麦類銹病抵抗性に関する研究 II

小麦黒銹病菌 (*Puccinia graminis* f. sp. *Tritici*) に対するコムギ属
植物およびその近縁種の抵抗性に関する研究^{1)*}

平塚直秀**・宮下眞一**

Naohide HIRATSUKA and Shin-ichi MIYASHITA: Studies on the rust-resistance of cereals. II. Susceptibility of various species of Triticum and its related genera to the black rust of wheat, *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici*.

I. 緒 言

曩に、著者の1人(平塚)および末岡(1953)は小麦赤銹病菌 (*Puccinia tritici* ERIKS.) に対するコムギ属 (*Triticum*) およびその近縁植物とくに「エギロプス」属 (*Aegilops*) 植物の感受性に関する実験結果を公表したが、当研究室においては、昭和26年(1951)秋以来、これらの実験にひきつづき、小麦黒銹病菌 (*Puccinia graminis* PERS. f. sp. *Tritici*) に対するコムギ属、「エギロプス」属、オオムギ属 (*Hordeum*)、「ハイナルデア」属 (*Haynaldia*)、カモジグサ属 (*Agropyron*)、エゾムギ属 (*Elymus*) など、イネ科 (Fam. Poaceae = Gramineae) のオオムギ族 (Trib. *Hordeae*) に属する種類の感受性に関する各種の実験を施行中である。本報文においては、これらの実験結果の1部、とくに小麦黒銹病菌の1生態型 (*Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* 11) に対するオオムギ族に属する各種植物の幼苗期における感受性について行つた実験結果を報告したいと思う。

本稿を草するに当り、懇切なる教示を賜わり、また貴重なる研究材料を恵与されたる京都大学木原均教授、東京大学明日山秀文教授、国立遺伝学研究所松村清二博士、京都大学農学部田中正武講師、大原農業研究所高橋隆平博士、東京農業大学育種学研究所近藤典生氏および東北農業試験場渡辺好郎技官の諸氏に対し衷心より感謝の意を表する。また、本研究遂行にあたり実験の1部を担当された当研究室の佐藤昭二ならびに末岡基義両氏に対しその労を多謝する。

本報文は著者の1人平塚を研究代表者とする総合研究「小麦銹病抵抗性とその遺伝に関する研究」に対して与えられたる文部省科学研究費(昭和27年度)によつて行われた研究成果の1部であることを附記する。

1) 東京教育大学農学部植物病理学及菌学研究室業績第12号

* 昭和28年3月13日受領

** 東京教育大学農学部

II. 研究 史

小麦黒銹病菌 (*Puccinia graminis* f. sp. *Tritici*) はコムギ属植物のみならず、同属に近縁なる諸属の多くの種類にも寄生するということは古くから知られている。

CARLETON(1899, 1904)によれば、同菌は北米合衆国においては小麦のみならず大麦(栽培), *Hordeum jubatum*, *Agropyron tenerum*, *A. Richardsoni*, *Elymus canadensis* および *E. canadensis* var. *glaucofolius* にも寄生するといひ、ERIKSSON(1902)は「スウェーデン」においては同菌は大麦、ライ麦および燕麦にも感染することがあると報じた。さらに、JACZEWSKI(1910)は同菌は栽培小麦のみならず、大麦, *Agropyron repens* (*Triticum repens*), *A. caninum* (*T. caninum*), *Lolium perenne* および *Festuca gigantea* にも感染するが、ライ麦、燕麦, *Dactylis glomerata*, *Bromus inermis* および *B. secalinus* は同菌に対して免疫性を示すと報告した。

STAKMAN & PIEMEISEL(1917)は同菌に対する多くのイネ科植物の感受性を追求した結果、1) 野外の自然状態のもとで同菌の感染をうける種類としてつぎの6属24種、即ち、カモジグサ属5種 (*Agropyron caninum*, *A. cristatum*, *A. Smithii*, *A. spicatum*, *A. tenerum*), エゾムギ属5種 (*Elymus brachystachys*, *E. canadensis*, *E. Macounii*, *E. robustus*, *E. virginicus*), オオムギ属4種 (*Hordeum caespitosum*, *H. jubatum*, *H. pusillum*, *H. vulgare*), イワタケソウ属1種 (*Hystrix patula*), ライムギ属1種 (*Secale cereale*) およびコムギ属8種 (*Triticum compactum*, *T. dicoccum*, *T. durum*, *T. monococcum*, *T. polonicum*, *T. Spelta*, *T. turgidum*, *T. vulgare*), 2) 接種試験の結果容易に感染し得ることの判明せる種類としてつぎの3属6種、即ち、カモジグサ属1種 (*Agropyron elongatum*), スズメノチャヒキ属3種 (*Bromus hordeaceus*, *B. pumila*, *B. tectorum*), オオムギ属2種3系統 (*Hordeum sponta-*

neum, *H. vulgare* (Abyssinian), *H. vulgare* var. *pallidum*, *H. vulgare* var. *pallidum* subvar. *pyramidatum*), 3) 接種試験の結果わずかに感染せる種類として4属5種, 即ち, カモジグサ属2種 (*Agropyron intermedium*, *A. repens*), スズメノテッポウ属1種 (*Alopecurus pratensis*), 燕麦およびライ麦をあげ, さらに, 4) 接種試験の結果, 接種陰性に終つた種類として, カモジグサ属3種, ヌカボ属 (*Agrostis*) 2種, スズメノテッポウ属1種, ハルガヤ属 (*Anthoxanthum*) 1種, ミノゴメ属 (*Beckmannia*) 1種, スズメノチャヒキ属2種, ノガリヤス属 (*Calamagrostis*) 1種, ギョウギシバ属 (*Cynodon*) 1種, *Cynosurus* 属1種, ウシノケグサ属 (*Festuca*) 2種, *Holcus* 属1種, ミノボロ属 (*Koeleria*) 1種, ホソムギ属 (*Lolium*) 3種, ナガバグサ属 (*Poa*) 1種をあげている。

FISCHER & LEVINE(1941)は北米合衆国および「カナダ」において行われた麦類の各種銹病菌に対する各種イネ科植物の栽培種ならびに野生種の感受性に関する既往の実験結果を総括して報告したが, そのうちで, 小麦黒銹病菌に対し野外において自然状態のもとで感受性を示すか或いは接種試験の結果感受性を示したのものとしてあげた植物はつぎの14属41種である。即ち, カモジグサ属10種 (*Agropyron cristatum*, *A. dasystachyum*, *A. elongatum*, *A. inerme*, *A. pauciflorum*, *A. repens*, *A. Smithii*, *A. spicatum*, *A. subsecundum*, *A. triticeum*), ヌカボ属1種 (*Agrostis canina*), スズメノチャヒキ属3種 (*Bromus sitchensis*, *B. sterilis*, *B. tectorum*), カモガヤ属1種 (*Dactylis glomerata*), コメススキ属1種 (*Deschampsia caespitosa*), エゾムギ属10種 (*Elymus ambiguus*, *E. canadensis*, *E. condensatus*, *E. dahuricus*, *E. flavescens*, *E. glaucus*, *E. innovatus*, *E. jnceus*, *E. Macounii*, *E. sibiricus*, *E. triticoideus*, *E. virescens*, *E. virginicus*), ウシノケグサ属1種 (*Festuca gigantea*), オオムギ属4種 (*Hordeum jubatum*, *H. murinum*, *H. pusillum*, *H. spontaneum*), イワタケソウ属1種 (*Hystrix patula*), ミノボロ属1種 (*Koeleria cristata*), キビ属1種 (*Panicum virgatum*), 「シタニオン」属2種 (*Sitanion hystrix*, *S. jubatum*), ネズミノオ属1種 (*Sporobolus cryptandrus*) およびハネガヤ属1種 (*Stipa pulchra*) である。

GUYOT et al. (1948)によれば, 小麦黒銹病菌はコムギおよびオオムギの各種栽培種に寄生するほか, 接種試験によつて, 「エギロプス」属5種 (*Aegilops crassa*, *Ae. ovata*, *Ae. squarrosa*, *Ae. triaristata*, *Ae. triuncialis*), カモジグサ属1種 (*Agropyron caninum*), ス

ズメノチャヒキ属11種 (*Bromus adoensis*, *B. arvensis*, *B. commutatus*, *B. intermedius*, *B. macrostachyus*, *B. maximus*, *B. mollis*, *B. rubens*, *B. secalinus*, *B. sterilis*, *B. tectorum*), エゾムギ属1種 (*Elymus canadensis*), オオムギ属2種 (*Hordeum murinum*), ホソムギ属2種 (*Lolium perenne*, *L. temulentum*) およびライムギの7属22種に接種陽性の結果を得, さらに, 野外において各種コムギ属植物上から得た50菌株, 各種オオムギ属植物上から得た11菌株, *Hordeum murinum* 上から得た4菌株, *Elymus canadensis* から得た3菌株, *Aegilops ovata* および *Bromus maximus* の各々から得た2菌株, *Aegilops crassa*, *Ae. triuncialis*, *Ae. ventricosa*, *Bromus macrostachyus*, *Lagurus ovatus* および *Vulpia myuros* の各々から得た1菌株を *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* と検定した。

これらの既往の研究結果を総括すると, 小麦黒銹病菌に対して感受性を有するものは, コムギ属 (*Triticum*), 「エギロプス」属 (*Aegilops*), オオムギ属 (*Hordeum*) ホソムギ属 (*Lolium*), カモジグサ属 (*Agropyron*), エゾムギ属 (*Elymus*), イワタケソウ属 (*Hystrix*), ライムギ属 (*Secale*), スズメノチャヒキ属 (*Bromus*), ヌカボ属 (*Agrostis*), カモガヤ属 (*Dactylis*), コメススキ属 (*Deschampsia*), ウシノケグサ属 (*Festuca*), ミノボロ属 (*Koeleria*), キビ属 (*Panicum*), 「シタニオン」属 (*Sitanion*), ネズミノオ属 (*Sporobolus*), ハネガヤ属 (*Stipa*), スズメノテッポウ属 (*Alopecurus*) およびカラスムギ属 (*Avena*) の20属に属する種類である。これらのうち, とくに同菌に対して感受性の強い種類を含むものは, オオムギ族 (*Hordeae*) に属するコムギ属, 「エギロプス」属, オオムギ属, エゾムギ属, カモジグサ属などの諸属である。

III. 実験材料および実験方法

1. 実験材料

a. 供試植物 本研究において用いた植物は, 分類学上イネ科 (Fam. Poaceae = Gramineae) のオオムギ族 (*Hordeae*) に属するつぎのコムギ属 (*Triticum*) 16種47系統 (変種, 品種などを含む), 「エギロプス」属 (*Aegilops*) 19種44系統, オオムギ属 (*Hordeum*) 6種23系統, 「ハインアルデア」属 (*Haynaldia*) 1種およびカラスムギ属 (*Avena*) 1種, 計5属43種116系統であるが, その他にコムギ, 「エギロプス」両属属間雑種 (*Aegilotricum*) 4系統を用いた。これらの植物の大半, とくにコムギおよび「エギロプス」両属植物は数年前より当研究室において細心の注意を払いつつ栽培しつ

づけているものであり、これらの種子の出所、供試植物番号は平塚・末岡（1953）の報文に掲げたので、第1表においてはこれらを省略して同報文に掲載されていない植物のみを列挙することにした。

第1表 供試植物一覧¹⁾

種 名	供試植物番号	種子入手先
<i>Triticum Timopheevi</i> ZHUK.-1	T-11b	東北農試
<i>T. Timopheevi</i> ZHUK.-2	T-11c	東北農試
<i>T. Timopheevi</i> ZHUK.-3	T-11d	東北農試
<i>T. vulgare</i> VILL. (Reliance)	T-13m	東大農植病
<i>T. vulgare</i> VILL. (Timstein)	T-13p	東北農試
(Illinois×Chinese) ² × <i>T. Timopheevi</i>	T-17	東北農試
(<i>T. Timopheevi</i> × <i>Ae. squarrosa</i>)×(Illinois×Chinese) ³ Ns 3144×Newthatch.	T-18	東北農試
<i>Aegilops variabilis</i> EIG.-2	T-6b	京大農遺伝
<i>Ae. variabilis</i> EIG.-3	Ae-6c	京大農遺伝
<i>Ae. speltoides</i> TAUSCH.-1	Ae-13a	遺 伝 研
<i>Ae. sharonensis</i> × <i>Ae. umbellulata</i> -2	Ae-21	京大農遺伝
<i>Triticum durum</i> var. <i>coerulescens</i> × <i>Ae. squarrosa</i> (1×2) AABDD-2	T-Ae-3	遺 伝 研
<i>T. persicum</i> var. <i>stramineum</i> × <i>Ae. squarrosa</i> -2 AABDD-4	T-Ae-4	遺 伝 研
<i>Hordeum agriocrithon</i> E. ABERG var. <i>eu-agriocrithon</i> E. ABERG C. I. 6496	Ho-1a	大原農研
<i>H. agriocrithon</i> E. ABERG var. <i>eu-agriocrithon</i> E. ABERG	Ho-1b	大原農研
<i>H. agriocrithon</i> E. ABERG	Ho-1c	京大農遺伝
<i>H. distichum</i> L. var. <i>tridax</i>	Ho-2	目黒科研
<i>H. Gussonianum</i> PARL. ²⁾ (Calif., U. S. A.)	Ho-3a	大原農研
<i>H. Gussonianum</i> PARL.	Ho-3b	京大農遺伝
<i>H. murinum</i> L. ³⁾ (Oregon)	Ho-4a	大原農研
<i>H. murinum</i> L. (Yokohama)	Ho-4b	大原農研
<i>H. murinum</i> L.-1	Ho-4c	京大農遺伝
<i>H. murinum</i> L.-2	Ho-4d	京大農遺伝
<i>H. pusillum</i> NUTT. (Kansas, U. S. A.)	Ho-6a	大原農研
<i>H. pusillum</i> NUTT.	Ho-6b	京大農遺伝
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH	Ho-7a	目黒科研
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH var. <i>ischnatherum</i> (Persia)	Ho-7f	大原農研
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH var. <i>ischnatherum</i> (Mesopotamia)	Ho-7g	大原農研
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH var. <i>ischnatherum</i> (Caucasus)	Ho-7h	大原農研
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH var. <i>nigrum</i>	Ho-7j	大原農研
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH var. <i>nigrum</i> -1	Ho-7k	京大農遺伝

種 名	供試植物番号	種子入手先
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH var. <i>nigrum</i> -2	Ho-7l	京大農遺伝
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH var. <i>transcaspicum</i> (Afghanistan)	Ho-7m	大原農研
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH var. <i>turcomanicum</i>	Ho-7n	大原農研
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH var. <i>turcomanicum</i> (Afghanistan)	Ho-7o	大原農研
<i>H. spontaneum</i> C. KOCH var. <i>turcomanicum</i> (Turkestan)	Ho-7p	大原農研

- 1) 平塚・末岡著「小麦赤銹病菌(*Puccinia triticina*)およびその近縁種に対するコムギ属およびその近縁植物の抵抗性に関する研究」(1953)に掲載されたものは除く。同報文 p. 8~11 参照。
- 2) *Hordeum Gussonianum* PARL. の和名はヒメムギクサ(大井)。
- 3) *H. murinum* L. の和名はムギグサ(大井)

b. 供試菌 本実験において用いた小麦黒銹病菌(*Puccinia graminis* PERS. f. sp. *T. tritici*)の菌系は東京大学明日山教授によつて生態型 11 (Race 11) と決定されたものである。因みに、同菌は昭和 26 年 (1951) 5 月 30 日、和歌山市太田の和歌山県農業試験場内圃場において小麦品種農林 47 号の茎葉上に発見採集せるものから分離培養されたものである。なお、同菌は小麦黒銹病菌の生態型のうちでコムギ属植物に対する病原性の比較的強いものである。

2. 実験方法

小麦黒銹病菌(*Puccinia graminis* f. sp. *Tritici*)生態型 11 の夏胞子を各種植物の幼苗に接種してその感染型を観察判定し、これらの植物の感受性を明かにした。

実験方法は平塚・末岡(1953)によつて報告された方法とほとんど変りなく、接種においては主として夏胞子濾紙接種法を採用した。

感染型はつぎの数値と符号、即ち、0=免疫性あるいは高度抵抗性、1=強度抵抗性、2=中度抵抗性、3=中度感受性および 4=強度感受性の 5 段階、R=抵抗性(0, 1), MR=中度抵抗性(2)および S=感受性(3, 4)の 3 段階にわけて表示した。

IV. 実験結果

小麦黒銹病菌(*Puccinia graminis* f. sp. *Tritici*)に対する各種コムギ属、「エギロプス」属、オオムギ属およびその他若干の近縁植物の感受性に関して、著者の 1 人、平塚は 1951 年 10 月下旬~12 月上旬、1952 年 3 月中旬~6 月中旬にわたり、末岡基義氏および著者の 1 人宮下の協力のもとに予備的実験を行い、つづいて著者らは

1952年9月中旬～1953年2月下旬にわたり本格的実験を本学研究室所属硝子室ならびに接種室内において実施した。本実験結果は第2～5表に掲げたが、その概略を示せばつぎの如くである。

各種コムギ属植物への接種試験は、1952年10月16日夏孢子接種～10月26日—30日感染型判定、1952年10月29日接種～11月10日—17日判定の2回行つた。これらの結果はつぎの如くである。即ち一粒小麦系群においては、*Triticum monococcum* (early) (T-1b) が抵抗性を示すのみで、*T. monococcum* の他の3系統 (T-1a, 1c, 1d) および *Triticum aegilopoides* var. *boeoticum* (T-2) はいずれも感受性を現わした。二粒小麦系群においては、*Triticum dicoccoides* var. *spontaneonigrum* (T-3a), *T. dicoccoides* var. *Straussianum* (T-3b), *T. dicoccoides* var. *Kotschyanum* (T-3c), *T. dicoccum* var. *liguliforme* (T-4a), *T. durum* var. *coerulescens* (T-5a), *T. durum* var. *Reichenbachii* (T-5b), *T. durum* (Arnautka) (T-5c), *T. durum* (Mindum) (T-5d), *T. durum* (Spelmar) (T-5e), *T. durum* (Acme) (T-5f), *T. turgidum* var. *nigrobobatum* (T-6), *T. polonicum* var. *vestitum* (T-7), *T. persicum* var. *stramineum* (T-8), *T. pyramidale* var. *recognitum* (T-9) および *T. orientale* (T-10) は多少程度の差は認められるがいずれも感受性を示した。「チモフェビ」小麦系群に属する *Triticum Timopheevi* は実験に供した4系統のうち3系統 (T-11a, 11b, 11c) は明かなる抵抗性を示したが、1系統 (T-11d) は中度抵抗性を示した。普通小麦系群に属する *Triticum Spelta*, *T. vulgare*, *T. compactum*, *T. sphaerococcum*, および *T. Macha* の各種系統は *Triticum vulgare* var. *graecum* (T-13c) および *T. vulgare* (Timstein) (T-130, 13p) を除けばすべて感受性を示した。とくに、「Timstein」は Chinese Spring × *Triticum Timopheevi* から誘導された黒銹病抵抗性品種として知られているものである。また、*Triticum Timopheevi* 導入の雑種たる、(Illinois × Chinese)² × *Triticum Timopheevi* (T-17) および {(*T. Timopheevi* × *Aegilops squarrosa*) × (Illinois × Chinese)² × Ns 3144} × Newthatch (T-18) はともに抵抗性～中度抵抗性を示した。

「エギロプス」属植物への接種試験は、1952年10月17日夏孢子接種～10月27日—31日感染型判定および1952年10月30日接種～11月10日—17日判定の2回行つた。これらの実験結果はつぎの如くである。即ち、*Aegilops speltoides*-1 & 2 (Ae-13a, 13b), *Ae. ovata*-2 & 3 (Ae-3b, 3c), *Ae. triaristata*-5 (Ae-4d) および *Ae.*

columnaris (Ae-8) は明かなる抵抗性を示し、*Aegilops triuncialis*-3 & 4 (Ae-5b, 5c), *Ae. variabilis*-2 (Ae-6b), *Ae. cylindrica*-1 (Ae-10a), *Ae. longissima*-2 (Ae-15b), *Ae. sharonensis* (Ae-16a) および *Ae. caudata* × *Ae. umbellulata* (Ae-20) は中度抵抗性 (MR) または抵抗性～中度抵抗性 (R～MR) を示したが、その他はいずれも感受性を現わした。「エギロプス」属植物の小麦黒銹病菌に対する感受性に関する海外既往の研究によれば、*Aegilops crassa*, *Ae. ovata*, *Ae. squarrosa*, *Ae. triaristata*, *Ae. triuncialis* および *Ae. cylindrica* の6種が同菌に対して感受性を示すとされているが、本実験によつて、新に、*Aegilops binucialis*, *Ae. umbellulata*, *Ae. variabilis*, *Ae. Kotschyi*, *Ae. caudata*, *Ae. comosa*, *Ae. uniaristata*, *Ae. bicornis*, *Ae. longissima*, *Ae. ventricosa* の10種も同菌に感受性を示すことが明かとなつた。

オオムギ属植物への接種試験は、1952年10月17日夏孢子接種～10月27日—31日感染型判定、1952年10月30日接種～11月10日—17日判定の2回行つた。供試植物は *Hordeum agriocrithon* の3系統、*H. distichum* の1系統、*H. Gussonianum* の2系統、*H. murinum* の4系統、*H. pusillum* の2系統および *H. spontaneum* の11系統であるが、これらのうち、抵抗性を示したものは *Hordeum murinum* (Ho-4a, 4b, 4c, 4d) の1種 (4系統) であり、他はいずれも感受性を示した。FISCHER & LEVINE (1941), GUYOT et al. (1948) らによれば *Hordeum murinum* は小麦黒銹病菌に対して感受性を示すとされているが、著者らの実験においては同種の4系統はいずれも抵抗性を示した。この事実は恐らく小麦黒銹病菌の生態型の病原性の差異にもとづくものと思われる。

燕麦 (Av-1) および *Haynaldia villosa* (Ha-1) はいずれも抵抗性を示した。

さらに、コムギ、「エギロプス」両属属間雑種 (*Aegilotriticum*) たる *Triticum dicoccoides* var. *spontaneonigrum* × *Aegilops squarrosa*-2 (T-Ae-1), (*T. dicoccoides* var. *spontaneonigrum* × *Ae. squarrosa*-2) × *T. Spelta* (T-Ae-2), *T. durum* var. *coerulescens* × *Ae. squarrosa*-(1×2) (T-Ae-3), および *T. persicum* var. *stramineum* × *Ae. squarrosa*-2 (T-Ae-4) はいずれも感受性を示した。

本実験における供試植物のうち、コムギ属および「エギロプス」属植物のほとんど大部分の系統は平塚・末岡 (1953) によつて小麦赤銹病菌 (*Puccinia triticina*) に対する感受性検定がなされているので、これらの植物の小

麦黒銹病菌および小麦赤銹病菌に対する感受性の比較を試みるとつぎの如くである。

コムギ属の一粒小麦系群に属する *Triticum monococcum* (early) (T-1b) は両菌に対し抵抗性を示したが、*T. monococcum* の他の 3 系統 (T-1a, 1c, 1d) は赤銹病菌に対しては抵抗性～中度抵抗性を示すが、黒銹病菌に対してはいずれも感受性を示した。二粒小麦系群においては、*Triticum polonicum* var. *vestitum* (T-7) が赤銹病菌に対して抵抗性を示し他はいずれも感受性を示したが、黒銹病菌に対してはすべてが感受性を現わした。「チモフェビ」小麦系群の *Triticum Timopheevi* は両菌に対しいずれも抵抗性あるいは中度抵抗性を示した。普通小麦系群に属する各種系統は両菌に対していずれも感受性まれに中度抵抗性を示したが、Chinese Spring × *Triticum Timopheevi* から誘導された “Timstein” のみは両菌に対し明かなる抵抗性を示した。

「エギロプス」属の *Vertebrata* 節に属する *Aegilops squarrosa* (Ae-17a, 17b, 17c), *Ae. crassa* (Ae-18a, 18b) および *Ae. ventricosa* (Ae-19), *Polyeides* 節に属する *Aegilops Kotschy*-1, 2, 3 & 4 (Ae-7a, 7b, 7c, 7d) および *Ae. variabilis* (Ae-6a), *Cylindropyrum* 節に属する *Aegilops caudata* (A-9e) および *Ae. cylindrica* (Ae-10b) は両菌に対して感受性を示すが *Ae. cylindrica*-1 (Ae-10a) および *Ae. speltoides*-2 (Ae-13b) は両菌に対して中度抵抗性～抵抗性を示す。しかし、一方、両菌に対する感受性の一致しない場合もある。たとえば、*Aegilops biuncialis* (Ae-1) は黒銹病菌に対しては感受性を示すに反し、赤銹病菌に対しては抵抗性を示すが、また、*Ae. columnaris* (Ae-8) は前者に対しては抵抗性を示すに反し、後者に対しては感受性を示している。

小麦黒銹病菌 (*Puccinia graminis* f. sp. *Tritici*) (生態型 11) および小麦赤銹病菌 (*Puccinia triticea*) (生態型群 1, 6 および 37 に属する 3 生態型) のコムギ属および「エギロプス」属植物各種に対する病原性はきわめて類似しているが、全般的に見て黒銹病菌が赤銹病菌よりも病原性が強いように思われる。

第2表 コムギ属植物の幼苗期における *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* 11 の感染型

供試植物番号	種名	感染型		総括
		I 16/X 30/X 1952	II 29/X 17/XI 1952	
T-1a	<i>Triticum monococcum</i> var. <i>vulgare</i>	3	3	S
T-1b	<i>T. monococcum</i> (early)	0	0	R
T-1c	<i>T. monococcum</i> (Himeji)	3	3	S

T-1d	<i>T. monococcum</i> C.I. 2433 (Einkon)	3	4	S
T-2	<i>T. aegilopoides</i> var. <i>boeoticum</i>	—	4	S
T-3a	<i>T. dicoccoides</i> var. <i>spontaneonigrum</i>	4	4	S
T-3b	<i>T. dicoccoides</i> var. <i>spontaneonigrum</i>	4	4	S
T-3c	<i>T. dicoccoides</i> var. <i>Kotschyianum</i>	—	4	S
T-4a	<i>T. dicoccum</i> var. <i>liguliforme</i>	4	—	S
T-5a	<i>T. durum</i> var. <i>coerulescens</i>	3-4	3	S
T-5b	<i>T. durum</i> var. <i>Reichenbachii</i>	3	2-3	S
T-5c	<i>T. durum</i> (Arnautka)	3	3-4	S
T-5d	<i>T. durum</i> (Mindum)	3	4	S
T-5e	<i>T. durum</i> (Spelmar)	4	2-3	MR-S
T-5f	<i>T. durum</i> (Acme)	4	—	S
T-6	<i>T. turgidum</i> var. <i>nigrobarrabatum</i>	3	3	S
T-7	<i>T. polonicum</i> var. <i>vestitum</i>	3	2-3	MR-S
T-8	<i>T. persicum</i> var. <i>stramineum</i>	4	2-3	MR-S
T-9	<i>T. pyramidale</i> var. <i>recognitum</i>	3	2-3	MR-S
T-10	<i>T. orientale</i>	4	3	S
T-11a	<i>T. Timopheevi</i>	0*	1	R
T-11b	<i>T. Timopheevi</i> -1	0	—	R
T-11c	<i>T. Timopheevi</i> -2	—	0	R
T-11d	<i>T. Timopheevi</i> -3	—	2	MR
T-12a	<i>T. Spelta</i> var. <i>Duhamelianum</i>	4	3	S
T-12b	<i>T. Spelta</i> (Sahara)	—	3-4	S
T-12c	<i>T. Spelta</i> (Kopenhagen)	3-4	4	S
T-13a	<i>T. vulgare</i> var. <i>lutescens</i>	3-4	3	S
T-13b	<i>T. vulgare</i> (Adachikuro)	3	3	S
T-13c	<i>T. vulgare</i> var. <i>graecum</i>	0	1	R
T-13d	<i>T. vulgare</i> var. <i>ferrugineum</i>	4	2-3	MR-S
T-13g	<i>T. vulgare</i> var. <i>erythroleucon</i> -2	4	4	S
T-13h	<i>T. vulgare</i> var. <i>erythroleucon</i> -3	4	4	S
T-13i	<i>T. vulgare</i> var. <i>alborubrum</i>	4	3	S
T-13j	<i>T. vulgare</i> var. <i>erythrosperrum</i>	2-3	4	MR-S
T-13k	<i>T. vulgare</i> (Hohenheim)	3	4	S
T-13l	<i>T. vulgare</i> (Marquis)	3	4**	S
T-13m	<i>T. vulgare</i> (Reliance)	3	3	S
T-13n	<i>T. vulgare</i> (Kota)	3	—	S
T-13o	<i>T. vulgare</i> (Timstein)	0	0	R
T-13p	<i>T. vulgare</i> (Timstein)	—	0	R

供試植物番号	種名	感 染 型		総括
		I 16/X 30/X 1952	II 29/X 17/XI 1952	
T-14	<i>T. compactum</i>	4	4	S
T-15a	<i>T. sphaerococcum</i> var. <i>rotundatum</i>	4	4	S
T-15b	<i>T. sphaerococcum</i> var. <i>rubiginosum</i>	4	4	S
T-16	<i>T. Macha</i>	4	2	MR-S
T-17	(Illinois × Chinese) × <i>T. Timopheevi</i>	0**	—	R
T-18	{(<i>T. Timopheevi</i> × <i>Ae. squarrosa</i>) × (Illinois × Chinese) ² × Ns 3144} × Newthatch	1-2**	—	R-MR

* 8/XI(1952) 接種〜28/XI感染型判定観察せるもの。

** 26/XI(1952) 接種〜26/XII感染型判定観察せるもの。

第3表 「エギロプス」属植物の幼苗期における
Puccinia graminis f.sp. *Tritici* 11
の感染型

供試植物番号	種名	感 染 型		総括
		I 17/X 31/X 1952	II 30/X 17/XI 1952	
Ae-1	<i>Aegilops biuncialis</i>	3	3	S
Ae-2	<i>Ae. umbellulata</i>	2	3	MR-S
Ae-3a	<i>Ae. ovata</i> -1	—	3	S
Ae-3b	<i>Ae. ovata</i> -2	—	0	R
Ae-3c	<i>Ae. ovata</i> -3	1	1	R
Ae-4a	<i>Ae. triaristata</i> -1	3	3-4	S
Ae-4b	<i>Ae. triaristata</i> -1	3	3	S
Ae-4c	<i>Ae. triaristata</i> -4	2-3	2-3	MR-S
Ae-4d	<i>Ae. triaristata</i> -5	1	1	R
Ae-4e	<i>Ae. triaristata</i> -6	3	3	S
Ae-5a	<i>Ae. triuncialis</i> -1	3	3-4	S
Ae-5b	<i>Ae. triuncialis</i> -3	1-2	1	R-MR
Ae-5c	<i>Ae. triuncialis</i> -4	2	1-2	R-MR
Ae-5d	<i>Ae. triuncialis</i> -5	—	1-3	R-S
Ae-6a	<i>Ae. variabilis</i> -1	3	4	S
Ae-6b	<i>Ae. variabilis</i> -2	—	2	MR
Ae-6c	<i>Ae. variabilis</i> -3	—	3	S
Ae-7a	<i>Ae. variabilis</i> -1	3	3	S
Ae-7b	<i>Ae. Kotschy</i> -2	3	3	S
Ae-7c	<i>Ae. Kotschy</i> -3	3	3	S
Ae-7d	<i>Ae. Kotschy</i> -4	—	3	S
Ae-8	<i>Ae. columnaris</i>	1	1	R
Ae-9	<i>Ae. coudata</i>	3	4	S
Ae-10a	<i>Ae. cylindrica</i> -1	2	2	MR
Ae-10b	<i>Ae. cylindrica</i> -2	3	—	S

Ae-11	<i>Ae. comosa</i>	3	4	S
Ae-12a	<i>Ae. uniaristata</i> -1	3	3-4	S
Ae-12b	<i>Ae. uniaristata</i> -2	2	3	MR-S
Ae-13a	<i>Ae. speltoides</i> -1	—	1	R
Ae-13b	<i>Ae. speltoides</i> -2	—	1	R
Ae-14a	<i>Ae. bicornis</i>	—	3	S
Ae-14b	<i>Ae. bicornis</i> 4x	—	4	S
Ae-15a	<i>Ae. longissima</i> -1	3	3	S
Ae-15b	<i>Ae. longissima</i> -2	2	2	MR
Ae-15c	<i>Ae. longissima</i> -3	2	3	MR-S
Ae-16a	<i>Ae. sharonensis</i>	2	1-2	R-MR
Ae-17a	<i>Ae. squarrosa</i> -1	4	4	S
Ae-17b	<i>Ae. squarrosa</i> -2	4	4	S
Ae-17c	<i>Ae. squarrosa</i> -2 4x	4	4	S
Ae-18a	<i>Ae. crassa</i> 4x	4	—	S
Ae-18b	<i>Ae. crassa</i> 6x	4	4	S
Ae-19	<i>Ae. ventricosa</i>	3	3	S
Ae-20	<i>Ae. caudata</i> × <i>Ae. umbellulata</i>	2	1-2	R-MR
Ae-21	<i>Ae. sharonensis</i> × <i>Ae. umbellulata</i>	—	3	S

第4表 オオムギ属植物の幼苗期における *Puccinia graminis* f.sp. *Tritici* 11 の感染型

供試植物番号	種名	感 染 型		総括
		I 17/X 31/X 1952	II 30/X 17/XI 1952	
Ho-1a	<i>Hordeum agriocrithon</i> var. <i>eu-agriocrithon</i>	3	3	S
Ho-1b	<i>H. cagriocrithon</i> var. <i>eu-agriocrithon</i>	3	3	S
Ho-1c	<i>H. agriocrithon</i> var.	—	3	S
Ho-2	<i>H. distichum</i> var. <i>tridax</i>	3	3	S
Ho-3a	<i>H. Gussonianum</i>	4	3	S
Ho-3b	<i>H. Gussonianum</i>	—	3	S
Ho-4a	<i>H. murinum</i> (Oregon)	0	0	R
Ho-4b	<i>H. murinum</i> (Yokohama)	1	1	R
Ho-4c	<i>H. murinum</i> -1	—	0	R
Ho-4d	<i>H. murinum</i> -2	—	1	R
Ho-6a	<i>H. pusillum</i>	—	4	S
Ho-6b	<i>H. pusillum</i>	—	4	S
Ho-7a	<i>H. spontaneum</i>	3	3-4	S
Ho-7f	<i>H. spontaneum</i> var. <i>inschnatherum</i>	—	3	S
Ho-7g	<i>H. spontaneum</i> var. <i>ischnatherum</i>	3	3	S
Ho-7h	<i>H. spontaneum</i> var. <i>ischnatherum</i>	3	3	S
Ho-7j	<i>H. spontaneum</i> var. <i>nigrum</i>	3	3	S
Ho-7k	<i>H. spontaneum</i> var. <i>nigrum</i> -1	—	3	S

供試植物番号	種名	感 染 型		総括
		I 17/X 31/X 1952	II 30/X 17/X 1952	
Ho-7l	<i>H. spontaneum</i> var. <i>nigrum</i> -2	—	3	S
Ho-7m	<i>H. spontaneum</i> var. <i>transcaspicum</i>	3	3	S
Ho-7n	<i>H. spontaneum</i> var. <i>turcomanicum</i>	—	3	S
Ho-7o	<i>H. spontaneum</i> var. <i>turcomanicum</i>	3	3	S
Ho-7p	<i>H. spontaneum</i> var. <i>turcomanicum</i>	3	—	S

第5表 カラスムギ属,「ハイナルディア」属およびコムギ,「エギロプス」両属属間雑種の幼苗期における *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* 11 の感染型

供試植物番号	種名	感 染 型		総括
		I 16/X 30/X 1952	II 29/X 17/X 1952	
Av-1	<i>Avena sativa</i>	0	0	R
Ha-1	<i>Haynaldia villosa</i>	0	0	R
T-Ae-1	<i>Triticum dicoccoides</i> var. <i>spontaneonigrum</i> × <i>Aegilops squarrosa</i> -2	4	4	S
T-Ae-2	(<i>T. dicoccoides</i> var. <i>spontaneonigrum</i> × <i>Ae. squarrosa</i> -2) × <i>T. Spelta</i>	4	4	S
T-Ae-3	<i>T. durum</i> var. <i>coerulescens</i> × <i>Ae. squarrosa</i> -(1×2)	—	4	S
T-Ae-4	<i>T. persicum</i> var. <i>stramineum</i> × <i>Ae. squarrosa</i> -2	4	4	S

V. 総 括

本研究は小麦黒銹病菌 (*Puccinia graminis* PERS. f. sp. *Tritici*) に対するコムギ属,「エギロプス」属およびオオムギ属などの感受性を検討するため, *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* の生態型 11(Race 11)の夏胞子をコムギ属 16 種 47 系統,「エギロプス」属 19 種 44 系統,「オオムギ属 6 種 23 系統,「ハイナルディア」属 1 種およびカラスムギ属 1 種, 即ち, 5 属 44 種 116 系統, およびコムギ,「エギロプス」両属属間雑種 4 系統の幼苗期に接種を試みたが, つぎにその実験結果の概略を列挙する。

1. コムギの一粒小麦系群において *Triticum monococcum* (early) は抵抗性を示すが, *T. monococcum* の他の 3 系統, *T. aegilopoides* var. *boeoticum* はいずれも感受性を示し, 二粒小麦系群に属する *T. dicoccoides*, *T. dicoccum*, *T. durum*, *T. turgidum*, *T.*

polonicum, *T. persicum*, *T. pyramidale* および *T. orientale* の 8 種 15 系統は種類あるいは系統により多少の差は認められるが, すべて感受性を示した。「チモフェビ」小麦系群に属する *Triticum Timopheevi* においては, 実験に供した系統のうち 3 系統は明かな抵抗性を示したが他の 1 系統は中度抵抗性を現わした。普通小麦系群に属する *Triticum Spelta*, *T. vulgare*, *T. compactum*, *T. sphaerococcum* および *T. Macha* の各種系統は *T. vulgare* var. *graecum* (T-13c) および *T. vulgare* (Timstein) (T-13o, 13p) を除けばすべて感受性を示した。「Timstein」は Chinese Spring × *T. Timopheevi* から誘導された黒銹病抵抗性品種である。

2. 「エギロプス」属においては, *Aegilops speltoides* (2 系統), *Ae. ovata*-2 & 3 (2 系統), *Ae. triaristata*-5 (1 系統) および *Ae. columnaris* (1 系統), は明かに抵抗性を示し, *Ae. triuncialis* (2 系統), *Ae. variabilis* (1 系統), *Ae. cylindrica*-1 (1 系統), *Ae. longissima* (1 系統), *Ae. sharonensis* (1 系統) および *Ae. caudata* × *Ae. umbellulata* (1 系統) は中度抵抗性(MR)または抵抗性~中度抵抗性(R-MR)を示したが, つぎの 16 種 31 系統—*Ae. biuncialis* (1 系統), *Ae. umbellulata* (1 系統), *Ae. ovata* (1 系統), *Ae. triaristata* (4 系統), *Ae. triuncialis* (2 系統), *Ae. variabilis* (2 系統), *Ae. Kotschyi* (4 系統), *Ae. caudata* (1 系統), *Ae. cylindrica* (1 系統), *Ae. comosa* (1 系統), *Ae. uniaristata* (2 系統), *Ae. bicornis* (2 系統), *Ae. longissima* (2 系統), *Ae. squarrosa* (3 系統), *Ae. crassa* (2 系統), *Ae. squarrosa* (1 系統) および *Ae. sharonensis* × *Ae. umbellulata* (1 系統) はすべて感受性を示した。これらの種類のうち, Vertebrata 節に属する *Aegilops squarrosa*, *Ae. crassa* および *Ae. ventricosa* の 3 種はとくに感受性が強いように思われる。

3. オオムギ属においては, *Hordeum agriocrithon* (3 系統), *H. distichum* (1 系統), *H. Gussonianum* (2 系統), *H. pusillum* (2 系統) および *H. spontaneum* (11 系統) は感受性を示したが, *Hordeum murinum* (4 系統) は抵抗性を現わした。

4. 燕麦および *Heynaldia villosa* はいずれも抵抗性を示した。

5. *Aegilotriticum* の *Triticum dicoccoides* var. *spontaneonigrum* × *Aegilops squarrosa*-2, (*T. dicoccoides* var. *spontaneonigrum* × *Ae. squarrosa*-2) × *T. Spelta*, *T. durum* var. *coerulescens* × *Ae. squarrosa*-(1×2) および *T. persicum* var. *stramineum* × *Ae. squarrosa*-2 はいずれも感受性を示した。

6. コムギ属および「エギロプス」属植物各種の小麦黒銹病菌 (*Puccinia graminis* f.sp. *Tritici*) (生態型 11) および小麦赤銹病菌 (*Puccinia triticina*) (生態型 群 1, 6 および 37 に属する 3 生態型) に対する感受性はきわめて類似しているが, 全般的にみて前者に対する感受性が後者に対する感受性よりも強い傾向にあるように思われる。

VI. 参考文献

- CARLETON, M. A. (1899): Cereal rusts of the United States: A Physiological investigation. (U. S. Dept. Agric. Div. Veg. Phys. & Path. Bull. no. 16).
- (1904): Investigations of rusts. (U. S. Dept. Agric. Bur. Pl. Industr. Bull. no. 63).
- ERIKSSON, Jakob (1902): Ueber die Spezialisierung des Getreideschwarzrostes in Schweden und in anderen Ländern. (Centralbl. Bakt. II. Abt. IX: 509-607, 654-658).
- FISCHER, G. W. & LEVINE, M. N. (1941): Summary of the recorded data on the reaction of wild and cultivated grasses to stem rust (*Puccinia graminis*), leaf rust (*P. rubigo-vera*), stripe rust (*P. glumarum*), and crown rust (*P. coronata*) in the United States and Canada. (Plant Disease Reporter, Suppl. no. 130).
- 平塚直秀・末岡基義 (1953): 小麦赤銹病菌 (*Puccinia triticina*) およびその近縁種に対するコムギ属およびその近縁植物の抵抗性に関する研究 (文部省科学研究費総合研究報告, No. 8).
- JACZEWSKI, A. von (1910): Studien über das Verhalten des Schwarzrostes des Getreides in Russland. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. XX: 321-359).
- GUYOT, A. L., MASSENOT, M. et SACCAS, A. (1946): Considérations morphologiques et biologiques sur l'espèce *Puccinia graminis* PERS. sensu lato. (Ann. École Nat. Agric. Grignon, Ser. 3. V: 82-146).
- , — et — (1948): Sept ans d'expérimentation (1941-1947) sur les rouilles des céréales. (Ann. École Nat. Agric. Grignon, ser. 3. VI: 75-117).
- STAKMAN, E. C. & PIEMEISEL, F. J. (1917): Biologic forms of *Puccinia graminis* on cereals and grasses. (Jour. Agric. Res. X: 429-495 & 7 pl).
- WEISS, F. (1950): Index of plant disease in the United States. Part III).

Résumé

Seedlings of 47 varieties or strains of 16 species of Triticum, 44 varieties or strains of 19 species of Aegilops, 23 varieties or strains of 6 species of Hordeum, one strain of *Haynaldia villosa*, one strain of *Avena sativa* and 4 selections of Aegilotriticum were tested with *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* 11. The experimental results are summarized as follows:

1. Among species of Einkorn group of Triticum, three strains of *Triticum monococcum* and one strain of *T. aegilopoides* var. *boeoticum* were susceptible to *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* 11, but one strain of *Triticum monococcum* (early) was resistant to it. Eight species of Emmer group: *Triticum dicoccoides*, *T. dicoccum*, *T. durum*, *T. turgidum*, *T. polonicum*, *T. persicum*, *T. pyramidale* and *T. orientale* were susceptible. Three strains of *Triticum Timopheevi* belonging to Timopheevi group were highly resistant, but one strain of this species was moderately resistant. Five species of Dinkel group: *Triticum Spelta*, *T. vulgare*, *T. compactum*, *T. sphaerococcum* and *T. Macha* were susceptible, except one strain of *Triticum vulgare* var. *gracum* and 2 strains of *T. vulgare* (Timstein).

2. Among 44 varieties or strains of 19 species of Aegilops, 31 varieties or strains of 16 species of this genus: *Aegilops biuncialis* (1 strain), *Ae.*

umbellulata (1 strain), *Ae. ovata* (1 strain), *Ae. triaristata* (4 strain), *Ae. triuncialis* (2 strain), *Ae. variabilis* (2 strain), *Ae. Kotschy* (4 strains), *Ae. caudata* (1 strain), *Ae. cylindrica* (1 strain), *Ae. comosa* (1 strain), *Ae. uniaristat* (2 strain), *Ae. bicornis* (2 strain), *Ae. longissima* (2 strain), *Aa. squarrosa* (3 strains), *Ae. crassa* (2 strain), *Ae. ventricosa* (1 strain), and *Ae. sharonensis* × *Ae. umbellulata* (1 strain), were susceptible; 7 varieties or strains of 5 species: *Aegilops triuncialis* (2 strain), *Ae. variabilis* (1 strain), *Ae. cylindrica*-1 (1 strain), *Ae. longissima* (1 strain), *Ae. sharonensis* (1 strain) and *Ae. caudata* × *Ae. umbellulata* (1 strain) were moderately resistant, and, 6 varieties or strains of 4 species: *Aegilops speltoides* (2 strains), *Ae. ovata* (2 strains), *Ae. triaristata* (1 strain) and *Ae. columnaris* (1 strain) were highly resistant.

3. Nineteen varieties or strains of 5 species of Hordeum: *Hordeum agriocrithon*, *H. Gussonianum*, *H. pusillum* and *H. spontaneum* were susceptible, but *Hordeum murinum* (4 strains) was resistant.

4. *Avena sativa* (1 strain) and *Haynaldia villosa* (1 strain) were highly resistant.

5. Four amphidiploid plants derived from the following crosses: (1) *Triticum dicoccoides* var. *spotaneonigrum* × *Aegilops squarrosa*-2, (2) (*T. dicoccoides* var. *spotaneonigrum* × *Ae. squarrosa*-2) × *T. Spelta*, (3) *T. durum* var. *coerulescens* × *Ae. squarrosa*-(1×2) and (4) *T. persicum* var. *stramineum* × *Ae. squarrosa*-2 were susceptible.