

令和6年度豆類調査研究助成事業成果概要

1 調査研究課題名

小豆の障害抵抗性に優れる品種開発促進（R4～6）

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）北海道の小豆生産において、近年の極端な気象や需給状況による価格の不安定性により、需要量を満たす面積の確保が課題となっており、生産現場からは障害（病害や低温害）に対する抵抗性を持ち、安定生産可能な品種の早期開発が強く求められている。このような、収量性や加工適性に加え障害抵抗性にも優れる品種を育成するためには、多数の材料を供試し多項目にわたる選抜や検定を経るため、開発までに長い年月を要する。
- （2）小豆品種に求められる障害抵抗性は地域によって異なる。道東・道央地域の畑作地帯では落葉病と萎凋病が、道央・上川地域の水田転換畑地帯では茎疫病が、道東の山麓沿海部では夏季の低温が、それぞれ安定生産を阻害する大きな要因となっている。落葉病、茎疫病、および萎凋病は土壌病害のため薬剤防除が困難で、抵抗性品種による対策が最も効果的であることから、3病害抵抗性品種の開発に対するニーズが強くある。道東においては、近年冷害の頻度は低いものの、開花着莢期耐冷性“中”以上を備えておくことが必須である。また、生産現場や実需者のニーズに応える新品種を開発を早急に進めるためには、各障害抵抗性の選抜・検定に加え、温室や暖地を利用した世代促進を行い、効率的に開発を進める必要がある。
- （3）このため、本課題では、落葉病抵抗性の初期世代の選抜と後期世代の検定、および茎疫病・萎凋病の後期世代の検定、開花着莢期耐冷性検定を行う。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。これらのことにより、耐病性・耐冷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）病害抵抗性品種の開発促進（令和4～6年、十勝農試、上川農試）
落葉病（レース1, 2）抵抗性については、初期世代集団は落葉病発生ほ場で選抜し、後期世代系統は接種検定を行う。茎疫病（レース3, 4）および萎凋病抵抗性については、後期世代系統の接種検定を行う。
- （2）開花着莢期耐冷性品種の開発促進（令和4～6年、十勝農試）
十系および十育系統（F7世代以降系統）を供試し、十勝農試低温育種実験室において開花着莢期耐冷性について検定する。
- （3）冬期温室および春期暖地を用いた世代促進（令和4～6年、十勝農試）
十勝農試温室において、冬期に雑種F1世代を増殖し、F2世代種子を得る。また、春期に暖地（鹿児島県）の雨よけハウスにおいて、F3世代を栽培し、F4世代種子を得る。

5 調査研究の結果及び考察

(1) 病害抵抗性品種の開発促進（十勝農試、上川農試）

① 落葉病抵抗性選抜・検定（十勝農試）

- ・集団選抜：十勝農試場内の落葉病菌レース1、レース2がそれぞれ優占する発生ほ場にF2世代83集団（R4:24、R5:27、R6:32集団）を供試した。成熟期、草型、病徴の有無等により選抜を行い、F3種子を得た。
- ・接種検定：十育系統および標準品種について、落葉病菌レース1およびレース2の接種検定による抵抗性判定を行った。すべての十育系統は落葉病菌レース1に抵抗性（R）と判定された（表1）。さらに、「十育187号」はレース2にも抵抗性と判定された。

② 茎疫病抵抗性検定（上川農試）

十育系統のべ9、十系系統のべ92系統および標準品種等を供試し、茎疫病菌レース3およびレース4の接種検定を行った（表2）。R5年度のレース4抵抗性検定については、標準品種の発病が判然としなかったことから、確実に発病のあった系統についてのみ感受性（S）判定とした。

③ 萎凋病抵抗性検定（上川農試）

3か年でのべ20系統を供試し、萎凋病菌の接種検定を行った。R6年度は、供試系統のうち7系統が発病度は低いもののわずかに病徴が見られる中間的な抵抗性（MR）と判定された（表3）。

表1 落葉病菌接種検定試験結果

試験 年次	品 種 名 ま た は 系 統 名	レース1		レース2	
		発病度	判定	発病度	判定
R4	エリモショウズ	68.5	S	40.7	S
	きたのおとめ	0.0	R	37.0	S
	十育159号	0.0	R	0.0	R
	十育180号	0.0	R	42.6	S
	十育183号	0.0	R	51.9	S
	十育184号	1.9	R	40.7	S
	十育185号	0.0	R	31.5	S
R5	エリモショウズ	83.3	S	82.4	S
	きたのおとめ	0.0	R	62.0	S
	十育159号	0.0	R	0.0	R
	十育183号	0.0	R	100.0	S
	十育184号	0.0	R	70.4	S
	十育186号	0.0	R	76.9	S
R6	エリモショウズ	98.1	S	92.6	S
	きたのおとめ	0.0	R	100.0	S
	十育159号	0.0	R	3.7	R
	十育187号	0.0	R	0.0	R
	十育188号	0.0	R	98.1	S

注1) 試験設計：乱塊法 3反復、1区：1ポット、5個体。

注2) 発病度：個体ごとの外見発病程度を下記により評価、算出した。

0；発病が認められない。

1；外部病徴は見られないが、内部病徴がある。

2；外部病徴がある（葉の萎れ等）。

3；枯死している。

発病度＝ Σ （各指数×当該個体数）/（3×調査個体数）×100

注3) R:抵抗性、S:感受性。

表2 茎疫病菌接種検定試験結果

検定 レース	試験 年次	供試 系統数	判定内訳		
			R	S	他
レース3	R4	37	23	14	0
	R5	32	25	7	0
	R6	26	24	2	0
レース4	R4	32	17	10	5
	R5	30	0	7	23
	R6	31	26	1	4

注) R:抵抗性、S:感受性。他:判定不能または中間的。

表3 萎凋病菌接種検定試験結果

試験 年次	品 種 名 ま た は 系 統 名	発病度	判定
R4	エリモショウズ	1.0	S
	しゅまり	0.1	R
	斑小粒系-1	1.4	S
	十育180号	0.3	R
	十育183号	0.4	R
	十育184号	0.0	R
	十育185号	0.0	R
	十系1416号	0.0	R
	十系1417号	0.0	R
	十系1432号	0.1	R
R5	エリモショウズ	1.3	S
	しゅまり	0.1	R
	斑小粒系-1	2.3	S
	十育183号	0.1	R
	十育184号	0.0	R
	十育186号	0.3	R
	十系1442号	0.3	R
R6	エリモショウズ	1.3	S
	しゅまり	0.1	R
	斑小粒系-1	2.4	S
	十育187号	0.5	(MR)
	十育188号	0.0	R
	十系1462号	1.0	S
	十系1463号	0.4	(MR)
	十系1465号	0.4	(MR)
	十系1468号	0.6	(MR)
	十系1474号	0.6	(MR)
	十系1476号	0.4	(MR)
	十系1484号	0.3	(MR)

注) R:抵抗性、S:感受性。ただし、(MR)は中間的な抵抗性。

(2) 開花着莢期耐冷性品種の開発促進（十勝農試）

3か年で育成系統のべ79系統（十育：9、十系：70系統）および標準・比較品種を供試し、十勝農試低温育種実験室において開花着莢期耐冷性検定を実施した。低温処理区における子実重の無処理区対比（T/C比）から低温抵抗性を判定した（表4）。

表4 開花着莢期耐冷性検定試験結果

試験 年次	供試 系統数	判定内訳				
		やや強	中	やや弱	弱	他
R4	29	6	13	5	5	0
R5	26	4	12	8	2	0
R6	24	5	14	1	0	4

注) 他:生育不良等により判定不能。

(3) 冬期温室および春期暖地を用いた世代促進（十勝農試）

① 冬期温室

夏期ほ場で交配・採種した F₁ 種子（R4:30、R5:33、R6:37 組合せ）を翌年 1 月に播種して養成し、5 月に収穫し F₂ 種子を得た。

栽培条件：最低気温15℃（暖房、内張りカーテンによる保温）、初期生育日長16時間（朝夕の補光処理）、1月播種、5月採種

② 春期暖地

前年度1月に暖地において播種したF₃世代集団を5月に出張にて収穫した(R4:12、R5:12、R6:14 集団)。収穫物は直ちに脱穀・調製し、十勝農試ほ場にF₄世代集団として播種した。

栽培条件：暖地（鹿児島県沖永良部島）にて1月中旬～5月上旬に雨よけハウス栽培

小豆の病害（落葉病・茎疫病・萎凋病）および低温に対する抵抗性について、3か年で有望系統7系統の特性を明らかにし、「きたいろは（十育180号）」の優良品種認定の際の資とした。また、温室および暖地を用いた世代促進により育種年数を短縮することができた。