

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 何 海燕

---

### Spatial Variation in the Carbohydrate Accumulation in Rice Leaf Sheath and its Varietal Difference

#### イネ葉鞘における炭水化物蓄積の空間的変異とその品種間差

イネでは出穂前に葉鞘や稈に蓄積された炭水化物が、出穂後穂に転流し収量に貢献する。炭水化物蓄積には品種間差があり、この機構を明らかにすることは収量の向上に役立つと考えられる。葉鞘における炭水化物の蓄積は基部で多く先端で少ないことが知られている。したがって、炭水化物蓄積の品種間差を明らかにするためには葉鞘内の部位による違いがどのようにもたらされているのかを明らかにする必要がある。本論文は3章から構成され、1章では葉鞘内の基部から先端に向けてのデンプン蓄積パターンについて品種間差を明らかにした。2章では横断切片についてデンプン蓄積過程を調べた。3章ではデンプン合成関連遺伝子の発現のを調べ、品種間差、部位間差の要因を明らかにした。

測定は、葉鞘で最もデンプン蓄積の多い第3葉鞘を対象とした。デンプン蓄積は、葉鞘の基部側で多く先端側で少なかった。日本晴、タカナリ、IR72に比べIR65598-112-2ではデンプン蓄積量が少なかったが、また葉鞘の先端と基部における蓄積量の差は他の品種に比べて小さかった。株間引きによって、光合成を高めてもこの傾向は変わらず、勾配の小ささはIR65598-112-2の特性と考えられた。品種を増やして調査したところ、他のNPT(New Plant Type)系統ならびに、親であるGenjah wangkalにおいても同様な蓄積パターンが認められ、勾配の小ささはGenjah wangkalの特性を受け継いだものと考えられた。基部で高く先端で低い蓄積パターンをデンプン合成関連酵素活性と比較したところ、GBSS、AGPase活性が関連することが明かとなった。またIR65598-112-2ではスクロース含量が他の品種に比べて極めて高かったが、同時にスクロースシンターゼ活性も高かった。

次にデンプン粒の分布を横断切片について調査した。葉鞘基部では、デンプン粒の蓄積は中肋の維管束周辺から始まり、橋部、背軸側の柔組織に広がる。ついで、向軸側の機械組織の周りでもデンプン蓄積が始まり、橋部ならびに向軸側の柔組織に蓄積が進む。中肋で開始したデンプン蓄積はその後葉縁部に広がる。葉鞘の先端側では背軸側の柔組織にはデンプン蓄積は認められなかった。これは、葉鞘の先端部の背軸側では、葉身の葉肉細胞と似た細胞が認められクロロフィルを有していることから先端ではアミロプラストでなくクロロプラストであることが関係していると考えられた。転流能力と関係すると考えられる柔組織と維管束との面積の割合は、基部ではIR65598-112-2の方が日本晴より高く、中央部においては両方で差が認められず、デンプン含量のパターンと一致していた。したがって、炭水化物の転流能力が両品種のデンプン蓄積のパターンの違いと関係すると考えら

れた。

横断切片において、デンプン濃度は背軸側で高かったが、スクロース濃度は向軸側で高く、またデンプン濃度の低かった IR65598-112-2 のほうが日本晴よりスクロース濃度が高かったことから、スクロース濃度はデンプン蓄積の部位間差とは関係がないと考えられた。そこで葉鞘の基部、先端部また横断面でのデンプン蓄積の差違とその品種間差の原因について、酵素活性の部位間差を求めることはサンプルの量から困難であったのでデンプン合成関連遺伝子の発現パターンから解析した。測定を行った全ての遺伝子で、基部のほうが先端側より発現が高かった。またデンプン蓄積初期において *Susy1*、*Susy2*、*GBSS*、*AGPase-S1*、*L1*、*SS-1*、*-2* の発現は向軸側より背軸側で高く、その後デンプン蓄積が向軸側に進むにつれて、遺伝子発現も向軸側で高くなっており、デンプン蓄積の進行と一致していた。IR65598-112-2 と日本晴と比較すると、日本晴では初期から、*Susy*、*AGPase*、*GBSS*、*SS* の発現が高かったの対し IR65598-112-2 で初期には *AGPase*、*GBSS* の発現が低く、このこともデンプン蓄積量の違いをもたらしている原因と考えられた。

以上、本研究は、葉鞘における出穂前蓄積炭水化物含量の品種間差について、形態学的・生理学的ならびに分子生物学的に解析した。得られた知見は出穂前蓄積炭水化物の増加により収量の向上に貢献すると考えられ、審査委員一同は、本論文が博士（農学）に値すると判断した。