

# 食品加工用酵素の使用の現状

ILSI Japan  
バイオテクノロジー研究会

2021(令和3)年11月5日

長瀬産業株式会社  
日本食品添加物協会 第7(酵素)部会長  
卯津羅 健作

# 目次

---

1. 食品加工と酵素
2. 食品添加物酵素
3. 食品加工への応用事例

# 食品加工と酵素

- ・酵素：生体内で起こる種々の反応を触媒するタンパク質
- ・酵素の存在を知るはるか昔から酵素の働きを活用
  - ⇒紀元前、ビール醸造に麦芽が使用
  - ⇒日本の伝統発酵食品  
日本酒、味噌、醤油などの醸造
  - ⇒チーズ(レンネット) など
  - ⇒料理(焼き芋など)



焼 き 芋 早 わ

か り 解 説

川越いも友の会 事務局長 山田英次

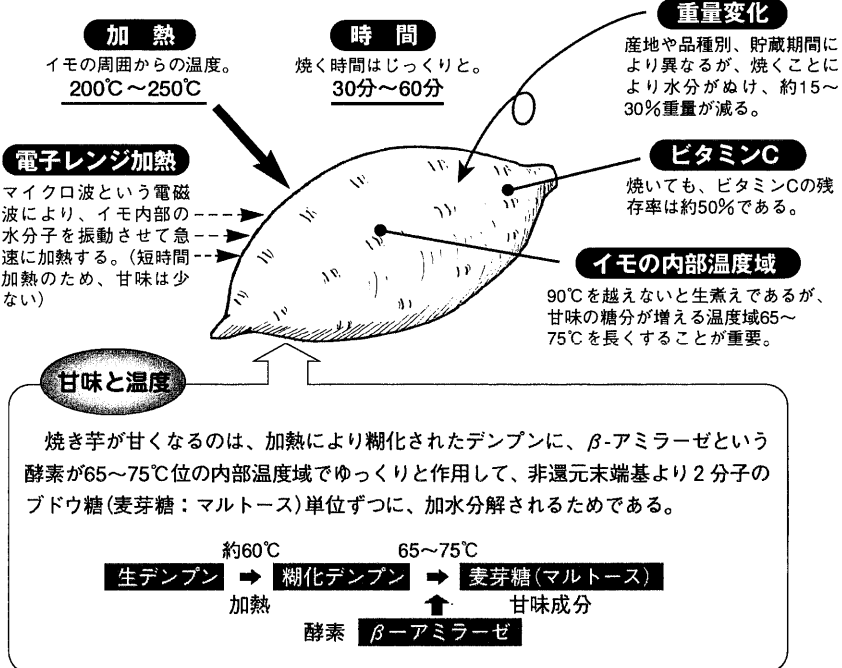
**基本** 美味しい焼き芋作りのポイントは、サツマイモ自身の素材・品質の良さが大半を占め、焼き方はその次である。また、本当に美味しい焼き芋とは、冷めてもウマイ焼き芋である。

**イモ選び** 焼き芋に向くイモ選びが大事で、一般的には水分が少なく、粉質で、身の縮まっている、甘みのあるイモが好まれる。

**品種** ひと昔前(戦後～昭和60年頃まで)は、「農林1号、紅赤(キントキ)、紅小町、高系14号、コガネセンガン」などであった。平成になってからは、「高系14号」と「ベニアズマ(紅東)」が主流である。近年、「ベニオトメ(紅乙女)、ベニマサリ、クイックスイート、パールスイートロード(紫系の芋)」などが登場している。  
注：品種も重要であるが、産地・生産者・イモの熟成度合いによっても、品質は左右される。

**グルメ感**  
[匂] 冬の寒いシーズン(12～2月)。  
[色] まっふたつに割ったときの鮮やかな黄色。  
[香り] 焼き芋特有の香ばしいニオイ。  
[温度] 焼き上がったばかりの熱いうちがよい。  
[味] 栗の味に近く、甘味があること。  
[食感] 歯ごたえは、ホクホクとした粉質系が主であるが、しっとり感があることも重要。  
注：外国、とくに中国や台湾などの焼き芋は、ねっとりとして甘い粘質系が主体である。また、米国のサツマイモは、カロテンを含むオレンジ系のイモが大半である。

**焼き方** 温度と甘味の関係を知ることが重要。イモの内部の温度上昇域が65～75℃である時間帯を長くし、ゆっくりと30分～60分かけて焼くこと。



**焼き方の種類**  
石焼き芋…戦後、登場した売り方。移動のできる屋台スタイルで、小石の中で焼く。  
つぼ焼き芋…昭和の初期に登場。壺型の釜炉の中にイモを吊して、熱い空気で焼く。  
かまど焼き…江戸・明治期の焼き芋屋スタイルで、釜炉に平鍋をかけ、丸焼き・切り焼きなどと呼んで売った。

# 食品添加物公定書

## 既存添加物酵素 (68品目)

第4版既存添加物自主規格  
(62品目)  
ほとんどが微生物由来

第8版食品添加物公定書 (5品目)  
(トリプシン、パパン、プロメリン、ペプシン、リゾチーム)

指定添加物 : アスパラギナーゼ

第9版食品添加物公定書  
(62品目 + 5品目 + 1品目)

第9版食品添加物公定書 追補1  
(既存添加物酵素)  
イソマルトデキストラナーゼ  
(指定添加物)  
プシコースエピメラーゼ

### 第4版既存添加物自主規格収載62品目

アガラーゼ、アクチニジン、アシラーゼ、アスコルビン酸オキシダーゼ、 $\alpha$ -アセトラクタートデカルボキシラーゼ、アミノペプチダーゼ、 $\alpha$ -アミラーゼ、 $\beta$ -アミラーゼ、アルギン酸リアーゼ、アントシアナーゼ、イソアミラーゼ、イヌリナーゼ、インベルターゼ、ウレアーゼ、エキソマルトテトラオヒドロラーゼ、エステラーゼ、カタラーゼ、 $\alpha$ -ガラクトシダーゼ、 $\beta$ -ガラクトシダーゼ、カルボキシペプチダーゼ、キシラーナーゼ、キチナーゼ、キトサナーゼ、グルカナーゼ、グルコアミラーゼ、 $\alpha$ -グルコシダーゼ、 $\beta$ -グルコシダーゼ、 $\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ、グルコースイソメラーゼ、グルコースオキシダーゼ、グルタミナーゼ、酸性ホスファターゼ、シクロデキストリングルカノトランスフェラーゼ、セルラーゼ、タンナーゼ、5'-デアミナーゼ、デキストラナーゼ、トランスグルコシダーゼ、トランスグルタミナーゼ、トレハロースホスホリラーゼ、ナリンジナーゼ、パーオキシダーゼ、パンクレアチン、フィシン、フィターゼ、フルクトシルトランスフェラーゼ、プルラナーゼ、プロテアーゼ、ペクチナーゼ、ヘスペリジナーゼ、ペプチダーゼ、ヘミセルラーゼ、ホスホジエステラーゼ、ホスホリパーゼ、ポリフェノールオキシダーゼ、マルトースホスホリラーゼ、マルトトリオヒドロラーゼ、ムラミダーゼ、ラクトパーオキシダーゼ、リパーゼ、リポキシゲナーゼ、レンネット

# 食品添加物酵素の応用事例①

分類	主な酵素	主な用途
糖質関連酵素	$\alpha$ -アミラーゼ、グルコアミラーゼ グルコースイソメラーゼ	澱粉の液化、糖化 異性化糖の製造
	$\beta$ -アミラーゼ	マルトースの製造 澱粉老化防止
	$\beta$ -ガラクトシダーゼ(ラクターゼ)	乳糖分解、乳製品加工
細胞組織崩壊酵素	ペクチナーゼ ペクチンメチルエステラーゼ	果汁の清澄、搾汁率の向上、 果肉の安定化
	セルラーゼ ヘミセルラーゼ	野菜・果実の加工処理、 製粉、製パン、醸造用
	グルカナーゼ	醸造用、酵母エキスの製造、 野菜・果実・穀類の処理

白兼孝雄:食品用酵素の市場動向 JAS協会 より抜粋

# 食品添加物酵素の応用事例②

分類	主な酵素	主な用途
タンパク質関連酵素	プロテアーゼ、ペプチダーゼ	タンパク質の加工、醸造用、製菓、製パン、製粉
	パパイン、ブロメライン	食肉の軟化、製菓、製パン、エキスの製造
	レンネット、キモシン、ペプシン	チーズの製造
脂質関連酵素	リパーゼ	油脂の加工、フレーバーの改善、製菓、製パン
	ホスホリパーゼ	レシチンの加工、製菓、製パン、卵の加工
その他	アスコルビン酸オキシダーゼ	水産練り製品の食感・物性の改良
	ウレアーゼ	酒質保全
	アスパラギナーゼ グルタミナーゼ	アクリルアミドの生成防止、グルタミン酸の強化

白兼孝雄:食品用酵素の市場動向 JAS協会 より抜粋

# 加工助剤

加工助剤とは、

- 1) 最終的に食品として完成する前に食品から除去されるもの。
- 2) 食品中に通常存在する成分に変えられ、かつ、その成分の量が食品中に通常存在する量を有意に増加させないもの。
- 3) 最終食品中に、ごくわずかなレベルでしか存在せず、その食品に影響を及ぼさないもの。



# 酵素の食品加工への利用

## 加工助剤(事例:使用酵素失活) 製パン

小麦粉、酵母、**酵素**、他原料、水



一次発酵



捏ね、成型



二次発酵



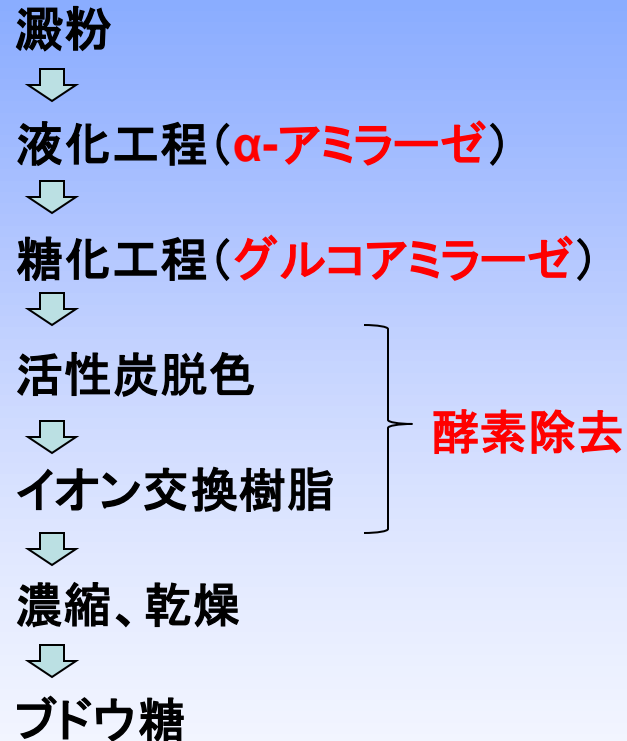
焼成 (**酵素失活**)



パン

# 酵素の食品加工への利用

## 加工助剤(事例:使用酵素除去) 澱粉糖製造



# 酵素の食品加工への利用

加工助剤(事例:使用酵素除去) 蒸留酒製造

醱酵原料



仕込み(酵素添加:補助)



醱酵



蒸留(初溜、再溜):酵素除去



熟成



ブレンド

---

**ご清聴ありがとうございました。**