

## キウイフルーツ果実軟腐病の生態と防除

衣川 勝  
(香川県農業試験場)

### 緒 言

キウイフルーツ果実軟腐病は、追熟中に発病するため、追熟前の果実の外観から罹病しているかどうか判断できない。このため栽培者は追熟前の果実のほとんどが健全であると考え出荷するが、流通段階で追熟してみると、多発生し産地の評価を著しく落とす場合がある。

本病には *Botryosphaeria* sp. と *Phomopsis* sp. が関与し、主因は前者である。本病については、永田ら(1984)、橋(1985)、高屋・永田(1986)、高屋(1986 a)、高屋(1986 b)の報告があるが、発生生態や防除対策については不明な点が多い。

そこで、剪定跡における 胞子の形成状況、胞子の季節的飛散消長、追熟前果実における *Botryosphaeria* sp. の侵入深度、予措処理による発病抑制、果実肥大期または収穫前の薬剤防除および体系的薬剤防除について試験を実施し若干の知見を得たので報告する。

本研究を行うに当たりご指導、ご協力をいただいた、徳島県果樹試験場県北分場長大和浩国氏、香川県農業試験場府中分場佐々木善隆主席研究員に謝意を表する。

### 材 料 お よ び 方 法

#### 1. 剪定跡の枯死部における *Botryosphaeria* sp. および *Phomopsis* sp. の胞子形成

香川県の本病多発圃場(品種、香緑)で、剪定の際に生じた切り口の枯れた部分(剪定跡)での *Botryosphaeria* sp. と *Phomopsis* sp. の胞子の形成状況を調査した。

剪定跡の枯死部は1987年7月6日、16日に、善通寺市17園地、観音寺市4園地、仁尾町3園地、豊中町1園地、高瀬町3園地で採集した。採集方法は、剪定跡の1~2cmの枯死部を、1園地当たり無作為に8~27個切り取った。これらの枯死部で形成された直径約1~3mmの柄子殻をスライドガラス上で潰し検鏡して胞子形成の有無を調べた。

#### 2. 果実軟腐病菌の胞子飛散消長

##### (1) グリセリンゼリーによる方法

調査は1987年6月26日から11月5日まで行った。胞子の飛散源には、剪定したキウイフルーツ1年生枝を地面に放置後、*Botryosphaeria* sp. の柄子殻が形成された枯れ枝を用いた。これを、長さ約30cmに切り、45本を束にし、キウイフルーツの棚面から20cmの所に吊したプラスチック板(25×25cm)の上に置いた。この真下の棚面に板を固定し、グリセリンゼリーを塗布したスライドガラスを置いた。スライドガラスは、ほぼ毎日午前8時ごろに取り替えた。18×18mmのカバーガラス全面の胞子数を計数した。

---

Ecology and chemical control of ripe rot of kiwifruit.

By Masaru KINUGAWA.

Proc. Assoc. Pl. Protec. Shikoku No. 24: 59~67 (1989).

## (2) 雨滴法

上記と同様の方法で、*Botryosphaeria* sp. および *Phomopsis* sp. の罹病枯れ枝を胞子の飛散源とした。この枯れ枝を直径18cmのロート内に置き雨滴と共に飛散する胞子を5ℓのポリタンクで回収した。

1987年は、6月9日から10月31日まで調査した。ポリタンクに溜まった雨水から10mlを取り2～3分間遠心(3,000rpm)後、上清8mlを除き、残液を懸濁後、0.2mlを取り、200倍で検鏡し *Botryosphaeria* sp. の胞子数を調査した。

1988年は、4月2日から10月30日まで調査した。多数の胞子が回収できたので、ポリタンク内に溜まった雨水から直接0.1mlを取り、200倍で検鏡し *Botryosphaeria* sp. および *Phomopsis* sp. の胞子数を調査した。

## 3. 追熟前の果実における *Botryosphaeria* sp. の侵入深度

1988年6月18日または7月20日に *Botryosphaeria* sp. の柄胞子を試験場内の着果果実に次のように接種した。0.25%乳酸添加PSA培地で、24℃、BLBランプ照射下で約3週間培養後、形成された柄胞子を0.02% tween 20添加殺菌水に懸濁して接種に用いた。胞子濃度は、顕微鏡1視野当たり(200倍)6月18日は平均4.3個、7月20日は平均2.2個とした。果実を胞子懸濁液に10～20秒浸漬しポリ袋で約48時間覆って接種した。その後、袋を果実袋に取り替えて10月29日の収穫まで保った。

菌の分離は次のように行った。6月18日接種果実では、果実表面の直径5mm程度のわずかに陥没した部位、7月20日接種果実では、陥没していない部位から、殺菌メスで5×5mm、深さ1.5cmの角柱を切り取り、表皮側から1mmの切片を3枚作成した。切片を80%アルコールに5～10秒間、2%次亜塩素酸ナトリウムに1分間浸漬後、殺菌水で洗浄した。その後、切片を0.25%乳酸添加PSA培地上に置き、24℃、BLBランプ照射下で2～3週間培養し、菌の柄胞子の観察により *Botryosphaeria* sp. を同定した。

## 4. 予措(風乾)処理による発病抑制

コンテナ(内寸58×39×18cm)の底に重ならないようにキウイフルーツの果実約50個を置き、1コンテナを1区、3反復で試験を行った。予措処理は、室内の直射日光が当たらず、比較的空気が動く場所で、床面に空のコンテナを置き、その上に果実の入ったコンテナを3段に重ねて通風乾燥を行った。品種は香緑とヘイワードで、無防除で栽培し、10月29日に収穫した果実を供試した。

香緑では、1987年11月4日から5日間、10日間、20日間、30日間、および40日間予措処理し、各コンテナから10個、合計30個の果実をそれぞれ取り出し、果重を計測後、追熟させた。追熟は、果実を15個ずつ厚さ0.03mmのポリ袋に入れ、20℃(±2℃)、相対湿度65%(±10%)で実施した。発病調査は追熟終了果実を剥皮して行った。発病度の算定は高屋ら(1986)の方法で行った。

ヘイワードでは、1987年10月29日から2日間、7日間、12日間、15日間、20日間、および30日間予措処理した。追熟および発病調査は上記と同様にした。

## 5. 果実肥大期の薬剤防除試験

試験は、場内のヘイワード7年生を用い、1区1/2樹で2反復とした。供試薬剤は第5表に示した5種類とし、展着剤アグラール5000倍を加用した。薬剤散布は1987年6月1日、17日、7月10日、9月3日、10月6日、23日の計6回、動力噴霧機で、薬剤が滴りおちるまで行った。収穫は11月4日に行った。追熟および発病調査は前記と同様にした。

## 6. 収穫前における薬剤防除試験

試験は、場内の香緑7年生を用い、1区1/2樹で2反復とした。供試薬剤は第6表に示した3種類とし、前記と同様に展着剤を加用した。薬剤散布は1987年10月28日に1回行い、11月4日に収穫した。薬剤散布、追熟、および発病調査の方法は前記と同様にした。

## 7. 体系的薬剤防除試験

試験は場内の香緑7年生を用い、1区1/2樹で2反復とした。供試薬剤、濃度、および散布月日は第

6表に示した。収穫は10月31日に行った。薬剤散布、追熟、および発病調査の方法は前記と同様にした。

## 結果および考察

### 1. 剪定跡の枯死部における*Botryosphaeria* sp.および*Phomopsis* sp.の孢子形成

剪定した切り口の枯れた部分（剪定跡）での*Botryosphaeria* sp. および*Phomopsis* sp. の孢子の形成状況を調査した。第1表に示したとおり*Botryosphaeria* sp. は調査28園地のうち67.8%の園地で検出された。剪定跡の検出率の平均は34.1%で、最高の検出率は100%であった。*Phomopsis* sp. は調査28園地のうち21.4%の園地で検出された。剪定跡の検出率の平均は、4.8%で、最高の検出率は55.5%であった。本菌は*Botryosphaeria* sp. にくらべて、検出される園地が少なく、また剪定跡からの検出率も低かった。

キウイフルーツ果実軟腐病の伝染源については2つの報告がある。ニュージーランドのPennycook(1981)は、防風垣のボブヤや柳の枯れ枝から*Botryosphaeria dothidea* (Maugeotex Frie) Cesati and de Notaris が飛散すると報告している。橋は(1985年)、樹上の残存果梗枝等の枯れ枝や、園内に堆積された剪定枝から、降雨により孢子が飛散して伝染するとしている。しかしながら、周囲に防風垣や雑木がない園や、

さらに試験場のように残存果梗枝や剪定枝がほとんど無い園においても本病が多発する。そこで、剪定跡に着目したところ、*Botryosphaeria* sp. が高率に検出され、*Phomopsis* sp. も低率で検出された。したがって、上記の報告に加えて、本病の伝染源として剪定跡に形成される柄子殻が重要であると思われる。

Hawthorne(1982)は、キウイフルーツ葉の青みがかった病斑から*Botryosphaeria* sp. が、また花からは*Botryosphaeria* sp. および*Phomopsis* sp. が分離されたと報告しているが、柄子殻は検出されて

第1表 剪定跡からのキウイフルーツ果実軟腐病菌の検出

調査地点	園地No.	調査 剪定跡	<i>Botryosphaeria</i> sp. が検出された剪定 跡数	<i>Phomopsis</i> sp. が検出された剪定 跡数
普通寺市	1	15	11 (73.3)	0 (0)
	2	18	15 (83.3)	10 (55.5)
	3	12	12 (100)	0 (0)
	4	11	8 (72.7)	0 (0)
	5	18	3 (16.6)	1 (5.6)
	6	27	17 (62.9)	5 (18.5)
	7	22	12 (54.5)	1 (4.5)
	8	15	13 (86.6)	3 (20.0)
	9	19	15 (78.9)	0 (0)
	10	15	13 (86.6)	0 (0)
	11	11	5 (45.4)	0 (0)
	12	12	2 (16.6)	0 (0)
	13	19	10 (52.6)	0 (0)
	14	11	1 (9.1)	0 (0)
	15	11	0 (0)	0 (0)
	16	11	0 (0)	0 (0)
	17	10	0 (0)	0 (0)
観音寺市	1	13	0 (0)	0 (0)
	2	10	1 (10)	0 (0)
	3	4	0 (0)	0 (0)
	4	10	0 (0)	0 (0)
仁尾町	1	11	3 (27.2)	0 (0)
	2	13	0 (0)	0 (0)
	3	12	0 (0)	0 (0)
豊中町	1	12	1 (8.3)	0 (0)
高瀬町	1	14	3 (21.4)	4 (28.5)
	2	8	0 (0)	0 (0)
	3	25	12 (48.0)	0 (0)
合計	28園地	389	157 (34.1)	24 (4.8)

注) ( )の数字は百分率。

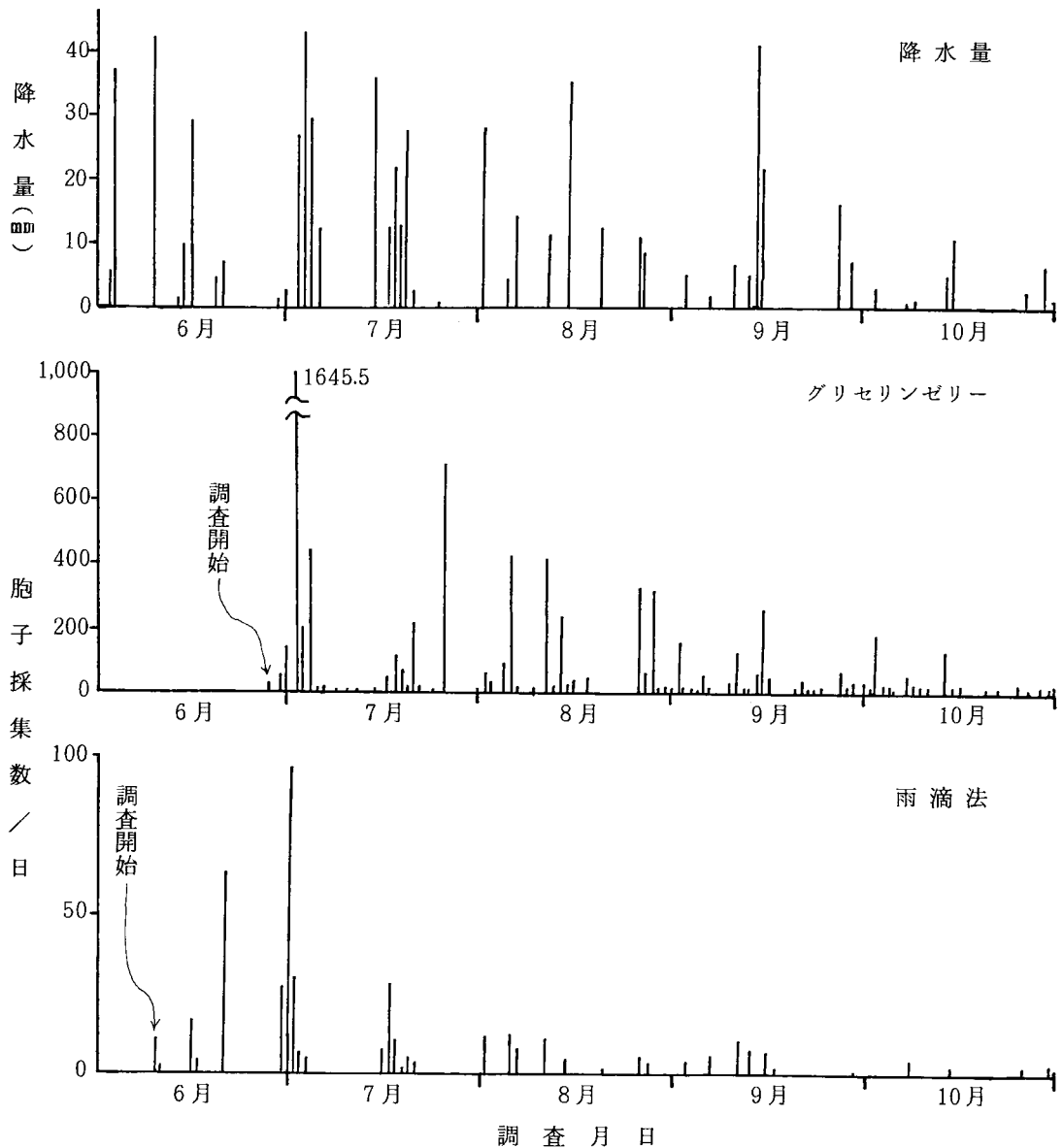
いない。今後、葉、花、皮目等についても伝染源となるかどうかについてさらに検討する必要がある。

## 2. 果実軟腐病菌の孢子飛散状況

### (1) グリセリンゼリーによる方法(1987年)

*Botryosphaeria* sp. について調査した。第1図に示したとおり、孢子は、調査開始の6月下旬から採集され、採集数は7月下旬に最大となった。その後、8月上~中旬、9月中旬、10月上旬にも採集されたが、採集数は減少していった。孢子は、降雨時に多く採集され、降雨がない時にはほとんど採集されなかった。しかし、孢子の採集量は、降雨量とは相関しなかった。

本調査では、降雨が続いた後よりも、雨の降り始めに多くの孢子が採集される傾向があった。林ら(1984)は、リンゴ輪紋病(*Botryosphaeria* sp.)の柄孢子の降雨時の飛散は、降り始めの2~3時間



第1図 グリセリンゼリーおよび雨滴法による*Botryosphaeria* sp.の孢子採集数と降水量の推移(1987年)

で多く、その後の降雨は孢子飛散に関係しないと報告したが、本調査結果と一致する。

柄孢子と子のう孢子の大きさ、形態が類似しているため、採集された孢子がいずれであるかの区別はできなかった。しかしながら、Sutton (1980)はリンゴを侵す*Botryosphaeria dothidea*の柄孢子は主として雨で、子のう孢子は主として風で伝搬されると報告している。このことから、本調査で、降雨時に採集された多くは柄孢子、降雨がない時採集された多くは子のう孢子と考えられる。

## (2) 雨滴法

### ① 1987年

本法による孢子採集結果は、グリセリンゼリーによる調査結果(1987年)とほぼ同様であった。すなわち、第1図に示したように、*Botryosphaeria* sp.の孢子は調査開始の6月中旬から採集され、採集数は7月上旬に最大となった。その後、7月中旬、8月上～中旬、9月上旬にも採集されたが、採集数は減少していった。

以上の結果から、*Botryosphaeria* sp.の孢子飛散消長は、グリセリンゼリーによる方法とともに雨滴法でも調査できることが明らかになった。このため、1988年からは雨滴法で調査した。

### ② 1988年

*Botryosphaeria* sp. および*Phomopsis* sp.の孢子飛散消長を調査した。

第2図に示したとおり、*Botryosphaeria* sp.の孢子は、調査開始の4月上旬から4月下旬まで全く採集されなかったが、5月上旬から多量に採集され始め、5月下旬には採集数が最大となり、7月中旬まで多数の孢子が採集された。その後、多数採集されたのは8月下旬の1日のみであった。

加藤(1973)は、ナン輪紋病(*Botryosphaeria piricola* Nose)の柄孢子の飛散量が最も多い時期は5月下旬から8月上旬であり、降雨との関係が極めて密接であると報告しており、本調査結果と類似の傾向が認められた。

*Phomopsis* sp.の孢子採集量の消長は、第2図に示したとおり*Botryosphaeria* sp.と似た傾向を示した。孢子は5月上旬から採集され始め6月上旬には採集数が最大となり、7月中旬まで多数採集された。その後、多数採集されたのは9月中旬の1日のみであった。

## 3. 追熟前果実における*Botryosphaeria* sp.侵入深度

第2表に示したとおり、わずかに陥没した部位、および陥没しなかった部位とも、深度0～1mm(表皮)では、すべての果実から分離された。深度1～2mm(外果皮)では陥没した部位からは60%、陥没していない部位でも50%それぞれ分離された。また、深度2～3mm(外果皮)では陥没していない部分で10%分離されたが、陥没部では分離できなかった。したがって、本菌は追熟前の果実では表皮部分に存在しているが、追熟が進むにつれて果実内部へ進展していくと考えられる。また、追熟後の果実では、病斑が円錐状に表皮から中心部に達しているのが観察され、上記の実験結果と一致する。

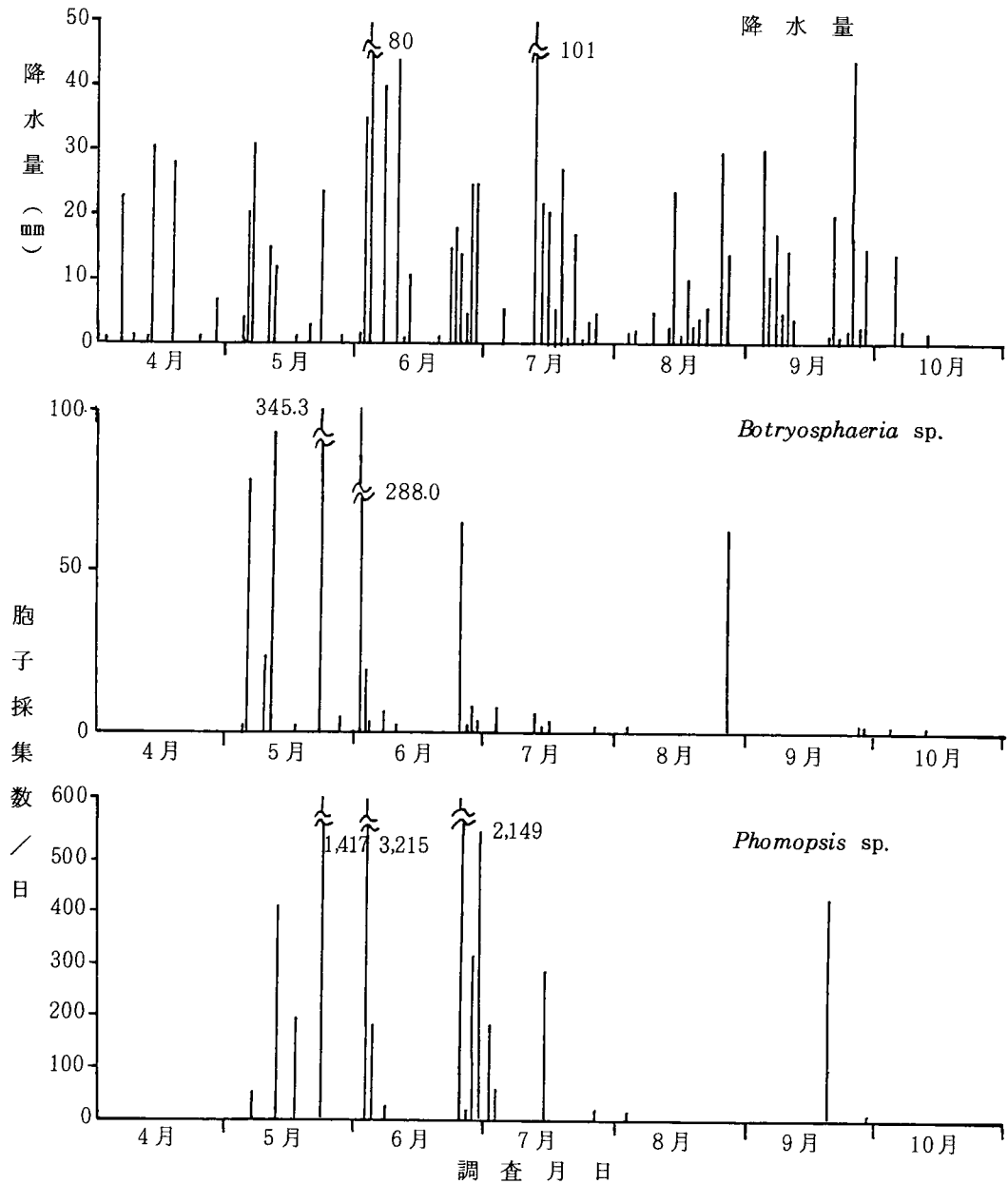
## 4. 予措処理による果実軟腐病の発病抑制試験

前記の試験結果から、追熟中の果皮を乾燥(予措処理)させれば、*Botryosphaeria* sp.の果実内部への進展を阻止できると考え、本試験を実施した。

香緑では、第3表に示したとおり、予措期間が長いほど発病果率と発病度が低下する傾向が認められた。発病果率は10日間処理から低下した。無処理(処理期間0日)では73.3%であるのに対して、処理40日間で40.0%となった。また、発病度は処理5日間より減少した。無処理の発病度は44.8に対して、処理40日では11.4となった。本品種については、果重の減少率を調査したが、処理40日間で13.2%減少した。

ヘイワードでは、発病果率は、無処理が56.3%に対して処理28日間では26.7%となった(第4表)。発病度は、無処理が27.7に対して、処理28日間で15.2であった。

両品種ともに予措処理により本病の発生が抑制される傾向がみられた。しかしながら現場への導入に当たっては、さらに多量の果実を用いた試験を実施し、本処理が果実の品質に及ぼす影響や、果重の減



第2図 雨滴法による*Botryosphaeria* sp. および*Phomopsis* sp. の胞子採集数と降水量の推移(1988年)

少と発病抑制における被害許容水準等についても検討する必要がある。

### 5. 果実肥大期における薬剤防除試験

先に、本病に対する薬剤防除試験を実施し、アリエッティC水和剤の効果が高く、アリジマン水和剤がこれに次ぎ、対照薬剤であるトップジンM水和剤の効果はこれらの薬剤により劣ったと報告した(衣川ら, 1987)。そこで、アリエッティC水和剤とアリジマン水和剤の共通成分を含むアリエッティ水和剤およびその他の数種薬剤の予防効果を検討した。

第5表に示したとおり、対照薬剤のトップジンM水和剤の効果が最も高かったが、アリエッティ水和

第2表 追熟前のキウイフルーツ果実表面からの深度別の*Botryosphaeria* sp. の分離率

供 試 果 実 a)	果 実 表 面 か ら の 深 度		
	0～1mm	1～2mm	2～3mm
果実表面の陥没部(6月18日接種)	100% b)	60%	0%
果実表面の非陥没部(7月20日接種)	100%	50%	10%

a) 果実表面の陥没部および非陥没部ともに10個の果実を供試した。

b) 分離率

第3表 予措処理によるキウイフルーツ果実軟腐病の発病抑制(品種:香緑)

調 査 項 目	予 措 期 間 (日)					
	0	5	10	20	30	40
発病果率(%)	73.3	80.0	66.7	53.3	66.7	40.0
発病度	44.8	30.5	26.7	17.1	19.0	11.4
果重減少率(%)	0	1.8	4.2	8.1	10.5	13.2

第4表 予措処理によるキウイフルーツ果実軟腐病の発病抑制(品種:ヘイワード)

調 査 項 目	予 措 期 間 (日)						
	0	2	7	12	17	22	28
発病果率(%)	56.3	53.3	57.2	35.7	60.0	26.7	26.7
発病度	27.7	15.2	24.5	5.1	18.1	13.3	15.2

第5表 果実肥大期におけるキウイフルーツ果実軟腐病防除

薬 剤 名	濃 度	調査果数	発病果率	発病度
	(倍)	(個)	(%)	
アリエッティC水和剤	600	30	37.1	18.7
アリエッティ水和剤	600	30	16.7	8.1
サンドファンM水和剤	750	30	46.7	32.4
HF-8505水和剤	1000	30	20.4	15.7
トップジンM水和剤	1500	30	13.2	6.6
無 散 布	—	30	38.6	18.6

剤はこれとほぼ同等の効果が認められた。しかしながら、前回効果のあったアリエッティC水和剤には効果は認められなかった。

#### 6. 収穫前における薬剤防除試験

先に報告した(衣川ら, 1987)収穫前1回散布試験では、果実肥大期の散布試験結果と同様にアリエッティC水和剤の効果が最も高く、次いでアリジマン水和剤で、これらの薬剤に治療効果が認められる

と報告した。そこで、両薬剤の共通成分を含むアリエッティ水和剤の効果を、収穫前の1回散布で検討した。

第6表 収穫前散布によるキウイフルーツ果実軟腐病防除

薬 剤 名	濃 度	調査果数	発病果率	発病度
	(倍)	(個)	(%)	
アリエッティC水和剤	600	30	62.5	34.5
アリエッティ水和剤	600	30	46.7	20.6
トップジンM水和剤	1500	30	83.4	47.2
無 散 布	—	30	76.7	33.8

第6表に示したとおり、アリエッティ水和剤の効果が最も高く、アリエッティC水和剤がこれに次ぎトップジンM水和剤の効果は認められなかった。このことから、アリエッティ水和剤は、アリエッティC水和剤よりも高い治療効果があることが分かった。

#### 7. 体系的薬剤防除試験

先に、トップジンM水和剤には予防効果、アリエッティC水和剤には治療効果があることを報告した(衣川ら, 1987)。そこで、梅雨期に予防的にトップジンM水和剤を、また収穫前に治療的にアリエッティC水和剤をそれぞれ散布する体系的薬剤防除を行い、慣行防除等と効果を比較した。

第7表に示したとおり、最も防除効果が高かったのは、現在、本県で主に行われているトップジンM水和剤と袋かけの組み合わせ(Ⅳ区)であった。しかし、この方法では、適期に10a当たり20,000～30,000個の果実に袋をかけなければならない欠点がある。次いで防除効果が高かったのはトップジンM水和剤2回およびアリエッティC水和剤3回散布の組み合わせ(Ⅰ区)であった。なお、この試験区では、トップジンM水和剤散布と袋かけの組み合わせた区(Ⅳ区)より発病果率は高かったが、発病度はほぼ同等であった。最も防除効果が劣ったのは、トップジンM水和剤の4回散布(Ⅲ区)であった。

果実肥大期および収穫前の散布試験では、アリエッティ水和剤はアリエッティC水和剤より防除効果が高いことが分かった。そこで、より効果の高いアリエッティ水和剤とトップジンM水和剤とを組み合わせる方法により、トップジンM水和剤散布と袋かけの組み合わせよりさらに高い効果が得られるものと考えられる。

第7表 キウイフルーツ果実軟腐病に対する体系的防除

区	処 理 日 (月・日)								発 病 果 率	発病度
	6.1	6.5	6.17	7.10	9.3	9.21	10.7	10.23		
Ⅰ	TM	—	TM	AC	—	—	AC	AC	23.3	7.2
Ⅱ	TM	—	TM	—	—	—	AC	AC	36.7	14.8
Ⅲ	TM	—	TM	—	TM	TM	—	—	53.4	20.0
Ⅳ	TM	袋	TM	—	—	—	—	—	16.1	6.9
無処理	—	—	—	—	—	—	—	—	76.7	33.8

注) TM: トップジンM水和剤500倍, AC: アリエッティC水和剤600倍, 袋: 果実の袋かけ



## 摘 要

キウイフルーツ果実軟腐病の発生生態および防除に関する試験を実施した。

1. 本病の多発園地で剪定跡で *Botryosphaeria* sp. は高率に検出され、*Phomopsis* sp. の検出率は低かった。
2. *Botryosphaeria* sp. および *Phomopsis* sp. の孢子飛散状況を調査した結果、両菌とも梅雨期を中心とした時期に飛散量が多く、孢子飛散と降雨との間は密接な関係があった。
3. *Botryosphaeria* sp. を追熟前の果実は無傷接種し、果実表面から1mm単位で3mmの深さまで切り取り、分離・培養して、本菌の侵入状況を調査した。本菌は表皮から2mmの範囲で高率に分離された。
4. ヘイワードおよび香緑の両品種について予措（乾燥）処理を行い、果実軟腐病の発病抑制効果について検討した。両品種ともに予措処理期間が長くなればなるほど発病が抑制される傾向がみられた。
5. 果実肥大期における各種薬剤の予防効果を検討した。トップジンM水和剤の効果が最も高く、アリエッティ水和剤がこれに次いだ。
6. 収穫前における各種薬剤の治療効果を検討した。アリエッティ水和剤に高い治療効果が認められた。
7. 体系的薬剤防除試験

①トップジンM水和剤散布と袋かけの組み合わせによる防除方法、②トップジンM水和剤を予防的にアリエッティC水和剤を治療的にそれぞれ散布する方法、および③トップジンM水和剤を散布する方法について防除効果を検討した。この結果、本県で慣行となっている①の方法の効果が最も高く、次いで②であり、③の効果が最も劣った。

## 文 献

- HAWTHORNE B. T., REES-GEORGE J., SAMUELS GRAY J. (1982) : Fungi associated with leaf spots and post-harvest fruits rots of kiwifruit (*Actinia chinensis*) in New Zealand. *New Zealand Journal of Botany*, 20 : 143~150.
- 林 重昭, 落合政文(1984) : リンゴ輪紋病に関する研究 2. 病枝からの孢子飛散について, 北日本病虫研報, 35 : 65~67.
- 加藤喜重郎(1973) : ナン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 : 1~70.
- 衣川 勝, 青木 敏, 大熊正寛(1987) : キウイフルーツ果実軟腐症の防除に関する研究. 香川農試研報, 39 : 15~22.
- 永田賢二, 高屋茂雄, 栗原昭夫(1984) : キウイフルーツ果実軟腐症の発生原因, 感染時期及び品種間差異について, 果樹試報E, 5 : 19~28.
- PENNYCOOK S. R. (1981) : Ripe rot of kiwifruit, caused by *Botryosphaeria dothidea*. *Orchardist of New Zealand*, 54 : 392~394.
- SUTTON T. B. (1980) : Production and dispersal of ascospore and conidia by *Phylospora obtusa* and *Botryosphaeria dothidea* in apple orchards. *Phytopathology*, 71 : 584~589.
- 橘 泰宣(1983) : キウイフルーツ果実軟腐症. 原色病害虫診断防除編7, 農文協 : 3~6.
- 高屋茂雄, 永田 賢, 栗原昭夫(1986) : 柄孢子の無傷接種による *Botryosphaeria* (*dothiorella*) sp. のキウイフルーツ果実に対する病原性の確認. 果樹試報E, 6 : 65~72.
- 高屋茂雄(1986a) : キウイフルーツ果実の貯蔵, 追熟条件と軟腐症の発生. 果樹試報E, 6 : 73~84.
- 高屋茂雄(1986b) : キウイフルーツ果実軟腐症の諸症状とそれに関与する病原菌について. 果樹試報E, 6 : 85~89.