

## 登熟期の水稻子房における組織構造の変化

### —とくに珠心表皮の退化と胚乳組織形成の異常について—

作物形態学分野 荻原義邦

指導教官 松田智明

水稻子房の登熟に伴う、胚乳への同化産物の転流・転送機能は、その後のデンプン蓄積に直接的に関与し、子実の収量・品質に影響を及ぼす。そのため、転流・転送系に関わる組織の機能を解明し、糖の転流・転送機構を検討することは作物学的に重要な課題であり、これまでに多くの研究がなされているが、転流・転送機構の全容を解明するまでには至っていない。

水稻の登熟初期における同化産物の供給ルートは、背部維管束—珠心突起—退化珠心層—胚乳という経路と、背部維管束—珠心突起—珠心表皮—退化珠心層—胚乳という 2 経路であると考えられている。また、開花直後に同化産物は、一時的なシンクである果皮に蓄積され、その後、胚乳組織が形成されると珠心突起に輸送されると考えられている。

珠心表皮は袋状に胚乳周囲を覆っており、同化産物を胚乳へ求心的に供給している重要な転送組織である。しかし、登熟の進行に伴って珠心表皮は退化することが知られている。また、珠心表皮の退化開始時期は、登熟期の温度に影響され、高温では早まり、低温では遅れるという報告があるが、登熟の進行に伴う珠心表皮細胞内の構造変化についての情報は少ない。さらに、子房の横断面における珠心表皮の観察例は多いが、縦断面における珠心表皮の退化過程に関する観察例はない。

登熟初期に遮光し、同化産物の供給量を低下させた場合、その後遮光を取り去り受光条件を良くしても子実の登熟が悪くなる。このことから登熟初期の同化産物の供給量の不足が子実の乾物増加能力に影響することが推察される。登熟初期は、シンク器官である胚乳組織の形成が行われる期間であるため、この時期に同化産物供給量が不足すると胚乳組織形成に影響を及ぼし、子実の乾物増加能力が低下する可能性がある。

そこで本研究では、珠心表皮が転送機能を発揮してから退化するまでの構造変化を、子房の横断面と縦断面から観察し、同化産物の輸送機能について詳細に検討した。さらに、遮光処理した試料の観察から、同化産物の供給量不足が胚乳の初期形成、転流・転送経路およびアミロプラストの形態に与える影響を調べ、登熟機構解明のための基礎的知見を得

ることを目的とした。

その結果、登熟期の水稻子房横断面において珠心表皮は開花後 6 日に最も厚くなり、細胞質の染色性が低下すること、および果皮内のデンプンの急激な減少と胚乳細胞のデンプン蓄積程度の増加が同時期に起こることが観察された。このことから、開花後 6 日以降が最も同化産物の転送量が多い状態になることが示唆された。また、この時期の珠心表皮細胞内では、液胞が認められなくなり、著しく発達した粗面小胞体と豊富なミトコンドリアが認められた、このことから多量の粗面小胞体およびミトコンドリアは同化産物の活発な転送に密接に関わる構造であると推測された。

開花後 12 日頃になると子房中央部の珠心表皮は腹部から退化を開始した。珠心表皮が退化した部位の胚乳細胞内では、胚乳の中心点から胚乳第 3 層まで長径  $10\mu\text{m}$  以上の大型のアミロプラストが密に蓄積していたが、退化前の部位ではアミロプラストはまだ小型であり、蓄積密度は粗であった。また、子房の縦断面の観察により、胚乳組織内のアミロプラストの蓄積は、基部よりも頂部の方が早期に高密度化することが認められた。珠心表皮は開花後 5 日に頂部において扁平化し、その後、胚乳組織内のアミロプラストの蓄積に対応して、頂部から基部に向かって退化することが観察された。これらのことから、珠心表皮は胚乳外層でアミロプラストが大型化し、胚乳側の受け入れ能力が減退することにより、同化産物供給量が低下し、退化を開始するものと考えられた。

遮光処理により子実への同化産物供給量を低下させた試料では、胚乳細胞の分裂異常や不規則な配列、胚乳組織形成の遅延、未形成および珠心表皮の早期退化や細胞内の希薄な構造などが認められた。これらのことから蓄積系および転送系組織における機能低下が示唆された。すなわち、水稻子実における同化産物のシンク組織や転送に関わる組織の分化完了までの組織形成には、ある一定レベル以上の同化産物の供給が必要であると考えられた。以上のことから、登熟初期に同化産物の供給量が不足すると、胚乳組織形成の異常および転送組織の機能低下が起こり、子実の乾物増加能力が低下すると推察された。