

島根県農事試験場研究報告 第8号 (昭和42年3月)

Bulletin of the Shimane Agricultural Experiment Station,
No. 8 March, 1967

目次

ブドウペスタロチア蔓枯病の生態および防除に関する研究
尾添 茂・多久田達雄・川本亮三…………… 1

CONTENTS

S. OZOE, T. TAKUDA and R. KAWAMOTO : Studies on the Ecology
and Control of the Pestalotia Vine Rot of Grape…………… 1

ブドウペスタロチア蔓枯病の生態および防除に関する研究

尾 添 茂*・多久田達雄*・川 本 亮 三**

Studies on the Ecology and Control of the Pestalotia Vine Rot of Grape
by
Shigeru OZOE, Tatsuo TAKUDA and Ryōzo KAWAMOTO

目次

第1章 緒言…………… 3	係…………… 20
第2章 病名, 分布および被害…………… 5	Ⅵ 明暗と菌叢発育, 分生孢子層形成との関係…………… 21
Ⅰ 病名…………… 5	Ⅶ 培地の種類と菌叢発育, 分生孢子層形成との関係…………… 21
Ⅱ わが国における分布…………… 5	Ⅷ 分生孢子発芽状況の観察…………… 24
Ⅲ 被害…………… 5	Ⅸ 温度と分生孢子発芽との関係…………… 25
第3章 病徴…………… 6	X 空気湿度と分生孢子発芽との関係…………… 26
Ⅰ 病徴…………… 6	XI 糖分量と分生孢子発芽との関係…………… 26
Ⅱ わが国における既知ブドウペスタロチア病との病徴比較…………… 9	XII pH と分生孢子発芽との関係…………… 27
Ⅲ ペスタロチア病以外のブドウ類似病害との病徴上の相違点…………… 9	XIII 考 察…………… 28
第4章 病原菌の分離および同定…………… 11	第6章 ブドウ園中で生息および飛散する <i>Pestalotia</i> 属菌の種類…………… 28
Ⅰ 病斑部よりの菌の分離…………… 11	Ⅰ ブドウ園中の <i>Pestalotia</i> 属菌数菌株の分生孢子の形態比較…………… 29
Ⅱ ブドウ各部位に対する分離菌の接種…………… 12	Ⅱ ブドウ園中の <i>Pestalotia</i> 属菌数菌株の菌叢発育, 分生孢子層形成と温度との関係…………… 30
Ⅲ 病原菌の形態…………… 13	Ⅲ ブドウ園中の <i>Pestalotia</i> 属菌数菌株の菌叢発育, 分生孢子層形成とpH との関係…………… 32
Ⅳ 病原菌の分類学的検討…………… 14	Ⅳ ブドウ園中の <i>Pestalotia</i> 属菌数菌株の各種寒天培地上における菌叢発育, 分生孢子層形成の比較…………… 33
Ⅴ 考 察…………… 15	Ⅴ ブドウ園中の <i>Pestalotia</i> 属菌数菌株のブドウ甲州に対する病原性比較…………… 36
第5章 病原菌の生理的性質…………… 17	Ⅵ 考 察…………… 36
Ⅰ 温度と菌叢発育, 分生孢子層形成との関係…………… 17	第7章 病原菌の寄生性, 寄主体侵入と発病…………… 37
Ⅱ 炭素源の種類と菌叢発育, 分生孢子層形成との関係…………… 18	
Ⅲ 窒素源の種類と菌叢発育, 分生孢子層形成との関係…………… 19	
Ⅳ 糖分量と菌叢発育, 分生孢子層形成との関係…………… 19	
Ⅴ pH と菌叢発育, 分生孢子層形成との関係…………… 19	

* 病虫科
** 現島根県出雲病害虫防除所

I 寄主植物	37
a 2, 3のブドウ科植物に対する本病菌の病原性	37
b 果樹, 樹木に対する本病菌の病原性	37
c リンゴに対する本病菌の病原性	38
II 発病に対するブドウの品種間差異	39
a ブドウ数品種の葉, 枝に対する本病菌の病原性	39
b ブドウ数品種の果房に対する本病菌の病原性	40
III ブドウ品種の葉上水滴, 葉の汁液, 樹液での本病菌の分生胞子の発芽	41
a ブドウ各品種の葉上水滴での分生胞子の発芽	41
b ブドウ各品種の葉汁液での分生胞子の発芽	42
c ブドウ各品種の樹液での分生胞子の発芽	42
IV 接種分生胞子量が発病におよぼす影響	43
V 病原菌の感染と温度との関係	43
VI 病原菌の感染と空気湿度との関係	44
VII 病原菌の感染と傷の存否との関係	44
VIII 病原菌の感染と付傷程度との関係	45
IX 付傷接種により感染した場合の病斑の拡大	46
X 病原菌の培養濾液が病変形成および拡大におよぼす影響	46
XI 病原菌の感染と付傷後の経過日数との関係	47
XII 棘毛よりの病原菌の感染と発病	48
XIII ブドウの葉位, 節間位と本病に対する感受性との関係	49
XIV 登熟度の異なる枝への接種と発病との関係	51
XV 秋季感染した場合の発病	51
XVI 潜伏期間	52
XVII ブドウ枝の病原菌培養濾液吸収と落葉との関係	53
XVIII 考 察	54
第8章 病原菌の腐生的性格と伝染源としての役割	56
I 甲州登熟枝の病斑および外観無病部からの病原菌の検出	56
a 1年生越冬枝の外観無病部における <i>Pestalotia</i> 属菌分生胞子層の出現	56
b 甲州枝上外観無病部からの <i>Pestalotia</i>	

属菌の分離とその病原性	57
II 登熟枝病斑の病原菌と無病部潜在の病原菌との関連	58
III 登熟枝無病部における病原菌潜在の深さ	58
IV 病原菌の各種水液上での発育, 分生胞子層の形成	59
V 甲州新梢および登熟枝の風乾, 水浸, 熱湯処理と病原菌の発育, 分生胞子層の形成	60
a 新梢(成葉および緑色の枝)の風乾処理と病原菌の発育, 分生胞子層の形成	60
b 登熟枝の水浸, 風乾, 乾熱, 温湯処理と病原菌の発育, 分生胞子層の形成	61
VI 生育中の甲州新梢, 登熟枝に対する病原菌の無傷接種と分生胞子層の形成	62
a 生育中のブドウ(甲州)新梢に対する病原菌の無傷接種と分生胞子層の形成	62
b 生育中のブドウ(甲州)登熟枝に対する病原菌の無傷接種と分生胞子層の形成	62
VII ブドウ1年生枝におけるコルク層の形成過程	63
VIII 甲州2~4年生枝上に接種した場合の病原菌の発育, 分生胞子層の形成	65
IX ブドウ各品種登熟枝上に接種した場合の病原菌の発育, 分生胞子層の形成	65
X 考 察	66
第9章 伝染と発病消長	68
I ブドウ枝上における病原菌の越冬	68
II 落葉での病原菌の越冬	69
III 分生胞子の生存と越冬	69
IV 分生胞子の生存と温度, 空気湿度	70
V 病斑上における分生胞子形成と温度	71
VI 病斑上における分生胞子形成と空気湿度	72
VII 分生胞子の飛散と風および雨	73
VIII 分生胞子の飛散と時刻	73
IX 分生胞子飛散の時期別消長	74
X 本病の発病消長	77
XI 考 察	79
第10章 栽培管理と発病	80
I 施肥とブドウの感受性	80
II 防風垣の設置と発病の多少	81
III 発病程度が異なる甲州園の実態調査	83
IV 考 察	84

第11章 防 除	85
A 各種農薬が本病菌分生胞子の発芽および菌叢発育におよぼす影響	85
I 各種農薬の分生胞子発芽阻止効果	85
II 各種農薬の分生胞子発芽阻止効果持続期間	89
III 各種農薬の本病菌菌叢発育阻止効果	90
B ブドウ発芽前の農薬散布とその効果	92
I 枝上病斑への農薬散布と胞子角出現阻止効果	92
II 加用する展着剤の種類と枝上病斑への散布農薬の胞子角出現阻止効果	93
III 枝上病斑への農薬濃厚液の塗布と胞子角出現阻止効果	94
IV 発芽前散布圃場試験	94
C ブドウ生育期の農薬散布とその効果	95
I 農薬の種類, 稀釈濃度と甲州新梢の被害	95
II 各種農薬の本病菌侵入に対する予防効果	96
III 各種農薬の本病菌侵入に対する予防効果の持続性	97
IV 生育期散布圃場試験	99
D 苗木の温湯消毒	102
I 本病菌菌糸の死滅温度	102
II 温湯処理が枝内潜在菌におよぼす影響	103
III 温湯処理がブドウ苗木の生育におよぼす影響	103
E 1963~'66年, 発病地帯ブドウ(甲州)園の発病調査	105
F 考 察	106
第12章 結 論	108
摘 要	108
引用文献	113
Summary	116

第1章 緒 言

鳥根県におけるブドウは、慶応年間に那賀郡国府町下府へ導入されたのが栽培の最初といわれている。その後、本県のブドウ栽培はあまり伸びなかったが、第2次世界大戦後、いわゆる農業の近代化を契機として、砂丘地帯を中心に急速に進展しデラウエアをおもとしマスカット・ベリーA、甲州、ネオ・マスカット、甲州三尺など現在の栽培面積は約550haにおよび、名実とも本県果樹の首位をしめるに至った。このうち、安来市下坂田町では1949年より甲州を栽植したところ、4年後の1953年に前年栽植の甲州の枝が枯れる病害の発生が発見された。その後、本病は緩慢なまん延をして、1956年には60aとなり、1957年には栽培面積の60%に急増、1959年には全域(約3ha)にひろがって50%以上の減収園が続出する状態となった(横木1963)。またその間、本病の激甚な発生のため約1haは他品種に改植することを余儀なくされた。このような重要事態に驚ろいた現地から、1958年10月その原因と対策を求められた横木(当時、本県専門技術員)は、早速その究明にあたり、1963年、本病は *Pestalotia* 属菌の寄生による新病害であるとし、ペスタロチア蔓枯病と呼んで病状、病原菌、胞子飛散、発病時期、薬剤

防除などを予報した。

さて、ここで *Pestalotia* 属菌の寄生によるブドウ病害について既往の報告をみると、あまりくわしいものはみあたらないようである。しかし、本属の type speciesがブドウで発見された *Pestalotia pezizoides* DE NOT.であることにはじまり、ブドウで発見された *Pestalotia* 属菌の数はかなり存在し、これらの消息は GUBA (1961) の monograph に述べられている。これによると、ブドウで発見された *Pestalotia* 属菌としては、1839年にイタリアのブドウ枝上、その後アメリカ合衆国、ポルトガルなどで採集された *P. pezizoides* DE NOT., 1887年にイタリアでブドウ熟果に寄生しており、その後フランス、アメリカ合衆国、ブラジルなどでブドウの果粒、枝、葉での寄生も認められている *P. uvicola* SPEG., ポルトガル領 Madeira 島でブドウ乾燥葉上から検出され、1934年にブラジル内の *Vitis* 属植物の枝でもみつかった *P. meneziana* BRES. & TORR., 1916年朝鮮でリンゴ大星病菌として発見され、1930年兵庫県でブドウ枝上でも採集された *P. malicola* HORI, および1954年にポルトガルにおいてブドウ枝上でみつかった *P. pitospora*

COSTA & CAMERA の5種である。そして同氏はそれまで報告されていた *P. tremelloides* ELL. & EV., *P. ramosa* ALM., *P. monochaetoides* SACC. & ELL. var. *affinis* SACC. & BRIARD, *P. sarmentii* PASS., *P. viticola* CAV. および *P. thuenenii* SPEG. を検討して前二者を *P. pezizoides* DE NOT. の synonym とし、後四者は他属へ編入し整理した。一方、わが国におけるブドウペスタロチア病についてみると、古く原、西田の記載がある。原(1911)は炭疽病(*Glomerella rufomaculans* [BERK.] SPAULD. & V. SCHR.) に混じて *Pestalotia funerea* DESM. による病害が発生し、その病状は果粒に暗褐色小斑点をつくり、漸次これが全面に拡大するという。この斑点部は凹陷し皺縮を生じ、そこに黒粒点ができる。そして本病は果粒へ付傷すると接種可能で、5日間の潜伏ののち、発病することを述べている。西田(1911)はブドウ病害の1つとして *Pestalozzia uvicola* SPEG. によるブドウ果ペスタロチア病をあげ、本病はまれに米国で発生したもので、まだ大害をなしたことがないと記しているから、わが国での発生ではなく、その紹介か、またはごくまれに発生していたと思われるが、その詳細はわからない。白井・三宅(1917)の日本菌類目録では *P. affinis* SACC. & VOGL. がブドウの葉、幹に寄生することを記している。その後、原(1930)は、氏が1911年に述べた病状とほとんど同様な記載をして *P. uvicola* SPEG. によるペスタロチア病(大房枯病)と呼んだ。また同年兵庫県内のブドウの枝で *P. malicola* HORI が寄生していたことが GUBA (1961) によって明らかにされているのは既記のとおりである。戦後(第2次世界大戦)、横浜(1950)は秋田県におけるブドウの重要病害としてペスタロチア属菌による新病害があることを報告した。氏によると果実の病斑は晩腐病(*Glomerella cingulata* [STONEMAN] SPAULD. & SCHR.) に似ているが、黒粉状の胞子堆を形成し、葉には褐色多角形、枝には黒色小円形の病斑があらわれる。1954年の原による日本菌類目録には *P. affinis* SACC. & VOGL., *P. funerea* DESM. がブドウに寄生することが記されている。塩見(1962)によると、岡山県では1929, '30年ごろ鋤方が甲州ブドウに *Pestalotia* 属菌の寄生をはじめて確認しており、塩見は1948, '61年にも甲州やキャンベル・アーリーの果実、枝、葉、巻ひげに発病を認めている。これによると果実では7月

上旬ごろよりくぼんだ病斑ができ、黒色小粒点があらわれ、枝には新梢に淡褐色のくぼんだ病斑ができる。日野隆之(1966年12月20日付私信)は1962年山梨県のブドウで *P. funerea* DESM. の寄生を確認した。

以上のように、ブドウにつく *Pestalotia* 属菌、あるいはペスタロチア病の記載は存在するが、その多くが検出された *Pestalotia* 属菌の種類や病状を中心としたごく断片的なものであり、それらの生理生態から防除法についての、くわしい報告はみあたらない。とくに既述により筆者らがここで問題にしている安来市下坂田町のブドウペスタロチア病が、いかなる *Pestalotia* 属菌によるものであるか、また従来のペスタロチア病とどのような関係があるかなどは全く明らかにされておらず、その生理、生態、防除法についても一部横木(1963)の予報で報じられた以外は不明であって、現地でも防除上はなほだ困惑していた。たまたま筆者らは1961年横木より、この研究を申し送られたので、継続してこれが究明にあたった。その成績の一部は既に筆者ら(尾添・多久田 1964 a, b, 1965 a, b, c, 1966 a, b, 尾添・多久田・川本 1964, 多久田・尾添 1966)が予報してきたが、ここに他の成績をも一括とりまとめて報告することにした。

本文を草するにあたり、最初この研究を開始し筆者らに申し送られ、常に鞭撻を賜った横木国臣博士、たえず配慮と激励をいただいた溝口徳三郎前場長、萬代然一現場長に謹んで感謝の意を表する。日本特殊農薬製造株式会社滝元清彦博士よりは貴重な標本の貸与を許され懇切な教示を辱うし、農林省神戸植物防疫所境港出張所日野隆之所長よりは *Pestalotia* 属菌について種々助言を賜わり、長野県園芸試験場広瀬健吉病虫部長、山梨県果樹試験場矢野龍病虫科長、岡山県塩見正保専門技術員、岡山県農業試験場藤井新太郎病害研究室主任よりは実験材料の恵与をうけ、何かと助言をいただいた。千葉大学教授河村貞之助博士、島根農科大学教授山本昌木博士、農林省茶業試験場笠井久三技官、當場土壌肥料科村上英行博士、岡山大学農業生物研究所部田英雄氏、京都大学農学部福富雅夫氏、当科藤村俊彦特別専門研究員、島根県農業改良課門脇久志主事よりは種々助言をいただき、あるいは文献の閲覧などに便宜を与えられた。安来市下坂田町角田政市氏、錦織治道氏は心より試験園を提供し自由に供試することを快諾され、常に格別の協力をいただき、安来

市役所農林課、下坂田町ブドウ生産組合よりは常に配慮と便宜を与えられた。また当科研究生吉井傳氏、佐々木義美氏および病虫科員各位よりは本研究の遂行に

終始熱意ある協力を得た。これらの方々に心より厚く感謝の意を表する。

第2章 病名、分布および被害

I 病 名

本病は蔓の被害が激しく、これを枯死させるというので最初、横木(1963)によりペスタロチア蔓枯病と呼ばれた。その後、筆者ら(尾添・多久田・川本 1964, 尾添・多久田 1964 a, b, 1965 a, b, c, 1966 a, b, 多久田・尾添 1966)もこの病名を踏襲し、また日本植物病理学会(1965)でも、これを採用している。英名を *Pestalotia vine rot* と呼ぶことにしたい。

II わが国における分布

既述のように、わが国におけるブドウのペスタロチア病は原(1911, 1930, 1954)、西田(1911)、白井・三宅(1917)、横浜(1950)、GUBA(1961)、塩見(1962)、横木(1963)によって報告され、日野も観察している。このうち横木の予報は筆者らと同じ病害であるが、その他は後述(第3章II, 第4章IV)のように別種、あるいは比較が困難で不明である。したがって、これらの報告からペスタロチア蔓枯病の分布をうかがうことはできない。筆者らが直接、ペスタロチア蔓枯病として確認したのは島根県外では鳥取県北条町(1963年、かなり多発の園が存在する)、山梨県(1963年)で、いずれも甲州での発病である。また島根県内では、従来から知られた安来市下坂田町、同東赤江町のほか、簸川郡大社町(1963年)、那賀郡国府町(1966年)、益田市高津(1966年)のいずれも甲州で発見され、このうち安来市の甲州は広く発生してかなり激しい園も存在し、大社町、国府町、益田市高津の発生は、散発程度で被害は軽微であった。筆者らが現在まで確認しているのは以上であるが、おそらく、甲州が栽植されているところでは発生の程度は別として、かなり広く分布するのではなからうか。なお、安来市下坂田町では、ブドウ苗木の取寄先によって発病に違いがあり、本病はおそらく鳥取県北条町より苗木によって移入されたものと推定される。

III 被 害

Pestalotia 属菌による病害は各植物にわたって報告されており、その数は必ずしも少なくない。元来、本

属菌が腐生性の性格の強い故か、これによる病害で大きな被害を報告されているものは少ないようである。しかし、もちろん経済的重要性を強調されているものが皆無ではなく、たとえば HOWARD(1923)は *Cinnamomum camphora* NEES & EBERM. が1種の *Pestalotia* 属菌におかされて樟腦の生産にはなほだしい脅威を与えているといい、CHOWDHURY(1946)は *P. palmarum* CKE. の寄生によって *Borassus flabellifer* L. の葉が惨害をうけ、葉の価値を非常に減少していることを報じている。また秋田県で発生したブドウのペスタロチア病について、横浜(1950)は生果の品質に多大の影響を与える重要病害であることを強調し、ITO(1950)は *P. populi-nigrae* SAWADA & K. ITO によって寄生をうけた *Populus nigra* L. の挿木苗の新梢は被害が軽視できないと報じている。

本報で述べるブドウペスタロチア蔓枯病の被害は、おおむね枝の発病とそれにもとづく枝枯れ、果実の発病、葉の発病とそれにもとづく早期落葉などによってあらわれる(第3章参照)。このため果房の欠損、果粒数の激減、果粒の損傷および発育不良など当年における収量の減少と品質の低下をきたし、さらに次年の枝の充実を妨げ、枝の枯損、結果母枝の不足さえも招来し樹勢を著しく衰弱させる。本病の多発生地帯では、このような悪循環をくりかえしており、たとえば安来市下坂田町の甲州では1959年など50%以上の減収園が続出(横木1963)し、これに手こずった農家ではやむなく他品種、他作物へ改植するものも増え、その面積は1haにおよんだ(現在の甲州は約3ha)。このようにこの地方においては本病は晩腐病(*Glomerella cingulata* [STONEMA] SPAULD. & SCHR.)、黒とう病(*Elsinoe ampelina* [DE BARY] SHEAR)と同じか、あるいはそれ以上の被害のある最重要病害とされている。一方同じ島根県内においても那賀郡国府町や益田市高津では本病が散発しているが、いまのところ実害はあまりなく、本病の被害についてはかなり地域差があるように思われる。いずれにしても本病に好適

した環境下においては甲州ブドウ栽培上晩腐病などに

劣らないきわめて重要な病害といえる。

第3章 病 徴

I 病 徴

本病は枝梢、葉、果実などブドウ地上部の至るところを侵襲して病斑をつくる。その病徴は発生の時期、寄主の状態、環境などにより多少異なる。最も被害のあるのは枝梢と果実の発病であり、葉においても病斑は早期に落ち、防除を行なわないで放任した場合には1ヵ月以上も早く枝が裸になる(第1図)。



第1図 農薬無散布樹の早期落葉(10月下旬)
前方の着葉樹は薬剤散布

葉

葉では普通5月下旬～6月上旬ごろより落葉期まで発病する。病斑は褐色、ほぼ円形、直径約1.0～1.5cmで内部に重輪を生じ、健全部との境界は明瞭である(第2図A, 第3図A, B)。のち内部は灰褐色になり、分生胞子殻(acervulus)が小黑点となって、ほぼ中央部に散生(第3図B)し、また破れ易くなる。一葉に数個、時に10数個の病斑が現われ、あるいは互に合わさったり、葉脈に沿って進展し、不正形の大型病斑になることがあり、単独の病斑でもさらに直径が拡大する場合もみられる。葉緑や害虫、風などによる傷口から病斑があらわれやすい。葉柄ではおおむね楕円形、暗褐色、あるいは内部褐色、周囲黒褐色のややくぼんだ病斑ができる(第3図C)。葉身および葉柄の発病が多いと落葉を早める。

枝および巻ひげ

新梢の枝も5月下旬～6月上旬ごろより秋まで節部、節間部を問わずいずれの部分にも発病する。最初、輪かくやや不明瞭な黒褐色小点があられ、これが長

さ1mm、幅0.5mm程度のおおむね楕円形、浸潤状の暗褐色小斑となり(第2図C, 第3図D)。さらにこの小斑は多少くぼみつつ紡錘形、または楕円形で長さ5cm、幅2cmぐらいの暗褐～黒褐色大型病斑に発展する。健全部(緑色)との境は淡褐色で浸潤状、やや不明瞭である(第2図B, C, 第3図D, E, F)。病斑内には葉の場合と同じく分生胞子殻ができ小黑点となって散生する。病斑内部の木質部は暗褐色にかわって腐朽する。また早い時期にできた病斑は、その部分がそれを取りまく健全部の発育に伴わないために、おもに盛夏以降に健部の境界部や病斑内が往々縦に亀裂したり(第2図D, 第3図G)、病斑部全体が扁平な感じとなる。日射や施肥などの影響で早くより外観赤味がかかった枝の場合も、おおむね同様な病斑となるが、どちらかといえば最初黒～漆黒色の小斑が、表面光沢のある赤黒色の病斑に拡大し、緑色の枝に発病した場合よりみつけにくくなる(第2図D, 第3図G)。新梢ではとくに棘毛の部分を中心として病斑が現われることが少なくなく(第2図C)、また古い枝やブドウ棚の鉄線との接触部に発病することも多い。後者の場合には接触することによって生じた傷に応じて全体が暗褐色、浸潤状の大型、不正形病斑となる。ななはだしいときにはこれらの枝の病斑はさらに拡大して、しばしば蔓のまわりをとりまき、内部を完全に腐朽させるため、それより先端は蔓枯れとなる。病斑は秋季、枝が登熟し、外皮が褐変しはじめるとともにいくらか不明瞭となり、越冬した次年においては病斑の色があせてみつけにくくなる。すなわち、健全部が黄褐色～暗黄褐色であるのに対し、病斑部は暗灰褐～黒褐色となりさらに年数が経てば健部の色はほとんど判別できなくなる。しかし、その病斑部は扁平になり、くぼんで往々縦に亀裂し、その部分を削ってみると木質部が暗褐色に腐朽し、しばしば髓まで達しているので容易に判別できる。2年生以後の枝では外部に新しい病斑ができることはほとんどない。しかし、染した病原菌が徐々に活動し2～3年生枝になってから枯れるものもみられる。巻ひげ(第2図E)にも褐色、楕円形の病斑ができる。



A



B



C



D



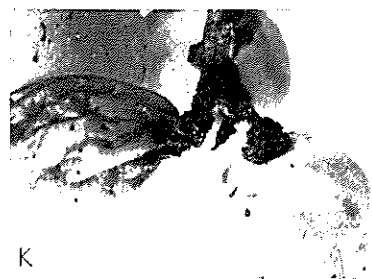
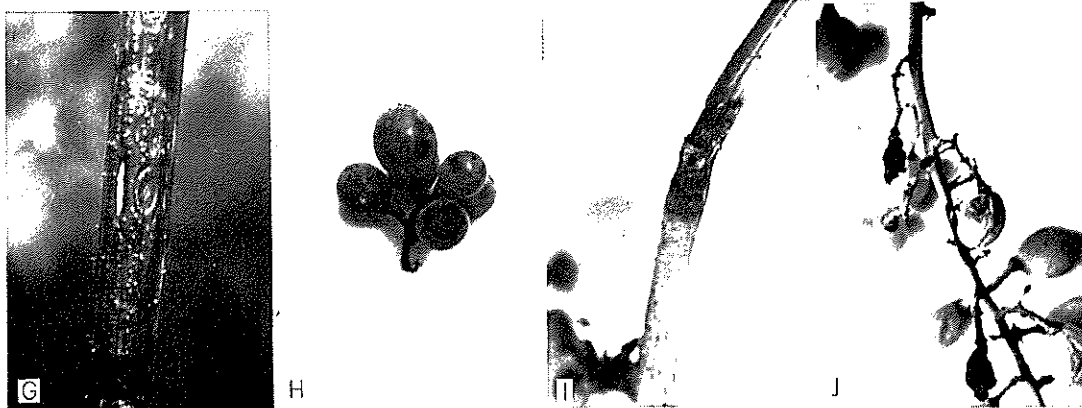
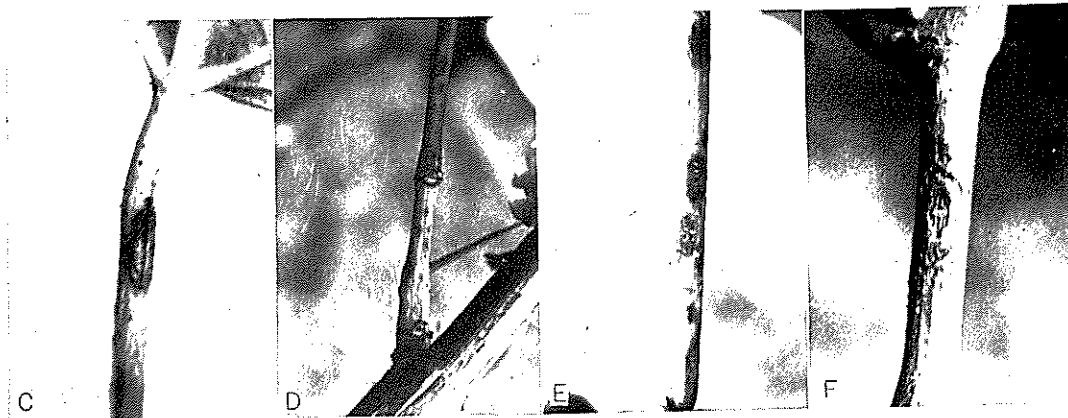
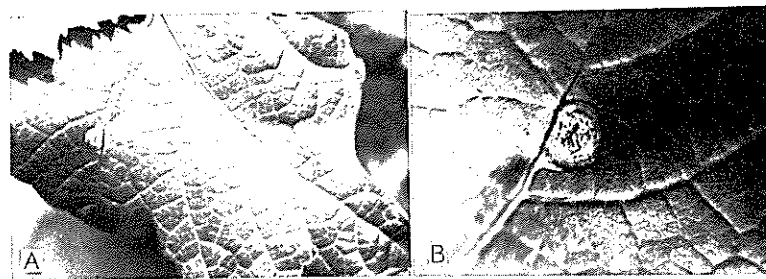
E



F

第2図 ブドウベスタロチア蔓枯病の病徴 その1

- A : 成葉の病斑, B, C : 枝(新梢)の病斑,
D : 外観赤味がかった枝(新梢)の病斑, E : 卷ひげの病斑,
F : 穂梗, 穂軸などの発病による果房の被害.



第3図 ブドウペスタロチア萎枯病の病徴 その2

- A: 葉の病斑, B: 葉の病斑と病斑内の分生胞子層,
C: 葉柄の病斑, D: 枝にできた初期病斑,
E: 枝の病斑, F: 枝の病斑 (人工接種),
G: 外観赤味がかかった新梢枝の病斑と亀裂,
H: 果粒の病斑, I: 穂梗節の病斑,
J: 穂軸, 果梗の発病,
K: 果梗, 果蒂の発病と果粒の萎凋.

果 実

果粒ではおおむね6月下旬～7月中旬ごろより収穫期まで未熟果、熟果とも発病する。果粒先端の柱頭痕部や果蒂との接合部付近より発病する場合が多い。未熟果では暗褐色～黒褐色の円形病斑ができ、内部に重輪を生じ、健全部との境界はほぼ明瞭である(第3図H)。病斑部はその発展とともにくぼむ傾向があり、分生胞子層が小黒点となって現われる。着色期以降の果粒に感染発病した病斑もほぼ同様であるが、淡褐色の斑点が暗褐色の円形病斑となり、病斑部はくぼみ、のちには褐色になって果粒全体が腐れしぼんで黒くなり、表面に分生胞子層を多数散生する。穂梗、穂軸、果梗もおおむね同時期ごろより発病がみられ、穂梗、穂軸では暗褐色、楕円～紡錘形の病斑ができる。穂梗では穂梗節に発病しやすい(第3図I)。激しいときにはそれより先端の果粒が、そのまま萎れて乾固する(第2図F, 第3図J)。果梗、果蒂にも暗褐色、不正形の病斑ができ、このためさらに果粒へ病斑が発展したり、果粒が萎れる(第3図J, K)。

Ⅱ わが国における既知ブドウペスタロチア病との病徴比較

従来わが国において報告されていた *Pestalotia* 属菌によるブドウ病害とペスタロチア萎枯病の病徴を比較すると第1表のとおりである。

これによると、*P. funerea* DESM. (原1911) による果実の病徴はペスタロチア萎枯病による果実の病徴とおおむね似ているが、葉および枝での発病は記載されていない。ただし1962年日野(1966 私信)は、山梨県で本菌のブドウ葉への寄生を認めている。西田(1911)の *P. uvicola* SPEG. によるブドウ果ペスタロチア病は果実の病徴記載が明瞭でないで、ペスタロチア萎枯病との病徴の比較は困難である。一方、原(1930)は同菌による病害を大房枯病と呼び、同氏が1911年に報告した *P. funerea* DESM. の場合と同じ果実の病徴を記載し、枝にも褐色の病斑があらわれることを認めている。これによるとペスタロチア萎枯病の果実病斑とは、既記のようにおおむね似ているが、葉での発病は記されていない、枝の病斑は記載が簡単で比較できない。なお、日野(1965)は八丈島で同菌によるヤマブドウの病害を発見しており、これによると葉に0.5～1.0cm 内外の円形、褐～黒褐色、のち灰褐色の病斑ができるという。秋田県のブドウで横浜

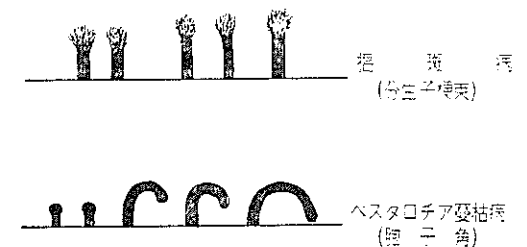
(1950)が報じたペスタロチア病は葉、枝、果実など各部位に発病している。しかし葉の病斑は多角形であり、枝では小円形であるというから筆者らのペスタロチア萎枯病とは、病徴がかなり異なるように考えられる。岡山での塩見(1962)の報告は、やはり葉、枝、果実など各部位に発病し、葉の病徴記載がないが、枝、果実の病斑はペスタロチア萎枯病とかなり似ているように考えられる。以上を総合してみると従来、わが国で報告されたブドウペスタロチア病は、いずれも果実での発病が認められており、その病徴はペスタロチア萎枯病のそれと似ているものが多いようである。したがってその識別は葉、枝での発病とその病斑を参考とし、病原菌の検鏡を必要とするように考えられる。葉、枝、果実などブドウ各部位の発病の有無および病徴からみると、既報告のうち塩見(1962)のペスタロチア病が、ここで述べるペスタロチア萎枯病に最も似ているように思われる。しかし筆者らは、まだその標本を入手していない。

Ⅲ ペスタロチア病以外のブドウ類似病害との病徴上の相違点

ブドウペスタロチア萎枯病と病徴の似た他の病害の肉眼的相違点をあげると、おおむね次のとおりである。

葉の病斑

葉の病斑が本病に似ているのは褐斑病 (*Phaeospora vitis* [LEV.] SAWADA)、灰色かび病 (*Botrytis cinerea* PERS. などである。甲州における褐斑病の病斑は一般に直径0.3～0.7cm程度で、赤褐色であるが、ペスタロチア萎枯病は病斑がそれよりやや大きく(直径1.0～1.5cm)、色も多くの場合褐斑病ほどの濃さはない。また本病の病斑面に生じた標徴である小点(分生子梗束)のような暗緑色気味ではな



第4図 ブドウペスタロチア萎枯病および褐斑病の病斑上における標徴比較

第1表 わが国における既知ブドウペスタロチア病とペスタロチア萎枯病との病徴比較

菌 種 (病名) [報告者]	ブドウの 品 種	病 徴	
		葉	枝 果 実
<i>P. funerea</i> DESM. 〔原 1911〕	記載なし		暗褐色の小点が、漸次拡大し凹陷、皺縮して果実全部におよぶ。病斑面に小黑粒点、乾いて黒色となり、硬化、または腐敗
<i>P. uvicola</i> SPEG. (ブドウ果ペスタロチア病) 〔西田1911〕	記載なし		小さい黒色の腫瘍が表皮下にでき、のち表皮を破って外表にあらわれる。被害果は腐敗する
<i>P. uvicola</i> SPEG. (ブドウ大房枯病) 〔原 1930〕	記載なし		暗褐色の小点が、漸次拡大し凹陷、皺縮して果実全部におよぶ。病斑面に小黑粒点、乾いて黒色となり、硬化、または腐敗
<i>P. sp.</i> (ブドウペスタロチア病) 〔横浜 1950〕	記載なし	褐色多角形	黒色小円形
<i>P. sp.</i> (ブドウペスタロチア病) 〔堀見 1962〕	甲州, キャンベル・アーリー	(発病する)	淡褐色のくぼんだ病斑で節間部に多い。枝をとりまき、先端が枯死するか、たれさがることがある
<i>P. sp.</i> (ブドウペスタロチア萎枯病)	甲州, DK151	褐色、ほぼ円形、直径約1.0~1.5cm、内部には重輪があり、のち灰褐色となり、小黑点ができる	未熟果では暗褐~黒褐色のややくぼんだ円形病斑、健全部との境界明瞭。熟果も同じであるが病斑は暗赤褐色、のち褐色となり、果粒全体がしぼんで黒くなる。いずれも小黑点ができる

注 白井・三宅 (1917), 原 (1954) の *P. affinis* SACC. & VOGL., 原 (1954) の *P. funerea* DESM., GUBA (1961) の *P. malicola* HORI は病状の記載がないので省略した。

く、これよりやや小さくて黒色(分生孢子層および孢子)である。これをさらにルーペなどにより横から見ると第4図のように網斑病(分生子梗束)の場合は

dark olive gray をした筈状であり、ペスタロチア萎枯病(孢子角)の場合は grayish black をした上のややふくらんだ棒状ないしつの状となっているので容易

に識別できる。次に灰色かび病であるが、本病はおもに5月下旬~6月下旬に発生し、発病に適した条件下では周縁不鮮明な暗緑褐色の病斑が拡大するので、ペスタロチア萎枯病とは病斑の色など明らかに異なっているし、病斑面に灰色のかびが密生し、葉柄部は胎色に腐敗する。しかし乾燥その他発病に不適な条件下の灰色かび病の病斑は淡褐~褐色となり、ペスタロチア萎枯病のそれと紛らわしくなる。しかしこの場合、灰色かび病の病斑は葉脈で環された感じでやや円味をもった不正形となることが多く、病斑内部は一樣に淡褐色となり、小黑点はなく、灰色のかびがみられる。甲州に多い黒とう病(*Elsinoe ampelina* [DE BARY] SHEAR) とペスタロチア萎枯病の病斑とは、形、色、大きさなど全く異なるので紛れることはなく、また *Phyllosticta* sp. (?) がデラウエアの葉にやや似た病斑をつくるが、ペスタロチア萎枯病は普通、デラウエアには発病しない。

枝の病斑

黒とう病の病斑とは形、大きさなど全く異なるので紛れることはない。萎枯病(*Cryptosporella viticola* [REDDICK] SHEAR) は枝枯性病害であることで似ている。しかし甲州では本病の発生が少ないようで、新

梢では黒褐色病斑となり、その面が隆起して裂目ができる(中田1960)が、ペスタロチア萎枯病の病斑はそれより色がうすく浸潤状となり、むしろ病斑面はくぼむ。またペスタロチア萎枯病は新梢での発病と被害が多い。

果実の病斑

果粒に発生した黒とう病の病斑は黒褐色の明瞭な輪かくがあり、内部はくぼんで灰白色であるが、ペスタロチア萎枯病は病斑周縁と内部の色が黒とう病ほど画然としていなく、内部が灰白色になることもない。また黒とう病のように病斑上に紅色の分泌物を生ずることはなく、往々重輪ができて小黑点(分生孢子層)がみられる。また熟果では晩腐病(*Glomerella cingulata* [STONEMAN] SPAULD. & SCHR.) の病斑とも似ているが、ペスタロチア萎枯病は晩腐病より健病の境が明瞭で、鮭肉色の粘質物を分泌することはない。ペスタロチア萎枯病の果梗における病斑は白腐病(*Coniothyrium diplodiella* [SPEG.] SACC.) や房枯病(*Phy-salospora baccae* CAV.) の場合と明瞭に区別することは困難のようである。したがって、その後の果粒への感染、その他の発病状況より総合的に推察するほかはないものと思われる。

第4章 病原菌の分離および同定

本病を最初、研究した横木(1963)は、ブドウ各部位より *Pestalotia* 属菌を分離し、甲州に接種して病原性があることを確かめたが、病原菌を *Pestalotia* sp. とし種名を決定していない。筆者らは本研究全般を推進する必要上、再度、病原菌の分離を行ない、接種試験によって、病原性をたしかめ、さらに病原菌の形態などを調査して、種名を同定しようところみたので、本章ではその結果を記述する。

I 病斑部よりの菌類の分離

第2表 新梢各部位よりの *Pestalotia* 属菌の分離

分離部位	項 目	分 離 数*	<i>Pestalotia</i> sp. 分 離 数	同 分 離 率
葉	病 斑	52 ^コ	47 ^コ	90 [%]
枝	病 斑	52	41	79
巻	ひ げ 病 斑	45	32	71
果	粒 病 斑	25	18	72
		25	15	60

注 *1病斑より2~3コ分離。

第3表 発病翌年の枝上病斑よりの菌類分離率

分離部位	項目	分離数*	<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Phoma</i> sp.	その他
病斑表面中央		124 ^a	45.8 ^a	4.1 ^a	37.5 ^a
病斑深部健康境界		124	41.6	0	12.5

注 *1病斑より2〜3コ分離。

すなわち第2表にみられるように新梢の新しい病斑からは、葉、枝、巻ひげ、果粒とも割合高率に *Pestalotia* 属菌が分離された。この分離は既述のように1病斑から2〜3コころみているので、どの病斑からも常に *Pestalotia* 属菌が分離できたものとみなして差支えない。分離部位としては、とくに葉の病斑からの *Pestalotia* 属菌分離率が高かった。また分離された *Pestalotia* 属菌は培地上の菌叢、形成された分生孢子などから、おおむね同一菌種と判定された。

発病後、越冬した枝のやや古くなった病斑（発病翌年の4月）よりの分離結果を第3表によってみると、前記と同じく各病斑からは、いずれも *Pestalotia* 属菌が得られてはいるが、分離数に対する *Pestalotia* 属菌の割合は新しい病斑（第2表）の場合より低下した。これは古い病斑では、そこに *Phoma* sp. その他の雑菌に類する菌類が2次的に生息するためと思われる。

Ⅱ ブドウ各部位に対する分離菌の接種

前項により分離された *Pestalotia* 属菌のブドウ各部

第4表 ブドウ各部位に対する分離 *Pestalotia* 属菌の接種結果

接種部位	調査日 接種時の傷	接種2日後		接種4日後		接種10日後	
		付	傷	付	傷	付	傷
葉	葉片	+	—	++	—	落葉	—
	葉柄	+	—	++	—	落葉	—
枝	節間	+	—	+	—	++	—
	節	±	—	+	—	++	—
果房	穂梗	+	—	+	—	+	—
	果梗	+	—	+	—	++	—
	果粒付着部	+	—	++	—	++	—
	果粒	+	—	+	—	++	—

注 (1) 表中の記号は、次ぎの発病程度（平均値）をしめす。

—：無発病，+：発病を認めるが++に至らない，++：（葉片）病斑直径平均10mm以上，（葉柄，節間，節，穂梗）周囲%以上に病斑が進展，（果梗，果粒付着部）病斑が果粒までにおよぶ，（果粒）病斑が全面積の約%以上におよぶ。

(2) 葉，枝の接種は8月24日，果房への接種は7月22日。

(3) 各部位は対照としていずれも無傷，付傷の無接種区を設けたが全く発病しなかった。

位に対する病原性をたしかめるため、ブドウ各部位に対して接種試験を行なった。すなわち、接種には当場内ガラス室内で鉢植えとし育てたブドウ（甲州）をそのまま接種に供し、その新梢の葉片（展開葉，上位より第3〜4葉に24カ所），葉柄（上位より第3〜4葉の葉柄，8カ所），節間（先端より第6〜7節間，8カ所），節（先端より第6〜7節，8カ所）に無傷のまま，および殺菌針で付傷したのち本菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種し，直ちにビニール袋をかぶせて2日間温室に保った。また，果房への接種は現地より未熟果を採取し表面消毒後，それぞれ6カ所に無傷のまま，および殺菌針で付傷し本菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種し，大型シャーレのなかに入れて25°Cの温室に保った。なお果梗への接種は果粒より約1cm離れた箇所へ行なった。調査は接種2日，4日，10日後に行ない，その結果は第4表のとおりである。

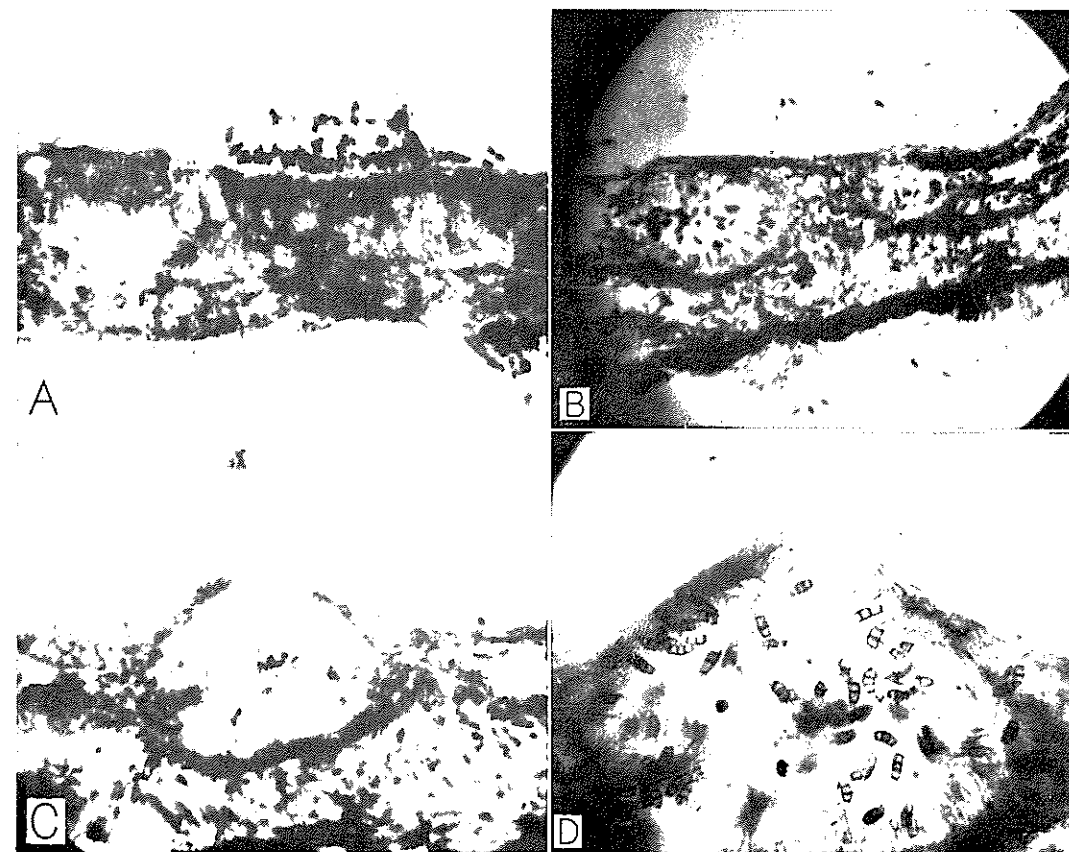
第4表のように分離した *Pestalotia* 属菌をブドウ（甲州）各部位へ接種すると，無傷の場合は発病を認めなかったが，付傷した場合にはいずれも発病を認めた。すなわち，葉では葉片，葉柄とも2日後に発病し，4日後にはペスタロチア萎枯病と同じ典型的病斑に進展した。ただ葉が多少若令気味であったので葉片に接種したものは，やや淡褐色の病斑となり10日後には落葉した。枝では節間，節とも2日後に発病し，さらに4日後にはペスタロチア萎枯病特有の典型的病斑に進展し，10日後には枝の周囲%に及んだ。果房では穂梗，果粒付着部，果粒とも2日後に発病した。そのうち，果梗，果粒付着部へ接種したものは，病斑が進展して4〜6日後には果粒にまで及び，その果粒は暗褐色，不正形の病斑を生じた。果粒へ直接接種したものは，4日後に暗褐色，円形の典型的病斑があらわ

れ，9日後にはそれが全面に及び，果梗より離脱するものもあった。なお，対照として設けた無接種のものには，各部位の無傷，付傷とも，全く病斑を認めなかった。

以上のように，分離した *Pestalotia* 属菌は甲州に病原性を有し，付傷して接種すると，ペスタロチア萎枯病特有の病斑を形成することを確認した。そして，接種によって出現した病斑から，再分離したところ，接種菌と同一のものを得ることができた。

Ⅲ 病原菌の形態

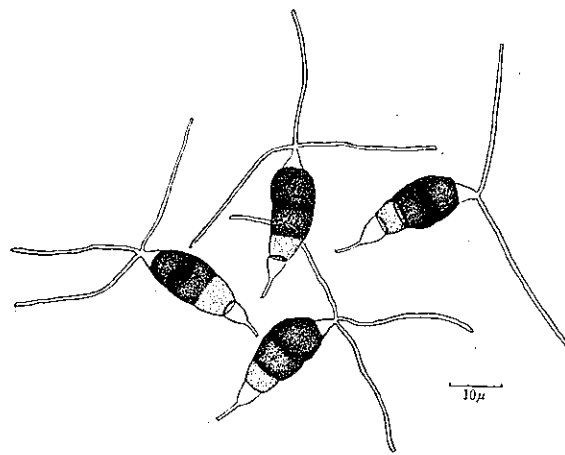
本病菌の形態についてはさきに横木（1963）もふれているが，筆者らがさらに詳しく観察，調査した結果は次のとおりである。ブドウ各部位とも本病の病斑内部には分生孢子層（acervulus）が小黒点（直径82.6〜224.0μ）となって散生する。分生孢子層は最初表皮



第5図 ブドウペスタチア病菌の分生孢子層

A, B: 葉上の分生孢子層, C, D: 枝上の分生孢子層。

下に形成され葉ではレンズ状～やや三角形、枝ではレンズ状～半球形をなし、のち成熟すると表皮を押し破って裂開する(第5図)。分生孢子層が表皮を破って裂開すると、分生孢子はかたまって外観 grayish black, 上部のややふくらんだ棒状ないしつゝの状をした孢子角 (spore horn) (第4図) となって吐出する。分生孢子 (conidium) は5細胞からなり、頭部の太い紡錘形で多少彎曲しているものが多い。その大きさは $18.6 \sim 25.4 \times 6.2 \sim 9.9 \mu$ である。中央の着色細胞の長さは $12.4 \sim 17.7 \mu$ で、そのうち上部2細胞が棒形、焦茶～煤色 (umber～fuliginous) を呈し、下部1細胞がオリーブ色である。分生孢子的両端細胞は透明で、そのうち上の細胞はおおむね円錐形、先端には3本、まれには2, 4本の繊毛 (setula) を分岐している。繊毛の長さは $10.9 \sim 34.1 \mu$ である。下端の細胞は円錐でやや円味をもっており、その下端には孢子柄 (pedicel) が真直ぐに伸びている。その長さは $2.2 \sim 7.1 \mu$ (平均 4.5μ) である(第6図)。なお未熟な分生



第6図 ペスタロチア蔓枯病菌の分生孢子

孢子は、いくらか細長い感があり、中央着色細胞の色は成熟した孢子よりうすい。また、培地上で培養した本病菌の分生孢子は、ブドウ上の病原菌の場合と大きさなどが多少異なる。ジャガイモ寒天培地で20日間 (25°C) 培養した本病菌の分生孢子的大きさは、 $20.1 \sim 27.2 \times 5.8 \sim 8.6 \mu$ でブドウ上の場合より、いくぶん細長くなり、孢子柄、繊毛もやや長くなる傾向がある。なお, SÉCHET (1955), HANSEN (1956) などは本

属菌の完全時代について種々報告しているが、筆者らはまだ本病菌の完全時代を確認していない。

IV 病原菌の分類学的検討

GUBA (1961) は分類学的検討によって、それまでブドウで発見された *P. tremelloides* ELL. & EV., *P. ramosa* ALM. を *P. pezizoides* DE NOT. の synonym とし, *P. monochaetodea* SACC. & ELL. var. *affinis* SACC. & BRIAD, *P. sarmentii* PASS., *P. viticola* CAV., *P. thuemenii* SPEG. を他属へ編入した。また *Vitis* 属植物で発見された *P. compacta* BERK. & CURT. を *P. pezizoides* DE NOT. の synonym とし, *P. jefferisii* ELL., *P. uniseta* TRACY & EARLE を他属へ編入した。このようにして整理された GUBA (1961) の monograph でみるとブドウにつく *Pestalotia* 属菌は *P. pezizoides* DE NOT., *P. uvicola* SPEG., *P. menezesiana* BRES. & TORR., *P. malicola* HORI および *P. pitospora* COSTA & CAMERA の5種となり、このほかでブドウ属植物でみつかったものは *P. affinis* SACC. & VOGL., *P. guepini* DESM., *P. quadriciliata* BUB. & DEARM. があげられる。わが国でブドウで発見されたものは *P. funerea* DESM. (原1911, 白井・三宅1917, 原1954, 日野私信1966), *P. uvicola* SPEG. (西田1911, 原1930), *P. affinis* SACC. & VOGL. (白井・三宅1917, 原1954), *P. malicola* HORI (GUBA 1961) の4種であり、なおヤマブドウ (*Vitis coignetiae* PULLIAT) に *P. uvicola* SPEG. (日野1956) の寄生が発見されている。以上のようにして、ブドウおよび *Vitis* 属植物でいままでに発見された *Pestalotia* 属菌は *P. affinis* SACC. & VOGL., *P. pitospora* COSTA & CAMERA, *P. guepini* DESM., *P. uvicola* SPEG., *P. quadriciliata* BUB. & DEARM., *P. funerea* DESM., *P. malicola* HORI, *P. menezesiana* BRES. & TORR., *P. pezizoides* DE NOT. の9種となる。

GUBA (1961) は, *Pestalotia* 属菌の同定にあたって分生孢子層はそれほど重要ではなく、分生孢子的細胞数、細胞の色、繊毛数および大きさなどが重要であると述べている。そこで、以下おもにこれに従って、上記ブドウ属植物の *Pestalotia* 属菌9種とペスタロチア蔓枯病菌とを比較したい。まず、上記9種の *Pestalotia* 属菌のうち *P. affinis* SACC. & VOGL., *P. pitospora* COSTA & CAMERA の分生孢子的は4細胞、

P. pezizoides DE NOT. の分生孢子的は6細胞であって、ペスタロチア蔓枯病菌 (分生孢子的5細胞) とは明らかに別種である。また同様に *P. guepini* DESM., *P. uvicola* SPEG., *P. quadriciliata* BUB. & DEARM., *P. funerea* DESM. の分生孢子的は5細胞ではあるが、いずれも中央の着色3細胞は同色であるから、ペスタロチア蔓枯病菌 (分生孢子的の中央着色細胞は同色では

ない) と異なり、別種となる。そこで結局、ペスタロチア蔓枯病菌と *P. malicola* HORI および *P. menezesiana* BRES. & TORR. との異同が問題として残るので、分生孢子的の比較を第5表にかかげた。なお, *P. malicola* HORI は中田・滝元 (1928) により最初記されているので氏らの記載と GUBA (1961) の両者をこの表のなかに示すことにした。

第5表 ブドウペスタロチア蔓枯病菌と *P. malicola* HORI および *P. menezesiana* BRES. & TORR. の分生孢子的の比較

種名 (報告者, 発表年)	大 き さ	形	中央の着色細胞		長さ	両端の細胞	繊毛	孢子柄
			上 の 2細胞	下の細胞				
<i>P. malicola</i> HORI (GUBA 1961)	$18.5 \sim 23 \times 7 \sim 9.5 \mu$	頭部の太い紡錘形	棒形	淡褐色	$13 \sim 16 \mu$	上: 短かく幅広い円錐形 下: 棒形～半球形	3本 $9 \sim 21 \mu$	5μ 以下
" (中田・滝元 1928)	$18.4 \sim 23.0 \times 10.0 \mu$	*頭部の太い紡錘形	暗褐色	*上の2細胞と同色		*上: 幅広い *下: 長円錐形	3本	*はなはだ短かい
<i>P. menezesiana</i> BRES. & TORR. (GUBA 1961)	$19 \sim 26 \times 6.5 \sim 9 \mu$	頭部の太い紡錘形 曲る	棒形 焦茶～煤色	オリーブ色	$13 \sim 17 \mu$	下: 長円錐でとがらない	3本 $9 \sim 31 \mu$	6以下
ブドウペスタロチア 蔓枯病菌 (筆者ら)	$18.6 \sim 25.4 \times 6.2 \sim 9.9 \mu$	頭部の太い紡錘形 曲るものが多い	棒形 焦茶～煤色	オリーブ色	$12.4 \sim 17.7 \mu$	上: おおむね円錐形 下: 円錐でやや円味	3本 $10.9 \sim 34.1 \mu$	$2.2 \sim 7.1 \mu$ (平均 4.5μ)

注 * 本文には記載はないが、中田・滝元 (1928) の図より筆者らがかりに記入。

第5表の比較によってみるとブドウペスタロチア蔓枯病菌は GUBA (1961) の記載する *P. malicola* HORI および *P. menezesiana* BRES. & TORR. の両菌と全般的によく似ている。しかし *P. malicola* HORI はペスタロチア蔓枯病菌より孢子の長さ、繊毛の長さ、孢子柄の長さがやや短かく、着色細胞のうち下の細胞が淡褐色で、とくに上端細胞の幅が広い特徴がある。また *P. malicola* を最初リンゴで発見し、はじめて記載した中田・滝元 (1928) の図から推定すると中央着色3細胞は同色とみられ、この点 GUBA (1961) の記載とは一致してなく、筆者らの菌とも全く異なっている。筆者らのペスタロチア蔓枯病菌は *P. menezesiana* BRES. & TORR. と孢子の形、大きさ、中央着色細胞の形、色、長さがよく一致し、繊毛、孢子柄の長さもおおむね似ている。したがって、筆者らはブドウペス

タロチア蔓枯病菌の種名を *P. menezesiana* BRES. & TORR. と同定するのが妥当と考える。なお、これに関連して、本病菌の寄生性なども調査し、その結果は第7章Iで述べた。

V 考 察

安来市下坂田町のブドウで発見された本病を最初に調べた横木 (1963) は、病斑部より *Pestalotia* 属菌を分離し、その病原性をたしかめたが、病原菌の種名は決定しなかった。元来 *Pestalotia* 属菌は、周知のように自然界において、しばしばある病害の2次菌として生息することも少なくない。このブドウの場合にも別な他の主因によって生じた病斑部へ、2次的に寄生し、あるいはそれを足場にそのまわりの弱まった組織を2次的に侵害していないとはかぎらない。そこで筆者らも、念のため改めて分離、接種をこころみた結

果、横木と同様、*Pestalotia* 属菌の一種が、その病原菌であり、本菌の接種によって自然発病と全く同様な病斑を発現し得ることを再確認した。すなわちブドウ（甲州）へ付傷接種すると、葉、枝（新梢）、穂梗、果梗、果粒など、いずれも約2日後に発病し、典型的病斑へと発展した。しかも筆者らは鉢植えのブドウ（ただし果房のみは摘採して供試）を供試し、その生育旺盛な茎葉へ接種しているし、対照の付傷無接種ではブドウ各部位とも全く発病しないから、この *Pestalotia* 属菌が1次的に発病の原因となることは間違いない。ただ横木は、付傷にかぎらず無傷接種の場合にも枝、葉に発病したと述べているが、筆者らの生育ブドウでの実験ではこのような事実を認めなかった。この点については、さらに実験を重ねて第7章で論述したい。

このようにして、この *Pestalotia* 属菌の病原性を確認したので、次に本病原菌の形態をしらべるとともに他植物に対する病原性（第7章Ⅰ）を検定して種名の同定をこころみた。*Pestalotia* 属菌の種の同定について、GUBA（1961）は分生胞子の細胞数、細胞の色、繊毛数および繊毛の特色、胞子の大きさなどが重要であることを述べているが、筆者らのペスタロチア蔓枯病菌の分生胞子は5細胞で、中央の着色3細胞中、上の2細胞は焦茶〜煤色、下の細胞はオリーブ色をなし、日野（1959）の *P. versicola* 型に属する。またその大きさは $18.6\sim 25.4\times 6.2\sim 9.9\mu$ 、普通3本の繊毛（長さ $10.9\sim 34.1\mu$ ）があり先端はふくらまない。一方、いままでブドウおよび *Vitis* 属植物で発見された *Pestalotia* 属菌をみると既述のように *P. affinis* SACC. & VOGL., *P. pitospora* COSTA & CAMERA, *P. guepini* DESM., *P. uvicola* SPEG., *P. quadriciliata* BUB. & DEARM., *P. funerea* DESM., *P. malicola* HORI, *P. menezesiana* BRES. & TORR., *P. pezizoides* DE NOT. の9種に整理される。この9種のうち、まず *P. affinis* SACC. & VOGL., *P. pitospora* COSTA & CAMERA, *P. guepini* DESM., *P. uvicola* SPEG., *P. quadriciliata* BUB. & DEARM., *P. funerea* DESM., *P. pezizoides* DE NOT. の7種は分生胞子が4、または6細胞であるか、または5細胞でも着色細胞が同色であるから、ペスタロチア蔓枯病菌には全く該当しない。*P. malicola* HORI は中田・滝元が発見したリンゴ大葉病菌に堀正太郎が命名（滝元よりの私稱）したもので、その最初の記載（中田・滝元 1928）

では分生胞子の着色細胞が暗褐色であると述べているだけであるが、その中の図では3細胞とも同色と推定される。しかるに GUBA（1961）はその monograph のなかに、*P. malicola* HORI をあげ、中央着色3細胞の色が異なる種類のなかへいれて記載している。すなわち GUBA の *P. malicola* HORI は真の *malicola* HORI を指すものでなく、*Pestalotia* spp. が混同されているものと考えられる。しかし、その記載するところはペスタロチア蔓枯病菌によく似ているので、両者の分生胞子を比較すると、GUBA の *P. malicola* HORI は分生胞子、繊毛、胞子柄の長さがいずれもやや短かく、着色下端細胞が淡褐色でとくに上端細胞の幅が広い。なお GUBA はその記載で、本菌がリンゴ、ビワ、ブドウ、ネジキ、*Prunus* sp., アカメモチ、アズマシヤクナゲ、カリン（福井1933）、ヒノキアスナロ（沢田1950）で発見されたことを記しており、また永井ら（1965）はリンゴ斑点落葉病の病原菌として GUBA の記載する *P. malicola* HORI が関与し、この菌をリンゴ成葉へ無傷接種して陽性の結果を得たと述べた。そこで、筆者らは一応リンゴ、ビワ、カリン、ボケ、マルメロ、ナシなどへペスタロチア蔓枯病菌を接種した（第7章Ⅰ）。その結果リンゴについては各品種の果実に付傷接種で発病し、また倭錦の葉にも付傷接種によって小病斑の出現を認めたが、無傷条件では各部位とも発病せず、他のリンゴ品種の茎葉は付傷接種でも発病しなかった。さらにカリン、ビワ、ボケ、マルメロ、ヒノキアスナロ、ナシでも全く発病を認めなかった。このように分生胞子の形態、他の植物への寄生性から、筆者らの菌と GUBA の *P. malicola* HORI とは別種と考えられる。次に *P. menezesiana* BRES. & TORR. の寄主範囲などはまだ明らかにされていない。したがって、寄主植物についての比較はできないのでブドウペスタロチア蔓枯病菌の分生胞子と比較すると、胞子の形、大きさ、中央着色細胞の形、色、長さがよく一致し、繊毛、胞子柄の長さも似ている。そして既知 *Pestalotia* 属菌中には、ほかに別に該当するものもみあたらない。したがってペスタロチア蔓枯病菌は *P. menezesiana* BRES. & TORR. と同定するのが妥当と思われる。なお第3章Ⅱで述べたように、わが国におけるブドウの既知ペスタロチア病のなかには本病と果実上の病徴が似ているものもあるように推定される。木伏（1955, 1956）はチャの枝枯れに

ついて研究し、輪斑病菌（*P. theae* SAWADA）のほか、別に1種の *Pestalotia* 属菌が病原として関与しており、この2つの菌は葉、茎とも同一病徴をあらわすことを報告し、日野（1962）もカキの葉枯病と同じ病斑から従来の *P. diospyri* SYDOW. 以外に *P. breviseta* SACC. まれに *P. guepini* DESM. が、またカキの輪紋葉枯病と同じ病斑から従来の *P. theae* SAWADA のほ

かに *P. longiseta* SPEG. まれに *P. diospyri* SYDOW. が観察されると述べている。筆者らは、まだ他のブドウペスタロチア病を直接手にしていないので明らかなことはいえないが、ブドウの場合にもこのようなことがあるのかも知れない。この点は今後の研究にまたねばならない。

第5章 病原菌の生理的性質

本病菌の生理的性質は、まだ明らかにされていない。そこで本章では菌叢発育、分生胞子層形成、分生胞子発芽などに関する生理的諸性質について調査した結果を記述する。

Ⅰ 温度と菌叢発育、分生胞子層形成との関係

本病菌の発育、分生胞子層形成と温度との関係を明らかにするため、ペトリ皿（毎回1区5個使用）にシ

ャガイモ寒天を20cc流してんで平板とし、その中央に本病菌分生胞子の浮遊液を1白金耳量ずつ移植した。それらを所定温度（5℃間隔）に調節した定温器におさめて、6日、15日および20日後に調査した。さらに最適温度を調べるため、22〜28℃を2℃間隔に調節した定温器に、これらをおさめ、6日および10日後に調査した。その結果は第6、7表のとおりである。

第6表 温度と菌叢発育、分生胞子層形成との関係 その1

温 度	第 1 回 実 験			第 2 回 実 験			第 3 回 実 験			平 均		
	菌 叢 直 径		分生胞子層形成 (20日後)	菌 叢 直 径		分生胞子層形成 (20日後)	菌 叢 直 径		分生胞子層形成 (20日後)	菌 叢 直 径		分生胞子層形成 (20日後)
	6日後	15日後		6日後	15日後		6日後	15日後		6日後	15日後	
℃	mm	mm		mm	mm		mm	mm		mm	mm	
0	0	5.5	—	0	3.6	—	4.0	9.1	—	1.3	6.0	—
5	24.3	77.1	÷	26.3	66.5	—	25.0	72.0	—	25.2	71.8	÷
10	26.9	80.5	÷	34.2	78.8	—	29.4	79.6	÷	30.1	79.6	÷
15	73.8	82.6	≡	73.7	80.9	—	67.1	83.3	+	71.5	82.2	≡
20	81.6	83.0	≡	79.6	83.8	≡	79.6	85.0	≡	80.2	83.9	≡
25	78.0	84.0	≡	82.6	83.3	≡	82.2	84.7	≡	80.9	84.0	≡
30	0	0	—	3.3	7.3	—	4.0	4.6	—	2.4	3.9	—
35	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—

注 (1) 各温度は±0.5℃変動した。以下本報においては各表とも同じ。
(2) 表中の記号÷, ≡, ≡はそれぞれ少, 中, 多を示し, 'を付したものはその階級よりやや少なく、その数が多いものほど次第に劣ることを示す。

第6表の成績によれば、0℃から30℃まで菌叢の発育が認められ、15〜25℃での発育がよく、とくに20〜25℃に適温が存在し、35℃では全く発育しなかった。適温20〜25℃より低温になるにしたがって漸次発育が悪くなり0℃では急に劣った。また適温より高温側では30℃で急に発育が劣った。次に最適温度を知るために行なった第7表によると22と24℃では

あまり顕著な差はなかったが、おおむね24℃の区がよかった。一方第6、7表によって分生胞子層の形成についてみると5〜28℃の間で行なわれ、とくに24〜26℃で最もよく形成した。以上の結果から本病菌の発育は0〜30℃、分生胞子層形成は5〜28℃で行なわれ、両者の最適温度は24℃付近と考えられる。

第7表 温度と菌叢発育、分生孢子層形成との関係 その2

温 度	第 1 回 実 験			第 2 回 実 験			第 3 回 実 験			平 均		
	菌 叢 直 径		分生孢子層形成 (10日後)	菌 叢 直 径		分生孢子層形成 (10日後)	菌 叢 直 径		分生孢子層形成 (10日後)	菌 叢 直 径		分生孢子層形成 (10日後)
	6日後	10日後		6日後	10日後		6日後	10日後		6日後	10日後	
22 °C	75.8 ^{mm}	84.0 ^{mm}	卅	65.1 ^{mm}	82.3 ^{mm}	卅'	68.5 ^{mm}	83.3 ^{mm}	卅'	69.8 ^{mm}	83.2 ^{mm}	卅'
24	82.2	84.7	卅	76.5	84.5	卅	79.3	84.0	卅	79.3	84.4	卅
26	68.0	76.0	卅	34.0	55.0	卅	37.5	66.8	卅	46.5	65.9	卅
28	30.5	39.1	卅'	23.6	29.1	卅'	33.5	41.6	卅	29.2	36.6	卅'

注 表中の記号は第6表に同じ。

I 炭素源の種類と菌叢発育、分生孢子層形成との関係

本病菌の発育、分生孢子層形成と炭素源の種類との関係を知るため、蒸溜水 1,000cc, KNO₃ 10g, KH₂

第8表 炭素源の種類と菌叢発育、分生孢子層形成との関係

炭素源の種類	固 体 培 地			液 体 培 地		
	6 日 後		分生孢子層形成	15 日 後		分生孢子層形成
	菌 叢 直 径	気 中 菌 糸		菌 叢 発 育	分生孢子層形成	
Arabinose	61.2 ^{mm}	卅	卅	卅'	卅	+
Fructose	56.9	卅	卅	卅	卅	卅
Galactose	67.3	卅	卅	卅	卅	卅
Glucose	70.8	卅'	卅	卅'	卅	+
Mannose	76.7	卅'	+	卅	+	卅
Xylose	27.0	卅	+	卅	+	—
Lactose	79.5	卅'	卅	卅	卅	卅
Maltose	76.5	卅'	卅	卅	卅	卅
Sucrose	77.6	卅	卅	卅	卅	卅
Dextrin	73.0	卅	卅	卅	卅	卅
Inulin	74.5	+	卅	卅	卅	卅
Starch	81.2	卅	卅	卅	卅	卅
Dulcit	61.1	卅	+	卅	+	+
Glycerin	65.0	卅'	卅'	卅	卅'	—
Mannite	69.9	卅	卅	卅'	卅	+
Sorbit	75.6	卅	卅	卅	卅	+
Acetic acid	0	—	—	—	—	—
Citric acid	0	—	—	—	—	—
Formic acid	0	—	—	—	—	—
Lactic acid	0	—	—	—	—	—
Malic acid	0	—	—	—	—	+
Tartaric acid	0	—	—	—	—	+

注 (1) 2回実験平均。

(2) 表中の記号 (菌叢発育) —: 発育しない, +: 発育をあらわし, +の数の多いものが発育がよい。ただし, 'を付したものはその階級よりいく分発育が劣ることを示す。(気中菌糸, 分生孢子層形成) +, 卅, 卅はそれぞれ少, 中, 多を示し, 'を付したものはその階級よりやや少なく, その数が多いもののほど次第に劣ることを示す。以下, 各表とも同じ。

PO₄ 5g, MgSO₄ 2.5g の割合で調合した基本液に, 各種炭素化合物をそれぞれ 1.5% 加えた培養液を調製してフラスコ (毎回 1区 5個使用) に分注し, 本病菌分生孢子の浮遊液を 1白金耳量ずつ移植した。また上記培養液に寒天を 2% 加えて, ペトリ皿に流し込んで平板とし, その中央に本病菌分生孢子の浮遊液を 1白金耳量ずつ移植した。これらを 25°C の定温器におさめて液体培地は 15日後, 固体培地は 6日, 15日後に調査した。その結果は第8表のとおりである。

第8表によれば, 固体培地と液体培地によって多少の相違があるが, 概して sucrose, mannose, sorbit で最もよく発育し, maltose, glucose, starch, lactose, dextrin, mannite などがこれに次いだ。しかし, 有機酸では malic acid, tartaric acid を液体培地とした場合, わずかに発育したが citric acid, lactic acid, formic acid では固体, 液体培地とも全く発育を認めなかった。一般には, 有機酸類できわ

めて発育が劣ったほか, 供試炭素源中に顕著な差はなくよく発育し, なかはずく複糖類, 単糖類での発育がすぐれている傾向がみられた。分生孢子層形成には lactose, 次いで sucrose, starch, dextrin, inulin, galactose などがよかった。その反面, 有機酸類では, 全く分生孢子層の形成がみられず, また glycerin でも形成が劣った。一般に分生孢子層形成には多糖類, 複糖類がよいものと考えられる。

III 窒素源の種類と菌叢発育、分生孢子層形成との関係

本病菌の菌叢発育、分生孢子層形成と窒素源との関係を知るため, 蒸溜水 1,000cc, KH₂PO₄ 5g, MgSO₄ 2.5g, 蔗糖 50g の割合で調合した基本液に, 各種の窒素化合物をそれぞれ 1% 加えた培養液をつくり, 前項同様の方法で実験した。その結果は第9表のとおりである。

第9表 窒素源の種類と菌叢発育、分生孢子層形成との関係

窒 素 源	固 体 培 地			液 体 培 地		
	菌 叢 発 育	菌 叢 直 径		分生孢子層形成	菌 叢 発 育	分生孢子層形成
		5 日 後	10 日 後			
KNO ₃	卅	53.6 ^{mm}	73.4 ^{mm}	卅	卅	卅
NaNO ₃	卅	56.3	76.3	卅	卅	+
NaNO ₂	—	0	0	—	—	—
NH ₄ NO ₃	卅	41.2	58.1	卅	卅	+
(NH ₄) ₂ SO ₄	+	35.0	39.7	+	卅	—
(NH ₄) ₃ C ₆ H ₅ O ₇	卅	40.9	65.3	+	卅	+
Urea	卅	47.8	65.6	+	卅	+
Asparagine	卅	47.7	64.8	+	卅	+
Peptone	卅	55.6	75.5	卅	卅	+

注 (1) 3回実験平均。

(2) 表中の記号は第8表に同じ。

第9表の成績によれば, NaNO₃, peptone, KNO₃ を窒素源とした場合の発育がよく, asparagine などがこれに次いだ。NaNO₂ は多くの菌類に対して有害作用をもたらすことが知られているが, 本病菌の場合も液体培地, 固体培地とも全く発育を認められなかった。分生孢子層の形成には KNO₃ が最もすぐれ, NaNO₃, NH₄NO₃, peptone がこれにつぎ, (NH₄)₂SO₄, (NH₄)₃C₆H₅O₇, asparagine, urea は劣っ

た。全般を通じて, 無機窒素化合物のなかでは, 硝酸態窒素源の方がアンモニア態窒素源よりわずかによく, また有機窒素化合物のなかでは peptone が最もよい傾向がうかがえた。

IV 糖分量と菌叢発育、分生孢子層形成との関係

培地の糖分量と菌叢発育、分生孢子層形成との関係を知るため, 蒸溜水 1,000cc, KNO₃ 10g, KH₂PO₄

5 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 2.5\text{g}$ の割合で調合した基本液に glucose を所定濃度加用して, 15cc ずつペトリ皿 (毎回 1 区 5 個使用) に分注して平板とし, 本病菌分生胞子の浮遊液をその中央に 1 白金耳量ずつ移植した。そして 25°C に保ち, 5 日後に菌叢直径を測定した。その結果は第10表のとおりである。

第10表 糖分量と菌叢発育, 分生胞子層形成との関係

項目 糖分量	菌叢直径	菌叢発育	気中菌糸	分生胞子層形成	備 考
0 %	0 mm	—	—	—	別に10日後の観察では白色透明の菌糸がごく薄く認められた
0.1	53.9	+	+	+	菌糸は薄く基面をほう, grayish white
0.2	61.8	++'	++'	+	菌叢はやや薄い, grayish white
0.5	62.1	++	++	++'	同上, grayish white
1.0	65.6	+++'	+++'	++	菌叢はかなり厚く, 密, grayish white
2.0	64.9	+++	+++	+++	菌叢は厚く中央が高く盛り上がる, grayish white
3.0	66.2	+++	+++	+++'	同上, grayish white, 中央部分 pale yellowish brown
4.0	63.6	+++	+++	+++'	同上, grayish white, 中央部分 pale yellowish brown
5.0	62.8	+++	+++'	++'	同上, grayish white, 中央部分 pale yellowish brown
10.0	63.7	+++	+++	+	中央の盛り上がりはやや低い, pale yellowish brown

注 (1) 4 回実験平均。

(2) 表中の記号は第 8 表に同じ。

これによれば, 糖分量 1.0~10.0% で良好に発育した。その間にはあまり顕著な差を認めなかったが, 2.0~4.0% がややよい傾向があった。0.5% 以下の濃度では 1.0% 以上のものに比較し菌叢直径には大差がなかったが, 菌叢がかなり薄かった。糖分を加用しない場合には菌糸が全く認められなかった。しかしそのままおいて10日後に観察すると白色透明の菌糸がわずかに基面をはっていた。菌叢の色は糖分量が少ないと白色味が多く, 含量が多くなるにしたがって橙色味を

増す傾向があった。分生胞子層の形成は 0.1~10.0% でみられ, 2.0~4.0% の場合が最も多かった。以上のことから本病菌の発育および分生胞子層形成の最適糖分量は 2.0~4.0% と思われる。

V pHと菌叢発育, 分生胞子層形成との関係

pH と菌叢発育, 分生胞子層形成との関係を明らかにするため, ジャガイモ寒天 (寒天は 2% 加用, ただし pH 3.2 以下の強酸性のものには 6~9% 加用) を CLARK・LUBS の緩衝液で所定の pH に調節し, これ

第11表 pHと菌叢発育, 分生胞子層形成との関係

実験回次 項目 pH	第 1 回 実 験			第 2 回 実 験			平 均		
	菌叢直径	菌叢発育	分生胞子層形成	菌叢直径	菌叢発育	分生胞子層形成	菌叢直径	菌叢発育	分生胞子層形成
1.2	0 mm	—	—	0 mm	—	—	0 mm	—	—
2.6	0	—	—	0	—	—	0	—	—
3.2	0	—	—	0	—	—	0	—	—
4.1	49.9	+++'	+++	57.1	++	+++'	53.8	+++'	+++
5.0	56.5	+++	+++'	75.2	+++	+++	65.8	+++	+++
5.7	57.1	+++	+++	72.1	+++	+++	64.6	+++	+++
7.0	51.1	+++'	+++	60.6	++	+	56.0	+++'	++'
7.5	57.4	+++'	++'	64.5	++	+	60.9	+++'	+
8.1	27.3	+	—	45.5	++'	++"	32.4	++'	++"
8.4	4.1	++'	—	3.8	++'	—	3.9	++'	—

注 (1) pH 測定はガラス電極法によった。

(2) 表中の記号は第 8 表に同じ。

らをペトリ皿 (毎回 1 区 5 個を使用) に 15cc ずつ分注して平板とした。そして中央に本病菌分生胞子浮遊液を 1 白金耳量ずつ移植し, 25°C の定温器に保って 5 日後に調査した。その結果は第11表のとおりである。

第11表によれば, pH 4.1~8.4 で本病菌の発育が認められた。このうち pH 5.0, 5.7 での発育が最もよく, pH 4.1, 7.0, 7.5 が次いでよかった。しかし pH 3.2 以下の強酸性では菌叢の発育を全く認めなかった。分生胞子層形成, 気中菌糸の発育も pH 5.0, 5.7 の区が最もよかった。しかし, pH 8.4 の区では気中菌糸が極めて少なく, わずかに基面を薄くはう程度であった。以上の結果, 本病菌の発育および分生胞子層

形成の最適 pH は 5.0~6.0 付近の弱酸性側に存在するものと思われる。

VI 明暗と菌叢発育, 分生胞子層形成との関係

本病菌の発育, 分生胞子層形成と明暗との関係を明らかにするため, ペトリ皿 (毎回 1 区 5 個使用) にジャガイモ寒天を流し込んで平板とし, その中央に分生胞子の浮遊液を 1 白金耳量ずつ移植し, 25°C の定温器のなかにいれ, 暗区は光線を遮断するため黒布でおい, 明区は光線 (60 W, 距離 50cm) を昼夜照射した。10 日後に菌叢発育, 分生胞子層形成を調査した。その結果は第12表のとおりである。

第12表 明暗と菌叢発育, 分生胞子層形成との関係

区別	第 1 回 実 験			第 2 回 実 験			第 3 回 実 験			平 均		
	菌叢直径	菌叢発育	分生胞子層形成	菌叢直径	菌叢発育	分生胞子層形成	菌叢直径	菌叢発育	分生胞子層形成	菌叢直径	菌叢発育	分生胞子層形成
明区	59.2 ^{mm}	++	+++	82.7 ^{mm}	+++	+++	82.6 ^{mm}	+++	+++	74.8 ^{mm}	+++'	+++
暗区	68.1	+++'	+++'	83.4	+++	++	84.5	+++	+++'	78.6	+++	+++'

注 表中の記号は第 8 表に同じ。

これによれば, 両区間には顕著な差が認められなかったが, 菌叢発育では暗区, 分生胞子層形成では明区の方がわずかによい傾向がうかがえた。

VII 培地の種類と菌叢発育, 分生胞子層形成との関係

培地の種類と菌叢発育および分生胞子層形成との関係をみるため, 常法 (ただしブドウ枝煎汁, マツ葉煎汁, スギ葉煎汁は水 1,000cc 中に生体を細切してそれぞれ 150g, 120g, 180g 加え, 45 分間煮沸しその上澄液を用いる) により天然培地 12 種, 合成培地 8 種計 20 種の液体培地およびこれらに寒天 2% を加えた固体培地を調製した。固体培地はペトリ皿 (毎回 1 区 5 個使用) に, 液体培地はフラスコ (毎回 1 区 5 個使用) に分注してそれぞれ本病菌分生胞子浮遊液を 1 白金耳量ずつ移植し 25°C の定温器におさめた。4 日, 10 日後に固体培地, 10 日後に液体培地を調査した。その結果は第13, 14, 15 表のとおりである。

まず, 固体培地での結果 (第13, 14 表) によれば, 一般に合成培地より天然培地での発育がすぐれていた。最も発育がよかったのは, 麦芽汁寒天, ジャガ

イモ寒天, こうじ汁寒天で, ニンジン煎汁寒天, しょうゆ培養基寒天, インゲン煎汁寒天, エンバク粉寒天などがこれについてよかった。天然培地でもマツ葉煎汁寒天, スギ葉煎汁寒天, イネわら煎汁寒天は菌叢の直径もやや劣ったが, 菌糸も基面を薄くはう程度で菌糸量が極めて少なかった。合成培地のなかでは, RICHARDS 氏液寒天, CZAPEK 氏液寒天がすぐれ, これらは天然培地にくらべ, あまり遜色なくアスパラギン加用培養基寒天, HOPKINS 氏培養基寒天が次いでよかった。NÄGELI 氏液寒天ははなはだ発育が劣った。分生胞子層の形成が最も多かったのは, ジャガイモ寒天, CZAPEK 氏液寒天, RICHARDS 氏液寒天で, ニンジン煎汁寒天, DOX 氏液寒天, こうじ汁寒天が次いだ。CURRIE 氏液寒天, MAYER 氏液寒天, NÄGELI 氏液寒天以上には分生胞子層の形成は全く認められなかった。培地上における分生胞子層は多くのものが中央部に散在または濃密に分布した。しかしインゲン煎汁寒天では基面全面に散在, asparagine 加用培養基寒天, ブドウ枝煎汁寒天, HOPKINS 氏培養基寒天は輪状に並ぶ傾向があり, ニンジン煎汁寒天, CZAPEK 氏

第13表 培地（固体）の種類と菌叢発育との関係

培地の種類	実験回数 項目	第1回実験			第2回実験			第3回実験			平均		
		菌叢 発育	菌叢直径		菌叢 発育	菌叢直径		菌叢 発育	菌叢直径		菌叢 発育	菌叢直径	
			4日後	10日後		4日後	10日後		4日後	10日後		4日後	10日後
麦芽汁寒天	卅		33.9 ^{mm}	83.7 ^{mm}	卅	45.0 ^{mm}	86.5 ^{mm}	卅	33.2 ^{mm}	83.2 ^{mm}	卅	37.3 ^{mm}	84.4 ^{mm}
ブドウ枝煎汁寒天	卅		42.7	85.8	卅	60.0	83.3	卅	36.7	58.7	卅	46.4	75.9
エンバク粉寒天	卅		39.0	85.8	卅	56.5	84.2	卅	35.0	52.0	卅'	43.6	74.0
イネわら煎汁寒天	卅		35.4	75.3	卅	44.8	59.0	卅	41.4	79.0	卅	40.5	71.1
インゲン煎汁寒天	卅		34.3	73.7	卅	56.0	79.0	卅	41.7	70.7	卅'	49.1	74.4
こうじ汁寒天	卅		55.9	84.1	卅	69.8	83.0	卅	55.2	78.7	卅	60.3	81.6
マツ葉煎汁寒天	卅		34.7	71.8	卅	40.0	68.0	卅	29.0	45.6	卅	34.5	61.8
ニンジン煎汁寒天	卅		41.3	84.2	卅	56.5	74.0	卅	33.9	77.3	卅	43.9	78.5
スギ葉煎汁寒天	卅		27.5	63.3	卅	35.1	64.1	卅'	27.5	35.1	卅	30.0	54.1
しょうゆ培養基寒天	卅		49.1	86.4	—	—	—	卅'	42.3	68.8	卅	45.7	77.6
トウモロコシ粗粉寒天	卅		34.3	54.2	卅	52.5	73.7	卅	47.5	55.5	卅'	44.7	61.0
ジャガイモ寒天	卅		48.0	85.0	卅	52.8	83.6	卅	46.6	78.6	卅	49.1	82.4
アスパラギン加用培養基寒天	卅		35.2	81.6	卅	33.4	66.1	卅	32.4	60.3	卅	33.6	69.3
CURRIE氏液寒天	卅		37.6	53.5	卅	42.3	49.8	卅	38.2	47.2	卅	39.3	50.1
CZAPEK氏液寒天	卅		43.8	86.8	卅	54.2	74.2	卅	35.9	60.0	卅'	44.6	74.3
DOX氏液寒天	卅		36.8	62.6	卅	46.4	66.3	卅	37.5	57.3	卅	40.2	61.9
HOPKINS氏培養基寒天	卅		33.0	61.9	卅	49.1	71.2	卅	35.0	61.0	卅	39.0	64.7
MAYER氏液寒天	+		30.3	36.7	卅	48.9	53.3	卅	39.2	44.1	卅'	39.4	44.7
NÄGELI氏液寒天	+		13.7	13.8	+	18.8	20.0	+	16.6	17.6	+	16.3	17.1
RICHARDS氏液寒天	卅		38.3	73.2	卅	55.6	76.8	卅	53.5	70.3	卅	49.1	73.4

注 表中の記号は第8表に同じ。

液寒天、DOX氏液寒天では分生孢子角が比較的大きく、イネわら煎汁寒天、しょうゆ培養基寒天、RICHARDS氏液寒天などはやや小さかった。菌叢表面、色などは培地の種類によってそれぞれ異なった。しかし表面が比較的平滑なものと、重輪状とか中央部が瘤状、臍状など平滑でないものがあり、前者にはブドウ枝煎汁寒天、こうじ汁寒天、ニンジン煎汁寒天、NÄGELI氏液寒天、ジャガイモ寒天、後者には麦芽汁寒天、エンバク粉寒天、トウモロコシ粗粉寒天、CURRIE氏液寒天が属した。また、菌叢の色は多くは

灰白色であり、ニンジン煎汁寒天、しょうゆ培養基寒天では白色、CURRIE氏液寒天、MAYER氏液寒天などは淡黄褐色～淡赤褐色であった。

次に液体培地上での菌叢の発育、分生孢子層形成程度を第15表によってみると、菌叢の発育がよかったのはジャガイモ煎汁、麦芽汁、こうじ汁、ニンジン煎汁、トウモロコシ粗粉煎汁、しょうゆ培養液、RICHARDS氏液などであった。しかし、NÄGELI氏液、イネわら煎汁などはかなり劣った。分生孢子層の形成が多かったのはジャガイモ煎汁、麦芽汁、ニンジン煎汁、

第14表 培地（固体）の種類と分生孢子層形成、菌叢外観との関係

培地の種類	分生孢子層の形成	菌叢の高さ、表面の形、色など
麦芽汁寒天	卅' 中央部に散在	丘状、表面に粗い皺がある、発育最良、grayish white
ブドウ枝煎汁寒天	+	中央部に輪状に散在 扁平、表面平滑で発育中、grayish white
エンバク粉寒天	+	中央部にわずかに点在 丘状、表面重輪状、発育中、grayish white
イネわら煎汁寒天	+' 中央部にまれに点在	扁平、表面やや放射状、発育中、yellowish gray
インゲン煎汁寒天	卅 基面一面に散在	扁平～丘状、表面は平滑でわずかに中央部が輪紋状、発育中、grayish white
こうじ汁寒天	卅' 中央部に散在	丘状、表面比較的平滑、発育最良、white～grayish white
マツ葉煎汁寒天	+	中央部にわずかに点在 扁平、表面は平滑であるが、中央部わずかに皺状、発育不良、grayish white
ニンジン煎汁寒天	卅' 中央部に濃密に発生	丘状、表面やや平滑、発育良、white
スギ葉煎汁寒天	+	中央部にわずかに点在 扁平、表面は平滑であるが中央部桜花状、発育不良、grayish white
しょうゆ培養基寒天	卅 中央部に濃密に発生	丘状、発育良、white
トウモロコシ粗粉寒天	+	中央部にわずかに点在 中央部はくぼみ臍状、発育中、grayish white
ジャガイモ寒天	卅 中央部に濃密に発生、周囲に点在	丘状、表面やや平滑、発育最良、grayish white
アスパラギン加用培養基寒天	卅' 輪状に散在	低い丘状、中央部輪状、発育中、grayish white
CURRIE氏液寒天	—	丘状、表面は粗い大きな皺、発育中、pale yellowish brown
CZAPEK氏液寒天	卅 中央部に濃密に発生	丘状、発育中、grayish white
DOX氏液寒天	卅' 中央部に濃密に発生	丘状、発育中、grayish white
HOPKINS氏培養基寒天	卅' 輪状に散在	丘状、表面中央部は輪状、発育中、grayish white
MAYER氏液寒天	—	中高、発育不良、pale reddish brown
NÄGELI氏液寒天	—	扁平、表面平滑で気中菌糸が最も少ない、発育最も悪い、light brownish gray
RICHARDS氏液寒天	卅 中央部に濃密に発生	丘状、中央部は大きな皺状、grayish white

注 表中の記号は第8表に同じ。

第15表 培地（液体）の種類と菌叢発育，分生胞子層形成との関係

培地の種類	実験回数 項目	第1回実験		第2回実験		平均	
		菌叢発育	分生胞子層形成	菌叢発育	分生胞子層形成	菌叢発育	分生胞子層形成
麦 芽 汁		卅	卅	卅	卅	卅	卅
ブドウ枝煎汁		卅	卅	卅	卅	卅	卅
エンバク粉煎汁		卅	卅	卅	卅	卅	卅
イネわら煎汁		+	+	+	+	+	+
インゲン煎汁		卅	+	卅	卅	卅	卅
こうじ汁		卅	卅	卅	卅	卅	卅
マツ葉煎汁		卅	卅	卅	卅	卅	卅
ニンジン煎汁		卅	卅	卅	卅	卅	卅
スギ葉煎汁		+	卅	卅	卅	卅	卅
しょうゆ培養液		卅	卅	卅	卅	卅	卅
トウモロコシ粗粉煎汁		卅	卅	卅	卅	卅	卅
ジャガイモ煎汁		卅	卅	卅	卅	卅	卅
アスパラギン加用培養液		卅	+	卅	—	卅	+
CURRIE 氏 液		卅	—	卅	—	卅	—
CZAPEK 氏 液		卅	+	卅	卅	卅	+
DOX 氏 液		卅	卅	卅	+	卅	+
HOPKINS 氏 培養液		卅	卅	卅	卅	卅	卅
MAYER 氏 液		卅	—	卅	—	卅	—
NÄGELI 氏 液		+	—	+	—	+	—
RICHARDS 氏 液		卅	卅	卅	卅	卅	卅

注 表中の記号は第8表に同じ。

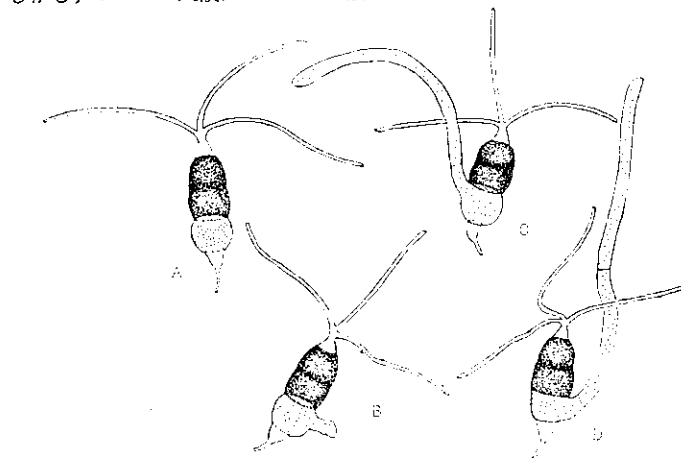
トウモロコシ粗粉煎汁で，しょうゆ培養液，マツ葉煎汁，スギ葉煎汁，ブドウ枝煎汁などがこれについた。しかし，CURRIE 氏液，MAYER 氏液，NÄGELI 氏液

上には全く形成を認めなかった。

Ⅶ 分生胞子発芽状況の観察

本病菌分生胞子の発芽状況を観察した結果は次のとおりである。

すなわち，本病菌分生胞子は最初着色下端細胞から発芽することが最も多く，きわめてまれに着色細胞のうちの上端細胞から発芽することもある。着色下端細胞から発芽する際，その細胞は水分を吸って，まず球形に膨大し（第7図A），淡色となる。そして細胞の側方から発芽管が伸び（第7図B），それにつれて着色下端細胞内の内容物は発芽管に移動する。発芽管は伸長するとともに，やがて隔膜を生じ，隔膜部は内容物の集積によってやや暗色となる（第7図C，D）。菌糸は分岐しながら成長する。なお本病菌の分生胞子の発芽は後項で述べるよ



第7図 ブドウペスタロチア萎枯病菌分生胞子の発芽
A：発芽前における着色下端細胞の膨大，
B：発芽， C，D：発芽管の伸長。

うな諸条件によってかなり異なるが，適度の温度のもとで栄養分（ジャガイモ煎汁など）を添加すれば，2～3時間後に発芽のきざしが認められ，4～5時間後には発芽管を伸ばす。しかし，水道水，蒸留水だけであると，発芽率が悪く不安定であり，かつ発芽するまでに8～10時間を必要とする。

Ⅸ 温度と分生胞子発芽との関係

本病菌分生胞子の発芽と温度との関係を明らかにするため，本病菌分生胞子浮遊液（少量のジャガイモ煎汁添加）1白金耳量をカバーガラスの上にのせフアンティガム・セルによって懸滴とし，0～35℃の間を5℃間隔に分けた定温器に保って発芽状況を調査した。次に，これらの最適発芽温度を明らかにするため，適温付近を2℃間隔に分け，また低温限界を知

るため，0～2℃の間を1℃間隔に分けて上記と同一の方法で実験した。その結果は第16，17，18表のとおりである。

まず第16表によると，本病菌の分生胞子発芽適温は20～30℃，最低は5℃付近，最高は35℃以上のところに存在するものと思われる。また，その最適温は第17表で明らかなように短時間（5時間後）で最もよく発芽し，発芽管長が最も長い26℃付近と考えられる。なお，第16表では5℃の低温でも24時間後にはかなり高率な発芽を示し，第18表によってその低温限界は2℃付近に存在することが明らかである。最適温度の26℃では4～5時間後に高率な発芽を示すのにくらべ，このような低温限界温度付近では48時間後によくやく着色下端細胞が球状に膨大，72時間後に発

第16表 温度と分生胞子発芽との関係 その1

実験回数 項目 温度	第1回実験				第2回実験				平均			
	調査数	発芽率		芽管長 (5時間後)	調査数	発芽率		芽管長 (5時間後)	調査数	発芽率		芽管長 (5時間後)
		5時間後	24時間後			5時間後	24時間後			5時間後	24時間後	
0℃	500.0	0	0	—	500.0	0	0	—	500.0	0	0	—
5	500.0	0	88.4	—	500.0	0	35.6	—	500.0	0	62.0	—
10	500.0	0	97.8	—	500.0	0.8	92.8	1.5	500.0	0.4	95.3	1.5
15	500.0	45.0	100.0	11.4	500.0	2.4	94.0	3.4	500.0	3.4	97.0	7.4
20	500.0	69.4	99.6	27.5	500.0	19.6	100.0	5.8	500.0	44.5	99.8	16.6
25	500.0	93.4	100.0	61.0	500.0	88.6	100.0	28.2	500.0	91.0	100.0	44.6
30	500.0	88.0	99.8	20.7	500.0	55.8	100.0	12.4	500.0	71.9	99.9	16.5
35	500.0	0	4.8	—	500.0	0	7.6	—	500.0	0	6.2	—

第17表 温度と分生胞子発芽との関係 その2

実験回数 項目 温度	第1回実験				第2回実験				平均			
	調査数	発芽率		芽管長 (5時間後)	調査数	発芽率		芽管長 (5時間後)	調査数	発芽率		芽管長 (5時間後)
		5時間後	24時間後			5時間後	24時間後			5時間後	24時間後	
22℃	300.0	64.6	97.6	24.3	300.0	89.0	99.6	39.0	300.0	76.8	98.6	31.6
24	300.0	92.0	100.0	74.1	300.0	97.3	100.0	97.9	300.0	94.6	100.0	86.0
26	300.0	96.6	99.6	137.8	300.0	99.6	100.0	145.1	300.0	98.1	99.8	141.4
28	300.0	96.3	99.6	124.8	300.0	99.0	100.0	95.9	300.0	97.6	99.8	110.3
30	300.0	93.6	99.3	58.1	300.0	96.0	99.3	57.1	300.0	94.8	99.3	57.6

第18表 温度と分生胞子発芽との関係 その3

実験回次 項目 温度	第 1 回 実 験				第 2 回 実 験				平 均			
	調査数	発 芽 率			調査数	発 芽 率			調査数	発 芽 率		
		24 時 間 後	48 時 間 後	72 時 間 後		24 時 間 後	48 時 間 後	72 時 間 後		24 時 間 後	48 時 間 後	72 時 間 後
0	300.0	0	0	0	300.0	0	0	0	300.0	0	0	0
1	300.0	0	0	0*	300.0	0	0	0*	300.0	0	0	0*
2	300.0	0	0*	4.0	300.0	0	0*	17.3	300.0	0	0*	10.6
25	300.0	74.0	—	—	300.0	96.3	—	—	300.0	85.1	—	—

注 * 一部の胞子は着色下端細胞が膨大した。

芽が認められ発芽までかなりの時間を要した。なお 1°C では 72 時間後にきわめて少数、着色下端細胞が膨大したが、120 時間後もそのまゝの状態にとどまり、発芽を認めなかった。

X 空気湿度と分生胞子発芽との関係

空気湿度と分生胞子発芽との関係を明らかにするため、本病菌分生胞子浮遊液（少量のジャガイモ煎汁添

加）をカバーグラスの上に 1 白金耳量ずつのせ、速やかに乾かした。そしてこれを各種濃度の硫酸をもって所定の空気湿度に調節した肉池（内径 6 cm、深さ 3 cm）のなかへおさめ、25°C の定温器に 1 昼夜保ったのち、分生胞子の発芽を調査した。その結果は第 19 表のとおりである。

第19表 空気湿度と分生胞子発芽との関係

空気湿度	第 1 回 実 験		第 2 回 実 験		平 均	
	調 査 数	発 芽 率	調 査 数	発 芽 率	調 査 数	発 芽 率
100.0	300.0	98.6	300.0	96.0	300.0	97.3
99.1	300.0	95.6	300.0	93.6	300.0	94.6
98.2	300.0	95.0	300.0	95.3	300.0	95.1
96.9	300.0	96.0	300.0	94.3	300.0	95.1
95.6	300.0	95.0	300.0	96.3	300.0	95.6
93.9	300.0	92.3	300.0	96.3	300.0	94.3
92.3	300.0	10.6	300.0	6.3	300.0	8.4
89.9	300.0	0	300.0	0	300.0	0

第19表の成績によれば、92.3～100% の高湿度で発芽したが、89.9% になると全く発芽を認めなかった。そのうち、93.9% 以上ではおおむね同程度の高い発芽率を示し、92.3% になると発芽率が急激に低下した。なお発芽胞子の発芽管長を観察すると 100% の湿度が最も長く、湿度の低下とともに漸次短くなる傾向となり、95.6% 以下では急に短くなった。以上の結果から本病菌分生胞子は 92.3% 以上で発芽し、とく

に 93.9% 以上の高湿度できわめてよく発芽する。

XI 糖分量と分生胞子発芽との関係

糖分量と分生胞子発芽との関係をみるため、本病菌分生胞子の浮遊液をカバーグラスの上に 1 白金耳量ずつのせ、速やかに乾かした。その上に水 1,000 cc、KNO₃ 10g、KH₂PO₄ 5g、MgSO₄ 2.5g の割合でつくった基本液に glucose を所定濃度加用したものを点滴し、ファンティガム・セルによって懸滴とし、25°C

に 24 時間おいたのち調査した。その結果は第 20 表のとおりである。

第20表 糖分量と分生胞子発芽との関係

糖 分 量	第 1 回 実 験		第 2 回 実 験		第 3 回 実 験		平 均	
	調 査 数	発 芽 率	調 査 数	発 芽 率	調 査 数	発 芽 率	調 査 数	発 芽 率
0	100.0	52.3	100.0	29.5	100.0	59.0	100.0	46.9
0.1	100.0	80.3	100.0	58.0	100.0	82.3	100.0	73.5
0.2	100.0	75.0	100.0	71.0	100.0	82.6	100.0	76.2
0.5	100.0	74.0	100.0	66.0	100.0	84.0	100.0	74.6
1.0	100.0	72.0	100.0	77.0	100.0	81.6	100.0	76.8
2.0	100.0	75.6	100.0	83.5	100.0	82.0	100.0	80.3
3.0	100.0	76.0	100.0	86.0	100.0	92.6	100.0	84.8
4.0	100.0	77.3	100.0	81.0	100.0	86.0	100.0	81.4
5.0	100.0	74.3	100.0	84.0	100.0	87.0	100.0	81.7
10.0	100.0	75.6	100.0	80.3	100.0	86.0	100.0	80.6

この結果、glucose の加用はいずれもよく発芽し、濃度間には大差なく、そのうち 3.0～5.0% がわずかにすぐれているように思われた。glucose 無加用もかなりの発芽がみられたが、加用区に比べれば劣った。

XII pH と分生胞子発芽との関係

分生胞子の発芽と pH との関係を知るため、本病菌

分生胞子の浮遊液（少量のジャガイモ煎汁添加）をカバーグラスの上に 1 白金耳量ずつのせて速やかに乾かし、その上に CLARK・LUBS の緩衝液で所定の pH に調節した液を点滴した。これらをファンティガム・セルによって懸滴とし、25°C に 1 昼夜おいて分生胞子の発芽を調査した。その結果は第 21 表のとおりである。

第21表 pH と分生胞子発芽との関係

実験回次 項目 pH	第 1 回 実 験		第 2 回 実 験		第 3 回 実 験		平 均	
	調 査 数	発 芽 率	調 査 数	発 芽 率	調 査 数	発 芽 率	調 査 数	発 芽 率
1.1	300.0	0	300.0	0	300.0	0	300.0	0
2.0	300.0	73.3	300.0	47.0	300.0	38.3	300.0	52.8
3.0	300.0	59.0	300.0	50.5	300.0	49.6	300.0	53.0
4.0	300.0	88.3	300.0	73.6	300.0	76.3	300.0	79.4
5.0	300.0	96.0	300.0	76.6	300.0	86.0	300.0	86.2
6.0	300.0	97.3	300.0	87.3	300.0	82.3	300.0	88.9
7.0	300.0	89.0	300.0	62.6	300.0	70.6	300.0	74.0
8.0	300.0	70.3	300.0	51.3	300.0	66.6	300.0	62.7
9.0	300.0	41.3	300.0	31.6	300.0	35.0	300.0	35.9
10.0	300.0	5.0	300.0	18.6	300.0	0.6	300.0	8.0

注 pH の測定はガラス電極法によった。

第21表によれば、pH 2.0～10.0 まで発芽が認められ、1.1 では全く発芽しなかった。とくに 6.0、5.0 で最もよく発芽し、4.0、7.0 がこれに次いだ。しかし

10.0 では発芽率がきわめて劣った。以上の結果、本病菌分生胞子発芽の最適 pH は 5.0～6.0 付近に存在するものと思われる。

Ⅹ 考 察

本病菌の生理的諸性質はまだ明らかになっていないので、本章では菌叢発育、分生孢子層の形成および分生孢子発芽などについて調査した。その結果、本病菌は0℃付近より30℃の間で発育し、20～25℃が適温、最適温度は24℃付近であった。またジャガイモ寒天上で分生孢子層の形成は5～28℃で認められ、24～26℃で最もよかった。この発育温度、とくにその適温は *P. diospyri* SYDOW., *P. theae* SAWADA (野島 1929), *P. palmarum* CKE. (CHOWDHURY 1946), *P. psidii* PAT. (PATEL 1951), チャ枝枯れをおこす *P. sp.* (木伏 1955), 日本ナシの実腐れをおこす *P. sp.* (吉野ら 1963) よりやや低く, *P. mangifera* P. HENN. (SARKAR 1960), ヒノキ苗のペスタロチア病をおこす *P. sp.* (伊藤ら 1954), 松葉枯病をおこす *P. sp.* (山本ら 1959) とほとんど同じである。また分生孢子形成の温度は日本ナシの実腐れをおこす *P. sp.* (吉野ら 1963) よりやや低い。本病菌の発育には炭素源として sucrose, mannose, sorbit が最も適し、概して複糖類、単糖類がよく、分生孢子層の形成には lactose が最も適し、概して多糖類、複糖類がよかった。一方、窒素源としては NaNO₃, peptone, KNO₃ が最もよく発育し、分生孢子層の形成には KNO₃ が最もよかった。本病菌は糖分を加用しない培地では発育がきわめてわるく、また分生孢子層も形成されないが、glucose を2～4% 加用すると発育および分生孢子層の形成がよくなった。また本病菌の発育最適 pH は5～6 付近にあり、4.1～8.4 で発育する。その最適 pH は *P. mangifera* P. HENN. (SARKAR 1960), *P. theae* SAWADA (木伏 1961) に似ており、チャの輪紋病菌の1種 *P. sp.* (木伏 1962), マツ葉枯病菌の1種 *P. sp.* (山本ら 1959) とはかなり相違している。本病菌の発育には概して暗い方が、また分生孢子層の形成には概して暗くない方がよかった。培地の種類と *Pestalotia* 属菌の発育については *P. funerea* DESM. (原 1911), *P. palmarum* CKE.

(CHOWDHURY 1946) など多く報告されているが、本病菌について20種の培地で調査したところ、固体培地では麦芽汁寒天, ジャガイモ寒天, こうじ汁寒天が最も好適し、合成培地では RICHARDS 氏液寒天, CZAPEK 氏液寒天がよかった。分生孢子の形成にはジャガイモ寒天, CZAPEK 氏液寒天, RICHARDS 氏液寒天がよかった。そして培地の種類によって菌叢の形、色、表面、分生孢子層の形成状況も異なった。液体培地ではジャガイモ煎汁, 麦芽汁, こうじ汁, ニンジン煎汁, トウモロコシ粗粉煎汁, しょうゆ培養液, RICHARDS 氏が液が発育に適し、ジャガイモ煎汁, 麦芽汁, ニンジン煎汁, トウモロコシ粗粉煎汁が分生孢子の形成に適した。

本病菌の分生孢子は最初着色下端細胞が球形に膨大し、そこから発芽することが最も多く、まれに着色上端細胞から発芽することもある。単なる水では発芽に8～10時間を必要とし、発芽率も劣り不安定であるが栄養分を添加すると適温下で4～5時間後に発芽する。なお *P. funerea* DESM. について原 (1911) は懸滴培養により34時間後、WENNER (1914) は1.5～2時間後に発芽し、福井 (1933) はカリン褐斑病菌 (*P. malicola* HORI) は4時間後に発芽管の長さが5μに伸長し、伊藤ら (1954) はヒノキ苗をおかす *P. sp.* が2時間後に21～34%の発芽率を示したと述べ、いずれも着色下端細胞からの発芽を観察している。吉野ら (1963) は日本ナシの実腐れをおこす *P. sp.* の発芽適温は24～28℃, 最高36℃, 最低6℃以下、空気湿度92%以上を必要とするといひ、PATEL (1951) は *P. psidii* PAT. の分生孢子最適発芽温度は30℃で菌叢発育より4℃高いという。本病菌は2～35℃よりやや高い温度で発芽し、最適は26℃付近である。発芽には空気湿度が高いほどよく、少なくとも92.3%以上を必要とする。発芽に際して水滴に glucose を添加すると、添加しないものにくらべよく発芽した。また発芽のための最適 pH は5.0～6.0 であり2.0～10.0 まで発芽が認められた。

第6章 ブドウ園中で生息および飛散する *Pestalotia* 属菌の種類

筆者らは本研究の当初、本病菌の分生孢子飛散調査、ブドウ外観無病部からの菌叢の分離など行ないブドウ園中には本病菌とは違った *Pestalotia* 属菌もかな

り生息し、飛散しているように感じてきた。また、既述のように従来よりブドウに寄生する *Pestalotia* 属菌も数種報告されている。そこで、本病菌以外の *Pesta-*

lotia 属菌がブドウ園でかなり生息している事実をたしかめ、本病菌との比較をするため種々試験を行なったので、本章ではその結果を報告する。

本章における諸実験は安来市を主体に島根県下各地のブドウ園より採集分離した *Pestalotia* 属菌を整理し、代表的なP-1～P-7を供試した。これらの菌株の採集地、採集部位、採集年は次のとおりである。

- P-1：安来市下坂田町の甲州の枝、ペスタロチア蔓枯病の病斑部より1961年4月分離 (ペスタロチア蔓枯病菌, 当場保存菌)
 P-2：安来市下坂田町のデラウエアの枝、外観無病部より1964年11月分離
 P-3：安来市下坂田町の甲州園内飛散の分生孢子を1964年11月採集分離
 P-4：簸川郡大社町湊原のデラウエアの枝、外観

無病部より1964年3月分離

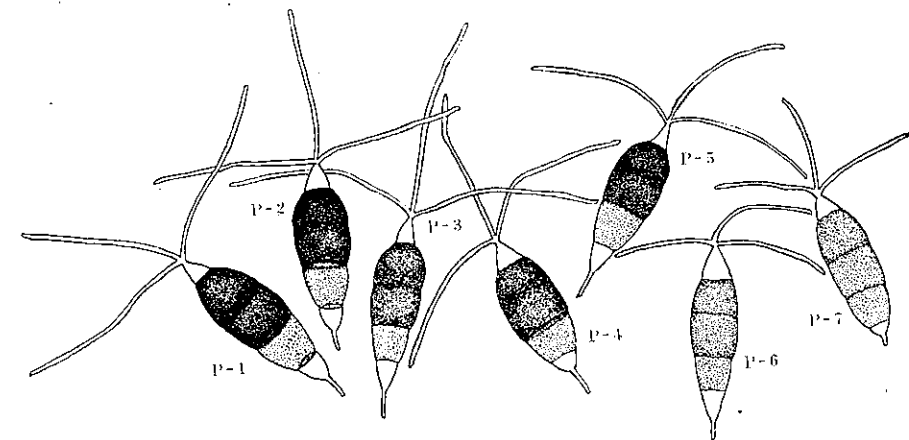
P-5：簸川郡大社町湊原のDK151の枝、外観無病部より1964年3月分離

P-6：江津市のデラウエアの花穂より1963年5月分離

P-7：那賀郡国府町のデラウエアの枝、外観無病部より1964年3月分離

I ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の分生孢子的形態比較

P-1～P-7 の分生孢子的大きさを計測し、観察するため各菌株をジャガイモ寒天に移植し、25℃で約20日間培養して調査した(50個測定)。各菌株の分生孢子的の大きさおよび形態の特徴の概略は第22、23表、第8図に示すとおりである。



第8図 ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の分生孢子 (ジャガイモ寒天培養菌)

第22表 ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の分生孢子的の大きさ

菌 株 別	長 さ	幅	着色細胞長	繊 毛 数	繊 毛 長	孢子柄長
P-1	23.6 ^μ	7.8 ^μ	15.0 ^μ	2～3 ^本	25.8 ^μ	4.7 ^μ
P-2	22.5	7.0	14.4	2～3	22.1	4.4
P-3	23.1	7.3	14.8	2～3	26.7	4.8
P-4	22.8	7.7	14.3	2～3	23.5	5.2
P-5	23.2	7.1	14.3	2～3	21.4	6.0
P-6	23.9	6.4	15.0	2～3	15.1	3.5
P-7	22.7	6.9	14.8	2～3	14.3	2.1

注 ジャガイモ寒天20日間培養 (25℃)。

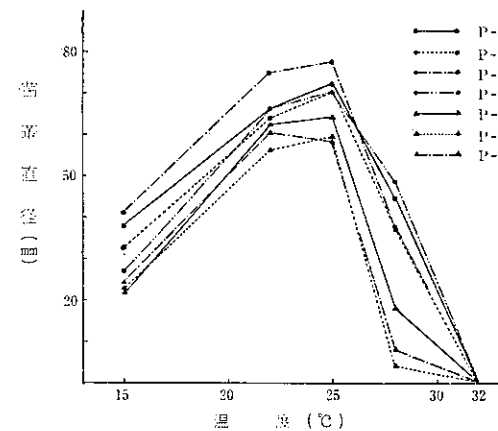
第23表 ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の分生孢子の形

菌 株	分 生 孢 子 の 形
P-1	紡錘形, 中央3胞は棒形でそのうち上部2胞濃褐〜煤色, 下端細胞は円錐でやや円味
P-2	紡錘形〜頭部の太い紡錘形, 中央3胞は棒形でそのうち上部2胞濃褐〜煤色, 下端細胞は円錐でやや円味
P-3	長紡錘形, 中央3胞は長棒形でそのうち上部2胞濃褐, 上下端細胞長円錐
P-4	短紡錘形, 中央3胞棒形でそのうち上部2胞濃褐, 上下端細胞短かい円錐
P-5	倒卵形, 中央3胞棒形でそのうち上部2胞濃褐, 上下端細胞長円錐
P-6	長紡錘〜棍棒形, 中央3胞長棒〜円筒形で淡褐 (同色), 上下端細胞長円錐
P-7	棍棒形, 中央3胞円筒形で淡褐 (同色), 下端細胞は短かく円錐でやや曲る

第22, 23歳のように供試7菌株はいずれも5細胞である。中央着色3細胞についてみると P-1 ~ P-5 は上の2細胞が濃く, 下の1細胞が淡い。P-6, P-7 は3細胞とも同色であり, P-1 などとは明らかに異なった。前者のうち, P-1 と P-2 は P-1 の方が長さ, 幅および繊毛長など全般的に大きい感もあるが, 形態的な特徴はきわめてよく似ていた。P-3 は分生孢子の形が長紡錘形, P-4 は短紡錘形で下端細胞はきわめて短かい円錐形, P-5 は上下端細胞が長円錐形であり, それぞれ特徴的であった。中央着色3細胞が同色の P-6, P-7 では繊毛長, 孢子柄が P-1 ~ P-5 に比べてきわめて短かった。しかも中央3細胞が同色の P-6, P-7 では, P-6 は上下端細胞が長円錐形であるのに対し, P-7 は下端細胞が短かく円錐形でやや曲る傾向があった。

Ⅱ ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の菌叢發育, 分生孢子層形成と温度との関係

各菌株の菌叢發育, 分生孢子層形成と温度との関係を見るため, ジャガイモ寒天をベトリ皿 (毎回1区3個使用) に 15cc ずつ分注し, その中央に各菌株の菌叢小片を移植し, 15, 22, 25, 28および 32°C に調節した定温器におさめ, 5日後に菌叢の發育, 分生孢子層の形成程度などを調査した。その結果は第24表, 第9図のとおりである。

第9図 ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の菌叢發育と温度との関係

これによると, 各菌株とも菌叢發育適温は 20~25°C の範囲内にあり, 32°C では全く發育しなかった。全般に發育がやや劣り, 適温より高くなると急に發育が悪くなる P-5, P-6, P-7 と, 發育がこれよりよく, 適温より高くなってもそれほど急に發育が低下しない P-1, P-2, P-4, さらに全般に發育がきわめてよく, 適温より高くなってもそれほど發育のおちない P-3 に大別できた。

第24表 ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の菌叢發育, 分生孢子層形成と温度との関係

菌株	温度 °C	菌叢 直径 mm	菌叢 發育	気中 菌糸	分生孢子 層形成	菌叢の形, 色および分生孢子層形成状況
P-1	15	37.9	++	++	+	表面平滑, grayish white
	22	66.3	+++	+++	++	表面平滑, 分生孢子層は中央部に濃密に集まる, grayish white
	25	72.0	+++	+++	+++	22°C とおおむね同じ
	28	44.7	++	++	++	表面きわめて平滑, grayish white~brownish white
	32	0	—	—	—	
P-2	15	32.5	++	++	+	表面平滑, grayish white
	22	64.0	+++	+++	+	15°C と同じ
	25	70.3	+++	+++	++	22°C とおおむね同じ
	28	37.0	++	++	++	表面きわめて平滑, grayish white~brownish white
	32	0	—	—	—	
P-3	15	41.0	++	++	+	表面中央部が盛り上がる, 分生孢子層は中央部にわずかに散在, grayish white
	22	74.9	+++	+++	++	中央部の盛り上がりが顕著, 重輪状, 分生孢子層は中央部にわずかに散在, grayish white
	25	77.3	+++	+++	++	22°C とおおむね同じであるが分生孢子層形成がわずかに多い
	28	37.1	++	++	++	分生孢子層は菌糸におおわれている, grayish white
	32	0	—	—	—	
P-4	15	27.0	++	++	+	grayish white
	22	66.3	+++	+++	++	表面比較的平滑であるがわずかに重輪状, 分生孢子層は中央部に集まる, grayish white
	25	70.4	+++	+++	+++	22°C とおおむね同じであるが分生孢子層形成が多い
	28	48.6	++	++	++	表面比較的平滑であるがわずかに中央部が盛り上がる, pale orange~grayish white
	32	0	—	—	—	
P-5	15	21.8	++	++	—	grayish white
	22	62.8	+++	+++	++	表面中央部瘤状, 分生孢子層は中央部に濃密に集まる, pinkish white~grayish white
	25	64.0	+++	+++	+++	22°C とおおむね同じ
	28	18.0	+	++	+	表面中央部は高く盛り上がる, pinkish white~grayish white
	32	0	—	—	—	
P-6	15	22.5	++	++	—	表面平滑, grayish white
	22	55.9	+++	+++	++	表面比較的平滑であるがわずかにうろこ状, brownish white
	25	59.5	+++	+++	+++	22°C とおおむね同じであるが分生孢子層形成がわずかに多い
	28	4.1	+	++	—	表面平滑, brownish white
	32	0	—	—	—	
P-7	15	24.1	++	++	—	表面平滑, brownish white~pinkish white
	22	60.8	+++	+++	++	表面重輪状, 柄子殻状の孢子層, brownish white~pinkish white
	25	58.0	+++	+++	+++	22°C とおおむね同じ
	28	8.0	+	++	—	表面中央部は盛り上がる, pinkish white~pale yellow
	32	0	—	—	—	

注 (1) 2回実験平均。

(2) 表中の記号は第8表に同じ。

Ⅲ ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の菌叢発育、分生孢子層形成と pH との関係

各菌株の発育と pH との関係をみるため、常法によりジャガイモ寒天を HCl, NaOH で所定の pH に調節し、ペトリ皿（毎回 1 区 3 個使用）に 15cc ずつ分注

して平板とし、その中央に各菌株の薄片を移植し、25°C の定温器におさめた。5 日後に菌叢の発育、分生孢子層の形成などを調査した。その結果は第25表のとおりである。

第25表 ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の菌叢発育、分生孢子層形成と pH との関係

菌株	pH	菌叢直径 mm	菌叢発育	気中菌糸	分生孢子 層形成	菌叢の形態
P-1	2.5	0	—	—	—	
	4.4	68.0	卅	卅	卅	表面に多少菌があるが平滑、分生孢子層は中央部に濃密に集まる、grayish white
	5.3	68.8	卅	卅'	卅	表面平滑、grayish white
	5.9	70.1	卅	卅'	卅	表面平滑、分生孢子層は中央部に濃密に集まる、grayish white
	6.9	64.8	卅	卅'	卅	表面平滑、grayish white
	8.6	57.6	卅'	卅	+	表面平滑で菌糸は薄く基面をほう、grayish white
P-2	2.5	0	—	—	—	
	4.4	66.6	卅	卅	卅	表面比較的平滑、grayish white
	5.3	67.7	卅	卅	卅	表面平滑、grayish white
	5.9	69.7	卅	卅	卅	同上
	6.9	66.0	卅'	卅	+	同上
	8.6	55.2	卅'	卅	+	表面平滑で菌糸は薄く基面をほう、grayish white
P-3	2.5	0	—	—	—	
	4.4	72.5	卅	卅	+	表面は重輪状、中央部臍状、grayish white
	5.3	78.1	卅	卅	卅'	同上
	5.9	77.1	卅	卅	+	同上
	6.9	77.2	卅	卅	+	同上
	8.6	56.8	卅'	卅	+	表面はわずかに重輪状、grayish white
P-4	2.5	0	—	—	—	
	4.4	60.5	卅'	卅	卅	表面不明瞭な重輪、分生孢子層は全面に形成、grayish white
	5.3	72.5	卅	卅	卅	同上
	5.9	76.6	卅	卅	卅	同上
	6.9	68.0	卅	卅	卅	表面重輪、分生孢子層は気中菌糸におおわれる、grayish white
	8.6	53.5	卅'	卅'	卅	表面平滑、grayish white

P-5	2.5	0	—	—	—	
	4.4	50.5	卅	卅	+	表面中央部高く盛り上がって瘤状、分生孢子層は菌糸におおわれる、pinkish white~pale yellow
	5.3	61.4	卅'	卅	卅'	同上
	5.9	62.7	卅	卅	卅	上とおおむね同じであるが、中央部の盛り上がりが少ない
	6.9	58.5	卅'	卅	卅	同上
	8.6	47.3	卅'	卅	卅'	表面平滑、grayish white
P-6	2.5	0	—	—	—	
	4.4	52.5	卅	卅	+	表面平滑、pale pink
	5.3	47.5	卅	卅'	卅	表面中央部はやや盛り上がり比較的平滑、分生孢子層は全面に形成、pale orange~pale pink
	5.9	56.3	卅'	卅'	卅	同上
	6.9	56.2	卅'	卅	卅'	上とおおむね同じであるが、気中菌糸が分生孢子層をおおう
	8.6	38.4	卅'	卅'	+	菌糸は基面をわずかにほう、grayish white
P-7	2.5	0	—	—	—	
	4.4	62.5	卅'	卅	卅'	表面平滑、分生孢子層はかなり全面に形成、柄子殻状の分生孢子層、pale orange
	5.3	55.2	卅'	卅	卅'	上とおおむね同じであるが、表面がやや重輪状
	5.9	59.2	卅'	卅	卅'	同上
	6.9	52.8	卅'	卅'	卅	同上
	8.6	43.6	卅'	卅	+	表面平滑であるがわずかに不規則な重輪状、pale orange~pinkish white

注 (1) pH 測定はガラス電極法によった。

(2) 2 回実験平均。

(3) 表中の記号は第8表に同じ。

第25表によれば、各菌株とも pH 4.4~8.6 の間で発育し、pH 8.6 での発育は劣ったが、その他の水素イオン濃度間には顕著な差はなく、pH 2.5 では全く発育しなかった。そのうち、P-1, P-2, P-4, P-5, P-6 の 5 菌株は 5.9 付近に最適 pH があり、P-3, P-7 はそれよりやや酸性側に最適 pH が存在するように思われる。とくに P-7 は pH 4.4 で最も発育がよかった。

Ⅳ ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の各種寒天培地上における菌叢発育、分生孢子層形成の比較

各菌株の培養的性質を調べるため常法により、ジャガイモ寒天、ニンジン煎汁寒天、ブドウ枝煎汁寒天、

CURRIE 氏液寒天、NÄGELI 氏液寒天および RICHARDS 氏液寒天(第5章Ⅶ参照)をペトリ皿（毎回 1 区 3 個使用）に 15cc ずつ分注して、各菌株の菌叢の薄片を中央に移植し、25°C の定温器におさめた。5~6 日後に調査を行なった結果は第26表のとおりである。

第26表によると、まずジャガイモ寒天上で P-1, P-2, P-4 は菌叢がおおむね灰白色で平滑、分生孢子層形成も多かった。P-3, P-5 は菌叢がおおむね灰白色であるが、菌叢表面は平滑でなく、重輪状、または中央部は瘤状となり、分生孢子層形成も少なく気中菌糸におおわれていた。P-6, P-7 は菌叢がおおむね淡黄色、分生孢子層形成は少なかった。なお、

第26表 ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の各種培地上における発育

培地の種類	菌株別	菌 叢 径 mm	菌 叢 発 育	気 中 菌 糸	分生胞子 形 成	菌 叢 の 形 態	分 生 胞 子 層 の 形 成 状 況
ジャガイモ 寒天	P-1	79.6	卅	卅	卅	表面平滑, grayish white	中央部に濃密に集まる
	P-2	80.1	卅	卅	卅	表面比較的平滑, grayish white	中央部に濃密に集まる
	P-3	72.5	卅	卅	卅'	表面大きな重輪状, pinkish white, 光沢がある	分生胞子層は気中菌糸におおわれる
	P-4	61.7	卅	卅	卅	表面比較的平滑, brownish white	全面に濃密に形成
	P-5	49.8	卅	卅	+	表面中央部瘤状, その周辺は全体に平滑, pinkish white	分生胞子層は気中菌糸におおわれる
	P-6	51.0	卅	卅	卅	表面平滑, pale orange~pale yellow	中央部に濃密に集まる
	P-7	50.0	卅	卅'	+	表面はやや重輪状であるが平滑, pale yellow	分生胞子層は柄子殻状となり多数形成されるが胞子角の形成は少
ニンジン煎 汁寒天	P-1	74.7	卅	卅	卅	表面比較的平滑であるがわずかに中央部盛り上がる, grayish white	中央部に濃密に集まる
	P-2	69.1	卅	卅	卅	表面比較的平滑であるがわずかに中央部盛り上がる, grayish white	中央部に濃密に集まる, わずかに小さい
	P-3	67.1	卅	卅	+	中央部臍状, grayish white	全面に形成
	P-4	63.0	卅'	卅	卅	中央部瘤状, grayish white~pinkish white	中央部に濃密に集まる, わずかに小さい
	P-5	27.3	卅'	卅	卅'	中央部瘤状, grayish white~pinkish white	中央部に濃密に集まる, きわめて小さい
	P-6	38.1	卅'	卅'	卅	中央部瘤状, grayish white~pinkish white	中央部に濃密に集まる, きわめて小さい
	P-7	33.5	卅'	卅	卅'	扁平, pinkish white	柄子殻状の分生胞子層が突起して特徴的
ブドウ枝煎 汁寒天	P-1	80.3	卅	卅'	+	表面平滑, grayish white	中央部にわずかに形成
	P-2	82.2	卅	卅	+	表面平滑, grayish white	中央部にわずかに形成
	P-3	77.0	卅	卅	+	中央部臍状, grayish white	分生胞子層小
	P-4	64.6	卅'	卅'	卅'	扁平, grayish white	分生胞子層小
	P-5	40.6	卅'	卅	卅	中央部瘤状, grayish white~pale yellow	
	P-6	42.8	卅'	卅'	卅'	中央部瘤状, grayish white	
	P-7	45.5	卅'	卅'	卅'	中央部瘤状, grayish white	
CURRIE 氏 液寒天	P-1	32.2	卅'	卅'	—	中央部瘤状, pale pink	形成なし
	P-2	38.6	卅'	卅'	—	中央部瘤状, dull orange	形成なし
	P-3	44.1	卅'	卅	—	中央部の盛り上がり顕著, pink~pale pink	形成なし
	P-4	32.1	卅'	卅'	—	中央部の盛り上がり顕著, pale pink	形成なし
	P-5	26.2	卅'	卅	—	丘状, 中央部臍状, pale pink	形成なし
	P-6	24.8	卅'	+	—	湿潤状, pale brown	形成なし
	P-7	33.7	卅'	卅'	—	中央部瘤状, pale pink	形成なし

NÄGELI 氏 液寒天	P-1	13.9	+	+	—	表面平滑であるがわずかに放射状, grayish yellow brown	形成なし
	P-2	16.3	+	+	—	表面平滑, grayish yellow brown	形成なし
	P-3	14.2	+	+	—	表面平滑, pale yellowish brown	形成なし
	P-4	14.3	+	+	—	発育が不規則で周縁が木耳状, pale yellowish brown	形成なし
	P-5	7.2	+	+	—	湿潤状で平滑, pale brown	形成なし
	P-6	10.8	+	+	—	表面小さな皺状, pale yellowish brown	形成なし
	P-7	8.5	+	+	—	わずかに中央部が盛り上がっている, pale yellowish brown	形成なし
RICHARDS 氏 液寒天	P-1	70.8	卅	卅	卅	中央部の盛り上がり顕著, grayish white	分生胞子層小
	P-2	70.2	卅	卅	卅'	中央部の盛り上がり顕著, grayish white	分生胞子層小
	P-3	68.0	卅	卅	+	中央部臍状, grayish white~pale pink	分生胞子層は気中菌糸におおわれる
	P-4	68.3	卅	卅	+	grayish white	分生胞子層は気中菌糸におおわれる
	P-5	52.0	卅	卅	+	表面重輪状, grayish white~pale yellow	分生胞子層は気中菌糸におおわれる
	P-6	52.4	卅	卅'	+	grayish white~pale yellow	
	P-7	47.3	卅	卅'	+	中央部臍状, pale yellowish orange~pale yellowish brown	柄子殻状の分生胞子層

注 (1) 3回実験平均。

(2) 表中の記号は第8表に同じ。

P-7 は他の菌株に比べて分生胞子層が柄子殻状となり、特徴があった。次にニンジン煎汁寒天についてみると P-1, P-2, P-3, P-4 は菌叢の発育が良好でおおむね灰白色であった。そのうち P-1, P-2 は菌叢表面が平滑であったが、P-3, P-4 は菌叢表面が臍状または瘤状で、かつ P-3 は分生胞子層形成が少なかった。P-5, P-6, P-7 は菌叢の発育が不良で、表面が平滑でなく、P-5, P-6 は瘤状、P-7 は柄子殻状の分生胞子層が突起して特徴的であった。なお、P-6 は他の菌株に比べて分生胞子層があまり大きかった。次にブドウ枝煎汁寒天についてみると、P-1, P-2, P-3, P-4 は菌叢の発育が良好でおおむね灰白色であった。そのうち P-1, P-2 は菌叢表面が平滑でなく、臍状、または瘤状であった。P-5, P-6, P-7 は菌叢の発育が不良で、しかも表面は瘤状であった。なお分生胞子層形成は全般的に少なかった。次に CURRIE 氏液寒天についてみると、全菌株いずれも菌叢発育はあまり良好でなく

pale pink~pale orange で分生胞子層形成は全くみられなかった。そのうち P-3, P-4 は中央部の盛り上がり顕著な丘状をなしていた。なお P-6 は気中菌糸がきわめて少なく、菌叢表面は平滑で湿潤状の発育をするのが特徴的であった。次に NÄGELI 氏液寒天についてみると、全般的に菌叢の発育がきわめて劣り、気中菌糸が少なく、菌株間には明瞭な差が認められなかった。なかでも、P-4 は発育が不規則で菌叢周縁が木耳状となっており、P-5 は気中菌糸が全く見あたらず湿潤状の発育をなし、P-7 は菌叢中央部がやや盛り上がっているなどに特徴があった。RICHARDS 氏液寒天についてみると、P-1, P-2, P-3, P-4 は菌叢の発育がきわめて良好でおおむね灰白色であった。そのうち P-1, P-2, P-4 は菌叢表面が平滑でなく中央部が高く盛り上がって、分生胞子層形成も中〜多であった。P-3 は菌叢表面が臍状となり、前者に比してやや赤味を有し分生胞子層の形成が少なかった。P-5~P-7 は菌叢発育があまり

良好でなく、菌叢は淡黄色で分生孢子層形成も多くなかった。しかし菌叢表面はP-5が重輪状、P-6が中央部盛り上がり、P-7が臍状でそれぞれ異なった。なおP-7は他の菌株に比べて分生孢子層に特徴がみられた。

V ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株のブドウ甲州に対する病原性比較

各菌株のブドウ(甲州)に対する病原性をたしかめるため、ブドウの葉および枝に接種し発病の有無によって病原性を検定した。甲州ブドウの前年生枝を実験の都合上3月上旬に切りとって水にさし明るい25°Cの定温室の中に入れ早く発芽させ、発育させた葉および枝を殺菌針で付傷したのち、各菌株の分生孢子浮遊液1白金耳量を接種(4月中、下旬)して、ビニール袋をかぶせ十分温室に保ち、23°Cの明るい定温室に入れた。実験は3回くり返し、全く同一の結果が得られた。なお念のため15日後にも調査したが結果は同様であった。その結果は第27表のとおりである。

第27表 ブドウ園中の *Pestalotia* 属菌数菌株の甲州ブドウ枝葉に対する接種試験結果

菌株別	葉(接種4日後)		枝(接種6日後)	
	発病程度	病斑直径 mm	発病程度	病斑の 大きさ mm
P-1	卅	8.9	卅	7.8×2.4
P-2	卅	7.5	卅	7.1×3.0
P-3	—	0	—	—
P-4	—	0	—	—
P-5	—	0	—	—
P-6	—	0	—	—
P-7	—	0	—	—

注 いずれも付傷接種、3回実験平均。念のため毎回接種15日後にも調査したが各菌株の発病の有無については上表と全く変りがなかった。

第27表によると、P-1、P-2の両菌株は葉および枝に付傷して接種するといずれも病原性が認められ、葉では接種2日後、枝では接種4日後に病徴があらわれた。しかも病斑の大きさ、形および色はいずれも両者ほとんど同じであり、その病斑部からそれぞれ同一菌を再分離できた。すなわち、供試7菌株のうちP-1、P-2のみがブドウ甲州に病原性をもっていることがわかった。

VI 考 察

ブドウを種々、取り扱っているときに、しばしば摘採葉や切枝が変色し、その部分に *Pestalotia* 属菌の分生孢子層の出現を観察したり、あるいは分離されることがあるが、おそらくブドウ園中には種々な *Pestalotia* 属菌が生息していることが考えられる。そこで島根県下各地のブドウ園より筆者らが採集分離した *Pestalotia* 属菌を一応整理し、代表的な7菌株(P-1～P-7)について分生孢子的形態、菌叢発育ならびに分生孢子層形成と温度、pH、各種培地との関係などを調べ、さらに甲州に対する病原性を検定して、相互に比較検討した。これらを総合してみると、P-1、P-2は分生孢子的大きさに多少の違いはあるが、その形、色、および生理的諸性質はほとんど一致し、また甲州に対しても同様な病原性をもっており、同一種と考えられ、他の5菌株(P-3～P-7)とは明らかに異なった。P-1は本病の病斑より分離したペスタロチア蔓枯病菌であり、P-2は安来市下坂田町のデラウェア外観無病枝から分離したものであるが、前記によってペスタロチア蔓枯病菌と推定してよい。既述のように本病は、もっぱら甲州、DK 151に発生する病害であるのに、デラウェアの枝より分離されたこと理由は第8章で明らかにし、そこで考察したい。次に分生孢子的形、色からP-6、P-7がそのほかの5菌株(P-1～P-5)と明らかに異なっていた。すなわち、他の5菌株は着色3細胞中、上の2細胞の色が濃く、着色下端細胞の色は淡くて同色ではないが、この2菌株の着色3細胞は同色であり、纖毛や孢子柄が他の5菌株より短い。そしてこの2菌株は発育温度、ジャガイモ寒天、ブドウ枝煎汁寒天およびRICHARDS氏液寒天での発育状況など相互に似ているが、分生孢子下端細胞の形、孢子柄の長さ、菌叢発育とpH、ニンジン煎汁寒天およびNÄGELI氏液寒天などでの発育状況に違いがみられ、とくに各培地においてP-7の分生孢子層は他の6菌株にくらべはなはだ特徴的であった。P-3、P-4、P-5は分生孢子における着色細胞の色などがP-1、P-2に類似し、とくにP-4は発育温度、菌叢発育とpHとの関係、ジャガイモ寒天、ブドウ枝煎汁寒天およびRICHARDS氏液寒天上での発育が似ている。しかしこの3菌株とも甲州に病原性がなかった。このうちP-3は分生孢子が長紡錘形で纖毛はやや長く、全般に培地上での発育がよく、他の菌株より比較的高温でもよく生長した。

P-4は分生孢子が短紡錘形で、下端細胞が短い円錐をなし、上述のように生理的諸性質はP-1、P-2に似ていた。P-5は分生孢子が倒卵形で、孢子柄がやや長く、発育温度はP-6、P-7に類似し全般に培地上での発育が劣った。

以上によりブドウ園中で採集した7菌株中、P-1、P-2はペスタロチア蔓枯病菌であり、他の5菌株は本病菌と全く異なるものであることがわかる。しか

も、このP-3～P-7も個々の菌株によって分生孢子、生理的諸性質に差異が認められ、相互に別種、もしくは別の系統と推察され、それらの種名は今後の調査もあわせて、さらに検討したい。しかし、いずれにしてもブドウ園中にはペスタロチア蔓枯病菌のような病原菌のほかに数種の *Pestalotia* 属菌が生息し、それぞれ活動していることは明白なことといえよう。

第7章 病原菌の寄生性、寄主体侵入と発病

本章においては、本病菌の他植物、ブドウ品種に対する寄生性、寄主体へ侵入感染する際における寄主、病原菌に関する諸条件などについて試験した結果を述べる。

I 寄主植物

病原菌の寄生生活を究明する上に、その寄主範囲を明確にしておくことはきわめて重要なことであり、このことは一面、防除上にも、また本病菌のように当初、種名が未決定であったものには、その同定上にも大きな意義がある。そこで以下の試験を行なった。

なお、筆者らはこれらの試験実施に際して、摘採葉を温室にいれたり、切枝を用いることなく、葉、枝に

関してはいずれも生育中の植物に直接病原菌を接種した。これは、摘採葉や切枝では寄主自体を不自然にして往々、結果を誤るおそれがあるからである。

a 2, 3のブドウ科植物に対する本病菌の病原性

ブドウの類縁植物である2, 3のブドウ科植物に対する本病菌の寄生性をみるため試験した。すなわち、ガラス室で鉢植えして育てたヤマブドウ、エビズル、ノブドウ、ブドウ(甲州)の成葉へ、殺菌針で付傷したのち、本病菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種し、直ちにビニール袋をかぶせて2日間温室として25°Cに保った。15日後に発病調査を行なった結果は第28表のとおりである。

第28表 2, 3のブドウ科植物への病原菌接種結果

供試植物	実験回数 項目		第1回実験		第2回実験		第3回実験	
	接種数	発病率	接種数	発病率	接種数	発病率	接種数	発病率
ヤマブドウ (<i>Vitis coignetiae</i> PULLIAT)	10	0	10	0	10	0	10	0
エビズル (<i>Vitis ficifolia</i> BUNGE var. <i>lobata</i> NAKAI)	10	0	10	0	10	0	10	0
ノブドウ (<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> TRAUTV.)	10	0	10	0	10	0	10	0
ブドウ(甲州) (<i>Vitis vinifera</i> L.)	10	100	10	100	10	100	10	100

第28表によれば、対照に用いたブドウ(甲州)では2～3日後に発病が認められ、10日後には病斑がかなり大きくなった。しかし、ヤマブドウ、エビズル、ノブドウの成葉には全く発病しなく、本病菌の寄主範囲は割合狭いことが推測された。

b 果樹、樹木に対する本病菌の病原性

本病菌のブドウ以外の果樹、樹木などに対する寄生性を確かめ、あわせてこれらに寄生するペスタロチア病との病徴などを比較するため、鉢植えをして育てた数種の果樹、樹木の成葉を殺菌針で付傷し、その上へ

本病菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種した。接種後は直ちにビニール袋をかぶせて2～3日間温室として、15日後に発病の有無を調べた。なお、供試植物中カリン、リンゴ、ヒノキアスナロを加えているのはこれらの植物が本病菌と形態的に似ている *P. malicola* HORI の寄主として報告(中田ら1928, 福井1933, 沢田1950, 1958, GUBA 1961)されているためであり、ボケ、マルメロ、ナシもそれらの類縁植物として試験に供した。調査結果は第29表のとおりである。

第29表 果樹、樹木などへの病原菌接種結果

供試植物	実験回次 項目		第1回実験		第2回実験		第3回実験	
	接種数	発病率	接種数	発病率	接種数	発病率	接種数	発病率
トチノキ (<i>Aesculus turbinata</i> BLUME)	20	0	20	0	20	0	20	0
クリ (筑波) (<i>Castanea crenata</i> SIEB. & ZUCC.)	20	0	20	0	20	0	20	0
カリ (Chaenomeles sinensis KOEHNE)	20	0	20	0	—	—	—	—
ボケ (<i>Chaenomeles speciosa</i> NAKAI)	20	0	20	0	20	0	20	0
スギ (<i>Cryptomeria japonica</i> D.DON)	20	0	20	0	20	0	20	0
マルメロ (<i>Cydonia oblong</i> MILL.)	20	0	20	0	—	—	—	—
カキ (品種不詳) (<i>Diospyros kaki</i> THUNB.)	10	20	10	30	10	10	10	10
ビワ (在来種) (<i>Eriobotrya japonica</i> LINDL.)	10	0	10	0	10	0	10	0
リンゴ (ゴールド・デリシヤス) (<i>Malus pumila</i> MILL.)	20	0	20	0	20	0	20	0
キリ (<i>Paulownia tomentosa</i> STEUD.)	20	0	20	0	20	0	20	0
ナシ(廿世紀) (<i>Pyrus aromatica</i> KIKUCHI & NAKAI)	20	0	20	0	20	0	20	0
ヌルデ (<i>Rhus japonica</i> L.)	20	0	20	0	20	0	20	0
チャ (<i>Thea sinensis</i> L.)	20	0	20	0	20	0	20	0
ヒノキアスナロ (<i>Thuopsis dolabrata</i> SIEB. & ZUCC. var. <i>hondae</i> MAKINO)	50	0	50	0	—	—	—	—
ブドウ (甲州) (<i>Vitis vinifera</i> L.)	10	100	10	100	10	100	10	100

第29表によれば、対照として用いたブドウ (甲州) では3〜4日後に典型的病斑があらわれた。しかし、トチノキ、クリ、カリ、ボケ、スギ、マルメロ、ビワ、リンゴ、キリ、ナシ、ヌルデ、チャ、ヒノキアスナロは発病せず、カキ (品種不詳) が発病した。ただし、このカキの発病率はきわめて低く、病斑もあまり進展しなかった。すなわち、本病菌の寄主範囲は前項の結果同様、割合狭いものようであり、また本病菌は供試植物に普遍発生するペスタロチア病の病原菌とは異なることが推定できる。

c リンゴに対する本病菌の病原性

第4章Ⅳで述べたように本病菌は形態的に *P. malicola* HORI にも似ている。最初、*P. malicola* HORI が発見されたリンゴでは葉、枝、果実に病斑があらわれ (中田ら 1928)、永井ら (1965) によると、リンゴ成葉に対し無傷接種で発病させることができるといふ。筆者らは前述bにおいてペスタロチア蔓枯病菌をリンゴへ接種し、陰性の結果を得たが、さらにリンゴへの病原性をたしかめるため重ねて接種試験をこころみた。この場合、朝鮮で *P. malicola* HORI が発見されたリンゴの品種を滝元照会したところ同氏より倭

錦であったような気がする由、教示を得たので長野園試広瀬より同品種の接種の恵与をうけて、接木し育てたリンゴ苗木をとくに加えて試験した。すなわち鉢植えして育てたリンゴの国光、紅玉、旭、祝、倭錦、ゴールド・デリシヤス苗木の新梢 (葉、枝) を無傷のまま、および殺菌針で付傷し、その上へ本病菌分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつ接種して、直ちにビニール袋をかぶせて3日間温室にいれ25°Cに保った。また各品種の果実を表面消毒してよく洗滌したのち、それらを殺菌針で付傷し、その上へ本病菌分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつ接種して、直ちにガラス円筒の温室に3日間いれ25°Cに保った。そして、接種10日後 (果実) ならびに12日後 (葉、枝) に発病の有無および病斑の大きさについて調査した。その結果は第30表のとおりである。

第30表のとおり、果実に対しては供試したリンゴ4品種とも発病が認められた。なかでも、紅玉では発病率高く、病斑の進展も早く本病菌に対して最も感受性が大きかった。しかし葉では倭錦に発病が認められたが、他の5品種では発病が認められなかったし、枝に対してはいずれの品種とも発病を認めなかった。

第30表 リンゴ各部位に対する病原菌の接種結果

供試品種	実験回次 項目	第1回実験			第2回実験		
		接種数	発病率	病斑直径	接種数	発病率	病斑直径
国光	葉	20	0	0	20	0	0
	枝	5	0	0	5	0	0
	果実	10	100	3.7	10	60	2.1
紅玉	葉	20	0	0	20	0	0
	枝	5	0	0	5	0	0
	果実	10	90	5.5	10	90	14.2
ゴールド・デリシヤス	葉	20	0	0	20	0	0
	枝	5	0	0	5	0	0
	果実	10	50	3.0	10	40	4.1
旭	葉	20	0	0	20	0	0
	枝	5	0	0	5	0	0
祝	葉	20	0	0	20	0	0
	枝	5	0	0	5	0	0
倭錦	葉	20	85	2.4	40	82	1.5
	枝	5	0	0	5	0	0
スターキング	果実	10	30	2.1	10	40	4.1

注 無傷接種 (葉、枝) の場合はいずれも発病なし。

Ⅱ 発病に対するブドウの品種間差異

筆者らは現地園場において約20品種のブドウ品種があるうち、甲州、DK 151の2品種のみしか本病の自然発病は認めておらず、品種間に顕著な発病差があるように感じてきた。横木 (1963) はブドウ3品種を用いて接種試験を行なった結果、甲州は分生胞子浮遊液、菌叢接種とも顕著な発病をみたが、デラウェア、ネオ・マスカットは菌叢を付傷接種したもののみが葉、果に軽い発病をみたという。筆者らは、ブドウ品種と本病との関係をさらに詳しく知るために十数品種の葉、枝、果粒へ接種試験を行なった。

a ブドウ数品種の葉、枝に対する本病菌の病原性

まず各品種の苗木をあらかじめ鉢に植えて育てておき、これらの1年生枝梢の先端より第3、4、5展開葉、および第3、4、5節間 (枝) を殺菌針で付傷して、そこに本病菌の分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつ接種し、直ちにビニール袋をかぶせて3日間温室とした。試験は1963、'64年の6月〜9月上旬に5回くり

返し、発病調査はいずれも接種5日後に行なった。

次に数品種のブドウに対し菌叢接種を試みた。すなわち、前記同様鉢植えしたブドウの1年生枝梢の先端より第3、4展開葉を殺菌針で付傷して、そこに本病菌菌叢 (約3mm²) を接種し、直ちにビニール袋をかぶせて2日間温室とした。試験は1966年7月に屋外で実施し、発病調査は接種3日後に行なった。それらの結果は第31、32表のとおりである。

まず第31表の分生胞子を付傷接種した結果では供試17品種中、甲州、DK 151、巨峰、大玉キャンベルに発病し、他の13品種は全く発病を認めなかった。なかでも、甲州が最も弱く常によく感染し、DK 151がこれに次いだ。巨峰、大玉キャンベルは常によく感染するとはいえず、巨峰は葉、大玉キャンベルは枝のみに発病した。また巨峰、大玉キャンベルでは病斑の拡大は遅く、小型であった。

次に第32表の葉へ菌叢を付傷接種した結果では供試5品種はいずれとも発病し、品種間に大差を認めな

第31表 ブドウの葉および枝における発病の品種間差異（分生孢子接種）

品 種	部 位 調 査 項 目	葉			枝		
		接種数	発病数	病斑の大きさ mm	接種数	発病数	病斑の大きさ mm
キャンベル・アーリー		45	0	0	15	0	0
デラウエア		45	0	0	15	0	0
DK 151		45	23	1.4×1.3	15	8	7.7×2.0
ゴールドン・マスカット		45	0	0	15	0	0
ゴールドン・クイーン		36	0	0	12	0	0
金 鈴		45	0	0	15	0	0
甲 州		45	30	4.5×3.5	15	13	5.2×2.4
巨 峰		36	3	0.5×0.5	12	0	0
マスカット・ベリーA		45	0	0	15	0	0
ネオ・マスカット		45	0	0	15	0	0
大玉キャンベル		45	0	0	15	3	4.6×2.0
ペレル・フォーチャバ		45	0	0	15	0	0
ポートランド		45	0	0	15	0	0
レッド・ミレンニウム		45	0	0	15	0	0
シトロネル		45	0	0	15	0	0
スーパー・ハンブルグ		45	0	0	15	0	0
チクロピカ		45	0	0	15	0	0

注 5回実験平均。

第32表 ブドウの葉における発病の品種間差異（菌液接種）

品 種	回 次 調 査 項 目	第 1 回 実 験		第 2 回 実 験		第 3 回 実 験		合 計 (平均)	
		発病数 接種数	病斑直径 mm	発病数 接種数	病斑直径 mm	発病数 接種数	病斑直径 mm	発病数 接種数	病斑直径 mm
キャンベル・アーリー		38/40	3.3	27/30	3.4	—	—	65/70	3.3
デラウエア		38/40	2.3	24/30	2.5	19/20	2.4	81/90	2.4
甲 州		39/40	3.5	25/30	3.2	18/20	3.7	82/90	3.4
マスカット・ベリーA		28/30	2.7	27/30	2.2	—	—	55/60	2.4
ネオ・マスカット		35/40	2.8	19/20	2.6	17/20	2.2	71/80	2.5
レッド・ミレンニウム		37/40	3.2	29/30	3.0	—	—	66/70	3.1

った。ただ、デラウエア、ネオ・マスカットは病斑の進展が遅いように見受けられた。

b ブドウ数品種の果房に対する本病菌の病原性

各品種の果房（未熟）を採り、それぞれの果房の穂梗、果梗、果粒を殺菌針で付傷し、本病菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種して大型シャーレに入れ2

日間温室として、25°Cに保ち、接種5日後に発病を調査した。供試品種は12品種で実験は3回行なった。その結果は第33表のとおりである。

第33表によれば、穂梗および果梗では甲州とDK 151のみ感染発病した。果粒では甲州、DK 151が最もよく発病し、そのほか巨峰、ポートランド、ネオ・

第33表 ブドウ果房における発病の品種間差異

品 種	接種部位	穂 梗		
		果 梗	果 粒	
デラウエア		—	—	±
DK 151		+	+	+
フレンチ・ハブイレッド		—	—	—
フレドニア		—	—	±
美 蓉		—	—	—
甲 州		+	+	+
巨 峰		—	—	±
マスカット・ベリーA		—	—	—
ネオ・マスカット		—	—	±
ポートランド		—	—	±
スーパー・ハンブルグ		—	—	—
スイート・マスカット		—	—	—

注 (1) 3回実験平均。

(2) —は無発病、±は実験回次により発病したりしなかったもの、+は常に発病したもの。

マスカット、フレドニアおよびデラウエアも感染発病することがあった。甲州、DK 151の病斑は暗褐色で健全部との境界が明瞭であり、そのほかの発病品種で

は淡褐色病斑となり健全部との境界が明瞭でなかった。甲州、DK 151は果房についても、葉、枝と同様本病菌にはなはだ弱いことが明らかであった。

Ⅱ ブドウ品種の葉上水滴、葉の汁液、樹液での本病菌分生孢子的発芽

本病は前項で述べたように甲州、DK 151などわずか数品種のみにしか発病が認められず品種間差異が顕著であったが（分生孢子接種）、横木（1963）は本病に対する品種の発病程度と葉上水滴上での分生孢子発芽との間に何か関連があるようにうかがえると述べた。筆者らは6～9品種について葉上水滴のほか葉汁液、樹液を用いて分生孢子発芽との関係を調査した。

a ブドウ各品種の葉上水滴での分生孢子的発芽

葉上水滴と本病菌分生孢子的発芽との関係を明らかにするため、まずブドウ各品種の成葉を摘採し、ピペットで蒸留水を1滴落して、5日間温室においた。その水滴に本病菌の分生孢子を浮遊させ、これをファンティガム・セルによって懸滴とし、25°Cで24時間保ったのちに発芽を調査した。その結果は第34表のとおりである。

第34表 ブドウ各品種の葉上水滴での分生孢子的発芽

品 種	実験回次 項 目	第 1 回 実 験		第 2 回 実 験		第 3 回 実 験		平 均	
		調査数	発芽率 %	調査数	発芽率 %	調査数	発芽率 %	調査数	発芽率 %
キャンベル・アーリー		300.0	3.4	300.0	0	300.0	8.3	300.0	3.9
デラウエア		300.0	31.3	300.0	1.0	300.0	20.0	300.0	17.4
金 鈴		300.0	47.4	300.0	5.3	300.0	17.6	300.0	23.4
甲 州		300.0	18.6	300.0	6.6	300.0	19.8	300.0	15.0
マスカット・ベリーA		—	—	300.0	0.8	300.0	20.5	300.0	1.6
ネオ・マスカット		300.0	6.0	300.0	3.6	300.0	16.3	300.0	8.6
ペレル・フォーチャバ		300.0	12.8	300.0	6.5	300.0	6.3	300.0	8.5
レッド・ミレンニウム		300.0	12.5	300.0	1.4	300.0	20.8	300.0	11.5
チクロピカ		300.0	16.2	300.0	11.2	—	—	300.0	13.7
水		300.0	15.4	300.0	3.6	300.0	15.7	300.0	11.5
水（ジャガイモ煎汁添加）		300.0	99.8	300.0	97.8	300.0	99.4	300.0	99.0

第34表によれば、各品種の葉上水滴および水での分生孢子的発芽は実験回次によってふれがあり、不安定で明らかな結果が得られなかった。しかし金鈴、デラウエア、甲州などの葉上水滴は標準（水）より発芽がややよく、キャンベル・アーリー、ペレル・フォーチャバなどはやや劣る傾向もみられた。なお水にジャガイモ煎汁を添加した区では3回実験とも100%近い高率の発芽を示した。全般を通じて、品種の抵抗性と各品種葉上水滴での本病菌分生孢子的発芽には横木のいうような有意な関係があるとは考えられず、罹病性品

種甲州の葉上水滴が、とくに発芽を良好にするとは認められなかった。

b ブドウ各品種の葉汁液での分生胞子の発芽

前述aにより葉上水滴と本病菌分生胞子の発芽に有意な差を認めなかったが、本病菌の寄主体侵入には傷が必要条件であるので、傷夷部より浸出する汁液中での本病菌分生胞子の発芽をみようとした。すなわち、

第35表 ブドウ各品種の葉汁液での分生胞子の発芽

品 種	実験回次 項 目		第 1 回 実 験		第 2 回 実 験		平 均	
	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率
デ ラ ウ エ ア	300.0	42.0	300.0	55.6	300.0	48.8		
甲 州	300.0	55.0	300.0	45.3	300.0	50.1		
マスカット・ベリー A	300.0	74.6	300.0	37.6	300.0	56.1		
ネ オ ・ マ ス カ ッ ト	300.0	19.0	300.0	54.3	300.0	36.6		
大 玉 キ ャ ン ベ ル	300.0	62.6	300.0	62.0	300.0	62.3		
レッド・ミレンニウム	300.0	49.6	300.0	47.6	300.0	48.6		
ス ー パ ー ・ ハ ン プ ル グ	300.0	36.0	300.0	42.0	300.0	39.3		
チ ク ロ ピ カ	300.0	29.3	300.0	44.0	300.0	29.3		
水 道 水	300.0	20.0	300.0	25.3	300.0	22.6		

第35表によれば、水道水のなかでの分生胞子発芽率は平均22.6%であったが、各品種の葉汁液ではそれより1.5～3 倍の発芽率を示した。とくに、大玉キャンベル、マスカット・ベリーA、甲州などの葉汁液のなかではよく発芽した。しかし品種全般をみると罹病性品種甲州葉汁液ではよく発芽した反面、抵抗性品種のマスカット・ベリーAやデラウエアの葉汁液でも同様な発芽を示しており、品種の感受性と、とくに深い関

ブドウ各品種の成葉1gあたりに蒸留水を1cc加え乳鉢で摩砕しガーゼで濾過した。その濾液をさらに遠沈（4,500 rpm, 10分間）し、その上澄液を用いて懸滴法により分生胞子の発芽試験を行なった。25°Cに保ち、24時間後に発芽を調べた結果は第35表のとおりである。

係があるとは考えられない。

c ブドウ各品種の樹液での分生胞子の発芽

ブドウ各品種の樹液を用いて本病菌分生胞子の発芽試験を行なった。すなわち、春季（5月）各品種の枝を切って、吐出する樹液をとり、本病菌分生胞子を浮遊させ、懸滴法によって発芽試験を行なった。25°Cに保って24時間後に調査を行ない、その結果は第36表のとおりである。

第36表 ブドウ各品種の樹液での分生胞子の発芽

品 種	実験回次 項 目		第 1 回 実 験		第 2 回 実 験		第 3 回 実 験		平 均	
	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率
キャンベル・アーリー	300.0	86.0	300.0	81.3	300.0	51.6	300.0	72.3		
デ ラ ウ エ ア	300.0	94.3	300.0	88.0	300.0	89.0	300.0	90.4		
D K 1 5 1	300.0	83.0	300.0	83.0	300.0	77.3	300.0	81.1		
甲 州	300.0	95.0	300.0	95.0	300.0	97.0	300.0	95.6		
大 玉 キ ャ ン ベ ル	300.0	98.0	300.0	95.3	300.0	93.6	300.0	95.6		
チ ク ロ ピ カ	300.0	82.3	300.0	79.3	300.0	88.6	300.0	83.4		
水 道 水	300.0	28.6	300.0	34.6	300.0	19.3	300.0	27.5		
水道水+ジャガイモ煎汁	300.0	97.0	300.0	100.0	300.0	99.0	300.0	98.6		

第36表のとおり、各品種の樹液とも70%以上の発芽率で、水道水の27.6%に比較するとかなり高い発芽率を示した。品種間ではキャンベル・アーリーの樹液での発芽が73.0%でわずかに劣ったほか、いずれも80%以上で大差はなかったが、甲州、大玉キャンベル、デラウエアの樹液で最もよく発芽した。また対照の1つである水道水にジャガイモ煎汁を添加したものでは100%近い発芽率を示した。以上、各品種の樹液のなかでの分生胞子の発芽ははなはだよいが、発病の品種間差異とはほとんど関係がないようである。

Ⅳ 接種分生胞子量が発病におよぼす影響

本病菌分生胞子をブドウへ接種する際、胞子量の多少により発病のしかたがかなり違うように感じた。また一般に病原菌は侵略力の強弱によって侵入に要する菌量が異なることが知られている。そこで菌量の多少と発病との関係を明らかにするため本病菌の試験管培養のなかに10ccの殺菌水を入れ、分生胞子を濃厚に浮遊させたものを原液とし、それを殺菌水で 10^{-1} ～

第37表 接種分生胞子量が発病におよぼす影響

分生胞子浮遊液濃度	項 目	接 種 後 経 過 日 数		
		1日後	4日後	7日後
原 液	接 種 数 (コ)	20	20	20
	発 病 率 (%)	55	100	100
	病斑直径 (mm)	0.8	6.0	14.8
10^{-1}	接 種 数 (コ)	20	20	20
	発 病 率 (%)	5	50	100
	病斑直径 (mm)	0.5	2.5	6.8
10^{-2}	接 種 数 (コ)	20	20	20
	発 病 率 (%)	0	30	80
	病斑直径 (mm)	0	2.0	4.2
10^{-3}	接 種 数 (コ)	20	20	20
	発 病 率 (%)	0	20	70
	病斑直径 (mm)	0	1.2	4.1
10^{-4}	接 種 数 (コ)	20	20	20
	発 病 率 (%)	0	15	45
	病斑直径 (mm)	0	1.1	6.0
標準 (殺菌水)	添 加 数 (コ)	20	20	20
	病 変 率 (%)	0	0	0

注 原液分生胞子濃度 0.01cc あたり 9,462 個。

10^{-4} に希釈した。一方甲州ブドウの先端から第6～7展開葉を採り、1葉につき10カ所ずつ殺菌針で付傷し、その上にそれぞれの濃度の分生胞子液を0.01ccずつ接種して、大型シャーレのなかにいれて温室とし、25°Cに保った。調査の結果は第37表のとおりである。

第37表のように、分生胞子量の多い原液が最も発病しやすく、以下原液を希釈するにしたがって発病率が低下した。分生胞子量の最も多い原液接種（分生胞子9,462/0.01cc）では接種1日後ですでに55%発病するのに対し、原液を 10^{-4} に希釈した場合（分生胞子0.9コ/0.01cc）は接種1日後では全く発病がなく4日後に15%ほど発病し、潜伏期間も長くなった。

V 病原菌の感染と温度との関係

第5章において、本病菌の菌叢発育、分生胞子の発芽は24～26°Cが最適温度であることを示したが、さらにブドウ（甲州）への侵入と温度との関係を明らかにするため試験を行なった。すなわち、ブドウの新梢を切枝にして水を入れたフラスコにさし、その成葉を殺菌針で付傷し本病菌分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつ接種してすみやかに乾かし、所定温度に調節した定温器の中で2日間温室に保った。その後温室より取出してブドウ上の水滴をすみやかに乾かし、25°Cにおいて発病を観察した。その結果は第38表のとおりである。

第38表 病原菌の感染と温度との関係（発病率）

項目	接 種 後 経 過 日 数				病斑直径 (7日後)
	2日後	4日後	7日後	10日後	
温度					
°C	%	%	%	%	mm
5	0	0	17.7	28.8	0.8
10	0	22.2	55.5	62.2	1.5
15	0	3.3	47.7	58.8	1.7
20	6.6	62.2	81.1	84.4	2.6
25	25.5	73.3	95.5	100.0	3.2
30	40.0	88.8	88.8	92.2	5.2
35	0	28.8	84.4	92.2	1.5

注 3回実験平均。

第38表によれば、本病菌は5～35°Cで寄主体へ侵入した。その最適温度は25～30°Cで、20°Cがこれに次ぎ、5°Cでは急に感染が少なくなるようであ

る。感染温度 25~30°C では 2 日後に 25.5~40.0% の発病が認められたのに対し、5°C では 6~7 日後になって初めて発病が認められ、感染適温から離れるにしたがい、潜伏期間も長くなった。7 日後の病斑の大きさは 30°C 感染の区が最も大きく、25°C がこれに次ぎ、以下感染時の温度が低下するにしたがって小さくなった。とくに 5°C で侵入した区では病斑直径が 0.8mm できわめて小さな斑点を生じたに過ぎなかった。また 35°C においては急に病斑が小さくなった。この本病菌の寄主体侵入最適温度 (25~30°C) は既述 (第 5 章) の菌叢発育および分生孢子発芽の最適温よりやや高目と考えられる。なお本実験では最低、最高の感染限界温度が不明であったが、別の実験によるときわめてわずかながら 0°C 付近での感染も認めており、また最高限界については余り明瞭ではないが、35°C での分生孢子発芽はきわめて低率であることから、35°C 付近に存在するものと思われる。

第 39 表 病原菌の感染と空気湿度との関係

実験回次 目	第 1 回 実験		第 2 回 実験		第 3 回 実験		合 計 (平均)	
	発病数 接種数	病斑直径 mm	発病数 接種数	病斑直径 mm	発病数 接種数	病斑直径 mm	発病数 接種数	病斑直径 mm
100.0	20/20	3.6	9/10	2.2	10/10	2.9	39/40	2.9
99.1	10/10	2.3	9/10	1.3	10/10	2.1	29/30	1.9
98.2	20/20	2.4	7/10	1.3	9/10	2.0	36/40	1.9
96.9	19/20	2.1	5/10	0.9	9/10	2.3	33/40	1.7
93.9	0/20	0	2/10	1.2	9/10	3.0	11/30	2.1
92.3	0/20	0	2/10	1.3	2/10	1.1	4/40	1.2
89.9	0/20	0	0/10	0	0/10	0	0/40	0

第 39 表によると、92.3% 以上の高湿度で感染し、89.9% では全く感染しなかった。とくに空気湿度が高いほど感染は容易で、100% の区が最もよく感染発病し、病斑も大きかった。99.1% の区がこれに次ぎ、以下湿度が低下するにしたがって漸次感染発病する割合を減じ、病斑の大きさも小さくなった。これら寄主体侵入と空気湿度との関係は既述分生孢子的発芽と空気湿度との関係とその傾向がおおむね一致する。

Ⅶ 病原菌の感染と傷の存否との関係

Ⅶ 病原菌の感染と空気湿度との関係

本病菌のブドウ体内侵入と空気湿度との関係を明らかにするため、ブドウ (甲州) の新梢を切りとり、水を入れたフラスコにさして、水面には流動パラフィンをおおった。そしてその成葉を殺菌針で付傷し、本病菌分生孢子浮遊液を 1 白金耳量ずつ接種し直ちに送風器によってすみやかに乾かしたのち、硫酸溶液で空気湿度を 100, 99.1, 98.2, 96.9, 93.9, 92.3 および 89.9% に調節した大型標本びんのなかに入れ、25°C の定温室におさめた。2 日後、これらのブドウを取出して速やかに葉面の水分を乾かし、いずれも 25°C の定温室にいて発病をまっ。調査は接種 4 日後に行ない、発病の有無および病斑の大きさを測定した。なお 4 日後も観察を続け、接種 4 日以後に新病斑が形成されなかったことを確めた。その結果は第 39 表のとおりである。

け、25°C に保った。所定の温室状態を終ったものはつづいて 25°C に保ち発病の観察を 50 日後まで行なった。また果房については未熟果を用いてその果粒、果梗に無傷のまま、本病菌分生孢子浮遊液を 1 白金耳量ずつ接種し、大型シャーレにおさめて温室とし 25°C に保った。調査は接種 10 日後に行なった。なお、いずれも殺菌針で付傷して接種した区を対照として設けた。それらの結果は第 40, 41 表のとおりである。

第 40 表のとおり、新梢の成葉および枝を付傷し接種したものは 4 日後に病斑が形成された。しかし、葉、枝とも無傷のまま接種した場合は、適温下で温室期間を 25 日も長くし、分生孢子的侵入にできるだけ好条件を与えたものでも、接種 50 日後何らの症状もあらわ

第 40 表 生活枝葉に接種した場合の経過日数と発病の有無

区 別	接種方法	接種部位	温室期間 日	調 査 日 (接種後日数)				
				4 日後	8 日後	13 日後	25 日後	50 日後
無 傷	葉	{	4	—	—	—	—	—
			13	—	—	—	—	—
			25	—	—	—	—	—
接 種	枝	{	4	—	—	—	—	—
			13	—	—	—	—	—
			25	—	—	—	—	—
付傷 接種	葉 枝	{	4	+	+	+	+	+
			4	+	+	+	+	+

注 —: 無発病, +: 発病。

第 41 表 果粒、果梗に無傷、付傷接種した場合の発病の有無

接種方法	部位	第 1 回 実験				第 2 回 実験				平 均			
		1 日後	2 日後	5 日後	10 日後	1 日後	2 日後	5 日後	10 日後	1 日後	2 日後	5 日後	10 日後
無 傷	{ 果 梗 果 粒	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
付 傷	{ 果 梗 果 粒	—	+	+	+	—	±	+	+	—	±	+	+
		—	±	+	+	—	±	+	+	—	±	+	+

注 表中の記号 —: 無発病, ±: 個体によって発病したりしなかったもの, +: 発病。

れなかった。また、傷をつけないように育てた枝の幼葉などについて別に行なった実験でも、無傷接種では感染しないことを認めた。第 41 表の果房についても、未熟果粒、果梗とも付傷接種した場合には 2 日後に発病したが、無傷接種では 10 日後調査で発病を認めなかった。以上のように、本病菌は寄主体への侵略力は弱くブドウの成葉、新梢の枝、未熟果粒をおかす場合には後述 (本章Ⅷ) のような棘毛侵入の場合を除いて、寄主体の付傷が必要条件と考えられる。

Ⅷ 病原菌の感染と付傷程度との関係

前項の実験により、本病菌の寄主体侵入に傷が必要であることが明白となったが、傷には昆虫の咬害、鉄線ずれなどのような明瞭なものや、外観的にみえない微細な傷がある。このように付傷程度が異なった場合、本病菌の侵入と感染がどのようになるかを明らかにするため鉢植えして育てた甲州ブドウ (2 年生) 新梢の成葉および枝へ次記の方法で傷をつけ、それぞれ

の個所に本病菌分生孢子浮遊液を 1 白金耳量ずつ接種して、ビニール袋をかぶせ 2 日間温室とし、発病をまっ。付傷について、メス区は葉、枝ともメスで長さ 5 mm、深さ 1 mm 程度の裂傷を与え、針区は殺菌針で葉、枝とも深さ 1 mm 程度に突きさし、カーボランダム区は水でぬらした綿に 300 メッシュのカーボランダムをつけ葉、枝とも軽く摩擦した。またガーゼ、脱脂綿、スポンジの各区はそれらを水でぬらして外観上明らかな傷をつけないように軽く数回摩擦した。なお調査は接種 5 日後におこない、10 日後まで引き続いて観察した。その結果は第 42 表のとおりである。

第 42 表によれば、メス区、針区のような明らかにわかる強い傷をつけて接種したものが最も感染発病しやすく、5 日後の調査では病斑はかなり拡大した。次でカーボランダムで付傷した区の感染発病が高く、ガーゼ、脱脂綿、スポンジの各区は少なかった。しかし、本病菌はガーゼ、脱脂綿、スポンジでできたような微

第42表 付傷方法を異にして接種した場合の発病

部位	付傷方法	メ	ス	針	カーボランダム	ガーゼ	脱脂綿	スポンジ	標準(無傷)
成	葉	+	+	+	+	+	+	+	-
枝		+	+	+	+	+	+	+	-

注 (1) 2回実験平均。

(2) 表中の記号 - : 無発病, ± : 個体によって発病したりしなかったもの, + : 発病を示し+の数が多きほど発病程度が大きい。

細な傷からでも侵入し、感染発病し得ることが明らかとなった。

Ⅸ 付傷接種により感染した場合の病斑の拡大

本病菌を緑色の新梢へ接種し、侵入後の病斑の拡大をみるため、ブドウ新梢の先端より第6～7節間を殺

菌針で付傷し、本病菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種して、直ちにビニール袋をかぶせて2日間温室とした。なお全く付傷しないものにも接種を行なった。その結果は第43表のとおりである。

第43表 付傷接種により感染した場合の枝病斑の拡大

接種方法	項目	経過日数		2 日 後		4 日 後		8 日 後		15 日 後		30 日 後	
		発病程度	病斑直径 mm	発病程度	病斑直径 mm	発病程度	病斑直径 mm	発病程度	病斑直径 mm	発病程度	病斑直径 mm	発病程度	病斑直径 mm
付 傷	±	—	—	+	4.2×3.0	+	13.2×8.3	+	27.5×9.7	+	—	枯	死
無 傷	-	—	—	-	—	-	—	-	—	-	—	-	—

注 表中の記号 - : 無発病, ± : 変色, + : 発病, ++ : 病斑が枝周囲%以上に及ぶもの, +++ : 病斑が枝周囲%以上に及ぶもの。

第43表によれば、付傷区のみ発病し、無傷区は全く発病しなかった。付傷区では2日後にわずかに変色がみられる程度であったが4日後に典型的病斑となりその大きさは4.2×3.0mmとなった。15日後には27.5×9.7mmと大型病斑に進展し、30日後には完全に枯死した。すなわち、本病菌の侵入には付傷を必要とし、侵略力自体は弱い(本章Ⅶ)が、一度侵入定着するとその後の発病力はかなり強いことが明らかである。

X 病原菌の培養濾液が病変形成および拡大に及ぼす影響

本病菌は本章Ⅶで示したとおり、寄主への侵略力は弱い、一度侵入したものの発病力はかなり強く寄主体内で産生する毒素が発病に占める位置ははなはだ重要と推定できる。本病菌を RICHARDS 氏液に移植し、25°C で20日間液体培養したのち濾紙で濾過し、さらにその濾液を CHAMBERLAND 濾過管で濾過した。そ

して、この濾液(原液)は2、4および8倍に希釈した。一方ガラス室で栽培したブドウ(甲州)より成葉(先端より第6～7展開葉)を採り、殺菌針で10カ所に付傷し、その付傷箇所へ上記の培養濾液を1白金耳量ずつおいて、大型シャーレのなかにいれて温室とし、病変の形成および拡大について観察した。その結果は第44表のとおりである。

第44表によれば、対照区の1つとして本病菌を接種したものは接種1日後にきわめてわずかに病斑があらわれ、3日後になると接種数の約半数が発病して病斑直径は平均2.0mmとなった。7日後になると接種個体はすべて病斑を形成し直径14.0mmに拡大した。同時に RICHARDS 氏液をつけたものは7日後にも何ら変色はなかったが、病原菌培養濾液をつけたものはこれらの区とも病変を生じた。原液をつけたものは病変最も早く、かつ大きく、濾液が希釈されるにしたが

第44表 ブドウ葉付傷部へ病原菌培養濾液を添加した場合の病変形成および拡大

実験区別	項目	添加後経過日数		1 日 後		3 日 後		5 日 後		7 日 後	
		実験回数	実験数	病変数	病変直径 mm	病変数	病変直径 mm	病変数	病変直径 mm	病変数	病変直径 mm
原 液 添 加	1	10/20	1.1	19/20	1.6	20/20	3.6	20/20	4.2	20/20	4.2
	2	0/20	0	17/20	0.9	18/20	1.1	18/20	1.2	18/20	1.2
	合計(平均)	10/40	1.1	36/40	1.2	38/40	2.3	38/40	2.7	38/40	2.7
2 倍 液 添 加	1	0/20	0	17/20	1.2	20/20	2.9	20/20	3.9	20/20	3.9
	2	0/20	0	8/20	0.5	8/20	0.7	8/20	0.7	8/20	0.7
	合計(平均)	0/40	0	25/40	0.8	28/40	1.8	28/40	2.3	28/40	2.3
4 倍 液 添 加	1	0/20	0	9/20	1.3	20/20	2.8	20/20	3.8	20/20	3.8
	2	0/20	0	0/20	0	2/20	0.6	2/20	0.7	2/20	0.7
	合計(平均)	0/40	0	9/40	1.3	22/40	1.7	22/40	2.2	22/40	2.2
8 倍 液 添 加	1	0/20	0	1/20	1.2	12/20	1.3	13/20	2.0	13/20	2.0
	2	0/20	0	4/20	0.7	8/20	0.7	8/20	0.7	8/20	0.7
	合計(平均)	0/40	0	5/40	0.9	20/40	1.0	21/40	1.3	21/40	1.3
分 生 胞 子 接 種	1	0/20	0	14/20	2.4	20/20	5.0	20/20	10.0	20/20	10.0
	2	2/20	0.5	5/20	1.7	19/20	7.6	20/20	18.1	20/20	18.1
	合計(平均)	2/40	0.5	19/40	2.0	39/40	6.3	40/40	14.0	40/40	14.0
分 生 胞 子 接 種 原 液 添 加	1	18/20	1.1	20/20	4.4	20/20	7.8	20/20	9.6	20/20	9.6
	2	14/20	0.9	20/20	5.3	20/20	15.5	20/20	*	20/20	*
	合計(平均)	32/40	1.0	40/40	4.8	40/40	11.6	40/40		40/40	
RICHARDS 氏 液 添 加	1	0/20	0	0/20	0	0/20	0	0/20	0	0/20	0
	2	0/20	0	0/20	0	0/20	0	0/20	0	0/20	0
	合計(平均)	0/40	0	0/40	0	0/40	0	0/40	0	0/40	0

注 * 病勢が進展して調査不能。

て病変は少なく、小さかった。ただし培養濾液のみつけたものは本病菌を接種したものに比べて病変の進展が鈍く、暗褐～黒褐色、不正形で、本病菌を接種した時に生じる病斑とはかなり異なった。分生胞子を接種してさらに培養濾液(原液)をおいたものは本病菌だけ接種したものに比較して病斑形成および拡大がきわめて早かった。以上の結果、培養濾液のなかに存在する本病菌の代謝産物質は本病菌の発病力にかなり強い影響を与えていることを示唆するものと考えられる。

XI 病原菌の感染と付傷後の経過日数との関係

本病菌がブドウの有傷部から感染する際、傷ができからの経過日数がどのように影響するかを知るため鉢植えしたブドウ(甲州)の葉および枝をまず殺菌針でさして付傷した。この付傷は、葉では先端より第3、4、5展開葉に10カ所、枝では先端より第5、6、7節間に3カ所とした。付傷は各区同一時期に接種できるように計画して行ない、本病菌分生孢子浮遊液をそこに1白金耳量ずつおき2日間ビニール袋で湿

室とし、接種12日後（6月接種）、10日後（9月接種）に調査した。その結果は第45表のとおりである。

第45表 付傷後の経過日数と病原菌の感染

接種時期	および部位	接種日（付傷後日数）							
		付傷直後接種	付傷1日後接種	付傷2日後接種	付傷3日後接種	付傷4日後接種	付傷6日後接種	付傷8日後接種	付傷12日後接種
6月接種	葉	10/10 (5.6×4.8)	10/10 (4.7×3.9)	10/10 (4.9×3.7)	10/10 (4.3×3.8)	8/10 (5.5×4.3)	2/10 (5.0×4.0)	0/10 (0)	0/10 (0)
	枝	3/3 (22.6×5.6)	3/3 (15.3×5.1)	3/3 (15.0×4.8)	3/3 (14.0×3.1)	3/3 (13.6×3.5)	3/3 (7.0×2.5)	3/3 (7.6×3.3)	0/3 (0)
9月接種	葉	10/10 (1.4×1.3)	10/10 (1.1×0.9)	4/7 (2.2×2.1)	8/10 (3.3×2.5)	6/10 (2.5×1.8)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)
	枝	3/3 (9.3×4.3)	3/3 (6.5×3.6)	3/3 (5.6×2.6)	3/3 (4.3×3.0)	3/3 (3.5×1.7)	1/3 (4.0×2.0)	0/3 (0)	0/3 (0)

注 表中は 発病数/接種数
(病斑の大きさ, mm) を示す。

第45表によれば、付傷直後が最も感染発病しやすく、付傷後の日数が経過するにしたがって感染しがなくなった。すなわち、6月接種の場合、葉では付傷4日後接種で感染発病の割合がやや低下し、8日後になると全く発病が認められなかった。枝においては8日後接種までの感染率は少しも変わらなかったが12日後になると全く発病が認められなかった。また病斑の大きさはとくに枝の場合、付傷後の日数が経つほど小さくなった。9月接種においては、葉では付傷2日後接種ですでに感染率が低下し、6日後には全く発病が認められなかった。枝では4日までは感染率においては全く影響がみられなかったが、6日後では $\frac{1}{3}$ に低下し、8日後には発病が認められなかった。病斑の大きさは、とくに枝の場合6月接種の場合と同様に付傷直後が最も大きく、以下付傷後の日数が経過するにしたがって小さくなった。以上の結果、付傷してから葉では6～8日後、枝では8～12日後になれば感染しなくなることがわかる。

XII 棘毛よりの病原菌の感染と発病

本病菌がブドウの枝に侵入し発病するためには傷の存在がきわめて重要な条件となっており、本病菌はいわゆる傷侵入をするのが普通であるが、自然発病の枝をよく観察してみると、棘毛（第10図）を中心に病斑が拡大していることをよく見受けた（第2図C）。そ



第10図 ブドウ新梢枝上における棘毛

こでこれらの棘毛から、はたして本病菌が侵入し感染発病するか、どうかを明らかにするためガラス室で鉢植えをしたブドウ（甲州）の新梢を用いて試験を行なった。すなわち、ガラス室内で傷がつかないように注意

して育てたブドウ新梢（枝）の棘毛を、発育程度別に散布して2日間温室とし、15日後に調査した。その結果は第46表のとおりである。

第46表 棘毛よりの病原菌の感染と発病

棘毛の発育程度	実験回数			
	第1回実験	第2回実験	第3回実験	合計
項目	発病数/接種数	発病数/接種数	発病数/接種数	発病数/接種数
発育初期で全体が緑色の棘毛	0/5	0/125	0/119	0/249
発育がかなり進み先端が褐変した棘毛	2/7	2/11	5/21	9/39
発育が最も進み先端が黒変した棘毛	0/5	1/15	3/28	4/48
標準（棘毛の先端を付傷）	4/5	9/10	10/10	23/25

第46表によれば、棘毛の先端に傷をつけた区（対照）が最も感染しやすく病斑の進展も早かった。発育初期で全体が緑色をしている棘毛（無傷）へ接種したものは全く発病しなかった。しかし棘毛に特別傷をつけなくてもその先端が褐～黒色に変色していたものへ接種した場合は感染発病し、とくに先端が褐変した棘毛の発病がいくぶん多かった。なお棘毛の先端を人為的に付傷した場合は接種4～5日後に発病したが、先端が褐～黒変した棘毛（無傷）へ接種したものは9～10日後に発病し、潜伏期間が長びいた。すなわち、棘毛は発育の初期には傷がなければ本病菌の感染を受け得ないが、これが発育すると生理的にその先端に傷（潰変）ができ、本病菌の感染を許すことになるものと考えられる。以上の結果から、元来、棘毛は傷をうけやすいところでもあるが、別に外部からの物理的な

傷を与えなくともその発育のある時期には本病菌による侵入感染が可能となることを明らかにできた。

XIII ブドウの葉位、節間位と本病に対する感受性との関係

筆者らが行った種々な実験を通じて、本病菌に対するブドウの感受性は葉位や節間位によってやや異なるように感ぜられた。そこで葉位、節間位と発病との関係を明らかにしようとして試験を行なった。すなわち1966年8月鉢植えして育てたブドウ（甲州）新梢の基部より先端までの葉、および節間を殺菌針で付傷したのち、本病菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種して2日間温室とし、2日および5日後（第3回実験は6日後）に発病の調査を行なった。その結果は第47、48表のとおりである。

第47表 ブドウの葉位と本病に対する感受性

実験回数	第1回実験		第2回実験		第3回実験	
	2日後	5日後	2日後	5日後	2日後	6日後
葉位（基部より）	発病数/接種数 (病斑直径 mm)	発病数/接種数 (病斑直径 mm)	発病数/接種数 (病斑直径 mm)	発病数/接種数 (病斑直径 mm)	発病数/接種数 (病斑直径 mm)	発病数/接種数 (病斑直径 mm)
2	0/10 (—)	9/10 (1.6)	0/5 (—)	5/5 (2.1)	2/5 (0.8)	4/5 (3.0)
3	0/10 (—)	5/10 (1.1)	0/5 (—)	5/5 (1.5)	7/10 (1.3)	9/10 (4.1)
4	0/10 (—)	7/10 (1.1)	0/10 (—)	8/10 (1.2)	9/10 (1.3)	10/10 (4.2)
5	0/10 (—)	2/10 (0.8)	0/10 (—)	0/10 (—)	6/10 (1.5)	10/10 (4.9)
6	0/10 (—)	5/10 (0.9)	0/10 (—)	10/10 (2.3)	8/10 (1.5)	10/10 (4.4)
7	0/10 (—)	4/10 (0.6)	1/10 (1.5)	10/10 (2.2)	6/10 (1.2)	9/10 (4.8)
8	落葉	落葉	0/10 (—)	10/10 (2.0)	4/5 (1.0)	落葉
9	0/10 (—)	0/10 (—)	0/10 (—)	10/10 (2.4)	9/10 (2.4)	9/10 (4.2)
10	0/10 (—)	8/10 (1.3)	1/10 (3.5)	10/10 (3.1)	1/10 (2.0)	10/10 (5.3)
11	0/10 (—)	8/10 (1.7)	落葉	落葉	10/10 (3.4)	10/10 (5.1)

実験回数 接種後日数 項目 (基部より)	第 1 回 実験		第 2 回 実験		第 3 回 実験	
	2 日 後	5 日 後	2 日 後	5 日 後	2 日 後	6 日 後
	発病数 (病斑直径) 接種数	発病数 (病斑直径) 接種数	発病数 (病斑直径) 接種数	発病数 (病斑直径) 接種数	発病数 (病斑直径) 接種数	発病数 (病斑直径) 接種数
12	落 葉	落 葉	落 葉	落 葉	落 葉	落 葉
13	落 葉	落 葉	10/10 (4.4)	10/10 (5.4)	5/5 (3.4)	5/5 (6.3)
14	0/10 (—)	8/10 (1.7)	10/10 (3.7)	10/10 (4.6)	5/5 (4.1)	5/5 (6.9)
15	1/10 (1.0)	10/10 (4.4)	6/6 (4.5)	6/6 (6.0)	5/5 (3.3)	3/3 (5.0)
16	5/10 (1.4)	10/10 (2.8)	3/3 (3.8)	落 葉	2/3 (2.6)	3/3 (*)
17	落 葉	落 葉			2/3 (1.2)	3/3 (*)
18	落 葉	落 葉				
19	10/10 (4.0)	10/10 (4.6)				
20	5/5 (2.8)	5/5 (3.3)				
21	5/5 (4.5)	5/5 (7.8)				
22	5/5 (4.8)	5/5 (*)				
23	3/3 (5.3)	3/3 (*)				

注 * 調査不能。

第48表 ブドウの節間位と本病に対する感受性

実験回数 接種後日数 項目 (基部より)	第 1 回 実験		第 2 回 実験		第 3 回 実験	
	2 日 後	5 日 後	2 日 後	5 日 後	2 日 後	6 日 後
	病 斑(大きさ) 接種数	病 斑(大きさ) 接種数	病 斑(大きさ) 接種数	病 斑(大きさ) 接種数	病 斑(大きさ) 接種数	病 斑(大きさ) 接種数
2	+(9.0×3.5)	+(14.0×6.0)	—	—	±	+(25.0×7.0)
3	+(4.0×2.0)	+(7.0×5.0)	—	+(10.0×5.0)	+(11.0×5.0)	+(13.0×7.0)
4	—	+(8.0×5.0)	±	+(8.0×5.0)	+(7.0×6.0)	+(14.0×7.5)
5	—	+(8.0×5.0)	±	+(11.0×6.0)	—	+(9.0×5.5)
6	+(7.5×3.0)	+(8.0×5.5)	—	+(6.0×3.5)	—	+(8.0×4.0)
7	—	+(10.0×5.5)	+(9.0×5.5)	+(13.0×7.0)	±	+(8.0×4.5)
8	—	+(7.0×4.0)	+(5.0×2.0)	+(14.0×6.0)	—	+(13.0×4.5)
9	—	+(15.0×8.0)	+(6.5×4.0)	+(9.0×6.0)	—	+(13.0×6.5)
10	—	+(10.0×5.0)	+(3.5×2.0)	+(9.0×5.5)	—	+(11.0×5.0)
11	—	+(10.0×5.0)	+(6.0×3.5)	+(11.0×6.0)	—	+(13.0×7.0)
12	—	+(9.5×4.5)	±	+(8.0×4.0)	—	+(12.0×5.0)
13	—	+(11.0×6.5)	+(6.0×5.0)	+(7.0×4.0)	—	+(11.0×5.0)
14	+(7.0×3.5)	+(11.0×6.0)	+(3.0×2.0)	+(9.0×3.0)	+(4.0×1.5)	+(11.0×4.0)
15	+(8.0×3.5)	+(11.0×7.0)	+(10.0×4.0)	+(9.0×3.5)	+(7.5×2.5)	+(9.0×4.5)
16	+(7.5×4.0)	+(11.0×6.0)	—	+(8.5×3.0)	+(6.0×2.0)	+(11.0×4.0)
17	+(7.0×3.5)	+(10.5×6.0)			+(4.0×2.0)	+(12.0×4.5)
18	+(7.0×3.0)	+(10.0×5.5)				
19	+(5.5×3.0)	+(8.0×4.5)				
20	+(5.5×4.0)	+(17.0×6.0)				
21	+(7.0×3.0)	+(13.0×3.0)				
22	+(7.0×3.5)	+(*)				
23	+(10.0×6.0)	+(*)				
24	+(12.0×2.0)	+(*)				

注 * 調査不能。

第47, 48表によれば, 葉, 枝ともわずかに枝の先端に位する部分が発病しやすい傾向があった。とくに葉では接種後2日で枝の先端部にある葉の大部分に発病がみられたのに対し, 先端から離れるにしたがって発病が少なかった。枝は葉ほど明瞭ではないが, 先端の方がわずかに発病しやすい傾向にあった。しかし, 接種5~6日後になると葉, 枝とも大部分の葉および節間に発病し, 葉では先端に位するものの発病がわずかに多いが大差なかった。先端部に位置する葉の病斑は拡大し, かつ葉脈に沿って不正形の大形病斑に進展するものも少なくなく, 基部付近にある葉の病斑は褐色, ほぼ円形で内部に重輪を生じ, 健全部との境界が明瞭な典型的な病斑であった。第48表において枝の先端の方の病斑で必しも大きくないものがあるのは先端部分が基部付近に比較して小さく, 病斑進展の余地が少ないためと考えられる。なお基部付近の病斑は浸潤状の暗褐~黒褐色, おおむね楕円形の典型的病斑を生

じ, 先端部での病斑は初期には褐色, 長楕円形, のち褐色, 不正形となり, それより先きが枯死してしまうものもあらわれた。

XIV 登熟度の異なる枝への接種と発病との関係

登熟度の異なる枝では発病のしかたがどのように違うかを知るため, ガラス室内のブドウを, まだ緑色味を有している枝と褐色に登熟した枝にわけて12月はじめに切り取り, 水を入れたフラスコにさして, それぞれ殺菌針で付傷したのち, 本病菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種して直ちに, ビニール袋をかぶせて湿室とし, 25°Cの定温器のなかに保った。2日後に湿室より取出し, 以後も25°Cの中において発病をまいった。調査は接種2日, 5日後に行なったが, なお褐色の枝については60日後に外部病変とあわせて内部木質部の変色についても調べた。その結果は第49表のとおりである。

第49表 登熟度の異なるブドウ枝への接種と発病

登 熟 度	接種後日数 2 日 後		5 日 後		6 0 日 後		
	発病数 接種数	病 斑 の 大 き さ	発病数 接種数	病 斑 の 大 き さ	発病数 接種数	木質部 変色数 接種数	病原菌 分離数 接種数
		mm		mm			
緑 色 味 の あ る 枝	18/36	3.8×2.2	21/36	4.7×2.4	枯	死	
登熟し褐色となった枝	0/12	0	2/12	5.0×3.0	2/12	12/12	12/12

第49表によれば, 緑色味をもった枝では2日後に接種数の半数が発病し, 病斑の大きさは4.7×2.4mmであったが, それ以後の発病は認められなかった。なおこの病斑は春夏, 緑色の新梢にみられるような典型的病斑といくぶん異なった。褐色に登熟した枝では接種2日後に発病が認められず, 5日後にごく少数, 病斑(変色)があらわれた。その病斑は春夏, 緑色の新梢にみられるような典型的な病斑とは全く異なった暗褐~黒褐色, 健病の境界も不明瞭な不正形汚斑で, 周囲の健全部も褐色に変色しているため, 一見気がつかない程度のものであった。この病変は60日後も外観的に何ら進展がみられず, また新病斑の出現も全く認めなかった。しかし接種部を小刀で削ってみると接種箇所は全部木質部が褐~暗褐色に変色しており, この部分を分離した結果, いずれも本病菌が検出された。この試験は実施の時期がおそく, 供試した緑色味を

もった枝もやや登熟気味であったため上記のように典型的病斑といくぶん異なってあらわれたものと考えられる。いずれにしても褐色に登熟した枝へ本病菌が侵入し感染すると外観には病徴がまれにしかあらわれないが, 内部木質部は本病菌の感染をうけ病変が徐々に進行するようである。

XV 秋季感染した場合の発病

本病菌はかなり低温でも活動し, 後述(第9章)のように晩秋にも分生孢子の飛散がみられる。しかし, 前項でも述べたように秋季以降のブドウの新梢は褐色になって登熟が進み, 感染をうけても外観上には病斑となってあらわれがたい。そこで本項では登熟した枝に対し接種温度, 接種後の条件を変えた場合の秋季感染の状況とその潜伏期間を中心に調査した。すなわち秋冬季, 鉢植えしたブドウ(甲州)の枝を殺菌針で付傷し本病菌分生孢子浮遊液を接種して直ちにビニ

ール袋をかぶせて温室とし、屋外または室内適温下（25℃）に3日間おいた。その後、これらの鉢を屋外または適温下において外観的な発病および内部の病

変について観察した。最終（4月26日）結果は第50表のとおりである。

第50表 登熟した枝に秋季感染した場合の発病

区 別		調 査 日 (翌 年 4 月 2 6 日)								
接 種 月 日	接 種 温 度	接 種 後 の 温 度	外 部 病 変				内 部 病 変			
			症 状	大 き さ	病変数 接種数	発見月日	病変数 接種数	大 き さ	深 さ	
11月28日	屋外温度	屋外温度	病変なし	mm	0/5					
	屋外温度	適 温	ぼやけた暗色の幅	7.4×2.4	3/5	12月15日	3/5	13.6×1.5	深 い	
	適 温	屋外温度	狭い汚斑	0.6×0.3	2/5	12月18日	5/5	14.4×2.0	浅 い	
	適 温	適 温	"	1.9×1.1	3/5	12月3日	5/5	13.2×1.5	深 い	
12月17日	屋外温度	屋外温度	病変なし		0/5		3/5	7.8×0.6	浅 い	
	屋外温度	適 温	ぼやけた暗色の幅	2.3×1.2	3/5	1月9日	5/5	8.7×1.2	深 い	
	適 温	屋外温度	狭い汚斑	1.0×0.5	2/5	1月9日	5/5	18.4×1.9	深 い	
	適 温	適 温	"	3.4×1.5	4/5	12月27日	5/5	6.2×1.2	浅 い	
1月26日	屋外温度	屋外温度	病変なし		0/5		5/5	7.6×1.2	浅 い	
	屋外温度	適 温	ぼやけた暗色の幅	3.1×1.4	4/5	2月11日	5/5	9.1×1.4	浅 い	
	適 温	屋外温度	狭い汚斑	7.2×4.5	4/5	2月11日	4/5	11.0×5.7	深 い	
	適 温	適 温	"	1.6×1.0	3/5	2月11日(?)	4/5	13.3×1.3	浅 い	

注 (?) 2月11日以前に発現したものと推定される。

第50表によれば、晩秋以降ブドウ登熟枝に病原菌を付傷接種した場合には、春夏緑色の枝にみられるような典型的な病斑はあらわれず、多くの場合が普通目につかないような、長さ2, 3mm, 幅1mm程度の暗褐色〜黒褐色、不正形で周縁がぼけた汚斑を生じるか、全く外部病変があらわれなかった。とくに屋外で接種してそのまま屋外においたものは外観的に全く病変がみられなかった。外部病変の潜伏期間は適温で接種し適温においたものが短かく5〜16日、屋外で接種し適温においたものは16〜23日、適温で接種し屋外においたものは16〜23日であった。また表面を削って内部をみると大部分のものが樹〜暗褐色の細長い変色があられ、これは外観上全く病変が認められなかったものでも同様であった。内部病変は適温で接種し屋外においたもの、適温で接種し適温下においたものがやや大きく、屋外で接種し屋外においたものでは進展が非常に鈍かった。以上により秋季、登熟枝の傷痕部より本病菌が侵入した際には、多くの場合明瞭な外部的病変があらわれることなく内部木質部の病変が徐々に進展し、外部病変があらわれるにしても、やや長い潜伏

期間を要するものと考えられる。

XVI 潜 伏 期 間

本研究における各種実験結果から付傷接種した場合の潜伏期間についてみると、適温下の新梢茎葉では普通2〜3日であり、ときによって1, 4〜5日位のこともある。しかし他の病害と同じく潜伏期間は寄主、環境および病原菌の条件によって異なる。1本の新梢では葉、枝とも先端部における潜伏期間が基部より短かい。すなわち、先端の幼葉では1〜2日、基部成葉では2〜5日が普通で、枝でもそれとほとんど同じかやや長い。ただし枝が登熟しはじめると、潜伏期間は長くなり適温下でも約5日以上となる。寄主の栄養状態も潜伏期間に影響し感受性が低くなると長くなる。たとえば無肥料などの場合には窒素多用或多肥より1日以上延びる。また病原菌の接種量によっても異なり、成葉の1付傷部に分生孢子約900コでは1日、約1コでは4日位の潜伏期間となる。

感染時の温度も潜伏期間に影響し、感染適温（25〜30℃）で2〜4日、低温側（5℃）では7日、高温側の35℃では4日位になった。秋季、1年生登熟枝に

接種した場合はその後の低温条件なども加わって16〜23日以上となり、外部病変をあらわさないものもあった。

XVII ブドウ枝の病原菌培養濾液吸収と落葉との関係

本病の発病園を放任しておくとも1ヵ月以上も早期に

落葉し、被害が大きい。本病菌の代謝産物と落葉との関係を知るためX同様にしてつくった本病菌の培養濾液（原液）を2, 4, 8, 16および32倍に稀釈し、それぞれ100ccのフラスコに80ccずつ分注して、そのなかにブドウ（甲州）の新梢をさし、葉の変色、落葉を調査した。その結果は第51表のとおりである。

第51表 病原菌培養濾液の吸収と落葉との関係

培養濾液濃度		実験回数 経過日数 葉の状態	第 1 回 実 験			第 2 回 実 験			合 計		
			1日後	4日後	7日後	1日後	4日後	7日後	1日後	4日後	7日後
原 液	正 常	13/16	1/16	0/16	9/15	1/15	0/15	22/31	2/31	0/31	
	変 色	3/16	10/16	5/16	6/15	4/15	1/15	9/31	14/31	6/31	
	枯 死	0/16	0/16	5/16	0/15	7/15	4/15	0/31	7/31	9/31	
2 倍 液	落 葉	0/16	5/16	6/16	0/15	3/15	10/15	0/31	8/31	16/31	
	正 常	16/16	10/16	5/16	18/18	9/18	0/18	34/34	19/34	5/34	
	変 色	0/16	6/16	7/16	0/18	5/18	1/18	0/34	11/34	8/34	
4 倍 液	枯 死	0/16	0/16	2/16	0/18	1/18	2/18	0/34	1/34	4/34	
	落 葉	0/16	0/16	2/16	0/18	3/18	15/18	0/34	3/34	17/34	
8 倍 液	正 常	16/16	4/16	0/16	16/16	14/16	0/16	32/32	18/32	0/32	
	変 色	0/16	12/16	11/16	0/16	1/16	5/16	0/32	13/32	16/32	
	枯 死	0/16	0/16	4/16	0/16	0/16	1/16	0/32	0/32	5/32	
16 倍 液	落 葉	0/16	0/16	1/16	0/16	1/16	10/16	0/32	1/32	11/32	
	正 常	17/17	17/17	3/17	13/13	8/13	0/13	30/30	25/30	3/30	
	変 色	0/17	0/17	10/17	0/13	3/13	3/13	0/30	3/30	13/30	
32 倍 液	枯 死	0/17	0/17	0/17	0/13	0/13	3/13	0/30	0/30	3/30	
	落 葉	0/17	0/17	4/17	0/13	2/13	7/13	0/30	2/30	11/30	
標 準 (RICHARDS 氏液)	正 常	15/15	15/15	11/15	15/15	15/15	2/15	30/30	30/30	13/30	
	変 色	0/15	0/15	4/15	0/15	0/15	4/15	0/30	0/30	8/30	
	枯 死	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/30	0/30	0/30	
標 準 (水)	落 葉	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	9/15	0/30	0/30	9/30	
	正 常	14/14	14/14	14/14	16/16	16/16	16/16	30/30	30/30	30/30	
	変 色	0/14	0/14	0/14	0/16	0/16	0/16	0/30	0/30	0/30	
標準 (水)	枯 死	0/14	0/14	0/14	0/16	0/16	0/16	0/30	0/30	0/30	
	落 葉	0/14	0/14	0/14	0/16	0/16	0/16	0/30	0/30	0/30	
	落 葉	0/14	0/14	0/14	0/16	0/16	0/16	0/30	0/30	0/30	

注 分母は調査葉数。

第51表によれば、標準として用いた RICHARDS 氏液および水にさした枝の葉は外観的に変化が認められず緑色であったが、病原菌培養濾液にさした枝はいずれの区とも影響があらわれた。すなわち、原液にさした新梢は1日後にすでに一部変色し、7日後になるとすべての葉が変色、枯死および落葉した。2倍液にさした新梢は1日後には何ら影響が認められなかったが、2日後に葉の一部が変色し7日後には原液とほとんど同程度の影響があらわれた。一般に濃度の高いものほどおおむね変色の割合が高くて落葉が多い傾向がみられ、以下濃度が低下するにしたがってその影響は漸減した。とくに32倍液にさした新梢は6〜7日後にはじめて変色、落葉が認められ落葉数も少なかった。なお変色、萎凋などの変化は認められずして、枝と葉柄の付着部がぜい弱となり落葉するものもかなり認められた。以上の結果から枝より吸収された本病菌の代謝産物質は落葉を促がす一要因となることが考えられる。

XIII 考 察

本病菌の寄主植物としてはブドウのみしか知られていない。そこで筆者らは、まずブドウ科植物のヤマブドウ、エビズル、ノブドウ、および本病菌に近縁の *Pestalotia* 属菌が寄生する植物などに人工接種を行なって病原性を調べた。この場合、当然のことではあるが鉢植えなどで栽培中の生活植物を供試するように配慮した。水にさした切枝、あるいは温室にいた摘採葉に接種することは簡便な方法ではあるが、一面植物自体を不自然にするため *Pestalotia* 属菌の病原性を判断するとき、場合によっては結果を誤るおそれがあるからである。このような注意のもとで接種した結果は付傷接種の場合でも、供試ブドウ科植物3種ははじめカリン、ボケ、スギ、マルメロ、ビワ、ナシ、マルデ、チャ、ヒノキアスナロ、クリなどの葉には全く病原性を示さなかった。そしてこの接種で発病したのはカキの葉、リンゴ数品種の果実、リンゴの1品種倭錦の葉のみであった。リンゴ果実の病斑はかなり大きく進展し、カキ葉、リンゴ倭錦の葉では発病率も少なく、病斑も小さかった。これらのことから本病菌の寄主範囲は割合狭いものと推測されたが、それはまた本病菌分生胞子を鉢植えのブドウ17品種に人工接種して調べた場合も同様で、その品種間差異ははなはだ明瞭であった。このことについては横木(1963)も甲州、ネオ・

マスカット、デラウエアの3品種を用いて実験し、甲州のみに発病することをたしかめている。筆者らの結果では、甲州に最もよく発病し、DK 151がこれに次ぎ、そのほか巨峰、大玉キャンベルもわずかに発病した。しかし他の13品種では茎葉での発病を全く認めなかった。ただし果房の各部位では、茎葉に発病しない品種にも感染し、甲州、DK 151は最もよく発病し、果粒では巨峰、ポートランド、ネオ・マスカット、フレドニア、デラウエアも感染した。PATEL (1951)、VENKATAKRISHNIAH (1952)は *P. psidii* PAT. による guava 果実の病害、SARKAR (1960)は *P. mangiferae* P. HENN. による *Mangifera indica* L. の leaf spot、木伏(1962)は *P. theae* SAWADA および *P. sp.* によるチャの輪斑病の場合にも品種間差異が顕著であることを報告しており、寄生性が強いと一般に思われている *Pestalotia* 属菌による病害で、このような事実があるのは興味深い。ブドウペスタロチア病の顕著な品種間差異は現地の自然発病で一層明らかであって、筆者らは本病発病地帯にある約20品種のなかで、甲州とDK 151しか自然発病を観察していない。ただ横木(1963)は甲州のほか、ネオ・マスカットにも僅少な自然発病を認めたというが、筆者らの過去6年間の調査ではネオ・マスカットでの自然発病は確認するに至らなかった。このようなことから本病はブドウのペスタロチア病といっても、むしろ実際的には甲州、DK 151特有の病害と考えてもあまり大きな差支えはないほどである。しかし上記の実験で発病を全く認めなかった品種が免疫性であると断定することはできない。WHITE (1930)は *P. macrotricha* KLEB. を *Rhododendron* spp. の茎へ接種して、分生胞子を用いた場合にはほとんど不成功であったが、菌糸接種で成功したといい、横木(1963)も本病菌の菌叢をデラウエア、ネオ・マスカットに付傷接種し発病を認めている。筆者らも分生胞子の茎葉接種で全く陰性であったブドウの5品種を選び、その葉(付傷)へ菌叢接種したところ、供試5品種はいずれも発病することを認めた。このことから、分生胞子接種および自然発病の観察で発病を認めない品種でも、本病に対し本質的な免疫性を具備しているとは考えがたい。すなわち、これらの品種でも病原菌対寄主の条件如何によっては、発病する場合もあることが推定できる。しかしながら本病菌の伝搬および感染はもっぱら分生胞子

によって行なわれるものであるから、多少の異例がおこるにしても上述分生胞子接種試験の結果をもって、本病の品種間差異と判断しても実際には差支えないものと考えられる。なお寄主葉上の水滴が病原菌胞子の発芽を刺激し、寄主の感受性と関連深い事実は河村ら(1948)などをはじめ種々報ぜられており、横木(1963)も本病菌分生胞子はデラウエア葉上水滴より甲州葉上水滴の方がよく発芽し、ブドウ品種の発病程度と葉上水滴上での分生胞子発芽の間に何か関連があるようにうかがえたと述べた。しかし筆者らがブドウの9品種の葉上水滴により調査した結果では、横木のいうような有意な関係があるとは考えられなかった。また筆者らは葉汁液、樹液でも同様な調査を行なった。しかしこれらは水、葉上水滴より分生胞子の発芽を良好にし、とくに樹液の場合には高率な発芽を示したが、葉上水滴同様品種間の発病差とは有意な関係を認め難かった。

次に筆者らは本病菌の寄主体侵入と発病について実験を行なった。これによると本病菌は0℃付近から35℃付近の間で感染し、適温は25〜30℃である。またその際の空気湿度は92.3%以上を必要とし、とくに100%の場合が最もよかった。この感染最適温度は既述(第5章)の分生胞子発芽および菌叢発育の最適温よりやや高目であり、感染のための必要な空気湿度は、既述分生胞子発芽の場合とその傾向が一致した。さて横木(1963)は本病菌の病原性を検討した際、その分生胞子が無傷条件でも葉、梢に感染し発病をおこすと述べたが、筆者らが行なった実験では既述(第4章Ⅱ)のようにその感染には傷を必要とし、両者の結果が一致していない。この感染時における傷の存否をほかのペスタロチア病の場合についてみると、たとえばHOWARD(1923)は *Cinnamomum camphora* NEES & EBERM.をおかす1種の *Pestalotia* 属菌が無傷部より感染することは不能でスリップスの加害部から侵入し、野島(1929)はカキ葉枯病菌(*P. diospyri* SYDOW.)、輪紋葉枯病菌(*P. theae* SAWADA)がカキの有傷部だけに病原性を有し、CHOWDHURY (1946)は *P. palmarum* CKE. が *Areca catechu* L. などに有傷のときだけ感染し、伊藤ら(1954)はヒノキ苗のペスタロチア病をおこす *Pestalotia* 属菌が有傷接種で病原性を有し、木伏(1956)はチャの枝枯れをおこす *Pestalotia* 属菌は傷口(おもに摘採によ

る)から発病し、山本ら(1959)はマツの葉枯病をおこす *Pestalotia* 属菌は傷痕部から侵入すると述べ、いずれも無傷接種による感染を認めなかった。しかし付傷部分のみならず無傷部分からも感染するという報告もあり、WENNER(1914)は *P. funerea* DESM. による white pine への侵入、伊藤ら(1954)は *P. guepini* DESM. によるツバキの幼若葉への侵入、水上ら(1959)は *P. shiraiana* P. HENN. によるメタセコイヤへの侵入、吉野ら(1963)は *P. sp.* による長十郎ナシ若葉への侵入などで付傷部分のみならず無傷部分からも感染すると報告している。そこで筆者らは、上述横木との不一致をさらにたしかめるべく、鉢植えで育てた甲州を供試しその新梢の成葉および枝へ分生胞子を接種し最適温下で25日間も温室に保つなど、できるだけ侵入に好条件を与えて50日後まで観察をつづけたが全く発病を認めなかった。また傷をつけないよう注意して育てたブドウの幼葉への接種でも発病しなかった。これらのことから本病菌の寄主体への侵略力は極めて弱く、ブドウ成葉、新梢の枝、未熟果粒をおかす場合には後述の棘毛侵入の場合を除いて寄主体の付傷が侵入への必要条件になるものと判断した。本病菌分生胞子の発芽は既述のように単なる水のなかでは不安定で一般に低率であるが葉汁液、樹液中では安定して発芽率が高くなっていく。この点から侵略力の弱い本病菌に対し、傷はその侵入門戸となるほかにそこから生じる汁液が分生胞子の発芽を良好にして本病菌の侵略力を助勢しているものと考えられる。そして本病菌の感染には肉眼的にわかる程度の傷が最もよいが、カーボランダムで付傷したり、さらに水をしめしたガーゼや脱脂綿などで数回摩擦した程度の外観上明らかでない傷からも侵入できる。また付傷直後の新しい傷が最も感染しやすく、付傷後の日数が経つにつれて感染しがたくなり、針付傷の場合、葉では付傷6〜8日後、枝では8〜12日後に本病菌の感染が不能となった。一度本病菌が傷から侵入すると病斑の拡大(第43表)はかなり早い。すなわち本病菌の侵略力ははなはだ弱く、付傷を必要条件とするが、一度寄主体に侵入定着すればその後の発病力はかなり強いことがわかる。本病菌の発病力には、その代謝産物の作用が強く影響しており、本病菌の培養濾液を付傷部におくと1〜3日後にはそこに病変があらわれる。また分生胞子を接種し、その上にさらに培養濾液をおくと、

分生胞子のみ接種したものに比べ病斑出現が早く、病斑も大きかった。すなわち代謝産物が寄主体内における本病菌の発病力を助長していることは明白である。寄主体内に侵入した病原菌は、その代謝産物によりつねにその周辺の細胞を殺生しつつ菌糸が組織内をまん延していくものと思われる。また病原菌培養濾液を吸収した枝ではその稀釈濃度によって遅速はあるが、その葉が変色して落葉したり、葉には特別の変状なく葉柄基部から離れて落葉した。これは本病の発病園で落葉が早まる一要因と考えることもできよう。

前述より、本病菌の侵入門戸として傷をあげた。しかし自然発病をみると往々枝にある棘毛を中心に病斑が発展していることも観察される。そこで棘毛侵入について実験したところ、棘毛の発育初期では本病菌の感染をうけないが、その発育が進み生理的にその先端が褐変する段階になった場合には感染発病することがわかった。すなわち、この段階になった棘毛では外部的に特別な傷を与えなくても本病菌の侵入を許すものと推定される。ただしこの棘毛先端の褐変は、明らかに外部的に与えられた傷ではないが、生理的に生じた一種の傷と考えられる。

次に葉の令が病害の抵抗性に差異を生じることが

報告されている。たとえば北島ら（1951）はナシ黒斑病（*Alternaria kikuchiana* TANAKA）の場合では若い葉が古葉より潜伏期間が短かいといい、北島（1951）によればモモ炭そ病菌（*Gloeosporium laeticolor* BERK.）は嫩葉にのみ侵入し、展葉後1カ月経過したものは接種しても陰性であった。また山本ら（1963）によればナシ黒星病菌（*Venturia* spp.）に對し展葉1カ月後のナシ葉は抵抗性になるという。ペスタロチア萎枯病菌の場合について葉位および節間位と感受性との関係を調べたところ顕著な差はないが、先端の若い葉やその付近の節間部が葉の基部の方の古い葉やその付近の節間部より潜伏期間は短かく、病斑も拡大した。また新梢の枝では、病原菌接種2日後には多くのものが発病するが、さらに登熟しはじめてくると潜伏期間が長く、発病率も少なくて、一見気づかぬほどの暗褐～黒褐色のあまり大きくない不正形汚斑ができる。しかし外部に病徴がないものでもその木質部は変色していた。秋季に付傷接種した場合には、かりに病変があらわれるにしてもやや長い潜伏期間を要し、多くは外部的な病変があらわれることなく、内部木質部の病変が徐々に進展するようである。

第8章 病原菌の腐生的性格と伝染源としての役割

本病菌は枝の棘毛より感染することがあるが、普通は新梢へ付傷接種した場合にのみ感染して、その病斑上に分生胞子層を形成し、傷をつけずに接種した場合は発病もしなく、もちろん分生胞子層の形成も認められない。しかるに、後述のように本病菌は往々秋冬季、無病な枝にも潜在しており、そこに分生胞子層も形成されるし、既述（第6章）のように発病園に近いデラウェアの登熟枝上（無病）からも本病菌が分離された。この両者の矛盾が何故におこるかを解明するため実験を進めたところ、これは本病菌の腐生的性格によるためであることがたしかめられたので本章ではこれに関しての調査研究を述べる。

I 甲州登熟枝の病斑および外観無病部からの病原菌の検出

a 1年生越冬枝の外観無病部における *Pestalotia* 属菌分生胞子層の出現

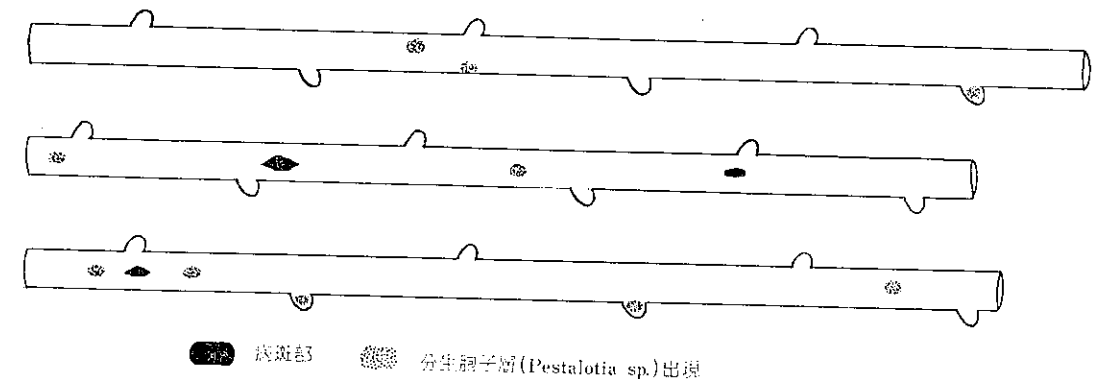
筆者らは本病に関する実験中、しばしば登熟して褐色になった枝の外観上、無病の部分に *Pestalotia* 属菌の胞子角が吐出しているのに遭遇した。しかもその分生胞子を検鏡すると形態的にも本病菌に酷似していた。しかし既述のように本病菌が枝へ感染する場合は付傷を必要とし病斑をつくったのちに分生胞子層が形成され、無傷では感染しない。そこで筆者らはこのように枝の外観無病部に分生胞子層が形成される事実をさらに確認しようと試みた。すなわち、1964年の冬季から早春、安来市下坂田町の本病発病園で採取した外観無病のブドウ枝（1年生の越冬枝）から、節間部（長さ5cm）、巻ひげ（長さ3cm）をそれぞれ切り取って表面消毒したのちペトリ皿に入れて湿室とし25°Cに保って分生胞子層の出現を調査した。その結果は第52表のとおりである。

第52表 1年生越冬枝の外観無病部における *Pestalotia* 属菌分生胞子層の出現

部 位	調 査 数	<i>Pestalotia</i> 属 菌 分 生 胞 子 層 形 成 数	<i>Pestalotia</i> 属 菌 分 生 胞 子 層 形 成 率
1年生越冬枝 病 斑 部	6	5	83%
" 外観無病部	67	9	13
" 巻ひげ "	104	29	28

第52表によれば1年生越冬枝の病斑部では勿論であるが、外観無病部からも *Pestalotia* 属菌の分生胞子層が出現し、またその枝の巻ひげでも同様なことが

観察された。なお1年生越冬枝上での分生胞子層形成状況の一例を図示してみると第11図のとおりで、*Pestalotia* 属菌分生胞子層の出現部位は必ずしも一定



第11図 1年生越冬枝上における分生胞子層出現状況（例）

の傾向が認められず、不規則にあらわれた。また病斑部より、かなり離れた部位からも出現している。これらの分生胞子層に形成された分生胞子を検鏡すると、その多くが本病菌分生胞子に酷似していることを認めた。

Y b 甲州枝上外観無病部からの *Pestalotia* 属菌分離とその病原性

本項 a)によって、1年生越冬枝上の外観無病部から本病菌によく似た *Pestalotia* 属菌分生胞子層の出現がたしかめられたので、さらにこれらを分離し、病原性をたしかめることにした。すなわち、1964年早春、安来市下坂田町の発病園よりブドウの枝（1年生越冬枝～6年生枝）を採取し、1年生越冬枝では外観無病の各部位より、またそれ以上の古い枝では節間部より *Pestalotia* 属菌の分離を試みた。その結果は第53表のとおりである。

第53表 甲州外観無病部からの *Pestalotia* 属菌の分離

枝の令と分離部位	分 離 数	<i>Pestalotia</i> sp. 分 離 率
1年生越冬枝	50	10%
節 間	50	2
葉 痕	50	14
巻ひげ	50	14
芽鱗片	50	2
2年生枝	50	2
3年生枝	50	2
4年生枝	50	0
5年生枝	50	4
6年生枝	50	4

第53表によれば外観無病の1年生越冬枝の節間、巻ひげ、芽鱗片、葉痕等各部位より *Pestalotia* 属菌が

かなり分離された。2年生以上の多年生の枝では4年生の枝から分離されなかったほかは、いずれもわずかながら *Pestalotia* 属菌が分離できた。しかし、第6章で述べたようにブドウ園中には本病菌以外の *Pestalotia* 属菌もかなり生息している事実からして、ここに分離された *Pestalotia* 属菌をすべて本病菌と断定することはできない。そこで、分離された *Pestalotia* 属菌の形態的特徴を観察するとともにブドウ（甲州）に対する病原性を検定して、本病菌であるか否かを判定した。すなわち鉢植えしたブドウ（甲州）の成葉および枝を殺菌針で付傷したのち本項において分離培養した *Pestalotia* 属菌の分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種（6月）して2日間ビニール袋で温室とし発病の有無をみた。その検定結果の1例は第54表のとおりである。

第54表 甲州枝上外観無病部から分離された *Pestalotia* 属菌の甲州新梢の葉、枝に対する病原性検定の一例

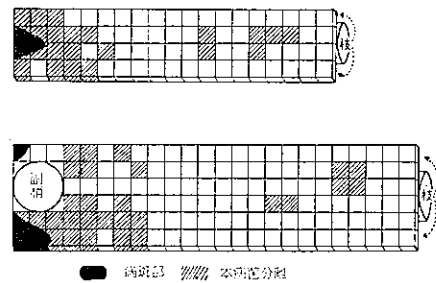
供試菌	接種部位	葉	枝
1年生越冬枝節間よりの分離菌	1	+	+
	2	+	+
	3	+	+
	4	+	+
" 巻ひげよりの分離菌	1	+	+
	2	+	+
	3	+	+
" 芽鱗片よりの分離菌		±	—
5年生枝節間よりの分離菌		+	+
6年生枝節間よりの分離菌		—	±
ペスタロチア蔓枯病菌(保存菌)		+	+

注 表中の記号 —：無発病，±：個体によって発病したりしなかったもの，+：発病。

これによると、一部にはブドウ（甲州）に病原性を有しない *Pestalotia* 属菌も存在したが、供試した大部分のものは病原性を有し、その病斑も本病と同様であった。以上のことから、外観無病部に出現する *Pestalotia* 属菌分生孢子層、あるいはこれから分離された *Pestalotia* 属菌はすべて本病菌とはいえないが、本病菌もかなり潜在していることは明らかである。

Ⅱ 登熟枝病斑の病原菌と無病部潜在の病原菌との関連

前項のように登熟して褐色になった枝の外観無病部で、病斑部よりかなり離れたところにも本病菌が潜在しているのは何故であろうか。この場合、まず枝の病斑部における病原菌が枝の組織内を伝わって到達しているのではないかということを疑わねばならない。一般に炭疽病菌などが外観無病部からも検出されるのはその病組織より菌糸が寄主体内を伝わったものと解されている場合が少なくない。そこで本病菌の場合、これらの関連を明らかにするため実験を行なった。1964、'65年3月、本病発病園より病斑のある1年生越冬枝を採取して約50cmの長さに切りとり、大型標本びんの中に入れ25°Cで5日間温室として、外観無病部分に出現した分生孢子層の位置をあらかじめ記録しておいた。そして水道水でその孢子を洗い落とし、病斑部から外観無病部の孢子層を形成した位置まで連続的に5×5mm、深さ約1.5mmに切りとって分離を試みた。その結果の一部を例示すると第12図のとおりである。



第12図 枝上の病斑部と外観無病部潜在病原菌との関連（分離結果）

すなわち、図の左側部分に示す病斑部から連続してその周辺にやや広く本病菌が分離されるとともに、図の右方、病斑部より離れた外観無病部（分生孢子層形成位置など）からも分離された。この場合、病斑部を中心とする本病菌と外観無病部の上記分生孢子層出現部の本病菌との間には、分離されなかった部分が介在し組織内での両者のつながりは認められない。すなわち、必ずしも病斑部の菌糸が組織内を伸び外観無病部に分生孢子層を出現するとはいえず、全く独立した感染による場合が少なくないことを知った。

Ⅲ 登熟枝無病部における病原菌潜在の深さ

登熟枝の無病部には、前述のように病斑部の病原菌と直接関係なく本病菌が潜在しているが、その潜在の

深さを知るため実験を行なった。すなわち、発病園より甲州の1年生越冬枝を採取して大略、皮層、初生韌皮部、後生韌皮部、木質部、髓にわけて深さ別の分離を行なった。その結果は第55表のとおりである。

第55表 登熟枝無病部における病原菌潜在の深さ

部 位	調 査 数	病 原 菌 分 離 数	病原菌分離率
皮 層	32	8	25%
初生韌皮部	32	0	0
後生韌皮部	32	0	0
木 質 部	32	0	0
髓	32	0	0

第55表のように、本病菌は皮層部分で分離された。しかしそれより深い部分からはいずれも分離されなかった。すなわち、本病菌が登熟枝の外観無病部で潜在するのは皮層のようなごく浅い表層であって、あまり深部には侵入していないように考えられる。

第56表 病原菌の各種水液上での分生孢子層形成

水液の種類	実験回数		第1回実験		第2回実験		第3回実験	
	実験開始後日数		3日後		5日後		3日後	
蒸溜水	—	—	—	—	—	—	—	—
水道水	—	—	—	—	—	—	—	—
雨 水	—	—	—	—	—	—	—	—
ブドウ枝上水滴	—	—	—	—	—	—	—	—
ブドウ枝切断面上水滴	—	—	—	—	—	—	—	—
ブドウ枝煎汁	+	+	—	—	—	—	—	—
ジャガイモ煎汁	+	+	+	+	+	+	+	+

注 (1) 表中の記号 —：分生孢子層無形成，±：分生孢子層まれに形成，+：分生孢子層形成。
(2) * 菌糸の発育が認められるが分生孢子層の形成は認められない。

第56表によれば、ブドウ枝煎汁、ジャガイモ煎汁の区のみ分生孢子層の形成がみられた。すなわち、ブドウ枝煎汁、ジャガイモ煎汁の区では1～2日後にそれらの液面が本病菌の発芽菌糸でおおわれ3～5日後、その上に分生孢子層の形成がみられた。しかし蒸溜水、水道水、雨水、ブドウ枝上水滴、ブドウ枝切断面水滴では菌糸発育も肉眼的に認められず、分生孢子層の形成も全くなかった。

なお、これらの水液を用いて常法により分生孢子の発芽を調べてみると第57表のとおりであった。

Ⅳ 病原菌の各種水液上での発育、分生孢子層の形成

ブドウ枝上の露滴、あるいは枝上の雨などのなかで、飛散した本病菌の分生孢子が発育して、分生孢子層を形成し得るか否かをたしかめようとした。すなわち、蒸溜水、水道水、雨水、ブドウ枝上水滴（水道水を甲州枝に噴霧し3日間温室に保ち、その水をスポイドで集めて使用）、ブドウ枝切断面上水滴（甲州の枝を切り、その切口へ水道水を噴霧し3日間温室に保ち、その水をスポイドで集めて使用）を用い、なお対照としてブドウ枝煎汁（水道水100ccに甲州枝30gを加え100°Cで30分間煮沸しその煎汁を濾過）、ジャガイモ煎汁を供試した。そして、あらかじめ本病菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ乾かしたスライドグラス上に、これらの水液を滴下して25°Cの温室に5日間保ち、分生孢子層の形成状況を観察した。その結果は第56表のとおりである。

第57表 病原菌分生孢子の各種水液上での発芽

水 液 の 種 類	調 査 数	発芽数	発芽率
蒸 溜 水	300	83	27.6%
水 道 水	300	15	5.0
雨 水	300	31	10.3
ブドウ枝上水滴	300	18	6.0
ブドウ枝切断面上水滴	300	69	23.0
ブドウ枝煎汁	300	279	93.0
ジャガイモ煎汁	300	228	76.0

これによると、ブドウ枝煎汁、ジャガイモ煎汁が最もよく発芽し、他はこれらより発芽が劣った。

以上により、ブドウ枝煎汁、ジャガイモ煎汁のなかでは本病菌の分生胞子は発芽し、さらに新分生胞子層を形成し得るが、蒸溜水、水道水、雨水、ブドウ枝上水滴、ブドウ枝切断面上水滴では発芽が悪く、発芽し得ても分生胞子層を形成するまでには至らなかった。すなわち、水液のなかで分生胞子が発芽、発育して分生胞子層を新成するためには、それなりの栄養分が必要であり、雨水、ブドウ枝上水滴などでは養分の不足により新分生胞子層を形成するまでに至らないものと推察できる。

V 甲州新梢および登熟枝の風乾、水浸、熱湯処理と病原菌の発育、分生胞子層の形成

第7章Ⅲにおいて、生育ブドウの着生葉、枝へ本病菌分生胞子を接種した実験を記載したが、別に筆者らは摘採した成葉にも本病菌分生胞子層を無傷接種し、葉が生きている間は発病も分生胞子層の形成もないことを確かめた。しかしその際、漸次葉の活力が低下し衰弱枯死すると、その変色部分などに本病菌の分生胞子層が新成される。これは枯死葉における本病菌の腐生繁殖の結果と推定されるもので、これらの事実をさらにたしかめるため実験した。

a 新梢（成葉および緑色の枝）の風乾処理と病原菌の発育、分生胞子層の形成

新梢の風乾処理が、本病菌の繁殖および分生胞子層形成に如何に影響するかをみようとした。すなわち、ガラス室で育てた甲州ブドウの成葉および緑色の枝を接種前20、10、5、3、1日および直前に採り、室内で風乾（8月下旬～9月上旬）した。所定期間経過したのちの葉、枝の外観、とくに色は次のとおりであった。すなわち、採取直後は葉、枝とも完全に生の状態でともに黄緑色を呈していた。採取1日後になると、葉の表側は大部分が灰黄褐色に変色したが部分的に黄緑色味が残し、裏側はかなり乾燥した感じとなった。枝では外観かなり乾燥した感じであったが、色は余り変化していなかった。採取3日後になると葉、枝ともかなり変化し、葉は灰黄褐色となってかなり枯死し、枝は黄緑色のなかにもいくぶん緑色味が薄れかなり乾燥した。採取5日後になると、採取3日後の色とあまり変わらないが全体が乾燥して完全に枯死し、枝は褐色に変色し乾燥した。採取10～20日後では葉、枝とも完

全に枯死した。このような葉および枝に本病菌分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつ接種し温室として25°Cに保った。分生胞子層形成の有無について調べた結果は第58表のとおりである。

第58表 風乾処理したブドウ新梢（葉、枝）への病原菌の接種と分生胞子層の形成

区 別	接 種 前 の風乾 日 数	第1回実験		第2回実験		第3回実験	
		接 種 5日後	接 種 19日後	接 種 6日後	接 種 17日後	接 種 6日後	接 種 13日後
葉	0	—	+	—	+	—	—
	1	+	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+	+
	5	+	+	+	+	+	+
	10	+	+	+	+	+	+
	20	+	+	+	+	+	+
枝	0	—	±	—	—	—	—
	1	—	+	—	—	—	—
	3	—	+	—	+	—	—
	5	+	+	±	+	±	±
	10	+	+	+	+	+	+
	20	+	+	+	+	+	+

注 表中の記号は第56表に同じ。

第58表によって、まず葉の場合をみると接種5～6日後の調査では採取直後接種の葉に分生胞子層の形成が認められなかったが、1日以上風乾して接種したいずれにも分生胞子層の形成を認めた。しかもこのときに分生胞子層の形成を認めなかった採取直後接種の葉も接種後10日以上経過すると、葉が衰弱枯死して大部分のものに分生胞子層の形成をみた。枝の場合、接種5～6日後調査で、風乾日数が3日以下の枝への接種では全く分生胞子層の形成を認めなかったが、5日以上風乾し接種した枝ではいずれも分生胞子層形成がみられた。接種17～19日後調査では3日間風乾後接種の枝にも分生胞子層の形成がみられ、また1日風乾後接種、採取直後接種の枝も実験回次によっては19日後に分生胞子層を形成することがみられた。すなわち、既述のように葉、枝とも緑色をした生きた状態のものでは本病菌分生胞子層を無傷で接種してもその上で発病も、分生胞子層の新成も認められないが、上記のように葉、枝を切りとって活力を低下させ枯死に導くと、病原菌は腐生的に組織内で繁殖し、そこに分生胞子層

を形成し得ることがわかる。なお第58表の葉と枝では葉の方が分生胞子層形成が早く、また葉、枝とも風乾日数が長いほど分生胞子層形成が容易であった。これは葉、枝を切りとって風乾すると葉の方が枝にくらべて早く衰弱枯死するからであり、また葉、枝とも風乾日数が長くなれば当然その活力の低下および枯死が早くなり、病原菌の腐生繁殖に適するためである。また風乾1日後接種の葉は接種5日後にすでに分生胞子層を形成したのに、採取直後接種の葉は接種5～6日後に分生胞子層の形成はなく、17日以上経ってはじめて分生胞子層ができたのは、接種後温室状態を続けたため摘採直後接種の葉は風乾のものより活力の低下がにぶく葉の衰弱枯死がおくれたからである。

b 登熟枝の水浸、風乾、乾熱、温湯処理と病原菌の発育、分生胞子層の形成

本項aの新梢の葉および枝の場合につづき登熟が進み褐色に着色した枝を種々処理して本病菌の繁殖および分生胞子層の形成について調査した。

まず登熟枝を約5cmに切り、これらを水浸（24時間、48時間）、室内風乾（24時間、48時間）、乾熱処理（100°C 1時間）などをしたのち、本病菌分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつ無傷接種し、温室にいて25°Cに保った。その後この枝での分生胞子層の形成を調べた結果は第59表のとおりである。

第59表によれば、登熟した枝をそれぞれ処理し、それらの上へ本病菌分生胞子浮遊液を無傷で接種する

第59表 登熟枝の水浸、風乾、乾熱処理と病原菌分生胞子層の形成

処理別	接種後日数	接種後日数			
		5日後	10日後	20日後	30日後
水 浸 (24 時間)		—	—	+	+
水 浸 (48 時間)		—	—	±	+
風 乾 (24 時間)		—	—	+	+
風 乾 (48 時間)		—	±	+	+
乾 熱 (100°C 1 時間)		—	+	+	+
無処理 (採取直後)		—	—	±	+

注 表中の記号 —：分生胞子層無形成、±：分生胞子層まれに形成、+：分生胞子層形成（接種1カ所につき10以下）、++：分生胞子層形成（11～50）、+++：分生胞子層形成（51以上）。

と、いずれの場合にも接種20日後には分生胞子層の形成がみられた。なかでも乾熱殺菌したものは早くより、多量に分生胞子層の形成がみられ、風乾の区がこれについだ。しかもここで注目すべきことは全く処理しなかった採取直後の登熟枝にも接種20日後には分生胞子層の形成が認められたことである。

次に褐色に登熟した枝を約5cmの長さに切り、50°Cおよび100°Cの温湯湯に10、30、60分間浸漬しそれらを水洗して乾燥したのち、本病菌の分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつ無傷接種し、温室にいて25°Cに保った。この場合の分生胞子層形成を調査した結果は第60表のとおりである。

第60表 登熟枝の温湯湯処理と病原菌分生胞子層の形成

実験回次 接種後日数	処理温度	第1回実験		第2回実験			第3回実験		
		9日後	20日後	5日後	11日後	21日後	5日後	10日後	20日後
50°C	0	—	+	—	±	±	±	±	+
	10	±	±	—	+	+	±	±	+
	30	+	+	—	+	+	±	+	+
	60	+	+	—	+	+	—	+	+
100°C	0	±	±	—	±	±	—	+	+
	10	+	+	+	+	+	±	+	+
	30	+	+	+	+	+	+	+	+
	60	+	+	+	+	+	+	+	+

注 表中の記号は前表に同じ。

第60表によれば、実験回次によって多少相違がみられたが、このうち100°Cの熱湯による60分間処理区、

同30分間処理区が最も早く、多量に分生胞子層の形成がみられ、100°C 10分間処理区、50°C 60分間処理

区、同30分処理区などがこれに付いた。しかも前記乾熱、風乾、水浸処理の実験の場合と同様に無処理の登熟枝で20～21日後に分生胞子層の形成がみられた。

以上、第59、60表の実験で枝やその表皮の活力が低下する処理ほど分生胞子層の形成が早く多いことがわかる。また切りとった登熟枝では何ら処理しなくても無傷接種することによって本病菌の分生胞子層を形成し得ることがたしかめられた。

Ⅵ 生育中の甲州新梢、登熟枝に対する病原菌の無傷接種と分生胞子層の形成

前項はいずれもブドウ樹より切りとった緑色味のある新梢および着色枝を種々処理した実験であったが、生育中の新梢および着色枝に病原菌分生胞子を無傷で接種して分生胞子層ができるか否かについて試験した。

a 生育中のブドウ（甲州）新梢に対する病原菌の無傷接種と分生胞子層の形成

新梢の莖、枝についてはすでに前章Ⅴ（第40表）で述べた。すなわち、生育中のブドウ（甲州）の葉に本病菌分生胞子を無傷接種し、4日、13日、25日の温室期間を与えた。この場合、できるだけ本病菌の侵入を助ける目的で長期間の温室によって試験を行なったが、いずれも落病はみられず、しかも分生胞子層形成

も全く認められなかった。枝については鉢植えしたブドウ（甲州）の緑色をもった新梢の枝（先端より第6～8節間）に本病菌分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつ無傷のまま接種し、直ちにビニール袋をかぶせて4日、13日、25日間温室として25℃に保った。接種50日後まで観察した結果、対照の有傷接種の場合には接種4日後に典型的な病斑が認められ、8日後には黒粒点となって分生胞子層が多数形成された。しかし無傷接種の場合は接種50日後に至るも落病および分生胞子層形成が全く認められなかった。すなわち、活力の旺盛な生活葉および枝では本病菌分生胞子の無傷接種によって落病させることも、分生胞子層を形成させることもできないことがわかる。

b 生育中のブドウ（甲州）登熟枝に対する病原菌の無傷接種と分生胞子層の形成

まず予備試験として、ガラス室内で育てたブドウの登熟が進み褐色になった枝を約30cmに切り、水を入れたフラスコにさして（時々水を更新）、本病菌分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつ無傷接種し、5日間温室にいて25℃に保った。その後、つづいて25℃の温度下におき各調査予定前に3日間温室に保ち接種部における分生胞子層の形成を調査した。その結果は第61表のとおりである。

第61表 甲州登熟枝切枝への病原菌の無傷接種と分生胞子層の形成

調 査 日	実 験 回 次 項 目	第1回実験（11月28日）		第2回実験（2月5日）		第3回実験（2月9日）	
		分生胞子層形成数		分生胞子層形成数		分生胞子層形成数	
		接種数	形成程度	接種数	形成程度	接種数	形成程度
接 種	5 日 後	0/15	—	0/15	—	0/15	—
〃	10 日 後	0/15	—	11/15	+	15/15	++
〃	15 日 後	2/15	±	12/15	+	15/15	++
〃	20 日 後	8/15	+	14/15	+	15/15	++
〃	25 日 後	10/15	+	14/15	+	15/15	++

注 表中の記号は第59表に同じ。

すなわち、接種5日後には分生胞子層の形成はみられなかったが、おおむね10日後には病斑を生ずることなく分生胞子層の形成を認めた。

次にガラス室内で鉢植えをして育てたブドウ（甲州）の登熟して褐色になった1年生枝へ本病菌の分生胞子

浮遊液を1白金耳量ずつ無傷接種して、直ちに5日間温室に保ち、25℃の定温室に入れた。その後、つづいて25℃の温度下におき各調査予定前に3日間温室にして接種部における分生胞子層の形成を調査した。その結果は第62表のとおりである。

第62表 生育中の甲州1年生登熟枝に対する病原菌の無傷接種と分生胞子層の形成

接 種 番 号	実 験 回 次 接 種 後 日 数	第1回実験（11月11日）			第2回実験（12月23日）			第3回実験（2月11日）		
		10日後	22日後	28日後	15日後	20日後	25日後	10日後	20日後	25日後
1		—	—	+	—	+	+	++	++	++
2		—	+	+	—	+	+	++	++	++
3		—	+	++	—	—	—	++	++	++
4		—	—	++	+	+	+	++	++	++
5		—	—	+	—	—	—	++	++	++
6								—	++	++
7								—	++	++
8								—	+	+

注 表中の記号は第59表に同じ。

第62表によれば、このような完全な生活枝でも登熟枝では接種10～15日後には何らの病変もなく、接種部位に分生胞子層の形成が認められた（第13図B）。また本試験において、11月、12月接種よりも翌年2月接種

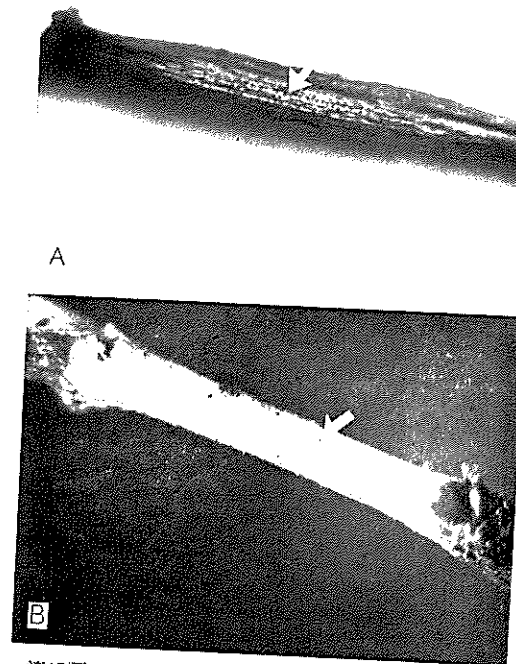
の方が分生胞子層形成率が高く、分生胞子層形成数も多かった。同様な傾向は上記予備試験の結果（第61表）でも認められる。これはおそらく1年生枝において時期的におくれるほどブドウ枝の登熟が進むためと思われる。そしてこのように本病菌が無傷条件で侵入、発育しそこに分生胞子層が形成されることは、緑色をした活力旺盛な新梢の枝では考えられぬこと（本章Ⅵa）であり、本章Ⅴ、Ⅵで述べた結果から、登熟した生活枝ではその表皮部分が衰弱ないし枯死し、本病菌が寄生的に繁殖し得ることを示唆する。

Ⅶ ブドウ1年生枝におけるコルク層の形成過程

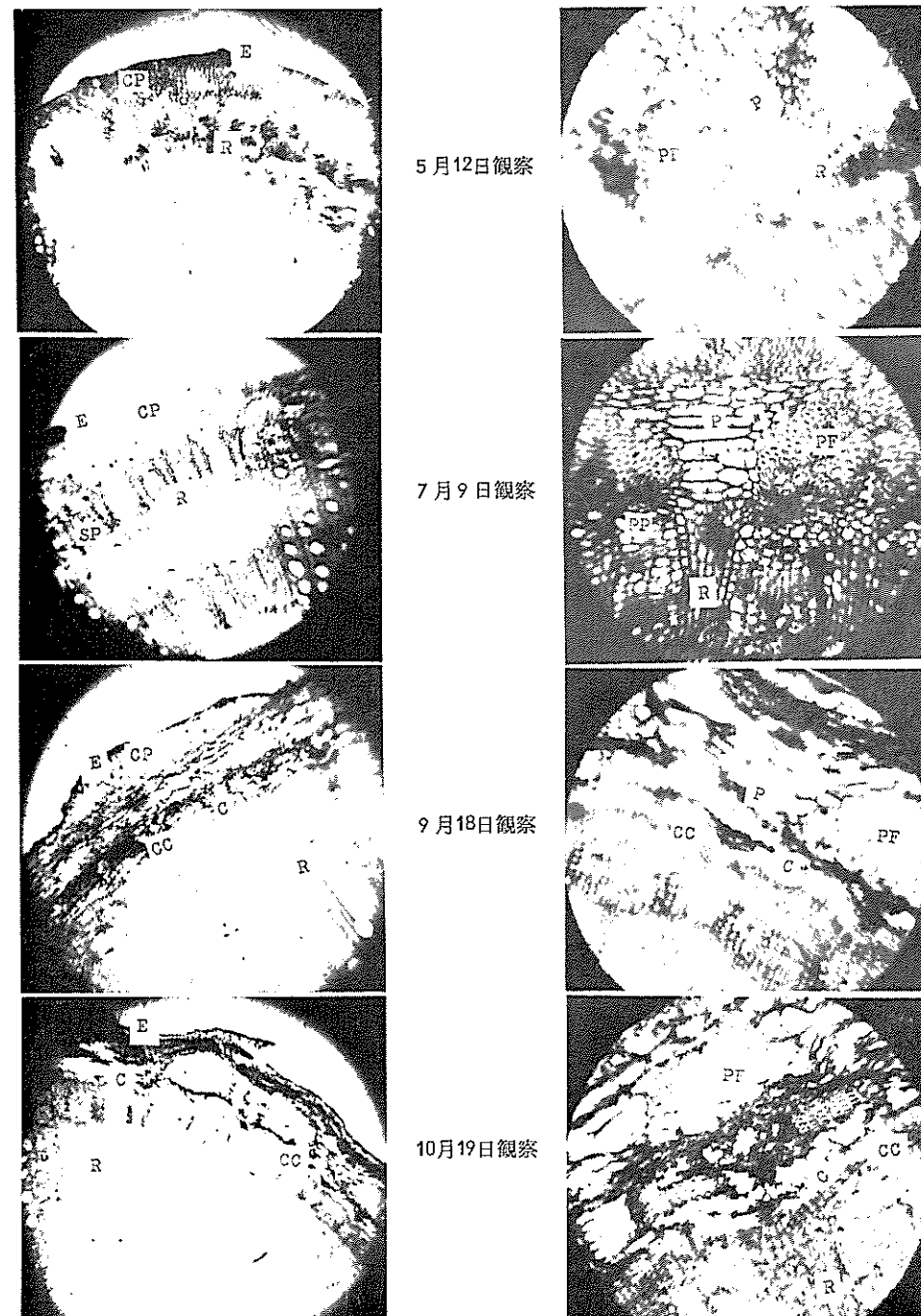
前項において、登熟枝上で本病菌が潜在するのは枝の登熟につれて、表皮の部分が衰弱枯死し本病菌の寄生的な繁殖を許すものと想定した。樹木などにおけるコルク層の発達、それより外側への水分および養分の供給を絶ち、皮層部分の衰弱枯死を招くことが知られている。そこで、ブドウの新梢におけるコルク層の形成過程を追跡調査した。すなわち、鉢植えをして育てた5年生ブドウ（甲州）の新梢を外観的に観察するとともに、5月12日より10月19日にわたって6回、その枝を採取して切片を作り、酸性フクシン（0.1%）で染色し検鏡調査した（第14図）。その結果の概略（主要調査日）は次のとおりである。

5月12日（発芽後約1ヵ月）の観察結果

表皮細胞より下層の皮層柔組織の細胞は比較的配列が明瞭であるが、内鞘繊維より下層の組織はまだ不明瞭であった。とくに韌皮部は初生韌皮部、後生韌皮部の区別がはっきりせず、まだ初生韌皮部のみしか形成



第13図 1年生登熟枝への病原菌無傷接種と分生胞子層形成
A：切枝へ接種した場合、B：生育枝へ接種した場合。



第14図 ブドウ新梢のコルク層形成と表皮枯死の過程

E: 表皮, CP: 皮層柔組織, P: 内鞘柔組織, PF: 内鞘繊維, C: コルク層, CC: コルク形成層, R: 放射組織, PP: 初生韌皮部, SP: 後生韌皮部。

されていないようである。内鞘繊維も周囲の内鞘柔組織との区別が明瞭でなかった。この時期にはまだコルク形成層は認められず、したがってコルク層もなく放射組織が内鞘繊維におよんでいる。

7月9日（発芽後約3ヵ月）の観察結果

各組織ともほぼ完全に分化し、5月12日の観察で認められなかった厚膜組織が明瞭になった。また内鞘繊維も前回の観察では不明瞭であったが明確となった。韌皮部には後生韌皮部が形成され、初生韌皮部はすでにやや老化したためか、酸性フクシンによって染色された。しかし、今回の観察でもコルク形成層、コルク層は認められず放射組織が前回の観察と同様内鞘柔組織におよんでいる。

9月18日（発芽後約5ヵ月）の観察結果

この時期になると、枝は外観的にも登熟が進み褐～灰褐色に変色した。一方内部にはコルク形成層が出現し、その上にコルク層ができ、その外側は褐色に変色していた。したがって、前回までの観察では放射組織が内鞘柔組織までおよんでいたが、今回の観察ではコルク層によって完全に断断されていた。また部分的にはコルク層と内鞘柔組織が離れていた。コルク層より外側は前回のように表皮細胞、皮層柔組織、厚膜組織が明瞭に配列されていなかった。

10月19日（発芽後約6ヵ月）の観察結果

この時期には枝の外観も一層褐色となり、縦横に小さな亀裂を生じていた。内部形態は前回とおおむね同様の状態であったが、内鞘繊維の中央部が褐変し上下に分割されていた。

以上の観察結果から、まず緑色の新梢は生育が進み盛夏の候（8月3日の調査）、枝の外観の緑色があせ、褐色になるきざしがみえてくる。しかし、このときの枝の内部はまだコルク形成層、コルク層が形成されていなく、放射組織は内鞘柔組織まで通じ、枝の外側部へ水分、養分の供給がなされているものと推定し得る。しかし、9月頃（9月18日の調査）になると、枝の外観は完全に褐色となり、さらに内部はコルク層ができ、それより外側が断断されて水分、養分の供給がたたれる。すなわち、コルク層より外側は褐色に変色し枯死、あるいは枯死に近い状態になっているものと推定される。このように、ブドウの新梢は登熟が進み、褐色になってくると外皮は枯死する。したがって、本病菌が登熟した褐色の枝に潜在し、分生胞子層

を形成し得るのは明らかにこの死んだ外皮で腐生的な発育を行なっているためと解釈することができる。

Ⅷ 甲州2～4年生枝上に接種した場合の病原菌の発育、分生胞子層の形成

褐色になって登熟した甲州1年生枝での本病菌の腐生繁殖の観察について、本項ではその2～4年生枝の表皮に本病菌分生胞子を接種して分生胞子層の形成を観察した。なおこれら多年生枝の表皮は暗褐～黒褐色に変色し、表面に縦横の亀裂を生じながら枯死している。これらの枝を約5cmの長さに切り、常法により表面消毒をしたのち、十分水洗し本病菌分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつおいて温室にいて25℃に保った。一定期間経過後、接種部分に形成される分生胞子層について調査した。その結果は第63表のとおりである。

第63表 甲州2～4年生枝上に接種した場合の病原菌の発育、分生胞子層の形成

枝の令	接種後日数	10日後	15日後
	項目	分生胞子層形成数 接種数	分生胞子層形成数 接種数
1年生越冬枝		3/10	6/10
2年生枝		2/10	2/10
3年生枝		4/10	4/10
4年生枝		2/10	2/10

第63表のとおり、2～4年生枝へ病原菌を接種すると、いずれも病原菌が腐生的に発育し分生胞子層の形成がみられた。これは、本章Ibで記した甲州2～6年生枝の外観無病部から病原菌が分離された事実ともよく符合する。なお、第63表にみられるように枝の年数が2年以上になると病原菌を接種しても、接種数に対する分生胞子層の出現の割合がやや低下するようである。これはおそらく枝が古くなると各種の雑菌の発育も多く本病菌と競合するためと考えられる。

Ⅸ ブドウ各品種登熟枝上に接種した場合の病原菌の発育、分生胞子層の形成

第7章Ⅱにおいて、分生胞子浮遊液を接種して本病に対するブドウの品種間差異を調査し、甲州、DK151、大玉キャンベル（枝に発病）、巨峰（葉に発病）のみに感染発病するが、他の品種は抵抗性であることを述べた。しかし本章で述べてきたように枝が登熟すると本病菌は表皮で腐生的に繁殖し得る。したがっ

て、どの品種上でも登熟枝上で本病菌が寄生繁殖することが推定される。そこで2～3月の候、各品種の褐色になって登熟した1年生越冬枝を約5cmの長さに切りとり、直ちに常法により表面消毒して十分に水洗し、本病菌分生孢子浮遊液を1白金耳量（無傷）ずつおいて湿室にいれ25℃に保った。そして一定期間経過後、接種部分へ分生孢子層が形成されるのを観察した。なおこの供試ブドウ樹は当場内（本病無発病）で鉢植えにして育てておいたものである。その結果は第64表のとおりである。

第64表 ブドウ数品種登熟枝に接種した場合の病原菌の発育、分生孢子層の形成

接種後日数		10日後	15日後	25日後
品 種				
甲 州		—	±	+
D K 1 5 1		±	+	+
デ ラ ウ エ ア		—	+	+
キャンベル・アーリー		—	+	+
ネオ・マスカット		—	+	+
マスカット・ベリーA		—	—	+
ゴールデン・クイーン		—	—	—
ポ ー ト ラ ン ド		+	+	+
レッド・ミレンニウム		—	+	+
スーパー・ハンブルグ		—	+	+
ブラック・クイーン		—	+	+

注 (1) 4回実験平均。

(2) 表中の記号 —：分生孢子層形成せず、
±：分生孢子層まれに形成、+：分生孢子層形成。

第64表によれば、褐色になった登熟枝（1年生越冬枝）に無傷のまま本病菌を接種すると、病斑は形成しないが、供試したうちゴールデン・クイーンを除く10品種は接種10日～15日後より、新梢での品種間の抵抗性の差異とは無関係に、接種部に分生孢子層を形成した。このことは、現地発病地においては罹病性品種以外の品種上でも本病菌がその登熟枝に潜在感染し得ることを示唆するわけで、きわめて興味あることといえよう。事実、筆者らが安来市下坂田町で抵抗性品種デラウェアの登熟枝より本病菌を分離したことは第6章に既述したとおりである。

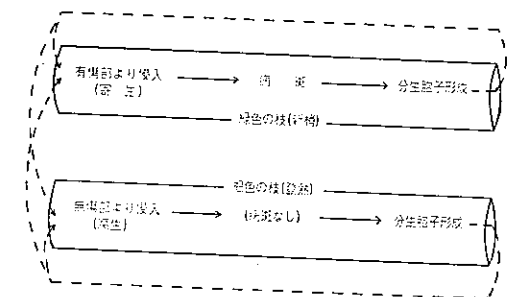
X 考 察

前章で述べたように本病菌はブドウ茎葉を付傷した

場合のみ感染（ただし棘毛侵入を除く）し、病斑があらわれ、そこに分生孢子層を形成するもので、傷をつけずに接種した場合は好適温湿度条件に長く保っても感染発病はなく、もとより分生孢子層も形成されない。しかるに秋冬季、外観無病な1年生枝から病原菌が分離され、また好適温湿度条件下では枝に病斑をあらわすことなく分生孢子層を形成する事実が観察された。これは一体如何なるわけであろうか。北島(1952)はモモ炭そ病菌 (*Gloeosporium laeticolor* BERK.) が幼果に侵入すると、その菌糸は褐変壊死した細胞群より常に先行して表面に沿って組織内を伸長し果梗から結果枝内へ侵入、12月にはその全部におよぶことを観察した。横浜(1953)は越冬枝内で潜在したブドウ晩腐病菌 (*Glomerella cingulata* [STONEMAN] SPAULD. & SCHR.) は春季新梢の伸長に伴ない組織内を潜進、7月上旬頃から果房を経て8月中旬果粒に潜入り、間もなく発病するといひ、TOKUNAGA ら(1955)はカンキツの外観健全組織中で黒星病菌 (*Phoma citricarpa* McALP.)、炭そ病菌 (*Colletotrichum gloeosporioides* PENZ.)、ブドウの冬季以降の外観健全組織中で晩腐病菌を分離し、これらの病原菌が組織中を潜行し枝や果梗を通して果実に侵入、発病に好適条件となるまで潜在する可能性があると考えた。宇井(1966)はリンゴ腐らん病菌 (*Valsa mali* MIYABE & YAMADA) の菌糸は外観健全部の内部組織を病斑境界から数cm、ときには15cmのところまで成長していると述べている。これらはいずれも病斑をつくることなく組織内を菌糸が伸長する報告で、上原ら(1961)がオリブ炭そ病菌 (*Gloeosporium olivarum* ALMEIDA) は被害果梗の基部を中心に上下約7cmの生きた組織内に潜在越冬し、山本ら(1962)がチャ赤葉枯病菌 (*Guignardia camelliae* [COOK.] BUTLER) は枝の病斑より21cm離れたところにも潜在していると述べているのもおそらく同様なことを示唆しようとしたものと思われる。一方、山田ら(1959)はミカン炭そ病菌が外観健全な枝葉および果実組織中に潜在するのは病原菌が健全な組織中を蔓延するためでなく、外部からの侵入を受けるためであるといひ、河野(1965)はチャ赤葉枯病菌 (*Colletotrichum camelliae* MASS.) の外観健全なチャ樹新梢における潜在性をくわしく研究し、本病菌の葉における潜在はその表面潜在とクチクラ層および表皮細胞の範囲での微

感染であるといひ、その潜在する菌糸が他の健全組織へ広く移行まん延する事実を認めなかった。既述ブドウペスタロチア蔓枯病菌の潜在する枝の場合にも一応、(1) 枝表面へ単に分生孢子が付着しその樹皮表面の水湿などにより発育して分生孢子層を形成する、(2) 病斑部の菌糸が組織内を伸長し病斑をつくることなく分生孢子層を形成する、(3) 病斑部と無関係な感染が何れかの理由によって病斑をつくることなく分生孢子層を形成するという3つの場面が想定できる。そこで、まず枝における病斑部から連続的に病原菌を分離していき、外観無病部における本病菌との関連を調査してみると、病斑部の周りの部分からも分離され(2)に該当することもあったが、組織内で病斑部とのつながりが全くない潜在も多かった。すなわち病斑部の菌糸が必ずしも組織内を伸び、外観無病部に分生孢子層を出現するもののみとはいえず、全く独立した感染による場合も少なくないことを知った。したがって上記(2)のみではこの事実を理解することはできない。そしてその潜在の深さは皮層部で、それより深い部分からは分離されなかった。本病菌分生孢子を蒸溜水、水道水、雨水、ブドウ枝上水滴、ブドウ枝切断面水滴、ブドウ枝煎汁において発芽、菌糸発育、分生孢子層の形成をみるとブドウ枝煎汁の場合にのみ発芽、発育して分生孢子層を形成するに至ったがブドウ枝上水滴、ブドウ枝切断面水滴などでは発芽しても養分の不足により分生孢子層を形成するまでに至らなかった。したがって、(1) 樹皮表面に付着した分生孢子がその水湿などのなかで発育し分生孢子層を形成しているとは考えられない。ところが第7章Ⅶによってブドウ葉に分生孢子を無傷接種した場合、その葉が生きている間は発病もなく、分生孢子層も形成しないことを確かめたが、この実験に用いた摘採葉が湿室中で衰弱し、緑色味があせて枯死すると直ちに本病菌が急に寄生繁殖して、そこに分生孢子層を形成することを観察した。HOWARD (1923) も *Cinnamomum camphora* NEES & EBERM. をおかす *Pestalotia* 属菌と同様なことを報告している。そこでブドウ新梢を切りとって数日間風乾して、活力を低下させ枯死に導いたものに接種した。その結果、病原菌は寄生的にその組織内で繁殖し分生孢子層も容易に形成された。またこれは登熟枝を切って水浸、室内風乾、乾熱処理した場合も同様な結果となり、とくに処理程度がはなはだしいもの

ほど早く、容易に寄生的な繁殖を許すものと推定された。そこで次に生育中のブドウ登熟枝に対し分生孢子を無傷接種してみたが、やはり10～15日後には何ら病斑の形成もなく、分生孢子層の形成を認めることができ、1年生枝では登熟度が進むほど容易であった。一方、新梢の枝を時期的に解剖して観察すると、9月中旬ごろよりコルク形成層が出現し、それより外側の水分、養分の供給が遮断され、枯死しない枯死に近い衰弱状態になってくることが確かめられた。かくて登熟がさらに進めば外皮は枯死する。すなわち緑色味をもった新梢の無傷部へは本病菌の侵入はできなく、傷から侵入して発病し、分生孢子層を形成するが、枝が登熟してくるとコルク層の出現によりその表層が枯死するため、その表面に付着した分生孢子が発芽し、そこで寄生的に繁殖することがわかった。その際、この表層は枯死しているのはいわゆる寄主の抵抗反応として特別な病変もあらわれることなく、やがて外観無病のまま本病菌が分離されることになり、あるいはそこに分生孢子層も形成されるものと推定される。すなわちこれは全く本病菌の寄生的性格によるもので、2年生以上の登熟枝ですでに他の雑菌による寄生が多いため本病菌による新しい寄生的発育は1年枝登熟枝ほどには容易でないようである。またこの寄生は本病に感受性の甲州のみならず、抵抗性品種（たとえば、デラウェア、ネオ・マスカット、マスカット・ベリーAなど）でも、その枝が登熟してくると容易となり、そこに本病菌の分生孢子層が形成されることを実験的に確かめた。事実、筆者らは第6章で記したとおり甲州の発病園に近接した抵抗性品種デラウェアの登熟枝上（外観無病）からも本病菌を分離することができた。これらの関係を図示すると第15図のとおりであり、本



第15図 ブドウペスタロチア蔓枯病菌のブドウ枝上における寄生と腐生生活

病菌は登熟枝（甲州のみならず抵抗性品種でも）のみで腐生的な生活をくり返すこともでき、この場合には特別に被害がないので、いわゆる疾病とはならない。しかしここで腐生生活をしている本病菌が甲州などの罹病性品種の生活組織に傷夷侵入し、顕著な病斑を生

じてはなはだしい被害をもたらすことはこれまで述べてきたとおりである。したがって、この本病菌の腐生生活が伝染源として果たす役割は決して軽視すべきものではない。

第9章 伝染と発病消長

本病菌の伝染と発病消長については一部予報（分生孢子飛散、発病時期：横木 1963, 尾添・多久田・川本 1964, 尾添・多久田 1966b, 病原菌の越冬：尾添・多久田 1964a, 病原菌の登熟枝上での腐生：尾添・多久田 1965a）されているが、その詳細はまだ明らかにされていない。本章では第1次伝染源としての本病菌の越冬、第2次伝染に関連しての孢子飛散ならびに本病の発病消長に関して行なった調査研究について述べることにする。

I ブドウ枝上における病原菌の越冬

果樹や樹木などに寄生する病原菌が枝梢で越冬する

ことは数多く報告されており、本病菌の場合もすでに一部報告（尾添・多久田 1964a）したとおり1年生枝の病斑、外観無病部、あるいは多年生枝の外観無病部などで越冬している。さらにこれらについて詳しく、枝梢の如何なる部分で越冬しているかなどを明らかにするため調査した。安来市下坂田町の本病発病園（主として薬剤無散布樹）より1961～'64年の早春から発芽期にわたってブドウ枝を採取し、各部位から *Pestalotia* 属菌を分離した結果は第65表のとおりである。

第65表 早春～発芽期、ブドウ枝上における *Pestalotia* 属菌の分離結果

年次 項目	1961年		1962年		1963年		1964年		平均	
	分離数	<i>Pestalotia</i> 属菌分離率	分離数	<i>Pestalotia</i> 属菌分離率	分離数	<i>Pestalotia</i> 属菌分離率	分離数	<i>Pestalotia</i> 属菌分離率	分離数	<i>Pestalotia</i> 属菌分離率
1年生越冬枝 病斑	72	32					50	42	61	36
" 外観無病 節間	32	13	79	23	28	7	50	10	47	7
" " 葉痕			17	35	11	18	50	2	26	18
" " 卷ひげ	30	17	20	35	50	20	50	14	37	21
" " 芽	64	6	32	50	15	47	50	19	52	30
2年生枝 外観無病 節間					50	2	50	2	50	2
3年生枝 " "					50	4	50	2	50	3
4年生枝 " "					50	2	50	0	50	1

注 病斑は1コにつき約3カ所分離。

第65表によれば、*Pestalotia* 属菌は1年生越冬枝の病斑部のほか、同外観無病節間、芽部、卷ひげ、葉痕、および2～4年生の多年生枝より分離された。これらの *Pestalotia* 属菌について分生孢子的形態と病原性の検定を行なった結果、一部には本病菌以外の *Pestalotia* 属菌が含まれていたが、大部分のものが

本病菌であった。したがって、本病菌はブドウ枝の至るところで越冬しているものと思われる。分離率は年によって多少の変動があるが、1年生越冬枝の外観無病部各部位では、つねにかなり分離された。それにくらべ病斑部よりの分離（1病斑約3カ所分離）が割合少なかった。これはさきに述べたように、この分離は

第9章 伝染と発病消長

早春から発芽期に行なわれたため病斑がやや古く、他の雑菌との競合の結果と推定される。また多年生枝での分離率が1年生越冬枝のそれよりもかなり低率であったことも同じ原因によるものと思われる。1年生越冬枝の外観無病部では芽に最も多く潜在し、卷ひげがこれに次いだ。次に枝梢の各部位を温室にいれ本病菌分生孢子層の形成状況をみたが、いずれの部位よりも形成され、春の伝染源となりうることは明らかであった。

II 落葉での病原菌の越冬

罹病葉中の菌糸が翌春ブドウ発芽時まで生存していて、第1次伝染源になりうるかどうかを確かめるため落葉を用いて1963～'64年、1964～'65年の2カ年調査した。1963年10月13日および1964年11月5日、安来市下坂田町の発病園より罹病落葉を採集し、それらを網かごのなかに入れて室内、軒下（通風はよいが雨のかからない場所）、屋外（木の枝につるす）、屋外地表面の各場所に保存した。その後それらを適宜とり出

し、ていねいに水洗、または昇汞1,000倍液で表面消毒後水洗し、25℃の湿室に4～10日間入れ孢子角出現の有無によって、また孢子角を出現しない場合は分離培養によって菌糸の生死を判定した。その結果は第66、67表のとおりである。

第66表 落葉での菌糸の生存（1963/1964）

調査月日 保存場所	10月 30日	12月 27日	2月 7日	6月 17日	7月 29日
室内	卅	卅	卅	+	+
軒下		卅	+	+	+
屋外（木の枝につるす）		卅	+	+	+
屋外地表面		卅	+	—	—

注 表中の記号 —：孢子角形成なし、+：孢子角形成、+の数の多いものが孢子角形成が多い。ただし'を付したものはその階級よりいく分孢子角の形成が劣る。

第67表 落葉での菌糸の生存（1964/1965）

調査月日 保存場所	11月26日	12月25日	1月25日	2月25日	3月25日	5月6日	6月9日
室内	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
軒下		卅	卅	卅	卅	卅	卅
屋外（木の枝につるす）		卅	卅	卅	卅	卅	卅
屋外地表面		卅	卅	卅	卅	卅	卅

注 (1) 表中の記号は前表に同じ。

(2) 5月2日の落葉の腐敗程度 室内、軒下：ほとんど変化なし、屋外（木の枝につるす）：暗褐色となりほとんど完全に腐敗、屋外地表面：黒褐色に腐敗し、組織が完全に崩壊。

第66、67表によれば、年内は試験開始時（1963年：10月30日、'64年：11月26日）の孢子角形成程度と同じで、落葉中の菌糸の生活力は旺盛であった。その後日数が経過するにつれ各場所においた病葉とも孢子角の出現程度が漸次低下し落葉内菌糸の生活力が衰えることを示した。とくに地表面においた病葉は6月17日（1964年）、5月6日（1965年）に至ると葉が腐れ孢子角を出現する能力を失った。しかし室内、軒下、屋外（木の枝につるす）においた病葉では夏季（1964年は7月29日、1965年は6月9日）まで孢子角の出現が認められ、落葉中の菌糸が生存することを認めた。一般に室内に保存したものは遅くまで孢子角を多量に吐出し生存力が大きく、軒下保存がこれに次いだ。しかし

風雨にさらされる屋外地表面の葉は上記のように早期に腐敗枯死し、孢子角出現能力が消失しやすくなるものと思われる。すなわち、地表面においたものは5月以降になると黒褐色に変色し組織が崩壊した。したがって、普通は園内にある大部分の落葉がブドウ発芽時（4月上、中旬）までには腐敗するので、伝染源となる可能性は少ないものと考えられる。

III 分生孢子的生存と越冬

ブドウ上の分生孢子層より離脱した分生孢子が、生存を続けて越冬し翌春の第1次伝染源となり得るかどうかを検討しようとした。すなわち、ジャガイモ寒天で培養した分生孢子を1963年12月10日および1964年11月26日に脱脂綿につけ、前項同様の各場所、すなわち

室内、軒下、屋外（木の枝につす）、屋外地表面において、これらをその後逐次とりだし分生胞子をあつめて懸滴培養（少量のジャガイモ煎汁添加）をして24時間後に発芽を調べ、発芽の有無によってその生死を判定した。その結果は第68、69表のとおりであった。

第68表 分生胞子の生存と越冬（1963/1964）

調査月日 項目	12月25日		2月5日		6月17日	
	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率
保存場所						
室内	453	16.1	900	9.8	900	0
軒下	292	34.5	1,285	27.7	900	0
屋外（木の枝につす）	110	70.9	16	43.7	—	—
屋外地表面	300	92.3	134	85.8	—	—

注 試験開始時（12月10日）の発芽率は94.0%（900コ調査）

第69表 分生胞子の生存と越冬（1964/1965）

調査月日 項目	12月25日		2月25日		3月25日		5月4日		6月9日	
	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率
保存場所										
室内	900	53.0	900	61.2	300	71.3	300	35.3	300	13.6
軒下	120	67.5	433	78.0	300	67.0	300	84.0	300	69.3
屋外（木の枝につす）	900	75.2	383	90.8	300	90.3	300	90.6	300	90.6
屋外地表面	335	89.2	23	91.3	68	80.8	12	75.0	12	8.3

注 試験開始時（11月26日）の発芽率は62.9%（505コ調査）

まず1963～'64年の成績（第68表）によれば、2月5日までは各場所に保存したいずれの分生胞子とも生存が認められた。とくに屋外に保存したものは室内に保存したものと比較して発芽率が高く、生存力が大であった。しかし、6月17日の調査では屋外（木の枝につす）の分生胞子は最終調査時の6月9日に90%以上の発芽が認められ生存力が大であった。

1964～'65年の成績（第69表）は前年度の成績とかなり異なり、6月9日の最終時の調査までいずれの場所においても発芽が認められ生存が確認された。とくに屋外（木の枝につす）にいた分生胞子は最終調査時の6月9日に90%以上の発芽が認められ生存力が大であった。

1963～'64年、1964～'65年の結果は年によって傾向がかなり異なったが、両年を通じて室内に保存した方が屋外にいた場合より日数の経過に伴って発芽率の低下が急であった。いずれにしても秋季の散逸胞子は年や場所により多少の違いはあるが、越冬は十分可能でありブドウ発芽期以降の第1次伝染源としての

役割を果たすものと思われる。とくに屋外の木の枝などに散逸付着した場合の生存はかなり長いものと考えられる。

Ⅳ 分生胞子の生存と温度、空気湿度

分生胞子の生存力は分生胞子がおかれる環境によってかなり異なり、とくに温度、空気湿度の影響が大きいものと思われる。前項Ⅲにおいて、雨などにさらされる屋外（木の枝につす）のものが室内にあるものより生存に有利な傾向がみられたので、温度、空気湿度と分生胞子の生存について試験を行なった。すなわち、ジャガイモ寒天で培養した分生胞子の浮遊液を脱脂綿につけ、これを速やかに乾かしたのち、各種濃度の硫酸で99.1、89.9、70.4、60.7、29.5%の空気湿度に調節した各デシケーター（底面直径10cm、高さ10.5cm）のなかにおさめて密閉し、5℃および25℃の定温器のなか保存した。一定期間経過後に取り出して、少量のジャガイモ煎汁を添加した水で懸滴とし、25℃で保温して24時間後に発芽の有無を調査し生死を判定した。その結果は第70表のとおりである。

第70表 分生胞子の生存と温度、空気湿度

実験回次	経過日数	5℃					25℃				
		99.1	89.9	70.4	60.7	29.5	99.1	89.9	70.4	60.7	29.5
第1回実験	0	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8
	10	88.2	98.3	97.4	80.1	58.4	98.0	98.7	78.8	3.1	5.7
	20	99.4	99.0	94.2	54.5	25.4	98.2	93.0	15.0	3.0	1.2
	30	99.0	98.6	96.6	0.1	3.5	93.2	88.2	0	0	1.5
	45	98.8	92.9	85.5	0	0.3	97.6	7.4	0	0	0.2
	60	99.0	93.5	6.1	0	1.1	98.1	12.8	0	0	0
	90	98.3	58.4	7.1	0	0	67.8	0	0	0	0
第2回実験	130	97.8	66.9	7.5	0	0	47.9	0	0	0	0
	0	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
	10	99.4	98.3	94.6	97.3	94.6	98.5	97.3	65.6	31.8	0
	20	75.1	96.8	95.4	97.3	99.5	97.3	90.9	3.7	0	0
	30	78.3	95.3	96.2	95.2	0.7	98.5	95.5	2.4	0.6	0.3
	45	98.6	91.4	80.8	86.7	1.3	74.3	70.2	0	0	0
	60	99.0	80.2	68.0	82.4	0	72.2	61.5	0	0	0
平均	90	93.3	67.5	57.2	73.3	0	24.4	0	0	0	0
	130	96.3	45.4	9.2	22.4	0	*	*	*	*	*
	0	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4
	10	93.8	98.3	96.0	88.7	76.5	98.3	98.0	72.2	17.5	2.8
	20	87.3	97.9	94.8	75.9	62.5	92.3	92.0	9.4	1.5	0.6
	30	88.7	97.0	96.4	47.7	2.1	95.9	91.9	1.2	0.3	0.9
	45	98.7	77.2	93.1	43.3	0.8	86.0	38.8	0	0	0.1
均	60	99.0	86.9	37.5	41.2	0.5	85.0	37.2	0	0	0
	90	95.8	63.0	32.2	36.6	0	96.1	0	0	0	0
	130	97.1	56.2	8.4	11.2	0	47.9	0	0	0	0

注 (1) 各区3懸滴、1懸滴300個調査。

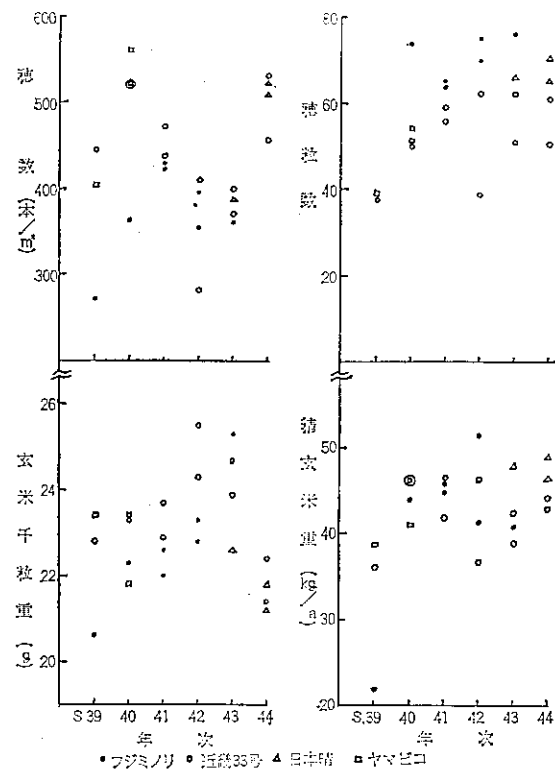
(2) * 定温器の故障により調査を行わず。

第70表によると、本病菌分生胞子の生存は、いずれの空気湿度の場合でも25℃より5℃の場合が長かった。また空気湿度についてみると5℃、25℃ともに99.1%湿度が最も生存によく、以下空気湿度が低くなるにしたがい生存力が衰えた。5℃、空気湿度99.1%では130日経過してもほとんど発芽率は衰えないが、空気湿度70.4%では10%以下の発芽率となり、空気湿度29.5%では発芽する分生胞子がなかった。この傾向は25℃の場合でも同様であった。すなわち本病菌分生胞子の生存には空気湿度の影響が大きく、高湿度がよくて、乾燥には弱い。温度の影響は空気湿度ほどで

はなかったが、低温が生存に有利であった。

Ⅴ 病斑上における分生胞子形成と温度

分生胞子の形成と温度との関係を明らかにするため、現地発病圃より発病枝を採取し、病斑部を中心に約5cmの長さで切り、ていねいに水洗して既成の分生胞子を落して風乾したのち、ペトリ皿に入れて湿室とした。これらをあらかじめ5℃間隔の温度に調節した定温器のなかにおさめて、所定期間経過後に取り出し病斑上に出現した胞子角の有無および程度について調査した。1区5個の病斑を用いた。その結果は第71表のとおりである。



第21図 水稻収量と構成要素の年次変動

第10表 飼料作物の耕種概要

供試作物	播種期	播種量 (kg/a)	播種法	施肥量 (kg/a)		
				N	P	K
イタリアン・レンゲ	9月下～10月中旬	各々 0.2	水稻立毛散播 (含一部耕起)	1.0～ 2.1	0.3～ 1.5	0.2～ 0.5
エンバク・ベッチ	10月上旬	各々 0.4	30cm条播	1.1～ 1.6	0.6～ 1.5	0.4～ 0.5
飼料カブ	9月中旬	0.01	60cm条播または120cm 広幅畦散播	1.5～ 1.9	1.2～ 2.1	1.5
牧草 (4 種)	9月中～下旬	イタリアン 0.07 オーチャード 0.10 ラジノクロバ 0.16 レッドクロバ 0.16	全面散播	1.6～ 2.8	2.0～ 2.4	0.5～ 1.0
青刈トウモロコシ ・ダイズ	5月中～6月下旬	トウモロコシ 0.5～1.4 ダイズ 0.3～1.2	60cm条播または散播	1.0～ 1.2	0.8～ 1.3	0.5～ 0.7

冬期間における飼料作物の栽培は、土壌の改善がある程度達成できて、地表水の排除がほぼ完全に行なわれるならば、イタリアンライグラスのような耐湿性の高い作物はほぼ正常に生育できる。しかしレンゲはほとんど枯死する。したがって、さらに多収を望むと

今少し高めうるならば50～55kg/aの収量を期待できる。ただこのための前提条件としては、これまでのべてきた最適土地条件の造成の他に、良質で豊富な用水を確保できること、ならびに前作物との組合せの改善を図る必要がある。

2 飼料作物栽培について

ア) 調査方法

耕種概要については第10表のとおりである。

イ) 調査結果および考察

干陸初期の畑土壌は乾湿交互の変動が大きいので、亀裂の生成が容易で表層土の塩類は比較的すみやかに溶脱する。しかしながら下層からの塩類の上昇もまた多いので、排水設備を完備し、地下水位を下げ塩類の表層への上昇集積を防止することがまず第1に必要である。さらにまた本土壌は多量の硫化物を含有しており、畑状態では容易に酸性化して、作物栽培上の大きな障害となる。このためには可酸化性硫黄の中和に見合う量の石灰を施用しておき、反応の矯正につとめなければならぬ^{7,8)}。この土壌が強酸性化すると、磷酸が難溶化し、加里や苦土などの塩類の流亡を助長しやすいといわれ⁹⁾、石灰の施用に加えてとくに磷酸の肥効が高いようである。

か、耐湿性の弱い作物にあっては地表水の排除とともに地下水位を下げるが必要となってくる。地下水位は地表下1m位まで自由に調節できるようになるのがのぞましく、当面は排水溝などを掘削したうねたて栽培形式が妥当と考えられる。

このように阻害要因の多い栽培条件下での年次別飼料作物の収量は第11表のとおりで、生草収量は作付2

年目からかなり上ってきてはいるが、年次間の変動が非常に大きく、安定栽培のためにはなお土壌条件の改

第11表 年次別飼料作物収量 (生草重 kg/a)

年次	39	40	41	42	43	44
作物名						
〔イタリアンライグラス〕	94.4	421.3	748.9	452.0	202.5	—
〔エンバク〕	269.2	418.2	461.3	430.8	425.0	—
飼料カブ	—	—	294.8	532.8	—	—
牧草 (4 種 混播)	308.3	681.0	739.4	558.5	886.7	—
〔青刈トウモロコシ〕 〔青刈ダイズ〕	76.5	—	265.4	323.2	65.0	(湿害で 枯死)

善が必要とみられた。このため干陸初期畑作物栽培には前処理として耕うん、砕土、除塩が必要であると同時に地下水位を低くし、亀裂の発達を促し、地下浸透を良好して排水にとくに留意することが重要と考えられる。

3 ビール麦栽培について

ア) 調査方法

供試品種：交Aが主体

播種期：11月上～下旬

播種量：0.8～1.2kg/a

播種法：25cm条播または散播

施肥量：N1.1～1.8, P0.5～0.6, K0.3～1.0kg/a

イ) 調査結果および考察

作付け初年目のビール麦の生育と酸度の変化については第12表のとおりである。発芽はほぼ良好であったが、12月上旬頃から貝がらの混入した部分と、そうで

第12表 ビール麦の生育と酸度

(39年)

調査日	2月11日				3月25日				6月9日			
	分げ 数	草丈 (cm)	pH	Y ₁	分げ 数	草丈 (cm)	pH	Y ₁	穂長 (cm)	穂長 (cm)	pH	Y ₁
枯死	1.4	7.4	4.2	34.6	2.0	6	3.6	44.5	—	—	3.4	53.1
稈長 50 cm 以下	2.0	8.0	4.4	23.4	4.1	9	4.0	26.1	39	4.5	4.3	28.8
〃 50～80 cm	2.3	8.9	4.4	14.6	4.8	10	4.9	21.2	61	5.3	4.3	38.5
〃 80～90 cm	2.9	10.3	4.9	11.4	6.0	12	5.1	19.3	85	5.6	5.1	11.9
〃 90 cm 以上	3.3	12.1	6.5	5.5	6.6	12	6.3	5.0	100	5.6	5.7	11.3

ない部分との間に生育差がみられるようになり、12月下旬になると後者の部分は徐々に酸性害の様相を呈し、生育が進むにつれて被害程度は拡大して相当面積が枯死した。しかしながら貝がらの混入部分では最高40kg/aの子実重をあげた。このように冬期間でもかなり酸性化が認められる(とくに表層数cm)ような干陸初期の土壌に対する炭カル施用量は可酸化性硫黄も考慮して適量を決定し施用する必要がある。

麦類の栽培は飼料作物と同様に、干陸初期においてもある程度除塩が進み土壌酸度の反応矯正が行なわれ

るならば、生育はほぼ正常でかなりの収量を上げうる(第13表)。しかしながら、ビール麦の今後の栽培は

第13表 年次別ビール麦収量

年次	39	40	41	42	43
子実重(kg/a)	37.8	28.3	45.6	48.5	34.5

ある程度まとまった大区画のは場で省力多収を意図したドリル播、全面全層播などの機械化栽培が考えら

第76表 分生胞子の飛散と時刻（分生胞子数/25×22mm）

月 日 項 目 時 刻	9月24日～25日			10月1日～2日			10月8日～9日			平均胞子 採 集 数
	分生胞子 数	平均気温 ℃	降水量 mm	分生胞子 数	平均気温 ℃	降水量 mm	分生胞子 数	平均気温 ℃	降水量 mm	
1～2	1			6			2			3.0
3～4	28	17.1	1.9	5	15.4	—	0	12.0	—	11.0
5～6	17	17.7	5.5	0	15.0	1.6	0	11.9	—	5.6
7～8	0			2			0			0.6
9～10	0	19.6	0.1	0	18.9	0.5	0	16.1	—	0
11～12	0	23.1	—	0	20.5	0.0	0	20.1	—	0
13～14	0			0			0			0
15～16	0	21.0	—	5	21.6	—	0	19.9	—	1.6
17～18	9	19.4	—	11	20.4	—	4	16.7	—	8.0
19～20	6			13			3			7.3
21～22	1	19.0	—	2	18.3	0.9	0	15.0	—	1.0
23～24	0	18.0	1.0	2	16.3	—	0	13.0	—	0.6

注 気象は松江気象台の観測資料，ただし平均気温は24時を起点としての時間ごとの観測値，降水量は前観測時から3時間の観測値。

IX 分生胞子飛散の時期別消長

中央の棚下 30 cm の所に西ヶ原式胞子採集器を設置

分生胞子飛散の時期別消長を知るため、1961～'63年

（ただし、1961年は6月中旬まで棚上30cmにのみ設

の3カ年間現地の甲州園の一部を無散布樹とし、その

置した）し、その前および上にグリセリンゼリーを塗

第77表 飛散分生胞子の旬別採集数（1961）

月 旬	項 目	分 生 胞 子 数 (18×18mm)			平 均 気 温 ℃	降 水 量 mm	降 雨 日 数	日 照 時 数 時間
		棚 上	棚 前	棚 下				
4	下	0	—	—	13.8	65	2	68.3
	上	0	—	—	16.6	23	2	54.8
5	中	0	—	—	17.9	31	4	44.7
	下	0	—	—	18.6	14	2	95.8
6	上	0	—	—	20.7	12	1	76.1
	中	0	—	—	20.0	14	4	75.9
	下	0	—	649	22.6	196	8	13.9
7	上	0	—	115	26.1	158	4	43.5
	中	4	—	1	26.7	11	1	91.0
	下	0	9	24	28.4	8	1	81.0
8	上	1	38	85	27.4	111	4	58.7
	中	0	1	104	27.9	22	4	81.8
	下	0	8	115	27.3	67	4	94.4
9	上	2	48	179	25.8	225	5	65.0
	中	0	175	464	22.1	115	4	63.1
	下	586	573	299	23.3	37	5	45.6
10	上	70	61	217	20.8	82	4	29.6

注 気象は松江気象台（平均気温，日照時数），安来観測所（降水量，降雨日数）の観測資料。

布したスライドグラスをおさめた。このスライドグラスは隔日ごとに取り換え，採集された分生胞子数を調査した。旬別にまとめた結果は第77，78，79表のとおりである。

第78表 飛散分生胞子の旬別採集数（1962）

月 旬	項 目	分 生 胞 子 数 (18×18mm)		平 均 気 温 ℃	降 水 量 mm	降 雨 日 数	日 照 時 数 時間
		前	上				
4	中	5	1	10.6	28	4	79.7
	下	2	4	13.8	38	4	83.1
5	上	12	83	15.7	43	3	82.8
	中	15	18	16.4	53	3	69.5
	下	11	4	18.9	13	2	100.6
6	上	16	1	19.4	38	3	39.9
	中	74	13	20.6	73	4	71.4
	下	39	23	20.6	63	5	51.7
7	上	39	183	24.1	159	8	40.3
	中	148	36	25.3	22	3	62.4
	下	1	563	27.8	3	1	121.9
8	上	31	9	28.0	63	3	76.5
	中	19	696	26.4	13	2	85.8
	下	266	200	25.4	59	5	68.8
9	上	503	4,240	25.2	78	4	65.4
	中	1,914	1,824	22.9	67	5	61.8
	下	4,224	2,545	19.9	47	4	66.3
10	上	498	3,019	18.9	38	3	66.9
	中	210	422	14.6	61	6	54.9
	下	34	55	13.4	5	3	74.1
11	上	89	211	13.4	53	7	39.2
	中	17	13	12.2	28	4	35.4
	下	25	55	6.4	123	9	14.9

注 気象資料の出所は前表と同じ。

1961年（第77表）は当初棚上 30cm に胞子採集器を設置し6月中旬に至るも分生胞子は採集されなかった。そこで6月下旬より棚下（30 cm）にも採集器を設けたところ，この旬に多数採集された。6月下旬の採集数と1962，'63年の状況からして，おそらく最初より棚下に採集器をおけばそれ以前，分生胞子の採集がみられたものと思われる。7月中旬以降7月下旬までは採集数がかなり減少し，8月上，中旬にはふたたび多量に採集され，とくに9月中，下旬に最高となった。しかし10月上旬には急激に減少した。

第79表 飛散分生胞子の旬別採集数（1963）

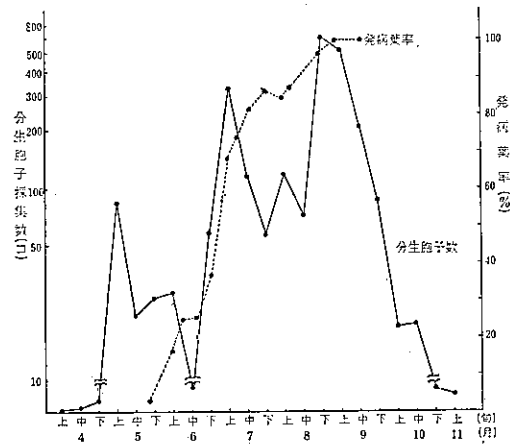
月 旬	項 目	分 生 胞 子 数 (18×18mm)		平 均 気 温 ℃	降 水 量 mm	降 雨 日 数	日 照 時 数 時間
		前	上				
4	上	1	0	9.8	54	5	55.6
	中	2	0	14.6	20	4	60.6
	下	1	4	14.2	69	4	29.8
5	上	40	126	13.7	77	6	25.0
	中	18	26	18.2	116	5	36.2
	下	14	40	19.4	90	7	32.1
6	上	5	52	17.8	175	6	15.7
	中	1	12	20.1	99	6	25.1
	下	66	51	23.3	153	8	35.9
7	上	512	162	23.8	104	5	47.6
	中	0	224	26.1	38	1	65.3
	下	12	83	27.5	6	2	93.1
8	上	2	233	27.2	61	2	77.9
	中	2	142	25.5	29	7	54.4
	下	155	1,058	25.5	179	6	52.6
9	上	38	1,000	23.6	10	3	72.7
	中	46	371	21.2	27	5	40.6
	下	10	162	18.9	49	5	73.1
10	上	22	16	16.0	21	4	62.3
	中	14	26	15.8	22	4	33.1
	下	8	2	14.4	26	3	51.1
11	上	6	0	12.0	6	3	48.7

注 気象資料の出所は第77表に同じ。

1962年（第78表）にはブドウの発芽前よりわずかず採集され，5月に入るとかなり増加した。そして7月上，中旬から急激に増加し，その後一時的（8月上旬）に減少したが8月中，下旬ふたたび急激に増加し，9月には最も多量に採集された。その後11月上旬まではかなり採集され，11月中旬以降は急に減少し，以後もごく少数ずつ採集された。

1963年（第79表，第16図）は前年同様にブドウの発芽前よりわずかず採集され，5月に入るとかなり増加した。そして6月下旬～7月中旬の梅雨期を中心に増加し，7月下旬～8月中旬の盛夏時，一時的に減少，8月下旬～9月上旬はふたたび急に増加した。そして10月上旬以降は減少したが，11月上旬の最終調査時までなおわずかず採集された。

以上3カ年の調査では年によって多少の変動が認められるが，総合しておおむね次のようなことがいえ

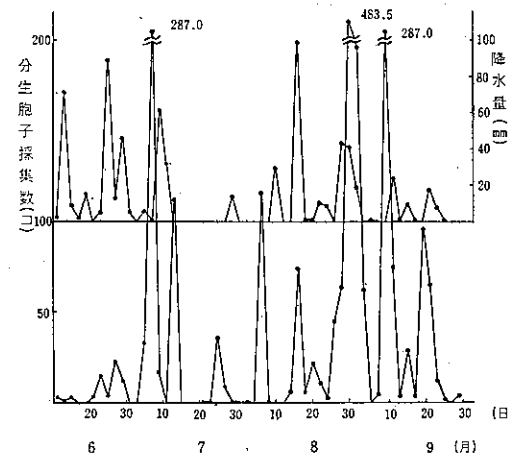


第16図 旬別分生孢子飛散状況と発病率 (1963)

る。すなわち、ブドウの発芽前にもわずかず分生孢子が飛散しており、5月に入るとかなり増加する。そして6月下旬～7月中旬の梅雨期を中心に急に増加し、その後7月下旬～8月中旬の盛夏時には一時的に減少、8月下旬～9月上旬にかけてふたたび急激に増加しこの時期から9月末までに最多の飛散がみられる。その後もかなり飛散するが、10月上旬～11月中旬に急に減少する。なお、その後晩秋から初冬にかけてもわずかず飛散するようである。このなかでとくに6月下旬～7月中旬の梅雨期および8月下旬～9月下旬に最多の山があらわれる。この時期は本病菌分生孢子形成の好適条件にあるとともに、前者は梅雨期、後者は発病が多くなって本病菌の密度が高まったところであり、かつ初秋の多雨季に相当している。なお、1961年に棚上30cmの個所で採集数がきわめて少なかったことは、本病菌分生孢子が、既述のように雨滴などの飛沫にともなって飛散しやすいためと考えられる。

前記3カ年の調査のうち、1963年のブドウ生育期間中における採集状況を隔日ごとにとみると第17図のとおりである。これによれば、先にふれたように6月下旬から7月中旬、8月下旬から9月中旬に採集のピークがみられる。また日によって採集数にかなりの変動があり、多少の異例はあるが横木（1963）も述べているように、降雨日と孢子採集日にはかなり関連があることがうかがえる。

本章Ⅴ～Ⅶにおいて、分生孢子飛散と関連する諸条



第17図 分生孢子飛散状況と降水との関係 (1963)

件についての実験結果を掲げたので、上記時期別分生孢子採集調査を出雲地方平坦部の気象からながめてみよう。まず、病斑上における分生孢子は10～30℃で形成され、とくに20～25℃が適温、15～30℃（20～25℃を除く）が準適温とみなされる（本章Ⅴ）。そこでこの温度になる時期を出雲平坦部（松江気象台観測資料20年平均）の平均気温によって図示し、分生孢子飛散調査結果（3カ年平均）をあわせ示すと第18図のとおりである。

これによれば、出雲地方の平坦部の平均気温が10℃を上下するのは4月上旬、11月下旬、15℃は5月上旬、10月中旬、25℃は6月中旬、9月下旬、25℃を越すのは7月中旬、下るのは8月下旬とみなされる。したがって、温度条件だけを考えればブドウの発芽期から落葉までの期間、本病菌の分生孢子形成は可能で、事実ブドウの全生育期間を通じて分生孢子的飛散がみられる。前記分生孢子的採集結果とこの図をくらべると、準適温にはいる5月上旬から飛散孢子も急に増加しはじめ、最適温期である6月中旬～7月上旬、9月上旬～9月下旬に最も多く採集されている。そして、この間25℃を越す7月中旬～8月下旬の盛夏期にも飛散孢子数は多いが、一時的にやや減少する傾向がみられる。すなわち、実際の分生孢子採集調査の結果と気温との間に密接な関係が認められた。しかも最適温期の6月中旬～7月上旬、9月上旬～9月下旬は梅雨と初秋の多雨の季節に相当し、分生孢子形成

および飛散には好適な条件であるので、分生孢子飛散の2つの山が一回あらわれやすくなるものと考えられる。

X 本病の発病消長

前項までは病原菌の越冬、分生孢子飛散など病原菌を中心に述べたが、本項ではブドウ園における発病時期および発病消長を4カ年間調査したので記載する。すなわち1961～'64年、安来市下坂田町の薬剤無散布ブドウ樹（甲州、ただし1961年のみは発芽前にクロン加用石灰硫黄合剤を散布）について発病調査を行なった。1961年はこの無散布樹から任意の新梢5本を選び、基部より2m間について、1962年は任意の新梢6本を選び、7月12日までは基部より先端まで、それ以後は7月12日に

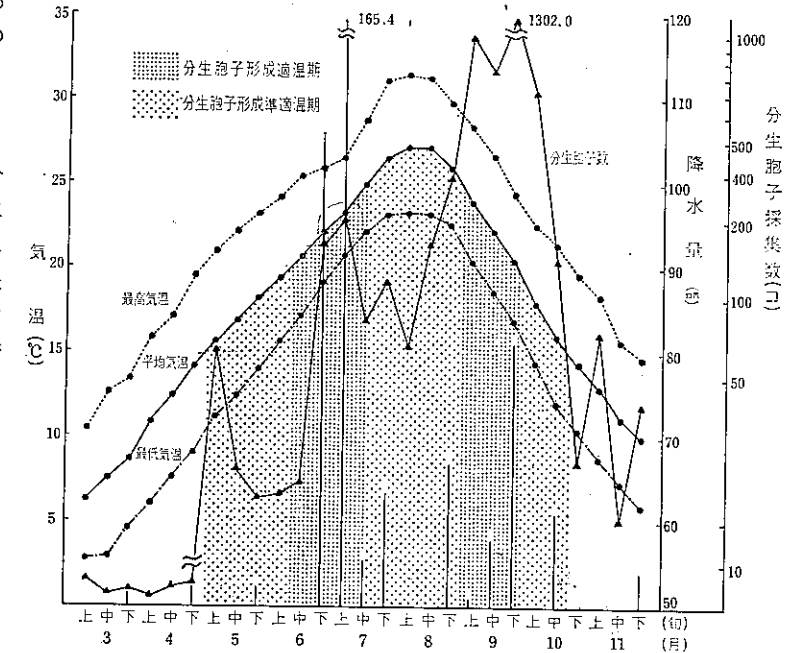
調査した範囲内の蔓について、1963年は任意の新梢8葉、枝、果房の発病を調べた。その結果は第80、81、82、83表のとおりである。

第80表 ペスタロチア蔓枯病の発病推移 (1961)

調査月日	16/Ⅴ	23/Ⅴ	30/Ⅴ	7/Ⅶ	14/Ⅶ	21/Ⅶ	1/Ⅷ	17/Ⅷ	1/Ⅸ	7/Ⅸ
発病率 (%)	9.8	11.3	12.8	15.3	21.6	26.0	32.8	42.4	51.9	54.9
落葉率 (%)	2.5	2.5	2.5	2.5	10.8	12.0	15.6	20.4	22.3	23.8
1枝あたり病斑数 (コ)	0.4	0.4	0.6	0.8	1.2	1.6	2.0	2.2	2.2	2.2
発病果房数 調査果房数	0/8	0/8	1/8	1/8	1/8	2/8	3/8	3/8	2/7	2/7

第81表 ペスタロチア蔓枯病の発病推移 (1962)

調査月日	22/Ⅴ	6/Ⅵ	12/Ⅵ	19/Ⅵ	28/Ⅵ	6/Ⅶ	12/Ⅶ	24/Ⅶ	6/Ⅷ	17/Ⅷ	30/Ⅷ	29/Ⅸ	13/Ⅹ	11/Ⅺ
発病率 (%)	0	1.0	8.4	23.9	37.1	47.9	50.2	69.8	83.8	90.0	92.2	94.2	—	—
1葉あたり病斑数 (コ)	0	0.01	0.1	0.2	0.3	0.4	1.3	1.9	3.5	4.6	5.1	4.9	—	—
落葉率 (%)	0	0	0	4.7	4.7	4.7	5.6	11.8	26.5	31.0	34.4	65.3	100.0	100.0
1枝あたり病斑数 (コ)	0	0	0	0.3	0.6	1.1	2.6	8.1	10.6	12.1	14.6	18.1	20.0	22.3
発病果房数 調査果房数	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	2/12	8/12	12/12	11/11	—	—	—



第18図 出雲平坦部の気象と分生孢子飛散との関係

第82表 ペスタロチア蔓枯病の発病推移 (1963)

調査月日	23/V	5/VI	11/VI	18/VI	27/VI	4/VII	10/VII	17/VII	25/VII	2/VIII	7/VIII	23/VIII	3/IX	17/IX
発病葉率(%)	2.8	16.2	25.0	25.3	36.9	68.1	73.8	80.9	86.2	84.4	87.1	96.1	100.0	100.0
1葉あたり病斑数(コ)	0.02	0.3	0.6	0.7	1.1	2.2	3.3	4.4	5.1	5.2	5.3	8.7	9.7	11.8
落葉率(%)	0	4.4	11.1	16.6	18.3	23.3	27.7	30.0	35.5	44.0	53.5	69.0	79.2	83.3
1枝あたり病斑数(コ)	0	0.1	0.6	1.1	3.5	7.1	10.0	11.5	14.2	16.3	18.3	20.7	23.3	24.7

第83表 ペスタロチア蔓枯病の発病推移 (1964)

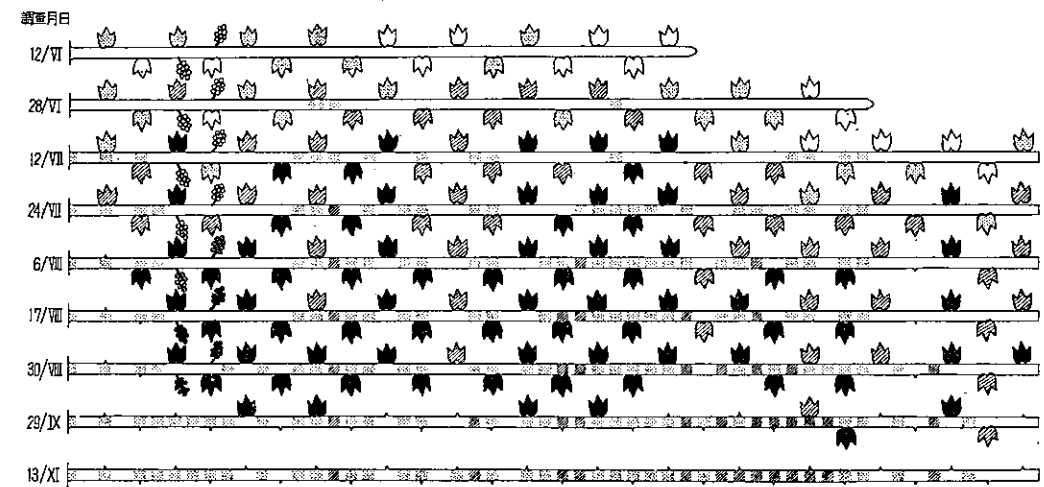
調査月日	11/V	22/V	3/VI	15/VI	24/VI	1/VII	13/VII	23/VII	30/VII	6/VIII	18/VIII	28/VIII	5/IX	14/IX
発病葉率(%)	0	0	5.4	14.8	17.2	21.3	30.1	41.1	44.5	47.0	46.0	50.7	56.4	65.8
1葉あたり病斑数(コ)	0	0	0.08	0.2	0.2	0.5	0.8	1.0	1.3	1.4	1.5	1.8	1.9	2.2
落葉率(%)	0	4.7	4.3	3.5	5.8	6.8	12.0	17.2	17.8	18.8	21.4	26.7	31.4	32.4
1枝あたり病斑数(コ)	0	0	0	0.1	0.8	1.0	3.8	12.8	14.6	16.8	18.6	19.6	21.0	22.3
発病果房数	—	—	0/11	0/11	0/11	0/11	0/11	4/11	5/11	6/11	7/11	8/11	11/11	11/11
調査果房数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1964年は6月2日、葉および枝の節間部に初発し、さらに6月30日穂梗、穂軸、7月14日果粒に発病し、全般的には7月中、下旬がまん延の盛期と推定された。1962年は葉に6月6日初発、6月中旬ごろより8月にわたって増え、7月下旬～8月上旬、9月に落葉が増加した。枝の発病も7月上旬から8月にわたって増えた。なお、一般園では5月25日に新梢基部および節間部に初発し、7月13日果粒に発病した。全般にこの年は6月下旬～8月中旬にまん延の盛期があったように思われる。1963年は5月23日、葉に初発し、6月下旬～7月下旬、8月中旬～下旬、9月に多くなり枝では6月下旬ごろより8月にわたって急増した。果房は本病および黒とう病のため早期に落果し調査できなかったが、本年はとくに穂梗、穂軸の発病が多かった。全般的にみると、本年は6月下旬より発病が多く、漸次初秋にかけてさらに増大したようである。1964年は、葉には6月3日初発、6月後半より7月下旬に急増し、その後一時病勢が鈍化したのが8月下旬より9月にかけて、また多くなった。枝では6月15日に発病し、7月中、下旬に急増し、その後の発病も徐々に増した。果房では7月23日に発病し、その後漸増した。全般的にみて本年は平年に比べて発病が少なく、

とくに初期に少なかった。その後7月中旬の豪雨ごろより増加し、初秋まで漸増した。

以上のように、その発病の推移は年によってかなり違うが、この調査よりみるとおおむね葉の発病は5月下旬～6月上旬、枝の発病は6月上旬～中旬、果房の発病は6月下旬～7月下旬に始まっている。一般園の観察もあわせると枝の場合でも葉の発病より早く5月下旬に現われることもあるので、葉と枝との発病の遅速に必ずしも一定の傾向はなく、ともに5月下旬～6月上旬ごろに初発するものと思われる。その後の発病状況も年によって変化するが、葉の発病は6月中、下旬より8月中旬、枝の発病は7月中、下旬より9月上旬、果房では7月下旬～8月下旬に増加し、落葉(本病の発生によるもの)は7月中、下旬より多くなった。以上の結果を総じてみると、本病は6月中、下旬ごろより8月下旬に増加し、とくに7月中、下旬より8月下旬がまん延の盛期といえよう。9月に入ると落葉が多くなり、秋季も遅くまでわずかずつ発病がみられる。各年によって調査の方法が多少異なっているが、明らかなでないが、初期の発病およびまん延については、5～7月ごろの雨がかなり関係深いものと推定される。次ぎに1962年任意の新梢6本を選び、各時期

新梢の基部より各葉位、各節、各節間ごとに発病調査した例を示すと第19図のとおりである。



第19図 ブドウペスタロチア蔓枯病の部位別発病進展状況 (1962)

この図において調査個体数の%～%に発病した場合に点、同じく%～%に発病した場合に斜線をひき、同じく%～%に発病した場合は黒色に塗って発病の頻度を示し、葉が調査個体の%以上落葉した場合は図示していない。

これによってみると、葉の発病は最初枝の基部に近いほうに多いが、その後は漸次先端の葉にも発病していき、病葉は早く落葉する。枝の発病はこの場合多少遅れた。その初発部位は必ずしも基部、あるいは基部に近いとはいえないが、他の3カ年の調査結果からみるともとのほうに多い。葉の発病とともに枝の発病も増し、後期に伸長した部分にも発病してとくに定まったでかたはしない。しかし最終的には早期に伸長した部分、すなわち枝全体からみるとともに近い部分の発病が多い。これは秋季以降の感染が少ないことによるが、梅雨期ごろまでに伸長した枝の部分への感染発病が強く影響し、これを足場に分生胞子を形成して、そのまわりの感染を多くすることを示すように思われる。

Ⅺ 考 察

本病菌の越冬部位として、多くの果樹、樹木病害で明らかにされているように、まず枝をあげることができ。おもに春夏の候に発病した1年生枝の病斑に生息する本病菌は、ブドウ発芽期以降の有力な伝染源と

なる。このほか本病菌は前章で詳述したように登熟して褐色になった枝の表層部で腐生的に繁殖して潜在越冬し、分生胞子を形成して伝染する。枝の各部位、とくに巻ひげや葉痕部に潜在するものも多い。芽部でもかなり多く潜在することが認められた。2年生以上の多年生枝の外観無病部での潜在は、雑菌との競争によってか、その率は低い。次ぎに落葉の病斑部にある菌糸についてみると、室内や屋外の木の枝につるした場合は7月下旬に至るまで、よく生存し分生胞子を形成し得たが、屋外の地表面においたものでは5月以降落葉が黒褐色に変色し崩壊するものが多く分生胞子形成能力が失われた。すなわち、水湿の多い地表面におちた落葉は春、腐敗するため伝染源となる可能性は少なく、木の枝にひっかかったり、水湿の少ない場所にある罹病落葉中ではブドウ発芽期まで十分菌糸が生存し、分生胞子を形成し得るものと考えられる。次ぎに本病菌の分生胞子は乾燥と高温には弱い、高温と低温に強く、とくにその生存にはある程度的高温が必要のようである。したがって秋冬の低温多湿は寄主より散逸した分生胞子の越冬にかえって好都合と判断される。分生胞子を各場所において越冬を観察すると、多少年次による相違がみられたが、概して乾燥気味の室内においたものが早く弱まり、屋外の木の枝や地表面にあるものは翌春6月に至るも生存し、とくに

前者はきわめてよく生存した。したがって、発病期に散逸し、枝やその他の地物に付着した分生胞子はそのままの形で越冬し、翌春の伝染源となり得るものと考えられる。また登熟枝上や巻ひげへ散逸付着した分生胞子は、適当な水湿のもとに発芽し、既述のように腐生的にそこで発育し越冬することも当然考えられることである。以上のように本病菌は枝の病斑部、外観無病の枝の各部位（芽、巻ひげ、節間、葉痕部など）、地表面以外におかれた落葉および枝その他屋外各場所に散逸した分生胞子によって越冬するとみなされる。

病斑よりの分生胞子形成は5～10°Cより30～35°Cの間で行なわれ、とくに20～25°Cがよく、25°Cがその最適温であった。またその際、92.3%以上の高湿度を必要とする。春季これらの温湿度条件下になると、病斑および保菌部に分生胞子層が形成される。分生胞子は単なる風では飛散しがたく、水滴、雨滴の存在によってよく離脱し飛散がはじまる。したがって、一般に降雨などの飛沫による飛散が最も多いものと考えられる。飛散を時刻別にみると露滴などが多い夜間に多く、またあまり高くは飛散しないようである。現地圃場（無散布樹）において時期別飛散の状況を調査すると、おおむね上記温度や降雨との関係を裏書きしているように感ぜられる。すなわち、いままでの実験から分生胞子形成の適温を20～25°C、最適温を15～20°C、25～30°Cとし、この地方の平均気温によって

みると、5月上旬頃より最適温圏内に入り10月中旬に終る。この間、6月中旬より7月中旬までと9月上旬より下旬の2回最適温期に遭遇することになる。しかもこの最適温期は、あたかも梅雨と初秋の多雨の候に相当するので、分生胞子の形成飛散には最も適することになる。分生胞子飛散調査によると、この最適温期に入る5月上旬から増加しつつ前記2つの好適時期に飛散の山があらわれ、この2つの山の間は盛夏期に相当し飛散数は多いが一時的にやや減少する傾向があつてよく一致した。一方無散布樹について発病の推移をみると、年によって多少異なるが、本病は5月下旬～6月上旬葉あるいは枝に初発する。一般には5月下旬～6月上旬葉に、6月上、中旬枝に、6月下旬～7月上旬果房に発病する。その後葉の発病は6月中旬より8月中旬、枝の発病は7月中、下旬～9月上旬、果房の発病は7月下旬～8月下旬に増加し、本病の多発による落葉は7月中、下旬より多くなる。全般を通じてみると、7月中、下旬ごろより8月下旬までがまん延の盛期といえよう。9月に入ると、とくに落葉が多くなり、秋季もおそくまで発病がみられる。5月の雨は初期の発病を早めて多くし、7月の雨は梅雨季以後の感染をさらに増してまん延期の発病を多くするようである。1本の新梢についてみると、概して梅雨季ごろに伸びた部分への感染が多い。

第10章 栽培管理と発病

ブドウ園における栽培管理が本病発生におよぼす影響はかなり大きいものと考えられるが本章ではこのうち、施肥および防風垣の設置との関係について行なった試験、ならびに発病現地における実態調査結果を述べる。

I 施肥とブドウの感受性

施肥と病害発生との間に密接な関係があることは古くよりいわれており、その試験研究も少なくない。筆者らが安来市下坂田町などの本病発生病地でブドウ園を観察してみると園によって発病に明らかに差が認められており、島根県内の甲州栽培地をみても、安来市下坂田町では全般に多く、那賀郡国府町ではほとんど実害のない程度の発生園があるにすぎない。このような発病の差にはむろん気象、土性、土質、樹令、肥

培管理、薬剤散布など種々の要因が関与しており、とりわけ施肥がブドウ樹の感受性におよぼす影響は大きいように思われる。そこで施肥とブドウの感受性との関係を明らかにするため砂耕試験を行なった。すなわち、川砂を塩酸で処理し、十分水洗したものを1/50,000ワグネルポットにつめ、1964年5月14日均等に生育した甲州2年生苗木を3芽残して定植した。月18日より15日間、毎日NH₄NO₃ 10ppm液を1.5l/ポット灌注して流し、6月2日より9月上旬まで試験に応じた砂耕液を毎日1回、盛夏期には毎日2回、1.5l/ポット灌注し2時間保った。その年は砂耕の行なって実験せず、9月以降は屋外においた。1965は同じブドウの枝1本（3芽）を残して切り、ふたたび5月17日より前年同様の砂耕液で同じような砂耕

行なった。このように砂耕したブドウの葉（上位より第4～6葉）を殺菌針で付傷し、本病菌分生胞子浮遊液を1白金耳量ずつ接種（6月30日、8月4日、8月17日の3回）し、室温で2日間温室とし、接種7日後

に発病調査を行なった。なお、砂耕液は内藤ら（1960）の使用したものを参考とし、各試験区毎に第84表のように調製した。また砂耕液の更新は5日ごとにした。発病調査の結果は第85表のとおりである。

第84表 試験区の砂耕液組成

試験区	溶 液 中 の 濃 度 (ppm)								
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	Fe	Mn	B	Zn
N・P・K	80	40	80	40	100	2	1	1	0.5
2 (N・P・K)	160	80	160	40	100	2	1	1	0.5
0 (N・P・K)	0	0	0	40	100	2	1	1	0.5
2 N・P・K	160	40	80	40	100	2	1	1	0.5
2 P・K・N	80	80	80	40	100	2	1	1	0.5
2 K・N・P	80	40	160	40	100	2	1	1	0.5
P・K	0	40	80	40	100	2	1	1	0.5
N・K	80	0	80	40	100	2	1	1	0.5
N・P	80	40	0	40	100	2	1	1	0.5
使用塩類	NH ₄ NO ₃	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ・H ₂ O	K ₂ SO ₄	CaCl ₂ ・2H ₂ O	MgSO ₄ ・7H ₂ O	FeC ₆ H ₅ O ₇ ・3H ₂ O	MnSO ₄	H ₃ BO ₃	ZnCl ₂

第85表によると、発病率は各区とも高く、区間あまり顕著な差がなかったが、N・K、0 (N・P・K)、P・Kの区がやや低かった。病斑は一般に少肥より多肥の場合や窒素を多量に施した区が大きく、カリを増量することによって小さくなる傾向がみられた。病斑が小さいN・K、0 (N・P・K)、P・Kでは病斑がおおむね褐色で円形となり、病斑が大きく進展する2 N・P・K、2 (N・P・K)、2 P・K・Nなどは色がこれよりややうすく黄褐～灰黄色となった。また2 (N・P・K)では不正形の流れたような病斑ができ、N・Pでは初期病斑が灰緑色を呈した。また潜伏期間は病斑の大きい区ほど短かい傾向があった。

一般に寄主の抵抗性を侵入抵抗と拡大抵抗にわけてみると多い。この場面よりみると本病菌に対しブドウの侵入抵抗は大きく、既述のように病原菌の侵入には普通傷を必要とし、付傷接種を行なった本項の実験結果、とくに病斑の大きさは、おもにその拡大抵抗の如何を示すものと判断し得る。しかし、実際の発病には、まず寄主の侵入抵抗が問題となり、この場合、

各種施肥状態に育ったブドウにおける傷のつきやすさが関連深い。この点については特別な実験を行っていないが、おそらく窒素過用や多肥のブドウなどは軟弱気味となって傷つきやすいものと推定され、これはおおむね第85表の病斑が大きくなる区に該当するように思われる。すなわち、本病の場合はブドウの侵入抵抗と拡大抵抗の強弱がおおむね一致すると考えられるので、第85表の結果は本病に対する感受性の如何をあらわすものとみなして大過はなからう。以上により、窒素やリン酸の過用、多肥は本病に対するブドウの耐病性を低め、少肥やカリの施用は耐病性をやや高めるものと考えられる。

II 防風垣の設置と発病の多少

本病菌がブドウの傷から侵入することは既述のとおりである。本病多発地の安来市下坂田町はあたかも中海に面した平坦地で、風がかなり強く枝葉の損傷をおこしやすい。とくにブドウの発芽期から蔓を誘引するころはかなりの強風がある。そこで防風垣を設置した場合、発病に如何なる影響があるかをみるため試験を

第85表 施肥とブドウの感受性

調査項目 区 別	接種数 コ	発病率 %	病 斑		潜伏 期間 日	ブドウの生育概況
			大きさ (直径) mm	形 お よ び 色		
N・P・K	30.0	100	4.2	おおむね円形, pale yellowish brown	2~3	生育良, 新梢の伸長良, 緑色
2 (N・P・K)	30.0	100	4.9	病斑の進展が早い, 不正形 で流れたような病斑が多 い, yellowish brown	2	生育最良, 新梢の伸長最良, 先端軟弱, 葉は大きくて濃緑色, 節間長が長い
0 (N・P・K)	30.0	92	2.0	円形, 進展が遅い, brown	3	生育不良, 新梢の伸長きわめて悪い, 葉 は小さくて淡黄緑色, 枝は伸長が停止し 早期に赤味を帯びてくる, 節間長小
2 N・P・K	30.0	100	6.3	比較的円形, 進展が早く大 型病斑となる, grayish yellow	2	生育きわめて旺盛, 新梢の伸長最良, 葉 は大きく濃緑色(先端は緑色)で軟弱, 枝は遅くまで緑色を呈し, 先端は細く節 間長大
2 P・K・N	30.0	100	4.7	おおむね円形, 大型病斑, grayish yellow	3	生育良, 新梢の伸長良
2 K・N・P	30.0	100	4.1	おおむね円形, yellowish brown	3	生育良, 新梢の伸長はよいが節間長がや や短かい
P・K	30.0	94	2.3	円形, 進展が遅く小型病 斑, brown	3	生育不良, 新梢の伸長きわめて悪い, 葉 は小さく淡黄緑色, 粗剛, 葉脈に沿って クロロシス, 枝は伸長が早期に停止, 赤味を帯びてくる
N・K	30.0	71	1.3	円~不正形, 進展が遅く小 型病斑, light brown	3	生育やや不良, 葉は小さく暗緑色, 脈間 はクロロシス的の症状を呈し, 基葉の方 から赤銅色の斑点ができる, 葉柄, 枝は 赤味を帯びてくる
N・P	30.0	97	3.8	円形, 初期病斑は grayish olive green, 進展すると yellowish brown	2~3	生育やや不良, 基葉は光沢のない濃緑 色, 葉縁, 脈間がクロロシスを起こし 赤褐色の斑点, 葉は内側にわん曲, 節間 は短かい

注 3 回実験平均。

行なった。すなわち, 1962年3月より3カ年ブドウ園
中約2a(2樹)の周囲に竹の防風垣をつくり, 防風
垣内と同園の周囲防風垣外(無防風垣区4樹)との発
病を比較した。発病調査は各区(防風垣区, 無防風垣
区)16~20本の枝を選び, 基部より15節まで葉, 枝,
果房について調べた。その結果は第86, 87, 88表のと
おりである。

第86, 87, 88表を通じあまり発病が多くなかった
が, おおむね防風垣区の方の発病が無防風垣区より少
ない傾向があった。すなわち, 葉の発病はつねに防風
垣区が無防風垣区より少なく, とくに第1回目の調査
ではそれが明瞭であった。枝の発病は全般に少なく,
両区間にはほとんど差が認められなかった。果房につ
いては, 年次や部位によって必ずしも傾向が一致しな

第86表 防風垣の設置と発病 (1962)

調査月日 区 別		23/VII		14/IX	
		防風 垣区	無防風 垣区	防風 垣区	無防風 垣区
葉	調 査 数(枚)	205	214	198	209
	発 病 葉 率(%)	14.1	26.1	20.7	32.0
枝	調 査 数(本)	16	16	16	16
	1 枝あたり病斑数 (コ)	0.5	0.6	1.8	0.8
果房	調 査 数(コ)	29	30	28	26
	穂梗発病率(%)	0	6.6	3.5	3.8
	果梗発病率(%)	3.4	0	35.7	26.9
	果粒発病率(%)	37.9	46.6	64.2	88.4

第87表 防風垣の設置と発病 (1963)

調査月日 区 別		25/VII		17/IX	
		防風 垣区	無防風 垣区	防風 垣区	無防風 垣区
葉	調 査 数(枚)	269	283	256	242
	発 病 葉 率(%)	4.9	20.8	41.0	58.6
枝	調 査 数(本)	19	20	20	20
	1 枝あたり病斑数 (コ)	0.4	0.4	0.9	1.1
果房	調 査 数(コ)	38	40	39	40
	穂梗発病率(%)	2.6	5.0	2.5	10.0
	果梗発病率(%)	0	0	12.8	35.0
	果粒発病率(%)	0.8	1.8	2.5	10.0

第88表 防風垣の設置と発病 (1964)

調査月日 区 別		30/VII		14/IX	
		防風 垣区	無防風 垣区	防風 垣区	無防風 垣区
葉	調 査 数(枚)	296	295	252	272
	発 病 葉 率(%)	8.7	17.2	14.6	16.5
枝	調 査 数(本)	20	20	20	20
	1 枝あたり病斑数 (コ)	0	0	0.1	0.2
果房	調 査 数(コ)	40	40	40	40
	穂梗発病率(%)	0	2.5	0	7.5
	果梗発病率(%)	7.5	27.5	15.0	60.0
	果粒発病率(%)	5.0	25.0	—	—

かったが, 果房全般では防風垣区の方の発病がやや少
なかった。ブドウ園に防風垣を設置することは, 風を
さえぎって枝葉の損傷を少なくし, 病原菌侵入の機会

を減ずる一方, ブドウ茎葉上の露滴などを乾きにくく
し胞子形成や発芽を助けることにもなるため, 両区の
発病差が少なかったであろう。

Ⅲ 発病程度が異なる甲州園の実態調査

同じ地帯でもブドウ(甲州)園によって本病の発生
程度がかなり異なる。そこで1963年安来市下坂田町に
おいて各園の発病を調査するとともに1961~'63年
の生育概況, 栽培管理, 農薬散布の状況などを聴取し
た。そしてこれらの実態調査のなかから, 代表的な多
発園, 中程度発病園, 少発園を2園ずつ選らび, それ
らの園の施肥法, 農薬散布などをまとめてみると第89
表のとおりである。

一般に病害の発病程度は種々な要因の複合によっ
てきまるから, 単に1, 2の要因だけとりあげて論ずる
ことはできない。しかし本調査は, 同地域内で行なっ
たので気象条件は同じであり, 土性, 地下水の高低な
ども余り大きく違わない。また第89表注記のように,
苗の購入先, 台木の種類, 整枝剪定法などもおおむね
同じであった。したがって, 施肥, 農薬散布などを含
めた栽培管理が発病程度の差をあらわした主要な要因
と考えて大きな誤りはなからう。そこでまず施肥法に
ついてみると, 多発園(I, J)は少発園(H, K)
に比し窒素の施用量がやや多く, またN/K, P/Kも
大であった。またこれらの多発園では基肥として, 稲
わら, 生鶏糞, エビス肥料, テンポロンなどの有機質
肥料を多量に施用している。少発園についてみると窒
素量は特別に多くはなく, カリをかなり多量に施用
し, N/Kは1.0以下であった。中発園のうち, N園
では窒素は多量, カリを少量施し, N/Kが最も高く
多発園にみられるような施肥法であった。これに対
し, R園では窒素の施用量が極めて少なく, カリを多
量に施用しN/Kが最も小さかった。また前者は基肥
として化成肥料を多量に施用し, 後者は菜種油かすな
どの有機質肥料を施用している。次ぎに農薬散布につ
いてみると, 多発園では農薬散布回数, 1回あたりの
散布量など少ない傾向があった。しかも, 本病を対象
としたモンゼットの散布回数は少発園に比較して2~
4回少なかった。少発園では散布回数, 散布量とも多
く, とくに本病を対象としてのモンゼットの散布回数
が多い。また本病の第1次伝染源を抑えるため, 発芽
前に有機水銀剤(武田メル)を散布している。中発園
のうち, N園では散布回数, 散布量ともかなり多い

第89表 発病程度が異なる園の施肥，農薬散布，生育状況調査結果

発病 程度	ブドウ 園記号	施 肥 (10a)						農 薬 散 布		生育の 特 徴	
		N	P	K	N/K	P/K	施肥の特徴	殺菌剤 散布回数 (モンゼ ット)	1回あ たり散 布量 (10a)		農薬散布の特徴
多発	I	kg 28.95	kg 40.18	kg 24.18	1.19	1.66	基肥として稲わら， 生鶏糞，テンポロ ンなどを施用	回 14 (4)	220	発芽前の水銀剤無散布， 散布回数が最も少ない	徒長枝 多 秋伸び 旺盛
	J	21.50	22.65	19.05	1.12	1.18	基肥として稲わら， エビス肥料，テン ポロンなどを施用	16 (5)	233	発芽前の水銀剤無散布， 前年の散布回数は9回で 少ない	徒長枝 多 秋伸び 旺盛
中発	N	26.65	16.42	19.75	1.34	0.83	基肥として稲わら， 神島 8・8・8 化成肥 料 200kgを全面施 用	17 (7)	270	発芽前の水銀剤無散布， モンゼット粉剤を使用	生育や 不良 徒長枝 少
	R	8.50	11.43	29.78	0.28	0.38	基肥として稲わら， 菜種油かすなどを 施用	16 (5)	184	発芽前の水銀剤無散布， 発芽直後に武田メル4000 ～5000倍をボルドー液に 加用散布，1回の散布量 の最高が200lで少ない	生育良 徒長枝 中
少発	H	21.05	27.20	24.35	0.86	1.11	基肥，追肥とも主 として化成肥料を 施用	17 (7)	283	発芽前に水銀剤散布，開 花期オーソサイド水和剤 を使用，1回の散布量が 最高 390l で多い	生育良 徒長枝 多
	K	15.97	12.36	39.00	0.40	0.31	追肥として尿素， 塩加，過石を10回 に分施	18 (9)	293	発芽前に水銀剤散布，モ ンゼットの散布回数が9 回で最も多い	生育良 徒長枝 中

注 (1) * 筆者らの現地調査。

(2) 各園とも 苗の購入先：鳥取県北条町，台木の種類：420A，植付：1951～'53年，
整枝剪定：X 字型長梢剪定。(3) N, P, K のうち N：全 N，P：P₂O₅，K：K₂O をあらわす。

(ただし本病を対象として用いたモンゼットは粉剤)。
またR園では1回の散布量が少発園のそれに比べて約
100l も少なかった。以上のことから，施肥について
は多発園では窒素の施用量が多く，N/K，P/K が大
きい傾向であり，少発園ではカリの施用が多くN/K，
P/Kが小さい傾向が認められる。これは本章Iの実験
結果とよく符合する。また農薬散布についてみると散
布時期，方法などにも問題はあがあるが，おおむね少発園
では散布回数，散布量とも多く，また本病に対する発
芽前の有機水銀剤散布，生育期の有機ひ素剤の散布が
かなり影響しているように思われた。施肥，農薬散布
の両者についてみると，多発園ではおおむね上記の多

発の条件が重なり，少発園ではその逆の傾向があっ
た。また中発園では施肥，農薬散布のいずれか一方が
少発条件，他方が多発条件のように感ぜられる。この
ように施肥の方法も，農薬散布もその一方で発病
程度がきまるわけではなく，また両者にほかの条件も加
わる。しかし施肥の如何が本病発生の多少に強い影響
をおよぼしていることは明らかである。

IV 考 察

果樹園の栽培管理が病害発生におよぼす影響はきわ
めて大きい。同じ甲州栽培地でも本病の発生にかなり
の差異があるのは，そこに原因するところが多いもの
と思われる。とくに発病現地をみて，施肥の如何がブ

ドウ樹の感受性に与える影響が大きいように感ぜられ
た。そこで砂耕により3要素試験を行なったところ窒
素やリン酸の過用，多肥は本病菌に対する拡大抵抗を
著るしく弱め，潜伏期間も短くなることがわかった。
その反面，少肥やカリの施用は拡大抵抗をやや増
す傾向があった。むしろ拡大抵抗のみをもって，寄主
の抵抗性をすべて判断することは妥当でない。本病菌
は傷夷侵入するから，寄主の傷つきやすさを考慮して
みると，前記の拡大抵抗を弱める施肥はブドウを軟弱
気味にするものが多かった。したがって拡大抵抗の強
弱から，おおむね本病の抵抗性の強弱を判断して差支
えないものと思われた。発病地帯における実態調査の
結果でも多発園では窒素が過用されており，N/K，
P/Kが大きく，少発園ではカリの施用が多く，N/K，
P/Kは小さい傾向がみられ，上記砂耕実験の結果をよく
裏書きしていた。

次に筆者らは本病菌が傷夷侵入することから，ブ
ドウ園の周囲に防風用の竹垣をつくり，自然発病の状
況を調査した。その結果，防風垣の設置は風をさえぎ
り枝葉の損傷を少なくして，一般に本病の発病を少な
くする傾向がみられた。しかし安来市下坂田町で実施
した試験の範囲内では，その発病差が少なかった。こ
れは防風垣が一面には茎葉の露滴を乾きにくくし，分
生胞子の形成や発芽を助けることにもなったためであ

ろう。したがって防風垣の設置は一般的にいって本病
防除上必要なことではあるが，そのためかえって通風
不良になるようでは十分な効果があがりかねると考え
られる。

次に栽培管理と本病発生との関係を見るため，安
来市下坂田町の発病現地で実態調査を行なった結果，
最も明らかであったのは前述施肥の条件のほか農薬散
布であった。農薬散布については第11章で述べるが，
この実態調査からは少発園では散布量，散布回数とも
多く，多発園ではその逆の傾向がみられた。そしてこ
の地方の少発，多発は施肥および農薬散布の両者が強
く関係して，少発園では施肥が合理的で農薬の散布回
数，量も多く少発条件が重なり，多発園ではその逆で
あった。また中発園では，施肥または農薬散布の一方
が少発条件，他方が多発条件の場合のように感じられ
た。この実態調査は同一地帯で行なったため，気象，
土性，土質，地下水位などはほとんど同じであり，苗
の購入先，台木，整枝剪定法はおおむね同じであっ
た。したがって，それらの違いと発病との関係につい
ては明らかにし得なかった。しかし既述の施肥，防風
垣，農薬散布以外にも多くの条件が発病程度に影響し
ていることは容易に想像されるところで防除上，考慮
すべき多くの問題をもっているといえる。

第11章 防 除

本病の防除については，横本 (1963) が生育期散布
園場試験を，また筆者ら (尾添・多久田 1965c) が発
芽前散布について予報した。しかし，本病防除につい
てはなお不明なところがきわめて多い。本章では筆者
らが防除対策確立を目的として行なった防除に関する
諸試験を記述する。

A 各種農薬が本病菌分生胞子の発芽および菌叢発
育におよぼす影響

I 各種農薬の分生胞子発芽阻止効果

本病防除に有効な農薬を探がす目的で，まず31種類
の農薬を供試し本病菌分生胞子発芽抑制力を知ろうと
した。すなわち，供試農薬を稀釈して所定濃度の溶液
をつくり，そのなかに清拭したスライドグラスを浸漬
してひき上げ，十分に乾燥したのち本病菌分生胞子浮
遊液を1白金耳量ずつのせ 25℃ の定温器におさめ湿

室とした。なお毎回1区3枚のスライドグラスを用
い，1枚のスライドグラスに3カ所分生胞子浮遊液お
いた。24時間後に各区について分生胞子発芽の有無を
調査した。その結果は第90表のとおりである。

本表の成績によれば，供試濃度にもよるが供試し
た31種類の農薬では武田メル錠，サンキノンが最もよ
く本病菌分生胞子の発芽を阻止し，セレンサン水和錠
剤，フミロン錠，モンゼット，ダイセンステンレス，
オーソサイド水和剤，トリアジン水和剤，昇汞グリセ
リン，硫酸鉄硫酸銅液が次いだ。とくに武田メル錠
10～80 ppm 液，サンキノン 500～4,000 倍液，ウス
プルン錠80ppm液，セレンサン水和錠剤 20～80 ppm 液
三共ボルドー 500 倍液，モンゼット 500 倍液，ダイ
セン水和剤 500倍液，マンネブダイセン M 500 倍液，
ダイセンステンレス 500～2,000 倍液，オーソサイド

第90表 各種農薬による本病菌分生孢子発芽試験結果

供試農薬名	有効成分	供試濃度	第1回実験		第2回実験		第3回実験		平均	
			調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率
武田メル錠	PMF 3.85%	80 ppm	300	0	300	0	300	0	300	0
		40	300	0	300	0	300	0	300	0
		20	300	0	300	0	300	0	300	0
		10	300	0	300	0	300	0	300	0
		5	300	1.0					300	1.0
ウスプルン錠	MEMC 2.5%	80			300	0	300	0	300	0
		40	300	22.3	300	0	300	0	300	7.4
		20	300	13.3	300	19.0	300	59.0	300	30.4
		10	300	3.6	300	0	300	89.0	300	30.8
		5	300	16.0					300	16.0
セレンサン水和錠剤	PMA 4.2 %	80			300	0	300	0	300	0
		40			300	0	300	0	300	0
		20			300	0	300	0	300	0
		10			300	29.0	300	0	300	14.5
		5			300	0	300	34.6	300	17.3
フミロン錠	EMP 0.35% PMTS 4.52% EMU 0.16%	80			300	0	300	0	300	0
		40			300	0	300	0	300	0
		20			300	0	300	0	300	0
		10			300	0	300	34.6	300	17.3
		5			300	0	300	34.6	300	17.3
モンパミン	PMU 2.5%	40	300	1.3					300	1.3
		20	300	0.6					300	0.6
		10	300	8.3					300	8.3
		5	300	27.3					300	27.3
クブラビットホルテ	塩基性塩化銅 73.5%	500 倍			300	62.3	300	32.0	300	47.1
		1,000			300	93.6	300	94.3	300	93.9
		2,000			300	97.3	300	95.6	300	96.4
		4,000			300	99.0	300	90.3	300	94.6
					300	5.6	300	6.6	300	6.1
石灰ボルドー液		8-8 式			300	19.6	300	0.1	300	28.6
		6-6	300	66.3	300	28.0	300	0.03	300	14.0
		4-4			300	95.0	300	97.3	300	96.1
		2-2			300	0	300	0	300	0
					300	0	300	1.0	300	0.5
三共ボルドウ	塩基性硫酸銅 29% PMA 0.3 %	500 倍			300	98.3	300	85.0	300	91.6
		1,000			300	91.6	300	99.3	300	95.4
		2,000			300	0	300	0	300	0
		4,000			300	0	300	0	300	0
					300	0	300	0	300	0
モンゼット	チウラム 1.2 % ジラム 0.6 % ウルバジッド 0.6 %	500			300	0	300	0	300	0
		1,000	300	1.6	300	0	300	0	300	0.5
		2,000	300	16.3	300	0	300	0	300	5.4
		4,000	300	10.0	300	0	300	0	300	3.3
		8,000	300	16.0					300	5.3
アソジン水和剤5	メチルアルシンス ルフイド 5.0%	1,000	300	1.6					300	1.6
		2,000	300	40.0					300	40.0

ネオアソジン液剤	メチルアルソン酸鉄 アンモニウム 6.5 %	4,000	300	60.0					300	60.0
		8,000	300	67.6					300	67.6
		500			300	91.3	300	98.3	300	94.5
		1,000			300	94.0	300	99.0	300	96.5
		2,000			300	94.6	300	99.0	300	96.8
モン乳剤	メチルアルシンス ラウリルスルフィド 16.5%	4,000			300	96.6	300	99.3	300	97.9
		500			300	16.3	300	25.6	300	20.9
		1,000			300	92.3	300	69.0	300	80.6
		2,000			300	79.0	300	98.3	300	88.1
		4,000			300	96.6	300	98.3	300	97.4
石灰硫黄合剤	多硫化カルシウム 27.5%	50	300	50.0	300	0	300	0	300	16.6
		100	300	85.3	300	9.6	300	39.0	300	44.6
		200	300	73.6	300	0	300	66.0	300	46.5
		400	300	79.0	300	17.6	300	66.0	300	53.2
					300	0	300	0	300	0
ダイセン水和剤	ジシクエチレンビスジ チオカーバメート 65 %	500			300	0	300	0	300	0
		1,000	300	9.3	300	0	300	0	300	3.1
		2,000	300	2.0	300	0	300	31.3	300	11.1
		4,000	300	56.7	300	57.6	300	99.0	300	67.7
		8,000	300	74.0					300	74.0
マンネブダイセンM	マンガンエチレン ビスジチオカーバメート 70 %	500			300	0	300	0	300	0
		1,000			300	1.6	300	0	300	0.8
		2,000			300	0	300	4.0	300	2.0
		4,000			300	20.3	300	89.3	300	54.8
					300	0	300	0	300	0
ダイセンステンレス	エチレンビスジチオカ ルバミン酸アンモニウ ム 50 %	500			300	0	300	0	300	0
		1,000			300	0	300	0	300	0
		2,000			300	0	300	0	300	0
		4,000			300	25.3	300	0	300	12.6
					300	0	300	0	300	0
オーソサイド水和剤	キャプタン 50%	500			300	0	300	0	300	0
		1,000	300	0	300	0	300	0	300	0
		2,000	300	0	300	0	300	0	300	0
		4,000	300	0	300	15.6	300	0	300	7.8
		8,000	300	0.6					300	0.6
ダイホルタン水和剤	N-テトラクロロエチ ルチオテトラヒドロフ タルミド 80 %	500			300	0	300	0	300	0
		1,000			300	0	300	0	300	0
		2,000			300	37.3	300	0	300	18.6
		4,000			300	58.6	300	97.3	300	77.9
					300	0	300	0	300	0
サニバー	ETDT 70 %	500			300	0	300	0	300	0
		1,000			300	52.0	300	0	300	26.0
		2,000			300	92.0	300	80.3	300	86.1
		4,000			300	92.0	300	97.6	300	94.8
					300	63.6	300	0	300	31.8
ノックメート水和剤1号	フェーバム 20 %	500			300	63.6	300	0	300	31.8
		1,000	300	1.3	300	83.6	300	0	300	28.3
		2,000	300	19.6	300	95.0	300	28.3	300	47.6
		4,000	300	43.3	300	88.3	300	0	300	43.8
		8,000	300	80.0					300	80.0

供試農薬名	有効成分	供試濃度	第1回実験		第2回実験		第3回実験		平均	
			調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率	調査数	発芽率
チンメート水和剤10	塩化トリフェニール錫 10 %	500	300	0	300	0	300	0	300	0
		1,000	300	80.0	300	0	300	0	300	26.6
		2,000	300	52.6	300	18.6	300	0.1	300	23.7
		4,000	300	46.0	300	84.3	300	30.0	300	53.4
		8,000	300	59.3					300	59.3
トリアジン水和剤	2,4-ジクロル-6-(オルソアニリノ)-S-トリアジン 50%	500			300	0	300	0	300	0
		1,000			300	0	300	0	300	0
		2,000			300	0	300	0	300	0
		4,000			300	30.6	300	22.0	300	26.3
ニリット銅水和剤	NBT 14 % 塩基性塩化銅 4. %	500			300	0	300	0	300	0
		1,000	300	0	300	0	300	0	300	0
		2,000	300	3.3	300	0	300	0	300	1.1
		4,000	300	2.6	300	60.3	300	0	300	20.9
		8,000	300	39.0					300	39.0
サンキノン	ジクロル 30 % チウラム 20 %	500			300	0	300	0	300	0
		1,000			300	0	300	0	300	0
		2,000			300	0	300	0	300	0
		4,000			300	0	300	0	300	0
クロン	PCP-ナトリウム-水 化物 90 %	500			300	0	300	0	300	0
		1,000	300	0	300	5.3	300	0	300	1.7
		2,000	300	0	300	15.3	300	0	300	5.1
		4,000	300	16.0	300	10.0	300	0	300	8.6
		8,000	300	50.6					300	50.6
ブラエスM水和剤	ブラストサイジン-S ベンジルアミノスルホ ン酸塩 2 % PMA 1.7 %	500			300	0	300	5.6	300	2.8
		1,000	300	0	300	1.3	300	15.3	300	5.5
		2,000	300	33.6	300	0.6	300	31.6	300	21.9
		4,000	300	64.6	300	65.8	300	53.6	300	61.3
		8,000	300	67.3					300	67.3
ベト	シクロヘキシミド 0.5 %	500			300	38.6	300	14.3	300	26.4
		1,000			300	83.6	300	75.0	300	79.3
		2,000			300	98.0	300	95.6	300	96.8
		4,000			300	98.3	300	98.3	300	98.3
					300	48.0	300	94.6	300	71.3
グリセオフルビン 水和剤	グリセオフルビン 50%	500			300	48.0	300	94.6	300	71.3
		1,000	300	74.6	300	71.6	300	95.3	300	80.5
		2,000	300	84.0	300	95.3	300	98.3	300	92.5
		4,000	300	78.3	300	98.0	300	95.6	300	90.6
					300	97.6	300	96.3	300	96.9
濃厚武田マイシン	ジヒドロストレプトマ イシン硫酸塩 (10万単位)	500			300	97.6	300	96.3	300	96.9
		1,000	300	74.0	300	96.3	300	98.3	300	89.5
		2,000	300	80.6	300	95.3	300	98.6	300	91.5
		4,000	300	80.6	300	94.6	300	98.6	300	91.2
					300	0	300	0	300	0.6
昇汞グリセリン 硫酸鉄硫酸銅液 標準(水)			300	2.0	300	0	300	0	300	0.3
			300	1.0	300	0	300	0	300	0.3
			300	73.6	300	98.0	300	97.6	300	89.7

注 (1) 供試分生孢子浮遊液には少量のジャガイモ煎汁添加。

(2) 昇汞グリセリン、硫酸鉄硫酸銅液は常法によって調製した。

(3) チンメート水和剤のうち、第2、3回実験ではチンメート水和剤20（塩化トリフェニール錫20 %）を用いた。

(4) 以下各表の薬剤の成分および成分量は本表に同じ。

水和剤 500～2,000 倍液、ダイホルタン水和剤 500～1,000倍液、サニバー 500 倍液、チンメート水和剤500倍液、トリアジン水和剤 500～2,000 倍液、ニリット銅水和剤 500～1,000 倍液、クロン 500 倍液では全く分生胞子の発芽を認めなかった。しかしベト、グリセオフルビン水和剤、濃厚武田マイシン、ネオアソジン液剤、モン乳剤、クブラビットホルテなどは上記の農薬にくらべてかなり劣り、分生胞子の発芽を阻止する効果がほとんど認められなかった。とくにクブラビットホルテ1,000～4,000 倍液、2-2式石灰ボルドー液、三共ボルドウ 2,000～4,000 倍液、ネオアソジン液剤 500～4,000倍液、モン乳剤 2,000～4,000 倍液、ベト 4,000倍液、グリセオフルビン水和剤 2,000～4,000 倍液、濃厚武田マイシン500～4,000倍液では無処理とほとんど同等に発芽を許した。全般を通じて、ジクロン・チウラム、ジクロンなどは発芽を阻止する力が強く、抗生物質、銅剤、チオカーバメート系の薬剤では劣る傾向がみられた。有機ヒ素剤のなかで、モンゼットは発芽阻止力がすぐれたが、ネオアソジン液剤、モ

ン乳剤はほとんど効果が認められなかった。チュウラム系統のサンキノンの発芽阻止力がすぐれていたことから、モンゼットのなかに含まれているチュウラムが本病菌分生胞子の発芽阻止に有効に働くのかも知れない。

Ⅱ 各種農薬の分生胞子発芽阻止効果持続期間

散布された農薬の分生胞子発芽阻止効果の持続は雨水、温度、紫外線、風、植物体表面の分泌物など種々の要因によって影響される。本項ではガラス室を透過する光線にさらした場合、散布農薬の分生胞子発芽阻止力がどのように減退するかについて調査した。すなわち、スライドガラスを各種農薬の所定濃度液（当初、ブドウ発芽前の散布を考慮して実験したため一般に濃度が高い）に浸して、乾かしたのち雨水のかからぬガラス室内においてガラス室を透過する光線にさらし、所定の日ごとにとりだし薬剤付着面に本病菌分生胞子浮遊液をのせ 25°C の温室に24時間おいてその発芽を調査した。実験は5～6月に行なった。その結果は第91表のとおりである。

第91表 各種農薬の分生胞子発芽阻止効果持続期間（発芽率指数*）

供試農薬および濃度	経過日数	直 後				7 日 後	14 日 後	21 日 後
		直	後	7 日	14 日			
武田メル錠	100ppm	0		6.7	30.5			50.3
ソイルシン乳剤	100	0		36.3	105.7			85.2
モン乳剤	200 倍	39.3		56.6	84.1			90.9
"	400	70.5		92.2	96.7			96.7
モンゼット	300	0		0	0			0
ダイホルタン水和剤	300	0		0	0			0
サニバー	300	0		1.0	7.7			10.8
武田メル錠100ppm+モン乳剤200		0		34.9	51.3			82.2
モン乳剤 200 + クロン200		0		49.5	70.0			81.9
クロン0.5%加用石灰硫黄合剤 20		0		1.6	49.1			47.0
標準 (水)		100.0		100.0	100.0			100.0

注 (1) 3 回実験平均。

(2) * 標準の発芽率を 100 とした場合の指数。

第91表によれば、スライドガラスに付着直後の薬剤面では、モン乳剤以外の供試農薬はいずれも本病菌分生胞子の発芽をよく阻止した。7 日後の発芽試験で

はモン乳剤 200～400 倍液、モン乳剤 200 倍+クロン 200倍液の阻止力はかなり低下し、ソイルシン乳剤 100 ppm 液、武田メル錠 100ppm+モン乳剤 200倍液も効

力の減退がみられた。しかしモンゼット、ダイホルタン水和剤各300倍液はともに効果の減退がなく、サニパー300倍液、クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液、武田メル錠100ppm液の効果の減退も少なかった。14日後、21日後には多くの供試農薬で発芽阻止力の減退がめだった。しかしモンゼット、ダイホルタン水和剤各300倍液はともに21日後まで全く発芽がなく強い阻止

力を認めた。またそのほかの供試農薬中ではサニパー300倍液、クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液、武田メル錠100ppm液の阻止効果がやや長くつづいた。

Ⅲ 各種農薬の本病菌菌叢発育阻止効果

本病防除に有効な農薬を探がす目的で、Iにつづいて18種類の農薬を供試し、本病菌菌叢発育におよぼす影響を知ろうとした。すなわち、ペトリ皿にジャガイ

第92表 各種農薬による本病菌菌叢発育の阻止試験結果（阻止円法）

供 試 農 薬	濃 度	阻 止 円			
		第1回実験	第2回実験	第3回実験	平 均
武 田 メ ル 錠	160 ppm	708.1 mm ²	641.4 mm ²	715.2 mm ²	688.2 mm ²
	80	528.4	585.2	555.7	556.4
	40	357.1	360.8	294.7	337.5
	20	329.6	141.2	267.7	246.1
	10	329.6	141.2	267.7	246.1
セ レ サ ン 水 和 錠 剤	160	474.5	835.6	764.9	691.6
	80	477.9	433.9	525.0	478.9
	40	282.9	431.6	356.6	357.0
	20	134.1	335.1	314.2	261.1
	10	134.1	335.1	314.2	261.1
モ ン ゼ ッ ト	250 倍	961.0	1,456.1	1,006.0	1,141.0
	500	1,050.8	1,339.0	823.2	1,071.3
	1,000	658.5	1,271.8	699.7	876.6
	2,000	521.4	823.9	594.4	646.5
	100	521.4	823.9	594.4	646.5
ネ オ ア ソ ジ ン 液 剤	250	0	0	0	0
	500	0	0	0	0
	1,000	0	0	0	0
	2,000	0	0	0	0
	100	0	0	0	0
ダ イ ホ ル タ ン 水 和 剤	250	314.5	440.8	133.1	296.1
	500	302.4	495.0	161.3	319.5
	1,000	270.0	344.4	159.8	258.0
	2,000	195.4	310.8	157.1	221.1
	100	195.4	310.8	157.1	221.1
サ ニ パ ー	250	58.1	237.3	114.4	136.6
	500	62.1	140.6	124.5	109.0
	1,000	71.1	84.5	80.9	78.8
	2,000	35.7	66.9	112.1	71.5
	100	35.7	66.9	112.1	71.5
オ ー ソ サ イ ド 水 和 剤	250	494.1	205.8	195.9	298.6
	500	465.9	279.4	239.2	328.1
	1,000	417.0	237.5	248.6	301.0
	2,000	186.7	204.5	268.0	219.7
	100	186.7	204.5	268.0	219.7
チ ン メ ー ト 水 和 剤	250	124.5	125.7	131.2	127.1
	500	91.6	104.6	69.6	88.6
	1,000	55.8	100.8	75.3	77.3
	2,000	41.8	83.0	94.5	73.1
	100	41.8	83.0	94.5	73.1
ノ ッ ク メ ー ト 水 和 剤 1 号	250	—	873.3	601.8	737.5
	500	—	807.7	365.4	586.5

ダ イ セ ン 水 和 剤	1,000	—	519.5	429.5	474.5
	2,000	—	312.0	140.4	226.2
	250	31.0	106.2	73.4	70.2
	500	0	83.9	70.3	51.4
	1,000	0	48.3	29.5	25.9
ア ー テ ッ ク	2,000	0	28.2	12.7	13.6
	250	—	925.4	819.7	872.6
	500	—	778.0	671.9	724.9
	1,000	—	823.2	687.6	755.4
	2,000	—	773.4	691.0	732.2
サ ン キ ノ ン	250	808.0	1,239.8	751.2	933.0
	500	756.3	1,158.8	657.5	857.5
	1,000	801.3	1,137.0	838.7	925.6
	2,000	680.5	977.7	548.6	735.6
	250	109.2	104.9	117.3	110.4
ト リ ア ジ ン 水 和 剤	500	106.9	103.8	98.5	103.0
	1,000	129.3	106.9	67.8	101.3
	2,000	68.4	89.3	46.6	68.1
	250	240.9	437.8	303.5	327.4
	500	156.9	267.9	360.5	261.7
ニ リ ッ ト 銅 水 和 剤	1,000	119.6	211.4	166.6	165.8
	2,000	65.2	106.3	138.9	103.4
	250	0	0	0	0
	500	0	0	0	0
	1,000	0	0	39.6	13.2
グ リ セ オ フ ル ビ ン 水 和 剤	2,000	0	0	14.2	4.7
	250	—	406.0	403.3	404.6
	500	—	255.8	286.9	271.3
	1,000	—	110.6	295.7	203.1
	2,000	—	61.3	257.0	159.1
濃 厚 武 田 マ イ シ ン	250	0	0	0	0
	500	0	0	0	0
	1,000	0	0	0	0
	2,000	0	0	0	0
	100	0	0	0	0
石 灰 ボ ル ド ー 液	8-8 式	0	0	0	0
	6-6	0	0	0	0
	4-4	0	0	32.5	10.8
	2-2	0	0	0	0
	100	0	0	0	0
標 準 (水)		0	0	0	0

注 農薬の成分および量は第90表に同じ。ただしアーテック：テトラメチルチウラムジスルフィド65%，ストマイ水銀ボルドー水和剤：ストレプトマイシン硫酸塩（10万単位），塩基性硫酸銅64%，PMA 0.76%。

モ寒天を 10 cc ずつ分注して固め、その上へ本病菌の分生孢子浮遊液 2 cc を温湯でとかしたジャガイモ寒天 5 cc によく混合して流し込んだ。別に直径 0.5 cm の濾紙をあらかじめ各種農薬を所定濃度にとかした薬液に浸漬し、風乾したのち前記ペトリ皿のなかへおき、25℃ に 2 日間保って阻止円を測定した。なお毎回 1 区 3 個のペトリ皿を用いた。その結果は第 92 表のとおりである。

これによれば、モンゼット、サンキノ、アーテックが最も菌叢發育を阻止し、ノックメート水和剤、セレンサン水和錠剤、武田メル錠などが次いだ。しかしネオアソジン液剤、濃厚武田マイシン、石灰ボルドー液、グリセオフルビン水和剤などは上記の薬剤に比べてかなり阻止力が劣り、ほとんど菌叢の發育を阻止しなかった。一般に I の分生孢子発芽試験と同じく、チュウラム系統の薬剤、水銀剤の阻止力が強く、抗生物質剤、銅剤などは劣る傾向がみられた。また有機ヒ素剤のうちではモンゼットがすぐれた阻止効果を示し、ネオアソジン液剤は全く効果を認めなかった。個々の農薬について I と本項の結果をくらべてみると、分生孢子発芽阻止試験では武田メル錠が最もすぐれたが、菌叢發育阻止ではモンゼット、サンキノなどの方が最もすぐれていた。またトリアジン水和剤は分生孢子発芽阻止力がかかなりすぐれていたが、菌叢發育阻止力はかなり劣った。

B ブドウ発芽前の農薬散布とその効果

I 枝上病斑への農薬散布と胞子角出現阻止効果
1962 年 3 月 6 日および 1964 年 2 月 14 日発病圃より病斑のある枝を採取し、病斑部を中心に約 5 cm の長さで切り、25℃ の温室に 5 日間保った。そして各病斑より出現する胞子角の出現程度を調査記録してから水洗し乾かし、各農薬の所定濃度液(特製リノール 0.01% 加用)を十分に散布した。これを乾かして、その一部は 25℃ の温室に 5 日間保って散布直後の胞子角出現をみるとともに、残りは水道水を流がして 12 時間、24 時間、36 時間水洗した。そして、これらはいずれも前記水洗後、25℃ の温室に 5 日間保って同じく胞子角の出現状況(各病斑について薬剤散布前の出現の記録と比較)を調査した。実験は毎回各区 5 個の病斑を使用した。なお 1964 年の実験では 1962 年の実験で有望と思われる農薬と 2、3 の新しい農薬を用いた。調査結果は第 93、94 表のとおりである。

第 93 表 枝上病斑への農薬散布とその水洗による胞子角出現程度の差異 (1962)

供試農薬	濃度	水洗	新胞子角出現程度			
			無水洗	12時間水洗	24時間水洗	36時間水洗
武田メル錠	200 ppm	—	—	—	—	±
〃	100	—	—	±	±	±
〃	50	—	—	±	±	+
セレンサン水和錠剤	100	±	±	±	±	±
フミロン錠	100	±	±	±	±	+
モンパミン	100	—	—	±	±	+
モンゼット	300 倍	±	+	±	±	±
〃	400	±	±	±	±	±
ネオアソジン液剤	200	±	±	±	±	±
〃	400	+	+	±	±	±
モン乳剤	200	±	+	±	±	±
〃	400	+	+	±	±	±
トリアジン水和剤	200	+	+	±	±	±
〃	400	+	+	±	±	±
チンメート水和剤	400	+	+	±	±	±
ノックメート水和剤	100	+	+	±	±	±
マンネブダイセン M	200	±	±	±	±	±
コブラントール	200	+	+	±	±	±
〃	400	±	±	±	±	±
石灰ボルドー液 8-8 式		+	+	±	±	±
武田メル錠 100 ppm + モンゼット 300		±	+	+	+	±
クロン 0.5% 加用石灰 硫黄合剤 20		—	+	+	+	±
無 散 布			±	±	±	±

注 (1) 3 回実験平均。

(2) 表中の記号：胞子角出現せず、±、+、±、±、± はいずれも胞子角を出現し、それぞれ薬剤散布前の 1/4 以下、1/4 ~ 1/2、1/2 ~ 3/4、3/4 ~ 1、1 以上出現したことをあらわす。

第 93 表によれば、農薬散布直後の胞子角出現阻止効果は武田メル錠 50 ~ 200 ppm 液、モンパミン 100 ppm 液、クロン 0.5% 加用石灰硫黄合剤 20 倍液が最もすぐれ、セレンサン水和錠剤 100 ppm 液、フミロン錠 100 ppm 液、モンゼット 300、400 倍液、ネオアソジン液剤 200 倍液、武田メル錠 100 ppm + モンゼット 300 倍液などがこれにつぎ、マンネブダイセン M 200 倍液、コブラントール 200、400 倍液、トリアジン水和剤 400 倍液、ノックメート水和剤 100 倍液、チンメート水和剤 400 倍液、8-8 式石灰ボルドー液はかなり劣った。水洗したのち

第 94 表 枝上病斑への農薬散布とその水洗による胞子角出現程度の差異 (1964)

供試農薬	濃度	水洗	新胞子角出現程度			
			無水洗	12時間水洗	24時間水洗	36時間水洗
武田メル錠	100 ppm	—	—	—	—	±
ソイルシン乳剤	100	—	—	±	±	±
モン乳剤	200 倍	+	+	±	±	±
〃	400	+	+	±	±	±
モンゼット	300	—	—	±	±	±
ダイホルタン水和剤	300	+	+	±	±	±
サニパー	300	+	+	±	±	±
モン乳剤 200 + 武田メル錠 100 ppm		—	—	±	±	±
モン乳剤 200 + クロン 200		—	—	+	+	±
クロン 0.5% 加用石灰硫黄合剤 20		—	—	±	+	±
無 散 布			±	±	±	±

注 (1) 2 回実験平均。

(2) 表中の記号は前表に同じ。

の効果の持続をみると、武田メル錠 100、200 ppm 液、セレンサン水和錠剤 100 ppm 液がすぐれ、武田メル錠 50 ppm 液、フミロン錠 100 ppm 液、モンパミン 100 ppm 液、武田メル錠 100 ppm + モンゼット 300 倍液、クロン 0.5% 加用石灰硫黄合剤 20 倍液がこれに次いだ。とくに武田メル錠 100 ppm 液は 24 時間水洗後も胞子角が全く認められず、36 時間水洗によってわずかに出現をみた。その他の農薬は 36 時間水洗によって、薬剤散布前の胞子角出現程度とはほぼ同等の胞子角を出現し全く阻止効果を失った。モンゼットなどの有機ヒ素剤は散布直後の効果が比較的高かったが、水洗することによって急に減じた。第 94 表によれば、薬剤散布直後の胞子角出現阻止力は第 93 表同様、武田メル錠 100 ppm 液、ソイルシン乳剤 100 ppm 液などの水銀剤、モンゼット 200、400 倍液、モン乳剤 200 倍 + 武田メル錠 100 ppm 液、モン乳剤 200 倍 + クロン 200 倍液、クロン 0.5% 加用石灰硫黄合剤 20 倍液などがすぐれていた。水洗したのちの効果の持続をみると、武田メル錠 100 ppm 液、ソイルシン乳剤 100 ppm 液は 36 時間後もわずかに胞子角出現がみられた程度で最もすぐれていた。他の農薬は 36 時間水洗後には胞子角の出現がかかなりみられ、効果が減退していた。とくにモンゼットは散布直後は水銀剤と同等の効果を示したが水洗することによって急に効果を減退した。またモン乳剤 200 倍 + 武田メル錠

100 ppm 液 およびモン乳剤 200 倍 + クロン 200 倍液では青白色の浮遊物があらわれた。

前 2 表を通じて胞子角出現阻止力は一様に水銀剤、クロン加用石灰硫黄合剤などがすぐれ、銅剤はじめその他の薬剤はかなり劣った。薬剤散布後水洗した場合、水銀剤は効果の減退が最も少なく、とくに武田メル錠がすぐれていた。

II 加用する展着剤の種類と枝上病斑への散布農薬の胞子角出現阻止効果

加用する展着剤の種類により、枝上病斑に散布する農薬の胞子角出現阻止効果が、どのように違うかを知るため次の実験を行なった。すなわち、武田メル錠 100 ppm 液、クロン 0.5% 加用石灰硫黄合剤 20 倍液に 5 種の展着剤を所定量加用し、前項同様の方法で準備した枝上病斑に散布し、胞子角出現阻止効果を調べた。その結果は第 95 表のとおりである。

第 95 表 枝上病斑に散布する農薬に加用する展着剤の種類と胞子角出現阻止程度の差異

農薬名	加用展着剤	濃度	水洗	新胞子角出現程度			
				無水洗	24時間水洗	48時間水洗	72時間水洗
武田メル錠 100 ppm	特製リノール	0.02	—	—	—	±	+
	〃	0.04	—	—	—	±	—
	トクエース	0.04	—	—	—	—	—
	〃	0.08	—	—	—	—	—
	アグラール	0.02	—	—	—	±	+
	〃	0.04	—	—	—	±	—
クロン 0.5% 加用石灰硫黄合剤 20 倍	ニッポール	0.02	—	—	—	—	±
	〃	0.04	—	—	—	—	—
	新グラミン	0.02	—	—	—	±	+
	〃	0.04	—	—	—	—	±
クロン 0.5% 加用石灰硫黄合剤 20 倍	特製リノール	0.02	—	—	±	+	±
	〃	0.04	—	—	±	±	+
	トクエース	0.04	—	—	±	±	+
	〃	0.08	—	—	—	—	+
	アグラール	0.02	—	—	±	+	±
	〃	0.04	—	—	±	+	±
クロン 0.5% 加用石灰硫黄合剤 20 倍	ニッポール	0.02	—	—	—	—	±
	〃	0.04	—	—	—	—	+
	新グラミン	0.02	—	—	±	+	±
	〃	0.04	—	—	+	+	±
無 散 布				±	±	±	±

注 (1) 2 回実験平均。

(2) 表中の記号は第 93 表に同じ。

第95表によれば、加用する展着剤の種類によって孢子角出現阻止効果にかなりの差が認められた。すなわち、武田メル錠100ppm液にはトクエース0.04, 0.08%加用、ニッポール0.04%加用が最もよく、72時間水洗後も孢子角の出現は全く認められなかった。しかし、新グラミン0.02%加用、アグラー0.02%加用、特製リノール0.02%加用はこれらに比しやや劣った。クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液にはニッポール0.02, 0.04%加用、トクエース0.08%加用が最もよく、新グラミン0.02, 0.04%加用、特製リノール0.02%, アグラー0.02, 0.04%加用はこれらに比してやや劣った。武田メル錠100ppm液、クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液を通じて、トクエース、ニッポールの加用がよく、これらは主剤の付着性あるいは浸透性を良好にするものと思われる。

Ⅲ 枝上病斑への農薬濃厚液の塗布と孢子角出現阻止効果

枝上病斑に農薬の濃厚液を塗布した場合の孢子角出現阻止力を見るため、1961年4月19日発病圃より病斑のある枝を採取し、各農薬に改良リノール10倍液を約70～75%加用して糊状（昇汞グリセリン、硫酸鉄硫酸

第96表 枝上病斑への農薬濃厚液の塗布と分生孢子形成程度の差異

供試農薬	調査数	分生孢子形成程度					
		±	+	++	+++	計	
武田メル錠	5	0	0	0	0	0	0
ウスブルン錠	5	0	0	0	0	0	0
セレン水和錠剤	5	0	0	0	0	0	0
モンゼット	5	0	0	0	0	0	0
アソジン水和剤5	5	0	0	0	0	0	0
石灰硫黄合剤(原液)	4	0	0	1	0	1	1
ダイセン水和剤	5	0	0	2	3	5	5
チンメート水和剤10	5	0	0	1	4	5	5
トリアジン水和剤	5	0	0	0	5	5	5
ファイゴンXL	4	0	1	1	2	4	4
クロン	5	0	0	0	0	0	0
昇汞	5	0	0	0	0	0	0
昇汞グリセリン	5	0	0	0	0	0	0
硫酸鉄硫酸銅液	5	0	0	0	0	0	0
無塗布	5	0	0	1	4	5	5

注 ファイゴンXLの有効成分は2,3-ジクロロ-1,4-ナフトキノ 50%。

銅液、石灰硫黄合剤を除く）として、病斑部に塗布した。その後7日間屋外において風雨などにさらしたのち、25℃で約15日間温室に保って分生孢子の形成状況を検鏡によって調査した。その結果は第96表のとおりである。

第96表によれば、この期間各農薬とも濃厚液の塗布は分生孢子形成をおさえたが、トリアジン水和剤、チンメート水和剤10、ダイセン水和剤はほとんど効果が認められなかった。なお、本実験はⅠ、Ⅱのように特別水洗などを行なってから調査していないので、さらに期間をおいた実験を追試する要があらう。

Ⅳ 発芽前散布圃場試験

既述の各種農薬と孢子角出現阻止の実験結果にもとづき、有効な薬剤を3～4種類選び、1963～'65年に本圃場に対するブドウの発芽前散布を現地甲州圃（安来市下坂田町）で実施した。

1963年の試験

3月28日、4月17日の両日武田メル錠100ppm液、モンゼット300倍液、クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液（各薬液には特製リノールを0.2%加用）を10aあたり250l散布した。生育期の散布は農家の慣行にゆだねた。7月24日各区任意に15本の新梢を選び、基部より15節まで発病調査を行なった。1区0.5a, 3連制。その結果は第97表のとおりである。

第97表 発芽前散布試験結果（1963）

供試農薬および濃度	武田メル錠100ppm	モンゼット300倍	クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍	無散布
調査項目				
薬 { 調査数(枚)	212.3	208.0	208.6	210.0
発病率(%)	11.5	15.0	16.8	19.0
枝 { 調査数(本)	15.0	15.0	15.0	15.0
1枝あたり病斑数(コ)	0.3	0.2	0.8	1.0
果 { 調査果房数(コ)	30.0	30.0	29.3	29.6
果粒発病率(%)	7.7	12.1	14.8	21.4

注 3区平均。

第97表によれば、生育期に慣行の農薬散布を行なっていることも影響して、各区間の差はあまり顕著でなかった。しかし農薬散布各区は無散布区より発病がやや少なくおおむね効果が認められた。とくに武田メル錠100ppm液は最も発病が少なかった。モンゼット300倍液、クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液はこれ

よりやや発病が多かった。

1964年の試験

前年と同じ場所で4月10日に前年同様の農薬（各薬液にはトクエースを0.1%加用）を散布した。散布量は10aあたり300l。生育期の散布は前年どおり農家の慣行にゆだねた。7月30日各区任意の新梢15本について基部より15節まで発病調査を行なった。1区0.5a, 3連制。その結果は第98表のとおりである。

第98表 発芽前散布試験結果（1964）

供試農薬および濃度	武田メル錠100ppm	モンゼット300倍	クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍	無散布
調査項目				
薬 { 調査数(枚)	195.3	199.6	198.3	202.3
発病率(%)	21.1	22.5	25.3	26.4
枝 { 調査数(本)	15.0	15.0	15.0	15.0
1枝あたり病斑数(コ)	0.2	1.0	1.0	1.5
果 { 調査果房数(コ)	30.0	30.0	30.0	30.0
果粒発病率(%)	36.6	47.6	47.6	48.6

注 3区平均。

第98表の成績によれば、前年の成績と同様薬剤間には明瞭な差を認めなかったが、各農薬とも無散布に比し発病がやや少なく、とくに武田メル錠100ppm液が最もよく、他の農薬の効果はこれより多少劣った。

1965年の試験

4月13日に各種農薬（展着剤トクエース0.5%加用、本年はクロン加用石灰硫黄合剤の代りにモン乳剤200倍を使用）を10aあたり300l散布した。生育期の散布は前年通り農家の慣行にゆだねた。8月13日各区任意の新梢15本について基部より20節までの発病

第99表 発芽前散布試験結果（1965）

供試農薬および濃度	武田メル錠100ppm	モンゼット300倍	モン乳剤200倍	無散布
調査項目				
薬 { 調査数(枚)	270.0	241.5	266.0	264.0
発病率(%)	35.0	47.9	51.2	51.1
枝 { 調査数(本)	15.0	15.0	15.0	15.0
1枝あたり病斑数(コ)	0.06	0.2	0.5	0.8
果 { 調査果房数(コ)	30.0	30.0	30.0	30.0
果粒発病率(%)	31.0	36.6	29.9	35.0

注 3区平均。

調査を行なった。1区0.5a, 3連制。その結果は第99表のとおりである。

第99表によれば、本年もあまり顕著な差は認められなかったが、供試農薬のなかでは武田メル錠100ppm液の発病が少なかった。

以上、3カ年の圃場試験を通じて、ブドウ発芽前の散布農薬としては武田メル錠100ppm液の発病が最も少なく、モンゼット300倍液、クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液は無散布より発病は少ないが、武田メル錠よりやや多い傾向がみられた。無散布の発病はとくに新梢の基部付近に多いことが観察された。なお、全般に発芽前散布の効果はあまり顕著とはいえなかった。これはこの試験では各区とも農家の慣行によって、その後の生育期散布がなされたことも原因していると思われる。そして、また一面この成績から、本病防除を発芽前散布のみで期待するのは無理であることもうかがわれる。

C ブドウ生育期の農薬散布とその効果

I 農薬の種類、稀釈濃度と甲州新梢の被害

ブドウ生育期の農薬散布試験を行なうにさきだち、農薬の種類と稀釈濃度がブドウ（甲州）新梢に与える被害を調査しておくため実験を行なった。すなわち、鉢植えにして育てた甲州の新梢へ、夏季各種濃度の農薬を散布して屋外におき、10日後に新梢の葉、枝などの被害を調査した。ただし、この実験は都合により、やむなく1回の散布に限り反復も行っていない。したがって被害の有無を判定する資料としてははなはだ不備なところもあるが結果を要約すると第100表のとおりである。

これによれば、甲州新梢に対する農薬の発現は農薬の種類により、かなりの差異がある。すなわちクロンは4,000倍液で明らかな被害があり、水銀剤は14ppm、ブラエスMは3,000倍液より稀薄でないと被害を生ずる。モンゼットは1,000倍液では無かったが、800倍液で被害を生じた。ダイホルタン水和剤は500倍液では多少の被害があり、800倍液では認められなかった。オーソサイド水和剤、ダイセン水和剤、ノックメート水和剤は200倍液でも被害があらわれなかった。一般に被害は品種、樹令、樹の栄養、土壌の乾湿、地温、気象とくに温湿度、日照、降水、他薬剤との関係、散布回数、散布時期など複雑な要因によって発現し、その間の関係はきわめて微妙である。筆者らの経

第100表 甲州の新梢に1回散布した場合の薬害発現と農薬濃度

供試農薬	薬害	+	±	-
武田メル錠	26 ppm	20	14	14
セレンサン水和錠剤	26	20	14	14
フミロン錠	26	20	14	14
モンゼット	800倍		1,000倍	
アソジン水和剤	400		500	
ダイセン水和剤			200	
オーソサイド水和剤			200	
ダイホルタン水和剤		500倍	800	
サニパー		500(?)	800	
ノックメート水和剤1号			200	
チンメート水和剤10			200(?)	
トリアジン水和剤		400	500	
サンキノ	500		800	
クロ	4,000			
ブラエスM水和剤	2,000		3,000	
グリセオフルビン水和剤	1,500		2,000	
濃厚武田マイシン	500		1,000	

注 表中の記号 - : 薬害なし, ± : 薬害多少あり,
+ : 薬害発現。

第101表 各種農薬の予防効果(切枝)(1964)

供試農薬および濃度	項目	付傷直後散布		散布直後付傷	
		接種数	発病率	接種数	発病率
武田メル錠	20 ppm	30.0	1	30.0	0
フミロン錠	20	60.0	1	58.0	8
セレンサン水和錠剤	20	40.0	7	45.0	2
モンゼット	1,500倍	40.0	2	50.0	8
ネオアソジン液剤	1,000	50.0	6	36.6	12
ダイホルタン水和剤	1,000	50.0	4	40.0	13
オーソサイド水和剤	500	50.0	7	50.0	24
チンメート水和剤	200	50.0	30	40.0	21
ノックメート水和剤	200	50.0	1	48.0	19
ダイセン水和剤	500	50.0	7	50.0	13
グリセオフルビン水和剤	2,000	50.0	43	50.0	32
ストマイ水銀ボルドー水和剤	500	40.0	0	50.0	6
武田マイシン	3,000	50.0	69	40.0	47
石灰ボルドー液	6-2式	50.0	59	46.6	50
無散布		43.5	63		

注 3回実験平均。

験では、1回散布で葉斑のなかった水銀剤の濃度でも、3~4回連用散布すると暗褐、黒褐色の葉斑を多数生じたり、生育が急に停止したこともあったし、モンゼット1,000倍液では盛夏の候、往々葉害がはなはだしい。また葉斑や外部的症状がなくても、生理的な変動があることも容易に推定される。したがって、第100表は1回散布の場合の単なる1例でしかないの、十分注意する必要がある。

Ⅱ 各種農薬の本病菌侵入に対する予防効果

1964年実験

各種殺菌剤の本病菌侵入に対する予防効果をみるため、ブドウの新梢を切枝にして三角フラスコにさし、付傷直後に農薬を散布(展着剤特製リノー0.02%加用, 小型アトマイザー使用)する区と農薬散布直後に付傷する区を設け、それぞれの付傷部分に本病菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種した。それらを室内で2日間湿室とし、4日後に発病調査をした。なお実験は8月11日, 12日, 13日の3回行なった。その結果は第101表のとおりである。

付傷直後の農薬散布, 農薬散布後の付傷では一般に後者の方の発病がやや多いが、薬剤間の傾向は1, 2の異例(オーソサイド水和剤500倍液, ノックメート

水和剤200倍液など)を除いて、おおむね似ていた。すなわち、武田メル錠20ppm液, ストマイ水銀ボルドー500倍液, セレンサン水和錠剤20ppm液, フミロン錠20ppm液などの発病が最も少なく、モンゼット1,500倍液, ネオアソジン液剤1,000倍液, ダイホルタン水和剤1,000倍液が次いで少なかった。しかし、武田マイシン3,000倍液, 6-2式石灰ボルドー液, グリセオフルビン水和剤2,000倍液などは感染発病が多く予防効果はかなり劣った。

1965年実験

本病菌の感染に対する農薬の予防効果を比較するため、鉢植えした2年生苗の新梢に各種農薬(各薬剤とも展着剤トクエース0.05%加用, ただしダイホルタン水和剤のみは無加用)を散布して乾かしたのち、殺菌針で付傷し本病菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種した。それらは直ちに室内で2日間湿室とし、7日後に発病調査を行なった。その結果は第102表のとおりである。

第102表 各種農薬の予防効果(1965)

供試農薬および濃度	実験回次 項目	第1回実験		第2回実験		第3回実験		平均	
		接種数	発病率	接種数	発病率	接種数	発病率	接種数	発病率
武田メル錠	20ppm	20	0	30	0	30	0	26.6	0
セレンサン水和錠剤	20	20	0	30	0	30	3	26.6	1.1
モンゼット	1,500倍	20	15	30	7	30	10	26.6	10.5
ネオアソジン液剤	1,000	20	80	30	90	30	87	26.6	85.5
ダイホルタン水和剤	1,000	20	20	30	20	30	0	26.6	13.3
サニパー	1,000	20	20	30	57	30	87	26.6	54.4
オーソサイド水和剤	500	20	10	30	13	30	20	26.6	14.4
ダイセン水和剤	500	20	55	30	10	30	100	26.6	55.0
ノックメート水和剤	200	20	0	30	53	30	37	26.6	29.9
チンメート水和剤	200	20	15	30	10	30	10	26.6	11.6
アーテック	1,000	20	15	30	7	30	13	26.6	11.6
サンキノ	1,000	20	0	30	17	30	0	26.6	5.5
トリアジン水和剤	500	20	60	30	60	30	60	26.6	60.0
ニリット銅水和剤	500	20	60	30	67	30	63	26.6	63.3
グリセオフルビン水和剤	2,000	20	60	30	70	30	97	26.6	75.5
ストマイ水銀ボルドー水和剤	500	20	15	30	0	30	23	26.6	12.7
武田マイシン	3,000	20	35	30	80	30	80	26.6	65.0
石灰ボルドー液	6-2式	20	50	30	37	30	53	26.6	46.6
無散布		20	75	30	67	30	97	26.6	79.4

第102表によれば、予防効果は武田メル錠20ppm液, セレンサン水和錠剤20ppm液, サンキノ1,000倍液が最もすぐれ、モンゼット1,500倍液, アーテック1,000倍液, チンメート水和剤200倍液, ストマイ水銀ボルドー水和剤500倍液, ダイホルタン水和剤1,000倍液が次いだ。しかし、グリセオフルビン水和剤2,000倍液, 武田マイシン3,000倍液, ニリット銅水和剤500倍液, トリアジン水和剤500倍液などはほとんど効果がなかった。また石灰ボルドー液もあまり効果がなかった。これらの結果は本章AⅠ, Ⅱで述べた

分生孢子の発芽阻止試験の結果とおおむね傾向が一致した。

Ⅲ 各種農薬の本病菌侵入に対する予防効果の持続性

1964年実験

各農薬の予防効果の持続性について知るため、鉢植えしたブドウ(甲州)1年生苗の新梢の葉に農薬(各農薬とも展着剤特製リノーを0.02%加用)を本病菌の接種7日前(その後は明るい室内におく)および接種前に小型アトマイザーで散布して、殺菌針で付傷し本病

菌分生孢子浮遊液を1白金耳量ずつ接種した。それらは直ちに室内で2日間温室に保ち、接種7日後に発病を調査した。なお実験は8月31日、9月15日（接種

月日）の2回行なった。この結果は第103表のとおりである。

第103表 各種農薬の予防効果とその持続（1964）

実験回次 項目 供試農薬および濃度	第1回実験				第2回実験				平均			
	接種直前散布		接種7日前散布		接種直前散布		接種7日前散布		接種直前散布		接種7日前散布	
	接種数	発病率	接種数	発病率	接種数	発病率	接種数	発病率	接種数	発病率	接種数	発病率
武田メル錠 20ppm	20	0	20	0	20	0	20	20	20.0	0	20.0	10.0
モンゼット 1,500倍	20	5	20	20	20	0	20	15	20.0	2.5	20.0	17.5
ダイホルタン水和剤 1,000	20	5	20	10	20	0	20	15	20.0	2.5	20.0	12.5
サニパー 1,000	20	65	20	55	20	70	20	65	20.0	67.5	20.0	60.0
ダイセン水和剤 500	20	30	20	35	20	70	20	60	20.0	50.0	20.0	47.5
オーソサイド水和剤 500	20	5	13	15	20	65	20	65	20.0	35.0	16.5	40.0
ノックメート水和剤 200	20	5	20	5	20	5	20	10	20.0	5.0	20.0	7.5
グリセオフルビン水和剤 2,000	20	40	20	45	20	35	20	75	20.0	37.5	20.0	60.0
ストマイ水銀ボルドー 500	20	0	20	10	20	5	20	55	20.0	2.5	20.0	32.5
石灰ボルドー液 6-2式	20	45	20	35	20	15	20	60	20.0	30.0	20.0	47.5
無散布	20	80	—	—	20	95	—	—	20.0	87.5	—	—

第103表によれば、各農薬ともおおむね接種7日前散布は接種直前散布のものに比較してかなり予防効果が低下した。そのうち、ノックメート水和剤200倍液、武田メル錠20ppm液、ダイホルタン水和剤1,000

倍液は薬剤散布7日後にも効果の減退が割合少なく、モンゼット1,500倍液がこれに次いだ。グリセオフルビン水和剤2,000倍液は効果の減退が激しかった。サニパー1,000倍液、ダイセン水和剤500倍液は散布直

第104表 各種農薬の予防効果とその持続（1965）

実験回次 項目 供試農薬および濃度	第1回実験		第2回実験		第3回実験		第4回実験		平均	
	散布期		散布期		散布期		散布期		散布期	
	接種直前散布	接種7日前散布	接種直前散布	接種7日前散布	接種直前散布	接種7日前散布	接種直前散布	接種7日前散布	接種直前散布	接種7日前散布
武田メル錠 20ppm	0	20	0	43	0	83	0	30	0	44.0
モンゼット 1,500倍	15	20	6	20	10	100	26	100	14.2	60.0
ダイホルタン水和剤 1,000	20	10	20	0	0	40	0	6	10.0	14.0
サニパー 1,000	20	15	56	20	86	100	83	86	61.2	55.2
オーソサイド水和剤 500	10	25	13	86	20	93	13	90	14.0	73.5
ダイセン水和剤 500	55	55	10	66	100	100	73	93	59.5	78.5
ノックメート水和剤 200	0	15	53	20	36	96	0	90	22.2	55.2
アータック 1,000	15	40	6	30	13	100	23	36	14.2	51.5
サンキノン 1,000	0	—	16	—	0	100	20	53	9.0	76.5
ストマイ水銀ボルドー水和剤 500	15	40	0	80	23	100	20	93	14.5	78.2
石灰ボルドー液 6-2式	50	35	36	90	53	90	63	73	50.5	72.0
無散布	75	—	66	—	96	—	100	—	84.2	—

注 表中の数字は接種数（第1回実験は20コ、その他は30コ）に対する発病率。

後、7日後ともに効果が劣った。

1965年実験

前年同様、鉢植えした2年生苗の新梢の葉に農薬（展着剤トクエース0.05%加用、ただしダイホルタン水和剤は無加用）を小型アトマイザーで接種前7日（接種まで7日間は屋外に放置）および接種直前に散布した。そして前年同様の接種および調査を行なった。なお実験は6月14日、22日、7月12日、8月10日の4回行なった。その結果は第104表のとおりである。

第104表によれば、接種7日前散布は接種直前に散布したものに比較してかなり予防効果が減退した。とくにストマイ水銀ボルドー500倍液、サンキノン1,000

倍液、オーソサイド水和剤500倍液などは散布直後の接種では発病が少なかったが、散布7日後は効果の減退がはなはだしかったし、散布直後の予防効果が最もすぐれていた武田メル錠20ppm液も7日間屋外に放置すると効果がかなり低下した。供試農薬のなかではダイホルタン水和剤1,000倍液が効果の減退が少なく、散布7日後の効果は最も高く、その他の農薬は40%以上の発病率を示した。しかし、これらを実験回次別にみると必ずしも一定でなく、各回ともかなり変動がみられた。これは実験回次によって農薬散布後7日間の気象条件などが、かなり異なるためと思われるので第105表にその間の気温、降水日、降水量、日照時数をかかげた。

第105表 農薬散布7日後に接種した場合の実験回次別気象条件

実験回次	気 象	散布後日数							
		散布日	散布1日後	散布2日後	散布3日後	散布4日後	散布5日後	散布6日後	散布7日後
第1回 (6月7日～14日)	平均気温(°C)	19.9	16.9	17.1	19.0	21.1	21.5	19.7	19.2
	降水量(mm)	—	—	—	—	0.0	6.9	—	—
	日照時数(時間)	11.1	11.9	12.0	7.0	1.3	0.3	8.8	6.8
第2回 (6月15日～22日)	平均気温(°C)	21.2	22.1	21.5	21.2	19.0	20.5	21.0	20.5
	降水量(mm)	—	—	—	4.6	67.2	19.4	0.1	—
	日照時数(時間)	8.2	7.8	1.2	4.7	—	—	3.2	10.0
第3回 (7月5日～12日)	平均気温(°C)	24.5	24.1	24.8	25.4	24.1	25.1	25.5	24.3
	降水量(mm)	—	30.2	5.5	17.9	11.2	0.9	51.7	83.0
	日照時数(時間)	8.1	—	—	6.4	—	3.2	—	—
第4回 (8月2日～9日)	平均気温(°C)	26.3	27.7	28.8	29.1	28.6	25.4	26.2	23.7
	降水量(mm)	—	—	—	—	26.3	—	—	—
	日照時数(時間)	8.2	9.0	9.7	10.0	3.0	10.5	11.8	6.5

注 気象は當場観測値。

以上2カ年の成績を通じて、各農薬の予防効果の持続は散布後室内においてから接種した場合でもかなり減退し、風雨などにさらされる屋外においたのち接種した場合にとくにはなはだしかった。供試農薬のなかではダイホルタン水和剤の効果持続が最もすぐれていた。

Ⅳ 生育期散布圃場試験

1962～'65年の4カ年間、安来市下坂田町の発病圃場で農薬散布試験を行なった。

1962年試験

モンゼット1,000倍液(8月6日以降2,000倍液)、ニ

リット銅水和剤400倍液、オーソサイド水和剤400倍液および6-2式石灰ボルドー液(6月19日6-4式)の各農薬(展着剤特製リノール0.02%加用)を手押式半自動噴霧機を用いて次のように散布し防除効果を比較した。

(散布回次)	(散布月日)	(10aあたり散布量)
第1回	5月7日	100l
第2回	5月16日	100l
第3回	5月23日	100l
第4回	5月30日	132l
第5回	6月6日	132l
第6回	6月12日	160l

第7回	6月19日	160/	第14回	8月30日	240/
第8回	6月28日	200/	9月14日に各区任意に15本の新梢を選び、基部より		
第9回	7月6日	200/	15節までについて発病を調査した。1区0.5a, 3連		
第10回	7月12日	200/	制。また参考のため過去3カ年間無散布とした隣接園		
第11回	7月24日	240/	の発病調査の結果もあわせてのせた(以下1964年まで		
第12回	8月6日	240/	同じ)。その結果は第106表のとおりである。		
第13回	8月17日	240/			

第106表 生育期散布圃場試験 (1962)

供試農薬		モンゼット 1,000~2,000倍液	ニリット銅水和剤 400倍液	オーソサイド 水和剤 400倍液	石灰ボルドー液 6-2~6-4式	無散布*
項 目						
葉	調 査 数(枚)	142.3	163.3	183.0	179.0	114
	発 病 率(%)	36.7(?)	38.4	15.7	35.3	94.2
枝	調 査 数(本)	14.6	14.6	14.6	14.6	6
	1枝あたり病斑数(コ)	0.3	1.8	0.5	0.8	18.1
果房	調 査 果 房 数(コ)	26.3	27.6	28.0	28.0	12
	果 粒 発 病 率(%)	2.4	26.3	20.3	18.4	58.3

注 (1) 3区平均。

(2) *隣接園の無散布樹。

第106表のとおり、各農薬間にはあまり顕著な発病差は認められなかったが、おおむねオーソサイド水和剤400倍液、モンゼット1,000~2,000倍液がやや少なく、ニリット銅水和剤400倍液は劣った。モンゼット1,000倍液は7月12、24日の散布により葉に赤褐色の葉斑がでたため、本病病斑と混同調査した疑いがある。

1963年試験

モンゼット1,500倍液(7月以降2,000倍液)、オーソサイド水和剤400倍液、チンメート水和剤500倍液(7月10日以降600倍液)、6-2式石灰ボルドー液(6月27日は6-4式)の各農薬(展着剤特製リノール0.02%加用)を手押式半自動噴霧機を用いて散布し防除効果を比較した。

(散布回数)	(散布月日)	(10aあたり散布量)
第1回	5月25日	150/
第2回	6月5日	150/
第3回	6月11日	150/
第4回	6月17日	200/
第5回	6月27日	200/
第6回	7月4日	200/
第7回	7月10日	280/
第8回	7月24日	280/

第9回	8月2日	280/
第10回	8月7日	280/
第11回	8月23日	280/
第12回	9月3日	280/

調査は8月3日、9月16日の2回、各区任意に15本の新梢を選び、基部より15節までについて発病程度別に行なったが、ここでは9月16日に調査したもののみ掲げる。1区0.5a, 3連制。その結果は第107表のとおりである。

これによれば、隣接園の無散布樹では発病がかなり多かったが、各散布区では発病が少なかった。薬剤間では、一般にモンゼット散布区の発病が少なく、他の農薬はそれぞれ大差を認めなかった。モンゼット散布区では枝の病斑が少なく、他の農薬の $\frac{3}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$ の発病であった。また1枝あたりの病斑数だけでなく、発病による枝の被害程度も、他区より顕著に少なかった。

1964年試験

モンゼット1,500倍液、ダイホルタン水和剤1,000倍液(7月1日以降は1,500倍液)、6-2式石灰ボルドー液(6月3日、15日、24日、7月1日は6-6式)の各農薬(展着剤トクエース0.05%加用)を動力噴霧機によって散布した。また別に改善散布区を設けたが、これはいままでの試験結果から有効と思われる薬剤を必要

第107表 生育期散布圃場試験 (1963)

供試農薬		モンゼット 1,000~2,000倍液	オーソサイド 水和剤 400倍液	チンメート水和剤 500~600倍液	石灰ボルドー液 6-2~6-4式	無散布*
項 目						
葉	調 査 数(枚)	161.0	124.0	136.6	133.0	10
	発 病 率(%)	56.2	72.4	74.6	72.1	100.0
枝	調 査 数(本)	15.0	15.0	15.0	15.0	8
	1枝あたり病斑数(コ)	0.6	4.2	2.8	3.0	26.0
果房	調 査 果 房 数(コ)	30.0	30.0	30.0	28.6	
	果 粒 発 病 率(%)	7.7	5.5	3.3	6.6	

注 (1) 3区平均。

(2) *隣接園の無散布樹。

時期におこなって散布するもので、その内容は下記のとおりである。

(散布回数)	(散布月日)	(10aあたり散布量)	(改善散布区に) 使用した農薬
第1回	5月11日	150/	武田メル錠10ppm加用 6-2式石灰ボルドー液
第2回	5月22日	250/	武田メル錠10ppm加用 6-2式石灰ボルドー液
第3回	6月3日	250/	6-6式石灰ボルドー液
第4回	6月15日	300/	モンゼット1,500倍液
第5回	6月24日	300/	6-6式石灰ボルドー液
第6回	7月1日	300/	モンゼット1,500倍液

第7回	7月13日	300/	6-2式石灰ボルドー液
第8回	7月23日	300/	6-2式石灰ボルドー液
第9回	7月30日	300/	モンゼット1,500倍液
第10回	8月6日	350/	6-2式石灰ボルドー液
第11回	8月18日	350/	モンゼット1,500倍液
第12回	8月28日	350/	モンゼット1,500倍液
第13回	9月5日	350/	モンゼット1,500倍液

9月13日各区任意に15本の新梢を選び、基部より15節までについて発病調査を行なった。1区0.5a, 3連制。その結果は第108表のとおりである。

第108表 生育期散布圃場試験 (1964)

供試農薬		モンゼット 1,500倍液	ダイホルタン水和剤 1,000~1,500倍液	石灰ボルドー液 6-2~6-6式	改善散布	無散布*
項 目						
葉	調 査 数(枚)	185.0	193.0	173.0	148.6	129
	発 病 率(%)	38.5	19.1	56.4	43.3	65.8
枝	調 査 数(本)	15.0	15.0	15.0	15.0	6
	1枝あたり病斑数(コ)	1.2	1.5	3.2	0.8	22.3
果房	調 査 果 房 数(コ)	30.0	30.0	30.0	30.0	11
	果 粒 発 病 率(%)	27.0	27.6	37.6	20.0	45.4

注 (1) 3区平均。

(2) *隣接園の無散布樹。

第108表によれば、全般に発病が少なく、薬剤間には明瞭な差を認めなかった。全般的にみると、わずかに改善散布区がすぐれ、次いでモンゼット、ダイホルタン水和剤散布区であった。しかし、石灰ボルドー液は前記の農薬に比べてわずかに劣った。またダイホルタン水和剤は発病率が少なかったが、6月24日ごろ果粒に果褐色リング状の葉害があらわれた。これは、1つには展着剤を加用したためと思われる。

1965年試験

モンゼット1,500倍液(8月13日以降1,800倍液)、ダイホルタン水和剤1,000倍液、サンキノン1,000倍液(8月4日以降1,500倍液)、6-2式石灰ボルドー液(6月21日、7月6日は6-6式)の各農薬(展着剤トクエース0.05%加用、ただしダイホルタン水和剤は無加用)を動力噴霧機によって散布した。

(散布回数)	(散布月日)	(10aあたり散布量)	第7回 9月1日 350l
第1回	6月21日	300l	なお6月21日以前の散布は慣行にしたがって農家が 行なった。調査は9月14日、各区任意15本の新梢を選 び基部より20節までについて発病程度別に行なった。 1区 0.5a, 3連制。その結果は第109表のとおりで ある。
第2回	7月2日	350l	
第3回	7月15日	350l	
第4回	7月26日	350l	
第5回	8月4日	350l	
第6回	8月13日	350l	

第109表 生育期散布圃場試験(1965)

供試農薬		モンゼット 1,500~1,800倍液	ダイホルタン水和 剤 1,000倍液	サンキノン 1,000~1,500倍液	石灰ボルドー液 6-2~6-6式
項 目					
葉	調査数(枚)	188.6	198.3	186.0	209.3
	発病葉率(%)	26.7	22.9	30.3	34.5
枝	調査数(本)	15.0	15.0	15.0	15.0
	1枝あたり病斑数(コ)	0.4	0.2	0.5	0.6
果房	調査果房数(コ)	30.0	30.0	30.0	30.0
	果粒発病率(%)	7.7	8.8	21.0	41.0

注 3区平均。

第109表によれば、本年の発病はきわめて少なく、薬剤間には顕著な差が認められなかった。そのなかでは全般的にみてダイホルタン水和剤散布区がややすく、次いでモンゼット散布区であった。7月26日ごろサンキノンは果粒に黒褐色、葉に赤褐色、またモンゼットは葉に赤褐色の葉斑があらわれた。

1962~'65年の4カ年の成績を通じて、各農薬ともとくに卓効を認めるほどのものはみあたらなかった。しかし、全般的にみるとモンゼット、ダイホルタン水和剤などは比較的安定した効果がみられた。また多発園への防除暦としてとりいれるための試案として作った改善散布区も効果があった。オーソサイド水和剤は1962年の結果がかなりよく、モンゼットと同等の効果を認めたが、1963年の結果はきわめて悪く石灰ボルドー液よりも劣るほどであった。これは同年がまれにみる多雨年であって降雨による効果の減退(本章CⅢ)が多かったためであろう。他のチンメーホ水和剤、ニリット銅水和剤、サンキノン、石灰ボルドー液などは上記の各農薬に比べて効果が劣った。なおモンゼットでは1,000~1,500倍液を高温時に散布すると葉害があらわれるので、高温時には2,000倍よりうすいものがよいと思われる。またダイホルタン水和剤は1964年の試験で1,000倍液の散布で果粒に黒褐色、リング状

の葉害があらわれたが、これは展着剤加用によるものと思われ、1965年の試験では全く認められなかった。

D 苗木の温湯消毒

第8章で述べたように、本病菌は病斑部だけでなく枝の外観無病部にも潜在している。したがって、ブドウ苗木に潜在したまま連隔の地に運ばれ、その地帯での新発生をおこすおそれがきわめて多い。すでに記したように(第2章)安来市下坂田町における本病の発生も、おそらく最初は苗木とともに移入されたものと推定される。そこで保菌苗木に対して温湯消毒ができるかどうかを実験した。

I 本病菌菌糸の死滅温度

本病菌菌糸の死滅温度を知るため実験を行なった。すなわち適温下で平面培養した菌叢を直径5mmの殺菌コルクボーラで切り取り寒天を完全に除去して、恒温水槽を用い所定温度で所定時間処理した。これらの熱処理を終えたものはただちにジャガイモ寒天培地に移植し、菌糸の発育の有無を調査して生死を判定した。その結果は第110表のとおりである。

第110表のとおり、本病菌菌糸は湿熱40℃30分間処理では生存した。また50℃15分までも生存を認めたが、50℃20分、60℃5分間では完全に死滅した。

第110表 本病菌菌糸の湿熱に対する抵抗力

実験回数		第1回 実験	第2回 実験	第3回 実験	平均
処理温度	時間				
40℃	5分	+	+	+	+
	10	+	+	+	+
	15	+	+	+	+
	20	+	+	+	+
	30	+	+	+	+
50	5	+	±	+	+
	10	±	+	±	±
	15	-	±	±	±
	20	-	-	-	-
	30	-	-	-	-
60	5	-	-	-	-
	10	-	-	-	-
	15	-	-	-	-
	20	-	-	-	-
	30	-	-	-	-
無 処 理		+	+	+	+

注 表中の記号 - : 菌糸発育せず, ± : まれに発育することあり, + : 菌糸発育。

II 温湯処理が枝内潜在菌におよぼす影響

ブドウ枝内に潜在する本病菌に対する温湯処理の効果を調べるため、発病園より枝を採取し、約10cmの長さに切り25℃の温室に10日間保った。そしてこれらの孢子角出現程度を調べて記録したのち、分生孢子を完全に洗い落して乾かし、所定温度の温湯で所定時間浸漬処理した。この処理を終えてふたたび25℃の温室に10日間保ち、孢子角出現程度を調べ、処理前の出現程度と比較して、温湯処理の効果を判定した。その結果は第111表のとおりである。

前項によって菌糸死滅の温度は50℃20分、60℃5分であったが、第111表によれば枝の潜在菌では50℃30分、60℃20分処理でも新孢子角を形成し、70℃15分以上で孢子角出現がおさえられた。すなわち、枝内の潜在菌は70℃15分でもようやく死滅するようである。

III 温湯処理がブドウ苗木の生育におよぼす影響

前項の試験によって枝内潜在菌に対する処理温度を知ったが、そのような条件下で温湯処理を行なった場合、ブドウ苗木におよぼす影響をみるため試験した。すなわち、あらかじめ仮植しておいた苗木(甲州)を

第111表 ブドウ枝の温湯処理と潜在菌の孢子角出現

実験回数		第1回実験			第2回実験		
処理温度	時間	調査数	孢子角出現率	孢子角出現阻止程度	調査数	孢子角出現率	孢子角出現阻止程度
40℃	5分	8	100%	-	—	—	—
	10	7	85	+	—	—	—
	15	9	77	++	—	—	—
	20	8	62	+++	—	—	—
	30	9	44	++++	9	66	+++
50	5	9	88	++	10	60	+++
	10	9	77	+++	10	10	++++
	15	9	28	++++	10	30	++++
	20	7	37	++++	10	30	++++
	30	8	25	++++	10	30	++++
60	5	8	50	++	10	40	+++
	10	8	37	+++	10	30	++++
	15	8	37	+++	10	20	++++
	20	8	12	++++	10	10	++++
	30	8	12	++++	10	0	++++

処 理 温 度	実 験 回 次 項 目 時 間	第 1 回 実 験			第 2 回 実 験		
		調 査 数	胞 子 角 出 現 率	胞 子 角 出 現 阻 止 程 度	調 査 数	胞 子 角 出 現 率	胞 子 角 出 現 阻 止 程 度
70℃	5分	—	—	—	10	20	卍
	10	—	—	—	10	10	卍
	15	—	—	—	10	0	卍
	20	—	—	—	10	0	卍
	30	—	—	—	—	—	—
無 処 理		9	88	+	9	88	—

注 表中記号 —, +, 卍, 卍, 卍はそれぞれ0, 1~20, 21~40, 41~60, 61~80, 81~100% 胞子角の出現を阻止したことを示す。

用い、発芽約40日前の3月15日に苗木の地上部全体を所定温度に調節した温湯に所定時間浸漬したのち、1/5,000aワグネルポットに定植した。その後発芽、葉の展開の状況を観察調査した。その結果は第112表のとおりである。

第112表によれば、50℃の温湯で処理した苗木は

第112表 温湯処理がブドウ苗木の発芽におよぼす影響

温 度	項 目 時 間	調 査 芽 数	発 芽 数	発 芽 率	発 芽 開 始 期	発 芽 盛 期	葉 の 展 開 始 期	葉 の 展 開 盛 期
				%	月 日	月 日	月 日	月 日
50℃	5分	15.6	9.3	60	4. 23	4. 30	5. 5	5. 11
	10	15.0	11.0	73	4. 23	4. 26	5. 4	5. 7
	15	15.6	10.3	66	4. 23	4. 25	5. 6	5. 7
	20	12.6	10.3	81	4. 23	4. 26	5. 4	5. 4
	30	18.3	11.6	64	4. 23	4. 26	5. 4	5. 4
60	5	15.3	1.6	16	4. 23	4. 28	5. 6	5. 12
	10	17.0	2.6	15	4. 25	4. 26	5. 6	5. 11
	15	15.6	2.0	13	4. 23	4. 26	5. 7	5. 7
	20	19.6	0	0	—	—	—	—
	30	16.6	0	0	—	—	—	—
70	5	18.6	0	0	—	—	—	—
	10	17.3	0	0	—	—	—	—
	15	15.3	0	0	—	—	—	—
	20	13.0	0	0	—	—	—	—
無 処 理		16.6	6.6	39	4. 26	5. 4	5. 7	5. 10

無処理のものに比べて発芽数が多く、発芽日、展開日とも早くなる傾向すらみられた。しかし、60℃で処理したものは発芽障害があらわれ、15分処理まではわずかながら発芽展開したが、20分以上処理すると全く発芽しなかった。また70℃で処理した苗木も障害を強くうけて全く発芽しなかった。発芽しなかった芽

は褐色に枯れ、全部の芽がでなかった苗木は完全に枯れた。なお50℃処理の苗木も当初発芽数はやや多かったが、展葉の状況はやや不良であった。これらは処理の時期によっても異なると思うが、以上の結果から苗木の温湯処理により枝内潜在菌を死滅させることはおおむね実用上不可能と考えられる。

E 1963~'66年、発病地帯ブドウ（甲州）園の発病調査

本病発病地帯である安来市下坂田町において、筆者らは既述したように1961年より現地試験園を設け1965年まで試験を実施してきた。この間、毎年2月ごろ本病防除対策に関する下坂田町ブドウ生産組合の会合を

現地で催し、その年度における試験研究結果を説明し、その都度本病防除に対する助言を行なって実行をすすめてきた。そしてこの地方の各ブドウ園の発病がその後どのように推移するか、1963年より毎年秋季に巡回して調査した。その結果は第113表のとおりである。

第113表 安来市下坂田町甲州園の年次別発病調査結果

地 名	圃 場 記 号	1963年		1964年		1965年		1966年	
		発病程度	落 葉 率	発病程度	落 葉 率	発病程度	落 葉 率	発病程度	落 葉 率
安 来 市 下 坂 田 町	A	多	100%	(改植)					
	B	中	95	(改植)					
	C	不詳	100	中	100	(改植)			
	D	少	30	少	20	微		微	15
	E	少	50	少	40	微		微	20
	F	多	95	(改植)					
	G	中	40	少	30	少+		微	15
	H	少	40	少	30	少		微	15
	I	多+	75	多一	40	中		少	20
	J	多	75	中一	50	少		中	30
	K	少	30	少	20	微		微	5
	L	少+	35	少+	45	少		少	15
	M	少	35	少+	30	微		微	5
	N	中	40	中	30	少+		少+	25
	O	中	50	多一	45	中		中	35
	P	中	50	中+	50	中		中	35
	Q	中	65	中+	50	中		中	30
	R	中	45	少	50	微		微	20
	S	中	45	少	40	少		微	25
	T	少	80	少	80	少		微	15
	U	中	50	少	30	(改植)			
安 来 市 東 赤 江 町 (参考調査)	V					多一		多	30
	W					中+		中	20

注 (1) 調査月日 1963年11月5日
'64年11月6日
'65年10月23日
'66年11月9日

(2) 発病程度の右の+, -はその階級よりいく分それぞれ多いか, 少ないかをあらわす。

これによると、A, B, C, F, U園は他品種、他作物へ改植され、P, Q園はほとんど毎年中程度の発病を示し、またJ園のように発病が少なくなり、ふたたび少し多くなった園もあるが、そのほかの各園は1963年より、わずかながら発病が漸減していることが認め

られる。もちろんこれは樹令が進んでブドウの樹勢や生育の安定、年による発病の多少なども関係しているのかも知れない。しかし、同地帯に調査用として設けた無散布樹の発病をみると(第80, 81, 82, 83表)逐年漸減の傾向はないし、また下坂田町に隣接した東赤

江町福井のブドウ園では依然多発をつづけている。これらのことから考えて前記現地における防除対策検討会がブドウ栽培者にどの程度実行されたかの調査はないが、本病の多発生になやむ下坂田町のブドウ栽培者が積極的に本病防除へ努力したことも、本病漸減理由の1つとみなしてよいと思われる。そして本病の防除には数年の努力が必要のようである。

F 考 察

ペスタロチア病の薬剤防除についての既往の報告を見ると、石灰ボルドー液を推奨した例が多い。西田(1911)はブドウ果ペスタロチア病(*P. uvicola* SPEG.)には他の果実の腐敗を防ぐ方法に準ずべきであるとし、WENNER(1914)は white pine 苗につく *P. funerea* DESM. に対しては、病苗を発見次第抜き取り焼却するとともに石灰ボルドー液の予防散布が有効であるとした。CHOWDHURY(1946)は *Borassus flabellifer* L. の leaf spot (*P. palmarum* COOKE)には病葉の焼却と石灰ボルドー液の予防散布をすすめ、VENKATAKRISHNIAH(1952)は guava をおかす *P. psidii* PAT. による果実のキャンカに石灰ボルドー液または石灰硫黄合剤を早めに3~4回散布するとよいとし、木伏(1956)はチャの枝枯れ(*P. theae* SAWADA, *P. sp.*)には4-4式石灰ボルドー液、三共ボルドー 250 倍液、改良ニリット 200 倍液、ネオニリット 200 倍液、リオゲン水和剤 500 倍液がよかったと述べた。さらに同氏(1962)はチャ輪斑病(*P. theae* SAWADA, *P. sp.*)にキレート 500 倍液が最もよく、スミサンー 35 500 倍液、4-4式石灰ボルドー液の効果を認め、塩見(1962)はブドウペスタロチア病に石灰ボルドー液の散布を推奨した。横本(1963)はブドウペスタロチア蔓枯病に対し、石灰ボルドー液とモンゼット 2,000 倍液との間にとくに差を認めなかったが、果実の発病はモンゼットの方がやや少ないとした。農林省茶試(1964)はチャ輪斑病に対し有機スズ水和剤、ジクロン・チウラム剤をあげている。

筆者らはまず31種類の農薬を用いて分生孢子発芽阻止効果をみたところ、全般を通じてジクロン・チウラム剤、ジクロン剤、水銀剤、モンゼットなどがすぐれ、抗生物質剤、銅剤、チオカーバメート系の農薬は劣った。またガラス室内を透過する光線にさらした9種の農薬の分生孢子の発芽阻止効果の持続をみた結果では、モンゼットおよびダイホルタン水和剤が最もす

ぐれていた。18種類の農薬について菌叢発育阻止効果を見ると、分生孢子発芽試験の場合と傾向が似て、チウラム剤、水銀剤、モンゼットなどがすぐれ、抗生物質剤、銅剤などでは劣る傾向がみられた。

次にブドウ発芽前散布のための実験を行なった。まず枝上病斑へ農薬を散布して水洗し孢子角出現阻止効果をみると、15種類の農薬中では水銀剤、クロン加用石灰硫黄合剤などがよく、とくに武田メル錠100ppm液が最もすぐれ、銅剤などは劣った。またその効果は、これに加用する展着剤の種類によっても異なり、トクエース、ニッポールを加用するのがよかった。なお農薬を展着剤にとかして糊状として濃厚液塗布をしたものの孢子角阻止効果はとくに高かった。しかしこれは本病菌が病斑部のみならず、外観無病部でも潜在越冬するのでおよそ実行不可能なことであろう。これらの結果にもとづいて発芽前散布の現地圃場試験を行なった結果、最も効果の高かったのは、武田メル錠100ppm液の散布で、モンゼット300倍液、クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液はそれよりやや劣った。なお本病防除には発芽前散布のみでは、十分ではなく生育期の散布をあわせて行なう必要を認めた。

さて、次に実験的にブドウ薬に薬剤散布をして、本病菌分生孢子を接種しその予防効果をみた。すなわち14~18種類の農薬を用いて試験した結果、武田メル錠 20ppm液、セレスン水和錠剤 20ppm液、サンキノン1,000倍液、フミロン錠 20ppm液などがすぐれ、モンゼット1,500倍液、ダイホルタン水和剤1,000倍液などが次いでよかった。このなかで予防効果が安定して長くつづいたのはダイホルタン水和剤であった。生育期散布の圃場試験は4カ年行なった。このなかで、とくに本病に卓越した農薬は認め難かったが、全般的にみるとモンゼット、ダイホルタン水和剤の散布によって比較的安定した効果が認められた。オーソサイド水和剤は年により効果が安定せず、チンメート水和剤、ニリット銅水和剤、サンキノン、石灰ボルドー液などは上記の農薬にくらべて効果が劣った。したがって、生育期散布の農薬としてはモンゼット 1,500 倍液か、ダイホルタン水和剤 1,000 倍液が最もよいと思われる。ただしモンゼットは 1,500 倍液を高温時にかけたり、連用散布すると往々葉に薬害を生じるので、高温時には 2,000 倍よりうすいものがよく、また石灰ボルドー液などとの交互散布が適当であろう。な

おダイホルタン水和剤は展着剤加用によって、とくに果実に薬害を生じるので展着剤の使用はさけるべきであるし、また人によっては皮膚のかぶれを生ずることがあるので十分な注意が必要である。

安部ら(1962)はカキ炭そ病菌(*Gloeosporium kaki* ITO)の培養菌糸および枝内菌糸の死滅温度を調べカキ苗木の温湯消毒は、その時期をえらべば実用化の可能性があるという。筆者らは本病菌が苗木で移動伝搬するおそれがあるので、苗木の温湯消毒について試験した。本病菌菌糸の死滅温度は湿熱 50°C 20分、60°C 5分であったが、枝の潜在菌は50°C 30分、60°C 20分の温湯処理でも死滅しなく、70°C 15分以上でようやく死滅した。しかし苗木地上部を発芽約40日前ごろに温湯処理すると、60°C以上で明らかに発芽および展葉に障害があらわれ、70°Cでは5分処理で全く発芽せず苗木は枯れた。したがって保菌の苗木を温湯消毒することは不可能と考えられる。

さて本章では、もっぱら本病防除のための病菌対策について述べてきたが、周知のようにある病害の多発は病原菌自体の存在のほか病原菌の活動に好適した寄主状態ならびに環境が併存するからである。したがって本病の場合も健全なブドウ樹を栽培し、発病に好適した不良環境を排除することが、薬剤防除の根底となる。いま本章および既述各章で述べたことから、発病地帯における本病防除対策を要約すると次のとおりである。なお本病菌は外観無病枝にも潜在し苗木によって遠隔の地に運ばれ新しい発病をおこすので、ブドウを新植する場合には、よく注意し無発病地帯の苗木をえらぶことがはなはだ肝要である。

A ブドウを健全に育て発病に好適した環境条件を除くこと。

- (1) 本病の発生が多いのは甲州で、DK151にも発病し、発病の品種間差異が顕著である。多発地帯ではデラウェアなどの他の抵抗性品種をえらぶがよい。
- (2) 窒素を過用したり、多肥にするとブドウの生育が軟弱になって、傷もつきやすく、また本病菌に対する抵抗性をはなはだ弱める。したがって肥料の種類、施肥量、施肥期など十分に注意して施肥の合理化をはかり、適宜カリの増施が望ましい。また地下水が高すぎるなどは樹勢が衰弱するのでよくない。

- (3) ブドウの茎葉を傷つけぬよう注意する。本病菌は傷夷侵入するので、風ずれ、害虫の喰害、枝ずれ、鉄線ずれなどの傷は、本病の発生を誘発する。したがって適宜防風の設備をしたり、害虫を駆除してブドウ茎葉に傷ができないように注意する。ただし、防風垣設置がかえって園内の通風を不良にすることがないように配慮しなければならない。

- (4) 密植、蔓の過剰発育などにより、園がうっべいして陰湿になると、ブドウ茎葉の露滴を乾きにくくし本病菌の分生孢子形成、飛散、侵入感染に好適して発病を多くする。このような園では、これらの不良環境を極力改善しなければ防除効果が十分あがらない。

B 越冬病原菌量を少なくすること。

- (1) 冬季、剪定などの際、病枝、巻ひげなど是有力な伝染源となるので除去焼却する。
- (2) ブドウ発芽前の農薬散布。本病に対するブドウ発芽前の散布農薬としては有機水銀剤(武田メル錠100ppm液など)が最も有効で、従来より黒とう病対策に使用されているPCP加用石灰硫黄合剤はこれよりやや劣る。本病菌は外観無病枝にも潜在しているのでブドウ発芽前散布は十分な薬量が必要であり、10aあたり300l以上かけねば十分な効果が期待できない。またこれらの薬液に加用する展着剤はトクエース、ニッポールなどがよい。なお本病防除には発芽前散布のみでは十分でない

ので、後記による生育期散布が必要となる。
C ブドウ生育期の農薬散布によって発病、まん延を予防すること。

散布農薬としてはダイホルタン水和剤、モンゼットが最もすぐれ、石灰ボルドー液の効果はこれより劣る。その散布濃度はダイホルタン水和剤では1,000~1,500倍液、モンゼットでは1,500~2,000倍液(高温時には2,000~2,500倍)が適当である。ただしダイホルタン水和剤は展着剤加用により果粒などに薬害がでやすいので加用しない。また人により皮膚にかぶれをおこすことがあるから十分な注意が必要である。モンゼットは高温時および連用散布で葉などに薬害をおこすことが少なくないから注意し、またヒソの残留毒もとかく論議されているので、晩腐病の場合(矢野1961)

と同様に少なくとも収穫3週間前には使用を避けねばならない。

本病菌の分生孢子形成、飛散、侵入感染は雨などと密接な関係があり、雨は本病の発生を多くする。したがってとくに本病の適温期になってからの降雨には十分注意して農薬の散布日およびその間隔をきめるべきである。年によって違いはあるが、本病の初発は5月下旬～6月下旬、分生孢子飛散は6月下旬～7月下旬、8月下旬～9月中旬

第12章 結

1953年、安来市下坂田町に発生したブドウの新病害、ペスタロチア蔓枯病菌を *Pestalotia menezesiana* BRES. & TORR. と同定し、その形態、生理的諸性質を明らかにしたが、むろんブドウ園にはこのほか病原性のない *Pestalotia* 属菌もかなり生息している。本病菌はブドウに寄生し、カキなどにも病原性をもつ。しかし、その寄主範囲は割合狭く、ブドウ品種間の発病差も顕著で、甲州は最もよく発病する。そのほか DK151 などもおかすが、デラウエアなど多くの品種は本病にかからない。ただし、これらの強い品種も本病菌に対し免疫性とは考えがたい。本病菌は傷夷部より侵入し、またある段階に發育した棘毛よりも感染する。このように本病菌は寄主への侵略力が弱い反面、ひとたび感染するとその発病力はかなり強い。本病菌の生活環あるいは伝染環上興味深いことは、緑色味をもった新梢への侵入、発病には付傷が必要条件となるが、この枝が外観褐色となり登熟すると、その表皮で腐生生活をすることである。この場合、登熟枝は何ら病変を生じることなく、罹病性の甲州でも、また本病にかからない強い品種でも本病菌の潜在を許すことに

摘

1953年、島根県安来市下坂田町のブドウ甲州で被害のはげしい新しい病害が発見され、横木(1963)によってペスタロチア蔓枯病と命名された。しかし本病菌および本病に関する報告はほとんどなく防除対策も確立していなかった。そこで筆者らは本病菌の生理、生態および防除法について試験研究を行ない、本報でその結果を述べた。その概要は次のとおりである。

に多い。もちろん、その時期には他の病害および害虫の発生も十分考慮して適宜他の農薬も使用し、あるいは混用散布する。また散布は入念に行ない、ブドウの樹台、栽植密度、生育状態によって異なるが十分の散布量とする。

なお筆者らは、本研究の遂行にあわせて、おおむね上記に沿って発病地帯の防除に助言し実行を進め、同地帯の年次的発病推移を調べてみたが、それにより漸次本病の減少をたしかめることができた。

論

なる。本病は枝病斑部、外観無病部、芽部、巻ひげ、散逸した分生孢子、罹病落葉(地表面のものを除く)で越冬する。分生孢子的形成、飛散はとくに15～30℃で多く、雨と密接な関係があり、感染適温は25～30℃である。

一方、本病の発病にはブドウ樹の生育やブドウ園の環境も強く影響し、窒素過多、多肥はブドウを軟弱にして本病に対する感受性を増し、繁り過ぎて陰湿な園での発病が多い。したがって、ブドウ樹の健全な栽培、園における不良環境の排除などは薬剤防除の根底となる。本病に対してブドウの発芽前の散布農薬としては有機水銀剤、生育期散布の農薬としてはダイホルタン水和剤、モンゼットが最も有効である。しかしその効果はなお十分といえないので、本病の防除は農薬にのみたよることなく、上記合理的施肥、カリの増施、園内不良環境の排除などをあわせ行なう、いわゆる総合的防除法の配慮と実施がとくに必要となる。なお前記農薬中には、残留毒性などに関して現在とかく論議されているものもあるので、今後この心配のない卓効ある農薬の出現を切に期待したい。

要

I 分布および被害

(1) 本病の発生を、島根県内では安来市下坂田町、同東赤江町、簸川郡大社町、那賀郡国府町、益田市高津で、また県外では鳥取県北条町、山梨県で確認した。発生を認めたのはいずれも甲州であり、甲州栽培地には広く分布しているものと推定される。

(2) 本病は枝枯れ、果房の腐敗、早期落葉などによっ

て収量の減少、品質の低下をきたし、さらに枝の充実を妨げて次年の生育へも影響する。本病の発生程度にはかなりの地域差があるが、多発生地帯では晚腐病、黒とう病とならんで甲州栽培上重要病害の1つである。

II 病 徴

(3) 本病はブドウ新梢の葉、枝、巻ひげ、果房などに発病する。2年生以後の枝では外観上、新しい病斑ができることはほとんどないが、すでに感染していたものは病状が進んで枯れることがある。葉の病斑は褐色、内部灰褐色で重輪を生じ、ほぼ円形、直径約1.0～1.5cmとなり、健病の境界は明瞭である。1葉に数個、ときには十数個あらわれる。枝では多少くぼんだ紡錘～楕円形、長さ5cm、幅2cmぐらいの暗褐～黒褐色の浸潤状病斑があらわれる。健病の境界部や病斑内が往々縦に亀裂したり全体が扁平となる。未熟果粒の病斑は暗褐～黒褐色、円形でくぼみ、内部に重輪を生じ健病の境界は明瞭である。熟果粒では淡褐～暗褐色のくぼんだ円形病斑となり、のち褐色となって果粒全体が腐れる。穂梗、穂軸、果梗、巻ひげ、葉柄にも病斑があらわれる。病斑上には葉、枝、果粒ともに分生孢子層が小黑点となってあらわれる。なおわが国における既知ブドウペスタロチア病および類似病害との病徴を比較記述した。

III 病原菌の分離および同定

(4) ブドウ各部位の病斑部よりは *Pestalotia* 属菌が分離され、その分離率は新しい病斑ほど高く、古くなるほど低下した。

(5) 病斑部より分離された *Pestalotia* 属菌をブドウ(甲州)の各部位に付傷接種すると、いずれの部位でも発病し、本病特有の病斑を出現した。しかし無傷接種では全く発病しなかった。なお接種によって出現した病斑から接種菌と同一の *Pestalotia* 属菌を再分離できた。

(6) 本病菌の分生孢子層は葉ではレンズ状～やや三角形、枝ではレンズ状～半球形となって表皮下に形成される。成熟すると表皮を押し破って裂開し孢子角を生じる。分生孢子は5細胞からなり、頭部の太い紡錘形で多少彎曲しているものが多い。その大きさは18.6～25.4×6.2～9.9μである。中央の着色細胞の長さは12.4～17.7μ、着色3細胞中上部の2細胞は樽形で焦茶～煤色を呈し、下部1細胞はオリーブ色である。分

生孢子的の両端細胞は透明で上の細胞はおおむね円錐形、先端には3本、まれには2、4本の繊毛(長さ12.4～17.7μ)がある。下端細胞は円錐でやや円味があり、先端には長さ2.2～7.1μの孢子柄を有している。この病原菌を分類学的に検討し *Pestalotia menezesiana* BRES. & TORR. と同定した。

IV 病原菌の生理的性質

(7) 本病菌菌叢の發育は0～30℃、分生孢子層形成は5～28℃で行なわれ、両者の最適温は24℃付近に存在した。

(8) 本病菌發育のための炭素源としては供試22種中 sucrose, mannose, sorbit がよく, maltose, glucose, starch, lactose, dextrin, mannite などがこれに ついだ。有機酸類は發育しないか、發育がきわめて不良であった。また分生孢子層の形成には lactose, 次いで sucrose, starch, dextrin, inulin, galactose などがよかった。

(9) 本病菌發育のための窒素源として供試9種中、NaNO₃, peptone, KNO₃ がよく, asparagine がこれについだが、NaNO₂ では全く發育しなかった。また分生孢子層の形成には KNO₃ が最もよかった。

(10) 本病菌發育および分生孢子層形成の最適糖分(glucose)濃度は2.0～4.0%であった。本病菌の發育は pH4.1～8.4、分生孢子層形成は pH4.1～8.1で行なわれ、両者の最適 pHは5.0～6.0であった。本病菌は明るいところより暗いところでよく發育し、分生孢子層形成には明るい方がややよかった。

(11) 供試20種の固体培地中、麦芽汁寒天、ジャガイモ寒天、こうじ汁寒天、ニンジン煎汁寒天が菌叢發育に適した。一般に天然培地の方が合成培地より發育がよく、合成培地では RICHARDS 氏液寒天、CZAPEK 氏液寒天がよかった。分生孢子層の形成が最も多かったのはジャガイモ寒天、CZAPEK 氏液寒天、RICHARDS 氏液寒天であった。菌叢發育に好適した液体培地としては、ジャガイモ煎汁、麦芽汁、こうじ汁、ニンジン煎汁、トウモロコシ粗粉煎汁、しょうゆ培養液、RICHARDS 氏液で、分生孢子層形成には ジャガイモ煎汁、麦芽汁、ニンジン煎汁、トウモロコシ粗粉煎汁がよかった。

(12) 本病菌分生孢子は最初着色下端細胞から発芽することが最も多く、その細胞は球状に膨大し淡色となり、その側方から発芽管が伸びる。水に栄養分を添加

し、適温下におけば、分生胞子は4～5時間後に発芽する。

⑬ 本病菌の分生胞子は20～30°Cで良く発芽し、最適温度は26°C付近であった。低温限界は2°C付近、高温限界は35°Cよりやや上に存在するものと思われる。

⑭ 本病菌分生胞子は92.3%以上の高湿度で発芽し、89.9%以下では全く発芽しない。100%に近い高湿度ほど発芽率が高く、発芽管長も長かった。

⑮ 本病菌分生胞子は糖分（glucose）の加用により発芽がよくなり、そのうち3.0～5.0%加用がやすくれた。

V ブドウ園で生息および飛散する *Pestalotia* 属菌の種類

⑯ 鳥根県下各地のブドウ園より数多くの *Pestalotia* 属菌を採集分離し、代表的な7菌株を用いて、分生胞子の形態、温度、pH、培地の種類と菌叢発育および分生胞子層形成などの生理的諸性質を比較し、ブドウ（甲州）に対する病原性を検定した。その結果、ブドウ園内には本病菌とは別種の病原性のない *Pestalotia* 属菌もかなり生息していることが明らかとなった。

VI 病原菌の寄生性、寄主体侵入と発病

⑰ ブドウ以外のブドウ科植物、果樹、樹木など17種の植物の葉へ本病菌を付傷接種したところ、カキにわずかの病原性が認められたほかはヤマブドウ、エビズル、ノブドウ、カリン、ボケ、スギ、マルメロ、ビワ、ナシ、ヌルデ、チャ、ヒノキアスナロ、クリなどいずれも陰性であった。リンゴ果実は供試4品種とも付傷接種で発病したが、葉では付傷接種で発病したのみで、国光、紅玉、旭、祝、ゴールデン・デリシャスの5品種では発病を認めなかった。また枝に対してはいずれのリンゴ品種も陰性であった。なお無傷接種では葉、枝とも発病しなかった。

⑱ 本病菌分生胞子をブドウ17品種の葉、枝に付傷接種した結果、甲州、DK151、巨峰、大玉キャンベルに発病し、他の13品種は全く発病しなかった。とくに甲州が最も弱く、DK151がこれに次ぎ、発病の品種間差異が顕著であった。一方、分生胞子接種で陰性であったブドウ5品種の葉に本病菌菌叢を付傷接種した結果では、いずれも発病し品種間に大差を認めなかった。ゆえに分生胞子接種によって発病しない品種も、本質的に本病菌に対し免疫性を具備しているとは考えが

たい。

⑲ ブドウ各品種葉上水滴での本病菌分生胞子発芽はいずれも低率、かつ不安定であり、各品種の葉汁液では水の場合より1.5～3倍の発芽率を示し、また各品種の樹液ではさらによく発芽した。しかしこれら各品種の葉上水滴、葉汁液、樹液での分生胞子発芽と品種の感受性との間には特別な関係が認められなかった。

⑳ 接種する分生胞子量が多いほど発病しやすく、潜伏期間は短くなった。

㉑ 本病菌の寄主体侵入は5以下～35°C付近で行なわれ、最適温度は25～30°Cであった。その際の空気湿度は92.3%以上の高湿度を要し、とくに高いほど感染が容易であった。

㉒ 本病菌分生胞子の寄主体への侵略力は弱く、ブドウの成葉、新梢の枝、未熟果粒への侵入には枝上の棘毛からの侵入の場合を除いて付傷が必要条件である。しかしひとたび侵入感染すると、その後の発病力はかなり強い。

㉓ 本病菌分生胞子が寄主体に侵入する場合の傷はメス、針などで付傷した明らかな傷ほど発病しやすく、病斑の拡大も早い。ガーゼ、脱脂綿、スポンジでこすったようなごく微細な傷からも感染発病しうる。

㉔ 本病菌の培養濾液を葉の付傷部へ添加すると、病斑とはやや異なる病変を生じ、病変は濾液の濃度が濃いほど早く、多くあらわれる。また葉の付傷部へ本病菌分生胞子を接種するとともに培養濾液をおくと本病菌のみ接種した場合にくらべて病斑形成、拡大がきわめて早かった。これは本病菌の代謝産物質が、本病菌の発病力を助長することを示唆する。

㉕ 本病菌の感染は針で付傷した場合、葉では付傷6～8日後、枝では付傷8～12日後に不能となる。

㉖ ブドウ枝に生じる棘毛は発育のある時期に生理的にその先端が褐変し、とくに外部より傷を与えなくとも本病菌の侵入感染を許す。

㉗ ブドウ新梢では葉位、節間位によって本病に対する感受性が異なり、先端部付近の葉、枝の方が基部付近の葉、枝より発病しやすい傾向があった。

㉘ ブドウ新梢が褐色に登熟しはじめると、本病菌を付傷接種しても外部病変があらわれにくくなり、典型的病斑とは異なった暗褐～黒褐色、不正形汚斑ができるか、外部的に病変があらわれない。しかし内部木質部は本病菌の感染をうけて、褐～暗褐色となり病変が

徐々に進行する。

㉙ 付傷接種した場合の潜伏期間は適温下の新梢茎葉では普通2～3日であり、ときに1、4～5日位のこともある。また潜伏期間は葉位、節間位、寄主の栄養、病原菌の接種量、枝の登熟程度、気温などによって変化する。

㉚ 本病菌の培養濾液にブドウの切枝をさすと、原液では、枝に着生している葉が1日後に一部変色し、7日後になるとことごとく落葉した。それらの影響は培養濾液の濃度を希釈するにしたがって少なくなり32倍液では7日後に一部の葉が変色したり、落葉した。

VII 病原菌の腐生的性格と伝染源としての役割

㉛ 本病菌は1年生越冬枝における外観無病の節間、葉痕、巻ひげ、芽部および多年生枝外観無病の節間から分離された。

㉜ 外観無病部に分生胞子層を形成し、あるいは分離される本病菌は、必ずしも病斑部の本病菌と寄主組織内を通じてのつながりはなく、全く別の感染にもとずくものと推定される場合が多かった。そして皮層のような枝のごく浅い表層に潜在していた。

㉝ 本病菌分生胞子はブドウ枝煎汁、ジャガイモ煎汁のなかで発芽、発育して新しい分生胞子層を形成し得るが、蒸留水、水道水、雨水、ブドウ枝上水滴、ブドウ枝切断面上水滴では発芽が悪く、発芽し得ても分生胞子層を形成するに至らなかった。ゆえに前記㉔の事実は枝上に付着した本病菌がその水湿によって分生胞子層を形成したものとは考えられない。

㉞ ブドウ新梢の葉、枝を摘採し、無傷のまま本病菌分生胞子を接種すると、時日の経過によって摘採した葉や枝の活力が衰え枯死するとともに本病菌が直ちに腐生し、そこに分生胞子層を形成することがみられる。また褐色に登熟した切枝を水浸、風乾、乾熱、温熱湯浸などの処理をしたのち本病菌分生胞子層を無傷のまま接種しても分生胞子層の形成がみられた。分生胞子層の形成は、枝の活力低下が大きい処理ほど早く、多かった。さらに何ら処理しない摘採登熟枝へ分生胞子層を無傷接種すると、病変を生じることなく分生胞子層が形成される。

㉟ 生育中の甲州を用いて、新梢の葉、緑色をした枝へ本病菌分生胞子層を無傷接種しても病斑はあらわれず、分生胞子層も形成されなかったが、登熟枝（生育ブドウ）に対しては病斑の形成なくして、そこに分

生胞子層が出現した。

㊱ ブドウ新梢の内部形態を時期を追って観察した結果、新梢が緑色を保っている間はコルク形成層があらわれなく、放射組織が内鞘組織まで通じていた。しかし登熟が進み枝の外表が褐色になる9月ごろには内部にコルク層ができ、それより外側はしゃ断されて水分、養分の供給がたたれ、褐色に変色し、枯死することをたしかめた。

㊲ 本病菌分生胞子を2～4年の多年生枝に無傷のまま接種しても、本病菌が発育し分生胞子層の形成がみられたが、その形成率は1年生登熟枝にくらべてやや低くかった。これは既にそこで腐生していた雑菌との競合によるためと推定される。

㊳ ブドウ各品種の登熟枝に本病菌分生胞子層を無傷接種すると、抵抗性品種でも病斑を形成することなく接種10～15日後に分生胞子層が出現した。また、発病地においてデラウエア（抵抗性）の1年生登熟枝からも実際、本病菌を分離することができた。

㊴ 以上の結果から、新梢の枝が褐色になって登熟すると、その表層が枯死し、抵抗反応としての病変をあらわすことなく、本病菌の腐生生活を許すものと推定できる。これは登熟枝の外観無病部に本病菌が潜在する理由である。そしてこの潜在は第1次伝染源としても重要である。

VIII 伝染と発病消長

㊵ 本病菌は1年生越冬枝の病斑のほか、同外観無病の節間、芽部、巻ひげ、葉痕および2～4年生の多年生枝で生存して、春の伝染源となりうる。

㊶ 罹病落葉中の菌糸は、落葉を地表面以外の各場所におくと夏季まで生存しており、そこに分生胞子を形成して春の伝染源になり得る。しかし地表面においたものはブドウ発芽時（4月上、中旬）までに腐敗することが多く、普通の場合、春の伝染源としての可能性は少ないものと思われる。

㊷ 散逸した本病菌分生胞子の越冬は、室内外ともに十分可能で翌春の伝染源になりうる。この場合、室内に保存したものより屋外においた方の生存力が大であった。本病菌分生胞子の生存には空気湿度の影響がとくに大きく、高湿度ほど有利で、乾燥には弱かった。温度は空気湿度ほどに影響しないが、低温の方が有利である。

㊸ 病斑上における本病菌分生胞子の形成は10～30

°Cで行なわれ、最適温度は20～25°Cである。形成の低温および高温限界はそれぞれ5～10°C、30～35°Cであった。なお形成には空気湿度92.3%以上を要し、とくに100%に近い高湿度が最も適した。

(44) 病斑上に形成された分生胞子は風速4.5m/sec以下の風だけでは飛散せず、5.2m/secでわずかに飛散がみられた。しかし、病斑面に水、雨などを与え送風すると多量の分生胞子が採集された。

(45) 本病菌分生胞子は9～14時の真昼に飛散が少なく、夕方より早朝にかけて飛散する傾向があった。

(46) 本病菌分生胞子の飛散状況を調査（1961～'63）した結果、ブドウの発芽前にもわずかずつ飛散しており、5月に入るとかなり増加する。そして6月下旬～7月中旬に急増し、その後盛夏時には一時減少、8月下旬～9月上旬にふたたび急激に増加し、飛散の山が2つあらわれた。その後もかなり飛散するが、10月上旬～11月中旬に急に減少した。降雨日と胞子飛散日との間にはかなりの関連が認められた。また分生胞子の飛散と気温、降雨など気象条件との間に密接な関係があった。

(47) 農薬無散布園において本病の発病消長（1961～'64）をみた結果、年により多少異なるが、葉、枝の初発は5月下旬～6月上旬、果房は6月下旬～7月下旬に始まり、6月中、下旬～8月下旬に増加し、7月中、下旬～8月下旬がまん延の盛期となる。その後、9月に入ると落葉が多くなり秋季遅くまでわずかずつ発病がみられる。

IX 栽培管理と発病

(48) 本病の発病と施肥との関係を見るため、砂耕栽培したブドウに本病菌を付傷接種した結果、窒素やリン酸の過用、多肥は本病に対するブドウの耐病性を低め、少肥やカリの施用は耐病性を高める傾向があった。

(49) 防風垣の設置は本病をやや少なめる傾向があり、とくに初期の葉の発病を少なくした。

(50) 本病発病地、安来市下坂田町の甲州園を実地調査し、少発園では窒素施用量がやや少なく、N/K、P/Kが小であり、薬剤散布回数、散布量、モンゼット散布などが多く、多発園ではその逆の傾向がみられた。

X 防 除

(51) 31種の農薬中、本病菌分生胞子の発芽阻止効果は

武田メル錠、サンキノンが最も高く、セレサン水和錠剤、フミロン錠、モンゼット、ダイセンステンレス、オーソサイド水和剤、トリアジン水和剤、昇汞グリセリン、硫酸鉄硫酸銅液などがこれに次いだ。

(52) 各種農薬の濃厚液を散布したスライドガラスをガラス室内において光線にさらし、分生胞子発芽阻止効果をみた結果、モンゼット、ダイホルタン水和剤各300倍液は21日後も強い発芽阻止力が認められ、効果の持続期間が最も長く、サンパー300倍液、クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液、武田メル錠100ppm液が次いだ。

(53) 18種の農薬中、本病菌菌叢発育阻止効果はモンゼット、サンキノン、アーテックが最も高く、ノックメート水和剤、武田メル錠などがこれについた。

(54) 病斑部へ農薬を散布し、その直後の胞子角出現阻止効果は武田メル錠50～200ppm液、モンパミン100ppm液、クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液、ソイルシン乳剤100ppm液、モン乳剤200倍＋武田メル錠100ppm液、モン乳剤200倍＋クロン200倍液などがすぐれた。しかし水洗したのちの効果を見ると武田メル錠100、200ppm液、セレサン水和錠剤100ppm液、ソイルシン乳剤100ppm液などは36時間水洗後も胞子角の出現がわずかであったが、その他の農薬では胞子角がかなり出現し効果が減退した。この場合、加用する展着剤の種類によって効果にかなりの差が認められ、トクエース、ニッポールの加用散布がすぐれた。

(55) 枝上病斑に農薬の濃厚液（各農薬に改良リノー10倍液を約70～75%加用）を塗布すると多くの農薬が分生胞子形成をよく抑制した。

(56) 本病発病園で農薬の発芽前散布効果試験を行なった結果、武田メル錠100ppm液の散布は最も発病が少なく、モンゼット300倍液、クロン0.5%加用石灰硫黄合剤20倍液はこれよりやや多かった。しかし全般に本病の防除に対しては発芽前散布のみでは効果が不十分であった。

(57) ブドウ（甲州）新梢に各種農薬を散布して農薬の種類、稀釈濃度と葉害発現との関係を調査した。

(58) 各種農薬の本病菌侵入に対する予防効果は武田メル錠20ppm液、セレサン水和錠剤20ppm液、フミロン錠20ppm液、ストマイ水銀ボルドー水和剤500倍液が高く、モンゼット1,500倍液、ダイホルタン水和剤1,000倍液、アーテック1,000倍液、テンメート

水和剤200倍液などがこれに次いでよかった。

(59) 各種農薬の本病菌侵入に対する予防効果は風雨などにさらされると、その減退がはなはだしかった。供試農薬のなかではダイホルタン水和剤の効果が最も長く持続した。

(60) 現地発病園で生育期農薬散布試験を行なった結果、とくに卓効ある農薬はみいだせないが、モンゼット、ダイホルタン水和剤の効果が比較的安定してすぐれ、武田メル錠、モンゼット、石灰ボルドー液を組合せて作った改善散布区も効果があった。オーソサイド水和剤は年によってはモンゼットなみの効果があったが、多雨の年には劣り、効果が安定しなかった。テンメート水和剤、ニリット銅水和剤、サンキノン、石灰ボルドー液などはかなり劣った。なおモンゼットの散布濃度は葉害を考慮して1,500～2,000倍（高温時2,000～2,500倍）が適当であり、ダイホルタン水和剤は1,000～1,500倍（展着剤無加用）が適当と思われる。

(61) 本病菌菌糸は湿熱40°C30分、50°C15分の各処理

引 用 文 献

- 安部卓爾・北村義男（1962）：柿炭疽病の芽条伝染について。関西病虫研会報 4；30～39。
 CHOWDHURY, S. (1946) : A leaf spot of *Borassus flabellifer* L. caused by *Pestalotia palmarum* CKE. J. Indian bot. Soc. 25 ; 131～137. (R. A. M. 26 ; 104)
 福井武治（1933）：観賞植物病害調査報告。三重高農学術報 3；11～24。
 GUBA, E. F. (1961) : Monograph of *Monochaetia* and *Pestalotia*. (Harvard Univ. Press) 342 pp.
 HANSEN, H. N., G. A. ZENTMYER & W. C. SNYDER (1956) : The perfect stage of *Pestalotia*. Phytopath. 46 ; 637.
 原 振祐（1911）：葡萄の炭疽病の研究。農学会報 102；15～31。
 原 振祐（1930）：ペスタロチア病（大房枯病）。実験作物病理学（渡賢堂）；625。
 原 振祐（1954）：日本菌類目録。447 pp.
 HOWARD, N. O. (1923) : The relation of an undescribed species of *Pestalozzia* to a disease

で生存し、50°C20分、60°C5分処理で死滅した。

(62) 枝内の潜在菌は50°C30分、60°C20分の温湯処理でも新胞子角を形成し、70°C15分以上で抑制された。

(63) ブドウ苗木の温湯処理による発芽および葉の展開におよぼす障害は、60°C5分であらわれ、60°C15分以上処理では発芽を完全に害した。ゆえに苗木の温湯処理により枝内潜在菌を死滅させることは実用上不可能と考えられた。

(64) 安来市下坂田町において、本病防除に対する助言をする一方、同地内のブドウ甲州園の発病調査を行なった結果、年とともに発病が減少していくことを認めた。

(65) 本病防除には発芽前の農薬散布、本病の発生生態に応じた生育期の農薬散布を行なうことが必要であるが、ブドウ樹の健全な生育をはかり、密植、過繁茂、窒素過多、多肥など発病に好適した不良環境を排除することが防除の根底となる。

引 用 文 献

- of *Cinnamomum camphora* NEES & EBERM. (Abst.). Phytopath. 13 ; 47～48.
 日野隆之（1959）：*Pestalotia* 属菌の分類型。採集と飼育 21；86～87。
 日野隆之（1962）：カキ葉枯病の病原菌。植物防疫 16；287～288。
 日野隆之（1965）：八丈島産ペスタロチア菌5種。採集と飼育 28；299～300。
 石井 博・小山 弘（1952）：麦類赤黴病菌の分生胞子飛散と第二次伝染。農及園 27；397～398。
 ITO, K. (1950) : Contributions to the disease of poplars in Japan I. Shoot blight of poplars caused by a new species of *Pestalotia*. 林試研報 45；135～144。
 伊藤一雄・紺谷修治（1954）：ヒノキ苗のペスタロチア菌。林試研報 76；63～70。
 伊藤一雄・千葉 修・小野 馨・保坂義行（1954）：ツバキのペスタロチア病。林試研報 70；103～124。
 河村栄吉・小野小三郎（1948）：稲葉上の水滴と稲熱病菌との関係に関する研究。農試染報 4；1～12。

- 木伏秀夫 (1955a) : *Pestalozzia* 属菌による茶樹の枝枯れについて (第1報). 茶技協講要 (1955.3); 17~18.
- 木伏秀夫 (1955b) : 茶樹を侵害する *Pestalotia* sp. について. 茶技協講要 (1955.10); 2.
- 木伏秀夫 (1956) : *Pestalotia* 属菌による茶樹の枝枯れについて (第2報). 茶技協講要 (1956.10); 16.
- 木伏秀夫 (1961) : 茶輪斑病菌の生理的性質. 茶技協講要 (1961.10); 17.
- 木伏秀夫 (1962a) : 茶輪斑病菌の生理的性質 (第2報). 茶技協講要 (1962.4); 1~2.
- 木伏秀夫 (1962b) : 茶輪斑病の二, 三の生態と防除試験. 茶技協講要 (1962.10); 26~27.
- 北島 博 (1950) : 桃炭疽病の伝染経路に就て. (講要) 日植病報 14; 54.
- 北島 博 (1951) : 桃の炭疽病の伝染経路に関する研究 (第II報). 日植病報 15; 67~71.
- 北島 博 (1952) : 桃の炭疽病の伝染経路に関する研究 (第3報). 一病理解剖学的観察一. 日植病報 16; 109~112.
- 北島 博・永井国平 (1951) : 梨黒斑病の伝染. 一特にその潜伏期間とこの時期に於ける興味ある事実について一. 農及園 26; 987~988.
- 河野又四 (1965) : チャ赤葉枯病に関する研究 特に外観健全なチャ新梢における病原菌の潜在性について. 近畿大食品科研 特別報 1; 66pp.
- 水上武幸・済木卯一郎 (1959) : ペスタロチア属菌によるメタセコイヤの新病害. 佐賀大農報 9; 91~95.
- 永井政次・高橋弘毅 (1965) : リンゴ斑点落葉病に関する菌類 2. *Phyllosticta*, *Pestalotia* および *Epiloccum*. (講要) 日植病報 30; 278.
- 内藤隆次・小塚哲也・飛谷明弘 (1960) : 砂丘地土壌におけるブドウの苦土栄養に関する研究. 園芸学誌 29; 55~62.
- 中田覚五郎 (1960) : 最新改訂 作物病害図編 (養賢堂) 664pp.
- 中田覚五郎・滝元清透 (1928) : 朝鮮作物病害目録. 朝鮮勸模研報 146pp.
- 日本植物病理学会 (1965) : 日本有用植物病名目録 3 (果樹, 林木); 218pp.
- 西田藤次 (1911) : 葡萄果ペスタロチア病. 桃葡萄

- 柿の病害 (岡山県内務部); 113.
- 西門義一・井上忠男 (1954) : 小麦赤黴病の第二次伝染について 第1報. 農学研究 41; 140~144.
- 農林省茶業試験場 (1964) : 創立50周年記念茶業試験成績集録; 177~209.
- 野島友雄 (1929) : 柿葉に寄生する二種の「ペスタロチア」属菌に関する研究. 鹿児島高農学術報 7; 307~340.
- 尾添 茂・多久田達雄 (1964a) : ブドウペスタロチア蔓枯病菌の越冬について. (講要) 日植病報 29; 67.
- 尾添 茂・多久田達雄 (1964b) : ペスタロチア蔓枯病に対するブドウの品種間差異. 中国農研 31; 67~68.
- 尾添 茂・多久田達雄 (1965a) : ブドウペスタロチア蔓枯病菌のブドウ枝上における寄生と腐生. (講要) 日植病報 30; 80~81.
- 尾添 茂・多久田達雄 (1965b) : ブドウ園中に生息するペスタロチア属菌について. 中国農研 32; 80~82.
- 尾添 茂・多久田達雄 (1965c) : ブドウのペスタロチア蔓枯病に対する萌芽前散布について. 中国農研 33; 70~71.
- 尾添 茂・多久田達雄 (1966a) : ブドウペスタロチア蔓枯病菌の寄主体侵入についての2, 3の知見. (講要) 日植病報 32; 70~71.
- 尾添 茂・多久田達雄 (1966b) : ブドウペスタロチア蔓枯病菌分生胞子の飛散について. 中国農研 34; 73~74.
- 尾添 茂・多久田達雄・川本亮三 (1964) : ブドウペスタロチア蔓枯病とその発病消長. 植物防疫 18; 280~282.
- PATEL, M. K., M. N. KAMAT & G. M. HINGORANI (1951) : *Pestalotia psidii* PAT. on guava. Indian Phytopath. 3; 165~176. (R. A. M. 31; 390~391)
- SARKAR, A. (1960) : Leaf spot of *Mangifera indica* L. caused by *Pestalotia mangiferae* BUTL. Lloydia 23; 1~7. (R. A. M. 40; 421)
- 沢田兼吉 (1950) : 東北地方に於ける針葉樹の菌類Ⅱ. スギ以外の針葉樹の菌類. 林試研報 46; 111~150.
- 沢田兼吉 (1958) : 東北地方菌類調査報告 (Ⅳ). 不完全菌類. 林試研報 105; 35~140

- SÉCHET, M. (1955) : Note sur l'existence de formes parfaites dans le cycle des *Pestalozzia* de certains arbres fruitiers. Fruits d'outre mer 10; 276~277. (R. A. M. 36; 42)
- 塩見正保 (1962) : 本月の果樹園行事 病害虫防除. 果樹 (岡山県園芸農協連) 16, 2; 43~46.
- 白井光太郎・三宅市郎 (1917) : 訂正増補 日本菌類目録 (東京出版社); 733pp.
- 高須謙一・井上成信 (1959) : 植物病原菌の胞子飛散に関する研究 第1報. 新自動連続胞子採集器について. 農学研究 47; 84~86.
- 多久田達雄・尾添 茂 (1966) : ペスタロチア蔓枯病菌がブドウを侵す場合における傷の役割. (講要) 島根病虫研会報 1; 12.
- TOKUNAGA, Y. & M. YOKOHAMA (1955) : Latent infections associated with some fruit disease. 栃内・福士教授還暦記念論文; 249~254.
- 上原 等・野田弘之 (1961) : オリーブ炭疽病の伝染経路と防除に関する研究. 香川農試研報 12; 1~9.
- 宇井格生 (1966) : りんご腐らん病に関する試験研究. 昭40北海道科研報; 54pp.
- VENKATAKRISHNIAH, N. S. (1952) : *Glomerella psidii* (DEL.) SHELDT and *Pestalotia psidii* PAT. associated with a cankerous disease of guava. Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B 36; 129~134. (R. A. M. 32; 243)
- WENNER, J. J. (1914) : A contribution to the morphology and life history of *Pestalozzia funerea* DESM. Phytopath. 4; 375~384.
- WHITE, R. P. (1930) : Pathogenicity of *Pestalotia* spp. on *Rhododendron*. Phytopath. 20; 85~91.
- 山田峻一・中島省二 (1959) : みかんの炭疽病に関する研究. 一炭疽病菌の潜伏と伝染について一. (講要) 日植病報 24; 18~19.
- 山本昌木・野津康敬 (1962) : 感受体中におけるチャ赤葉枯病菌の存在と種子の温湯処理について. 島根農大研報 10 A; 23~25.
- 山本昌木・安盛 博・岡田 淳 (1959) : 松葉枯病の病原菌とその生理的性質. 島根農大研報 7 A; 69~73.
- 山本省二・田中彰一 (1963) : ナシ黒星病に関する研究 (第III報). 分生胞子による葉の感染について. 園試報告 (興津) 2; 181~192.
- 横木国臣 (1963) : ペスタロチア菌による葡萄の新病害に関する研究 (予報). 中国農研 26; 53~55.
- 矢野 竜 (1961) : ぶどうの晩腐病と葉剤防除. 農及園 36; 75~78.
- 横浜正彦 (1950) : 葡萄のペスタロチア病に就て. 東北病虫講演討論講要 1; 22.
- 横浜正彦 (1953) : 葡萄晩腐病の防除に関する研究 第1報. 伝染機構について. 東京農試研報 1; 36~42.
- 吉野正義・小林五郎 (1963) : 日本ナシの実腐れをおこすペスタロチア菌について. 関東東山病虫研年報 10; 24.

Studies on the Ecology and Control of the Pestalotia Vine Rot of Grape

by

Shigeru OZOE, Tatsuo TAKUDA and Ryozi KAWAMOTO

Summary

In 1953, a new *Pestalotia* disease was found on grape variety Kōshū, in Shimane prefecture (YOKOGI 1963). Since the discovery of the disease, very little is known about the physiology, ecology and the control measure of the disease. And the writers carried out the studies on these points. The results are summarized as follows:

I Distribution and Damage

(1) The disease was recognized on grape variety Kōshū in Shimane, Tottori and Yamanashi prefectures.

The disease caused vine rots, cluster rots and early fall of leaves, and decreased the yield and the quality of grapes. In most severe case of variety Kōshū, the loss due to this disease is comparable to that of ripe rot and anthracnose of grape.

II Symptom

(1) The fungus attacks leaf, vine, tendril and fruit in shoot of the grape. New lesion hardly occurs on vine of over two years old, although the vine infected previously with the fungus proceed the rots in many cases.

On leaf, the lesions are regarded as circular shape with distinct margin of about 1.0 to 1.5 cm in diameter, brown at the margin and grayish brown in center with concentric rings. The lesions on leaf appear as several spots usually, and more than ten spots in some case. On vine, the lesions appear as fusiform or ellipsoid shape with hollowing and hydrosis, about 5 cm in length and 2 cm in width, dark brown or brownish black. At the margin or interior of lesions often occurs the cracking. On immature fruits, the lesions appear as circular shape with concentric rings in center, with distinct margin, dark brown or brownish black. On mature fruits, the lesions at first appear as circular shape with hollowing, light brown or dark brown, and at last the whole fruit rot in brown color. The fungus attacks main axes of bunch, fruit stalks and petioles.

III Isolation and Identification of the Fungus

(1) *Pestalotia* fungus was usually isolated from the lesions in every parts of the grape.

The fungi isolated from the lesion of the disease were inoculated onto various parts of the grape variety Kōshū with wound, and the results were positive in every parts of the plants. The negative results were always obtained in every cases without wound.

(2) Acervuli are sublenticular or triangular shape on leaf, sublenticular or hemispherical shape on the vine. The morphological description of conidia of the fungus is as follows: The conidia 5 celled, clavate-fusiform, $18.6 \sim 25.4 \times 6.2 \sim 9.9 \mu$, curved more or less, intermediate colored cells $12.4 \sim 17.7 \mu$ long, the upper 2 colored cells umber to fuliginous, becoming opaque, cask shaped, the lowest colored cells olivaceous; apical hyaline cell roughly conic with 3 setulae, rarely 2, 4 divergent, $12.4 \sim 17.7 \mu$ long; basic hyaline cell conic, rather round; with pedicels hyaline, $2.2 \sim 7.1 \mu$ long.

From these considerations, the fungus was identified as *Pestalotia menezesiana* BRES. & TORR.

IV Physiological Nature of the Fungus

(1) The fungus grows from 0°C to 30°C ; and sporulate from 5°C to 28°C , the optimum temperature for the mycelial growth and sporulation is about approximately 24°C .

(2) As for the carbon nutriment for the growth of the fungus, sucrose, mannose and sorbit were favorable among 22 substances tested. The most suitable carbon nutriment for the sporulation was lactose, followed by sucrose, starch, dextrin, inulin and galactose.

(3) As for the nitrogenous nutriment for the mycelial growth, NaNO_3 , peptone and KNO_3 were favorable among 9 substances tested. For the sporulation, the most suitable nitrogenous nutriment was KNO_3 .

(4) The mycelial growth was abundant between pH 4.1 and 8.4, and the sporulation occurred between pH 4.1 and 8.1. The mycelial growth and the sporulation were fair between pH 5.0 and 6.0.

(5) As for the culture media for the growth of the fungus, malt extract agar, potato dextrose agar, yeast decoction agar, carrot decoction agar and RICHARDS's agar were favorable among the 20 media used in these experiments. In general, the fungal growth was better on the natural media than on synthetic ones. For the sporulation, potato dextrose agar, CZAPECK's and RICHARDS's agar seemed as favorable media. On the liquid media, the favorable ones for the mycelial growth were potato dextrose, malt extract, yeast decoction, carrot decoction, corn decoction, soy-sauce and RICHARDS's solution, and for the sporulation, potato dextrose, malt extract, carrot decoction and corn decoction were favorable.

(6) The conidia germinate usually from the basal colored cell, and they rarely germinate from the terminal dark colored cell. Under suitable temperature, the conidia in nutrient water germinate within 4 hours.

(7) The favorable temperature for the conidial germination lies between 20 and 30°C, and the optimum temperature is about 26°C, the minimum and the maximum temperatures are about 2°C, 35°C respectively. The germination of conidia occurs when atmospheric humidity is above 92.3 per cent.

The favorable conidial germination is recognized on media containing glucose than on media without it, and 3.0 to 5.0 per cent of glucose is favorable.

V *Pestalotia* Fungi inhabiting in Vineyard

(1) The many *Pestalotia* fungi were collected from several vineyards in Shimane prefecture, and conidial form and some physiological characters of their representative 7 isolates were compared in each other, and their pathogenicity was investigated on the grape variety Kōshū. The results made clear that there were some different *Pestalotia* fungi which had no pathogenicity on grape except the present fungus.

VI Infection of the Fungus and Disease Development

(1) Inoculating the conidia of the fungus on several species of Vitaceous plants, trees and fruit trees with wound, slight infection was only observed on leaf of persimmon, but negative results were always obtained on leaf of *Aesculus turbinata*, chestnut tree, Chinese quince, *Chaenomeles speciosa*, Japanese cedar, quince, loquat, apple, paulownia, pear, *Rhus japonica*, tea plant and *Thujaopsis dolabrata*.

On leaf of apple, infection occurred variety Yamatonishiki, and other varieties were uninfected. On fruit, the positive results were obtained on 4 varieties tested, but on twig, every varieties were negative. The negative results were always obtained in every cases without wound.

(2) Inoculating the conidia on leaf and vine of 17 varieties grape with wound, infections occurred on varieties Kōshū, DK151, Kyohō, and Ōdama-Campbell, while others were all negative. The most susceptible variety to the fungus was variety Kōshū, followed by DK 151. The varietal susceptibility of grape to the disease were remarkable. Positive results were obtained with mycelial inoculation with wound on leaf of 5 varieties even though these ones were negative with conidial inoculation. Under such circumstances, it was presumed that the varieties on which the infections did not occur with inoculated conidia had no essential immunity. Inoculating the conidia on clusters of the grape with wound, the varieties Kōshū and DK 151 were infected by the fungus on main axes of bunch and fruit stalks, while other varieties

remained uninfected. Kōshū, DK 151, Kyohō, Neo Muscut and Delaware were infected by the fungus on fruit.

(3) Germinations of conidia in water-drop on leaf were in low percentage, while in leaf juice and sap, the germinations of conidia were abundant. In these various solutions, the germinations of conidia did not relate with the susceptibility of grape varieties on the disease occurrence.

(4) When great amounts of conidia were inoculated, infections were recognized easily, and the incubation periods were shortened.

(5) The infection occurs from approximately 5°C to 35°C, the optimum temperature for the infection is between 25°C and 30°C. Atmospheric humidity of over 92.3 per cent is necessary for the infection.

(6) As the aggressiveness of the fungus for the susceptible is weak, the wound is necessary to infect with conidia in mature leaf, shoot and immature fruit. After the fungus penetrates the susceptible, however, the virulence of the fungus seems to be fairly strong.

(7) Inoculating with conidia, infection occurs not only on the apparent wound, but also on the minute wound. Infection of the fungus was incapable on the leaf 6 to 8 days after the wounding, and on shoot 8 to 12 days respectively in case of wounding the leaf and shoot of the variety Kōshū with needle.

(8) Discolorations were recognized on the wounded parts of the leaf when placing the cultural filtrate of the fungus, but these syndrome differed from the original lesions of the disease. It seems that the metabolic substance in the cultural filtrate promotes pathogenicity of the fungus against plant.

(9) When apex of the bristle on vine becomes brown physiologically, infection of the fungus is capable to them without wound from the outside.

(10) Susceptibility of leaf and internode to the invasion of the fungus was different in their positions on shoot. The disease developed easily towards the apex of shoot.

(11) With the maturity of shoot, they become brown, and the occurrence of apparent lesion becomes difficult.

(12) Under suitable temperature, incubation period of the fungus inoculated with wound is usually 2 or 3 days on leaf and vine of the shoot, although in some cases, it may be 1, 4 or 5 days.

(13) Placing the cutting of shoot on the cultural filtrates, the leaves of shoot discolored to pale yellowish brown after 1 day, and all leaves blighted and fell down after 7 days. And the same tendency was observed on the solution of 32 times dilution.

VII Saprophytic Nature of the Fungus and the Role for an Infection Source

(1) In fall, the acervuli were observed on apparently healthy parts of annual vines, and the fungi were isolated from these parts.

The fungi in apparently healthy parts of vine were not always connected with hyphae in lesion. From isolation experiments, latent hyphae proved to exist in cortex of apparent healthy vine.

(2) In grape vine decoction and potato dextrose solution, conidia are able to germinate and sporulate, while in distilled water, tap water, and water-drop on grape vine, conidia are not able to sporulate.

(3) Periodical observations under microscope showed that in September cork layer was formed on brown mature vine of shoot, moving of water and nutriment was stopped, and the outside of the layer became brown, and blighted down.

(4) Inoculating the conidia without wound on living young leaf and vine of growing grape, neither lesions and nor acervuli were recognized on them, while on living mature vine, acervuli appeared without the lesion.

(5) Following the blighting of cortical tissue, the fungus on brown mature vine seemed to propagate saprophytically. And these facts seem to play the important role for the infection source of this disease.

VIII Epidemiology of the Disease

(1) The fungi survive on lesions of annual overwintered vine, on the apparently healthy parts of internode, leaf scar, tendril and bud, and on ones of perennial vine, and were able to be the primary infection source in spring.

(2) The mycelia within the dropped leaves survive till summer on the disease material being kept indoors, under eaves and hanging on the twigs, except the one kept on the ground. The scattered conidia are able to overwinter, and to become the primary infection source.

For the survival of conidia, high humidity and low temperature are preferable.

(3) The sporulation on lesions occurs from 10°C to 30°C, and optimum temperature lies between 20 and 25°C. The sporulation on the lesions requires air humidity of over 92.3 per cent, and the conidia are most abundantly produced when the humidity is nearly 100 per cent.

With the supplies of water to the lesion surface, the produced conidia scattered easily.

(4) The floating of conidia begin to increase in May, and their two peaks are observed on the end of June—the middle of July and on the end of August—early in September. Close relationship was recognized between the rain fall and the

floating of the conidia.

(5) On leaf and vine, the disease occurs first from the end of May to the beginning of June, while on cluster, the end of June to the end of July. After that, the disease develops rapidly from the middle and the end of June to the end of August, and the abundant spreading lies from the middle and the end of July to the end of August, and leaf fall easily in September.

IX Cultivative Measure and Disease Development

(1) An application of large quantity of manure or nitrogenous and phosphate fertilizers tends to decrease the disease tolerance of grape, while an application of small quantity of manure or potash fertilizers tends to increase in disease tolerance of it.

(2) Providing shelter fence in vineyard, the disease development tends to decrease slightly.

(3) Few occurrence of the disease was observed when the amount of nitrogenous fertilizers applied was small and the ratios of N/K and P/K were in low level.

X Control

(1) Among 31 chemicals tested the following ones were effective for the inhibition of the conidial germination of the fungus: Takeda-Meru (Phenyl mercuric dinaphthylmethane disulfonate), Sanquinon (2, 3-Dichloro-1, 4 naphthoquinone), Ceresan (Phenyl mercuric acetate), Fumiron (Ethyl mercuric phosphate, N-phenylmercuri-p-toluensulfonanilide, Ethyl mercuric urea) and Monzet (Bisdimethyl thiocarbamoyl disulfide, Zinc dimethyl dithiocarbamate, Methylarsenic bisdimethyl dithiocarbamate).

(2) Monzet, Sanquinon and Aateck (Bisdimethylthiocarbamoyldisulfide) have fungistatic effect on the fungi

(3) After the spraying of chemicals to the lesion, the following ones were effective for the inhibition of the production of spore horn: Takeda-Meru dilution (Hg : 50~200 ppm), mixture of Chlon dilution (Sodium pentachlorophenate, 1 : 200) and Lime sulfur dilution (Calcium polysulfide, 1 : 200), Soilsin dilution (Methyl mercuric iodide, Ethyl mercuric phosphate, Hg : 100 ppm), mixture of Mon emulsion dilution (Methylarsinebislauryl sulfide, 1 : 200) and Takeda-Meru (Hg : 100 ppm) and mixture of Mon emulsion dilution (1 : 200) and Chlon dilution (1 : 200). The superior chemicals for the residual effect of inhibition spore horn after washing were Takeda-Meru dilution (Hg : 100, 200 ppm), Ceresan dilution (Hg : 100 ppm) and Soilsin dilution (Hg : 100).

(4) The dormant spray experiment was carried out in vineyard where disease

was occurring, and it was shown that the most favorable fungicide was Takeda-Meru (Hg : 100), followed by Monzet dilution (1 : 300) and mixture of Chlon dilution (1 : 200) and Lime sulfur dilution (1 : 20). For the control of the disease, fungicide spray in growing season in addition to dormant season is necessary.

(5) For the preventive effect against the infection of the fungus, the favorable fungicides were Takeda-Meru dilution (Hg : 20 ppm), Ceresan dilution (Hg : 20 ppm), Fumiron dilution (Hg : 20 ppm), Monzet dilution (1 : 1,500), Difoltan dilution (1 : 1,000) and Aateck dilution (1 : 1,000).

(6) Under outdoor conditions, the preventive effect of various fungicides against the infection of the fungus reduced remarkably, although Difoltan was the most excellent among the fungicides tested in these studies.

(7) Spray experiments of fungicides in growing season were carried out in vineyard occurring the disease. The results showed that Monzet and Difoltan were effective for the prevention of the disease occurrence.

It is advisable to use in a dilution of 1 : 1,500—2,000 for Monzet, a dilution of 1 : 1,000—1,500 for Difoltan.

(8) The thermal death point of the mycelia in humid condition is 50°C for 20 minutes and 60°C for 5 minutes respectively, but the mycelia remain alive at 40°C for 30 minutes and at 50°C for 15 minutes.

(9) The latent hyphae in vine tissues remain alive and sporulate at 50°C for 30 minutes and at 60°C for 20 minutes, while at 70°C for over 15 minutes, the sporulation is repressed.

(10) The influence of hot-water treatment on the germination and the development of the young grape plant appears at 60°C for 5 minutes, and at 60°C for over 15 minutes, the young grape plant do not germinate at all. By hot-water treatment of the young plant, to sterilize the latent hyphae in vine may be practically impossible.

(11) Both the spraying of fungicides in dormant and growing season of the grape plant and the manipulation of the environmental condition for the disease development by cultural measures are necessary for the control of the present disease.