

オオムギのウドンコ病に対する抵抗性品種について

日 浦 運 治・部 田 英 雄

緒 言

ウドンコ病に対する抵抗性品種を育成するためには、まず第1に、抵抗性の給源となるべき適当な親品種を選ばなければならない。それであるからアメリカ、カナダ、ドイツあるいはアルゼンチンなどでは、抵抗性遺伝子の給源を探索するというはつきりした目的を持って、世界各地のオオムギ品種を対象として、多くの研究がなされている (Mains & Dietz 1930; Mains & Martini 1932; Tidd 1937; Poehlman 1949; Moseman 1955, 1956; Newton & Cherewick 1947; Honecker 1938; Nover und Mansfeld 1955; Giessen, Hoffman & Schottenloher 1956; Sarasola, Favret & Vallega 1946)。しかし、筆者らの研究で明らかにされたように (Hiura & Heta 1955)、日本に分布しているウドンコ病菌の病原性は、race IX を除くと、諸外国の physiologic race とは異なつたものであるから、外国の研究結果を、そのまま利用するわけにはいかない。

ところで、日本におけるオオムギのウドンコ病に対する抵抗性の品種間差異に関する研究報告を見ると、ほとんどが圃場における自然発生の観察であつて年により、また場所によつて結果が異なつてゐる。しかも、これらの観察は、ごく限られた品種について行つたものが多く、抵抗性品種の探索には、あまり役に立っていない。ただ平田 (1947) によつて報告された、209 品種についての観察結果は、かなりまとまつたものであるが、観察場所の異なつたものや、各地の試験場の報告なども取り入れてあるため、違つた races に対する結果が含まれている可能性がある。この様に、日本においては、race を明示した実験結果はもち論のこと、広く世界の品種についての研究は皆無であつた。

筆者らは世界各地から収集された 2325 のオオムギ品種について、日本のウドンコ病菌に対する抵抗性を検定した。その結果の一部は、すでに報告されたが (西門, 高橋, 日浦 1949; 日浦, 部田 1954; Hiura and Heta 1955)、本報告では、これらすでに報告された結果およびその後の研究によつて明らかにされた結果など、取纏めて、ウドンコ病に対する抵抗性品種の種類、抵抗性品種の地理的分布および抵抗性品種の標識となる形質などについて述べる。

本研究に當つて、終始御指導を賜つた前岡山大学農業生物研究所長西門義一先生、および貴重な種子を御分譲下さつた岡山大学農業生物研究所教授高橋隆平博士ならびに U. S. Dept. Agriculture の J. G. Moseman 博士に厚く御礼申し上げます。

実験材料および実験方法

実験材料 この実験に供試された品種の大部分は、岡山大学農業生物研究所の高橋隆平博士によつて収集されたものである。また、日本のヒマラヤ登山隊および京都大学のヒンズークッシュ・カラコラム探検隊によつて採集された貴重な品種も、同氏の御好意により分譲された。このほか、耐病性として収集された 134 品種の大部分は U. S. Dept. Agriculture の J. G. Moseman 博士から分譲されたものである。

供試品種中には、同じ品種でありながら、明らかに抵抗性の異なつたものがあつた。とくに、日本の東北地方で栽培されている品種中には、このようなものが多かつた。このように、抵抗性に関して、雑種あるいは混合と思われるものは、抵抗程度によつて分類し、それぞれ次代検定を行つたが、多くの場合、1回の選抜で固定した系統が得られた。混合と思われる品種で、形態的に区別できない場合は抵抗程度の強い方を採用した。

供試されたウドンコ病菌の *physiologic races* は筆者らによつて明らかにされた *races* I, IV および IX である (Hiura & Heta 1955)。

実験方法 抵抗程度の検定はすべて、温室内における幼苗検定方法によつた。すなわち、大きさ 58×35 cm, 深さ 12 cm の木箱に、1品種5本ずつ45品種を播種し、隔離用の枠は使用せず、接種原のない温室内で育苗した。第2葉が展開しはじめたとき、 $17 \sim 20^\circ \text{C}$ に調節された接種室内で接種し、3日後に再び温室内に運び出した。接種は、あらかじめ分生胞子を多数形成せしめた感受性品種、コピンカタギ、を被検幼苗上で強く振とうさせ、分生胞子を落下せしめてなされた。隔離用の枠を使用していないため、まれに自然感染の病斑が認められたが、人工的に接種された *race* の病斑は多数、しかも、同時に発生するから、自然感染と混同するようなことはない。接種原は、もちろん、隔離用の枠内で増殖したものを使用した。実験は少くとも、2回反復したが、品種によつては、3～5回反復したものもある。

感染程度は筆者らの先の報告 (Hiura & Heta 1955) で述べたと同様に、次の5階級の基準によつて判定された。すなわち、

- 0—高度の抵抗性。 植物は肉眼的には完全に健全か、necrosis が認められるが、菌糸を生じない。
- 1—抵抗性。 Necrosis ができ、薄い菌糸を生ずるが、分生胞子はほとんど形成されない。
- 2—かなりの抵抗性。 Necrosis ができ、かなりの菌糸と分生胞子を生ずる。
- 3—かなりの感受性。 豊富な菌糸と分生胞子を生ずるが、necrosis ができる。
- 4—高度の感受性。 豊富な菌糸と分生胞子を生じ、necrosis を生じない。

実 験 結 果

1. ウドンコ病に対する抵抗性品種の種類

Hiura and Heta (1955) は11の *physiologic races* に対する抵抗反応によつて、オオムギ品種を20の抵抗型(1つの *race* に対する反応型あるいは感染型と区別するため、いくつかの *race* に対する反応型を組合わせた場合を抵抗型と呼ぶことにする)に群別したが、その後、世界各地から集められた多数の品種について実験したところ、非常に多くの抵抗型があることがわかつた。しかし、あまり多くの抵抗型にわけるとは、かえつて繁雑になり、群別の意義がなくなるから、ここでは、日本で重要と思われる *races* I, IV および IX の3つの *races* に対する反応によつて供試品種を群別して見ると、第1および第2表の通りである。

第1表の実験に供試された品種は世界各地から任意に、すなわち、ウドンコ病に対する抵抗性には無関係に、集められた品種群であり、しかも栽培地が確実と思われる品種群である。第2表は、ウドンコ病や、その他の病害に対して抵抗性を示すものとして収集された品種群についての実験結果である。第1および第2表の実験に供試した品種は、1074品種であるが、これらの品種に対し、*race*

第 1 表 Races I, IV および IX に対するオオムギ品種の抵抗型, ならびに, それぞれの抵抗型に属する品種の世界各地における頻度 (任意に収集された品種群).

それぞれの抵抗型の代表品種	それらの races に対する反応	栽培地であるいは取り寄せ先											総供試品種に対する %					
		東 域			境			界			域			域				
		南 ¹⁾ 日 本	南 朝 鮮	中 国 本 土	合 計	北 日 本	北 朝 鮮	滿 蒙	チベット	ネパール	印 度	合 計	西 ヨーロッパ	北 米 オーストリア	合 計			
<i>H. s. nigrum</i>	R ³⁾ R	—	—	—	—	—	—	—	—	3.7	—	2.3	5.8	2.9	3.7	1.7		
Psaknon	R R M	—	—	—	—	8.7	—	—	—	1.9	—	2.5	—	2.9	3.6	1.4		
Russian 74	R R S	—	—	—	—	—	—	—	—	20.7	—	12.8	—	—	—	6.0		
Monte Cristo	R M R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.9	—	—	0.2		
細 麦	R M M	0.4	—	—	0.3	2.9	—	—	—	0.4	—	0.7	3.2	5.8	3.6	1.2		
六角シバリー	R M S	3.9	—	—	2.7	5.8	13.6	—	—	2.2	—	3.7	9.7	7.1	21.4	5.4		
Russian 66	R S R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.4	—	—	0.1		
宮 城 123 号	R S M	—	—	—	—	1.5	2.3	—	—	—	—	0.5	—	—	—	0.2		
H. E. S. 4	R S S	0.4	—	—	0.3	1.5	6.8	—	—	—	—	0.9	3.2	12.9	2.9	3.6	1.8	
Chevron	M M R	—	—	—	—	—	—	—	—	1.1	—	0.7	—	7.1	—	3.0	0.9	
Nigrinudum	M M M	2.6	—	—	1.8	23.2	—	—	—	—	—	3.7	12.9	7.1	2.9	7.1	7.3	3.6
Russian 12	M M S	1.3	—	—	0.9	1.5	14.3	—	—	3.7	17.4	3.9	12.9	4.3	17.1	28.6	12.8	4.4
Ragusa b	M S R	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	—	0.2	—	—	3.6	0.6	0.2	—
Comfort	M S M	1.7	1.8	4.0	2.0	—	7.1	4.5	—	—	—	0.7	9.7	—	—	1.8	1.4	—
Quinn	M S S	2.1	1.7	—	2.7	4.3	50.0	36.4	11.8	1.1	47.8	9.6	16.1	7.1	11.4	7.1	9.8	7.1
Hanna	S S R	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	—	0.2	—	4.3	—	—	1.8	0.4
無 葉 耳	S S M	49.4	57.2	56.0	51.6	24.6	7.1	6.8	—	1.1	—	5.5	9.7	7.1	5.7	7.1	7.3	22.4
Nepal	S S S	38.2	33.9	40.0	37.7	26.0	21.5	29.6	88.2	63.3	34.8	52.1	22.6	27.1	17.1	10.7	21.4	41.6
供 試 品 種 数		233	56	50	339	69	14	44	17	270	23	457	31	70	35	28	164	940

1) 関東以北以南 2) 西バキスタン以西 3) R—高度の抵抗性 (0~0-1), M—中等の抵抗性 (1~3), S—感受性 (3~4~4).

第 2 表 Races I, IV および IX に対するオオム半品種の抵抗型, および、
それぞれの抵抗型に属する品種の数 (ウドンコ病, あるいは, その他の
の病害に対して抵抗性として収集された品種群)。

それぞれの抵抗 型の代表品種	それぞれの race に対する反応			栽培地あるいは取寄先							供試 品種 合計
	I	IV	IX	蒙 ¹⁾	印 ²⁾	ロ ³⁾	中 ⁴⁾	ア	中	其	
				国	度	シ ア	南 ア ジ ア	フリ カ	欧 ロ ッ パ	の 他	
<i>H. s. nigrum</i>	R	R	R	2 ¹⁾	10	1	1	12	10	4	40
Psaknon	R	R	M	—	—	—	—	4	—	2	6
Russian 74	R	R	S	—	1	—	—	3	3	1	8
Monte Cristo	R	M	R	—	1	—	2	—	1	—	4
細 麦	R	M	M	—	1	—	—	—	—	1	2
六角シバリー	R	M	S	1	—	—	2	5	2	7	17
Russian 66	R	S	R	—	—	—	—	—	—	—	0
宮城 123 号	R	S	M	—	—	—	—	—	—	—	0
H. E. S. 4	R	S	S	—	—	—	—	—	1	6	7
Chevron	M	M	R	—	3	—	1	—	1	—	5
Nigrinudum	M	M	M	1	1	—	—	1	—	3	6
Russian 12	M	M	S	—	—	1	—	3	—	3	7
Ragusa b	M	S	R	—	1	—	—	1	1	—	3
Comfort	M	S	M	—	—	—	—	—	—	1	1
Quinn	M	S	S	2	—	1	1	1	—	2	7
Hanna	S	S	R	—	5	1	—	—	2	—	8
無 葉 耳	S	S	M	—	—	—	1	—	—	—	1
Nepal	S	S	S	6	2	—	—	—	1	3	12
供試品種合計				12	25	4	8	30	22	33	134

- 1) 満蒙およびチベットを含む。
- 2) ネパールおよびバキスタンを含む。
- 3) アフガニスタン以西。
- 4) 北米, 南米, オーストラリア。
- 5) それぞれの抵抗型に属する品種の数

IV は race I と同程度, あるいはより強い病原性を示し, その逆の場合はなかつた。それゆえ, 抵抗反応を R (0~0-1), M (1~3) および S (3-4~4) の3階級に区別すると, 3つの races に対する R, M, S の反応によつて区別できる抵抗型は18種類となる。そして, 第1および2表に示したように, 18の抵抗型が実際に認められた。これら18の抵抗型は, 3つの races (I, IV および IX) 以外の races によつて, それぞれさらに小さく分けられるから, 11の races を供試すると, いかにも多くの抵抗型にわけられるかが, 容易にわかるであろう。そして, いろいろ異なつた抵抗型が多数あることは, 抵抗性品種育成の将来を明るくするものである。なお, 3つの races に高度の抵抗性を示した品種, すなわち, *H. s. nigrum* 型が, 60品種あつた。これらの品種はウドンコ病に対する抵抗性の給源として重要な品種であるから, その品種名をあげると, 第3表の通りである。

第 3 表 Races I, IV および IX の3つの races に高度の抵抗性を示した品種名。

品 種 名	取 寄 先*	品 種 名	取 寄 先
Chinerme C. I. 1079	Tibet	Voldagsen	Germany
Nigrate C. I. 2444	◇	Weihen. 41/145	◇
Nepal 1402	Nepal	Unnamed C. I. 8826	◇
Nepal 1413	◇	Unnamed C. I. 8827	◇
Nepal 1445	◇	Unnamed C. I. 8828	◇
Nepal 1476	◇	Unnamed C. I. 8829	◇
Nepal 1497	◇	Unnamed C. I. 8831	◇
Nepal 1506	◇	Unnamed C. I. 8832	◇
Nepal 1507	◇	Goldfoil C. I. 928	Bohemia
Nepal 1519	◇	Unnamed C. I. 5587	N. E. Turkey
Nepal 1596	◇	Modia C. I. 2483	N. Africa
Nepal 1633	◇	Algerian C. I. 1179	Algiers
Ederle C. I. 1015	India	Unnamed C. I. 4219	Abyssinia
Gopal C. I. 1019	◇	Unnamed C. I. 4220—1	◇
Lyallpur BS C. I. 3395	◇	Unnamed C. I. 5863	◇
Hashiarpur C. I. 3396	◇	Menelik C. I. 5862	◇
Gujrat C. I. 3397	◇	Palmella Blue C. I. 3609	Egypt
Mianwali C. I. 3400	◇	Vagabond C. I. 3933	◇
Multan C. I. 3401	◇	Unnamed C. I. 3725	◇
Balouchistan C. I. 3405	◇	Unnamed C. I. 4341	◇
Unnamed C. I. 4355	◇	Unnamed C. I. 4341—1	◇
<i>H. spont. nigrum</i>	Afghanistan	Atlas 46 C. I. 7323	U. S. A.
<i>H. spont.</i> 6586	◇	Long Glumes C. I. 6168	◇
J. 20	Near East	Weak Two-rowed C. I. 6179	◇
H. E. S. Type 1 X4	◇	Bolron C. I. 7123	◇
Russian No. 68	Russia	H 111—86 C. I. 9185	◇
Black Russian C. I. 2202	◇	Unnamed C. I. 7117—77	◇
Weihenstephaner I	Germany	I HS 55—5—26	Canada
Weihen. CP 127422	◇	Engledow India	Argentina
Rinn 4	◇	Ricardo C. I. 6306	Uruguay

* 高橋, Moseman による。

2. 抵抗性品種の地理的分布

オオムギの栽培地域を東域（南日本, 南朝鮮, 中国本土）, 境界域（北日本, 北朝鮮, 満蒙, チベット, ネパール, 印度）および西域（ロシア, 西南アジア, ヨーロッパ, 北米, 南米, オーストラリア）にわけると, 第 1 表に示したように, 東域では抵抗型の種類が非常に少なく, 約 90% が無葉耳型および Nepal 型である。境界域では, 北日本, 満蒙およびネパールの 3 地域にはいろいろの抵抗型があるが, 北朝鮮, チベットおよび印度には少い。それで, 境界域に入れた 6 地域を同じように扱うわけにはいかないが, 東域では Nepal 型より無葉耳型が多いのに対し, 境界域では無葉耳型よ

り Nepal 型が多い。西域にはいろいろの抵抗型があり、しかも、それぞれの抵抗型に属する品種の数が分散的である。

第 2 表にあげた品種は抵抗性品種として収集されたものであるから、抵抗型の分布頻度の資料にはならないが、西域には抵抗型の種類が多いことがわかる。なお、第 2 表では、印度に *H. s. nigrum* 型が多数あつて、第 1 表の結果と異なつた傾向を示している。これは、第 2 表の「栽培地あるいは取り寄せ先」は Mains and Martini (1932), Briggs (1938), Moseman (1955) および Moseman 氏からの私信によつたもので、これらの記載を検討して見ると、パキスタンやネパールが印度に含まれていることがわかつた。また、中国の 2 つの抵抗性品種 (Nigrate および Chinerme) は、チベットの境界地だけで栽培されている品種である (Briggs 1938)。それゆゑ、第 2 表の結果も第 1 表の結果と矛盾するようなことはない。

第 1 表は 3 つの races に対する抵抗反応を組合せた抵抗型の地理的分布状況であるが、第 1 表の結果をそれぞれの race にわけて見ると、第 4 表の通りである。

第 4 表 Races I, IV および IX のそれぞれに対する抵抗性品種の世界各地における頻度

栽培地あるいは取り寄せ先	Race I			Race IV			Race IX			供試品種数	
	R	M	S	R	M	S	R	M	S		
東 域	南 日 本	5 [*]	8 [*]	87 [*]	0	8 [*]	92 [*]	0	54 [*]	46 [*]	233
	南 朝 鮮	0	9	91	0	0	100	0	59	41	56
	中 国 本 土	0	4	96	0	0	100	0	60	40	50
	合 計	3	7	90	0	6	94	0	55	45	339
境 界 域	北 日 本	20	29	51	9	33	58	0	61	39	69
	北 朝 鮮	0	71	29	0	14	86	0	14	86	14
	滿 蒙	23	41	36	0	14	86	0	14	86	44
	チ ベ ッ ト	0	12	88	0	0	100	0	0	100	17
	ネ パ ー ル	29	6	65	27	7	66	6	3	91	270
	印 度	0	65	35	0	17	83	0	0	100	23
合 計	23	19	58	18	13	69	3	14	83	437	
西 域	ロ シ ア	16	52	32	0	39	61	0	35	65	31
	西 南 ア ジ ア	36	25	39	6	34	60	21	20	59	70
	ヨ ー ロ ッ パ	46	31	23	6	54	40	3	17	80	35
	北南米、オーストラリア	36	46	18	7	61	32	7	21	72	28
合 計	34	36	30	5	44	51	11	23	66	164	
{ 全 域 合 計	18	18	64	9	16	75	4	30	66	940	

まず、race I について見ると東域には、高度の抵抗性品種はほとんどなく、感受性品種が 90% を占めている。これに反して、西域では、高度の抵抗性品種が多く、感受性品種は 30% であつて、東西両域の間に顕著な差が認められる。境界域では、東西両域の中間あるいは、どちらかにかたよつた場合など一定の傾向を示していない。そこで、東域および境界域の高度の抵抗性品種をよく調べて見ると、日本の抵抗性品種の大部分は、明らかにヨーロッパあるいはロシアから輸入されたもの、あるいは、それらから育成された品種であることがわかる。例えば、二角シバリー、北海道シバリ

一、六角シバリー、モラビヤ、宮城ゴール、ゴールデンメロンあるいは鹿児島ゴールデンなどは、高度の抵抗性を示すが、その品種名から外来系であることがわかる。また、北大1号（ゴールデンメロン×シバリー）、宮城123号（*Spontaneum*×腰巻）、会津稗3号（稗陸羽1号×岩手メッシュアリー）あるいは博多2号（濠州シバリー×ゴールデンメロン）などは、その来歴から、外来系から育成された品種であることがわかる。このほか、来歴が明らかでない場合でも、高橋ら（1947, 1948, 1951 および 1955）によつて明らかにされた外来系の形質（短毛底刺、葉鞘無毛、2条など）を調べると、ほとんどの抵抗性品種が外来系である（西門、高橋、日浦 1949）。満蒙の抵抗性品種の大部分は旧満鉄によつて、ロシアあるいはヨーロッパから輸入された品種、あるいはそれから育成されたことがわかっている品種である。このように、境界域には現在では抵抗性品種がかなり栽培されているところもあるが、これらの抵抗性品種は、ネパールの品種を除けば、ほとんど大部分がヨーロッパあるいはロシアから輸入されたものである。それゆえ、ネパールを除くと東亜諸地域（日本、朝鮮、中国、印度）の在来品種には race I に対して高度の抵抗性を示す品種は、ほとんどないと言つてもよからう。

Race IV に対しては、race I の場合と大体同じ傾向を示しているが、race IV は race I より病原性が強い場合が多いから、感受性品種（S）の割合が高い。

Race IX に対しては、東域では中程度の抵抗性品種（M）がいちばん多く、感受性品種（S）は45%である。これに対して、西域では感受性品種がいちばん多く、66%であつて、race I の場合と逆になつている。

以上を要約すると、race I に対しては、東域には抵抗性品種が少ないが、西域には抵抗性品種が多い。反対に race IX に対しては、東域には中程度の抵抗性品種が多く、感受性品種は西域の方が多し。境界域の品種は東域と西域の単なる混合ではなく、境界域独特の品種もあるようである（例えばネパールの品種）、この点は、よりくわしい研究が必要であらう。

第5表には、第1および2表にあげた品種以外の品種について、race I に対する抵抗性を検定した結果をあげた。この結果も、第4表の結果とよく一致している。

第5表 Race I に対する抵抗性品種の世界各地における頻度
(任意に収集された品種、ただし、第1表にあげた品種を除く)。

race I に対する抵抗反応	日本	朝鮮	中国	ロシア	トルコ	ヨーロッパ	総供試品種に対する%
R	5.6*	0*	0*	42.5*	38.9*	52.9*	28.0*
M	9.7	5.7	0	30.0	37.0	35.3	27.3
S	84.7	94.3	100.0	27.5	24.1	11.8	44.7
供試品種数	320	35	53	40	786	17	1251

3. 抵抗性品種の標識となる形質について。

Takahashi (1955) は東亜諸地域に栽培されているオオムギ品種と、西域に栽培されているオオムギ品種には、それぞれ固有の形質があるとし、前者を東亜型、後者を西域型とした。そして、筆者ら（西門、高橋、日浦 1949）によつて、ウドンコ病に対して抵抗性あるいはかなりの抵抗性と判定された品種の90%は、小穂非脱落性に関して、西域型であつた（高橋、山本 1951）、それぞれ

の地域の固有形質は、互に関係があるから、小穂非脱落性以外の固有形質とウドンコ病に対する抵抗性との間にも、当然深い関係が予想される。それで、簡単に区別できるオオムギの形質、すなわち、条性、皮稈性および底刺型と races I, IV および IX に対する抵抗性ととの関係を調べて見た。結果は第6表の通りである。高橋、山本(1950)によれば稈性は東亜固有の形質とはいえない

第6表 オオムギ品種の形質とウドンコ病に対する抵抗性ととの関係

栽培地	供試品種の 形質	race I			race IV			race IX			供試 品種数
		R	M	S	R	M	S	R	M	S	
東 域 ¹⁾	2 条	100.0	0	0	0	100.0	100.0	0	0	100.0	10
	6 条	0.3	7.3	92.4	0	3.0	97.0	0	58.0	42.0	329
	皮	5.8	6.9	87.3	0	7.4	92.6	0	67.2	32.8	189
	稈	0	7.3	92.7	0	3.3	96.7	0	42.7	57.3	150
	長毛底刺	3.0	6.7	90.3	0	5.5	94.5	0	57.6	42.4	330
	短毛底刺	11.1	22.2	66.7	0	11.1	88.9	0	11.1	88.9	9
境界域 ¹⁾	2 条	77.8	16.7	5.5	16.7	61.1	22.2	0	33.3	66.7	18
	6 条	20.8	19.3	59.9	17.9	11.0	71.1	3.6	12.6	83.8	419
	皮	35.5	26.2	38.3	27.3	18.4	54.3	5.3	17.7	77.0	282
	稈	0.6	6.5	92.9	0.6	3.3	96.1	0	5.8	94.2	155
	長毛底刺	21.5	15.4	63.1	18.0	12.2	69.8	3.5	11.9	84.6	377
	短毛底刺	33.3	43.4	23.3	16.7	18.3	65.0	3.3	23.3	73.4	60
西 域 ¹⁾	2 条	38.5	44.9	16.6	6.4	60.3	33.3	9.0	21.8	69.2	78
	6 条	30.2	26.8	43.0	3.5	29.1	67.4	12.8	13.3	63.9	86
	皮	36.8	34.9	28.3	5.3	46.1	48.6	11.2	21.1	67.7	152
	稈	0	41.7	58.3	0	16.7	83.3	8.3	41.7	50.0	12
	長毛底刺	35.2	31.2	33.6	4.9	41.0	54.1	13.9	23.0	63.1	122
	短毛底刺	31.0	47.6	21.4	4.8	52.4	42.8	2.4	21.4	76.2	42
全 域	2 条	51.0	35.8	13.2	7.5	63.2	29.3	6.6	21.7	71.7	106
	6 条	13.7	15.3	71.0	9.4	9.7	80.9	3.1	31.7	65.2	834
	皮	26.8	22.5	50.7	13.7	21.8	64.5	5.1	33.6	61.3	623
	稈	0.3	8.2	91.5	0.3	3.8	95.9	0.3	24.6	75.1	317
	長毛底刺	16.2	14.2	69.6	8.9	13.8	77.3	3.6	31.7	64.7	829
	短毛底刺	30.6	43.3	26.1	10.8	30.6	58.6	2.7	21.6	75.7	111

1) 第1表の区分と同様

いということであるが、同氏ら(1951)が調査した稈性品種の中、93%が小穂非脱落性に関して東亜型であった。それで、ここでは稈性も東亜型の形質として取扱うことにする。

まず、race Iについて見ると、2条、皮および短毛底刺を持った品種は6条、稈および長毛底刺を持った品種より抵抗性である確率が高い。ことに東域の品種では、6条、稈、および長毛底刺を持った品種は、それぞれ90%以上が感受性であり、2条種は100%が抵抗性であった。それゆえ、race Iに対する抵抗性品種を選択する場合は、上記の形質を有効に利用できる。

race IV に対しても、race I の場合ほど顕著ではないが、大体同様の傾向が見られた。race IX に対しては一定の傾向は認められない。

考 察

1. 幼苗検定方法について。

オオムギのウドンコ病が実際に圃場で発生するのは、出穂前後であるから、品種の抵抗性の検定も、出穂前後の植物について行うのが理想的と思われる。しかし、Tapke (1951, 1953) が実験的に明らかにしているように、成植物の抵抗性は、それが育つてきた環境によつて、強く影響される。筆者の観察でも、多湿、窒素過多、日照不足などの条件下で育つと、ひどく感染する品種でも、乾燥あるいは窒素不足の条件下で育つた成植物はほとんど感染しない。このほか、幼苗から出穂期までの長い成育期間には、いろいろの条件が働くから、成植物における観察結果、とくに圃場における結果は、年により、また場所によつて異なってくる。それゆゑ、各地の農事試験場の報告を基礎として編集された「稲、麦の特性表」(農林省 1955) を見ると、本当の抵抗性品種は、いつも抵抗性強となつてはいるが、高度の感受性品種が抵抗性強となつてはいる場合も少くない。さらに成植物の検定で都合の悪いことは、圃場ではもち論のこと、温室内でも、長い成育期間中には、どうしても自然感染による発病があり、それが急速に増殖するため、特定の race についての実験がむずかしいことである。これに反し幼苗検定の場合は、かなり広い巾の条件下で正確な結果が得られる。しかも、幼苗における結果と成植物におけるそれとは驚くほどよく一致する。Tidd (1937) および平田 (1947) によれば、幼苗で抵抗性の品種が成植物で感受性となることはない。筆者も 2325 品種について温室内と圃場とにおいて感染程度を観察したが、幼苗で抵抗性を示した品種が、race が同じである限り、圃場で感受性となつた例は 1 つもなかつた。ただ、Honecker (1934) が述べているように、一般に、圃場では、温室内より、やや抵抗性となることは事実である。このことは、幼苗で中程度の抵抗性を示す品種において、とくに顕著であつた。

以上を要約すると幼苗で抵抗性を示す品種は成植物においても抵抗性と見て間違いない。

2. 東亜型および西域型のオオムギ品種と抵抗性との関係。

Takahashi (1955) は野生オオムギや多くの栽培オオムギに含まれている、いろいろの形質の遺伝をしらべ、それらの対立遺伝子の地理的分布を明らかにし、その結果、栽培オオムギを東亜型と西域型に大別した。東亜型と西域型のオオムギ品種には、いくつかの固有形質があるが、その中いちばん重要と思われる小穂脱落性についての高橋ら (1949, 1951, 1955) の研究結果を引用して見よう。小穂非脱落性遺伝子型には 3 つの型 (E 型、W 型および we 型) がある。そして、日本中南部、南朝鮮および中国本土の品種は、95~100% が E 型 (東亜型) であるのに反し、印度以西の西南アジア、ヨーロッパおよび北アジアでは 70~80% が W 型 (西域型) で、あとが E 型および we 型である。この結果は第 4 表に示した race I に対する抵抗性品種の分布状況とよく一致している。しかも、高橋らの研究と筆者の研究は、供試した品種がほとんど同じであるから筆者の東域の品種は高橋のいう東亜型であり、西域の品種は西域型と言える。それゆゑ、第 4 表の結果を次のように言い換えることができる。東亜型の品種は race I に対しては感受性であるが、race IX に対しては中程度の抵抗性を示すものが多い。これに反して、西域型の品種は race I に対しては抵抗性を示すものが多いが race IX に対しては感受性のものが多い。

つぎに、2 条、皮および短毛底刺を持つた品種は、そうでない品種より race I に対して抵抗性であ

ることの確率が高いことを述べた。この関係は、現在のところ、日本のウドンコ病菌に対して、抵抗性品種を選ぶ場合、極めて効果的に利用できる。しかし、これはこれらの形質が、たまたま西域型の固有形質であるためであつて、条性、皮稈性および底刺型とウドンコ病に対する抵抗性との間に遺伝的連鎖関係があるわけではない（日浦，部田 1957）。それであるから、交雑による品種改良が進むに従つて、2条、皮および短毛底刺を持った品種中に抵抗性品種が多く見出されるという関係は見られなくなるであろう。

3. 栽培品種と physiologic races との関係。

東亜の品種は、race Iには感受性であるが、これらの品種が、ウドンコ病菌のすべての races に対して抵抗性を持っていないのではない。例えば、東亜の品種には race IX に対してはかなりの抵抗性を示す品種が多数あることはすでに述べた。また、Moseman 氏の私信によると、粟麦はアメリカの races 3, 9 および 12 に対して、屋根 44 号、紅梅 10 号、および高知早生稈は races 9 および 12 に対して、また珍好 1 号は race 9 に対して、それぞれ高度の抵抗性を示す。このように、東亜型の品種でも、アメリカの races に対しては抵抗性を示すものがあるが、これらの抵抗性遺伝子は、race I に対しては感受性あるいはかなりの感受性である。言い換えれば、東亜型の品種によつて選択されたものが race I であろう。それゆゑ、race I はウドンコ病菌における東亜型であり、古くから日本にあつたものと思われる。

Pape und Rademacher (1934) によれば、中部および北ヨーロッパのオオムギ品種は、ヨーロッパのウドンコ病菌に対して、すべて感受性であるが、日本の紅梅および中野早生は、ある程度の抵抗性であつた。Hoffmann und Kuckuck (1938) にも、日本の稈麦がドイツの race に対して、かなりの抵抗性であることを報告している。Honecker (1938) によれば、彼が供試した 600 品種の中、ドイツの 9 つの races に高度のあるいは、かなりの抵抗性を示した品種は、わずかに 4 % 足らずであつた。これに反し、Roemer, Fuchs und Isenbeck (1938) によれば、ヒンズークッシュ探検隊によつて収集された多数の品種の中、20 % がドイツの races に対して高度の抵抗性であつた。また、Giessen, Hoffmann und Schottenloher (1956) はエチオピアのオオムギ品種中には、ドイツの races に対して高度の抵抗性を示す品種が多数あることを明らかにした。

これらの報告を見ると、やはり、ヨーロッパの physiologic races はヨーロッパの品種によつて選択されたものであり遠隔の地の品種中には抵抗性を示すものが多いことがわかる。

以上を要約すると、日本のウドンコ病菌は東亜型のオオムギ品種によつて、選択された races であるから、これらの races に対する抵抗性遺伝子は、西域型の品種中に含まれている確率が高い。

摘 要

1) 世界各地から収集された 2325 のオオムギ品種について、日本のウドンコ病菌の physiologic races I, IV および IX に対する抵抗性を検定した。

2) Races I, IV および IX の 3 つの races に対する抵抗性によつて、供試オオムギ品種を 18 の抵抗型に分けた。

3) 東亜諸地域のオオムギ品種には抵抗型の種類が非常に少ないが、西域の品種にはいろいろ変つた抵抗型の品種が多数発見された。そして、供試オオムギ品種の中で、60 の品種が 3 つの races に高度の抵抗性を示すことが明らかにされた。

4) 東域（南日本、南朝鮮、中国本土）の品種には、race I に対しては感受性であるが、

race IX に対しては中等の抵抗性を示すものが多かつた。これに反し、西域（ロシア、西南アジア、ヨーロッパ、北米、南米、オーストラリア）の品種には、race I に対しては抵抗性であるが、race IX に対しては感受性のものが多かつた。

5) 2条、皮および短毛底刺を持った品種（西域型）は6条、稈および長毛底刺を持った品種（東亜型）より、race I に対して抵抗性である確率が高い。Race IX に対しては、このような傾向は認められなかつた。

6) ウドンコ病に対する抵抗性品種の選択方法として、幼苗検定方法の重要性を論議した。

7) それぞれの地域の physiologic races は、その地方の品種によつて選択されたものであるから、ある地方の physiologic race に対する抵抗性遺伝子は遠隔の地の品種中に多く含まれていることを例証した。

文 献

- Briggs, F. N. 1938. The inheritance of resistance to mildew. Amer. Nat. 72 : 34—41.
- Giessen, J. E., Hoffmann, W. und Schottenloher, R. 1956. Die Gersten Äthiopiens und Erythräas. Zeits. Pflanzenzüchtg. 35 : 377—440.
- 平田幸治 1947. 麦類諸品種の白渋病罹病程度。(1) 農. 園. 22 : 127—128.
- 日浦運治, 部田英雄 1954. オオムギの耐病性に関する研究. 第5報, 1953年に採集されたウドンコ病菌の生理品種および10生理品種に対する抵抗性の品種間差異. 農学研究, 41 : 145—156.
- Hiura, U. and Heta, H. 1955. Studies on the disease-resistance in barley. III. Further studies on the physiologic races of *Erysiphe graminis hordei* in Japan. Berich. Ohara Inst. landwirts. Biol. 10 : 135—156.
- 日浦運治, 部田英雄 1957. オオムギの耐病性に関する研究. 第12報, ウドンコ病に対する抵抗性遺伝子の連鎖. 農学研究, 45 : 14—48.
- Hoffmann, W. und Kuckuck, H. 1938. Versuche zur Züchtung spelzenfreier, eiweißreicher und mehltauwiderstandsfähiger Gersten. Zeits. Zücht. A, 22 : 271—301.
- Honecker, L. 1934. Über die Modifizierbarkeit des Befalles und das Auftreten verschiedener physiologischer Formen beim Mehltau der Gerste, *Erysiphe graminis hordei* Marchal. Zeits. Zücht. A, 19 : 577—602.
- Honecker, L. 1938. Über die physiologische Spezialisierung des Gerstenmeltaues als Grundlage für die Immunitätszüchtung. Züchter, 10 : 169—181.
- Mains, E. B. and Dietz, S. M. 1930. Physiologic forms of barley mildew, *Erysiphe graminis hordei* Marchal. Phytopath. 20 : 229—239.
- Mains, E. B. and Martini, M. L. 1932. Susceptibility of barley to leaf rust (*Puccinia anomala*) and to powdery mildew (*Erysiphe graminis hordei*). U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. 295 : 1—33.
- Moseman, J. G. 1955. Sources of resistance to powdery mildew of barley. Plant Dis. Repr. 39 : 967—972.
- Moseman, J. G. 1956. Evaluation of varieties and selections of barley for disease resistance and winter hardiness in southeastern United States. U. S. Dept. Agr. Thch. Bull. 1152 : 1—33.
- Newton, Margaret and Cherewick, W. J. 1947. *Erysiphe graminis* in Canada. Canad. Jour. Res. C, 25 : 73—93.

- 西門義一, 高橋隆平, 日浦運治 1949. 大麦品種の耐病性に関する研究. 第1報, 白渋病に対する抵抗性の品種間差異. 農学研究, 38 : 141—151.
- 農林省 1955. 稻, 麦品種の特性表. 82—178, 農林省農業改良局農産課.
- Nover, I. und Mansfeld, R. 1955. Resistenzeigenschaften im Gersten- und Weizensortiment Gatersleben. I. Prüfung von Sommergersten auf ihr Verhalten gegen *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal. Kulturpflanze, 3 : 105—113.
- Pape, H. und Rademacher, D. 1934. Erfahrungen über Befall und Schaden durch den Getreidemehltau (*Erys. gram.* DC.) bei gleichzeitigen Anbau von Winter und Sommergerste. Angew. Bot. 16 : 225—250.
- Poehlman, J. M. 1949. Agronomic characteristics and disease resistance of winter barleys tested in Missouri, 1943 to 1948. Univ. Mo. Res. Bull. 442 : 1—28.
- Roemer, T., Fuchs, W. H. und Isenbeck, K. 1938. Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. P. 233, Paul Parey, Berlin.
- Sarasola, J. A., Favret, E. A. y Vallega, J. 1946. Reaccion de algunas cebadas con respecto a "*Erysiphe graminis hordei*" en Argentina. Rev. Arg. Agr. 13 : 256—276.
- 高橋隆平 1947. 本邦大麦品種の分類と地理的分布に関する研究. 第6報, 底刺型遺伝子の地理的分布. 農学研究, 37 : 132—134.
- 高橋隆平, 山本二郎, 板野弥寿夫 1948. 本邦大麦品種の分類と地理的分布に関する研究. 第7報, 葉鞘の毛茸について. 農学研究, 38 : 5—10.
- 高橋隆平, 山本二郎 1949. 大麦品種の分類と地理的分布に関する研究. 第8報, 小穂脱落性について. 農学研究, 38 : 41—43.
- 高橋隆平, 山本二郎 1950. 大麦品種の分類と地理的分布に関する研究. 第13報, 皮稜性について. 農学研究, 39 : 32—36.
- 高橋隆平, 山本二郎 1951. 大麦品種の分類と地理的分布に関する研究. 第15報, 小穂脱落型と栽培大麦の系統発生. 農学研究, 39 : 81—90.
- Takahashi, R. 1955. The origin and evolution of cultivated barley. Adv. Genet. 7 : 227—266.
- Tapke, V. F. 1951. Influence of preinoculation environment on the infection of barley and wheat by powdery mildew. Phytopath. 41 : 622—632.
- Tapke, V. F. 1953. Further studies on barley powdery mildew as influenced by environment. Phytopath. 43 : 162—166.
- Tidd, J. S. 1937. Studies concerning the reaction of barley to two undescribed physiologic races of barley mildew *Erysiphe graminis hordei* Marchal. Phytopath. 27 : 51—68.