

# コムギのアカカビ病防除に関する研究 (I)

西 門 義 一

## I. は し が き

コムギのアカカビ病は古来しばしば大発生のおつたことと思われるが、確かな記録はほとんどない。それは従来は出穂期頃から収穫までの間に雨が降り続くと麦の穂は腐敗するものであると誤信せられて来たからであつた。しかるに出田新(1901)は明治34年出版の実用植物病理学の中で本病が札幌附近の麦に雨の多い年に多く発生する旨を記した。大正3年には関東地方に大発生し、品種によつては採種することさえ困難を感じるようなところさえあつた。同年の全国の麦収穫高は前年に比較すれば380万石余すなわち15.2%の減収に当り、平年に比しても73万石に近い3.3%の減収となつた。また大正9年には約134万石、平年に比し155万石の減収であつた。この減収は主としてアカカビ病によるものであつた。

本病は世界中いたるところに発生し、コムギのほか多数の植物に発生するが、主としてコムギの Head blight または Scab としてしばしば惨害を呈することがあり、欧米諸国でも多くの学者が研究したが、防除方法が判然しなかつた。

こうした状況であつたから筆者らもコムギアカカビ病の防除確立のための基礎的研究の必要を痛感し、昭和8年から研究を始め、その後農林省の研究委託を受け、また昭和27年からは農林省応用研究費を交付されて研究を行なつた。その研究の成績は数次にわたつて報告して来た。

しかし本病の性質からその防除のきめて確立が困難で、はかばかしい成績が得られないまま、今日におよんだのは筆者の不敏の致すところで誠に遺憾である。またこの期間にはコムギの重要度の高い欧米でもその被害防止のためには、文献のところでわかるように多数の研究が行われたが、見るべき成果が得られず、更に将来の研究に待たねばならない問題が多い現状である。けれどもまた筆者の研究がコムギのアカカビ病の防除法確立に寄与し得る点も少なくないと信ずるので、既に報告したものの要点をも集録して、その成績を取まとめここに報告したい。

本研究について御指導と御援助を賜つた農林省元農産課長森肆郎、同秋元真次郎、同竹内二郎、前研究部長河田党、研究部長錦織英夫、植物防疫課長堀正侃、卜藏梅之亟、後藤和夫、飯塚慶久、草野俊助、<sup>\*</sup>中田覚五郎、明日山秀文、吉井甫、田杉平司の各位に対し、ここに深甚の謝意を表す。また実験に当つては平田幸治、松本弘義、樋口達雄、山内己酉、木村劫二、宮脇雪夫、中山隆夫、大島俊市、石井博、森田日出男、日浦運治、井上成信、井上忠男、吉富清志、岡本康博、宮宗明子の諸氏に負うたところが多い。記して謝意を表す。

## II. 研 究 の 沿 革

コムギを始め麦類のアカカビ病は世界中到るところにほとんど例外なく発生するもので、その害も極めて大きいことがしばしばあつた。W. G. Smith (1884) がイギリスで記載したコムギの病害は本

病のようで氏はその病害に Wheat scab の名をつけ病原菌には *Fusisporium culmorum* W. G. Smith と命名した。Wheat scab の名は現在コムギのアカカビ病に用いられている名であるが *F. culmorum* 菌はアカカビ病菌とは別の菌となっており、Butler & Jones (1949) の言う様にイギリスで本病の発生されたのは 1928 年以後とも思われる。Kirchner (1890) は同様の菌がドイツではコムギ、オートムギ、オオムギ、ライムギおよびトウモロコシの病害を起すことを報告した。Sorokin (1891) は南 Ussuri 地方で被害コムギ穂に *Gibberella Saubinetii* 菌を見出した。

本病はヨーロッパではその頃あまり注意を引かなかつたようであつたが、アメリカでは大発生があり被害麦粒の人畜への毒性が問題になつた。ことにヨーロッパに輸入されたアメリカ産の被害コムギの人畜への毒性が問題になつた。北米合衆国では Chester (1890) がアカカビ病の被害の大きいことを報じた最初のように 1890 年 Delaware 州での大発生を報じている。Arthur (1891) は Indiana 州で、Detmers (1892) は Ohio 州で、Pammel (1892) は Iowa 州で、Buckhaut (1893) は Pennsylvania 州で、Bessey (1898) は Nebraska 州で、それぞれコムギのアカカビ病が激烈に流行したことを報告している。

かようにコムギのアカカビ病はすでに 19 世紀から発生蔓延し、当初の記載ではコムギ穂の発病を報じただけであつたが、Rostrup (1893) ははじめてアカカビ病菌が種子で越年して苗の発病の因をなすことを報告した。Tubeuf (1908) は Rostrup が 1893 年デンマークでオートムギ苗がアカカビ病菌と同一の菌に侵され発病したことを記載したという。Tubeuf はまた Frank がドイツの Kiel 附近の畑で発生し、穂がまつたくやられていたと報じたことを記した。Selby (1898, 1900) はコムギ穂の blighting は *Fusarium roseum* Link によるもので、その完全型は *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. とあげた。Selby & Manns (1909) はアカカビ病菌がコムギ苗をも侵害枯死させること、ならびに交互接種の結果からコムギ、オートムギ、オオムギ、ライムギをも侵害すると報告した。またアカカビ病の原因としてそれまでに多数の菌が報告されたが、それらはおそらく同一菌であろうと述べた。また Selby (1910) はコムギのアカカビ病菌の寄生植物として、アルファルファ、オオムギ、クローバー、トウモロコシ、エンマーコムギ、オートムギ、ライムギ、スペルツムギおよびコムギをあげている。

Wollenweber (1914) は *F. culmorum* は米穀類の穂と苗を侵害する傷痕寄生菌であると記し、またサツマイモをも腐らせ、またトウモロコシ、オートムギ、コムギ、ライムギ、オオムギ、ルーピン、ワタ、サツマイモ、キウリ、カボチャ、その他の植物からも分離されたと云う。Harter, Weimer および Adams (1918) は *F. culmorum* および *G. Saubinetii* がサツマイモを腐らせると報じた。

以上のようにアカカビ病菌は極めて普通に存在するもので、適当な状態では各種の植物を侵害し得るようである。アカカビ病菌がトウモロコシに寄生することは、前から知られたところであるが、激甚な害を受けるのは、コムギの穂だけのように考えられてきた。ところが、Pammel, King & Seal (1915<sup>ab</sup>) は *Fusarium* 菌がトウモロコシの根腐を起すと共に、その茎ならびに穂を侵すことを報告した。

Hoffer ら (1918) もまた同様のことを報ずるとともに、輪作の関係でコムギをトウモロコシの後作とした場合には、コムギを連作した場合またはオートムギの後作の場合よりも、ひどくアカカビ病に侵されることが多いことを観察した。

また氏ら (Holbert et al. 1919) はトウモロコシの根または茎から、分離した *G. Saubinetii* 菌がコムギ穂にアカカビ病を起し、また被害コムギ穂から分離の菌をコムギおよびトウモロコシに接種し

て発病させることもできた。

Johnson, Dickson & Johann (1920) は *Gibberella Saubinetii* 菌が 1919 年に於ける穀類のアカカビ病流行の主因のようであつたとしている。Henry (1924) はコムギ種子から分離した多数の菌のコムギ苗に対する病原性を調べ、*G. Saubinetii* が最も毒性があつたことを述べた。

本邦では麦類のアカカビ病は往古から発生していたものに相違ないが、それは単に雨害として片づけられてきたようである。ト蔵梅之丞 (1936) の言うように、明治年間の麦類の平均反収の著しく低かつた原因の一つは確かにアカカビ病の被害によるものであつたと考えられる。また 反当播種量が多く、著しく厚蒔であつたのも本病菌による発芽障害を見込んだ結果と考えられる。

本邦に於て麦類のアカカビ病を病理学的に記録したのは出田新 (1901) が始めのようで氏は明治 34 年その著、实用植物病理学 p. 201—2 に於て麦類のアカカビ病 Red mould of barley を掲げ、その病原菌としては稲馬鹿苗病菌とともに *Fusarium heterosporum* Nees をあてた。そして「オオムギ、ライムギ、トウモロコシおよび種々の牧草類に寄生し、時としては大害をなすことがある。フランク氏はドイツ、キール地方でライムギがこの病にかかり收穫皆無となつたことを書いた。被害の部分は花穂で担子便がち密な房状となり、それで種実は不正形に膨大し、表面に橙黄、紅または深黄色のカビの塊を形成する。担子便は分岐し各枝頭に微細な半月形の胞子を形成する。この胞子が成熟すると通例 5 個の中隔を生ずる。この病は札幌地方では麦類に発生し、雨勝ちの年にはその害がことにはなはだしい」と記している。

山田玄太郎 (1904) は麦の「アカカビ病」として、麦類の穀粒に赤色のカビを生ずることがあり收穫の際降雨の多い時はなはだしく顕出し、往々大害がある。オオムギ、コムギのほかライムギ、トウモロコシその他の禾本草の穂をも害する。これは本菌の寄生によるものであるとし、病原菌は *Fusarium heterosporum* Nees にあてた〔大森、山田 (1904) 植物病理学 p. 418〕。

原撰祐 (1910) はコムギのアカカビ病の病徴と病原菌の形態を詳細に記載し、病原菌には *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. をあて、その分生胞子は *Fusarium roseum* Lk. とした。予防駆除法としては「(1) 本病はコムギが降雨の多いとき発生蔓延がはなはだしいものであるから、なるべく梅雨期に至らぬ時收穫する様栽培すること。(2) 本病に罹つたコムギを畑またはその他に散乱せず、必ず取り集めて焼却すること。この子のう穀は翌年再び本病発生の源となるものである」と。

これは単にその発生を歴史的に記したもので、詳細な記事はそれぞれ関係項目で掲げることにする。

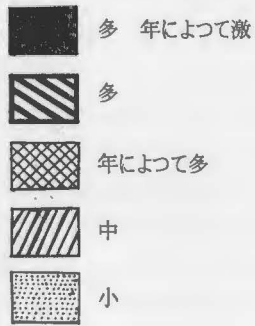
### III. 病 名 分 布

#### 1 病 名

本病は最初イギリスで G. W. Smith (1884) により Wheat scab と命名されたが、その後英米では Head blight, Fusarial head blight, Fusarium blight, Ear blight 等とも称せられ、幼苗に発生する場合には Seedling blight または Foot disease と呼ばれている。ドイツでは Weizenschorf (Wollenweber & Reinking, 1935)、イタリーでは Golpe bianca der frumento (Chiappalli, 1934) と呼ばれている。

本邦では麦類のアカカビ病 (出田 1935)、コムギのアカカビ病 (原撰祐 1910)、燕麦の黒点病 (伊藤誠哉 1912)、あかかび (末松 1926) 麦類黒点病 (富樫 1935) と呼ばれて来たが、現今

アカカビ病発生地帯



第 1 図 本 邦 に お け る



羊類アカカバ病発生分布

ではアカカビ病（中田 1934）の名が普通に使われている。

## 2 分 布

すでに記したように本病は世界中ほとんど至る処に発生し、コムギなど麦類およびトウモロコシその他の作物を侵害する。主な発生地をあげれば、ヨーロッパではベルギー（Marchal 1933）、ブルガリア（Savoff 1928）、デンマーク（Rostrup 1893；Kadow 1940）、イギリス（Smith 1884；Bennett 1933）、フランス（Delacroix & Maublanc 1916）、ドイツ（Kirchner 1890；Appel 1924）、オランダ（Doyer 1921；Van Poeteren 1922）、イタリー（Voglino 1923；Petri 1926；Ferraris 1930）、ノルウエー（Jørstad 1930）、スウェーデン（Lundegårth 1923）、ソビエト連邦（Dounin 1926；Dobrozhakova 1929）に発生する。

アメリカでは、カナダ（Div. Bot., Dept. Agric., Ann. Rpt. 1920；Henly 1931）、北米合衆国（Johnson & Dickson 1921；Taylor 1922）、パナマ（Reinking 1934）、コロンビア（Franco 1938）、ブラジル（Chardon 1940；Matta 1952）、アルゼンチン（Marchionatto 1932, 1935；Rost 1938）などの諸国に蔓延が報ぜられた。その内でも北米合衆国では California（Oswalt 1950）、Delaware（Chester 1890；Adam 1923）、Illinois（Koehler 1925；Jehem 1927）、Indiana（Arthur 1891, Gardnfr 1929）、Iowa（Pammel 1892；Pammel, King & Seal 1915）、Kansas（Haskell 1930）、Kentucky（Ky. Agr. Exd. Sta., Ann. Rpt. 1922）、Maryland（Edwards 1940）、Minnesota（MacInnes & Fogelman 1923）、Michigan（Nelson 1929）、Missouri（Hodkins 1922）、Nebraska（Bessey 1898）、North Dakota（Bolley 1923）、Ohio（Detmers 1892；Selby 1898, 1910；Selby & Manns 1909）、Pennsylvania（Buckhaut 1833；Adam 1921）、South Dakota（Hume, 1923）、Wisconsin（Russell 1922；Jones, Johnson & Dickson 1926）の諸州に発生している。

アフリカではケニア（Mc Donald 1926；Taylor & Maher 1931）、マダガスカル（Bouriquet 1951）、ロデシア（Rhod. Agr. Jour. 1929）、ウーガンダ（Snowden 1927；Hansford 1931）に発生、アジアでは日本のほか沿海州（Sorokin 1891）、満洲（赤石行雄 1939）、中国（Chen 1949）、台湾（沢田 1919）に、またニュージーランド（Cunningham 1928；Neill 1933）でも発生が報ぜられている。

本邦内での発生の状況については、石井博（1953）の報告があるが、それに筆者が直接関係府県に照会して得た結果を合せてその分布を調べた。その結果を簡単に図示すると第1図のようである。

## IV. 病 徴

本病菌はコムギ、オオムギ、イネ、オートムギ、トウモロコシ、ライムギ、その他主として禾本科植物を侵すが、多くの他科の植物をも侵害する。ムギでは発芽当時幼苗の幼芽鞘、根、葉鞘および葉片に発病し、出穂期（5～6月）には穂を主体とし（第Ⅰ図版；第Ⅱ図版1）、葉および茎にも発病する（第Ⅱ図版2）。またイネには8月下旬ごろから下葉あるいは葉鞘の古いものに発病し、出穂期に至れば穂軸や稈に発病する。黄熟期を過ぎれば古い葉鞘のほか、茎にも多く発病し、これが稲株や稲わらに残つて越冬し、4～6月頃に子のう殻を形成して、第一次発生源となる。

本病がコムギを侵すのは多雨、多湿、高温の時で、主として穂に発病し、これを腐敗させるので被害が大きい。岡山地方では5月中旬コムギの開花期ごろから、降雨が多く、気温が上昇すると、本病が発生する。この時期に至つて、外穎、内穎または芒の着生部に小さい赤褐色ないし黒褐色の不正形の病斑を形成する。また花器を通して直接穀粒が侵害される場合には、外穎の先端部にやや退色した不正形の大病斑を形成する。以上の大病斑は、その後晴天が続けば急に拡大することなく、中心部が淡褐色または灰白色となり、わずかつつ拡大し、周縁部だけが赤褐色を呈する。内部穀粒に感染したものは、晴天続きの時でもかなり早く拡大する。芒は病斑部より先が枯死し、やや外方に開き、灰褐色になる。発病後降雨の多い時、あるいは多湿の時には、病斑は急速に拡大して、その一連の小穂全体が、褐色、黄褐色または帯赤黄褐色となり、後内外穎の合い目が紅黄色となる。この時期になれば病斑は小穂の着生基部をはじめ穂軸にまで達する。これ以後晴天が続く時は、被害小穂より上の穂が枯死する。降雨または多湿の日が続く時には、病原菌は空中菌糸を多量に出して被害小穂より上部の全体あるいは一部下方に向つて進展し、やがて穂全体が発病腐敗する。一小穂全体が罹病した時には、穎の合い目を中心にして、鮭肉色の分生孢子粘層を形成する分生孢子塊が多数認められるようになる。

これら病原菌の侵入を受けた穀粒は、十分成熟することなく、乾燥後の穀粒面には大きなしわが生じ、粒は細くて小さい。表面には白色の菌糸体が見られ、紅色を呈するものも少なくない。

古い被害穂上には、時によると小黑点を散生または群生することがある。これはアカカビ病菌の子のう殻である(第Ⅶ図版2)。この子のう殻の形成には、地域的な差がある。Bennett (1931)の報告によれば、英国では被害穂上に子のう殻が形成されることはまれで、特定の年以外は形成されないが、ロシアでは野外で普通に形成されるという。わが国でも岡山地方では被害穂上の子のう殻形成は、がいて比較的少ない(年によつては多い)が、北海道では著しいことが多く、従つて黒点病の名が提唱された(伊藤 1912)。

このアカカビ病は生育期間中のコムギだけに被害を与えるものではなく、刈取り後のコムギにも被害がある。刈り倒されたコムギが多雨多湿に逢つた時、とくに積み重ねて風通しのわるい時にはその中に少数の被害穂が混在するか、または病原菌が飛来着生した場合刈り倒されたコムギ穂に大発病して全体が白色のカビに被われ、健全粒は皆無の状態になることさえある。この時の病状も、大体生育中の穂における時と同様であるが、病勢の進展が非常に急速である。また刈り倒し後のため穂自体が褐色となつているので大病斑は多くの場合見られない。

葉片および葉鞘には普通では発病しないが、多雨の時には葉片にも雲紋状の大きな病斑を生じ、葉全体が衰弱して黄緑色に変化するような状態になる(第Ⅱ図版2)。なお多湿の状態では接穂する場合は、普通に見られる病徴である。その病状は初め黄色不正形の大病斑を作り、次第に拡大し葉脈に沿つた不正形の大きな病斑となる。しばしば紅色を呈する場合が認められるが、分生孢子粘層はほとんど形成されず、子のう殻形成も認められない。幼植物の根および幼芽鞘または葉鞘には普通に見受けられる。その病状は、はじめ赤褐色不正形の大病斑を形成し、それはしだいに拡大して1~10cmに達する。根に発病した時はコムギの発育がおくれるが、枯死するようなことはない。幼芽鞘および葉鞘に発病する時も冬期のため病斑はあまり拡張せず、枯死する様なことは少ないが、麦の伸長、分けつがおくれる。

## V. 病原菌

### 1. 分類名称

結論からさきに言うと、コムギまたは禾穀類のアカカビ病の病原菌は一種の子ノウ菌類で、肉座菌科 Hypocreaceae に属し、その学名については現在なお問題はあつたが、筆者は *Gibberella zeae* (Schw.) Petch (1935) を採用し、その分生孢子時代には *Fusarium graminearum* Schwabe (1839) を用いる。

コムギのアカカビ病は英国ではじめて記載されたようで、Smith (1884) は “Wheat scab” と命名したが、その病原菌として *Fusarium culmorum* Smith をあげた。この菌は現在アカカビ病菌とは異なるものとされているが、Smith は当時アカカビ病菌をも見たかもしれないと思う。Selby (1898) はアカカビ病菌の分生孢子時代が *Fusarium roseum* Link で完全時代は *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. とした。後、Appel & Wollenweber (1910) はおのおの一種の *Fusarium* 属菌の培養中、*Gibberella Saubinetii* 菌の子のう殻に相当するものの形成を見て、両者の関係を明らかにした。氏は *Fusarium roseum* Link なる菌が集合種であることから、その *Fusarium* 菌には *F. rostratum* Appel et Wr. なる新名を付した。次いで Wollenweber (1917) はこの菌が *Fusarium graminearum* Schwabe (1839) と同一のものであることを明らかにした。この名称は現在でもアカカビ病菌の分生孢子時代に適用されている。

*Fusarium* 属菌の分類は面倒なので、種の同定が雑然としていたが、Wollenweber は多年その分類を研究し、1935 年には Reinking との共著 Die Fusarien の中でその種類を整理し、16 個の亜属または節 (Section) を設け、65 種 (Arten)、55 変種、22 品種を記載した。Wollenweber によるとアカカビ病菌は

*Fusarium graminearum* Schwabe で、その異名としては

*Fusarium graminearum* Schw. v. *caricis* (Oud. ut sp.) Wr.; *F. caricis* Oud.

*Pionnotes flavicans* Sacc. et D. Sacc.; ? *Selenosporium bufonicola* Speg.

*Fusarium bufonicola* (Speg.) Sacc. et Trott.

*Fusarium discolor* App. et Wr. v. *majus* Wr. apud Lewis (nom. nud.)

*F. funiculum* Tassi; *F. gynerii* Cke. et Hark.; *F. molleianum* Thüm.

*F. insidiosum* (Berk.) Sacc.; *Fusisporium insidiosum* Berk.; ? *F. rhoicolum* Fautr.

*F. roseum* Lk. pr. p.; *Fusidium roseum* Lk. pr. p.

*F. roseum* Lk. v. *maydis* Sacc.; ? *F. roseum* Lk. v. *cucubali-bacciferi* Sacc.

*F. rostratum* App. et Wr. (non Speg.); *F. stictoides* Dur. et Mont.

をあげている。Wollenweber の分類は、その後広く用いられていたが、1940~1945 年に Snyder & Hansen は新分類方式を提唱した。すなわち Wollenweber & Reinking の分類では 1 個の種とされている菌、例えば *F. graminearum* (*Discolor* 亜属) の単孢子培養でも培養に代を重ねる間には、性質が変つて *Roseum* 亜属の *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. のようなものや、*Discolor* 亜属の *F. culmorum* に類するものなどが出て来る。かように菌の性質にも変異があり、種の同定が困難であるから、多くの種を分けることは意義がない。この考えから *Fusarium* 属菌全部を 9 種に圧縮し、生理的性質特に病原性によつて品種 form を設けることとした。Wollenweber の分類による *Discolor* 亜属 (*F. graminearum* を含む) と *Roseum*, *Arthrosporiella* および *Gibbosum*



の4亜属に属する多数の種を統合して1個の種 *Fusarium roseum* (Lk.) Snyder et Hansen emend を新しく設定し、アカカビ病菌などには *Fusarium roseum* (Lk.) Snyder et Hansen f. *cerealis* (Cke.) Snyder et Hansen n. comb. の新名をあて、その異名には

- Fusarium cerealis* Cke. (Cooke 1878)
- F. avenaceum* (Fr.) Sacc. pr. p. (Wr. & Rg. 1935).
- F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. pr. p. (Wr. & Rg. 1935).
- F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. v. *cereale* (Cke.) Wr. (Wr. & Rg. 1935).
- F. equiseti* (Cda.) Sacc. pr. p. (Bennett 1935).
- F. flocciferum* Cda. pr. p. (Oswald 1942).
- F. graminearum* Schwabe pr. p. (Wr. & Rg. 1935).
- F. reticulatum* Mont. pr. p. (Oswald 1942).
- F. sambucinum* Fkl. pr. p. (Bennett 1935).
- F. scirpi* Lamb. et. Fautr. pr. p. (Wr. & Rg. 1935).
- F. scirpi* Lamb. et Fautr. v. *acuminata* (Ell. et Ev.) Wr. pr. p. (Gordon & Sprague 1941).

をあげている。

アカカビ病菌の子のう時代は最初仏国で知られたようで、J. F. C. Montagne (1856) が Syll. Crypt., p. 252 に *Gibbera Saubinetii* Mont. として記載した。

この菌の禾穀類上に生ずることを最初に記したのは Saccardo (1875) のようで、*Botryosphaeria pulicaris* subsp. *Saubinetii* (= *Sphaeria cyanogena* Desm., *Botryosphaeria dispersa* De Not) とした。後 Saccardo (1879) はこれを *Michelia* 1, 誌上 p. 513. で *Gibberella* 属に移して *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. (Syll. Fung. 2, p. 554. 1883) の名称を使用した。

前に記した Wollenweber & Reinking (1935) の共著 *Die Fusarien* p. 83 ではアカカビ病菌には

- Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. pr. p. をあて、異名としては
- Botryosphaeria Saubinetii* (Mont.) Niessl; *Gibbera* (*Sphaeria*) *Saubinetii* Mont.
- Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. v. *flacca* Wr.; *G. flacca* aut.
- Botryosphaeria dispersa* Ntrs.; ? *Sphaeria dulcamarae* Schmidt.
- B. malvacearum* (Trab.) Wse.; ? *Gibberella malvacearum* Trab.
- Gibberella pulicaris* (Fr.) Sacc. subsp. *Saubinetii* (Dur. et Mont.) Sacc.
- Gibbera pulicaris* Fr. f. *zeae maydis* Rehm. Ascow. 381
- Gibberella tritici* P. Henn.

をあげている。その後この学名が、一般に使用されてきた。

しかるに T. Petch (1936) は Ann. Mycol. Vol. 34, p. 257~260 において、*Gibberella zeae* (Schwabe) の新名を提唱した。すなわち禾穀類にアカカビ病を起す菌は Montagne (1856) の記載した *Gibbera Saubinetii* の原標本として、Kew 博物館に保存されているものとは一致しない。Montagne (1856) の菌はすでに Desmazières (1848) がキヤベツの枯茎上で発見して、*Sphaeria cyanogena* Desm. として、Ann. Sci. Nat., Sér. 3. Vol. 10, p. 352 に記載し、後に Saccardo (1883) が *Gibberella cyanogena* (Desm.) Sacc. (Syll. Fung. Vol. 11, p.

555, 1883) とした菌で、各種の草本茎およびコシなどの木本茎に寄生的に生ずる。禾穀類に発生するアカカビ病菌には Saccardo (1879) が *Gibberella Saubinetii* の名をあげたが、そのうち Shear & Stevens (1935) は Mycologia Vol. 27, p. 467 でこのアカカビ病菌は Schweiniz (1822, 1832) が *Sphaeria zeae* と命名した菌と同一種であることを指摘した。その翌年 Petch (1936) はこのアカカビ病菌には *Gibberella zeae* (Schw.) Petch の名を採用すべきであるとした。

本菌の不完全時代 *Fusarium* 属については、すでに記したように Snyder & Hansen (1940, 1941, 1945) は *Fusarium* 属の種を 9 種に整理統合したが、これにともないコムギアカカビ病菌の子のう菌時代については

*Gibberella roseum* (Link.) Snyder & Hansen. *F. cerealis* (Cke.) Snyder & Hansen n. comb. (1945) と改名すべきことを主張し、異名としては

*Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. pr. p. (Wr. & Rg. 1935)

*G. zeae* (Schw.) Petch pr. p. (Petch 1936)

をあげている。

この Snyder & Hansen (1945) の *Fusarium* 属菌分類の方式は適用が容易かつ便利のようで、これを採用した報告も多い。けれどもこれが必ずしも理論的で便宜とも言えず、その後広く採用されているわけでもない。その後出版された J. D. Dickson (1947), E. J. Bulter & S. G. Jones (1949), J. C. Walker (1950) および R. Spragne (1950), などの有名な植物病理学書にはアカカビ病 Wheat scab を記載しているが、病原菌としてはいずれも *Gibberella zeae* (Schwabe) Petch の名を用いている。

さきに Petch (1936) が *Gibberella zeae* (Schw.) の名称を提唱したのは、その前年に発表された Shear & Stevens (1935) の研究によつた点が多い。その Shear & Stevens (1935) はアカカビ病菌の種名については現行の菌種命名の国際規約に文字通り従えば *G. zeae* の種名を採用すべきである。けれどもそうした改名は科学的に役立つわけでもなく、ながく使用されて来た名称に混乱を来すだけであるとして、*G. Saubinetii* の名をそのままにした。

筆者は Shear & Stevens のいう学名の安定性を貴ぶ考えには共鳴するものであるが、現在の段階となると、*Gibberella zeae* (Schw.) Petch を採用すべきであると考え。それで先年来筆者の報告にはこの種名を用いて来た。本邦でも最近の著書には、例えば明日山他 (1955) の病虫害ハンドブック (p. 122), 吉井他 (1957) の作物病害図編 (p. 36) にもこの種名が用いられている。それで本項の最初に述べたように、本報告ではムギ類アカカビ病菌の種名には *Gibberella zeae* (Schw.) Petch を、その分生孢子時代には *Fusarium graminearum* Schwabe を用いる。

## 2. 形 態

### (1) 分生孢子時代

担子梗は菌糸上に生じ、無色で枝状、頂端に 1 個づつの分生孢子を形成する (第Ⅳ図版 2, 4; 第Ⅶ図版 1, 2)。

分生孢子は粘層は帯褐色、鈍黄色、帯褐銹肉色または帯黄褐色である。分生孢子は無色新月形または紡錘形で先端は尖り、中心より基部に近い所がやや太い。脚部は明確に認められる。普通 5~6 胞であるが、しばしば 4 胞または 7 胞のものが見られ、まれに 2~8 胞または 9 胞のものが見られる (第Ⅳ図版 1, 3; 第Ⅴ図版 1, 2; 第Ⅶ図版 1, 2)。 *Fusarium culmorum* Sacc. の形

に似ているが、これよりも細長く、薄い壁膜を持つている。大ききは  $30.5 \sim 68.5 \times 4.25 \sim 7.9 \mu$ 、平均  $58.9 \times 6.5 \mu$  である。1930年に Bennett がコム半種子標本から分離した *G. Saubinetii* (Mont.) Sacc. の測定結果と筆者の測定結果を比較すると、第1表および第2表のようである。

第1表 コム半穂上に形成されたアカカビ病菌分生胞子の大きさ

細胞数	長さ		巾		平均 ( $\mu$ )		百分率
	小	大	小	大	長さ	巾	
4 胞B	30.0	50.0	3.0	4.5	38.0	4.2	3.0
5 //	37.5	43.5	3.8	5.0	39.5	4.5	6.8
6 //	40.0	67.5	3.8	5.5	54.5	4.7	72.0
// B	48.0	67.0	4.2	5.5	56.0	4.9	95.0
7 //	42.0	67.5	5.0	5.5	56.5	5.5	6.5
// B	60.0	72.8	5.0	5.5	64.0	5.2	1.0
8 //	60.0	75.0	5.0	5.5	69.5	5.3	4.7
9 // B	73.0	78.5	5.6	—	—	—	極めて稀

- 備考 1) B印は Bennett (1930) の測定結果  
 2) 長さ「小」は最も短いもの「大」は最も長いもの  
 3) 巾「小」は最も細いもの「大」は最も太いもの

第2表 バレイシヨ寒天上に形成されたアカカビ病菌分生胞子の大きさ ( $\mu$ )

細胞数	長さ		巾		平均 ( $\mu$ )		百分率
	小	大	小	大	長さ	巾	
2 胞	25.4	42.5	4.0	5.3	34.8	5.0	3.5
3 //	30.3	52.5	5.0	6.0	41.8	5.7	11.6
4 //	38.5	58.3	5.7	6.3	48.5	6.0	15.7
// B	34.0	50.0	4.0	5.2	40.7	4.8	32
// W	25	66	3	6	41	4.3	—
5 //	40.7	61.3	5.9	6.8	49.5	6.3	19.5
// B	41.5	52.0	4.6	5.2	46.0	5.1	28
6 //	42.5	62.5	6.0	7.1	52.1	6.6	32.9
// B	44.2	54.5	4.9	5.3	49.1	5.2	35
// W	28	72	3.2	6	51	4.9	—
7 //	40.8	71.5	6.7	7.5	61.5	7.0	17.3
// W	50	88	4	7	73	5.4	—
10 // W	55	106	4	8	80	5.5	—
平均	40.1	58.8	5.8	7.0	50.5	6.0	—

- 備考 1) B は Bennett (1930) の測定結果, W は Wollenweber & Reinking (1935) の記録である  
 2) 長さ「小」は最も短いもの「大」は最も長いもの  
 3) 巾「小」は最も細いもの「大」は最も太いもの  
 4) 百分率は調査胞子総数を100とした場合

分生孢子および菌糸の壁膜，隔膜が肥厚し，厚膜化した細胞を数多く作ることがあるが，完全な厚膜孢子の形をしていない。

(2) 子のう孢子時代

子のう殻は薄い菌糸組織上に群生する。形はやや円錐形の卵形体であり，肉眼的には，黒色であるが，拡大してみると藍色または藍紫色である。殻組織は擬柔組織の黒ずんだ厚壁細胞により構成されている。頂上は短嘴状で乳頭状の孔を有する（第Ⅶ図版4；第Ⅸ図版1）。未熟な子のう殻の個々の細胞はほとんど無色である。擬柔組織の黒ずんだ細胞は殻の最外部に不規則に出来ている。Wollenweber (1914) は子のう殻が多湿の条件下では多くはがんしゆ（癌腫）状になると述べている。大きさは平均  $272.2 \times 218.1 \mu$  である（第3表）。

第3表 アカカビ病菌の子のう殻，子のう，子のう孢子の大きさ（ $\mu$ ）

	長 さ		巾		平 均		百分率 %	
	小	大	小	大	長さ	巾		
子のう殻	144	350	132	340	272.2	278.1	—	
"  "  B	250	290	200	250	275	230	—	
"  "  W	150	300	100	250	200	170	—	
子のう	55	125.5	6.0	13.0	99.8	11.1	—	
"  "  B	60	82	10.4	13.0	78	11.1	—	
"  "  W	37	84	8	15	—	—	—	
子のう孢子	3胞	12.5	22.5	3.2	4.5	19.9	3.9	21.1
	4"  "	12.5	32.5	3.6	4.8	21.4	4.1	72.2
	"  "  B	23.5	28.5	4.2	5.0	26.0	4.5	—
	"  "  W	16	33	3	5.6	22.7	4	—
	5"  "	14.3	32.5	3.8	4.9	21.8	4.2	6.7

備考 1) B は Bennett (1930) の蒸コム半粒上に形成したものの測定結果である

W は Wollenweber & Reinking (1935) の記録である

2) 長さ「小」は最も短いもの，「大」は最も長いもの

3) 巾「小」は最も細いもの，「大」は最も太いもの

内部には多数の子のうを含有する。子のうは棍棒状で時に一方にわずかに曲つている。着生部は明確に残り，無色で頂端に小孔を有する（第Ⅵ図版3；第Ⅶ図版5；第Ⅸ図版3）。大きさは平均  $99.8 \times 11.1 \mu$  である。子のうの壁膜は比較的薄く， $1.5 \sim 3 \mu$  である。

子のう孢子は無色で普通4胞からなるが，時として2～3胞または5胞のものがある。形は両端が細まり鈍尖で，直または僅かに一方に彎曲した紡錘形である（第Ⅵ図版3；第Ⅸ図版4）。大きさは平均  $21.4 \times 4.1 \mu$  である。この結果は Bennett (1930) が報告した *G. Saubinetii* (Mont.) Sacc. の記録に一致する。

筆者の結果と Bennett (1930) および Wollenweber ら (1935) の結果とを比較して，第3表に示す。

### 3. 菌の生理学的性質

#### (1) 分離部位による菌叢および孢子の変化

空中菌糸に形成された分生孢子, 孢子の粘層に形成された分生孢子および子のう孢子的のそれぞれの単個孢子を分離してコムギ・ミール寒天培地に培養し, それぞれの菌叢の変化および分生孢子的の形態を調査した(第Ⅲ図版). 空中菌糸中の分生孢子から分離したものは, 菌叢が非常に厚く, 多量の空中菌糸を出す. 培養2ヶ月に至ると菌糸に覆われた硬い膜状組織を培養基表面に形成した. 菌叢の色はこの時になつて初めて鮮紅色または黄赤色となつた. 分生孢子は菌糸上に比較的多く形成されるが, 大きさは不均一である. 分生孢子粘層の形成は見られなかつた.

分生孢子的の粘層から分離したものでは, 菌叢が比較的薄く, 空中菌糸を多量に発生する. 膜状組織は見られなかつた. 菌叢の周縁部は鮭肉色または淡褐色であるが, 中心部は早くから鮮紅色を呈した. 日時の経過とともに全面鮮紅色に変わり, 分生孢子的を多数形成した. 大きさ, 形状ともに均一で, 分生孢子粘層を多数形成した. 数十日後には未熟ながら子のう殻の形成が見られた. 子のう孢子的から分離したものは, 菌叢が厚く空中菌糸は比較的少なかつた. 極く薄い膜状組織が見られ, 鮮紅色に変化した. 分生孢子的を非常に多く形成するが, 分生孢子粘層の形成は少なかつた. このようにして見ると, 子のう孢子的から分離したものは, 空中菌糸に形成した分生孢子から分離したものと, 分生孢子粘層に形成した分生孢子から分離したものととの中間型を示していた. また子のう孢子的から分生孢子的が再生されるものであることがわかつた.

#### (2) 菌糸と環境条件

##### i) 菌糸の發育と温度との關係

病原性の強いもの, 弱いものを合計31菌株を選び, 3%麦芽エキス寒天培地を用いて5°Cから35°Cまで8段階の温度で培養した. その結果, ほとんど全部の供試菌株は5°Cでわずかに伸長し, 32°Cでは伸長が悪かつた. 發育最適温度は24°C~27°Cである(供試31菌株中20菌株が24°Cで, 他の11菌株は27°Cで最大菌叢となつた(第Ⅴ図版1)). 本菌の發育適温と病原性との間にはとくに關係はないようであつた. この内 No. 523, 895 および 928 菌株についての結果を第4表と第2図に示す.

第4表 アカカビ病菌菌糸の發育と温度との關係

温度 (°C)	5	10	15	20	24	27	30	32	35
No. 523	13.0	27.1	48.1	64.0	70.2	66.7	42.5	20.8	6.5
No. 895	12.4	23.9	44.4	60.4	65.6	65.8	49.3	27.3	0
No. 928	11.0	23.4	40.8	53.8	61.9	60.8	24.2	10.3	0

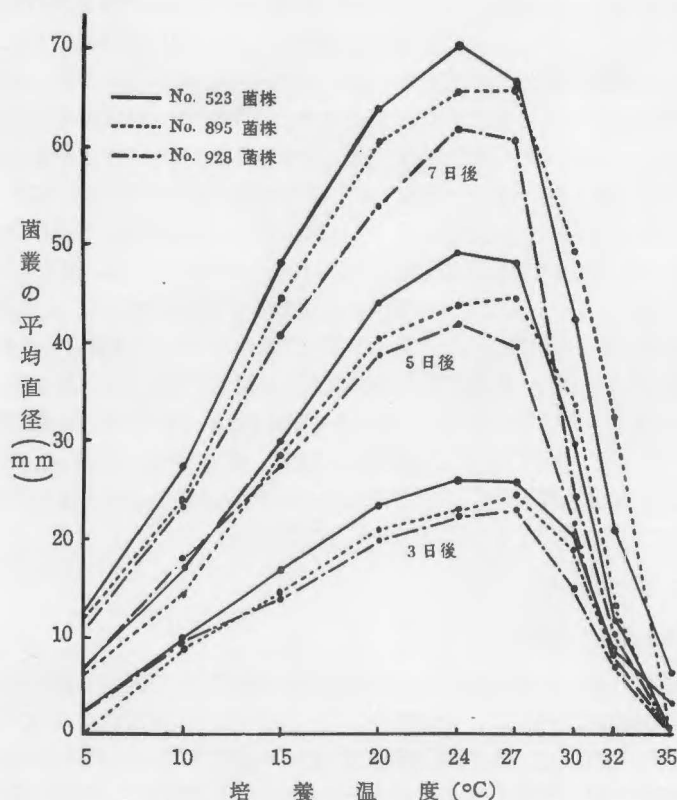
備考 1) 7日後の菌叢の平均直径(mm)

2) 3%麦芽エキス寒天培地使用

##### ii) 菌糸の發育とpHとの關係

No. 523 菌株を pH 2.7, 3.2, 4.1, 5.8, 6.9, 7.4, 8.4, および 9.0 に調整した培養基に移植し, 27°Cで1週間培養した結果では pH 5.8 で最も良く發育し, pH 2.7 ではわずかに生育しただけであつた. pH 6.4, 7.4 および 8.4 では, pH 5.8 の場合と大差ない發育を示したが,

pH 9.0 では発育が抑制された (第Ⅹ 図版 2)。以上の結果を見ると MacInnes (1922) が報告した発育範囲 pH 3.0~11.7 および Hopkins (1921) が発表した最低 pH 2.5~5.5 の結果に大体一致する (第 5 表)。



第 2 図 アカカビ病菌菌糸の発育と温度との関係

第 5 表 アカカビ病菌菌糸の発育と pH との関係

pH	2.7	3.2	4.1	5.8	6.9	7.4	8.4	9.0
菌叢直径	5.2	14.5	45.5	52.8	56.4	40.1	39.5	28.9
初期伸長	非常に遅	遅	並	早	早	早	並	遅

備考 実験温度は 27°C 1 週間後の菌叢平均直径 (mm)

### (3) 分生胞子と環境条件

#### i) 分生胞子の形成と環境条件

a) 分生胞子形成と温度との関係 研究室保存のコムギアカカビ病菌 No. 523 菌株と No. 895 菌株について、分生胞子の形成と培養温度との関係についてバレイシヨ煎汁寒天上で実験調査したところ、24~27°C で最も多く分生胞子を形成した。その結果は第 6 表に示す。一般にアカカビ病菌をバレイシヨ寒天上に培養した場合、分生胞子を形成しない菌株が多いが、比較的高

温度で培養すれば分生胞子を形成することがある。しかし普通には 15~32°C で分生胞子を形成する。

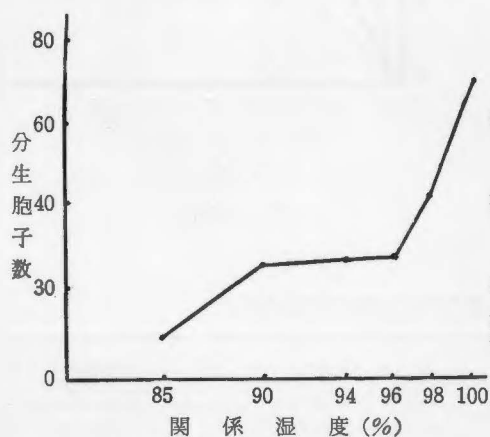
第 6 表 アカカビ病菌分生胞子の形成と培養温度との関係

温度 (°C)	5	10	15	20	24	27	30	32	35
No. 523	-	±	+	≡	≡	≡	≡	≡	+
No. 895	-	-	≡	≡	≡	≡	≡	≡	

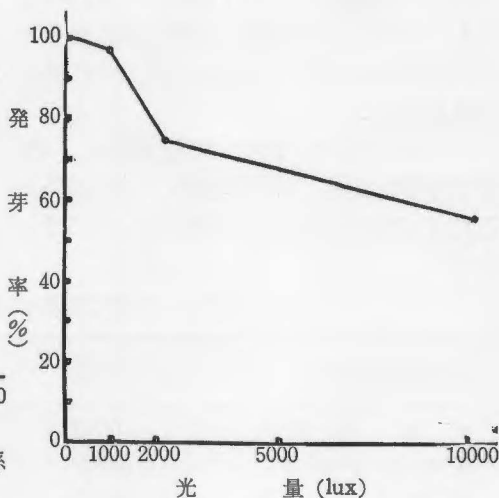
備考 1) -, ±, +, ..., ≡ は分生胞子の形成量を示す

2) バレイシヨ煎汁寒天を使用

b) 分生胞子の形成と空気湿度との関係 被害が同程度の乳熟後期のコムギの小穂を取り、すでに形成されている分生胞子を殺菌水中で洗い落とし早く風乾した後、湿度を 100, 98, 96, 94, 90, 85 および 75 % に調整した容器中に入れ、27°C の恒温器内に置き、2 週間後に胞子の形成量を調査した。その結果は第 3 図に示した。また各湿度区から小穂を取り出す際に見られた空中菌糸の状態は第 7 表に示した。



第 3 図 アカカビ病菌分生胞子の形成と湿度との関係  
分生胞子数は 1 白金耳 5 ケ所を 200 倍で検鏡し加算したもの (20 白金耳平均) である



第 4 図 アカカビ病菌分生胞子の発芽と光線との関係

2 週間後の分生胞子の形成は湿度 100 % で最も多く、100 から 96 % までは同程度の傾向で減少している。96 から 90 % の間では形成量の差がほとんどなく、85 % で急に少なくなつた。85 % 以下ではほとんど形成は見られなかつた。この結果から見て、分生胞子の形成の多い空気湿度は 100 から 98 % までの間であるといえる。

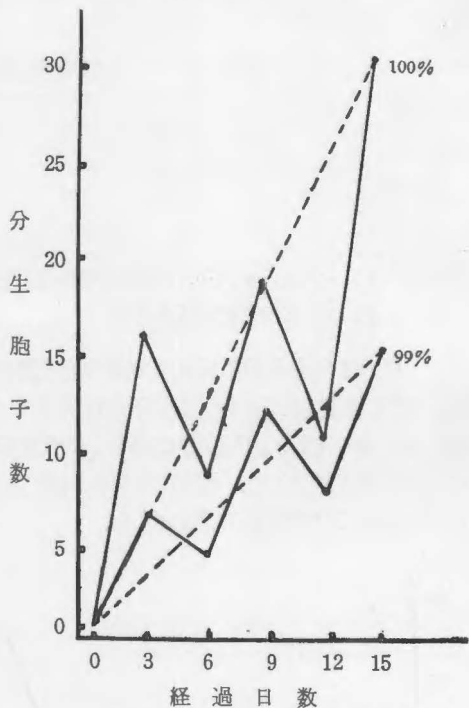
c) 分生胞子の消長と培養日数 湿度を 100 および 99 % に調整した容器に発病小穂を入れ、25°C の恒温で培養し、それぞれ 3 日おきに取り出し一定量の水に分生胞子を浮遊させ、1 視野中の胞子数を調査した。結果は第 4 図に示す。湿度 100 % および 99 % で 3 日後の分生胞子数は平均それぞれ 15.8, 6.7 個であつたが、6 日後には 8.6, 4.9 個、9 日後には 30.1, 12.2

個, 12日後では10.4, 7.7個, 15日後には30.1, 15.2個であつた(第5図)。

このように孢子形成は増減しながら次第に形成量を増加して行くが, 或る一定の限度まで来ると形成量は増加しなくなる。湿度100%区は99%区よりも明らかに菌糸の成長より分生孢子形成の方が盛であつて, 12日後から孢子形成が徐々に増大した。

d) 分生孢子形成と栄養 13種類の栄養物(糖類および無機塩)を1~0.1%寒天培地に加え, 分生孢子を移植して24°Cで3日間培養し, その培養表面に形成した分生孢子を鏡検した。その結果は第7表に示す。分生孢子が良く形成されるものは, キシローゼ, マンニツト, ラクトーゼおよびブドウ糖に硫酸苦土を混合加用したものであつた。パレイシヨ煎汁, 塩化アンモン, 硫酸苦土, 第1磷酸カリなどはあまりよくなかつた。また糖類と無機塩類を混合加用した場合は単独加用したものよりはるかに形成量が多かつた。

e) 分生孢子形成と光線との関係 暗所で菌叢を十分に生育させた後, 散光は南および北向きの室内で電燈光は暗室内で, 30ワット



第5図 アカカビ病菌分生孢子の消長と日数との関係

第7表 アカカビ病菌分生孢子形成と栄養物質との関係

栄養物質	形成量	栄養物質	形成量
ブドウ糖	719.7	ブドウ糖+硫酸苦土	1139.5
ガラクトーゼ	596.7	蔗糖+硫酸苦土	874.8
ラクトーゼ	1012.6	第一磷酸カリ	306.8
マンノーゼ	637.0	硫酸苦土	210.1
マンニツト	1440.8	塩化アンモン	122.5
キシローゼ	1666.0	パレイシヨ煎汁	92.0
蔗糖	734.0	無養分	69.3

備考 培養面 1cm<sup>2</sup> 内の孢子形成数 3回測定の平均値

の電球で50~100cmの距離から培養面に照明した。紫外線はアクメ式紫外線応用鑑識器で照射した。照射後はすぐ暗所に移して, 培養を続け, 10日後に調査した。結果は第8表に示す。分生孢子の形成には光線が必要である。供試菌株全部が室内の自然光により孢子形成が促進されている。電燈光線の効果は少ないようで, No. 1290 菌株および No. 1294 菌株だけに分生孢子の



形成が見られた。紫外線は分生孢子形成のためには必要で、暗所で孢子を形成しないかまたは形成の少ない菌株でも孢子形成が促進された。

第 8 表 アカカビ病菌の分生孢子形成と光線との関係

菌 株	散 光		電 光 30W		紫 外 線			闇 黒
	南向室内	北向室内	50cm	100cm	5 秒	15秒	45秒	
No. 1285	卍	卍	-	-	+	卍	卍	-
No. 1290	卍	卍	卍	+	卍	卍	卍	-
No. 1294	卍	卍	+	+	卍	卍	卍	-
No. 1298	卍	卍	-	-	+	+	+	-
No. 1319					卍	卍	卍	-

備考 紫外線実験の時の調査は 10 日後，その他は 14 日後である

ii) 分生孢子的発芽と環境との関係

a) 分生孢子的発芽と温度との関係 No. 667 菌株をバレイシヨ煎汁寒天培地に培養し形成された分生孢子を手水道水で懸滴培養し，色々の温度で発芽率を調べた。結果は第 9 表に示す。

第 9 表 アカカビ病菌分生孢子的発芽と温度との関係

温 度	発 芽 %	時 間			
		1 時間後	2 時間後	3 時間後	4 時間後
20°C		3	8	14	33.5
24		5	8.5	16.5	55.5
27		8	11.5	40.5	93.0
室 温 (24-25)		3.5	8.5	21.0	70.0

b) 分生孢子的発芽と空気湿度との関係 バレイシヨ煎汁寒天上に形成された No. 667 菌株の分生孢子を手水道水に浮遊させ，これをカバーグラス上に 1 白金耳量置き，水滴のなくなるまで風乾して各湿度の容器内に入れ，25°C に 24 時間保つた後調査した。結果は第 10 表に示す。その結果 96% 以下では発芽は見られなかつた。最もよく発芽するのは湿度 100% であつた。

第 10 表 アカカビ病菌分生孢子的発芽と空気湿度との関係

空 気 湿 度 (%)	100	98	96	94	89.9
発 芽 率 (%)	100	91.8	2.3	2.2	0

c) 分生孢子的発芽と栄養物質との関係 前実験と同様の方法で，懸濁液中に色々の栄養物質を加えて行なつた。第 11 表にその結果を示す。再蒸溜水中での発芽は極めて不良であるが

種々の糖類溶液を始めパレイシヨ煎汁，水道水， $MgSO_4$  などは種々の程度に発芽を促進したが， $KH_2PO_4$  は発芽を阻害した。

第 11 表 アカカビ病菌分生胞子の発芽と栄養物質との関係

	再蒸溜水	2% glucose	2% sucrose	2% levulose	0.5% $KH_2PO_4$	0.5% $MgSO_4$	水道水	パレイシヨ煎汁	備考
調査胞子数	678	681	678	680	676	671	679	687	変換値 $\theta$ についての L.S.D.(0.05)=2.74
発芽胞子数	34	319	292	322	9	96	113	554	
発芽率(%)	5.0	46.9	43.1	47.4	1.3	14.3	16.6	80.7	24°C 4 時間後調査
$\theta$	12.8	42.9	41.0	42.7	6.5	22.2	23.9	64.0	

第 12 表 アカカビ病菌分生胞子の発芽とブドウ糖の濃度との関係

	再蒸溜水	glucose 溶液 %					備考	
		0.005	0.05	0.5	1.0	2.0		5.0
調査胞子数	677	629	653	657	665	658	660	変換値 $\theta$ についての L.S.D.(0.05)=7.23
発芽胞子数	44	93	180	285	339	404	463	
発芽率(%)	6.5	14.3	27.0	43.4	51.0	61.3	70.2	19日間培養
$\theta$	14.7	22.4	31.4	41.1	45.7	51.6	58.1	

ブドウ糖で種々の濃度の溶液を作り，その結果を調べたところ，0.5%以下ではブドウ糖溶液の濃度の低下と共に発芽率が低下した。0.5%以上では溶液濃度の差ほど発芽率の差が見られなかつた（第 12 表）。

d) 分生胞子の発芽と光線との関係 分生胞子をパレイシヨ煎汁に，200 倍顕微鏡 1 視野に 10 個見える程度に浮遊させ，ペトリ皿に 5cc ずつ分注して，日光直射区，100W の電球を光源として Solarimeter で 10,000 lux にした区，2400 lux 区，1000 lux 区および暗室区を作つた。射光時間は 3 時間である。光源照射中の温度差を除くため，実験物の上下に流水装置を作り，28°C に調温出来るようにした。処理後は 27°C の恒温器中に 6 時間置き調査した。その結果は第 13 表および第 4 図に示す。

第 13 表 アカカビ病菌分生胞子の発芽と光線との関係

光量	日光直射	10000 lux	2400 lux	1000 lux	暗室
発芽率 (%)	0	38.0	56.1	79.0	81.8
修正発芽率 (%)	0	56.2	74.3	97.2	100

実験の結果を見ると，高い lux になるに従つて，発芽率は減少し，光線が発芽を抑制することがわかつた。さらに 1000 lux を 1 単位とし単位差について見れば 2000 lux を中心にして 1000 から 3000 (2400) lux までの 1 単位抑制は大であるが，1000 より低い lux，3000 より高い lux では次第に単位抑制差が減少している。

e) 分生胞子の発芽と孢子密度との関係 アカカビ病菌は水中でよく発芽するので、ホールオブゼクトガラスの凹部に所要孢子密度の孢子懸濁液を満し、気泡の入れぬようにカバーグラスをかけて周囲をパラフィンで封じ、その面を下側にして24°Cの恒温器に入れ、4時間後に発芽を調べた。使用株は No. 2089 菌株である。その結果は第14表に示す。実験の結果孢子密度が1視野平均100個以上になると発芽率はいちじるしく悪く、それ以下では孢子密度の低下に従い、発芽率は上昇した。

第14表 アカカビ病菌の孢子密度と発芽との関係

孢子密度	258.2	165.2	113.9	80.9	44.2	20.5	備	考
調査孢子数	5163	3304	2277	1617	895	413	変換値 $\theta$ についての L.S.D.(0.05)=2.62	
発芽孢子数	14	13	178	699	599	348	2% glucose 溶液	
発芽率(%)	0.7	0.4	7.8	43.3	66.6	84.3	17日間培養	
$\theta$	2.19	2.50	15.41	40.89	55.50	66.90	24°C 4時間後調査	
孢子密度	127.0	33.3	19.7	10.7			備	考
調査孢子数	508	500	508	521			変換値 $\theta$ についての L.S.D.(0.05)=3.13	
発芽孢子数	15	29	87	212			再蒸留水	
発芽率(%)	2.9	5.9	17.2	40.7			14日間培養	
$\theta$	9.80	13.88	24.34	40.32			24°C 4時間後調査	

f) 分生胞子の乾燥時間と発芽との関係 バレイシヨ煎汁に浮遊させた分生胞子を1白金耳量カバーグラス上に置いて風乾し、色々の時間乾燥状態に保つた後、湿室に移して発芽率を調査した。一方真空冷凍乾燥機を使用してバレイシヨ煎汁寒天培地に培養したまま-42°Cで2時間凍結し、真空度 $10^{-4}$ 、28°C中で2時間30分乾燥し、生存日数を調査した。その結果は第15表および第16表に示す。

第15表 アカカビ病菌分生胞子の乾燥時間と発芽との関係

乾燥時間(分)	0	30	60	120	180	240
発芽率(%)	98.4	67.7	48.2	13.7	1.7	0.7

第16表 真空冷凍乾燥したアカカビ病菌分生胞子の発芽

保存日数	乾燥前	乾燥直後	10日後	50日後	100日後	200日後	300日後
発芽率(%)	85.2	5.5	4.5	1.0	—	—	—
菌糸の生存	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍

分生胞子を風乾した場合は短時間でも急速に発芽力が低下し、180分乾燥すれば、ほとんど発芽力が失われるようである。真空冷凍乾燥した場合でも乾燥直後すでに大部分の分生胞子が発芽

力を失っている。冷凍乾燥作業中に死ななかつた分生胞子は50日後まで生存していた。乾燥に対しては菌糸より分生胞子の方が弱いようである。

第 17 表 アカカビ病菌培養温度と菌糸の生長、胞子形成及び胞子の成熟との関係

培養日数	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	
菌叢直径	24 <sup>°C</sup>	0.92 <sup>cm</sup>	1.80	2.76*	3.66	4.90	7.10	8.83
	27	1.06	1.98	2.55*	3.25	4.03	6.43	7.30
胞子形成及び成熟	24	-	-	+(±)	+(+)	≡(≡)	≡(≡)	≡(≡)
	27	-	-	±(±)	+(±)	≡(≡)	≡(≡)	≡(≡)

- 備考 1) \*菌叢は鮮紅色  
 2) ( )内は分生胞子の成熟度  
 3) 菌叢径は5測定値の平均

g) 分生胞子の新旧と発芽との関係 寒天斜面培養で何日目頃から分生胞子が形成され、成熟するかを先ず調査し、24°Cで第17表のような結果を得た。この結果から24°Cで培養7日目を分生胞子の成熟に達した時期とみなして、実験した結果を第18表に示す。

第 18 表 アカカビ病菌分生胞子の新旧と発芽との関係

成熟後日数	4	20	30	36	69	備 考
調査胞子数	428	417	419	412	412	変換値 $\theta$ についての L.S.D.(0.05)=4.16 24°C 4時間後調査
発芽胞子数	348	329	318	256	75	
発芽率(%)	81.3	79.0	76.0	62.1	18.2	2% glucose 溶液
$\theta$	64.28	62.95	60.68	52.10	25.25	

胞子成熟後、時間の経過とともに現われる発芽率の変化を調べた結果、成熟に達してからは、時日の経過とともに発芽力が低下する事がわかった。

h) 洗滌した分生胞子の発芽力 アカカビ病菌の分生胞子の表面は粘質性の物質(比較的親水性と思われる)で被われている。この被膜を除いた時の胞子の発芽を調べた。洗滌水としては、再蒸溜水を用い、遠心分離器にて洗滌した。洗滌した分生胞子は2%ブドウ糖液に懸濁させて24°Cで発芽させ調査した。その結果は第19表に示す。胞子を洗滌しても発芽率に有意の

第 19 表 アカカビ病菌胞子洗滌の効果

洗滌時間(分)	0	1.5	1.5×2	1.5×3	0*	1.5×3*	備 考
調査胞子数	485	477	464	484	488	479	変換値 $\theta$ についての L.S.D.(0.05)=7.44 2000 r.p.m.
発芽胞子数	256	267	255	271	4	5	
発芽率(%)	52.8	56.0	55.0	56.1	0.8	1.0	24°C 4時間後調査, 44日間培養
$\theta$	46.91	48.37	48.44	48.50	4.20	4.69	2% glucose 溶液, *再蒸溜水

差は認められなかつた。

分生胞子の表面を被う粘質物が発芽にどんな関係を持つかについて同時に実験した。その結果は第 20 表に示す。上澄液の濃度が高い程発芽力も高く 10 倍稀釈液でも発芽を促進した。

第 20 表 アカカビ病菌分生胞子洗滌液の発芽に及ぼす影響

	原液	2 倍液	10 倍液	再蒸溜水	備 考
調査胞子数	633	646	660	660	変換値 $\theta$ についての L.S.D.(0.05) = 5.47
発芽胞子数	302	108	27	5	8 週間培養胞子を 1500 r.p.m. 1 分間
発芽率(%)	47.7	16.7	4.1	0.8	洗滌, 24°C 4 時間後調査
$\theta$	43.68	23.68	11.70	4.30	

#### (4) 子のう胞子と環境条件

##### i) 子のう殻形成と菌株の個体差について

長さ約 6cm に切つた水洗稲わらを 2~3 本宛, 試験管に入れて殺菌し, これにアカカビ病菌を植付け, 27°C で 2 週間培養して, 菌糸が稲わらに十分蔓延したものを, 底に少量の水を入れた細長ビーカーに取り出し, 和紙で蓋をして明るい場所に置き, 8 月の室温で子のう殻形成の有無を観察した。その形成の程度は 5 段階に区分して第 21 表に示す。子のう殻の形成能力は菌株によつて大差があり, また形成力の強い菌株でも長期間の培養によつて形成能力の低下するものが現われた。

第 21 表 アカカビ病菌菌株の系統と子のう殻形成との関係

3 年保存菌株			2 年保存菌株			分離当年菌株		
菌株番号	形成量	成熟程度	菌株番号	形成量	成熟程度	菌株番号	形成量	成熟程度
523	+	-	778	++	++	880	+	-
541	-	-	779	+++	++	882	+++	++
543	-	-	780	++	++	883	+	-
544	+	-	781	-	-	884	+++	++
551	+	-	782	+++	++	887	+++	++
552	-	-	783	+	-	892	-	-
553	+	-	784	++	++	893	++	++
557	-	-	785	-	-	894	++	++
558	+	++	786	+	-	903	+	-
559	++	++	789	-	-	904	++	++
564	+	-	833	++	++	907	-	-
566	-	-	837	+	++	908	++	++
667	-	-	839	-	-	925	+++	++
668	+	-	855	++	++	927	+	++

ii) 子のう殻形成と環境条件

a) 温度と子のう殻形成との関係 稲わらに培養したアカカビ病菌を細長ピーカーに入れ、和紙で蓋をして、10° から 33° C を 7 段階にした各温度の恒温器（内部に光がよく入る）中に保ち、子のう殻の形成を調査した。その結果は第 22 表に示す。子のう殻の形成は 25° C が最も多く 33° C および 15° C はす 少 な かつた。また 圃 場 に 冬 から 堆 積 し た 稲 わ ら に ビ ニ ー ル 板 を かけ た 場 合、露地に堆積したものより半月程早く子のう殻の形成を認めた。

第 22 表 アカカビ病菌子のう殻形成と温度との関係

予備培養	温度(°C)		10	15	20	25	30	33
	形成日数							
24°C 10 日	{	5 日 後	-	-	-	±	-	-
		13 日 後	-	+	卅	卅	卅	±
24°C 20 日	{	3 日 後	-	±	±	±	±	-
		11 日 後	-	卅	卅	卅	卅	卅

この結果から見ても Bennett が 1931 年に子のう殻の形成には 21~22° C 以上の温度が必要であると述べているように、子のう殻形成に関係する温度の条件は重要な要素の一つと思われる。

b) 空気湿度と子のう殻形成との関係 前実験と同様にして、培養したものを 53, 62, 75, 85, 95 および 100 % のそれぞれの湿度に調節した容器に入れ窓辺に置いて 3 週間後に調査した。その結果は第 23 表に示す。子のう殻の形成は湿度 95 % 以上が最も多く 75 % 以下では少 な かつた。

第 23 表 アカカビ病菌子のう殻形成と空気湿度との関係

供試菌株	湿度 (%)	53	62	75	85	95	100
No. 1312	形成度	-	-	+	+	卅	卅
	成熟度	-	-	卅	卅	卅	卅
No. 1320	形成度	-	+	卅	卅	卅	卅
	成熟度	-	卅	卅	卅	卅	卅

第 24 表 アカカビ病菌子のう殻形成と栄養との関係

供試菌株	稲わら煎汁で 2 週間後				麦芽エキスでの子のう殻の形成			
	空中菌糸		子のう殻		2 週間後		5 週間後	
	井戸水	わら煎汁	井戸水	わら煎汁	井戸水	麦芽エキス	井戸水	麦芽エキス
No. 790	±	卅	卅	-	+	-	卅	卅
No. 860	卅	卅	卅	-	+	-	卅	±
No. 880	卅	卅	卅	-	卅	-	卅	卅
No. 910	+	卅	+	-	±	-	卅	±

c) 栄養と子のう殻形成との関係 直径 5mm, 長さ 70~80mm のガラス管に濾紙を巻きつけ、試験管に入れ、これに稲わら煎汁を加えて殺菌し、培養基とした。30°C で 10 日間培養した後取り出して、あらかじめ底に少量の稲わら煎汁および麦芽エキスを入れた細長ピーカーに移して、2 週間および 5 週間培養して子のう殻形成のようすを調査した。その結果は第 24 表に示す。栄養分を加えた場合、子のう殻はほとんど形成されず、菌糸だけが旺盛な発育をした。しかし培養が古くなり栄養分が吸収されつくされた場合には形成が見られた。この結果は Dickson および Johann (1920) がアカカビ病菌の子のう殻形成はその生育の末期に行われると報告していることと一致する。

d) 通気と子のう殻形成との関係 野外において堆積稲わらなどに子のう殻が形成される場合、堆積わらの表面近くに限られている。このことは通気性と関係があるものと思われ、前実験と同様細長ピーカーを使用し、その蓋に和紙とガラスを用いて実験した。その結果は第 25 表に示す。ガラス蓋をしたものは子のう殻形成が非常に困難で、和紙を使用した場合はよく形成した。これは和紙が空気をよく通すからで、このことによつて子のう殻形成に通気の必要なことが十分考えられる。

第 25 表 アカカビ病菌の子のう殻形成と通気との関係

供試菌株	子のう殻形成の程度				子のう殻形成の程度			
	2 週間後		4 週間後		2 週間後		4 週間後	
	紙蓋	硝子蓋	紙蓋	硝子蓋	紙蓋	硝子蓋	紙蓋	硝子蓋
No. 908	卍	-	卍	-	卍	-	卍	-
No. 875	卍	-	卍	-	卍	-	卍	-
No. 788	+	-	卍	-	卍	-	卍	-

e) 光線と子のう殻形成との関係 前記実験と同様に和紙で蓋をした細長ピーカーを 1) 南窓辺、2) トタン箱の中、および 3) 直射日光下に置いて 2 週間後に調査した。結果は第 26 表に示す。この結果によれば南窓辺の散光下に置いた場合が最も多く形成せられた。またト

第 26 表 アカカビ病菌の子のう殻形成と光線との関係

供試菌株	子のう殻の形成量			子のう殻の成熟		
	直射光	散光	暗所	直射光	散光	暗所
No. 875	±	卍	-	-	卍	-
No. 787	-	卍	-	-	卍	-

備考 子のう殻の成熟は子のう胞子の形成で示した

タン箱の中では全々形成されず、直射日光下で少数ながら形成されたことからみて、子のう殻形成に光線（特に散光のような弱い光）は必要であるが、強い光線ではかえつて抑制されることが判つた。

### iii) 子のう胞子の発芽と環境条件

a) 子のう胞子の発芽と温度の関係 稲わらに形成された子のう胞子を水道水で懸滴培養し、15, 20, 24, 27 および 30°C の温度の恒温器に入れ、発芽率を調査した。その結果を第

27 表に示す。24°C で最も良く発芽し、24°C を中心にして、20°C よりも 27°C の方がよかつた。

第 27 表 アカカビ病菌子のう胞子の発芽と温度との関係

温度(°C)	15	20	24	27	30
2 時間 後	1.02	2.62	6.79	5.91	5.03
3 時間 後	1.46	6.33	27.92	22.08	17.25
4 時間 後	2.77	16.24	51.68	41.44	23.43

b) 子のう胞子の発芽と空気湿度との関係 稲わらに形成された子のう殻から採取した子のう胞子をバレイシヨ煎汁に懸濁させ、分生胞子の場合と同様にして調べた発芽合歩は、第 28 表のとおりになつた。この結果によれば湿度 93% 以下では発芽せず湿度が高くなる程発芽はよかつた。

第 28 表 アカカビ病菌子のう胞子の発芽と湿度との関係

湿度(%)	100	98.0	96.2	94.0	89.9
発芽率(%)	92.1	90.1	22.0	0	0

c) 種々の湿度に保存した子のう殻の子のう胞子の発芽 常法によつて稲わらに形成させた子のう殻を 20, 40, 60, 80, 90, 95 および 100% に調節したそれだれの湿度の容器中に 10 日, 20 日および 30 日間保つた後、各々から子のう胞子を取り、スライド上に懸滴し、25°C で発芽させた。その結果は第 29 表に示す。この実験から子のう殻を高い湿度の中に長く保存すれば、子のう胞子の発芽力が弱まつていくことがわかつた。

第 29 表 アカカビ病菌子のう殻の保存湿度と子のう胞子発芽との関係

湿度 (%)	20	40	60	80	90	95	100	
10日	発芽率(%)	60.0	57.1	59.2	56.0	43.2	40.0	26.1
	$\theta$	50.8	49.1	50.3	48.4	41.1	39.2	30.7
20日	発芽率(%)	73.7	73.4	69.7	49.7	55.2	35.5	17.8
	$\theta$	59.1	59.0	56.6	44.8	48.0	36.6	25.0
30日	発芽率(%)	46.6	44.4	33.9	43.1	42.0	21.8	4.7
	$\theta$	43.0	41.8	35.6	41.0	40.4	27.8	12.5

備考  $\theta$  は発芽率の Bliss の式による変換値

d) 子のう胞子の乾燥時間と発芽との関係 常法によつて形成した子のう殻からの子のう

第 30 表 アカカビ病菌子のう胞子の発芽と乾燥時間との関係

乾燥時間(分)	0	30	60	120	180	240
発芽率(%)	100	90.0	70.8	30.1	1.0	1.0



孢子について分生孢子の時と同様な実験方法で行なつた。その結果は第 30 表に示す。子のう孢子は分生孢子より乾燥に強く 120 分後でも 30.1% の発芽力を示した。

(5) アカカビ病菌の性について

稲わら培養基上に形成した No. 2352 菌株の子のう殻を (A)、圃場で Huron Ottawa の穂に形成されたものを (B)、野外堆積わらに形成されたものを (C)、刈取後の穂にガラス室内で形成されたものを (D) として、これらの子のう殻からそれぞれ 24, 12, 30, 58 個の単孢子を分離した。各分離菌株は色々な組合せでバレイシヨ煎汁寒天培地上で交雑培養し、常法に従つて子のう殻形成状態を調査した。また交雑しない単個子のう孢子の培養菌株を用いて子のう殻形成の有無を調査した。その結果は第 31 表および第 32 表に示す。

同表から明らかのように交雑したのものも、しないものも全部に子のう殻の形成が見られ、ことごとく成熟していた。この結果は 1935 年に Eide が子のう孢子から分離した 72 菌株の培養を行ない、

第 31 表 アカカビ病菌単個子のう孢子分離の交雑培養菌株の子のう殻形成量

A <sub>1</sub> ×	A	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±	+	±*	+	+	+	+	+	+	+
	B	5	6	7	8	10	11	12	C	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	+	+	±*	+	+	+	+	±	±*	±	±*	±*	±	±	+	±*	±	±	+	±*		
	D	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
B <sub>1</sub> ×	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	B	4	5	6	7	8	9	10	12
		±*	+	+	+	+	+	+	+	+	±*	+	±*	±*	±	±*	±*	±*	+	±*	+	
	C	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
	±*	±*	±	±*	±	±	+	±*	±*	+	+	+	+	+	±*	±*	±*	±*	±*	±*	±	
	D	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
	+	+	+	+	+	±	+	+	±*	±	±*	+	±*	+	+	+	+	+	+	+	±	
C <sub>1</sub> ×	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	B	5	6	7	8	9	10	11	12
		+	+	±	+	±*	+	±*	+	+	+	+	±*	+	+	+	+	+	+	±*	+	
	C	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	
	±*	±*	±	±*	±	+	+	±*	±*	+	+	+	+	±*	±*	+	+	+	+	±	±	

備考 A<sub>1</sub> × B<sub>5-12</sub>, B<sub>1</sub> × B<sub>4-12</sub> はトール・ピーカーに移して 2 日目, A<sub>1</sub> × C<sub>18-30</sub>, B<sub>1</sub> × A<sub>1-12</sub>, B<sub>1</sub> × C<sub>2-15</sub>, C<sub>1</sub> × A<sub>1-12</sub>, C<sub>1</sub> × B<sub>5-12</sub>, C<sub>1</sub> × C<sub>2-22</sub> は 3 日目, A<sub>1</sub> × A<sub>2-21</sub>, A<sub>1</sub> × D<sub>21-40</sub>, B<sub>1</sub> × D<sub>21-40</sub> は 4 日目の調査

\* 蒸稲わら切片をトール・ピーカーから試験管に移して約 1 週間後に子のう殻形成量がかなり増加していたもの

全株に子のう胞子の形成を認めて発表した homothallic 説と全く同様であるので、本菌は homothallic であることを確認した。

第 32 表 アカカビ病菌単個子のう胞子分離培養菌株の子のう殻形成量

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
	++*	+	++*	±	++*	++*	+	++	±	+	++*	++*	+	+	++*	++*	+	++	++	++*	+			
A	22	23	24	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	C	1	2	3	4	5	6	
	+	±	++	+++	++*	++*	++	+++	++*	++	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	±	±	+	±*		
C	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27			
	++*	++*	±*	+	+++	+	±*	+	++*	++*	++*	+	++*	±*	±*	++*	+	++*	+	++*	++*			
C	28	29	30	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
	±*	±*	+	++	++*	++*	++*	++	+++	++	+	++*	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	
D	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
	++	++*	++*	++*	+	++*	++*	++	+	++	++	±	±	++*	++*	++*	±*	++*	++*	++	++	++		
D	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58					
	++*	++	++*	+	++*	±*	+	+	+	±	±*	±*	++	++*	++	++*	±*	++*	++*					

備考 A<sub>1</sub> ~ A<sub>24</sub>, B<sub>1</sub> ~ B<sub>12</sub>, D<sub>1</sub> ~ D<sub>38</sub> はトル・ピーカーに移して 4 日後に, C<sub>1</sub> ~ C<sub>30</sub> は 3 日後に調査した  
\* 蒸稲わら片をトル・ピーカーから試験管に移して約 1 週間後に子のう殻形成量がかかなり増加していたもの

### (6) 考 察

アカカビ病菌は分離部位によつて培养基上の菌叢および形態に大きな変化を現わす。なかでも子のう胞子から分離したものが最も発育旺盛で、形態的には分生胞子粘層から分離したものと空中菌糸中の分生胞子から分離したものとの中間型を示し、分生胞子を簡単に再生した。これから見て *Fusarium graminearum* Schw. の子のう時代のものであることがわかる。菌糸の発育、分生胞子および子のう胞子の形成発芽には、ともに高温多湿の条件が必要である。Dickson (1920), MacInnes & Fogelman (1923), Tu (1929), および Tanja (1933) らは *G. Saubinetii* の発育温度は大体最低 3°~4°C, 最適 24°~28°C, 最高 32°~36°C であると報告した。

Anderson (1948) によるとアカカビ病菌の菌糸の成長ならびに分生胞子の発芽は、4°~32°C でおこなわれ発芽管および菌糸の生長には 28°C が最適である。また寒天培地上では、分生胞子の形成が 28°~32°C で最も早く、20°~24°C に形成された分生胞子は形が一番均一で、5 隔膜のものが多かったとしている。形成量は 32°C が一番多いが形は不均一である。36°C 以上では殆んど形成されない。被害穂上での分生胞子の形成は 15°~30°C で雨天が続くときに多く、25°C で最も多く形成される。穂が被害を受けてから 25°C では 24 時間以内に形成が見られる。これら Anderson の結果は筆者の実験結果とほとんど一致している。

水素イオン濃度は pH 2.7—11.7 の範囲で発育し、pH 5.0—7.0 が最も良い。これは Hopkins

(1921), McInnes (1922) の結果と一致する。

次に光線の作用を見ると、分生孢子および子のう殻の形成成熟には、散光程度の比較的弱い光線が必要であるが、孢子の発芽には光線は有害のようである。これから見て、コムギ穂への侵入が湿度と光線の関係から夜間に行なわれるものであることがうなずかれる。各種の炭素源は菌糸の生長、分生孢子の形成、発芽および子のう孢子の発芽を促進するものであるが、子のう殻形成には不必要であるばかりでなく有害のようである。これから考え合せて見ると、Dickson & Johann (1920) が報告したように、アカカビ病菌の子のう殻形成が生育の末期に行なわれることを認めることが出来る。しかし考えようによつては子のう殻形成のために、それ以前に旺盛な発芽をした菌糸が必要であるため、これら炭素源が必要であるとも考えられるが、ここでは形成前の菌糸の問題とは切りはなして、子のう殻形成についてのみ考えた。分生孢子の表面に附着している粘質物は、発芽に何の関係もない。孢子密度は低い程発芽が良い。このことは分生孢子が粘層上で発芽せず、飛散後はじめて発芽することと大きな関係があるように思われた。子のう殻形成について Atanasoff (1923) は、その純粋培養にある種の細菌が混入することによつて形成が刺戟せられると報告し、Bennett (1931) は形成の第1条件は温度で昼間の温度  $25^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$  が好適で平均温度が  $21^{\circ}\sim 22^{\circ}\text{C}$  以上あることとともに、時々飽和になる湿度の変化が必要であると述べている。さらに氏は本菌を殺菌コムギ粒に培養し、十分菌糸が生育したものをペトリ皿に取り出し、適温適湿に保つたところ、簡単に形成したと述べている。筆者は最初稲わらに培養し十分菌糸が生育してから底に水を入れた細長ピーカーに入れ、子のう殻形成の実験をした結果、ピーカーの口をガラス覆いした場合は形成されず、和紙で覆いした時だけに形成された。和紙で覆いをした場合、酸素の供給の良いことは言うまでもないが、Bennett (1931) も報告しているように、空気の流通によつて必然的に起る細長ピーカー内の空気湿度の変化が大きく作用していると思われる。自然界でも堆積わらの内部に形成されることは非常にまれで、比較的表面に近いところに多く形成されている。この事も細長ピーカーの時と同様の一条件によるものようである。

このようにして形成される子のう殻の性に関しては、単個子のう孢子から伸長成育した菌糸からも交雑培養によつて出来た菌糸からもともに形成されるので、Eide (1935) が発表したと同様に homothallic であると結論することが出来る。

## 図版の説明

- 第 I 図版 コムギのアカビ病の病徴  
圃場での自然発生、コムギ農林 4 号品種
- 第 II 図版 コムギのアカビ病の病徴  
(1) 被害コムギ穂、品種島田、右から左へ健全なものより強度の被害まで  
(2) 分生孢子懸濁液の接種によつて生じた葉の病斑
- 第 III 図版 アカビ病菌の菌糸  
(1), (2) 病菌の菌糸にできた厚膜化細胞  
(3) バレイシヨ煎汁寒天上に単孢子から生じた新菌糸  
(4) バレイシヨ煎汁寒天上に生じた孢子形成良好なる菌糸  
(5) 十分生育した菌糸  
(6) 生育初期の菌糸
- 第 IV 図版 アカビ病菌の分生孢子および担子梗  
(1) コムギ被害穂上に生じた分生孢子 (800 倍)  
(2) コムギ被害穂上に生じた担子梗 (450 倍)  
(3) 分生孢子接種により出来た葉の病斑に形成された分生孢子 (900 倍)  
(4) 麦芽エキス寒天上に生じた担子梗 (450 倍)
- 第 V 図版 アカビ病菌の分生孢子  
(1) コムギ被害穂上に生じた分生孢子 (900 倍)  
(2) バレイシヨ煎汁寒天上に生じた分生孢子 (840 倍)
- 第 VI 図版 アカビ病菌の担子梗、子のうおよび子のう孢子  
(1) 稲わら煎汁寒天上に形成された担子梗 (左 800 倍, 右 1200 倍)  
(2) 担子梗への分生孢子的着生状態 (800 倍)  
(3) 稲わら上に形成された子のう (800 倍) および子のう孢子 (900 倍)
- 第 VII 図版 アカビ病菌の分生孢子  
(1) 蒸した麦穂に形成された No. 788 菌株の分生孢子 (1100 倍)  
(2) 蒸した麦穂に形成された No. 781 菌株の分生孢子 (1100 倍)
- 第 VIII 図版 アカビ病菌分生孢子的発芽、子のう殻、子のうおよび子のう孢子  
(1) 接種によつて葉の病斑上に生じた分生孢子的発芽 (450 倍)  
(2) 被害穂での子のう殻の形成状態  
(3) 幼穂に接種して出来た子のう殻  
(4) 稲わら培養に形成された子のう殻 (120 倍)  
(5) 稲わら培養に形成された子のうおよび子のう孢子 (540 倍)
- 第 IX 図版 アカビ病菌の子のう殻、子のうおよび子のう孢子  
(1) 稲わら培養基上に形成された子のう殻および子のう孢子 (270 倍)  
(2) 稲わら培養基上に形成された子のうおよび子のう孢子 (240 倍)  
(3) 稲わら培養基上に形成された子のうおよび子のう孢子 (100 倍)  
(4) 稲わら培養基上に形成された子のう孢子 (100 倍)
- 第 X 図版 アカビ病菌の生理学的性質  
(1) 菌糸の発育と温度との関係  
(2) 菌糸の発育と pH の関係, 上右から pH 9.0, 8.4, 7.4, 6.9,  
下左から pH 5.8, 4.1, 3.2, 2.7  
(3) バレイシヨ煎汁寒天培地上培養で扇形にあらわれた変異

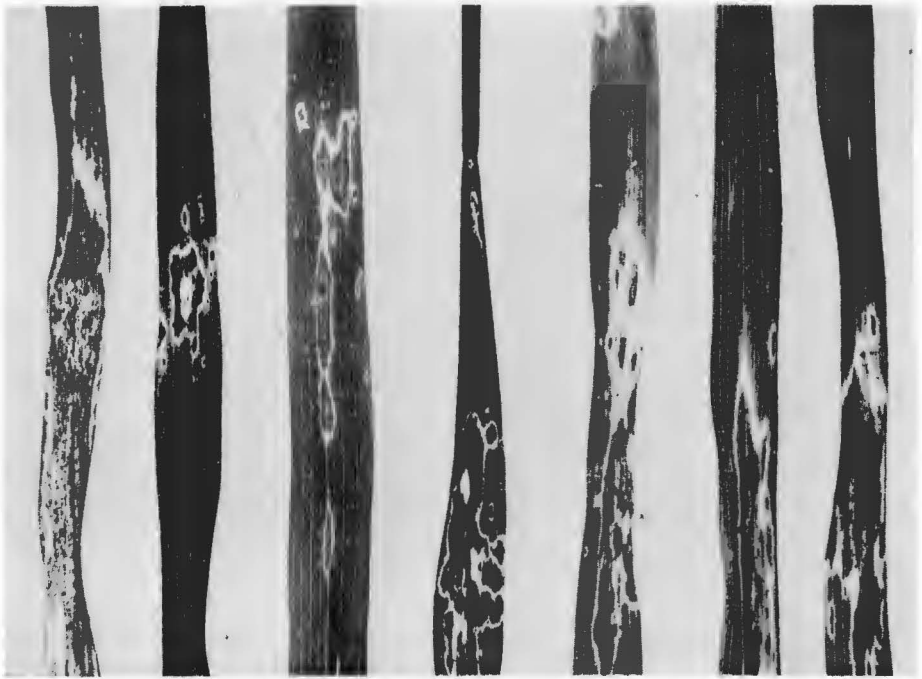
第 I 図 版



第 II 图 版

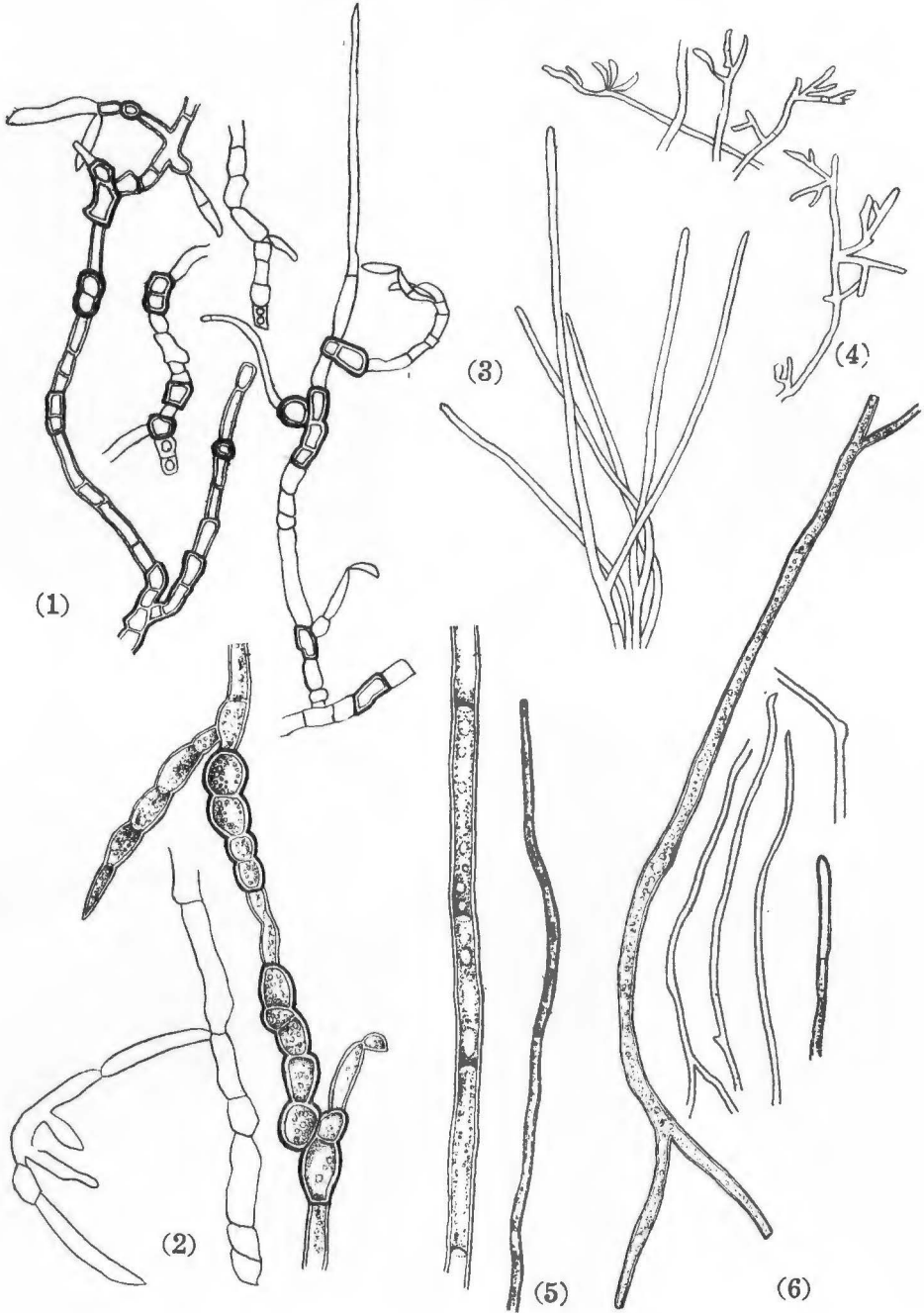


(1)



(2)

第 III 图 版



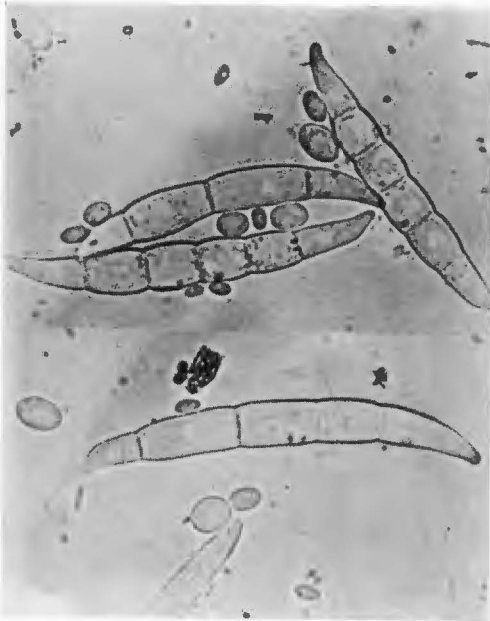
第 IV 图 版



(1)



(2)



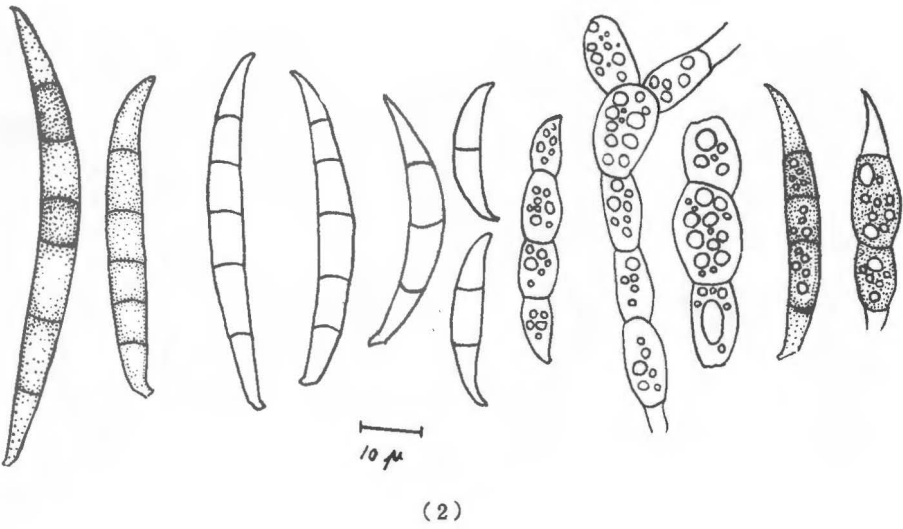
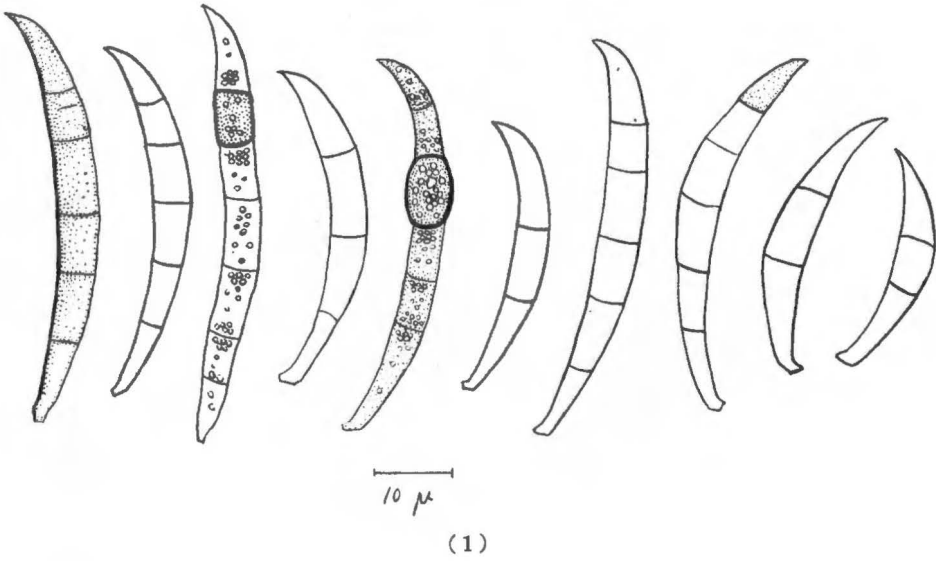
(3)



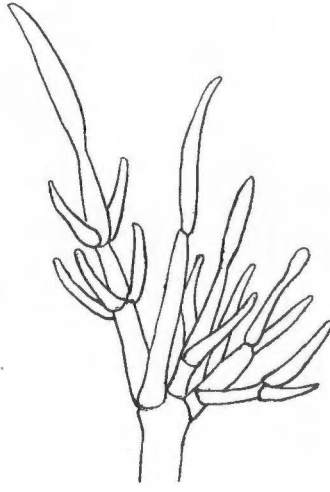
(4)



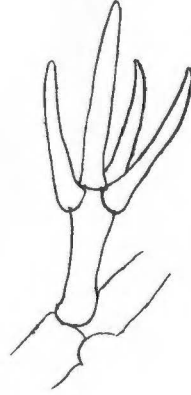
第 V 图 版



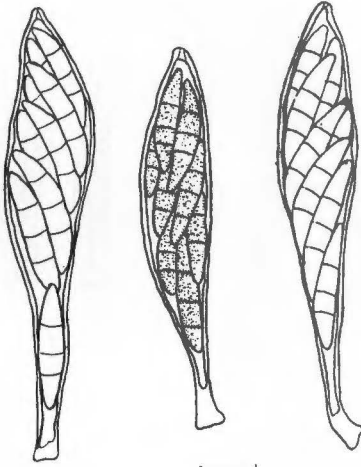
第 VI 图 版



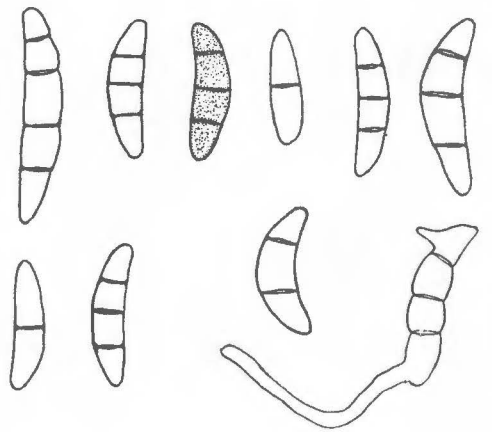
(1)



(2)

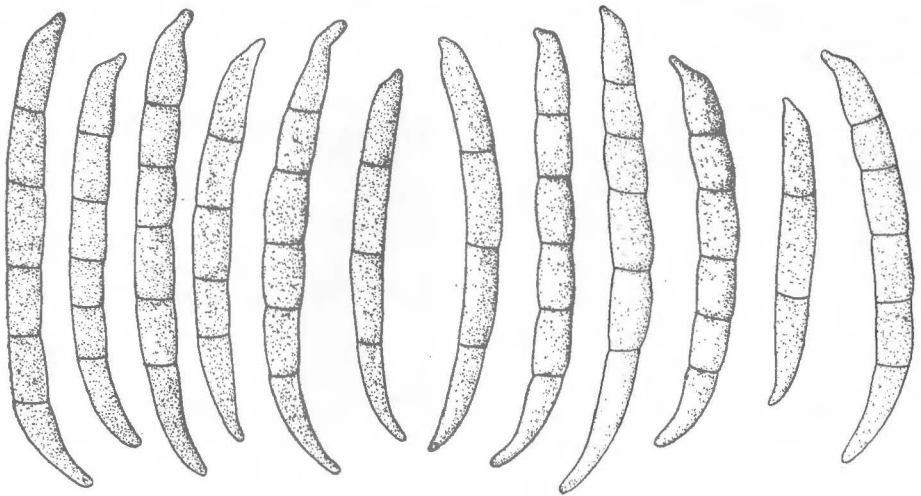


10  $\mu$

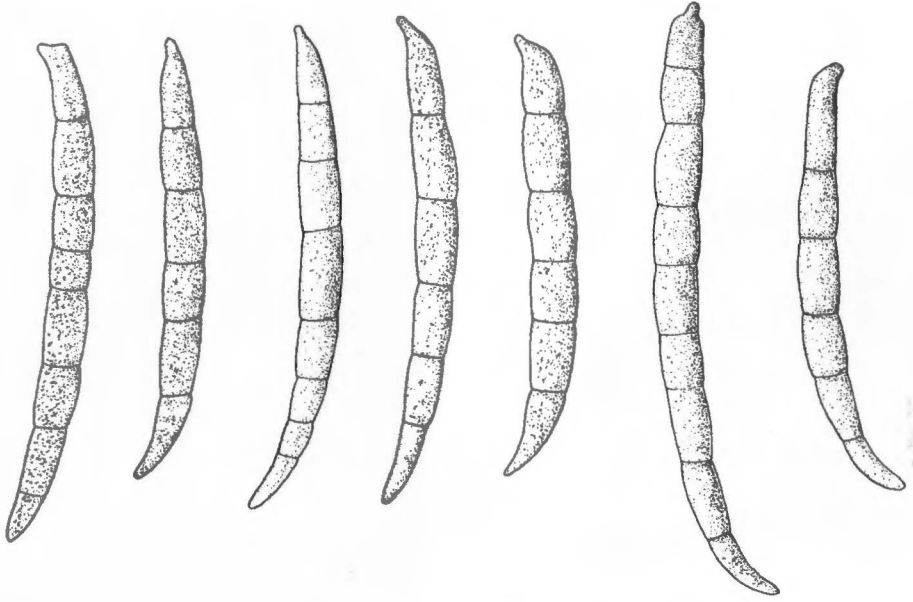


10  $\mu$

(3)



(1)



(2)

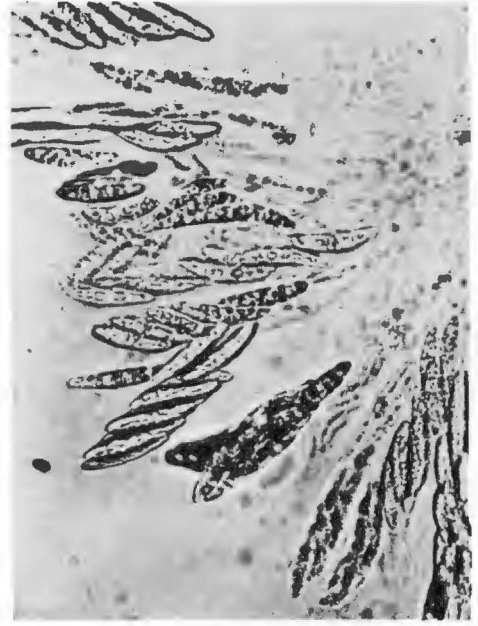
第 VIII 版 图 版



(1)

(2)

(3)



(4)

(5)

第 IX 图 版



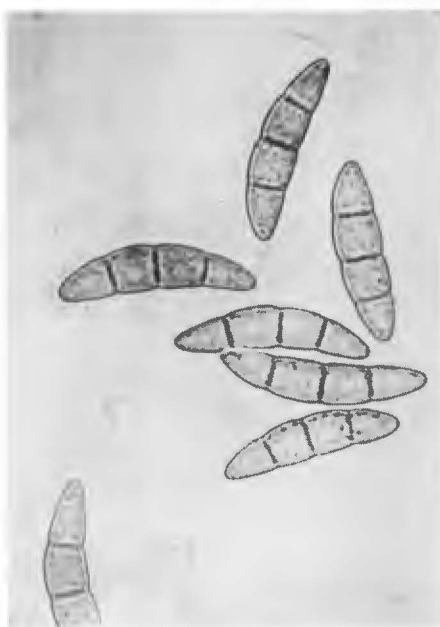
(1)



(2)

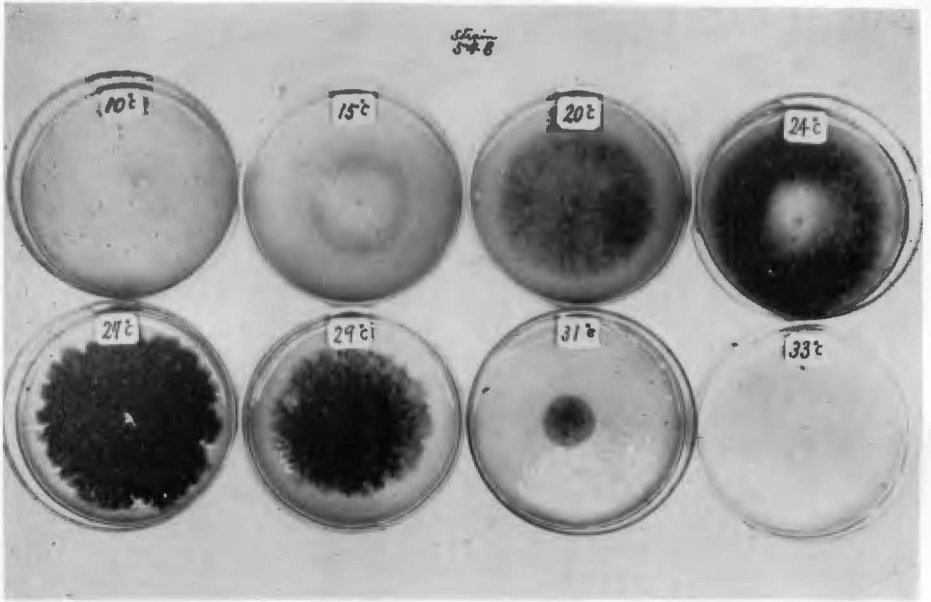


(3)

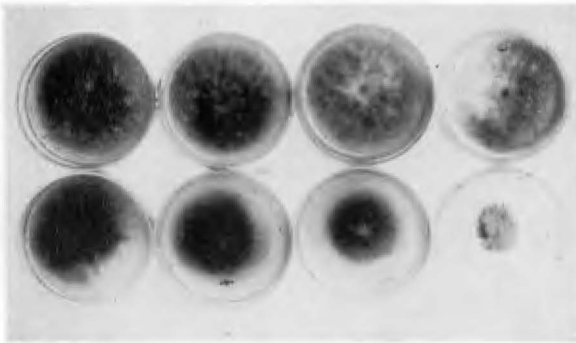


(4)

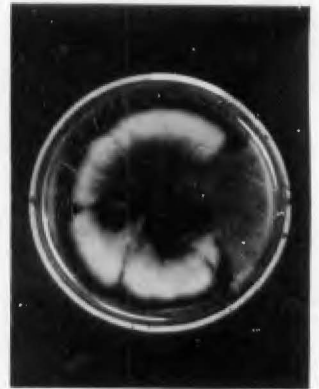
第 X 図 版



(1)



(2) :



(3)