



Tokyo Tech

令和2年1月8日

報道機関各位

東京工業大学広報・社会連携本部長

佐藤 勲

## 廃棄グリセロールから DHA と水素の生産に成功 地球上に豊富に存在する安価な酸化銅を触媒に採用

### 【要点】

- 東工大のラマン分光技術と台湾科技大の触媒反応技術を組み合わせて実現
- 触媒表面における化学反応メカニズムを解明、最適な反応条件を見つけ出す
- 廃棄物の資源化、水素の産生により持続可能な社会構築に向け大きな貢献

### 【概要】

東京工業大学 物質理工学院 材料系の林智広准教授らは台湾国立科学技術大学のジア-イン チャン准教授 (Prof. Chia-Ying Chang) のグループとの国際共同研究により、バイオディーゼル燃料の生産過程で廃棄物となるグリセロール (用語 1) から、付加価値の高いジヒドロキシアセトン (**dihydroxyacetone**、**DHA**、用語 2) と水素を選択的に生成する技術の開発に成功した。安価な触媒である酸化銅 (CuO) を用いた電気化学的反応により達成した。

本研究グループは、東工大のラマン分光 (用語 3) 技術と台湾科技大の触媒反応技術を組み合わせることにより、触媒表面における化学反応メカニズムを解明し、最適な反応条件を見つけ出した。この研究によって、廃棄物の資源としての再利用に加え、水素の産生という 2 つの異なる成果が生まれ、持続可能な社会の構築へ向けた大きな貢献が期待される。

研究成果は、オランダの科学誌「*Applied Catalysis B: Environmental* (アプライド・カタリシス・エンバイロメンタル)」オンライン速報版に 2019 年 12 月 19 日 (現地時間) に掲載された。

## ●研究成果

本研究の成果は CuO という地球上に豊富に存在し、かつ安価な材料を触媒として、バイオディーゼル製造の際の廃棄物であるグリセリンから、化粧品、甘味料などに使用される DHA および水素を選択的に製造する技術を確認したことである。特に CuO 触媒表面における化学反応を、ラマン分光を用いて**その場観察**（用語 4）することで、反応メカニズムの解明、反応選択性を最大化するための反応条件の最適化の 2 つを達成した。

## ●研究の背景

バイオディーゼル燃料（BDF）はカーボンニュートラルな軽油代替燃料として注目されているが、その製造時には副産物として原料の 10% 程度のグリセロール（グリセリン）が生成される。このグリセロールには有効な応用用途がなく、付加価値が高い物質への転換方法が求められていた。この物質転換の研究には金、白金などの貴金属が触媒に用いられていたが、地球上により豊富に存在する安価な触媒が求められていた。

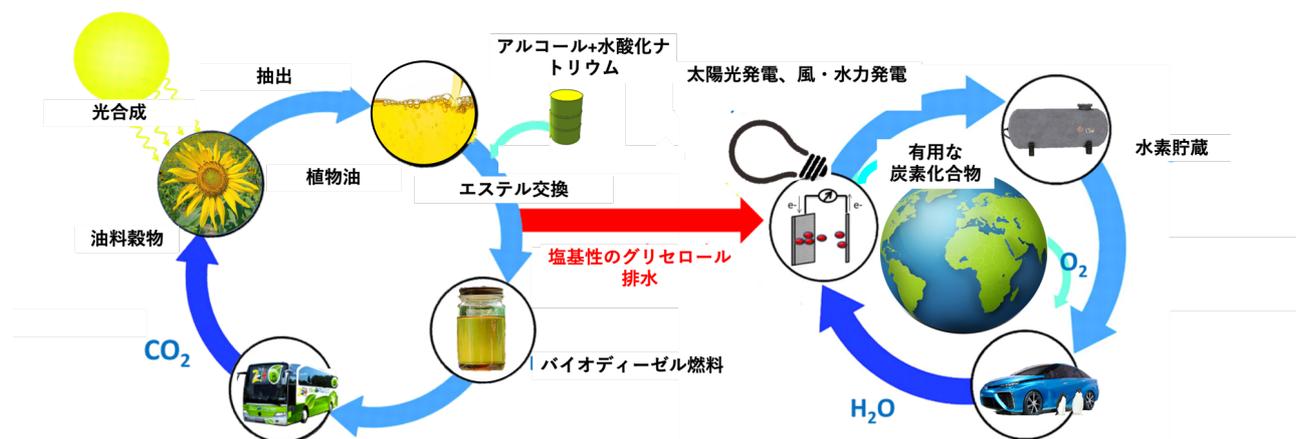


図 1. 本研究の成果によって可能となるバイオディーゼル燃料の生産と廃棄物再生プロセス。バイオディーゼル燃料生産(左)における副産物であるグリセリンから付加価値の高い DHA と水素を生み出す(右)。

## ●今後の展開

現在、本国際共同研究において、さらなる新触媒の開発、反応効率の向上という 2 つの観点から実用化に向けた研究が進んでいる。触媒の種類、溶液条件（特に pH 値）などの違いによる反応経路の違いなどのデータが蓄積してきたことから、今後は機械学習などの情報科学的手法との融合により、最小限の実験で最適な物質変換条件を導出する技術の開発を行っている。

### 【用語説明】

- (1) グリセロール：廃食用油からバイオディーゼル燃料を製造する際に発生する副生成物であり、再利用のための研究が多く行われている。グリセリンとも呼ばれる。
- (2) ジヒドロキシアセトン (**dihydroxyacetone, DHA**)：最も小さな単糖の1つ。無害な肌の着色料、脂肪燃焼・筋肉増強のためのサプリメントの原料としても利用されることが多い。
- (3) ラマン分光：光を用いて分子振動を観察することにより、分子種・その量を解析する手法。空気中・液中の試料も測定可能であることから、化学反応のその場観察に用いられることも多い。
- (4) その場観察：様々な環境での材料の変化や物質の状態をリアルタイムで評価すること。



国際共同研究チーム

### 【論文情報】

掲載誌：*Applied Catalysis B: Environmental*

論文タイトル：Selective Electro-oxidation of Glycerol to Dihydroxyacetone by a Non-precious Electrocatalyst - CuO

著者：Chin Liu, Makoto Hirohara, Tatsuhiro Maekawa, Ryongsok Chang, Tomohiro Hayashi, Chia-Ying Chiang

DOI：10.1016/j.apcatb.2019.118543

### 【問い合わせ先】

東京工業大学 物質理工学院 材料系 准教授

林 智広

Email: tomo@mac.titech.ac.jp

TEL: 045-924-5400

**【取材申し込み先】**

東京工業大学 広報・社会連携本部 広報・地域連携部門

Email: [media@jim.titech.ac.jp](mailto:media@jim.titech.ac.jp)

TEL: 03-5734-2975 FAX: 03-5734-3661