

## 令和元年度豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

- 1 課題名 小豆におけるダイズシストセンチュウ抵抗性品種開発の高度化
- 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  
小豆菜豆グループ 主査 奥山昌隆
  - 分担 同 中央農業試験場 作物開発部 生物工学グループ  
同 十勝農業試験場 研究部 生産環境グループ
- 3 実施期間 平成30年度～令和2年度（3年のうち2年目）
- 4 試験研究の成果概要
  - (1) 試験研究の目的  
豆類の安定栽培を脅かす重要土壌病害虫の一つであるダイズシストセンチュウ（以下、SCN と記載）に抵抗性を有する品種開発に向けて、選抜の継続や DNA マーカー選抜技術の導入効果の検証、および SCN 抵抗性育種素材抵抗性評価を行い、SCN 抵抗性小豆品種開発の高度化を図る。
  - (2) 実施計画、手法
    - 1) 小豆 SCN 抵抗性の選抜強化（十勝農試小豆菜豆 G）  
これまで育成してきた中間母本、抵抗性育成系統を用いた組合せから農業特性や品質の優れる品種育成のための選抜、検定を行う。
    - 2) SCN 抵抗性 DNA マーカーの有効性検証（中央農試生物工学 G）  
開発中の SCN 抵抗性 DNA マーカーの選抜効果を確認し、SCN 抵抗性品種育成のための選抜技術として育種に導入した効果を検証する。
    - 3) 育種素材の SCN 抵抗性評価（十勝農試生産環境 G）  
高度な SCN 抵抗性を備えた系統を育成するため、2) において SCN レース 3 抵抗性と判定された系統と、抵抗性の由来が異なる（Acc2586 由来）「十交 1331」について、接種検定により SCN レース 1 に対する抵抗性評価を行い、DNA マーカーの高度化ならびに実用化を図る。
  - (3) 今年度の実施状況
    - 1) 小豆 SCN 抵抗性の選抜強化（十勝農試小豆菜豆 G）  
春季播種前に、F4～5 世代の 4 組合せ 235 系統を対象に DNA マーカーにより粗選抜を実施し、遺伝子型が抵抗性で見込まれた系統を SCN 発生ほ場に供試し、抵抗性を確認した。現行品種へ SCN 抵抗性を導入することを目的として、夏季温室にて「きたろまん」等を反復親とし、SCN 抵抗性の遺伝資源である「Acc2766」と「Acc2195」をそれぞれを 1 回親とした 6 組合せの交配を実施した。得られた種子の一部を 12 月中旬に温室に播種し、個体毎に第 1, 8, 9 染色体 QTL 近傍の DNA マーカーの遺伝子型をヘテロで持つことを確認し、1 月下旬以降 1 回目の戻し交配を実施した。また、マーカー精度向上のための材料を養成した。
    - 2) SCN 抵抗性 DNA マーカーの有効性検証（中央農試生物工学 G）  
昨年度検出した QTL の有効性を検証するため、2018 年に現地ほ場検定（SCN レー

ス3が優占)に供試した系統について、QTL近傍のDNAマーカーの遺伝子型を調査した。その結果、抵抗性と判定された系統は第8、9染色体上のDNAマーカーが概ねA型(Acc2766型)であった。一方、感受性と判定された系統は、第8、9染色体上のDNAマーカーがともにB型(しゅまり型)、あるいはどちらか一方がB型であった。このことはQTL解析に用いたAcc2766の後代のみではなく、Acc2195の後代においても同じことが言え、これらの結果から第8、9染色体上のQTLはSCNレース3抵抗性に寄与していると考えられた。しかし、第1染色体上のQTLの効果については判然としなかった。

### 3) 育種素材のSCN抵抗性評価(十勝農試生産環境G)

「Acc2195」および「Acc2766」由来の供試系統はSCN抵抗性(Female indexが10未満)と判定され、第1,8,9染色体上のQTLは「Acc2766」型であった(表1)。一方、「Acc2586」由来の「十交1331」は感受性の「しゅまり」ほどFIが高くなかったが、抵抗性と判定するほどには低くなかった。

第1染色体上のQTLがSCNレース1抵抗性に及ぼす影響を検討するために、第1染色体上QTL保持系統と非保持系統のそれぞれについてSCNレース1の接種検定を行った。その結果、非保持系統は明らかにFIが高く、保持系統は「Acc2766」「Acc2195」並に低かった。このことから、SCNレース1に抵抗性を示すためには、第1染色体上のQTLを保持することが必要と考えられた。

表1 QTL近傍のマーカー遺伝子型とSCNレース1抵抗性の関係

交配番号	世代	抵抗性由来	Chr.01					Chr.08					Chr.09					Female index <sup>1)</sup>				
			Marker1	Marker2	Marker3	Marker4	Marker5	Marker6	Marker7	Marker8	Marker9	Marker10	Marker11	Marker12	Marker13	Marker14	Marker15	Marker16	Marker17	試験1	試験2	
1331-8	F8	Acc 2586	233 <sup>2)</sup>	B	148	B	B	B	B	B	B	A	175	B	A	A	A	A	B	146	12	9
1331-105	F8		233	B	148	A	B	B	B	B	B	A	175	B	A	A	A	A	B	146	16	13
Acc2586			233	B	148	A	B	B	B	B	A	175	B	A	A	A	A	B	146	12	12	
1333-37	F7	Acc 2766	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	2	1	
1436-17	F6		A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	187	A	A	A	A	A	B	1	1	
1436-20	F6		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	187	A	A	A	A	A	B	1	2	
Acc2766			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0	
1532-17	F6	Acc 2195	A	A	A	B	B	B	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	150	0	0	
1533-21	F6		A	A	A	B	A	B	B	A	B	149	B	A	A	A	A	A	150	3	7	
1530-21	F5		A	A	A	B	B	B	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	150	2	1	
1530-36	F5		A	A	A	A	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	150	1	2	
1530-98	F5		A	A	A	H	B	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	150	0	0	
Acc2195		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	150	4	3		
しゅまり			A	B	148	B	B	B	B	A	B	149	B	B	B	B	B	B	100	100		

(179.5) (174.1)

( )内は「しゅまり」の平均雌性虫数

1)供試材料の平均雌性虫数÷「しゅまり」の平均雌性虫数×100

2)数値はDNAマーカーの増幅断片長を示す(bp)

3)マーカー名は任意であり、他の表のものと一致するとは限らない

### (4) 今後の課題及び対応

抵抗性品種開発に向け交配・選抜を行う。第1,8,9染色体上に座乗するQTLについて、座乗領域の絞り込みを行う。DNAマーカーを活用した高度なSCN抵抗性を備えた系統の育成を実現するため、DNAマーカーの精度向上に必要な育種素材の抵抗性検定を実施する。