

リンゴモニリア病に関する研究

第2報. トップジンM水和剤の葉ぐされに対する治療防除効果

高橋俊作・水野 昇

目	次
I. 緒 言	43
II. 材料と方法	44
1. 接種源と接種方法	44
2. 供試樹条件	44
3. 供試薬剤	44
4. 接種試験での薬剤散布方法	45
III. 試験内容	45
1. 葉ぐされに対する保護防除効果	45
1) トップジンM水和剤加用サンキノ	
ン水和剤の保護防除効果の増強	45
2) 各種殺菌剤の単用散布による保護	
防除効果	46
3) 考 察	47
2. 葉ぐされに対する治療防除上の基礎	
試験	47
1) サンキノン水和剤とトップジンM	
水和剤などの混用による治療防除	
効果	47
2) トップジンM水和剤の処理時期と	
治療防除効果	49
3) トップジンM水和剤の病斑拡大お	
よび分生孢子形成抑制に対する効	
果の増強	53
4) 考 察	56
3. トップジンM水和剤による治療防除	
実用化試験	57
1) 病斑拡大および分生孢子形成抑制	
現地試験	57
2) 葉ぐされ治療防除体系化試験	60
3) 考 察	63
IV. 総合考察	63
V. 摘 要	64
VI. 引用文献	64

I. 緒 言

リンゴモニリア病が北海道、青森県、岩手県および秋田県において、未だ重要な病害である。本病に関する広範な研究が島(13)、木村(2) によって実施されて、現在の防除体系の基礎が確立された。その後、井藤ら(1) による子実体防除としてのPCP剤、星野ら(3)、照井ら(8、9) および青森、岩手および秋田の各県関係試験場との連絡試験(4) による実ぐされ防除としての抗生物質(グリセオフォルピンは製造中止でほとんど実用に供されなかったが)、そして葉ぐされ防除剤としてのジクロン・チウラム剤の実用化(5) などによって、より進んだ防除体系の確立をみている。

現在、モニリア病の発生およびその被害は局部的で、全般的には軽微な発生である。しかし、防除は被害の重大さ(2) から不必要と思われる場面であっても万全な防除対策を講じなければならない(10)。現行の防除体系が以前にも増してより確実になってはいるが、あくまでも保護防除体系であって、治療防除体系でないために常に事前対策であり、不安定な要素をもっている。

本病は短期間に数種の症状を現わすが、防除のかなめは子のう孢子による稚葉感染と分生孢子(

一部子のう胞子も関与するという意見もある)による花器感染防止である。これら両場面を治療的に防除することができれば本病防除がより確実になる。

稚葉感染、病斑拡大および分生胞子形成阻止の試みはこれまでも多くなされているが、見るべき成果は得られなかった(5)。最近、benzimidazole 系殺菌剤が開発され、その効果の特異性(6)が明らかにされた。著者らはチオフアネート剤の作用性に着目し検討した結果、本病の稚葉感染、病斑拡大および分生胞子形成に対して治療的に作用し、実用的にも期待がもたれる結果を得たので1969～1973年までに行なった試験結果をとりまとめ報告することにした。

本研究を行なうに当たり、協力をいただいた当研究室の各位、供試薬剤の供与と便宜をいただいた、日本曹達、大日本除虫菊、日本農薬、三共、日本サイアナミット、住友化学工業、大内新興化学工業およびジュポンファーマーイースト日本支社各社に感謝申し上げます。また供試圃を提供下さいました高橋倉松氏、高橋信太郎氏、および角間川共防および地主誠二氏の各位にお礼申し上げます。そして、本研究の執行と本報のご校閲に多大のご助力をいただいた当試験場長今喜代治博士に深く感謝申し上げます。

Ⅱ．材 料 と 方 法

1. 接種源と接種方法

接種源に用いたリンゴモノリア病菌 *Sclerotinia mali* TAKAHASHI の子のう胞子は、菌核から発生したⅣ型子実体を乳鉢で粉碎し、水道水で子のう胞子数約20～30ヶ(10×15視野)になるように調製した子のう胞子懸濁液である。接種はクロマト用ガラス噴霧器を用いて噴霧接種した。接種量は供試芽の大きさで多少加減した程度で一定量ではない。接種時期は最も感染量の多い芽出し7～10日前後である。接種後感染を促すためにポリ袋を被袋した場合もある。

2. 供試樹条件

接種試験に供した姫リンゴは径30cmのはちに植えた5～6年生のものである。ゴールデン・デリシャスは径120cmのコンクリートポットに植えた15～16年生のものである。国光は場内は場に栽植されている10～17年生のものである。

3. 供試薬剤

供試した薬剤および成分は次の通りである。

試験に供した農薬とその成分

薬 剤 名	成 分 お よ び 成 分 量
サンキノ水和水剤 Sanquinon	2,3-Dichloro-1, 4-naphtoquinone30% Bis (dimethylthiocarbamoyl) disulfide.....20%
トップジンM水和水剤 Topsin-M	1,2-Bis (3-methoxycarbonyl-2-thioureido) benzene70%
トップジン水和水剤 Topsin	1,2-Bis (3-ethoxycarbonyl-2-thioureido) benzene50%
デラン水和水剤 Delan	2,3-Dicyano 1,4-dithioanthraquinone75%
サイプレックス水和水剤 Cyplex	N-dodecylguanidine65%
ベンレート水和水剤 Benlate	Methyl-l-(butylcarbomoyl)-2-benzimi dazole carbamate50%
スクレックス水和水剤 Sclax	3-(3,5-dichlorophenyl)-5,5-dimethyloxazoline- 2,4-dione20%
サビノック Sabinokk	polybutene50%
ポリオキシンAL水和水剤 Polyoxin-AL	Polyoxin B10%

4. 接種試験での薬剤散布方法

試験は全て戸外で行なった。薬剤散布はコンプレッサーを用いて、ハンドスプレーガンによって行ない、十分に散布した。

以上のほか詳細な試験方法についてはそのつど述べた。

Ⅲ. 試 験 内 容

1. 葉ぐされに対する保護防除効果

1) トップジンM水和水剤加用サンキノ水和水剤の保護防除効果の増強 (1969年)

目的：サンキノ水和水剤の葉ぐされ保護防除剤としての効果を高める方法があるか否かを、トップジンM水和水剤の加用によって検討する。

方法：姫リンゴを供試し、1区1樹、3区制で次のような薬剤散布と接種を行なった。供試芽は花、葉そうの区別をしなかった。供試芽はあらかじめ大きさをそろえてマークし、接種後は毎回、樹全体をポリ袋で3日間被袋し、感染を促した。

薬剤散布と接種月日

供試芽の状態	芽出し期	展葉1～2枚	展葉盛期
薬剤散布月日	4月17日	4月24日	5月1日
接 種 月 日	4月19日	4月24日(散布後)	

供試薬剤および使用倍数は次の通りである。

1. サンキノ水和水剤 1500倍
2. トップジンM水和水剤 500倍 加用 サンキノ水和水剤 1500倍
3. トップジン水和水剤 500倍 加用 サンキノ水和水剤 1500倍
4. 無散布(接種のみ)

調査：5月6日、あらかじめマークしておいた花、葉そうについて全葉調査した。

結果：結果は第1表に示した。

第1表 葉ぐされ保護防除効果(1969) (3区平均)

供試薬剤および使用倍数	調査花、 葉そう数	り病花、 葉そう率	調査葉数	り病葉率	葉ぐされ/そう数
サンキノ水和水剤1500倍	66	17.4	405	4.4	0.4
トップジン水和水剤500倍加用サンキノ水和水剤1500倍	66	14.0	409	2.9	0.2
トップジンM水和水剤500倍加用サンキノ水和水剤1500倍	79	10.3	514	3.2	0.2
無散布	80	95.5	456	44.2	2.6

品種：姫リンゴ

葉ぐされ発生量は、無散布区のり病葉率44.2%に対して、薬剤散布区は3～4%台の範囲で明らかに有効であったが、処理間差は3～4%台の発生範囲内で、有意な差はなく、トップジンおよびトップジンM水和水剤を加用することによって、サンキノ水和水剤の保護防除効果を高めることはできなかった。

2) 各種殺菌剤の単用散布による保護防除効果(1971年)

目的：トップジンM水和水剤などの殺菌剤が葉ぐされ防除としての保護防除効果を示すか否かを検討する。

方法：ゴールデン・デリシヤスを供試し、4月19日(芽出し10日後)に发育程度のそろった花そう50芽前後を選び、マークして薬剤を散布し、2日後と5日後にそれぞれ接種した。接種後直ちにポリ袋を被袋し、3日後に除袋した。供試した薬剤および使用倍数は次の通りである。

1. サンキノ水和水剤 1500倍
2. デラン水和水剤 500倍
3. トップジンM水和水剤 500倍
4. トップジンM水和水剤 1000倍

調査：5月6日、あらかじめマークしておいた花そうについて全葉調査した。

結果：結果は第2表に示した。

第2表 葉ぐされ保護防除効果(1971) (3区平均)

供試薬剤および使用倍数	試験区 ¹⁾	調査花 そう数	り病花 そう率	調査葉数	り病葉率	葉ぐされ れ数/そう数
サンキノ水和水剤1500倍	I	50	16.0	320	3.1	0.2
	II	46	89.1	281	32.0	2.0
デラン水和水剤500倍	I	51	45.1	332	11.4	0.7
	II	46	95.7	283	51.6	3.2
トップジンM水和水剤500倍	I	48	50.0	338	12.7	0.9
	II	41	87.8	285	42.5	3.0
トップジンM水和水剤1000剤	I	54	53.7	341	14.4	0.9
	II	46	82.6	281	39.1	2.4
無散布	I	49	75.5	346	29.8	2.1
	II	48	95.8	300	64.3	4.0

1)…I区：散布2日後接種区、II区：散布5日後接種区

品種：ゴールデン・デリシヤス、15～16年生

散布2日後接種区（Ⅰ区）で、各薬剤ともに効果が高かったが、標準薬剤であるサンキノ水剤に優る薬剤はなく、り病葉率でみると、サンキノ水剤の3.1%に対して、デラン水剤11.4%、トップジンM水剤500倍および1000倍がそれぞれ12.7および14.4%であった。散布5日後接種区（Ⅱ区）では全体的に効果は低下し、無散布区に近い結果を示した区もあった。り病花そう率でみると、無散布区に対して薬剤散布区はやや少ないか同程度の発生になった。り病葉率では、無散布区の64.3%に対して、サンキノ水剤が32%、デラン水剤は51.6%で劣り、トップジンM水剤500倍および1000倍はそれぞれ42.5%、39.1%とやはり劣った。

3) 考 察

トップジンM水剤がsystemic actionを有すること(6) から、ジクロン・チウラム剤であるサンキノ水剤に加用し、また単剤で、葉ぐされ保護防除効果（散布後接種し葉ぐされ発生量を減ずる効果）を検討したが、効果の高まりが少しは認められるものの顕著な結果は得られなかった。Kaars Sijpesteijn, A(6) は、benzimidazole系殺菌剤は孢子発芽に対する作用より菌糸に対する作用が強いといっている。散布されたトップジンおよびトップジンM水剤がすみやかに葉に浸透し、その後に付着した孢子の発芽抑制として作用しないためではないかと推定される。この点に関してはさらに検討しなければならない点が残っているので、今後追求する予定である。

2. 葉ぐされに対する治療防除上の基礎試験

1) サンキノ水剤とトップジンM水剤などの混用による治療防除効果（1969年）

目的：現行の防除体系でジクロン・チウラム剤を使用し、さらにトップジンM水剤などを混用し、治療的に葉ぐされ防除が可能であるか否かを検討する。

試験 1（ゴールドデン・デリシャス）

方法：ゴールドデン・デリシャスの花芽に対して、4月24日（芽出し10日後）に接種して、直ちにポリ袋を被袋し、3日後（4月27日）に除袋した。接種した花そうを対象に、Ⅰ区：接種4日後散布区（4月28日）、Ⅱ区：接種6日後散布区（4月30日）そして、Ⅲ区：接種9日後散布区（5月3日）を設けた。供試薬剤および使用倍数は次の通りである。

1. サンキノ水剤 1500倍
2. サンキノ水剤 1500倍 加用 トップジン水剤 500倍
3. サンキノ水剤 1500倍 加用 トップジンM水剤 500倍
4. サイプレックス水剤 500倍 加用 ポリオキシンAL水剤 500倍
5. ペンレート水剤 500倍
6. 無散布

調査：5月6日、供試した花そうについて葉ぐされ発生量、病斑の大きさ、および発病葉位を調べた。初発は5月3日であった。

結果：結果は第3表に示した。

第3表 ジクロン・チウラム剤混用による治療防除効果 (1969)

供試薬剤および濃度	区別 ¹⁾	供試花 そう数	り病花 そう率 %	調 査 葉 数	り 病 葉 率 %	葉ぐされ/花 さ れ/う	小型病 斑 率 %
サンキノ水水和剤1500倍	I	40	37.5	367	6.8	0.6	36
	II	31	35.5	223	8.1	0.6	50
	III	44	45.5	338	7.4	0.6	44
サンキノ水水和剤1500倍 + トップジン水水和剤500倍	I	51	21.6	400	3.5	0.3	93
	II	46	26.1	383	3.4	0.3	46
	III	48	18.8	373	3.5	0.3	54
サンキノ水水和剤1500倍 + トップジンM水水和剤500倍	I	46	19.6	424	2.8	0.3	92
	II	44	11.4	327	1.8	0.1	0
	III	35	37.1	285	6.0	0.5	53
サイプレックス水水和剤500倍 + ポリオキシソールAL水水和剤500倍	I	49	16.3	367	2.7	0.2	50
	II	49	22.4	346	4.6	0.3	44
	III	40	27.5	319	3.8	0.3	42
ベンレート水水和剤500倍	I	42	40.5	292	12.3	0.9	42
	II	38	57.9	313	11.5	0.9	25
無散布	—	40	67.5	316	16.1	1.3	51

1) I, II, III, それぞれ接種4, 6, および9日後散布区

品種: ゴールデン・デリシヤス

葉ぐされ発生防止効果: 無散布区の発生量が少なかったため、全体としてははっきりした結果は得られなかった。傾向としてトップジン剤の加用によって、いくらか発生量を減ずる効果はみられた。発生量を葉ぐされ率でみると、サンキノ水水和剤区は処理区内の差はほとんどなく、7~8%台であるのに対して、トップジン水水和剤加用区では3%台であり、またトップジンM水水和剤加用区ではII区が1.8%、I区が2.8%と少なかった。しかし、III区は6%でサンキノ水水和剤とほぼ同じ発生量を示した。サイプレックス水水和剤とポリオキシソールAL水水和剤加用区は、3~4%台でトップジン剤よりやや劣った。ベンレート水水和剤は供試薬剤中で最も劣り、12%台の発生を示し、無散布区の16%台に近い発生であった。

病斑の大きさに対する影響: 小型病斑割合(病斑面積が約1cm²以下のものを小型病斑とした)は無散布区で51%で、サンキノ水水和剤区では処理区の差は明らかでなく、50%以下であった。トップジンおよびトップジンM水水和剤加用区ではI区が90%台であった以外は無散布区と同程度であった。サイプレックス水水和剤とポリオキシソールAL水水和剤加用区、ベンレート水水和剤区も無散布区と同程度かやや少ない発生量であった。

葉ぐされ発生葉位については薬剤間差はなかった。以上の結果、トップジン剤の加用によって、葉ぐされ発生抑制に対する期待は少なく、むしろ、病斑拡大の抑制に効果を示すように推定されるが、顕著な結果ではなかった。

試験 2 (国光)

方法: 国光を供試し、花そうを対象に4月30日(芽出し10日後)接種し、直ちにポリ袋を被袋し

て感染を促し、3日後に除袋した。接種した花そうを対象として、Ⅰ区：接種3日後散布区（5月3日）、Ⅱ区：接種5日後散布区（5月5日）およびⅢ区：接種7日後散布区（5月7日）を設けた。

供試薬剤および使用倍数は試験1に同じである。

調査：5月10日、供試した全花そうについて発生量を調べた。初発は5月5日であった。

結果：結果は第4表に示した。

試験1と品種は異なるが、発生量は多く、無散布区で、り病花そう率100%、り病葉率69%であった。サンキノン水和剤は無散布区とはほぼ同程度の発生量で治療的防除効果はなかった。トップジンM水和剤加用区のⅠ区で明らかに発生量が少なく、り病葉率で13%、トップジン水和剤のⅠ区で38%であった。その他の薬剤および処理区ではあまり差が大きくなかった。

以上の結果、トップジンM水和剤は処理時期によって差はあるが、葉ぐされも減ずる傾向がみられた。

第4表 ジクロン・チウラム剤混用による治療防除効果（1969）

供試薬剤および濃度	区別 ¹⁾	供試花 そう数 ヶ	り病花 そう率 %	調 査 葉 数	り 病 葉 率 %	葉ぐ され 花そ う 枚
サンキノン水和剤1500倍	Ⅰ	37	97.3	277	57.0	4.4
	Ⅱ	35	97.1	267	72.7	5.7
	Ⅲ	37	100.0	286	63.6	4.9
サンキノン水和剤1500倍 + トップジン水和剤500倍	Ⅰ	43	88.2	283	38.2	3.6
	Ⅱ	34	100.0	291	68.0	5.8
サンキノン水和剤1500倍 + トップジンM水和剤500倍	Ⅰ	35	65.7	259	13.1	1.0
	Ⅱ	39	97.4	294	54.4	4.1
	Ⅲ	39	97.4	295	74.9	5.7
サイプレックス水和剤500倍 + ポリオキシンAL水和剤500倍	Ⅰ	34	82.4	266	24.8	1.9
	Ⅱ	36	100.0	302	53.0	4.4
	Ⅲ	38	100.0	299	76.6	6.0
ベンレート水和剤500倍	Ⅰ	37	78.4	297	29.6	2.4
	Ⅱ	39	100.0	283	67.8	4.9
	Ⅲ	35	97.1	294	58.5	5.1
無散布		38	100.0	208	68.9	5.5

1) Ⅰ：接種3日後散布区、Ⅱ：接種5日後散布区、Ⅲ：接種7日後散布区

品種：国光

2) トップジンM水和剤の処理時期と治療防除効果

目的：トップジン剤の安定した効果をもたらすための条件、とくに処理時期、効果の特徴などについて検討する。

試験 1（姫リンゴ 1971年）

方法：姫リンゴを供試し、接種を4月19日（芽出し7日後）に行ない、直ちにポリ袋を2日間被袋して感染を促した。接種した花そうを対象として、Ⅰ区：接種2日後散布区（4月21日）、Ⅱ区

：接種4日後散布区（4月23日）、Ⅲ区：接種6日後散布区（4月25日）、Ⅳ－1区：接種2、4日後散布区、Ⅳ－2区：接種4、6日後散布区およびⅤ区：接種2、4および6日後散布区（サンキノン水和剤のみ）を設けた。

供試薬剤、使用倍数および処理区は次の通りである。

1. トップジンM水和剤 500倍：Ⅰ、Ⅱ、およびⅢ区
2. トップジンM水和剤 1000倍：Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ－1およびⅣ－2区
3. スクレックス水和剤 1000倍：Ⅰ、ⅡおよびⅢ区
4. サンキノン水和剤 1500倍：Ⅴ区（標準区）

調査：5月4日、葉ぐされ発生量および病斑拡大状況を調べた。

結果：結果は第5表に示した。

第5表 接種後経時別散布による葉ぐされ発生防止効果（1971）

供試薬剤および濃度	区 別	調 査 そ う 数	り病そ う 率 %	調 査 葉 数	り病葉 率 %	病斑の大きさ別割合 (%)		
						2mm以下	3～5mm	6mm以上
ト ッ プ ジ ン M 水 和 剤 500 倍	Ⅰ	48	89.6	292	40.4	96.1	2.9	1.0
	Ⅱ	49	83.7	333	30.3	82.4	16.2	1.4
	Ⅲ	50	64.0	305	20.7	87.5	10.2	2.3
ト ッ プ ジ ン M 水 和 剤 1000 倍	Ⅰ	40	95.0	228	55.7	96.4	2.3	1.3
	Ⅱ	53	79.2	385	24.7	90.4	4.5	4.5
	Ⅲ	38	81.6	243	23.0	88.2	5.9	5.9
ス ク レ ッ ク ス 水 和 剤 1000 倍	Ⅰ	53	71.7	321	30.5	97.5	2.1	0.4
	Ⅱ	47	76.6	297	20.2	100	0	0
	Ⅲ	13	23.1	91	3.3	100	0	0
ト ッ プ ジ ン M 水 和 剤 1000 倍	Ⅳ－1	45	100.0	301	52.2	97.5	2.2	0.2
	Ⅳ－2	53	84.9	340	34.1	92.2	7.4	0.4
サンキノン水和剤1500倍	Ⅴ	43	86.0	251	32.9	94.2	5.1	0.7
無散布	—	41	100.0	272	46.0	91.3	5.0	3.7

Ⅰ区：接種2日後散布、Ⅱ区：接種4日後散布、Ⅲ区：接種6日後散布、Ⅴ区：接種2、4、6日後散布

Ⅳ－1区：接種2、4日後散布、Ⅳ－2区：接種後4、6日後散布

品種：姫リンゴ

葉ぐされ発生効果：標準薬剤であるサンキノン水和剤（Ⅴ区）はり病花、葉そう率で86%、り病葉率で33%で、無散布区のそれぞれ100%および46%と大差なく明らかに効果がなかった。トップジンM水和剤500倍区ではⅠおよびⅡ区はサンキノン水和剤と同程度かやや多い発生で効果は無かったが、Ⅲ区はやや少なく、り病花、葉そう率64%、り病葉率21%であった。トップジンM水和剤1000倍区では、500倍区より全体としてやや劣ったが、ほぼ同じ傾向を示した。またトップジンM水和剤のⅣ－1区は、さらに効果が劣り、ほぼ無散布に近い発生であり、Ⅳ－2区はサンキノン水和剤とほぼ同じであった。スクレックス水和剤Ⅲ区は顕著な効果を示し、り病花、葉そう率23%、り病葉率3%であった。

病斑拡大抑制効果：病斑の大きさ別割合の比較では、スクレックス水和剤区で顕著であった以外

は、各薬剤区および無散布区とも差はなく、径2 mm以下の病斑が80～90%台であり、効果の差は明らかでなかった。

試験 2 (姫リンゴ 1972年)

方法：姫リンゴを供試し、接種を4月17日(展葉3～4枚)に行なった(接種後ポリ袋は被袋しなかった)花そうについて、次の区を設けて処理した。Ⅰ区：接種4日後散布区(4月21日)、Ⅱ区：接種6日後散布区(4月23日)およびⅢ区：接種8日後散布区(4月25日)。

供試薬剤および使用倍数は次の通りである。

1. サンキノ水中和剤 1500倍
2. トップジンM水中和剤 500倍
3. スクレックス水中和剤 500倍
4. 無散布

調査：4月26日に葉ぐされ発生量について全葉調査を行ない、5月14日に病斑拡大および分生子形成状況について調査した。初発生は接種6日後の4月23日であった。

結果：結果は第6表(4月26日調査)、第7表(5月4日調査)に示した。

第6表 接種後経時別散布による葉ぐされ発生(1972)

供試薬剤および濃度	区別 ¹⁾	調査花 そう数	り病花 そう率 %	調 査 葉 数	り 病 葉 率 %	大 型 ²⁾ 病斑率
スクレックス水中和剤500倍	Ⅰ	18	44.4	112	11.6	0
	Ⅱ	16	75.0	112	24.1	0
	Ⅲ	19	68.4	124	26.6	9.1
トップジンM水中和剤500倍	Ⅰ	20	45.0	134	12.7	0
	Ⅱ	19	78.9	142	21.8	3.2
	Ⅲ	15	66.7	106	28.3	6.7
サンキノ水中和剤1500倍	Ⅰ	20	85.0	144	30.6	11.4
	Ⅱ	21	57.1	136	18.4	20.0
	Ⅲ	20	85.0	125	44.8	14.3
無散布	—	20	100.0	160	41.3	16.7

1) Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ区はそれぞれ接種後4、6、8日後散布

2) 径5 mm以上の病斑

品種：姫リンゴ 調査：4月26日

葉ぐされ発生抑制効果：4月26日の調査(第6表)では、トップジンM水中和剤区で処理時期が早いほど効果的な傾向が認められ、り病葉率がⅠ、ⅡおよびⅢ区でそれぞれ13、22、および28%であった。サンキノ水中和剤区はⅠ区でもり病葉率が31%で、処理区間の差がはっきりせず、トップジンM水中和剤より発生量が多かった。5月4日の調査(第7表)では各区とも発生量は増加し、り病花そう率では100%であり、り病葉率も高まりトップジンM水中和剤Ⅰ区の38%が低い数値を示した以外は50～70%の範囲の発生で、区間差ははっきりしなかった。

第7表 接種後経時別散布による葉ぐされ発生、拡大、分生孢子形成阻止効果 (1972)

供試薬剤および濃度	区別	1) 調査花 そう数	り病花 そう率	調査 葉数	り病 葉率	病斑の大きさ 2) 別割合			花ぐ され率	花ぐされ 胞子形成 率
						1	2	3		
						%				
スクレツクス水和剤500倍	I	19	100	124	31.5	87.2	10.3	2.6	0	0
	II	17	100	128	45.3	93.1	3.4	3.4	0	0
	III	18	100	127	62.2	78.5	11.4	10.1	0	0
ト ップジンM水和剤500倍	I	16	100	124	37.9	80.9	10.6	8.5	0	0
	II	16	100	133	68.4	82.4	11.0	6.6	0	0
	III	20	100	156	50.0	62.8	24.4	12.8	0	0
サンキノン水和剤1500倍	I	18	94	117	53.8	17.5	3.2	19.0	38.1	22.2
	II	20	100	108	69.4	28.0	17.3	18.7	22.7	13.3
	III	21	100	110	70.0	6.5	6.5	6.5	53.2	27.3
無散布	—	19	100	123	65.0	2.5	0	12.5	33.8	51.3

1) I、II、III区それぞれ接種後4、6、8日後散布

2) 1: 径2mm以下、2: 径5mm前後、3: 径5mm以上で花ぐされにならない病斑

品種: 姫リンゴ、調査: 5月4日

病斑拡大抑制効果: 4月26日の調査で、大型病斑割合をみるとトップジンM水和剤区のI、IIおよびIII区がそれぞれ0、3.2および6.7%であるのに対し、サンキノン水和剤区は、それぞれ11.4、20.0および14.3%であり、無散布区の16.7%と大差がなかった。また5月4日の調査では、花ぐされ率で比較すると、サンキノン水和剤区が23~53%台であり、無散布区が34%と差がなかったが、トップジンM水和剤区は0%で明らかに病斑拡大抑制の効果が認められた。花ぐされにならない病斑について、大きさ別割合で比較しても、トップジンM水和剤は明らかにサンキノン水和剤に優る結果を示し、トップジンM水和剤区はIおよびII区が病斑の大きさ1(径2mm以下)で全体の80%以上を占め、III区でさえも63%を示した。サンキノン水和剤では、病斑の大きさ1はI、IIおよびIII区で、それぞれ18、28および7%と低かった。

分生孢子形成抑制効果: トップジンM水和剤区は全ての処理区で、分生孢子形成率は0%であったのに対し、サンキノン水和剤区は無散布区の51%よりは低いが、13~27%を示した。

試験 3 (姫リンゴ 1973年)

方法: 姫リンゴを供試し、4月18日(展葉3~4枚)に接種(ポリ袋を被袋しなかった)し、次の区を設け処理した。I区: 接種5日後散布区(4月23日)、II区: 接種7日後散布区(4月25日)およびIII区: 接種9日後散布区(4月27日)。

供試薬剤および使用倍数などは次の通りである。

1. トップジンM水和剤 1000倍 I区
2. トップジンM水和剤 500倍 II、III区
3. サンキノン水和剤 1500倍 I区
4. 無散布 —

調査: 5月8日に葉ぐされ発生量、病斑拡大および分生孢子形成について調査した。初発生は接

種 5 日後の 4 月 23 日であった。

結果：結果は第 8 表に示した。

第 8 表 発病後経時的散布による葉ぐされ治療効果 (1973)

供試薬剤および濃度	区別 ¹⁾	調査 葉数	り病 葉率	病斑の大きさ別割合 (%)					病 斑 ²⁾ 分生胞子 形成葉率
				0.5cm	1cm	2cm	3cm	4cm	
トップジンM水和剤1000倍	I	285	21.6	49.2	32.7	13.2	4.3	0.6	6.5
トップジンM水和剤500倍	II	507	22.6	49.9	32.2	10.4	5.4	0.5	6.8
トップジンM水和剤500倍	III	243	21.9	26.5	11.8	10.2	3.4	1.4	46.7
サンキノ水和水剤1500倍	I	290	30.2	13.5	3.6	3.2	2.2	77.5	25.3
無散布	—	260	31.5	13.2	1.0		0.5	1.8	83.6

1) I、II、III区はそれぞれ接種 5 日後、7 日後、9 日後散布 品種：姫リンゴ

2) 病斑拡大度については下記に準じた 調査：5 月 8 日

指数 病斑
1 : 0.5cm
2 : 1.0
3 : 2.0
4 : 3.0
5 : 4.0
6 : 花ぐされ

$$\text{病斑拡大度} = \frac{\sum (\text{指数} \times \text{該当病斑数})}{\text{総病斑数} \times \text{最大指数}} \times 100$$

葉ぐされ発生抑制効果：試験 1、2 と同様に、区間差はあまりなく、無散布区とサンキノ水和水剤区のり病葉率が 30% 台であるのに対し、トップジンM水和水剤区が 20% 台であり、葉ぐされ発生を抑える効果は期待できなかった。

病斑拡大抑制効果：サンキノ水和水剤区は無散布区とほとんど同じで、花ぐされ率 78%、病斑拡大度 25 であったのに対し、トップジンM水和水剤の I 区 (1000 倍) および II 区 (500 倍) はほぼ同じで、花ぐされ率 0.6% および 1.8%、病斑拡大度 6.5% および 6.8% と高い効果を示した。しかし、III 区 (500 倍) は効果が低くなり、花ぐされ率 47%、病斑拡大度 14 であった。

分生胞子形成抑制効果：トップジンM水和水剤 I および II 区は分生胞子を完全に抑え 0% であったが、III 区は効果が低く 30%、さらにサンキノ水和水剤は 61% と無散布区の 77% に近い形成で効果はなかった。

3) トップジンM水和水剤などの病斑拡大および分生胞子形成抑制効果の増強

目的：トップジンM水和水剤などの病斑拡大および分生胞子形成抑制効果をさらに高める方法として、被膜剤であるサビノックの添加について検討する。

試験 1 (ゴールデン・デリシャス 1971 年)

方法：ゴールデン・デリシャスを供試し、接種を 4 月 19 日 (展葉 2 ～ 3 枚) に行ない (ポリ袋は被袋しなかった)、次の処理区を設けた。

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. トップジンM水和剤 500倍 | 6. スクレックス水和剤 500倍 |
| 2. トップジンM水和剤 1000倍 | 7. スクレックス水和剤 500倍
加用 サビノツク 100倍 |
| 3. トップジンM水和剤 2000倍 | 8. スクレックス水和剤 1000倍
加用 サビノツク 100倍 |
| 4. トップジンM水和剤 1000倍
加用 サビノツク 100倍 | 9. サビノツク 100倍 |
| 5. トップジンM水和剤 2000倍
加用 サビノツク 100倍 | 10. 無散布 |

散布：5月10日（花ぐされが始まったが、分生胞子形成には至っていない）に行なった。

調査：5月10日散布前に花ぐされ発生状況を調査し、5月13日と17日（5月13日の調査後に病花そうを採集し、5月17日まで室内の温室に置いたもの）に病斑拡大および分生胞子形成状況を調査した。

結果：結果は第9表に示した。

第9表 病斑拡大、分生胞子形成抑制効果（1971）

調 査 月 日	5月10日			処理3日後（5月13日）					処理7日後（5月17日）						
供試薬剤および濃度	供試 花葉 そう 数	1) 処理前 の花ぐ され率		花ぐ され 率	分生胞 子形成 率	2) 分生胞子形 成程度(%)			3) 分生胞 子形成 度	花ぐ され 率	分生胞 子形成 率	2) 分生胞子形 成程度(%)			3) 分生胞 子形成 度
		%	%			%	%	%				%	%	%	
		+	++	+++	+	++	+++	+	++	+++	+	++	+++		
ト ヲブジンM水和剤 500倍	24	38.2	76.3	23.7	21.1	2.6			5.8	90.3	41.7	25.0	12.5	4.2	16.7
ト ヲブジンM水和剤1000倍	28	34.5	81.3	30.2	17.7	12.5			11.0	86.3	49.0	29.4	12.7	5.9	19.8
ト ヲブジンM水和剤2000倍	22	29.6	93.4	43.4	32.9	9.2	1.3	13.4	97.5	59.3	32.6	16.9	4.5	23.2	
ト ヲブジンM水和剤1000倍 +サビノ ツク100倍	21	22.1	81.0	21.5	15.2	6.3			6.8	88.6	48.1	31.6	12.7	3.8	17.7
ト ヲブジンM水和剤2000倍 +サビノ ツク100倍	36	49.2	81.7	35.0	20.8	13.3	0.8	13.0	89.8	38.3	25.8	9.4	3.1	13.9	
スクレックス水和剤 500倍	27	27.8	73.6	5.6	4.2	1.4			1.7	68.7	9.6	4.8	2.4	2.4	4.8
スクレックス水和剤 500倍 +サビノ ツク100倍	24	26.7	65.7	11.4	8.6	2.9			3.4	74.3	10.0	5.7	2.9	1.4	4.3
スクレックス水和剤1000倍	24	34.3	91.9	33.3	27.3	6.1			9.1	90.4	48.1	33.7	11.5	2.9	16.5
サビノ ツク100倍	26	42.5	98.1	85.7	23.8	34.3	27.6	53.0	99.1	99.1	5.5	9.2	84.4	91.0	
無処理	37	82.0	99.0	94.3	5.7	17.1	71.4	82.9	100.0	100.0		7.1	92.9	97.2	

1) 病斑が葉柄基部まで達したもの

品種：ゴールデン・デリシヤス

2) 分生胞子形成程度

+：肉眼判定可能な範囲でかすかに形成 指数 1
 ++：形成度がうすい 指数 3
 +++：形成度が厚く、広い 指数 5

3) 分生胞子形成度 = $\frac{\sum (\text{指数} \times \text{該当病葉})}{\text{最大指数} \times \text{調査葉数}} \times 100$

病斑拡大抑制効果：処理前に花ぐされ発生がみられ、処理としては遅かったこともあり、花ぐされ発生率は各区ともに高く、処理3日後でトップジンM水和剤区は全て80%以上で、また処理7日後では90%台を示し、効果は認められなかった。

分生孢子抑制効果：処理3日後の調査で、無散布区の分生孢子形成度が83%と高かったのに対しトップジンM水和剤区は各区ともに明らかに少なく、500倍、1000倍、2000倍と1000倍および2000倍加用サビノック100倍区の分生孢子形成度はそれぞれ5.8、11.0、13.4、6.8および13.0%であった。処理7日後の調査でも傾向は同じで、無散布の97%に対し、トップジンM水和剤区は、それぞれ16.7、19.8、23.2、17.7および13.9%であった。サビノック単用区は90%台の形成度を示し効果がなかった。トップジンM水和剤に加用しても明らかな結果は得られなかった。

形成された分生孢子について、スライド法による発芽試験では、全て正常な発芽を示した。

試験 2 (姫リンゴ 1972年)

方法：姫リンゴを供試し、接種を4月17日(展葉3~4枚)に行ない(ポリ袋を被袋しなかった)、次の処理区を設け4月26日に散布した。散布当時の病斑の大きさは、全て小型病斑(径5mm以下)の段階であった。

1. スクレックス水和剤 500倍
2. スクレックス水和剤 500倍 加用 サビノック 100倍
3. トップジンM水和剤 500倍 加用 サビノック 100倍
4. トップジンM水和剤 500倍
5. 無散布

調査：5月4日に葉ぐされ発生量、病斑拡大および分生孢子形成量について調査した。

結果：結果は第10表に示した。

第10表 葉ぐされ拡大、分生孢子形成抑制効果の増強 (1972)

供試薬剤および濃度	調 査 そ う 数	り 病 う 率 %	調 査 薬 数	り 病 率 %	病斑の大きさ割合(%)			病 斑 花ぐ され	病 斑 拡 大 度	分生孢子 形成率 %
					1	2	3			
スクレックス水和剤500倍	18	100.0	111	57.7	62.5	20.3	17.2	0	17.2	0
トップジンM水和剤500倍	22	100.0	148	58.1	8.1	19.8	65.1	7.0	36.7	0
スクレックス水和剤500倍 +サビノック100倍	21	100.0	138	55.1	56.6	26.3	15.8	1.3	17.6	0
トップジンM水和剤500倍 +サビノック100倍	26	100.0	166	61.4	47.1	33.3	19.6	0	21.5	0
無散布	26	100.0	143	63.6	2.2	5.5	11.0	76.9	55.6	17.6

1) 1：径5mm前後以下、2：径6~10mm前後、3：径11mm前後以上

品種：姫リンゴ 調査：5月4日

葉ぐされ発生抑制効果：葉ぐされ発生がほぼ終わったと思われる時期の散布であるので、無散布区の発生量64%に大差ない発生量を全区で示した。

病斑拡大抑制効果：花ぐされ発生率で明らかな効果が認められ、無散布区の77%に対しトップジンM水和剤500倍区は7%、さらにサビノック100倍加用区は0%であった。病斑拡大度の比較では無散布区の56%に対し、トップジンM水和剤500倍およびサビノック100倍加用区は、それぞれ37%および22%で、抑制効果を示した。そしてサビノック加用による効果の増強がわずかながら認められた。

分生孢子抑制効果：無散布区の形成葉率が、17.6%と低かったが、処理区は全て0%で明らかに効果を示した。しかし、サビノック加用の効果は不明であった。

試験 3（ゴールドデン・デリシヤス 1972年）

方法：ゴールドデン・デリシヤスを供試し、接種を4月17日（展葉1～2枚）に行ない、試験2と同じ処理区を設け、4月26日（大型病斑になり始まった病斑もみられた）に散布した。接種後、直ちにポリ袋を被袋し2日後に除袋した。

調査：4月26日（散布直前）に大型病斑（径5mm以上の病斑）の発生程度を調べ、5月4日に葉ぐされ発生量、病斑拡大および分生孢子形成について調べた。

結果：結果は第11表に示した。

第11表 葉ぐされ拡大、分生孢子形成抑制効果（1972）

供試薬剤および濃度	調査 そう数	り病そ う率%	調査 葉数	り病葉 率%	病斑の大きさ割合(%)				花ぐ され	病 斑 拡大度	分生胞 子形成 率%	処理前 の大型 病斑率 %
					1	2	3	1)				
スクレックス水和剤500倍	26	100.0	193	56.5	62.4	23.9	11.0	2.8	30.4	0	30.9	
トップジンM水和剤500倍	25	100.0	200	52.5	59.0	21.9	17.1	1.9	32.0	0	12.7	
スクレックス水和剤500倍 +サビノック100倍	22	95.5	159	53.5	65.9	20.0	14.1	0	28.1	0	21.4	
トップジンM水和剤500倍 +サビノック100倍	24	100.0	178	57.3	49.0	26.5	24.5	0	35.9	0	17.7	
無散布	24	100.0	156	62.3	8.2	3.1	3.1	85.6	90.3	79.4	33.3	

1) 1：径約5mm前後、2：6～10mm前後、3：11mm以上、花ぐされ：葉柄全部に拡大したもの

2) 大型病斑は径5mm以上のもの、4月26日調査

品種：ゴールドデン・デリシヤス 調査：5月4日

葉ぐされ発生抑制に対する効果は試験2と同様に全く効果は認められず、無散布区も処理区もほぼ同程度の発生で、り病花そう率100%、り病葉率50～60%台の発生であった。

病斑拡大抑制効果：花ぐされ率は無散布区の86%に対し、トップジンM水和剤500倍区およびサビノック100倍加用区では、それぞれ2%および0%であった。病斑拡大度では、無散布区の90%に対し、トップジンM水和剤500倍区およびサビノック加用区は、それぞれ32%および36%で明らかに効果を示したが、サビノック加用の効果は明らかでなかった。

分生孢子形成抑制効果：試験2と全く同じ結果を示し、無散布区で79%の形成葉率を示したのに対して、処理区は全て0%で顕著な効果を示した。サビノック加用の効果は不明であった。

4) 考 察

葉ぐされ発生などに対する治療防除効果で期待するのは、感染後の散布による葉ぐされ発生防止病斑の拡大および分生孢子形成の抑制である。この章では、これらの効果について基礎的に検討するため、接種後散布の効果について試験した。

葉ぐされ発生に対する抑制効果：保護防除的な処理を行なった場合よりやや効果的な結果が得られてはいるが、試験によって一定した結果が得られなかったり、効果それ自体顕著でなかったりし

ている。感染および発生とその後の環境、病原菌の繁殖との関連で、処理時期の相違が効果の発現に差を生じせしめていると考えられる。現場で、このような関連をは握しながら効果的に使用することは極めて困難であり、また、かなり不安を伴うと考えられるので、葉ぐされ発生を治療防除的に抑えることへの期待は難しいと考えられる。

病斑拡大抑制効果：病斑拡大に対する抑制効果は、トップジンM水和剤の本病に対する効果の特徴を示した。最も効果的な処理時期は、病斑の初発期（接種6日後頃）であり、早くても、遅くても、特に遅れるほど効果は劣った。benzimidazole系殺菌剤（トップジンM水和剤はそれ自体がbenzimidazoleではないが）が、methyl-benzimidazol-2-yl-carbamate (MBC) に代謝され、そして、MBCがfungitoxicを示す（sellingら1970）といわれている。病斑発現が接種6日後である(2)ことは本試験でも明らかであるが、トップジンM水和剤の処理時として、菌糸の繁殖度とfungitoxic発現(8)から葉ぐされ初発の時期が最も効果的であろうと推定される。病斑拡大が進んでからの処理で、効果の低下がみられる原因としては、病斑拡大が葉脈に沿うことである。葉脈に菌糸が侵入した場合の拡大速度の早まりにfungitoxic actionが追いつかないためではないかと推定される。サビノックの添加によって効果の増強は期待できなかった。被膜することによって組織内菌糸の繁殖に何らの抑制も与えないし、トップジンM水和剤の作用を高める効果もないと考えられる。

分生孢子形成抑制効果：トップジンM水和剤散布によって最も顕著な効果がみられたのが、分生孢子形成抑制効果であった。処理された病斑が、径5mm以下の小型病斑であれば、病斑内の菌量が孢子形成をもたらすまでに増大せずに、conidiophore形成にいたらないためと考えられる。また病斑拡大が進み、花ぐされ症状を示すstageにまで拡大しても、分生孢子形成が阻止されることから明らかにconidiophore形成阻止の作用である。分生孢子形成抑制効果の発現のための処理時期は、病斑拡大抑制効果発現のための処理時期より巾が広く、確実性が高いので、実用性がより高い。形成された分生孢子は正常な発芽と病源性を示しているので、あくまでも分生孢子の量を減ずることによる効果に期待すべきである。サビノックの添加によってトップジンM水和剤の効果が高められた場合も認められた。病斑拡大とは異なって、分生孢子形成には多量の空気供給によって促進される(11)といわれているので、サビノックによる被膜によって多少なりとも、分生孢子形成に抑制として作用するためと推定されるが、効果は顕著ではないので、実用的に役立つほどではないと考えられる。

3. トップジンM水和剤による治療防除実用化試験

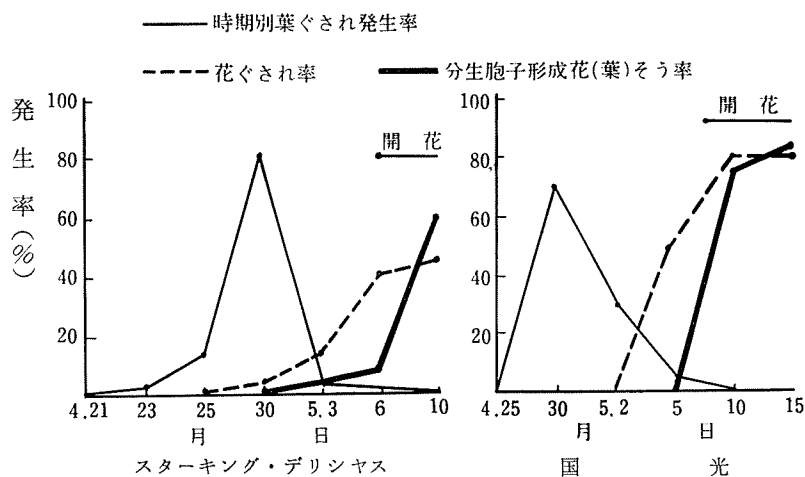
1) 病斑拡大および分生孢子形成抑制現地試験（1973年）

目的：葉ぐされに対するトップジンM水和剤の効果が基礎試験で顕著であったので、その効果を現地の自然条件下で確かめると共に、分生孢子形成抑制の結果として、実ぐされ発生抑制としても効果的であろう予想がされるので検討する。

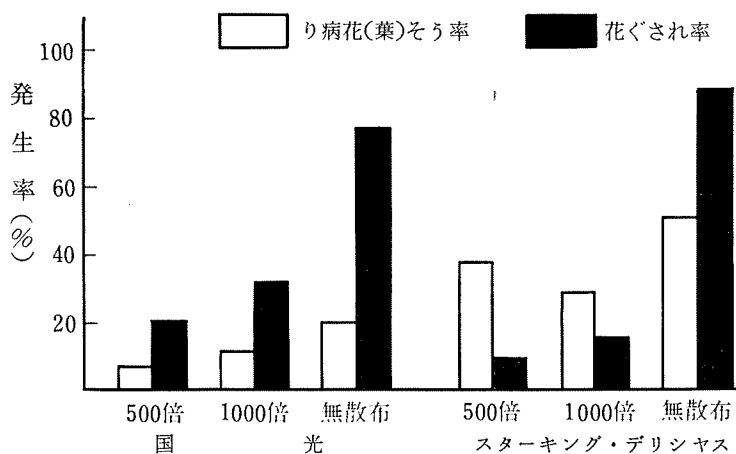
方法：現地（湯沢市岩崎 高橋倉松氏園）の国光とスターキング・デリシヤスの混植園を供試し自然感染により葉ぐされが多発した樹を選び、1区1樹、2区制でトップジンM水和剤500倍および1000倍区を設けた。散布は4月30日（葉ぐされ初発4月23日、発生盛期4月30日）で、動力噴霧機を使って十分に散布した。散布時の病斑は大部分が小型病斑（病斑径5mm以下）であった。

調査：5月10日、葉ぐされ発生量、病斑拡大および分生孢子形成について調べ、5月29日に実ぐされ発生量について調査した。

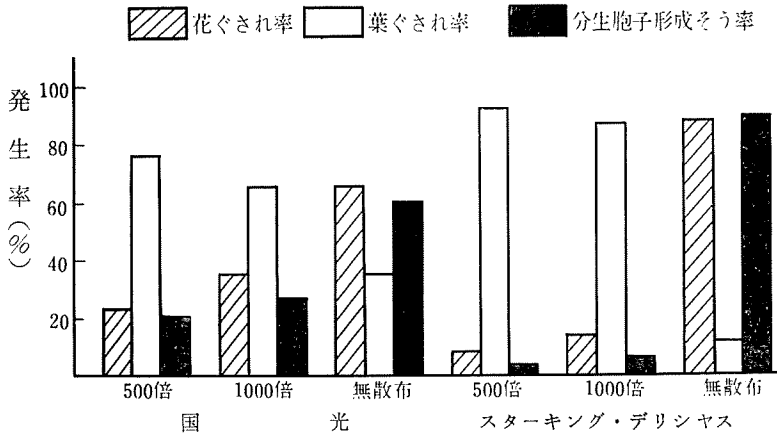
結果：結果は第1、2、3および4図に示した。



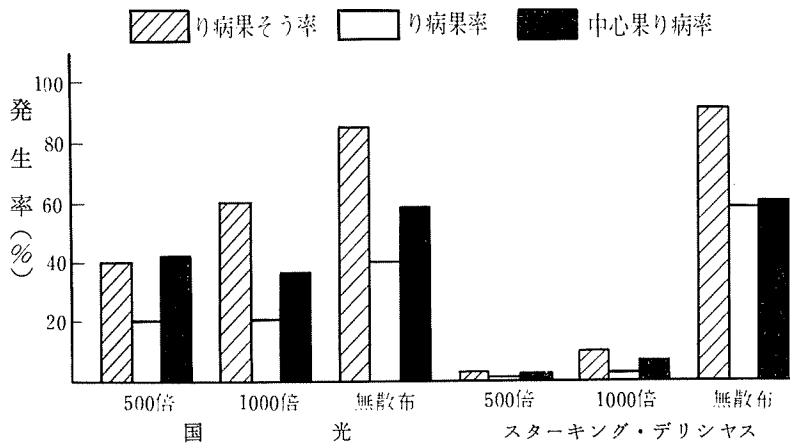
第1図 葉ぐされ、花ぐされ、分生孢子形成消長（無散布区）



第2図 葉ぐされ発生および病斑拡大抑制効果（全体）（1973）



第3図 病斑拡大、分生孢子形成抑制効果 (1973) (処理時小型病斑)



第4図 実ぐされ発生抑制効果 (1973)

供試園における無散布樹の葉ぐされ、花ぐされおよび分生孢子形成消長は第1図に示した通りでトップジンM水和剤を散布した4月30日は、国光およびスターキング・デリシヤスともに葉ぐされ発生盛期であり、スターキング・デリシヤスでわずかに花ぐされ発生が始まったが、国光では、わずかにその後、葉ぐされ発生も続き、花ぐされは発生していない時期であった。

国光での効果：葉ぐされ発生花、葉そう率は無散布樹で19.6%、トップジンM水和剤500倍および1000倍区でそれぞれ7.5および10.7%で、葉ぐされ発生を抑える効果も認められた。

病斑拡大抑制効果を花ぐされ率で比較すると、無散布樹の77%に対して、トップジンM水和剤500倍および1000倍区が、それぞれ19.5%および31.8%であり、また、散布時に小型病斑であったもの、および散布後に発生した病斑について比較すると、無散布樹の65%に対して、トップジンM水和剤500倍および1000倍区は、それぞれ23%および35%であり、明らかに効果が高かった。

分生孢子形成を分生孢子形成花、葉そう率で比較すると、無散布樹の60%に対し、トップジンM水和剤500倍および1000倍区が、それぞれ11%および17%で明らかに効果が高かった。

実ぐされ発生量では、り病果そう率およびり病果率で比較すると、無散布樹で85%および40%であるのに対し、トップジンM水和剤500倍区では40%および20%であり、1000倍区で60%および21%で、分生孢子形成抑制効果と並行する結果を示したが、効果としては顕著に高くはなかった。以上を総括してみると、トップジンM水和剤500倍が1000倍より効果が高かった。

スターキング・デリシャスでの効果：葉ぐされ発生量は国光の場合より多く、葉ぐされ発生花、葉そう率で比較すると、無散布樹で50%に対して、トップジンM水和剤500倍および1000倍で、それぞれ37%および28%であったが、抑制効果は認められた。

病斑拡大抑制効果を花ぐされ率で比較すると、無散布樹の88%に対して、トップジンM水和剤500倍および1000倍区が、それぞれ8.6%および15%であり、また、散布時に小型病斑であった病斑および散布後に発生した病斑では、無散布樹の88%に対して、トップジンM水和剤500倍および1000倍区で、それぞれ8%および14%で顕著な効果がみられた。

分生孢子形成を分生孢子形成花、葉そう率で比較すると、無散布樹の90%に対し、トップジンM水和剤500倍および1000倍区で、それぞれ4%および6%で、国光の場合よりも顕著な効果を示した。

実ぐされ発生に対しては国光よりも顕著な抑制効果が認められ、り病果そう率およびり病果率で比較すると、無散布樹の91%および58%に対して、トップジンM水和剤500倍区が3%および1%、1000倍区が10%および3%であった。このような結果は国光の場合同様に分生孢子形成抑制効果に並行した。トップジンM水和剤の濃度別比較では、わずかながら500倍区が優った。

以上の結果、現地でも基礎試験と同様の治療効果が得られ、その結果として実ぐされ発生も抑えることが認められた。

2) 葉ぐされ治療防除体系化試験

目的：現地で、散布適期をは握しながら散布することは困難な場合が多いので、現行の保護防除体系の散布時期に適応して、散布回数と効果について検討する。

方法：現地（平鹿郡大雄村 角間川共防園）のふじ、インドおよびゴールデン・デリシャスの混植園の一部を供試し、1樹1区3区制で試験区を設定し実施した。試験区および散布時期などは第12表の通りである。

第12表 試験区と散布月日

供試薬剤および使用倍数	第1回 4月14日	第2回 4月19日	第3回 4月27日
サイプレックス水和剤1500倍	○	○	○
トップジンM水和剤500倍Ⅰ区		○	○
トップジンM水和剤500倍Ⅱ区			○
サンキノ水和剤1500倍	○	○	○

○印：散布実施 第1回：芽出し1週間後 第3回：開花1週間前

供試園は1972年に本病のために皆無作となった園であり、1973年春の発生源の密度は極めて高く子実体の開盤は4月14～17日から始まり、経過はほぼ順調であった。

薬剤散布は動力噴霧機を使い、十分に散布した。

調査：5月7日葉ぐされ発生花、葉そうを摘み取りながら、供試樹の全葉ぐされ量を数え、さらに病斑の大きさおよび発生葉位について調査した。病葉は室内の温室に8日間保持し、5月15日に分生孢子形成状況について調べ、形成された分生孢子については、花器接種によって病原性を調べた。

結果：結果は第13、14表および第5、6図に示した。

第13表 葉ぐされ発生量、発生葉位および花ぐされ発生に対する抑制効果（1973）（5月7日調査）

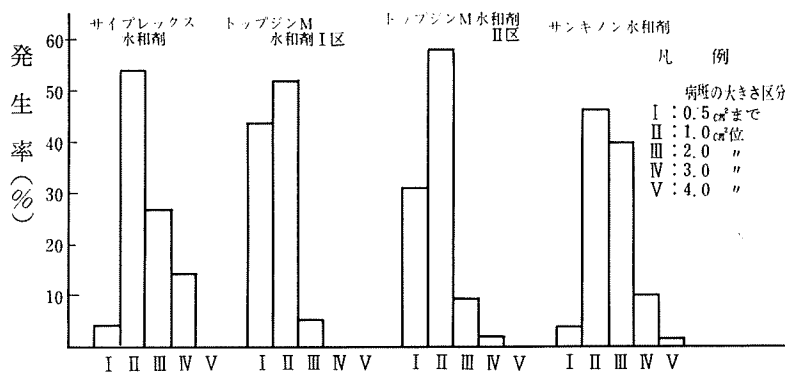
供試薬剤および濃度	葉ぐされ発生花(葉)そう数					葉ぐされ数	葉ぐされ発生葉位(%)									花ぐされ率
	1	2	3	計	平均		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
サイプレックス水和剤1500倍	26	16	27	69	23	71	12.7	31.0	15.5	19.7	12.7	2.8	4.2	1.4		45.1
トップジンM水和剤500倍Ⅰ区	51	72	18	141	47	147	9.5	31.3	29.9	13.6	7.5	2.0	4.1	1.4	0.2	2.0
トップジンM水和剤500倍Ⅱ区	40	62	60	162	54	170	11.2	26.5	21.8	17.1	12.4	7.6	2.9	0.6		10.6
サンキノン水和剤1500倍	68	19	95	182	61	188	16.0	29.8	20.2	16.0	12.8	3.2	1.1	1.1		44.1

品種：インド、ゴールデン・デリシヤス、ふじ

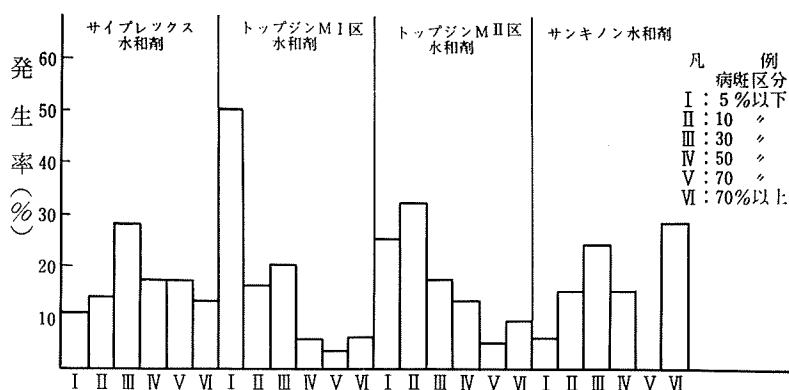
第14表 分生孢子形成抑制効果（1973）（5月15日調査）

供試薬剤および濃度	調査葉ぐされ数	分生孢子形成程度別割合(%) ¹⁾					分生孢子形成度	1) 孢子形成程度と指数 —：形成なし……………0 ±：かすかに形成（顕微鏡で判別）……………1 ＋：葉柄のみに形成……………3 ＋＋：葉柄、葉脈に形成……………5 ＋＋＋：葉柄、葉脈、葉身に形成……………7
		—	±	＋	＋＋	＋＋＋		
サイプレックス水和剤1500倍	68	5.9	0	11.8	13.2	69.1	83.6	
トップジンM水和剤500倍Ⅰ区	153	99.3	0	0.7	0	0	0.3	
トップジンM水和剤500倍Ⅱ区	168	97.6	0	2.4	0	0	1.0	
サンキノン水和剤1500倍	176	9.7	2.8	21.0	29.0	37.5	67.6	

品種：インド、ゴールデン・デリシヤス、ふじ



第5図 病斑区分



第6図 葉面積に対する病斑面積の割合

葉ぐされ発生に対する抑制効果：葉ぐされ発生量を1樹当たりの平均り病花、葉そう数で比較すれば、サンキノン水和剤区の61ヶに対して、トップジンM水和剤500倍Ⅰ区およびⅡ区が47ヶおよび54ヶであったが、発生内容を見ると、樹間の発生差が著しく、はたして葉ぐされ発生抑制としてサンキノン水和剤より効果的であるのか否か疑問である。しかし、少なくともサンキノン水和剤と同程度の効果はあるように考えられる。葉ぐされ発生葉位については区間差は明らかでなかった。

病斑拡大抑制効果：花ぐされ発生率で比較すると、サンキノン水和剤の44%に対して、トップジンM水和剤Ⅰ区が2%で顕著な抑制効果を示し、Ⅱ区でも11%の発生に終わり、明らかな抑制効果を示した。また、病斑そのものの大きさで比較してみると、サンキノン水和剤区では、病斑区分ⅡおよびⅢで全体の85%を占めたのに対して、トップジンM水和剤Ⅰ区では病斑区分ⅠおよびⅡで全体の95%を、また、Ⅱ区では病斑区分ⅠおよびⅡで全体の90%を占めた。さらに病斑区分ごとに比較して、最も顕著な差がみられたのは、病斑区分Ⅰの割合で、サンキノン水和剤区が6%であるのに対し、トップジンM水和剤Ⅰ区およびⅡ区は、それぞれ44%および31%であった。さらには、トップジンM水和剤Ⅰ区では病斑区分ⅣとⅤに該当するものはなく、また、同Ⅱ区でも病斑区分Ⅳは1.8%、Ⅴは0であった。これに対して、サンキノン水和剤区は病斑区分ⅣおよびⅤは、それぞれ9.6%および1.6%であった。

葉面積に対する病斑面積の割合について比較すると、サンキノン水和剤区では病斑割合Ⅰ（5%以下）の病斑が6%と低く、病斑区分Ⅳ以上（50%以上）で全体の55%も占め、さらに病斑区分Ⅵ（70%以上）のものが28%もあった。これに対して、トップジンM水和剤Ⅰ区では、病斑区分Ⅰで50%も占め、病斑区分Ⅳ、ⅤおよびⅥで15%、Ⅵだけでは6.1%であった。また、トップジンM水和剤Ⅱ区はⅠ区に劣ったが、病斑区分ⅠおよびⅡで56%、Ⅵで8.8%であった。

分生孢子形成抑制効果：分生孢子形成度はサンキノン水和剤の68%に対し、トップジンM水和剤ⅠおよびⅡ区では、それぞれ0.3%および1.0%であり、両区とも形成程度ⅡおよびⅢは0%であり両区ともに顕著な抑制効果を示した。形成された分生孢子は程度の差はあるが、明らかに病原性が

認められた。

全体を通じてみると、トップジンM水和剤Ⅰ区がⅡ区にやや優る結果であった。

3) 考 察

葉ぐされ多発園の試験結果は、接種試験のように病斑発現が一斉でなく、処理時の病斑のstageの差などの要因があったために、全体としての効果のレベルは低いが、トップジンM水和剤の病斑拡大および分生孢子形成抑制効果は顕著であった。さらにこれら効果の発現の結果として、実ぐされ発生も少なくなることがみられた。本来、実ぐされ防止は開花中の散布によってのみ効果的である(2、3、4、9)とされ、実用化されているが、発生源である分生孢子量を少なくすることによって実ぐされ発生を少なくすることが可能である(12)はずである。本試験は小規模であるので、実ぐされ発生抑制効果に対する信頼度に疑問の余地は多分にあるが、本報に記載しなかった1、2の大規模な現地での使用結果でも、本報とほぼ同じような結果が得られているので、期待してもよい場面であると考えられる。今後さらに検討する予定である。一方、防除の体系化を考慮した試験でも、葉ぐされ発生量抑制としての効果としては疑問視されるが、病斑拡大および分生孢子形成抑制効果としては、期待通りの結果を示しており、実用化の目安は立ったと考えてよいであろう。実用化からすれば1回散布が望ましいが、何時散布するかを決定することが、現地では困難であるので、今後の検討課題の最も重要な点である。

Ⅳ. 総 合 考 察

リンゴモニリア病の稚葉感染(葉ぐされ)防止としてジクロン・チウラム剤が、石灰硫黄合剤に代替して実用に供されたのは、ジクロン・チウラム剤の孢子発芽抑制作用が強く、その作用の持続性が石灰硫黄合剤のそれに優ったためである。しかし、hostであるリンゴ稚葉の展葉および生長の過程で、ジクロン・チウラム剤の特性が、あくまでも保護防除剤として発揮されるものであるために、石灰硫黄合剤よりは、いくらか散布間隔が延長できる程度であり、防除体系を根本から変更するほどには至っていない。従って、ジクロン・チウラム剤が実用化されている現在でも、多発条件下(高密度、4月としての高温、そして多雨)では、石灰硫黄合剤を使用した場合とはほぼ同じ防除法にならざるを得ない。現在の防除体系を根本から改善しようとするならば、治療防除体系にすることであり、この場合、その一つのポイントは、病斑拡大および分生孢子形成阻止であろう。

筆者らは1969年から葉ぐされを抑えることも含めながら、葉ぐされ発生後の花ぐされ防止および分生孢子形成抑制を目標として、トップジンM水和剤などを供試して、基礎試験と実用化試験を実施してきた。これまでの試験で一応の知見が得られたので発表することにした。

トップジンM水和剤が葉ぐされ防除剤として、保護的にはジクロン・チウラム剤に劣るが、病斑拡大および分生孢子形成抑制としては顕著な効果を示し、現地試験においても同様の効果が確認され、さらに、その結果として、本病の最も大きな被害である実ぐされ発生をも減ずる効果がみられ

た。このような結果は、シクロン・チウラム剤を軸とした防除体系下では望み得ないものである。トップジンM水和剤の特性(6)が生かされた結果である。効果を最大限に発揮させるためには、病斑のstageとトップジンM水和剤の散布時期との関連が重要なポイントであり、一応病斑初発当時(接種6日後頃)が、散布適期であると考察した。しかし、効果発現の機作についての根拠と推察、試験上の不備もあり、さらに詳細な試験が必要な場面を多く残している。とくに接種試験の場合のように、葉ぐされ発生が短期間に集中する場合と、自然感染下で、感染、発病がある期間に連続的に行なわれる場合との差とトップジンM水和剤の効果についての検討が十分とはいえない。

以上のような疑問点を残しながらも、その効果の特異性を利用し、現場で利用するとすれば、さしあたりは、葉ぐされ多発園における緊急対策としての範囲で利用することは可能であろう。本格的な防除体系として実用化するには、黒星病に対する効果の確認(治療防除として)を含めながら今後の研究成果をまつ必要があり、リンゴの開花前の病害防除体系として確立していきたい。

(尚、本報ではトップジンM水和剤よりもスクレックス水和剤が優れるような傾向がみられているが、本剤は現在製造中止になっており、そのままの形では今後実用に供される可能性が極めて少ないと考えられるので、本報ではデーターのみを示し、考察などは加えなかった。)

V. 摘 要

リンゴモニリア病の葉ぐされ(稚葉感染)防除のために、トップジンM水和剤を供試し、治療防除剤としての効果について、1969~1973年までの結果をとりまとめて報告する。

1. トップジンM水和剤のモニリア病葉ぐされ発生に対する保護防除効果は期待できなかった。

2. トップジンM水和剤は病斑拡大抑制として作用し、とくに接種6日後(病斑発現当時)前後に散布した場合が最も効果的であった。

3. トップジンM水和剤を小型病斑に散布した場合は病斑拡大抑制の結果として、また、大型病斑に散布した場合は、胞子柄形成阻止として分生胞子形成を抑え、その効果は顕著であった。

4. 現地の葉ぐされ多発園で、トップジンM水和剤の病斑拡大および分生胞子形成抑制効果が実証され、その結果として、実ぐされ(分生胞子の花器感染)発生が極めて少ない結果も認められた。

5. 現地の防除体系化試験で、標準防除区であるサンキノン水和剤1500倍 3回散布区に対してトップジンM水和剤500倍 2回散布区および1回散布区が、葉ぐされ発生量ではほぼ同等であり病斑拡大および分生胞子形成抑制効果は顕著に優れた。

VI. 引 用 文 献

1. 井藤正一、平良木武(1962)、リンゴモニリア病子実体の薬剤防除(第2報)、園芸学会 昭和37年春研究発表要旨、13-14。
2. 木村甚弥(1962)、リンゴモニリア病に関する研究、青森りんご試報 第6号。
3. 星野好博、沢村健三、関口昭良(1963)、抗生物質によるリンゴモニリア病の花器感染防除に関する研究

園芸試報 C 1 号.

4. (Anonym) 農業用抗生物質研究会報. 日本植物防疫協会 (1957) 1, (1958) 2, (1959) 3, (1960) 4.
5. (Anonym) リンゴ農薬連絡試験成績検討会資料 (青森りんご試、岩手園試、秋田果試) 1960~1965年.
6. Kaars Sizpesteijn, A (1972) Effect on fungal pathogens. In Systemic Fungicides, R.W. Marsh (Ed.) Longmans, London P. 133-155.
7. Vonk, J.W., and Kaars Sizpesteijn (1971) Methyl bezimidazole-2-carbamate, the fungi toxic principle of thiophanate-methyl. Pestic. Sci. 2 ; 160-163.
8. Terui, M. & Kagawa, H. (1960) Control of the Monilia-disease of apples with antibiotics. Bull. Fac. Agric. Hirosaki Univ. 6 ; 1-4.
9. 照井陸奥生、香川 寛 (1962) グリセオフォルビンによる実腐病防除 植物防疫 16 ; 277-280.
10. (Anonym) 北海道、青森、岩手および秋田県りんご病虫害防除暦 (1965-1974)
11. 照井陸奥生、原田幸雄 (1968) . リンゴモニリア病の培養に関する研究 (第 5 報) . 分生孢子形成と環境. 弘大農報 14 ; 38-42.
12. 高橋俊作、水野 昇 (1969) . モニリア病に関する試験 (1) 薬くされ量と実くされ量との関係. 秋田果試業務報告 13 ; 60.
13. Yoshichika Sima (1936) Studies on the young fruit-rot of apple-tree. Jour. Facul. Agr. Hokkaido Imp. Univ. Vol. 39 pt. 3 ; 144-270.

Studies on the Apple Monilia Disease Caused
by *Sclerotinia mali* TAKAHASHI

II. Eradicative Effects of Topsin-M on Young Leaf Rot (HAGUSARE)
by *S. mali* TAKAHASHI

Shunsaku Takahashi and Noboru Mizuno

Summary

Topsin-M was studied for preventing young leaf rot (young leaf infection) caused by apple Monilia disease (*Sclerotinia mali* TAKAHASHI). Effects of the Topsin-M as a eradivative fungicide were examined. Results obtained in 1969-73 are summarized as follows.

1. Protective action of Topsin-M [1, 2-Bis (3-methoxycarbonyl-2-thioureido) benzene(Thiophanate methyl) 70w] on young leaf rot caused by Monilia disease was inferior to that of Sanquinon [2, 3-Dichloro-1, 4-naphtoquinone 30%, Bis (dimethylthiocarbamoyl) disulfide 20%].

2. Topsin-M inhibited enlargement of young leaf rot. This effect was even more pronounced when it was applied around the sixth day after inoculation that is when applied simultaneously with spots appearing.

3. When small spots had appeared, foliage application of Topsin-M resulted in inhibition of further enlargement of the young leaf rot. When larger spots had appeared, the application resulted in inhibition of conidiophore formation.

4. In an area suffering from the rage of the young leaf rot, it was proved that Topsin-M inhibits effectively the young leaf rot enlargement and macroconidia formation, and that, consequently, young fruit rot seldom occurs.

5. In experiments in farm-land, a sprayed plot where Topsin-M diluted to 500 x was applied three-times compared with a standard protective plot where Sanquinon diluted to 1500 x was applied one or two times, both plots nearly permitting the young leaf rot to occur. It was also observed that young leaf rot enlargement and macroconidia formation were markedly inhibited.