

# 植物バイオの基礎研究

生物によるCO<sub>2</sub>固定技術の確立を目指して

## Researches on Basic Techniques in Plant Biotechnology

Toward the Establishment of CO<sub>2</sub> Fixation by Living Things

(電気利用技術研究所 バイオG)

今日の電気事業において、植物バイオ技術はCO<sub>2</sub>固定への応用など地球温暖化対策として大きな期待が寄せられている。そこで当社では、将来CO<sub>2</sub>固定能力の高い植物の開発などを目標として、レタスを用いて、組織培養、細胞融合、品種固定(薬培養)などの植物バイオの基礎技術の確立を行った。今後は、成長の早い樹木を開発するとともに、大規模植林を想定して苗木を大量に増殖させる技術の確立する計画である。

(Electrotechnology Applications Research & Development Center, Biotechnology Group)

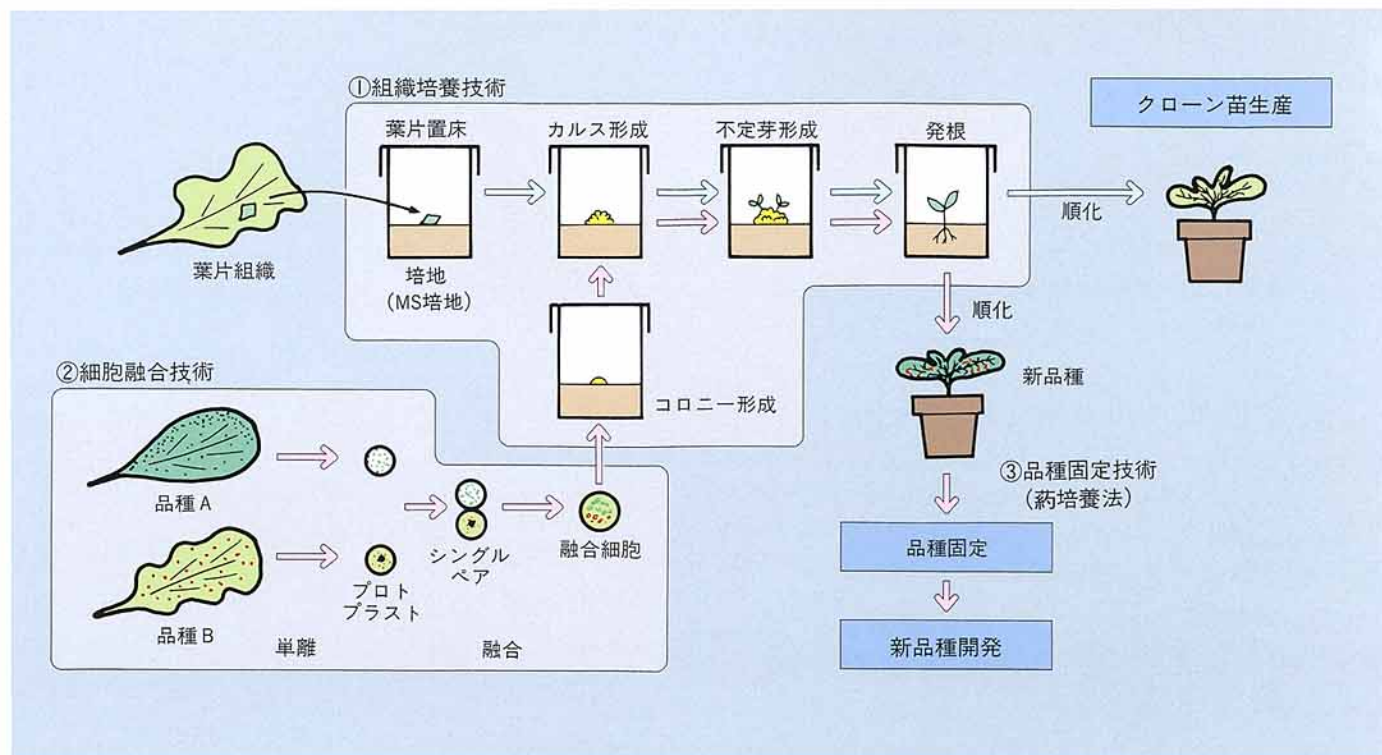
Plant biotechnology, including the application to CO<sub>2</sub> fixation, is promising in avoiding the global warming. We have established basic techniques of plant biotechnology including tissue culture, cell fusion and breed fixation (anther culture) using lettuce, with the aim of developing a plant of higher CO<sub>2</sub> fixing ability in the future. Based on these achievements, we plan to develop species of tree of higher growth rate, and establish the techniques of mass propagation of seedlings with a prospect of large-scale afforestation.

### 1 研究の背景

地球温暖化問題は森林破壊や化石燃料の消費などによる大気中のCO<sub>2</sub>の増加が主因と考えられており、CO<sub>2</sub>対策は今日の電気事業にとって重要な課題となっている。そこで、化石燃料からのCO<sub>2</sub>の排出量の削減と並んで、森や海の植物を増やすことによって、CO<sub>2</sub>を吸収・固定することが重要な対策として考えられる。当社では、植物の持っているCO<sub>2</sub>を吸収・固定する能力を植物バイオ技術によって更に高めることを目指して、植物バイオの基礎技術の確立を行った。

### 2 植物バイオの基礎技術とは

植物バイオ技術の基礎技術は、第1図に示すように組織培養、細胞融合、品種固定の3つの技術から成る。  
 ①組織培養：組織培養は種子からでなく、葉や茎などの植物体の一部の組織から培養器内でカルス(不定形の細胞の塊)などを經由させて、人為的に植物体を再生させる技術で、植物バイオの分野では常に必要となる最も基本的な技術である。  
 ②細胞融合：細胞融合は有用な2品種の性質を兼ね備えた新品種を作り出すため、両品種の細胞を融合する



第1図 植物バイオの基礎技術

ための技術である。

③品種固定（薬培養）：品種固定は作出された新品種植物を種子で増やせるようにするために必要となる。新品種植物の薬（雄しべの先の花粉のう）を培養して得られた花粉由来の半数体植物（染色体数が通常の半分）の中から、目的の植物を選抜して薬品による倍数化処理を行い、新品種を固定する技術である。

### 3 研究の結果

本研究は対象植物として、栽培および培養周期の短いレタスを用いて行った。

#### (1)組織培養技術の確立

葉片組織から、不定芽（培養中にできる芽）を形成させて、培養器内で効率的に植物体を得る技術を確立した。この際、最も重要な培養過程であるカルスから植物体を再生させるための培地条件として、IAAとゼアチンというホルモンを添加した培地を用いることが有効であるとわかった。以下の細胞融合と品種固定においても、培養器内でカルスから植物体を再生する際に、この培地条件を適用することができた。

#### (2)細胞融合技術の確立

リーフ系レタスとサラダナ系レタスの融合雑種（新品種）を作出するために、両者から細胞を単離して融合処理した細胞から、コロニー（細胞分裂して1～2

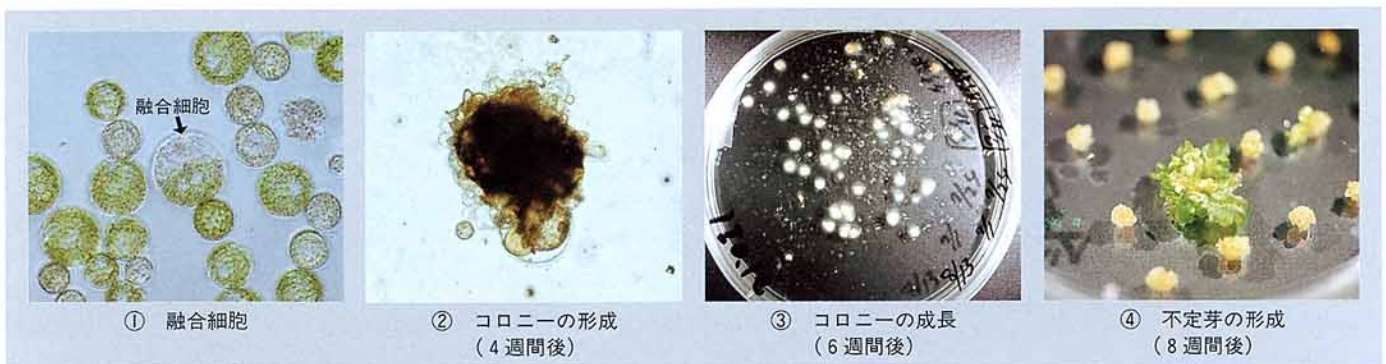
mmの大きさに成長した細胞塊）を形成させて、植物体を再生する培養系を確立した。（第2図参照）。この際、最も重要な培養過程である融合細胞からコロニーを形成させるための培養条件として、適切な培地条件、浸透圧、細胞の培養密度などを見出した。

#### (3)品種固定技術の確立（薬培養法の確立）

薬培養に適した生育過程である四分子期の花粉は、レタスでは蕾長2～3mmに多く存在することを明らかにするとともに、レタスの薬からカルスを誘導して植物体を再生する培養系を確立した（第3図参照）。ここで注目すべき点は、薬培養で最も困難である薬からカルスを誘導するための培養過程を、NAAとBAPというホルモンを添加した培地を用いることによって解決したことが挙げられる。

### 4 今後の展開

組織培養については一応の技術確立がなされたが、細胞融合と品種固定（薬培養）については、融合細胞の選抜効率の向上や薬培養由来植物の半数性の検定などの研究課題が残っている。今後はレタスを用いた植物バイオの基礎技術を確立したうえで、CO<sub>2</sub>固定能力の高い樹木の開発のほか、地球温暖化対策として生物によるCO<sub>2</sub>固定技術の確立を目指す計画である。



第2図 融合細胞の培養過程



第3図 薬培養の培養過程