Dothiorella sp. によるブドウ房枯病の症状

井上 幸次¹・小野 俊朗¹・那須 英夫^{1*}

ABSTRACT

INOUE, K.¹, ONO, T.¹ and NASU, H.^{1*} (2001). Symptoms of cluster rot of grape caused by *Dothiorella* sp. Jpn. J. Phytopathol. 67: 254-260.

Leaf blight, shoot blight and cluster rot of grape in plastic houses and glasshouses were found in Okayama Prefecture in 1996. Leaf blight caused leaves to droop after the petiole base had browned, mainly in short pruning culture. Shoot blight occurred mainly in long pruning culture. These symptoms developed more frequently in the plastic house, especially with early forcing. The symptoms on fruit clusters were of two types, cluster rot and dry rot. The isolates of *Dothiorella* sp. isolated from these lesions at a high frequency were pathogenic on petioles, fruit clusters and berries of grape. Thus, leaf blight, shoot blight and cluster rot were the same disease. The name cluster rot (Fusagare-byo in Japanese) was proposed for the disease.

(Received February 28, 2001; Accepted June 21, 2001)

Key words: Cluster rot, *Dothiorella* sp., grape, leaf blight, shoot blight.

緒 言

岡山県の1998年におけるブドウ栽培面積は1190 haである。このうち主要品種の‘ピオーネ’は534 haで、栽培様式別では簡易被覆栽培が77%, ハウス無加温栽培が16%, ハウス加温栽培が7%で、ハウス栽培が近年増加傾向にある。ハウス栽培に発生する病害は主に、灰色かび病、晚腐病などであった。ところが、1996年7月に岡山県内のブドウ産地で一部のハウス栽培、特に加温栽培ピオーネに葉枯れ、枝枯れおよび房枯れの症状が、また8月にはガラス室栽培の‘グロー・コールマン’に葉枯れおよび果粒の腐敗が発生した。原因究明を行った結果、これらの被害標本から高率に分離された *Dothiorella* sp. が病原であることが明らかになった¹⁰⁾。

本論文では、ピオーネやグロー・コールマンなどに発生した葉枯れ、枝枯れおよび房枯れ症状と *Dothiorella* 属菌によるブドウの房枯病^{3, 11)} および枝枯病^{3, 14)} との関係を病理学的に考察した。

材料および方法

供試圃場および品種 1996～1998年に岡山県内のハウス栽培のうち、ピオーネ8か所、‘安芸クィーン’2か所(1か所はピオーネと同じ圃場)、グロー・コールマン1か所の計9圃場で、開花1か月前から収穫後まで定期的にこれらの新梢および果房の発病状況を調査するとともに、発病枝の褐変部位を調べた。一方、簡易被覆栽培のピオーネ、‘キャンベル・アーリー’などや、ガラス室栽培の‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’についても適宜調査した。

菌の分離および供試菌 1996～1999年に上記9圃場やその他の品種の罹病果粒および発病枝の組織片からジャガイモ煎汁₁₀糖寒天平面(PSA; 20%ジャガイモ煎汁, 0.2%₁₀糖, 1.5%寒天)で常法により菌の分離を行い、25°Cの定温器内で約7日間培養して供試菌株を得た。このうち、*Dothiorella* sp. の8菌株{(D-1菌, D-2菌(1997年7月に加温栽培ピオーネ葉柄基部から分離), D-3菌(1998年6月に加温栽培圃場のピオーネの発病枝から分離), D-4菌, D-5菌(1996年10月に‘ネオ・マスカット’の房枯病

¹ 岡山県農業総合センター農業試験場 (〒709-0801 岡山県赤磐郡山陽町) Agricultural Experiment Station, Okayama Prefectural General Agriculture Center, Sanyo-cho, Okayama 709-0801, Japan

* Corresponding author (E-mail: hideo_nasu@pref.okayama.jp)

果粒から分離), D-11 菌 (1997年10月にピオーネの房枯病果粒から分離), D-12 菌 (1998年6月に安芸クィーンの発病枝から分離), D-13 菌 (1998年6月にピオーネの発病枝から分離)} を供試した。

接種試験 これまで葉枯れ, 枝枯れが未発生の岡山農試圃場の簡易被覆栽培ピオーネ, ガラス室栽培のグロー・コールマンを用いて, 1997年6~7月又は1998年7月に葉柄基部, 果軸及び果粒に次のようにして接種した。上記8菌株をPSA平面で25°Cで約5日間培養した菌叢約1cm角片を, 両品種の葉柄基部又は果軸基部に束ねた針で有傷としたところに貼り付けて接種した後, 湿らせた脱脂綿で覆い, その上からパラフィルムで巻いた。接種5~8日後に菌叢片とパラフィルムを除去した。一方, 果粒はピオーネのみを用い, 同菌叢片を柱頭へ無傷で貼り付けてセロテープで軽く固定した後, ブドウ袋 (有底) を掛けた。その後, セロテープと菌叢片を接種5~7日後に除去するまで, 毎日1回ハンドスプレーで殺菌水を接種果粒に散布した。無処理区はPSA小片だけを同様の方法で処理した。その後1~2か月間, 接種部の褐変および葉, 枝の枯死状況, 果粒の褐変や枯死状況を適宜調査した。さらに, 発病果粒に形成された分生子殻・分生子の大きさを測定した。各菌株とも3~4本の新梢について3~8葉位の葉柄, 3~5果房の果軸基部および約50果粒を供試した。

培地及び発病枝上における分生子殻の形成 供試8菌株

について, 25°C, 光照射下の人工気象器 (NKsystem 人工気象器: LH-200-RDMP で24時間照射) 内でPSA平面およびワックスマン寒天平面 (グルコース1%, ペプトン0.5%, リン酸一カリ0.1%, 硫酸マグネシウム0.05%, 寒天3%, 滅菌後にpH4.0に補正) 上における分生子殻・分生子の形成状況を約1か月間適宜調べた。一方, 発病枝については, 1997年12月に, 自然発病の安芸クィーンやピオーネの病枝および接種によって発病したピオーネ, グロー・コールマンの病枝を剪定して屋外で黒の寒冷紗で覆い保存していた発病枝の葉柄痕を中心に, 翌年3~5月に随時実体顕微鏡および光学顕微鏡で *Dothiorella* sp. の分生子殻および分生子の形成状況などを調べた。

結 果

葉枯れ, 枝枯れおよび房枯れ症状の発生と栽培法との関係

ハウス加温で短梢栽培のピオーネ, 安芸クィーンおよびガラス室栽培のグロー・コールマンについて発病状況を調査した結果, いずれの発生圃場内においても葉枯れ症状や枝枯れ症状はかたよりなく発生していたが, 発病様相は栽培条件によって大きく異なっていた (Table 1)。すなわち, ピオーネや安芸クィーンでは初め葉柄基部が褐変して葉がしおれ (Plate I-A), 垂れ下がっていた (Plate I-B)。症状が激しい場合は葉柄基部と接している芽の基部まで褐変している場合があったが, この褐変は木質部まで達せず

Table 1. Development of leaf blight and shoot blight of grapes in plastic house and glasshouse

Pruning type ^{a)}	Culture type and cultivar ^{b)}	Harvest time	Diseased shoots (%)	Dead shoots ^{c)} (%)	Year observed
Short	Glasshouse (0) G	Middle Nov.	5	0	1996
"	Glasshouse (0) G	Middle Nov.	3	0	1997
"	Forcing (1) P	Middle July	0	0	1996
"	Forcing (1) P	Early July	10	3	1997
"	Forcing (2) P	Middle July	11	4	1997
"	Forcing (2) P	Middle August	7	0	1998
"	Forcing (3) A	Early July	17	0	1998
"	Forcing (3) P	Early July	8	0	1998
"	Forcing (4) P	Early August	15	3	1997
"	Forcing (4) P	Middle July	16	0	1998
"	Plastic (5) P	Early August	11	3	1998
"	Plastic (6) A	Late August	14	0	1998
"	Plastic (7) P	Late August	10	0	1998
Long	Forcing (8) P	Middle July	5~10	75	1997
"	Forcing (8) P	Middle July	3~5	44	1998

a) Short: Short pruning, Long: Long pruning.

b) Forcing: Forcing culture, Plastic: Plastic house culture, The same number in parenthesis indicates the same field, Grape cultivar; G: Gros Colman, P: Pione, A: Aki Queen.

c) Dead shoots (%) = (Number of dead shoots/number of diseased shoots) × 100.

The total number of shoots observed was 100~500 per field.

に、ほとんどの場合葉柄基部に限られていた。葉枯れ症状は着色期頃から認められ、発病葉位は主に結果枝の基部から着果位置付近の葉であった。短梢栽培では通常太い枝が多いが、僅かな細い枝がまれに枯死していた。一方、両品種の果房基部も着色期頃から変色して (Plate I-C), 激しい場合にはまれに房枯れとなった。葉枯れ症状は 5~17% の発病枝率であった (Table 1) が、ハウス無加温栽培、簡易被覆栽培と露地栽培に近くなるほど、発病は少なくなった。例えば、1996年に少発生であった圃場を早い加温にすると、翌年には発病が多くなった (Table 1, Forcing (1))。逆に、1997年の早期加温ピオーネで本病が多発した圃場を1998年に遅い加温にすると発病が少なくなった (Forcing (2))。同一圃場では、安芸クィーンの発病枝率がピオーネより多かった (Forcing (3))。なお、本試験以前には露地栽培ブドウでも房枯病が果粒に時々発生し (Plate I-D), 成熟後そのまま放置していた場合には果房全体に発病が拡大して、果粒が乾腐してぶら下がっている様子が時々観察された。

ガラス室栽培ブドウでみると、グロー・コールマンでは着色前から葉枯れ症状が 3~5% の発病枝率 (Glasshouse (0)) で、果房の基部や果粒にまれに発生する程度であった。また、マスカット・オブ・アレキサンドリアでは葉や枝での発病はみられず、果粒にまれに発生する程度であった。

一方、長梢栽培の加温ピオーネでは、葉枯れ症状だけでなく、枝の枯死が多く認められ (Forcing (8), Plate I-E), 発病枝の果房は房枯れになって枯死していた。これらの発病枝はいずれも新梢だけではなく 2 年生枝以上の部位まで褐変が拡大していた。

以上のように、短梢栽培では主に葉枯れ症状が、長梢栽培では葉枯れ症状や枝枯れ症状であり、短梢栽培のピオーネでは早期に加温する栽培ほど激しく発病することが明らかになった。

菌の分離および培地や発病部位における分生子殻・分生子の形成

1996年の試験では果軸や葉柄基部などの病斑組織から、ブドウ房枯病菌に類似した灰黒色の菌叢を PSA 平面上で形成する菌株が高率に分離された (Plate I-F)。分離菌株の多くは気中菌糸を豊富に形成したが、少ない菌株もあった。その他には *Cladosporium* sp., *Phomopsis* sp. などがわずかに分離されただけであった。一方、ピオーネや安芸クィーンの枯れた枝や果房の基部に形成されていた分生子殻の分生子を培養すると、上記と同様の菌叢を形成した。1997, 1998年の分離結果もほぼ同様であった。接種試験に

供試した 8 菌株はいずれも PSA 培地上で気中菌糸に富んだほぼ同じ性状の菌叢であった。

供試 8 菌株を PSA およびワックスマン寒天平面の光照射下で培養したが、分生子殻・分生子の形成がみられたのはワックスマン培地の 1 菌株 (D-2) だけであった。

自然発病枝や発病部位に形成されていた分生子殻は幅 130~200 μm で、分生子は無色の分生子柄上 (Plate I-G, H) に内生出芽・フィアロ型に形成され、無色、単胞、長楕円形、両端鈍頭又は尖頭、内部は顆粒状で、楕円状、大きさ 15~28 $\times$ 4~7.5 μm であった。これらの諸形態は、ワックスマン寒天上に形成された D-2 菌株の分生子殻・分生子と同様であった。また、下記の分離菌の病原性の中で、接種によって果粒に多数形成された分生子殻・分生子の形態やその形成方法も自然発病部位に形成されていたものとはほぼ同じであった。以上のことから、供試菌およびこれらの病徴を引き起こす菌は *Dothiorella* 属菌の同一種と判断した。なお、培地および発病枝に、子のう殻は観察されなかった。

分離菌の病原性

供試 8 菌株のうち、D-11, 12, 13 をピオーネの葉柄基部、果粒および果房基部へ接種した結果は Table 2 の通りである。3 菌株とも同様の傾向で、接種 8 日後には葉柄基部や果軸の接種部位が少し褐変していた。その後、接種葉はしおれて褐変し、多くの葉が垂れ下がり、約 1 か月後には D-12, 13 接種区のやや細い 1 本が枯死した (Plate I-I)。また、果軸の病斑が拡大して全周に広がり、D-11, 12 接種区では枯死する果房があった。一方、果粒は 20 日後には褐変して分生子殻が形成され始め、その後落下して乾腐した (Plate I-J, K)。前述したように、3 菌株とも乾腐した果粒上には多数の分生子殻・分生子が形成され、その形態は発病枝の場合とほぼ同じであった。他の供試菌についても接種試験の結果は Table 2 と同様の傾向であった。そこで、供試 8 菌株の接種結果をとりまとめると Table 3 の通りで、自然発病枝からの供試 5 菌株 (D-1, 2, 3, 12, 13), 房枯病の罹病果粒からの分離菌 (D-11) の 6 菌株はほぼ同じ病原性を示し、葉枯れ、果房の褐変・枯死および果粒の乾腐を再現した。房枯病の罹病果粒から分離した 2 菌株 (D-4, 5) は接種前の培地上での保存期間が長かったためか、接種部の病斑が拡大しただけで、葉枯れおよび房枯れ症状までには至らなかった。

考 察

岡山県内のハウス栽培ブドウに発生した葉枯れ、枝枯れ、房枯れは grape cluster rot⁷⁾ と、葉枯れは枝枯病³⁾ の

Table 2. Pathogenicity^{a)} of three isolates (D-11,12,13) of *Dothiorella* sp. on petioles, fruit clusters and berries of grape cv. Pione

Isolate	Wounded or nonwounded	Organ inoculated	Number of diseased or dead organs (parenthesized number)/number of organs inoculated		
			July 17	July 29	Aug. 13
D-11	Wounded	Petioles	10/17	17(2)/17	17(11)/17
	"	Fruit clusters	4/4	4/4	4(1)/4
	Nonwounded	Berries	2/51	27(18)/51	39(37)/51
D-12	Wounded	Petioles	12/20	19(7)/20	20(13)/20
	"	Fruit clusters	4/4	4/4	4(2)/4
	Nonwounded	Berries	1/65	34(25)/65	52(47)/65
D-13	Wounded	Petioles	4(1)/18	16(8)/18	18(12)/18
	"	Fruit clusters	4/4	4/4	4(2)/4
	Nonwounded	Berries	0/53	29(4)/53	46(39)/53
Control	Wounded	Petioles	0/9	0/9	0/9
	"	Fruit clusters	0/3	0/3	0/3
	Nonwounded	Berries	0/20	0/20	0/20

a) Inoculation was on 9 July 1997 and pathogenicity evaluated on 17 and 29 July, 13 Aug.

Table 3. Severity of eight isolates of *Dothiorella* sp.

Isolate	Origin	Leaf blight and shoot blight ^{a)}	Browning of petioles ^{b)}	Dry rot of berries ^{c)}
D-1	petiole or shoot	+~++	+~++	+~++
D-2	"	+~++	+~++	+~++
D-3	"	+~++	+~++	+~++
D-12	"	+~++	+~++	+~++
D-13	"	+~++	+~++	+~++
D-11	berry	+~++	+~++	+~++
D-4	"	+	+	+
D-5	"	+	+	—

a, b) Disease severity index; +: browning of inoculated organs, ++: death of leaves, shoots and petioles.

c) Disease severity index; —: no lesion, +: browning of berries, ++: dry rot of berries.

症状と極めて類似している。これらの症状を示す部位から高率に分離された菌株は葉柄基部、果粒および果軸に病原性を示し、葉枯れ、枝枯れおよび房枯れ症状が再現された。供試菌株の接種によって果粒上に形成された分生子殻・分生子の形態は、自然発病枝や果房に形成されていたものと、ほぼ同様であった。すなわち、分生子殻の形態や、分生子柄は殻室内層に並列し、内生出芽・フィアロ型に分生子を生じることやその形態的特徴から、本属菌を *Dothiorella* 属菌と判断した。

Dothiorella sp. によって起こるブドウの病害には、我が国では房枯病^{3,11)}と枝枯病^{3,14)}、外国では grape cluster rot⁷⁾、*Macrophoma* rot^{6,8,9,13)}や trunk canker¹²⁾が報告されている。房枯病および *Macrophoma* rot は果房に発病し、激しい場合には房枯れとなる。一方、枝枯病¹⁴⁾では、

新梢の表皮が黒褐変して、上位の葉は青枯れとなり急激に枯死する。Trunk canker では幹や葉での発病が記載されているだけで、枝枯病と同様に果房の発病は記載されていない。また、grape cluster rot⁷⁾は果粒の発病や房枯れを生じ、葉柄痕を中心に明瞭な枝病斑を形成するとされている。また、枝枯病菌の果粒への接種試験は行われておらず¹⁴⁾、房枯病菌も病徴の再現には至っていない¹¹⁾。一方、田中・高梨¹⁶⁾は房枯病の罹病果粒から分離した *Dothiorella* sp. の菌株を用いて接種試験を行い、ブドウ果粒だけではなく、葉にも病原性を認めている。これらの病害を起こす *Dothiorella* sp. の完全時代は、外国では *Botryosphaeria dothidea* (syn. *B. ribis* Grossenb. & Duggar, anamorph *Dothiorella berengeriana* Sacc.¹⁾, *macrophoma* sp.^{7,8,13)}) と同定されているが、我が国では *Botryosphaeria* sp.^{3,14,16)}

だけで種の同定には至っていない。*Dothiorella* 属は *Botryosphaeria* の不完全世代で、子座の発達が貧弱な分生子殻状の種類では、以前は *Macrophoma* 属菌として記載されていたものが多い。我が国でも *Macrophoma* 属菌として約 50 種が記録されているが、この中には分生子形成方式が異なる種が混在することが知られている⁵⁾。 *Macrophoma* 属の基準種 *M. sapinea* (Fr.) Petr. (Syn. *M. pinea* (Desm.) Berl. & Voglino-nom. Illegit) の形態が *Sphaeropsis* 属の基準種 *S. visci* (Fr.) Sacc. の特徴と合致することが明らかにされた¹⁵⁾ ので、現在では *Macrophoma* 属は *Sphaeropsis* 属の異名とされている^{2, 15)}。しかし、*Sphaeropsis* 属の分生子はアネロ型出芽胞子である^{4, 15)} ことから、*Macrophoma* 属とされていた種のうち、内生出芽・フィアロ型の分生子形成で、分生子が紡錘形、完全世代が *Botryosphaeria* 属であるものは *Dothiorella* 属に移されるべき種と考えられている²⁾。

以上のことから、葉枯れ、枝枯れおよび房枯れ症状は *Dothiorella* sp. による病害であることが明らかとなった。これらの症状は枝枯病や房枯病の症状で、枝枯病および房枯病の不完全世代は同じであることから、病名は先名権から房枯病 (英名: cluster rot) として統一し、枝枯病はその異名とすべきである。しかし、既報の病原菌の完全時代は *Botryosphaeria* 属菌とされており、本研究の結果では完全時代が確認できなかったことから、菌学的には両病害の病原菌との異同は明らかではなく、今後の課題である。

房枯病の症状である葉枯れ、枝枯れなどは県内の露地栽培、簡易被覆栽培ではほとんど発生せず、ハウス栽培、特に加温栽培で多かった。しかも、葉枯れ症状が多かった加温ハウスで加温時期を遅らせると発病が少なくなり、逆に加温を早めると発病が多くなった。これらのことから、ブドウ樹体への負担が大きくなる栽培条件が本病の発生を多くしていると考えられる。

短梢栽培での症状は主に葉枯れであったが、細い枝ではまれに枝枯れとなった。一方、長梢栽培では葉枯れ症状もみられたが主に枝枯れ症状で、新梢以外に 2 年生枝以上の部位まで褐変が拡大していた。接種試験においても太い枝では葉枯れであったが、細い枝では枝枯れとなった。Grape cluster rot⁷⁾ では葉柄基部から褐変が拡大して枝枯れになる。また、枝枯病の症状¹⁴⁾ は露地の長梢栽培の巨峰で新梢に発生している。したがって、長梢栽培の枝枯れには、直接新梢が枯れる場合と、2 年生枝以上の組織が少しずつ侵されて褐変するため新梢が枯死する場合があります、本県における枝枯れは後者と考えられる。

西門¹¹⁾ は岡山県のガラス室で栽培されていた欧州ブド

ウで房枯病を記載しているが、近年本県で栽培されているのはマスカット・オブ・アレキサンドリアとグロー・コールマンである。前者には、房枯病の発生はまれで、晚腐病と併発していることが多い。一方、グロー・コールマンでは葉枯れ症状および果房の発病が確認されているだけである。ガラス室以外のブドウも含めると、本病の発生部位は、栽培条件だけでなく、品種間によってもかなり異なるものと考えられる。

摘 要

ブドウに葉枯れ、枝枯れおよび房枯れ症状が発生したので、原因究明を行った。葉枯れ症状は主に短梢栽培で発生する。初め葉柄基部が褐変して、葉が萎れて垂れ下がるだけで病斑は拡大しない。枝枯れ症状は主に長梢栽培で発生し、2 年生枝が発病するため、それから伸長した新梢が枯れる。果房の症状には、房枯れと果粒の乾腐がある。これらの症状を示した部位から高率に分離された *Dothiorella* sp. の菌株を葉柄基部、果軸および果粒に接種すると、自然発病の場合と同様の病徴が再現された。葉枯れ、枝枯れは枝枯病の症状であり、房枯れは房枯病の症状である。いずれの症状も *Dothiorella* sp. によって起こることから、房枯病および枝枯病は同病害であることが明らかとなり、房枯病 (cluster rot) と統一するように提案した。これらの症状はハウス栽培、特に加温栽培に多く、加温時期が早いほど発病が激しくなった。

謝 辞

本論文の校閲を賜った元鳥取大学大学院連合農学研究科教授 勝本 謙博士に深甚なる感謝の意を表する。

引用文献

1. Barr, D.F., Bills, C.F., Chamuris, G.P. and Rossman, A.Y. (1989). Fungi on plants and plant products in the United States. p. 592, APS Press, St. Paul, USA.
2. Hawksworth, D.L., Kirk, P.M., Sutton, B.C. and Pegler, D.N. (1995). The dictionary of the fungi, 8th Ed. p. 260, CAB International, Wallingford, UK.
3. 岸 國平 (1998). 日本植物病害大事典. pp. 845, 852, 全国農村教育協会, 東京.
4. Kiffer, E. and Morelet, M. (2000). The Deuteromycetes. pp. 104-105, Science Publ. Emfield, USA.
5. 小林享夫・勝本 謙 (1992). 植物病原菌類図説. pp. 360, 368, 全国農村教育協会, 東京.
6. Kummang, N., Diehl, S., V., Smith, B.J., and Graves, C.H., Jr. (1996). Muscadine grape berry rot diseases in Mississippi: Disease epidemiology and crop reduction. Plant Dis. 80: 244-247.
7. Kuo, K.C., Kao, C.W. and Leu, L.S. (1989). Grape

- cluster rot induced by *Botryosphaeria ribis*. Plant Prot. Bull. 81: 238-247.
8. Luttrell, E.S. (1948). *Botryosphaeria ribis*, perfect stage of the *Macrophoma* causing ripe rot of muscadine grapes. Phytopathology 38: 261-263.
 9. Milholland, R.D. (1991). Muscadine grapes: Some important diseases and their control. Plant Dis. 75: 113-117.
 10. 那須英夫 (1997). 岡山県のブドウに発生した房枯れ, 葉枯れおよび枝枯れ症状. 63: 517 (講要).
 11. 西門義一 (1921). 葡萄の房枯病に就いて. 日植病報 1: 20-42.
 12. Paradela, F., O., Ribeiko, I.J.A. and Kuniyuki, H. (1995). Occurrence of *Dothiorella* sp. Anamorph of *Botryosphaeria dothidea*, the causal agent of a grape trunk canker. Summa Phytopathologica 21 (1): 40-42.
 13. Person, R.C., and Goheen, A.C., eds. (1988). Compendium of Grape Disease. p. 24, APS press, St. Paul, USA.
 14. 齊藤司朗・生越 明・柴田幸省 (1981). ブドウの枝枯病 (新称) の発生. 日植病報 47: 376 (講要).
 15. Sutton, B.C. (1980). The Coelomycetes. pp. 118-121. CMI, Kew, UK.
 16. 田中彰一・高梨真二 (1976). ブドウの病原菌, *Macrophoma* sp. に関する研究 特にその完全時代について. 玉川大農報 16: 83-89.

Explanation of plate

Plate I. Symptoms of cluster rot of grape and morphology of the causal fungus, *Dothiorella* sp..

- A. Browning of petiole base of grape (cv. Pione) in forcing culture with short pruning.
- B. Leaf blight of grape cv. Pione in forcing culture with short pruning.
- C. Browning at base of fruit cluster on grape cv. Aki・Queen in forcing culture with short pruning.
- D. Diseased berries with circular, flat or slightly sunken lesions (1-4 mm in diameter) of berries of grape cv. Campbell Early.
- E. Shoot blight of grape cv. Pione in forcing culture with long pruning.
- F. Colony of 20-day-old culture of *Dothiorella* sp..
- G. Conidia and conidiophores in conidioma of *Dothiorella* sp. produced on diseased shoot of grape (bar: 20 μ m).
- H. Conidia of *Dothiorella* sp. (bar: 10 μ m)
- I. Leaf blight and shoot blight on grape cv. Pione after inoculation with *Dothiorella* sp. isolate (D-12).
- J. Symptom on berries of grape cv. Pione 10 days after inoculation with *Dothiorella* sp. isolate (D-12).
- K. Dry rot of grape berries 30 days after inoculation with *Dothiorella* sp. isolate (D-12).

Plate I