

## 大麦網斑病における抵抗性遺伝資源

佐藤和広・武田和義

### Sources of Resistance to Net Blotch in Barley Germplasm

Kazuhiro SATO and Kazuyoshi TAKEDA

Net blotch caused by a fungus *Pyrenophora teres* Drechs. is a common disease in barley. Its source of resistance has been screened by many researchers by field evaluations or seedling tests inoculating a single isolate. Since the pathogenic variation of isolates has been reported in net blotch, resistance of the varieties to the disease may be different among the isolates with different pathogenicities.

In this study, the pathogenic variation was examined and the varietal variation of the resistance was evaluated by inoculating with four *P. teres* isolates collected from Japan and Canada to more than 2,200 barley varieties of the world collection preserved at the Barley Germplasm Center of Okayama University.

A preliminary inoculation test showed that the disease rating was affected little by the inoculation seasons.

Disease ratings of varieties showed a continuous variation with a single mode in the resistant range in each of the four isolates. However, the correlation coefficient between Japanese isolate K105 and Canadian isolate WRS102 was as low as 0.55, indicating a slight pathogenic differentiation between these isolates. Significant correlation coefficients ( $r = .55 \sim .78$ ) among the disease ratings of isolates indicated that the pathogenicity to the varieties was rather similar and that the pathogenic differentiation was small among the four isolates tested.

In general, varieties from Ethiopia, North Africa and Korea were more resistant than those from other regions. Varieties from Turkey and Europe

were susceptible to Japanese isolates, while Nepalese varieties were susceptible to Canadian isolates.

Twenty of 25 varieties which were resistant to the isolate K105 but susceptible to the isolate WRS102 were from Nepal and most of those were Oriental-type (*Bt bt<sub>2</sub>*) in brittleness of rachis. These findings revealed an example of regional concentration of resistant gene in net blotch.

**Key words:** Barley, Net blotch, Disease resistance, Genetic resources, Race differentiation

## 緒 言

大麦網斑病は温暖・湿潤地帯におけるオオムギの主要病害で、近年その発生の増加が報告されており (Mathre 1982), 欧米を中心に抵抗性の育種が進められている。

病害抵抗性育種を行う際には、まず遺伝資源を評価して、抵抗性の強い母材を検索する必要がある。本病害に関する遺伝資源の評価については Schaller and Wiebe (1952), Dessouki *et al.* (1965), Buchannon and McDonald (1965) および佐藤・武田 (1992a) 等がそれぞれ数千品種を評価して、抵抗性遺伝資源を検索している。しかし、これらの評価の際に用いられた検定方法は菌株を特定できない圃場の自然発病であったり、菌株を特定した人工接種の場合でも単一の菌株のみの評価によっているため、宿主の抵抗性遺伝子と病原体の病原性遺伝子の間に gene-for-gene の関係が存在すれば (Flor 1956), 接種する菌株によって宿主の反応が異なる場合がある。従って、病原性の分化している病害においては、病原性の異なる複数の菌株を用いた抵抗性遺伝資源の評価が必要となる。

本病害に関しては、オーストラリア (Khan and Boyd 1969), 地中海地域 (Harrabi 1990) および米国カリフォルニア州 (Steffenson and Webster 1992) の菌株についてレースの分化を示す報告例がある。さらに、日本の菌株については佐藤・武田 (1993) が日本各地およびカナダから採取した52菌株を、世界各地に由来するオオムギ38品種に接種して発病程度を調査した結果から、日本の菌株の大多数の病原性はほとんど同一であるものの、鹿児島の一部の菌株とカナダの菌株では病原性が多少分化していることを認めている。

本報告では佐藤・武田 (1993) によって病原性に差異があるとみられた日本とカナダの菌株から各2菌株ずつ、計4菌株を選んで、岡山大学資源生物科学研究所大麦系統保存施設の有するオオムギ2,200品種あまりに接種し、各菌株に対する抵抗性遺伝資源を評価すると共に、宿主の範囲を広げて病原性の分化を検討した結果を報告する。

本実験に用いた菌株を提供下さった東京大学農学部奥尚博士ならびにカナダ農務省の A. Tekauz 博士にお礼申し上げます。

## 材料および方法

### 1. オオムギ品種

岡山大学資源生物科学研究所大麦系統保存施設の保有するオオムギ品種から2,271品種を抽出して接種試験に用いた。これらの品種は在来種を中心に世界各地から取り寄せたものである。抽出にあたっては取り寄せ地域を10地域に区分し、地域別の品種数に極端な片寄りがないように配慮した (Table 5)。地域内の品種の選択は無作為とした。

### 2. 供試菌株

供試4菌株を Table 1 に示した。これらのうち K105は北海道の春播オオムギの罹病葉から採取し、Pt860514は本州の秋播オオムギから採取した。また、WRS102ならびに WRS1581はカナダ中部および中西部の春播オオムギから採取したものである。

これらの菌株はいずれも分生子を単孢子分離してポテトデキストロース寒天培地で培養し、5°C で冷蔵保存した。

Table 1. Origin of *P. teres* isolates tested

Name of isolate	Country	Place of collection	Host
K105	Japan	Abashiri	spring barley
Pt860514	Japan	Ibaragi	winter barley
WRS102	Canada	Saskatchewan	spring barley
WRS1581	Canada	Alberta	spring barley

接種源には分生子を使用した。その増殖にあたっては直径9 cmのプラスチック製ペトリ皿にV-8培地 (V-8 ジュース200ml, CaCO<sub>3</sub>3g, 寒天15g, 蒸留水800ml) 20mlを分注した平面培地に菌そう片を置床し、ブラックライト (東芝製, 波長域300~400nm) 照射と暗黒を12時間おきに繰り返し、25°C±6°Cの変温条件下で14日間培養して分生子を形成させた (佐藤・武田 1991)。菌そう表面に少量の滅菌水を加え、筆でこすって分生子を採取し、ガーゼでろ過して菌糸や培地片を除いた後に、150倍顕微鏡1視野あたり5~10個になるように分生子濃度を調整した。

### 3. 接種検定

培養土を入れた育苗箱 (50×35×10cm) にオオムギ40品種、各5個体と標準品種として北育17号 (弱) とほしまさり (やや弱) 各10個体を播種し、育成した。展着剤として Tween-20を少量加えた分生子懸濁液を2葉期の植物体に噴霧接種し、約20°C, 相対湿度95%以上の接種室に2日間置いた後、20°C前後のガラス室で育成して、接種後2週目頃に発病程度を Tekauz (1985) による病斑指数1 (抵抗性) ~10 (高度罹病性) の10段階で評価した。

なお、これらの接種検定は11月から翌年5月までの長期にわたって順次行ったので、接種時期の違いによって品種の抵抗性が変動するかどうかを確認するために、抵抗性の異なるオオムギ44品種を供試して、12月、翌年の2月および4月の3回にわたって上記の4菌株を接

種し、接種時期による発病程度の変化を調査した。

## 結 果

時期を変えて4菌株を44品種に接種した場合の病斑指数を分散分析してみると、品種の主効果およびすべての一次の交互作用が1%水準で有意となった (Table 2)。分散成分を分割してみると、品種の分散成分 (3.93) が他の分散成分に比べて極めて大きく、時期×品種の交互作用は0.24と小さいので、接種時期によって品種の抵抗性の順位はほとんど変動しないとみられた。なお、時期×菌株の交互作用がやや大きいのが、これは4月に接種した菌株 WRS102の病原力がやや弱く現れたことによる。Table 3の接種時期間の相関係数 (0.607~0.934) に示されるように、接種時期を変えた場合でも抵抗性は相互にほぼ平行に発現していた。従って、2,271品種の抵抗性は11月から翌年5月にわたって順次検定されたが、接種時期による差異はほとんどないものとして解析してよい。

Table 2. Analysis of variance for the disease ratings of 44 barley varieties inoculated with four *P. teres* isolates at three seasons

Factor	df	MS	F <sup>1)</sup>	Variance component
Season(S)	2	8.30	—	0
Variety(V)	43	50.93	11.70**	3.93
Isolate(I)	3	1.60	—	0
S × V	86	1.87	2.08**	0.24
S × I	6	26.69	29.66**	0.59
V × I	129	2.56	2.84**	0.55
S × V × I	258	0.90		0.90

\*\* : Significant at the 1% level

1) : Tested against corresponding interactions

Table 3. Correlation coefficients among three seasons for disease ratings of 44 barley varieties inoculated with four *P. teres* isolates

Isolate	Dec. vs. Feb.	Dec. vs. Apr.	Feb. vs. Apr.
K105	.786	.801	.903
Pt860514	.777	.813	.934
WRS102	.832	.738	.870
WRS1581	.607	.670	.774

All correlation coefficients were significant at the 1% level.

供試2,271品種をそれぞれの菌株を接種した場合の病斑指数の頻度分布を Fig. 1 に示した。いずれの菌株に対しても品種の抵抗性は連続的の変異を示し、そのピークは病斑指数2あるいは3の抵抗性側にあった。病斑指数の平均値はいずれの菌株を接種した場合にも抵抗性にやや偏ったが、K105 (平均4.72) および WRS102 (4.61) は Pt860514 (3.73) および WRS1581

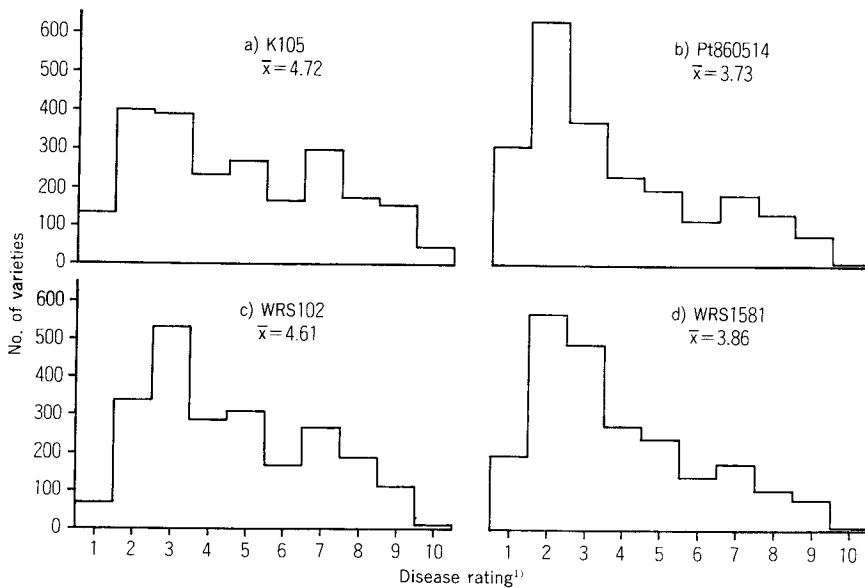


Fig. 1. Variation of disease ratings in 2,271 barley varieties to four *P. teres* isolates.  
 1) : From 1 (resistant) to 10 (highly susceptible) after Tekauz (1985).

(3.86) よりも平均的な病原力がやや強かった。

2,271品種×4菌株の病斑指数のマトリックスから各菌株間の相関係数を算出したところ、その値はいずれも1%水準で有意であり、各菌株は相互に類似した病原性を示すことが明らかにされた (Table 4)。これを詳細に見ると日本国内で採取された K105と Pt860514の間 ( $r=0.756$ )、ならびにカナダ国内の WRS102と WRS1581の間 ( $r=0.777$ ) では共に相関係数が高かったのに対して、採取国が異なる菌株間での相関係数 (0.553~0.635) はやや低く、K105と WRS102の間では0.553と最も低い値となり、両者の病原性は多少異なることが認められた。

Table 4. Correlation coefficients among disease ratings of barley varieties inoculated with four *P. teres* isolates

Isolate	Pt860514	WRS102	WRS1581
K105	.756	.553	.568
Pt860514		.630	.635
WRS102			.777

All correlation coefficients are significant at the 1% level.

各品種の抵抗性を地域別に比較したところ、いずれの菌株においてもエチオピアに由来する品種の病斑指数が最も小さく (抵抗性が強く)、特に Pt860514に対しては7以上の指数を示す罹病性品種は全くみられなかった (Table 5)。また、北アフリカならびに朝鮮半島に由来する品種の場合も、各菌株に対する病斑指数の平均値が比較的 low、これらの地域にも抵抗性遺伝子を有する品種が多いとみられた。また、4菌株の全てにスコア2以下の抵抗性を示

した品種の割合はエチオピアが23.7%と最も多く、次いで北米を含むその他と類別されたグループ（以下「その他」とする、12.1%）、中国（10.7%）の順であった。

Table 5. Mean disease ratings<sup>1)</sup> of barley varieties and number of varieties resistant to four *P. teres* isolates

Region	No. of vars.	Mean disease rating to isolate					Resistant vars. <sup>2)</sup>	
		K105	Pt860514	WRS102	WRS1581	Mean	n	%
Japan	259	5.3	4.0	4.4	4.0	4.4	5	1.9
Korea	162	3.9	2.8	3.7	3.0	3.3	11	6.7
China	205	4.1	3.2	4.7	3.4	3.9	22	10.7
Nepal	221	4.6	3.6	6.5	5.1	5.0	2	0.9
S.W.Asia	179	5.6	4.8	4.8	4.8	5.0	14	7.8
Turkey	275	5.9	4.9	5.1	4.0	5.0	5	1.8
Europe	346	5.8	4.9	5.3	4.5	5.1	10	2.9
N. Africa	188	3.7	2.4	3.5	3.3	3.2	16	8.5
Ethiopia	287	3.1	2.1	3.0	2.5	2.7	68	23.7
Others	149	4.7	3.9	5.0	3.8	4.3	18	12.1
Total(Mean)	2,271	4.7	3.7	4.6	3.9	4.2	171	7.5

1) : From 1 (resistant) to 10 (highly susceptible) after Tekauz (1985)

2) : Varieties showing disease rating less than two to all four isolates

一方、日本で採取した K105ならびに Pt860514に対してはトルコおよびヨーロッパに罹病性品種が多かったのに対して、カナダで採取した WRS102ならびに WRS1581に対してはネパールに罹病性品種が多かった。特に WRS102に対してはネパール品種の平均病斑指数が 6.5 と罹病性に大きく偏っていた。

ネパールに由来する 221 品種の病斑指数の頻度分布を菌株別に Fig. 2 に示す。K105 および Pt860514 に対しては反応が抵抗性側と罹病性側の両端へ分離して病斑指数 2 の抵抗性側にピークがあったのに対して、WRS102 ではピークが罹病性側に存在し、病斑指数 2 を示した品種は 221 品種中 2 品種のみで病斑指数 1 の品種は存在しないなど、その分布は菌株によって大きく異なっていた。

菌株、品種およびその交互作用の分散を品種の取り寄せ地域別に算出して Table 6 に示した。菌株による分散はネパールの品種できわだって大きく、これは前述のように、ネパール品種の多くがカナダに由来する菌株に罹病性であったことによるとみられる。一方、他の地域では菌株による分散の値がネパールの品種の半分以下でいずれも小さかった。品種の分散はネパール、西南アジア、「その他」およびヨーロッパなどで大きく、これらの地域には抵抗性から罹病性まで多様な反応を示す品種が含まれることが示された。

一方、エチオピアの品種分散は最小で、次いで北アフリカおよび朝鮮半島の順に小さかった。Table 5 に示した平均値を考慮すると、これらの地域では多くの品種が抵抗性側に偏っていることが示唆される。

菌株×品種の交互作用はネパール、西南アジアおよび朝鮮半島の順に大きく、これらの地域の品種では病原性の分化の程度が大きいと考えられた。また、エチオピアおよび北アフリカでは交互作用の分散が小さく、供試 4 菌株に対する反応が相互に平行のとみられた。

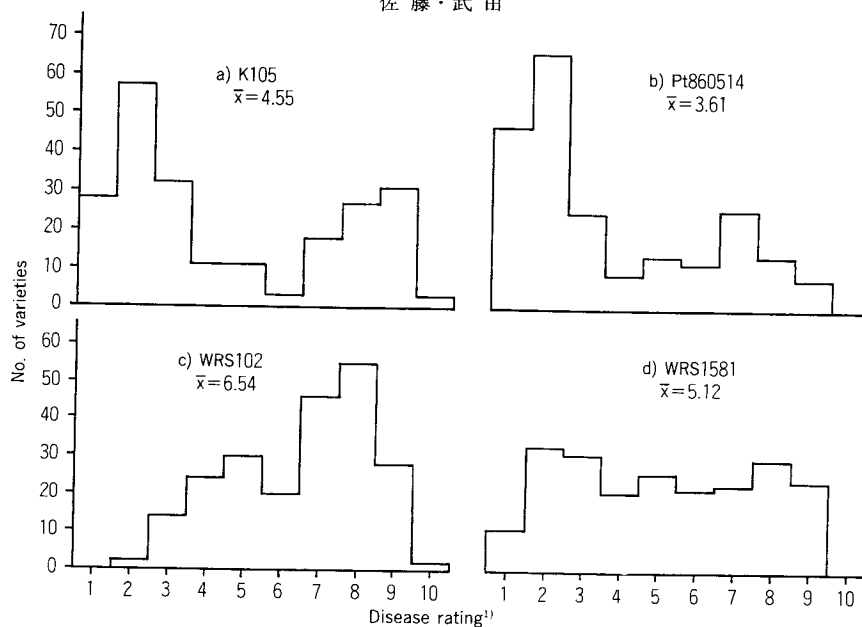


Fig. 2. Variation of disease ratings in 221 barley varieties from Nepal to four *P. teres* isolates.

1) : From 1 (resistant) to 10 (highly susceptible) after Tekauz (1985).

Table 6. Comparison of isolate  $\times$  variety interactions of disease ratings among different regions

Region	Variance		
	Isolate(I)	Variety(V)	I $\times$ V
Japan	0.26	3.71	1.02
Korea	0.21	2.05	1.52
China	0.35	2.88	1.18
Nepal	1.14	4.54	1.68
S.W.Asia	0.11	4.58	1.62
Turkey	0.44	2.42	1.14
Europe	0.25	4.29	1.41
N. Africa	0.25	1.86	0.94
Ethiopia	0.17	0.77	0.64
Others	0.24	4.59	1.34

菌株間の相関係数が最も低かった K105 と WRS102 の病原性をより詳細に解析するために供試品種の病斑指数を二元表にしてみると (Table 7), 大部分の品種では両菌株に対する抵抗性反応が類似していたが, 一部で反応の異なる品種が認められた. 試みに両菌株に対する病斑指数が 6 ポイント以上異なる品種を抽出してみると, 31 品種あり, その中で病斑指数が K105 を接種した場合に小さく, WRS102 で大きい品種が 25 品種, その逆の反応を示した品種は 6 品種であった.

K105 に抵抗性で WRS102 に罹病性の 25 品種の由来を調べると, 20 品種がネパール, 3 品種がインドに由来しており, このタイプの品種はほとんど (23/25) がインド亜大陸に由来して

Table 7. Correlation table of disease ratings<sup>1)</sup> to isolate K105 and WRS102

r=0.552		Disease rating to K105										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Disease	1	7	31	20	1	3	2	<b>3</b>				67
rating	2	37	131	80	30	29	15	15				337
to	3	43	124	119	83	68	41	44	8	<b>3</b>		533
WRS102	4	20	37	52	46	46	29	32	14	9		285
	5	12	28	48	37	52	30	52	25	19	6	309
	6	3	21	21	13	21	13	31	25	15	4	167
	7	<b>7</b>	20	32	9	32	18	58	37	36	16	265
	8	<b>4</b>	<b>7</b>	16	10	12	12	39	47	30	11	188
	9	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	5	6	7	26	18	37	5	110
	10		<b>1</b>				1	2	2	4		10
Total		135	402	390	234	269	168	302	176	153	42	2,271

1) : From 1 (resistant) to 10 (highly susceptible) after Tekauz (1985)

Bold character indicates number of varieties showing a difference of more than six points in disease rating between K105 and WRS102.

いた (Table 8). これらの品種は六条, 春播性 (播性 1 ~ 3) であり皮・裸性については両型が認められた. 一方, 小穂脱落性 (Takahashi 1955) についてみると, 東亜型 (E) のものがほとんどで西域型 (W) は18品種中 4 品種にすぎなかった (残りの 7 品種は未検定). また, これらの品種群の他の菌株に対する反応をみると, K105 と Pt860514あるいは WRS102と WRS1581のように, 採取国が同じ菌株間では反応が類似していた.

一方, K105に罹病性で WRS102に抵抗性の品種は 6 品種中 3 品種がトルコに由来した他は, 品種の特性等には一定の傾向はみられなかった.

## 考 察

Table 2 に示される分散分析の結果, 時期単独の効果は事実上 0 であり, また, 品種×時期の交互作用も比較的小さいので, 品種の抵抗性は接種時期によってほとんど変動しないとみてよい. なお, 接種時期を込みにした場合の誤差 (接種時期×品種×菌株の交互作用) は 0.90 なので, 接種時期が異なる実験では病判指数で 2 程度の差異が有意差と考えられる.

供試 4 菌株を接種した場合の 2,271 品種の病斑指数がいずれも連続変異を示したことは, いずれの菌株に対しても品種の抵抗性が単純な主働遺伝子のみによって支配されているのではないことを示唆している.

既往の報告によれば, 大麦網斑病に対する抵抗性遺伝資源はエチオピア, 北アフリカ, トルコ, 朝鮮半島および中国東北部に多いとされている (Schaller and Wiebe 1952, Dessouki *et al.* 1965, Buchannon and McDonald 1965). 本研究の結果ではトルコに由来する品種の抵抗性は特に強いとは言えなかったが, エチオピア, 北アフリカ, 朝鮮半島および中国に由来する品種の抵抗性は概して強い傾向を示した. これらの地域のなかでもエチオピアの品種の抵抗性は最も強く, 4 菌株の全てに抵抗性を示す品種の割合もエチオピアが最も多かった (Table 5).



Table 8. Barley varieties showing different resistant reaction to isolate K105 and WRS102

OUNo.	Country	Hull type	Row type	Degree of vern. requirement <sup>1)</sup>	Brittleness of rachis	Disease rating <sup>2)</sup> to isolate			
						K105	WRS102	WRS1581	Pt860514
N341	Nepal	n	6	2	E	1	7	2	2
N602	"	n	6	3	E	1	7	2	2
N635	"	+	6	3	—	1	7	5	1
N617	"	+	6	3	—	1	7	5	3
N376	"	n	6	2	E	1	7	5	1
A331	Unknown	n	6	1	E	1	7	6	1
N666	Nepal	+	6	2	—	1	7	7	2
N676	"	n	6	2	E	1	8	5	2
N680	"	n	6	1	E	1	8	6	2
N346	"	n	6	3	E	1	8	8	2
I608	India	+	6	1	W	1	8	8	2
N677	Nepal	n	6	2	—	1	9	3	3
N700	"	n	6	—	—	1	9	5	1
N340	"	n	6	2	E	2	8	5	1
N367	"	+	6	2	E	2	8	6	1
N379	"	n	6	1	E	2	8	7	1
N611	"	+	6	3	—	2	8	8	1
N696	"	+	6	—	—	2	8	8	1
I606	India	+	6	1	W	2	8	8	2
N357	Nepal	+	6	2	W	2	8	9	2
N679	"	n	6	1	E	2	9	6	3
I604	India	+	6	1	W	2	9	8	2
N678	Nepal	n	6	1	E	2	10	7	1
A021	Nepal	n	6	2	E	3	9	6	2
U605	Spain	+	6	1	E	3	9	7	4
-----									
J697	Taiwan	+	6	5	—	7	1	1	2
T804	Turkey	+	6	1	—	7	1	2	3
I692	India	n	6	2	E	7	1	4	4
T700	Turkey	+	2	1	—	9	3	3	5
U705	UK	+	2	1	—	9	3	3	5
T664	Turkey	+	2	1	—	9	3	4	5

1) : Spring barley ; 1~2, Winter barley ; 3~6

2) : From 1 (resistant) to 10 (highly susceptible) after Tekauz (1985)

— : No information

佐藤・武田 (1992b) はエチオピアに由来する抵抗性品種と罹病性の北育17号の雑種 F<sub>2</sub>集団に菌株 K105を接種して抵抗性の分離を調べ、ほとんどの集団の分離が複数遺伝子型であることを報告している。また、本実験に供試した4菌株のいずれに対してもエチオピアの抵抗性品種群が安定した抵抗性を示したことは、これらの品種群が複数の抵抗性遺伝子を持つか、あるいは菌株に対する作用範囲の広い抵抗性遺伝子を持つことを示唆する。

わが国のビールオオムギ育種の歴史は浅く、ビールオオムギはいずれもヨーロッパから導入された限られた育種母本に由来しているために、二条、春播、皮性、小穂脱落性西域型という限定されたタイプに属している。そのため、ビールオオムギ育種の交配母本はこれらの

特性に関してビールオオムギと同一であることが望ましい。エチオピアの二条オオムギ品種の多くはこの条件を満たしているので、エチオピアに由来する抵抗性二条オオムギ品種は、わが国のビールオオムギにおける網斑病抵抗性育種の交配母本として役立つことが期待される。

大麦網斑病のレース分化については、Khan and Boyd (1969) がオーストラリアでの事例を報告し、Harrabi (1990) も地中海地域から採取した菌株の病原性スペクトラムの変異を報告している。しかしながら本病の抵抗性には環境要因の作用が大きく、菌株の安定性を維持することがむずかしいので、未だに菌株の病原性を分類するための標準品種が得られない (Kiesling 1985)。

Table 6 に示された菌株×品種の交互作用の分散をみると、交互作用の大きさは地域によって異なり、ネパールや西南アジアでは交互作用が大きく、エチオピアや北アフリカでは小さかった。これらの交互作用の分散と、誤差分散の推定値と考えられる Table 2 の二次交互作用の値 (0.90) を比較すると、最大のネパールでも1.9倍程度と比較的小さかった。従って、病原性の分化はほとんどないか、あったとしても特定地域の少数の品種の特異な反応によるとみてよい。

佐藤・武田 (1993) は今回供試した4菌株を含む52菌株を38品種に接種して菌株の病原性を分類し、日本とカナダの菌株の病原性はやや異なることを見出したが、その際両者の病原性に最も特異的に反応した品種はインドに由来する OUI424 であった。本実験においても K105 と WRS102 に対して特異的な抵抗性反応を示したのはネパールを含むインド亜大陸の品種であった (Table 8)。なお、これらの品種のうちネパール由来の品種のほとんどが小穂脱落性東垂型であったのに対して、インド由来の品種は OUI424 を含めて全て西域型だったので、両者は由来が異なると思われる。

ヒマラヤ山麓からアッサム平原まで耕地が分布するネパールのオオムギは高地に裸性が多く、低地に皮性が多いため、皮裸性は品種分類の上で重要な特性である。本実験に用いた小穂脱落性ならびに皮裸性のデータのそろっている85品種について、K105に対する病斑指数の

Table 9. Difference of mean disease ratings among variety groups in Nepal to isolate K105

Brittleness of rachis	Hull type	No. of vars.	Mean disease rating <sup>1)</sup>
E-type	Hulled	9	3.00
	Naked	37	2.35
W-type	Hulled	39	5.87
	Naked	0	—

1) : From 1 (resistant) to 10 (highly susceptible) after Tekauz (1985)

平均値を両形質を組み合わせる比較したところ、西域型の皮性では5.87、東垂型の裸性では2.35、東垂型の皮性では3.00となり、ネパール由来のオオムギの K105 に対する抵抗性は、皮裸性よりはむしろ東垂型と西域型の間で分化しているとみられた (Table 9)。

また、Fig. 2 に示されるように、ネパールに由来する品種群の抵抗性の頻度分布は菌株によって大きく異なり、さらに、その菌株×品種の交互作用が他の地域に比べて最も大きかったので (Table 6)、ネパールには多様な抵抗性遺伝子を含む品種が存在するとみられる。

本実験で供試した日本とカナダの菌株は、主な感染源となる分生子の形成温度が異なるなど、生態的特性に関しても分化が認められているが (佐藤・武田 1991)、両者の病原性の分化がネパールで起こった可能性は低いので、抵抗性反応がネパールの品種で最も異なることは興味深い事実である。これらの品種の抵抗性遺伝子についてはこれまでに同定されている抵抗性遺伝子との相同性を含めて現在分析をすすめている。

## 摘 要

日本ならびにカナダで採取した大麦網斑病菌 4 菌株を、岡山大学資源生物科学研究所大麦系統保存施設の保有する 2,200 あまりの品種に接種して、各菌株に対する抵抗性遺伝子源を評価すると共に病原性の分化を検討した。結果の概要は以下のとおりである。

- 1) 3 回にわたって 44 品種に 4 菌株を接種した予備試験の結果、病斑指数の品種変異は極めて大きく、品種の抵抗性に対する接種時期の影響は小さかった。
- 2) 供試 4 菌株に対するオオムギ品種の抵抗性の頻度分布はいずれも連続的で、そのピークは抵抗性側であった。各菌株間の病斑指数は有意な正の相関関係にあり、菌株間の病原性の分化は小さかった。
- 3) 各菌株に対する抵抗性遺伝資源はエチオピア、北アフリカおよび朝鮮半島に多かった。一方、日本で採取した 2 菌株に対する罹病性の品種はトルコおよびヨーロッパに多いのに対し、カナダで採取した菌株に対する罹病性の品種はネパールに多かった。また、ネパールに由来する品種の病斑指数は、日本の 2 菌株に対しては抵抗性と罹病性の 2 群に分かれたが、カナダの 2 菌株に対しては連続的な分布を示した。特に、カナダの菌株 WRS102 に対するネパール由来の品種の反応は、強度の抵抗性を示す品種がなく、ピークが罹病性側に片寄っており、日本の菌株に対する反応とは大きく異なった。
- 4) 日本で採取した K105 とカナダで採取した WRS102 の病斑指数の菌株間相関係数は、4 菌株の組合せの中で最も小さく、K105 と WRS102 の病原性は多少分化していた。なお、K105 に抵抗性で WRS102 に罹病性の品種は 25 品種あり、そのうち 20 品種がネパール由来で、かつ、そのほとんどが小穂脱落性東亜型を示した。従って K105 に抵抗性で WRS102 に罹病性の遺伝子は、ネパールの東亜型品種に偏在しているとみられる。

**キーワード：**オオムギ、網斑病、病害抵抗性、遺伝資源、レース分化

## 引 用 文 献

- Arabi, M.I., Sarrafi, A., Barrault, G. and Albertini, L. 1990. Partial resistance to net blotch in barley. *Plant Breeding* 105: 150-155.
- Buchannon, K.W. and McDonald, W. C. 1965. Sources of resistance in barley to *Pyrenophora teres*. *Can. J. Plant Sci.* 45: 189-193.

- Dessouki, S. M., Mansour, A. A. and Khalifa, M. I. 1965. Genetic sources of resistance to net blotch of barley. *Agr. Res. Rev.*, Cairo 43 : 47-52.
- Flor, H.H. 1956. The complementary genic systems in flax and flax rust. *Adv. Genet.* 8 : 29-54. Acad. Press, New York.
- Harrabi, M. 1990. Virulence spectrum to barley in some isolates of *Pyrenophora teres* from the Mediterranean region. *Plant Disease* 74 : 230-232.
- Khan, T.N. and Boyd, W. J. R. 1969. Physiologic specialization in *Drechslera teres*. *Aust. J. Biol. Sci.* 22 : 1229- 1235.
- Kiesling, R. L. 1985. The diseases of barley. *In "BARLEY"* (Rasmusson, D. C., ed.), 269-312. ASA, CSSA, SSSA Publishers, Madison, Wisconsin.
- Mathre, D. E. 1982. Compendium of barley diseases. American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, 22-24.
- 佐藤和広・武田和義. 1991. 大麦網斑病菌 (*Pyrenophora teres* Drechs.) の分生子形成に関する研究 II. 近紫外光照射下における日長, 培地および温度の効果. *農学研究* 62 : 165-176.
- 佐藤和広・武田和義. 1992 a. 大麦網斑病における幼苗検定法の確立と抵抗性品種の検索. *岡大資生研報* 1 : 75-90.
- 佐藤和広・武田和義. 1992 b. 大麦網斑病抵抗性に関する研究 5. F<sub>2</sub>集団における抵抗性の遺伝分析. *育雑*42(別1) : 502-503.
- 佐藤和広・武田和義. 1993. 大麦網斑病抵抗性に関する研究 6. 宿主と病原の交互作用. *育雑*43(別1) : 172.
- Schaller, C. W. and Wiebe, G. A. 1952. Sources of resistance to net blotch of barley. *Agron. J.* 44 : 334-336.
- Steffenson, B. J. and Webster, R. K. 1992. Pathotype diversity of *Pyrenophora teres* f. *teres* on barley. *Phytopathology* 82 : 170-177.
- Takahashi, R. 1955. The origin and evolution of cultivated barley. *Adv. Genet.* 7 : 227-266. Acad. Press, New York.
- Tekauz, A. 1985. A numerical scale to classify reactions of barley to *Pyrenophora teres*. *Can. J. Plant Pathol.* 7 : 181-183.