

カンキツ幹腐病の感染時期と薬剤防除

辻 雅人*・犬伏要輔・中西友章・河野由希・津村哲宏

Infection Period and Chemical Control of Citrus Concave Stem Canker

Masato Tsuji, Yousuke Inubushi, Tomoaki Nakanishi, Yuki Kawano and Tetsuhiro Tsumura

緒 言

カンキツ幹腐病は1980年頃から徳島県と高知県のユズで発生が認められ、枝幹部がすり鉢状または溝状にくぼみ、木質部まで腐朽するため、枝幹が果実の重みや風で折れたり、枯死するなど、ユズを栽培する上で大きな障害となっている（大和，1982；貞野，1997；森田ら，2002）。

両県以外でも愛媛県（三好ら，2004）や和歌山県，山口県，熊本県，宮崎県（貞野ら，2000）のユズで、また、ユズ以外のカンキツ類ではスダチ，ダイダイ，ウンシュウミカン，キンカン，ジャバラ（徳島果試，1998）やヒュウガナツ，ブンタン（森田ら，2002）で発生が認められている。ただ、発生は徳島県，高知県および和歌山県などの多雨地域に栽培されているユズで多い傾向にある（貞野ら，2000）。徳島県ではユズの主産地である那賀川上流の丹生谷地域で発生が多く、県西部など他の産地では比較的発生は少ない。また、丹生谷地域で栽培されているスダチでも発病は認められるが、軽症で樹体への影響は少ない。

本病については、これまで病原菌の同定（貞野ら，1998）や産地での発生状況，病原菌の生育，時期別と部位別の病原性など発生生態に関する調査研究が行われ、感染時期については、子のう盤の発生時期と高知県での子のう胞子の飛散時期から主として梅雨期と推察されている（貞野ら，2000；森田ら）。また、薬剤防除については、イミノクタジン酢酸塩液剤など数剤に感染防止効果と、病斑部に散布あるいは塗布することで、子のう盤の発生防止効果が認められている（貞野ら，2000；森田ら）。

本試験では、3カ年の子のう胞子の飛散消長調査と発生圃場に暴露したユズ苗の自然発病状況から感染時期を明らかにすると共に、薬剤防除では、ユズの主要病害である黒点病やそうか病，貯蔵病害の防除に現地で散布されている薬剤の幹腐病に対する感染防止効果と、実用的な防除効果を上げるための薬剤の散布時期と回数について検討した。

材料および方法

1. 感染時期

1) 子のう胞子の飛散消長

果樹研究所（勝浦町沼江）内圃場の20年生ユズ（山根系）の主枝に1998年、病原菌である *Lachnum abnorme* の培養菌糸を接種し、発病させた病斑のうち、2002年の5月下旬に子のう盤の形成が多く認められた病斑2カ

* 現 徳島県立農林水産総合技術支援センター 技術支援部

所の下約5 cm（地上約80cm）のところに6月11日、グリセリンゼリー（ゼラチン40 g，グリセリン80ml，蒸留水100ml）を塗布したスライドガラスをそれぞれ設置した（写真1）。

スライドガラスは12月1日まで原則として、毎日午前9時に交換し、18×18mmのカバーガラス内の子のう胞子数を検鏡し、調査した。

2003年と2004年についても、3月1日から12月1日にかけて同様の方法で調査を行った（調査場所は同じ）。

2) ユズ苗の現地暴露試験

2001年4月、徳島市入田町（幹腐病未発生地）で育成したユズ1年生苗木を25 L ポリポットに移植し、果樹研究所の網室内で雨よけ管理した。

2002年3月1日、ポット植えユズ苗20樹を幹腐病が発生している上那賀町菖蒲（現 那賀町菖蒲）のユズ圃場に運び、圃場内のユズ成木の樹冠下に置いた（写真2）。その後原則として、毎月1日に新たなユズ苗10樹を現地圃場に運び、その替わりに1カ月間暴露した10樹を研究所網室内に持ち帰った。なお、10樹については試験が終了する2004年3月まで2年間現地圃場で暴露した。また、11月と1月に運んだユズ苗は約2カ月間現地圃場で暴露し、12月と2月には苗の交替は行わなかった。2003年3月からも同時期に2002年と同じユズ苗を1～2カ月間暴露し、2004年3月1日にすべての苗を研究所に持ち帰った。

現地での苗管理は、乾燥時には適時灌水を行い、害虫防除のための殺虫剤は成木と同時期に散布したが、殺菌剤については、成木への散布時に苗をポリエチレンシートで覆い、薬液がかからないようにした。

2005年10～11月に、全樹の樹皮を剥皮し、病斑数を調査した。

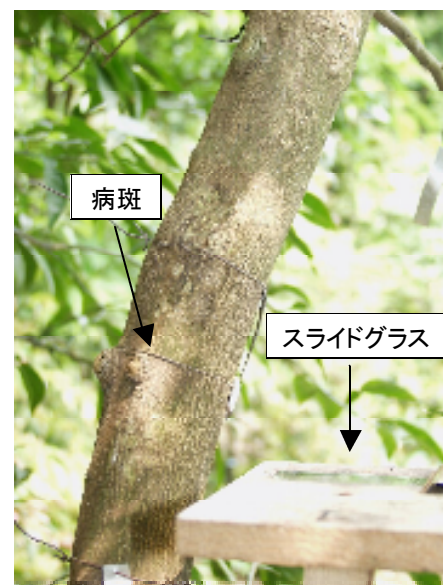


写真1 子のう胞子の採取



写真2 幹腐病発生圃場でのユズ苗木の暴露



写真3 薬剤防除の試験圃場

2. 薬剤防除

1) 薬剤の防除効果

2002年4月11日、徳島市入田町で育成したユズ2年生苗木を、幹腐病発生地域である上那賀町深森（現 那賀町深森）の水田跡圃場に植え付けた（写真3）。

薬剤は生育期散布剤として、有機銅（80％）水和剤800倍、イミノクタジン酢酸塩液剤2,000倍、イミノクタジナルベシル酸塩水和剤（フロアブル）1,000倍、マンゼブ水和剤600倍、チオファネートメチル水和剤2,000倍、ベノミル水和剤2,000倍を、発芽前散布剤として、銅（塩基性硫酸銅28.1％）水和剤50倍、石灰硫黄合剤30倍を供試した。

薬剤散布は2002年～2004年の3カ年、生育期散布剤は5月下旬から7月上旬の間に、約2週間間隔で4回と9月上旬に1回の計5回行い、発芽前散布剤は3月下旬の1回とし、生育期の散布は行わなかった。2002年は手押し式噴霧器で、2003年と2004年は背負い式動力噴霧器で枝幹部にも薬液がかかるように十分量を散布した。

薬剤散布日

2002年：発芽前散布剤は4月11日、生育期散布剤は5月29日、6月12日、6月26日、7月11日、9月5日

2003年：発芽前散布剤は3月23日、生育期散布剤は5月28日、6月12日、6月23日、7月9日、9月4日

2004年：発芽前散布剤は3月29日、生育期散布剤は5月26日、6月15日、6月29日、7月13日、9月14日

2005年10～12月に、3年生以上の枝を枝年齢別に剥皮し、病斑数を調査した。

2) 防除時期と回数

2001年4月、徳島市入田町で育成したユズ1年生苗木を、幹腐病が発生している木頭村北川（現 那賀町木頭北川）のユズ圃場の一面に、圃場整備が間に合わなかったため仮植し、約1年間管理した後、2002年4月、同圃場に定植した。

薬剤はイミノクタジン酢酸塩液剤2,000倍を供試した。防除時期と回数については、すべての処理区で梅雨入り前の5月6半旬に散布し、その後梅雨期は約2週間間隔で6月3半旬、6半旬、7月3半旬の3回と9月1半旬の1回の計4回を追加散布時として、散布の有無によって計7処理区と無散布区を設けた（第4表参照）。

薬剤散布は2002年～2004年の3カ年、動力噴霧器で枝幹部にも薬液がかかるように十分量を散布した。なお、仮植期間中の防除は慣行の殺菌剤と殺虫剤を散布した。

薬剤散布日

2002年：5月29日、6月12日、6月26日、7月11日、9月5日

2003年：5月28日、6月12日、6月26日、7月9日、9月4日

2004年：5月26日、6月15日、6月29日、7月13日、9月3日

2004年10月に、2年生以上の枝を剥皮し、病斑数を調査した。

結 果

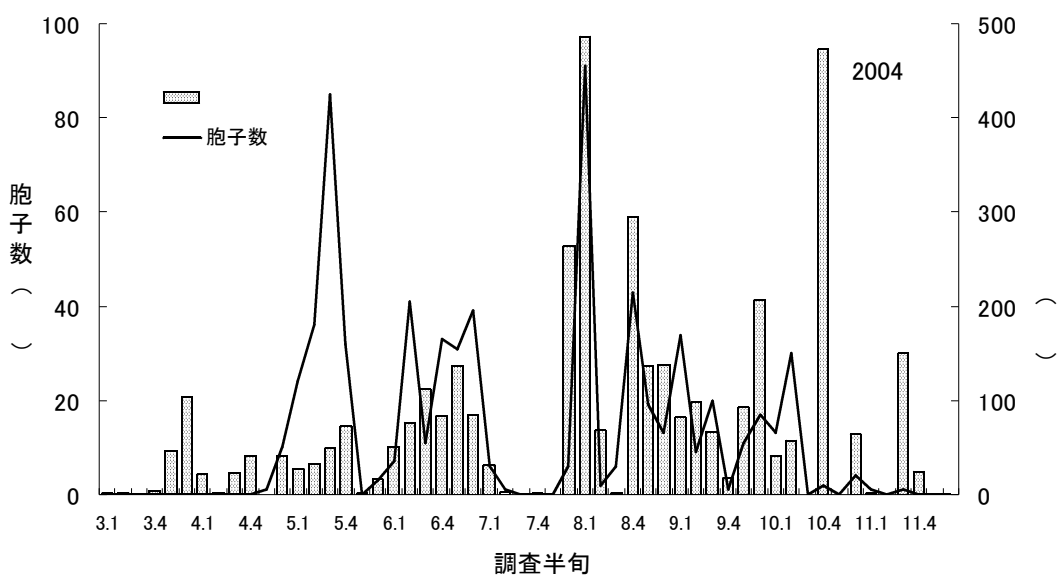
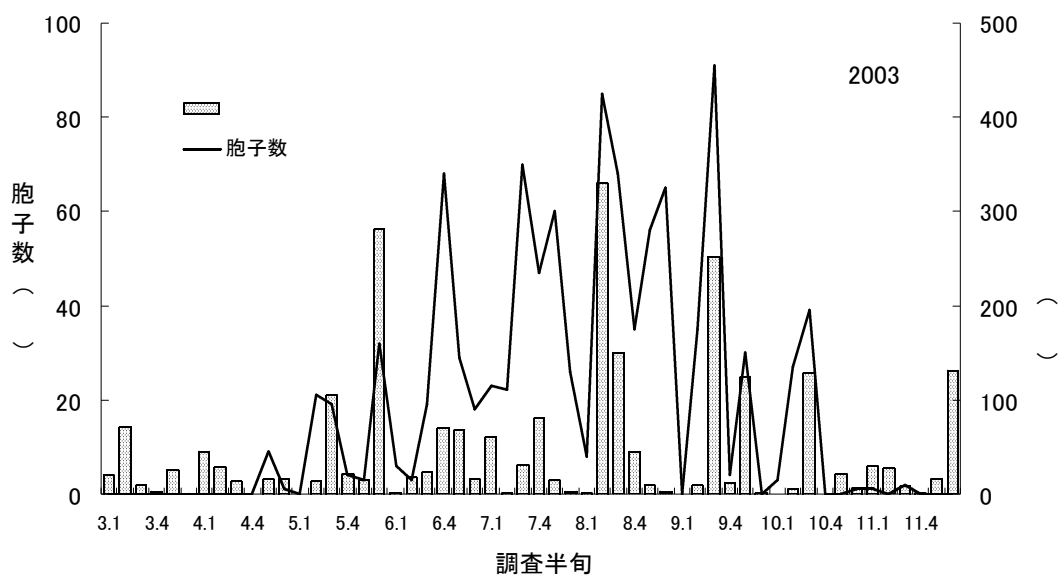
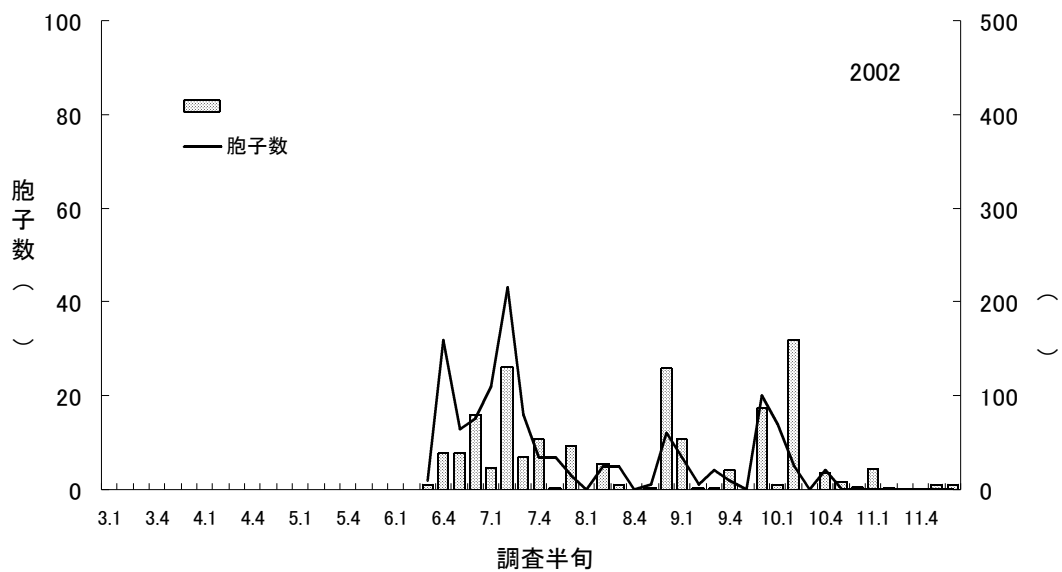
1. 感染時期

1) 子のう胞子の飛散消長

2カ所の胞子数を半旬毎に合計し、果樹研究所観測の降水量と共に第1図に示した。

2002年：飛散は調査を開始した6月11日から10月18日まで認められた。まとまった飛散が続いたのは6月4半旬から7月3半旬で、ピークは7月2半旬であった。それ以降は降雨が続いた8月6半旬から9月1半旬と、9月6半旬から10月1半旬にややまとまった飛散があった。

2003年：飛散は4月24日から11月12日まで認められた。まとまった飛散は5月2半旬から10月3半旬まで長期間続き、特に飛散量が多かったのは6月4半旬から7月5半旬、8月2半旬から6半旬、9月2半旬から5



子 孢子

半旬で、ピークは9月3半旬であった。

2004年：飛散は4月23日から11月12日まで認められた。まとまった飛散は5月1半旬から6月6半旬の間と、8月1半旬から10月2半旬までの間に認められた。飛散量のピークは5月3半旬と8月1半旬であった。

2) ユズ苗の現地暴露試験

発病は5～10月に1カ月間、現地圃場に暴露したユズ苗に認められた。そのうち最も発病が多かったのは6月に暴露した苗で、10樹のうち4樹が発病し、発病樹1樹当たりの病斑数は1～2個であった。次いで多かったのは7月で、10樹のうち3樹が発病し、病斑数は1～3個であった。発病が認められた他の月は、いずれも10樹のうち1樹が発病し、病斑数は1個であった。

全期間（2年間）暴露した苗の発病は10樹のうち7樹で認められ、病斑数は1～3個であった（第1表）。なお、一部の苗木は研究所で管理中に枯死した。

第1表 時期別に幹腐病発生圃場に暴露したユズ苗の発病状況

暴露時期	病 斑 数 別 樹 数				調査 樹数	発病 樹数	病斑 数/樹
	0	1	2	3			
3月	10	0	0	0	10	0	0
4月	9	0	0	0	9	0	0
5月	9	1	0	0	10	1	0.1
6月	6	1	3	0	10	4	0.7
7月	7	2	0	1	10	3	0.5
8月	9	1	0	0	10	1	0.1
9月	9	1	0	0	10	1	0.1
10月	9	1	0	0	10	1	0.1
11～12月	8	0	0	0	8	0	0
1～2月	10	0	0	0	10	0	0
全期間	3	4	2	1	10	7	1.1
暴露せず	10	0	0	0	10	0	0

2. 薬剤防除

1) 薬剤の防除効果

無散布樹の発病は15樹のうち12樹に認められ、3樹は認められなかった。病斑数の平均は6.1個であった。

生育期の散布剤として、最も効果が高かったのは有機銅（80%）水和剤の800倍で、6樹のうち5樹に発病は認められたが、病斑数はいずれも5個以下、平均1個で、防除価は83.6であった。次いで効果が高かったのはマンゼブ水和剤の600倍で、平均病斑数は2個、防除価67.2であった。イミノクタジン酢酸塩液剤2,000倍、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤1,000倍も防除価50.4、47.5と効果は認められたが、有機銅剤、マンゼブ剤と比較するとやや低かった。ベノミル水和剤の1,000倍は効果は認められたが、防除価37.7とやや低く、

チオファネートメチル水和剤2,000倍は無散布と同程度の発病で、効果は認められなかった。

発芽前に散布した銅（塩基性硫酸銅28.1%）水和剤50倍と石灰硫黄合剤30倍は、防除価62.3、70.5といずれも防除効果が認められた（第2表）。

第2表 カンキツ幹腐病に対する薬剤の感染防止効果

薬 剤 名	希釈 倍数	発 病 程 度 ³⁾ 別 樹 数						調査 樹数	病斑 数/樹	防除 ⁴⁾ 価
		無	微	少	中	多	甚			

生育期散布 ¹⁾											
有機銅（80%）水和剤	800倍	1	5	0	0	0	0	6	1	83.6	
イミノクタジン酢酸塩液剤	2,000倍	2	3	1	0	0	0	6	3	50.8	
イミノクタジナルベシル酸塩水和剤	1,000倍	0	5	1	0	0	0	6	3.2	47.5	
マンゼブ水和剤	600倍	1	5	0	0	0	0	6	2	67.2	
チオファネートメチル水和剤	2,000倍	2	1	1	1	1	0	6	6.5	0	
ベノミル水和剤	2,000倍	2	3	0	0	1	0	6	3.8	37.7	
発芽前散布 ²⁾											
銅（塩基性硫酸銅28.1%）水和剤	50倍	3	2	1	0	0	0	6	2.3	62.3	
石灰硫黄合剤	30倍	2	4	0	0	0	0	6	1.8	70.5	
無散布		3	3	8	0	1	0	15	6.1		

1) 散布日は2002年：5/29、6/12、6/26、7/11、9/5、2003年：5/28、6/12、6/23、7/9、9/4

2004年：5/26、6/15、6/29、7/13、9/14

2) 散布日は2002/4/11、2003/3/23、2004/3/29

3) 無：発病なし、微：病斑数1～5個、少：6～10個、中：11～15個、多：16～20個、甚：21個以上

4) 防除価＝100－薬剤散布区の病斑数÷無散布区の病斑数×100

各区の病斑数を枝年齢別に比較すると、無散布区を含めほとんどの薬剤散布区で、病斑数は5年枝（主幹を含む）＜4年枝＜3年枝の順で多かった（第3表）。しかし、チオファネートメチル水和剤とベノミル水和剤散布区では4年枝の発病が他の枝と比べて多かった。

2) 防除時期と回数

5月6半旬に薬剤散布後、梅雨期（6月3半旬から7月3半旬）に散布しなかったG区では、無散布区とほぼ同程度の発病があった。また、6月6

第3表 薬剤防除試験における発病数と枝年齢

薬 剤 名	調査 樹数	枝年齢別病斑数		
		3年枝	4年枝	5年枝
有機銅（80%）水和剤	6	4	2	0
イミノクタジン酢酸塩液剤	6	11	5	2
イミノクタジナルベシル酸塩水和剤	6	8	7	4
マンゼブ水和剤	6	6	3	3
チオファネートメチル水和剤	6	10	26	3
ベノミル水和剤	6	5	15	3
銅（塩基性硫酸銅28.1%）水和剤	6	10	4	0
石灰硫黄合剤	6	9	1	1
無散布	15	48	25	19

半旬に1回追加散布したF区では無散布区の約半数の病斑が認められた。

梅雨期に2回追加散布した区のなかでは、散布時期によって防除効果に差がみられ、6月6半旬と7月3半旬に散布したE区で防除価78.1と最も効果が高く、次いで防除価62.5の6月3半旬と7月3半旬に散布したD区であった。6月3半旬と6月6半旬に散布したC区では防除価45.3と効果はやや低く、1回追加散布したF区と差は認められなかった。

梅雨期間中の6月3半旬、6半旬、7月3半旬、計3回追加散布したB区は防除価84.4と、2回追加散布したE区とほぼ同等の防除効果であった。さらに9月1半旬に散布し、5月6半旬以降合計4回追加散布したA区でも防除価74.2と、両区と効果に差は認められなかった（第3表）。

第4表 カンキツ幹腐病に対する薬剤の散布時期と回数

処理区	薬 剤 散 布 時 期 ¹⁾					調査 樹数	発 病 程 度 ²⁾ 別 樹 数						病斑 数/樹	防除 ³⁾ 価
	5月6半旬	6月3半旬	6月6半旬	7月3半旬	9月1半旬		無	微	少	中	多	甚		
A	○	○	○	○	○	4	1	3	0	0	0	0	3.3	74.2
B	○	○	○	○	—	5	1	4	0	0	0	0	2.0	84.4
C	○	○	○	—	—	4	0	1	3	0	0	0	7.0	45.3
D	○	○	—	○	—	5	0	3	2	0	0	0	4.8	62.5
E	○	—	○	○	—	5	0	4	1	0	0	0	2.8	78.1
F	○	—	○	—	—	4	1	1	1	1	0	0	6.0	53.1
G	○	—	—	—	—	4	0	0	3	0	1	0	11.5	10.2
H	—	—	—	—	—	4	0	1	1	1	0	1	12.8	

1)○：散布，—：無散布。 散布日は2002年：5/29，6/12，6/26，7/11，9/5，

2003年：5/28，6/12，6/26，7/9，9/4，2004年：5/26，6/15，6/29，7/13，9/3

2)無：発病なし，微：病斑数1～5個，少：6～10個，中：11～15個，多：16～20個，甚：21個以上

3)防除価＝100－薬剤散布区の病斑数÷無散布区の病斑数×100

考 察

カンキツ幹腐病菌 *Lachnum abnorme* の子のう胞子の飛散状況を2002年～2004年の3カ年調査した結果、飛散は4月6半旬から11月3半旬まで、まとまった飛散は5月上旬から10月中旬まで認められた。

飛散量の多い時期は年によって異なったが、3カ年で共通していたのは梅雨期で、特に6月後半から7月の梅雨明けまでまとまった飛散が続いた。8月から秋季にかけての飛散量は年によって差がみられ、降水量の少なかった2002年は、一時期まとまった飛散もあったが、飛散量は梅雨期と比較すると少なかった。曇雨天日、降水量の多かった2003年と2004年は、好天の期間を除いて、まとまった飛散が続き、飛散量も梅雨期と同等かそれ以上であった。8月から秋季にかけての飛散量は天候、特に降水量に影響されるものと考えられる。

また、2004年はまとまった飛散の開始が、2003年と比べてやや早かった。飛散量も5月1半旬から4半旬にかけて多く、5月3半旬が梅雨明けまでのピークとなった。子のう盤の発生時期については、貞野ら（2000）によると、1993年は4月中旬頃から6月中下旬にピークとなる梅雨期と10月中旬頃からの秋雨期に認められ、

森田らによると、2カ年の調査で1994年は6月上旬～7月上旬と9月下旬～11月上旬、1995年は5月中下旬と8月上旬～9月下旬と、年によって変動しており、その要因のひとつとして気象条件が考えられている。2004年は暖冬で、2月から5月までの月平均気温が平年と比べて1.2℃～2.4℃高かったことが、子のう盤の形成に影響し、早くから子のう胞子の飛散が始まったのではないかと考えられる。今回の結果は高知県での胞子採集器を用いた調査結果（森田ら）と、梅雨期の飛散量が多かった点では一致したが、3月下旬から4月と7月下旬から秋季の飛散状況については異なる結果となった。なお、ユズの主産地である丹生谷地域の2002～2004年の気象条件は、勝浦町と比較して、年平均気温は2.5～2.8℃低く、年降水量は882～1,787mm多かった。

現地の幹腐病発生圃場に2002年3月～2004年2月、無病のユズ苗を時期別に暴露し、その発病状況から感染時期について検討した結果、感染は5～10月に起こり、特に6～7月に多いことが明らかとなった。これは勝浦町で調査した子のう胞子の飛散状況とほぼ一致した。ただ、2003年の8～9月には多量の胞子飛散があったにもかかわらず、この時期の感染は梅雨期と比較すると少なかった。

本病の感染時期については、貞野ら（2000）は子のう盤の発生がピークとなる梅雨期を最も感染しやすい時期と考え、子のう盤の発生がみられる秋雨期にも感染の可能性があるとした。また、森田らは子のう胞子の飛散調査と時期別の接種試験の結果から、主な感染時期は6月上旬～7月上旬と考え、平均気温が25℃を越えた頃からは新たな感染はほとんど起こらなくなると推測している。子のう胞子の発芽や菌糸生育の適温（貞野ら、1998、森田ら）からも、平均気温が25℃を越える日が一般に多くなる7月下旬から8月にかけては感染には好適ではないと考えられる。しかし、試験を行った那賀町での平均気温は、アメダスデータ（徳島県木頭）によると、最も高い8月でも2002年が24.4℃（25℃以上の日は15日）、2003年は24.3℃（同10日）と25℃以下であり、この時期の感染は可能であったと推察される。ただ、感染しやすいユズの部位としては、2年生以上の枝よりも若い緑枝である（森田ら）ことから、当年枝が発芽後、まだ軟弱な梅雨期は8～9月と比べて、より感染しやすい時期であると考えられる。

薬剤防除については、生育期に散布した有機銅（80％）水和剤、マンゼブ水和剤に貞野ら（2000）および森田らの試験と同様、感染防止効果が認められた。両剤については安定した効果があると考えられる。

しかし、イミノクタジン酢酸塩液剤については、これまで1,000倍で供試され、非常に高い効果が認められていたが、今回の貯蔵病害を対象に散布される2,000倍で試験を行った結果、効果は認められるもののイミノクタジナルベシル酸塩水和剤と同様、有機銅水和剤やマンゼブ水和剤と比較するとやや劣った。また、そうか病や貯蔵病害を対象に散布される剤については、ベノミル水和剤の効果は低く、チオファネートメチル水和剤は効果が認められなかった。理由は明らかではないが、この両剤を散布した区では他の区と比べて4年枝での発病が多く、このことが防除効果が低い原因となった。なお、本試験では無散布区を含め、発病程度に処理区内でばらつきがみられたが、発病の多い樹が圃場内のある部分に集中するなど、特に傾向はみられなかった。幹腐病の発病には圃場の日当たりや水はけの良し悪しが影響することから、樹の微気象や樹勢によって発病程度が異なるものと考えられる。

梅雨期と秋雨期を中心に、薬剤の防除時期と回数をイミノクタジン酢酸塩液剤2,000倍を供試して検討した結果、実用的な防除効果を上げるには、梅雨入り前の5月6半旬に散布後、梅雨期間中、特に後半の6月下旬から7月上旬にかけて2回の追加散布が必要であった。この時期は子のう胞子の飛散が多くなる時期と一致した。また、本試験の結果では、追加散布の時期としての重要度は6月3半旬＜6月6半旬＜7月3半旬の順に高く、6月3半旬の重要度は低かったが、胞子飛散や薬剤の残効期間は気象条件、特に降水量に影響されると

考えられるので、散布後の降水量に注意し、次回の散布時期を決めるのがよいと思われる。

また、本試験では9月1半旬に追加散布した区としなかった区の病斑数に差がなかったことから、この時期の重要度は低い結果となったが、9～10月の感染を防止するためにはこの時期の1回散布では不十分であったとも考えられる。また、薬剤はイミノクタジン酢酸塩液剤の効果が高いと考え供試したが、有機銅水和剤やマンゼブ水和剤を使用すれば、さらに防除効果は高くなると考えられる。

以上の結果から、カンキツ幹腐病の感染時期は5～10月、主として梅雨期で、感染防止効果のある有機銅水和剤やマンゼブ水和剤などを梅雨期を対象に3回程度散布することで、実用的な防除効果が期待できると考えられる。

摘 要

カンキツ幹腐病の感染時期を子のう胞子の飛散消長と、発生圃場に暴露したユズ苗の自然発病状況から明らかにすると共に、薬剤防除では、ユズ栽培で使用されている主要薬剤の防除効果と、実用的な防除効果を上げるための薬剤の散布時期と回数について検討した。

- 1) 子のう胞子の飛散は、主として5月上旬から10月中旬まで認められた。飛散量が多いのは梅雨期で、降水量の多い年には8～10月にも多かった。
- 2) 感染は5～10月に起こり、特に6～7月に多かった。
- 3) 生育期の散布剤として有機銅剤とマンゼブ剤に、発芽前の散布剤として銅剤と石灰硫黄合剤に防除効果が認められた。
- 4) 実用的な防除効果を上げるには、有効な薬剤を梅雨期を対象に3回散布する必要があった。

謝 辞

試験の実施にあたり、現地での試験圃場の選定と調整にご尽力いただいた音井 格氏、古野 司氏、試験圃場の提供と試験樹の管理にご協力いただいた旧木頭村産業課、岡川義美・康子ご夫妻、南川シゲ子氏ならびに試験にご協力いただいた果樹研究所の職員の方々に厚くお礼を申し上げる。

引 用 文 献

- 三好孝典・小野泰典・清水伸一・橘 泰宣. 2004. 愛媛県におけるカンキツ幹腐病の発生とPCRによる本病原菌の検出. 日植病報. 70(3) : 228
- 森田泰彰・松本宏司・川池直人・川田洋一. 2002. 高知県におけるユズ幹腐病の発生生態と防除. 高知農技セ研報11 : 7－19.
- 貞野光弘. 1997. ユズ凹陥性幹腐症の発生実態. 今月の農業. 41(6) : 50－54.
- 貞野光弘・細矢剛・川田洋一・大和浩国. 1998. *Lachnum abnorme* によるユズ幹腐病 (新称). 日植病報. 64(4) : 437.
- 貞野光弘・走川由希. 2000. ユズ幹腐病 (みきぐされびょう) の発生生態と防除薬剤の検討. 徳島果試研報. 28 : 11－23.
- 徳島県果樹試験場. 1998. ユズに発生した *Lachnum abnorme* による幹腐病. 平成10年度四国農業研究成果情報. 88－89.

大和浩国. 1982. ユズの凹陥性幹腐症状とその病原について. 徳島果試ニュース. 40:2.

Summary

Infection period and chemical control of concave stem canker caused by *Lachnum abnorme* were examined on Yuzu.

- 1) Dispersal of ascospores was mainly observed from early May to middle October. Amount of spores was abundant in the rainy season, and it was also abundant from August to October in the year with much precipitation.
- 2) Yuzu seedlings were infected from May to October, and especially, much in June and July.
- 3) The spraying of oxine-copper, mancozeb in growing period, and copper sulfate and calcium polysulfate before the germination was effective to control the disease.
- 4) The effective fungicide had to be sprayed three times for the rainy season in order to achieve the practical antagonistic effect.