

東北地方に発生するダイズわい化ウイルス YP 型に対する 抵抗性遺伝資源候補品種の選択

大藤 泰雄*¹⁾・阿部 陽*²⁾・小田島 裕*³⁾・寺内 英貴*⁴⁾
本多健一郎*⁵⁾・石黒 潔*⁶⁾

抄 録：東北地方で発生するダイズわい化ウイルス (SbDV) にはジャガイモヒゲナガアブラムシにより媒介される YS 型とエンドウヒゲナガアブラムシにより媒介される YP 型の 2 つの型がある。YS 型に対する抵抗性遺伝資源はこれまで明らかになっているが YP 型については明らかになっていない。そこで、双方に対する抵抗性遺伝資源を明らかにする目的で、人工気象下でのアブラムシ接種試験において、YS 型に対して抵抗性を有する遺伝資源とされる既報の 7 品種の中から YP 型に対する抵抗性を有する品種を選び出した。感受性品種「スズカリ」において、ダイズわい化病による収量構成要素への影響は、株当たりの粒重、百粒重、粒大において顕著であった。これらの要素の感染株の対健全株比を、YS 型に対する抵抗性遺伝資源 7 品種について調査した結果、「ツルコガネ」「ツルムスメ」では、SbDV 感染の影響が最も小さく、YP 型に対しても抵抗性遺伝資源として利用できることが明らかとなった。

キーワード：ダイズわい化病，エンドウヒゲナガアブラムシ，抵抗性遺伝資源，株当たり種子重，百粒重，粒大

Selection of Gene Resources Resistant to Soybean Dwarf Virus YP Strain that Occurs in Soybean Production in the Tohoku Region : Yasuo OHTO*¹⁾, Akira ABE*²⁾, Hiroshi ODASHIMA*³⁾, Hidetaka TERAUCHI*⁴⁾, Ken-ichiro HONDA*⁵⁾ and Kiyoshi ISHIGURO*⁶⁾

Abstract : Two strains of *Soybean dwarf virus* (SbDV) are prevailing in the Tohoku area: YS, which is transmittable by *Aulacorthum solani*, and YP, which is transmittable by *Acyrtosiphone pisum*. To develop cultivars providing resistance to both of these strains, we selected gene resources resistant to YP strain from 7 cultivars that are resistant to YS strain. The selection of resistant cultivars was conducted under a growth chamber condition using inoculation by aphids. Among yield components of soybean crops, the reduction by SbDV infection was remarkable in the seed weight per plant, the 100 seeds weight, and the grain size in a susceptible cultivar, 'Suzukari'. Among the 7 cultivars, the effects of SbDV infection on these yield components were smaller in two cultivars, 'Tsurukogane' and 'Tsurumusume', than in the cultivar 'Suzukari'. These cultivars appear to be resistant gene resources to the YP strain as well as to the YS strain of SbDV.

Key Words : Soybean dwarf disease, *Acyrtosiphone pisum*, Resistant gene resources, Seed weight per plant, 100 seed weight, Grain size

* 1) 東北農業研究センター (National Agricultural Research Center for Tohoku Region, Morioka, Iwate 020-0198, Japan)

* 2) 現・岩手県農業研究センター (Iwate Prefectural Agricultural Research Center, Narita, Kitakami, Iwate 024-0003, Japan)

* 3) 現・岩泉地域普及所 (Iwate Prefectural Extension Center for Iwaizumi Area, Iwaizumi, Shimohei, Iwate 027-0501, Japan)

* 4) 現・インビトロジェン株式会社 (Invitrogen Corporation, Nihonbashi-hamacho, Chuo-ku, Tokyo 103-0007, Japan)

* 5) 現・野菜茶業研究所 (National Institute of Vegetable and Tea Science, Ano, Age, Mie 514-2392, Japan)

* 6) 現・農林水産技術会議事務局筑波事務所 (Tsukuba Office, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat, Kannondai, Tsukuba, Ibraki 305-8601, Japan)

緒 言

ダイズわい化病は、北海道、東北地方で発生するウイルス病害である。発病によりダイズ植物体にわい化、葉の黄化、不稔莢などの症状が現れ減収する。また、発病株は収穫期になっても枯れ上がることなく圃場に残るために、機械収穫時に、汁液による汚斑粒を生じ商品価値の低下を招く。こうしたことから、ダイズわい化病は北日本におけるダイズの最重要病害の一つである。本病は、アブラムシにより媒介されるダイズわい化ウイルス (*Soybean dwarf virus*, 以下「SbDV」という。) により引き起こされる。本病の一次伝染源は畦畔のクローバ類と考えられている。クローバ類で SbDV を獲得したアブラムシの有翅虫が、生育初期のダイズに飛来し吸汁することで、本病は媒介される。北海道においては被害を抑制するために抵抗性品種の育成が進められてきた。

SbDV には、激しいわい化症状を引き起こす「わい化型 (D タイプ)」とわい化症状は激しくないが顕著な葉の黄化を引き起こす「黄化型 (Y タイプ)」の2つの病徴型がある (玉田 1975)。また、それぞれの病徴型の中で、ジャガイモヒゲナガアブラムシ (*Aulacorthum solani*) により媒介される「S タイプ」とエンドウヒゲナガアブラムシ (*Acyrtosiphon pisum*) により媒介される「P タイプ」の2つに分かれる (本多ら 1996, 本多ら 1999)。これら病徴と媒介昆虫の違いにより、「DS」「DP」「YS」

「YP」の4つの型が存在する (本多ら 1999, Terauchi *et al.* 2003)。北海道においては、現在では YS 型が主に発生しており、同型に対する抵抗性遺伝資源となる品種が圃場での自然感染試験および接種試験により選ばれている (谷村ら 1970)。一方、東北地方には、YS 型とともに YP 型が広く発生する (兼松ら 2003)。従って、東北地方で利用できる抵抗性品種の育成に当たっては、両型に対する抵抗性を付与する必要がある。しかし、これまで YP 型に対する抵抗性遺伝資源は不明であった。

そこで、本研究では、両型に抵抗性を有するダイズ品種の育成に資するため、すでに北海道で YS 型に対する抵抗性遺伝資源とされる品種から YP 型に対する抵抗性を併せて有するものを、接種試験により選ぶことを試みた。これまで、わい化病抵抗性に関して、免疫性の遺伝資源は得られていない。そこで、本研究では、各種収量構成要素から、SbDV 感染による減収が確認できる形質を抵抗性評価の指標として選び、その減収程度の比較により抵抗性の評価を試みた。また、エンドウヒゲナガアブラムシを用いた接種手順を検討し接種効率の向上を目指した。

材料および方法

供試したダイズ品種は表1に示した。感受性の対照品種として岩手県の主要品種「スズカリ」を用いた。「スズカリ」は、東北農業研究センター病害管理研究室で継代保存している種子を用いた。抵抗性

表1 ダイズわい化病抵抗性遺伝資源候補品種のダイズわい化ウイルス YP 型への感染頻度、および、接種72時間後のアブラムシ生存頭数

品種名	試験年次	試験区						72時間後アブラムシ生存頭数 ^{b)}		
		I	II	III	IV	V	合計	感染株	非感染株	全株
スズカリ (感受性対照品種)	2000年	a)0/10	1/10	0/8	0/8	8/8	9/44	4.6±0.2	1.9±0.3	2.5±0.8
	2001年	0/10	0/10	1/10	4/10	5/10	10/50	2.9±0.6	2.4±0.3	2.5±0.2
Barvender Special 7	2000年	0/10	0/10	0/8	0/8	1/8	1/44	5.0	2.3±0.3	2.4±0.8
	2001年	2/10	0/10	1/10	5/10	5/10	13/50	2.5±0.7	2.2±0.3	2.3±0.3
Adams	2000年	0/10	1/10	0/8	0/8	7/8	8/44	4.0±0.3	2.2±0.3	2.1±0.8
	2001年	0/10	0/10	3/10	2/10	7/10	12/50	4.2±0.8	2.5±0.4	2.9±0.4
いわいくろ	2000年	0/10	3/10	0/8	0/8	3/8	6/44	4.3±0.3	2.2±0.3	2.6±0.8
	2001年	3/10	0/10	1/10	3/10	3/10	10/50	4.4±0.8	3.3±0.4	3.5±0.3
吉林15号	2000年	0/10	1/10	0/8	0/8	1/8	2/44	3.5±0.5	1.8±0.2	1.9±0.8
	2001年	2/10	2/10	8/10	3/10	7/10	22/50	2.6±0.5	2.2±0.4	2.4±0.3
黄宝珠	2000年	0/10	3/10	0/8	0/5	2/8	5/41	4.4±0.2	1.8±0.3	2.0±0.8
	2001年	0/10	3/10	8/10	3/10	6/10	20/50	2.8±0.6	1.7±0.3	2.1±0.3
ツルムスメ	2000年	0/10	3/10	0/8	0/5	3/8	6/41	4.3±0.2	2.2±0.3	2.3±0.9
	2001年	0/10	2/10	4/10	1/10	2/10	9/50	4.8±0.9	4.8±0.4	4.8±0.3
ツルコガネ	2000年	0/10	3/10	0/8	0/8	3/8	6/44	4.3±0.3	1.9±0.3	2.2±0.8
	2001年	2/10	3/10	5/10	3/10	1/10	14/50	3.9±0.4	3.5±0.6	3.9±0.4

接種は、エンドウヒゲナガアブラムシを媒介虫として用いた。アブラムシは、2000年は1株当たり5頭、2001年は1株当たり10頭ずつ接種した。

a) ELISA 陽性株数/接種株数

b) 株当たり生存頭数の平均値±標準誤差

遺伝資源候補として用いた7つの品種・系統の種子はすべて北海道立遺伝資源センターより分譲されたものである。使用したSbDV-YP型株は、盛岡市で採取したM94-1株である。接種に用いたエンドウヒゲナガアブラムシ (*Acyrtosiphon pisum*, 以下「Ap」という。)は、盛岡市で採取しソラマメで継代飼育したものである。

保毒虫の準備

SbDVのシロクローバでのウイルス濃度は不安定である(御子柴私信)が、ソラマメ (*Vicia faba*) では安定して増殖し、Apは白クローバよりソラマメを選好する。そこで、SbDVを保毒したシロクローバからApにより一旦ソラマメにSbDVを接種し、高濃度にSbDVが検出されたソラマメ葉からApによりダイズへと接種することで、アブラムシのウイルス保毒虫率の安定を図った。

はじめに、ソラマメ苗で継代飼育しているAp10頭を、吸虫管を用いてSbDV-YP型に感染している白クローバの葉3~4枚に移した。シロクローバの葉柄を蒸留水で濡らしたティッシュペーパーで覆いしおれを防いで、ペトリ皿内に置き蓋をした。このペトリ皿を、照度10000lux程度で24時間日長、20℃の条件下に48時間おいて、Apに獲得吸汁させた。このApを初生葉展開期のソラマメに移した(10頭/株)。ソラマメは、底面に通気用の穴を開けた透明プラスチックカップで覆い、照度10000lux程度の24時間日長で17℃の人工気象室内に72時間おいた。その後、ソラマメは、覆っているカップをはずし、殺虫剤(エチオフェンカルブ)を散布したのち、温室内(自然日長下、20~25℃)で育てた。ソラマメの最上位の完全展開葉を3~4週間後に採取し、酵素結合抗体法(ELISA)でSbDV-YP型感染株を選んだ。

SbDVに感染したソラマメ株の上位3~7葉を、2小葉ずつペトリ皿に入れ、別の健全ソラマメ苗で継代飼育しているApの中から、子虫を生みそうな個体を選び、2頭/葉ずつ移した。SbDV感染ソラマメ葉を2日ごとに新しいものに換えながら、ペトリ皿内でApを増殖させた。ペトリ皿は照度10000lux程度で24時間日長20℃においた。本方法により10日間程度でAp2齢虫を多数得ることができた。

ダイズへの接種と抵抗性評価

被検ダイズは、品種ごとに育苗バットに詰めた園芸用培土(クレハ園芸用培土,クレハ化学製)に播種し、出芽後、子葉展開期に直径12cmのビニルポット中の園芸用培土へ1個体ずつ移植した。ソラマメで獲得吸汁させた2齢Apを、移植した初生葉展開前のダイズの芽生えに移した。ダイズ芽生えは底面に通気用の穴を開けた透明プラスチックカップで覆い、12時間日長下、20℃の人工気象室に72時間おき、Apに接種吸汁させた。その後、ダイズ芽生えは、生存しているApの数を調べ、それらを殺虫剤(エチオフェンカルブ)で殺虫したのち、覆っていたカップをはずして温室内(自然日長下で20~30℃)で育てた。接種したダイズの最上位の完全展開葉を3週間後に採取し、ELISAによりSbDV感染を調べた。感染が確認されたダイズは園芸用培土を詰めた5000分の1aのワグネルポットに移植し、さらに温室内で収穫期まで育てた。試験は、2000年、2001年の2年間行った。接種は、2000年は、8~9個体ずつ5回合計41ないし44個体/品種、2001年は10個体ずつ5回、合計50個体/品種おこなった。接種回ごとに、各品種の健全対照区として、アブラムシ接種以外の処理を同じにした無接種植物を、2000年の試験では1品種2個体ずつ(合計10個体)、2001年の試験では1品種3個体ずつ(合計15個体)育てた。各品種の収穫期に、株毎の、草丈、主莖節数、着莢数、種子重、種子数を調査し百粒重を算出した。接種回ごとに、それぞれの収量構成要素について、無接種健全株の平均値に対する感染株の平均値の比(対健全株比、%)を計算した。接種したダイズ1株当たりのアブラムシの頭数は、2000年は5頭、2001年は10頭であった。

ELISA

本研究でSbDV感染の検定に用いたELISAは、すべて、Triple antibody sandwich enzyme linked immunosorbent assay (TAS-ELISA)により行った。一次抗体液は抗SbDVポリクローナルウサギ抗体(畜産草地研究所 御子柴博士より分譲)を炭酸緩衝液(pH9.6)で1000倍に希釈したもの、二次抗体液はYS、YP両型に反応する抗SbDVモノクローナルマウス抗体YS-5A(御子柴ら(1994), 畜産草地研究所 御子柴博士より分譲)の精製γグ

ロブリンを TPBS (NaCl 8.0g, KCl 0.2g, Na₂HPO₄ · 12H₂O 2.9g, KH₂PO₄ 0.2g, Tween20 0.5ml/蒸留水 1000ml) で 5 μg/ml に調製したもの、三次抗体液はアルカリフォスファターゼ標識抗マウスヤギ抗体 (SIGMA 社製) を TPBS で 2000 倍希釈したものを、それぞれ用いた。被検植物葉に生重 100 mg あたり 1 ml の割合で TPBS を加えて乳鉢と乳棒で磨砕して得られた汁液を 1.5ml 容マイクロテストチューブに移し、小型卓上遠心機 (HITACHI 製 SCT-15B) を用いて 8000rpm で 2 分間遠心分離し、得られた上清を被検液とした。はじめに、一次抗体液を、マイクロタイタープレート (FALCON 社製) のウエルに 100 μl ずつ分注した。37℃ 湿室中で 2 時間静置後、4% (w/v) スキムミルク (DIFCO 社製) を 50 μl ずつ各ウエルに加え、さらに、37℃ 湿室中に 1 時間静置しブロッキングを行ったのち、プレートを洗浄した。以降、プレートの洗浄は、すべて、TPBS により 6 回ずつ行い、洗浄後はペーパータオルで水分を除去した。洗浄後、各ウエルに被検液を 100 μl ずつ注入した。同時に無接种植物の汁液を陰性対照として、各プレートの 5 ウエルに注入した。プレートは 4℃ 湿室中で 18 時間静置したのち洗浄した。続いて、二次抗体液を 100 μl ずつ分注し、37℃ 湿室中で 3 時間半静置したのち洗浄した。ついで、三次抗体液を 100 μl ずつ分注し、37℃ 湿室で 2 時間静置したのち洗浄し、反応基質液 (パラニトロフェニルリン酸を 1 mg/ml となるよう 10% (w/v) ジエタノールアミン液 (pH9.8) に溶かしたもの) を 100 μl ずつ分注し、20℃ で静置した。2 時間後、マイクロプレートリーダー (BIORAD 製 Model 3550) で波長 405nm の吸光度 (A₄₀₅) を測定した。各試料の測定値が同じプレート内の陰性対照区の A₄₀₅ の平均値より 0.1 以上高い場合に陽性とした。

結 果

供試したすべての品種で SbDV-YP 型への感染が確認された。しかし、2000 年の試験では、全般に接種効率は低く、接種回によっては感染個体が得られなかった (表 1)。品種「Bavender Special 7」 (以下「B.S.7」という) では 1 株のみで感染を認めた。2001 年の試験では、前年より接種効率は安定し、向上したが、品種によっては感染個体が得られない接種回があり、接種効率は最高でも 4 割程度に

留まった。

接種したアブラムシの 72 時間後の生存頭数をみると、ジャガイモヒゲナガアブラムシに対する抵抗性を有するとされる品種「Adams」 (Takahashi *et al.* 2002) を含めて品種間で差は認められなかった (表 1)。また、感染株では非感染株に比べてアブラムシの生存率が高い傾向にあった。

接种植物における YP 型感染株特有の黄化症状は、感受性対照品種「スズカリ」で不明瞭であったのに対して、「スズカリ」を除くすべての品種では明瞭に現れた (図 1)。

各取量構成要素の中で、感受性対照品種「スズカリ」において、SbDV 感染による顕著な減少が確認されたのは、株当たりの粒重と百粒重であった (表 2)。草丈、節数には感染による影響を認めなかった。着莢数は、2000 年の試験では異常な増加が認められたが、2001 年の試験では認められず、安定した評価指標ではなかった。従って、株当たりの粒重および百粒重を SbDV 感染の影響の指標として抵抗性の評価を行った。

株当たりの種子重では、2000 年の試験では、「スズカリ」で対健全株比で 40% 程度であった。供試遺伝資源の反応では、「いわいくろ」では、80% 程度となったが、個体間のばらつきが大きかった (図 2 A)。「Adams」、「黄宝珠」、「ツルムスメ」、「ツルコガネ」では、健全株の 60% 以上が確保された。一方、「吉林 15 号」では、対照の「スズカリ」と同程度の対健全株比 40% 程度を示し減収程度が大きかった。2001 年の試験では、「スズカリ」で健全株の 60% 程度が得られた。供試遺伝資源では、「ツル



図 1 ダイズわい化病抵抗性遺伝資源候補のダイズわい化ウイルス YP 型感染による黄化症状

左端より、Bavender Special 7, Adams, いわいくろ, 吉林 15 号, 黄宝珠, ツルコガネ, ツルムスメ
右端は、感受性対照品種スズカリ

表2 品種「スズカリ」においてダイズわい化ウイルス YP 型感染が各種収量構成要素に及ぼす影響

		草丈(cm)	節数(個)	着莢数(個)	粒重/株(g)	百粒重(g)
2000年試験	健全株(n=10)	34.5±1.8	10.3±0.2	15.3±0.5	6.53±0.25	27.05±1.40
	感染株(n=9)	32.1±1.5	10.6±0.2	*24.2±1.0	*3.07±0.37	*14.74±1.67
2001年試験	健全株(n=15)	88.0±2.3	10.9±0.2	53.9±3.3	14.04±0.77	23.65±0.66
	感染株(n=10)	85.5±3.0	10.6±0.2	*42.6±4.3	*8.40±2.16	*17.47±2.16

数値は、平均値±標準誤差

*を付した感染株の数値は、同一年次の健全株で得られた数値との間に t 検定により統計的有意差 (p =0.05) が認められたことを示す。

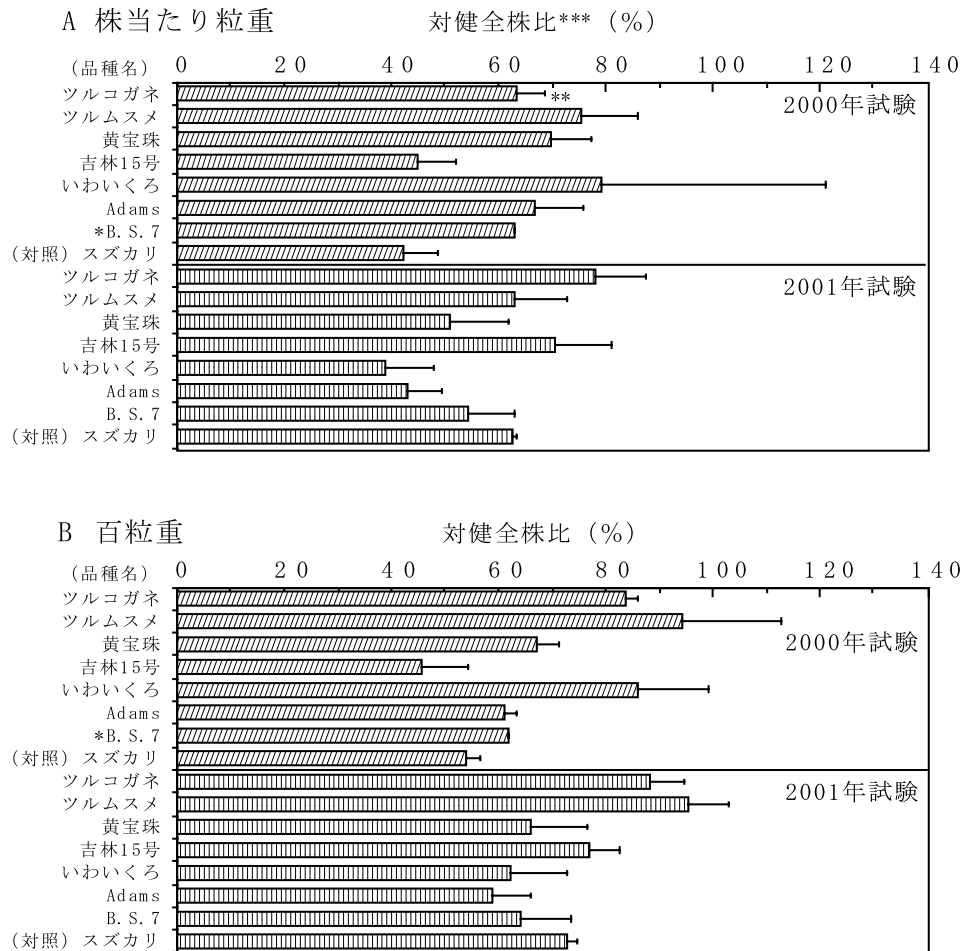


図2 ダイズわい化病抵抗性遺伝資源候補品種の間でのダイズわい化ウイルス YP 型 (SbDV-YP) への感染による株当たり粒重 (A) と百粒重 (B) の減少程度の比較

* B. S. 7 : 「Bavender Special 7」の株の略

** エラーバーは標準誤差を表す。

*** 対健全株比 = (SbDV - YP 感染株の平均値 / 無接種健全株の平均値) × 100

ムスメ」, 「ツルコガネ」では、年次間の変動が少なく、ともに前年に続き健全株の60%以上の種子重が確保された。「吉林15号」でも健全株の70%程度の種子重が得られた。一方、「B.S.7」「Adams」「いわいくろ」「黄宝珠」では、健全株の40~50%程度の種子重となり対照の「スズカリ」を下回った。

百粒重の対健全株比では、感受性対照品種の「スズカリ」で、2000年は50%程度、2001年は70%と感染による明らかな減少が認められた(図2B)。これに対して、抵抗性遺伝資源候補では、「ツルムスメ」, 「ツルコガネ」の2品種は、2年間とも対健全株比がそれぞれ90%, 80%以上で「スズカリ」を

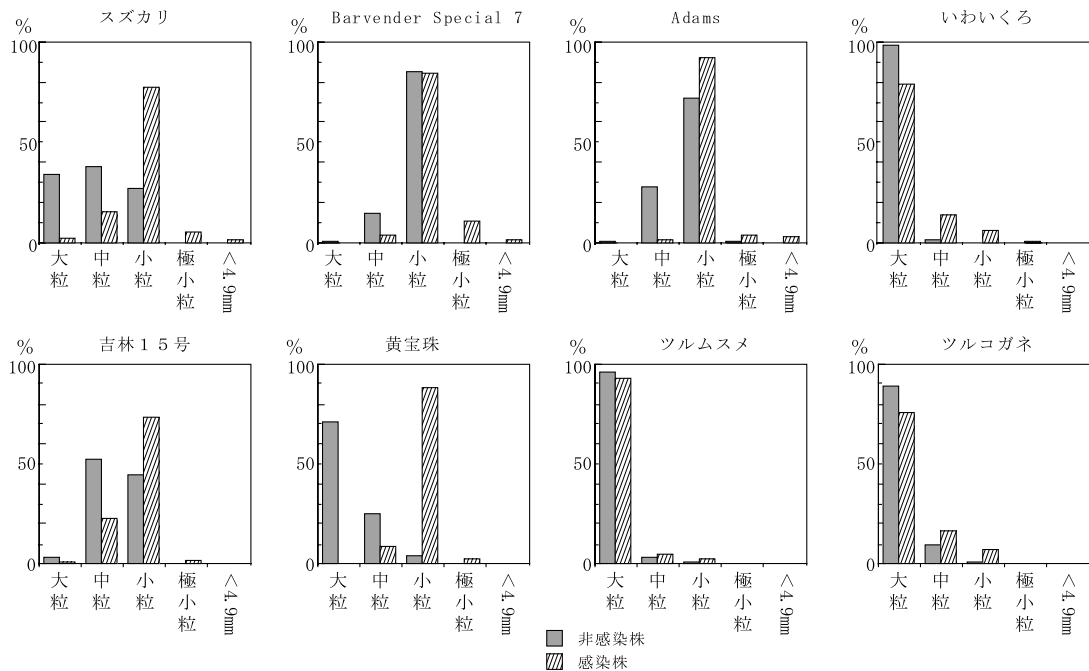


図3 ダイズわい化ウイルス YP 系統感染がダイズの粒度に及ぼす影響

横軸は粒度、縦軸は各篩の上に残った粒数の全粒数に占める割合を表す。
 粒度は、(大粒) > 7.9 mm > (中粒) > 7.3 mm > (小粒) > 5.5 mm > (極小粒) > 4.9 mm



図4 ダイズわい化病抵抗性遺伝資源候補品種の粒径に及ぼすダイズわい化ウイルス YP 系統感染の影響

上回った。一方、「B.S.7」「Adams」「いわいくろ」「黄宝珠」では、2000年は「スズカリ」を上回ったが、2001年の試験では下回り、安定しなかった。「いわいくろ」では、さらに年次間差が大きかった。

各品種の粒大分布を2001年度の試料について調査した(図3)。その結果、いずれの品種でも感染

株では、粒大の低下が観察された。「スズカリ」では、無感染株では粒大7.3mm以上の粒が70%以上であったが、感染により、5.5mm以上の粒が70%以上の小粒に落等した。同様に、「いわいくろ」、「ツルムスメ」、「ツルコガネ」以外の品種では感染による粒大の減少が顕著で、小粒の割合が高くなった(図4)。

考 察

本研究では、YS 型と YP 型の 2 つの型に同時に抵抗性を示す遺伝資源を明らかにしようとした。これまで、YS 型に対する抵抗性遺伝資源の選抜は、北海道で行われている（谷村ら 1970）。そこで、既に北海道において YS 型に対する抵抗性遺伝資源として利用されているものの中から YP 型に対する抵抗性を有するものを選ぶことで、両型に対する抵抗性遺伝資源を選ぼうとした。抵抗性遺伝資源の選抜に当たっては、YP 型は接種効率が不安定であり、また、ダイズわい化病に対する免疫性の遺伝資源は知られていないことから、① Ap を用いた接種系での接種効率の改良による試験精度の向上、②抵抗性の最終目的である収量に対する影響の評価、③基本収量が異なる品種間での発病の影響の比較、に重点を置いた。

①については、これまで接種効率の低い原因の一つとして接種源となるシロクロバ中のウイルス濃度が低いためにアブラムシの保毒率が低いことが考えられた。本研究では、接種源を、より SbDV が増殖しやすく Ap の選好性が高いソラマメを伝染源として用い、SbDV が十分量増殖している葉のみをアブラムシの獲得吸汁に使うことで、アブラムシの保毒虫率向上による接種効率の向上を試みた。2000 年度は株当たり 5 頭ずつ接種したが、感染株が得られない接種区が多く、接種効率は約 2 割に留まった。また、接種 72 時間後の生存頭数が 2 頭以下の場合接種に失敗していた。2001 年度は前年の倍の 10 頭を接種した結果、感染株が得られない接種回数は減少し、感染株の頻度は 4 割程度に高まり、接種効率は向上した。アブラムシの生存頭数は依然改善されなかった。これらのことから、接種効率が低い原因として、Ap のダイズに対する選好性が低いために、アブラムシの保毒虫率が高くても、感染が成立するのに十分な吸汁活動が行われる前にアブラムシが死亡している可能性が考えられた。接種効率を高め、確実に感染個体を得るためには、接種するアブラムシの頭数を増やすことも有効と考えられたが、アブラムシの飼育と接種の労力と、それによる接種効率の向上を勘案すると、これ以上接種頭数を増やすことは困難である。したがって、今後接種効率を上げるためには、ダイズに対して選好性の高いアブラムシ種の利用など新たな視点からの検討が必要であ

る。SbDV-YP 型は、はじめ、Ap がダイズわい化病を媒介することから発見、命名された（御子柴ら、1992）。しかし、現在では YP 型は自然発生時には主にツメクサベニマルアブラムシ (*Nearctaphis bakeri*) により媒介されていると考えられている（本多ら 1999, Honda 2001）。ツメクサベニマルアブラムシは、エンドウヒゲナガアブラムシに比較して飼育が難しいことから、本研究では用いなかったが、今後接種効率を高めるために、飼育方法を改良して利用することが必要と考えられる。

②、③の抵抗性の評価については、本研究においても、感受性対照品種「スズカリ」で最も黄化程度が軽いなど、病徴に基づく選抜の困難が予想された。そこで、収量に対する影響の程度に基づく選抜を行うために、本研究では、いくつかの収量構成要素の中から SbDV による影響の大きい要素を指標として選択した。感受性対照品種「スズカリ」を用いた 2 年間の試験において、各収量構成要素の中で、YP 型の感染による影響を最も反映していたのは、株当たりの粒重、および、これらから算出された百粒重であった。そこで、本研究では、ダイズわい化病に対する抵抗性の評価は、収量構成要素では株当たりの粒重、百粒重の 2 つの指標により行うことが適当であると結論した。このとき、品種間に存在するこれら指標の基本的生産能力の違いを考慮する必要があるため、谷村ら (1987) にならぬ収量構成要素の対健全株比による減収程度により品種間の比較を行うこととした。さらに、ダイズの等級は、粒大によっても評価されることから、収益性という面から粒大に対する影響の大きさも評価することとした。その結果「スズカリ」では、粒大の減少が著しく、中粒 (7.3 mm) 以下の粒の割合が大きく増加していた。一方、抵抗性遺伝資源候補品種のなかで、「ツルムスメ」、「ツルコガネ」では、株当たり種子重が両年とも対健全株比で 6 割程度まで減少したが、百粒重は安定して健全株の 8 割程度が確保され、粒大への影響も小さく、おむね 7.3 mm 以上が確保された。「ツルムスメ」、「ツルコガネ」以外の品種では、SbDV 感染による、株当たり粒重、百粒重、および粒大の減少は大きかった。YS 型抵抗性の「いわいくろ」、「ツルムスメ」、「ツルコガネ」の抵抗性遺伝資源として利用された「黄宝珠」でも粒大の減少が大きかった。「いわいくろ」、「ツルムスメ」、「ツルコガネ」の 3 品種では本来の粒大が大きい

めに、7.9 mm以下の範囲では粒大に対するSbDV感染の影響が現れなかったか、あるいは、これらの品種が粒大の減少に対する何らかの抵抗性をもつものと推察された。

以上、本研究では、SbDV-YP型によるダイズわい化病被害は、株当たりの粒重の減少のみならず、粒大の減少による落等によっても生産者の収益性を損なうことが明らかとなった。供試した遺伝資源の中では、「ツルムスメ」、「ツルコガネ」は、収量に対する影響が最も小さい、抵抗性遺伝資源であると考えられた。また、先に述べたようにこれらの品種はYS型に対しても同様の抵抗性を示すことが知られている(谷村ら 1987)。今後、両型に対する抵抗性の遺伝的背景を明らかにして、抵抗性育種の効率化を図るとともに、東北地方向けのYSとYPの両型に対する抵抗性品種の育成への利用が期待される。

引用文献

- 1) 本多健一郎, 兼松誠司, 御子柴義郎, 宮井俊一. 1996. 異なるアブラムシで媒介される2系統のダイズわい化ウイルスの盛岡市のダイズ圃場における発生状況. 北日本病虫研報 47:48-51.
- 2) 本多健一郎, 兼松誠司, 御子柴義郎. 1999. ツメクサベニマルアブラムシとエンドウヒゲナガアブラムシによって媒介されるダイズわい化ウイルス(SbDV)のわい化系統(講演要旨). 日植病報 65:387.
- 3) Honda, K. 2001. Aphids and their transmission of viruses on soybeans in Japan. *Agrochemicals Jpn.* 79:2-7.
- 4) 兼松誠司, 苫米地慶, 石黒潔, 榊原充隆. 2003. 2002年の北東北におけるダイズわい化ウイルスの系統別発生分布. 北日本病虫研報 54:51-53.
- 5) 御子柴義郎, 本多健一郎, 内藤繁男. 1992. ダイズわい化病罹病株SDVのエンドウヒゲナガアブラムシ媒介系統(講演要旨). 北日本病虫研報 43:203.
- 6) 御子柴義郎, 兼松誠司, 本多健一郎, 藤澤一郎. 1994. ダイズわい化ウイルスの各アブラムシ媒介系統のモノクローナル抗体による類別(講演要旨). 日植病報 60:395.
- 7) Takahashi, O.; Honda, K.; Kawabe, S. 2002. Analysis of the feeding behavior of *Aulacorthum solani* (Homoptera:Aphidae) on a resistant variety of soybean (Leguminosae:*Glycine max*) 'Adams' using a computer-based electron monitoring system. *Appl. Entmol. Zool.* 37:577-581.
- 8) 玉田哲男 1975. ダイズわい化病に関する研究. 北海道立農業試験場報告 25:5-125.
- 9) 谷村吉光, 松川勲, 千葉一美, 番場宏治. 1970. ダイズわい化病抵抗性品種の探索. 北海道立農業試験場資料 13:1-119.
- 10) 谷村吉光, 番場宏治. 1987. ダイズわい化病抵抗性の育種的研究 V. ダイズ品種「ツルコガネ」の抵抗性程度. 北海道立農試集報 56:83-92.
- 11) Terauchi, H.; Honda, H.; Yamagishi, N.; Kanematsu, S.; Ishiguro, K.; Hidaka, S. 2003. The N-terminal region of the readthrough domain is closely related to aphid vector specificity of Soybean dwarf virus. *Phytopathology* 93:1560-1564.