

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第1区分

【発行日】平成25年6月20日(2013.6.20)

【公表番号】特表2012-525856(P2012-525856A)

【公表日】平成24年10月25日(2012.10.25)

【年通号数】公開・登録公報2012-044

【出願番号】特願2012-510039(P2012-510039)

【国際特許分類】

C 1 2 N	1/21	(2006.01)
C 1 2 N	1/15	(2006.01)
C 1 2 N	1/19	(2006.01)
C 1 2 N	5/10	(2006.01)
C 1 2 P	13/02	(2006.01)
C 1 2 P	7/40	(2006.01)
C 1 2 P	13/00	(2006.01)
C 1 2 N	15/09	(2006.01)

【F I】

C 1 2 N	1/21	Z N A
C 1 2 N	1/15	
C 1 2 N	1/19	
C 1 2 N	5/00	1 0 1
C 1 2 P	13/02	
C 1 2 P	7/40	
C 1 2 P	13/00	
C 1 2 N	15/00	A

【手続補正書】

【提出日】平成25年5月2日(2013.5.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

一酸化炭素又は水素由来の還元等価物を產生するのに十分な量で発現される酵素をコードする少なくとも1つの外因性の核酸を含み、それにより還元性TCA回路を介してCO₂を固定する、天然に存在しない微生物生物体であって、該少なくとも1つの外因性の核酸が、一酸化炭素デヒドロゲナーゼ、ヒドロゲナーゼ、及びNAD(P)H:フェレドキシンオキシドレダクターゼから選択され、該微生物生物体が、

(i) 3-オキソアジピル-CoAチオラーゼ、3-オキソアジピル-CoAレダクターゼ、3-ヒドロキシアジピル-CoAデヒドラターゼ、5-カルボキシ-2-ペンテノイル-CoAレダクターゼ、アジピル-CoAレダクターゼ(アルデヒド形成)、6-アミノカプロエートトランスマニナーゼ、及び6-アミノカプロエートデヒドロゲナーゼからなる群から選択される酵素を含む、6-アミノカプロン酸経路、

(ii) 3-オキソアジピル-CoAチオラーゼ、3-オキソアジピル-CoAレダクターゼ、3-ヒドロキシアジピル-CoAデヒドラターゼ、5-カルボキシ-2-ペンテノイル-CoAレダクターゼ、アジピル-CoAレダクターゼ(アルデヒド形成)、6-アミノカプロエートトランスマニナーゼ、6-アミノカプロエートデヒドロゲナーゼ、6-アミノカプロイル-CoA/アシル-CoAトランス

フェラーゼ、6-アミノカプロイル-CoAシンターゼ、6-アミノカプロイル-CoAレダクターゼ(アルデヒド形成)、HMDAトランスアミナーゼ、及びHMDAデヒドロゲナーゼからなる群から選択される酵素を含む、ヘキサメチレンジアミン経路、又は

(iii)スクシニル-CoA:アセチル-CoAアシルトランスフェラーゼ、3-ヒドロキシアシル-CoAデヒドロゲナーゼ、3-ヒドロキシアジピル-CoAデヒドラターゼ、5-カルボキシ-2-ペントノイル-CoAレダクターゼ、アジピル-CoAシンテターゼ、ホスホトランスアジピラーゼ/アジペートキナーゼ、アジピル-CoA:アセチル-CoAトランスフェラーゼ、アジピル-CoAヒドロラーゼ、3-オキソアジピル-CoAトランスフェラーゼ、3-オキソアジペートレダクターゼ、3-ヒドロキシアジペートデヒドラターゼ、及び2-エノエートレダクターゼからなる群から選択される酵素を含む、アジピン酸経路、

をさらに含む、前記天然に存在しない微生物生物体。

【請求項2】

前記微生物生物体がフェレドキシンをさらに含む、請求項1記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項3】

6-アミノカプロン酸、ヘキサメチレンジアミン、又はアジピン酸を產生するための条件下で、且つそれに十分な期間、請求項1又は2記載の天然に存在しない微生物生物体を培養することを含む、6-アミノカプロン酸、ヘキサメチレンジアミン、又はアジピン酸を產生するための方法。

【請求項4】

6-アミノカプロン酸を產生するのに十分な量で発現される6-アミノカプロン酸経路酵素をコードする少なくとも1つの外因性の核酸を含む、6-アミノカプロン酸経路を有する天然に存在しない微生物生物体であって、該6-アミノカプロン酸経路は、

(i) 3-オキソ-6-アミノヘキサノイル-CoAチオラーゼ;3-オキソ-6-アミノヘキサノイル-CoAレダクターゼ;3-ヒドロキシ-6-アミノヘキサノイル-CoAデヒドラターゼ;6-アミノヘキサ-2-エノイル-CoAレダクターゼ;及び6-アミノカプロイル-CoA/アシル-CoAトランスフェラーゼ、6-アミノカプロイル-CoAシンターゼ、又は6-アミノカプロイル-CoAヒドロラーゼ;

(ii) 3-オキソ-6-アミノヘキサノイル-CoAチオラーゼ;3-オキソ-6-アミノヘキサノイル-CoA/アシル-CoAトランスフェラーゼ、3-オキソ-6-アミノヘキサノイル-CoAシンターゼ、又は3-オキソ-6-アミノヘキサノイル-CoAヒドロラーゼ;3-オキソ-6-アミノヘキサエートレダクターゼ;3-ヒドロキシ-6-アミノヘキサエートデヒドラターゼ;及び6-アミノヘキサ-2-エノエートレダクターゼ;

(iii) 4-ヒドロキシ-2-オキソヘプタン-1,7-ジオエート(HODH)アルドラーーゼ;2-オキソヘプタ-4-エン-1,7-ジオエート(OHED)ヒドラターゼ;OHEDレダクターゼ;2-オキソヘプタン-1,7-ジオエート(2-OHD)デカルボキシラーゼ;及びアジペートセミアルデヒドアミノトランスフェラーゼ、又はアジペートセミアルデヒドオキシドレダクターゼ(アミノ化);

(iv) HODHアルドラーーゼ;OHEDヒドラターゼ;OHEDデカルボキシラーゼ;6-オキソヘキサ-4-エノエート(6-OHE)レダクターゼ;及びアジペートセミアルデヒドアミノトランスフェラーゼ又はアジペートセミアルデヒドオキシドレダクターゼ(アミノ化);

(v) HODHアルドラーーゼ;OHEDヒドラターゼ;OHEDアミノトランスフェラーゼ又はOHEDオキシドレダクターゼ(アミノ化);2-アミノヘプタ-4-エン-1,7-ジオエート(2-AHE)レダクターゼ;及び2-アミノヘプタン-1,7-ジオエート(2-AHD)デカルボキシラーゼ;

(vi) HODHアルドラーーゼ;OHEDヒドラターゼ;OHEDレダクターゼ;2-OHDアミノトランスフェラーゼ又は2-OHDオキシドレダクターゼ(アミノ化);及び2-AHDデカルボキシラーゼ;

(vii) HODHアルドラーーゼ;HODHギ酸リアーゼ及びピルビン酸ギ酸リアーゼ活性化酵素又はHODHデヒドロゲナーゼ;3-ヒドロキシアジピル-CoAデヒドラターゼ;2,3-デヒドロアジピル-CoAレダクターゼ;アジピル-CoAデヒドロゲナーゼ;及びアジペートセミアルデヒドアミノトランスフェラーゼ又はアジペートセミアルデヒドオキシドレダクターゼ(アミノ化);

(viii) HODHアルドラーーゼ; OHEDヒドラターゼ; OHEDギ酸リアーゼ及びピルビン酸ギ酸リアーゼ活性化酵素又はOHEDデヒドロゲナーゼ; 2,3-デヒドロアジピル-CoAレダクターゼ; アジピル-CoAデヒドロゲナーゼ; 及びアジペートセミアルデヒドアミノトランスフェラーゼ又はアジペートセミアルデヒドオキシドレダクターゼ(アミノ化);

(ix) HODHアルドラーーゼ; OHEDヒドラターゼ; OHEDレダクターゼ; 2-OHDギ酸リアーゼ及びピルビン酸ギ酸リアーゼ活性化酵素又は2-OHDデヒドロゲナーゼ; アジピル-CoAデヒドロゲナーゼ; 及びアジペートセミアルデヒドアミノトランスフェラーゼ又はアジペートセミアルデヒドオキシドレダクターゼ(アミノ化);

(x) グルタミル-CoAトランスフェラーゼ又はグルタミル-CoAリガーゼ; ベータ-ケトチオラーゼ; 3-オキソ-6-アミノピメロイル-CoAオキシドレダクターゼ; 3-ヒドロキシ-6-アミノピメロイル-CoAデヒドラターゼ; 6-アミノ-7-カルボキシヘプタ-2-エノイル-CoAレダクターゼ; 6-アミノピメロイル-CoAレダクターゼ(アルデヒド形成); 及び2-アミノピメレートカルボキシラーゼ;

(xi) グルタリル-CoAベータ-ケトチオラーゼ; 3-オキソピメロイル-CoAヒドロラーゼ; 3-オキソピメロイル-CoAトランスフェラーゼ又は3-オキソピメロイル-CoAリガーゼ; 3-オキソピメレートアミノトランスフェラーゼ又は3-オキソピメレートアミノ化オキシドレダクターゼ; 3-アミノピメレート2,3-アミノムターゼ; 及び2-アミノピメレートカルボキシラーゼ;

(xii) ホモリジン2-モノオキシゲナーゼ;

(xiii) アジペートトレダクターゼ;

(xiv) アジペートキナーゼ及びアジピルホスフェートレダクターゼ;

(xv) 2-アミノ-7-オキソサバレートケト酸デカルボキシラーゼ; 2-アミノ-7-オキソヘプタノエートオキシドレダクターゼ; 及び2-アミノピメレートデカルボキシラーゼ;

(xvi) 2-アミノ-7-オキソサバレートケト酸デカルボキシラーゼ; 2-アミノ-7-オキソヘプタノエートデカルボキシラーゼ; 及び6-アミノヘキサナルオキシドレダクターゼ; 及び

(xvii) 2-アミノ-7-オキソサバレートアミノ酸デカルボキシラーゼ; 2-アミノ-7-オキソヘプタノエートデカルボキシラーゼ; 及び6-アミノヘキサナルオキシドレダクターゼ; から選択される経路を含む、前記天然に存在しない微生物生物体。

【請求項5】

前記6-アミノカプロン酸経路(xv)-(xvii)のいずれか1つを有する前記微生物生物体が、2-アミノ-7-オキソサバレートを產生するのに十分な量で発現される2-アミノ-7-オキソサバレート経路酵素をコードする少なくとも1つの外因性の核酸を含む2-アミノ-7-オキソサバレート経路をさらに含み、該2-アミノ-7-オキソサバレート経路が、2-アミノ-5-ヒドロキシ-7-オキソサバレートアルドラーーゼ、2-アミノ-5-ヒドロキシ-7-オキソサバレートデヒドラターゼ、及び2-アミノ-5-エン-7-オキソサバレートレダクターゼを含む、請求項4記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項6】

6-アミノカプロン経路酵素をそれぞれコードする1つ、2つ、3つ、4つ、5つ、6つ、又は7つの外因性の核酸を含む、請求項4又は5記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項7】

前記少なくとも1つの外因性の核酸が、異種の核酸である、請求項4~6のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項8】

実質的に嫌気性の培地中にある、請求項4~7のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項9】

6-アミノカプロン酸を產生するための方法であって、6-アミノカプロン酸を產生するための条件下で、それに十分な期間、請求項4~8のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体を培養することを含む、前記方法。

【請求項 10】

カプロラクタムを産生するのに十分な量で発現されるカプロラクタム経路酵素をコードする少なくとも1つの外因性の核酸を含む、カプロラクタム経路を有する天然に存在しない微生物生物体であって、該カプロラクタム経路は、

(i) 6-アミノカプロイル-CoA/アシリル-CoAトランスフェラーゼ又は6-アミノカプロイル-CoAシンターゼ；及び

(ii) 3-オキソ-6-アミノヘキサノイル-CoAチオラーゼ；3-オキソ-6-アミノヘキサノイル-CoAレダクターゼ；3-ヒドロキシ-6-アミノヘキサノイル-CoAデヒドラターゼ；及び6-アミノヘキサ-2-エノイル-CoAレダクターゼ；

から選択される経路を含む、前記天然に存在しない微生物生物体。

【請求項 11】

前記外因性の核酸が、6-アミノカプロイル-CoA/アシリル-CoAトランスフェラーゼをコードする、請求項10記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項 12】

前記外因性の核酸が、6-アミノカプロイル-CoAシンターゼをコードする、請求項10記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項 13】

6-アミノカプロン酸経路をさらに含む、請求項10～12のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項 14】

前記少なくとも1つの外因性の核酸が、異種の核酸である、請求項10～13のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項 15】

実質的に嫌気性の培地中にある、請求項10～11のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項 16】

カプロラクタムを産生するための方法であって、カプロラクタムを産生するための条件下で、それに十分な期間、請求項10～15のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体を培養することを含む、前記方法。

【請求項 17】

カプロラクタムが、6-アミノカプロイル-CoAのカプロラクタムへの自発的な環化によって產生される、請求項16記載の方法。

【請求項 18】

ヘキサメチレンジアミンを产生するのに十分な量で発現されるヘキサメチレンジアミン経路酵素をコードする少なくとも1つの外因性の核酸を含む、ヘキサメチレンジアミン経路を有する天然に存在しない微生物生物体であって、該ヘキサメチレンジアミン経路が、(i) 6-アミノカプロイル-CoA/アシリル-CoAトランスフェラーゼ又は6-アミノカプロイル-CoAシンターゼ；6-アミノカプロイル-CoAレダクターゼ(アルデヒド形成)；及びヘキサメチレンジアミントランスアミナーゼ又はヘキサメチレンジアミンデヒドロゲナーゼ；

(ii) 3-オキソ-6-アミノヘキサノイル-CoAチオラーゼ；3-オキソ-6-アミノヘキサノイル-CoAレダクターゼ；3-ヒドロキシ-6-アミノヘキサノイル-CoAデヒドラターゼ；6-アミノヘキサ-2-エノイル-CoAレダクターゼ；6-アミノカプロイル-CoAレダクターゼ(アルデヒド形成)；及びヘキサメチレンジアミントランスアミナーゼ又はヘキサメチレンジアミンデヒドロゲナーゼ；

(iii) 6-アミノカプロエートキナーゼ；6-AHOPオキシドレダクターゼ；及び6-アミノカプロン酸セミアルデヒドオキシドレダクターゼ(アミノ化)又は6-アミノカプロン酸セミアルデヒドアミノトランスフェラーゼ；

(iv) 6-アミノカプロエートキナーゼ；6-AHOPアシリルトランスフェラーゼ；6-アミノカプロイル-CoAオキシドレダクターゼ；及び6-アミノカプロン酸セミアルデヒドオキシドレダクターゼ(アミノ化)又は6-アミノカプロン酸セミアルデヒドアミノトランスフェラーゼ；

(v) 6-アミノカプロエートCoAトランスフェラーゼ又は6-アミノカプロエートCoAリガーゼ;6-アミノカプロイル-CoAオキシドレダクターゼ;及び6-アミノカプロン酸セミアルデヒドオキシドレダクターゼ(アミノ化)又は6-アミノカプロン酸セミアルデヒドアミノトランスフェラーゼ;

(vi) 6-アミノカプロエートN-アセチルトランスフェラーゼ;6-アセトアミドヘキサノエートキナーゼ;6-AAHOPオキシドレダクターゼ;6-アセトアミドヘキサナルアミノトランスフェラーゼ又は6-アセトアミドヘキサナルオキシドレダクターゼ(アミノ化);及び6-アセトアミドヘキサンアミンN-アセチルトランスフェラーゼ又は6-アセトアミドヘキサンアミンヒドロラーゼ(アミド);

(vii) 6-アミノカプロエートN-アセチルトランスフェラーゼ;6-アセトアミドヘキサノエートCoAトランスフェラーゼ又は6-アセトアミドヘキサノエートCoAリガーゼ;6-アセトアミドヘキサノイル-CoAオキシドレダクターゼ;6-アセトアミドヘキサナルアミノトランスフェラーゼ又は6-アセトアミドヘキサナルオキシドレダクターゼ(アミノ化);及び6-アセトアミドヘキサンアミンN-アセチルトランスフェラーゼ又は6-アセトアミドヘキサンアミンヒドロラーゼ(アミド);

(viii) 6-アミノカプロエートN-アセチルトランスフェラーゼ;6-アセトアミドヘキサノエートキナーゼ;6-AAHOPオキシドレダクターゼ;6-アセトアミドヘキサナルアミノトランスフェラーゼ又は6-アセトアミドヘキサナルオキシドレダクターゼ(アミノ化);及び6-アセトアミドヘキサンアミンN-アセチルトランスフェラーゼ又は6-アセトアミドヘキサンアミンヒドロラーゼ(アミド);

(ix) グルタミル-CoAトランスフェラーゼ又はグルタミル-CoAリガーゼ;ベータ-ケトチオラーゼ;3-オキソ-6-アミノピメロイル-CoAオキシドレダクターゼ;3-ヒドロキシ-6-アミノピメロイル-CoAデヒドラターゼ;6-アミノ-7-カルボキシヘプタ-2-エノイル-CoAレダクターゼ;6-アミノピメロイル-CoAレダクターゼ(アルデヒド形成);2-アミノ-7-オキソヘプタノエートアミノトランスフェラーゼ又は2-アミノ-7-オキソヘプタノエートアミノ化オキシドレダクターゼ;及びホモリジンデカルボキシラーゼ;

(x) グルタリル-CoAベータ-ケトチオラーゼ;3-オキソピメロイル-CoAヒドロラーゼ、3-オキソピメロイル-CoAトランスフェラーゼ又は3-オキソピメロイル-CoAリガーゼ;3-オキソピメレートレダクターゼ;3-オキソ-1-カルボキシヘプタノール7-アミノトランスフェラーゼ又は3-オキソ-1-カルボキシヘプタノール7-アミノ化オキシドレダクターゼ;3-オキソ-7-アミノヘプタノエート3-アミノトランスフェラーゼ又は3-オキソ-7-アミノヘプタノエート3-アミノ化オキシドレダクターゼ;3,7-ジアミノヘプタノエート2,3-アミノムターゼ;及びホモリジンデカルボキシラーゼ;

(xi) グルタリル-CoAベータ-ケトチオラーゼ;3-オキソピメロイル-CoAヒドロラーゼ、3-オキソピメロイル-CoAトランスフェラーゼ又は3-オキソピメロイル-CoAリガーゼ;3-オキソピメレートキナーゼ;5-オキソピメロイルホスホネートレダクターゼ;3-オキソ-1-カルボキシヘプタノール7-アミノトランスフェラーゼ又は3-オキソ-1-カルボキシヘプタノール7-アミノ化オキシドレダクターゼ;3-オキソ-7-アミノヘプタノエート3-アミノトランスフェラーゼ又は3-オキソ-7-アミノヘプタノエート3-アミノ化オキシドレダクターゼ;3,7-ジアミノヘプタノエート2,3-アミノムターゼ;及びホモリジンデカルボキシラーゼ;

(xii) グルタリル-CoAベータ-ケトチオラーゼ;3-オキソピメロイル-CoAヒドロラーゼ、3-オキソピメロイル-CoAトランスフェラーゼ又は3-オキソピメロイル-CoAリガーゼ;3-オキソピメレートCoAトランスフェラーゼ又は3-オキソピメレートCoAリガーゼ;5-オキソピメロイル-CoAレダクターゼ(アルデヒド形成);3-オキソ-1-カルボキシヘプタノール7-アミノトランスフェラーゼ又は3-オキソ-1-カルボキシヘプタノール7-アミノ化オキシドレダクターゼ;3-オキソ-7-アミノヘプタノエート3-アミノトランスフェラーゼ又は3-オキソ-7-アミノヘプタノエート3-アミノ化オキシドレダクターゼ;3,7-ジアミノヘプタノエート2,3-アミノムターゼ;及びホモリジンデカルボキシラーゼ;

(xiii) グルタリル-CoAベータ-ケトチオラーゼ;3-オキソピメロイル-CoAヒドロラーゼ

シラーゼ；

(xx) グルタリル-CoAベータ-ケトチオラーゼ；3-オキソピメロイル-CoAヒドロラーゼ、3-オキソピメロイル-CoAトランスフェラーゼ又は3-オキソピメロイル-CoAリガーゼ；3-オキソピメレートアミノトランスフェラーゼ又は3-オキソピメレートアミノ化オキシドレダクターゼ；3-アミノピメレートCoAトランスフェラーゼ又は3-アミノピメレートCoAリガーゼ；5-アミノピメロイル-CoAレダクターゼ(アルデヒド形成)；3-アミノ-7-オキソヘプタノエート7-アミノトランスフェラーゼ又は3-アミノ-7-オキソヘプタノエートアミノ化オキシドレダクターゼ；3,7-ジアミノヘプタノエート2,3-アミノムターーゼ；及びホモリジンデカルボキシラーゼ；

(xxi) グルタリル-CoAベータ-ケトチオラーゼ；3-オキソピメロイル-CoAヒドロラーゼ、3-オキソピメロイル-CoAトランスフェラーゼ又は3-オキソピメロイル-CoAリガーゼ；3-オキソピメレートアミノトランスフェラーゼ又は3-オキソピメレートアミノ化オキシドレダクターゼ；3-アミノピメレートキナーゼ；5-アミノピメロイルホスホネートレダクターゼ；3-アミノ-7-オキソヘプタノエート7-アミノトランスフェラーゼ又は3-アミノ-7-オキソヘプタノエートアミノ化オキシドレダクターゼ；3,7-ジアミノヘプタノエート2,3-アミノムターーゼ；及びホモリジンデカルボキシラーゼ；

(xxii) グルタリル-CoAベータ-ケトチオラーゼ；3-オキソピメロイル-CoAヒドロラーゼ、3-オキソピメロイル-CoAトランスフェラーゼ又は3-オキソピメロイル-CoAリガーゼ；3-オキソピメレートアミノトランスフェラーゼ又は3-オキソピメレートアミノ化オキシドレダクターゼ；3-アミノピメレート2,3-アミノムターーゼ；2-アミノピメレートレダクターゼ；2-アミノ-7-オキソヘプタノエート7-アミノトランスフェラーゼ又は2-アミノ-7-オキソヘプタノエートアミノ化オキシドレダクターゼ；及びホモリジンデカルボキシラーゼ；

(xxiii) グルタリル-CoAベータ-ケトチオラーゼ；3-オキソピメロイル-CoAヒドロラーゼ、3-オキソピメロイル-CoAトランスフェラーゼ又は3-オキソピメロイル-CoAリガーゼ；3-オキソピメレートアミノトランスフェラーゼ又は3-オキソピメレートアミノ化オキシドレダクターゼ；3-アミノピメレート2,3-アミノムターーゼ；2-アミノピメレートキナーゼ；6-アミノピメロイルホスホネートレダクターゼ；2-アミノ-7-オキソヘプタノエート7-アミノトランスフェラーゼ又は2-アミノ-7-オキソヘプタノエートアミノ化オキシドレダクターゼ；及びホモリジンデカルボキシラーゼ；

(xxiv) グルタリル-CoAベータ-ケトチオラーゼ；3-オキソピメロイル-CoAヒドロラーゼ、3-オキソピメロイル-CoAトランスフェラーゼ又は3-オキソピメロイル-CoAリガーゼ；3-オキソピメレートアミノトランスフェラーゼ又は3-オキソピメレートアミノ化オキシドレダクターゼ；3-アミノピメレート2,3-アミノムターーゼ；2-アミノピメレートCoAトランスフェラーゼ又は2-アミノピメレートCoAリガーゼ；6-アミノピメロイル-CoAレダクターゼ(アルデヒド形成)；2-アミノ-7-オキソヘプタノエート7-アミノトランスフェラーゼ又は2-アミノ-7-オキソヘプタノエートアミノ化オキシドレダクターゼ；及びホモリジンデカルボキシラーゼ；

(xxv) 2-オキソ-4-ヒドロキシ-7-アミノヘプタノエートアルドラーーゼ；2-オキソ-4-ヒドロキシ-7-アミノヘプタノエートデヒドラターゼ；2-オキソ-7-アミノヘプタ-3-エノエートレダクターゼ；2-オキソ-7-アミノヘプタノエートアミノトランスフェラーゼ又は2-オキソ-7-アミノヘプタノエートアミノ化オキシドレダクターゼ；及びホモリジンデカルボキシラーゼ；

(xxvi) 2-オキソ-4-ヒドロキシ-7-アミノヘプタノエートアルドラーーゼ；2-オキソ-4-ヒドロキシ-7-アミノヘプタノエートデヒドラターゼ；2-オキソ-7-アミノヘプタ-3-エノエートレダクターゼ；2-オキソ-7-アミノヘプタノエートデカルボキシラーゼ；及び6-アミノヘキサナルアミノトランスフェラーゼ又は6-アミノヘキサナルアミノ化オキシドレダクターゼ；

(xxvii) 6-アミノカプロエートレダクターゼ；及び6-アミノカプロン酸セミアルデヒドアミノトランスフェラーゼ又は6-アミノカプロン酸セミアルデヒドオキシドレダクターゼ(アミノ化)；

(xxviii) 6-アミノカプロエートN-アセチルトランスフェラーゼ；6-アセトアミドヘキサノエートレダクターゼ；6-アセトアミドヘキサナルアミノトランスフェラーゼ又は6-アセトアミドヘキサナルオキシドレダクターゼ(アミノ化)；及び6-アセトアミドヘキサンアミンN-アセチルトランスフェラーゼ又は6-アセトアミドヘキサンアミンヒドロラーゼ(アミド)；

(xxix) 2-アミノ-7-オキソサバレートアミノ化オキシドレダクターゼ又は2-アミノ-7-オキソサバレートアミノトランスフェラーゼ；2,7-ジアミノサバレートデカルボキシラーゼ；及びホモリジンデカルボキシラーゼ；

(xxx) 2-アミノ-7-オキソサバレートアミノ酸デカルボキシラーゼ；2-オキソ-7-アミノヘプタノエートアミノ化オキシドレダクターゼ又は2-オキソ-7-アミノヘプタノエートアミノトランスフェラーゼ；及びホモリジンデカルボキシラーゼ；

(xxxi) 2-アミノ-7-オキソサバレートアミノ酸デカルボキシラーゼ；2-オキソ-7-アミノヘプタノエートデカルボキシラーゼ；及び6-アミノヘキサナルアミノ化オキシドレダクターゼ又は6-アミノヘキサナルアミノトランスフェラーゼ；

(xxxii) 2-アミノ-7-オキソサバレートケト酸デカルボキシラーゼ；2-アミノ-7-オキソヘプタノエートデカルボキシラーゼ；及び6-アミノヘキサナルアミノ化オキシドレダクターゼ又は6-アミノヘキサナルアミノトランスフェラーゼ；及び

(xxxiii) 2-アミノ-7-オキソサバレートケト酸デカルボキシラーゼ；2-アミノ-7-オキソヘプタノエートアミノ化オキシドレダクターゼ又は2-アミノ-7-オキソヘプタノエートアミノトランスフェラーゼ；及びホモリジンデカルボキシラーゼ；

から選択される経路を含む、前記天然に存在しない微生物生物体。

【請求項19】

前記ヘキサメチレンジアミン経路(i)を含む前記微生物生物体が、6-アミノカプロン酸経路をさらに含む、請求項18記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項20】

前記ヘキサメチレンジアミン経路(xxix)-(xxxiii)のいずれか1つを含む前記微生物生物体が、2-アミノ-7-オキソサバレートを產生するのに十分な量で発現される2-アミノ-7-オキソサバレート経路酵素をコードする少なくとも1つの外因性の核酸を含む2-アミノ-7-オキソサバレート経路をさらに含み、該2-アミノ-7-オキソサバレート経路が、2-アミノ-5-ヒドロキシ-7-オキソサバレートアルドラーゼ、2-アミノ-5-ヒドロキシ-7-オキソサバレートデヒドラターゼ、及び2-アミノ-5-エン-7-オキソサバレートレダクターゼを含む、請求項18記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項21】

ヘキサメチレンジアミン経路酵素をそれぞれコードする1つ、2つ、3つ、4つ、5つ、6つ、7つ又は8つの外因性の核酸を含む、請求項18記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項22】

前記少なくとも1つの外因性の核酸が、異種の核酸である、請求項18～21のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項23】

実質的に嫌気性の培地中にある、請求項18～22のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項24】

ヘキサメチレンジアミンを產生するための方法であって、ヘキサメチレンジアミンを產生するための条件下で、それに十分な期間、請求項18～23のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体を培養することを含む、前記方法。

【請求項25】

レブリン酸(LA)を產生するのに十分な量で発現されるLA経路酵素をコードする少なくとも1つの外因性の核酸を含むLA経路を有する天然に存在しない微生物生物体であって、該LA経路は、3-オキソアジピル-CoAチオラーゼ；3-オキソアジピル-CoA/アシル-CoAトランスフェラーゼ、3-オキソアジピル-CoAシンターゼ、又は3-オキソアジピル-CoAヒドロラーゼ

; 及び3-オキソアジペートデカルボキシラーゼを含む、前記天然に存在しない微生物生物体。

【請求項 2 6】

前記LA経路が、少なくとも1つ、2つ又は3つの外因性の核酸を含む、請求項25記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項 2 7】

前記外因性の核酸が、異種の核酸である、請求項25又は26記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項 2 8】

実質的に嫌気性の培地中にある、請求項25～27のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体。

【請求項 2 9】

レブリン酸(LA)を産生するための方法であって、LAを産生するための条件下で、それに十分な期間、請求項25～28のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体を培養することを含む、前記方法。

【請求項 3 0】

6-アミノカプロン酸、カプロラクタム、ヘキサメチレンジアミン、又はレブリン酸を含む培地であって、前記6-アミノカプロン酸が請求項4～8のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体によって産生され、前記カプロラクタムが請求項10～15のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体によって産生され、前記ヘキサメチレンジアミンが請求項18～23のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体によって産生され、前記レブリン酸が請求項25～28のいずれか1項記載の天然に存在しない微生物生物体によって産生された、前記培地。

【請求項 3 1】

生合成された化合物であって、該化合物が、

- (i) 請求項9記載の方法を使用して産生された6-アミノカプロン酸；
- (ii) 請求項16又は17記載の方法を使用して産生されたカプロラクタム；
- (iii) 請求項24記載の方法を使用して産生されたヘキサメチレンジアミン；及び
- (iv) 請求項29記載の方法を使用して産生されたレブリン酸；

から選択される、前記生合成された化合物。

【請求項 3 2】

請求項31記載の生合成された化合物を含む、組成物。

【請求項 3 3】

請求項31記載の生合成された化合物を含む製品であって、該化合物が、

- (i) 6-アミノカプロン酸(前記製品は、ナイロン-6である。)；
- (ii) カプロラクタム(前記製品は、ナイロン-6である。)；
- (iii) ヘキサメチレンジアミン(前記製品は、ナイロン6-6である。)；及び
- (iv) レブリン酸(前記製品は、ポリマー、合成ゴム、プラスチック、メチルテトラヒドロフラン、バレロラクトン、レブリン酸エチル、燃料増量剤、又は、生物分解性の除草剤/殺虫剤である。)；

から選択される、前記製品。

【請求項 3 4】

前記生合成された化合物を、化学的又は酵素的に変換して前記製品を製造することを含む、請求項33記載の製品の製造方法。