

審査の結果の要旨

氏名 有手友嗣

本論文では、植物の形態形成において重要な現象の1つである「枝分かれ（分枝）」に関して分子遺伝学および生理学的な解析を行った。イネ科植物では、枝分かれは「分げつ」と呼ばれ、収量に直接的に影響する農業上重要な形質である。本論文では、分げつが極端に増加する突然変異体である *dwarf(d)* 変異体 (*d3*, *d10*, *d14*, *d17*, *d27*) を用いて、形態学的、分子遺伝学的な実験を行った。次に、植物の枝分かれを制御する植物ホルモンであることが明らかになったストリゴラクトンと、*d10*, *d14* 変異体を用いて生理学的な実験を行い、*D10*, *D14* 遺伝子の機能について考察した。さらに、*d* 変異体の根の形態について、形態学的、生理学的な実験を行い、ストリゴラクトンが根の形態形成に及ぼす影響について考察した。

1. *D10* および *D14* はストリゴラクトンを介して、イネの分げつを抑制的に制御する遺伝子である。

d 変異体 (*d3*, *d10*, *d14*, *d17*, *d27*) は、矮性と分げつの増加の2つの形態学的な表現型を示す。*d* 変異体では腋芽の形成は正常であることから、*d* 変異体の原因遺伝子 *D3*, *D10*, *D14*, *D17*, *D27* は、いずれもイネの腋芽分化ではなく、成長を抑制的に制御している。これらの原因遺伝子を特定した結果、*D10* はカロテノイド酸化開裂酵素 OsCCD8 をコードする遺伝子であること、*D14* は加水分解酵素と予想されるタンパク質をコードする遺伝子であることを明らかにした。これらの遺伝子は、他の植物種にも保存されており、イネにおいてもシロイヌナズナなどと同様に、新規ホルモン様物質が腋芽の成長を抑制的に制御しており、*D3*, *D10*, *D17* 遺伝子はこの新規ホルモン様物質の生合成または受容・シグナル伝達に関与していることが示された。また、*d* 変異体の解析から、イネにおいても、オーキシンを介した頂芽優勢が機能していることを確かめた。また、*d10* 変異体の解析から、*D10* はオーキシンの下流で頂芽優勢を制御していることを示唆する結果を得た。

本研究遂行中に、腋芽成長を制御している新規ホルモン様物質がストリゴラクトンであること、さらに *D3* はストリゴラクトンの受容またはシグナル伝達に、*D10*, *D17* はストリゴラクトンの合成に関与していると考えられた。そこで、申請者は *d14* 変異体とス

トリゴラクトンの関連に関して研究を行い、*d14*変異体ではトリゴラクトンを外生的に供与しても表現型が回復せず、また、内生トリゴラクトン量が大きく増加していることを見出した。このことから、*D14*がトリゴラクトンの受容またはシグナル伝達に関与していることを示した。

2. ストリゴラクトンは細胞分裂を促進させることにより、根の伸長を促進する。

d10、*d14* 変異体では野生型よりも根の長さが短く、乾物重は小さいということを示した。変異体では、種子根の長さや冠根数は野生型と有意差がなかったが、冠根の長さは野生型より有意に短くなっていた。このことから、トリゴラクトンにはイネ冠根の伸長を促進する効果があることを明らかにした。さらに、*d10*、*d14* 変異体と野生型の根端分裂組織では細胞数が少ないことを見出し、トリゴラクトンには根の細胞分裂を促進する効果があることを示した。土壌からのリン酸吸収には、根長が長いことが有利であり、イネはリン酸欠乏時に一時的に冠根を伸長させることが知られている。したがって、トリゴラクトンによる根の伸長促進は、リン酸欠時に土壌からのリン酸吸収を促進するために行う応答反応の1つであると考えられた。以上、イネのリン酸欠乏に対する応答反応は、①限られたリン酸資源を節約するために、腋芽の成長を抑制して分げつの発生を抑える、②土壌からのリン酸吸収を促進するために、AM 菌の共生を促すとともに、自身の根系を伸長させる、という2つの戦略で成り立っていることを考察し、*D10*、*D14* 遺伝子やトリゴラクトンがイネのリン酸欠乏に対する応答反応を統合制御する役割を担っている可能性を示した。

以上、本研究は、イネの分げつ制御メカニズムを解析し、さらに、分げつ伸長制御の中心的役割を担うトリゴラクトンの機能の一端を明らかにした。これらの研究成果は、学術上応用上寄与するところが少なくない。よって、審査委員一同は本論文が博士(農学)の学位論文として価値あるものと認めた。