



# 植物のもつ有用な性質・成分の効果的利用

Keywords: 植物、遺伝子組換え、培養

## ● 研究概要

遺伝子組換え技術と各種生物の培養技術を利用して、植物のもつ有用な性質を引き出し、あるいは有用物質を効率的に生産する方法の開発に取り組んでいます。そのために用いる培養方法の開発にも取り組んでいます。



所属 生物工学科  
細胞工学研究室  
教授

氏名 秋田 求  
Akita Motomu

akita@waka.kindai.ac.jp

## ● 研究テーマ

### ・有用微生物・植物の効率的培養法の開発

(1) 植物組織培養技術は、有用な形質を有する株や無病の苗などをクローン増殖することに利用できる。ワサビ、ミズゴケほか種々の園芸植物などを対象にしている。無菌の植物を得て培養条件を決定している。伝統的な培養方法に加えて、ガス透過性フィルムの利用(図1はイチゴに利用した例)などによって、効率よく増殖させる方法を開発している。



図1 ガス透過性フィルム容器を用い液体培地中で成長させたイチゴ植物体

(2) ガス透過性フィルムを利用し、微生物や植物の効率的な培養方法を開発している。機械通気と攪拌操作フリーの培養容器の開発を試みている。大腸菌など微生物、微細藻類、植物器官培養への利用を計画している。

### ・新規ペルオキシダーゼの生産と利用

キトサンを投与するとコケから分泌されるペルオキシダーゼ(Prx34)を見出し大腸菌やブレヴィバシラスを用いて生産し、利用するための検討を行っている。

表1 ヒメツリガネゴケ由来ペルオキシダーゼ(Prx34)はセイヨウワサビのペルオキシダーゼ(HRP)よりも著しく高い比活性を有する(ABTS酸化活性による)

(1) 大腸菌で組換えタンパク質を生産させる際、目的タンパク質を細胞外に分泌させることを可能にするシグナルペプチドを見出した。他の組換えタンパク質を大腸菌を用いて生産する技術への応用が期待される。

由来	名前	比活性 (U/mg)
セイヨウワサビ*	HRP	450
ヒメツリガネゴケ	Prx34	$1.5 \times 10^4$

\*市販品(和光)

(2) 大腸菌に生産させた組換えPrx34は、市販され一般に使用されているセイヨウワサビのペルオキシダーゼ(HRP)と比較して高い比活性を有し(表1)、より広いpH域で活性を保持し、高温下での保管に耐える可能性が高いことがわかった。ペルオキシダーゼを使用する種々の製品や、生化学反応を利用する各種工程に対して、本酵素を利用することが期待される。

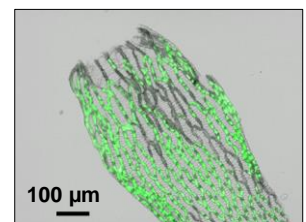


図2 ミズゴケ葉でGFP遺伝子を一過的に発現させた例。ミズゴケの葉の生細胞が緑色の蛍光を呈している

(3) 大腸菌およびブレヴィバシラスに生産させた組換えPrx34を高度に精製する方法を明らかにした。これは、本酵素を実用化する際の重要なポイントである。

### ・植物の遺伝子操作法の開発

現在までに遺伝子組換え法が明らかになった植物は、比較的少数である。いくつかのモデル植物を材料として、それらの遺伝子を操作する方法を検討している。現在、アグロバクテリウム法、電気穿孔法、ポリエチレングリコール法を試みることができる。(図2はミズゴケの葉に電気穿孔法で緑色蛍光タンパク質(GFP)を導入し一過的な発現を観察した例)

## ● 論文・発表等

### 【論文】

1. Quickly-released peroxidase of moss in defense against fungal. *New Phytologist*, Vol. 183, p 432 – 443 (2009)
2. Involvement of a class III peroxidase and the mitochondrial protein TSPO in oxidative burst upon treatment of moss plants with a fungal elicitor. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. Vol. 25, p. 363–371 (2012)
3. Protein secretome of moss plants (*Physcomitrella patens*) with emphasis on changes induced by a fungal elicitor. *Journal of Proteome Research*, Vol. 13, p. 447 – 459 (2014)
4. Infection of the Sunagoke moss panels with fungal pathogens hampers sustainable greening in urban environments. *Science of the Total Environment*. Vol 409, p. 3166–3173 (2011)
5. Sunagoke moss (*Racomitrium japonicum*) used for greening roofs is severely damaged by *Sclerotium delphinii* and protected by a putative *Bacillus amyloliquefaciens* isolate. *Frontiers in Microbiology*, Vol. 10, 372 (2019)