

氏名(本籍)	なか じま え り 中 島 江 理 (群 馬 県)
学位の種類	博 士 (農 学)
学位記番号	博 甲 第 2807 号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	農学研究科
学位論文題目	頂芽優勢に関する生理・化学的研究
主査	筑波大学教授 理学博士 長谷川 宏 司
副査	筑波大学教授 農学博士 白 井 健 二
副査	筑波大学教授 農学博士 久 島 繁
副査	筑波大学教授 農学博士 岩 堀 修 一

論 文 の 内 容 の 要 旨

頂芽の存在が側芽の生長・分化を阻害する現象を頂芽優勢という。頂芽優勢は頂芽から供給されるオーキシンの根から供給されるサイトカイニンのバランスによって制御されると考えられているが、オーキシンの側芽への直接投与によって側芽の成長が阻害されないこと等、必ずしもオーキシンとサイトカイニンだけではそのメカニズムを説明できないことが示唆されている。

本研究はオーキシンの極性移動阻害剤である2,3,5-triiodobenzoic acid (TIBA) 及び1-naphthylphthalamic acid (NPA) に加え、天然のオーキシン活性阻害物質でダイコン由来のraphanusanin B (Ra) 及びトウモロコシ由来の6-methoxy-2-benzoxazolinone (MBOA) を用い、頂芽優勢のメカニズムの解明に方向性を探り、最終的に側芽生長阻害物質の本体を明らかにすることを目指した。オーキシン極性移動阻害剤やオーキシン活性阻害物質をエンドウの芽生えの頂芽、節間あるいは側芽に投与し、側芽の生長に与える影響を調べた。側芽の生長は顕微鏡で観察した。その結果、TIBA や NPA は頂芽及び節間に投与した場合にのみ側芽の生長が認められたが、Ra や MBOA は投与部位に関わらず全てにおいて側芽の生長即ち頂芽優勢の解除が確認された。このことから、側芽の生長阻害は頂芽から節間を極性移動するオーキシンによって誘導される側芽生長阻害物質(オーキシン活性阻害物質と拮抗的作用をもつ)により制御される可能性が示唆された。また、同様な実験結果がサイトカイニンの主な供給源と考えられている根を切除した場合においても得られたことから、単にオーキシンとサイトカイニンのバランスだけでは頂芽優勢は説明されないことも強く示唆された。

そこで、頂芽優勢に関与する側芽生長阻害物質の本体の解明を目的として、まず頂芽を有するエキスプラント、頂芽を切除したエキスプラントと切除面にインドール酢酸 (IAA) を処理したエキスプラントから寒天中に拡散してきた物質をHPLCを用いて解析を行った。その結果、頂芽を有するエキスプラントと頂芽切除面にIAAを処理したエキスプラントから側芽の生長を阻害する物質が多く検出され、頂芽切除したエキスプラントには少量しか検出されないことが明らかになった。

この物質がエンドウ芽生えの頂芽優勢を制御する物質である可能性が強く示唆されたことから、1 kgのエンドウ芽生えを60%アセトンで抽出し、抽出物を各種クロマトグラフィーによって分離・精製した。最終的に0.5mgの側芽生長阻害物質を単離することに成功した。この物質についてAPcL-MS及び¹H NMR等を用いて構造解析を行った結果、indole-3-aldehydeであることが判明した。標品のindole-3-aldehydeを用いて、側芽生長に對

する活性を調べたところ、側芽への直接投与、頂芽切除面への投与に関わらず、内生レベルの投与量で側芽の生長を阻害し、この効果は単離した indole-3-aldehyde と全く同一であった。

これらの研究結果から、エンドウの頂芽優勢においては、頂芽から供給されるオーキシンが直接的あるいは間接的に関与することによって生成される indole-3-aldehyde が側芽の生長を阻害し、頂芽優勢を制御している可能性が示唆された。

審 査 の 結 果 の 要 旨

1954年Loebがエンドウ芽生えの頂芽優勢において、側芽の生長を阻害する物質が頂芽を切除するとその内生量が減少するが、頂芽切除面にオーキシンを投与すると頂芽を有する芽生えと同様にその内生量は高いレベルを維持することを報告している。また、この物質は中性画分中に検出されたことからIAAとは異なる物質であることも明らかにされた。しかし、その後半世紀余り経た今日でもその本体の構造は不明であった。

著者はオーキシン活性阻害物質とオーキシン極性移動阻害剤を用いた実験から、極性移動するオーキシンによってその生成が誘導される側芽生長阻害物質の存在を明らかにし、Loeb以来、誰も成しえなかった側芽生長阻害物質の本体の解明に挑戦した。一連の研究の中で、根を切除したエキスプラントでも頂芽優勢が観察されることや、各種阻害剤を用いた投与実験でそれらの効果が異なることを見出し、その後の研究に方向性を示したことは十分評価に値する。また、頂芽優勢を維持しているエキスプラントと頂芽を切除して頂芽優勢が解除されたエキスプラントの比較から、前者で高い含有量が維持され、後方で減少する側芽生長阻害物質を探索しようとした点は独創的である。最終的にその物質を単離し、物理化学的手法によって indole-3-aldehyde であることを明らかにしたが、長年多くの研究者の挑戦にも関わらず解明できなかったことが著者の独創的な発想と精密な実験によって成功したことは極めて高く評価できる。また、indole-3-aldehyde を用いた農林業への応用展開が期待されることからその研究成果の役割は大きいと判断する。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。