

## コムギうどんこ病菌株間の種内交雑におけるオオムギ およびカモジグサに対する病原性菌系の作出

部田 英雄・井上 成信

Production of Strain of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*  
That Are Pathogenic on Barley and *Agropyron*  
by Crossing between Isolates

Hideo HETA and Narinobu INOUE

Two isolates of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*, T<sub>3</sub> and t<sub>4</sub>, were crossed and selected for pathogenicity. The crossing and selection process were repeated five times with the progenies. Isolates of each generation were inoculated on the non-hosts, *Hordeum vulgare* and *Agropyron tsukushiense* var. *transiens* OHWI, and parasitism and pathogenicity were investigated with respect to host specificity.

As shown in Tables 2 to 5, the process of crossing and selection produced isolates which were pathogenic on barley cultivars, 'Kagoshima-hadaka' or 'Russian 9', or *Agropyron tsukushiense* ecotypes 'Agropyron Early ecotype' or 'Agropyron Yezoense 3'.

Factors affecting the degree of pathogenicity appear to be under polygenic control. The cumulative effect of minor genes may play a role in the differentiation of formae speciales suggesting a new concept of pathogenicity in the powdery mildew of grasses.

**Key words:** Wheat powdery mildew, Host specific, Pathogenicity, Barley, *Agropyron*

### 緒 言

イネ科植物うどんこ病菌 (*Erysiphe graminis* DC.) は、宿主特異性が高く、その寄生性が寄主植物によって極めて明らかに分化していることが知られている (Marchal 1902). そのよ

うな宿主特異性から、Marchal (1902)は、イネ科植物うどんこ病菌を、コムギ属に寄生するものを *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal, オオムギ属に寄生するものを *E. graminis* DC. f. sp. *hordei* Em. Marchal, また、カモジグサ属に寄生するものを *E. graminis* DC. f. sp. *agropyri* Em. Marchal と分類した。コムギはコムギうどんこ病菌に罹病性であるが、オオムギやカモジグサうどんこ病菌には抵抗性である。また、うどんこ病菌のそれぞれの分化型の中には、品種や系統によって病原性が異なる多くの Physiologic race が存在することが知られている (日浦・部田 1954, Hiura and Heta 1955, Hiura 1960)。

ところが、日浦・部田 (1968, 1977) は、コムギの葉の上でコムギのうどんこ病菌とカモジグサのうどんこ病菌の交雑に成功し、その雑種菌系をコムギ品種およびカモジグサ系統に接種した結果から、カモジグサあるいはコムギに対する病原性の範囲と感染型との間に平行的關係があることを報告した。すなわち、病原性の範囲が狭い菌系ほど低感染型 (感染型 1 あるいは 1-2) が多かったことを明らかにした。彼らはまた *formae speciales* とそれら宿主との相互関係における遺伝の仕組みについて明らかにした。一方、部田・武田 (1992) は、オオムギうどんこ病菌菌株間の種内交雑と選抜、さらにその雑種菌系の交雑と選抜を繰り返すことによって、本来宿主ではなかった属の異なるコムギおよびカモジグサ系統に、それぞれ強い病原性をもった菌系が作出できることを報告した。このことから、先に述べたイネ科植物うどんこ病菌の宿主特異性は、それほど厳密なものではないという *formae speciales* の考えとは極めて異なる結果が得られた。

本研究は、さらにコムギうどんこ病菌について、菌株間の交雑と菌系の選抜およびそれら交雑後代菌系間の交雑と選抜を繰り返すことによって、それらの病原性が本来宿主ではないオオムギおよびカモジグサ系統に対してどのように発現してくるか、すなわち宿主特異性に及ぼす病原性について解析を試みた結果を記述する。

## 材料および方法

### 1. 供試コムギうどんこ病菌株

Table 1 に示したように、本来コムギうどんこ病菌はオオムギおよびカモジグサ系統に対して非病原性であり、オオムギうどんこ病菌はコムギおよびカモジグサ系統に対して非病原性である。本実験には、表に示す圃場 (旧岡山大農生研) で1962年に採集したコムギうどんこ病菌株  $T_3$  および  $t_4$  を交雑親として用いた。また本報には圃場から採集した自然菌を菌株と表わし、その菌株親間の交雑によって作られた菌系を菌系として表わした。

### 2. 子のう殻の形成

うどんこ病菌はヘテロタリックであり、相対する交配型菌系の交雑によって子のう殻が形成される。そこでコムギうどんこ病菌の子のう殻の形成方法は次の方法によって行った。コムギ品種農林 4 号を直径 15 cm の植木鉢に 5 粒ずつ播種し、18-25°C の温室に置いた隔離育苗箱に入れて育てた。3 葉期の第 3 番葉の 1 か所に小筆でコムギうどんこ病菌  $T_3$  菌株の分生胞子を接種した。接種 3 日後に発生したその  $T_3$  菌叢上に異系統  $t_4$  菌株の分生胞子を振りかけ接種した。その  $t_4$  生長菌糸と先の  $T_3$  菌糸とが融合交雑が起こり、その交雑菌糸上に多数の子のう殻が形成された。

Table 1. Pathogenicity of *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* isolates on the wheat, barley and *Agropyron*

Isolate	Wheat	Barley		<i>Agropyron</i>	
	Norin 4	Kagoshima hadaka	Russian 9	Ag. E. e.	Ag. Y. 3.
T <sub>3</sub> <sup>a)</sup>	4 <sup>b)</sup>	i	i	i	i
t <sub>4</sub>	4	i	i	i	i
h <sub>9</sub>	i	4	4	i	i
H <sub>14</sub>	i	4	4	i	i
A <sub>1</sub>	i	i	i	4	4
Y <sub>3</sub>	i	i	i	4	4

a) T<sub>3</sub>, t<sub>4</sub>: Wheat mildew; h<sub>9</sub>, H<sub>14</sub>: Barley mildew; A<sub>1</sub>, Y<sub>3</sub>: *Agropyron* mildew.  
 b) i: immune; 4: highly susceptible.

### 3. 接種に用いた品種および接種方法

オオムギ品種は鹿児島裸とロシヤ9号およびカモジグサ (*Agropyron tsukushiense* var. *transiens* OHWI) は *Agropyron* Early ecotype (*Agropyron* E. e. と略す) と *Agropyron* Yezoense 3 (*Agropyron* Y. 3.) の2系統を用いた。それらの供試植物を1粒宛土を少量入れた試験管内で育苗し、その1葉期に検定うどんこ病菌菌系を小筆で接種した。接種後の試験管には汚染を防ぐため綿栓を行い18-23°Cの温室内において発病させた。

### 4. 交雑菌系からの単胞子分離と培養

前項で述べた交雑30日後に、子のう殻を形成したコムギ葉を基部より切り取り、日陰で5日間風乾し、さらに約35°Cの恒温器内で5日間乾燥させた。菌糸の乾燥は分生胞子を完全に死滅させるために行った。多数の子のう殻を附着した乾燥葉を湿らしたろ紙上にはりつけ、これを葉を下にして、別に予めガラス円筒内で育苗しておいたコムギ農林4号の葉上、即ちガラス円筒内の上部に吊した。吸水した子のう殻内蔵の子のう胞子は膨らんで放出され、下方のコムギ葉上に落下して感染した。発病した病斑上には分生胞子が多数形成されたので、これを顕微鏡下で1個宛分離し、試験管内に隔離育苗しておいたコムギ農林4号の葉に接種し発病させた。その単分生胞子培養による菌糸を交雑菌系として供試した。分生胞子の単離培養は、1交雑菌系当り100個宛行った。

### 5. 交雑菌系の選抜

前項のように異種菌系の交雑育成と単胞子分離によって育成した菌糸を検定植物に接種し、前世代より強い病原性を示した、すなわち病斑の程度が前世代より高い菌系を選抜して次世代とした。そのように選抜した強い病原性を示した菌系同士をさらに交雑し、形成した子のう胞子由来の菌系上から単分生胞子の分離培養を行って、前述のように前世代より強い病原性を示す菌系を選抜するといった方法を5世代まで繰り返した。各世代毎に病原性程度を検定した。

### 6. 発病程度の判定方法

発病程度の判定方法は、接種後約10日目に、次に示す判定規準にしたがって調査した。

i: 免疫性=肉眼的に葉は完全に健全であり、病徴は全く認められない。

- 0 : 高度抵抗性 = 菌糸および分生胞子は認められないが、小さな褐斑あるいは黄変のえ死斑ができる。
- 1 : 抵抗性 = 菌糸がわずかに発生し分生胞子を形成する。多くは顕著な褐斑、あるいは黄斑ができる。
- 2 : 中間性 = かなりの菌糸が発生し、分生胞子を形成する。またいろいろな程度の褐斑あるいは黄斑ができる。
- 3 : 罹病性 = 多くの菌糸が発生しよく分生胞子を形成する。また、わずかの褐斑、あるいは黄斑ができる。
- 4 : 高度罹病性 = 多くの菌糸が発生し、豊富に分生胞子を形成する。

結 果

1. コムギうどんこ病菌のオオムギ品種鹿児島裸に対する病原性菌糸の作出

コムギうどんこ病菌株  $T_3$  と  $t_4$  はオオムギに対しては本来非病原性である。その菌株  $T_3$  と  $t_4$  の交雑から得られた雑種菌糸およびその雑種菌糸同士を交雑することの繰り返しを行ったそれぞれの世代における雑種菌糸を、オオムギの品種鹿児島裸に接種した。その結果、得られたそれぞれの世代の病原性とその分布を Table 2 に示した。表に見られるように、雑種菌

Table 2. Pathogenicity of hybrid progenies at each generation derived from crossing between  $T_3$  and  $t_4$  on a barley variety Kagoshima-hadaka

Gene- ration	Cross combination	Number of progenies with the infection type								Total
		i <sup>b)</sup>	i-0	0	0-1	1	1-2	2	2-3	
1 <sup>a)</sup>	i × i-0	79	16	5	0	0	0	0	0	100
2	0 × 0	52	35	11	2	0	0	0	0	100
3	0 × 0-1	25	31	39	5	0	0	0	0	100
4	0-1 × 0-1	14	28	43	12	3	0	0	0	100
5	1 × 1	10	23	38	14	9	4	2	0	100

a)  $T_3 \times t_4$ .

b) i: immune; 0: highly resistant; 1: resistant,

2: intermediate; 3: susceptible; 4: highly susceptible.

糸を接種した1世代目の病原性は、検定した100菌糸のうち、95菌糸が i ~ i-0 で、交雑親菌株 ( $T_3$ ,  $t_4$ ) とほぼ同じ非病原性を示したが、5菌糸は0で、僅かに病原性を示した。その病原性を示した5菌糸のうちから2つの菌糸を選んで交雑(病原性程度 0 × 0) を行い、得られた2世代目の雑種100菌糸をそれぞれ接種した結果、それらの病原性程度は87菌糸が i ~ i-0 を示し、親菌株 ( $T_3$ ,  $t_4$ ) と同じ非病原性であったが、11菌糸が0、2菌糸が0-1程度の病原性を示した。次に2世代目の交雑親菌糸より僅かに強い病原性を示した菌糸間で交雑(0 × 0-1) を行い、3世代目の雑種菌糸を作り接種した結果、56菌糸が i ~ i-0 の非病原性を、39菌糸が0、5菌糸が0-1を示し、それらの病原性の程度は2世代と同じであったが、それぞれの病原性程度の分布数は罹病性に傾いていた。次に3世代の中から、強い病原性を示した菌糸を選んで交雑(0-1 × 0-1) を行い、4世代目の雑種菌糸を作り接種した

結果、42菌系が  $i \sim i-0$ 、3菌系が1で、交雑親菌系より強い病原性を示した。また、4世代目の中で病原性が強かった菌系間で交雑 ( $1 \times 1$ ) を行い、5世代目の雑種菌系を作り接種した結果、33菌系が  $i \sim i-0$  で、交雑親菌株 ( $T_3, t_4$ ) と同じ非病原性を示したが、6菌系は  $1-2 \sim 2$  で、交雑親菌系より強い病原性を表わした。

**2. コムギうどんこ病菌のオオムギ品種ロシア9号に対する病原性菌系の作出**

前項と同じコムギうどんこ病菌株  $T_3$  と  $t_4$  の雑種菌系およびそれぞれの交雑世代における雑種菌系をオオムギの品種ロシア9号に接種した。その結果得られた病原性程度とそれらの分布を Table 3 に示した。表に見られるように、1世代目の病原性は、93菌系が  $i \sim i-0$

Table 3. Pathogenicity of hybrid progenies at each generation derived from crossing between  $T_3$  and  $t_4$  on a barley variety Russian 9

Gene-ration	Cross combination	Number of progenies with the infection type								Total
		$i^b)$	$i-0$	0	0-1	1	1-2	2	2-3	
1 <sup>a)</sup>	$i \times i-0$	84	9	7	0	0	0	0	0	100
2	$0 \times 0$	65	21	10	4	0	0	0	0	100
3	$0 \times 0-1$	23	27	39	9	2	0	0	0	100
4	$0-1 \times 0-1$	16	21	28	20	11	4	0	0	100
5	$1 \times 1-2$	9	15	34	26	8	6	2	0	100

a)  $T_3 \times t_4$ .

b) See note in Table 2.

で、交雑親菌株 ( $T_3, t_4$ ) とほぼ同じ非病原性を示したが、7菌系が0で、僅かに病原性をもった菌系が得られた。その僅かでも病原性を示す菌系を選んで交雑 ( $0 \times 0$ ) を行い、2世代目の雑種菌系を作り接種した結果、86菌系が  $i \sim i-0$  で、交雑親菌株とほぼ同じ非病原性を示したが、4菌系が  $0-1$  を示し僅かに病原性を示した。前項と同様の方法で、前世代の交雑親菌系より強い病原性菌系を選抜して交雑することを5世代目まで繰り返した。その結果、5世代目には、検定100菌系中、24菌系が交雑親菌系 ( $T_3, t_4$ ) と同様の  $i \sim i-0$  の非病原性を示したが、8菌系の病原性程度は  $1 \sim 2$  あるいは  $2$  を示し、親菌株よりかなり強い病原性菌系となった。

**3. コムギうどんこ病菌のカモジグサ系統 Agropyron E. e. に対する病原性菌系の作出**

コムギうどんこ病菌株  $T_3$  および  $t_4$  は本来カモジグサ系統 *Agropyron E. e.* に対しては非病原性を示す。前項1と同様に、菌株  $T_3$  と  $t_4$  の交雑による雑種菌系およびその雑種菌系同士を交雑することの繰り返しを行ったそれぞれの世代における雑種菌系を用いて、カモジグサ系統の *Agropyron E. e.* に接種した。その結果、得られたそれぞれの病原性程度と各世代の分布を Table 4 に示した。表に見られるように、1世代目の病原性は、検定した100菌系のうち、66菌系が  $i \sim i-0$  で、交雑親菌株 ( $T_3, t_4$ ) とほぼ同じ非病原性を示したが、5菌系が  $0-1$  で、親菌株より僅かに強い病原性を示した。その親菌株 ( $T_3, t_4$ ) より強い病原性を示した雑種菌系を選んで交雑 ( $0-1 \times 0-1$ ) し、2世代目の雑種100菌系をそれぞれ接種した結

果, 23菌系が  $i \sim i-0$  を, 7 菌系が 1 を示し, 交雑親菌系より強い病原性を示した. 次に, 2 世代目の雑種菌系の中から強い病原性を示した菌系間で交雑 ( $1 \times 1$ ) を行い, 3 世代目の雑種菌系を用いて接種した結果, 15 菌系が  $i \sim i-0$  で, 親菌系と同じ非病原性を示したが, 12 菌系は  $1-2 \sim 2$  で交雑親菌系より強い病原性を示した. また, 4 世代および 5 世代についても, 3 世代目と同様の方法で交雑および病原性の選抜を行い, それぞれの雑種菌系を作りカモジグサ系統 *Agropyron* E. e. に接種した結果, 5 世代目には 11 の菌系が親菌株 ( $T_3, t_4$ ) と同じ  $i \sim i-0$  を示したが, 4 菌系は病原性程度 3 を示し, 親菌系よりかなり強い病原性菌系となった.

Table 4. Pathogenicity of hybrid progenies at each generation derived from crossing between  $T_3$  and  $t_4$  on an *Agropyron* variety *Ag. E. e.*

Gene-ration	Cross combination	Number of progenies with the infection type										
		$i^{b)}$	$i-0$	0	0-1	1	1-2	2	2-3	3	3-4	Total
1 <sup>a)</sup>	$0 \times 0-(1)$	43	23	29	5	0	0	0	0	0	0	100
2	$0-1 \times 0-1$	10	13	50	20	7	0	0	0	0	0	100
3	$1 \times 1$	5	10	34	36	3	8	4	0	0	0	100
4	$1-2 \times 2$	2	4	23	11	28	18	8	6	0	0	100
5	$2 \times 2-3$	3	8	18	23	17	14	9	4	4	0	100

a)  $T_3 \times t_4$ .

b) See note in Table 2.

#### 4. コムギうどんこ病菌のカモジグサ系統 *Agropyron* Y. 3. に対する病原性菌系の作出

コムギうどんこ病菌株  $T_3$  および  $t_4$  は本来カモジグサ系統 *Agropyron* Y. 3. に対しては非病原性を示す. 前項 1 と同様に, 菌株  $T_3$  と  $t_4$  の交雑による雑種菌系およびその雑種菌系同士を交雑することの繰り返しを行ったそれぞれの世代における雑種菌系を用いて *Agropyron* Y. 3. に接種した. その結果得られたそれぞれの病原性とその分布を Table 5 に示した. 表に見られるように, 1 世代目の病原性は検定した 100 菌系のうち 87 菌系が  $i \sim i-0$  で, 親菌株とはほぼ同じ非病原性を示したが, 3 菌系が  $0-1$  で親菌株よりも僅かに強い病原性を示した. その交雑親菌株 ( $T_3, t_4$ ) より僅かに強い病原性を示した雑種菌系を選んで交雑 ( $0 \times$

Table 5. Pathogenicity of hybrid progenies at each generation derived from crossing between  $T_3$  and  $t_4$  on an *Agropyron* variety *Ag. Y. 3.*

Gene-ration	Cross combination	Number of progenies with the infection type										
		$i^{b)}$	$i-0$	0	0-1	1	1-2	2	2-3	3	3-4	Total
1 <sup>a)</sup>	$i-0 \times 0$	78	9	10	3	0	0	0	0	0	0	100
2	$0 \times 0-1$	27	33	25	13	2	0	0	0	0	0	100
3	$0-1 \times 1$	15	19	25	29	8	4	0	0	0	0	100
4	$1 \times 1-2$	2	6	11	30	26	18	7	0	0	0	100
5	$2 \times 2$	3	12	7	17	13	24	15	6	3	0	100

a)  $T_3 \times t_4$ .

b) See note in Table 2.

0-1)し、2世代目の雑種菌系を接種した。このように、3、4および5世代において、それぞれ交雑親菌系よりも、病原性の強かった菌系を選び、これらの菌系間同士において交雑を行い、雑種菌系を作り *Agropyron* Y. 3. に接種した。その結果、5世代目には、交雑親菌系 ( $T_3$ ,  $t_4$ ) とほぼ同じ病原性  $i \sim i-0$  を示したものが15菌系あったが、6菌系は2-3、さらに3菌系は3で強い病原性菌系となった。

## 考 察

イネ科植物うどんこ病菌は、宿主特異性があり、寄生性が分化している。病原性は特定の属の植物と相互関係にある。自然界においては、それぞれの品種に対する各 *formae speciales* 内でいろいろな病原性をもった菌株間で自然交雑が行われ、それにより異なった病原性をもつ多数の菌系が生成される。したがって、病原性を示す宿主があれば菌系が生存し、寄生できる宿主がなければ生存できず、たえず菌系の自然淘汰が行われているものと考えられる。

従来から、コムギうどんこ病に対する抵抗性コムギ品種を育成するための給源として、カモジグサ系統のもつ遺伝子の利用について考えられてきた。うどんこ病菌は、一般に、圃場において子のう殻(有性生殖)が形成され、病原性に関しても遺伝子の交換が行われている(部田 1986, 日浦ら 1961a, b), Hiura (1962), 日浦 (1965) は、コムギうどんこ病菌とオオムギうどんこ病菌とを種間交雑した結果、多数の子のう殻が形成されたが、子のう胞子による発病は認められなかつたと報告している。しかし、コムギうどんこ病菌とカモジグサうどんこ病菌との交雑から得られたそれぞれの子のう胞子を用い、その雑種菌系ではコムギ品種およびカモジグサ系統に病原性を示すものが得られた。すなわち、*formae speciales* 間の交雑によって、寄主の異なる2つの属の植物を侵す新しい雑種菌系が、容易に生成されることが発見された。これらのことから、コムギにおけるカモジグサうどんこ病菌に対する抵抗性の仕組みについて研究し *formae speciales* における病原-非病原性の遺伝について解析した(日浦・部田 1973)。

著者の一人部田 (1989) は先にオオムギうどんこ病抵抗性遺伝子 *JMlsn* をもつ *Hordeum spontaneum nigrum*, *H. spontaneum* 6586および Engledow India に対して、オオムギうどんこ病菌の非病原性菌株間の交雑と選抜を繰り返し行うことにより、強い病原性を示す菌系が作出されることを報告した。また、部田・武田 (1992) は、コムギおよびカモジグサ系統に対して、オオムギうどんこ病菌株間の種内交雑および次世代で強い病原性菌系の選抜を行って再度交雑するといった交雑と選抜を5回繰り返したことにより、本来宿主ではなかった属の異なるコムギ品種あるいはカモジグサ系統に対して、明らかに病原性のある菌系を育成することができたことを明らかにした。

本研究においては、さらに Table 2~3 に示したように、コムギうどんこ病菌株  $T_3 \times t_4$  の交雑およびそれぞれの世代における雑種菌系間の交雑と選抜を繰り返し行うことにより、本来宿主ではないオオムギ品種鹿兒島裸およびロシヤ9号に対して病原性をもつ雑種菌系が作出されることが明らかになった。また、Table 4~5 に示すように、コムギうどんこ病菌株間の交雑と選抜による雑種菌系を用い、さらに交雑と選抜を行うことによって、カモジグサ系統の *Agropyron* E. e. および *Agropyron* Y. 3. においても、交雑親菌株 ( $T_3$ ,  $t_4$ ) より強い病原性をもつ菌系が作出された。このように、イネ科植物うどんこ病菌は、種内交雑におい

ても菌系集団中には病原性に強弱が存在しており、僅かでも病原性の強い菌系を選んで交雑を行い続ける度に、低頻度であったが、毎回交雑親菌系よりも強い病原性をもった菌系へと移行することが認められた。このことは、病原性程度に関与する多数の微働病原性遺伝子の累積的効果が生じたものであると考えられた。これらの微働病原性遺伝子は、*formae speciales* の分化にも深い関係をもっていると考えられる。イネ科植物うどんこ病菌の分生胞子は半数体であり、したがって交雑によって生じた菌系はヘテロ効果について考慮する必要はないと考えた。イネ科植物うどんこ病に対する抵抗性は、Flor (1956) の、遺伝子対遺伝子説による抵抗性の考え方が定説であるが、本研究では方向的選抜によって非病原性から病原性を示す方向へ移行したことにより、イネ科植物うどんこ病菌の寄生性および病原性についての新しい考え方が示唆された。

## 摘 要

コムギうどんこ病菌株  $T_3$  および  $t_4$  は本来オオムギおよびカモジグサに対して非病原性である (Table 1)。その菌株  $T_3$  と  $t_4$  を交雑し、オオムギおよびカモジグサに対して交雑親菌系より強い病原性を持った菌系を選抜して交雑を行った。その交雑菌系からさらに交雑親菌系よりも強い病原性をもった菌系を選抜することを4回繰り返して、各世代における雑種菌系の本来の宿主ではないオオムギ品種およびカモジグサ系統に対する病原性の変化を調べ、宿主特異性について解析を試みた。

コムギうどんこ病菌株間の交雑の繰り返しと交雑親より強い病原性を現わした菌系の選抜により得られた各世代の雑種菌系を、オオムギ品種鹿兒島裸およびロシヤ9号に接種した結果、徐々に病原性が強くなる菌系が増加してきた (Table 2 および 3)。

同様にコムギうどんこ病菌株間の交雑と選抜により得られた雑種菌系を、カモジグサ系統の *Agropyron* E. e. および *Agropyron* Y. 3. に接種した結果、各世代における菌系の中に明らかに病原性をもつ菌系が作出された (Table 4 および 5)。

このように非病原性菌系の交雑により病原性菌系が作出されることは、多数の微働病原性遺伝子の累積的効果によって生じたもので、この微働病原性遺伝子は *formae speciales* の分化にも深い関係をもっていると考えられた。イネ科植物うどんこ病菌が、本来宿主ではない他属の植物に非特異的病原性を示したことは、著者の一人部田が先に報告した Flor の遺伝子対遺伝子説のような相互作用に基づくものではないという考えを指示しているものと言える。

**キーワード**：コムギうどんこ病菌、宿主特異性、病原性、オオムギ、カモジグサ

## 文 献

- Flor, H. H. 1956. The complementary genic systems in flax and flax rust. *Adv. Genet.* 8: 29-54.  
 部田英雄. 1986. オオムギうどんこ病菌における有性生殖初期段階の観察. *農学研究* 61: 93-104.  
 部田英雄. 1989. オオムギうどんこ病抵抗性遺伝子 *JMlsn* に対する非病原性菌株間の交雑による病原性菌系の作出. *農学研究* 61: 279-286.  
 部田英雄・武田和義. 1992. オオムギうどんこ病 (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei*) 菌株間の雑種から



- 育成したコムギおよびカモシグサに病原性のある菌株, 岡大資生研報 1: 51-59.
- Hiura, U. 1960. Studies on the disease-resistance in barley IV. Genetics of the resistance to powdery mildew. Ber. Ohara Inst. landw. Biol. Okayama Univ. 11: 235-300.
- Hiura, U. 1962. Hybridization between varieties of *Erysiphe graminis*. Phytopathology 52: 664-666.
- 日浦運治, 1965. *Erysiphe graminis* DC. の formae speciales 間の和合性および formae speciales 間交雑により形成された子のう胞子の寄生力. 農学研究 51: 67-74.
- 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. Ber. Ohara Inst. landw. Biol. Okayama Univ. 10: 135-156.
- 日浦運治・部田英雄・津島孝宏, 1961a. 病原性の変異に関する研究 I. オオムギウドンコ病菌の Heterothallism. 農学研究 48: 49-54.
- 日浦運治・部田英雄・津島孝宏, 1961b. 病原性の変異に関する研究 II オオムギのウドンコ病菌における交雑による病原性の変異. 農学研究 48: 107-115.
- 日浦運治・部田英雄, 1968. *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* × *Erysiphe graminis* f. sp. *agropyri* 雑種のコムギ品種に対する病原性. 坂本教授還暦記念論文集: 199-204.
- 日浦運治・部田英雄, 1973. コムギのカモシグサうどんこ病菌に対する抵抗性の仕組. 菌叢研究所研究報告 10: 505-510.
- 日浦運治・部田英雄, 1977. *Erysiphe graminis* の formae speciales とそれらの宿主との相互関係の遺伝. 農学研究 56: 239-247.
- Marchal, M. Em. 1902. De la specialisation du parasitisme chez. *Erysiphe graminis*. Compt. Rend. Hebdomad. Seances Academic des Sciences. (Paris) 135: 210-212.