

「植物の機能と制御」

平成 13 年度採択研究代表者

西澤 直子

(東京大学大学院農学生命科学研究科 教授)

「植物の鉄栄養制御」

1. 研究実施の概要

全陸地の25%を占める石灰質アルカリ土壌では、植物は生育に必要な鉄を吸収できないために、極めて農業生産性の低い不良土壌となっている。本研究では植物の鉄栄養を制御する機構を明らかにすることによって、これらの不良土壌でも生育する石灰質アルカリ土壌耐性植物を創製し、食糧の増産と沙漠の緑化を目指す。また、世界に約37億人と推定される鉄欠乏貧血症を改善する機能性食品としての超高鉄含有米を創製する。消費者の懸念を払底し、安心感のある形質転換作物にするために、これらの新機能植物からはすべてマーカー遺伝子を取り除くことができるように、植物形質転換用大容量マーカーフリーベクターを開発する。これらの目的を達成するための基礎研究として、以下の3項目に目標を定めて研究を推進する。

①オオムギの鉄欠乏に応答する制御系の解明

イネ科植物は鉄欠乏を感知すると、根でムギネ酸類を合成し、根圏に概日リズムを持って分泌し、土壌中の不溶態の鉄をキレート化して「鉄・ムギネ酸」トランスポーターを通して吸収する。オオムギの、鉄欠乏に応答して発現が誘導される遺伝子のプロモーター領域に存在するはずの鉄欠乏応答性シスエレメントと、このシスエレメントと相互作用をするトランス因子を同定する。

②鉄の吸収、移行、転流の分子機構の解明

ムギネ酸生合成の中間体ニコチアナミンは、イネ科以外の植物では体内の金属イオンの輸送に関与していると考えられ、鉄は「鉄・ニコチアナミン」として転流することが示唆されている。「鉄・ニコチアナミン」トランスポーターと「鉄・ムギネ酸」トランスポーターの遺伝子を単離し、特に種子特異的なトランスポーターを同定する。種子への鉄集積の制御が可能になり、超高鉄含有米の開発に貢献できる。

③ムギネ酸類分泌の分子機構の解明

オオムギが概日リズムを持ってムギネ酸類を分泌する機構を分子レベルで解明する。とりわけ未同定のまま残されているムギネ酸類分泌トランスポーター遺伝子を単離することを目指す。

2. 研究実施体制

東京大学グループ

- ① 西澤直子(東京大学大学院農学生命科学研究科、教授)

- ② 石灰質アルカリ土壌耐性植物の創製、超高鉄含有米の創製、オオムギの鉄欠乏に応答する制御系の解明、鉄の吸収、移行、転流の分子機構の解明、ムギネ酸類分泌の分子機構の解明、植物形質転換用大容量マーカーフリーベクターの開発

東京農業大学グループ

- ① 樋口恭子(東京農業大学生物応用科学科、講師)
- ② 石灰質アルカリ土壌耐性植物の創製、超高鉄含有米の創製

電力中央研究所グループ

- ① 吉原利一(電力中央研究所 我孫子研究所生物科学部、主任研究員)
- ② 超高鉄含有米の創製、オオムギの鉄欠乏に応答する制御系の解明

東北大学グループ

- ① 三枝正彦(東北大学大学院農学研究科、教授)
- ② 石灰質アルカリ土壌耐性作物の現地圃場における検定

ロックフェラー大学グループ

- ① Nam-Hai Chua(ロックフェラー大学植物分子生物学研究室、教授)
- ② 植物形質転換用大容量マーカーフリーベクターの開発