

琉球大学学術リポジトリ

「サイクロデキストラン(CI)混合・抗う蝕性甘味食品類の生産販売へ向けて」

メタデータ	言語: 出版者: 南方資源利用技術研究会 公開日: 2014-10-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 宮城, 貞夫 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016734

「サイクロデキストラン (CI) 混合・抗う蝕性甘味食品類の 生産販売へ向けて」

(株) シー・アイ・バイオ
代表取締役社長 宮城 貞夫

1、はじめに

弊社は、虫歯や歯周病予防及び包接性関連食品類の生産販売を目的として、平成 18 年 2 月に設立されたばかりのバイオベンチャーの会社であります。

さて、サイクロデキストラン (CI) とは、高水溶性の環状イソマルトオリゴ糖のことでありまして、英語では *Cyclo-isomalto-oligosaccharide* と書き、その最初の C と、次の *isomalto* の I を取って、簡略化して CI と称しております。尚、何故「環状イソマルトオリゴ糖」がサイクロデキストラン (*Cy c lo-dextran*) と称されるのか不思議に思われるかと思いますが、実は、サイクロデキストリン (*Cy c lo-dextrin*) とよく似た「環状オリゴ糖」と云う所から対比の意味でサイクロデキストラン (*Cy c lo-dextran*) と称しているようであります。

(これらの化学構造につきましては、別添資料を御参照下さい。)

2、虫歯発生と CI による虫歯予防のメカニズム

虫歯は、次のようなメカニズムで発生するとされています。

まず、人間の口中に砂糖やデンプンなどが入るとストレプトコッカス・ミュータンス菌等の出すグルカン合成酵素が作用して、非水溶性、粘着状のグルカンを作り、これが歯の表面に固着して、ここに菌が付着増殖して歯垢 (プラーク) を形成する。そしてその歯垢を巣にしてこれらのう蝕菌が乳酸を形成して歯の表面のエナメル質を脱灰し、虫歯が形成されると言うのが定説となっています。

CI の抗う蝕機能は、歯垢の原因となるグルカンを合成する虫歯菌の酵素 (GTF) の働きを強く阻害することによって虫歯の形成を抑制すると推定されています。

3、サイクロデキストランの生産技術開発

(1) サイクロデキストランの生合成

CI の生合成は、別添図のような経路で行われます。

まず、ルイコノストック菌などが生産するデキストラン合成酵素が蔗糖を分解して、フラクトースを遊離するとともに、グルコース部分を転移して、主として α -1,6 結合から成る α -グルカン (デキストラン) を合成する。次いでデキストランの α -1,6 直鎖部分にバチルス菌等が生産するサイクロデキストラン合成酵素 (CITase) が作用し、分子内転移反応で環状のイソマルトオリゴ糖 (CI) が合成されると云う仕組みです。

(2)、多種 CI ミックス化回収法による高生産歩留の達成

生産コストを低減するには、生産歩留のアップが重要であります。

実は、私共は、当初、CIの抗う蝕効果は、CI-7からCI-9までの3種類のみでCI合計量の多い場合が最も高いものと想定し、ひたすらこれらの3種類のCIのみで高純度製品の製造を目指しておりました。所が、精製工程が複雑となり、原料砂糖に対する歩留もわずか7%程度で高コストとなっております。

しかしながら、その後の研究により、CI-7からCI-9までの他にもCI-10からCI-13までを含めて取得すると共に更にその他の低分子のイソマルトオリゴ糖や低分子デキストラン等も抗う蝕効果がある所から、これらも含めてミックス化したものでも殆んど同等の抗う蝕効果が得られることを発見、解明したことにより、製造歩留は約3倍に向上すると共にクロマト精製分離法の採用によりエタノール等の使用が不要となった結果、大幅な低コスト化が達成可能となって来たのであります。

4、CIの食品安全性の証明について

CIは、新規発見の物質であります所から、食品として利用可能化するには、慢性毒性の証明を含めて、その他種々の厳しい安全性の証明が必要となります。

これまでの所、ラットを用いた急性毒性試験、4週間亜急性毒性試験、復帰突然変異試験等による安全性試験等を実施してきておまして、動物試験では殆んど問題のないことが証明されております。

只CIの場合、新規物質の食品として特に慢性毒性の安全性証明が重要であります。今回の場合幸いなことには、CIが黒砂糖に約1~1.5PPM程度ですが含まれていることが判明しました結果、黒砂糖が長い食経験のある食品であります所から、その含有証明により慢性毒性安全性の証明は十分可能と考えております。今一つの重要な安全性証明としては、ヒト臨床試験がありますが、これも糖アルコール類との混合甘味料にすることによりヒト安全性及びプラーク抑制効果試験は勿論のことPH降下試験等々抗う蝕性効果の証明は十分クリアー可能と考えております。又この方法により特保の取得も十分可能と考えております。

5、多様な商品化の可能性

既述の通り、CIには、抗う蝕性と包接性の両特性があり、この両特性を生かした商品化が考えられます。例えば、現在次のような商品化等が考えられている所です。一つの方法は、CIそのものは本来無味、無臭のオリゴ糖で甘味はありませんが、例えば糖アルコール甘味料、特にエリスリトールやパラチノース等にCIミックスを混合することにより、低カロリーで歯周病にも有効な抗う蝕性甘味料の製造が可能であります。又今一つの利用方法は、特に高水溶性と包接性に優れたCI-10を生かした、辛味や臭味を抑制した食品或いはその他難溶性医薬品等を包接可溶化して経口性のものを点滴注入化を可能化する方法等が考えられます。