

Larva migrans に関する研究

(3) 犬蛔虫のミミズ体内における孵化について

石 井 俊 雄

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和 34 年 2 月 20 日受領)

従来、犬蛔虫 (*Toxocara canis*) の孵化実験にあつては、実験動物として犬科動物を除き殆どが齧歯類、特にマウスが用いられてきており、他種の動物、まして無脊椎動物を用いたものはないように思はれる。Sprent (1956) は、これと近縁の猫蛔虫 (*Toxocara cati*) の life history の追求にあつて、無脊椎動物であるミミズ、ゴキブリ、カブトムシ幼虫、ワラジムシ等に、その飼育器に虫卵を撒布することによつて採食せしめ、4週間後にこれ等のうちミミズおよびゴキブリの筋肉中に第2期幼虫を見出したことを簡単に報じている。しかるに同氏の犬蛔虫の life history についての同様の論文 (1958) にはこのような無脊椎動物を用いての記載はなく、犬蛔虫が果してこれらの動物体内において孵化するや否やは明らかにされていない。

犬蛔虫は、somatic type の migration を行う蛔虫で、その固有宿主である犬における感染の主道は胎盤感染で、例へばマウスの如くその体内に長く第2期幼虫を保留する動物は、unnecessary な paratenic host であるといわれている。若し犬蛔虫が、猫蛔虫と同様にこれら齧歯類以外の動物、ことに無脊椎動物体内でも孵化し第2期幼虫が見出されるならば、その paratenic host の範囲が拡大される可能性を示めすこととなり、この種の蛔虫の関連する諸現象 (例へば larva migrans) の解明に何らかの知見を加え得るものと考え、差し当り採集・飼育の容易なミミズを用いて孵化実験を行つた。

材料および方法

I (1) 犬蛔虫卵は駆虫により、或は仔犬の解剖により得た成熟雌虫の子宮から採集し、1%フォルマリン水

TOSHIO ISHII: Studies on larva migrans. (3) Hatchability of *Toxocara canis* in the earthworm (Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo)

を用いて30°Cで瓦培養したものである。実験には大量の虫卵を用いたので卵令は30日以上のもを混じて使用した。又除蛋白膜は行はず投与、或は撒布した。

(2) ミミズはフツウミミズ (*Pheretima* 属) を使用した。またミミズの採集と同時に棲息地の土壌を落葉・雑草とともに採取し、自然感染・混合感染を出来るだけ防ぐためよく焼き、これを径15cm、高さ20cmのガラス製円筒容器に約 $\frac{1}{2}$ 程度入れ、この中にミミズを5~6匹放飼した。爾後は時々水道水を噴霧して湿潤を保たしめたが飼料の投与や飼育土の交換は行はなかつた。

II (1) 虫卵の投与は次の二方法によつた。すなはちその一は間接法ともいうべき方法で、虫卵の相当大量 (径約6cmの円形瓦に厚さ1mm程度の塗抹培養の半量) を上記の飼育土上に撒布してミミズの自然摂食にまつ方法であり、他は直接法で、ミミズの口腔或は咽頭まで白金耳を以て直接挿入する方法である。

(2) 観察は、間接法による虫卵撒布群は3週後、直接法による虫卵挿入投与群はミミズの死亡のため2~3日後に解剖し、内部臓器と体壁の筋組織とに分け、夫々生鮮圧平標本により感染幼虫を検索した。

(附) 直接挿入投与群のミミズは、同時に排便中の幼虫および虫卵の排出状況を調べるため、虫卵投与後は寒天中に飼育した。3~5%寒天を径約12cm、高さ約6cmの腰高シャーレに約4cmの高さに入れ、固化後これを攪拌挫細して泥土状にし、ミミズを一匹づつ放飼し、毎日飼養器を交換すれば、よくその消化管内容 (土砂) を寒天に置換することが出来る。斯様にすれば前日の排出物の確認は容易である。又ミミズの組織切片作製にあつては、従来濡らした濾紙上に飼育して消化管の内容を排出せしめる方法がとられていたが、寒天による置換は、この場合のより適当な方法であると思はれた。

成績および考察

第1表 幼虫検出成績

	犬蛔虫	A	B	C	備考(虫卵投与法)
1	50	2	0	7	撒布
2	185	2	8	0	
3	0	9	1	1	口腔内挿入後 寒天飼育
4	0	3	5	0	
5	0	4	1	0	無処置(対照)
6	0	1	0	0	

註. A.B.C.: 未同定幼虫

ミミズからの幼虫検出成績は、第1表に示めす如く虫卵撒布群で犬蛔虫の第2期幼虫を夫々50, 185隻を検出した。この群は6匹のミミズを同一容器に入れ同時に飼育していたが、検査時には2匹を除いて全て死滅していたため、他のものの検査は不能であつたものである。斯様に高い死亡率をみた原因が、感染によるものか、或は飼育条件など他の原因によるものかは、対照群の死亡率を調査しなかつたので不明である。このため供試ミミズは少数に過ぎる憾はあつたが、検出した幼虫の形態、対照群には同種の幼虫が全く見られなかつたこと、実験群からのみ50, 185という大数を検出したことなどから、ミミズの体内で確実に孵化感染が行はれたものと考えらる。

第2表 ミミズ体内の幼虫分布

幼虫種類	内部臓器		筋層	
	体前部	体後部	体前部	体後部
犬蛔虫	5	24	3	18
1 A	0	0	0	2
C	3	4	0	0
犬蛔虫	1	78	35	71
2 A	0	2	0	0
B	0	4	0	4

体内における分布は、第2表に示めす如く内部臓器(主に消化管壁)と体壁の筋層との間に差は見られないが、体前半部と後半部では後半部に多く分布し、しかも体前半部では中央に、すなわち後方に近い処に限られて分布し、ミミズ全体についていえば、後 $\frac{1}{3}$ において検出されたことになる。この分布状態は他の自然感染をしてきた線幼虫についても言えることである。

検出された犬蛔虫幼虫は全て第2期幼虫であつた(図1, 写真2~6)。これらの幼虫は感染時の幼虫(写真1: 同一起原の虫卵よりの圧出幼虫)と比較して成長は見られず、また見るべき形態的变化もなく、paratenic host

と見做されているマウスへ投与された場合と同様の態度を示めしている。マウスではこの場合、第2・第3次の感染が成立し、且つこの間に全く發育をみることなく常に第2期幼虫の状態に留まつていた(石井, 1959)。第2期幼虫がこのような感染能を常にもつものであるならば、今回ミミズに見られた幼虫もさらに他の paratenic host 又は final host への感染が可能なものと考へられなくはない。

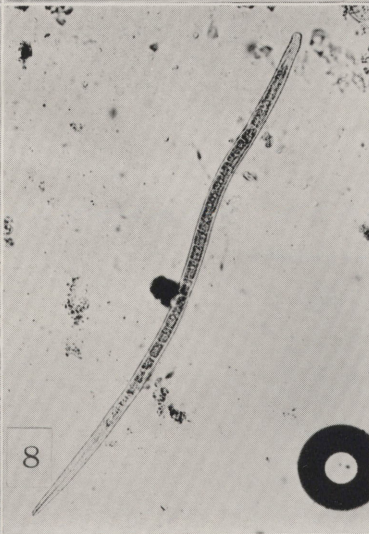
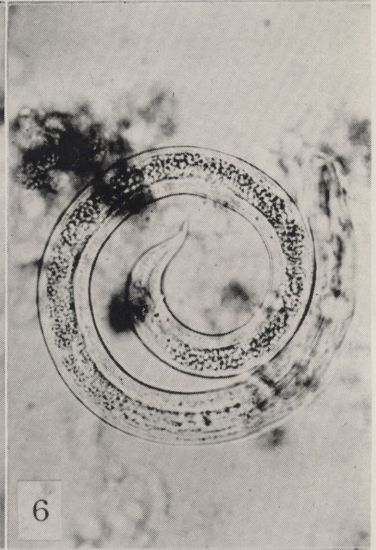
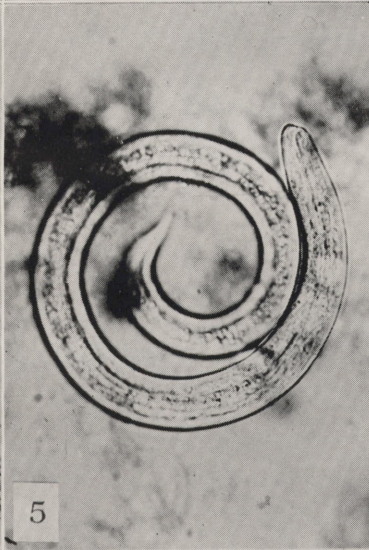
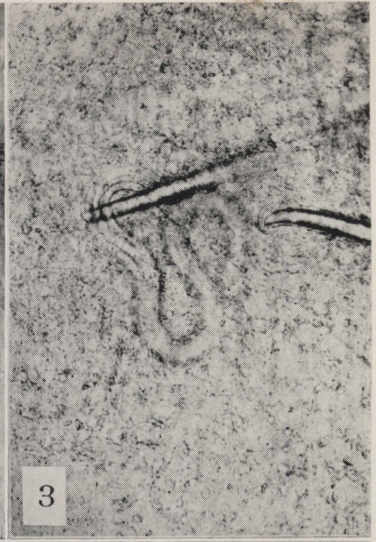
犬蛔虫幼虫および他の線幼虫も全て特に加温することなく組織内で正常と思われる活潑な運動をしめしていた。

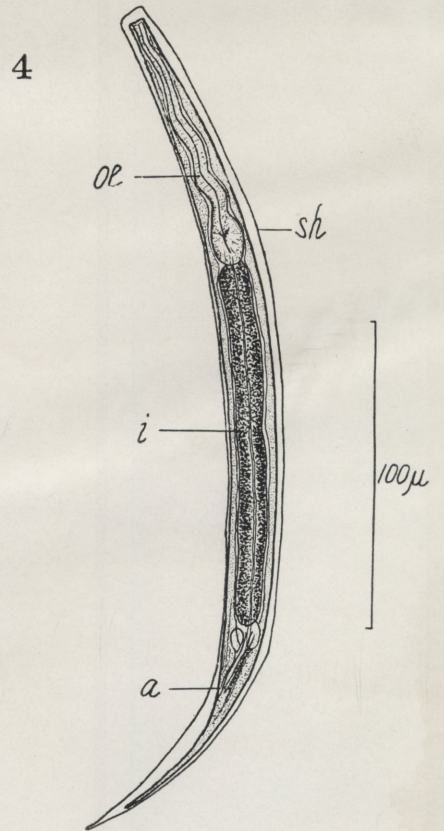
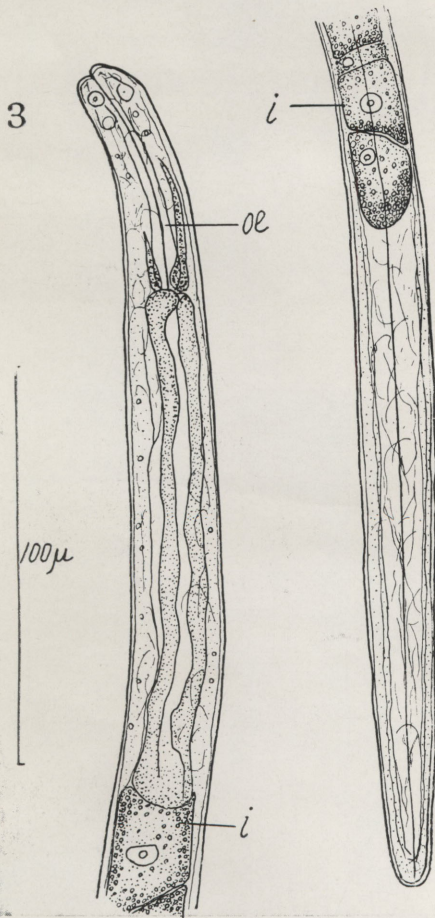
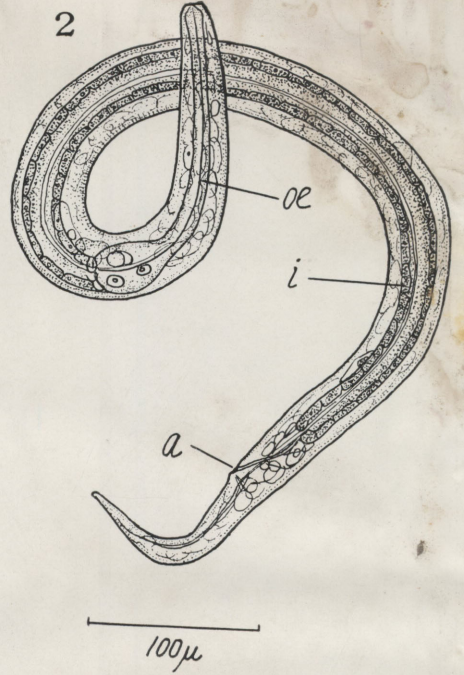
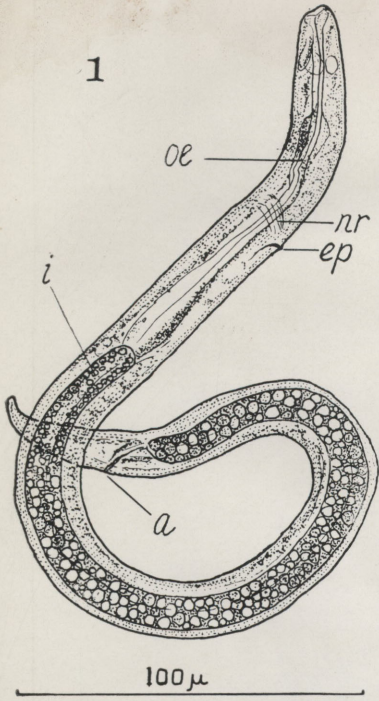
この実験は20°Cを下らない室温(平均23°C)で行はれたものであるが、最高温度(27°C)も恒温動物の体温のような高温では勿論ない。斯様な温度でも孵化し、又恒温動物体内でも孵化することからすれば、少くも犬蛔虫の孵化時の温度は、相当に巾の広い範囲をもつものといふことが出来よう。

直接挿入投与群では孵化は見られなかつた。ミミズに対しての斯様な直接投与は機械的な無理がある様で、解剖時に消化管内容に出血を見たものがあつた。しかしこの場合でも、虫卵が充分通過し得た2昼夜は生存していたのであるから、孵化、感染の機会は持ち得たものと思はれる。今、孵化感染のみられた間接投与群の場合との条件の差を挙げてみると、(1)腸内容物の相違、(2)虫卵との接触時間の差、このための同一虫卵の反復摂取の可否、(3)異常環境におかれたためのミミズ側の何らかの差、例へば腸の運動、消化液の分泌等へおよぼす影響、等があると思はれる。(1)は主として物理的な作用を、(2)はそれの反復を、(3)は主として化学的な作用を意味するが、何れにもせよ寒天による虫卵被覆の影響と思はれ、この点の検討は今後の問題として残されている。なお、この直接投与群は投与翌日に排糞について観察を行つたが、その中に虫卵を多数みとめ(この場合も計数は行はなかつた)、消化管を通過したことを確認し得たが、孵化幼虫はみとめなかつた。

なお全てのミミズに他種の線幼虫が見られた(第1表)。これらは生殖器による雌雄判別のまだ出来ない程度の發育度をしめす幼虫期のものばかりで成虫は全く見ることが出来なかつた。今回は犬蛔虫の孵化の成否に止め、これらの同定については別の機会に行いたい、犬蛔虫幼虫との比較をのみ簡単に記す。

A(写真7: 図2)は一見蛔虫の第3期幼虫に酷似しているが、頭端の形状はむしろ豚蛔虫に近く、犬蛔





虫のそれのような脊腹の非対象性がなく、食道末部の構造は比較的簡単であり (Mosgovoy (1950) はこの部の構造により *Toxocara* 属を Anisakoidea : Anisakinae に分類している)、又尾部はやや細きに過ぎるようである。食道球が大きい点、尾部が細過ぎる点などあるが、形態的には蛔虫科に近縁なものとも考へられのて更に詳細な検討を重ねるつもりである。しかし、形態的に、また数的に犬蛔虫幼虫が第 3 期幼虫まで成長発育したとは考へられない。

B (写真 8, 図 3) および C (写真 9, 図 4) は一見して全く別種のものであることがわかり、今回はこれにふれない (Nichols, 1956 a, b; Schacher, 1957; Sprent 1958)。

なお豚蛔虫を用いて同様の実験を行ったが、現在のところ感染に成功していない。

要 約

フツウミズを、犬蛔虫卵を撒布した土壌で飼育した処、3 週後にその内部臓器 (主に消化管壁) および体壁の筋層から同蛔虫の第 2 期幼虫を検出し得た。すなわち、犬蛔虫は無脊推動物であるミミズにおいても孵化感染し、その体内でほゞマウス体内におけると同様の態度をしめすことをみとめた。

稿を終るに当り、終始御懇篤な御指導と御校閲を頂きました予研寄生虫部長小宮義孝博士に深甚の謝意を表します。

文 献

- 1) 石井俊雄 (1959) : Larva migrans に関する研究,

(2) 犬および豚蛔虫のマウス 体内移行幼虫の行動と形態の比較,ならびにこれら幼虫の再感染能との関連について, 寄生虫学雑誌, 8(4), 558-566. —2) Nichols, R. L. (1956 a) The etiology of visceral larva migrans. I. Diagnostic morphology of infective second-stage *Toxocara* larvae. J. Parasit., 42(4), 349-362. —3) Nichols, R. L. (1956 b) : The etiology of visceral larva migrans. II. Comparative larval morphology of *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Strongyloides stercoralis* and *Ancylostoma caninum*. J. Parasit., 42(4), 363-399. —4) Schacher, J. F. (1957) : A contribution to the life history and larval morphology of *Toxocara canis*. J. Parasit., 43(6), 599-612. —5) Sprent, J. F. A. (1953) : On the migratory behavior of the larvae of various ascaris species in white mice. 2. Longevity of encapsulated larvae and their resistance to freezing and putrefaction. J. Inf. Dis., 92 : 114-117. —6) Sprent, J. F. A. (1956) : The life history and development of *Toxocara cati* (Schrank, 1788) in the domestic cat. Parasit., 46(1/2), 54-73. —7) Sprent, J. F. A. (1958) : Observations on the development of *Toxocara canis* (Werner, 1783) in the dog. Parasit., 48(1/2), 184-209.

Summary

Embryonated eggs of canine ascaris (*Toxocara canis*) were placed on the moist earth containing earthworms (*Pheretima*). After a period of 3 weeks the earthworms were removed, and their tissues were searched for larvae. Many second-stage larvae of *T. canis* were recovered from the tissues of earthworms.

図 説 明

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. <i>Toxocara canis</i> 幼虫 | 4. " C |
| 2. 未同定幼虫 A | a: 肛門 ep: 排泄口 i: 消化管 |
| 3. " B | nr: 神経輪 oe: 食道 sh: 被鞘 |

写 真 説 明

- | | |
|----------------------------|------------|
| 1. 虫卵よりの幼虫 | 7. 未同定幼虫 A |
| 2. 3. ミミズの体壁中の犬蛔虫幼虫 | 8. " B |
| 4. 5. 6. ミミズの組織から分離した犬蛔虫幼虫 | 9. " C |