

## 再開発ブドウ園における枝枯症の発生原因の究明と防除

新田浩通・栗久宏昭・小笠原静彦\*・池田裕朗\*\*・宮脇尚久\*\*・森島 裕\*\*

キーワード：ブドウ、枝枯病、房枯病、穂梗、1年生枝

広島県東南部に位置する沼隈郡（現：福山市）沼隈町八日谷地区では、1950年代に全国に先駆けてブルドーザー開墾による傾斜地の大規模ブドウ園を造成し、‘マスカット・ベリーA’を主体としたブドウ栽培が営まれてきた。

しかし、開園以来約40年を経過し、樹の老木化と急傾斜地畑ゆへの労働の厳しさや生産性の低下が問題となってきた。そこで、労働生産性の改善と新しい品種の導入により将来の産地の発展に結びつけるために、1989年から樹園地の再編整備を行い、園地面積約42ha、平均傾斜度4度の樹園地を造成した。

当該地区では、1994年から5か年かけて樹園地にブドウが新植されたが、このうち、1年間、中間育苗した後に園地に栽植された約15haの‘マスカット・ベリーA’（3年生樹）や‘ピオーネ’（3年生樹）の新梢（以下、1年生枝と記す）に、7月下旬頃から表皮が黒褐色を呈した。激しいものは、その後、症状発現部より上位葉に青枯れと急速な枝の枯死を伴う症状（以下、枝枯症と記す）が多発生した。また、果房においても、初夏頃に穂梗部に1年生枝と同様の黒褐色症状を呈し、著しい場合には果房全体が枯死する症状が多発した。

そこで、発生実態と原因究明のための調査を行った。その結果、当該地区で発生したこれら症状は、ブドウ枝枯病とブドウ房枯病であることが判明し、本病の蔓延は罹病苗木の混入と密植条件下での中間育苗により助長されたものと考えられた。そして、本病の発生は、簡易被覆栽培の導入により、殆どの園地で顕著に抑制されたこ

と、一部の園地でブドウ房枯病の多発生がみられたが、その原因が相互接種によりブドウ枝枯病と同一の菌と考えられたこと、本病にはフルアジナム剤ほか数種の殺菌剤が室内試験で有効であること等の知見を得たので、ここに報告する。

### 材料および方法

#### 1. 再開発された大規模ブドウ園におけるブドウ枝枯症並びに房枯症の発生実態調査

調査は、沼隈郡（現：福山市）沼隈町八日谷地区の再開発ブドウ園（以下、八日谷ブドウ園と記す）で実施したものである。また、枝枯症並びに房枯症の初期症状は、表皮が黒褐色を呈する症状（以下、黒褐色症状と記す）であるので、1年生枝と果房の穂梗を対象にその症状の有無を調査した。なお、当該地区では、主な病害虫防除作業を共同作業で行っている。

##### 1) ‘マスカット・ベリーA’と‘ピオーネ’における栽植1年目の枝枯症の特徴とその発生実態

調査は、1995年2月28日に栽植された2工区と1996年3月7日に栽植された3工区で、同一園主が管理し、同一園内に‘マスカット・ベリーA’と‘ピオーネ’の両品種が栽植されている露地栽培園のそれぞれ6園と9園を選定し、栽植1年目の全樹を対象に実施し、特徴的な症状を2工区は8月7日、3工区は8月13日に調査するとともに黒褐色症状の発現園率と発現樹率を求めた。

##### 2) 中間育苗圃における黒褐色症状の発生実態

調査は、1995年3月に1年生苗木を各地の種苗業者から購入した後、水田転換圃で3月から11月まで中間育苗中の苗木（‘マスカット・ベリーA’677樹、‘ピオーネ’1832樹、‘藤稔’329樹、‘赤嶺’21樹）を対象に、1995年11月10日に実施し、症状発現樹率を求めた。

なお、苗木は、肥料の空袋（幅45cm、高さ50cm、ポリエチレン製）の底に排水用の小穴を空け、培土（約18ℓ）を入れた状態で育苗され、地面から1.8mの高さに幅1m

\* 元広島県立農業技術センター

\*\* 油木地域農業改良普及センター福山支所、現広島県立農業技術センター

\*\*\* 病害虫防除所福山支所、現広島県商工労働部産業振興局

本報告の一部は、平成10年度日本植物病理学会関西部会において発表した。

平成18年3月31日受理

の簡易被覆があり、1畝に30cm間隔で2列条配置、畝間は2m間隔で管理されていた。

### 3) ‘マスカット・ベリーA’における栽植後3年間の黒褐色症状の発生実態

栽植1年目には全ての調査樹を未着房としたため、1年生枝の黒褐色症状のみを、栽植2～3年目は1年生枝と穂梗基部の黒褐色症状を調査し、発現樹率を求めた。

栽植1年目の調査は、2工区では1995年10月13日、3工区では1996年8月13日、4工区では1997年8月26日に実施し、栽植2年目の調査は、1工区では1995年8月27日、2工区では1996年8月26日、3工区では1997年8月26日に、栽植3年目の調査は、1工区では1996年8月26日、2工区では1997年8月25日に実施した。

なお、調査園は、いずれも栽植1年目には露地栽培、栽植2～3年目は簡易被覆栽培の条件下で管理された。

また、1～4工区における苗木の導入やその後の管理作業の違いについて聞き取り調査した。

### 4) 多発園における園内の発生実態

栽植2年目の1年生枝と穂梗基部に黒褐色症状の多発生がみられた2工区のNo.10園については、園内の発生実態を知るために、栽植列毎に1年生枝と穂梗基部の黒褐色症状を調査し、症状発現枝率と症状発現房率も求めた。なお、1年生枝の黒褐色症状は、1996年9月10日と1997年8月25日に調査し、穂梗基部の黒褐色症状は、1996年8月26日と1997年8月25日に調査した。

また、上記の調査のうち、1997年のデータを2年生主枝と3年生主枝から発生した結果枝毎に区分し、それぞれの部位別の各種症状の発現枝(房)率を求めた。

なお、これらの調査個体数は、1列当たり382～2128枝、273～1524房とした。

### 5) 栽植1年目の‘マスカット・ベリーA’(3年生樹)の1年生枝における黒褐色症状の発現部位

調査は、1996年9月10日に3工区の栽植1年目の簡易被覆栽培園と露地栽培園の各1園で‘マスカット・ベリーA’(3年生樹)26～31樹を対象に節位別の黒褐色症状の有無を調べ、5節毎に区分し、発現枝率を求めた。また、黒褐色症状の発現部位には、分生子殻の形成がみられるものがあったため、これらの有無も調査した。

なお、簡易被覆栽培園の1年生枝は、10節くらいまでは被覆内にあり、それから先端の節は無被覆の条件下であった。

### 6) 黒褐色症状の発現部位と次年度の1年生枝との位置関係が症状の再発に及ぼす影響

調査樹は、現地の中間育苗圃において黒褐色症状の発生のみられる‘マスカット・ベリーA’の2年生苗木5

樹を1996年3月27日に当研究所に持ち帰り、露地栽培園地に移植し、殺菌剤無散布で1年間栽培した。

1年生枝における黒褐色症状の有無の調査は、1997年2月17日に実施した。得られたデータは、前年に黒褐色症状の発生がみられた部位に対し、先端又は基部から発生した枝か否かに区分し、部位別の発現枝率を求めた。

## 2. 病原菌の同定と接種試験

### 1) 枝枯症並びに房枯症からの分離菌の形態観察と同定

1995～1998年に現地の‘マスカット・ベリーA’と‘ピオーネ’の1年生枝又は穂梗基部に黒褐色症状を発現した部位に形成された分生子殻や分生子の形態を光学顕微鏡で観察した。

なお、供試菌株は、これらの部位の組織片からPDA培地で常法により菌の分離を行い、7日間培養して得た。また、分生子の大きさ測定に用いた菌は、症状発現部位毎に各12菌株を単孢子分離した後、25℃近紫外線(NEC製、FL20SBL-B)照射下で7～10日間培養し、分生子を形成させたものを用い、1菌株当たり各50個を測定した。

### 2) 接種試験

#### 接種試験1：枝枯症の病斑部から分離した *Dothiorella* 属菌の病原性

接種は、1年生枝の黒褐色症状発現部から分離した *Dothiorella* 属菌をPDA培地で培養後、コルクボーラーで直径4mmにくり抜き、当研究所で簡易被覆栽培を行っている‘マスカット・ベリーA’、‘ピオーネ’および‘デラウェア’の緑色の残る未登熟の副梢の節間に1995年8月28日に行い、9月11日に病徴の発現状況を調査した。

処理区は、①皮層部を薄く削り取り、菌を接種する区(以下、剥皮・菌接種区と記す)、②無傷のまま、菌を接種する区(以下、無傷・菌接種区と記す)、③皮層部を薄く削り取ったが、菌を接種しない区(以下、剥皮・無菌区と記す)、④皮層部を薄く削り取り、線香で3秒間焼きつけた後に菌を接種する区(以下、焼傷・菌接種区と記す)、⑤皮層部を薄く削り取り、線香で3秒間焼きつけたが、菌を接種しない区(以下、焼傷・無菌区と記す)の5区を設け、1区当たり3～5反復とした。

処理部位は、含水脱脂綿を載せ、ポリエチレンフィルムとアルミフィルムで巻き、調査時まで保持した。

発病指数は、①0：表皮に軽い褐色斑を呈すが壊死斑の伸長無し、②1：壊死斑の伸長4mm以下、③2：同4～10mm、④3：同11～20mm、⑤4：同21mm以上、の5段階に区分し、調査した。

発病度は、以下の計算方法により算出した。

$$\text{発病度} = (\sum \text{発病指数} \times \text{発病個体数}) \times 100 / (4 \times \text{調査個体数})$$

#### 接種試験 2：枝枯症並びに房枯症の病斑部から分離した *Dothiorella* 属菌の病原性

1年生枝又は穂梗基部の黒褐色症状発現部から分離した *Dothiorella* 属菌を、当研究室ガラス室で育成中の‘マスカット・ベリーA’4年生鉢植え樹の1年生枝と穂梗基部に接種した。

処理区は、焼傷・菌接種区と焼傷・無菌区を1区当たり13~17反復設け、接種試験1と同一の方法により、2000年7月6日に接種、7月20日に調査し、発病率を求めた。

### 3. 病原菌の生育適温と分生子の時期別飛散消長

#### 1) 病原菌の生育適温

1年生枝の黒褐色症状発現部から分離した *Dothiorella* 属菌を PDA 培地で培養後、コルクボーラーで直径 4 mm にくり抜き、径 9 cm のシャーレ内の PDA 培地の中央部に置床後、5, 10, 15, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 35, 40, 45℃ に設定した恒温器内に72時間保持し、菌糸伸長量を測定した。試験は、1区6反復とした。

#### 2) 分生子の時期別飛散消長

分生子の捕捉は、分生子殻が多数形成された‘マスカット・ベリーA’の2年生枝を供試し、1996~1998年の4月1日~8月20日に実施した。

供試枝は、上記の罹病枝を約 8 cm の長さに切り取り、3本を1束として所内露地圃場に吊るし、その直下で、地面から約 1.4 m の高さに設置した捕捉器具に粘着シート（日東電工製、ITシート）を貼付したスライドグラスを水平に置き、半旬毎に交換する方法（新田ら、1996）で *Dothiorella* 属菌の分生子を捕捉した。

捕捉された分生子数の調査は、コットンブルー液で染色し、光学顕微鏡の100倍下で10視野検鏡し、10視野当たりの総面積と分生子の合計値から、1 cm<sup>2</sup>当たりの分生子数を算出し、旬毎の値として示した。なお、試験は2反復で行い、平均値を図示した。

### 4. 耕種的防除の試みと有効薬剤の探索

#### 1) 耕種的防除の試み

耕種的防除は、栽植2年目の1年生枝と穂梗基部に黒褐色症状を多発した‘マスカット・ベリーA’（5年生樹）栽培園で、かつ、発芽前から収穫終了時まで簡易被覆栽培されている栽植3年目の園において、短梢剪定樹を1区7~31樹供試し、粗皮剥ぎと枝病斑の除去の効果を検討した。

試験は、粗皮剥ぎと枝病斑の除去について、異なる圃場で2回行い、試験1では1998年3月25~26日に、試験2では1998年11月16~18日に実施した。

試験1では、処理前の1997年8月25日と処理後の1998年8月12日に穂梗と1年生枝の発病状況を調査し、試験2では、処理前の1998年8月12日に穂梗を、同年11月6日に1年生枝を、処理後の1999年8月20日に穂梗を、同年10月25日に1年生枝の発病状況を調査し、発病樹率と発病枝（房）率を求めた。また、試験2では、発病枝のうち、1年生枝基部から結果母枝（2年生枝）に至るまで組織内褐変を生じ、枯死した枝の割合も調査した。

なお、供試樹は列間 4 m、樹間 8 m で栽植された短梢剪定樹で、試験1ではブロック単位で処理区を設け、試験2では樹毎にランダム配置した。

#### 2) ブドウ枝枯症の多発生圃場における殺菌剤処理実績

2工区の‘マスカット・ベリーA’栽培園のうち、栽植2年目（1996年）の1年生枝と穂梗基部に黒褐色症状の多発生がみられた No.10園と、全く発生がみられなかった No.5園における殺菌剤の処理実績を聞き取り調査した。

#### 3) 有効薬剤の探索

1年生枝の黒褐色症状発現部から分離した *Dothiorella* 属菌に対する数種殺菌剤の菌糸伸長抑制効果および分生子の発芽抑制効果に関する室内スクリーニング試験を実施した。

試験は、ブドウの病害に農薬登録がある剤の中から、マンゼブ（商品名：ジマンガイセン水和剤）、ポリカーバメート（商品名：ビスダイセン水和剤）、トリフルミゾール（商品名：トリフミン水和剤）、ホセチル（商品名：アリエッティ水和剤）、アズキシストロビン（商品名：アミスター10フロアブル）、クレソキシムメチル（商品名：ストロビードライフロアブル）、チオファネートメチル（商品名：トップジンM水和剤）、ベノミル（商品名：ベンレート水和剤）、キャプタン（商品名：オーソサイド水和剤）、ジチアノン（商品名：デランフロアブル）、有機銅（商品名：キノンドー水和剤80）、フルアジナム（商品名：フロンサイドSC）の12種類の殺菌剤を供試して実施した。

*Dothiorella* 属菌の菌糸伸長抑制効果は、コルクボーラーでくり抜いた直径 4 mm の含菌寒天片を、所定濃度（1, 10, 100ppm）の薬剤成分含有の PDA 培地の中央部に置床後、28℃ に設定した恒温器内に48時間保持して、菌糸伸長量を調査した。試験は、1区5反復で実施した。なお、表中数値は、無処理区の菌糸伸長量を100とした補正值で示した。

表1 栽植1年目の‘マスカット・ベリーA’と‘ピオーネ’における黒褐色症状の発生実態

工区 No.	‘マスカット・ベリーA’				‘ピオーネ’			
	調査園数 <sup>a)</sup>	調査樹数	症状発現園率 (%)	症状発現樹率 <sup>b)</sup> (%)	調査園数 <sup>a)</sup>	調査樹数	症状発現園率 (%)	症状発現樹率 <sup>b)</sup> (%)
2	6	472	100	6.4±3.3	6	336	100	12.6±8.1
3	9	881	100	14.8±3.6	9	597	100	6.1±1.8

2工区は、1995年2月28日に栽植、同年8月7日に調査。

3工区は、1996年3月7日に栽植、同年8月13日に調査。

a) 調査園は、同一園主が管理し、同一園内に両品種が栽植されている園。

b) 症状発現樹率：平均値±標準誤差

表2 中間育苗圃における品種別の黒褐色症状の発生実態

品 種	調査樹数	症状発現樹数	症状発現樹率 (%)
‘マスカット・ベリーA’	677	4	0.6
‘ピオーネ’	1832	22	1.2
‘藤 稔’	329	0	0
‘赤 嶺’	21	0	0

1995年3月に1年生苗を業者から購入し、中間育苗中の苗木を1995年11月10日に調査。

育苗圃場における配置は、1畝30cm間隔で2列条配置、畝間は2m。

簡易被覆栽培。

分生子の発芽抑制効果は、供試薬剤をあらかじめ高濃度液に調整し、PDBの5倍液により作成した分生子懸濁液の等量と混合し、所定の濃度（1, 10, 100ppm）に調整した。この調整液をホールスライドグラス上に0.02mlずつ点滴し、湿室に納め、28℃の恒温器内に9時間保持した。試験は、1処理区5反復、計500個の分生子の発芽の有無を調査した。発芽の有無は、発芽管長が分生子の長径の1/2以上のものを発芽として判定した。なお、表中数値は、無処理区の発芽率を100%とした補正值で示した。

## 結 果

### 1. 再開発された大規模ブドウ園におけるブドウ枝枯症並びに房枯症の発生実態調査

#### 1) ‘マスカット・ベリーA’と‘ピオーネ’における栽植1年目の枝枯症の特徴とその発生実態

八日谷ブドウ園の1年生枝に発生した枝枯症は、7月下旬頃から表皮が黒褐色を呈す症状であり、激しいものはその後に発現部から上位葉が急激に萎凋し、褐変枯死する症状がみられた。また、黒褐色症状を呈している枝の内部組織は一部褐変枯死している結果枝もあった。さらに、黒褐色症状を呈している枝でも枯死に至らない枝

を翌年まで樹上に置いておくと、2年目には前年に黒褐色症状を呈していた組織がやや盛り上がった。これらの枝を除去しないで、その延長上に結果母枝を育成した場合には、1年生枝の伸長不良や葉色の低下を生じる樹が認められた。

1年間、中間育苗した後に圃場に栽植した‘マスカット・ベリーA’と‘ピオーネ’における1年生枝の黒褐色症状の発生実態を表1に示した。黒褐色症状の発生は全園でみられ、症状発現樹率は6.1～14.8%の範囲にあったが、2工区では‘ピオーネ’の症状発現樹率が、3工区では‘マスカット・ベリーA’の症状発現樹率が高く、両品種間で一定の傾向は認められなかった。

#### 2) 中間育苗圃における黒褐色症状の発生実態

中間育苗圃での症状発現樹率は、表2に示すように、‘マスカット・ベリーA’で0.6%、‘ピオーネ’で1.2%であり、‘藤稔’と‘赤嶺’は0%であった。

#### 3) ‘マスカット・ベリーA’における栽植後3年間の黒褐色症状の発生実態

1工区と2～3工区との間で異なる作業要因を聞き取り調査した結果、1994年に購入苗木を直ちに圃場に栽植した1工区では、栽植1年目の1年生枝に黒褐色症状を含む枝枯症の発生は全く認められなかったことが判明した。なお、1工区では、表3に示すように、栽植2～3

表3 栽植後3年間の‘マスカット・ベリーA’における1年生枝と穂梗基部の黒褐色症状の発生実態

工区 No.	調査園 No.	中間育苗 の有無 <sup>a)</sup>	簡易被覆の有無			1年生枝の黒褐色症状発現樹率(%)			穂梗基部の黒褐色症状発現樹率 <sup>b)</sup> (%)	
			栽植1年目	同2年目	同3年目	栽植1年目	同2年目	同3年目	栽植2年目	同3年目
1	1	無	無	有	有	0	0	0	0	
	2	無	無	有	有	0	0	0	0	
	3	無	無	有	有	0	0	0	0	
	4	無	無	有	有	0	0	0	0	
	5	無	無	有	有	0	0	0	0	
	6	無	無	有	有	0	0	0	0	
	7	無	無	有	有	0	0	0	0	
	8	無	無	有	有	0	0	0	0	
	9	無	無	有	有	0	0	0	0	
	10	無	無	有	有	0	0	0	0	
2	1	有	無	有	有	16.7	0	0	1.5	0
	2	有	無	有	有	13.3	0	0	2.7	3.3
	3	有	無	有	有	9.1	0	0	1.2	0
	4	有	無	有	有	7.7	0	0	0	0
	5	有	無	有	有	29.8	0	0	0	0
	6	有	無	有	有	6.7	0	0	1.7	3.3
	7	有	無	有	有	28.1	0	0	1.9	0
	8	有	無	有	有	12.0	0	0	2.5	4.0
	9	有	無	有	有	23.2	0	0	0	0
	10	有	無	有	有	38.3	66.7	29.9	48.7	33.6
3	1	有	無	有		15.1	0		0	
	2	有	無	有		17.9	0		0	
	3	有	無	有		16.8	0		0	
	4	有	無	有		19.0	67.5		60.0	
	5	有	無	有		18.3	0		2.4	
	6	有	無	有		12.7	0		0	
	7	有	無	有		32.5	0		0	
	8	有	無	有		20.0	0		0	
	9	有	無	有		45.8	0		0	
	10	有	無	有		27.7	0		0	
4	1	有	無			11.8				
	2	無	無			0				
	3	無	無			0				
	4	有	無			2.1				
	5	無	無			0				
	6	有	無			0				
	7	有	無			0				
	8	無	無			0				
	9	無	無			0				
	10	無	無			0				

栽植1年目の調査は、2工区では1995年10月13日、3工区では1996年8月13日、4工区では1997年8月26日に実施。

栽植2年目の調査は、1工区では1995年8月27日、2工区では1996年8月26日、3工区では1997年8月26日に実施。

栽植3年目の調査は、1工区では1996年8月26日、2工区では1997年8月25日に実施。

a) 1工区は、種苗業者から購入後、直ちに栽植。2工区と3工区は、種苗業者から購入後、1年間中間育苗した後に栽植。

b) 穂梗基部における黒褐色症状の発現樹率は、栽植1年目には全ての調査樹を未着房としたため、調査データは無し。

年目の1年生枝と果房の穂梗基部にも黒褐色症状は全く認められなかった。

一方、2工区と3工区では、調査した全ての園で種苗業者から購入後、水田転換園で1年間共同して中間育苗し、大苗に育成した後に本圃に栽植されていた。

2工区と3工区では、表3に示すように、全ての調査園で栽植1年目の1年生枝に黒褐色症状の発生がみられ、その症状発現樹率は6.7~45.8%であった。

4工区では、種苗業者から購入した苗木を直ちに園地に栽植した6園では栽植1年目の1年生枝には黒褐色症状の発生は全くみられなかった。しかし、1年間個人で

中間育苗した園では、4園中2園で1年生枝に黒褐色症状を発生し、症状発現樹率は2.1~11.8%であった。

栽植1年目に枝枯症が多発した2工区と3工区も、栽植2年目の1年生枝に黒褐色症状がみられたのは、調査した10園中1園のみであったが、その症状発現樹率は66.7~67.5%と高かった。一方、栽植2年目には結実させたが、果房の穂梗基部にやや窪んで黒褐色症状を呈する房が、2工区では調査した10園中7園で、3工区では10園中2園で認められた。これらの園における穂梗基部の黒褐色症状発現樹率は、1年生枝の黒褐色症状を66.7~67.5%発生した園では48.7~60.0%と極めて高く、黒褐

表4 黒褐色症状の多発園における園内の発生実態

栽植列の No.	1年生枝の黒褐色症状発現枝率 <sup>a)</sup>		穂梗基部の黒褐色症状発現房率 <sup>b)</sup>	
	1996年	1997年	1996年	1997年
1	1.6%	0.3%	0.6%	0.4%
2	4.8	0.8	0.5	0.4
3	17.9	0.7	0.5	0.8
4	25.4	1.0	9.2	1.8
5	26.4	0.4	4.9	0.5
6	25.5	0.2	7.1	0.7
平均値±標準誤差	16.9±4.5	0.6±0.1	3.8±1.6	0.8±0.2

a) 1年生枝の黒褐色症状発現枝率は、1996年9月10日と1997年8月25日に調査。

b) 穂梗基部の黒褐色症状発現房率は、1996年8月26日と1997年8月25日に調査。

2工区のNo.10園において、1列当たり382～2128枝、273～1524房を調査。

表5 2年生主枝と3年生主枝から発生した結果枝における黒褐色症状の発生差異

栽植列の No.	1年生枝における黒褐色症状の発現枝率 <sup>a)</sup> (%)		穂梗基部における黒褐色症状の発現房率 <sup>b)</sup> (%)	
	2年生主枝から発生した結果枝上の果房	3年生主枝から発生した結果枝上の果房	2年生主枝から発生した結果枝上の果房	3年生主枝から発生した結果枝上の果房
1	0.4	0	0.4	0.3
2	1.1	0	0.5	0
3	0.9	0	0.9	0.3
4	1.3	0	3.4	0
5	0.5	0	0.7	0
6	1.3	0	0.9	0.2
平均値±標準誤差	0.9±0.2	0	1.1±0.5	0.1±0.1

a) b) 2工区のNo.10園を1997年8月25日に調査。

色症状未発生園では1.2～2.7%と低かった。

なお、これらの1年生枝の黒褐色症状は、栽植3年目には、栽植2年目に黒褐色症状の多発した2工区のNo.10園では症状発現樹率が1年生枝で66.7%から29.9%に低下していた。また、栽植2年目の穂梗基部に黒褐色症状の発生がみられた7園のうち4園では黒褐色症状の発生が認められた。

#### 4) 多発園における園内の発生実態

栽植2年目の1年生枝と穂梗基部に黒褐色症状の多発生がみられた2工区のNo.10園について、栽植列毎に1年生枝の黒褐色症状の症状発現枝率と穂梗基部の症状発現房率を調査した結果を表4に示した。

栽植1年目の1996年には、1年生枝における黒褐色症状の症状発現枝率は、1列目が1.6%と最も低く、次いで2列目が4.8%、3列目が17.9%の順で高くなり、4～6列目では25.4～26.4%の高い値を示した。

同様に、1996年の穂梗基部における黒褐色症状の症状

発現房率は、1～3列目は0.5～0.6%と低く、4～6列目では4.9～9.2%の高い値を示した。

これらの症状は、栽植1年目の冬季に1年生枝の黒褐色症状発現部位を取り除き、栽植2年目の生育期に簡易被覆栽培を行った結果、1997年には、1年生枝における黒褐色症状の症状発現枝率は各列とも1.0%以下に、穂梗基部における黒褐色症状の症状発現房率は、1～3列目では0.4～0.8%であり前年とほぼ同等の発生であったものの、4～6列目では各列とも0.5～1.8%に低下した。

また、同一園において、2年生主枝と3年生主枝から発生した結果枝における各種症状の発生差異を表5に示した。

この結果、1年生枝における黒褐色症状の発現枝率は、2年生主枝から発生した結果枝では0.4～1.3%（平均値±標準誤差は0.9±0.2%）であったのに対し、3年生主枝から発生した結果枝では全く発生が認められず、有意な差が認められた。

表6 栽植1年目の‘マスカット・ベリーA’1年生枝における黒褐色症状の発現部位

調査園 No.	簡易被覆 の有無	調査 枝数	節位別の黒褐色症状発現枝率 <sup>b)</sup> (%)					分生子殻の 形成枝率(%)
			1～5節	6～10節	11～15節	16～20節	21～25節	
1	有 <sup>a)</sup>	31	100	0	0	0	—	52
2	無	26	63	4	22	7	4	50

1996年9月10日に調査。 <sup>a)</sup>10節付近までは簡易被覆内にある。 <sup>b)</sup>節位は、数値が小さいほど基部に近いことを示す。

表7 黒褐色症状の発現部位と次年度の1年生枝との位置関係が症状の再発に及ぼす影響

1年生枝の発生位置	調査枝数	再発枝数	再発枝率 (%)	備 考
症状発現部位より先端	8	0	0	
症状発現部位より基部	22	3	13.6	いずれも1年生枝の基部1～2節に黒褐色症状が発現。

黒褐色症状の発現した‘マスカット・ベリーA’の2年生苗木5樹を1996年3月27日に露地栽培圃場に移植し、殺菌剤無散布条件下で1年間栽培。1997年2月17日に調査。

同様に、穂梗基部における黒褐色症状の症状発現率は、2年生主枝から発生した結果枝では0.4～3.4% (平均値±標準誤差は1.1±0.5%)であったのに対し、主枝の3年生枝から発生した結果枝では0.3%以下(平均値±標準誤差は0.1±0.1%)であり、有意な差が認められた。

#### 5) 栽植1年目の‘マスカット・ベリーA’ (3年生樹)の1年生枝における黒褐色症状の発現部位

栽植1年目の‘マスカット・ベリーA’1年生枝における黒褐色症状の発現部位(節位)を簡易被覆栽培圃と露地栽培圃で調査した結果を表6に示した。

この結果、簡易被覆栽培圃における黒褐色症状は、いずれも1年生枝の1～5節で発生がみられた。一方、露地栽培圃における黒褐色症状は、1年生枝の1～5節では63%で最も高い値を示したものの、6～10節、11～15節、16～20節、21～25節においても、それぞれ4%、22%、7%、4%の発生が認められた。

#### 6) 黒褐色症状の発現部位と次年度の1年生枝との位置関係が症状の再発に及ぼす影響

黒褐色症状の発現部位と次年度の1年生枝との位置関係が症状の再発に及ぼす影響を表7に示した。

症状発現部位から先端に発生した1年生枝では同一症状の発生は認められなかったが、症状発現部位から基部に発生した1年生枝では、13.6%に同一症状の発生が認められた。なお、これらの黒褐色症状の発現部位は、いずれも1年生枝の基部1～2節目であった。

## 2. 病原菌の同定と接種試験

### 1) 枝枯症並びに房枯症からの分離菌の形態観察と同定

1996年の調査は、表6に示すように、栽植1年目の‘マスカット・ベリーA’1年生枝における黒褐色症状の発現部位には、約半数の枝に分生子殻の形成が認められ、その中には無色、単胞、紡錘形又は長楕円形の分生子が分生子柄上に内生出芽し、フィアロ型に形成されていた。また、1年生枝や穂梗基部の黒褐色症状の発現部位から高率に分離された菌を、25℃BLB照射下でPDA培地を用いて培養し、分生子を形成させた。分生子の大きさは、1年生枝から分離した菌は16.3～30.2×4.0～7.5μm(平均23.0×5.0μm)、穂梗基部から分離した菌は16.8～30.7×4.0～7.4μm(平均23.5×4.9μm)であり、斉藤ら(1981)の報告した菌の大きさ17.0～22.0×6.1～9.8μmに近似するものの長径がやや大きく、短径がやや小さい傾向であったが、井上ら(2001)の報告した菌の大きさ15～28×4～7.5μmにほぼ一致した。

以上のことから、これらの分離菌は *Dothiorella* 属菌と同定された。

### 2) 接種試験

#### 接種試験1：枝枯症の病斑部から分離した *Dothiorella* 属菌の病原性

分離した *Dothiorella* 属菌は、表8に示すように、無傷・菌接種区では、‘ピオーネ’で接種部位に軽い病斑を認めたものの、明瞭な病徴を再現しなかった。しかし、剥皮・菌接種区と焼傷・菌接種区では‘マスカット・ベリーA’、‘ピオーネ’および‘デラウェア’の1年生枝(ま

表8 1年生枝の黒褐色症状発現部から分離した *Dothiorella* 属菌の病原性 (接種試験1)

処理区	‘マスカット・ベリーA’		‘ピオーネ’		‘デラウェア’	
	発病指数 <sup>a)</sup>	発病度 <sup>b)</sup>	発病指数	発病度	発病指数	発病度
剥皮・菌接種	1～2	45	2～4	65	2～3	56
無傷・菌接種	0	0	0～1	5	0	0
剥皮・無菌	0	0	0	0	0	0
焼傷・菌接種	2～4	75	2～3	65	2～3	65
焼傷・無菌	0～1	17	0～1	6	0～1	17

1995年8月28日に立木の1年生枝に接種し、同年9月11日に調査。1区当たり3～5反復。

接種は、皮層部を薄く削り取り、線香で3秒間焼きつける方法により実施。

a) 発病指数 0:表皮に軽い褐色斑は有るが壊死斑の伸長無し 1:壊死斑の伸長4mm以下  
2:同4～10mm 発病指数3:同11～20mm 4:同21mm以上

b) 発病度 = (Σ発病指数×発病個体数)×100 / (4×調査個体数)

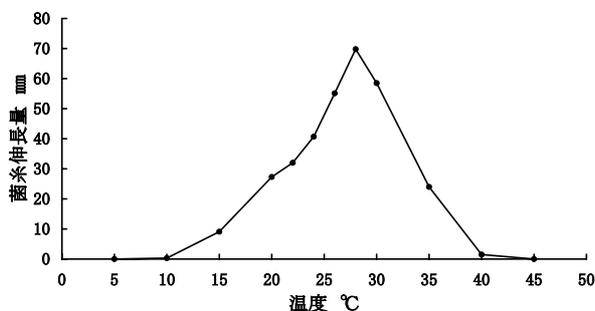


図1 温度とブドウ枝枯病菌の菌糸伸長量

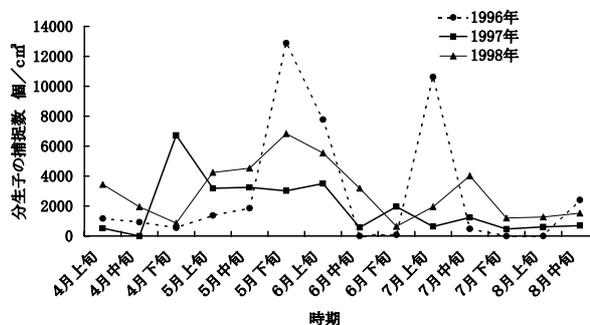


図2 ブドウ枝枯病菌分生子の時期別飛散消長

だ緑色の残る、未登熟の副梢)に同様の症状を示した。

さらに、接種した発病枝からは同一菌が再分離できたことから病原性が確認された。

#### 接種試験2: 枝枯症並びに房枯症の病斑部から分離した *Dothiorella* 属菌の病原性

接種試験1の焼傷・菌接種区と同一の接種方法で、1年生枝と穂梗基部の黒褐色症状発現部から分離した *Dothiorella* 属菌の相互の病原性を比較した。

この結果、1年生枝からの分離菌の接種による発病率は、1年生枝上では92.3%、穂梗上では81.3%であった。また、穂梗からの分離菌の接種による発病率は、1年生枝上では84.2%、穂梗上では89.5%であった。

なお、接種した発病枝からは同一菌が再分離された。

無接種区の発病率は、それぞれ8.3%、7.4%であったことから、供試した *Dothiorella* 属菌は、両者の組織に対し同等の発病がみられ、病原性を有すると判断された。

### 3. 病原菌の生育適温と分生子の時期別飛散消長

#### 1) 病原菌の生育適温

本菌の菌糸伸長量は、図1に示したように、28°Cで最も旺盛で、次いで30, 26, 24, 22, 20, 35, 15°Cの順で、10°Cと40°Cでは殆ど伸長が認められず、5°Cと45°Cでは全く伸長が認められなかった。

#### 2) 分生子の時期別飛散消長

本菌の分生子の時期別飛散消長を図2に示した。

分生子の飛散は、調査した3か年も、4月上旬から認められた。飛散量は、1996年には5月下旬～6月上旬と7月上旬に、1997年には4月下旬～6月上旬に、1998年には5月上旬～6月中旬と7月中旬に多い傾向であったが、その飛散消長は年次により異なっていた。

### 4. 耕種的防除の試みと有効薬剤の探索

#### 1) 耕種的防除の試み

簡易被覆栽培園での粗皮剥ぎと枝病斑の除去による防除効果を表9に示した。

試験1では、処理前の1年生枝での発病樹率が11.1～19.4%、穂梗基部での発病樹率が31.0～33.3%であったブドウ園において、粗皮剥ぎと枝病斑の除去を行った結

表9 簡易被覆栽培での粗皮剥ぎと枝病斑の除去による防除効果

試験 No.	粗皮剥ぎ の有無	枝病斑の 除去の有無	1年生枝における黒褐色症状の発病率 (%)				穂梗基部における黒褐色症状の発病率 (%)			
			発病樹率		発病枝率		発病樹率		発病率	
			処理前	処理後	処理前	処理後	処理前	処理後	処理前	処理後
1	有	有	11.1	0	0.2	0	33.3	0	0.9	0
	無	無	19.4	6.5	0.7	0.1	31.0	41.9	1.1	1.0
2	有	有	100	71.4	1.5	1.4(1.0) <sup>a)</sup>	100	42.9	1.4	1.0
	無	有	100	25.0	1.2	0.3(0.3)	100	66.7	2.4	1.7
	無	無	0	42.1	0	0.8(0.8)	33.3	47.6	1.0	1.1

‘マスカット・ベリーA’の短梢剪定樹を1区7～31樹供試。簡易被覆は、発芽前から収穫終了時まで実施。粗皮剥ぎと枝病斑の除去は、試験1では1998年3月25～26日に、試験2では1998年11月16～18日に実施。試験1の調査は、処理前が1997年8月25日に、処理後が1998年8月12日に実施。試験2の調査は、処理前が1998年8月12日と同年11月6日に、処理後が1999年8月20日と同年10月25日に実施。

a) ( )内の数値は、1年生枝基部から結果母枝(2年生枝)に至るまで組織内褐変を生じ、枯死した枝の割合。

表10 2工区のNo.5園とNo.10園での定植2年目(1996年)の‘マスカット・ベリーA’における殺菌剤処理実績

No.10園		No.5園	
処理時期	成分名・分量・処理方法(商品名・希釈倍数)	処理時期	成分名・分量・処理方法(商品名・希釈倍数)
		剪定後	チオファネートメチル3%液塗布 <sup>a)</sup> (トップジンMペースト原液)
4月7日	イミノクタジン酢酸塩1000ppm液散布 (ベフラン液剤250倍液)	4月10日	チウラム2000ppm液,チオファネートメチル2000ppm液散布 (ホーマイコート50倍液)
5月11日	ポリカーバメート938ppm液散布 (ビスダイセン水和剤800倍液)	5月11日	ポリカーバメート938ppm液散布 (ビスダイセン水和剤800倍液)
5月20日	キャプタン500ppm液,ホセチル500ppm液散布 (アリエッティC水和剤800倍液)	5月18日	キャプタン500ppm,ホセチル500ppm液散布 (アリエッティC水和剤800倍液)
		5月25日	オキサジキシル100ppm液,マンゼブ700ppm液散布 (サンドファンM水和剤800倍液)
6月7日	イミベンコナゾール50ppm液散布 (マネージ水和剤3000倍液)	6月11日	チオファネートメチル700ppm液散布 (トップジンM水和剤1000倍液) ホセチル1000ppm液散布 (アリエッティ水和剤800倍液)
6月22日	ベノミル167ppm液散布 (ベンレート水和剤3000倍液) トリフルミゾール100ppm液散布 (トリフミン水和剤3000倍液)	6月20日	ベノミル167ppm液散布 (ベンレート水和剤3000倍液)
6月27日	ピンクロゾリン250ppm液散布 (ロニランドライフロアブル2000倍液)		
7月3日	ベノミル167ppm液散布 (ベンレート水和剤3000倍液) ホセチル1000ppm液散布 (アリエッティ水和剤800倍液)	7月3日	ベノミル167ppm液散布 (ベンレート水和剤3000倍液) ホセチル1000ppm液散布 (アリエッティ水和剤800倍液)
7月24日	チオファネートメチル700ppm液散布 (トップジンM水和剤1000倍液) オキサジキシル100ppm液,銅400ppm液散布 (サンドファンC水和剤1000倍液)	7月24日	チオファネートメチル700ppm液散布 (トップジンM水和剤1000倍液) オキサジキシル100ppm,銅400ppm液散布 (サンドファンC水和剤1000倍液)
8月17日	銅400ppm液散布 (Zボルドー800倍液)	8月17日	銅400ppm液散布 (Zボルドー800倍液)

a) 剪定痕(切り口)への塗布。

表11 ブドウ枝枯病菌に対する各種薬剤の菌糸伸長抑制効果と分生子の発芽抑制効果

成分名(商品名)	菌糸伸長量比 <sup>a)</sup>			補正分生子発芽率 <sup>b)</sup> (%)		
	薬剤濃度			薬剤濃度		
	100ppm	10ppm	1ppm	100ppm	10ppm	1ppm
マンゼブ(ジマンダイセン水和剤)	0	43	72	0.6	2.4	67.5
ポリカーバメート(ビスダイセン水和剤)	0	66	84	0.4	14.1	79.8
トリフルミゾール(トリフミン水和剤)	3	13	30	96.4	98.6	98.6
ホセチル(アリエッティ水和剤)	44	75	89	34.3	97.6	98.0
アゾキシストロビン(アミスター10フロアブル)	23	35	57	66.5	74.3	89.7
クレソキシムメチル(ストロビードライフロアブル)	11	36	48	4.1	71.4	80.9
チオファネートメチル(トップジンM水和剤)	13	17	57	96.4	97.8	99.0
ベノミル(ベンレート水和剤)	0	4	19	86.0	96.0	96.6
キャプタン(オーソサイド水和剤)	15	71	83	0.2	0.4	0.8
ジチアノン(デランフロアブル)	39	80	100	1.2	2.2	3.4
有機銅(キノンドー水和剤80)	2	3	28	2.8	3.0	89.3
フルアジナム(フロンサイドSC)	0	0	0	0.2	0.6	4.0
無処理	100	100	100	100	100	100

a) 菌移植48時間後の無処理区(殺菌剤無添加区)における菌糸伸長量を100として補正した値。

b) 無処理区に分生子発芽率を100%として補正した値。

果, 処理によって1年生枝と穂梗基部の黒褐色症状は全く認められなくなり, 顕著な防除効果が認められた。

しかし, 試験2のように, 処理前の1年生枝と穂梗基部での発病樹率がいずれも100%であるブドウ園においては, 枝病斑の除去や粗皮剥ぎと枝病斑の除去の併用処理を行っても防除効果は認められなかった。

## 2) ブドウ枝枯症の多発生園における殺菌剤処理実績

栽植2年目に黒褐色症状の多発生がみられたNo.10園と, 全く発生がみられなかったNo.5園について年間の殺菌剤の使用実績を調べた結果を, 表10に示した。両園では, 5月11日, 5月18又は20日, 7月3日, 7月24日, 8月17日に共同防除が行われており, 散布薬剤の種類と希釈倍率が全く同一であった。

一方, 黒褐色症状を全く発生しなかったNo.5園では, 剪定後～発芽前に間に全ての剪定切り口にチオファネートメチル3%液が塗布されていたこと, 発芽直前に相当する4月10日にはチウラム200ppmとチオファネートメチル200ppmを含有する殺菌剤が用いられていたこと, 5月25日にはオキサジキシル100ppmとマンゼブ700ppmを含有する殺菌剤が追加散布されていたこと, 6月11日にチオファネートメチル700ppmとホセチル100ppmを含有する殺菌剤が用いられていた点がNo.10園と異なっていた。

## 3) 有効薬剤の探索

ブドウの病害に農薬登録があり, 単一の成分を含有する剤の中から12種類の殺菌剤について菌糸伸長抑制効果と発芽抑制効果を検討した結果を, 表11に示した。

この結果, 菌糸伸長抑制効果は, フルアジナムが顕著に高く, 次いでベノミル, 有機銅, トリフルミゾールの効果が高く, やや抑制効果は劣るが中程度の効果を示す剤は, アゾキシストロビン, クレソキシムメチル, チオファネートメチルであった。

一方, 菌の発芽抑制効果は, キャプタン, ジチアノン, フルアジナムが顕著に高く, 次いで, マンゼブ, 有機銅, ポリカーバメートの効果が高かった。

## 考 察

1995年～1996年に栽植した約15haの再開発ブドウ園で1年生枝に発生した症状は, 7月下旬頃から表皮が黒褐色を呈す症状であり, 激しい枝では, その後症状発現部から上位葉が急激に萎凋し, 褐変枯死する症状がみられた。これらの症状は, 主力品種である‘マスカット・ベリーA’と‘ピオーネ’の両品種で認められた。

本症状は, 本県ブドウ産地では発生事例が無く, 我が国でも一斉かつ広範囲に発生した報告はみられなかったので, 発生の実態調査と病理学的な診断を試みた。

当該地区における黒褐色症状の発生は、1年間中間育苗した大苗を1995年春に本圃に栽植した2工区と1996年春に栽植した3工区の全圃で発生がみられた。これに対し、1994年に種苗業者から購入した1年生苗を本圃に直接栽植した1工区では全く発生が認められなかった。

そこで、1工区と2～3工区との間で苗木の導入やその後の管理作業の違いについて聞き取り調査した結果、1工区に栽植された苗木は前年から予約注文によって育成されたものであるのに対して、園地造成が1～2年遅い2～3工区では中間育苗による大苗移植で早期成園化を図ることが急遽計画され、栽植時期になって全国の種苗業者から大量の苗木をかき集める結果となっていた。このため、不良苗木が混入していたものと推察されるが、育苗圃では全ての苗木と一緒に管理されたため、苗木の来歴は明らかにできなかった。

そこで、中間育苗圃における黒褐色症状の発生実態を調査した結果、‘マスカット・ベリーA’で0.6%、‘ピオーネ’で1.2%の苗木に同一症状の発生が認められた。また、これらの苗木は、1畝に30cm間隔で2列条配置、畝間は2m間隔の密植条件の簡易被覆条件下で育苗されており、これがブドウ枝枯症の伝搬を助長したものと考えられたので、次年度以降の共同育苗を中止するよう指導した。その後栽植された4工区では、6圃では栽植1年目の1年生枝に黒褐色症状の発生が全くみられなかったが、個人で中間育苗を実施した4圃中2圃では栽植1年目の1年生枝に黒褐色症状の発生がみられた。これらの結果からも、八日谷ブドウ園における枝枯症の発生は、中間育苗によって伝搬し助長されたものと考えられた。このことから、大規模の中間育苗圃の管理方法については今後再検討することが望まれる。

中間育苗を実施した後に栽植した2工区と3工区のブドウ枝枯症の発生実態は、露地栽培した栽植1年目には調査した全ての圃で発生が認められたが、翌年は簡易被覆栽培が導入されたため、発生した圃は、20圃中2圃のみであった。このことから、枝梢への降雨遮断は、本症状の発生を抑制する効果が高いと考えられた。

また、枝枯症の発生部位は、簡易被覆栽培圃では1年生枝の1～5節のみであったが、露地栽培圃では1年生枝の1～5節の発病率が高い値を示し、その先の節位でも発生が認められた。また、枝枯症の発生樹を露地栽培下において、前年発生部位の先端又は基部に発生した枝の発生状況をみた結果、基部に発生した枝、即ち前年発生部位より下部では1年生枝の基部1～2節目に発生が認められたが、先端即ち前年発生部位より上部では発生が認められなかった。

さらに、先の実態調査でブドウ枝枯症の多発生がみられた2工区のNo.10圃では、栽植列毎に症状発現枝率が異なり、1列目から4列目で高くなっていること、黒褐色症状発現部位を冬季に切除し、翌年は簡易被覆栽培を行った結果、症状発現枝率は各列とも低下したこと、短梢剪定樹において、2年生主枝から発生した結果枝には本症状が僅かに発生したが、3年生主枝から発生した結果枝には本症状の発生が認められなかったことから、樹内に伝染源を保持しており、ブドウ枝枯症の伝染には降雨が大きく関与しているものと考えられた。

国内における既知のブドウ病害のうち、1年生枝の表皮の病徴が黒色又は黒褐色を呈する病害には、ブドウ枝枯病、ブドウつる割病、ブドウ枝膨病、ブドウペスタロチアつる枯病、ブドウ黒とう病がある。八日谷ブドウ園で発生した病徴は、葉の青枯れと急速な枝の枯死を伴っていることから、ブドウ枝枯病とブドウペスタロチアつる枯病(岸, 1998)が疑われ、また、症状発現時期をみると、7月下旬頃から1年生枝の表皮に黒褐色症状が見られており、斉藤ら(1981)が報告しているブドウ枝枯病とほぼ一致した。

また、ブドウ枝枯症発現部の約半数の枝には分生子殻が認められ、その中には無色、単胞、紡錘形又は長楕円形の分生子が分生子柄上に内生出芽し、フィアロ型に形成されていた。さらに、発現部位から高率に分離された菌の分生子殻と分生子も同様な形態であり、分生子の大きさは $16.3\sim 30.2\times 4.0\sim 7.5\mu\text{m}$ (平均 $23.0\times 5.0\mu\text{m}$ )であったことから、*Dothiorella*属菌であると同定された。

本菌の分生子の大きさは、斉藤ら(1981)の報告した菌に近似するものの長径がやや大きく、短径がやや小さい傾向であったが、井上ら(2001)の報告した菌とほぼ一致したことから、ブドウ枝枯病菌の可能性が示唆された。

ブドウ枝枯病菌の生理生態に関して、斉藤(1982)は、本菌の生育温度を7～35℃、生育適温を24～28℃付近としている。本県で分離した*Dothiorella*属菌の生育温度は5～40℃で、生育適温は26～30℃付近であり、本県の菌株のほうが生育温度域はやや広く、生育適温がやや高い温度領域にある傾向が認められた。

本症状の再現試験については、含菌寒天片による無傷接種では殆ど発生が認められなかった。しかし、本県で発生したブドウの黒褐色症状罹病枝から分離された*Dothiorella*属菌は、剥皮・菌接種と焼傷・菌接種により、‘マスカット・ベリーA’、‘ピオーネ’および‘デラウェア’の1年生枝に病原性を示し、発病枝からは同一

菌が再分離された。

大和 (1984) は、不完全世代が *Dothiorella* 属菌に属するナシ枝枯病菌は傷口侵害菌であり、無傷の樹皮組織からは侵入しにくいことを述べており、ブドウにおいても *Dothiorella* 属菌の病原性確認は焼傷接種(齊藤ら, 1981) や針による有傷接種(井上ら, 2001) で病原性が確認されている。

以上の調査および再現試験の結果から、ブドウの1年生枝に発生がみられた枝枯症は、ブドウ枝枯病であると診断した。

一方、現地におけるブドウ枝枯症は、簡易被覆の導入等により1年生枝での発生は殆どなくなったが、果房の穂梗基部がやや凹んで黒褐色を呈す症状の発生が、2工区では10園中7園で、3工区では10園中2園で認められた。なお、2工区では栽植3年目にも同一症状が認められた。

栽植2年目にも枝枯症の多発生がみられた2工区のNo.10園について果房の発症状況をみると、栽植列毎に発現房率が異なり、1列目から4列目にかけて高くなっていること、栽植2年目に比較して3年目には相対的に低下したこと、短梢剪定樹において、2年生主枝から発生した枝に比較して3年生主枝から発生した枝には本症状の発生が顕著に少ないこと等から、伝染源を樹内に持つ病害の可能性が示唆され、また、病徴や症状発現部から分離された菌の分生子の形態や大きさからブドウ房枯病菌によるものと考えられた。

ブドウ枝枯症並びに房枯症の病斑部から分離された *Dothiorella* 属菌は、分生子の大きさや形態はほぼ同じであり、ブドウ樹への接種試験の結果から、同一菌と判断された。

井上ら (2001) は、ブドウ枝枯病とブドウ房枯病が同一菌による病害であることを報告し、これらの病害を先名権からブドウ房枯病 (cluster rot) に統一し、ブドウ枝枯病はその異名にするように提案しており、今回の結果はこの提案を支持するものである。

また、井上ら (2001) は、ブドウ枝枯病が、ハウス栽培、特に加温栽培に多く、かつ、加温時期が早いほど発病が激しくなったことから、樹体への負担が大きくなる栽培環境が本病の多発要因と推察している。

モモやナシでは *Dothiorella* 属菌の皮目侵入(岸・我孫子, 1971; 加藤, 1973; Weaver, 1979) が知られており、高屋 (1984) は同属菌がナシ枝でかなり長期にわたり安定的に生存できる可能性を指摘している。このことから、ブドウ枝枯病菌においても、上記のように外観健全な組織に潜伏している可能性が考えられ、何らかの原因で宿

主の活力が低下した際に病原性を現わす可能性は否定できない。幼木時にブドウ枝枯病の多発生がみられた園では保菌密度は高いものと考えられ、加温栽培など樹体への負担が大きくなる栽培形態への移行には十分考慮する必要がある。

本病の防除については、まず、耕種的防除を試み、その効果を検討した。*Dothiorella* 属菌の分生子が雨媒伝染性であることは、本菌が関与する多くの果樹病害において知られており(加藤, 1973; Pennycook, 1981; Sutton, 1981; Weaver, 1979), ナシ輪紋病では枝病斑の削り取りや降雨遮断によって被害が顕著に軽減されることが報告されている(新田・小笠原, 2002)。本試験でも前述したように、簡易被覆による降雨遮断はブドウ枝枯病の抑制効果が高かった。しかし、八日谷ブドウ園での発生実態調査では、簡易被覆条件下でもブドウ枝枯病が多発生する園地が一部にみられた。キウイフルーツ果実軟腐病では、病原菌の1つである *Dothiorella* 属菌が剪定痕(家城ら, 1988; 衣川・米澤, 1998) や外観健全な樹皮(家城ら, 1988; 牛山ら, 1988) などに存在していることを報告しており、さらに衣川 (2000) は粗皮削りが本病の防除に有効であることを報告している。

そこで、著者らは、ブドウ枝枯病の多発生している園では簡易被覆に加えて、粗皮剥ぎと枝病斑の除去による耕種的手法による防除を試み、試験1では顕著な防除効果を得たが、試験2では十分な防除効果を得ることはできなかった。

両試験における差異としては、試験2では供試樹全てが試験前に罹病していた樹であり伝染源量が極めて多かったものと考えられ、また、樹毎にランダム配置したため、無処理樹が処理樹に隣接して設置されていたことが要因と考えられた。

齊藤ら (1981) は、‘巨峰’で発病枯死した罹病枝から偽子のう殻と子のう胞子を確認しており、ブドウ枝枯病の病原菌は *Botryosphaeria* sp.として完全世代の属名で報告している。また、Pennycook (1981) と Sutton (1981) は、*Botryosphaeria* 属菌の子のう胞子は、主に風媒伝染することを報告している。

本県で発生したブドウ枝枯病の罹病枝上では子のう胞子の形成を確認していないため、あくまで仮説に過ぎないが、伝染源量の多い試験2の園内で子のう胞子がより多く形成され、風により園内に拡散されたと仮定すれば、処理の効果が攪乱され防除効果が十分でなかった可能性は否定できない。この点については、今後の研究によって解明する必要がある。

次に、薬剤防除について検討した。防除時期について

は、分生子の飛散消長から、本病の要防除時期を発芽期から梅雨明け期までと考えた。齊藤（1982）は、分生子の飛散がほぼ4月頃から始まり、6月末から7月初めに多くなり、7月末頃からは非常に少なくなったと報告しており、この点は本試験の調査結果と一致していた。しかし、分生子の飛散が多くなる時期は年次により時期別の飛散消長が異なり、3か年とも5月下旬～6月上旬にピークがあるものの、4月下旬に急増しピークを形成する年や7月上旬にピークを形成する年もあった。このことから、先のように防除時期を決定した。

次に、薬剤の種類について検討した。聞き取り調査から、黒褐色症状の発生が全くみられなかった園では、剪定後～発芽前の間に全ての剪定切り口にチオファネートメチル3%液が塗布され、チウラム200ppmとチオファネートメチル200ppmを含有する殺菌剤が用いられていたこと、5月25日にはオキサジキシル100ppmとマンゼブ700ppmを含有する殺菌剤が、6月11日にチオファネートメチル700ppmとホセチル100ppmを含有する殺菌剤が散布されていた点が多発生した園と異なっていた。

衣川・米澤（1998）は、*Dothiorella* 属菌が関与するキウイフルーツ果実軟腐病の発病樹を供試して、剪定痕へのチオファネートメチル3%液の塗布により、果実腐敗の発生を抑制できたことを報告している。また、生育期におけるキウイフルーツ果実軟腐病の薬剤散布試験において、衣川（1989）はチオファネートメチルとホセチルの散布が、磯田・上村（1985）はホセチル・マンゼブ混合剤の散布が有効であることを報告している。

これらのことから、ブドウ枝枯病が発生した八日谷ブドウ園において、翌年も続けて発病がみられた園と発病がみられなかった園の差は、殺菌剤の使用の差による可能性が考えられ、本病に対する殺菌剤の効果について検討する必要性を認めた。

そこで、ブドウの病害に農薬登録があり、単一の成分を含有する剤の中から12種類の殺菌剤を選び、薬剤含有培地上での菌糸伸長抑制効果と発芽抑制効果を検討した結果、菌糸伸長抑制効果は、フルアジナムが顕著に高く、次いでペノミル、有機銅、トリフルミゾールであった。

一方、発芽抑制効果は、キャプタン、ジチアノン、フルアジナムが顕著に高く、次いでマンゼブ、有機銅、ポリカーバメートであった。

これらの薬剤のうち、フルアジナムは、菌糸伸長抑制並びに発芽抑制とも顕著な抑制効果を示した。

なお、有効と判定された薬剤は、今後圃場で散布時期、濃度および殺虫剤や殺菌剤との混用における薬害の有無等に関する試験を行い、防除法を確立する必要がある。

## 摘 要

1995年～1996年に広島県内の再開発ブドウ園約15haで7月下旬頃から1年生枝の表皮が黒褐色を呈し、一部の枝ではその後症状発現部から上位葉が急激に萎凋し、褐変枯死する症状の多発生がみられた。

そこで、本症状の発生実態調査を行うと同時に、防除法について検討し、以下の結果を得た。

1. ブドウの枝枯症は、当該地区の主力品種である‘マスカット・ベリーA’と‘ピオーネ’の両品種に発生した。なお、1年間中間育苗後、1995年春に栽植された2工区と1996年春に栽植された3工区の全園では発生が認められたが、1994年春に購入苗を直接栽植された1工区では発生が認められなかった。
2. 当該地区における本症状の発生は、罹病苗木の混入と1年間の中間育苗によって助長されたものと考えられた。
3. 枝枯症の発生園では、栽植2年目に簡易被覆栽培を導入した結果、90%の園で発生が認められなくなった。
4. 八日谷ブドウ園で発生した枝枯症は、分離された菌が*Dothiorella* 属菌であり、病徴、菌の特徴および接種試験の結果から、ブドウ枝枯病であると診断された。
5. ブドウ枝枯病が多発した園では、栽植2年目以降に果房の穂梗部に枝と同一症状が発生した。これらの病害は、接種試験により、枝と同一病菌によるブドウ房枯病と診断された。
6. 分離したブドウ枝枯病菌の生育温度は5～40℃で、生育適温は26～30℃付近であった。
7. ブドウ枝枯病罹病枝からの分生子の飛散は4月頃から始まり、4月下旬～7月上旬にピークがみられ、7月下旬から極めて少なくなった。このことから、本病の要防除時期は、発芽期から梅雨明け頃までと考えられた。
8. 粗皮剥ぎと枝病斑の除去による耕種的防除対策は、多発園では必ずしも安定した防除効果を発揮しなかった。
9. フルアジナム剤は、室内試験で菌糸伸長抑制効果および発芽抑制効果とも顕著な抑制効果を示した。

## 謝 辞

本研究の実施にあたり、当果樹研究所の技術員諸氏には調査等のご協力をいただいた。また、本報告の校閲にあたり、元岡山県立農業試験場の畑本求博士並びに島根

県農業技術センターの山本淳氏には懇切なご指導をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

## 引用文献

- 家城洋之・中尾茂夫・沢田宏之・今田準. 1988. キウイフルーツ果実軟腐病の伝染源の所在と防除. 日植病報. 54(3):358. (講要)
- 井上幸次・小野俊朗・那須英夫. 2001. *Dothiorella* sp. によるブドウ房枯病の症状. 日植病報. 67:254-260.
- 磯田隆晴・上村道雄. 1985. キウイフルーツ果実軟腐病の発生と薬剤防除. 九病虫研会報. 31:77-81.
- 加藤喜重郎. 1973. ナシ輪紋病に関する研究, とくに発生生態と防除について. 愛知農試特報. B(園芸):1-70.
- 衣川 勝. 1989. キウイフルーツ果実軟腐病の生態と防除. 四国植防. 24:59-67.
- 衣川 勝・米澤晃子. 1998. キウイフルーツ果実軟腐病の伝染源と防除に関する研究, 1. 伝染源としての剪定痕について. 四国植防. 33:1-11.
- 衣川 勝. 2000. キウイフルーツ果実軟腐病の伝染源と防除に関する研究, 2. 伝染源としての粗皮について. 香川農試研報. 52:41-54.
- 岸 国平・我孫子和雄. 1971. ナシ輪紋病の生態並びに防除薬剤に関する研究. 園試報A(平塚). 10:181-203.
- 岸 国平. 1998. 日本植物病害大事典. ブドウ枝枯病, ブドウ枝膨病, ブドウ黒とう病, ブドウつる割病, ブドウベスタロチアつる枯病. 全国農村教育協会. 東京. pp.845, 848, 850, 852, 853.
- 新田浩通・中元勝彦・小笠原静彦. 1996. スライドグラスによるナシ輪紋病菌柄胞子の効率的捕捉法. 広島農技セ研報. 64:23-32.
- 新田浩通・小笠原静彦. 2002. ナシ輪紋病防除における枝病斑の削り取りと降雨遮断の効果. 関西病虫研報. 44:73-74.
- Pennycook, S.R. 1981. Ripe rot of Kiwifruit caused by *Botryosphaeria dothidea*. *Orchardist of New Zealand*. 54:392-394.
- 齊藤司郎・生越 明・柴田幸省. 1981. ブドウの枝枯病(新称)の発生について. 日植病報. 47(3):376. (講要)
- 齊藤司郎. 1982. ブドウの枝枯病の発生生態. 今月の農業. 26(6):48-51.
- Sutton, T.B. 1981. Production and dispersal of ascospores and conidia by *Physalospora obitsu* and *Botryosphaeria dothidea* in apple orchards. *Phytopathology*. 71:584-589.
- 高屋茂雄. 1984. ナシ枝健全部皮目における *Botryosphaeria* と *Phomopsis* 属菌の生存, 枝幹の焼傷から発生する褐変の関連菌および来歴を異にした *Botryosphaeria* 属菌株の病原性. 果樹試報E(安芸津). 5:61-69.
- 牛山欽司・青野信夫・北宣裕. 1988. キウイフルーツの各部位の病害様症状部から検出された糸状菌. 関東東山病虫研報35:109-111.
- Weaver, D.J. 1979. Role of conidia of *Botryosphaeria dothidea* in the natural spread of peach tree gummosis. *Phytopathology*. 69:330-334.
- 大和浩国. 1984. ニホンナシの枝枯病について. 徳島試果報. 12:17-27.

## Occurrence of Grape Shoot Blight in Redeveloped Vineyards in Hiroshima, and its Control

Hiromichi NITTA, Hiroaki KURIHISA, Shizuhiko OGASAWARA, Hiroaki IKEDA,  
Yutaka MORISHIMA and Naohisa MIYAWAKI

### Summary

A darkish brown appearance to the epidermis of current shoots at or after the end of July was noted frequently in 1995 and 1996 in redeveloped grape vineyards in Hiroshima prefecture, affecting about 15 ha. When this symptom, described as 'grape shoot blight', progressed, affected shoots withered and died. Various control methods were tried at the same time as undertaking an investigation of the actual cause of this symptom, and the following results were obtained.

1. Shoot blight symptoms in grapes occurred in the cultivars 'Muscat Bailey A' and 'Pione', the leading varieties in the districts concerned. In addition, shoot blight symptoms were found in No.2 and No.3 districts where the grapevines had been on-grown for a year using nursery stocks planted in 1995 and 1996. However, shoot blight symptom was not found at all in No.1 district where nursery stocks bought in the spring of 1994 and planted immediately had been used.
2. It was thought that the occurrence of shoot blight symptoms in these districts had been encouraged by mixing diseased and healthy nursery stocks together and with the raising of nursery stocks for a year in overcrowded conditions.
3. In the districts where shoot blight symptoms occurred, the use of simple PVC covers was introduced in the 2 years after planting, which prevented symptoms occurring in 90% of vineyards.
4. It was established that the symptoms described were caused by a disease, which we called 'grape shoot blight', and that this disease was due to infection with the fungus *Dothiorella* sp., identified from the size and shape of the spore. This was confirmed by expression of the symptoms following inoculation.
5. The same symptoms as found on shoots occurred on the peduncle of fruit clusters in grape vineyards where shoot blight was commonly found after 2 or more years after planting. Examination and cross-inoculation showed that cluster rot and shoot blight were the same disease caused by *Dothiorella* sp..
6. Hyphae of *Dothiorella* sp. isolated from shoot blight grew within the temperature range 5-40°C, but the most suitable temperature for growth was 26-30°C.
7. Dispersion of spores from branches infected by shoot blight started in April and fell away very markedly by the end of July. Peaks of spore dispersion occurred at the end of April and the beginning of July. Therefore, the main time to control this disease should be during the germination period and at the end of the rainy season.
8. Control by peeling away the rough bark did not show a reliable effect in limiting the amount of shoot blight and cluster rot in vineyards, which showed a high incidence of this disease.
9. Fluazinam, a fungicide, showed a remarkable ability to both limit the growth of mycelia and to prevent spore germination in laboratory trials.

**Key words** : cluster rot, current shoot, grape, peduncle, shoot blight