

ダイズ矮化病抵抗性の育種的研究

1. 抵抗性の品種間差異

谷村 吉光* 玉田 哲男*

Breeding for Resistance to Soybean Dwarf Disease

1. Resistance of soybean varieties to soybean dwarf disease

Yoshimitsu TANIMURA and Tetsuo TAMADA

1971年から1975年、主要大豆品種については場検定を行なった結果、発病率、発病度に品種間差異および年次間差異が認められた。発病度と収量とは密接な関係にあり、発病度の増加に比例して、子実重は減少した。また、各品種の発病率と発病度にも高い相関が認められた。一方、接種検定の結果、ウィルス系統に対する反応に品種間差がみられ、各品種いずれも矮化系統より黄化系統、弱毒系統より強毒系統による被害が大きかった。また、一般に強い発病症状を示す品種ほどウィルスに対する発病率が高く、病徴の強さと被害との間にも密接な関係が認められた。この傾向はほ場検定の結果とほぼ一致していた。

以上の結果、「黄宝珠」「Adams」「Peking」は比較的抵抗性、「白鶴の子」「コガネジロ」「ユウヅル」は比較的感病性と判定された。ほ場検定における発病度と接種検定における病徴の程度は今後の抵抗性検定のための判定基準として有効と考えられた。

緒 言

本病は、ジャガイモヒゲナガアブラムシ(*Aulacorthum solani* (Kaltenbach))によって永続的に伝播されるウィルス病であり、また、本ウィルスは大豆に黄化、縮葉、萎縮などさまざまな症状を示すことが明らかにされている^{3,4,6)}。

本病に感染すると大豆の子実形成がいちじるしく阻害され、収量の低下がきわめて大きいことが報告されている^{1,2,3,6)}。著者らは1966年以来、多くの品種、系統を各地より収集し、ほ場検定を行ない、発病率に品種間差異のあることを明らかにしてきた²⁾。しかし、これらは抵抗性としての内容あるいは病原ウィルスの検討が不十分であった。ここでは発病率、病徴、発病度の品種間差異を明らかにするとともにウィルス系統別に接種を行ない接種

反応から本病に対する品種の抵抗性について検討した。

本試験遂行に当たり、終始ご指導いただいた中央農業試験場森義雄氏、千葉一美氏(現十勝農業試験場)および校閲をいただいた畑作部長・斉藤正隆氏、病虫部長・高桑亮氏に厚く謝意を表する。

試 験 方 法

1. ほ場における検定

(1) 主要品種の年次別発病率

1971年から1975年までの5年間品種「白鶴の子」「オシマシロメ」「元宝金」「コガネジロ」「黄宝珠」「ユウヅル」「北見白」「Adams」の8品種について発病率を調査した。1区面積2.7m²で、畦幅60cm、株間10cm 1株1本立の7反復で試験を行なった。

(2) 発病および被害に対する品種差異

1971年実施：供試品種は「白鶴の子」「オシマ

1976年7月13日受理

・北海道立中央農業試験場、夕張郡長沼町

シロメ」「元宝金」「コガネジロ」「黄宝珠」「中生光黒」「トヨスズ」「十勝長葉」「Merit」および「北見白」の10品種を用い、5月24日に播種した。各品種ともダイズ矮化病防除区と無防除区を設け防除区はエチルチオメトン粒剤(5%) 8 kg/10 aをまき溝に土壤施用した。1区面積は5.76㎡(4畦×12株)で畦幅60cm, 株間20cmとし、1株1本立とした。試験は2反復で行なった。

1972年実施: 供試品種は1971年に用いた「中生光黒」「Merit」を除く8品種に「ユウゾル」「キタムスメ」を加え10品種で、防除区と無防除区を設けた。防除区で用いた薬剤および施用量は1971年と同様である。1区面積は5.4㎡(3畦×30株)で畦幅60cm株間10cmとし、1株1本立とした。試験は3反復で行なった。

また、品種ごとの発病度をみるために第1表に示した発病調査基準を設定し、それに基ずいて個体ごとに類別した。

表1 ダイズ矮化病の発病調査基準

発病指数	発 病 状 況
4	株全体の萎縮, 矮化が顕著で莢はほとんどつかずいつも稔実しない。
3	縮葉, 矮化症状を示す, わずかに稔実莢がみられる。
2	縮葉, 矮化症状を示すが, 症状は軽く, 稔実莢もかなりみられる。
1	発病しているが症状はきわめて軽く, 健全に近い。
0	健全。

$$\text{発病度} = \frac{\sum \text{発病指数} \times \text{当該株数}}{4 \times \text{調査株数}} \times 100$$

2. 人工接種による検定

(1) 温室内における接種

本試験は1969年, 1972年, 1974年の夏期に実施した。接種原には矮化強系統(SDV-DS)と黄化系統(SDV-Y)を用いた。接種方法, 条件は既報⁶⁾のとおりであるが, 接種は各系統保毒ジャガイモヒゲナガアブラムシの幼虫を1植物あたり1頭づつつけて2~3日間吸汁させた。保毒虫は2~5日間罹病大豆の切離葉を入れたペトリ皿内で吸汁させたものを用いた。種子は木箱に播き, 発芽直後直径9cmの素焼鉢に1本ずつ移植し, 初生葉期に接種を行なった。

病徴によって発病の有無を判定した。

(2) 隔離ほ場における接種

供試した品種は, 1.ほ場における検定⁽²⁾の1972年に供試した品種と同じものを用いた。接種原には矮化強系統(SDV-DS), 矮化弱系統(SDV-DM), 黄化強系統(SDV-YS), 黄化弱系統(SDV-YM)の4系統を用いた。接種は矮化系統は1972年7月11日(大豆の生育は4~5本葉期), 黄化系統は7月18日(5~6本葉期)に行なった。

ほ場は外界からのジャガイモヒゲナガアブラムシを遮断するために播種前に寒冷紗の覆いをかけた。接種は各系統ごとに保毒したジャガイモヒゲナガアブラムシの幼虫を1植物体あたり5頭ずつ付着させ, 落下, 飛散しないようにテトラゴースの袋をかけ, 4日間吸汁させた後, 幼虫を取り除いた。

試験結果

1. ほ場における検定

(1) 主要品種の年次別発病率

1971年から1975年の5ヵ年間主要品種の発病率の調査結果を図1に示した。発病率は年によって

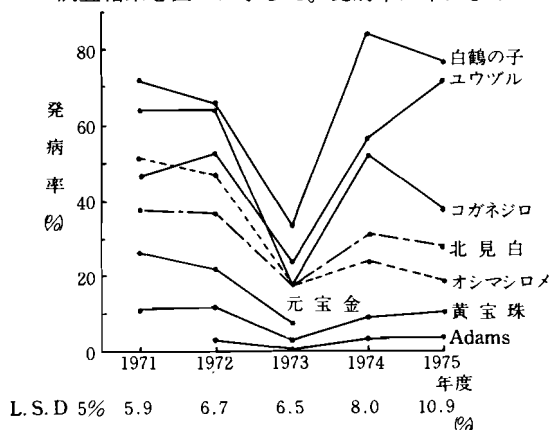


図1 主要品種年次別の発病率(7区平均)

かなりの差がみられた。供試品種間の発病序列は「オシマシロメ」が年によって大きく変化したことを除いてほとんど変らなかった。供試品種中, 「白鶴の子」は発病率がいつも最も高く, ついで「ユウゾル」「コガネジロ」の順であった。逆に発病率が最も低かったのは「Adams」であり, ついで「黄宝珠」「元宝金」であった。「北見白」「オシマシロメ」は中位の発病率を示した。

(2) 発病および被害に対する品種間差異

各品種についての発病指数別収量を1971, 1972の平均値で表2に示した。発病指数と稔実莢数,

表2 発病指数と子実収量 (1971・1972平均)

品 種 名	発病 指数	調 査 株 数	稔 実 英 数	健 全 粒 数 (粒)	粒 重 (g)	粒 重 比 (%)	百 粒 重 (g)
白鶴の子	0	124	60.5	112.7	35.5	100	37.4
	1	29	44.7	79.1	26.2	74	35.8
	2	42	19.0	33.1	8.2	23	30.4
	3	79	9.3	14.4	2.6	7	27.8
	4	84	1.6	3.2	0.5	1	24.4
オシマ シロメ	0	165	76.7	157.7	35.3	100	27.4
	1	26	48.9	94.2	19.1	54	23.4
	2	34	35.2	68.4	12.4	35	22.0
	3	95	20.0	34.6	5.3	15	18.2
	4	41	8.4	13.6	1.8	5	17.7
元 宝 金	0	293	58.1	133.4	25.6	100	21.0
	1	20	45.2	92.5	17.3	68	21.0
	2	45	26.6	55.4	8.3	32	17.8
	3	75	16.0	31.1	4.0	16	17.3
	4	7	9.0	16.0	2.0	8	15.7
コガネ ジロ	0	167	71.8	154.2	29.5	100	20.6
	1	33	47.7	96.4	15.2	52	18.6
	2	57	32.8	61.6	8.7	29	14.5
	3	98	17.6	30.2	3.8	13	14.0
	4	84	5.8	9.0	0.9	3	11.7
黄 宝 珠	0	307	65.0	150.4	30.3	100	25.1
	1	32	40.9	84.3	14.7	49	22.7
	2	47	24.6	48.2	7.4	24	21.9
	3	41	14.4	26.3	3.3	11	19.6
	4	2	3.5	4.5	0.8	3	16.0
トヨスズ	0	191	38.9	79.0	21.4	100	30.1
	1	21	35.7	68.0	20.1	94	31.0
	2	22	20.7	38.5	8.1	38	25.3
	3	89	10.9	17.0	3.0	14	22.9
	4	63	6.2	9.1	1.6	7	21.4
十勝長葉	0	230	80.9	181.5	28.6	100	18.9
	1	21	62.3	125.8	17.2	60	17.9
	2	20	30.0	52.9	7.5	26	16.2
	3	46	15.5	25.4	3.2	11	16.5
	4	49	2.1	2.9	0.3	1	17.3
北 見 白	0	237	63.3	120.6	28.2	100	25.1
	1	26	43.1	69.0	12.7	45	20.2
	2	39	24.9	39.7	7.2	26	18.8
	3	77	14.8	20.1	2.8	10	16.6
	4	32	5.4	7.3	0.8	3	13.3
* 中生光黒	0	63	72.0	132.8	40.2	100	33.6
	1	6	70.7	131.5	30.1	75	31.1
	2	17	26.7	42.8	9.5	24	27.3
	3	34	18.4	27.0	5.6	14	25.4
	4	23	6.2	8.0	1.2	3	21.9
* Merit	0	56	—	170.1	32.9	100	20.5
	1	7	—	82.4	10.9	33	15.9
	2	17	—	84.5	9.8	30	13.3
	3	86	—	33.6	3.8	12	14.0
	4	11	—	17.6	1.7	5	10.0
* ユウヅル	0	64	35.8	63.8	21.4	100	35.5
	1	21	41.7	70.8	18.2	85	39.2
	2	37	20.4	33.1	10.3	48	33.4
	3	35	10.4	15.4	3.7	18	28.5
	4	20	3.6	5.1	1.3	6	26.0
* キタム スメ	0	102	—	—	18.7	100	25.3
	1	18	23.1	42.6	8.8	47	22.6
	2	25	16.5	28.0	7.1	38	23.7
	3	28	7.6	10.4	1.5	8	19.3
	4	13	3.0	4.4	0.2	1	12.9

注) 1. 稔実英数, 健全粒数, 粒重は個体あたりの数値

2. *は1971または1972年の値

稈実粒数、粒重、百粒重との関係を見ると、発病指数と稈実英数、稈実粒数、粒重との間には密接な関係があり、発病指数が増加するにつれて、これら形質の値は減少した。すなわち、発病指数1に対して、ほぼ必ず減少する傾向にあった。百粒重は発病指数が増加するにつれ減少する傾向にあったが、その程度は低かった。

つぎに、各品種の発病指数別個体割合を図2に示した。これによると「Merit」「白鶴の子」「十勝長葉」「トヨスズ」などは高い指数を示す個体の

割合が多く、これに対して「黄宝珠」「元宝金」「キタムスメ」などは低い値を示す個体の割合が比較的多かった。また、「Merit」「白鶴の子」のように発病率の高い品種ほど発病指数の高い個体が多くなる傾向があり、この間に高い相関関係が認められた ($r=0.95^{**}$)。

防除区と無防除区における発病度と英数、粒重との関係を表3に示した。品種をこみにしたとき、無防除区においては発病度と粒量との間には高い負の相関があり ($r=-0.924^{**}$)、防除区でも

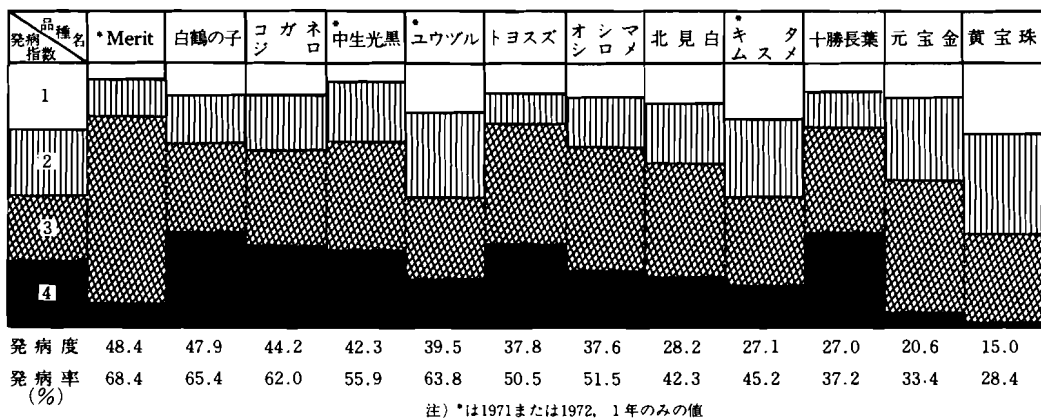


図2 各品種の発病指数別個体割合 (1971・1972の平均)

表3 防除区と無防除区における発病度と収量 (1971)

品 種 名	防 除	発 病 率 (%)	発 病 度	稈 実 英 数	健 全 粒 数	粒 重	
						粒 (g)*	対 比 (%)
白鶴の子	無防除	95.8	79.2	12.9	21.6	4.2	100
	防 除	50.8	39.5	33.8	62.3	18.5	441
オシマ シロメ	無防除	95.4	72.6	28.6	51.7	6.4	100
	防 除	46.3	33.1	65.9	135.0	25.8	403
元 宝 金	無防除	55.6	36.5	45.5	91.8	17.4	100
	防 除	43.8	28.1	59.7	131.7	23.1	133
コガネ ジロ	無防除	93.8	73.8	21.5	39.8	5.4	100
	防 除	56.8	43.2	57.1	117.2	20.6	282
黄 宝 珠	無防除	46.2	25.3	69.0	151.2	23.9	100
	防 除	38.2	18.9	62.2	135.6	25.9	108
中生光黒	無防除	71.5	52.5	37.9	61.8	16.2	100
	防 除	41.8	29.9	48.6	90.8	26.7	165
トヨスズ	無防除	87.8	73.9	16.8	29.4	5.6	100
	防 除	54.8	45.9	29.1	56.1	14.5	259
Merit	無防除	90.3	60.7	—	47.3	6.0	100
	防 除	51.3	37.1	—	108.9	19.9	332
十勝長葉	無防除	65.3	51.8	49.1	107.5	18.9	100
	防 除	32.2	27.8	79.4	179.2	33.3	176
北 見 白	無防除	84.3	55.6	31.0	49.5	9.7	100
	防 除	28.8	18.2	67.1	119.1	29.7	306

・個体あたりの数値

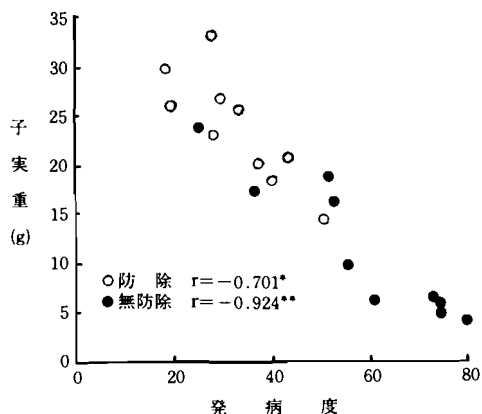


図3 品種の発病度と子実重の関係 (1971)

負の相関がみられた ($r = -0.701^{**}$ 図3)。

子実重については品種間差がみられ、とくに、無防除区で顕著であった。無防除区で最も子実重の少ない品種は「白鶴の子」であり、ついで「コガネジロ」「トヨスズ」であった。最も子実重の高かったのは「黄宝珠」であり、「白鶴の子」に比し5倍強の子実重を示した。

2. 人工接種による検定

玉田 (1975) ⁶⁾ は大豆品種53に対して、本ウィ

ルスの矮化、黄化両系統ならびにその混合接種を行ない、それぞれに対する反応型から品種を6群に類別した。本試験はさらに主要品種について、ウィルス系統別に接種を行ない、被害に対する品種間差異を検討した。

(1) 温室内における接種

主要品種についての接種結果は表4に示すとおりである。「白鶴の子」「ユウヅル」は矮化系統に対する症状がきわめて強くあらわれ、「コガネジロ」「十勝長葉」「トヨスズ」などはほぼ中間の病徴を示した。これに対して「Adams」「黄宝珠」「Peking」などはきわめて弱い病徴があらわれた。これらの品種では、発病後第1～2本葉がいくらか小型化する程度で、生育が進むにつれて病徴が回復し、健全個体とほとんど変わらなくなった。黄化系統に対しては「コガネジロ」に最も強く反応があらわれ、いちじるしい黄化萎縮、縮葉症状を示した。他の品種は黄化の程度がいくらか異なっていた。とくに「Adams」「黄宝珠」「Peking」など抵抗性とみなされる品種は黄化症状出現までの潜伏期間が、他の品種と比べて長く、また症状もいくらか軽かった。

表4 品種に対する接種反応と発病率の差異

品種名	矮 化 系 統					黄 化 系 統			
	反応型 (病徴)	実 験 ^{a)}			合 計 (発病率%)	反応型 (病徴)	実 験 ^{a)}		合 計 (発病率%)
		1	2	3			1	2	
白鶴の子	+++ ¹⁾	42/50 ³⁾	—	31/36	73/86(84.9)	++ ¹⁾	39/50 ³⁾	—	39/50(78.0)
ユウヅル	++	—	20/24	29/36	49/60(81.7)	++	—	14/24	14/24(58.3)
コガネ ジロ	++	30/50	6/12	29/36	65/98(66.3)	++	25/50	7/12	32/62(51.6)
オシマ シロメ	+	23/50	8/12	24/36	55/98(56.1)	++	19/50	5/12	24/62(38.7)
十勝長葉	++	—	6/12	28/36	34/48(70.8)	+	—	5/12	5/12(41.7)
トヨスズ	++	—	4/12	26/36	30/48(62.5)	+	—	6/12	6/12(50.0)
北 見 白	+	—	4/12	29/36	33/48(68.8)	+	—	5/12	5/12(41.7)
十支第 7910号	+	20/50	—	—	20/50(40.0)	+	21/50	—	21/50(42.0)
元 宝 金	+	21/50	—	24/36	45/86(52.3)	+	20/50	—	20/50(40.0)
黄 宝 珠	±	—	4/12	23/36	27/48(56.3)	+	—	5/12	5/12(41.7)
Adams	±	—	10/24	—	10/24(41.7)	+	—	5/12	5/12(41.7)
Peking	±	12/30	—	—	12/30(40.0)	+	11/30	—	11/30(36.7)

注) 1) 記号は病徴の強さを示す。

2) 実験1は1969年、実験2は1974年、実験3は1972年に実施した。

3) 分母：接種株数、分子：発病株数

つぎに、発病率の品種間差異についてみると、矮化系統に対しては「白鶴の子」「ユウヅル」など病徴の強くあらわれる品種は80%以上の発病率を示したのに対して、「Adams」「Peking」など症状の軽い品種は40%程度の発病率であった。すなわち、病徴の程度と発病率は比較的良好一致しており、病徴の強くあらわれる品種ほど発病率が高い傾向にあった。一方、黄化系統に対しては「白鶴の子」が他の品種に比べていくらか高い発病率を示した。「オシマシロメ」は比較的に明瞭な病徴があらわれるにもかかわらず、発病率が低く、必ずしも病徴の程度と発病率との間には一定の傾向がみられなかった。

以上、温室における接種、とくに矮化系統の接種結果は前記図1および表3に示したほ場における発病率とはほぼ一致しており、ウィルスに対する発病程度に品種間差異のあることが再確認された。

(2) 隔離ほ場における接種

10品種に対し、隔離ほ場でウィルス系統別に接種した結果は表5に示すとおりである。

発病率については大きな品種間差異はみられなかったが、全般に黄化系統接種区は矮化系統接種区に比し発病率が低く、病徴も不明瞭であり、病徴の強弱を判定するのが困難であった。縮葉症状は「コガネジロ」にあらわれたのみで他の品種では生育後期に下位葉、中位葉に黄化が認められる程度であった。これに対して、矮化強系統接種区では、典型的な矮化症状がみられ、とくに、「白鶴

の子」「ユウヅル」「十勝長葉」などで顕著であった。矮化弱系統区では病徴の品種間差は明らかでなかったが、「黄宝珠」「オシマシロメ」「元宝金」などは健全個体とほとんど変らなかった。

収量構成要素である稔実莢数、粒数、粒重、百粒重については、それぞれウィルス系統、大豆品種によってかなりの差がみられた。ウィルス系統別に個体あたりの粒重をみると全般的に矮化系統より黄化系統の方が減収率が高く、また、弱系統より強系統の方が被害が大きかった。健全個体に対する減収率は、接種病原系統によって異なり黄化強系統が10品種平均で82.4%と最も高く、ついで矮化強系統の64.4%、黄化弱系統の49.4%、矮化弱系統43.9%の順であった。品種別では、矮化系統に対して最も被害の小さい品種は「黄宝珠」で強系統で減収率が13.0%弱系統で1.2%であり、ついで「オシマシロメ」で強系統で54.6%、弱系統で9.7%であった。最も減収率の高かった品種は「ユウヅル」で強系統に対して87.9%、弱系統71.6%で、ついで「白鶴の子」「トヨスズ」であった。黄化系統に対しては各品種とも強系統での反応は矮化系統の場合より顕著であった。減収率が最も小さかったのは「黄宝珠」で、強系統では60.9%、弱系統では21.9%であった。ついで「元宝金」であった。最も減収率の高かった品種は、「十勝長葉」であり、強系統で95.4%、弱系統で69.1%であり、ついで「トヨスズ」であった(表5、図4)。

以上の接種結果から、概して「黄宝珠」「元宝

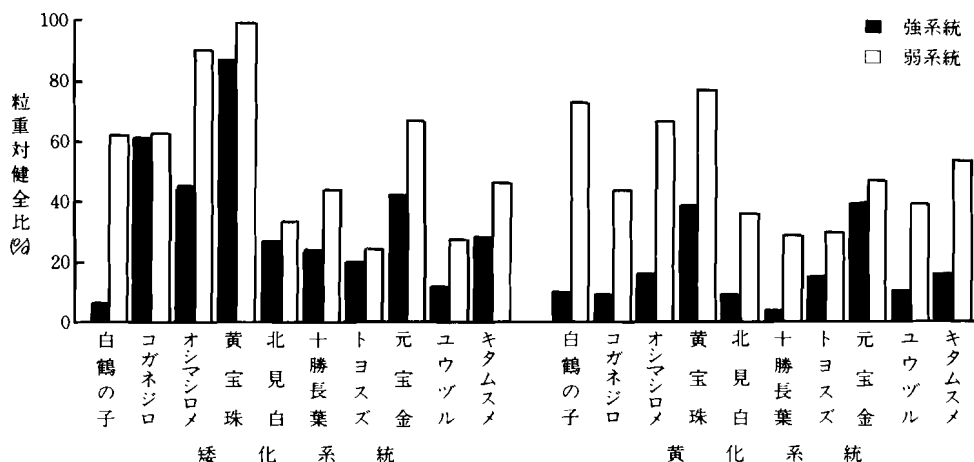


図4 ウィルス系統の粒重におよぼす影響

表5 隔離ほ場におけるウィルス系統別接種試験 (1972)

品 種 名	ウィルス 系 統	接 種 数	発 病 数 (病徴の程度)	稈実莢数	粒 数	粒 重 (g)	減 収 率 (%)	百 粒 重 (g)
白 鶴 の 子	DS ²⁾	12	12 (++)	3.8	5.1	1.0	93.6	18.4
	DM	12	12 (+)	22.6	34.3	9.7	37.8	26.6
	YS	12	9 (+)	4.2	7.6	1.8	88.5	25.2
	YM	12	12 (+)	9.3	14.9	11.5	26.3	27.8
	H	24	0	20.8	35.2	15.6	0	38.8
コガネジロ	DS	12	12 (++)	42.3	82.3	9.6	39.2	12.2
	DM	12	12 (+)	36.6	70.8	11.7	36.8	18.4
	YS	12	7 (++)	7.4	14.4	1.8	90.3	13.3
	YM	12	10 (+)	26.7	53.3	8.3	55.1	16.9
	H	24	0	40.2	88.0	18.5	0	22.3
オシマシロメ	DS	12	12 (++)	29.7	57.3	8.9	54.6	18.3
	DM	12	11 (±)	29.6	62.6	17.7	9.7	21.9
	YS	12	11 (+)	11.6	21.0	3.3	83.7	15.5
	YM	12	8 (±)	25.0	53.4	13.2	32.6	20.5
	H	24	0	34.2	73.2	19.6	0	19.6
黄 宝 珠	DS	12	10 (+)	36.4	79.8	14.7	13.0	19.5
	DM	12	9 (±)	35.3	81.4	16.7	1.2	23.5
	YS	12	7 (+)	14.7	28.7	6.6	60.9	24.9
	YM	12	8 (±)	26.9	63.0	13.2	21.9	21.9
	H	24	0	39.8	80.7	16.9	0	24.4
北 見 白	DS	12	12 (++)	37.7	58.0	5.6	72.9	15.6
	DM	12	12 (+)	26.3	39.5	7.2	65.2	19.5
	YS	12	6 (+)	7.2	12.8	2.0	90.3	19.2
	YM	12	8 (±)	24.6	43.1	7.8	62.3	18.3
	H	24	0	43.5	83.3	20.7	0	26.7
十 勝 長 葉	DS	12	12 (++)	35.5	70.1	4.7	76.0	8.0
	DM	12	12 (+)	31.4	59.3	8.7	55.6	16.2
	YS	12	8 (+)	4.4	9.0	0.9	95.4	10.6
	YM	12	10 (+)	23.9	42.3	5.9	69.9	15.4
	H	24	0	42.4	98.3	19.6	0	22.3
ト ヨ ス ズ	DS	12	12 (++)	21.6	36.9	7.6	79.4	20.5
	DM	12	12 (+)	25.6	38.5	9.5	75.3	22.2
	YS	12	7 (+)	8.3	16.3	3.3	84.1	23.3
	YM	12	9 (+)	19.3	34.3	7.5	69.1	21.9
	H	24	0	36.7	68.4	20.8	0	31.0
元 宝 金	DS	12	11 (+)	24.5	52.6	8.8	57.3	17.1
	DM	12	12 (±)	26.1	67.3	13.8	33.0	21.3
	YS	12	8 (+)	24.3	49.2	8.4	59.2	22.3
	YM	12	9 (±)	26.0	55.9	9.9	51.9	18.0
	H	24	0	44.4	107.0	20.6	0	24.7
ユ ウ ツ ル	DS	12	12 (++)	12.6	19.2	2.6	87.9	15.0
	DM	12	12 (++)	18.3	25.5	6.1	71.6	26.1
	YS	12	9 (+)	7.0	10.7	2.4	88.8	25.4
	YM	12	10 (+)	20.4	32.0	8.7	59.5	28.0
	H	24	0	28.5	55.4	21.5	0	39.7
キ タ ム ス メ	DS	12	10 (++)	38.8	64.5	6.0	70.4	17.4
	DM	12	11 (+)	27.8	44.3	9.5	53.2	23.2
	YS	12	10 (+)	12.2	18.4	3.4	83.2	20.0
	YM	12	10 (+)	30.8	55.8	11.1	45.3	20.3
	H	24	0	47.4	88.5	20.3	0	26.8

注) 1) 調査は発病個体について行ない、稈実莢数、粒数、粒重は個体あたりの数値。

2) DS:矮化強系統, DM:矮化弱系統, YS:黄化強系統 (SDV-Yと同じ)。

YM:黄化弱系統, H:健全

金」「オシマシロメ」などが比較的軽い被害であったのに対して、「白鶴の子」「十勝長葉」「トヨスズ」「ユウツル」「北見白」などが発病による減収率が大きかった。

なお、本試験の結果は温室内接種試験で分類し

た結果とは必ずしも一致しない場合があった。例えば、温室内接種試験で中間型の反応を示した「十勝長葉」「北見白」「トヨスズ」などに被害が認められたが、これらの原因については明らかでなかった。

考 察

ウィルス病の防除対策は病原除去、アブラムシの伝染防止などあるが、抵抗性品種の利用がもっとも効果的である。抵抗性品種の育成には、抵抗性の検定方法を確立して、抵抗性の母本を選抜しなければならない。この母本探索のため、1966年以来北海道立中央農業試験場において各地より収集したおよそ2,300品種については場検定を行なった結果、完全な抵抗性の品種は見い出されていないが、「黄宝珠」「Adams」「Bavender-special 7」などおよそ40品種が発病率の低い品種として認められた²⁾。

本試験は、本病に対する抵抗性品種の育種を行なうにあたり、その検定方法を確立するための予備試験として、自然は場検定と人工接種検定によって、抵抗性の品種間差異を確かめたものである。その結果、本病に対する抵抗性に明らかな品種間差異がみられ、「黄宝珠」「元宝金」「Adams」「Peking」などが他の品種に比べて発病率、発病度が低く、比較的抵抗性と認められた。一方、「白鶴の子」「コガネジロ」などは比較的感受性と判定された。

一般に抵抗性を支配する要因として、発病に対する抵抗性と被害に対する抵抗性が考えられる。前者の場合は媒介昆虫の品種に対するし好性と寄主のウィルスに対する感受性の差異によって左右される。本病の場合はジャガイモヒゲナガアブラムシの寄生率に大きな品種間差がないことから⁶⁾、虫のし好性が大きく影響していることは考えられる。したがって、は場検定、接種検定で示された「Adams」「黄宝珠」のような品種はウィルスに対する感受性が他の品種よりも低いものと推定される。

つぎに、被害に対する抵抗性については、被害の基準をどのように決めるかが一つの大きな課題である。本試験では発病株にそれぞれ発病指数(1～4)を設定して被害解析を行なったが、発病度と収量とは密接な関係が認められた。すなわち、発病度が増加するにつれて、稔実莢数、子実数、子実重が減少した。品種間差異をみると、明らかに「黄宝珠」「元宝金」の場合には、他の品種に比し発病度が低かった。このことはウィルスに感染しても害が少ない。いわゆる被害に対して抵抗性

であることを示している。この傾向は隔離ほ場におけるウィルス系統別接種試験結果からも認められた。このような発病指数の利用は、今後の被害抵抗性の検定にかなりの有効であると思われる。

ウィルス系統に対する品種の反応について筆者らはその予備試験として、ウィルス系統(矮化系統と黄化系統)を大豆品種に接種し、はげしい病徴を示す品種を弱(S)、軽い病徴を示す品種を強(R)として、接種反応から品種を6群に分類した⁹⁾。ここではこれら系統に対する品種の反応を確認するとともにウィルスの感受性に対する差異も検討した。その結果、矮化系統の場合にはおおむねウィルスに対して強い症状を示す品種ほど発病率も高くなる傾向がみられた。また病徴と被害との間にも密接な関係がみられることから⁹⁾、このような接種検定はは場検定より正確に抵抗性を判定することができ、将来抵抗性の遺伝子分析などを行なう上での一つの指標になりうるものと考えられる。

そこで、接種反応を指標とした抵抗性の検定で最も注意しなければならないのは、使用するウィルスの系統である。本ウィルスには矮化、黄化系統があり、それぞれの系統に病原力の強弱が認められている^{5,6)}。その系統によって品種の反応が異なる場合がある。例えば「コガネジロ」は矮化系統に対しては比較的被害が小さく、黄化系統に対しては大きく被害が現われる。また、発病の年次間差異をみると、1970年以前は「オシマシロメ」が抵抗性品種であるとみなされていたが²⁾、1971年以後は多発し、また最近被害が少なくなってきた。これは年次によって発生するウィルスの系統が変化したためと推定される。したがって、接種検定にあたっては両系統に対する反応を調査し、抵抗性を検定する必要がある。本試験の隔離ほ場で矮化系統を「白鶴の子」に接種した場合のように強系統に対して被害の著しかった品種が、同系の弱系統に対しては必ずしも大きな被害が認められなかった。これは実験上の誤差なのか、品種とウィルス系統のもつ交互作用なのか明らかでないが、今後品種の被害抵抗性に対して、ウィルス系統がどのように影響するかさらに検討する必要がある。

引用文献

- 1) 千葉一美, 諏訪隆之. “ダイズ矮化病による大豆の生育および収量について”. 北農, **37** (11), 10-20(1970).
- 2) 北海道立中央農業試験場. “大豆育種指定試験成績書”. 1969-1975.
- 3) 諏訪隆之, 千葉一美. “大豆萎縮状異常生育(仮称)に関する研究—大豆萎縮状異常生育(仮称)の発現とその原因の解明”. 道農試集報, **19**, 47-58(1969).
- 4) Tamada, T. “Aphid transmission and host range of soybean dwarf virus”. Ann. phytopath. Soc. Japan. **36**; 266-274 (1970).
- 5) 玉田哲男. “ダイズ矮化ウィルスの系統”. 日植病報, **39**, 27-34(1973).
- 6) ———. “ダイズ矮化病に関する研究”. 1975. p 1-144. (北海道立農業試験場報告第25号)
- 7) ———, 後藤忠則, 千葉一美, 諏訪隆之. “ダイズ矮化病”. 日植病報, **35**, 282-285(1969).

Breeding for Resistance to Soybean Dwarf Disease

1. Resistance of soybean varieties to soybean dwarf disease

Yoshimitsu TANIMURA* and Tetsuo TAMADA*

Summary

This paper deals with differences in resistance to soybean dwarf disease among major soybean varieties which were clarified in a soybean breeding program through tests by natural infection and artificial inoculation in the field and greenhouse, because the disease presents one of the most serious problems in the cultivation of soybean plants in Hokkaido and the north of the Tohoku region, and areas affected by it tend to spread year after year, and the most effective and economical method against it is to utilize soybean varieties resistant to it.

The field tests conducted from 1971 to 1975 disclosed considerable differences among soybean varieties in the percentage of infection throughout this period. These varietal differences were almost constant, although the incidence of the disease varied from year to year. The percentage of infection in each variety was closely correlated with the degree of yield reduction (estimated to be 1 to 4 on the basis of symptom intensity).

Aphid inoculation tests showed that symptoms in highly susceptible varieties were usually severer than those in less susceptible varieties. Such varietal differences in severity of symptoms were closely correlated with those in loss of soybean yield. Thus reaction of the varieties to the virus by the inoculation tests agreed fairly well with the results obtained by natural infection. The symptom intensity and loss in yield in each variety also depended on virus strains. Infection of soybean plants by yellowing strains reduced the yield much more than infection by dwarfing strains, so did infection by severe isolation than infection by mild isolates of each strain.

It was found from these tests that soybean varieties "Ohoju", "Adams" and "Peking" were relatively resistant to the virus, whereas "Shiro-tsurunoko", "Kogane-jiro" and "Yuzuru" were relatively susceptible.

It is considered that severity of symptoms and percentage of infection obtained by field tests are effective measures to be used in the future for the examination of soybean varieties as to the degree of resistance to soybean dwarf disease.

* Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-13 Japan.