

宮内イヨカンにおける樹冠流下雨水中の カンキツかいよう病の病原細菌量と発病との関係 および銅水和剤を用いた春先の防除適期について

愛媛県農林水産研究所 ^み三 ^{よし}好 ^{たか}孝 ^{のり}典
愛媛県農林水産研究所果樹研究センター ^し清 ^{みず}水 ^{しん}伸 ^{いち}一

はじめに

病害防除を的確に行うには、伝染源量を把握することが重要であり、カンキツかいよう病においては、カンキツの葉や枝に形成された病斑中で病原細菌が増殖し、周囲に飛散するため、病斑数を計測することで伝染源量を表わす方法が一般に行われている。しかし、この方法はカンキツの種類、病斑形成時期あるいは気象条件等によって病斑中の病原細菌数が著しく異なる場合があり（後藤，1962；小泉ら，1966），そのため病斑数と病原細菌量は必ずしも同様の傾向を示さない場合がある。

本病原細菌は雨媒伝染性であるので、発病樹を伝って流れる雨水中の病原細菌濃度はそのときの伝染源量を的確に表しているが、このような雨水中には多数の雑菌が混入していることから、病原細菌を検出・定量することは容易でない。病原細菌を検出・定量する方法として、ファージ法（OBATA et al., 1969；小畑ら，1973），葉肉注射法（後藤ら，1970），採取葉肉注射法（KOIZUMI, 1971）および ELISA 法（CIVEROLO and FAN, 1982）が開発されたが、検出限界、検出精度、検出期間、検定植物の維持等の問題から、広く実用化されることはなかった。

最近では、ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）法（HARTUNG et al., 1993；MIYOSHI et al., 1998）のほか、リアルタイム PCR 法（CUBERO and GRAHAM, 2005）も用いられているが、PCR 法は定性のみで定量ができないこと、リアルタイム PCR 法は高感度の検出手法であるものの、極微量の菌濃度の条件下では直接検出に限界がある。このため、被検液を連続 10 倍希釈した液を一夜前培養し、その培養液からテンプレートを作成して PCR を行い、想定 PCR 産物が認められる最大の希釈倍数から病原細菌量

を決定する方法（三好，2005）を開発した。本法は 1 ml 中の雨水に病原細菌 1 個でも存在すれば検出可能であり、また前培養しているため死滅菌ではなく生存菌を検出していることになる。

そこで、本法を用いて年間を通して宮内イヨカンの樹冠流下雨水中のカンキツかいよう病菌量を測定して発病との関係を明らかにするとともに、銅水和剤を用いた春先の防除適期を樹冠流下雨水中の病原細菌量と防除効果から明らかにした。

I かいよう病発病調査方法および PCR 利用による樹冠流下雨水中の病原細菌量の調査方法

愛媛県農林水産研究所果樹研究センター内の宮内イヨカン 10 年生を 3 樹用い、調査期間中はかいよう病に対して有効な薬剤は散布しなかった。供試樹は、2000 年 3 月に越冬病斑率が 10% 以上、5% 以下、5～10% の樹を各 1 樹選定した。2000 年 3 月から 06 年 7 月まで、月に 1 から 5 回、任意に春葉 200 葉および夏秋葉 200 葉（200 葉に達しない場合は全葉）を選んで発病の有無を調査し、発病率を算出した。本病は果実にも発病するが、葉の発病と果実の発病は相関関係（芹澤，1992）にあるため、本調査では代表して葉の発病を調査した。また、供試樹 3 樹から降雨ごとに樹冠流下雨水を採取し、PCR を利用した樹冠流下雨水中の病原細菌量を調査する方法（三好，2005）により病原細菌量を調査した。

試験データの解析は、調査年ごとの各樹において、7 月から翌年の 6 月までの発病率および樹冠流下雨水中の病原細菌量を、7 月から翌年の 3 月までは 1 か月間隔、4 月から 6 月までは旬間隔でその期間のデータを加重平均して取りまとめ、6 月下旬の春葉の発病率から発病皆無（n = 6）、1～10% 未満（n = 7）、10% 以上（n = 5）の 3 段階に区分して解析した。なお、取りまとめの期間は、春葉の発病のピークが 6 月であるため、前年 7 月から当年 6 月までとした。

Relationship of Canker Disease Incidence in Miyauchi Iyo to Population of Causal Bacteria in Rain Water Flowing down from Canopy and Optimum Time for Copper Application in Early Spring. By Takanori MIYOSHI and Shinichi SHIMIZU

（キーワード：カンキツかいよう病，樹冠流下雨水，病原細菌量，越冬病斑量，春先防除）

II 調査期間中の生育状況とかいよう病の発病状況

調査期間中(2000~06年)の宮内イヨカンの生育状況は、発芽は4月上旬、開花初めは4月下旬~5月上旬、満開は5月中旬~下旬であった。かいよう病の初発は4月下旬~5月中旬で、発病ピークは春葉では6月、夏秋葉では10月であった(図-1)。

調査期間中で3樹の春葉の発病率をもっとも高かったのは2005年であった。この原因は、2004年に台風が10個上陸し、秋季に夏秋葉の発病が著しく増加したことによるものと考えられた(表-1)。

III 樹冠流下雨水中の病原細菌量と発病の関係

年間を通して本病原細菌量の消長を調査したデータは見当たらなかったため、2000~06年まで樹冠流下雨水中の病原細菌量を調査した結果、樹上に伝染源が認められる樹においては、ほぼ年間を通して樹冠流下雨水中に病原細菌が認められるとともに、10月と6月に病原細菌濃度のピークが確認され(図-2)、これは春葉および夏秋葉の発病ピークと一致した(図-1)。

芹澤(1992)は、厳寒期である1月や2月には病原細菌は増殖せず、旬平均気温が10℃を超えるころから増殖を始めるとしているが、本調査では年間を通して病原細菌が検出された。これは、芹澤(1992)の調査法が1

病斑ごとに滅菌水を滴下して溢出量を調査しているのに対し、本調査では樹全体の病原細菌量を対象としたことによる実験規模の差によるものと考えられる。また、カンキツかいよう病菌を4℃で平板培養して増殖の有無を調査したところ、約10日後にコロニーが確認されるようになり増殖が認められた(データ未掲載)ので、厳寒期でもわずかではあるが増殖すると推察された。

6月の春葉の発病を皆無、10%未満および10%以上に区分して樹冠流下雨水中の病原細菌量について検討した結果、10%以上の発病樹では4月上旬から増加し始め4月中旬以降6月上旬まで急増し、その後低下した。10%未満の発病樹では10%以上の発病樹と同様に4月上旬から増加し始め、その増加割合は10%以上の発病樹に比べ緩慢であったが6月中旬まで増加した。発病皆無樹ではほとんど増加することはなかった(図-2)。

芹澤(1992)は病原細菌溢出の推移を、越冬病斑については開始期:旬平均気温10℃以上(3月下旬)、急増期:旬平均気温12~15℃(4月)、盛期:旬平均気温15~18℃(4月下旬~5月)および減少期:旬平均気温20℃以上(6月以降)の4期に大別している。また、生育期については盛期:春葉未熟期~梅雨期(5月~6月)、急減期:夏季(7月~8月中旬)、緩減期:8月下旬~10月上旬および終期:旬平均気温20℃~15℃(10月下旬~11月中旬)の4期に大別している。本調査に

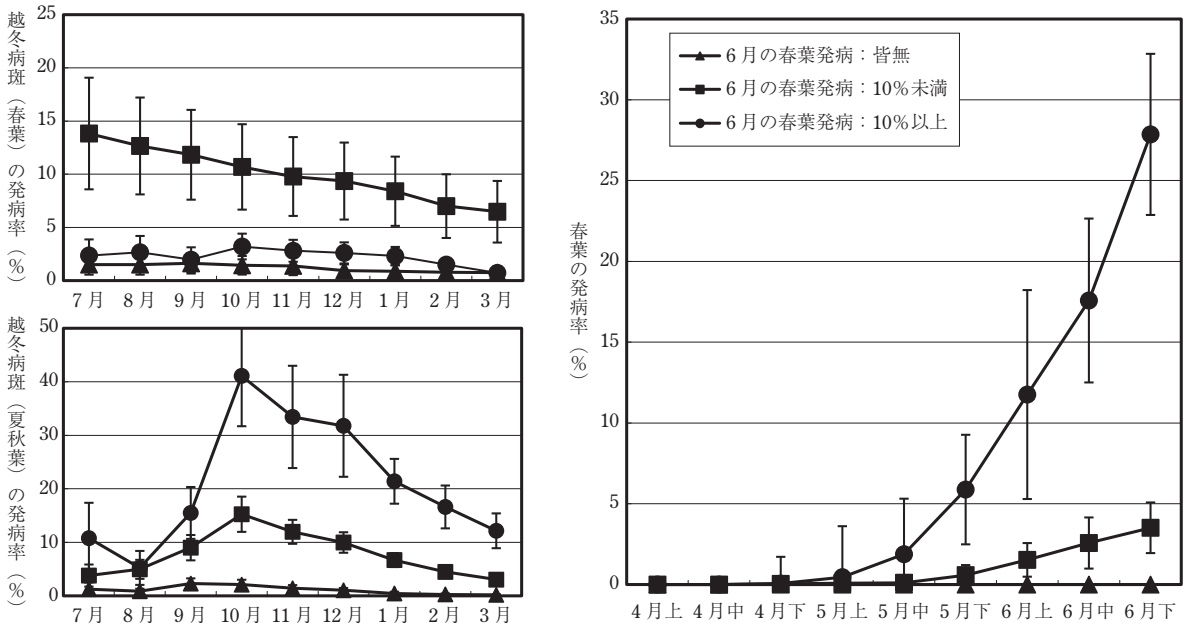


図-1 春葉の発病率と越冬病斑量との関係
図中のエラーバーは標準誤差を示す。

表-1 6月下旬の春葉の発病と越冬病斑量との関係

調査年	調査樹 no	6月下旬 春葉発病 率 (%)	越冬病斑量 (発病率 (%))					
			前年 9 月		前年 12 月		当年 3 月	
			春葉	夏秋葉	春葉	夏秋葉	春葉	夏秋葉
2001 年	1	0.0	6.0	2.3	3.6	0.8	3.5	0.0
	2	0.0	2.2	0.0	1.1	0.0	1.0	0.0
	3	0.5	10.5	12.1	8.5	7.0	4.0	3.0
2002 年	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
	2	34.1	0.0	5.2	0.0	35.6	0.0	20.7
	3	2.5	1.0	0.0	1.0	1.7	0.5	0.5
2003 年	1	0.0	0.0	1.5	0.0	1.0	0.5	0.0
	2	3.8	21.0	14.9	21.0	13.0	8.0	5.0
	3	0.0	0.0	3.5	1.0	1.0	0.0	0.0
2004 年	1	0.0	0.0	6.3	0.0	3.0	0.0	0.5
	2	0.5	3.3	13.3	3.0	8.0	3.0	2.0
	3	3.5	0.0	15.2	0.0	9.0	0.0	2.6
2005 年	1	20.5	0.5	7.7	1.5	16.3	0.0	2.5
	2	10.3	0.5	15.2	2.5	19.5	1.0	7.0
	3	48.6	2.5	32.9	6.0	67.5	1.0	21.0
2006 年	1	8.8	18.0	8.9	8.0	18.0	7.4	5.3
	2	25.8	6.3	16.4	3.0	20.0	1.6	15.5
	3	4.5	29.0	1.6	24.0	10.0	22.4	2.6
相関係数 ^{a)}			-0.12	0.64	-0.02	0.94	-0.02	0.93
			ns ^{b)}	**	ns	**	ns	**

a) 相関係数は 6 月下旬の春葉の発病率と越冬病斑量との関係。

b) ns : 有意差なし, ** : 1% で有意。

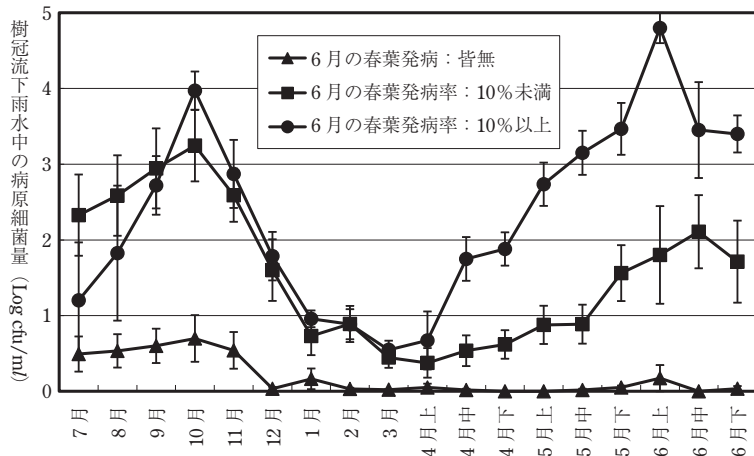


図-2 春葉の発病率別樹冠流下雨水中の病原細菌量の消長
図中のエラーバーは標準誤差を示す。

表-2 春葉の発病(6月)と樹冠流下雨水中の病原細菌量との関係

7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
0.19	0.32	0.37	0.57	0.56	0.53	0.42	0.29	0.38
ns	ns	ns	*	*	*	ns	ns	ns
4月上旬	4月中旬	4月下旬	5月上旬	5月中旬	5月下旬	6月上旬	6月中旬	6月下旬
0.41	0.77	0.81	0.7	0.8	0.67	0.76	0.57	0.66
ns	**	**	**	**	**	**	*	**

表中の数字は相関係数.

ns: 有意差なし, *: 5%で有意, **: 1%で有意.

表-3 春葉の発病(6月)と越冬病斑量との関係

越冬病斑量	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
春葉発病率 (%)	-0.11	-0.07	-0.12	-0.04	-0.03	-0.01	-0.03	-0.03	-0.02
	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
夏秋葉発病率 (%)	0.41	0.30	0.64	0.90	0.94	0.94	0.95	0.93	0.93
	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**

表中の数字は相関係数.

ns: 有意差なし, **: 1%で有意.

における4月上旬からの病原細菌の増加は、芹澤(1992)の急増期(4月)と一致した。また、4月上旬から6月中旬まで病原細菌が増加したのは、越冬病斑からの病原細菌溢出の盛期(4月下旬~5月)に加え、5月に発病した新葉からの病原細菌の溢出が加わったため、6月まで病原細菌量が増加したものと考えられる。

6月の春葉発病と樹冠流下雨水中の病原細菌量との関係は、4月中旬以降から6月上旬まで非常に高く(表-2)、発病に及ぼす影響が非常に大きいと考えられた。また、樹冠流下雨水中の病原細菌量と葉の発病との関係は、葉の発病が増加する前に病原細菌量が増加する(図-1, 2)ことが明らかとなった。

IV 春葉発病に及ぼす越冬病斑量

前章で、6月の春葉発病に及ぼす樹冠流下雨水中の病原細菌量は、4月中旬以降から6月上旬までが重要であることを明らかにしたが、本項では6月の春葉発病に及ぼす要因を、前年の春葉および夏秋葉の発病率(越冬病斑量)との関係で検討した。その結果、前年の春葉発病率とは相関が認められなかったが、夏秋葉の発病率とは9月から3月まで有意差(1%)が認められ、特に10月以降は相関係数0.9以上と非常に高い相関を示した(表-1, 表-3, 図-1)。このことから、かいよう病の越冬伝染源は、9月以降に形成された夏秋葉病斑が有力で、

特に10月以降に形成された夏秋葉病斑が最も有力と考えられた。

従来、越冬伝染源としては前年秋季に形成された病斑がもっとも重要で(PELTIER and FREDERICH, 1926; 後藤, 1962; 小泉ら, 1966), これと並んで春季に前年の枝葉に発生する病斑(潜伏越冬病斑)も極めて重要と考えられている(後藤, 1962; 芹澤, 1992)。本結果は、前年秋季に形成された病斑が最も重要であることと一致したが、潜伏越冬病斑との関係については明らかにできなかった。これは、前年秋季に形成された病斑との相関係数が0.9以上と非常に高く(表-2)、寄与率が0.8以上と前年秋季に形成された病斑のみで十分説明可能と考えられたことから、秋季の発病が多い樹と潜伏越冬病斑の多い樹は同じではないかと考えられた。

夏秋葉での発病を左右する要因は台風などによる強風雨と考えられ、特に9月から10月に襲来する台風は要注意である。このため、夏秋葉の病斑が多い樹または園では、せん定時(3月)に病斑の除去を徹底する必要があると考えられる。

そこで、モデル試験として病原細菌を接種することで越冬病斑量の多い樹を設定し、越冬病斑の切除区と無切除区を設けて、その後の樹冠流下雨水中の病原細菌量と発病を比較したところ、明らかに切除区の樹冠流下雨水中の病原細菌量と発病が少なくなった(図-3)ことから、

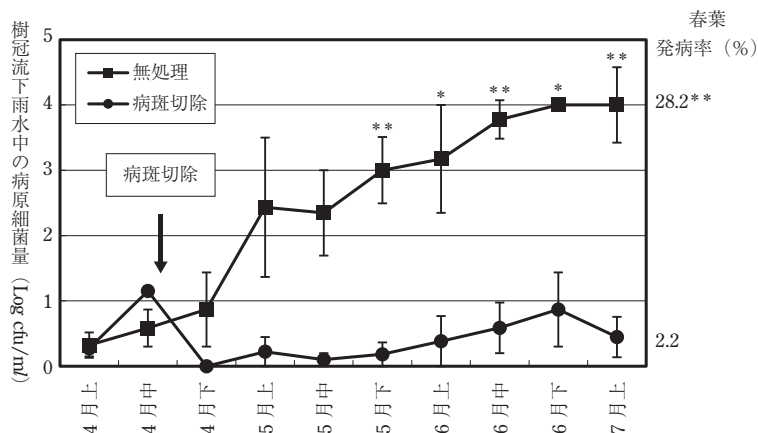


図-3 越冬病斑の切除が発病および樹冠流下雨水中の病原細菌量に及ぼす影響
 a) 3月下旬に1樹当たり30葉に対して病原細菌を付傷接種して越冬病斑とした。
 b) 図中のエラーバーは標準誤差を示す。
 c) t検定結果, * : 5%で有意, ** : 1%で有意.

表-4 防除時期の違いによるカンキツかきよう病の防除効果

試験区 a)			ポット栽培		露地栽培	
3月31日	5月8日	5月31日	調査葉数	発病率 (%)	調査葉数	発病率 (%)
40倍	200倍		103.0	0.3 a ^{b)}	201.5	2.5 a
	200倍	80倍	123.3	3.3 ab	202.1	4.5 ab
40倍		80倍	90.7	4.8 ab	200.2	8.7 ab
	無散布		119.3	23.7 b	202.5	35.8 b

a) 数字は塩基性硫酸銅水和剤の散布希釈倍数, 空白は無散布. 発病調査は6月30日.
 b) 縦列同一英小文字に付した数値間には, ライオンの多重検定結果 ($p = 0.05$) による有意差がないことを示す.

越冬病斑 (夏秋葉の病斑) の切除は極めて有効な耕種的対策と考えられた。

V 発芽前および開花前防除の重要性

本病の主要な防除時期は, 病原細菌の溢出が盛んな4月から6月 (図-2) と溢出が盛んになる直前の3月が重要と考えられるので, 塩基性硫酸銅水和剤を用いて発芽前 (3月下旬), 開花前 (5月上旬) および落弁期 (5月下旬) の3時期のうち2時期に防除して, 樹冠流下雨水中の病原細菌量と防除効果から防除適期を検討した。すなわち, ポット試験において, 発芽前と開花前防除区, 発芽前と落弁期防除区, 開花前と落弁期防除区および無散布区を設けて樹冠流下雨水中の病原細菌量および葉の発病を比較した。なお, 伝染源として3月に旧葉20枚に病原細菌を接種した。その結果, 無散布区の病原細菌量は4月上旬から5月上旬まで急激に増加し, その後は

$10^3 \sim 10^4$ cfu/ml の高濃度で推移した。発芽前と開花前防除区ではほとんど病原細菌量が増加することはなかった。発芽前と落弁期防除区では4月下旬までは病原細菌量が増加することはなかったが, 5月上旬から下旬にかけて約 10^2 cfu/ml 濃度まで増加し, その後は 10^1 cfu/ml 濃度で横ばいであった。開花前と落弁期防除区は5月上旬までは無散布区と同様に推移したが, 5月中旬以降は $10^1 \sim 10^2$ cfu/ml の濃度で推移した (図-4)。葉の発病は無散布区が23.7%と最も高く, 発芽前と開花前防除区の発病が0.3%と最も低くなった。発芽前と落弁期防除区および開花前と落弁期防除区の発病は, それぞれ4.8%, 3.3%であった (表-4)。また, 露地試験においてもポット試験と同様の試験を実施した結果, 同様の防除効果が得られた (表-4)。

以上のことから, ポット試験において, 発芽前と開花前に防除した区の樹冠流下雨水中の病原細菌量が最も低

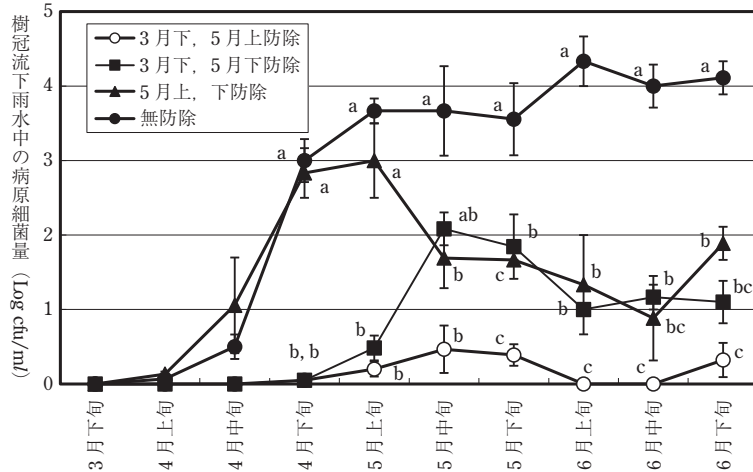


図-4 塩基性硫酸銅水和剤の時期別2回防除が樹冠流下雨水中の病原細菌量に及ぼす影響

- 3月下旬 (発芽前), 5月上旬 (開花前), 5月下旬 (落弁期).
- 図中のエラーバーは標準誤差を示す.
- 縦列同一英小文字に付した数値間には, Tukeyの多重検定結果 ($p = 0.05$) による有意差がないことを示す.

く推移するとともに (図-4), ポット試験および露地試験において, 発芽前と開花前に防除した区の発病率が最も低く, 無散布との有意差 (5%) が認められた (表-4) ことから, 重要な防除時期は発芽前 (3月下旬) および開花前 (5月上旬) と考えられ, この結果は, 芹澤 (1992) の結果と一致した。

塩基性硫酸銅水和剤 40 倍の残効は約 40 日 (三好, 2007) であるため, 発芽前と落弁期の防除区では, 散布間隔が 40 日以上となり病原細菌量の増加が認められた (図-4)。一方, 発芽前と開花前の防除区では, 散布間隔が 40 日以内のため病原細菌量が増加しなかったものと考えられ, また, 6 月以降については薬剤の残効はなくなっていると推定されるが, 新たな春葉や夏秋葉の発病が少ないために樹冠流下雨水中の病原細菌量が増加しないものと考えられた。

おわりに

今回検討した病原細菌の定量方法は, 新たな試みであったが, 本法により樹冠流下雨水中の病原細菌量の推移は, 樹上に伝染源が存在する樹においては, ほぼ年間を通して病原細菌が認められるとともに, 病原細菌濃度のピークは 10 月と 6 月であると推定することができた (図-2)。また, 4 月以降の病原細菌量の急増が春葉発病を大きく左右することや (図-2), 病原細菌量と葉の発病との関係は, 葉の発病が増加する前に病原細菌量が増

加すること (図-1, 2) も明らかとなった。

このような情報に基づき, 本病の越冬伝染源は, 9 月以降に形成された夏秋葉病斑が有力で, 特に 10 月以降に形成された夏秋葉病斑が最も有力と考えられるとともに (表-1, 表-3, 図-1), モデル試験からその夏秋葉の病斑の切除は極めて有効な耕種的対策であることを明らかにした (図-3) が, 夏秋葉の病斑に加え秋以降に形成された枝病斑等が見られる場合には, これらを含めて入念に切除する必要がある。

また, 本病の薬剤防除は病原細菌の溢出が盛んになる直前から旺盛になる時期 (3 月～6 月) が重要と考えられたので検討した結果, 発芽前 (3月下旬) と開花前 (5月上旬) の時期が特に重要であることを明らかとした (図-4) が, 試験に用いた宮内イヨカン品種抵抗性程度が弱罹病性 (KOIZUMI and KUHARA, 1982) の品種であり, 宮内イヨカンより弱いナツダイダイ (罹病性) やカラマンダリン (強罹病性) 等の防除を行う場合は, 環境条件等により追加防除が必要と考えられる。

以上のことから, 本法による病原細菌量の把握は効率防除法確立のための有効なツールとなりうるということが明らかとなった。特にカンキツかいよう病においては, 樹冠流下雨水中の病原細菌量を測定することによる発生予察の可能性も示唆された。

今後, 同様な細菌病の防除対策のため, 本法利用による調査事例の蓄積が望まれる。

引用文献

- 1) CIVEROLO, T. L. and F. FAN (1982): Plant Disease 66: 231 ~ 236.
- 2) CUBERO, J. and J. H. GRAHAM (2005): Phytopathology 95: 1333 ~ 1339.
- 3) 後藤正夫 (1962): 静大農研報 12: 3 ~ 72.
- 4) ————ら (1970): 同上 20: 1 ~ 19.
- 5) HARTUNG, J. S. et al. (1993): Appl. Environ. Microbiol. 59: 1143 ~ 1148.
- 6) 小泉銘冊ら (1966): 園試報 B 5: 105 ~ 117.
- 7) KOZUMI, M. (1971): Bul. Hort. Res. Sta. Japan, B 11: 167 ~ 183.
- 8) ———— and S. KUHARA (1982): Bul. Hort. Res. Sta. Japan, D 4: 73 ~ 92.
- 9) MIYOSHI, T. et al. (1998): Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 64: 249 ~ 254.
- 10) 三好孝典 (2005): 植物防疫 59: 513 ~ 516.
- 11) ———— (2007): 同上 61: 511 ~ 514.
- 12) OBATA, T. et al. (1969): Res. Bul. Pl. Prot. Jpn 7: 26 ~ 37.
- 13) 小畑琢志ら (1973): 植防研報 11: 1 ~ 9.
- 14) PELTIER, G. L. and W. J. FREDERICH (1926): J. Agr. Res. 32: 335 ~ 345.
- 15) 芹澤拙夫 (1992): 静岡柑試特別報 5: 1 ~ 153.

登録が失効した農薬 (28.4.1 ~ 4.30)

掲載は、種類名、登録番号: 商品名 (製造者又は輸入者) 登録失効年月日。

〔殺虫剤〕

- ショクガタマバエ
- 19930: アフィデント (アリスタ ライフサイエンス) 16/4/6
- イミダクロプリド粒剤
- 22668: ホクサンアドマイヤー箱粒剤 (ホクサン) 16/4/7
- エトキサゾール・フェンプロパトリン水和剤
- 21724: 協友ビルク水和剤 (協友アグリ) 16/4/7
- ベンスルタップ水和剤
- 16297: ルーバン水和剤 (住友化学) 16/4/14
- クロルフェナピル水和剤
- 19479: ヤシマコテツフロアブル (協友アグリ) 16/4/21
- クロルピリホス粒剤
- 21269: サンケイダーズバンベイト (サンケイ化学) 16/4/21
- インドキサカルブ MP 水和剤
- 20613: トルネードフロアブル (デュポン) 16/4/26

〔殺虫・殺菌剤〕

- フィプロニル・プロベナゾール粒剤
- 20713: アベンティスビルダープリンス粒剤 (BASF ジャパン) 16/4/6
- フィプロニル・オリサストロビン・プロベナゾール粒剤
- 22025: BASF プリンスオリゼメート嵐 5 粒剤 (BASF ジャパン) 16/4/6
- ジノテフラン・フィプロニル・プロベナゾール粒剤
- 22068: BASF ビルダープリンススタークル粒剤 (BASF ジャパン) 16/4/6
- フィプロニル・オリサストロビン・プロベナゾール粒剤
- 22220: BASF Dr. オリゼプリンスエース粒剤 (BASF ジャパン) 16/4/6
- ピメトロジン・フィプロニル・プロベナゾール粒剤
- 22275: BASF ビルダープリンスチェス粒剤 (BASF ジャパン) 16/4/6
- クロラントラニリプロール・ジノテフラン・プロベナゾール粒剤
- 22658: ホクコービルダーフェルテラスタークル箱粒剤 (北

- 興化学工業) 16/4/7
- ジノテフラン・プロベナゾール粒剤
- 20833: Dr. オリゼスタークル箱粒剤 (三井化学アグロ) 16/4/13
- ジノテフラン・フィプロニル・プロベナゾール粒剤
- 22066: ビルダープリンススタークル粒剤 (三井化学アグロ) 16/4/13
- イミダクロプリド・フィプロニル・プロベナゾール粒剤
- 21275: バイエル Dr. オリゼプリンスアドマイヤー粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 16/4/21
- シラフルオフェン・カスガマイシン・フサライド粉剤
- 18996: カスラブジョーカー粉剤 DL (北興化学工業) 16/4/26
- フィプロニル・アゾキシストロビン粒剤
- 19969: ローヌ・プーランアミスタープリンス粒剤 (BASF ジャパン) 16/4/26
- フィプロニル・アゾキシストロビン粒剤
- 19970: 日産アミスタープリンス粒剤 (日産化学工業) 16/4/27

〔殺菌剤〕

- トルクロホスメチル・ポリオキシシン水和剤
- 21280: ウィルド顆粒水和剤 (住友化学) 16/4/21
- ホセチル・有機銅水和剤
- 18122: ボルルクス水和剤 (日本農業) 16/4/24
- アゾキシストロビン・プロベナゾール粒剤
- 19972: ゼネカ・アミスターオリゼメート粒剤 (シンジェンタ ジャパン) 16/4/27

〔除草剤〕

- MDBA 粒剤
- 22677: ホクサンバンベルー D 粒剤 (ホクサン) 16/4/21
- グリホサートイソプロピルアミン塩液剤
- 22681: クサフーージェシャワー (キング園芸) 16/4/21
- フェントラザミド・ベンゾビシクロン・ベンゾフェナップ水和剤
- 20630: バイエルスマートフロアブル (OAT アグリオ) 16/4/26