

「おおすず」のモザイクウイルス抵抗性を強化した系統の開発

加藤 信・高田吉丈*・河野雄飛・菊池彰夫

(東北農業研究センター・*近畿中国四国農業研究センター)

Breeding of Soybean Mosaic Virus Resistant Lines for Elite Cultivar ‘Osuzu’

by DNA Marker-assisted Selection

Shin KATO, Yoshitake TAKADA*, Yuhi KONO and Akio KIKUCHI

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region.

*National Agricultural Research Center for Western Region)

1 はじめに

ダイズモザイクウイルス（以下 SMV）はダイズモザイク病の主要な病原ウイルスで、ダイズが本病に感染すると減収や種子表面の褐斑発生による外観品質低下といった被害を受ける。被害回避には抵抗性品種の作付けが有効であるため、SMV 抵抗性の付与は重要な育種目標になっている。

日本国内の SMV 病原系統は、ダイズ品種に対する反応から A～E の 5 系統に分類され、北東北地方で A 及び B 系統の発生が多い。中東北以南および関東地方では、それらに加えて C 及び D 系統も発生することから、A～D に抵抗性を有する系統の育成が必要となる。

一方、SMV 抵抗性遺伝子の連鎖マーカーの解析も進展し、「茨城豆 7 号」と「スズユタカ」の組換え近交系統 (RILs) を用いた解析では、SMV-C 及び D 系統に対する抵抗性遺伝子は連鎖群 B2 上の同一座（以下 *RsvC, D*）に位置していることが分かっている。¹⁾

そこで、本研究では DNA マーカーを利用した連続戻し交配により、東北の主力大粒品種「おおすず」に *Rsv-C, D* を導入することを育種目標とし、3 つの育成予備系統を開発したので紹介する。

2 試験方法

(1) 育成材料及び方法

反復親を「おおすず」（SMV-A 及び B 抵抗性）、一回親を「ふくいぶき」（SMV-A～D 抵抗性）とし、連続戻し交配を行った（図 1）。マーカー選抜には連鎖群 B2 上の SSR マーカーである Satt726 及び TM031 を用いた。

(2) ダイズモザイクウイルス抵抗性検定

超低温（-80℃）で保存した SMV-C 及び D 系統感染葉を緩衝液（0.4M KH_2PO_4 、0.6M Na_2HPO_4 、pH7.0）と一緒にすり潰し、接種液とした。罹病性である「農林 4 号」の初生葉にカーボランダム（600 メッシュ）をふりかけ、接種液を浸したスポンジでこすり、SMV-C 及び D 系統を各々増殖した。

増殖後、SMV-C 及び D 系統の感染葉を等量混合し、各系統当たり 12 個体に同様に接種し、その感染個体率から抵抗性の判定を行った。

(3) 収量試験及び生産力検定予備試験

選抜した 13 の BC_4F_3 系統、「おおすず」及び「ふくいぶき」について 2 反復乱塊法にて 2008 年に収量試験を実施した。試験は 6 月 4 日に播種し、前後 2 株を除き、系統ごとに収穫し、10 株を調査株とした。

その中から選抜した 3 つの BC_4F_4 系統である「刈系 785 号」、「刈系 786 号」及び「刈系 787 号」と「おおすず」、「ふくいぶき」について 2 反復乱塊法にて、播種日を 5 月 28 日として、2009 年に生産力検定予備試験を実施した。

3 試験結果及び考察

(1) 育成経過

2001 年に交配を開始し、2005 年までに連続戻し交配を 4 回 (BC_4) 行い、この間、*Rsv-C, D* の選抜マーカーとして Satt726 と TM031 を用いて、両マーカーがヘテロ型の個体を選抜した。（図 1）。

2006 年に BC_4F_1 を養成し、2007 年に BC_4F_2 個体 94 個体中、選抜マーカーが「ふくいぶき」型のホモ型で、さらに、収穫物調査で問題のない 13 個体を選抜した。

2008 年に BC_4F_3 の 13 系統の収量性等の農業形質を評価し、有望な 3 系統に「刈系 785 号」、「刈系 786 号」、「刈系 787 号」の予備系統番号を付した。

(2) ダイズモザイクウイルス抵抗性検定

SMV-C 及び D 系統の混合接種検定の結果、「おおすず」は感受性の指標品種である「農林 4 号」に近い発病率を示すことから、既往の知見通り、感受性と判定された（表 1）。

一方、「ふくいぶき」、「刈系 785 号」、「刈系 786 号」及び「刈系 787 号」は、抵抗性の指標品種「デウムスメ」と同様にほとんど発病を示さないことから、抵抗性と判定された（表 1）。

(3) 生産力検定試験

BC_4F_3 の収量試験では、成熟期及び百粒重は 13 系統とも概ね「おおすず」並となった。刈系番号を付した 3 系統については、子実重は「ふくいぶき」よりはやや劣るものの、「おおすず」並に高かった（表 2）。

また、 BC_4F_4 の収量試験では、成熟期は 3 系統とも概ね「おおすず」並となった。百粒重は「刈系 786 号」が「おおすず」よりやや小さかったが、「刈系 785 号」及び「刈系 787 号」は「おおすず」並に大きかった。子実重は「刈系 786 号」が「おおすず」並であったが、「刈系 785 号」、「刈系 787 号」は「おおすず」よりやや少なかった（表 3）。

2 ヶ年の試験結果から、子実重は年次によりばらつきがあるものの、成熟期や百粒重は、連続戻し交配により、反復親である「おおすず」に類似していた。

4 まとめ

既存のマーカー解析を用いた連続戻し交配により *Rsv-C, D* 遺伝子を導入することが可能であることが確認でき、ダイズモザイクウイルス C 及び D 系統に抵抗性の「刈系 785 号」、「刈系 786 号」及び「刈系 787 号」を開発することができた。子実重は年次によりばらつきがあるものの、成熟期や百粒重は、反復親である「おおすず」に類似していた。

生物検定によるダイズモザイクウイルス抵抗性の選抜には一般的に多くの時間と労力を費やすが、本研究で用いた *Rsv-C, D* 近傍の DNA マーカーを利用した連続戻し

交配では、反復親に類似した系統を効率的に開発することができた。

なお、本研究は「新農業ゲノム展開プロジェクト」(DD-3220)のもと実施された。

引用文献

- 1) 高田吉丈, 河野雄飛, 加藤信, 猿田正恭, 中本有美, 石本政男, 湯本節三. 2008. ダイズモザイクウイルス抵抗性遺伝子の連鎖マーカーの開発と実用大豆品種への導入. 育種学研究 10(別冊 1 号): 149

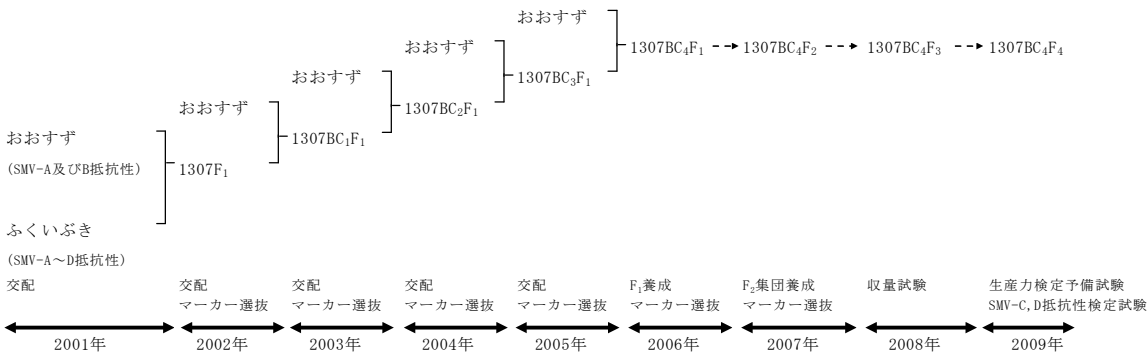


表 1 ダイズモザイクウイルス-C, D 抵抗性検定試験結果

品種名	発病率	抵抗性判定
系統名		
農林4号	100	感受性
デウムスメ	0	抵抗性
おおすず	83	感受性
ふくいぶき	0	抵抗性
刈系785号	0	抵抗性
刈系786号	9	抵抗性
刈系787号	0	抵抗性

注) 1. ダイズモザイクウイルスC系統及びD系統混合の人工接種による発病率により抵抗性を評価した。

2. 「デウムスメ」は抵抗性、「農林4号」は感受性の指標品種である。

表 2 1307BC₄F₃ 系統の生育、収穫物及び品質調査成績 (2008 年)

系統名	成熟期	主茎長	主茎節数	分枝数	倒伏程度	子実重	標準対比	百粒重	品質	蛋白含量	備考
品種名	(月/日)	(cm)	(節)	(本)		(kg/a)	(%)	(g)		(%)	
おおすず (標準)	9/29	61	14.4	4.8	0.5	30.7	100	30.0	4.5	42.2	
ふくいぶき	10/14	77	15.4	4.1	1.0	41.8	136	25.7	3.5	42.3	
OF BC ₄ F ₃ -1	9/29	63	14.5	4.6	1.5	29.3	95	29.8	5.0	41.2	
OF BC ₄ F ₃ -2	10/1	64	14.8	4.5	1.5	36.3	118	30.8	5.0	42.2	刈系785号
OF BC ₄ F ₃ -3	10/1	68	15.4	5.5	2.5	30.0	98	27.7	6.0	39.8	
OF BC ₄ F ₃ -4	9/29	61	13.7	4.1	0.5	30.3	99	28.9	6.0	41.6	
OF BC ₄ F ₃ -5	9/30	64	14.6	5.2	1.5	35.2	115	31.4	4.5	41.9	刈系786号
OF BC ₄ F ₃ -6	10/1	67	15.1	4.3	4.0	29.2	95	29.7	4.5	42.2	
OF BC ₄ F ₃ -7	9/29	66	14.7	5.0	3.0	28.9	94	28.7	5.5	41.8	
OF BC ₄ F ₃ -8	9/29	70	15.9	4.8	2.0	28.0	91	29.1	4.5	41.8	
OF BC ₄ F ₃ -9	9/28	57	14.0	5.2	1.5	31.4	102	30.7	5.5	42.3	刈系787号
OF BC ₄ F ₃ -10	9/28	67	14.9	4.6	3.0	28.9	94	29.8	5.5	40.7	
OF BC ₄ F ₃ -11	9/28	66	14.9	4.9	3.5	19.9	65	28.2	6.0	40.5	
OF BC ₄ F ₃ -12	9/28	66	14.7	5.4	3.5	20.6	67	29.4	5.5	40.2	
OF BC ₄ F ₃ -13	9/29	62	14.4	5.2	2.0	31.7	103	29.9	5.5	41.7	

注) 1. 倒伏の程度 無:0、微:1、少:2、中:3、多:4、甚:5

2. 品質 上上:1、上中:2、上下:3、中上:4、中中:5、中下:6、下:7

表 3 開発した育成予備系統の生育、収穫物及び品質調査成績 (2009 年)

系統名	成熟期	主茎長	主茎節数	分枝数	倒伏程度	子実重	標準対比	百粒重	品質	蛋白含量	備考
品種名	(月/日)	(cm)	(節)	(本)		(kg/a)	(%)	(g)		(%)	
おおすず (標準)	10/2	59	14.3	4.8	0.5	38.4	100	39.2	4.0	45.3	
ふくいぶき	10/18	65	14.6	5.1	1.0	45.4	118	32.6	3.0	44.4	
刈系785号	10/2	60	14.6	3.7	0.5	34.9	91	39.1	4.0	44.6	
刈系786号	10/3	58	14.1	3.4	0.5	38.2	100	36.8	4.0	44.5	
刈系787号	10/3	55	14.0	3.5	1.0	37.4	97	39.6	4.5	44.7	

注) 1. 倒伏程度 無:0、微:1、少:2、中:3、多:4、甚:5

2. 品質 上上:1、上中:2、上下:3、中上:4、中中:5、中下:6、下:7