蕉實白絹病に關する研究*

平 井 篤 造

(京都帝國大學農學部植物病理學研究室)

(昭和 13 年 9 月 26 日 受 領)

Studies on the Sclerotium Disease of Bananas

By

Tokuzo HIRAI

I 緒 論

著者は前報(13)に於て臺灣産甘蕉の輸送中に發生する諸種の病害に就きて報告せしが、その一たる蕉實白絹病に關して稍々詳細に研究する所ありたり。本病は從來輸送中の發生率あまり大ならざりしも、當業者は是を鏽と稱し、その傳播は甚だ急激にして、一度發生する時は籠全體が侵さるる事も稀ならざるを以て、最も警戒を要するものの一つと認めざる可からず。又本病々原菌は元來多犯的なる菌にして、移入後他の農作物特に市場青果物に傳染の惧なしとせず。これ著者が本病の研究に従事したる動機なり。

1911 年 SACCARDO (25) は ROLFS が蕃茄にて採集せる菌に *Sclerotium Rolfsii* SACC. なる學名を與へたり。同年澤田 (26) は瓜類白絹病を研究して、その病原菌を *Hypochnus Cucumeris* FR. となし、1912 年同氏 (27) は更に樟白絹病菌を *Hypochnus centrifugus* (LÉV.) TUL. と稱して前學名をその異名なりとせり。其後澤田 (28)、中田 (18) の研究により *Sclerotium Rolfsii* は *Hypochnus centrifugus* の異名なる事明にされたるも、1930 年後藤 (9) は該菌を *Corticium* 屬に移すに至當なりと考へ、*Corticium centrifugum* (LÉV.) BRES. と稱せり。最近 CURZI (4) は從來一種として取扱はれたる *Sclerotium Rolfsii* SACC. には少くとも 3 種あるを明にして、SACCARDO の命名せる *Sclerotium Rolfsii* の

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第 138 號

完全時代を *Corticium Rolfsii* (SACC.) CURZI と命名して *Corticium centrifugum* と區別し、後者の菌核時代を *S. centrifugum* CURZI とし、別に *S. delphinii* WELCH. の存在を認めたり。著者は本病々原菌の完全時代を検する機會なかりしを以て、姑く後藤に準ひ *Corticium centrifugum* なる學名を使用することとす。

白絹病菌が種々なる植物を侵し得る事に就てはその記録頗る多く、1931 年 WEBER (33) は是等を整理し、その寄主範圍竝に地理的分布を明にせり。該菌の生理生態的性質に就きては ATIENZA (1), TAKAHASHI (29), HIGGINS (12), 横木 (34, 35), 逸見及び横木 (11), 中田 (17, 18, 19, 20), 遠藤 (5, 6), ROSEN 及び SHAW (24), LABROUSSE 及び SAREJANNI (15), EZEKIEL 及び TAUBENHAUS (7), 渡邊 (31, 32), OSERKOWSKY (22), FAJARDO (8), CELINO (3), 河村 (14), LEACH (16), REYES (23), NISIKADO (21) 等の研究あるも、是等を要約せば菌の生活力に對する環境及び藥劑の影響竝に接種試験により各種植物に對する病原性の有無に關するもの最も多く、菌の培養上の諸性質、代謝機能竝に發育と溫度との關係の如き菌の生理學的性質も亦多少研究されたり。その中異色あるは中田 (20), FAJARDO (8) の業績にして、氏等は菌の培養的、生理的竝に寄生的性質の各種系統による相違に就き興味深き結果を發表せり。本病發生に及ぼす環境の影響に就きては遠藤 (6) は蠶豆白絹病の發生と溫度との關係を明にせり。

白絹病菌が蕉實を侵す事あるは既に BIRMINGHAM (2) 及び逸見 (10) により記るされたり。著者も亦前報 (13) に於てその病徴、病原菌の形態を記るしたるが、本報に於ては蕉實より分離せる白絹病菌の系統的位置、蕉實に對する病原性等を論じ、次で該菌の發育と 2・3 環境との關係竝に夫等の變更による本病逃避に關し治病學的研究結果を記るさんと欲す。

本論に入るに先だち、御懇篤なる指導を賜りたる逸見教授、安部助教授に對し深厚の謝意を表す。尙材料採集に對し寄せられたる臺灣青果株式會社京都事務所萬佐和安氏の好意を深謝す。

II 蕉實白絹病菌の系統的位置

著者は蕉實白絹病菌が從來知られたる各種植物白絹病菌と如何なる系統關係にあるやを知る爲、是を形態、培養基上の性質及び嫌觸現象の三方面より攻究

せんとせり。本實驗に供せる白絹病菌は第1表の如し。

第1表 供試白絹病菌 *Corticium centrifugum* (LÉV.) BRÉS.

寄主植物	産地	採集日	採集場所	採集者
大蒜	琉球	16/V, 1933	京都市中央卸賣市場	小西全太郎
甜菜	琉球	31/V, 1933	大阪市中央卸賣市場	小西全太郎
甘蔗	臺灣	31/V, 1936	京都市中央卸賣市場	萬佐和安
シロツメクサ	京都	1/VIII, 1936	京都市北白川	平井篤造
胡蘿蔔	不明	27/V, 1937	大阪市中央卸賣市場	平井篤造
牛蒡	不明	28/VI, 1927	大阪市中央卸賣市場	平井篤造

A. 病原菌の形態

各分離菌の形態的差違を比較する爲下記の實驗を行ひたり。

pH 3.4 の乾杏煎汁培養基に 28—29°C の下に 2 週間培養せる甘蔗, シロツメクサ, 大蒜, 甜菜よりの 4 分離菌に就き, 菌絲の太さ, 菌核の大きさ及び菌核断面細胞の大きさ等を夫々測定比較せり。菌絲の太さは液中, 氣中菌絲に分ちて各分離菌 100 個宛, 菌核の大きさは長短兩徑に分ちて各分離菌 200 個宛, 菌核断面細胞の大きさは外皮層及び内部柔組織狀兩細胞に分ちて, その長短兩徑に就き各分離菌 100 個宛を測定せり。實驗結果を示せば第 2, 3, 4 及び 5 表の如し。

第2表 各分離白絹病菌の菌絲の太さ 測定結果 (單位 μ)

寄主	區分	平均値	標準偏差	變異係數
甘蔗	液中	3.435 ± 0.059	0.591 ± 0.042	17.205 ± 1.254
	氣中	4.747 ± 0.107	1.067 ± 0.075	22.477 ± 1.671
シロツメクサ	液中	3.255 ± 0.086	0.856 ± 0.061	26.298 ± 1.985
	氣中	4.834 ± 0.127	1.272 ± 0.090	26.314 ± 1.986
大蒜	液中	3.645 ± 0.113	1.128 ± 0.080	30.947 ± 2.605
	氣中	4.887 ± 0.108	1.083 ± 0.077	22.161 ± 1.642
甜菜	液中	3.282 ± 0.099	0.988 ± 0.070	30.104 ± 2.314
	氣中	5.180 ± 0.106	1.063 ± 0.075	20.521 ± 1.512

第3表 各分離白絹病菌の菌核の大きさ 測定結果 (單位 mm)

寄主	區分	平均値	標準偏差	變異係數
甘蔗	長徑	0.593 ± 0.025	0.340 ± 0.017	58.853 ± 3.832
	短徑	0.533 ± 0.024	0.336 ± 0.017	63.039 ± 4.152

寄 主	區 分	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數
シロツメクサ	長 徑	0.965 ± 0.040	0.569 ± 0.028	58.963 ± 3.838
	短 徑	0.810 ± 0.027	0.375 ± 0.019	46.296 ± 2.767
大 蒜	長 徑	0.501 ± 0.021	0.297 ± 0.015	59.281 ± 3.868
	短 徑	0.437 ± 0.020	0.279 ± 0.014	63.844 ± 4.300
甜 菜	長 徑	0.774 ± 0.027	0.381 ± 0.019	49.225 ± 2.997
	短 徑	0.665 ± 0.023	0.324 ± 0.016	48.722 ± 2.957

第4表 各分離白絹病菌の菌核斷面外皮層細胞の大きさ 測定結果(單位 μ)

寄 主	區 分	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數
甘 蕉	長 徑	9.791 ± 0.169	1.688 ± 0.119	17.240 ± 1.256
	短 徑	8.032 ± 0.154	1.543 ± 0.109	19.211 ± 1.408
シロツメクサ	長 徑	10.124 ± 0.200	1.999 ± 0.141	19.745 ± 1.449
	短 徑	8.391 ± 0.176	1.764 ± 0.125	21.023 ± 1.551
大 蒜	長 徑	9.660 ± 0.153	1.529 ± 0.108	15.828 ± 1.147
	短 徑	6.873 ± 0.123	1.231 ± 0.087	17.911 ± 1.308
甜 菜	長 徑	9.753 ± 0.172	1.718 ± 0.121	17.615 ± 1.285
	短 徑	7.424 ± 0.150	1.501 ± 0.106	20.218 ± 1.487

第5表 各分離白絹病菌の菌核斷面柔組織狀細胞の大きさ 測定結果(單位 μ)

寄 主	區 分	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數
甘 蕉	長 徑	14.751 ± 0.414	4.144 ± 0.293	28.093 ± 2.130
	短 徑	9.932 ± 0.134	1.344 ± 0.095	13.532 ± 0.974
シロツメクサ	長 徑	13.793 ± 0.322	3.218 ± 0.228	23.330 ± 1.737
	短 徑	9.818 ± 0.125	1.254 ± 0.089	12.772 ± 0.917
大 蒜	長 徑	17.658 ± 0.293	2.928 ± 0.207	16.582 ± 1.206
	短 徑	11.291 ± 0.126	1.256 ± 0.089	11.124 ± 0.796
甜 菜	長 徑	15.877 ± 0.296	2.962 ± 0.209	18.656 ± 1.364
	短 徑	10.255 ± 0.113	1.133 ± 0.080	11.048 ± 0.790

上記諸表によつて明なる如く、菌核の大きさはシロツメクサ分離菌最も大きく、甜菜、甘蕉各分離菌之に次ぎ、大蒜分離菌最小なり。而して中田(19)によれば、

菌核の大小は各系統特有の性質にして種々なる影響下によく關係的にその特性を證し得るものなれば、以上の差は各分離菌の系統的差異の一部を示すものと認め得。尙是等の菌核の大きさと菌絲の太さ竝に菌核を構成する外皮層及び柔組織狀兩細胞の大きさとの間には一定の關係なきものの如し。

B. 病原菌培養基上の性質

甘蕉、シロツメクサ、大蒜各分離菌の各種培養基上の發育狀態を比較する爲次の實驗を行ひたり。使用せる培養基は7種の異なる培養液及びその寒天培養基にして、その處方は麴汁及び同寒天培養基は中田(17)に、其他は横木(35)に従ひて作製せるものなり。各培養基毎に150ccのエルレンマイエル氏三角嚢5個宛を使用し、各々に50cc宛培養基を分注、その中央に菌核1個宛移植、24°Cの定溫室内に置き、3週間後の發育狀態を調査せり。本實驗は2回行ひたるが、略々同結果を得たり。是等を總括すれば第6及び7表の如し。

第6表 各分離白絹病菌の寒天培養基上の性質

調査事項 供試菌主	菌絲發育程度			菌絲硝子壁を 上る程度			菌 核 數		
培養基種類	甘蕉	シロツ メクサ	大蒜	甘蕉	シロツ メクサ	大蒜	甘蕉	シロツ メクサ	大蒜
乾杏煎汁寒天培養基	++	++	++	+	++	++	279	275	362
2%蔗糖加馬鈴薯煎汁 寒天培養基	++	++	++	+	++	++	759	248	1,251
稀薄醬油寒天培養基	++	++	++	++	++	++	701	454	1,345
濃厚醬油寒天培養基	+	+	+	—	—	—	0	0	0
ペプトン加用合成寒天 培養基	++	++	++	+	+	+	164	56	37
アスパラギン加用合成 寒天培養基	+	+	+	—	—	—	0	0	0
麴汁寒天培養基	++	++	++	+	++	++	342	113	120

備考 表中+は菌絲の發育を示し、—は發育せざることを示すものにして、數はその程度なり。以下他表に於ても同様なり。

第7表 各分離白絹病菌の液體培養基上の性質

調査事項 供試菌主	菌絲發育程度			菌絲硝子壁を 上る程度			菌 核 數		
培養基種類	甘蕉	シロツ メクサ	大蒜	甘蕉	シロツ メクサ	大蒜	甘蕉	シロツ メクサ	大蒜
乾杏煎汁	++	++	++	++	++	++	208	261	220
2%蔗糖加馬鈴薯煎汁	++	++	++	++	++	++	739	220	917
稀薄醬油培養液	++	++	++	++	++	++	660	718	832
濃厚醬油培養液	—	+	++	—	—	—	0	0	0
ペプトン加用合成培養液	++	++	++	+	+	+	73	56	22
アスパラギン加用合成 培養液	+	+	+	—	—	—	0	0	0
麴汁	++	++	++	+	++	++	83	184	116

即各分離菌の菌絲發育程度は各種培養基により相違あるも、各分離菌相互間には認めらるる程度の差異なく、各分離菌相互の關係は菌絲の硝子壁を上る程

FIG. 1 白絹病菌各種培養系統の培養基上の性質
(2%蔗糖加馬鈴薯煎汁寒天培養基)

A. シロツメクサ分離菌 B. 大蒜分離菌 C. 甘蕉分離菌

度に於てよく觀察せられ、一般にシロツメクサ分離菌最もよく大蒜分離菌之に次ぐも、培養基によりて大蒜、甘蕉兩分離菌同一なるものあり。菌核數に關しては、同一培養基に於て示さるる各分離菌相互間の相違を認めたるも、その形成程度の關係は培養基を異にするにつれて變化し、全般を通じての一定關係なきものの如し。

C. 病原菌菌絲の嫌觸現象

FIG. 2 白絹病菌各種培養系統の嫌觸現象

A. 大蒜分離菌對甘蕉分離菌 B. 甜菜分離菌對甘蕉分離菌
C. 胡蘿蔔分離菌對甘蕉分離菌 D. シロツメクサ分離菌對甘蕉分離菌
E. 牛蒡分離菌對甘蕉分離菌 (何れも下方が甘蕉分離菌)

中田 (17) 處方の麵汁寒天培養基を用ひて甘蕉, シロツメクサ, 大蒜, 甜菜, 胡蘿蔔及び牛蒡よりの各分離菌相互間の嫌觸現象を検せり。本實驗は 2 回反復したるも同一結果を得たり。今甘蕉分離菌に關係する諸結果を述べれば次の如し。

甘蕉分離菌對シロツメクサ及び牛蒡各分離菌は明なる兩嫌觸現象を呈し, 甘蕉分離菌對大蒜及び胡蘿蔔各分離菌は兩嫌觸現象を呈するも, 嫌觸線の成生少々不明瞭なり。尙甘蕉分離菌對甜菜分離菌は半嫌觸現象を呈し, 甘蕉分離菌相互は相混じて區別し難き菌叢を作りたり。

D. 論 議

中田 (17) は嫌觸現象により白絹病菌を多數の系統に分ち, 又同氏 (20) は該菌系統間の差は培養上の性質に最も顯著に現はれ, 生理的性質是に次ぎ, 寄生性は最も粗雑なるを述べたり。FAJARDO (8) は蕃茄, 落花生, 豆類等より得たる 8 分離菌は培養上の諸性質により 2 の系統に分ち得るも, 夫等の菌の發育と溫度との關係には明なる差異なきを記るぜり。

本章實驗結果を綜合するにシロツメクサ, 大蒜各分離菌は甘蕉分離菌との間に形態及び培養上の性質に差異あるのみならず明かなる嫌觸現象を示したり。而して甘蕉, シロツメクサ兩分離菌間の上記諸性質の差異は何れの場合に於ても甘蕉, 大蒜兩分離菌間の夫等の差異よりも大なりき。中田 (17), FAJARDO (8) 等の所論に従へば是等諸性質の差異は各分離菌の系統的相違を暗示するものと思し得べし。故に系統的に甘蕉分離菌はシロツメクサ分離菌より寧ろ大蒜分離菌に近きものの如し。

III 病原菌接種試驗

第 1 回接種試驗 臺灣より京都市中央卸賣市場に輸送せる未熟の蕉實を材料とせり。是等を 70% アルコール液にて表面消毒し, 殺菌水にて數回洗滌し枝軸の切斷部を溶解せるパラフィンにて封じ, 1 個宛殺菌せる硝子器に納め, 豫め乾杏煎汁寒天培養基に發育せしめたる甘蕉分離菌を接種せり。有傷・菌核, 無傷・菌核, 有傷・菌絲, 無傷・菌絲の 4 接種區に分ち各區蕉實 3 個宛とし, 別に有傷, 無傷の各標準區を作れり。有傷區は殺菌針にて果肉に達せざる淺き傷を與へたるものなり。接種後 24°C の定溫室中に保ちたるに, 何れの區も 2 週間後に至るも發病せず, 菌核及び菌絲は乾燥し去れり。

第2回接種試験 接種法は略々前回同様なるも、有傷區に於て果肉に達する深き傷を與へたることと、接種後硝子器を 20—32°C、通常 26—28°C の溫室内に裝置せる暗黒なる箱中に納め、硝子器内に撒水して濕氣を充分に保ちたる點を異にす。有傷、無傷各菌絲接種區は接種後1日にして菌絲發育し初め、2日後に褐色の多少凹陷せる病斑を形成、4日後に菌絲は叢狀によく發育、6日後には殆んど全果實の $\frac{1}{2}$ を侵せり。有傷、無傷各菌核接種區は接種2日後に菌核發芽し、以後菌絲接種區と同様よく蕉實を侵せり。有傷、無傷各標準區は2日後に果皮黃變し初め、6日後に稍々腐敗に傾きて炭疽病病斑を生じたるものありしも本病の發生を見ず。

第3回接種試験 前回同様に處理せる蕉實を凡て有傷接種とし、接種菌には甘蕉、シロツメクサ、大蒜、甜菜各分離菌を用ひ、別に標準區を設けて接種後 32°C の定溫器中に保ち撒水して濕氣を充分に保ちたり。何れの菌も接種後2日にして菌核發芽し、4日後には菌絲伸長して 0.6—1cm に達し、8日後に菌絲叢狀となりて全果實の $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ を侵せり。標準區には發病を見ず。

上記3回の實驗結果を總括するに、本病病原菌の菌核又は菌絲による寄主侵入には相當高き空氣濕度を必要とするものの如く、第1回接種試験の失敗は主として未熟蕉實の水分に乏しく、果實自身による水分蒸散の少きに基く低き空氣濕度に起因するものなるべし。適當なる條件下において是有傷、無傷、菌核、菌絲を問はずよく蕉實を侵し得るものと見做されたり。又菌核による寄主侵入は、菌核發芽に要する時間少くとも2日を要し、菌絲接種の場合より1日遅れたり。尙各系統による病原性の差は認められず。

IV 蕉實白絹病菌の發育と2・3環境要素との關係

A. 菌核發芽と溫度及び時間の關係

乾杏煎汁寒天培養基上に 24°C にて約2週間培養して形成せる本病病原菌の成熟菌核をとり、附着せる菌絲を除く爲 1,000 倍昇汞水にて1分30秒表面殺菌し、數回殺菌水にて洗滌したる後、ペトリ皿中の乾杏煎汁寒天培養基上に10個宛移植せり。是等を 16°, 20°, 24°, 28°, 32°, 36°, 40°C の各定溫器内に分置し、毎日一定時間に取り出して發芽せる菌核數を測定せり。各溫度につき10皿宛即100個の菌核を用ひたるが實驗結果を示せば第8表の如し。

第8表 菌核發芽と溫度及び時間の關係 實驗結果

實驗回数 移植後 日數	第 1 回				第 2 回				第 3 回				第 4 回				發芽率全平均 %			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	溫度 °C																			
16°	0	0	2	6	0	0	0	42	0	0	5	39	0	0	0	18	0	0	1.8	26.3
20°	0	7	61	98	0	9	82	92	0	16	99	100	0	5	76	100	0	9.3	79.5	97.5
24°	0	65	95	100	0	78	95	95	0	99	100	100	0	64	100	100	0	76.5	97.5	98.8
28°	0	98	100	100	0	95	95	95	2	100	100	100	4	97	100	100	1.5	97.5	98.8	98.8
32°	5	73	94	100	2	71	91	93	2	100	100	100	5	100	100	100	3.5	86.0	96.3	98.3
36°	5	100	100	100	3	54	68	70	1	97	100	100	8	100	100	100	4.3	87.8	92.0	92.5
40°	4	78	95	99	0	29	36	40	0	58	79	86	3	76	100	100	1.8	60.3	77.5	51.3

從來白絹病菌菌核より菌絲の伸長する速度に及ぼす溫度の影響に就きては實驗され(6, 31), 又菌核發芽の百分率と溫度との關係に關しても FAJARDO (8) の報告あるも、氏の實驗は各種系統菌核の發芽率の相違を主眼とせるものにして、1 區 10 個宛の菌核を用ひて、28—32°C 即適溫に於ては移植後 24 時間にして大部分の發芽あるの結論に達せり。著者の實驗結果によれば、何れの溫度に於ても移植後 2 日にして初めて大部分の發芽を見たが、此の相違は恐らく著者が菌核を 1,000 倍昇永水にて處理せる結果に基くものなる可し。又 FAJARDO は菌核に附着せる微細なる菌絲を無視せるものと思はるるも、今遽に斷定し難し。一般に菌核と菌絲との生活力には大差あるものにして、自然界に於ては菌絲は死滅し去るも菌核は尙生活力を有するが如き場合あるべきを以て、上記の實驗結果は本病防除上參考となるや明なり。

次に發芽に對する適溫は可成りの廣範圍に亙り、時間と密接な關係あり、移植後 2 日にては 28—30°C, 3 日にては 24—36°C, 4 日にては 20—36°C の間なり。又最初可成りの發芽率を示せし 40°C 區が日數の變化に従ひて左程の増加を示さざるに反して、20°C 區は移植 2 日後 9%, 4 日後 98% と急激なる増加を示したるは興味ある事實と云ふべし。

B. 菌核發芽と空氣濕度及び時間の關係

清淨せる載物硝子に高さ 1.2cm のファンティゲンセルを 2 個宛パラフィンを用ひて固定し、是を 2 枚宛直徑 9cm の肉池内に裝置せり。肉池内には空氣關係濕度を 100% に調節するものにありては約 20cc の蒸溜水を、又 100% 以下に調節するものにありては、同量の一定濃度を有する硫酸を入れて、内部の空氣濕度を所定の程度に調節せり。而して前記 A 實驗と同様に處理せる菌核

を 20 個宛 1 枚の載物硝子の上に並べ、即ち 1 肉池に就き 40 個の菌核を用ひ、是等を 24°C 定溫器内に納め、毎日一定時間に取り出して發芽せる菌核數を測定せり。本實驗結果は第 9 表に示すが如し。但し表中一は實驗を行はざるものにして、標準區とは乾杏煎汁寒天培養基に菌核を移植したるものなり。

第 9 表 菌核發芽と濕度及時間の關係 實驗結果

空氣關係 濕度%	硫酸比重	硫酸濃度 %	移植 後日 數	實 驗 同 數										全平均 發芽率 %
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
100	1.000	0.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			2	15	7	12	10	37	38	30	25	36	19	57.25
			3	38	39	39	38	40	39	37	38	40	30	94.50
99	1.020	3.03	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			2	11	13	8	7	10	10	19	22	13	16	32.25
			3	36	37	36	35	38	39	36	37	39	36	92.25
97	1.050	7.09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.05
			3	5	0	0	0	0	1	0	4	0	2	3.00
95	1.090	13.00	1	0	0	—	—	0	0	—	—	0	—	0
			2	0	0	—	—	0	0	—	—	0	—	0
			3	0	0	—	—	0	0	—	—	0	—	0
92	1.131	18.40	1	—	—	0	0	—	—	0	0	—	0	0
			2	—	—	0	0	—	—	0	0	—	0	0
			3	—	—	0	0	—	—	0	0	—	0	0
標 準			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			2	31	39	24	27	40	39	39	34	37	31	82.75
			3	40	40	40	39	40	40	40	38	40	38	98.75

從來菌類の胞子發芽と空氣濕度との關係に就き多數の業績發表あるも、總括するに胞子の發芽には飽和空氣濕度又は夫に近き濕度にて充分なりとする説と、水滴との直接接觸を必要なりとする説とに二大別さるるものの如し。而して菌核發芽に對する空氣濕度の影響に就きては未だ報告あるを知らず。著者の實驗結果を見るに標準區と 100% 空氣濕度區とはその發芽率に大差なく、又 99% 空氣濕度に於ても相當大なる發芽率あるより見て、本病原菌菌核の發芽には直接水分との接觸を必要とせざるものと見做し得たり。又標準、100% 空氣濕度兩區の發芽に幾分の差を見るは、菌核發芽には直接水分との接觸を必要條件

とせざれども、培養基との接觸がその發芽を促進することあるを示すものにして、その理由の一半は培養基の含める榮養物質に求め得んか。FAJARDO (8) は白絹病菌菌核の發芽は榮養物質殊に枸橼酸、酒石酸及び葡萄糖の 1% 濃度に於て促進されると述べたり。然れども兩區の差が大ならざりしは榮養物質の占むる役割が一種の刺激物たるに止り、發芽に對する絶對要件ならざることを示すものなるべし。

上表によるに本病原菌菌核發芽には相當高き空氣濕度を必要とするものにして、97% 空氣濕度に於ては 3 日後に僅に 3% 發芽したるに過ぎず、95% 以下の空氣濕度に於ては全く發芽したるものなし。即菌核發芽には少くとも 97% 以上の空氣濕度を必要とするものにして、何れの場合にも移植後 1 日目の發芽なかりしは菌核發芽と溫度との關係實驗に得たる結果と一致す。

以上本病原菌菌核發芽と溫濕度との關係實驗を通覽するに、菌核發芽に對し主役を務むるものは寧ろ高き空氣濕度なりと云ふを得べく、溫度は可成りの廣範圍にて發芽を可能ならしめ、第二次的意義を有するに過ぎずと結論し得んか。

C. 菌絲發育と溫度との關係

乾杏煎汁寒天培養基、2% 蔗糖加馬鈴薯煎汁寒天培養基及び齋藤氏處方稀薄醬油寒天培養基を殺菌せるペトリ皿に約 20cc 宛分注し、その中央に豫め乾杏煎汁寒天培養基上に 5—7 日培養せる菌より白金環にて切り取れる直徑 3mm の菌絲を移植せり。最初の 3 實驗は 16°, 20°, 24°, 28°, 32°, 36°, 40°C の 7 區、後の 3 實驗は水槽を用ひて 8—12°C に至る低溫度竝に 16°C の 2 區に就き行ひたり。前者實驗に於ては移植後 3 日目、後者實驗に於ては 7 日目の發育菌叢直徑を測定し、各溫度區に使用せる 5 個のペトリ皿の平均値を求めたる結果は第 10 及び 11 表の如し。

第 10 表 病原菌菌絲の發育と培養溫度との關係 實驗結果 (單位 mm)

培養溫度°C	16°	20°	24°	28°	32°	36°	40°	備 考
培 養 基								
乾 杏 煎 汁 寒天培養基	8.8	21.4	49.0	57.3	79.2	56.5	21.6	第 1 回實驗
	9.2	19.2	29.4	37.4	55.0	55.4	14.0	第 2 回實驗
	6.2	18.2	47.0	56.2	60.5	62.6	13.3	第 3 回實驗
	8.1	19.6	41.8	50.3	64.9	58.2	16.3	平 均

培養温度°C	16°	20°	24°	28°	32°	36°	40°	備考
2%蔗糖加 馬鈴薯煎汁 寒天培養基	11.8	32.2	62.0	84.8	85+	58.2	18.6	第1回實驗
	15.0	33.6	64.6	77.2	85+	63.0	19.3	第2回實驗
	11.0	31.6	61.3	84.4	85+	73.2	34.2	第3回實驗
	12.6	32.8	62.6	82.1	85+	64.8	24.0	平均
齋藤氏處方 稀薄醬油 寒天培養基	6.2	23.6	51.6	65.0	75.8	56.6	24.4	第1回實驗
	7.2	21.8	50.2	56.2	68.0	58.2	17.2	第2回實驗
	6.0	17.0	43.4	61.2	67.8	60.8	25.6	第3回實驗
	6.5	20.8	48.4	60.8	70.5	58.5	22.4	平均

備考 85+とせるは菌絲がペトリ皿の全面に擴がりて測定し得ざるものなり

第11表 病原菌菌絲の低温度に於ける發育狀態 實驗結果(單位 mm)

培養温度°C	實驗回数		I		II		III	
			9.5—11.5° 平均 10.4°	16°	10—12° 平均 11.2°	16°	8—10° 平均 9.3°	16°
乾杏煎汁寒天培養基			4.0	44.0	6.8	38.7	4.6	43.4
2%蔗糖加馬鈴薯煎汁 寒天培養基			3.8	53.2	5.5	40.7	3.8	59.4
齋藤氏處方稀薄醬油寒 天培養基			3.4	30.0	4.0	23.0	3.0	28.8

従來白絹病菌菌絲の發育と温度との關係に就きては TAKAHASHI (29), 横木 (34), 逸見及び横木 (11), HIGGINS (12), 渡邊 (31), 遠藤 (6), FAJARDO (8) 等多數の研究あり。是等を通覽するに菌絲發育の最適温度は 28—32°C, 最低温度は 8—10°C, 最高温度は 40—43°C 附近なるものの如し。諸氏の實驗は一見よく一致するが如きも詳細に比較すれば多少の差異あり。これ一は従來 *Sclerotium Rolfsii* SACC. なる名稱にて取扱はれたる菌が, CURZI (4) の述べたる如く數種の菌を混合せるに基くものなるべく, 又同一菌にても系統の相違により多少の差異を示すものなることに基くならんか。従來菌絲の伸長と温度との關係實驗に於ては, その最適, 最高, 最低温度のみが重視せらるる傾向ありたるも, 仔細に發育の跡を辿る時は, 温度の上昇に従ひて或は急に或は緩に發育を増加するを認め得べし。例へば著者の實驗結果によれば, 20—24°C の間に發育の急減する點あり。諸氏の結果を見るに, 横木 (34) 竝に逸見及び横木 (11) の報告に於ては 20—24°C の間に, 遠藤 (6) の實驗に於ては 24—28°C の間に同様の發育急減點を認め得るも, 渡邊 (31) の報告に於てはかかる點を認め得ず。是等は

菌の系統的差異に基くや又は他の原因に基くや明ならずして、尙今後の研究に俟つべき處多きも、著者はある溫度に於て菌の發育に急激なる變化あるべき事は期待さるる現象にして、此の點は治病學的にも重要視せらるべきものと信ず。要するに本病原菌の菌絲發育は 20—24°C の間に於て急減し、9—10°C 附近に於て殆んど停止するものと見做し得。

V 蕉實白絹病發生と急激冷却との關係

前報 (13) に於て、著者は臺灣産甘蕉の輸送中に於ける病害豫防法として WARDLAW (30) の意見に賛同し、11°C 附近に於ける急激冷却を述べたり。今本病原菌の菌絲の發育状態を見るに、同溫度附近にてはその發育極めて微弱なり。故に發病に對し急激冷却が如何なる影響あるやを確める爲下記の諸實驗を施行せり。

京都市中央卸賣市場に到着せる未熟蕉實を材料とし、第3章に示せる方法により消毒及び洗滌を行ひたる後、豫め麴汁寒天培養基上に培養せる本病原菌菌絲を以て附傷接種を行ひたり。次に溫度を充分に保ちたる硝子器に3個宛入れ、28°C の定溫器中に1日保ちたり。此の溫度は臺北の7月平均氣溫にして、蕉實が本病原菌の侵害を受けた後、少くとも1日は高溫に曝らざるを豫想したるものなり。かくて寄主侵入を充分に行はしめて後、24°, 20°, 16°, 9—12°C の各溫度に急激冷却し (夫々 I, II, III, IV 實驗區とす)、輸送所要日數たる4日後取出して病狀を調査せり。標準區は同一日數 23°C に保ちたるものなり。

第1回實驗 本實驗に於ては急激冷却中に於ても溫度を充分に保ちたり。實驗結果は第12表の如し。但し病斑及び菌絲伸長度は蕉實の長軸に沿ひて測

第12表 蕉實白絹病發生と急激冷却との關係 第1回實驗結果

實驗區	接種後 調査事項	1 日		5 日			
		病斑 cm	果實	菌絲伸長度 cm	同伸長度 狀態	病斑 cm	果實
標準		0.4—0.6	果皮青色 未熟	全果實	叢狀		果皮青黃色 完熟
I		"	"	7—8	叢狀	4.5—5	果皮黃色 完熟
II		"	"	5—6	匍匐	3—3.5	果皮青黃色 半熟
III		"	"	5—6	匍匐	3—3.5	果皮青色 未熟
IV		"	"	1—1.5	匍匐	1—1.5	果皮青色 未熟

定せる長徑にして單位 cm なり。尙第 IV 區の急激冷却中の溫度は 11—12°C なり。

第2回實驗 本實驗に於ては前回同様濕度を十分に保ち、且つ黑腐病菌 *Botryodiplodia Theobromae* Pat. を同一果實に相對峙して接種せり。實驗結果は第 13 表の如し。但し第 IV 區の急激冷却中の溫度は 10—11°C なり。

第 13 表 蕉實白絹病及び黑腐病發生と急激冷却との關係 第2回實驗結果

實驗區	1 日			5 日				
	白絹病 病斑 cm	黑腐病 病斑 cm	果實	白 絹 病			黑腐病 病斑 cm	果 實
				菌絲伸長 度 cm	同伸長 狀態	病斑 cm		
標 準	0.4—0.7	0.4—0.7	果皮青 色未熟	6.5—9	叢狀	4—5	8—9	果皮青黃色 完熟
I	"	"	"	3.5—5.5	叢狀	2.5	3.5—6	果皮黃色 完熟
II	"	"	"	4—5	叢狀	1.5—2	1.5—2.5	果皮青黃色 半熟
III	"	"	"	2—3	匍匐	1.5—2	1.0—2.5	果皮青色 未熟
IV	"	"	"	0.7	匍匐	0.7	0.7—1.0	果皮青色 未熟

FIG. 3 蕉實白絹病及び黑腐病發生と急激冷却との關係
(上部黑腐病, 下部白絹病)

A. 標準區 (5 日間 28°C) B. 第1區 (1 日間 28°C, 4 日間 24°C)
C. 第2區 (1 日間 28°C, 4 日間 20°C) D. 第3區 (1 日間 28°C,
4 日間 16°C) E. 第4區 (1 日間 28°C, 4 日間 10—11°C)

第3回實驗 本實驗に於ては急激冷却中特別に濕度を與へざりき。實驗結果は第 14 表の如し。但し第 IV 區の急激冷却中の溫度は 9.5—11°C なり。

第 14 表 蕉實白絹病發生と急激冷却との關係 第 3 回實驗結果

接種後 調査事項 實驗區	1 日		5 日			
	病 斑 cm	果 實	菌絲伸長度 cm	同伸長 狀 態	病 斑 cm	果 實
標 準	0.5—0.7	果皮青色 未熟	6—8	叢 狀	2	果皮青黃色 完熟
I	"	"	5—9	叢 狀	2.5—3	果皮黃色 完熟
II	"	"	5—6	匍 匐	3	果皮青黃色 半熟
III	"	"	3.5—4	匍 匐	1.5	果皮青色 未熟
IV	"	"	1	匍 匐	1	果皮青色 未熟

論議 本實驗は臺灣より京都に輸送し終れる蕉實を用ひたるものにして、菌の發育が蕉實熟度と大なる關係あるを考慮すれば、本結果を以て直ちに輸送中に於ける狀態を論議する能はず。即 20—24°C 附近の輸送にては通常京都到着蕉實は果皮青色未熟なるも、本實驗に於ける該溫度區のものは熟度更に進みたることに注意を要す。故に第 I 及び第 II 實驗區の結果は實際輸送中に於て本病の發生せし場合に比し誇大に表現せられたるやも計られず。但し青熟病及び籠熟のある場合には本結果又はそれ以上の病狀を示すものなるべし。今姑く以上 2 實驗區の結果を論議せざることとするも、第 III, 第 IV 殊に第 IV 實驗區即 9—12°C の急激冷却に於ては、3 回の實驗を通じて最初第 1 日目の病勢殆んど進展せざりき。これ本病病原菌菌絲の發育と溫度との關係に就きての實驗結果に一致し、11°C 附近への急激冷却は本病の發生を抑制し得るものと斷定し得べし。元來輸送蕉實の病害に對しては特殊な一病害のみを豫防し得る方法は價值なく、各種病害に對し綜合的豫防效果ある方法を求めざるべからず。此の點に關しても、第 2 回實驗の黑腐病菌の接種實驗竝に前報に記るしたる蕉實病害を起因する主要なる病原菌の發育と溫度との關係實驗結果より推論して、11°C 附近への急激冷却はよく臺灣産甘蕉の輸送中に於ける各種病害を豫防し得るものと結論して大過なかるべし。

VI 摘 要

1. 本論文に於ては蕉實白絹病菌 *Corticium centrifugum* (LÉV.) BRES. の系統的位置、蕉實に對する病原性を明にし、次て同菌の發育に及ぼす 2・3 環境の影響及び急激冷却による本病の治病學的研究一半を記述せり。

2. 著者の實驗せる範圍に於ては、蕉實白絹病菌は系統的にシロツメクサ白絹病菌より寧ろ大蒜白絹病菌に近きものの如し。
3. 蕉實白絹病菌は適當なる條件に於ては菌核、菌絲及び有傷、無傷の各接種を問はず蕉實を侵し得。
4. 蕉實白絹病菌の菌核發芽の適溫は相當に廣くして、24—36°C に亙り、又その發芽には少くとも 97% 以上の空氣關係濕度を要す。尙菌核發芽には空氣溫度が第一次的役割を務め溫度の影響は寧ろ從屬的なるが如し。
5. 蕉實白絹病菌菌絲發育の適溫は 32°C 附近にして、20°C にて急減、11°C 附近にて發育甚だ微弱なり。
6. 本病の豫防には輸送中に發生する蕉實病害の綜合的豫防見地より見て、11°C 附近への急激冷却による低溫輸送を有效と認む。

引用文獻

1. ATIENZA, M.: Sclerotium disease of tomato and pepper. Philipp. Agr., Vol. 15, p. 579, 1927.
2. BIRMINGHAM, W. A.: A fungus and some of its host plant. Agr. Gaz., N. S., Wales, 1925. Ref. in Diseases of the banana, p. 480, 1935.
3. CELINO, M. S.: Diseases of cotton in the Philippines. Philipp. Agr., Vol. 25, p. 302, 1936.
4. CURZI, M.: Studi su lo *Sclerotium rolfsii*. Boll. R. Staz. Pat. Veg., N. S., 1932. Ref. in Rev. Appl. Myc., Vol. 11, p. 746, 1932.
5. 遠藤茂：「しろつめくさ」より分離せる白絹病菌に關する研究。日本微生物學病理學雜誌，第 22 卷，p. 1851, 1928.
6. ENDO, S.: Einfluss der Temperatur auf den Ausbruch der Sklerotienkrankheit der Sanbohnen. Bull. Miyazaki Coll. Agr. & Forest., Vol. 6. p. 85, 1934.
7. EZEKIEL, W. N. and TAUBENHAUS, J. J.: A disease of young cotton plants caused by *Sclerotium rolfsii*. Phytopath., Vol. 21, p. 1191, 1931.
8. FAJARDO, T. G.: Studies on the *Sclerotium rolfsii* SACC. attacking tomato, peanuts, and other plants in the Philippines. Philipp. Jour. Agr., Vol. 6, p. 387, 1935.
9. GOTO, K.: On the perfect stage of *Sclerotium Rolfsii* SACC. produced on culture media. (Preliminary report). Jour. Soc. Tropic. Agr., Vol. 2, p. 165, 1930.
10. 逸見武雄：農作物病害講義，p. 178, 1937.
11. 逸見武雄，横木國臣：稻の菌核病に關する研究，第 1 報，農業及園藝，第 2 卷，p. 3, 1927.
12. HIGGINS, B. B.: Physiology and parasitism of *Sclerotium Rolfsii* SACC. Phytopath., Vol. 17, p. 417, 1927.
13. 平井篤造：臺灣產甘蔗の輸送中に於ける病害。日本植物病理學會報，第 8 卷，p. 145, 1938.

14. 河村貞之助: チューリップ球根の菌核病殊に白絹病菌に就て. 日本植物病理學會報, 第6巻, p. 1, 1936.
15. LABROUSSE, F. et SAREJANNI, T.: Recherches physiologiques sur quelques champignons parasites. *Phytopath. Zeitschr.*, Bd. 2, S. 1, 1930.
16. LEACH, L. D.: Viability of sclerotia of *Sclerotium Rolfsii* after passage through the digestive tract of cattle and sheep. *Jour. Agr. Res.*, Vol. 53, p. 517, 1936.
17. 中田覺五郎: 菌核菌一名白絹病菌 (*Sclerotium Rolfsii* SACC.) に就て. 第1報. 九大農學部學藝雜誌, 第1巻, p. 106, 1925.
18. 中田覺五郎: 菌核菌一名白絹病菌 (*Sclerotium Rolfsii* SACC.) に就て. 第3報. 九大農學部學藝雜誌, 第2巻, p. 7, 1926.
19. 中田覺五郎: 菌核菌一名白絹病菌 (*Sclerotium Rolfsii* SACC.) に就て. 第4報. 九大農學部學藝雜誌, 第2巻, p. 167, 1927.
20. 中田覺五郎: 菌核菌一名白絹病菌 (*Sclerotium Rolfsii* SACC.) に就て. 第5報. 九大農學部學藝雜誌, 第2巻, p. 237, 1927.
21. NISKADO, Y. and HIRATA, K.: Studies on the longevity of sclerotia of certain fungi under controlled environmental factors. *Berichte des Ohara Inst.*, Bd. 7, S. 535. 1937.
22. OSERKOWSKY, J.: Fungicidal effect on *Sclerotium Rolfsii* of some compounds in aqueous solution and in the gaseous state. *Phytopath.*, Vol. 24, p. 815, 1934.
23. REYES, G. M.: Sclerotium wilt of peanut, with special reference to varietal resistance. *Philipp. Jour. Agr.*, Vol. 8, p. 245, 1937.
24. ROSEN, H. R. and SHAW, L.: Studies of *Sclerotium Rolfsii*, with special reference to the metabolic interchange between soil inhabitants. *Jour. Agr. Res.*, Vol. 39, p. 41, 1929.
25. SACCARDO, P. A.: *Notae mycologicae*. *Ann. Myc.*, Bd. 9, S. 257, 1911.
26. 澤田兼吉: 臺灣の植物病害に關する調査. 臺灣農事試驗場特別報告, 第2號, p. 3, 1911.
27. 澤田兼吉: 臺灣の植物病害に關する調査. 臺灣農事試驗場特別報告, 第4號, p. 1, 1912.
28. 澤田兼吉: 臺灣產菌類調査報告. 第1編, 臺灣總督府農事試驗場特別報告, 第19號, p. 471, p. 438, 1919.
29. TAKAHASHI, J.: A sclerotium disease of larkspur. *Phytopath.*, Vol. 17, p. 239, 1927.
30. WARDLAW, C. W.: Diseases of the banana. p. 408, 1935.
31. WATANABE, T.: Studies on some characters of *Corticium centrifugum* parasitic on calabash plant. *Bull. Utsunomiya Agr. Coll.*, No. 3, p. 1, 1933.
32. WATANABE, T.: Vitality of *Corticium centrifugum* parasitic on calabash plant. *Bull. Utsunomiya Agr. Coll.*, No. 3, p. 67, 1933.
33. WEBER, G. F.: Blight of carrots caused by *Sclerotium rolfsii*, with geographic distribution and host range of the fungus. *Phytopath.*, Vol. 21, p. 1129, 1931.
34. 横木國臣: 大豆白絹病菌の研究並に大豆大粒白絹病菌と稻紋枯病菌との異同に就きて. 病蟲害雜誌, 第14巻, p. 146, 1927.
35. 横木國臣: 胡麻白絹病菌の研究並に其病原菌の稻及大豆に對する病原性に就て. 農業及園藝, 第2巻, p. 487, 1927.

Résumé

1. This paper deals with the results of the writer's investigations on the Sclerotium disease of bananas caused by *Corticium centrifugum* (LÉV.) BRES. Comparative studies of the causal fungus with five strains of the same fungus isolated from various plants were first carried out. The pathogenicity of the causal fungus, the effects of certain environmental factors on the growth of the causal fungus and the control method of this disease were also studied.

2. So far as the writer's experiment concerned, the causal fungus from bananas seems to be nearer to the strain isolated from the rocambole than the strain from the clover.

3. Under favourable conditions either the hyphae or the sclerotia of the causal fungus are capable of attacking the wounded or unwounded fruits of bananas.

4. The optimum temperature for the germination of the sclerotia of the causal fungus seems to lie in a wide range between 24° and 36°C. and they require the relative air-humidity higher than 97% for germination. According to the writer's experiment the air-humidity seemed to be a more important factor for the sclerotial germination than the air-temperature.

5. The optimum temperature for the mycelial growth of the causal fungus seems to lie at from 28° to 32°C. The growth is remarkably diminished at 20°C., and shown scarcely at ca. 11°C.

6. The control method of the disease in question may be as effective with the refrigerated transport by rapid cooling of ca. 11°C., as in the case of other diseases of the banana in transport.