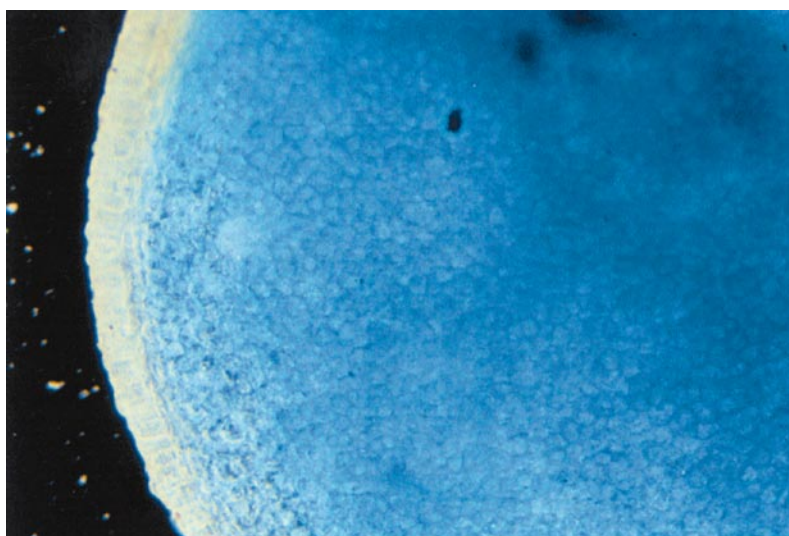


Novel Gene Function Involved in Higher-Order Regulation of Nutrition-Storage in Plants

植物の栄養貯蔵に関わる高次制御系の 新規遺伝子機能の解明と利用基盤

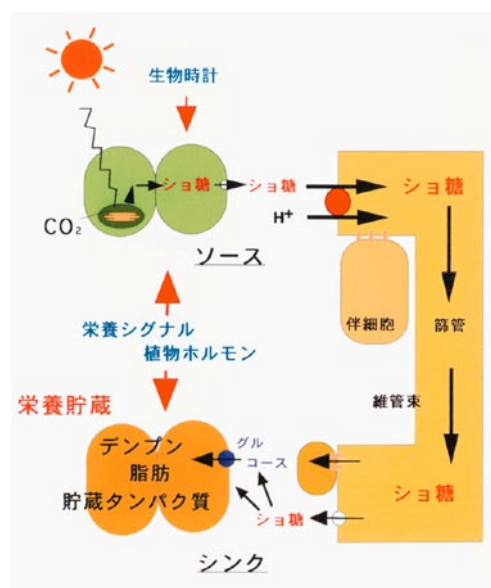
プロジェクトリーダー 中 村 研 三

名古屋大学 大学院生命農学研究科
教授



1. 研究の目的

植物は葉の光合成で作る炭水化物や、根から吸収する窒素栄養源などを使って次々と新しい器官を作って成長し、成熟期に入ると次の世代の繁殖に備えて栄養分を貯蔵部位に再配分して種々の貯蔵物質として貯蔵します。同化・吸収した栄養源の輸送・再配分による貯蔵は、光合成と共に作物生産性の基盤となる機能であり、植物個体の栄養貯蔵効率を向上させたり、その能力を有用物質生産に利用することが望まれています。植物が貯蔵部位である種子やイモなどのいわゆるシンクに栄養を貯蔵する働きは、栄養源を輸出するソース組織の働きとの密接なコミュニケーション、成長から貯蔵への転換、形づくりとの連携、環境への応答などのもとに発揮される統合的な機能です。個々の貯蔵物質の集積機構については分子・細胞レベルで多くの知見が蓄積しつつあり、またこれらの機能が、個体成長の過程で全体との調和を保ちつつ、体の特定部位で発揮される仕組みについての解明の糸口となる分子の同定が始まっています。本研究プロジェクトでは、ゲノム解析情報の豊富なモデル植物を使い、個体レベルでの栄養貯蔵の高次制御に関与する新しい遺伝子の同定とその機能の解明を行い、栄養貯蔵効率の改良や、それを利用した新しい物質生産系の開発のための基盤開拓を進め、有用植物分子育種の材料を提供することを目指します。



2. 研究の内容

本研究プロジェクトでは、植物の栄養貯蔵機能を総合的に理解するために、シロイヌナズナとイネを主な研究材料として、以下のような研究を進めています。

1) シンク・ソース機能の栄養情報や植物ホルモンによる制御

植物体内を輸送される糖は、ソース部位で働く光合成系遺伝子やデンプンや脂質分解系の遺伝子の発現を抑制し、一方でシンク部位で働く栄養貯蔵に関わる遺伝子の発現を活性化するシグナルとして作用することが明らかになっています。こうした糖レベルに応答した遺伝子発現制御はシンクとソースの間の相互作用の重要な要素であると考えられます。シンク部位で働く貯蔵タンパク質遺伝子とソース部位で働くデンプン分解酵素遺伝子の発現制御を中心に、糖応答性に関わるシグナル伝達や転写制御の分子機構を解明する研究を進めています。その一つのアプローチとして、シロイヌナズナに糖誘導性プロモーターの下流にルシフェラーゼ・レポーター遺伝子を繋いだ融合遺伝子を導入し、生物発光を利用して糖に応答した遺伝子発現が異常になった突然変異株を多数単離して解析しています。また、これら遺伝子の発現には植物ホルモンが種々の影響を与えることから、栄養情報応答と植物ホルモンへの応答との関係を分子レベルで解明する研究も進めています。

2) 貯蔵タンパク質遺伝子の高発現をもたらす制御情報の統合

貯蔵タンパク質遺伝子の貯蔵器官に特異的な高レベル発現をもたらす機構を解明するために、遺伝子の転写制御のレベルで器官特異的な発現制御に植物ホルモンや栄養情報に応答した調節機構がどのように統合化されているかを明らかにする研究を進めています。

3) 栄養源の輸送

イネの糖や窒素源のトランスポーターの遺伝子を多数同定しており、これら遺伝子が組織中のどの細胞で発現しているかなどの発現様式を詳細に解析し、またその発現を遺伝子導入によって改変することで、個々の分子が栄養源の再配分や栄養貯蔵にどのように関わっているかを明らかにする研究を進めています。

4) 生物時計機構とシンク・ソース機能制御

植物の生物時計機構や生物時計によるシンク・ソース機能や栄養成長から生殖成長への転換の制御を明らかにするために、シロイヌナズナの生物時計の支配下にある遺伝子を包括的な解析によって同定し、その発現をルシフェラーゼ遺伝子をレポーターに使うリアルタイムでモニターする系を構築しています。この系を用いて、生物時計制御に関する遺伝学的な研究を進めます。

5) 器官形成制御

器官の発生分化の過程を制御する遺伝子の働きを解明し、維管束系や種々の機能を分担した細胞の分化や配置が決定されていく過程を明らかにする研究を進めています。

これらの研究から、栄養源の輸送・再配分による貯蔵機能の発現を制御する新しい機能を担った遺伝子や、栄養源の輸送や貯蔵に関わる特定の細胞で特異的に働く遺伝子などが多数同定・単離されると期待されます。

3. 研究の体制等

期 間：2000年6月～2005年3月

構 成：プロジェクトリーダー、コアメンバー1名、メンバー4名

その他多数の大学院学生が参加。

実施場所：名古屋大学

大学院生命農学研究科、生物分子応答研究センター

遺伝子実験施設、大学院生命理学研究科

三重大学遺伝子実験施設

