

殺卵剤としての亜硝酸曹達の再評価

(4) 農村における野外使用と住民の蛔虫、鉤虫の新、再感染

小 財 勲

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和 37 年 6 月 20 日受領)

過燐酸石灰一亜硝酸曹達混合系が、実際に応用の場である高アルカリ性尿尿メデウム中においても蛔虫卵の殺滅に顕著な効果を示すことに関してはすでに報告した(小財, 1960 c). この混合系を農村地区の野外の貯溜槽や便所において実際に使用した場合, 住民の蛔虫および鉤虫の感染予防にどのように役立ち得るかは, 殺卵剤の実用化という意味からもきわめて興味深い.

そこで, 著者は 1960 年末より 1961 年末に亘る 1 カ年間に埼玉県一農村において前記混合系薬剤を実際に使用してみた. その結果, 上記混合系殺卵剤を投入した地区は, 非投入地区に比して住民の蛔, 鉤虫の感染率および陽転率のいずれもが低いという成績を得たので, ここに第 4 報として報告する. また, 殺卵剤の投入場所の検討

および野菜の自給状況による感染の影響をも検討したので併せて報告する.

実験方法

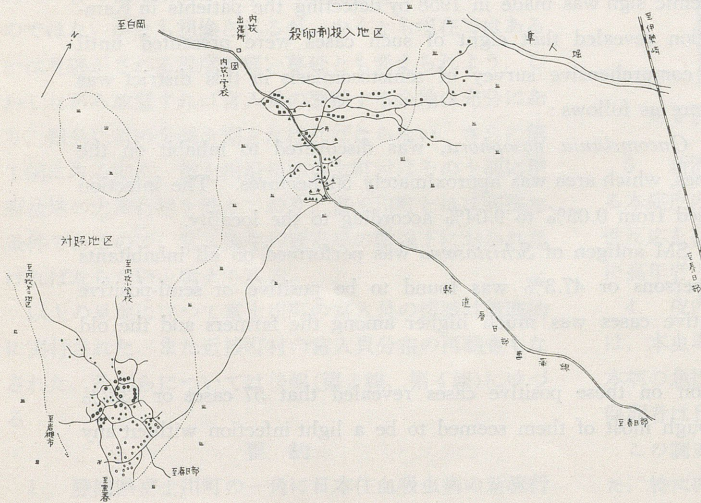
1. 殺卵剤使用方法

地区の選定: 実験対象は農村部落とし, 主として尿尿を自給肥料とし, かつその生産物を自家消費している部落で, でき得るかぎり生活環境, 食生活および感染率等が同一であることを条件として, 埼玉県春日部市内牧地区を選定した.

本地区は, 塚内, 谷向, 坊荒, 戸崎および四方谷の部落より成り, 全戸数 160 戸, 人口 1,017 名で, 農業戸数は 135 戸で全戸数の 84.4% をしめており, 野菜の完全自家消費戸数は 99 戸で 61.9% であり, 全人口の $\frac{1}{3}$ が常時農耕に従事している. 耕作面積は, 水田約 610 反, 畑地約 551 反でこの他果樹園 22 反と茶園 26 反とがある.

一方, 便池内尿尿が農作物に施用されるまでの経路については, 貯溜槽(平均 4 石入)を経てから施用する農家が全体の約 60% をしめ, 便池から直接作物に施用する農家が 25% で, 残りは汲み取り桶(平均 0.1 石入)に一旦貯溜したり, または堆肥にしてから作物に施用している.

かかる各種の実態調査の結果および実験開始前の住民の感染率等を検討し, 各部落間に上記諸点について大差なきことが判明したので, 戸崎および四方谷の両部落を殺卵剤の投入地区とした. すなわち, 前者を過燐酸石灰一亜硝酸曹達混合系殺卵剤の投入地区(以下 N 地区とす), 後者を過燐酸石灰一デリサン混合系殺卵



第 1 図 実験対象地区(春日部市内牧)略図 ▲ 過燐酸石灰一亜硝酸曹達投入地区 ■ 過燐酸石灰一デリサン投入地区 ● ○ 蛔虫の対照地区 ● 鉤虫の対照地区

剤の投入地区(以下D地区とす)とした。塚内、谷向および坊荒の3部落は対照として非投入地区(以下C地区とす)とした。

なお、鉤虫の場合には実験開始前の感染率が投入地区と著しく異なっていた塚内および坊荒部落を除き、谷向部落のみを対照地区とした。

薬剤の量および薬剤の投入方法：pH低下剤としての肥料過磷酸石灰(神島化学製)の使用量は、尿尿の最終pHを夏期(5~10月)6.5, 冬期(11~4月)6.0になるように、それぞれ尿尿1石当り平均5.4kg, 9.0kgを添加した。殺卵剤としての亜硝酸曹達(米山薬品製)およびデリサン(主要有効薬剤亜硝酸曹達に高級脂肪酸および防臭剤等を配合した製品, 伊吹正化学製)の投入量は、尿尿1石当り夏期は90g, 冬期では180g(デリサンの場合は、主要有効薬剤亜硝酸曹達として90~180g)とした。

N地区は亜硝酸曹達を、D地区ではデリサンをそれぞれ過磷酸石灰と同時に投入した。貯溜槽設置の家庭には全尿尿をあらかじめ貯溜槽へ、貯溜槽無設置の家庭では汲み取り桶にそれぞれ貯蔵させて投入し、また汲み取り桶を所有しない家庭にあつては直接便池に、投入前の尿尿量に対して所定の薬剤量を投入した。混合系薬剤の投入直後、発泡を防ぐため軽くかくはんをし、投入3~5時間後に十分かくはんを行なつた。処理尿尿は、薬剤投入3日後できるだけ全尿尿を汲み取り、作物に施用するように指導した。

このような投入を昭和35年12月から昭和36年11月まで1カ月に1度行なつた。

2. 殺卵剤効果判定方法

実験施行に当つては、すでに寄生している蛔虫または鉤虫においても、これら虫体が産卵期にまで発育してい

ないこと、および実験前における野菜等に附着している虫卵による感染が存在することを考慮し、全員駆虫にさきだち、あらかじめまず3カ月間薬剤を投入して、できるだけ、その影響を少なからしめるようにした。

その後、地区住民の検便を行ない、陽性者の駆虫を実施し、陰性者を可及的増加せしめた。これは後述するように本実験が駆虫後の感染率および陽転率の推移をもつて判定するため、ある程度の陰性者を増加せしめることが必要であるとともに、試験開始直前の薬剤投入地区および非投入地区の感染率をできるだけ等しくするためでもある。

かくして、駆虫4および8カ月後に検便し、投入地区住民の感染率および陽転率を、非投入地区住民のそれと比較検討した。ただし、鉤虫の場合は、駆虫直後の陽性者を駆虫1カ月後に再駆虫したため、効果判定期間は、蛔虫のそれより1カ月づつ短縮した。

また、感染率の調査には、蛔虫の場合には塗抹3枚値(18×18mmカバーガラス)、鉤虫の場合には飽和食塩水浮游法による標本1本値をもつてした。

実験成績

1. 殺卵剤使用時における住民の蛔虫感染率の推移および陽転率

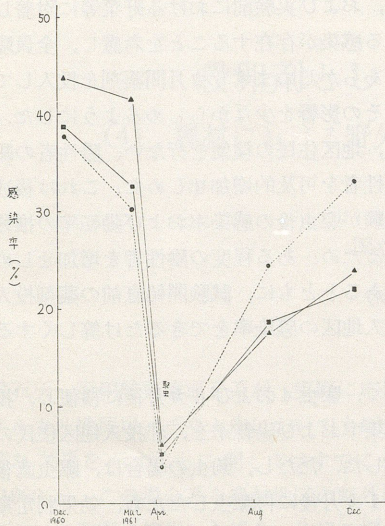
第1表に示すごとく、実験前の感染率は、N地区44.0%、D地区38.6%、C地区37.9%であつたが、駆虫により5.7%、5.2%、3.7%にそれぞれ低下した。ところが駆虫4カ月後では、薬剤投入地区であるN、D両地区は、ともに17.7%であつたが、C地区では24.5%となつた。さらに8カ月後では、それぞれ23.8%、22.1%32.9%となり、非投入地区であるC地区は殺卵剤投入地区であるNおよびD地区よりも感染率が高くなつた。

これを陽転率でみると(第2表)、N地区では8カ月間

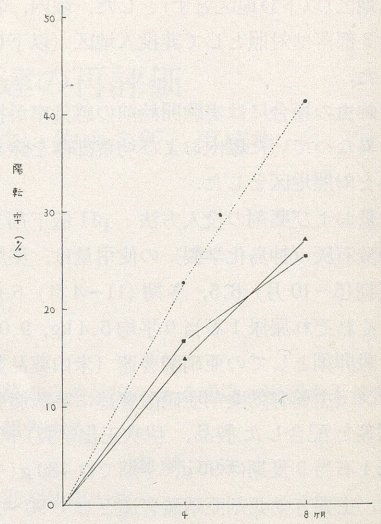
第1表 殺卵剤野外使用時における住民蛔虫感染率の推移

地区名	実験施行前の感染率(%) 昭 35. 12. 10	施行3カ月後の感染率(%) 昭 36. 3. 10	駆虫 昭 36. 3. 22	駆虫3週後の感染率(%) 昭 36. 4. 12	駆虫4カ月後の感染率(%) 昭 36. 8. 20	駆虫8カ月後の感染率(%) 昭 36. 12. 10
過磷酸石灰—亜硝酸曹達投入地区(N地区)	44.0 (232)	41.7 (228)		5.7 (229)	17.7 (221)	23.8 (214)
過磷酸石灰—デリサン投入地区(D地区)	38.6 (236)	32.5 (228)		5.2 (230)	17.7 (215)	22.1 (222)
非投入地区(対照地区)(C地区)	37.9 (520)	30.3 (498)		3.7 (491)	24.5 (470)	32.9 (480)

括弧内の数字は検査人員を示す。殺卵剤投入地区は、昭.35.12.20. より、昭.36.11.19. まで、月1回農家の尿尿貯溜槽(汲み取り桶)又は便池へ上記薬剤を投入した。



第2図 蛔虫感染率の推移 ▲——▲Ⅱ硝酸曹達・過磷酸石灰投入地区, ■——■デリサン・過磷酸石灰投入地区, ●.....●対照地区



第3図 蛔虫の陽転率 ▲——▲Ⅱ硝酸曹達・過磷酸石灰投入地区, ■——■デリサン・過磷酸石灰投入地区, ●.....●対照地区

第2表 蛔虫の陽転者数 (率)

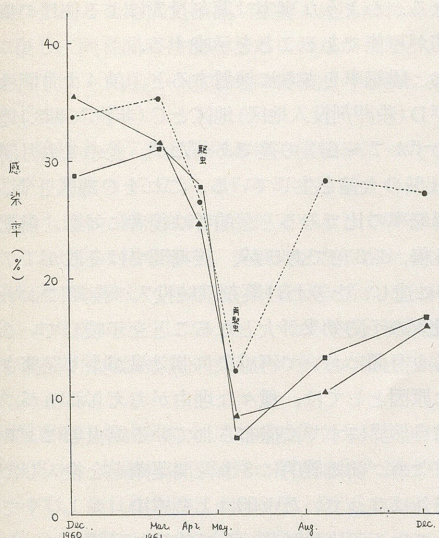
地区名	4月の検便における陰性者数	4-12月までの8カ月間における陽転者数とその陽転率	4月の検便における陰性者数	8月の検便における陽性者数	(4-8月の陽転率)	8月の検便における陰性者数	12月の検便における陽性者数	(8-12月の陽転率)
過磷酸石灰一Ⅱ硝酸曹達投入地区 (N地区)	186	51 (27.4%)	186	29	(15.6%)	157	22	(14.0%)
過磷酸石灰一デリサン投入地区 (D地区)	193	50 (25.9%)	193	33	(17.1%)	160	17	(10.6%)
非投入地区 (対照地区) (C地区)	422	175 (41.5%)	422	96	(22.8%)	326	79	(24.2%)

第3表 殺卵剤野外使用時における住民鉤虫感染率の推移

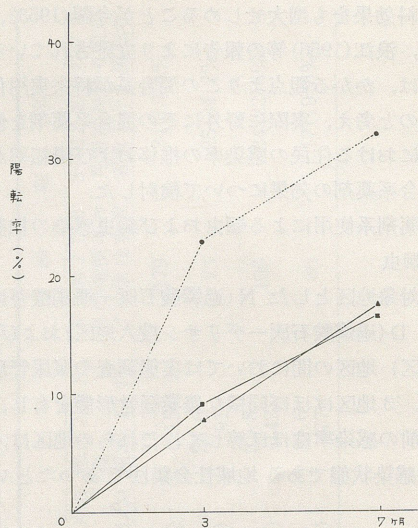
地区定	実験施行前の感染率 (%)	施行3カ月後の感染率 (%)	駆虫 昭36. 3. 24	駆虫3週間後の感染率 (%)	陽性者のみ再駆虫 昭36. 5. 10	再駆虫12日後の感染率* (%)	駆虫3カ月後の感染率 (%)	駆虫7カ月後の感染率 (%)
過磷酸石灰一Ⅱ硝酸曹達投入地区 (N地区)	35.7 (230)	31.7 (218)		24.7 (227)		8.4	10.9 (221)	16.4 (214)
過磷酸石灰一デリサン投入地区 (D地区)	28.8 (236)	31.3 (217)		27.8 (230)		7.0	13.3 (217)	16.8 (220)
非投入地区 (対照地区) (C地区)	34.0 (162)	35.7 (143)		26.8 (153)		12.4	28.3 (145)	27.2 (151)

括弧内の数字は検査人員を示す。殺卵剤投入地区は、昭35.12.20.より、昭36.11.19.まで、月1回、農家の尿尿貯留槽(汲み取り桶)又は、便池へ上記薬剤を投入した。

* 第1回駆虫の陽性者のみを再駆虫した結果の換算値。



第4図 鉤虫感染率の推移 ▲—▲亜硝酸曹達・過磷酸石灰投入地区, ■—■デリサン・過磷酸石灰投入地区, ●—●対照地区



第5図 鉤虫の陽転率 ▲—▲亜硝酸曹達・過磷酸石灰投入地区, ■—■デリサン・過磷酸石灰投入地区, ●—●対照地区

に住民の陰性者の27.4%, D地区では25.9%が陽転した。しかし, C地区では41.5%にも達し, N地区およびD地区の陽転率に対して有意差をもつて高い(N-C, $\chi^2=10.866$; D-C, $\chi^2=13.891$)。

2. 殺卵剤使用時における住民の鉤虫感染率の推移および陽転率

第3表に示すごとく, 実験前の感染率は, N地区35.7%, D地区28.8%, C地区34.0%であったが, 2回の駆虫でそれぞれ8.4%, 7.0%, 12.4%となり, 駆虫3ヵ月後にはN地区10.9%, D地区13.3%, C地区28.3%となった。さらに7ヵ月後では, それぞれ16.4%, 16.8%, 27.2%となった。

これを陽転率でみると(第4表), N地区では17.7%,

D地区では17.4%であるが, C地区では32.2%が陽転したことになり, C地区の陽転率は, N, D両地区のそれに対して有意な差を示し(N-C, $\chi^2=8.444$; D-C, $\chi^2=9.032$), 蛔虫の場合と同様に, 非投入地区はいつでも殺卵剤投入地区に比較して住民の感染率および陰性者の陽転率ともに駆虫7ヵ月後には高くなった。

考 察

著者は, 今回の野外実験の実施にさきだち, まづ *in vitro* 試験および中間モデル試験を行い, 過磷酸石灰-亜硝酸曹達混合系薬剤の蛔虫卵殺滅効果を実験した(小財1960 a, b, c)。その結果, この混合系薬剤が蛔虫卵殺滅に優れた効果のあることが示され, さらに混合系の一組成分である過磷酸石灰は, これを尿尿に混入する時,

第4表 鉤虫の陽転者数(率)

地区名	4月及び5月の検便における陰性者数	5-12月までの7ヵ月間における陽転者数とその陽転率	4月及び5月の検便における陰性者数	8月の検便における陽性者数	(5-8月の陽転率)	8月の検便における陰性者数	12月の検便における陽性者数	(8-12月の陽転率)
過磷酸石灰-亜硝酸曹達投入地区(N地区)	181	32(17.7%)	181	15	(8.3%)	166	17	(10.2%)
過磷酸石灰-デリサン投入地区(D地区)	190	33(17.4%)	190	18	(9.5%)	172	15	(8.7%)
非投入地区(対照地区)(C地区)	118	38(32.2%)	118	27	(22.9%)	91	11	(12.1%)

その肥料効果をも増大せしめることが今関(1953), 室島(1946), 浪江(1956)等の報告により立証されている。

著者は, かかる観点よりこの混合系が将来実用化され得るものと考え, 実際に野外にその混合系薬剤を使用した場合における住民の感染率の推移および陽転率からみた本混合系薬剤の効果について検討した。

1. 薬剤系使用による蛔虫および鉤虫感染の抑制

a. 蛔虫

実験対象地区とした N(過燐酸石灰一亜硝酸曹達投入地区), D(過燐酸石灰一デリサン投入地区)およびC(非投入地区)地区の間においては実態調査や尿管管理状況からも, 3地区はほぼ同様な農業経営形態を有し, しかも実験前の感染率はほぼ等しく, これらの地区は, ほぼ同様な感染状態である地域社会集団であったといえよう。

ところが, 駆虫を行なつて一旦感染率を下げ, 陰性者を増加せしめて後8カ月間にその感染率は, N地区23.8%, D地区22.1%, C地区32.9%となり, 殺卵剤投入地区と対照地区である非投入地区とにおいては統計的有意の差を示して, 対照地区に高い。しかも, 対照地区では8カ月後には投入前の感染率にほぼ復帰したが, 殺卵剤投入地区では, いづれも投入直前の感染率に較べても明らかに低い。

また, 8カ月間における陽転率についていえば, NおよびD地区27.4%および25.9%に対してC地区では41.5%の高率に達し, 薬剤の投入, 非投入地区間の陽転率についても統計的に有意の差を示した。いまN, D地区の陽転率と対照地区たるC地区とのその比率をみると, C地区の陽転率はNおよびD地区のその1.5倍および1.6倍に相当する。すなわち, 実験地区においては対照地区に比べて, その約1/3の蛔虫感染を阻止し得たこ

ととなる。かような事実は薬剤投入による住民の蛔虫感染予防が可能であることを示唆する。

なお, 陽転率をさらに検討すると, 前4カ月間は, NおよびD(殺卵剤投入地区)地区とC(非投入地区)地区間にはわずか7~6%の差であったが, 後の4カ月間では10~14%の大差を生じている。これをC地区とN, D地区の陽転率の比でみると, 前者は後者に対し, 前期間では1.5倍, 1.3倍であるが, 後期間ではそれが1.7倍, 2.7倍に達し, とりわけ薬剤継続投入の後期において, その投入の予防効果が大きくなることを示唆している。

前4カ月間において再感染抑制効果が余り発揮されなかつた原因としては, 種々な理由が考えられるが, 実験開始前自然界にすでに撒布されている蛔虫卵による感染を防ぐため, 前処置的に3カ月間薬剤を投入したが, なお野外に残つていた虫卵による感染, およびすでに収獲されている汚染生野菜, 漬け物等に附着していた虫卵による感染等が実際にあつたことが, その一つとして考えられよう。

b. 鉤虫

当初の感染率は蛔虫の場合と異なつて, 非投入地区(対照地区)と予定していた2部落が投入地区より著しく高かつた。そこで, この2部落を除き, 投入地区と鉤虫感染率のほぼ等しい地区のみを鉤虫の非投入地区として検討したことは既記した。

その結果, 投入前にはN(過燐酸石灰一亜硝酸曹達投入地区), D(過燐酸石灰一デリサン投入地区), C(非投入地区)地区間にはその感染率に統計的有意の差はみとめられなかつたが, 駆虫7カ月後のそれは, N地区16.4%, D地区16.8%, C地区27.2%で, 殺卵剤投入地区と非投入地区間に統計的有意の差を示して, 非投入地区に感染率が高く, また, 実験前の感染率と駆虫7

第5表 殺卵剤の投入箇所の相違が住民の蛔虫感染率推移ならびに陽転率に及ぼす影響

投入箇所	感 染 率 の 推 移						陽 転 率	
	実験施行前 昭35. 12. 10	施行3カ月 後 昭36. 3. 10	駆 虫 昭36. 3. 22	駆虫3週後 昭36. 4. 12	駆虫4カ月 後 昭36. 8. 20	駆虫8カ月 後 昭36. 12. 10	4月の検便 における陰 性者数	4-12月までの8カ 月間における陽転 者数とその陽転率
貯溜槽に投入した群(A群)	43.3 (231)	38.1 (226)	4.8 (227)	14.2 (212)	17.2 (215)	193	42(21.8%)	
対照地区の貯溜槽使用群(D群)	40.6 (315)	33.2 (298)	3.4 (296)	23.7 (279)	33.6 (289)	245	97(40.0%)	
汲み取り桶に投入した群(B群)	41.8 (158)	40.0 (150)	7.1 (154)	21.5 (144)	30.1 (143)	115	37(32.2%)	
その他の群(C群)*	34.2 (79)	28.8 (80)	3.8 (78)	20.0 (80)	25.6 (78)	71	22(31.0%)	

括弧内の数字は検査人員を示す。* 貯溜槽, 或は汲み取り桶, 又は便池に投入し, 月により一定しなかつた群。

か月後のそれとを比較すると、非投入地区においてはほぼ日に復し、両者間に差はみとめられなかつたが、薬剤投入地区では7カ月後の感染率は実験前のそれに比し約1/2にとどまつた。

一方、陰性者の7カ月間における陽転率については、NおよびD地区の17.7%、17.4%に対してC地区では32.2%にも達し、統計的に有意の差を示している。いま対照たるC地区の陽転率を、実験地区たるNおよびD地区の陽転率と比較してみると、前者は後者のそれぞれ1.8倍、1.9倍に相当している。すなわち、実験地区においては、対照地区に比べて、その約1/2の鉤虫感染を阻止したことになる。

亜硝酸曹達の鉤虫卵に対しての殺卵効果に関して、小林ら(1958)は、塩酸により酸性に調整された尿水中において、10°C、3日作用時、4,000倍、20°C、3~7日、8,000倍の高希釈でいづれも完全殺卵をみとめているが、恐らく蛔虫の場合と同様に本混合系薬剤は鉤虫卵に対しても効果的に働き、その結果住民の感染をかなり予防したといえよう。

この陽転率をさらに4、(5)~8月、8~12月にわけてみるに、前の3カ月間においてはNおよびD地区とC地区間は15~13%の大差にて非投入地区(対照地区)は殺卵剤投入地区に比して高く統計的に有意差をみとめた。すなわち実験前半期にあつては、対照地区たるC地区の陽転率は、N、D地区のその2.8倍および2.4倍にも達しているが、後の4カ月間ではわずかに2~3%の差であり、その比も1.2倍および1.4倍に低下している。蛔虫の場合と反したこの成績は、4、(5)~8月(実験の感染期間は鉤虫の体内循環期間を考慮に入れると、ほぼ2月~6月)は蛔虫の場合と同様残存虫卵(仔虫)が自然界にあつたとしても、この期間は時期的に鉤虫の感染期間に相当し、投入地区ではある程度感染を抑え得たにもかかわらず、非投入地区では著しい感染のあつたことを示し、後期(実際の感染期間はほぼ7月~10月)では非投入地区の陽転率が22.9%から12.1%になつたようにその感染好適時期から外れて感染絶対量が少なく、差を生ずるまでにいたらなかつたと考えられよう。

著者は殺卵剤として前記したように、過燐酸石灰一亜硝酸曹達混合系および過燐酸石灰一デリサン混合系を用いたが、いづれも蛔虫、鉤虫の感染を著しく抑制し、その効果には全く差異をみとめなかつた。

そこで、以下の殺卵剤投入箇所別の検討および野菜の自給状況による殺卵剤の効果に関する検討においては、

第6表 殺卵剤の投入箇所の相違が住民の鉤虫感染率推移ならびに陽転率に及ぼす影響

投入箇所	感染率			推移			陽転率	
	実施前 昭35.12.10	施行後 昭36.3.10	施行3ヵ月後 昭36.4.14	再駆虫後** 昭36.5.10	再駆虫後** 昭36.5.22	再駆虫後** 昭36.8.20	4月および5月の検便における陰性者数	5-12月までの7ヵ月間における陽転率者数とその陽転率
貯溜槽に投入した群(A群)	32.2 (230)	33.2 (217)	27.2 (227)	36.5 (227)	6.6	11.3 (212)	179	24(13.4%)
対照地区の貯溜槽使用群(D群)	30.9 (97)	36.7 (90)	22.8 (92)	36.5 (91)	13.0	28.6 (91)	73	25(34.2%)
汲み取り桶に投入した群(B群)	35.7 (157)	30.3 (142)	27.6 (152)	36.5 (142)	9.9	17.1 (146)	106	24(22.6%)
その他の群(C群)*	25.3 (79)	28.9 (76)	20.6 (78)	36.5 (77)	6.4	5.0 (80)	86	17(19.8%)

括弧内の数字は検査人員を示す。
 * 貯溜槽、或は汲み取り桶又は汲み取り便池に投入し、月により一定しなかつた群。
 ** 第1回駆虫の陽性者のみを再駆虫した結果の換算値。

両者を併せて殺卵剤投入群としてある。

2. 殺卵剤の投入箇所別による蛔虫、鉤虫の感染抑制
 駆虫8カ月(鉤虫の場合7カ月)後における感染率および陽転率については、貯溜槽投入群と汲み取り桶投入群とでは後者に高かった(第5, 6表)。

このような差を示したことについて、尿尿の殺卵剤による処理状況を調査してみた。すなわち、一日の尿尿排泄量を、小林(1955)の算定法により、20歳以上6合、19~11歳5合、10歳以下4合として各群における住民の年間の総推定尿尿量をもとめた。その結果、貯溜槽に投入した群の住民の年間総推定尿尿量は約456石となり、汲み取り桶に投入した群では約326石、またその他の群では163石となる。ところが殺卵剤が投入された実際の年間総尿尿量は、調査の結果、貯溜槽群453石、汲み取り桶群103石、その他の群144石と推定された。各群における総推定尿尿量と薬剤処理尿尿量とを比較すると、貯溜槽およびその他に薬剤を投入した群においては、それぞれ $^{453/456}$ 、 $^{144/163}$ でほとんど薬剤により処理を受けたことになる。一方の汲み取り桶に投入した群では、排泄された全尿尿の約 $1/3$ ($^{103/326}$)程度しか処理されていないことになる。かくして、同群においては相当量の尿尿が未処理の状態で作物に施肥されたと推定され、汲み取り桶使用群に高い感染率がみとめられたことを説明することができよう。

また、便池へ直接に投入したその他の群は実験前の感染率が他群と若干異なるので、その感染率の推移、陽転率を他の群と同一に論じ得ないが、感染率は著しく旧に復帰していることがわかる。かかる現象は便池における薬剤と尿尿中虫卵との接触に完全を期し難かつたためと考えられる。

したがって、貯溜槽、汲み取り桶、便池の3カ所に薬

剤を投入する場合、貯溜槽への投入が最も効果があるであろうことを明らかにした。なお、非投入地区と投入地区との貯溜槽使用群の感染率、陽転率を比較すると、非投入地区のそれは8カ月後にはほぼ旧に復し、貯溜槽を使用したからといってそれだけで予防し得ないことは明らかである。何故ならば、この地区でも後記するように他地区からの野菜購入があり、それからの感染が十分考えられるからである。

3. 野菜の自給状況による蛔虫の感染抑制

A(殺卵剤投入地区における野菜の自家消費群)、B(同地区における野菜の購入群)、C(非投入地区における野菜の自家消費群)およびD(同地区における野菜の購入群)のいずれの群も実験前および駆虫直後における感染率は統計的に有意差はみとめられなかった(第7表)。

しかし、駆虫8カ月後の感染率および陽転率においては、非投入地区におけるCとD群間には差は示さなかったが、投入地区ではAはB群に比し低い。すなわち、自家消費群では殺卵剤投入が感染にかなりの影響を与えていることを意味する。

以上のことから過燐酸石灰一亜硝酸曹達混合系殺卵剤を野外で実際に使用した場合、前記の如く、住民の蛔虫、鉤虫の感染をかなり防止し得、特に野菜の自家消費群においては感染を抑制しうことは明らかである。

4. 本薬剤系の殺卵剤としての適格条件についての検討

殺卵剤を野外に用いて蛔虫または鉤虫の感染の予防を行なつた例としては友松(1958)の二硫化炭素による報告がある。その予防効果については、かなりの成績がみとめられているようであるが、実験期間が短かく、かつ一部の実験には全く対照地区をおいていない。しかも小宮ら(1956)は、同薬剤による実験の成績には相当ふれがあ

第7表 野菜の自給状況が住民の蛔虫感染率推移並びに陽転率に及ぼす影響

地区名	自給の有無	感 染 率 の 推 移						陽 転 率	
		実験施行前 昭35.12.10	施行3カ月後 昭36.3.13	駆虫昭36.3.22	駆虫3週後 昭36.4.12	駆虫4カ月後 昭36.8.20	駆虫8カ月後 昭36.12.10	4月の検便における陰性者数	4-12月までの8カ月間における陽転者数とその陽転率
殺卵剤投入地区	自家消費群(A群)	41.6 (305)	35.5 (294)	4.8 (294)	15.8 (284)	18.9 (291)	257	60(23.3%)	
	購入群(B群)	40.5 (163)	40.1 (162)	6.7 (165)	21.1 (152)	31.0 (145)	122	41(33.6%)	
対照地区	自家消費群(C群)	37.8 (394)	29.6 (378)	4.0 (377)	25.1 (359)	32.4 (367)	326	135(41.4%)	
	購入群(D群)	38.1 (126)	32.5 (120)	2.6 (114)	22.5 (111)	34.5 (113)	96	40(41.6%)	

括弧内の数字は検査人員を示す。

り、効力の安定性がないとし、久津見(1955)は低温時、7日作用の完全殺卵濃度は250倍と報告している等検討の余地が存する。一方、同薬剤は、引火性や中毒等の危険の生ずるおそれがあるため汲み取り便池等には使用が困難であるのみでなく、保管についても取扱上注意を要する。

小宮(1955)は殺卵剤の適格条件として 1)殺卵効果が大きくなること、2)特に低温時において効果が確実なこと、3)量産に適し、かつ価格が低廉なること、4)操作が簡単なこと、5)中毒、火災その他事故のないこと、6)その混入が肥料価値を減じないこと、7)その混入が農作物に害を与えないこと、8)できうべくんば同時に殺蛆、殺菌効果の存することの8項目をあげている。

著者は、本薬剤系が殺卵剤としてのこれら適格条件をほぼそなえていることを既にのべた(1960)。今回、農村において上記混合系薬剤を実際に使用して、この適格条件を再検討した訳であるが、住民の蛔、鉤虫感染をかなり予防し得ることは前記した如くであり、且その混合系の尿尿中への投入操作については、いたって簡単で、二硫化炭素の如き引火性や中毒等の危険は全くない。

亜硝酸曹達は尿尿への投入時、酸性に調整された尿尿メヂウム中の分解は比較的急激に行なわれるため、尿尿の肥料価値を減ぜず、また農作物に薬害を与えない(滝島, 1960)。

一方、pH低下剤としての過磷酸石灰の肥料的效果はそれを直接、田、畑へ施用するより有効に働くことは既記した(浪江, 1956; 小財, 1960)。

著者も上記の混合系薬剤を混入した尿尿を、肥料として施用した農作物の種類や、その施用回数および作物の生育ならびに収量につき調査したところでは、調査戸数の約56%に、前年度に比し生育が良好で収量が増加していることをみとめた。その中、最も生育や収量が良かった作物は、特に蛔虫の感染に密接な関係のある葉菜類であった註。

一方、亜硝酸曹達の殺菌、殺蛆効力については、小宮ら(1957)の実験により、いわゆる殺卵剤中最も強力であることが明らかにされている(塩酸酸性メヂウム)。そこで、今回、上記混合系薬剤の尿尿中への投入時における蛆の死滅および蠅、蚊等の発生状況についても調査したが、調査戸数の約57%にその完全死滅および約50

註 処理尿尿の施用回数は、葉菜類が73回と最も多く、調査戸数の約56%がこの葉菜類に施用している。

%にその発生の抑制をみとめた。

特に、過磷酸石灰—デリサン混合系は、パラジクロール、ナフタリン等が含まれているので防臭効果もみとめられた。以上の事項によつて上記混合系薬剤は、小宮(1950)のいう殺卵剤としての実用性適格条件の全てをほぼ満足するものであることを改めて認識することができた。

最後に今回の実験に当り、投入地区にあつても多少の感染のみられたことについて附記する。殺卵が完全に行われた場合、理論的には本地区の新感染は零であらねばならない。しかし、実際には殺卵剤投入地区で蛔虫の場合25.9%~27.4%、鉤虫の場合17.4%~17.7%の陽転率をみている。これについては次のような原因が理論的に考えられる。

第1に、これら農家が完全に封鎖された地域社会集団でないことである。たとえば、本地区の農家の約38%は、他の地区から野菜を購入している事実が存する。

第2に、投入地区は前処置的に殺卵剤を投入したが、なお虫卵、仔虫が残存しており、これが実験開始時にいて、それらの虫卵、仔虫により感染を成立せしめたことである。

第3に、尿尿量を推定し、相当する薬剤を投入した訳であるが、実際には汲み取り桶群や便池群の場合のように、必ずしも確実に規定量が投入されず、薬剤と虫卵との接触が完全ではなかつたという事実が存する等である。したがつて、以上の条件が満足されるならば、その感染予防効果は、さらに増大することは十分に予想されよう。

要 約

過磷酸石灰—亜硝酸曹達、過磷酸石灰—デリサン混合系薬剤を、1960年12月から1961年11月まで、埼玉県一農村において使用し、住民の蛔、鉤虫感染に対する予防効果を調べ、以下の成績を得た。

1. 蛔虫の場合：当初の感染率はN地区44.0%、D地区38.6%、C地区37.9%であつたが、駆虫により5.7%、5.2%、3.7%となり、駆虫8カ月後ではそれぞれ23.8%、22.1%、32.9%となつた。

これを陰性者の陽転率でみると、N地区では8カ月間に27.4%、D地区では25.9%が陽転したが、C地区では41.5%にも達し、非投入地区(対照地区)は殺卵剤投入地区に比較して住民の感染率および陽転率が8カ月後には高くなつたことを示した。

鉤虫の場合：当初の感染率は N 地区 35.7%，D 地区 28.8%，C 地区 34.0% であつたが，2 回の駆虫で 8.4%，7.0%，12.4% となり，駆虫 7 カ月後ではそれぞれ 16.4%，16.8%，27.2% となつた。

これを陽転率でみると，N 地区では 17.7%，D 地区では 17.4% であり，C 地区では 32.2% が陽転したことになり，蛔虫の場合と全く同様な結果を得た。以上のことから本薬剤系が蛔虫，鉤虫の感染抑制に著しい効果を与えることを示した。

2. 殺卵剤は，貯溜槽へ投入した方が汲み取り桶または汲み取り便池よりも有効に働く。

3. 殺卵剤投入地区にあつても，野菜自給群に蛔虫の感染は低く，他地域からの野菜購入群に高かつた。

4. 栽培作物に対する該薬剤を含む尿尿は，薬害はなく，むしろ生育を促進し，収量を多くした。一方，衛生害虫の死滅および発生抑制にも有効であつた。

5. 過磷酸石灰—亜硝酸曹達，デリサン混合系薬剤を野外に使用して殺卵剤としての適格条件を検討した結果，上記の混合系薬剤が，実用化し得るものと思はれる。

稿を終るにあたり，終始御懇篤なる御指導ならびに御校閲を賜つた寄生虫部長小宮義孝博士に深甚なる謝意を表し，なお種々有益なる御助言を頂いた同部小林昭夫博士，柳沢十四男博士，鈴木了司博士および同部諸先生に対し感謝の意を表します。また実験にあつて御援助を願つた春日部保健所長川口金次郎博士，春日部市役所厚生課長村山宏氏に厚く御礼を申し上げる。

本研究の要旨は 1962 年 4 月，第 31 回日本寄生虫学会総会において発表した。

文 献

- 1) 相崎徳治郎(1958)：水田中に尿尿とともに撒布された蛔虫卵の運命に関する研究。寄生虫誌，7(5)，481-489。
- 2) 小林昭夫(1955)：群馬県地方とくに農村における便所の構造について。北関東医学会雑誌，4(4)，1-5。
- 3) 小林昭夫(1955)：群馬県地方に於ける蛔虫卵自然感染様式に関する研究(5)とくに農耕地風塵内蛔虫卵数の季節的消長。北関東医学会雑誌，5(2)，126-132。
- 4) 小財勳(1960 a)：殺卵剤としての亜硝酸曹達の

再評価，(1)尿尿メチウム酸性化に用うる過磷酸石灰について。寄生虫誌，9(2)，202-210。

- 5) 小財勳(1960 b)：殺卵剤としての亜硝酸曹達の再評価，(2)過磷酸石灰—亜硝酸曹達混合系による尿尿中蛔虫卵殺滅実験。寄生虫誌，9(5)，519-528。
 - 6) 小財勳(1960 c)：殺卵剤としての亜硝酸曹達の再評価，(3)過磷酸石灰—亜硝酸曹達混合系の蛔虫卵殺滅中間モデル試験。寄生虫誌，9(5)，529-540。
 - 7) 小財勳・小林昭夫(1961)：過磷酸石灰—デリサン併用による尿尿中蛔虫卵殺滅試験。寄生虫誌，10(1)，56-61。
 - 8) 松崎義周(1954)：蛔虫の感染速度並に其の季節的消長に関する研究。衛生動物誌，4(特別号)，135-149。
 - 9) 西村猛(1957)：自然界に於ける蛔虫卵の分布に関する研究，(4)農村耕作地土壌内の蛔虫卵の季節的消長。寄生虫誌，6(1)，87-93。
 - 10) 鈴木了司(1956)：宮城県一農村における鉤虫の疫学的調査とその考察。日生態会誌，6(1)，20-24。
 - 11) 友松新吾(1958a)：尿尿の二硫化炭素処理による蛔虫感染予防の野外実験，(1)農村における場合。寄生虫誌，7(4)，415-421。
 - 12) 友松新吾(1958b)：尿尿の二硫化炭素処理による蛔虫感染予防の野外実験，(2)刑務所に於ける場合。寄生虫誌，7(4)，422-426。
 - 13) 友松新吾(1961)：尿尿の二硫化炭素処理による蛔虫感染予防の野外実験，(3)実施に伴う二、三の問題について。寄生虫誌，10(3)，380-385。
 - 14) 内田昭夫(1958)：農村における鉤虫および蛔虫の予防，撲滅に関する研究，(1)群馬県一農村部落における鉤虫撲滅の野外試験。日本衛生誌，13(4)，499-509。
 - 15) 内田昭夫(1959 a)：農村における鉤虫および蛔虫の予防，撲滅に関する研究，(2)千葉県農村部落における鉤虫撲滅の野外試験。日本衛生誌，14(2)，137-142。
 - 16) 内田昭夫(1959 b)：農村における鉤虫および蛔虫の予防，撲滅に関する研究，(3)二硫化炭素およびネオジクロンによる蛔虫卵殺滅の野外試験。日本衛生誌，14(7)，858-864。
 - 17) 矢島敏夫(1955)：蛔虫の自然感染及び実験的感染に関する研究，(1)蛔虫の自然感染。寄生虫誌 4(1)，23-29。
- 他の参考文献に関しては，著者の第 1 報（寄生虫誌，9 巻 2 号掲載）の文献を参照されたい。

RE-ESTIMATION OF SODIUM NITRITE AS AN OVICIDE USED IN NIGHT-SOIL

IV. ON THE FIELD TRIAL WITH Na-NITRITE—Ca-SUPERPHOSPHATE MIXTURE AND THE EFFECT OF ITS APPLICATION UPON ASCARIS AND HOOKWORM INFECTION AMONG PEOPLE IN TREATED RURAL AREAS OF SAITAMA PREFECTURE

ISAO KOZAI

(Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo)

In the previous reports (Kozai, 1960a, b, c) Na-nitrite was proved to be effective experimentally against *Ascaris* eggs in the acidified night-soil with Ca-superphosphate. As have been well known, the source of *Ascaris* and hookworm infection in Japan is considered to be night-soil containing these helminth eggs when it is used as a fertilizer. In this report, the fourth of a series, the effect of treatment of night-soil in hony tanks and buckets, generally used for its storage, and in the night-soil reservoir of the lavatory in Japanese farmer's house, with this mixture system upon *Ascaris* and hookworm infection among people in rural areas, was studied.

The application of the mixture was undertaken from December, 1960 to November, 1961 every month at sufficient concentrations to kill *Ascaris* eggs (0.5 gr. of Na-nitrite per liter of night-soil in summer, and 1.0 gr. in winter; 30 gr. of Ca-superphosphate per liter of night-soil in summer and 50 gr. in winter). A rural area with 1,017 population and 160 families was selected and divided into 5 small communities according to its administrative section, two of which were used for treated area with a simple mixture containing Na-nitrite—Ca-superphosphate and with Derisan, commercial product containing Na-nitrite as a chief ingredient and produced by Ibukisho & Co. respectively and the rest of three, for non-treated control area.

Results obtained are summarized as follows:

1) Prevalence of *Ascaris* infection prior to application of the mixture in each area was as follows: 44% of 232 inhabitants in the treated area with simple mixture, 38.6% of 236 with Derisan and 38.6% of 520 in non-treated control area. After medication of positive cases at the first fecal examination with anthelmintics to lower the incidence of infection, it decreased markedly to 5.7% of 229, 5.2% of 230 and 3.7% of 491 inhabitants respectively. Eight months after medication it increased up to 23.8% of 214, 22.1% of 222 and 32.9% of 480 inhabitants examined respectively.

The number of cases in which egg-negative at the fecal examination just after medication turned egg-positive at two examinations carried out for the period of 8 months after medication, were 27.4% of 186, 25.9% of 193 and 41.5% of 422 examined in each area.

In the case of hookworm infection same comparisons were made between figures obtained in the treated and non-treated area. The prevalence of hookworm infection prior to application was 35.7% of 230, 28.8% of 236 and 34.0% of 162 inhabitants in the respective area and lowered to 8.4% of 227, 7.0% of 230 and 12.4% of 153 inhabitants respectively just after the medication of positive cases with anthelmintics. At the end of the field trial, 7 months

after medication, it increased to 16.4% of 214, 16.8% of 220 inhabitants in simple mixture-treated and in Derisan-treated area respectively and to 27.2% of 151 in non-treated control area.

The number of cases in which egg-negative turns egg-positive during the period of 7 months, as calculated in the same way as that in *Ascaris* infection, was as follows: 17.7% of 181, 17.4% of 190 in two treated areas respectively and 32.2% of 118 inhabitants in control area.

Significant difference between the figures in treated and non-treated area in both *Ascaris* and hookworm infection indicates that application of this chemical in night-soil would be directly or indirectly effective against *Ascaris* and hookworm infection among people in treated areas.

2) The relation between the type of vessels where treatment of night-soil with chemical was performed and its preventive efficacy against these helminth infections was investigated by comparison of figures calculated from each group using each type of vessels. (The lowest incidence of infection was observed 8 months after medication (7 months in the case hookworm infection) among the family group that used night-soil tank, which may facilitate the treatment of eggs in feces with chemicals.

3) At the end of the period of this field trial lower incidence of infection with *Ascaris* was obtained in the family group that was making their own supply in regard to vegetables than in the group that was depending upon those transferred from other non-treated areas.

4) The following information was obtained by the results of questionnaire sent to the farmers working in the treated field by the present author. Far from poisoning the agricultural plants when the night-soil containing this mixture was used as a fertilizer in the farm land, it accelerated the growth of plants and increased in harvest yield. On the other hand application of the mixture elucidated that it is effective for the control of vermin such as fly larvae, mosquitoes etc.

5) Essential conditions proposed to an ovicide of parasitic helminth eggs in night-soil were discussed on Na-nitrite—Ca-superphosphate mixture used in this study.