

工業原料を作る微生物を土から探す新技術  
～化学製品の脱石油化を促進～

1. 発表者：麻生 祐司（京都工芸繊維大学 繊維学系（バイオベースマテリアル学専攻） 准教授）

2. 発表のポイント：

- ・工業原料として知られるイタコン酸を作る微生物を土壌から効率よく探す技術を開発した。
- ・簡便にイタコン酸生産菌を分離できる点で優れている。
- ・微生物の分離に有機合成反応である『チオール・エン反応』と『溝呂木・ヘック反応』を応用した初の試みである。
- ・プラスチックなどの化学製品の脱石油化の促進と、微生物が作る新たな工業原料の開拓に繋がる。

3. 発表内容：

京都工芸繊維大学の研究グループは、工業原料として知られるイタコン酸を作る微生物を土壌から効率よく探す技術を開発しました。本成果は、英国 Nature 系学術雑誌『Scientific Reports』（日本時間 11月5日 19時）に掲載されます。

イタコン酸はプラスチックのほか、接着剤や塗料など種々の化学製品の原料として利用される化合物です（図 1）。イタコン酸は微生物を用いて発酵生産されており、植物から作られる再生可能な工業原料として注目されています。現在のイタコン酸需要量は世界全体で約 4 万トンですが、今後、年率 3～5%の需要増が見込まれています（Chimica Oggi - Chemistry Today, 36(4):56-58 (2018)）。需要拡大に向けてイタコン酸をより多く作る微生物の取得とその利用が望まれますが、そのような微生物を自然界から効率よく探す技術はありませんでした。

このたび、京都工芸繊維大学繊維学系（バイオベースマテリアル学専攻）の麻生祐司准教授らは、イタコン酸の末端二重結合の構造に注目し、この末端二重結合への特異的な付加反応である『チオール・エン反応』と『溝呂木・ヘック反応』を微生物の分離に応用しました。『DISCOVER』と命名した本技術では、まず、分離源である土壌をチオグリセロール入り寒天培地に塗布しイタコン酸生産菌をコロニーとして優先的に増殖させます。次に、分離した微生物の培養液をヨードベンゼンと反応させ呈色を調べることで、分離した微生物が作るイタコン酸の量を迅速に分析します（図 2）。本技術は、簡便にイタコン酸生産菌を分離できる点で優れます。また、微生物の分離に上述の有機合成反応を利用した初めての試みです。

本成果は、イタコン酸を高生産する微生物の取得を可能します。これにより、イタコン酸を原料とした新たな化学製品の開発を加速させ、プラスチックなどの化学製品の脱石油化を促進できると考えられます。また、イタコン酸を含む広範なビニル化合物を生産する微生物の探索にも応用できることから、微生物が作る新たな工業原料の開拓に繋がることが期待されます。

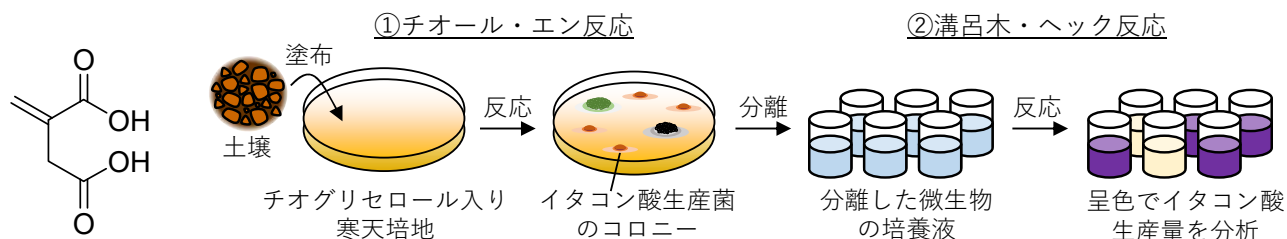


図1 イタコン酸

図2 イタコン酸生産菌の分離技術 (DISCOVER) の概要

#### 4. 発表雑誌：

雑誌名：Scientific Reports (Nature Publishing Group)

(2019年11月5日19時公表)

論文タイトル：

DISCOVER: A facile structure-based screening method for vinyl compound producing microbes

(日本語タイトル) DISCOVER：構造に基づくビニル化合物生産菌の簡便分離法

著者：Yuji Aso, Mei Sano, Hikari Kuroda, Hitomi Ohara, Hiroshi Ando, Keiji Matsumoto

DOI 番号： <https://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-52518-6>

#### 5. 用語解説：

- ・イタコン酸：プラスチックのほか、接着剤や塗料など種々の化学製品の原料として利用される化合物。微生物を用いて発酵生産されており、植物から作られる再生可能な工業原料として注目されている。今後、世界的な需要拡大が見込まれている。
- ・チオール・エン反応：ラジカル開始剤を触媒として起こるチオール (R-SH) とエン (末端二重結合を持つ化合物) とのラジカル付加反応。この反応により、イタコン酸の末端二重結合にチオールであるチオグリセロールを特異的に付加させることができる。
- ・溝呂木・ヘック反応：パラジウム錯体を触媒として起こるハロゲン化アリアルまたはアルケニル (R-X, XはF, Cl, Br, Iなどのハロゲン原子) と末端二重結合を持つ化合物との付加反応。この反応により、イタコン酸の末端二重結合にハロゲン化アルキルであるヨードベンゼンを特異的に付加させることができる。ヘック氏は本反応の発見により2010年にノーベル化学賞を受賞。

<本リリースおよび研究内容に関する問い合わせ先>

京都工芸繊維大学 繊維学系 (バイオベースマテリアル学専攻)

准教授 麻生 祐司 (あそう ゆうじ)

TEL/FAX : 075-724-7694 E-mail : aso@kit.ac.jp

〒606-8585 京都市左京区松ヶ崎橋上町1