

兵庫県のある僻地農村における蛔虫症の研究

(2) 駆虫と駆出蛔虫の生物学的研究

増田 陸郎

東京都府中保健所

(昭和37年11月15日受領)

はしがき

厚生省保健所運営報告によると、昭和35年回虫卵陽性率は15.5%と低下し、その対策も一大転換期に至つたものと察せられる。著者も昭和28年以来農山村を対象に腸管寄生虫対策に従事してきたが、駆出回虫の生物学的性状については知見も比較的少ないので、今後の指導原理の参考になればと思つて報告する次第である。

調査対象は主として兵庫県加東郡社町鴨川地区小、中学童であり、その地区の実態については前に報告したので省略する(増田, 1959)。

駆虫後1週間全採便、駆出虫体を5%ホルマリン液に保存せしめ、終了後学校に持参せしめ、一方排便回数、性状、駆出虫体の有無、大小、生死、服薬の副作用をアンケート方式で毎日記入せしめた。駆虫は1年1回夏休前に行ない、4回に達した。

駆虫薬量

著者(1963)は常々実態を把握するため、完全駆虫を目的になるべく殺虫剤と麻痺剤を併用し強力に実施し、その量は指示薬量の2~3倍に達したが、特にみるべき副作用はなかつた。

以下使用した略語はネマ(ネマシン)、マク(マクニンS)、ベキ(ベキシン)、ジゲ(ジゲニン)、サン(サントニン)、ピペ(ピペラジン)、アス(アスカリドール)、ジゲサ(ジゲサン)、カイジン(カイジンサン)、ウビ(ウピロン)、小(小学)、中(中学)である。

第1回駆虫(昭32.7)：小1~2年ネマ5錠(以下錠を略)小2年ネマ5、マク1~2、小3~中3年ネマ、5ベギ5(またはマク、あるいはジゲ2)以上1回頓服。

第2回駆虫(昭33.7)：小1~2年第1日サン3、第2日ネマ4、小3~6年第1日サン4、ネマ5、中1~3年第1日サン5、ネマ5。

第3回駆虫(昭34.6)：小1~3年第1日ネマ4、ピペ5、第2日ピペ10、小4~6年第1日ネマ5、ピペ

6、第2日ピペ12、中1~3年第1日ネマ5、ピペ8、第2日ピペ16。

第4回駆虫(昭35.4)：小1~2年第1日ウビ12.5cc(朝)、第2日マク2、小3年ウビ15cc(朝)、帰る時カイジン5、小4~6年ウビ15cc(朝)、帰る時ジゲサ3。

参考

指示薬量：ネマ12~15歳4、7~12歳3、5~7歳2、ピペ6~12歳5~15、12歳~15~20(対蛔虫)、マク大人1日1回2、小人1、サン6~8歳3×2、9~11歳4×2、12歳~5×2、ジゲ5~12歳1、12歳~2、ジゲサ12歳~3、12~7歳2、7~2歳1、カイジン15~大人5、中4小3、ウビ2~6歳2~10cc、6~12歳10~30cc、12歳~30~40cc。

各薬剤含量：ピペ及ベキ1錠、ウビ2cc 中ピペラジンハイドレート200mg、ネマ1錠中アスカリドール60mg、サントニン6mg、マク2錠中サントニン50mg、海人草エキス50mg、ジゲニン、ジゲサン3錠中カイニン酸10mg、サントニン50mg、カイジンサン5錠中カイニン酸5mg、サントニン50mg 夫々含有。

副作用

第1表のように毎回低学年程副作用のない比率が高く例えば総計において小学校中学で11:51がみられるのは、若年程同一症状に対する自覚が少ないためと考えられる。副作用人員比は各回共大差なく、従つて統計のみ示すと表のように、頭痛、腹痛、だるいあるいはこれらの合併せるもので、発熱を訴えるものは僅少であつた。

ただしこれらは山間僻地の学童の話で、必要以上に神経質な環境にある都会の児童については減量の上、服薬期間の延長を考慮すべきものと思う。

排虫者率と陰転状況

各回における学年別排虫者率は第2表のように、小、中学共に学年の進むと共に排虫者率が悪くなる。この点薬量不足が考えられなくもないが、小学5~6年と中学1

第1表 駆虫剤副作用

対象別	なし	頭痛	腹痛	だるい	頭腹痛	頭痛・嘔吐	頭痛・嘔吐	発熱・頭痛	嘔吐	鼻出血	頭だるい・吐	発熱・だるい	頭腹痛・発熱	頭だるい・発熱	計
小学校 (%)	130 (51.0)	37 (14.5)	19 (7.4)	25 (9.8)	9 (3.5)	1 (0.4)	1 (0.4)	1 (0.4)	3 (1.2)	1 (0.4)	3 (1.2)	1 (0.4)	1 (0.4)	1 (0.4)	255 (100.0)
中学校 (%)	10 (11.5)	7 (8.0)	7 (8.0)	11 (12.6)	3 (3.5)	1 (1.1)	1 (1.1)	3 (3.5)	1 (1.1)	1 (1.1)	1 (1.1)	3 (3.5)	3 (3.5)	5 (5.7)	87 (100.0)
計 (%)	140 (40.9)	44 (12.9)	26 (7.6)	36 (10.5)	12 (3.5)	2 (0.6)	2 (0.6)	4 (1.2)	4 (1.2)	1 (0.3)	4 (1.2)	4 (1.2)	4 (1.2)	5 (1.5)	342 (100.0)
第一回駆虫時															
第二回駆虫時															
第三回駆虫時															
第四回駆虫時															
計															
小学校															
中学校															
小中学校															
1年															
2年															
3~6年															
1~3年															
4~6年															
1~3年															
4~6年															
計															
駆虫人員	14	14	55	55	149	105	22	25	11	58	20	10	30	255	87
副作用なし人員 (%)	10 (71.4)	8 (57.1)	32 (48.5)	5 (9.1)	55 (36.9)	43 (41.0)	15 (68.1)	10 (40.0)	2 (18.2)	27 (46.6)	11 (55.0)	4 (40.0)	15 (50.0)	130 (51.0)	10 (11.5)

年とは同量にもかかわらず後者の排虫者率が一般に高いという矛盾がある。採便の真面目さ程度を考慮すべきであろう。

一方第2表の駆虫は真の感染率を見るために陰性者もつとめて駆虫を行なっているのだから、前検便と排虫者率を見ると第3表のようである。すなわち陰性者の排虫者率は13~30%である。検便直後の陰性者駆虫は蛔虫侵淫度によって異なるようで、陰性者の8.4% (宮川, 1953), 15% (森下, 1953), 26% (横川, 分島, 1932), 44% (宮川逸, 1953), 32% (杉本, 1952) と学者によって全く区々である。

一般に中学では陰転状況は著しく高いが、排虫者率は低かった。厳格な陰転率をみるため、駆虫後2~3回の検便で判定すると、第3表の右欄のように、小中学とも殆んど陰転率はかわらず、第5表とも勘案して、寄生濃度の減少と共に排虫者率は低下するが、陰転率は向上する傾向が見られた。

排虫時期と生死

排虫時期は第4表のように、各回共に服薬後1~2日が全体の75.5%を占め、6日以後の排虫は記録されなかった。また生死は不動を死と解すると、30~40%が死んで排出された。その比は薬剤によって著しい差があつたとは思われなかった。

駆出蛔虫の排出数と性比

著者が本地区で実施した4回の駆虫にさいしての排虫数の詳細は第5表のようである。1年1回の駆虫であるので、この駆虫による蛔虫侵淫度に及ぼす影響は軽微であつたと考えられる。従つて駆虫前の蛔虫卵陽性率の減少、最大寄生数34, 15, 7, 12匹と減少傾向のあることは既に別論文で論じたように、環境改善を原因と考えたい。

蛔虫の性比は駆虫の都度異つており、理論的には5匹以上寄生例では自然比を示すが、少数寄生例を含むと雄単性寄生が除外されるため、過大となる。第5表でも性比は4匹以下では雌:雄総合比1.6:1, 5匹以上では1.1:1これら合計で1.3:1となる。

性比は報告によつてかなり異つており、第6表のように、1.1~2.3平均1.6である。しかし

第2表 学年別排虫者率

	第1回(昭32.7)			第2回(昭33.7)			第3回(昭34.6)			第4回(昭35.4)			計			
	駆虫人員	排虫人員	排虫者(%)	駆虫人員	排虫人員	排虫者(%)	駆虫人員	排虫人員	排虫者(%)	駆虫人員	排虫人員	排虫者(%)	駆虫人員	排虫人員	排虫者(%)	
小学校	1年	15	8	60.0	13	6	46.1	12	10	83.3	11	7	63.6	51	31	60.8
	2	19	9	47.0	15	6	40.0	6	4	66.6	4	3	75.0	44	22	50.0
	3	23	13	56.5	22	7	31.8	5	2	40.0	6	5	83.3	56	27	48.2
	4	20	12	60.0	26	7	26.9	7	4	57.2	6	2	33.3	59	25	42.3
	5	15	4	26.6	16	7	43.8	9	2	22.2	4	3	75.0	44	16	36.4
	6	13	4	30.8	14	2	14.3	8	4	50.0	5	3	60.0	40	13	32.5
計	105	50	47.6	106	35	33.1	47	26	55.3	36	23	63.8	294	134	45.6	
中学校	1年	13	11	84.6	7	2	28.6	3	3	100.0				23	16	69.6
	2	22	11	50.0	11	4	36.4	5	1	20.0				38	16	42.1
	3	20	8	40.0	10	1	10.0	5	1	20.0				35	10	28.6
総計	160	80	50.0	134	42	31.3	60	31	51.6				390	176		
備考	無作為全員駆虫			無作為希望者駆虫			主として陽性者駆虫			主として陽性者駆虫						
駆虫前蛔虫卵保有率	小学校 44.0			" 43.8			" 34.6			" 31.4						
	中学校 45.7			" 28.6			" 21.4									

第3表 前検便と駆虫による排虫者率

排虫状況	蛔虫卵陰性者(-)		蛔虫卵陽性者								総計		後検便虫卵陰転率	
			フ+		混+		+		計					
	小学	中学	小学	中学	小学	中学	小学	中学	小学	中学	小学	中学	小学	中学
検査人員	101	46	54	11	10	4	104	30	168	45	269	91	141/173	35/44
排虫人員	26	8	34	5	5	4	65	22	104	31	130	39		
排虫者(%)	25.7	17.4	63.0	45.4	50.0	100.0	62.5	73.2	61.9	68.9	48.3	42.8	81.5	79.5
総計排虫者率	34/147	23.1	39/65	60.0	9/14	64.2	87/134	65.0	135/213	63.4	169/360	46.9	176/217	81.1

第4表 排虫日と生死

駆虫時期	当日		1日後		2日後		3日後		4日後		5日後		計		総計
	生	死	生	死	生	死	生	死	生	死	生	死	生	死	
第1回駆虫(昭32.7)	10	3	35	63	20	36	6	8	3		1	1	75	111	186
第2回駆虫(昭33.7)	3		11	12	12	36	4	12		1			30	61	91
第3回駆虫(昭34.6)			10	6	20	16	12	4	5		2		26	49	75
第4回駆虫(昭35.4)	1		20	14	16	3	5	3	3		3		21	47	68
計	14	33	66	111	51	89	17	28	3	6	1	1	152	268	420
		47		177		140		45		9		2		420	
生/計(%)		29.8		37.3		36.4		37.8		33.3		50.0		36.2	
各日排虫数割合(%)		11.2		42.1		33.4		10.7		2.1		0.5		100.0	

第 6 表 性比の報告例

報告者	駆虫件数	総虫体数	平均寄生虫数	性比	
				雌	雄
横川, 分島 (1932)	377	3665	9.7	1.8 : 1	
"	1	2097		1.3 : 1	
Levin <i>et al.</i> (1924)	1	990		2.3 : 1	
"	1	899		6 : 1	
Hsu <i>et al.</i> (1940)	1	1978		1.0 : 1	
"	1	320		2.2 : 1	
平井 (1926)		109		1.2 : 1	
Augustine <i>et al.</i> (1925)	27	300	11.1	1.4 : 1	
川本 (1953)	*23	68	3.0	1.5 : 1	
矢島 (1955)	*7	72	10.3	2.2 : 1	
森下 (1953)				1.11.8 : 1	

以上平均値 1.6 : 1 標準偏差 0.135 (除 6 : 1 例)

森下 (1957)	{ <table border="0"> <tr><td>100.0</td><td>22</td><td>490</td><td>22.3</td><td>1.2 : 1</td></tr> <tr><td>92</td><td>21</td><td>164</td><td>7.8</td><td>2.3 : 1</td></tr> <tr><td>81</td><td>22</td><td>46</td><td>2.1</td><td>1.6 : 1</td></tr> <tr><td>84</td><td>16</td><td>103</td><td>6.4</td><td>1.4 : 1</td></tr> <tr><td>*72</td><td>451</td><td>6.3</td><td>1.4 : 1</td></tr> </table>	100.0	22	490	22.3	1.2 : 1	92	21	164	7.8	2.3 : 1	81	22	46	2.1	1.6 : 1	84	16	103	6.4	1.4 : 1	*72	451	6.3	1.4 : 1				
100.0		22	490	22.3	1.2 : 1																								
92		21	164	7.8	2.3 : 1																								
81		22	46	2.1	1.6 : 1																								
84		16	103	6.4	1.4 : 1																								
*72	451	6.3	1.4 : 1																										
蛔保虫有卵%																													

以上平均値 1.58 : 1 標準偏差 0.19

* 印 完全駆虫又は解剖例

第 7 表 前検便と駆出蛔虫子宮内虫卵の一致状況

子宮内虫卵	(-)	フ+	混+	+	計
	(%)	(%)	(%)	(%)	
雌のみ排虫未熟雌	15) 43.2	4	1	12	32
フ+	11	37) 79.2	2	2	52
混+	1	1)	1)	9)	12
+	9	6	5)	81)	101
計	37	48	9	104	198
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)

いずれも件数に乏しく、完全駆虫あるいは解剖例に欠けているので正しい性比の算出はあくまで 5 匹以上の寄生例に限定して行なうのが好ましい。この意味で真の性比は殆んど等しいものと考えてよいのではあるまいか。

前検便と駆出雌蛔虫の子宮内虫卵の性状

第 7 表のように前検便(-)の場合雄のみおよび未熟虫排出 43%、前検便不受精卵(以下フ+)の場合フ+ 75%、前検便受精卵(以下+)では 86% が受精卵であり、前検便混合卵(以下混+)では受精卵、混+が多く合せて 66.6% である。すなわち、この集団では 30% が前検便から推定されることは異種の子宮内卵を認めた。これら不一致は検便後駆虫に至る間に 20~30 日の間隔のみられた場合もあり、その間に感染虫の成熟、受精、また逆に自然排虫も考えられる。一方受精卵が不受精卵化する場合は短時日にはみられない。検便後直ちに駆虫する場合、

その一致率は更に向上するものと解せられる。

雌陰門狭窄の有無と子宮内卵の性状

雌の陰門周囲に狭窄、着色のあるものとなないもの、その移行型が認められることはよく知られている。今回の駆出蛔虫についての総括を示すと第 8 表のようである。

すなわち、子宮内卵フ+の場合 84% が明瞭で、全くないのは 6.7% に過ぎないが、受精卵+では 59.5% に全く消失し、明瞭なのは 20% に過ぎなかつた。陰門狭窄は受精後逐次消失するものようである。なお一部にせまい偽似狭窄が 2~4 本みられたものがあつた。

陰門狭窄の意義については、受精準備とする説もあるが(薫下森)、駆虫によつて雌雄共存する時は殆んど受精している事実から考えても、如何なる機構で微視的陰門内に雄陰茎が挿入されるか、すなわち、生殖作用がかなり必然性をもつて長い小腸内で行なわれることが先づ解決されねばなるまい。単なる狭窄がどの程度下等動物の生殖に役立つか疑問である。雄の後端は屈曲しているのが普通であるが、著者の雄 152 匹の中 5 匹 (3.3%) に殆んど雌と変らぬ体制を示しながら、共存の雌は受精しており、屈曲必ずしも受精条件でないとの印象を受けた。

第 8 表 子宮内虫卵性状と陰門狭窄

陰門狭窄性状	子宮内虫卵			計
	フ+ (%)	混+・+	(%)	
明瞭	162 (84.0)	44 (20.4)	206	50.6
着色のみ	7 (3.6)	22 (10.2)	29	7.1
不分明	11 (5.7)	21 (9.8)	32	7.8
全くなし	13 (6.7)	128 (59.5)	141	34.4
計	193 (100.0)	215 (100.0)	408	(100.0)

体長と陰門の位置

体長に対する陰門の位置は頭端より 1/3 とされているが、著者の総括では第 9 表のように 35~39% の体長比に位置したものが 51.7% を占めていた。長谷川 (1935) によると幼時は尾端に近く成長と共に頭端に近づくとされ、感染 23 日では 63% 比、86 日 (すなわち排卵可能となる日数) で 37% となる。すなわち、第 9 表のモードに達する。著者の場合のごとく排卵を目標としての駆虫では概ね 30~39% の体長比と考えてよいであろう。

蛔虫排卵期間と生長度

排卵期間の把握できたと思われる 15 例、雌 35 匹、雄 18 匹 (雄は雌と同時に感染と考えて) について、概ね排卵期間の近似したものについて平均すると第 10 表のよう

第 9 表 体長に対する陰門の位置

体長 区分	陰 門 体 長 比 (%)						計
	20-24 %	25-29 %	30-34 %	35-39 %	40-44 %	45-49 %	
10-14cm			4	1			1
15-19			2	2			11
20-24	1	2	22	51	16		92
25-29		4	54	72	10		140
30-34			10	12	1		23
計	1	6	90	138	31	1	267
(%)	(0.4)	(2.2)	(33.7)	(51.7)	(11.6)	(0.4)	(100.0)

第 10 表 排卵日数と生長度

排卵日数	性別	匹	平均体長	平均体重
9日	雌	4	16.6cm	1.01g
	雄	3	13.0	0.58
34	雌	5	25.1	3.1
	雄	0	—	—
51	雌	3	22.1	3.0
	雄	3	15.5	1.25
72~74	雌	2	27.3	4.1
	雄	3	17.0	1.6
92~107	雌	4	24.9	3.8
	雄	2	14.6	1.0
125~138	雌	3	25.9	3.45
	雄	2	20.6	1.33
160	雌	2	23.8	2.8
	雄	0	—	—
173~185	雌	5	25.9	4.4
	雄	1	17.5	1.65
202~218	雌	7	27.0	4.7
	雄	4	18.9	1.85

である。

すなわち、雌体長は排卵1カ月で25cmに達し、以後の伸長速度は緩徐である。同じく体重も排卵1カ月で3gにも達するものあり、著者の既に発表したように、卵巢の充実如何によつて増減するようである。雄も雌とほぼ同様の傾向をもち、ただ体長は18cm以後の伸長は緩徐で、体重も1.3g以後の増加は著明でないようである。従つて体長、体重のみによつて感染後の期間を推定することは困難である(増田, 1959)。

雌排卵期間と成長度は従来服卵法による感染実験でかなり調査されているが、私の場合毎月の検便により排卵開始を把握し、ある時期に駆出虫体を計測する方法によつた。従つて約1カ月の誤差が考えられる。

結 論

兵庫県社保健所管内の山間地区小、中学校を対象に

約4カ年にわたる蛔虫管理を行ない、駆虫に伴う生物学的分析を行ない次の結果をえた。

1. 駆虫は寄生率の高い程排出者率高く、反対に陰転率は低い。

2. 駆虫剤は殺虫剤、麻痺剤を併用し指示薬量の2~3倍の大量を下剤ぬきで用いたが、副作用は軽微であつた。

3. 駆出蛔虫の75.5%は1~2日後に排出し、全体の37%は生きて排出した。

4. 蛔虫の眞の性比は5匹以上排出例の総和によるべく、従来称えられているより雌雄差は少ないものと考えられる。

5. 雌蛔虫陰門狭窄は受精後消失するようである。

6. 陰門の位置は全体長比頭端より30~39%の位置が85.4%を占めていた。

7. 蛔虫排卵開始1カ月で成長は緩徐となり、以後卵巢の充実如何によつて体重は不安定に変化する。すなわち、成長度によつて發育、時期を推定することは困難である。

文 献

- 1) 平井正就(1926): 蛔虫及び十二指腸虫の排卵数と寄生虫体との数的關係並に虫卵計算法・慶応医学, 6, 973.
- 2) 長谷川逸郎(1935): 蛔虫の人体感染並びに人体内發育に関する研究. 軍医団, 264号, 573.
- 3) 川本脩二(1953): 監察屍の腸管における蛔虫、蟯虫及び鞭虫の觀察. 京都医学會誌, 4, 14-19.
- 4) 森下薫(1953): 蛔虫及び蛔虫症. 増補版50頁, 永井書店.
- 5) 森下薫・横川定(1933): 人体寄生虫学第2巻.
- 6) 森下薫(1953): 蛔虫治療の生物学的研究. 第22回寄生虫学会特別講演, 寄生虫学雜誌, 2(1), 13-16.
- 7) 森下薫(1957): 日本医事新報, 1730号, 101.
- 8) 宮川逸郎(1953): 集団検卵法について. 第22回寄生虫学会記事. 寄生虫学雜誌, 2(1), 24.
- 9) 増田陸郎(1959): 兵庫県香住地方における蛔虫症の疫学的研究. 京府医大誌, 66(5), 861-892.
- 10) 杉本幸雄(1952): 蛔虫卵陰性者の蛔虫保有状況に関する研究. 第21回寄生虫学会記事.
- 11) 横川定・分島整(1932): 糞便中に受精及び不受精蛔虫卵子の同時に排出せらるる由來. 日新医学, 22(4), 135-139.
- 12) 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. 寄生虫学雜誌 4(3), 1-5.

STUDIES ON THE ASCARIASIS IN A MOUNTAINOUS FARM
VILLAGE OF HYOGO PREFECTURE
II. TREATMENT WITH ANTHELMINTICS AND BIOLOGICAL
STUDIES ON THE EVACUATED WORMS

ROKURO MASUDA

(*Fuchu Health Center, Tokyo*)

The epidemiological and control studies on ascaris infection were reported in the previous paper. Together with such operations, medical treatment with some anthelmintics was put in practice on school pupils only once a year before summer vacation in order to observe possibly a natural infestation of ascaris in this area. The results were as follows:

1. The rate of expulsion of ascaris with anthelmintics was higher and that of egg negative lower, as the incidence of ascaris was higher.
2. Anthelmintics were administered double or treble the indicated dose, and any harmful side-effects were not observed.
3. 75.5% of worms were expelled within one or two days after the treatment and of which 36% were alive.
4. Sex ratio must be calculated in cases, in which more than five worms were evacuated, and by such method it was calculated 1.1:1 (♀:♂), although in cases expelled less than four worms, it was 1.6:1.
5. Contraction which was observed around the genital pore of unfertilized female distinctly in 84% was found in 20% of fertilized, judging from the examination of eggs in uterus.
6. Genital pore of female is located from the head in the position of 30~39 of total length 100.
7. Ascaris seems to grow comparatively quickly until one month after the beginning of oviposition, but afterward it grows slowly and the weight of worms are changeable due to the repletion of eggs in ovary. Therefore it is impossible to determine developmental stages by its length or weight.