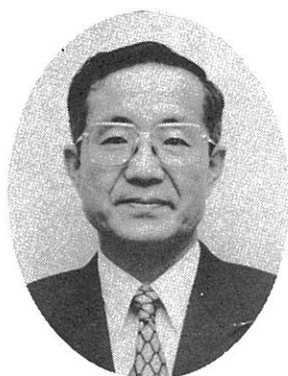


発酵法によるエリスリトールの生産技術

研究者 佐々木 堯 農林水産省農業研究センター 総合研究官
開発企業 石野 良 房 日研化学株式会社 代表取締役社長
(推薦者 小林 登史夫 農林水産省食品総合研究所 所長)



佐々木 堯 氏



石野 良 房 氏

1. 技術の背景

エリスリトールは、四炭糖の糖アルコールで、果実、きのこ類やワイン・清酒・醤油などの発酵食品中に微量に含まれる天然甘味物質である。この物質は、甘味が砂糖の8割程度だが、体内でほとんどエネルギーとして利用されず、既存の糖質甘味物質の中で最も低いエネルギー値を持つため、低カロリー食品分野の食品素材として注目されていた。

エリスリトールの工業的生産法として、これまでに発酵法や化学合成法などが試みられてきた。しかし、発酵法は、菌の耐糖性が低く高濃度仕込みが難しい、発酵中に多量の発泡があり高価な消泡剤を必要とする、副生成物が多いなどの問題があり、また、化学合成法は、工程が複雑で収率が低いなどの問題があり実用化には至らなかった。

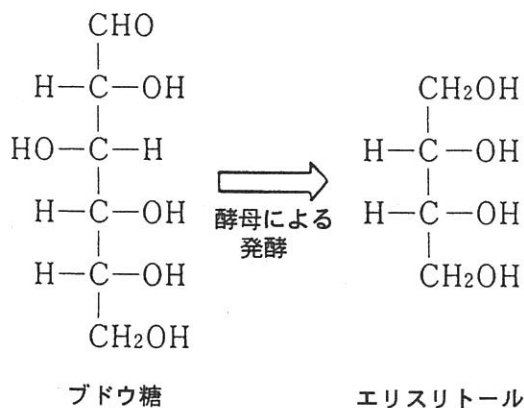


図1 ブドウ糖からエリスリトールへの変換



図2 エリスリトールの製造プロセス

2. 技術の概要

本技術は、研究者らが新たに発見し、改良を加えた酵母菌を用いた発酵法により、ブドウ糖からエリスリトールを効率良く製造するものである。（図1参照）本技術によるエリスリトールは、改良酵母菌による発酵、菌体分離、精製、濃縮及び結晶化のプロセスにより製造される。（図2参照）

まず、発酵工程において、改良酵母菌により、ブドウ糖からエリスリトールが生成される。次に、発酵終了後、セラミックス膜により発酵液から酵母菌を分離する。さらにクロマト分離、イオン交換処理、活性炭処理により不純物、塩類、着色物質を除去する精製工程を経た後、濃縮、結晶化を行い、最終的に、純度99%以上のエリスリトール製品を得る。

（写真1参照）

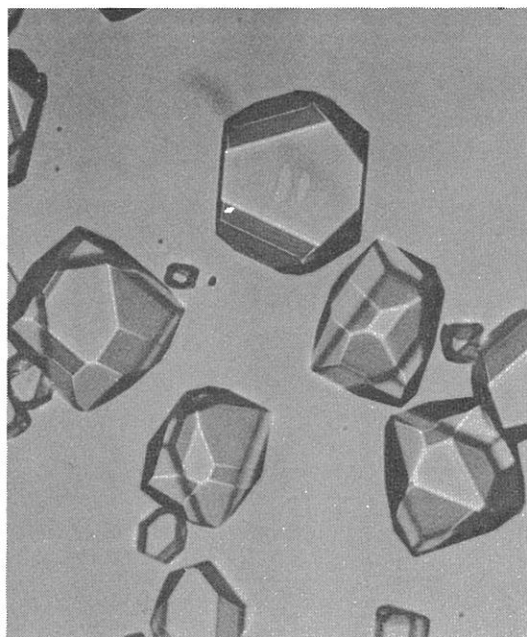


写真1 エリスリトール結晶の顕微鏡写真

本技術は、以下の重要な技術的課題を解決したことにより完成された。

- ① 国内外で多数の野生酵母菌株を収集し、これらの中からエリスリトール生産能の高い新規な酵母菌株 (*Aureobasidium* sp.) を見出したこと。
 - ② 発見した野生酵母菌株にも見られ、従来、発酵法によるエリスリトール製造の障害となっていた菌の耐糖性、発酵時の発泡等の問題を克服するため、紫外線照射、 γ 線照射、突然変異誘発剤処理等により菌株の改良を行い、エリスリトールの工業的生産に適する改良酵母菌株の選別に成功したこと。
 - ③ 改良酵母菌についてブドウ糖がエリスリトールに変換される代謝経路を調べることで、新規な糖還元酵素 (エリスロースリダクターゼ) を発見し、この酵素が関与してエリスリトール変換に至る一連のエリスリトール生成機構を解明したこと。
 - ④ 発酵工程において、発酵温度、通気量などの発酵条件を最適化して、他の酵母菌の増殖を抑えつつ、改良酵母菌の副生成物を抑制することにより、プロセス後段の精製工程での負荷を低減し、精製工程部分の設備コストを抑えた経済的な製造プロセスを実現したこと。
- この結果、本技術は、世界に先駆けてエリスリトールの工業生産を実現した。

3. 効 果

本技術により得られるエリスリトールは、砂糖の8割程度の甘味でくせのない味質を有し、溶解時の吸熱作用により口の中で冷感がある。生理的特性としては、体内ではほとんどエネルギーにならない、非う蝕性で虫歯の原因にならない、比較的下痢を起こしにくいなどの特徴を持つ。(図3参照) また、この物質は吸湿しにくく、酸、アルカリ、熱に対する安定性が高いなど食品素材として優れた加工適性を持つ。(図4参照)

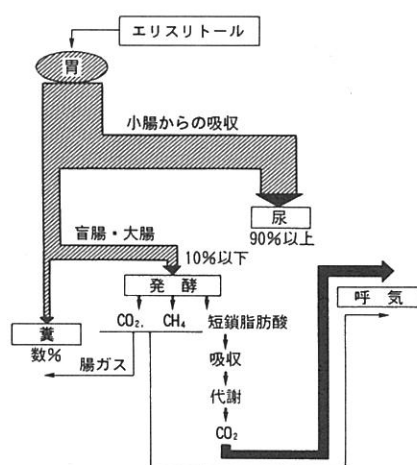


図3 エリスリトールの体内動態

【特 徴】

- 1) 体内ではほとんどエネルギーにならない^(注)
- 2) 非う蝕性で虫歯の原因にならない
- 3) 下痢を起こしにくい
- 4) 冷たい食感
- 5) くせのない甘味
- 6) 低い吸湿性
- 7) 高甘味度甘味料の味質改善

(注) 厚生省の「特殊栄養食品のための難消化性糖類のエネルギー評価法」による分析結果ではエネルギー値は0 kcal/g

【用 途】

菓 子：キャンデー、チューインガム
錠菓、チョコレートなど
食 品：飲料、卓上甘味料、ゼリー、
ジャム、健康食品など

図4 エリスリトールの特徴と用途



写真2 エリスリトールを使用した商品

エリスリトールは、平成元年の発売以来、着実に売上げと市場占有率を伸ばしており、砂糖代替の機能性甘味料として、卓上甘味料、菓子類、清涼飲料などすでに 100種類以上の食品に広く使用されている。（写真2 参照）また、この物質は摂取しても、血糖値に影響を与えないため、糖尿病患者の甘味料として有益であり、平成6年にはこの物質を使用した食品が特殊栄養食品として厚生省の認可を受けるなど、今後は、医療分野への応用も期待される。