

黄化カボチャ下胚軸切片におけるブラシノライドの伸長促進作用*

富永 るみ**

広島大学大学院生物圏科学研究科

Promotive Effect of Brassinolide on Elongation of Etiolated Squash Hypocotyl Segments

Rumi TOMINAGA

*Graduate School of Biospher Sciences, Hiroshima University,
Higashi-Hiroshima 739, Japan*

本研究は最も新しく発見された植物ホルモンであるブラシノライドの生理作用の解明を目的としたものである。ブラシノライドの生理作用としては数々の報告があるが、本研究では特に細胞伸長促進作用に的を絞り、同じく伸長促進作用を持つことで知られているオーキシンと比較することにより、ブラシノライド特有の生理作用を解明しようとした。本論文は5章から構成されている。

[第1章] (序論)

1928年以来、植物ホルモンは6種類発見されているが、その中でブラシノライドは最も新しく発見されたホルモンである。農作物に与えると収量が増加する新規のホルモンが存在する報告されたため、アメリカの農務省が総力を挙げてその物質の本体を突き止めるプロジェクトをスタートさせ、10年におよぶ研究と100万ドル以上の資金をつぎ込み、ついに1979年化学構造が決められたホルモンである。しかし、どのような作用がブラシノライドに特有のものか、未だにはっきりしていない。また、作物の増収効果も疑問視されるようになってきた。本論文では、ブラシノライドの作用として多くの研究者が認めている、植物の茎の成長促進作用が、どのような仕組みで行われるかが研究された。茎の成長を引き起こすホルモンとして、古くからオーキシンというホルモンが知られている。そのため、植物は茎の成長を引き起こすのに、2種類のホルモンを使っているのか、あるいは、ブラシノライドはオーキシンの作用を高めて間接的に茎の成長を促進しているのか、議論が分かれていた。そこでまず最初に、ブラシノライドとオーキシンの茎の成長促進作用に違いがないかを調べた。

[第2章]

植物の茎の最も外側に付いている組織をはぎ取ると、オーキシンでは全く成長促進作用がなくなるのに対し、ブラシノライドは外側の組織のない茎でも成長を促進させることが分かった。つまり、

広島大学総合科学部紀要Ⅳ理系編、第22巻（1996）

*広島大学審査学位論文

口頭発表日：1996年2月23日、学位取得日 1996年3月4日

**現在の所属：京都大学木質科学研究所、宇治市五ヶ庄

オーキシンは茎の外側の組織に、ブラシノライドは茎の内部の組織に効くことを見出した。従って、植物は2種類のホルモンによって茎の外と内側の組織の成長をそれぞれ別個に調節していることが分かった。

[第3章]

次に、どのような仕組みでブラシノライドが茎の内部組織の細胞の成長を促進するかについて研究を進めた。これまでオーキシンによる成長は植物細胞の外側を囲んでいる、硬い細胞壁が軟らかくなることで起こることが知られてる。そこで植物細胞壁に対するブラシノライドの作用をガスクロマトグラフィーおよびゲル濾過クロマトグラフィーで分析した。ブラシノライドは、細胞壁構成多糖類の量的変動、合成に対する促進あるいは阻害、あるいはキシログルカンなどの多糖類の分子量分布の変化などに対して効果のないことが示された。

[第4章]

そこで、ブラシノライドが細胞壁ではなく、細胞内の浸透圧の調節に作用を及ぼしている可能性について調べた。その結果、薄いカリウムイオンと、栄養分であるスクロースをブラシノライドとともに加えると、ブラシノライドの成長促進作用がさらに上昇することが分かった。すなわち、ブラシノライドにより、スクロースなどの栄養分が積極的に細胞内部に取り込まれ、細胞内部の浸透圧が高まって成長が起こっていることを明らかにした。さらに、なぜブラシノライドにより物質の取り込みが促進されるのかを追求した。植物細胞の内部には、大きな水をためる液胞がある。この液胞の膜表面には、プロトン-ATPase 酵素があり、この酵素は、物質の輸送を行う原動力として働く。たとえば言えば物質を輸送するためのポンプの役目をする酵素である。この酵素を植物細胞から取り出し、試験管の中でブラシノライドを与えると、その活性が増加することが見つけられた。すなわち、ブラシノライドは、液胞膜に存在する物質輸送のためのポンプの回転を上げて、細胞の外から養分を吸収し、細胞内部の浸透圧を上げ、成長を促進することを解明した。

[第5章] (総合考察)

以上の結果、植物ホルモンとしてのブラシノライド固有の作用を明らかにし、また植物ホルモンが直接酵素活性の上昇を引き起こすという初めての事例を発見し、ブラシノライドの作用機構を明確にした。また、ブラシノライドの発見初期に報告された作物の収量増加の作用も、今回発見された養分吸収を促進するブラシノライドの作用によって説明できる事が強く示唆された。