

稻胡麻葉枯病の研究(第1報)

後藤岩三郎

Iwasaburo GORO : Studies on the leaf spot of the rice plant caused by
Ophiobolus miyabenzus ITO et KURIB. (1)*

1. Effects of the cultur-filtrate of the causal fungi upon the plant (2)
2. Observations by the sheath-inoculation method

稻胡麻葉枯病の研究は幾多の発表があり、病斑の観察もその報告が少くない。筆者は葉鞘接種法により異なる観点から研究を行つた。又菌の代謝産物が病害に深い関係を持つことが考えられているので培養濾液の植物に及ぼす作用も実験した。第2節の実験は筆者が、東北大学農学研究所に内地苗学中坂本教授の下で行つたものゝ一部である。同教授の懇切な御指導、論文の御校閲に深く感謝する。又種々の御助力を下さつた同研究所各位に感謝するものである。

(1) 病原菌培養濾液の植物に及ぼす影響 (2)**

稻胡麻葉枯病の培養濾液は種々の植物に対して毒性を示すが、筆者は同液が細胞を空胞化する作用のある事を観察した。実際の病斑でも細胞の空胞化が見られる^{1) 10)}。これが同一機構によるかどうかは不明であるが、培養濾液の一毒作用として報告する。

材料及び方法 1) 供試液、第1報²⁾と同じ方法で濾液を作り、氷点降下法で滲透圧を測定した。培養濾液は 9.9 気圧、対照液は 11.6 気圧なので後者は蒸留水で稀釈 9.3 気圧とした。2) 植物には玉葱をえらび(稻、その他も使用した)、その鱗葉内側表皮を 2~3mm 平方に切り、各供試液に浸し、主として位相差顕微鏡によつて生体観察を行つた。3) カルノア液で固定した後、サフラニン、ファーストグリンの二重染色、或はフオイルゲン染色を行つた。又生体反応としてはカタラーゼ、ペロオキシダーゼ反応²⁾を試みた。4) 5ヶ月培養した濾液及び対照液に各々同重量の寒天を加えて 3~4mm 立方のブロックを作り、紫稻(草丈 40cm)の葉鞘内面に附着させ 23~24°C の地下室に静置した。

観察 1) 培養濾液に 4 時間(約 12°C) 浸漬した材料を二重染色すると第 1 図 A のように多くの空胞が見え、細胞質は核の附近に集る。B は操作を加えないで染色したものである。又核を観察する爲に 25°C 4 時間濾液の中に浸した材料をフオイルゲン染色した(第 2 図)。A のように空胞が明瞭となり、或るものでは核膜が破れる。B は未処理の核で仁を除いては略一様の染色を示す。

2) 上の変化を追跡する爲に位相差顕微鏡で観察した。模式化してその例を示すと第 3、4 図のようになる。第 4 図は核の附近を示す。核は cytoplasmic strands でひつばられて安定状態にある。microsome はその strands の中を流動するものと、細胞質の他の部分に略一様に散在するものがある。培養濾液に浸漬して 5 分位すると strands は甚しくその位置を変え、且つ数が減る。10~20 分(室温 10°C) で strands は殆んど消失し、細胞質は核の附近に集り microsome も亦核の附近に偏在する。此の間に空胞が急速に増す。核では

* Contributions from the Laboratory of Applied Botany, Faculty of Agriculture, Yamagata University. No. 19 (Oct. 1952)

** 昭和 27 年 4 月の日本植物病理学会で講演

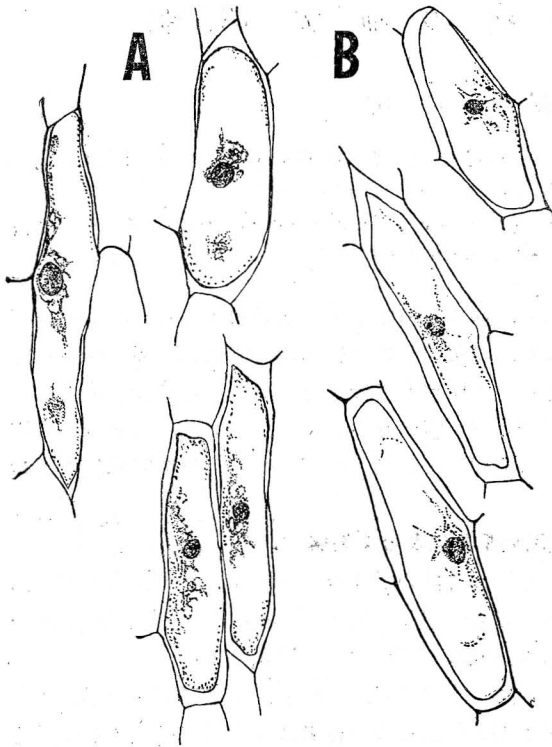


Fig. 1

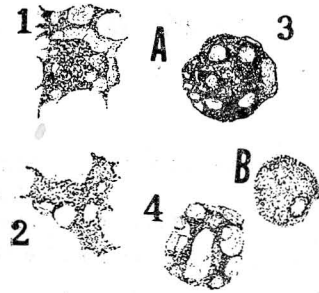


Fig. 2

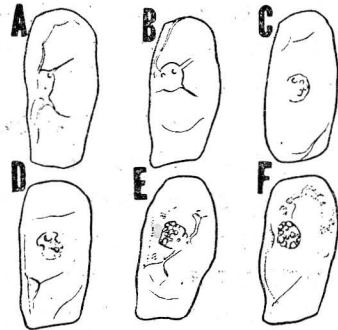


Fig. 3



Fig. 4

Fig 1. 培養濾液による細胞の空胞化 (12°C, 4時間, サフラニン, ファーストグリーン染色)
 Vacuolar degeneration of cells by the culture-filtrate (12°C, 4h) A. in culture-filtrate B. Intact.

Fig 2. 培養濾液による核の空胞化 (25°C, 4時間, フォイルゲン染色)
 Vacuolar degeneration of nucleus by the culture-filtrate (25°C, 4h. Feulgen reaction) A. 1-4, culture-filtrate B. Intact.

Fig 3. 培養濾液による細胞の空胞化 (位相差顕微鏡, 連続観察, 12°C)
 Continous observations of the vacuolar degeneration of cells. (unber phase-contrast microscope, 12°C). A. after 5 minutes, B. 10m, C. 15m, D. 20m, E. 25m, F. 30m.

Fig. 4 培養濾液による核の空胞化 (位相差顕微鏡, 連続観察, 12°C)
 Continous observations the vacuolar degeneration of nucleus (phase-contrast microscope, 12°C). A. after 10 minutes, B. 15m, C. 17m, D. 20m, E. 25m.

特に明瞭に観察出来、第4図にうかがわれる。原形質流動の circulation は10C°位の室温で約30分後には全く停止する。対照液では更に1時間位は続く。この circulation の時、核と strands との接触部分が膨れて来る (第4図; C, D)。この膨れは核膜がひつばられて出来ると考えられる。この塊は細胞質であつてやがて strands の中を流動するが、フオイルゲン反応は陰性である。以上此の項で説明した変化は対照液中でも見られるが著しくその程度が低い。

3) 培養濾液 (9.9気圧), 対照液 (9.3気圧), 0.35M 蔗糖液 (9.6気圧) の三供試液で空胞化の程度を観察すると、培養濾液 > 蔗糖液 > 対照液の順となる。

4) 培養濾液, 対照液, 0.35M 及び 0.20M 蔗糖液に1時間浸漬し、3500回転の遠心分離機に10分間かけ、その核の移動と形態の変化を観察した (エオシン染色)。培養濾液は対照液及び、0.35M 蔗糖液よりも核の移動を容易にする。又培養濾液では核が全部扁平になっているが、後者では僅かに変形しているだけである。0.20M 蔗糖液では培養濾液と同じ程度に核の移動及び変形が見られた。又種々の供試液に浸漬して空胞化を惹起させた細胞を 0.5M 蔗糖液に入れて脱水すると空胞は次第に縮少する。此の回復が培養濾液では他のものに比較して著しく遅い。

5) 材料に H₂O₂ をマウントすると O₂ の気泡が生ずるが、培養濾液に浸したものではその量が少い。又第1報²⁾ ではペロオキシダーゼ反応に明かな差を認めなかつたのであるが稀釈して実験を行つた所、培養濾液では反応が低下する (第1表)。

Table 1. Peroxidase 反応

| | 原液 | × 5 | × 10 | × 20 | × 50 |
|-------------|----|-----|------|------|------|
| Kont. | + | ++ | ++ | +++ | +++ |
| Cult.-filt. | + | + | + | ++ | ++ |

6) 寒天ブロックの方法では、濾液及対照液共に24時間後、表皮細胞を脱色せしめない。
考察 此の培養濾液の空胞化は浸漬直後から始まる急激な作用である。第1報でカタラーゼ活性を阻害する作用がその投与と同時に始る事が知られているが、これとよく符合する。そして組織に於るカタラーゼ、ペロオキシダーゼ反応が低下している事から推すと、毒性物質は直ちに細胞内に透過しているものと考えられる。培養濾液の中に30分浸漬すると細胞の滲透圧が低下し、原形質分離復帰時間がおくれる事を第1報で報告したが、此等の点については今後の検討を要する。

又実際の病斑内では空胞化の他にも種々の変化が見られ^{1) 10)}、特に顆粒化 (Pl 1-8, Pl 2-13~16) が多い。原形質が凝固する点では同じと考えられ、培養濾液の場合も亦そのようにして空胞化が起ると推定されるが、此等相互の関係は未だ説明されていない。

(2) 葉鞘接種による観察

葉鞘接種法は坂本^{5) 6)}、高橋⁷⁾により稻熱病について発表されている。稻胡麻葉枯病では種々の点で稻熱病と異なるので実験上 2, 3 の注意を要する。

材料 (A) 5 万分の 1 ポットに硫安 3gr, 過磷酸石灰 4gr, 塩化加里 3gr を入れ、1 本植で 3 株育てた。角型コンクリートポットをも使用したが、栽培方法は同じである。播種は (a) 5 月 7 日, (b) 7 月 22 日の 2 回に行つた。B) 農学研究所 [水稻の秋落現象の研究] の試験田の稻 (農林 21 号, 愛国 20 号) を各期に採集して使用した。

方法 葉鞘接種は坂本, 高橋の方法によつた. 同一材料は1シャーレ5本宛2個のシャーレで接種を行つた. 研究所内地下室 (接種中暗黒) を使用し, 23~24°Cを保つた. 菌は京大農学部植物病理研究室第13号菌で, 馬鈴薯汁液寒天 (蔗糖2%添加) で培養したものである. 材料は採集直後に接種し, 秋落試験田のものも6時間後には接種した. 観察は生のまゝ, 或はアルコール固定の材料で行つた. 写真は2, 3を除いてすべて生のまゝでとつた.

観察 1) 侵入の過程; 接種後8時間で発芽管の先端が膨れて附着器となる. 此の附着器は明瞭に識別し得ない場合もある (Pl. 1-1, 3; Pl. 2-16). その出来る位置を(A)細胞縫合部上, (B)細胞の周縁部, (C)同中央部, (D)不明の4に区分し, 材料Bについて第2表を得た. 即ち細胞縫合部の上に多く出来る. そして間もなく侵入をはじめめるが (10時間

Table 2. 附着器の位置 (Position of appressorium)

| | A On intercellular parts | B | C the other parts | D | 計 |
|---|-----------------------------|----|----------------------|----|-----|
| 数 | 242 | 33 | 29 | 20 | 324 |
| % | 75 | | 25 | | 100 |

後) 角皮層を貫透するものは稀で殆んど縫合部を破り開いて侵入糸を伸ばす (Pl. 1-2, 3, 5; Pl. 2-11, 12, 16).

胞子の発芽管の長さは不定で, 時によると菌糸が植物体上一杯にのびているのに全く附着器を作らないこともある (Pl. 1-4). 勿論此の場合には表皮細胞は何の変化も示さない. 同一胞子から伸びる発芽管によつて1個, 2個或はそれ以上の附着器を生ずる事もあり, 随つて侵入の時期も同一とは限らない. 侵入糸が細胞に入ると間もなく, 胞子の内容は消滅し殻が残る事が多い.

2) 細胞の変化; 直接に菌糸の侵入を受けた細胞, 又は間接に被害を受けた細胞は種々の変化を示す. 細胞質凝縮 (Pl. 2-16, 矢印の細胞), 顆粒化 (Pl. 1-5, 8, 9; Pl. 2-13~16), 空胞化及び着色等である. 着色の甚だしいものは濃褐色に変化する (Pl. 1-7, 9; Pl. 2-18).

顆粒化は最も多く見られるものであるが, 材料の種類でその状態が異なる. 細胞質の多い細胞ではその内容が不規則な型に凝集し (Pl. 1-8; Pl. 2-13, 14), 内容の少ないものでは球形或は微細な顆粒が多数出来る (Pl. 2-15, 16). 更にその程度が進むと健全部との識別が困難の事もある. 球形のやゝ大形の顆粒ではアルコール固定した後では尿酸石灰の結晶をその中に見出す場合が多い. この尿酸石灰は種々の材料で見られるものであるが Pl. 1-2にも示されている.

細胞の着色にはその程度が種々あつて, 肉眼で認められる時には病斑を識別出来る. 淡い時には顕微鏡でやつと見出される程度である. 濃褐色に変化するのは3~5日後であるが, 若い程早く材料Bの7月16日のものでは40時間後に認められた.

3) 病斑内の菌糸; 附着器から出た菌糸は細胞縫合部から入ると, その部分で若干の生長を示し (Pl. 1-2, 3; Pl. 2-11), その後に細胞内に侵入する事が多い. その菌糸は細胞内で太く伸びる (Pl. 1-7, 8; Pl. 2-11, 12, 18), 次の細胞に移る際には直ちに細胞膜を破つて侵入する菌糸と, 再び細胞間隙中を伸びてその後内に入るとある (Pl. 2-12, 18). 此の時 Pl. 2-17の如くに菌糸のはつきりとしないうちに細胞間隙が溶解している事もある.

4) 病斑の型; 病斑の型は, 被害部の大きさ, 被害細胞の崩壊の程度, 着色の濃度等によ

つて定まるのであるが、此れでは着色の状態と被害部の大きさによつて4の型を定める (第5図)。着色は顕微鏡で識別し、被害部は菌糸によつて直接侵入された又は、間接に被害をうけた細胞が10内外より少ないものを小とする。A、B、Cは病斑大、Dは小。Aは外縁、Bは全部着色しているがCは全く着色を認めない。Dは顕微鏡で見出し得るのであるが着色を示す、此のうちA、Bは肉眼でも見出し得る場合がある。

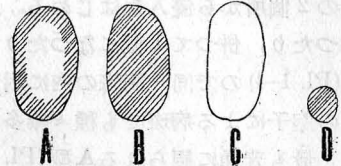


Fig. 5 病斑の型 (Types of the lesion)

5) 品種による病斑の変化; 材料 A-a を用い17品種について7月20 (第1回), 7月28日 (第2回) の2回観察した。接種時間は20時間である (第3表)。即ち第1回では全部が外観で識別し得る程度に着色しているが第2回では農林41号を除いてはそれが認められない。病斑の型も変化し被害部は拡大する。菌糸は第1回の方がよく伸びているようである。

Table 3. 品種による病斑の変化 (Alteration of lesions by varieties)

| 品 種 名 | 外観による着色程度 | | 病斑の型 | | 病斑の大きさの比較 | | 菌糸発育程度の比較 | |
|-----------------|-----------|-----|-------|-------|-----------|-----|-----------|-----|
| | 第1回 | 第2回 | 第1回 | 第2回 | 第1回 | 第2回 | 第1回 | 第2回 |
| 双早生 富国 41 | ≡ | — | A(B)* | C (A) | | | | |
| 農林 Tetep | ≡ | — | A | A (C) | ≡ | > | ≡ | = |
| 北陸 陸坊旭 11 主 | ≡ | — | A (B) | A | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ |
| Lady Wright | ≡ | — | A | B | ≡ | ≡ | ≡ | > |
| 蒙觀榮愛六 菅 古和光 20 | ≡ | — | A | C | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ |
| 日早生 Karalath 16 | ≡ | — | A (B) | C | ≡ | ≡ | ≡ | > |
| 農林 Modan 21 | ≡ | — | B (A) | C | ≡ | ≡ | ≡ | > |
| | ≡ | — | A | A (C) | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ |
| | ≡ | — | A | A (C) | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ |
| | ≡ | — | A | A (B) | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ |
| | ≡ | — | A | A (C) | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ |
| | ≡ | — | D | D | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ |
| | ≡ | — | C | C | ≡ | ≡ | ≡ | > |
| | ≡ | — | A (B) | A (B) | ≡ | ≡ | ≡ | > |
| | ≡ | — | C (A) | C | ≡ | ≡ | ≡ | = |
| | ≡ | — | D | D (C) | ≡ | ≡ | ≡ | = |
| | ≡ | — | A | B | ≡ | ≡ | ≡ | = |

* () は混在の多い事を示す

6) 生育時期による病斑の変化; 材料Bで第4表を得た。砂質土壤田で8月13日には可成の病斑を認めその後ひどい被害が現われた場所である。外観による着色は7月下旬~8月上旬でなくなりそれと共に菌糸は組織内で殆んどのびなくなる。この観察は又草型の異なる両品種の比較をも示し、愛国20号(穗重型)は被害がより少ないのである。

Table 4 生育時期による病斑の変化 (Alteration of lesions by growing stage)

| 観 察 | 品 種 | 回 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------|------|----|------|------|-----|------|------|------|
| | | 月日 | 7-16 | 7-30 | 8-6 | 8-13 | 8-20 | 8-27 |
| 外観による着色の有無 | 農林21 | | ≡ | ± | ± | — | — | — |
| | 愛国20 | | ≡ | + | — | — | ± | — |
| 病斑内の菌糸 * | 農林21 | | 10 | 1~3 | 1~2 | ap | ap | ap |
| | 愛国20 | | 5~10 | 2~5 | 2~4 | ap** | ap | ap |

* 菌糸の直接侵害している細胞の数を示す。 **附着器と僅かの侵入糸; (接種時間は40時間)

考察 1) 稻胡麻葉枯病菌は20°C, 1時間で発芽する⁴⁾と云われている。又侵入時間は逸見³⁾によると稻熱病よりはるかに短い。これは筆者の見た侵入過程とよく一致する。

2) 病斑の型及び大きさ; 病原菌胞子1個から普通には両端より2本の発芽管を出し, その2個所から侵入をはじめめる. 所が附着器の関係位置, 接種時間によつて病斑は2個であつたり, 併つて1個になつたりする. 即ち病斑の大きさが違つて来る. 又菌糸は分歧し易い(Pl. 1-4)ので同一病斑の内に附着器がいくつも見られる場合がある. 結局同一材料で1個の胞子による病斑でも種々雑多な大きさを持つことになる.

最も普通に観られるA型(Pl. 1-6, 9; Pl. 2-10)は中心部が無色の細胞崩壊を示すもので病斑の大きさはDより遙かに大, B, Cよりは小さい. その着色部で病斑の拡大は停止することが多い. しかし細胞内容の充実した極く若い組織ではその部分を越して菌糸の伸びることもある. C型は全く無色で生育期のおそい材料にこの型が多い(第3表). 病斑は4型のうち最も大きくなる. 細胞内容はPl. 2-15, 16のように顆粒状となり, 稍々球形の規則的な変化を現わす. 更に細胞内容が少ないものでは病斑の限界も不明瞭となる. このようにして生育期のおそい程病斑は大となる. D型は細胞内容の充実している材料にのみ見られるものでPl. 1-5がその例である. 病斑は附着器の附近に限られる.

3) 病斑の形成と菌糸の発育; 附着器の形成及びその後の菌糸の蔓延より知られるように, 菌は細胞中間膜を好んで侵すものと考えられ既報^{8) 9)}とよく符合する.

細胞質の充実している場合にはPl. 1-7のように菌糸は病斑内に充満しているが, 生育期のおそいものでは菌糸は僅かしか伸びない. 例えばPl. 2-10は切らない稻株の葉鞘に接種して5日後の病斑であるが, その中で僅かに1個の細胞の中に菌糸が見られる丈である(Pl. 2-11). この関係は第3, 4表によつても認められ, おそくなると附着器とそれに続く僅かの侵入糸を見出す丈である.

一般に細胞質の少ない組織の中では菌糸は伸び難いのに病斑は却つて拡大している. 即ち菌の代謝産物, 或は菌によつて生ずる寄主細胞の分解物等の毒作用が推定される理由である.

着色は生育期, 葉位, 肥料等によつて異り, 細胞質の多い場合によく現われる(第3, 4表). 又同じ材料でも同一病斑を作る病原菌胞子の数の少ない程着色が早いので, 病斑型の混在の一原因となつている. 即ち同じ状態の葉でも除々に被害をうける時には早く着色する. 生活機能をエーテルで低下せしめた若い葉鞘で菌糸が全面に伸展しているのに全く着色していないのを観察した. 対照は勿論着色している(後報).

4) 品種による病斑の差; 第3表の外観による着色程度より知られるように品種間で可成の差が認められるし, したがつて病斑の型, 大きさも識別し得る. 又第4表では品種間に着色の有無に差を認める. 此の様にその時期, 栽培条件で品種の間に差を見るが, その変化の仕方からながめる時には, 無色の被害部を作る(即ちC型になる)という方向に移つている事が推定される. 対稻熱病のような品種の特異性は此の実験には現われなかつた. 先に述べた変化に遅速を生ずる事が被害を左右していると思われ, 愛国20号は試験田中でその被害が農林21号より軽微であつた.

結局稻の品種の特性としては早晚性, 草型等が最も大きく関係する所と考えられる.

要 旨

A. 稻胡麻葉枯病菌の培養濾液に玉葱表皮細胞を浸漬する時には20~30分で著しい空胞化を認める. その過程を観察した.

B. 葉鞘接種法によつて同病々斑を観察した.

- 1) 胞子は8時間位で附着器を作り、10時間後には侵入を開始している。附着器は細胞縫合部に多く、侵入は殆んどそこから行われる。
- 2) 菌糸は細胞から直接細胞に移るものと、細胞間隙を伸展してその後他の細胞に侵入するものがある。
- 3) 侵入を受けた細胞又はその附近のものは細胞質が凝集して種々の変化を起す。細胞質の多いものでは菌糸はよく伸びるが、着色がはなはだしく、そこで菌糸はとまる。細胞質の少ないものでは菌糸はよく伸びないが、細胞崩壊は廣い範囲に及ぶ。
- 4) 病斑を4の型に分けた。
- 5) 品種間で病斑に差は認められるが、その推移は皆同様で特殊性(稻熱病の場合のような)は此の実験では知られなかつた。唯その推移に遅速があり、種々の條件に支配される。

文 献

- 1) Akai, S. (1951) : Mem. Coll. Agr. Kyoto. Univ. no 61
- 2) 後藤岩三郎 (1952) : 山形農林学会報 2
- 3) 逸見武雄 (1938) : 病虫害雑誌 25-1
- 4) 西門義一 (1928) : 大原農学研究所特別報告 4
- 5) 坂本正幸 (1949) : 東北大農研彙報 1-3
- 6) Sakamoto, M. (1951) : Sci Rep. Res. Inst. Tōhoku Univ. D, vol. 1, 2
- 7) 高橋善夫 (1951) : 北海道農試報告 3
- 8) Tullis, E. C. (1935) : Jour. Agr. Res. 50
- 9) 吉井 甫 (1939) : 日植病 9-3
- 10) 吉井 甫・河村栄吉 (1947) : 解剖植物病理学

Summary

(A) Small pieces (2-3mm²) of epidermis of onion and other plants were immersed in the culture-filtrate of *Ophiobolus miyabenzus* Ito et Kurib., and the severe vacuolar degeneration of cells was observed in 20-30 minutes (cf. Fig. 1-4). To observe this variation the phase-contrast microscope was very useful (cf. Fig. 3, 4).

This vacuolar degeneration was caused by the toxic substance, which easily passed through cell membranes and coagulated protoplasm of cells.

(B) The observations were made by the method of sheath-inoculation. This new and convenient method has been firstly reported by Dr. Sakamoto, who used this to investigate the nature of disease resistance of rice plant to the blast fungus.

1) Eight hours after inoculation (23-24°C), germ tubes were produced and their swollen terminals become appressoria (cf. Pl. 1-1); after 10 hours invading hyphae seen in the cells (Pl. 1-3). Appressoria were mostly formed on the intercellular parts of epidermis, and the pathogen penetrated through these parts (cf. Pl. 1-2, 3, 2-11, 12, 16).

2) In the lesions, some hyphae developed directly from one cell to next ones, and some others consisted of hyphae branches that spread through the intercellular spaces to other cells (cf. Pl. 2-12, 18), and before these hyphae were formed in those

spaces, the middle lamella of cell-walls seemed to be disintegrated (cf. Pl. 2-17).

3) The lesions were classified into 4 types (cf. Fig. 5) according to the development and coloration observed under microscope.

Type-A : the central area is affected severely and its surrounding zone changes to deep brown color (cf. Pl. 1-6, 9, 2-10).

Type-B : all of the affected parts are brownish in color.

Type-C : no coloration occurs in the lesion (cf. Pl. 2-15, 16).

Type-D : the number of affected cells is less than about ten (cf. Pl. 1-5).

4) In the tissues abundant in cytoplasm (young) the hyphae spreaded rapidly and caused severe collapse of cells (cf. Pl. 1-7, 8, 2-13, 14).

The cells of the immediate vicinity of spreaded hyphae were deeply colored in brownish color (Type-A or B) and soon the hyphal development ceased to increase.

On the contrary, in the old tissues poor in cytoplasm, hyphae could not extend so well (cf. Pl. 2-11), but the lesions were wide and not alter their color. This was Type-C, and in these cells small precipitates or globules emerged abundantly (cf. Pl. 2-15, 16).

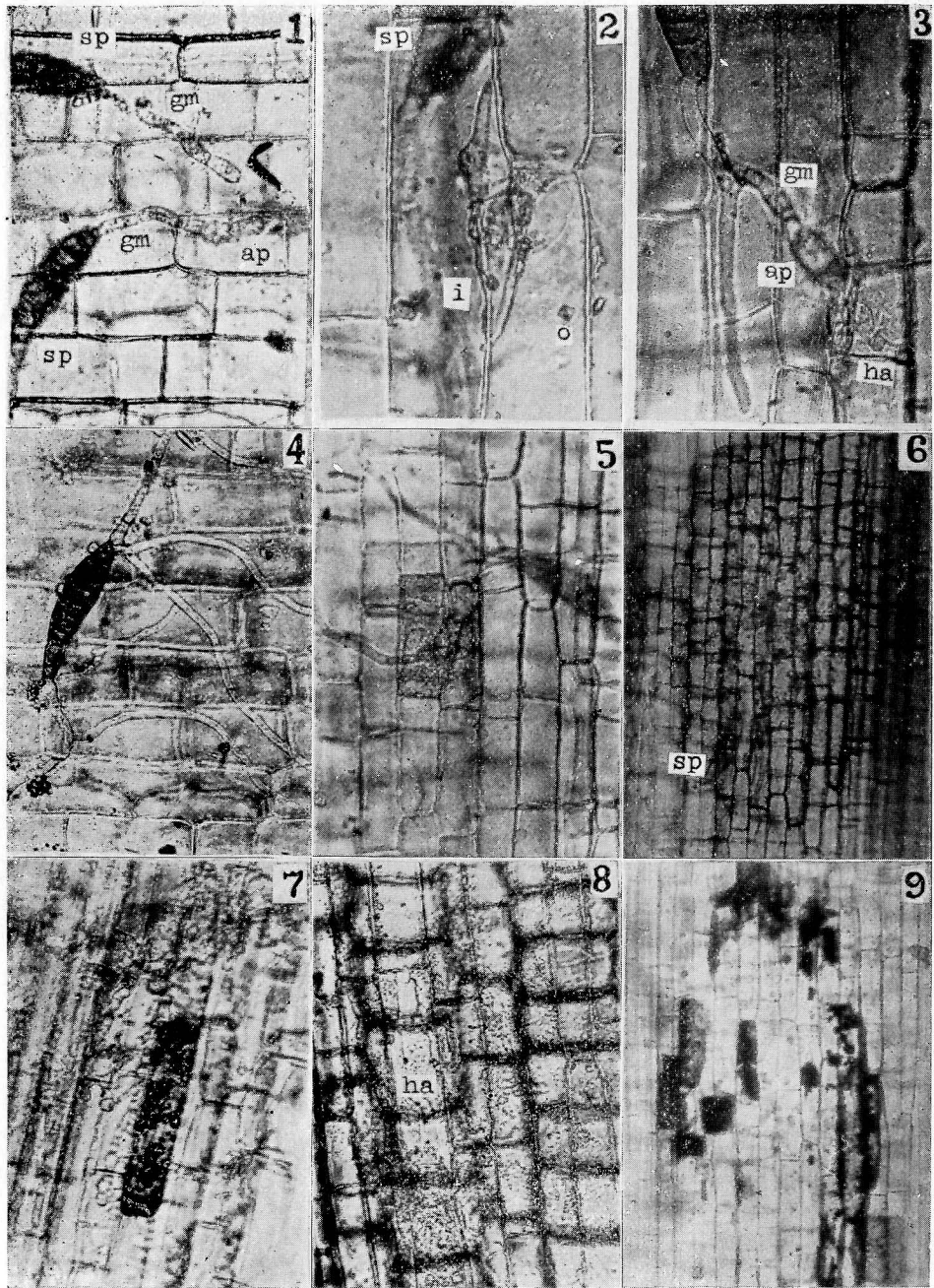
5) The distinctions in the reactions of material varieties to the leaf spot fungus, that is, the type, the development and the degree of coloration of lesions according their nature of maturing and of the growth habit etc., but these reactions were easily changed with the ir cultural conditions

The writer wishes to express his grateful acknowledgement to Dr. Sakamoto under whose direction this study was made.

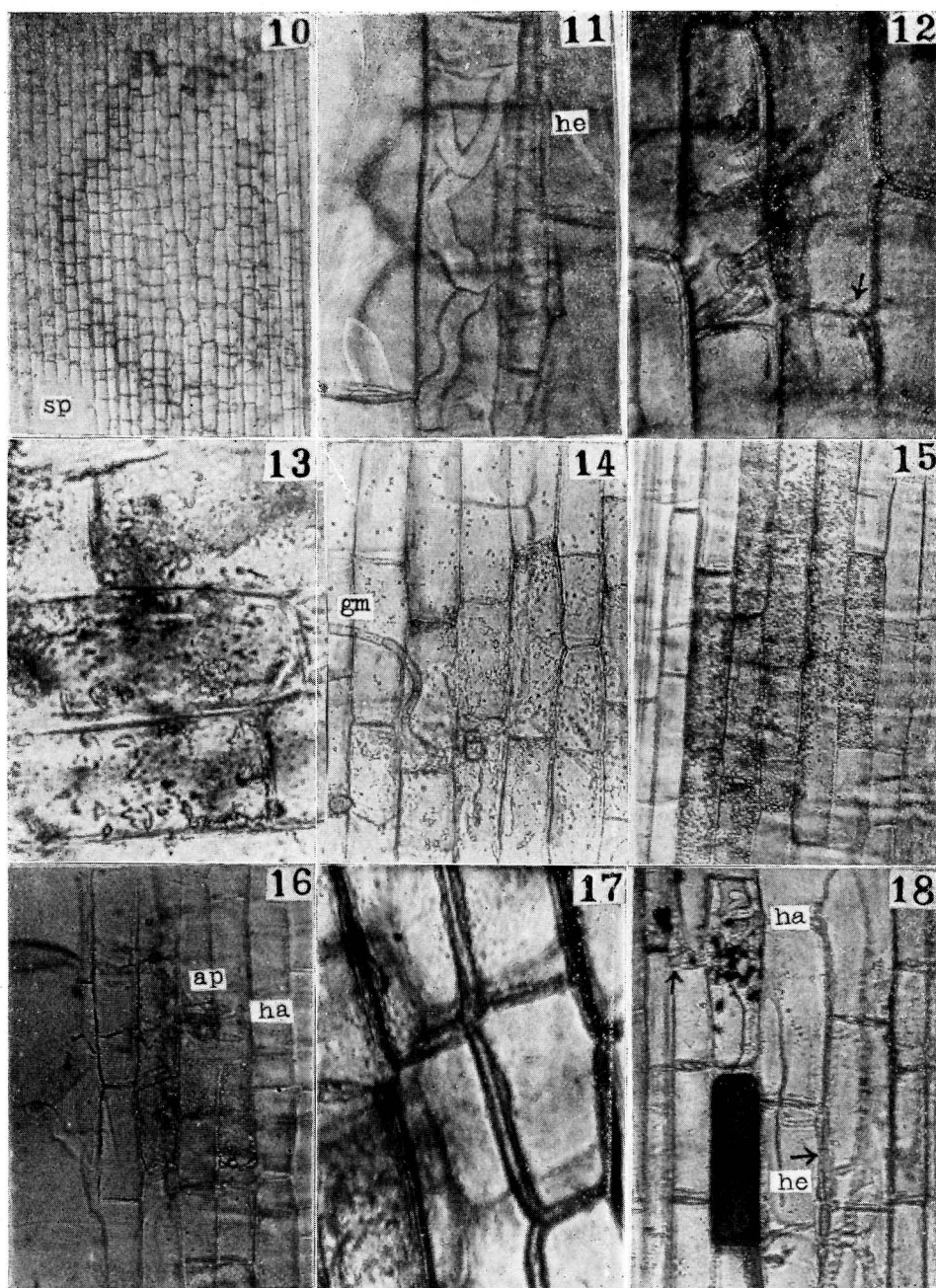
図版の説明

Pl. 1-1, 附着器の形成, 接種後8時間, 愛国20号, 5月7日播, 8月18日実験(104日) × 300; -2, 侵入孔, 接種後10時間, 愛国20号, 7月22日播, 8月27日実験(37日) × 800, sp=孢子, gm=発芽管, ap=附着器, i=侵入孔, o=碳酸石灰の結晶; -3, 接種後10時間, 材料は no. 1 と同じ × 540, ha=細胞内菌糸; -4, 附着器を作らない孢子, 接種後24時間, 愛国20号, × 300; -5, 接種後12時間, 材料は no. 2 と同じ, × 300; -6, 接種後44時間, 愛国20号, 7月22日播, 9月15日実験(56日) × 140; -7, 接種後44時間, 材料は 2 と同じ; -8, 接種後72時間, 愛国20号, 7月22日播, 8月19日実験(29日) × 300.

Pl. 2-9 接種後70時間, 愛国20号, 5月7日播, 9月17日実験(134日), × 140; -10, 接種後15日, 銀粘(ポットに植つたままで接種), 5月7日播, 9月12日実験(129日), × 80; -11, no.10の病斑内の菌糸, 材料は no. 10 と同じ, × 800, he=細胞間隙菌糸; -12, 接種後20時間, 六日早生, 5月7日播, 8月19日実験(125日), × 540; -13, 接種後30時間, 材料は no. 3 に同じ, × 560; -14, 接種後72時間, 材料は no. 13 に同じ, × 300; -15, 接種後40時間, 農林21号(砂質田), 4月29日播, 8月22日実験(115日), × 300; -16, no. 15 に同じ材料, 同時間, × 300; -17 接種後6日, 材料は no. 6 と同じ(ポットに植えたままで接種)(56日), × 1000; -18, 接種後5日, 愛国20号, 7月22日播, 8月21日実験(31日), × 300.



後藤：稻胡麻葉枯病の研究(第1報)



後藤：稻胡麻葉枯病の研究 (第1報)

Explanation of the plate

Pl. 1-1 Formation of appressorium, 8 hours after inoculation, Aikoku no. 20 sowing May 7. exp. Aug. 18 (104 days) $\times 300$: sp=spore, gm=germ tube, ap=appressorium; -2 Infection cavity, 10 hours after inoculation, Aikoku no. 20 sowing July 22, exp. Aug. 27 (37 days) $\times 800$: i=infection cavity o=calcium oxalate; -3 10 hours after inoculation, material is the same as no. 1 $\times 540$: ha=intracellular hyphae; -4 24 hours after inoculation, but not form any appressorium. Aikoku no. 20 $\times 300$; -5 12 hours after inoculation, material is the same as no. 2 $\times 300$; -6 lesion, 44 hours after inoculation, Aikoku no. 20 sowing July 22, exp. Sept. 15 (56 days) $\times 140$; -7 44 hours after inoculation, material is the same as no. 2. $\times 300$; -8 72 hours after inoculation, Aikoku no. 20 sowing July 22, exp. Aug. 19 (29 days) $\times 300$.

Pl. 2-9 70 hours after inoculation Aikoku no. 20 sowing May 7, exp. Sept. 17 (134 days) $\times 140$; -10 15 days after inoculation (intact sheath), Gin-nen sowing May 7, exp. Sept. 12 (129 days) $\times 80$; -11 the hyphae in the lesion of no. 10, he intercellular hyphae $\times 800$; -12 20 hours after inoculation, the material is the same as no. 3 $\times 560$; -13 30 hours after in oculation material is the same as no 3.; -14 72 hours after inoculation, the material is the same as no. 13 $\times 300$; -15 40 hours after inoculation, Norinno. 21 from sandy paddy-field, sowing Apr. 29, exp. Aug. 22 (112 days) $\times 300$; -16 as the same no. 15 $\times 300$; -17 6 days after inoculation (intact sheath), material is the same as no. 6 $\times 1000$; -18 5 days after inoculation, Aikoku no. 20 sowing July 22, exp. Aug. 21 (31days) $\times 300$.