

# 論文審査の結果の要旨

氏名 吉田 明希子

本論文は5章からなる。第1章は、イントロダクションであり、本研究の学問的背景とその目的について述べられている。第2章から第4章までは、イネ (*Oryza sativa*) を研究対象とした、小穂と花序の発生・形態形成に関する遺伝子の単離とその機能解明に関する研究成果、および、その考察について述べられている。最後の第5章では、得られたすべての結果を受けて、イネの小穂と花序について、発生の制御機構と進化に関する包括的な考察を行っている。

イネの花序は、小穂と小花という単位から構成されている。小花は、外側から、外穎、内穎、鱗被、雄ずい、心皮の各器官から構成されており、鱗被より内側が一般的な被子植物の花器官（花弁、雄ずい、心皮）に相当する。小花の外側には、一对の護穎と副護穎が存在し、これらをまとめて小穂と呼ばれている。この小穂・小花という単位により構成される花序はイネ科植物に見られる特徴的な構造である。例えば、イネの護穎に相当する器官は、一般的なイネ科植物の小穂には存在せず、苞穎に相当する副護穎は痕跡的にまで退化している。本論文において、論文提出者は、この非常に特徴的なイネの小穂の構造およびその総体である花序に着目し、これらの発生と形態形成を制御するいくつかの遺伝子の機能を明らかにすることを目的に研究を行った。

第2章は、イネの護穎のアイデンティティを決定する *LONG STERILE LAMMA1 (GI)* 遺伝子の単離とその機能解明について述べられている。*gl*変異体は、護穎が大きくなる変異体として古くから知られていた。論文提出者は、まず、詳細な表現型の解析を行い、この大きな護穎は外穎のアイデンティティをもっており、*gl*変異により護穎が外穎へとホメオティックに転換していることを明らかにした。遺伝子を単離した結果、*GI*は機能未知のドメインをもつタンパク質をコードしていることが明らかになった。論文提出者は、このドメインを*ALOG*ドメインと命名し、*G1*タンパク質の機能解析を行った。その結果、*G1*タンパク質は核に局在し、転写活性可能をもってことを明らかにした。また、空間的発現パターンの解析の結果、*GI*遺伝子は護穎で強く発現していた。これらの結果から、*G1*タンパク質は護穎で発現し、下流の遺伝子の転写制御を通して、外穎のアイデンティティが現れないように抑制していると推定された。また、本研究で明らかにされた *GI*の機能は、70年前に提案されたイネ小穂の形態進化の仮説を支持するとともに、この*GI*遺伝子がイネ小穂の形態進化に重要

な働きをしてきた可能性を強く示唆している。

第3章では、イネ属の野生イネなどをも研究材料とし、*GI*遺伝子と護穎の形態形成に関する研究の展開について述べられている。本章では、論文提出者は、ある遺伝的バックグラウンドでは、護穎の大きさの制御は内穎外穎軸にそって非対称であり、内穎側の護穎の方が大きくなることを示した。また、イネ科のトウモロコシ (*Zea mays*) や ソルガム (*Sorghum bicolor*) などから、*GI*オーソログを単離し、その発現解析を行った結果、*GI*遺伝子は、イネ科の中でも多様な機能をもっていることが示唆された。

第3章では、多面的表現型を示す *aberrant spikelet1 (asp1)* 変異体の詳細な表現型解析と、その原因遺伝子の単離について述べられている。*asp1* 変異体では、花序と小穂に様々な変異が生じていた。花序（穂）は小さく、枝梗（branch）が短い。枝梗や小穂の数は、穂により大きく変動し、小穂や枝梗の退化が見られる。論文提出者は、詳細な発生学的な解析を行い、これらの表現型は、枝梗分裂組織や小穂分裂組織などのメリステムにおいて、そのアイデンティティーの転換と活性の維持が異常となったことに起因していることを明らかにした。また、*asp1* 変異体では、葉序や腋芽の休眠にも異常が見られた。これらは、植物ホルモンのオーキシンが関与することから、オーキシン応答の遺伝子の発現を調べたところ、野生型と較べて*asp1*変異体で発現が変動している遺伝子が存在することが判明した。遺伝子を単離した結果、*ASP1*遺伝子は、転写抑制に関与しているシロイヌナズナのTOPLESSと類似したタンパク質をコードしていることが明らかとなった。TOPLESSはオーキシンシグナル伝達系で転写の抑制因子として機能することが示されており、*asp1*変異体の表現型から予想される機能と*ASP1*タンパク質から推定される機能とが一致した。

本論文第2章は、すでに、論文提出者が第一著者の論文として印刷公表されている。その論文は寿崎拓哉、田中若奈、平野博之氏との共同研究であるが、本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。第4章は、論文提出者が第一著者となる論文として投稿予定であり、第3章は、今後の解析結果とあわせ、論文としてまとめる予定である。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。