

2026年2月25日

報道関係者各位

慶應義塾大学

酵素の力で消滅型生ごみ処理容器キエーロの生ごみ分解を高速化！

－低温環境での分解にも成功－

慶應義塾大学理工学部の石川絵梨（生命情報学科4年）、慶應義塾先端科学技術研究センター研究員の黄穎、同大学大学院理工学研究科の小笠原健（修士課程1年）、同大学理工学部教授の宮本憲二の研究チームは、生ごみをあらかじめ酵素^{（注1）}で処理することにより、消滅型生ごみ処理容器「キエーロ」における分解速度が劇的に向上することを明らかにしました。

この成果は、キエーロの利便性を高めるだけでなく、小学校などの大規模施設における生ごみ処理を効率化する極めて効果的な手法になると期待されます。

本成果は、2026年3月10日の日本農芸化学会2026年度京都大会で発表されます。

1. 研究のポイント

- あらかじめ生ごみを酵素処理することで、分解速度が飛躍的に向上すること種類とのを明らかにした
- 分解速度における酵素と植物の種類に関係を特定した
- 酵素処理は、低温環境下でも有効であった
-

2. 研究の背景

可燃ゴミの約40%を占める生ごみは、その約80%が水分であるため、焼却処分には大量のエネルギーを要します。また、収集・運搬時の燃費の悪化や腐敗による悪臭の発生、カラスなどによる食い散らかし等の課題がありました。これらの問題点を解決するために、神奈川県三浦郡葉山町の松本信夫氏によって各家庭での生ごみ処理を可能とする消滅型生ごみ処理容器「キエーロ」が開発されました（図1）。キエーロは、微生物の力によって生ごみを水と二酸化炭素まで完全分解する画期的な容器です。最大の特徴として、コンポストと異なり堆肥ができないため、大量の堆肥の処理ができない都市部においてより有用です。現在では、その有用性が認められ、日本各地の自治体で購入補助制度があります。一方で、キエーロの大きな課題として、冬場の分解速度の低下が挙げられます。そこで本研究では、冬場でも分解速度を維持する手法のとして、生ごみを投入する前に酵素を作用させる前処理

法を検討しました。



図1 キューロの筐体。左が土置き型、右がベランダ設置型

3. 研究の内容・成果

本研究では、冬場でも分解速度を維持するための手法として、酵素による前処理法を考案し、植物性生ごみに対する酵素処理の効果を検証しました。酵素には、植物細胞の構造を参考に、細胞壁の構成成分であるセルロースを分解する酵素（セルラーゼ）などを使用しました。検証の結果、酵素処理はさまざまな植物に対して有効であり、特にキャベツにセルラーゼを添加して一晩放置すると、固形物がほぼなくなるほど分解が進行することを確認しました。一方で、使用する酵素や生ごみの種類によって分解度に違いがある事も明らかになりました。

さらに、酵素処理した生ごみは、低温(15°C)下においても分解速度が向上することが分かりました。この成果は、冬期や寒冷地のような低温環境における分解速度の低下問題を解決し、キューロの利便性を高める手法といえます。

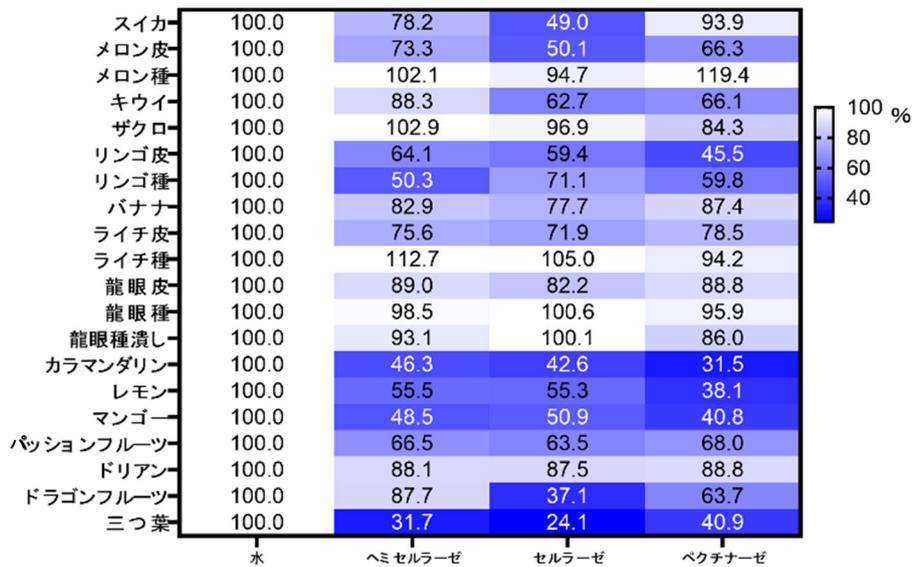


図2 水処理の乾燥残存率を100としたときの、各処理の乾燥残存率割合

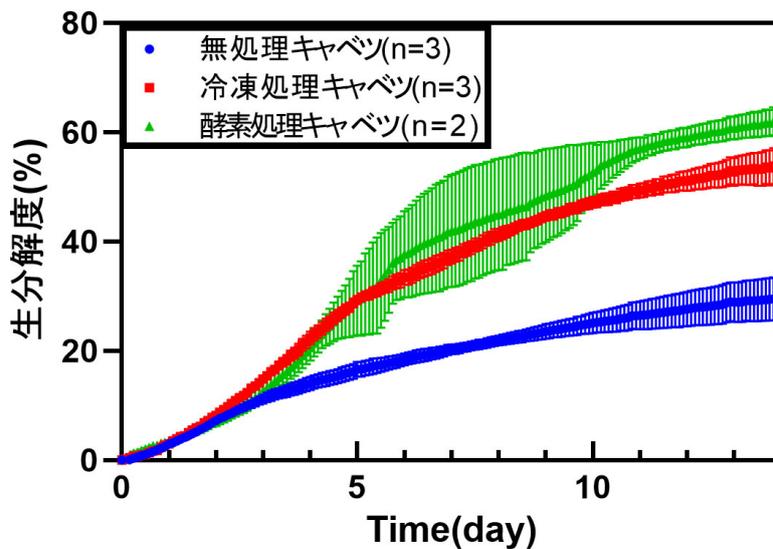


図3 各処理キャベツにおける土壌中での生分解度 (注2)

4. 今後の展開

あらかじめ、酵素で植物細胞を分解することで、キエーロ内での生ごみの分解速度が劇的に向上すること明らかとなりました。今後は、これらの知見を活かし、キエーロのさらなる高速化と低温環境への対応を強化かしていきます。そして、現在 COI-NEXT プロジェクトが進行している鎌倉市などを中心に、社会実装を進めるとともに、一般家庭での利用に留まらず、植物残渣が大量に発生する農家や小学校など、幅広い分野への導入に向けた開発にも対応していく予定です。

「学会発表情報」

日本農芸化学会 2026 年度京都大会、3 月 10 日、同志社大学今出川・室町キャンパス

演題： 消滅型生ごみ処理容器「キエーロ」の分解高速化

演者：石川 絵梨、黄 穎、小笠原 健、宮本 憲二

「研究費」

本研究は、JST 共創の場形成支援プログラム(COI-NEXT)JPMJPF2111 の支援により行われました。

「用語説明」

(注 1) 酵素

生物の体の中で起こる生化学反応を促進する生体触媒。

ヘミセルラーゼは細胞壁の主成分であるヘミセルロースを分解する酵素である。セルラーゼは細胞壁の主成分であるセルロースを分解する酵素である。ペクチナーゼは細胞壁の構成成分であり、細胞間の結合に関与するペクチンを分解する。

(注 2) 生分解度

微生物の働きによって一定期間に分解された有機物の割合を表す。これは BOD 法によって算出した。

BOD 法とは、生分解度試験法の一つで、有機物が完全分解される事で発生する二酸化炭素の量をもとに定量的に評価する実験手法である。

研究内容に関するお問い合わせ先

慶應義塾大学 理工学部 生命情報学科 教授 宮本 憲二 (みやもと けんじ)

TEL : 045-566-1786 E-mail : kmiyamoto@bio.keio.ac.jp

本リリースの発信元

慶應義塾広報室

TEL : 03-5427-1541 E-mail : m-pr@adst.keio.ac.jp