

# 菜種菌核病の薬剤防除について

宇都敏夫・肥後三郎

鹿児島県農業試験場鹿屋分場

UTO, T. & HIGO, S. On the Effect of Fungicide for Control of the Sclerotinia Rot of Rape

## 1. 緒 言

菜種菌核病については、病原菌の生態、並びにその発生を左右する外的条件、菜種自体の条件について多くの研究が行われ、防除効果を挙げ得る事柄が色々示されているが、品種抵抗性及び薬剤防除については今後に残された問題が多く、未だ完全に防除面に利用されていない状態である。筆者等は菜種に於ても積極的な薬剤防除の必要性を痛感し、昭和25年以來、薬剤防除に関する試験を実施してきた。まだ明確にすべき多くの問題が残されているが、一応その間の成績を取纏めて報告したい。なお防除対照として、苗床及び本圃における子葉癍の発生防止と、発病防止とが考えられたので、それぞれ試験を行い検討した結果、暖地においては、その重点は本圃における発病防止におくべきであるとの結論を得たので、今回は本圃における発病防止を目的とした薬剤防除について述べる。今後本病害の薬剤防除の完璧を期すための一資料ともなれば幸である。

## 2. 適 応 薬 剤

圃場における薬剤防除試験は、古く福井農試(1931~1937)で行われ、液剤では銅石鹸液、粉剤では固形松脂合剤加用消石灰及び炭酸銅加用草木灰が有効であるとされていたが、実用化はなされなかつた。以來新農薬について効果検定が多くこころみられ、有機水銀粉剤が発病防止に有効であるとの結論が得られ、大いに期待されるようになった。筆者等が行つた試験の一例を示すと第1表の如くで、有機水銀粉剤は顕著な効果が認められる。なお第2表は、各種水銀粉剤(何れもHg 0.25%)の効果を比較したものであるが、効果に多少の優劣がある。このことは水田(1953)も認め

第1表 各種薬剤の効果比較(昭和27)

薬剤種類	事項	調査月日		備考
		5月4日	5月18日	
	分枝発病率	病斑数	被害指数	
石灰硫黄合剤	0.5度	0.32	128.7	品種 農林14号
ジネブ剤	500倍	1.02	259.0	撒布量 液剤 1-2石
4斗式	ボルドウ液	1.76	240.7	粉剤 4-8kg
銅製剤	12匁	0.93	214.7	調査株数 30
有機水銀粉剤		0.74	27.0	病斑数 1区平均
銅粉剤	A	1.96	240.0	撒布月日 3月5日
銅粉剤	B	1.10	248.3	3月17日
硫黄粉剤		0.69	119.0	3月25日
有機硫黄粉剤		0.82	154.0	4月8日
標準		1.82	233.0	一区5坪3連
				被害指数 福岡農試調査方法による。

第2表 水銀粉剤の種類効果比較(昭28~29)

年次	事項	昭 28		昭 29		備考
		分枝発病率	被害指数	分枝発病率	被害指数	
有機水銀粉剤	A	4.92	63.32	10.94	32.89	品種 農林14号
"	B	11.96	73.22	—	—	調査株数 30
"	C	10.60	51.96	6.12	16.00	1区3坪3連
"	D	11.96	56.66	4.72	14.89	撒布量 4kg(昭28)
標準		14.72	71.66	14.92	31.78	6kg(昭29)
						撒布月日 3月3日18日(昭28)
						3月24日29日
						4月5日(昭29)
						調査指数 福岡農試調査方法による。

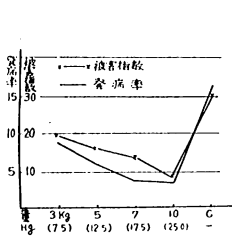
ていることであり、今後さらに検討を要する点であるが、兎角、水銀粉剤は防除効果があり、しかも粉剤であるので使用上便利で、実用的価値も高い。以下その

使用方法について試験を行った結果について述べることにする。

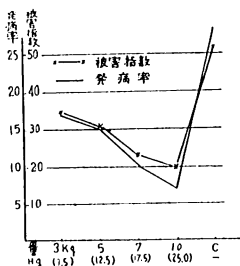
### 3. 撒布量と水銀濃度

菜種は品種，栽培方法等によつて生育に著しい相異があるので一般的な撒布適量を定めることはむづかしい。特に花片が本病害の強力な媒介物であるので，全身撒布が望ましいが，菜種の如き表面積の大きいものに対しては撒布作業が困難であつたり，また経済的にも余り多量の薬剤を撒布するわけにも行かないので，実用的な撒布適量を定めるには色々な事情を考慮する必要がある。まづ防除効果を挙げうる適量を知る目的で試験を行った。即ちセレンソ石灰（日本特殊農業 Hg 0.25%）及びマイクロジン石灰（鹿児島化学 Hg 0.25%）を供試し，農林 14 号を標準栽培したものにつき（成熟期の草丈 150cm 内外），開花期前後に 3 回撒布を行った場合の発病程度を图示すると，第 1 図，第 2 図の如くであり，何れも撒布量が増すに従つて発病を減少せしめている。防除効果の点からいえば，6～7 kg 位の撒布量が望ましい。これは，植物体に限なく薬剤がゆきわたるように，増量剤を加えた場合の適量で，その他に相当有効水銀量が問題となるので，次に有効水銀量を知る為次に次の如き試験を行った。即ち塗抹用水銀剤のセレンソ（日本特殊農業 Hg 1.5%）と消石灰とを，1 対 2，1 対 4，1 対 6，1 対 8，1 対 10 の割合に混合し，相当 6 kg 撒布して，1 回の相当水銀量を，30gm，18gm，13gm，10gm，8.2gm とし，開花期（3 月 24 日），開花揃（3 月 29 日），落花終（4 月 5 日）の 3 回撒布した結果を示すと，第 3 図の如くである。即ち，相当水銀量 30gm 区は顕著な効果を示したが，その他の区は大差がなく，何れも同じ程度の防除効果を示した。さきに述べた撒布量 7 kg では水銀量が相当 17.5gm となり，撒布量としては適量

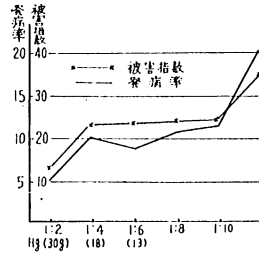
第 1 図 セレンソ石灰撒布量と発病との関係



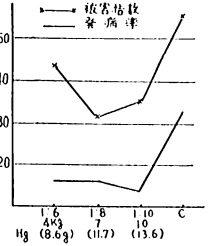
第 2 図 ミクロジン石灰撒布量と発病との関係



第 3 図 混合割合と発病との関係



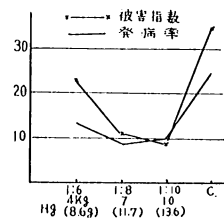
第 4 図 混合割合，撒布量と発病との関係



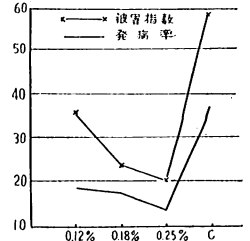
であるとしても，水銀量は多きに過ぎるように感ぜられる。よつてさらに撒布量と相当水銀量を交えた組合せを作つて試験を行った。即ち，塗抹用水銀剤，セレンソ（日本特殊農業 Hg 1.5%）と消石灰とを 1 対 6 混合，4 kg (Hg 8.6gm) 撒布区と，1 対 8 混合，7 kg (Hg 11.7gm)，1 対 10 混合 10kg (Hg 13.6 gm) 撒布区とを設けて 3 回撒布を行った結果を示すと第 4 図と第 5 図の如くである。即ち 1 対 8 混合，7 kg 撒布区と，1 対 10 混合，10kg 撒布区とは効果が顕著であつた。

よつて相当水銀量の有効範囲は，10—15gm を限度とし，撒布量は 6—7 kg 程度が望ましい。既成製品の水銀粉剤なら相当 6—7 kg 位の撒布量が適当であると思われるが，有効水銀量からいえば現在の 0.25% より多少，少くして 0.18% 程度としたものでもよい。（第 6 図）また塗抹用水銀剤と消石灰を混合して使用する場合は，1 対 8 程度に混合して，相当 6—7 kg 位の撒布が適当である。

第 5 図 混合割合，撒布量と発病との関係 (マイクロジン)



第 6 図 含有水銀量と発病との関係 (6kg 撒布)



### 4. 撒布時期及び撒布回数

有機水銀粉剤を用い，撒布時期に関する試験は，昭和 27 年より 3 年継続実施し，ほぼ同様な結果が得られたので，ここには昭和 29 年度の成績を掲げると第

3表の如くである。

第3表 撒布時期と発病との関係(昭29)

調査 事項	撒布日の 生育概況			5月17日		
	1回	2回	3回	分枝 発病率	主枝病斑 数(一区 平均)	被害 指数
月日 2.28, 3. 8,	開花 10日前	開花 初期	—	10.45	6.0	24.02
2.28, 3. 8, 3.18,	開花 10日前	開花 初期	開花 期	7.21	5.0	21.11
3. 8, 3.18,	開花 初期	開花 期	—	6.64	5.0	21.11
3. 8, 3.18, 3.29,	開花 初期	開花 期	開花 期	6.02	4.0	19.77
3.18, 3.29,	開花 期	開花 期	—	6.88	5.7	23.55
3.18, 3.29, 4. 8,	開花 期	開花 期	落花 盛期	7.44	5.3	23.33
3.29, 4. 8,	開花 期	落花 盛期	—	10.09	6.3	26.22
3.29, 4. 8, 4.18,	開花 期	落花 盛期	落花 終	8.67	6.0	23.11
標 準	—	—	—	17.84	9.0	36.67

備考 品 種 農林14号 撒布量 6kg  
 調査株数 30 1区5坪 3連  
 被害指数 福岡農試調査方法による。

即ち開花初期, 開花期, 開花期の3回撒布が最も発病は少く, 全体を通じて開花期を中心としたところに撒布の適期があるように推察される。本病害は, 花片を仲介とするので, 撒布時期はどうしても開花と結びつけて考える必要があるが, 地域的には環境をも考慮に入れて決定さるべきことは言を俟たない。当地域において, 農林14号を標準栽培すると, 3月中, 下旬は, 落花も態々盛んとなり, 気象的にも発病に適するようになるので, 花片を仲介として葉への感染が行われ, 4月に入れば茎へ感染せしめて, 病勢を高め, 終極の実害をまねく結果となるので, 3月中, 下旬から4月上旬にかけての撒布が最も効果的であるように思われる。

撒布回数については, 各年における試験の中より, 適期に撒布したと思われるものを摘出して示すと第4表の如くである。撒布量は一定していないが, 標準に対する指数を求めて検討すると, 反当4kg撒布で2-3回の場合で, 約2-3割, 6kg撒布で3回の場合で, 約5割, さらに撒布量を増し, 4回の場合で約8割程度の発病抑制効果を示しているが, それでも尙完

第4表 撒布回数と発病との関係(27~29)

試験 年次	撒布 回数	撒 布 月 日	撒布 量	被害 指数	被害 指数 (標準)	対標 率指数
27	4	3.5, 3.17, 3.25, 4.8,	4~8	16.92	82.02	20.6
29	3	3.24, 3.29, 4.5,	6	14.89	31.78	46.8
29	3	3.8, 3.18, 3.29,	6	19.77	36.67	53.9
27	3	3.10, 3.19, 3.30,	4	14.83	62.17	72.1
28	2	3.3, 3.18,	4	51.66	71.66	72.0
28	2	3.9, 3.19,	4	66.22	80.67	82.1

全なる防除効果は挙げ得られない。本病菌の如く, 長期間に亘つて病原菌が飛散し, 而も開花期の長い不利なものに対しての比較的速効性の水銀剤の撒布はさらに回数の増加が望ましいのかも知れない。然し経済的また作業上から見た撒布回数は2-3回位で止めるべきであると思われる。

## 5. 薬 害

中沢(1954)は, セレサン石灰を白錆病防除に使用し, 開花末期の撒布は最初葉に黒褐色の小白点が見われ, 後全葉黄化して殆んど落葉すると述べた。また桐生, 水田(1955)は圃場試験を行い, 特に減収するような薬害は認めなかつたと報じている。筆者等もセレサン石灰を多量に撒布した場合, 成熟期末期において葉が黄化し, 落葉を早める事例を認めた。よつて各試験毎に変色葉及び落葉の調査を行うと共に生育調査を行つて薬害の有無を検討した。

また小河原, 松浦(1939)は, 開花中の花の雌蕊に石灰硫黄合剤, 銅石鹼液, 珪酸アンモニウム昇汞石鹼液, 炭酸銅加用草木灰, 固形松脂合剤加用消石灰等を充分撒布して, これ等の薬剤は授精に対し影響はなかつたが, 撒布時と授精時との時間的隔りが薬害に大きい影響がある如く考えられると報じた。水銀粉剤においても授精作用への影響も考えられたので, 各試験毎に不稔莢の調査を行つて薬害の有無を検討した。

### (1) 生育調査並に変色葉及び落葉調査成績

生育調査は菜種調査基準により, 葉においては各区10株について主葉上部より10節目迄について, 落葉数, 全身黄葉数, 1/2黄葉数及び健全葉数を調査した結果を示すと第5表及び第6表の如くである。

第5表は, 各水銀粉剤を反当6kg3回撒布した場合の調査成績であるが, 分枝数, 穂長, 一穂莢数等にお

第 5 表 水銀粉剤散布した場合の生育状況並葉の薬害 (昭29)

事項 種類	分枝数	穂長 cm	一穂 莢数	着莢 密度	健全 莢数	1/2黄変 葉数	全黄変 葉数	落葉数	反当子 実容量 石	備 考
水銀粉剤 A	17.3	59.3	43	7.0	5.4	1.4	0.2	3.5	1.785	1 株平均 生育調査は 茶種調査基 準による
B	17.3	56.5	42	6.4	6.5	1.3	0.3	2.0	1.715	
C	16.7	55.6	41	6.4	5.3	0.7	0.3	3.3	1.555	
標 準	17.0	55.9	42	6.8	6.7	1.1	0.2	2.0	1.675	3 回 6kg 撒 布

第 6 表 反当水銀量と薬害との関係 (昭 29)

事項 混合割合及散布量	反当 水銀量 gm	分枝数	穂長 cm	一穂 莢数	着莢 密度	健全 莢数	1/2黄変 葉数	全黄変 葉数	落葉数	反当子 実容量 石	備 考
1 対 2, 6 kg	30	16.0	57.6	45	7.1	4.4	1.1	0.1	4.5	1.475	1 株平均
1 対 4, //	18	16.7	55.0	43	7.1	4.9	1.0	0.2	4.2	1.580	
1 対 6, //	13	16.3	54.9	44	6.7	5.4	0.9	0.2	4.0	1.610	3 回散布
1 対 8, //	10	16.7	56.2	44	6.7	4.5	1.1	0.4	4.0	1.595	
標 準	—	16.0	54.1	44	6.6	5.6	1.4	0.1	3.0	1.390	
セレン石灰 10 kg	25	16.7	59.3	44	7.0	4.8	0.9	0.3	4.0	1.621	
//	7	17.5	57.1	43	7.3	5.1	0.8	0.1	3.9	1.690	
//	5	12.5	58.3	44	7.1	4.7	1.3	0.2	3.8	1.573	
//	3	7.5	59.0	44	7.0	5.6	0.9	0.3	3.3	1.480	
標 準	—	15.3	57.5	47	7.1	5.5	1.1	0.3	2.7	1.555	

いては差違は認められない。健全葉及び落葉数においても有意差は認められなかつたが、B 剤以外の薬剤は多少落葉が多い傾向だけは認められる。然るにこれが直接収量に及ぼす影響は殆んどないよう考えられる。第 6 表は、反当水銀量との関係を示したものであるが、分枝数、穂長、一穂莢数においては相異はなく、寧ろ良好な傾向が認められる。落葉数においては何れの区も多少多い傾向にあるが、収量等と関連して考察すると、反当水銀量が 18gm 以上になると防除効果は優つているのに (第 1, 第 3 図) かえつて収量が劣つているのは落葉を多くし、従つて収量に対しても影響を及ぼしているように考えられる。

(2) 不稔莢調査成績

各区 10 株について、上方より 10 分枝迄の各分枝において、分枝別に基部より 20 莢につき不稔莢を調査し、不稔率を求めた。その結果は第 7 表に示した如くで、水銀粉剤 A、10kg 散布区が僅少に高い以外は特に悪影響は認められない。B 剤においてはかえつて不稔率は低下している傾向さえ認められる。よつて開花中の散布は不稔を惹起するようなことはないものと思われる。

第 7 表 不稔莢調査成績

水銀粉剤 A	不稔率 %	水銀粉剤 B	不稔率 %	備 考
3 kg	11.43	3 kg	7.80	3 区制とし 1 区平均を 示す。 3 回散布
5 //	12.90	5	8.75	
7 //	13.82	7	7.79	
10 //	15.98	10	8.40	
標 準	13.82	標 準	10.82	

6. 薬剤散布を前提とした栽培様式

薬剤散布の時期はどうしても開花初め以後となるので、丁度この時期は条間に枝が張り合つて立入るのに困難を感じる頃に相当する。よつて使用する撒粉機の能率に応じた栽培様式を考慮する必要がある。ここには手廻撒粉機を用いる場合に適した栽培様式の一例を示すこととする。

手廻撒粉機を使用して、有効距離の試験を行つた結果、2.5 尺株間の場合に 2 株迄が有効である結果を得たので、両側より散布すると、4 株隔に散布に適する広さの畦間を通路として開ける必要がある。そのため一定面積の株数が減り、従つて減収をきたすと思わ

れたので、栽培株数を標準栽培（和地）と同数にした 示した如くである。  
寄せ畦式の栽培様式を採用した場合の成績が第8表に

第8表 栽培方法と収量との関係（昭29）

区 別	事 項	薬 劑 防 放 任 別	分 枝 発 病 率	主 枝 病 斑 数	被 害 指 数	草 （ 二 三 四 月 ） 丈	一 次 分 枝 数	穂 長	一 穂 莢 数	着 莢 密 度	反 当 子 実 重	反 当 子 実 容	千 粒 重	備 考
標準	畦間2.5尺	防 除	1.78	4.0	7.29	40.2	10.5	55.2	41.0	7.2	41.850	1.350	3.43	1区5坪3連 制 1区平均を示 す。 水銀粉剤反当 6kg 3回撒布 収量調査3坪 に付行う。
寄せ	畦間5尺		1.92	4.3	7.14	41.9	11.8	57.3	39.7	7.4	44.100	1.415	3.25	
〃	畦間5尺 1.0尺2條千鳥植		1.56	5.7	6.60	44.4	11.5	55.7	41.6	7.4	47.450	1.505	3.49	
標準	畦間2.5尺	放 任	10.73	14.0	26.01	37.3	10.5	55.3	40.7	6.8	39.550	1.270	3.58	
寄せ	畦間5尺		9.52	12.0	24.04	38.3	15.0	56.9	40.1	7.5	40.550	1.305	3.89	
〃	畦間5尺 1.0尺2條千鳥植		7.24	11.2	21.82	41.4	11.1	57.8	42.7	7.3	41.950	1.350	3.44	

即ち、寄せ畦式に栽培を行つた場合は、条間が3.5尺から4.0尺となるので、開花中でも立入ることが容易であり、薬剤撒布に支障はない。発病、生育、収量調査の結果を防除区、放任区別に検定すると、何れの事項においても有意差は認められない。寧ろ寄せ畦式の場合が収量は僅少なから優つている傾向が認められる。また防除した場合は何れの栽培方法でもその効果が明瞭である。

薬剤撒布を前提とし、上例の如き栽培様式を用うれば、それによつて減収することはなく、かつ薬剤撒布

による本病害の防除をも可能ならしめ、間作等を行い利潤をあげ得る可能性もある。以上は栽培様式の一例を挙げたにすぎず、この外廻との混作形式を採用するのも一方法であると思われる。

## 7. 収量との関係

昭和26年以降において、圃場薬剤撒布試験の結果、最も効果的であつたと思われる方法によつた場合における収量との関係を抽出すると第9表の如くである。

第9表 薬剤撒布と収量との関係

試験項目	使 用 薬 劑	反 撒 布 量	分 枝 發 病 率	被 害 指 数	子 実 容 量	増 收 量	対 標 準 指 数	備 考
		kg	%		石	石		
薬剤効果	セレサン石灰	6	4.04	14.89	1.785	0.110	107	3回撒布
	標 準	—	13.41	31.78	1.675	—	100	
混合割合	セレサン1対石灰6	6	6.75	23.77	1.610	0.220	116	3回撒布
	〃 1対8	6	10.36	23.66	1.595	0.205	115	
	標 準	—	18.13	34.67	1.390	—	100	
撒布量	セレサン石灰	7	2.95	13.90	1.690	0.135	109	3回〃
	標 準	—	14.63	30.44	1.555	—	100	
撒布量	セレサン石灰	7	23.96	70.45	1.464	0.128	110	2回〃
	標 準	—	25.77	82.76	1.336	—	100	
混合割合と撒布量	1 対 6	4	12.21	24.89	1.990	0.185	110	3回〃
	1 対 8	7	7.49	25.11	1.980	0.175	110	
	標 準	—	24.40	45.56	1.805	—	100	

品種は何れの試験でも農林 14 号を用い、1 区 5 坪 3 連制とし、収量調査は 1.5 坪について行つた。検定の結果何れの場合も有意差が認められた。収量調査は少面積によつて行つたので、誤差が多いであろうことも考慮に入れるべきであるが、約 1—1.5 割の増収を示し、薬剤防除を行えば、発病を抑制し増収が望み得ることは明らかである。市販水銀粉剤を反当 6 kg、3 回散布して、1.5 割の増収が期待出来るとすれば、反当 2 石位の収量がある場合に、丁度薬剤価と増収による利益とが同額位となり、薬剤防除の意味がないように感ぜられる。然るに上表でも窺えるように発病が多い程、増収も期待されるし、水銀粉剤にしても、含有水銀量を 0.18% 程度にしたものにするか、或は塗抹用水銀剤 1 に対し、消石灰 8 程度に混合したものを使用すれば薬剤費も約 5 分の 3 位に減ずることも可能であり、散布回数もまた実害を伴わない程度の効果を挙げ得るように減らすことも考えられるので、経済的に見て常陸地域、特に畑栽培の場合等においては実用化され得るものと信ぜられる。

## 8. む す び

(1) 菜種菌核病の本圃における薬剤防除試験の結果について報告した。

(2) 本病害の防除には、有機水銀粉剤が有効であり、かつ使用上にも便利である。

(3) 本剤を散布する場合は（農林 14 号で成熟期の草丈 150cm 内外の場合）1 回の散布量を 6—7 kg

とし、反当水銀量は、10—15gm とするのが適当である。

(4) 市販有機水銀粉剤 (Hg 0.25%) を使用する場合は、1 回の反当散布量 6—7 kg が適量であるが多少落葉を早める危険があるので含有水銀量を減じ、0.18% のものでも効果に変わりはないので、かかる製品の出現が望ましい。

(5) 塗抹用水銀剤と消石灰とを混合して使用する場合は 1 対 8 位に混合して使用するとよい。

(6) 散布時期は、気象条件の差違により、地域的に異なるものと思われるが、当地においては、農林 14 号の場合、開花期を中心として散布するとよい。

(7) 本剤を散布すれば多少落葉を早める傾向もあるが、収量に対する影響はない。1 回の反当水銀量が 18gm 以上になると危険である。また開花中の散布も不稔の原因とはならない。

(8) 散布機の能率に応じて散布し易い、しかも減収にならない栽培方法を考慮する必要がある。畑地において寄せ畦式の栽培方法を用いることも一方法である。

(9) 以上の如き散布方法を実行すれば、約 1—1.5 割の増収が期待出来るので、常陸地域においては実用化され得るものと考えられる。

最後に本試験に協力した、馬場口勝男、岡本信義、小室敷恵、山元正美、後藤那智子の諸氏に対し感謝の意を表したい。