

令和3年度豆類調査研究助成事業成果概要

1 調査研究課題名

小豆の耐冷・耐病性に優れる品種開発促進 (H31~R3)

2 調査研究組織名・研究者名

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 十勝農業試験場
研究部 豆類畑作グループ 主査 (小豆菜豆) 堀内優貴

3 調査研究の目的

- (1) 道内の小豆生産者からは、耐冷性および土壌病害 (落葉病・茎疫病・萎凋病) 抵抗性を持ち、安定栽培可能な品種開発が強く求められている。
- (2) このため、道総研十勝農試では、道産小豆の安定生産に向けた品種開発を行っている。耐冷性については、道東地域向けには、「エリモショウズ」「エリモ 167」並の“中”ランク以上が必須である。耐病性については、道東・道央の畑作地帯では落葉病、萎凋病が、道央・上川の水田転換畑地帯では茎疫病の発生が、安定生産を阻害する大きな要因となっており、3病害抵抗性品種開発に対するニーズが強い。また、これら特性を有する品種の早期開発には、初期世代での世代促進を行い開発期間を短縮し、品種開発を促進することが必須である。
- (3) このため、耐冷性の中後期世代選抜・検定、落葉病抵抗性の初期集団選抜・後期世代検定、および茎疫病・萎凋病の後期世代検定を行う。あわせて、初期世代集団では温室・暖地を用いた世代促進試験により育種年数を短縮することにより、耐冷性・耐病性に優れる小豆新品種開発を促進し、道産小豆の安定供給に資する。

4 調査研究の方法

- (1) 耐冷性品種の開発促進 (十勝農試)
生育期全般の耐冷性は、中後期世代 (F6 世代以降) 系統を極冷涼地ほ場で選抜・検定する。開花着莢期耐冷性は、後期世代 (F7 世代以降) 系統を低温育種実験室を用いて検定する。
- (2) 耐病性品種の開発促進 (十勝農試、上川農試)
落葉病 (レース 1, 2) 抵抗性は、初期集団は発生ほ場にて選抜し、後期世代は接種検定を行う。茎疫病 (レース 1, 3, 4) および萎凋病抵抗性は、後期世代で接種検定を行う。
- (3) 冬期温室および春期暖地を用いた世代促進 (十勝農試)
冬期温室において、雑種 F1 世代を増殖し、雑種 F2 世代種子を得る。春期暖地のハウス内において、雑種 F3 世代種子を栽培し、世代を進め特性の固定を図り、雑種 F4 世代を得る。

5 調査研究の結果及び考察

(1) 耐冷性品種の開発促進 (十勝農試)

①生育期耐冷性選抜・検定

試験場所：極冷涼地ほ場 (広尾町、弟子屈町)

供試材料：F₆ 世代 40~150 系統/年、F₇ 世代以降 23~50 系統/年、標準・比較品種

調査項目：成熟期 (熟莢率)、着莢数、子実重等

<結果>

・2019年：広尾町における6-8月の平均気温は16.5℃（広尾アメダス）で、十勝農試（マメダス）より1.3℃低かった。低温による短茎化や落花等の障害、減収は見られず、耐冷性の判定には至らなかった。

・2020年：弟子屈町における6-8月の平均気温は16.5℃（弟子屈アメダス）で、十勝農試（芽室アメダス）より2.3℃低かった。低温抵抗性“中”の「エリモ167」と“弱”の「しゅまり」の収量が僅差であったことから、供試系統の低温抵抗性は判定できなかった。

・2021年：弟子屈町における2021年6-8月の平均気温は17.0℃（弟子屈アメダス）で平年より1.4℃高かった（図1）。加えて、少雨による出芽・生育ムラが大きかったことから、供試系統の低温抵抗性は判定できなかった。

②開花着莢期耐冷性検定

供試材料：F₇世代以降27~29系統/年、標準・比較品種

処理条件：低温育種実験室における無処理（平年）・低温処理（開花始から4週間昼18℃-夜13℃、後半2週間は遮光処理追加）

調査項目：着莢数、子実重等、対照区に対する低温処理区の子実重比（T/C比）

<結果>

・2019年：「十育170号」、「十育174号」、「十育178号」、「十育179号」を“中”、「十育177号」を“やや弱”と判定した。十系系統は22系統供試し、生育不良等により判定できなかった6系統を除き、5系統を“やや強”、10系統を“中”、1系統を“やや弱”と判定した。

・2020年：生育は順調であったが、低温処理期間のうち5日間にわたって冷却設備の故障により一時的に温度が上昇したことにより、“中”の標準品種「エリモショウズ」と、“やや強”の標準品種「きたろまん」の判定が逆転したことから、計18系統を暫定的に“やや強”および“中”と判定した。

・2021年：開花着莢期耐冷性検定において、2系統を“やや強”、16系統を“中”、6系統を“やや弱”、1系統を“弱”と判定した。

3か年でのべ84系統を検定し、開花着莢期耐冷性判定を選抜の資とした。

(2) 耐病性品種の開発促進

①落葉病抵抗性選抜・検定（十勝農試）

○選抜：F₂世代24~31集団/年

供試ほ場：落葉病レース1あるいはレース2が優占する発生ほ場

<結果>

F₂世代集団を供試し、健全個体から莢を収穫した。収穫物は脱穀・調製し、一部は暖地における世代促進に供試した（各年1月播種）。

○検定

供試材料：十育のべ13系統、標準品種

処理条件：幼苗に落葉病菌（レース1,2）を浸根接種

<結果>接種検定の結果、十育系統は全てレース1抵抗性であると判定した。

②茎疫病抵抗性検定（上川農試）

供試材料：十系有望系統・十育系統および標準品種

処理条件：幼苗に茎疫病菌を浸根接種

<結果>

・2019年：「十育170号」、「十育174号」および「十育178号」をアズキ茎疫病菌レース4に対し抵抗性と判定した。

・2020年：「十育170号」、「十育179号」および「十育180号」は全てアズキ茎疫病菌レース1、3、および4に対し抵抗性と判定した。

・2021年：茎疫病菌レース1について十育系統3系統、十系系統4系統を抵抗性、十育系統2系統、十系系統2系統を感受性であると判定した（表4）。また、レース3について十育系統3系統、十系系統17系統を抵抗性、十育系統2系統、十系系統1系統を感受性と判定したが、結果の振れにより十系系統6系統を判定保留とした。レース4については十育系統3系統、十系系統30系統を抵抗性、十系系統2系統を感受性と判定したが、結果の振れにより十育系統2系統を判定保留とした。

③萎凋病抵抗性検定（上川農試）

供試材料：十育・十系系統5～8系統および標準品種

処理条件：幼苗に萎凋病菌（レース3）を浸根接種

<結果>供試系統は全て萎凋病レース3に抵抗性であると判定した。

(3) 冬期温室および春期暖地を用いた世代促進

①冬期温室

栽培条件：ロックウール水耕栽培、加温ガラス室（最低気温15℃）、初期生育日長16時間（人工照明）において1月下旬～5月上旬に栽培

<結果>夏期圃場で交配・採種したF₁種子の調製を行い、温室に播種した。供試組合せ数は下表の通り。

②春期暖地

栽培条件：暖地（鹿児島県沖永良部島）の無加温ハウスにおいて1月～5月に栽培

<結果>前年度1月に出張にて暖地に播種したF₃世代集団（供試数は下表の通り）について、5月に出張にて収穫した。収穫物は直ちに脱穀・調製し、十勝農試圃場にF₄世代集団として播種した。

(4) 成果のまとめ

試験を実施した3年間の供試材料数を表に示す。耐冷性及び土壌病害抵抗性について多くの有望系統を検定し、新品種「きたひまり（十育170号）」の耐冷性及び病害抵抗性を明らかにすることができた。また初期世代集団の落葉病圃場選抜及び世代促進により、病害抵抗性の強化と育種年限の短縮を計画通り実施できた。

表 各試験への供試材料数

試験内容		2019	2020	2021	
耐冷性	①生育期 (F6系統)	150	43	40	
	(十系・十育)	50	23	29	
	②開花着莢期 (十系・十育)		28	29	
耐病性	①落葉病検定 (十育)	5	3	5	
	②茎疫病検定	レース1	5	4	11
		(十系・十育) レース3	5	31	28
		レース4	23	24	37
	③萎凋病検定 (十系・十育)		6	8	
世代促進	冬期温室 F1世代組合せ	24	26	31	
	春期暖地 F3世代集団	12	12	10	