTGAAATCATCTGCGACAATATCAGCTCAAACAACAGCTTACACAAATGCTAAAACCTGCTCTTGAC
GCTAAAAATCGCAGCTTACAACAACTTTTACAGCAGACGATCAAAAAGGTACTAAAGGTGAAACAGCTAAAGCA
GAAATCAAACTGCTCAAGACGCTTACAATGCAGCCTTCATCGTAGCTCGTACAGCTTACGAGTGGGTAAC
AATAAAGAAGATGCTAACGTTGTTAAAGTGACTTCAAACGCTGACGGTCAATTTGAAGTTAGCGGTCTTGCA
ACTGGTGATTATAAACTTGAAGAAACACAAGCTCCAGCTGGTTACGCTAAATTAGCAGGTGATGTTGATTTT
AAAGTTGGAAACAGCTCAAAAAGCAGACGACTCAGGTAACATTGATTACACTGCTAGCAGCAATAAAAAAGAC
GCTCAACGCATAGAAAACAAAAAAGTGACTATTCCACAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTCACAATT
ATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCGGTAATTATCATGAAAAGACGTCAATCAGAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 93):

MKRINKYFAMFSALLLILTSLLSVAPVFVFAEMGNITKTVTLHKIVQTSNLA LKPNFPINGNLNGTKYMGQKL
TDISGYFGQSKEIAGAFFAVMNESQTKYITESGTEVESIDAAGVLKGLTTENGITFNTANLKGTYQIVELL
DKSNYKNGDKVLADSKAVPVKITLPLYNEEGIVVDAEVYPKNTEEAPQIDKNFAKANKLLNDSNDAIAGGA
DYDKYQAEKAKATAEIGQEIPIYEVKTKIQKGSKYKNLAWVDTMSNGLTMGNTVNLEASSGSFVEGTDYNVER
DDRGTFLKFTDTGLTKLQKEAETQAVEFTLTYSATVNGAAIDDKPESNDIKLQYGNKPGKKVKEIPVTPSNG
EITVSKTWDKGSDLNANVVYTLKDGGTAVASVSLTKTTPNGEINLNGIKFTVTGAFAGKFSGLTDSKTYM
ISERIAGYGNITTTGAGSAAITNTPDSNPTPLNPTEPKVVTHGKKFVKTSSTETERLQGAQFVVKDSAGKY
LALKSSATISAQTTAYTNAKTALDAKIAAYNKL SADDQKGTKETAKAEIKTAQDAYNAAFIVARTAYEWWT
NKEDANVVKVTSNADGQFEVSGLATGDYKLEETQAPAGYAKLAGDVDFKVGNSKADDSGNIDYTASSNKKD
AQRIENKKVTIPQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVIIMKRRQSEEA

10

20

30

菌株 126H4A

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 136):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATATTTTGCAGTCTTCTCGGCCTTGCTACTGACCGTAACATCATTGCTCTCAGTT
GCACCAGCGTTTGGCGGACGAAGCAACAATAACAGTGACTTTGCACAAGATCTTGCAAACTGAATCAAAT
CTTAATAAAAAGTAACTTCCAGGAACTACAGGCCTTAACGGAGATGACTATAAAGGTGAATCTATTTCTGAC
CTTGCTGAATACTTTGGATCAGGTTCTAAAGAAATTGACGGTGCTTTCTTTGCTTTGGCTTTAGAAGAGGAA
AAAGATGGTGTGCTACAATATGTTAAGGCAAAAGCAAATGACAAATTAACACCAGACTTAATTACTAAAGGT
ACACCTGCAACAACAACAAAAGTTGAAGAAGCTGTAGGTGGTTTGACAACCTGGTACGGGTATTGTTTTCAAT
ACAGCTGGTTTGAAAGGTAAATTTCAAATTTATTGAATTGAAAGACAAATCAACTTACAACAATAATGGTTCC
CTCTTAGCAGCTTCAAAAGCAGTTCCGGTGAAAATCACTCTTCCATTGGTAAGCAAAGATGGTGTGTTAAA
GATGCACACGTTTATCCAAAGAACACTGAAACAAAACCAGAAGTAGACAAGAACCTTCGCTAAAACAAACGAT
TTGACAGCTCTCAAAAGACGCTACTCTTCTTAAGGCTGGTGCAGACTACAAAACTATTACGCGACTAAAGCT
ACTGTAACAGCTGAAATCGGTAAAGTTATCCCTTACGAAGTTAAAACAAAAGTTCTTAAAGGTTCTAAATAC
GAAAACTGGTTTGGACCGATACCATGTCAAATGGTTTGACAATGGGTGATGATGTTAACCTTGCAGTTTCA
GGGACTACAACAACCTTTCATTAAAGATATAGATTACACTCTTAGCATTGATGACCGTGGTTTCACATTGAAA
TTCAAAGCTACTGGATTGGACAAATTGGAAGAAGCAGCTAAAGCATCTGATGTTGAATTTACATTGACTTAT
AAAGCTACTGTAAATGGCCAAGCAATTATTGACAACCCAGAAGTCAATGACATCAAATTTGGACTATGGTTAAT
AAACCTGGTACAGATTTATCAGAACAACCTGTGACACCTGAAGATGGTGAAGTTAAAGTCACATAAACATGG
GCAGCAGGTGCTAATAAAGCAGACGCTAAAGTTGTCTACACACTTAAAAATGCTACTAAACAAGTCGTAGCT
TCTGTGCGCATTGACCGCAGCTGATACAAAAGGTACGATTAATCTTGGTAAAGGCATGACCTTTGAAATCACA
GGAGCTTTCTCAGGTACATTCAAAGGCCTTCAAATAAAGCTTACACTGTTTCTGAACGTGTTGCAGGTTAT
ACTAATGCTATTAATGTTACTGGTAATGCTGTTGCTATCACCATAACACGACAGTGACAATCCAACGCCA
CTTAACCCAACTCAACCAAAAAGTTGAAACACATGGTAAGAAATTTGTCAAAGTTGGCGATGCAGATGCCCCG
TTAGCTGGTGCACAATTCGTTGTGAAAAATTCAGCTGGTAAATTCCTTGCTCTTAAAGAAGATGCAGCTGTA
TCAGGAGCTCAAACTGAATTGGCAACTGCTAAAACAGACTTGGATAATGCCATCAAAGCTTACAACGGTTTG
ACAAAAGCGCAGCAAGAAGGTGCTGATGGTACATCAGCAAAAGAACTTATCAACACTAAACAGTCAGCTTAC
GACGCAGCCTTCATCAAAGCACGTACAGCTTATATATGGGTAGATGAAAAAACTAAAGCTATTACCTTCACT
TCAAATAATCAAGGTCAATTTGAAGTTACTGGTCTTGAAGTAGGTTCTTACAAACTTGAAGAACTCTTGCA
CCAGCAGGTTATGCTAAATTTGTCAGGCGACATTGAGTTTACAGTTGGACACGATTCTTACACAAGTGGTGAC
ATCAAGTACAAGACAGATGATGCTAGCAACAATGCACAAAAAGTTTTCAATAAAAAAGTAACCATCCACAA
ACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCGGTAGTTATCATG
AAAAGACGTCAATCAGAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 94):

MKKINKYFAVFSALLLTVTSLLSVAPAFADATNTVTLHKILQTESNLNKS NFPGTTGLNGDDYKGESISD
LAEIFGSGSKEIDGAFFALALEEEKDGVVQYVKAKANDKLTPDLITKGT PATTTKVEEAVGGLTTGTGIVFN
TAGLKGNFKIIELKDKSTYNNNGSLAASKAVPVKITLPLVSKDGVVKDAHVPKNTETKPEVDKNFAKTND
LTALKDATLLKAGADYKNYSATKATVTAEIGKVIPEYVKTKVLKGSKYEKLWVTD TMSNGLTMGDDVNLAVS
GTTTTFIKDIDYTL SIDD RGFTLKF KATGLDKLEEAAKASDVEFTLT YKATVNGQAIIDNPEVNDIKLDYGN
KPGTDLSEQPVT PEDGEVKVKTWAAGANKADAKVVYTLKNATKQVVASVALTAADTKGTINLKGMTFEIT
GAFSGTFKGLQNKAYTVSERVAGYTNAINVTGNAVAITNTPDS DNPTPLNPTQPKVETHGKKFVKVG DADAR
LAGAQFVVKNSAGKFLALKEDA AVSGAQTELATAKTDLDNAIKAYNGLTKAQQEGADGTS AKELINTKQSAY
DAAFIKARTAYIWVDEKTKAITFTSNNQGQFEV TGLEVGSYKLEETLAPAGYAKLSGDI EFTVGHDSYTS GD
IKYKTDDASNNAQKVFENKVTIPQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVVIMKRRQSEEA

10

20

30

菌株 49447

ORF DNA 配列

(SEQ ID NO: 137):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATTTTTTGTGGCGTTCTCAGCGTTGTTACTGATTTTAAACGTCATTGCTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTTCGCGAAAAAGAAAAACAACCTGAGACTGTTACTTTGCATAAAATTTTACAAACTGATACA
 AACCTTAAGAATAGTGCTTTCCCTGGTACAAAAGGGCTAGATGGAACCTGAATATGACGGGAAAGCTATTGAT
 AAATTGGATAGCTACTTTGGCAATGACTCAAAAGATATTGGTGGGGCTTACTTTATATTGGCAAATAGCAAG
 GGTGAATATATCAAAGCTAATGATAAAAAATAAATTAAAGCCTGAGTTTAGTGGGAACACTCCGAAAACGACC
 CTCAATATTAGTGAAGCTGTAGGTGGTTTGACAGAAGAAAACGCAGGTATTAAGTTTGAAACCACTGGTTTA
 AGAGGGGATTTCCAGATTATTGAATTGAAAGACAAGTCAACTTACAATAATGGTGGGGCCATCTTGGCTGAT
 TCAAAAGCGGTTCCAGTGAAAATCACTCTTCCATTGATAAACAAGGATGGTGTGTTAAAGATGCACACGTC
 TATCCAAAGAACACTGAAACAAAAACCGCAAAATTGACAAGAACTTTGCTGATAAAAAATCTTGATTATATTAAC
 AACCAAAAAGACAAAGGTAATATATCAGCAACTGTTGGTGATGTTAAAAAATATACTGTTGGGACAAAAATC
 CTTAAAGGATCTGACTATAAAAAATTAGTTTGGACCGATAGCATGACGAAAGGATTGACGTTTAACAACGAT
 GTTACTGTAAACATTGGATGGTGCAAATTTTGAACAATCAAATTACACCTTAGTAGCTGATGACCAAGGTTTC
 CGTCTTGTCTTGAATGCAACAGGTCTTTCTAAAGTAGCAGAAGCTGCAAAAACAAAAGATGTTGAAATCAAA
 ATCAACTATTACAGTACAGTAAACGGTTCTACTGTGTTGAAAAGTCAGAAAATAATGATGTCAAACTAGAT
 TATGGTAACAACCCACAACACTGAAAACGAACCAACAACTGGTAATCCAGTTAACAAAGAAATCACAGTTCGA
 AAGACTTGGGCAGTGGATGGTAATGAAGTGAATAAGGGAGATGAAAAGTTGACGCTGTCTTCACGTTGCAA
 GTTAAAGATAGTGACAAATGGGTGAATGTGCGATTACAGCAACAGCAACAGCAGCAACTGACTTCAAATACACT
 TTCAAAACTTGGATAATGCCAAAACTTACCGTGTTGTAGAACGTGTTAGCGGCTACGCTCCAGCCTACGTT
 TCATTTGTGGGTGGAGTTGTGACTATTAAGAATAACAAAACTCAAATGACCCAACTCCAATCAATCCATCA
 GAACCAAAAGTTGTGACTTATGGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGATGGCTCTGAACGTCTAGCAGGA
 GCTACTTTCCTTGTTAAGAACTCACAAAGTCAATACTTGGCACGTAAATCAGGTGTTGCAACTAATGAAGCT
 CACAAAGCAGTAACAGATGCTAAAGTACAACCTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACAAATTGACTAAAGAA
 CAACAAGAAAGTCAAGATGGTAAAGCAGCATTGAATCTTATTGATGAAAACAAACAGCTTACAATGAAGCT
 TTTGCTAAAGCAAACACTCATATGAATGGGTGTAGATAAAAACGCTGCAAACGTTGTTAAATTGATTTCT
 AATACAGCTGGTAAATTTGAAATTACAGGTTTGAATGCAGGCGAGTATAGTTTGGAGAGACTCAAGCACC
 ACAGGTTATGCTAAATTTGTCAAGTGATGTATCATTTAAAGTAAATGATACATCGTATAGCGAAGGGGCTTCA
 AATGATATTGCATACGATAAAGACTCCGGTAAAACAGATGCACAAAAAGTTGTCAACAAAAAGTAACAATC
 CCACAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTCACAATTATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCGGTAGTT
 ATCATGAAAAGACGTCATCAGAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列

(SEQ ID NO: 95):

MKKINKFFVAFSALLLILTSLLSVAPAFAEKEKTTETVTLHKILQTDNLKNSAFPGTKGLDGTEYDGKAID
 KLDSYFGNDSKDIGGAYFILANSKGEYIKANDKNKLKPEFSGNTPKTTLNISEAVGGLTEENAGIKFETTGL
 RGDFQIIELKDKSTYNNGGAILADSKAVPVKITLPLINKDGVVKDAHVPKNTETKPKQIDKNFADKNLDYIN
 NQKDKGTISATVGDVVKYTVGTKILKGSYKLVWTDSTMTKGLTFNNDVTVTLDGANFEQSNYTLVADDQGF
 RLVLNATGLSKVAEAAKTKDVEIKINYSATVNGSTVVEKSENNDVKLDYGNPNPTTENEPQTGNPKNKEITVR
 KTWAVDGNVKNKGDEKVDVFTLQVKDSKWNVDSATATAATDFKYTFKNLDNAKTYRVVERVSGYAPAYV
 SFVGGVVTIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQDGSERLAGATFLVKNSQSQYLARKSGVATNEA
 HKAVTDAKVQLDEAVKAYNKLTKEQQESQDGKAALNLIDEKQTAYNEAFKANYSYEWVVDKNAANVVKLIS
 NTAGKFEITGLNAGEYSLEETQAPTGYAKLSSDVSKVNDTSYSEGASNDIAYDKDSGKTDAQKVVNKKVTI
 PQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVVIMKRRQSEEA

10

20

30

菌株 5095S2

ORF DNA 配列

(SEQ ID NO: 138):

ATGAAAAGAATCAACAAATATTTTGCAATGTTCTCGGCATTGTTATTAATTTTAACATCGTTGTTATCGGTA
GCTCCGGTATTTGCTGCTGAGATGGGAAATATCACTAAAACAGTAACCTTACACAAAATTGTTCAAACATCC
GATAATTTGGCTAAGCCAAATTTCCAGGAATAAATGGATTGAATGGAACGAAGTATATGGGTCAAAAACTT
ACTGACATTTTCAGGATATTTTGGGCAAGGTTCTAAAGAAATCGCCGGTGCTTTCTTTGCGGTTATGAATGAA
AGTCAGACAAAAATATATCACAGAAAGTGGTACTGAAGTAGAAAGTATCGATGCAGCAGGTGTCCTTAAAGGT
TTGACAACTGAAAACGGCATTACATTTAATACTGCAAACCTTAAAAGGAACATACCAAATCGTTGAGTTGCTT
GACAAATCTAATTATAAAAAATGGTGACAAAGTCTTTGCTGACTCAAAGCTGTCCCAGTGAAAATCACTCTT
CCTTTGTATAACGAAGAAGGAATTATCGTGGACGCTGAAGTGTATCCAAAGAATACAGAAGAAGCACCACAA
ATCGACAAAAACTTTGCTAAAGCAAATAAATTGTTGAATGACAGTGATAATTCAGCTATTGCAGGTGGGGCA
GACTACGACAAATATCAGGCAGAAAAAGCAAAAGCTACTGCTGAAATCGGTCAAGAAATCCCTTACGAAGTT
AAAACAAAAATCCAAAAAGGGTCTAAATACAAAAACCTTGCTTGGGTCGATACCATGTCAAATGGTTTGACA
ATGGGTAACTGTTAACTTAGAAGCATCGTCAGGCTCTTTTGTAGAAGGTACAGATTACAATGTTGAACGT
GATGACCGTGGTTTCACTTTGAAATTCACAGATACAGGTTTGACTAAGCTACAAAAAGAAGCGGAAACACAC
GCTGTTGAATTCATATGACATATACGCGCAACAGTTAACGGTGCGGCTATTGATGACAAGCCAGAAAGCAAT
GATATCAAACCTCAATACGGTAACAAACCAGGTAAAAAAGTAAAAGAAATCCCAGTAACACCGTCAAAATGGC
GAAATCACTGTTAGCAAAACTTGGGACAAAGGTTTCAAGTTTATAGAGAATGCGAATGTTGTTTATACCTTAAA
GATGGTGGAAACAGCTGTTGCCCTCAGTTTCACTTGACAAAAACAACACCAAATGGCGAAATCACTTAGGTAAT
GGTATTAATTTTACAGTTACTGGAGCGTTTGCTGGTAAATTCAGTGGTCTGACTGATAGTAAAACATACATG
ATCTCAGAACGTATCGCTGGTTATGGTAATACAATCACTACTGGTGGTGGTAGTGCAGCTATCACCATACT
CCAGATTGAGACAACCCAAACACCACTTAATCCAACCTGAACCAAAAGTTGTGACACACGGTAAAAAATTCGTC
AAAACAAGTTCGACTGAAACAGAACGCTTGCAAGGTGCACAGTTTCGTTGTTAAAGATTGAGCTGGTAAATAC
CTTGCAATTGAAATCATCTGCGACAATATCAGCTCAAACAACAGCTTACACAAATGCTAAAACCTGCTCTTGAC
GCTAAAAATCGCAGCTTACAACAACTTTTCAAGCAGACGATCAAAAAGGTACTAAAGGTGAAACAGCTAAAGCA
GAAATCAAACTGCTCAAGACGCTTACAATGCAGCCTTCATCGTAGCTCGTACAGCTTACGAGTGGGTAACT
AATAAAGAAGATGCTAACGTTGTTAAAGTGACTTCAAACGCTGACGGTCAATTTGAAGTTAGCGGTCTTGCA
ACTGGTGATTATAAACTTGAAGAAACACAAGCTCCAGCTGGTTACGCTAAATTAGCAGGTGATGTTGATTTC
AAAGTTGGAAACAGCTCAAAAGCAGACGACTCAGGTAACATTGATTACACTGCTAGCAGCAATAAAAAAGAC
GCTCAACGCATAGAAAAACAAAAAGTGACTATTCCACAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTCACAATT
ATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCGGTAATTATCATGAAAAGACGTCAATCAGAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列

(SEQ ID NO: 96):

MKRINKYFAMFSALLLILTSLLSVAPVFAAEMGNITKTVTLHKIVQTSNLA KP NFPGINGLNGTKYMGQKL
TDISGYFGQSKEIAGAFFAVMNESQTKYITESGTEVESIDAAGVLKGLTTENGITFNTANLKGTYQIVELL
DKSNYKNGDKVLADSKAVPVKITLPLYNEEGIIVDAEVYPKNTEEAPQIDKNFAKANKLLNDSNSAIAGGA
DYDKYQAEKAKATAEIGQEIPEYVKTKIQKGSKYKNLAWVDTMSNGLTMGNTVNLEASSGSFVEGTDYNVER
DDRGTTLKFTDTGLTKLQKEAETHAVEFTLTYSATVNGAAIDDKPESNDIKLQYGNKPGKKVKEIPVTPSNG
EITVSKTWDKGSDLNANVVYTLKDGGTAVASVSLTKTTPNGEINLGNGIKFTVTGAFAGKFSGLTDSKTYM
ISERIAGYGNITTTGAGSAAITNTPDSNPTPLNPTEPKVVTHGKKFVKTSSTETERLQGAQFVVKDSAGKY
LALKSSATISAQTTAYTNAKTALDAKIAAYNKL SADDQKGTKGETAKAEIKTAQDAYNAAFIVARTAYEWT
NKEDANVVKVTSNADGQFEVSGLATGDYKLEETQAPAGYAKLAGDVDFKVGNSKADDSGNIDYTASSNKKD
AQRIENKKVTIPQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVIIMKRRQSEEA

10

20

30

菌株 6313

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 139):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAGTGTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
GCACCAGCGTTTGGCGACGACGTAACAACTGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATTAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
ACAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
CTTTTCAAGGTTAACAAAAGACACTGGTTTTGCTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAACCTACCAAATCGTT
GAATTGAAAGAAAAATCAAACACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
AAACCACAAGTAGATAAGAATTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTAAAGGCTCAGACTATAAG
AAACTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
AAAGATTTTCCCTGTTTTAAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGCTTGCCTTGAATGCAACA
GGCTTTGCAGCAGTAGCAGCTGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
AACGGCTCCACTACTGTTGAAGTTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
ACAATTACTGATGTTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAACGGATGGTACATGG
GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATACT
AAAACCTTACCGCGTTGTCGAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATATGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTG
ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTTGTTAAGAAA
GAAGGAAAATACTTGGCAGCTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAAACTGCTAAA
CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTTAAAGCTAACTACTCATAT
GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
ACTGGTTTGGATAAAGGCACTTATAGCTTGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
GATGTAACTTTGAAGTAACGGCACATCATATAGCAAAAGGGGCTACAACGACATCGCATATGATAAAGGA
TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAACAAAAAAGTAACCATCCCAACAACAGGTGGTATTGGTACA
ATTCTTTTCACAATTATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTGTCATGAAAAAACGTCAATCAGAG
GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 97):

MKKINKCLTVFSTLLLLILTSLSVAPAFADDVTDTVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSDYVGKQINDL
KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDITLEAKDAEGGAVLSGLTKDGTGFANTAKLKGTYQIV
ELKEKSNDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDTDNRKDKGV
VSATVGDKKEYIVGTKILKGSYKLVWTDSDMTKGLTFNNNVKVTLDGKDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEVPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
TITDENVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNTKTYRVVERVSGYTPYVVSFKNGVV
TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
TGLDKGTYSLEETQAPAGYATLSGDVNFEVTATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVTIPQTGGIGT
ILFTIIGLSIMLGAVVVMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 BAA23

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 140):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGC GGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAATTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTGCAGCAGTAGCAGCTGCAAAAAGCAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACCTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAATACTTGGCAGCTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACCTTATGGCTTGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAGTAACCATCCCAACAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTCACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 98):

MKKINKCLTMFSTLLLLILTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFKITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNYDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDTDNRKDKGV
 VSATVGDKKKEYIVGTKILKGSYKLVWTDSDMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVITIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 BAA611

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 141):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
GCACCAGCGTTTTCGGGACGACGCAACAACCTGATACGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
TTTGATAACTTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAACTGGT
ACAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
CTTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
AAACCACAAGTAGATAAGAACTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAAGACAAAGGTGTT
GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
AAACTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
GAAGATTTTCCGTGTTTTAAACTACAAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
GGTCTTGCAGCAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATTGGTAATAACCCACGGAA
GAAAGTGAACCACAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCAATTAAGACTGGGCAGTAGATGGT
ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTACAGGTTTGGATAATGCT
AAAACCTTACCGCGTTGTCGAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTG
ACTATCAAGAACAAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
GGACGTAAATTTGTGAAAACAAACTCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTCGTTAAGAAA
GAAGGCAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAAACTGCTAAA
CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
GAATGGGTTGCAGATAAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
ACTGGTTTGGATAAAGGCACTTATGGCTTGAAGAAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
GATGTAAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
ATTCTTTTACAATTAATGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 99):

MKKINKCLTMFSTLLLLILTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
ELKEKSNDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDYTDNRKDKGV
VSATVGDKKEYIVGTKILKGSYKLVWTDSTMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPPEYVSFKNGVV
TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTA
LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGKATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVITIPQTGGIGT
ILFTIIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 C388/90

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 142):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATATTTTGCAGTCTTCTCGGCATTGCTACTGACCGTAACATCATTGTTCTCAGTT
 GCACCAGTGTTTTGCGGAAGAGCAAACTACTGACACAGTGACCTTGACACAAGATTGTCATGCCTCGAACT
 GCATTTGACGGTTTTACTGCTGGTACAAAAGGTAAGGATAATACTGACTACGTTGGTAAACAAATCGAAGAC
 CTTAAACTTACTTTGGCTCAGGCGAAGCGAAAAGAAATCGCAGGTGCTTACTTTGCTTTCAAAATGAAGCT
 GGTACTAAATACATCACTGAAAAATGGTGAAGAAGTTGATACTTTGGATACAACAGATGCCAAAGGTGGTGCT
 GTTCTTAAAGGTTTAAACAACAGACAATGGTTTCAAATTTAACACTTCTAAATTAACAGGAACCTTACCAAATC
 GTTGAATTGAAAGAAAAATCTACATACAACAACGATGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCCAGTT
 AAAATCACTCTTCCATTGGTAAACGACAATGGTGTGTTAAAGACGCTCACGTTTATCCAAAGAACACTGAA
 ACAAACCACAAGTAGATAAGAACTTCGCAGATAAAGAACTTGATTATGCGAACAACAAAAAGACAAAGGG
 ACTGTCTCAGCATCTGTTGGTGATGTTAAAAATATCATGTTGGAACAAAAATCCTTAAAGGTTTCAGACTAT
 AAGAAATTAATCTGGACCGATAGCATGACCAAAGGTTTGACTTTCAACAACGATATTGCTGTAACATTGGAT
 GGTGCAACTCTTGATGCTACAAATTACAACTTGTAGCAGATGACCAAGGTTTCCGCCTTGTCTTGACTGAC
 AAAGTCTTGAAGCAGTGGCAAAAGCCGCAAAACAAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACT
 TTGAACGGTTCTGCTGCTGTTGAAGTTCTAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTACGGCAACAACCCAACA
 ATTGAAAAATGAACCAAAAGAAAGTATTCCAGTTGATAAGAAAAATCACTGTTAACAAAAACATGGGCAGTAGAT
 GGCAATGAAGTGAATAAAGCAGATGAAACAGTTGATGCTGTCTTCACCTTGCAAGTTAAAGATGGTGACAAA
 TGGGTGAATGTTGATTGAGCTAAAGCAACAGCTGCAACTAGCTTCAAACACACTTTTGAAAACCTTGGATAAT
 GCTAAAACCTTACCGCGTTATCGAACGTGTTAGCGGCTACGCTCCAGAATACGTCTCATTTGTAAATGGCGTT
 GTAACCATCAAGAACAACAAAGACTCAAATGAGCCAACCTCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACT
 TATGGACGTAAATTTGTGAAAACAAATAAAGATGGAAGAAGACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTTGTTAAG
 AAAGATGGCAAGTACTTGGCACGTAAATCAGGTGTTGCAACAGATGCAGAAAAAGCTGCTGTAGATTCAACT
 AAATCAGCATTGGATGCTGCTGTAAAGCTTACAATGATTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGTCAAGATGGT
 AAATCAGCATTGGCTACCGTTAGTGAAAAACAAAAAGCTTACAATGATGCCTTTGTTAAAGCTAACTACTCA
 TACGAATGGGTGAAGATAAAAAATGCTAAGAATGTTGTTAAATTGATTTCTAACGATAAAGGTCAATTTGAA
 ATTACTGGCTTGACTGAAGGTCAATACTCATTGGAAGAAACACAAGCACCAACTGGTTATGCTAAATTATCA
 GGTGATGTTTCGTTTAAATGTTAATGCTACTTCATACAGTAAAGGTTCTGCTCAAGATATTGAGTATACCCAA
 GGTCTTAAACTAAAGATGCACAACAAGTTATCAATAAGAAGGTTACTATTCCACAAACAGGTGGTATTGGT
 ACAATTTTTTTTACAAATTATTGGATTAAGTATTATGCTTGGAGCGGTAGTTATCATGAAAAGACGTCAATCA
 GAGGAAGTTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 100):

MKKINKYFAVFSALLLTVTSLSFVAPVFEEAKTTDTVTLHKIVMPRTAFDGFTAGTKGKDNTDYVGKQIED
 LKTYFGSGEAKEIAGAYFAFKNEAGTKYITENGEVDLDTTDAKGGAVLKGLTTDNGFKFNSTSKLTGTYYQI
 VELKEKSTYNNDGSILADSKAVPVKITLPLVNDNGVVKDAHVYPKNTETKPQVDKNFADKELDYANNKKDKG
 TVSASVGDVKKYHVGTKILKGSYKKLIWTDGMTKGLTFNNDIAVTLDGATLDATNYKLVDQGFRLVLT
 KGLEAVAKAAKTKDVEIKITYSATLNGSAVVEVLETNDVKLDYGNPTIENEPKEGIPVDKKITVNTWAVD
 GNEVNKADETVDAVFTLQVKDGDKWVNVDKAKATAATSFKHTFENLDNAKTYRVIERVSGYAPEYVSFVNGV
 VTIKNNKDSNEPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNKDGERLAGATFLVKKDKGYLARKSGVATDAEKAADVST
 KSALDAVKAYNDLTKEKQEGQDGKSALATVSEKQKAYNDAFVKANYSEWVEDKNAKNVVKLI SNDKGQFE
 ITGLTEGQYSLEETQAPTGYAKLSGDVSNVFNATSYSKGSAQDIEYTQGSKTKDAQQVINKKVITIPQTGGIG
 TIFTTIIIGLSIMLGAVVIMKRRQSEEV

10

20

30

菌株 IC97

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 143):

ATGAAAAGAATCAACAAATATTTTGCAATGTTCTCGGCATTGTTATTAATTTTAACATCGTTGTTATCGGTA
 GCTCCGGTATTTGCTGCTGAGATGGGAAATATCACTAAAACAGTAACCTTACACAAAATTGTTCAAACATCC
 GATAATTTGGCTAAGCCAAATTTCCAGGAATAAATGGATTGAATGGAACGAAGTATATGGGTCAAAAACCTT
 ACTGACATTTTCAGGATATTTTGGGCAAGGTTCTAAAGAAATCGCCGGTGCTTTCTTTGCGGTATGAATGAA
 AGTCAGACAAAATATATCACAGAAAGTGGTACTGAAGTAGAAAGTATCGATGCAGCAGGTGTCCTTAAAGGT
 TTGACAACTGAAAACGGCATTACATTTAATACTGCAAACCTTAAAAGGAACATACCAAATCGTTGAGTTGCTT
 GACAAATCTAATTATAAAAAATGGTGACAAAGTTCTTGCTGACTCAAAGCTGTCCAGTGAAAATCAGTCTT
 CCTTTGTATAACGAAGAAGGAATTGTCGTGGACGCTGAAGTGTATCCAAAGAATACAGAAGAAGCACCACAA
 ATCGACAAAAACCTTGTCTAAAGCAAATAAATTGTTGAATGACAGTGATAATTCAGCTATTGCAGGTGGGGCA
 GACTACGACAAATATCAGGCAGAAAAAGCAAAAGCTACTGCTGAAATCGGTCAAGAAATCCCTTACGAAGTT
 AAAACAAAAATCCAAAAAGGGTCTAAATACAAAAACCTTGCTTGGGTCGATACCATGTCAAATGGTTTGACA
 ATGGGTAACACTGTTAACTTAGAAGCATCGTCAGGCTCTTTTGTAGAAGGTACAGATTACAATGTTGAACGT
 GATGACCGTGGTTTCACTTTGAAATTCACAGATACAGGTTTGACTAAGCTACAAAAAGAAGCGGAACACAA
 GCTGTTGAATTCACATTGACATATAGCGCAACAGTTAACGGTGCGGCTATTGATGACAAGCCAGAAAGCAAT
 GATATCAAACCTTCAATACGGTAACAAACCAGGTAAAAAGTAAAGAAATCCCAGTAACACCGTCAAAGGC
 GAAATCACTGTTAGCAAAAACCTTGGGACAAAGGTTGAGATTTAGAGAATGCGAATGTTGTTTATACCCTTAAA
 GATGGTGGAAACAGCTGTTGCCCTCAGTTTCATTGACAAAAACAACACCAAATGGCGAAATCAACTTAGGTAAT
 GGTATTAATTTACAGTTACTGGAGCGTTTGCTGGTAAATTCAGTGGTCTGACTGATAGTAAAACATACATG
 ATCTCAGAACGTATCGCTGGTTATGGTAATACAATCACTACTGGTGGTGGTAGTGCAGCTATCACCAATACT
 CCAGATTGAGACAACCCACACCACTTAATCCAACCTGAACCAAAAGTTGTGACACACGGTAAAAAATTCGTC
 AAAACAAGTTCGACTGAAACAGAACGCTTGCAAGGTGCACAGTTTCGTTGTTAAAGATTGAGCTGGTAAATAC
 CTTGCATTGAAATCATCTGCGACAATATCAGCTCAAACAACAGCTTACACAAATGCTAAAACCTGCTCTTGAC
 GCTAAAATCGCAGCTTACAACAACTTTTACGAGACGATCAAAAAGGTACTAAAGGTGAAACAGCTAAAGCA
 GAAATCAAACTGCTCAAGACGCTTACAATGCAGCCTTCATCGTAGCTCGTACAGCTTACGAGTGGGTAACT
 AATAAAGAAGATGCTAACGTTGTTAAAGTGACTTCAAACGCTGACGGTCAATTTGAAGTTAGCGGTCTTGCA
 ACTGGTGATTATAAACTTGAAGAAACACAAGCTCCAGCTGGTTACGCTAAATTAGCAGGTGATGTTGATTTC
 AAAGTTGGAACAGCTCAAAAGCAGACGACTCAGGTAACATTGATTACACTGCTAGCAGCAATAAAAAAGAC
 GCTCAACGCATAGAAAAACAAAAAGTGACTATTCCACAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCCTTTTACAATT
 ATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCGGTAATTATCATGAAAAGACGTCAATCAGAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 101):

MKRINKYFAMFSALLLILTSLLSVAPVFAAEMGNITKTVTLHKIVQTSNLA KP NFPGINGLNGTKYMGQKL
 TDISGYFGQSKEIAGAFFAVMNESQTKYITESGTEVESIDAAGVLKGLTTENGITFNTANLKGTYQIVELL
 DKSNYKNGDKVLADSKAVPVKITLPLYNEEGIVVDAEVYPKNTEEAPQIDKNFAKANKLLNDSNLSA IAGGA
 DYDKYQAEKAKATAEIGQEIPYEVKTKIQKGSKYKNLAWVD TMSNGLTMGNTVNLEASSGSFVEGTDYNVER
 DDRGFTLKF TDTGLTKLQKEAETQAVEFTLTYSATVNGAAIDDKPESNDIKLQYGNKPGKKVKEIPVTPSNG
 EITVSKTWDKGSDLENANVVYTLKDGGTAVASVSLTKTTPNGEINLGNGIKFTVTGAFAGKFSGLTDSKTYM
 ISERIAGYGN TITTGAGSAAITNTPDSNPTPLNPTEPKVVTHGKKFVKTSSTETERLQGAQFVVKDSAGKY
 LALKSSATISAQT TAYTNAKTALDAKIAAYNKL SADDQKGTKGETAKAEIKTAQDAYNAAFIVARTAYEWWT
 NKEDANVVKVTSNADGQFEVSGLATGDYKLEETQAPAGYAKLAGDVDFKVGNSKADDSGNIDYTASSNKKD
 AQRIENKKVTIPQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVIIMKRRQSEEA

10

20

30

菌株 IC98

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 144):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGC GGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAATTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTGTTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGACAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCTGTTAAGAAA
 GAAGGCAAATACTTGGCAGCTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAAACAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCAGTTATGGCTTGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAACAAAAAAGTAACCATCCCAACAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTTCACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 102):

MKKINKCLTMFSTLLILSLFSVAPAFADDATTDVTTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDITLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKIYQIV
 ELKEKSNYDNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKAHIYPKNTETKPQVDKNFADKLDYTDNRKDKGV
 VSATVGDKEYIVGKILKGSYKLVWTDGMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVITIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC105

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 145):

ATGAAAAGAATCAACAAATATTTTGCAATGTTCTCGGCATTGTTATTAATTTTAACATCGTTGTTATCGGTA
GCTCCGGTATTTGCTGCTGAGATGGGAAATATCACTAAAACAGTAACCTTACACAAAATTGTTCAAACATCC
GATAATTTGGCTAAGCCAAATTTCCAGGAATAAATGGATTGAATGGAACGAAGTATATGGGTCAAAAACTT
ACTGACATTTTCAAGATATTTTGGGCAAGGTTCTAAAGAAATCGCCGGTGCTTTCTTTGCGGTTATGAATGAA
AGTCAGACAAAATATATCACAGAAAGTGGTACTGAAGTAGAAAGTATCGATGCAGCAGGTGTCTTAAAGGT
TTGACAACCTGAAAACGGCATTACATTTAATACTGCAAACCTTAAAGGAACATACCAAATCGTTGAGTTGCTT
GACAAATCTAATTATAAAAAATGGTGACAAAGTTCTTGCTGACTCAAAGCTGTCCCAGTGAAAAATCACTCTT
CCTTTGTATAACGAAGAAGGAATTGTCGTGGACGCTGAAGTGTATCCAAAGAATACAGAAGAAGCACCACAA
ATCGACAAAAAATTTTGCTAAAGCAAATAAATTGTTGAATGACAGTGATAATTCAGCTATTGCAGGTGGGGCA
GACTACGACAAAATATCAGGCAGAAAAAGCAAAAGCTACTGCTGAAATCGGTCAAGAAATCCCTTACGAAGTT
AAAACAAAAAATCCAAAAAGGGTCTAAATACAAAAACCTTGCTTGGGTCGATACCATGTCAAATGGTTTGACA
ATGGGTAACTACTGTTAACTTAGAAGCATCGTCAAGGCTCTTTTGTAGAAGGTACAGATTACAATGTTGAACGT
GATGACCGTGGTTTCACTTTGAAATTCACAGATACAGGTTTGACTAAGCTACAAAAAGAAGCGGAAACACAC
GCTGTTGAATTCACATTGACATATAGCGCAACAGTTAACGGTGCAGGCTATTGATGACAAGCCAGAAAGCAAT
GATATCAAACCTTCAATACGGTAACAAACCAGGTAAAAAGTAAAGAAATCCCAGTAACACCGTCAAAATGGC
GAAATCACTGTTAGCAAAACCTTGGGACAAAGGTTTCAAGTTTATAGAGAATGCGAATGTTGTTTATACCCTTAAA
GATGGTGGAAACAGCTGTTGCCTCAGTTTCATTGACAAAAACAACACCAAATGGCGAAATCAACTTAGGTAAT
GGTATTAATTTACAGTTACTGGAGCGTTTGCTGGTAAATTCAGTGGTCTGACTGATAGTAAAACATACATG
ATCTCAGAACGTATCGCTGGTTATGGTAATACAATCACTACTGGTGGTGGTAGTGCAGCTATACCAATACT
CCAGATTGACACAACCAACACCACTTAATCCAACCTGAACCAAAAGTTGTGACACACGGTAAAAAATTCGTC
AAAACAAGTTTCGACTGAAACAGAACGCTTGCAAGGTGCACAGTTTCGTTGTTAAAGATTGAGCTGGTAAATAC
CTTGCAATTGAAATCATCTGCGACAATATCAGCTCAAACAACAGCTTACACAAATGCTAAACTGCTCTTGAC
GCTAAAAATCGCAGCTTACAACAACTTTTCAAGCAGACGATCAAAAAGGTACTAAAGGTGAAACAGCTAAAGCA
GAAATCAAAACTGCTCAAGACGCTTACAATGCAGCCTTCATCGTAGCTCGTACAGCTTACGAGTGGGTAACT
AATAAAGAAGATGCTAACGTTGTTAAAGTGACTTCAAACGCTGACGGTCAATTTGAAGTTAGCGGTCTTGCA
ACTGGTGATTATAAACTTGAAGAAACACAAGCTCCAGCTGGTTACGCTAAATTAGCAGGTGATGTTGATTTT
AAAGTTGGAAACAGCTCAAAAGCAGACGACTCAGGTAACATTGATTACACTGCTAGCAGCAATAAAAAAGAC
GCTCAACGCATAGAAAACAAAAAAGTGACTATTCCACAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTACCAATT
ATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCGGTAATTATCATGAAAAGACGTCAATCAGAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 103):

MKRINKYFAMFSALLLILTSLLSVAPVFVFAEMGNITKTVTLHKIVQTSNLAQPNFPNGINGLNGTKYMGQKL
TDISGYFGQSKEIAGAFFAVMNESQTKYITESGTEVESIDAAGVLKGLTTENGITFNTANLKGTYQIVELL
DKSNYKNGDKVLADSKAVPVKITLPLYNEEGIVVDAEVYPKNTEEPQIDKNFAKANKLLNDSNDSAIAGGA
DYDKYQAEKAKATAEIGQEIPYEVKTKIQKGSKYKNLAWVDTMSNGLTMGNTVNLEASSGSFVEGTDYNVER
DDRGTFLKFTDTGLTKLQKEAETHAVEFTLTYSATVNGAAIDDKPESNDIKLQYGNKPGKKVKEIPVTPSNG
EITVSKTWDKGSLENANVVYTLKDGGTAVASVSLTKTTPNGEINLNGIKFTVTGAFAGKFSGLTDSKTYM
ISERIAGYGNTITTGAGSAAITNTPDSNPTPLNPTEPKVVTHGKKFVKTSSTETERLQGAQFVVKDSAGKY
LALKSSATISAQTTAYTNAKTALDAKIAAYNKLSDDDQKGTGETAKAEIKTAQDAYNAAFIVARTAYEWWT
NKEDANVVKVTSNADGQFEVSGLATGDYKLEETQAPAGYAKLAGDVDFKVGNSKADDSGNIDYTASSNKKD
AQRIENKKVTIPQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVIIMKRRQSEEA

10

20

30

菌株 IC216

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 146):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGCAGGACGACGCAACAACGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGTAACAAAAATCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTAAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGACAGCATGACAGCAGCTGCAAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
 AAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACCTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAAATACTTGGCAGCTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACCTTATGGCTTGAAGAAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAAGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAAAGATGCCCCAACAAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTACAAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 104):

MKKINKCLTMFSTLLILLTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGKGNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNYDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKLDLDYTDNRKDKGV
 VSATVGDKKEYIVVTKILKGSYKLVWTDSDMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPHYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVTIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC245

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 147):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTTCGGGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTCTATCTTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTTAACTACAAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGCAAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTTCACACGAAGCAACAAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACCTTATGGCTTGGAAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAAACTTTGAAGTAACCTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCCAACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATCTTTTACAATTATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

10

20

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 105):

MKKINKCLTMFSTLLILLTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSDYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFKITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDDYTDNRKDKGV
 VSATVGDKKEYIVGTKILKGSYKKLVWTDSDMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDDQGFRALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGVDNFEVTATSYSGKATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVVTIPQTGGIGT
 ILFTIIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

30

菌株 IC250

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 148):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGCAGGACGACGCAACAACGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTGCAGCAGTAGCAGCTGCAAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAACTACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACCTTATGGCTTGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTGAGGT
 GATGTAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCCAACAGTTCAAAAACAAAAAAGTAACCATCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTACAAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 106):

MKKINKCLTMFSTLLILLTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGKGNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFKITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNYDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPOVDKNFADKDLDTDNRKDKGV
 VSATVGDKEYIVGKILKGSYKLVWTDSTMKTGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKYRVVERVSGYTPYVVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFEVTATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVITIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC251

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 149):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACATTTCTCAGTT
GCACCAGCGTTTGGCGACGACGCAACAACGTGATACTGTGACCTTGACACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
ACAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
GAATTGAAAGAAAAATCAAACACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTAAAGGCTCAGACTATAAG
AACTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
GAAGATTTTCTGTTTTAAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
GGTCTTGCAGCAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
GAAAGTGAACCACAAGAAGTACTCCAGTAACCAAGAAATTAAGTCAATAAGACTGGGCAGTAGATGGT
ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTACAGGTTTGGATAATGCT
AAAACCTACCGCGTTGTCGAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTG
ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTCGTTAAGAAA
GAAGGCAAATACTTGGCAGCTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAAACAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
GAATGGGTTGCAGATAAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
ACTGGTTTGGATAAAGGCACTTATGGCTTGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
GATGTAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
ATTCCTTTTACAAATTATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 107):

MKKINKCLTMFSTLLILSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKIYQIV
ELKEKSNDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDTNDRKDKGV
VSATVGDKKEYIVGTKILKGSYKLVWTDSDMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPPQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPEYVSFKNGVV
TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFEVTATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVTIPQTGGIGT
ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC252

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 150):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATATTTTGCAGTCTTCTCGGCATTGCTACTGACCGTAACATCATTGTTCTCAGTT
GCACCAGTGTGTCGGAAGAAGCAAAACTACTGACACAGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCTCGAACT
GCATTTGACGGTTTTACTGCTGGTACAAAGGGTAAGGATAATACTGACTACGTTGGTAAACAAATCGAAGAC
CTTAAACTTACTTTGGCTCAGGCGAAGCGAAAGAAATCGCAGGTGCTTACTTTGCTTTCAAAAATGAAGCT
GGTACTAAATACATCACTGAAAATGGTGAAGAAGTTGATACTTTGGATACAACAGATGCCAAAGGTGGTGCT
GTTCTTAAAGGTTTAAACAACAGACAATGGTTTCAAATTTAACACTTCTAAATTAACAGGAACCTACCAAATC
GTTGAATTGAAAGAAAAATCTACATACAACAACGATGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTT
AAAATCACTCTTCCATTGGTAAACGACAATGGTGTGTTAAAGACGCTCACGTTTATCCAAAGAACACTGAA
ACAAAACCAAGTAGATAAGAACTTCGCAGATAAAGAACTTGATTATGCGAACAACAAAAAGACAAAGGG
ACTGTCTCAGCATCTGTTGGTGATGTTAAAAATATCATGTTGGAACAAAAATCCTTAAAGGTTTACAGTAT
AAGAAATTAATCTGGACCGATAGCATGACCAAAGGTTTGACTTTCAACAACGATATTGCTGTAACATTGGAT
GGTGCAACTCTTGATGCTACAAATTACAACTTGTAGCAGATGACCAAGGTTTCCGCCTTGCTTGGACTGAC
AAAGGTCTTGAAGCAGTGGCAAAAGCCGCAAAAACAAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACT
TTGAACGGTCTGCTGTGCTTGAAGTTCTAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTACGGCAACAACCCAACA
ATTGAAATGAACCAAAAGAAGGTATTCCAGTTGATAAGAAAATCACTGTAAACAAAACATGGGCAGTAGAT
GGCAATGAAGTGAATAAAGCAGATGAAACAGTTGATGCTGTCTTACCTTGCAAGTTAAAGATGGTGACAAA
TGGGTGAATGTTGATTGAGCTAAAGCAACAGCTGCAACTAGCTTCAAACACACTTTTGAAAACCTTGGATAAT
GCTAAAACCTTACCGCGTTATCGAACGTGTTAGCGGCTACGCTCCAGAATACGTCTCATTTGTAAATGGCGTT
GTAACCATCAAGAACAACAAAGACTCAAATGAGCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACT
TATGGACGTAAATTTGTGAAAAACAAATAAAGATGGAAGAAGCGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTTGTTAAG
AAAGATGGCAAGTACTTGGCACGTAAATCAGGTGTTGCAACAGATGCAGAAAAAGCTGCTGTAGATTCAACT
AAATCAGCATTTGGATGCTGCTGTTAAAGCTTACAATGATTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGTCAAGATGGT
AAATCAGCATTTGGCTACCGTTAGTGA AAAACAAAAGCTTACAATGATGCCTTTGTTAAAGCTAACTACTCA
TACGAATGGGTTGAAGATAAAAATGCTAAGAATGTTGTTAAATTGATTTCTAACGATAAAGGTCAATTTGAA
ATTACTGGCTTGACTGAAGGTCAATACTCATTGGAAGAAACACAAGCACCAACTGGTTATGCTAAATTATCA
GGTGATGTTTCGTTTAAATGTTAATGCTACTTCATACAGTAAAGGTTCTGCTCAAGATATTGAGTATACCCAA
GGTTCTAAACTAAAGATGCACAACAAGTTATCAATAAGAAGGTTACTATTCCACAAACAGGTGGTATTGGT
ACAATTTTTTTCACAATTATTGGATTAAAGTATTATGCTTGGAGCGGTAGTTATCATGAAAAGACGTCAATCA
GAGGAAGTTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 108):

MKKINKCLTMFSTLLILLTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDFNFTGKGNDSYVGKQINDL
KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFKITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
ELKEKSNDYNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKAHIYPKNTETKPQVDKNFADKLDYTDNRKDKGV
VSATVGDKEYIVGTKILKGSYKLVWTDSDMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVSFKNGVV
TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVITIPQTGGIGT
ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC253

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 151):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATGTCTTACAGTGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTTCGCGACGACGTAACAACCTGATACTGTGACCTTGACACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATTAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACACTGGTTTTGCTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAACCTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 AAAGATTTTCTGTTTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGCAAGCAGTAGCAGCTGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAGTTCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGTTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAACGGATGGTAGATGG
 GTGAACGTTGCTTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTTCACAGGTTTGGATAATACT
 AAAACTTACCGCGTTGTCGAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATATGTATCATTTAAAAATGGTGTTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTTGTTAAGAAA
 GAAGGAAAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAAGCAGTTATAGCTTGGAAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAAACTTTGAAGTAACCTGCCACATCATATAGCAAAGGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGA
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCCAACAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATCTTTTTCACAATTATTTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTGTCATGAAAAACGTCATCAGAG
 GAAGCTTAA

10

20

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 109):

MKKINKCLTVFSTLLLLITSLFSVAPAFADDVTTDTVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDITLEAKDAEGGAVLSGLTKDGTGFNFNTAKLKGTYQIV
 ELKEKSNYDNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDTDNRRKDKGV
 VSATVGDKKEYIVGKILKGSYKLVWTDSTMKGTLFNNNVKVTLDGKDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEVPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDVNVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNTKTYRVVERVSGYTPYVVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYSLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVVTIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVVMKKRQSEEA

30

菌株 IC254

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 152):

ATGAAAAGAAATCAACAAATATTTTGCAATGTTCTCGGCATTGTTACTGACTTTAACGTCATTGCTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGC GGATGAAGCAACAATAACAGTGACTTTGCACAAGATTTTGCAAACCGAATCAAAT
 CTTAACAAAAGTAACTTCCCAGGAACTACAGGTCTTAACGGAAAAGACTACAAAGGTGGAGCTATTTCTGAC
 CTTGCTGGTTACTTTGGCGAGGGATCTAAAGAAATCGAAGGTGCGTTCTTTGCTTTAGCTTTGAAAGAAGAT
 AAAAGTGGTAAAGTGCAATATGTTAAGGCAAAAGAAGGTAACAAATTAACACCAGCCTTAATTAATAAAGAT
 GGTACTCCTGAAATAACAGTAAATATTGATGAGGCCGTGTCTGGATTGACACCAGAGGGAGATACTGGACTT
 GTTTTCAACACCAAAGGATTGAAAGGCGAGTTTAAATTTGTTGAAGTTAAATCAAAATCTACTTACAACAAT
 AATGGTTCCCTCCTGGCTGCTTCAAAAGCGGTTCCAGTTAACATCACTCTTCCATTGGTAAATGAAGATGGT
 GTTGTGCTGATGCCCATGTTTATCCAAAGAACACTGAAGAAAAACCAGAAATTGATAAAAACTTTGCTAAA
 ACAACGATTTTGACAGCATTGACAGATGTTAATAGACTTTTGACAGCTGGCGCAAATTATGGTAATTATGCA
 CGTGACAAAGCAACTGCTACTGCTGAAATCGGTAAAGTTGTTTCCTTATGAAGTTAAACAAAAATTCACAAA
 GGTTCTAAATACGAAAACCTTGGTTTGGACAGATATAATGTCAAATGGTTTGACAATGGGTTCAACTGTTAGC
 CTTAAAGCTTCAGGAACCTACAGAACTTTTGCTAAGGATACAGACTATGAACCTAGCATTGATGCCCGTGGT
 TTCACATTAAAATTCACAGCTGATGGATTGGGCAAATTGGAAAAAGCAGCTAAAACAGCTGATATTGAATTT
 ACATTGACTTATAGTGCTACTGTTAATGGTCAAGCAATTATTGATAATCCAGAATCCAATGATATCAAATTG
 TCGTATGGTAACAAACCAGGTAAAGACTTGACTGAACCTTCTGTTACACCTTCAAAGGTGAAGTAACAGTT
 GCTAAAACCTTGGTCTGACGGAATTGCACCTGATGGTGTAACGTTGTTTACACATTGAAAGATAAAGATAAA
 ACTGTTGCTTCAGTATCATTGACAAAAACATCTAAAGGTACAATCGACCTTGGAAATGGTATCAAATTTGAA
 GTATCTGGTAACCTTCTCGGGTAAATTCAGTGGTCTAGAAAACAAATCATAATGATCTCAGAACGTGTTTCT
 GGTACGGAAGTGCAATAAATCTAGAAAATGGTAAAGTAACCATTACCAATACCAAAGATTCTGATAACCCA
 ACACCATTGAACCCAACTGAACCAAAAGTTGAAACTCATGGTAAGAAATTTGTCAAACTAATGAACAAGGT
 GACCGTTTGGCTGGTGCACAATTCGTTGTGAAAAACTCAGCAGGTAAATACCTTGCTCTTAAAGCAGATCAA
 TCAGAAGGTCAAAAAACCTTTAGCTGCTAAGAAAATAGCTTTAGATGAAGCTATCGCTGCTTATAACAAGTTG
 TCTGCAACAGACCAAAAAAGGTGAAAAAGGAATTACTGCAAAAGAACTTATCAAACTAAACAAGCAGATTAC
 GATGCAGCCTTCATTGAGGCTCGTACAGCTTATGAGTGGATAACAGATAAGGCTAGAGCCATTACCTACACT
 TCAAACGATCAAGGTCAATTTGAAGTTACAGGTCTTGCAGACGGTACTTACAACCTTGAAGAAACACTTGCT
 CCAGCAGGATTTGCTAAGTTGGCAGGTAATATTAAGTTTGTAGTTAATCAAGGGTCATACATAACAGGTGGT
 AACATTGACTACGTTGCTAACAGCAACCAAAAAGATGCGACACGTGTAGAAAATAAAAAGGTAACAATCCCA
 CAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTACAATTATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATC
 ATGAAAAGACGCCAATCAAAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 110):

MKRINKYFAMFSALLLTSLLSVAPAFAD EATTNTVTLHKILQTESNLNKS NFP GTTGLNGKDYKGGAI SD
 LAGYFGEKSKEIEGAFFALALKEDKSGKVQYVKAKEGNKLT PALINKDGTPEITVNI DEAVSGLTPEGDTGL
 VFNTKGLKGEFKIVEVKSSTYNNNGSLLAASKAVPVNITLPLVNEDGVVADAHVY PKNTEEKPEIDKNFAK
 TNDLTALTDVNRLLTAGANYGNYARDKATATAEIGKVVPYEVKTKIHKGSKYENLVWTDIMSNGLTMGSTVS
 LKASGTTETFAKDTDYELSIDARGFTLKF TADGLGKLEKAAKTADIEFTLTYSATVNGQAIIDNPESNDIKL
 SYGNKPGKDLTELPVTPSKGEVTVAKTWS DGIAPDGVNVVYTLKDKDKTVASVSLTKTSKGTIDLGNIGKFE
 VSGNFSGKFTGLENKSYMISERVSGYGSAINLENGKVTITNTKDS DNPTPLNPTEPKVETHGKKFVK TNEQG
 DRLAGAQFVVKNSAGKYLALKADQSEGQKTLAAKKIALDEAIAAYNKLSATDQKGEKGITAKELIKTKQADY
 DAAFI EARTAYEWITDKARAITYTSNDQ GQFEVTTGLADGTYNLEETLAPAGFAKLAGNIKFFVNQGSYITGG
 NIDYVANSNQKDATRVENKKVTIPQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVVIMKRRQSKEA

10

20

30

菌株 IC255

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 153):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGC GGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTG CACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
 ACAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAAGAAAAATCAAACTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCCTGTTTTAAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTG CAGCAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACCTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACTTATGGCTTGGGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAGTAACCATCCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTCACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 111):

MKKINKCLTMFSTLLLLILTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFKITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNYDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKLDLYTDNRKDKGV
 VSATVGDKKKEYIVGTKILKGSYKKLVWTDSDMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTP EYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVVYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVTIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC287

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 154):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGGCGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAACCTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTTTAAACTACAAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGCAAGCAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAACCAACATCACGCTTTGAACATACTTTTACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTCGAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAAACTCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCATAACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAAGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAAGGCATTATGGCTTGGAAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAACAAAAAGTAACCATCCCAACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATCTTTTTCACAATTATTTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

10

20

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 112):

MKKINKCLTMFSTLLLLITSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSDYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKIYQIV
 ELKEKSNYDNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDYTDNRKDKGV
 VSATVGDKKEYIVGTKILKGSYKLVWTDSTMKGTLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPEYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTA
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVTIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

30

菌株 IC289

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 155):

ATGAAAAGAATCAACAAATATTTTGCATGTTCTCGGCATTGTTATTAATTTTAACATCGTTGTTATCGGTA
 GCTCCGGTATTTGCTGCTGAGATGGGAAATATCACTAAAACAGTAACCTTACACAAAATTGTTCAAACATCC
 GATAATTTGGCTAAGCCAAATTTCCAGGAATAAATGGATTGAATGGAACGAAGTATATGGGTCAAAAACCTT
 ACTGACATTTTCAAGATATTTTGGGCAAGGTTCTAAAGAAATCGCCGGTGCTTTCTTTGCGGTTATGAATGAA
 AGTCAGACAAAATATATCACAGAAAGTGGTACTGAAGTAGAAAGTATCGATGCAGCAGGTGTCCTTAAAGGT
 TTGACAACTGAAAACGGCATTACATTTAATACTGCAAACCTTAAAAGGAACATACCAAATCGTTGAGTTGCTT
 GACAAATCTAATTATAAAAAATGGTGACAAAGTTCCTTGCTGACTCAAAGCTGTCCCAGTGAAAATCACTCTT
 CCTTTGTATAACGAAGAAGGAATTGTCGTGGACGCTGAAGTGTATCCAAAGAATACAGAAGAAGCACCACAA
 ATCGACAAAAAACTTTGCTAAAGCAAATAAATTGTTGAATGACAGTGATAATTCAGCTATTGCAGGTGGGGCA
 GACTACGACAAAATATCAGGCAGAAAAAGCAAAAGCTACTGCTGAAATCGGTCAAGAAATCCCTTACGAAGTT
 AAAACAAAAATCCAAAAAGGGTCTAAATACAAAAACCTTGCTTGGGTCGATACCATGTCAAATGGTTTGACA
 ATGGGTAACTACTGTTAACTTAGAAGCATCGTCAGGCTCTTTTGTAGAAGGTACAGATTACAATGTTGAACGT
 GATGACCGTGGTTTCACTTTGAAATTCACAGATACAGTTTGAAGTACAAAAAGAACGCGGAAACACAA
 GCTGTTGAATTCACATTGACATATAGCGCAACAGTTAACGGTGCAGGCTATTGATGACAAGCCAGAAAGCAAT
 GATATCAAACTTCAATACGGTAACAAACCAGGTAAAAAGTAAAAGAAATCCCAGTAACACCGTCAAATGGC
 GAAATCACTGTTAGCAAACTTGGGACAAAGGTTTCAAGTTTATAGAGAATGCGAATGTTGTTTATACCTTAA
 GATGGTGGAAACAGCTGTTGCTCAGTTTCACTGACAAAAACAACACCAAATGGCGAAATCACTTAGGTAAT
 GGTATTAATTTACAGTTACTGGAGCGTTTGCTGGTAAATTCAGTGGTCTGACTGATAGTAAAACATACATG
 ATCTCAGAACGTATCGCTGGTTATGGTAATACAATCACTACTGGTGGTGGTAGTGCAGCTATCACCAATACT
 CCAGATTCAGACAACCCAAACACCACTTAATCCAACCTGAACCAAAAGTTGTGACACACGGTAAAAAATTCGTC
 AAAACAAGTTTCGACTGAAACAGAACGCTTGCAAGGTGCACAGTTTCGTTGTTAAAGATTCACTGGTAAATAC
 CTTGCATTGAAATCATCTGCGACAATATCAGCTCAAACAACAGCTTACACAAATGCTAAAACCTGCTCTTGAC
 GCTAAAAATCGCAGCTTACAACAACTTTTCAAGCAGATCAAAAAGGTACTAAAGGTGAAACAGCTAAAGCA
 GAAATCAAACTGCTCAAGACGCTTACAATGCAGCCTTCATCGTAGCTCGTACAGCTTACGAGTGGGTAAC
 AATAAAGAAGATGCTAACGTTGTTAAAGTGACTTCAAACGCTGACGGTCAATTTGAAGTTAGCGGTCTTGCA
 ACTGGTGATTATAAACTTGAAGAAACACAAGCTCCAGCTGGTTACGCTAAATTAGCAGGTGATGTTGATTTT
 AAAGTTGGAAACAGCTCAAAAGCAGACGACTCAGGTAACATTGATTACACTGCTAGCAGCAATAAAAAAGAC
 GCTCAACGCATAGAAAAACAAAAAAGTGACTATTCCACAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTCACAATT
 ATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCGGTAATTATCATGAAAAGACGTCAATCAGAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 113):

MKRINKYFAMFSALLLILTSLLSVAPVFAAEMGNITKTVTLHKIVQTSNLA KP NFPGINGLNGTKYMGQKL
 TDISGYFGQSKEIAGAFFAVMNESQTKYITESGTEVESIDAAGVLKGLTTENGITFNTANLKGTYQIVELL
 DKSNYKNGDKVLADSKAVPVKITLPLYNEEGIVVDAEVYPKNTEEAPQIDKNFAKANKLLNDSNDAIAGGA
 DYDKYQAEKAKATAEIGQEIPYEVKTKIQKGSKYKNLAWVD TMSNGLTMGNTVNLEASSGSFVEGTDYNVER
 DDRGFTLKFIDTGLTKLQKEAETQAVEFTLTYSATVNGAAIDDKPESNDIKLQYGNKPGKKVKEIPVTPSNG
 EITVSKTWDKGS DLENANVVYTLKDGGTAVASVSLTKTTPNGEINLGNIGIKFTVTGAFAGKFSGLTDSKTYM
 ISERIAGYGNTITTTGAGSAAITNTPDSNPTPLNPTEPKVVTHGKKFVKTSSTETERLQGAQFVVKDSAGKY
 LALKSSATISAQTTAYTNAKTALDAKIAAYNKL SADDQKGTGETAKAEIKTAQDAYNAAFIVARTAYEWT
 NKEDANVVKVTSNADGQFEVSGLATGDYKLEETQAPAGYAKLAGDVDFKVGNSKADDSGNIDYTASSNKKD
 AQRIENKKVTIPQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVIIMKRRQSEEA

10

20

30

菌株 IC291

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 156):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCAGTATTCTCAGTT
GCACCAGCGTTTTCGGGACGACGCAACAAGTACTGTGACCTTGACACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
ACAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
GAATTGAAAGAAAAATCAAACTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
AACTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
GAAGATTTTCTGTTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
GGTCTTGCAAGCAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
AAAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTG
ACTATCAAGAACACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCGTTAAGAAA
GAAGGCAAACTACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
ACTGGTTTGGATAAAGGCACTTATGGCTTGAAGAAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
GATGTAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
ATTCTTTTCACAAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 114):

MKKINKCLTMFSTLLLLILSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDITLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
ELKEKSNDYDNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKAHIYPKNTETKQPVDKNFADKLDLYTDNRKDKGV
VSATVGDKEYIYVGTKILKGSYKLVWTDSDMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVSFKNGVV
TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVITIPQTGGIGT
ILFTIIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC304

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 157):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTTCGGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAACTGGT
 ACAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAACTTTGCAGATAAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAAATCTTAAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGCAAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTCGAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCATTTATGGCTTGGAAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAAACTTTGAAGTAACCTGCCACATCATATAGCAAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCCAACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTCACAATTATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

10

20

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 115):

MKKINKCLTMFSTLLILLTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDITLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIYQIV
 ELKEKSNDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDYTDNRKDKGV
 VSATVGDKKEYIVGTKILKGSYKKLVWTDMSMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKYRVVERVSGYTPEYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTA
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVITIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

30

菌株 IC305

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 158):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCAGTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTTCGCGACGACGCAACAACTGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTGTTTTAAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCCTGAATGCAACA
 GGTCTTGCAAGCAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAATGATGTTAAATTTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTTCACACGAAGCAACAAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTCGAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAATACTTGGCAGCTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACTTATGGCTTGGAAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAAACTTTGAAGTAAGTGCACATCATATAGCAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCCAACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATCTTTTTCACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

10

20

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 116):

MKKINKCLTMFSTLLLLILTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSDYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFKITENGKEVDITLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKIYQIV
 ELKEKSNDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDYTDNRKDKGV
 VSATVGDKKEYIVGTKILKGSYKLVWTDSDMTKGLTFMNNVKVTLGDGDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPPEYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVTIPTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

30

菌株 IC306

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 159):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTTCGGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTGCAGCAGTAGCAGCAGCTGCAAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTTACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGCGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACCTTATGGCTTGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCCAACAGTTCAAAAACAAAAAAGTAACCATCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTACAAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 117):

MKKINKCLTMFSTLLILTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNYDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDTNRKDKGV
 VSATVGDKEYIVGTKILKGSYKLVWTDGMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNPNTESESEPQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVVYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVVTIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC361

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 160):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACATATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTTCGCGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTGACACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTTACTGAAGGTACAAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAAATGAAACTGGT
 ACAAAATTCATTACTGAAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAATTTGCGAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAAGAAATACATAGTTGGAACAAAAATCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTTTAAACTACAAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGCTTTCGCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGCGACGATAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAATGATGTTAAATTTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTTGCTTCACACGAAGCAACAAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTTACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTCGAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAAACAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCTGTTAAGAAA
 GAAGGCAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAAGGCACTTATGGCTTGGGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAAACTTTGAAGTAACCTGCCACATCATATAGCAAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCCAACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATCTTTTTCACAAATATTTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

10

20

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 118):

MKKINKCLTMFSTLLLLITSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGKKGKNDSDYVVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFKITENGKEVDITLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIYQIV
 ELKEKSNYDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPVQVDKNFADKDLDYTDNRKDKGV
 VSATVGDKKEYIVGKILKGS DYKKLVWTD SMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTD DQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEI KVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAI FT LQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKT YRVVERVSGYTPEYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVV TYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVK TAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNF EVTATSYSKGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVTIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

30

菌株 IC363

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 161):

ATGAAAAGAATCAACAAATATTTTGCAATGTTCTCGGCATTGTTACTGACTTTAACGTCATTGCTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGCGGATGAAGCAACAATAACAGTGACTTTGCACAAGATTTTGCAAACCGAATCAAAT
 CTTAACAAAAAGTAACTTCCAGGAACTACAGGTCTTAACGGAAAAGACTACAAAGGTGGAGCTATTTCTGAC
 CTTGCTGGTTACTTTGGCGAGGGATCTAAAGAAATCGAAGGTGCGTTCTTTGCTTTAGCTTTGAAAGAAGAT
 AAAAGTGGTAAAGTGCAATATGTTAAGGCAAAAGAAGGTAACAAATTAACACCAGCCTTAATTAATAAAGAT
 GGTACTCCTGAAATAACAGTAAATATTGATGAGGCCGTGTCTGGATTGACACCAGAGGGAGATACTGGACTT
 GTTTTCAACACCAAAGGATTGAAAGGCGAGTTTAAATTTGTTGAAGTTAAATCAAATCTACTTACAACAAT
 AATGGTTCCCTCCTGGCTGCTTCAAAGCGGTTCCAGTTAACATCACTCTTCCATTGGTAAATGAAGATGGT
 GTTGTGCTGATGCCCATTGTTTATCCAAAGAACACTGAAGAAAAACCAGAAATTGATAAAAACTTTGCTAAA
 ACAAACGATTTGACAGCATTGACAGATGTTAATAGACTTTTGACAGCTGGCGCAAATTATGGTAATTATGCA
 CGTGACAAAAGCAACTGCTACTGCTGAAATCGGTAAAGTTGTTTCCTTATGAAGTTAAAACAAAAATTCACAAA
 GGTTCTAAATACGAAAACCTTGGTTTGGACAGATATAATGTCAAATGGTTTGACAATGGGTTCAACTGTTAGC
 CTTAAAGCTTCAGGAACTACAGAACTTTTGCTAAGGATACAGACTATGAACCTTAGCATTGATGCCCGTGGT
 TTCACATTAAAATTACAGCTGATGGATTGGGCAAAATTGGAAAAAGCAGCTAAAACAGCTGATATTGAATTT
 ACATTGACTATATAGTCTACTGTTAATGGTCAAGCAATTATTGATAATCCAGAATCCAATGATATCAAATTTG
 TCGTATGGTTAACAAACCAGGTAAAGACTTGACTGAACCTTCTGTTACACCTTCAAAGGTGAAGTAACAGTT
 GCTAAAACTTGGTCTGACGGAATTGCACCTGATGGTGTAACGTTGTTTACACATTGAAAGATAAAGATAAA
 ACTGTTGCTTCAGTATCATTGACAAAAACATCTAAAGGTACAATCGACCTTGGAATGGTATCAAATTTGAA
 GTATCTGGTAACTTCTCGGGTAAATTCAGTGGTCTAGAAAACAAATCATACTGATCTCAGAACGTGTTTCT
 GGTTACGGAAGTGCAATAAATCTAGAAAATGGTAAAGTAACCATTACCAATACCAAAGATTCTGATAACCCA
 ACACCATTTGAACCAACTGAACCAAAAGTTGAAACTCATGGTAAGAAATTTGTCAAACCTAATGAACAAGGT
 GACCGTTTGGCTGGTGCACAATTCGTTGTGAAAAACTCAGCAGGTAAATACCTTGCTCTTAAAGCAGATCAA
 TCAGAAGGTCAAAAACTTTAGCTGCTAAGAAAATAGCTTTAGATGAAGCTATCGCTGCTTATAACAAGTTG
 TCTGCAACAGACCAAAAAGGTGAAAAAGGAATTACTGCAAAAGAACTTATCAAACTAAACAAGCAGATTAC
 GATGCAGCCTTCATTGAGGCTCGTACAGCTTATGAGTGGATAACAGATAAGGCTAGAGCCATTACCTACACT
 TCAAACGATCAAGGTCAATTTGAAGTTACAGGTCTTGCAGACGGTACTTACAACCTTGAAGAAACACTTGCT
 CCAGCAGGATTTGCTAAGTTGGCAGGTAATATTAAGTTTGTAGTTAATCAAGGGTCATACATAACAGGTGGT
 AACATTGACTACGTTGCTAACAGCAACCAAAAAGATGCGACACGTGTAGAAAATAAAAAGGTAACAATCCCA
 CAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTCAACAATTATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATC
 ATGAAAAGACGCCAATCAAAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 119):

MKRINKYFAMFSALLLTLSLLSVAPAFADAEATTNTVTLHKILQTESNLNKS NFPGTTGLNGKDYKGGAI SD
 LAGYFGEKSKEIEGAFFALALKEDKSGKVQYVKAKEGNKLT PALINKDGTPEITVNI DEAVSGLTPEGDTGL
 VFNTKGLKGEFKIVEVKSSTYNNNGSLLAASKAVPVNITLPLVNEDGVVADAHVYPKNTEEKPEIDKNFAK
 TNDLTALTVDVNRLLTAGANYGN YARDKATATAEIGKVVPYEVKTKIHKGSKYENLVWTDIMSNGLTMGSTVS
 LKASGTTETFAKDTDYELSIDARGFTLKFTADGLGKLEKAAKTADIEFTLTYSATVNGQAIIDNPESNDIKL
 SYGNKPGKDLTELPVTPSKGEVTVAKTWS DGIAPDGVNVVYTLKDKDKTVASVSLTKTSKGTIDLNGIKFE
 VSGNFSGKFTGLENKSYMISERVS GYGSAINLENGKVTITNTKDS DNPTPLNPTEPKVETHGKKFVKTNEQG
 DRLAGAQFVVKNSAGKYLALKADQSEGQKTLAAKKIALDEAIAAYNKL SATDQKGEKGITAKELIKTKQADY
 DAAFI EARTAYEWITDKARAITYTSNDQGQFEVTGLADGTYNLEETLAPAGFAKLAGNIKFVFNQGSYITGG
 NIDYVANSNQKDATRVENKKVTIPQTGGIGITILFTIIGLSIMLGAVVIMKRRQSKEA

10

20

30

菌株 IC365

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 162):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATATTTTGCAGTCTTCTCGGCATTGCTACTGACCGTAACATCATTGTTCTCAGTT
 GCACCACTGTTTGCAGGAAGAAGCAAAAACTACTGACACAGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCTCGAACT
 GCATTTGACGGTTTTACTGCTGGTACAAAGGGTAAGGATAATACTGACTACGTTGGTAAACAAATCGAAGAC
 CTTAAACTTACTTTGGCTCAGGCGAAGCGAAAGAAATCGCAGGTGCTTACTTTGCTTTCAAAAATGAAGCT
 GGTACTAAATACATCACTGAAAATGGTGAAGAAGTTGATACTTTGGATACAACAGATGCCAAAGGTTGTGCT
 GTTCTTAAAGGTTTAAACAACAGACAATGGTTTCAAATTTAACACTTCTAAATTAACAGGAACCTACCAAATC
 GTTGAATTGAAAGAAAAATCTACATACAACAACGATGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCCAGTT
 AAAATCACTCTTCCATTGGTAAACGACAATGGTGTGTTAAAGACGCTCACGTTTATCCAAAGAACACTGAA
 ACAAAACCACAAGTAGATAAGAACTTCGCAGATAAAGAACTTGATTATGCGAACACAAAAAGACAAAGGG
 ACTGTCTCAGCATCTGTTGGTGATGTTAAAAAATACCATGTTGGAACAAAAATCCTTAAAGGTTTCAGACTAT
 AAGAAATTAATCTGGACCGATAGCATGACCAAGGTTTGACTTTCAACAACGATATTGCTGTAACATTGGAT
 GGTGCAACTCTTGATGCTACAAATTACAAACTTGTAGCAGATGACCAAGGTTTCCGCCTTGTCTTGACTGAC
 AAAGGTCTTGAAGCAGTGGCAAAAGCCGCAAAAACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACT
 TTGAACGGTTCTGCTGTCGTTGAAGTTCTAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTACGGCAACAACCCAACA
 ATTGAAAAATGAACCAAAAGAAGGTATTCCAGTTGATAAGAAAATCACTGTTAACAAAACATGGGCAGTAGAT
 GGCAATGAAGTGAATAAAGCAGATGAAACAGTTGATGCTGTCTTACCTTGCAAGTTAAAGATGGTGACAAA
 TGGGTGAATGTTGATTGAGCTAAAGCAACAGCTGCAACTAGCTTCAAACACACTTTTGAAAACCTTGGATAAT
 GCTAAAACCTTACCGCGTTATCGAACGTGTTAGCGGCTACGCTCCAGAATACGTCTCATTTGTAAATGGCGTT
 GTAACCATCAAGAACAACAAAGACTCAAATGAGCCAACCTCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACT
 TATGGACGTAAATTTGTGAAAACAAATAAAGATGGAAAAGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTTGTAAAG
 AAAGATGGCAAGTACTTGGCACGTAAATCAGGTGTTGCAACAGATGCAGAAAAAGCTGCTGTAGATTCAACT
 AAATCAGCATTTGGATGCTGCTGTTAAAGCTTACAATGATTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGTCAAGATGGT
 AAATCAGCATTTGGCTACCGTTAGTGA AAAACAAAAGCTTACAATGATGCCTTTGTAAAGCTAACTACTCA
 TACGAATGGGTGAAGATAAAAATGCTAAGAATGTTGTTAAATTGATTTCTAACGATAAAGGTCAATTTGAA
 ATTACTGGCTTGACTGAAGGTCAATACTCATTGGAAGAAACACAAGCACCACCTGGTTATGCTAAATTATCA
 GGTGATGTTTCGTTTAATGTTAATGCTACTTCATACAGTAAAGGTTCTGCTCAAGATATTGAGTATACCCAA
 GGTTCTAAAACATAAAGATGCACAACAAGTTATCAATAAGAAGGTTACTATTCCACAAACAGGTGGTATTGGT
 ACAATTTTTTTTCACAATTATTGGATTAAAGTATTATGCTTGGAGCGGTAGTTATCATGAAAAGACGTCAATCA
 GAGGAAGTTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 120):

MKKINKYFAVFSALLLTVTSLFSVAPVFEEAKTTDTVTLHKIVMPRTAFDGF TAGTKGKDNTDYVGKQIED
 LKTYFGSGEAKEIAGAYFAFKNEAGTKYITENGEVDLDTTDAKGC AVLKGLTTDNGFKFNTSKLTGTYQI
 VELKEKSTYNNDSILADSKAVPVKITLPLVNDNGVVKDAHVPKNTETK PQVDKNFADKELDYANNKKDKG
 TVSASVGDVKKYHVGTKILKGS DYKKLIWTD SMTKGLTFNNDIAVTL DGATLDATNYKL VADDQGFRLVLT
 KGLEAVAKAAKTKDVEIKITYSATLNGSAVVEVLETNDVKLDYGN NP TIENEPKEGIPVDKKITV NKTWAVD
 GNEV NKADETVD AVFTLQVKDGD KWNVD SAKATAAT SFKHTFENLDNAKTYRVI ERVSGYAPEYVSFVNGV
 VTIKNKDSNEPTPINPSEPKVV TYGRKFVKTNKDGKERLAGATFLVKKD GKY LARKSGVATDAEKA AVDST
 KSALDAAVKAYNDLTKEKQEGQDGKSALATVSEKQKAYNDAFVKANY SYEWVEDKNAKNVVKLI SNDKGQFE
 ITGLTEGQYSLEETQAPTGYAKLSGDVSFNVNATSYSKGSAQDIEYTQGS KTKDAQQVINKKVTIPQTGGIG
 TIFFTI IGLSIMLGAVVIMKRRQSEEV

10

20

30

菌株 IC367

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 163):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGCAGGACGACGCAACAACGATACTGTGACCTTGACACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAATTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGACGAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCTGTTAAGAAA
 GAAGGCAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACCTTATGGCTTGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAAGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAAAGATGCCCCAACAAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTCACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 121):

MKKINKCLTMFSTLLILTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGVKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNATKLKGIYQIV
 ELKEKSNYDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDTDNRKDKGV
 VSATVGDKEYIVGTKILKGSYKKLVTDSMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDDQGFRLLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVITIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC377

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 164):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGCAGGACGACGCAACAACTGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAAGTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGACAGCAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
 AAACTTACCGCTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACCTCAAATGATCCAACCTCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAAACAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACCTTATGGCTTGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCCAACAAAGTTCAAAAACAAAAAAGTAACCATCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTCACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 122):

MKKINKCLTMFSTLLILLTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNYDNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDTDNRKDKGV
 VSATVGDKEYIVGTKILKGSYKKLVTDSMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPHYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVITIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC379

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 165):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
GCACCAGCGTTTGC GGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTG CACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
ACAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCCAGTTAAA
ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
AAACCACAAGTAGATAAGAACCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
AACTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
GAAGATTTTCTGTTTTAAACTACAAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
GGTCTTG CAGCAGTAGCAGCAGCTGCAAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
AACGGTCCCACTACTGTTGAAATTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
AAAACCTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTGTG
ACTATCAAGAACAACAAAACCTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTCGTTAAGAAA
GAAGGCAAAATACTTGGCAGCTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAAACTGCTAAA
CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
ACTGGTTTGGATAAAGGCACCTTATGGCTTGAAGAAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
GATGTAAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
TCTGTAAAAAAAAGATGCCCCAACAAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
ATTCTTTTTCACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 123):

MKKINKCLTMFSTLLILTSLSFSVAPAFADDATTDVTTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDS DYVGKQINDL
KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFKITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKG IYQIV
ELKEKSNYDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKLDYTDNRKDKGV
VSATVGDKEYIVGTKILKGS DYKKLVWTD SMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTD DQGFR LALNAT
GLAAVAAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTP EYVSFKNGVV
TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKV TIPQTGGIGT
ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC432

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 166):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCAGTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGCAGACGACGCAACAACGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAATTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAATGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTGCAGCAGTAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
 AAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACCTCAAATGATCCAACCTCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAAATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACCTTATGGCTTGAAGAAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAAAGATGCCCCAACAAAGTTCAAAACAAAAAAGTAACCATCCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTTCACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 124):

MKKINKCLTMFSTLLILTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNYDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKLDYTDNRKDKGV
 VSATVGDKKKEYIVGTKILKGSYKKLVTDSMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVTIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC455

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 167):

ATGAAAAGAATCAACAAATATTTTGCAATGTTCTCGGCATTGTTACTGACTTTAACGTCATTGCTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGGCGATGAAGCAACAACATAACAGTGACTTTGCACAAGATTTTGCAAACCGAATCAAAT
 CTTAACAAAAGTAACTTCCCAGGAACCTACAGGTCTTAACGGAAAAAGACTACAAAGGTGGAGCTATTTCTGAC
 CTTGCTGGTTACTTTGGCGAGGGATCTAAAGAAATCGAAGGTGCGTTCTTTGCTTTAGCTTTGAAAGAAGAT
 AAAAGTGGTAAAGTGCAATATGTTAAGGCAAAAAGAAGGTAACAAATTAACACCAGCCTTAATTAATAAAGAT
 GGTACTCCTGAAATAACAGTAAATATTGATGAGGCCGTGTCTGGATTGACACCAGAGGGAGATACTGGACTT
 GTTTTCAACACCAAAGGATTGAAAGGCGAGTTTAAAATTGTTGAAGTTAAATCAAAATCTACTTACAACAAT
 AATGGTTCCCTCCTGGCTGCTTCAAAAGCGGTTCCAGTTAATCATCTCTTCCATTGGTAAATGAAGATGGT
 GTTGTGCTGATGCCCATGTTTATCCAAAAGAACTGAAGAAAAACCAGAAATTGATAAAAACTTTGCTAAA
 ACAAACGATTTGACAGCATTGACAGATGTTAATAGACTTTTGACAGCTGGCGCAAATTATGGTAATTATGCA
 CGTGACAAAGCAACTGCTACTGCTGAAATCGGTAAAGTTGTTTCCTTATGAAGTTAAAACAAAAATTCACAAA
 GGTTCATAATACGAAAACTTGGTTTGGACAGATATAATGTCAAATGGTTTGACAATGGGTTCAACTGTTAGC
 CTTAAAGCTTCAGGAACCTACAGAACTTTTGCTAAGGATACAGACTATGAACCTAGCATTGATGCCCGTGGT
 TTCACATTAAAAATTCACAGCTGATGGATTGGGCAAATTTGAAAAAGCAGCTAAAACAGCTGATATTGAATTT
 ACATTGACTTATAGTGCTACTGTTAATGGTCAAGCAATTATTGATAATCCAGAATCCAATGATATCAAATTG
 TCGTATGGTAACAAACCAGGTAAAGACTTGACTGAACTTCCTGTTACACCTTCAAAGGGTGAAGTAACAGTT
 GCTAAAACCTTGGTCTGACGGAATTGCACCTGATGGTGTAACGTTGTTTACACATTGAAAGATAAAGATAAA
 ACTGTTGCTTCAGTATCATTTGACAAAAACATCTAAAGGTACAATCGACCTTGGAAATGGTATCAAATTTGAA
 GTATCTGGTAACTTCTCGGGTAAATTCAGTGGTCTAGAAAAACAAATCATAACATGATCTCAGAACGTGTTTCT
 GGTACGGAAGTGCAATAAATCTAGAAAATGGTAAAGTAACCATTACCAATACCAAAGATTCTGATAACCCA
 ACACCATTAACCAACTGAACCAAAAGTTGAAACTCATGGTAAGAAATTTGTCAAACTAATGAACAAGGT
 GACCGTTTGGCTGGTGCAATTCGTTGTGAAAAACTCAGCAGGTAAATACCTTGCTCTTAAAGCAGATCAA
 TCAGAAGGTCAAAAACTTTAGCTGCTAAGAAAAATAGCTTTAGATGAAGCTATCGCTGCTTATAACAAGTTG
 TCTGCAACAGACCAAAAAAGGTGAAAAAGGAATTACTGCAAAAAGAACTTATCAAACTAAACAAGCAGATTAC
 GATGCAGCCTTCATTGAGGCTCGTACAGCTTATGAGTGGATAACAGATAAGGCTAGAGCCATTACCTACACT
 TCAAACGATCAAGGTCAATTTGAAGTTACAGGTCTTGACAGCGGTACTTACAACCTTGAAGAAACACTTGCT
 CCAGCAGGATTTGCTAAGTTGGCAGGTAATATTAAGTTTGTAGTTAATCAAGGGTCATACATAACAGGTGGT
 AACATTGACTACGTTGCTAACAGCAACCAAAAAAGATGCGACACGTGTAGAAAATAAAAAGGTAACAATCCCA
 CAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTCAACAATTATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATC
 ATGAAAAGACGCCAATCAAAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 125):

MKRINKYFAMFSALLTLTSLSVAPAFAD EATTNTVTLHKILQTESNLNKS NFPGTTGLNGKDYKGGAI SD
 LAGYFGEKSKEIEGAFFALALKEDKSGKVQYVKAKEGNKLT PALINKDGTPEITVNI DEAVSGLTPEGDTGL
 VFNTKGLKGEFKIVEVKSSTYNNNGSLLAASKAVPVNITLPLVNEDGVVADAHVYPKNTEEKPEIDKNFAK
 TNDLTALT DVNRLLTAGANYGN YARDKATATAEIGKVVPYEVKTKIHKGSKYENLVWTDIMSNGLTMGSTVS
 LKASGTTETFAKDTDYELSIDARGFTLKFTADGLGKLEKAAKTADIEFTLTYSATVNGQAIIDNPESNDIKL
 SYGNKP GKDLTELPVTPSKGEVTVAKTWS DGIAPDGVNVVYTLKDKDKTVASVSLTKTSKGTIDLNGIKFE
 VSGNFSGKFTGLENKSYMISERVSGYGSAINLENGKVITINTKDS DNPTPLNPTEPKVETHGKKFVKTNEQG
 DRLAGAQFVVKNSAGKYLALKADQSEGQKTLAAKKIALDEAIAAYNKL SATDQKGEKGITAKELIKTKQADY
 DAAFI EARTAYEWITDKARAITYTSNDQGFVETGLADGTYNLEETLAPAGFAKLAGNIK FVVNQGSYITGG
 NIDYVANSNQKDATRVENKKVTIPQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVVIMKRRQSKEA

10

20

30

菌株 IC457

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 168):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACCTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGC GGACGACGCAACAACGATACTGTGACCTTGCACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
 ACAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCAGCTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAATGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTGTTTAAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGCAGCAGTAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
 AAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCTGTTAAGAAA
 GAAGGCAAACTACTTGGCAGCTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCAGTTATGGCTTGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCCAACAAAGTTCAAAAACAAAAAAGTAACCATCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTCACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 126):

MKKINKCLTMFSTLLILTSLSVAPAFADDATTDVTTLHKIVMPQAAFDNFTEGKGNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVCKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDTDNRKDKGV
 VSATVGDKEYIVGTKILKGSYKLVWTDGMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNPNTESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLI SNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVITIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC458

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 169):

ATGAAAAAATCAACAAATATTTTGCAGTCTTCTCGGCCTTGCTACTGACCGTAACATCATTGCTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGCAGGACGAAGCAACAACCTAATACAGTGACTTTGCACAAGATCTTGCAAACTGAATCAAAT
 CTTAATAAAAAGTAACTTCCCAGGAACTACAGGCCTTAACGGAGATGACTATAAAGGTGAATCTATTTCTGAC
 CTTGCTGAATACTTTGGATCAGGTTCTAAAGAAATTGACGGTGCTTTCTTTGCTTTGGCTTTAGAAGAGGAA
 AAAGATGGTGTCGTACAATATGTTAAGGCAAAAGCAAATGACAAATTAACACCAGACTTAATTACTAAAGGT
 ACACCTGCAACAACAACAAAAGTTGAAGAAGCTGTAGGTGGTTTGACAACCTGGTACGGGTATTGTTTTCAAT
 ACAGCTGGTTTGAAAGGTAATTTCAAAATTATTGAATTGAAAGACAAATCAACTTACAACAATAATGGTTCC
 CTCTTAGCAGCTTCAAAAGCAGTTCCGGTGAAAATCACTCTTCCATTGGTAAGCAAAGATGGTGTTGTTAAA
 GATGCACACGTTTATCCAAAGAACACTGAAACAAAACCAGAAGTAGACAAGAACTTCGCTAAAACAAACGAT
 TTGACAGCTCTCAAAGACGCTACTCTTCTTAAGGCTGGTGCAGACTACAAAACTATTACGCGACTAAAGCT
 ACTGTAACAGCTGAAATCGGTAAAGTTATCCCTTACGAAGTTAAAACAAAAGTTCTTAAAGGTTCTAAATAC
 GAAAACTGGTTTGGACCGATACCATGTCAAATGGTTTGACAATGGGTGATGATGTTAACCTTGCAGTTTCA
 GGGACTACAACAACCTTTCATTAAAGATATAGATTACACTCTTAGCATTGATGACCGTGGTTTCACATTGAAA
 TTCAAAGCTACTGGATTGGACAAATTGGAAGAAGCAGCTAAAGCATCTGATGTTGAATTTACATTGACTTAT
 AAAGCTACTGTTAATGGCCAAGCAATTATTGACAACCCAGAAGTCAATGACATCAAATTGGACTATGGTAAT
 AAACCTGGTACAGATTTATCAGAACAACCTGTGACACCTGAAGATGGTGAAGTTAAAGTCACTAAAACATGG
 GCAGCAGGTGCTAATAAAGCAGACGCTAAAGTTGTCTACACACTTAAAAATGCTACTAAACAAGTCGTAGCT
 TCTGTGCGATTGACCGCAGCTGATACAAAAGGTACGATTAATCTTGGTAAAGGCATGACCTTTGAAATCACA
 GGAGCTTTCTCAGGTACATTCAAAGGCCTTCAAATAAAGCTTACACTGTTTCTGAACGTGTTGCAGGTTAT
 ACTAATGCTATTAATGTTACTGGTAATGCTGTTGCTATCACCAATACACCAGACAGTGACAATCCAACGCCA
 CTTAACCCAACTCAACCAAAAAGTTGAAACACATGGTAAGAAATTTGTCAAAGTTGGCGATGCAGATGCCCCG
 TTAGCTGGTGCACAATTCGTTGTGAAAAATTCAGCTGGTAAATTCCTTGCTCTTAAAGAAGATGCAGCTGTA
 TCAGGAGCTCAAACCTGAATTGGCAACTGCTAAAACAGACTTGGATAATGCCATCAAAGCTTACAACGTTTG
 ACAAAGCGCAGCAAGAAGGTGCTGATGGTACATCAGCAAAAGAACTTATCAACACTAAACAGTCAGCTTAC
 GACGCAGCCTTCATCAAAGCACGTACAGCTTATACATGGGTAGATGAAAAAACTAAAGCTATTACCTTCACT
 TCAAATAATCAAGGTCAATTTGAAGTTACTGGTCTTGAAGTAGGTTCTTACAAACTTGAAGAACTCTTGCA
 CCAGCAGGTTATGCTAAATTGTCAGGCGACATTGAGTTTACAGTTGGACACGATTCTTACACAAGTGGTGAC
 ATCAAGTACAAGACAGATGATGCTAGCAACAATGCACAAAAAGTTTTCAATAAAAAAGTAACCATCCCACAA
 ACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCGGTAGTTATCATG
 AAAAGACGTCAATCAGAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 127):

MKKINKYFAVFSALLLTVTSLLSVAPAFAD EATTNTVTLHKILQTESNLNKS NFPGTTGLNGDDYKGESISD
 LAEYFGSGSKEIDGAFFALALEEEKDGVVQYVKAKANDKLTPDLITKGTPATTTKVEEAVGGLTTGTGIVFN
 TAGLKGNFKIIE LKDKSTYNNNGSLLAASKAVPVKITLPLVSKDGVVKDAHVPKNTETKPEVDKNFAKTND
 LTALKDATLLKAGADYKNYSATKATVTAEIGKVIPIYEVKTKVLKGSKYEKLVTDTMSNGLTMGDDVNLAVS
 GTTTTFIKDIDYTL SIDD RGFTLKF KATGLDKLEEAAKASDVEFTLT YKATVNGQAIIDNPEVNDIKLDYGN
 KPGTDLSEQPVT PEDGEVKVTKTWAAGANKADAKVVYTLKNATKQVVASVALTAADTKGTINLKGGMTEIT
 GAFSGTFKGLQNKAYTVSERVAGYTNAINVTGNAVAITNTPDS DNPTPLNPTQPKVETHGKKFVKVG DADAR
 LAGA QFVVKNSAGKFLALKEDAAVSGAQTE LATAKTDLDNAIKAYNGLTKAQQEGADGTS AKELINTKQSAY
 DAAFIKARTAYTWVDEKTKAITFTSNNQ GQFEV TGLEVGSYKLEETLAPAGYAKLSGDIEFTVGHDSYTS GD
 IKYKTDDASNNAQKVFNKKVTIPQTGGIGITILFTIIIGLSIMLGAVVIMKRRQSEEA

10

20

30

菌株 IC459

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 170):

ATGAAAAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTTCGGGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTGACACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
 AAAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTCTATCTTTGGCTGATTCAAAAGCAGTTCCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAATTTGCGAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AACTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCCGTGTTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCTTGAATGCAACA
 GGTCTTGCAGCAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAAGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
 AAAACTTACCGCGTTGTGCAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGACGTAAATTTGTGAAAACAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCAAATACTTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACTTATGGCTTGGAAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAAACTTTGAAGTAACTGCCACATCATATAGCAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAACAAAAAAGTAACCATCCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTACAATTATTTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 128):

MKKINKCLTMFSTLLILLTSLSFVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDYTDNRKDKGV
 VSATVGDKKEYIVGTKILKGSYKLVWTDSTMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNPNTEESEPQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTA
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGVDNFEVTATSYSGKATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVITIPQTGGIGT
 ILFTIIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC460

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 171):

ATGAAAAGAAATCAACAAATATTTTGCAATGTTCTCGGCATTGTTACTGACTTTAACGTCATTGCTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGC GGATGAAGCAACAATAACAGTGACTTTGCACAAGATTTTGCAAACCGAATCAAAT
 CTTAACAAAAAGTAACTTCCCAGGAACTACAGGTCTTAACGGAAAAGACTACAAAGGTGGAGCTATTTCTGAC
 CTTGCTGGTTACTTTGGCGAGGGATCTAAAGAAATCGAAGGTGCGTTCTTTGCTTTAGCTTTGAAAGAAGAT
 AAAAGTGGTAAAGTGCAATATGTTAAGGCAAAAGAAGGTAACAAATTAACACCAGCCTTAATTAATAAAGAT
 GGTACTCCTGAAATAACAGTAAATATTGATGAGGCCGTGTCTGGATTGACACCAGAGGGAGATACTGGACTT
 GTTTCAACACCAAAGGATTGAAAGGCGAGTTTAAATTTGTTGAAGTTAAATCAAAATCTACTTACAACAAT
 AATGGTTCCCTCCTGGCTGCTTCAAAAGCGGTTCCAGTTAACATCACTCTTCCATTGGTAAATGAAGATGGT
 GTTGTGCTGATGCCCATGTTTATCCAAAGAACACTGAAGAAAAACCAGAAATTGATAAAAACTTTGCTAAA
 ACAACGATTTGACAGCATTGACAGATGTTAATAGACTTTTGACAGCTGGCGCAAATTATGGTAATTATGCA
 CGTGACAAAGCAACTGCTACTGCTGAAATCGGTAAAGTTGTTTCCTTATGAAGTTAAAACAAAAATTCACAAA
 GGTTCATAATACGAAAACCTTGGTTTGGACAGATATAATGTCAAATGGTTTGACAATGGGTTCAACTGTTAGC
 CTTAAAGCTTCAGGAACACAGAAACTTTTGCTAAGGATACAGACTATGAACCTAGCATTGATGCCCGTGGT
 TTCACATTTAAAATTCACAGCTGATGGATTGGGCAAATTGGAAAAAGCAGCTAAAACAGCTGATATTGAATTT
 ACATTGACTTATAGTGCTACTGTTAATGGTCAAGCAATTATTGATAATCCAGAATCCAATGATATCAAATTG
 TCGTATGGTAACAAACCAGGTAAAGACTTGACTGAACCTTCTGTACACCTTCAAAGGTGAAGTAACAGTT
 GCTAAAACCTTGGTCTGACGGAATTGCACCTGATGGTGTAACGTTGTTTACACATTGAAAGATAAAGATAAA
 ACTGTTGCTTCAGTATCATTGACAAAAACATCTAAAGGTACAATCGACCTTGGAAATGGTATCAAATTTGAA
 GTATCTGGTAACTTCTCGGGTAAATTCAGTGGTCTAGAAAACAAATCATAATGATCTCAGAACGTGTTTCT
 GGTACGGAAGTGCAATAAATCTAGAAAATGGTAAAGTAACCATTACCAATACCAAAGATTCTGATAACCCA
 ACACCATTGAACCCAACTGAACCAAAAGTTGAAACTCATGGTAAGAAATTTGTCAAACCTAATGAACAAGGT
 GACCGTTTGGCTGGTGCACAATTCGTTGTGAAAAACTCAGCAGGTAAATACCTTGCTCTTAAAGCAGATCAA
 TCAGAAGGTCAAAAAACCTTTAGCTGCTAAGAAAATAGCTTTAGATGAAGCTATCGCTGCTTATAACAAGTTG
 TCTGCAACAGACCAAAAAAGGTGAAAAAGGAATTACTGCAAAAGAACTTATCAAACTAAACAAGCAGATTAC
 GATGCAGCCTTCATTGAGGCTCGTACAGCTTATGAGTGGATAACAGATAAGGCTAGAGCCATTACCTACACT
 TCAAACGATCAAGGTCAATTTGAAGTTACAGGTCTTGCAGACGGTACTTACAACCTTGAAGAAACACTTGCT
 CCAGCAGGATTTGCTAAGTTGGCAGGTAATATTAAGTTTGTAGTTAATCAAGGGTCATACATAACAGGTGGT
 AACATTGACTACGTTGCTAACAGCAACCAAAAAAGATGCGACACGTGTAGAAAATAAAAAGGTAACAATCCCA
 CAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTACAATTATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATC
 ATGAAAAGACGCCAATCAAAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 129):

MKRINKYFAMFSALLLTSLLSVAPAFAD EATTNTVTLHKILQTESNLNKS NFP GTTGLNGKDYKGGAI SD
 LAGYFGEKSKEIEGAFFALALKEDKSGKVQYVKAKEGNKLT PALINKDGTPEITVNI DEAVSGLTPEGDTGL
 VFNTKGLKGEFKIVEVKSSTYNNNGSLLAASKAVPVNITLPLVNEDGVVADAHVYPKNTEEKPEIDKNFAK
 TNDLTALTDVNRLLTAGANYGNYARDKATATAEIGKVVPYEVKTKIHKSGSKYENLVWTDIMSNGLTMGSTVS
 LKASGTTETFAKDDYELSIDARGFTLKF TADGLGKLEKAAKTADIEFTLTYSATVNGQAIIDNPESNDIKL
 SYGNKPGKDLTELPVTPSKGEVTVAKTWS DGIAPDGVNVVYTLKDKDKTVASVSLTKTSKGTIDLNGIKFE
 VSGNFSGKFTGLENKSYMISERVSGYGSAINLENGKVITNTKDS DNPTPLNPTEPKVETHGKKFVKTNEQG
 DRLAGA QFVVKNSAGKYLALKADQSEGQKTLA AKKIALDEAIAAYNKLSATDQKGEKGITAKELIKTKQADY
 DAAFIEARTAYEWITDKARAITYT SNDQGGFEV TGLADGTYNLEETLAPAGFAKLAGNIKFVVNQGSYITGG
 NIDYVANSNQKDATRVENKKVTIPQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVVIMKRRQSKEA

10

20

30

菌株 IC461

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 172):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCACATTCTCAGTT
GCACCAGCGTTTGGCGACGACGCAACAACCTGATACTGTGACCTTGACACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAAACTGGT
ACAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCAGTTAAA
ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
AAACCACAAGTAGATAAGAAGCTTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAAGACAAAGGTGTT
GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATTCCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
AAACTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
GAAGATTTTCTGTTTTAAACTACAAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGTCTTGCCCTGAATGCAACA
GGTCTTGCAAGTAGCAGCAGCTGCAAAAGACAAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAACGGATGGTACATGG
GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
AAAACCTTACCGCGTTGTCGAACGTGTTAGCGGCTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTTGTG
ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
GGACGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCGTTAAGAAA
GAAGGCAAATACTTGGCAGCTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
CTAGCATTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
ACAGCATTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
ACTGGTTTGGATAAAAGGCACTTATGGCTTGGGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTATGCGACATTGTCAGGT
GATGTAAACTTTGAAGTAAGTCCACATCATATAGCAAAAGGGGCTACAACCTGACATCGCATATGATAAAGGC
TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAGTTCAAAAACAAAAAGTAACCATCCCAACAAACAGGTGGTATTGGTACA
ATTCCTTTTACAATTATTTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAAACGTCAATCAGAG
GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 130):

MKKINKCLTMFSTLLLLITSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDFNFTGKTKGKNDSDYVGKQINDL
KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKIYQIV
ELKEKSNYDNNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPVQVDKNFADKDLDYTDNRKDKGV
VSATVGDKKEYIVGTKILKGSYKLVWTDSDMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGGFRLALNAT
GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPYVVSFKNGVV
TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWVADKKADNVVKLISNAGGQFEI
TGLDKGTYPLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGKATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKKVTIPQTGGIGT
ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

10

20

30

菌株 IC462

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 173):

ATGAAAAGAAATCAACAAATATTTTGCAATGTTCTCGGCATTGTTACTGACTTTAACGTCATTGCTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGCGGATGAAGCAACAATAACAGTGACTTTGCACAAGATTTTGCAAACCGAATCAAAT
 CTTAACAAAAAGTAACTTCCAGGAACTACAGGTCTTAACGGAAGAACTACAAAGGTGGAGCTATTTCTGAC
 CTTGCTGGTTACTTTGGCGAGGGATCTAAAGAAATCGAAGGTGCGTTCTTTGCTTTAGCTTTGAAAGAAGAT
 AAAAGTGGTAAAGTGCAATATGTTAAGGCAAAAGAAGGTAACAAATTAACACCAGCCTTAATTAATAAAGAT
 GGTACTCCTGAAATAACAGTAAATATTGATGAGGCCGTGTCTGGATTGACACCAGAGGGAGATACTGGACTT
 GTTTTCAACACCAAAGGATTGAAAGGCGAGTTTAAATTTGTTGAAGTTAAATCAAATCTACTTACAACAAT
 AATGGTTCCCTCCTGGCTGCTTCAAAAGCGGTTCCAGTTAACATCACTCTTCCATTGGTAAATGAAGATGGT
 GTTGTGCTGATGCCCATGTTTATCCAAAGAACACTGAAGAAAAACCAGAAATTGATAAAAACTTTGCTAAA
 ACAACGATTTGACAGCATTGACAGATGTTAATAGACTTTTGACAGCTGGCGCAAATTATGGTAATTATGCA
 CGTGACAAAAGCAACTGCTACTGCTGAAATCGGTAAAGTTGTTTCCTTATGAAGTTAAAACAAAAATTCACAAA
 GGTTCTAAATACGAAAACCTTGGTTTGGACAGATATAATGTCAAATGGTTTGACAATGGGTTCAACTGTTAGC
 CTTAAAGCTTCAGGAACACAGAAACTTTTGCTAAGGATACAGACTATGAACCTAGCATTGATGCCCGTGGT
 TTCACATTAAATTCACAGCTGATGGATTGGGCAAATTGGAAAAAGCAGCTAAAACAGCTGATATTGAATTT
 ACATTGACTTATAGTGCTACTGTTAATGGTCAAGCAATTATTGATAATCCAGAATCCAATGATATCAAATTG
 TCGTATGGTAACAAACCAGGTAAAGACTTGACTGAACCTTCCTGTTACACCTTCAAAGGTGAAGTAACAGTT
 GCTAAAACTTGGTCTGACGGAATTGCACCTGATGGTGTAACGTTGTTTACACATTGAAAGATAAAGATAAA
 ACTGTTGCTTCAGTATCATTGACAAAAACATCTAAAGGTACAATCGACCTTGGAAATGGTATCAAATTTGAA
 GTATCTGGTAACTTCTCGGGTAAATTCAGTGGTCTAGAAAACAAATCATACTGATCTCAGAACGTGTTTCT
 GGTTACGGAAGTGCAATAAATCTAGAAAATGGTAAAGTAACCATTACCAATACCAAAGATTCTGATAACCCA
 ACACCATTTGAACCCAACTGAACCAAAAGTTGAAACTCATGGTAAGAAATTTGTCAAACCTAATGAACAAGGT
 GACCGTTTGGCTGGTGCACAATTCGTTGTGAAAAACTCAGCAGGTAAATACCTTGCTCTTAAAGCAGATCAA
 TCAGAAGGTCAAAAACTTTAGCTGCTAAGAAAATAGCTTTAGATGAAGCTATCGCTGCTTATAACAAGTTG
 TCTGCAACAGACCAAAAAAGGTGAAAAAGGAATTACTGCAAAAGAACTTATCAAACTAAACAAGCAGATTAC
 GATGCAGCCTTCATTGAGGCTCGTACAGCTTATGAGTGGATAACAGATAAGGCTAGAGCCATTACCTACACT
 TCAAACGATCAAGGTCAATTTGAAGTTACAGGTCTTGCAGACGGTACTTACAACCTTGAAGAAACACTTGCT
 CCAGCAGGATTTGCTAAGTTGGCAGGTAATATTAAGTTTGTAGTTAATCAAGGGTCATACATAACAGGTGGT
 AACATTGACTACGTTGCTAACAGCAACCAAAAAAGATGCGACACGTGTAGAAAATAAAAAGGTAAACAATCCCA
 CAAACAGGTGGTATTGGTACAATTCTTTTCACAATTATTGGTTTAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATC
 ATGAAAAGACGCCAATCAAAGGAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 131):

MKRINKYFAMFSALLLTLSLLSVAPAFADAEATTNTVTLHKILQTESNLNKS NFPGTTGLNGKDYKGGAI SD
 LAGYFGEKSKEIEGAFFALALKEDKSGKVQYVKAKEGNKLT PALINKDGTPEITVNI DEAVSGLTPEGDTGL
 VFNTKGLKGEFKIVEVKSSTYNNNGSLLAASKAVPVNITLPLVNEDGVVADAHVY PKNTEEKPEIDKNFAK
 TNDLTALTVDVNRLLTAGANYGNYARDKATATAEIGKVVPYEVKTKIHKGSKYENLVWTDIMSNGLTMGSTVS
 LKASGTTETFAKDDYELSIDARGFTLKFADGLGKLEKAAKTADIEFTLTYSATVNGQAIIDNPESNDIKL
 SYGNKPGKDLTELPVTPSKGEVTVAKTWS DGIAPDGVNVVYTLKDKDKTVASVSLTKTSKGTIDLNGIKFE
 VSGNFSGKFTGLENKSYMISERVSGYGSAINLENGKVITINTKSDNPTPLNPTEPKVETHGKKFVKTNEQG
 DRLAGA QFVVKNSAGKYLALKADQSEGQKTLAAKKIALDEAIAAYNKLSATDQKGEKGITAKELIKTKQADY
 DAAFI EARTAYEWITDKARAITYTSNDQGQFEVTGLADGTYNLEETLAPAGFAKLAGNIKFFVNQGSYITGG
 NIDYVANSNQKDATRVENKKV TIPQTGGIGTILFTIIGLSIMLGAVVIMKRRQSKEA

10

20

30

菌株 IC470

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 174):

ATGAAAAAATCAACAAATGTCTTACAATGTTCTCGACACTGCTATTGATCTTAACGTCAGTATTCTCAGTT
 GCACCAGCGTTTGCAGGACGACGCAACAACGATACTGTGACCTTGACACAAGATTGTCATGCCACAAGCTGCA
 TTTGATAACTTTACTGAAGGTACAAAAGGTAAGAATGATAGCGATTATGTTGGTAAACAAATTAATGACCTT
 AAATCTTATTTTGGCTCAACCGATGCTAAAGAAATCAAGGGTGCTTTCTTTGTTTTCAAAAATGAACTGGT
 ACAAAATTCATTACTGAAAATGGTAAGGAAGTCGATACTTTGGAAGCTAAAGATGCTGAAGGTGGTGCTGTT
 CTTTCAGGGTTAACAAAAGACAATGGTTTTGTTTTTAACACTGCTAAGTTAAAAGGAATTTACCAAATCGTT
 GAATTGAAAGAAAAATCAAACCTACGATAACAACGGTTCTATCTTGGCTGATTCAAAGCAGTTCAGTTAAA
 ATCACTCTGCCATTGGTAAACAACCAAGGTGTTGTTAAAGATGCTCACATTTATCCAAAGAATACTGAAACA
 AAACCACAAGTAGATAAGAATTTGCAGATAAAGATCTTGATTATACTGACAACCGAAAAGACAAAGGTGTT
 GTCTCAGCGACAGTTGGTGACAAAAAGAATACATAGTTGGAACAAAAATCTTAAAGGCTCAGACTATAAG
 AAAGTGGTTTGGACTGATAGCATGACTAAAGGTTTGACGTTCAACAACAACGTTAAAGTAACATTGGATGGT
 GAAGATTTTCTGTTTAACTACAACTCGTAACAGATGACCAAGGTTTCCGCTTGGCCTGAATGCAACA
 GGTCTGCAGCAGTAGCAGCTGCAAAAGACAAGATGTTGAAATCAAGATCACTTACTCAGCTACGGTG
 AACGGCTCCACTACTGTTGAAATTCAGAAACCAATGATGTTAAATTGGACTATGGTAATAACCCAACGGAA
 GAAAGTGAACCACAAGAAGGTACTCCAGCTAACCAAGAAATTAAGTCATTAAAGACTGGGCAGTAGATGGT
 ACAATTACTGATGCTAATGTTGCAGTTAAAGCTATCTTTACCTTGCAAGAAAAACAAACGGATGGTACATGG
 GTGAACGTTGCTTCACACGAAGCAACAAAACCATCACGCTTTGAACATACTTTCACAGGTTTGGATAATGCT
 AAACTTACCGCTTGTGCAACGTGTTAGCGGTACACTCCAGAATACGTATCATTTAAAAATGGTGTGTTGTG
 ACTATCAAGAACAACAAAACTCAAATGATCCAACCTCCAATCAACCCATCAGAACCAAAAGTGGTGACTTAT
 GGCGTAAATTTGTGAAAACAAATCAAGCTAACACTGAACGCTTGGCAGGAGCTACCTTCTCGTTAAGAAA
 GAAGGCATACTTGGCACGTAAAGCAGGTGCAGCAACTGCTGAAGCAAAGGCAGCTGTAAAACTGCTAAA
 CTAGCATTTGGATGAAGCTGTTAAAGCTTATAACGACTTGACTAAAGAAAAACAAGAAGGCCAAGAAGGTAAA
 ACAGCATTTGGCTACTGTTGATCAAAAACAAAAAGCTTACAATGACGCTTTTGTAAAGCTAACTACTCATAT
 GAATGGGTTGCAGATAAAAAGGCTGATAATGTTGTTAAATTGATCTCTAACGCCGGTGGTCAATTTGAAATT
 ACTGGTTTGGATAAAGGCACCTTATGGCTTGAAGAACTCAAGCACCAGCAGGTTATGCGACATTGTCAGGT
 GATGTAACTTTGAAGTAACTGCCACATATAGCAAAGGGGCTACAACGACATCGCATATGATAAAGGC
 TCTGTAAAAAAGATGCCCAACAAAGTTCAAAAACAAAAAAGTAACCATCCACAAACAGGTGGTATTGGTACA
 ATTCTTTTCACAATTATTGGTTTAAAGCATTATGCTTGGAGCAGTAGTTATCATGAAAAACGTCAATCAGAG
 GAAGCTTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 132):

MKKINKCLTMFSTLLILLTSLFSVAPAFADDATTDVTLHKIVMPQAAFDNFTEGTKGKNDSYVGKQINDL
 KSYFGSTDAKEIKGAFFVFKNETGTFITENGKEVDLTLEAKDAEGGAVLSGLTKDNGFVFNTAKLKGIIYQIV
 ELKEKSNYDNGSILADSKAVPVKITLPLVNNQGVVKDAHIYPKNTETKPQVDKNFADKDLDTDNRKDKGV
 VSATVGDKEYIVGKILKGSYKKLVTDSMTKGLTFNNNVKVTLDGEDFPVLNYKLVTDQGFRLALNAT
 GLAAVAAAAKDKDVEIKITYSATVNGSTTVEIPETNDVKLDYGNNPTEESEPEQEGTPANQEIKVIKDWAVDG
 TITDANVAVKAIFTLQEKQTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTFTGLDNAKTYRVVERVSGYTPHYVSFKNGVV
 TIKNNKNSNDPTPINPSEPKVVITYGRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKKEGKYLARKAGAATAEAKAAVKTAK
 LALDEAVKAYNDLTKEKQEGQEGKTALATVDQKQKAYNDAFVKANYSYEWADKKADNVVKLI SNAGGQFEI
 TGLDKGTYGLEETQAPAGYATLSGDVNFVETATSYSGGATTDIAYDKGSVKKDAQQVQNKVITIPQTGGIGT
 ILFTIIGLSIMLGAVVIMKKRQSEEA

【0184】

(表11) S. アガラクティエの異なる菌株に由来する gbs1478 タンパク質のアミノ酸配列およびコード化DNA配列

菌株 12401

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 204):

ATGAGAAAAATACCAAAAAATTTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTTGTTTGTGCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTTAGGGGAAAGTACCGTACCGGAAAAATGGTGCTAAAGGAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAACAAACCACTTTTCAAAAGCTACCTTTGTTTTTAAAACTACTTCACACTCAGAAAGCAAAGTAGAA
 AAAGTAAGTACTGAGGTAAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCACACCTGGAGATTACACTTTATCAGAA
 GAAACGGCACCCGAAGGATACAAAAAGACTACCCAGACTTGGCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAACT
 ACGATACAAAAATAGTGATGATAAAAAATCTATAATTGAACAAAGGCAAGAGGAAGTAGATAAGCAGTATCCC
 CTTACAGGAGCTTATGAAGATACAAAAGAATCTTATAATCTTGAGCATGTTAAAAATTCAATTCCAAATGGG
 AAATTAGAGGCAAAAGCAGTTAATCCATATTCAGTGAAGGTGAGCACATAAGAGAAATTCAAGAGGGAACA
 TTATCTAAACGTATTTTCAGAGTAAATGATTTGGATCATAATAAATAATAAAATTGAGTTAACTGTTAGCGGT
 AAATCCATAATAAAAACTATAAATAAAGATGAACCTCTGGATGTTGTTTTTGTCTTGTGATAATTCAAATTCT
 ATGAAGAATAATGGAAAAATAACAAGGCAAAAAAGGCAGGTGAAGCAGTAGAAACAATTATAAAGATGTT
 TTAGGAGCAAAATGTTGAAAACCGAGCAGCTTTAGTTACTTATGGTTCAGATATTTTTGATGGAAGGACAGTT
 AAAGTTATAAAAGGTTTTTAAAGAGGATCCTTATTATGGACTTGAACTAGTTTCACAGTTCCAGACAAATGAT
 TATAGCTATAAAAAAGTTCATAATATTGCTGCTGATATTATAAAAAAGATCCCTAAAGAAGTCCAGAAAGCT
 AAGTGGGGGGGACAAAGTCTAGGATTAAGTCCAGAAAAAAGAGGGAATATGATTAAAGTAAAGTAGGTGAG
 ACCTTTACAATGAAAGCTTTTATGGAGGCAGATACCTTGTTAAGTAGTATACAGCGTAAGAGTAGAAAGATT
 ATTGTTTCATCTAACTGACGGTGTTCCAACAAGATCATATGCCATTAATAGTTTTGTAAAAGGTTCAACATAC
 GCAAATCAATTTGAGAGAATAAAAAGAAAAAGGTTATTTAGACAAAAATAATTATTTTATAACTGATGATCCA
 GAAAAGATCAAAGGCAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAAACACAGATAATTTCT
 GGAACTTACAAAACTTCATTATTAGATTAAATCTTAATTACCCTAAAGGTACAATTTATAGAAATGGA
 CCAGTAAGAGAACATGGAACCAACCAAACTTTATATAAATAGTTTAAAACAGAAAAATTATGACATCTTT
 AATTTTGGTATAGATATATCTGGTTTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAAAATCAAGATGGTACT
 TTTCAAAAATTGAAGGAGGAAGCTTTTGAACTTTCAGATGGGGAAATAACAGAACTAATGAATTCATTCTCT
 TCTAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACCTTCAGCTGATGTATCTAATAATGAAATTTTATCTAAAATT
 CAGCAACAATTTGAAAAGATTTTAAACAAAGGAAAACTCAATTGTTAATGGAACATAGAAAGATCCTATGGGT
 GATAAAATCAATTTACATCTTGGCAACGGACAAACATTGCAACCAAGTGATTATACCTTTACAGGGAAATGAT
 GGAAGTATAATGAAAGATAGCATTGCAACTGGAGGGCCTAATAATGATGGTGGGATACTTAAAGGGGTAA
 TTAGAATACATCAAAAAATAACTCTACGTTAGAGGTTTGAACCTAGGGGAGGGGCAAAAAGTAAACACTACA
 TATGATGTGAAACTAGATGACAGTTTTATTAGTAACAAATCTATGACACTAATGGTAGAACAAACATTGAAT
 CCTAAATCAGAGGAACCCGATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAAATTCGTGATGTGAGAGAATATCCT
 ACAATAACGATTAAAAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTTGAATTTACAAAAGTTGATAAAGATAATAATAAG
 TTGCTTCTCAAAGGAGCTACATTTGAACTTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAACTTTATTTACCAATAAAA
 AATAATAATTCAAAGTAGTGACGGGAGAAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAGATTTGAAAGATGGCAATAT
 CAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAACCAATTTTAACTTTTGAAGTT
 GTTAAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTTAATAAACAGATTTCTGAATATCATGAGGAAGGTGACAAG
 CATTTAATTACCAACACGCATATTCACCAAAAAGGAATTATTCGATGACAGGTGGGAAAGGAATTCTATCT
 TTCATTTTAATAGGTGGAGCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTTGAAAAAGACATAAGAAATCT
 AGTGATGCATCAATCGAGAAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 185):

MRKYQKFSKILTLFLCLSQIPLNTNVLGESTVPENGAAGKLVVKKTDQNKPLSKATFVLKPTSHSESKVE
 KVTTEVTGEATFDNLTPGDYTLSEETAPEGYKKTQTWQVKVESNGKTTIQNSDDKKSIIIEQRQEELDKQYP
 LTGAYEDTKESYNLEHVKNISIPNGKLEAKAVNPYSSEGEHIREIQEGLSKRISSEVNDLDHNKYKIELTVSG
 KSI IKTINKDEPLDVVFVLDNSNSMKNNGKNNKAKKAGEAVETIIKDVLGANVENRAALVITYGSDIFDGRVT
 KVIKGFKEDPYYGLETSTFTVQTNDSYKKFTNIAADI IKKIPKEAPEAKWGGTSLGLTPEKKREYDLSKVG
 TFTMKAFMEADTLLSSIQRKSRKIIIVHLTDGVPTRSYAINS FVKGSTYANQFERIKEKGYLDKNNYFITDDP
 EKIKNGESYFLFPLDSYQTQIIISGNLQKLHYLDLNLNYPKGTIYRNGPVREHGTPTKLYINSLKQKNYDIF
 NFGIDISGFRQVYNEDYKKNQDGTFOKLKEEAFELSDGEITELMNSFSSKPEYYTPIVTSADVSNNEILSKI
 QQQFEKILTKENSIVNGTIEDPMGDKINLHLGNGQTLQPSDYTLQNGDSIMKDSIATGGPNNDDGILKGVK
 LEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTLDYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEEPDTRLRDFPIPKIRDVREYP
 TITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLLKGATFELQEFNEDYKLYLPIKNNNSKVVTGENGKISYKDLKDGKY
 QLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNI IAVNKQISEYHEEGDKHLITNTHIPPKGIIPMTGGKGILS
 FILIGGAMMSIAGGIYIWKRRHKSSDASIEKD

10

20

30

40

菌株 BAA23

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 205):

ATGAGAAAAATACCAAAAAATTTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTGTGTTGTCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTAGGGGAAAAGTACCGTACCGGAAAATGGTGCTAAAGGAAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAAACAAACCACTTTTCAAAAAGCTACCTTTGTTTTAAAAACTACTGCTCATCCAGAAAAGTAAATAGAA
 AAAAGTAACTGCTGAGCTAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCATACCTGGAGATTATACTTTATCAGAA
 GAAACAGCGCCCGAAGGTTATAAAAAAGACTAACCAGACTTGCCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAACT
 ACGATACAAAATAGTGGTGATAAAAAATTCACAATTGGACAAAATCAGGAAGAACTAGATAAGCAGTATCCC
 CCCACAGGAATTTATGAAGATACAAAGGAATCTTATAAACTTGAGCATGTTAAAGGTTTCAGTTCCAAATGGA
 AAGTCAGAGGCAAAAGCAGTTAACCCATATTCAAGTGAAGGTGAGCATATAAGAGAAAATTCCAGAGGGGAACA
 TTATCTAAACGTATTTTCAAGAGTAGGTGATTTAGCTCATAATAAATAATAAAATTGAGTTAACTGTCAAGTGA
 AAAACCATAGTAAAAACAGTGGACAAAACAAAAGCCGTTAGATGTTGTCTTCGTACTCGATAATTCTAACTCA
 ATGAATAACGATGGCCCAAATTTTCAAAGGCATAATAAAGCCAAGAAAAGCTGCCGAAGCTCTTGGGACCGCA
 GTAAAAGATATTTTAGGAGCAAACAGTGATAATAGGGTGCATTAGTTACCTATGGTTCAGATATTTTTGAT
 GGTAGGAGTGTAGATGTCGTAAAAGGATTTAAAGAAGATGATAAATATTATGGCCTTCAAACCTAAGTTTACA
 ATTCAGACAGAGAATTATAGTCATAAACAATTAACAAATAATGCTGAAGAGATTATAAAAAAGGATTCCGACA
 GAAGCTCCTAAAGCTAAGTGGGGATCTACTACCAATGGATTAACTCCAGAGCAACAAAAGGAGTACTACTT
 AGTAAAGTAGGAGAAAACATTTACTATGAAAAGCCTTCATGGAGGCAGATGATATTTTGAGTCAAGTAAATCGA
 AATAGTCAAAAAATTATTGTTTATGTAAGTATGTTTCTACGAGATCATATGCTATTAATAATTTTAAA
 CTGGGTGCATCATATGAAAAGCAATTTGAACAAATGAAAAAAAATGGATATCTAAATAAAAGTAATTTTCTA
 CTTACTGATAAGCCCGAGGATATAAAAGGAAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAA
 ACACAGATAATCTCTGGAACCTTACAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACCCTAAAGGTACA
 TTTTATCGAAATGGACCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTATATAAATAGTTTAAAAACAGAAA
 AATTATGACATCTTTAATTTTGGTATAGATATATCTGGTTTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAA
 AATCAAGATGGTACTTTTCAAAAAATTGAAAAGAGGAAGCTTTTGAACCTTTCAGATGGGGGAAATAACAGAACTA
 ATGAAGTCATTCTCTCTTCTAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACTTCATCCGATGCATCTAACAATGAA
 ATTTTATCTAAAAATTCAGCAACAATTTGAAAAGATTTTAAACAAAAGAAAACCTCAATTGTTAATGGAACATA
 GAAGATCCTATGGGTGACAAAATCAATTTACAGCTTGGCAACGGACAAAACATTGCAACCAAGTGATTATACT
 TTACAGGGGAAATGATGGAAGTATAATGAAAGATAGCATTGCAACTGGTGGGCTAATAATGATGGTGGAATA
 CTTAAAGGGGTAAATTAGAATACATCAAAAAATAAACTCTACGTTAGAGGTTTGAACCTAGGGGAGGGACAA
 AAAGTAACACTCACATATGATGTGAACTAGATGACAGTTTTATAAGTAACAAATTCATGACACTAATGGT
 AGAACCAACATTGAATCCTAAATCAGAGGATCCTAATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAAATTCGTGAT
 GTGAGAGAATATCCTACAATAACGATTAAAAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTGAATTTACAAAAGTTGAT
 AAAGATAATAATAAGTTGCTTCTCAAAGGAGCTACGTTTGAACCTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAACTT
 TATTTACCAATAAAAAATAATAATTCAAAAGTAGTGACGGGAGAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAGATTTG
 AAAGATGGCAAAATATCAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAAACCAATT
 TTAACCTTTTGAAGTTGTTAAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTTAATAAACAGATTTCTGAATATCAT
 GAGGAAGGTGACAAGCATTTAATTACCAACACGCATATTCACCAAAAAGGAATTATTCCGATGACAGGTGGG
 AAAGGAATTCTATCTTTTCAATTTAATAGGTGGATCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTTGGAAA
 AGATATAAGAAATCTAGTGATATATCTAGAGAAAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 186):

MRKYQKFSKILTLFLCLSQIPLNTNLVLESTVPENGAKGKLVVKKTDQNKPLSKATFVLKTTAHPESKIE
 KVTAELTGEATFDNLIPGDYTLSEETAPEGYKKTNQTVQVKVESNGKTTIQNSGDKNSTIGQNOEELDKQYP
 PTGIYEDTKESYKLEHVKGSPNGKSEAKAVNPYSSEGEHIREIPEGTLISKRISEVGDLAHNKYKIELTVSG
 KTIVKPVDKQKPLDVVFVLDNSNSMNDGPNFQRHNKAKKAAEALGTAVKDILGANSNDRVALVTYGSDFD
 GRSVDVVGFKEDDKYYGLQTKFTIQTENYSHKQLTNNAEEI IKRI PTEAPKAKWGSTTNGLTPEQQKEYYL
 SKVGETFTMKAFMEADDILSQVNRNSQKIIVHVTGVPTRSYAINNFKLGAASYESQFEQMKKNKYLNKSNFL
 LTDKPEDIKNGESYFLPLDSYQTQIIISGNLQKLHYLDLNLNYPKGTFFYRNGPVREHGTPTKLYINSLKQK
 NYDIFNFGIDISGFRQVYNEDYKKNQDGTFFQKLKEEAFELSDGEITELMKSFSKPEYYTPIVTSDDASNE
 ILSKIQQQFEKILTKENSIVNGTIEDPMGDKINLQLGNGQTLQPSDYTLQNDGSIMKDSIATGGPNNDGGI
 LKGVKLEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEDPNTLRDFPIPKIRD
 VREYPTITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLKLGATFELQEFNEDYKLYLPIKNNNSKVVTGENGKISYKDL
 KDGYQLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNI IAVNKQI SEYHEEGDKHLITNTHIPPKGI IPMTGG
 KGILSFILIGGSMMSIAGGIYIWKRYKKSSDISREKD

10

20

30

40

菌株 IC98

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 206):

ATGAAAAAGAGACAAAAAATATGGAGAGGGTTATCAGTTACTTTACTAATCCTGTCCCAAAATCCATTGTTGGT
 ATATTGGTACAAAGGTGAAACCCAAGATACCAATCAAGCACTTGGAAAAAGTAATTGTTAAAAAACGGGAGAC
 AATGCTACACCATTAGGCAAAAGCGACTTTTGTGTTAAAAAATGACAATGATAAGTCAGAAAACAAGTCACGAA
 ACGGTAGAGGGTTCTGGAGAAGCAACCTTTGAAAAACATAAAACCTGGAGACTACACATTAAGAGAAGAAACA
 GCACCAATTGGTTATAAAAAAATGATAAAACCTGGAAAGTTAAAGTTGCAGATAACGGAGCAACAATAATC
 GAGGGTATGGATGCAGATAAAGCAGAGAAACGAAAAGAAGTTTGAATGCCAATATCCAAAATCAGCTATT
 TATGAGGATACAAAAGAAAATTACCCATTAGTTAATGTAGAGGGTTCCAAAGTTGGTGAACAATACAAAGCA
 TTGAATCCAATAAATGAAAAAGATGGTCGAAGAGAGATTGCTGAAGGTTGGTTATCAAAAAAATTACAGGG
 GTCAATGATCTCGATAAGAATAAAATATAAAATTTGAATTAACCTGTTGAGGGTAAAAACCACTGTTGAAACGAAA
 GAACTTAATCAACCACTAGATGTCGTTGTGCTATTAGATAAATCAAATAGTATGAATAATGAAAGAGCCAAT
 AATTCTCAAAGAGCATTAAGAGCTGGGGAAAGCAGTTGAAAGCTGATTGATAAAATTACATCAAATAAAGAC
 AATAGAGTAGCTCTTGTGACATATGCCTCAACCATTTTTGATGGTACTGAAGCGACCGTATCAAAGGGAGTT
 GCCGATCAAAATGGTAAAGCGCTGAATGATAGTGTATCATGGGATTATCATAAACTACTTTTACAGCAACT
 ACACATAATTACAGTTATTTAAATTTAACAAATGATGCTAACGAAGTTAATATTCTAAAGTCAAGAATTCCA
 AAGGAAGCGGAGCATATAAATGGGGATCGCACGCTCTATCAATTTGGTGCACATTACTCTAAAGCTCTA
 ATGAAAGCAAATGAAATTTTAGAGACACAAAGTTCTAATGCTAGAAAAAACTTATTTTTTACGTAAGTATGAT
 GGTGTCCCTACGATGTCTTATGCCATAAAATTTAATCCTTATATATCAACATCTTACCAAAACAGTTTAAAT
 TCTTTTTTAAATAAAATACCAGATAGAAAGTGGTATTCTCCAAGAGGATTTTATAATCAATGGTGATGATTAT
 CAAATAGTAAAAGGAGATGGAGAGAGTTTAAACTGTTTTCGGATAGAAAAGTTCTGTACTGGAGGAACG
 ACACAAGCAGCTTATCGAGTACCGCAAAATCAACTCTCTGTAATGAGTAATGAGGGATATGCAATTAATAGT
 GGATATATTTATCTCTATTGGAGAGATTACAACTGGGTCTATCCATTTGATCCTAAGACAAAGAAAGTTTCT
 GCAACGAAACAAATCAAACTCATGGTGAGCCAACAACATTATACTTTAATGGAAATATAAGACCTAAAGGT
 TATGACATTTTTTACTGTGGGATTGGTGTAACCGGAGATCCTGGTGCAACTCCTCTTGAAGCTGAGAAATTT
 ATGCAATCAATATCAAGTAAAAACAGAAAAATTATACTAATGTTGATGATACAAATAAAATTTATGATGAGCTA
 AATAAACTTTTAAAACAATTGTTGAGGAAAAACATTCTATTGTTGATGGAAATGTGACTGATCCTATGGGA
 GAGATGATTGAATTTCAATTAAAAAATGGTCAAAGTTTACACATGATGATTACGTTTTGGTTGGAAATGAT
 GGCAGTCAATTAAAAAATGGTGTGGCTCTTGGTGGACCAACAGTGATGGGGGAATTTTAAAGATGTTACA
 GTGACTTATGATAAGACATCTCAAACCATCAAAATCAATCATTGAACTTAGGAAGTGGACAAAAAGTAGTT
 CTTACCTATGATGATACGTTTAAAAAGATAACTATATAAGTAACAAATTTTACAATACAAATAATCGTACAACG
 CTAAGTCCGAAGAGTGAAAAAGAACCAAACTACTATTCGTGATTTCCCAATTCCCAAAATTCGTGATGTTCTCGT
 GAGTTTCCGGTACTAACCATCAGTAATCAGAAGAAAAATGGGTGAGGTTGAATTTATTAAGTTAATAAAGAC
 AAACATTCAGAATCGCTTTTGGGAGCTAAGTTTCAACTTCAGATAGAAAAAGATTTTTTCTGGGTATAAGCAA
 TTTGTTCCAGAGGGAAGTGATGTTACAACAAAGAATGATGGTAAAAATTTATTTTAAAGCACTTCAAGATGGT
 AACTATAAATTTATATGAAATTTCAAGTCCAGATGGCTATATAGAGGTTAAAAACGAAACCTGTTGTGACATTT
 ACAATTCAAAAATGGAGAAGTTACGAACCTGAAAGCAGATCCAAATGCTAATAAAAAATCAAAATCGGGTATCTT
 GAAGGAAATGGTAAACATCTTATTACCAACACTCCCAACGCCACCAGGTGTTTTTCTTAAACAGGGGGA
 ATTGGTACAATTGTCTATATATTAGTTGGTTCTACTTTTATGATACTTACCATTTGTTCTTTCCGTCGTAAA
 CAATTGTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 187):

MKKRQKIWRGLSVTLILSQIPFGILVQGETQDTNQLGKVIIVKKTGDNATPLGKATFVLKNDNDKSETSH
 TVEGSGEATFENIKPGDYTLREETAPIGYKKTDKTWKVKVADNGATIIEGMDADKAKEKRKEVLNAQYPKSAI
 YEDTKENYPLVNVEGSKVGEQYKALNPINGKDGRRERIEAGWLSKKITGVNDLDKNKYKIELTVEGKTTVETK
 ELNQPLDVVLLDNSNSMNERANNSQRALKAGEAVEKLIDKITSNKDNRVALVTYASTIFDGTEATVSKGV
 ADQNGKALNDSVSWDYHKTTFTATTHNYSYLNLTNDANEVNILKSRIPEAEHINGDRTLYQFGATFTQKAL
 MKANEILETQSSNARKKLIFHVTGVPMTSYAINFNPYISTSYQNQFNSFLNKIPDRSGILQEDFIINGDDY
 QIVKGDGESFKLFSRDKVPVTTGGTTQAAAYRVPQNQLSVMSNEGYAINSGYIYLYWRDYNWVYFPDPKTKKVS
 ATKQIKTHGEPTTLYFNGNIRPKGYDIFTVGIGVNGDPGATPLEAEKFMQSISSKTENYTNVDDTNKIYDEL
 NKYFKTIVEEKHSIVDGNVTDPMGEMIEFQLKNGQSFTHDDYVLVNGDGSQKNGVALGGPNSDGGILKDV
 VTYDKTSQTIKINHLNLGSGQKVVLTYDVRLKDNYSNKFYNTNRTTSLSPKSEKEPNTIRDFPIPKIRDVR
 EFPVLTISNQKMGVEFEIKVNKDKHSESLGAKFQLQIEKDFSGYKQFVPEGSDVTTKNDGKIYFKALQDG
 NYKLYEISSPDGYIEVKTKPVVTFITQNGEVTNLKADPNANKNQIGYLEGNGKHLITNTPKRPPGVFPKTGG
 IGTIVYILVGSTFMILTICSFRRKQL

10

20

30

40

菌株 IC105

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 207):

ATGAGAAAAATACCAAAAAATTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTGTTCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTAGGGGAAAGTACCGTACCGGAAAAATGGTGCTAAAGGAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAACAAACCACTTTCAAAAGCTACCTTTGTTTTAAAAACTACTGCTCATCCAGAAAAGTAAATAGAA
 AAAGTAACTGCTGAGGTAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCACACCTGGAGATTACACTTTATCAGAA
 GAAACGGCACCCGAAGGATACAAAAAGACTACCCAGACTTGGCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAACT
 ACGATACAAAAATAGTGATGATAAAAAATCTATAATTGAACAAAGGCAAGAGGAACTAGATAAGCAGTATCCC
 CTTACAGGAGCTTATGAAGATACAAAAGAATCTTATAATCTTGAGCATGTTAAAAATTCAATTCCAAATGGG
 AAATTAGAGGCAAAAGCAGTTAATCCATATTCAAGTGAAGGTGAGCACATAAGAGAAATTCAAGAGGGAACA
 TTATCTAAACGTATTTTCAAGAGTAAATGATTTGGATCATAATAAATATAAAATTGAGTTAACTGTTAGCGGT
 AAATCCATAATAAAAACTATAAATAAAGATGAACCTCTGGATGTTGTTTTTGTTCCTTGATAATTCAAATCTCT
 ATGAAGAATAATGGAAAAAATAACAAGGCAAAAAAGGCAGGTGAAGCAGTAGAAACAATTATAAAAGATGTT
 TTAGGAGCAAAATGTTGAAAACCGAGCAGCTTTAGTTACTTATGGTTCAGATATTTTTGATGGAAGGACAGTT
 AAAGTTATAAAAGGTTTTTAAAGAGGATCCTTATTATGGACTTGAACTAGTTTCACAGTTCAGACAAATGAT
 TATAGCTATAAAAAAGTTCACATAATTGCTGCTGATATTATAAAAAAGATCCCTAAAGAAGCTCCAGAAGCT
 AAGTGGGGGGGGACAAGTCTAGGATTAACCTCCAGAAAAAAGAGGGAATATGATTTAAGTAAAGTAGGTGAG
 ACCTTTACAATGAAAGCTTTTATGGAGGCAGATACCTTGTTAAGTAGTATACAGCGTAAGAGTAGAAAGATT
 ATTGTTCACTCTAAGCTGACGGTGTTCCAACAAGATCATATGCCATTAATAGTTTTGTAACAGGTTCAACATAC
 GCAAATCAATTTGAGAGAATAAAAGAAAAAGGTTATTTAGACAAAAATAATTATTTTTATAACTGATGATCCA
 GAAAAGATCAAAAGGCAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAAACACAGATAATTTCT
 GGAACTTACAAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACCCTAAAGGTACAATTTATAGAAATGGA
 CCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTATATAAATAGTTTAAACAGAAAAATTATGACATCTTT
 AATTTTGGTATAGATATATCTGGTTTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAAAATCAAGATGGTACT
 TTTCAAAAATTGAAGGAGGAAGCTTTTGAACCTTCAGATGGGGAAATAACAGAACTAATGAATTCATTCTCT
 TCTAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACCTTCAGCTGATGTATCTAATAATGAAATTTTATCTAAAATT
 CAGCAACAATTTGAAAAGATTTTAAACAAAGGAAAACTCAATTGTTAATGGAACATAGAAGATCCTATGGGT
 GATAAAATCAATTTACATCTTGGCAACGGACAAACATTGCAACCAAGTGATTATACCTTACAGGGAATGAT
 GGAAGTATAATGAAAGATAGCATTGCAACTGGAGGGCCTAATAATGATGGTGGGATACCTAAAGGGGTAA
 TTAGAATACATCAAAAAATAAATCTACGTTAGAGGTTTGAACCTAGGGGAGGGGCAAAAAGTAACACTCACA
 TATGATGTGAACTAGATGACAGTTTTATTAGTAACAAATTTCTATGACACTAATGGTAGAACACATTGAA
 CCTAAATCAGAGGAACCCGATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAATTCGTGATGTGAGAGAATATCCT
 ACAATAACGATTAAAAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTGAATTTACAAAAGTTGATAAAGATAATAATAAG
 TTGCTTCTCAAAGGAGCTACATTTGAACCTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAACTTTATTTACCAATAAAA
 AATAATAATTTCAAAGTAGTGACGGGAGAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAGATTTGAAAGATGGCAATAT
 CAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAACCAATTTTAACTTTTGAAGTT
 GTTAAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTTAATAAACAGATTTCTGAATATCATGAGGAAGGTGACAAG
 CATTTAATTACCAACACGCATATTCCACCAAAAGGAATTATTCCGATGACAGGTGGGAAAGGAATTCTATCT
 TTCATTTTAAATAGGTGGAGCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTTGGAAAAGACATAAGAAATCT
 AGTGATGCATCAATCGAGAAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 188):

MRKYQKFSKILTLSLFLCLSQIPLNTNVLGESTVPENGAKGKLVVKKTDDQNKPLSKATFVLKTTAHPESKIE
 KVTA EVTGEATFDNLTPGDYTLSEETAPEGYKKTQTQWQVKVESNGKTTIQNSDDKKSIIIEQRQEELDKQYP
 LTGAYEDTKESYNLEHVKN SIPNGKLEAKAVNPYSSEGEHIREIQEGLTSKRISVNDLDHNKYKIELTVSG
 KSI IKTINKDEPLDVVFVLDNSNSMKNNGKNNAKAKAGEAVETIIKDVLGANVENRAALVTYGSDFDGRV
 KVIKGFKEDPYYGLETSFTVQTNDYSYKKFTNIAADI IKKIPKEAPEAKWGGTSLGLTPEKKREYDLSKVGE
 TFTMKAFMEADTLSSIQKRKRKIIVHLTDGVPTRSYAINSFTVGSTYANQFERIKEKGYLDKNNYFITDDP
 EKIKNGESYFLFPLDSYQTQIIISGNLQKLHYLDLNLNYPKGTIYRNGPVREHGTPTKLYINSLKQKNYDIF
 NFGIDISGRQVYNEDYKKNQDGTFOKLKEEAFELSDGEITELMNSFSSKPEYYTPIVTSADVSNEILSKI
 QQQFEKILTKENSIVNGTIEDPMGDKINLHLGNGQTLQPSDYTLQNGDGSIMKDSIATGGPNNDGGILKGVK
 LEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEEPDTLRDFPIPKIRDVREYP
 TITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLKLGATFELQEFNEDYKLYLPIKNNNSKVVTGENGKISYKDLKDGY
 QLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNI IAVNKQISEYHEEGDKHLITNTHIPPKGIIPMTGGKGILS
 FILIGGAMMSIAGGIYIWKRHKKSSDASIEKD

10

20

30

40

菌株 IC108

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 208):

ATGAAAAAGAGACAAAAAATATGGAGAGGGTTATCAGTTACTTTACTAATCCTGTCCCAAATTCATTGGT
 ATATTGGTACAAGGTGAAACCCAAGATACCAATCAAGCACTTGGAAAAGTAATTGTTAAAAAACGGGAGAC
 AATGCTACACCATTAGGCAAAGCGACTTTTGTGTTAAAAAATGACAATGATAAGTCAGAAACAAGTCACGAA
 ACGGTAGAGGGTCTGGAGAAGCAACCTTTGAAAACATAAAACCTGGAGACTACACATTAAGAGAAGAAACA
 GCACCAATTGGTTATAAAAAAATGATAAAACCTGGAAAGTTAAAGTTGCAGATAACGGAGCAACAATAATC
 GAGGGTATGGATGCAGATAAAGCAGAGAAACGAAAAGAAGTTTTGAATGCCAATATCCAAAATCAGCTATT
 TATGAGGATACAAAAGAAAATTACCCATTAGTTAATGTAGAGGGTTCCAAAGTTGGTGAACAATACAAAGCA
 TTGAATCCAATAAATGGAAAAGATGGTCTGAAGAGAGATTGCTGAAGGTTGGTTATCAAAAAAATTACAGGG
 GTCATGATCTCGATAAGAATAAAATATAAAATTGAATTAAGTTGAGGGTAAAACCACTGTTGAAACGAAA
 GAACTTAATCAACCACTAGATGTCGTTGTGCTATTAGATAAATTCAAATAGTATGAATAATGAAAGAGCCAAT
 AATTCTCAAAGAGCATTAAGAGCTGGGGAAGCAGTTGAAAAGCTGATTGATAAAATTACATCAAATAAAGAC
 AATAGAGTAGCTCTTGTGACATATGCCTCAACCACTTTTGTAGTTGACTGAAGCGACCGTATCAAAGGGAGTT
 GCCGATCAAAATGGTAAAGCGCTGAATGATAGTATCATGAGGATTATCATAAACTACTTTTACAGCACT
 ACACATAATTACAGTTATTTAAATTTAACAATGATGCTAACGAAGTTAATATTCTAAAGTCAAGAATTCCA
 AAGGAAGCGGAGCATATAAATGGGGATCGCACGCTCTATCAATTTGGTGCAGACATTTACTCAAAAAGCTCTA
 ATGAAAGCAAAATGAAATTTTAGAGACACAAAGTTCTAATGCTAGAAAAAACTTATTTTTTACGTAAGTAT
 GGTGTCCCTACGATGTCTTATGCCATAAATTTTAATCCTTATATATCAACATCTTACCAAAACCAGTTTAAT
 TCTTTTTTAAATAAAATACCAGATAGAAGTGGTATTCTCCAAGAGGATTTTATAATCAATGGTGATGATTAT
 CAAATAGTAAAAGGAGATGGAGAGAGTTTTAACTGTTTTCCGGATAGAAAAGTTCTGTTACTGGAGGAACG
 ACACAAGCAGCTTATCGAGTACCGCAAAATCAACTCTCTGTAATGAGTAATGAGGGATATGCAATTAATAGT
 GGATATATTTATCTCTATTGGAGAGATTACAACCTGGGTCTATCCATTTGATCCTAAGACAAAGAAAGTTTCT
 GCAACGAAACAAATCAAAAATCATGGTGAGCCAACAACATTATACTTTAATGGAAATATAAGACCTAAAGGT
 TATGACATTTTTACTGTTGGGATTGGTGTAACGGAGATCCTGGTGCAACTCCTCTTGAAGCTGAGAAATTT
 ATGCAATCAATATCAAGTAAAACAGAAAATTATACTAATGTTGATGATACAAATAAAATTTATGATGAGCTA
 AATAAACTTTTAAACAATTGTTGAGGAAAAACATTCTATTGTTGATGGAAATGTGACTGATCCTATGGGA
 GAGATGATGAATTCCAATTAATAAATGGTCAAAGTTTTACACATGATGATTACGTTTTGGTTGGAAATGAT
 GGCAGTCAATTAAAAAATGGTGTGGCTCTTGGTGAGCAAAACAGTGATGGGGGAATTTTAAAGATGTTACA
 GTGACTTATGATAAGACATCTCAAACCATCAAAATCAATCATTTGAAGTTAGGAAGTGGACAAAAGTAGTT
 CTTACCTATGATGTACGTTTAAAGATAACTATATAAGTAACAAATTTTACAATACAAATAATCGTACAACG
 CTAAGTCCGAAGAGTGAAAAAGAACCAATACTATTCTGATTTCCCAATTCCTCAAAATTCGTGATGTTCTGT
 GAGTTTCCGGTACTAACCATCAGTAATCAGAAGAAAATGGGTGAGGTTGAATTTATTAAAGTTAATAAAGAC
 AAACATTCAGAATCGCTTTTGGGAGCTAAGTTTCAACTTCAGATAGAAAAGATTTTTCTGGGTATAAGCAA
 TTTGTTCCAGAGGGAAGTGATGTTACAACAAAGAATGATGGTAAAATTTATTTTAAAGCACTTCAAGATGGT
 AACTATAAATTATATGAAATTTCAAGTCCAGATGGCTATATAGAGGTTAAAACGAAACCTGTTGTGACATTT
 ACAATTCAAAATGGAGAAAGTTACGAACCTGAAAGCAGATCCAAATGCTAATAAAAAATCAATCGGGTATCTT
 GAAGGAAATGGTAAACATCTTATTACCAACACTCCCAACGCCACCAGGTGTTTTCTTAAACAGGGGGA
 ATTGGTACAATTGTCTATATATTAGTTGGTTCTACTTTTATGATACTTACCATTTGTTCTTTCCGTCGTAAA
 CAATTGTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 189):

MKKRQKIWRGLSVTLILLSQIPFGILVQGETQDTNQAALGKVIVKKTGDNATPLGKATFVLKNDNDKSETSH
 TVEGSGEATFENIKPGDYTLREETAPIGYKKTDKTWKVKVADNGATIIEGMDADKAEKRKEVLNAQYPKSAI
 YEDTKENYPLVNEGSKVGEQYKALNPINGKDGRREIAEGWLSKKITGVNDLDKNKYKIELTVEGKTTVETK
 ELNQPLDVVLLDNSNSMNNERANNSQRALKAGEAVEKLIDKITSNKDNRVALVTYASTIFDGTEATVSKGV
 ADQNGKALNDSVSWDYHKTFTTATTHNYSYLNLTNDANEVNILKSRIPEAEHINGDRTLYQFGATFTQKAL
 MKANEILETQSSNARKKLIFHVTDGVPTMSYAINFNPISTSYQNQFNSFLNKIPDRSGILQEDFIINGDDY
 QIVKGDGESFKLFSRDKVPVTGGTTQAAYRVPQNQLSVMSNEGYAINSGYIYLYWRDYNWVYFPDPKTKKVS
 ATKQIKTHGEPTTLYFNGNIRPKGYDIFTVGIGVNGDPGATPLEAEKFMQSISSKTENYTNVDDTNKIYDEL
 NKYFKTIVEEKHSIVDGNVTDPMGEMIEFQLKNGQSFTHDDYVLVGNDSQLKNGVALGGPNSDGGILKDV
 VTYDKTSQTIKINHLNLGSGQKVVLTYDVRLKDNYSINKFYNTNNRTTSLPKSEKEPNTIRDFPIPKIRDVR
 EFPVLTISNQKMGVEFEIKVNDKHSESLGAKFQLQIEKDFSGYKQFVPEGSVDTTKNDGKIYFKALQDG
 NYKLYEISSPDGYIEVKTKPVVFTFIQNGEVTNLKADPNANKNQIGYLEGNGKHLITNTPKRPPGVFPKTTGG
 IGTIVYILVGSTFMILTICSFRRKQL

菌株 IC216

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 209):

ATGAAAAAGAGACAAAAAATATGGAGAGGGTTATCAGTTACTTTACTAATCCTGTCCCAAATTCATTTGGT
 ATATTGGTACAAGGTGAAACCCAAGATACCAATCAAGCACTTGGAAAAGTAATTGTTAAAAAACGGGAGAC
 AATGCTACACCATTAGGCAAAGCGACTTTTGTGTTAAAAAATGACAATGATAAGTCAGAAACAAGTCACGAA
 ACGGTAGAGGGTCTGGAGAAGCAACCTTTGAAAACATAAAACCTGGAGACTACACATTAAGAGAAGAAACA
 GCACCAATTGGTTATAAAAAAATGATAAAACCTGGAAAGTTAAAGTTGCAGATAACGGAGCAACAATAATC
 GAGGGTATGGATGCAGATAAAGCAGAGAAACGAAAAGAAGTTTTGAATGCCAATATCCAAAATCAGCTATT
 TATGAGGATACAAAAGAAAATTACCCATTAGTTAATGTAGAGGGTTCCAAAGTTGGTGAACAATACAAAGCA
 TTGAATCCAATAAATGGAAAAGATGGTCTGAAGAGAGATTGCTGAAGGTTGGTTATCAAAAAAATTACAGGG
 GTCAATGATCTCGATAAGAATAAATATAAAATTTGAATTAAGTTGAGGGTAAAACCACTGTTGAAACGAAA
 GAACTTAATCAACCACTAGATGTCGTTGTGCTATTAGATAATTCAAATAGTATGAATAATGAAAGAGCCAAT
 AATTCTCAAAGAGCATTAAGAGCTGGGGAAGCAGTTGAAAAGCTGATTGATAAAATTACATCAAATAAAGAC
 AATAGAGTAGCTCTTGTGACATATGCCTCAACCATTTTTGATGGTACTGAAGCGACCGTATCAAAGGGAGTT
 GCCGATCAAAATGGTAAAGCGCTGAATGATAGTGTATCATGGGATTATCATAAAACTACTTTTACAGCAACT
 ACACATAATTACAGTTATTTAAATTTAACAAATGATGCTAACGAAGTTAATATTCTAAAGTCAAGAATTCCA
 AAGGAAGCGGAGCATATAAATGGGGATCGCACGCTCTATCAATTTGGTGCGACATTTACTCAAAAAGCTCTA
 ATGAAAGCAAAATGAAATTTTAGAGACACAAAGTTCTAATGCTAGAAAAAACTTATTTTTTACGTAAGTAT
 GGTGTCCCTACGATGTCTTATGCCATAAATTTTAATCCTTATATATCAACATCTTACCAAACCACTTTAAT
 TCTTTTTTAAATAAAATACCAGATAGAAGTGGTATTCTCCAAGAGGATTTTATAATCAATGGTGATGATTAT
 CAAATAGTAAAAGGAGATGGAGAGAGTTTTAACTGTTTTTCGGATAGAAAAGTTCCTGTTACTGGAGGAACG
 ACACAAGCAGCTTATCGAGTACCGCAAAATCAACTCTCTGTAATGAGTAATGAGGGATATGCAATTAATAGT
 GGATATATTTATCTCTATTGGAGAGATTACAACCTGGGTCTATCCATTTGATCCTAAGACAAAGAAAGTTTCT
 GCAACGAAACAAATCAAAAACCTCATGGTGAGCCAACAACATTATACTTTAATGGAATATAAGACCTAAAGGT
 TATGACATTTTTACTGTTGGGATTGGTGTAACGGAGATCCTGGTGCAACTCCTCTTGAAGCTGAGAAATTT
 ATGCAATCAATATCAAGTAAAACAGAAAATTATACTAATGTTGATGATACAAATAAAATTTATGATGAGCTA
 AATAAATACTTTAAAAACAATTGTTGAGGAAAAACATTCTATTGTTGATGGAAATGTGACTGATCCTATGGGA
 GAGATGATTGAATTCCAATTAATAAATGGTCAAAGTTTTACACATGATGATTACGTTTTGGTTGGAATGAT
 GGCAGTCAATTAATAAATGGTGTGGCTCTTGGTGACCACCAACAGTGATGGGGGAATTTTAAAGATGTTACA
 GTGACTTATGATAAGACATCTCAAAACATCAAAATCAATCATTTGAACTTAGGAAGTGGACAAAAAGTAGTT
 CTTACCTATGATGTACGTTTAAAAGATAACTATATAAGTAACAAATTTTACAATACAAATAATCGTACAACG
 CTAAGTCCGAAGAGTGAAAAAGAACCAATACTATTCTGTGATTTCCCAATTCCTCAAAATTCGTGATGTTCTGT
 GAGTTTCCGGTACTAACCATCAGTAATCAGAAGAAAATGGGTGAGGTTGAATTTATTAAGTTAATAAAGAC
 AAACATTGAGAATCGCTTTTGGGAGCTAAGTTTCAACTTCAGATAGAAAAGATTTTTCTGGGTATAAGCAA
 TTTGTTCCAGAGGGAAGTGATGTTACAACAAAGAATGATGGTAAAATTTATTTTAAAGCACTTCAAGATGGT
 AACTATAAATTATATGAAATTTCAAGTCCAGATGGCTATATAGAGGTTAAAACGAAACCTGTTGTGACATTT
 ACAATTCAAAATGGAGAAAGTTACGAACCTGAAAGCAGATCCAAATGCTAATAAAAAATCAAATCGGGTATCTT
 GAAGGAAATGGTAAACATCTTATTACCAACACTCCCAAACGCCACCAGGTGTTTTCTCTAAAACAGGGGGA
 ATTGGTACAATTGTCTATATATTAGTTGGTTCTACTTTTATGATACTTACCATTTGTTCTTTCCGTCGTAA
 CAATTGTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 190):

MKKRQKIWRGLSVTLILSQIPFGILVQGETQDTNQALGKVIVKKTGDNATPLGKATFVLKNDNDKSETSH
 TVEGSGEATFENIKPGDYTLREETAPIGYKKTDKTWKVKVADNGATIIIEGMDADKAEKRKEVLNAQYPKSAI
 YEDTKENYPLNVVEGSKVGEQYKALNPINGKDGRREIAEGWLSKKITGVNDLDKNKYKIELTVEGKTTVETK
 ELNQPLDVVLLDNSNSMNNRANNSQRALKAGEAVEKLIDKITSNKDNRVALVTYASTIFDGTEATVSKGV
 ADQNGKALNDSVSWDYHKTTFTATTHNYSYLNLTNDANEVNILKSRIPEAEHINGDRTLYQFGATFTQKAL
 MKANEILETQSSNARKKLIHFVTDGVPMTSYAINFNPYISTSYQNQFNSFLNKIPDRSGILQEDFIINGDDY
 QIVKGDGESFKLFSRDKVPVTGGTTQAAYRVPQNQLSVMSNEGAIINSYIYLYWRDYNWVYPFDPKTKKVS
 ATKQIKTHGEPTTLYFNGNIRPKGYDIFTVGIGVNGDPGATPLEAEKFMQSISSTENYTNVDDTNKIYDEL
 NKYFKTIVEEKHSIVDGNVTPMGEMIEFQLKNGQSFTHDDYVLVGNDSQLKNGVALGGPNSDGGILKDV
 VTYDKTSQTIKINHLNLGSGQKVVLTYDVRLKDNYSINKFYNTNNRTTSLPKSEKEPNTIRDFPIPKIRDVR
 EFPVLTISNQKKMGEVEFIKVNKDKHSESLGAKFQLQIEKDFSGYKQFVPEGSDVTTKNDGKIYFKALQDG
 NYKLYEISSPDGYIEVKTKPVVTFITQNGEVTNLKADPNANKNQIGYLEGNGKHLITNTPKRPPGVFPKTGG
 IGTIVYILVGSTFMILTICSFRRKQL

10

20

30

40

菌株 IC244

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 210):

ATGAAAAAGAGACAAAAAATATGGAGAGGGTTATCAGTTACTTTACTAATCCTGTCCCAAATTCATTTGGT
 ATATTGGTACAAGGTGAAAACCAAGATACCAATCAAGCACTTGAAAAAGTAATTGTTAAAAAACGGGAGAC
 AATGCTACACCATTAGGCAAAAGCGACTTTTGTGTTAAAAAATGACAATGATAAGTCAGAAACAAGTCACGAA
 ACGGTAGAGGGTTCTGGAGAAGCAACCTTTGAAAACATAAAACCTGGAGACTACACATTAAGAGAAGAAACA
 GCACCAATTGGTTATAAAAAAAGTATAAAACCTGGAAAGTTAAAGTTGCAGATAACGGAGCAACAATAATC
 GAGGGTATGGATGCAGATAAAGCAGAGAAAACGAAAAGAAGTTTTGAATGCCAATATCCAAAATCAGCTATT
 TATGAGGATACAAAAGAAAATTACCCATTAGTTAATGTAGAGGGTTCCAAAGTTGGTGAACAATACAAAGCA
 TTGAATCCAATAAATGAAAAAGATGGTTCGAAGAGAGATTGCTGAAGGTTGGTTATCAAAAAAATTACAGGG
 GTCAATGATCTCGATAAGAATAAAATATAAAATTGAATTAAGTTGAGGGTAAAACCACTGTTGAAACGAAA
 GAACTTAATCAACCACTAGATGTCGTTGTGCTATTAGATAAATTCAAATAGTATGAATAATGAAAGAGCCAAT
 AATTCTCAAAGAGCATTAAGAGCTGGGGAAGCAGTTGAAAAGCTGATTGATAAAATTACATCAAATAAAGAC
 AATAGAGTAGCTCTTGTGACATATGCCTCAACCATTTTTGATGGTACTGAAGCGACCGTATCAAAGGGAGTT
 GCCGATCAAAATGGTAAAGCGCTGAATGATAGTGTATCATGGGATTATCATAAACTACTTTTACAGCAACT
 ACACATAATTACAGTATTTAAATTTAACAAATGATCTAACGAAGTTAATATTCTAAAGTCAAGAATTCCA
 AAGGAAGCGGAGCATATAAATGGGGATCGCACGCTCTATCAATTTGGTGCGACATTTACTCAAAAAGCTCTA
 ATGAAAGCAAATGAAATTTTAGAGACACAAAGTTCTAATGCTAGAAAAAACTTATTTTTTACGTAAGTAT
 GGTGTCCCTACGATGTCTTATGCCATAAATTTTAATCCTTATATATCAACATCTTACCAAACCAAGTTTAAT
 TCTTTTTTAAATAAAATACCAGATAGAAGTGGTATTCTCCAAGAGGATTTTATAATCAATGGTGATGATTAT
 CAAATAGTAAAAGGAGATGGAGAGAGTTTTAACTGTTTTTCGGATAGAAAAGTTCTGTTACTGGAGGAACG
 ACACAAGCAGCTTATCGAGTACCGCAAAATCAACTCTCTGTAATGAGTAATGAGGGATATGCAATTAATAGT
 GGATATATTTATCTCTATTGGAGAGATTACAACCTGGGTCTATCCATTTGATCCTAAGACAAAGAAAGTTTCT
 GCAACGAAACAAATCAAAACTCATGGTGAGCCAACAACATTATACTTTAATGGAATATAAGACCTAAAGGT
 TATGACATTTTTACTGTTGGGATTGGTGTAACCGAGATCCTGGTGCAACTCCTCTTGAAGCTGAGAAATTT
 ATGCAATCAATATCAAGTAAAACAGAAAATTATACTAATGTTGATGATACAAATAAAATTTATGATGAGCTA
 AATAAACTACTTTAAAAACAATTGTTGAGGAAAAACATTCTATTGTTGATGGAATGTGACTGATCCTATGGGA
 GAGATGATTGAATCCAATAAAAAATGGTCAAAGTTTTACACATGATGATTACGTTTTGGTTGGAATGAT
 GGCAGTCAATTAATAAATGGTGTGGCTCTTGGTGACCAACAGTGATGGGGGAATTTTAAAGATGTTACA
 GTGACTTATGATAAGACATCTCAAACATCAAAATCAATTTGAAGTTAGGAAGTGGACAAAAAGTAGTT
 CTTACCTATGATGTACGTTTAAAAAGATAACTATATAAGTAACAATTTTACAATACAAATAATCGTACAACG
 CTAAGTCCGAAGAGTGAAAAAGAACCAATACTATTTCGTGATTTCCCAATTCCTCAAAATTCGTGATGTTCTGT
 GAGTTTCCGGTACTAACCATCAGTAATCAGAAGAAAATGGGTGAGGTTGAATTTATTAAAGTTAATAAAGAC
 AAACATTCAGAATCGCTTTTGGGAGCTAAGTTTCAACTTCAGATAGAAAAAGATTTTTCTGGGTATAAGCAA
 TTTGTTCCAGAGGGAAGTGATGTTACAACAAAGAATGATGGTAAAATTTATTTTAAAGCACTTCAAGATGGT
 AACTATAAATTATATGAAATTTCAAGTCCAGATGGCTATATAGAGGTTAAAACGAAACCTGTTGTGACATTT
 ACAATTCAAAATGGAGAAGTTACGAACCTGAAAGCAGATCCAAATGCTAATAAAAAATCAAATCGGGTATCTT
 GAAGGAAATGGTAAACATCTTATTACCAACACTCCCAAACGCCCACCAGGTGTTTTTCTTAAACAGGGGGA
 ATTGGTACAATTGTCTATATATTAGTTGGTTCTACTTTTATGATACCTACCATTTGTTCTTTCCGTCGTAA
 CAATTGTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 191):

MKKRQKIWRGLSVTLILSQIPFGILVQGETQDTNQALGKVIVKKTGDNATPLGKATFVLKNDNDKSETSH
 TVEGSGEATFENIKPGDYTLREETAPIGYKKTDKTWKVKVADNGATIEGMDADKAEKRKEVLNAQYPKSAI
 YEDTKENYPLVNEVGSQVGEQYKALNPINGKDGRRREIAEGWLSKKITGVNDLDKNKYKIELTVEGKTTVETK
 ELNQPLDVVLLDNSNSMNNERANNSQRALKAGEAVEKLIDKITSNKDNRVALVTYASTIFDGTEATVSKGV
 ADQNGKALNDSVSWDYHKTTFTATTHNYSYLNLTNDANEVNILKSRIPEAEHINGDRTLYQFGATFTQKAL
 MKANEILETQSSNARKKLIFHVTGVPMTSYAINFNPYISTSYQNQFNSFLNKIPDRSGILQEDFIINGDDY
 QIVKGDGESFKLFSRDKVPVTGGTTQAAAYRVPQNQLSVMSNEGAIINSYIYLYWRDYNWVYFPDPKTKKVS
 ATKQIKTHGEPTTLYFNGNIRPKGYDIFTVGIGVNGDPGATPLEAEKFMQSISSKTENYTNVDDTNKIYDEL
 NKYFKTIVEEKHSIVDGNVTDPMGEMIEFQLKNGQSFTHDDYVLVNGDGSQKNGVALGGPNSDGGILKDV
 VTYDKTSQTIKINHLNLGSGQKVVLTYDVRLLKDNYSNKFYNTNNRTTLLSPKSEKEPNTIRDFPIPKIRDVR
 EFPVLTISNQKKMGEVEFIKVNKDKHSESLGAKFQLQIEKDFSGYKQFVPEGSVDVTTKNDGKIYFKALQDG
 NYKLYEISSPDGYIEVKTKPVVFTFTIQNGEVTNLKADPNANKNQIGYLEGNGKHLITNTPKRPPGVFPKTTGG
 IGTIVYILVGSTFMILTICSFRRKQL

10

20

30

40

菌株 IC245

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 211):

ATGAAAAAGAGACAAAAAATATGGAGAGGGTTATCAGTTACTTTACTAATCCTGTCCCAAATTCATTTGGT
 ATATTGGTACAAGGTGAAACCCAAGATACCAATCAAGCACTTGGAAAAGTAATTGTTAAAAAACGGGAGAC
 AATGCTACACCATTAGGCAAAGCGACTTTTGTGTTAAAAAATGACAATGATAAGTCAGAAACAAGTCACGAA
 ACGGTAGAGGGTCTGGAGAAGCAACCTTTGAAAACATAAAACCTGGAGACTACACATTAAGAGAAGAAACA
 GCACCAATTGGTTATAAAAAAACTGATAAAACCTGGAAAGTTAAAGTTGCAGATAACGGAGCAACAATAATC
 GAGGGTATGGATGCAGATAAAGCAGAGAAACGAAAAGAAGTTTTGAATGCCCAATATCCAAAATCAGCTATT
 TATGAGGATACAAAAGAAAATTACCCATTAGTTAATGTAGAGGGTTCCAAAGTTGGTGAACAATACAAAGCA
 TTGAATCCAATAAATGGAAAAGATGGTCGAAGAGAGATTGCTGAAGGTTGGTTATCAAAAAAATTACAGGG
 GTCAATGATCTCGATAAGAATAAATATAAAATTGAATTAAGTGTGAGGGTAAAACCACTGTTGAAACGAAA
 GAACTTAATCAACCACTAGATGTCGTTGTGCTATTAGATAAATCAAATAGTATGAATAATGAAAGAGCCAAT
 AATTCTCAAAGAGCATTAAGAGCTGGGGAAGCAGTTGAAAAGCTGATTGATAAAATTACATCAAATAAAGAC
 AATAGAGTAGCTCTTGTGACATATGCCTCAACCATTTTTGATGGTACTGAAGCGACCGTATCAAAGGAGTT
 GCCGATCAAAATGGTAAAGCGCTGAATGATAGTGTATCATGGGATTATCATAAAACTACTTTTACAGCAACT
 ACACATAATTACAGTTATTTAAATTTAACAAATGATGCTAACGAAGTTAATATTCTAAAGTCAAGAATTCCA
 AAGGAAGCGGAGCATATAAATGGGGATCGCACGCTCTATCAATTTGGTGCAGACATTTACTCAAAAAGCTCTA
 ATGAAAAGCAAAATGAAATTTAGAGACACAAAGTTCTAATGCTAGAAAAAACTTATTTTTACGTAAGTAT
 GGTGTCCTACGATGTCTTATGCCATAAATTTTAATCCTTATATATCAACATCTTACCAAACCACTTTAAT
 TCTTTTTTAAATAAAATACCAGATAGAAGTGGTATTCTCCAAGAGGATTTTATAATCAATGGTGATGATTAT
 CAAATAGTAAAAGGAGATGGAGAGAGTTTTAACTGTTTTTCGGATAGAAAAGTTTCTGTTACTGGAGGAACG
 ACACAAGCAGCTTATCGAGTACCGCAAAATCAACTCTCTGTAATGAGTAATGAGGGATATGCAATTAATAGT
 GGATATATTTATCTCTATTGGAGAGATTACAACCTGGGTCTATCCATTTGATCCTAAGACAAAGAAAGTTTCT
 GCAACGAAAACAAATCAAAACTCATGGTGAGCCAACAACATTATACTTTAATGGAATATAAGACCTAAAGGT
 TATGACATTTTTACTGTTGGGATTGGTGTAACGGAGATCCTGGTGCAACTCCTCTTGAAGCTGAGAAATTT
 ATGCAATCAATATCAAGTAAAACAGAAAATTATACTAATGTTGATGATACAAATAAAATTTATGATGAGCTA
 AATAAATACTTTAAAACAATTGTTGAGGAAAAACATTTCTATTGTTGATGGAATGTGACTGATCCTATGGGA
 GAGATGATTGAATTTCCAATTAATAAATGGTCAAAGTTTTACACATGATGATTACGTTTTGGTTGGAATGAT
 GGCAGTCAATTAATAAATGGTGTGGCTCTTGGTGGACCAACAGTGATGGGGGAATTTTAAAGATGTTACA
 GTGACTTATGATAAGACATCTCAAACCATCAAAATCAATCATTTGAAGTTAGGAAGTGGACAAAAGTAGTT
 CTTACCTATGATGTACGTTTAAAAGATAACTATATAAGTAACAAATTTTACAATACAAATAATCGTACAACG
 CTAAGTCCGAAGAGTGAAAAAGAACCAATACTATTTCGTGATTTCCCAATTTCCCAAATTCGTGATGTTCTGT
 GAGTTTCCGGTACTAACCATCAGTAATCAGAAGAAAATGGGTGAGGTTGAATTTATTAAGTTAATAAAGAC
 AAACATTGAGAATCGCTTTTGGGAGCTAAGTTTCAACTTCAGATAGAAAAGATTTTTCTGGGTATAAGCAA
 TTTGTTCAGAGGGGAAGTGATGTTACAACAAAGAATGATGGTAAAATTTATTTTAAAGCACTTCAAGATGGT
 AACTATAAATATATGAAATTTCAAGTCCAGATGGCTATATAGAGGTTAAAACGAAACCTGTTGTGACATTT
 ACAATTCAAAATGGAGAAGTTACGAACCTGAAAGCAGATCCAAATGCTAATAAAAAATCAAATCGGGTATCTT
 GAAGGAAATGGTAAACATCTTATTACCAACACTCCCAAACGCCCACCAGGTGTTTTCCCTAAAACAGGGGA
 ATTGGTACAATTGTCTATATATTAGTTGGTTCTACTTTTATGATACTTACCATTTGTTCTTTCCGTCGTAAA
 CAATTGTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 192):

MKKRQKIWRGLSVTLILSQIPFGILVQGETQDTNQLGKVIVKKTGDNATPLGKATFVLKNDNDKSETSH
 TVEGSGEATFENIKPGDYTLREETAPIGYKKTDKTWKVKVADNGATIEGMDADKAEKRKEVLNAQYPKSAI
 YEDTKENYPLNVNVEGSKVGEQYKALNPINGKDGRREIAEGWLSKKITGVNDLDKNKYKIELTVEGKTTVETK
 ELNQPLDVLVLLDNSNSMNERANNSQRALKAGEAVEKLIDKITSNKDNRVALVYASTIFDGTEATVSKGV
 ADQNGKALNDSVSWDYHKTTFATTHNYSYLNLTNDANEVNILKSRIPEAEHINGDRTLYQFGATFTQKAL
 MKANEILETQSSNARKKLIFHVTGVPMTSYAINFNPYISTSYQNQFNSFLNKIPDRSGILQEDFIINGDDY
 QIVKGDGESFKLFSRDKVPVTGGTTQAAYRVPQNQLSVMSNEGYAINSGYIYLYWRDYNWVYFPDPKTKKVS
 ATKQIKTHGEPTTLYFNGNIRPKGYDIFTVGIGVNGDPGATPLEAEKFMQSISSKTENYTNVDDTNKIYDEL
 NKYFKTIVEEKHSIVDGNVTDPMGEMIEFQLKNGQSFTTHDDYVLVGNDSQLKNGVALGGPNSDGGILKDV
 VTYDKTSQTIKINHLNLGSGQKVVLTYDVRLKDNYSNKFYNTNNRTTSLSPKSEKEPNTIRDFPIPKIRDVR
 EFPVLTISNQKKMGEVEFIKVNKDKHSESLGAKFQLQIEKDFSGYKQFVPEGSDVTTKNDGKIYFKALQDG
 NYKLYEISSPDGYIEVKTKPVVFTFTIQNGEVTNLKADPNANKNQIGYLEGNGKHLITNTPKRPPGVFPKTGG
 IGTIVYILVGSTFMILTICSFRRKQL

10

20

30

40

菌株 IC246

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 212):

ATGAAAAAGAGACAAAAATATGGAGAGGGTTATCAGTTACTTTACTAATCCTGTCCCAAAATTCATTGGT
 ATATTGGTACAAGGTGAAACCCAAGATACCAATCAAGCACTTGGAAAAAGTAATTGTTAAAAAACGGGAGAC
 AATGCTACACCATTAGGCAAAAGCGACTTTTGTGTTAAAAAATGACAATGATAAGTCAGAAAACAGTCACGAA
 ACGGTAGAGGGTTCTGGAGAAGCAACCTTTGAAAAACATAAAACCTGGAGACTACACATTAAGAGAAGAAACA
 GCACCAATTGGTTATAAAAAAATGATAAAACCTGGAAAGTTAAAGTTGCAGATAACGGAGCAACAATAATC
 GAGGGTATGGATGCAGATAAAGCAGAGAAAACGAAAAGAAGTTTGAATGCCAATATCCAAAATCAGCTATT
 TATGAGGATACAAAAGAAAATTACCCATTAGTTAATGTAGAGGGTTCCAAAGTTGGTGAACAATACAAAGCA
 TTGAATCCAATAAATGGAAAAGATGGTTCGAAGAGAGATTGCTGAAGGTTGGTTATCAAAAAAATACAGGG
 GTCAATGATCTCGATAAGAATAAATATAAAATTGAATTAAGTTGAGGGTAAACCCTGTTGAAACGAAA
 GAACTTAATCAACCACTAGATGTCGTTGTGCTATTAGATAAATCAAATAGTATGAATAATGAAAGAGCCAAT
 AATTCTCAAAGAGCATTAAGAGCTGGGGAAGCAGTTGAAAGCTGATTGATAAAATTACATCAAATAAGAC
 AATAGAGTAGCTCTTGTGACATATGCCTCAACCATTTTTGATGGTACTGAAGCGACCGTATCAAAGGGAGTT
 GCCGATCAAAATGGTAAAGCGCTGAATGATAGTGTATCATGGGATTATCATAAACTACTTTTACAGCAACT
 ACACATAATTACAGTTATTTAAATTTAACAAATGATGCTAACGAAGTTAATATTCTAAAGTCAAGAATTCCA
 AAGGAAGCGGAGCATATAAATGGGGATCGCAGCTCTATCAATTTGGTGCAGACATTTACTCAAAAAGCTCTA
 ATGAAAGCAAAATGAAATTTTAGAGACACAAAGTTCTAATGCTAGAAAAAACTATTTTTTCACGTAAGTAT
 GGTGTCCCTACGATGTCTTATGCCATAAATTTTAATCCTTATATATCAACATCTTACCAAAACCAGTTTAAT
 TCTTTTTTAAATAAAATACCAGATAGAAGTGGTATTCTCCAAGAGGATTTTATAATCAATGGTGATGATTAT
 CAAATAGTAAAAGGAGATGGAGAGAGTTTAAACTGTTTTCGGATAGAAAAGTTCTGTTACTGGAGGAACG
 ACACAAGCAGCTTATCGAGTACCGCAAAATCAACTCTCTGTAATGAGTAATGAGGGATATGCAATTAATAGT
 GGATATATTTATCTCTATTGGAGAGATTACAACCTGGGTCTATCCATTTGATCCTAAGACAAAGAAAGTTTCT
 GCAACGAAACAAATCAAACTCATGGTGAGCCAACAACATTATACTTTAATGGAAATATAAGACCTAAAGGT
 TATGACATTTTTACTGTTGGGATTGGTGTAACCGAGATCCTGGTGCAACTCCTCTTGAAGCTGAGAAATTT
 ATGCAATCAATATCAAGTAAACAGAAAAATTATACTAATGTTGATGATACAAATAAAATTTATGATGAGCTA
 AATAAACTATTTAAAAACAATTGTTGAGGAAAAACATTCTATTGTTGATGGAAATGTGACTGATCCTATGGGA
 GAGATGATTGAATTCCAATTAATAAATGGTCAAAAGTTTACACATGATGATTACGTTTTGGTTGGAAATGAT
 GGCAGTCAATTAATAAATGGTGTGGCTCTTGGTGGACCAACAGTGATGGGGGAATTTTAAAGATGTTACA
 GTGACTTATGATAAGACATCTCAAACCATCAAAATCAATCATTTGAAGTTAGGAAGTGGACAAAAAGTAGTT
 CTTACCTATGATGTACGTTTAAAGATAACTATATAAGTAACAAATTTTACAATACAAATAATCGTACAACG
 CTAAGTCCGAAGAGTGAAAAAGAACCAATACTATTTCGTGATTTCCTCAATTCCTCAAAATTCGTGATGTTCTG
 GAGTTTCCGGTACTAACCATCAGTAATCAGAGAAAAATGGGTGAGGTTGAATTTATTAAAGTTAATAAAGAC
 AAACATTCAGAATCGCTTTTGGGAGCTAAGTTTCAACTTCAGATAGAAAAAGATTTTTCTGGGTATAAGCAA
 TTTGTTCCAGAGGGAAGTGATGTTACAAACAAAGAAATGATGGTAAAAATTTATTTTAAAGCACTTCAAGATGGT
 AACTATAAATTATATGAAATTTCAAGTCCAGATGGCTATATAGAGGTTAAAAACGAAACCTGTTGTGACATTT
 ACAATTCAAAATGGAGAAGTTACGAACCTGAAAGCAGATCCAAATGCTAATAAAAAATCAAATCGGGTATCTT
 GAAGGAAATGGTAAACATCTTATTACCAACACTCCCAACGCCACCAGGTGTTTTCTTAAACAGGGGGA
 ATTGGTACAATTGTCTATATATTAGTTGGTCTACTTTTATGATACTTACCATTGTCTTTCCGTCGTAA
 CAATTGTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 193):

MKKRQKIWRGLSVTLILSLQIPFGILVQGETQDTNQLGKIVIVKKTGDNATPLGKATFVLKNDNDKSETSH
 TVEGSGEATFENIKPGDYTLREETAPIGYKKTDKTWKVKVADNGATIIEGMDADKAERKEVLNAQYPKSAI
 YEDTKENYPLVNVESKVGEGYKALNPINGKDGREIAEGWLSKKNITGVNDLDKNKYKIELTVEGKTTVETK
 ELNQPLDVVLLDNSNSMNERANNSQRALKAGEAVEKLIDKITSNKDNRVALVTYASTIFDGTEATVSKGV
 ADQNGKALNDSVSWDYHKTFTTATTHNYSYLNLTNDANEVNILKSRIPEAEHINGDRTLYQFGATFTQKAL
 MKANEILETQSSNARKKLIFHVTGVPMTSYAINFNPYISTSYQNQFNSFLNKIPDRSGILQEDFIINGDDY
 QIVKGDGESFKLFSDRKVPVVTGTTQAAAYRVPQNQLSVMSNEGYAINSGYIYLYWRDYNWVYFPDPKTKKVS
 ATKQIKTHGEPTTLYFNGNIRPKGYDIFTVGIGVNGDPGATPLEAEKFMQSISSKTENYTNVDDTNKIYDEL
 NKYFKTIVEEKHSIVDGNVTDPMGEMIEFQLKNGQSFTHDDYVLVNGDGSQKNGVALGGPNSDGGILKDV
 VTYDKTSQTIKINHLNLGSGQKVVLTYDVRLKDNYSNKFYNTNNTTTLSPKSEKEPNTIRDFPIPKIRDVR
 EFPVLTISNQKMGVEFEIKVNDKHSESLGAKFQLQIEKDFSGYKQFVPEGSDVTTKNDGKIYFKALQDG
 NYKLYEISSPDGYIEVKTCPVVTFTIQNGEVTNLKADPNANKNQIGYLENGKHLITNTPKRPPGVFPKTGG
 IGTIVYILVGSTFMILTICSFRRKQL

10

20

30

40

菌株 IC247

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 213):

ATGAAAAAGAGACAAAAAATATGGAGAGGGTTATCAGTTACTTTACTAATCCTGTCCCAAATTCATTTGGT
 ATATTGGTACAAGGTGAAACCCAAGATACCAATCAAGCACTTGGAAAAGTAATTGTTAAAAAACGGGAGAC
 AATGCTACACCATTAGGCAAAGCGACTTTTGTGTTAAAAAATGACAATGATAAGTCAGAAACAAGTCACGAA
 ACGGTAGAGGGTTCTGGAGAAGCAACCTTTGAAAACATAAAACCTGGAGACTACACATTAAGAGAAGAAACA
 GCACCAATTGGTTATAAAAAAATGATAAAACCTGGAAAGTTAAAGTTGCAGATAACGGAGCAACAATAATC
 GAGGGTATGGATGCAGATAAAGCAGAGAAAACGAAAAGAAGTTTTGAATGCCAATATCCAAAATCAGCTATT
 TATGAGGATACAAAAGAAAATTACCCATTAGTTAATGTAGAGGGTTCCAAAGTTGGTGAACAATACAAAGCA
 TTGAATCCAATAAATGGAAGAGATGGTCGAAGAGAGATTGCTGAAGGTTGGTTATCAAAAAAATTACAGGG
 GTCAATGATCTCGATAAGAATAAAATATAAAATTTGAATTAAGTTGAGGGTAAAACCACTGTTGAAACGAAA
 GAACCTAATCAACCACTAGATGTCGTTGTGCTATTAGATAATTCAAATAGTATGAATAATGAAAGAGCCAAT
 AATTCTCAAAGAGCATTAAGAGCTGGGGAAGCAGTTGAAAAGCTGATTGATAAAATTACATCAAATAAAGAC
 AATAGAGTAGCTCTTGTGACATATGCCTCAACCACTTTTGTATGGTACTGAAGCGACCGTATCAAAGGGAGTT
 GCCGATCAAAATGGTAAAGCGCTGAATGATAGTATCATTGAGGATTATCATAAACTACTTTTACAGCAACT
 ACACATAATTACAGTTATTTAAATTTAACAAATGATGCTAACGAAGTTAATATTCTAAAGTCAAGAATTCCA
 AAGGAAGCGGAGCATATAAATGGGGATCGCACGCTCTATCAATTTGGTGCGACATTTACTCAAAAAGCTCTA
 ATGAAAGCAAAATGAAATTTTAGAGACACAAAGTTCTAATGCTAGAAAAAACTTATTTTTCACGTAAGTAT
 GGTGTCCCTACGATGTCTTATGCCATAAATTTTAATCCTTATATATCAACATCTTACCAAACCACTTTAAT
 TCTTTTTTAAATAAAATACCAGATAGAAGTGGTATTCTCCAAGAGGATTTTATAATCAATGGTGATGATTAT
 CAAATAGTAAAAGGAGATGGAGAGAGTTTTAACTGTTTTCCGATAGAAAAGTTCTGTTACTGGAGGAACG
 ACACAAGCAGCTTATCGAGTACCGCAAAATCAACTCTCTGTAATGAGTAATGAGGGATATGCAATTAATAGT
 GGATATATTTATCTCTATTGGAGAGATTACAACCTGGGTCTATCCATTTGATCCTAAGACAAAGAAAGTTTCT
 GCAACGAAACAAATCAAAAACCTCATGGTGAGCCAACAACATTATACTTTAATGGAATATAAGACCTAAAGGT
 TATGACATTTTTACTGTTGGGATTGGTGTAACCGAGATCCTGGTGCAACTCCTCTTGAAGCTGAGAAATTT
 ATGCAATCAATATCAAGTAAAACAGAAAATTATACTAATGTTGATGATACAAATAAAATTTATGATGAGCTA
 AATAAACTTTTAAACAATTTGTTGAGGAAAAACATTCTATTGTTGATGGAATGTGACTGATCCTATGGGA
 GAGATGATTGAATCCAATTAATAAATGGTCAAAGTTTTACACATGATGATTACGTTTTGGTTGGAAATGAT
 GGCAGTCAATTAATAAATGGTGTTGGCTCTTGGTGGAACCAACAGTGATGGGGGAATTTTAAAGATGTTACA
 GTGACTTATGATAAGACATCTCAAAACCATCAAAATCAATCATTTGAACCTTAGGAAGTGGACAAAAGTAGTT
 CTTACCTATGATGTACGTTTAAAGATAACTATATAAGTAACAAATTTTACAATACAAATAATCGTACAACG
 CTAAGTCCGAAGAGTGAAAAAGAACCAATACTATTCTGATTTCCCAATTCCTCAAAATTCGTGATGTTCTGT
 GAGTTTCCGGTACTAACCATCAGTAATCAGAAGAAAATGGGTGAGGTTGAATTTATTAAGTTAATAAAGAC
 AACATTCAGAATCGCTTTTGGGAGCTAAGTTTCAACTTCAGATAGAAAAGATTTTTCTGGGTATAAGCAA
 TTTGTTCCAGAGGGAAGTGATGTTACAACAAAGAATGATGGTAAAATTTATTTTAAAGCACTTCAAGATGGT
 AACTATAAATATATGAAATTTCAAGTCCAGATGGCTATATAGAGGTTAAAACGAAACCTGTTGTGACATTT
 ACAATTCAAAATGGAGAAGTTACGAACCTGAAAGCAGATCCAAATGCTAATAAAAAATCAATCGGGTATCTT
 GAAGGAAATGGTAAACATCTTATTACCAACACTCCCAAACGCCACCAGGTGTTTTCTTAAACAGGGGGA
 ATTGGTACAATTGTCTATATATTAGTTGGTTCTACTTTTATGATACTTACCATTTGTTCTTTCCGTCGTAA
 CAATTGTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 194):

MKKRQKIWRGLSVTLILSQIPFGILVQGETQDTNQALGKVIKKTDGNATPLGKATFVLKNDNDKSETSH
 TVEGSGEATFENIKPGDYTLREETAPIGYKKTDKTWKVKVADNGATIIEGMDADKAERKEVLNAQYPKSAI
 YEDTKENYPLVNVESKVGQYKALNPINGKDGRREIAEGWLSKKITGVNDLDKNKYKIELTVEGKTTVETK
 ELNQPLDVVLLDNSNSMNNERANNSQRALKAGEAVEKLIDKITSNKDNRVALVTYASTIFDGTEATVSKGV
 ADQNGKALNDSVSWDYHKTTFTATTHNYSYLNLTNDANEVNIILKSRIPEAEHINGDRTLYQFGATFTQKAL
 MKANEILETQSSNARKKLIHFVTDGVPTMSYAINFNPIYSTSYQNQFNSFLNKIPDRSGILQEDFIINGDDY
 QIVKGDGESFKLFSRDKVPVTGGTTQAAYRVPQNQLSVMSNEGAIINSYIYLYWRDYNWVYPFDPKTKKVS
 ATKQIKTHGEPTTLYFNGNIRPKGYDIFTVGIGVNGDPGATPLEAEKFMQSISSKTENYTNVDDTNKIYDEL
 NKYFKTIVEEKHSIVDGNVTDPMGEMIEFQLKNGQSFTHDDYVLVGNDSQLKNGVALGGPNSDGGILKDV
 VTYDKTSQTIKINHLNLGSGQKVVLTYDVRLKDNYSNKFYNTNNRTTSLPKSEKEPNTIRDFPIPKIRDVR
 EFPVLTISNQKKMGEVEFIKVNKDKHSESLGAKFQLQIEKDFSGYKQFVPEGSDVTTKNDGKIYFKALQDG
 NYKLYEISSPDGYIEVKTKPVVTFITQNGEVNLTADPNANKNQIGYLEGNGKHLITNTPKRPPGVFPKTTGG
 IGTIVYILVGSTFMILTICSFRRKQL

菌株 IC250

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 214):

ATGAGAAAATACCAAAAATTTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTGTGTTGTCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTAGGGGAAAAGTACCGTACCGGAAAATGGTGCTAAAGGAAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAACAAACCACTTTCAAAAGCTACCTTTGTTTTAAAACTACTGCTCAACCAGAAAAGTAAAATAGAA
 AAAGTAACTGCTGAGCTAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCATACCTGGAGATTATACTTTATCAGAA
 GAAACAGCGCCCGAAGGTTATAAAAAGACTAACCAGACTTGGCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAACT
 ACGATACAAAATAGTGGTGATAAAAATTCCACAATTGGACAAAATCAGGAAGAACTAGATAAGCAGTATCCC
 CCCACAGGAATTTATGAAGATACAAAGGAATCTTATAAACTTGAGCATGTTAAAGGTTTCAGTTCCAAATGGA
 AAGTCAGAGGCAAAAGCAGTTAACCATATTCAAGTGAAGGTGAGCATATAAGAGAAATTCAGAGGGAACA
 TTATCTAAACGTATTTTCAAGAGTAGGTGATTTAGCTCATAATAAATATAAAATTGAGTTAACTGTCAGTGGA
 AAAACCATAGTAAAAACAGTGGACAAAACAAAAGCCGTTAGATGTTGTCTTCGTACTCGATAATTCTAACTCA
 ATGAATAACGATGGCCCAAATTTTCAAAGGCATAATAAAGCCAAGAAAGCTGCCGAAGCTCTTGGGACCGCA
 GTAAAAGATATTTTAGGAGCAAAACAGTGATAATAGGGTTGCATTAGTTACCTATGGTTTCAGATATTTTTGAT
 GGTAGGAGTGATAGTGTCTGTAAGGATTTAAAGAAGATGATAAATATTATGGCCTTCAAACATAAGTTACACA
 ATTCAGACAGAGAATTATAGTCATAAAACAATTAACAAATAATGCTGAAGAGATTATAAAAAGGATTCCGACA
 GAAGCTCCTAAAGCTAAGTGGGGATCTACTACCAATGGATTAACCTCCAGAGCAACAAAAGGAGTACTATCTT
 AGTAAAGTAGGAGAAAACATTTACTATGAAAGCCTTCATGGAGGCAGATGATATTTTGAGTCAAGTAAATCGA
 AATAGTCAAAAAATTTATGTTTCATGTAAGTGTGTTCTACGAGATCATATGCTATTAATAATTTTAA
 CTGGGTGCATCATATGAAAGCCAATTTGAACAAATGAAAAAAATGGATATCTAAATAAAAGTAATTTTCTA
 CTTACTGATAAGCCCGAGGATATAAAAGGAAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAA
 ACACAGATAATCTCTGGAACTTACAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACCCTAAAGGTACA
 TTTTATCGAAATGGACCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTATATAAATAGTTTAAAACAGAAA
 AATTATGACATCTTTAATTTTGGTATAGATATATCTGGTTTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAA
 AATCAAGATGGTACTTTTCAAATTTGAAAGAGGAAGCTTTTGAACCTTCAGATGGGGAAATAACAGAACTA
 ATGAAGTCATCTCTCTTAAACCTGAGTATTATACCCGATAGTAACCTTCATCCGATGCATCTAACAATGAA
 ATTTTATCTAAAATTCAGCAACAATTTGAAAAGATTTTAAACAAAAGAAAACCAATTGTTAATGGAACATA
 CAGATCCTATGGGTGACAAAATCAATTTACAGCTTGGCAACGGACAAACATTGCAACCAAGTATTATATA
 TTACAGGGAAATGATGGGAAGTATAATGAAAGATAGCATTGCAACTGGTGGGCCTAATAATGATGGTGGAATA
 CTTAAAGGGGTTAAATTAGAATACATCAAAAAATAAACTCTACGTTAGAGGTTTGAACCTAGGGGAGGGACAA
 AAAGTAACACTCACATATGATGTGAAACTAGATGACAGTTTTTATAAGTAACAAATTCATGACACTAATGGT
 AGAACCAACATTGAATCCTAAATCAGAGGATCCTAATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAATTCGTGAT
 GTGAGAGAATATCCTACAATAACGATTAATAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTGAATTTACAAAAGTTGAT
 AAAGATAATAAAGTTGCTTCTCAAAGGAGCTACGTTTGAACCTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAAGTT
 TATTTACCAATAAAAAATAATAATTCAAAAGTAGTGACGGGAGAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAGATTTG
 AAAGATGGCAAAATATCAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAACCAATT
 TTAACTTTTGAAGTTGTTAAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTTAATAAACAGATTTCTGAATATCAT
 GAGGAAGGTGACAAGCATTTAATTACCAACACGCATATTCACCAAAAAGGAATTATCCGATGACAGGTGGG
 AAAGGAATTCATCTTTCAATTTAATAGGTGGATCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTGGAAA
 AGATATAAGAAATCTAGTGATATATCTAGAGAAAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 195):

MRKYQKFSKILTLSLFCLSQIPLNTNVLGESTVPENGAAGKLVVKKTDQNKPLSKATFVLKTTAQPESKIE
 KVTAEALTGEATFDNLIPGDYTLSEETAPEGYKKTNQWQVKVESNGKTTIQNSGDKNSTIGQNQEELDKQYP
 PTGIYEDTKESYKLEHVKGSPNGKSEAKAVNPYSSEGEHIREIPEGTLSKRISEVGDLAHNKYKIELTVSG
 KTIKVPVDKQKPLDVVFVLDNSNSMNDGPNFQRHNKAKKAAEALGTAVKDILGANSNDRVALVTYGSDFD
 GRSVDVVKGFKEDDKYYGLQTKFTIQTENYSHKQLTNNAEEI IKRIPTAPKAKWGSTTNGLTPEQQKEYYL
 SKVGETFTMKAFMEADDILSQVNRNSQKIVHVTDGVPTRSYAINNFKLGASYESQFEQMKNKGYLNKSNFL
 LTDKPEDIKNGESYFLFPLDSYQTQII SGNLQKLHYLDLNLNYPKGTFYRNGPVRHGTPTKLYINSLKQK
 NYDIFNFGIDISGFRQVYNEDYKKNQDGTFFQKLKEEFELSDGEITELMKSFSKPEYYTPIVTSASDASNE
 ILSKIQQQFEKILTKENSIVNGTIEDPMGDKINLQLGNGQTLQPSDYTLQNDGSIMKDSIATGGPNNDGGI
 LKGVKLEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEDPNTLRDFPIPKIRD
 VREYPTITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLKGFATFELQEFNEDYKLYLPIKNNNSKVVVTGENGKISYKDL
 KDGYQLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNI IAVNKQISEYHEEGDKHLITNTHIPPKGII PMTGG
 KGILSFILIGGSMMSIAGGIYIWKRYKKSSDISREKD

10

20

30

40

菌株 IC251

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 215):

ATGAAAAAGAGACAAAAATATGGAGAGGGTTATCAGTTACTTTACTAATCCTGTCCCAAAATTCATTGGT
 ATATTGGTACAAGGTGAAACCCAAGATACCAATCAAGCACTTGGAAAAAGTAATTGTTAAAAAACGGGAGAC
 AATGCTACACCATTAGGCAAAAGCGACTTTTGTGTTAAAAAATGACAATGATAAGTCAGAAAACAAGTCACGAA
 ACGGTAGAGGGTTCTGGAGAAGCAACCTTTGAAAAATATAAACCTGGAGACTACACATTAAGAGAAGAAACA
 GCACCAATTGGTTATAAAAAAATGATAAACCTGGAAAGTTAAAGTTGCAGATAACGGAGCAACAATAATC
 GAGGGTATGGATGCAGATAAAGCAGAGAAACGAAAAGAAGTTTGAATGCCAATATCCAAAATCAGCTATT
 TATGAGGATACAAAAGAAAAATTACCCATTAGTTAATGTAGAGGGTTCCAAAGTTGGTGAACAATACAAAGCA
 TTGAATCCAATAAATGGAAAAGATGGTTCGAAGAGAGATTGCTGAAGGTTGGTTATCAAAAAAATTACAGGG
 GTCAATGATCTCGATAAGAATAAATATAAAATTGAATTAAGTTGAGGGTAAAAACCTGTTGAAACGAAA
 GAACTTAATCAACCACTAGATGTCGTTGTGCTATTAGATAAATCAAAATAGTATGAATAATGAAAGAGCCAAT
 AATTCTCAAAGAGCATTAAGAGCTGGGGAAGCAGTTGAAAAGCTGATTGATAAAATTACATCAAAATAAGAC
 AATAGAGTAGCTCTTGTGACATATGCCTCAACCATTTTTGATGGTACTGAAGCGACCGTATCAAAGGGAGTT
 GCCGATCAAAATGGTAAAGCGCTGAATGATAGTGTATCATGGGATTATCATAAACTACTTTTACAGCAACT
 ACACATAATTACAGTTATTTAAATTTAACAAATGATGCTAACGAAGTTAATATTCTAAAGTCAAGAATTCCA
 AAGGAAGCGGAGCATATAAATGGGGATCGCAGCTCTATCAATTTGGTGCAGACATTTACTCAAAAGCTCTA
 ATGAAAGCAAATGAAATTTTAGAGACACAAAGTTCTAATGCTAGAAAAAACTATTTTTTACGTAACGTGAT
 GGTGTCCCTACGATGTCTTATGCCATAAATTTTTAATCCTTATATATCAACATCTTACCAAAACAGTTTAAT
 TCTTTTTTAAATAAAATACCAGATAGAAGTGGTATTCTCCAAGAGGATTTTATAATCAATGGTGATGATTAT
 CAAATAGTAAAAGGAGATGGAGAGAGTTTTAACTGTTTTCGGATAGAAAAGTTCCTGTTACTGGAGGAACG
 ACACAAGCAGCTTATCGAGTACCGCAAAATCAACTCTCTGTAATGAGTAATGAGGGATATGCAATTAATAGT
 GGATATATTTATCTCTATTGGAGAGATTACAACCTGGGTCTATCCATTTGATCCTAAGACAAAGAAAGTTTCT
 GCAACGAAACAAATCAAACTCATGGTGAGCCAACAACATTATACTTTAATGGAAATATAAGACCTAAAGGT
 TATGACATTTTTACTGTTGGGATTGGTGTAACCGAGATCCTGGTGCAACTCCTCTTGAAGCTGAGAAATTT
 ATGCAATCAATATCAAGTAAACAGAAAAATTATACTAATGTTGATGATACAAATAAAATTTATGATGAGCTA
 AATAAACTTTTAAACAATTTGTTGAGGAAAAACATTTCTATTGTTGATGGAAATGTGACTGATCCTATGGGA
 GAGATGATTGAATTTCAATTAAAAAATGGTCAAAAGTTTTACACATGATGATTACGTTTTGGTTGGAAATGAT
 GGCAGTCAATTAAAAAATGGTGTGGCTCTTGGTGGACCAACAGTGATGGGGGAATTTTAAAGATGTTACA
 GTGACTTATGATAAGACATCTCAAACCATCAAAATCAATCATTTGAAGTTAGGAAGTGGACAAAAGTAGTT
 CTTACCTATGATGTACGTTTAAAGATAACTATATAAGTAACAAATTTTACAATACAAATAATCGTACAACG
 CTAAGTCCGAAGAGTGAAAAAGAACCAATACTATTTCGTGATTTCCTCAATTTCCCAAAATTCGTGATGTTCTG
 GAGTTTCCGGTACTAACCATCAGTAATCAGAAGAAAAATGGGTGAGGTTGAATTTATTAAGTTAATAAAGAC
 AAACATTCAGAATCGCTTTTGGGAGCTAAGTTTCAACTTCAGATAGAAAAAGATTTTTCTGGGTATAAGCAA
 TTTGTTCCAGAGGGAAGTGATGTTACAACAAAGAAATGATGGTAAAAATTTATTTTAAAGCACTTCAAGATGGT
 AACTATAAATTATATGAAATTTCAAGTCCAGATGGCTATATAGAGGTTAAAACGAAACCTGTTGTGACATTT
 ACAATTCAAAATGGAGAAGTTACGAACCTGAAAGCAGATCCAAATGCTAATAAAAAATCAATCGGGTATCTT
 GAAGGAAATGGTAAACATCTTATTACCAACACTCCCAACGCCACCAGGTGTTTTCTTAAACAGGGGGA
 ATTGGTACAATTGTCTATATATTAGTTGGTCTACTTTTATGATACTTACCATTGTCTTTCCGTCGTAA
 CAATTGTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 196):

MKKRQKIWRGLSVTLILLISQIPFGILVQGETQDTNQLGKIVIVKKTGDNATPLGKATFVLKNDNDKSETSH
 TVEGSGEATFENIKPGDYTLREETAPIGYKKTDKTWKVKVADNGATIIEGMDADKAKEKRKEVLNAQYPKSAI
 YEDTKENYPLVNVESKVGQYKALNPINGKDGREIAEGWLSKKITGVNDLDKNKYKIELTVEGKTTVETK
 ELNQPLDVVLLDNSNSMNERANNSQRALKAGEAVEKLIDKITSNKDNRVLVYASTIFDGTEATVSKGV
 ADQNGKALNDSVSWDYHKTTFTATTHNYSYLNLTNDANEVNILKSRIPEAEHINGDRTLYQFGATFTQKAL
 MKANEILETQSSNARKKLIFHVTGVPMTMSYAINFNPIYSTSYQNQFNSFLNKIPDRSGILQEDFIINGDDY
 QIVKGDGESFKLFSRDKVPVVTGGTTQAAYRVPQNQLSVMSNEGYAINSGYIYLYWRDYNWVYFPDPKTKKVS
 ATKQIKTHGEPTTLYFNGNIRPKGYDIFTVGIGVNGDPGATPLEAEKFMQSISSKTENYTNVDDTNKIYDEL
 NKYFKTIVEEKHSIVDGNVTDPMGEMIEFQLKNGQSFTHDDYVLVNGDGSQKNGVALGGPNSDGGILKDV
 VTYDKTSQTIKINHLNLGSGQKVVLTYDVRLKDNYSINKFYNTNNTTSLPKSEKEPNTIRDFPIPKIRDVR
 EFPVLTISNQKMGVEFEIKVNDKHSESLGAKFQLQIEKDFSGYKQFVPEGSDVTTKNDGKIYFKALQDG
 NYKLYEISSPDGYIEVKTKPVVFTTIQNGEVNLTADPNANKNQIGYLEGNGKHLITNTPKRPPGVFPKTGG
 IGTIVYILVGSTFMILTICSFRRKQL

10

20

30

40

菌株 IC253

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 216):

ATGAGAAAAATACCAAAAAATTTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTGTGTCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTAGGGGAAAAGTACCGTACCGGAAAATGGTGCTAAAGGAAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAACAAACCACTTTCAAAAAGCTACCTTTGTTTTAAAACTACTGCTCATCCAGAAAGTAAAATAGAA
 AAAGTAACTGCTGAGCTAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCATACCTGGAGATTATACTTTATCAGAA
 GAAACAGCGCCCGAAGGTTATAAAAAAGACTAACCAGACTTGGCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAACT
 ACGATACAAAAATAGTGGTGATAAAAAATTCCACAATTGGACAAAAATCACGAAGAACTAGATAAGCAGTATCCC
 CCCACAGGAATTTATGAAGATACAAAGGAATCTTATAAACTTGAGCATGTTAAAGGTTTCAGTTCCAAATGGA
 AAGTCAGAGGCAAAAAGCAGTTAACCCTATTTCAAGTGAAGGTGAGCATATAAGAGAAATTCCAGAGGGAACA
 TTATCTAAACGTATTTTCAGAAAGTAGGTGATTTAGCTCATAATAAATATAAAATTGAGTTAACTGTCAGTGA
 AAAACCATAGTAAACCAGTGGACAAAACAAAAGCCGTTAGATGTTGTCTTCGTACTCGATAATTCTAACTCA
 ATGAATAACGATGGCCCAAATTTTCAAAGGCATAATAAAGCCAAGAAAGCTGCCGAAGCTCTTGGGACCGCA
 GTAAAAGATATTTTAGGAGCAAAACAGTGATAATAGGGTTGCATTAGTTACCTATGGTTTCAGATATTTTTCAT
 GTAGGAGTGTTAGGTCGTGATAAAAGGATTTAAAGAAGATGATAAAATATTATGGCCTTCAAACCTAAGTTTACA
 ATTCAGACAGAGAATTTATAGTCATAAAACAATTAACAAATAATGCTGAAGAGATTATAAAAAAGGATTCCTACA
 GAAGCTCCTAGAGCTAAATGGGGATCAACTACAAACGGACTTACTCCAGAGCAACAAAAGCAGTACTATCTT
 AGTAAAGTAGGGGAAAACATTTACTATGAAAGCCTTCATGGAGGCAGATGATATTTTGAGTCAAGTAGATCGA
 AATAGTCAAAAAATTTATGTTTCATATAACTGATGGTGTTCCAACAAGATCATATGCTATTAATAATTTTAA
 TTGGGTGCATCATATGAAAGCCAATTTGAACAAATGAAAAAAAATGGATATCTAAATAAAAGTAATTTTCTA
 CTTACTGATAAGCCCCGAGGATATAAAAGGAAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAA
 ACACAGATAATCTCTGGAACTTACAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACCCTAAAGGTACA
 ATTTATCGAAATGGACCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTATATAAATAGTTTAAAAACAGAAA
 AATTATGACATCTTTAATTTTGGTATAGATATATCTGCTTTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAA
 AATCAAGATGGTACTTTTCAAAAATTGAAAGAGGAAGCTTTTGAACCTTCAGATGGGGAAATAACAGAACTA
 ATGAAGTCATTCTCTTCTAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACCTTCATCCGATGCATCTAACAATGAA
 ATTTTATCTAAATTCAGCAACAATTTGAAAAGGTTTTTAACAAAAGAAAACCTCAATTGTTAATGGAACATA
 GAAGATCCTATGGGTGACAAAATCAATTTACAGCTTGGCAACGGACAAAACATTGCAACCAAGTGATTATACT
 TTACAGGGAATGATGGAAGTATAATGAAAGATAGCATTGCAACTGGTGGGCCTAATAATGATGGTGGAATA
 CTTAAAGGGGTTAAATTAGAATACATCAAAAAATAAACTCTACGTTAGAGGTTTGAACCTAGGGGAGGGACAA
 AAAGTAACACTCACATATGATGTGAACTAGATGACAGTTTTTATAAGTAACAAATTCATGACACTAATGGT
 AGAACCAACATTGAATCCTAAATCAGAGGATCCTAATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAATTCGTGAT
 GTGAGAGAATATCCTACAATAACGATTAACAAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTGAATTTACAAAAGTTGAT
 AAAGATAATAATAAGTTGCTTCTCAAAGGAGCTACGTTTGAACCTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAACTT
 TATTTACCAATAAAAAATAATAATTCAAAAGTAGTGACGGGAGAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAGATTTG
 AAAGATGGCAAAATATCAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAACCAATT
 TTAACTTTTGAAGTTGTTAAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTTAATAAACAGATTTCTGAATATCAT
 GAGGAAGGTGACAAGCATTTAATTACCAACACGCATATTCACCAAAAAGGAATTATTCGGATGACAGGTGGG
 AAAGGAATTCATCTTTTCAATTTAATAGGTGGATCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTGGA
 AGATATAAGAAATCTAGTGATATATCTAGAGAAAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 197):

MRKYQKFSKILTLSLFCLSQIPLNTNVLGESTVPENGAKGLVVKKTDDQNKPLSKATFVLKTTAHPESKIE
 KVTAEALTGEATFDNLIPGDYTLSEETAPEGYKKTNQWQVKVESNGKTTIQNSGDKNSTIGQNHEELDKQYP
 PTGIYEDTKESYKLEHVKGSVPNGKSEAKAVNPYSSEGEHIREIPEGTLSKRISEVGLAHNKYKIELTVSG
 KTIVKPVVDKQKPLDVFVLDNSNSMNDGPNFQRHNKAKKAAEALGTAVKIDILGANSNDRVALVTYGSDFD
 GRSVDVVKGFKEDDKYYGLQTKFTIQTENYSHKQLTNNAEEI IKRIPTAPRAKWGSTTNGLTPEQQKQYYL
 SKVGETFTMKAFMEADDILSQVDRNSQKIIVHITDGVPTRSYAINNFKLGSYESQFEQMKKNGYLNKSNFL
 LTDKPEDIKNGESYFLFPLDSYQTQIIISGNLQKLHYLDLNLNYPKGTIYRNGPVRHGTPTKLYINSLKQK
 NYDIFNFGIDISAFRQVYNEDYKKNQDGTFFQKLKEEFELSDGEITELMKSFSKPEYYTPIVTSASDASNE
 ILSKIQQQFEKVLTKENSIVNGTIEDPMGDKINLQLGNGQTLQPSDYTLQNGDGSIMKDSIATGGPNNDGGI
 LKGVKLEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEDPNTLRDFPIPKIRD
 VREYPTITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLKLGATFELQEFNEDYKLYLPIKNNNSKVVVTGENGKISYKDL
 KDGYQLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNI IAVNKQISEYHEEGDKHLITNTHIPKGIIPMTGG
 KGILSFILIGGSNMMSIAGGIYIWKRYKKSSDISREKD

10

20

30

40

菌株 IC289

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 217):

ATGAGAAAATACCAAAAAATTTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTGTGTTGTCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTAGGGGAAAAGTACCGTACCGGAAAAATGGTGCTAAAGGAAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAACAAACCACTTTTCAAAAAGCTACCTTTGTTTTAAAAACCTACTTCACACTCAGAAAAGCAAGTAGAA
 AAAGTAAGTACTGAGGTAAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCACACCTGGAGATTACACTTTATCAGAA
 GAAACGGCACCCGAAGGATACAAAAAGACTACCCAGACTTGGCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAACT
 ACGATACAAAAATAGTGATGATAAAAAATCTATAATTTGAACAAAGGCAAGAGGAAGTAGATAAGCAGTATCCC
 CTTACAGGAGCTTATGAAGATACAAAAAGAACTTTATAATCTTGAGCATGTTAAAAATTCAATTCCAAATGGG
 AAATTAGAGGCAAAAAGCAGTTAATCCATATTTCAAGTGAAGGTGAGCACATAAGAGAAAATTCAAGAGGGGAACA
 TTATCTAAACGTATTTTCAAGAGTAAATGATTTGGATCATAATAAATATAAAATTGAGTTAACTGTTAGCGGT
 AAATCCATAATAAAAACTATAAATAAAGATGAACCTCTGGATGTTGTTTTTGTCTTGATAATTCAAATTCT
 ATGAAGAATAATGGAAAAAATAACAAGGCAAAAAAGGCAGGTGAAGCAGTAGAAAACAATTATAAAGATGTT
 TTAGGAGCAAAATGTTGAAAACCGAGCAGCTTTAGTTACTTATGGTTCAGATATTTTTGATGGAAGGACAGTT
 AAAGTTATAAAAGGTTTTTAAAGAGGATCCTTATTATGGACTTGAACTAGTTTCACAGTTCAGACAAATGAT
 TATAGCTATAAAAAGTTCATAATATTGCTGCTGATATTATAAAAAAGATCCCTAAAGAAGCTCCAGAAGCT
 AAGTGGGGGGGACAAGTCTAGGATTAACCTCCAGAAAAAAGAGGGAATATGATTTAAGTAAAGTAGGTGAG
 ACCTTTACAATGAAAGCTTTTTATGGAGGCAGATACCTTGTAAAGTAGTATACAGCGTAAGAGTAGAAAAGATT
 ATTGTTTCATCTAACTGACGGTGTTCACAACAGATCATATGCCATTAATAGTTTTGTAAAAAGGTTCAACATAC
 GCAAAATCAATTTGAGAGAAATAAAAGAAAAAGGTTATTTAGACAAAAATAATTATTTTATAACTGATGATCCA
 GAAAAGATCAAAAGGCAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAAACACAGATAATTTCT
 GGAACTTACAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACCTAAAGGTACAATTTATAGAAATGGA
 CCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTATATAAATAGTTTAAAACAGAAAAATTATGACATCTTT
 AATTTTGGTATAGATATATCTGGTTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAAAATCAAGATGGTACT
 TTTCAAAAATTGAAGGAGGAAGCTTTTGAACCTTCAGATGGGGAAAATAACAGAACTAATGAATTCATTCTCT
 TCTAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACCTTCAGCTGATGTATCTAATAATGAAATTTTATCTAAAATT
 CAGCAACAATTTGAAAAGATTTTAAACAAAGGAAAACTCAATTGTTAATGGAACATAGAAAGATCCTATGGGT
 GATAAAATCAATTTACATCTTGGCAACGGACAAACATTGCAACCAAGTGATTATACTTTACAGGGAAATGAT
 GGAAGTATAATGAAAGATAGCATTGCAACTGGAGGGCCTAATAATGATGGTGGGATACTTAAAGGGGTAA
 TTAGAATACATCAAAAAATAAATCTACGTTAGAGGTTTGAACCTAGGGGAGGGGCAAAAAGTAACACTCACA
 TATGATGTGAACTAGATGACAGTTTATTAGTAACAAATTTCTATGACACTAATGGTAGACAACATTGAAT
 CCTAAATCAGAGGAACCCGATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAATTTCGTGATGTGAGAGAATATCCT
 ACAATAACGATTAAAAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTTGAATTTACAAAAAGTTGATAAAGATAATAAAG
 TTGCTTCTCAAAGGAGCTACATTTGAACCTTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAACTTTATTTACCAATAAAA
 AATAATAATTCAAAAGTAGTGACGGGAGAAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAAGATTTGAAAGATGGCAAAAT
 CAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAACCAATTTTAACTTTTGAAGTT
 GTTAAAGGATCGATACAAAAATATAATAGCTGTTAATAAACAGATTTCTGAATATCATGAGGAAGGTGACAAG
 CATTTAATTACCAACACGCATATTCACCAAAAAGGAATTATTCGATGACAGGTGGGAAAGGAATTCTATCT
 TTCATTTTAATAGGTGGAGCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTTTGAAAAGACATAAGAAATCT
 AGTGATGCATCAATCGAGAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 198):

MRKYQKFSKILTLSLFCLSQIPLNTNVLGESTVPENGAKGKLVVKKTDQNKPLSKATFVLKPTSHSESKVE
 KVTTEVTGEATFDNLTPGDYTLSEETAPEGYKKTQTQWQVKVESNGKTTIQNSDDKKSIIIEQRQEELDKQYP
 LTGAYEDTKESYNLEHVKNIPNGKLEAKAVNPYSSEGEHIREIQEGLTSKRISVNDLDHNKYKIELTVSG
 KSIKTKINKDEPLDVVFVLDNSNSMKNNKNNKAKKAGEAVETIIKDVLGANVENRAALVITYGSDIFDGRTV
 KVIKGFKEDPYGLETSTFTVQTNDSYKKFTNIAADIIKKIPKEAPEAKWGGTSLGLTPEKKREYDLSKVGE
 TFTMKAFMEADTLSSIQKRSRKLIVHLTDGVPTRSYAINSFVKGSTYANQFERIKEKGYLDKNNYFITDDP
 EKIKNGESYFLPLDSYQTQIIISGNLQKLHYLDNLNYPKGTIYRNGPVREHGTPTKLYINSLKQKNYDIF
 NFGIDISGFRQVYNEDYKKNQDGTFFQKLKEEAFELSDGEITELMNSFSKPEYYTPIVTSADVSNNEILSKI
 QQQFEKILTKENSIVNGTIEDPMGDKINLHLGNGQTLQPSDYTLQNGDSIMKDSIATGGPNNDGGILKGVK
 LEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEEPDLRDFPIPKIRDVREYP
 TITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLKLGATFELQEFNEDYKLYLPKNNNSKVVTGENGKISYKDLKDGKY
 QLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNI IAVNKQISEYHEEGDKHLITNTHIPPKGIIPMTGCKGILS
 FILIGGAMMSIAGGIYIWKRRHKSSDASIEKD

10

20

30

40

菌株 IC291

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 218):

ATGAGAAAAATACCAAAAAATTTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTGTGTTGTCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTAGGGGAAAAGTACCGTACCGGAAAAATGGTGCTAAAGGAAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAACAAACCACTTTTCAAAAGCTACCTTTGTTTTAAAAACTACTGCTCATCCAGAAAAGTAAATAGAA
 AAAGTAACTGCTGAGCTAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCATACCTGGAGATTATACTTTATCAGAA
 GAAACAGCGCCCGAAGGTTATAAAAAAGACTAACCAGACTTGGCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAACT
 ACGATACAAAAATAGTGGTGATAAAAAATTCCACAATTGGACAAAAATCAGGAAGAACTAGATAAGCAGTATCCC
 CCCACAGGAATTTATGAAGATACAAAGGAATCTTATAAACTTGAGCATGTTAAAGGTTTCAGTTCCAAATGGA
 AAGTCAGAGGCAAAAGCAGTTAACCCTATTTCAAGTGAAGGTGAGCATATAAGAGAAAATTCCAGAGGGGAACA
 TTATCTAAACGTATTTTCAGAAAGTAGGTGATTTAGCTCATAATAAAATATAAAATTGAGTTAACTGTTCAGTGGA
 AAAACCATAGTAAAAACAGTGGACAAAAAAAAGCCGTTAGATGTTGTCTTCGTACTCGATAATTCTAACTCA
 ATGAATAACGATGGCCCAAATTTTCAAAGGCATAATAAAGCCAAGAAAAGCTGCCGAAGCTCTTGGGACCGCA
 GTAAAAGATATTTTAGGAGCAAACAGTGATAATAGGGTTGCATTAGTTACCTATGGTTCAGATATTTTGTAT
 GGTAGGAGTGTAGATGTCGTAAAAGGATTTAAAGAAGATGATAAATATTATGGCCTTCAAACCTAAGTTCCACA
 ATTACAGACAGAGAATTATAGTCATAAAACAATTAACAAATAATGCTGAAGAGATTATAAAAAAGGATTCGCACA
 GAAGCTCCTAAAGCTAAGTGGGGATCTACTACCAATGGATTAACTCCAGAGCAACAAAAGGAGTACTATCTT
 AGTAAAGTAGGAGAAAACATTTACTATGAAAGCCTTCATGGAGGCAGATGATATTTTGTAGTCAAGTAAATCGA
 AATAGTCAAAAAATTTATGTTTCATGTAAGTGGTGTCTACGAGATCATATGCTATTAATAATTTTAA
 CTGGGTGCATCATATGAAAGCCAATTTGAACAAATGAAAAAAATGGATATCTAAATAAAAGTAATTTTCTA
 CTTACTGATAAGCCCGAGGATATAAAAGGAAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAA
 ACACAGATAATCTCTGGAACTTACAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACCCCTAAAGGTACA
 TTTTATCGAAATGGACCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTATATAAAATAGTTTAAAAACAGAAA
 AATTATGACATCTTTAATTTTGGTATAGATATATCTGGTTTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAA
 AATCAAGATGGTACTTTTCAAAAAATTGAAAAGAGGAAGCTTTTGAACCTTTTCAGATGGGGGAAAATAACAGAACTA
 ATGAAGTCATTCTCTTCTTAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACTTCATCCGATGCATCTAACAATGAA
 ATTTTATCTAAAAATTCAGCAACAATTTGAAAAGATTTTAAACAAAAGAAAACCTCAATTGTTAATGGAACATA
 GAAGATCCTATGGGTGACAAAAATCAATTTACAGCTTGGCAACGGACAAACATTGCAACCAAGTGATTATACT
 TTACAGGGGAAATGATGGAAGTATAATGAAAGATAGCATTTGCAACTGGTGGGCCTAATAATGATGGTGGAATA
 CTTAAAGGGGTTAAATTAGAATACATCAAAAAATAAACTCTACGTTAGAGGTTTGAACCTTAGGGGAGGGACAA
 AAAGTAACACTCACATATGATGTGAAACTAGATGACAGTTTTTATAAGTAACAAAATTCATGACACTAATGGT
 AGAACCAACATTGAATCCTAAATCAGAGGATCCTAATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAAATTCGTGAT
 GTGAGAGAATATCCTACAATAACGATTAAAAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTGAATTTACAAAAGTTGAT
 AAAGATAATAATAAGTTGCTTCTCAAAGGAGCTACGTTTGAACCTTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAACTT
 TATTTACCAATAAAAAATAATAATTCAAAGTAGTGACGGGAGAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAGATTTG
 AAAGATGGCAAATATCAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAACCAATT
 TTAATTTTGAAGTTGTTAAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTTAATAAACAGATTTCTGAATATCAT
 GAGGAAGGTGACAAGCATTTAATTACCAACACGCATATTCCACCAAAAAGGAATTATTCCGATGACAGGTGGG
 AAAGGAATTCATCTTTTCAATTTAATAGGTGGATCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTTGGAAA
 AGATATAAGAAATCTAGTGATATATCTAGAGAAAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 199):

MRKYQKFSKILTLFLCLSQIPLNTNVLGESTVPENGAKGKLVVKKTDQNKPLSKATFVLKTTAHPESKIE
 KVTaelTGEATFDNLI PGDYTLSEETAPEGYKKTNQTWQVKVESNGKTTIQNSGDKNSTIGQNQEELDKQYP
 PTGIYEDTKESYKLEHVKGSVPNGKSEAKAVNPYSSEGEHIREIPEGTLSKRISEVGDLAHNKYKIELTVSG
 KTIVKPVDKQKPLDVVFVLDNSNSMNNNDGPNFQRHNKAKKAAEALGTAVKDI LGANSNDRVALVYGSDFD
 GRSVDVVKGFKEDDKYYGLQTKFTIQTENYSHKQLTNNAEEIIKRIPTeAPKAKWGStTNGLTPEQQKEYYL
 SKVGETFTMKAFMEADDILSQVNRNSQKIIVHVTdGVPTRSYAINNFKLGASYESQFEQMKNKGYLNKSNFL
 LTKDPEDIKNGESYFLPLDSYQTQIIISGNLQKLHYLDLNLNYPKGTfYRNGPvREHGTPTKLYINSLKQK
 NYDIFNFGIDISGFRQVYNEDYKKNQDGTfQKLKEEFELSDGEITELMKSfSSKPEYYTPiVtSSDASNNE
 ILSKIQQQFEKILTKENSIVNGTIEDPMGDKINLQLGNGQTLQPSDYTLQNDGSIMKDSIATGGPNNDGGI
 LKGVKLEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEDPNTLRDFPIPKIRD
 VREYPTITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLKLGATfELQEFNEDYKLYLPIKNNNSKVVTGENGKISYKDL
 KDgKYQLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNIiAVNKQIseyHEEGDKHLITNTHIPPKGIIPMTGG
 KGILSFILIGGSMMSIAGGIYIWKRYKKSSDISREKD

10

20

30

40

菌株 IC304

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 219):

ATGAGAAAAATACCAAAAAATTTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTGTGTTGTCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTAGGGGAAAAGTACCGTACCGGAAAAATGGTGCTAAAGGAAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAACAAACCACTTTTCAAAAGCTACCTTTGTTTTAAAAACTACTGCTCAACCAGAAAAGTAAAAATAGAA
 AAAGTAAGTGTGAGCTAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCATACCTGGAGATTATACTTTATCAGAA
 GAAACAGCGCCCGAAGGTTATAAAAAAGACTAACAGACTTGGCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAGAACT
 ACGATACAAAAATAGTGGTGATAAAAAATTCACAATTGGACAAAAATCAGGAAGAACTAGATAAGCAGTATCCC
 CCCACAGGAATTTATGAAGATACAAAGGAATCTTATAAACTTGAGCATGTTAAAGGTTTCAGTTCCAAATGGA
 AAGTCAGAGGCAAAAAGCAGTTAACCCTATTTCAAGTGAAGGTGAGCATATAAGAGAAAATTCCAGAGGGAACA
 TTATCTAAAACGTATTTTCAGAAAGTAGGTGATTTAGCTCATAATAAAATATAAAATTTAGAGTTAACTGTCTAGTGA
 AAAACCATAGTAAAAACAGTGGACAAAAAAAAGCCGTTAGATGTTGTCTTCGTACTCGATAATTCTAACTCA
 ATGAATAACGATGGCCCAAATTTTCAAAGGCATAATAAAGCCAAGAAAAGCTGCCGAAGCTCTTGGGACCGCA
 GTAAAAGATATTTTAGGAGCAACAGTGATAATAGGGTTGCATTAGTTACCTATGGTTCAGATATTTTTGAT
 GGTAGGAGTGATAGTGTGTAAGGATTTAAAGAAGATGATAAATATTATGGCCTTCAAACCTAAGTTTACACA
 ATTCACAGAGAGAATTATAGTCATAAACAATTAACAAATAATGCTGAAGAGATTATAAAAAAGGATTCGACACA
 GAAGCTCCTAAAGCTAAGTGGGGATCTACTACCAATGGATTAACTCCAGAGCAACAAAAGGAGTACTATCTT
 AGTAAAGTAGGAGAAAACATTTACTATGAAAAGCCTTCATGGAGGCAGATGATATTTTGAGTCAAGTAAATCGA
 AATAGTCAAAAAATTATTTGTTTATGTAAGTGTGGTGTCTACGAGATCATATGCTATTAATAATTTTAAA
 CTGGGTGCATCATATGAAAAGCAATTTGAACAAATGAAAAAAAATGGATATCTAAATAAAAGTAATTTTCTA
 CTTACTGATAAGCCCGAGGATATAAAAGGAAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAA
 ACACAGATAATCTCTGGAACTTACAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACCCTAAAGGTACA
 TTTTATCGAAATGGACCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTATATAAAATAGTTTAAAAACAGAAA
 AATTATGACATCTTTAATTTTTGGTATAGATATATCTGGTTTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAA
 AATCAAGATGGTACTTTTCAAAAAATTGAAAAGAGGAAGCTTTTGAACCTTTCAGATGGGGAAAATAACAGAACTA
 ATGAAGTCATTCTCTTCTAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACTTCATCCGATGCATCTAACAATGAA
 ATTTTATCTAAAAATTCAGCAACAATTTGAAAAGATTTTAAACAAAAGAAAACCTCAATTGTTAATGGAACATA
 GAAGATCCTATGGGTGACAAAATCAATTTACAGCTTGGCAACGGACAAACATTGCAACCAAGTGATTATACT
 TTACAGGGGAAATGATGGAAGTATAATGAAAGATAGCACTTGAACCTGGTGGGCCTAATAATGATGGTGGAATA
 CTTAAAGGGGTTAAATTAGAATACATCAAAAATAAACTCTACGTTAGAGGTTTGAACCTAGGGGAGGGACAA
 AAAAGTAACACTCACATATGATGTGAAACTAGATGACAGTTTTTATAAGTAACAAATCTATGACACTAATGGT
 AGAACAACATTGAATCCTAAATCAGAGGATCCTAATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAAATTCGTGAT
 GTGAGAGAATATCCTACAATAACGATTAAAAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTGAATTTACAAAAGTTGAT
 AAAGATAATAATAAGTTGCTTCTCAAAGGAGCTACGTTTGAACCTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAACTT
 TATTTACCAATAAAAAATAATAATTCAAAAGTAGTGACGGGAGAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAGATTTG
 AAAGATGGCAAAATATCAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAAACCAATT
 TTAACCTTTTGAAGTTGTTAAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTTAATAAACAGATTTCTGAATATCAT
 GAGGAAGGTGACAAGCATTTAATTACCAACACGCATATTCCACCAAAAAGGAATTATTCCGATGACAGGTGGG
 AAAGGAATTTCTATCTTTTCAATTTAATAGGTGGATCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTTGGAAA
 AGATATAAGAAATCTAGTGATATATCTAGAGAAAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 200):

MRKYQKFSKILTLFLCLSQIPLNTNVLGESTVPENGAKGKLVVKKTDQNKPLSKATFVLKTTAQPEKIE
 KVTAEALTGEATFDNLIPGDYTLSEETAPEGYKKTNQTWQVKVESNGKTTIQNSGDKNSTIGQNEELDKQYP
 PTGIYEDTKESYKLEHVKGSVPNGKSEAKAVNPYSSEGEHIREIPEGTLSKRISEVGDLAHNKYKIELTVSG
 KTIIVKPVDKQKPLDVVFVLDNSNSMNNNDGPNFQRHNKAKKAAEALGTAVKDI LGANSNDRVALVYTGSDIFD
 GRSVDVVKGFKEDDKYYGLQTKFTIQTENYSHKQLTNNAEEI IKRIPTTEAPKAKWGSTTNGLTPEQQKEYYL
 SKVGETFTMKAFMEADDILSQVNRNSQKIIVHVTDGVPTRSYAINNFKLGASYESQFEQMKKNGYLNKSNFL
 LTDKPEDIKNGESYFLPLDSYQTQIISGNLQKLHYLDLNLNYPKGTfYRNGFPVREHGTPTKLYINSLKQK
 NYDIFNFGIDISGFRQVYNEDYKKNQDGTFOKLKEEAFELSDGEITELMKSFSKPEYYTPIVTSASDASNE
 ILSKIQQQFEKILTKENSIVNGTIEDPMGDKINLQLGNGQTLQPSDYTLQNDGSIMKDSIATGGPNNDGGI
 LKGVKLEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEDPNTLRDFPIPKIRD
 VREYPTITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLLLKGATFELQEFNEDYKLYLPIKNNNSKVVTGENGKISYKDL
 KDGKYQLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNI IAVNKQISEYHEEGDKHLITNTHIPPKGIIPMTGG
 KGILSFILIGGSMMSIAGGIYIWKRYKKSSDISREKD

10

20

30

40

菌株 IC305

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 220):

ATGAGAAAAATACCAAAAAATTTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTGTGTTGTCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTAGGGGAAAAGTACCGTACCGGAAAAATGGTGCTAAAGGAAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAAACAAACCACTTTCAAAAGCTACCTTTGTTTTAAAACTACTGCTCATCCAGAAAGTAAATAGAA
 AAAGTAAGTGTGAGCTAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCATACCTGGAGATTATACTTTATCAGAA
 GAAACAGCGCCCGAAGGTTATAAAAAAGACTAACAGACTTGGCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAACT
 ACGATACAAAATAGTGGTGATAAAAAATTCACAATTGGACAAAAATCAGGAAGAACTAGATAAGCAGTATCCC
 CCCACAGGAATTTATGAAGATACAAAGGAATCTTATAAACTTGAGCATGTTAAAGGTTTCAGTTCCAAATGGA
 AAGTCAGAGGCAAAAGCAGTTAACCCTATTTCAAGTGAAGGTGAGCATATAAGAGAAAATTCCAGAGGGGAACA
 TTATCTAAAACGTATTTTCAGAAAGTAGGTGATTTAGCTCATAATAAAATATAAAATTTAGAGTTAACTGTCAGTGG
 AAAACCATAGTAAAAACAGTGGACAAAACAAAAGCCGTTAGATGTTGTCTTCGTACTCGATAATTCTAACTCA
 ATGAATAACGATGGCCCAAATTTTCAAAGGCATAATAAAGCCAAGAAAGCTGCCGAAGCTCTTGGGACCGCA
 GTAAAAGATATTTTAGGAGCAAACAGTGATAATAGGGTTGCATTAGTTACCTATGGTTTCAGATATTTTTGAT
 GGTAGGAGTGATAGTGTGTAAGGATTTAAAGAAGATGATAAATATTATGGCCTTCAAACCTAAGTTCCACA
 AATCAGACAGAGAATTATAGTCATAAACAATTAACAAATAATGCTGAAGAGATTATAAAAAAGGATTTCCGACA
 GAAGCTCCTAAAGCTAAGTGGGGATCTACTCAATGGATTAACTCCAGAGCAACAAAAGGAGTACTATCTT
 AGTAAAGTAGGAGAAAACATTTACTATGAAAAGCCTTCATGGAGGCAGATGATATTTTGAGTCAAGTAAATCGA
 AATAGTCAAAAAATTATTGTTTCATGTAAGTGTGTTCTACGAGATCATATGCTATTAATAATTTTAAA
 CTGGGTGCATCATATGAAAAGCCAATTTGAACAAATGAAAAAAAATGGATATCTAAATAAAAGTAATTTTCTA
 CTTACTGATAAGCCCGAGGATATAAAAGGAAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAA
 ACACAGATAATCTCTGAAACTTACAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACCCTAAAGGTACA
 TTTTATCGAAATGGACCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTATATAAATAGTTTAAAACAGAAA
 AATTATGACATCTTTAATTTTGGTATAGATATATCTGGTTTTAGACAAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAA
 AATCAAGATGGTACTTTTCAAAAATTGAAAAGAGGAAGCTTTTGAACCTTTCAGATGGGGGAAATAACAGAACTA
 ATGAAGTCATTCTCTTCTAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACTTCATCCGATGCATCTAACAATGAA
 ATTTTATCTAAAAATTCAGCAACAATTTGAAAAGATTTTAAACAAAAGAAAACCTCAATTGTTAATGGAACATA
 GAAGATCCTATGGGTGACAAAATCAATTTACAGCTTGGCAACGGACAAACATTGCAACCAAGTGATTATACT
 TTACAGGGAAATGATGGAAGTATAATGAAAGATAGCATTGCAACTGGTGGGCCTAATAATGATGGTGAATA
 CTTAAAGGGGTTAAATTAGAATACATCAAAAATAAACTCTACGTTAGAGGTTTGAACCTTAGGGGAGGACAA
 AAAGTAACACTCACATATGATGTGAAACTAGATGACAGTTTTTATAAGTAACAAATTTCTATGACACTAATGGT
 AGAACAACATTGAATCCTAAATCAGAGGATCCTAATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAAATTCGTGAT
 GTGAGAGAATATCCTACAATAACGATTAAAAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTGAATTTACAAAAGTTGAT
 AAAGATAATAATAAGTTGCTTCTCAAAGGAGCTACGTTTGAACCTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAACTT
 TATTTACCAATAAAAAATAATAATTCAAAGTAGTGACGGGAGAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAGATTTG
 AAAGATGGCAAAATATCAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAACCAATT
 TTAACCTTTTGAAGTTGTTAAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTTAATAAACAGATTTCTGAATATCAT
 GAGGAAGGTGACAAGCATTTAATTACCAACACGCATATTCCACCAAAAGGAATTATTCCGATGACAGGTGGG
 AAAGGAATTCATCTTTTCATTTTAAATAGGTGGATCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTTGGAAA
 AGATATAAGAAATCTAGTGATATATCTAGAGAAAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 201):

MRKYQKFSKILTLFLCLSQIPLNTNVLGESTVPENGAKGKLVVKKTDQNKPLSKATFVLKTTAHPESKIE
 KVTAEALTGEATFDNLIPGDYTLSEETAPEGYKKTNQTWQVKVESNGKTTIQNSGDKNSTIGONQEELDKQYP
 PTGIYEDTKESYKLEHVKGSVPNGKSEAKAVNPYSSEGEHIREIPEGTLSKRISEVGDLAHNKYKIELTVSG
 KTIIVKPVDKQKPLDVVFVLDNSNSMNDGPNFQRHNKAKKAAEALGTAVKDILGANSNDRVALVTYGSDFD
 GRSVDVVKGFKEDDKYYGLQTKFTIQTENYSHKQLTNNAEEIIKRIPTTEAPKAKWGSTTNGLTPEQQKEYYL
 SKVGETFTMKAFMEADDILSQVNRNSQKIIHVHTDGVPTRSYAINNFKLGASYESQFEQMKKNGYLNKSNFL
 LTDKPEDIKNGESYFLPLDSYQTQIIISGNLQKLHYLDLNLNYPKGTfYRNGPVRHGTPTKLYINSLKQK
 NYDIFNFGIDISGFRQVYNEDYKKNQDGTfQKLKEEAFELSDGEITELMKSFSKPEYYTPIVTSDDASNNE
 ILSKIQQQFEKILTKENSIVNGTIEDPMGDKINLQLGNGQTLQPSDYTLQNDGSIMKDSIATGGPNNDGGI
 LKGVKLEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEDPNTLRDFPIPKIRD
 VREYPTITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLLLKGATFELQEFNEDYKLYLPIKNNNSKVVTGENGKISYKDL
 KDGYQLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNIIVAVNKQISEYHEEGDKHLITNTHIPPKGIIPMTGG
 KGILSFILIGGSMMSIAGGIYIWKRYKKSSDISREKD

10

20

30

40

菌株 IC306

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 221):

ATGAGAAAAATACCAAAAAATTTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTGTGTCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTAGGGGAAAAGTACCGTACCGGAAAAATGGTGCTAAAGGAAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAAACAAACCACTTTCAAAAAGCTACCTTTGTTTTAAAAACTACTGCTCATCCAGAAAAGTAAATAGAA
 AAAGTAAGTGTGAGCTAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCATACCTGGAGATTATACTTTATCAGAA
 GAAACAGCGCCCGAAGGTTATAAAAAAGACTAACCAGACTTGGCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAACT
 ACGATACAAAATAGTGGTGATAAAAAATTCACAATTGGACAAAAATCAGGAAGAACTAGATAAGCAGTATCCC
 CCCACAGGAATTTATGAAGATACAAAGGAATCTTATAAACTTGAGCATGTTAAAGGTTTCAGTTCCAAATGGA
 AAGTCAGAGGCAAAAGCAGTTAACCCTATTTCAAGTGAAGGTGAGCATATAAGAGAAAATTCCAGAGGGAACA
 TTATCTAAACGTATTTTCAGAAAGTAGGTGATTTAGCTCATAATAAATATAAAATTGAGTTAACTGTCAAGTGA
 AAAACCATAGTAAAAACAGTGGACAAAAACAAAGCCGTTAGATGTTGTCTTCGTACTCGATAATTCTAACTCA
 ATGAATAACGATGGCCCAAAATTTTCAAAGGCATAATAAAGCCAAGAAAAGCTGCCGAAGCTCTTGGGACCGCA
 GTAAAAGATATTTTAGGAGCAACAGTGATAATAGGGTTGCATTAGTTACCTATGGTTTCAGATATTTTTGAT
 GGTAGGAGTGTAGATGTCGTAAAAGGATTTAAAGAAGATGATAAATATTATGGCCTTCAAACCTAAGTTTACA
 ATTCAGACAGAGAATTATAGTCATAAACAATTAACAAATAATGCTGAAGAGATTATAAAAAAGGATTCCGACA
 GAAGCTCCTAAAGCTAAGTGGGGATCTACTACCAATGGATTAACTCCAGAGCAACAAAAGGAGTACTATCTT
 AGTAAAGTAGGAGAAAACATTTACTATGAAAGCCTTCATGGAGGCAGATGATATTTTGAGTCAAGTAAATCGA
 AATAGTCAAAAAATTATTGTTTCATGTAAGTGTGTTCTACGAGATCATATGCTATTAATAATTTTAAA
 CTGGGTGCATCATATGAAAGCCAATTTGAACAAATGAAAAAAAATGGATATCTAAATAAAAGTAATTTTCTA
 CTTACTGATAAGCCCCGAGGATATAAAAGGAAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAA
 ACACAGATAATCTCTGGAACCTTACAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACCCTAAAGGTACA
 TTTTATCGAAATGGACCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTATATAAATAGTTTAAAACAGAAA
 AATTATGACATCTTTAATTTTGGTATAGATATATCTGGTTTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAA
 AATCAAGATGGTACTTTTCAAAAATTGAAAGAGGAAGCTTTTGAACCTTCAGATGGGGGAAATAACAGAACTA
 ATGAAGTCATTCTCTCTTAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACTTCATCCGATGCATCTAACAATGAA
 ATTTTATCTAAAAATTCAGCAACAATTTGAAAAAGATTTTAAACAAAAGAAAACCTCAATTGTTAATGGAACATA
 GAAGATCCTATGGGTGACAAAAATCAATTTACAGCTTGGCAACCGGACAAAACATTGCAACCAAGTGATTATACT
 TTACAGGGGAAATGATGGAAGTATAATGAAAGATAGCATTGCAACTGGTGGGCCTAATAATGATGGTGGAATA
 CTTAAAGGGGTTAAATTAGAATACATCAAAAAATAAACTCTACGTTAGAGGTTTGAACCTAGGGGAGGGACAA
 AAAGTAACACTCACATATGATGTGAAACTAGATGACAGTTTTATAAGTAACAAATTCTATGACACTAATGGT
 AGAACAAGATTGAATCCTAAATCAGAGGATCCTAATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAATTTCGTGAT
 GTGACAGAATATCCTACAATAACGATTAAAAACGAGAAGAGTTAGGTGAAATTGAATTTACAAAAGTTGAT
 AAAGATAATAATAAGTTGCTTCTCAAGGAGCTACGTTTGAACCTTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAACTT
 TATTTACCAATAAAAAATAATAATTCAAAAGTAGTGACGGGAGAAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAGATTTG
 AAAGATGGCAAAATATCAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAAACCAATT
 TTAACCTTTTGAAGTTGTTAAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTTAATAAAACAGATTTCTGAATATCAT
 GAGGAAGGTGACAAGCATTTAATTACCAACACGCATATTCACCAAAAAGGAATTATTCCGATGACAGGTGGG
 AAAGGAATTCTATCTTTCAATTTAATAGGTGGATCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTTGGAAA
 AGATATAAGAAATCTAGTGATATATCTAGAGAAAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 202):

MRKYQKFSKILTLSLFCLSQIPLNTNVLGESTVPENGAKGLVVKKTDQNKPLSKATFVLKTTAHPESKIE
 KVTAELTGEATFDNLIPGDYTLSEETAPEGYKKNQWQVKVESNGKTTIQNSGDKNSTIGQNQEELDKQYP
 PTGIYEDTKESYKLEHVKGSPNGKSEAKAVNPYSSEGEHIREIPEGTLSKRISEVGLAHNKYKIELTVSG
 KTIVKPVDKQKPLDVFVLDNSNSMNDGPNFQRHNKAKKAAEALGTAVKDILGANSNDNRVALVTYGSDFD
 GRSVDVVKGFKEDDKYYGLQTKFTIQTENYSHKQLTNNAEEIIKRIPTAPKAKWGSTTNGLTPEQQKEYYL
 SKVGETFTMKAFMEADDILSQVNRNSQKIIHVTDGVPTRSYAINNFKLGSYSESQFEQMKKNGLNKNLNL
 LTKPEDIKNGESYFLPLDSYQTQIIISGNLQKLHYLDLNLNYPKGTfYRNGPVRHGTPTKLYINSLKQK
 NYDIFNFGIDISGFRQVYNEDYKKNQDGTFFQKLKEEFELSDGEITELMKSFSKPEYYTPIVTSASDASNE
 ILSKIQQQFEKILTKENSIVNGTIEDPMDGKINLQLGNGQTLQPSDYTLQNDGSIMKDSIATGGPNNDGGI
 LKGVKLEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEDPNTLRDFPIPKIRD
 VREYPTITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLLKGATFELQEFNEDYKLYLPIKNNNSKVVTGENGKISYKDL
 KDGKYQLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNIIVANKQISEYHEEGDKHLITNTHIPPKGIIPMTGG
 KGILSFILIGGSMMSIAGGIYIWKRYKKSSDISREKD

10

20

30

40

菌株 IC458

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 222):

ATGAGAAAAATACCAAAAAATTTTCTAAAAATATTGACGTTAAGTCTTTTTTGTGTTGTCGCAAAATACCGCTTAAT
 ACCAATGTTTTAGGGGAAAAGTACCGTACCGGAAAAATGGTGCTAAAGGAAAAGTTAGTTGTTAAAAAGACAGAT
 GACCAGAACAAACCACTTTCAAAAGCTACCTTTGTTTTAAAAACTACTGCTCATCCAGAAAAGTAAAAATAGAA
 AAAGTAAGTCTGAGGTAACAGGTGAAGCTACTTTTGATAATCTCACACCTGGAGATTACACTTTATCAGAA
 GAAACGGCACCCGAAGGATACAAAAAGACTACCCAGACTTGGCAAGTTAAGGTTGAGAGTAATGGAAAAACT
 ACGATACAAAATAGTGATGATAAAAAATCTATAATTGAACAAAGGCAAGAGGAACTAGATAAGCAGTATCCC
 CTTACAGGAGCTTATGAAGATACAAAAGAATCTTATAATCTTGAGCATGTTAAAAATTCAATTCCAAATGGG
 AAATTAGAGGCAAAAGCAGTTAATCCATATTCAAGTGAAGGTGAGCACATAAGAGAAAATTCAAGAGGGAACA
 TTATCTAAACGTATTTTCAGAAAGTAAATGATTTGGATCATAATAAAATATAAAATTGAGTTAACTGTTAGCGGT
 AAATCCATAATAAAAACTATAAAATAAAGATGAACCTCTGGATGTTGTTTTTGTCTTTGATAATTCAAATTCT
 ATGAAGAATAATGGAAAAAATAACAAGGCAAAAAAGGCAGGTGAAGCAGTAGAAAACAATTATAAAAGATGTT
 TTAGGAGCAAAATGTTGAAAACCGAGCAGCTTTAGTTACTTATGGTTCAGATATTTTTGATGGAAGGACAGTT
 AAAGTTATAAAAGGTTTTTAAAGAGGATCCTTATCATGGACTTGAACTAGTTTCACAGTTCAGACAAATGAT
 TATAGCTATAAAAAAGTTCATAATATTGCTGCTGATATTATAAAAAAGATCCCTAAAGAAGCTCCAGAAGCT
 AAGTGGGGGGGACAAGTCTAGGATTAAGTCCAGAAAAAGAGGGAATATGATTTAAGTAAAGTAGGTGAG
 ACCTTTACAATGAAAAGCTTTTATGGAGGCAGATACCTTGTTAAGTAGTATACAGCGTAAGAGTAGAAAAGATT
 ATTGTTTCATCTAACTGACGGTGTTCCAACAAGATCATATGCTATTATAAGTTTTGTAAACAGGTTCAACATAC
 GCAAAATCAATTTGAGAGAAATAAAAGAAAAAGGTTATTTAGACAAAAATAATTATTTTATAACTGATGATCCA
 GAAAAAGATCAAAAGGCAATGGGGAGAGTTACTTTTTGTTTCCCTTAGATAGTTATCAAAACACAGATAATTTCT
 GGAACTTACAAAACTTCATTATTTAGATTTAAATCTTAATTACCCTAAAGGTACAATTTATAGAAATGGA
 CCAGTAAGAGAACATGGAACACCAACCAAACTTTATATAAATAGTTTAAAACAGAAAAATTATGACATCTTT
 AATTTTGGTATAGATATATCTGGTTTTAGACAAGTTTATAATGAGGATTATAAGAAAAATCAAGATGGTACT
 TTTCAAAAAATTGAAAAGAGGAAGCTTTTGAACCTTCAGGTGGGGAAATAACAGAACTAATGAAGTCATTCTCT
 TCTAAACCTGAGTATTATACCCCGATAGTAACCTTCAGCTGATGTATCTAATAATGAAATTTTATCTAAAATT
 CAGCAACAATTTGAAAAAGATTTTAAACAAAGGAAAACTCAATTGTTAATGGAACATATAGAAGATCCTATGGGT
 GATAAAATCAATTTACAGCTTGGCAACGGACAAACATTGCAACCAAGTGATTATACTTTACAGGGAAATGAT
 GGAAGTATAATGAAAAGATAGCATTGCAACTGGTGGGCCTAATAATGATGGCGGGATACTTAAAGGGGTTAAA
 TTAGAATACATCAAAAAATAACTCTACGTTAGAGGTTTGAACCTAGGGGAGGGGCAAAAAAGTAACACTCACA
 TATGATGTGAACTAGATGACAGTTTTATTAGTAACAAATCTATGACACTAATGGTAGAACAAACATTGAAT
 CCTAAATCAGAGGAACCTGATACACTTAGAGATTTTCCAATCCCTAAAATTCGTGATGTGAGAGAAATATCCT
 ACAATAACGATTAAAAACGAGAAGAAGTTAGGTGAAATTGAATTTACAAAAGTTGATAAAAGATAATAATAAG
 TTGCTTCTCAAAAGGAGCTACATTTGAACCTTCAAGAATTTAATGAAGATTATAAACTTTATTTACCAATAAAA
 AATAATAATTTCAAAAGTAGTGACGGGAGAAAAACGGCAAAATTTCTTACAAAAGATTTGAAAGATGGCAAAATAT
 CAGTTAATAGAAGCAGTTTCGCCGAAGGATTATCAAAAAATTACTAATAAACCAATTTTAACTTTTGAAGTT
 GTTAAAGGATCGATACAAAATATAATAGCTGTAAATAAACAGATTTCTGAATATCATGAGGAAGGTGACAAG
 CATTTAATTACCAACACGCATATTCCACCAAAAGGAATTATTCCGATGACAGGTGGGAAAGGAATTCATCT
 TTCATTTAATAGGTGGAGCTATGATGTCTATTGCAGGTGGAATTTATATTTGGAAAAAACATAAGAAATCT
 AGTGATGCATCAATCGAGAAAGATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 203):

MRKYQKFSKILTLSLFCLSQIPLNTNLVLGESTVPENGAKGKLVVKKTDQNKPLSKATFVLKTTAHPESKIE
 KVTA EVTGEATFDNLTPGDYTLSEETAPEGYKKTQTQWQVKVESNGKTTIQNSDDKKSIIIEQRQEELDKQYP
 LTGAYEDTKESYNLEHVKNISIPNGKLEAKAVNPYSSEGEHIREIQEGLTSKRISSEVNDLDHNKYKIELTVSG
 KSI IKTINKDEPLDVVFLDNSNSMKNNKNNKAKKAGEAVETIIKDV LGANVENRAALVTYGSDFDGR TV
 KVIKGFKEDPYHGLETSFTVQTNDYSYKKFTNIAADIIKKIPKEAPEAKWGGTSLGLTPEKKREYDLSKVGE
 TFTMKAFMEADTLSSIQKRSRKIIIVHLTDGVPTRSYAINSFVTGSTYANQFERIKEGYLDKNNYFITDDP
 EKIKGNGESYFLPLDSYQTQIIISGNLQKLHYLDNLNYPKGTIYRNGPVREHGTPTKLYINSLKQKNYDIF
 NFGIDISGFRQVYNEDYKKNQDGTFOKLKEEAFELSGGEITELMKSFSKPEYYTPIVTSADVSNNEILSKI
 QQQFEKILTKENSIVNGTIEDPMDKINLQLGNGQTLQPSDYTLQNGDSIMKDSIATGGPNNDGGILKGVK
 LEYIKNKLYVRGLNLGEGQKVTLTYDVKLDDSFISNKFYDTNGRTTLNPKSEEPDTRLRDFPIPKIRDVREYP
 TITIKNEKKLGEIEFTKVDKDNKLLKLGATFELQEFNEDYKLYLPKNNNSKVVTGENGKISYKDLKDGKY
 QLIEAVSPKDYQKITNKPILTFEVVKGSIQNI IAVNKQISEYHEEGDKHLITNTHIPPKGIIPMTGGKGILS
 FILIGGAMMSIAGGIYIWKHKHKSSDASIEKD

【0185】

(表12) S.アガラクティエの異なる菌株に由来するgbs2018タンパク質のアミノ酸配列
 およびコード化DNA配列

菌株 0176H4A

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 180):

ATGAATAATAACGAAAAAAAAAGTAAAAATACTTTTTAAGAAAAACAGCTTATGGTTTGGCCTCAATGTCAGCA
GCGTTTGGCTGTATGTAGTGGTATTGTACACGCGGATACTAGTTCAGGAATATCGGATTCAATTCCTCATAAG
AAACAAGTTAATTTAGGGGCGGTTACTCTGAAGAATTTGATTTCTAAATATCGTGGTAATGACAAAGCTATT
GCTATACTTCTAAGTAGAGTAGATGATTTTAATAGAGCATCACAGGATACACTTCCACAATTAATTAATAGT
ACTGAAGCAGAAATTAACAATACTTTACCTCAGGGACGAATTATTAAACAGAGTATACCAGTCGTAAGATTA
AAAGTTGAGAGATTGGGAAGTGGTGCAATTAAGGCTGAGTCGATTAATAATATTAAAGCTGAATCAATTAAT
AAAATTCAGGGTAAATCAACTAATAACAATTAAGGCTGAGTCCATTAATAAAATTAAAGTAGAGTCTATTAAT
ACAATCAAAGCCGAATCAATTAATAAAATTCAAGCTAAGCCAATTAACACAATCAAAGCCGAGTCTATTAAT
ACAATTAAGGCTGAATCAATTCATAAAATTAAACCTCAATCAATAAAAAAGTACTAGTGCTACACATGTTAAA
GTTAGTGATCAAGAAGTAGCTAAGCAGTCAAGACGTTCTCAAGATATCATTAAATCATTAGGTTTCTCTTTCA
TCAGACCAAAAAAGATATTTTAGTTAAATCTATTAGCTCTTCAAAAGATTTCGCAACTTATTCTTAAATTTGTA
ACACAAGCCACGCAACTGAATAATGCTGAATCAACAAAAGCTAAGCACATGGCTCAAAATGACGTGGCTTCA
ATAAAAAATATAAGCCTCGAAGTCTTAGAAGAATATAAAGAAAAAATTCAAAGAGCTAGCACTAAGAGTCAA
GTTGATGAGCTTGTAGCAGAAGCTAAAAAAGTTGTTAATTCCAATAAAGAAACATTGGTAAATCAGGCCAAT
GGTAAAAAGCAAGAAATTGCTAAGTTAGAAAAATTTATCTAACGATGAAATGTTGAGATATAATACTGCAATT
GATAATGTAGTGAAAACAGTATAATGAAGGTAAGCTCAATATTACTGATGCAATGAATGCTTTAAATAGTATT
AAGCAAGCAGCACAGGAAGTTGCCAGAAAACTTACAAAAGCAGTATGCTAAAAAAATTGAAAGAATAAGT
TTAAAAGGATTAGCGTTATCCAAAAAGGCTAAAGAAATTTATGAAAAGCATAAAAGTATTTTGCTACACCT
GGATATTATGCAGACTCTGTGGGAAGTTATTTGAATAGGTTTAGAGATAAACGAACTTTCGGAAATAGAAGT
GTTTGGACTGGTCAAAGTGGACTTGATGAAGCAAAAAAATGCTTGATGAAGTCAAAAAGCTTTTAAAGAA
CTTCAAGACCTTACCAGAGGTACTAAAGAAGATAAAAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGCCAAACCAGAGGCC
AAACCAAAATATTCAAGTACCTAAACAAGCACCTACAGAAGCTGCAAAAACCAGCTTTGTCCACCAGAAGCCTTG
ACAAGATTGACTACATGGTATAATCAAGCTAAAAGATCTGCTTAAAAGATGATCAAGTAAAAGGACAAATATGTA
GATATACTTGCAGTTCAAAAAGCTGTTGACCAAGCTTATGATCATGTGGAAGAGGGGAAAAATTTATTACCACT
GATCAAGCAAATCAATTAGCTAACAAGCTACGTGATGCTTTACAAAGTTTAGAATTAAGAGATAAAAAAGTA
GCCAAACCAGAAGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGAAGCCAAACCAGATGTTAAGCCAGACGTTAAGCCAGAA
GCTAAGCCAGAAGCCAAACCAGAGGCCAAACCAGAAGCCAAACCAGAGGCCAAACCAGAAGCCAAACCAGAG
GCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGTTAAACCAGAC
GTTAAGCCAGAGGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGTTAAACCAGAGGCTAAGCCAGAA
ATTAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAGACCAGAGGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAG
GCCAAACCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGAGGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGAC
GTTAAGCCAGAGGCTAAGCCAGAAGCCAAACCAGCAACCAAAAAATCGGTTAATACTAGCGGAAACTTGGCG
GCTAAAAAAGCTATTGAAAACAAAAAGTATAGTAAAAAATTACCATCAACGGGTGAAGCCGCAAGTCCACTC
TTAGCAATTGTATCACTAATTGTTATGTTAAGTGCAGGTCTTATTACGATAGTTTTAAAGCATAAAAAAAAT
TAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 175):

MNNNEKKVKYFLRKTAAYGLASMSAAFAVCSGIVHADTSSGISDSIPHKKQVNLGAVTLKNLISKYRGNDKAI
AILLSRVDDFNRSQDTLPQLINSTEAEINNTLPQGRIIKQSIIPVRLKVERLGSGAIKAESINNIKAESIN
KIQKSTNTIKAESINKIKVESINTIKAESINKIQAKPINTIKAESINTIKAESIHKIKPQSIKSTSATHVK
VSDQELAKQSRRSQDIKSLGFLSSDQKDILVKSISSSKDSQLILKFVTQATQLNNAESTKAKHMAQNNDVAS
IKNISLEVLEEYKEKIQRASTKSQVDELVAEAKKVNSNKETLVNQANGKKQEI AKLENLSNDEMLRYNTAI
DNVVKQYNEGKLNITDAMNALNSIKQAAQEV AQKNLQKQYAKKIERISLKLALSKKAKEIYEKHKSI LPTP
GYYADSVGTYLNRFRDKRTFGNRSVWTGQSGLDEAKKMLDEVKKLLKELQDLTRGTKEDKKPDVKPEAKPEA
KPNIQVPKQAPTEAAKPALSPEALTRLTTWYNQAKDLLKDDQVKDKYVDILAVQKAVDQAYDHVEEGKFITT
DQANQLANKLRDALQSLELKDKKVAKPEAKPEVKPEAKPDVKPDVKPEAKPEAKPEAKPEAKPEAKPE
AKPEVKPDVKPEAKPDVKPEAKPDVKPEAKPEVKPDVKPEVKPEAKPEIKPDVKPEARPEAKPEVKPDVKPE
AKPEVKPDVKPEAKPEAKPEVKPDVKPEAKPEAKPATKKSVENTSGNLAAKKAIENKKYSKKLPSTGEAASPL
LAIVSLIVMLSAGLITIVLKHKKN

10

20

30

菌株 12401

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 181):

ATGAATAATAACGAAAAAAAAAGTAAAAATACTTTTTTAAGAAAAACAGCTTATGGTTTGGCCTCAATGTCAGCA
 GCGTTTGGCTGTATGTAGTGGTATTGTACACGCGGATACTAGTTCAGGAATATCGGATTCAATTCTCATAAG
 AAACAAGTTAATTTAGGGGCGGTTACTCTGAAGAATTTGATTTCTAAATATCGTGGTAATGACAAAGCTATT
 GCTATACTTTTAAGTAGAGTAAATGATTTTAATAGAGCATCACAGGATACACTTCCACAATTAATTAATAGT
 ACTGAAGCAGAAATTAACAATACTTTACCTCAGGGACGAATTATTAACAGAGTATACCAGTCGTAAGATTA
 AAAGTTGAGAGATTGGGAAGTGGTGCAATTAAGGCTGAGTCGATTAATAATATTAAAGCTGAATCAATTAAT
 AAAATTCAGGGTAAATCAACTAATAACAATTAAGGCTGAGTCCATTAATAAAATTAAAGTAGAGTCTATTAAT
 ACAATCAAAGCCGAATCAATTAATAAAATTCAAGCTAAGCCAATTAACACAATCAAAGCCGAGTCTATTAAT
 ACAATTAAGGCTGAATCAATTCATAAAATTAAACCTCAATCAATAAAAAAGTACTAGTGCTACACATGTTAAA
 GTTAGTGATCAAGAACTAGGTAAGCAGTCAAGACGTTCTCAAGATATCATTAATCATTAGGTTTTCTTTTCA
 TCAGACCAAAAAAGATATTTTAGTTAAATCTATTAGCTCTTCAAAAGATTTCGCAACTTATTCTTAAATTTGTA
 ACACAAGCCACGCAACTGAATAATGCTGAATCAACAAAAGCTAAGCACATGGCTCAAAATGACGTGGCTTCA
 AAAAAAATATAAGCCTCGAAGTCTTAGAAGAATATAAAGAAAAAATTCAAAGAGCTAGCACTAAGAGTCAA
 GTTGATGAGCTTGTAGCAGAAGCTAAAAAAGTTGTTAATTCCAATAAAGAAACATTGGTAAATCAGGCCAAT
 GGTAAAAAGCAAGAAATTGCTAAGTTAGAAAAATTTATCTAACGATGAAATGTTGAGATATAATACTGCAATT
 GATAATGTAGTGAAACAGTATAATGAAGGTAAGCTCAATATTACTGATGCAATGAATGCTTTAAATAGTATT
 AAGCAAGCAGCACAGGAAGTTGCCAGAAAACTTACAAAAAGCAGTATGCTAAAAAATTGAAAGAATAAGT
 TAAAAAGGATTAGCGTTATCCAAAAAGGCTAAAGAAAATTTATGAAAAGCATAAAAGTATTTTGCTACACCT
 GGATATTATGCAGACTCTGTGGGAAGTTATTTGAATAGGTTTAGAGATAAACGAACTTTTCGAAATAGAAGT
 GTTTGGACTGGTCAAAGTGGACTTGATGAAGCAAAAAAATGCTTGATGAAGTCAAAAGCTTTTAAAGAA
 CTTCAAGACCTTACCAGAGGTACTAAAGAAGATAAAAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGCCAAACCAGAGGCC
 AAACCAAAATATTCAAGTACCTAAACAAGCACCTACAGAAGCTGCAAAACCAGCTTTGTCAACAGAAAGCCTTG
 ACAAGATTGACTACATGGTATAATCAAGCTAAAGATCTGCTTAAAGATGATCAAGTAAAGGACAAATATGTA
 GATATACTTGCAGTTCAAAAAAGCTGTTGACCAAGCTTATGATCATGTGGAAGAGGGAAAAATTTATTACCACT
 GATCAAGCAAAATCAATTAGCTAACCAAGCTACGTGATGCTTTACAAAAGTTTAGAATTAAAAAGATAAAAAAGTA
 GCCAAACCAGAAGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGAAGCCAAACCAGAGGCCAAACCAGAAGCCAAACCAGAG
 GCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGCCAAACCAGAC
 GTTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGCTAAGCCAGAC
 GTTAAGCCAGAAGTTAAACCAGAGGCTAAGCCAGAAGCCAAACCAGAGGCTAAACCAGAAATTAACCAGAC
 GTTAAGCCAGAGGCCAGACCAGAGGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGAG
 GTTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCTAAACCAGAAGCCAAACCAGCAACCAAAAAATCG
 GTTAATACTAGCGGAACTTTGGCGGTTAAAAAAGCTATTGAAAACAAAAAAGTATAGTAAAAAATTACCATCA
 ACGGGTGAAGCCGCAAGTCCACTCTTAGCAATTGTATCACTAATTGTTATGTTAAGTGCAGGTCTTATTACG
 ATAGTTTTTAAAGCATAAAAAAATTAA

10

20

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 176):

MNNNEKKVKYFLRKTA YGLASMSAAFAVCSGIVHADTSSGISDSI PHKKQVNLGAVTLKNLISKYRGNDKAI
 AILLSRVNDNFNRASQDTLPQLINSTEAEINNLTLPQGRI IKQSI PVVRLKVERLGSGAIKAESINNIKAESIN
 KIQGSTNTIKAESINKIKVESINTIKAESINKIQAKPINTIKAESINTIKAESIHKIKPQSIKSTSATHVK
 VSDQELGKQSRRSQDI IKSLGFLSSDQKDILVKSISSSKDSQLILKFVQTQATQLNNAESTKAKHMAQNDVAS
 IKNISLEVLEEYKEKIQRASTKSQVDELVAEAKKVNSNETLVNQANGKKQEI AKLENLSNDEMRLRYNTAI
 DNVVKQYNEGKLNITDAMNALNSIKQAAQEVAQKNLQKQYAKKIERISLKGALSKKAKEIYEKHKSI LPTP
 GYYADSVGTYLNRFRDKRTFGNRSVWTGQSGLDEAKKMLDEVKKLLKELQDLTRGTKEDKKPDVKPEAKPEA
 KPNIQVPKQAPTEAAKPALSPEALTRLTTWYNQAKDLLKDDQVKDKYVDILAVQKAVDQAYDHVEEGKFITT
 DQANQLANKLRDALQSLELKDKKVAKPEAKPEVKPEAKPEAKPEAKPEAKPEVKPDVKPEAKPDVKPEAKPD
 VKPEVKPDVKPEAKPDVKPEAKPDVKPEVKPEAKPEAKPEAKPEIKPDVKPEARPEAKPEVKPDVKPEAKPE
 VKPEVKPDVKPEAKPEAKPATKKSVENTSGNLAVKKA IENKKYSKKLPSTGEAASPLLAIVSLIVMLSAGLIT
 IVLKHKKN

30

菌株 BAA23

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 182):

ATGAATAATAACGAAAAAAGTAAAAATACCTTTTAAAGAAAAACAGCTTATGGTTTGGCCTCAATGTCAGCA
GCGTTTGCTGTATGTAGTGGTATTGTACACGCGGATACTAGTTCAGGAATATCGGATTCAATTCCTCATAAG
AAACAAGTTAATTTAGGGGCGGTTACTCTGAAGAATTTGATTTCTAAATATCGTGGTAATGACAAAGCTATT
GCTATACTTCTAAGTAGAGTAGATGATTTTAATAGAGCATCACAGGATACACTTCCACAATTAATTAATAGT
ACTGAAGCAGAAAATTAACAATACTTTACCTCAGGGACGAATTATTAACAGAGTATACCAGTCGTAAGATTA
AAAGTTGAGAGATTGGGAAGTGGTGCAATTAAGGCTGAGTCGATTAATAATATTAAAGCTGAATCAATTAAT
AAAATTCAGGGTAAATCAACTAATAACAATTAAGGCTGAGTCCATTAATAAAATTAAAGTAGAGTCTATTAAT
ACAATCAAAGCCGAATCAATTAATAAAATTCAAGCTAAGCCAATTAACACAATCAAAGCCGAGTCTATTAAT
ACAATTAAGGCTGAATCAATTCATAAAATTAAACCTCAATCAATAAAAGTACTAGTGCTACACATGTTAAA
GTTAGTGATCAAGAACTAGCTAAGCAGTCAAGACGTTCTCAAGATATCATTAAATCATTAGGTTTCCTTTTCA
TCAGACCAAAAAAGATATTTTAGTTAAATCTATTAGCTCTTCAAAAGATTTCGCAACTTATTCTTAAATTTGTA
ACACAAGCCACGCAACTGAATAATGCTGAATCAACAAAAGCTAAGCACATGGCTCAAAATGACGTGGCTTCA
ATAAAAAATATAAGCCTCGAAGTCTTAGAAGAATATAAAGAAAAAATTCAAAGAGCTAGCACTAAGAGTCAA
GTTGATGAGCTTGAGCAGAAGCTAAAAAAGTTGTTAATTCCAATAAAGAAACATTGGTAAATCAGGCCAAT
GGTAAAAAGCAAGAAATTGCTAAGTTAGAAAATTTATCTAACGATGAAATGTTGAGATATAATACTGCAATT
GATAATGTAGTGAAAACAGTATAATGAAGGTAAGCTCAATATTACTGATGCAATGAATGCTTTAAATAGTATT
AAGCAAGCAGCACAGGAAGTTGCCAGAAAACTTACAAAAGCAGTATGCTAAAAAATTGAAAGAATAAGT
TTAAAAGGATTAGCGTTATCCAAAAGGCTAAAGAAATTTATGAAAAGCATAAAAGTATTTTGCCTACACCT
GGATATTATGCAGACTCTGTGGGAAGTTATTTGAATAGGTTTAGAGATAAACGAAGTTTCGGAAATAGAAGT
GTTTGGACTGGTCAAAGTGGACTTGATGAAGCAAAAAAATGCTTGATGAAGTCAAAAGCTTTTAAAGAA
CTTCAAGACCTTACCAGAGGTACTAAAGAAGATAAAAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGCCAAACCAGAGGCC
AAACCAATATTTCAAGTACCTAAACAAGCACCTACAGAAGCTGCAAAACCAGCTTTGTCACCAGAAGCCTTG
ACAAGATTGACTACATGGTATAATCAAGCTAAAGATCTGCTTAAAGATGATCAAGTAAAGGACAAATATGTA
GATATATTTGCAGTTCAAAAAGCTGTTGACCAAGCTTATGATCATGTGGAAGAGGGAAAATTTATTACCACT
GATCAAGCAAAATCAATTAGCTAACAAGATACGTGATGCTTTACAAAGTTTAGAATTAAAAGATAAAAAAGTA
GCCAAACCAGAGGGTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGACGTTAAGCCAGAA
GCCAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGACGTTAAGCCAGAA
GCTAAGCCAGACGTTAAGCCAGAAGTTAAACCAGAGGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAG
GCCAGACCAGAGGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGAGGCTAAGCCAGAA
GTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCTAAGCCAGAAGCCAAACCAGCAACCAAAAAATCGGTTAATACTAGC
GGAACTTGCGGTTAAAAAAGCTATTGAAAACAAAAAGTATAGTAAAAAATTACCATCAACGGGTGAAGCC
GCAAGTCCACTCTTAGCAATTGTATCACTAATTGTTATGTTAAGTGCAGGTCTTATTACGATAGTTTTAAAG
CATAAAAAAATTAA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 177):

MNNNEKKVKYFLRKTAAYGLASMSAAFAVCSGIVHADTSSGISDSIPHKKQVNLGAVTLKNLISKYRGNDKAI
AILLSRVDDFNRSQDTLPQLINSTEAEINNTLPQGRIIKQSIIPVRLKVERLGSGAIKAESINNIKAESIN
KIQKSTNTIKAESINKIKVESINTIKAESINKIQAKPINTIKAESINTIKAESIHKIKPQSIKSTSATHVK
VSDQELAKQSRRSQDIKSLGFLSSDQKDILVKSISSSKDSQLILKFVTQATQLNNAESTKAKHMAQNDVAS
IKNISLEVLLEYYKEKIQRASTKSQVDELVAEAKKVVNSNKETLVNQANGKKQEI AKLENLSNDEMLRYNTAI
DNVVKQYNEGKLNITDAMNALNSIKQAAQEVAKNLQKQYAKKIERISLKLALSCKAKEIYEKHSILPTP
GYADSVGTYLNRFRDKRTFGNRSVWTGQSLDEAKKMLDEVKLLKELQDLTRGTEDKKPDVKPEAKPEA
KPNIQVPKQAPTEAAKPALSPEALTRLTTWYNQAKDLLKDDQVKDKYVDIFAVQKAVDQAYDHVEEGKFITT
DQANQLANKIRDALQSLELKDKKVAKPEGKPEVKPDVKPEAKPDVKPEAKPDVKPEVKPDVKPEAKPDVKPE
AKPDVKPEVKPEAKPEVKPDVKPEARPEAKPEVKPDVKPEAKPEAKPEVKPDVKPEAKPEAKPATKKSNTS
GNLAVKKAIENKKYSKKLPSTGEAASPLLAIVSLIVMLSAGLITIVLKHKKN

10

20

30

菌株 IC105

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 183):

ATGAATAATAACGAAAAAAAAAGTAAAAATACTTTTTTAAGAAAAACAGCTTATGGTTTGGCCTCAATGTCAGCA
 GCGTTTGGCTGTATGTAGTGGTATTGTACACGCGGATACTAGTTCAGGAATATCGGATTCAATTCCTCATAAG
 AAACAAGTTAATTTAGGGGCGGTTACTCTGAAGAATTTGATTTCTAAATATCGTGGTAATGACAAAGCTATT
 GCTATACTTCTAAGTAGAGTAGATGATTTTAATAGAGCATCACAGGATACACTTCCACAATTAATTAATAGT
 ACTGAAGCAGAAATTAACAATACTTTACCTCAGGGACGAATTATTAACAGAGTATACCAGTCGTAAGATTA
 AAAGTTGAGAGATTGGGAAGTGGTGCAATTAAGGCTGAGTCGATTAATAATATTAAAGCTGAATCAATTAAT
 AAAATTCAGGGTAAATCAACTAATAACAATTAAGGCTGAGTCCATTAATAAAAATTAAAGTAGAGTCTATTAAT
 ACAATCAAAGCCGAATCAATTAATAAAAATCAAGCTAAGCCAATTAACACAATCAAAGCCGAGTCTATTAAT
 ACAATTAAGGCTGAATCAATTCATAAAAATTAAACCTCAATCAATAAAAAAGTACTAGTGCTACACATGTTAAA
 GTTAGTGATCAAGAACTAGGTAAGCAGTCAAGACGTTCTCAAGATATCATTAATCATTAGGTTTCCTTTCA
 TCAGACCAAAAAAGATATTTTAGTTAAATCTATTAGCTCTTCAAAAGATTTCGCAACTTATTCTTAAATTTGTA
 ACACAAGCCACGCAACTGAATAATGCTGAATCAACAAAAGCTAAGCACATGGCTCAAAATGACGTGGCTTCA
 ATAAAAAATATAAGCCTCGAAGTCTTAGAAGAATATAAAGAAAAAATTCAAAGAGCTAGCACTAAGAGTCAA
 GTTGATGAGCTTGTAGCAGAAGCTAAAAAAGTTGTTAATTCCAATAAAGAAACATTGGTAAATCAGGCCAAT
 GTTAAAAAGCAAGAAATTTGCTAAGTTAGAAAAATTTATCTAACGATGAAATGTTGAGATATAATCAATTAAT
 GATAATGTAGTGAAACAGTATAATGAAGGTAAGCTCAATATTACTGATGCAATGAATGCTTTAAATAGTATT
 AAGCAAGCAGCACAGGAAGTTGCCAGAAAAAATTACAAAAAGCAGTATGCTAAAAAATTTGAAAGAATAAGT
 TTAAGGATTAGCGTTATCCAAAAAGGCTAAAGAAATTTATGAAAAGCATAAAAGTATTTTGCTACACCT
 GGATATTATGCAGACTCTGTGGGAAGTTATTTGAATAGGTTTAGAGATAAACGAACTTTTCGAAATAGAAGT
 GTTTGGACTGGTCAAAGTGGACTTGATGAAGCAAAAAAATGCTTGATGAAGTCAAAAGCTTTTAAAGAA
 CTTCAAGACCTTACCAGAGGTACTAAAGAAGATAAAAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGCCAAACCAGAGGCC
 AAACCAAAATATTCAAGTACCTAAACAAGCACCTACAGAAGCTGCAAAACCAGCTTTGTCACCAGAAGCCTTG
 ACAAGATTGACTACATGGTATAATCAAGCTAAAGATCTGCTTAAAGATGATCAAGTAAAGGACAAATATGTA
 GATATACTTGCAGTTCAAAAAGCTGTTGACCAAGCTTATGATCATGTGGAAGAGGGAAAAATTTATTACCACT
 GATCAAGCAAAATCAATTAGCTAACAAGCTACGTGATGCTTTACAAAAGTTTAGAATTAAGGATAAAAAAGTA
 GCCAAACCAGAAGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGAAGCCAAACCAGATGTTAAGCCAGACGTTAAGCCAGAA
 GCTAAGCCAGAAGCCAAACCAGAGGCCAAACCAGAAGCCAAACCAGAGGCCAAACCAGAAGCCAAACCAGAG
 GCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGCCAAACCAGAC
 GTTAAGCCAGAGGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGACGTTAAGCCAGAA
 GCTAAGCCAGACGTTAAGCCAGAAGTTAAACCAGAGGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAG
 GCCAGACCAGAGGCTAAGCCAGAAGTTAAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCCAAACCAGAGGCTAAGCCAGAA
 GTTAACCAGACGTTAAGCCAGAGGCTAAACCAGAAGCTAAACCAGCAACCAAAAAATTCGGTTAATACTAGC
 GGAAACTTGGCGGTTAAAAAAGCTATTGAAAACAAAAAAGTATAGTAAAAAATTACCATCAACGGGTGAAGCC
 GCAAGTCCACTCTTAGCAATTGTATCACTAATTGTTATGTTAAGTGCAGGTCTTATTACGATAGTTTTAAAG
 CATAAAAAAATTAA

10

20

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 178):

MNNNEKKVKYFLRKTAAYGLASMSAAFAVCSGIVHADTSSGISDSIPHKQVNLGAVTLKNLISKYRGNDKAI
 AILLSRVDDFNRAEQDTLPQLINSTEAEINNTLPQGRIKQSIIPVRLKVERLGSGAIIKAESINNIKAESIN
 KIQGKSTNTIKAESINKIKVESINTIKAESINKIQAKPINTIKAESINTIKAESIHKIKPQSIKSTSATHVK
 VSDQELGKQSRRSQDIKSLGFLSSDQKDILVKSISSSKDSQLILKFVTQATQLNNAESTKAKHMAQNDVAS
 IKNISLEVLEEYKEKIQRASTKSQVDELVAEAKKVNSNETLVNQANGKKQEI AKLENLSNDEMRLRYNTAI
 DNVVKQYNEGKLNITDAMNALNSIKQAAQEVAKNLQKQYAKKIERISLKLALSKKAKEIYEKHSILPTP
 GYYADSVGTYLNRFRDKRTFGNRSVWTGQSGLDEAKKMLDEVKKLLKELQDLTRGTEKDKKPDVKPEAKPEA
 KPNIQVPKQAPTEAAKPALSPEALTRLTTWYNQAKDLLKDDQVKDKYVDILAVQKAVDQAYDHVEEGKFITT
 DQANQLANKLRDALQSLKLDKKVAKPEAKPEVKPEAKPDVKPDVKPEAKPEAKPEAKPEAKPEAKPEAKPE
 AKPEVKPDVKPEAKPDVKPEAKPDVKPEAKPEVKPDVKPEAKPDVKPEAKPDVKPEAKPEVKPDVKPE
 ARPEAKPEVKPDVKPEAKPEAKPEVKPDVKPEAKPEAKPATKKSVENTSGNLAVKKAIENKKYSKKLPSTGEA
 ASPLLAIVSLIVMLSAGLITIVLKHKKN

30

40

菌株 IC458

ORF DNA 配列 (SEQ ID NO: 184):

ATGAATAATAACGAAAAAAAAAGTAAAAATCTTTTTTAAGAAAAACAGCTTATGGTTTGGCCTCAATGTCAGCA
GCGTTTGCTGTATGTAGTGGTATTGTACACGCGGATACTAGTTCAGGAATATCGGCTTCAATTCCTCATAAG
AAACAAGTTAATTTAGGGGCGGTTACTCTGAAGAATTTGATTTCTAAATATCGTGGTAATGACAAAGCTATT
GCTATACTTTTAAGTAGAGTAAATGATTTTAATAGAGCATCACAGGATACACTTCCACAATTAATTAATAGT
ACTGAAGCAGAAATTAGAAATATTTTATATCAAGGACAAATTGGTAAGCAAAATAAACCAAGTGTAAGTACA
CATGCTAAAGTTAGTGATCAAGAAGTAGGTAAGCAGTCAAGACGTTCTCAAGATATCATTAAAGTCATTAGGT
TTCCTTTTCATCAGACCAAAAAGATATTTTAGTTAAATATATTAGCTCTTCAAAAGATTTCGCAACTTATTCTT
AAATTTGTAAGTCAAGCCACGCAACTGAATAATGCTGAATCAACAAAAAGCTAAGCAAAATGGCTCAAAATGAC
GTGGCCTTAATAAAAAATATAAGCCCCGAAGTCTTAGAAGAATATAAAGAAAAAATTCAAAGAGCTAGCACT
AAGAGTCAAGTTGATGAGTTTGTAGCAGAAGCTAAAAAGTTGTTAATTCCAATAAAGAAACGTTGGTAAAT
CAGGCCAATGGTAAAAAGCAAGAAATTGATAAGTTAGAAAAATTTATCTAACGATGAAATGTTGAGATATAAT
ACTGCAATTGATAATGTAGTGAAACAGTATAATGAAGGTAAGCTCAATATTACTGCTGCAATGAATGCTTTA
AATAGTATTAAGCAAGCAGCACAGGAAGTTGCCAGAAAACTTACAAAAGCAGTATGCTAAAAAATTGAA
AGAATAAGTTCAAAAGGATTAGCGTTATCTAAAAAGGCTAAAGAAATTTATGAAAAGCATAAAAGTATTTTG
CCTACACCTGGATATTATGCAGACTCTGTGGGAACCTATTTGAATAGGTTTAGAGATAAAACAAACTTTCGGA
AATAGGAGTGTTTGGACTGGTCAAAAGTGGACTTGATGAAGCAAAAAAATGCTTGATGAAGTCAAAAAAGCTT
TAAAAAGAACTTCAAGACCTTACCAGAGGTACTAAAGAAGATAAAAAACCAGACGTTAAGCCAGAAGCCAAA
CCAGAGGCCAAACCAATATTCAAGTACCTAAACAAGCACCTACAGAAGCTGCAAAACCAGCTTTGTACCA
GAAGCCTTGACAAGATTGACTACATGGTATAATCAAGCTAAAGATCTGCTTAAAGATGATCAAGTAAAGGAC
AAATACGTAGATATACTTGCAGTTCAAAAAGCTGTTGACCAAGCTTATGATCATGTGGAAGAGGGAAAAATTT
ATTACCACTGATCAAGCAAAATCAATTAGCTAACAAGCTACGTGATGCTTTACAAAGTTTAGAATTAAGAGAT
AAAAAAGTAGCCAAACCAGAAGCCAAACCAGAGGCCAAACCAGAAGCTAAGCCAGAAGCTAAGCCAGAAGCT
AAGCCAGAAGCTAAGCCAGAGGCCAAACCAGAAGCTAAGCCAGACGTTAAGCCAGAAGCTAAACCAGACGTT
AAACCAGAGGCTAAGCCAGAAGCTAAACCAGAGGCTAAGTCAGAAGCTAAACCAGAGGCTAAGCTAGAAGCT
AAACCAGAGGCCAAACCAGCAACCAAAAAATCGGTTAATACTAGCGGAACTTGGCGGCTAAAAAAGCTATT
GAAAACAAAAAGTATAGTAAAAAATTACCATCAACGGGTGAAGCCGCAAGTCCACTCTTAGCAATTGTATCA
CTAATTGTTATGTTAAGTGCAGGTCTTATTACGATAGTTTTTAAAGCATAAAAAAATTA

ORF アミノ酸配列 (SEQ ID NO: 179):

MNNNEKKVKYFLRKTYGLASMSAAFAVCSGIVHADTSSGISASIPHKKQVNLGAVTLKNLISKYRGNDKAI
AILLSRVNDFNRASQDTLPQLINSTEAEIRNILYQGQIGKQNKPSVTTHAKVSDQELGKQSRRSQDIKSLG
FLSSDQKDILVKYISSSKDSQLILKFVTQATQLNNAESTKAKQMAQNDVALIKNISPEVLEEYKEKIQRAST
KSQVDEFVAEAKKVVNSNKETLVNQANGKKQEIDKLENLSNDEMLRYNTAIDNVVKQYNEGKLNITAAAMNAL
NSIKQAAQEAQKNLQKQYAKKIERISSKGLALSCKAKEIYEKHKSI LPTPGYYADSVGTYLNRFRDKQTFG
NRSVWTGQSGLD EAKKMLDEVKKLLKELQDLTRGTKEDKKPDVKPEAKPEAKPNIQVPKQAPTEAAKPALSP
EALTRLTTWYNQAKDLLKDDQVKDKYVDILAVQKAVDQAYDHVEEGKFITTDQANQLANKLRDALQSLELKD
KKVAKPEAKPEAKPEAKPEAKPEAKPEAKPEAKPEAKPDVKPEAKPDVKPEAKPEAKPEAKSEAKPEAKLEA
KPEAKPATKKSVENTSGNLAACKAIENKKYSKKLPSTGEAASPLLAIVSLIVMLSAGLITIVLKHKKN

【0186】

(表13 (AおよびB))さまざまなGBS菌株由来の6種の抗原の2回の配列決定操作の概要；対応するタンパク質の配列番号が記載されている。

A

菌株名称	血清型	gbs0233	gbs1087	gbs1309
IC97 (III)	III	SEQ ID NO: 235	n.d.	n.d.
IC98 (II)	II	SEQ ID NO: 236	SEQ ID NO: 287	SEQ ID NO: 317
IC105 (IV)	IV	SEQ ID NO: 59	SEQ ID NO: 71	SEQ ID NO: 83
IC108 (III)	III	SEQ ID NO: 237	SEQ ID NO: 288	n.d.
IC216 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 238	SEQ ID NO: 289	SEQ ID NO: 318
IC244 (III)	III	SEQ ID NO: 239	n.d.	SEQ ID NO: 319
IC245 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 240	SEQ ID NO: 290	SEQ ID NO: 320
IC246 (III)	III	SEQ ID NO: 241	SEQ ID NO: 291	n.d.
IC247 (III)	III	SEQ ID NO: 242	n.d.	SEQ ID NO: 321
IC250 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 243	SEQ ID NO: 292	SEQ ID NO: 322
IC251 (V)	V	SEQ ID NO: 244	n.d.	SEQ ID NO: 323
IC252 (III)	III	SEQ ID NO: 245	SEQ ID NO: 293	SEQ ID NO: 324
IC252/2 (III)	III	n.d.	n.d.	n.d.
IC253 (III)	III	SEQ ID NO: 246	SEQ ID NO: 294	SEQ ID NO: 325
IC254 (II)	II	SEQ ID NO: 247	n.d.	n.d.
IC255 (V)	V	SEQ ID NO: 248	SEQ ID NO: 295	SEQ ID NO: 326
IC287 (V)	V	SEQ ID NO: 249	n.d.	SEQ ID NO: 327
IC288 (Ia)	Ia	SEQ ID NO: 250	n.d.	SEQ ID NO: 328
IC289 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 251	SEQ ID NO: 296	SEQ ID NO: 329
IC290 (III)	III	SEQ ID NO: 252	SEQ ID NO: 297	SEQ ID NO: 330
IC291 (V)	V	SEQ ID NO: 253	SEQ ID NO: 298	SEQ ID NO: 331
IC304 (V)	V	SEQ ID NO: 254	SEQ ID NO: 299	SEQ ID NO: 332

10

20

IC305 (II)	II	SEQ ID NO: 255	SEQ ID NO: 300	SEQ ID NO: 333
IC306 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 256	SEQ ID NO: 301	SEQ ID NO: 334
IC361 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 257	SEQ ID NO: 302	SEQ ID NO: 335
IC363 (III)	III	SEQ ID NO: 258	n.d.	SEQ ID NO: 336
IC364 (III)	III	SEQ ID NO: 259	SEQ ID NO: 303	SEQ ID NO: 337
IC365 (Ia)	Ia	SEQ ID NO: 260	SEQ ID NO: 304	SEQ ID NO: 338
IC366 (n.t.)	分類 できない	SEQ ID NO: 261	n.d.	SEQ ID NO: 339
IC367 (II)	II	SEQ ID NO: 262	n.d.	n.d.
IC368 (Ia)	Ia	SEQ ID NO: 263	SEQ ID NO: 305	SEQ ID NO: 340
IC377 (V)	V	SEQ ID NO: 264	SEQ ID NO: 306	SEQ ID NO: 341
IC379 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 265	SEQ ID NO: 307	SEQ ID NO: 342
IC432 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 266	n.d.	SEQ ID NO: 343
IC434 (III)	III	SEQ ID NO: 267	SEQ ID NO: 308	n.d.
IC455 (III)	III	SEQ ID NO: 268	n.d.	SEQ ID NO: 344
IC457 (II)	II	SEQ ID NO: 269	SEQ ID NO: 309	SEQ ID NO: 345
IC458 (Ia)	Ia	SEQ ID NO: 60	SEQ ID NO: 72	SEQ ID NO: 84
IC459 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 270	n.d.	SEQ ID NO: 346
IC460 (II)	II	SEQ ID NO: 271	n.d.	SEQ ID NO: 347
IC461 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 272	SEQ ID NO: 310	SEQ ID NO: 348
IC462 (II)	II	SEQ ID NO: 273	n.d.	n.d.
IC463 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 274	n.d.	SEQ ID NO: 349
IC469 (V)	V	SEQ ID NO: 275	SEQ ID NO: 311	SEQ ID NO: 350
IC470 (V)	V	SEQ ID NO: 276	n.d.	n.d.
126H4A (Ia)	Ia	SEQ ID NO: 277	n.d.	SEQ ID NO: 351
5095S2 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 278	n.d.	n.d.
6313 (III)	III	SEQ ID NO: 279	SEQ ID NO: 230	SEQ ID NO: 352
12351 (IV)	IV	SEQ ID NO: 280	n.d.	SEQ ID NO: 353
NEM316, 12403 (III)	III	SEQ ID NO: 229	n.d.	SEQ ID NO: 231
12403/2 (III)	III	SEQ ID NO: 281	n.d.	SEQ ID NO: 354
12401 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 56	SEQ ID NO: 68	SEQ ID NO: 80
COH1 (III)	III	SEQ ID NO: 58	SEQ ID NO: 70	SEQ ID NO: 82
BAA23 (V)	V	SEQ ID NO: 57	SEQ ID NO: 69	SEQ ID NO: 81
0176H4A (II)	II	SEQ ID NO: 55	SEQ ID NO: 67	SEQ ID NO: 79
A909 (Ia/c)	Ia/c	SEQ ID NO: 282	SEQ ID NO: 312	SEQ ID NO: 355
C388/90 (Ia/c)	Ia/c	SEQ ID NO: 283	SEQ ID NO: 313	SEQ ID NO: 356
BAA22 (III)	III	SEQ ID NO: 284	SEQ ID NO: 314	SEQ ID NO: 357
2603V/R (V)	V	SEQ ID NO: 285	SEQ ID NO: 315	SEQ ID NO: 358
49447 (V)	V	SEQ ID NO: 286	SEQ ID NO: 316	SEQ ID NO: 359
BAA611 (V)	V	n.d.	n.d.	n.d.

10

20

30

B

菌株名称	血清型	gbs1477	gbs1478	gbs2018
IC97 (III)	III	SEQ ID NO: 101	n.d.	SEQ ID NO: 379
IC98 (II)	II	SEQ ID NO: 102	SEQ ID NO: 187	SEQ ID NO: 380
IC105 (IV)	IV	SEQ ID NO: 103	SEQ ID NO: 188	SEQ ID NO: 178
IC108 (III)	III	n.d.	SEQ ID NO: 189	n.d.
IC216 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 104	SEQ ID NO: 190	SEQ ID NO: 381
IC244 (III)	III	n.d.	SEQ ID NO: 191	SEQ ID NO: 382
IC245 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 105	SEQ ID NO: 192	SEQ ID NO: 383
IC246 (III)	III	n.d.	SEQ ID NO: 193	n.d.
IC247 (III)	III	n.d.	SEQ ID NO: 194	SEQ ID NO: 384
IC250 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 106	SEQ ID NO: 195	SEQ ID NO: 385
IC251 (V)	V	SEQ ID NO: 107	SEQ ID NO: 196	SEQ ID NO: 386
IC252 (III)	III	SEQ ID NO: 108	n.d.	SEQ ID NO: 387
IC252/2 (III)	III	SEQ ID NO: 360	n.d.	n.d.
IC253 (III)	III	SEQ ID NO: 109	SEQ ID NO: 197	SEQ ID NO: 388
IC254 (II)	II	SEQ ID NO: 110	n.d.	SEQ ID NO: 389
IC255 (V)	V	SEQ ID NO: 111	n.d.	SEQ ID NO: 390
IC287 (V)	V	SEQ ID NO: 112	n.d.	SEQ ID NO: 391
IC288 (Ia)	Ia	n.d.	n.d.	n.d.
IC289 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 113	SEQ ID NO: 198	SEQ ID NO: 392
IC290 (III)	III	n.d.	n.d.	SEQ ID NO: 393
IC291 (V)	V	SEQ ID NO: 114	SEQ ID NO: 199	SEQ ID NO: 394
IC304 (V)	V	SEQ ID NO: 115	SEQ ID NO: 200	SEQ ID NO: 395
IC305 (II)	II	SEQ ID NO: 116	SEQ ID NO: 201	SEQ ID NO: 396
IC306 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 117	SEQ ID NO: 202	SEQ ID NO: 397
IC361 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 118	n.d.	SEQ ID NO: 398
IC363 (III)	III	SEQ ID NO: 119	n.d.	SEQ ID NO: 399
IC364 (III)	III	n.d.	n.d.	n.d.
IC365 (Ia)	Ia	SEQ ID NO: 120	SEQ ID NO: 363	SEQ ID NO: 400
IC366 (n.t.)	分類 できない	n.d.	SEQ ID NO: 364	SEQ ID NO: 401
IC367 (II)	II	SEQ ID NO: 121	SEQ ID NO: 365	SEQ ID NO: 402
IC368 (Ia)	Ia	n.d.	n.d.	SEQ ID NO: 403
IC377 (V)	V	SEQ ID NO: 122	SEQ ID NO: 366	SEQ ID NO: 404
IC379 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 123	SEQ ID NO: 367	SEQ ID NO: 405
IC432 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 124	SEQ ID NO: 368	SEQ ID NO: 406
IC434 (III)	III	n.d.	n.d.	n.d.
IC455 (III)	III	SEQ ID NO: 125	SEQ ID NO: 369	SEQ ID NO: 407
IC457 (II)	II	SEQ ID NO: 126	SEQ ID NO: 370	SEQ ID NO: 408
IC458 (Ia)	Ia	SEQ ID NO: 127	SEQ ID NO: 203	SEQ ID NO: 179
IC459 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 128	SEQ ID NO: 371	SEQ ID NO: 409
IC460 (II)	II	SEQ ID NO: 129	SEQ ID NO: 372	SEQ ID NO: 410
IC461 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 130	SEQ ID NO: 373	SEQ ID NO: 411
IC462 (II)	II	SEQ ID NO: 131	SEQ ID NO: 374	SEQ ID NO: 412
IC463 (Ib)	Ib	n.d.	n.d.	SEQ ID NO: 413
IC469 (V)	V	n.d.	SEQ ID NO: 375	SEQ ID NO: 414
IC470 (V)	V	SEQ ID NO: 132	SEQ ID NO: 376	SEQ ID NO: 415
126H4A (Ia)	Ia	SEQ ID NO: 94	n.d.	SEQ ID NO: 416
5095S2 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 96	n.d.	SEQ ID NO: 417
6313 (III)	III	SEQ ID NO: 97, SEQ ID NO: 232	SEQ ID NO: 233	SEQ ID NO: 418
12351 (IV)	IV	SEQ ID NO: 92	n.d.	SEQ ID NO: 419
NEM316, 12403 (III)	III	n.d.	n.d.	SEQ ID NO: 234

10

20

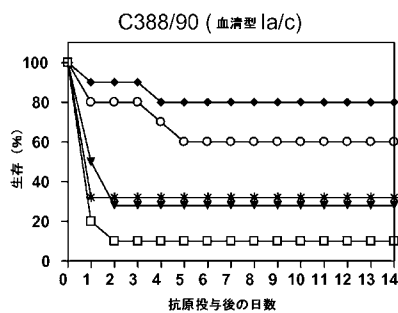
30

40

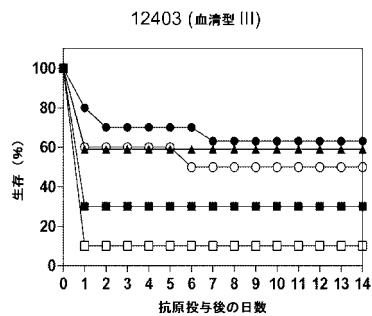
12403/2 (III)	III	SEQ ID NO: 361	n.d.	SEQ ID NO: 420
12401 (Ib)	Ib	SEQ ID NO: 93	SEQ ID NO: 185	SEQ ID NO: 176
COH1 (III)	III	n.d.	n.d.	SEQ ID NO: 421
BAA23 (V)	V	SEQ ID NO: 98	SEQ ID NO: 186	SEQ ID NO: 177
0176H4A (II)	II	SEQ ID NO: 91	SEQ ID NO: 377	SEQ ID NO: 175
A909 (Ia/c)	Ia/c	n.d.	n.d.	n.d.
C388/90 (Ia/c)	Ia/c	SEQ ID NO: 100	n.d.	SEQ ID NO: 422
BAA22 (III)	III	n.d.	n.d.	SEQ ID NO: 423
2603V/R (V)	V	SEQ ID NO: 362	SEQ ID NO: 378	SEQ ID NO: 424
49447 (V)	V	SEQ ID NO: 95	n.d.	SEQ ID NO: 425
BAA611 (V)	V	SEQ ID NO: 99	n.d.	n.d.

10

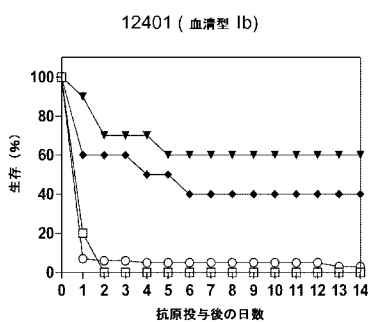
【図 1 A】



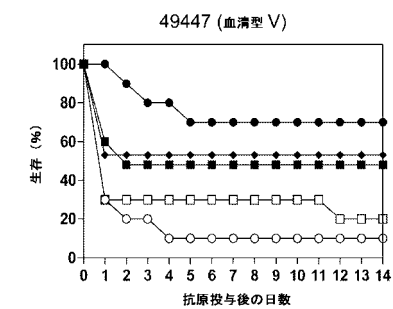
【図 1 C】



【図 1 B】



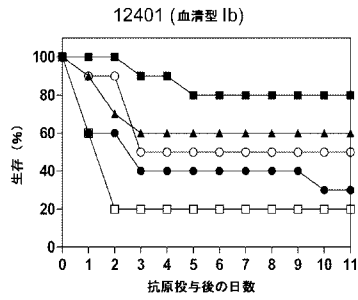
【図 1 D】



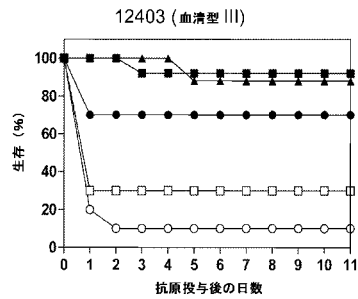
* gbs1309p ○ Sip
 ▼ gbs1478p □ PBS
 ◆ gbs2018p

■ gbs0233p ▲ gbs1477p ○ Sip
 ● gbs1087p ◆ gbs2018p □ PBS

【図 2 A】

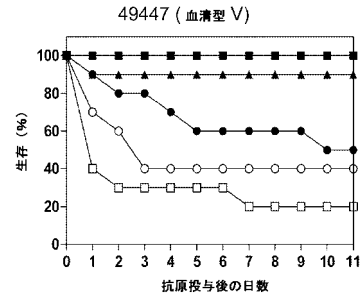


【図 2 B】



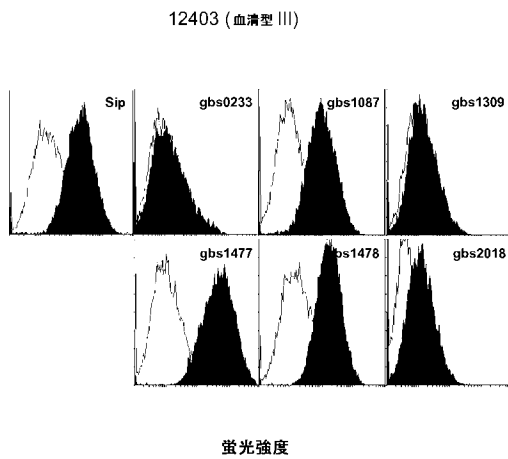
- gbs1477p + gbs2018p
- ▲ gbs1087p + gbs1477p + gbs2018p
- gbs1087p + gbs1477p + gbs1478p + gbs2018p
- Sip
- PBS

【図 2 C】

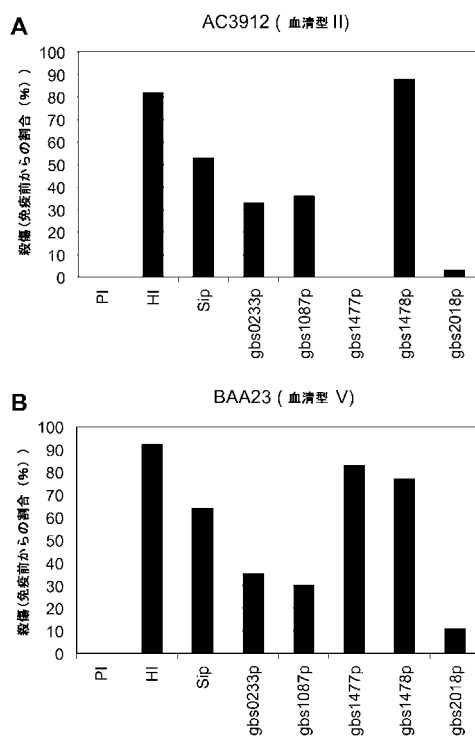


- gbs1477p + gbs2018p
- ▲ gbs1087p + gbs1477p + gbs2018p
- gbs1087p + gbs1477p + gbs1478p + gbs2018p
- Sip
- PBS

【図 3】



【図 4】



【図 5 A】

1 50
NEM316 (1) MKKINKCLTVPSTLLILLITSLFVAPAFADDDV - TDTVTLLHKIVMPQAA
CJB111 (1) MKKINKCLTVPSTLLILLITSLFVAPAFADDDA - TDTVTLLHKIVMPQAA
BAA23 (1) MKKINKCLTVPSTLLILLITSLFVAPAFADDA - TDTVTLLHKIVMPQAA
515 (1) MKKINKYFVAPASALLITVTSLLFVAPAFABAK - TDTVTLLHKIVMPQAA
0176H4A (1) MKKINKYFVAPASALLITVTSLLFVAPAFABK - TDTVTLLHKIVMPQAA
12401 (1) MKKINKYFVAPASALLITVTSLLFVAPAFABK - TDTVTLLHKIVMPQAA
H36B (1) MKKINKYFVAPASALLITVTSLLFVAPAFABK - TDTVTLLHKIVMPQAA
IC105 (1) MKKINKYFVAPASALLITVTSLLFVAPAFABK - TDTVTLLHKIVMPQAA
2603V/R (1) MKKINKYFVAPASALLITVTSLLFVAPAFABK - TDTVTLLHKIVMPQAA
18RS21 (1) MKKINKYFVAPASALLITVTSLLFVAPAFABK - TDTVTLLHKIVMPQAA
IC458 (1) MKKINKYFVAPASALLITVTSLLFVAPAFABK - TDTVTLLHKIVMPQAA
コンセンサス (1) MKKINKYFVAPASALLITVTSLLFVAPAFABK - TDTVTLLHKIVMPQAA
51 100
NEM316 (49) FDN FTEGTGKNDSDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
CJB111 (49) FDN FTEGTGKNDSDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
BAA23 (49) FDN FTEGTGKNDSDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
515 (50) FCG FTAGTKGNDSDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
0176H4A (50) LKNSAFPGTGLDGTEDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
12401 (51) LKNSAFPGTGLDGTEDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
H36B (51) LKNSAFPGTGLDGTEDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
IC105 (51) LKNSAFPGTGLDGTEDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
2603V/R (51) LKNSAFPGTGLDGTEDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
18RS21 (49) LKNSAFPGTGLDGTEDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
IC458 (49) LKNSAFPGTGLDGTEDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
コンセンサス (51) LKNSAFPGTGLDGTEDYVGKQINDLKSYFGSTDAKEIKGAPFVPRNETGT
101 150
NEM316 (98) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
CJB111 (98) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
BAA23 (98) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
515 (99) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
0176H4A (99) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
12401 (100) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
H36B (100) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
IC105 (100) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
2603V/R (98) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
18RS21 (98) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
IC458 (98) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
コンセンサス (101) KFITEENGKEVDITLAKA - ZGGAUUGLTK - DTGAFN
151 200
NEM316 (134) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
CJB111 (134) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
BAA23 (134) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
515 (135) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
0176H4A (141) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
12401 (131) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
H36B (131) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
IC105 (131) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
2603V/R (148) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
18RS21 (148) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
IC458 (148) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA
コンセンサス (151) TALKGIGYQIVELKESKNYNNNGS ILADSKAVPVKITPLVNNQGVVKA

【図 5 B】

261 250
NEM316 (184) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
CJB111 (184) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
BAA23 (184) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
515 (185) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
0176H4A (191) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
12401 (181) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
H36B (181) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
IC105 (181) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
2603V/R (198) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
18RS21 (198) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
IC458 (198) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
コンセンサス (201) HLYPKNTEKTPQVDKNFADK - DLDYTDNRKDKGVGS
251 300
NEM316 (219) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
CJB111 (219) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
BAA23 (219) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
515 (220) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
0176H4A (226) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
12401 (230) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
H36B (230) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
IC105 (230) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
2603V/R (248) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
18RS21 (248) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
IC458 (248) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
コンセンサス (251) ATVGDKKRYIVGTIKLKGSDYKLLVWTDMSKGLTFNNNVKVTLD - GK
301 350
NEM316 (266) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
CJB111 (266) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
BAA23 (266) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
515 (267) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
0176H4A (273) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
12401 (278) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
H36B (278) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
IC105 (278) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
2603V/R (298) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
18RS21 (298) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
IC458 (298) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
コンセンサス (301) DPPVLYNKLVTDGGRFRLALNATGLAFAVAAAKDVEIKITYSATVNGS
351 400
NEM316 (316) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
CJB111 (316) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
BAA23 (316) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
515 (317) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
0176H4A (323) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
12401 (328) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
H36B (328) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
IC105 (328) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
2603V/R (348) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
18RS21 (348) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
IC458 (348) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK
コンセンサス (351) TTVEIPETINDVKLDYGNPNPTTESEPOQBTANQKIVIKIWAADV - GK

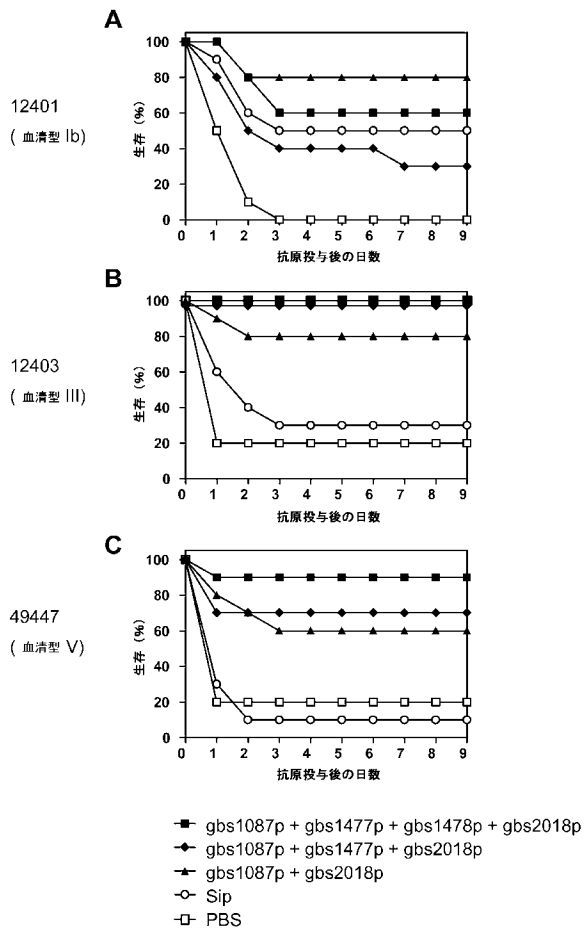
【図 5 C】

401 450
NEM316 (361) ---TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
CJB111 (361) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
BAA23 (361) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
515 (363) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
0176H4A (369) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
12401 (378) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
H36B (378) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
IC105 (378) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
2603V/R (398) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
18RS21 (398) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
IC458 (398) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
コンセンサス (401) TITDNNVAVKALPTLQEQKTDGTWVNVASHEATKPSRFEHTPTGLD
451 500
NEM316 (407) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
CJB111 (407) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
BAA23 (407) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
515 (408) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
0176H4A (414) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
12401 (427) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
H36B (427) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
IC105 (427) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
2603V/R (446) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
18RS21 (446) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
IC458 (446) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
コンセンサス (451) NAKTYRVSERVSGYTPPEYVSKNGVVTIKNNKNSNDPTPLNPSEPKVVTY
501 550
NEM316 (457) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
CJB111 (457) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
BAA23 (457) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
515 (458) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
0176H4A (464) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
12401 (476) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
H36B (476) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
IC105 (476) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
2603V/R (494) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
18RS21 (494) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
IC458 (494) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
コンセンサス (501) GRKFVKTNQANTERLAGATFLVKKE - GKYLARKAGATAEAKAAVATKAL
551 600
NEM316 (506) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
CJB111 (506) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
BAA23 (506) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
515 (507) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
0176H4A (514) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
12401 (526) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
H36B (526) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
IC105 (526) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
2603V/R (541) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
18RS21 (541) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
IC458 (541) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW
コンセンサス (551) ALDBAVKAYNDLTKEKQBGQKGTALATVDQKQKAYNDAPVKANYSEYBW

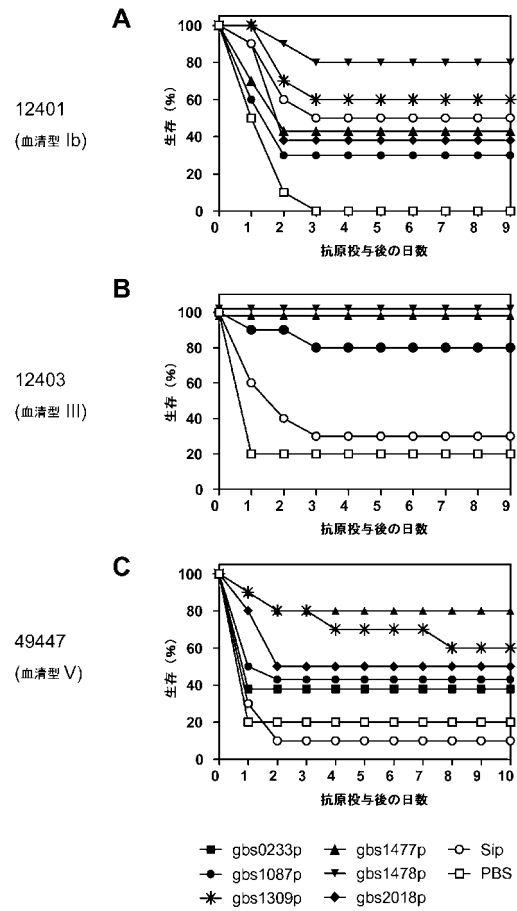
【図 5 D】

601 650
NEM316 (556) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
CJB111 (556) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
BAA23 (556) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
515 (557) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
0176H4A (564) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
12401 (567) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
H36B (567) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
IC105 (567) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
2603V/R (591) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
18RS21 (591) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
IC458 (591) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
コンセンサス (601) ADKKADNVVKLISNAGGQFEITGLDKGTYSLEBTQAPAGYATLSGDVNF
651 700
NEM316 (606) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
CJB111 (606) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
BAA23 (606) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
515 (607) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
0176H4A (614) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
12401 (626) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
H36B (626) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
IC105 (626) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
2603V/R (639) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
18RS21 (639) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
IC458 (639) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
コンセンサス (651) VTATYSKSGATTDIAYDKGSVKKDAQVONKKVITPQTGGIGITLPTTIG
701 750
NEM316 (656) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 221)
CJB111 (656) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 224)
BAA23 (656) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 98)
515 (657) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 225)
0176H4A (664) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 91)
12401 (675) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 93)
H36B (675) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 226)
IC105 (675) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 103)
2603V/R (687) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 227)
18RS21 (687) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 228)
IC458 (687) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA* (SEQ ID NO: 127)
コンセンサス (701) LSIMLGAVVIMKRRQSEEA*

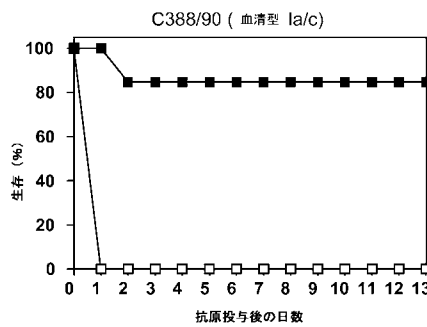
【図 6】



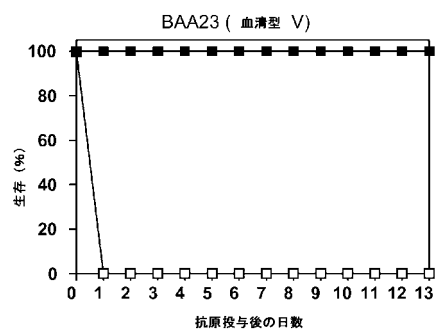
【図 7】



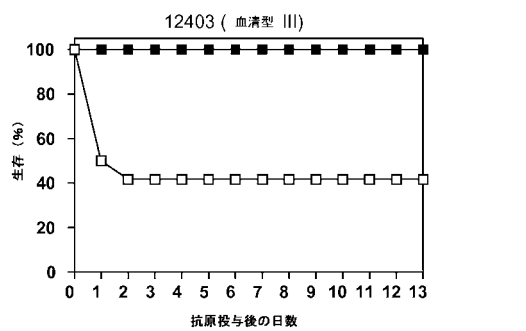
【図 8 A】



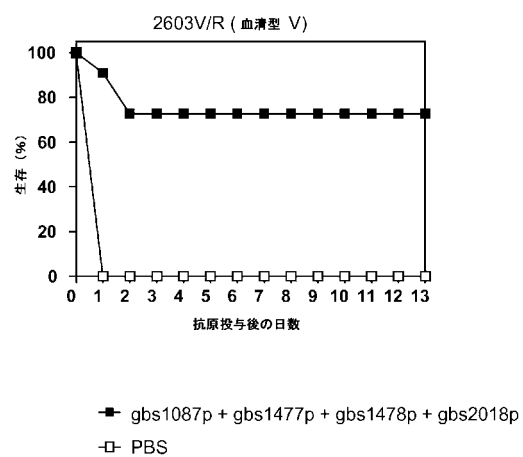
【図 8 C】



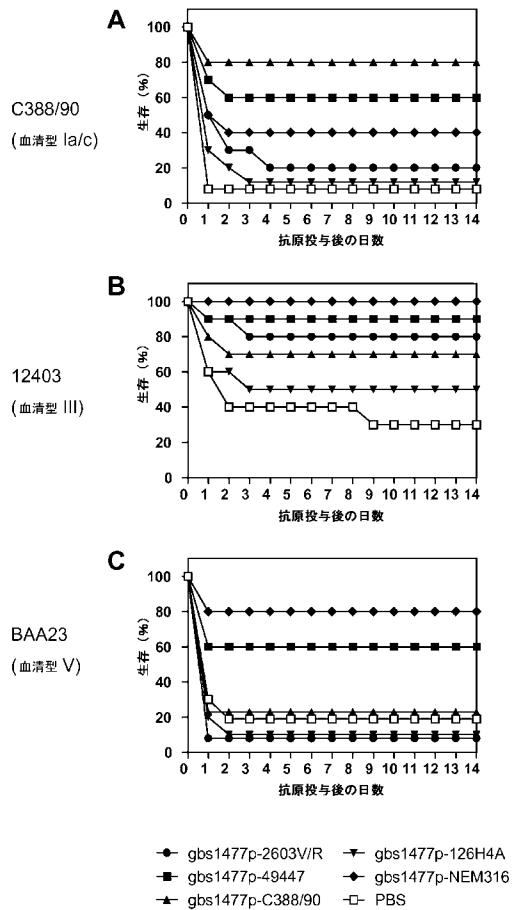
【図 8 B】



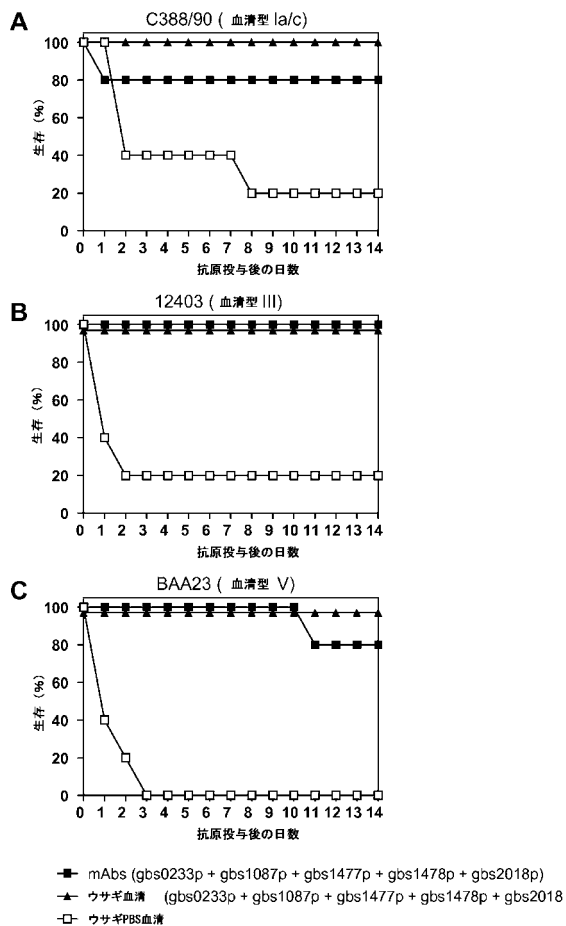
【図 8 D】



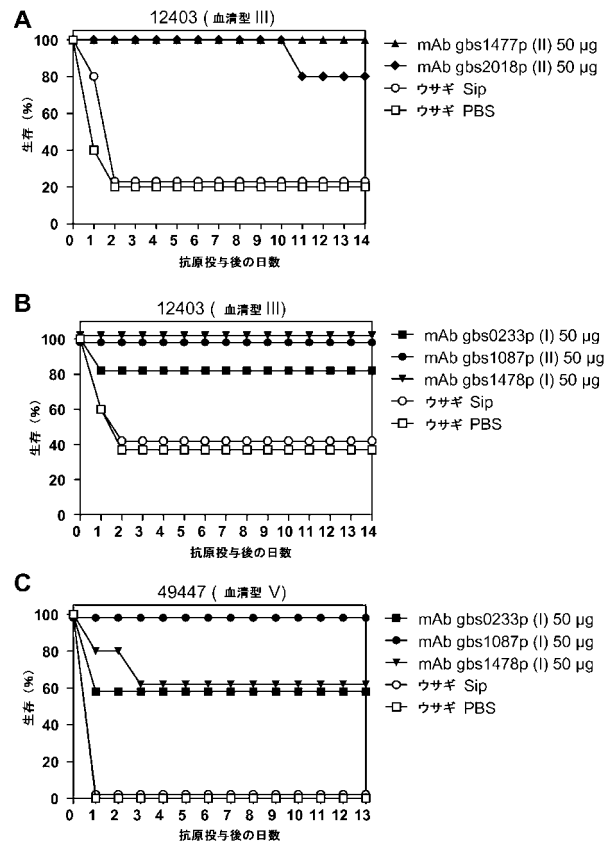
【図 9】



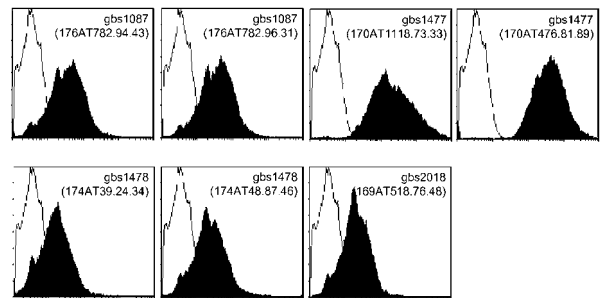
【図 11】



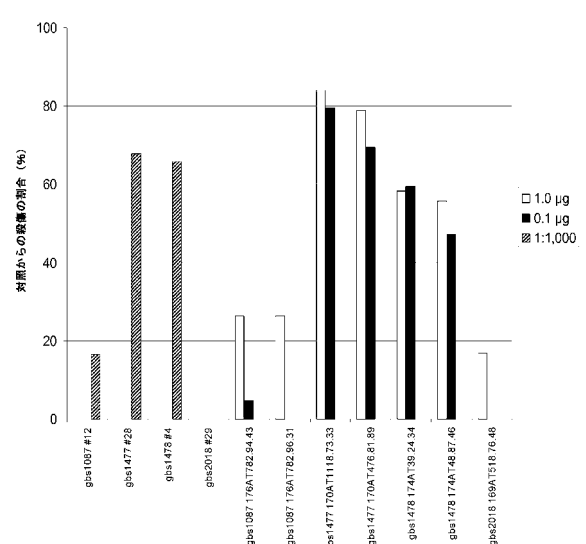
【図 10】



【図 12】



【図 13】



【配列表】

0005437813000001.app

フロントページの続き

- (74)代理人 100148699
弁理士 佐藤 利光
- (74)代理人 100128048
弁理士 新見 浩一
- (74)代理人 100129506
弁理士 小林 智彦
- (74)代理人 100130845
弁理士 渡邊 伸一
- (74)代理人 100114340
弁理士 大関 雅人
- (74)代理人 100121072
弁理士 川本 和弥
- (72)発明者 セン ベアトリス
オーストリア ウィーン ゲンペンドルフフェストラッセ 135/41
- (72)発明者 ナジー エステール
オーストリア ウィーン ウエストバンストラッセ 32/34
- (72)発明者 マインキー アンドレア
オーストリア プレスバウム ピエッテガッセ 26/1
- (72)発明者 ボン ガバイン アレクサンダー
オーストリア ウィーン ホッキータグasse 77
- (72)発明者 マイヤーホファー バーバラ
オーストリア ニーダーアブスドルフ バチゼイル 322
- (72)発明者 スティーシュネイダー ウルリケ
オーストリア ウィーン カイセールストラッセ 66/2/14
- (72)発明者 ベーガー マンフレッド
オーストリア ウィーナー ノイシュタット フランセスコ ソリメナ ウェグ 18
- (72)発明者 ノイバウアー クリスティナ
オーストリア ウィーナー ノイシュタット オウステルングスガッセ 6/3/11
- (72)発明者 コヘン キャサリーン
オーストリア ウィーン ヘルマンガッセ 6/4/44

審査官 渡邊 潤也

- (56)参考文献 特表2006-520583 (JP, A)
国際公開第2004/099242 (WO, A1)
Science, 2005 Jul 1, 309(5731), p.148-50

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C12N 15/00-15/90
C07K 1/00-19/00
GenBank/EMBL/DDBJ/GeneSeq
UniProt/GeneSeq
PubMed
CAPLUS/BIOSIS (STN)