

# 未利用資源を活かす革新的触媒の開発

SATテクノロジー・ショーケース2019

## ■ はじめに

食品加工工場などから排出される有機性廃棄物の処理は非常に難しいものが多い。これらの未利用資源は、そのままの状態では廃棄するしかない。例として、缶飲料の製造時に発生する大量のコーヒー粕が廃棄物として問題になっている。我々は、コーヒー粕に含まれるポリフェノール類の還元力・キレート能に着目し、鉄と混合する実験を開始した。添加した三価鉄が二価鉄に還元され安定な状態のポリフェノール鉄錯体となり、光触媒反応やフェントン触媒反応が持続することを発見した。これらの革新的触媒反応を用いて土壌や農産物の殺菌技術の開発に取り組んでいる。

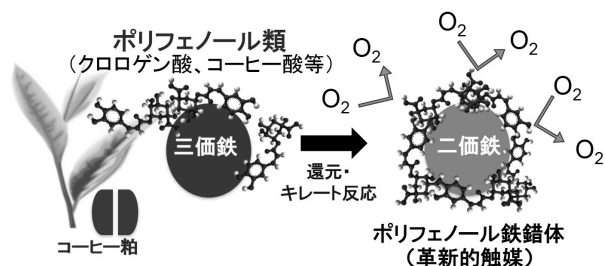


図1 - 清涼飲料工場から廃棄されるコーヒー粕を用いた革新的触媒の開発

## ■ 活動内容

近年、コーヒー粕のポリフェノール類と鉄を用いることで優れた機能を有する植物用鉄供給資材（ポリフェノール鉄錯体）を開発した。このポリフェノール鉄錯体の鉄は植物が吸収しやすい二価鉄であるため、土壌に施用した場合に野菜および水稻の鉄含有率を高めることができる（Morikawa & Saigusa, 2008, Morikawa & Saigusa, 2011）。一方、このポリフェノール鉄錯体に光を照射するだけで殺菌が出来る（光触媒反応）。さらに、過酸化水素（ $H_2O_2$ ）を併用することで大量のラジカル類が安定的に発生する（Morikawa, 2014, Morikawa & Shinohara, 2016, 森川、2016）。

この触媒反応を利用することにより、施設トマト栽培において深刻な被害をもたらす土壌伝染病の青枯病に対して強い発病抑制効果があることを実験室レベルで確認した（図2）。青枯病が抑制されることを、トマトを用いたポット試験で実証した（Morikawa, 2018）。図3に示したように、この殺菌効果がフェントン反応触媒で発生するヒドロキシ

ルラジカル（ $\cdot OH$ ）によることをESR（電子スピン共鳴）スピントラッピング法）により確認した。また、コーヒー粕中のコーヒー酸やクロロゲン酸が $\cdot OH$ の発生に関与していることも証明した（Morikawa, 2018）。



図2 - 革新的触媒のフェントン反応による土壌病害防除  
a) 対照、b) 革新的触媒

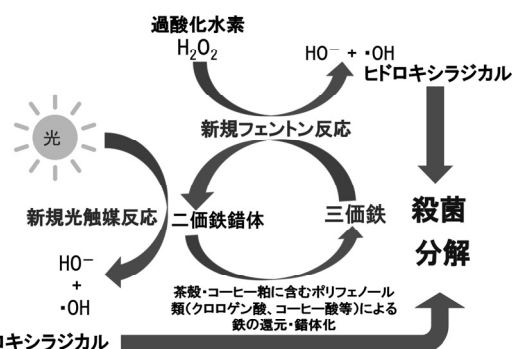


図3 - 推定されるポリフェノール鉄錯体による殺菌・分解のメカニズム

## ■ 今後の展望

今後は本触媒系を利用し、農業分野に限らず、水産分野、工業分野、食品分野等でも利用できる技術を開発する。

## ■ 関連情報等

### ・文献

- [1] Morikawa, C.K. *Scientific Reports*, 10.1038/s41598-018-28078-6 (2018).
- [2] Morikawa, C.K. and Makoto S. *Water Science and Technology*, 73(8):1872-1876 (2016).
- [3] 森川クラウジオ健治 *化学と生物*, 54(5):312-314 (2016).

### ・特許

特願2010-080614、特願2010-080605、特願2013-176411

代表発表者 森川クラウジオ健治  
(もりかわ くらうじお けんじ)

所 属 農研機構 野菜花き研究部門

問合せ先 〒305-8517 茨城県つくば市観音台 3-1-1  
TEL:029-838-7599 FAX:029-838-7599  
ckm@affrc.go.jp

■キーワード: (1) ポリフェノール鉄錯体  
(2) 光・フェントン反応触媒  
(3) 殺菌・分解