

平成 23 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マーカー選抜による小豆の土壤病害複合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 農業研究本部 十勝農業試験場
研究部 豆類グループ 研究主任 田澤 暁子
分担 同上 上川農業試験場 研究部 地域技術グループ
同上 中央農業試験場 作物開発部 生物工学グループ
国立大学法人 北海道大学大学院農学研究院 作物生産生物学分野
- 3 実施期間 平成 23 年度～平成 25 年度(3年のうち1年目)

4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

重要土壤病害抵抗性を持った小豆新品種の開発を効率化するため、開発済みのアズキ落葉病抵抗性DNAマーカーを利用した系統の選抜と、アズキ萎凋病抵抗性の新たなDNAマーカー開発を行う。アズキ茎疫病圃場抵抗性についてはDNAマーカー開発のため遺伝様式と機作を明らかにする。

(2) 実施計画、手法

1) DNAマーカーによる落葉病抵抗性系統の選抜(十勝農試、中央農試)

小豆の個体選抜をおこなったF5世代育成系統および戻し交配系統、新たに地方配布番号を付した有望系統等数百点について落葉病抵抗性遺伝子座 *Pga1* および *Pga2* のマーカー選抜を行う。

2) 新たな萎凋病抵抗性 DNA マーカーの開発(中央農試、十勝農試)

「斑小粒系-1」(感受性) × 「Acc259」(抵抗性) の後代系統を材料に、萎凋病抵抗性のDNAマーカーを開発し、既存の育成系統等を用いてマーカーの有効性を確認する。

3) 茎疫病圃場抵抗性の遺伝解析と機作解明(上川農試、北海道大学、十勝農試)

① 「Acc1398」由来の圃場抵抗性を持つ交配後代において茎疫病圃場抵抗性の検定を行い、遺伝様式を解明する。

② 北海道大学において、①で育成した解析材料を用いて茎疫病菌接種による抗菌物質 kievitone の産生量と抗菌物質産生に関与するとされる PAL 遺伝子転写量の解析を行い、激発圃場での発病程度との比較から本圃場抵抗性の機作を解明する。

(3) 今年度の実施状況

1) DNA マーカーによる落葉病抵抗性系統の選抜(十勝農試、中央農試)

Pga1 については、11 組合せ 611 系統を供試、317 系統が抵抗性ホモと判定された。*Pga2* については、2 組合せ 23 系統を供試、23 系統すべて抵抗性ホモと判定された。加えて、BC6F3 世代 30 系統、BC7F1 世代 130 個体について *Pga1* による選抜をおこない、新十育系統 2 系統(十育 160 号、十育 161 号) について *Pga1* によるDNAマーカー検定を行い、落葉病レース 1 抵抗性を確認した(データ省略)。

2) 新たな萎凋病抵抗性 DNA マーカーの開発(中央農試、十勝農試)

F3 世代 54 系統について萎凋病接種検定を行ったところ、分離比は優性の単一遺伝子支配の

場合に適合した(表 1)。抵抗性ホモ型の F3 系統 8 個体と感受性ホモ型の F3 系統 8 個体のゲノム DNA をそれぞれ等量混合してバルクを作成し、AFLP 解析を行った結果、供試した 1024 点の AFLP マーカーから萎凋病抵抗性/感受性バルクに特異的な AFLP マーカー 5 点を選抜した。

3) 茎疫病菌抵抗性の遺伝解析と機作解明(上川農試、北海道大学、十勝農試)

①上川農試では、「十交 0910」F3 世代 172 系統の茎疫病菌抵抗性検定を行った。本年は発病が全体に少なく、“弱”の指標品種の発病度が「しゅまり」で 50.2、「十育 150 号」で 21.0 (H21 年はそれぞれ 73.3、81.0) とばらついた(図 1) ため、検定精度が不十分と判断し、遺伝解析は行わなかった。

十勝農試では、「十交 1040」(「きたのおとめ」(圃場抵抗性“弱”)×「0432-7-13-2-3」(同“強”))について夏季に F1 養成を行い、冬季温室にて F2 世代を栽培し、F3 世代系統を養成した。

②アズキ茎疫病菌を接種後の胚軸中 kievitone 生産量は、感受性対照品種の「エリモショウズ」と抵抗性の遺伝資源、系統の差は明瞭ではなかった。kievitone 生産量が全体的に少なかったことから、接種条件の再検討が必要と考えられた。一方、茎疫病菌接種 4 時間後の PAL 遺伝子転写量は、無接種と比較して「しゅまり」と「Acc1398」では増加、「エリモショウズ」では減少が認められ、PAL 遺伝子転写量と茎疫病菌抵抗性の可能性が示唆された(図 2)。

表 1 F3 世代系統の萎凋病抵抗性の分離

観察値			理論値			χ^2	P
R	H	S	R	H	S		
12	31	11	13.5	27	13.5	1.22	0.54

注)R: 抵抗性ホモ、H: ヘテロ、S: 感受性ホモ、
数値は系統数を表す

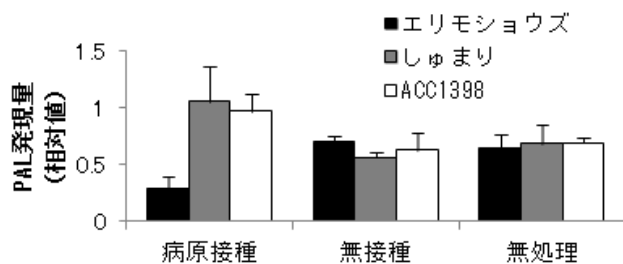


図 2 アズキ PAL 遺伝子転写量の比較
(茎疫病菌接種 4 時間後、アズキ Actin 遺伝子転写量対照)

(4) 今後の課題及び対応

アズキ落葉病については既存のマーカーを用いて年間数百点の F5 世代系統の選抜を行う。アズキ萎凋病については「Acc259」後代で選定した AFLP マーカーの周辺配列を決定し、それを利用して抵抗性に特異的な DNA マーカーを作成する。アズキ茎疫病菌抵抗性については、上川農試内激発圃場で検定精度の安定化を図り、「十交 1040」の両親、F1・F2 個体、後代系統について抵抗性評価を行い、遺伝解析を行う。北海道大学においては、接種条件を改良し引き続き圃場抵抗性品種及び後代系統について茎疫病菌接種後の Kievitone 産生量及び PAL 遺伝子転写量を測定する。

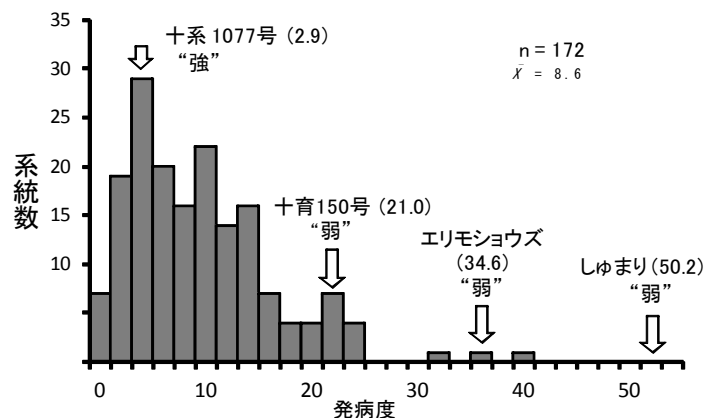


図 1 「十交 0910」F3 系統における茎疫病菌発病度の分布