



Leave a Nest



SCIENCE CASTLE

課題研究の相談窓口

通信

URL <https://s-castle.com>

お問い合わせ TEL:06-6125-5622 (担当:中島)

「いらないもの」を「価値あるもの」へ —微生物発酵で創るエネルギー—

みなさんご飯は残さずに食べていますか?国内の飲食店から出る食品廃棄物量は、一日5000tを超えていると言われています*。一部は飼料や堆肥化されるもの、残りは「要らないもの」として焼却処分されています。古崎先生は、微生物を使い「要らないもの」からエネルギーを作り出す研究に挑戦しています。

*平成24年度の推定値、農林水産省「平成26年度食品産業リサイクル状況等調査委託事業(食品廃棄物等の可食部、不可食部の量の把握調査)より



バイオガス発生装置

生ゴミのポテンシャル

微生物の環境浄化能力に魅了された先生は、「微生物を使って役立つ事をしたい」という思いで、大学の食堂から出る生ゴミ・残飯などからエネルギーを作り出すことにしました。生ゴミを扱う上で難しい点は、日により成分が一定では無いことです。そこでまず食堂から出る生ゴミの種類と比率を調査し、その結果、特に炭水化物類が多い事を明らかにしました。炭水化物はグルコース(C₆H₁₂O₆)が結合して出来ており、バイオマス発電ではこのグルコースを分解して生成される「エタノール」や「メタンガス」が鍵をにぎります。

次々と立ちはだかる課題

処理はまず、生ゴミからビニールなどの発酵不適物を除

いて粉碎することから始まります。炭水化物を多く含む場合、糖化によりグルコースにしてから、酵母菌を与えるとエタノールが、糖化させずに嫌気性細菌を与えるとメタンが生成します。得られるエネルギー想定量が多くないことから、この処理に通常のゴミ回収のような輸送エネルギーを使うことは考えられません。そこで先生は飲食店に設置可能な装置の開発を目的としました。

しかし改良を続けても、エタノール発酵では、装置を大きくしないと十分なエネルギーの回収ができません。また、メタン発酵では20日間も時間がかかり、かつ得られるガスには50%も二酸化炭素が含まれるために熱量が低いと、それぞれ問題を抱えるばかりでした。

2つ合わせて課題解決

それぞれの実験について限界が見え始め諦めかけていた時、「エタノール発酵とメタン発酵を組み合わせることで発酵時間が短縮するのでは?」というアイデアが浮かびました。グルコース(C₆H₁₂O₆)は、Cが6つ結合しています。エタノール(C₂H₅OH)は2つ、そしてメタン(CH₄)には1つしかありません。グルコースをメタン発酵すると、いきなりC結合をたくさん切る必要があり時間がかかります。そこで、一度エタノール発酵させ、余分なCO₂を除去し、その後メタン化させてみました。これにより、濃度の高いメタンガスを短期間で発生させることができ、課題を一気に解決する発見につながりました。

失敗しても止まらずに、自分目線でやってみよう

ゴミ問題やエネルギー問題は世界中で関心が高まっており、先生の構想では製品化まであと10年。同時にこれまでに振り返り、「10年やって、ようやく成功しました。失敗ばかりでしたが、諦めず行動することで結果が出る。失敗しても行動することで次のステップは明確になります。」と語ります。失敗しても楽しい、知りたいと思えるテーマを見つけ、価値が生まれる瞬間を求めて研究を続けます。



大阪工業大学 工学部 環境工学科 古崎 康哲 准教授

大阪工業大学大学院工学研究科を修了(工学博士)卒業後、上下水道の設計コンサルタント会社に就職。子会社(ネパール国)への技術指導、産学連携の共同研究、上下水道地理情報システム(GIS)、下水道基本計画などを行い約7年間勤務。その後大学恩師が設立したベンチャー企業の立ち上げに参画し、排水処理用薬剤の製造・販売を行う。2007年から大阪工業大学講師、2011年から現職。

「微生物発酵研究」に挑戦!

研究テーマ「どんな炭水化物が糖化しやすいか調べてみよう!」

スーパーで手に入る「こうじ菌」は、炭水化物を糖化する力をもっています。身の回りの炭水化物を調べ、どのような炭水化物にどのような環境条件でこうじ菌を与えると一番糖化しやすいのか、糖度計を使って調べてみましょう。



- 【材 料】
- パスタ、うどん、ご飯、パンなどの炭水化物
 - こうじ菌
 - 恒温槽(ポットなど)

- 【準 備】
- ①炭水化物に水とこうじ菌をセットします。乾麺などは湯がくなどして糊化(α化)させます。
 - ②糖化が始まると液がさらさらしてきます。甘味料計をもちいて、一定時間おきに糖化の程度を調査します。雑菌が入らないよう注意しているら、自分の舌で確かめるのもいいと思います。

- 【調査する軸】
- 温度、炭水化物の量、攪拌の有無など
 - 甘酒の作り方も参考になります。
 - 大豆や小豆などタンパク質も含む食品、繊維質を含む野菜は糖化できるか、どんな味になるかを調べるのも面白いと思います。

ものづくり部門

研究実践サポーター

大阪工業大学

●相談受付エリア・対象

関西圏の中高校生・教員



社会で活躍できる専門職業人の育成を掲げ、世の中の変化に合わせて教育・研究内容や手法を進化させ続ける大阪工業大学。2017年度、大阪の中心地梅田・茶屋町に新たにロボティクス&デザイン工学部*を開設し、最先端の技術とデザインが融合した新しい教育・研究が展開されます。

大阪工業大学は近年、研究者派遣型の模擬講義・分野説明会の実施、「サイエンスキャッスル」への参加等にも積極的に取り組み、次世代を担う理工系大学志望の高校生を支援しています。2015年度には高校生からの課題研究の個別相談に応じる体制を整え、2016年度新たにリパネスの「課題研究の相談窓口 “ものづくり部門” 研究実践サポーター」に参加。高校生と研究者との対話という貴重な機会を通じて、課題研究の進め方などに悩む高校生や指導に当たる先生の質問に対し専門分野の研究者が個別にお答えします。

大阪工業大学 <http://www.oit.ac.jp>
学部学科情報:工学部(都市デザイン工学科、建築学科、機械工学科、電気電子システム工学科、電子情報通信工学科、応用化学科、環境工学科、生命工学科)、ロボティクス&デザイン工学部*(ロボット工学科、システムデザイン工学科、空間デザイン学科)、情報科学部(コンピュータ科学科、情報システム学科、情報メディア学科、情報ネットワーク学科)、知的財産学部(知的財産学科) *2017年4月開設

「サイエンスキャッスルゼミ」参加者募集中!

より高度な研究発表をしたい生徒や教員のために、プレゼンの指導や、研究を始めるヒントになるセミナーなどを行うサイエンスキャッスルゼミに参加してみよう!
(2/12(日)16:00-18:00、4/2(日)10:00-12:00)

「課題研究の相談窓口」を使ってみよう!

「実験方法が分からない」、「データの考察の方法が分からない」、「測定機材が欲しい」など、相談がありましたら、本サービスへお問い合わせください。リパネスのコミュニケーターとの面談が設定され、解決に向けたサポートを行います。

「サイエンスキャッスル2017」参加者募集中!

中高生のための学会サイエンスキャッスル。今年は九州(12/17)・東北(12/17)・関西(12/23)・関東(12/23)の4大会を実施します。詳細は、サイエンスキャッスルHP(下記URL)に順次公開していきます。<https://s-castle.com>

研究実践サポーター大学

課題研究の相談窓口は大学・企業サポーターの協力の元運営されています。

みらいをつくる つたえる まもる。
大阪工業大学
OSAKA INSTITUTE OF TECHNOLOGY