

殺卵剤としてのサイアベンダゾールの 寄生虫感染阻止効果に関する研究

(3) 農村住民の蛔虫感染阻止効果とその疫学的検討

久津見晴彦

国立予防衛生研究所寄生虫部

原 隆 昭 山 本 健 治

東京寄生虫予防協会

(1966年11月15日 受領)

まえがき

著者らは第1報において殺卵剤サイアベンダゾールによる鉤虫感染阻止効果を報告し、第2報において鞭虫感染阻止効果を報告したが(久津見ら, 1966 a, b), そのいづれにおいても部落全戸の尿尿貯溜槽に殺卵剤を投入することにより住民の寄生虫感染が阻止されることを述べた。今回は蛔虫感染阻止効果を報告する。これは前報の鞭虫感染阻止効果を調べた地区の同一対象について、蛔虫に関する結果をまとめたものである。

調査対象および実施方法

1. 実施地区と対象

東京都西多摩郡檜原村において実施した。その詳細は前報に述べた。実施した部落は6部落で、出畑・上川乗の2部落(人口299名)は殺卵剤の投入と集団駆虫を行ない、これをA地区とした。下川乗(人口181名)は殺卵剤の投入のみで集団駆虫は行なわず、これをB地区とした。A, B地区に対する対照として中里・白倉・大沢の3部落(人口398名)を無処理地区とし、殺卵剤の投入は行なわず集団駆虫のみ実施した。

2. 殺卵剤の投入

殺卵剤はサイアベンダゾール[2-(4'-thiazolyl)-benzimidazole, Merck Sharp & Dohme 社製]の水溶性粉末(1g中の有効成分350mg, Lot No. 46 RTS 54)を用いた。第1回と第2回投入は50ppm, 第3回以降は少なくとも10ppm(尿尿100l当り水溶性粉末3~6g, 10~20ppm)とし、1964年6月から1966年3月までの22

カ月間毎月1回、処理A, B両地区の全戸の尿尿槽内に投入した。投入後の蛔虫卵の死滅状況は尿尿の一部をサンプルとして培養し、仔虫期卵に達するものがないことも確かめた。同時に無処理地区からもサンプルをとり、培養によって仔虫期卵百分率を調べた。

3. 陽性者の検出方法

蛔虫陽性者の検出はセロファン厚層塗抹標本の1枚値によつた。第1回検査は1964年7月に行ない、以後4カ月に1度、同年11月、1965年3月、(5月には駆虫後の検査)、7月、11月、1966年3月の6回実施した。1965年7月の検査からは陽性者について更にセロファン厚層塗抹標本1枚と直接塗抹標本3枚を作製し、受精卵・不受精卵の区別と虫卵数の計測を行なつた。なお処理地区と無処理地区の区別は1963年末の予備調査の結果によつて決定した。

4. 疫学的調査

各戸別の調査用紙により、家族の年齢、職業、畑の有無と作物、畑への立入頻度、野菜の購入状況、尿尿の処理方法を調査した。すべての成績は個人別のパンチカードに記入して結果を整理した。

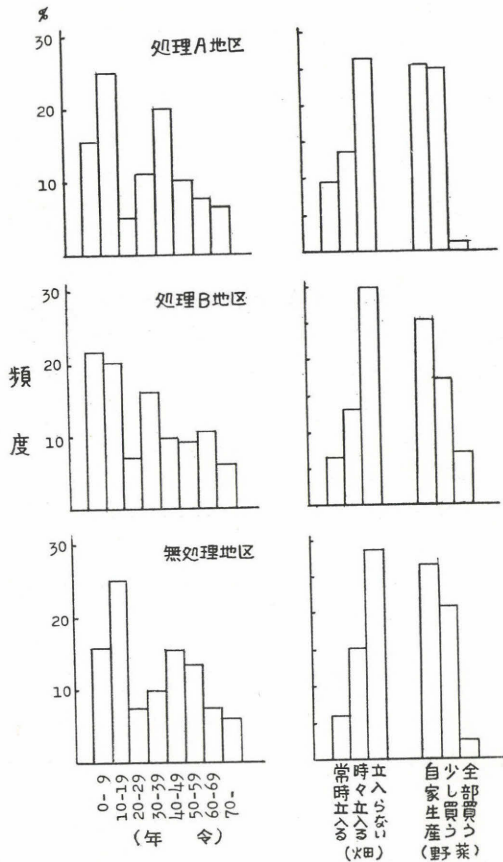
処理地区と無処理地区の疫学的共通性

殺卵剤の感染阻止効果は処理地区と無処理地区の住民の新感染者(陽転者)の出現率を比較して判定するので、すべての地区は疫学的に同質であることの検討が必要である。

1. 検査対象の年齢構成、畑への立入り頻度及び各戸の野菜購入状況

第1表 地区総人員に対する検査人員と男女比

地区	地区全員			検査対象		
	総人員	男	女	人員	男	女
処理A地区	299	144(48.2)	155(51.8)	246(82.3)	111(45.1)	135(54.9)
処理B地区	181	96(53.0)	85(47.0)	157(86.7)	82(52.2)	75(47.8)
無処理地区	398	204(51.3)	194(48.7)	329(82.7)	164(49.8)	165(50.2)



第1図 実施地区住民の年齢構成、畑への立入り頻度及び各戸の野菜購入程度の分布

地区全員に対する検査対象数は83~87%でいずれも地区全員を代表するものと見做した(第1表)。男女数も地区により殆んど差がない。年齢構成、畑への立入り頻度及び野菜購入別の分布は第1図に示したが、A地区と無処理地区はかなり一致している。B地区では年齢構成の一部と野菜を購入する群の比率が他とやや異なるが基本的には大差はない。

2. 第1回検査の蛔虫陽性率

第2表 年齢別及び性別の蛔虫陽性者数

年齢別と性別	処理A地区		処理B地区		無処理地区	
	検査数	陽性数	検査数	陽性数	検査数	陽性数
0-9	40	8(20.0)	34	12(35.3)	53	9(17.0)
10-19	61	12(19.7)	31	12(38.7)	82	10(12.2)
20-29	12	2(16.7)	11	1(9.1)	24	3(12.5)
30-39	27	2(7.4)	26	7(26.9)	32	3(9.4)
40-49	49	14(28.6)	15	7(46.7)	51	10(19.6)
50-59	24	7(29.2)	14	4(28.6)	44	6(13.6)
60-69	18	2(11.1)	16	6(37.5)	24	5(20.8)
70-	15	2(13.3)	10	3(30.0)	19	3(15.8)
合計	246	49(19.9)	157	52(33.1)	329	49(14.9)
男	111	19(17.1)	82	27(32.9)	164	26(15.9)
女	135	30(22.2)	75	25(33.3)	165	23(13.9)

第1回検査による年齢別、性別の蛔虫陽性率は第2表に示したが、A地区と無処理地区では殆んど同一の傾向である。B地区では年齢別陽性率が他と異なっているが、これはさきの年齢構成とともに、B地区の検査対象数が少ないことに起因すると思われる。

3. 各戸の蛔虫陽性者数

各戸の陽性者数は第3表に示した。陽性者のいた戸数

第3表 第3回検査による各戸およびその家族内の蛔虫陽性者数

地区	検査数	陽性者数		
		なし	1~2名	3名以上
戸数	処理A地区 58戸	27(46.6)	27(46.6)	4(6.8)
単位	処理B地区 35	14(40.0)	16(45.7)	5(14.3)
	無処理地区 77	50(64.9)	21(27.3)	6(7.8)
人数	処理A地区 246名	106(43.1)	120(48.8)	20(8.1)
単位	処理B地区 157	49(31.2)	76(48.4)	32(20.4)
	無処理地区 329	203(61.7)	90(27.4)	36(10.9)

はA地区では全戸の53.4%、B地区60.0%、無処理地区35.1%であつて、これはほぼその地区の陽性率に正比例している。陽性率の最も高いB地区では、陽性者のいない戸数は最も少なく、また陽性者が3名以上いる戸

数は最も多い。

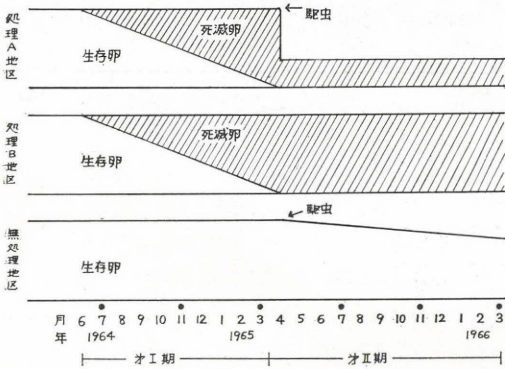
以上を総合すると、B地区はその陽性率がかなり高く、しかも対象人員が少ないので、それに起因して調査結果が他とやや異なっている。そこでB地区は殺卵剤の投入のみを行ない、途中で駆虫をせず、殺卵剤の効果を単独に観察する地区とした。ともに集団駆虫を行なったA地区と無処理地区は、疫学的条件からも処理条件からも比較しうるものである。

即ち今回の目的は第1にA地区と無処理地区を比較して、「地区における集団駆虫」という条件が加わった場合の殺卵剤の感染阻止効果を判定し、第2にB地区においては殺卵剤単独の感染阻止効果を調べ、A地区における集団駆虫という条件を除いた場合の効果を判定した。

蛔虫感染阻止効果の判定時期

殺卵剤によって尿中虫卵の殺滅を開始しても、既に野外に撒布された虫卵による感染の機会がある間は、その効果を認めることは困難である(久津見ら, 1966 b)。そこでその効果を判定する時期は次の如き推定に基づいて決定した。

野外に存在する蛔虫卵の生死を推定すると第2図の如くである。まづ生存卵(図の白い部分)に着目すると、



第2図 各地区の野外に撒布された蛔虫卵の生存、死滅状況

白：生存卵，斜線：殺卵剤による死滅卵，黒丸印(●)は検便した時期を示す

蛔虫卵の生存期間を10カ月(小宮, 1959)と仮定した場合、A、B両地区では1965年の4月に至って生存卵は消失し、感染は起らない。A、B両地区では死滅卵のみが撒布されているからである。これに対して無処理地区では常時一定数の生存卵が撒布されて、常時感染が起っていると推定される。

以上の推定によると、無処理地区の生存卵密度はA、B両地区にくらべて高く、従って新感染の頻度が増加することになる。蛔虫卵が感染してから成虫になって排卵を開始するまでの期間を3カ月とすれば、1965年7月以降の検査においては、A、B両地区と無処理地区の陽転率に差を生ずることになる。そこで1965年3月までを第I期(10カ月)、それ以後を第II期(12カ月)に分け、第II期の結果をもつて殺卵剤の効果を判定した。

但し、A地区では1965年4月に駆虫を行なっているため、第2図に示す如く第II期の排出虫卵数は減少している筈である。これは明らかに感染阻止効果となつて現れるもので、第II期の殺卵剤の直接的な感染阻止効果はその意義が少ない。第II期における感染は、むしろ第I期に殺卵剤を使用したことによつて阻止されると考えるので、効果判定の資料として意義をもつと見做した。

A地区と無処理地区における集団駆虫

A地区と無処理地区での集団駆虫は1965年4月に行なつた。駆虫剤はサントニン・カイニンサン合剤で1錠中サントニン0.015g、カイニンサン0.0015gを含有する。これを高校生以上5錠、中学生4錠、小学4～6年生3錠、小学1～3年生と幼児は2錠を頓服させた。服薬は各戸で行ない、衛生委員がこれを確認した。

駆虫効果をみるとA地区では陽性者43名中41名が服薬し、そのうち29名(70.7%)が陰転した。無処理地区では48名全員が服薬し、36名(75.0%)が陰転した。これによつてA地区の陽性率は5.7%、無処理地区は3.6%になり、両地区を比べると、陰転率もほぼ等しく、集団駆虫後の陽性率も同程度となつた。従つて両地区に対する駆虫の影響はほぼ均等であつたと思われる。

殺卵剤投入の蛔虫感染阻止効果

1. 検査時期別の蛔虫陽性者

蛔虫陽性率を時期別にみると第4表の如くである。A地区では当初の20%から駆虫後には約6%、最終的には11.0%になり当初の約1/2になつた($P < 0.01$)。無処理地区では当初の15%から駆虫後は約4%に低下したが、最終的には11.6%となり、初めの陽性率に近くなつた。駆虫を行なわないB地区では33%から最終的に21%になり、約2/3に低下した($P < 0.02$)。

2. 検査時期別の蛔虫陽転者

陽転者のうちには次回検査時に陰転し以後も継続的に陰性である一時的陽転者があり、これは引続いて陽性で

第4表 検査時期別の蛔虫陽性者数

検査時期	陽性者数		
	処理A地区 (検査数 246人)	処理B地区 (検査数 157人)	無処理地区 (検査数 329人)
第I期			
1964年7月	49(19.9)	52(33.1)	49(14.9)
1964年11月	34(13.8)	44(28.0)	44(13.4)
1965年3月	43(17.5)	52(33.1)	48(14.6)
駆虫後			
1965年5月	14(5.7)	駆虫せず	12(3.6)
第II期			
1965年7月	25(10.2)	36(22.9)	27(8.2)
1965年11月	25(10.2)	39(24.8)	38(11.6)
1966年3月	27(11.0)	33(21.0)	38(11.6)

第5表 検査時期別の蛔虫陽転者数

検査時期	処理A地区			処理B地区			無処理地区		
	陽転者	一陽時轉者	合計	陽転者	一陽時轉者	合計	陽転者	一陽時轉者	合計
第I期									
1964年7月	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1964年11月	4	0	4	4	0	4	7	4	11
1965年3月	13	0	13	6	6	12	11	0	11
計	17	0	17	10	6	16	18	4	22
第II期									
1965年7月	5	10	15	5	3	8	8	9	17
1965年11月	8	3	11	5	4	9	16	7	23
1966年3月	8	3	11	3	1	4	7	2	9
計	21	16	37	13	8	21	31	18	49
総計	38	16	54	23	14	37	48	22	71

あるものとは感染濃度が異なると推定されるので区別した。

第5表の如く、まづ継続的に陽性であるものについてみると、A地区では第I期17名、第II期21名であり、B地区では10名及び13名であつて、時期的に著しい差はない。無処理地区では第I期は18名であつたが第II期には31名に増加した。

次にその陽転率をまとめると第6表の如くである。まづ一時的陽転者についてみると第I期においては各地区とも少ない。ところがA地区と無処理地区では第II期にやや増加している。両地区には差が認められないので、両地区で実施した駆虫による影響ではないかと推定される。

継続的陽転者の出現率は、第I期では地区別に著しい差はなく、或程度地区の初めの陽性率に支配されるように見える。第II期の陽転率は地区別に有意差はないが、A地区以外は第I期より僅かに増加している。これは第

第6表 検査時期別の陽転率

対象	第I期		第II期	
	検査数	陽転者	検査数	陽転者
継陽者				
処理A地区	197	17(8.6)	232	21(9.1)
処理B地区	105	10(9.5)	105	13(12.4)
無処理地区	280	18(6.4)	317	31(9.8)
一陽時轉者				
処理A地区	197	0	232	16(6.9)
処理B地区	105	6(5.7)	105	8(7.6)
無処理地区	280	4(1.4)	317	18(5.7)

II期の観察期間が12カ月で第I期(8カ月)より長いためであろう。

以上の如く陽転率で判断する限りでは、A地区、B地区、無処理地区の間には著しい差は認められないことが明らかとなつた。

3. 第II期における陽転者の感染濃度

a) 受精卵排出者

第II期には虫卵数と同時に受精卵、不受精卵の区別をしたので、陽転者について受精卵排出者数を調べた。この場合両虫卵排出者は受精卵に入れた。また同時に行なつた第I期からの陽性者の成績も示した(第7表)。

第7表 第II期における陽性者及び陽転者の受精卵排出率

対象	地区	総人数	検査数	受精卵排出者	不受精卵排出者	受精卵に転換
第I期 陽性者 から	処理A地区	14	13	10(76.9)	3(23.1)	0
	処理B地区	52	28	16(57.1)	12(42.9)	0
	無処理地区	12	11	7(63.6)	4(36.4)	0
第II期 陽転者 の	処理A地区	37	28	3(10.7)	25(89.3)	0
	処理B地区	21	18	1(5.6)	17(94.4)	1(5.9)
	無処理地区	49	41	16(39.0)	25(61.0)	4(16.0)

受精卵・不受精卵排出の区別は陽性者は1965年7月検査によつて行ない、陽転者はその陽転が認められたとき行なつた。

まづ第I期からの陽性者(以下陽性者)のうち受精卵排出者は地区別では有意差はないが、A地区と無処理地区はやや高い。これは駆虫によつて陰転しなかつたものであるから、比較的濃厚感染者が残されたことを示すものであろう。

次に第II期の陽転者(以下陽転者)についてみると、陽転したときに既に受精卵を排出していたものはA地区

10.7%, B地区5.6%で、これらは無処理地区の39.0%に比べたと著しく低い。また不受精卵排出者であったものが以後に受精卵を排出した例はA地区では認められず、B地区では1名(5.9%), 無処理地区では4名(16.0%)であった。これによつてB地区の受精卵排出者率は11.1%, 無処理地区のそれは48.8%となった。A, B両地区にくらべると無処理地区の受精卵排出者率は4倍以上に達した(P<0.01)。

以上の点からみて、A, B両地区の陽転者の感染濃度は無処理地区にくらべて低く、軽感染であることが明らかとなった。

b) 陽転者の排出虫卵数

次に排出虫卵数を検討したが、これは直接塗抹標本3枚中の虫卵数の平均値であり、第II期における最高値をもつて示した。第8表の結果についてみると、不受精卵

第8表 第II期における陽性者及び陽転者の排出虫卵数

地区	虫卵数 (塗抹標本3mg中)	第I期からの陽性者		第II期の陽転者		合計	
		不受精卵	受精卵	不受精卵	受精卵	不排出精卵	受排出精卵
処理A地区	1~9	2	2	19	1	21(75.0)	3(23.1)
	10~49	1	7	6	2	7(25.0)	9(69.2)
	50~99	0	1	0	0	0	1(7.7)
	100~	0	0	0	0	0	0
			3	10	25	3	28(100.0)
処理B地区	1~9	10	0	12	0	22(78.6)	0
	10~49	2	11	3	2	5(17.8)	13(72.2)
	50~99	0	4	1	0	1(3.6)	4(22.2)
	100~	0	1	0	0	0	1(5.6)
			12	16	16	2	28(100.0)
無処理地区	1~9	4	0	20	3	24(96.0)	3(11.1)
	10~49	0	2	1	13	1(4.0)	15(55.6)
	50~99	0	3	0	2	0	5(18.5)
	100~	0	2	0	2	0	4(14.8)
			4	7	21	20	25(100.0)

排出者合計では3地区とも著しい差がなく、いずれも50コ以下であった。受精卵排出者合計でみるとA地区では50コ以下が92.3%であり、50コ以上は7.7%であった。これに対してB地区、無処理地区では、50コ以上が27.8%, 33.3%であつて、かなりの濃厚感染であることが認められる。

しかし、これを陽性者、陽転者別にみると、B地区の受精卵50コ以上のものは第I期からの陽性者であつて、

第II期の陽転者には認められない。無処理地区ではその約半数が第II期の陽転者である。

即ち、A, B両地区の陽転者の感染濃度は受精卵排出者の排出虫卵数からみても、無処理地区より低いことが分つた。

c) 排出虫卵数の変動

第II期の検査時に認められた虫卵数の変動を第9表に

第9表 第II期における陽性者及び陽転者の排出虫卵数の変動

対象	総検査人数	排出虫卵数の変動				
		不変	減少	増加		
処A地区	前期からの陽性者	14	7	4	2	1
	地後期の陽転者	37	14	14	0	0
	合計	51	21	18(85.7)	2(9.5)	1(4.8)
処B地区	前期からの陽性者	52	22	17	3	2
	地後期の陽転者	21	9	9	0	0
	合計	73	31	26(83.9)	3(9.7)	2(6.4)
無処地区	前期からの陽性者	12	7	4	1	2
	地後期の陽転者	49	24	18	0	6
	合計	61	31	22(71.0)	1(3.2)	8(25.8)

示した。この変動は駆虫後の虫卵数又は陽転したときの虫卵数にくらべて3倍以上の増減があつた場合を変動とした(横川ら, 1965)。途中陰転者で増減不明なものを除き、A地区では21名中18名が不変で2名の減少と1名(4.8%)の増加が認められた。B地区は殆んど同様の結果で、31名中不変が26名、減少が3名、増加が2名(6.4%)であつた。これに対し無処理地区では31名中不変22名、減少1名、増加8名(25.8%)であつて、A, B両地区にくらべて増加したものが多かつた(P<0.05)。

d) 陰転率

前項の虫卵数の変動のうち、検査期間中に陰転したものは含まれていない。第10表にその陰転率をまとめた

第10表 検査時期別の陰転者

対象	処理A地区		処理B地区		無処理地区		
	検査数	陰転者	検査数	陰転者	検査数	陰転者	
第I期	49	33(46.9)	52	16(30.8)	49	19(38.8)	
第II期	(陽性者)	26	16(61.5)	17	8(47.1)	40	18(45.0)
	(陽転者)	14	8(57.1)	52	32(61.5)	12	5(41.7)
合計	40	24(60.0)	69	40(58.0)	52	23(44.2)	

が、第I期の陰転率はA地区では46.9%, 無処理地区では38.8%であつて有意差はない。B地区では30.8%の陰転率でやや低率である。

第II期の陰転率はA地区60.0%，B地区58.0%であつて、無処理地区の44.2%よりやや高率であつた。

4. 各戸の陽転者出現数

陽転者数により各戸を分類すると第11表の如くで、A地区では1人陽転が19戸(70.4%)、2人陽転が7戸(25.9%)であつて、3人以上陽転は1戸(3.7%)に

第11表 第II期における各戸およびその家族からの陽転者数

地区	陽転数	陽転者数			
		1名	2名	3名以上	
戸単位数	処理A地区	27戸	19(70.4)	7(25.9)	1(3.7)
	処理B地区	16	12(75.0)	3(18.8)	1(6.2)
	無処理地区	27	14(51.9)	8(29.6)	5(18.5)
人単位数	処理A地区	37名	19(51.4)	14(37.8)	4(10.8)
	処理B地区	21	13(59.1)	6(27.3)	3(13.6)
	無処理地区	49	14(28.5)	16(32.7)	19(38.8)

すぎない。B地区では上記の順に12戸(75.0%)、3戸(18.8%)、1戸(6.2%)であつてA地区と殆んど同様である。一方の無処理地区では14戸(51.9%)、8戸(29.6%)、5戸(18.5%)の順であつて、3人以上が1戸から集中的に出現する例はA、B地区にくらべ3~5倍の高率である。

この傾向は人数単位にみても同様で、3人以上が集中的に陽転した例をまとめると、無処理地区では陽転者全員の38.8%を占めている。これはA地区の10.8%($P < 0.01$)、B地区の13.6%($P < 0.05$)にくらべて3~4倍の高率である。

5. 感染阻止効果の判定

以上の結果をまとめてみると、A、B両地区と無処理地区を陽転率で比較すると殆んど差が認められなかつたが、受精卵排出者率、排出虫卵数及びその変動からみると処理地区における感染阻止効果が明らかとなつた。とくに無処理地区では第II期の陽転者は約半数が受精卵排出者であつたが、処理A、B地区では大部分が感染する能力のない不受精卵の排出者であつた。これは殺卵剤の使用によつて蛔虫感染の危険が著しく減少したことを示すものであろう。

A地区では第II期のはじめに駆虫を実施して虫卵数を減少させているが、第II期の感染は第I期、第II期を通じての殺卵剤の投入によつて阻止されたものであろう。それはB地区で得られた感染阻止効果がA地区と変わらないことで実証される。即ちB地区の当初の陽性率は33

%であり、駆虫を行なわないので第II期も22~25%の陽性率であつた。従つて殺卵剤投入の効果なしとすればその排出虫卵による感染の危険性はかなり高く、駆虫を行なつた無処理地区(当初陽性率14.9%、駆虫後3.7%)にくらべて、第I期ですでに2倍以上、第II期には5~6倍の感染の危険があつたと推定される。ところが実際にはB地区では無処理地区の1/3~1/4の感染濃度であつて、この点からもB地区においては殺卵剤による感染阻止効果の著しいことが認められる。

実施地区における蛔虫感染様式と陽転者の疫学的検討

上記の通り殺卵剤による蛔虫感染阻止効果が明らかとなつたが、殺卵剤の使用が蛔虫感染様式のどの部分に有効であつたかを検討する必要がある。そこで以下の如く第1回検査の陽性者を参考とし、陽転者の出現形式によつてこれを推定した。感染様式の検討のため第I、II期の陽転者をまとめて対象とした。

1. 畑立入り頻度と陽転率

住民を畑立入り別に分けて陽転率をみると、第12表の如くで、両者の間に一定の関係がみられない。そこで

第12表 畑立入り頻度と陽転率(第I、II期)

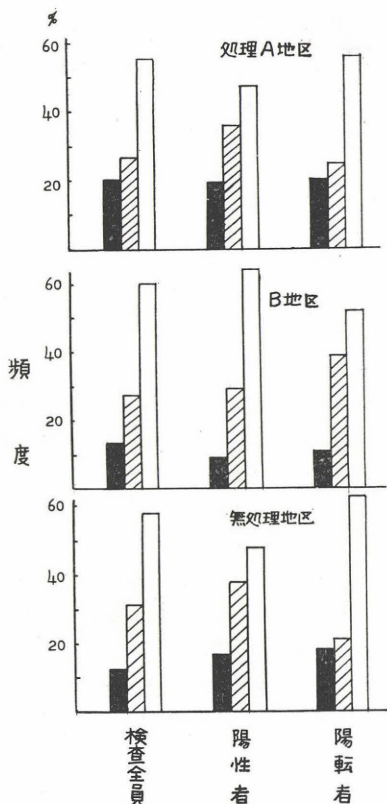
地区	常時立入る		時々立入る		立入らない	
	検査数	陽転数	検査数	陽転数	検査数	陽転数
処理A地区	46	11(23.9)	65	13(20.0)	135	30(23.0)
処理B地区	20	4(20.0)	42	14(33.3)	95	19(20.0)
無処理地区	38	12(31.5)	101	15(14.9)	190	44(23.2)

第1回検査の陽性者とともに分布の型によつて検討した。第3図によれば、地区全員の畑立入り頻度の分布と、陽性者・陽転者の分布はかなり一致している。これは陽性者・陽転者が地区全員(母集団)から無作為に抽出されたサンプルであることを意味し、畑立入りという特定の要因によつて感染が行なわれたということは否定される。

2. 年令別、性別の陽転率

この結果は第13表に示したが、陽転者は性別に大きな差はない(陽性者は第2表参照)。年令別にみると各年令層の人員が少ないので十分な検討が出来ない。そこで前項の畑立入り率で差がなかつたA、B両地区をまとめ、分布の型によつて観察した。

その結果、第4図に示す如く、いづれの地区も住民の



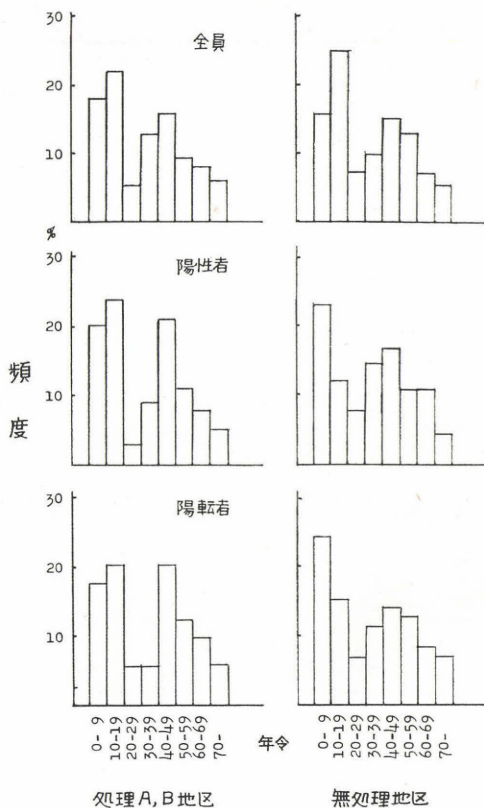
第3図 検査全員と陽性者及び陽転者の畑立入り分布

■ 常時立入る ▨ 時々立入る □ 立入らない

第13表 年齢別陽転率(第I, II期)

年齢	処理A地区		処理B地区		無処理地区	
	地区 全員	陽 転 者	地区 全員	陽 転 者	地区 全員	陽 転 者
0~9	40	12(30.0)	34	9(26.5)	53	17(32.1)
10~19	61	8(13.1)	31	3(8.1)	82	11(13.4)
20~29	12	5(41.7)	11	2(18.2)	24	5(20.8)
30~39	27	4(14.8)	26	9(34.6)	32	8(25.0)
40~49	49	12(24.5)	15	3(20.0)	51	10(19.6)
50~59	24	5(20.8)	14	5(35.7)	44	9(20.5)
60~69	18	5(27.8)	16	5(31.3)	24	6(25.0)
70~	15	3(20.0)	10	1(10.0)	19	5(26.3)
計	246	54(22.0)	157	37(23.6)	329	71(21.6)
男	111	26(23.4)	82	19(23.2)	164	32(19.5)
女	135	28(20.7)	75	18(24.0)	165	39(23.6)

年齢分布と陽性者、陽転者の年齢分布は基本的に一致していることが分った。処理地区では40才台が高率で、無処理地区では低年齢層に僅かな変動がみられる。



第4図 地区全員及び陽性者、陽転者の年齢分布

3. 野菜の購入状況と陽転率

第14表にみられる如く、陽転者が出現した戸数は自家生産群で殆んど変わらない。購入の各戸別の人数をまとめて陽転率をみても、野菜の購入状況と関連があるとはいえない。従ってこの地区での主な感染は購入した野菜によるものではないと推定される。

但し、第1回検査の陽性者でみると無処理地区の自家生産群のうち陽性者のいた戸数、その家族の陽性者数は購入群の2倍であることが特徴である。これについてはあとに述べる。

4. 蛔虫感染様式と殺卵剤の効果

前項までの結果を総合すると、住民の畑立入り頻度、年齢、性別及び各戸の野菜購入程度はこの場合蛔虫感染の主な要因とはならず、この地区の陽性者、陽転者は住民からランダムに出現したと見做される。従ってこの地区の蛔虫感染はさきに報告した鞭虫感染と同様に、「虫卵による地区の汚染」に起因すると考えるのが妥当であろう。

第 14 表 野菜の購入別と陽性率、陽転率(第 I, II 期)

野菜の 購入	処理 A 地区			処理 B 地区			無処理地区			
	検査 数	陽 性 数	陽 転 数	検査 数	陽 性 数	陽 転 数	検査 数	陽 性 数	陽 転 数	
戸数単位	買わぬ 買 う	28戸 30	15(53.6) 16(53.3)	19(67.9) 15(50.0)	18 17	13(72.2) 9(53.0)	13(72.2) 9(53.0)	41 36	19(46.3) 8(22.2)	22(53.7) 17(47.2)
人数単位	買わぬ 買 う	118名 128	25(21.2) 24(18.8)	29(24.6) 25(19.5)	88 69	35(39.8) 17(24.6)	20(22.7) 17(24.6)	196 133	38(19.4) 11(8.3)	45(23.5) 26(19.5)

陽性数は第 1 回検査による。家単位は陽性者及び陽転者のいた家を示す。
陽転数は第 I, II 期の合計。

その「虫卵による地区の汚染」による感染は、具体的には野菜を介しての感染として現れる可能性が大きいと思われるが、これは次のことから推測される。即ち、前項で無処理地区の第 1 回検査の陽性率は自家生産群において戸数でも人員でも購入群の 2 倍の高率であることを述べた(第 14 表)。無処理地区のごとく蛔虫陽性率が低い場合(14.9%)は、その地区の蛔虫感染は専ら野菜を自家生産物に依存する家庭に集中するとみられ、これは虫卵で汚染された野菜を介して感染が起こることを示すものではなかろうか。

考 察

殺卵剤による寄生虫感染阻止効果を判定する際には、その地区に既に撒布されている生存卵により感染が起こることに注意しなければならない。即ち前報の鞭虫感染阻止効果判定の際に行なった如く、撒布されている虫卵が死滅したあとの陽転率をもつて殺卵剤の効果判定の資料とすることが望ましい。そこで今回も殺卵剤投入後 10 カ月間を第 I 期、あとの 12 カ月を第 II 期として区別し、第 II 期の結果を資料とした。

今回は殺卵剤の投入と共に第 II 期の初めに駆虫を行なった処理 A 地区、これに対応して駆虫だけ行なった無処理地区のほかに、殺卵剤の投入のみで駆虫を実施しない処理 B 地区を置いたことが特徴である。そこでまづ処理 B 地区の特殊性と得られた結果について若干の考察を行なった。

1. 集団駆虫の感染阻止効果

感染阻止対策として集団駆虫が有効なことは既に知られている。集団駆虫によつて地区の陽性者の排出する虫卵数の減少は陽性率の低下より著しく、再感染の危険は減少するからである(小宮, 1959)。従つて今回の如く殺卵剤の投入による感染阻止効果を調べる場合は、集団駆

虫を併用することは実験方法として望ましくない。その理由は処理地区で得られた感染阻止効果が果して殺卵剤の投入による虫卵の死滅に基づくものか、或いは集団駆虫による排出虫卵数の減少によるものかを区別し難いからである。

また処理地区と無処理地区では駆虫を実施すると排出される虫卵数が減少し、感染の機会が低下するので陽転率の差も顕著になり得ない。従つて殺卵剤の効果をみるためには両地区とも駆虫を行わず(陽性率が 90~100%では新感染者の検出が困難なので、この場合は別として)、大量の虫卵が排出される状態にして陽転率を比較しなければならない。

しかし駆虫を実施しないで殺卵剤の投入のみを行なうことは、新たな感染を阻止するだけで保有者の寄生虫駆除を考慮していない点で、現実の寄生虫絶滅対策としては考えられないことである。そこで今回は実際に行なわれるであろう対策を予想し、A 地区で集団駆虫を併用した殺卵剤の効果調べた。一方、以上の点から殺卵剤単独の感染阻止効果をみるためには駆虫を行なわないで殺卵剤のみを用いた地区が必要であり、これを B 地区において実施した。

2. 処理 B 地区における感染阻止効果

B 地区では第 II 期の排出虫卵数は第 I 期と殆んど変わらないが、A 地区では駆虫により虫卵数は減少している。しかしこの両地区における排出虫卵はひとしく殺卵剤によつて死滅しているから地区に生存卵が撒布されない点では同一の状態にある。従つて理論的に両地区では同程度の感染阻止効果が得られる筈である。

実際に得られた結果をまとめると第 15 表の如くで、B 地区では殆んど A 地区と同様の感染阻止効果が得られている。これは B 地区で排出された多数の虫卵が殺卵剤によつて死滅していたことを示すものである。とくに B 地

第15表 3地区における各種結果の比較

()内は実数

調査項目	処理A地区	処理B地区	無処理地区
検査人員	246	157	329
第1回陽性率	19.9% (49)	33.1% (52)	14.9% (49)
最終回陽性率	11.0% (27)	21.0% (33)	11.6% (38)
陽転率 { 第I期 第II期	22.0% ($\frac{17}{37}$)	23.5% ($\frac{16}{21}$)	21.6% ($\frac{22}{49}$)
第II期陽転者の受精卵排出率	10.7% (3/28)	11.1% (2/18)	48.8% (20/41)
その虫卵数50コ以上(3mg中)	0 (0/3)	0 (0/2)	20.0% (4/20)
虫卵数の増加した者	4.8% (1/21)	6.4% (2/31)	25.8% (8/31)
3人以上の陽転者のあった家	3.7% (1/27)	6.2% (1/16)	18.5% (5/27)
その陽転者の合計	10.8% (4/37)	13.6% (3/21)	38.8% (19/49)

区は初めの陽性率は33%で最も高いが最終的に約12%低下し、A地区の低下と同程度であった。

これに対して無処理地区は最も低い陽性率であったにも拘らず、最終的には3%の低下が認められたにすぎない。またその結果をA、B地区と比較すると受精卵排出者率及びその排出虫卵数では4倍以上であり、虫卵数が増加した人数と3人以上が集中的に陽転した戸数では約5倍であった。

B地区の結果をみると、長期間殺卵剤を投入すれば途中で駆虫を行なわなくても充分な感染阻止効果が得られるであろうという仮説が正しいことを示している。無処理地区では駆虫を行なっているにも拘らず感染が継続しているのは、駆虫前に撒布された虫卵が次に述べる如く依然として感染源となっていたことがかなりの影響を与えているものと推定される。

3. 無処理地区の陽転率

前項で示した無処理地区の陽転率を、小宮(1959)の推定している「封鎖地域社会集団における1回駆虫後の陽転率」の理論値に従って検討した。即ち集団駆虫によつて陽性率を0にしても、すでに地区に撒布されていた生存虫卵(生存期間10カ月とする)による陽転、さらに陽転者の排出する虫卵による陽転があつて、駆虫後8~10カ月後には駆虫以前の陽性率の約50%に復帰するとしている。今回の結果はこの理論値に近い陽転率であつた(駆虫前陽性率14%に対する7%の陽転率)。

この場合に陽転率は地区に残存していた虫卵に起因する割合は65%、陽転者の排出卵に起因するものが35%であるとしているが、これから考えると今回の感染阻止効果は駆虫前に10カ月間殺卵剤を投入したために得られた部分が大きいことを推定せしめる。

また今回は蛔虫卵の生存期間を10カ月と仮定したが、

A、B両地区では長期間の殺卵剤投入によつても陽転者が出現したことからみて、もしそれが他から持込まれた虫卵が原因でないとすれば、野外における蛔虫卵の生存期間はかなり長期に及ぶものと想像されるが検証はしていない。

一方、小財(1960)は殺卵剤として亜硝酸ソーダを用いて尿中の蛔虫卵を殺滅し、これによつて起りうる感染の約40%を阻止したと述べている。これによれば今回と同様に集団駆虫により地区の陽性率を3.7~5.7%に低下させたあと、8カ月間の陽転率を調べて効果を判定している。即ち処理地区では陽性率32.2%(169/456、2地区合計)の地区で8カ月間に26.3%(101/379)が陽転しているが、無処理地区では駆虫前30.3%(151/498)の陽性率で、8カ月間の陽転率は41.5%であるとしている。

ところがこの無処理地区の陽転率をさきの「1回駆虫実施後の陽転率」として求めてみると約140%であつて、これは理論値(50%)とくらべるとかなり高率である。そこでこの原因について考えてみると、地区の陽性率が今回の約2倍であり、従つて地区に残存する虫卵による感染が多かつたからではないかとも想像される。小財(1960)の方法をみると駆虫前の殺卵剤投入期間は3カ月であつて、殺卵剤投入以前に撒布されていた生存虫卵による感染があり、それは陽転率に攪乱を与えたことが推定される。そこで亜硝酸ソーダの場合も今回と同様に長期投入を続けたあとに効果判定をしていれば、処理地区における生存虫卵の影響はかなり少なくなつて、感染阻止効果はかなり著しく現れたであろうと推定される。

4. 集団駆虫と尿尿処理の併用による感染阻止効果
感染阻止対策としての集団駆虫の効果については多く

第 16 表 尿尿槽内蛔虫卵の培養による仔虫期卵出現率(虫卵数 100~200 コの観察)

家 番 号	処 理 A, B 地 区											無 処 理 地 区									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1964年 6月16日	47	52	35		65	65	95	90	95	93		95									
1964年 6月23日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88									
8月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94									46
11月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92									67
1965年 2月		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	82	95	96	40					
5月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	95	98	92	62	55	32			
7月		0				0	0	0					70	85	93						
9月		0				0	0	0							95				25		
11月		0	0	0		0		0	0		0			92	76		61	16	40		
1966年 2月		0			0	0	0	0		0	0	52			74		88			61	56

の報告があり、とくに年間駆虫回数増加に伴なつて陽性率は著しく低下する。ところが地区によつては陽性率が容易に低下しない場合もあり(川本ら, 1954; 藤井, 1957), これに関しては集団駆虫に際しての種々の条件が検討されねばならないが、地区における再感染の問題も無視し得ないであろう(森下, 1964)。地区の感染源としての蛔虫卵の消長に関する調査報告としては、西村(1952)、小林(1954)らの報告があるが、最近伊藤ら(1961)により陽性者のいる家の畑からは陰性者のみの家の畑の約 12 倍の虫卵が検出され、その生存率(仔虫期卵率)は年間平均 40% であることが報告されている。

尿尿中の虫卵を殺滅して感染防止を実施した報告としては、片山(1955)が滋賀県の農村で行なつた尿尿温熱処理がある。これはドラム缶に尿尿を入れ、60°C 15 分加熱して施肥し、1951年6月に 98.6% (74/75) の陽性率であつたものを、1953年12月には 11.8% (8/70) に低下させている。この間に 5 回の駆虫を行なつているが、同じく 5 回の駆虫のみ行なつた対照地区では 95.6% (441/460) から 4 年後の 1954年10月に至つても 64.9% (397/612) の陽性率であつた。また川越ら(1958)は大阪府三島町で年間 1 回の駆虫と尿尿の温熱処理で、蛔虫と鉤虫の陽性率を低下せしめ、虫卵殺滅による感染阻止効果は大きいとしている。

蛔虫の人体内生存期間はほぼ 1 年といわれ、長期間観察を続けると陽性者はかなり陰転する。今回の結果からみても 10~12 カ月の間に蛔虫陽性者の 30~60% が陰転している(第 10 表)。この点について佐々ら(1960 b)は同一対象を 4 カ月後に調べ 51.0% (50/98) の陰転率を得たとしている(地区陽性率 33%)。このような蛔虫の自然陰転率からみて、尿尿中の虫卵を温熱又は殺卵剤によつて殺滅することは、その再感染を防止することに寄

与するばかりでなく、陽性率を低下せしめる有力な方法であることは明らかである。今回の尿尿中蛔虫卵の生存状況の調査によつても、第 16 表の如く無処理地区ではかなりの虫卵が生存していることが認められた。

5. 鞭虫感染阻止効果との比較

蛔虫感染阻止効果の調査地は前報の鞭虫感染阻止効果の場合と同一地区であり、兩種寄生虫の感染阻止効果を比較することが出来る。即ち処理地区の結果をみると、第 II 期の鞭虫陽転率は無処理地区の半分以下であつた。しかし今回の蛔虫陽転率は両地区で変わらず、感染濃度で調べると無処理地区の 1/4~1/5 であつた。

このように同一地区で行なつた蛔虫と鞭虫の感染阻止効果が異なつたのは、いくつかの原因が考えられる。その第 1 は兩種寄生虫の陽性率の差である。鞭虫陽性率は 65.0% (処理地区)、45.6% (無処理地区) であるから陽転率は比較的高く、処理地区ではこれが阻止されて無処理地区の陽転率との差は大きくなる。一方の蛔虫の場合は陽性率がともに 15~20% であつたところを更に駆虫によつて低下させているので、陽転率の差は小さくなる。従つていづれの地区でも駆虫を行なわず、その結果を比較すれば処理地区では陽転率においても差が認められたであろう。

第 2 は兩種寄生虫の産卵数とその抵抗力の差が考えられる。即ち蛔虫の 1 日産卵量は約 20 万といわれ、鞭虫の 5,000~7,000 にくらべて 30~40 倍に達する。またその自然条件に対する抵抗力も強く、低温においても鞭虫卵より長期間生存している(佐々ら, 1960 a)。薬剤に対しても他の虫卵より抵抗力は大である(久津見, 1965)。以上の如く蛔虫卵は産卵数が多く、外界諸条件下におけるその抵抗力も大きいので、その再感染を完全に阻止することはかなり困難であると思われる。

6. 虫卵殺滅に基づく寄生虫感染阻止効果の総括

各種寄生虫卵に対してサイアベンダゾールが顕著な殺滅作用をもつことは既に報告した(久津見, 1964, 1965). 即ち尿尿中, 15°C, 7日間作用の条件では, 蛔虫卵に対しては作用濃度約 25 ppm (0.0025%) で完全に殺滅し, 鞭虫卵に対しては約 3 ppm (0.0003%), 鉤虫卵に対しては約 1 ppm (0.0001%) でこれを完全に殺滅した.

そこでサイアベンダゾールを農村で実際に殺卵剤として使用し, その効果を対照地区と比較検討したが, 各種寄生虫の感染が阻止されることを認めた. 即ち第1報に述べた鉤虫蔓延地区における結果では, 起りうる感染の約 50% が阻止され(久津見ら, 1966 a), 第2報の鞭虫感染阻止効果によると 50~70% の感染が阻止された(久津見ら, 1966 b). この第3報においても蛔虫感染阻止効果が同様に認められ, 寄生虫感染予防対策の一つとして殺卵剤の使用が有効であることが明らかとなった.

総括

東京都西多摩郡檜原村において, 1964年6月から1966年3月までの22カ月間, 毎月1回各戸の尿尿貯溜槽内に殺卵剤としてサイアベンダゾールを投入し, 蛔虫感染阻止効果をみた. 処理A地区と無処理地区では殺卵剤投入開始後10カ月目の1965年4月に集団駆虫を行なった. 処理B地区では駆虫を行わず, 殺卵剤単独の効果を調べた. 虫卵検査は4カ月毎, 1964年7月と11月, 1965年3月, 7月と11月, 1966年3月の6回, セロファン厚層塗抹標本1枚値によつて行なつた. 1965年4月以降には虫卵数の計測と受精卵, 不受受精卵の区別をした.

1) 蛔虫陽性率は処理A地区では当初の19.9% (49/246) から最終的に11.0% (27/246) に低下した ($P < 0.01$). 処理B地区では33.1% (52/157) から21.0% (33/157) に低下した ($P < 0.05$). これに対し無処理地区では14.9% (49/329) から最終的に11.6% (38/329) になり, 低下は認められない. 一方, 全期間の陽転率では処理A地区22.0% (54名) 処理B地区23.5% (37名) であり, 無処理地区では陽性率が最も低かつたにも拘らず, 殆んど同様の21.6% (71名) が陽転した.

2) 殺卵剤の感染阻止効果は, 殺卵剤投入開始後10カ月以降に発揮されると推定し, 1965年7月以降の検査結果で効果を判定した. 即ち検査出来た陽転者のうち受精卵排出者率は処理A地区では10.7% (3/28), 処理

B地区では11.1% (2/18) であるが, 無処理地区では48.8% (20/41) で処理地区の4倍以上であつた. 排出虫卵数の多いもの(塗抹3mg中50コ以上)は無処理地区にのみ認められた. また陽性者と陽転者のうち, 排出虫卵数の増加が認められたものは, 処理A地区4.8% (1/21), 処理B地区6.4% (2/31) であるが, 無処理地区では約4倍の25.8% (8/31) であつた.

この結果から処理地区における陽転者は著しく軽感染であり, その90%は不受受精卵排出者であつて排出虫卵は感染の危険がないことが認められた.

3) 家庭単位の調査で1戸から3人以上の陽転者が集中的に出現した戸数は, 処理A地区で1戸(3.7%), 処理B地区で1戸(6.2%) であつたが, 無処理地区では5戸(18.5%) であつた. その陽転者合計と陽転者総数に対する比率は, 処理A地区では4名(10.8%), 処理B地区では3名(13.6%) であるが, 無処理地区では約3倍の19名(38.8%) であり, 無処理地区では1戸から集中的に陽転する傾向が認められた.

4) 処理B地区では集団駆虫を実施してないにも拘らず, これを実施した処理A地区と殆んど同様の感染阻止効果が得られた. これによつて処理B地区における殺卵剤単独の感染阻止効果が明らかとなった.

5) 実施地区における蛔虫感染様式と殺卵剤の効果発現に関する考察を行なつた.

稿を終るに当り, 御指導と御校閲を賜つた寄生虫部長小宮義孝博士に深く謝意を表します. なお有益な御助言を戴いた石崎達博士, 小林昭夫博士, 柳沢十四男博士に御礼申し上げます. 現地においては元五日市保健所長大八木重郎博士, 檜原村長清水保寿氏, 住民課長小泉隆滋氏, 衛生委員各位の御協力を得たことを感謝します. とくに檜原村衛生係吉野高明氏, 東京寄生虫予防協会矢口勇氏の熱心な協同作業に厚く御礼申し上げます. なおサイアベンダゾールの供与をうけた日本メルク万有株式会社, ならびに同社の菅原郁生, 前川義孝, 田中正彦各氏に感謝します.

文 献

- 1) 藤井満(1957): 一農村における蛔虫感染及びその撲滅に関する研究. 京府医大誌, 62(4), 671-692.
- 2) 伊藤二郎ら(1961): 蛔虫感染家族の畑地における土壌中蛔虫卵の消長. 寄生虫誌, 10(6), 657-662.
- 3) 片山洋平(1955): 農村における尿尿温熱処理法

- の応用について(其1). 国民衛生, 24(1), 1-12.
- 4) 川越慶三ら(1958): 大阪市淀川区井高野屎尿温熱処理地区住民の寄生虫卵保有率の変動について. 国民衛生, 27(3), 162-165.
 - 5) 川本修二ら(1954): 蛔虫の感染並に集団駆虫に関する研究. 京都医学会誌, 5(1), 25-30.
 - 6) 小林昭夫(1954): 群馬県地方における蛔虫自然感染様式に関する研究. (3) 特に耕作地土壌内蛔虫卵数の季節的消長に就て. 北関東医学, 4(3), 54-66.
 - 7) 小宮義孝(1959): 蛔虫感染の疫学. 薬事日報, 2595-2613号.
 - 8) 小宮義孝(1962): 蛔虫予防の新しい段階—その根絶への道—。自然, 17(2), 70-75.
 - 9) 小財勲(1962): 殺卵剤としての亜硝酸曹達の再評(4) 佃農村における野外使用と住民の蛔虫, 鉤虫の新, 再感染. 寄生虫誌, 11(5), 400-409.
 - 10) 久津見晴彦(1964): 寄生虫卵殺滅剤に関する研究, (3) 蛔虫卵に対する水溶性及び中間水溶性 Thiabendazole の殺卵効果ならびに作用日数と有効濃度との関係. 寄生虫誌, 13(2), 123-131.
 - 11) 久津見晴彦(1965): 寄生虫卵殺滅剤に関する研究, (4) 鞭虫卵及び鉤虫卵に対する水溶性 Thiabendazole の殺卵効果ならびに農家屎尿貯溜槽内各種虫卵に対する効果. 寄生虫誌, 14(1), 68-82.
 - 12) 久津見晴彦ら(1966 a): 殺卵剤としてのサイアベンダゾールの寄生虫感染阻止効果に関する研究, (1) 農村住民の鉤虫感染阻止効果とその疫学的検討. 寄生虫誌, 15(5), 399-411.
 - 13) 久津見晴彦ら(1966 b): 殺卵剤としてのサイアベンダゾールの寄生虫感染阻止効果に関する研究, (2) 農村住民の鞭虫感染阻止効果とその疫学的検討. 寄生虫誌, 15(6), 516-527.
 - 14) 森下薫(1964): 蛔虫の疫学及び予防の基礎的研究. 日本に於ける寄生虫学の研究, 第4巻, 65-197. 目黒寄生虫館, 東京.
 - 15) 西村猛(1952): 自然界における蛔虫卵の分布に関する研究, (1). 大阪大学医学雑誌, 4(2), 125-132.
 - 16) 佐々学ら(1960 a): 九州, 北海道等炭鉱従業員寄生虫相の比較研究, (8) 北海道大夕張地区の寄生虫相の特徴と各寄生虫卵の越冬状況. 公衆衛生, 24(9), 498-503.
 - 17) 佐々学ら(1960 b): 秋田県下のある農村地帯における寄生虫とくに鉤虫類の調査研究. 寄生虫誌, 9(6), 685-691.
 - 18) 友松新五(1958): 尿尿の二硫化炭素処理による蛔虫感染予防の野外試験, (1) 一農村に於ける場合. 寄生虫誌, 7(4), 415-421.
 - 19) 横川宗雄ら(1956): メタアクリル樹脂球による虫卵計算法(分島法改良法). 「附」, 雌蛔虫1匹寄生の場合の排卵数(不受精卵について). 日本医事新報, 1668, 28-31.

Abstract

FIELD TRIALS OF THIABENDAZOLE AS AN OVICIDE IN THE CONTROL OF HELMINTH INFECTIONS

III. EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS IN THE CONTROL OF ASCARIS INFECTION

HARUHIKO KUTSUMI,

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

TAKAAKI HARA & KENJI YAMAMOTO

(*Tokyo Parasite Control Association, Tokyo*)

Chemical treatment of nightsoil containing helminth eggs is used for the purpose of minimizing the chance of helminth infections. In the first and second papers of the series the effects of nightsoil treatment with thiabendazole as an ovicide on the infections of hookworm and whipworm respectively, were reported. In the present paper the effect is examined on

ascaris infection in Hinohara-village according to the rates of new infection among inhabitants in the treated and the non-treated areas. The application of the ovicide was undertaken once per month during the period from June 1964 to March 1966 at the concentration of approximately 10 ppm. Stool examination was made on the inhabitants every four months such as July and November 1964, March, July and November 1965, and March 1966 by the thick smear method with cellophane cover.

Since the beginning of the use of the ovicide in June 1964, ascaris eggs excreted from the carriers has been all killed in the treated areas, and pre-existing eggs on the field gradually died in view of the period of survival of about 10 months, reaching zero in April 1965. The whole period of treatment was, therefore, divided into two periods, from June 1964 to March 1965 and from April 1965 to March 1966. Then, the effect of nightsoil treatment was evaluated from the results obtained in the examinations in July 1965 and later.

Mass treatment with anthelmintics (Mixture of Santonin and kinic acid) was carried out in the treated A (population: 246) and non-treated (329) areas in April 1965. No mass treatment with anthelmintics, however, was carried out in the treated B area (157), from the purpose of examining the sole effectiveness of nightsoil treatment.

1) Incidence rates of ascaris infection in the initial and final examinations were 19.9 % and 11.0 % respectively, in the treated A area ($P < 0.01$), 33.1 % and 21.0 % ($P < 0.02$) in the treated B area, and 14.9 % and 11.6 % in the non-treated areas. The rate of newly-infected cases was 22.0 % and 23.5 % in the treated A and B areas, respectively. In the non-treated area, however, the rate of newly-infected cases was 21.6 %, even in such a low incidence rate as 14.9 %.

2) In the non-treated area, fertilized ascaris eggs were observed in 48.8 % (20/41) of the newly-infected cases. On the contrary, fertilized eggs were observed in 10.7 % (3/28) and 11.1 % (2/18) of the newly-infected cases in the treated A and B areas, respectively. The difference of the rate between the treated and non-treated areas was significant ($P < 0.01$).

3) On the carriers and the newly-infected cases, the number of eggs in feces was counted by a direct smear method. In the treated A and B areas, the increase in number of eggs in feces was seen in 4.8 % (1/21) and 6.4 % (2/31) respectively, of the individuals. In the non-treated area, the increase was in 25.8 % (8/31), which is significantly higher than that in the treated areas ($P < 0.05$).

4) The number of families from which more than 2 newly-infected cases appeared was 5 families (19 newly-infected cases) in the non-treated area. In both treated areas, however, the number of families mentioned above was low, 1 family (4 cases, $P < 0.01$) in the treated A area and 1 family (3 cases, $P < 0.05$) in the treated B area.

5) Chemical treatment of nightsoil with thiabendazole showed a preventive effect on ascaris infection. The effect was not clearly demonstrated by the rate of the newly-infected cases, but became clear in the individual worm burden. Unfertilized eggs excreted from the individuals in the treated areas cannot become the source of re-infection. It is worth while to notice that the preventive effect observed in the treated B area, in which no anthelmintics was used, was approximately the same that in the treated A area.