

ダイズの発芽時冠水耐性における種皮アリュールン層の役割に関

する研究

生物資源科学専攻 植物育種科学講座 植物遺伝資源学 佐藤 圭

1. 背景

ダイズは発芽時に冠水ストレスにさらされると、急激な吸水により子葉が物理的損傷を受け、正常な発芽能が損なわれる。発芽時の冠水に対する耐性には品種間差異が存在する。そのメカニズムが明らかになれば、発芽時冠水耐性を持つダイズ品種の育種に貢献することができる。

2. 材料と方法

発芽時の冠水に対して耐性を示す品種（ハヤヒカリとNK07）および非耐性品種（トヨムスメとタチナガハ）を用い、種皮組織や吸水速度が発芽時の冠水耐性に及ぼす効果を解析した。また、種皮の構造や吸水の動態を、電子顕微鏡による観察や組織化学的観察から解析した。

3. 結果と考察

耐性品種の冠水耐性には種皮を構成するアリュールン層が関与していた。非耐性品種の場合、冠水初期の吸水速度を抑えることにより、耐性能力が増加した。これらの結果から、冠水耐性は冠水初期の吸水速度と関連し、アリュールン層が吸水速度を制御していることが明らかとなった。吸水後3時間目の種子を凍結固定し、クライオSEMを用いて種皮の断面を観察したところ、水は初期の浸入口とされる種子背部から頂部へと、砂時計細胞や海綿状組織を充満しながら移動し、頂部のアリュールン層を経て内部へと流入する様子が観察された。非冠水耐性品種では、アリュールン層と胚の空間部に大きな氷晶が存在し、吸水速度の速さを反映していた。カルコフロー染色によりセルロースの分布を解析したところ、アリュールン層の内外相にセルロースの蓄積が観察された。特に、アリュールン層が水を通しにくい種子背部では、胚側の相にセルロースの存在を示す強い蛍光が検出された。走査型電子顕微鏡を用いた観察から、水を通さない種子背部のアリュールン層表面は、耐性の強弱に関わらず、滑らかな構造を示し、個々のアリュールン細胞を識別することはできなかった。一方、種子頂部では、耐性品種のアリュールン層は種子背部同様に滑らかな構造を示したが、非耐性品種のアリュールン層では、凹凸のはっきりとした構造が観察されて個々の細胞が不定形で疎らであった。耐性品種の種子頂部のアリュールン層は、細胞壁が肥厚しているか、または胚乳残存組織が存在し、吸水を抑えることによって胚への急激な吸水ストレスを軽減していると考えられた。

4. まとめ

本研究の結果、種皮アリュールン層の吸水速度調節が冠水耐性に寄与していることが明らかになった。今後、疎水性物質など観察された構造の差異をもたらす物質の特定が必要である。