

# 荳科及び禾本科牧草の病害短報 (III)

成 田 武 四†

## I チモシーの病害 (承前)

### (5) チモシー赤葉枯病

1957年9月豊平町においてチモシーの葉に従来見られなかつた周縁褐色または赤褐色の細長い紡錘形の病斑が認められ、その後これと同一症状のものが中標津町、美幌町、上川町、幌泉村などでも発見された。病斑部からは常に *Gloeosporium* 属菌が検出されたが、この菌は SPRAGUE (1949)<sup>(63)</sup> が記載したチモシーの菌 *Gloeosporium meinersii* SPRAGUE\* と全く一致した。本菌は本邦では従来未記録のものであり、現在その分布は北海道のみのである。本病の発生程度は道東地方の一部を除くと著しくはないが、病斑が明瞭で目につきやすいものである。外国では米国ワシントン州に分布するという (SPRAGUE-1950<sup>(64)</sup>)。SPRAGUE は本病を narrow leaf spot と呼んでいるが、和名をチモシー赤葉枯病と称することにしたい。

1 病 状 本病の発生時期はまだ詳らかでないが、6月から10月にかけて発生するものようである。葉に初め赤褐色の斑点を生じ、これが葉脈間を縦に伸長するとともに葉脈をこえて拡大し、0.5~3.0×0.1~0.3 cm 大の細長い紡錘形病斑となる。病斑内部は灰褐色に変ずるが、周縁は褐色または赤褐色で明瞭である。病斑はしばしば癒合し

† 病虫部

\* 最近 J. A. VON ARX (1957-Revision der zu *Gloeosporium* gestellten Pilze) は *Gloeosporium* 属菌について再検討し、従来本属に属していた菌種をすべて他の属に移して、*Gloeosporium* 属を排消することを提唱した。同氏は新たに *Rhynchosporina* 属を創設して *G. meinersii* SPRAG. をこの属の type とした。すなわち同氏は本菌を *Rhynchosporina meinersii* (SPRAG.) VON ARX と改めることを提唱している。貴重な文献を閲読させていただいた農林省農業技術研究所富永技官に感謝し、VON ARX の報告を紹介しておく。

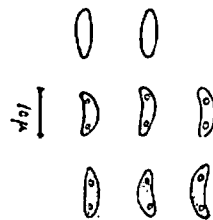
て不規則な形状となり、ときにはほとんど全葉面をおおつて葉は褐変枯燥することがある。

### 2 病原菌 *Gloeosporium meinersii* SPRAGUE

不完全菌類、黒粉菌目、黒粉菌科 (Melanconiaceae) に属する。胞子殻上に分生胞子が密生するが、分生胞子は無色、単胞で両端鈍円、やや日月状または長楕円形を呈する。その大きさは SPRAGUE (1949)<sup>(63)</sup> によれば 9~12.5×3.0~3.8 μ で、筆者の検した標本 (1959年9月、美幌町産) では 8.6~12.2×2.2~4.3 μ (平均 10.4×3.2 μ) であつた。胞子は油滴を多く蔵している。

米国では本菌がチモシーのほか *Poa nervosa* (HOOK) VASEY からも見出され、本菌の変種 *G. meinersii* var. *alpina* SPRAGUE が *Poa alpina* L. および *Poa epilis* SCRIBN. から検出されている (SPRAGUE-1949<sup>(63)</sup>, 1950<sup>(64)</sup>, 1952<sup>(65)</sup>)。本菌の生活史性質などについてはほとんど知られていない。

チモシー赤葉枯病菌・  
分生胞子  
*Gloeosporium meinersii*  
SPRAGUE



### (6) チモシー角斑病

大麦角斑病は古くから本州、九州などに分布しているが、北海道ではまだその発生が知られていない。しかしその病原菌 *Selenophoma donacis* var. *stomaticola* (BAUEML.) SPRAGUE & A. G. JOHN-

SON が北海道においてチモシーに寄生していることが認められた (1958年6月 札幌市, 1959年8月中標津町)。チモシーに本菌が寄生することは外国ではよく知られているが、本邦でははじめての記録である。現在その発生はきわめて局所的で、またその発生程度も軽く、問題となる病害ではないが、大麦・裸麦との関係などの点で今後注意する必要がある。本病は外国では eye spot と呼ばれているが、和名としては大麦の場合に用いられている角斑病をとることにした。

1 病 状 チモシーの葉鞘、葉などに発生する。葉では初めチモシー斑点病の病斑のような紫褐色の斑点が生ずるが、やや長形または楕円形を呈し、これが拡大して2~5×1~1.5 mm 大の楕円形、やや紡錘形または角形の病斑となる。周縁は赤褐色または紫褐色を呈するが、病斑内部は灰褐色または灰白色に変じ、この部に微細な黒粒点が葉脈に沿つて並列する。病斑内部は古くなると穿孔することがある。2, 3の病斑がしばしば癒合して不規則な形状となり、病斑が多数密生して葉が早期に灰褐変して枯死することがある。葉鞘の病斑は角形となることが多い。大麦角斑病では稈、穂、節などにも病斑が生ずるが、チモシーではまだ明らかでない。

2 病原菌 *Selenophoma donacis* (PASS.) SPRAGUE et A. G. JOHNSON var. *stomaticola* (BAÜML.) SPRAGUE et A. G. JOHNSON

不完全菌類、擬球殻菌目、擬球殻菌科 (SPHAERIOIDACEAE) に属する。柄子殻は表皮下に整然と並んで生成され、これが肉眼でも小黒点として見える。柄子殻は球形または扁球形で、殻壁は多角状細胞からできており、茶褐色または黒褐色を呈する。頂端に1個の突出した口孔を有し、気孔部に開口する。柄子殻の大きさは SPRAGUE (1950)<sup>61)</sup> によると40~150×40~110 μ, 西原ら (1958)<sup>62)</sup> によれば本邦産大麦菌は48~132×36~108 μ (平均100×75 μ) であり、筆者の検したチモシー菌 (1958年6月、札幌市産) では50~126×40~100 μ であつた。柄胞子は無色単胞で新月形またはやや鎌形を呈し、先端はゆるやかに尖つている。その大きさは SPRAGUE (1950)<sup>61)</sup> によれば10~20×1~3 μ, 西原ら (1958)<sup>62)</sup> による本邦産大麦菌は9~21×2.4~4.5 μ (平均16.6×3.2 μ) であり、筆者の検したチモシー菌では10.8~16.6×1.4~3.6 μ (平均13.6×2.3 μ) であつた。なお、胞子は発芽時に変形して隔膜を生じ、また二次分生胞子を生成する。

本邦産大麦菌の生理性質を調査した西原ら (1958)<sup>62)</sup> の報告によると、菌の発育最適温度は20°C、最高温度は30°C (以下)、最低温度は5°C (以下) である。また柄胞子の発芽最適温度は18~20°C で、7°C または25°C でもかなりよく発芽するが、

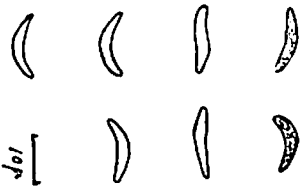
30°C では全く発芽しない。二次分生胞子の生成は12~20°C、とくに15~20°C でおう盛である。本道産チモシー菌については今後調査する必要がある。

本菌の学名は SPRAGUE および JOHNSON (1945<sup>63)</sup> 1947<sup>70)</sup>) が命名したものであるが、同氏らは従来 *Phyllosticta stomaticola* BAÜML., *Septoria culmifida* LIND, *S. oxyspora* var. *culmorum* GROVE, *S. oxyspora* var. *penniseti* TROTT, *S. suboxyspora* LOBIK, *S. lunata* GROVE として取り扱われていたものを無色単胞、新月形の柄胞子を有することにもとづき1906年に MAIRE が創設した *Selenophoma* 属に移して統合し、*Selenophoma donacis* (PASS.) SPRAGUE et A. G. JOHNSON の変種 var. *stomaticola* (BAÜML.) SPRAGUE et A. G. JOHNSON としたものである。なお同氏は1943年に FRANDSEN が創設した *Lunospora* 属は *Selenophoma* 属と同じ概念にもとづくものと認め、同属の数種すなわち *L.culmifida* FRANDSEN, *L.culmorum* FRANDSEN, *L.suboxyopora* FRANDSEN, *L.lunata* FRANDSEN, *L.penniseti* FRANDSEN, *L.avenae* FRANDSEN なども本菌の Synonym として取り扱つた。SPRAGUE (1950)<sup>61)</sup> によると本変種は基本種に比較して柄胞子は小形で細く、屈曲がゆるやかであり、大麦、オーチャードグラス、チモシー、トールオートグラスその他の植物に寄生するという。同氏は本変種は形態的および寄生性からみて10群に類別できるとしたが、精細な比較検討は今後の研究にまつとした。なおイギリスでも大麦の *Selenophoma* 菌はチモシー、オーチャードグラスには寄生しないという (SAMPSON & WESTERN 1954<sup>64)</sup>)。SPRAGUE (1950)<sup>61)</sup> による基本種 *S. donacis* (PASS.) SPRAGUE et A. G. JOHNSON は小麦、燕麥、ライ麦、リードカナリーグラス、*Agropyron* spp., *Elymus* spp. その他の植物に寄生するという。しかし SAMPSON および WESTERN (1954)<sup>65)</sup> はイギリスで大麦、チモシー、オーチャードグラス、トールオートグラスなどの *Selenophoma* 属菌をすべて *S. donacis* (PASS.) SPRAGUE et A. G. JOHNSON として取り扱い、オーストラリアにおいて SCHAW (1953)<sup>66)</sup> は小麦に寄生するものを *S.*

*donacis* var. *stomaticola* (BAÜML.) SPRAGUE et A. G. JOHNSON として取り扱っているので、*Selenophoma* 属菌の分類についてはなお検討すべき問題があるものとみられる。北海道においても今後本属菌の寄主植物、その相互関係を明らかにする必要がある。

本邦産大麦角斑病菌および小麦角斑病菌の生活史については西原ら (1953<sup>61)</sup>, 1954<sup>62)</sup>, 1955<sup>63)</sup>, 1958<sup>67)</sup>) が報告しているが、チモシー菌については今後調査する必要がある。大麦角斑病では種子および土壌からの伝染は認められないので、被害麦稈が第1の発生源となるといふ。

チモシー角斑病菌・分生胞子  
(*Selenophoma donacis* var.  
*stomaticola* (BAÜML.)  
SPRAGUE et A. G. JOHNSON)



### (7) チモシー雪腐大粒菌核病

北海道では融雪後チモシー、オーチャードグラス、ライグラスその他のイネ科牧草の枯死株、枯死茎葉部に黒色鼠糞状の大粒菌核が普通に見られる。この菌核は古くから麦類雪腐大粒菌核病菌 *Sclerotinia graminearum* ELEN.\* の菌核であるとみられていたが(富山-1955<sup>72)</sup>)、これが接種試験、形態調査などによつて確証されたのは最近のことである(佐久間・成田-1960<sup>52)</sup>)。北海道のイネ科牧草はこのほか雪腐小粒菌核病、紅色雪腐病などの被害をうけているが、このため株が枯死することは比較的まれである。これに対して雪腐大粒菌核病のため株が枯死することも少くない。札幌市、豊平町附近でも、イネ科牧草の場合は麦類の場合にくらべて雪腐小粒菌核病よりも大粒菌核病の発生

\* 本菌の学名については北海道農試富山宏平技官によると第9回国際植物病理学大会において *Sclerotinia borealis* BUB. et VLEUG. を用いることに統一されたとのことであるので、今後 *S. borealis* として記述する。なお、本病に関して貴重な文献を閲読させていただいた富山技官に感謝する。

が多い傾向にあるが、道東地方では大粒菌核病の被害が著しい。チモシーはオーチャードグラスに比して雪腐大粒菌核病に対して強いようであるが、往々本病のため欠株を生じ、生育が不良になることが認められている。

1 病 状 融雪直後茎葉がゆでたように水浸状深緑色を呈し、乾くと灰褐色に変じ、組織の内外に黒色鼠糞状の菌核が生成される。

2 病原菌 *Sclerotinia borealis* BUB. et VLEUG. (Syn. *S. graminearum* ELEN.)

子囊菌類、盤菌目、盤菌科 (Helotiaceae) に属する。菌核は鼠糞状で、1~5×0.5~2.0 mm 大のものが多く、麦類、オーチャードグラスなどに形成されたものに比し、チモシーの菌核はやや円味を帯び小形である。菌核は10月中旬~11月上旬に発芽して子実体(きのこ)を生ずる。子実体は黄褐色ないし淡黒褐色で、高さは1~10 mm のことが多い。子囊盤ははじめ漏斗状で、成熟ともなつて扁平となり、上部は径2~5 mm となる。子囊は円筒形で頂端鈍円、内部に8個の子囊胞子を蔵し、頂端の小孔はヨードで青変する。子囊の大きさは麦菌(富山-1955<sup>72)</sup>)では202~266×11~17 μ, 筆者の検したチモシー菌(1958年11月、豊平町産)では198~231×11.5~13.2 μ でつた。子囊胞子は無色で1室、両側不等の楕円形を呈する。その大きさは麦菌では18~23×8~10 μ, チモシー菌では18.0~27.0×7.5~9.9 μ (平均21.5×8.6 μ) であつた。糸状体は無色で、頂端に向い漸次太くなり(幅2.2~3.6 μ), 2~4 隔膜を有する。

田中、福地(1946<sup>73)</sup>)は北海道で秋播麦類に発生した *Sclerotinia* 菌を *S. graminearum* ELEN. と同定したが、この菌の学名は1901年以降ソビエト連邦で秋播麦類その他のイネ科植物に発生していた *Sclerotinia* 菌に対して1919年につけられたものである。一方、スウェーデン、フィンランド、ノルウェーなど北歐諸国では秋播麦類、牧草類の冬枯れを惹起する *Sclerotinia* 菌に対して *S. borealis* BUB. et VLEUG. が用いられていた (EKSTRAND-1938<sup>15)</sup>, 1947<sup>16)</sup>, 1955<sup>17)</sup>, JAMALAINEN-1949<sup>31)</sup>, 1956<sup>32)</sup> JÖRSTAD-1924<sup>33)</sup>)。この菌種は ULANDER (1910<sup>79)</sup>) が1906年スウェーデンでオーチャードグラスでは

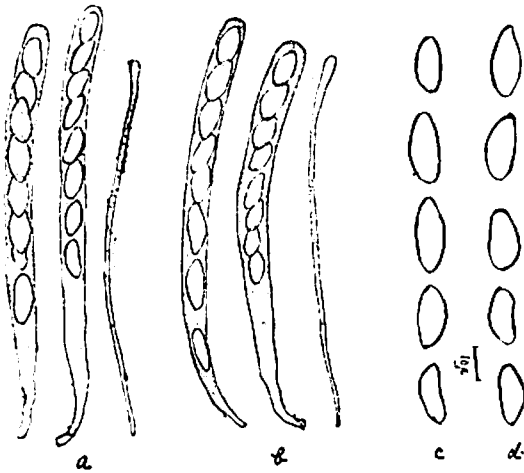
じめて記録したもので、1917年に VLEUGEL<sup>80)</sup> が *Sclerotinia borealis* と命名したものである。また、カナダでも草類の冬枯れを惹起する *Sclerotinia* 菌には *S. borealis* BUB. et VLEUG. が用いられている (GROVES et BOWERMAN-1955<sup>81)</sup>)。この2種の *Sclerotinia* 菌は異なる種類であるという見解を SOLKINA (1939)<sup>82)</sup> は述べているが、EKSTRAND は同一種であると認め、先守権にもとづき *S. borealis* を採用している。RÖED (1960)<sup>83)</sup> も両者を同一種として取り扱い *S. borealis* としてノールウェーにおける秋播麦類、牧草類の冬枯れを報告している。

北海道における麦雪腐大粒菌核病の発生要因、菌の生活史などについては富山 (1955)<sup>77)</sup> の精細な研究によつて明白にされているが、チモシーその他イネ科牧草の雪腐大粒菌核病の場合もこれに準ずるものとみてよい。イネ科牧草の雪腐大粒菌核病については別の機会に報告する予定であるので、ここにはその成績の記述を省略する。

イネ科牧草雪腐大粒菌核病菌

(*Sclerotinia borealis* BUB. et VLEUG.)

- a チモシー菌 子実及び糸状体
- b チューイングフェスク菌 同上
- c チモシー菌 子実胞子
- d チューイングフェスク菌 同上



(8) チモシー雪腐小粒菌核病 (褐色小粒菌核病および黒色小粒菌核病)  
麦類雪腐褐色小粒菌核病菌 *Typhlua incarnata*

LASCH ex FR. および同黒色小粒菌核病菌 *T. ishikariensis* S. IMAI が麦類以外のイネ科植物に寄生することについては富山 (1955)<sup>77)</sup> は記述しなかつたが、北海道では古くからチモシー、オーチャードグラス、ライグラスその他のイネ科牧草に寄生していることが観察されている。また褐色小粒菌核病菌は北陸地方においてもイタリアンライグラスその他のイネ科牧草に寄生することが知られている (斎藤-1958)。チモシーの本病による被害は雪腐大粒菌核病に比して軽微で、このため株が枯死する例は見られないが、融雪後の枯死茎葉に本病菌の菌核が見られることは珍らしくない。

## II オーチャードグラスの病害 (承前)

### (4) オーチャードグラス黒銹病

従来本邦ではオーチャードグラスに麦黒銹病菌 *Puccinia graminis* PERS. が寄生した例は知られていながつたが、北海道において1957年9月女満別町、1959年9月札幌市、1960年11月江別市でオーチャードグラスに黒銹病の発生が観察された。現在その発生は局部的で、被害は軽微であるが、欧米の例でも知られているように採種用または2番刈りのオーチャードグラスでは注意を要する病害の1つである。

1 病状 オーチャードグラスの葉片、葉鞘、稈に夏胞子堆および冬胞子堆が生成されるが、その状態はチモシー黒銹病の場合とほとんど同じである。葉片では夏胞子堆は小形で楕円形を呈し、長径2~3mmであるが、葉鞘および稈では長形となり、1cm以上におよぶことがある。夏胞子堆は表皮を破つて裸出し、赤褐色または橙黄色の粉状物を飛散する。冬胞子堆は黒褐色を呈するが、とくに稈に生ずることが多い。

### 2 病原菌 *Puccinia graminis* PERS.

オーチャードグラスに寄生する黒銹病菌は麦類その他のイネ科植物に寄生するものと形態的にはほとんど差異がない。筆者の検したオーチャードグラス菌 (1959年9月、札幌市産) では夏胞子は倒卵

\* 西原氏は神奈川県で1960年8月オーチャードグラスおよびチモシーに黒銹病の発生を認めた (千葉県農試病害虫研究室資料第54号、1961年)。

形または楕円形を呈し、膜は帯黄褐色で刺を有し、その厚さは  $1.8\sim 3.6\mu$ 、赤道部に4個の発芽孔を有する。夏胞子の大きさは  $21.6\sim 33.8\times 13.0\sim 18.0\mu$  (平均  $26.7\times 15.6\mu$ ) である。冬胞子は長楕円形または棍棒形で、先端は円形または円錐形で鈍頭、その厚さは  $5.4\sim 9.0\mu$  である。普通2室で隔膜部がわずかにくびれ、膜は平滑で栗褐色を呈し、下室の基部は細くなり、柄は永存性で淡褐色を呈し、胞子とほぼ同長で、その幅は  $3.6\sim 7.2\mu$  である。冬胞子の大きさは  $34.0\sim 52.2\times 14.4\sim 21.6\mu$  (平均  $43.4\times 17.8\mu$ ) である。なお冬胞子には1室のものも混在する。

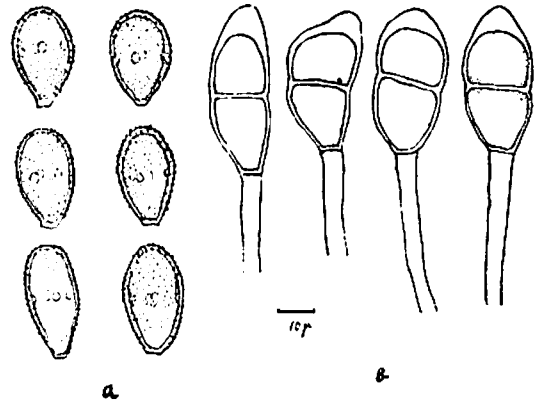
アメリカで STAKMAN および PIEMEISEL (1917)<sup>21)</sup> は *P. graminis* の分化型 *P. graminis avenae* と *P. graminis phlei-pratensis* がオーチャードグラスに寄生することを認め、FISCHER および LEVINE (1941)<sup>22)</sup> は *P. graminis agrostidis*, *P. graminis avenae*, *P. graminis phlei-pratensis*, *P. graminis trilici* がオーチャードグラスを侵すことを報じ、BATTS (1951)<sup>1)</sup> はイギリス本土で *P. graminis avenae* がオーチャードグラスに寄生することを報じた。北海道でオーチャードグラスに寄生するものがどの分化型に属するものであるかはまだ判明していない。麦類、チモシー、オーチャードグラスその他のイネ科植物に寄生する本邦産黒銹病菌についてその相互関係を明らかにすることが緊要の問題と思われる。

3 伝染経路その他 *Puccinia graminis* PERS. の中間寄生が *Berberis* 属植物であることは周知の事実であるが、オーチャードグラス上の菌と *Berberis* 属植物との関係は明らかでない。北海道においてオーチャードグラス黒銹病の発生経過もまだ詳らかでなく、恐らく7月以降に発生するものとみられるがその発生源がどこに存するかが問題である。このことはオーチャードグラスの場合のみでなく、麦類その他のイネ科植物の黒銹病の場合でも解明を要する問題である。なお1960年11月8日江別市でオーチャードグラスおよびチモシーに黒銹病の発生が認められ、当時なお夏胞子堆が生成(夏胞子は発芽力を有していた。ただしチモシーのみ調査)されていた。春季における黒銹

病の初発時期からみて菌の夏胞子世代による越冬は考えられないが、将来検討を要する問題であろう。

オーチャードグラス黒銹病菌  
(*Puccinia graminis* PERS.)

a 夏胞子      b 冬胞子



#### (5) オーチャードグラス雪腐大粒菌核病

本病もチモシー雪腐大粒菌核病と同じく *Sclerotinia borealis* BUR. et VLEUG. の寄生によるものである。オーチャードグラス上に形成される菌核は濃黒色鼠糞状であるが、大形で扁平なものが多く、一見別種のようにみられるが、菌核から生じた子囊盤、子囊、子囊胞子などの形状は麦類、チモシーなどの菌核から生じたものとほぼ同じである。筆者が検したオーチャードグラス上の菌核は  $3\sim 10\times 1.5\sim 3.0\text{ mm}$  大で、厚さは  $0.5\sim 1.0\text{ mm}$  のものが多かつた。菌核から生じた子実体は淡黄褐色で、子囊盤上部の径は  $1.5\sim 4.5\text{ mm}$  である。子囊は  $197\sim 274\times 12.4\sim 14.0\mu$  大で、子囊胞子の大きさは  $17.3\sim 24.8\times 7.5\sim 9.9\mu$  (平均  $20.9\times 8.7\mu$ ) であつた。糸状体は  $0\sim 3$  隔膜で、先端がやや太くなる(下部の太さは  $2.2\sim 3.6\mu$ )。子囊、子囊胞子、糸状体はいずれも無色である。

既報(佐久間, 成田-1960<sup>27)</sup>) のとおり、オーチャードグラス上の菌核から分離した菌を小麦に接種すると確実に雪腐大粒菌核病を発現し、逆に小麦菌をオーチャードグラスに接種するとオーチャードグラスは発病するが、ここに形成される菌核は大形で扁平なものが多かつた。

オーチャードグラスはチモシーよりも本病に弱

い傾向があり、道東地方では本病の被害が少なくない。根室地方でオーチャードグラスの栽培が普及しないのは、本草種の耐凍性の問題もあるが、本病の被害で越冬が困難なためである。根室支場において佐久間技師は本病の被害は肥料不足とくに窒素質肥料の不足のときに甚しく、秋季窒素質肥料を追肥することによつて被害を軽減することを認め、また根雪前に PCNB 粉剤(ベンタクロロニトロベンゼン)を散布すると被害を軽減できることを認めているがこれらについては別の機会に報告する。

- (6) オーチャードグラス雪腐小粒菌核病(褐色小粒菌核病および黒色小粒菌核病)  
チモンシロ雪腐小粒菌核病と同じである。

### III ブロームグラス類の病害

#### (1) ブロームグラス黒穂病

ブロームグラス類のうちマウンテンブロームグラス (*Bromus marginatus* NEES) に最近黒穂病の発生が目立っている。1958年夏浜頓別町、中標津町でその発生が注意されたが、1959年夏には小清水町、天塩町、札幌市などで本病が多発し、100%に近い病穂率を示したところがあつた。なお最近アメリカから導入されて試作されたフィールドブロームグラス(*B. arvensis* L.)にも本病が多発し、採種が困難になつた事例もある。本病はかつて満州においてレスクグラス(イヌムギ、*B. catharticus* VAHL.)に発生した記録があるが(三浦-1928<sup>20)</sup>、伊藤-1936<sup>20)</sup>、現在本邦では北海道以外の地方に発生しているかどうかは明らかでない。しかし本病は外国では乾燥地帯で発生が多く、*Bromus* 属植物の重要病害となつていられるばかりでなく、*Agropyron*, *Elymus*, *Festuca*, *Hordeum*, その他のイネ科植物の多数のものにも発生することが知られているので(FISCHER-1940<sup>21)</sup>, DICKSON-1947<sup>10)</sup>, SPRAGUE-1952<sup>60)</sup>, MEINERS & FISCHER-1953<sup>30)</sup>), 本邦でも今後とくに注意しなければならぬ病害である。

1 病状 被害穂は健全穂とほぼ同時に出穂するが、全小穂種実の子房が黒塊状に萎じて稈につつまれ、ときには稈の基部も黒塊状となることもある。黒塊部は次第に粉状となつて飛散するが、

一部粘塊状となつて残る。被害株からは毎年ひきつづいて被害穂が生ずる。

#### 2 病原菌 *Ustilago bullata* BERK.

(Syn. *Ustilago bromivora* (TUL.) FISCH. VON WALDH.)

担子菌類、黒穂菌目、黒穂菌科 (*Ustilaginaceae*) に属する。黒穂胞子は球形または楕円形であるが、ときには多角形を呈することがある。膜は暗褐色で、微細な疣が密生する。胞子の大きさは FISCHER (1937)<sup>10)</sup> によれば径 5~14  $\mu$ , 多くは 7~9  $\mu$  で、筆者の検したマウンテンブロームグラス菌 (1958年8月、中標津町産) では径 7.2~12.2  $\mu$  (平均 8.8  $\mu$ ), フィールドブロームグラス菌 (1960年9月、札幌市産) では 7.2~10.8  $\mu$  (平均 9.0  $\mu$ ) であつた。胞子は発芽すると 1~3 室の前菌糸を生じ、小生子を頂生および側生するが小生子はさらに二次小生子を生成する。

PADWICK および HENRY (1933)<sup>62)</sup> は slender wheat grass (*Agropyron tauciflorum*) 上の本菌胞子を用い、発芽を温度との関係を調べたが、発芽最低限界温度は 8°C (以下), 最高温度は 29.5°C, 最適温度は 10~15°C であつた。

*Bromus* 属植物の穂に寄生する *Ustilago* 菌に対してはかつて *U. bromivora* (TUL.) FISCH. VON WALDH. が種名として一般に用いられ、三浦 (1928)<sup>20)</sup>、伊藤 (1936)<sup>20)</sup> らもこれを採用した。しかし FISCHER (1937)<sup>10)</sup> は *U. bromivora* (TUL.) FISCH. VON WALDH., *U. Lorentziana* THÜM. および *U. bullata* BERK. の 3 菌を同一種と認め、この種名として *U. bullata* BERK. を用いることを主張し、その後 1, 2 の反論 (GARRET-1939<sup>20)</sup>, ZUNDEL-1939<sup>31)</sup>) があつたが一般にはこの学名が広く用いられるようになった。*U. Lorentziana* THÜM. は barley grasses (*Hordeum* spp.) の黒穂菌で、1880年に記載されたものである。また、wheat grasses (*Agropyron* spp.) の黒穂菌に対して *U. bromivora* (TUL.) FISCH. VON WALDH. を用いたものもあるが (FRASER & SCOTT-1926<sup>20)</sup>, PADWICK & HENRY-1933<sup>62)</sup>), 1855年に BERKELEY が記載した *U. bullata* BERK. を用いることを主張した MOURASHKINSKY (1924)<sup>40)</sup> の説が一般に認められていたの

ある。FISCHERはこの3菌が形態的にほとんど差がなく、胞子の大きさにおいても種間の差よりむしろ *U. bromivora* (TUL.) FISCH. von WALDH. の寄主植物間にその差が著しいこと、また3菌の寄主植物が特定の属種に限られたものでないことを示し、これらを集合種として取り扱うことを妥当と認めたのであるが、*U. bromivora* が記載されたのは1867年であつたので先守権にもとづいて *U. bullata* BERK. が種名として採用されたのである。なお FISCHER は胞子の著しく大形なものに対してつけられていた *U. bromivora* var. *macrospora* FARL. も *U. bullata* BERK. の Synonym とみなした。

本菌の生態的分化現象については LIRO (1924)<sup>35)</sup> FRASER および SCOTT (1926)<sup>36)</sup> など指摘していたが、FISCHER (1940)<sup>21)</sup> がこの事実を明確に示した。すなわち FISCHER は *Agropyron*, *Bromus*, *Elymus*, *Festuca*, *Hordeum* および *Sitanion* の各属 36 草種から採集した *U. bullata* BERK 44 試料を上記の各属約 60 種の植物に接種し、*Agropyron*, *Elymus* 属植物の菌のうちには *Bromus* 属植物を侵すものがあり、*Bromus* 属植物の菌のうちには *Agropyron*, *Elymus*, *Hordeum* 属植物を侵しうるものがあることを認めて前説 (1937)<sup>19)</sup> の正当なことを確認したが、他方接種試験の結果を総合し、14 草種 (*Agropyron* 1. *Bromus* 9. *Elymus* 3. *Hordeum* 1)

を判別種として 44 菌を類別すると 8 つの Physiological races にわけることができるとした。さらにその後 MEINERS および FISCHER (1953)<sup>38)</sup> は前記の 14 草種から *Agropyron* 1 種および *Bromus* 2 種を除いた 11 草種を判別種とし、各地から採集した *U. bullata* BERK 145 試料の接種反応を検定した結果、既知の 8 races のほか、新しく 4 races を追加した。同氏らの成績を示すと次表のとおりである。

Race 1 はアメリカ北西部で主として slender wheat grass (*Agropyron pauciflorum*) に、Race 2 は同じく cheat grass (*Bromus tectorum*) に、Race 4 は同じく soft brome grass (*B. mollis*) に発生することが多いという。なお、マウンテンブロームグラスは *Bromus carinatus* HOOK. & ARN. と同じ反応を示し、Race 5, 9 および 12 に感受性である。北海道においては今後本病の被害植物を探索するとともに、菌の Race についても検討する必要がある。

3 伝染経路その他 被害穂の黒穂胞子が飛散して健全穂の子実表面に付着し、また採種精選のときに子実が付着し、この種子を播種すると菌が幼苗接種をおこなつて侵入するものであるが、PADWICK および HENRY (1933)<sup>32)</sup> によると slender wheat grass では土壤温度 3~28°C のときに幼苗接種がおこるといふ。菌が侵入した植物の穂は

判 別 種	Race											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Bromus carinatus</i> HOOK. & ARN.	R	R	R	R	S	R	R	R	S	R	R	S
<i>B. catharticus</i> VAHL.	R	R	R	R	S	R	S	R	R	S	R	S
<i>B. hordeaceus</i> L.	R	R	R	S	R	R	R	S	R	R	R	R
<i>B. japonicus</i> THUNB.	R	s	R	R/S/s	R	S	R	S	R	R	s	R
<i>B. mollis</i> L.	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>B. secalinus</i> L.	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R
<i>B. tectorum</i> L.	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Elymus canadensis</i> L.	S	R/S	S	S	S	R	S	s	S	S	S	S
<i>E. glaucus</i> BUCKL.	S	R/S/s	R	R	R	R	R/S/s	R	R	R	R/S	R
<i>E. sibiricus</i> L.	S	R/S	R	R	R/s	R	R/S/s	R	R/s	R	S/s	R/S/s
<i>Hordeum nodosum</i> L.	S	R/s	S	R	S	R	R/S/s	R	R	R	R	R

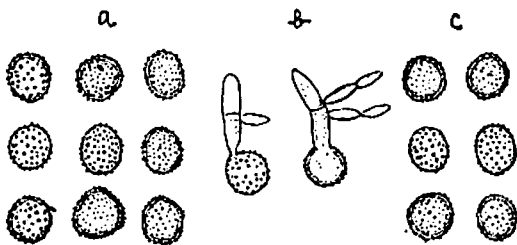
注) R は免疫性, S は感受性で、正常な胞子堆を生ず, s は感受性であるが、胞子堆が latent, R/S/s は反応に変異あるもの

すべて発病し、多年生草種ではその後つづいて毎年発病するようになる。しかし、ときには菌の侵入当年の穂(または第1回出穂のもの)は発病を免れ、次年度(または第1回刈り取り後に出穂したもの)から発病してくる場合もあるという。

HENRY CLAY および FRYER (1938)<sup>27)</sup> は slender wheat grass の種子を ethyl mercury phosphate methyl mercury phosphate などの有機水銀剤で粉衣処理することにより本病の発生を防止できたと報じ、MEINERS (1956)<sup>28)</sup> もマウンテンブロームグラスの本病防除法として有機水銀剤(Ceresan M など)のほか有機硫黄剤(Arasan など)による種子の粉衣処理の有効であつたことを示した。北海道においても道内産種子はもとより、外国から導入されたものに対して有機水銀剤、有機硫黄剤などによる種子消毒が必要である。また、FISCHER (1940)<sup>21)</sup>、PARKER (1942)<sup>54)</sup> などが指摘したように草種のうちには本病に抵抗性の系統が在るので、この利用も望ましい手段である。しかしこの場合菌の Race についても考慮を払う必要がある。たとえば、マウンテンブロームグラスの品種「Bromar」はかつて本病に罹病しないといわれていたが、最近これに本病の発生が多くなつた例があり(MEINERS-1952<sup>26)</sup>)、Lamont rescue grass が Alabama, Georgia, Mississippi, Texas 産の菌には抵抗性であるが、Louisiana 産の菌には感受性であつたという(HEIN-1958<sup>26)</sup>)。

ブロームグラス黒穂病菌  
(*Ustilago bullata* BERK.)

- a マウンテンブロームグラス菌
- b 同発芽状態
- c フィルドブロームグラス菌



(2) ブロームグラス黄錆病

北海道においてマウンテンブロームグラスに *Puccinia glumarum* (SCHM.) ERIKS. et HENN. に

よる黄錆病が発生したことについては既に報告したとおりである(成田, 真野-1959<sup>42)</sup>, 1960<sup>43)</sup>)。その発生は1957年北見市, 1958年豊平町, 北見市, 小清水町, 1959年札幌市, 豊平町, 帯広市, 小清水町, 1960年札幌市, 豊平町, 小清水町などで確認されたが、このほかの町村にも分布している疑いがあり、また1957年以前にも発生していたものであるかも判らない。北海道産麦黄錆病菌を各種の *Bromus* 属植物に接種すると、マウンテンブロームグラスのほかレスクグラス(イヌムギ)、スムースブロームグラス、*B. sitchensis* などが感染して発病するが、野外での自然発病は現在マウンテンブロームグラスのみである(なお、島根県、福島県ではマウンテンブロームグラス、レスクグラス、ハルランブロームなどに黄錆病の自然発生が認められたという)。春早くから本病が発生したところではマウンテンブロームグラス自体の被害が少なくないが、本草種上で黄錆病が越冬して秋季における麦黄錆病発生伝染源となるところにも大きな問題がある。本病については北海道における麦黄錆病の周年発生と関連して別の機会に詳述することとし、ここではその概要を記述するにとどめる。

1 病状 マウンテンブロームグラスの葉、葉鞘、稈、穂軸、ときには稈に夏孢子堆および冬孢子堆が生ずるが、後者が見られることはまれである。葉では両面、とくに表面に長さ0.5~1.0mm大の長楕円形の夏孢子堆が生じ、これが線状に列生する。夏孢子堆は長らく表皮におおわれているが、後裸出し橙黄色または黄褐色の粉状物を飛散する。冬孢子堆は葉の両面、とくに裏面に生じ、長楕円形で互いに癒合して列生することが多い。帯黒褐色、黒色を呈する。葉鞘その他でも同じく病斑は線状となるが、稈、穂軸、稈では夏孢子堆はやや小形である。

2 病原菌 *Puccinia glumarum* (SCHM.) ERIKS. et HENN.

マウンテンブロームグラスの黄錆病菌は麦類に寄生するものと形態的にほとんど差異がない。小清水町産(1958年10月)のマウンテンブロームグラス菌では夏孢子は橙黄色で、球形、並球形または広楕円形を呈し、細刺を有する。膜の厚さは



0.7~1.8  $\mu$  である。発芽孔は 8~13 個、普通 10 個内外で散在する。夏胞子の大きさは 25.9~33.8 $\times$ 18.0~29.5  $\mu$  (平均 29.0 $\times$ 24.2  $\mu$ ) である。冬孢子堆は糸状体束で小房に区分せられ、房内に冬孢子を蔵する。冬孢子は長棍棒形または楔形で、先端は截形で斜めに尖り、または波状を呈するが、頂部の厚さは 4.0~5.6  $\mu$ 、隔膜部はわずかにくびれる。褐色を呈し先端は濃厚で、平滑である。その大きさは 36.0~61.2 $\times$ 16.2~28.8  $\mu$  (平均 45.5 $\times$ 21.2  $\mu$ ) である。柄は淡褐色で短く、9.0~14.4  $\mu$  の長さであり、やや脱落性である。

*Puccinia glumarum* (SCHM.) ERIKS. et HENN. が *Bromus* 属植物に寄生することは各国で知られており、SPRAGUE (1952)<sup>60)</sup> は米国西部において本菌に感染の *Bromus* 属植物として 12 種 (以上) をあげている。しかし菌の生態型 (または分化型) と *Bromus* 属植物との関係についてはまだ明らかでない。平塚、宮下 (1955)<sup>61)</sup> は島根県産小麦黄銹病菌 (Race 31) を各種イネ科植物に接種したが、*Bromus* 属植物 16 種のうち *B. polyanthus*, *B. tomentellus* が感受性または中抵抗性、*B. madri-tensis*, *B. squarrosus* が中抵抗性で、マウンテンブROOMグラス、スムースブROOMグラス、レスクグラスその他は強抵抗性または免疫性であつたという。しかし島根農試では接種試験でマウンテンブROOMグラス、レスクグラス、ハルランブROOM、*B. sitchensis*, キツネガヤなどが同地産黄銹病菌に感染したばかりでなく、野外でもマウンテンブROOMグラス、ハルランブROOM、レスクグラス、キツネガヤなどが黄銹病に感染したことを報じ、また福島農試でもレスクグラスが黄銹病におかされた例を認めている。

北海道で各地産小麦黄銹病菌 (小麦、裸麦) を *Bromus* 属植物に接種したが、供試した *Bromus* 属植物、すなわちマウンテンブROOMグラス、レスクグラス、スムースブROOMグラス、*B. sitchensis* はいずれも感染した (なお、スムースブROOMグラスは小麦から採取した菌に抵抗性が強いようであつた)。また、北海道各地でマウンテンブROOMグラスに生じた黄銹病菌を小麦 (ドーソン1号)、大麦 (細程2号)、裸麦 (北斗裸)、ライ麦 (ベトクーザ) などに接種した

が、いずれもこれらの麦、またはいずれかに病原性を示した。今後さらに麦黄銹病菌と他の *Bromus* 属植物との関係を明らかにするとともに、黄銹病菌生態型 (系統) と麦類、*Bromus* 属植物、その他の寄主植物 (北海道産小麦黄銹病菌が 2, 3 の *Agropyron* 属植物に寄生することが知られている) との相互関係を明確にする必要がある。

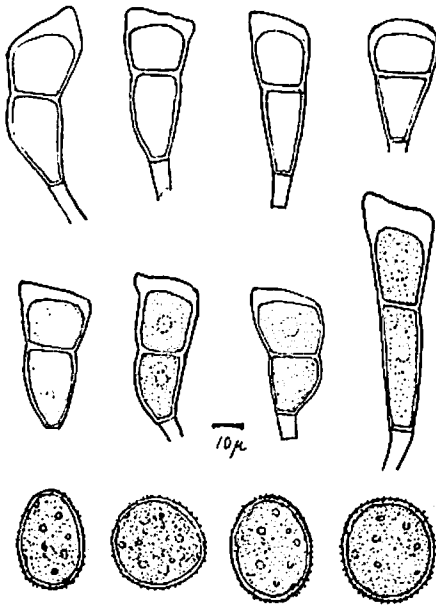
3 伝染経路その他 北海道では近年麦およびマウンテンブROOMグラスに黄銹病の秋季発生が認められている。黄銹病菌はこの麦上で越冬できることが確認されているが、マウンテンブROOM上で越冬することはないようである (成田、真野-1960<sup>44)</sup>)。マウンテンブROOMグラスの秋季抽出葉は積雪下で全く枯死してしまうため、菌は越冬できないものと解釈される (ただ根冠部から抽葉直前のものに秋遅く、または積雪下で感染の機会がないとはいえないが、この点はまだ明らかにすることはできない)。春季マウンテンブROOMグラス黄銹病の発生時期をみると、1959年5月27日 (小清水町)、1960年6月6日 (札幌市) が早い例であつて、いずれも前秋に発病を認めていた圃場である。しかし、これらの圃場に近接した秋播麦には早くから黄銹病が発生し (越冬菌による発生)、当時既にかなり蔓延していたところからみて、マウンテンブROOMグラスの発病は麦上の菌に由来したとみるのが妥当であろう。また、マウンテンブROOMグラスでのその他の発病例はたとえ前秋の発生圃であつても6月下旬以降であり、ときには9月以降にはじめて発生をみている。今後寡雪地帯のマウンテンブROOMグラスに秋季黄銹病が発生した場合、またはその他の *Bromus* 属植物に発病した場合に菌が越冬できるかどうかを検討することが必要である。

島根県では春季マウンテンブROOMグラスなど *Bromus* 属植物に黄銹病が発生しても、6月中、下旬頃には消耗衰退して越冬することがないといわれ、福島県でも特殊な高冷地 (標高 750~1,400 m) でレスクグラスの黄銹病が確実に越冬した例はまだ認められていない。しかし北海道では、1959年札幌市および小清水町での調査結果にもとづいて報告 (成田、真野-1960<sup>43)</sup>) したように、マウンテンブROOMグラス上で黄銹病が夏にも継続発生し、

こぼれ麦、ひこばえ、刈り残し茎など表上での黄錆病の越冬とともに秋播麦における黄錆病秋季発生の原因となることが知られている。黄錆病菌の越冬を支配する条件については別の機会にさらに検討を加えることとするが、1960年のような夏季高温の年にも網走地方では麦およびマウンテンブROOMグラスで黄錆病が越冬したことが確認されている。

マウンテンブROOMグラス黄錆病菌  
(*Puccinia glumarum* ERIKS. et HENN.)

a 夏孢子      b 冬孢子



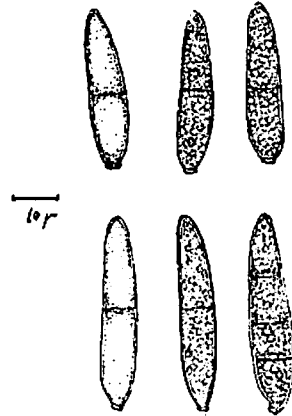
(3) ブROOMグラス条葉枯病

チモンシー、オーチャードグラスなどの条葉枯病菌 *Scolecotrichum graminis* FCKL.が *Bromus* 属植物にも寄生することは外国において報告されているが (SPRAGUE-1950<sup>64</sup>)、北海道でも本菌がスームブROOMグラス (1959年9月、豊平町)、マウンテンブROOMグラス (1960年7月、札幌市) などに寄生していることが認められた。しかし本草種での本病の発生はチモンシー、オーチャードグラスなどの場合に比してきわめて軽微で、ほとんど目につかない程度であつた。本病の症状、病原菌の性状などについては既にチモンシー条葉枯病の項で述べたとおりであるが、スームブROOMグラス上の本菌分生胞子の大きさは28.8~43.8×7.2~9.0μ (平均

38.2×7.8μ) であつた。

スームブROOMグラス  
条葉枯病菌  
(*Scolecotrichum graminis*  
FCKL.)

分生胞子



(4) ブROOMグラス褐斑病

本病は本邦では従来未記録のものであるが、1958年6月札幌市、1959年豊平町でスームブROOMグラスに発生が認められ、また1960年9月には札幌市でスームブROOMグラスに発生が認められた。本病は SPRAGUE(1950)<sup>64</sup> によるとアメリカ、オーストラリア、カナダ、ドイツなどに分布し、*Bromus* 属植物数種、とくにスームブROOMグラスに早春または秋に発生することが多いもので leaf spot または brown leaf spot と呼ばれている。北海道での発生は現在局部的であるが早春から発生する病害として注意をひくもので、本病の病名をブROOMグラス褐斑病と称することにしたい。

1 病 状 葉にはじめ暗褐色または黒色の斑点が生じ、拡大して楕円形または長紡錘形となり、周囲に黄色の暈 (halo) が明瞭に現われる。病斑の大きさは2~6×0.5~1.0 mm であることが多いが、病斑はしばしば癒合して不規則雲紋状となり、また小病斑が密生して全面黄変し、早期に葉が枯燥する。本病の病斑は細菌病の暈枯病と似ているところがあるが、後者に比して形状は整一で小形である。

## 2 病原菌 *Helminthosporium bromi* DIED.

(子囊時代: *Pyrenophora bromi* (DIED.) DRECHSLER)

病斑部にかすかに媒状のかびがみられることがあるが、これが本菌分生子梗および分生胞子である。分生子梗は1~3本ずつ抽出し、ほとんど直生するが、ときにゆるやかに屈曲することがある。淡褐色ないし淡墨色で、頂部は淡色である。2~6個、多くは4~5個の隔膜を有する。分生子梗の大きさはDRECHSLER (1923)<sup>13)</sup>によると100~150×7~10μ(まれに250μ長)であり、筆者の検した標本(1960年9月、札幌市産)では90~184×7.2~10.8μであつた。分生胞子は円筒形、両端鈍円で、淡褐色を呈する。1~10個、多くは4~6個の隔膜を有し、隔膜部でくびれることはない。分生胞子の大きさはDRECHSLER (1923)<sup>13)</sup>によると45~265×14~26μであり、筆者の検した上記の標本では65~173×14.4~23.4μであつた。

本菌の子囊殻は夏に形成されはじめ、翌春子囊胞子が成熟するというが、北海道では成熟した子囊および子囊胞子をまだ観察していないので今後調査することにしたい。DRECHSLER (1923)<sup>13)</sup>, CHAMBERLAIN および ALLISON (1944<sup>5)</sup>, 1945<sup>6)</sup>によると、子囊殻は暗褐色、皿球形で葉組織内に埋れ、径0.3~0.4mm大である。やや幅広い喙状口孔で外部に開くが、口孔頂部附近に剛毛が在する。子囊は棍棒状で、190~300×36~60μ大である。子囊内に8個の子囊胞子がほぼ2縦列に配列して生ずる。子囊胞子は淡褐色で楕円形を呈し、3個の横隔膜を有するが、横隔膜部で多少くびれる。なお、中央の室には縦の隔膜を生ずるものがある。子囊胞子の大きさは45~77×20~30μである。

本菌はDIEDICKE (1902<sup>11)</sup>, 1903<sup>12)</sup>がドイツで *Bromus asper* MURR. に寄生した *Helminthosporium* 属菌を新種 *H. bromi* DIED. として記載したものであるが、その後 KRIEGER によつて本菌がスムースブロームグラス上でも採集された。DRECHSLER (1923)<sup>13)</sup>はDIEDICKEが本菌の子囊時代として命名した *Pleospora bromi* DIED. は属の認定に誤りがあるとし、これを *Pyrenophora* 属に移して *P. bromi* (DIED.) DRECHSLER に改めたが、

この学名が現在採用されている。

CHAMBERLAIN および ALLISON (1944<sup>5)</sup>, 1945<sup>6)</sup>) は米国で本菌の子囊胞子をスムースブロームグラスのほかレッドトップ、チモシー、ケンタッキーブルーグラス、大麦、小麦、燕麦、ライ麦その他に接種したが、スムースブロームグラスにのみ特有の病斑が生成され、他は全く感染しなかつたと報じ、スムースブロームグラスの系統 (lines) によつて発病の難易がみられたという。また BRAVERMAN (1960)<sup>2)</sup> は本菌の分生胞子をスムースブロームグラス、オーチャードグラス、トールオートグラス、燕麦、大麦などに接種したが、スムースブロームグラス以外のものは感染しなかつたことを認め、*Helminthosporium avenae* EIDAM, *H. gramineum* RABH., *H. teres* SACC., *Pleospora phaeocomes* (REB.) WINT はスムースブロームグラスに病原性がなかつたという。なお、SPRAGUE (1956<sup>4)</sup>, 1952<sup>6a)</sup>) はアメリカにおける本菌感染植物としてスムースブロームグラスのほか7種の *Bromus* 属植物をあげている(なお *Bromus* 属植物のなかには *Helminthosporium avenae* EIDAM に侵されるものもある)。また、CARNAHAN および GRAHAM (1954)<sup>1)</sup> は *Bromus* 属植物のうちスムースブロームグラスおよび近縁種は感受性であるが、*B. japonicus*, *B. tectorum* var. *nudus* は抵抗性が強く、*B. sibiricus* は抵抗性品種育成の有望な source となり得ることを示し、EMERY および DUNN (1956)<sup>16)</sup> はスムースブロームグラスの抵抗性品種(系統)の選抜について研究を進めている。

CHAMBERLAIN および ALLISON (1944<sup>5)</sup>, 1945<sup>6)</sup>) によると本菌は子囊殻時代で越冬し、翌春成熟した子囊胞子が第一次伝染源となるという。子囊胞子、分生胞子ともに4~32°Cで発芽するが、発芽最適温度は子囊胞子が20°C、分生胞子が28°Cである。本病の発生は冷涼多湿のときに多く(SPRAGUEによると2~10°C)、一般に早春および秋に発生が著明である。北海道産本菌の生活史、寄主範囲などについては今後明らかにしなければならない問題が多い。

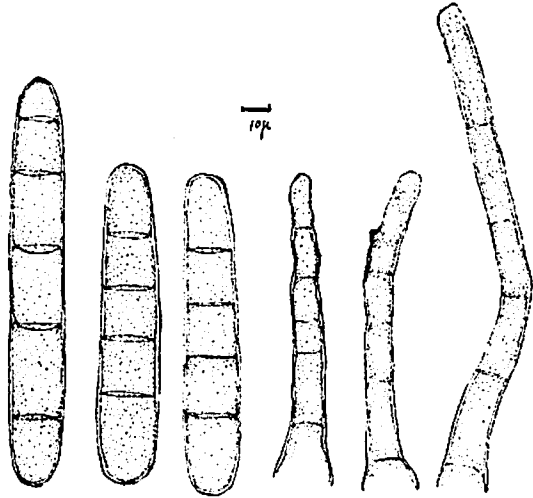
### (5) ブロームグラス斑点病(葉枯病)

麦類斑点病菌 *Helminthosporium sativum* P. K.

ブroomグラス褐斑病菌 (スムースブroomグラス上)  
(*Helminthosporium bromi* DIED.)

a 分生孢子

b 分生子梗



&B. はイネ科植物の多数の属種に寄生し、*Bromus* 属植物にも寄生することが知られているが (SPRAGUE-1950<sup>64</sup>)、本邦では千葉県下でレスクグラスに寄生していたものが発見せられ、レスクグラス葉枯病と名付けられている (西原-1960<sup>65</sup>)。北海道でも最近札幌市、豊平町などで本菌がレスクグラス上で発見せられた。現在その発生は局部的であるが、病葉は多数の病斑が密生して早期に黄褐変するので目につきやすい。本病の病名として葉枯病とすることも適当であるが、麦類斑点病との関連において斑点病とした方がよいように思われる。

1 病状 レスクグラスの葉および葉鞘に発生するが、病斑は小麦、小麦などの場合よりも小形で、葉脈に界されて線形である。その大きさは1~3×0.5~1.0 mm 大であるが、病斑が多数癒合して長線形または不規則形となることが少なくない。病斑は茶褐色ないし黒褐色を呈し、周縁は明確でない。中央部も褪色することがないが、ときには灰褐色に変ずることもある。病斑が多数密生した葉は早期に黄褐変して枯死する。レスクグラスでは麦類に見られる立枯、裾枯現象はまだ観察されていないが、発生しているものと思われ、今後の調査が必要である。

2 病原菌 *Helminthosporium sativum* P. K. & B.

(子嚢時代: *Cochliobolus sativus* (ITO et KURIBAYASHI) DRECHSLER = *Ophiobolus sativus* ITO et KURIBAYASHI)

分生子梗は1~3本ずつ生じ、直生または多少屈曲する。濃褐色または暗褐色で上部は淡色となり、3~8個の隔膜を有する。その大きさはレスクグラス菌 (1958年9月、豊平町産) で61~144×6.5~9.3 μ (平均92×8.3 μ)、大麦菌 (1957年7月、中標津町産) で64~180×6.5~9.3 μ (平均98×8.2 μ) であつた。分生孢子は褐色または黒褐色で、紡錘形または卵円形を呈し、ゆるやかに曲がるものが多い。両端は鈍円であるが、基部に比して先端の方が細くなる。5~12個、普通7~9個の隔膜を有する。上記のレスクグラス菌の分生孢子の大きさは61~140×16.2~23.4 μ (平均101×19.8 μ) で、大麦菌では58~130×16.2~25.2 μ (平均96×20.0 μ) であつた。北海道のレスクグラスでは本菌の子嚢時代がまだ観察されていないが、この時代は既に古く伊藤、栗林 (1931)<sup>66</sup> によつて大麦上で発見されている。子嚢殻はフラスコ状で340~470×~370~530 μ 大である。組織内に埋れし、90~150×80~110 μ 大の開口で外部に開く。子嚢は無色で紡錘形または円筒形である。その大きさは110~230×32~45 μ で、中に1~8個の子嚢胞子を蔵する。子嚢胞子は紐状で螺旋状に巻き、160~360×6~9 μ 大で、6~13個の隔膜を有する。伊藤、栗林は本菌を *Ophiobolus sativus* ITO et KURIBAYASHI と命名したが、DRECHSLER (1934)<sup>14</sup> は *Cochliobolus* 属に移すことを提言し、DICKSON (1947)<sup>10</sup> もこれに賛同し、*Cochliobolus sativus* (ITO et KURIBAYASHI) DRECHSLER が用いられるようになっていく。

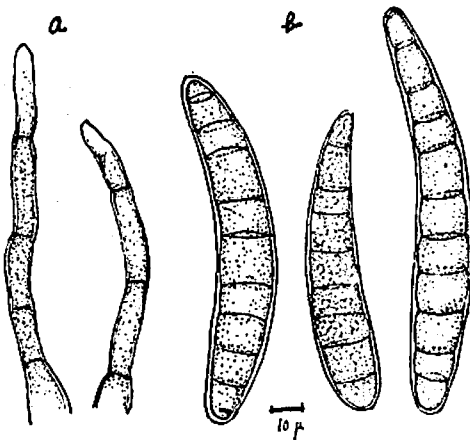
本菌はアメリカ Iowa 州で大麦の葉にはじめて発見されたものであるが (PAMMEL, KING & BARKE-1910<sup>68</sup>)、その後大麦のほか小麦、ライ麦などにも発見せられ、また葉に斑点を生ずるばかりでなく、稚苗の立枯れ、株の裾枯れを惹起し、また子実に変色斑点を生ずることなどが知られ、現在本病は世界各国に広く分布している。北海道においても本病 (麦斑点病) の発生は普遍的であるが、とくに

春播大麦, 小麦の据枯れによる被害が少なくなく, この発生要因その他について柄内, 宇井 (1949<sup>73</sup>), 1950<sup>74</sup>), 1952<sup>75</sup>), 1954<sup>76</sup>), 宇井 (1955)<sup>78</sup>) が報告している。レスクグラス斑点病の発生条件も恐らく麦類の場合に準ずるものとみられるが, これに関してはほとんど知られていない。

本菌は麦類のほか多数のイネ科植物に寄生するもので, CHRISTENSEN (1922<sup>7</sup>), 1925<sup>8</sup>), 1926<sup>9</sup>) は 98 種 (うち 40 種は抵抗性) の感染植物をあげ, SPRAGUE (1950<sup>64</sup>), 1952<sup>66</sup>) は 34 属 101 種の寄主植物をかかっている。SPRAGUE (1952)<sup>66</sup>) によると *Bromus* 属植物ではレスクグラスのほかスームスブroomグラス, フィールドブroomなど 7 種に本菌の寄生が認められている。なお, 本菌に生理的分化現象が認められることは CHRISTENSEN (1926<sup>9</sup>), 1925<sup>8</sup>) が既に報告しているが, 北海道では寄生性をもとにした菌の系統と草種との関係についてはまだ明確にされていない。

ブroomグラス葉枯病菌 (レスクグラス上)  
(*Helminthosporium sativum* P. K. & B.)

a 分生子梗 b 分生子



#### (6) ブroomグラス雪腐大粒菌核病

チモシー, オーチャードグラスなどの雪腐大粒菌核病と同じである。根室支場での観察調査によると, マウンテンブroomグラスは本病にきわめて弱いという。

#### (7) ブroomグラス雪腐小粒菌核病 (褐色小粒菌核病および黒色小粒菌核病)

チモシー雪腐小粒菌核病と同じである。

## IV トールオートグラスの病害

### (1) トールオートグラス赤葉枯病

梶原, 岩田 (1957)<sup>34</sup>) は 1955 年 6 月 関東 東山農業試験場草地部 (栃木県) においてトールオートグラスの葉に赤褐色, 紡錘形の病斑を発見し, これが従来本邦で未記録の不完全菌 *Spermospora avenae* (SPRAGUE et A. G. JOHNSON) SPRAGUE の寄生によることを明らかにし, 病名をトールオートグラス赤葉枯病と名付けた。栃木県以外の都府県には本病の発生がまだ知られていないようであるが, 北海道では最近各地に発生し, とくに春から初夏にかけてその発生が目立っている。

本病はアメリカでは西部沿岸の北部地方に分布し, 冬季に発生が多く, red leather leaf とよばれているが, トールオートグラスのほか燕麦, *Avena byzantina* KOCH にも発生し (SPRAGUE-1956<sup>64</sup>), トルコでも燕麦, *Avena* sp. (*A. sterilis* L. とみられる) に発生するという (BREMER-1943<sup>30</sup>)。しかし本邦ではトールオートグラス以外の本病の被害植物は知られていない。

1 病状 葉に初め赤褐色の小斑点が現われ, 後拡大して紡錘形となる。病斑の内部は褪色して淡灰緑色, 灰黄色または灰褐色に変ずることが多いが, 周縁は赤褐色である。病斑の大きさは普通  $1.5 \sim 3.0 \times 0.2 \sim 0.5$  cm であるが, ときにはさらに長大となることもある。病斑はしばしば癒合して不規則な形状となり, 病斑が多数密生すると葉片は赤褐色を呈して捲きこむようになることがある。

### 2 病原菌 *Spermospora avenae* (SPRAGUE et A. G. JOHNSON) SPRAGUE

不完全菌類, 線菌目, 淡色線菌科 (Mucedineaceae) に属する。組織内菌糸は無色または淡黄色で, 表皮下に集つて貧弱な子座状となり, この部に分生子梗が密生する。分生子梗は短く,  $5 \sim 12 \times 0.8 \sim 2.0$   $\mu$  大で,  $1 \sim 3$  個の隔膜を有し, 無色である。分生子は分生子梗上に単生, ときに対生または輪生し, 細長い紡錘形で多少彎曲し, 無色である。分生子の両端には附属糸が存する。分生子の隔膜数は  $1 \sim 3$  個, 普通 2 個である。分生

胞子の大きさは SPRAGUE(1950)<sup>64)</sup>によれば  $10\sim 42 \times 2\sim 4 \mu$ , 梶原, 岩田(1957)<sup>64)</sup>によれば  $18\sim 39 \times 3\sim 4.5 \mu$  (平均  $25.9 \times 3.3 \mu$ ) であり, 附属糸の長さは SPRAGUE によれば  $1\sim 16 \mu$ , 梶原, 岩田によれば胞子の先端にあるものが  $3.0\sim 7.5 \mu$  (平均  $4.5 \mu$ ), 基部にあるものが  $1.5\sim 4.5 \mu$  (平均  $2.3 \mu$ ) である。筆者の検した北海道産菌(1958年6月, 札幌市産)では分生胞子の大きさが  $17.3\sim 34.6 \times 2.5\sim 4.3 \mu$  (平均  $25.2 \times 3.0 \mu$ ), 胞子の先端に生じた附属糸の長さが  $2.9\sim 9.4 \mu$  (平均  $5.4 \mu$ ), 基部の附属糸の長さが  $1.4\sim 5.0 \mu$  (平均  $2.7 \mu$ ) であつた。

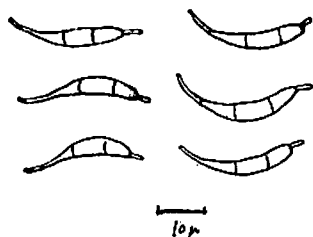
本菌を最初に記載した SPRAGUE および A. G. JOHNSON(1936)<sup>65)</sup>はその分生胞子の生成状態からみて線菌目に属すべきものと考えたが, 同目のうちには本菌を含ませてよい風がなかつたので, 形態的にもつとも近似した *Pseudodiscosia* 属(ただし黒粉菌目)にあて, 種名を *Pseudodiscosia avenae* SPRAGUE et A.G. JOHNSON とした。その後 SPRAGUE(1948)<sup>62)</sup>, 1949)<sup>63)</sup>は線菌目に属する *Cercospora* 属のうち, 分生胞子が狭細で, 先端細胞が伸長して附属糸となり, とときには基部にも短い附属糸を生ずるものを区別して新たに *Spermospora* 属を創設した。これにより SPRAGUE(1950)<sup>64)</sup>は本菌を *Spermospora* 属に移し, *Spermospora avenae* (SPRAGUE et A. G. JOHNSON) SPRAGUE に改めた。

本病の生態, 病原菌の生活史, 性質などについては現在ほとんど知られていないので, 今後の調査, 研究が必要である。

トールオートグラス赤葉枯病

菌: 分生胞子

(*Spermospora avenae* (SPRAGUE et A. G. JOHNSON) SPRAGUE)



## (2) トールオートグラス条葉枯病

本病はトールオートグラスに普通に見られるもので, 北海道のほか千葉県, 栃木県, 長野県, 島

根県などにも発生することが知られている(梶原, 岩田-1957<sup>64)</sup>西原-1960<sup>65)</sup>)。病原菌は *Scolecotrichum graminis* FCKL.で, チモシー, オーチャードグラスなどの条葉枯病菌と同一種である。トールオートグラスの葉では初め赤褐色の斑点が生じ, これが次第に葉脈に沿つて線状に拡大し, 病斑内部は灰白色に変じ, 小黑点が生ずるようになるが, チモシー, オーチャードグラスの場合のように病斑が黒褐色または煤状を呈することはまれで, 病斑はやや幅広く, その周縁は赤褐色または褐色を呈していることが多い。病原菌の形態, 性質などについてはチモシー条葉枯病の項で述べたとおりである。

## (3) トールオートグラス裸黒穂病

本病は北海道では従来未記録のものであつたが, 1958年6月札幌市, 同年7月浜頓別町において発生が認められた。その被害は現在著しいものではないが今後注意を要する病害である。本州においては本病の被害標本が既に採集されているが(伊藤-1936<sup>29)</sup>), 現在その発生は知られていないようである。

1 病状 燕麦裸黒穂病とほとんど同じである。被害穂は健全穂とほど同時に出穂するが, 全穂実の子房が侵されて稈の内部は黒粉と化し, とときには稈の基部または穂軸も黒粉に変ずる。黒粉は飛散するが一部粘塊状となつて稈の内部に残る。

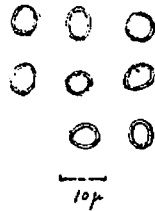
## 2 病原菌 *Ustilago peremans* ROSTR.

担子菌類, 黒穂菌目, 黒穂菌科 (Ustilaginaceae) に属する。前述の黒粉は本菌の胞子塊である。胞子は球形, 皿球形または楕円形で, 膜は淡褐色または褐色であるが, その一側は薄く, 淡色となり, その部に小疣が疎生する。胞子の大きさは伊藤(1936)<sup>29)</sup>によれば  $5\sim 8 \times 4\sim 5 \mu$ , 筆者の検した標本(1958年6月, 札幌市産)では  $5.0\sim 8.6 \times 4.3\sim 5.6 \mu$  (平均  $6.6 \times 4.9 \mu$ ) である。胞子は発芽すると  $3\sim 4$  室の前菌糸を生じ, 卵形の小生子を側生および頂生する。

本菌の形態は燕麦裸黒穂病菌 *Ustilago avenae* (PERS.) ROSTR.とほとんど一致するが, 寄主植物を異にするので *U. peremans* ROSTR. が本菌の種

名として用いられ、伊藤(1936)<sup>20)</sup>もこれに贅した。しかし最近欧米では *U. perennans* ROSTR. を *U. avenae* (PERS.) ROSTR. の Synonym とし、前者を後者の physiological race として取り扱っているものが多い。本菌胞子の発芽最低限界温度は 5~11°C, 最高温度は 30~35°C, 最適温度は 22~30°C で、培地上での菌の発育限界最低温度は 6°C (以下), 最高温度は 30~34°C, 最適温度は 20~26°C である (HERZBERG-1895)。

3 伝染経路その他 本病の伝染経路は燕麦裸黒穂病の場合と同じく被害穂の黒穂胞子が飛散して健全穂の子実表面に付着し、または採種精選のときに子実表面に付着し、これを播種したとき菌が幼苗に侵入するものとみられるが、越年株の場合には被害株の根冠部に菌糸態で潜 トルオートグラス裸黒穂病菌 (*Ustilago perennans* ROSTR.) に入るとみられる。従つて本病は種子を有機水銀剤、有機硫黄剤などで粉衣処理すれば発生を防止できるものと思われるが今後の調査を必要とする。また本病と燕麦裸黒穂病との関係についてもさらに精査する必要がある。



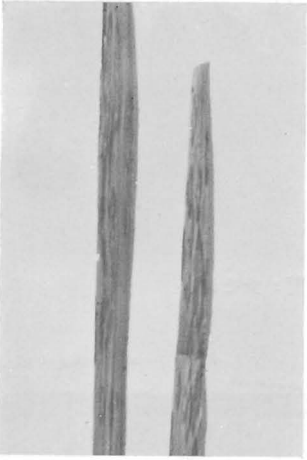
### 引用文献

- 1) BATTS, C. C. V.: 1951 Physiologic specialization of *Puccinia graminis* PERS. in south-east Scotland. Trans. Brit. Myc. Soc., 34, 533-538.
- 2) BRAVERMAN, S. W.: 1960 The *Helminthosporium gramineum* complex and related species on cereals and forage crops. Phytopath., 50, 688-691
- 3) BREMER, H.: 1943 An American oat disease found in western Anatoria. Phytopath., 33, 165-167.
- 4) CARNAHAU, H. L. and GRAHAM, J. H.: 1954 Sources of resistance to *Pyrenophora bromi* among species of *Bromus*. U. S. Dept. Agr. Plant Dis. Repr., 38, 716-718.
- 5) CHAMBERLAIN, D. W. and ALLISON, J. L.: 1944 A brown leaf spot on *Bromus inermis* LEYSS. caused by *Pyrenophora bromi* (DIED.) DRECHSLER. Phytopath., 34, 997-998.
- 6) —————: 1945 The brown leaf spot on *Bromus inermis* caused by *Pyrenophora bromi*. Phytopath., 35, 241-248.
- 7) CHRISTENSEN, J. J.: 1922 Studies of the parasitism of *Helminthosporium sativum*. Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull., 11, 42pp.
- 8) —————: 1925 Physiologic specialization and parasitism of *Helminthosporium sativum*. Phytopath., 15, 785-795.
- 9) —————: 1926 Physiologic specialization and parasitism of *Helminthosporium sativum*. Minn. Agr. Exp. Sta. Bull., 37, 101pp.
- 10) DICKSON, J. G.: 1947 Diseases of field crops. New York: McGraw Hill Book Co., 429pp.
- 11) DIEDICKE, H. VON: 1902 Ueber den Zusammenhang zwischen *Pleospora*-und *Helminthosporium*-Arten I. Centrbl. Bakt. etc., Abt. 2, 9, 317-329.
- 12) —————: 1903 Ueber den Zusammenhang zwischen *Pleospora*-und *Helminthosporium*-Arten II. Centrbl. Bakt. etc., Abt. 2, 11, 52-59.
- 13) DRECHSLER, C.: 1923 Some graminicolous species of *Helminthosporium* I. Journ. Agr. Res., 24, 641-741.
- 14) —————: 1934 Phytopathological and taxonomic aspects of *Ophiobolus*, *Pyrenophora*, *Helminthosporium*, and a new genus *Cochliobolus*. Phytopath., 24, 953-983.
- 15) EKSTRAND, H.: 1938 (Some economically important diseases of autumn-sown grain and grasses.) Staten Växtskyddsanstalt. Medd. 25. 1-23. (in Rev. appl. Myc., 18, 293, 1938)
- 16) —————: 1947 (Some phytopathological aspects of the overwintering of autumn cereals and forage grasses with special reference to experimental work in agriculture.) Staten Växtskyddsanstalt. Medd. 49, 1-48 (in Rev. appl. Myc., 29, 416, 1949)
- 17) —————: 1955 (Occurrence of Winter-killing fungi in extra-Scandinavian countries.) Staten Växtskyddsanstalt. Medd. 67, 55-56 (in Rev. appl. Myc., 35, 192)
- 18) EMERY, D. A. and DUNN, G. M.: 1956 Selection in smooth Bromegrass for resistance to *Pyrenophora bromi* (DIED.) DRECHSLER. Agron. J., 48, 398-401 (in Rev. appl. Myc., 36, 32, 1957)
- 19) FISCHER, G. W.: 1937 Observations on the comparative morphology and taxonomic relationships of certain grass smuts in western North America. Mycologia, 29, 408-425
- 20) —————: 1938 Some new grass smut records from the Pacific Northwest. Mycologia, 30, 385-395
- 21) —————: 1940 Host specialization in the head smut of grasses, *Ustilago bullata*. Phytopath., 30, 991-1017
- 22) FISCHER, G. W. and LEVINE, M. N.: 1941 Summary of the recorded data on the reaction of wild and cultivated grasses to stem rust, leaf rust, stripe rust and crown rust in the United States and Canada. U. S. Dept. Agr. Pl. Dis.

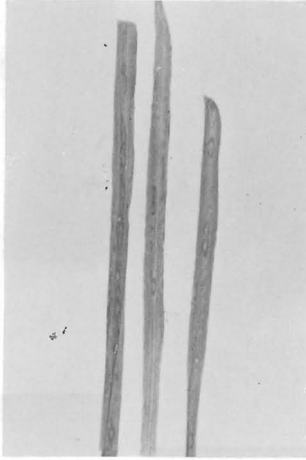
- Repr. Suppl. 130.
- 23) FRASER, W. P. & SCOTT, G. A.: 1926 Smut of western rye grass. *Phytopath.*, 16, 473-477.
- 24) GARRET, A.O.: 1921 Smuts and rusts of Utah. *IV. Mycologia*, 13, 101-102.
- 25) GROVES, J. W. and BOWERMAN, C. A.: 1955 *Sclerotinia borealis* in Canada. *Canadian Jour. of Botany*, 33, 591-594.
- 26) HEIN, M. A.: 1958 Registration of varieties and strains of grasses. *Agron. J.*, 50, 339-401. (in *Rev. appl. Myc.*, 37, 739, 1958)
- 27) HENRY, A. W., CLAY, S. B. and FRYER, J. R.: 1938 Organic mercury fungicides and disease resistance in the control of slender wheat grass smut. *Canad. Jour. Res.*, 16, sect. c, 195-202. (in *Exp Sta. Rec.*, 79, 641, 1938)
- 28) 平塚直秀, 宮下真一: 1955 麦類銹病抵抗性に関する研究 V. 麦類黄銹病に対するコムギ属およびその近縁植物の感受性に関する研究. *育種学雑誌*, 5, 193-201
- 29) 伊藤誠哉: 1936 大日本菌類誌, 第2巻, 第1号, 養賢堂
- 30) Ito, S. and Kuribayashi, K.: 1931 The ascigerous forms of some graminicolous species of *Helminthosporium* in Japan. *Journ. of Facul. Agr. Hokkaido Imp. Univ. Sapporo*, 29, 85-125.
- 31) JAMALAINEN, E. A.: 1949 Overwintering of Gramineae-plants and Parasitic Fungi. I. *Sclerotinia borealis* Bub. & Vleug. *The Journ. of the Scient. Agr. Soc. of Finland*, 21, 125-142. (in *Röed*, 1960)
- 32) -----: 1956 Overwintering of Plants in Finland with respect to damage caused by low-temperature pathogens. *Pub. of the Finnish State Agr. Res. Board*, No. 148, 5-30. (in *Röed*, 1960)
- 33) JÖRSTAD, I.: 1924 Beretning om plantesykdommer i land-og havebrukt 1922-23. iv. Landbruksvekster og grønnsaker. Tillegg C til Landbruksdirektørens bereten. 1923, 1-39. (in *Rev. appl. Myc.*, 4, 16-18, 1925)
- 34) 梶原敏彦, 岩田吉人: 1957 イネ科牧草条葉枯病およびトールオートグラス赤葉枯病について. *植物防疫* 11, 535-537.
- 35) LIRO J. I.: 1924 Die Ustilagineen Finnlands I. *Ann. Acad. Sci. Fenn. Helsinki Ser. A. M* 1-636.
- 36) MEINERS, J. P.: 1952 A new race of head smut on Bromar variety of Mountain Brome. *U. S. Dept. Agr. Pl. Dis. Repr.*, 36, 166.
- 37) -----: 1956 Effect of method of inoculation on control of head smut of Mountain Brome by seed treatment. *U. S. Dept. Agr. Pl. Dis. Repr.*, 48, 734-736.
- 38) MEINERS, J. P. and FISCHER, G. W.: 1953 Further studies on host specialization in the head smut of grasses, *Ustilago bullata*. *Phytopath.*, 43, 200-203.
- 39) 三浦密成: 1928 満蒙植物誌 III, 192, 1928.
- 40) MOURASHKINSKY, K. E.: 1926 (Loose smut of American rye grass.) *Trans Siberian Acad. Agr. & Forestry*, 6, 1-4. (in *Rev. appl. Myc.*, 6, 293 1927)
- 41) 成田武四: 1958 苳科及び禾本科牧草の病害短報 (I). *北海道立農試集報* 2, 45-61.
- 42) 成田武四, 真野 豊: 1959 マウンテンブローームグラスに発生した黄銹病 日植病, 24, 64-65.
- 49) -----: 1960 麦黄銹病菌のマウンテンブローームグラス上での越冬 日植病, 25, 60.
- 44) -----: 1960 北海道における麦黄銹病菌の越冬 日植病, 25, 233.
- 45) 西原夏樹: 1954 コムギの角斑病に関する研究 *農業技術*, 9, 367-369.
- 46) -----: 1955 オオムギ角斑病 *農業千葉*, 9, 24-28
- 47) -----: 1958 コムギ角斑病に関する研究(第1報および第4報) *千葉農試研究報告*, 2, 144-164.
- 48) -----: 1960 千葉県に発生する牧草および飼料作物の病害の目録(および牧草の害虫)(贈写: 農林水産技術会議 昭和34年度草地資料 No. 4, 1-34)
- 49) -----: 1960 長野県における牧草生育障害の実態 *日本畜産学会北陸支部長野県分会*, 第3刊, 1-27
- 50) 西原夏樹, 小辻昭二, 御園生尹: 1958 オオムギ角斑病に関する研究 *千葉農試研究報告*, 2, 165-183.
- 51) 西原夏樹, 沼田 巖: 1953 コムギ角斑病に関する研究(第1報及び第2報) *千葉農試研究報告*, 1, 1-10.
- 52) PADWICK, G. W. and HENRY, A. W.: 1933 *Studies on the temperature and host relations of Ustilago bromivora (TUL.) FISCH.v. WALDH. causing smut of Agropyron species. Proc. Worlds Grain Exhib. Conf., Canada*, 2, 248-253. (in *Rev. appl. Myc.*, 12, 621, 1933)
- 53) PAMMEL, L. H., KING, C. M. and BAKKE, A. L.: 1910 Two barley blights, with comparison of species of *Helminthosporium* upon cereals. *Iowa Agr. Exp. Sta. Bull.* 116pp, 178-190.
- 54) PARKER, D. L.: 1942 A note on perennial prairie grass. *Journ. Aust. Inst. Agr. Sci.* 7, 29-30.
- 55) RÖED, H.: 1950 *Sclerotinia borealis* Bub. & VLEUG., a cause of Winter injuries to winter cereals and grasses in Norway. *Acta Agr. Scandinav.* X, 74-82.
- 56) 斎藤 正: 1958 禾本科牧草及び麦類の雪腐病に関する研究 *日本草地研究会誌*, 第4巻, 74-78.
- 57) 佐久間勉, 成田武四: 1960 禾本科牧草の雪腐大粒菌核病菌について 日植病, 25, 60.
- 58) -----: 1960 オーチャードグラスの雪腐大粒菌核病に関する研究 日植病, 25, 14.
- 59) SAMPSON, K. & WESTERN, J. H.: 1954 Diseases of British grasses and herbage grasses. *Cambridge at the Univ. press.*, 188pp.



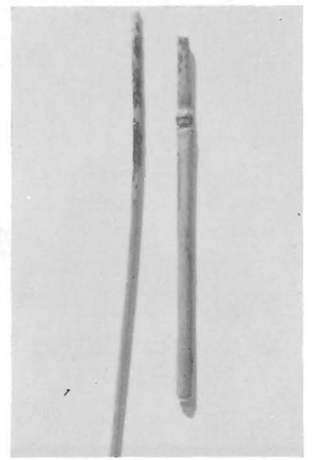
- 60) SHAW, D. E.: 1953 The genus *Selenophoma* on Gramineae in Australia Proc. Linn. Soc. N. S. W., 78, 151-159. (in Rev. appl. Myc., 34, 262, 1955)
- 61) SOLKINA, A. F.: 1939 (A study of the cycle of development of the fungus *Sclerotinia graminearum* ELEN.) Pl. Prot. Leningr. 1939. 18, 100-108 (in Rev. appl. Mycol., 18, 582, 1939)
- 62) SPRAGUE, R.: 1948 Some leaf spot fungi on western gramineae II. Mycologia, 40, 177-193.
- 63) —————: 1949 Some leaf spot fungi on western gramineae. IV. Mycologia, 41, 493-504.
- 64) —————: 1950 Diseases of cereals and grasses in North America. New York, Ronald Press Comp. 538pp.
- 65) —————: 1951 Some leaf spot fungi on western gramineae. VI. Mycologia, 43, 563.
- 66) ————— and FISCHER, G. W.: 1952 Check list of the diseases of grasses and cereals in the western United States and Alaska. Washington Agr. Exp. sta. Circular, 194,
- 67) ————— and JOHNSON, A. G.: 1936 A new *Pseudodiscosia*. Mycologia, 28, 181-185.
- 68) —————: 1940 *Selenophoma* on grasses. Mycologia, 32, 415.
- 69) —————: 1945 *Selenophoma* on grasses. II. Mycologia, 37, 638-639.
- 70) —————: 1947 *Selenophoma* on grasses, III. Mycologia, 39, 737-742.
- 71) STAKMAN, E. C. & PIEMEISEL, F. J.: 1917 Biologic form of *Puccinia graminis* on cereals and grasses. Journ. Agr. Res., 10, 429-496.
- 72) 田中一郎, 福地宏平: 1946 北海道に於て麦類大粒菌核病を惹起する *Sclerotinia graminearum* ELEN. に就て 農業及び園芸, 21, 141-142.
- 73) 柄内吉彦, 宇井格生: 1949 *Helminthosporium sativum* P. K. et B. の小麦子葉鞘よりの侵入に関する二, 三の観察 札幌博物学会報, 18, 91-93.
- 74) —————: 1950 *Helminthosporium sativum* P. K. et B. による穂枯病の発生に及ぼす火山灰の影響に就いて 札幌博物学会報, 19, 1-6.
- 75) —————: 1952 北海道に於ける麦類“ヘルミントスポリウム病”に関する研究 (1) 外界条件と稚苗期に於ける穂枯病発生との関係 北海道大農学部邦文紀要, 1, 113-126.
- 76) —————: 1954 同上 (2) 火山灰土壌に於ける穂枯病発生について 北海道大農学部邦文紀要, 2, 49-61.
- 77) 富山宏平: 1955 麦類雪腐病に関する研究 北海道農試報告, 47, 1-234.
- 78) UR, T.: 1955 Studies on the *Helminthosporioses* of cereals in Hokkaido III. On the relations of leafage to the occurrence of spot blotch disease of barley plants grown on the soil containing volcanic sand. Jubilee Publ. in Commem. of the Sixtieth Birthdays of Prof. Tochinai & Prof. Fukushi 332-338.
- 79) ULANDER, A.: 1910 Redogörelse för verksamheten vid Sveriges Utsädesförenings Fihial i Lulea 1906-1909. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift P.33-53, (in Röd 1960)
- 80) VLEUGEL, J.: 1917 Zur Kenntnis der Pilzflora in der Umgegend von Umea and Luleä III. Svensk Botanisk Tidskrift B. 11, 304-324. (in Röd. 1960)
- 81) ZUNDEL, G. L. I.: 1939 (Ustilaginales) Additions and corrections. North American Flora, 7, 971-1030.



1 チモシー赤葉枯病



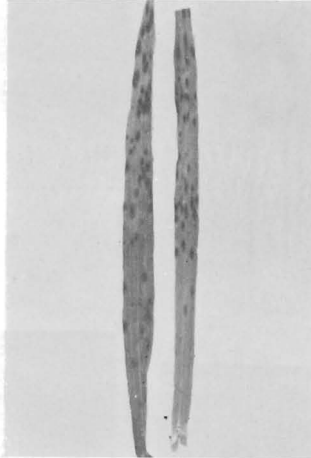
2 チモシー角斑病



3 オーチャードグラス黒銹病



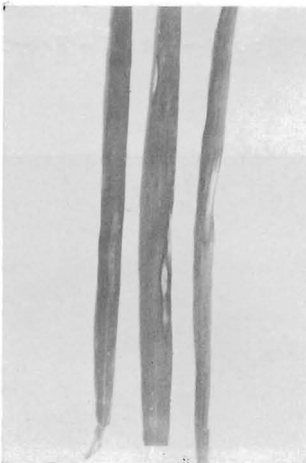
4 マウンテンブロームグラス  
黒穂病



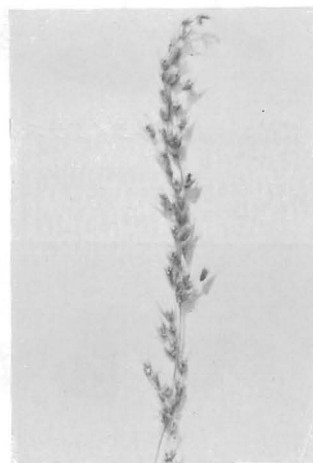
5 スムースブロームグラス褐  
斑病



6 レスクグラス斑点病



7 トールオートグラス赤葉枯  
病



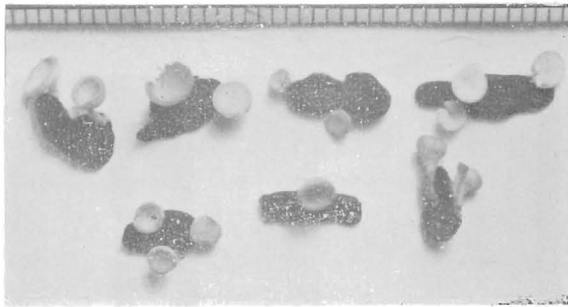
8 トールオートグラス裸黒穂  
病



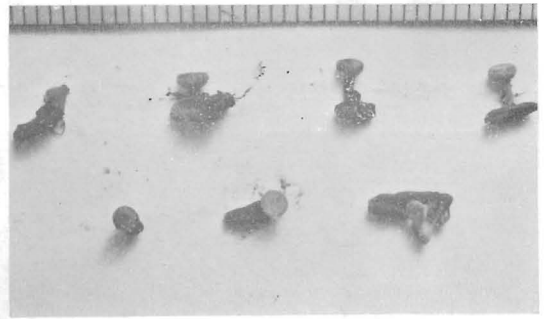
9 雪腐大粒菌核病菌 (菌核と盤果): 小麦



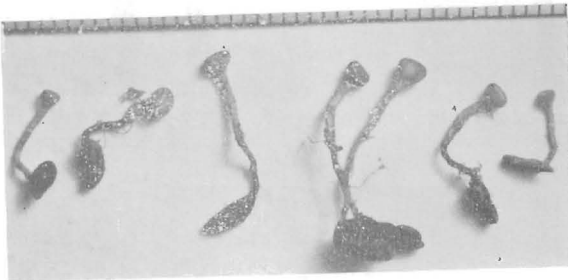
10 同前: チモシー



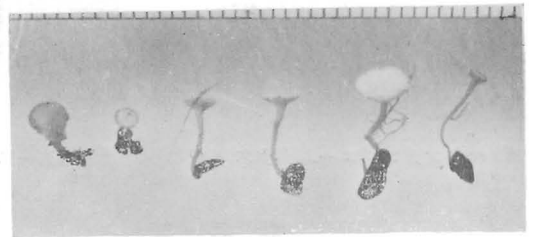
11 同前: オーチャードグラス



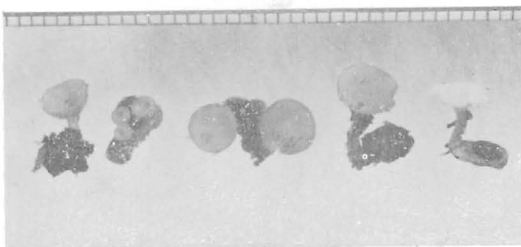
12 同前: メドーフェスク



13 同前: ペレニアルライグラス



14 同前: スイートセントッドバーナルグラス



15 同前: イタリアンライグラス



16 褐色雪腐小粒菌核病菌: イタリアンライグラス