

## 貯蔵果実における 各種薬剤のキウイフルーツ灰色かび病に対する防除効果

三好孝典・橘 泰宣

### Control of Kiwifruit Gray mold Caused by *Botrytis cinerea* of Various Fungicides on Postharvest Fruits

Takanori Miyoshi and Yasunobu Tachibana

#### Summary

The most effective methods of controlling kiwifruit gray mold on postharvest fruits were assessed, and the most effective fungicides and application times were determined. An experimental method of damaging fruits was developed to increase the severity of the disease, and a method of soaking fruits in water was developed as a means of treatment. The most effective fungicides were found to be 1:1,500 iprodion water dispersible powder, 1:2,000 vincrozin dryfloable, 1:2,000 vincrozin water dispersible powder, 1:2,000 fluazinam floable, and 1:2,000 kresoxim-methyl dryfloable. Using the 1:1,500 iprodion treatment, an application time two weeks before harvesting was found to be most reliable in preventing disease damage.

**Key Words** : Kiwifruit, gray mold, postharvest fruit, control

#### 緒 言

1989年における低温貯蔵中の果実の大量腐敗は、地域によっては腐敗果率が50%以上にも及び、長期貯蔵をするうえで大きな障害になるものと考えられた。筆者らが病原について検討した結果、*Botrytis cinerea* による新しい病害であることが明らかとなり、病名をキウイフルーツ灰色かび病と提唱した<sup>1、2</sup>。

本病の発生態態についての研究事例は乏しく、不明な点が多いが、前報<sup>4</sup>)で、貯蔵果実における病原菌の感染経路について明らかにした。また、防除薬剤について、ベンズイミダゾール系薬剤は耐性菌の出現割合が高率であるため防除効果が期待できないことやジカルボキシイミド系薬剤につ

いては耐性菌の出現が確認できるが低率であり、安定した防除効果が期待できることを明らかにした<sup>4</sup>)。

1989年から1991年までの3年間、県内主要農協の低温貯蔵中の腐敗果率を調査したところ、平均発生率は0.5%と少なく、時により多発する園地が認められるのみであった。このため、果実に対する薬剤試験を行っても、無散布での発病が少なく、薬剤の効果の判定が困難であった。

そこで、貯蔵果実における薬剤の効果的な試験法を開発するとともに、各種薬剤の防除効果を明らかにする。

#### 材料および方法

発病助長方法の検討

1990年11月6日に農薬無散布樹の果実を供試し、コンクリート舗装道路上を5m転がして付傷する区、水に30秒間浸漬する区および無処理区を設けた。なお、1区当たり40果を用いた。処理後、1で1991年5月28日まで貯蔵し発病を調査した。また、1991年にも同様の処理区を設けて試験を実施した。すなわち、11月8日に農薬無散布樹の果実を1区当たり80果供試して、前年と同様の処理を行った後、1で1992年3月9日まで貯蔵し発病を調査した。

#### 付傷の有無と防除効果

1991年11月1日に9年生のヘイワードを用い、イプロジオン水和剤の1,500倍および2,000倍、ピククロゾリン水和剤の1,000倍および無散布区を設け、十分量散布した。なお、1区当たり3樹を用いた。11月7日に1区当たり100果を収穫し、その半分の50果についてコンクリート舗装道路上を5m転がして付傷する区および無処理区を設け、1で1992年4月25日まで貯蔵し発病を調査した。

#### 各種薬剤の貯蔵果実に対する防除効果

1991年10月28日に10年生のヘイワードを用い、イプロジオン水和剤の1,500倍、ピククロゾリン水和剤の2,000倍、ピククロゾリンドライフロアブルの2,000倍、チオファネートメチル水和剤の1,000倍および無散布区を設け、十分量散布した。なお、1区当たり3樹を用いた。10月31日に1区当たり約60果を収穫し、コンクリート舗装道路上を5m転がして付傷して、1で1992年4月25日まで貯蔵し発病を調査した。1991年以降も同様の試験を1996年までの6か年間行った。供試した薬剤は表3の通りで、前述の薬剤以外にフルアジナムSCの2,000倍、クレソキシムメチルドライフロアブルの2,000倍およびイミノクタジンアルベシル酸塩水和剤の1,000倍を用いた。なお、各種薬剤は3年以上の試験を行った。

#### 有効薬剤を用いた防除時期の検討

本病に有効な薬剤であるイプロジオン水和剤の1,500倍を用いて、有効防除時期の検討を行った。

1993年試験では、収穫前日、収穫4日前、収穫7日前、収穫14日前散布および無散布区を設けた。11年生のヘイワードを用いて、11月5日に1区当たり60果を収穫し、付傷後1で1994年3月30日まで貯蔵して腐敗率を調査した。なお、1区半樹の3反復とした。1994年試験では、収穫前日、収穫7日前、収穫14日前、収穫21日前、収穫28日前散布および無散布区を設けた。12年生のヘイワードを用い、11月8日に1区当たり80果を収穫し、付傷後1で1995年3月9日まで貯蔵して腐敗率を調査した。

## 結 果

#### 発病助長方法の検討

本病の発病助長方法について検討した結果、1990年および1991年の試験ともに、付傷区および水浸漬区で無処理区より明らかに発病が増加した。付傷区の方が水浸漬区より発病が多い傾向であった(表1)。

このため、以下の試験では発病を助長するために付傷処理を行うこととした。

#### 付傷の有無と防除効果

果実に付傷処理を行わない試験区においては、無散布の発病率が2.0%と少なかったため、各種薬剤の防除効果の判定は不可能であった。

果実に付傷処理を行った試験区においては、無散布の発病率が80.0%と高くなり、各種薬剤の防除効果の判定が可能となった。供試したイプロジオン水和剤の1,500倍および2,000倍、ピククロゾリン水和剤の1,000倍の防除効果は顕著な効果を示した(表2)。

#### 各種薬剤の貯蔵果実に対する防除効果

1991年から1996年の6年間、本病に対する各種薬剤の防除効果を検討した結果、顕著な防除効果が認められたのはイプロジオン水和剤の1,500倍、ピククロゾリンドライフロアブルの2,000倍、ピククロゾリン水和剤の2,000倍、フルアジナムSCの2,000倍およびクレソキシムメチルドライフロア

ブルの2,000倍であった。防除効果が認められた薬剤は、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤の1,000倍であった。効果が認められなかった薬剤は、チオファネートメチル水和剤の1,000倍であった(表3)。

#### 有効薬剤を用いた防除時期の検討

有効薬剤であるイプロジオン水和剤の1,500倍を用いた防除時期の検討を1993年および1994年の2年間行った。1993年の試験において、防除価が80以上と顕著な効果が認められた散布時期は、収穫前日、収穫4日前および収穫14日前の散布であった。収穫7日前の散布では防除価55.7と他の時期

の散布より発病が増加した。なお、収穫7日前の散布区は散布後1時間を経過した頃から雨が降り始め、薬剤が完全に乾かない状態での散布であった(表4)。

1994年試験において、防除価が80以上と顕著な効果が認められた散布時期は、収穫前日、収穫7日前および収穫2週間前の散布であった。収穫1日前、収穫28日前散布の防除価は46.9、23.5と他の時期に比べ著しく劣った(表4)。

1993年および1994年の試験期間中の降水量を表5に示した。試験期間中の降水量は、平年(1993年から2002年の平均値)に比べ少なく経過した。

表1 付傷処理および水浸漬処理によるキウイフルーツ灰色かび病の発病助長効果

試験年	試験区	処理数	発病率(%)
1990年	付傷区	40	17.5
	浸漬区	40	12.5
	無処理区	40	0
1991年	付傷区	80	43.8
	浸漬区	80	33.8
	無処理区	80	1.3

注) 付傷区：コンクリート舗装上を5m転がす、浸漬区：水に30秒浸漬する

表2 貯蔵果実における灰色かび病に対する薬剤の効果的試験法

薬剤名	倍数	付傷の有無	発病率(%)
イプロジオン水和剤	1,500倍	無	2.0
イプロジオン水和剤	2,000倍	無	0.0
ピンクロゾリン水和剤	1,000倍	無	2.0
無散布		無	2.0
イプロジオン水和剤	1,500倍	有	6.0
イプロジオン水和剤	2,000倍	有	8.0
ピンクロゾリン水和剤	1,000倍	有	8.0
無散布		有	80.0

表3 貯蔵果実に対する薬剤効果比較

薬剤名	倍数	発病率(%)
イプロジオン水和剤	1,500倍	5.6 <sup>a</sup>
ピンクロゾリンドライフロアブル	2,000倍	4.8 <sup>a</sup>
ピンクロゾリン水和剤	2,000倍	3.8 <sup>a</sup>
フルアジナムSC	2,000倍	3.3 <sup>a</sup>
クレソキシムメチルドライフロアブル	2,000倍	9.8 <sup>a</sup>
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	1,000倍	14.5 <sup>ab</sup>
チオファネートメチル水和剤	1,000倍	35.9 <sup>bc</sup>
無散布		43.3 <sup>c</sup>

注) 表中の数字はダンカンの多重検定結果(5%)、同一文字には有意差なし

表4 貯蔵果実における灰色かび病に対する時期別散布試験

試験1			試験2		
散布日	発病率(%)	防除価	散布日	発病率	防除価
11月4日(収穫前日)	8.3	80.8	11月7日(収穫前日)	3.8	82.2
11月1日(収穫4日前)	6.7	84.5			
10月29日(収穫7日前)*	18.3	57.7	11月1日(収穫7日前)	2.5	88.3
10月22日(収穫14日前)	6.7	84.5	10月25日(収穫14日前)	2.5	88.3
			10月18日(収穫21日前)	11.3	46.9
			10月11日(収穫28日前)	16.3	23.5
無散布	43.3		無散布	21.3	

注) 試験1: 1993年11月5日に1区60果収穫後、付傷後1 で貯蔵、1994年3月30日調査

試験2: 1994年11月8日に1区80果収穫後、付傷後1 で貯蔵、1995年3月9日調査

防除価 = (無散布区の発病率 - 散布区の発病率) × 100 / 無散布区の発病率

\*: 散布後1時間後から17mmの降雨があった

表5 試験期間中の降水量および降雨日数

1993年											
	10/22	~	10/29	~	11/1	~	11/4	~	11/5		
降水量(mm)			0.0		20.0		0.0		0.0		
降雨日数(日)			0		3		0		0		
1994年											
	10/11	~	10/18	~	10/25	~	11/1	~	11/7	~	11/8
降水量(mm)		17.0		54.0		5.0		14.0		0.0	
降雨日数(日)		2		1		1		2		0	
平年(1993年から2002年の10年間)											
	10/11	~	10/18	~	10/25	~	11/1	~	11/8		
降水量(mm)		33.5		20.0		12.0		28.2			
降雨日数(日)		1.9		1.4		1.8		1.7			

注) 松山地方気象台のデータによる

## 考 察

貯蔵中の果実に対する本病の防除試験は、無散布の発病が少ないため効果を判定することが非常に困難であったことから、無散布での発病を増加させる方法を検討した。果実を付傷する方法と水に果実を浸漬する方法で本病の発病率を比較した結果、付傷区の方が発病が多かったので以下の実験では付傷処理を行うこととした。

果実を付傷することによる発病の助長は、果実を収穫する際にできた傷が発病を助長することと同じである<sup>4)</sup>。また、ブドウの灰色かび病では、収穫期の降雨などによる裂果から発病するとされており<sup>5)</sup>、これも果皮の傷が発病を助長すること

と一致している。

本病原菌の生育には低温多湿の条件が必要である<sup>6)</sup>。水浸漬による発病の助長は、水浸漬による加湿が本病原菌の生育を活発化させたことによるものと考えられる。

付傷処理を行わない区での無散布は2.0%とほとんど発病が認められず防除効果の判定が困難であったが、付傷処理をすることによって無散布の発病は80.0%と急増し防除効果の判定が可能となったことから、イプロジオン水和剤の1,500倍および2,000倍、ピンクロゾリン水和剤の1,000倍を用いて防除効果を検討した。この結果、これらの薬剤は防除効果が顕著であることが明らかとなった。

1991年から1996年の6年間、本病に対する各種

薬剤の防除効果を検討した結果、顕著な防除効果を示したのは、イプロジオン水和剤の1,500倍、ビンクロゾリンドライフロアブルの2,000倍、ビンクロゾリン水和剤の2,000倍、フルアジナムSCの2,000倍およびクレソキシムメチルドライフロアブルの2,000倍であった。この中で現在本病に対して登録のある薬剤は、イプロジオン水和剤の1,500倍、フルアジナムSCの2,000倍およびクレソキシムメチルドライフロアブルの2,000倍である。このうちビンクロゾリン剤は製造中止となり現在は登録が失効している。

イプロジオン剤およびビンクロゾリン剤はβカルボキシイミド系の薬剤で、本病原菌はこれら薬剤に対して耐性菌が出現しているが、出現率が低率に推移しているため現在でも顕著な防除効果が認められると推察される<sup>4)</sup>。一方、防除効果が認められなかったチオファネートメチル水和剤の1,000倍は、耐性菌の発生が高率であるため効果が認められなかったものと考えられ<sup>4)</sup>、現在でも耐性菌率が高率であると推察される。

有効薬剤であるイプロジオン水和剤の1,500倍を用いた防除時期の検討を行った結果、収穫2週間前の散布で安定した防除効果が認められたが、1993年試験の収穫7日前の散布では防除価5.7と他の時期の散布より発病が増加した。これは、散布後1時間を経過した頃から雨が降り始め、薬剤が完全に乾かない状態であったため、薬剤が流亡したためではないかと考えられた。

貯蔵果実に対する本病の有効な防除法は、収穫2週間前から収穫前日にイプロジオン水和剤の1,500倍、フルアジナムSCの2,000倍およびクレソキシムメチルドライフロアブルの2,000倍のいずれかを散布することと考えられた。しかし、農薬使用基準上、この時期に実際に使用できる薬剤は、イプロジオン水和剤の1,500倍およびクレソキシムメチルドライフロアブルの2,000倍である。

## 摘 要

貯蔵果実におけるキウイフルーツ灰色かび病の効果的試験法を検討するとともに、本病に対

する効薬剤の探索および散布時期について検討した。

1)本病の発病を効果的に増加させる方法として、コンクリート舗装上を5m転がす方法と水に30秒間浸漬する方法があり、前者がより発病を増加させた。

2)本病に対して顕著な防除効果を示した薬剤は、イプロジオン水和剤の1,500倍、ビンクロゾリンドライフロアブルの2,000倍、ビンクロゾリン水和剤の2,000倍、フルアジナムSCの2,000倍およびクレソキシムメチルドライフロアブルの2,000倍であった。

3)有効薬剤であるイプロジオン水和剤の1,500倍を用いた防除時期の検討を行った結果、収穫2週間前までの散布で安定した防除効果が認められた

## 引用文献

1. 三好孝典・橘 泰宣(1992) Botrytis cinerea によるキウイフルーツ灰色かび病(新称)の発生について 日植病報 58:132-133(講要)
2. 三好孝典・橘 泰宣(1992) Botrytis cinerea によるキウイフルーツ灰色かび病(新称)四国植防 27:41-48
3. 三好孝典・橘 泰宣(1995) キウイフルーツ灰色かび病菌のチオファネートメチル剤及びビンクロゾリン剤耐性菌株の出現 愛媛果樹試研報第11号:14-20
4. 三好孝典・橘 泰宣(2003) キウイフルーツ灰色かび病の発生生態と防除に関する研究:貯蔵果実におけるBotrytis cinereaの感染経路 愛媛果樹試研報第16号:57-62
5. 坂神泰輔・工藤 晟(1994) ひと目でわかる果樹の病害虫第2巻 日本植物防疫協会 東京:99
6. 山口 昭(1981) 原色カンキツの病害診断 全国農村教育協会 東京:24

