

[成果情報名]アズキ落葉病抵抗性選抜に有効な DNA マーカーの開発

[要約]本研究によって開発したアズキ落葉病菌レース 1、3 抵抗性遺伝子 *Pga1*、およびレース 1、2 抵抗性 *Pga2* と連鎖した DNA マーカーを利用することによって、効率的かつ高精度にアズキ落葉病抵抗性系統を選抜することができる。

[キーワード]DNA マーカー、小豆、アズキ落葉病、抵抗性育種

[代表連絡先]電話 0123-89-2584

[研究所名]道総研中央農業試験場・作物開発部・生物工学グループ

[背景・ねらい]

アズキ落葉病は、収量と品質に大きく影響する深刻な土壌伝染性病害であり、本病発生圃場を利用した選抜により抵抗性品種の育成が行われてきた。しかし、発生圃場を利用した選抜は、汚染土壌の拡散防止に注意が必要なことに加え、発病助長のために短期輪作で圃場を利用したため、抵抗性系統の作付け増加に伴って優占レースに変化が生じ、目的とする病原レースに対する抵抗性を正確に判定できない場合があった。さらに本病害は感染から発病までにおよそ 2～3 ヶ月と時間を要するため、簡便で高精度な抵抗性判別法が求められていた。

以上のことより簡便かつ高精度にアズキ落葉病抵抗性を判定できる DNA マーカーを開発し、有効性を検証する。

[成果の内容・特徴]

1. 「しゅまり」由来のアズキ落葉病菌レース1,3抵抗性遺伝子 *Pga1*、「Acc259」由来のアズキ落葉病菌レース1,3抵抗性遺伝子 *Pga2* の有無を判定できる DNA マーカーを開発した(図1、図2)。

2. 開発した DNA マーカーを利用すると、99%以上の精度で抵抗性遺伝子の有無を判定でき、1日あたり 200 系統の検定が可能である(表1)。これにより、圃場での中期世代の抵抗性選抜を省略でき、育種的大幅な効率化が実現できる。また、本マーカーはアズキ落葉病菌各種レースに対して同じ抵抗性反応を示す複数の遺伝資源およびその後代にも適用可能である(表2)。

3. *Pga1* 保持系統と *Pga2* 保持系統の交配後代 230 系統をもちいた検定の結果、両抵抗遺伝子を併せ持つ系統は出現しなかったことから、二つの抵抗性遺伝子是对立遺伝子あるいは強連鎖している可能性がある。

4. 4278 個体の F₂ 集団を調査した結果、*Pga1* と「しゅまり」由来のアズキ萎凋病抵抗性遺伝子 (*Rfoa1*) は強連鎖していると推察され、開発した DNA マーカーで同時に選抜することが可能である。一方で *Pga2* と「Acc259」由来のアズキ萎凋病抵抗性遺伝子 (*Rfoa2*) は独立している。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象は小豆育成機関である。

2. 小豆育種において、DNA マーカーを用いた効率的なアズキ落葉病抵抗性系統の選抜に活用できる。

[具体的データ]

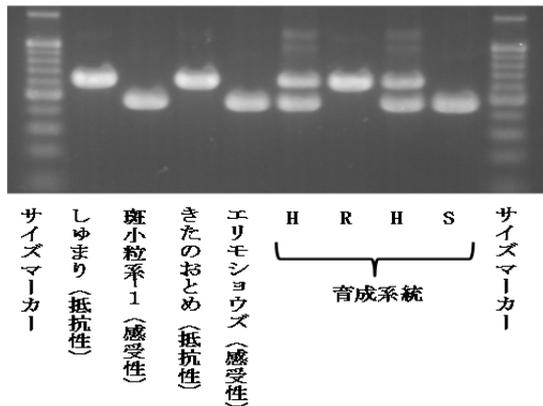


図1 Pgl18 (Pga1 判別マーカー) を利用した検定結果

注) R: 抵抗性 H: ヘテロ S: 感受性

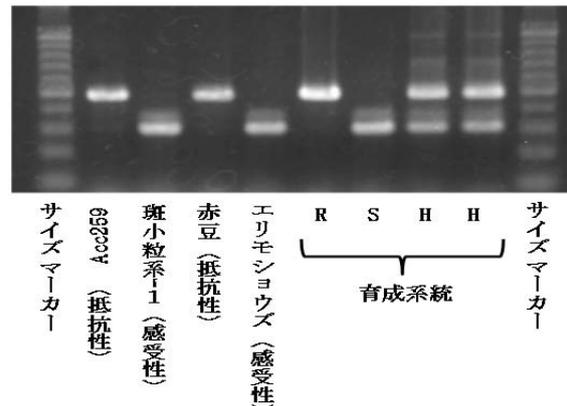


図2 Pg204 (Pga2 判別マーカー) を利用した検定結果

注) R: 抵抗性 H: ヘテロ S: 感受性

表1 アズキ落葉病抵抗性検定法の比較

比較項目	検定方法		
	落葉病検定圃場利用	人工接種法	DNAマーカー
判定方法	8月下旬～9月上旬の病徴	病徴および茎切断面の褐変	PCRによる増幅断片
検定に要する期間	播種後3ヶ月程度	接種後2～3ヶ月	1日 (200点)
問題点	1年に1回しか検定できない 優占レースが変化する場合がある	一度の検定における供試点数は、温室のスペースに影響され、100点前後	特になし

表2 DNA マーカーを利用した判定結果とアズキ落葉病、萎凋病接種検定結果

品種・系統名	DNAマーカーによる判定結果		アズキ落葉病接種検定結果			アズキ萎凋病接種検定結果	抵抗性由来
	Pga1	Pga2	レース1	レース2	レース3		
しゅまり ^{注1)}	+	-	R	S	R	R	黒小豆 (岡山)
Acc259 ^{注2)}	-	+	R	R	S	R	
斑小粒系-1 ^{注3)}	-	-	S	S	S	S	
黒小豆 (岡山)	+	-	R	S	R	R	円葉 (刈63号)
円葉 (刈63号)	+	-	R	S	R	R	
小長品-10	+	-	R	S	R	R	
きたのおとめ	+	-	R	S	R	R	
赤豆	-	+	R	R	S	R	
十青159号	-	+	R	R	S	S	Acc259
エリモショウズ	-	-	S	S	S	S	

注1) 「しゅまり」は Pga1 の有無を判定する DNA マーカー開発に利用した抵抗性親

注2) 「Acc259」は Pga2 の有無を判定する DNA マーカー開発に利用した抵抗性親

注3) 「斑小粒系-1」は両 DNA マーカー開発時に利用した感受性親

注4) +: 抵抗性遺伝子保持固定型 -: 抵抗性遺伝子非保持固定型

注5) R: 抵抗性 S: 感受性

(鈴木孝子)

[その他]

予算区分: その他受託 (日豆基)

研究期間: 2002～2011 年度

研究担当者: 鈴木孝子、竹内徹、小倉玲奈、藤田正平、島田尚典、佐藤仁、田澤暁子、吉井孝光 (北大院農)、武田藍 (北大院農)、近藤則夫 (北大院農)

平成 23 年度北海道農業試験会議 (成績会議) における課題名および区分

「アズキ落葉病抵抗性選抜に有効な DNA マーカーの開発」 (研究参考)