

平成 23 年度終了 豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

1 課題名 新規遺伝資源等の利用による小豆の高度耐冷性品種の開発強化

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
主査 (小豆菜豆) 佐藤 仁



分担

3 実施期間 平成 20 年度～23 年度（4 年間）

4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

北海道産小豆を安定供給するためには、冷害年でも収量の確保できる耐冷性品種が必要である。小豆では出芽直後、生育初期、開花着莢期の耐冷性があるが、このうち開花着莢期耐冷性については新たな遺伝資源が既に選定されており、これを交配親に用いた後代を低温育種実験室で選抜することにより、これまでの耐冷性を遥かに凌ぐ開花着莢期高度耐冷性を有する系統の育成を目指す。また、出芽直後及び生育初期の耐冷性の複合化を目指した組合せについて低温育種実験室と耐冷性現地選抜ほ場で選抜・検定を行い、出芽直後及び生育初期の耐冷性を併せ持つ系統の早期育成を目指す。

(2) 実施計画、手法

1) 新規遺伝資源を用いた開花着莢期耐冷性系統の選抜

低温育種実験室における効率的な選抜手法を用いて、開花着莢期高度耐冷性の系統選抜を行い、これまでの耐冷性を遥かに凌ぐ開花着莢期高度耐冷性系統を育成する。

・ 供試材料：十交 0626（「しゅまり」×「Acc2265」） F_4 ～ F_6 系統、十交 0629（「きたろまん」×「Acc2265」） F_4 ～ F_6 系統、十交 0711（「十系 947 号」×「Acc2265」） F_3 ～ F_6 系統、十交 0712（「Acc2265」×「寿小豆」） F_3 ～ F_4 系統、「Acc2265」（遺伝資源、開花着莢期高度耐冷性“強”）、「斑小粒系-1」（同耐冷性“中”）、「寿小豆」（同耐冷性“弱”）。

・ 選抜手法：低温育種実験室において系統ごとに開花期以降、低温遮光処理（昼 15℃-夜 10℃・50%遮光）を 10 日間実施、処理終了 5～9 日後の開花数、及び 7～9 日後に開花した花の柱頭上の受粉数を調査。正常受粉花率（受粉数 100 を超える花の比率）により選抜。

2) 出芽直後及び生育初期の耐冷性を併せ持つ系統の育成

・ 出芽直後耐冷性の選抜及び検定：低温育種実験室において、出芽直後耐冷性を目標とする組合せの選抜、中期世代以降系統の検定を実施。検定方法：暗黒下で播種し、出芽揃期に 4 週間低温遮光処理（昼 13℃-夜 10℃・70%遮光）後、10 日間緑化处理（昼

28℃-夜 18℃・自然光)。処理終了時と 10 日後に初生葉色等を調査（濃緑、緑、淡緑、白緑、白、落葉、枯死）。

- ・生育初期耐冷性の選抜及び検定：耐冷性現地選抜ほ場において、初期世代集団の選抜、中期世代以降系統の検定を実施。

(3) 成果の概要

- ・低温育種実験室における開花着莢期高度耐冷性の選抜に最適な評価手法を開発し、これまでの耐冷性検定以上に厳しい条件である、開花期以降 10 日間、昼 15-夜 10℃、50% 遮光条件での検定とした（平成 20 年）。
- ・初年度に開発した選抜手法を用いて、遺伝資源「Acc2265」を母本とした交配後代（十交 0626、0629、0711、0712）について、開花着莢期高度耐冷性系統を選抜した。平成 21 年度は 331 系統を供試し、81 系統を選抜した。平成 22 年度は 379 系統を供試し、160 系統を選抜した。平成 23 年度は 159 系統を供試し、4 系統を選抜した。これまでの耐冷性を上回る開花着莢期高度耐冷性の系統が多数出現し（図 1）、北海道の自然条件で栽培可能な系統を選抜できた。一方で、選抜した系統は、蔓化し栽培しづらい、低収、小粒といった不良形質も併せ持っていた（表 1）。

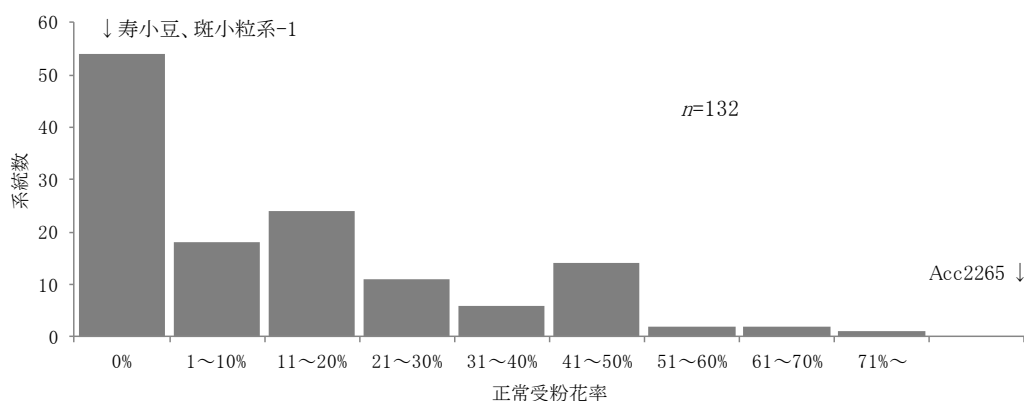


図1. 0711(F₅)系統の正常受粉花率の頻度分布(平成23年).

表1 開花着莢期高度耐冷性系統(F₅)及び比較品種の主要な特性(平成23年)

品種・ 系統名	開花着莢期高度耐冷性検定				ほ場における農業特性				
	開花数 /個体	正常受粉 花率(%)	花房の 大きさ	主茎長 (cm)	成熟期 (月/日)	主茎長 (cm)	花房の 大きさ	子実重 (kg/10a)	百粒重 (g)
0711-R14	23	67	やや小	135	9/15	106	大	290	9.9
0711-R60	24	56	やや小	100	9/16	100	並	334	7.1
0711-R84	47	67	並	120	9/9	110	並	269	10.2
0711-R87	33	60	やや小	180	9/11	117	やや小	293	8.7
Acc2265	73	91	やや大	130	-	-	-	-	(4.4)
斑小粒系-1	54	0	並	93	-	-	-	-	-
寿小豆	26	0	並	49	-	-	-	-	-
エリモシヨウズ	23	0	やや小	66	9/10	72	やや小	447	13.5
きたろまん	31	0	並	41	9/9	74	やや小	431	16.0

注1) 開花着莢期高度耐冷性の既往の判定は、「Acc2265」:“強”、「斑小粒系-1」:“中”、「寿小豆」:“弱”。

注2) 花房の大きさ:「寿小豆」を“並”とする達観による評価。

注3) ほ場における農業特性:十勝農試輪作ほにおける調査。

注4) 百粒重:()は低温育種実験室内調査のため参考。

- ・ 出芽直後の耐冷性について、平成20年度はF₄世代48系統を供試し、24系統を選抜した。平成23年度はF₅世代68系統を供試し、12系統を選抜した。また、中期世代以降の系統について、平成21年度は36系統、平成22年度は42系統、平成23年度は58系統の検定を行った。このうち、出芽直後の耐冷性が“やや強”以上と判定されたのは、それぞれ6系統、5系統、5系統であった。
- ・ 耐冷性現地試験ほにおける選抜及び系統検定では、計13組合せの選抜を行った。各年次の供試数及び選抜数を表2に示した。

表2. 耐冷性現地試験ほにおける供試数と選抜数

試験年次	世代	供試数	選抜数
H20	F ₂	5集団	10,440粒
	F ₃	3集団	2,930粒・272個体
	F ₄	1集団	19個体
	F ₅	476系統	50系統
H21	F ₂	6集団	736個体
	F ₃	9集団	600個体
	F ₄	2集団	42個体
	F ₅	531系統	76系統
H22	F ₂	6集団	884個体
	F ₃	4集団	422個体
	F ₄	3集団・393系統	96個体・192系統
	F ₅	572系統	72系統
H23	F ₂	8集団	795個体
	F ₃	5集団	592個体
	F ₄	1集団	123個体
	F ₅	626系統	54系統

- ・ 耐冷性を目標とする組合せを多数供試し、各時期の耐冷性を持つ系統を選抜した(表3)。

表3. 耐冷性を目標とする組合せの供試一覧

組合せ	組合せ		耐冷性の育種目標 ^{注)}	供試数			
	母	父		H20	H21	H22	H23
1027	十系1004号	0626-40(F5)	耐冷(初),高度耐冷				1,456 粒
1028	十系1046号	0626-40(F5)	耐冷(初),高度耐冷				1,456 粒
0924	0629(F4)	十系1029号	高度耐冷			2,570 粒	62 個体
0925	0629(F4)	十系1042号	高度耐冷			3,690 粒	98 個体
0926	0626(F4)	0418-89	高度耐冷			1,980 粒	136 個体
0928	0629(F4)	0827F1	高度耐冷			740 粒	
0929	0629(F4)	0827F1	高度耐冷			3,090 粒	170 個体
0810	きたろまん	0426-8F2 ^{28-2F5}	耐冷(出/初/花)		1,434 粒	2,575 粒	2,705 粒
0809	0320-11F6	0718F1	耐冷(出/初)		1,234 粒	2,200 粒	72 系統
0710	0418(F4)	Acc2922	高度耐冷	1,620 粒	2,112 粒	2,100 粒	13 系統
0711	十系947号	Acc2265	高度耐冷	2,860 粒	101系統・1,376粒	172 系統	148 系統
0712	Acc2265	寿小豆	高度耐冷	2,860 粒	1,210 粒	26 系統	
0713	十育157号	Acc2922	高度耐冷	2,064 粒	1,696 粒	2,200 粒	11 系統
0714	十育157号	Acc2461	高度耐冷	1,376 粒	2,112 粒	2,200 粒	21 系統
0715	品保18	0419(F3)	耐冷(出/初)	2,080 粒	2,112 粒	2,000 粒	45 系統
0716	品保565	0419(F3)	耐冷(出/初)	2,040 粒	2,112 粒	2,200 粒	23 系統
0717	斑小粒系-1	ベニダイナゴン	耐冷(出/初/花)	1,170 粒	2,064 粒	141 系統	16 系統
0718	きたろまん	ベニダイナゴン	耐冷(出/花)	990 粒	1,970 粒	50 系統	19 系統
0607	0426F1	きたろまん	耐冷(出/花)	750 粒	1,584 粒	14 系統	6 系統
0626	しゅまり	Acc 2265	高度耐冷	2,850 粒	178 系統	115 系統	11 系統
0629	きたろまん	Acc 2265	高度耐冷	2,850 粒	94 系統	62 系統	
0504	十育147号	十育152号	耐冷(初/花)	2,240 粒	37 系統	25 系統	
0507	小豆早生系-2	十育147号	耐冷(出/初)	2,520 粒	31 系統	20 系統	
0516	アネダイナゴン	十系504号	耐冷(出/初)	2,250 粒		10 系統	

注) 育種目標のうち耐冷性部分を抜粋。高度耐冷：開花着莢期高度耐冷性、耐冷(出)：出芽直後耐冷性、耐冷(初)：生育初期耐冷性、耐冷(花)：開花着莢期耐冷性を目標とする。

(4) 今後の課題

開花着莢期高度耐冷性の遺伝資源を片親とする選抜系統は本耐冷性を有しているが、いくつかの不良な農業特性を引き継いでいる。このため、さらに交配を進め、優れた耐冷性を維持しながら不良な農業特性を取り除く必要がある。また、効率的な選抜手法の開発のため、開花着莢期高度耐冷性とその他不良形質に関する遺伝的連鎖関係を解明する必要がある。

(5) 成果の波及効果

開花着莢期高度耐冷性系統、並びに、出芽直後及び生育初期の耐冷性を併せ持つ耐冷性小豆系統が育成され、3つの時期の耐冷性を併せ持つ品種育成の素材として利用できる。

(6) 論文、特許等

- ・ 日本育種学会・作物学会北海道談話会講演会(2009.12)口頭発表
- ・ 日本育種学会・作物学会北海道談話会講演会(2010.12)口頭発表