

# 「綿屋が作る健康食品原料セロビオース」

## (概要)

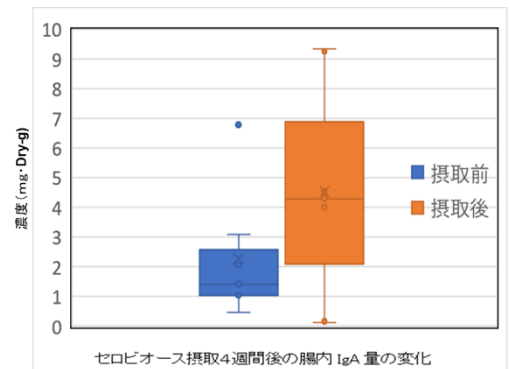
腸内細菌叢がヒトの健康に与える影響が広く知られるとともに、それを良い状態に保つためのプレバイオティクスとしての食物繊維やオリゴ糖類が注目されています。規格外などにより廃棄している脱脂綿を付加価値の高い用途に有効活用するため、セルロース分解酵素で分解することにより、主に二糖のセロビオースが得られることに着目しました。これを健康食品の原料として提供することを目的として、純度の高いセロビオースを低コストで安定的に生産するための研究開発に取り組み、商品化に見通しを付けることができました。

(企業発表者) カクイ株式会社 研究開発チーム 森田 慎一

(公設試発表者) 鹿児島県工業技術センター 食品・化学部 部長 小幡 透

## 1. 成果品（製品）紹介

純粋なセルロースである脱脂綿から、ヒトが口にすることのできるセロビオースの製造技術を確立しました。セロビオースは2個のグルコース残基が $\beta$ -1,4結合した二糖であり、ヒトの消化酵素では分解されずにそのまま大腸に届き、腸内細菌叢によって資化されて人体に有益な短鎖脂肪酸を産生することがわかりました。少人数を対象としたプレ臨床試験では、7名の被験者に1日1gのセロビオース粉末を4週間継続して摂取してもらった結果、便中の免疫グロブリン(IgA)量が平均で約2倍に増加するという結果も得られました。



## 2. 開発背景（テーマとの出会い、人との出会い等）、苦労話など

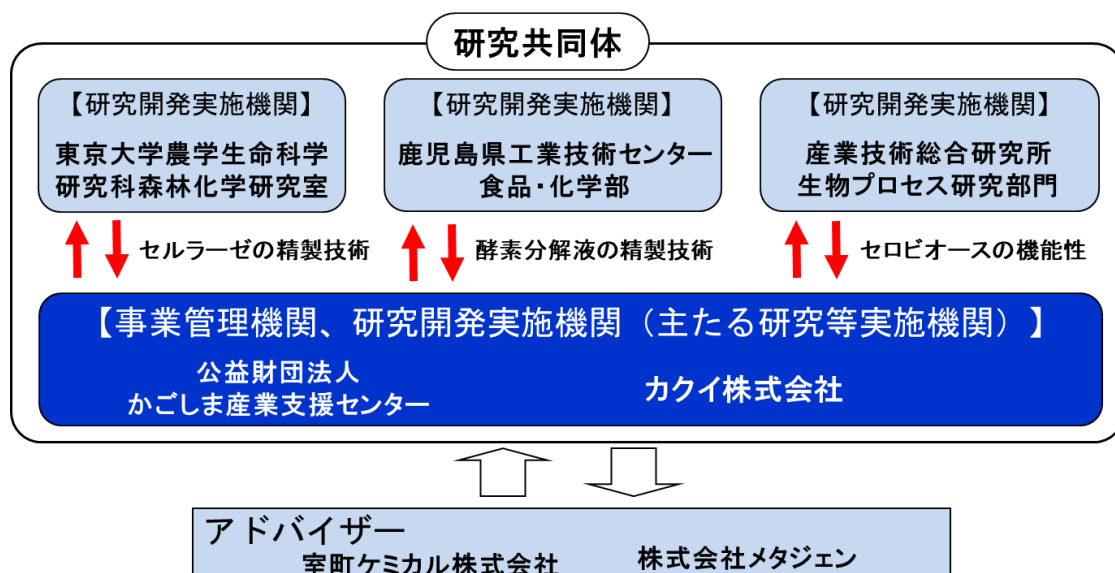
廃棄している脱脂綿を原料としてセロビオースを製造しようという構想については、カクイ株式会社で10年以上前から温めていて、試行錯誤しながら研究開発を続けていました。当時は酵素液に含まれる夾雑物や、セロビオースを分解する $\beta$ -グルコシダーゼの影響で、生成物に着色や強い吸湿性があり、なかなか良い結果が得られませんでした。

転機は東京大学にセルラーゼについて相談に行ったことで、市販酵素液をごく簡単な方法で精製できる可能性があることが分かったことでした。それから研究開発の全体構想を練り直し、鹿児島県工業技術センターにお願いして、酵素分解物の精製に関する技術的検討をお手伝いしていただけることとなりました。また、セロビオースの新たな機能性を見出し、評価するために、産総研九州センターを介して同所北海道センターに所属する研究者を紹介していただき研究共同体が完成しました。中小企業基盤整備機構からのアドバイスにも支えられて、令和2年度の戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）に採択していただき、構想していた研究開発に取り組むことができました。

健康食品の原料として提供できる純度の高いセロビオースを低コストで安定的に生産するため、酵素分解反応の連続化に取り組みましたが、当初考えていたろ過方法がなかなかうまくいかず、連続遠心分離機を用いる方法に切り替えてようやくパイロットスケールの装置を完成することができました。

また、当初使用していた市販の酵素液が途中で販売中止となり、代替酵素の検索と選定という想定外の事態も生じましたが、幸い使用可能な代替品を見つけることができました。最大の想定外はコロナ禍の拡大でしたが、これも関係者全員の熱意によって乗り切ることができたと思っています。

### 3. 製品化までのプロセス、体制など



### 4. 製品化、販売に成功したポイント

- ・ヒトの健康に及ぼす腸内細菌叢の重要性が認識されてきており、特に短鎖脂肪酸の働きについて具体的なエビデンスが蓄積されてきているという社会的な背景、及びニーズが広がっていること。
- ・共同体を形成する各研究機関が、それぞれの分担課題だけでなくプロジェクト全体の進捗状況に関心を持ち情報の交換が行えたこと。特に東京大学のセルラーゼに関する豊富な知見を取り入れることができたことや、アドバイザーからの確かつ最新の情報を含む意見をもらうことができたこと。

### 5. 今後の展開、波及効果など

- ・健康博覧会に出展し来場者の反応を見たところでは、価格と機能性に関する問い合わせが多くありました。製造原価をさらに引き下げるための努力を行うとともに、設備や人員などの生産体制を整えて安定して量産化ができるようにしていくこととしています。
- ・機能性に関しては、大学や公的機関による客観的なデータを求める声もあり、共同研究の実施などでさらに多くのデータを収集し、論文発表などによるオーソライズを図っていきます。

#### 発表者紹介（企業）

カクイ株式会社

研究開発チーム 森田 慎一

同じ原料を出発点としながら全く異なる分野の製品開発に挑戦しましたが、アドバイザーを含め理想的な研究共同体で取り組むことができ、非常に刺激の多い研究開発となりました。

#### 発表者紹介（公設試）

鹿児島県工業技術センター

食品・化学部長 小幡 透

セロビオースの精製技術の研究を通して、廃脱脂綿の高付加価値化に協力することができました。今後も引き続き、事業化に向けたお手伝いできればと考えております。

#### 企業情報

- 名称：カクイ株式会社
- 代表者：代表取締役社長 岩元 正孝
- 創業：1881年3月
- 資本金：100,000,000円
- 従業者数：155人
- 所在地：〒890-0081 鹿児島県鹿児島市唐湊4丁目16番1号
- TEL：099-254-2131
- FAX：099-254-2136
- URL：<https://www.kakui.co.jp>
- 主力商品
  - ・コットンパフ(化粧綿)
  - ・医療用綿包製品
  - ・油吸着材(オイルキャッチャー)