

# 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 池田 恭子

---

花序（穂）は、収量性と密接に結びつく重要な農業形質であり、その人為的改変のためには、穂や花の構築の遺伝的制御機構の解明が不可欠であるが、イネにおける制御機構については、ほとんど明らかになっていない。本研究は、野生型イネの生殖成長過程を詳細に解析するとともに、穂および花の構築に異常を示す多くの変異体を用いて分裂組織に着目した遺伝学的、分子生物学的解析を行ったものである。本論文の内容は、4つの章から構成されている。

## 1. 野生型イネにおける穂および小穂の発生過程の解析と staging

変異体を解析しその原因遺伝子の機能を解明するためには、野生型の発生過程についての十分な理解が前提となる。品種台中65号の生殖成長期を詳細に観察した。生殖成長への転換直後の分裂組織の動態を観察し、側生器官の相対的な大きさから転換直後の分裂組織（穂軸分裂組織）を栄養成長分裂組織から区別できること、転換直後から分裂組織は急速に大きくなるが、一次枝梗分化初期に最大になり、その後は小さくなることを明らかにした。さらに生殖成長全体における発生イベントを詳細に調査し、穂、花の発生段階の分類を行った。

## 2. *aberrant panicle organization 1(apo1)*変異体の発生学的解析

*apo1* 変異体は栄養成長期で葉を早く分化し、生殖成長期では一次枝梗および着生穎花の少ない穂を分化した。発生過程の観察により、穂軸分裂組織が退化する前に小穂分裂組織へ転換したため、一次枝梗が減少していることが明らかとなった。一次枝梗でも頂端花の分化が早まり、分裂組織アイデンティティーの早熟な転換が起きていた。生殖成長転換時点の分裂組織は野生型に比べ幅が狭く高いものであり、これが分裂組織アイデンティティーの早熟な転換に関与していると考えられた。

*apo1* 変異体の花では、鱗皮の増加、雄蕊の減少、無限成長的な雌蕊の分化がみられた。しばしばモザイク状の器官がつくられ、器官の境界とアイデンティティーの境界が一致していなかった。class B 遺伝子の *SPW1* の発現パターンの解析などから、*whorl2* および 3 の領域の大きさは変わらず、class A 遺伝子の発現領域の拡大により、雄蕊から鱗被への部分的なホメオティックな転換が生じたと考えられた。

以上、*APO1* 遺伝子は、葉原基分化の抑制、栄養成長から生殖成長への転換促進、花序分裂組織から小穂分裂組織への転換抑制、花器官ホメオティック遺伝子の発現制御、花分裂組織の有限性獲得など多面的な機能を持つ、重要な遺伝子で

あることを明らかにした。

### 3. *APO1* 遺伝子の単離および *APO1* と花器官形成遺伝子との相互作用の解析

ポジショナルクローニング法により、*APO1* 遺伝子は、第6染色体長腕に座乗し、キンギョソウの *FIMBRIATA* 遺伝子及びシロイヌナズナの *UNUSUAL FLORAL ORGAN* 遺伝子の相同遺伝子であると考えられた。

花における *APO1* 遺伝子の機能をさらに明らかにするために、花器官の異常を示す変異体との二重変異体を解析した。雄蕊が雌蕊に転換する *dl-sup1* 変異体との二重変異体では、雌蕊が分化する領域に鱗被が無限成長的に分化した。また鱗被が穎に、雄蕊が雌蕊に転換する *spw1* 変異体との二重変異体では、花器官の表現型はほぼ相加的であったが、二次的な花が形成されるという相乗的な表現型を示した。花器官数が増加する *floral organ number* との二重変異体では、雄蕊の減少傾向が強まり、心皮が著しく増加した。花分裂組織は帯化しており、分裂組織の有限性獲得に関しては *APO1*, *FON* 遺伝子が冗長的に働いていると考えられた。

### 4. 穂の形態に異常を示す変異体の発生遺伝学的解析

一次枝梗数に着目し、様々な変異体を同定、解析した。*fm143*, *fm144*, *fm145* では *ap01* よりも花序分裂組織から小穂分裂組織への転換が早まるとともに、枝序の変更や分裂組織の異常など *ap01* と類似した表現型を示した。花では、鱗被の穎化など *ap01* と異なった表現型を示した。これらの野生型遺伝子も、分裂組織のアイデンティティ転換を抑制する方向に働いていると考えられた。その他、一次枝梗数の異常を示す *fm67*, *fm126*, *fm178*, *fm72*, *fm174* 変異体を解析し、一次枝梗分化前の生殖成長ごく初期での穂軸分裂組織のサイズ/形が一次枝梗数を決定する重要な要因であることを明らかにした。

以上、本研究は、イネの生殖成長期における発生イベントを詳細に記述するとともに、穂および花の構築に関わる重要な遺伝子を同定、解析し、分裂組織の重要性を指摘したものであり、学術上、応用上価値が高い。よって、審査員一同は、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。