

い。

食品添加物酵素の製造管理及び品質管理は、「食品添加物の製造管理及び品質管理に関する自主基準」（食品添加物自主 GMP）又は同等の基準に準拠していなければならない。

**賦形剤・希釈剤等** 食品添加物酵素の加工及び調製に使用される物質は、意図する使用用途において適切なものでなければならない。食品添加物酵素の成分割合について、基原に由来するものと製造工程において意図的に添加された成分に由来するものとを区別するために、全有機固形分の含有量％(T.O.S)を以下の通り算出する。

$$T.O.S(\%)=100-(A+W+D)$$

A=灰分％ W=水分％ D=賦形剤等％

#### 純度試験

- (1) 鉛：Pb として 5.0 µg/g 以下
- (2) ヒ素：As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> として 4.0 µg/g 以下
- (3) その他、製法上で規格設定が必要な純度試験は個別成分規格に定める

#### 微生物限度

- (1) 細菌数：10,000/g 以下
- (2) 大腸菌：陰性

**その他** 食品加工に用いられる酵素原体については、総合的な安全性評価が行わなければならない。この評価には、生産生物・酵素成分・夾雑活性・製造工程の評価や食事暴露の考察も含めなければならない。酵素原体の評価は、その酵素のアレルギー誘発性の考察も含めなければならない。

遺伝子組換え菌由来の酵素原体については以下の事項が考察されなければならない。

1. 生産菌に導入され、残存する遺伝子物質を特徴づけ、機能や安全性を評価しなければならない。その評価には、毒性因子、タンパク毒素やトキシン又は望ましくない物質の合成に関与する酵素をエンコードしている遺伝子を含んでいないという証拠を含めなければならない。
2. 遺伝子組換え菌は臨床的に有用な抗生物質を不活性化するたん白質をエンコードする遺伝子含有している。そのような微生物に由来する酵素剤は、抗生物質による治療を妨げる濃度の抗生物質不活性化たん白質や抗生物質に対する耐性の拡大に潜在的に寄与する形質転換可能な DNA を含んでいてはならない。

## 既存添加物酵素の流通実態に関する調査研究

研究者名・所属：	香村 正徳	味の素(株)
	内田 典芳	MFC ライフテック(株)
	加藤 容子	ジェネンコア協和(株)
	北原 昇吾	新日本化学工業(株)
	大脇 純	ナガセケムテックス(株)
	山本 健	日本食品化工(株)
	ウービヒ モハド	ノボザイムズジャパン(株)
	半谷 守弘	天野エンザイム(株)
	浅田 敏	天野エンザイム(株)
		日本食品添加物協会 第七部会長

日本食品添加物協会酵素部会では、現在の既存添加物制度が経過措置であり、既存添加物酵素の成分規格、酵素活性測定法を食品添加物公定書に収載するためには多くの問題を抱えていること、及び将来指定添加物制度に移行する時期が来るかもしれないことから、将来の食品用酵素規制のあるべき姿を求めて種々調査研究を行ってきた。

この調査報告書は、既存添加物酵素の流通の実態を調査するなかで、現在の既存添加物制度との比較検討を行い、そこから見えてくる問題点を検討した。そのうえで、将来微生物由来酵素を食品添加物公定書に収載するに当たっての提案を示した。

### 3-1. 既存添加物酵素の名称・基原に関する調査報告

#### (1) 現状調査

##### 1) 既存添加物酵素の品名、基原

- (1) 現在の既存添加物酵素は、1996年に制定された既存添加物名簿の物質名に従っている。
- (2) これら物質名は、「品名：名称、別名」、「簡略名又は類別名」から構成されている。
- (3) 既存添加物名簿収載品目リストには、「基原・製法・本質」欄にその酵素が由来する微生物等の基原が記載されているが、これらは参考情報としての位置づけとされている。

##### 2) 流通実態調査からみた酵素品名とその基原

日本食品添加物協会酵素部会では酵素部会員及び会員以外の酵素事業者 42 社を対象に、2005 年度に流通実態調査を行った。又、2006 年度には第 4 版既存添加物自主規格作成を目的に成分規格及び酵素活性測定法の整備を進め、この結果を踏まえ 2005 年調査の流通実態リストのアップデートを行った。その概要は以下の通りである。

- 報告された製品（商品）の件数は約 340 であった。
- 1996 年制定の既存添加物酵素 76 品目のうち、報告のあったのは 66 品目、約 200 種類（品名と基原の組合せ）であった。
- 流通報告のなかった品目は下記のとおりである。

自主規格作成予定なし	消除又は消除予定
<ul style="list-style-type: none"> <li>・イソマルトデキストラナーゼ</li> <li>・トリアシルグリセロールリパーゼ*</li> <li>・フィシン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アクロモペプチダーゼ</li> <li>・エラスターゼ</li> <li>・エンドマルトヘキサオヒドロラーゼ</li> <li>・エンドマルトペンタオヒドロラーゼ</li> <li>・スーパーオキシドジスムターゼ</li> <li>・ニトリラーゼ</li> <li>・ノイラミニダーゼ</li> </ul>
3 品目	7 品目

※トリアシルグリセロールリパーゼは、既存添加物リパーゼに含まれる。

- 別表-1：酵素流通実態調査リスト（2005-2006）には、既存添加物酵素名とその流通報告のあった基原（ホスト及びドナー）、主たる酵素活性、IUB No.、IUB 推奨名、並びに JECFA、FCC-V、FDA-GRAS における評価、登録状況を示した。
- 別表-2：既存添加物収載品目リストの基原と流通実態の比較には、既存添加物名簿収載品目リストに記載されている基原と流通実態報告された基原を並べて表示し、両者間で相違する基原が分かるように網掛けで示した。
- 別表-3、4：既存添加物酵素の基原名と各菌株寄託機関における名称の比較調査には、細菌類については4機関、糸状菌類については6機関で使用されている菌株名を調査し、既存添加物の基原名と比較検討した。

## （2）既存添加物酵素に関する問題点

### 1) 品名に関する問題点

- 既存添加物酵素の品名は、多くは物質名として特定できる名称ではなく、酵素の作用を表す名称である。
- 酵素品名を広義に定義しすぎるものがある。

例：エステラーゼ

- 酵素品名の中には、上位概念と下位概念が混在しているものがあり、品名定義がいまいである。

上位名称：リパーゼ

下位名称：トリアシルグリセロールリパーゼ EC 3.1.1.3 triacylglycerol lipase

上位名称：ペプチダーゼ

下位名称：アミノペプチダーゼ EC 3.4.11.xx Aminopeptidases

下位名称：カルボキペプチダーゼ

EC 3.4.16.xx Serine-type carboxypeptidases

EC 3.4.17.xx Metallocoarboxypeptidases

EC 3.4.18.xx Cysteine-type carboxypeptidases

### • その他

- インベルターゼとフラクトシルトランスフェラーゼは同じ EC No. 3.2.1.26  $\beta$ -fructofuranosidase が与えられる。IUBMB の EC3.2.1.26 の Common Name は  $\beta$ -fructofuranosidase で、Other Name は Invertase である。
- $\alpha$ -アミラーゼとマルトトリオヒドロラーゼは同じ EC No. 3.2.1.1  $\alpha$ -amylase が与えられる。
- トランスグルコシダーゼは加水分解酵素（EC No. 3.2.1.20:  $\alpha$ -Glucosidase）と転移酵素（EC No.2.4.1.24: 1,4- $\alpha$ -Glucan 6- $\alpha$ -glucosyltransferase）の異なる IUBMB 名が与えられる。
- $\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼは転移酵素と異性化酵素の異なる IUBMB 名が与えられる。

EC 2.4.1.1	Phosphorylase (1,4- $\alpha$ -D-glucan:phosphate $\alpha$ -D-glucosyltransferase)
EC 2.4.1.2	Dextrin dextranase (1,4- $\alpha$ -D-glucan:1,6- $\alpha$ -D-glucan 6- $\alpha$ -D-glucosyltransferase)
EC 2.4.1.7	Sucrose phosphorylase (sucrose:phosphate $\alpha$ -D-glucosyltransferase)
EC 2.4.1.18	1,4- $\alpha$ -Glucan branching enzyme
EC 2.4.1.24	1,4- $\alpha$ -Glucan 6- $\alpha$ -glucosyltransferase
EC 2.4.1.25	4- $\alpha$ -Glucanotransferase
EC 5.4.99.11	Isomaltulose synthase (Sucrose glucosylmutase)
EC 5.4.99.15	(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -D-glucan 1- $\alpha$ -glucosylmutase
EC 5.4.99.16	Maltose $\alpha$ -D-glucosyltransferase

## 2) 基原に関する問題点

- 現在の既存添加物名簿は 1996 年に制定されたもので、制定後 10 年以上経過しており、既存添加物名簿収載品目リストに記載された基原は現在の流通実態とは違ってきている。(別表-2: 既存添加物酵素収載品目リストの基原と流通実態の比較における網掛け参照)
- 基原を追加、訂正する制度がない。
- 微生物の特定が「属・種」であったり「属」だけであったりして一貫性がない。
- 産業上利用されてこなかった基原がリストに含まれている。
- 微生物分類の進歩により、基原微生物名が変わってきているものがある。
- 基原微生物の分類を最新の分類技術に従って再同定した結果、別の分類に変わることがある。

## (3) 参考資料：海外及び国際機関の実態調査

### 1) JECFA

- 酵素名は IUBMB の命名に従い、系統名 (Systematic name)、一般名 (Common name)、EC ナンバー (Enzyme Commission number)、及び必要なときは別名 (Other names) が与えられる。
- 食品加工に使用される酵素は、プロテアーゼ、アミラーゼ、モルト、レンネットのような一般名、又は伝統的な名称が付けられている。微生物に由来する酵素ではそれを特定する名前をつける。例えば“ $\alpha$ -amylase from *Bacillus subtilis*”のように付けられている。
- 組換え DNA 技術で修飾した微生物由来の酵素は、ドナー体、及び生産菌の名前を示す。例えば“ $\alpha$ -amylase from *Bacillus licheniformis* expressed in *Bacillus subtilis*”のように付けられている。

### 2) FCC 5<sup>th</sup>

- FCC では、モノグラフのなかに酵素剤 Enzyme Preparations グループとしてまとめて収載されている。
- “分類 (Classification)” の項に酵素名とその基原、性状、製法、主たる酵素活性、用途が解説されている。
- APPENDIX として、酵素分析法が記載され、一覧表形式で、通称名 (Trivial Name)、分類 (Classification)、基原 (Source)、IUBMB による推奨名、EC ナンバーが記載されている。
- “通称名-分類” は、“ $\alpha$ -Amylase-carbohydrase”、“ $\beta$ -Amylase-carbohydrase”のように記載されている。
- 微生物由来の酵素で複数の基原、IUBMB 酵素名が該当する場合は複数の基原、IUB 推奨名、EC ナンバーが記載されている

## FCC の構成

- 1 : 規格、試験・分析を適用するための一般規定及び要求事項
- 2 : モノグラフ (アルファベット順)
  - 酵素剤 ・ 定義
    - ・ 分類 (酵素名・基原・性状・製法・主たる酵素活性・用途)
    - ・ 酵素反応
    - ・ 一般要求事項 (GMP、基原、マイコトキシン等)
    - ・ 追加の要求事項 (分析値は表示活性の 85.0-115.0%、鉛、微生物限度)
    - ・ 試験 (酵素分析法、鉛、微生物限度)
    - ・ 包装・保管
- 3 : 香料化学物質
- 4 : 赤外吸収スペクトル
- 5 : 一般試験・分析法
  - 酵素分析法
    - ・ モノグラフでカバーする酵素名、基原、IUB 名称、IUB No. の一覧表
    - ・ 酵素活性測定法 (試薬試液含む)

### 3-2. 酵素活性規格の設定及び酵素活性測定法の統一に関する調査報告

#### (1) 背景

食品添加物はその成分規格において“含量規格”とそれを定義する“定量法”の設定が要求されている。既存添加物酵素は、第8版食品添加物公定書に5品目（トリプシン、パパイン、プロメライン、ペプシン、リゾチーム）の成分規格が記載されているが、これらには含量規格、定量法に代わるものとしてそれぞれ“酵素活性”規格、“酵素活性測定法”が設定された。

第8版食品添加物公定書には、上述のように動物及び植物の単一種を基原とする5品目が記載されたが、その他既存添加物酵素の大多数を占める微生物由来の酵素は記載されていない。その理由は、微生物由来酵素はその基原が多種多様であるが故に、既存添加物名簿で示される同じ名称の酵素であっても基原毎に生成される酵素の性質が異なり、一定の酵素活性規格、統一した酵素活性測定法を設定することを困難にしているためである。

以上の理由により、第3版及び第4版既存添加物自主規格においては“酵素活性規格”を定めず、又“酵素活性測定法”は市場に流通している酵素に用いられている方法を可能な限り取り入れた結果、複数の酵素活性測定法が記載されている品目が多数ある。

この調査報告は、酵素の成分規格設定で問題となる“酵素活性規格”と“酵素活性測定法”について日本食品添加物協会酵素部会の意見を述べるとともに、酵素の食品添加物公定書記載様式について提案するものである。

#### (2) 酵素活性規格の設定、酵素活性測定法の統一に関する意見

酵素の成分規格作成にあたって、酵素活性規格を品目毎に設定すること、及び酵素活性測定法を一品目、一測定法に統一することは困難である。

その理由は、

- 1) 既存添加物酵素は現在71品目が登録されているが、これら品目名の多くは物質そのものを特定する名称でなく、実際には酵素の基原、性質の異なる多数の品目が含まれる。もしも、酵素の基原、性質ごとに酵素活性規格及び酵素活性測定法を設定したとすると、その数は現在流通が確認できる既存添加物酵素に限れば約200種類、既存添加物酵素収載品目リストに載っている全ての基原まで拡大すれば約370種類の大きさに達する。しかも、今後新しい基原、性質の酵素が出てきた場合は既作成の規格、測定法が適用できない可能性もある。
- 2) 酵素活性規格及び酵素活性測定法は規制当局による単なる管理の目的だけにあるとらえれば、既存添加物酵素の品目毎に一つの酵素活性規格、一つの酵素活性測定法を決めることができなくはない。しかしながら、そこで決められた酵素活性測定法の条件（基質の種類、温度、pH、緩衝液、活性化剤等）が全ての基原、性質の酵素に適した条件であることは到底ありえない。従って至適条件から外れた種類の酵素をこのような決められた測定法で測定した場合に得られる酵素活性値は、本来持ち得ている酵素の能力とか含量とは関係のない小さな値となり、このような値を満足する酵素活性規格の設定は意味をなさないものとなる。
- 3) 酵素活性測定法を統一化することの問題は、
  - 上記のように、一つの既存添加物酵素に対して定めた一つの酵素活性測定法が全ての基原、性質の酵素の測定条件（基質の種類、温度、pH、緩衝液、活性化剤、阻害剤等）として適切であるとは考えがたい。至適条件を外れた条件（温度、pH）は測定の再現性、信頼性に大きな影響を与える。

例：FCC法では、リパーゼの性質に応じ基質としてオリブ油又はトリブチリンを使用する方法を設定している。
  - 活性測定に使用する基質は天然由来（例：デンプン、カゼイン、油脂等）のものも多く使用されるが、これらは産地、気候等による変動が大きく、品質及び供給の安定性の点で問題が多い。また、同一メーカー品でも、製造ロットが異なると基質として使用する場合に要求される品質に活性測定に影響を及ぼすバラツキが見られることがある。特に社内法による管理ではなく、複数の事業者、規制当局をまたいで統一測定法を使用する場合は、基質の同一大量ロットを確保する必要が生じるが、そのような量を保管管理・

頒布する施設、機能を確立しなければならず、また、現在使用のロットが消費され新しいロットに変わる場合にはバリデーションをしなければならない等の煩雑さが想定される。

- 複雑な測定条件による変動の影響を避け、信頼性のある測定結果を得るために標準酵素を設定することがある。統一測定法に標準酵素を設定する場合は、標準酵素の作成、管理、頒布する組織、施設が必要となる。

標準酵素は測定目的の試料酵素と同じ基原、性質のものを使用する必要がある。なぜならば、前記したように、同じ名称の酵素であってもその基原によって性質、測定条件が異なるため、一種類の標準酵素が適用できるのは同じ基原、性質の酵素に限られるからである。

- 統一測定法が決められ、それに従って測定した酵素活性値はその商品の試験値として試験成績書等に表示されることになる。これらの数値は商業的には商品の比較判断に用いられるだろうことは想像に難くないが、このような利用は誤った情報を与えることになる可能性がある。なぜならば、酵素が実際に食品加工等に応用される場面と酵素活性値は必ずしも相関しないことがあるからである。

#### 4) 自動分析器による酵素活性測定について

近年、分析手法の機械化、自動化が進歩しており、酵素活性測定分野でも例外ではない。添加物の定量法の設定は第三者が実施可能な方法を設定することとされているが、自動分析を第三者が実施することは容易ではない。しかしながら、定量法を手法だけに限るのではなく、自動分析法を積極的に取り入れることは、技術の発展に沿うことでもある。この場合、事業者は当局等関係者からの分析依頼に応えることにより、自動分析法が評価されるようになるかもしれない。

欧州の酵素事業者団体である Amfep (The Association of Manufacturers and Formulators of Enzyme Products) は EU 当局から、酵素活性測定法の統一に関し意見を求められ、その見解を公表している。Amfep の見解と日本食品添加物協会酵素部会の見解は共通のものであるので、参考資料として Amfep の見解が述べられた文書を添付した。

### (3) 他の分野、機関における酵素の規制状況

#### 1) FCC (FOOD CHEMICALS CODEX 5<sup>th</sup> EDITION)

全体の構成は、一般的要求事項、モノグラフ、香料化学物質、赤外吸収スペクトル、試験・分析法の構成になっており、モノグラフのなかに“酵素剤”グループとしてまとめて記載されている。

酵素剤、香料は、個別品目毎の成分規格は持たない（一覧表形式になっている）。

次項に示す“微生物由来酵素を食品添加物公定書に収載するに当たっての提案”はこの FCC の構成をモデルにしている。

1：規格、試験・分析を適用するための一般規定及び要求事項
2：モノグラフ（アルファベット順）
<b>酵素剤</b> ・ 定義
・ 分類（酵素名・基原・性状・製法・主たる酵素活性・用途）
・ 酵素反応
・ 一般要求事項（GMP、基原、マイコトキシン等）
・ 追加の要求事項（分析値は表示活性の 85.0-115.0%、鉛、微生物限度）
・ 試験（酵素分析法、鉛、微生物限度）
・ 包装・保管
3：香料化学物質
4：赤外吸収スペクトル
5：一般試験・分析法
<b>酵素分析法</b> ・ モノグラフでカバーする酵素名、基原、IUB 名称、IUB No. の一覧表
・ 酵素活性測定法（試薬試液含む）

## 2) JECFA

JECFAでは各国からの申請に基づき食品用酵素の評価を行い、その結果を公表している。公表されたモノグラフには、成分規格項目と酵素活性測定法が含まれるが、酵素活性規格については記載されていない。

成分規格項目のうち一般的規格については、“食品加工に用いる酵素剤の一般規格及び考察 (General Specifications and Considerations for Enzyme Preparations Used in Food Processing)” に従うこととされている。この一般的規格は 1981 年に制定されて以来改訂を重ね、最新版は 2006 年の FAO JECFA Monographs 3 収載されている。その構成は以下に示すとおりである。なお、日本食品添加物協会酵素部会が本年度研究の“酵素の既作成自主規格の見直し・改訂に関する調査研究”で提案している“酵素一般規格”はこの JECFA の酵素一般規格をモデルとしている。

- 酵素の分類と命名
- 酵素剤
- 活性成分
- 基原原材料
- 加工及び調整に使用される原料
- 純度 (鉛、微生物基準、抗菌活性)
- その他 (安全性評価、組換え DNA 技術等)

## 3) EU

EUでは現在の食品添加物規制に代えて、新しい規制が検討されている。新しい規制では、食品用酵素、香料、その他の添加物の 3 カテゴリーに分けて規制が行われる予定である。新規制は、2007 年に EU 議会で採択され公表される予定である

## 4) 日本薬局方

消化力試験法にでんぷん消化力試験法 (3 種類)、たん白消化力試験法、及び脂肪消化力試験法が収載されている。医薬品各条の含糖ペプシン、ジアスターゼ、パンクレアチンの項には、酵素活性規格及び、消化力試験法を引用した形で酵素活性測定の詳細条件が定められている。

また、医薬品各条のβ-ガラクトシダーゼ (アスペルギルス)、β-ガラクトシダーゼ (ペニシリウム)、カリジノゲナーゼ、リゾチーム塩酸塩には、それらの成分規格に酵素活性規格と各酵素活性測定法が記載されている。

## 5) 日本薬局方外医薬品規格

プロメライン、結晶トリプシンの成分規格に酵素活性規格及び酵素活性測定法が記載されている。

## 6) 国税庁長官指定告示物品及び醸造用資材 (醸造用資材規格協議会)

「酒類保存のため酒類に混和することができる物品」(長官指定告示物品)として、パパイン、プロテアーゼ、ウレアーゼ、ペクチナーゼ、ヘミセルラーゼ、β-グルカナーゼが収載されており、酵素活性測定法は定められているが、酵素活性規格は申請者に委ねられている。

醸造用資材として、糖化酵素剤 (α-アミラーゼ、グルコアミラーゼ)、セルラーゼ剤、リパーゼ剤の規格及び試験方法が定められており、各酵素活性規格と酵素活性測定法が設定されている。また、清澄剤用としてプロテアーゼ、ペクチナーゼが収載されており、これらの場合、酵素活性測定法は定められているものの、酵素活性規格は申請者に委ねられている。

## 7) 飼料添加物の成分規格等収載書

農林水産省令で定められている飼料添加物に、飼料が含有している栄養成分の有効な利用の促進用途として酵素 12 種 (アミラーゼ、アルカリ性プロテアーゼ、キシラナーゼ、キシラナーゼ・ペクチナーゼ複合酵素、β-グルカナーゼ、酸性プロテアーゼ、セルラーゼ、



セルラーゼ・プロテアーゼ・ペクチナーゼ複合酵素、中性プロテアーゼ、フィターゼ、ラクターゼ、リパーゼ)が収載されている。それぞれの酵素活性測定法は、飼料添加物一般の試験法の中に「酵素力試験法」として定められている。各成分規格は、製造用原体と製剤とに分かれており、製造用原体には酵素力単位が規格化されているが、製剤には定められていなく、表示の酵素力単位の80~170%を含む(FCCと同様な表現)とされている。

8) 医薬部外品原料規格

4種類の酵素が下記の概要で収載されている。

酵素名	基原	酵素活性測定法	規格
塩化リゾチーム	卵白	各条に定量法が記載	塩化リゾチーム 0.8mg(力価)/g以上
パパイン	パパイヤ	各条に定量法が記載	40,000Pa.U.N/g以上
プロテアーゼ	(1) <i>Bacillus subtilis</i> (2) <i>Streptomyces griseolus</i>	一般試験法にプロテアーゼ力価試験法が記載	表示単位の90.0~110.0%を含む
リパーゼ	(1) <i>Rhizopus japonicus</i> (2) <i>Candida cylindracea</i>	一般試験法にリパーゼ力価試験法が記載	表示単位以上を含む

4) 参考資料

- 1) Amfep Task Force on harmonised methods Final report to Amfep's Executive Committee, 03 May, 2006、及び和訳
- 2) Amfep's views and proposals on: Determination of enzyme identity and activity for control purposes, 03 May, 2006、及び和訳
- 3) Amfep's comments and proposals on: Determination of enzyme activity for control purposes Annex 1: facts to be taken into account when setting up harmonised methods, 03 May, 2006、及び和訳
- 4) Amfep's comments and proposals on: Determination of enzyme activity for control purposes Annex 2: Parameters for a harmonised method of analysis, 03 May, 2006、及び和訳

### 3-3. 微生物由来酵素を食品添加物公定書に収載するに当たっての提案

#### (1) 背景

日本食品添加物協会酵素部会は、既存添加物酵素の名称、基原に関する調査、酵素活性規格の設定及び酵素活性測定法の統一に関する調査を行った。これらの調査結果に基づき、将来微生物由来酵素を食品添加物公定書に収載するに当たっての構成、酵素の品名・基原名称の設定に関する提案、及び酵素活性規格・酵素活性測定法の設定に関し以下提案する。

なお、この提案は酵素部会メンバー内の限られた範囲内で検討した結果であり、今後これを契機に幅広い議論が進められることを期待する。

#### (2) 酵素を食品添加物公定書に収載するときの構成に関する提案

- 1) 酵素は、他の添加物とは分けて、酵素グループとして管理する。
- 2) 食品添加物公定書内での酵素グループの構成

<ul style="list-style-type: none"><li>■ 酵素一般規格：酵素（剤）に要求される一般事項、共通事項<ul style="list-style-type: none"><li>・ 定義</li><li>・ 分類</li><li>・ 基原・製法</li><li>・ 純度試験</li><li>・ 微生物限度</li><li>・ その他（遺伝子組換え微生物等）</li></ul></li><li>■ 登録された酵素の名称、基原</li><li>■ 酵素分析法<ul style="list-style-type: none"><li>・ 酵素名、IUB No.</li><li>・ 酵素活性測定法</li></ul></li></ul>
--

- ・ 原則として、酵素活性規格、酵素活性測定法を含む品目毎の成分規格は定めない。その代わりに、酵素に共通して要求される項目（酵素一般規格）を定め、別途断らない限り各品目はこの酵素一般規格を満足するものとする。
- ・ 酵素活性規格は各事業者が設定し、試験成績書等の手段で分析結果を示し、詳細な酵素活性測定法とともに利害関係者が利用できるものとする。
- ・ 第8版公定書に収載されているトリプシン、パパイン、ブロメライン、ペプシン、リゾチームのように物質として特定できる場合は、個別成分規格に酵素活性規格、酵素活性測定法を定めることもできるものとする。
- ・ 別途断らない限り酵素一般規格が適用できない例としては、ポリフェノールオキシダーゼ（銅酵素）の重金属規格、リゾチームの微生物限度試験があげられる。
- ・ 公定書の酵素分析法に示す酵素活性測定法は標準指針であり、測定条件（pH、緩衝液、温度等）は酵素の性質に応じ変更できるものとする。

#### (3) 酵素の品名、基原名称に関する提案

##### 1) 酵素の品名に関する提案

- ・ 添加物の酵素品名はIUBMB（国際生化学分子生物学連合、International Union of Biochemistry and Molecular Biology）による推奨名を用いることを基本とするが、一般に広く使用されている名称、又は伝統的に用いられている名称を用いることもできるものとする。
- ・ IUBMBによる酵素名は年々変更、追加されるが、必ずしも新しい分類に従う必要はない。なぜならば、IUB分類は学術研究の進展により、より細分化される方向にあるので、必ずしも産業上の目的とは一致しない。
- ・ 酵素品名には追加情報として、一般的名称、伝統的名称、IUBMB系統名を別名として含めてもよいこととする。

## 2) 基原微生物の名称に関する提案

- 微生物基原の名称は“属・種”で表すことを基本とする。
- リストの「基原・製法・本質」に記載されている微生物名を流通実態に合ったものに訂正する。
- 微生物の基原名称は最新の分類に従って記載し、従前の名称から変更があった場合はそれが分かるように記載する。

## 3) 現在の基原微生物名称の変更に関する提案

酵素部会の調査から既存添加物酵素の基原微生物名称は、最新の分類では異なる名称に属するものがあることが分かった。それらの例を以下に示すが、これらは既存添加物名簿を整理する際に変更するのがよいと思われる。

- 各寄託機関の調査により変更したほうがよいと思われるもの（別表寄託機関調査より）  
但し、新旧の名称の関係が分かるように記載する。  
なお、下記の例以外に、一部の寄託機関でのみ名称が変更されているものもある。

α-アミラーゼ	<i>Thermomonospora viridis</i> ⇒	<i>Saccharomonospora viridis</i>
アルギン酸リアーゼ	<i>Flavobacterium multivorum</i> ⇒	<i>Sphingobacterium multivorum</i>
イソアミラーゼ	<i>Flavobacterium odoratum</i> ⇒	<i>Myroides odoratus</i>
カタラーゼ	<i>Micrococcus lysodeikticus</i> ⇒	<i>Micrococcus luteus</i>
α-グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Bacillus globisporus</i> ⇒	<i>Sporosarcina globispora</i>
α-グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Bacillus stearothermophilus</i> ⇒	<i>Geobacillus stearothermophilus</i>
シクロデキストリングルカノトランスフェラーゼ	<i>Bacillus macerans</i> ⇒	<i>Paenibacillus macerans</i>
トランスグルタミナーゼ	<i>Streptovercillium mobaraense</i> ⇒	<i>Streptomyces mobaraensis</i>
フルクトシルトランスフェラーゼ	<i>Bacillus macerans</i> ⇒	<i>Paenibacillus macerans</i>
プルラナーゼ	<i>Bacillus brevis</i> ⇒	<i>Brevibacillus brevis</i>
プロテアーゼ	<i>Bacillus stearothermophilus</i> ⇒	<i>Geobacillus stearothermophilus</i>
プロテアーゼ	<i>Pseudomonas paucimobilis</i> ⇒	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>
リパーゼ	<i>Pseudomonas cepacia</i> ⇒	<i>Burkholderia cepacia</i>
キシラナーゼ	<i>Aspergillus usarii</i> ⇒	<i>Aspergillus awamori</i>
グルカナナーゼ	<i>Penicillium emersonii</i> ⇒	<i>Talaromyces emersonii</i>
グルコアミラーゼ	<i>Rhizopus delemar</i> ⇒	<i>Rhizopus oryzae</i>
プロテアーゼ	<i>Aspergillus saitoi</i> ⇒	<i>Aspergillus phoenicis</i>
ペクチナーゼ	<i>Trichosporon penicillatum</i> ⇒	<i>Geotrichum klebahnii</i>
リパーゼ	<i>Mucor javanicus</i> ⇒	<i>Mucor circinelloides f. circinelloides</i>
リパーゼ	<i>Rhizopus delemar</i> ⇒	<i>Rhizopus oryzae</i>
リパーゼ	<i>Rhizopus japonicus</i> ⇒	<i>Rhizopus oryzae</i>

- 最新の分類技術（微生物生理に基づく分類から遺伝子解析による分類に変化）で再同定の結果、別の分類とされたもの。なお、遺伝子解析による分類はすべての基原微生物について行われている訳ではなく、下記は一例である。

グルカナナーゼ	<i>Arthrobacter</i> sp. ⇒	<i>Cellulosimicrobium</i>
フラクトシルトランスフェラーゼ	<i>Arthrobacter</i> sp. ⇒	<i>Microbacterium lacticum</i>

別表-1: 酵素流通実態調査リスト(2005-2006)

既添番号	既存添加物名	基原(ホスト)	基原(ドナー)	主酵素活性	IUB No.	推奨名	JECFA	FCC-V	FDA-CRAS
5	アガラーゼ	<i>Pseudomonas sp.</i>		アガラーゼ	3.2.1.81	Agarase			
6	アクチニジン	キウイ		アクチニジン	3.4.22.14	Actinidin			
9	アシラーゼ	<i>Aspergillus melleus</i>		アシラーゼ	3.5.1.14	Aminoacylase			
10	アスコルビン酸オキシダーゼ	ウリ、ズッキーニ		アスコルビン酸オキシダーゼ	1.10.3.3	Ascorbate oxidase			
16	$\alpha$ -アセトラクタートデカルボキシラーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus brevis</i>	$\alpha$ -アセトラクタートデカルボキシラーゼ	4.1.1.5	Acetolactate decarboxylase	FROM BACILLUS BREVIS EXPRESSED IN BACILLUS		
21	アミノパプチダーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>		アミノパプチダーゼ	3.4.11.1	Aminopeptidase			
21	アミノパプチダーゼ	<i>Bacillus licheniformis</i>		アミノパプチダーゼ	3.4.11.1	Aminopeptidase			
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Arthrobacter ramosus</i>		$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.141	4- $\alpha$ -D-(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -D-glucanotrehalose trehalohydrolase			
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Aspergillus foetidus</i> (旧 <i>Aspergillus aureus</i> )		$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase			
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase	$\alpha$ -Amylase (1989)	$\alpha$ -Amylase	GRN 89
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>		$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase	$\alpha$ -Amylase (1971,1987)	$\alpha$ -Amylase	GRN 90
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>		$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase			
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Bacillus licheniformis</i>		$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase	$\alpha$ -Amylase (1985)	$\alpha$ -Amylase	§ 184.1027
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Bacillus licheniformis</i>	$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase	$\alpha$ -Amylase (2003)		GRN79
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Bacillus stearothermophilus</i>	$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase		$\alpha$ -Amylase	GRN24
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase			
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>		$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase	$\alpha$ -Amylase (1971,1990)	$\alpha$ -Amylase	1960年初期
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus stearothermophilus</i>	$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase			
22	$\alpha$ -アミラーゼ	<i>Saccharomonospora viridis</i> (旧 <i>Thermomonospora viridis</i> )		$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase			
22	$\alpha$ -アミラーゼ	麦芽エキス		$\alpha$ -アミラーゼ	3.2.1.1	$\alpha$ -Amylase	$\alpha$ -Amylase (1971)	$\alpha$ -Amylase	
23	$\beta$ -アミラーゼ	小麦		$\beta$ -アミラーゼ 1	3.2.1.2	$\beta$ -Amylase	$\alpha$ -Amylase (1971)		

既添番号	既存添加物名	基原(ホスト)	基原(ドナー)	主酵素活性	IUB No.	推奨名	JECFA	FCC-V	FDA-GRAS
23	$\beta$ -アマミラーゼ	大豆		$\beta$ -アマミラーゼ	3.2.1.2	$\beta$ -Amylase			
23	$\beta$ -アマミラーゼ	大麦		$\beta$ -アマミラーゼ	3.2.1.2	$\beta$ -Amylase	$\beta$ -Amylase (1971)	$\beta$ -Amylase	§ 184.1443
32	アルギン酸リアーゼ	<i>Sphingobacterium multivorum</i> (旧 <i>Flavobacterium multivorum</i> )		アルギン酸リアーゼ	4.2.2.3	Alginate lyase I			
35	アントシアナーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		$\beta$ -グルコシダーゼ	3.2.1.21	$\beta$ -Glucosidase			
35	アントシアナーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>		$\beta$ -ガラクトシダーゼ	3.2.1.23	$\beta$ -Galactosidase			
36	イソアミラーゼ	<i>Bacillus circulans</i>		枝切り酵素活性	3.2.1.68 3.2.1.41	Isoamylase Debranching enzyme			
36	イソアミラーゼ	<i>Myroides odoratus</i> (旧 <i>Flavobacterium odoratum</i> )		イソアミラーゼ	3.2.1.68	Isoamylase			
36	イソアミラーゼ	<i>Pseudomonas amylofermentosa</i>		イソアミラーゼ	3.2.1.68	Isoamylase			GRN85
42	イヌリナーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		イヌリナーゼ	3.2.1.7 3.2.1.80	Inulinase Fructan $\beta$ -			GRN89
42	イヌリナーゼ	<i>Penicillium purpurogenum</i>		イヌリナーゼ	3.2.1.7	Inulinase			
46	インベルターゼ	<i>Aspergillus niger</i>		インベルターゼ	3.2.1.26	$\beta$ -D-Fructofuranosidase			
46	インベルターゼ	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>		インベルターゼ	3.2.1.26	$\beta$ -D-Fructofuranosidase	Invertase(2001)	Invertase	GRN88
51	ウレアーゼ	<i>Lactobacillus fermentum</i>		ウレアーゼ	3.5.1.5	Urease			§ 184.1924
52	エキソマルトトトラオヒドロラーゼ	<i>Pseudomonas stutzeri</i>		エキソマルトトトラオヒドロラーゼ	3.2.1.60	Glucan 1,4- $\alpha$ -maltotetraohydrolase			
54	エステラーゼ	<i>Aspergillus japonicus</i>		クロロゲン酸エステラーゼ	3.1.1.xx	Carboxylic ester hydrolases			
87	カタラーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		カタラーゼ	1.11.1.6	Catalase	Catalase (1971)	Catalase	GRN89
87	カタラーゼ	<i>Micrococcus luteus</i> (旧 <i>Micrococcus lysodeikticus</i> )		カタラーゼ	1.11.1.6	Catalase	Catalase (1971)	Catalase	§ 173.135
87	カタラーゼ	ブタの肝臓		カタラーゼ	1.11.1.6	Catalase	Catalase (1971)	Catalase	§ 184.1034
96	$\alpha$ -ガラクトシダーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		$\alpha$ -ガラクトシダーゼ	3.2.1.22	$\alpha$ -Galactosidase		$\alpha$ -Galactosidase	GRN 89
97	$\beta$ -ガラクトシダーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>		$\beta$ -ガラクトシダーゼ	3.2.1.23	$\beta$ -Galactosidase		Lactase	GRN 90
97	$\beta$ -ガラクトシダーゼ	<i>Bacillus circulans</i>		$\beta$ -ガラクトシダーゼ	3.2.1.23	$\beta$ -Galactosidase		Lactase	§ 184.1388
97	$\beta$ -ガラクトシダーゼ	<i>Kluyveromyces lactis</i>		$\beta$ -ガラクトシダーゼ	3.2.1.23	$\beta$ -Galactosidase		Lactase	
105	カルボキシペプチダーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>		カルボキシペプチダーゼ	3.4.17.1 3.4.17.2	CarboxypeptidaseA CarboxypeptidaseB			

既添番号	既存添加物名	基原(ホスト)	基原(ドナー)	主酵素活性	IUB No.	推奨名	JECFA	FCC-V	FDA-GRAS
114	キシラナーゼ	<i>Aspergillus awamori</i> (旧 <i>Aspergillus usami</i> )		キシラナーゼ	3.2.1.8	Endo-1,4- $\beta$ -xyylanase			
114	キシラナーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		キシラナーゼ	3.2.1.8	Endo-1,4- $\beta$ -xyylanase	Hemicellulase (1989)	Hemicellulase	
114	キシラナーゼ	<i>Humicola insolens</i>		キシラナーゼ	3.2.1.8	Endo-1,4- $\beta$ -xyylanase	Xylanase(2003)		
114	キシラナーゼ	<i>Trichoderma longibrachiatum</i> (旧 <i>Trichoderma koningii</i> )		キシラナーゼ	3.2.1.8 3.2.1.32	Endo-1,4- $\beta$ -xyylanase Endo-1,3- $\beta$ -xyylanase			
114	キシラナーゼ	<i>Trichoderma reesei</i>		キシラナーゼ	3.2.1.32	Endo-1,3- $\beta$ -Xylanase			
114	キシラナーゼ	<i>Trichoderma viride</i>		キシラナーゼ	3.2.1.8	Endo-1,4- $\beta$ -xyylanase			
117	キチナーゼ	<i>Aeromonas</i>		キチナーゼ	3.2.1.14	Chitinase			
117	キチナーゼ	<i>Streptomyces sp.</i>		$\beta$ -N-アセチルヘキサミンダーゼ	3.2.1.52	$\beta$ -N-Acetylhexosaminidase			
119	キトサナーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		キトサナーゼ	3.2.1.132	Chitosanase			
119	キトサナーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>		キトサナーゼ	3.2.1.132	Chitosanase			
142	グルカナーゼ	<i>Aspergillus aculeatus</i>		Beta-glucanase (endo-1,3(4)-)	3.2.1.6	Endo-1,3(4)- $\beta$ -glucanase			
142	グルカナーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>		$\beta$ -1,3-グルカナーゼ	3.2.1.6	Endo-1,3- $\beta$ -D-glucanase			
142	グルカナーゼ	<i>Cellulosimicrobium cellulans</i> (旧 <i>Arthrobacter luteus</i> )		$\beta$ -1,3-glucan laminaripentahydrolase	3.2.1.6	Endo-1,3(4)- $\beta$ -glucanase			
142	グルカナーゼ	<i>Cellulosimicrobium cellulans</i> (旧 <i>Arthrobacter sp.</i> )		$\beta$ -1,3-グルカナーゼ	3.2.1.6	Endo-1,3- $\beta$ -D-glucanase			
142	グルカナーゼ	<i>Geosmithia emersonii</i>		$\beta$ -グルカナーゼ	3.2.1.6	Endo-1,3(4)- $\beta$ -glucanase			
142	グルカナーゼ	<i>Humicola insolens</i>		Beta-glucanase (exo-1,3-)	3.2.1.6	Endo-1,3(4)- $\beta$ -glucanase	$\beta$ -glucanase (2003)		
142	グルカナーゼ	<i>Paenibacillus curdlanolyticus</i> (旧 <i>Bacillus circulans</i> )		グルカナーゼ	3.2.1.6	Endo-1,3- $\beta$ -glucanase			
142	グルカナーゼ	<i>Penicillium funiculosum</i>		$\beta$ -グルカナーゼ	3.2.1.6	Endo-1,3(4)- $\beta$ -glucanase			
142	グルカナーゼ	<i>Pycnoporus coccineus</i>		グルカナーゼ	3.2.1.6	Endo-1,3- $\beta$ -glucanase			
142	グルカナーゼ	<i>Trichoderma longibrachiatum</i>		$\beta$ -グルカナーゼ	3.2.1.7	Endo-1,3(4)- $\beta$ -glucanase			
142	グルカナーゼ	<i>Trichoderma reesei</i>		$\beta$ -グルカナーゼ	3.2.1.6	Endo-1,3(4)- $\beta$ -glucanase	$\beta$ -glucanase (1992)	$\beta$ -glucanase	
144	グルコアミラーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		グルコアミラーゼ	3.2.1.3	Glucoamylase	Amyloglucosidase (1989)	Glucoamylase	GRN89
144	グルコアミラーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus deramificans</i>	グルコアミラーゼ <sub>3</sub>	3.2.1.3	Gluco-amylase			

既添番号	既存添加物名	基原(ホスト)	基原(ドナー)	主酵素活性	IUB No.	推奨名	JECFA	FCC-V	FDA-GRAS
144	グルコアミラーゼ	<i>Rhizopus oryzae</i>		グルコアミラーゼ	3.2.1.3	Glucoamylase	Glucoamylase (1971)	Glucoamylase	GRN 90
144	グルコアミラーゼ	<i>Rhizopus oryzae</i> (旧 <i>Rhizopus delemar</i> )		グルコアミラーゼ	3.2.1.3	Glucoamylase			
146	$\alpha$ -グルコシダーゼ	<i>Acremonium strictum</i>		$\alpha$ -グルコシダーゼ	3.2.1.20	$\alpha$ -Glucosidase			
146	$\alpha$ -グルコシダーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		$\alpha$ -グルコシダーゼ トランスグルコシダーゼカ	3.2.1.20	$\alpha$ -Glucosidase			
147	$\beta$ -グルコシダーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		$\beta$ -グルコシダーゼ	3.2.1.21	$\beta$ -Glucosidase		$\beta$ -D-Glucosidase	
147	$\beta$ -グルコシダーゼ	<i>Penicillium multicolor</i>		$\beta$ -グルコシダーゼ プリメペロシダーゼ	3.2.1.21	$\beta$ -Glucodidase			
147	$\beta$ -グルコシダーゼ	<i>Trichoderma harzianum</i>		Bata-glucosidase (exo-1,3-)	3.2.1.58	Exo-1,3- $\beta$ -glucosidase			
147	$\beta$ -グルコシダーゼ	<i>Trichoderma reesei</i>		Bata-glucosidase (exo-1,3-)	3.2.1.58	Exo-1,3- $\beta$ -glucosidase			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Aquifex aeolicus</i>		6- $\alpha$ -グルコルトランスフェラーゼ	2.4.1.18	1,4- $\alpha$ -Glucan branching enzyme			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Aquifex aeolicus</i>		$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	2.4.1.1	Phosphorylase			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Arthrobacter globiformis</i>		6- $\alpha$ -グルコルトランスフェラーゼ	2.4.1.18	1,4- $\alpha$ -Glucan branching enzyme			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Arthrobacter ramosus</i>		1- $\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	5.4.99.15	(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -D-glucan 1- $\alpha$ -D-glucosylmutase			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Geobacillus stearothermophilus</i> (旧 <i>Bacillus stearothermophilus</i> )		6- $\alpha$ -グルコルトランスフェラーゼ	2.4.1.18	1,4- $\alpha$ -Glucan branching enzyme			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Glucanobacter oxydans</i> (旧 <i>Acetobacter capsulatum</i> )		$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	2.4.1.2	dextrin dextranase			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Protaminobacter rubrum</i>		イソマルチュロースシンターゼ(分子内転移)	5.4.99.11	Isomaltulose synthase			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Pseudomonas saccharophila</i>		$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	2.4.1.7	Sucrose Phosphorylase			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Pseudomonas mesoacidophila</i>		イソマルチュロースシンターゼ(分子内転移)	5.4.99.11	Isomaltulose synthase			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Sporosarcina globispora</i> (旧 <i>Bacillus globisporus</i> )		6- $\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	2.4.1.24	1,4- $\alpha$ -Glucan 6- $\alpha$ -glucosyltransferase			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Streptococcus mutans</i>		4- $\alpha$ -グルコルトランスフェラーゼ	2.4.1.25	4- $\alpha$ -Glucanotransferase			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Thermus aquaticus</i>		$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	2.4.1.7	Sucrose Phosphorylase			
148	$\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Thermus aquaticus</i>		1- $\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ	5.4.99.16	Maltose $\alpha$ -D-glucosyltransferase			

既添番号	既存添加物名	基原(ホスト)	基原(ドナー)	主酵素活性	IUB No.	推奨名	JECFA	FCC-V	FDA-GRAS
148	α-グルコシルトランスフェラーゼ	<i>Solanum tuberosum</i> LINNE)		α-グルコシルトランスフェラーゼ	2.4.1.1	Phosphorylase			
150	グルコースイソメラーゼ	<i>Streptomyces griseofuscus</i>		グルコースイソメラーゼ	5.3.1.5	Xylose isomerase			
150	グルコースイソメラーゼ	<i>Streptomyces murinus</i>		グルコースイソメラーゼ	5.3.1.5	Glucose isomerase			
150	グルコースイソメラーゼ	<i>Streptomyces rubiginosus</i>	<i>Streptomyces rubiginosus</i>	グルコースイソメラーゼ	5.3.1.5	Xylose isomerase			
150	グルコースイソメラーゼ	<i>Streptomyces rubiginosus</i>		グルコースイソメラーゼ	5.3.1.5	Xylose isomerase	GLUCOSE ISOMERASE (1985)	Isomerase	§ 184.1372
151	グルコースオキシダーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		グルコースオキシダーゼ	1.1.3.4	Glucose oxidase	Glucose oxidase(1974)	Glucose oxidase	GRN89
151	グルコースオキシダーゼ	<i>Penicillium amagasakiense</i>		グルコースオキシダーゼ	1.1.3.4	Glucose oxidase	Glucose oxidase(1971)		
152	グルタミナーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>		グルタミナーゼ	3.5.1.2	Glutaminase			
200	酸性ホスファターゼ	<i>Aspergillus niger</i>		酸性ホスファターゼ	3.1.3.2	Acid phosphatase		(Acid Phosphatase activity)	GRN 89
210	シクロデキストリングルカントランスフェラーゼ	<i>Bacillus clarkii</i>		シクロデキストリングルカントランスフェラーゼ	2.4.1.19	Cyclomaltodextrin glucanotransferase			
210	シクロデキストリングルカントランスフェラーゼ	<i>Bacillus coagulans</i>		シクロデキストリングルカントランスフェラーゼ	2.4.1.19	Cyclomaltodextrin glucanotransferase			
210	シクロデキストリングルカントランスフェラーゼ	<i>Geobacillus stearothermophilus</i> (旧 <i>Bacillus stearothermophilus</i> )		シクロデキストリングルカントランスフェラーゼ	2.4.1.19	Cyclomaltodextrin glucanotransferase			
210	シクロデキストリングルカントランスフェラーゼ	<i>Paenibacillus campinensis</i>		シクロデキストリングルカントランスフェラーゼ	2.4.1.19	Cyclomaltodextrin glucanotransferase			
210	シクロデキストリングルカントランスフェラーゼ	<i>Paenibacillus macerans</i> (旧 <i>Bacillus macerans</i> )		シクロデキストリングルカントランスフェラーゼ	2.4.1.19	Cyclomaltodextrin glucanotransferase			
244	セルラーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		セルラーゼ	3.2.1.4	Cellulase	Cellulase (1989)	Cellulase	§ 173.120
244	セルラーゼ	<i>Pycnoporus coccineus</i>		セルラーゼ	3.2.1.4	Cellulase			
244	セルラーゼ	<i>Trichoderma reesei</i>		セルラーゼ	3.2.1.4	Cellulase	Cellulase (1992)	Cellulase	§ 184.1250
244	セルラーゼ	<i>Trichoderma viride</i>		セルラーゼ	3.2.1.4	Cellulase			
263	タンナーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>		タンナーゼ	3.1.1.20	Tannase			
275	5'-デアミンナーゼ	<i>Aspergillus melleus</i>		デアミンナーゼ	3.5.4.6	AMP deaminase			
275	5'-デアミンナーゼ	<i>Streptomyces aureus</i>		5'-デアミンナーゼ	3.5.4.6	AMP deaminase			
275	5'-デアミンナーゼ	<i>Streptomyces murinus</i>		デアミンナーゼ	3.5.4.6	AMP deaminase			
278	デキストラナーゼ	<i>Chaetomium erraticum</i>		デキストラナーゼ	3.2.1.11	Dextranase			
278	デキストラナーゼ	<i>Chaetomium gracile</i>		デキストラナーゼ	3.2.1.11	Dextranase			GRN27



既添番号	既存添加物名	基原(ホスト)	基原(ドナー)	主酵素活性	IUB No.	推奨名	JECFA	FCC-V	FDA-GRAS
298	トランスグルコシダーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		トランスグルコシダーゼ	3.2.1.20 2.4.1.24	$\alpha$ -Glucosidase 1,4- $\alpha$ -Glucan 6- $\alpha$ -glucosyltransferase			
299	トランスグルタミナーゼ	<i>Streptomyces mobaraensis</i> (旧 <i>Streptoverticillium mobaraense</i> )		トランスグルタミナーゼ	2.3.2.13	Glutaminyl-peptide $\gamma$ -glutaminyltransferase		Transglutaminase	GRN4,29,55,95
302	トリプシン	Porcine pancreatic glands		トリプシン	3.4.21.4	Trypsin	Trypsin(1971)	Trypsin	§ 184.1914
304	トレハロースホスホラーゼ	<i>Plesiomonas</i>		トレハロースホスホラーゼ	2.4.1.64	$\alpha$ , $\alpha$ -Trehalose phosphorylase			
312	ナリンギナーゼ	<i>Penicillium decumbens</i>		ナリンギナーゼ	3.2.1.21	$\beta$ -Glucosidase			
327	パーオキシダーゼ	西洋ワサビ		$\beta$ -グルコシダーゼ	3.2.1.40	$\alpha$ -L-Rhamnosidase			
330	パパイン	パパイヤ		パーオキシダーゼ	1.11.1.7	Peroxidase			
337	パンクレアチン	ブタ膵臓		プロテアーゼ	3.4.22.2	Papain	Papain(1971)	Papain	§ 184.1585
357	フィターゼ	<i>Aspergillus niger</i>		でんぷん糖化力 たん白消化力 フィターゼ	該当しない 3.1.3.8	3-Phytase		Pancreatin	§ 184.1583
369	フルクトシルトランスフェラーゼ	<i>Microbacterium lacticum</i> (旧 <i>Arthrobacter sp.</i> )		$\beta$ -フラクトフラノシダーゼ	3.2.1.26	$\beta$ -Fructofuranosidase		Phytase	GRN 89
369	フルクトシルトランスフェラーゼ	<i>Paenibacillus macerans</i> (旧 <i>Bacillus macerans</i> )		$\beta$ -フラクトフラノシダーゼ	3.2.1.26	$\beta$ -Fructofuranosidase			
372	プルラナーゼ	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus niger</i>	プルラナーゼ	3.2.1.41	Pullulanase			GRN89
372	プルラナーゼ	<i>Bacillus acidopullulyticus</i>		プルラナーゼ	3.2.1.41	Pullulanase		Pullulanase	
372	プルラナーゼ	<i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Bacillus licheniformis</i>	プルラナーゼ	3.2.1.41	Pullulanase			
372	プルラナーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus deramificans</i>	プルラナーゼ	3.2.1.41	Pullulanase			
372	プルラナーゼ	<i>Brevibacillus brevis</i> (旧 <i>Bacillus brevis</i> )		プルラナーゼ	3.2.1.41	pullulanase			
372	プルラナーゼ	<i>Klebsiella pneumoniae</i>		プルラナーゼ	3.2.1.41	Pullulanase			
374	プロテアーゼ	<i>Aspergillus melles</i>		プロテアーゼ	3.4.2x.xx	Endopeptidases			
374	プロテアーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		プロテアーゼ	3.4.2x.xx	Endopeptidases	Protease(1989)	Protease	GRN 89
374	プロテアーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>		プロテアーゼ	3.4.2x.xx	Endopeptidases	Protease(1987)	Protease	GRN 90
374	プロテアーゼ	<i>Aspergillus phoenicis</i> (旧 <i>Aspergillus saitoi</i> )		プロテアーゼ	3.4.2x.xx	Endopeptidases			
374	プロテアーゼ	<i>Aspergillus sojae</i>		プロテアーゼ	3.4.2x.xx	Endopeptidases			
374	プロテアーゼ	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>		プロテアーゼ (中性)	3.4.24.28	Bacillolysin			
374	プロテアーゼ	<i>Bacillus clausii</i>		プロテアーゼ 6	3.4.2x.xx	Endopeptidases			

既添番号	既存添加物名	基原(ホスト)	基原(ドナー)	主酵素活性	IUB No.	推奨名	JECFA	FCC-V	FDA-GRAS
374	プロテアーゼ	<i>Bacillus clausii</i>		プロテアーゼ	3.4.21.62	Subtilisin			
374	プロテアーゼ	<i>Bacillus licheniformis</i>		プロテアーゼ	3.4.21.62	Subtilisin		Protease	§ 184.1027
374	プロテアーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>		プロテアーゼ	3.4.21.62 3.4.24.28	Subtilisin Bacillolysin	Protease (1971)	Protease	
374	プロテアーゼ	<i>Geobacillus stearothermophilus</i> (旧 <i>Bacillus stearothermophilus</i> )		プロテアーゼ	3.4.24.28	Bacillolysin			
374	プロテアーゼ	<i>Penicillium citrinum</i>		プロテアーゼ	3.4.2x.xx	Endopeptidases			
374	プロテアーゼ	<i>Pycnoporus coccineus</i>		プロテアーゼ	3.4.23.30	<i>Pycnoporus coccineus</i> aspartic proteinase			
374	プロテアーゼ	<i>Rhizopus niveus</i>		プロテアーゼ	3.4.2x.xx	Endopeptidases			
374	プロテアーゼ	<i>Rhizopus oryzae</i>		プロテアーゼ	3.4.2x.xx	Endopeptidase			
374	プロテアーゼ	<i>Sphingomonas paucimobilis</i> (旧 <i>Pseudomonas paucimobilis</i> )		プロテアーゼ	3.4.2x.xx	Endopeptidases			
374	プロテアーゼ	<i>Streptomyces aureus</i>		プロテアーゼ					
377	ブロメリン	パイナップルの果汁、葉茎		プロテアーゼ					
385	ペクチナーゼ	<i>Aspergillus aculeatus</i>		ポリガラクトソノナーゼ	3.4.22.32	Bromelain	Bromelain (1971)	Bromelain	§ 184.1024
385	ペクチナーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		ペクチナーゼ	3.2.1.15	Polygalacturonase			
385	ペクチナーゼ	<i>Aspergillus pulverulentus</i>		ブドウ果汁清澄化力 Endo-PG力	3.2.1.15 3.1.1.11	Polygalacturonase Pectinesterase	Pectinase (1989)	Pectinase	GRN89
385	ペクチナーゼ	<i>Aspergillus usamii</i>		ペクチナーゼ	3.2.1.15	Polygalacturonase			
385	ペクチナーゼ	<i>Bacillus</i> sp.		ペクチナーゼ	3.2.1.15	Pectinesterase			
385	ペクチナーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>		ペクチンリアーゼ	4.2.2.10	Polygalacturonase Pectin lyase			GRN114
385	ペクチナーゼ	<i>Geotrichum klebahnii</i> (旧 <i>Trichosporon penicillatum</i> )		ペクチナーゼ	3.2.1.15	Polygalacturonase			
385	ペクチナーゼ	<i>Rhizopus oryzae</i>		ペクチナーゼ	3.2.1.15	Polygalacturonase	Polygalacturonase (1971)	Pectinase	GRN 90
385	ペクチナーゼ	<i>Trichoderma reesei</i>		ポリガラクトソノナーゼ	3.2.1.15	Polygalacturonase			
389	ヘスペリジナーゼ	<i>Penicillium decumbens</i>		ヘスペリジナーゼ	3.2.1.40	$\alpha$ -L-Rhamnosidase			
400	ペプシン	ブタ又は牛の胃粘膜		プロテアーゼ	3.4.23.x	Pepsin	Pepsin(1971)	Pepsin	§ 184.1595
402	ペプチダーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>		ペプチダーゼ	3.4.11.xx	Aminopeptidase			
402	ペプチダーゼ	<i>Rhizopus oryzae</i>		ペプチダーゼ	3.4.11.xx	Aminopeptidase			
402	ペプチダーゼ	<i>Streptomyces</i> sp.		ペプチダーゼ	3.4.11.xx	Aminopeptidase			
402	ペプチダーゼ	<i>Streptomyces</i> sp.		ペプチダーゼ	3.4.11.5	Prolyl aminopeptidase			
402	ペプチダーゼ	<i>Streptomyces</i> sp.		ペプチダーゼ	3.4.11.9	X-pro aminopeptidase			

既添番号	既存添加物名	基原(ホスト)	基原(ドナー)	主酵素活性	IUB No.	推奨名	JECFA	FCC-V	FDA-GRAS
404	ヘミセルラーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		キシラナーゼ マンナナーゼ	3.2.1.8 3.2.1.78	Endo-1,4-β-xylanase Mannan endo-1,4-β-mannosidase	Hemicellulase (1989)	Hemicellulase	
404	ヘミセルラーゼ	<i>Bacillus halodurans</i>		キシラナーゼ	3.2.1.8	Endo-1,4-β-xylanase			
404	ヘミセルラーゼ	<i>Bacillus mannanolyticus</i>		マンナナーゼ	3.2.1.78	Mannan endo-1,4-β-mannosidase			
404	ヘミセルラーゼ	<i>Penicillium multicolor</i>		マンナナーゼ	3.2.1.78	Mannan endo-1,4-β-mannosidase			
404	ヘミセルラーゼ	<i>Pycnoporus coccineus</i>		キシラナーゼ	3.2.1.8	Endo-1,4-β-xylanase			
404	ヘミセルラーゼ	<i>Trichoderma longibrachiatum</i> (旧 <i>Trichoderma koningii</i> )		キシラナーゼ	3.2.1.8	Endo-1,4-β-xylanase			
412	ホスホジエステラーゼ	<i>Penicillium citrinum</i>		ヌクレアーゼ	3.1.30.1	Aspergillus nuclease S1			
412	ホスホジエステラーゼ	<i>Streptomyces aureus</i>		ホスホジエステラーゼ					
413	ホスホリパーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>		ホスホリパーゼA <sub>1</sub>	3.1.1.32	PhospholipaseA <sub>1</sub>			
413	ホスホリパーゼ	<i>Kitasatospora paracochleata</i> (旧 <i>Actinoadura sp.</i> )		ホスホリパーゼ	3.1.4.4	Phospholipase D			
413	ホスホリパーゼ	Porcine pancreatic glands		ホスホリパーゼA <sub>2</sub>	3.1.1.4	PhospholipaseA <sub>2</sub>		PhospholipaseA <sub>2</sub>	
413	ホスホリパーゼ	<i>Streptomyces cinnamonensis</i>		ホスホリパーゼD	3.1.4.4	Phospholipase D			
413	ホスホリパーゼ	<i>Streptomyces violaceoruber</i>	<i>Streptomyces cinnamonensis</i>	ホスホリパーゼD	3.1.4.4	Phospholipase D			
413	ホスホリパーゼ	<i>Streptomyces violaceoruber</i>	<i>Streptomyces violaceoruber</i>	ホスホリパーゼA <sub>2</sub>	3.1.1.4	PhospholipaseA <sub>2</sub>			GRN145
413	ホスホリパーゼ	<i>Streptomyces violaceoruber</i>		ホスホリパーゼA <sub>2</sub>	3.1.1.4	PhospholipaseA <sub>2</sub>			
417	ポリフェノールオキシダーゼ	<i>Trametes hirsuta</i>		ラッカーゼ	1.10.3.2	Laccase			
426	マルトースホスホリラーゼ	<i>Plesiomonas</i>		マルトースホスホリラーゼ	2.4.1.8	Maltose phosphorylase			
427	マルトトリオヒドロラーゼ	<i>Microbacterium imperiale</i>		でんぷん糖化力	3.2.1.1	α-Amylase			
437	ムラミダーゼ	<i>Streptomyces</i>		ムラミダーゼ	3.2.1.17	Muramidase			
460	ラクトパーオキシダーゼ	脱脂生乳		ラクトパーオキシダーゼ	1.11.1.7	Peroxidase			
468	リゾチーム	卵白		リゾチーム	3.2.1.17	Lysozyme	Lysozyme Hydrochloride (1992)	Egg White Lysozyme	GRN64
469	リパーゼ	<i>Aspergillus niger</i>		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase		Lipase	GRN111
469	リパーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>	<i>Rhizomucor miehei</i>	リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
469	リパーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			

既添番号	既存添加物名	基原(ホスト)	基原(ドナー)	主酵素活性	IUB No.	推奨名	JECFA	FCC-V	FDA-GRAS
469	リパーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>	<i>Thermomyces lanuginosus</i>	リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			GRN43
469	リパーゼ	<i>Burkholderia cepacia</i> (旧 <i>Pseudomonas cepacia</i> )		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
469	リパーゼ	<i>Burkholderia stabilis</i> (旧 <i>Alcaligenes sp.</i> )		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
469	リパーゼ	<i>Candida cylindracea</i>		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase	Lipase		
469	リパーゼ	<i>Candida rugosa</i>		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase	Lipase		GRN-81
469	リパーゼ	<i>Mucor circinelloides f. circinelloides</i> (旧 <i>Mucor javanicus</i> )		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
469	リパーゼ	<i>Penicillium camembertii</i>		リパーゼ	3.1.1.23	Monoacylglycerol lipase			GRN-68
469	リパーゼ	<i>Penicillium roqueforti</i>		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
469	リパーゼ	<i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i> (旧 <i>Alcaligenes sp.</i> )		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
469	リパーゼ	<i>Pseudomonas stutzeri</i>		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
469	リパーゼ	<i>Rhizopus arrhizus</i>		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
469	リパーゼ	<i>Rhizopus niveus</i>		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			§ 184.1420
469	リパーゼ	<i>Rhizopus oryzae</i>		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
469	リパーゼ	<i>Rhizopus oryzae</i> (旧 <i>Rhizopus delemar</i> )		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
469	リパーゼ	<i>Rhizopus oryzae</i> (旧 <i>Rhizopus japonicus</i> )		リパーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase			
470	リポキシゲナーゼ	子牛舌下末 大豆		リポキシゲナーゼ	3.1.1.3	Triacylglycerol lipase	Lipase(1971)		§ 184.1415
483	レンネット	<i>Rhizomucor miehei</i>		アスパラギン酸プロテアーゼ	1.13.11.12	Lipoxygenase			
483	レンネット	<i>Rhizomucor pusillus</i> (旧 <i>Mucor pusillus</i> )		アスパラギン酸プロテアーゼ	3.4.23.23	Mucorpepsin	Rennet(1974)	Rennet	§ 173.150
483	レンネット			アスパラギン酸プロテアーゼ	3.4.23.23	Mucorpepsin			