

バイオ技術で光化学オキシダントに強い植物を作る



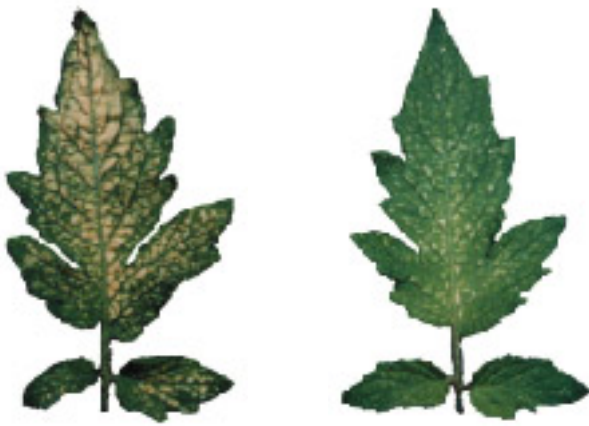
生物多様性研究プロジェクト 分子生態影響評価研究チーム

自動車の増加に伴って大気中の窒素酸化物の濃度が上昇し、環境に様々な影響を与えている。窒素酸化物は太陽光の紫外線による光化学反応によってオゾンを生産する。オゾンは光化学オキシダントの主要成分で植物への毒性が強く、街路樹や農作物に大きな被害を与えている(図-1)。オゾンによる植物の被害を軽減するためには、オゾンを吸収しても障害が出ない植物を育成する必要があることから、植物がオゾンを吸収した時に障害が生じるメカニズムが研究されてきた。これまでの研究から、植物がオゾンに曝されると、植物の老化ホルモンであるエチレンが急速に生成することが報告されている(図-6)。エチレン生成を薬剤によって抑制すると、オゾンによる障害が軽減されることから(図-2)、エチレン生成が起らないように遺伝子を組み換えることで、オゾン耐性を持つ植物を作成できる可能性がある。



ハウレンソウ ジャガイモ トマト

図1 オゾンによる農作物の被害
(千葉県編 農作物の異常障害診断写真集より)



無処理 阻害剤処理

図2 オゾン障害に対するエチレン生成阻害剤の効果

エチレン生成を抑制する手段として、植物のエチレン生成を調節している1-アミノシクロプロパンカルボン酸合成酵素(以下ACS)の発現をアンチセンス法で抑制する方法を用いた(図-3)。トマトよりクローン化したオゾン誘導性ACSをタバコ(Nicotiana tabacum cv SR-1)へアンチセンス方向に導入し、組み換え体を作成した(図-4)。得られた組み換え体にも0.2ppm 6時間のオゾン暴露を行なうと、組み換え体では可視障害が軽減された(図-5)。エチレン生成を調べたところ組み換え体は非組み換え体よりもエチレン生成が抑えられていた(図-6)。以上の結果は、ACSの発現を遺伝子組み換えで抑制すると、植物のオゾン抵抗性を改善できることを示している。今後は樹木など有用性の高い植物を使って同様の研究を行う予定である。

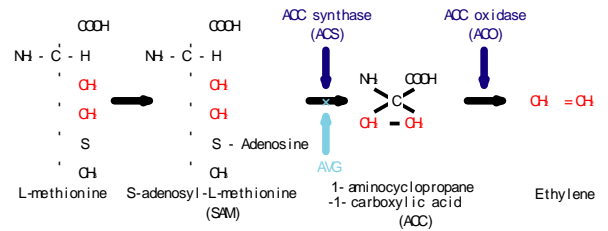


図3 高等植物のエチレン生成経路

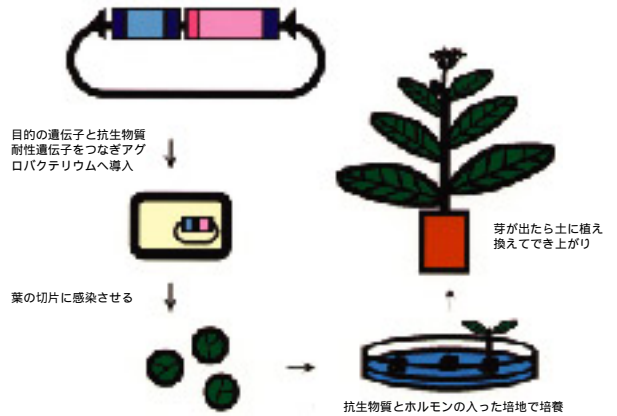


図4 遺伝子組み換え植物の作り方

非組み換え体



組み換え体



図5 組み換え体と非組み換え体のオゾン障害の比較

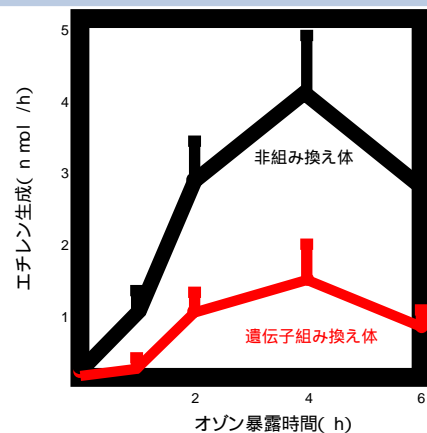


図6 組み換え体と非組み換え体のエチレン生成の比較