

ウンシュウミカンにおける枯れ枝せん除および透湿性反射シート の樹冠下マルチによる果実への黒点病被害の発生軽減

Reduction of fruit damage from Melanose by the cultural control of combining dieback twigs pruning and the use of Reflective Sheet Mulches on Satuma mandarin(*Citrus unshiu* Marcov.)

吉田麻里子・山田一字・森山美穂・杉浦直幸・榑 英雄

Mariko YOSHIDA, Kazuhiro YAMADA, Miho MORIYAMA, Naoyuki SUGIURA, and Hideo SAKAKI

要 約

耕種的防除である枯れ枝せん除および透湿性反射シートの樹冠下マルチがウンシュウミカン果実への黒点病被害発生に及ぼす影響を検討した。

極早生ウンシュウ‘豊福早生’において、伝染源となる枯れ枝は、発芽前に徹底してせん除しても、6～9月にかけて発生し、特に6～8月にかけて発生が多かった。そこで、発芽前と5～8月に2～3回枯れ枝をせん除した。その結果、果実の黒点病被害の発生は軽減した。それに加え、透湿性反射シートの樹冠下マルチ処理によって樹冠の内部は、照度が高くなり、温度はやや高く、湿度がやや低く推移し、枯れ枝の発生は減少した。枯れ枝せん除と樹冠下マルチ処理を組み合わせることで果実への黒点病被害の発生が軽減された。

キーワード：ウンシュウミカン、黒点病、枯れ枝、マルチ、透湿性反射シート

I 緒言

近年、消費者の農産物の安全性に対する意識が高まってきた。それに対応して、農薬や化学肥料の使用を削減した特別栽培や有機栽培が一部で導入され、生産現場においても農薬のみに頼らない防除方法の確立が求められている。

カンキツの主要病害である黒点病〔*Diaporthe Citri*(Faw.)Wolf〕の果実での被害は8月頃から表面に黒い小さな隆起した点として認められるようになり、ひどくなると果実全体が赤褐色を呈する¹⁾ため、果実の外観を損ね商品価値を著しく低下させる。慣行栽培における黒点病の防除は、農薬を年間に4～5回程度散布しているが、被害果の発生は後を絶たない。

北島^{2) 3)}は、カンキツ黒点病の病原菌は枯れ枝で越冬し、枝れ枝上に形成された柄胞子が主な伝染源となり、その伝染源である枯れ枝を機会があるごとに除去することが、黒点病防除において効果的であると、枯れ枝せん除の重要性を報告している。しかし、枯れ枝のせん除作業は、時間や労力を要するため、生産現場では、実施が徹底されていないのが現状である。

一方、ウンシュウミカン栽培における透湿性反射シートの樹冠下マルチ処理（以下「シートマルチ処理」とする）は、果実品質を向上させる^{4) 5) 6)}技術として、高

糖度、良食味の高品質果実生産に向けて、県内でも極早生ウンシュウを主体に普及している。この高品質果実生産を目的に実施しているシートマルチ処理が、病害虫防除においても実用的な効果を有することが明らかになってきた。土屋ら⁸⁾は、透湿性反射シートマルチがチャノキイロアザミウマに対して防除効果を有するとしており、栗久⁹⁾は、ウンシュウミカン栽培において、シートマルチ処理と整枝法との組み合わせで、果実における灰色かび病や黒点病の発生が少ない傾向にあったと報告している。

そこで、農薬散布回数を出来るだけ削減し、耕種的防除法である枯れ枝のせん除とシートマルチ処理が、本県の主体品種である極早生ウンシュウ‘豊福早生’の果実への黒点病被害軽減に及ぼす影響を検討したので報告する。

II 材料および方法

1 枯れ枝のせん除とシートマルチ処理の有無が果実への黒点病被害発生に及ぼす影響

当研究所内圃場の極早生ウンシュウ‘豊福早生’12年生(2005年)を供試し、2005年から2008年まで4年間、第1表に示したように枯れ枝のせん除の有無とシートマルチ処理を行った。いずれも1区1樹3～4反復とした。

第1表 試験区の概要

試験年次	枯れ枝せん除		シートマルチ処理	
	せん除	処理日	マルチ	開始日
2005	有	6/6, 6/28, 7/25, 8/26, 9/28	有	6/27
	無	-	無	
2006	有	7/3, 10/2	有	6/27
	無	-	無	
2007	有	6/8,9/12,10/1	有	7/3
	無	-	無	
2008	有	6/10, 7/17,8/15,10/8	有	7/11
	無	-	無	

いずれの区とも、毎年、発芽前にせん定（枯れ枝のせん除も含む）し、シートマルチ処理は、幅 2,000mm の多孔質反射シート（タイベックシート）を用いて、列に対して並行に樹冠下へ設置し、主幹部から降雨が浸入しないようにシートを重ね固定し、収穫期まで覆った。

なお、殺菌剤は 2005 年、2006 年は無散布とし、2007 年は 4 月 10 日にジチアノン水和剤（商品名：デランフロアブル）2,000 倍、2008 年は 5 月 27 日にクレソキシムメチル水和剤（商品名：ストロビードライフロアブル）3,000 倍、6 月 23 日、7 月 23 日、8 月 25 日にマンゼブ水和剤（商品名：ジマンダイセン水和剤）600 倍を動力噴霧機によって十分量散布した。

黒点病の発病調査は、2005 年～2007 年には 10 月 3 日に、各区 1 樹当たりそれぞれ 100 果、2008 年には 10 月 14 日（2008 年）に、各区 1 樹当たりそれぞれ 200 果（上部 50 果、赤道部 100 果、下部 50 果）について黒点病の被害程度別に調査し、発病果率、発病度を算出した。

発病果率の算出方法は、発病果数÷調査果数×100により行った。また、発病区分を、病斑が果面の 1/2 以上に分布するもの（涙斑、泥塊を含む）を「甚（指数 7）」、病斑が果面の 1/4～1/2 に分布するもの（涙斑の軽いものを含む）を「多（指数 5）」、病斑が果面の 1/4 以下に分布するものを「中（指数 3）」、病斑点が散見されるもの「少（指数 1）」、病斑がないもの「無（指数 0）」とし、発病度の算出方法は{Σ（発病指数×該当果数）÷（7×調査果数）}×100により行った。

2 シートマルチ処理の有無と枯れ枝の発生量との関係

2005 年および 2006 年の 2 カ年間、シートマルチ処理の有無による枯れ枝発生の推移を時期別に調査した。その際、枯れ枝の基部径をそれぞれ測定し、大きさ別に分別した。なお、両年とも試験 1 で供試した殺菌剤無散布

樹での調査である。第 2 表の時期に枯れ枝をそれぞれせん除し、基部径の大きさ別（直径 3 mm 以下、3～5 mm、5 mm 以上）に分け、重量を測定して、単位樹冠容積当たりの発生量を算出した。樹冠容積は、カンキツの調査法¹⁰⁾に基づいて、7 かけ法（南北×東西×高さ×0.7）により算出した。

3 シートマルチ処理が樹冠内の温湿度および照度に及ぼす影響

当研究所内圃場の 16 年生「豊福早生」を供試し、シートマルチ処理の有無による樹冠内温湿度および照度の推移を調査した。試験にはシートマルチ処理を行った区（以下「マルチ区」とする）は、シートマルチ処理をしなかった区（以下「マルチ無区」とする）からそれぞれ 1 樹ずつ供試し、2009 年 6 月 24 日に温度・湿度計〔T&D 社のおんどとり Jr.（RTR-52）〕を樹冠内、外に設置して 7 月 24 日調査した。照度は、8 月 25 日に照度計〔（カスタム社の照度計 LX-204）〕で両区とも 3 樹ずつ、シートの表面上から約 50cm 上部の主幹部（中央）および主幹部から 1m 前後離れた 2 方位（東側、西側）の樹冠下部の計 3 か所、上部から（直接光を避けた上からの）散乱光とマルチによる（下からの）散乱光を照度計の受光部の向きを変え、それぞれ測定した。

III 結果および考察

1 枯れ枝のせん除とシートマルチ処理の有無が果実への黒点病被害発生に及ぼす影響

2005 年および 2007 年は、黒点病の発病果率で、枯れ枝をせん除した区（以下「せん除区」とする）が枯れ枝をせん除しなかった区（以下「無せん除区」とする）に比べて明らかに低く、発病度も同様に低かった。マルチ区は、マルチ無区に比べ、発病果率、発病度ともに低下した。さらに、せん除してマルチ処理を行った区（以下「せん除・マルチ区」とする）は、せん除とマルチ処理を行わなかった区（以下「無処理区」とする）に比べ、発病果率、発病度ともに著しく低かった。しかし、2006 年は、せん除・マルチ区の発病度が無処理区の発病度に比べ、1/2 以下であったものの、いずれの区とも発病果率が 90% と高く、せん除やマルチ処理による黒点病の発生の軽減効果は低かった（第 2 表）。この要因の一つに、2006 年は幼果期から果実肥大期の降水量の多さが大きく影響しているものと考えられた。すなわち、本間、山田¹¹⁾は、黒点病の発病には降雨が大きな要因であることを明らかにしており、ウンシュウミカンの場合、感染が起り得る最も重要南敷を 6 月上・中旬から 10 月上旬頃まで

第2表 ‘豊福早生’における枯れ枝せん除およびシートマルチ処理が黒点病の発生に及ぼす影響

区名	2005年			2006年			2007年		
	調査果数	発病果率(%)	発病度	調査果数	発病果率(%)	発病度	調査果数	発病果率(%)	発病度
せん除・マルチ	100	30.0	5.9	107.0	89.5	27.4	100	35.0	8.2
せん除・マルチ無	100	49.7	10.8	107.0	97.5	46.1	100	38.0	8.5
無せん除・マルチ	100	84.0	26.3	110.8	100.0	36.9	100	47.0	13.1
無処理	100	94.0	28.9	103.7	98.1	55.2	100	65.3	18.3

第3表 試験期間および平年における6～10月の降水量

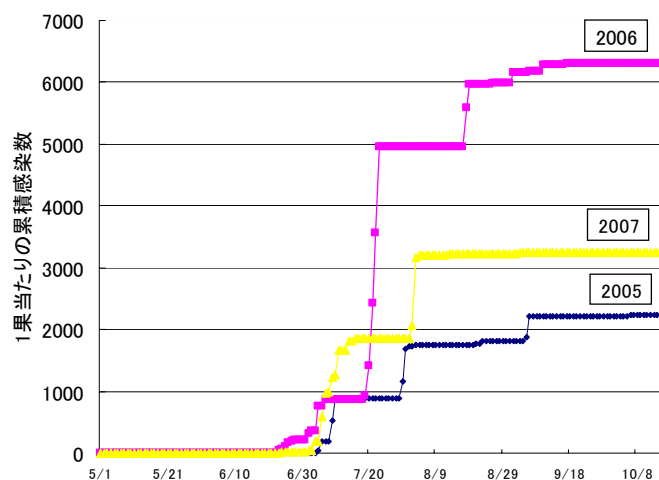
年次	6月				7月				8月			
	上旬	中旬	下旬	計	上旬	中旬	下旬	計	上旬	中旬	下旬	計
2005	50.0	28.5	56.5	135.0	273.5	87.0	79.0	439.5	21.0	28.0	67.0	116.0
2006	14.0	104.0	456.5	574.5	292.0	93.0	246.5	631.5	26.5	255.0	33.0	314.5
2007	9.0	139.0	77.0	225.0	363.5	98.0	0.0	461.5	160.5	14.0	29.5	204.0
2008	80.0	381.5	453.5	915.0	85.0	140.0	18.0	243.0	4.5	87.0	189.5	281.0
2009	69.5	0.0	248.5	318.0	53.0	147.0	239.0	439.0	17.0	73.5	0.0	90.5
平年	71.6	115.4	195.6	382.5	153.1	129.6	70.7	353.3	43.8	51.7	67.7	163.3

年次	9月				10月				6月～10月上旬 累積降水量
	上旬	中旬	下旬	計	上旬	中旬	下旬	計	
2005	180.5	8.5	0.0	189.0	36.0	18.0	0.5	54.5	915.5
2006	107.5	47.5	0.0	155.0	0.0	0.0	6.0	6.0	1675.5
2007	95.5	18.0	0.0	113.5	112.5	0.0	6.0	118.5	1116.5
2008	18.5	199.0	191.0	408.5	90.5	19.0	11.5	121.0	1938.0
2009	0.0	23.5	14.5	38.0	120.5	0.0	22.0	142.5	1006.0
平年	57.6	51.1	51.6	160.2	34.1	33.5	19.1	86.7	1093.4

注) 平年値は、1973年～2009年の平均値

と報告している。本試験における2005年、2006年、2007年の3カ年間の6月上旬から10月上旬までの降水量の累積値(当研究所内の観測データ)は、2005年915.5mm、2007年1,116.5mmであるのに対し、2006年は1,675.5mmと明らかに多く、平年値1,093.4mmの153.2%であった(第3表)。加えて、JPP-NETの発生予測システムによって各年のカンキツ黒点病の1果当たりの累積感染数の推移をみると、2006年は、2005年、2007年に比べ7月下旬から感染数が著しく多かった(第1図)。これらのことから、2006年は、6月から10月上旬の降水量が著しく多く、黒点病の感染が多発する条件にあり、せん除およびマルチ処理の軽減効果が発揮され難かったものと推察された。2006年のような気象条件においては、商品性を考慮すると、耕種的防除のみでは防除効果としては不足する。2008年は、黒点病の薬剤散布を行ったうえで、せん除およびシートマルチ処理の効果を調査した。

2008年6月から10月上旬までの降水量は、1,938.0mmで平年値の177.2%で、2006年と同様に多雨傾向であった。(第3表)。



第1図 JPP-NETのカンキツ黒点病発生予測システムによる累積感染数の推移
注) アメダスデータ(熊本県甲佐)

薬剤散布区は、無散布区に比べ発病果率、発病度とも低かった。さらに、せん除・マルチ区は、無処理区に比べ発病果率、発病度が低下し、樹冠内部や下部の果実では発病が著しく軽減した(第4表)。このように、平年を上回るような多雨条件下では薬剤防除を加えることでせん除およびシートマルチの発病軽減効果が発揮でき、現場での利活用も期待された。以上4カ年の試験の結果、生育期から果実肥大期(6月~10月上旬)の降雨の多少によって黒点病の発病程度に差はあるものの、耕種的防除であるせん除およびシートマルチ処理で果実での黒

点病の発生を軽減することができた。

2 シートマルチ処理の有無と枯れ枝の発生量との関係
2005年では、枯れ枝は6月から9月にわたって発生し、特に、6月から8月にかけて多く(第5表)、マルチ処理後の単位樹冠容積当たり枯れ枝発生量は、マルチ区はマルチ無区に比べて少なかった。2006年も同様な結果であった。発生量を枯れ枝の基部径の大きさ別にみると、いずれの大きさにおいてもマルチ区はマルチ無区に比べ少なかった(第6表)。

第4表 ‘豊福早生’における枯れ枝せん除およびシートマルチ処理が黒点病の発生に及ぼす影響(2008)

薬剤散布	区名	着果部位	調査果数	発病果率(%)	発病果率(%) (発病指数3以上果実)	発病度
有	せん除・マルチ	上部	50.3	77.5	7.9	13.4
		赤道部	108.7	74.2	3.1	11.5
		下部	50	71.3	8.7	12.7
		平均	69.7	74.3	6.6	12.5
	せん除・マルチ無	上部	50	74.7	7.3	12.9
		赤道部	103.3	67.7	4.5	11.1
		下部	50	72.7	13.3	14.2
		平均	67.8	71.7	8.4	12.7
	無せん除・マルチ	上部	50	80.0	14.7	15.6
		赤道部	109.3	89.0	16.2	17.4
		下部	50	80.7	18.0	16.6
		平均	69.8	83.2	16.3	16.5
	無処理	上部	50	81.3	22.7	17.6
		赤道部	100.7	83.8	18.5	17.6
		下部	50	81.3	25.3	19.8
		平均	66.9	82.1	22.2	18.3
無	無処理	赤道部	200	90.0	33.0	23.4

注1) 薬剤散布: 5/27クレスキシムメチル水和剤(商品名: ストロビードライフフロアブル) 3,000倍
6/23, 7/23, 8/25マンゼブ水和剤(商品名: ジマンダイセン水和剤) 600倍

注2) 発病指数3以上果実: 黒点病の病斑によって外観が劣り、商品性が低下した果実

第5表 ‘豊福早生’におけるシートマルチ処理が枯れ枝の時期別発生量に及ぼす影響(2005)

区名	調査樹数	樹容積(m ³)	単位樹冠容積当たりの枯れ枝発生量(g/m ³)							計
			6/6 (a)	6/28 (b)	7/25 (c)	8/26 (d)	9/28 (e)	処理前 (a+b)	処理後 (c+d+e)	
マルチ	4	19.6	0.13	1.16	1.5	0.46	0.18	1.29	2.14	3.43
マルチ無	3	21.2	0.17	1.67	3.45	0.74	0.64	1.84	4.83	6.67

注1) シートマルチ処理: 2005年6月27日実施

注2) 樹冠容積(m³) = 南北(m) × 東西(m) × 高さ(m) × 0.7

第6表 ‘豊福早生’におけるシートマルチ処理が枯れ枝大きさ別の発生量に及ぼす影響

区名	調査本数	樹容積(m ³)	単位樹冠容積当たりの枯れ枝発生量(g/m ³)								
			2005年				2006年				
			3mm以下	3~5mm	5mm以上	計	3mm以下	3~5mm	5mm以上	計	
マルチ	4	19.6	1.17	0.69	0.28	2.14	19.9	0.56	0.28	0.14	0.99
マルチ無	3	21.2	2.24	1.77	0.82	4.83	21.2	1.90	1.82	1.74	5.46

注1) シートマルチ処理: 2005年6月27日, 2006年6月27日実施

注2) 樹冠容積(m³) = 南北(m) × 東西(m) × 高さ(m) × 0.7

磯田¹²⁾は、普通ウンシュウで枯れ枝の基部径によって保菌率が異なることを明らかにしており、基部径 5.1mm～8.0mmの枯れ枝で保菌率が高く、3.0mm以下では著しく少なくなると報告している。枯れ枝の発生量は、マルチ区がマルチ無区に比べ少なく、マルチ区では保菌率の高いとされる枯れ枝の発生も減少しており、発病が軽減したものと推察された。

3 シートマルチ処理が樹冠内の温・湿度および照度に及ぼす影響

シートマルチ処理の有無による樹冠内部と外部の温度

および湿度は、平均値では差が判然としなかったものの、調査期間中の温・湿度の1時間ごとのマルチ区とマルチ無区の計測値の差の累積値をみると、温度は樹冠外部に比べ内部が高く、湿度は外部に比べ、内部が低く(第7表)、シートマルチ処理の有無は樹冠外部に比べ、内部の温度および湿度の推移に影響を及ぼしたと考えられた。すなわち、降雨後の湿度はマルチ無区に比べ、マルチ区が低く推移した。このような差は、降雨3～6時間後からみられ、温度が上昇するとともに、マルチ区はマルチ無区に比べ明らかに湿度が低くなった(第2, 3図)。

第7表 シートマルチ処理の有無による樹冠内外の温度と湿度の差(2009)

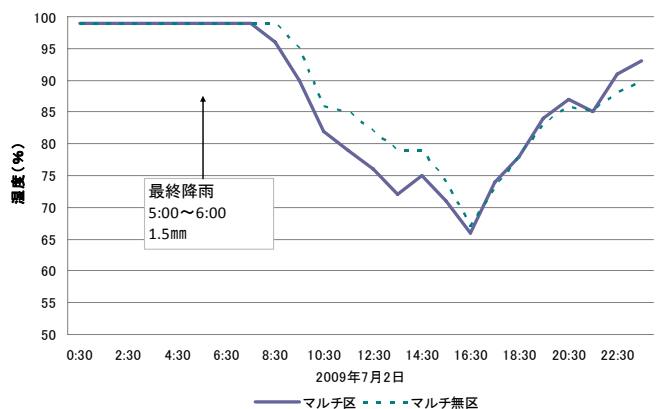
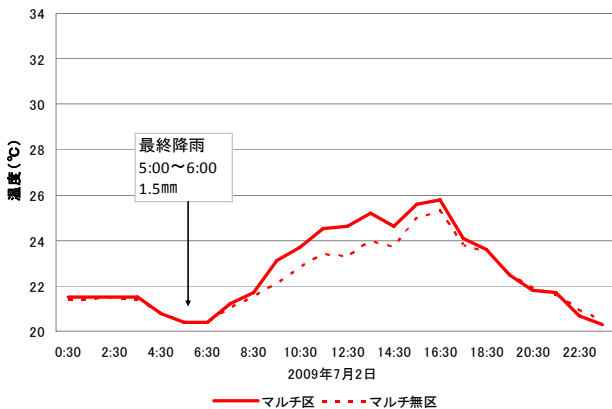
区名	設置場所	マルチ区とマルチ無区の計測値の平均および累積値			
		温度(°C)		湿度(%)	
		平均	累積	平均	累積
マルチ	樹冠内部	28.2	99.8	71.6	-292.0
マルチ無		27.8		72.8	
マルチ	樹冠外部	28.5	50.5	71.3	-6.0
マルチ無		28.2		71.3	

注1) 調査期間: 2009年6月26日～7月24日

注2) 計測値: 日中(6～18時)に1時間間隔で計測した値(ただし、降雨時(湿度99%含む)を除く)

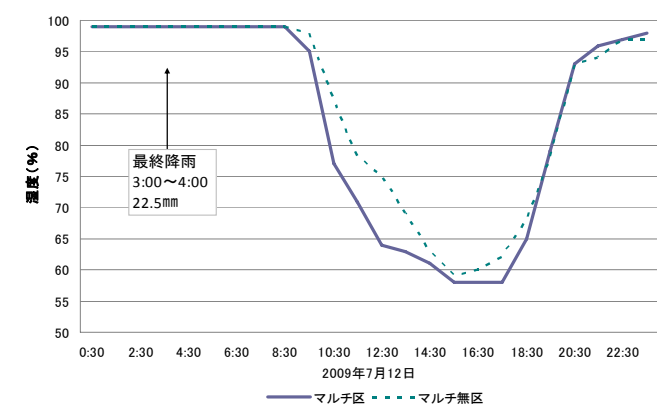
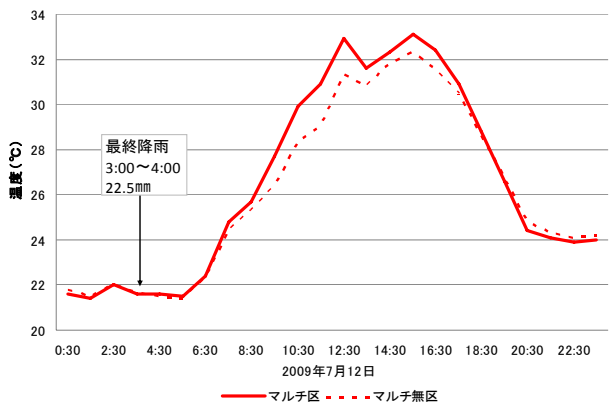
注3) 平均: 調査期間中の計測値の平均値

注4) 累積: 調査期間中のマルチ区の測定値からマルチ無区の測定値を差し引いた値の累計値



第2図 降雨後の樹冠内の温度および湿度の推移

注) 左: 温度, 右: 湿度, 2009年7月2日調査



第3図 降雨後の温度および湿度の推移

注) 左: 温度, 右: 湿度, 2009年7月12日調査

第8表 シートマルチの有無と樹冠内の照度との関係(2009)

区名	受光部の向き	樹冠内部の散乱光の照度(Ix)		
		主幹部 (中央)	樹冠下部	
			東側	西側
マルチ	上向き	1,250 (156.3)	1,100 (137.5)	1,025 (128.1)
	下向き	1,900 (237.5)	3,400 (425.0)	2,500 (312.5)
マルチ無	上向き	1,000 (125.0)	1,133 (141.6)	1,000 (125.0)
	下向き	800 (100)	433 (54.1)	767 (95.9)

2009年8月25日調査(午前9時~10時・晴天時)

注1) 計測部位:シート表面から50cm上部の主幹部および主幹部から東・西に約1m前後の樹冠下部

注2) ()内数値:マルチ無区幹部(中央)のシートによる(受光部下向きの)散乱光の計測値を100としたときの各部位の測定値

樹冠内部の照度は、マルチ無区に比べてマルチ区が高く、特に照度計の受光部を下に向けて計測したシートからの散乱光による照度が高かった(第8表)。

平野ら¹³⁾は、白色多孔質不織布(本試験のシートマルチ資材と同素材)を用いたシートマルチ栽培試験のなかで、ウンシュウミカン果実、特に樹冠内側の果実品質の向上を確認している。この要因について、シートマルチの反射光によって樹冠内側の光環境が改善され、その結果、樹冠内部の葉や果実の光合成能が高められるとともに、樹冠内部の果実表面温度が上昇すると報告している。栗久⁹⁾もシートマルチ処理により、樹冠内の温度上昇や湿度低下が認められたと報告しており、本試験においても、同様にシートマルチ処理により、樹冠内部の温度および散乱光による照度の上昇や湿度の低下が確認された。一方、倉本・山田¹⁴⁾は黒点病の病原菌の柄胞子は、温度が低く湿度が高いほど、また、乾燥期間が短いほど、その生存期間は長くなり、水滴が消失し直射日光を受けると短時間で死滅すると報告している。これらの結果から、シートマルチ処理による樹冠内部等の温度、湿度および照度の変化が黒点病菌の病原菌の生存期間や感染の環境条件に影響を及ぼしたものと考えられる。井上・芹沢^{15) 16)}は、生枝への黒点病菌の接種試験で、生枝では病斑の形成および菌の分離率が極めて悪く、自然感染により病斑を形成している1年生枝は枯死して初めて胞子の溶出が確認されたと報告し、保菌枝は通常、既に枯れた枝に病原菌が浸入することのみによって形成されると述べている。シートマルチ処理によって、品質向上のための適度な土壌水分が保持されるとともに、裾枝や内枝の光合成能力の向上が期待され、日照不足等の生理的な

要因で発生する枯れ枝量が少なくなるものと考えられる。すなわち、シートマルチ処理で枯れ枝の発生が少なくなり、保菌枝の形成が抑制され、黒点病の発病が軽減することが推察されるものの、このことについては、今後、更なる調査が必要である。

以上のことから、極早生ウンシュウ‘豊福早生’において、黒点病の感染時期に感染源となる枯れ枝のせん除により果実での黒点病の発生は軽減した。これに、樹冠下のシートマルチ処理を組み合わせることによって、樹冠内部の照度や温湿度条件は向上し、枯れ枝の発生は少なくなり、果実での黒点病の発生が軽減することが明らかになった。

IV 引用文献

- 1) 福田 仁郎・北島 博:果樹病虫害図説, 朝倉書店, 東京, 145, 1957.
- 2) 北島 博・梶原 敏宏:原色 作物病害図説, 養賢堂, 東京, 第107,108 図版, 1961-1962.
- 3) 北島 博:果樹の病害防除, 120 - 122, 1953.
- 4) 木原 武士・奥田 均・岩垣 功・広瀬 和栄:園学雑 59, 30-31, 1990.
- 5) 河瀬 憲次・望岡 亮介・尾形 凡生・高辻豊二:農及園 68, 785-789, 1993.
- 6) 北園 邦弥・榊 英雄・磯部 暁:熊本農研報 7, 63-70, 1998.
- 7) 平成20年産熊本県果樹振興実績書:農 園流 ①001, 熊本県, 76-77, 2009.
- 8) 土屋 雅利・古橋 嘉一・増井 伸一:応動昆 39, 219 - 225, 1995.

- 9) 栗久 宏昭：広島農技研報 80, 11 - 17, 2006.
- 1 0) 農林水産省果樹試験場興津支場：カンキツの調査方法 1, 1987.
- 1 1) 本間 保男・山田 駿一：園試報 B9, 85-97, 1969.
- 1 2) 磯田 隆晴：九病虫研会報 18, 133-135, 1972.
- 1 3) 平野 高司・関 和雄・相賀 一郎・河瀬 憲次：生物環境調節 33(2), 113-122, 1995.
- 1 4) 倉本 孟・山田 駿一：果樹試報 B2, 75-86, 1975.
- 1 5) 井上 一男・芹沢 拙夫：日植病報 37(3), 172 (講要), 1972.
- 1 6) 井上 一男・芹沢 拙夫：静岡柑試研報 10, 76-83, 1972.

Summary

Reduction of fruit damage from Melanose by the cultural control of combining dieback twigs pruning and the use of Reflective Sheet Mulches on Satuma mandarin(*Citrus unshiu Marcov.*)

Mariko YOSHIDA, Kazuhiro YAMADA, Miho MORIYAMA, Naoyuki SUGIURA, and Hideo SAKAKI

The effects of pruning dieback twigs and mulching reflective sheet on the occurrence of Melanose, *Diaporthe Citri Wolf*, were investigated using extremely early maturing Satsuma mandarin. Even if dieback twigs before sprouting was pruned intensively, the occurrence of dieback twigs continued to increase from May to August and it rapidly increased from June to September. The occurrence of fruit damage from Melanose was restricted by pruning dieback twigs twice or three times before sprouting and in from May to August. There were tendencies for environmental factors that the light intensity was higher, the temperature was higher and the humidity was lower in the crown of the citrus tree with reflective sheet mulch than without one. These improvements of environmental conditions may promote the reduction of the occurrence of fruit damage from Melanose. It was suggested that the cultural control of combinations of pruning dieback twigs and mulching reflective sheet was effective to restrict the occurrence of Melanose at lower density level.