

成績概要書（2008年1月作成）

研究課題：「WILIS」由来のダイズわい化病高度抵抗性選抜法と育種素材の開発  
（高度抵抗性遺伝資源の利用による難防除ウイルス病（ダイズわい化病・コムギ縞萎縮病）  
抵抗性育種素材の開発 1）ダイズわい化病）

担当部署：中央農試 遺伝資源部 資源利用科、基盤研究部 遺伝子工学科

予算区分：道費

研究期間：2004～2007年度（平成16～19年度）

### 1．目的

北海道の大豆栽培上の重要病害であり、薬剤防除が困難かつ十分な抵抗性を持つ栽培品種がないダイズわい化病について、遺伝資源「WILIS」の持つ高度抵抗性を戻し交配により栽培品種に導入し、抵抗性と実用形質を備えた育種素材を作出する。

### 2．方法

1) ウイルス接種による高度抵抗性検定法の開発：ダイズわい化ウイルス SbDV-YS 系統を高度抵抗性品種「WILIS」、感受性品種「トヨコマチ」およびその F<sub>2</sub> 集団に接種し、抵抗性の判定指標について検討した。

2) 高度抵抗性選抜のための DNA マーカー開発：「トヨコマチ」×「WILIS」の組換え自殖系統（RILs）を用いて、伊達市に設置したわい化病検定圃場での発病個体率を形質値として QTL 解析を行った。

3) 戻し交配によるわい化病高度抵抗性の導入と系統選抜：「WILIS」を一回親（花粉親）、「トヨコマチ」を反復親（種子親）として連続戻し交配を行い、わい化病抵抗性および一次特性（熟期、草姿、粒大等）による選抜を実施した。BC<sub>3</sub>F<sub>4</sub> 世代の一部系統についてはわい化病圃場検定の結果も加味して選抜した。

4) 選抜個体・系統の特性評価：遺伝資源部圃場で選抜個体・系統の一次特性を調査した。また、BC<sub>3</sub>F<sub>4</sub> 世代の一部系統については一次特性の固定度を調査した。

### 3．成果の概要

1) ウイルス接種検定において、「WILIS」は「トヨコマチ」より病徴の発現が明らかに遅く、その F<sub>2</sub> 集団では「接種から発病までの日数」について WILIS 型・トヨコマチ型・中間型に不連続分布したため、「発病の遅延」を抵抗性検定の指標とした。また、「WILIS」由来のわい化病高度抵抗性は主に 1 対の不完全優性遺伝子に支配されることが示唆された。

2) 圃場検定による QTL 解析の結果、寄与率 79% の作用力の大きい QTL を連鎖群 A 1 上に同定し、抵抗性選抜に利用可能な DNA マーカーを開発した（図 1）。マーカー開発により従来の抵抗性検定に必要な期間と労力が大幅に軽減されるとともに、個体単位での抵抗性評価が可能となった。また、開発したマーカーは共優性マーカーであるため、抵抗性型ホモとヘテロの個体判別が可能である。

3) 連続戻し交配により作出した個体・系統の中から、DNA マーカーによりわい化病高度抵抗性の固定を確認した BC<sub>5</sub>F<sub>2</sub> 世代 6 個体、BC<sub>4</sub>F<sub>3</sub> 世代 1 系統、BC<sub>3</sub>F<sub>4</sub> 世代 2 系統群 3 系統を選抜した。

4) BC<sub>5</sub>F<sub>2</sub> 世代の選抜個体はウイルス接種検定によりわい化病高度抵抗性が確認され、一次特性が概ね「トヨコマチ」並であった（表 1）。これらの選抜個体は戻し交配回数が最も多いため、「WILIS」由来の長稈や極晩生などの不良形質に関与する遺伝子の排除が進んでいることが期待できる。

5) BC<sub>4</sub>F<sub>3</sub> および BC<sub>3</sub>F<sub>4</sub> 世代選抜系統の一次特性はほぼ「トヨコマチ」並で、BC<sub>3</sub>F<sub>4</sub> 世代については検定圃場での発病率が 5% 以下と低かった（表 2）。ただし、一次特性の固定度は調査した BC<sub>3</sub>F<sub>4</sub> 世代系統では不十分であった。

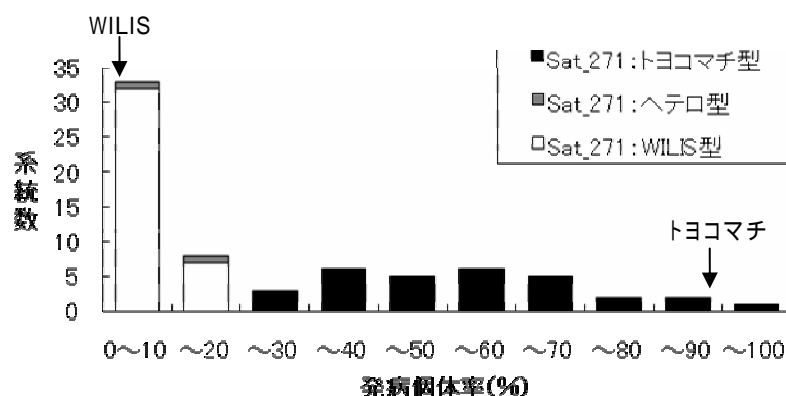


図 1 「トヨコマチ」 × 「WILIS」 RILs71 系統のわい化病検定圃場における発病個体率の分布

注 1) 矢印は親の発病個体率。  
注 2) 開発した DNA マーカー Sat\_271 の遺伝子型で色分けした。

表 1 BC<sub>5</sub>F<sub>2</sub> 世代の選抜個体の一次特性とわい化病抵抗性 (平成 19 年度)

世代	個体番号	成熟期 注 1)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	百粒重 (g)	臍色	わい化病抵抗性	
							DNA マーカー	接種検定
BC <sub>5</sub> F <sub>2</sub>	植交 06521-4-	9/12	51	10	31.3	黄	抵抗性型ホモ	抵抗性
BC <sub>5</sub> F <sub>2</sub>	植交 06521-6-	9/14	47	11	33.3	黄	抵抗性型ホモ	抵抗性
BC <sub>5</sub> F <sub>2</sub>	植交 06521-8-	9/12	45	11	36.8	黄	抵抗性型ホモ	抵抗性
BC <sub>5</sub> F <sub>2</sub>	植交 06521-8-	9/12	42	12	34.1	黄	抵抗性型ホモ	抵抗性
BC <sub>5</sub> F <sub>2</sub>	植交 06521-9-	9/12	42	11	34.1	黄	抵抗性型ホモ	抵抗性
BC <sub>5</sub> F <sub>2</sub>	植交 06521-9-	9/12	40	10	32.9	黄	抵抗性型ホモ	抵抗性
	トヨコマチ注 2)	9/15	46.8	10.1	34.5	黄	感受性型	感受性

注 1) 成熟期は集団単位で評価した。

注 2) 「トヨコマチ」は近接する 2 区の平均値を示した。

表 2 BC<sub>4</sub>F<sub>3</sub>・BC<sub>3</sub>F<sub>4</sub> 世代の選抜系統の一次特性とわい化病抵抗性 (平成 19 年度)

世代	系統番号	成熟期	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 (本 / 個体)	着莢数 (莢 / 個体)	百粒重 (g)	臍色	わい化病抵抗性	
									DNA マーカー	検定圃場発病率 (%)
BC <sub>4</sub> F <sub>3</sub>	植交 05412-2-7	9/12	38.1	9.8	3.9	45.5	35.5	黄	抵抗性型	未供試
BC <sub>3</sub> F <sub>4</sub>	植交 05304-2-6-1	9/12	49.1	11.1	4.5	46.7	32.0	黄	抵抗性型	5.0
BC <sub>3</sub> F <sub>4</sub>	植交 05304-2-6-5	9/12	46.1	10.9	3.9	46.8	32.4	黄	抵抗性型	5.0
BC <sub>3</sub> F <sub>4</sub>	植交 05304-2-8-5	9/12	45.3	10.6	4.7	50.7	31.3	黄	抵抗性型	0.0
	トヨコマチ注 1)	9/14	46.2	10.1	4.3	46.5	36.1	黄	感受性型	85.0

注 1) 「トヨコマチ」は近接する 4 区の平均値を示した。

#### 4. 成果の活用面と留意点

- 1) 「WILIS」由来のわい化病抵抗性選抜には開発した DNA マーカーの利用が効果的である。
- 2) 作出した育種素材は「WILIS」由来の不良形質が現れにくい高度抵抗性の交配母本として品種育成に利用できる。

#### 5. 残された問題とその対応

- 1) 検定圃場におけるわい化病抵抗性の評価と主な農業特性の再評価
- 2) 未調査の特性項目 (障害抵抗性、子実成分等) の評価