

## マンソン裂頭条虫に関する研究

## (1) 発育過程について

高橋 剛 男

昭和医科大学生物学教室

(昭和 34 年 2 月 17 日受領)

マンソン裂頭条虫 (*Diphyllobothrium mansonii*) は Scheube(1881) が人体より *Bothriocephalus linguoides* (Plerocercoid) を発見して以来、形態、発育に関しては既に幾多の研究によつて明らかにされている。

即ち、本条虫は犬及び猫を終宿主とし、その腸管に寄生する。成熟卵から出た Coracidium は Cyclops に入り、Proceroid となり、第 2 中間宿主に入って Plerocercoid となる。Plerocercoid は人体を始め他の哺乳類、爬虫類、両棲類、鳥類の皮下、筋肉、結合織に見出される。しかし、本条虫には注目すべき固有の宿主特異性がある。即ち、Plerocercoid は、終宿主である犬、猫或いは少数の肉食獣を除いた大部の脊椎動物—即ち、第二中間宿主—に経口摂取されても、その消化管内で消化されたり、または発育して成虫になることなく、消化管壁を穿孔して再び皮下、筋肉、結合織内に至り Plerocercoid の段階を保持する。また猫は Plerocercoid を宿す第 2 中間宿主として知られる一方、消化管からは成虫がえられる。

これらの宿主特異性の究明には、自由生活を営む動物と寄生生活を営む動物との比較生理、形態学的な広汎な研究が必要である。この観点からは、寄生生活を営む動物を宿主からとり出し、*in vitro* で飼育して、その生理的機能を検索するか、または宿主体内の種々な条件下における変動を生化学的、或は組織化学的に検索することが、寄生の基本的な問題のひとつである宿主特異性を明らかにするてがかりと考えられる。しかし寄生蠕虫類の宿主体外における飼育はかなりの困難が少なくない。一方、本条虫固有の宿主特異性についての研究は、未だ余りなされていない。

著者はマンソン裂頭条虫の宿主特異性の究明のてがかりとして、本条虫の生活環を追求し、その発育過程を検

討し、終宿主における発育途上の虫体を第 2 中間宿主に挿入して、その形態学的変化を観察したのでここに報告する。

## 材料並びに方法

## 1. 虫卵材料

千葉県産のヤマカガシの皮下及び筋肉内よりえたりグラ状の幼条虫を犬に試食後、約 10 日で糞便中に虫卵を排出するのを見た。その後、剖検し、その消化管内から成条虫をえた。この成条虫子宮から虫卵をとり出し、28°C で培養し、Coracidium をえた。これを Cyclops に摂食せしめて Proceroid を得、マウスに感染せしめ、Plerocercoid をえた。ついで終宿主である犬に経口投与せしめ、約 10 日を経て糞便中に虫卵を見出し、これを以後の材料として使用した。培養には糞便を可及的に、清水でよく洗い、大型シャーレに移し、水深 5 mm とし、毎日換水した。

## 2. 中間宿主

第 1 中間宿主の Cyclops は、洗足池より採集したものを実験室内で飼育繁殖させ、これを Coracidium の浮游するビーカーに入れ、感染させた。第 2 中間宿主は、実験室内繁殖のマウスを使用した。成熟 Proceroid を有する Cyclops を滅菌蒸留水で 5 回洗滌し、これをマウスの腹部皮下、或いは腹腔に注入し、術後マウス 1 匹当たりペニシリン 1 万単位を筋注した。

## 3. 終宿主消化管における発育途上の虫体をマウスに挿入する方法

この実験に使用するマウスについては、マンソン裂頭条虫の Plerocercoid を完全に持つていないことを必要とするので、実験室において厳重に管理し、繁殖させたマウスを使用した。実験的に感染せしめたマウスより得た Plerocercoid を犬に経口投与し、一定時間毎に剖検し、摘出した虫体を滅菌生理的食塩水で 3 回洗滌し、マウスの腹部皮下に挿入縫合し、術後ペニシリン 1 万単位づつ筋注した。

TAKEO TAKAHASHI: Studies on *Diphyllobothrium mansonii* (1) Life cycle and host specificity (Department of Biology, Schowa Medical School, Tokyo)



## 実験成績

28匹のヤマカガシを剖検し、その25匹の皮下及び筋肉にリグラ状の幼条虫を認めた。これを2頭の犬、及び1頭の猫に夫々10匹づつ経口投与し、犬は8日後、12日後、猫は14日後に糞にマンソン裂頭条虫の虫卵を検出した。その後、これらの犬及び猫を剖検した結果、十二指腸末端及び空腸上部に頭部を附着させ、回腸末端に到る各10条の成条虫をえて、これを形態学的に *Diphyllobothrium mansoni* と同定した。

### A. 虫卵培養

成条虫子宮よりえた虫卵、糞便より得た虫卵、それに獣炭末を加えたものの3種を28°C 孵卵器内で培養し、*Coracidium* が游出するまでの平均日数は、前者が7日、後二者は、それぞれ10日であり、子宮から採卵した場合は発育日数の短縮がみられた。孵化率においては、虫卵200個中、糞便卵23%、獣炭末加糞便卵76%、子宮採卵91%の結果を得た。子宮から採卵した場合、発育日数最短、孵化率最高の成績を得た。

### B. 第1中間宿主における発育

*Coracidium* は *Cyclops* に経口的に摂取され、消化管より体腔に出て *Proceroid* となる。感染後10日で、幼虫体後半部に2~3個の強光屈性、不正円形の石灰小体を認め、14~15日後にはその数と大きさを増す。体部は長径を増し、筋細胞著明となり、伸縮運動をする。尾胞は体部基底と極めて細い連絡を保ち、外力によつて容易に離断し、成熟するにつれて、構造不鮮明となる。感染後15日を過ぎた *Proceroid* は第2中間宿主に対する感染能力を獲得する。

### C. 第2中間宿主における発育

1. 成熟 *Proceroid* を持つ *Cyclops* をマウスに与えて *Plerocercoid* を得る方法は、経口投与、皮下注射、腹腔内注射いずれの場合も大差なく感染成立する。しかし、経口投与は定量的に不正確をまぬがれない。皮下注射は、注射部位の壊死率高く、腹腔内注射が最も確実であり、良結果を得た。腹腔内注射1週間後の剖検においては、*Cyclops* の死骸或いは破片を腹腔内に認めるも、2週後の剖検においては認められない。*Plerocercoid* 感染後5日においては長径1.5mm、巾径0.3mmにして、縦走筋繊維の発達をみる。感染後10日においては長径8mm、巾径0.3mmとなり、体壁構造明瞭となる。体前端中央部はやや陥入し、運動により突出し、所謂頭部を形成する。感染後20日にして長径2cm、巾径1.5mmに

達し、終宿主に対する感染能力を獲得する。

2. ヤマカガシより得た *Plerocercoid* を、マウス、ヒキガエル、イモリの皮膚を切開して、皮下に埋没し、縫合して15日後に剖検した結果、マウスは埋没場所と無関係に完全な形態で生存した。ヒキガエルは埋没場所から殆んど移動することなく、*Plerocercoid* の体後部稍々崩壊するものを認め、マウスに比べ良好なる環境とは云えない。イモリは全く *Plerocercoid* を認めることが出来なかつた。

つぎに、これらの宿主環境を更に究明するために *Plerocercoid* の所謂頭部 (a) を体部 (b) と切り離し、これを夫々上述の如く埋没して観察した結果、マウスは (a) の場合体部の成長を認めることが出来たが、(b) の場合は、虫体を発見出来なかつた。ヒキガエルは (a) の場合、各5個埋没し、夫々2個、1個を発見した。又全然認められないのもあつた。成長の程度は、マウスにおとる。イモリは、(a)、(b) いずれも全く陰性の結果を示した。

3. 第2中間宿主及び終宿主である猫に、*Proceroid* を、*Cyclops* のまま経口投与、皮下注射、及び腹腔内注射した結果は、いづれも陰性に終つた。しかし、*Cyclops* からとり出した *Proceroid* を腹腔内に注入した猫においては、その皮下に *Plerocercoid* を発見した。また、内股部皮膚を切開して、*Plerocercoid* を埋没する実験においては、15日後の剖検において、やや生長した *Plerocercoid* を見いだした。

4. *Coracidium* 感染後19日目の *Cyclops* より得た *Proceroid* をハムスター、金魚、イモリに経口投与、並びに腹腔内に注入し、対照にマウスを使用し、1カ月後に剖検した結果、対照群は100%感染を認めた。ハムスターは同じく100%の感染を示したが、体長、体巾共に、対照群より小さく、マウスにおけるより発育不良である。金魚、イモリでは全く陰性の結果を示した。

5. マウスより得た *Plerocercoid* を再びマウスに経口投与し、10分後から40分後まで、10分毎に剖検した結果は Table 1 の如く、40分以内にそのすべてが腹腔内に脱れ出る。脱出には、所謂頭部と、それに続く若干の体部で切断され、脱出後の虫体の大きさは、胃壁から脱出した虫体は、十二指腸壁から脱出した虫体より体長が長い。残体部は胃、十二指腸、空腸部と経過するに従い、崩壊の程度が高くなり、回腸には認められない。その後10日、20日、30日に剖検した結果は Table 2 の如き寄生数と寄生部位を示した。即ち日数の経過に従い寄生部位は腹腔から頭部皮下へ移行する。



Table 1. Distribution of the plerocercoid larvae in the various intestinal organs of a mouse, when they were administered through the mouth of the mouse

Time (min.)	Peritoneal cavity	Stomach wall	Sto- mach	Duodenum wall	Duode- num
10	1	4	3	2	0
20	4	1	0	3	2
30	7	0	0	2	1
40	10	0	0	0	0

Table 2. Distribution of plerocercoid administered

Day	Perito- naeal cavity	Abdomi- nal hypoderm	Lumbar hypoderm	Scapular hypoderm	Cephalic pypoderm
10	2	6	2	0	0
20	1	3	1	5	0
30	0	2	0	4	4

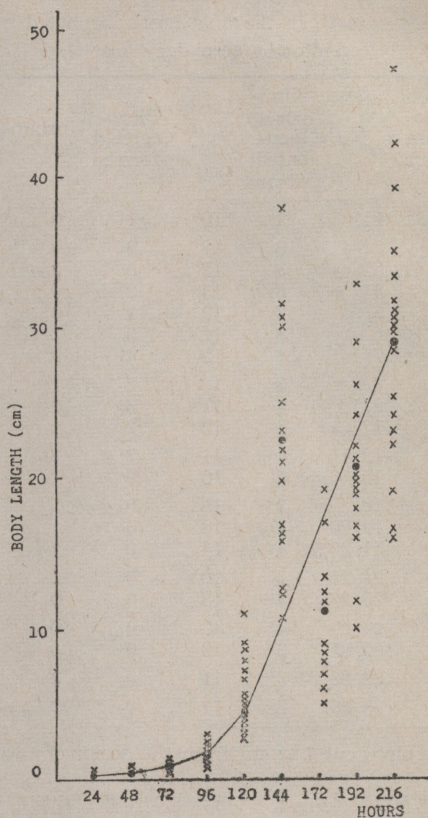
D. 終宿主における発育

1. ヤマカガシより得たる Plerocercoid と、実験的に感染せしめて得た Plerocercoid とを各7条づつ犬に経口投与した結果、夫々11日、13日後の糞にマンソン裂頭条虫卵を検出し、17日後の剖検において、十二指腸末部から空腸部に各7条の成熟した条虫体をえた。この両者間には形態的に全く差を認めることが出来なかつた。

2. 4種の Plerocercoid 即ち、(a) ヤマカガシよりえたもの、(b) 実験的にマウスに感染せしめてえたもの、(c) ヤマカガシよりえた Plerocercoid をマウスの皮下に埋没してえたもの、(d) ヤマカガシよりえた Plerocercoid をマウスに経口投与してえたもの、以上4種の各 Plerocercoid 10匹を、同腹の猫に経口投与した結果、いずれも13日後に虫卵を排出し、24日後の剖検において、いずれも同数の成条虫をえた。たゞ(a)を与えた猫からえた成条虫のうち1条は、体長約5mm、頭部の吸溝完成せるも、体節構造の全くない虫体を認めたが、その他は、(a),(b),(c),(d) いずれも体長50cm以上、最大1mの成条虫を得た。

Table 3. How a tapeworm grew in length in its final host (dog)

Time	24	48	72	96	120	144	172	192	216
Mean (mm)	1.4	1.7	5.8	11.9	48.5	223.5	105.0	203.3	288.8
Mean square	0.2	0.1	6.4	28.1	495.3	589.7	190.0	353.4	759.9
Relative value	1	1.2	4.1	8.5	34.6	159.6	75.0	145.0	206.3



Text-Fig. 1. Growth of a tapeworm in the final host (dog)

3. 実験的にマウスに寄生せしめた Plerocercoid を犬に経口投与して一定時間毎に2頭づつ剖検し、虫体の発育状態を体長を指標として追跡した結果は Table 3 及び Text-Fig. 1 に示してある。即ち、24時間から96時間までは比較的ゆるやかな発育を示すが、120時間以後は急速な発育を示し、24時間値を1とすれば、120時間で35倍、144時間 160倍、216時間で200倍に成長する。犬に経口投与された Plerocercoid は30分乃至1時間以内に、胃から十二指腸へ移行し、この間 Plerocercoid は体の前端で離断 (Fig. 1), 変形し、0.5mm 内外の



Table 4. Worms (at their various stages of growth in the final host) incubated into the secondary host

Time of worms stay in the final host	No.	Number of incubated worms	Days of incubation	Plerocercoid formed	Unchanged	Dead
0.5	1	2	10	1	0	1
	2	3	12	2	0	1
	3	3	12	0	0	3
4	4	8	13	2	0	6
	5	7	13	1	0	6
	6	8	12	3	2	3
	7	8	12	4	3	1
24	8	3	10	2	1	0
	9, 10, 11	4	11	3	1	8
	12	6	12	2	1	3
48	13, 14	4	11	2	3	3
	15, 16, 17	3	10	0	1	8
72	18	2	10	0	1	1
	19, 20	4	10	0	1	7
96	21, 22, 23	4	14	0	2	10
	24, 25	4	10	0	0	8
120	26, 27	4	13	0	0	8
	28, 29	4*	13	0	0	8
144	30, 31	3*	13	0	0	6
	32, 33, 34	3*	11	0	3	6
192	35, 36	3*	11	0	2	4

\* a piece cut 1 at cm from the scolex of a worm

幼虫体となる (Fig. 2)。残体部は寸断、崩壊を示し、1時間以内は胃内に認められるも、それ以後は発見されない。経口投与後30分乃至1時間の幼虫体は、十二指腸上部の絨毛内に潜入し、伸縮運動をなし、2時間、3時間、4時間 (Fig. 3)、18時間の剖検においては、漸次十二指腸下部へ移行し、24時間では十二指腸下半部に位置し、48時間で十二指腸と空腸の移行部に限局し、72時間以後は空腸上部に位置する。著明な形態変化としては、投与後24時間に頭部の吸溝を認め (Fig. 4)、48時間後に明瞭な構造を示す (Fig. 5, 6)。72時間後には頭部や長さを増し (Fig. 7, 8)、ごく軽微な体節状の皺壁が体全体に見られる。これが96時間後には明瞭な体節構造として分化する (Fig. 9)。120時間後には体節は長径を増し、後部体節においては、雄性生殖器の分化が認められる (Fig. 10)。144時間後には、虫体後部  $\frac{1}{3}$  以下の体節に子宮の分化を認め、192時間後に宿主糞便に虫卵を検出した (Fig. 11)。

4. 固有宿主における發育過程は上述の如くであるが、非固有終宿主における發育を見るために、次の実験を行った。即ち、固有終宿主消化管から摘出した幼虫体

を非固有終宿主であるマウスの腹部皮下に挿入した。但し120時間以後の虫体は、大きく、挿入困難な為、頭部から約1cmで切断し、その切断片を挿入した。その結果はTable 4に示す。

即ち、固有終宿主消化管内での経過時間 (終宿主滞在時間) が0.5~48時間までは、その一部が Plerocercoid に復元し (Fig. 12, 13)、他の一部は挿入時の幼虫体の形態のまま生存し (Fig. 14)、或は崩壊吸収された。Plerocercoid に復元される割合は時間経過と共に低下し、72時間以後は挿入時の形態のまま生存するもの (Fig. 15, 16)、少数を認める他は崩壊し、Plerocercoid に復元するものは認められなかつた。終宿主における幼虫体と復元された Plerocercoid との比較は頭部吸溝の有無を指標とし、細部は組織化学的に検索した。この結果は第2編に示す。つぎに復元 Plerocercoid を再びマウス皮下に挿入し、30日後に採り出し、これを犬に経口投与した結果、12日後に糞便中に虫卵を検出し、25日後の剖検において完全な成条虫を得た。即ち、終宿主感染能力において、正常の Plerocercoid との差は認められなかつた。

#### 考 按

マンソン裂頭条虫の宿主特異性究明の方法として、中間宿主及び終宿主における發育過程を検討し、上述の如き成績がえられた。

即ちヤマカガシに寄生する Plerocercoid を犬に与え、成条虫をえて、この卵から実験的に Cyclops、マウス、犬を経て、再び形態学的に差のない成条虫を得、これが *Diphyllobothrium mansoni* の Plerocercoid であることを立証した。これは山田 (1916)、奥村 (1919) 等によつて報告され、小林 (1931) によつて詳細に研究された。

虫卵培養において、Coracidium 孵化に要する日数は28°C、10日であり、小林 (1930) の記載と一致するが、成条虫子宮から採卵した場合は、7日であり、これは培養液中の細菌は孵化阻害作用のあること (小林, 1930) から、糞便からの培養に較べ良好な結果を得たものと思われる。このことは糞便に、獣炭末を混入して培養する方法において、良好な結果をえたことによつても裏付けされる。Cyclops 及び第2中間宿主における發育は、小林 (1931) の報告と略同様の果をえたが、新たにハムスターを追加することが出来た。脊椎動物の中で、マンソン裂頭条虫の第2中間宿主としての境界である無尾両棲類と有尾両棲類、及び魚類のうち、ヒキガエル、イモリ、金魚についての感染実験は、感染方法の如何に拘ら



ず、イモリ、金魚は感染不成立に終り、魚類、有尾両棲類はマンソン裂頭条虫の第2中間宿主たりえないことを立証した。

つぎに、第2中間宿主間における発育については、小林(1931)が各宿主種間に発育の差があり、温血動物は冷血動物より速かであると報告している。しかし、単位時間における発育の速度は、温血>冷血であるが、野外より採集せるヤマカガシよりえた *Plerocercoid* には体長30cmに及ぶものをえて居り、また温血動物におけるハムスターでは100%感染するも、その発育においては、極めて不良であることから、発育速度と、好適宿主の並行関係は必ずしも言えない。が、頭部切断片をマウスとカエルに挿入した実験では、マウスは発育を示すがカエルは殆んど認められなかつた。これは皮下に人工的に挿入すると云う異常条件と、蛙類の種差を考慮に入れねばならない。それは蛇類において、ヤマカガシ、シマヘビ、青大将の各々の *Plerocercoid* の発育を見ると上述の順に低下する。しかしいずれの場合も終宿主に対する感染能力においては差が認められない。以上のことから *Plerocercoid* における発育は、感染能力を得るまでの維持に必要であり、それ以後は殆んど重要性を持たないものと思われる。これは宿主体外に摘出した *Plerocercoid* を再び第2中間宿主であるマウスに経口投与した場合、虫体の所謂頭部附近は消化管壁を穿通して腹腔に脱出するが、残体部は離断消化される。尚脱出した *Plerocercoid* は終宿主に対する感染能力に差のないことから首肯される。

つぎに *Plerocercoid* の頭部と体部を切断して別々にマウスに挿入する実験においては、頭部の挿入は、再び *Plerocercoid* になつたが、体部挿入では、虫体を発見出来なかつた。恐らく崩壊吸収されたものと思われる。岩田(1932)は兎に頭部切除した *Plerocercoid* 体部を挿入して、芽殖性増殖を報告しているが、マウスにおいては認められなかつた。

つぎにマウスに経口的に *Plerocercoid* を与える実験においては、胃壁及び十二指腸壁を、40分以内に穿通し、日数の経過と共に、腹腔から頭部皮下へ移行する。名越(1927)が、蛙(72時間)マウス(14時間)について体内移行経路を報告し、小林(1931)が、*Plerocercoid* の穿通試験を、皮膚、筋、肝について行い陽性と報告している。本実験においては *Plerocercoid* の体内移行経路と、好適寄生部位を更に明確にしたことに意義が見られる。また、終宿主である犬、猫の胃内における変化と比

較すると、マウスでは胃内に20分滞留しても尚、頭部及び少量の体部は消化されず、40分以内に腹腔に脱出している。然るに犬では胃内で虫体の大部分が消化され、30分乃至1時間以内に0.5mm内外の幼虫体となる。即ち、宿主特異性——この場合第2中間宿主と終宿主——の差が現われるひとつの要因として、犬及びマウスの胃内における *Plerocercoid* 消化能力の差にあるのではないかと思われる。これは第2中間宿主にも終宿主にもなりうる猫において *Plerocercoid* の経皮投与の場合は *Plerocercoid* を保持するも、経口投与においては、成条虫に変態することからも、胃における消化機構の差によるものはないかと思われる。これは更に、成条虫の発育が猫より犬において、顕著であることから考えれば、猫は終宿主と、第2中間宿主の中間型と考えられる。従つて蛇より得た *Plerocercoid* を猫に与えてえた吸溝分化するも体節構造の全くない虫体について、その原因を明らかにすることは出来なかつたが恐らくこの中間型に原因するものではないかと推察される。しかしこれら宿主特異性の問題については、更に実験を続けたいと思う。

つぎに犬における発育については1回2頭づつ剖検し、犬の個体差を可及的に少なくしたが、尚172時間、192時間における値は、個体差によるものと思われる。また同一個体内においても虫体の発育に差が認められ、従つて不偏分散値はかなりなひろがりを見せている。楊(1934)は同一宿主体内において虫体の発育不良は約33%出現し、これは宿主の年齢により差があり、1年未満のものは、発育不良が少なく、1年以上の犬に多く認められ、この原因を免疫性が虫体の発育を阻害すると推論している。本実験においては、実験室飼育を続けた年齢3カ月以上1年未満の犬で、しかもマンソン裂頭条虫に関しては全く陰性の犬を使用したことから、楊の免疫性による発育阻害の考えは肯定出来ない。しかし同一個体内における発育の差が何に原因するかは、本実験においては明らかに出来なかつた。

非固有経宿主における発育をみるに、その一部が *Plerocercoid* に復元している。即ち、終宿主滞在時間48時間以内において、これを再び第2中間宿主であるマウスに挿入すると *Plerocercoid* になる。更にこれは終宿主への感染能力において正常の *Plerocercoid* と全く差が認められない。これを究明するためには終宿主滞在時間による虫体の変化を組織化学的に検討する必要がある。また終宿主滞在時間192時間の虫体の頭部を挿入し、挿入



時の形態のまま11日間生存を続けることは代謝の面からも興味あることでありこれは第2編において考察する。

### 要 約

マンソン裂頭条虫の生活環を追求し、その發育過程を検討し、概略次の如き結果を得た。

1. Plerocercoid (ヤマカガシ)→成条虫 (犬) [成熟日数12日]→虫卵 (水中) [28°C, 10日]→Coracidium→Proceroid (Cyclops) [15日]→Plerocercoid (マウス) [20日]→成条虫, (犬) 以上の如き生活環を得た。

2. ヤマカガシよりえた Plerocercoid は、イモリに感染しない。Proceroid は金魚、イモリに感染しない。ハムスターには感染して Plerocercoid となる。頭部切断した Plerocercoid の体部はマウス及びヒキガエルの皮下では再生現象は見られない。

3. マウスからえた Plerocercoid を再びマウスに経口投与すると、40分以内に腹腔に脱出し日数の経過と共に寄生部位は肩胛部、頭部皮下へ移動する。

4. 終宿主 (犬) においては、0.5~1時間で十二指腸に移り、24時間で頭部吸溝分化し、96時間で体節構造明確となり、172時間で産卵する。

5. 終宿主滞在48時間以内の幼条虫をマウス皮下に挿入すると、その一部は Plerocercoid に復元し、犬への感染能力において差が認められない。

稿を終るにあたり御指導、御校閲を戴いた昭和医科大学医動物学教室森和雄教授に厚く感謝いたします。

又本論文の要旨は昭和31年10月第3回昭和医学会総会、昭和32年4月第26回日本寄生虫学会総会に於いて発表した。

### 文 献

- 1) 岩田正俊 (1932) : マンソン氏裂頭条虫の發育及び再生実験, 名古屋生物学会記録, 1(6). —2) 小林英一 (1930) : 第1編 マンソン氏裂頭条虫卵子の胚の發育について. 台湾医学会雑誌, 306, 893-935. 第2編 マンソン氏裂頭条虫卵子の發育要約に就て. 台湾医学会雑誌, 307, 1135-1153. —3) 小林英一 (1931) : 第3. Proceroidの第2中間宿主及び人体への感染経路に関する実験的研究. 台湾医学会雑誌, 310, 16-38
- 4) Manson 氏裂頭条虫卵子の孵化, 鉤球子, 鉤球子の顛毛膜脱去機能について. 台湾医学会雑誌, 311, 133-147, 第5. 中間宿主に関する実験的研究及第1中間宿主に於ける Proceroidの發育. 台湾医学会雑誌, 312, 286-310. 第6. プロケルコイドの感染能力とプロケルコイドの第2中間宿主体内に於ける發育. 台湾医学会雑誌, 313, 363-380. —4) 宮川米次 (1948) : 臨床人体寄生虫病学. 日本医書出版. —5) 名越猛熊

(1927) : 経口的に与えられたる「リグラ条虫」(*Ligula mansoni, cobbold*)の蛙体及び二十日鼠体内に於ける移行経路に就て. 実験医学雑誌, 12(2), 232. —6) 奥村多忠 (1919) : リグラ状幼裂頭条虫の發育に就て. 東京医事新誌, 2133. —7) 山田司郎 (1916) : リグラ裂頭条虫の母虫に就て, 中外医事新報, 876. —8) 楊述祖 (1934) : *Diphyllobothrium mansoni* 終宿主に於ける發育並に本条虫に因る貧血に関する研究. 上海自然科学研究所彙報 III.

### Summary

The life cycle and host specificity of *Diphyllobothrium mansoni* were investigated into, and the results obtained are as follows :

1. Life cycle of *D. mansoni* Plerocercoid (in snake, *Natrix tigrina*) → Adult tapeworm (in dog) → Egg (in water)  $28^{\circ}\text{C}$ , 10days coracidium → Proceroid (in cyclops)  $15$  days Plerocercoid (in mouse)  $20$  days Young tapeworm (in dog) → Adult tapeworm (in dog).

2. In our experiments, the proceroid larvae did not infect gold fish and *Triturus pyrrhogaster*, but the infection occurred in the case of hamsters, in the hypoderm of which the proceroid larvae grew into plerocercoid ones.

3. *Triturus pyrrhogaster* was not infected with the plerocercoid larvae which had been removed from the *Natrix tigrina*.

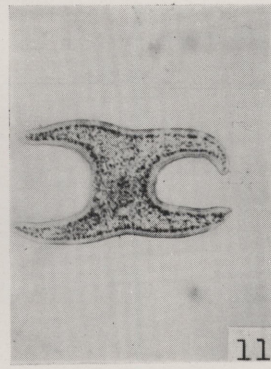
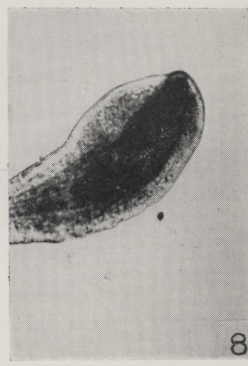
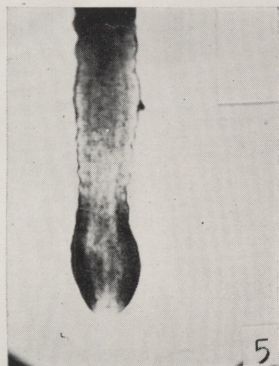
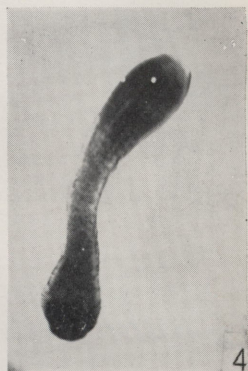
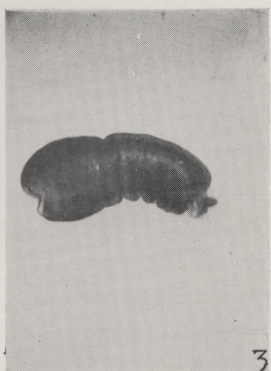
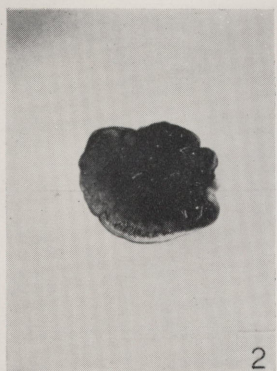
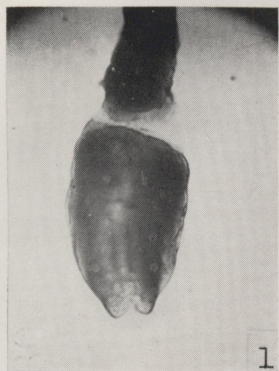
4. The plerocercoid larvae without scolexes did not regenerate when transplanted into the subcutaneous tissue of a mouse or *Bufo variegatus*.

5. When the plerocercoid larvae removed from a mouse were given back to another, they escaped, it was found, into the peritoneal cavity of the mouse within 40 minutes, and in the course of time they moved to the scapular parts and cephalic hypoderm of the mouse.

6. The plerocercoid larvae moved from the stomach of their final host (*i. e.* dog) to its duodenum in 0.5 to 1 hour, and the scolex bothria of the larvae it was observed, began to differentiate within 24 hours, 96 hours after their administration to the dog, the larvae began to have their structures of segments, and in 172 hours they developed to the stage of oviposition.

7. When the young tapeworms, which had stayed in the intestines of their final host for less than 48 hours, were put into the hypoderm of its secondary host (*i. e.* mouse), some of them reverted to the proceroid. The plerocercoid larvae thus reproduced, when they were tested on dogs, was as infectious as the ordinary ones.







## Explanation of Plate

- Fig. 1. Plerocercoid in the stomach of a dog : 30 min. after it was administered through the mouth of a dog.
- Fig. 2. Young tapeworm in the duodenum: 30 min. after its administration.
- Fig. 3. Young tapeworm : 4 hours.
- Fig. 4. Young tapeworm : 24 hours.
- Fig. 5. Young tapeworm : 48 hours.
- Fig. 6. Transversal sections of scolex : 48 hours (H. E. stain) x 100.
- Fig. 7-8 Young tapeworm : 72 hours.
- Fig. 9. Posterior regions of young tapeworm : 96 hours.
- Fig. 10. Proglottis : 120 hours.
- Fig. 11. Transversal sections of scolex : 192 hours. (H. E. stain) x 100.
- Fig. 12. The plerocercoid larvae reverted to from the young tapeworm. (When the larvae removed 24 hours after their administration from the final host, were incubated in a mouse for 10 days.)
- Fig. 13. The same as Fig. 12. (When the larvae, removed 24 hours after their administration from a dog, were incubated in a mouse for 12 days.)
- Fig. 14. Unchanged young tapeworm, it removed 24 hours after its administration from a dog, was incubated in a mouse for 11 days.
- Fig. 15. The same as Fig. 14. (When the tapeworm, removed 144 hours after its administration from a dog, was incubated in a mouse for 11 days.)
- Fig. 16. The same as Fig. 14. (When the worm, removed 192 hours after its administration from a dog, was incubated in a mouse for 11 days.)