

論文審査の結果の要旨

氏名 田中 若奈

本論文は6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、植物の側生器官の発生・分化とメリステムの制御に関する研究結果とその考察について述べられている。第5章では本研究で使われた材料と方法について述べられている。最後の第6章では、得られたすべての結果を受けて、イネの側生器官の発生とメリステムの制御との関連について、包括的な考察を行っている。

動物では器官形成はほぼ胚発生時に行われるのに対し、植物では、葉や花など、成体を構成する側生器官は胚発生後に発生・分化する。この胚後の発生は、シュート頂や根端に存在する未分化細胞の集団からなるメリステムの機能に依存している。側生器官を分化した後も、メリステムと側生器官とは互いにコミュニケーションをとっていると考えられている。本論文において、論文提出者は、単子葉類のモデル植物であるイネ (*Oryza sativa*) を研究材料とし、側生器官の発生・分化とメリステムを制御するいくつかの遺伝子に着目し、その機能の解明を行った。特に、*TONGARI-BOUSHII (TOBI)* 遺伝子を見だし、側生器官のみで発現しているこの遺伝子が、側生器官とメリステムとのコミュニケーションに関わる重要な機能を担っていることを明らかにした。

第2章は、小穂の側生器官の発生・分化とメリステムの制御に関わる*TOBI*遺伝子の機能解析について述べられている。*to1*変異体は小穂の側生器官に多面的な異常を引き起こす変異体として単離された。特に名前の由来となっているように、内外穎が円錐状の穎様の器官に置き換わる特徴的な表現型などを示す。走査型電子顕微鏡やマーカー遺伝子の発現を用いた解析により、*TOBI*遺伝子は、小穂の側生器官のみならず、メリステムの制御を行っていることが明らかとなった。次に、遺伝子を単離した結果、*YABBY*ファミリーに属する転写因子をコードしていることが判明した。*TOBI*遺伝子は内穎や外穎の側生器官で強く発現するものの、メリステムでの発現は検出されなかった。したがって、*TOBI*遺伝子は細胞非自律的にメリステムに働きかけている可能性、すなわち、側生器官とメリステムのコミュニケーションを制御している可能性が考えられる。さらに、過剰発現体の解析も含めると、*TOBI*遺伝子はメリステムの未分化状態を維持するのに必要であることが示唆された。

第3章では、*TOBI*遺伝子に類似した2つの*YABBY*遺伝子の機能と*TOBI*遺伝子の分子レベルでの機能に関する解析について述べられている。まず、*OsYABBY3*と*OsYABBY4*遺伝子の発現抑制が*tob1*変異体の表現型を昂進することを示し、これらの2つの遺伝子が、*TOBI*遺伝子と同様に、小穂の側生器官の発生とともにメリステムの機能を制御していることを明らかにした。さらに、キメラリプレッサー法を用いた解析や *OsSEU3*タンパク質との物理的相互作用などの解析から、*TOBI*は転写抑制に関わることが推定された。この推定は、3つの*OsSEU*遺伝子 (*OsSEU1*-*OsSEU3*) の同時発現抑制による機能解析からも強く支持された。以上の結果から、*TOBI* と *OsYABBY3*, *OsYABBY4* の3つの遺伝子は、ターゲット遺伝子の転写を抑制することにより、小穂側生器官の発生とともにメリステムの維持とオーガナイゼーションを制御していると考えられる。

第4章では、メリステムの維持機構を明らかにすることを目的として、*FON1*様のLRR型リセプターカイネースをコードする*FON1-LIKE1 (FOL1)* - *FOL5*の5つの遺伝子の機能の解析について述べられている。これらの遺伝子は、*FON1*も含めて互いに冗長的な機能を担っているため、その解析は困難をきわめたが、最終的に、*FOL4*と*FOL5*がメリステムの維持に*FON1*と同様に機能していることが示された。また、これら2つの遺伝子は、メリステムの運命決定などの新たな機能をもっていることも示唆された。

以上の3つの各章は、それぞれ、論文提出者が第一著者として印刷公表した、あるいは、公表予定の独立した3報の論文に相当している。本研究により得られた知見は、イネにおける花の側生器官とメリステムの制御の遺伝的機構にとどまらず、高等植物全般に共通する側生器官とメリステムの間のコミュニケーションの制御機構の解明にも貢献するものであり、学術上、極めて高い価値をもつものと考えられる。

なお、本論文第2章は、鳥羽大陽、大森良弘、吉田明希子、河合新、間山-槌田智子、市川裕章、光田展隆、高木優、平野博之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。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。