



平成30年6月1日

浜松市政記者室  
各報道機関 御中

国立大学法人静岡大学長 石井 潔

好熱菌を用いて食物繊維を高純度化することに成功

静岡大学大学院工学領域吉田信行准教授と静岡大学大学院総合科学技術研究科工学専攻化学バイオ工学コース修士課程2年岩崎慎太郎さんは、日本食品化工(株)との共同研究で、無水糖の一種であるレボグルコサンを資化できる好熱菌を発見し、Nature Publishing Group の国際科学オンラインジャーナルScientific Reports (2018年3月6日) に発表しました。

食物繊維は大腸の健康に欠かせないもので、食品添加物として様々な食品中に含まれています。糖質を加熱して得られる市販のカラメルや食物繊維（難消化性グルカン、ポリデキストロース、難消化性デキストリン）の中には、高分子の食物繊維とともに、単糖類（ブドウ糖など）、オリゴ糖（いくつかの単糖がつながったもの）と共に、無水糖の一種であるレボグルコサンが含まれています。カロリーを低減し、食物繊維としての製品の質を向上させるためには、これらの低分子糖質画分を除く必要があります。吉田准教授らは、自然界からレボグルコサンを効率よく資化する好熱菌（S-2701M 株）を発見し、本菌を用いて単糖類や二糖類と共にレボグルコサンを完全に除去し、食物繊維を高純度化することに成功しました。

レボグルコサンはセルロース系バイオマスが燃焼する際に生成し、自然界で多く存在する炭水化物ですが、これまでに積極的な利用法に関する報告はありません。今回発見した S-2701M 株は未利用資源とも言えるレボグルコサンの有効利用にも使用できる可能性があります。

<研究に関する問い合わせ先>

吉田 信行

静岡大学大学院工学領域准教授

〒432-8561 浜松市中区城北 3-5-1

Tel/Fax: 053-478-1274

E-mail: [yoshida.nobuyuki@shizuoka.ac.jp](mailto:yoshida.nobuyuki@shizuoka.ac.jp)

URL: <https://www.shizuoka.ac.jp/yoshida-cb-shizuoka/>

## 好熱菌を用いて食物繊維を高純度化することに成功

### 【研究の背景】

私たちの研究室では、新しい反応を触媒する微生物や酵素を自然界から見つけ出して、産業応用に結び付けようという研究を行っています。食物繊維を含む様々な製品が世の中に出っていますが、食物繊維とは、人が消化することが困難な難消化性炭水化物の総称で、多くの場合糖が多数つながった高分子化合物です。糖質を加熱して得られる市販のカラメルや食物繊維（難消化性グルカン、ポリデキストロース、難消化性デキストリン）の中には単糖類や二糖類と共に、レボグルコサンという糖が含まれています。食物繊維としてはこれら低分子の糖類は除去しておくことが望ましく、それらを資化する微生物を自然界から探し、食物繊維を高純度化するバイオプロセスの構築を試みました。

### 【研究成果】

私たちが用いた食物繊維（難消化性グルカン）の製造工程では、最初はグルコースを活性炭と共に高温で加熱しますので冷却コストなどを考えると、次の工程である低分子画分の除去も高温での処理がより適していると考えました。そこでまず、レボグルコサンを炭素源とする培地を作製し、60℃で生育する微生物を探しました。その結果、静岡県、愛知県などの土壌からレボグルコサン資化できるバクテリア3種を見つけました（図1）。

これらのバクテリアは 50-70℃で良好に生育する好熱菌の一種で、そのうち最も良い生育を示したS-2701M株を用いて、食物繊維を炭素源とする培地での培養を試みました（図2）。その結果、食物繊維として重要な高分子画分を損ねることなく、二糖類、グルコース、レボグルコサンの全てを除去できることが分かりました。

### 【研究の発展性】

レボグルコサンはグルコースが分子内で環状となった無水糖の一種です（図3）。実はレボグルコサンは自然界でも豊富に存在する糖で、木などのバイオマスの燃焼に伴い地球上で年間9,000トンも生成していると言われています。しかしながら、これまでに積極的な利用法に関する報告はなく、未利用資源と言えます。今回発見された好熱菌S-2701M株はバシラス・スミシィというバクテリアですが、この菌はバイオマスから乳酸など様々な有用物質を生産することができ、バイオテクノロジー的に有用な菌として知られています。人間にも大食いの人、足の速い人がいるように、同種の微生物でも性質が少し異なる場合が多く、その違いに私たちは可能性を見いだします。これまでに報告されているバシラス・スミシィは無水糖を資化できませんが、今回発見されたS-2701M株はレボグルコサン、セロビオサンなどの無水糖を資化できることから、これら未利用資源の有効利用にも応用できる可能性があります。

【論文情報】 S. Iwazaki, H. Hirai, N. Hamaguchi and N. Yoshida: Isolation of levoglucosan-utilizing thermophilic bacteria, *Scientific Reports*, **8**, 4066, 2018; doi:10.1038/s41598-018-22496-2.

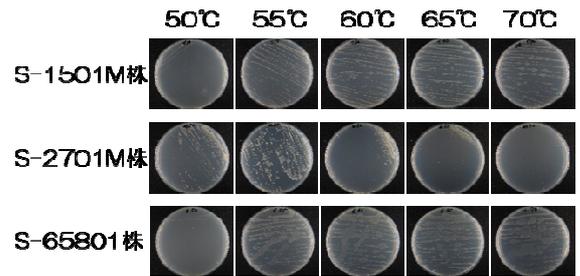


図1：単離した好熱菌

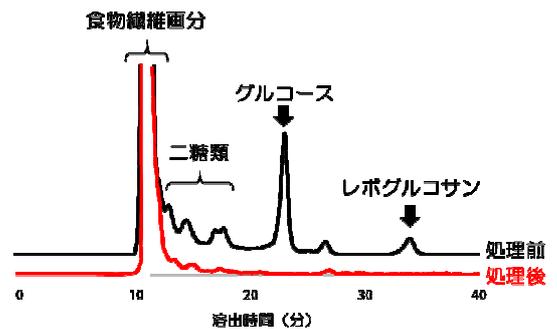


図2：S-2701M株による食物繊維の高純度化  
処理前と処理後のサンプルを高速液体クロマトグラフィーで分析した結果。

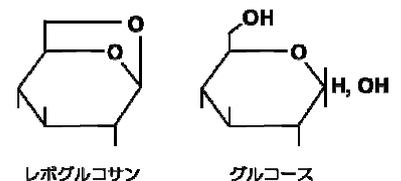


図3：レボグルコサンの構造