

平成 24 年度終了 豆類振興事業助成金(試験研究)の成果概要

1 課題名 豆類育種加速化のための耐病虫性・障害抵抗性選抜強化

2 研究実施者

研究代表者 藤田正平 北海道立総合研究機構中央農業試験場
作物グループ主査(畑作)

分担 北海道立総合研究機構中央農業試験場 生物工学グループ
遺伝資源グループ
北海道立総合研究機構十勝農業試験場 豆類グループ



3 実施期間 平成 22 年度～24 年度 (3 年間)

4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

道産大豆の品種改良では、豆腐加工適性の向上など新たな育種目標が増加する中で、選抜をいかに効率的に行うかが大きな課題となっている。近年、大豆ではDNAマーカー^{※1}の開発が大きく進展し、葉から抽出したDNAを解析することで特定の病気に抵抗性を持つかどうか予測できるようになっている。これらDNAマーカーを利用することで、正確かつ短期間にダイズシストセンチュウ抵抗性など重要な抵抗性をもった大豆を選抜することが可能である。

一方、水田転換畑の重要病害であるダイズ茎疫病に対しては北海道で圃場抵抗性^{※2}の検定法が開発されたことから、育成系統の茎疫病圃場抵抗性の評価が可能となった。有望系統について、茎疫病圃場抵抗性を評価していくとともに、育成材料の交配親などの抵抗性を把握し選抜の効率化を図っていく必要がある。

本研究は、これまでに開発された DNA マーカーと茎疫病圃場抵抗性の検定法を活用し、障害抵抗性の選抜を強化することで、道産大豆の安定供給のための耐病性に優れた大豆品種の育成を加速する。

DNA マーカー：耐病性など重要な働きをする遺伝子が存在するかどうかを示す目印。これを用いれば、耐病性などの形質を圃場で評価しなくても葉から抽出した DNA を解析することで抵抗性遺伝子をもっているかが明らかになる。環境の影響を受けないため結果は正確であり、最短 2 日程度で結果を得ることができる。

圃場抵抗性：真性抵抗性を有しない品種が圃場条件で示す抵抗性。病原レースに対して非特異的であり、レース分化に影響されない安定した抵抗性。ダイズ茎疫病菌はレース分化が非常に激しい。

(2) 実施計画、手法

①DNA マーカーによる耐病虫性・障害抵抗性の効率的選抜（平成 22～24 年度）

DNAマーカーを使って、初中期世代および中後期世代について約1,800系統/年の病害虫抵抗性等を評価し、選抜に活用する。対象とする病害虫抵抗性は、次のとおり。

表 DNA マーカーによる選抜対象形質

材料	初中期世代（系統選抜）	中後期世代（特性評価）
道央・道南向け	・ダイズシストセンチュウ・レース3 抵抗性 ・わい化病抵抗性	・低温着色抵抗性 ・ダイズシストセンチュウ・レース1 抵抗性
道東・道北向け	・ダイズシストセンチュウ・レース3 抵抗性 ・わい化病抵抗性 ・難裂莢性 ・低温着色抵抗性・耐冷性	・ダイズシストセンチュウ・レース1 抵抗性

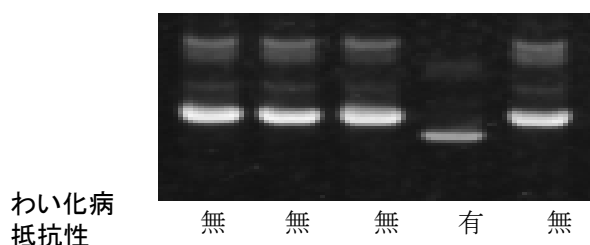


図 1 DNA マーカーによるわい化病抵抗性の評価の一例

②圃場検定法による茎疫病圃場抵抗性評価（平成 22～24 年度）

育成の後期世代系統を中心に、圃場検定法により茎疫病圃場抵抗性の検定・評価を行う。育種の効率化を図るため、育成材料の親系統等の抵抗性についても評価する。



図 2 茎疫病圃場抵抗性検定における抵抗性の品種間差

(3) 成果の概要

①DNA マーカーによる耐病虫性・障害抵抗性の効率的選抜

道央・道南向け材料については線虫レース3抵抗性、わい化病抵抗性を中心に、道東・道北向け材料については線虫レース3抵抗性、わい化病抵抗性、難裂莢性、低温着色抵抗性についてDNAマーカーを使って選抜を実施し（表1）、「中育70号」、「十育254号」等の有望系統を選抜した（表2）。また、DNAマーカーにより選抜された系統は圃場や低温実験室を使った実際の評価でも期待通りの抵抗性を示した（図1）。

表 1 DNA マーカーによる選抜および茎疫病圃場抵抗性検定の供試実績

実施年次	DNA マーカー選抜						茎疫病圃場検定	
	線虫レース3 抵抗性	線虫レース1 抵抗性	わい化病抵抗性	低温着色抵抗性	難裂莢性	アブラムシ抵抗性	育成系統	親系統・遺伝資源
平成 22 年	415	1080	1444	136	105	229	26	52
平成 23 年	433	244	1206	406	15	6	28	50
平成 24 年	1351	1100	1570	505	372	0	34	44
合計	2199	2424	4220	1047	492	235	88	146

注) DNA マーカー選抜、茎疫病圃場検定の合計は、のべ評価系統数

表 2 本課題により選抜・特性評価された主な品種・系統

品種・系統名	DNA マーカーによる抵抗性の選抜	茎疫病圃場検定による判定	特性等	備考
ゆめのつる	－	強	道南向け、極大粒、多収	優良品種に認定
とよみづき	－	強	道東・道北・道央向け、高豆腐適性	〃
つぶらくろ	－	強	道南向け、極大粒、黒豆	〃
中育 70 号	わい化病	強	道央向け、高品質、わい化病抵抗性	試験継続中
中育 68 号	－	強	道央向け、極大粒	〃
十育 254 号	わい化病、低温着色	強	道東向け、耐冷低温着色、わい化病抵抗性	交配に活用(加工適性不良のため中止)
十育 255 号	低温着色	－	道東向け、耐冷低温着色	試験継続中
その他の道東・道北向け有望系統	線虫レース3、レース1、わい化病、低温着色、難裂莢性	中～強	十系 1141 号: 着色抵抗性 十系 1143 号: わい化病抵抗性、難裂莢性 他	〃
その他の道央向け有望系統	線虫レース3、レース1、わい化病	中～強	中系 577 号: わい化病抵抗性 中系 607 号: 線虫レース1、わい化病抵抗性 他	〃

注 1) 網掛けは本課題で選抜・評価された形質を示す。

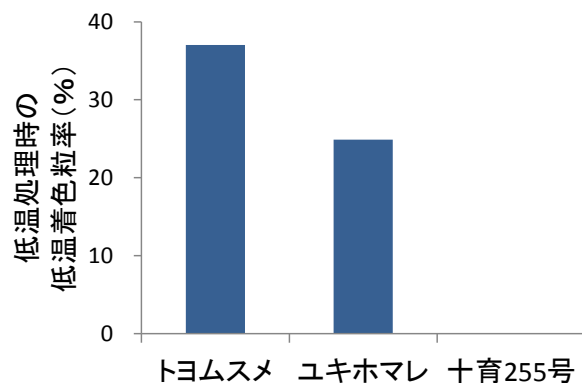


図1 低温着色抵抗性 DNA マーカーで選抜された有望系統の低温着色抵抗性

低温着色抵抗性検定（開花7日後より2週間の低温処理）の結果

低温着色：低温により大豆の種皮が褐変する現象。大豆の商品価値が下がる。



写真 大豆の低温着色粒

②圃場検定法による茎疫病圃場抵抗性評価

十育・中育17系統、十系・中系58系統、親系統・遺伝資源65品種・系統、のべ234点の茎疫病圃場抵抗性の評価を行った（表1）。「中育60号（ゆめのつる）」、「十育249号（とよみづき）」、「中育63号（つぶらくろ）」の抵抗性は、いずれも“強”であった（表2）。中系番号を付した材料については、“強”の材料が多かったが、一部“中”や“弱”の系統も存在し、選抜の参考とした。また、親系統・遺伝資源についても評価を行い、「十系871号」のように、交配に頻繁に使われている材料の中に“中”の系統が存在することが示され、今後の選抜に活用できる重要な情報が得られた。

（4）今後の課題

育成された有望系統について、生育、収穫物調査など北海道優良品種認定に向けた試験を継続し、優良品種認定を目指す必要がある。また、得られた系統を交配親として、さらに優れた大豆品種育成を進める。

（5）成果の波及効果

本課題で茎疫病圃場抵抗性の評価を行った「ゆめのつる」、「とよみづき」、「つぶらくろ」は北海道優良品種として作付けが始まっており、茎疫病のリスクの高い地域での大豆安定生産に寄与できる。

また、本課題で選抜されたダイズシストセンチュウ抵抗性、低温着色抵抗性、わい化病抵抗性などを持つ有望系統が優良品種となった場合、シストセンチュウ、低温着色、わい化病のリスクの高い地域での大豆安定生産に寄与できる。

（6）論文、特許等 なし