



夢の糖—希少糖大量生産のカギ 微生物から新酵素を次々発見

研究推進機構 希少糖研究センター 准教授 高田 悟郎

研究シーズの概要

自然界にごく微量にしか存在しない希少糖は人体や細胞への有効機能が確認されており「夢の糖」として医薬品や機能性食品など幅広い応用が期待されています。この希少糖の大量生産へ向け世界で初めてシステムの開発に成功したのが何森健教授を中心とする香川大学グループ、うち大量生産に道を開く新しい酵素の発見など基礎的分野を受け持っているのが高田研究室です。

1990年代に香川大学構内の土壌から分離した微生物シュードモナスから新規の酵素D-タガトース3-エピメラーゼが発見されました。この酵素は、D-ブシコースは希少ヘキソース生産の出発原料となる重要な希少糖で、2000年に安価で天然に存在するケトースのD-フルクトースを原料にしてD-ブシコースの大量生産を可能にしました。

さらに、酵素利用学・微生物利用学が専門で微生物の生産する酵素や未利用資源の有効利用を探ってきた研究成果と希少糖大量生産プロジェクトが8年前にマッチング、2004年には同じシュードモナスから新しいL-ラムノースイソメラーゼという酵素を発見しました。L-ラムノースイソメラーゼは大腸菌由来のものがありますが、D-ブシコースからD-アロースへの変換には作用しなく希少糖生産には役にたちませんが、シュードモナス由来の酵素は全く新しいもので、酵素を高濃度でもちいることで天然に存在しない希少糖52種（存在するのは7種）のほぼすべてに応用できることが確認されています。

2つの酵素はいずれも世界にここ、香川大学にしかないもので、遺伝子操作を施し大量生産に結びつけた香川大学全体の取り組みが世界の希少糖研究をリードしている所以となっています。また昨年、同じ香川大学の土壌からバシラスパリダスという菌を発見、この菌由来の酵素がD-アロース生産に有効であり、かつ現在、香川大学が有している希少糖生産システムで問題となっている低い温度では「糖の粘度が高く作業効率が悪い」「雑菌の混入」を解消するものとして期待がかかっています。50度—60度を最適環境とする菌ゆえに温度安定度は抜群で現システムの5倍の酵素確保、希少糖生産能力も5倍アップが期待されており、2008年度、大量生産へ向けてのさらなるテストが予定されています。

【利用が見込まれる分野】 医薬品、機能性食品製造業、環境関連分野、医療分野

研究者プロフィール

高田 悟郎 / タカ タゴロウ



メールアドレス goro@ag.kagawa-u.ac.jp
 所属学部・学科 研究推進機構 希少糖研究センター
 所属専攻 希少糖科学専攻
 職位 准教授
 学位 博士（農学）
 研究キーワード 希少糖、未利用資源、バイオテクノロジー

問い合わせ番号：AG-08-002

本研究に関するお問い合わせは、香川大学社会連携・知的財産センターまで

直通電話番号：087-864-2522

メールアドレス：ccip@eng.kagawa-u.ac.jp



環境に負荷を与えない未利用資源の有効活用へ

微生物、酵素反応で木くず、うどん廃液利用研究も

有用な微生物探しは、安全性の確認や微生物からどのような酵素が作れ、それがどういった能力をもつかを探るのに約2年、さらに遺伝子操作で酵素の大量生産につなげる研究に約3年のスパンが必要とされ、バシラスパリタス由来酵素の研究も6カ月連続稼働する希少糖生産工程での温度安定、粘度解消、雑菌混入の防止といった視野から5年前から取り組まれていたものの結晶です。

さらに酵素反応による52種の希少糖以外の新しい糖の誘導体の生成など新展開が期待されていますが、バイオマス資源から多糖あるいは単糖を取り出し、微生物あるいは酵素反応を用いて分解したり変換して、付加価値の高い希少糖を作り出す研究を推進、究極には環境に一切負荷を与えないバイオマス資源からの希少糖生産へたどりつくのがライフワーク。高田研究室では希少糖研究と並行して木くずやうどん製造の廃液などからデンプンやブドウ糖果糖を分離するという未利用資源の有効利用の研究も行っています。

希少糖D-プシコースの結晶写真

