

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: 共生ネットワークの分子基盤

2. 研究代表者名: 川口 正代司 (東京大学大学院理学系研究科 助教授)

### 3. 研究概要

多くの陸上植物の根には菌根菌が共生しており、土壌中のリンなどの養分を効率よく植物体へ供給している。また個々の植物は、これら菌根菌の菌糸を介して”共生ネットワーク”を構成しており、種々のストレスに対する抵抗力を高めている。本研究は、菌根菌共生に必須な宿主遺伝子のクローニングとその機能を解明するとともに共生変異体の系統的な表現型を解析し共生ネットワークの全容に迫るものである。本研究で得られた知見は、より高効率な共生能を植物に賦与し、生産性の向上に寄与するものと期待される。

### 4. 中間評価結果

#### 4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み

CASTOR、POLLUX、NUP80、KLAVIER、CYCLOPSなどの宿主因子の同定や、菌根菌に対する宿主植物認識シグナル物質Branching factor (BF)の構造決定に成功するなど、着実に進捗しており高く評価できる。

一方、菌根菌特異的共生変異体の取得に多少手間取っているように見受けられるが、菌根菌が生産するシグナル物質Myc factor(MF)との関連性を追求する上で必須なことから、その取得に努めてほしい。

#### 4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み

質の高い論文を数多く出しており、科学的インパクトは高くこの分野を先導していると言える。特に生物学と天然物化学の異なる分野の研究者が結集し、物質ならびに遺伝子の両面からバランス良く解析を進め、その結果、世界に先駆けて宿主植物認識シグナル物質(BF)の同定に成功したことは特筆に値する。

菌根菌が生産するシグナル物質(MF)の同定は、すでにアッセイ系も確立しており、(BF)を同定した高い技術力をもってすれば期間内に成功するものと期待できる。

菌根・根粒の形成過程に共通する宿主因子としてCommon Sym Pathwayに位置している4つの因子CASTOR、POLLUX、NUP80、CYCLOPSの同定に成功した。それら因子はNodファクターと協働してカルシウムスパイクを起動させ、それによるイオン流出が菌根菌や根粒菌共生に重要な役割を果たしていることを明らかにしており、今後、共生関係成立機構の全容が解明されることを期待する。

#### 4 - 3 . 今後の研究に向け

共生と病原菌感染とは紙一重のところでも大きく植物側の応答が異なってくる。病原菌応答との比較をすることで、植物と微生物の相互作用に関する理解がさらに深まるものと考えられる。また、植物側の光合成産物の分解との関係についても解析が進めば、共生関係の理解がさらに進むものと考えられる。

今後、(BF)や(MF)と宿主因子の相互作用や、下流で働く因子の解析を行い、最終的には共生成立の分子機構の全貌に迫るモデルを示すことと期待している。

#### 4 - 4 . 戦略目標に向けての展望

植物の養分吸収、窒素固定において重要な共生関係を理解するものとしてきわめて重要な課題である。分子生物学および天然物化学の両側面からのアプローチにより共生のメカニズム解明に迫る優れた成果を数多く生みだし、自然科学の発展に大きく貢献する研究である。

#### 4 - 5 . 総合的評価

全体的に高く評価できる。

現状では菌根菌や根粒菌の農業現場での利用は進んでおらず、本課題の成果は新しい利用技術の開発につながるものと期待される。しかしながら現時点では植物の生産性向上や環境負荷低減型農業にどのように応用され得るのが見えてこない。課題終了時までに応用への道筋を示して欲しい。