

ダイズの種皮緑形質をもたらす *Gsc1* 遺伝子の単離および

種子色における人為選択への影響

生物資源科学専攻 植物育種科学講座 植物遺伝資源学 徳光雄介

1. はじめに

現在, 日本を含め世界のダイズ品種は子葉が黄色で種皮が無色の黄ダイズが主流である。一方, ダイズ遺伝資源には子葉や種皮に様々な色を持つ品種・系統が数多く存在する。種皮の色は, 大きく分けて無色, 黒, 茶および緑の4種類が存在し, 子葉の色については黄と緑の2種類が存在する。これら種子色に関わる形質においてほとんどのものはその責任遺伝子が同定されている。一方, 種皮緑形質については未だ原因因子は単離されておらず, そのメカニズムやダイズ栽培化における種子色との関係性も明らかになっていない。そこで本研究ではダイズにおいて種皮緑形質をもたらす原因因子を単離すると共に, 種皮緑形質と種子色における人為選択への影響を考察した。

2. 方法

青ダイズである天津大青豆と黄ダイズであるいちひめとの間に交雑分離集団を作成したところ, 黄色子葉を持つF₃種子において種皮色の表現型が黄色と緑色が1:3に分離したことより, 天津大青豆は種皮を緑色にする優性因子を持つと考えられた。そこでこの天津大青豆の持つ種皮緑因子を *GREEN SEED COAT 1* (*Gsc1*) と名付け, 交雑分離集団を用いたファインマッピングによって *Gsc1* 遺伝子の単離を試みた。加えて, 野生ダイズツルマメである B01167 と黄ダイズである TK780 の組換え自殖系統を用いてツルマメの持つ種皮緑因子について遺伝解析を行い, *Gsc1* 遺伝子との関連性を評価した。また, ツルマメおよび栽培ダイズについて *Gsc1* 遺伝子座における遺伝子型解析を行った。

3. 結果と考察

交雑分離集団を用いたファインマッピングにより, *Gsc1* 遺伝子が座乗する領域を約 37kbp にまで狭小化した。この候補領域における準同質遺伝子系統を用いて, この領域に座乗する6つの候補遺伝子について配列解析を行ったところ, 1つの機能未知の遺伝子において機能多型が認められた。そこで, 当該遺伝子の機能多型を検出する DNA マーカーを作製し, 遺伝資源中に存在する黄ダイズ 38 系統と種皮緑ダイズ 54 系統を用いて遺伝子型解析を行ったところ, 当該遺伝子の機能多型は種皮緑ダイズにおいてのみ存在していた。以上の結果より, この遺伝子が *Gsc1* 遺伝子であることが明らかとなった。また, B01167 と TK780 の組換え自殖系統を用いて種皮のクロロフィル含量について QTL 解析を行ったところ, *Gsc1* 遺伝子の座乗する領域近傍に高い QTL が検出され, ツルマメも *Gsc1* 遺伝子を持っている可能性が示唆された。そこで, 日本, 中国, 韓国およびロシアのツルマメ遺伝資源 258 系統について *Gsc1* 遺伝子座の遺伝子型解析を行ったところ, ほとんどの系統において *Gsc1* 型であったことより, *Gsc1* 遺伝子はツルマメから由来したと考えられた。

4. まとめ

本研究において種皮緑形質をもたらす *Gsc1* 遺伝子を単離したことで, ダイズ遺伝資源に存在する種子着色のほとんどを説明することができるようになった。また, 当該遺伝子が野生ダイズツルマメから由来することが明らかになり, ツルマメからダイズへの栽培化に伴う選抜の過程で, この遺伝子が欠失した変異体が選抜されてきた結果, 現在多くの黄ダイズが生まれたことが考えられた。