

平成24年度豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

1 課題名 小豆の耐冷性高度化を目指した選抜とその遺伝様式の解明

2 研究実施者

研究代表者 (地独) 北海道立総合研究機構 農業研究本部 十勝農業試験場 研究部 豆類グループ 研究職員 堀内優貴

分担 (地独) 北海道立総合研究機構 農業研究本部 中央農業試験場 作物開発部 生物工学グループ

国立大学法人帯広畜産大学 地域環境学研究部門 植物生産学分野
植物ゲノム科学研究室

3 実施期間 平成24年度～26年度（3年のうち1年目）

4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

北海道の小豆生産において10年に1度程度起こる著しい低温被害に対応するためには、開花着莢期の高度な耐冷性を有する品種の育成が必要である。遺伝資源から導入した開花着莢期高度耐冷性系統の農業特性を改良するため、一般農業特性および低温育種実験室を用いた開花着莢期高度耐冷性の選抜をおこなう。また、効率的な選抜のためには、不良農業特性と耐冷性の遺伝的連鎖関係を解明する必要があるため、本耐冷性と不良農業特性の遺伝解析をおこない、遺伝子連鎖地図を作成する。

(2) 実施計画、手法

1) 開花着莢期高度耐冷性系統の選抜と冷害発生圃場における抵抗性の確認

① 開花着莢期高度耐冷性系統の選抜

- ・一般農業特性による選抜 ($F_2 \sim F_3$ 世代) : ほ場で成熟期、草型等により選抜。計4組合せを供試。
- ・低温処理後開花数による簡易選抜 (F_4 世代) : 低温育種実験室におけるロックウール水耕栽培。1/5000a ワグネルポット使用。開花期以降10日間15-10°C処理後、3日間の開花数が一定以上の個体を選抜。3組合せ540個体を供試。
- ・開花着莢期高度耐冷性選抜 ($F_5 \sim F_6$ 世代) : 低温育種実験室におけるロックウール水耕栽培。1/5000a ワグネルポット使用。開花期以降10日間15-10°C処理後、開花数に加え花粉稔性を調査し、正常受粉花率(柱頭上の花粉が100を超える花の割合)により選抜。 F_6 世代12系統を供試。

② 冷害発生条件における開花着莢期高度耐冷性の確認

- ・耐冷性現地試験ほにおける耐冷性の実証: 簡易選抜を経た系統について、現地ほにおける生育初期及び開花着莢期耐冷性を調査。1区1.1m²。中期世代以降243系統を供試。

2) 開花着莢期高度耐冷性と不良農業特性との関係解明

① 開花着莢期高度耐冷性と不良農業特性の連鎖解析 (帯広畜産大学、十勝農試)

- ・開花着莢期高度耐冷性遺伝資源 (Acc2265 等) と普通小豆品種との組合せから、組み換え自殖系統 (RILs) 3 組合せ (十交 0626、0713、0714) を供試し、夏季は感光処理のできる温室 (十勝農試) で、冬季は十勝農試及び帯広畜産大学で養成する。

(3) 今年度の実施状況

1) 開花着莢期高度耐冷性系統の選抜と冷害発生圃場における抵抗性の確認

① 開花着莢期高度耐冷性系統の選抜

- ・一般農業特性による選抜 (F₂~F₃ 世代) : 落葉病抵抗性及び耐冷性現地選抜圃場に計 4 組合せ 7,216 個体を供試し、耐冷性、成熟期、草姿等により 499 個体を選抜した (表 1)。
 - ・低温処理後開花数による簡易選抜 (F₄ 世代) : 3 組合せ 544 個体を供試し、低温処理後の開花数が一定以上の 124 個体を選抜し、粒形質により 55 個体を選抜した (表 2)。
- 供試材料は、開花数が 0 から 11 以上まで広く分布したが、高度耐冷性遺伝資源 (Acc2922、Acc2461、Acc2265) 並に開花する個体の出現頻度は低かった。

表1 一般農業特性による選抜状況(平成24年)

世代	交配番号	組合せ		供試圃場	供試 個体数	選抜 個体数
		母	父			
F ₂	1124	十系160号	十系947号×Acc2265 (F5)	落葉病レース1抵抗性選抜圃	2,417	194
F ₂	1125	十系1059号	十系947号×Acc2265 (F5)	落葉病レース1抵抗性選抜圃	2,809	165
F ₃	1027	十系1004号	しゅまり×Acc2265 (F5)	耐冷性現地選抜圃	920	84
F ₃	1028	十系1046号	しゅまり×Acc2265 (F5)	耐冷性現地選抜圃	1,070	56

表2 低温育種実験室における選抜状況(平成24年)

世代	交配番号	組合せ		供試試験	供試 個体数	選抜 個体数
		母	父			
F ₄	0925	きたろまん×Acc2265 (F4)	十系1042号	開花数による簡易選抜	158	25
F ₄	0926	しゅまり×Acc2265 (F4)	0418-89	開花数による簡易選抜	116	11
F ₄	0928	きたろまん×Acc2265 (F4)	0827 (F1)	開花数による簡易選抜	270	19

② 冷害発生条件における開花着莢期高度耐冷性の確認

- ・耐冷性現地圃場における耐冷性の実証: 耐冷性現地圃場の気温は、十勝農試より平均 1.8℃ 低かった。中期世代系統 3 組合せ計 243 系統を供試し、成熟期や草型、莢つきの優れた計 79 系統を選抜した。

2) 開花着莢期高度耐冷性と不良農業特性との関係解明

① 開花着莢期高度耐冷性と不良農業特性の連鎖解析

- ・解析材料の養成: 夏季に 3 組合せ 148 系統 (F₄ 世代) 及び 500 個体 (F₂ 世代 2 組合せ) を供試し、短日処理して採種した。冬季は十勝農試に F₅ 世代 1 組合せ 148 系統、帯広畜産大学に F₃ 世代 2 組合せ 420 系統を供試し、採種した。

(4) 今後の課題及び対応

開花着莢期高度耐冷性と不良形質の連鎖に関する詳細な解析を進めるためには、DNA マーカー数の拡充が欠かせない。そのために今後、さらに他のマメ科作物のゲノム情報を駆使していく予定である。