

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

誌名	愛媛県立果樹試験場研究報告 = Bulletin of Ehime Fruit Tree Experiment Station
ISSN	03892867
著者名	三好,孝典 橘,泰宣
発行元	愛媛県立果樹試験場
巻/号	16号
掲載ページ	p. 57-61
発行年月	2003年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



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

三好孝典・橘 泰宣*

Studies on the Epidemiology and Control of Gray mold of Kiwifruit Caused by *Botrytis cinerea* : Infection Route of *Botrytis cinerea* in Postharvest Fruits

Takanori Miyoshi and Yasunobu Tachibana

Summary

The infection route of *Botrytis cinerea* in postharvest fruits of kiwifruit was examined.

It was concluded that *B. cinerea*, which was present at low levels on the area surrounding the peduncle, especially on the calyx, infected the fruit through wounds caused during harvest.

To control this disease, it seemed important that the fungicide adhered to the peduncle.

Key words : kiwifruit, *Botrytis cinerea*, gray mold, infection route

I 緒 言

わが国にキウイフルーツが導入された当初、病害虫の発生が少なく栽培が容易な果樹と考えられたが、栽培年数の経過とともに病害の発生が問題となってきた。病害についての研究は、果実軟腐病の症状に関する記載が最初で1982年と1984年に永田ら^{4,5,6)}により報告された。その後、花腐細菌病^{3,10)}、かきよう病^{9,11,12,14)}、白紋羽病¹³⁾および根頭がんしゅ病⁸⁾が報告された。

愛媛県では、1989年に低温貯蔵中の果実が多量に腐敗し、地域によっては腐敗果率が50%以上にもなって大きな問題となり、長期貯蔵をするうえで障害と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^{1,2)}。

灰色かび病の被害は、生育期と収穫後に発生す

る。生育期では開花後古くなった花卉に *Botrytis cinerea* が寄生し、落下しないで幼果に付着すると傷を付ける。葉に発病花卉が付着すると、その部分を中心に直径2~3 cmの褐変病斑を形成する。収穫後では、低温貯蔵中の果実が果梗部から腐敗し始め、腐敗が進行すると果実表面に黒色の菌核、灰白色の菌糸、灰色の胞子が認められ、隣接する健全果に2次伝染し、貯蔵ケース内の果実がすべて腐敗することもある。

キウイフルーツ灰色かび病は新しい病害であるため、その発生生態については不明な点が多い。本報では、貯蔵果実の発病機構について若干の検討を行い、2、3の知見が得られたので報告する。

II 材料および方法

Botrytis 属菌の時期別および部位別分離

場内8年生ハイワード(無農薬樹)の果実を1991年6月18日に、灰色かび病によって毛茸が褐変し

*: 愛媛県病害虫防除所東予支所

ているもの(罹病果)と、外観健全なもの(健全果)に区分した。同年6月18日、8月6日、10月30日および12月4日に、罹病果および健全果を採集後、部位別(毛茸、がく)に常法に従いPDA培地を用いて病原菌の分離を行った。すなわち、分離部位から5mm角の切片を作成し、切片を70%エタノールに30秒間、続いて0.5%次亜塩素酸ナトリウムに1分間浸漬して表面殺菌した。さらに、滅菌水に2回浸漬して洗浄後、滅菌濾紙上に置き水分を除去し、PDA平板培地に置床して *Botrytis* 属菌の分離を行った。

また、1992年にも同様に、6月15日、8月16日、10月20日および11月24日に *Botrytis* 属菌の分離を行った。

果実への接種部位の違いと発病

1991年に場内ヘイワード8年生(無農薬樹)の外観健全な果実(長さ約9cm)を10月8日に収穫し、果梗部から0、0.5、1.0、2.0、4.0、8.0、9.0(果頂)cmのところ、*B.cinerea* (MKB 1:愛媛県立果樹試験場保存株)の菌そう(直径5mm)を接種した。なお、1区当たり10果を用いた。接種後、過湿状態で15℃に置き、11月6日まで約5日毎に発病を調査した。

また、1994年に場内のヘイワード11年生(無農薬樹)の外観健全な果実(長さ約9cm)を11月25日に収穫し、果梗部、がく、果側部および果頂部に、1991年試験と同様に接種した。なお、1区当たり20果を用いた。接種後、加湿状態で10℃に置き、1995年1月5日に腐敗状況を調査した。

果皮傷の有無と発病

1990年11月6日に収穫した果実を供試し、コンクリート舗装道路上を5m転がして付傷する区と無処理区を設けた。なお、1区当たり40果を用いた。処理後、1℃で1991年5月25日まで貯蔵し発病を調査した。

1994年にも同様の試験を行った。すなわち、11月8日に収穫し、1995年3月9日に発病を調査した。

薬剤の付着部位の違いと発病

1991年11月1日に収穫した果実を供試し、果梗部から半分浸漬区、果頂部から半分浸漬区、果梗

部以外に薬剤塗布区、果梗部のみ薬剤塗布区および無処理区を設け、1区当たり10果を用い、浸漬区はイプロジオン水和剤1,500倍液に30秒間浸漬した。薬剤塗布区は、イプロジオン水和剤1,500倍液を筆で果実に塗った。風乾後、果梗部にMKB1(イプロジオン水和剤に対して感性菌)菌の菌そう(直径5mm)を接種した。接種後2℃で12月2日まで貯蔵し、発病の有無を調査した。

1994年にも同様の試験を行った。すなわち、11月29日に収穫した果実を用い、前述と同様の処理区で1区当たり15果を供試した。接種後、10℃で1995年1月5日まで貯蔵し、発病の有無を調査した。

Ⅲ 結 果

Botrytis 属菌の時期別および部位別分離

1991年の分離では、6月18日に罹病果の果皮およびがくから *Botrytis* 属菌が高率に分離され、健全果からも若干分離された。8月6日の分離では *Botrytis* 属菌は罹病果の毛茸部分から15.0%、がくから5.0%分離されたのみで、他の部位からはまったく分離されなかった。10月30日の分離では *Botrytis* 属菌は健全果のがくから4.2%分離されたのみで、他の部位からはまったく分離されなかった。12月4日の分離では罹病果のがくから *Botrytis* 属菌が1.9%分離されたのみであった。なお、分離サンプルからは *Botrytis* 属菌以外に *Fusarium* 属菌、*Phomopsis* 属菌および *Colletotrichum* 属菌等が多く分離された(表1)。

1992年の分離においても1991年と同様の傾向で、6月15日に罹病果の果皮およびがくから *Botrytis* 属菌が高率に分離されたが、その後はがくから数%分離される程度であった(表2)。

果実への接種部位の違いと発病

1991年試験では、発病が最も早く認められた部位は果梗部で、接種9日後にすべての果実が発病した。次いで、果梗部から0.5cmの部位に接種した区で、接種14日後から発病が認められた。その他では2cmおよび4cmの部位に接種した区で10果中1果の発病が認められた(表3)。

1994年試験では、果梗部に接種した果実はすべて発病し、がくに接種した果実は20%発病したが、果側部および果頂部に接種した果実はまったく発病しなかった(表4)。また、がくに接種した場合は、果梗部の傷から *B. cinerea* が侵入し発病していることが確認された。

果皮傷の有無と発病

1990年試験および1994年試験とも無処理区の発病はまったく認められなかったが、付傷区は8.7%から18%の発病率であった(表5)。

薬剤の付着部位の違いと発病

1991年試験で効果の認められた処理区は、果梗部に薬剤が付着している区、すなわち果梗部から

表1 罹病果及び健全果からの時期別及び部位別の *Botrytis* 属菌の分離率(%) (1991年)

時期	部位	罹病果		健全果	
		分離数	<i>Botrytis</i>	分離数	<i>Botrytis</i>
6月18日	果皮	32	93.8	11	18.2
	がく	32	81.3	11	9.1
8月6日	果皮	20	15.0	20	0.0
	がく	20	5.0	20	0.0
10月30日	果皮	20	0.0	24	0.0
	がく	20	0.0	24	4.2
12月4日	果皮	52	0.0	30	0.0
	がく	52	1.9	30	0.0

表2 罹病果及び健全果からの時期別及び部位別の *Botrytis* 属菌の分離率(%) (1992年)

時期	部位	罹病果		健全果	
		分離数	<i>Botrytis</i>	分離数	<i>Botrytis</i>
6月15日	果皮	40	90.0	20	20.0
	がく	40	75.0	20	5.0
8月16日	果皮	20	20.0	20	0.0
	がく	20	5.0	20	0.0
10月20日	果皮	20	0.0	20	0.0
	がく	20	5.0	20	0.0
11月24日	果皮	40	0.0	30	0.0
	がく	40	2.5	30	3.3

表3 果実における接種部位と発病差異 (1991年)

接種部位	10月13日	10月17日	10月22日	10月28日	11月6日
0 cm(果梗)	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.5cm	0.0	0.0	60.0	60.0	60.0
1.0cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.0cm	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0
4.0cm	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0
8.0cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9.0cm(果頂)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注) 接種果数は各区10果使用した。
10月8日接種、15℃で貯蔵した。
接種部位は果梗部からの長さ、0cmは果梗部、9cmは果頂部である。

半分浸漬区および果梗部のみ薬剤付着区であった。果頂部から半分浸漬および果梗部以外に薬剤付着区ではまったく効果が認められなかった。1994年試験でも同様の傾向が認められた(表6)。

IV 考 察

キウイフルーツ灰色かび病は新しい病気であるため、その発生生態については不明な点が多い。このため、貯蔵果実における灰色かび病菌の感染経路を解明する目的で以下の実験を行った。

貯蔵果実に対する伝染源を明らかにするため、幼果期から収穫直前にかけて、果実の部位別に *Botrytis* 属菌の分離を行った結果、幼果期では罹病果の果皮およびがくから高率に *Botrytis* 属菌が分離されたが、収穫直前になるとがくから低率に分離されるのみであった。このことから、落弁期に灰色かび病が多発しても貯蔵中の灰色かび病の発生に影響するとは考えられなかった。また、貯蔵中に発生する灰色かび病は果梗周辺、特にがくに低率に潜伏した *Botrytis* 属菌が関与していると考えられた。

次に、果実の部位別に *B. cinerea* を接種することにより、侵入部位を検討した結果、果梗部および果梗部周辺に接種した場合のみ発病した。果梗

部および果梗部周辺に接種した *B. cinerea* は、果梗部の傷から果実内部に侵入し、発病することが推察された。このことは、自然発病でも果梗部から腐敗することと一致している^{1,2)}。

また、コンクリート舗装道路上を転がし付傷する区と無処理区を設けて、果皮傷の有無と発病の関係を検討した結果、果皮傷があることによって発病が助長された。このことは、果実を収穫する時にできた傷が発病を助長すると考えられ、*B. cinerea* は、果梗部の傷から果実内部に侵入し、発病することと一致した。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⁷⁾、これも果皮傷が発病を助長することと一致している。

さらに、イプロジオン水和剤を用いて、薬剤の付着部位と発病の関係を検討した結果、果梗部に薬剤が付着している区の顕著な発病抑制効果が認められ、薬剤が果梗部に付着することが発病抑制に重要であることが推察された。

以上のことより、貯蔵中に発生する灰色かび病は果梗部周辺、特にがくに低率に潜伏した *B. cinerea* が収穫時の傷から侵入し、発病するものと考えられた。本病の発生を抑制するためには、薬剤が果梗部に付着することが重要であり、防除は、果梗部を中心に薬剤散布することが重要と考

表4 果実における接種部位と発病差異 (1994年)

接種部位	接種果数	発病率(%)
果梗部	20	100.0
がく	20	20.0
果側部	20	0.0
果頂部	20	0.0

表5 果皮傷の有無と発病

試験区	1990年		1994年	
	果数	発病率(%)	果数	発病率(%)
付傷区	40	18.0	40	8.7
無処理区	40	0.0	40	0.0

表6 薬剤付着部位の相違と発病差異

処理区	試験1		試験2	
	処理果数	発病率	処理果数	発病率
果梗部から半分浸漬	10	0.0	15	0.0
果頂部から半分浸漬	10	80.0	15	100.0
果梗部以外に付着	10	70.0	15	100.0
果梗部のみ	10	10.0	15	0.0
無処理	10	90.0	15	100.0

注) 試験1: イプロジオン水和剤1,500倍使用、1991年11月6日処理した。
試験2: イプロジオン水和剤1,500倍使用、1994年11月29日処理した。

えられた。

V 摘 要

貯蔵果実における灰色かび病の感染経路を検討した。

(1) 果梗部周辺、特にながくに低率に潜伏した *B. cinerea* が収穫時の傷から侵入して発病するものと考えられた。

(2) 本病の発生を抑制するためには、薬剤が果梗部に付着することが重要であると考えられた。

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. 森田 昭・林田誠剛 (1984) キウイ花腐れ症 (仮称) 及び奇形果の発生とその部位から分離される一種の細菌 日植病報 54:103 (講要)
4. 永田賢嗣・栗原昭夫・高屋茂雄 (1982) キウイフルーツ果実の軟腐症状発生 農及園 57:1547-1549
5. 永田賢嗣・栗原昭夫・高屋茂雄 (1984) キウイフルーツ果実の軟腐症状の原因について 日植病報 50:121 (講要)

6. 永田賢嗣・栗原昭夫・高屋茂雄 (1984) キウイフルーツ果実の軟腐症状の発生原因 感染時期及び品種間差異について 果樹試報 E5:19-28
7. 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
8. Sawada, H and Ieki, H. (1992) Crown gall of kiwi caused by *Agrobacterium tumefaciens* in Japan Plant Disease 76:212
9. 芹澤拙夫・市川 健・瀧川雄一・後藤正夫 (1985) Kiwifruit の新しい細菌病 日植病報 51:53 (講要)
10. スラン カンジャンラト・森田 昭・土屋健一・永野道昭・脇本 哲 (1985) キウイ花腐れ病 (新称) 菌の細菌学的性質 九州病虫研報 31:229 (講要)
11. 瀧川雄一・芹澤拙夫・市川 健・後藤正夫 (1985) Kiwifruit 細菌病の病原細菌について 日植病報 51:53 (講要)
12. Takikawa, Y., Serizawa, S., Ichikawa, T., Tsuyumu, S. and Goto, M. (1989) *Pseudo monas syringae* pv. *actinidiae* pv. nov.: The causal bacterium of canker of kiwifruit in Japan. Ann. Phytopath. Soc. Japan, 55:437-444
13. 牛山欽司・小笠原静彦・家城洋之・青野信男 (1987) キウイフルーツ白紋羽病の発生 関東病虫研報 34:107-108
14. 牛山欽司 (1993) キウイフルーツかいう病の生態と防除に関する研究 神奈川園試研報 43:1-76