

## ■ 研究課題名

# エイコサノイド生産スーパーゼニゴケ植物工場システムの開発

## ■ 研究の目的

プロスタグランジンをはじめとしたエイコサノイドは、動物の重要な生理活性物質で、医薬品や研究用試薬として高い需要がある。現在、エイコサノイドは化学合成によって合成されており、非常に高価である。そこで本研究課題では、生物を用いた安定かつ安価なエイコサノイド生産システムを開発することを目的とする。そのために、エイコサノイドを生産する遺伝子組換えゼニゴケ（スーパーゼニゴケ）を作出する。さらに、このスーパーゼニゴケを効率的に栽培し、エイコサノイドを抽出するためのゼニゴケ植物工場システムの開発を目的とする。

## ■ 研究項目・実施体制（◎は技術コーディネーター）

- ①スーパーゼニゴケの作出（◎大山莞爾／石川県立大学）
- ②ゼニゴケ連続栽培法の開発（徳本修一／株式会社総合園芸）
- ③ゼニゴケ閉鎖型植物工場の開発（沖村幸夫／北陸電力株式会社）
- ④ゼニゴケより搾汁・総油脂の抽出法の開発（増井 芽／株式会社アクトリー）
- ⑤ゼニゴケ総油脂中のLCPUFA、エイコサノイドの分析、油脂成分の分画法と製品化の開発（松平直久／小太郎漢方製薬株式会社）



大山莞爾

## ■ 研究の内容・主要な成果

- ①スーパーゼニゴケの作出…オゴノリのシクロオキシゲナーゼ遺伝子をゼニゴケに導入することにより、エイコサノイドの1種であるプロスタグランジンを合成する植物「スーパーゼニゴケ」を世界で初めて作出した。さらに、in vitro 反応系の開発によって、薬剤に供する量のプロスタグランジンの生産に成功した。
- ②ゼニゴケ連続栽培法の開発…年間を通して**安定的に**効率よくスーパーゼニゴケを栽培するために、栽培マットを開発し、**散水量の少ない**散水方法を開発した。
- ③ゼニゴケ閉鎖型植物工場の開発…移動式多段縦型栽培装置を開発するとともに、効率的な光照射法ならびに収穫法を開発した。そして、②の成果と合わせて、閉鎖型植物工場システムを開発した。
- ④ゼニゴケより搾汁・総油脂の抽出法の開発…ゼニゴケから効率的に搾汁し、総油脂を抽出する方法を開発した。また、ゼニゴケ抽出残渣を処理する方法を開発した。
- ⑤ゼニゴケ総油脂中のエイコサノイドの分画法と製品化の開発…ゼニゴケからエイコサノイドを簡便に分離・分析する方法、ならびに製品（カプセル錠）化する方法を開発した。

## ■ 今後の展開方向・見込まれる波及効果

- ①植物によるプロスタグランジン生産が可能となったことで、より環境に優しく低コストのエイコサノイド生産システムが構築できる。それにより、プロスタグランジンを用いた医薬研究の発展に大きく寄与できる。
- ②開発したゼニゴケ栽培システムは、スーパーゼニゴケはじめ様々な植物に応用でき、植物工場の可能性を大きく広げることができる。
- ③開発したゼニゴケからのエイコサノイド抽出・製品化技術は、様々な化合物に応用でき、植物工場による付加価値の高い有用物質生産に貢献できる。

## ■ 公表した主な特許・論文

- ①特願2011-40304：オゴノリ由来のシクロオキシゲナーゼの遺伝子及び該遺伝子を利用するプロスタグランジン類生産方法：石川県立大学
- ②特願2011-168547：植物用栽培床及び植物栽培方法：北陸電力株式会社
- ③特願2009-201107：蘚苔類からの油脂類抽出方法：株式会社アクトリー
- ④H. Kanamoto, M. Takemura et al. Identification of a cyclooxygenase gene from the red alga Gracilaria vermiculophylla and bioconversion of arachidonic acid to PGF<sub>2α</sub> in engineered E. coli. Appl. Microbiol. Biotechnol., 91, 1121-1129, 2011
- ⑤S. Nagaya, M. Takemura et al. Endogenous promoter, 5' -UTR and transcriptional terminator enhance transient gene expression in a liverwort Marchantia polymorpha L. Plant Biotechnol., 28, 493-496, 2011

■ 研究成果の具体的図表

