

## 令和 5 年度豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

- 1 課題名 DNA マーカーによる小豆ダイズシストセンチュウ抵抗性系統の選抜強化
- 2 研究実施者
 

研究代表者	(地独)北海道立総合研究機構 十勝農業試験場 研究部 豆類畑作グループ 研究主任 長澤秀高
分担	同 中央農業試験場 作物開発部 生物学グループ 同 十勝農業試験場 研究部 生産技術グループ
- 3 実施期間 令和 3 年度～令和 5 年度（3 年のうち 3 年目）
- 4 試験研究の成果概要
  - (1) 試験研究の目的
 

ダイズシストセンチュウ（以下、SCN と記載）抵抗性 DNA マーカーの高精度化を図り、DNA マーカー選抜を活用した反復戻し交配により、基幹品種に SCN 抵抗性を導入した実用的な新品種の早期育成。
  - (2) 実施計画、手法
    - 1) DNA マーカーの高精度化及び不良農業形質との連鎖検証（生物学 G、豆類畑作 G、生産技術 G）
 

養成した材料について DNA マーカー検定を行い、第 1, 8, 9 染色体の QTL 領域内で組換えを起こしている個体を探索する。組換え個体について SCN 抵抗性検定を行い、この結果から、QTL 座乗領域の絞り込みを行う。また、SCN 抵抗性 QTL と不良農業形質の関係を調査する。

① QTL 座乗領域の絞り込みと SCN 抵抗性検定  
 供試材料：「エリモショウズ」又は「きたろまん」×「Acc2766」の F<sub>2</sub> 世代以降  
 SCN 抵抗性検定：レース 3 優占の圃場検定；抵抗性 QTL が 3 座とも抵抗性型の BC<sub>3</sub>F<sub>3</sub> 世代 8 系統。レース 1 接種の室内検定；各 5 個体。各 DNA マーカーの遺伝子型及び寄生程度を調査。

② SCN 抵抗性 QTL と不良農業形質の連鎖の有無の調査  
 供試材料：「エリモ 167」又は「エリモショウズ」×「Acc2766」（「十交 2041」又は「十交 2044」）の反復戻し交配 BC<sub>3</sub>F<sub>3</sub> 世代で 3 つの QTL が「Acc2766」型又は「エリモショウズ」型、「エリモ 167」型で固定した個体由来 27 系統
    - 2) 反復戻し交配系統の養成と選抜強化（豆類畑作 G、生物学 G）
      - 1) で作成した DNA マーカーを用いて交配親を選抜し、反復戻し交配を進める。  
 供与親：抵抗性遺伝資源「Acc2195」及び「Acc2766」  
 反復親：基幹品種「きたろまん」、「エリモ 167」及び「エリモショウズ」  
 BC<sub>5</sub>F<sub>1</sub> 世代：各組合せ合計 522 粒（令和 4 年度交配種子）

(3) 今年度の実施状況

1) DNA マーカーの高精度化及び不良農業形質との連鎖検証

①QTL 座乗領域の絞り込みと SCN 抵抗性検定

第 1、9 染色体上に座乗する QTL (Qrhgaz-1, 9) のマーカー遺伝子型が「Acc2766」型で固定し、Qrhgaz-8 の領域内で組み換えを起こしている系統の SCN レース 1 接種検定結果から、抵抗性に関与する領域は約 537kb の範囲に絞りこまれた。また、SCN レース 3 優占の圃場検定において供試系統すべて抵抗性の判定であり、DNA マーカーの有効性が確認された。

② SCN 抵抗性 QTL と不良農業形質の連鎖の有無の調査

「十交 2041 (反復親:「エリモ 167」)」、「十交 2044 (反復親:「エリモショウズ)」の生育調査、収穫物調査の結果から、3 つの抵抗性 QTL がすべて「Acc2766」型の「十交 2041」3 系統が反復親「エリモ 167」と類似した表現型を示した (表)。

2) 反復戻し交配系統の養成と選抜強化

BC<sub>5</sub>F<sub>1</sub> 世代を温室に播種し、1) で作成した DNA マーカーを用いて、花粉親を 20 個体選抜した。選抜した花粉親を用いて、6 回目の反復戻し交配を実施し、各組合せ合計 424 粒の交配種子 (BC<sub>6</sub>F<sub>1</sub>) を得た。

表. 「十交 2041」及び「十交 2044」の表現型

品種名 または マーカー型	開花 期 (月.日)	成熟 期 (月.日)	主茎 長 (cm)	倒伏 程度	葉落 良否	子実 重 (kg/10a)	百粒 重 (g)	品種名 または マーカー型	開花 期 (月.日)	成熟 期 (月.日)	主茎 長 (cm)	倒伏 程度	葉落 良否	子実 重 (kg/10a)	百粒 重 (g)
エリモ167	7.16	9.3	78	1	3	252	11.7		7.18	9.13	90	2	4	268	11.4
エリモショウズ	7.16	9.3	84	1	4	349	12.6		7.28	9.13	87	2	4	304	11.4
	<b>7.16</b>	<b>9.1</b>	<b>82</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>230</b>	<b>11.1</b>	ABB	7.29	9.16	92	2	4	280	12.3
	<b>7.17</b>	<b>9.4</b>	<b>80</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>235</b>	<b>11.4</b>		8.1	9.19	86	2	4	310	11.5
	<b>7.18</b>	<b>9.4</b>	<b>82</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>265</b>	<b>10.7</b>		8.4	9.20	109	2	4	356	12.1
	7.16	9.3	85	2	4	223	9.2		7.21	9.8	94	2	4	320	10.4
AAA	7.24	9.15	104	2	4	351	11.1	BAB	7.29	9.11	92	2	4	365	10.6
	7.26	9.15	98	2	4	262	10.7		8.3	9.20	93	2	4	216	11.4
	7.27	9.8	96	3	4	312	9.1		8.6	9.30	93	3	4	95	11.6
	7.27	9.21	113	2	4	282	11.1	BBA	7.18	9.1	82	1	4	318	11.1
	8.8	9.30	121	3	4	274	9.9		7.19	9.3	79	2	4	281	11.3
	8.10	未達	114	3	4	523	10.7	BBB	7.17	9.3	83	2	4	304	11.9
	8.13	未達	102	3	4	328	11.4		8.4	9.19	95	2	4	316	10.9
									8.9	10.1	112	3	4	250	13.9
								AAA	7.17	9.10	88	2	4	220	9.9
								(十交2044)	8.8	9.20	119	2	4	363	9.6

注1) マーカー型はSCN抵抗性DNAマーカーについて、Aが抵抗性型、Bが感受性型を示し、左からChr1、Chr8、Chr9を示す。AAA(十交2044)のみ反復親がエリモショウズ。だが、それ以外は反復親がエリモ167(十交2041)。

2) 倒伏程度は観察により0(無)~4(甚)で評価。

3) 太字は反復親「エリモ167」と類似した表現型を示した系統。

(4) 今後の課題及び対応

基幹品種への SCN 抵抗性導入を目指し、6 回の反復戻し交配を実施した種子を得た。これらおよび戻し交配回数異なる系統の農業形質評価を次期課題で実施する。また、SCN 抵抗性 QTL と不良農業形質 (例: 極晩性、小粒化など) QTL との関係有無については判然としなかったため、次期課題で解析する。加えて、SCN 抵抗性系統を畑輪作に導入した際の土壌中の線虫密度の推移等を明らかにし、その事例を積み重ねる。