

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

菜豆の多収・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 研究主任 中川浩輔

3 調査研究の目的

- (1) 生産地からは、秋まき小麦の前作物として栽培可能で、多収・耐病性の金時品種が望まれているが、十勝農試ほ場で選抜した系統は、主産地の一般ほ場では生育や登熟が遅延する等、しばしば多収性を発揮できないことがある。加えて手亡では、主力品種である「雪手亡」よりも耐倒伏性に優れる多収・耐病性品種の開発が強く求められている。しかし、育成中の手亡系統についても、主産地の一般ほ場では倒伏が多発する等、多収性を発揮できないことが多い。
- (2) また育成系統には、現行品種に劣らない加工適性が求められるが、十勝農試以外のほ場産物での評価は育成最終段階（十育系統）まで実施できていない。
- (3) 耐病性については、炭そ病・黄化病の抵抗性検定が育成過程で必要である。また、産地ニーズが高いインゲンマメ根腐病についても、今後育種に取り組むためには、抵抗性検定手法の検討および抵抗性母本を探索する必要がある。
- (4) 多収性と耐病性等を併せ持つ新品種開発には長期間を要することから、冬期温室および春期暖地による世代促進で育種年数を短縮することで、多収性・耐病性に優れる菜豆品種開発を促進する必要がある。
- (5) このため本課題では、多収で加工適性に優れる系統の選抜、炭そ病抵抗性の選抜・検定および黄化病抵抗性の検定、根腐病抵抗性検定手法の検討、および温室および暖地での世代促進を行うことで、多収性・耐病性・加工適性に優れる菜豆新品種開発の促進を図った。

4 調査研究の方法

(1) 多収性品種の開発促進（十勝農試）

菜豆主産地の気象・土壌条件下において、中後期世代系統（F6 世代系統および F7 世代以降：十系または十育の系統番号を付した系統）を栽植し、多収かつ秋まき小麦の前作物として栽培可能な収穫期の金時系統および多収かつ耐倒伏性の優れる手亡系統を選抜する。併せて、供試系統の加工適性試験を実施し、有望系統を選抜する。

(2) 耐病性品種の開発促進（十勝農試、北見農試）

炭そ病抵抗性は、菌株接種による初期世代集団の選抜および後期世代（F7 世代以降）である十系および十育系統の検定を行う。黄化病抵抗性は、発生ほ場（自然感染条件）で十系および十育系統の検定を行うのに加え、R3 年度は試験強化のため最後期世代である十育系統の接種検定を行う。

(3) 根腐れ病検定手法の検討と抵抗性評価（十勝農試）

アフアノミセス根腐病の接種検定手法を検討し、抵抗性が期待される品種の抵抗性を評価し、品種間差を明らかにする。また、抵抗性品種・遺伝資源を探索する。

(4) 冬期温室および春期暖地を用いた世代促進（十勝農試）

冬期温室で交配を行い、雑種 F1 世代種子を獲得する。加えて春期暖地のハウス内で雑種 F2 世代個体を栽培し、特性固定化の進んだ雑種 F3 世代種子を獲得する。

5 調査研究の結果及び考察

(1) 多収性品種の開発促進（十勝農試）

金時系統では多収性、秋まき小麦の前作物としての熟期、手亡系統では多収性および耐倒伏性を主な評価指標とし、その他の栽培特性を含めた栽培試験データを獲得した（表1、表2）。加えて、栽培試験で得られた生産物を用いることで、金時系統では煮豆適性試験、手亡系統では製あん適性試験を行い、主要栽培品種である「大正金時」および「雪手亡」との特性比較を実施することで有望系統を選抜した（表1）。

(2) 耐病性品種の開発促進（十勝農試、北見農試）

炭そ病抵抗性に関し、菌株（レース 81）の接種により、初期世代集団の抵抗性選抜を行った。加えて、十系系統および十育系統に対する抵抗性検定を行い、主要栽培品種と同様の抵抗性を有する金時系統および手亡系統を選抜した（データ非掲載）。

黄化病抵抗性に関し、北見農試の発生圃場（自然発生条件下）での無防除栽培を行った十系系統および十育系統に対する抵抗性検定を行ったが、本事業を実施した3年間では、発病率が少なく抵抗性評価を行うことができなかった（データ非掲載）。

十育系統に対する黄化病発病ウイルス保毒虫の人工接種を R3 年度に実施したが、定植時期が遅れ、高温および干ばつ等の影響により黄化病と疑似症状を示す根腐病が発生したためか、見取り調査での発病率および ELISA 陽性率も既往評価と異なった。ただし、供試した2つの育成系統はいずれも、達観調査による発病率および ELISA 陽性率のいずれも既存の手亡品種に近い結果を示した（データ非掲載）。

(3) 根腐病検定手法の検討と抵抗性評価（十勝農試）

「大正金時」、「きたロツソ」および遺伝資源を材料に、培養した菌株培地を用いた幼苗接種法について検討した（表2）。接種強度は3水準（菌株ディスク：4mm、8mmおよび12mm）で試験を行った結果、多くの供試材料で発病が見られた。「きたロツソ」および遺伝資源では、「大正金時」よりも発病程度が小さかったが、全く発病が全く見られない強度の抵抗性を有する材料は見出されなかった。

(4) 冬期温室および春期暖地を用いた世代促進（十勝農試）

過去の栽培および加工試験結果を基に交配組合せを立案し、冬期温室にて交配した F1 世代種子を計画通り獲得した。加えて、春期暖地にて栽培した F2 世代個体より F3 世代種子を計画通り獲得した。これら獲得種子は、十勝農試の育種圃場にて供試した。

表1. 主産地(更別村)試験への供試数および選抜数(H31~R3)

試験年度	供試数				選抜数				主な選抜系統
	手亡類		金時類		手亡類		金時類		
	F6	十系	F6	十系	F6	十系	F6	十系	
H31	33	7	60	16	5	3	6	9	-
R2	26	8	42	15	6	4	10	8	十育 A 66号
R3	26	9	41	18	7	3	11	7	-

表2. 主産地(更別村)における十系系統(金時類)の栽培試験結果(令和3年)

分類	系統名 または 品種名	成熟期 (月日)	倒伏 程度	葉落 良否	草丈 (cm)	莢数 (莢/株)	子実重 (kg/10a)	子実 重比 (%)
早 生 金 時	大正金時	8.21	2.0	1.0	56	21.0	247	100
	福良金時	8.22	2.0	1.0	52	19.0	237	96
	秋晴れ	8.21	0.8	1.0	46	16.3	237	96
	福勝	8.27	2.0	1.5	50	16.0	204	83
	十系B571号	8.21	0.8	1.0	48	17.5	285	115
	十系B572号	8.21	2.0	1.0	55	20.6	290	117
	十系B573号	8.20	1.8	1.0	59	18.8	250	101
十系B574号	8.21	1.5	1.0	56	17.6	256	104	

注1) データは供試7系統の内、4系統を抜粋して記載

注2) 倒伏程度 0:(無)~4:(甚)、注3) 葉落良否 1:(良)~5:(不良)

表3. 接種によるアファノミセス根腐病の発病調査(令和3年)

品種系統名	ディスクサイズ		
	4mm	8mm	12mm
大正金時	1.7	1.7	2.7
きたロツソ	0.7	1.3	1.7
Montcalm 023	0.7	1.7	1.0
A55	0.7	1.0	1.3
雪手亡	1.0	0.3	2.3
BAT 910	1.0	0.3	0.7
N 203	1.0	0.7	0.7
Callacatlan Frijol	1.3	0.3	0.0
ICA Tui	1.0	1.3	0.7

注1) 各区3個体。植物体はセルトレーに播種後、接種前に9mmポリポッドに移植。

注2) 接種は、播種後12日目に土表面への菌株ディスクの置床により実施。

注2) 接種用の菌株ディスクは、培養シャーレからコルクボーラー(4mm、8mmおよび12mm)を用いて作成。

注4) 発病程度の調査は、接種3週間後に実施。

注5) 接種後~調査までの生育では、土表面が乾かない程度に蒸留水を継続的にかん水。

注6) 根部症状の調査基準は、以下の通り行った。

- 0: 病徴が認められない。 1: 明らかな病徴が認められる。 2: 発病面積が胚軸の1/2未満まで広がっている。
- 3: 発病面積が胚軸の1/2以上2/3未満まで広がっている。 4: 発病面積が胚軸の2/3以上に広がっている。
- 5: 胚軸全体に病徴が認められる、または枯死。

(5) 成果のまとめ

育成場と異なる条件で栽培特性を検証したことで、次年度以降に供試する育成系統の系統評価をより効果的に行うことができた。また、炭そ病抵抗性の選抜・検定および黄化病の検定を継続して実施したことで、耐病性品種の開発促進につながった上、アファノミセス根腐病抵抗性の検定手法の検討は、将来の抵抗性検定の実施に向けた基盤としての活用が見込まれる。併せて、冬期温室での交配および暖地での初期世代集団養成による世代促進を行ったことで、多収性・耐病性に優れた菜豆新品種開発の加速化を計画通り実施できた。