

無花果の疫病に就て

農學博士 西門義一

農學士 平田幸治

農學士 木村劼二

内 容

一、緒 言	三九
二、疫生の沿革	三九
三、病 名	三〇
四、病 徴	三〇
五、本菌の形態	三一
六、本菌の分類學的考察	三一
七、本菌の病原性	三五
(一)無花果への接種試験	三五
(1) 果實への接種	

(2) 葉への接種

(一)無花果以外の果實への接種試験	三八
八、本菌の生理	三一
(一)菌糸の發育と溫度及營養基との關係	三一
(二)孢子形成と環境との關係	三三
九、防 除 策	三七
一〇、摘 要	三八
一一、引用文獻	三八

一、緒 言

無花果の疫病は倉敷地方にはずつと以前から發生して居た物の様であるが、昭和一〇年初夏かなりの大發生をなし爲めに無花果栽培が脅威を感ずるに至つた。特に *White Genoa* 種に發生が多かつた。それで著者は本病に就きて少しく實驗を試みた。其結果の一端は既に昭和一二四年四月日本農學會大會に於て講演した處であるが（西門、山内、平田、昭一）茲に其詳細を報告する。

本實驗の遂行には元大原農業研究所員山内己西氏に負ふ處が多い。記して謝意を表する。

二、發生の沿革

無花果の疫病は明治四二年原攝所（大西）氏が、東京駒場の農科大學農場に於て無花果 *White Genoa* 種に發生したのを採集したのが初めて、原氏は白腐病の名で大正四年三月の農業國誌上に發表した。同年一月堀正太郎博士は群馬縣下り *California Black* 種に發生した本病につきての調査の結果を報告した。其學名に就きては後に述ぶる様に原氏は最初 *Kawakamia Carica Hava* (大西) を以て發表し、堀氏は *Phytophthora Fici* Hori (大西) を用ひ更に原氏の菌には *P. Carica* Hori (大西) の名を提唱した。

臺灣では澤田兼吉（大西）氏が大正三年に發生を認めた由で、大正五年本菌に就きて報告して居る。同地の野外では *California Black* 種に發生した由である。瀧元清透（昭一）氏は昭和九年福岡市郊外で本病の果實のみならず葉、幼莖及葉柄に發生する事を觀察した由を報告して居る。

岡山縣下には判然とは分らないが著者の記憶では大正五—六年頃既に倉敷附近で晩秋被害果が木乃化して樹上に懸垂して居るのを度々認めた。然し數年前まで青果上或は葉若くは幼莖上に本病の病斑を認むるに至らなかつた。

三、病 名

本病の和名に就いては原(大四)氏は最初無花果の白腐病の名を使用し澤田(大五、大六)氏又此名稱を襲用して居る。此白腐病の名は果實に於ける病徴を非常によく表はして居る(第一圖及第五圖參照)。けれども堀博士(大四)は無花果の疫病の名を用ひ、原(昭五)氏も其後、疫病の名稱を使用して居る。命名の先後からすると白腐病が先名であり病徴をもよく表はして居るが *Phytophthora* 屬菌によつて起る病害は疫病の和名を使用するとびつたりとくる。其故本報告では此名稱で記載する。

四、病 徴

本病は降雨の連続した際又は多濕の場所に栽植された樹に發生する物で五—六月から晩秋まで發生する事がある。

果實に於ては初め果の表面が暗綠色或は暗紫色(品種により)を帯んだ水腫狀となり此部分は少しく陷沒する。次で此部分に白色の儼が表はれ(第一及三圖參照)、次第に全果面を被ひ多濕な場合には綿毛狀の菌糸で被はれる(第三圖參照)。斯くて被害果はべと／＼になつて落下する。途中天候が恢復すると被害果は木乃伊狀となつて暫く樹上に止まる事もある。秋末に結實した果實には斯うした病狀を呈する物が多い。

本病の被害は先づ成熟に近い果實に表はれるが熟度の如何に拘らず發生し漸次枝梢の幼果に及ぶ。又一樹に就いて言

ふと多くは下枝に表はれるが枝梢の繁茂する處では可なり高い位置の果實又は枝梢にまで發病する事がある。

葉に於ける病斑は初め褐色の小變色部として現はれ後漸次擴大して不整形暗褐色乃至黒褐色の病斑となる。(第一—二圖参照)。又葉縁に沿ふて細長い不整形の病斑が出来る事もある。若葉又は新梢では病斑の増大が極めて迅速で屢大形の若葉の半分以上或は全部を占むるに至り之を萎凋又は枯死せしめる。然し成葉では病斑の増大が左程著しくはなく二—三種位の物が多し。

五、本菌の形態

無花果疫病菌としての *Phytophthora Caricae* (Hara) Hou の形態に就きては「氣中菌糸は無色、薄膜、分岐し隔膜を缺けども古きものには隔膜を生ずることあり、直徑三—一〇 μ あり、擔子梗は多く氣中菌糸と混じて生じ殆んど區別し難し。單生することあれ共屢々數十本發生することあり。單條又は分枝し隔膜を有せされ共稀に之を有することあり。長さ三六〇—四八〇 μ 稀に一〇〇〇 μ 以上の長さを有するものゝ上に胞子を形成する事あり。直徑三・五—四・五 μ あり。擔子梗の分枝は胞子着生直下よりし又は不定なり。分生胞子は無色、薄膜にして微細なる顆粒體を含み形、洋梨狀、長楕圓狀、楕圓狀、卵狀紡錘狀等にして頂に顯著なる乳頭突起を具ふ。乳頭突起の高さは四—八 μ あり。胞子の大きさは二六—一一二 $\times$ 一六—四五 μ あり。其擔子梗に附着せし部分の隔膜が稍厚成せる物あり又薄膜なる物あり、胞子脱落に際し擔子梗の先端部の一部を附着せるものあり。游走子及發芽管にて發芽す」と澤田兼吉大丞氏は記載して居る。

著者が倉敷に發生せる被害果實上に形成された分生胞子並に培養基上に形成の分生胞子等に就いて調査した結果では

此等本菌の形態は澤田氏の記載と略符合して居る(第七—二圖参照)。只分生胞子の大きさに就いては倉敷に發生せし被害果上の物は二七—八七×一七—四五 μ 、最短胞子は二七・五×二〇 μ (長・幅—一・三七)で最長形の胞子は八七×三五 μ (長・幅—二・四—)であつた。

分生胞子の發芽に就いては澤田(大五)氏の記して居る通り數個の發芽管を以て發芽し或は内容が分裂して游走子を生ずる。其數は分生胞子の大きさによりて異なるが數十個生ずることがある。游走子は成熟後脱出し其の兩端各一本の鞭毛を生じて游走し後球狀なる休眠游走子となる。休眠游走子は無色球形で大き九—一三 μ 、容易に發芽して發芽管を生じ(第一三—一四圖参照)其先端には二次胞子を形成することがある。又分生胞子が發芽管を以て發芽する際にも分生胞子の内容は多數の游走子に分割せられて其各は皮膜を生じて分生胞子内にて休眠游走子樣體と化し之より各一本の發芽管を生ずる場合も多い。比較の爲めに調査した茄子疫病菌(*Phy. Melongense*)に於ても斯うした發芽が多かつた(第一七—一九圖参照)。

寄主植物の組織内及培養の古き物では卵胞子狀の球狀の胞子を認むることがあるが、此は卵胞子でなく厚膜胞子である、直徑三〇—四五 μ で發芽管を以て發芽する。

六、本菌の分類學的考察

本病菌は大正四年原攝祐(大四)氏が農業國第九卷三號に無花果白腐病菌として *Kawakania Carica* HARA の名を以て記載した物である。同年十一月堀博士(大四)は之と別途に病蟲害雜誌第二卷一一號に *Phytophthora Fici* HORI の名

で之を報告した。然し曩に原氏の報告があつたので翌月の同誌一二號には原氏の菌との判然たる同定はされてないが該菌に就きては形態上 *Phytophthora* 屬に入るべき物で *P. Carica* HORI の名を使用すべきであるとした。原(大五)氏は又果樹病害論で *P. Carica* HARA の名稱を使用した。此名稱は *P. A. SACCHARO* (一九六)氏にも引用されて居る。

澤田兼吉(大五)氏は其臺灣菌類資料に於て本菌に就きて記載して居るが *P. Carica* (HARA) HORI の名を採り *Kanwa kamia Carica* HARA (一九五) 及 *P. Fici* HORI (一九五) を之が異名として居る。氏は *A. MOELLER* (一九〇) 氏がブラジルに於て發見せし *Phytophthora* 菌は記事が簡單で判然せないが同一菌なるべしとした。(WILSON, G. W. 1914 参照)

同年 *M. K. VENKATA RAO* (一九六) 氏は印度に於て無花果の果實の軟腐の一因をなす *Phytophthora* 菌を見出し之を *P. Fici* VENKATA RAO の名稱で記載して居るが該菌は本菌と同一であると想像される。

C. M. TUCKER (一九三) 氏は主として *Porto Rico* に於て本屬菌に關する研究をなし就中 *Phytophthora palmivora* BUTLER 菌に就きては詳細報告して居る。氏は *P. Carica* (HARA) HORI 菌は其卵胞子を缺くこと及胞子の形態等(田中長三郎氏(一九〇)の翻譯記述による)から該菌も *P. palmivora* 菌に含まるゝもので其異名とすべきを主張して居る。*LENJIAN* (一九四) 氏も亦類似の意見である。

本菌の藏卵器形成に就きては從來記載がなく本著者も亦後述の如く實驗したが其の形成がなかつた。尙本菌は *P. palmivora* BUTL. 菌とは分生胞子厚膜胞子及其發芽法等に類似の點が頗る多い。胞子の大きさは環境等によりて同一菌でも非常な變異の存する物で比較の對象としては困難であるが從來の著書に表はれた處と無花果疫病菌に就いて本著者の測定した處とを比較すると次表の如くである。

第一表 記載に表はれた *Phytophthora palmivora* BUTLER
と無花果疫病菌との分生胞子の大きさの比較

種 名	測 定 者 名	範 圍	平 均
<i>P. palmivora</i>	BUTLER 他13氏の23測定結果平均	27—72×20—53 ^μ	*47.3×30.2 ^μ
<i>P. arecae</i>	GADD 他4氏の5測定結果平均	32—70×27—48	*44.8×30.8
<i>P. meadii</i>	DUSTUR 他3氏の8測定結果平均	21—72×15—44	*37.5×24.8
<i>P. Carica</i>	原 攝 祐氏 堀 止 太 郎氏 澤田兼吉氏 (伊藤誠哉氏)	40—87.5×15—32.5 34—70×22—44 26—112×16—45	
本 菌	本 著 者	27—87×17—45	

無花果の疫病に就て

備考 TUCKER (1931)氏は *P. arecae*, *P. meadii* 及 *P. carica* を共に *P. palmivora* の異名なりとして居る。

* 本平均の算出に當りては單に範圍のみの物は最大最小を平均したる物を其平均と見做して之から平均を算出した。

三二四

上表の如く分生胞子の大きさに就いては多少の差はないではないが之といふて區別する程の物でない。其故 TUCKER(二三)或は L. FONTANA(三三)氏等の想定した如くに本菌を *Phytophthora palmivora* BUTLER の一員なりとして大過はないと思ふ。其故本報告では此名稱を用ゆることとする。

最後に無花果疫病菌の種名並に異名を掲げる。(但し無花果關係のみ)

Phytophthora palmivora TUCKER

TUCKER C. M. (1931) Missouri Agr. Exp. Sta., Res.

Bull. 153, P. 157—164

Phytophthora Carica (HARA) HORI

HORI S. (一九二五) 病蟲害雜誌二・一一・一〇一五—一〇一七

Kawakumia Carica HARA

HARA K. (一九二五) 農業國九・三・二四—二七

Phytophthora Fici HORI

HORI S. (一九二五) 病蟲害雜誌二・一一・九三〇—九三二

Phytophthora Carica HARA

HARA K. (一九二六) 果樹病害論四三一—四三六

SACCARDO P. A. (1926) SYLL. Fung., 24:37

Phytophthora Fici VENKATA RAO

VENKATA RAO, M. K. (1916) Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. 24:615

Phytophthora sp.

MOELLER A. (1901) Bot. Mitteil. aus den Tropen. Heft IX, p. 3

WILSON G. W. (1914) Mycologia, 4:2:77

七、本菌の病原性

本菌が無花果の果實、幼莖、葉等を侵害し又其他の果實類をも侵し得る事は既に堀(一九二五)、澤田(一九二六)、瀧元(一九二五)の諸氏に報告せられた處である。本著者も本菌の純粹培養を以て無花果の果實、新葉、新芽及無花果以外の果物、梨、林檎、柿、茄子とか馬鈴薯の塊莖へ接種試験を行つた。茲に其結果の概要を報告する。

(一) 無花果への接種試験

(1) 果實への接種 表面殺菌をするために五〇%酒精で濕ぼした脱脂綿で果實の表面を軽く拭つた後に、無傷の儘又は切傷を付けて疫病菌を接種した。接種後は深底「シャール」に入れ、濕氣を保つために、蓋の裏面に濕つた吸取紙を貼付けて菌の發育の適温に置いた。其結果は第二表の示す様であつて有傷接種の場合には無傷接種に比較して、病斑

の擴がり方が早い、傷の有無に拘らず發病し、接種後二―四日を經ると、果實全體が侵され、尙二―三日すれば果表全面に綿様の菌糸が生ずる。又果實の成熟程度と發病との關係を見るために未熟の綠色果、多少成熟し黃色を帶んだもの、兩者の中間の熟度にあると思はれる黃綠色の果實を擇んで無傷、有傷接種を行つた。果實の成熟度と發病とは有傷接種の場合には別段に關係が認められず、どの成熟度の果實に於ても同様程度に病勢が進むが、無傷接種の場合には、綠果の方が黃綠果よりも病斑がはるかに小さい。

第二表 無花果疫病菌の無花果の果實への接種試験

I 昭和10年9月27日接種4日後に調査の結果(室温)

	黃色果			黃綠色果			綠色果			平均			
	感染割合	病斑直徑	病斑直徑	感染割合	病斑直徑	病斑直徑	感染割合	病斑直徑	病斑直徑	感染割合	病斑直徑	病斑直徑	病斑直徑
標準無接種	0:4	耗	耗	—	耗	耗	—	耗	耗	0:4	耗	耗	耗
無傷接種	4:4	40.0	40.0	7:7	35.0	35.0	—	—	—	11:11	39.6	39.6	39.6
穿傷接種	—	—	—	7:7	40.0	40.0	5:7	35.0	35.0	12:14	37.9	37.9	37.9
擦傷接種	4:4	47.5	47.5	7:7	44.3	44.3	4:6	42.5	42.5	15:17	44.7	44.7	44.7

II 昭和10年10月4日接種5日後に調査の結果(室温)

	黃色果		綠色果		平均	
	感染割合	病斑直徑	感染割合	病斑直徑	感染割合	病斑直徑
無傷接種	9:9	41.7	27:27	25.2	36:36	29.3
切傷接種	9:9	33.9	27:27	38.1	36:36	37.1

備考 本表に於ける分數は感染の割合を示し分母は接種數を分子は感染數を示す、以下同様。

更に無花果疫病菌(第一〇四一系)を無花果の青果に接種し定溫器内に保つた場合の病斑の増大と溫度との關係を試験した結果は下記の様で病斑の發現及増大は環境が適當ならば極めて迅速である。(第三表參照)

第三表 無花果疫病菌の無花果の果實への接種試験

I 昭和11年7月28日無花果果實の切傷へ接種の結果

経過日数	温度	感染割合	病斑の大きさ
2日間後	24度	18:18	15—40粒平均31.1粒
"	30度	9:9	25—40 " 32.3粒
3日間後	24度及30度		菌糸は全果面を被覆するに至る

II 昭和11年8月7日無花果果實の無傷健全部へ接種の結果

経過日数	接種温度	感染割合	病斑の大きさ
3日後	24度	17:24	18—40粒平均28.6粒
4日後	"	20:24	30—75 " 42.7粒

III 昭和11年8月11日無花果果實の切傷へ接種の結果

経過日数	温度	感染割合	病斑の大きさ
2日間後	30度	24:24	20—35粒平均24.79粒
3日間後	"	"	果面全體 約45粒

(2) 葉への接種 葉への接種には廣口瓶に挿入した切枝を用ひ、接種後は硝子鐘を被せ時々霧吹きで撒水して濕氣を保つ様にした。果實への接種の場合の様に成熟度の異なる葉を區別し、又有傷、無傷を別にして接種を行つた。その結果は第四表の示す様に、幼葉、新葉、成葉の何れも感染するが病斑の大きさにはかなりの差が認められ、葉の成熟したもの程小さい。

第四表 無花果疫病菌の無花果の葉及新梢への接種試験

I 昭和10年10月2日接種3日後調査の結果

	幼芽及幼葉		新葉		成葉		備考
	感染割合	病斑直径	感染割合	病斑直径	感染割合	病斑直径	
標準無接種	0:4	0	0:4	0	0:4	0	廣口瓶に挿入せる切枝に着生の葉に純粹培養を接種。
無傷接種	9:9	24.4	14:14	13.0	2:3	6.0	
穿傷接種	—	—	26:26	19.0	18:18	10.3	
擦傷接種	—	—	22:22	19.7	—	—	

Ⅱ 昭和10年10月4日接種3日後調査の結果

	新葉(表面)		新葉(裏面)		成葉(表面)		成葉(裏面)		備 考
	感染割合	病斑直径	感染割合	病斑直径	感染割合	病斑直径	感染割合	病斑直径	
標準無接種	0:4	0	0:4	0	0:4	0	0:4	0	廣口瓶に挿入の切枝の葉に純粹培養を接種。
無傷接種	0:5	0	3:6	6.0	0:5	0	4:4	4.5	
擦傷接種	0:4	0	28:28	15.7	0:5	0	4:4	+	

備考 本表中病斑直径の欄に(+)印あるは病斑は判然であるが其大きさを測定するに至らなかつた物を指示する。

(Ⅲ) 昭和10年10月11日接種3日後調査の結果

無傷接種 (孢子液滴加)	接 種 1 日 後				接 種 2 日 後			
	表 面		裏 面		表 面		裏 面	
	感染割合	病斑大さ	感染割合	病斑大さ	感染割合	病斑大さ	感染割合	病斑大さ
開 舒 當 時	0:8	—	3:3	+	5:8	++	3:3	冊
幼 葉	0:16	—	14:15	冊	13:16	++	15:15	冊
新 葉	0:9	—	15:17	++	6:9	++	17:17	冊

備考 本表に於ける病斑の大きさの十印の数は病斑の比較的大さを示す物である。

更に葉の表裏によつて疫病に差がないかを見るために第四表(Ⅱ)及(Ⅲ)の接種試験を行つたところ、表裏の何れも感染し、疫病菌の侵入は必ずしも氣孔を通して行はれないことが認められる。併し裏面に於ては表面よりも病斑の擴がり方がはるかに早い。その理由としては細胞の外膜の「クチクラ」の發達程度の差、毛茸の存否が考へられるが、この點に就ては改めて研究する必要がある。

(二) 無花果以外の果實への接種試験

無花果疫病菌が無花果以外の植物をも侵し得ることは堀(大正)、澤田(大正)、瀧元(昭五)氏等の報告によつて明らかである。著者は苹果、梨(二十世紀)、柿(富有)、茄子の果實、馬鈴薯の塊莖に接種を行つた。

其結果は第五、第六及第七表の様で、何れも感染するのを認めた。この内茄子には無花果の場合の様に綿様の菌糸を多量に生じたが、梨、馬鈴薯では空中菌糸の發育が僅かであつた。苹果、柿では明らかに病斑を生じ、内部組織を切つてみると疫病菌の菌糸が認められたが、果面に空中菌糸を生じなかつた。

第五表 無花果疫病菌の梨、苹果、柿の果實への接種試験

供試果實 梨（二十世紀）、柿（富有）、苹果の熟果
實驗期日 昭和10年10月2日接種

結果	3	日	後	5	日	後	7	日	後
接種法	無傷	擦	傷	無傷	擦	傷	無傷	擦	傷
梨	0:4	8:16	病斑直徑35粒空糸未生	0:4	16:16	病斑融合病斑の境界不明瞭 空糸を生ず	1:4	16:16	空糸は病斑部を一面にうすく被ふ。
苹果	0:4	8:16	病斑小形空糸未生	0:4	16:16	病斑直徑27.5粒空糸未生	3:4	16:16	空糸未生。
柿	0:4	6:16	空糸未生 病斑直徑8—12粒	0:4	12:16	空糸未生、病斑直徑17.8粒	2:4	12:16	空糸未生。

備考 本表に於ては分數は感染の割合を示し、分母は接種数を、分子は感染数を示す數である。空糸は空中菌糸の意である。

苹果及柿では13日後に筒果面に菌糸を生ぜなかつた。併し果の内部を切つて見ると疫病菌の菌糸が認められた。

無花果疫病菌 (*P. palmivora*) と茄子疫病菌 (*P. Melonganae*) とを、茄子、馬鈴薯塊莖に接種して病狀を比較した。

其結果は第六及第七表に掲げた様で、茄子に於ては茄子疫病菌の綿様菌糸の發育極めて盛んで果實の表面が認められな

いが、無花果疫病菌の菌糸の發育は左程に盛んでなく、接種後一〇日目に於ても尙果實の表面が透いて認められる。無花果に於ては何れの菌も綿様菌糸を生じたが、茄子疫病菌の菌糸が遅れて出現した。馬鈴薯に於ては病斑の現はれ方に差があり、接種後三日の觀察によると茄子疫病菌では接種部を中心に直徑三〇耗位の圓内の芽を取巻いて黒色の病斑が多數現はれ、無花果疫病菌では接種部を中心に一二耗位の圓範圍内が淡黒色に一樣に變色した。

第六表 無花果及茄子疫病菌の茄子への接種試験

昭和11年10月8日接種24度及27度にて3, 6, 10日後の結果。

種 類	溫 度	2 日 後	3 日 後	4 日 後	10 日 後
無花果疫病菌 <i>P. palmivora</i>	24度	空糸出現、未發病	感染歩合 3:5 病斑大きさ 16耗 40	空糸の發生豐富なれども 木部に短かく白粉狀、但 ち子米形成。	空糸の發生豐富、果全面 に被へども果實を透視し 得る。
	27度	同	上	同	同
茄子疫病菌 <i>P. Melongena</i>	24度	發病、但し空糸未出現	4:6 10.9 21.7	空糸の發生豐富で而も長 く果實を被ふ。	空糸の發生極めて豊富、 果實全面を被ひ果實を透 視し難ない。
	27度	同	6:6 24.2 29.0	同	同

之を要するに本菌は傷の有無に拘らず無花果の果實、葉、新芽等を容易に侵害し之に特有の病斑を生ずる様で環境が適當であれば其經過は頗る迅速で接種後兩三日で頗る判然した病斑を生じ數日で全果を腐敗せしめる。本菌は又無花果

のみならず梨(二十世紀)、苹果、柿、茄子の如き果實及馬鈴薯の塊莖をも侵害して特有の病斑を生ずる。但し其茄子及馬鈴薯上に於ける本菌による病斑は之を茄子の疫病菌 (*Ptyl. Melongenae* Sawada) による物と比較すると病斑の進展が晚く又白色綿絮様の菌糸を生ずる事も少ない。

第七表 無花果及茄子疫病菌の茄子及馬鈴薯への接種試験

I 昭和11年9月18日接種

	種 類	系 統	接種法	2 日 後	3 日 後	4 日 後
茄 子	無花果疫病菌	1042	傷	感染 0:16	0:16	0:16
	茄子疫病菌	335	傷	" 12:12病斑24.4疋	病斑42.9疋 病斑の縁邊に綿絮様菌糸を生ず。	病斑70疋 同 左
	無花果疫病菌	1042	切断面 傷	感染 4:4 感染 0:4	感染4:4病斑 11.3、僅かに菌糸を生ず。 接種部の周圍に12疋位の異變部を生ず。	病斑15.5疋
馬 鈴 薯	茄子疫病菌	335	切断面 傷	感染3:3、病斑21疋	病斑29疋、綿絮様菌糸を生ず。	同 左
				未發病	接種部位を中心として所々に黒色斑點發現す。	皮目に菌糸表はる。

Ⅱ 昭和11年9月22日接種

切傷接種	種 類	系 統	2 日 後	4 日 後	5 日 後
茄 子	無花果疫病菌	1041 1042	感染 6:6、病斑 23.5 疋 " 0:6	病斑 42.5 疋 0:6	病斑は全果面を被ふ、空糸白毛状ならず。 0:6
	茄子疫病菌	255(無菌) " (切傷)	" 6:6、病斑 11.7 疋 " 5:6 " 16.2 疋	病斑 49.2 疋 感染 6:6、病斑 51.7 疋	細糸菌菌糸全果面を被ふ。 同 上
馬 鈴 薯	無花果疫病菌	1042	感染 6:6、病斑 19.8 疋 接種部の周圍黒變ず。	病斑 41.7 疋 接種部の近くの皮目を中心に黒斑を生ず。	病斑は大型境界不明瞭、所々に従ふ耗位の白毛状空糸を生ず。左
	茄子疫病菌	355	接種部の周圍僅かに變色		

八、本菌の生理

(一) 本菌菌糸の發育と溫度及培養基との關係

P. palmivora 菌の發育と溫度との關係の報告された處を見ると REINKING (一九三三) 氏はコナツト並にカカオから分離した *P. palmivora* 菌に就きての實驗では一二度以下で發育せず最適二七度最高三二度として居る。GADD (一九四四) 氏は該菌の游走子形成には二〇—二五度が適當であるとした。J. L. SEAL (一九四六) 氏は二八—三二度が最適で最高限は培養基によりて差があるが三八度で尙よく發育した事もあつたと言ふて居る。S. E. ASHBY (一九四九) 氏は二七—二八度が最適であるといふて居る。C. M. TUCKER (一九五二) 氏の實驗では最適は二七・五—三〇度で最高は三二—三三・五度なりといふ事

であつた。

本著者も亦本病菌の發育と溫度及培養基との關係を無花果の青果上或は馬鈴薯寒天及3%麥芽エキス寒天に就きて實驗した。其結果は第八及第九表の如くである。

第九表の結果の内第一〇四一系菌の馬鈴薯寒天上に於ける發育を曲線を以て示すと第一圖表の如くである。

第八及第九表及第一圖表から見ると本菌は一〇度では一週間以内には何等發育の微なく、一五度では可なり發育したから一〇—一五度の間に最低發育溫度があるらしく、三〇度では極めて良好な發育をしたが三三度では少しも發育せなかつた故最高溫度は三二—三三度附近にあるらしい。又最適溫度は二四—三〇度の間にあり恐らく二七度前後なりと思推せられる。

此結果は REINKING (一九三三)、SEAL (一九三六)、AVERY (一九三六)、TUCKER (一九三三)の諸氏の *P. palmivora* に就きての結果と略一對して居る。

(二) 本菌の孢子形成と環境との關係

(イ) 分生孢子の形成 本病の發生蔓延は多濕の天候が續く場合に起るが其分生孢子の形成は斯うした過濕の場合には少ない。

無花果の疫病に就て

第八表 無花果疫病菌の發育と溫度並に培養基との關係 (一)

供試菌系統 1041號菌及1042號菌、3%麥芽エキス寒天に培養の物

培 養 基	溫度	2日後	4日後	6日後	8日後	備 考
	度	耗	耗	耗		
青果面上に接種 せる物の病斑の 直徑	20	0.9	19.6	36.7		昭和11年10月6日果面に傷を 附して接種 (第1041系菌)
	24	1.1	34.3	—		
	27	3.2	36.7	—		
	30	0.5	17.5	31.7		

培 養 基	温度	2日後	4日後	6日後	8日後	備 考
3%麥芽エキス 寒天上に於ける 菌叢の直径	20度	0	10.2	21.4	35.8	昭和11年8月11日 植付 (第1041系)
	24	0	7.5	13.2	32.0	
	30	0	1.6	5.4	13.0	
同 上	24	—	22.8	41.2	65.2	昭和11年9月18日 植付 (第1041系)
	27	—	17.6	37.8	60.8	
	30	—	16.0	32.8	53.8	
	33	—	0	0	0	
馬鈴薯寒天上に 於ける菌叢の直 径	20	12.0	27.6	46.2	64.8	昭和12年8月11日 植付 (第1041系)
	24	15.2	35.4	56.2	69.4	
	30	15.0	39.0	59.6	71.8	
同 上	10	0	0	0	3.2	昭和12年8月6日 植付 (第1042系)
	15	0	7.8	11.8	21.0	
	20	0	18.0	32.4	44.2	
	24	0	23.0	38.2	55.4	
	30	4.0	20.4	34.4	53.8	
	35	0	0	0	0	
同 上	24		39.7	60.0	83.3	昭和12年9月18日 植付 (第1041系)
	27		38.6	57.8	81.6	
	30		39.2	60.2	86.3	
	33		0	0	0	
同 上	24		25.7	43.0	66.0	昭和12年9月18日 植付 (第1042系)
	27		24.8	41.5	57.0	
	30		10.0	25	37.0	
	33		0	0	0	

第九表 無花果疫病菌の發育と溫度並に培養基との關係 (二)

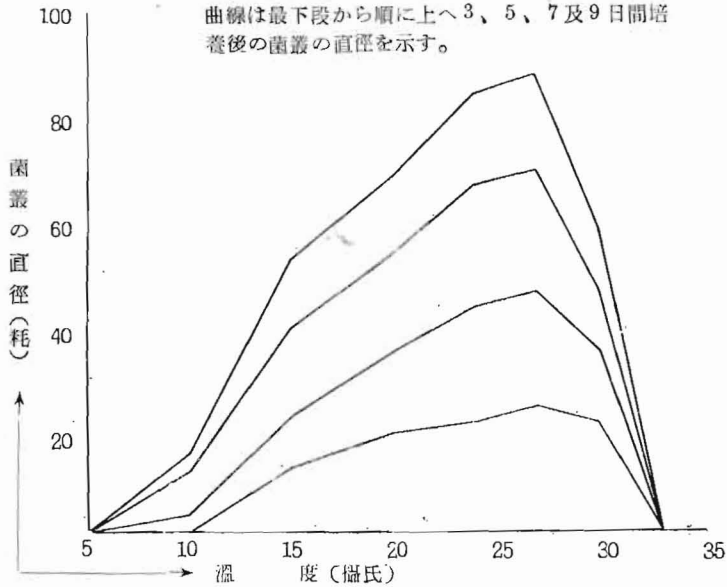
供試菌系統 第 1041 及 1042 系菌

培 養 基	溫度	5度	10度	15度	20度	24度	27度	30度	33度	35度
	日數	耗	耗	耗	耗	耗	耗	耗	耗	耗
馬鈴薯寒天 (第1041系)	1日後	0	0	0.6	4.5	4.5	5.8	3.0	0	0
	3 "	0	0	12.3	18.8	20.7	24.0	21.0	0	0
	5 "	0	3.3	22.3	34.3	43.0	45.8	34.5	0	0
	7 "	0	11.7	38.9	53.0	66.0	68.8	45.8	0	0
	9 "	0	14.7	52.0	67.5	83.5	87.3	57.0	0	0
	11 "	0	22.7	71.7	87.5	107.3	113.5	73.0	0	0
同 上 (第1042系)	1日後	0	0	5.0	2.0	2.3	4.8	2.9	0	0
	3 "	0	0	12.6	19.0	19.5	24.0	21.7	0	0
	5 "	0	5.3	21.9	30.5	32.8	41.8	34.0	0	0
	7 "	0	8.3	33.9	46.3	49.0	60.8	47.4	0	0
	9 "	0	11.0	42.4	60.0	64.0	73.5	56.3	0	0
	11 "	0	16.0	56.9	80.0	86.3	97.8	80.0	0	0
3 % 麥 芽 エキス寒天 (第1041系)	1日後	0	0	0	1.3	2.5	2.5	1.3	0	0
	3 "	0	0	4.5	12.0	16.0	13.3	8.8	0	0
	5 "	0	0	13.0	29.8	36.0	30.5	19.8	0	0
	7 "	0	0	29.3	48.3	56.8	44.3	31.3	0	0
	9 "	0	0	43.8	68.8	76.0	56.5	45.5	0	0
	11 "	0	0	60.3	87.3	97.2	74.5	57.8	0	0
同 上 (第1042系)	1日後	0	0	0	0	0	0.3	1.0	0	0
	3 "	0	0	2.3	2.7	3.0	7.0	5.3	0	0
	5 "	0	0	8.1	15.5	14.3	20.5	17.5	0	0
	7 "	0	0	24.7	32.8	28.3	34.0	30.0	0	0
	9 "	0	0	35.3	49.0	45.7	47.1	41.3	0	0
	11 "	0	0	52.4	66.0	65.7	61.7	52.8	0	0

第一圖表 無花果疫病菌(第1041系菌)の馬鈴薯

寒天上に於ける發育と温度との關係

曲線は最下段から順に上へ3、5、7及9日間培養後の菌叢の直徑を示す。



に本著者は本菌の卵胞子形成の有無に就きて實驗する事にした。

深底のシャーレに無花果の果實を入れて本菌を接種して硝子の蓋をして二―四日間を経ると果實面は一面に本菌の菌糸で被はれるに至る。此際硝子蓋を取り去り紙で被つておくと表面に白粉を撒布したかの様な觀を呈して多數の分生胞子の形成が認められる。然るに此を其儘放置すると菌糸は益々蔓延して果實はべとべとに腐敗し去るが分生胞子の形成は極めて少なく或は殆んど見られない。之によつて見ると本菌の分生胞子形成には或る程度乾燥する事が必要の様である。

(ろ) 卵胞子の形成 本菌は後に記する様に無花果の果實、葉或は其他の果實或は培養基の上に卵胞子形成の事實が認められてない。原(大四)氏は卵胞子を觀察したと報じ居るが之は厚膜胞子であつたと澤田(大五)氏が記して居る。Tucker(九三)氏の如き本菌の卵胞子の形成なき事實を其分類の上に供用して居る。故にKronen(一九三六)氏は本属菌の卵胞子形成に green pea

の培養基が好適である事を報告して居るから其方法によりて培養基を調製した。即ち *Green Pea* 一三〇瓦を八〇〇匁の蒸溜水に加へて一時間煮沸し上澄液を取り之を濾紙で濾過し残渣には更に蒸溜水三〇〇匁を加へて三〇分間煮沸し再び濾過した。斯くして得た濾液を高壓殺菌し之を豫め殺菌せし *Petri* 皿に移し之に本菌の純粹培養を移植した。供試菌は第一〇四一、第一〇四二系及第三五五系菌で其純粹培養寒天の一片を移植し約一〇日間培養した後菌糸を取りて殺菌水で三回洗滌し之を殺菌蒸溜水を容れたる *Hole glass* (徑三三三耗) に移し之に上記 *Green Pea* の殺菌濾液の少量を滴加した。其際其菌糸を鏡檢したが第三五五系には分生胞子の形成が認められたが他の二系には其形成がなかつた。斯くして之を一週間二四度に培養した後卵胞子の形成を調べたが供試三系統共未だ卵胞子の形成を認め得なかつた。之を要するに本菌は著者の實驗の範圍内では卵胞子の形成はなかつた。

九、防 除 策

病菌の性質上特に游走子による傳染は降雨と密接な關係にある物で自然に於ける發病狀態を観察すると降雨の後に被害が多い。其故無花果の栽培には陰濕な地を避け又適當に剪定して通風透光をよくする事が必要である。又春季の一次傳染は地上に落下した被害果に菌が残りのからの空氣傳染にもよるが又降雨によりて叩き上げられて地上の胞子が幼莖新葉、果實等に到達して之を侵害する。其故下枝を剪定して地面に近接せない様にせねばならぬ。藥劑による防除法としては七月頃から二―三回四斗式ボルドウ液を撒布するがよい。

10. 摘 要

一、本報文は無花果疫病菌の形態、生理並に病原性に就きての實驗及觀察の結果である。

二、從來本邦では無花果疫病菌は *Phytophthora Carica* (HARA) HORT とされて來た物であるが近時米國では *P. palmifera* に含まれるべきであると主張されて居る。形態の上に多少の差はないが本屬菌の形態は概して變異の幅の大きい物故別種とするに當らないと思はれるから、本報告では無花果疫病菌は之を *Phytophthora palmifera* BUTLER の名で呼ぶ事とした。

三、接種試験の結果では無花果疫病菌は傷の有無に拘らず無花果の果實、葉、幼莖等を侵害し特有の病斑を生ずるのみならず、苹果、和梨、柿、茄子の如き果實或は馬鈴薯塊莖をも侵害する。

四、無花果疫病菌の發育の最低溫は五—一〇度、最適溫は二七度、最高溫は三二—三三度の近くに存する様である。

五、無花果疫病菌の分生胞子形成は飽和濕氣中よりも多少空氣の流通する處が良好である。有性生殖器官の形成は LEONIAN 氏の堆糞せる豌豆浸出液中でも見るを得なかつた。

11. 引 用 文 獻

- 原 堀 祐(大四) 無花果の白腐病 農業圖九・三・二四、(大五)果樹病害論四三—四三六、(昭五)無花果疫病菌の學名に就て、病蟲害雜誌一七・四四—二二三
- 堀 正太郎(大四) 無花果の疫病 病蟲害雜誌二・一一・九三〇—九三二、無花果疫病追記、同誌二・二・一〇一—一〇一七

- 伊 藤 誠 載(昭二) 大日本園類誌一・一三三
- 西門義一・山内己酉・平田幸治(昭三) 無花果の疫病に就いて 日本植病會報七・一・六三—四(講要)
- 中田 疊五郎(昭九) 作物病害圖編 三三九—三四〇
- 澤 田 兼 吉(大) 臺灣園類資料(第一〇) 臺灣博物學會報二六・一七四—一七九 (大) 無花果白腐病菌 臺灣園類調查報
- 告第一編 臺灣農試特別報告一九・六三—六九
- 瀧 元 清 選(昭二〇) 無花果の疫病 中央園藝三八二・二—二二三
- ASHER, F. S. (1929) Trans. British Mycol. Soc. 14: 18—38
- GAUD, G. H. (1924) Ann. Bot. 38: 394—397
- LROSIAS, L. H. (1934) West Virginia Agr. Exp. Sta. Bull. 262, 23 pp. (1936) Amer. Journ. Bot. 23: 188—190
- MORELLE, A. (1919) Bot. Mitteil. a. d. Tropen 9: 3
- REINING, O. A. (1923) Journ. Agr. Research 25: 267—284
- SACCARDO, P. A. (1926) Sylloge Fungorum 24: 37
- SEAR, J. L. (1928) Florida Agr. Exp. Station, Bull. 199, 87 pp.
- TANAKA, T. (1920) Mycologia 12: 25—32
- TUCKER, C. M. (1931) Missouri Agr. Exp. Station, Research Bull. 153, 208 pp.
- VENKATA RAO, M. K. (1916) Journ. Bombay Nat. History Soc. 24: 615
- WILSON, G. W. (1914) Mycologia 6: 54—83

圖版の説明

第一圖 野外で自然に發生した本疫病的無花果々實に於ける病徴。

第二圖 本疫病的無花果の葉に於ける病徴。

第三圖 第一圖と同じ。稍々擴大のもの。

第四圖 廿世紀梨の果實に本疫病々菌 *Phyophthora palmivora* BUTLER を接種し六日後（昭和十一年十月二十八日實驗施行）に觀察した時の病徴。

第五圖 茄子果實に本疫病々菌 *P. palmivora* BUTLER（左）及び茄子疫病々菌 *P. Moultoniae* Saw.（右）を接種し四日後（昭和十一年九月一八—二二日實驗施行）に觀察した時の病徴。

第六圖 馬鈴薯塊莖に *P. palmivora* BUTLER（左）及び *P. Moultoniae* Saw.（右）を接種し四日後（昭和十一年九月一八—二二日實驗施行）に塊莖を横斷した物の内部の腐敗狀態。

第七—十二圖 本疫病被害無花果々實上に生じた *P. palmivora* BUTLER の分生胞子（八〇〇倍）

第十二圖 同右分生胞子内に生じた游走子が分生胞子の内部で發芽した狀態（八〇〇倍）

第十三—十四圖 同右游走子が分生胞子の外部で發芽した狀態（八〇〇倍）

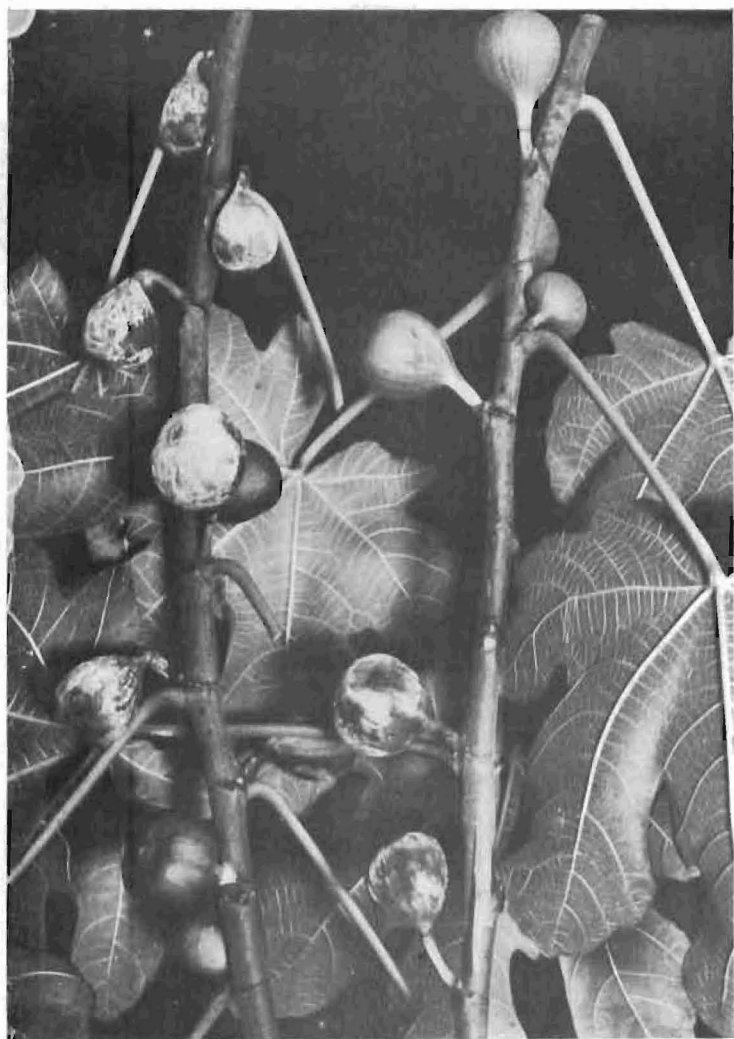
第十五—十六圖 馬鈴薯煎汁寒天培養基上に生じた *P. palmivora* BUTLER の分生胞子（八〇〇倍）

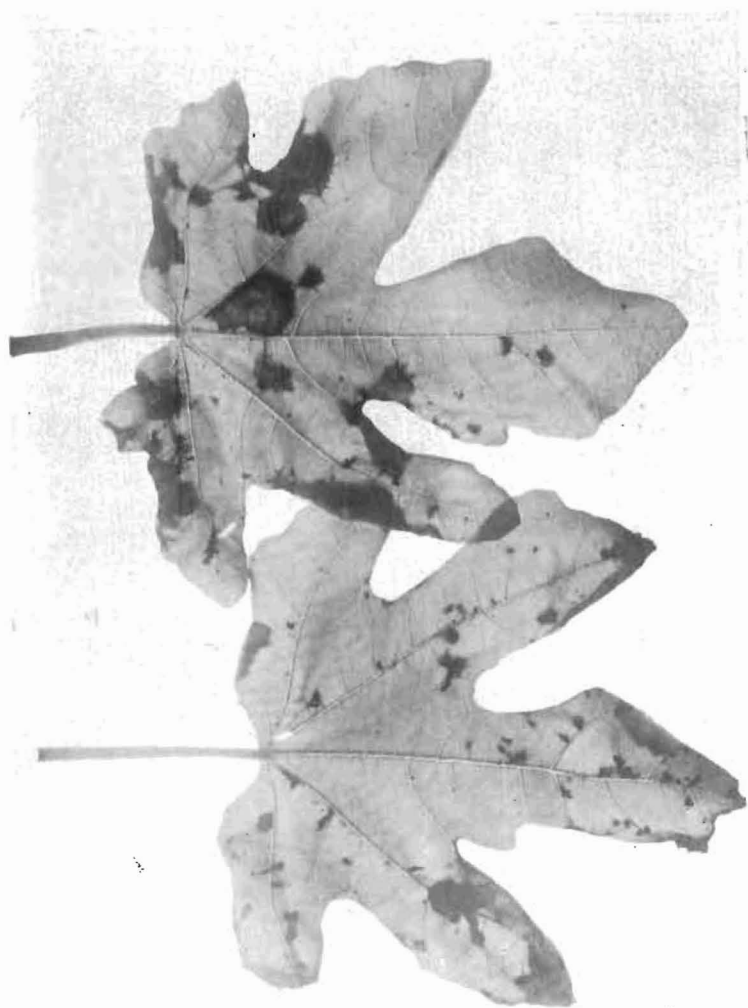
第十七圖 茄子疫病々菌 *P. Moultoniae* Saw. の分生胞子（八〇〇倍）

第十八圖 同右分生胞子内に生じた游走子が分生胞子の内部で發芽した狀態。

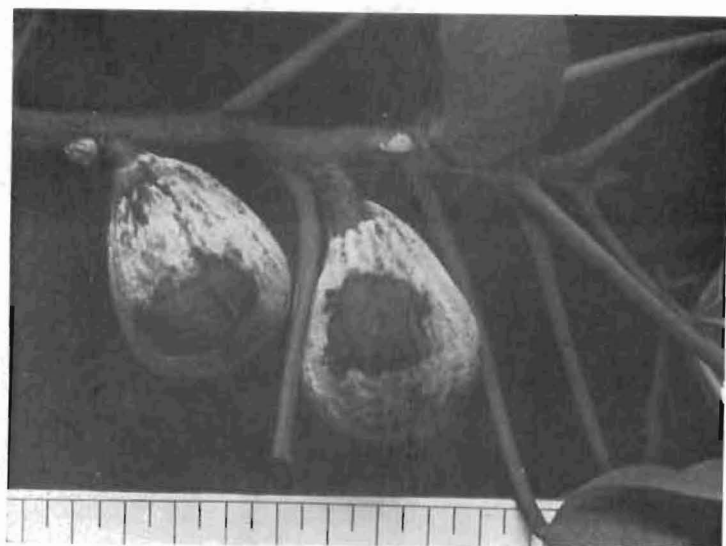
第十九圖 同右游走子が分生胞子の外部で發芽した狀態（八〇〇倍）

第 一 圖

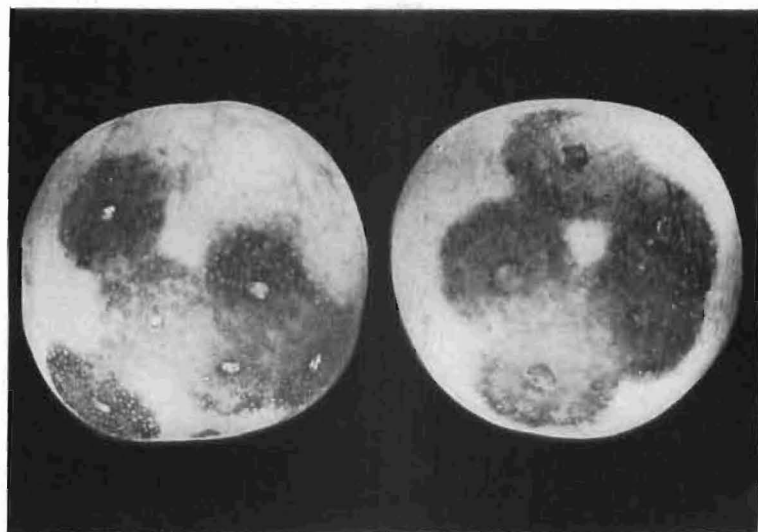




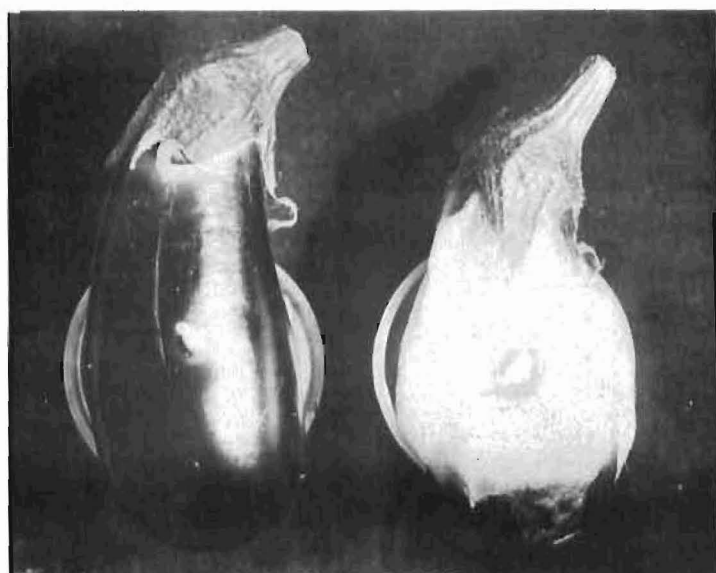
第 三 圖



第 四 圖



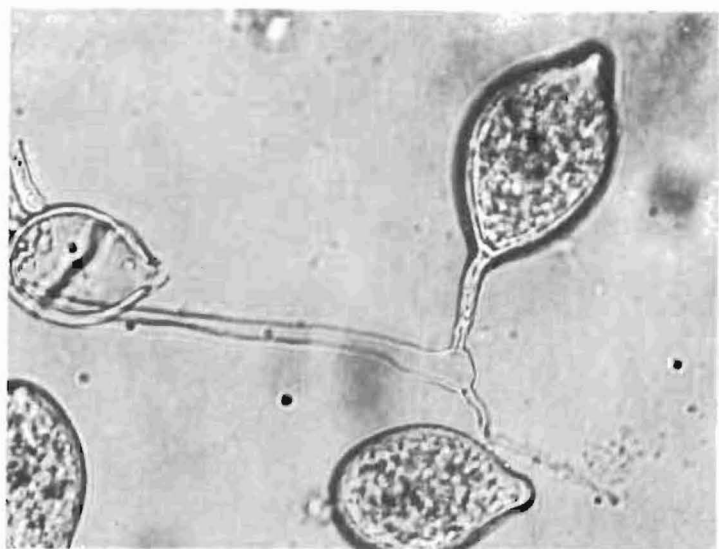
第 五 圖



第 六 圖



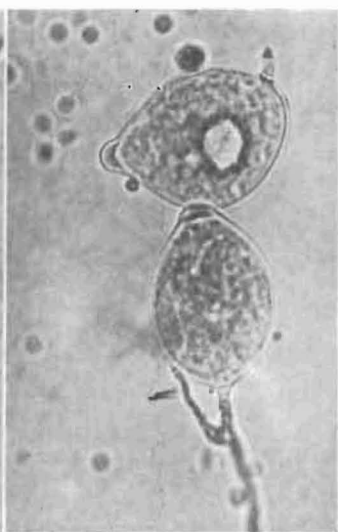
第 七 圖



第 八 圖



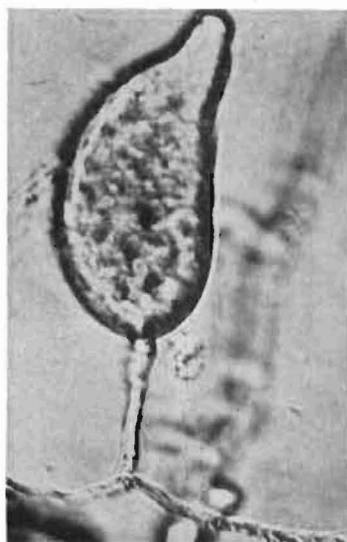
第 九 圖



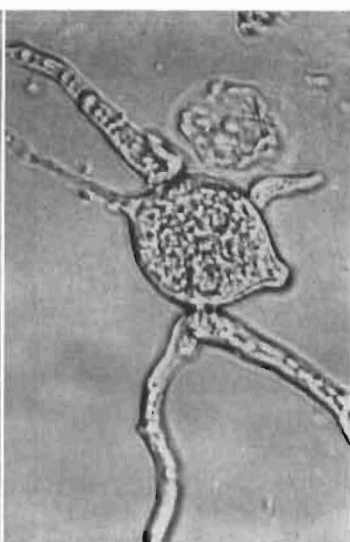
第一〇圖



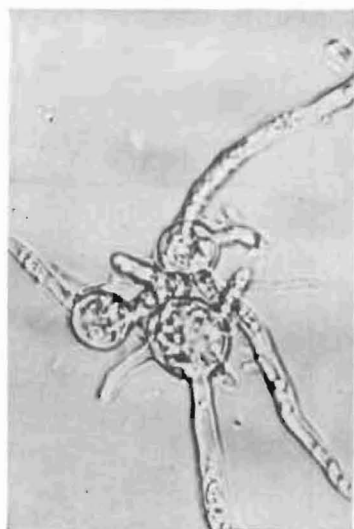
第一一圖



第一二圖



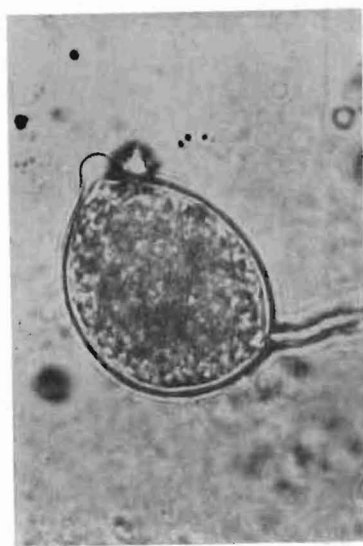
第一三圖



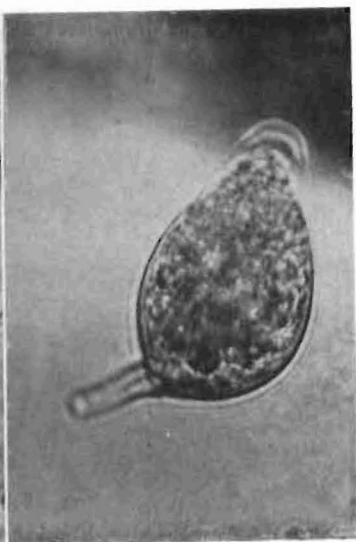
第一四圖



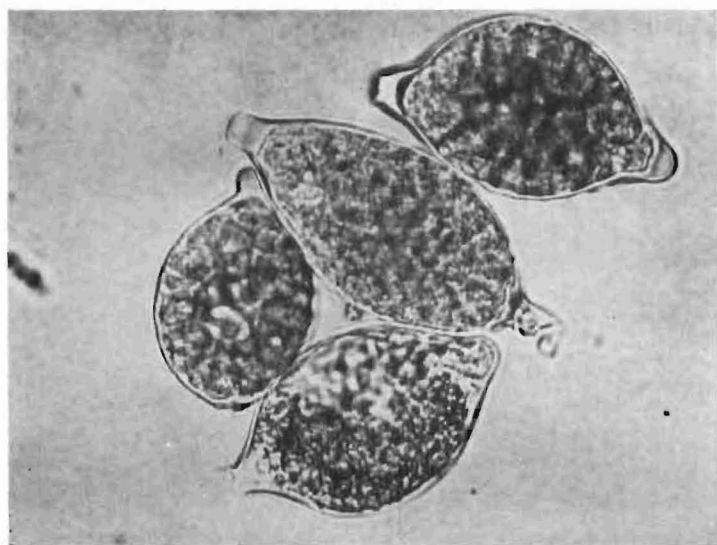
第一五圖



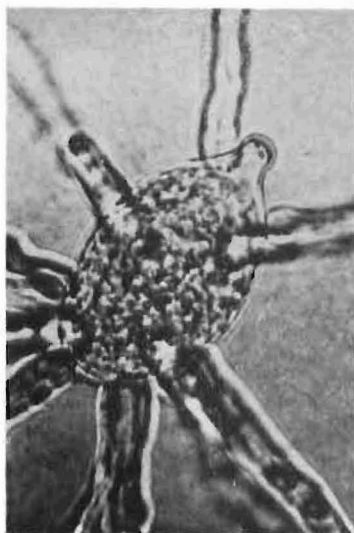
第一六圖



第一七圖



第一八圖



第一九圖

