

生物系



有害な「ホルムアルデヒド」を吸収除去する植物を開発

近畿大学生物理工学部教授 泉井 桂

【研究の背景】

ホルムアルデヒド(HCHO)は、シックハウス症候群の代表的な原因物質(ガス)で、厚生労働省のガイドラインでは、HCHOの室内濃度を0.08ppm(100 μ g/m³)以下にすることとされています。

建材や家具などから持続的に放出される微量のHCHOを手軽に、しかもエレガントに除去する方法として、観葉植物の利用が考えられますが、実際には、ある程度の除去効果は見出されるものの、その能力は極めて低いことがわかりました。

そこで、私たちは遺伝子操作によって、植物にHCHOを吸収・同化する能力を付与することを考えました。

【研究の成果】

メタノールを唯一の炭素源として生育できる微生物は、メタノールをHCHOに酸化したのち、2つの酵素(HPSとPHI)によってリブロース5-リン酸(Ru5P)に固定し、さらにフルクトース6-リン酸(F6P)を生成します。

図1に示すようにRu5PとF6Pはともに光合成炭酸同化経路(カルビン回路)の中間体なので、これら2つの酵素を植物の葉緑体の中で発現させれば、HCHOを吸収して同化する能力を植物に付与することができます。

実際に実験植物のシロイヌナズナとタバコにこれらの酵素の遺伝子を導入したところ、得られた形質転換植物は、HCHOに対して強い耐性を示しました(図2)。さらに、生化学的な実験によって、HCHOの吸収能力の増強やカルビン回路への取り込みなどが証明されました。

この原理を観葉植物のポトスやベゴニアなどに応用するため、2つの酵素を融合させた融合酵素の遺伝子をもつベクター(図3)を新たに作成するとともに、これら2種類の観葉植物の形質転換のために必要な「組織培養による個体の再生法」を確立しました(図4)。

【今後の展望】

今後は、早期に形質転換した観葉植物を作出し、そのHCHO吸収能を評価して実用化への道をつけたいと考えています。さらには、HCHO同化能を

基礎として、メタンをHCHOに酸化する代謝系をイネに導入し、水田から発生する温暖化ガスのメタンを吸収・同化するイネを作ることを考えています。

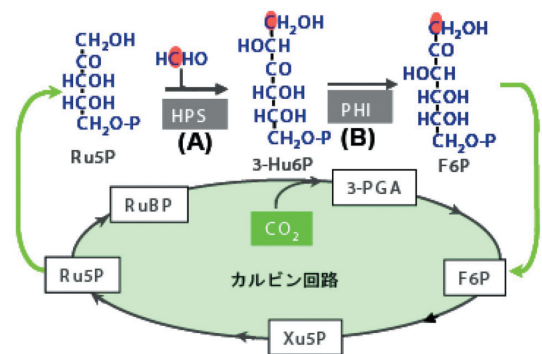
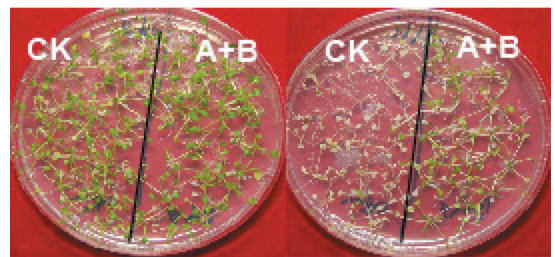


図1 HCHOを植物の光合成炭酸同化回路(カルビン回路)にとりこめるために2つの代謝酵素(HPSとPHI)を導入



4 mM HCHO 10 mM HCHO

図2 形質転換シロイヌナズナ(A+B)は10mMのHCHOを含む培地でも生育したが、野生型植物(CK)は白化して枯れた。



図3 観葉植物に導入するために新しく構築した遺伝子DNAの構成。AとBの融合酵素を葉緑体の中で強く発現させるための工夫がしてある。

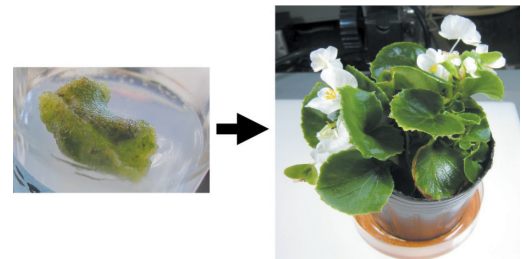


図4 ベゴニアの葉の断片からカルス(左図)を経て個体を再生させる系の確立。全所要期間は約4ヶ月。

活用された科研費

平成12-13年度 萌芽的研究「植物への新規光合成炭酸固定経路の付与を目指して:ホルムアルデヒドの資化能の増強」
平成19-21年度 基盤研究(B)「ホルムアルデヒドとその関連化合物を吸収除去する植物の開発」