

寄生虫の集団検便に関する研究

金沢大学医学部公衆衛生学教室(主任 石崎有信教授)

栗 田 有 三

(昭和35年3月29日受付)

寄生虫対策の一部として学校などにおいて、集団検便及び駆虫がひろく行われている。場合によっては小学校及び中学校における集団検便の実施が寄生虫対策の唯一のものである地域も少なくない。このような施策ももちろんある程度の効果はあるにはあるが、根本的な寄生虫対策としては極めて力の弱いものであることは別に報告した通りである。

しかし現実的な観点から見ると、学校における集団検便は最も行いやすい寄生虫対策であり、その上に衛生教育の面からは効果的な方法である。故に根本的な対策としてはあまり価値がないとしても決してゆるがせにできるものでない。ところが現在われわれの行っている集団検便そのものにはまだ工夫改良すべき点が多々あることを痛感する。

今回はいかにすれば寄生虫保有者を厳密にかつ能率的に発見しうるかという点に重点をおいて、検査方法について二三の吟味を行ったので報告したい。

(I) 浮遊法及び直接塗抹法の比較

1. 研究目的

一般の集団検便の際に蛔虫卵の検出には直接塗抹法標本同時3枚検査でほぼ目的を達するが、特に鉤虫卵を目的とした場合には検出力のよい飽和食塩水検査法をも行う必要があるとされているため、現在最も集団検便に必要である蛔虫、鉤虫両者をふくめての検便には直接塗抹と浮遊法の二通りの方法が双方ともに行わなければならないという煩雑な結果におち入っている。これをその検出力を落さずしかも幾分にも簡単

にかつ能率的に行う方式を見出す目的で次の研究を行った。

2. 研究方法

現在鉤虫卵検出には飽和食塩水浮遊法を用いて20～40分の間に行う方法が一般に採用されているが、尿便中には同時に鉤虫卵も含まれているため、鉤虫卵とともに蛔虫卵も浮遊法によつて発見される。ただ直接塗抹標本を同時に多数見る方法が蛔虫に対して検出力が良くその上に簡便であるために浮遊法の方が等閑視されている。しかし鉤虫の検査のために浮遊法をもどうしても行わねばならないのであるから、この方の蛔虫卵検出率が十分に高ければ、直接塗抹法は省略しうるわけである。またわれわれは浮遊法を35分の時間をかけて行うことにしているが、この時間をある程度短縮してもさしつかえないのではないかと考えたので、これを $\frac{1}{2}$ の17分に短縮することを試みてみた。

- (1) 飽和食塩水浮遊液後17分にて100視野の卵数
- (2) 飽和食塩水浮遊液後35分にて100視野の卵数
- (3) 直接塗抹標本同時3枚法

以上3方法を同一の尿便について並行実施して比較したのである。被検者は埼玉県某精薄児収容されている児童81名に対して行つたものである¹⁾。なお \oplus は100視野の卵数9以下、 $\oplus\oplus$ は100視野の卵数が10～99、 $\oplus\oplus\oplus$ は100以上、とした。

3. 実験成績

i. 総合的比較

塗抹三枚法、浮遊法17分、浮遊法35分の3通りの検査を同時に行つた結果を綜括すると、第1表の如くで

第 1 表

	塗抹3枚法			浮遊法17分			浮遊法35分			総括		
	蛔虫	鞭虫	鉤虫	蛔虫	鞭虫	鉤虫	蛔虫	鞭虫	鉤虫	蛔虫	鞭虫	鉤虫
61	$\oplus\oplus 17$	$\oplus\oplus 1$	$\oplus\oplus 0$	$\oplus\oplus 25$	$\oplus\oplus 4$	$\oplus\oplus 2$	$\oplus\oplus 25$	$\oplus\oplus 2$	$\oplus\oplus 0$	$\oplus\oplus 31$	$\oplus\oplus 4$	$\oplus\oplus 2$
	$\oplus 21$	$\oplus 9$	$\oplus 3$	$\oplus 17$	$\oplus 21$	$\oplus 7$	$\oplus 17$	$\oplus 30$	$\oplus 11$	$\oplus 14$	$\oplus 36$	$\oplus 10$
	—	$\ominus 51$	$\ominus 58$	$\ominus 19$	$\ominus 36$	$\ominus 52$	$\ominus 19$	$\ominus 29$	$\ominus 50$	$\ominus 16$	$\ominus 21$	$\ominus 49$

Studies on the Mass Feces Examination for Parasite Density. Yūzo Kurita, Department of Public Health (Director: Prof. A. Ishizaki), School of Medicine, University of Kanazawa.

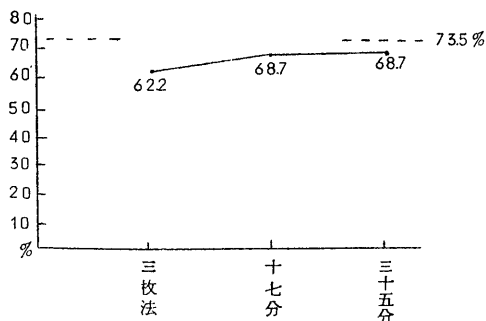
第 2 表

	塗抹 3 枚法			浮遊法17分			浮遊法35分			総 括		
	蛔虫	鞭虫	鉤虫	蛔虫	鞭虫	鉤虫	蛔虫	鞭虫	鉤虫	蛔虫	鞭虫	鉤虫
%	++27.8 +34.4 -37.8	++ 1.6 +14.7 -83.7	++ 0 + 4.9 -95.1	++40.9 +27.8 -31.3	++ 6.5 +34.4 -59.1	++ 32 +11.4 -89.4	++40.9 +27.8 -31.3	++ 32 +49.1 -48.7	++ 0 +18.0 -92.0	++50.8 +22.7 -26.5	++ 6.5 +59.0 -34.5	++ 32 +16.3 -81.5

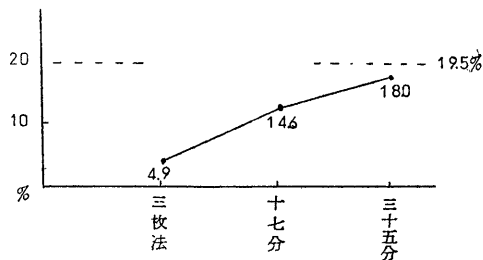
ある。これを全数に対する%に直したものが第2表である。蛔虫においても鉤虫においても、また鞭虫についても、陽性者の発見率は浮遊法35分が最もすぐれている。但し蛔虫については17分法と35分法は ++, +, - のいずれも同数で、その検出率に優劣のないことがわかる。鉤虫については直接塗抹法は明らかに劣り、浮遊法相互の比較では++及び+の合計では35分法が秀れているが++はむしろ17分に多かつた。

第2表に示した++, +の%を合計して図示したのが第1図A及びBである。蛔虫に対しては浮遊法17分、35分両者ともに68.7%の検出率を示して、3枚法の62.2%より6.5%高く約10%検出率が優れている。鉤虫においては3枚法より17分法、17分法より35分法が検出率において優れ、塗抹3枚法の4.9%より17分法の14.6%の方が9.7%も優れ、すなわち検出率が約3倍であり、更に35分法の18%は17分法より3.4%優れ、3枚法と比較すれば実に13.1%も優れていて約4倍に近い。故にこの三者を総合的に比較したとき、蛔虫鉤虫両者に対して浮遊法35分が単独検査としては最も優れていて、直接塗抹3枚法、浮遊法17分及び35分の三者を併用したものにはほぼ近い検出率が得られる。しかしこの三者を併用すれば更に各単独検査より検出率はよくなつて蛔虫においては73.5%となり、鉤虫においては19.5%となつている。すなわち集団検便においても可能であれば三者あるいはそのなかの2つを併用することは決して無意味であるとはいえない。しかし時間と労力の節約を考えるならば、単独の浮遊法35分だ

第1図A 鉤 虫



第1図B 蛔 虫



けを単独に行うのが最も適当といえる。

以上の結果を総合すると蛔虫卵を主目的と考えたときでも浮遊法を行う以上直接塗抹法は省略した方が能率が良いと思われる。3枚法と17分法と35分との三者のうち二者のみを併用するとすれば、3枚法を省いても検出率は大きく下らない。浮遊法を二度くりかえす方がよいと判断される。

ii. 蛔虫卵についての各法の比較

上述の3方法をその各々を1つずつとり上げて蛔虫卵の検出について比較したのが第3表である。

第3表 蛔虫について

1. 直接塗抹3枚法と浮遊法17分との比較

同 等			3枚17分		3枚17分		3枚17分		3枚17分	
++	+	-	-	+	+	++	++	+	+	-
14	9	17	6	10	3	2				

2. 3枚法と35分法の比較

同 等			3枚35分		3枚35分		3枚35分		3枚35分	
++	+	-	-	+	+	++	++	+	+	-
14	9	18	5	11	3	1				

3. 浮遊法15分と35分との比較

同 等			17分35分		17分35分		17分35分		17分35分	
++	+	-	-	+	+	++	++	+	+	-
22	12	17	2	3	3	2				

検便の結果が++であるか+であるかは実用的には大差がないのであつて、結局双方とも等しく駆虫を要するわけである。しかし+であるか、-であるかは重大な問題となる。第3表1より直接塗抹3枚法では-であつて17分法では+であつたものが6例あつた。逆に3枚法で+であつたが17分法で-のものが2例ある。故にもし1つの方法だけとするとすれば、当然17分法によるべきで3枚法に比較して、6/61すなわち約1割だけ検出率がよくなる。両者の併用によつて検出率は向上するがそれは僅かに2/61程度にすぎぬ。

第3表2は3枚法と35分法との比較であるが、これは前述の結果と殆んど等しい。第3表3、は17分と35分の比較であるが、蛔虫についてはこの両者は全く同価値であつた。一方が+で一方が-の数は等しく2例であつた。故にもしこの浮遊法を2回くり返すことにすれば、4/62の割合で検出率が増すことになる。

iii 鈎虫卵についての各法の比較

鈎虫卵の検出について3方法を各々比較したものが第4表である。

第4表 鈎虫について

1. 直接塗抹3枚法と17分法との比較

同 等		3枚17分	3枚17分		
++	+ -	- ++	- +		
	4 51	2	4		

2. 直接塗抹3枚法と35分法との比較

同 等		3枚35分	3枚35分		
++	+ -	- ++	- +		
	4 49		8		

3. 浮遊法17分法と85分法との比較

同 等		17分35分	17分35分	17分35分	17分35分
++	+ -	- +	+ ++	++ +	+ -
	6 49	3		2	1

鈎虫卵に対しは浮遊法の秀れていることはすでによく知られているところであるが、第4表の1及び2を見ても直接塗抹法で-であるが、浮遊法では+であるものが、17分法では6例、35分法では8例あつて鈎虫に関しては直接塗抹法の無力なことが明らかである。17分法と35分法との比較ではやはり35分法の方がよく、17分法ではいささか静置時間が不足のようであ

る。しかし17分法の方が+でありながら35分法の方が-のものが1例あつた。浮遊法もくり返すことが意味のあることを示すものといえよう。

(II) 毎日連続検便について

1. 研究目的

駆虫は検便の際の寄生虫卵のあつたときのみ行われるのが原則である。すなわち虫卵が陰性の場合には寄生虫陰性と判断されて駆虫は行われぬのが普通である。現在の集団検便においては、通常ただ1回の検便によつて、陰性か或いは陽性かと決定して、その結果有卵者のみを対照として駆虫を行つている。しかし排卵が毎日行われるとは限らず、間隔を置いて排卵のある場合もあるであろうし、その上によし便中に寄生虫卵があつたとしても毎常必ず検便によつて発見されるとは限らない。これらの点を総合して、我々の行つている検便がどの程度に寄生虫卵排泄者を発見しうるものであるかを見るためにこの研究を行つた。

2. 研究方法

まず蛔虫を主目標として前章にのべた61名の中から蛔虫卵が塗抹3枚法、浮遊法17分、浮遊法35分のいずれも+程度に陽性に出たものを3名選んだ。これと同時にその対照の意味で蛔虫卵非保有者(塗抹3枚法、浮遊法17分法浮遊法35分法の三者ともに陰性のもの)3名を選び、この両群について毎日検便を継続的に10回行つた。但し日曜日は検便の実施が困難であつたので、その日は行つていない。検便法は直接塗抹標本同時3枚法と飽和食塩水浮遊17分法の双方を併用した。

3. 実験成績

その結果は第5表、第6表に示した通りであつて、例1、例2、例3とも集団検便の際の成績が蛔虫卵保有は+であつて、鈎虫卵鞭虫卵の方は陰性であつたものであるが、これを第5表の如く連続10日間駆虫を行わないで検便した結果、例1においては蛔虫卵は連続毎日++と増減はあるが陰性にはならないで常に陽性であつた。鈎虫は3枚法では全部10回共陰性であるが17分法では第7回目に1日だけ陽性に出現している。例2では蛔虫においては3枚法において10回の内8回目にのみ陰性で後は全部+であるが、17分法にては同じく8回目は陰性であるが4回、7回に++に出現している。鈎虫においては3枚法、17分法共全部陰性である。例3では蛔虫においては3枚法では、第1回、3回、4回、8回のみ陽性、内第8回目は++陽性で後は陰性。17分法にては3枚法にて陰性に出ている2回、7回に+に出て、8回の+は+に出て、その他は3枚法と同じ出現状態である。鈎虫においては3枚法にて

10回目に陽性+に出て後は全部陰性であるが、17分法にては7回8回10回のみ陰性で後は連続検便の第1回目から全部陽性+に排卵を見ている。

次に第6表の例4, 例5, 例6の3例は第5表に示した例1, 例2, 例3の対照であつて集団検便の成績は蛔虫卵, 鈎虫卵がすべての検査において陰性のもを選んだのであるが, 例4においては蛔虫卵が3枚法で第3回目にただ1回であるが陽性に出ている。例5では第7回目に蛔虫卵のみ3枚法で1回だけ出現しているが後は全部陰性である。例6においては蛔虫において3枚法で2回, 3回, 5回目に陽性に出る, 17分法では2回は陰性であるが, 3回目は3枚法と同じく陽性+, 5回目は3枚法の陽性+に較べ陽性++に出ている。後は全部陰性である。鈎虫にては3枚法では10回共全部陰性であるが, 17分法では3回目だけである

が陽性であつた。

以上の結果を総合的に検討すると, 対照となつた全部陰性であるはずのものでも何回目かには蛔虫あるいは鈎虫が陽性に出現している。最初に陽性のもは陰性に出る日もあり, また+が++に増加したりした。鈎虫においては17分法の検出率の良好性を実証しつつ, 全部陰性であつたものは僅かに例2, 例4, 例5の3例で後の3例には大なり小なり陽性の出現を見て, 如何にただ1回の検便では不確實であることを証明しているのである。以上の実験から考察して集団検便で陰性であつたとしても決して安心できるものでなくて, 適当な間隔をおいて更に第2回の検便を行つてみることの必要性を明らかに感ずるものである。その間隔は1週間から10日程度のところが適當であろうと思われる。

第 5 表

回 数		第1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回
月 日		9月5日	6日	7日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	16日
例 1	三枚法	蛔 +	++	++	+	+	+	++	++	++	+
	鈎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	鞭	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
十七分法	蛔	+	++	++	+	+	+	+	++	+	+
	鈎	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	鞭	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
例 2	三枚法	蛔 +	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	鈎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	鞭	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
十七分法	蛔	+	+	+	++	+	+	++	-	+	+
	鈎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	鞭	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
例 3	三枚法	蛔 +	-	+	+	-	-	-	++	-	-
	鈎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	鞭	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
十七分法	蛔	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
	鈎	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-
	鞭	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-

第 6 表

回 数		第 1 回	2 回	3 回	4 回	5 回	6 回	7 回	8 回	9 回	10 回
月 日		9 月 5 日	6 日	7 日	9 日	10 日	11 日	12 日	13 日	14 日	16 日
例 4	三枚法	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
	蛔 鈎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	鞭	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
例 5	三枚法	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
	蛔 鈎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	鞭	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
例 6	三枚法	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—
	蛔 鈎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	鞭	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
例 4	三枚法	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	蛔 鈎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	鞭	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
例 5	三枚法	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	蛔 鈎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	鞭	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
例 6	三枚法	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
	蛔 鈎	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
	鞭	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—

(Ⅲ) 虫卵陰性者に対する追求

1. 研究目的

現今一般に行われている集団検便によつて得られる虫卵保有率は真の保有率とははるかに離れたものであろうことは前章の連続検便の結果を見ても明らかである。真の保有率を推定する考案工夫がいろいろ行われているが、未だ完全なものができているとはい難い。またその間にまだ未解決の問題も多々あるので、その幾分でも解明できればと思つてこの研究を企てた。

2. 研究方法

採用した研究方法は陰性者に対する追求である。対象は埼玉県某中学校全校生徒 280 名であつた。集団検便において、陰性であつたものに対して約 1 週間乃至

10 日間の間隔において、第 2 回の検便を行い、その際における陰性者のみに更に同じ間隔で第 3 回の検便を行つた。検便法は直接塗抹 3 枚法と 17 分間浮遊法を併用した。

以上 3 回に得た検出率を基礎にして、次のような仮定の下に真の保有率及び発見率の推定を試みた。

真の虫卵保有率を P とし、各回の検便において虫卵保有者が発見される確率を m_1, m_2, m_3 とすると、

第 1 回の陽性者検出率は

$$a_1 = m_1 P \quad (1)$$

第 2 回に第 1 回の陰性者のみを検査したときの検出率は

$$a_2 = m_2 (1 - m_1) P \quad (2)$$

第 3 回のとき第 2 回の陰性者のみを検査したときの検出率は

$$a_3 = m_3 (1 - m_2) (1 - m_1) P \quad (3)$$

以上の式のなかで、 a_1, a_2, a_3 は実際に観察した陽性者の率から推定が可能であるが、未知数は P, m_1, m_2, m_3 の4つあるので、上の各式を方程式として解くことは不可能である。しかし各回の検便による発見率が等しいという仮定をおけば、方程式は解けて真の保有率及び発見率に対する推定値を得ることが可能となる。

ここに考えているような方式の検便において発見率が毎回等しいと仮定することは甚だ大胆であろう。何故ならば虫卵数が多くて発見されやすいものは、初めの方に発見されてしまつて、みかけの陰性者として発見されずにあとに残るものは、虫卵数の少なく発見の困難なものが多いと想像されるからである。

ただ前に連続検便の経験において述べたように、間接的に排卵するものが相当数あるが、それに対しては等しい発見率を想定してもよいであろうし、また第1回と第2回はあまり差がなく、第2回と第3回はあまり差はないと仮定することが許されるだろうと思う。このような立場で一応計算を行つてみたのである。

3. 実験成績

埼玉県の農村地帯のある中学校の生徒280名についてこの実験を試みたのであるが、時期は昭和33年1月から2月である。陰性者が感染し排卵するようになったものが加われば成績が混乱するので寄生虫感染の比較的少ないとされている季節²⁾を特にえらんだのであつた。但し鉤虫症では1月にも多発するという報告²⁾もある。

i 蛔虫について

蛔虫についての追求の結果は第7表の如くである。すなわち第1回には280名中陽性者71名、陰性者209名であつた。そのうち108名が第2回の検査をうけて、陽性者15名が検出された。第2回の陰性者中68名のみが第3回の検査に応じたが、陽性者1名を検出したのみである。

前に研究方法のところにおげた代数式の検出率 a_1, a_2, a_3 といつているものは、陰性者中現実に追求試験を行つたものにおける陽性率でなく、この実験の出發の当初の全員に対する率である。もし陰性者の全員がもれなく追求検査をうけておれば、その陽性者を当初の人員で割れば、代数式の検出率にあたるものが直ちに得られるのであるが、陰性者の全員が検査に応じていないので、その点を補正する必要がある。これで次のような計算を行つて求めたものが第7表の最後に補正した率としてかかげた数である。

第1回の検便で蛔虫陰性者が209名あつたが、うち

108名だけが第2回の検便を受けている。第2回における陽性率が13.9%であるから、 $209 \times 0.139 = 29.0$ が209名中の第2回における陽性者として期待される。これを当初の全員280で割つて、 $29.0 \times \frac{1}{280} = 0.103$ すなわち10.3%を第2回における補正した検出率としたのである。

もし完全に追求が行われたとするなら、第3回に受検するだろうところの陰性者は、第1回の陰性者から第2回目の陽性者を除いたものである。故に $209 - 29 = 180$ その人員が第3回の陽性率を示したとすると、 $180 \times 0.015 = 2.5$ これを当初の人員280で割つて $2.5 \times \frac{1}{280} = 0.88$ これが補正した検出率である。

第1回及び第2回の検出率から次のような計算が可能となる。

真の保有率を P

各回の発見率を m_1, m_2, m_3 とすれば

$$(1) \quad m_1 P = 25.4$$

$$(2) \quad m_2 (1 - m_1) P = 10.4$$

$$1 - m_1 = \frac{10.4}{25.4} \cdot \frac{m_1}{m_2} = 0.409 \frac{m_1}{m_2} \quad (4)$$

もし $m_1 = m_2$ とすれば、 $\frac{m_1}{m_2} = 1$ となり、 $m_1 = 51.1\% \quad P = 49.6\%$ となる。

また第2回と第3回の補正した検出率から次のように計算される。

$$(2) \quad m_2 (1 - m_1) P = 10.4$$

$$(3) \quad m_3 (1 - m_2) (1 - m_1) P = 0.88$$

$$1 - m_2 = \frac{0.88}{10.4} \cdot \frac{m_2}{m_3} = 0.085 \frac{m_2}{m_3}$$

もし $m_2 = m_3$ とすれば

$$m_2 = 91.5\%$$

第3回の検便のときの陽性者は68名中1名であつたので、この陽性率は極めて不安定な数値で、偶然の誤差に強く支配される性質をもっている。故にこのような m_2 が算出されたのも偶然の結果にすぎないかもしれない。

とにかく、検便の陽性率が25.4%から13.9%となり、1.5%と変化して行つた経過から見て、第2回の検便における発見率が非常に高かつたと考えざるを得ない。この点は第1回が最も高いと考えた予想とかなり喰ひ違つていた。原因としては心理的なものもありはしないかと考えられる。それは第2回では特に卵数を数えてみたのであつて、その度数分布は次の如くである。

100視野中の卵数

卵数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	10	12	13	14	15
度数	6	5	2				1								1

僅かに1箇しか発見されないものが最も多く、殆ん

ど全部が3箇以下である。第1回の検便で、**III**、**II**、**21**、**49**と多数の虫卵の発見される例が多かつた。そのために、極めて少数の虫卵があるだけのものは見逃される傾向があつたのではなからうか。

第2回陰の性者の追求においてはどの陽性例も虫卵数が少ないために、充分な注意をもつて、検査が行われ第1回に見逃されたものの大部分が発見され、普通の検便による寄生虫保有者検出の殆んど限界に達したために、第3回の追求では僅かに1例の陽性者を見出したのみという結果になつたものという解釈もなり立つ。第1回から第2回までの間隔は1週間であるから、1月の頃の1週間に新しい感染者が多数あると考えられないから、感染者が多数加つたものとは考えにくい。

第2回の発見率 m_2 が91.1%と現われたが $m_2 = m_3$ とおいたため $m_2 > m_3$ ならば、 m_2 の値はこれよりも小さくなる。仮に $m_2 = 0.8$ とすると(4)式から $m_1 = 0.67$ という結果が出る。この m_1 を仮定すれば(1)式から $P = 38\%$ となり、補正した検出率の総計 $25.4 + 10.4 + 0.9 = 36.7$ よりも少し大きい数値となり、実際的にもうべなえる数である。おそらく普通の集団検便では%程度の発見率であればよい方であるとしなければならぬのでなからうか。

ii 鈎虫について

鈎虫についての陰性者の追求結果は第8表の如くである。虫卵陽性者に対しては集団駆虫を実施したので、その影響を考慮して蛔虫陽性者は鈎虫陰性であっても追求を行なかつたために、例数は少なくなり、不完全なものになつたうらみがある。この点は更に機会を求めて再検討を行いたいと思つている。

蛔虫の場合と同様に計算を進めてみると、

(1) $m_1 P = 16.4$

(2) $m_2 (1 - m_1) P = 5.4$

$$1 - m_1 = \frac{5.4}{16.4} = 0.329 \frac{m_1}{m_2}$$

$m_1 = m_2$ と仮定すると

$m_1 = 67.1\%$ $P = 24.5$

次に(2)、(3)式から

(2) $m_2 (1 - m_1) P = 5.4$

$m_3 (1 - m_2) (1 - m_1) P = 3.4$

$$1 - m_2 = \frac{3.4}{5.4} \cdot \frac{m_2}{m_3}$$

$m_2 = m_3$ と仮定すれば、

$m_2 = 37\%$

第2回の陽性率が偶然の結果として少しく低い成績が現われたと考へて、 $m_2 = 0.4$ と仮定してみると、(4)式から $m_1 = 0.55$ という数値が得られそれを

第7表 蛔虫についての陰性者の追求

	第1回	第2回	第3回	備考
検査日	1月16日	1月25日	2月13日	
検査人員	280	108	68	
陽性者	71	15	1	
陰性者	209	93	67	
陽性率(%)	25.4	13.9	1.5	
補正した率	—	10.4	0.88	

第8表 鈎虫についての陰性者の追求

	第1回	第2回	第3回	備考
検査日	1月16日	1月25日	2月13日	
検査人員	280	108	68	
陽性者	46	7	3	
陰性者	234	101	65	
陽性率(%)	16.4	6.5	4.4	
補正した率	—	5.4	3.4	

(1)式に代入すると、 $P = 29.8\%$ となる。補正した検出率総計は $16.4 + 5.4 + 3.4 = 25.2$ であつてそれよりも4.6%高い値であるが、小宮²⁾は鈎虫卵保有率は大都會を除いてはおそらく20~30%、あるいはそれ以上であろうと推定していることや、元来埼玉県が鈎虫症の多い地方であることを考え合せると、30%に近い保有率が妥当な推定値であろうと思われる。したがつて第1回検便の発見率55%、第2回の陰性者良求検便の40%の発見率もおそらく当を得た数値であろうと考えられる。

考 案

1. 検査方式について

集団検便において如何なる寄生虫卵検査方式が採用すべきかについては、古くから大いに論議されているが、多数の検査をなるべく能率よく処理するために、最も手数のかからない塗抹法が多くの場合採用されて来たのであつた⁴⁾⁵⁾。ことに学校においては検便に伴う駆虫が蛔虫のみに限られ、また蛔虫が寄生虫の王座を占めて甚だ高い率に見出された時代には、1枚塗抹法をもつてしてもおよその目的は達せられたのであつた。

しかし蛔虫の著しく少なくなつた今日では、1枚塗抹法の如き粗雑な検査方式では決して満足すべきものではない。蛔虫卵を検便の主目標とするときは、排卵数の多いこと尿便に比較的平等に分布していることなどのために、塗抹標本によつて追求検査を行うのが

最も能率的であるとされている¹⁰⁾。6枚まで追求すれば、90%³⁾が把握でき、3枚で止めても全陽性者の85%³⁾が把握できて集団検便においては、この程度の検出率で実用的にはまず充分であるとされている。これが直接塗抹法3枚法の行われている理由である。

しかしながら、蛔虫はかなりに減少をしめたが、鉤虫の方は依然としてその率の低下しない今日では⁷⁾、寄生虫対策も鉤虫に重点を移さねばならない集団検便においても、蛔虫のみを主要な問題としておくことはできない。すなわち鉤虫についての充分厳密な検査が必要である。

鉤虫症にあつては排卵数の少ないために塗抹法の無力なことはよく知られているところであり、是非何らかの形の集卵法が必要となる。今日常法として採用されているものが飽和食塩水による浮遊法で30~40分放置してのち検鏡する方式⁴⁾が最もひろく行われている。

多数の尿便を一時に取扱う集団検便にあつては、この放置時間の長いことがかなりの障碍となる。器具の回転その他から見て、この時間を今少し短縮すべきものでないものかと考えて、従来われわれは放置時間を35分と決めておつたのであるが、その約 $\frac{1}{2}$ の17分に短縮した場合の成績を比較してみたのであつたが、蛔虫卵についてはこの両者は全く同価値であつた。しかし鉤虫卵については17分法は僅かであるが35分法に劣っている。しかしその差はただ1回の検便に止めるために虫卵保有者をみかけの陰性⁹⁾として見逃してしまふ率にくらべてはるかに少ない。故になるべくならば40分近くの浮遊時間をかけるべきではあるが、止むを得ずいそぐときは17分程度の時間で検便することが許されてもよいであろう。その代りに陰性者についての追求が是非必要である。

直接塗抹3枚法は、浮遊法に比較して鉤虫卵についてはもとより劣るが、蛔虫卵についても劣っている。この両者を並行しても約 $\frac{1}{2}$ だけ蛔虫の検出率を高めるのみであつて、浮遊法の行われる際には塗抹をも併用する意義は少ない。要するに今後の集団検便はいささか煩ざつてはあつたが原則としては浮遊法によるべきものと思う。

2. 継続検便の経験について

僅かに6例にすぎないが、毎日継続的に検便を行った結果はかなり重要であると思う。寄生虫保有率の比較的高い集団についての観察ではあつたが、最初1回の検便で蛔虫陰性であつた3名はその後の10回の継続検便の際に、いずれも大なり小なり蛔虫卵が証明されている。このときの経験では案外3枚法が蛔虫卵の発

見には秀れているように見えた。被験者は全部寄宿舎生活であり、食事その他生活については充分管理されているから新感染は考えられない。

6例全部が最初の集団検便では鉤虫卵が見られなかつたのであるが、うち2例を除いて4例が10回の継続検便の途中に鉤虫卵が陽性に出ている日がある。鉤虫では排卵数が甚だ少ないために発見される確率も低い¹¹⁾、或いは間接的に排卵するものも多いかと思われる。

以上の経験から、1回の検便で陰性であつたからとして決して安心できないものであつて、継続的な追求が是非必要であることがわかる。陰性であつた日から陽性であつた日までの間隔は不定であるが、直後よりも数日たつてからの方が多く見えるので、追求の間隔は1週間位おいた方が能率がよいように思われた。

3. 陰性者に対する追求について

前述の経験から、陰性者の追求が大いに意義があると考えられたので某中学校の280名についてこれを実施したのであるが、充分な協力が得られず完全な追求は行えなかつたが先に述べたような結果が一応得られた。

鉤虫については1回の検便では卵数が少ないものを見逃し易く、陽性者の $\frac{1}{2}$ に近いものが見逃されるようである。しかしその大多数は2回目の検便で発見されるところとしてよい。いろいろの仮定をおいた推測値ではあるが、第1回の検便では70%近くが発見され、そのときの陰性者を1週間の後に慎重に検便すると殆んど虫卵保有者が見出され、その後更に追求しても虫卵保有者はあまり見出されぬものようである。故に蛔虫に対して計2回の検便で実用的にはこと足りるとしてよい。

蛔虫については、1回の検便では50~60%程度の発見率で陽性者を把握できるものらしく、その後の陰性者の追求では次第に少しずつ発見率が低下して行くと考えた方がよいようである。故にこの方は少なくとも3回目まで陰性者を追求しなければ、実的にも充分な把握は期待できにくいと考える。

結 語

集団検便に主な手段として採用されて来た直接塗抹法は、むしろこれを略して浮遊法のみによる方が得策であろう。

また1回だけの検便を精密に行うよりも、少しく複雑な検査方法を使つても1週間程度の間隔をもつて陰性者を更に追求検便する方がはるかに能率的に陽性者

を把握し得る。

発見率の低い鉤虫の場合であつても、計3回の追求を行えば実用的には充分な厳密さで虫卵陽性者を把握できる。

拙筆するに臨み、絶えず御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた石崎有信教授に深甚なる謝意を表すると共に、御協力下さつた埼玉県杉野為治前衛生部長、橋郁雄部長、並びに東松山保健所職員に感謝致します。

主 要 文 献

- 1) 松林久吉：公衛，8，21 (1950). 2)
小野 彰：日本公衛誌，3，25 (1956). 3)

- 小宮義孝：公衛，11，13 (1952). 4)
森下 薫：蛔虫及蛔虫症，永井書店，大阪，1944.
5) 小宮義孝：集団検便，集団駆虫指針，金原出版，東京，1957. 6) 伊藤利一：金大衛生学教室業績，25号 (1953). 7) 水島治夫・山下正文：公衛，11，30 (1952). 8) 厚生省：衛生検査指針 I，協同医書出版，東京，1950.
9) 宮川米次：最近臨床寄生虫病学，I，中外医学社，東京，1956. 10) 加地 信・坂橋 卓：日本公衛誌，3，470 (1956).

Abstract

In order to make a plain and accurate research into the parasite density, these investigations were performed. Results obtained were statistically as follows; (1) in ascariasis 2 time examinations (once weekly), (2) in ancylostomiasis 3 time examinations (once weekly) are most desirable.