

麹菌を活用したバイオマスからのキシリトール生産

キシリトールは砂糖と同程度の甘味と独特の清涼感を持つ糖アルコールで、野菜や果物に微量に含まれています。口腔内の細菌はキシリトールを利用して生育することができないため、虫歯の因となる歯垢や酸を作ることができません。そのため、キシリトールは抗齲蝕性（虫歯にならない）甘味料として、チューインガム、キャンディー、歯磨き粉などに広く使用されています。また、キシリトールには、血糖値の上昇抑制効果、急性中耳炎の抑制効果、骨密度の改善効果などがあることも報告されています。

キシリトールの工業的生産は、白樺やトウモロコシの茎などを加水分解することによって抽出したキシロースをニッケルを触媒として高温・高圧状態で水素化する方法で行われています。この方法では、①有害な金属の使用による人体への悪影響の可能性、②工程が複雑で高コスト、③低いキシリトールの最終収率（約50%）という課題があります。そこで、より効率的で低コストなキシリトールの生産方法として、微生物の代謝を利用した生産技術が注目されています。この生産方法では、常温・常圧での反応が可能であること、微生物体内の酵素による特異性の高い反応によって高収率かつ副生成物の少ない反応で生産することが可能であることから精製工程におけるコスト削減が期待できます。

微生物を活用したキシリトール生産技術では、キシロース資化能を有する *Candida tropicalis* のような *Candida* 属酵母を用いてキシロースをキシリトールへ変換する技術の開発が行われてきました。しかし、*C. tropicalis* はキシラン分解酵素を生産しないためキシランを含むバイオマス原料を化学的処理あるいは酵素処理によって糖化する工程が必要であること、*C. tropicalis* が日和見感染細菌であることから、非常に安全な微生物である麹菌を活用したキシリトール生産技術が開発

されつつあります。

麹菌は古くから我が国の伝統的醸造食品（清酒、味噌、醤油）の製造に用いられてきた産業的に大変重要な微生物であり、我が国の食文化の中で人や環境に対する安全性が確認されています。さらに、麹菌はバイオマスの分解に関わるセルラーゼやキシラナーゼなどの酵素群を生産する能力を有しているだけでなく、キシロースからキシリトールの生産に関わる一連の酵素群を生産する能力も有しています。したがって、麹菌を活用することによってバイオマスから直接キシリトールを生産することができ、糖化工程が不要になるという利点があります。しかし、麹菌におけるキシロース代謝経路が詳細に解析されていないため、キシリトールを大量に蓄積させることに成功していません。そのため、麹菌ゲノム情報に基づいてゲノム生物学的及び代謝工学的に育種することによって、キシリトール生産に適した麹菌を作出する研究が行われています。麹菌を活用することによって、年間約 1,300 万トン排出される農産廃棄物のような未利用バイオマスを効率的にキシリトールへ直接変換する技術が開発されることが将来的に期待されます。

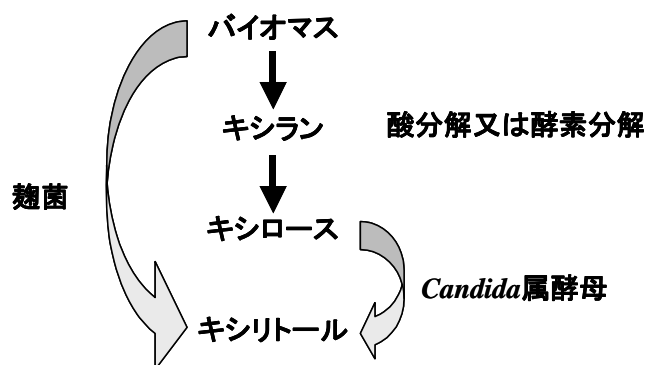


図 微生物を用いたバイオマスからのキシリトール生産

発酵技術室：北本則行

研究テーマ：醸造微生物のゲノム育種による高度利用技術の開発

担当分野：遺伝子解析技術、微生物・酵素利用技術

愛産研食品工業技術センターニュース (平成22年8月17日発行)

編集・発行

愛知県産業技術研究所食品工業技術センター

〒451-0083 名古屋市西区新福寺町2-1-1 TEL 052-521-9316 FAX 052-532-5791

URL : <http://www.aichi-inst.jp/shokuhin/> E-mail: shokuhin@aichi-inst.jp