

先端ゲノム育種に向けた

ダイズ野生種の黒根腐病抵抗性遺伝子座の同定と分子マーカー開発

01012B

分野

適応地域

農業一畑作物

北陸、東北

〔研究グループ〕

農研機構(作物研究部門、生物機能利用部門、東北農研センター)、富山県農林水産総合技術センター

〔研究統括者〕

農研機構・作物研究部門 田口 文緒

〔研究期間〕

令和元年～令和3年(3年間)

キーワード ダイズ、ダイズ黒根腐病抵抗性、QTL、*Glycine soja*、野生種

1 研究の目的・終了時の達成目標

北陸・東北地方の水田輪作作物の一つである大豆の安定多収のためには、水田転換畑で発生しやすいダイズ黒根腐病に対する抵抗性を主要品種に付与することが必要である。本研究では、ダイズ野生種由来の黒根腐病抵抗性についての分子マーカー開発、マーカー選抜と背景選抜を併用した主要品種への迅速な抵抗性導入、検定圃場を整備し、得られた系統の圃場での抵抗性を検証することにより、抵抗性品種育成につなげることを目的とする。

2 研究の主要な成果

- ①「エンレイ」と野生種AまたはBとの交配に由来する組換え固定系統群を用い、室内検定での抵抗性評価により黒根腐病抵抗性QTL4個を検出、それぞれに連鎖する分子マーカーを得た。
- ②エンレイに黒根腐病抵抗性を付与できると考えられる3個の抵抗性QTLについて、分子マーカーを用いて個々のQTLをダイズ主要品種「エンレイ」および「里のほほえみ」背景に戻し交配で導入した。
- ③ 黒根腐病抵抗性QTLのうち2個については、導入すると「エンレイ」は抵抗性となったことを富山県農総センターの圃場で複数年次で確認した。

公表した主な特許・論文

- ① 特願2021-181826 植物の土壌伝染性病害防除剤及び植物の土壌伝染性病害防除方法 (OFT2/OFT5菌株)(出願人:農研機構)
- ② 特願2021-181827 植物の土壌伝染性病害防除剤及び植物の土壌伝染性病害防除方法 (Cab57菌株)(出願人:農研機構)
- ③ Win, K. *et al.* A fresh weight-based method for evaluating soybean resistance to red crown rot fungus *Calonectria illicicola*. *Breed. Sci.* 71, 384-389 (2021).

3 今後の展開方向

- ① 開発したダイズ黒根腐病抵抗性QTLを単独で持つ「エンレイ」を用いて、複数の抵抗性QTLを持つ「えんれいのそら」(難裂莢性を持つエンレイ)、「里のほほえみ」を育成する。特性を評価して品種登録を行い、普及を図る。
- ② 開発したダイズ黒根腐病抵抗性QTLの分子マーカーを用い、「リュウホウ」や「おおすず」など東北地方の黒根腐病発生地域の主要品種に抵抗性を付与する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2024年度)は複数のQTLを併せ持つ「えんれいのそら」を開発し、普及活動を開始する。
- ② 4年後(2026年度)は、黒根腐病抵抗性「えんれいのそら」の現地実証を実施、品種登録を目指す。
- ③ 最終的には、「えんれいのそら」から黒根腐病抵抗性「えんれいのそら」へ約3300haの置換を目指す。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 北陸・東北地方でのダイズ黒根腐病抵抗性品種の普及により、ダイズ黒根腐病による減収と品質低下を低減でき、18億円の経済効果と生産者の経営安定化に貢献できる。
- ② 水田転換畑での安定した生産が見込める減農薬が可能なダイズ品種の普及は、持続可能な農業に貢献し、国産大豆の生産量と品質、ひいては価格の安定に貢献できる。

(01012B) 先端ゲノム育種に向けた ダイズ野生種の黒根腐病抵抗性遺伝子座の同定と分子マーカー開発

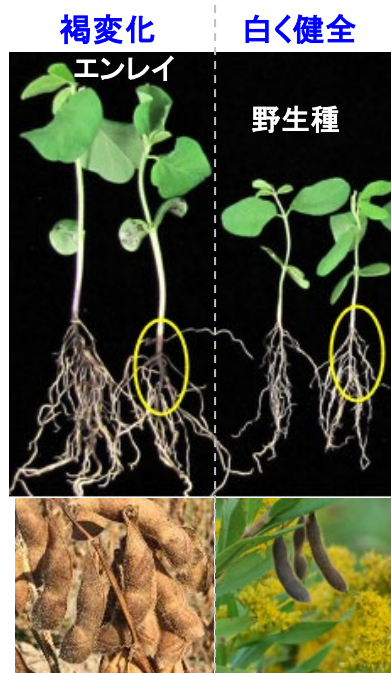
研究終了時の達成目標

野生種由来のダイズ黒根腐病抵抗性を北陸・東北の主要品種に付与した系統を作出し、抵抗性品種育成につなげる。



研究の主要な成果

黒根腐病菌に感染させると、
根の基部は

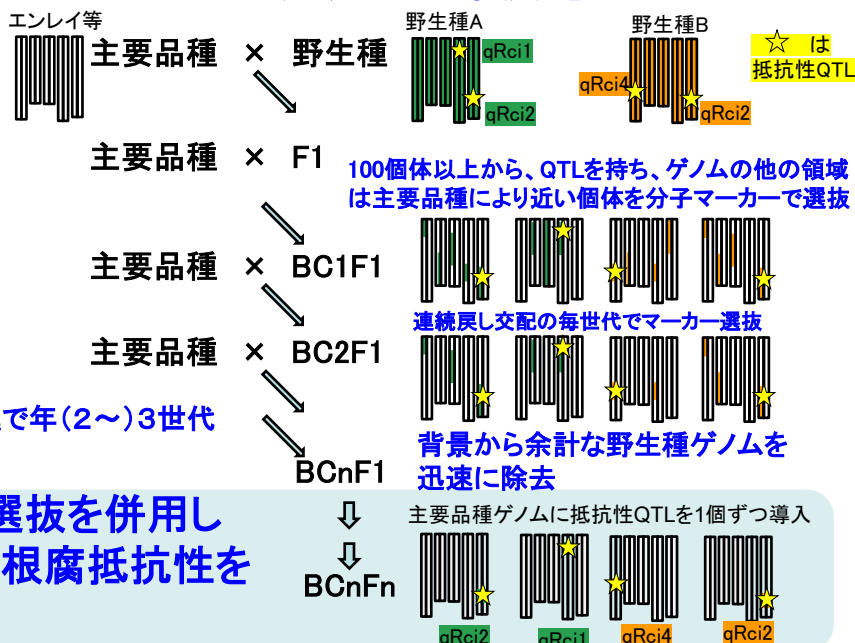


ダイズ(栽培種)と野生種の交配組合せの4集団を遺伝解析し、4個のダイズ黒根腐病抵抗性QTL(遺伝子座)を野生種から検出した

解析集団	ダイズ黒根腐病抵抗性QTL			
F5(エンレイ/野生種A)	-	qRci1	qRci2	-
F5(Williams 82/野生種A)	-	qRci1	qRci2*	qRci3
F5(エンレイ/野生種B)	qRci4	-	qRci2*	-
F5(エンレイ/野生種C)	qRci4*	-	-	-

*ゲノム上の位置がほぼ同じため、仮に同じQTLと見なす

うち、エンレイに抵抗性を付与できるのは3個



マーカー選抜と背景選抜を併用し
迅速に主要品種に黒根腐抵抗性を
付与できた！

今後の展開方向

- ・開発したダイズ黒根腐病抵抗性QTLを単独で持つ主要品種「エンレイ」を用い、複数のQTLを持つ「えんれいのそら」(難裂莢性を持つエンレイ)などを育成し、北陸地方への普及を図る。
- ・得られた分子マーカーを用い、東北地方の黒根腐病発生地域の主要品種「リュウホウ」などに抵抗性を付与する。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

北陸・東北地方でのダイズ黒根腐病抵抗性品種の普及により、減農薬のほか、ダイズ黒根腐病による減収と品質低下を低減でき、国産大豆の安定生産と価格の安定に貢献できる。



富山県の大豆栽培の様子