

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 川勝 泰二

葉は植物の生命活動に必須な光合成や蒸散などを行う地上部における最も重要な器官である。葉の分化パターンを制御することにより、イネ全体の体制の改変が可能になると考えられる。本研究は、葉の分化の時間的パターンである、葉間期(葉を分化する時間間隔)の制御機構を解明する目的で、葉間期が短くなった変異体を解析し、イネにおける葉間期制御機構を明らかにしたものである。本論文の内容は、4つの章から構成されている。

1. 葉間期と葉の成熟速度を変更する *plastochron1*, *plastochron2* 変異体の解析

既報の *PLASTOCHRON1* (*PLA1*)とは異なる遺伝子座に由来する、葉間期が短くなる *plastochron 2* (*pla2*)変異体を同定した。*pla2* は *pla1* より短い葉間期を示した。生殖成長期にはいると、*pla1*, *pla2* では、野生型では退化する苞葉が過伸長し、一次枝梗原基がシュートに転換したため、*PLA1*, *PLA2* は葉間期の制御だけでなく、栄養生長期の終了にも関わっていると考えられる。また、*pla1 pla2* 二重変異体は、相乗的な表現型を示し、*PLA1* と *PLA2* は独立の経路で冗長的に機能すると考えられる。

pla1, *pla2* の葉は、小さくなっていたが、組織分化などの発生イベントは短期間で正常に行われており、成熟が早まっていた。逆に、*PLA1* のコピー数を増加させた個体では、葉の成熟が遅くなり、葉間期が長くなっていた。発現パターンと考え合わせると、*PLA1*, *PLA2* は、直接は葉の成熟速度を制御していると考えられる。変異体での葉間期の短縮は、未熟な葉原基から新しい葉原基に伝えられる分化抑制シグナルが早期に解除されたためであろう。

2. *PLASTOCHRON2* 遺伝子の単離と機能解析

ポジショナルクローニング法により、*PLA2* 遺伝子の単離を行った。*PLA2* は分裂酵母における減数分裂のマスタースイッチである *MEI2* 様 RNA 結合タンパク質をコードし、トウモロコシの *TERMINAL EAR1* (*TE1*)のオースログであった。*PLA2* は、栄養生長期においては、葉を分化する茎頂分裂組織では発現せず、若い葉原基の頂部と葉縁部で強く発現しており、葉原基の頂部、葉縁部の成熟速度を抑制していると考えられる。生殖生長期になると、*PLA2* は苞葉全体と、花序分裂組織で発現していたため、苞葉の成熟だけでなく、花序分裂組織のアイデンティティーの制御にも関わっている可能性が示唆された。また、*PLA2* と *TE1* では、変異体の表現型や発現パターンが異なっており、この遺伝子が、イネとトウモロコシの形態的差異をもたらす、一つの要因になっている可能性が示唆された。

pla1, *pla2* 変異体における *PLA2*, *PLA1* の発現は正常であった。従って、両者は独立の経路

で作用し、互いの発現制御には関与しないことが明らかになった。

3. *plastochron3* 変異体および原因遺伝子の解析

PLA1, *PLA2* とは異なる遺伝子座に由来し、葉間期が短くなる *plastochron3* (*pla3*) 変異体を同定した。*pla3* は、*pla1*、*pla2* よりも短い葉間期を示すだけでなく、茎頂分裂組織の消失や過伸長など多様な表現型を示した。*pla3* においても、葉の成熟が早まっており、*PLA3* は、*PLA1* もしくは *PLA2* と同様の機構によって葉間期の制御をしていると考えられる。生殖生長期において、*pla3* は *pla1* と同様の表現型を示し、*pla3 pla1* 二重変異体は *pla3* と区別がつかないことから、*PLA3* は *PLA1* の上流で機能すると考えられる。

PLA3 は、グルタミン酸カルボキシペプチダーゼをコードし、シロイヌナズナの *ALTERED MERISTEM PROGRAM1 (AMP1)* のオーソログであった。*PLA3* は植物体全体で発現しており、様々なシグナル性ペプチドを生成することにより、多様な発現現象を制御していると考えられる。

4. イネの A-type レスポンスレギュレーターの発現解析

サイトカイニンシグナリングの主要因子の1つである、*OsRRA* (*Oryza sativa response regulator, A-type*) を 13 個同定した。その多くはサイトカイニンに応答して発現が誘導されるものであった。*pla* 変異体では、複数の *OsRRA* の発現が野生型に比べ上昇しており、サイトカイニン含量が増加している可能性が示された。

以上、本研究は、イネの葉間期を制御する *PLA1*, *PLA2*, *PLA3* 遺伝子を解析し、葉の発生プログラムの時間的制御機構を明らかにしたものであり、学術上、応用上価値が高い。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