

MECHANISM OF RECOGNITION OF AND RESPONSE TO ENVIRONMENTAL SIGNALS IN PLANTS 環境シグナルに対する植物の認識・応答機構

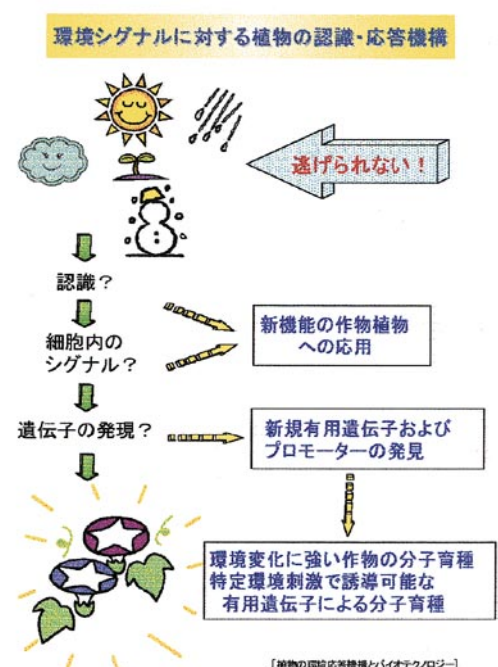
プロジェクトリーダー 近 藤 矩 朗

東京大学 大学院理学系研究科 教授



1. 研究の目的

陸上で太陽光のエネルギーに依存して生きるように進化した植物は、日々そして季節によって激しく変化する光、温度、水、無機栄養、物理的傷害、さらには病原菌などの外的環境に直接さらされながら生存を続ける能力を獲得した。器官発生のプログラムさえ、これらの環境の変化を織り込んだ柔軟なものとなっており、光という環境の変化に応じて発現する遺伝子を変え、上の写真のように葉の老化ですら、その時期を変えてしまう。また、リズムやホルモンのように外的環境に呼応して、あるいは、それとは自律して変動する内的な環境の変化が、さらに植物の生きざまを複雑なものにしている。分子生物学的手法によって、これらの環境変化に呼応して発現する遺伝子群の解析は目覚ましく進んだが、未だ植物の持つ環境変化に対する柔軟な応答を説明するに至っていない。この研究プロジェクトでは、これらの環境に呼応して発現の変化する遺伝子群の解析を進めることによって、植物の持つ環境への未知の応答能力を明らかにする。多くの新しい有用な機能を持った遺伝子の発見が期待される。また、環境変化の検知機構から遺伝子群の発現に至る植物体内におけるシグナルがいかなるものであるのかを明らかにし、21世紀に向けて有用植物の分子育種のための材料を提供することを目的とする。



2. 研究の内容

1. 外部環境: 光エネルギーが得られない夜間に植物はどう対応しているのか。植物にとっては生死にかかわるこの問題に関して、これまでの研究により、昼間とは違った多数の遺伝子の新たな発現が見つかり、その機能の解析と、発現を調節している機構を生化学的・分子生物学的手法により明らかにしようとしている。

光を感知するフィトクロムからのシグナルの筋道について、シロイヌナズナを用いた分子遺伝学的研究を進めている。写真右上は、さまざまな波長の光で植物を育てる装置。

UV被爆に対する植物の応答は、古くからアントシアンの合成蓄積をはじめとして、よく知られているが、その検知機構と、遺伝子発現に至る筋道について研究を進めている。

さらに、生物的外部環境として根粒菌のように、植物に共生する微生物に対する応答について、微生物からのシグナルを受け取って植物側の植物の遺伝子の発現に至る筋道を生化学的に明らかにする。その他の植物の生育に多大な影響を与えるいくつかのその他の環境に対しても、その応答におけるシグナルの伝達機構を分子遺伝学的手法を用いて明らかにする。

2. 内部環境: 植物の葉の形態形成に関与する遺伝子が、ホメオティック遺伝子として働くだけではなく、ホルモンレベルを変化させることによって植物体全体に影響を与えることが見いだされた。その仕組みの解明は、植物の体制構築にとってきわめて重要な知見を与えるものであり、また遺伝子発現の柔軟性にもつながるものである可能性がある。

植物は、フィトクロムを介して検知した昼夜の時間によって生物時計を調節していることがよく知られているが、ラン藻を用いてそこに関与する遺伝子を捕らえ、この時計の実体を明らかにしようとしている。図右下は、生物時計によって細胞が発光するように作製されたラン色細菌の遺伝子であり、この遺伝子を組み込んだラン色細菌を使って時計の遺伝子を見つけることに成功した。

3. 研究の体制

期 間: 1996年10月～2001年3月

構 成: プロジェクトリーダー 1名

コアメンバー 1名

研究協力者 8名

実施場所:

拠点: 東京大学大学院理学系研究科

生物科学専攻

副拠点: 名古屋大学

生物分子応答研究センター



藍色細菌 *Synechococcus* sp. PCC 7942

