

りんごモニリア病に関する研究

木 村 甚 弥

目 次

第1章 緒 言	(1)
第2章 りんごモニリア病に対する既往の研究	(2)
第3章 本病の分布と常発地帯	(5)
第4章 病 名	(6)
第5章 病原菌の種名	(7)
1. 沿革	(7)
2. 両りんごモニリア病菌の形態的比較	(8)
3. 生理的性質の比較	(9)
(1) 大型分生孢子の発芽性状	(9)
(2) 培養性質	(10)
(3) 培養基のPHと発育	(10)
第6章 病菌の生存力	(12)
1. 菌糸の生存力	(12)
2. 大型分生孢子の生存力	(12)
3. 子嚢孢子の生存力	(13)
4. 菌核の生存力	(14)
5. 考 察	(14)
6. 摘 要	(14)
第7章 モニリア病菌の子実体	(15)
1. 菌核の形成	(15)
2. 子実体の発育と子嚢孢子的形成	(15)
3. 菌核の発芽及び子実体の発育と温度との 関係	(16)
4. 空気湿度と子実体発育との関係	(18)
5. 子実体の発育とPHとの関係	(19)
6. 子実体の乾燥と復元	(21)
7. 青森県に於ける子実体の初発	(21)
8. 子実体の発消消長	(23)
9. 摘 要	(24)
第8章 病原菌と温度との関係	(26)
1. 培養温度と菌叢発育との関係	(26)
2. 病菌孢子的発芽と温度との関係	(26)
3. 葉ぐされ病の進行及び大型分生孢子形成と 温度との関係	(27)
4. 温度と大型分生孢子発芽時間との関係	(28)
5. 病菌孢子的温度に対する抵抗力	(28)
6. 考 察	(29)
7. 摘 要	(29)
第9章 病原菌の稚葉侵入	(30)
1. 接種試験	(30)
2. 子嚢孢子接種の解剖学的観察	(32)
3. 大型分生孢子接種の外観的観察	(33)
4. 自然状態に於ける稚葉侵入の状態	(33)
5. 考 察	(33)
6. 摘 要	(34)
第10章 病原菌の柱頭及びその他からの侵入	(35)
1. 柱頭侵入	(35)
(1) 柱頭接種後実ぐされ病発現の期間に関する 試験	(35)
(2) 開花中毎日接種と実ぐされ病発生に関する 試験	(36)
(3) カラマツ中に混在する実ぐされ病の調 査	(38)
2. 幼果面からの侵入	(40)
3. 摘 要	(41)

第11章 防除法に関する研究	(42)		
1 モニリア病の発生経過の概要と防除の目標	(42)	ニ 摘要	(63)
2 子実体の発生防止	(43)	(2) 人工授粉による柱頭侵入防止	(63)
(1) 菌核の密度低下	(43)	イ 人工授粉による実ぐされ病防止に関する試験	(63)
(2) 菌核の発芽抑制	(43)	ロ 考察	(64)
イ 発生環境の改善	(43)	ハ 摘要	(64)
ロ 菌核に対する薬剤処理	(44)	(3) 各種薬剤による柱頭消毒	(64)
(3) 摘要	(45)	イ 各種薬剤の花粉及び大型分生胞子の発芽に及ぼす影響	(65)
3 子実体の消毒	(45)	ロ 各種殺菌剤による柱頭消毒に関する試験	(66)
(1) 消石灰その他薬剤による子実体消毒試験	(46)	(4) 従来の殺菌剤散布に関する試験	(66)
(2) PCP-Na塩による子実体消毒試験	(49)	ロ 新殺菌剤散布に関する試験	(72)
(3) 考察	(52)	ハ 考察	(73)
(4) 摘要	(52)	ニ 摘要	(75)
4 病菌の稚葉侵入防止	(52)	(4) 抗生物質による柱頭消毒	(75)
(1) 伝染源の低下	(52)	イ 各種抗生物質の柱頭消毒に関する試験	(75)
(2) 稚葉の保護	(52)	ロ Griseofulvin の実ぐされ病防止に関する試験	(75)
イ 石灰硫黄合剤の病菌胞子に対する影響	(52)	(4) Griseofulvin 処理と病菌胞子及び花粉の発芽に関する試験	(75)
ロ 薬剤の散布回数と発病との関係	(55)	(ロ) Griseofulvin による柱頭消毒に関する試験	(76)
ハ 栽培圃に於ける防除効果	(57)	ハ 考察	(78)
ニ 新殺菌剤による実ぐされ病防除試験	(57)	ニ 摘要	(79)
ホ 考察	(58)		
ヘ 摘要	(58)		
5 開花中柱頭侵入防止	(58)		
(1) 開花中に飛散する病菌胞子密度の低下	(59)		
イ 病菌胞子形成源となる実ぐされ病防除の重要性	(59)		
ロ 大型分生胞子の形成抑制と消毒	(59)		
ハ 結果及び考察	(62)		
第12章 モニリア病防除の実施要領	(80)		
1 越冬菌の軽減と子実体の発生防止	(80)	4 開花中の病菌柱頭侵入防止	(80)
2 稚葉時代の病菌侵入防止	(80)	5 早期摘果の実施	(80)
3 実ぐされ病のつみ取り	(80)	6 総合的な共同防除の実施	(80)
第13章 総括	(81)		
引用文献	(82)		
Summary	(84)		
図 版			

第1章 緒言

りんごのモニリア病は、明治27年頃北海道で最初に発見され、その後北海道、青森県を始め積雪の多い東北各地のりんご栽培主産地では、年々被害が甚だしくなり、現在では本病の発生多少によつてりんごの作柄が支配されると云う最も重大な病害となっている。このことは青森県に於けるりんご栽培の歴史的経過にもよく現われ昔から現在に至るりんご作柄の不作は、殆んどモニリア病の大発生に基因していると言つても過言でない。しかも現在なお一種の風土病的存在として、りんごの生産を不安定にらしめている実状である。したがつて本病については古くから注目され、多くの研究者によつて、病原菌及び防除法に関する研究報告が少なくない、筆者も亦青森県りんご試験場に赴任するや、間もなく昭和6年、8年とつづいて2回の大発生に際会し、昭和9年モニリア病試験地（弘前市清水）の設置と共に、本病に関する試験研究を担当し、主として本病の生態と防除法に関する試験研究を実施し、現在なお継続中のものであるが、今までに本病菌の性状と伝播経路を明かにすると共に、不十分なながらも一応の防除体系を確立し、既にその一部

は報告したものであるが、ここでは主として病菌の種子実体、病菌の侵入、従来から行なつた防除に関する事項を取りまとめて報告し本病防除の改善に資したい。

なお本研究は戦争前に着手したものであるが、途中大東西戦争、ついで敗戦と一大混乱期に際会し、モニリア病試験地の廃止、又筆者の環境の変化等のため、止むなく一時研究を中断したので、試験成績に年次的な空白を生じたり、試験研究に系統性を欠くなど不備の点は少なくないが、一応現在までの段階として取りまとめて公表することにした。

本稿を草するに当つて御指導と御激励を賜つた北海道大学教授村山大記博士、同教授宇井格生博士、同教授沢田英吉博士に対しては深甚なる感謝の意を表する次第である。なお実験の遂行及び成績の取りまとめに際し多大の御協力と御援助を受けた當場病理昆虫科長津川力、栽培科長福島住雄博士、病理昆虫科工藤祐基、瀬川一衛、大友義視、中田良一の各技師並びに元當場病理昆虫科技師泉二郎、種市賢蔵、故佐藤達男の諸氏に対して感謝の意を表します。

第 2 章 りんごモニリア病に対する既往の研究

りんごモニリア病は、英国に於いて Wormald(1917) によつて報告された Apple blossom wilt (*Sclerotinia cinerea* SCHROTER) と病状が非常に類似する点があるが、全然異なる種類で、しかもその発生が現在わが国に限られているので、本病に関する海外の研究は見当らない。したがつてここにわが国に於ける既往の研究で主要と思われるものについて、その概要を述べる。

本病菌は、海外で報告されているものとは全くの異種で、寄主植物が *malus* 属植物全体を侵すことから考えると、もともとわが国で昔から存在して居つたものと推定される。りんごは1873年アメリカから始めて輸入され漸次栽培が普及し、各地に植栽が増加すると共にりんごが新寄主として侵され、次第にその被害が増加するに従い、病害として一般から注目されるに至つたものと思われる。記録的には1894年、北海道で千石 (1894) によつて報告されたのが最初である。その後病害として被害が大きくなるにしたがつて、本病に関する研究が漸次行なわれるに至つた。北海道に於いて半沢 (1901, 1905, 1906) は1901~1906年に至る間に本病に関する報告を数回にわたつて発表している。即ち本病についての病理学的な研究は始めて半沢によつて行なわれたと云つても差支えない。しかし当時の研究は、主として病原菌について行なわれたが、海外で果樹のモニリア病害として報告されたものにとらわれ、本病菌を *S. fructigena*, *S. cinerea* と混同されて居つたようである。次いで高橋は、北海道農事試験場に於いて本病に関する研究を行ない、1907年に本病について度々報告し、1908年本病は従来海外で発表されたものとは全く別種のモニリア菌によることを発表した。これによつて本病に関する研究は一大進歩を画するに至つた。その後さらに子実体の発見、形態的、生態的な研究によつて、遂に1915年本病菌は一新病菌なる

ことを確認し、*S. mali* TAKAHASHI の新学名を附して発表した。一方たまたま時を同じくして三浦 (1915) は、青森県農事試験場に於いて本病に関する病理学的な研究を行ない、1915年本病の発生経過、病菌の形態生理的性質、防除法等について研究の結果を公表し、さきが高橋によつて発表された北海道産モニリア病菌と、青森県産モニリア病菌とは形態的に異なる点ありとして、別に *S. malicola* MIURA の新学名を附した。ここにわが国りんごモニリア病は、2種の病菌によることが提唱され現在に至つている。本病菌の種名はとも角として、上記高橋、三浦両氏の本病菌の性状、伝播経路等の研究はその後長く防除上の基礎となつた。本病に関する研究歴史に於いて貢献すること重大なものである。

その後しばらく本病に関する研究は殆んど見るべきものがなかつたが、1923年以来島 (1923, 1927, 1934, 1936) の研究によつて、本病の実ぐされ病時代は、開花中柱頭からの侵入によることを実験的に明らかにし、さらに1936年柱頭から侵入する病菌と花粉管についての解剖組織学的な研究によつて、病菌の侵入過程及び授精との関係等広範な研究報告が公にされた。この中で歴史的に特筆されることは、柱頭上で授粉が接種よりも先行された場合に、実ぐされ病の発生が著しく軽減されることを明らかにした点である。この点は病理学的に興味深いのみならず防除上重要な発見である。

その外薬剤的防除については特筆すべき研究は殆んど見当らなかつた。筆者 (1934, 1939, 1951) は1934年に実ぐされ防除に於ける薬剤と病菌の關係について報告しその後さらに具体的な防除法について断片的ながら度々報告し、現在なお研究を進めつつある。

りんごモニリア病に関する研究の主なるものを要約すると第1表のようになる。

第 1 表 りんごモニリア病に関する既往の研究成果の要約

項 目	要 約	文 献
学 名	<i>Monilia fructigena</i>	千石 (1894) 半沢 (1901, 1902) 白井 (1902)
	"	山田 (1903)
	<i>Sclerotinia fructigena</i> (PERS.) SCHROTER	半沢 (1906)
	<i>Monilia cinerea</i>	高橋 (1908)
	<i>Monilia kusanoi</i> HENNING, P.	宮部 (1908)
	<i>Sclerotinia kusanoi</i>	笠井 (1909)

項 目	要 約	文 献
菌の侵入	S. padi. wor. S. kusanai に近い	高橋 (1912)
	<i>Phaeasclerotinia nipponica</i> HORI	堀 (1912)
	<i>Sclerotinia mali</i> TAKA. sp.	高橋 (1915)
	<i>Sclerotinia malicola</i> MIURA sp.	三浦 (1915)
	<i>Sclerotinia mali</i> TAKAHASHI	島 (1915)
	<i>Sclerotinia mali</i> TAKAHASHI	ト蔵 (1914)
	<i>Sclerotinia malicola</i> MIURA	
	"	木村 (1934)
	葉を侵す場合、直接侵入	半沢 (1905), 高橋 (1911)
	"	高橋 (1908), 三浦 (1915)
	嫩果を侵す場合 柱頭侵入 柱頭侵入を実験的に証明	千石 (1894), 半沢 (1905), 笠井 (1906) 島 (1923, 1927, 1934, 1936) 木村 (1934)
病原菌の形態 分生孢子	大型分生孢子堆 白色もしくは僅かに灰白色	高橋 (1915) 三浦 (1915)
	大型分生孢子の形 レモン形~楕円形 (高橋, 笠井, 三浦)	
	大型分生孢子の大きさ 10.5~16.5×7.5~12(μ) (高橋) 12~16 × 8~12(μ) (笠井) 16~24 × 12~17(μ) (三浦) 12~18 × 9.3~12(μ) (培養菌, 三浦)	
	小型分生孢子の色及び大きさ 球形無色 1.5~3 (μ) (高橋) " 1~2.5(μ) (三浦)	
	分離器の有無 有 (高橋, 笠井, 三浦)	
子実体	子実体の色 褐色~淡褐色 (高橋, 三浦)	
	子囊盤の形 概ねロート形 (高橋, 三浦)	
	子囊盤の径 いろいろであるが 5~6(mm) (高橋) 1~2.3(mm) (三浦)	
	子実体柄の長さ 一樣ならざるも 5~10 (mm) (高橋) 5~20 (mm) (三浦)	
	子囊の大きさ 110~130×8~19 (μ) (高橋) 88~170×5~9 (μ) (三浦)	
	子囊孢子の大きさ 10~15×4~5 (μ) (高橋)	

項 目	要 約	文 献
防 除	12~14×5~6.5 (μ) (三浦)	
	糸状体	
	130×1~1.5 (μ) (高橋)	
	150×1.5~2 (μ) (三浦)	
	土地の排水関係	
	高橋 (1915) 三浦 (1915)	
	島 (1936) 木村 (1934)	
	開花, 落花後の二回3斗式ボルドー液(高橋)	高橋 (1915)
	〃 4斗式ボルドー液(三浦)	三浦 (1915)
	芽出し直前, 濃厚石灰硫黄合剤	
	芽出し一週間後3斗式ボルドー液	(島)
	又は石灰硫黄合剤	島(1925)
	開花中 3斗式ボルドー液	
	又は石灰硫黄合剤	
	芽出しから二週間までの薬剤散布	木村 (1934, 1939, 1951)
薬剤とモニリア病の関係	〃 (1939)	
人工授粉と実ぐされ病	島 (1934, 1936)	
〃	木村 (1951)	
子実体の消毒 (消石灰散粉)	木村 (1942)	
〃 (PCP-Na塩散布)	井藤 (1960)	
坑性物質 (griseofulvin) による柱頭消毒	星野 (1959, 1960)	
〃 〃 (照井, 香川)	照井, 香川 (1960)	

第 3 章 本病の分布と常発地帯

わが国に於ける各りんご栽培地帯についての実地詳細な調査を欠くが、りんご栽培各地からの情報及び送付されたサンプル等について見るに、その発生の多少は別として、本病は凡そりんご栽培地の各地に広く分布するものと推定される、北海道、東北各県のりんご栽培地帯は勿論、長野県、北陸地方等から送付されたサンプルについて見ても、明らかに認められる処である。

その内本病がひどく発生し、しかも常発地帯となっているのは、北海道、青森県の津軽地帯、秋田県、岩手県山形県の一部のようである。何故にそれらのりんご栽培地帯に常発するかの理由については、具体的な調査資料に基づいて検討しないと解明し得ない問題で、単なる臆測的な推論は許されないことであるが、青森県に於いて長年の地域的な発生状況調査から見ると、同じ青森県に於いても、雪の多い津軽地帯で常発するのに対し、雪の比較的少ない太平洋沿岸地帯では、本病の発生は殆んど問題になっていない。又同じ太平洋沿岸地帯でも山間奥地で積雪の多い処では、津軽地帯と同様本病の発生になやんでいる状態である。このことはなにか積雪と深い関係があるものと推察される処である。次に青森県の根雪期間について地域的にみると根雪期間が100日以上の

地帯がモニリア病常発地帯となつているのが青森県に於ける気象図から見るとよく現われている、さらにこの関係をこころみに資源調査会の調査発表による日本各地の根雪期間の分布図からりんご各産地の根雪期間を摘録すると第2表に示した通りである。この根雪期間の分布図と、日本各地のりんご栽培各地に於ける、モニリア病の発生状況を対照するに、第2表に示した如く、何れもモニリア病の常発地帯と目される地帯は、大体に於いて積雪期間が100日以上に達し、青森県に於ける場合と同様な関係にあることがうかがわれる。この点から見ると根雪期間の長短がモニリア病の発生と深い関係のあることが、大体に推察される処である、このように積雪期間の長短は、何故にモニリア病の発生と密接なる関係にあるか、その理由について解明する資料を有しないので現在の処論及し得ない処であるが、本病菌の子実体の発生(後述)が春先の地表上の水湿によって左右される性質のあることと深く関係しているようにも思われる。しかしここでは、積雪期間とモニリア病発生との間に密接な関係のある現象を述べ、今後の研究課題として提起するに止めたい。

第 2 表 根雪期間とモニリア病の発生関係

根雪 期 間	り ん ご 栽 培 地 帯	モ ニ リ ア 病 発 生 状 況
40日以上	青森県 (太平洋岸地帯) 秋田県、山形県の海岸地帯 北海道南部、青森県津軽地帯 秋田県鹿角地方、岩手県北部 北海道札幌、空知地方、秋田県横手附近	軽 微 殆んど実害がない 毎年発生し、時に被害が激甚で警戒を要する。 ♪
60日 ♪		
80日 ♪		
100日 ♪		
120日 ♪		

備考 各地の根雪期間は、資源調査会資料より作製

第4章 病 名

本病はりんごの葉、花叢、幼果、果叢軸等をつぎつぎ侵す関係から、その被害時期によって葉ぐされ病、花ぐされ病、実ぐされ病、株ぐされ病等いろいろの名称が附されて来た。しかしこれらは同一病原菌による病状に附せられた名称であつて、その病状の或る時期を表現するもので、決して本病全体を代表する名称とは云い得ない。したがつて時に混乱する恐れのある理由から島(1936)

は本病の一般的名称として、りんご「もにりあ病」を提唱し、以後モニリア病の名称が普遍化し一般に採川されている。今さら本病名について云々する必要はないのだが、本病についての歴史的な病名の変遷(第3表)から見ても、又本病について最初に発表された千石、半沢等が「もにりあ病」と呼称していることから、りんごモニリア病なる病名が至当と考えられる。

第3表 病名の歴史的変遷

年 代	採 用 者	呼 称 病 名	発 表 書 名
1894	千石 興太郎	りんご、李モニリア病	北海道果樹協会報告 第4号
1901	半 沢 洵	果樹のモニリア病	北海道農会報 第1巻
1902	〃	りんご花腐病	〃 第2巻
1904	山田 玄太郎	花クサレ病	植物病理学
1905	半 沢 洵	果樹のモニリア病	北海道農会報 第5巻
1906	〃	花クサレ病	札幌農林学会報 Vol.1 No.1
1908	高 橋 良 直	花腐病又はモニリア病	北海道農試報 第5号
1908	宮 部 金 吾	花腐病	北海道園芸協会報 第25号
1909	笠 井 幹 夫	りんご花腐病	未発表
1912	高 橋 良 直	〃	宮部博士記念論文集
1915	三 浦 道 哉	〃	青森県農事試験場成績 第15号
1923	島 善 鄰	花腐及び実腐病	園芸, 17:19
1934	〃	りんごモニリア病	日園学雑 5:1
1936	〃	〃	北海道大学農学部紀要 34.3

第5章 病原菌の種名

1 沿 草

わが国でりんごに寄生するモニリア病菌は今までにいろいろ報告されているが、これらを大別すると、主として稚葉期から幼果時代にかけて、葉、花叢、幼果、短果枝等を侵すものと、梨、りんご、桃、桜桃等の熟果に侵入し腐敗を起すものとの2種類に大別される。

前者の大型分生胞子は分離器(Disjunctor)を有し形は楕円形レモン状をなし、後者の大型分生胞子は分離器を欠き、形は卵形乃至楕円状卵形を呈するので区別される。

る。なおその外、1907年頃長野県でりんごの幼果を腐らす1種のモニリア病が発見され、堀はこれについて調査した結果、その大型分生胞子が分離器を欠き、少しく褐色を呈する特殊なモニリア菌であるとの理由で、新属 *Phaeosclerotinia* を設定して *Phaeosclerotinia nipponica* HORI の学名を附して発表した。又その頃りんごモニリア病菌の学名について諸説が多く、混同されたものも少くなかった。研究者によって現在までに採用された種名の変遷を文献によって表示すれば第4表の通りである。

第4表 りんごモニリア病に関する既往の研究要約

年代	病名	寄生	学名	被害部	文献
1894	モニリア病	苹果, 李等	<i>Monilia fructigena</i> PERS.	葉, 花, 果実	千石興太郎
1901	モニリア病 (花腐病) (萎縮病)		<i>Monilia fructigena</i> PERS.	花部	半沢 洵
1902	花くされ	りんご		弘前地方に発生 花	半沢 洵
1903			<i>Monilia fructigena</i> PERS.	果実から新梢	白井光太郎
1904	モニリア病 花くされ	りんご	<i>Monilia fructigena</i> PERS.	花, 花叢	山田玄太郎
1906	花くされ	りんご	<i>Sclerotinia fructigena</i> (PERS.) SCHROT. 尚、同氏は花くされ病は <i>S. fructigena</i> (PERS) SCHROT. <i>S. cinerea</i> BON. は桜桃、李、梅等を侵し <i>S. laxa</i> は杏を侵すと説明	葉, 花叢	半沢 洵
1908	花くされ	りんご	<i>Monilia cinerea</i>	花, 葉叢	高橋 良直
1908	花くされ	りんご	熟果を侵すものは <i>M. fructigena</i> <i>Monilia kusanoi</i> HENN. P. ? 又はこれに類似したもの		宮部 金吾
1909	花くされ	りんご	<i>Sclerotinia kusanoi</i>		笠井 幹夫
1912	花くされ病 (りんご花) (モニリア病)	りんご	<i>S. padi</i> WOR. 及び <i>S. kusanoi</i> H.P. に最も近いもの	花葉叢	高橋 良直
1912	念珠病	りんご	<i>S. phaeospore</i> HORI n. Sp その後 <i>Phaeosclerotinia nipponica</i> HORI	花と果実(熟果)	堀 正太郎
1914	花 焼 病	りんご		花	ト蔵梅之丞
1915	花 腐 病 実 腐 病	りんご	<i>Sclerotinia mali</i> TAK n. Sp	葉, 花叢, 幼果 短果枝	高橋 良直
1915	花 腐 病	りんご	<i>Sclerotinia malicola</i> MIURA n. Sp	葉, 花叢, 幼果 短果枝	三浦 道哉

備考 この後りんごモニリア病菌は2つの学名を有するので、研究者によってそれぞれ適当に利用された。

上表で見られる如く、当初は *Monilia fructigena* と混同されて居ったが、1908年に至り高橋は、葉腐、花腐を起すモニリア病と、熟果を侵すモニリア病菌とは異なる病菌によることを認め、前者は *H. cinerea*、後者に対して *M. fructigena* の学名を採用している。このようにりんごモニリア病菌が *M. fructigena* と全然異なることを論議したことは、本病菌を解明する上に一大発展とも云うべきである。その後笠井は *S. kusanoi* を採用し1912年高橋は再び本病菌について論じて *S. padi* 及び *S. kusanoi* に最も近いものだろうと報じている。その後1915年に至り子実体の発見とその調査の結果、りんごモニリア病（花腐病）菌は、桜桃どん果菌核病菌に類似するも、既知のものとは全然異なることを確かめ、新病菌として、*Sclerotinia mali* TAK. と命名した。一方三浦は青森県に於けるりんご花腐病（モニリア病）について、詳細な研究を進め、1915年その結果を報告し、青森県に発生するりんご花腐病（モニリア病）菌は、さきに北海道で高橋の命名したものと形態的に大きな相違点があるから、同一種と見做すべきでないとの理由で、新たに *Sclerotinia malicola* MIURA と命名した。

又一方堀はさきに述べた如く長野県で発生したりんごモニリア病（念珠病）は、その子嚢胞子が着色するという理由で *Phaeosclerotinia nipponica* HORI と命名している。

以上のことからわが國に於けるりんごモニリア病は、熟果に発生する *Sclerotinia fructigena*（灰星病）は別として、北海道、青森県、長野県に発生するものがそれぞれ異なる学名が附せられて現在に至っている。その内、堀の命名した *Phaeosclerotinia nipponica* HORI は、子嚢胞子が着色する特異なものであることと、その病状に於いて本病と著しく異なるので論外であるが、北海道菌と青森菌については、その発生経過、病状等全く相類似するので、果して異種とすべきかについては大いに疑問の存する処である。既に島（1936）はこの点を指摘している。筆者はこの点を明らかにするため、北海道産と青

森県産のものについて、その形態的、生理的性質等について比較検討した。次にその結果について記す。

2. りんごモニリア病菌の形態的比較

三浦（1915）が北海道モニリア病菌（*Sclerotinia mali* TAKAHASHI）と青森県モニリア病菌について比較検討した結果、形態的に異なる理由で青森県産りんごモニリア病菌に対して *Sclerotinia malicola* MIURA の新学名を附したことは、前に述べた処である。三浦が青森菌を異種として区別した主な点を氏の記載によって述べれば次の通りである。即ち三浦は次の如く北海道菌の異なる点を指摘している。

(1) 大型分生胞子の形が少々異なること、大きさは青森菌が大きいこと。

(2) 子実体については、北海道菌の子実体柄が短いこと、子嚢盤の直径が大で、子嚢胞子が細長いこと。

つぎに三浦の発表した記載について吟味すると、指摘した如き相違点は認められる処であるが、果してこの程度の差異が異種による本質的なものなるか、又個体的変異と見做すべきか甚だ疑問とする処である。なお又筆者は高橋（1915）の原記載について調査した処、第5表内に併記した如く、三浦が北海道菌として引用した記載と高橋の原記載の間に多少の食い違いが発見された。これは明らかに三浦が引用するについての手ちがいと思われる。したがって、青森菌と北海道菌の間に記載上の開きがなおさら大きく現われている。そこで高橋の原記載と三浦の青森菌の記載と比較するに、三浦が相違点として指摘したもの内、大型分生胞子の形、子実体の色、子実体柄の長さ等は略々高橋の原記載と一致することになる。従つて相違点として見るべきものは大型分生胞子、子嚢盤の大きさ等だけである。しかもその相違点も第5表で見られるような多少の違いである。果してこの程度の差異で異種と見做すべきか否やについてはますます疑問となる。斯る見地から筆者は両産地のモニリア病菌について比較検討を試みた。

第5表 三浦による北海道菌と青森菌の比較

胞子の比較						
観察者	大型分生胞子 群色	同胞子形	同胞子長	同胞子巾	分離器 の有無	小型分生胞子の色及び 大きさ
高橋氏	白色若しくは 僅かに灰白色	レモン形	10.5~16.5 (μ)	7.5~12 (μ)	有	球形無色 1.5~3 (μ)
三浦氏	〃	楕円形若しくは 僅かにレモン 形	16~24 (μ)	12~17 (μ)	〃	球形無色又は僅かに緑 色
高橋氏原記載	〃	楕円、レモン 形	10.5~16.5 (μ)	7.5~12 (μ)	〃	球形無色 1.5~3.0 (μ)

子実体及び子囊胞子

観 察 者	子実体の色	子実体柄の長さ	子囊盤の径	子囊の大きさ	子囊胞子の形	同大きさ	糸状体
高橋氏	褐色にして子囊盤、上面灰白色(アルコール標本)	0.3~1(cm)	3~5 (mm)	110~130×8~10(μ)	長楕円形にして両端稍々尖る	10~15×4~5(μ)	130×1~1.5(μ)
三浦氏	淡褐色	0.5~2(cm)	1~2.3 (mm)	88~175×5~9(μ)	楕円形にして一端稍尖る	12~14×5~6.5(μ)	150×1.5~2(μ)
高橋氏原記載	内面淡褐色 外面褐色	0.5~1 (cm) 時に2.5 (cm)	5~6 (mm) 時に9 (mm)	130~187×7.5~10.5(μ)	短楕円形又は卵形 両端鈍円	7.5~14.5×4.5~7.5(μ)	64~150×3(μ)

第6表 北海道菌と青森菌の測定比較

	調査年次	供試材料	青 森 菌	北 海 道 菌
大型分生胞子	1935.5.10	マルス葉クサレ病	11.77±1.49×9.29±0.85(μ)	12.11±1.84×8.54±0.85(μ)
	"	紅玉花クサレ病	13.17±1.10×9.67±0.44(μ)	
	" 6.29	紅玉 "	13.17±1.07×9.62±0.37(μ)	
	"	マルス葉クサレ病	11.77±1.54×9.34±0.79(μ)	
	1936	紅玉花クサレ病	11.72±1.84×7.98±1.05(μ)	
子 囊			129.01±12.20×10.03±1.17(μ)	109.80±12.0×6.31±0.87(μ)
子 囊 胞 子			9.21±0.43×3.36±0.24(μ)	9.05±0.62×3.37±0.55(μ)
子 囊 盤 径			0.54(cm) (0.15~0.67cm)	
子囊盤の柄	1932		0.74(cm) (0.1~1.40cm)	
	1934		0.69(cm) (0.34~1.43cm)	

測定の結果は第6表に示した如く、先づ大型分生胞子の大きさについて見るに、両菌の中で、供試材料、測定時に於ける個体間の差が大きい傾向を示している。次に子実体柄長及び子囊盤形については、サンプルの都合で比較測定できなかったが、筆者の測定した青森菌と高橋の原記載について比較すると、大体に於いて一致しているのが認められる。子囊については測定値に多少の相違あるが、子囊は子実体によって個体差が大きい傾向があるので、此の場合も個体差によるものと思われる。さらに高橋の原記載と対照して見ると、青森菌の測定と殆んど一致しているのが見受けられる。又子囊胞子ではその大きさが両菌共変り少なく、子囊盤の径、子囊盤柄長(柄)も原記載と大体一致している。殊に三浦の指摘している子実体の柄長(菌柄)、子囊盤の径、及び色については個体差異の大きいことは、現地に於ける発生調査で見気づく場合が少なくない。

以上両菌の形態的な比較の結果は殆んど一致し分類学上に別種とすることは出来ない。

3 生理的性質の比較

Wormald(1935)は英国に於けるりんごを侵すモニリア病菌 *S. laxa*(主として Blossom wilt)と *S. fructicola*(主として Fruit rot)との比較で、両菌は形態的な相違は認め難いが、胞子の発芽及び生理的性質で区別し得ると報告している。前項の如く北海道菌と青森菌とは形態的に差がないとしてもこのような関係あるや否やを明らかにするため、両菌の生理的性質について比較検討した。

(1) 大型分生胞子の発芽性状

両菌の大型分生胞子による、発芽試験を実施して、その発芽管の伸び方について観察したが、両菌の間に相違が認められなかった。

その発芽の状態について観察した結果を述べれば次の通りである。

大型分生胞子を水若しくは培養液中で懸滴培養すると

先端或は側面から発芽管を出して容易に発芽する。15~20°Cの温度では、2~3時間位で発芽管の伸長が30~40μ位に達する。発芽管は最初分岐することなく、多くの場合長さ100μ以上に達してから分岐する。青森、北海道の両菌共その発芽性状は全く区別することが出来なかつた。

(2) 培養性質

シャーレーに20cc宛の各種培養基を分注し、中央に菌を接種して定温器内に静置し、菌の発育状況を観察したその結果は第7表の如く両菌の間に殆んど差が認められなかつた。

第7表 青森、北海道モニリア病菌の培養基上の比較 (1.31~2.19, 1935)

培 養 基	供 試 菌	気生菌糸	大型分生胞子形成	菌 核 の 形 成
馬鈴薯煎汁寒天	青森菌	少ない	稍々多い	菌叢中心部に盤状に少しく形成
	北海道菌	〃	〃	〃
にんじん煎汁寒天	青森菌	少ない	少ない	〃
	北海道菌	〃	殆んど形成しない	〃
玉葱煎汁寒天	青森菌	多い	形成しない	無 し
	北海道菌	〃	〃	〃
米麹エキス寒天	青森菌	稍々多い	少ない	〃
	北海道菌	〃	〃	〃

備考 培養温度 21°C

(3) 培養基のPHと発育

培養基のPHは菌糸の生育、菌叢の状態との間に深い関係のあることは、一般に認められている処である。若しも北海道産モニリア病菌と青森産モニリア病菌が異なる種類とすれば、それぞれの発育最適PHが異なる場合もあると推察されたので、青森及び北海道のモニリア病菌について、PHを異にした培養基上に於ける発育状態を比較した。

試験方法

西門の法により、馬鈴薯煎汁+2%ぶどう糖+2%寒天培養基20ccを溶解し、これに予め調製殺菌せる塩酸又は苛性ソーダの各種規定液を2cc加えて良く混合し、径9cmのシャーレーにながし込み、この中央に馬鈴薯寒天培養基上で予め発育させた菌叢の光端を1mm角に切り取った切片を接種した。水素イオン濃度は、同様に処理した寒天を加えない培養基について「キンヒドロソ」電極によって測定した。

18°Cの定温器中に14日間放置し、その間における発育状況を比較調査した。

上表の如く、培養基のPHと菌叢の発育との関係を見るに、両菌共最適PHは4.8~5.2で発育限界はPH2.5~7.5の間にあり略々一致している。大型分生胞子の形成

試験結果

第8表 培養基のPHと発育 (9.30, 1939)

培養基のPH濃度	青 森 菌		北 海 道 菌	
	菌叢の径	大型分生胞子の形成状況	菌叢の径	大型分生胞子の形成状況
1.58	(cm)	—	(cm)	—
1.80	—	—	—	—
2.5	—	—	—	—
3.6	1.0×1.1	卅 多	—	—
4.4	1.8×2.1	卅 〃	2.2×3.3	卅 多
4.8	2.6×2.7	卅 〃	3.0×3.1	+ 少
4.8	3.6×3.8	卅 〃	3.8×4.0	卅 多
5.2	3.4×3.6	卅 〃	4.1×4.2	卅 多
6.6	3.0×3.5	卅 〃	1.2×1.3	卅 多
7.5	—	—	0.7×0.7	卅 稚々多
8.2	—	—	—	—
9.6	—	—	—	—
10.8	—	—	—	—
11.2	—	—	—	—

備考 供試培養基 Potato dec. 2% sucrose agar
 供試菌、青森菌 8/23, 1939 potato dec. 2% agar 培地
 北海道菌、余市産葉くされ病から分離
 8/11, 1939 potato dec. 2% agar 培地
 調査、培養2週間後の発育状態を表示した。

も大体同一傾向が見られる。

考 察

以上に述べた如く、北海道産及び青森産のりんごモニリア病菌について、大型分生孢子、子実体の色、形、子嚢孢子等を比較検討した結果、三浦の指摘したような差異は殆んど認められず、形態的には両者全く同一のものとなることが判明した。

又 Wormald (1917) が、モニリア病菌の分類で、形態的には区別困難であっても、種類が異なる場合にその孢子の発芽状態、培養基上の性質で差が生ずることがあると指摘しているので、この点にも注意して両者の比較検討を実施した。その結果は前述した如く、大型分生孢子の発芽状態、培養上の性質、PHの発育の関係等、全く類似していることが認められた。これらの点を総合すると両者は全く同一種類と見做して差支えない。

したがって、りんごモニリア病菌の種名は、命名規約にしたがって、青森りんごモニリア病について三浦の命名した *Sclerotinia malicola* MIURA なる名称は当然消

滅するので、りんごモニリア病菌は、さきに高橋の命名した *S. mali* TAKAHASHI に統一するのが至当である。

(附) 菌核病は従来日本では、*Sclerotinia* 属として一般に取扱はれて来たのであるが、欧米の研究者の中では *Sclerotinia* 属をさらに分けて、いくつかの新属に區別すべきであると主張する研究者も少なくない、即ち Honey (1928, 1936) は *Sclerotinia* 属の中で *monilia* の不完全世代を有するすべての種類を *monilia* 属に入れるべきを提案した、さらに Whetzel (1945) は菌核病菌科 (*Sclerotiniaceae*) を新設し、*Sclerotinia*, *Monilia*, *Stromatinia*, *Ciboria* などを含めて15属に排列し、従来 *Sclerotinia* 属として取扱っていた多くの種類をこれらの新属に移している。その後この分類方式を認め採用しているものも少なくない、しかし Anderson (1956) はその著書の中で *Sclerotinia* はよく知られている属であるので、此の名称は保持されるであろうと述べている。又わが国でも山本 (1959) は、Whetzel の分類方式を採用して、本病菌は *monilia mali* とすべきであると述べていることを附記する。

第6章 病菌の生存力

病原菌の生存力を明らかにすることは、防除上大切なことであるが、本病菌については従来の研究で殆んど明らかにされていないのでこの点を明らかにするための試験研究を実施した。

1. 菌糸の生存力

菌糸の生存越冬場所として考えられるのは被害短果枝ミイラ化する被害果及び被害葉中の菌糸である。Wormald (1917) は本病菌と類似する、*S. laxa* についての研究結果から *S. laxa* は被害枝内の菌糸で越冬し、翌春孢子を形成して伝染源となると報告している。

りんごモニリア病についても、三浦 (1915) は、青森県において被害短果枝の菌糸が越冬生存する可能性のあることを報告している。もし被害枝内での菌糸の越冬が可能なるか否かは、本病の防除面から見て重大な関係があるので、この点を明らかにする必要がある。

(1) 短果枝組織内の菌糸

昭和10年から昭和15年にかけて、毎春被害短果枝を圃場から採取し、表面を殺菌して、培養基上及び殺菌シャーレー濾紙上の湿室内で菌の発育を観察したが只の一回もモニリア病菌の発育を認めなかった。又自然状態においても春さき前年の被害短果枝上に孢子堆の形成の有無を調査したが遂に確認することが出来なかった。以上のことから三浦の意見と反するが被害短果枝組織内での菌糸の生存力は弱く、越冬し得ないことが明らかになった。

(2) 被害葉組織内菌糸

自然条件下に発生した葉くされ被害葉を供し、また大型分生孢子堆の形成されていない比較的初期のものを採取し、風乾後室内放置及びデシケーター内の乾燥状態で貯蔵しそれらを定期的に取り出し、湿室内において大型分生孢子の形成の有無によって組織内の菌糸の生死を検定した。(第9表)

第9表 葉クサレ組織内の菌糸の生活力に関する試験 (1938, 1941)

	供試材料	貯蔵場所	大型分生孢子形成状況							
			25/V	25/VI	25/VII	25/VIII	25/IX	25/X	25/XI	25/XII
試験 1 (1938)	マルス葉クサレ病 りんご葉クサレ病	室内机上 "	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
			卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
試験 2 (1941)	マルス葉クサレ病 "	室内デシケーター 室内机上	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
			卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍

以上2ヶ年の試験結果から被害葉組織内菌糸の生存力は、室内の風乾状態では10月頃までの約半年位の生存にすぎないが、デシケーター内の強い乾燥状態では一年半に近い長期間の生存力のあるのが認められた。この点から見ると生存力は貯蔵場所の空気湿度に深い関係があるようである。このことから病葉組織内の菌糸は乾燥状態によっては相当の生存力のあることは明らかであるが、室内の風乾状態での結果から見て、自然状態での生存力はより短いものと予想されるので被害部組織内での菌糸の状態では越冬の可能性が先づないものと認めた。

2. 大型分生孢子の生存力

本病菌の大型分生孢子の生存力について、三浦(1915)

はその環境よろしければ二冬を越ゆるもなお発芽し得る能力があると報告している。又一方半沢 (1905) は北海道で、夏頃に大半のものは発芽力を失うだろうと記している。筆者はこの点を明らかにするため試験を実施した。

試験方法

本試験は、1935、1936年の2回にわたって行なつたもので、供試菌は被害株上に形成された自然条件下の大型分生孢子を供し、それぞれの貯蔵場所に放置したものから随時孢子を取り出して McCa llan 法(1930)によって孢子の発芽試験を実施した。病菌孢子の生死は発芽の有無によって検定した。

試験成績

第10表 大型分生胞子の生活力に関する試験 (1935. 1936)

貯 蔵 場 所		発 芽 の 有 無						
		2/VI	20/VI	5/VII	20/VII	15/VIII	1/IX	20/IX
試験 1 (1935)	室内シャーレー内	卍	卍	—	—	—	—	—
	〃 デシケーター内	卍	卍	卍	卍	+	+	±
	野外樹上放置	卍	卍	—	—	—	—	—
	〃 地上放置	卍	卍	—	—	—	—	—
		26/V	20/VI	1/VII	10/VII	31/VII	12/VIII	1/IX
試験 2 (1936)	室内シャーレー内	卍	±	—	—	—	—	—
	〃 デシケーター内	卍	卍	卍	卍	+	+	—
	野外樹上放置	卍	卍	卍	+	—	—	—
	室内シャーレー内*1		卍	卍	+	±	—	—
〃 シャーレー内*2		卍	卍	+	±	—	—	

備考 試験1：供試菌 1932.5.30 採取 (紅玉株グサレ上に形成されたもの)
 試験2：供試菌 1936.5.26 採取 (紅玉株グサレ上に形成されたもの)
 *1 北海道余市産花クサレ 1936.6.20 到着
 *2 〃 音江産花クサレ 1936.6.20 到着

以上2ヶ年の成績は大體一致し自然状態での大型分生胞子の発芽力は7月に至れば急激に減退して死滅する。この事実はさきに半沢によって報告されたことと一致している。

3. 子囊胞子の生存力

試験方法
 自然に発生する子実体を菌核についたままで圃場から

採取して実験室内に運び、醋酸法によって清浄なカバーグラス上に噴射せしめた子囊胞子と、子実体のままシャーレー内の濾紙上で乾燥させたものについて、定期的に取りだして、常法によって発芽試験を行いその発芽の有無によって生死を検定した。なお子実体のまま乾燥したものはスライドグラス上で針でくだけ、その小片内の胞子を水滴中に取り出して発芽試験に供した。

試験成績

第11表 子実体のまま乾燥したものについての試験 (1933)

月 日	胞 子 の 発 芽 有 無									
	1933 5.16	5.20	5.26	6.10	8.11	10.10	12.26	1934 4.7	7.3	8.4
デシケーター内	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	—
室内机上放置	卍	卍	卍	卍	—	—	—	—	—	—

備考：1933.5.16 圃場から採取 (子囊胞子の放出旺盛なもの) 直ちにデシケーター内で乾燥。室内机上放置は5月20日デシケーターから取り出したもの、発芽力の検定は1% glucose 液を使用し18°Cにて施行。

第12表 カバーグラス上に噴射せしめた子囊胞子についての試験 (1935)

蔵 状 態	供試子実体	胞子の噴射	胞 子 の 発 芽 有 無					
			4.24	5.2	5.18	6.18	7.4	8.4
室内机上放置(シャーレー内)	1935.4.21採取	1935.4.24	卍	卍	+	—	—	—
デシケーター内放置	〃	〃	卍	卍	卍	卍	+	—

備考：各発芽試験共3回以上くりかえしその平均値を表示した。

上表の試験成績から、子嚢胞子の生存力はデシケーター内貯蔵の乾燥条件下では相当長期間継続するのが認められる。カバーガラス上に噴射した胞子は8月始めに死滅したが、子実体のままデシケーター内に乾燥貯蔵したものでは翌年の7月頃まで生存し満1ヶ年以上の生存力を示した。しかし室内机上の風乾状態下では、噴射胞子及び子実体内の胞子は共に生存力1ヶ月内外で比較的短期間に死滅する。これらの点から自然状態で子嚢胞子の越冬生存は不可能と認めた。

4. 菌核の生存力

本病菌は夏頃から被害部組織内に形成される菌核で越冬し、翌春子実体となって現われることは、1915年高橋によって始めて確認されて以来一般に認められている処である。しかしこの場合菌核の生存力は Norton (1923) その他の研究者によって報告されている他のモニリア病菌の如く2ヶ年以上生存するか否かについては今まで明らかにされていない。もし2ヶ年以上あるとすれば本病防除の上から重要な意義をもつことになるのでこの点について追究した。

1934年から1940年までの間に行なつた多くのくりかえし試験のうちで唯一回1934年～1935年の試験において、第13表に示した如く唯一個の子実体であるが、2冬後において再生するのを認めた。この試験からだけでは不十分であるが、たとえ一例とはいへ2冬後において子実体発生の事実から、本病菌核の生存力は、その環境条件によっては2ヶ年以上あるものと思われる。

第13表 菌核の生存力に関する試験 (1934～1935)

	供試数	子実体の発生日	
		1934.4.19	1935.3.29
1933年実ぐされ菌核	10	10	1
1933年マルス実ぐされ菌核	8	8	1

備考：供試材料はいつでも1934.4.15～4.19の間に子実体を形成したものを実験室内に運び、シャーレー内で風乾状態にし、再び小型素焼ポットの川砂上に放置し、翌春充分湿気を与えて子実体発生有無を観察した。

5. 考 察

病原菌の越冬方法を明確にすることは、病菌の生活史の究明上重要且つ意義あるのみならず、防除方策をたてる上に極めて重要な問題である。りんごモニリア病菌は、菌核によって越冬することは、既往の研究で明らかで一般周知の処である。しかし被害部組織内の菌糸、被

害部上に形成される大型分生胞子等の生存力については今までは一部研究者によって推察されている程度で殆んど明らかにされていない。菌糸の越冬について三浦は、

短枝及びミイラ果で越冬し翌春湿気を得て再び発育する可能性のあることを報告している。又 Wormald (1917) は英国において、りんごモニリア病と類似する Blossom wilt (*S. laxa*) は、被害短果枝組織内の菌糸で越冬し、翌春大型分生胞子を形成して、伝染源となることを報告している。本病菌がもし上記のような形で越冬するとなれば本病防除の面で重大な変更を加えなければならないことになる。したがってこの点について検討した結果、既に述べた通り三浦の見解と相反するが、本病菌は菌糸によって越冬することは不可能である。

次に被害部上に無数に形成される大型分生胞子の生存力については、半沢は8～9月頃に至れば、若しくその発芽力を失うことを述べている。しかし三浦はそれと反対に、培養基上の大型分生胞子は2冬以上経過するもなお発芽力あるを認め、その生存力が長期間にわたると述べている。筆者の試験結果は既に述べた如く、自然状態ではその年の7～8月頃で殆んど発芽力を失う結果が現われ、半沢の意見と相一致し、三浦の説とは相反するが、本試験の結果から、大型分生胞子の生存力は比較的短命なものとする。子嚢胞子の場合も大型分生胞子と同じ傾向にあるものと思われる。菌核の1冬越冬のことは論外として、2冬に及ぶか否かは唯一回の試験で明かに結論することが出来ないとしても条件によっては可能性あるものと思われる。この点については更に追究する必要がある。以上述べた如くりんごモニリア病菌の越冬は、菌核以外の方法で行なわれないものと見るべきである。

6. 摘 要

本章ではりんごモニリア病菌の生存力について追究した。その結果の主なる点を次に要約する。

(1) 被害部組織内の菌糸は、乾燥状態では相当長く、約1ヶ年に及ぶ場合もあるが自然風乾状態では、10月頃までの約半年の生存力にすぎないことを認めた。

(2) 大型分生胞子及び子嚢胞子は、デシケーターの乾燥状態では、室内自然風乾状態よりも稍生存力が長い、最高3ヶ月程度である。自然状態では大体その年の7～8月頃で死滅することを明らかにした。

(3) 菌核の形態では、条件によっては2冬に及ぶ生存力があるものと思われる。

(4) 以上のことから、りんごモニリア病菌の越冬は、菌核以外の形態では不可能であることを確かめた。

第7章 りんごモニリア病菌の子実体

被害部組織内で完成した菌核は、初冬から春先にかけて発芽し、子実体として現われることは、1915年高橋の発見以来既に認められている処である。しかし子実体の生態及びその発生環境等については、殆ど明らかにされていない。したがって本病菌の唯一の越冬形態である菌核から子実体の発現、生態等について明らかにすることは、病理学的に興味あるのみならず防除の面からも重要なことである。その意味合いから筆者は、この点について調査研究を進め、今なお試験継続中のものもあるが今までに判明した点について次に記す。

1. 菌核の形成

モニリア病の発生状況を見るに、5月末から6月上旬にかけて、実ぐされ病、株ぐされ病が最盛となり、6月中旬の落花20日後頃になって高温になると終息するの

が、青森県における一般の状態である。その後漸次気温の上昇につれ被害部が乾燥すると共に実ぐされ病株ぐされ病の被害部組織内の菌糸が被害組織と一緒に次々に硬化するのが見られる。この頃は内部的には菌核の形成が進行しているものと思われる。この場合菌核形成の完成までに要する日数は、その年の気象的条件や個体によって差異が多いものと推察されるが、菌核の完成される時期を明らかにするため次の試験を実施した。

試験方法

樹上自然に発生している実ぐされ病被害果を試験設計にしたがって採集したものを実験室内机上で、風乾状態のまま放置し、9月30日に至り、野外で地中に埋めた素焼ポット(径20cm)の地表上に浅く埋め、放置し翌春充分湿気をあたえて子実体の発生を促した。

試験成績

第14表 実ぐされ病菌核の形成と子実体の発生 (1942~1943)

採取時期	供試実ぐされ数	子 実 体 の 発 生 状 況						計
		4月10日	4月12日	4月14日	4月16日	4月18日	4月20日	
6月5日	50	0	0	0	0	0	0	0
11日	50	0	0	0	0	0	0	0
25日	50	0	0	0	0	0	0	0
7月1日	50	0	0	0	0	0	0	0
10日	50	0	0	0	0	1	0	1
21日	50	0	0	1	0	1	0	2
8月2日	50	0	0	0	0	0	0	0
11日	50	0	0	0	0	0	1	1
22日	50	0	0	1	0	0	1	2
31日	50	0	2	8	13	1	1	25
9月22日	50	0	0	2	0	2	5	9

備考 供試実ぐされはミイラ状 昭和16年産 紅玉

結果及び考察

唯一回の試験であるが、本試験の結果から見ると、7月10日以前に採取したものは、翌春子実体の発生が全然認められず、8月下旬以後に採集したものに多く発生するのを認めた、この点から実ぐされ病その他被害組織内の菌核の形成は、大体7月以後になって完成に近づくものと推定される。




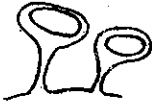

菌核の形成に関して、自然状況下で関与する要因は、極めて複雑なものと考えられるので、今後これらについ

てさらに究明する必要がある。

2. 子実体の発育と子嚢胞子の形成

菌核の発芽から子嚢盤完成に至るまでの発育過程を、調査観察の便宜上から発育段階をその外観的形状によって、第I期型から第V期型までの5段階に分類し、さらに各型に相当する子実体を固定し、パラフィン法によって切片を作り、子嚢胞子の形成とその発育過程について解剖学的に観察した。観察調査の結果を表示すれば第15表の通りである。

第15表 子実体の発育過程

分類	形状	概要	解剖学的観察
第Ⅰ期型 (突起状)		菌核から発芽して、間もない状態。	内部組織を縦断すれば、菌糸が束状に併列している。横断面は、やや円形、外側は緻密な菌糸層、中心部になるに従い、菌糸の密度が粗になる。
第Ⅱ期型 (棍棒状)		突起状のものが生長し、先端が膨大して、いわゆる棍棒状を呈するもの。	この型にも、いろいろ発育段階があるが、頂端に0.5 mm位の小孔が認められる頃には、内部に子嚢及び側糸が形成され始め、小孔が1 mm位になると、子嚢及び側糸がほぼ完成し、頂端がふくらみ、空腔が大きくなるに従って、未熟な子嚢胞子が認められる。
第Ⅲ期型 (パイプ状)		棍棒の頂端がツボ状を呈する。	子嚢胞子が盛んに形成される。
第Ⅳ期型 (キノコ状)		盃状に成熟した子嚢盤となる。	子嚢胞子が成熟し、自然に噴射する。
第Ⅴ期型 (ラツパ状)		子嚢盤が老熟し、表面が灰白色をおび、周辺がラツパ状になり、最後には処々に割れ目を生じて老衰する。	子嚢胞子の噴射が大部分行なわれ、子嚢が空洞となる。

備考、後尾図版参照

結果及び考察

菌核から発芽後、子実体の生育に伴って子嚢胞子の形成過程は上表に示した通りで、外観的に第Ⅲ期型（パイプ状）の頃から子嚢胞子の形成が始まり、子嚢胞子の成熟完成は主として第Ⅳ期型の外観が若いキノコ状を呈する時に行われる。この頃から老熟した子嚢胞子の自然噴射も始まる。この状態は4～5日経過すると第Ⅴ期型の老熟したキノコになるが、この頃は内蔵する子嚢胞子の大半は放出され、空になった子嚢が多数認められる。

以上の如く子嚢胞子の噴射は主として第Ⅳ、Ⅴ期型となった時期に行われることを明かにすることが出来た。

なお子実体の生育状態は、その当時の温度、湿度等によって左右されるが、青森県においてりんごの発芽当時の気象条件下では、各発育期間は平均3～4日位が普通

である。したがって菌核が発芽して子実体が完成するのに10～14日位要する。

3. 菌核の発芽及び子実体の発育と湿度との関係

子実体の初発及び発生長の調査（後述）でも見られる通り、子実体は比較的湿度の低い早春から形成活動を始め、りんごの芽出し当時から最盛となって開花期頃まで現われるのが普通である。次に菌核の発芽及び発育と湿度との関係について試験した結果を述べる。

試験方法

9 cmのシャーレーに濾紙をしき、充分水を含ませ、これに菌核（第2回試験から発芽直後の菌核）を並べ所定温度に調節した恒温器内に放置し、菌核の発芽及びその後の発育過程について観察調査した。

試験成績

第16表 菌核の発芽と温度との関係 (1) 試験 I

観 察 月 日	温 度 (°C)									
	7	9	11	13	16	18	21	25	28	32
4 月 27 日	-	-	-	-	I	I	-	-	-	-
5 月 4 日	-	±	±	±	II	II	-	-	-	-
〃 12 日	-	±	I	I	III	III	I	-	-	-
〃 22 日	-	II	III	III~IV	IV~V	IV~V	III	-	-	-

備考 供試菌核 マルス実クサレ 各温度 10ヶ供試
 試験開始 1934. 4.17
 I ~ V 発育型を示す。

試験 2

観 察 月 日	温 度 (°C)									
	7.0	10.0	12.0	15.5	18.5	21.0	23.0	26.0	29.0	32.0
4 月 22 日	-	-	I	I	II	-	-	-	-	-
23 日	-	-	II	II	III	-	-	-	-	-
25 日	-	-	III	IV	IV~V	I	-	-	-	-
27 日	-	I	IV~V	V	V	II	-	-	-	-

備考, 供試菌核 発芽始原体のもの
 各温度共 10ヶ供試
 試験開始 1934. 4.19
 I ~ V は発育型を示す。

第17表 子実体の発育と温度との関係 (2) (4.11~21, 1960)

4月11日 観察 (処理前)

処 理 温 度 °C	供 試 子実体数	子 実 体 の 発 育 型									
		I		II		III		IV		V	
		子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%
0	115	92	80.0	23	20.0	0	0	0	0	0	0
5	91	70	76.9	20	21.9	1	1.2	0	0	0	0
10	99	82	82.8	17	17.2	0	0	0	0	0	0
15	98	68	69.4	29	29.6	1	1.0	0	0	0	0
20	80	59	73.7	21	27.3	0	0	0	0	0	0

4月14日 観察

0	100	45	45.0	50	50.0	5	5.0	0	0	0	0
5	77	36	46.8	36	46.8	5	6.4	0	0	0	0
10	103	43	41.7	54	52.4	6	5.8	0	0	0	0
15	96	28	29.2	54	56.3	9	9.4	5	5.1	0	0
20	74	32	43.2	35	47.3	7	9.5	0	0	0	0

4月18日 観察

0	115	46	40.0	63	54.7	5	4.3	1	0.8	0	0
5	97	41	42.2	49	50.5	5	5.1	2	2.0	0	0
10	109	30	27.5	46	42.2	13	11.9	18	16.5	2	1.8
15	103	12	11.6	48	46.6	12	11.6	11	10.6	20	19.4
20	61	26	42.6	25	40.9	9	14.7	1	1.6	0	0

4月21日 観察

0	111	36	32.4	69	62.1	5	4.5	1	0.9	0	0
5	99	34	34.3	48	48.4	10	10.1	7	7.0	0	0
10	106	8	7.5	46	43.4	22	20.7	17	16.0	13	12.2
15	106	11	10.3	28	26.4	19	17.9	24	22.6	24	22.6
20	31	7	22.5	15	48.3	8	25.8	1	3.2	0	0

備考, 試験開始 4月11日 供試子実体発育の揃ったもの各区10個。

結果及び考察

第1回試験の菌核の発芽と温度の関係について見ると、(第16表)約1ヶ月間の観察で、遂に発芽を見なかった温度は7°C以下及び25°C以上の温度であった、しかも25°C以上の温度では菌核の表面に雑菌の繁殖が認められた、7°C以下及び25°C以上で、発芽しなかった菌核をさらに15°C前後の適温度に移してその発芽の有無を検した処、低温区のものには発芽するのを認めたが、25°Cの高温区のものには遂に発芽するものがなかった。

本試験の結果から見ると菌核の発芽適温は16°C前後にあることが明かである。しかしその発芽最低、最高温度の限界については、さらに追試して確める必要がある。

子実体の生育と温度関係を見るに第2回の試験結果でも(第17表)15°C前後が最適、20°C以上の高温で著しく生育が不良となることが示され、略々前回と一致している。しかし生育最低温度については、2回の試験の間に相当な開きが現われている、即ち第2回の試験では、0°Cの場合には生育は不良ながらも10日間に相当な生育が認められたことである。元来子実体は相当の低温で生

育していることは自然状態の発生消長(第24表)の調査で判明している処であるが、圃場にあつても同様0°Cの低温でなお発育をつづけることが、果して可能か否やについては多少、疑問があるのでこの点についてはさらに追試して明らかにしたい。

以上3回の試験結果から見ると、菌核の発芽及び子実体の生育最適温度は15~16°C前後にあること、又20°C以上の高温が菌核の発芽及び子実体の生育を著しく不振ならしめるものである。

4. 空気湿度と子実体発育との関係

空気湿度と子実体の発育について実験せる結果を示せば次の通りである。

試験方法

小型デシケーターその他の密閉し得る容器を利用し、20°Cにおいて、Riker (1936) 法により各種塩類の飽和溶液によつてそれぞれの温度を調節し、その中へ発育の揃った子実体或は菌核を放置して、各空中湿度下における発育状態の比較を行なつた。

試験成績

第18表 子実体の発育と空気湿度との関係 (I)

空中湿度(%)	薬品	当日	1日後	2日後	4日後	6日後	8日後
100	H ₂ O	II	III	IV	IV	V	V
98	CaSO ₄ 5H ₂ O	II	III	IV	IV	V	V
95	Na ₂ SO ₃ 7H ₂ O	II	II	III	IV	IV	V
92	K ₂ HPO ₄	II	萎凋	-	-	-	-
90	ZnSO ₄ 7H ₂ O	II	〃	-	-	-	-
88	K ₂ CrO ₄	II	〃	-	-	-	-
76	NaC ₂ H ₃ O ₃ 3H ₂ O	II	〃	-	-	-	-
58	NaBr·2H ₂ O	II	〃	-	-	-	-

備考, 供試菌核 各温室に5ヶ宛供試
表中のローマ数字は子実体の発育型
試験開始 1955. 4.28

第19表 子実体の発育と空気湿度との関係 (2)

湿度 (%)	薬品	供試菌核	発芽菌核数	子実体数	子実体発育型				
					I	II	III	IV	V
100	H ₂ O	20	17	53	19	19	10	5	0
98	CaSO ₄ ·5H ₂ O	20	16	34	32	1	0	1	0
93	Na ₂ SO ₄ ·10H ₂ O	20	20	28	23	2	3	0	0
90	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	20	15	29	29	0	0	0	0
84	KBr	20	11	23	19	4	0	0	0
79	NH ₄ Cl	20	5	13	13	0	0	0	0
73	NH ₄ Cl	20	10	30	29	1	0	0	0
66	KNO ₃	20	7	38	36	2	0	0	0
58	NaNO ₂	20	13	16	16	0	0	0	0

備考：径9cmデシケーターを使用
 供試菌核を、一旦水浸し、濾紙上にのせ、各区20ヶ供試
 試験開始 1959. 3. 28
 観察 1959. 4. 7

結果及び考察

以上(第18, 19表)に示した2回の試験結果は多少一致しない点あるも菌核の発芽とその後の生育には、空気湿度93%以上が必要である。なお最も好適なる空中湿度は98~100%の範囲内にあることが認められた。即ちこの結果から見ると、子実体の発生期において、乾燥が続くような天候状態では、子実体の発育は著しく抑制されることが容易に推察される処である。したがって病菌が最も侵入し易い、りんごの芽出しから2週間頃の稚葉期(後述)に好天がつづくとき子実体は乾燥によって発育が抑制され、一方りんごの発育は著しく促進するので病菌の侵入が困難となるから、必然的に発病が回避されている場合が少なくないものと云えよう。(接種試験の場合の稚葉の発育程度と発育関係を参照)

PH濃度と子実体の発育関係について、Ezekiel(1923) Norton Ezekiel 及び Jehle (1923) は、核果類のモニリア病(S. cinerea)の子実体に関する研究で、酸性側では生育良好であるがアルカリ性側では、生育極めて不振で満足な発育をしないことを報告している、本病菌の子実体も果して斯る関係あるや否やを明かにし子実体発生防止の資料を得るため本試験を実施した。

試験方法

自然状態で突くされ病菌核上に突起状を発芽し始めた初期のものを、菌核のままいねいに集め、予め実験室内に準備して置いた径9cmのシャーレーに、2枚の濾紙を敷きその上に並べ、各シャーレーには各段階のPH液を10cc宛注ぎ、菌核が液中に半分以上浸る程度とし、生育適温下に放置して各PH段階における子実体の発育状態を観察比較した。

試験成績

5. 子実体の発育とPHとの関係

第20表 モニリア病の子実体発育に及ぼすPHの影響

試験(1) (1960)

(処理7日後)

PH	供試子実体数	子実体の生育型										平均階級値
		I		II		III		IV		V		
		子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	
3	78	43	55.1	28	35.9	4	5.1	3	3.8	0	0	1.57
4	87	67	77.0	18	20.7	2	2.3	0	0	0	0	1.23
5	52	41	78.8	9	17.3	1	1.9	1	1.9	0	0	1.27
6	73	62	84.9	9	12.3	0	0	2	2.7	0	0	1.21
7	61	57	93.4	4	6.6	0	0	0	0	0	0	1.06
8	64	56	87.4	8	12.5	0	0	0	0	0	0	1.12
9	73	68	93.1	5	6.8	0	0	0	0	0	0	1.06
10	59	54	91.5	5	8.5	0	0	0	0	0	0	1.08
cont	92	41	44.5	33	35.8	6	6.5	12	13.0	0	0	1.88

備考 1. 調査月日 昭和35年4月11日~4月18日
 2. 処理温度 18°C
 3. 供試PH液 2~8 McLBAINE 氏緩衝液
 9~10 Kolthoff 氏緩衝液
 4. 平均階級値 = $\frac{\sum (\text{階級値} \times \text{各階級に属する個体数})}{\text{総子実体数}}$
 階級値は子実体の生育をI~Vの段階に分け各々に1~5の数値を与えた。
 5. 各区とも20個の菌核を供試した

試験 (2) (1960)

(処理8日後)

PH	供試 子実体数	子実体の生育型										平均 階級値
		I		II		III		IV		V		
		子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	
3	111	31	30.7	22	21.8	6	5.9	13	12.9	29	28.7	2.97
4	88	43	48.9	38	43.2	6	6.8	1	1.1	0	0	1.60
5	111	61	54.9	44	39.6	2	1.8	3	2.7	1	0.9	1.55
6	92	43	46.7	31	33.7	13	14.1	2	2.2	3	3.3	1.82
7	92	50	54.3	34	36.9	5	5.4	0	0	3	3.3	1.61
8	84	46	54.8	26	30.9	6	7.1	2	2.4	4	4.8	1.71
9	85	48	56.5	35	41.2	1	1.1	1	1.1	0	0	1.47
cont	100	22	22.0	20	20.0	6	6.0	7	7.0	45	45.0	3.33

- 備考 1. 試験月日 昭和35年4月26日～5月4日
 2. 処理温度 15°C
 3. 供試PH液 試験(1)と同じ
 4. 各区とも30個の菌核を供試した。

試験 (3) (1961)

(処理4日後)

PH	供試 子実体数	子実体の生育型										平均 階級値
		I		II		III		IV		V		
		子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	
2	18	5	22.8	6	33.3	2	11.1	3	16.7	2	11.1	2.50
3	15	1	6.7	4	26.7	5	33.3	1	6.7	4	26.7	3.20
4	16	1	6.3	6	37.5	7	43.8	2	12.5	0	0	2.62
5	14	4	28.6	4	28.6	1	7.1	3	21.4	2	14.3	2.64
6	17	4	23.5	8	47.1	2	11.8	3	17.6	0	0	2.23
7	13	3	23.1	2	15.4	4	30.8	0	0	4	30.8	3.00
8	18	6	33.3	5	27.8	4	22.2	0	0	3	16.7	2.38
9	12	4	33.3	7	58.3	0	0	0	0	1	8.3	1.91
10	11	4	36.4	7	63.6	0	0	0	0	0	0	1.63
11	17	9	52.9	5	29.4	2	11.8	1	5.9	0	0	1.70
cont	22	4	18.2	1	4.5	4	18.2	8	36.4	5	22.7	3.40

- 備考 1. 調査月日 昭和36年4月28日～5月2日
 2. 調査は処理4日後
 3. 各処理区共菌核10個供試

試験 (4) (1961)

(処理7日後)

PH	供試 子実体数	子実体の生育型										平均 階級値
		I		II		III		IV		V		
		子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	子実体数	%	
2.6	28	25	89.2	2	7.1	1	3.5	0	0	0	0	1.13
3.5	23	8	34.7	9	39.1	4	17.3	2	8.6	0	0	2.04
4.5	23	10	43.4	9	39.1	4	17.3	0	0	0	0	1.77
5.5	24	18	75.0	6	25.0	0	0	0	0	0	0	1.27
6.5	23	23	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
7.0	22	22	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
8.3	19	19	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
9.7	16	16	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
10.4	13	13	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
11.5	16	16	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
cont	12	8	66.6	1	8.3	1	8.3	2	1.66	0	0	2.02

- 備考 1. 試験月日 昭和36年4月11日～
 2. 処理温度 17°C
 3. 供試PH液 試験(1)と同じ
 4. 各処理区とも菌核10個を供試した。

結果及び考察

以上4回の試験結果から見ると、試験第2の場合を除いては、3回とも大体同一傾向が見られ、何れも酸性側において生育が良好で、しかも酸性が強い程生育が促進される傾向を示し、特にPH3前後の強い酸性において生育が良好であった。この点 Norton Ezekiel, Jehle (1923) 等の核果類のモニリア病 (*S. Cinerea*) の子実体生育とPHの関係において、PH2.8が生育に最適であると報告している試験結果と大体一致している処である。しかしPHの各段階における生育の差は、彼等の試験結果のように顕著でなかった。

又アルカリ性側での生育は、一般に生育不良であるのみならず、酸性側の場合と全く相反してPHの度が高くなる程、生育が著しく阻害される傾向を示し、IV、V期型の成熟に達するものが非常に少なかった。以上の結果から本病菌の子実体も *S. Cinerea* の場合に見られたと同様、PHと生育との間に深い関係があることが明らかと認められた。この性質は実際圃場で子実体が生育する場合、当然地表上のPHがその生育に大きく影響するものと思われる。最近本県果樹園土壌の酸性化が強くなつ

て、それがためりんご樹の早期落葉を来す等栽培上、いろいろ問題をかもしている処であるが、モニリア病防除の観点からも軽視出来ないものと思われる。

6. 子実体の乾燥と復元

一旦発生した子実体は好天が連続すると地表上で乾燥して著しく萎縮し、生活力を失うかの如き外観を呈するのが一般に圃場で見られる現象である。斯くの如く乾燥したものが降雨に再会すると再び生育を継続するものなるや否やを明らかにすることは本病の防除の上から重要な点である。この見地から乾燥後の復元力を明らかにするための試験を実施した。次にその結果を記す。

試験方法

自然に発生している子実体を菌核のまま採取し発育程度のII~III期型のものを選び、濾紙を敷いたふた無しのシャーレー上に放置して自然に乾燥せしめ、所定の日数を経過してから水分を与え、その復元とその後の発育状態を観察調査した。なお孢子の噴射能力については水醋酸の刺激によって行なつた。

試験成績

第21表 乾燥子実体の復元に関する試験

区 別	乾燥状態	復元状態	発育状態
乾燥3日後給水	殆んど乾燥し、	4時間後に原形に復し生育し始める	正常、孢子の噴射あり " " " 小型、孢子の噴射は個体によって するものと、しないものとある。
〃 9日 〃	原形をとどめ	6 〃	
〃 15日 〃	ない状態。	6 〃	
〃 21日 〃		やや原形に復すが発育不振	
〃 22日 〃		〃	

備考：試験開始 1942. 4. 21
供試子実体、各区10個

結果及び考察

上表(第21表)に示した如く、子実体を風乾状態に放置した場合、3日後には殆んど乾燥して原形をとどめない状態となる。

これらの子実体に対して給水すると、乾燥後15日経過したものでも、6時間位で原形に復元し、生育を始め正となり、なお子実体孢子を噴射する能力のあるのを確かめた。しかし21日以上経過したものでは、形はやや原形に元するが、殆んど発育が行われないうのである。勿論の時の温度その他にも関係あると思われるが、本試験結果から見ると発育旺盛な子実体は乾燥に対する抵抗力強いこと明らかである。

この点から考えると、子実体の発育には前項の試験で明らかにした如く、十分な湿度を必要とするが、乾燥に耐える力も著しく大なることが認められた。したがって自然状態において、相当期間乾燥した天候にそう遇した場合でも、降雨によって生気をとりもどし、再び生育を続けている場合が多いものと推察される。以上のことから防除面のことを考えると春先の地表面は出来るだけ乾燥状態を保つ技術的手段が必要である。

7. 青森県における子実体の初発

完成した菌核から子実体の発生は普通の状態では、春先き雪どけ後現われる。しかしその年の気象条件によっては晩秋から初冬にかけて活動し、突起状に発芽するも

のも見られる。(第24表参照)。しかし降雪と共に生長が止りそのまま迎春に持ち越すのが一般に見られる状態である。このことは Roberts(1921) Norton(1923)その他の研究者が、桃のモニリア病(*S. americana*)につ

いて観察したことも一致している。1960年本病の発生激発地(黒石市南中野)で越冬前の菌核の発芽状態を調査した結果を示せば第22表の通りである。

第22表 自然状態下における越冬前菌核の発芽状態 (1960)

採取月日	調査実ぐされ菌核数	発芽菌核数	同率	子実体数	発芽菌核当り子実体数	子実体の型
7月30日	237	0	0%	0	0	0
11月18日	183	27	13.5	42	1.4	I
12月13日	406	141	34.7	—	—	I

備考：黒石市南中野、旭の樹冠下から菌核を形成していると思われる実ぐされを採取、直ちに菌核の発芽状態を調査した。

結果及び考察

上表で見られる如く11月18日で31%、12月13日の積雪直前で35%位の発芽菌核が認められた。これを見ると菌核完成後は適当な条件さえあれば越冬前に発芽する可能性のあるものと思われる。したがって春先き融雪後に現われる子実体は、越冬前から既に発芽しているものと、越冬後発芽するものが混在しているものと見て差支えない。しかし年によって又場所によってその比率が異なる場合も推察されるとは云え春先きいわゆる初発として現われる子実体には、越冬前から発芽しているものが多いものと思われる。

次に参考までに青森県における、春先きの初発について

1933年来調査せる結果を示せば第23表の通りである。その初発時期は年によって、相当の早晚あるが、平均で4月17日頃となっている。しかしその初発は、前述した如く前年秋から継続するものもあるので正確には初発月日と云え得るか否か吟味を要する点である。

なお Norton(1923)は *S. Fructigena* の子実体の初発と、李の種子の発芽と深い関係があると述べている。りんごモニリア病菌についてもそのような関係があるか否かを検討したがはっきりした関係は認められていない。しかし園場で子実体の発生を観察調査している場合、地表上に落下している果実内でのりんご種子、殊にマルス類の種子の発芽しているものがよく見られる処である。

第23表 青森県における子実体の初発調査

年次	子実体初発日	葉ぐされ初発日	3月10日現在積雪量(Cm)	融雪月日	紅玉	
					発芽期	展葉期
1933年(昭8)	4月 15日	5月 6日	60	4月 3日	4月 20日	5月 1日
1934 (◇9)	4. 14	5. 3	66	4. 4	4. 21	4. 28
1935 (◇10)	4. 9	4. 29	15	3. 27	4. 19	4. 25
1936 (◇11)	4. 24	5. 6	104	4. 11	—	—
1937 (◇12)	4. 19	5. 2	10	4. 8	4. 12	4. 22
1938 (◇13)	4. 17	4. 26	78	4. 10	4. 11	4. 21
1939 (◇14)	4. 17	4. 30	85	4. 12	4. 18	4. 22
1940 (◇15)	4. 18	5. 3	74	4. 11	4. 17	4. 26
1941 (◇16)	4. 17	5. 6	25	4. 9	4. 16	4. 22
1942 (◇17)	4. 12	4. 26	67	3. 21	4. 6	4. 22
1943 (◇18)	4. 19	5. 3	65	4. 2	4. 9	4. 26
1944 (◇19)	4. 18	5. 8	46	4. 8	4. 15	4. 29
1945 (◇20)	4. 21	5. 8	115	4. 11	4. 19	4. 24
1946 (◇21)	4. 21	5. 2	79	4. 6	4. 17	4. 25
1947 (◇22)	—	—	83	4. 13	4. 17	4. 27
1948 (◇23)	5. 13	5. 20	47	3. 28	4. 5	4. 13
1949 (◇24)	4. 5	5. 2	7	3. 26	4. 14	4. 24
1950 (◇25)	4. 16	5. 4	70	4. 5	4. 11	4. 17
1951 (◇26)	4. 11	5. 7	52	3. 30	4. 12	4. 22
1952 (◇27)	4. 14	5. 3	98	4. 7	4. 9	4. 20
平均	4. 17	5. 3	62.3	4. 4	4. 14	4. 23

備考：調査場所 青森県りんご試験場園場

8. 子実体の発消長

子実体からの子嚢胞子の飛散が第一次発生源となるので、子実体の初発から最盛期、終熄期に至る発消長を知ることは、本病の防除計画を立てる上に極めて重要な

点である。子実体の発消長は年によって、地帯によって相当の変化があるが、1959~1960年の2ヶ年の実際圃場における調査結果を示せば第24表の通りである。

第24表 子実体の発消長

1959年 調査
浪岡町五本松

調査 月日	菌 核 数	発 芽 菌 核 数	同 %	子 実 体 数	子 実 体 の 発 育 型										備 考	
					I		II		III		IV		V			
					数	%	数	%	数	%	数	%	数	%		
4. 7	79	62	78.5	205	124	55.5	68	33.1	13	6.3	0	0	0	0	発 芽： 紅 玉 4月1日 園 光 4月15日 開 花 始： 紅 玉 5月2日 園 光 5月7日	
15	60	43	71.7	154	74	48.0	34	22.0	30	19.4	13	8.4	3	1.3		
20	40	22	55.0	37	6	16.2	11	29.7	12	32.1	7	18.9	1	2.7		
25	10	7	70.0	17	0	0	1	5.8	3	17.6	7	41.1	6	35.0		
30	19	2	10.5	3	0	0	0	0	0	0	2	66.6	1	33.3		
黒石市 南中野																
4. 3	60	33	55.0	69	68	98.5	1	1.4	0	0	0	0	0	0	発 芽： 紅 玉 4月5日 園 光 4月19日 開 花 始： 紅 玉 5月6日 園 光 5月11日	
7	229	98	42.8	313	307	98.0	6	1.9	0	0	0	0	0	0		
15	60	40	66.7	165	118	71.5	30	18.3	12	7.8	5	3.0	0	0		
20	60	43	71.7	117	36	30.7	23	19.6	31	26.4	15	12.8	12	10.2		
25	60	45	75.0	128	24	18.7	24	18.7	34	26.5	24	18.7	26	20.3		
30	60	30	50.0	76	9	11.8	10	13.1	15	19.7	6	7.7	36	21.0		
5. 5	60	5	8.3	10	8	80.0	2	20.0	0	0	0	0	0	0		

註：調査方法、圃地より任意に3ヶ所（1ヶ所 1m²）を選び20個内外の菌核を採取して子実体の発消状況を調査した。

1960年 調査
黒石市上十川

調査 月日	調 査 菌 核 数	発 芽 菌 核 数	同 %	子 実 体 数	子 実 体 の 発 育 型										備 考	
					I		II		III		IV		V			
					数	%	数	%	数	%	数	%	数	%		
4. 4	116	50	42.5	75	75	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	発 芽： 紅 玉 4月8日 園 光 4月19日 開 花 始： 紅 玉 5月9日 園 光 5月13日	
9	144	90	62.3	268	268	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	94	57	59.8	144	111	77.1	33	22.9	0	0	0	0	0	0		
16	80	52	65.5	139	42	30.1	88	63.3	9	4.7	0	0	0	0		
20	95	52	54.0	131	20	15.3	43	32.8	39	29.8	29	22.1	0	0		
23	56	24	44.9	78	17	21.8	24	30.8	20	25.6	15	19.2	2	2.6		
27	53	27	52.4	91	2	2.2	15	16.5	19	20.9	31	34.0	24	26.4		
30	73	25	33.2	61	18	29.5	7	11.5	7	11.5	4	6.6	25	41.0		
5. 4	57	8	14.2	33	0	0	1	3.0	4	12.1	5	15.2	23	69.7		
7	51	2	3.9	2	2	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0		
黒石市南中野																
4.13	69	22	35.9	43	39	90.7	4	9.3	0	0	0	0	0	0	発 芽： 紅 玉 4月15日 園 光 4月26日 開 花 始： 紅 玉 5月15日 園 光 5月19日	
16	65	33	49.6	96	94	97.9	2	2.1	0	0	0	0	0	0		
20	90	30	35.4	63	57	90.5	6	9.5	0	0	0	0	0	0		
23	48	18	31.7	35	27	77.1	8	22.9	0	0	0	0	0	0		
27	38	20	55.5	71	12	16.9	34	47.9	16	22.5	9	12.7	0	0		
30	60	17	27.5	46	18	39.1	17	36.9	4	8.7	1	2.2	6	13.0		
5. 4	43	29	59.8	110	15	13.6	10	9.1	26	23.6	46	41.8	13	11.8		
7	36	22	63.3	16	6	37.5	3	18.8	1	6.3	2	12.5	4	25.0		
10	69	8	23.3	14	4	28.6	3	21.4	2	14.3	2	14.3	3	21.4		
13	41	4	9.7	5	2	40.0	0	0	1	20.0	0	0	2	40.0		

1961年 調査
黒石市南中野

調査 月 日	調査 菌核 数	発芽 菌核 数	同 %	子 実 体 数	子 実 体 の 発 育 型										備 考
					I		II		III		IV		V		
					数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	
4. 3	100	58	58.0	130	130	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	発 芽 : 紅 玉 4月5日 国 光 4月16日 開 花 始 : 紅 玉 5月3日 国 光 5月8日
7	113	61	54.0	111	111	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	100	69	69.0	156	156	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	100	78	78.0	151	133	88.1	18	11.9	0	0	0	0	0	0	
22	164	114	69.5	320	84	29.1	83	25.9	105	32.8	36	11.3	12	3.8	
28	100	97	97.0	277	91	32.9	62	22.4	52	18.8	53	19.1	19	6.9	
5. 4	100	28	28.0	44	39	88.6	4	9.1	0	0	1	2.3	0	0	
9	100	72	72.0	174	153	87.9	7	4.0	5	2.9	7	4.0	2	1.2	
14	76	11	14.4	11	4	36.3	0	0	0	0	2	18.2	5	45.5	

結果及び考察

上記の試験調査で示した如く、子実体の発生長は年によって、又場所により時期的に相当の開きが見られる。これは気象条件及び地域差から当然のことと思われる。又、一方りんご樹の生育も気象的条件によって同様な影響をうける。したがって子実体の発生長と病菌の侵入は対象であるりんご樹の生育と平行して見る必要がある。この観点から発生長を見ると、各調査とも子実体の初期発生はりんごの芽出し時期と著しく接近しているし、又りんごの開花始め頃になると子実体の発生が急激に減少して終末に近づいているのが各調査地点に共通して見られ、りんご樹の生育と密接な関係にあることがうかがわれる。又子実体の生育型について見ると、第Ⅲ期型以上に進むのは、格別乾燥の影響ない限り子実体の初期発生から大体10日後でありその後急激に生育の進むのが見られる。子実体の生育型と子囊胞子の噴射については、子実体の項で既に述べたが、第Ⅲ期型の後期から第Ⅴ期型のものに見られる。したがって子囊胞子による病菌侵入は主として第Ⅲ期型以上の子実体が多く発生する時期と見るべきである。一方この時期はりんご樹の生育状態からみるとモニリア病菌の侵入に最も弱い芽出し10日後頃と大体一致している。即ちこの調査からりんご樹の芽出し10日後頃が本病菌の稚葉侵入防止上最も重要な関係にあると云え得る。

しかしりんご樹の芽出しから開葉に至る時期は、同一品種の内でも、遅速が甚だしく不揃いなので、殊に天候不順な場合は発育遅々として進まない関係から、園地全体から見ると病菌侵入の危険期は、相当長い期間にわた

るものと見なければならぬ。

9. 摘 要

本章ではモニリア病菌の子実体の生態、発育環境、発生長等について明らかにした。その主要なる点を要約すれば次の通りである。

(1) 実ぐされ病被害部組織内の菌核は、大体7月下旬頃(発病後2ヶ月位)から形成される。

(2) 菌核が発芽してから、子囊胞子、子囊盤形成されるまでの発育過程における外観的及び解剖的な観察調査を実施した結果、子実体の発育段階を外観的に第Ⅰ期型から第Ⅴ期型までの階級に分類し、子囊胞子の形成は主として第Ⅲ期型で行なわれ、子囊胞子は第Ⅳ～Ⅴ期型で噴射されることを観察した。なお各期間の日数はほぼ3～4日位のものである。

(3) 菌核の発芽及び発芽後の生育と温度の関係では、最適温度は何れも15℃前後にある。又発育限界温度については、不確定でさらに検討を要する処であるが、5℃以下、20℃以上では発育が著しく不良なることが認められた。この場合高温側は特に発育の抑制される傾向が見られた。

(4) 空中湿度と子実体の発育関係では大体98%以上の高湿度が最適、93%以下では殆ど生育が進行しない。

(5) 子実体の発育とPHとの関係では、PH3前後の強い酸性では発育が促進されるが、アルカリ性側では一般に生育が不良で、Ⅳ、Ⅴ期型に成熟するものが少なかった。

(6) 発育途上の子実体を風乾状態にした場合、乾燥に耐える力が強く、乾燥状態で約2週間位経過したもの

でも、水湿を得れば原形に復して再び正常な生育をつづける能力のあることが認められた。

(7) 完成した菌核は、適当な環境にあえば、その年の秋末頃から発芽し、そのまま越冬に入るものも相当多く見受けられた。

(8) 発芽越冬したものは、翌春生育をつづけ、最初の

子実体として現われるものが多いようである。

(9) 子実体の発生長は、年により多少の相異あるが、大体系の芽出しから開花期頃までつづくが、最盛期は4月中下旬頃からで丁度りんごの稚葉時代と一致している。

第 8 章 病原菌と温度との関係

病害の防除を進めるに当って、病原菌の生育と温度、湿度等の環境との関係を明らかにすることは、基本的な問題として重要なことである。その観点から現在いろいろな面から試験を実施中であるが、ここでは温度との関係について一応明らかにされた点が多いので報告する。

1 培養温度と菌叢発育との関係

試験方法

次記培養基を径9cmのシャーレに15cc宛注ぎ予め馬鈴

薯煎汁寒天培地で1週間平面培養した菌叢の先端を1耗角に切り取り、その中央に接種し、各階級温度に調節した適温器に納め所定期間内に於ける発育菌叢の径を比較した。

- 供試培養基 a, 馬鈴薯煎汁寒天
b, 2%ぶどう糖加用馬鈴薯煎汁寒天
c, こうじエキス寒天

試験成績

第25表 培養温度と菌叢発育との関係

試験(1) 6/22~29, 1934			試験(2) 6/25~7/1, 1934			試験(3) 8/23~9/16, 1934			試験(4) 2/1~2/15, 1935					
供試温度	菌叢の径	大型分生孢子の形成	菌叢の径	大型分生孢子の形成	気中菌の糸状	供試温度	菌叢の径	大型分生孢子の形成	気中菌の糸状	供試温度	馬鈴薯煎汁寒天の菌叢の径	馬鈴薯煎汁寒天の大型分生孢子の形成	こうじエキス寒天の菌叢の径	こうじエキス寒天の大型分生孢子の形成
°C	cm		cm			°C	cm			°C	cm		cm	
33.0	0	0				32.0	0	-	-	30.0	0	-	-	-
29.0	1.1	0	±	±	±	28.0	0.6	-	±	25.0	0	±	±	±
26.0	1.1	±	1.6	±	+	24.0	4.6	±	##	22.0	3.5	##	4.4	##
23.0	1.9	##	2.5	##	##	21.0	4.5	+	##	18.0	4.3	##	6.1	##
20.0	1.5	##	2.4	##	+	18.0	6.1	##	##	15.0	3.5	##	2.8	##
17.0	1.5	##	1.8	##	+	15.0	5.2	##	##	12.0	2.8	##	1.7	##
14.0	0.7	+	1.3	+	+	12.0	3.7	##	+	8.0	2.0	##	0.9	+
8.0	0	0	0.7	-	±	8.0	0.6	-	-	6.0	0.7	+	0	-
培地	馬鈴薯煎汁寒天					2%ぶどう糖加用馬鈴薯煎汁寒天								

備考 各回試験共 3個平均 各温度は何れも上下 0.5°C内外のふれがあった。

第25表で示した如く、各回共18~23°C位の処で最高の発育を示し、これよりも上昇又は下降するにしたがつて発育低下した。発育低下の状態は適温よりも上昇した場合に顕著で、比較的低温状況下で発育がむしろ良好であった。28°C以上と8°C以下では発育極めて不振、30°C以上では完全に発育が見られなかったこれによって発育適温は18°C~23°Cの間にあるようである。又培養基上に形成される大型分生孢子も菌叢発育適温下及び比較的低温側に多い傾向を示した。

2 病菌孢子の発芽と温度との関係

試験方法

培養液或は殺菌水中に大型分生孢子及び子囊孢子の浮遊液を作り、Van Tiegem'sの常法にしたがい懸滴培養となし、各階級の温度を調節した適温器内に静置し、一定時間後 acetocarmin で固定検鏡して発芽状態を観察した。

試験成績

第26表 大型分生胞子の発芽と温度との関係 (1934, 1935)

試験(1) 5/11, 1934				試験(2) 5/24, 1934				試験(3) 6/2, 1934			試験(4) 1/28, 1935				
供試温度		発芽状態		発芽管長		発芽状態		発芽管長		供試温度		発芽状態		発芽管長	
33.0 °C		—		— ^μ		— ^μ		— ^μ		— ^{°C}		— [%]		— ^μ	
28.0		+		3.2		3		±		33.0		—		—	
26.0		++		19.8		5		16.0		28.0		—		—	
23.0		+++		36.3		20		45.5		25.0		+		13.2	
21.0		++++		39.6		60		72.5		22.0		++		28.7	
18.0		++++		13.2		50		66.3		19.0		+++		33.0	
15.0		++++		6.6		30		26.0		17.0		++++		39.6	
12.0		—		—		20		26.3		15.0		—		20.0	
10.0		—		—		—		—		13.0		—		17.0	
6.0		—		—		—		—		11.0		—		14.0	
		—		—		—		—		7.0		—		12.0	
		—		—		—		—				—		9.0	
		—		—		—		—				—		6.0	
備考 培養液		1%グルコース液		20時間後		6時間後		0.5%酸性磷酸加里液		24時間後		馬鈴薯寒天培地上胞子			
供試胞子		葉ぐされ病上形成		自然胞子											

第27表 子嚢胞子の発芽と温度との関係 (1934)

試験(1)			試験(2)		
供試温度	胞子の発芽状態	発芽管伸長状態	供試温度	胞子の発芽状態	発芽管伸長状態
28.0 °C	認められない	— ^μ	28.0 °C	発芽認められない	— ^μ
24.0	発芽やや良好	約20%	24.0	不良	約5%
21.0	甚だ良好	約80%	21.0	やや良好	約30%
18.0	良好	約80%	19.0	良好	約50%
15.0	良好	約60%	16.0	やや良好	約30%
13.0	やや良好	約40%	13.0	不良	約25%
10.0	稀に認めらる+	不良	11.0	不良	約5%
8.0	認められない	—	8.0	不良	約5%
6.0	—	—	6.0	認められない	—
備考 試験期日 4月7日, 観察 24時間後			試験期日 4月27日, 観察 15時間後		

第26, 27表の試験結果を見るに、大型分生胞子及び子嚢胞子共、実験によって多少の相異なるが発芽適温は17°C~21°C位の間で、菌叢発芽適温と大体一致している、大型分生胞子の発芽最高温度は28°Cであったが、子嚢胞子は28°Cで発芽しなかった、発芽最低温度は両胞子とも8~9°Cで、6°Cでは発芽するものがなかった、発芽管の伸長と温度との関係は、発芽の場合と略々同様の傾向を示した。

病斑が外観的に認められてから、その病斑の拡大及び病斑上の大型分生胞子形成と温度の関係をj知るため次の如き試験を実施した。

試験方法

自然状態で発生した葉ぐされ病斑の極く初期のものを、取り取り10cmシャーレーの湿室内に、供試病葉が直接濾紙に接触せしめないよう硝子管の上に並べ、各階級の温度を調節した適温器内に静置して病斑の進行及び大型分生胞子の形成状況を毎日観察比較した。

試験成績

3 葉ぐされ病の進行及び大型分生胞子形成と温度との関係

第28表 葉ぐされ病の進行及び大型分生胞子形成と温度との関係 (1940)

供試温度	試験(1) 5/3		試験(2) 5/5		試験(3) 5/8	
	病斑進行状況	大型分生胞子形成状況	病斑進行状況	大型分生胞子形成状況	病斑進行状況	大型分生胞子形成状況
35.0 °C	無し	無し	無し	無し	無し	無し
31.0	僅少	—	—	—	—	—
26.0	全葉に及ぶ	僅少	僅少	僅少	僅少	僅少
23.0	—	—	—	—	—	—
21.0	—	—	—	—	—	—
18.0	—	—	—	—	—	—
15.0	—	—	—	—	—	—
12.0	—	—	—	—	—	—
9.0	—	—	—	—	—	—
備考 各回共3日間経過後の状況を表示した。						

第28表の結果から見ると、葉ぐされ病の病斑拡大は、15°Cから21°C位の間に最も多いようで、菌叢の発育、病菌胞子の発芽適温の範囲より多少低目のようであるが、大体に於いて一致している傾向を示した。又病斑上の大型分生胞子の形成は病斑拡大の大なるものに多く、病斑拡大の場合と同様の関係にあることが認められた。

試験方法

病菌胞子の発芽との関係試験に於ける場合に準じたが、本試験の場合は最初から所定時間毎に観察するものを区別し、一区3反復とした。培養液は1%グルコース液を供試した。

試験成績

4 温度と大型分生胞子の発芽時間との関係

第29表 大型分生胞子の温度と発芽時間との関係 (1933)

時 間	10 °C		15 °C		20 °C		25 °C	
	発 芽	発芽管の伸長	発 芽	発芽管の伸長	発 芽	発芽管の伸長	発 芽	発芽管の伸長
3 時 間	2.4%	僅少	9.5%	僅少	9.6%	僅少	3.4%	僅少
6 〃	1.4	〃	45.6	やや良 約30 μ	54.8	良好 約40 μ	4.5	〃
9 〃	3.0	〃	49.3	良好	47.4	〃	6.1	やや良好
12 〃	4.0	〃	60.5	〃	69.3	〃	5.7	〃
24 〃	10.9	〃 約10 μ位	72.0	〃 約120 μ	71.4	〃 約170 μ	5.6	〃 約20 μ

備考 供試菌、ぶどう糖1.5%加用にしん煎汁寒天培養基上の大型分生胞子
試験期日 2月3~4日 成績、発芽%3回平均、発芽後の伸長観察

第29表の試験結果で示した如く本病菌の大型分生胞子は、供試各温度に於いて何れも3時間位で発芽を始め、15°C~20°Cの適温範囲では6時間位経過すると大体半分位の割合で発芽し、発芽管の伸長も良好であった。しかし10°C及び25°Cの温度では、発芽に要する時間は適温の場合と少々似ているが、時間の経過に伴う発芽%の増大が余り認められなかった。特に25°Cの高温状態ではその傾向を示した。又発芽管の伸長は適温外の場合著しく不振であった。この関係は第26表に示した大型分生胞子の発芽と温度との関係試験と略々一致している。

5 病菌胞子の温度に対する抵抗力

試験方法

殺菌水10ccを注入した殺菌試験管を、60°Cに調節した電熱式恒温槽内に保持し、これに葉ぐされ病上に形成した大型分生胞子の浮游液を接種し、所定時間毎に自然白金耳で病菌胞子の浮游液を取り出して直ちに1%ぶどう糖培養液で懸滴培養してその発芽の有無を鏡検して生死を判別した。

試験成績

第30表 大型分生胞子の湿熱に対する抵抗力 (1943)

処 理 時 間	発 芽 の 有 無			備 考
	1	2	3	
1 分	卍	卍	卍	試験月日 6月3日 供試菌、葉ぐされ病上に形成した大型分生胞子
2 〃	卍	卍	卍	
3 〃	卍	卍	卍	
4 〃	±	+	±	
5 〃	—	—	—	
標準無処理	卍	卍	卍	

本試験の結果から見るとモニリア病菌の大型分生胞子は湿熱60°Cで僅か4分間の接触で著しく発芽力を阻害

し、5分間で完全に死滅するのを認めた。

6 考 察

以上の諸試験の結果で示した如く、本病菌と温度との関係を見るに、菌叢の発育、大型分生孢子及び子嚢孢子の発芽、葉ぐされ病の進行、大型分生孢子形成等の適温範囲は、各試験の結果に就いて多少の相異を示したが、各場合とも大体一致し17~18°Cから22~23°Cの間にあることが認められた。適温外の高温度では菌糸の発育、孢子の発芽が急激に阻害される傾向を示したが、低温側では比較的少なかった。又菌糸発育の限界温度は6°C以下と30°C以上のものであるが、病菌孢子の発芽及び大型分生孢子の形成限界は多少巾がせまく9°C以下と28°C以上であった。又温度と病菌孢子の発芽時間との関係では、発芽適温範囲内(15°C~20°C)では9時間で大体50%位の発芽を示したが、適温外で5°C上下すると、発芽は著しく抑制され24時間経過後でも5~10%位で適温下の3時間後の発芽%と匹敵するようである。以上の如く本病菌の発育と温度との関係から、本県の気象との関係を見るに4月下旬から5月中にかけての気温は、本病菌の発育適温と全く一致し、本病の発生蔓延に好適条件にあることがうかがわれる。

つぎに本病菌の一時代である菌核の発芽から子実体の生育にかけての適温については、既に子実体に関する項(

第7章)で述べた通り15~16°C前後の可成り低い温度であって、20°C以上の高温度では生育が著しく不振になることが認められた。このように同一菌でありながら、相当の開きのある理由については不明であるが、本病菌の生活史から見て、子実体は早春の比較的低温時に現われることに適応したものである。

7 摘 要

病原菌と温度に関する試験を要約すれば次の通りである。

(1) モニリア病菌の発育適温は18~23°Cで、30°C以上では発育停止、8°Cでは発育極めて不良である。

(2) 病菌孢子の発芽温度は、大型分生孢子、子嚢孢子とも大体一致し、適温は17~21°Cで菌叢の発育適温と略々一致し、発芽限界は28°C、6°Cのものである。

(3) 葉ぐされ病々斑拡大と大型分生孢子の形成温度との関係は病菌孢子の発芽適温と略々一致し15~21°Cは適温である。

(4) 大型分生孢子の適温範囲での発芽に要する時間は3時間で約10% 6時間で半分以上に達する。

(5) 大型分生孢子は60°Cの湿熱で4時間で著しく発芽を阻害し、5時間で死滅する。

第 9 章 病原菌の稚葉侵入

りんごモニリア病菌は、稚葉と開花中の柱頭から侵入することは、今まで一般に知られているところである。特に開花中の柱頭侵入過程については、鳥(1936)の解剖組織学的な研究によって、詳細に解明されている。稚葉侵入については、半沢(1905)、高橋(1911)、三浦(1915)の接種試験から僅かに報ぜられる程度で、病原菌の侵入過程については殆んど明らかにされていない。病原菌が寄主体に侵入する過程を確かめることは、病理学的に興味あるのみならず、病害防除の立場からも重要な点である。したがって筆者はこの点を明らかにするため研究を進めているが、今までに判明した点について次に記す。

試験成績

(1) 葉の表裏侵入に関する試験

第31表

接種試験 (1)

区 別	供 試 植 物	供試葉数	10/V	12/V	備 考
葉裏水滴接種	ちりんご	9	3	3	供試植物はポットに植付けしたもので、1~2葉開葉せる状態。供試菌は開盤せる apothecia を殺菌水にて浸漬、胞子水を作り、供試葉に水滴接種し、ベルジャーにて被覆して温室とした。
	りんご実生苗	6	0	0	
葉表水滴接種	ちりんご	9	0	1	
	りんご実生苗	6	0	0	

備考 供試植物 ちりんご、りんご実生苗

施行月日 1932.5.3~12

接種試験 (2)

区 別	供 試 植 物	供試葉数	供試葉数	26/IV	27/IV	備 考
葉表水滴接種	マンチュリカ実生(1)	6	?	1	0	供試菌：開盤せる子実体をピンセットで直接供試葉に接触した。ベルジャーにて、温室状態に4日間保った。供試植物、マンチュリカ実生、ポット植付け、りんご実生、水耕培養
	〃 (2)	6	?	0	0	
	りんご実生	3	9	0	0	
葉裏水滴接種	マンチュリカ実生(1)	6	?	0	27	
	〃 (2)	6	?	0	22	
	りんご実生	3	9	3	4	
無 処 理	マンチュリカ実生	6	?	0	0	何れも開葉して間もないもの
	りんご実生	3	9	0	0	

施行月日 1938.4.19~27

1 接種試験

病菌が葉に侵入する場合、葉の表裏の何れをとるか、又葉の生育程度と侵入難易との関係等を明らかにするため、接種試験を実施した。

試験方法

ポットに植えつけた苗木を供し、芽出し後5~10日位の若葉の時に、供試菌胞子を殺菌水中に浮遊せしめ、これを葉の表或は裏に予め滴下してある水適に加え接種した。又試験によっては胞子浮遊液を小型霧吹きで噴霧接種した。接種後は大型ベルジャーで覆って約3日間温室状態とし、温度は自然温度とした。

接種試験 (3)

区 別	供 試 植 物	供試葉数	3/V	5/V	備 考
葉表水滴接種	マンチュリカ実生	10	0	0	供試植物：開葉して間もないもの（マンチュリカ実生） 供試菌 開盤した子実体を殺菌水に浸漬し、孢子水を作る。 接種は予め供試葉に附着せしめた水滴に孢子水を白金耳にて接種し、ベルジャーにて4日間湿室状態とした。
葉裏水滴接種	〃	27	5	5 (病斑拡大)	
無 処 理	〃	10	0	0	

施行月日 1938, 4.29~5.5

(2) 葉の生育と侵入に関する試験

第32表

接種試験 (1)

区 別	供試植物	供試花葉叢数	罹病株数	罹病葉数	備 考
孢子懸濁液噴霧接種	紅玉(1)	7	5	10	供試植物はポットに植付けしたもので、2~3葉展葉した状態の花葉叢（紅玉、国光） 供試菌は開盤した子実体を殺菌水中にて浸漬孢子水を作り、噴霧接種し、大型ベルジャーにて3日間湿潤状態とした。
	紅玉(2)	14	11	25	
	国光	6	1	2	
無 処 理	紅玉	7	0	0	
	国光	6	0	0	

施行月日 1936, 5.5~15

接種試験 (2)

区 別	供試植物	供試花葉叢数	罹病株数	罹病葉数	備 考
孢子懸濁液噴霧接種	紅玉(1)	7	0	0	供試植物は前回同様なるが、花葉叢の生育が、相当進んだものを供した（開花直前に近い花葉叢） 供試菌及び接種方法は前回に準じた。
	紅玉(2)	9	0	0	
	国光	6	0	0	
無 処 理	紅玉	7	0	0	
	国光	6	0	0	

施行月日 1936, 5.10~15

(3) 大型分生孢子の子葉に対する接種試験

第33表

接種試験 (1)

区 別	供試植物	供試葉叢数	16/VI	25/VI	備 考
葉表水滴接種	シロミカイドウ	3	3 (小斑点)	3 (葉叢萎凋型的病状を呈せず)	まさに開葉しつつある枝を切り取って活花状とし、湿潤状態に保ち接種に供した。供試菌、培養菌大型分生孢子
葉裏水滴接種	〃	3	異常なし	3 (〃)	
葉面噴霧接種	〃	4	2 (小斑点)	3 (〃)	
無 処 理	〃	3	異常なし	2	

施行月日 1936, 4.11

接種試験 (2)

区 別	供試植物	供試葉数	23/IV	30/IV	備 考
青森菌水滴接種	シロミカイドウ	9	1 (小斑点)	典型的病状に発展しない	供試植物は前回同様 供試菌, potato decoction agar
北海道菌水滴接種	〃	9	2 (小斑点)	〃	培養大型分生孢子, 試験温度, 19°C

施行月日 1935.4.10~23

接種試験 (3)

区 別	供試植物	供試葉数	23/IV	30/IV	備 考
青森菌水滴接種	シロミカイドウ	9	1 (小斑点)	典型的病状に発展しない	供試植物は前回同様 供試菌, potato decoction agar
北海道菌水滴接種	〃	9	6 (小斑点)	〃	上に形成された大型分生孢子

施行月日 1935.4.20~30

上表の試験成績で明らかな如く、葉裏からの子嚢胞子の接種では、5~6日の潜伏期を経て典型的な病斑を形成発病したが、葉表の接種では、数回くりかえしたが、何れも感染が起らなかった。即ち、この試験の結果から病菌の侵入は葉裏からのみ行なわれることを確認した。

次に葉の生育程度と病菌侵入の関係では(第32表)、葉の生長が進み開花直前頃になると、感染が一回も起らなかった。即ちこれら接種試験の結果から見ると、病菌の侵入は稚葉時代にのみ行なわれることが推察された。

なほ大型分生胞子の接種試験(第33表)では、3回共僅かに小斑点を生ずるのみで、何れも典型的病状に発展するものが認められなかった。

2 子嚢胞子接種の解剖学的観察

前項の試験で、子嚢胞子は稚葉の裏面からの侵入が明らかにされたが、これをさらに確認すると侵入過程を明かにするために、解剖学的な観察を行った。

試験方法

紅玉の芽出し5~10日位に生育している葉のついている枝を切り取って水を入れた三角フラスコに挿し、これにIV期位位に发育した子実体をなすりつけて若葉に接種を行った。接種後は恒温恒湿室に静置し、18°C、湿度90%以上の状態に24時間保って、その後18°Cの恒温室に移した。所定の時間毎に接種した若葉を取って、Carnoy's Solutionで24時間以上固定し、常法にしたがって脱水、パラフィン包埋を行い、マイクロトームで厚さ10μの切片を作った。プレパラートの作製は常法にしたがい

Safranin Anilin blue の2重染色を行った。

観 察

接種後24時間後には、葉の両面で子嚢胞子の発芽は認められるが、発芽管の伸長が短く、侵入状態のものはない。

接種48時間後の状態を見るに、子嚢胞子の発芽管は伸びて、稚葉の表皮細胞への侵入が見られた。但しこの場合、葉の裏面だけで、葉の上表面では胞子の発芽管は伸長しているが表皮組織内に侵入しているものが全く認められなかった。

病菌の侵入過程を見るに、最初表面に沿って伸長した発芽管は、その先端に近い部分が多少ふくらみ(附着器状に見えるが附着器が否かは明らかでない)その下からも菌糸が細くなって、表皮細胞縫合部より侵入が行なわれる。稀に気孔からの侵入するものも認められた。

接種72時間の状態を見るに、侵入した菌糸は海綿組織の細胞間隙を迷走しているのが見られる。この菌糸は、太く先端がふくらみまだ殆んど分岐していない。

接種120時間後には、菌糸は細胞間隙を縦横に走り、菌糸の先端部分に接触する葉組織の細胞はよく染らない時に褐変細胞も見られる。この時期に至れば、菌糸は柵状組織にも達し、柵状組織細胞間を押し開く状態で表皮細胞の方へ伸びている。この場合柵状組織を横に歩いて走るものは見られない。

接種144時間以上経過すると、細胞間隙に菌糸は充満し、葉脈に沿って集るような状態が見られる。この頃に

柵状組織を通過した菌糸は、表面表皮細胞の内側に沿って横に走っている。この状態になると、表面に褐色小斑の病斑が現われる。此の場合病斑形成まで接種後6日間を費している。

3 大型分生孢子接種の外観的観察

大型分生孢子を接種した場合については解剖学的な観察を欠くので、外観的観察について記す。

試験方法

子嚢孢子の場合と同様な方法で接種し、所定時間毎に接種した葉を取り出し、生体のまゝ Kohl (1932) 法によって抱水クロラルのアルコール飽和液に浸漬して透明化し、葉のまゝ Lactophenol cotton blue で染色し、表面より顕微鏡で観察した。

観 察

接種24時間後の状態では、稚葉の表裏両面で孢子の発

芽は認められたが、発芽管の伸長は短い。48時間後では発芽管の伸長は良好で、分岐し菌糸の状態で表面を迷走しているのが見られる。特に附着器らしいものは見られなかった。72時間後に至るも表面を菌糸が走るのみで表皮組織内に侵入するものが認められなかった。

4 自然状態に於ける稚葉侵入の状態

若葉の生育と病菌の侵入関係については、第26表(接種試験1,2,)に示した如く、或る程度生育の進んだ葉に病菌の侵入が殆ど起らないことは、既に述べた処であるこの関係が自然状態の葉ぐされ病の発生に事実として現われているか否やを知るため本調査を実施した。

調査方法

圃場で発生している葉ぐされ病を花葉叢のまま任意的に枝から採取し、1花葉叢中に於ける被害葉の葉位について調査した。

調査成績

第34表 葉ぐされ病の発生と葉位との関係

調査年次	調査葉叢数	葉ぐされ病数	葉位と葉ぐされ病 (%)										供試品種	発生場所
			葉位 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1930 5/V	90	96	0	0	18.7	46.8	9.3	12.5	3.1	9.3	0	0	紅玉	南郡六郷
1936 16/V	120	120	0	1.6	18.3	60.0	16.6	18.3	5.0	0	0	〃	〃	
1940 9/V	65	66	0	0	9.0	31.8	22.7	22.7	9.0	4.5	0	0	〃	南郡山形
1941 10/V	90	92	0	0	8.6	36.9	36.0	13.0	10.4	4.3	0	0	〃	弘前市
1941 10/V	40	42	0	0	14.2	14.2	35.7	28.4	0	7.1	0	0	旭	〃

第34表に見られる如く、1葉叢中で葉ぐされ病に侵されている葉位は、年によって又品種によって多少の相異があるが、元葉から計算して大体4~5枚目が大半を占め、葉ぐされ病被害の中心をなしている。又葉ぐされ病は1花葉叢中殆ど1葉で、2枚以上の被害は極めて少ない実状である。このことは本病菌の稚葉侵入は、ある限られた時期に行なわれているものと見て差支えない。病菌が稚葉に侵入するには、その当時の温度、湿度等の気象的条件、飛散する病菌孢子、感染の対象であるりんごの生育程度等が、密接に関連した好適条件のもとに行われるものと推察される処であるが、病菌の感染が1株中4~5枚目の葉に特に多く現われるのは、丁度4~5葉目の葉が開葉しつつあるりんごの発育程度が、病菌の侵入に最も感染し易い条件となっているからだろうと思われるこの点接種試験に於いて病菌の侵入が、稚葉時代にのみ行なわれたこととよく一致している処である。

5 考 察

子嚢孢子による接種試験の結果で、稚葉の裏面からのみ感染が行なわれることを述べたが、解剖学的な観察に於いてもこれを裏書する結果が観察され、子嚢孢子は葉裏から侵入することが明かとなった。しかも裏面侵入の場合は気孔侵入は稀れで、主として表皮細胞の縫合部から行なわれていることが観察された。このように病菌の侵入に対し気孔が殆ど関係ないとすれば、上表面からの侵入が何故起らないかその理由について不明であるが、おそらく葉の表と裏では、表皮或は表皮細胞の差によるものでないかと推測される。この点については更に検討を要する処である。

りんごモニリア病菌子嚢孢子の葉の侵入について、半沢、高橋等はその報告書の中で、モニリア病菌は直接葉を侵害する性ありとの所見を述べている。これだけでは如何なる侵入方法を取るか明らかではないが、筆者の実

験結果から見ると、これらの見解に対して、気孔侵入は稀れに行われるが、大部分に葉裏から直接侵入すると補足することが出来る。

次に葉の生育程度と病菌侵入の関係についての試験で葉の生育が或る程度進み開花直前頃になると感染が起らないことが明らかにされた。この関係は自然状態に発生している葉ぐされ病の発生実態の調査結果ともよく一致していることが認められた。このように葉の生育の進行によって侵入の起らない理由としては、葉の生育に伴う表皮構造の変化によるものと推測される処であるが、具体的な調査がないのでさらに検討が必要である。

次に病菌孢子侵入の解剖学的観察で、接種後144時間以上経過した場合、葉肉組織内の細胞間隙に充満した菌糸が葉脈にそって伸長している傾向の見られるのは、本病の葉ぐされ病斑の拡大が葉脈に沿うて行なわれたり又葉柄内部を伝わって病勢の進行が行なわれる性質の現われと見るべきで興味深いものがある。

なお大型分生孢子の接種試験では感染が一回も起らなかった。これについて外視的顕微鏡観察の結果、孢子は葉の両面で発芽し、発芽管は伸長して、菌糸状となって葉表面を走るだけで侵入するものが認められなかった。しかし三浦(1915)は葉裏面に接種した場合30時間で感染が起り小黑点の病斑が現われることを報告している。筆者の本試験とは一致しない処であるが、果して大型分

生孢子が稚葉侵入するか否やは、本病防除の立場から重要な関係があるので、さらに検討を加え明らかにする必要がある。

6 摘 要

(1) 子嚢孢子の稚葉への侵入は、接種試験及び解剖学的観察の結果、葉の裏面から行なわれる。

(2) 子嚢孢子は接種48時間後までの間に、裏面表皮から侵入し、この場合表皮の細胞縫合部を通り葉組織中へ入る、稀に気孔侵入も認められた。

(3) 表皮から侵入し、細胞間隙を充満した菌糸は、葉脈に向って集る傾向がある。接種後144時間後では裏面表皮から侵入した菌糸は、上表面の表皮下に達し褐色小病斑の形成が見られた。

(4) 子嚢孢子の葉面侵入は、生育の極く若い時代に限られ、生育が進み開花直前頃になると侵入は起らなかった。

(5) 自然状態に於ける葉ぐされ病の被害は主として1花葉叢の中で4~5葉目に現われ、接種試験の場合と同様稚葉侵入が事実として認められた。

(6) 大型分生孢子の接種試験で病菌の侵入は認められなかった。その理由は明らかではないが、侵入可否について検討を要する。

第10章 病原菌の柱頭及びその他からの侵入

1 柱頭侵入

モニリア病菌孢子が開花中柱頭から侵入発病することについては、古くから伝染経路の一つとして注目され、早くは Woronin (1885), Schellenberg (1899) 等によって *S. padi*, *S. fructigena*, *S. cydoniae* 等が柱頭侵入の事実を認め、さらに Wormald (1917, 1919, 1930) は *M. cinerea* によるりんごの Blossom wilt (英国に於けるりんご花ぐされ病) について柱頭侵入を実験的に確かめ柱頭は最も侵入され易い器官であると報告している。わが国のりんごモニリア病については、半沢 (1901, 1906) 笠井 (1908) 等は柱頭侵入を認め、高橋 (1911) 三浦 (1908) 等はこれを否定し研究者によって意見の一致を見なかったが、その後島 (1925, 1927, 1934, 1936) の詳細な実験と観察によって、柱頭侵入の事実が明かにされたのみならず実ぐされ病の場合殆ど柱頭からの侵入によることを確認し、本病防除上に一大発展をもたらした。したがって本病菌の柱頭侵入の過程については、今

更ら検討の必要がないので、ここでは病菌孢子を開花中柱頭に接種してから幼果の表面に病斑が外観的に見られるまでの期間及び開花期間を通じて毎日病菌孢子を接種した場合の実ぐされ病の出方等について試験した結果についての報告にとどめる。

(1) 柱頭接種後実ぐされ病発現の期間に関する試験

試験方法

野外に於いて開花中の枝を選び、着生している花のうち未開花及び老衰花は全部摘除して比較的新鮮な花を揃え予め用意した大型分生孢子をピンセットで柱頭に附着せしめ、その後は自然状態に放任したままで、実ぐされ病の出方を毎日注意深く観察した。

供試菌 自然状態で発生した葉ぐされ病の初期のものを採取し、実験室内で大型シャーレーの湿室内で大型分生孢子を形成せしめ、接種の場合葉ぐされ病のままピンセットでつかみ柱頭に接触せしめた。

試験結果

第35表 接種後実ぐされ病発生期間に関する試験 (1)

(1936)

接種月日	供試花数	実ぐされ病(外)													実ぐされ病(内)													実ぐされ病計		発病日数	天候	
		発病月日													発病月日													数	%		天	気
		6月4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	6月4	5	6	7	8	9	10	11	12	13											
紅玉	5/27	16	0	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	3	1	0	0	16	100.0	9~13	曇	17.5			
	5/28	10	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	70.0	9~13	晴	20.4			
	5/29	10	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	70.0	9~11	〃	18.4			
国光	5/27	15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	9	59.9	9~	曇	17.5				
	5/28	13	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	8	61.5	9~12	晴	20.4				
	5/29	16	0	0	0	5	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	14	87.5	9~13	〃	18.4				

備考 実ぐされ病(外)は外部に病斑の認められるもの
 実ぐされ病(内)は外部に病斑は現われないが切断によって実ぐされ病と認められるものである
 表中の気温は10時気温である

第36表 接種後実ぐされ病発生期間に関する試験 (2)

(1938)

接種月日	供試花数	実ぐされ病(外)										実ぐされ病(内)										実ぐされ病		発病日数	天候						
		発病月日										発病月日										数	%		天	気温					
		5月22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	5月22	23	24	25	26	27	28	29	30	31										
紅	5/7	13	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	69.2	17	晴	15.5
	5/8	20	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	80.5	16	曇	14.2	
	5/9	20	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	70.0	15	雨	12.3	
	5/10	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	100.0	13	晴	15.2	
	5/11	27	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	96.3	13	〃	18.4	
	5/12	25	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	84.0	12	雨	11.2	
	5/13	25	0	0	0	0	15	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	22	88.0	13~14	晴	10.4	
玉	5/14	2	0	0	0	0	10	1	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	79.2	12~14	〃	19.0	
	5/15	21	0	0	0	0	0	8	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	61.9	12~13	〃	24.8	
	5/16	23	0	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	13	56.5	12~13	曇	20.7		
	5/17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	57.1	12	小雨	19.0		
国	5/16	17	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	13	76.5	19~20	曇	20.7		
	5/17	34	10	0	1	2	0	3	0	0	0	0	1	0	0	7	0	4	1	0	0	0	1	30	88.2	16~21	小雨	19.0			
	5/18	28	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	0	1	2	0	0	0	0	19	67.9	20	曇	19.3			
	5/19	18	2	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0	18	100.0	14	晴	17.9			
光	5/20	18	6	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	17	94.4	13~18	曇	14.0			
	5/21	19	0	0	2	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	1	13	68.4	14~17	〃	10.5			
	5/22	13	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	12	92.3	11~14	晴	12.8			

備考 前試験の場合と同じ

上表の試験結果に見られる通り、柱頭に病菌胞子を接種してから外観的に病斑の明らかに認められるのは、その場合によって様でないが、最も早いもので9日、最もおそいものは21日であった。しかし多くの場合2週間内外で病斑が現われることが認められた。接種後病斑発現までの期間に大きな開きのあるのは、いろいろ複雑な条件によるものと思われるが本試験の範囲では接種当時の天気、気温等の関係とは一定の傾向が認められなかった。

(2) 開花中毎日接種と実ぐされ病発生に関する試験

開花期間を通じて毎日咲いた花に対して、病菌胞子を柱頭に接種した場合、実ぐされ病の出方について試験を実施した。

試験方法

前項の試験方法に準じたが、病菌の接種は毎日午後5時を定めて、温室内で形成した大型分生胞子を殺菌水中で濃厚懸濁液とし、二連球を用いて散布接種した。

試験成績

第37表 開花中毎日接種と実ぐされ病発生に関する試験 (1) 1936

接種月日 及品種	天候 10時気温	供試 花数	実ぐされ(外)		実ぐされ(内)		実ぐされ計		カラマツ		健全果		虫害果	
			果数	%	果数	%	果数	%	数	%	数	%	数	%
5.23 { 紅玉 国光	小雨 12.7	14 19	7 11	50.0 57.8	0 7	0 36.8	7 18	50.0 94.7	7 0	50.0 0	0 0	0 5.2	0 0	0 0
.24 { 紅玉 国光	晴 15.2	15 13	5 7	33.3 53.8	0 5	0 38.4	5 12	33.3 92.3	10 0	66.6 0	0 1	0 7.6	0 0	0 0
.25 { 紅玉 国光	快晴 15.5	18 18	12 7	66.6 38.8	0 6	0 33.3	12 13	66.6 72.2	6 2	33.3 11.1	0 0	0 0	0 3	0 16.6
.26 { 紅玉 国光	曇 12.0	14 21	4 2	28.5 9.5	8 10	57.1 47.6	12 12	85.7 57.1	2 0	14.2 0	0 9	0 42.8	0 0	0 0
.27 { 紅玉 国光	曇 17.5	16 15	7 1	43.7 6.6	9 8	56.2 53.3	16 9	100.0 59.9	0 2	0 13.3	0 4	0 26.6	0 0	0 0
.28 { 紅玉 国光	晴 20.4	10 13	6 4	60.0 30.7	1 4	10.0 30.7	7 8	70.0 61.5	0 4	0 30.7	0 1	0 7.6	3 0	30.0 0
.29 { 紅玉 国光	晴 18.4	10 16	7 12	70.0 75.0	0 2	0 12.5	7 14	70.0 87.5	3 0	30.0 0	2 0	0 12.5	0 0	0 0
平均 { 紅玉 国光	— —	13.9 16.4	6.9 6.2	50.3 38.9	2.6 7.0	17.6 36.1	9.4 12.3	67.9 75.0	4.0 1.1	27.7 7.9	0 2.6	0 14.6	0.4 0.4	4.2 2.4

備考 調査月日 6月4,5,6,7,9,10,11,12日の8回

第38表 開花中毎日接種と実ぐされ病発生に関する試験 (2) (1938)

接種月日 及品種	天候 10時気温	供試 花数	実ぐされ(外)		実ぐされ(内)		実ぐされ計		カラマツ		健全果		自然落果		虫害	
			数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%		
5 7 紅玉	晴 15.5	13	9	69.2	0	0	9	69.2	0	0	0	0	4	30.8	0	0
8 "	曇 14.2	20	13	65.0	4	20.0	17	85.0	1	5.0	0	0	2	10.0	0	0
9 "	雨 12.3	20	11	55.0	2	10.0	13	65.0	1	5.0	0	0	6	30.0	0	0
10 "	晴 15.2	20	20	100.0	0	0	20	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 "	晴 18.4	27	22	81.5	4	14.8	26	96.3	0	0	0	0	1	3.7	0	0
12 "	雨 11.2	25	21	84.0	2	80.0	23	92.0	2	9.5	0	0	0	0	0	0
13 "	晴 10.4	25	18	72.0	4	16.0	22	88.0	0	0	0	0	3	12.0	0	0
14 "	快晴 19.0	24	13	54.2	6	25.0	19	79.2	5	20.8	0	0	0	0	0	0
15 "	晴 24.8	21	12	57.1	2	9.5	14	66.7	1	4.8	0	0	0	0	0	0
16 { 紅玉 国光	曇 20.7	23 17	8 7	34.8 41.2	5 6	21.7 35.3	13 13	56.5 76.5	3 1	13.0 5.9	0 1	0 5.9	6 2	28.6 11.8	0 0	0 0
17 { 紅玉 国光	小雨 19.0	7 34	1 16	14.3 47.1	5 14	71.4 70.6	6 13	85.7 88.2	1 3	14.3 8.8	0 1	0 2.9	0 0	0 0	0 0	0 0
18 国光	曇 19.3	28	1	3.7	18	64.2	19	67.9	0	0	2	7.1	7	25.0	0	0
19 "	晴 17.9	21	7	33.3	11	52.8	18	85.7	3	14.3	0	0	0	0	0	0
20 "	曇 14.0	19	12	63.2	5	26.3	17	89.5	1	5.3	0	0	0	0	0	0
21 "	曇 10.5	19	8	42.1	5	26.3	13	68.4	0	0	2	10.5	4	21.1	0	0
22 "	晴 12.8	13	7	53.8	4	30.8	11	84.6	0	0	1	7.7	1	7.7	0	0
計 { 紅玉 国光		20.5 21.6	13.4 8.3	62.5 40.6	3.1 9.0	24.4 43.7	16.5 14.9	86.9 84.3	1.3 1.1	6.6 4.9	0 1.0	0 4.8	1 2.0	9.3 10.1	0 0.8	0 0

備考 調査月日 5月22, 25, 26, 27, 28, 29日 6月1, 3, 6, 7, 10日の11回

以上2ヶ年の試験結果から見ると、接種当時の天候、気温等にかかわらず高い実ぐされ病の発生率を示した。第1回の試験に於いて平均紅玉67%、国光75%、第2回では紅玉86%、国光84%であった。このことはモニリア病菌孢子が空中に飛散し柱頭に附着すれば、開花の早晩天候の如何にかかわらず常に著しい発病の原因となることが確認された。

又実ぐされ病の内、病状が外部に現われるものと、カラマツ症状の実ぐされ病との比率を見るに、外部に病斑を現わすものは一般的に多い傾向を示したが、時にはむしろ内部的実ぐされ病の多い場合もあつて一定の傾向が認められなかった。したがつて実際圃場に於いて一般的にカラマツと看做されているものの中で、モニリア病菌による内部的実ぐされ病によるものが相当多く混在している場合が次の調査結果からも明かに認められる。即ち本病菌はカラマツ発生の一因をなしていることは、カラ

マツの防止の上から注目すべき点である。

(3) カラマツ中に混在する実ぐされ病の調査

カラマツと看做されるものの中で、モニリア病菌によるものがどの程度自然状態で混在するかの実態を知るために本調査を実施した。

調査方法

当場の圃場に於いて調査樹を予め選定し樹冠下をていねいに清掃し、落花10日後から毎日(午前10~12時の間)一回樹冠下に落下した不稔果及び実ぐされ病を拾い集め、これらについて、外観的に区別される実ぐされ病、虫害を選別し、一見カラマツと看されるものについては安全カミソリの刃で切断して内部をルーペ又は顕微鏡で検査しモニリア病菌によるものを鑑定した。又場外のものについては随時現地で採収したものを同様の方法で検査した。

第39表 モニリア病菌によるカラマツの実態調査(場内) (1936)

(品種 旭)

月 日	落下供 試果数	実ぐされ病(内)		実ぐされ病(外)		カ ラ マ ツ		そ の 他		備 考
		数	%	数	%	数	%	数	%	
6月1~5日	327	30	9.1	17	5.1	280	85.6	0	0	本場第2号圃 標準散布樹
6~10	914	42	4.5	84	9.1	755	82.6	33	3.6	
11~15	571	49	8.6	55	9.6	284	49.7	183	32.0	
16~20	81	8	9.8	12	14.8	53	65.4	8	9.8	
21~25	245	0	0	3	1.2	181	73.8	61	24.8	
26~30	216	0	0	0	0	166	76.8	50	23.1	
7月1~4	79	0	0	0	0	49	62.0	30	37.9	
5~9	58	0	0	0	0	33	56.8	25	43.1	
計	2491	129	5.1	171	6.8	1801	72.3	390	15.6	

(品種 紅玉)

6月1~5日	28	1	3.5	3	10.7	24	85.7	0	0	標準散布樹
6~10	181	13	7.1	14	7.7	154	85.0	0	0	
11~15	276	33	11.9	23	8.3	218	78.9	2	0.7	
16~20	147	13	8.8	8	5.4	124	84.3	2	1.3	
21~25	172	3	1.7	2	1.1	159	92.4	8	4.6	
26~30	166	1	0.6	0	0	156	93.9	9	5.4	
7月1~4	160	1	0.6	0	0	143	89.3	16	10.0	
5~9	58	0	0	0	0	37	63.7	21	36.2	
計	1188	65	5.4	50	4.2	1015	85.4	58	4.8	

(品種 紅玉)

6月1~5日	145	19	13.1	13	8.9	113	77.9	0	0	無散布樹
6~10	208	22	10.5	60	28.8	126	60.5	0	0	
11~15	594	106	17.8	136	22.8	332	55.8	20	3.3	

月 日	落下供 試果数	実ぐされ病(内)		実ぐされ病(外)		カ ラ マ ツ		そ の 他		備 考
		数	%	数	%	数	%	数	%	
16~20	180	11	6.1	23	12.7	138	76.6	8	4.4	
21~25	221	5	2.2	10	4.5	191	86.4	15	6.7	
26~30	122	1	0.8	0	0	95	77.8	26	21.3	
7月1~4	179	2	1.1	0	0	121	67.5	56	31.2	
5~9	69	0	0	0	0	41	59.4	28	40.5	
計	1718	166	9.6	242	14.0	1157	67.3	153	8.9	

(品種 紅玉)

6月1~5日	60	4	6.6	0	0	56	93.3	0	0	〃
6~10	151	20	13.2	17	11.2	114	75.4	0	0	
11~15	168	28	16.6	27	16.0	106	63.0	7	4.1	ボルドー 散布樹
16~20	104	7	6.7	13	12.5	75	72.1	9	8.6	
21~25	81	1	1.2	1	1.2	76	93.8	3	3.7	
26~30	88	2	2.2	1	1.1	76	86.3	9	10.2	
7月1~4	61	0	0	1	1.6	54	88.5	6	9.8	
5~9	37	0	0	0	0	24	64.8	13	35.1	
計	750	62	8.2	60	7.9	581	77.4	47	6.2	

(品種 国光)

6月11~15日	221	3	1.3	11	4.9	207	93.6	0	0	〃
16~20	91	6	6.5	8	8.7	77	84.6	0	0	
21~25	166	6	3.6	1	0.6	159	95.7	0	0	標準散布樹
26~30	151	1	0.6	1	0.6	149	98.6	0	0	
7月1~5	79	0	0	0	0	79	100.0	0	0	
6~10	29	0	0	0	0	29	100.0	0	0	
計	737	16	2.1	21	2.8	700	94.9	0	0	

第40表 モニリア病菌によるカラマツの実態調査 (1933)

採取地	品 種	供試 果数	実ぐされ(内)		実ぐされ(外)		カ ラ マ ツ		そ の 他		採集月日
			数	%	数	%	数	%	数	%	
中部 新和村	国 光	57	23	40.3	12	21.0	22	38.6	0	0	6月8日
南郡 駿崎町	〃	251	57	22.7	17	6.8	177	70.5	0	0	〃
〃 〃	〃	143	80	55.9	9	6.2	54	37.8	0	0	〃
北郡 板柳町	〃	165	64	38.7	45	27.2	56	33.9	0	0	〃
〃 〃	祝	188	145	77.1	24	12.7	19	10.1	0	0	〃
〃 〃	柳 玉	94	47	50.0	2	2.1	45	47.9	0	0	〃
南郡 浅瀬石村	国 光	449	256	57.0	172	38.3	21	4.7	0	0	〃
〃 山形村	〃	255	44	17.2	49	19.2	162	63.5	0	0	6.10
〃 〃	〃	573	118	20.6	227	39.6	228	39.8	0	0	〃

(1936)

南郡 山形村	紅 玉	110	18	16.3	11	10.0	93	84.5	0	0	6月11日
〃 〃	国 光	360	32	8.8	42	11.6	286	79.4	0	0	〃
〃 金田村	紅 玉	1036	383	36.9	67	6.4	563	54.3	73	7.0	6.10

採取地	品種	供試 果数	実ぐされ(内)		実ぐされ(外)		カ、ラ、マ、ツ		そ の 他		採集月日
			数	%	数	%	数	%	数	%	
〃 〃	国 光	480	3	0.6	16	3.3	461	96.0	0	0	〃
北郡 板柳町	国 光	200	0	0	0	0	200	100.0	0	0	〃
中郡 清水村	紅 玉	223	27	12.1	1	0.4	194	86.9	1	0.4	〃
〃 〃	国 光	172	3	1.7	3	1.7	166	96.5	0	0	〃
南郡 柏木町	国 光	59	8	13.5	1	1.6	50	84.7	0	0	6.9

結果及び考察

第40表に示した調査結果の如く、自然圃場に於いて、一見カラマツと看做されるものの中で、モニリア病菌に侵され病斑を外部に現わさないものが、各調査に於いて相当の割合で混在していることが明かに認められる。殊に第40表に示した1933年各圃地で調査した結果では何れも混在%が多い傾向を示し、最高77%に達するものもあった。それに比較して1936年の調査結果では場内、場外の各品種共一般に混在%は低く大体10%内外の比率を示した。これはいろいろな条件によると思われるが、1933年はモニリア病が大発生し被害激甚の年であったし1936年は被害軽微の年であったことから考えると、主として開花中に飛散する病菌孢子の密度が関係しているものと思われる。即ち大発生するような場合は、一般的病状の実ぐされ病としての被害が甚だしいのみならず、それと平行してカラマツ病状を呈する不稔果の発生を併発して、本病の実害を一層多からしめているものと推察される。モニリア病菌が柱頭から侵入してカラマツ病状として落果せしめる現象については島(1934)が実験的に明らかにし、花果脱離(abscission)は栽培上から重要な問題だと指摘している通りで、注意を要する点である。しかし本症状はそれ以上病勢が進行することなく、間もなく脱離落下するので、普通実ぐされ病の如く恐ろしい被害を呈することがない。むしろ実ぐされ病としてはこの病状で止るものが多いと株ぐされ病の惨害からまぬかれ却って望ましいわけである。ただ普通実ぐされ病の発生が多い時程、この病状のものがさらに多発しこれによ

って結実量が不足し不作をまねく危険があるのが軽視出来ない点である。

2 幼果面からの侵入

モニリア病菌は主として柱頭から侵入して幼果を腐敗或はカラマツ症状を呈せしむることは前項で述べた通りである。しかし果樹類に発生する多くのモニリア病菌は花托或は幼果面から直接侵入する可能性のあることは多くの研究者によって明かにされている処である。即ちその主なるものをあげると Vallean (1915) は李の *S. fructicola* は果皮の気孔、皮目からの侵入することを認めている。又 Curtis (1928) は New Zealand で核果類に対する *S. fructicola* の侵入について検討の結果、李は気孔、桃は毛茸の socket (基部) 桜桃は角皮、杏は角皮或は気孔、ネクターリンは角皮侵入が最も普通に行なわれる方法であると報告している。

本病菌について三浦(1915)は果面からの侵入を実験的に認めて居り、島(1936)は疑問があるとして結論を下して居ない。したがってこの点を明らかにするため試験を実施した結果をつぎに記する。

試験方法

落花後間もない紅玉、国光の結実花叢のついている枝を選定し、供試幼果に対する接種は試験区別によってそれぞれ処置してその後の発生状態について観察調査したその内野外試験は木に着果せるまま接種を行ったが、室内試験は枝を切り取って活花状態で行った。なお接種後はなるべく乾燥しないよう野外ではバラフィン紙の火袋、室内ではベルジャーにてそれぞれ被覆した。

試験成績

第41表 幼果面に対する接種試験 (1935~1936)

試験 1 (1935)

区 別	品 種	室 内 試 験		野 外 試 験		備 考
		供試果数	観察調査 6/15	供試果数	観察調査 6/15	
有傷接種(1)	紅 玉 国 光	5	異常認めない	5	異常認めない	接種月日, 6月5日, 1935 供試菌, 葉ぐされ病上, 大型分生 孢子, 有傷区は殺菌針で毛茸を除 き果皮を破った。 接種部には水滴をおき供試孢子を 接種
		5	"	—	"	
" (2)	紅 玉 国 光	5	"	5	"	
		5	"	—	"	
無傷接種	紅 玉 国 光	5	"	5	"	
		5	"	—	"	
無 処 理	紅 玉 国 光	5	"	5	"	
		5	"	—	"	

試験 2 (1936)

無傷 水滴接種	紅 玉 国 光	5	異常認めない	—	—	接種月日, 6月3日 1936 供試菌, 葉ぐされ病上大型分生孢 子, 有傷区は前試験区同様 水滴接種は殺菌水をおき供試孢子 を接種 寒天皮膜接種は2%寒天を塗付し て孢子を接種
		5	"	—	—	
有傷	紅 玉 国 光	5	"	—	—	
		5	"	—	—	
無傷寒天 皮膜接種	紅 玉 国 光	5	"	—	—	
		5	"	—	—	
有傷	紅 玉 国 光	5	"	—	—	
		5	"	—	—	
無 処 理	紅 玉 国 光	5	"	—	—	
		5	"	—	—	

結果及び考察

第41表の試験結果で示した如く、果面を傷つけたり、寒天皮膜を塗布した接種に於いても病菌の侵入が何れの場合にも認められなかった。この点三浦の実験報告とは相一致しなかった。又一方実際に発生している実ぐされ病の症状について仔細に検すると、病斑部が外面だけの場合は殆ど認められず、果心部から変色腐敗して被害部が外方に向って現われるのが普通である。これらの点から見ると本試験の結果で示した如く本病菌は果面からの直接侵入は殆ど行なわれないものと思われる。

3 摘 要

本章の試験調査の結果を摘要すれば次の通りである。

(1) 柱頭に病菌孢子を接種してから外部に病斑を現わすまでの期間は、9~21日であるが多くの場合2週間内外である。

(2) 開花中モニリア病菌孢子が柱頭に附着した場合、開花の早晚、天候にかかわらず常に多くの実ぐされ病が発生する。

(3) 柱頭から病菌が侵入すると、外部に典型的病状が現われる実ぐされ病の外、カラマツ症状の内部的実ぐされ病が相当の比率で現われる。殊にモニリア病の大発生する場合は、多く併発する傾向が認められた。

(4) 接種試験の結果幼果面からの病菌侵入は殆ど行われないものと思われる。

第11章 防除法に関する研究

本病菌の発生経路の究明と防除法に関する研究は古くから行なわれ、現在までに一応の防除体系がたてられている。その歴史的変遷は既に述べた通り、1915年高橋、三浦等による本病菌と発生経路の概要が明かにされたのと1936年島の研究をその主なる基礎としている。特に島(1936)は本病の実ぐされ病に関する研究で、病菌の柱頭侵入と授粉との関係について明らかにし、それによって本病防除の考え方は一変し、著じるしい進歩が見られ本病の防除史上特筆すべき功績と云わなければならない。しかし複雑な伝染経路と開花中柱頭侵入と云う特異な侵入方法を取る病害だけに防除の具体的な面で不備な点が少なくない。したがって筆著(1939, 1951)は総合的な防除を確立するため1934年以来青森県りんご試験場において試験研究を実施し、その結果現在における防除体系を確立することが出来た。これについては既に報告せるものがあるので、こゝでは防除体系成立に至るまでの研究

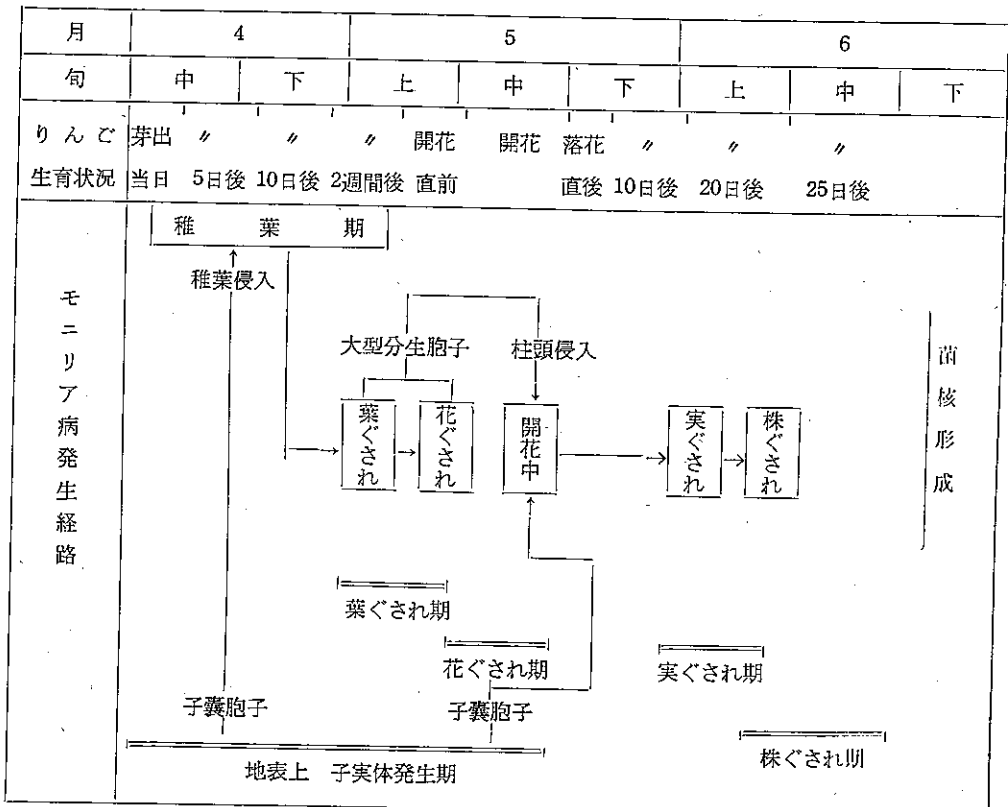
経過と、さらに現在の防除体系で殆んど不可能視されていた開花中の柱頭からの侵入を、抗菌性物質 (griseofulvin) の利用によって防止する手がかりを得たので、其の結果をこゝに報告する。

1 モニリア病の発生経過の概要と防除の目標

本病の発生経過については多くの研究者によって明らかにされているので、その概要を記し先づモニリア病防除の目標を明らかにしておきたい。

りんごモニリア病菌は、りんごの生育にともなって、若葉、花叢、幼果、果叢と順次に侵して、その時々々の異なる症状を呈するのでこれらの症状を侵害をうけた時代によって、葉ぐされ病、花ぐされ病、実ぐされ病、株ぐされ病と呼称している。まづ発生経路の概要を略図で示せば次の通りである。

第1図 モニリア病発生経過図



即ちこの図から明らかなる如く

(1) 菌の越冬

被害部に菌核を作り生存越冬する

(2) 子実体の形成

消雪後、間もなく、りんごの芽出し当時から地表上に子実体が現われる。

(3) 子嚢胞子の稚葉侵入と葉ぐされ病

子実体から子嚢胞子が噴射され、その胞子が飛散して稚葉に侵入して病斑を形成して葉ぐされ病となる。

(4) 葉ぐされ病から花ぐされ病に進行

葉ぐされ病の病勢の進行と共に、病菌は葉柄を伝わって花葉叢の基部を侵して株全体が萎凋して花ぐされ病状となる。

(5) 大型分生胞子の形成

葉ぐされ病、花ぐされ病上に大型分生胞子堆が形成され、大型分生胞子を飛散する。

(6) 開花中柱頭侵入と実ぐされ病

大型分生胞子と遅い子実体からの子嚢胞子が柱頭に附着すると、内部に深く侵入して胚珠を侵し、カラマツ症状の不結果となるか、幼果の発育に伴なって内部から腐敗を起して実ぐされ病となって現われる。

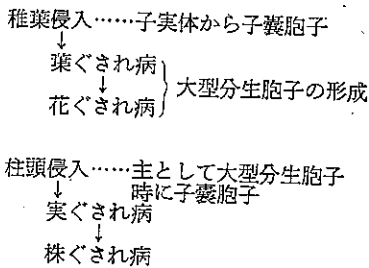
(7) 実ぐされ病から株ぐされ病に進行

実ぐされ病は病勢が進行すると、病菌は果梗を伝わって果叢の基部に達して、株全体が萎凋して株ぐされ病となる。

(8) 菌核の形成

7月末頃から被害部内に菌核を形成して地表に落下越冬する。

以上のような発生経過を辿るが、モノリア病菌のりんごへの侵入と、病勢の進展を要約すれば、次のような関係になる。



以上の発生経路から、本病菌の寄主体に侵入する門口は、稚葉侵入と柱頭侵入の2つに区別される、防除の目的は如可にして侵入を防止するかにあるので、本病防除の基本的なねらいは次の如く要約される。

- (1) 稚葉侵入防止 (葉ぐされ、花ぐされ病対策)
 - 子実体の発生防止の方法
 - 直接稚葉保護の方法
- (2) 柱頭侵入防止 (実ぐされ、株ぐされ病対策)
 - 病菌胞子密度低下の方法
 - 直接柱頭保護の方法

以上は基本的な目標と考えられるので、試験研究もこの線にしたがって実施した。

(附) 以上は主として病原菌の側に立つての防除処置であるが、防除全体から見ると侵害されるりんご樹が病気に負けないような抵抗性をつけることが、積極的な防除手段として重要な課題である。殊に本病は従来から樹勢病と云われているだけに、いわゆる樹勢と病勢との間に深い関係あることは、実際園地の発生状態から見ても容易に推察される処である、即ち実ぐされ病から株ぐされ病えに進展する場合、往々にし果梗を進行しつつある病勢が、途中で停止、或は基部に分離層が形成されて株まで下らない為、実害が著しく軽減されているのがよく見られる現象である。この場合樹勢とどのような関係にあるかの解明は、本病の実害軽減の上から今後の重要な課題として研究を要する処である。

2. 子実体の発生防止

稚葉期の第一次発生源は、越冬した菌核から成生する子実体によることは、既に明かにされている処である。したがって子実体の発生防止は、本病防除の第一段階として最も重要な意味がある。これが対策として更らに次の3段階が考えられる。

- (1) 前年の被害物の徹底的な処分によって越冬菌核の密度低下方策
- (2) 越冬菌核の発芽を抑制する方策
- (3) 発生した子実体に対する処置

これらについて順次に記す。

(1) 菌核の密度の低下

園地の菌核の密度の低下については、試験研究を要するまでもなく、前年に於ける、各時代の被害物を徹底的に摘去処分することに帰着する。それによって越冬菌核が減少すると、それだけ翌春の子実体の発生が減少するのは自明の理で、敢えて問題にするまでもないと考えられる。しかし実際には処分が殆ど軽視され、無関心に取扱われている場合が少なくない。この点は本病防除上今後特に注意を喚起する必要がある。

(2) 菌核の発芽抑制

1. 発生環境の改善

前項の被害物の処分が、仮りに相当行われたとするも

実ぐされ病等の被害物が自然に落下するものを、全部集めることは殆ど不可能に近い。したがって相当多くの菌核が地表上に残されるものと見なければならぬ。これらに対しては先づ死滅或は発芽を抑制する方法を考えなければならぬ。子実体の発生状況を实地調査によつて、観察するに大体次のような関係が認められる。

- (イ) 春先き園内の落葉等の清掃していない畑
……落葉の下に最も多く見られる。
- (ロ) 畑の周辺、排水溝の附近等で比較的しめり気が多い場所
- (ハ) 地表の乾燥している所では、殆ど発見されない。

以上の事実から菌核の発芽、子実体の発育は地表のしめり気が最も関係が深いようで、地表の乾燥によつて菌核の発芽及び発育が著しく抑制されるのが見受けられる。したがってりんごの芽出し当時、好天にめぐまれ地表がよく乾燥するような場合の、子実体の発生状態を見るに、放任している落葉の下か、排水の極めて不良な園で、地表面のしめり気がある場所に殆ど限られている。このことは子実体の章で述べた湿度と子実体の発育との関係ともよく一致して居り、又本病の常発地帯が殆んど100日以上根雪地帯(第2表)になっているのも、主として地表上のしめり気が関与しているものと思われるこの点については今後具体的な究明を要する処であるが子実体発生の実態観察から考えると、モニリア病の感染期であるりんごの稚葉時代は、先づ出来るだけ地表を乾燥させて、子実体の発生を抑制する手段を講ずべきである。即ち、排水溝の設置、園内の落葉清掃等によつて、

子実体の発生が抑制される環境を作ることが、本病防除作業の第一段階として必行しなければならない重要な点である。殊に排水不良園で本病の常発する地帯では、根本的な排水溝の設置によつて春先き融雪水を速かに排除して地表を乾燥せしめるような、園地の環境改善は、モニリア病防除の基本的な条件として考うべきである。

ロ、菌核に対する薬剤処理

前項で述べた如く地表を乾燥せしめることは、菌核の発芽及び子実体の発育を顕著に抑制するが、天候が不順で時々降雨に際すれば、一旦抑制された菌核及び子実体は再び生氣を取りもどし、活動を開始することは子実体の章で既に述べた処である。したがって地表乾燥だけによる菌核の処置では甚だ不安の点が少ない。それで一層防止の効果を挙げるには、薬剤により直接菌核の発芽を不能ならしめる方法の案出が要請される処である。筆者はこの観点から有効と思われる各種薬剤について試験を実施した。その中、PCP-Na 塩は比較的有効と認められたので、PCP-Na 塩の試験結果についてここに記す。

PCP-Na 塩散布による菌核発芽防止試験

試験 1

試験方法

前年モニリア病の発生甚だしかった園地に試験区を設置し、春さき菌核の発芽前に地表上に手動噴霧機で供試薬剤を試験区別に所定量散布した。1処理3反復、1区1m²平方の面積で20個の菌核について調査を行った。

試験成績

第42表 PCP-Na塩散布による菌核発芽防止試験 (1958)

区 別	散布量 (ℓ/10a)	調 査 菌核数	発 芽 %	不発芽 %	子実体 総 数	子 実 体 の 発 育 型				
						I	II	III	IV	V
PCP-Na 100倍	1440	60	48.33	51.66	41	49.99	40.90	9.09	0	0
〃 〃	720	60	46.66	53.33	61	39.34	31.14	29.50	0	0
〃 〃	360	60	35.00	65.00	51	72.54	27.45	0	0	0
〃 200倍	1440	60	45.00	55.00	50	76.00	22.00	2.00	0	0
〃 〃	720	60	36.00	63.33	56	53.57	37.49	8.92	0	0
〃 〃	360	60	71.66	28.33	122	31.96	50.81	8.19	9.01	0
無 処 理		60	56.66	43.33	83	22.72	47.72	25.00	4.54	0
PCP-Na 100倍	720	60	45.00	55.00	53	96.22	1.88	1.88	0	0
〃 〃	360	60	50.00	50.00	71	87.32	12.67	0	0	0
〃 200倍	720	60	23.00	76.66	23	81.30	8.69	0	0	0
〃 〃	360	60	31.60	68.33	43	97.67	2.32	0	0	0
無 処 理		40	52.50	47.50	48	70.83	14.58	14.58	0	0

備考 試験場所 青森県南津軽郡平賀町唐竹
 薬剤処理 1958.4.9
 調 査 〃 4.16

試験 2

試験方法

前回試験と同様発生激甚な圃地に、試験区を設け $1m^2$ の各區別にそれぞれ薬剤を散布し、その後於ける菌核

の発芽及び子実体の発育を調査した。尚、調査後各試験区内の全菌核を採集し、実験室内に運び湿室内でその後の生育を検し、その生死を調査した。

試験成績

第43表 PCP—Na塩散布による菌核処理試験 (1959)

薬剤濃度	散布量 cc/ $1m^2$	散布回数	菌核数	菌核の発芽		子実体 総数	子実体の発育型					採集後の生死
				数	%		I	II	III	IV	V	
300倍	360	1	32	14	43.7	30	26	4	0	0	0	+
〃	〃	2	30	10	33.3	15	14	1	0	0	0	—
〃	720	1	20	8	40.0	17	14	0	3	0	0	—
〃	〃	2	31	12	38.7	21	20	0	0	0	1	—
200	360	1	23	4	17.3	12	11	1	0	0	0	±
〃	〃	2	25	6	24.0	16	13	3	0	0	0	±
〃	720	1	30	20	66.6	39	35	3	1	0	0	±
〃	〃	2	46	19	41.3	31	28	2	0	1	0	±
100	360	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	—
〃	〃	2	20	5	25.0	12	9	2	0	1	0	—
〃	720	1	37	3	8.1	4	2	0	0	0	2	—
〃	〃	2	23	1	4.3	1	0	0	1	0	0	±
無処理	—	—	21	9	42.8	30	17	2	7	2	2	±

備考 試験場所 黒石市南中野
 試験月日 第一回散布 1959.4.3
 第二回散布 〃 4.13
 調査月日 〃 4.30

以上の試験結果から見ると、PCP—Na塩の濃度、散布量による判然とした差異は認められなかった。しかし大体に於いて、PCP—Na塩処理区は無処理区に比べて菌核からの発芽率は一般に低く、明らかにPCP—Na塩処理による影響と認められる。なお第2回試験の場合、不発芽の菌核を全部取り集めそれらについて、実験室内でさらにその発芽有無、発芽後の生育状態について調査した結果は第43表に示した通り、発芽及び正常な生育を続けるものは殆どなかった。

以上の如く本試験の結果から見ると、菌核に対する薬剤処置によって発芽阻止の効果は相当認められる処であるが、菌核を直接薬剤で死滅せしめることは、菌核の性状から見て極めて困難と思われる。したがって本試験の結果だけで直ちに実用的効果を期待するには不十分であるが、菌核処理に対する一つの手がかりを得たものと見るべきで、今後菌核に関する性状を究明すると共にさらに研究を進める必要がある。

(3) 摘要

以上本病防除の第一段階として、菌核からの子実体発生防止について記したが、主要な点を次に要約する。

1. 圃地に於ける子実体の発生防止には菌核の密度

を低下せしめるため、前年被害物の処分が重要な点である。

ロ; 圃地の排水、落葉などの清掃によって地表を乾燥せしめると、菌核の発芽を抑制する効果が大である。

ハ、PCP—Na塩の100~300倍液を地表に散布することによって、ある程度菌核の発芽及び子実体の生育を阻止する効果が認められた。但し実用化については更に検討を要する。

3 子実体の消毒

菌核はその性状から見て、薬剤的にその死滅をはかることは容易でないと思われるが、一旦発芽し生育しつつある子実体の消毒は、そう困難でないと考えられる。したがって海外では古くから子実体の消毒に関する試験研究が行われ、既に実際の防除に応用されている。即ちNorton等(1923)は*S. americana*に対する消石灰その他薬剤による子実体消毒試験を始とし、Huber, Baur等(1939)の李果樹園に於ける*S. fructigena*に対する1エーカー当り220封度の石灰窒素散粉による消毒試験等の結果が発表されている。

りんごモニリア病菌の子実体の消毒試験については、

青森県りんご試験場で筆者が最初に手がけ、消石灰その他による消毒効果を確認したので、いろいろの条件を勘案の上消石灰の散粉による消毒方法を取り上げ現在一般に利用されている、その後農薬の進歩にともない最近ではPCP—Na 塩がより効果的なることが認められ、その実用化が進められている、次に現在までの試験結果の概要を年次的に記する。

(1) 消石灰その他薬剤による子実体消毒試験

試験 1

試験方法

自然に生成している子器を菌核のまま採集して、素焼ポットに植え付け、生育がIV期型位に揃ったものを供し、区別によつて所定の薬剤を小型散粉器及び噴霧機によつて散布し、そのまま野外に放置してその後の子実体の発育経過を観察調査した。

試験成績

第44表 子実体消毒に関する試験 (1942)

供 試 薬 剤	薬剤量(10a当り)	供試子実体数	4/26	4/28
消石灰散粉区	37.5kg	16	全部萎凋	枯死
石灰窒素散粉区	19.0kg	7	〃 褐変	枯死状となる
石灰窒素浸出5%液区	375ℓ	8	一ヶ萎凋	復元し異常なし
〃 10% 〃	375ℓ	7	二ヶ 〃	変形するも枯死せず
〃 20% 〃	375ℓ	13	全部萎凋褐変	枯死
無 処 理	—	5	異常なし	生育進む

備考 生死の検定は、形態の変化と、氷醋酸法によつて、胞子の噴射能力の有無によつて確めた。試験施行 1942.4.23

(注) 氷醋酸法による胞子の噴射能力の検定は、紙よりの先端に氷醋酸を少量しみこませたものを子実体に接近して行った。

試験 2

試験方法

前回同様、自然に開盤しつつある発育旺盛な子実体を

菌核のまま素焼ポットに移植し、その発育の揃った時にそれぞれ薬剤で処理した。

試験成績

第45表 子実体消毒に関する試験 (1942)

供 試 薬 剤	薬剤量(10a当り)	供試子実体数	処 理 後 の 状 態	
			子実体の外観	胞子の噴射能力
消石灰散粉区	37.5kg	4	全部萎凋枯死	—
石灰窒素散粉区	19.0〃	5	〃	—
石灰窒素浸出5%液区	375ℓ	5	異常なし	卍
〃 10% 〃	〃	5	〃	卍
〃 20% 〃	〃	3	萎凋枯死	—
石灰硫黄合剤10倍液区	〃	6	〃	—
〃 20 〃	〃	8	異常なし	卍
〃 40 〃	〃	8	〃	卍
〃 80 〃	〃	6	〃	卍
ホルマリン粉末4%散粉区	18kg	5	〃	卍
メルクロン200倍区	375ℓ	4	〃	卍
標準井水散布区	375ℓ	4	〃	卍

備考 試験開始 1942.4.27

薬剤処理 所定量の薬剤を、小型散粉器と、小型噴霧機で行った。

石灰窒素浸出液 所定量の石灰窒素を所定の水に一昼夜以上放置し、上澄液を使用した。

試験 3

試験方法, 前回に準ず

試験成績

第46表 子実体消毒に関する試験 (1944)

供 試 薬 剤	薬 剤 量 (10アール当り)	供試子実体	観 察		
			5/6	5/6	5/9
消石灰散粉区	19.0kg	6	僅かに萎凋	胞子の噴射力弱い	異状なし
〃	37.5	5	全部萎凋	胞子の噴射力欠く	全部枯死
石灰窒素散粉区	19.0	5	僅かに萎凋	〃	〃
〃	37.5	9	甚しく萎凋	〃	〃
硫黄粉末散粉区	19.0	8	異常なし	胞子の噴射旺盛	異状なし
〃	37.5	6	2個少しく萎凋	胞子が噴射する	〃
石灰硫黄合剤10倍液区	375 l	6	全部萎凋	胞子の噴射力欠く	全部枯死
〃 20 〃	〃	8	異常なし	胞子の噴射旺盛	異状なし
〃 40 〃	〃	3	〃	〃	〃
無 処 理 区		8	〃	〃	〃

備考 試験開始 1944.4.30

試験 4

以上3回の試験は何れも、子実体がⅢ~Ⅴ期型に發育したもの供したが、今回は子実体の發育がまだ若い時のものに対する影響を見るために実施した。

試験成績

試験方法

素焼ポット上に各發育程度の子実体を移植し、区別によつて所定の薬剤で処理し、その後の發育過程を観察調査した。

第47表 子実体の發育型と薬剤との関係 (1945)

供 試 薬 剤	散布薬剤量 (10アール当り)	供試子実体数	観 察	
			5/5	5/9
消石灰散粉区	37.5kg	I型 10	異状なし	發育進む
		II〃 10	〃	〃
		III〃 10	多少萎凋	發育停滞萎凋
		IV〃 10	全部萎凋	枯 死
石灰窒素散粉区	37.5kg	I〃 10	異状なし	發育進む
		II〃 10	〃	〃
		III〃 10	少しく変色	全部萎凋
		IV〃 10	全部萎凋	枯 死
粉末硫黄散粉区	37.5kg	I〃 10	異状なし	發育進む
		II〃 10	〃	〃
		III〃 10	〃	〃
		IV〃 10	〃	發育停滞
石灰硫黄合剤10倍液区	360 l	I〃 10	異状なし	發育進む
		II〃 10	〃	〃
		III〃 10	〃	〃
		IV〃 10	6個萎凋	枯 死
無 処 理 区 (水)	360 l	I〃 10	異状なし	發育旺盛
		II〃 10	〃	〃
		III〃 10	〃	〃
		IV〃 10	〃	〃

備考 薬剤処理 1945.4.30

試験 5

子実体に附着する消石灰の量と子実体死滅の関係を明かにするため本試験を実施した。

試験方法

自然状態に発生している子実体(Ⅲ, Ⅳ期型)を9cmシャーレー上の畑土(土壌水分約40~50%)に植えつけ

薬剤沈澱塔を利用して散粉し、消石灰が子囊盤上に均一に附着するようにした。即ち沈澱塔は散粉用のノズルを用い、圧力20ポンドとし10秒間薬剤を噴射、50秒間曝露した、薬剤処理後はシャーレーのまま、直射光線の当たらない野外に放置して、その後の発育状態、胞子の噴射能力について観察調査した。

試験成績

第48表 消石灰の散粉量と消毒効果に関する試験 (1955)

区 別	実 験 (1)			実 験 (2)			実 験 (3)		
	供 試 子実体数	子実体の 変 化	胞子の噴射	供 試 子実体数	子実体の 変 化	胞子の噴射	供 試 子実体数	子実体の 変 化	胞子の 噴 射
1. 1g 散粉区	5	冊	冊	5	冊	冊	5	冊	冊
2. 2g 〃	5	冊	冊	5	冊	冊	5	冊	冊
3. 4g 〃	5	一	一	5	一	一	5	一	一
4. 標準区	5	冊	冊	5	冊	冊	5	冊	冊

備考 供試消石灰 化学薬品 試験調査 4.16~22

上表の観察は処理後24時間から48時間後の状態

散粉量は939.4cm²に対する量で、10a当り換算は1gは10.55kg 2gは21.10kg 4gは42.22kg

上表は48時間後の状態であるが、途中の経過を記すれば次の通りである。

4g散粉区は6時間後で多少萎縮の傾向が現われ、24時間後で変色萎凋して、子囊胞子の噴射能力もなく完全に死滅状態を呈した。2g散粉区は子実体の変色、変形を起さないが、子囊胞子の噴射能力が多少低下するように観察された、1g散粉は外観的に消石灰の附着も認め

られない程度で、殆ど異状を呈しなかった。

試験 6

水銀粉剤を散粉した場合、子実体を消毒する効果あるか否かを確かめるために試験を実施した。

試験方法

前回の試験に準じ、沈澱塔を利用して実施し、方法は前回同様である。

試験成績

第49表 水銀粉剤による子実体消毒試験 (1955)

区 別	実 験 (1)			実 験 (2)			実 験 (3)		
	供 試 子実体数	子実体の 変 化	胞子の噴射	供 試 子実体数	子実体の 変 化	胞子の噴射	供 試 子実体数	子実体の 変 化	胞子の 噴 射
1. セレサン石灰1g区	5	冊	冊	5	冊	冊	5	冊	冊
2. 〃 2g区	5	冊	冊	5	冊	冊	5	冊	冊
3. 〃 4g区	5	一	一	5	一	一	5	一	一
4. イハラ水銀粉剤1g区	5	冊	冊	5	冊	冊	5	冊	冊
5. 〃 2g区	5	冊	冊	5	冊	冊	5	冊	冊
6. 〃 4g区	5	一	一	5	一	一	5	一	一
7. ルベロン石灰1g区	5	冊	冊	5	冊	冊	5	冊	冊
8. 〃 2g区	5	冊	冊	5	冊	冊	5	冊	冊
9. 〃 4g区	5	一	一	5	一	一	5	一	一
10. 無 処 理 区	5	冊	冊	5	冊	冊	5	冊	冊

備考 試験調査 4月16~22日、上表の観察は48時間後の状態

散布量の10a当り換算量は前試験と同様

試験 7

本試験では各種カルシウム化合物の形体と子実体に対する影響を見るために実施した。

試験方法

大体前回の方法に準じたが、各区の薬剤処理は正確を期するため、薬剤沈澱塔を使用した。供試した子実体の発育程度はⅢ～Ⅳ期型である。

試験成績

第50表 石灰の種類による子実体の消毒試験 (1957)

供 試 薬 剤	散布量 g/12インチ平方	観 察					
		1 日 後		2 日 後		4 日 後	
		孢子噴射能力	形 態	孢子噴射能力	形 態	孢子噴射能力	形 態
消 石 灰 区	4	—	正 常	—	萎 萎	—	萎 凋
化学用消石灰区	4	—	〃	—	〃	—	〃
〃 硫酸石灰区	4	+	〃	+	正 常	+	正 常
炭 酸 石 灰 区	4	+	〃	+	〃	+	〃
苦 土 石 灰 区	4	—	〃	—	〃	—	〃
化学用硫酸石灰区	4	+	〃	+	〃	+	〃
無 处 理 区	—	+	〃	+	〃	+	〃

備考 薬剤処理, 5月1日

供試子実体, 各区共Ⅲ～Ⅳ期型で10個以上2回反復

結果及び考察

以上の試験結果から見るに、子実体の発育程度がⅢ～期型位に成熟したものは、消石灰 (10アール当り37.5) (石灰窒素10アール当り19.0kg以上), 石灰窒素20% 出液 (10アール当り375ℓ), 石灰硫黄合剤10倍液 (10アール当り375ℓ), セレサン石灰, ルベロン石灰, イハラ銀粉剤 (各10アール当り41.0kg) が直接接触すると発育止り, 数日後には完全に萎凋枯死し消毒効果顕著なると認められた。この点 Norton等 (1923) Huber, ur(1939)等の *S.americana* 及び *S.fructigena* に対する消石灰, 石灰窒素の効果と大体一致している処である。しかし子実体の発育と消毒効果に関する試験結果 (第長) で示した如く, 子実体の発育が比較的初期のもの

薬剤に対する抵抗力が強くⅣ～Ⅴ期型に生育の進んものが死滅する程度の薬剤では, 多少生育が遅れる程り影響あるが消毒の効果は殆ど現わさなかつた。したがってこれからの薬剤で子実体の消毒を実施するに当つては, 子実体の発育消長, 生育程度に注意し, 開盤しつら子実体の多い時に処理し, 同時に出来るだけ多く子実体に薬剤を接触せしめるようにしないと, 消毒効果充分発揮出来ないわけである。しかし実際問題として, 子実体の生育段階は発育消長の項で述べた如く, Ⅲ期は相当長期にわたるので, 発生最盛を中心に数回処理が必要とされる。この点実施上に問題が多い処であるが, 現在の処4月中下旬から10日毎の散粉をすゝめると, また薬剤を散粉した場合, 子囊盤に充分附着せ

しめるには処理前に子実体が地表上に現われていなければならない。そのためには園内の落葉, 草生の枯草などは丁寧に清掃して取除くことが必須条件である。

使用薬剤については, 前記の内何れを利用するも消毒の効果は期待されるが, 要は使用簡単で安価, しかも作物並びに土壤に悪影響を及ぼさないのが最も望ましいことである。これらの見地から勘案すると上記薬剤の中で一応消石灰が実用性高いものと考えられる。これが従来から消石灰の利用が一般にすゝめられている理由である。殊に子実体の発育とPH関係の項でも述べた如く, 酸性側で生育が促進される傾向にある点から考えても, 消石灰の利用が有利な点と思われる。石灰による消毒効果は, 第50表の試験結果に示した如く消石灰以外の石灰化合物では期待されない。これは恐らく消石灰の子実体を死滅せしめる作用はアルカリ性によるものと考えられるが, その機作については不明である。

(2) PCP—Na 塩による子実体消毒試験

消石灰散粉による子実体の消毒効果は試験の結果明かに認められ, 現在の処一応実用化の段階にあるが, 消石灰は子実体の発育初期のものに効果がないので, 散粉消毒の適期をつかむのに実際問題としてなかなか困難であること, ことに自然状態で発生する子実体は, 生育不均一でⅠ, Ⅱ期型の未成育のものが多数混在しているのが実状である。したがって消石灰の散粉消毒は, 実施上に於ける欠陥が少なくない。したがって子実体の発育程度にかゝらず子実体を死滅せしめる薬剤の出現が一

般から要請される処である、この観点からモニリア病の発生する各県では試験研究が進められ、岩手県立農事試験場園芸部に於いて井藤正一(1960)はPCPによる子実体消毒の効果が消石灰に比べすぐれていることを報告している。筆者も亦1957年以来PCP系殺菌剤に注目し、菌核に対する処置と併行して、子実体消毒に関する試験を実施し、現在実用化についての試験継続中であるがその概要を記する。

試験 1

試験方法

径18cmの素焼の植木鉢に、畑の土を入れ土が乾燥しないよう、大型の水バットに底部を侵し、自然状態に発生している子実体の初期(I~II期型)のものを、菌核(実ぐされ病)のまま植えつけ(実ぐされ菌核がかかれる程度)直射光線の当たらない処にしばらく放置し、正常な生育を始めたものを、区別によって薬剤処理した、薬剤の処理は10a当りから換算した所定量を二連球を用いて、素焼鉢の表面に出来るだけ一様に散布した、供試子実体数は菌核で一鉢5個として2反復した。

試験成績

第51表 PCP-Na塩による子実体消毒試験 (1960)

区 別	薬剤散布量 10a当り	子実体の発育型 (処理当時)					〃 (12日後)					〃 (21日後)					〃 (28日後)								
		I	II	III	IV	V	平均 階級値	I	II	III	IV	V	平均 階級値	I	II	III	IV	V	平均 階級値	I	II	III	IV	V	平均 階級値
PCP-Na1000倍	350 ℓ	21	1	0	0	0	1.05	15	2	0	0	0	1.12	10	2	3	0	0	1.53	8	1	1	4	0	2.07
〃 〃	700	18	0	0	0	0	1.00	15	3	0	0	0	1.17	13	2	0	0	0	1.13	5	2	0	0	0	1.29
〃 〃	1400	30	1	0	0	0	1.03	20	0	0	0	0	1.00	20	0	0	0	0	1.00	17	0	0	0	0	1.00
〃 500	350	21	1	0	0	0	1.05	21	0	0	0	0	1.05	16	0	0	0	0	1.00	6	1	0	0	0	1.33
〃 〃	700	20	0	0	0	0	1.00	28	0	0	0	0	1.00	15	0	0	0	0	1.00	12	0	0	0	0	1.00
〃 〃	1400	24	0	0	0	0	1.00	18	0	0	0	0	1.00	18	1	0	0	0	1.00	13	0	0	0	0	1.00
無 処 理	—	19	0	0	0	0	1.00	4	9	12	1	0	2.00	1	4	5	5	6	3.52	0	0	0	5	12	4.71

備考 平均階級値は第20表 (PHと子実体の関係) に示した計算によつた

試験調査月日 4月10日~5月8日

第51表の試験結果で見られる通り、PCP-Na 処理の各区は何れも、子実体の生育を著しく阻害し、12日後で無処理区が生育平均階級値は2倍に達したが、PCP-Na 処理区は略々処理当時の状態を呈しているに過ぎない。28日後の最終調査で無処理標準区は正常な発育して、処理当時の5倍に近い平均階級値に達したが、100倍液1400 ℓ、500倍液700 ℓ、1400 ℓの各区は処理当時のまゝで、完全に生育が阻止して軟腐死滅し、消毒効果の顕著なるのが認められた。しかし散布量が少ない場合は多少の発育を示し、正常に近い発育するものも認められた、これによつて散布量が10a当り大体700 ℓ以上要するものと

推察される。

試験 2

PCP-Na 塩の水溶液が、どの程度の濃度で子実体を阻止するかを知るため試験を実施した。

試験方法

石英砂を入れた径9cmのシャーレーに、所定濃度のPCP-Na塩水溶液を15cc宛注入し、それに野外から採取した新鮮な子実体を菌核のまゝ1シャーレー5個植えつけ1区2反復とし、実験室内に放置して子実体の生育進捗状況を観察調査した。

試験成績

第52表 PCP-Na塩濃度と子実体の発育との関係 (1961)

薬 剤 濃 度	薬剤処理当時の子実体						処理7日後の子実体						平均階級値 の当初に対 する比率
	I	II	III	IV	V	平均 階級値	I	II	III	IV	V	平均 階級値	
1000倍	10	8	7	0	0	1.88	10	8	1	1	0	1.92	1.02
5000	11	5	3	1	0	1.70	11	5	3	1	0	1.70	1.00
10000	11	2	8	0	0	1.86	4	5	12	0	0	2.38	1.28
20000	14	6	3	0	0	1.52	11	9	2	1	0	1.70	1.12
40000	10	3	8	1	0	2.00	10	1	3	3	5	2.64	1.32
標準井水区	10	2	10	0	0	1.92	2	2	3	4	13	4.00	2.08

備考 平均階級値は第20表の計算による

試験調査月日 4月20日~27日

上表の試験結果から見ると、子実体の発育が完全に阻止し軟腐する濃度は5000倍位にあるようである。10000倍位の濃度では多少の発育が見られ、20000~40000倍と濃度の低下するにしたがい発育少々良好で、IV期型まで発育するものもあったが、全般的には40000倍の濃度でも標準区に比べて相当の生育阻害が認められた、これによって見ると微量のPCP-Na塩でも子実体の生育阻止の効果があるが、完全に生育阻止濃度は5000倍位と認められる。

試験 3

PCP-Na 塩は子実体を死滅せしめる効果の大なることは、実験の結果明かに認められたので、現地圃場での効果を確認するため試験を継続実施中であるが、こゝでは1961年の試験結果を記する。

試験方法

前年度被害の甚だしい栽培者の圃場で、一区10aを供

し、下記試験区別によって薬剤処理し、各区1m²の調査区を任意に3個処設置し子実体の発生状態、発育進展度を比較調査した。

薬剤の処理はPCP-Na 塩の場合はユニマウントスプレーヤーの排水口を利用し、これに多孔竿(長さ360cm 孔数41個)をホースで連結し、二人で保持移動しながら散布した、クリン及び消石灰は手番きで出来るだけ均一状態に行なった。

試験区別

- 第1区、PCP-Na (武田PCP) 1.000倍 (10アール900ℓ) 1回散布 (4月16日)
 第2区、粒状PCP (クリン) (PCP5%全N19%) 10アール40kg 1回散布 (〃)
 第3区、消石灰散粉 10アール当 38kg 1回散粉 (〃)

試験成績

第53表 現地に於ける子実体消毒試験 (1961)

調査月日	区 別	調 査 菌核数	発 芽 菌核数	子実体数	子 実 体 の 発 育 型					平 均 階 級 値	
					I	II	III	IV	V		
4月15日	処 理 前	100	73	181	164	15	2	0	0	1.10	
4月28日	P C P 水	A	84	42	68	64	4	0	0	0	1.05
		B	116	44	74	69	5	0	0	0	1.06
	P C P 粒	A	116	62	104	92	12	0	0	0	1.11
		B	131	67	131	84	33	10	3	1	1.50
	消 石 灰	A	98	57	78	70	8	0	0	0	1.10
		B	123	42	79	61	17	1	0	0	1.24
無 散 布	A	89	44	67	29	19	19	0	0	1.85	
5月 1日	P C P 水	A	89	34	60	49	9	1	1	0	1.30
		B	100	11	13	13	0	0	0	0	1.00
	P C P 粒	A	94	35	54	44	8	2	0	0	1.22
		B	111	37	72	66	6	0	0	0	1.08
	消 石 灰	A	102	55	90	72	13	5	0	0	1.25
		B	110	17	22	22	0	0	0	0	1.00
無 散 布	A	100	58	105	78	18	4	3	2	1.40	

備考 表中区別Aは非清掃区、Bは清掃区(地表清掃後薬剤処理)

平均階級値は、第20表の計算による。

試験実施 4月16日

現地試験は只一回の結果であるが、第53表に示した如く、薬剤処理区は各区共無処理区に比べ何れも子実体の生育阻止の効果が明かに認められている、しかし各処理区共非清掃区では、効果も劣り薬剤処理間の差も殆んど

認められなかった、これは落葉などが地表をおおうているため、処理した薬剤が直接子実体に接触するものが少ないことによるものと思われる、清掃区の各薬剤処理区間では、差が少ないが粒状のPCP(クリン)は多少劣るよ

うな傾向を示した、また各薬剤処理区間の差が現われな
いのも本試験施行中は好天が続き地表が相当乾燥し、そ
のため子実体の生育が自然に抑制されたことが関係して
いるようにも感じられた。

3. 考 察

PCP—Na 塩は実験的には子実体消毒の効果顕著で、
子実体の消毒剤とし極めて有望なることは、さきに岩手
県農業試験場で井藤正一の実験報告と一致している、し
かし現地でこのような効果を充分発揮せしめるには、地
表上の多くの菌核（子実体）に充分薬剤を接触せしめる
ことである、したがってこれが実用化に当っては、薬剤
処理前の圃地の清掃、薬剤散布量等について充分の注意
が必要である、又PCPは微量濃度（5000倍）でも実験的
には子実体の生育を完全に阻止する作用あることは、第
52表の試験結果で述べた処である、この性質を利用した
薬剤の使い方、PCPの形態、散布時期菌核の発芽阻止剤
としての利用等いろいろの面から実際的な効果を充分発
現せしめるため、なお検討を要する点が少なくないので、
今後さらに試験を重ね明かにする必要がある。

4. 摘 要

本節では菌核から発芽後、生育中の子実体消毒につい
て試験を実施した結果を要約する。

イ、子実体はその生育程度によって薬剤に対する抵抗
性が異なる。IV、V期型の成熟した子実体は、10アール
当り消石灰（37.5kg）石灰窒素（19.0kg）、石灰窒素20%
浸出液（375 l）、石灰硫黄合剤10倍液（375 l）、セレスン
石灰（42.2kg）、ルベロン石灰（42.2kg）、イハラ水銀粉
剤（42.2kg）の処置によって萎凋枯死する、

ロ、子実体の発育程度Ⅲ期型以下の未成熟のものは薬
剤に対する抵抗性が強く、上記薬剤でも若干生育が阻害
される程度である。したがって消石灰その他上記薬剤で
子実体を消毒する場合、子実体の発育に注意し、第IV、
V期型の多い適期をねらわねばならない。

ハ、上記薬剤の内、消石灰は使用し易く安価なこと、
酸酸化の土壌の修正の点から現在の処実用性がある。

ニ、石灰化合物の内消石灰以外は子実体消毒効果がな
い。

ホ、PCP—Na塩は1000倍濃度で、子実体の発育程度
の初期のものに対しても消毒効果顕著である。

ヘ、子実体の生育を完全に阻止するPCP—Na塩の濃
度は、実験的には5000倍位である。

ト、PCPの実際的な効果を充分発揮せしめるにはPCPの
利用形態、散布量等についてさらに検討を要する。

4. 病菌の稚葉侵入防止

第一次発生として現われる葉ぐされ病は、それ自体の
被害よりも、モニリア病の発生経路から見て明らかな如
く、その発生程度如何によって、その後の花ぐされ病発
生が支配されるという点で極めて重要である。したがっ
てモニリア病防除全体から見た場合、葉ぐされ病の防除
に重点を置く必要がある。

葉ぐされ病を防除するには病菌の侵入過程から考え、
次の二つの手段を併行する必要がある。即ち

(1) 伝染源の低下

(2) 病菌の侵入対象となっている稚葉（芽出しから
2週間後）の保護。

次にこれらの事項について述べる。

(1) 伝染源の低下

伝染源を少なくすることは、病害防除の基本的条件で
あり今さら述べるまでもなく既に述べた越冬菌核及び子
実体に対する処置等はこの目的達成の防除作業である。
これについては既に述べたのでここに省略する。

(2) 稚葉の保護

稚葉を保護する方法としては、接種試験の項で述べた
如く、病菌の侵入が最も起り易い芽出しから2週間頃ま
での薬剤散布による若葉の保護である。

稚葉時代の薬剤散布の重要性については、古くは、高
橋(1915)三浦(1915)、島(1936)等によって報ぜられてい
る処である。しかし防除薬剤の具体的な研究は殆んど見
られず、以前は葉ぐされ病の発生に伴う花ぐされ病が本
病の主体をなして惨害を呈していた。

筆者はこの点について試験を実施し、葉ぐされ病防除
の具体的な方法を明らかにしたので次にこれについて記
す。

イ、石灰硫黄合剤の病菌胞子に対する影響

本病の葉ぐされ病防除に対しては、従来から石灰硫黄
合剤が利用されている処であるが、病菌胞子に対する石
灰硫黄合剤の影響については殆んど明らかにされていな
い。稚葉を薬剤で保護し病菌の侵入を防止するには、先
づ散布薬剤が病菌胞子に対してどのような作用するかを
明らかにする必要がある、この観点から各種薬剤の病菌
胞子の発芽阻止濃度等についてさらに試験を実施中であ
るが、ここでは殺菌剤として最も普通に利用されている
石灰硫黄合剤との関係について述べる。

(1) 胞子の発芽阻止濃度に関する試験

試験 1

試験方法、よく洗滌したスライドガラス上に培養液
（1% glucose, 2% 寒天）を塗布乾燥した後、供試葉

液をピペットで1スライド3ヶ所に滴下し、それに病菌 皿の湿室に並べ、20°Cの恒温器内に放置して孢子の発
 胞子を接種し、McCallan 法 (1930) による大型ペトリ 芽有無を調査した。

試験成績

第54表 大型分生孢子の発芽と石灰硫黄合剤濃度との関係 (1935)

a.

薬液濃度	第 1 回 3/29, 1935			第 2 回 3/30, 1935		
	1	2	3	1	2	3
41.4倍	—	—	—	—	—	—
84.0倍	—	—	—	—	—	—
426.0倍	—	—	—	—	—	—
854.0倍	±	±	±	±	±	±
標準井水区	卅	卅	卅	卅	卅	卅

備考 供試孢子, 馬鈴薯煎汁寒天培地上に形成, 試験月日 3月29~31日, 24時間後調査
 供試石灰硫黄合剤, 市販のもので原液ボーマ比重33°

b.

薬液濃度	処理6時間後 6/6, 1935			処理24時間後 6/7, 1935		
	1	2	3	1	2	3
500倍	—	—	—	—	—	—
1000倍	—	—	—	± 1~2ヶ	± 1~2ヶ	± 1~2ヶ
2000倍	—	—	—	+ 2~3ヶ	± 2~3ヶ	+ 2~3ヶ
10000倍	—	—	—	卅 40%	卅 50%	卅 30%
標準井水区	+ 10%	+ 10%	+ 10%	卅 80%	卅 80%	卅 80%

備考 供試孢子, 花ぐされ病上 大型分生孢子

第55表 子嚢孢子の発芽と石灰硫黄合剤の濃度との関係 (1936)

薬液濃度	第 1 回 4/25, 1936		第 2 回 4/26, 1936	
	1	2	1	2
100倍	—	—	—	—
200倍	—	—	—	—
300倍	—	—	—	—
350倍	—	—	—	—
400倍	—	—	—	—
800倍	—	—	—	—
標準井水区	卅	卅	卅	卅

備考 供試孢子, 子実体から噴射せしめたもの, 試験月日 4月25~26日

試験 2

試験方法

前試験の場合は供試濃度の薬液中で病菌孢子の発芽について試験したが, 本試験の場合は, 清洗したスライド

ガラス上或いはりんごの葉面上に予め供試濃度の薬液を散布乾燥した後, その表面に滴下した培養液 (2% glucose) 中に病菌孢子を接種し, 前回同様 McCallan 法によって病菌孢子の発芽有無について調査した。

試験成績

第56表 大型分生胞子の発芽と石灰硫黄合剤の濃度との関係 (1935)

薬 剤 濃 度	ス ラ イ ド 上			り ん ご 葉 上		
	6/6	6/9	6/16	6/6	6/9	6/16
40倍	—	—	—	—	—	—
80倍	—	—	—	—	—	—
140倍	±	±	±	—	—	—
426倍	++	++	++	++	++	++
標準井水区	+++	+++	+++	+++	+++	+++

備考 供試胞子, 葉ぐされ病上大型分生胞子, 20°C 24時間放置

第57表 子嚢胞子の発芽と石灰硫黄合剤の濃度との関係 (1935)

薬 剤 濃 度	第 1 回 5/16		第 2 回 5/19	
	1	2	1	2
ボーマ比重(1.0) 40倍	—	—	—	—
(0.5) 80倍	—	—	—	±
(0.4) 100倍	± 極めて僅少	—	±	±
(0.3) 140倍	+ 1~2%	± 極僅少	+ 1~2%	+ 1~2%
(0.2) 210倍	+ 1~2%	± "	+ "	+ "
(0.1) 426倍	+++ 約70%	+++ 約70%	+++ 約70%	+++ 約70%
標準井水区	+++ 約90%	+++ 約90%	+++ 約80%	+++ 約80%

備考 供試菌, 子嚢盤から噴射した胞子

試験月日 5月16~20日, 1935

20°C 24時間放置

(ロ) 病菌胞子の薬液浸漬に関する試験

病菌胞子を石灰硫黄合剤中に浸漬した場合の死滅と時間の関係について試験した結果は次の通りである。

試験方法

石灰硫黄合剤の80倍液 (ボーマ比重0.5度) 10cc中に、

病菌胞子の浮遊液3白金耳添加して充分振盪した後所定時間放置し、遠心分離器で胞子を沈澱せしめて上清を捨て、直ちに殺菌蒸溜水で再三洗滌、沈澱せしめた胞子を馬鈴薯煎汁寒天培養基上の水滴に接種し、20°Cの恒温器内に放置して、胞子の発芽有無について調査した。

試験成績

第58表 大型分生胞子の薬液浸漬と死滅時間に関する試験 (1935)

試 験 区	浸漬時間	発 芽 状 況					標準無処理区
		5分間	10分間	30分間	60分間	120分間	
1		+ 僅少	+ 僅少	+ 僅少	+ 僅少	— 僅少	+++ 発芽良
2		+ "	+ "	+ "	+ "	— "	+++ "
3		+ "	+ "	+ "	+ "	— "	+++ "

供試菌, 馬鈴薯煎汁寒天培養基上に形成した大型分生胞子

試験調査月日 4月6日実施, 24時間後調査

以上の諸試験結果を見るに、石灰硫黄合剤は、病菌胞子の発芽を阻止する作用が顕著である。この場合大型分生胞子と子嚢胞子による差は殆んど認められず、薬液中での発芽阻止濃度は、極めて稀薄な800倍以下のようなものである。しかし供試薬液をスライドグラス及び葉面に散布

乾燥後、その表面での発芽試験の結果では、80倍液の場合には病菌胞子の発芽を完全に阻止するが、100~140倍位では多少の発芽するものが認められた。この結果から見ると実際に稚葉に石灰硫黄合剤を散布して、病菌の侵入を防止する濃度は80倍位が安全と思われる。又石灰硫黄合

剤の80倍液に大型分生孢子を浸漬した場合、薬液との接触が2時間で死滅するものを認めた、即ち石灰硫黄合剤は病菌孢子的発芽抑制には敏感に作用する割合に、病菌孢子を直接死滅せしめる効果の少ないことが知られる。したがって石灰硫黄合剤を稚葉上に散布した場合、病菌孢子に対する作用は、葉面上に附着している薬剤が微量雨露水中に溶出し、それによって病菌孢子的発芽が阻止され、侵入防止の効果が現われるものと思われる。

ロ、薬剤の散布回数と発病との関係

従来から一般に利用されている石灰硫黄合剤は、本病菌孢子的発芽抑制に敏感に作用すること、葉面に石灰硫

黄合剤80倍液を散布した場合、その葉面上での病菌孢子的発芽を完全に阻止する作用あることについては前項で既に述べた処である。この観点から病菌の最も侵入し易い芽出しから2週間後までの稚葉期における石灰硫黄合剤の散布回数と発病との関係について検討した。

試験方法

当场モニリア病試験地(弘前市)において、出来るだけ樹形生育の揃った樹を選定し、試験区別に従って所定濃度の石灰硫黄合剤を散布し、葉ぐされ病の発生状態を比較調査した。

第59表 薬剤の散布回数と葉ぐされ病との関係 (1) (1941)

区 別	薬ぐされ病数(1本当り)			薬 剤 散 布 月 日						
	5/7	5/27	計	4/22	4/25	4/28	5/1	5/4	5/7	5/10
1. 3日毎散布区(1)	2	4	6	石灰硫黄合剤60倍	"	"	80倍	"	"	"
2. " (2)	2	11	13	" 80倍	"	"	100倍	"	"	"
3. 6日毎散布区(1)	23	15	38	" 60倍	—	" 60倍	—	" 80倍	—	" 80倍
4. " (2)	31	11	42	" 80倍	—	" 80倍	—	" 100倍	—	" 100倍
5. 12日毎散布区(1)	64	19	83	—	—	" 60倍	—	—	—	" 80倍
6. " (2)	77	5	82	—	—	" 80倍	—	—	—	" 100倍
7. 普通散布区(1)	28	4	32	—	4/24 60倍	—	" 80倍	—	—	5/13 80倍
8. " (2)	30	11	41	—	80倍	—	" 100倍	—	—	" 100倍
9. 無 散 布 区	178	112	290	—	—	—	—	—	—	—

備考 供試品種 紅玉, 展葉 4月22日, 開花 5月12日

薬剤散布回数と葉ぐされ病との関係 (2) (1942)

区 別	薬ぐされ病数(1本当り)				薬 剤 散 布 月 日					
	5/10	5/15	6/4	計	4/21	4/24	4/27	4/30	5/3	
幼木区	1. 3日毎散布区(1)	15.0	1.0	50.3	66.3	石灰硫黄合剤100倍	"	"	"	"
	2. " (2)	9.6	0	76.0	85.6	" 80倍	"	"	"	"
	3. 6日毎散布区	12.0	0	132.0	144.0	" "	—	80倍	—	80倍
	4. 12日毎散布区	28.3	0	123.3	151.6	" "	—	—	—	80倍
	5. 普通散布区	12.5	0	28.6	41.1	—	4/23 80倍	4/28 80倍	—	5/5 80倍
	6. 無 散 布 区	93.0	0	165.0	258.0	—	—	—	—	—
成木区	1. 普通散布区	29.6	29.0	53.0	111.6	—	4/23 80倍	4/28 80倍	—	5/5 80倍
	2. 2回省略散布区	92.3	41.7	112.0	246.0	—	—	—	—	" 80倍
	3. 1回省略散布区	48.0	81.3	173.0	272.3	—	4/23 80倍	—	—	" 80倍
	4. 無 散 布 区	228.0	140.0	146.0	514.0	—	—	—	—	—

備考 供試品種 紅玉, 4月23日展葉 5月4日開花始

薬剤散布回数と葉ぐされ病との関係 (3) (1943)

区 別	葉ぐされ病数 (1本当り)					薬 剤 散 布 月 日						
	5/16	5/20	5/25	6/1	計	4/27	4/30	5/3	5/6	6/9	6/12	
1. 3日毎散布区	0	1.38	1.33	1.0	3.66	石灰硫黄 合剤60倍	80倍	〃	〃	〃	100倍	〃
2. 6日毎散布区	0	7.66	3.00	0.66	11.33	〃 60倍	—	〃 80倍	—	同 上	—	—
3. 12日毎散布区	0	22.66	19.33	4.33	46.33	〃 同	—	—	—	同 上	—	—
4. 防除層2回目省略区	0	15.33	18.33	5.33	34.00	—	—	〃 80倍	—	同 上	—	—
5. 〃 3回目省略区	1.66	20.33	3.33	6.33	59.66	〃 60倍	—	—	—	同 上	—	—
6. 〃 2,3回目省略区	0	27.00	13.75	3.25	44.00	—	—	—	—	同 上	—	—
7. 普通散布区(1)	1.33	16.00	6.33	3.33	27.00	〃 60倍	—	〃 80倍	—	同 上	—	—
8. 〃 (2)	0	8.50	7.00	3.00	18.50	60倍 硫化鉄 石灰硫黄 合剤60倍	—	同 上	—	100倍 硫化鉄 石灰硫黄 合剤100倍	—	—
9. 中間散布区	0.66	0	0.33	0	1.00	石灰硫黄 合剤60倍	〃 80倍	同 上	—	—	—	—
10. 開花前無散布区	0.50	46.50	2.55	5.50	78.00	—	—	—	—	—	—	—
1. 防除層2回目省略区	0	12.50	22.50	0	35.00	—	—	〃 80倍	—	石灰硫黄合 剤 100倍	—	—
2. 〃 3回目省略区	0	11.00	11.00	0	22.00	〃 60倍	—	—	—	同 上	—	—
3. 〃 2,3回目省略区	0	9.00	16.00	0	25.00	—	—	—	—	同 上	—	—
4. 普通散布区	2.0	4.40	7.80	0	14.20	〃 60倍	—	〃 80倍	—	同 上	—	—
5. 開花前無散布区	0	20.00	14.00	0	34.00	—	—	—	—	—	—	—

備考 供試品種、紅玉、展葉 4月26日、開花 5月13日

以上の3ヶ年間に於ける試験結果から見ると、年によって多少の相違があるが、薬剤散布回数と葉ぐされ病の出方に著しい差が現われ、散布回数の増加にともない防除効果が顕著になることが認められた、又この場合石灰硫

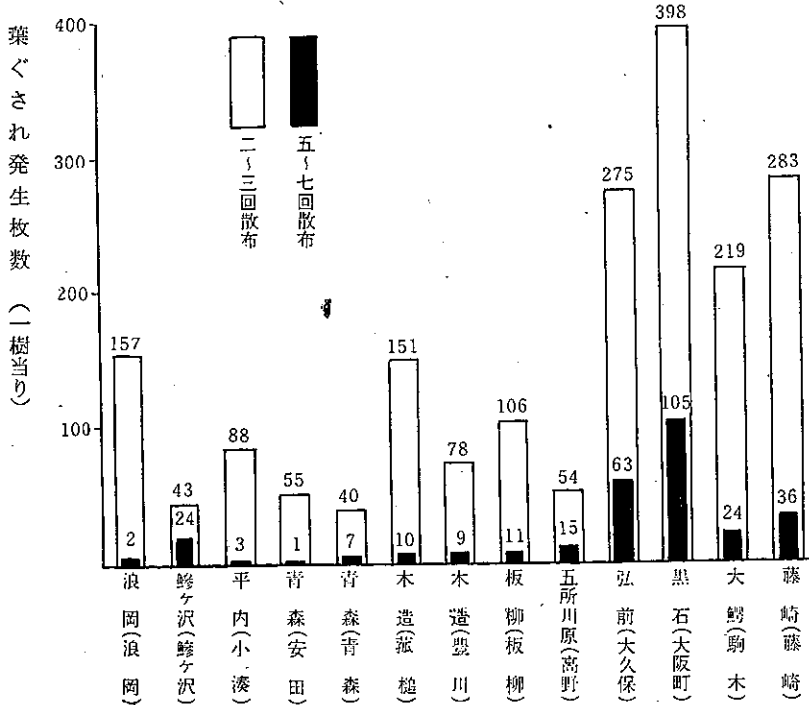
黄合剤の散布濃度(60倍と80倍)との間では殆んど差がなかった。本試験結果から見て葉ぐされ病防除には、りんごの生育に応じて頻繁な石灰硫黄合剤の散布を必要とすることが明らかである。

ハ、栽培園における防除効果

前項の試験結果にもとづき、青森県では栽培農家の実状を勘察し、現在80倍石灰硫黄合剤を5日毎の散布計画で防除層を作製し、芽出しから芽出し2週間までに4回

連続散布をすすめている。この場合の防除結果を確認するため、実際園地の多数について実地調査した結果の一例は第2図の通りで顕著な防除効果が認められた。

第2図 石灰硫黄合剤散布回数と葉ぐされ病の発生状況 (1960)



ニ、新殺菌剤による葉ぐされ防除試験

以上述べた如く現在葉ぐされ病防除法としては、80倍石灰硫黄合剤の3~5日毎連続散布によって、充分な効果をあげつつあるも、栽培者にとっては労力の配分、他作業等との関係から完全実施はなかなか容易ではないようで、時には1~2回散布を省略するなど防除が不徹底になりがちなものが多い実状である。したがって現在葉ぐされ病防除で最も改善を迫られている問題は、散布回数をいく分でも少なくし、防除効果を低下せしめない方法の発見にかかっている。これが解決のためには

先づ散布する薬剤について再検討する必要がある。この意味合から有望と思われる各種新殺菌剤について、従来の石灰硫黄合剤と比較検討した。その結果を次に記す。

試験方法

ひめりんごを供し、発芽から2週間後までの間に、所定の薬剤を散布し、一方供試樹の根元にモニリア病子実体を一様に植えつけ、薬剤散布期間中は多数の子嚢胞子が自噴する状態として、各區別間の葉ぐされ病の発生状態を比較した、試験區別及び試験結果は次の通りである。

試験成績

第60表 新殺菌剤の葉ぐされ防除に関する試験 (1960)

	薬剤名	濃度	調査総葉数	罹病葉率 (%)	調査総株数	罹病株率 (%)
3日毎散布区	サンキノソ	1500倍	438	0.68	92	3.26
	ハイバンス	400	509	1.76	75	12.00
	ダイクロン	800	349	1.71	66	6.06
	石灰硫黄合剤	60~80	446	1.12	84	5.95

	薬 剤 名	濃 度	調査総葉数	罹病葉率 (%)	調査総株数	罹病株率 (%)
5 日 毎 散 布 区	サンキノソ	1500	650	0.61	107	3.72
	ハイバンS	400	432	2.08	62	12.90
	ダイクロソ	800	378	1.32	92	6.52
	石灰硫黄合剤	60~80	298	7.04	71	29.76
7 日 毎 散 布 区	キンキノソ	1500	318	3.14	73	8.21
	ハイバンS	400	441	5.21	97	20.61
	ダイクロソ	800	216	4.16	42	19.04
	石灰硫黄合剤	60~80	1140	23.54	159	84.27
標準無処理区		—	497	42.65	87	98.85

備考 薬剤散布月日 4月27日~5月7日, 3日毎散布区は4回, 5日毎散布区3回, 7日毎散布区2回
石灰硫黄合剤の散布濃度は最終回に80倍液とし, その以前は60倍とした。

上表の試験は子嚢胞子の飛散濃度が著しく高い状態で実施したので, 3日毎の薬剤散布でも多少の発病が現われ, しかも各薬剤区間における差異が殆んど認められなかった。しかし5日毎, 7日毎と, 散布間隔が離れるにしたがって, サンキノソ, ダイクロソ, ハイバンSの新殺菌剤各区分は石灰硫黄合剤区分に比し防除効果が顕著に現われた。即ちこれら新殺菌剤の7日毎散布が, 石灰硫黄合剤の5日毎散布よりも発生が少ない結果を示した。

ホ, 考 察

以上の試験でりんごの芽出しから2週間までの若葉時代の薬剤散布が, 葉ぐされ病防除の効果がよく現われている。しかも石灰硫黄合剤の散布回数の頻繁な程防除効果が顕著な傾向を示している。りんごは芽出しから展葉とこの当時の生育は急速に行われるのと, りんごの芽の進み方は不斉一で, 1本の樹の内で早いものとおそいものでは1週間位の差があるのが普通である。したがって若葉を保護し病菌の侵入を防止するためには, どうしても薬剤の散布回数を増加するより外に方法がない。したがって3~5日毎の連続散布が必要とされるわけである。この点は本試験の結果にもよく現われているところである。しかし実際問題としてこのような頻繁な散布の実施はなかなか容易でないので, 時に1~2回の散布を省略するなど, 防除が不徹底になっているものが少なくない実状である。この点は現在の葉ぐされ病防除における大きな問題点である。これが改善のためには, 現在利用されている石灰硫黄合剤以外の薬剤について検討する必要がある。この見地から先づ新殺菌剤の中, 有望と思われるものについて試験を実施した。その結果は第60表に示した通りで, サンキノソ, ダイクロソ, ファイバンSの散布区は, ある程度散布回数を減らしてもなお石灰硫

黄合剤よりも良好な防除効果が現われている。この結果から見るも, これら新殺菌剤の利用によっては, 今後散布回数を減少し得る可能性の見受けられたことは興味深いことである。しかし, これが実用化についてこれら薬剤の残効性, 或は病菌に対する薬剤の作用等いつて今後の研究が必要である。

へ, 摘 要

本節ではモニリア病菌の稚葉侵入防止と, 稚葉の保護についての試験結果を記した。その主なる点を次に要約する。

(イ) 病菌の稚葉侵入防止の基本的条件は, 病菌の胞子密度を低下せしむることである。

(ロ) 石灰硫黄合剤は病菌胞子の発芽を阻止する作用が顕著で, 800倍位の濃度で発芽が阻止された。又スライドグラス或は葉面に散布した表面での発芽試験の結果では, 80倍液で発芽が完全に阻止された。

(ハ) 芽出しから2週間までの稚葉に対し, 石灰硫黄合剤(60~80倍)を3~5日毎の散布によって, 葉ぐされ病防除の効果大なることを明らかにした。

(ニ) 新殺菌剤, サンキノソ(1500倍), ハイバンS(400倍), ダイクロソ(800倍)は石灰硫黄合剤(60~80倍)に比べて, 散布回数を減らしても葉ぐされ病を防除し得る傾向が認められた, しかしこれらの実用化についてはまだ検討を要する。

5. 開花中柱頭侵入防止

葉ぐされ病は, 開花中柱頭から侵入して発病する特異な伝染経路を取るだけに, その防除が最も困難とされている, したがってこれが防除には, 従来いろいろな手段が講じられて来たが, その基本的な考え方としては, 次の二点に帰着する。即ち

- (1) 開花中に飛散する病菌孢子密度の低下
- (2) 直接的な柱頭の保護

以下にこれらの項目について述べる。

実ぐされ病は主として開花中柱頭から病菌孢子の侵入によって発病することは既に明らかにされた処である。したがって開花中に飛散する病菌孢子の密度が高ければ高い程柱頭侵入の機会が多く、当然実ぐされ病の多発が予想されるわけである。したがって実ぐされ病防除の第一手段として、開花中に飛散する病菌孢子密度を極力低下せしめることが最も必要なことである。

病菌孢子密度低下の方法としては、第一には病菌孢子の形成源となる実ぐされ病、花ぐされ病を出来るだけ少なくすること、次ぎにはこれらの表面に病菌孢子の形成を阻止するか、或は形成した病菌孢子を直接死滅するかとの二つの方法が考えられるところである。

イ、病菌孢子形成源となる実ぐされ病防除の重要性

開花中に飛散する病菌孢子は、実ぐされ病、花ぐされ病上に形成される大型分生孢子と、遅れて地表上に発生する子実体からの子嚢孢子である。その内、子嚢孢子は子実体の発消長の項で既に述べた如く5月中旬のりんと開花期に至れば、その発生量は急速に減少する傾向があるので、それに応じた子嚢孢子を飛散するに過ぎない。したがって開花中に飛散する病菌孢子の主力は、樹上に発生している実ぐされ病、花ぐされ病上に形成される大型分生孢子によるものと見るべきである。この大型分生孢子の量は、その発生源となる実ぐされ病、花ぐされ病の発生多少によって左右されるわけである。したがって実ぐされ病を防除することは、必然的に花ぐされ病の防除となつて、これらの直接的な被害を軽減することにあるのも勿論であるが、むしろそれらの表面に形成される大型分生孢子が開花中に飛散する量を減少せしめる処に重要性があると云つて差支えない。

実ぐされ病の防除については既に述べた処であるが、実ぐされ病防除の観点からその防除には徹底を期すべきである。

ロ 大型分生孢子の形成抑制と消毒

しかし実際問題としては集団園地の中では防除の不手際から相当の発生を見る園も少なくない。かかる場合は発生園地を中心として大型分生孢子が多量に形成され飛散するので周辺の園地は、柱頭侵入の危険にさらされ、時には思わざる実ぐされ病の大被害をこうむっている実例が少なくない。ことに風による大型分生孢子の飛散距離は、いろいろの条件で異なるし、又実際に測定していないので飛散による危険範囲も予測し得ない処であるが本病に類似する *Sclerotinia laxa* について Wilson 及び Baker (1946) の測定した結果から見ると相当な広範囲にわたるものと推察される、(風速5米の場合 3770フィートと推定)。したがって本病の防除に当っては、集団園地が歩調の合った防除態勢が重要視される所以でもある。若し万一実ぐされ病、花ぐされ病の発生を見た場合これらに対する処置として薬剤的に被害部上の大型分生孢子の形成を抑制或は死滅し得る方法があれば開花中の病菌孢子の飛散密度が低下し、防除上極めて効果的なことが推察される。したがってこの点について次の如きいろいろの試験をこころみた。

(イ) 実ぐされ病上の大型分生孢子形成抑制に関する試験

試験 1

試験方法

野外で発生した実ぐされ病初期のものを枝のまま切り取つて、実験室内で活花状となし、その病斑部に供試薬剤を二連球で表裏に充分散布して暫時野外に放置し、散布薬剤の乾燥後実験室内机上に並べて実ぐされ病の進行状況及び大型分生孢子形成状態について観察調査した。

試験成績

第61表 石灰硫黄合剤の散布濃度と大型分生孢子形成に関する試験 (1935)

試験区別 (石灰硫黄合剤濃度)		供試被害葉		薬剤塗沫後の状況			
		実験第一回	実験第二回	実験第一回		実験第二回	
				胞子の有無	被害状況観察	胞子の有無	被害状況観察
ボーマ比重 1.0	1	3	+	被害やや進行し葉柄上に胞子の形成あり	+	被害やや進行し胞子の形成あり	
0.5	1	4	±	被害やや進行するを見たるも大型分生孢子形成不明	+	〃	
0.4	1	3	+	被害やや進行し葉裏に胞子の形成あり	+	〃	
0.3	1	3	+	被害やや進行し、葉柄に大型分生孢子形成す	+	〃	
0.2	1	3	卍	被害やや進行し葉裏に大型分生孢子多数形成せり	+	〃	
標準無処理区	1	3	+	被害やや進行し胞子形成少なし	+	〃	

備考 実験第1回 5月12日開始 5月20日終了
 実験第2回 5月13日開始 5月20日終了

試験 2

したまま供試薬剤を散布して、病斑の拡大及び病斑上の大型分生孢子的形成状態を観察調査した。

試験方法

前回に準じたるも、室内及び野外において樹上に発生

試験成績

第62表 薬剤散布と大型分生孢子形成抑制に関する試験 (1936)

a. 室内試験

試験区別	薬剤散布後の状況		
	胞子形成の有無	被害状況の観察	
1. ホルマリン 1%液	+	少なし	葉ぐされ病進行あるも胞子の形成少ない
2. 〃 0.5%液	+	やや多	葉ぐされ病進行し葉柄上に胞子の形成やや多く認められる
3. クレゾール石鹼 0.5%液	+	〃	散布翌日葉柄に胞子の形成あり
4. 〃 0.25%液	卍	多し	葉ぐされ病進行し2日後には胞子の形成多い
5. 石灰硫黄合剤ボーマ比重 0.5	卍	〃	葉ぐされ病進行し葉柄、葉脈上に胞子の形成多い
6. 〃 〃 1.0	+	少なし	葉ぐされ病は進行し胞子の形成少ない
7. 標準(水散布)区	卍	多し	葉ぐされ病進行し2日後に胞子の形成多い

備考 供試被害葉 各区3枚
 試験月日 5月19日

b. 野外試験(紅玉)

試験区別	薬剤散布後の状況		薬害の有無
	胞子形成の有無	被害状況の観察	
1. ホルマリン 1%液	+	少なし	花ぐされ病に進行、表面に胞子形成少なし
2. 〃 0.5%液	+	〃	〃
3. クレゾール石鹼 0.5%液	+	やや多	大型分生孢子的形成多し
4. 〃 0.25%液	+	少なし	〃 少なし
5. 石灰硫黄合剤ボーマ比重 0.5	卍	多し	〃 多し
6. 〃 〃 1.0	+	やや多	〃 やや多し
7. 標準(水散布)区	卍	多し	〃 多し

試験 3

試験方法 試験 1の場合に準じた。

試験成績

第63表 薬剤散布と大型分生胞子形成抑制に関する試験 (1954)

試験 区 別	濃 度	供試薬	処 理 6 日 後 観 察		処 理 13 日 後 観 察	
			病斑進行度	大型分生胞子形成度	病斑進行度	大型分生胞子形成度
リ オ ゲ ン	1.000	5	やや多	少なく形成	多 い	多量形成
〃	2.000	〃	〃	〃	〃	〃
ル ベ ロ ン	1.000	〃	〃	〃	〃	〃
〃	2.000	〃	〃	やや多く形成	〃	〃
ウ ス プ ル ン	1.000	〃	〃	〃	〃	〃
〃	2.000	〃	〃	多量形成	〃	〃
Cupravit (ob21)	1.000	〃	〃	〃	甚だしい	〃
〃	2.000	〃	〃	〃	〃	〃
硫酸8-ヒドロオキシキノリン	1.000	〃	〃	殆ど形成しない	多 い	少 ない
〃	2.000	〃	〃	〃	〃	〃
マ ラ カ イ ト グ リ ー ン	1.000	〃	〃	やや多く形成	甚だしい	多量形成
〃	2.000	〃	〃	〃	〃	〃
石 灰 硫 黄 合 剤	100	〃	〃	〃	〃	〃
標 準 (水 散 布) 区		〃	〃	多量形成	〃	〃

備考 5月14日~26日までに実験室温にて施行した
 リオゲン 酢酸フェニル水銀, フェニル塩化水銀 成分0.6%
 ルベロン エチルリンサン水銀, メトキシエチレン塩化水銀 水銀2.5%
 ウスプルン メトキシエチル塩化水銀その他 水銀2.5%
 Cupravit (ob21) Copper oxychloride 50% Cu

試験 4

薬液濃度との関係について試験を実施した。試験方法は

前回の試験で 8-Hydroxy quinolin sulphate は大型分
 生胞子の形成抑制の効果相当ありと認めたので、さらに

前回に準じ実験室内で行なった。

試験成績

第64表 8-Hydroxyquinolin sulphate の濃度と大型分生胞子形成抑制に関する試験 (1955)

8-Hydroxyquinolin sulphate 濃度 (倍)	供試薬ぐされ	病 斑 拡 大 面 積		大型分生胞子形成状態
	No.	散 布 当 日	散 布 2 日 後	散 布 7 日 後
2000倍 {	1	0.70	4.30	殆ど認められない
	2	0.90	3.50	
2500倍 {	1	1.15	1.65	〃
	2	2.10	4.35	
3000倍 {	1	0.60	3.85	僅かに認められる
	2	0.15	1.30	
3500倍 {	1	1.75	4.10	やや多く形成
	2	1.90	5.25	
4000倍 {	1	1.40	2.80	多量 ¹ の形成
	2	3.20	6.25	
標 準 (水 散 布) 区 {	1	2.50	全葉に拡大	〃
	2	1.95	3.58	

備考 5月24~29日 実験室温にて施行
 供試品種 国光 面積はプランニメーターで測定

(四) 葉ぐされ病上の大型分生胞子消毒に関する試験
葉ぐされ病上に形成した大型分生胞子に薬剤を散布した場合、病菌胞子の発芽力に及ぼす影響を見知するために行なった。

試験 1

試験方法

試験成績

葉ぐされ病上に形成した大型分生胞子の集団した部分を小片として切り取り、実験室内でパラフィン紙上に並べ供試薬剤を二連球を用いて充分散布し、そのまま実験室内の風通しのよい場所に放置し、1日後、2日後、3日後の3回胞子を殺菌針で摘出して、1%ぶどう糖の懸滴培養法によって胞子の発芽有無を観察した。

第65表 葉ぐされ病上大型分生胞子の消毒に関する試験 (1) (1935)

供試 薬剤濃度	大型分生胞子生死状態		
	生活力程度	発芽歩合	発芽管伸長状態
1. ボーメ比重 0.1度液	卍	発芽率大	発芽管生育良好
2. " 0.3 "	卍	"	"
3. " 0.5 "	卍	発芽率やや大	"
4. " 1.0 "	卍	"	"
5. " 2.0 "	卍	"	"
6. " 3.0 "	卍	"	"
7. " 4.0 "	卍	"	"
8. " 5.0 "	+	発芽率少	"
9. 標準無処理区	卍	発芽率大	"

備考 6月5日薬剤処理 発芽試験 6月6日、7日、8日の3回
供試葉ぐされ病 紅玉

第66表 葉ぐされ病上大型分生胞子消毒に関する試験 (2) (1936)

供試 薬剤と濃度	大型分生胞子生死状態		
	生活力程度	発芽歩合	発芽管伸長状態
1. ホルマリン 1%液	+	約 30%	伸長良好
2. " 0.5%液	卍	約 40	"
3. クレゾール石鹼 0.5%液	卍	約 60	"
4. " 0.25%液	卍	約 80	"
5. 標準(水散布)区	卍	約 80	"

備考 薬剤処理 5月19日、発芽試験 5月20日、21日、22日の3回
供試葉ぐされ病 マルス

ハ、結果及び考察

以上の数回にわたる試験結果で見られる如く、病菌が稚葉に侵入感染して一旦病斑を形成すると、薬剤を表面に散布しても病斑の拡大を阻止する効力もなく、その拡大した病斑上での大型分生胞子の形成は供試した薬剤の中では多少抑制する傾向のものもあるが実用的効果を期待するものが認められなかった。ただ供試薬剤の中で、8-Hydroxyquinolin sulphate は病斑の拡大を阻止する効果はないが、濃度2000倍~2500倍液を散布した場合、病斑上での大型分生胞子の形成は相当抑制するが如き傾向が認められた。しかし本試験は小規模の試験結果に過

ぎないので、果して本試験で示した如き効果あるや否やについて、さらに試験を重ね検討を要する点である。

つぎに、すでに病斑上の形成された大型分生胞子に対する消毒試験の結果は、第65、66表に示した如く供試薬剤の範囲では死滅せしめる効果が認められなかった。これらの点から考えると開花中に飛散する病菌胞子の密度を低下せしむる唯一の方法は、現在の処その根源となる葉ぐされ病の発生防止に重点を置かざるを得ないわけで本病防除の一環として初期の葉ぐされ病防除の重要性がさらに認識される処である、したがって若し葉ぐされ病の発生を見た場合は、厄介な作業であるが、なるべく速かに罹病葉を手でつみとって、焼却又は土中深く埋没し

て、大型分生胞子の飛散を少なくすることが必要である。

二、摘要

(1) 開花中飛散する病菌孢子密度を低下せしむるには初期の葉ぐされ病防除を重点としなければならない。

問 一旦葉ぐされ病となると、現在一般に利用されている薬剤を散布しても、病斑の拡大抑制、大型分生胞子の形成の阻止は出来ないのみならず、形成した大型分生胞子を死滅せしめる効果がない。したがって発生した葉ぐされ病はすみ取って焼却又は土中に深く埋没しなければならない。しかし 8-Hydroxyquinolin sulphate は2000倍位の濃度で、葉ぐされ病上の大型分生胞子の形成を阻止する効果あるようで、これについてはさらに検討を要する。

(2) 人工授粉による柱頭侵入防止

病菌の柱頭侵入防止の第一手段として、開花中に飛散する病菌胞子の量を極力少なくすることの重要性については既に述べた通りである。しかし実際問題としては集団している栽培地帯の中で、病菌胞子の少ない理想的環境を作ることは殆んど不可能に近い現状である。即ち若しも集団栽培地帯の中で、防除作業が不徹底なために葉ぐされ病、花ぐされ病の多発している園が混在している場合は、そこが源泉地となって、病菌胞子が周辺に飛散蔓延する結果になるからである。それがため開花まで防除

に努力した園地も一樣に、柱頭侵入の危険にさられる場合が少なくない。したがってこのような環境の下で、りんごの花を守り実ぐされ病の脅威を脱却するには柱頭侵入を直接的に阻止し得る積極的手段が強く要請される実状である。

この問題については、既に島(1923, 1934, 1936)が人工授粉と実ぐされ病発生との関係について研究を行い授粉が柱頭接種よりも24時間以上先行した場合、実ぐされ病の発生が著しく軽減し得ると、貴重な研究成果を発表している。筆者も亦人工授粉と実ぐされ病防止に関する試験を実施して、その実用的効果を確認している。これらについて次に記す。

イ、人工授粉による実ぐされ病防止に関する試験 試験 1

試験方法

開花直前に発育程度の揃った花蕾を選び、花べんを開いて除雄し、直ちにパラフィン紙袋をかけ、2~3日経過後区別に従って、授粉及び病菌胞子を接種した。処置後は再びパラフィン紙袋で被覆して放置し、その後2週間以上経過してから、結実及び発病状態を調査した。

試験成績

本試験は1931~1935年の間同一設計で実施し、ほぼ同様な傾向を示したので、5ヶ年間の平均成績として次に示した。

第67表 人工授粉と実ぐされ病との関係 (1931~1935平均)

区 別	平均 供試花数	健全果		実ぐされ果		不稔果	
		果 数	%	果 数	%	果 数	%
A. 交配同時接種区	45.3	9.2	13.6	11.8	24.9	35.8	66.5
B. 交配後接種区							
6時間後	75.3	9.0	9.7	22.0	25.1	44.5	65.2
12 〃	93.5	20.5	18.6	28.5	27.8	45.0	53.6
24 〃	65.8	31.8	41.0	3.2	6.3	30.4	52.8
48 〃	55.0	27.0	42.1	47.5	6.6	23.3	51.5
72 〃	47.5	26.0	52.1	5.7	7.6	15.6	40.0
C. 接種後交配区							
6時間後	86.0	12.0	13.8	15.0	16.5	59.0	69.6
12 〃	76.5	2.5	3.2	18.0	23.6	56.0	73.1
24 〃	64.6	3.6	5.3	13.8	19.7	47.2	74.9
48 〃	53.5	27.5	2.7	8.5	17.1	42.3	80.1
72 〃	48.6	0.5	1.1	8.0	16.7	40.2	82.0
D. 無接種交配区	59.0	38.5	71.6	0	0	15.5	28.4

備考 1. 供試菌と接種方法 葉ぐされ病上の大型分生胞子を孢子水として噴霧接種
 2. 供試品種 紅玉
 3. 供試花粉 1931~1933年 旭 1934年 祝
 4. 数値は、1931~1935年の平均

1931~1935年に至る5ヶ年の平均であるが、授粉が接種より24時間以上先行した場合、実ぐされ病の発生が著しく軽減し、授粉先行によって実ぐされ病の発生を抑制する効果が明らかに認められた。

試験 2

本試験は前記試験結果にもとづいて、実際圃場にお

試験成績

第68表 人工授粉と実ぐされ病との関係 (1957, 1958)

花の発育状態	紅 玉 (1957)				国 光 (1958)			
	結 実	健 全	実ぐされ	不稔果	結 実	健 全	実ぐされ	不稔果
当 日 開 花	100.0 %	0 %	100.0%	0 %	87.5 %	13.6 %	73.9 %	12.5 %
風 船 状 の 蕾	100.0	52.9	47.1	0	98.7	15.1	83.6	1.3
白味がある程度増した もの *1	85.6	68.3	31.7	14.4	90.0	56.2	33.8	10.0
蕾の花弁の赤いもの *2	82.2	96.5	3.5	17.8	87.5	62.5	25.0	12.5
対 照 (無 接 種)	—	—	—	—	99.7	97.7	0	2.3

備考 1. 開花3~4日前 2. 開花5~6日前 3. 本試験は栽培科長福島技師が中心となって実施したものである

上表の試験結果から見ると、蕾の若いもの程実ぐされ病の発生が少なく、授粉による実ぐされ病防止の効果が顕著に認められたが開花直後の授粉では、殆んど効果が現われなかった。これは蕾の若いもの程開花までの期間が長いので、それだけ授粉が接種に先行されたことになるからと推測される。この関係については既に前項の試験結果で明らかにされた処である。

口、考 察

授粉が接種よりも先行し、その間の時間が24時間以上の場合に、実ぐされ病防止の効果が顕著に現われることは、上記の試験結果で明らかに認められた。この点はさきに島の発表された研究結果とよく一致している処である。島 (1936) はさらにその理由として、授粉が先行され早く授精すると、菌に侵されがたくなるので感染が起らないか或は若し起つたとしても著しく軽減するのだらうと報告している。しかしその機構についてはなお不明の点が多い。各試験の場合とも同様な結果が現われているので、直接柱頭侵入防止の一手段としてその効果が期待される処である。しかしこれが実用化に際して注意すべき点は、モニリア病菌胞子の飛散の多い状態下での開花後における人工授粉のみでは殆んどその効果を望めないことである。このことは第68表に示した結果から明らかに認められる処で、授粉によって実ぐされ病を防止するには、少なくとも開花までの蕾期に授粉しなければその効果は充分期待されないで、なるべく蕾の若い時代

る場合の効果を確認するために、実施したものである。

試験方法

りんごの花蕾時代から花の生育に準じて授粉したものに、開花当時モニリア病菌胞子 (大型分生胞子懸濁液) を噴霧接種し、その後における実ぐされ病、結実状態について調査した。

の授粉が望ましい、しかしこの場合は病菌胞子密度を異常に高くした試験結果であるので、胞子密度の低い一般状態では、人工授粉による防除効果はより高く現われるものと推察される。

ハ、摘 要

(イ) 授粉が接種よりも24時間以上先行した場合、実ぐされ病の発生を相当防止出来ることを明らかにした。

(ロ) 人工授粉で実ぐされ病を防止するには蕾時代に実施しないと効果少ない。又蕾時代の授粉では、蕾の若い程実ぐされ病発生防止の効果が大きいことを明らかにした。

(3) 各種薬剤による柱頭消毒

開花中柱頭からの病菌侵入を防止するため一応考えられるのは薬剤による柱頭消毒法である。開花中、殺菌剤の散布によって、花器からの病菌侵入防止については、りんご、洋梨等の開花中に侵入して発病する火傷病菌 (*Bacillus amyloborus*) による Blossom blight の防除のため古くから研究された方法で、今まで多数の研究結果が報告されている。殊に Macown (1928, 1929, 1933) MacDaniels, Burrell (1934), Hildebrand (1937) 等の研究によって、開花中の散布が防除の実用的な方法となっている。本病についても島は1923年以來柱頭侵入防止のため開花中散布の試験を実施している。開花中散布は柱頭上の花粉と病菌の両者に影響するものと見なければ

ならないので、果して開花中殺菌剤の散布によって結実に影響することなく病菌の侵入を防止し得るや否やを確かめるため試験を実施した。次にその結果を報告する。

イ、各種薬剤の花粉及び大型分生胞子の発芽に及ぼす影響

開花中散布する薬剤は、柱頭上で花粉にあまり影響することなく病菌胞子の発芽を阻止するものであることを一応考えるべきである。

この観点から殺菌剤として一般に利用されている石灰硫黄合剤、石灰ボルドー液を始め、戦後登場した各種の

新有機殺菌剤について、先づ花粉と病菌胞子に対する影響について試験を実施した。

試験 1

試験方法

洗滌したスライドグラス上に、10%蔗糖、寒天1%の培養液を3ヶ所に滴下し、シャーレー皿湿室内に並べ供試胞子及び花粉を接種し、さらに供試薬液を滴下して21°Cの定温器内に放置し、24時間後発芽の有無につき検鏡観察した。

試験成績

第69表 石灰硫黄合剤の大型分生胞子及びりんご花粉に及ぼす影響 (1935)

	薬液濃度 ボ-メ比重	大型分生胞子			りんご花粉(国光)		
		1	2	3	1	2	3
1	4.5	—	—	—	—	—	—
2	2.0	—	—	—	—	—	—
3	1.0	—	—	—	—	—	—
4	0.5	—	—	—	—	—	—
5	0.1	—	—	—	—	—	—
6	control	卍	卍	卍	卍	卍	卍

備考 供試菌、馬鈴薯煎汁寒天培養基上に形成した大型分生胞子
供試花粉、実験室内で活花状として開花せしめた国光花粉
試験月日、3月29日~4月5日、3回反覆試験結果

試験 2

試験方法

前回の試験方法に準じて行なったが、供試温度はモニ

リア病菌胞子の場合18°C、りんご花粉の場合25°Cとしてそれぞれの適温に放置した。

試験成績

第70表 各種殺菌剤のモニリア病菌胞子及び花粉の発芽に及ぼす影響 (1954)

供試薬剤	濃度	大型分生胞子	花粉	供試花粉	備考
石灰硫黄合剤	100倍	—	—	紅玉 国光	
石灰ボルドー液	4-6式	—	—	〃 〃	
水和硫黄剤	300	—	—	〃 〃	Bayer 製
Nocmate	500	—	—	〃 〃	大内新興KK
〃	1000	—	—	〃 〃	〃
Zincmate	500	—	—	〃 〃	〃
〃	1000	—	—	〃 〃	〃
Dithane	500	—	—	〃 〃	日産化学KK
〃	1000	—	—	〃 〃	〃
ルベロン	1000	—	—	〃 〃	北興化学KK
ウスプルン	1000	—	—	〃 〃	特農KK
Pomarsol forte	500	—	—	〃 〃	Bayer 製
〃	1000	—	—	〃 〃	〃
Pomarsol Z forte	500	—	—	〃 〃	〃
〃	1000	—	—	〃 〃	〃

供試薬剤	濃度	大型分生孢子	花粉	供試花粉	備考
Tuzet	500	—	—	〃 〃	〃
〃	1000	—	—	〃 〃	〃
PCP-Na	50ppm	—	—	倭 錦	三井化学KK
8-Hydroxy-quinoline sulphate	5 〃	—	—	紅 玉	化学薬品
〃	10 〃	—	—	〃	〃
グロキサリデン	1000 〃	—	—	〃	〃
control		卅	卅	紅玉 国光 倭錦	

備考 供試菌 花ぐされ病上の大型分生孢子
 試験月日 5月10日~15日 3回反覆

上表の試験結果に示した如く、本試験に供した薬剤濃度の範囲では、供試薬剤の各区はどれも病菌孢子及び花粉の発芽を同時に阻害し、発芽するものが全然認められなかった。

この結果から見ると、現在一般に使用されている殺菌剤の中では、花粉に影響することなくモニリア病菌孢子の発芽を抑制する条件をみ出す薬剤は現在のところなかなか得られないようである。

ロ、各種殺菌剤による柱頭消毒に関する試験

花粉と病菌孢子は、薬剤によって同時にその発芽が阻害されることは、前項の試験結果で示した通りである。島(1936)はボルドー液及び石灰硫黄合剤は、実験的には花粉の発芽に悪い影響を与えるが、実際散布した場合の柱頭上においてはそう影響しないと報告している、又さきに述べた如く米国における火傷病菌による Blossom blight の防除に開花中散布を実施し効果をあげている例もあるので、開花中散布によって結実にたいした影響することなく実ぐされ病を防除し得れば、本病の防除を確

立する上に最も重要な解決策と考え1936年以来本試験を開始し、数年にわたり実験を繰り返した。次にその結果について報告する。

(4) 従来の殺菌剤散布に関する試験

試験方法

野外園場で開花しつつある供試樹を、大体生育条件の相似た枝によって区別し、各供試枝上に着生する花のうち未開花と老衰花を全部摘み取って、元気のよい花だけを残して、枝別にもうけた試験区別にしながら供試薬剤と病菌孢子懸濁液を二連球を使用して柱頭に充分附着するよう散布した。処理後は自然状態に放置して実ぐされ病の発生及び結実状態について丁寧に観察調査した。

供試菌……葉ぐされ病初期のものを花蕾のまま採取し、大型の湿室バット内で形成せしめた大型分生孢子を殺菌水中で濃厚な孢子浮游液として使用した。接種に供した病菌孢子はその使用毎に発芽試験によってその発芽力の旺盛なることを確認した。

試験成績

第71表 開花中の薬剤散布による実ぐされ病防除に関する試験 (1) (1936)

区 別	供試花 数	供試 花数	結実花数		結実果		カラマツ		実腐(内)		実腐(外)		実腐計		自然落果	
			数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%
1. 接種後散布区																
(1) 6時間後石灰硫黄合剤区	—	212	—	—	79	37.2	117	55.1	3	1.4	11	5.1	14	6.5	2	0.9
(2) 〃 石灰ボルドー液区	—	358	—	—	86	24.0	225	62.8	20	5.5	27	7.5	47	13.1	0	0
(3) 24時間後石灰硫黄合剤区	—	217	—	—	47	21.6	106	48.8	20	9.2	37	17.0	57	26.2	7	3.2
(4) 〃 石灰ボルドー液区	—	242	—	—	47	19.4	128	52.8	16	6.6	51	21.0	67	27.6	0	0
2. 接種前散布区																
(1) 6時間前石灰硫黄合剤区	—	319	—	—	59	18.4	173	54.2	24	7.5	44	13.7	68	21.3	19	5.9
(2) 〃 石灰ボルドー液区	—	197	—	—	23	11.6	103	52.2	21	10.6	46	23.3	67	34.0	4	2.0
3. 標準区																
(1) 接種無散布区	—	171	—	—	8	4.6	46	26.9	19	11.1	98	57.3	117	68.4	0	0
(2) 自然放任区	—	240	—	—	102	40.3	135	58.8	0	0	2	0.8	2	0.8	0	0

備考 供試品種 国光、供試薬剤濃度 石灰硫黄合剤 ボー×比重 0.5度 石灰ボルドー液 4—12式
 試験月日 5月30日~31日

第72表 開花中の薬剤散布による実ぐされ病防除に関する試験 (2) (1937)

区 別	供試花 叢数	供試 花数	結実花叢		結実果		カラマツ		実腐(内)		実腐(外)		実腐計		自然落果		
			数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	
白 実 カ イ ド ウ	(1) 接種1日前散布区	56	184	15	26.7	20	11.4	28	16.0	7	4.0	56	32.1	63	36.2	63	36.2
	(2) " 1日後散布区	95	358	47	49.4	108	30.1	64	17.8	9	2.5	100	27.9	109	30.4	77	21.5
	(3) 散布無接種区	52	129	31	59.6	45	34.8	42	32.5	5	3.8	26	20.1	31	24.0	11	8.5
	(4) 接種無散布区	62	209	4	6.4	4	1.9	22	10.5	6	2.8	148	70.8	154	73.6	29	13.8
	(5) 標準全放任区	197	618	64	32.4	127	20.5	90	14.5	4	0.6	258	41.7	262	42.4	139	22.4
和 り ん ご	(1) 接種1日前散布区	54	80	3	5.5	3	4.2	9	12.6	4	5.6	33	46.4	37	52.1	22	30.9
	(2) " 1日後散布区	74	232	16	21.6	17	7.5	31	13.8	14	6.2	98	43.7	112	50.0	64	28.5
	(3) 散布無接種区	19	40	3	15.7	3	7.6	12	30.7	3	7.6	19	48.7	22	56.4	2	5.1
	(4) 接種無散布区	51	182	5	9.8	6	3.4	6	3.4	13	7.3	140	79.5	153	86.9	11	6.2
	(5) 標準全放任区	74	163	27	36.4	38	24.6	10	6.4	13	8.4	79	51.2	92	59.7	14	9.0

備考：供試樹 白実カイドウ及び和りんご 供試薬剤、濃度 前表と同じ
試験期日 5月13日

第73表 開花中の薬剤散布による実ぐされ防除に関する試験 (3) (1937)

区 別	供試花 叢数	供試 花数	結実花叢		結実果		カラマツ		実腐(内)		実腐(外)		実腐計		自然落果	
			数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%
1. 接種後散布区																
(1) 接種6時間後80倍散布区	—	293	6	—	8	2.7	72	24.9	14	4.8	17	5.8	31	10.7	178	61.5
(2) " " 120倍 "	—	230	14	—	20	8.8	118	51.9	18	7.9	32	14.0	50	22.0	39	17.1
(3) " " 160倍 "	—	130	14	—	20	15.3	63	48.4	8	6.1	16	12.3	24	18.4	23	17.6
(4) 1日後 80倍 "	—	106	2	—	3	2.9	57	55.3	16	15.5	9	8.7	25	24.2	18	17.4
(5) " " 120倍 "	—	125	3	—	3	2.4	71	58.1	20	16.3	20	16.3	40	32.7	8	6.5
(6) " " 160倍 "	—	116	6	—	9	8.0	50	44.6	10	8.9	24	21.4	34	30.3	19	16.9
2. 接種前散布区																
(1) 接種6時間前80倍散布区	—	146	17	—	20	14.1	66	46.8	16	11.3	32	22.6	48	34.0	7	4.9
(2) " " 120倍 "	—	177	30	—	43	25.1	24	14.0	35	20.4	52	30.4	87	50.8	17	9.9
(3) " " 160倍 "	—	146	25	—	36	25.1	27	18.8	35	24.4	32	22.3	67	46.8	13	9.0
(4) 1日前 80倍 "	—	67	9	—	10	15.1	30	45.4	8	12.1	16	24.2	24	36.3	2	3.0
(5) " " 120倍 "	—	80	14	—	18	22.7	21	26.5	16	20.2	3	3.7	19	24.0	21	26.5
(6) " " 160倍 "	—	85	19	—	34	40.0	28	32.9	9	10.5	14	16.4	23	27.0	0	0
3. 接種放任区																
(1) 80倍 区	—	65	5	—	5	7.6	49	75.3	1	1.5	0	0	1	1.5	10	15.3
(2) 120倍 "	—	74	10	—	17	23.6	48	66.6	3	4.1	1	1.3	4	5.5	3	4.1
(3) 160倍 "	—	104	22	—	28	26.9	69	66.3	6	5.7	1	0.9	7	6.7	0	0
4. 散布放任区																
(1) 80倍 区	—	77	18	—	39	50.6	31	40.2	1	1.3	4	5.1	5	6.4	2	2.6

備考：供試品種 倭錦
供試薬剤 石灰硫黄合剤
試験月日 5月18日～5月19日

第74表 開花中の薬剤散布による実ぐされ病防除に関する試験 (4) (1937)

A 樹

区 別	供試 花 叢数	供試 花数	結実花叢		結実果		カラマツ		実腐(内)		実腐(外)		実腐計		自然落果	
			数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%
1. 接種6時間後散布区																
(1) 80倍石灰硫黄合剤区	51	153	32	62.7	45	29.4	60	39.2	14	9.1	4	2.6	18	11.7	30	19.6
(2) 120倍	42	121	31	73.8	57	47.1	33	27.2	4	3.3	14	11.5	18	14.8	13	10.7
(3) 160倍	59	172	12	20.3	22	12.7	88	51.1	12	6.9	25	14.5	37	21.5	25	14.5
2. 接種6時間前散布区																
(1) 80倍石灰硫黄合剤区	32	100	11	34.3	12	12.0	22	22.0	25	25.5	32	32.0	57	57.0	9	9.0
(2) 120倍	31	77	26	83.8	38	49.3	9	11.6	1	1.3	17	22.0	18	23.3	12	15.5
(3) 160倍	59	171	15	25.4	19	11.1	58	33.9	6	3.5	50	29.2	56	32.7	38	22.2
3. 接種放任区	40	108	7	17.5	10	9.2	4	3.7	12	11.1	50	46.2	62	57.4	32	29.6
4. 無処理標準区	49	152	41	83.6	85	55.9	17	11.1	8	5.2	13	8.5	21	13.8	29	19.0

B 樹

1. 接種1日後散布区																
(1) 80倍石灰硫黄合剤区	71	223	20	28.1	25	11.2	41	18.3	2	0.8	89	39.9	91	40.8	66	29.5
(2) 120倍	50	130	17	34.0	17	13.0	22	16.9	9	6.9	38	29.2	47	36.1	44	33.8
(3) 160倍	35	86	19	54.2	26	30.2	21	24.4	7	8.1	31	36.0	38	44.1	1	1.1
2. 接種1日前散布区																
(1) 80倍石灰硫黄合剤区	55	180	32	58.1	47	26.1	16	8.8	11	6.1	100	55.5	111	61.6	6	3.3
(2) 120倍	55	159	22	40.0	28	17.3	13	8.0	8	4.9	75	46.5	83	51.5	35	21.7
(3) 160倍	62	220	10	16.1	10	4.5	23	10.4	15	6.8	101	45.9	116	52.7	71	32.2
3. 標準区																
(1) 80倍石灰硫黄合剤区	26	88	20	76.9	26	29.2	41	46.0	6	6.7	10	11.2	16	17.9	5	5.6
(2) 120倍	31	73	22	70.9	30	41.1	14	19.1	1	1.3	5	6.8	6	8.2	23	31.5
(3) 160倍	61	178	33	54.1	63	35.3	64	35.9	3	1.6	13	7.3	16	8.9	35	19.6
4. 接種放任区	36	82	3	8.3	6	7.3	3	3.6	10	12.2	35	42.6	45	54.8	28	34.1
5. 無処理区	28	127	26	92.8	69	54.3	4	3.1	6	4.7	16	12.6	22	17.3	32	25.2

C 樹

1. 接種2日後散布区																
(1) 80倍石灰硫黄合剤区	105	279	11	10.4	13	4.6	10	3.5	82	29.3	69	24.7	151	54.1	105	37.6
(2) 120倍	80	223	6	7.5	6	2.6	8	7.5	36	16.1	24	10.7	60	26.9	149	66.8
(3) 160倍	62	171	5	8.0	6	3.5	13	7.6	52	30.4	45	26.3	97	56.7	55	32.1
2. 接種2日前散布区																
(1) 80倍石灰硫黄合剤区	64	141	12	18.7	13	6.5	12	18.7	22	11.1	50	25.2	72	36.3	44	22.2
(2) 120倍	102	291	17	16.6	19	6.3	17	16.6	58	19.4	46	15.3	104	34.7	151	50.5
(3) 160倍	63	152	13	20.6	14	8.1	13	20.6	15	8.7	24	14.6	39	22.8	86	50.2
3. 標準区																
(1) 80倍石灰硫黄合剤区	76	207	37	48.6	64	30.9	98	47.3	4	1.9	3	1.4	7	3.3	38	14.0
(2) 120倍	59	179	30	50.8	49	27.3	100	55.8	4	2.2	4	2.2	8	4.4	22	12.2
(3) 160倍	30	63	13	43.3	21	33.3	40	63.4	2	3.1	0	0	2	3.1	0	0
4. 接種放任区	48	143	3	6.2	3	2.0	7	4.8	21	14.6	41	28.6	62	43.3	71	49.6
5. 無処理区	65	91	57	87.6	29	31.8	31	34.0	5	5.4	8	8.7	13	14.2	18	19.7

備考：供試品種 国光
試験月日 5月23日～29日

第75表 開花中の薬剤散布による実ぐされ防除に関する試験 (5) (1938)

その1 石灰硫黄合剤の供試濃度と散布時間の関係

区別	供試花叢数	供試花数	結実花叢		結実果		カラマン		実腐(内)		実腐(外)		実腐計		自然落果	
			数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%
1. 接種後散布区																
(1) 6時間後100倍石灰硫黄合剤区	21	81	18	85.7	35	43.2	30	37.0	1	1.2	4	4.9	5	6.1	11	13.5
(2) " 120倍 "	12	53	10	83.3	29	54.7	11	20.7	0	0	5	9.4	5	9.4	8	15.0
(3) " 140倍 "	33	129	29	87.8	54	41.8	39	30.2	3	2.3	16	12.4	19	14.7	17	13.1
(4) 1日後100倍石灰硫黄合剤区	22	75	6	27.2	9	11.9	1	1.3	2	2.6	41	54.6	43	57.3	22	29.3
(5) " 120倍 "	26	102	7	26.9	10	9.8	11	10.7	4	3.9	47	46.0	51	50.0	30	29.4
(6) " 140倍 "	24	99	19	79.1	59	59.5	23	23.2	1	1.0	6	6.0	7	7.0	10	10.1
2. 接種前散布区																
(1) 6時間前100倍石灰硫黄合剤区	23	77	17	73.9	34	44.1	9	11.6	1	1.2	19	24.6	20	25.9	14	18.1
(2) " 120倍 "	39	126	32	82.0	85	67.4	8	6.3	1	0.7	17	13.4	18	14.2	15	11.9
(3) " 140倍 "	16	66	13	81.2	34	54.5	6	9.0	2	1.2	3	4.5	5	5.7	21	31.8
(4) 1日前100倍石灰硫黄合剤区	18	74	9	50.0	21	28.3	15	20.2	1	1.3	20	27.0	21	28.3	17	22.9
(5) " 120倍 "	23	83	11	47.8	19	22.8	23	27.7	1	1.2	27	32.5	28	33.7	13	15.6
(6) " 140倍 "	43	146	27	62.7	37	25.3	34	23.2	3	2.5	31	21.2	34	23.2	41	28.0
3. 標準区																
(1) 接種放任区	15	66	10	66.6	17	25.7	1	1.5	2	3.0	46	69.6	48	72.7	0	0
(2) 100倍石灰硫黄合剤区	28	76	12	42.8	42	55.2	17	22.3	0	0	0	0	0	0	17	22.3
(3) 120倍 "	31	96	19	61.2	27	28.1	47	48.9	2	2.8	1	1.0	3	3.1	19	19.7
(4) 140倍 "	20	86	18	90.0	57	66.2	16	18.6	0	0	0	0	0	0	13	15.1
(5) 無処理区	22	96	20	90.9	61	63.5	15	15.6	0	0	7	7.2	7	7.2	9	9.3

その2 散布時間との関係

1. 接種後散布区																
(1) 6時間後100倍石灰硫黄合剤区	21	81	18	85.7	35	43.2	30	37.0	1	1.2	4	4.9	5	6.1	11	13.5
(2) 1日後 " "	22	75	6	27.2	9	11.9	1	1.3	2	2.6	41	54.6	43	57.3	22	29.3
(3) 2日後 " "	25	98	11	44.0	21	21.4	7	7.1	6	6.1	38	38.7	44	44.8	26	26.5
(4) 3日後 " "	25	87	4	16.0	4	4.5	8	9.1	5	5.7	43	49.4	48	55.1	27	31.1
2. 接種前散布区																
(1) 6時間前100倍石灰硫黄合剤区	23	77	17	73.9	34	44.1	9	11.6	1	1.2	19	24.6	20	25.9	14	18.1
(2) 1日前 " "	18	74	9	50.0	21	28.3	15	20.2	1	1.3	20	27.0	21	28.3	17	22.9
(3) 2日前 " "	15	52	9	60.0	15	28.8	17	32.6	3	5.7	10	19.2	13	25.0	7	13.4
(4) 3日前 " "	13	65	11	84.6	29	44.6	12	18.4	8	12.3	16	24.6	24	36.9	0	0
3. 標準区																
(1) 接種放任区	15	66	5	33.3	17	25.7	1	1.5	2	3.0	46	69.6	48	72.7	0	0
(2) 100倍石灰硫黄合剤区	28	76	12	42.8	42	55.2	17	22.3	0	0	0	0	0	0	17	22.3
(3) 無処理区	22	85	20	90.9	61	71.7	15	17.6	0	0	0	0	0	0	9	10.5

備考：供試品種 旭

試験月日 5月11日~13日

第76表 開花中の薬剤散布による実ぐされ防除に関する試験 (6) (1939)

その 1

区 別	供試 花 叢数	供試 花数	結実花叢		結実果		カラマツ		実腐(内)		実腐(外)		実腐計		自然落果	
			数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%
1. 接種後散布区																
(1) 6時間後100倍石灰硫黄合剤区	45	69	1	2.2	1	1.4	63	91.3	5	7.2	0	0	5	7.2	0	0
(2) " 120倍 "	34	53	0	0	0	0	44	83.6	6	11.3	3	5.6	9	16.9	0	0
(3) " 160倍 "	30	45	0	0	0	0	34	75.5	4	8.8	7	15.5	11	24.4	0	0
(4) 1日 後100倍石灰硫黄合剤区	64	111	0	0	0	0	97	87.3	6	5.4	8	7.2	14	12.6	0	0
(6) " 120倍 "	49	77	2	4.0	2	2.5	45	58.4	8	10.3	22	28.7	30	38.9	0	0
(6) " 140倍 "	49	75	1	2.0	1	1.3	48	63.9	10	13.3	16	21.3	26	34.6	0	0
2. 接種前散布区																
(1) 6時間前100倍石灰硫黄合剤区	52	87	0	0	0	0	28	32.1	24	27.5	35	40.2	59	67.8	0	0
(2) " 120倍 "	52	87	0	0	0	0	26	29.8	10	11.4	51	58.6	61	70.1	0	0
(3) " 140倍 "	43	69	0	0	0	0	3	4.3	43	62.3	23	33.3	66	95.6	0	0
(4) 1日前 100倍石灰硫黄合剤区	34	53	0	0	0	0	16	30.1	26	49.0	11	20.7	37	69.8	0	0
(5) " 120倍 "	87	137	0	0	0	0	22	16.0	47	34.3	68	49.6	115	83.9	0	0
(6) " 140倍 "	58	94	0	0	0	0	30	31.9	22	23.4	42	44.6	64	68.0	0	0
3. 標準区																
(1) 接種放任区	68	115	3	4.4	3	2.6	27	23.4	41	35.6	44	38.2	85	73.9	0	0
(2) 100倍石灰硫黄合剤区	59	117	7	11.8	8	6.8	87	74.3	17	14.5	5	4.2	22	18.8	0	0
(3) 120倍 "	47	96	10	21.2	11	11.4	82	85.4	3	3.1	0	0	3	3.1	0	0
(4) 140倍 "	37	71	7	18.9	7	9.8	60	84.5	4	5.6	0	0	4	5.6	0	0
(5) 全放任区	37	95	22	59.4	36	37.8	57	60.0	1	1.0	1	1.0	5	2.1	0	0

備考 供試品種 紅玉(本場)

試験月日 5月16日~17日接種 5月16日~17日散布

その 2

石灰硫黄合剤100倍区	36	115	5	13.8	6	5.2	82	71.3	1	0.8	1	0.8	2	1.7	25	21.7
クポイド1石式区	37	129	3	8.1	3	2.3	35	27.1	23	17.8	12	9.3	35	27.1	56	43.4
" 2 "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
王銅10匁式区	51	140	3	5.8	4	2.8	42	30.0	22	15.7	28	20.0	50	35.7	44	31.4
" 5 "	84	265	16	19.0	16	6.0	61	23.0	34	12.8	49	18.4	83	31.3	105	39.6
砒酸鉛20匁式区	41	116	4	9.7	4	3.4	21	18.1	35	30.1	17	14.6	52	44.8	39	33.6
砒酸石灰20匁式区	63	153	1	1.5	2	1.3	48	31.3	11	7.1	23	15.0	34	22.2	69	45.0
砒酸鉄20匁式区	55	152	7	12.7	7	4.6	40	26.3	26	17.1	38	25.0	64	42.1	41	26.9
砒酸マグネシウム20匁式区	58	187	9	15.5	10	5.3	122	65.2	14	7.4	7	3.7	21	11.2	34	18.1
ウスブルン0.5%区	75	221	21	28.0	28	12.6	138	62.4	19	8.5	25	11.3	44	19.9	11	4.9
" 0.1 "	38	116	7	18.4	9	7.7	33	28.5	18	15.5	17	14.6	35	30.1	39	33.6
コロダイノイド1石式区	39	135	6	15.3	6	4.4	54	40.0	37	27.4	30	22.2	67	49.6	8	5.9
接種放任区	38	86	4	10.5	4	4.6	28	32.5	28	32.5	17	19.7	45	52.3	9	10.4

備考: 供試品種 紅玉

試験月日 5月17日接種 5月18日散布

その 3

区 別	供試 花 叢 数	供試 花 数	結実花叢		結実果		カラマツ		実腐(内)		実腐(外)		実腐計		自然落果	
			数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%
石灰硫黄合剤100倍区	53	154	21	29.6	25	16.2	70	45.4	21	13.6	24	15.5	45	29.2	14	9.0
クポイド1石式区	60	161	19	31.6	22	13.6	41	25.4	51	31.6	47	29.1	98	60.8	0	0
クポイド2石式区	53	151	8	15.0	10	6.6	17	11.2	47	31.1	52	34.4	99	65.5	25	16.5
王銅10匁式区	39	104	7	17.9	8	7.6	9	8.6	26	25.0	37	35.5	63	60.5	24	23.0
クポイド5匁	49	124	8	16.3	8	6.4	11	8.8	60	48.3	30	24.1	90	72.5	15	12.0
砒酸鉛20匁式区	30	62	2	6.6	2	3.2	7	11.2	14	22.5	26	41.9	40	67.5	13	20.9
砒酸石灰20匁式区	35	92	9	25.7	11	11.9	35	38.0	9	9.7	31	33.6	40	43.4	6	6.5
砒酸鉄20匁式区	45	129	2	4.4	3	2.3	6	4.6	44	34.1	50	38.7	94	72.8	26	20.1
砒酸マグネシウム20匁式区	31	91	6	19.3	7	7.6	27	29.6	27	29.6	30	32.9	57	62.6	0	0
ウスプルン0.5%区	46	74	2	4.3	2	2.7	37	49.9	9	12.1	24	32.4	33	44.5	2	2.7
クポイド0.1%区	68	173	20	29.4	31	17.9	31	17.9	23	13.2	46	26.5	69	39.8	42	24.2
コロダイノイド1石式区	37	93	6	16.2	6	6.4	9	9.9	60	64.5	18	19.3	78	83.8	0	0
接種放任区	39	100	6	15.8	7	7.0	16	16.0	42	42.0	16	16.0	58	58.0	19	19.0
全放任区	45	99	25	55.5	30	30.3	58	58.5	0	0	1	1.0	1	1.0	10	10.0

備考：供試品種 国光 試験月日 5月18日午前散布，午後接種

その 4

(1) 接種後散布(5月21日午前接種 6時間後散布)

石灰硫黄合剤100倍	23	42	2	8.6	2	4.7	11	26.1	7	16.6	22	52.3	29	69.0	0	0
クポイド1石式	31	52	2	6.6	2	3.8	14	26.9	13	25.0	23	44.2	36	69.2	0	0
クポイド2石式	26	39	0	0	0	0	9	23.0	9	23.0	21	53.8	30	76.9	0	0
王銅10匁式	25	39	1	4.0	1	2.5	4	10.2	14	35.8	20	51.2	34	87.1	0	0
クポイド5匁式	45	73	0	0	0	0	19	26.0	13	17.8	41	56.1	54	73.9	0	0
砒酸鉛20匁式	42	84	0	0	0	0	12	14.2	19	22.6	53	63.0	72	85.7	0	0
砒酸石灰20匁式	41	67	0	0	0	0	12	17.9	10	14.9	45	67.1	55	82.0	0	0
ウスプルン0.1%	37	68	0	0	0	0	26	38.2	6	8.8	36	52.9	42	61.7	0	0
過石灰ボルドー1石式	18	33	1	5.5	1	3.0	12	36.3	2	6.0	18	54.5	20	60.6	0	0
接種放任区	37	82	0	0	0	0	29	35.3	12	14.6	41	50.0	53	64.6	0	0

(2) 散布後接種(5月21日午前散布，6時間後接種)

石灰硫黄合剤100倍	31	66	6	19.3	9	13.6	31	46.9	1	1.5	25	37.8	26	39.3	0	0
クポイド1石式	28	43	1	3.5	1	2.3	18	41.8	4	9.3	20	46.5	24	55.8	0	0
クポイド2石式	32	70	3	9.3	4	5.7	9	12.8	8	11.4	49	70.0	57	81.4	0	0
王銅10匁式	49	84	1	2.0	1	1.1	25	29.7	10	11.9	48	57.1	58	69.0	0	0
クポイド5匁式	56	105	0	0	0	0	99	94.2	1	0.9	5	4.7	6	57.1	0	0
砒酸鉛20匁式	19	39	0	0	0	0	19	48.7	7	17.9	13	33.3	20	51.2	0	0
砒酸石灰20匁式	42	63	0	0	0	0	15	23.8	12	19.0	36	57.1	48	69.1	0	0
ウスプルン0.1%	39	79	3	7.6	4	5.0	30	37.9	14	17.7	31	39.2	45	56.9	0	0
過石灰ボルドー1石式	26	44	2	7.6	2	4.5	8	18.1	8	18.1	26	59.0	34	77.2	0	0

備考 供試品種 国光(モニリア病試験地)

以上従来殺菌剤として一般に利用されている石灰硫黄合剤、石灰ボルドー液、銅製剤等につきその散布濃度、接種前後の散布時間等について10数回にわたって試験を突

施した結果、時によって相当な結実歩合を示して効果良好と思われる場合もあるが、各試験を通じて見ると健全結実歩合の変動が甚だしく、これら供試薬剤の開花中散

布による実用的効果は殆んど期待し得ないことが認められた。即ち各試験を通じて石灰硫黄合剤及び石灰ボルドー液は、実ぐされ病の防除効果には著るしいものがあるが、同時に結実を著るしく阻害する傾向を示した。殊に薬剤だけの散布の場合よりも病菌接種を併行した場合にその傾向が顕著のようであった。

(四) 新殺菌剤散布に関する試験

試験 1

試験方法

開花直前の蕾を開き除雄した花を1花叢に3花内外残し、直ちにパラフィン紙袋で被覆し雌蕊の熟した頃を見

はからって、被覆した袋をはぎながら予め用意しておいた紅玉花粉と大型分生胞子の混合したものをピンセットで丁寧に柱頭に塗抹し、その直後試験区別によって所定の薬剤を二連球を用いて散布した。

薬剤が乾燥した後に再びパラフィン紙袋で被覆し、その後における実ぐされ病、カラマツの発生状態を調査した。

供試菌

実ぐされ病を大型バットの湿室内に放置し形成させた大型分生胞子を供試花粉と丁寧に混合し授粉と同時に接種が行こなわれるよう調製した。

第77表 新殺菌剤による柱頭消毒に関する試験 (1) (1949)

区 別	薬 剤 濃 度	供 試 花叢数	供 試 花 数	結 実 果		カ ラ マ ツ		実 ぐ さ れ 病	
				数	%	数	%	数	%
(1) M・B・T (東農)	400	18	55	0	0	11	20.0	44	80.0
(2) " "	800	19	55	3	5.5	12	21.8	40	72.7
(3) " (大内)	400	16	48	2	4.1	13	27.0	33	68.7
(4) " "	800	19	59	2	3.4	8	13.6	49	83.0
(5) ノックメート	400	17	49	15	30.6	6	12.2	28	57.1
(6) " "	800	17	49	8	16.3	16	32.7	25	51.0
(7) デンクメート	400	18	57	24	42.1	14	24.6	19	33.3
(8) " "	800	15	47	21	44.7	7	14.9	19	40.4
(9) ウスプルン	1.000	14	46	1	2.2	4	8.6	41	89.1
(10) " "	2.000	15	50	3	6.0	7	14.0	40	80.0
(11) 水和硫黄剤	400	14	46	3	6.5	12	26.1	31	67.4
(12) " "	800	18	61	11	18.0	11	18.0	39	63.9
(13) 石灰硫黄合剤	100	10	30	0	0	22	73.3	8	26.7
(14) 交配接種放任	-	17	53	3	5.7	12	22.6	38	71.7
(15) 交配放任	-	16	54	47	87.0	7	12.9	0	0

備考：試験月日 5月13日

供試薬剤 M.B.T (Mercapto benzothiazol) 20%水和剤

ノックメート (ジメチール, デチオカルバミン酸第二鉄) 20% (大内新興)

デンクメート (" " 亜鉛) 20% (")

ウスプルン (バイエル) 水和硫黄 (三共)

試験 2

試験方法

枝によって区別し未開花及び老花を摘除して、開花直

後の元気旺盛な花のみ残して、これに二連球を用いて病菌孢子浮遊液を散布接種し、3時間後供試薬剤を散布して実ぐされ病、結実状態について調査した。

試験結果

第78表 新殺菌剤による柱頭消毒に関する試験 (2) (1949)

区 別	薬 剤 濃 度	供 試 花叢数	供 試 花 数	結 実 果		カ ラ マ ツ		実 ぐ さ れ 病	
				数	%	数	%	数	%
(1) フェーレート水和剤	400	122	316	49	15.5	247	78.1	20	6.3
(2) " "	800	161	524	60	11.4	416	79.4	48	9.2
(3) ザーレート水和剤	400	163	366	56	15.3	280	76.5	30	8.1

区 別	薬 剤 濃 度	供 試 花 数	供 試 花 数	結 実 果		カ ラ マ ツ		実 ぐ さ れ 病	
				数	%	数	%	数	%
(4) "	800	182	292	39	13.3	221	75.6	32	10.9
(5) マリオン水和剤	400	127	316	31	9.8	179	56.7	106	33.5
(6) "	800	101	261	24	9.1	160	61.3	77	29.5
(7) 石灰硫黄合剤	100	168	459	22	4.7	424	92.3	13	2.8
(8) 胞子接種放任区	—	148	281	4	1.4	88	31.3	189	67.2
(9) 標準無処理区	—	301	727	358	49.2	369	50.7	0	0

備考 試験月日 5月18日, 病菌接種3時間後に薬剤散布

試験 3

試験方法 試験1の方法に準じた

試験結果

第79表 新殺菌剤による柱頭消毒に関する試験 (3) (1955)

区 別	薬 剤 濃 度	供 試 花 数	健全結実果		不 稔 果		実 ぐ さ れ 病		そ の 他	
			数	%	数	%	数	%	数	%
(1) ポマゾールフルテ	800倍	20	3	15.0	1	5.0	16	80.0	0	0
(2) "	1000	20	4	20.0	5	25.0	11	55.0	0	0
(3) "	800	20	2	10.0	4	20.0	13	65.0	1	5.0
(4) "	1000	20	0	0	0	0	19	95.0	1	5.0
(5) Tuzet	800	20	2	10.0	9	45.0	9	45.0	0	0
(6) "	1000	20	4	20.0	11	55.0	3	15.0	2	10.0
(7) ダイゼン	800	20	4	20.0	1	5.0	15	75.0	0	0
(8) "	1000	20	0	0	2	10.0	17	85.0	1	5.0
(9) ノックメート F-75	800	20	0	0	3	15.0	17	85.0	0	0
(10) "	1000	20	1	5.0	1	5.0	18	90.0	0	0
(11) 交配接種放任区		20	0	0	3	15.0	17	85.0	0	0
(12) 交配放任区		20	10	50.0	4	20.0	5	25.0	1	5.0

備考 試験期日 6月3日 供試品種 国光
試験場所 南郡碓ヶ関 乳井藤太郎氏園

以上の試験結果で明かな如く、新殺菌剤の開花中散布に於ても、前述の普通薬剤散布の場合と同様実ぐされ病防止の効果あるものは結実を阻害する傾向が強く、開花中散布の実用的効果を期待するものがなかった。

ハ、考 察

島(1923)はモニリア病菌の柱頭侵入を防止する目的で、柱頭消毒の試験を数回にわたって実施した結果、実ぐされ病防止の効果及び結実に及ぼす影響は不確実であると報告している。島は当時の薬剤として石灰硫黄合剤(ボーマ比重0.5)、石灰ボルドー液(0.8%)について試験した結果であるが、筆者はこの点を確認するため更に多くの薬剤及び濃度、散布時間等についていろいろ検討を試みたが、その結果については、既に述べた通り

供試薬剤の範囲ではいずれも不確実で、島の報告と略々一致した傾向が認められた。殊に開花中散布による結実の阻害については、同一薬剤に於いても、試験時期によって比較的少ない場合と、しからざる場合の差が著しかった。又開花中の薬剤散布がりんごの結実に及ぼす影響については、米国に於いて fire blight 防除の問題から多くの研究者によって早くから行なわれて居った。そのうち主なるものとしては McDaniel Hilderabnd 等(1930, 1934, 1939, 1940)の研究があげられる。これらの研究報告について総括すると、実際圃場に於ける散布に於いて授粉条件の良好な場合は、結実にはそれほど大きな影響は認められなかったが、条件の悪い場合は相当な影響があると述べ、更に又実験室内で花粉の発芽を抑制する薬

剤が、実際開花中散布で柱頭上で影響の少ない理由としては、散布或は散粉上の欠陥から柱頭に於いてすべての花粉と薬剤を接触せしめることが出来なかったことによるだろうと云っている。このことは、柱頭に充分薬剤を附着せしめた場合、相当に授精が阻害されるのであろうことを認めているものと解される。これらの点を考え、更に筆者の試験結果から考察すると、花粉及び病菌胞子の両者に同じ影響を与えるよう薬剤を使用して柱

頭を消毒し、実ぐされ病の発生を阻止しようとする考え方は最初から不合理と解すべきで、本試験の結果が不確実に現れるのも当然のことと思はれる。したがって、現在一般に利用されている各種殺菌剤は、いずれも柱頭消毒剤としての利用は実用的に困難であるので、病菌胞子の発芽を阻止する濃度でしかも花粉に対する影響の少ない薬剤の探索は、今後の重要課題としてさらに検討を要する処である。

第80表 各種抗菌性物質の柱頭消毒に関する試験 1957~1960

抗菌性物質	抗菌性物質の形態	使用濃度	健全果		実グサレ病		不稔果		供試品種	試験年月日
			交・接標準区	交・接散布区	交・接標準区	交・接散布区	交・接標準区	交・接散布区		
Antipiricullarin	20%w.p.	500ppm	27.9	19.6	23.6	56.8	27.4	14.3	国光	1958.5.18
Blastmycin	10%E.m.	500 "	27.9	20.0	41.5	59.3	27.4	20.5	"	"
"	"	400 倍	1.8	4.3	97.1	1.3	0.9	57.3	ひめりんご	" 5.16
"	"	1000 "	—	12.0	—	7.0	—	81.0	"	"
"	"	400 "	8.4	8.5	89.7	86.5	1.8	4.9	国光	" 5.18
"	"	1000 "	11.8	11.1	84.5	60.2	3.6	28.5	"	"
Blastcidin	40%w.p.	400 "	28.1	12.8	69.7	67.1	2.1	20.0	紅玉	" 5.16
"	"	800 "	8.1	28.9	88.5	62.6	3.2	8.4	"	" "
"	"	1600 "	—	17.0	—	78.7	—	4.2	"	" "
"	20%w.p.	40ppm	9.0	15.6	86.0	47.0	4.9	18.4	"	1960.5.13
"	"	20 "	—	28.0	—	57.9	—	13.9	"	" "
"	2%w.p	40 "	4.6	8.6	93.4	84.4	1.8	6.8	"	" "
"	"	20 "	—	3.6	—	94.5	—	1.8	"	" "
"	"	1 "	0	0.6	96.2	92.6	3.6	6.6	"	" "
"	"	3 "	—	0	—	99.9	—	0	"	" "
Capirin	10%E.m.	250 倍	8.4	3.03	89.7	93.9	1.86	3.0	国光	1958.5.18
"	"	500 "	11.8	2.99	84.5	96.4	3.63	1.1	"	" "
Furocin	E.m.	250 "	27.9	46.3	23.6	12.2	27.4	41.3	"	" "
Eurocidin A	3%E.m.	300 "	8.4	11.3	89.7	84.3	1.8	4.3	"	" "
" B	1.5% "	300 "	11.8	9.9	84.5	88.1	3.6	1.9	"	" "
" A	3%E.m.	300 "	1.8	10.1	97.1	24.6	0.9	6.5	ひめりんご	" 5.16
" B	1.5%E.m	—	10.0	—	23.8	—	66.1	—	"	" "
Eurothricin	10%w.p.	400 "	28.1	12.8	69.7	67.1	2.1	20.0	紅玉	" "
"	"	800 "	8.1	28.9	88.5	62.6	3.2	8.4	"	" "
"	"	1600 "	—	17.0	—	78.7	—	4.2	"	" "
Kabicidin A	3% E.m.	300 "	1.8	36.6	97.1	15.5	0.9	48.8	ひめりんご	" "
" B	"	150 "	1.8	4.6	97.1	95.3	0.9	0	"	" "
" A	"	300 "	8.4	9.4	89.7	88.4	1.7	2.1	国光	" 5.18
" B	"	150 "	11.8	3.4	84.7	95.7	3.6	0.8	"	" "
Trichomycin	oil 25u/g	1000u/cc	30.5	36.9	67.3	55.0	2.1	7.9	紅玉	1957.5.15
"	"	500 "	28.1	46.0	69.7	51.0	2.1	2.2	"	" "
"	粉	300000 "	30.5	31.1	67.3	63.6	2.1	5.1	"	" "
"	粉	150000 "	—	26.9	—	68.2	—	4.9	"	" "
Griseofulvin	25%w.p.	500 ppm	17.6	66.8	78.9	24.2	3.8	24.2	"	" "

二、摘要

(イ) 各種殺菌剤は、花粉及び病菌胞子の発芽に殆んど同様な影響を及ぼすことが認められた。

(ロ) 柱頭を各種殺菌剤で消毒した場合、実ぐされ病の発生を軽減し得るが、同時に花粉の授精を妨げ、結実率が著しく低下する傾向があるので、現段階では柱頭消毒剤としての実用的利用は困難である。

(4) 抗生物質による柱頭消毒

前項の試験結果から見て、従来利用されている各種殺菌剤は現在のところ殆んど柱頭消毒の効果を期待し得ないことが明らかになったので、最近新たに登場した農業用抗生物質について従来の殺菌剤と同様な検討を試みた。

抗生物質を作物病害防除の目的で用いた最初は、抗細菌性抗生物質を細菌病に対してである。その結果米国において、Streptomycin の単用又は Terramycin との併用がりんごの火傷病 (*Erwinia amylovora*) 防除に有効でしかも薬剤防除が経済的に成り立つと Goodman (1954) が報告している。次いで吾が国でも煙草の野火病防除に Streptomycin が実用化されるに至った。(日高醇1956) その後アメリカ及びイギリスを始め諸外国においては、抗カビ性抗生物質が相ついで発見され、真菌性病害防除の応用研究がいろいろ行われ、その結果それらの一部はすでに実用化されつつある。一方吾が国においても、多くの抗カビ性抗生物質が発見されたのでこれら内外の抗カビ性抗生物質について1957年以来、各種病害に対する防除試験が広く展開されている現状である。

筆者はこれら抗生物質を供してモニリア病防除で最も困難とされている柱頭侵入防止のための柱頭消毒に利用せんとして1957年以降試験研究を行ってきた。

イ 各種抗生物質の柱頭消毒に関する試験

入手できた内外の抗カビ性抗生物質について大体のクメやすクを得るため、とりあえず柱頭上において Screening test を実施した。

試験方法

りんご及びびめりんごを供して、病菌の接種、花粉の交配、供試各種薬剤の散布を行った、その方法は前項の各種薬剤による柱頭消毒試験に準じた。

Screening test の結果は第80表に示した通り、同一抗生物質においても試験によって、結果に相当のクムれクがあるが、大体において、実ぐされ病率、或は不稔果率が多く現われ、柱頭消毒用としての条件を具備しているものがほとんど見当らなかった。しかしこれら供試した抗生物質のうち Griseofulvin 試験区だけは健全果率が高く相当有望なことが認められた。

ロ Griseofulvin の実ぐされ病防止に関する試験

前項 Screening-test で Griseofulvin は相当有効と認められたので、Griseofulvin の効果を確認するため、さらに反覆試験を実施した結果を次に記す。

(イ) Griseofulvin の濃度と病菌胞子及び花粉の発芽に関する試験

柱頭を消毒して実ぐされ病を防止するためには、先ず予備試験として病菌胞子及び花粉の発芽に及ぼす薬剤の濃度を検定して置く必要があるので、本試験を実施した。

供試菌……りんごモニリア病菌を2% Sucrose Potato agar に18°C 9日間培養して形成された大型分生胞子。

供試花粉……デリシャス花粉を-20°C の乾燥器内に貯蔵したもの。

供試薬剤……Griseofulvin 25% W.P. (日本曹達KK)

試験方法

胞子の発芽……清潔な Slide glass 上に2%寒天皮膜を作り、これに供試薬剤の溶液を径約8mmのドロップとして置き、濃厚な胞子懸濁液を白金耳にて接種し、大型シャーレーの湿室中に保ち、18°C に24時間静置後の発芽状態を調査した。

花粉の発芽……胞子の発芽法に準ずるが、発芽床を2%寒天+10%Sucrose とし温度は25°Cとした。

試験成績

第81表 Griseofulvin のりんごモニリア病菌胞子の発芽に及ぼす影響 (1957)

薬液倍数	成分濃度	調査胞子数	発芽率	発芽指数	発芽管の状態
200	1250 γ /cc	0	0 %	0	—
400	625	0	0	0	—
1000	250	112	9.61	10.59	発芽管は異状分岐 Curl する
1600	156	239	21.45	23.65	ク
水	0	739	90.67	100.00	発芽管は正常

備考、試験月日、1957、3、16~17。 発芽指数、無処理を100とした場合の処理区の発芽%

第82表 Griseofulvin のりんご花粉の発芽に及ぼす影響 (1957)

薬液倍数	成分濃度	調査花粉数	発芽花粉数	発芽率	発芽指数	発芽管の状態
250 倍	1000 γ /cc	1180	506	42.88 %	65.25	発芽管は正常
500	500	964	315	32.67	49.71	〃
1000	250	1141	435	38.12	58.01	〃
2000	125	1111	526	47.34	72.04	〃
無処理	0	1082	711	65.71	100.00	〃

備考 試験月日 1957.3.16

発芽指数無処理を100とした場合の処理区の発芽%

上表に示した如く、モニリア病菌胞子に対しては、Griseofulvin 水和剤の250 γ /cc以上の濃度では著るしく発芽が抑制された一方花粉の発芽に対しては、1000 γ /cc迄の範囲では殆んど影響が認められなかった。即ち花粉の発芽と病菌胞子の発芽阻止に著しい開きのあることが明かである。

なお Griseofulvin は病菌胞子の発芽管を異常分岐せしめ Curling させる特異的現象があることは、Brian (1949) その他によって報告されている処であるが、モニリア病の場合も第81表に示した如くその現象が認められた。しかし花粉管に対してはこの種作用は見られなかった。

以上の如く、Griseofulvin は、花粉及び病菌胞子の発芽に及ぼす作用に大きな開きがあることが明らかになり柱頭消毒剤として利用し得る可能性が認められる。

(四) Griseofulvin による柱頭消毒に関する試験

前記の試験結果で述べた如く、Griseofulvin の柱頭消毒剤として有望なことが認められたので、実際に利用した場合の実ぐされ病防止の効果を確かめるために試験を実施した。

供試薬剤

試験用として入手した Griseofulvin は次の如き水和剤及び粉剤である。

a. 石松子混合 Griseofulvin 重量比で50, 25, 10

％の3種

b. Griseofulvin 50%水和剤

使用濃度

石松子混合 Griseofulvin の場合は、容量比でさらに4の供試花粉を加え充分に混和し出来るだけ均質状態とした。

Griseofulvin 50%水和剤の場合は、前試験の結果から勘案して、成分500 γ /ccを目標濃度とした。

試験方法

a. 石松子混用 Griseofulvin の場合

供試植物の蕾が風船状にふくらんだ時に、花卉を開き予め用意した大型分生孢子懸濁液(自然菌大型分生孢子顕微鏡一視野(100倍)20個以上の濃度)を充分柱頭に附着するように二連球スプレーヤーで接種し、水滴乾燥直後に人工授粉器を利用して授粉(花粉混合 Griseofulvin 石松子)した。

b Griseofulvin 50% WPによる場合

供試花は前記同様風船状のものを利用し、試験区別にしたがって授粉、接種、薬剤噴霧の処理を行った。病菌胞子の接種及び薬剤の散布はいずれも二連球を使用した。授粉は石松子混合花粉を人工授粉器で行った。供試菌胞子懸濁液は前記同様の濃度とした。

試験成績

第83表 Griseofulvin 混合石松子粉剤に関する試験 (1958)

試験 (1) ヒメリンゴ

区別及び薬剤濃度	供試花数	健全果		不稔果		実グサレ病果		モニリア不稔果	
		果数	%	果数	%	果数	%	果数	%
接種, 花粉+石松子 Griseo. 50(40)	351	165	47.0	163	46.4	3	0.8	20	5.6
〃 〃 + 〃 25(20)	398	210	52.7	171	42.9	2	0.2	15	3.7
〃 〃 + 〃 10(8)	312	96	30.7	179	57.3	1	0.3	36	11.5
標準接種交配区	203	24	11.8	122	60.0	3	1.4	54	26.2

備考 施行月日 1958.5.20

Griseofulvin 濃度は花粉の添加によって、実際には()内の%で処理したことになる。

試験 (2) 祝

区別及び薬剤濃度	供試花数	健全果		不稔果		実グサレ果		モニリア不稔果	
		果数	%	果数	%	果数	%	果数	%
接種, 花粉+石松子 Griseo. 50(40)	403	268	66.5	15	4.4	123	30.5	0	0
〃 〃 + 〃 25(20)	453	322	71.0	11	2.4	119	26.2	1	0.2
〃 〃 + 〃 10(8)	482	398	82.5	26	5.3	58	12.0	0	0
標準接種交配区	568	245	43.1	14	2.4	308	54.2	1	0.1

備考 施行月日 1958.5.13

Griseofulvin 濃度は前試験と同様。

試験 (3) 旭

区別及び薬剤濃度	供試花数	健全果		不稔果		実グサレ果		モニリア不稔果	
		果数	%	果数	%	果数	%	果数	%
花粉+石松子 Griseo. 50(40) 24時間後接種	460	232	50.4	77	15.7	15	3.2	136	29.5
〃 + 〃 25(20)	630	472	74.9	71	12.2	60	9.5	27	4.2
〃 + 〃 10(8)	467	298	53.8	53	11.3	57	12.2	59	12.6
標準授粉 24時間後接種	353	85	24.0	27	7.6	180	50.9	61	17.2

備考 施行月日 1958.5.14

Griseofulvin 濃度は前試験と同様

試験 (4) 国光

区別	供試花数	健全果率	不稔果率	実グサレ果率	モニリアによる不稔果率
授粉 Griseo. 25%処理 同時接種	54.6	62.19 %	7.92 %	15.24 %	14.63 %
〃 〃 24時間後接種	68.3	68.29	14.14	6.34	11.21
〃 〃 ー	67.0	91.04	8.95	0	0
〃 ー 同時接種	67.0	6.96	3.98	55.72	33.33
〃 ー 24時間後接種	85.6	17.89	8.17	40.46	33.46

備考 施行月日 1959.5.11 三区平均

第84表 Griseofulvin 水和剤に関する試験 (1959)

試験 (1) 旭

区	別	供試花数	健全果率	不稔果率	実クサレ果率	モニリアによる不稔果率	総モニリア病率
散布	授粉 同時接種	112.6	66.88 %	8.87 %	19.23 %	5.02 %	24.25 %
〃	〃 24時間後接種	170.6	63.28	5.46	27.92	3.32	31.24
〃	〃 —	135.6	84.76	11.79	3.43	0	3.43
—	〃 接種	109.3	17.68	3.35	72.56	6.40	78.96
—	〃 24時間後接種	84.0	37.30	4.36	42.46	15.87	58.33
—	〃 —	122.6	90.76	7.33	1.90	0	1.90

備考 施行月日 1959.5.4 三区平均
Griseofulvin 500 γ /cc

試験 (2) 紅玉

区	別	供試花数	健全果率	不稔果率	実クサレ果率	モニリアによる不稔果率	総モニリア病率
散布	授粉 同時接種	106	77.3 %	8.4 %	6.6 %	7.5 %	14.1 %
〃	〃 24時間後接種	69	20.2	18.8	18.8	42.0	60.8
〃	〃 —	99	52.5	13.1	1.0	33.3	34.3
—	〃 接種	82	0	3.6	56.0	40.2	96.8
—	〃 24時間後接種	38	2.6	0	50.0	47.3	97.3
—	〃 —	122	77.0	9.8	6.5	6.5	13.1

備考 施行月日 1960.5.14. 三区平均
Griseofulvin 500 γ /cc

石松子混用 Griseofulvin 及び Griseofulvin 50% WP で柱頭消毒した場合は、第83表で示した如く、試験区によつては必ずしも同一の結果とは云い得ないが、Griseofulvin による柱頭消毒の各区はいずれも健全果率は高く、柱頭消毒による実ぐされ病防止の効果の顕著なことが認められた。又石松子混用 Griseofulvin 区では、本試験の濃度の範囲では含有濃度による効果の差は殆んどなく、10%含有のものでも略々同様な効果を示した。

Griseofulvin 水和剤の場合は、濃度500 γ /ccだけの試験結果であるが、当日散布と24時間後散布との間の実ぐされ病発生関係については、2回の試験が相一致しない点があるが、試験全体から見て実ぐされ病防止の効果は略々似ている。なほ、Griseofulvin 散布と不稔果の発生関係については、多少増加する傾向があるが、その割に健全果率が比較的高いので、実用的には影響ない程度であった。又未接種区での実ぐされ病の発生が多少認められたのは、野外で実施した関係上自然接種が行なはれたものと思われる。

ハ 考 察

吾が国で作物病害防除用の抗生物質について Screen-

ing test の盛んになったのは1953年頃からで、内外から多数の抗生物質が登場して来た。これらの中で柱頭消毒に利用し得ると考えられるものを選び、モニリア病菌に対して Screening test を実施した。その結果については試験成績で表示した如く、供試抗生物質 10 種の中で、花粉に影響することなくモニリア病菌胞子の発芽を抑制するものは、Griseofulvin 1 種だけに過ぎなかった。

これは Griseofulvin の病菌胞子に対する作用機作が他の抗生物質と異なった特性を有するからと認められる。即ち Brian (1949) その他で報告せられている如く Griseofulvin の効果は病菌の菌糸を特有な形にカールする形態的反応によることはよく知られている処である。しかもその反応が若い菌糸の生長点のみに作用し、古い菌糸に何等影響しないことから細胞膜物質の合成を阻害するものと考えられている。このことは Griseofulvin によつて作用される菌は、すべてキチンがその細胞膜の主要構成成分となつて居り、セルロースを主とした細胞膜の菌は殆んど影響されていない事実から推察されると云われている。これに反し他の多くの抗生物質は、菌に対する作用機作は、その物質によつて各種の差異はあると

しても、Griseofulvin の如き菌糸の Curling 現象を示すものはなく各種代謝阻害等一般殺菌剤に見られる阻害作用が最も強く働くものとされ、これら抗生物質によるモニリア病柱頭消毒試験の結果も、一般殺菌剤と同様花粉の発芽阻害を伴うため防除効果より薬害による不稔果が多くなったものと推測しうる。

次に実際 Griseofulvin で処理した消毒効果試験では、試験成績で表示した如く、試験によつては多少の開きがあるが、スライド試験で予期した如く実ぐされ病防止効果が相当顕著に現われた。これは明らかに柱頭消毒によつてモニリア病菌の侵入が防止された結果である。なお又星野 (1960)、照井 (1960) 等も試験の結果 Griseofulvin が実ぐされ病防止の効果あることを報告している。これらの試験結果から、モニリア病防除で、今まで最も難点とされた柱頭からの病菌侵入を直接防止する見透しを得たことは興味深い点であると共に、今後の本病防除の改善に大きな期待が寄せられる処である。しかし今直ちに実際利用しうるか否かについてはまだ大規模な実用化の圃場試験が充分行われていないので、今後の実用化試験の結果をまけて実施すべきである。さらに又 Griseofulvin の病菌に対する作用のもう一つの特徴は直接薬剤が接触した菌糸の先端部のみ curl が現われると云われて居り、開花中に散布する回数を如何にするかが残された一つの問題である。さらに Griseofulvin の最も大きな難点は高価な点で、若し開花中に何回もの散布を必要とすれば、薬剤費の面で実行はなかなか容易なこ

とではない。したがって Griseofulvin による柱頭消毒の効果は確実に認められたものの現段階では一つの手がかりを得ただけで、これを如何に実用化するかは、これからの試験研究にかかつて居り速かな研究がのぞまれる

二、摘要

本節ではりんごモニリア病の柱頭侵入を防止する目的を以て、抗生物質の防除効果について試験を実施した。

(1) 供試抗生物質10種のうち Griseofulvin のみが花粉の発芽に影響することなくモニリア病菌胞子の発芽を抑制することを認めた。

(2) Griseofulvin 水和剤の 250 γ /cc 以上の濃度でモニリア病菌胞子の発芽は著しく抑制された。

(3) Griseofulvin はモニリア病胞子の発芽管をカールする等、形態的な変化を生じさせたが花粉管にはこのような作用は認められなかった。

(4) 石松子混用 Griseofulvin, 50%, 20%, 10% の各粉剤とも実ぐされ病防止の効果顕著で各濃度間には差が認められなかった。

(5) Griseofulvin 50%水和剤の濃度 500 γ /cc では石松子混用 Griseofulvin 同様、実ぐされ病防除の効果が顕著であった。

(6) 以上の試験からモニリア病防除で従来殆んど不可能視されていた柱頭からの病菌侵入を Griseofulvin の柱頭消毒によつて防止の見透しか得られたが、この実用化について、更に検討を要する。

第12章 モニリア病防除の実施要領

以上述べたモニリア病菌の発生経路から見た防除の基本的体系に基づいて、現在実施している防除の要領を次ぎに総括する。

1 越冬菌の軽減と子実体の発生防止

(1) 被害物の処分徹底…モニリア病の被害物を圃地に放任することなく、出来るだけ丁寧に取集めて焼却又は土中深く(30cm)埋没してモニリア病菌の発生源を少なくする。

(2) 地表乾燥による子実体の発生抑制…雪どけ後はなるべく地表を乾燥し、子実体の発生抑制につとめる。それがために次の作業の実施に努める。

イ、融雪の促進…3月下旬から雪の上に土又は木灰をまく。

ロ、園内清掃及び排水…落葉、枯草をかき集め、清掃を行って、出来るだけ地表の乾燥に努める。湿り気が多い圃地は排水溝を設置して根本的な排水乾燥につとめる。

(3) 子実体の消毒…芽出し当時から開花始め及び開花までの間に子実体が発生するので、その最盛期をねらって消石灰を散粉して死滅させる。特に草生圃、排水溝周辺、圃地の周囲等に子実体が発生し易いので、重点的に散粉する。消石灰の散粉量は、3.3平方m当り127g位が適当である。

散粉時期は、発生消長に注意しその最盛期に10日毎3回連続散粉すると、子実体消毒の効果が大きい。

2 稚葉時代の病菌侵入防止…葉ぐされ病対策

芽出し当時から2週間までの稚葉時代は、病菌孢子が最も侵入し易いので、石灰硫黄合剤又はサンソーゲンを頻繁に散布して、稚葉を保護し病菌の侵入防止に努める。

薬剤散布回数は、芽出し当時から5日毎に4回連続散

布が必要である。

3 葉ぐされ病のつみ取り…花ぐされ病対策。

葉ぐされ病は、芽出し2週間後位から現われるので、見付け次第つみ取って、花ぐされ病に進行するのを防ぐよう注意する。

4 開花中の病菌柱頭侵入防止…実ぐされ病防止対策。

(1) 葉ぐされ病のつみ取り…葉ぐされ病、花ぐされ病上には大型分生孢子が形成される。これが飛散蔓延して柱頭から侵入し実ぐされ病を起すので、発生している葉ぐれ病及び花ぐされ病の被害株は開花前に徹底的につみ取って地中深く(30cm)埋める。

(2) 蕾時代の人工授粉徹底…蕾授粉でないと実ぐされ病防止の効果が少ないので、赤い蕾の時代からなるべく早く実施する。不要の花は、不稔(カラマツ)にして実ぐされ病の発生を防止するために、満開時に100倍石灰硫合剤を単用散布する。

5 早期摘果の実施…株ぐされ病対策

幼果が大豆大(落花5日後)に発育し、結実が決定したら、実ぐされ病の発生に注意し、1果叢に健全果1果を残して摘果を急ぎ、実ぐされ病から株ぐされ病への進行防止につとめる。

6 総合的な共同防除の実施

モニリア病は、複雑な伝播経路を取ることと、開花中柱頭から侵入する特異な病害であるので、防除は総合的に実施しなければならない。しかも集団圃地で共同或は一斉防除が絶対に必要な条件である。ことに現在の防除の体系は、開花中の病菌孢子密度を低下せしめることが大きな目標となっているので、個々の圃地での防除ではなかなかその防除効果を期待することが出来ないからである。

第13章 総 括

モニリア病防除を目標として、病原菌及び防除法に関する諸般の試験調査を実施した結果については、各章において記したが、更らに主要な事項を総括すれば次のとおりである。

1 本病の常発地帯は、積雪と密接な関係があつて、根雪期間がおおむね100日以上地帯が常発地帯となつてゐることを推察した。

2 本病菌の種名は、従来 *S. mali* TAKAHASHI, *S. malicola* MIURA の2種類となつてゐたが、形態的生理的性質の比較検討の結果全く同一種なることを明かにし、種名はさきに高橋の命名した *S. mali* TAKAHASHI に統一するのが妥当と結論した。

3 病菌の生存力に関する試験調査の結果、大型分生胞及び子嚢胞子の生存力は最高3ヶ月位、被害組織内の菌糸は約6ヶ月位の生存が認められる程度で、菌核以外の形態での越冬不可能なことがたしかめられた。

4 本病菌の菌核は自然状態で7月末頃から形成し、その年の秋末に若干発芽するものもあるが、大半は翌春りんごの芽出頃初発として現われ、開花頃まで発生が続くことを明かにした。

5 菌核及び子実体の発芽生育の適温は、15°C前後で5°C以下、20°C以上では生育が著しく不振である。

6 子実体の生育過程について解剖学的観察の結果、外観的に第Ⅲ期の頃から子嚢胞子の形成されることを明かにした。又子実体の発育段階を便宜上外観的に第Ⅰ期型(突起状)、第Ⅱ期型(根棒状)、第Ⅲ期型(パイプ状)第Ⅳ期型(キノコ状)、第Ⅴ期型(ラッパ状)の5段階に區別した。

7 子実体の生育は空中湿度98%以上で良好であるが93%以下では殆んど生育しない。

8 子実体は乾燥に対する抵抗力が強く風乾状態で15日位生存すること確めた。

9 子実体の生育とPHとの関係では、PH3前後の強い酸性側で発育が促進され生育良好であるが、アルカリ性側では生育は不振な傾向がある。

10 病原菌と温度との関係について試験の結果、菌糸の発育適温は、18~23°C位、病菌胞子の発芽適温は17~21°C位、葉ぐされ病斑の拡大と大型分生胞子形成適温は15~21°C位で、発育限界温度は大体6°C以下30°C以上のものである。

11 子嚢胞子の稚葉侵入に関して、接種試験並びに解剖組織学的観察の結果、子嚢胞子は葉裏のみから侵入し接種後144時間後病斑を形成することを認めた。又病菌

の侵入は極く若い葉にのみ行なわれる。

12 開花中に病菌胞子を接種した場合、実ぐされ病発現までの期間は9~21日であるが多くの場合2週間内外である。又幼果面からの接種では発病しない。

13 本病の防除上子実体の発生防止は、極めて重要な点である。それがためには菌核の密度低下と、地表を乾燥するような環境の改善が必要である。

14 越冬菌核の消毒試験の結果、PCP—Na塩は菌核の発芽を或る程度阻止する効果が認められるが実用化については、さらに検討を要する。

15 子実体消毒試験の結果、消石灰を10アール当り37.5Kgの散粉は現在の処実用的である。しかしPCP—Na塩(1000倍液)10a当り700l位以上の散布は子実体の生育程度にかかわらず消毒効果顕著であるので、子実体消毒剤として有望であるが、実用的効果を充分あげるにはさらに検討を要する。

16 芽出しから2週間後頃の稚葉時代は、石灰硫黄合剤(60~80倍)の連続散布(3~5日毎)が葉ぐされ病防除の効果大なることを明らかにした。なお新殺菌剤サンキノン、ハイバンS等のダイクロン系殺菌剤は、石灰硫黄合剤に比べ散布回数を減らし得る可能性が認められたが、実用化についてはさらに検討を要する。

17 薬剤的には葉ぐされ病上の大型分生胞子の形成抑制及び形成した大型分生胞子を死滅せしむることは出来なかつた。したがって開花中に飛散する大型分生胞子の密度低下は葉ぐされ病防除を主眼としなければならない。

18 病菌の柱頭接種よりも24時間以上人工授粉を先行すれば、実ぐされ病の発生を相当防止する。殊につぼみ時代の授粉は防除効果が大きい。

19 従来の各種殺菌剤での柱頭消毒は、花粉に及ぼす影響が大きく、柱頭消毒剤としての実用的利用は困難である。

20 抗菌性物質の各種について試験の結果、Griseofulvinは花粉の発芽に影響すること少なく、モニリア病菌胞子の発芽を阻止することを認め、柱頭消毒試験を実施した結果、Griseofulvin(500 γ /cc)及び石松子混用Griseofulvin(50%, 25%, 10%)は、実ぐされ病防止の効果大であった。これが実用化についてさらに検討を要する。

21 モニリア病菌の生態、侵入経路、防除試験等の結果から、防除の体系を立て、防除の実施方法について記述した。

引用文献

- 1 Anderson, H. W. (1956);- Diseases of fruit Crops, McGrew-Hill Book Co. 189-205
- 2 青森県りんご試験場 (1931-1959); 業務年報
- 3 " (1952); 青森県りんご試験場業績20年抄
- 4 卜藏梅之丞 (1914);- 苹果花焼病秋田県青森県に蔓延, 病虫雑 1:1
- 5 Brian, P. W. (1949);- Studies on the Biological activity of Griseofulvin. Ann. Bot. N. S. 13:49
- 6 Curtis, K. M. (1928);- The morphological aspects of resistance to brown-rot in Stone fruits. Ann. Bot. 42:39-68
- 7 Ezekiel, W. N. (1932);- Hydrogen-ion concentration and the development of Sclerotinia Apothecia. Science, 1486
- 8 " (1926);- Fruit-rotting Sclerotinias. III. Longevity of buried Brown-rot mummies. Md. Univ. Agric. Exp. Sta. Bullet. 284
- 9 Goodman, R. N. (1954);- Fire-blight control with sprays of Agrimycin, a Streptomycin-tetramycin Combination. Plant Dis. Rept., 38:12
- 10 半沢 洵 (1901);- 果樹に流行するモニリア病, 北海道農会報 1
- 11 " (1905);- 再び果樹モニリア病について, 北海道農会報 1:1
- 12 " (1906);- 本邦産 Roseaceae の菌核, 札幌農林学会報 1:1
- 13 日高 醇, 村野久富 (1956);- 植物におけるストレプトマイシンに関する研究, 第一報, タバコ立枯病菌及野火病菌のストレプトマイシンに対する反応及びその植物体表面よりの吸収, 日植病報, 20:4
- 14 Hildebrand, E. M. (1937);- The blossom blight phase of fire blight, and methods of control. Cornell Univ. (N. Y.) Agric. Exp. Sta. Mem. 207
- 15 Honey, E. E. (1928);- The moniloid Species of Sclerotinia, Mycologia, 20:127-157
- 16 " (1936);- North American Species of Moniloid. 1. Occurrence, grouping, and life histories. Amer. Jour. Bot. 23:00-106
- 17 堀正太郎 (1912);- 長野県に於ける苹果念珠病について (一大新病害) 園芸の友, 8:11
- 18 星野好博 (1959);- グリセオフルビンによるモニリア病の防除, 植物防疫, 13:499-501
- 19 " (1960);- グリセオフルビン配合石松子によるりんごモニリア病防除, 農業時代, 36
- 20 Huber, A. and K. Baur (1939);- The use of Calcium-Cyanamid for the destructing Apothecia of *S. fructicola*. Phytopath. 29:436-441.
- 21 井藤正一 (1960);- りんごモニリア病の新しい行き方, 農業, 7:3, 4
- 22 笠井幹夫 (1909);- 苹果花腐病, 東北帝国大学, 卒論 (未公表)
- 23 木村菴弥 (1934);- 苹果花腐病 (モニリア病) とその防除法並に苹果主要病害の防除法, 青森県内務部
- 24 " (1939);- 苹果モニリア病防除の一考察, 日植病報, 9:2
- 25 " (1951);- りんごモニリア病について, 青森県庁, りんご課資料, 11
- 26 " (1955);- 大発生したりんごのモニリア病, 植物防疫, 8:9
- 27 Kohl, E. G. (1932);- Investigation on Apple blotch. Phytopath., 23:349-369
- 28 McCallan, S. E. A. (1930);- Studies of fungicides, 11. Testing protective fungicides in the laboratory.
- 29 McDaniels, L. H., and Burrell, A. B. (1930);- The effects of dusting sulfur upon the germination of the pollen and set of fruit of the apple. N. Y. (Cornell) Agric. Exp. Sta. Bullet. 449
- 30 " " (1934);- The effect of Sulfur fungicides applied during bloom on the set of apple fruits. Phytopath., 24:144-150
- 31 " and Hildebrand, E. M. (1939);- The effect of copper compound applied to spur units during bloom upon the set of apple fruits. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 36:230-233
- 32 " " (194);- A study of pollen germination upon the stigmas of apple flowers treated with fungicides. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 37:137-140.
- 33 McCown, Morroe (1928);- Spraying for the control of fire-blight in the apple. Indiana Hort. Soc. Trans., 67:129-133
- 34 " (1929);- Bordeaux spray in the control of fire-blight of apple. Phytopath., 19:285-293
- 35 " (1933);- Weak bordeaux spray in the control of fire blight of apple. phytopath., 23:729-733
- 36 宮部金吾 (1908);- 苹果花腐病予防法, 北海道園芸協会報, 25
- 37 三浦道哉 (1915);- 苹果の花腐病, 青森県立農事試験場成績, 15
- 38 Norton, J. B. S., W. N. Ezekiel and R. A. Jehle (1923);- Fruit rotting Sclerotinias. 1. Apothecia of

- the brown-rot fungus. Maryland Univ., Bullet., 256
- 39 Riker, A. Y., and R. S. Riker (1936);- Introduction to research on plant diseases.
- 40 Roberts, J. W. (1921);- The age of brown-rot mummies and the production of Apothecia. *Phytopath.*, 11., 176-177.
- 41 千石興太郎 (1894);- 苹果樹, 李等のモニリア病, 北海道果樹協会報, 9
- 42 白井光太郎 (1902);- 植物病理学
- 43 島 善鄰 (1923);- りんご花腐病予防駆除法について, 園芸, 17:19
- 44 " (1927);- りんご実腐病菌の柱頭侵入について, 農園, 2:3
- 45 " (1934);- りんご実腐病と授粉との関係, 日園学雑誌5:1
- 46 高橋良直 (1908);- 花腐及灰星病, 北海道農事試験場彙報, 5
- 47 " (1911);- 本邦産薔薇科諸果樹のモニリア病, 宮部博士論文集
- 48 " (1915);- 苹果花腐病及実腐病について, 植物学雑誌, 29:343
- 49 照井陸奥雄, 香川 寛 (1960);- グリセオフルビンのりんごモニリア病防除効果について, 農薬時代, 35
- 50 Valleau, W. D. (1915);- Varietal resistance of plum to brown-rot. *Jour. Agric. Res.*, 5, 365-395
- 51 Whetzel, H. H. (1945);- A synopsis of the genera and species of the Sclerotiniaceae, a family of stromatic inoperculates. *Discomycetes. Mycol.*, 37.648-714
- 52 Wilson, E. E. and G. A. Baker (1946);- Some aspects of the aerial dissemination of spores with special reference to conidia of *Sclerotinia laxa*. *Jour. Agric. Res.*, 72 301-327
- 53 Wormald, H. (1917);- A blossom wilt and canker of apple trees. *Ann. Applied Biol.* 111 159-204.
- 54 " (1920);- The Brown-rot disease of fruit trees two biologic forms of *monilia cinerea*. *Bon.*, 11. *Ann. Bot.*, 34 144-171.
- 55 " (1930);- Further studies of the brown-rot fungi. V. Brown-rot blossom wilt pear trees. *Ann. Bot.* 44:965-974
- 56 " (1935);- The brown rot diseases of fruit trees. Ministry, Agric. and Dis. Bullet., 88.
- 57 山田玄太郎 (1903);- 植物病理学
- 58 山本和太郎 (1959);- 日本に於ける菌核菌科の種類, 日本菌学会報, 11,2
- 59 Yoshichika Shima(1936);- Studies on the young fruit-rot of apple tree. *Jour. Faculty, Agric. Hokkaido Imp. Univ.*, 39; Pt. 3.

STUDIES ON THE MONILIA DISEASE OF THE APPLE
CAUSED BY *Sclerotinia mali* TAKAHASHI

Jinya KIMURA
(Aomori Apple Experiment Station)

SUMMARY

The Monilia disease of the apple is one of the most important diseases which occur annually not only in Aomori prefecture but also in Hokkaido and the Northeastern districts in Japan where the ground is under snow for a long period in the year. As apple crops are governed largely by the degree of outbreaks of the disease, the establishment of control measures of the disease has been a serious subject in order to stabilize the annual crops of apples.

With the intention of finding out the control measures of the disease, the author has carried on a series of extensive experiments as to biological characteristics, the course of dissemination and the control measures of the disease since 1931 in the Aomori Apple Experiment Station. A controlling system of the disease being tentatively established up to this date, the important points of the results are reported here.

1. Since the disease was first found in 1894 in Hokkaido, many investigators have engaged in researches of the disease. The results of their experiments published in the past are reviewed for reference in the present paper.

2. It is presumed that the outbreaks of the disease are closely related with snows and that the regular outbreaks are in the regions where the ground is buried in snow for as long as 100 days or more.

3. Since 1915 the specific name of the disease has been used separately by the investigators as *Sclerotinia mali* TAKA, in Hokkaido and as *Sclerotinia malicola* MIURA in Aomori prefecture. Based on the results of the comparative studies of these fungi in regard to their behavior, morphological and physiological character, and the course of dissemination, it was concluded that *Sclerotinia mali* TAKA. is identical with *Sclerotinia malicola* MIURA. Thus, the writer recommends that *Sclerotinia malicola* MIURA should be consolidated into the earlier name of the disease, *Sclerotinia mali* TAKA.

4. It is very important to make clear the longevity and wintering form of the disease in order to find out control measures of the disease. The following is the result of the studies.

(1) The mycelium keeps its viability for six months or so in the injured plant tissues, not extending through the winter to the next spring.

(2) Macroconidia and ascospores are capable of existing for a fairly long period of time or as much as one year, if they are in such an arid atmospheric condition as in a desiccator. They barely keep viability, however, for three months at the longest under natural conditions outside, being annihilated by July or August. This fact means that the disease does not winter in the form of conidia or spores.

(3) The development of apothecia begins partly in early winter, but mostly in April or thereabout of the next spring. Further, there are some apothecia which grow from sclerotia produced two years before. From the observations on the viability of each form of the fungus, it is concluded that under natural conditions the fungus winters only in the form of sclerotia formed in diseased tissues of the host plant.

5. In a series of experiments on the formation of sclerotia and of apothecial primordia, the developmental stages of apothecia and conditions permitting apothecial growth, the following was observed:

(1) The sclerotium is formed in diseased tissues of plants in late July, about two months after the penetration of the fungus.

(2) Though some apothecial primordia begin to grow even in early winter, most of them appear and develop into mature apothecia in spring just when buds of the apples are at the breaking stage, reaching to the highest point of appearance within two or three weeks from the incipient day and gradually diminishing throughout the blossoming season of apples.

(3) For the convenience of observations, the process of apothecial development was classified into five stages on the basis of the morphology of apothecia: that is, the first type (prominent), the second type (club-shaped), the third type (pipy), the fourth type (cup-shaped), and the fifth type (trumpet-shaped). From the histological study, it was observed that ascospores are chiefly formed on the third type of apothecia and that discharge of ascospores occurs on the fourth and fifth type of apothecia. The duration of each type of apothecia was three or four days in general.

(4) The optimum temperature for the origination and for growth of apothecia was about 15°C, while temperatures below 5°C or over 20°C resulted in much inhibition of the growth of apothecia produced. As to the influence of relative humidity, apothecia developed well at relative humidity above 98 per cent, while they ceased to grow at relative humidity below 98 per cent.

(5) Apothecia developed best at PH 3 or so, but there was a tendency for alkalinity to slacken growth.

(6) Growing apothecia being resistant to arid atmospheric conditions, even if the outward show of apothecia appears to be dried up by aridity for as long as two weeks, they revive and continue normally to grow, if moisture is supplied.

6. The relation of the fungus to temperature was the following:

(1) The optimum temperatures for the growth of the mycelium, the germination of spores, and the enlargement of the patches of leaf blight and the formation of macroconidia ranged from 18 to 23°C, from 17 to 21°C, and from 15 to 21°C, respectively, which were in common partially in these forms. Further, the limiting temperature for the growth of each form seemed to lie between 6 to 30°C.

(2) Under an optimum temperature, 20°C, macroconidia took three hours before about 10 per cent of them germinated, and six hours, before above 50 per cent germinated.

(3) In hot water at a temperature of 60°C, macroconidia took just four minutes to die.

7. As to the process of the penetration of the fungus into young leaves, there have remained many points unexplained. From the anatomical observations of the leaf tissues inoculated by the fungus, the following was concluded:

(1) As a result of the inoculation of ascospores on both sides of young leaves, infections occurred only on the leaves which were inoculated to the lower surface of the leaf. From this it is evident that the penetration of the fungus occurs not from the upper surface but from the lower surface. With the anatomical observations in regard to the course of the penetration of the disease from the lower surface of the leaf. Penetration occurred mainly through the suture of epidermal cells and partly through stomata. At the temperature of 18°C, the mycelium penetrated into the cells of the lower epidermis after 48 hours from the time of inoculation, extending gropingly to the intercellular space of the spongy parenchyma after 72 hours, and reaching to the cells of palisade parenchyma, between which the mycelium spread freely in every direction, after 120 hours. After 144 hours from the time of inoculation, the leaf tissues were pregnant with the mycelium, which reached to immediately below the cells of the upper epidermis. Thus, brown patches of *Monilia* appeared on leaves six days after the inoculation.

(2) With the relation of the penetration of the fungus and the stages of leaf growths, if they had been inoculated about two weeks after the breaking of buds, when four or five leaves had flattened in a cluster, infection occurred on leaves. On the other hand, inoculation did not occur on leaves, which were just after the stage of blossoming and had expanded to some extent. These facts mean that the fungus penetrates into the leaf only during the period when the leaves are young. This observation agrees with the fact that under natural conditions a fourth or a fifth of the leaves of a cluster used to be infected by the fungus.

(3) The disease did not occur when leaves were infected by macroconidia. However, further studies will be needed to clarify the possibility of the penetration.

8. The following is the results of the studies on the inoculation of the fungus upon the stigma and the surface of young fruits.

(1) Fruit-rot was easily caused by the inoculation of the fungus upon the stigma during the blossoming period, but it was not true with the inoculation on the surface of fruits borne. This fact means that the fruit-rot phase of the disease occurs chiefly through the stigma but not through the skin of fruits.

(2) The days required for the appearance of the outward symptom of *Monilia* on the surface of

fruits ranged from 9 to 21 days under natural conditions after the stigma was infected by the fungus, averaging two weeks or so.

(3) When the fungus penetrated into the flowers through the stigma, there was sometimes a great number of fruits, the embryo of which became brown and appeared unfertile, besides fruits which were apparently manifesting the symptoms of the disease.

9. Based on the observations in regard to the wintering of the fungus, the development of apothecia, the penetration of the fungus into the plant tissue, and the process of occurrence, the control measures of the disease are classified into two types in substance: one is against the penetration into young leaves and the other, against the penetration through the stigma. Accordingly, studies on the controlling of the disease concerning these two points were carried on regarding the restriction of development of apothecia, the protection of young leaves from the fungus and of penetration through the stigma. Results are shown as follows:

(1) To dry up the surface of the ground by clearing the orchards and by setting up drains is very effective to restrain the development and growth of apothecia.

(2) PCP-Na salt sprays at 33 to 100 grams to 10 liters of water were very effective to control the germination of sclerotia, but further studies are needed to put the agricultural chemical to practical use.

(3) In order to destroy the developing apothecia, various agricultural chemicals were used to treat them. The results were different according to the stages of apothecia, but it is observed that those of stage IV and V can be destroyed completely by the following:

Dusting of slaked lime	37.5kg	per 10 a
Calcium cyanamide	19.0kg	per 10 a
20 per cent infusion of Calcium cyanamide	375 l	per 10 a
SELESAN lime	375 l	per 10 a
Lime-sulfur solution at 1000 cc of liquid lime-sulfur to 9 liters of water	375 l	per 10 a

Apothecia in the earlier stages than the third stage were resistant to the agricultural chemicals mentioned above, by which apothecia delayed in the development but did not wither up. Accordingly, it is very important for the control of apothecia that by careful attention to the development of apothecia these chemicals are used at a time when most of them are in the stage of IV and V. Among these chemicals, slaked lime is of the greatest use because it is low priced and convenient for use in treatment.

(4) PCP-Na salt was very effective to control apothecia regardless of stage, restricting the growth of apothecia at such a low concentration as two grams of PCP-Na salt to 10 liters of water and destroying completely apothecia at 10 grams to 10 liters of water. The salt seemed to be the most effective one, but further studies are requested to determine the methods of use and the amount sprayed.

(5) The germination of spores was restricted completely by lime-sulfur solution at a concentration of 12 cc of liquid lime-sulfur to 10 liters of water. This also was true on the leaves which had been sprayed with lime-sulfur solution at a concentration of 125 cc of liquid lime-sulfur to 10 liters of water. These facts mean that a lime-sulfur solution is very effective to restrict the germination of spores.

(6) It becomes clear that sprays of lime-sulfur solution at three or five days intervals for the period from the breaking of buds through the subsequent two weeks are very effective to restrict the penetration of the fungus into young leaves and results in the decrease of leaf blight.

(7) Newly manufactured fungicides, SANKINON and FAIBAN etc. of dichlone compounds were effective to control leaf-blight at a concentration of 6.6 grams and of 25 grams respectively to 10 literes of water. Even if the fugicides are sprayed at somewhat prolonged intervals, such as seven days, the effect was the same as that of the lime-sulfur solution sprayed at five days interval.

(8) When patches of leaf-blight were once formed, sprays were inefficient to restrict their enlargement and the formation of macroconidia. Macroconidia formed on the diseased patches also could not be destroyed by sprays. Accordingly, in order to decrease the density of macroconidia which disseminate during the blossoming period, importance must be placed on the control of leaf-blight.

(9) Hand pollination 24 hours prior to inoculation of the fungus restricted the penetration of the fungus through the stigma, resulting in the decrease of diseased fruit.

(10) As various fungicides give similar influence upon pollen grains and spores of the fungus, restricting the germination of both, it is difficult at present to protect the stigma by fungicides which are sprayed during the blossoming period.

(11) Among the antibiotic substances investigated as to the influence upon the germination of pollen grains and of spores, only griseofulvin had less influence upon pollen grains but restricted the germination of spores of *Monilia*: Griseofulvin at the concentration of 500 p. p. m. or the one mixed with lycopodium at the rate of 10 per cent, 25 per cent, and 50 per cent were very effective to control the penetration of the fungus through the stigma, so the chemical seemed to be useful as a sterilizing material during the blossoming period. However, further studies are requested to determine the number of sprays and the adaptable time of sprays, etc.

(12) On the basis of the studies described above, the following is recommended to control the disease.

1) In order to decrease the wintering fungus of *Monilia*, the parts of the plant attacked by the disease must be burnt or buried under the ground as deep as 30 cm.

2) With the aim of drying the surface of the ground by which the development of a apothecia are restricted, recommendations are made for the promotion of snow thaw, clearing of orchards, and the establishment of drains.

3) Slaked lime must be dusted to destroy apothecia at rate of 37.5 kg per 10 a. at ten days intervals during the maximum period of appearance of apothecia.

4) Young leaves from the breaking of buds through the subsequent two weeks must be protected by sprays of lime-sulfur solution at the concentration of 125 cc of liquid lime-sulfur to 10 liters of water, lest the fungus should penetrate into the tissue of leaves.

5) Leaf-blight must be picked off by hand to decrease the source of formation of macroconidia in addition to preventing the spreading to blossom-blight.

6) To prevent the penetration of the fungus through the stigma, blossoms must be hand pollinated while they are in the stage of buds.

7) Rotting of the cluster base must be restricted by picking off diseased fruit as early as possible.

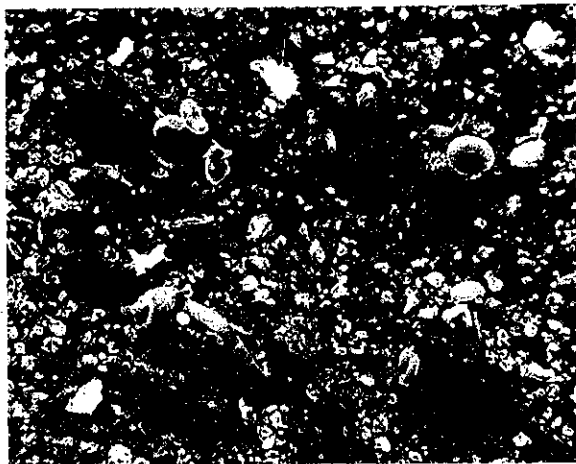
8) It is important that a group of orchards should be sprayed simultaneously, if possible, under a cooperative system to protect the spreading of the disease.



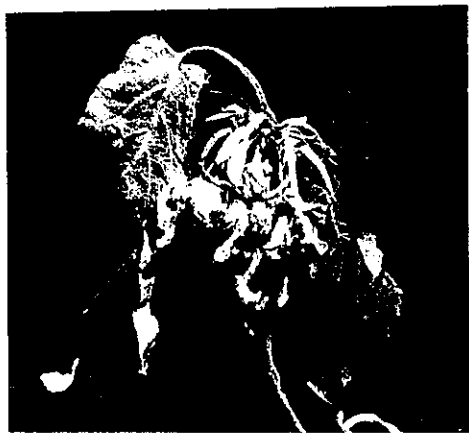
葉ぐされ病時代 (葉脈上に大型種
胞子の形成見られる)



葉ぐされ病の被害上に多数の大型分生胞子形成



地表上に子実体の発生してる状況



花ぐされ病時代



実ぐされ病から株ぐされ病に進行した状況



第I期型 (突起状)



第II期型 (棍棒状)



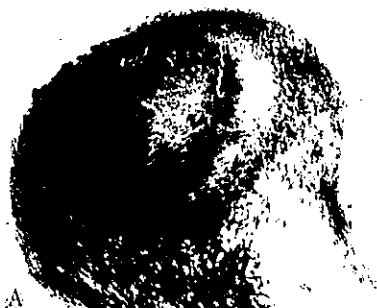
第III期型 (パイプ状)



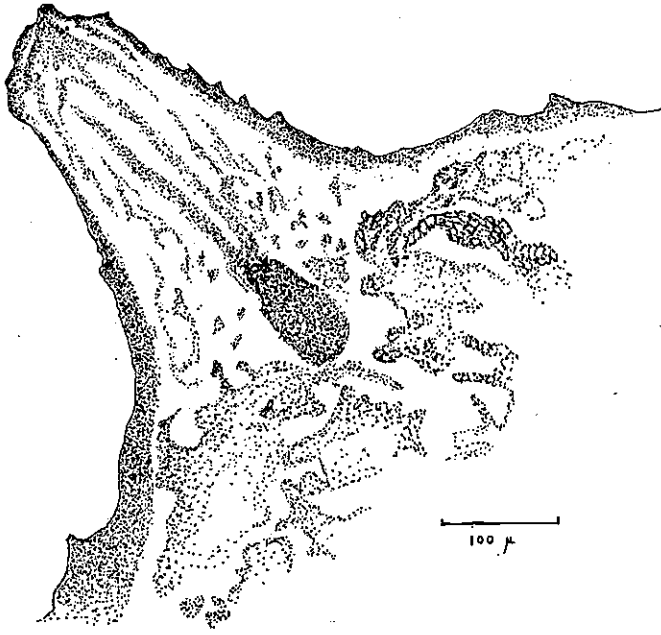
第IV期型 (キノコ状)



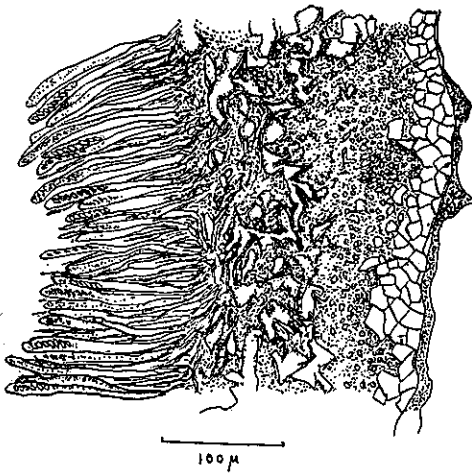
第V期型 (ラッパ状)



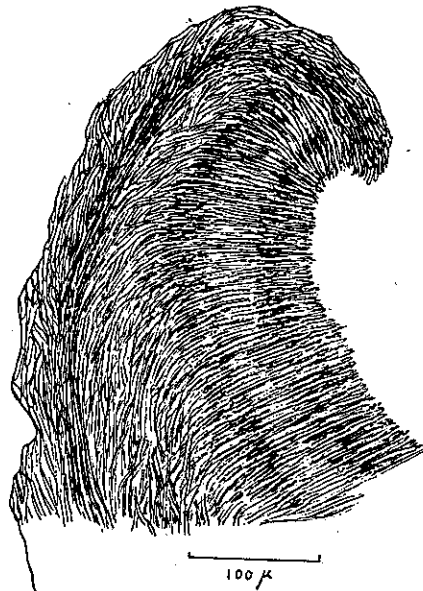
断面図. A, 第I期型, B-C, 第II期型, D-E, 第III期型 (子嚢胞子の形成旺盛)



子実体始原体 (Type Iの前期) 青森菌



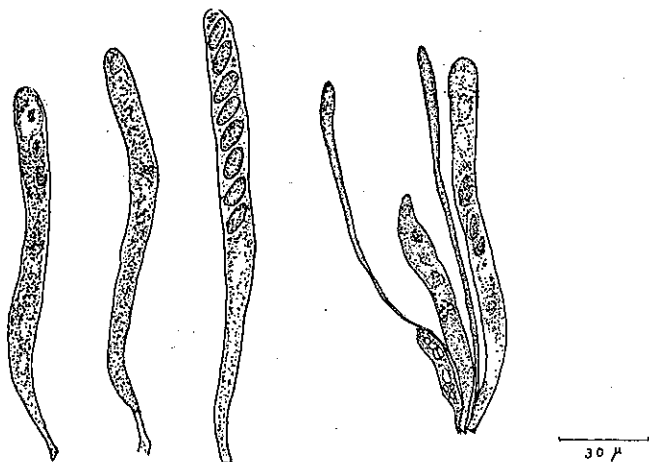
子実体 (Type III) 縦断面



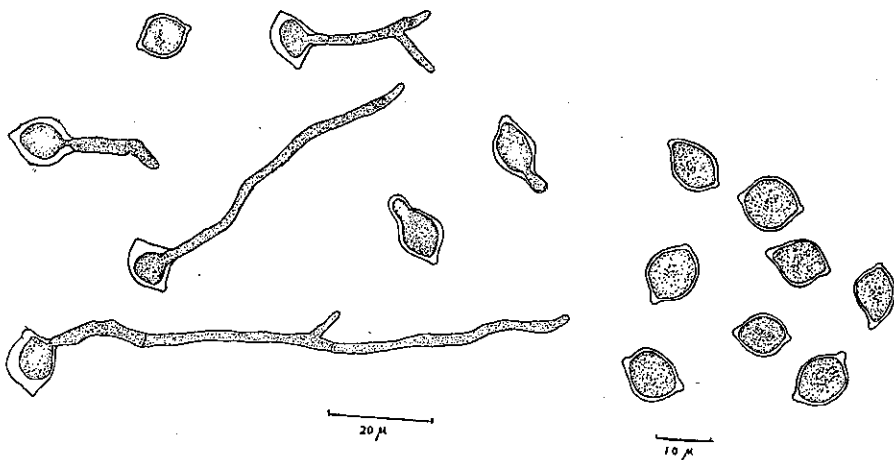
子実体 (Type II) 縦断面



北海道菌

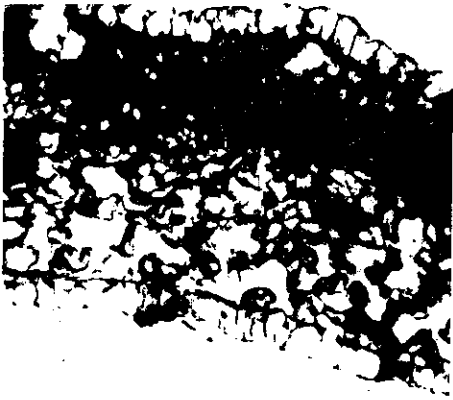


青森菌



大型分生孢子 (培養菌) の発芽

自然孢子



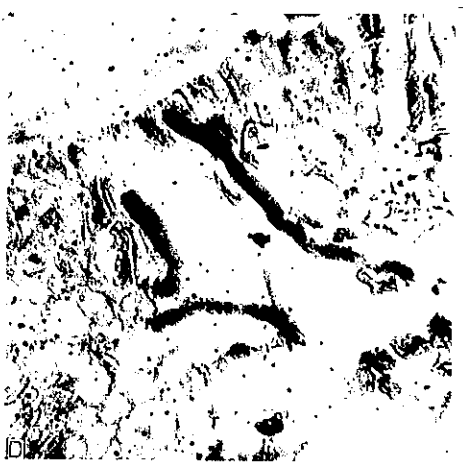
A



B



C



D

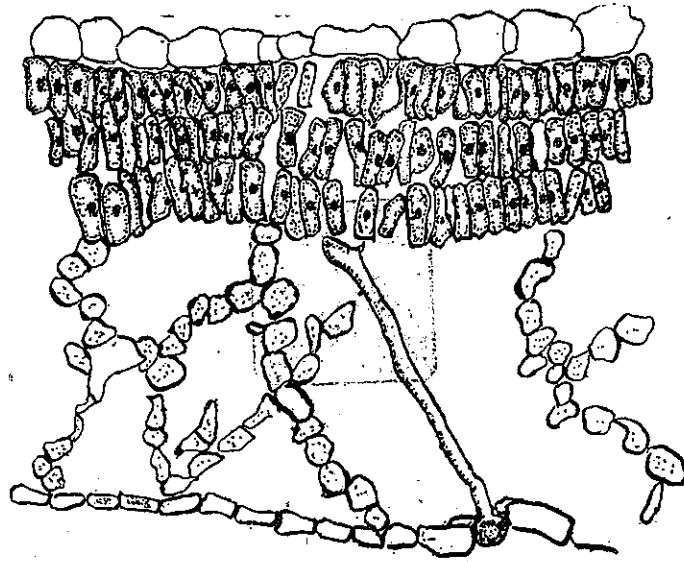


E

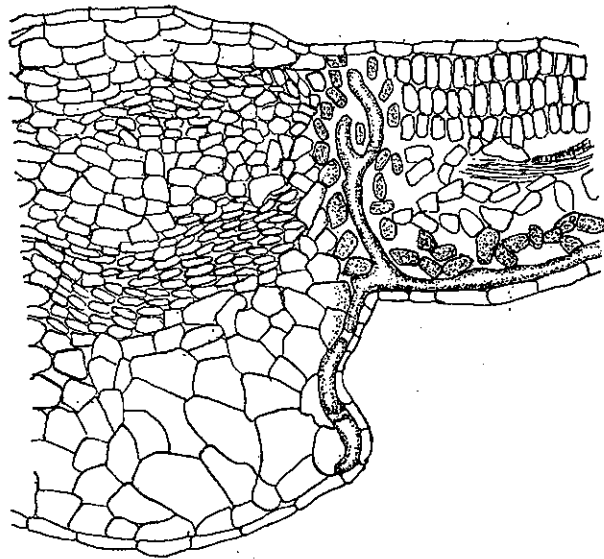


F

- A. 接種 48時間後, 表皮細胞を貫通侵入状況
- B. 接種 70時間後, 海綿組織内で菌糸の走っている状況
- C. 接種100時間後, 柵状細胞の間隙に菌糸が伸びている
- D. 接種120時間後, 柵状細胞を押し開いている状況
- E. 接種144時間(6日)後, 表面表皮下を走って小褐色斑点を形成する
- F. 侵入した菌糸が葉脈に沿って集る傾向が見られる



接種後 72 時間



接種後 100 時間