

植物組織培養を用いた有用物質生産

理学研究科 鳥居英人（生物無機・植物生理研究室）

理学研究科 猪口雅彦

Keywords：植物組織培養、有用物質生産、毛状根、遺伝子組換え

1. 研究目的

植物には医薬品や染料などとして有用な物質が多く含まれているため、古来人類によって利用されてきました。この様な化合物は、限られた植物種の限られた部分にだけ含まれることも多く、稀少性の高い物質も少なくありません。また、化学合成が難しい複雑な構造のものもあり、そのような物質は野生の植物から抽出することでしか入手できません。しかし、天然原料に依存すると、生育地が限られていたり、気候によって収量が左右されるなど、供給が安定しません。また、有用植物には稀少種も多く、自然保護の観点からも問題となる場合があります。

そこで、本研究室では、植物由来の有用物質を安定して供給するために①組織培養を利用した生産と②遺伝子組換えを応用した生産の効率化について研究を行っています。

2. 毛状根培養を利用した有用物質生産

有用物質を生産する植物から組織・細胞を取り出して培養すると、しばしば生産をしなくなります。そのような問題を解決するために、私たちは毛状根という特殊な器官を培養しています。毛状根は、その名のとおり根としての形態を保ったまま、単純な栄養源を与えるだけで非常に活発に増殖します（右図）。天然植物の根で生産される物質は、毛状根においても同等かそれ以上に多量に生産されることが知られています。



私たちは、医薬品として有用な物質を多く含むニチニチソウのインドールアルカロイド類と、他の植物の生長を阻害するセイタカアワダチソウのアレロパシー物質をモデルケースとして、それぞれの植物の毛状根を用いた物質生産について研究を行い、いずれも天然植物よりも高い物質生産能を確認しています。

3. 遺伝子組換えを応用した有用物質生産の効率化

有用物質の生産は、遺伝子レベルで調節されていることが多いと考えられています。私たちは、有用物質生産のカギとなる酵素の遺伝子に着目し、その働きを人為的に調節することで、組織培養による物質生産の更なる効率化を目指しています。

4. 応用の可能性

毛状根による有用物質の生産は既に多くの研究機関で試みられており、その多くの場合で天然植物と同等かそれ以上の生産能が示されています。従って、この方法は根で生産される有用物質には普遍的に適用可能だと思われます。一方、遺伝子組換えによる有用物質生産の効率化は、未だ緒に就いたところですが、有用物質生産の調節の分子メカニズムが解明されれば、より確実性の高い収量の改善や、従来の組織培養では生産できなかった植物種でも生産が可能になるなど、有効性は非常に高いと期待されます。