

留学報告書

学部 応用生物科学部

学科 農芸化学科

職名 助教

氏名 齋藤 彰宏

1. 留学先：フランス国立農学研究所・植物生化学分子生理学部門・鉄輸送シグナルTSF (MeMo) グループ・モンペリエ (フランス)
2. 研究課題：分子遺伝学的観点における光合成ならびにその関連プロセスに関する鉄栄養研究-ゲノムワイドアソシエーション解析 (GWAS 解析) を用いた候補遺伝子同定と機能解析-
3. 留学期間：2019年4月1日～2020年3月31日
4. 研究実績：

留学者の研究テーマは、発芽した植物の中で、成長に必須な鉄分を「適切な場所に」、「適切な量を」、「適切な時期に」動かすのに必要な遺伝子の探索であった。留学先研究チームでは、これまでに植物体内の鉄移動を定量的に画像解析する方法を確立しており、この方法を応用して新しい発見につなげることを目指していた。

そこで、留学者はチーム内の共同研究者とともに世界中に生育する様々なシロイヌナズナの亜種 (アクセッション系統) 間でこの鉄移動の様子を比較した。具体的には、数百種のアクセッション系統のゲノム情報と、発芽後の鉄移動パターンの違いを関連付ける「GWAS 解析」という方法を用いた。その結果、発芽初期の鉄移動と関連のある新規遺伝子が複数見つかり、留学者はそれらの遺伝子の機能を調べた。

この中で、特定のある遺伝子が正常に働かなくなると、発芽後の胚軸での鉄移行能が低下し、葉の緑色が薄くなることが明らかになった。世界各地のシロイヌナズナにはこの遺伝子の配列にわずかな違いがあり、その違いによって発芽直後の貯蔵鉄の移動パターンの違いを生んでいると推測された。

留学者は、この遺伝子の他にも葉緑体内に存在する機能不明の鉄タンパク質の解析を行った。その鉄タンパク質は、発芽直後の葉緑体内で、鉄を光化学系という光合成を担う場所へ分配する役割を持っていた。このタンパク質をコードする遺伝子もまた、発芽時や特定の環境では光合成機能に影響を及ぼしていることが分かってきた。

こうした研究を通して、様々な植物が芽を出してから光合成をするまでの時間になぜ差があるのか、早く緑化する利点と欠点は何か、という作物の成長に重要な疑問を明らかにすることにもつながる。留学者は、そうした植物の緑化戦略と種子内の貯蔵鉄の利用速度の関係も含めて、今後もフランスの共同研究者らとともに連携しながら研究を進めていく方針である。