

# 共生ネットワークの 分子基盤とその応用展開



## 有限な肥料の代替として「菌根菌」の可能性を探る

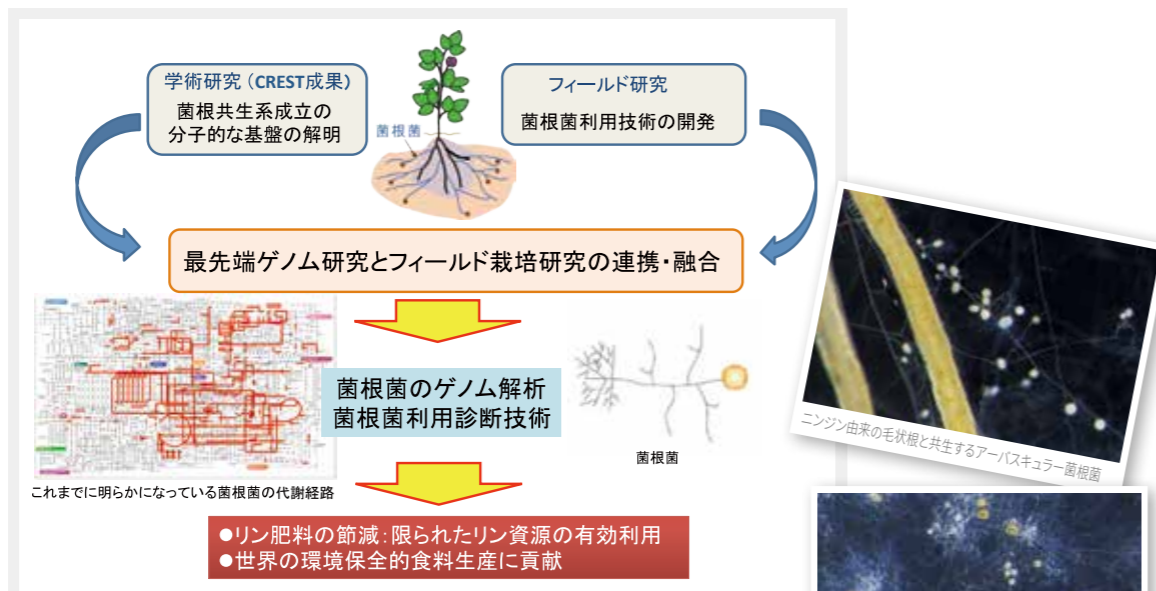
農業は私たちの日々の暮らしを支えるものですが、そこで使用する肥料のひとつに、リン肥料があります。リン肥料の原料となるリン鉱石は有限な資源であり、日本では輸入に100%依存しているため、その節減は未来の農業や食糧需給問題を考える上で大きな課題となっています。課題解決の糸口として注目されているのが、7~8割の維管束植物の根に共生する「菌根菌」です。

私たちは菌根菌の性質を利用して植物を育てることでリン肥料の節減ができないかと考え、菌根菌と植物の共生の仕組みの解明を行っています。これまでにCRESTでの研究の中から大阪府大のグループが、菌根菌を活性化する因子が「ストリゴラクトン」という植物産生物質であることを発見するなど、共生の仕組みを解き明かすための分子基盤の知見を得ました。

## 菌根菌の利用技術を開発し、農業に変革をもたらす

ACCELでは今までに得た知見と栽培試験を組み合わせることにより、最適な菌根菌の利用技術の開発を目指します。菌根菌のゲノムを解読するとともに実際にフィールドで接種試験を行い、リン肥料節減の効果を評価します。それに基づき、菌根菌の利用診断技術を開発していきます。

菌根菌を活用し、リン肥料の消費を抑えられれば農業が大きく変わり、現在世界を悩ませている食糧需給問題の解決にも貢献することができます。



### 菌根菌

菌根菌とは植物の根に共生する菌類で、植物から糖分などの光合成産物を得る一方で、土壌中へ伸ばした菌糸によりリン酸などの養分や水分を効率よく吸収し、植物へと供給しています。本研究で扱っているアーバスキュラー菌根菌は単独では生育できない「絶対共生菌」で、植物の病害抵抗性を高めるなどの有用な働きも持っています。

### 研究代表者

川口 正代司

自然科学研究機構 基礎生物学研究所 教授

アーバスキュラー菌根菌は、4億年以上前の化石にも見られる古い生物ですが、その生態は謎に包まれています。共生の仕組みを明らかにすることにより、効率的な培養技術を確認し、それを活用して植物生産と環境保全を実現していくのが私の目標です。これまでにマメ科のモデル・ミヤコグサを使って、共生が上手くいかない菌根菌の変異体を多数単離してその原因遺伝子を捕まえることで、メカニズムの解明を進めてきました。

ACCELでは、フィールドの専門家を含む多くの研究機関と連携して研究を進めています。私たちメカニズム解明グループは、最も代表的なアーバスキュラー菌根菌のゲノム解読から、なぜ植物が存在しないと増殖できないのか、単独では培養できないのかを明らかにしていきます。

アーバスキュラー菌根菌は陸上植物の最も普遍的な共生菌。共生に依存した孢子形成と増殖のメカニズムを明らかにしたいと思っています。



### プログラムマネージャー

齋藤 雅典

科学技術振興機構 ACCELプログラムマネージャー

私は農学・土壌学を専門にしており、PMとしてラボからフィールドへ、つまり基礎研究を農業の現場に還元する役割を担っていきたくと思っています。

ACCELでは、最先端のゲノム研究と栽培試験の間をつなぐとともに、栽培試験のオーガナイズも行っています。多くの参画メンバーと協働して、環境要因の異なる全国各地のさまざまな土壌で大豆やトウモロコシなどを栽培し、菌根菌の効果を診断しています。その分析結果をもとに、それぞれの場所に対して最適な菌根菌の「処方箋」を提示するようなシステムを構築できればと考えています。将来的には、その土地ごとに異なる土壌生態系の機能を活用した、新しい持続可能な農業を海外展開も含めて提案していきたくと思っています。

本研究では、土地ごとの環境要因の違いや気候の年次変動に悩まされる苦労もありますが、農作物がうまく育ったときの喜びは格別です。

菌根菌によってリン肥料を  
節減できれば、  
食糧生産という  
21世紀の課題解決に  
つながります。



### PROFILE

MASAYOSHI KAWAGUCHI

1992年、東京大学大学院理学系研究科博士課程修了。東京大学、新潟大学を経て、2009年より現職。根粒形成や菌根形成を制御する宿主因子群の解析や菌根菌のゲノム解読などの研究開発に従事。理学博士。

### PROFILE

MASANORI SAITO

1981年、東京大学大学院農学系研究科博士課程修了。同年、東北農業試験場（現：農業・食品産業技術総合研究機構）に入職。東京大学、東北大学などを経る。これまでに、菌根菌の生態・機能・利用や、リン資源有効利用などの研究開発、コーディネーター業務に従事。農学博士。