

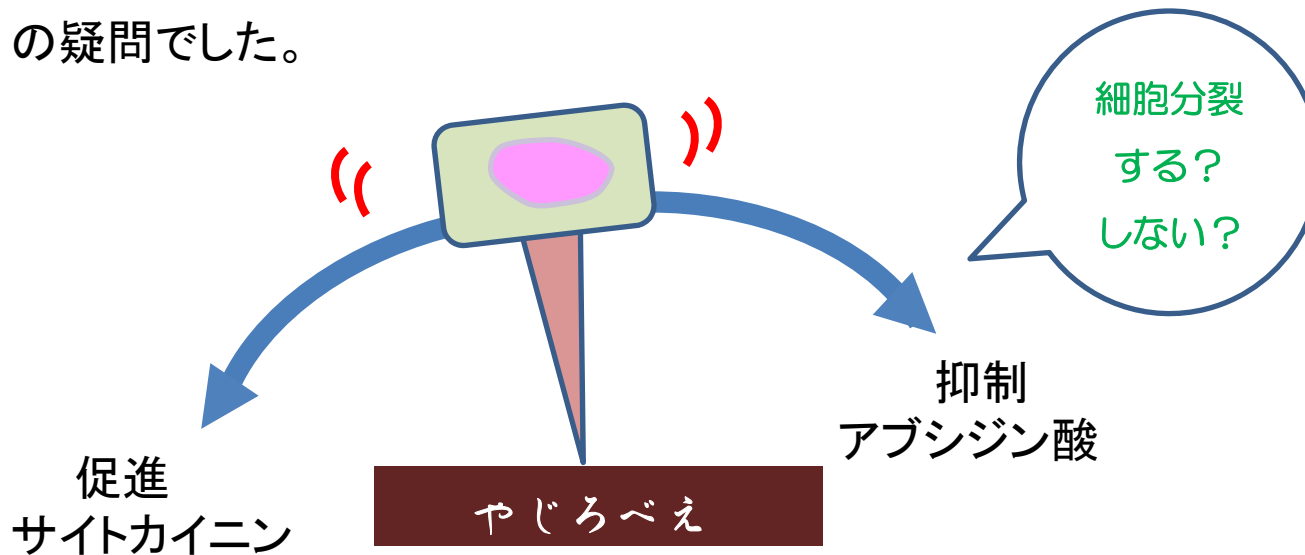
植物ホルモンの一斉分析

はじめに

植物ホルモンには、オーキシシンやサイトカイニン、ジベレリン、アブサイシン酸、気体のエチレンなどがあります。それらは植物体内で合成され、適時適所に移動し、少量で効果的に成長・分化を制御します。

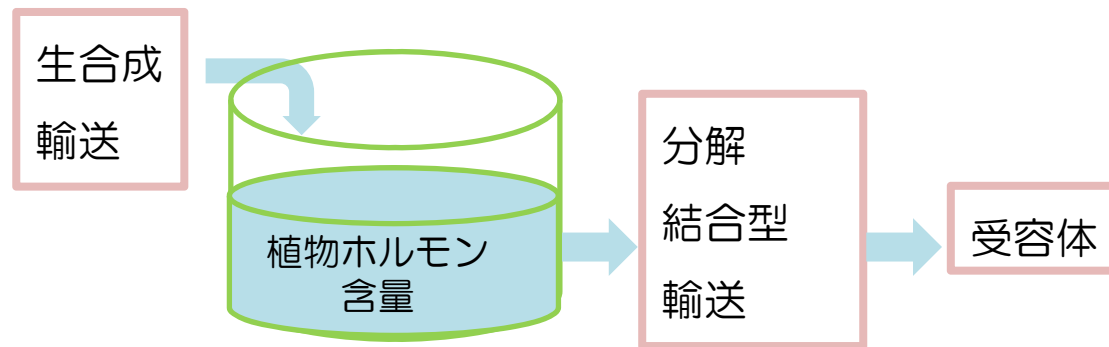
植物ホルモンの働き

それぞれの植物ホルモンの効果に関しては、多くの知見が得られています。しかし、例えばサイトカイニンが細胞分裂を促進にするのに対してアブシジン酸は抑制するというように、互いに相反する効果があります。同じ組織の中で、これら植物ホルモンが混在する場合、どう調整されているかということは、植物生理学の長年の疑問でした。



複数の植物ホルモン間での相互作用を研究する「植物ホルモンク
ロストーク」というような研究も最近行われるようになってきました。しか
し、どの植物ホルモンも、含量の多少、代謝や結合型への変化、輸
送、受容体の準備といった流れを経て、必要とされる反応を制御し
ます。

これら全体を把握し、どこで他の植物ホルモンと調整するのかを
調べるとなると、膨大な分析試験が必要となります。



従来の植物ホルモンの分析

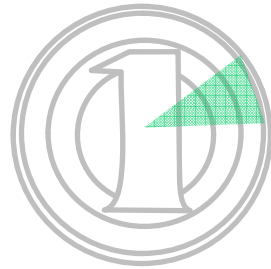
しかも、生体の植物ホルモンの含量は少量で化学的性質も異なっているため、抽出や分析法も異なり、研究は容易ではありません。

25年前、アグロバクテリウムにより誘導したニンジンとタバコの腫瘍細胞のオーキシン及びサイトカイニン含量を測定したことは、貴重な経験でした。多量のサンプルを破碎し、残渣を除いた後に、二層分配や、樹脂をガラス管に充填して作るカラムクロマトグラフィーによる分離、濃縮作業を経て、やっと1つの植物ホルモンを機器分析できる状態にできました。

サイトカイニンの機器分析は特に大変で、最後の大型機器(質量分析機)の扱いは、恩師の先生と共同研究をしておられた東大の先生に頼るばかりでした。

植物ホルモン定量プラットホーム

2009年理化学研究所が発表した方法は、従来の方法とは異なり、たった0.1gのサンプルから40種類以上の植物ホルモンを同時に分析できるという画期的なものでした。サンプル破碎と遠心の後、市販のプレートやシリンジタイプの固相抽出用消耗品を利用して分離し、「超」高速液体クロマトグラフィーで分離しながら質量分析を行うというものです。



1円玉の1/10の重さの植物
組織から、分析できる？！

植物体の各部位や突然変異体を用いた比較

イネ“日本晴れ”の開花初期の植物体を調べたところ、花や葉、節など部位により、植物ホルモン含量が異なっていたそうです。さらに成長した場合や、栽培条件を変えた場合にどうなるかを調べることにより、それら植物ホルモンの多い、少ないがどのような役割と結びつくかを考察できるでしょう。

同論文では、ジベレリンの受容や応答に関与する分子が変異した突然変異体を用い、ジベレリンやサイトカイニン、オーキシシン、アブシジン酸などの含量、それらの前駆体や分解物、他分子との結合同型、そして関連遺伝子の発現なども分析しています。その結果、それらいろいろな植物ホルモンにも変化が検出されました。どこが影響を受けるかをこのように幅広くモニターすることにより、変異した部分の役割がよりはっきりします。このような一斉解析データが蓄積されることで、さらにそのビッグデータの意味するところも明らかになっていくでしょう。

不得意な部分

しかし、例えばある組織の表面の一部にだけ特定の分子が存在するというように、さらに細かく偏って存在(局在)している場合は、組織を破碎して分析する都合上対応できません。精度が高く少量のサンプルで分析できることから、ごく一部を顕微鏡下で切り取って分析する方法などが考察で提案されています。

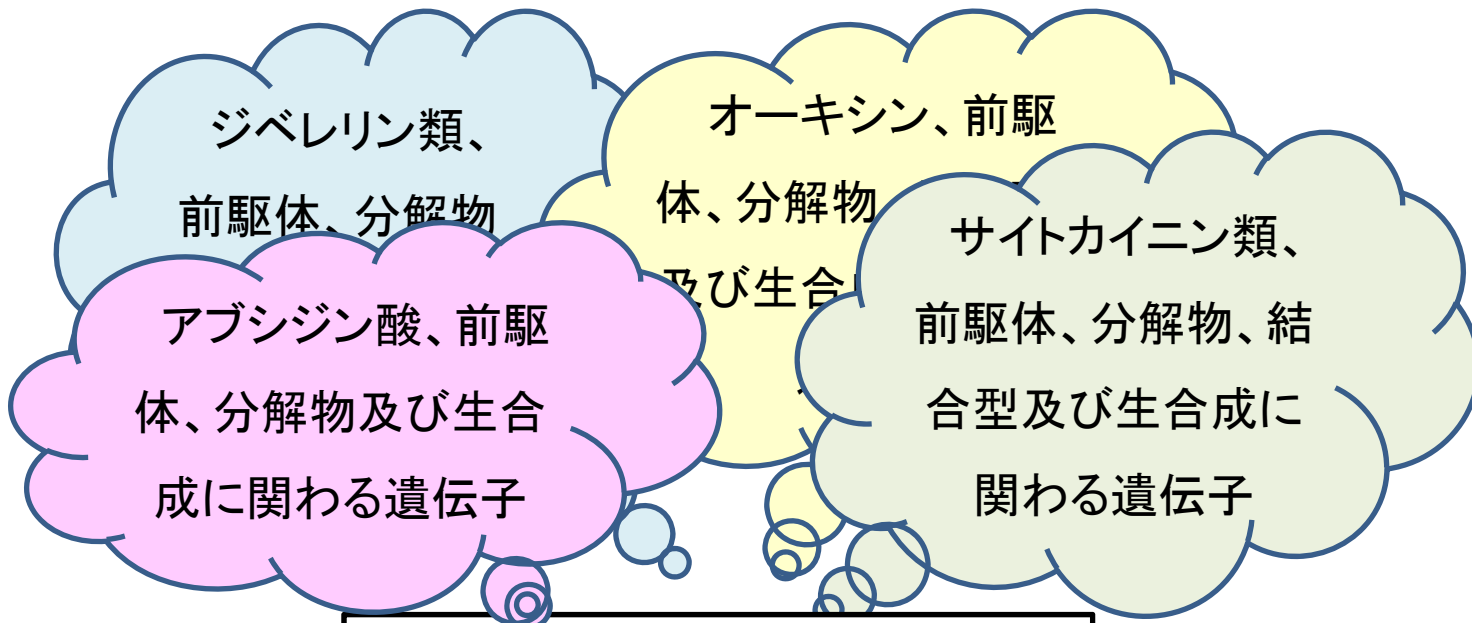
局在する物質の分析法としては、組織切片として形を保ったまま免疫学的な方法で植物ホルモンを分析する方法を改良していくことも考察されています。

今後

2014年12月「植物科学シンポジウム－科学技術イノベーションを
目指した植物科学の進展」では、植物ホルモンの一斉分析による知
見や、同研究グループが研究してきたサイトカイニンに関する研究
成果は、今後、栽培技術開発など農業に活用されると話されていま
した。植物科学が現場の課題や経験もうまくすくい取って、農業の
技術開発に貢献することを願います。

参考文献

1) Plant Cell Physiology 50: 1201-1214, 2009



そしておいしい
トマトが
いっぱい！！

