



2018年 8月 8日

報道関係各位

セルロース系バイオマスからの希少糖生産技術
～光触媒反応によって低価格糖を希少糖へ変換する～

東京理科大学

研究の要旨

- ・東京理科大学研究推進機構総合研究院阿部正彦教授らの研究グループは、光触媒反応による糖変換技術を用いることにより、セルロース系バイオマスから得られるD-グルコースのような低価格糖から複数種の希少糖を高純度かつ低価格で生産できる新規な希少糖生産法を開発しました。
- ・本研究成果は平成30年度サポイン事業(戦略的基盤技術高度化支援事業)に採択され、長野県のキノコ廃培地をモデルケースとして、セルロース系バイオマスから希少糖を生産する方法の実用化を目指します。
- ・本研究について、イノベーション・ジャパン2018～大学見本市&ビジネスマッチング～(期間:2018年8月30日(木)～8月31日(金)会場:東京ビッグサイト西展示棟・西1ホール)に出展いたします。本研究のPRを行い、広く実施企業や共同研究機関等を募ります。

【研究の背景】

甘味料は広く多様な食品に使用され、世界規模で大きな需要があります。一方で、糖質のブドウ糖(D-グルコース)や果糖(D-フルクトース)を摂り過ぎることによる健康上の問題(肥満、糖尿病)も増大しており、世界保健機関も警鐘を鳴らしています。近年は消費者の健康志向の高まりを受けて、国内でも糖質ゼロ・オフ市場が急成長を見せています。そのような背景から「希少糖」に対する社会のニーズが高まっています。「希少糖」は①砂糖に似た良好な味質をもちながら、②生体内で代謝されずカロリーオフが実現できることが知られていますが、一般的な砂糖に比べて価格が高い点が課題となっています。

【研究成果の概要】

＜セルロース系バイオマスからの希少糖生産法＞

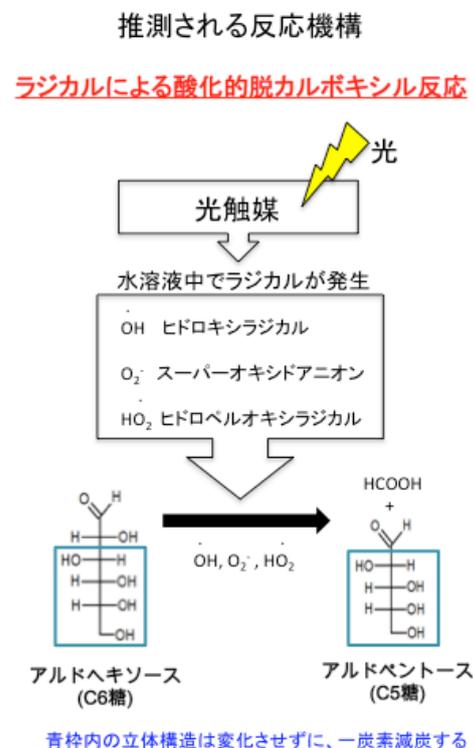
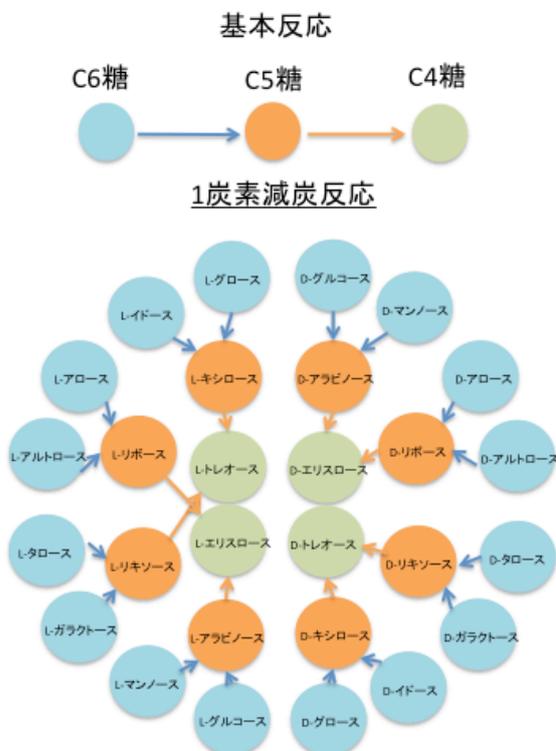
セルロース系バイオマスからの希少糖生産法は、セルロース系バイオマスを糖化处理することにより、D-グルコースやD-キシロースのような低価格糖を生産する工程と、光触媒反応による糖変換技術により低価格糖を希少糖へと変換する工程の大きく二つに分かれます。

<セルロース系バイオマスから単糖を得る>

セルロース系バイオマスに対して、酸やセルラーゼなどの糖化処理を行うことにより、多糖であるセルロースは単糖まで分解され、D-グルコースやD-キシロースを得ることができます。長野県で生産されるキノコは、主に菌床栽培で生産され、菌床には杉オガやコーンコブ(トウモロコシの芯を粒状にしたもの)が使用されています。杉オガやコーンコブはセルロース系バイオマスであり、糖化処理によりD-グルコースやD-キシロースが豊富に得られることを既に確認しております。

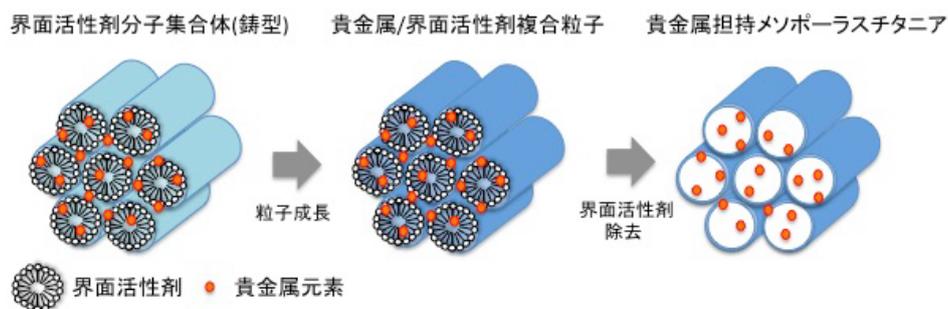
<光触媒反応による希少糖生成の基本メカニズム>

光触媒反応特有の強力な酸化力により、糖に対して従来起きなかった酸化反応を引き起こします。その結果、糖の立体構造を変化させずに一炭素減炭するため、D-グルコース(C6糖)からD-アラビノース(C5糖)、D-アラビノース(C5糖)からD-エリスロース(C4糖)が生成します。光触媒材料や糖原料を変えることにより、糖選択性や糖変換効率の向上を図れることが分かっており、将来的にはさらに多数種の希少糖を生産できる可能性があります。



<糖変換に最適な光触媒材料の開発>

界面科学技術を用いて、助触媒(白金等の貴金属)を担持させた細孔のある酸化チタン粒子(メソポーラスチタニア)の光触媒材料を合成し、糖変換効率や糖選択性の向上に成功しました。



【今後の展望】

セルロース系バイオマスのモデルとして長野県のキノコ廃培地を用いて、希少糖の大量生産法の実用化を目指します。将来的には、安価で健康に有益な希少糖を市場に提供することを目指すとともに、キノコ廃培地に代表されるように地域特有のセルロース系バイオマスを原料として利活用することで、地域社会にも有益な希少糖の実現を目指します。

用語

1 希少糖

自然界に希にしか存在しない単糖(アルドース、ケトース)およびその誘導体(糖アルコール)。50種以上存在する。特徴として、カロリーとして利用できないという報告や有用な生理活性(血糖値上昇抑制、脂肪蓄積抑制など)の報告がある。

2 光触媒

太陽や蛍光灯などの光が照射されると、その表面で強力な酸化力(または還元力)が生じる物質。このことを応用して、接触している有機化合物や細菌などの有害物質を除去することができるため、環境浄化材料として実用化されている。代表的な光触媒は酸化チタン(TiO_2)。

3 セルロース系バイオマス

生物資源(バイオマス)のうち、植物由来のもの。主としてセルロース・ヘミセルロース・リグニンなどで構成される。セルロースはD-グルコースが鎖状に結合した構造で、結晶性が高く難分解性である。ヘミセルロースはD-グルコースや他の単糖(D-キシロース、L-アラビノース等)が混在して鎖状に結合した構造で、セルロースに比べて分解されやすい。リグニンはセルロースとヘミセルロースを束ねる糊のような役割をもつ芳香族化合物の高分子で、パルプ・製紙工場では熱源として利用されている。

～本件に関するお問い合わせ～
東京理科大学 研究戦略・産学連携センター
〒162-8601 東京都新宿区神楽坂 1-3
TEL : 03-5228-7440 FAX : 03-5228-7441