

## 鞭虫人体感染実験と産卵数

江 口 孝

岐阜県立医科大学寄生虫学教室 (主任 森下哲夫教授)

(昭和 37 年 12 月 14 日受領)

鞭虫の人体感染実験の報告は著者の寡聞のためかこれを知らない。一方鞭虫の 1 雌の 1 日の産卵数についても確たる数字が示されていない様である。人体腸管寄生虫の中で、蛔虫および鉤虫についての 1 雌の 1 日の産卵数に関する報告は、わが国でも平井(1926)、中路(1928)ほか 2, 3 が見られる。Faust *et al.* (1957) の著書によれば人鞭虫の E. P. D. P. F. (eggs per day per female) は大約 8,000~10,000 と記載されている。著者は鞭虫の E. P. D. P. E. を明らかにするため、各種検査法により鞭虫卵検出率の比較を行ない、更に鞭虫人体感染実験を行なつて、排卵迄の日数を確めると同時に日々の虫卵数を算定し駆虫によつてえた雌虫数との関連において E. P. D. P. F. を算定してみた。

### 鞭虫人体感染実験

1961 年 7 月 25 日森下教授、小林助教授、坂田助手、著者を含めた教室員 6 名と有志のもの 2 名計 8 名は人鞭虫仔虫包蔵卵を嚥下した。これに先立ち約 1 カ月間これらの者に鞭虫罹患のないことを確認しておいた。人鞭虫仔虫包蔵卵をうるには寄生者の虫卵を用い、シャーレに便をうすくぬつた濾紙をリングル液に浸して、30°C で

培養する方法を用いた。約 30 日後仔虫形成を認めたので、5%アンチホルミンに入れ、更に 3%ハイアミン液で虫卵を洗滌し、各人、約 20 コの虫卵を嚥下し、直後にオーレオマイシン 1 錠を服用しておいたが嚥下後の見べき症状はなかつた。

その後、定期的に虫卵検査を行なつた結果は第 1 表の様である。一番最初に虫卵を検出したのは 92 日後で、他の者は 128 日、134 日、137 日、152 日、171 日後にそれぞれ最初の虫卵を証明出来た。虫卵検査は常に塗抹 6 枚法によつた。他の 2 名は 1 年後の現在に至るも虫卵を検出されない。

第 2 表に示すごとく、実験者 3 名についての赤血球、白血球、好酸球、血色素の血液所見の推移は特記すべき変化が認められなかつた。

### 塗抹回数と鞭虫卵検出

塗抹 1 枚検査では鞭虫卵を見落すことが多いと考え、塗抹 1 枚、3 枚、6 枚および 12 枚の各検査方法で、各々の検出率の比較を試みた。

検査対象として名古屋市内、3 小学生徒 (4~6 年) の鞭虫卵陽性者を選び、エーザイ K.K. のスミレ錠 1 日

第 1 表 鞭虫卵嚥不後排卵迄の日数

| Volunteers | 嚥下後の日数 → |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------|----------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|            | 80       | 92 | 100 | 110 | 120 | 128 | 134 | 137 | 152 | 160 | 171 | 180 | 190 |
| 1. 63 ♀    |          | +  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | →+  |
| 2. 28 ♂    |          |    |     |     |     | +   |     |     |     |     |     |     | →+  |
| 3. 49 ♂    |          |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | +   | →+  |
| 4. 20 ♂    |          |    |     |     |     |     | +   |     |     |     |     |     | →+  |
| 5. 30 ♂    |          |    |     |     |     |     |     | +   |     |     |     |     | →+  |
| 6. 33 ♂    |          |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 7. 49 ♂    |          |    |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |     | →+  |
| 8. 42 ♂    |          |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |



第 2 表 鞭虫感染実験前後の血液所見 (25/VII 各人 20 個の鞭虫仔虫卵嚥下)

| 実験感染者番号 | 血液所見        | 23/VII            | 25/VIII           | 11/IX             | 25/IX             | 12/X              | 21/X              | 15/XI             |
|---------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1       | 赤血球         | $376 \times 10^4$ | $408 \times 10^4$ | $395 \times 10^4$ | $405 \times 10^4$ | $420 \times 10^4$ | $415 \times 10^4$ | $407 \times 10^4$ |
|         | 白血球 (Sahli) | 4800              | 5400              | 5400              | 5100              | 5100              | 5600              | 5600              |
|         | 血色素 (%)     | 80                | 82                | 81                | 82                | 84                | 84                | 82                |
| 5       | 赤血球         | $410 \times 10^4$ | $420 \times 10^4$ | $415 \times 10^4$ | $390 \times 10^4$ | $385 \times 10^4$ | $398 \times 10^4$ | $405 \times 10^4$ |
|         | 白血球 (Sahli) | 4700              | 4800              | 4500              | 4500              | 4600              | 4100              | 4500              |
|         | 血色素 (%)     | 80                | 80                | 81                | 79                | 79                | 80                | 80                |
| 8       | 赤血球         | $421 \times 10^4$ | $418 \times 10^4$ | $430 \times 10^4$ | $420 \times 10^4$ | $420 \times 10^4$ | $435 \times 10^4$ | $420 \times 10^4$ |
|         | 白血球 (Sahli) | 5300              | 5000              | 5200              | 5400              | 5600              | 6000              | 5800              |
|         | 血色素 (%)     | 83                | 85                | 83                | 86                | 86                | 88                | 86                |
|         |             | 0                 | 1                 | 0                 | 2                 | 0                 | 1                 | 1                 |

第 3 表 小学生(名古屋市)を対象とした塗抹回数による鞭虫卵陽性率

| 検査数     | 134  | 134  | 134  | 134  |
|---------|------|------|------|------|
| 塗抹回数    | 1    | 3    | 6    | 12   |
| 陽性数     | 30   | 33   | 45   | 58   |
| 陽性率 (%) | 22.3 | 24.8 | 33.5 | 43.2 |

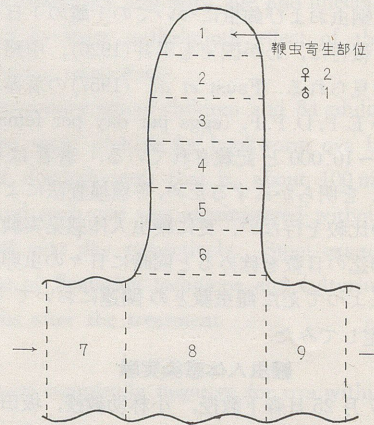
6錠(1錠中 dithiazanine iodide 0.5g 含有)宛3日連続投与して駆虫後1カ月の大便を鏡し、各塗抹は18×18mmのデッキグラスを被覆する方法によつた。駆虫生徒134名中、1枚塗抹で虫卵陽性となつた者30名(22.3%)塗抹3枚法では33名(24.8%)陽性で、塗抹6枚法では45名(33.5%)陽性となり、塗抹12枚法では58名(43.2%)陽性となつた。すなわち、塗抹検査枚数を増加することにより虫卵陽性率が増加する結果となり駆虫による虫卵陰転率も減少することになる。

犬虫垂部の鞭虫卵分布

人鞭虫は鎌田ら(1925)の解剖屍体についての報告によれば寄生鞭虫の大部分が、盲腸部および上行結腸部に寄生しているという。従つて排便中の虫卵分布は、小腸に寄生する回虫、鉤虫の虫卵と多少趣きを異にするかも知れない。虫垂と鞭虫寄生の関係について、先づ鞭虫感染犬を用いて、虫垂内の虫卵分布をしらべた。すなわち、犬鞭虫の場合は大部分が虫垂内部に寄生しており、虫垂中でも盲端部の鞭虫寄生部位に最も多く虫卵が認められ、次第に後方に移行するに従ひ虫卵数も少くなり、虫垂内より腸管への虫卵の移動があり、犬大便中に混入されていくようになる。第1図はある寄生犬の各部位の虫卵数の順位を示し、1部は260、2は235、3は80、4は72、5は50、6は55、7は12、8は43、9は65コの虫卵が存在していた。

犬鞭虫の子宮内虫卵数並びに飼育液中での産卵数

犬鞭虫の子宮内虫卵数を数える目的で、鞭虫感染後6



第 1 図 犬虫垂部の鞭虫卵分布(虫垂部切開図)

カ月以上の成犬を解剖し、採集した雌鞭虫14隻について、直ちに顕微鏡(10×10)下で子宮内の虫卵数を算した結果、鞭虫 No. 1 は 618, No. 2 は 1221, No. 3 は 1325, No. 4 は 1226, No. 5 は 682, No. 6 は 498, No. 7 は 849, No. 8 は 923, No. 9 は 1235, No. 10 は 1540, No. 11 は 730, No. 12 は 985, No. 13 は 1108, No. 14 は 510 となり、14 隻の平均子宮内虫卵数は 960 であつた。

次に感染後約6カ月の犬を解剖してえた鞭虫14隻について、雌個体を別々に径3.5cmのシャーレ中で飼育した。飼育液として5%犬血清、10%犬血清、必須アミノ酸加リンゲル氏液、ビタミンC加リンゲル氏液、5%葡萄糖液などの各種を用い約20cc宛を各々に用いた。なお飼育液中には殺菌の目的でストマイ0.3mg/mlおよびペニシリン300u/ml液を加えた。飼育は28°Cの孵卵器中で行ない、毎日液の更新を行ない、飼育液中に産卵された虫卵数の算定を行なつた。各飼育液中の鞭虫の生存日数を比較観察した結果、各飼育液中の産卵数は



共に飼育第1日目の産卵が最も多くみられ、その後、次第に減少し、第3日目には5%犬血清中の1隻のみを残し全て産卵は止り死亡した。第4日目迄には全ての鞭虫は死亡した。飼育第1日目の最多産卵数は920、最少産卵数は50で平均513であった。第2日目では最高660、最少0で平均産卵数は226となり、14隻の雌鞭虫の飼育液中の産卵数は1000以上の虫卵は見られず、また各飼育液間の産卵数および生存日数について特に著しい変化はなかつた。しかし雄鞭虫のみリングル氏液中加入して、28°C下で12隻飼育した結果、最高14日間生存しており、雄鞭虫は雌鞭虫より飼育液中の生存日数が長いことが認められた。

第4表 飼育液内での雌鞭虫1日の排卵数

| 飼育液               | 鞭虫 No. | 1 日 の 排 卵 数 |       |     |     |
|-------------------|--------|-------------|-------|-----|-----|
|                   |        | 1日目         | 2日目   | 3日目 | 4日目 |
| 5%dog serum       | 1      | 920         | 660   | 30  | 0×* |
|                   | 2      | 460         | 315   | 0   | 0×  |
|                   | 3      | 410         | 60    | 0   | 0×  |
| 10%dog serum      | 4      | 560         | 350   | 0   | 0×  |
|                   | 5      | 280         | 0     | 0   | 0×  |
|                   | 6      | 630         | 310   | 0   | 0×  |
| Amino acid        | 7      | 790         | 420   | 0   | 0×  |
|                   | 8      | 420         | 60    | 0   | 0×  |
| 5%Glucose         | 9      | 50          | 0     | 0   | 0×  |
|                   | 10     | 520         | 180   | 0   | 0×  |
| Ringer+ Vitamin C | 11     | 80          | 20    | 0   | 0×  |
|                   | 12     | 625         | 390   | 0   | 0×  |
| Ringer+ Vitamin C | 13     | 338         | 275   | 0   | 0×  |
|                   | 14     | 510         | 360   | 0   | 0×  |
|                   | 15     | 390         | 0     | 0   | 0×  |
| 平均                |        | 513         | 226.6 |     |     |

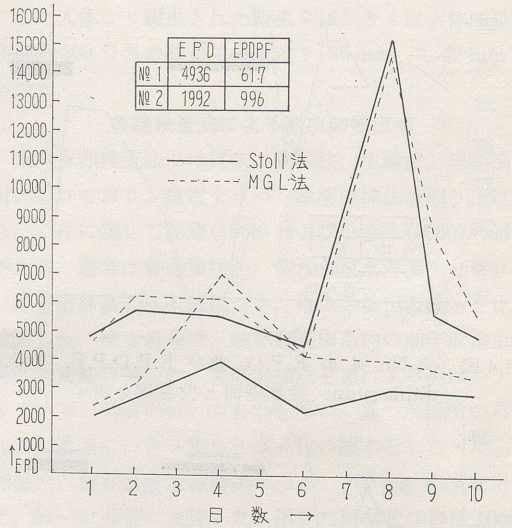
(×印は虫体死亡)

鞭虫の E.P.D.P.F の算定

先づ犬鞭虫について E.P.D.P.F. を検討した。

鞭虫感染犬としては一見健康な成犬5頭を、夫々独居房に収容し、飼料は尿採取前日より一定の食餌を与えて、毎日の有型便を、約10日間連続収便して各日について、1日の排卵数(E.P.D.)をしらべた。しかし1日1回の収便がえられなかつた場合は、排便から次の排便迄の日数で、総排卵数を除した値を1日の平均排卵数とした場合もある。

虫卵数算定方法は Stoll 法および一定量の便につき MGL 法を用いて沈査の総虫卵数を数えることにより、3回〜5回の平均値をとって計算した。感染犬 No. 1 および No. 2 は剖検し、No. 3, No. 4, No. 5 犬は駆

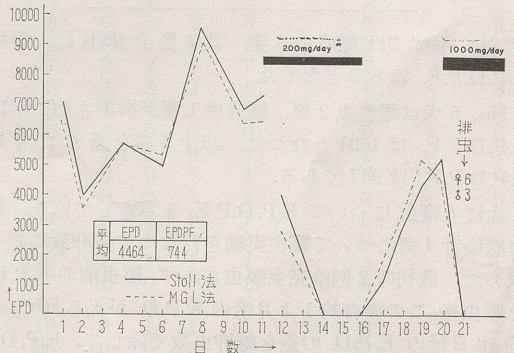


第2図 犬 No. 1, No. 2 の E.P.D. 及び E.P.D.P.F.

虫剤により排出された雌鞭虫の寄生数により、E.P.D.P.F. を算定した。

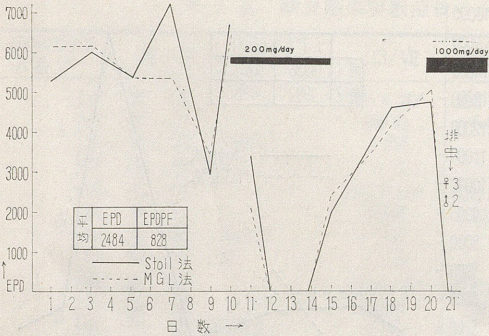
剖検した No. 1 犬は雌鞭虫が8隻、雄鞭虫が4隻、10日間の平均 E.P.D. は4936で、平均 E.P.D.P.F. は617、同じく No. 2 犬は雌が6隻、雄が2隻で平均 E.P.D.P.F. は996となつた。

No. 3, No. 4 および No. 5 犬に対しては粉末 di-thiazanine iodide を1日 200 mg 5日間連続投与し駆虫を行なつた。しかし一時虫卵は陰転したが虫体は排出されず、再び5日後から排卵がみられるようになったので、再度1日量 1,000 mg 3日間連続投与を行なつた結果、♀6、♂3の虫体が駆出されその後15日間全く虫卵陰転して完全駆虫されたと考えられた。故に No. 3 犬の平均 E.P.D.P.F. は744と計算された。同様の方法

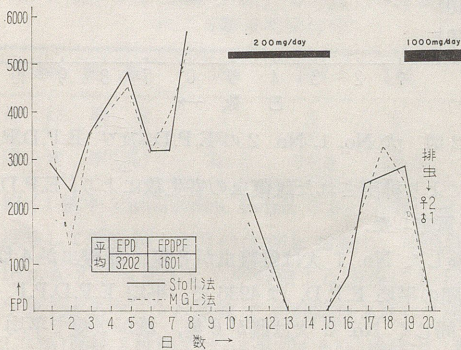


第3図 犬 No. 3 の E.P.D. 及び E.P.D.P.F. 黒線は di-thiazanine 投与期間と投与量を示す





第4図 犬 No. 4 の E.P.D. 及び E.P.D.P.F. 黒線は dithiazanine 投与期間と投与量を示す



第5図 犬 No. 5 の E.P.D. 及び E.P.D.P.F. 黒線は dithiazanine 投与期間と投与量を示す

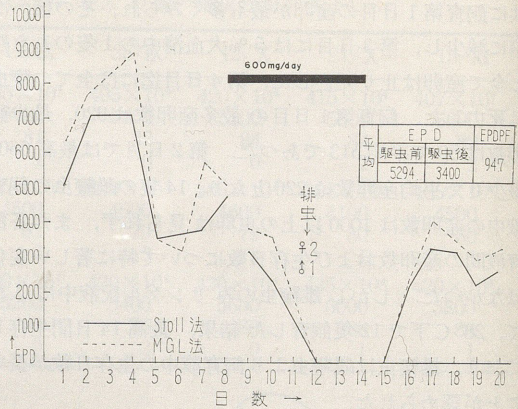
第5表 犬鞭虫の平均 F.P.D.P.F.

| 犬     | E.P.D.P.F. |
|-------|------------|
| No. 1 | 617        |
| No. 2 | 996        |
| No. 3 | 774        |
| No. 4 | 828        |
| No. 5 | 1601       |
| 平均    | 957        |

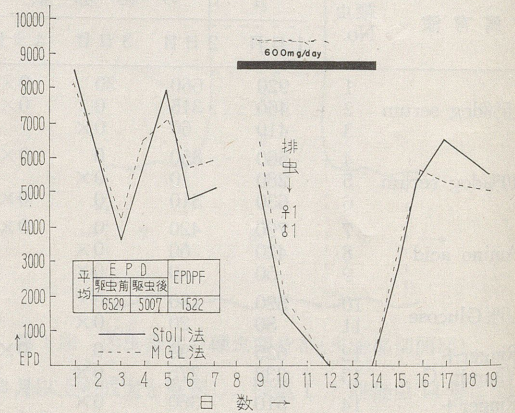
で No. 4 犬では雌成虫3隻, 雄2隻を排出し, 平均 E.P.D.P.F. は 828 となった。

No. 5 犬は雌成虫2隻, 雄成虫1隻が排出され, 平均 E.P.D.P.F. は 1601 となった。以上5頭を通じて平均 E.P.D.P.F. は 957 である。

次に人鞭虫について E.P.D.P.F. を算定してみた。鞭虫感染者4例について駆虫実験を行なつて排卵数の差を求めた。最初の2例は完全駆虫されず, 駆虫前の E.P.D. と駆虫後(この場合約1カ月後の E.P.D. がえられず)の約10日後の E.P.D. の差を雌排虫数で除して, E.P.D.P.F. を算定した。駆虫方法は dithiazanine iodide (スミレ錠) 1日量 600 mg 6日間連続投与を行なつた。しか



第6図 58歳女の E.P.D. 及び E.P.D.P.F. 黒線は dithiazanine 投与期間と投与量を示す



第7図 23歳男の E.P.D. 及び E.P.D.P.F. 黒線は dithiazanine 投与期間と投与量を示す

し虫体は1部排出をみたのみで虫卵は陰転しなかつた。第1例の58歳女では駆虫前と後3~8日間の E.P.D. の差よりえられた平均 E.P.D.P.F. は 947 となり, 第2例の23歳男では平均 E.P.D.P.F. は 1522 となった。

次に虫卵20コ嚥下した人体実験感染者2例では, 平均 E.P.D. を求めた後, 服用後, 胃内で溶けず腸管内でよく溶けるように新しく coating された新スミレ錠を用いて駆虫を行なつた。第1の20歳男例では, 1日量 300 mg 連続6日間投与を行なつた結果, 投薬5日目に♀1♂1の排虫があり, 6日目には♀2の排虫を認めた。しかし駆虫中止後, 8日目に再び排卵がみられたため, 再度1日量 550 mg 連続4日間の投薬を行なつたところ, ♀6, ♂2の排虫が認められ, その後排虫はなく, 虫卵も1カ月後に至るも認められず, 完全駆虫されたものと考えられるので, E.P.D.P.F. は 670 と計算された。第2



また人体より駆虫された鞭虫 ♀12, ♂4 は人体感染実験後約200日目の鞭虫で最長は♀36mm, ♂32mmであった。

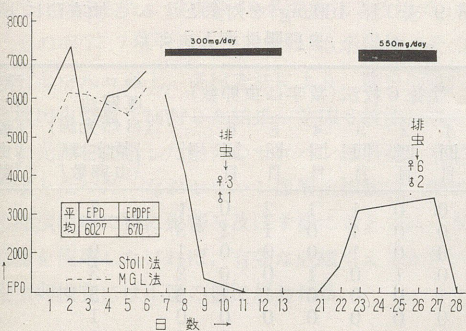
各種検査法による鞭虫卵検出率

尿内虫卵検査法には従来、塗抹法、沈澱法、浮游法が用いられており、最近セロハン厚層塗抹法が取り上げられ、これに関して加藤(1958)および小宮ら(1960)の報告がある。著者は普通塗抹法、飽和食塩水浮游法とセロハン厚層塗抹法の3方法につき、鞭虫卵検出の優劣を比較検討した。検査対象は、岐阜県高山市内の前年度鞭虫卵陽性学童便を用いた。普通塗抹法を施行する際は、デッキグラス 18×18mm のものを用い、異つた場所から採取した糞便につき3枚または6枚の標本をしらべた。集卵法は、飽和食塩水浮游法により、100mg の尿を用いて、30~60分後に検鏡した。用いた試験管は口径10mm 長さ100mm のもので浮游上層部を型のごとく採取し、デッキグラスは18×18mm のもので3回標本を作つて検卵した。セロハン厚層塗抹法は加藤の原法に従い26×28mm のセロハン紙を用意した。すなわち、まづセロハン紙をグリセリン500cc、蒸留水500cc、3%マラカイトグリーン5cc の割合に混じた液に約24時間浸漬してカバーグラスの代用とし、約80mg の尿を載物グラスに取り、上記のセロハン紙を重ねて、指頭で軽く圧

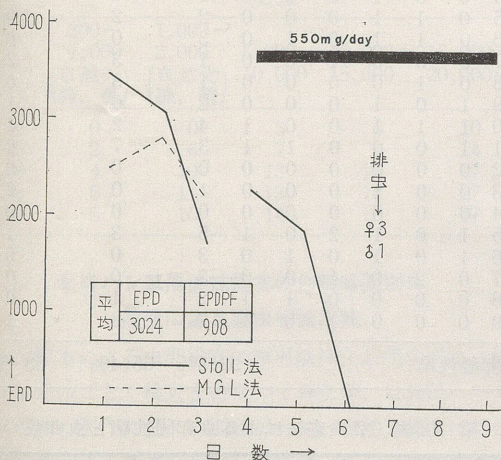
第7表 各検査法による虫卵陽性率と虫卵数 (排便1日目)

| 学童番号 | 塗抹3枚法<br>(数字は検出虫卵数) |     |     |   | セロハン厚層                      |                   |
|------|---------------------|-----|-----|---|-----------------------------|-------------------|
|      | 1回目                 | 2回目 | 3回目 | 計 | 塗抹法<br>(自然光線)<br>(数字は検出虫卵数) | 浮遊法<br>(3回の検出虫卵数) |
| 1    | 0                   | 2   | 2   | 4 | 7                           | 4                 |
| 2    | 2                   | 1   | 0   | 3 | 2                           | 1                 |
| 3    | 0                   | 1   | 0   | 1 | 0                           | 0                 |
| 4    | 0                   | 1   | 1   | 2 | 3                           | 2                 |
| 5    | 0                   | 0   | 0   | 0 | 0                           | 0                 |
| 6    | 0                   | 1   | 1   | 2 | 3                           | 1                 |
| 7    | 3                   | 2   | 2   | 7 | 5                           | 2                 |
| 8    | 3                   | 3   | 2   | 8 | 9                           | 3                 |
| 9    | 1                   | 0   | 1   | 2 | 4                           | 0                 |
| 10   | 0                   | 0   | 0   | 0 | 0                           | 0                 |
| 11   | 1                   | 1   | 0   | 2 | 2                           | 1                 |
| 12   | 0                   | 0   | 1   | 1 | 0                           | 0                 |
| 13   | 0                   | 0   | 1   | 1 | 2                           | 0                 |
| 14   | 0                   | 1   | 0   | 1 | 0                           | 0                 |
| 15   | 2                   | 0   | 1   | 3 | 0                           | 0                 |
| 16   | 2                   | 1   | 1   | 4 | 4                           | 1                 |
| 17   | 1                   | 0   | 1   | 2 | 3                           | 1                 |
| 18   | 0                   | 0   | 0   | 0 | 2                           | 0                 |
| 19   | 0                   | 1   | 1   | 2 | 3                           | 2                 |
| 20   | 0                   | 0   | 0   | 0 | 0                           | 1                 |

虫卵陽性率 85% 65% 50%



第8図 20歳男の E.P.D. 及び E.P.D.P.F. 黒線は dithiazanine 投与期間と投与量を示す



第9図 63歳女の E.P.D. 及び E.P.D.P.F. 黒線は dithiazanine 投与期間と投与量を示す

第6表 人鞭虫の平均 E.P.D.P.F.

| 例    | E.P.D.P.F. |
|------|------------|
| 58 ♀ | 947        |
| 23 ♂ | 1522       |
| 20 ♂ | 670        |
| 63 ♀ | 908        |
| 平均   | 1012       |

の62歳女の例では、平均 E.P.D. を求めた後、1日量 550mg 5日間連続駆虫を行なつた結果、投薬4日目に ♀2, ♂1, 5日目に ♀1 の排虫が認められた。その後排虫はなく、1カ月後も排卵は認められなかつた。すなわち、E.P.D.P.F. は908となつた。

以上、人鞭虫駆虫4例における平均 E.P.D.P.F. は1012となつた。

ただし、完全駆虫と考えられる例は2例で、その平均 E.P.D.P.F. は789である。



第 8 表 各検査法による虫卵陽性率と虫卵数  
(マッチ箱に入れ排便 3・4 日後)

| 学童<br>番号 | 塗抹 3 枚法<br>(数字は虫卵数) |             |             |    | セロハン厚層<br>塗抹法<br>(自然光線)<br>(数字は<br>虫卵数) | 食塩浮遊法<br>(3 回検出<br>虫卵数) |
|----------|---------------------|-------------|-------------|----|---|-------------------------|
|          | 1<br>回<br>目         | 2<br>回<br>目 | 3<br>回<br>目 | 計  |   |                         |
| 21       | 1                   | 2           | 2           | 5  | 1                                       | 2                       |
| 22       | 1                   | 0           | 1           | 2  | 0                                       | 0                       |
| 23       | 3                   | 2           | 2           | 7  | 0                                       | 0                       |
| 24       | 2                   | 2           | 2           | 6  | 4                                       | 1                       |
| 25       | 0                   | 1           | 1           | 2  | 0                                       | 0                       |
| 26       | 2                   | 0           | 2           | 4  | 5                                       | 2                       |
| 27       | 1                   | 0           | 2           | 3  | 0                                       | 0                       |
| 28       | 0                   | 0           | 1           | 1  | 0                                       | 0                       |
| 29       | 0                   | 0           | 0           | 0  | 1                                       | 0                       |
| 30       | 0                   | 0           | 0           | 0  | 0                                       | 0                       |
| 31       | 0                   | 0           | 0           | 0  | 0                                       | 0                       |
| 32       | 2                   | 1           | 2           | 5  | 8                                       | 3                       |
| 33       | 1                   | 2           | 1           | 0  | 0                                       | 0                       |
| 34       | 0                   | 0           | 0           | 0  | 0                                       | 0                       |
| 35       | 4                   | 2           | 1           | 7  | 6                                       | 2                       |
| 36       | 0                   | 0           | 1           | 1  | 0                                       | 0                       |
| 37       | 0                   | 0           | 0           | 0  | 2                                       | 1                       |
| 38       | 2                   | 1           | 0           | 3  | 0                                       | 0                       |
| 39       | 3                   | 4           | 4           | 11 | 8                                       | 4                       |
| 40       | 0                   | 4           | 3           | 7  | 2                                       | 1                       |
| 41       | 0                   | 2           | 0           | 2  | 0                                       | 0                       |
| 42       | 0                   | 0           | 2           | 2  | 5                                       | 2                       |
| 43       | 3                   | 2           | 1           | 6  | 6                                       | 4                       |
| 虫卵陽性率    | 73.9%               |             |             |    | 47.8%                                   | 43.4%                   |

しながら類円型に広げ、30 分後に自然光線下または人工光源を用いて検鏡した。自然光線下では押し方の強いすなわち、薄層になつた所では鞭虫卵を検出し易いが、その他の場所では加藤の原法のごとく施行した場合鞭虫卵は検出し難い。

検査成績は先づ尿排泄後 1 日目のものを対象とした場合、検査人員 20 名中、普通塗抹 3 枚法では 16 名 (80%) 陽性、自然光線下のセロハン厚層塗抹法では 13 名 (65%) 陽性、浮遊法では 10 名 (50%) 陽性であつた。次に高山よりマッチ箱に入れ岐阜に輸送した別の学童の尿排泄後 3~4 日のものを 3 月上旬検査した場合検査人数 23 名中、普通塗抹 3 枚法は、18 名 (73.9%) 陽性、自然光線下のセロハン厚層法は 11 名 (45.5%) 陽性、浮遊法は 10 名 (43.4%) となつた。勿論便は硬化するもの多く水でといて検査することになるが、この様な便の性状で陽性率は低下し、セロハン厚層法が最も著しい悪影響を受けた。次に新しい尿を対象に各検査に尿約 100 mg を用いた場合、別の学童 26 名を検査し、普通塗抹 6 枚法では 23 名 (92.3%) 陽性となり、自然光線下のセロハン厚層法では 18 名 (65.4%) 陽性、浮遊法は 11 名 (53.7%) 陽性となり、虫卵検出率、検出虫卵数も塗抹 6 枚法が最

第 9 表 尿 100 mg を対象とする各検査法による虫卵陽性率と虫卵数

| 学童<br>番号 | 塗抹 6 枚法 (数字は虫卵数) |             |             |             |             |             | セロハン<br>厚層法<br>(自然光線)<br>(数字は<br>虫卵数) | 浮遊法<br>(3 回<br>検出<br>虫卵<br>数) |
|----------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------------|-------------------------------|
|          | 1<br>回<br>目      | 2<br>回<br>目 | 3<br>回<br>目 | 4<br>回<br>目 | 5<br>回<br>目 | 6<br>回<br>目 |                                       |                               |
| 44       | 0                | 0           | 1           | 1           | 2           | 0           | 7                                     | 4                             |
| 45       | 0                | 0           | 1           | 0           | 1           | 1           | 3                                     | 1                             |
| 46       | 0                | 0           | 1           | 0           | 0           | 0           | 1                                     | 0                             |
| 47       | 0                | 1           | 0           | 1           | 0           | 0           | 2                                     | 1                             |
| 48       | 1                | 0           | 0           | 0           | 1           | 1           | 3                                     | 2                             |
| 49       | 0                | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 1                                     | 0                             |
| 50       | 2                | 0           | 1           | 0           | 1           | 0           | 4                                     | 0                             |
| 51       | 1                | 2           | 1           | 0           | 1           | 3           | 8                                     | 3                             |
| 52       | 0                | 2           | 1           | 3           | 1           | 0           | 7                                     | 4                             |
| 53       | 1                | 0           | 0           | 1           | 0           | 0           | 2                                     | 1                             |
| 54       | 0                | 0           | 1           | 0           | 0           | 0           | 1                                     | 0                             |
| 55       | 0                | 1           | 1           | 0           | 0           | 0           | 2                                     | 0                             |
| 56       | 0                | 1           | 1           | 0           | 1           | 0           | 3                                     | 0                             |
| 57       | 0                | 0           | 0           | 1           | 0           | 0           | 1                                     | 2                             |
| 58       | 0                | 1           | 0           | 0           | 0           | 0           | 1                                     | 0                             |
| 59       | 1                | 0           | 1           | 0           | 0           | 0           | 2                                     | 1                             |
| 60       | 1                | 1           | 1           | 0           | 0           | 1           | 4                                     | 1                             |
| 61       | 1                | 0           | 0           | 0           | 1           | 1           | 3                                     | 2                             |
| 62       | 0                | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0                                     | 0                             |
| 63       | 0                | 0           | 1           | 0           | 0           | 0           | 1                                     | 2                             |
| 64       | 0                | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0                                     | 0                             |
| 65       | 1                | 0           | 1           | 2           | 0           | 1           | 5                                     | 1                             |
| 66       | 1                | 0           | 1           | 0           | 1           | 0           | 3                                     | 0                             |
| 67       | 0                | 2           | 0           | 1           | 0           | 0           | 3                                     | 0                             |
| 68       | 0                | 0           | 0           | 0           | 1           | 1           | 2                                     | 0                             |
| 69       | 0                | 0           | 0           | 1           | 0           | 1           | 2                                     | 1                             |
| 虫卵陽性率    | 92.3%            |             |             |             |             |             | 65.4%                                 | 53.7%                         |

第 10 表 2 検査法による虫卵陽性率と虫卵数

| 学童<br>番号 | 塗抹 3 枚法<br>(数字は虫卵数) |   |   |   | セロハン厚層塗抹法<br>(人工光源)<br>(数字は虫卵数) |
|----------|---------------------|---|---|---|---------------------------------|
|          | 1                   | 2 | 3 | 計 |                                 |
| 70       | 1                   | 0 | 0 | 1 | 3                               |
| 71       | 0                   | 2 | 1 | 3 | 3                               |
| 72       | 0                   | 1 | 3 | 4 | 6                               |
| 73       | 1                   | 0 | 1 | 2 | 3                               |
| 74       | 2                   | 1 | 1 | 4 | 8                               |
| 75       | 0                   | 0 | 0 | 0 | 1                               |
| 76       | 0                   | 0 | 0 | 0 | 1                               |
| 77       | 2                   | 1 | 0 | 3 | 4                               |
| 78       | 0                   | 0 | 0 | 0 | 2                               |
| 79       | 1                   | 0 | 0 | 1 | 0                               |
| 80       | 0                   | 0 | 0 | 0 | 1                               |
| 81       | 0                   | 1 | 1 | 2 | 2                               |
| 82       | 0                   | 2 | 0 | 2 | 1                               |
| 83       | 1                   | 0 | 0 | 1 | 1                               |
| 84       | 0                   | 0 | 1 | 1 | 0                               |
| 85       | 0                   | 1 | 1 | 2 | 2                               |
| 86       | 1                   | 1 | 0 | 2 | 3                               |
| 87       | 0                   | 1 | 1 | 2 | 2                               |
| 虫卵陽性率    | 77.7%               |   |   |   | 88.8%                           |

も多かつた。更に塗抹 3 枚法と、セロハン厚層塗抹法に 15,000~20,000 Lux の光源を用いて、標本製作後 30 分



の検査で比較をした。検査数 18 名で塗抹 3 枚法で 14 名陽性、その率 77.7% となり、後者は 16 名陽性、その率 88.8% となった。以上、各検査法により、鞭虫卵陽性率および検出虫卵数を検討した結果、塗抹 6 枚法が最も良く、次に光源を使用した場合のセロハン厚層法、次に浮游法の順となった。なおセロハン厚層塗抹法は、便の性状が虫卵検出率に特に影響を及ぼす様に考えられ、また人工光源を使用しなければ、有効な成績もえられないため、鞭虫卵検査には不適の様に見える。

第 11 表 セロハン厚層塗抹標本の作製後時間別の各照明度 Lux による鞭虫卵検出数

| 時間<br>(分) | Lux                            |                                  |                  |                   |                   |
|-----------|--------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|           | 200~<br>1,000<br>(自然光<br>線, 曇) | 1,000~<br>2,000<br>(自然光<br>線, 晴) | 5,000~<br>10,000 | 10,000~<br>15,000 | 15,000~<br>20,000 |
| 10        | 0                              | 0                                | 3                | 6                 | 10                |
| 20        | 2                              | 6                                | 7                | 9                 | 14                |
| 30        | 4                              | 10                               | 13               | 14                | 17                |
| 40        | 5                              | 11                               | 13               | 14                | 17                |
| 60        | 5                              | 10                               | 14               | 13                | 17                |

#### セロハン厚層塗抹標本の作製時間別の 照度による鞭虫卵検出数

塗抹標本による虫卵検査に厚層塗抹法が報告され、著者も前記のごとく検査を行なってみたが、これについて塗抹標本の製作に種々の問題があり、自然光線下における検出率と人工光源を利用した場合、あるいは製作後の時間の点において鞭虫卵に関して検討を行なつた。材料は予め普通塗抹法で鞭虫卵陽性なる者 19 名の便を用いた。セロハン厚層塗抹法は前記検査に記したと同様マラカイトグリーン混合液中に 26×28 mm の大きさのセロハン紙を約 24 時間浸漬した物をカバーガラスの代用として用いた。標本に用いた便は約 80 mg で、各々虫卵が識別しうる光量を取り、その場合における顕微鏡の反射鏡面での照度を照度計で測定した。なお、塗抹標本の厚さを中等度としたが、実際には便の性質の差により、ある程度濃淡が生じて、場合場合において必ずしも全面同様の濃度に塗抹することは困難であつた。

成績は第 10 表に示すごとく自然光線下の曇日 (200~1,000 Lux) では製作後 19 例中 5 例の虫卵を検出しえたが、晴天の場合 (約 1,000~2,000 Lux) には製作 40 分後 11 例に増加した。照明度を 5,000~10,000 Lux とした場合は同じく 40 分後 13 例の検出をえ、照明度をさらに強く、15,000~25,000 Lux とした場合は 17 例の検出を

えた。次に標本製作後の時間と虫卵検出数との関係は気温 25°C 前後では 30 分~60 分の間が良好と考えられた。

#### 結 語

鞭虫の人体感染実験と排卵数および虫卵検査法に関して検討した結果、次のような成績をえた。

1) 人鞭虫感染より排卵迄の日数は、最初の例で感染後 92 日で、他の例は 128 日、134 日、137 日、152 日、171 日、後にそれぞれ最初の虫卵を証明した。また、感染後の自覚症状、赤血球、白血球、好酸球および血色素は著変が認められなかつた。

2) 犬鞭虫の子宮内虫卵数は、14 雌虫の中最高 1540、最小 490 で、平均 960 であつた。

3) 14 隻の犬雌鞭虫を個別に飼育液中で飼育した場合、第 1 日目の E.P.D.P.F. の最高数は 920、最小数 50 で平均 513 であつた。飼育液中の生存日数は雌鞭虫は最長 4 日、また雄鞭虫では 14 日であつた。しかし各種飼育液中の生存日数については、大差は認められなかつた。

4) 罹患犬 5 頭について、犬鞭虫の平均 E.P.D.P.F. は 957 となり、人鞭虫 4 例の平均 E.P.D.P.F. は 1012 となつた。ただし、人の場合完全駆虫によると思われるのは、中 2 例で、その E.P.D.P.F. は 789 となつた。

5) 人鞭虫卵につき、同一便量下で普通塗抹法、浮游法およびセロハン厚層塗抹法による虫卵検出率を比較検討した結果、塗抹 6 枚法が最もよく、次にセロハン厚層塗抹法、浮游法の順であつた。

6) セロハン厚層塗抹法の作製後時間別の照度による鞭虫卵検出数は照明度 15,000~20,000 Lux 下で、標本製作後、気温約 25°C では 30~60 分の間が良好と考えられる。

本報告の要旨は第 30 回 (1961) 第 31 回 (1962) 日本寄生虫学会総会並びに第 16 回 (1960) 日本寄生虫学会西日本支部大会に於て発表した。

稿を終るに臨み御指導並びに御校閲を賜つた森下哲夫教授に深謝すると共に教室の小林助教授、坂田助手の御援助を感謝します。

#### 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の数量的関係並に虫卵計算法. 慶応医学, 6(8), 973-994.
- 2) 中路三平 (1928) : 寄生虫感染程度測定法としての虫卵計算法の意義並に実験的批判. 慶応医学, 8(12), 2201-2277.



- 3) Faust, E. C. & Russell P. F. (1957) : Clinical parasitology, Philadelphia, 339.
- 4) 鎌田為夫・美甘政・本田信義・鎌田義男(1925) : 屍体腸管内蟯虫の検索成績. 日本医科大学誌, 19(1), 169-172.
- 5) 加藤勝也(1958) : 集団検便に理想的と思考せられる余のセロハン塗抹検査と浮遊法との比較検査成績について(抄). 寄生虫誌, 7(3), 239.
- 6) 小宮義孝・小林昭夫・熊田三由・久津見晴彦・小島邦子(1960) : セロハン厚層塗抹標本による寄生虫検査法の検討. 寄生虫誌, 9(1), 61-68.

## STUDIES ON EXPERIMENTAL HUMAN TRICHURIASIS AND ITS EGG OUTPUT

TAKASHI EGUCHI

(Department of Parasitology, Gifu Prefectural Medical School, Gifu, Japan)

The present studies were designated to get precise and definite information regarding the experimental human trichuriasis, its egg output and the method for detection of eggs in feces. Results obtained were as follows :

1) The eggs in feces were initially discovered 92, 128, 134, 137, 152 and 171 days after swallowing embryonated eggs by 6 volunteers respectively. No subjective symptom and no remarkable change in blood corpuscle counts were observed in these volunteers.

2) Average number of uterine eggs in a canine whipworm was 960 with 490 and 1,540 as extremes on the basis of the egg counts on 14 female worms removed from experimentally infected dogs 6 months after infection.

3) Average number of eggs produced by one female per day (EpDpF) was 513 with 50 and 920 as both extremes on the first day of culture when 14 female canine whipworms were maintained separately in culture media, in which female survived 4 days and male, 14 days as a maximum. There is no remarkable difference among the survival periods shown by the worms in various media tested.

4) EpDpF is 957 in average based on observation of 5 dogs infected experimentally with canine whipworm, *Trichuris vulpis* while in 4 human trichuriasis it is 1,012. But the possibility that all worms harbored may be expelled by the treatment, was expected in 2 of 4 human cases. When therefore calculated on the basis of these two completely cured cases, EpDpF is 789.

5) Three fecal examination techniques, direct smear, saturated NaCl-flotation and thick smear method with cellophane cover were performed comparatively to answer the question which one is effective for the detection of trichurid eggs in human feces. The amount of feces used in each method is 100 mg. Data obtained indicate that the direct smear method in which 6 preparations with 18 by 18 mm cover glass are observed is the most effective and that flotation method is of the least effediveuess among of the three methods tested.

6) Optimal period for the detection of canine whipworm eggs by thick smear method with cellophane cover was 30 to 60 minutes after making preparations when 15,000-20,000 Lux of light intensity as a microscope light source at the room temperature, about 25°C.