

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 春原 英彦

---

イネの穂は収穫物である種子をつける重要な器官であるが、その形作りの遺伝的制御機構はほとんど明らかになっていない。また倒伏性に関与する重要な農業形質である稈長の決定には、穂の発育が影響すると示唆されているが、その実態は明らかでない。本研究は、穂のサイズ及び形に特徴的な異常を示す変異体を用いて穂の構築機構を解明するとともに、穂の発生と稈の伸長との関係を明らかにすることを目的として行われたものである。本論文の内容は、4つの章から構成されている。

### 1. 野生型イネの穂の構築と稈の伸長の発生学的解析

野生型台中 65 号の穂の発生の経時的な観察から、穂の発生過程を幼穂転換期、1 次枝梗分化期、1 次枝梗伸長期、1 次枝梗側生器官分化期、穎花分化・穂伸長期の 5 つに分けた。OSH1 をプローブとした *in situ* ハイブリダイゼーションにより、穂軸分裂組織の失活が 1 次枝梗分化期の終了とほぼ一致することを明かにした。また、穂の発生と稈の節間伸長とのタイミングの解析から、穂の発生と稈の上位節間伸長との間には、時間的な同調性が存在していることを明かにした。

### 2. 穂の変異体の同定と解析 —特に稈の節間伸長との関係

台中 65 号を遺伝的背景とした、穂や花に異常を持つ変異体 18 系統を選抜し、穂の発生が稈の伸長にどのような影響を及ぼしているのかについて解析を行った。まず、穂のどの器官に異常を示したかによって 18 変異体を 3 グループに分類した。第 1 グループは主に穂軸及び枝梗で、第 2 グループは小穂及び小花で、第 3 グループはその両方で異常が見られたものである。第 1 及び第 3 グループのほとんどの変異体は稈長あるいは節間伸長パターンの異常などの何らかの稈の異常を示したが、第 2 グループの変異体では稈の異常は認められなかった。穂の形質と稈の節間長との相関を調べたところ、穂の形質は第 1 と第 2 節間長のみと高い正の相関を示した。さらに、18 変異体の稈の各節間長を用いた主成分分析から、小穂及び小花に異常を示す第 2 グループは野生型の近傍に分布したが、穂軸及び枝梗に異常を示す第 1 グループは野生型から離れて分布することを明かにした。以上の結果は、穂の初期発生が、稈の節間伸長、特に上位 2 節間の伸長と強く関連していることを示している。

### 3. 短穂変異体の発生学的解析

穂の長さの制御機構を明らかにする目的で、穂軸の短化を示す変異体 5 系統を用いて短穂が形成される機構について解析した。穂軸節間の長さや数を計測し、5 変異体を、グルー

ブ A: 穂軸節間は短い、節間数は野生型とほぼ同じもの、グループ B: 穂軸節間長は野生型とほぼ同じであるが、節間数は減少するもの、グループ C: 穂軸節間が短くかつ数も減少するもの、の 3 グループに分類した。穂軸の細胞長を計測し、5 変異体と野生型はほぼ同じ細胞長であり、変異体での穂軸節間の短化は細胞数の減少が原因であることを示した。また、*OSH1* をプローブとした *in situ* ハイブリダイゼーションを行い、穂軸節間が少ないグループ B とグループ C では、野生型に比べ 1 次枝梗原基が少ない時期に穂軸分裂組織の失活が見られ、穂軸分裂組織の早期の失活が、穂軸節間の減少の原因であることを明らかにした。穂の発生と稈の節間伸長とのタイミングは正常であったが、成熟個体は稈の短化あるいは異常な伸長パターンを示し、穂軸の短化が稈の節間伸長に影響することを示した。

#### 4. 穂軸節間の異常な伸長パターンを示す変異体の発生遺伝学的解析

穂軸節間の伸長パターンが異常な変異体 3 系統を用いて、異常な穂軸節間の伸長パターンの形成される機構を解析した。3 変異体はほぼ同じ表現型を示し、穂軸の長化、穂軸伸長節間パターンの異常（特に最下位節間の過伸長）、苞葉の過伸長などが見られた。これら変異体の幼穂を観察し、穂軸分裂組織の rib 領域以下の細胞が肥大することを明らかにし、これが穂軸節間の異常な伸長パターンと関係している可能性を示唆した。そこで、穂軸と稈の細胞長の測定、穂軸と稈の節間の構造の解析を行い、穂軸最下位節間が稈のアイデンティティーを持っていることを示した。これら 3 変異体と類似した表現型を示すブラシノステロイド非感受性矮性変異体 *d61* との 2 重変異体が、両親よりもシビアな表現型を示したことから、用いた 3 変異体はブラシノステロイド生合成あるいは情報伝達系に関与する可能性を示唆した。

以上、本研究は、イネの穂の形作りの研究に新たな視点をもたらすとともに、穂の発生と稈の伸長との相互作用の存在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。