

人糞便内寄生蠕虫卵の新集卵法 (Weller-Dammin 法の変法) について

分島 整 小津 茂弘 瓜谷 竜一
会田 忠次郎 保阪 幸男*

埼玉県衛生研究所

(昭和36年3月15日受領)

緒言

人糞内の寄生蠕虫卵の集卵法は Bass (1906), Telemann (1908) ら以来多くの人により考案され、わが国でも矢尾板 (1913), 宮川 (1913) ら以降多数の研究者が種々の方法を発表している。しかし線虫、吸虫、条虫など何れの種類の虫卵についても、集卵によって虫卵を損傷することなく常に集卵効果が高く、しかも操作が簡単で経済的であり、鏡検時視野が鮮明で疲労を感じず卵の発見が容易であるなど、多くの必要条件を充分満足させ得る方法は、今までにないと言ってもよい。現在わが国各地の集団検査では吸虫類の卵は殆んど集め得ないと思われる様な飽和食塩水浮游法などが多く用いられているのも、このような事実を如実に物語っているといえよう。

著者は昭和30年に種々検討の結果 Weller-Dammin 法 (1946) を多少改変した新しい集卵法を考案し、それ以来普通塗抹3枚法はもとより日常よく用いられる塩酸・エーテル法 (宮川氏法)、飽和食塩水浮游法、および現在最も精度の高い集卵法の一つとして推奨されている M.I.F.C. 法 (Blogg et al., 1955) などと詳細な比較検討を行ない、また集団検便時の実用上の便宜や精度を検討するために、約4万名の集団検査に実際使用し、それらの結果から一般臨床検査時のもともと、集団検査にも充分推奨し得る方法であろうと考えられるのでここに今までに検討した各成績を報告する。

われわれの考案した新集卵法

われわれの方法 (分島ら, 1956) (以下新法と言う) の操作は次の通りである。

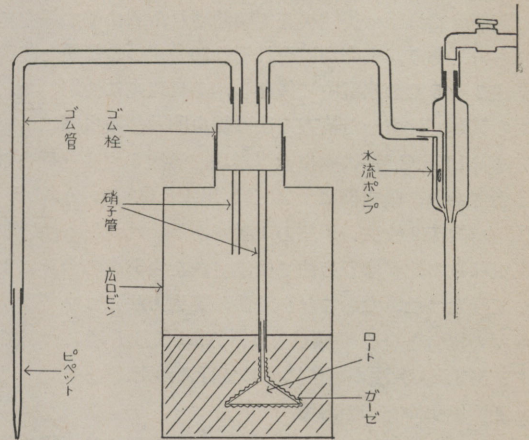
1) 糞便約 0.5 g (えん豆大) を中試験管 (直径 1.8 cm, 長さ約 12.5 cm) にとり、5%ホルマリン水 (局方ホルマリン 5 cc + 蒸溜水 95 cc) 10 cc を加えて竹または木の

棒でよく攪拌し溶解する。

2) ガーゼ1枚でこれを濾過し、濾液を15cc入りスピッツグラスにとる。

3) 毎分2,000 ~ 2,500 回転で約3分間遠心沈澱を行なう (集団検便が数日にわたる時はこの沈澱操作は単なる1夜の静置で省略される)。

4) 上清を水流ポンプに接続したピペット (第1図) で捨て去り、沈渣に25%塩酸 (濃塩酸 25 cc + 蒸溜水 75 cc) 5 cc とエマゾール (花王石鹼株式会社製エマゾール 4180



第1図 水流ポンプ接続吸引ピペット装置

号 Polyoxyethylen monoolate (H.L.B. 155) 2滴 + 蒸溜水 10 cc) 1 cc を加えて竹または木の棒でよく攪拌する。

5) さらにこれにエーテル 4 cc を加えて管口を拇指で押え、10~15秒間強く振盪した後に毎分 1,500 ~ 2,000 回転で3分間遠心沈澱を行なう。

6) 上3層 (エーテル層、浮上残渣層、塩酸層) を前記接続ピペットで管壁を回転させて吸引しながら静かにピペットを下降させて捨てる。

* 現在所属国立予防衛生研究所寄生虫部

7) 沈渣をスライドガラス上にとり、カバーガラスをのせて鏡検する。

新法と他法との比較

新法の集卵能力を検討するために、虫卵検出率比較、収集虫卵数の比較、集団検査への応用等を行なった。

A) 試験材料と方法

I) 検出率比較

集団検査実施中無作意的に抽出した糞便を氷室内(2~5°C)に貯蔵し7日以内に、新法、M.I.F.C.法、飽和食塩水浮游法(以下食塩浮游法と言う)、塗抹3枚法の4者で同時に検査しその能力を比較した。前記の場合塗抹3枚法を除く他法では、それぞれ糞便0.5gあて秤量して集卵を行ない、新法とM.I.F.C.法では全沈渣につき、食塩浮游法では24×24mmのカバーガラス3枚につきそれぞれ鏡検を行なった。また塗抹3枚法では1枚につき約5mg計約15mgの糞便を18×18mmのカバーガラス3枚で綿密に検査を行なった。なおこの比較試験では、同一糞便については同一人が同一日にすべて実施し、検査時の室温は15~25°Cであった。

II) 収集虫卵数の比較

糞便材料は予め集団検査で確認された各虫卵の保有者のものであり、虫卵別にそれぞれ30名ずつの糞便を前項同様2~5°Cの氷室中に保存し、7日以内に使用した。この試験で比較した検査方法は線虫卵及び条虫卵についてはM.I.F.C.法、食塩水浮游法、塗抹3枚法と新法の4者であり、吸虫卵についてはM.I.F.C.法、A.M.S. III法、塗抹3枚法と新法の4者である。これら各法の収集虫卵数の比較は各方法で検出された虫卵数の合計によって行なった。なおこれら各法の実施方法については、前項の場合と全く同様であり、A.M.S. III法についても、M.I.F.C.法や新法に準じて行なった。

III) 集団検査への応用

集団検査の実情を考慮に入れ、昭和31年4月以降の集団検査材料を用い、検査は四季を通じて行ない型通り実施したが、特に集団検査として着意した点は次のとおりであった。

- 1) 送附された糞便材料は到着と同時に竹棒を用いてえん豆大ずつ前記ホルマリン水中に入れ竹棒を入れたまま2~5°C氷室中に納めた。
- 2) 検査は5~7日間にわたって行なった。
- 3) 鏡検は沈渣を18×18mmのカバーガラス1枚についてのみ行なった。
- 4) 他の検査機関で塗抹法または食塩浮游法で検査を

行ない、駆虫後の検便の依頼があつたものについては、前回の成績を通知して貰い、それと新法による検査成績とを比較検討した。

B) 試験成績

I) 検出率比較

試験例325例中で4方法の何れかの方法で何れかの虫卵が陽性だつた289例を事実上の陽性実数、何れの方法でもどの種類の虫卵もみつからない86例を陰性実数とみなして各法を通覧すると、新法での陽性は281例で陽性実数に対する比率97.2%、陰性は44例で、以下M.I.F.C.法、食塩水浮游法、塗抹3枚法での陽性並びに陽性実数に対する比率はそれぞれ第1表のとおりとなる。次に虫卵別、方法別に内訳して成績をみると同様に蛔虫卵陽性

第1表 検出率比較成績

	実数	新法	M.I.F.C.法	食塩水浮游法	塗抹3枚法
検査人員	325	325	325	325	325
陽性者	289	281 (97.2%)	275 (95.1%)	250 (86.5%)	221 (76.1%)
蛔虫	156	132 (84.6%)	138 (88.4%)	119 (76.3%)	135 (86.5%)
鉤虫	192	184 (95.8%)	181 (94.3%)	175 (91.1%)	109 (56.7%)
(検出虫卵内訳)	鞭虫	83 (95.2%)	79 (79.5%)	66 (47.0%)	39 (30.0%)
	蟯虫	3	2	0	0
	東毛虫	58 (84.5%)	49 (67.2%)	39 (63.8%)	13 (22.4%)
	肝吸虫	8 (100%)	8 (100%)	0	2 (25.0%)
	矮小条虫	17 (100%)	17 (94%)	16 (63.1%)	12 (63.1%)
	縮小条虫	2	2	2	0
陰性者	36	44	50	75	104

註：(%)はすべて該当事項の実数に対する百分率

実数は156例で、その内新法では132名が陽性で、比率は84.6%となり、以下虫卵別、方法別の成績は第1表のようになる。

II) 収集虫卵数の比較

検査に使用した虫卵別の糞便各30検体につき、それぞれ同時に行なった各集卵法での収集虫卵の総和は第2表のとおりである。

III) 集団検査への応用

各年度別各検出虫卵別の陽性者数並びに検査人員に対する百分率は第3表のとおりである。又他機関で蛔虫の集団駆除を行ない駆除後1~3カ月間に当研究所で後検便を新法で行ない、かつ駆虫前検便の成績を知り得た

第 2 表 収集虫卵数の比較成績

	新 法	M.I.F. C. 法	食塩水 浮游法	塗 抹 3 枚法	0.5 g 糞便中 推定虫 卵数
蛔虫受精卵	35,651	42,571	13,262	2,651	94,000
蛔虫未受精卵	355	2,093	204	510	17,000
鉤虫卵	7,562	5,913	3,508	141	18,000
鞭虫卵	7,533	4,694	1,205	77	14,000
肝吸虫卵	4,961	4,019	(A.M.S. Ⅲ法) 5,798	65	/
日本住血吸虫卵	128	202	(A.M.S. Ⅲ法) 161	5	/
矮小条虫卵	11,941	12,013	4,227	803	/

註：各虫卵共に 30 例の合計虫卵数

第 3 表 集団検査応用成績

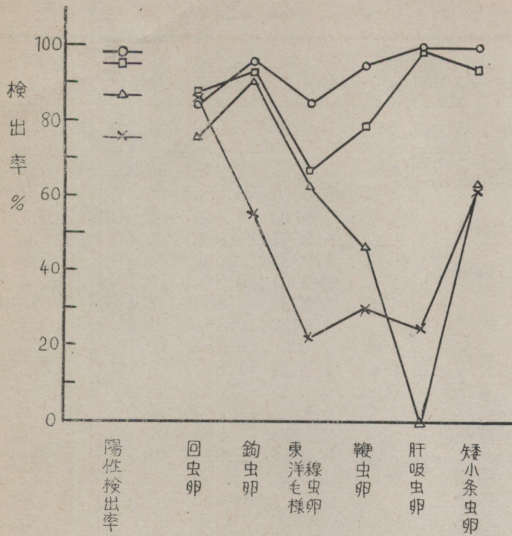
	昭 和 31年度	昭 和 32年度	昭 和 33年度	昭 和 34年度	計
検査人員	13,955	5,612	7,948	9,198	36,713
陽 性 者	6,744 (48.3%)	2,624 (46.8%)	4,375 (55.0%)	4,343 (47.2%)	18,089 (49.3%)
蛔 虫	3,468 (24.9%)	916 (16.3%)	1,665 (20.9%)	1,968 (21.4%)	8,017 (21.8%)
鉤 虫	1,980 (14.2%)	1,283 (22.9%)	2,450 (30.8%)	1,576 (17.1%)	7,289 (19.9%)
鞭 虫	2,135 (15.3%)	823 (14.7%)	805 (10.1%)	1,415 (15.4%)	5,178 (14.1%)
出 蛻 虫	168 (1.2%)	66 (1.2%)	131 (1.6%)	189 (2.1%)	554 (1.5%)
東 毛 虫	858 (6.1%)	42 (0.8%)	616 (7.8%)	400 (4.3%)	1,916 (5.2%)
肝 吸 虫	39 (0.3%)	12 (0.2%)	224 (2.8%)	64 (0.7%)	339 (0.9%)
横 川 吸 虫	1	0	50 (0.6%)	31 (0.3%)	82 (0.2%)
縮 小 条 虫	1	3 (0.2%)	15	5	24
矮 小 条 虫	13	0	0	0	13
そ の 他	0	0	0	0	0
陰 性 者	7,211 (51.7%)	2,985 (53.2%)	3,573 (45.0%)	4,855 (52.8%)	18,624 (50.7%)

註：(%) は検査人員に対する百分率

第 4 表 集団検査の比較成績

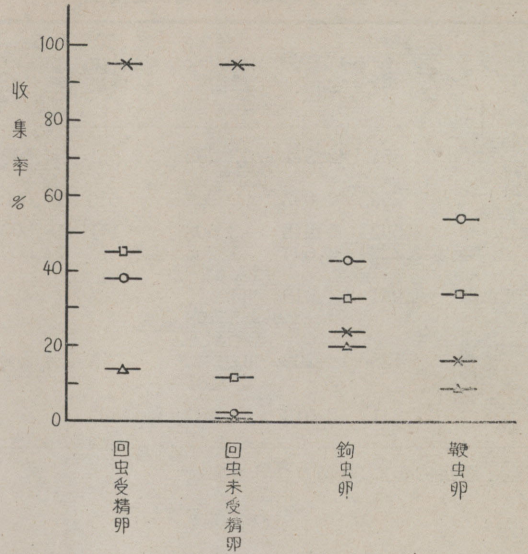
検査機関	〇〇小学校		〇〇〇小学校		〇〇中学校		××小学校	
	校医	衛研	開業医	衛研	保健所	衛研	教育 委員会 食塩水 浮游法	衛研
検査方法	塗抹法	新法	塗抹法	新法	食塩 浮游法	新法	食塩水 浮游法	新法
検査人員	371	361	742	703	238	184	1086	1017
陽 性 者	194 (52.3%)	250 (69.3%)	179 (24.1%)	350 (49.7%)	66 (27.7%)	92 (50.0%)	560 (51.0%)	840 (71.0%)
蛔 虫	194 (52.3%)	161 (44.6%)	168 (22.6%)	165 (23.5%)	63 (26.4%)	56 (30.4%)	535 (49.0%)	445 (43.0%)
(検 鉤 虫	0	140 (38.8%)	2 (0.3%)	185 (26.3%)	2 (0.3%)	29 (15.8%)	78 (7.0%)	171 (16.0%)
出 鞭 虫	0	45 (12.4%)	9 (1.2%)	78 (11.9%)	1 (0.4%)	20 (10.9%)	10 (0.1%)	190 (18.0%)
虫 蛻 虫	0	2 (0.6%)	1 (0.1%)	26 (3.7%)	0	7 (3.8%)	0	25 (2.0%)
卵 東 毛 虫	0	17 (4.7%)	0	1 (0.1%)	0	2 (1.1%)	0	7 (0.1%)
内 肝 吸 虫	0	2 (0.6%)	0	1 (0.1%)	0	0	0	0
内 横 川 吸 虫	0	0	0	0	0	0	0	0
内 矮 小 条 虫	0	0	0	0	0	0	0	0
内 縮 小 条 虫	0	0	0	0	0	0	0	2 (0.02%)
内 そ の 他	0	0	0	0	0	0	0	0
陰 性 者	177 (47.7%)	55 (30.7%)	563 (75.9%)	353 (50.3%)	172 (72.3%)	92 (50.0%)	526 (49.0%)	177 (29.0%)

註：(%) は各検査人員に対する百分率



第2図 各法の検出率比較

—○— 新集卵法 —□— M.I.F.C. 法
 —△— 飽和食塩液浮游法 —×— 塗抹3枚法



第3図 各法の虫卵収集率比較

—○— 新集卵法 —□— M.I.F.C. 法
 —△— 飽和食塩液浮游法 —×— 塗抹3枚法

2,265 名についての検査成績は第4表のとおりである。

討 論

I) 検出率比較

各集卵法別に虫卵陽性者数を比較すると、第1表にみる様に新法と M.I.F.C. 法とは共に95%以上で他法より明らかにすぐれている。また個々の虫卵についてみると蛔虫卵は食塩浮游法で4者中やや劣り、他の3者は殆んど同様であり、鉤虫卵は塗抹法が著しく劣り他の3者は殆んど同様であり、東洋毛様線虫卵と鞭虫卵については新法が最もすぐれている。吸虫卵や条虫卵については新法が M.I.F.C. 法と共にすぐれた成績を示している。前記各成績を総合してみれば第2図の様になる。

II) 収集虫卵数の比較

1) 小宮らの収集期待値による比較

石崎 (1953), 佐藤 (1953) は蛔虫卵及び鉤虫卵が糞便内で推計学的にポアソン分布をしていることを報告し、小宮ら (1954) はそれに基づきさらに直接塗抹標本の収集期待値について計算式を報告している。

われわれは小宮らの計算式より第2表の如き各虫卵の出現推定数を求め、虫卵別に各集卵法の推定数に対する収集比率の比較を試みた。その成績は第3図のとおりで蛔虫受精卵では新法が約38%、M.I.F.C. 法が約45%、食塩浮游法が約14%収集され、蛔虫未受精卵は新法が約

2%、M.I.F.C. 法は約12%、食塩浮游法は約1%収集され、鉤虫卵は新法が約42%、M.I.F.C. 法は約33%、食塩浮游法は約20%が収集され、鞭虫卵は新法が約54%、M.I.F.C. 法は約34%、食塩浮游法は約9%が収集されたことになる。ただし虫卵は濾過することにより種類を問わず半減し、さらに蛔虫未受精卵は何れの集卵法でも5%位しか収集出来ないとする谷口 (1953) の報告を考慮すれば、新法は蛔虫未受精卵の検出には決してよいとはいわれないが、少なくとも鉤虫や鞭虫の卵の集卵には極めてすぐれた方法であることはこの比較図からうかがわれる。

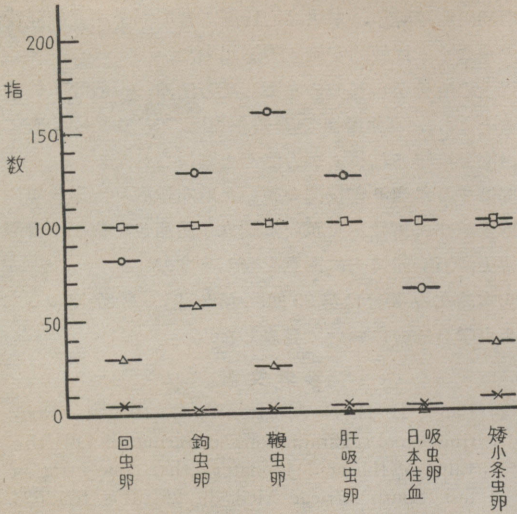
2) 収集虫卵数の指数比較

蛔虫卵、鉤虫卵、鞭虫卵以外の虫卵については小宮らの収集期待値による比較は現在のところ困難なので、M.I.F.C. 法により発見された虫卵数を各虫卵共に指数100として各方法の発見卵数を比較すると第4図にみられるとおりになる。即ち新法は蛔虫卵81、鉤虫卵128、鞭虫卵160、肝吸虫卵123、日本住血吸虫卵63、矮小糸虫卵99となり、食塩浮游法は蛔虫卵30、鉤虫卵59、鞭虫卵26、矮小糸虫卵35となり、塗抹3枚法は蛔虫卵5、鉤虫卵2、鞭虫卵2、肝吸虫卵2、日本住血虫卵2、矮小糸虫卵7となる。この図からみれば新法は鉤虫卵、鞭虫卵などの検出にすぐれているものはもちろん、吸虫卵、

第5表 新法の必要経費

品名	単価	員数	消耗率	金額
中試験管	16.00円	1本	0.1	1.60円
竹	2.00	1本	1	2.00
ロ	17.00	1ケ	0.1	1.70
スピッツグラス	10.00	1ケ	0.05	0.50
ビベツト	8.00	1本	0.1	0.80
器	10.00	1ケ	0.05	0.50
ゴムキャップ	8.00	3枚	0.1	2.40
スライドグラス	1.20	3枚	1	3.60
材	103.00	0.3m	1	3.09
カバー				
ガ				
ゼ				
小計				16.19
薬	80.00	0.4 cc		0.06
品	60.00	5 cc		0.60
ホルマリン	185.00	5 cc		1.85
塩	900.00	0.1 cc		0.18
エマゾール				
小計				2.69
合計				18.88

註：単価及び消耗率は埼玉県検査手数条令の規定（昭和33年11月現在）、単価は昭和36年1月の消耗品購入価格による。



第4図 収集虫卵数の指数比較

—○— 新集卵法 —□— M.I.F.C. 法
—△— 飽和食塩液浮游法 —×— 塗抹3枚法

註：各卵共に M.I.F.C. 法の虫卵数をもつて指数 100 とする

条虫卵についても M.I.F.C. 法に劣らない成績を示し、また蛔虫卵についても食塩浮游法以上の成績が得られることがよくわかる。

Ⅲ) 集団検査への応用

1956年以来新法を実際に集団検査に応用し、次の利点があることが確認された。

1) 現実の検査成績：全般的に鉤虫卵、東洋毛様線虫卵、鞭虫卵、肝吸虫卵、横川吸虫卵などの検出がよく、また他の機関で蛔虫の集団駆除を行ない、駆除後1~3カ月以内に当所で後検査を行なった2,256名の成績では第4表にみるように駆除後の方が虫卵陽性数が増加している。

2) 検査経費：各法の検査経費を埼玉県検査手数条令に基く消耗品の購入原価及び消耗率(昭和36年1月現在)を適用して、消耗器材費並びに薬品費を計算すると(各法共に人件費、光熱水費は含有していない)、新法に必要な経費は第5表のごとく、消耗器材費16円19銭、薬品費2円69銭合計18円88銭、塗抹3枚法は同様に計算すると合計7円44銭、食塩浮游法は18円30銭、硫苦浮游法は18円98銭、Bassの塩化カルシウム法は17円81銭、人見氏法は16円76銭、矢尾板氏法は17円18銭、宮川氏法18円77銭、M.G.L. 法は18円20銭、Faustの硫酸亜鉛法は27

円58銭、A.M.S. III 法は46円08銭、*M.I.F.C. 法は52円29銭となる。即ち新法は大体食塩浮游法に準じる比較的安価な経費で行なえる方法である。

3) 僅少な沈渣：同一集卵法(沈澱法)を行なう場合でも便の種類により沈渣の多少を生ずるのは通例だが、われわれの行なつた数万人の経験では、新法は沈渣が極めて少く、M.I.F.C. 法の沈渣と比較すれば約半量位であつた。したがつて M.I.F.C. 法の全沈渣を鏡検したものと新法の全沈渣鏡検を行つた場合に検出力が全く一致した今回の比較成績からみれば、集団検便などで1枚のデッキのみ検査する場合には、新法は約2倍の検出力を有すると考えてもよいのではなからうか。

4) 視野の鮮明度：新法は視野が鮮明であるので集団検査など多数の材料を継続して検査する場合には疲労が少く、鉤虫卵、肝吸虫卵など比較的発見しにくい虫卵の検出にも適している。

5) 虫卵の変化防止、便の乾燥防止、および労力の経済性について：集団検査などでは糞便が検査場に到着すると同時にホルマリン水に移されるので、便の乾燥や虫卵の変敗を完全に防ぐことが出来る。したがつて労力を配分し数日間にわたり検査することも可能である。又遠心沈澱はホルマリン注加時とエーテル混加後の2回行なうが、検査が2日以上にわたるときには前者は翌日まで静置で省略出来る。これらのことは鏡検時の難易と総

合して考えると非常に少い労力で行うことが出来、従来の沈澱法と比較しやや簡単に行うと考えるとよい。

要 約

著者らはホルマリン、エマゾール、塩酸、エーテルを用いる一新集卵法 (Weller-Dammin 法の変法) を考案し、集団検便時無選択に選び出した 325名の糞便を用いて同一糞便につき同時に M.I.F.C. 法、食塩浮游法、塗抹 3 枚法と厳密な検出率の比較を行なうと共に、蛔虫受精卵、蛔虫未受精卵、鉤虫卵、肝吸虫卵、日本住血吸虫卵、矮小条虫卵の各卵保有者の糞便を虫卵別に各 30名あて合計 210名分を選び、それらについて同様に同一糞便につき同時に吸虫卵については M.I.F.C. 法、A.M.S. III 法、塗抹 3 枚法、その他の卵については M.I.F.C. 法、食塩浮游法、塗抹 3 枚法を行なつて収集虫卵数について比較検討を行なつた。また昭和 31 年 4 月以来、本法を当所で行なう集団検便に実際に応用し、総計 36,713 名実施し、本法利用に伴う多くの得失について検討した。その結果は大要次のとおりである。

1) 虫卵検出率は M.I.F.C. 法に比較して全般的にその色なく、鞭虫卵、東洋毛様線虫卵については同法よりややすぐれ、蛔虫卵については同法よりやや劣る成績が得られた。また食塩浮游法に比べると、すべての種類の卵についてすぐれた成績が得られた。

2) 収集虫卵数の比較では小宮らの計算式から算出された推定虫卵数に対する各集卵法の収集比率についても、新法は蛔虫卵が M.I.F.C. 法にやや劣るが、食塩浮游法よりすぐれ、鉤虫卵、鞭虫卵は食塩浮游法に対してはもとより、M.I.F.C. 法よりも明らかにすぐれていた。また M.I.F.C. 法で検出された各種虫卵数をそれぞれ指数 100 として比較した各集卵法の成績では蛔虫卵、鉤虫卵、鞭虫卵では前項と同様な成績がみられ、吸虫卵、条虫卵については M.I.F.C. 法と大同小異のよい成績が得られた。

3) 集団検査への実際応用ではホルマリン水で前処置するため、検査が数日にわたる場合にも便の乾燥、卵の変敗の心配なく、鏡検までの操作の繁雑性は M.I.F.C. 法と大差なく、鏡検時は視野が鮮明で沈渣が少く集団検査に応用しても有利なことがわかった。また検査成績は一般に現在行なわれている検査法に比べ寄生虫陽性率が高く、鉤虫、東洋毛様線虫、鞭虫、肝吸虫などに特によいことがわかった。

4) 各集卵法実施のための 1 件当りの経費は M.I.F.C.

法の 53 円弱に対し、本法は約 19 円で食塩浮游法実施経費と大差なく、比較的安価に実施出来た。

以上の所見から私共の考案した方法は、一般臨床検査はもとより、寄生蠕虫の全般を知るための集団検査には、充分推奨されるよい方法だと確信された。

擱筆するに当り御校閲を頂いた麻布獣医科大学板垣四郎博士並びに御教示を頂いた国立予防衛生研究所小宮義孝博士、石崎達博士に謝意を表します。

尙本論文の要旨は第 25 回、第 26 回、第 27 回の日本寄生虫学会総会において発表した。

参考文献

- 1) Bates, B. H. & Alberts, V. G. (1952): Routine stool examinations confirmation of the value of the acid-sulphater ether concentration test. *South African Med. J.*, 26 (31), 621-624.
- 2) Baroody, B. J. (1946): Modification of the Faust Method in the detection of cysts and ova. *J. Lab. & Clin. Med.*, 31 (12), 1372-1374.
- 3) Baroody, B. J. & Most, H. (1946): The relative efficiency of water centrifugal sedimentation and other methods for diagnosis of schistosomiasis japonica. *J. Lab. & Clin. Med.*, 31 (7) 815-823.
- 4) Belding, D. L. (1952): *Textbook of Clinical Parasitology*. Appleton-Century-Croft., 2 ed. N. Y.
- 5) Blagg, W., Schlogel, E. V., Mansour, N. S. & Khalaf, G. I. (1955): A new concentration technic for the demonstration of protozoa and helminth eggs in feces. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 4 (1), 23-28.
- 6) Carles (Jacques) & Barthlémy (Ed.) (1917): Procéd spécial d'homogenisation et de tamisage pour collector les kystes dysentériques contenus dans le selles. *Trop. Dis. Bull.*, 10 (3), 135.
- 7) Craig & Faust (1953): *Clinical Parasitology*. Lea & Fibiger. 5 ed. Philadelphia.
- 8) De Rivas (1928): An efficient and rapid method of concentration for the detection of ova and cysts of intestinal parasites. *Amer. J. Trop. Med.*, 8 (1), 63-72.
- 9) Faust (Ernest Carroll), D'Antoni (Josaph S.), Odom (Vada), Miller (Max J.), Peres (Charles), Sawitz (Willi), Thomen (Luis F.), Tobie (John) & Walker (J. Henry) (1938): A critical study of clinical laboratory technic for the diagnosis of protozoan cysts and helminth eggs in feces. I. preliminary communication. *Amer. J. Trop. Med.*, 18 (2), 169-184.

- 10) Faust, E. C., Ingalls, J. W. & See, J. K. (1946): The diagnosis of schistosomiasis japonica. III. Technics for the recovery of the eggs of *Schistosoma japonicum*. Amer. J. Trop. Med., 26(5), 559-584.
- 11) Gates, W. H. (1921): Method of concentration of parasitic eggs in feces. J. Parasitology, 17(1), 49.
- 12) 林川長兵衛(1914): 糞便中における寄生虫卵集合法について, 医事新聞, 894, 81-86.
- 13) 人見四方之介(1914): 糞便検査による人体寄生虫卵の一改良集合法について, 医事新聞, 926, 649-662.
- 14) Hunter III, G. W., Ritchie, L. S., Patterson, K. & Muniz, L. L. (1951): A comparison of Triton-NE with QM Laundry Detergent as suggested for the A. M. S. III. Technique. Mil. Surg., 108(5), 424-426.
- 15) 石崎達(1953): 蛔虫症の臨床的研究, (1)直接塗抹標本による蛔虫卵定量法とその応用, 寄生虫誌, 2(2), 137-142.
- 16) 石崎達(1956): 糞便内寄生虫卵分布の型式, 臨床病理, 4(3), 191-198.
- 17) 伊藤二郎・何尙英(1957): 日本住血吸虫卵検査法の比較, 寄生虫誌, 6(5), 465-467.
- 18) Jones, W. G. & Hodges, E. P. (1948): An improved method of sedimenting *Schistosoma japonicum* and other helminth ova. Trop. Dis. Bull., 45(7), 623.
- 19) 可知義兵太・田代末吉(1929): 糞便内寄生虫卵検索における集卵法の欠陥に対する実験追補, 愛知医学会誌, 36(6), 1140-1162.
- 20) 賀久財昌(1946): 再び余の瀧紙集卵法, 久留米医学誌, 9(11-12), 174-175.
- 21) 加藤俊一・三浦光生(1954): 検査比較について, 寄生虫誌, 3(1), 35.
- 22) 金丸競(1955): 界面活性剤, 横書店, III版, 東京.
- 23) 木村英一・大久保正義(1953): 重層遠心分離法による蛔虫卵の集卵及び分離, 大阪市立医大誌, 2(3), 236-238.
- 24) Kofoid, C. A. & Barber, M. A. (1918): Rapid method for detection of ova of intestinal parasites in human stools. J. Amer. Med. Assoc., 71(19), 1557-1561.
- 25) 小宮義孝(1954): 寄生虫の検査, 公衆衛生, 15(2), 23-29.
- 26) 小宮義孝(1955): 寄生虫卵検査法の理論と技術, 衛生検査, 4(4), 149-156.
- 27) 小宮義孝(1956): 糞便内寄生虫卵検査技術とその検出力, 臨床病理, 4(3), 185-190.
- 28) 小宮義孝・佐藤澄子(1954): 直接塗抹標本における蛔, 鉤虫卵検出率と駆虫剤駆虫効果検査における見かけの陰転, (1)直接塗抹標本における蛔, 鉤虫卵検出力について, 寄生虫誌, 3(3), 216-219.
- 29) 小宮義孝・佐藤澄子(1954): 直接塗抹標本における蛔, 鉤虫卵検出率と駆虫剤駆虫効果検査における見かけの陰転, (2)駆虫効果判定時における見かけの陰転について, 寄生虫誌, 3(4), 260-264.
- 30) 小宮義孝・佐藤澄子(1956): 直接塗抹標本における蛔, 鉤虫卵検出率と駆虫剤駆虫効果検査における見かけの陰転, (3)蛔虫駆虫剤効果検査時における見かけの陰転の防止, 寄生虫誌, 5(1), 73-77.
- 31) 厚生省編纂(1955): 寄生虫検査指針, 衛生検査指針, (1)細菌, 血清学検査指針(V-2), 改訂.
- 32) Leiper, J. W. G. (1949): Continuous sedimentation for concentration of trematodes eggs in fecal suspensions. Nature, 163(4154), 908.
- 33) Loughlin, E. H. & Spitz, S. H. (1949): Diagnosis of helminthiasis. J. Amer. Med. Assoc., 139(15), 997-1000.
- 34) 宮川米次(1913): 日本住血吸虫病と皮膚炎(かぶれ)との関係, 附, 糞便内における寄生虫卵検査法並びに同感染に関する知見補遺, 東京医学会誌, 26(7), 385-409.
- 35) 宮川逸郎・石若大三・篠原進・美田秀夫(1953): 糞便集団検卵法について, 寄生虫誌, 2(1), 24-25.
- 36) 宮川三男・村田早苗(1953): 人体内蛔, 鉤虫の排卵能力の限界について, 寄生虫誌, 2(1), 82.
- 37) 守屋尙二・福島淳仔・福田正道・磯川貞和・岡幹健(1956): 寄生虫検査について, 寄生虫誌, 5(4), 474-479.
- 38) 永江靖(1952): 腸管内 indol 及糖の門脈及び気管支淋巴への移行, 附, 過酸化水素による簡便なる糞便内虫卵の集卵並びに結核菌の集菌及び培養, 日本消化器病学会誌, 50(2), 25.
- 39) 小田切平三(1915): 実験したる集卵法(1), 東京医事新誌, 1938, 1961-1966.
- 40) 小田切平三(1915): 実験したる集卵法(2), 東京医事新誌, 1939, 2010-2014.
- 41) 大関幸一(1936): 糞便中寄生虫卵検出法としての苦汁(にがり)浮游法の価値, 診断と治療, 23(8), 1196-1197.
- 42) 岡幹健(1957): 寄生虫卵検査に関する研究, 大阪市立医大誌, 6(5), 447.
- 43) 大島智夫・吉村祐之・横川宗雄(1956): 糞便内肺吸虫卵の A. M. S. III 法による検出法の検討, 表面活性剤と溶液比重との関係, 寄生虫誌, 5(2), 256-257.
- 44) Otto, G. F., Hewit, R. & Strahan, D. E. (1941): Simplified zinc sulfate. Amer. J. Hyg., 33(Sect. D), 32-37.
- 45) Ridley, D. S. & Hawgood, B. C. (1956): The

- value of formol ether concentration of fecal cysts and ova. *J. Clin. Path.*, 9(1), 74-76.
- 46) Ritchie, L. S. (1948): The 406 M. G. L. fecal concentration technic. *Bull. U. S. Army Med. Dep.*, 8(4), 326.
- 47) Rowan, W. B. & Cram, A. L. (1959): Quantitative recovery of helminth eggs from relative large samples of feces and sawage. *J. Parasitology*, 45(6), 615-621.
- 48) Sapero, J. J. & Sawless, D. K. (1953): The "M.I.F." stain preservation technic for the identification of intestinal protozoa. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 2(4), 613-619.
- 49) 桜井郷三(1917): 飽和食塩水の寄生虫卵集卵作用について, 岡山医学会誌, 335, 932-949.
- 50) 崎山毅(1954): 手廻し遠心沈澱器で出来るアンモニア集卵法の考案, 臨床と研究, 31(2), 176-178.
- 51) 佐藤澄子(1953): 鉤虫卵検査法の研究, (1) 人尿内鉤虫卵分布状況について, *寄生虫誌*, 2(2), 22-26.
- 52) 佐藤澄子(1957): 鉤虫卵検査法の研究, (3) 直接塗抹法の再検討, *寄生虫誌*, 6(1), 57-66.
- 53) 清水重矢(1938): 糞便中の寄生虫卵を聚集するに当り注意すべき事項, *応用獣医学誌*, 11(1), 33-35.
- 54) 清水重矢(1936): 寄生虫検査法, *応用獣医学誌*, 9(9), 679-689.
- 55) 杉山博・守屋尙二・福島淳子・福田正道・磯川貞和・佐野滝蔵(1955): 糞便内寄生虫卵検査について (4), *寄生虫誌*, 4(2), 122-123.
- 56) 杉浦三郎・太田秀浄・佐藤重房・清水清久・小宮山正助・秋山澄雄(1956): 日本住血吸虫卵の集卵法, *寄生虫誌*, 5(2), 155-156.
- 57) 高田孝(1932): 寄生虫卵簡易検出法, *応用獣医学誌*, 5(11), 858-861.
- 58) 高橋晁正・土肥一郎(1953): 医学生物学研究者のための推計学入門, 医学書院, II版, 東京.
- 59) 田中静司(1953): Telemann 宮川法の知見補遺, *日寄誌*, 2(1), 88-89.
- 60) 谷口富士雄(1953): 矢尾板氏法における虫卵の亡失について, *寄生虫誌*, 2(1), 80.
- 61) Telemann, W. (1908): Eine Methode zur Erleichterung der auffindung von Parasiteneiern in den Feces. *Deutsche Med. Wochnschr.*, 34, 1510-1511.
- 62) 移川二郎(1952): 腸管内寄生虫卵検査法, 特に余の考案せる稀釈苦汁浮游法(2), *東北医学会誌*, 47(3), 221-227.
- 63) Weller, T. H. & Dammin, G. J. (1945): An improved method of examination of feces for the diagnosis of intestinal schistosomiasis. *Amer. J. Clin. Path.*, 15(1), 496-500.
- 64) Weller, T. H. & Dammin, G. J. (1945): Acid-ether centrifugation and zinc sulfate flotation technic as methods for recovery of eggs of *Schistosoma mansoni*. *Amer. J. Trop. Med.*, 25(4), 367-374.
- 65) Yaoita, S. (1912): Ein neues Verfahren zur auffindung spärlicher Parasiteneiern in Feces. *Deutsche Med. Wochnschr.*, 38, 1540-1541.

A NEW CONCENTRATION TECHNIC FOR HELMINTH EGGS IN HUMAN FECES (A MODIFICATION OF WELLER DAMMIN'S TECHNIC)

TADASU WAKESHIMA, SHIGEHIRO OZU, RYUICHI URIYA,
CHUJIRO AIDA & YUKIO HOSAKA

(The Saitama Prefectural Institute of Public Health)

The authors devised a new concentration technic for helminth eggs occurring in the feces of man, in which formalin, hydrochloric acid, Emasol [Polyoxyethylene monooleate (H.L.B. 15.5)...a surface active agent] and ether, are used. Utilizing 325 fecal samples collected at random during our mass fecal examinations for helminthiasis, we compared, on the one hand, the incidence of positive cases by the use of our technic with that by M. I. F. C., brine floatation-, simple smear technic, and on the other hand, utilizing 210 fecal samples (samples containing fertilized ascaris eggs, non-fertilized ascaris eggs, hookworm eggs, *Clonorchis sinensis* eggs, *Hymenolepis nana* eggs, 30 samples each), we also compared the relative efficiency of collecting eggs by the use of our method with that by simultaneously tried M. I. F. C.,

A. M. S. III, brine floatation and smear technics. And besides, since 1956 we have made use of our technic in carrying out practically all mass fecal examinations for helminthiasis (36,713 persons in all) and weighed the actual merits of our technic. Our new method and the various comparison data are as follows:

Our new technic: (1) Transfer some 0.5 gm. fecal specimen into a test tube (1.8 cm. wide, 12.5 cm. long) with a bamboo rod. (2) Add 10 ml. of 5% formalin solution (diluted with water) and comminute well with a bamboo rod. (3) Strain into a 15 ml. centrifuge tube through one layer of wet surgical gauze. (4) Centrifuge for three minutes at 2,000 to 2,500 r.p.m. (when we may examine it the next day, this procedure can be omitted; merely letting it stand still for a night). (5) Remove the upper layer with a pipette attached to a water jet aspirator. (6) Add 5 ml. of 25% hydrochloric acid and 1 ml. of Emasol solution (Emasol 2 drops, water 10 ml.) and agitate well with the rod. (7) Add 4 ml. of ether, insert a rubber stopper, and shake vigorously. (8) Remove stopper, centrifuge for three minutes at 1,500 to 2,000 r.p.m.. (9) Pipette out all the upper layers (an ether layer on top, a plug fecal detritus, an hydrochloric acid layer) with the above mentioned pipette (with the tip of the pipette being rotated down along the inner side of the test tube.) (10) Pour a drop of the sediment on a slide, mount with a cover glass and examine.

Comparison data. (1) As regards the incidence of positive cases, ours is generally found to be by no means inferior to the M. I. F. C. technic which is superior to the brine floatation, and as for the incidence of *Trichuris trichiura* eggs and *Trichostrongylus orientalis* eggs, ours is especially good in comparison with the other methods. As regards the relative efficiency of collecting eggs by each technic: a) if we compare the number of eggs collected by each method with the presumptive number of eggs calculated according to "Komiya et al's egg-computing expression", ours is somewhat inferior to M. I. F. C.'s, but a little superior to the brine floatation technic in the case of collecting ascaris eggs. However, in the cases of collecting *Trichuris trichiura*, and hookworm eggs, ours is better than M. I. F. C., to say nothing of the brine floatation technic. And then b) if we compare these figures by making use of an index — the figures obtained by M. I. F. C. technic were made index 100, and basing whose index those obtained by the other technics were computed and compared —, our technic showed not only good results, as seen in the comparison by the presumptive figures in the case of ascaris, trichuris, and hookworm eggs, but also good results almost identical with those seen in M. I. F. C. technic in the case of *Clonorchis sinensis*, *Schistosoma japonica*, *Hymenolepis nana* eggs. (3) As regards the merits of our method at the actual application to mass fecal examinations (36,713 persons in all), a) the predisposition of feces with formalin prevents feces from drying, eggs from degenerating, b) the trouble before microscopy is almost identical with that of M. I. F. C. technic, c) microscopic field of vision is clear, d) the sedimentation of feces is generally half as much as that of M. I. F. C. technic, so that in the mass-fecal-examinations in which only 1-2 cover glasses are allowed to be examined, ours is one of the most advisable ones in this respect. e) the expenses per one person of our method is rather low. According to our computation: M. I. F. C. technic costs some 52 yen: A. M. S. III technic 46 yen, brine floatation 18 yen, simple smear 7 yen, and ours 19 yen.

For these miscellaneous merits, we firmly believe that our technic is advisable in the clinical and, especially, in the mass fecal examination of helminth eggs.