

人工接種による赤かび病抵抗性の検定

オオムギの耐病性に関する研究 第14報

部 田 英 雄・日 浦 運 治

筆者ら(部田, 日浦 1932)は1960年から1962年の3年間, 自然条件下において, 赤かび病に対するオオムギ品種の抵抗性の品種間差異を調査した結果, 赤かび病に絶対に侵されない品種はないが, 耐病性に関してきわめて顕著な品種間差異があることを認めた。そして, 実験に供した1515の品種中から, 高度の抵抗性品種として23品種を選出した。しかしながら, 赤かび病に対する麦類の抵抗性はきわめて不安定なもので, その罹病歩合は環境条件によって大きく左右されるものと一般に考えられている。それゆえ, 圃場観察の結果, 高度抵抗性として選出された品種が, いつも安定した抵抗性を示すかどうかを確かめるためには, 赤かび病激発の条件下において抵抗性を検定する必要がある。そこで, 圃場観察の結果, 赤かび病に対して高度の抵抗性を示した品種と高度の罹病性であった品種の中から数品種を選び, 罹病性品種が90%以上罹病するような好条件下で人工接種を行ない, 自然条件下における観察結果と人工接種結果とを比較検討した。実験は1962年と1963年の2回行なった。また, 1963年には赤かび病の大発生があり, その条件下において, 圃場における罹病歩合を調査した。それらの結果をまとめて報告する。

なお, 前報告(部田, 日浦 1962)では, オオムギ品種を赤かび病に対する罹病歩合によって, 高度抵抗性, 普通抵抗性, 中間性および高度罹病性の4階級に分けた。しかし, この用語は適当でないと思われるので, 今後は4階級をそれぞれ抵抗性, かなりの抵抗性, 中間性および罹病性とする。

実験材料と方法

供試品種および接種源 1962年には抵抗性として, 露6号, 独59号および博多2号を, 罹病性として, Abacus, H. E. S. 4, Kwan およびコムギ農林4号を供試した。接種源には, H. E. S. 4の罹病穂から単孢子分離した1129号菌を蔗糖加用稲わら煎汁寒天上で10—14日間試験管培養して形成させた分生孢子を用いた。

1963年には第2表に示したように, 抵抗性および罹病性としてそれぞれ15品種を選び, そのほか抵抗性コムギとして新中長, 罹病性コムギとして農林4号を比較のため加えた。接種源には, 1129号菌を殺菌稲わらに純粋培養して形成させた子のう孢子を用いた。

供試植物の育成 直径23 cmの素焼の植木鉢を播種面が畑地と同じ高さになるまで畑に埋めこみ, 1961年11月15日および1962年11月25日に, あらかじめ発芽させておいた供試品種を1品種3鉢, 1鉢5粒ずつ播種した。その後の肥培管理は一般圃場と同様に行ない, 出穂直前まで野外で育成した。出穂間際になった植木鉢は, 雨にかからないように, 周囲が開放されたトタン屋根の下に搬入し, 開花期を揃えるために, 出穂の早いものあるいは遅い穂を切り取った。このようにして, 開花当時の穂だけを接種実験に使用するよう

にした。

接種方法 24—26°Cに調節した180 cm³の接種室内に、さらに透明ビニール布で100×100×150 cmの小室を作り、供試植物を入れるだけでも室内が多湿になるようにした。この接種室内に、それぞれの品種の開花当時の鉢を搬入し、赤かび病菌を人工接種した。すなわち、300倍の顕微鏡下で1視野内に15—30個程度の分生孢子あるいは子のう孢子を含む懸濁液を2連球付き小型噴霧器で1鉢に、分生孢子の場合は50—70ccを、子のう孢子の場合は30—50ccを噴霧接種した。接種後は24—26°Cに3日間保温し、3日後トタン屋根で日覆いした180×180×150 cmのガラス室内に移し、さらに2日後周囲が開放されたトタン屋根下に運び出した。3日間の保温中は接種室内が乾燥しないように、1日に2—3回噴霧器で水道水を噴霧した。それぞれの実験毎に、開花期が揃う限り、H. E. S. 4を標準として同時に接種した。

調査 接種後12—14日目に各鉢の総穂について、肉眼で明らかに赤かび病のために罹病変色した粒を算え、調査総粒数に対する罹病粒数の百分率をもって罹病歩合とした。

実 験 結 果

分生孢子を人工接種した場合 第1表で明らかなように、罹病性オオムギ品種 Abacus, Kwan, H. E. S. 4 および罹病性コムギ農林4号が、それぞれ67.7, 83.7, 93.5および95.9%の高い罹病歩合を示すような好条件下で接種しても、抵抗性の露6号, 独59号および博多2号はそれぞれ9.3, 11.7および13.9%の低い罹病歩合を示した。これら抵抗

第1表 罹病性および抵抗性オオムギ品種に24—26°Cの多湿条件下で赤かび病菌の分生孢子を人工接種した結果

圃場観察結果の群別	供試品種名	調査総粒数(粒)	罹病歩合 ¹⁾ (%)	罹病指数 ²⁾
罹病性	Abacus	828	67.7	72.4
	Kwan	726	83.7	89.5
	H. E. S. 4	1269	93.5	100.0
抵抗性	露6号	546	9.3	9.9
	独59号	436	11.7	12.5
	博多2号	774	13.9	14.8
罹病性コムギ	農林4号	599	95.9	—

1) (罹病粒数/調査総粒数)×100

2) 標準として供試した H. E. S. 4 の罹病歩合を100とした時の比数

性3品種の圃場における3カ年の平均罹病歩合はそれぞれ2.5, 2.6および1.9%であった(第3表)。それゆえ、人工接種結果では、圃場における罹病歩合の3—7倍にも相当する罹病歩合を示していることになるが、それでもなお、抵抗性品種と罹病性品種との差はきわめて顕著であった。

子のう孢子を人工接種した場合 赤かび病の一次伝染源は子のう孢子と考えられるので、この実験では抵抗性および罹病性それぞれ15品種に子のう孢子を接種した。結果は第2表

第 2 表 罹病性および抵抗性オオムギ品種に 24—26°C の多湿条件下
で赤かび病菌の子のう胞子を人工接種した結果

圃場観察 結果の群別	供試品種名	接種月日	調査総粒数 (粒)	罹病歩合 ¹⁾ (%)	罹病指数 ²⁾	
罹病性	Nepal T. 5	5月25日	2434	90.7	—	
	Nepal C. 138-7	"	1877	87.1	—	
	India Pb. T. 4	"	1721	82.7	—	
	India A. 59	"	2025	90.4	—	
	Pakistan Punjab T. 5	"	2528	85.8	—	
	Nepal C. 140	5月29日	1849	83.2	88.9	
	Nepal C. 141-A	"	2533	85.6	91.5	
	Nepal C. 147	"	1785	85.6	91.5	
	India Ruwari	"	2011	78.7	84.1	
	Abacus	"	3163	86.1	92.0	
	H. E. S. 4	"	1118	93.6	100.0	
	Nepal C. 141-C	6月2日	2183	84.2	91.7	
	Nepal C. 153	"	2145	82.9	90.3	
	India Ballia	"	1252	83.6	91.1	
	Kwan	"	3322	86.1	93.8	
	H. E. S. 4	"	991	91.8	100.0	
	抵抗性	春 星	6月4日	1738	17.0	17.9
		アサヒ 6号	"	1666	15.4	16.2
4790-10		"	1970	17.4	18.3	
露 6号		"	2941	9.1	9.6	
独 59号		"	1592	16.8	17.7	
C. I. 8826		"	1710	14.8	15.6	
H. E. S. 4		"	995	95.1	100.0	
博多 2号		6月7日	2105	14.1	15.9	
日 星		"	2251	17.8	20.1	
Svanhals		"	1616	13.2	14.9	
独 61号		"	2192	15.6	17.6	
フレデリクソン		"	2147	14.9	16.8	
Svanhals C. I. 187		"	1842	16.2	18.3	
Svansota		"	1892	10.8	12.2	
H. E. S. 4		"	620	88.7	100.0	
群馬ゴール		6月10日	2026	15.2	—	
Golden Melon		"	2006	15.9	—	
罹病性コムギ		農林 4号	6月13日	1987	90.9	
抵抗性コムギ	新中長	"	1470	29.3		

1) (罹病粒数/調査総粒数)×100

2) 標準として供試した H. E. S. 4 の罹病歩合を 100 とした時の比数

に示したように、分生胞子を接種した場合（第1表）より一般にやや高い罹病歩合を示し、また、抵抗性品種間における罹病歩合の順位も第1表の結果と必ずしも一致していない。しかし、赤かび病罹病歩合のように変動の大きい病害においては、この程度の誤差は当然であって、むしろ分生胞子を接種した結果と子のう胞子を接種した結果はよく一致していると言ってもよいであろう。そして、この場合も抵抗性品種群と罹病性品種群との差はきわめて明瞭である。すなわち、罹病性群の品種が78—93%の高罹病歩合を示したのに対し、抵抗性群の品種は9—18%の罹病歩合であった。また、コムギにおいても、罹病性品種農林4号が90%の罹病歩合を示したのに対し、抵抗性の新中長は29%の罹病歩合であった。

群馬ゴール、Golden Melon およびコムギ品種は開花期が遅すぎたため、また、Nepal T. 5, Nepal C. 138-7, India Pb. T. 4, India A. 59 および Pakistan Punjab T. 5 などは開花期が早すぎたため、H. E. S. 4 を標準として同時に接種することができなかった。

圃場観察結果と人工接種結果との比較 第1表および第2表で明らかなように、1962年と1963年の人工接種結果はよく一致しているが、過去3カ年間の圃場における観察結果の数倍にも達する罹病歩合を示し、実際の圃場における罹病歩合よりも高すぎるように思われた。ところが、1963年には赤かび病の大発生があり、大部分のオオムギ品種は赤かび病に90—100%罹病し、保存用の種子さえ採れない品種もあった。このような条件下で数品

第3表 赤かび病に対するオオムギ品種の圃場における罹病歩合と人工接種における罹病歩合との比較

供試品種名	圃場観察結果			人工接種結果			
	1960—62年の平均		1963 罹病歩合	1962 罹病歩合	1963		
	罹病歩合 ¹⁾	指数 ²⁾			罹病歩合	指数	
罹病性	Pakistan Punjab T. 5	52.3	88.0	88.9	—	85.8	—
	Kwan	58.2	98.0	97.5	83.7	86.1	93.8
	H. E. S. 4	59.4	100.0	96.3	93.5	88—95 ³⁾	100.0
	Abacus	66.6	112.1	98.0	67.7	86.1	92.0
抵抗性	博多2号	1.9	3.2	20.8	13.9	14.1	15.9
	Svansota	2.0	3.4	11.6	—	10.8	12.2
	C. I. 8826	2.4	4.0	15.3	—	14.8	15.6
	露6号	2.5	4.2	10.1	9.3	9.1	9.6
	独59号	2.6	4.4	13.9	11.7	16.8	17.7
	Golden Melon	3.2	5.4	17.0	—	15.9	—
	Svanhals C. I. 187	3.6	6.1	12.9	—	16.2	18.3
4790-10	3.6	6.1	17.5	—	17.4	18.3	
コムギ	農林4号	67.5	113.6	97.8	95.9	90.9	—
	新中長	10.5	17.7	66.7	—	29.3	—

1) (罹病粒数/調査総粒数)×100

2) 標準として供試した H. E. S. 4 の罹病歩合を100とした時の比数

3) 4回の実験結果

種について赤かび病罹病歩合を調査したところ、人工接種の結果とほぼ同様の結果を得た。その結果と過去3年間の平均および人工接種結果をあげれば第3表の通りである。

第3表でわかるように、1963年赤かび病大発生年の圃場における罹病歩合は、人工接種結果と非常によく一致している。そして、人工接種においても、また大発生年においても、抵抗性品種の罹病歩合は平年の圃場におけるその数倍にも達するが、罹病性品種の罹病歩合も90%以上に達するので、抵抗性品種群と罹病性品種群との差はきわめて明瞭である。これらの結果から、罹病性品種が90—95%の罹病歩合を示すような好条件下における人工接種方法は、赤かび病に対する抵抗性の検定方法として、きわめて有効な方法といえる。

なお、博多2号は3年間の平均では1.9%というもっとも低い罹病歩合であったが、1963年のそれは20.8%であり、この品種の変動が大きいことを示している。これは、この品種は年によって不稔粒がかなり多いことがあり、不稔粒は雨の多い年は大抵赤かび病に侵されるためであろう。

考 察

筆者ら(部田、日浦1962)は3カ年間圃場においてオオムギ品種の赤かび病に対する罹病歩合を調査した結果、供試オオムギ品種の大部分(全品種の93.4%)は中間性で、年によりその罹病歩合は大きく変動したが、抵抗性に属する23品種は3年間いつも5%以下の罹病歩合であったから、これらの品種の赤かび病に対する抵抗性はかなり安定したものであろうことを報告した。しかし、Hanson, Ausemus および Stakman (1950) は、抵抗性と思われる品種でも、年によってかなり罹病することがあるから、赤かび病抵抗性品種を選ぶためには、少なくとも3カ年の反覆検定が必要であるとした。西門(1958)も、コムギについて、安定した抵抗性をもつ品種はなく、その年々の接種条件により同一品種でもかならずしも同じような発病程度を示さないことを報告している。それで、圃場における観察結果をさらに検討する必要があると考えられたので、人工接種によって、オオムギ品種の赤かび病に対する抵抗性を検定した。その結果では、圃場において5%以下の罹病歩合しか示さなかった抵抗性品種でも、好条件下で人工接種すると20%位まで罹病するが、罹病性品種の罹病歩合も高くなるから、抵抗性品種群と罹病性品種群との差はきわめて明瞭であった。しかも、2回の人工接種結果はよく一致し、抵抗性品種と罹病性品種とを誤るようなことは絶対なかった。さらに、人工接種結果における罹病歩合は、1963年の赤かび病大発生下における罹病歩合とほぼ同じであった(第3表)。これらの結果から、人工接種方法は赤かび病に対する抵抗性の検定方法としてきわめて確実な方法であり、この方法によって選ばれた抵抗性品種は、1963年のような赤かび病大発生年においても、安定した抵抗性を示すことがわかった。

第3表で抵抗性としてある品種群は、1960—1962の3年間圃場において、毎年5%以下の罹病歩合を示した品種であり、標準品種 H. E. S. 4 の罹病歩合を100とした時のこれら抵抗性品種の罹病指数は6.1以下である。ところが1963年のような大発生年、あるいは人工接種結果では、罹病指数から予想される値の2—6倍にも相当する罹病歩合を示している。このことから、赤かび病罹病歩合のように、いろんな環境条件によって容易

に影響される病害では、異なった条件下で行なわれた実験結果を、たとえ同じ品種が標準として供試されてあっても、機械的に罹病指数で比較してはならないことがわかる。それゆえ、Hanson ら (1950) は少なくとも3カ年の反覆検定が必要と言っているが、筆者らは、圃場においても、また、接種室内においても罹病性の標準品種が90—95%の罹病歩合を示すような条件下で検定する必要があると言いたい。

オオムギ品種においては1963年の圃場観察結果と人工接種結果とがよく一致しているが、コムギでは事情が異なっている(第3表)。すなわち、人工接種結果では罹病性品種農林4号が90.9%の罹病歩合を示しているのに対し、抵抗性の新中長のそれは29.3%で判然とした差がある。ところが、1963年の圃場観察の結果は、農林4号の罹病歩合が97.8%であるのに対し、新中長のそれは66.7%とかなり接近して来ており、この66.7%という罹病歩合は農林4号の平年の罹病歩合67.5%とほとんど同じである。このように、コムギにおいては、抵抗性と罹病性の品種間差がオオムギの場合ほど判然としておらず、抵抗性を確実に検定するためには、接種条件ばかりでなく、栽培条件も十分検討しなければならないようである。なお、石井(1961)によれば、ある地域で比較的抵抗性といわれている品種も他の地域に栽植した場合は必ずしも抵抗性品種と見なすことができない。これは、環境の変異によって品種自体の生育ないし成熟に変動を来し、それが直接感受性に大きく関与するものと考えられる。それゆえ、筆者らの抵抗性品種が他の地域においても安定した抵抗性を示すか否かは残された問題である。

摘 要

圃場において赤かび病に対して高度の抵抗性を示したオオムギ数品種を供試して、その抵抗性をさらに確認するために、一定条件下において人工接種実験を行なった。人工接種を行なうと圃場における平年の罹病歩合の数倍にも相当する罹病歩合を示すが、罹病性品種の罹病歩合も高くなるから、抵抗性品種群と罹病性品種群との差はきわめて顕著であり、人工接種によって確実に抵抗性品種と罹病性品種を区別できた。また、罹病性品種 H. E. S. 4 が90—95%の罹病歩合を示すような好条件下でオオムギ品種に人工接種すると、その罹病歩合は1963年のような赤かび病大発生年の罹病歩合とほとんど同じであった。これらの結果から、本研究に供試した露6号やその他の抵抗性品種は、赤かび病大発生年でも安定した抵抗性を示すことを明らかにした。

文 献

- Hanson, E. W., Ausemus, E. R. and Stakman, E. C. 1950. Varietal resistance of spring wheats to fusarial head blight. *Phytopathology* 40: 902—914.
- 部田英雄, 日浦運治. 1962. オオムギの耐病性に関する研究. 第13報 赤かび病に対する抵抗性の品種間差異. *農学研究* 49: 177—187.
- 石井博. 1961. ムギ類赤かび病の流行機構に関する研究. 徳島農試 特別報告3 (病害虫発生予察 特別報告8): 1—121.
- 西門義一. 1958. コムギのアカカビ病防除に関する研究. *農業改良技術資料* 97: 1—162.