

大阪科学・大学記者クラブ 御中
(同時提供先：文部科学記者会、科学記者会)



2023 年 3 月 9 日
大阪公立大学

廃棄資源を再利用する人工光合成技術！

排ガス相当の低濃度 CO₂ から 生分解性プラスチック原料の合成に成功

<ポイント>

- ◇廃棄アセトンと排ガス相当の低濃度 CO₂ から生分解性プラスチック原料を合成。
- ◇二酸化炭素と結合させたアセトンからの収率は**約 70%!**
- ◇**廃棄資源を再利用**する革新的な人工光合成技術へ、大きな一歩。

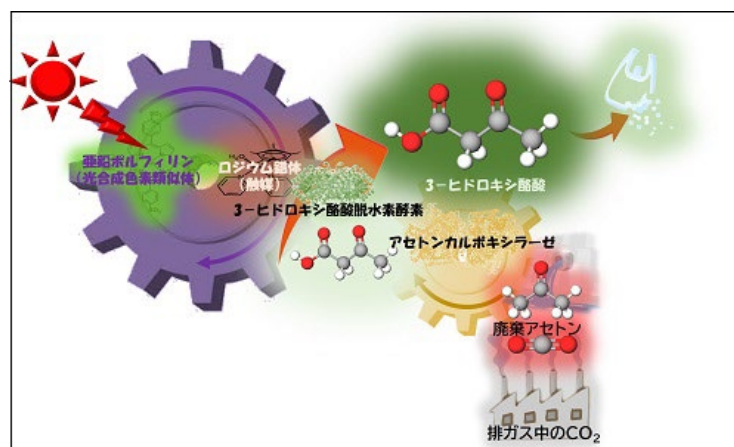
<概要>

大阪公立大学 人工光合成研究センターの天尾 豊 教授と紀太 悠 大学院生（大阪市立大学大学院理学研究科前期博士課程 2 年）は、人工光合成技術を活用し、**廃棄アセトンの約 70%を生分解性プラスチック原料である 3-ヒドロキシ酪酸に変換**することに成功しました。

本研究では、廃棄アセトンと、排ガス相当の低濃度二酸化炭素を利用。太陽光と同等の可視光を 1 日照射して得られた研究成果です。

本研究成果は、二酸化炭素を削減するだけでなく、廃棄資源を再利用しながら生分解性プラスチックを作る革新的な方法となることが期待されます。

本研究成果は、2023 年 3 月 1 日、英国王立化学会が発行する「Green Chemistry」にオンライン掲載されました。



人工光合成の実用化には、純粋な二酸化炭素ではなく、火力発電所等の排ガスに含まれる二酸化炭素の利用が重要であることに着眼し、低濃度の二酸化炭素から人工光合成による生分解性プラスチック原料創出に、ついに成功しました！ 低濃度の二酸化炭素を利用した研究例はまだ少なく、新しい人工光合成の実用化が一步進んだことを嬉しく思います。



紀太 悠 大学院生

<掲載誌情報>

【発表雑誌】 Green Chemistry

【論文名】 Visible-light driven 3-hydroxybutyrate production from acetone and low concentrations of CO₂ with the system of hybridized photocatalytic NADH regeneration and multi-biocatalysts

【著 者】 Yu Kita and Yutaka Amao

【掲載 URL】 <https://doi.org/10.1039/D3GC00247K>

<研究の背景>

生分解性プラスチックの中でも、水に不溶かつ強度のあるポリエステルとして包装材等によく使われているポリヒドロキシ酪酸は、3-ヒドロキシ酪酸を重合して得られます。本研究チームでは以前の研究で、二酸化炭素とアセトンから高効率で3-ヒドロキシ酪酸を合成できることを報告しました。

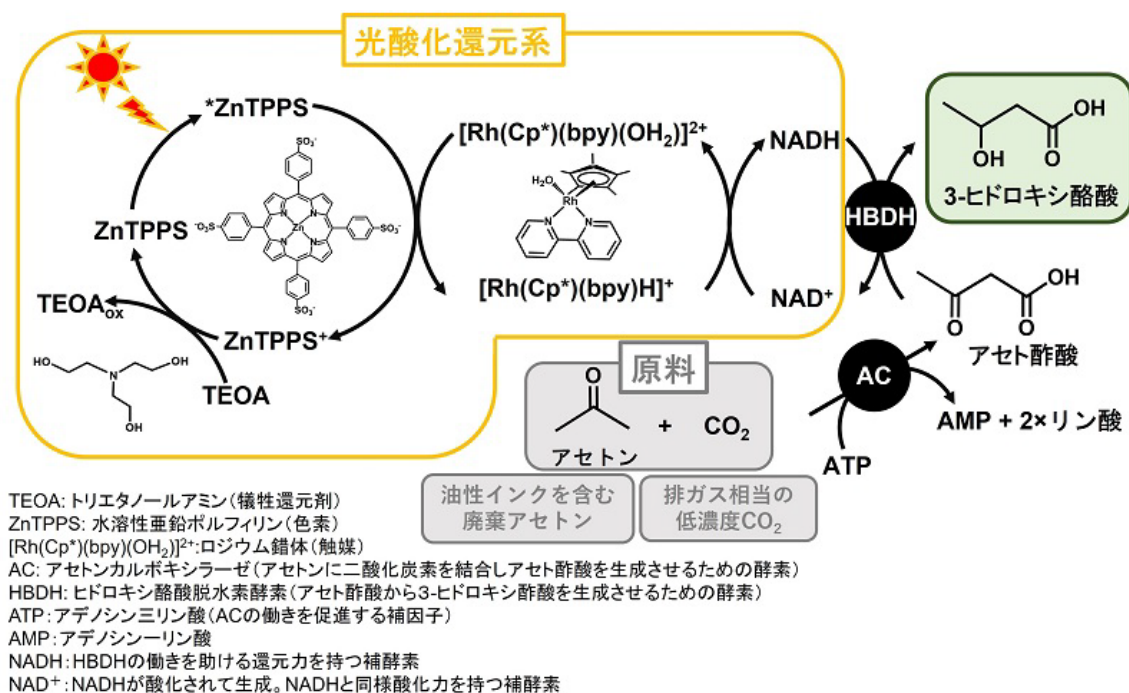
(参考：[2022年9月27日配信プレスリリース](#))。

研究段階にある二酸化炭素を資源とする技術の多くは、出発原料として炭酸水素塩、炭酸塩または高純度の二酸化炭素が使用されています。これをより一層実用化へと近づけるためには、二酸化炭素の濃縮過程を経ずに、火力発電所や製鉄所等からの排ガスに含まれる数%～20%の低濃度二酸化炭素を直接利用することが経済的に望まれています。

また、アセトンは水および油との混和性が非常に優れているため、除光液や染み抜きなど日常的に使用する化学薬品や、実験器具の洗浄など広く用いられており、廃棄された大量のアセトンの再資源化も求められています。

<研究の内容>

本研究チームでは、以前報告した3-ヒドロキシ酪酸を合成する人工光合成技術に、油性インクを処理した廃棄アセトンと、火力発電所等からの排ガス相当の低濃度二酸化炭素を出発原料とし、太陽光と同等の可視光を1日照射することで、アセトンの約70%を3-ヒドロキシ酪酸に変換することに成功しました(下図)。さらに今後は、実際に実験室で出てくるアセトン廃液や排ガスを原料として利用できる人工光合成技術への展開を目指します。



図：廃棄アセトンと排ガス相当のCO₂から3-ヒドロキシ酪酸合成のための新規人工光合成系

<資金情報>

本研究の一部は、学術研究助成基金助成金 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化(B)）及び基盤研究（B）の助成を受けたものです。

【研究内容に関する問い合わせ先】

大阪公立大学 人工光合成研究センター
教授：天尾 豊（あまお ゆたか）
TEL：06-6605-3726
E-mail：amao@omu.ac.jp

【報道に関する問い合わせ先】

大阪公立大学 広報課
担当：國田（くにだ）
TEL：06-6605-3411
E-mail：koho-list@ml.omu.ac.jp