

論文審査の結果の要旨

氏名 木下 温子

本論文は、植物の頂端分裂組織の維持機構を分子遺伝学的、植物生理学的に解析したものであり、5章からなる。第1章では、General introduction として、植物の頂端分裂組織の構造や、これを維持する分子機構など、先行研究で得られている知見を紹介している。第2章では本研究で使われた材料と方法について記述されている。第3、4章は実験の結果と考察であり、第3章では合成ペプチドである MCLV3 の作用機構について、第4章ではこれをツールとして用いたサプレッサースクリーニング、およびその結果得られた新規受容体様キナーゼの機能解析について述べられている。第5章では得られた結果を受け、頂端分裂組織の維持機構を司る細胞間シグナル伝達系において、リガンドが受容される様式について総合的に考察している。

植物の頂端分裂組織は、茎の先端に位置し、地上部の全体を作り出す茎頂分裂組織、および根の先端に位置し、根系の発達をもたらす根端分裂組織からなる。このうち、茎頂分裂組織に関しては低分子ペプチド性リガンド CLAVATA (CLV)3 を介した細胞間シグナル伝達系がその維持機構に重要であることが示されているが、根端分裂組織においてはその関与が明確ではない。論文提出者は、このシグナル伝達系による2つの頂端分裂組織に共通した維持機構を知る目的で、シグナル伝達系で機能する新規因子の探索、および機能解析を行った。

論文提出者はまず、シグナル伝達系で機能する新規因子の探索に有効なツールの確立のため、合成ペプチドである MCLV3 の作用機構について解析を行っている。MCLV3 はリガンドである CLV3 のうち保存性の高い12アミノ酸配列を化学的に合成したもので、植物体に投与することにより、茎頂分裂組織の欠失や根端分裂組織の縮小など CLV3 遺伝子の過剰発現と同等の効果をもたらすことが報告されているが、その作用機構はこれまで明らかにされていなかった。論文提出者は、内生 CLV3 リガンドの受容体である CLV1、CLV2、CRN/SOL2 の機能欠損型変異体が、MCLV3 に対して耐性を示すことを見だし、MCLV3 が内生の CLV シグナル伝達系を介して機能することを明らかにした。また、*clv2*、および *crn/sol2* 変異体が茎頂分裂組織のみならず、根端分裂組織の縮小効果においても、MCLV3 に耐性であることを示し、茎頂分裂組織と根端分裂組織では部分的に共通の因子が機能している可能性を提示している。これらの結果から、茎頂分裂組織における内生の CLV シグナル伝達系の構成要素、および根端分裂組織において同様のシグナル伝達系が存在する可能性について検証するために、MCLV3 は有用な分子ツールとなることが示唆された。

次に、論文提出者は *MCLV3* による茎頂分裂組織の欠失に耐性を示す突然変異体の探索を行った。そして、その内 1 つの突然変異体についてマップベースクローニングを行い、その原因遺伝子が LRR 型受容体様キナーゼをコードする *RECEPTOR-LIKE PROTEIN KINASE (RPK) 2* であることを明らかにした。さらに、この *RPK2* に関して、遺伝学的解析、および発現解析を行うことにより、*RPK2* が既知の *CLV3* 受容体をコードする *CLV1*、*CLV2*、*CRN/SOL2* と同様に、*CLV3* の下流で、かつ標的遺伝子である *WUSCHEL (WUS)* の上流で機能することを見いだした。さらに、*CLV1*、*CLV2*、*RPK2* 間の遺伝学的、および生化学的相互作用を検証することにより、これら 3 つの受容体が独立に機能することを示し、以上の結果から、*RPK2* が *CLV3* の第 3 の受容体として機能していると結論づけた。この結果は、*RPK2* の茎頂分裂組織での役割を初めて見いだしたものであり、また、複数の受容体による受容機構を実験的に証明したものであり、高く評価された。

なお、本論文第 4 章は、別役重之、刑部祐里子、水野真二、名川信吾、Yvonne Stahl、Rüdiger Simon、篠崎和子、福田裕穂、澤進一郎氏との共同研究であるが、論文提出者が主体となって解析を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

以上、ここに得られた結果の多くは新知見であり、いずれもこの分野の研究の進展に重要な示唆を与えるものであり、かつ本人が自立して研究活動を行うのに十分な高度の研究能力と学識を有することを示すものである。よって、木下温子提出の論文は博士（理学）の学位論文として合格と認める。