

## 犬鉤虫の不受受精卵に関する実験

川本 眞 一 川本 脩 二

京都府立医科大学医動物学教室 (主任 小林晴治郎講師)

(昭和30年12月1日受領)

1902年三浦・西内の報告以来、蛔虫の不受受精卵は一般に認められているが、その他の蠕虫類の不受受精卵は余り研究されていない。

Looss (1911) は鉤虫の不受受精卵の存在を否定はしないが、通常虫は多数寄生していて、雌雄だけが一隻受精しないで寄生している可能性は殆んどないから、不受受精卵を形態的に見る事は出来ないと述べている。小泉 (1923) (1952) もその著に於て蛔虫以外の種類でも不受受精卵はある筈であるが、蛔虫卵の様な著明なものはない。十二指腸虫等でそれらしく思われるものもあるが、確実ではないと云っている。Beaver (1952) はアメリカ鉤虫の不受受精卵について記載し、卵殻と実質との間に空隙が多く、実質も不定型の塊であると述べている。私共は従来一般検便中、形態的に蛔虫の不受受精卵に相当するのではないと思われる鉤虫卵 (図1, 2) を時々見出したが、之れが不受受精卵であるか、或は又受精卵の变性したものであるかを判定する事が出来なかつた。

Looss が鉤虫不受受精卵の存在を理論的に認め乍ら、實際的に存在の可能性を否定した事に対し、私共はその可能性を実験的に作り出す為に、犬鉤虫の雌のみを犬鉤虫未感染の犬の小腸に実験的に寄生せしめ、その結果として1)不受受精卵は存在するか。2)不受受精卵が存在すれば受精卵と同様母虫の子宮より産下されるか。3)子宮より産下された不受受精卵は糞便と共に宿主の体外に排泄される迄に腸内に於て破壊消失されるか。4)不受受精卵と受精卵とは形態的、或は化学的に鑑別可能であるか等の4項目についての検討を行った。その結果を一部は既に発表したが、茲にその後の成績を加え総括して報告する。

### 実験方法

犬鉤虫卵を含む糞便を瓦培養し、その被囊仔虫を得て、之を生後2~3カ月の幼犬にミルクと共に飲ませて

感染させた。その後検便により感染した事を確めた後殺し、その腸管を開き、寄生している鉤虫を取り出した。その後直ちに別の鉤虫未感染の幼犬 (1週間連続集卵法及び培養法により虫卵並に仔虫陰性のもの) の腹腔を無菌的に開き、十二指腸に小孔をあけて、こゝより前記鉤虫の中、雌のみを選んで生きたまゝ入れ、再び縫合して手術を終った。その後毎日この犬の全便を採集し、塗抹法、飽和食塩水浮游法 (比重1200以上) 及び瓦培養法で、虫卵並に仔虫検査を行い、時々ストールの稀釈虫卵計算法により虫卵数を計算した。実験観察が終ればこの犬を殺し、腸管を開いて鉤虫を求め、その子宮内の卵の状態並に精虫の存否を調査すると共に、犬の小腸及び大腸内容物よりの虫卵の検査を行った。

### 成績並に考察

#### 1) 不受受精卵は存在するか

第1例: 表1のAに示す如く、昭和29年10月31日に犬鉤虫の雌19隻を入れ、翌日より11月16日迄、16日間毎日虫卵陽性且培養により被囊仔虫を見出したが、17日以降29日迄は浮游法、培養法共に陰性であった。依つて11月29日にその犬を殺し、空腸より雌8隻を得た。

第2例: 表1のBに示す如く、昭和30年2月20日に鉤虫雌4隻を注入し、翌日より3月7日迄15日間毎日受精卵は陽性で、且培養により被囊仔虫を見出したが、16日以降21日迄は浮游法、培養法共に陰性であった。依つて3月21日にその犬を殺し、空腸より雌2隻を得た。

第3例: 表1のCに示す如く、昭和30年9月25日に犬鉤虫の雌10隻を入れ、翌日より10月12日迄17日間毎日受精卵陽性且培養により被囊仔虫を見出したが、10月18日より19日迄は塗抹法、浮游法及び培養法何れも陰性であった。e.p.g. は雌成虫を入れて3日目より13日迄に計5回検査し、何れも3950~5500の間であったが、16, 17日目には急激に減少して、18日目より0となつてゐる。不受受精卵と認むべきもの (後文参照) は9日目より多数見られたが、受精卵と同様18日目より検出出来なくなつた。依つて10月19日にその犬を殺し、空腸より雌6隻を

Shinichi Kawamoto, Shuji Kawamoto: On unfertilized eggs of *Ancylostoma caninum* (Department of Medical Zoology, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japan.)



得た。

第 4 例：表 1 の D に示す如く、昭和 30 年 9 月 25 日に犬鉤虫の雌 48 隻を入れ、翌日より 10 月 13 日迄 18 日間毎日受精卵が陽性で、且培養により被囊仔虫を見出したが、10 月 14 日以降 11 月 10 日屠殺する迄 28 日間、受精卵は塗抹法、浮游法及び培養法何れも陰性であつたが、不受精卵と認むべきものは、その間少数乍ら塗抹及び浮游法で検出出来た。e.p.g. は受精卵については入れて後 2 日目に 53700 を数えたが、2 週間後には急に減少し、19 日以降 0 となり、不受精卵は 5 日目より少数現われ、1000 より 5500 の間で、可成りの変動をみせ乍ら、受精卵消失後も続いて見られ、屠殺迄検出出来た。この犬は 11 月 10 日に殺し、その空腸より雌 42 隻を得た。

以上の如く両性寄生の犬空腸より雌成虫のみを取り出して、鉤虫未感染の他犬の小腸内に入れると、この犬の糞便内には翌日より受精卵を検出する事が出来るが、之

は 16~19 日後には見られなくなつた。即ち鉤虫の子宮内受精卵は 15~18 日で全く排卵されるものと思はれる。而も之等 4 例から得られた雌虫の子宮内には虫卵の他精虫は見られなかつた。この虫卵は(図 4, 5)の如く、形は卵円形、大きさは  $50.0 \sim 64.8 \mu \times 32.1 \sim 42.8 \mu$  で受精卵に比し異常は認められないが、卵細胞は卵殻内に充満して、分界不明瞭となり、周辺稍々透明に見え、恰も蝌蚪期の前期を思われる如き虫卵(図 4 の a.)を若干認めしたが、多くは卵細胞が分界不明瞭のまま、一部が萎縮し、不規則な塊を呈している。(図 4 の b., 5)核は見られるものもあつたが、多くは見られなかつた。之が不受精卵と認むべきものと考え。即ち不受精卵は存在する。

2) 不受精卵は母虫の子宮より産下されるか。

第 4 例に見られた様に、雌鉤虫のみを入れると 18 日で糞便内に受精卵は見られなくなつたが、不受精卵と認む

第 1 表 犬鉤虫の雌のみを感染させた犬の検便成績

A. 第 1 例 昭和 29 年 10 月 31 日 雌鉤虫 19 隻注入

| 月 日  | 11<br>1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
|------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 実験日数 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 浮游法  | +       | + | + | + | + |   |   | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |    |
| 培養法  | +       | + | + | + | + |   |   | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |    |

解剖：11 月 29 日 雌鉤虫 8 隻

B. 第 2 例 昭和 30 年 2 月 20 日 雌鉤虫 4 隻注入

| 月 日  | 2<br>21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 3<br>1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|------|---------|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 実験日数 | 1       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9      | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 浮游法  | +       | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +      | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |    |
| 培養法  | +       | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +      | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |    |

解剖：3 月 21 日 雌鉤虫 2 隻

C. 第 3 例 昭和 30 年 9 月 25 日 雌鉤虫 10 隻注入

| 月 日         | 9<br>26 | 27 | 28 | 29   | 30   | 10<br>1 | 2 | 3 | 4    | 5    | 6    | 7  | 8  | 9    | 10   | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|-------------|---------|----|----|------|------|---------|---|---|------|------|------|----|----|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 実験日数        | 1       | 2  | 3  | 4    | 5    | 6       | 7 | 8 | 9    | 10   | 11   | 12 | 13 | 14   | 15   | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 浮游法         | +       | +  | +  |      |      | +       | + | + | +    | +    | +    | +  | +  | +    | +    | +  | +  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| 培養法         | +       | +  | +  |      |      | +       | + | + | +    | +    | +    | +  | +  | +    | +    | +  | +  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| e.p.g. 受精卵  |         |    |    | 5550 | 5550 |         |   |   | 4800 | 5350 | 3600 |    |    | 2600 | 1300 | 0  | 0  | 0  |    |    |    |    |    |    |
| e.p.g. 不受精卵 |         |    |    |      |      |         |   |   | 500  | 550  | 350  |    |    | 500  | 200  | 0  | 0  | 0  |    |    |    |    |    |    |

解剖：10 月 19 日 雌鉤虫 6 隻



D. 第4例(1) 昭和30年9月25日 雌鉤虫48隻注入

|        |         |       |    |    |    |         |       |       |   |    |       |       |    |    |      |      |      |    |    |    |    |    |    |      |      |    |    |    |
|--------|---------|-------|----|----|----|---------|-------|-------|---|----|-------|-------|----|----|------|------|------|----|----|----|----|----|----|------|------|----|----|----|
| 月日     | 9<br>26 | 27    | 28 | 29 | 30 | 10<br>1 | 2     | 3     | 4 | 5  | 6     | 7     | 8  | 9  | 10   | 11   | 12   | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19   | 20   | 21 | 22 | 23 |
| 実験日数   | 1       | 2     | 3  | 4  | 5  | 6       | 7     | 8     | 9 | 10 | 11    | 12    | 13 | 14 | 15   | 16   | 17   | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |      |      |    |    |    |
| 浮游法    | +       | +     | +  | +  | +  | +       | +     | +     | + | +  | +     | +     | +  | +  | +    | +    | +    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +    | +    | +  | +  | +  |
| 培養法    | +       | +     | +  | +  | +  | +       | +     | +     | + | +  | +     | +     | +  | +  | +    | +    | +    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +    | +    | +  | +  | +  |
| e.p.g. |         | 53700 |    |    |    | 46750   | 36600 | 47900 |   |    | 33550 | 36700 |    |    | 5800 | 6900 | 2500 |    |    |    |    |    |    |      |      |    |    |    |
| 受精卵    |         |       |    |    |    |         |       |       |   |    |       |       |    |    |      |      |      |    |    |    |    |    |    |      |      |    |    |    |
| 不受精卵   |         |       |    |    |    | 3200    | 4050  | 5200  |   |    | 2500  | 1500  |    |    | 1300 | 1100 |      |    |    |    |    |    |    | 1000 | 1300 |    |    |    |

第4例(2)

|        |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |
|--------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|
| 月日     | 19   | 20   | 21  | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29 | 30 | 31 | 11<br>1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10   |      |
| 実験日数   | 24   | 25   | 26  | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   | 32   | 33   | 34 | 35 | 36 | 37      | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46   |      |
| 浮游法    | +    | +    | +   | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +  | +  | +  | +       | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +    |      |
| 培養法    | -    | -    | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -       | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -    |      |
| e.p.g. |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |
| 受精卵    |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |         |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |
| 不受精卵   | 1600 | 3200 | 700 | 1600 | 4400 | 2450 | 3900 | 3200 | 1100 | 1150 |    |    |    |         |    |    |    |    |    |    |    |    | 1350 | 1200 |

解剖：11月10日 雌鉤虫42隻 註：+は受精卵陽性，+は不受精卵陽性を示す。

べきものは依然引続き検出出来た事より不受精卵も母虫より産下されている事が分る。更に屠殺した犬の空腸より取り出した単性寄生の雌鉤虫を88°Cの生理食塩水中に入れて鏡検すると、子宮内には虫卵が充満し、(図3)子宮壁には比較的緩慢乍ら蠕動運動が見られ、之に伴い生殖門よりの産卵が見られた。即ち直接的にも間接的にも母虫が不受精卵を産下する事を知り得た。

3) 不受精卵は糞便と共に宿主の体外に排出される時腸内で破壊消失するか。

第3例、第4例で見られた様に、受精卵と共に或は単独で不受精卵が糞便内より検出出来た事より第1、第2例で考えられる様な糞便と共に排出される前に腸内にて全てが破壊消失すると云う事は否定出来る。然し乍ら第4例の犬を屠殺後、鉤虫寄生場所附近の小腸内容と排泄直後の糞便内との鉤虫卵数をストール氏の方法により計算した所、糞便の性状による修正を行つて、e.p.g.は前者が2900、後者が1200で、小腸内容中の虫卵数の方が多い。而も受精卵排泄時のe.p.g.は33550乃至53700であつたが、不受精卵のみ排泄時のe.p.g.は1000乃至5500である。若したとえ受精卵排泄時に入れた虫体全てが寄生生存したとして48隻とし、不受精卵のみの時のを42隻としても、そのe.p.g.の差は大きい。森下(1955)は犬の鉤虫卵の分布は糞便内の不消化塊の大きさ、数に影響され、ストール氏の稀釈虫卵計算法は信頼出来ないと述べ

てはいるが、それにしてもこの差は余りにも大きいと云わざるを得ない。之は腸内にて産卵された不受精卵が体外に糞便と共に排泄される以前に腸内に於て破壊されるものが若干あるのではないかと思われる。

4) 不受精卵の形態的、化学的性質

a. 形態的性質： 前述の如く、産下直後の不受精卵の卵殻の形、大きさでは受精卵と区別する事は出来ないが、卵細胞は不受精卵では大きく分けて2種類に分けられる。即ち分界不明瞭のまゝ、一部萎縮して卵殻との間に空隙がみられ、不規則な塊として見られるもの、即ちBeaverのアメリカ鉤虫の不受精卵の記載に一致する。或は卵細胞は萎縮する事なく、分界不明瞭のまゝ、卵殻内に充満して、周辺稍々不透明となり、恰も蛭蚪期の前期を思わせる虫卵である。数から云えば前者が多いが、後者には核の見られる事がある。(図4のb.)受精卵は森下も述べている如く、既に子宮内で分裂を行つているものが多く、この点に於て不受精卵とは鑑別が可能である。之等の不受精卵が宿主の腸内に産下され、破壊消失を免れて糞便と共に宿主の体外に排泄されたものは、図6、7、8、9の如く、卵殻が稍々膨大し、大き60.7~78.5μ×42.8~57.1μで、多くの場合卵細胞は萎縮し、細胞顆粒の大きは不同となり、油滴状のものも見られ、淡黄褐色を呈するものもあり、変性卵の性状を呈している。この状態では受精卵の変性したものと鑑別出来ない



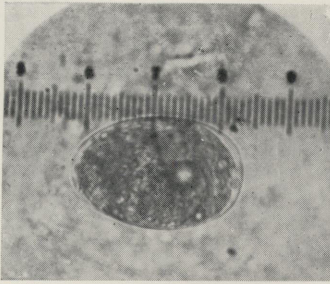


Fig. 1

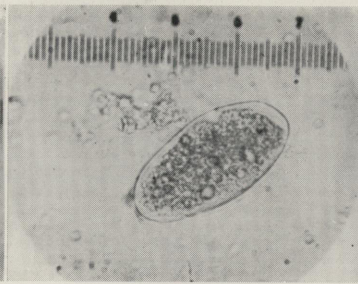


Fig. 2

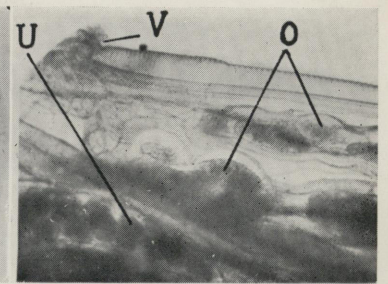


Fig. 3

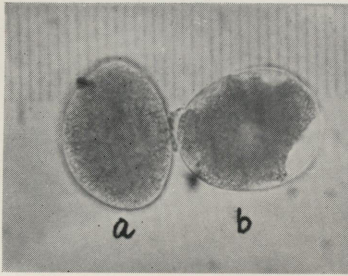


Fig. 4

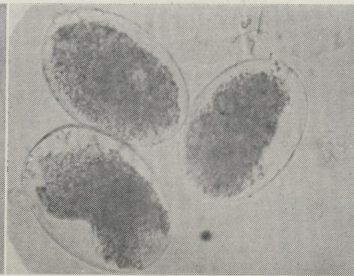


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

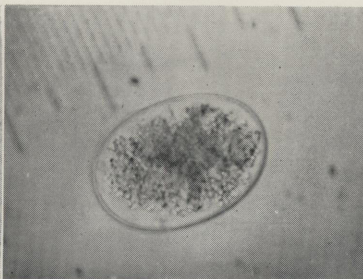


Fig. 8

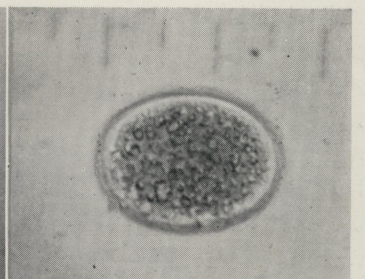


Fig. 9

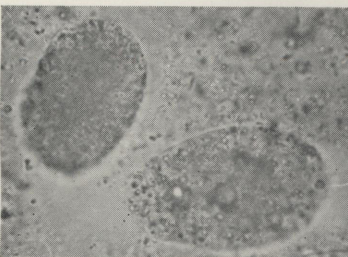


Fig. 10

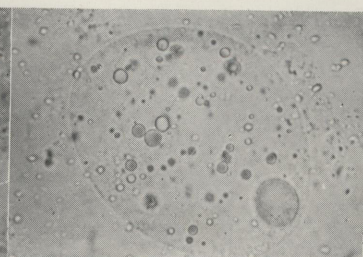


Fig. 11



Fig. 12



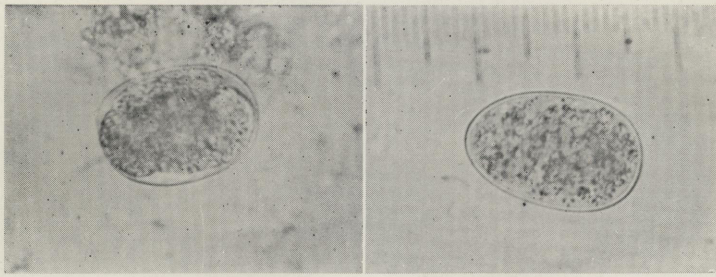


Fig. 13

Fig. 14



Fig. 1-2, degenerated egg of *An. duodenale*. 3, terminal part of reproductive organ of *An. caninum*. V, vulva; O, ovejector; U, eggs in uterus. 4-13, unfertilized egg of *An. caninum*. 4-5, just oviposited. 6-9, in feces of dog 10, after 3 hrs. kept in N/10 NaOH solution with feces of dog. 11-12, after 48 hrs. kept in N/10 NaOH solution with feces of dog. 13, fertilized egg of *An. caninum*, after 3 days kept in N/10 NaOH solution with feces of dog. 14, unfertilized egg (?) of *An. duodenale* in human feces.

場合がある。

b. 化学的性質：私は受精卵と受精卵に対し、化学的鑑別を行うに当り、材料としては単性寄生の場合の雌成虫と両性寄生の場合の雌成虫を夫々宿主である犬の空腸内より生きてまゝ取り出し、別々の試験管内リンゲル液と共に入れ、38°Cの孵卵器中にて、一晚放置した後、雌成虫を取り除き、遠心沈澱して、その管内に産下したと思われる卵を集卵して用い、28°C（人工胃液の場合は38°C）の孵卵器中に入れて全て48時間後に観察した。但し苛性曹達液に対する実験のみは宿主より排泄された受精卵又は受精卵含有の糞便を用いた。

i) 苛性曹達溶液：糞便と共に排泄された受精卵を N/10 苛性曹達溶液に入れて、28°Cに放置すると、卵殻は益々膨大し（図10）、細胞顆粒は次第に消失して油滴状物が残り、48時間後には大きさが長径 100  $\mu$ 、短径

80 $\mu$ を越すものも現われ（図11）、遂には卵殻も不明瞭となるものもある。（図12）然し乍ら引続きこの溶液中に放置し、日を逐つて観察すると表2の如く、No. 1では14日、No. 2では22日、No. 3では26日、e.p.g.はその間に多少の変動はあるが、左程の差を認めない。即ち受精卵は N/10 苛性曹達溶液中で卵殻膨大し、変性して行く像を呈するが、実際に完全な破壊消失が行われるのは可成りの日数を要するものと思われる。之れに反し受精卵は N/10 苛性曹達溶液中で72時間後でも、卵細胞の発育はとまっているが、変性現象は見られず、卵殻にも異常は認められない。（図13）然し5日後には卵殻に変化は見られないが、卵細胞は萎縮し、変性卵の性状を呈して来る。14日後には一層変性の像が著明であるが尚且卵殻は形、大き共に異常を認めない。

ii) 塩酸：10%の塩酸中に入れた受精卵は卵細胞の変

第2表 ストール試験管に於ける同一糞便の e.p.g.

| No. | 実 験 日 数 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |    |    |           |
|-----|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|----|----|-----------|
|     | 1       | 2    | 3    | 4    | 6    | 9    | 11   | 12   | 14   | 16   | 18   | 19   | 20  | 22   | 24 | 26 | 32        |
| 1   | 4400    | 7400 | 6600 |      | 5600 |      | 3700 | 5400 | 7300 | 2400 |      | 0    | 400 |      |    |    | 100       |
| 2   | 2450    |      |      | 1800 |      | 2300 |      |      |      |      | 2000 |      |     | 2100 |    |    | 1000      |
| 3   | 3900    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 2900 |     | 2900 |    |    | 3400 1900 |



性を来しているが、卵殻の大きさ、形には異常は認められない。又不受精卵も大きさ、形、卵細胞共に異常は認められない。20%中では受精卵は10%の時と同様であつたに反し、不受精卵は卵殻、卵細胞共全然消失して認められなかつた。

iii) アンチホルミン：10%液中に入れた受精卵の卵細胞の多くは、発育がそのまま停止して、一部変性しているが、卵殻の形、大きさには変化は認められなかつた。不受精卵の卵殻は不明瞭となり、唯卵細胞の細胞塊によつてそれと分る程度である。従つて矢尾板氏のアンチホルミン・エーテル法による集卵法では鉤虫の不受精卵は卵殻が不明瞭となる為に見逃すおそれがあるかも知れない。30%液中では受精卵は10%の時に比し、卵細胞の発育のとまつたものが、尚一部に見られるが、変性卵は可成り増加して、卵殻の大きさ、形には変化は見られない。不受精卵は10%の時と同様である。

iv) 硫酸：10%の硫酸中に入れた受精卵の卵細胞は変性を来しているが、卵殻の大きさ、形には変化は見られない。不受精卵も卵殻の大きさ、形、卵細胞何れも変化は見られなかつたが、20%では全然消失して認められなかつた。

v) 人工胃液：受精卵の若干は消化されて、消失するらしいが、残つて見られる卵殻には異常は認められず、卵細胞は全く変性萎縮している。之に反し不受精卵は全て消化せられて全然認められなかつた。

vi) アルコール：10%のエチルアルコール中に入れた受精卵の卵細胞は一部変性したものも見られるが、多くは発育がそのままとなり、卵黄膜は収縮して卵殻と卵細胞の間に明な不正形の膜として見られる。一方不受精卵には変化は見られなかつた。50%では受精卵の卵細胞の多くは発育がとまつたままの状態で少々萎縮し、一部は全く萎縮変性している。不受精卵では10%の時と同様に変化は見られなかつた。

以上の如く不受精卵と受精卵との変性したものは卵細胞の形態では鑑別が困難な場合があるが、化学的に卵殻の形の変化或は消失によつて区別をするとするならば、私共の実験では苛性曹達液、塩酸、アンチホルミン、アルコール、人工胃液等である。

##### 5) ツビ=鉤虫の不受精卵について

以上の実験観察より犬鉤虫に於ては不受精卵が存在し、受精卵との鑑別も可能である事を知つたが、ツビ=鉤虫に於て同様の虫卵を見出したのでこゝに追加する。即ち患者は8才の女児で、昭和30年6月23日に塗抹法に

より鉤虫卵陽性(培養によりツビ=鉤虫)の為、同月27日四塩化エチレン2.4g(8球)により駆虫を行い、18日目の7月15日、後検便を行つた際、塗抹法により陰性であつたが、飽和食塩水の浮游法により図14の如き虫卵2個を見出した。(培養により仔虫陰性)依つて7月19日四塩化エチレン2.4gにより再び駆虫を行い、服用後24時間の全便を濾便したが、虫体は見出しえなかつた、その後8月20日の後検便では塗抹法及び飽和食塩水浮游法共に陰性であつた。従つてこの虫体がツビ=鉤虫の不受精卵であるとは確言出来ないけれども、犬鉤虫の不受精卵図8と比較して、恐らくツビ=鉤虫の不受精卵ではないかと思われる。

##### 総 括

私共は鉤虫未感染の幼犬に手術を行い、十二指腸に小孔を開いて、犬鉤虫の雌のみを入れた。実験を完了し得た4例に就て云えば、入れた翌日より犬の糞便内に鉤虫の受精卵を見出したが、(塗抹法、浮游法並に培養法陽性)16日又は19日より検出出来なくなつた。(塗抹法、浮游法並に培養法陰性)即ち鉤虫の子宮内に精虫が入つて来なければ、その中に含まれている受精卵が全て産下されるのに、15~18日間かゝる事を推定させる。この様に虫卵陰性になつた後、犬の空腸内の鉤虫を取り出して検査すると、子宮内には虫卵が充満するが、精虫は見られなかつた。この雌の子宮より産下直後の虫卵はその卵殻の大きさ、形には特に異常は見られぬが、卵細胞は分界不明瞭のまま、一部萎縮して卵殻との間に空隙が見られ、不規則な塊としてみられるか、又は卵細胞は萎縮せず分界不明瞭のまま卵殻内に充満して周辺少々不透明になつている。之が不受精卵であると考え。この不受精卵は母虫より産下され宿主の腸内容物と混じて、糞便と共に体外に排泄されるが、その間に若干は破壊消失するらしい。この破壊を免れて排出された不受精卵は卵殻少々膨大し、変性卵の性状を呈している。之は受精卵の変性したものと形態的に鑑別困難な場合がある。産下直後の不受精卵と受精卵とを各化学薬品液中に入れ、28°C、48時間後に検査すると20%塩酸、20%硫酸及び人工胃液中で不受精卵は消失して見えなくなるが、受精卵の卵細胞は変性し、卵殻には変化はない。又10%アンチホルミン中では不受精卵の卵殻は不明瞭となり、卵細胞によつて辛じて鉤虫卵であると判定出来る程度であるが、受精卵の卵細胞は多くは発育がとまつたまま、卵殻には変化が見られない。又10%エチルアルコールでは不受精卵には変化が見られない。然し受精卵では卵殻には変化は見



られないが、卵細胞の多くは発育がとまつたまま、で卵黄膜は萎縮して見られる。次に糞便と共に排泄された不受精卵は N/10 苛性曹達溶液に入れて、28°C に放置すると卵殻は益々膨大し、細胞顆粒は次第に消失して、油滴状物が残り、大きさは長径 100  $\mu$ 、短径 80  $\mu$  を越すに至り、48時間後には卵殻も不明瞭になるものもある。然しこの様に卵殻の不明瞭になった不受精卵の多くは16~25日後にも消失する事なく検出出来る。この場合受精卵は3日後には卵細胞の発育がとまつたまま、で、卵殻には異常が認められないが、5日後には卵細胞は変性する。然し乍ら卵殻は14日後にも異常は認められなかった。

以上の諸点より不受精卵と受精卵は化学的方法によっても鑑別する事が出来る。

### 結 論

1. 犬鉤虫には不受精卵が存在する。
2. この不受精卵は母虫の子宮内より産下され、宿主の糞便と共に体外に排泄されるが、その間宿主の腸内で若干は破壊消失するものと思われる。
3. 産下直後の不受精卵は形態的に受精卵と鑑別しうが、糞便と共に排泄されると卵細胞は変性し、受精卵の変性したものと鑑別が困難な場合がある。
4. 不受精卵は N/10 苛性曹達溶液、20%塩酸、10%及び30%アンチホルミン、人工胃液内にて卵殻の変化又は虫卵の消失を来す。然し受精卵に於ては卵細胞の変性が見られるが、卵殻には変化が見られない。

最後に御指導御校閲賜つた小林晴治郎先生並に御指導御助言いたゞいた日本寄生虫病研究所長浅田順一先生に深謝すると共に、終始御協力下さつた教室伊東祐子嬢に厚く御礼を申上げる。

### 文 献

- 1) Beaver, P. C., (1952): The Detection and Identification of Some Common Nematode Parasites of Man. Am. Jour. Cl. Path. 22 (5), 481~494. —2) Chitwood, G. G. & Chitwood, M. B., (1950): An Introduction to Nematology. Section I. Anatomy. Monumental Print. Co., Baltimore. 178~179. —3) 川本真一, 他 (1955): 犬鉤虫の不受精卵に関する実験, 医学と生物学, 35(6), 199~202. —4) 川本真一, 他 (1955): 犬鉤虫の不受精卵に関する実験 (第二報), 医学と生物学, 37(6), 216~219. —5) 小泉丹 (1927): 人体寄生蠕虫篇, 南山堂書店, 東京, 281頁. —6) 小泉丹 (1952): 人体寄生虫, 岩波全書 164, 岩波書店, 東京, 85頁. —7) Looss, A., (1911): The anatomy and life history of *Agchylostoma duodenale* Dub. A monograph. Part II. Records of the School of Medicine, Cairo, Egypt. 4, 225~226, 335~336,

- 8) 松崎義周, 他 (1955): 鉤虫の不受精卵, 寄生虫学雑誌, 4(2), 73. —9) 三浦謹之助, 他 (1902): 大便中に現わるる 蛔虫卵に2種の形状を異にするものあるの論, 東京医事新誌, (1949), 457~465. —10) 三浦謹之助, 他, (1903): 大便中に於ける受精蛔虫卵及び不受精蛔虫卵について, 中外医事新報 (547), 21~36. —11) 森下哲夫 (1955): 十二指腸虫病研究の実際, 医家叢書 184, 医学書院, 東京, 18~22. —12) 森下哲夫 (1955): 十二指腸虫の不受精卵について, 日本医事新報 (1640), 20~21. —13) 柳沢利喜雄, 他 (1955): 犬鉤虫雌虫単独寄生例に於ける虫卵の検索に就て, 寄生虫学雑誌, 4(2), 107.

### Summary

We operated on the abdomen of four young dogs which were not yet infected with *Ancylostoma caninum*, and put into their duodenum the female worms of *An. caninum*. During 15 to 18 days after operation fertilized egg of *An. caninum* were found in the feces of dogs, but after 16 to 19 days they were not found in it. Immediately after the disappearance of fertilized eggs in feces of these dogs, we took out the hookworms operatively from their intestine. The uteri of these female worms contained many eggs, but no spermatozoa of hookworms. The eggs get out from vulva seem to be unfertilized eggs. (Fig. 4-5) Their shell are ovoidal in shape, thin and hyaline, and have an average size of 50.0-64.8 by 32.1-42.8  $\mu$ . Their contents are unsegmented and disorganized mass. The similar eggs found in feces of the above operated dogs. They are slightly larger, (60.7-78.5 by 42.8-57.1  $\mu$ ) and their content consists each of a contracted mass of disorganized highly refractive granules of various sizes. (Fig. 6-9)

From these observation it may be concluded that there are differences between unfertilized and fertilized eggs in the internal content, but no differences were found between most of the unfertilized egg and the degenerated one of fertilized egg in feces of dog.

The shell of unfertilized eggs after laying melts away immediately in 20% hydrochloric acid and 20% sulphuric acid under 28°C and artificial gastric juice under 38°C after 48 hours, but the shell of fertilized egg in the same solution remains unchanged. The shell of the unfertilized egg kept in the 10% antiformin under 28°C is seen faintly after 48 hrs., so that we can hardly recognize its nature, while the fertilized egg in the same conditions remains unchanged. When the unfertilized eggs in feces of dog with feces were put into the N/10 NaOH solution under 28°C, most of their shell soon swell out, enlarging over 100 by 80  $\mu$ , and the cellular granules in them became irregularly and after 48 hrs. some of the eggshells definitely can not be recognized.