

【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】 令和 7 年 3 月 11 日 (2025.3.11)

【国際公開番号】 WO2024/005155

【出願番号】 特願 2024-530976 (P2024-530976)

【国際特許分類】

C 1 2 P 13/00 (2006.01)

C 1 2 N 15/54 (2006.01)

C 1 2 N 15/53 (2006.01)

C 1 2 N 9/10 (2006.01)

C 1 2 N 9/04 (2006.01)

C 1 2 N 5/10 (2006.01)

C 1 2 N 1/21 (2006.01)

C 1 2 N 1/19 (2006.01)

C 1 2 N 1/15 (2006.01)

【F I】

C 1 2 P 13/00 Z N A

C 1 2 N 15/54

C 1 2 N 15/53

C 1 2 N 9/10

C 1 2 N 9/04

C 1 2 N 5/10

C 1 2 N 1/21

C 1 2 N 1/19

C 1 2 N 1/15

【手続補正書】

【提出日】 令和 6 年 12 月 23 日 (2024.12.23)

【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】

シス体および／またはトランス体の 4-（アミノメチル）シクロヘキサン-1-カルボン酸を製造するための製造方法であって、

アルデヒドデヒドロゲナーゼの存在下、シス体および／またはトランス体の 4-（アミノメチル）シクロヘキサン-1-カルバルデヒドからシス体および／またはトランス体の 4-（アミノメチル）シクロヘキサン-1-カルボン酸を製造する工程を含む、製造方法。

【請求項 2】

アミノ基転移酵素の存在下、1, 4-ビス（アミノメチル）シクロヘキサンから 4-（アミノメチル）シクロヘキサン-1-カルバルデヒドを製造する工程を更に含む、請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 3】

前記アミノ基転移酵素が、1, 4-ビス（アミノメチル）シクロヘキサンのアミノ基を他の化合物へ転移させ、4-（アミノメチル）シクロヘキサン-1-カルバルデヒドを産生させるアミノ基転移活性を有し、かつ配列番号 1～4 および 103～105 のいずれか 1 つで表されるアミノ酸配列と 60% 以上の同一性を有するアミノ酸配列からなるタンパ

10

20

30

40

50

ク質である、請求項 2 に記載の製造方法。

【請求項 4】

前記アルデヒドデヒドロゲナーゼが、下記 i) ~ v i) からなる群より選択される少なくとも 1 つのタンパク質である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の製造方法。

i) 4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルバルデヒドのアルデヒド基を酸化させ、4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルボン酸を生成させるアルデヒドデヒドロゲナーゼ活性を有し、かつ配列番号 19 ~ 22、35 ~ 46 および 127 ~ 139 のいずれか 1 つで表されるアミノ酸配列と 50 % 以上の同一性を有するアミノ酸配列からなるタンパク質

i i) 4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルバルデヒドのアルデヒド基を酸化させ、4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルボン酸を生成させるアルデヒドデヒドロゲナーゼ活性を有し、かつ配列番号 19 ~ 22 および 35 ~ 46 のいずれか 1 つで表されるアミノ酸配列と 60 % 以上の同一性を有するアミノ酸配列からなるタンパク質

i i i) ベンズアルデヒドデヒドロゲナーゼであって、4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルバルデヒドのアルデヒド基を酸化させて、4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルボン酸を生成させるアルデヒドデヒドロゲナーゼ活性を有する、タンパク質

i v) *Pseudomonas* 属細菌由来のアルデヒドデヒドロゲナーゼであって、4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルバルデヒドのアルデヒド基を酸化させて、4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルボン酸を生成させるアルデヒドデヒドロゲナーゼ活性を有する、タンパク質

v) 4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルバルデヒドのアルデヒド基を酸化させて、4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルボン酸を生成させるアルデヒドデヒドロゲナーゼ活性を有し、かつ配列番号 19 ~ 22、35 ~ 46 および 127 ~ 139 のいずれか 1 つで表されるアミノ酸配列と 50 % 以上の同一性を有するアミノ酸配列からなるタンパク質

v i) 4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルバルデヒドから、4 - (アミノメチル) シクロヘキサン-1-カルボン酸を生成させるアルデヒドデヒドロゲナーゼ活性を有し、配列番号 20 で表されるアミノ酸配列と 50 % 以上の同一性を有するアミノ酸配列であって、かつ、配列番号 20 で表されるアミノ酸配列とアライメントしたとき、下記 [1] ~ [26] の少なくとも 1 つのアミノ酸残基を含むアミノ酸配列からなる、タンパク質

[1] 35 位相当位置のアミノ酸残基がグリシン残基 (G) である

[2] 65 位相当位置のアミノ酸残基がアラニン残基 (A) である

[3] 82 位相当位置のアミノ酸残基がロイシン残基 (L) である

[4] 104 位相当位置のアミノ酸残基がグリシン残基 (G) である

[5] 109 位相当位置のアミノ酸残基がグリシン残基 (G) である

[6] 110 位相当位置のアミノ酸残基がイソロイシン残基 (I) である

[7] 117 位相当位置のアミノ酸残基がグルタミン残基 (Q) である

[8] 122 位相当位置のアミノ酸残基がアラニン残基 (A) である

[9] 124 位相当位置のアミノ酸残基がロイシン残基 (L) である

[10] 134 位相当位置のアミノ酸残基がバリン残基 (V) である

[11] 144 位相当位置のアミノ酸残基がバリン残基 (V) である

[12] 160 位相当位置のアミノ酸残基がフェニルアラニン残基 (F) である

[13] 271 位相当位置のアミノ酸残基がグリシン残基 (G) である

[14] 290 位相当位置のアミノ酸残基がアラニン残基 (A) である

[15] 319 位相当位置のアミノ酸残基がアスパラギン酸残基 (D) である

[16] 333 位相当位置のアミノ酸残基がアスパラギン酸残基 (D) である

[17] 365 位相当位置のアミノ酸残基がグルタミン残基 (Q) である

[18] 390 位相当位置のアミノ酸残基がイソロイシン残基 (I) である

- 〔 1 9 〕 4 2 0 位相当位置のアミノ酸残基がアラニン残基（A）である
〔 2 0 〕 4 2 3 位相当位置のアミノ酸残基がロイシン残基（L）である
〔 2 1 〕 4 3 4 位相当位置のアミノ酸残基がバリン残基（V）である
〔 2 2 〕 4 4 0 位相当位置のアミノ酸残基がプロリン残基（P）である
〔 2 3 〕 4 4 3 位相当位置のアミノ酸残基がシステイン残基（C）である
〔 2 4 〕 4 4 5 位相当位置のアミノ酸残基がプロリン残基（P）である
〔 2 5 〕 4 6 6 位相当位置のアミノ酸残基がセリン残基（S）である
〔 2 6 〕 4 6 7 位相当位置のアミノ酸残基がイソロイシン残基（I）である

【請求項 5】

前記方法の一部または全部において、アラニンデヒドロゲナーゼ、および／または、N A D H オキシダーゼを共存させる、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の製造方法。 10

【請求項 6】

シス体および／またはトランス体の 1，4-ビス（アミノメチル）シクロヘキサンから、トランス-4-（アミノメチル）シクロヘキサノール-1-カルボン酸を製造する、請求項 2 または 3 に記載の製造方法。

【請求項 7】

シス体および／またはトランス体の 1，4-ビス（アミノメチル）シクロヘキサンから、シス-4-（アミノメチル）シクロヘキサノール-1-カルボン酸を製造する、請求項 2 または 3 に記載の製造方法。

【請求項 8】

前記方法の一部または全部が、中性または塩基性条件下で行われる、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の製造方法。 20

【請求項 9】

前記方法の一部または全部が、2級アミンの存在下で行われる、請求項 8 に記載の製造方法。

30

40

50