

Gene Analysis of Plant Biodiversity and the Effects of Transgenic Plants on the Environment

遺伝子解析を基盤とする 植物多様性解析と環境安全性評価

プロジェクトリーダー 井 上 勲

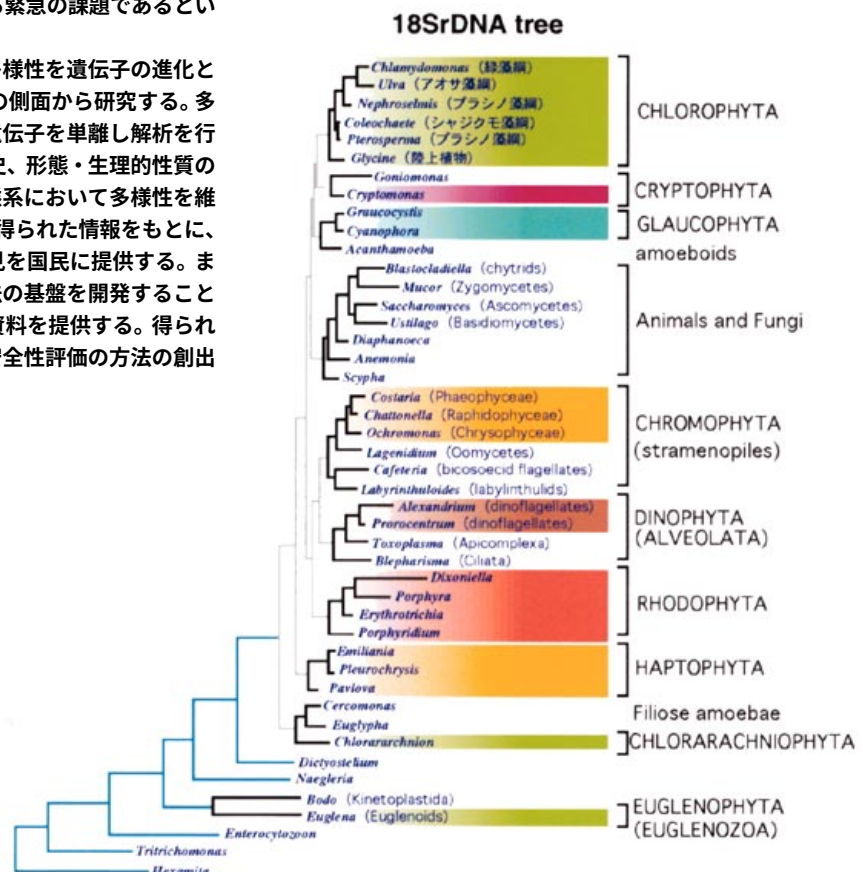
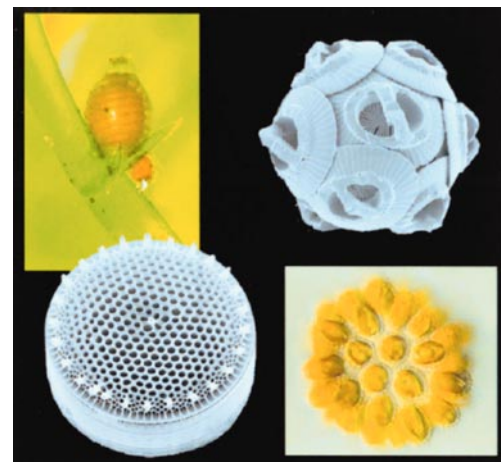
筑波大学 生物科学系 教授



1. 研究の目的

生物多様性の保全の必要性が国際的に論議され、わが国においても国民に広く支持されるようになった。しかし、生物多様性は40億年にわたって地球と生物が作り上げてきた極めて複雑なシステムの上に成立しているものであり、その科学的理解はまだ端緒についたばかりであるといえる。生物多様性には時間軸に沿って変化してきた系統進化的多様性と、その結果としての現在という断面にみられるさまざまな植物の形態や生活様式、生物同士の競争や共存といった生態学的な多様性がある。これらの正しい理解抜きには、現代社会が直面している生物多様性の保全や野外における遺伝子組み換え体の安全性の評価法の確立もあり得ない。生物多様性理解の充実には内外の要請に応える緊急の課題であるといえる。

本プロジェクトでは、植物を対象に、多様性を遺伝子の進化と生態系における遺伝的多様度という二つの側面から研究する。多様な植物から系統進化、生態学上重要な遺伝子を単離し解析を行うことで、多様性をもたらした植物の歴史、形態・生理的性質の進化を明らかにするとともに、現実の生態系において多様性を維持している遺伝子的機構の解明を目指す。得られた情報をもとに、生物多様性や環境保全に関する情報・知見を国民に提供する。また、遺伝子拡散や生態系への影響の評価法の基盤を開発することで、環境保全や希少種保全に関わる基礎資料を提供する。得られる成果は、将来の遺伝子組み換え植物の安全性評価の方法の創出につながるものと考えられる。



2. 研究の内容

1) 植物の系統の解明

植物は酸素発生型光合成を行う生物の集団であるが、これらが起源の異なる複数の生物群から構成されていることが明らかになってきた。真核生物に限っても、植物は9つの異なる生物群を含んでいることは間違いなく、陸上に繁栄する緑色植物はそのうちの一つにすぎない。地球の基礎生産者として重要なグループである緑色植物、黄色植物（珪藻や褐藻など）、そして外洋の主要な生産者であり、炭素循環に大きな役割を果たしているとされるハプト植物について、主要な分類群をカバーする培養株コレクションを確立し、これらについて、核、葉緑体、ミトコンドリアコード遺伝子および葉緑体とミトコンドリアゲノム上の遺伝子配列情報を用いて系統樹を構築し、それぞれの系統群における形質進化と種の多様化の道筋を明らかにする。

2) 頂端分裂組織の機能統御機構の進化の解明

単細胞性と多細胞性頂端分裂組織の機能統御機構の進化過程を推定する。そのために、(1) 種子植物の頂端分裂組織形成・維持およびそこでの器官形成に重要なホメオボックス遺伝子、piwi類似遺伝子群のホモログの発現様式・機能を、シダ植物やコケ植物で調べ、種子植物と比較する、(2) コケ植物ヒメツリガネゴケを用いて、頂端分裂組織の機能統御に関わる新規遺伝子をタギングライブラリー、ジーントラップライブラリー、アクチベーションライブラリーのスクリーニングによって単離し、それらのシロイヌナズナホモログの機能と比較する。

3) 光ストレス防御システムの遺伝子的解析

ストレスに対する適応は生態系における多様性に維持と進化に大きく係わり、植物が受けるストレスの多くは光ストレスに還元して考えることができる。光ストレス防御システムの多様性を遺伝子、生理的機能、生態のレベルで解明する。クラミドモナスとシロイヌナズナを用いて、クロロフィルbを持たない植物と過剰に持つ植物を遺伝子組み替えなどにより作製し、様々な環境条件下（光、温度、栄養）における成長速度や光合成活性を生理・生化学的に解析する。また、高密度で混植させた場合の競争を光ストレス防御システムの観点から調べる。さらに野外実験によって、自然生態系における生物多様性の変動メカニズムを解明する。

4) 自然集団における遺伝的多様性の解析

すでに生態的特性がよく把握されているサクラソウは自然集団において遺伝子の多様性がどのように変動するかを把握する格好の材料である。サクラソウを用いて、遺伝的変異と集団分化、マイクロサテライトDNAを用いた遺伝子流動解析を行う。さらに遺伝的多様性保全戦略を検討するために、授粉における生物間相互作用に係わる遺伝子座や繁殖成功に深く係わる形質や生態的な可塑性など、変動する環境下において重要な形質を支配すると考えられる遺伝子を中心に量的遺伝子座（QTL）をマッピングしたゲノム地図を作製する。

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1名、コアメンバー2名、研究協力者4名

実施場所：筑波大学生物科学系・北海道大学低温研究所

東京大学大学院農学生命科学研究科

岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所

