

葉面酵母の酵素を利用して 生分解性プラスチックを分解する

SATテクノロジー・ショーケース2014

■ はじめに

農業用のマルチフィルム(マルチ)は、畑の畝に設置するシートで、保温・保湿・雑草防除効果があり、品質の良い作物の安定した生産の為に必要不可欠である。しかしながら、作物収穫後の使用済みのマルチは、畑から引き剥がして回収し、土を洗い落とすという重労働がある上、業者に処理費用を払い、廃棄物として引きとってもらう必要がある。そこで、ポリエチレン製マルチから、生分解性プラスチック(生プラ)製マルチに置き換え、作物収穫後に適度に分解したマルチを畑に鋤き込み、微生物の力で水と二酸化炭素に分解させるという試みがなされている。

一方、生プラの生分解性は、その構造と周囲環境に大きく影響を受けるため、よりマルチとしての強度を備えることにより、逆に農家の意図したように分解が進まないというジレンマが生じることがある。このような場合に、生プラを効率的に分解する酵素を、畑のマルチに直接散布処理することにより、生プラマルチの分解促進が可能となり、農業の省力化につながると考えた。

そこで我々は、植物表面のクチクラ層が、生プラと同じ脂肪酸ポリエステル構造であることに着目し、植物から様々な生プラを効率的に分解する葉面酵母 *Pseudozyma antarctica* (*P. antarctica*) を単離し、生プラ分解酵素(PaE)の取得に成功した(図1: PaEによるPBSAフィルムの分解)。現在は、PaEの大量生産と、圃場でのPaEを利用した生プラマルチの分解促進技術の開発を行っている。

■ 活動内容

1. 生プラ分解酵素PaEの大量生産技術の開発

酵素を畑に直接散布するという技術は、これまでにないため、まずは組換え技術ではなく、野生の酵母から生プラ分解酵素を大量生産し、技術の確立を目指す必要がある。一方、葉面酵母 *P. antarctica* の単離においては、植物表面を模した貧栄養条件の培地を用いて探索を行っていた。しかしながら、PaEの生産量は少ないため、培地組成の検討から、PaEの大量生産技術の開発を始めた。

三角フラスコを用いた培養試験によって、リン、マグネシウム、ビタミン、微量元素の適正値を調べた。続いて、炭素源について検討を行ったところ、キシロースを用いることで、PaEの生産量が飛躍的に向上することを見出した。さらに、卓上型培養リアクター(図2)を用いて培養条件を最適化することにより、当初の100倍の酵素濃度、1万倍の生産効率を達成した。

2. 圃場での生プラマルチの分解促進技術の開発

実験室内での試験によりPaEの生プラマルチ分解促進効果が認められたことから、温室でのポット試験、農業環境技術研究所敷地内のビニールハウス内に設置した新品の生プラマルチのPaE散布による分解試験とスケールアップを進めていった。現在は、露地での設置数か月後のマルチの分解試験や、PaE散布量の適正值の検定、PaE処理後マルチの畑地への鋤き込み試験等を行っている。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

これまでの研究成果は、論文7報の他、取得特許2件(特許第4915593号等)、公開特許3件(特開2013-048563等)、出願特許2件(特願2013-002018等)に報告している。また、今年度より、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(シーズ創出ステージ: 25017a)に採択され、産総研の環境化学部門、生物プロセス部門と共同研究を行っている。なお、生プラの普及のために日本バイオプラスチック協会(JBPA)が活動している。

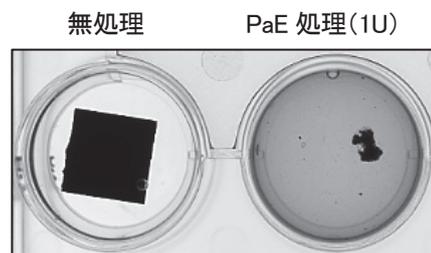


図1 PaEによるPBSAフィルム分解の様子(3時間後)



図2 5L容の卓上型培養リアクターでの培養の様子

代表発表者 渡部 貴志(わたなべ たかし)
所 属 (独)農業環境技術研究所
生物生態機能研究領域
問合せ先 〒305-8604 茨城県つくば市観音台 3-1-3
TEL:029-838-8355 FAX:029-838-8355
takawata@affrc.go.jp

■キーワード: (1) 葉面酵母
(2) 生分解性プラスチック
(3) 酵素の大量生産
(4) 圃場試験