

ベンレート水和剤を利用したイチゴ萎黄病の防除法*

岡 本 康 博

Control of Fusarium Wilt of Strawberry with Benomyl (Benlate 50 wp)

Yasuhiro OKAMOTO

緒 言

本病は土壤伝染ならびに栄養繁殖に伴う苗伝染をすることが^{4,8)}、土壤伝染防止にはクロルピクリン剤がすぐれているという報告が多い^{4,5,7,8,10,12)}。しかし、クロルピクリン処理の防除効果も満足すべきものではない。また、人家の近くでは催涙性が高いこと、使用上の不便さなどから、これに代る薬剤の選出が望まれている。一方、苗伝染防止対策としては、発病ほ場から採苗しないという対策以外に方法がない。筆者はさきに、イチゴ萎黄病に対し、ベンレート水和剤の土壤灌注、土壤混和、苗の根部や冠部の浸漬などが実用化できる防除法になり得るとして講演発表した¹⁾。その結果、育苗床におけるベンレート水和剤の土壤全面灌注、採苗床から育苗床への移植時の苗の根部浸漬などが実用化されているが、ここに改めて防除試験の概要を報告し参考に供する。

本試験は岡山市内の松新町、小山、下土田で行ったものであり、ほ場を提供された各農家、試験遂行に協力頂いた関係普及所、農協の担当者各位に深甚の謝意を表す。また、病虫部長藤井新太郎博士には常に有益なご助言を頂いた。記して謝意を表す。

試験方法および結果

1. 採苗床における土壤灌注による防除試験

岡山市小山の発病ほ場で、ベンレート水和剤の希釈濃度および灌注量をかえた灌注区と無処理区を設けて効果を調べた。灌注は全面灌注とし、親株移植直後およびそ

の後約半月おきに6回行った。供試したベンレート水和剤はデュボン社製ベノミル50%水和剤(以下同じ)で、灌注はすべて如露で行った(以下同じ)。供試したイチゴの品種は宝交早生である(以下同じ)。発病調査は、親株については移植1か月半後から随時の3回、子株については親株移植約3か月後に行った。

結果は第1表に示したように、発病抑制効果は殆んど認められなかった。

2. 採苗床におけるベンレート水和剤の土壤処理方法と防除効果試験

岡山市松新町の発病ほ場で、ベンレート水和剤の使用濃度をかえて、親株植穴灌注と土壤全面灌注を組合せた区と無処理区を設け、クロルピクリンの30 cm、千鳥、深さ15 cmに、1穴4 ml注入、被覆区を対照として効果を調べた。発病調査は親株移植約100日後に、全親株と全子株について発病の有無を調べた。

結果は第2表に示したように、6 g/m² 全面混和と親株植穴に1,000倍液4 l灌注を組合せた区、および、500倍液を親株植穴に4 l灌注し、同液3 l/m²の割合で土壤全面灌注を組合せた区においては、子株の発病に抑制効果が認められた。親株の発病抑制効果は認められなかった。

3. 採苗床におけるクロルピクリンくん蒸後ベンレート水和剤利用の効果試験

岡山市松新町の発病ほ場で、4月27日と5月11日の2回、クロルピクリンを注入被覆処理した上で、ベンレー

第1表 ベンレート水和剤土壤灌注のイチゴ萎黄病防除効果
(採苗床における親株・子株の発病)

薬 剤 名	希釈倍数	灌 注 量 (m ² 当り)	親 株 の 発 病				子 株 の発病率	ランナー の発生程度
			供試株数	7.13	7.26	8.8		
ベンレート水和剤	1,000倍	3 l	4	3	2	3	72.7%	++*
〃	〃	1.5	4	2	3	4	87.9	+
〃	2,000	3	4	3	4	4	77.7	++
〃	〃	1.5	4	3	4	4	72.7	+
無 処 理			4	3	4	4	86.7	+

注) ※ 親株から発生したランナーの数を示す。
+ : 4~5本まで
++ : 6本以上

ト水和剤およびオーソサイド水和剤の500倍液をそれぞれ3ℓ/m²の割合で土壌全面灌注し、クロルピクリン注入被覆区および無処理区と効果を比較した。親株移植約2か月半後に全親株と中央1m²中の全子株とについて発病を調べた。結果は第3表に示したとおりで、処理を組合せたために発病抑制効果は高くなり、とくにベンレート水和剤500倍液3ℓ/m²の割合で土壌全面灌注との組合せ区がすぐれた。

第2表 ベンレート水和剤の土壌処理方法とイチゴ萎黄病防除効果
(採苗床における親株・子株の発病)

処 理 方 法	発 病	
	親 株	子 株
ベンレート水和剤6g/m ² 全面施用	6/6	100%
同上・ベンレート水和剤1,000倍4ℓ/親株植穴灌注	6/6	53
ベンレート水和剤500倍4ℓ/親株植穴灌注・同液3ℓ/m ² 全面灌注	6/6	56
ベンレート水和剤1,000倍4ℓ/親株植穴灌注・同液3ℓ/m ² 全面灌注	6/6	77
クロルピクリン4mℓ/穴30cm 千鳥注入被覆	3/6	13
無 処 理	6/6	91

注) 分子は発病株数, 分母は供試株数

第3表 燻蒸・立毛処理組合せによるイチゴ萎黄病防除効果
(採苗床における親株・子株の発病)

処 理 区	A			B		
	親 株	子 株	株	親 株	子 株	株
	発病株数/供試株数	調査株数	発病株率	発病株数/供試株数	調査株数	発病株率
クロルピクリン・ベンレート	0/4	218	0%	3/6	170	1.8%
〃 ・オーソサイド	2/4	202	2.5	5/6	148	10.1
〃 のみ	3/4	154	3.9	6/6	152	13.2
無 処 理	4/4	109	53.2	2/8	101	73.2

注) A:岡山市松新町 伍賀氏ほ場
B:同 上 竹原氏ほ場

4. 育苗床におけるベンレート水和剤処理の効果

岡山市下土田の発病ほ場で、ベンレート水和剤の希釈濃度、灌注量、灌注方法をかえた灌注区と土壌混和区を設け、常法どおり注入被覆したクロルピクリン区および無処理区と比較した。発病調査は、苗を移植し約1か月半後(10月18日)に行った。結果は第4表に示したとおりで、2,000倍液1.5ℓ/m²全面土壌灌注以外はすべて発病抑制効果が認められた。6g/m²全面土壌混和はとくにすぐれた防除効果があった。

5. 育苗床におけるベンレート水和剤のイチゴ苗根部への粉衣、塗沫、浸漬処理の防除効果と実用性に関する試験

4つの実験を行った。その1としては、岡山市松新町の半促成栽培の採苗床で発病を確認したイチゴ子株を苗として用い、次のようなベンレート水和剤の処理区を作った。粉衣処理としては苗の根を水洗後、数回手で振って水切りし、一苗当たり6gを根に粉衣してポリ鉢に移植した。塗沫処理区としては、容量比でベンレート水和剤1に水2の割合で練り混ぜて苗の根、冠部に塗沫してポリ鉢に移植した。灌注処理区としては、ポリ鉢へ苗を移植後500倍液を移植翌日と、その後7～8日おき3回の

第4表 防除効果(1973)
(育苗床における発病)

処 理 薬 剤	処 理 方 法	発病苗率	葉斑	生育
ベンレート水和剤	2,000倍 1.5ℓ/m ² 全面灌注	48	—	++*
〃	〃 3ℓ/m ² 〃	10	—	++
〃	1,000倍 1.5ℓ/m ² 〃	15	—	++
〃	〃 3ℓ/m ² 〃	3	—	++
〃	〃 植 穴	3	—	++
〃	〃 植穴灌注	6	—	++
〃	6g/m ²	0	—	++
クロルピクリン	4mℓ/穴30cm 千鳥, 注入被覆	0	—	+++
無 処 理		21		++

* 生育程度 並:++, やや優:+++

計4回、3ℓ/m²の割合で全面に灌注した。浸漬・灌注処理区としては、500倍液に1夜(約15時間)浸漬後ポリ鉢に移植し、7日後から7～8日おきに3回、3ℓ/m²の割合で全面灌注した。無処理区はそのままポリ鉢に移植した。発病調査は、葉の奇形および萎黄症状のある株を病株として、株単位に移植43、60日後の2回行った。

結果は第5表に示した。根への粉衣処理区、塗沫処理区では供試イチゴ苗は全部枯死したが、灌注処理区、浸漬・灌注処理区の苗はいずれも無処理区の苗と同様に活着し生育した。移植43日後の発病調査では、灌注処理区の苗は1/3のものに新葉が奇形、萎黄症状となる発病が確認されたが、浸漬・灌注処理区では全部の苗に発病

第5表 イチゴ根に対するベンレート水和剤処理の萎黄病治療効果

処理方法	供試苗数	発病(奇形・萎黄症状)株数			
		移植43日後		移植60日後	
		成葉	新葉	成葉	新葉
粉衣	6	—	—	—	—
塗沫	6	—	—	—	—
灌注	6	6	2	2	0
浸漬・灌注	6	6	0	0	0
無処理	6	6	6	6	6

を認めなかった。移植60日後の発病調査では、浸漬・灌注処理区は勿論のこと、灌注処理区にも発病は認めなかった。両区とも、古い葉(外葉)には萎黄症状は認めなかったが、奇形の葉は1/3の苗に認められた。

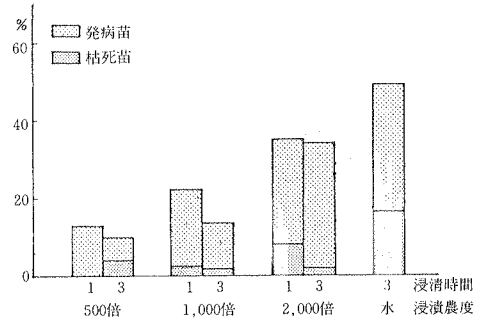
その2では、岡山市小山の半促成栽培の採苗床で発病を確認したイチゴ子株を苗として用い、ベンレート水和剤の使用濃度、使用方法をかえ、苗の浸漬、植穴灌注、全面灌注の効果調べた。浸漬処理はイチゴ苗の根、冠部を所定液に所定時間浸漬した。植穴灌注は株当たり100ml、全面灌注は苗移植後3l/m²の割合でポット全面に灌注した。発病調査は、活着した苗について葉の奇形・萎黄症状のある株を病株として、株単位に移植約20日後に行った。

第6表 イチゴ萎黄病に対するベンレート水和剤処理の効果(罹病子株)

浸漬時間	処理方法		供試株数	活着株数	左のうしろ無病徴株数	
	使用濃度					
	浸漬・植穴灌注	全面灌注				
3	時間	倍	株	株	株	
		500	6	0	—	
		〃	500	6	5	5
		1000	6	4	4	
		〃	1000	6	5	5
18		水	6	1	0	
		500	4	0	—	
		〃	1000	6	0	—
		1000	〃	6	2	2
		水	6	0	—	

結果は第6表に示した。水に3、18時間浸漬処理区ならびにベンレート水和剤に18時間浸漬の各処理区で活着率は非常に低かった。しかし、3時間浸漬では500倍液処理区で全部活着しない区もあったが、1,000倍液処理区での活着率は高く、しかも、活着した苗はすべて無病徴株となった。なお、試験した範囲内で、ベンレート水和剤処理区はすべて無病徴苗となった。

その3では、供試苗には前記その2で発病した子株を取り去った後に残った無病徴の子株を苗に用いた。試験



第1図 ベンレート水和剤浸漬処理のイチゴ萎黄病防除効果

第7表 イチゴ萎黄病に対するベンレート水和剤処理の効果(無病徴株)

浸漬時間	処理方法		供試株数	活着株数	左のうしろ無病徴株数	
	使用濃度					
	浸漬・植穴灌注	全面灌注				
3	時間	倍	株	株	株	
		500	6	2	2	
		1000	6	5	5	
		〃	6	3	1	
		水	6	3	1	
18		500	6	2	2	
		〃	6	0	—	
		〃	1000	6	4	4
		1000	6	2	2	
		〃	1000	3	2	2
	水	10	1	1		

区構成は前記その2に準じ、苗の浸漬、灌注の方法、発病調査もその2と同様にした。

結果は第7表に示した。18時間浸漬は3時間浸漬に比べ活着率が悪かった。ベンレート水和剤処理区では、どの方法でも活着した苗はすべて無病徴苗であり、発病は全く認められなかった。

その4では、供試苗には前記その3で用いた無病徴の子株を用いた。ベンレート水和剤の500~2,000倍液に1または3時間イチゴの根、冠部を浸漬後、対照区には水に3時間浸漬後、未発病地である農試ほ場に作った育苗床に移植し防除効果を調べた。発病調査は、発病で枯れた株を枯死苗とし、残存した苗については葉の奇形・萎黄症状のある株を病株として、株単位に移植約1か月後に行った。

結果は第1図に示した。ベンレート水和剤浸漬処理区は、いずれも発病抑制効果が認められた。2,000倍液への1および3時間浸漬区はともに発病抑制効果は認められたものの、対照の水浸漬区の発病に比べ大差がなかった。とくに発病率は低くならなかったが、枯死苗の発生

は抑制された。1,000→500倍と使用濃度が濃くなるに従って発病抑制効果は上昇した。浸漬時間は1,000倍液では3時間浸漬の効果が1時間浸漬の效果に優ったが、500倍液では大差がなかった。発病抑制程度は1,000倍液で約1/3、500倍液で約1/5であった。

6. ベンレート水和剤浸漬処理イチゴ苗からの病原菌の検出

岡山市松新町の半促成栽培の育苗床で発病した子株を供試苗とした。根をよく水洗し、パーミキュライトを詰め高圧殺菌した9cm素焼鉢に移植し、その後約40日間毎日ベンレート水和剤の500倍液にパーミキュライトの上面まで浸漬した後、直ちに引き上げて室内の窓際に静置した。ベンレート水和剤500倍液は月曜日と木曜日毎に新しく調整し、その他の日は前日に使用した薬液をそのまま使用した。対照区は水道水に浸漬した。浸漬処理終了後の翌日にイチゴ苗を鉢から掘り上げ、根の基部、根の中～先端部、冠部導管部、葉柄の部分に分け各部分からフザリウム菌の分離を行った。

結果は第8表に示した。対照区の水道水に浸漬したイチ

第8表 ベンレート水和剤浸漬処理イチゴ苗からのフザリウム菌の検出

検出部位	対照区	ベンレート水和剤浸漬区	
		A株	B株
根の基部	6/6	0/6	0/6
根の中～先端部	—	0/6	0/6
冠部の褐変導管部	6/6	5/6	5/6
冠部の導管部	6/6	0/6	2/6
葉柄	6/6	0/6	0/6

注) 分子：フザリウム菌検出組織片数
分母：供試分離組織片数

チゴ苗からは、検出部分すべてから高率に *F. oxysporum* が検出された。一方、ベンレート水和剤500倍液浸漬苗では、供試2株中1株については、冠部の褐変導管部から高率に *F. oxysporum* が検出され、他の1株は冠部の褐変導管部と褐変の認められない導管部から *F. oxysporum* が検出されたが、他の部分からは全く検出されなかった。

7. 素焼鉢イチゴ苗のベンレートの吸収

岡山市松新町の半促成栽培の採苗床から採集した発病苗を、殺菌した壤土をつめた9cm素焼鉢に移植し、3～4日おきに10日間ベンレート水和剤500倍液を鉢当たり100ml灌注し、病徴が認められなくなった苗、および、散布したベンレート水和剤の希釈液が鉢の上面に落ちぬよう土面上をパラフィルムで覆い、灌注日と同じ日に勾型噴霧機で十分量を散布した苗の2種類の苗を用い、両区とも最終処理日から4日後に掘り上げて十分に水洗し、古い葉の葉柄、新しい葉の葉柄、外皮を除去した冠部、根をそれぞれ長さ2～3mmの長さに切断し、各部分に

含まれるベンレートの有無を生物検定した。検定培地にはPSAを用い、イチゴ萎黄病(No. 8)菌を被検菌とし、参考比較のためにベンレート水和剤1,000, 3,000, 6,000倍液を濾紙円板法に用い、阻止円の直径を測定した。

結果は第9表に示した。灌注では投下薬量の多いこと

第9表 ベンレート処理したイチゴ苗の各部位における薬剤の生物検定(阻止円の直径mm)

被検苗	葉柄		冠部	根
	新葉	古葉		
薬液灌注苗	17～18	25～28	23	18～20
薬液散布苗	6	8～9	4	1

ベンレート希釈液を用いた阻止円法での生物検定

希釈倍数	1000	3000	6000
阻止円直径(mm)	14～15	13～14	0

注) 濾紙の直径約3mm

もあって、極めて多量のベンレートが吸収され移行しているのが認められた。また、冠部は勿論のこと葉柄にも多量移行しているのが認められた。地上部散布によっても少量ではあるが根に移行していることも明らかに認められた。

8. コンクリートポット植イチゴ苗のベンレートの吸収

イチゴ親株移植直前にベンレート水和剤をそれぞれ、44, 110, 220 g/m²の割合で73×62cm、深さ47cmのコンクリートポットにつめた壤土の表土約20cmの土に混和した。移植約1か月後および2か月後に掘り上げ、新葉の葉柄、古い葉の葉柄、ランナーの基部をそれぞれ約5mmの長さに切断し、前記試験と同様にしてベンレート含有の有無を生物検定した。

結果は第10表に示した。110 g/m²施用(1,000倍液11 l/m²分)区においては、1か月後には古い葉柄および新葉の葉柄に吸収されているのが確認できた。220 g/m²施用区においては、新葉の葉柄では検出されなかったが、古い葉柄では検出された。

9. ほ場に植えたイチゴ株のベンレートの吸収

岡山市小山の萎黄病発生ほ場(壤土)で、半促成栽培の採苗床で親株植つけ時に、ベンレート水和剤1,000倍液を植穴当たり4 l灌注し、その後も10～11日おきに6回、3 l/m²の割合で土壤全面灌注した。検出は、最後の灌注後にほ場からイチゴ株を掘り上げ、数回水洗し、親株の新葉の葉柄、古い葉の葉柄、ランナー、子株の新葉の葉柄、古い葉(外葉)の葉柄それぞれ長さ5mmに切断して行った。

結果は第11表に示した。親株の古い葉の葉柄、ランナーの基部、ランナーの基部から20～25cmの部分、子株の新葉の葉柄で検出された。

と活着が不良であり不適と考えられ、1～3時間の間では3時間の方が発病抑制効果はやや高い傾向が認められたが大差はなかった。したがって、植傷みなどを考慮すると1時間がよいと考えられる。濃度は500および1,000倍液では500倍液でやや効果がすぐれたが、1,000倍液の効果でも十分であると考えられ、500、1,000倍液いずれでもよいと考えられる。

浸漬による防除法については2、3の研究報告がある。今村ら²⁾はクロルピクリン注入には劣るが有効であったと述べており、広田ら¹⁾、吉野・橋本¹⁴⁾はともに効果が認められなかったと述べている。このように、苗浸漬処理は効果が認められない場合を生じている。これは本研究における試験条件と、上記3研究の試験条件の違いによるものと考えられる。本研究では保菌イチゴ苗の根に付着している病原菌量を減少させ、さらに根などの組織中の病原菌にも薬剤の効果が及ぶようにとの考え方からの試験条件であり、これが効果を現わしたと考えられる。イチゴ萎黄病菌汚染ほ場へ、ベンレートに浸漬したイチゴ苗を移植して、土壤伝染を防止しようとするのは非常に困難と考えられる。本研究と同様な考え方で試験された小玉ら⁶⁾の報告では、効果は長期間持続しないものの有効と認められている。このように、ベンレート水和剤希釈液浸漬処理法は、採苗床の一部で発病が認められ、このほ場中の未発病苗を使用せざるを得ないような場合の対策として、極めて有効な防除法になり得ると考えられる。この際、先に述べたように、育苗床は未汚染ほ場である必要がある。

半促成栽培における育苗床で、土壤全面灌注とか植穴灌注または土壤混和が本病の防除に有効であったが、ここで考慮しておかねばならぬことは、JORDAN, V. W. L.³⁾が *Verticillium* によるイチゴ萎ちょう病の防除にあたって述べているように、ベンレートの作用が殺菌的でなく静菌的であるため、薬剤の土壤灌注処理を続けると防除効果が期待できるが、中止すると発病する可能性があることである。すなわち、育苗床では少くとも2回以上の灌注が必要と考えられる。ベンレートの使用回数、量が多くなれば防除効果は上昇すると考えられるが、この際は土壤残留についても十分な研究がなされ、安全性が確認される必要がある。

発病苗を移植した鉢を、鉢ごとベンレート水和剤の希釈液に浸漬をくり返し、薬液に浸漬されなかった各部に、イチゴ萎黄病菌に対する抗菌性が認められたことや、水和剤を土壤混和したコンクリートポットへ移植したイチゴ株のランナーとか葉柄にも、本病原菌に対し抗菌性が認められたことは、ベンレートがイチゴに吸収され移行することを示している。この結果はイチゴの根に Benomyl (ベンレート) を処理すると、移行して葉に蓄積され

たという SIEGEL, M. R.¹³⁾ の報告、およびイチゴの根に Benomyl を処理するとランナーを經由して子株からも検出されたという NICHOLSON, J. F. ら⁹⁾ の報告と全く一致するものである。土壤に混和または灌注されたベンレートはイチゴの根から吸収され、地上部へ移行すると、各組織中に存在している萎黄病菌はベンレートの静菌作用を受け、イチゴ体内で繁殖、増殖が抑制され、病勢がマイルドになるのに合わせて、無病徴になったものと考えられる。

摘 要

半促成栽培におけるイチゴ萎黄病の防除にベンレート水和剤を利用した方法について、2、3の試験を行った結果をとりまとめて報告する。

1. 半促成栽培型の採苗床においては、ベンレート水和剤の土壤灌注単用は防除効果が殆んど認められなかった。しかし、クロルピクリン処理後全面灌注を行うと、クロルピクリン単用処理をかなり上廻る防除効果が認められた。
2. 半促成栽培型の育苗床においては、ベンレート水和剤1,000倍液1.5、3ℓ/m²の全面灌注および同水和剤の全面混和(タルクで10倍量に希釈し、成分量が6g/m²を地表～数cmに混和)は高い防除効果が認められた。
3. ベンレート水和剤のイチゴ苗植穴灌注処理と苗の浸漬処理は、保菌イチゴ苗の発病抑制効果が高く、使用濃度は500および1,000倍液で高い防除効果が得られた。
4. 苗の薬液浸漬時間が1～3時間であれば、活着やその後の生育に悪影響は認めなかった。
5. ベンレート水和剤500倍液への根部浸漬をくり返すと、イチゴ株からフザリウム菌の検出部分は少なくなり、治療効果が期待できる結果が得られた。
6. ベンレート水和剤の土壤混和、または希釈液を全面灌注した鉢とかほ場に植えられたイチゴ体内の各部へ、ベンレートが移行していることを確認した。
7. イチゴ苗の根、冠部のベンレート水和剤希釈液への浸漬方法では土壤伝染防止は困難であると考察した。

引用文献および資料

1. 広田耕作・中神喜郎・加藤喜重郎(1974) イチゴ萎黄病に関する研究(第3報) ベノミル剤の使用時期と実用性について. 関西病虫害研報, 16:135-137
2. 今村昭二・内久根茂男・竜堀元彦(1974) イチゴ萎黄病に対するベンレート水和剤の施用方法について. 関東東山病害虫研報, 21:45
3. JORDAN, V. W. L. (1972) Evaluation of Fungicides for the Control of *Verticillium* Wilt (*V. dahliae* Kleb.) of Strawberry. Ann. Appl. Biol., 70:163-168

4. 加藤喜重郎・広田耕作・中神喜郎・中込暉雄(1971) イチゴ萎黄病に関する研究(第1報) 寄生性, 伝染方法および土壌消毒について. 愛知農総試研報 B(園芸), **3**:53-63
5. ————— (1972) ————— (第2報) 土壌消毒の効果について. 関西病虫害研報, **14**:85-86
6. 小玉孝司(1973) イチゴ萎黄病に関する研究(第4報) ベンレートおよびトップジンMの灌注による防除効果. 関西病虫害研報, **15**:133-134
7. —————・福井俊男・芳岡昭夫(1977) イチゴ萎黄病の薬剤防除について. 奈良農試研報, **8**:57-65
8. —————・中西喜徳・—————・田和稠司(1972) イチゴ萎黄病防除に関する一考察. 関西病虫害研報, **14**:83-84
9. NICHOLSON, J. F., J. B. SINCLAIR, J. C. WHITE and B. L. LINKPATRICK(1972) Upward and Lateral Translocation of Benomyl on Strawberry. *Phytopathology*, **62**:1183-1185
10. 岡本康博(1975) 岡山県におけるイチゴ萎黄病の発生生態と防除について 昭和50年 近畿中国地域秋期試験研究打合せ会議. 資料, 14-27
11. —————・藤井新太郎(1973) イチゴ萎黄病防除におけるベンレート水和剤の利用. 日植病報, **39**:168
12. —————・—————・加藤喜重郎・芳岡昭夫(1970) イチゴの新病害「萎黄病」. 植物防疫, **24**:231-235
13. SIEGEL, M. R. (1973) Distribution and Metabolism of Methyl 2-benzimidazolecarbamate the Fungitoxic Derivative of Benomyl in Strawberry Plants. *Phytopathology*, **63**:890-896
14. 吉野正義・橋本光司(1972) イチゴ萎黄病の発生生態と防除に関する研究. 埼玉園試研報, **7**:13-34