

小豆の開花着莢期の低温に対する高度な耐冷性付与への挑戦

十勝農業試験場研究部豆類グループ

北海道産小豆の安定生産のためには、耐冷性の優れた品種を育成・普及することが重要である。小豆では、低温による影響を受けやすい3つの生育ステージ(出芽直後、生育初期、開花着莢期)があり、それぞれの耐冷性母本が交配に利用されてきた。

開花着莢期‘高度’耐冷性

このうち開花着莢期については、十勝農業試験場が保有する海外の遺伝資源の中に、昭和58年や平成5年のような極低温条件でも着莢できる新たな耐冷性母本が見出された(平成20年)。これを「開花着莢期高度耐冷性」と呼ぶことにし、これら母本を用いた交配後代を低温育種実験室で選抜することにより、開花着莢期高度耐冷性を有する系統の育成を目指してきた。

評価方法

開花着莢期高度耐冷性の評価方法は、低温育種実験室において、開花期から10日間、50%遮光条件下で昼15-夜10℃の極低温処理を実施し、その後の開花数や柱頭上の稔性花粉数(写真2左)から耐冷性の強弱を判定するものである。



写真2. 染色した柱頭の様子。稔性花粉あり(左)となし(右)。

耐冷性と不良形質

この評価法により、十勝農業試験場では、開花着莢期高度耐冷性を有する系統の選抜を行ってきたが、選抜系統は、自然日長で開花し、本耐冷性を有するものの、母本に由来する小粒等の不良農業形質も引き継いでいる。優れた耐冷性を維持しながら、効率的に不良形質を取り除くためには、遺伝解析を進め、これら不良形質と開花着莢期高度耐冷性の遺伝的連鎖関係を解明する必要がある。

● 選抜系統と耐冷性母本の不良形質

形質	開花着莢期高度耐冷性母本「Acc2265」	選抜系統(小豆品種×「Acc2265」)	「エリモシヨウズ」等の小豆品種
開花着莢期高度耐冷性	強	中～強	弱
伸育性	蔓	直～蔓	直(有限)
熟性	極晩生	中～中晩生	早～中晩生
種皮色	茶緑	灰白・赤など	赤(淡～濃)
子実の大きさ	極小	小～中	中～大

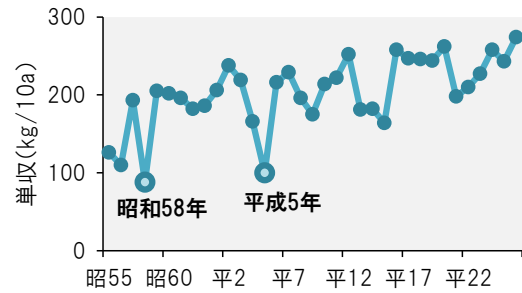


図1. 北海道の単収の推移。



写真1. 低温育種実験室の外観(十勝農業試験場)。室内の気温は自動制御。ガラス室は4室に分かれ、うち1室は短日処理できる。

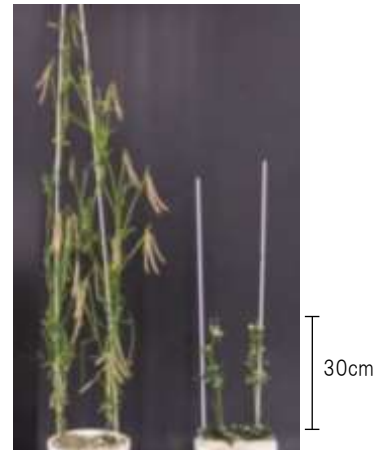


写真3. 極低温処理後の「Acc2265」(左)と「エリモシヨウズ」(右)。

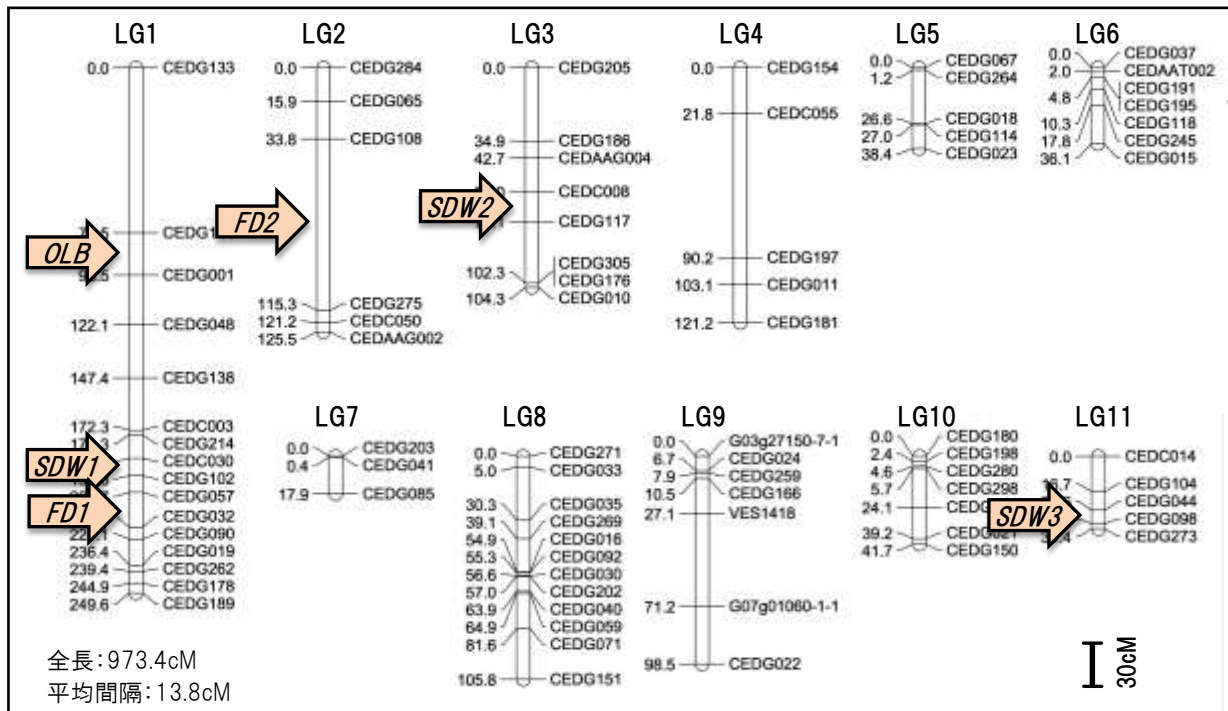


図 2. 「しゅまり」×「Acc2265」RILs の遺伝子連鎖地図. 矢印はそれぞれ FD: 開花期、SDW: 百粒重、OLB: 種皮色の推定 QTL* (* QTL: 量的形質遺伝子座)

遺伝解析

そこで、遺伝解析のための材料 (RILs: 組換え自殖系統) を養成し、帯広畜産大学、中央農業試験場と協力して遺伝子連鎖地図の作成を試みた。北海道優良品種「しゅまり」と遺伝資源「Acc2265」を両親とする RILs を養成し、両親間に多型の認められた 81 個の SSR マーカーを用いて連鎖地図を作成した。この連鎖地図を用いた QTL 解析から、開花着莢期高度耐冷性に関する QTL は検出されなかったが、晩生・小粒・粒色の QTL が複数見付き、これら不良形質と連鎖する DNA マーカーを特定できた。

今後の課題

開花着莢期高度耐冷性の QTL が検出されなかった原因として、短日処理により RILs の開花期は揃ったものの検定に十分な開花数が得られなかったこと、また、両親間で多型を示すマーカー数が不十分であったことが考えられる。

今後の課題として、短日処理不要の材料 (図 3) を用いて QTL 解析を行うこと、ゲノム情報を利用してマーカー数を増やすこと、選抜してきた開花着莢期高度耐冷性系統の耐冷性を実証することが挙げられる。

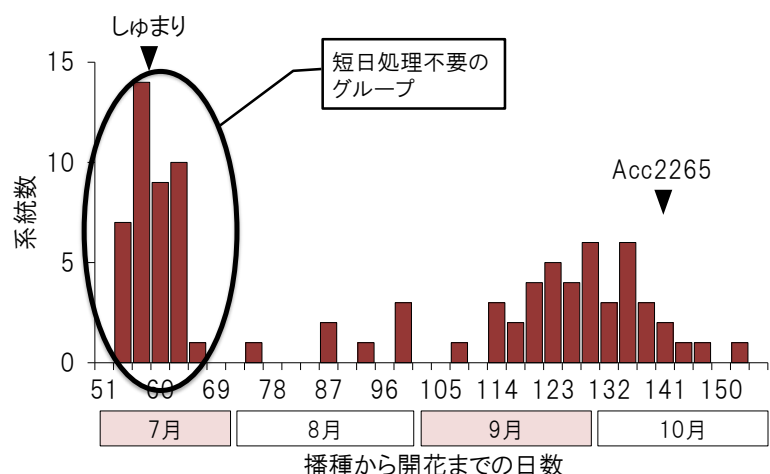


図 3. 自然日長における開花始の頻度分布 (「しゅまり」×「Acc2265」RILs, $n = 88$).

特に、新たな遺伝資源から導入した開花着莢期高度耐冷性と従来の開花着莢期耐冷性との関係は未解明であり、開花着莢期高度耐冷性が生産現場で実用可能な形質であるかを検討していく必要がある。