

## 各種化学薬品の鉤虫仔虫に対する殺滅試験

## (3) 土壤中鉤虫仔虫に対する殺滅試験

安 田 一 郎

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和 32 年 3 月 7 日受領)

## まえがき

鉤虫の自然感染は、裸足で畑に入ったとき、感染の機会をねらっている土壤中の感染仔虫が径皮的に体内に侵入することによつて起るといふことは、よく知られた事実である。したがつて、土壤中の感染仔虫を化学薬品で殺滅できれば、「農民の職業病」(小宮, 1955)とまでいわれている鉤虫症の撲滅に寄与するところがあると考えられる。

土壤中鉤虫仔虫を殺滅する化学薬品の検索については、これまで多くの実験がなされ、各研究者によつて有効な薬剤が挙げられた。すなわち、Oldt (1926) は 25% 硫酸アンモニウム(硫酸), Fischer (1927) は食塩, 稲留 (1932) は石灰窒素, Penso (1933) は 1% カルシウムシアンミド, および硫酸第一鉄, Underwood (1935) は飽和食塩水, Hoerlein (1950, 1951) は 1% 硼砂, Ackert および Ligenzowskie (1951) は 1% 酢酸, Self および Russel (1954) は二臭化エチレン, Dowfume N(1-3-Dichloropropene) および Dowcide G(75% Sodiumpentachlorophenate, 13% Sodium salt of other Chlorophenol. わが国のクロロンにあたる) がもつとも有効だ、と述べた。また化学薬品以外では, Caldwell および Caldwell (1926) は海水が有効だと主張した。

さて私は、前二報(安田, 1957)で、いわゆる蛔虫卵殺卵剤、駆虫剤、殺虫剤等の、鉤虫仔虫に対する殺滅試験を *in vitro* で施行し、そのうちの数種薬剤が顕著な殺仔虫作用を呈することをみた。そこで、それにひきつづいて、これら薬剤を用いて土壤中鉤虫仔虫の殺滅試験を実験室内で行つたから、ここに報告する。

ICHIRO YASUDA: The effect of various chemicals on the larvae of the hookworm. (3) Chemical control of the larvae of the canine hookworms in the soil. (Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo, Japan.)

## 実験方法

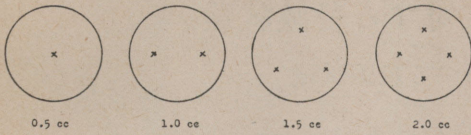
供試薬剤としては、二硫化炭素乳剤(75%, 日本曹達), 揮発性芥子油(東京化成), 二臭化エチレン(東京化成), 亜硝酸ソーダ(純正化学), デリス乳剤(ロテノン2%含有, 三共), DDT乳剤(30%, 味の素), BHC乳剤(ガンマー体10%含有, 大同除虫菊), ホリドール乳剤(日本特殊農薬), DN乳剤(20%, 三井化学), DD(シエル石油・中将湯), 硼砂(武藤化学)の11種を選んだ。使用にあつては、DDを除いて稀釈液を用いたが、稀釈は次のように行つた。すなわち6種乳剤と硼砂は、水道水で、芥子油と二臭化エチレンは原液1に対し乳化剤エマルゲン(花玉石鹼)を4の割に混入してから水道水で、また亜硝酸ソーダは $N_{10}$ 塩酸で、稀釈した。このように、亜硝酸ソーダを水道水で稀釈しなかつたのは、亜硝酸ソーダは $N_{10}$ 塩酸で稀釈しないと、*in vitro*で、殺仔虫作用を発揮しないからであつた(安田 1957)。

供試仔虫は、27°C 孵卵器中で瓦培養したイヌ鉤虫仔虫を使用した。仔虫年齢は培養後3~4日であつた。

土壌としては、土(pH 5.8), および砂(pH 5.6)を使用した。前者は、本研究所構内の表層土を、0.5 mm のふるいでふるつたもので、砂質土である。ただし、土、および砂とも、水分含量をできるだけ一定にし、あわせて土壌線虫を殺滅するために、ホウロウ鉄器に入れてガス火で30分加熱(110°C—130°C)し、冷却したものを用に供した。このとき土の含水量は約5%である。

実験手続は次の通りである。すなわち、まず上記の土、あるいは砂を、土のときは100 g, 砂のときは200 g, 内径12 cm のガラス容器に入れ、土のときは30 cc 砂のときは40 cc の水を加え、よく混和した。次にイヌ鉤虫仔虫約1000匹を含む仔虫懸濁液(1 cc~2 cc)を撒布し、一昼夜おおいをしないで、室内(25—32°C)に放置した。翌日上記供試薬剤稀釈液を、20cc, 15cc, 10cc, 5cc, キリフキで均等に撒布した。ただしDDの場合は、





第1図 DD原液0.5ccずつを注入した箇所  
(円はガラス容器)

容器内土壌に深さ約0.5 cm, 直径0.2 cm, の小孔を第1図に示すように1—5個あけ, それにDD原液を, 1個の孔につき0.5ccずつピペットで分注した。したがって注入された量は, 2.5cc, 2.0cc, 1.5cc, 1.0cc, 0.5ccになる。なおあけた小孔は, 注入後, 土, あるいは砂でかくおつた。このように薬剤を撒布, あるいは注入後一昼夜放置してから(この場合もなんらおおいはいない), 該土壌をベールマン装置にかけた。

なお, 以上の実験群と並んで, 仔虫撒布の翌日, 薬液代りに, 水道水を10cc撒布した対照を1個おいた。

ところで, 本実験に用いられたベールマン装置は, 口径24 cm, 深さ18 cm, 角度60°の漏斗(漏斗の円錐の頂点より, 下端のピンチコックまでは約40 cm, 内径17 cm, 高さ7.5 cm, 網目2 mm. のふるい, および漏斗を支える木製の支持台からなっている。

まずふるいに, 円形に切つたさらし木綿(直径20cm)を一枚しき, その上に上記土壌を移し, 表層を平らにした。なお, 土の場合は, 乾燥させた砂を100 g加え, よく攪拌してから, それをふるいに移した。このように砂を加えたのは, 土の含水量をできるだけ減少させ, 仔虫游出率を上昇させるためであつた。次に40°Cの温湯を漏斗に八分目ほど入れ, その上にふるいをのせてから, 側方より35°Cの温湯を徐々に注加し, 温湯がふるいに達して, 土壌が注加水のため沈降したとき, 注加をやめた。そして4時間放置した。このさい, 漏斗内の湯を35°C—30°Cに保つため, 漏斗の側方より漏斗をブンゼン燈で軽く暖めた。4時間経過してから, 漏斗下端のピンチコックをあけて, 漏斗内の水を, 円錐形をした沈澱瓶に約1000cc移し(漏斗内の水量は1000—1500cc), 一昼夜静置してから, 約900ccをサイフォンで静かに流し, 残り約100ccを遠沈し, その沈渣を少量(約0.1cc)ずつ時計皿にとり, 解剖顕微鏡で鏡見し, 游出した仔虫数を計算した。

実験結果

仔虫を1000匹内外撒布したとき, 含水量約25%のと

第1表 仔虫を1000匹前後撒布したときのベールマン法による回収率

土壌種類	砂 200 g	土 100 g と 砂 100 g
撒布仔虫数	846 匹	1120 匹
M	974	1026
S.D.	940	916
M	960.0	1020.6
S.D.	67.7	83.5
回収仔虫数	985	1026
M	816	862
S.D.	984	1072
M	929.0	986.6
S.D.	79.4	90.1
回収率	94.79%	96.60%

き, ベールマン法による仔虫回収率は, 土100 g, 砂100 gの混合物のとき97%, 砂200 gのとき95%であり(第1表), また含水量40%以下のとき仔虫回収率に相違はみられない(安田および斎藤, 1958)。ところで本実験の場合, ベールマン装置にかける直前の土壌含水量(28°C放置, 湿度68%)は, 砂の場合には, 薬液20cc撒布したときは27%, 5cc撒布したときは7%であり, 土の場合には(乾燥した100 g加えたとき), 薬液20cc撒布のときは15%, 5cc撒布のときは5%である。この水分量は蒸発がもつとも少なかつたときであるから, 高温, 低湿度のときは, 蒸発がもつと大きかつたと当然推定できる。したがって, ベールマン装置にかける直前の土壌の含水量は40%以下と考えられるから, 供試仔虫は95—97%回収されたと推定される。なおこの回収率は, 腐植土のときは90—95%, 砂のときは80%, 仔虫が回収されるという Stoll (1923) の報告にほぼ合致している。事実, 第2表の対照をみると, 仔虫游出数は1000匹内外を示している。さて, 本実験では, 対照の游出仔虫の90%を殺滅するに要する薬剤の稀釈倍率を求めるところをめざして, 実験がなされた。この濃度の薬液を20cc, 15cc, 10cc, 5cc (DDのときは, 2.0 cc, 1.5 cc 1.0 cc, 0.5cc)撒布したときの游出仔虫数は, 第2表にまとめられている。

薬液を20cc撒布した場合, 対照の游出仔虫を90%殺滅するに要する濃度は, 砂のときは, 二硫化炭素乳剤100倍, 芥子油1000倍, 亜硝酸ソーダ50倍以下, 二臭化エチレン50倍, デリス乳剤25倍, DDT乳剤24倍, BHC乳



第 2 表 ベールマン装置に游出した仔虫数

薬品名	稀釈度	砂 の 場 合					土 の 場 合				
		対照	撒 布 量				対照	撒 布 量			
			20cc	15cc	10cc	5 cc		20cc	15cc	10cc	5 cc
二 硫 化 炭 素	50	1125	3	41	79	24	1096	26	250	207	547
	100	960	17	109	206	200	1243	502	533	975	1164
	200	968	218	188	305	344					
芥 子 油	500	1149	3	6	21	3					
	1000	1009	24	30	483	887	1000	17	117	136	781
	2000	1127	253	320	316	895	1147	30	109	1053	1015
二 臭 化 エ チ レ ン	50	1255	8	57	71	61	1018	18	232	539	743
	100	1026	328	378	749	802	1158	125	196	526	750
亜 硝 酸 ソ ー ダ	50	1198	199	144	304	761	1105	76	85	140	605
	100	1030	330	338	344	684	1040	231	534	430	510
	200	1008	811	1000	1005	1000					
デ リ ス 乳 剤	12.5						1055	17	67	317	510
	25	1134	27	20	54	259	1065	456	735	729	825
	50	1100	153	212	571	890					
D D T 乳 剤	3	936	0	2	95	245					
	6	1100	9	36	54	718	1158	11	264	125	659
	12	1194	46	30	163	1216	1018	277	294	558	423
	24	1090	105	1086	1041	1072					
B H C 乳 剤	10	1019	4	11	6	24	1040	124	122	142	342
	20	1019	4	15	12	82	1040	176	262	692	626
	50	1138	154	186	366	1106					
	100	1035	476	570	583	944					
ホ リ ド ー ル 乳 剤	1000	1169	30	18	16	18	1267	66	41	104	396
	2000	1293	57	45	105	339	1267	87	483	303	444
	4000	1293	73	109	125	383	1100	210	345	391	634
D N 乳 剤	50	916	8	261	415	700	1147	40	97	97	626
	100	1035	184	258	897	613	1092	134	317	246	1225
硼 砂	100	1118	937				1038	751			

薬品名	原液	注 入 量					注 入 量				
		対照	2.0cc	1.5cc	1.0cc	0.5cc	対照	2.0cc	1.5cc	1.0cc	0.5cc
D	D	1118	0	9	61	254	1038	0	0	42	221

剤20倍、DN乳剤50倍、ホリドール乳剤4000倍以上、である。一方土の場合は、二硫化炭素乳剤50倍、芥子油2000倍以上、亜硝酸ソーダ50倍、二臭化エチレン50倍、デリス乳剤12.5倍、DDT乳剤6倍、リンデン乳剤10倍以下、DN乳剤25倍、ホリドール乳剤2000倍である。

次に10cc撒布した場合、90%殺滅するに要する最低濃度をみると、砂の場合、二硫化炭素乳剤50倍、芥子油500倍、二臭化エチレン50倍、デリス乳剤25倍、DDT

乳剤6倍、BHC乳剤20倍、ホリドール乳剤1000倍である。なお、亜硝酸ソーダ、およびDN乳剤については、50倍稀釈以下と推定されるが、それ以下では実験していないから正確な値は不明である。一方土の場合は、DN乳剤25倍、ホリドール乳剤1000倍である。それ以外の薬剤は、第3表に示した最低濃度以下と推定されるが、それ以下の濃度では実験を行っていないから、正確な値はわからない。



第3表 土壤試験における80—85%殺滅最低濃度と直接接試験のさいの100%殺滅最低濃度との比較(ともに作用1日)

薬 剤	土 壤 試 験 (A)		直接接試験 (B)	(B)と(A)の 比	農業昆虫殺滅に用いられている濃度
	砂	土			
二硫化炭素	100倍	50倍	2000倍	20—40	
芥子油	1000	2000	64000	64—32	
二臭化エチレン	50	50	1000	20	
亜硝酸ソーダ	50	50	8000	160	
デリス乳剤	25	12.5	2000	80—160	1000倍
DDT乳剤	1.25%	5.0%	0.015%	80—320	0.03—0.1%
BHC乳剤	0.5%	1.0%	0.005%	100—200	0.03—0.05%
ホリドール乳剤	4000	25	2000	20—40	1200—2500倍
DN乳剤	100	2000	10000	25—50	1000—4000

またDDは、砂の場合は、2.0cc注入したときは100%、1.0cc注入したときは、94.6%殺滅している。一方土の場合は1.5cc注入したときは100%、1.0cc注入したときは96.0%殺滅している。

最後に礫砂は、砂の場合は20cc撒布したときは17.2%、土の場合は27.7%殺滅している。

#### 考察および結論

いま薬液を20cc撒布した場合、対照の游出仔虫の90% (すなわち供試仔虫の80—85%) を殺滅するに要する最低濃度をもって、供試薬剤の薬効を比較すると、砂の場合は、ホリドール乳剤、芥子油、二硫化炭素乳剤、亜硝酸ソーダ、DN乳剤、デリス乳剤、DDT乳剤、BHC乳剤の順になり、土の場合は、芥子油、ホリドール乳剤、二硫化炭素乳剤、亜硝酸ソーダ、DN乳剤、デリス乳剤、BHC乳剤、DDT乳剤の順になり、砂、土の場合とも、ホリドール乳剤、芥子油の薬効がもつとも強い。

また砂の場合と土の場合の90%殺滅最低濃度を比較すると、第3表に示すように、亜硝酸ソーダ、および二臭化エチレンは同濃度、二硫化炭素乳剤、デリス乳剤、BHC乳剤、ホリドール乳剤では、砂のときは、土のときの $\frac{1}{2}$ の濃度、DDT乳剤、およびDN乳剤は $\frac{1}{4}$ の濃度である。つまり、砂のときは土のときより、薄い溶液で、同一の効果をあげることができる。これに反して、芥子油では、砂の場合は土の場合の2倍の濃度である。

Self および Russel (1954) は、殺虫剤、および殺卵剤を用いて、本実験とほぼ同じ実験を行った。彼らの実験は、稀積液でなく原液を用いている点と、作用日数が1日でなく長い点、本実験とは異なっているが、供試薬剤が一致しているものについて、その成績を比較してみよ

う。彼らによると、二臭化エチレン 0.5cc撒布したとき、作用時間28時間で対照の游出仔虫3200匹に対し、186匹で、彼らが使用した供試薬剤中もつとも有効であるが、これは、本実験の50倍稀積液20cc撒布した場合、作用時間24時間で、対照の游出仔虫1018匹に対し、18匹という本実験の結果にほぼ合致している。次にデリス(ロテノン5%含有)では、126.61 mg撒布し、作用日数7—8日で、対照17500匹に対し、773匹、またBHC(ガンマー体10%)では、100.38 mg撒布し、作用日数6—7日で対照7325匹に対し、1193匹、DN(40%)では、303.87 mg撒布し、作用日数8日で、対照13850匹に対し、151匹である。この結果と本実験の結果は、作用日数が長い点、また薬剤の成分の濃度が高い点で異なっているため、直接比較はできないが、Self および Russel のように、デリス、BHC、DNは大量用いなければ有効でない、という点では、一致している。

1%礫砂は、Hoerlein (1950, 1951) が土壤中のイヌ鉤虫存虫を殺滅する薬剤として推奨しているものであるが、本実験の結果では有効でない。この相違は、作用日数の長短によるものと考えられる。ついでいうと、前報に述べたように、1%礫砂は、*in vitro* では、浸漬1日、30°Cで1.7%の殺滅率しか示さない。

次に、私がさきに報告した(安田, 1957) 試験管内殺滅試験の結果と、本実験の結果とを比較してみると、第4表に示すようになる。表中ホリドール乳剤の濃度は、武田(1956)の報告に従った。いま、土壤中仔虫の80—85%(対照の游出仔虫の90%)殺滅するに要する最低濃度と、試験管内で同仔虫を100%殺滅する最低濃度の比をとると、二硫化炭素乳剤、芥子油、二臭化エチレン、DN乳剤、ホリドール乳剤では、前者は後者の $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{50}$



の高濃度であり、亜硝酸ソーダ、テリス乳剤、DDT乳剤、BHC乳剤では、 $\frac{1}{80}$ あるいは $\frac{1}{160}$ あるいは $\frac{1}{320}$ の高濃度である。また硼砂は、上に述べたように、浸漬1日、あるいは作用1日では、試験管内でも、土壌においても、殺滅効果は顕著でない。このように、土壌中の仔虫を殺滅するには、試験管内で同仔虫を殺滅する濃度より高い濃度の薬液が必要なのは、土壌のために薬液と仔虫の接触が妨げられるためと考えられる。しかし両濃度の間に一定の比があり。また試験管内で無効な薬剤は、土壌試験でも無効であるから、ある薬剤が殺仔虫作用をもっているかどうか調べるさいには、煩雑な土壌試験を行わなくても、比較的簡便な試験管内殺滅試験の成績から、土壌試験の成績を推定できるように思われる。

ところで、テリス乳剤、DDT乳剤、BHC乳剤、DN乳剤、ホリドール乳剤は、農業昆虫殺滅に一般に用いられている薬剤である。そこで、農業昆虫殺滅に用いられている濃度と比較すると、第3表に示すように、テリス乳剤では $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{20}$ 倍、BHC乳剤では $\frac{1}{20}$  DN乳剤では $\frac{1}{10}$ の高濃度である。ところでここで注目すべきことは、ホリドール乳剤では、濃度が、土壌中イヌ鉤虫仔虫では2000—4000倍、農業昆虫では1000—4000倍と一致していることである。

本実験のように、底のある容器内でなされた実験の結果と、圃場のように底のない大地でなされた実験の結果は異なると考えられるから、中間野外試験をなす必要があるが、比較のため、対照の游出仔虫の90% (供試仔虫の80—85%)を殺滅するに要する、本実験のホリドール撒布量を、反当りに換算してみよう。すると、砂の場合、1000倍液なら11斗、2000倍液なら22斗、4000倍液なら44斗、土の場合、1000倍液なら22斗、2000倍液なら44斗になる。ところがホリドールがもつとも用いられているイネニカメイチュウ (*Chilo simplex*) に対しては、第一化幼虫発生期には2000倍液なら反当り3—4斗、第二化期には1000倍液反当り0.1—0.15斗、撒布すれば有効だとされている。この値と比較すると、イヌ鉤虫仔虫の場合は、濃度は同一にしても、10倍の量が必要である。これに反して、土中のケラ (*Gryllotalpa africana*) を殺滅するには、3000倍のホリドール液反当り30斗要するとされている。ところで、この値は、本実験の結果から換算した土中のイヌ鉤虫仔虫を殺滅するに要する反当りのホリドール量にほぼ合致している。

次に、対照の游出仔虫を90%殺滅するに要するDDの量を反当りに換算すると、砂の場合は73.98kg、土の場

合は49.32kgになる(比重1.233)。ところで、根瘤線虫の場合は反当り25kg、ハリガネムシの場合は反当り50kg、コガネムシの幼虫の場合は反当り40kgを要するとされている。したがって、もし本実験から換算した反当りの量が中間野外試験の反当り量と合致するとすれば、土中のイヌ鉤虫仔虫を殺滅するには、ハリガネムシやコガネムシの幼虫(ネキリムシ)を殺滅するに要する量が必要になる。いいかえると、ホリドール乳剤やDDは、土中のイヌ鉤虫仔虫を殺滅するとはいえ、計算上では、土壌害虫を殺滅する量が必要である。しかしもつとも有効な薬剤たるDDは、輸入品で価格が高いばかりでなく、作物の植えられている畑地では薬害があるため使用できない。ところが、鉤虫の感染の場合は、ある場合には蔬菜畑、ある場合には桑畑、陸稲畑、ナス畑である(永井1956)。したがって、DDは実用化という点では、難点があるように思われる。

本実験の結果では、土壌中イヌ鉤虫仔虫を殺滅する実用的な薬剤は見出されなかつた。けれども、計算上は、土壌中イヌ鉤虫仔虫を殺滅するに要する、薬剤の濃度、および量が、土壌害虫、あるいは土壌線虫を殺滅するに要する、同一薬剤の濃度、および量とほぼ合致していることは、土壌害虫、あるいは線虫を殺滅する真に実用的な薬剤が発見されたあかつきには、これら害虫殺滅の副産物として、土壌中鉤虫仔虫もまた撲滅されるであろうという希望をいだかせるものである。

### 要 約

11種の蛔虫卵殺卵剤および殺虫剤、すなわち、二硫化炭素乳剤、芥子油、亜硝酸ソーダ、二臭化エチレン、テリス乳剤、DDT乳剤、BHC乳剤、DN乳剤、ホリドール乳剤、DD、および硼砂が、土壌中イヌ鉤虫仔虫を殺滅するかどうかの実験を行った。まず砂200g、土100gに、イヌ鉤虫仔虫を1000匹内外撒布し、その翌日上記薬剤を均等に撒布し、一昼夜放置してから、ペールマン装置にかけ、游出した仔虫数を計算した。その結果、ホリドール乳剤、芥子油、およびDDはもつとも有効であるが、硼砂は無効であることがわかつた。それ以外の薬剤は、高稀釈液を大量撒布しなければ有効でなかつた。また土壌中のイヌ鉤虫仔虫を殺滅するに要する濃度は、試験管内で直接接触させた場合、同仔虫を殺滅するに要する濃度の $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{40}$ 、あるいはそれ以上の高濃度であつた。

終りにご指導、およびご校閲を賜つた小宮義孝博士に深謝するとともに、ペールマン装置について有益な



助言を賜わつた横浜医科大学の松崎義周博士、土壤についで種々教示を賜わつた農林省農業技術研究所の国井喜章氏、同研究所土壤物理学研究室の諸氏、ベールマン装置の製作についていろいろお世話になつた本研究所の熊田三由氏、および薬剤を供試された日本特殊農業株式会社、三共株式会社農業部に厚く感謝の意を捧げます。

### 文 献

1) 天野武男 (1955): 炭鉱内鉤虫感染に関する研究, 福岡医誌, 46, 464-482. —2) Ackert, J. E. and Ligenzowskie F. L. (1951): Chemical control of larvae of dog hookworm *Ancylostoma caninum* (Ercolani). Am. J. Trop. Med. 31, 256-266. —3) Caldwell, F. C. and Caldwell, E. L. (1927): The effect of sea water on development of ova and larvae. J. Parasitol. 13, 270-282. —4) Cort, W. W., Ackert, J. E., Augustine, D. L. and Payne, F. K. (1922): Investigations on the control of hookworm disease, 2. The description of an apparatus for isolating infective hookworm larvae from soil. Am. J. Hyg. 2, 1-16. —5) Cort, W. W., Stoll, N. R. and Grand, J. B. (1926): Researches on hookworm in China. 1. Problems and methods of attack. Am. J. Hyg. Monogr. Ser. 7, 1-32. —6) Dinaburg, A. G. (1942): The efficiency of the Baermann apparatus in the recovery of larvae of *Haemonchus contortus*. J. Parasitol. 28, 433-440. —7) Enigk, K. (1953): Die Bodeninfektions mit Methylbromid. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 60, 131-132. —8) Fischer, W. O. (1928): Ueber ein Methode zum Abtoeten von Hakenwurmlarven in Boden. Arch. F. Schiffs und Tropen. Hyg. 32, 163-175. —9) Hoerlein, B. F.: The evaluation of various chemical agents in the treatment of soil infected with larvae of the dog hookworm (*Ancylostoma caninum*). North. Am. Vet. 31, 253-262. —10) Hoerlein, B. F. (1951): Further studies on the chemical treatment of soil infected with larvae on the dog hookworm (*Ancylostoma caninum*). Vet. Med. 46, 350-355. —11) 稲留藤次郎 (1932): 土壤中の十二指腸虫仔虫に対する石灰窒素の毒性作用の実験的研究, 慶応医学, 12, 159-187. —12) 小宮義孝 (1955): 農民の職業病, 十二指腸虫症, 自然, 10, 46-54. —13) 小宮義孝 (1956): 鉤虫と鉤虫症, 寄生虫誌, 5, 116-143. —14) 永井隆吉 (1956): 鉤虫仔虫皮膚炎の研究, 皮膚性病誌, 66, 1-31. —15) 日塔正俊, 立花観二 (1952): ネキリムシの被害と DD に就て, 植物防疫, 6, 40-43. —16) Oldt, F. (1926): Researches on hookworm in China.

13. Studies on the viability of hookworm eggs in stored nightsoil in South China. Am. J. Hyg. Monogr. Ser. 7, 265-291. —17) Penso, G. (1933): Studi sull anchilostomiasi. 1. Concimi chimici nella profilassi dell' anchilostomiasi nelle campagne. Annale d' Igiene, 43, 352-360. (Cited from Ackert and Ligenzowskie 1951). —18) Self, J. T. and Russel, H. T. (1954): The effect of certain chemicals on the eggs and larvae of the canine hookworm (*Ancylostoma caninum*) Am. J. Vet. Res. 15, 281-284. —19) Stoll, N.R. (1923): Investigation on the control of hookworm disease. 24. Hookworm cultures with humus, sand, loam and clay. Am. J. Hyg. 3 (July Suppl), 1-36. —20) 三枝敏郎 (1955): 土壤線虫の分布及びベールマン漏斗法による検出法, 植物防疫, 9, 495-497. —21) 武田勝美 (1956): 有機磷農薬に対する鉤仔虫の抵抗性に就て, 寄生虫誌, 5, 188-189. —22) 安田一郎 (1957): 各種化学薬品の鉤虫仔虫に対する殺滅試験, 寄生虫誌, 6, 75-86. 479-490. —23) 安田一郎, 斎藤敏昭 (1958): 土壤中鉤虫仔虫分離法としてのベールマン法の検討, 寄生虫誌発表予定. —24) 田中彰一 (1956): 農業精義, 養賢堂.

### Summary

The larvacidal effect of ovocides against ascaris (Carbon disulphide, Mustard oil, Sodium nitrite, Ethylen dibromide), insecticides (Derris, DDT, BHC, DN, Folidol), nematocide (DD), and other chemical (Borax) against the dog hookworm in the soil or sand were examined. About 1,000 infective larvae were pipetted into the moist soil or sand of 100 g placed in the glass bowl (diameter 12 cm), and then they were mixed. After 24 hours, the 5-20 cc solution of each chemical was evenly sprayed on the sand or soil and left on for 24 hours, except the experiment applying DD, where 0.5-2.0 cc of DD was pipetted into the soil or sand. Then the larvae were separated by the modified Baermann apparatus. The water in the funnel were centrifugated and the larvae were counted under the wide field dissecting microscope. The results were summarized as follows: Among the chemicals tested Folidol, Mustard oil, and DD were found to be most effective. When 10 cc of 0.5% Folidol, 0.1% Mustard oil were sprayed, or 1.0 cc of DD were pipetted, the significant effect were obtained. Whereas 1.0% Borax could not killed the larvae within 24 hours. Other chemicals were found to be ineffective, unless the larger amounts of strong solution were sprayed.