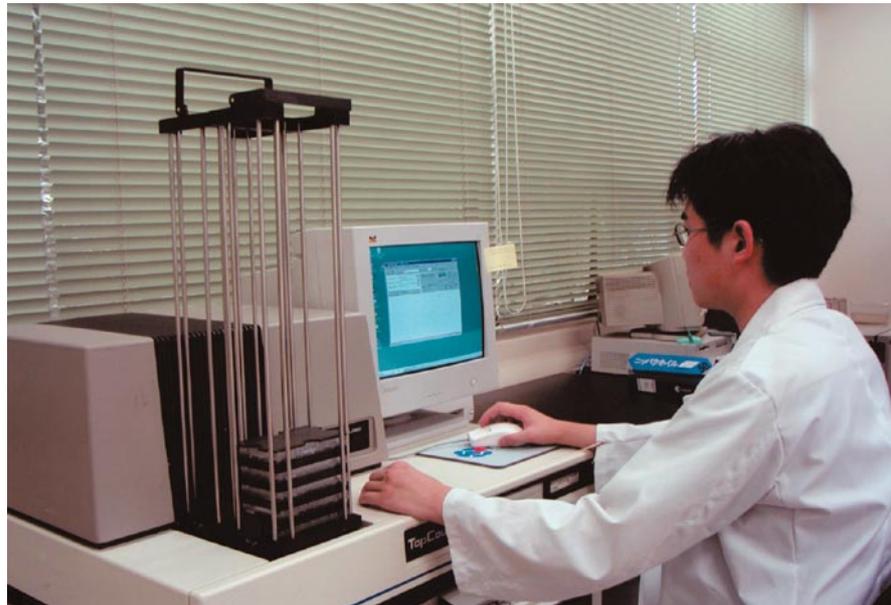


Analyses of Molecular Mechanisms Controlling
Plant Development and Production and
Evaluation of Useful Transgenic Plants
植物における個体統御機構解析と
有用遺伝子組換え植物の育成・評価



プロジェクトリーダー 鎌 田 博
筑波大学 生物科学系 教授



1. 研究の目的

近年の急速な人口増加や都市化に伴い、地球規模での食糧増産や環境修復が重要な課題となっており、このような問題を解決するための重要な手段として遺伝子組換え植物の利用が進められています。これまでにさまざまな遺伝子組換え植物が育成されてきましたが、必ずしも理想的な遺伝子組換え植物がいつも育成できるわけではありません。その主な原因の1つは、これまであまり研究されてこなかった植物個体全体を統御する機構(個体統御機構)の存在であり、この個体統御機構の壁をうまく乗り越えられたもののみが実用的な遺伝子組換え植物として利用されるわけです。これまでに、数種の遺伝子組換え農作物が開発され、我が国においても既に食品として利用されています。遺伝子組換え植物については、実験室内、隔離温室、隔離圃場と段階を追って実際に栽培し、その生育特性や環境影響評価を行い、最終的には食品としての安全性評価を実施することが義務づけられていますが、現行の評価手法に対して国民から疑問の声が上がっているのも事実です。

そこで、本プロジェクトでは、有用な遺伝子組換え植物を育成するために必要な植物個体統御機構について、その分子機構を解明するとともに、有用な遺伝子組換え植物を実際に育成し、実験室内、隔離温室、隔離圃場と段階を追って栽培し、純粋に科学的知見に基づいて、その安全性評価を実施し、生物多様性や遺伝子多様性の情報を活用しながら、新たな安全性評価手法を開発することを目標としています。これにより、遺伝子組換え植物に対する国民の不安を払拭し、遺伝子組換え植物の健全かつ有効な利用を図ることが期待されます。



2. 研究の内容

植物への遺伝子導入技術が開発されてから約20年が経過し、多種多様な遺伝子組換え植物が育成されてきましたが、導入遺伝子の機能から予想される通りの理想的な遺伝子組換え植物が必ずしも出来上がるわけではありません。その主な原因の1つは、植物が個体自身の形態や機能のある一定の状態に維持しようとする機構、すなわち、個体統御機構が存在するためであると考えられています。しかし、このような植物個体統御機構についてはこれまでその詳細についてはあまり研究が行われてきませんでした。そこで、本プロジェクトでは、以下の4つの側面について植物個体統御の分子機構を解析することを第1の目標としています。一方、そのような研究を通じて明らかにされた植物個体統御機構をうまく活用することで、導入遺伝子に基づく形質を予想通りに発現させる理想的な遺伝子組換え植物が育成されると考えられます。そこで、既にある実績のある植物ホルモンを中心に、実際に遺伝子組換え植物を育成し、実験室内実験、隔離温室実験、隔離圃場実験を実施して、環境安全性評価を行い、必要に応じて新たな安全性評価手法を開発することを第2の目標としています。

(1) 植物の初期発生を制御する分子機構の解析

植物個体全体の体制は受精後に形成される初期胚の時点で決定されてしまいます。そこで、体細胞不定胚誘導系を利用し、胚の誘導・発達・器官分化を制御する遺伝子群とその相互作用を明らかにしていきます。

(2) 光周的花成誘導の分子機構の解析

植物が生殖器官である花を分化・発達させる際の最も重要な因子は1日の中で夜の時間(暗期)の長さであることが明らかにされています。この暗期の長さは、葉に存在する生物時計によって測定され、一定の長さ以上に暗期が長くあるいは短くなると葉の内部で花成ホルモンが合成され、それが茎の先端部にある茎頂分裂組織に移動し、茎頂分裂組織(栄養芽)が花芽へと変換されることが知られています。そこで、高等植物が持つこの生物時計の実態を解明するとともに、花芽を分化させる分子機構の全体像を明らかにしていきます。

(3) 植物成長調節物質による植物個体調節機構の解析

植物の形態や機能を制御するもっとも重要な内部因子は植物ホルモンをはじめとする植物成長調節物質であることが知られています。特に、農業上重要な植物ホルモンであるエチレンやジベレリンについては最近その合成・分解・情報伝達などについて詳細に明らかにされつつあります。一方では、つい最近になって、植物では初めてのペプチド性植物成長調節物質であるファイトスルフォカイン(PSK)が発見されました。そこで、このPSKについて、植物個体全体での合成・分解・作用機作について明らかにしていきます。また、農作物の品質保持や果実等の成熟制御の観点から最も重要と考えられているエチレンについて、エチレン情報伝達遺伝子を導入することで日持ちの良い果実を生産する遺伝子組換え植物を育成し、隔離温室実験および隔離圃場実験を実施して、環境安全性評価を行っていきます。

(4) 植物個体における1次代謝系の調節機構の解析

メチオニンは、食品成分として穀物に不足している最も重要な含硫アミノ酸であり、また、植物の発生・分化における重要な制御因子となっています。そこで、メチオニン生合成の鍵を握る酵素(CGS)を中心に、その遺伝子発現制御の分子機構や個体の発達・老化に伴う組織・器官でのメチオニン生合成制御機構の変化について明らかにしていきます。

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1名、コアメンバー2名、プロジェクトメンバー3名、研究協力者1名ほか

実施場所：筑波大学遺伝子実験センター植物発生生理学研究室

