

肝吸虫のハムスターに対する感染実験

(1) 感染密度と虫体の発育状況について

初 鹿 了 川 上 茂

(昭和56年3月18日 受領)

Key words: *Clonorchis sinensis*, experimental infection, hamsters, infection rate, recovery rate, prepatent period, crowding effect

肝吸虫 *Clonorchis sinensis* (Cobbold, 1875) の終宿主に対する感染実験については、これまでも小林 (1912, 1922), Kobayashi (1915), 向山 (1921), 武藤 (1922), Faust and Khaw (1927), 湯本 (1934), 河井ら (1935), 河井 (1936), Hsü and Wang (1938), 磯田 (1952), Wykoff (1958, 1959), 堀 (1965), 吉村ら (1965, 1966, 1972), 蔡 (1966), Rhee and Seo (1968), Chou and Gibson (1970), 吉村・大森 (1972) および長花ら (1977) による多くの報告があり、本虫の実験的終宿主としては、イヌ・ネコ・モルモット・ラット・家兎・マウス・サル (*Macaca irus*)・ハムスターおよびヌートリア等が知られている。これらの動物のうち、ハムスターに関しては、一般には本虫の好適な終宿主として、しばしば本虫の感染実験に供されているが、この動物に対する本虫の感染実験成績については、上記の吉村・大森 (1972) が行った本種被囊幼虫の一定数投与実験の報告しか見当たらず、肝吸虫・ハムスターのいわゆる宿主寄生体関係については、必ずしも明らかにされていない。

そこで著者らは、肝吸虫のハムスターに対する感受性を調べる目的で、ハムスターに肝吸虫の被囊幼虫を1~50コ宛経口投与して、各宿主体内における本虫の発育・寄生状況および肝臓の組織学的変化などを、虫体寄生数との関係から検討している。本稿では、感染密度と虫体の発育・寄生状況について、その概要を報告する。

材料および方法

この実験に用いた肝吸虫の被囊幼虫は、岡山県南部の灌漑用水路で採集したモツゴ (*Pseudorasbora parva*)

川崎医科大学寄生虫学教室

から分離したものである。実験に供したハムスター (*Mesocricetus auratus*) は、生後3週~4週目のもの40頭で、これを8群に分けて、各群 (10, 10, 5, 5, 3, 3, 2, 2頭) に上記の被囊幼虫を1, 2, 5, 10, 20, 30, 40, および50コ宛経口投与した。被囊幼虫の投与方法は、あらかじめ顕微鏡下で完全に成熟した被囊幼虫を選び、被囊内の幼虫が活発に動くのを確認したのち、その一定数をピペットで少量の水と共に吸い上げて、各動物の口腔深くに注入し、確実に飲み込ませた。

各動物は、被囊幼虫投与後10日目から毎日糞便検査 (MGL法) を実施して、虫卵排出の有無を調べた。また、これらの動物は、被囊幼虫を投与してから100日経過後に剖検し、総胆管、肝管、胆嚢および肝臓などを精査して虫体を回収した。回収した虫体は、宿主別に70%アルコールで固定 (スライドグラス1枚で加圧) 後、Delafield's hematoxylin 染色標本を作成して、体長・体幅および口吸盤・腹吸盤の大きさ等を計測し、内部諸器官の発育状態を観察した。

結 果

ハムスター40頭に対する肝吸虫被囊幼虫の感染実験成績は Table 1 に要約した。すなわち、40頭中29頭に虫卵の糞便内排出が認められた。被囊幼虫投与数と感染率との関係を見ると、5, 20, 30, 40および50コ投与群では、いずれも感染率100%を示したが、1, 2および10コ投与群ではそれぞれ40%, 60%および80%であった。

被囊幼虫投与後、糞便内に虫卵の排出を認めた29頭の排卵開始前期間 (prepatent period) は、22~32日、平均24日であった。

虫卵陽性ハムスター29頭からの虫体回収数は、Table

Table 1 Results of experimental infection with *Clonorchis sinensis* to hamsters

Animal groups	No. of metacercariae given	Total No. of				Infection rates (%)	Recovery rates of worms (%)
		animal used	metacercariae given	animal infected	worms recovered		
I	1	10	10	4	4(1,1,1,1)	40	40.0
II	2	10	20	6	9(1,1,1,2,2,2)	60	45.0
III	5	5	25	5	11(1,2,2,3,3)	100	44.0
IV	10	5	50	4	12(2,3,3,4)	80	24.0
V	20	3	60	3	13(2,4,7)	100	21.7
VI	30	3	90	3	14(1,4,9)	100	15.6
VII	40	2	80	2	20(5*,15)	100	25.0
VIII	50	2	100	2	32(5†,27‡)	100	32.0
Total(average)	158	40	435	29	115	(72.5)	(26.4)

*, † and ‡: The animal hosts died on the 45th, the 60th and the 63th days of ingestion respectively.

1に示す如く、1~27虫、総数115虫であつた。虫体回収数と被囊幼虫投与数との関係では、1頭当りの平均虫体回収数が最も多かつたのは、被囊幼虫50コ投与群の16虫、ついで40コ投与群の10虫、以下30、20、10、5、2および1コ投与群の各4.7、4.3、3.0、2.2および1虫の順であり、虫体回収数は被囊幼虫投与数に比例して減少した。

ハムスター40頭の各実験群における虫体回収率は、Table 1に示す如く、15.6%~45.0%(平均26.4%)であつた。この虫体回収率と被囊幼虫投与数との関係をみると、虫体回収率が最も高いのは2コ投与群、ついで5コ投与群、以下1コ、50コ、40コ、10コ、20コおよび30コ投与群の順であつた。しかし、感染ハムスター29頭の各実験群における虫体回収率は、被囊幼虫1コ投与群が100%、ついで2コ投与群が75%、以下5コ、50コ、10コ、40コ、20コおよび30コ投与群が、それぞれ44%、32%、30%、25%、21.7%および15.6%であつた。このうち、40コ投与群の2例中1例、および50コ投与群の2例については、被囊幼虫投与後45日、60日および63日目にそれぞれ宿主が死亡した。殊に、50コ投与群では、被囊幼虫を投与して100日間生存したものは1頭もなかつた。

回収された虫体の寄生部位は、主として総胆管と肝管内であり、肝臓実質内からは全く見出されなかつたが、胆嚢内に寄生の虫体が29頭中9頭(31.0%)に認められた。胆嚢内寄生の虫体数は、1頭当り1~6虫で、合計24虫が見出された。その内訳は、被囊幼虫2コ、10コおよび40コ投与群に各2例、5コ、30コおよび50コ投与群に各1例であつた。また、胆嚢内寄生の虫体が最も多く

認められたのは、被囊幼虫50コ投与群の27虫回収例で6虫、ついで40コ投与群の15虫回収例で5虫、および同じく40コ投与群のうち投与後45日目に死亡した例で5虫、以下30コ投与群の9虫回収例で2虫、2コ投与群の2虫回収例で各2、1虫、および10コ投与群の1虫回収例などであり、虫体の胆嚢内寄生現象は、被囊幼虫の多数投与例の宿主に多発の傾向がみられた。

回収した虫体の計測値は、Table 2に示した。すなわち、被囊幼虫40コおよび50コ投与群で、45日目、60日目および63日目に死亡した各宿主から見出された37虫と、1コ投与群で410日目に得られた2虫の合計39虫を除いた、76虫についての計測値は、体長平均11.5mm(9.2~14.8mm)、体幅平均2.9mm(2.0~3.5mm)で、体長/体幅の平均値4.1(3.3~5.8)であつた。虫体の体長について、その大きさを被囊幼虫投与数と虫体回収数の関係からみると、体長が比較的大きいのは、被囊幼虫5コ投与群の2虫回収例、ついで2コ投与群の1虫回収例および5コ投与群の3虫回収例、以下5コ投与群の1虫回収例、2コ投与群の2虫回収例などの順であつた。また、50コ投与群で60日目に死亡した例の5虫については、体長平均15.8mm、体幅平均1.3mm、体長/体幅の平均値12.0の如く、頗る細長い虫体であつた(Fig. 5)。一方、虫体が小さいのは、被囊幼虫30コ投与群の1虫回収例、1コ投与例、40コ投与群の15虫回収例および20コ投与群の7虫回収例などであつた。

被囊幼虫投与後100日を経過した虫体は、いずれも良く発育・成熟しており、子宮内には虫卵が充満していた。また、胆嚢内から見出された24虫の発育程度は、被

Table 2 Measurements of adult worms recovered from experimentally infected hamsters

worms recovered	No. of		Body			Diameter of	
	metacercariae given	worms examined	length (mm)	width (mm)	length/width	oral sucker (mm)	ventral sucker (mm)
1	1	2	9.5	2.3	4.2	0.30×0.40	0.35×0.35
		2*	16.7	3.4	4.8	0.42×0.52	0.38×0.47
		3	13.9	3.2	4.4	0.43×0.53	0.40×0.43
		1	13.0	3.0	4.3	0.40×0.40	0.40×0.40
		1	9.2	2.8	3.3	0.37×0.41	0.32×0.35
2	2	6	12.5	3.1	4.1	0.40×0.50	0.40×0.42
		4	14.8	3.0	4.9	0.40×0.50	0.40×0.43
		2	10.2	2.6	3.9	0.40×0.43	0.40×0.43
		2	10.8	3.1	3.5	0.40×0.45	0.40×0.40
3	5	6	13.9	3.2	4.5	0.37×0.52	0.40×0.42
		6	11.9	3.0	3.9	0.45×0.50	0.38×0.40
4	10	4	11.7	2.7	4.2	0.43×0.45	0.35×0.40
		4	11.6	3.5	3.3	0.43×0.53	0.40×0.45
		4	10.6	3.0	3.5	0.40×0.48	0.40×0.43
5	50	5†	15.8	1.3	12.0	0.35×0.45	0.38×0.38
7	20	7	9.8	2.9	3.4	0.40×0.44	0.37×0.40
9	30	9	11.4	2.0	5.8	0.44×0.49	0.40×0.40
15	40	15	9.8	2.7	3.7	0.41×0.48	0.40×0.41
27	50	27‡	8.6	2.0	4.2	0.38×0.40	0.32×0.34

*: The animals were sacrificed on the 410th day of ingestion.

† and ‡: The animal hosts died on the 60th and the 63th days of ingestion respectively.

囊幼虫40コ投与群で45日目に死亡した例の5虫(未熟虫体)を除けば、いずれも総胆管や肝管内寄生の虫体とほぼ同様で、口吸盤や腹吸盤の計測値(Table 2)などにも両者の間に発育上の差異は認められなかった。被囊幼虫1コ投与群で410日目に剖検した2頭から得られた2虫については、Table 2に示す如く、体長の平均が16.7mmで、最も大きい虫体であった。

考 察

肝吸虫の終宿主に対する感染実験については、前述の如く、従来から多くの先人達による報告があるが、本虫のハムスターに対する感染実験に関しては、吉村・大森(1972)の成績しか見当たらない。吉村らは、イヌ・ウサギなど6種類の動物に対する一連の本虫感染実験において、ハムスター20頭に本種の被囊幼虫を35コ宛経口投与し、投与後90~120日の間にそれぞれ宿主を剖検して、その成績を報告している。それによると、20頭における虫体回収率は21.3%で、回収した虫体の大きさ(27虫)は、体長平均11.2mm、体幅平均2.7mmであり、ハム

スター寄生の虫体は、モルモット寄生の虫体(体長平均11.9mm)に次ぐ大きさであったと述べている。吉村・大森(1972)の報告によつて、はじめてハムスターが肝吸虫の実験的終宿主として追加され、それ以来、前述の如く、この動物が肝吸虫の感染実験にしばしば使用されるようになったが、肝吸虫とハムスターの宿主寄生体関係については、未だ充分に解明されていない。著者らは、この動物における肝吸虫の発育・寄生の状況を、被囊幼虫投与数および虫体寄生数の関係から検討した。以下、この実験で得られた成績を、これまでに報告されている各種動物における成績と比較しながら若干の考察を加えたい。

ハムスター40頭中29頭に感染がみられ、感染率は72.5%であった。この感染率は、従来から本虫の好適な実験的宿主とされているヌートリアの100%(長花ら, 1977)には及ばないが、河井ら(1935)によるネコの58%、イヌの41%および家兎の24%などよりも高い値であり、肝吸虫がハムスターに対して高い親和性を有する証拠と思われる。実験群別感染率は、被囊幼虫1コおよび2コ投

与群でそれぞれ40%および50%を示したが、5コ以上投与群では、10コ投与群の1頭を除くすべてに感染がみられた。本虫の終宿主に対する感染率が被囊幼虫の投与数に比例して増減することは、すでに報告されており、例えばラットでは被囊幼虫5コ以上投与群が80%で、100コ以上投与群が100% (蔡, 1966), マウスでは5コおよび10コ投与群がそれぞれ75%および87%で、20コ投与群が100% (Rhee and Seo, 1968) の如くであり、ハムスターにおいてもこれらの成績と同様である。

排卵開始前期間については、従来から宿主の種類や報告者によつてかなりの差異がみられるが、ハムスターにおける22~32日、平均24日という日数は、イヌの23~26日 (Kobayashi, 1915), 22~23日 (堀, 1965), ネコの23~26日 (Kobayashi, 1915), 兎の平均22日 (Wykoff, 1958; 堀, 1965) およびヌートリアの平均23日 (長花ら, 1977) などとほぼ同じ日数である。

ハムスター40頭における虫体回収率は、15.6%~45.0% (平均26.4%) を示したが、この値はネコにおける28~100%, 平均60% (Hsü and Wang, 1938), イヌにおける18~73%, 平均45.6% (堀, 1965) およびヌートリアにおける10~75%, 平均46% (長花ら, 1977) などに次ぐ成績で、吉村・大森 (1972) によるハムスターの21.3%と、堀 (1965) による家兎の1~44% (平均28.8%) とのほぼ中間的な値である。

河井ら (1936) は、肝吸虫の虫体回収率を求める場合には、感染実験に用いた被囊幼虫の成熟度や冷蔵保存期間による幼虫の活力など、被囊幼虫側の生物学的諸条件を考慮すべきだと指摘しており、また、吉村・大森 (1972) は、この他に宿主動物の大きさ、殊に肝臓容積など解剖学的条件にも影響されると述べている。この実験に用いた被囊幼虫は、魚から分離直後に、顕微鏡下で成熟度や被囊内で幼虫が活発に動くことを確認しており、幼虫の活力は充分あつたと判断されるが、肝臓容積についての検討はできなかつた。この実験では、肝臓容積とも関連して、ハムスターの生後日数も大きく関与しているものと思われる。

被囊幼虫投与数と虫体回収数との相関性については、従来からの報告と同様に、被囊幼虫投与数の増加に伴つて、1頭当りの虫体回収数は多くなつた (Table 1)。一方、ハムスター40頭における被囊幼虫投与数と虫体回収率との相関性については、被囊幼虫5コ以下の投与群で虫体回収率が40~45%、10コ以上の投与群で15.6~32%の如く、被囊幼虫10コ以上の投与群では虫体回収率が

30%以下を示す傾向がみられた。また同様に、感染ハムスター29頭の虫体回収率についても、被囊幼虫1コ投与群が100%、2コ投与群が75%、5コ投与群が44%で、10コ以上の投与群では15.6~32%であつた。このように、被囊幼虫投与数と虫体回収率との間に逆相関が認められることは、蔡 (1966) によるラットでの例 (5コ投与群で21.6%、10コ投与群で34.0%、30コ投与群で30.7%、50コ投与群で24.5%、および100コ投与群で12.1%) や、吉村ら (1972) によるマウスでの例 (5コ投与群で5.0%、10コ投与群で4.6%、30コ投与群で4.9%、50コ投与群で4.4%、および100コ投与群で1.0%) などにも示されている。これら小動物にみられる被囊幼虫投与数による虫体回収率の変動には、ハムスターの例も含めて宿主動物の肝臓容積の問題が関与しているものと思われる。

虫体の寄生部位については、大部分のものは総胆管と肝管内であつたが、29頭中9頭 (31.0%) においては胆嚢内に虫体の寄生がみられた。肝吸虫が胆嚢内に侵入寄生することは、すでに小林 (1912, 1922) や吉村・大森 (1972) によつても報告されているが、著者らの例では、被囊幼虫を50コ、40コおよび30コ投与したときや、虫体回収数が27、15および9虫など、被囊幼虫の多数投与群や虫体の多数回収例に胆嚢内寄生の虫体が多く見られるようであり、この現象は宿主体内における虫体の寄生密度と関係があるように思われた。

虫体の大きさと被囊幼虫投与数および虫体回収数との相関性については、宿主によつて若干の差異が認められるが、虫体が比較的大きいのは被囊幼虫5コ投与群の2虫および1虫回収例、2コ投与群の2虫および1虫回収例などで、これらの虫体は体長平均12.5~14.8mm、体幅平均2.8~3.2mmであつた (Table 2)。一方、虫体が小さいのは被囊幼虫30コ投与群の1虫回収例、1コ投与例、40コ投与群の15虫回収例、および20コ投与群の7虫回収例などで、これらの虫体は体長平均9.2~9.8mm、体幅平均2.3~2.9mmであつた (Table 2)。このように、生後3週~4週目のハムスターでは、被囊幼虫を20コ以上投与すると、虫体の発育が阻害されるようであるが、この実験において被囊幼虫1コ投与例の100日目虫体が小形であつたことは興味深い現象である (Table 2)。小林 (1912) は、宿主体内の肝吸虫に大小がみられるのは、寄生場所の広狭と栄養の多少に原因があり、殊に小動物に多数寄生した場合には虫体が小さいと述べている。他方、吉村・蔡 (1966) は、ラットに対する被

囊幼虫50コ投与群と単数投与群とについて、投与後60日目の虫体を比較観察した結果、虫体の大きさは両群の間に差異はみられないと報告しているの、ハムスターにおける肝吸虫被囊幼虫の単数投与例については、さらに検討する必要がある。

また、被囊幼虫40コおよび50コ投与群の4頭については、そのうちの3頭が投与後45~63日の間に死亡した。従つて、生後3週~4週目のハムスターに対しては、被囊幼虫40コ以下の投与が望ましいようである。死亡した3頭のうち、50コ投与後60日目に回収された5虫は頗る細長い虫体であつた (Table 2, Fig. 5)。これらの虫体の形状は、宿主体内での発育初期に多数の虫体が狭い管腔内に閉じ込められたために生じたものと思われる。

ま と め

肝吸虫のハムスターに対する感受性を調べる目的で、生後3週~4週目のハムスター40頭を8群に分けて、各群に肝吸虫の被囊幼虫を1~50コ宛経口投与し、投与後100日目に各動物を屠殺剖検して虫体を回収し、各宿主体内における虫体の発育・寄生状況について、被囊幼虫投与数および虫体寄生数との関係から検討し、下記の成績を得た。

1) 肝吸虫のハムスターにおける感染率は、被囊幼虫1コ投与群で40%、2コ投与群で60%、10コ投与群で80%、5コおよび20コ以上投与群で各100%の如く、感染率は被囊幼虫投与数の増加と共に上昇したが、40コ以上投与群では4頭中3頭が投与後45~63日の間に死亡した。

2) 感染ハムスター29頭における排卵開始前期間は、22~32日、平均24日であつた。

3) ハムスター40頭における虫体回収率は、被囊幼虫1コ投与群で40%、2コ投与群で45%、5コ投与群で44%、10~50コ投与群で15.6~32%の如く、10コ以上投与群で低下した。

4) 虫体の胆嚢内寄生現象は、被囊幼虫の多数投与、および虫体の多数寄生のときに多く発現する傾向が認められた。

5) 虫体の大きさは、被囊幼虫2コおよび5コ投与群が最大であり、20コ以上投与群では虫体の発育が阻害されて、crowding effect が認められた。

稿を終るに当たり、ご指導いただいた長花 操教授に感謝いたします。

なお、本論文の要旨は第35回日本寄生虫学会西日本支

部大会において発表した。

文 献

- 1) Chou, S. T. and Gibson, J. B. (1970): The histochemistry of biliary mucins and the change caused by infestation with *Clonorchis sinensis*. J. Path., 101, 185-197.
- 2) Faust, E. C. and Khaw, O. K. (1927): Studies on *Clonorchis sinensis* (Cobbold). Am. J. Hyg. monograph series, 8, 1-284.
- 3) 堀真知子(1965): 肝吸虫の排卵数に関する研究. 新潟医誌, 79, 1-18.
- 4) Hsü, H. F. and Wang, L. S. (1938): Studies on certain problems of *Clonorchis sinensis*. IV. Notes on the resistance of cysts in fish flesh, the migration route, and the morphology of the young worm in the final host. Chin. Med. J., (Suppl.) 2, 385-400.
- 5) 磯田政恵(1952): 肝臓デストマ症 (clonorchiasis) に関する研究, 1. 第2中間宿主イシモロコ (*Pseudorasbora parva*) の体内における被囊セルカリアの分布並びに家兎感染実験. 日獣医誌, 14, 105-114.
- 6) 河井為海(1936): 実験的肝臓デストマ病家兎感染各期における含水炭素新陳代謝の推移と其の肝臓に於ける病理組織学的変化との関係. 台湾医誌, 36, 561-605.
- 7) 河井為海・湯本義香(1935): 肝臓デストマ (*Clonorchis sinensis*) 被囊幼虫の第二中間宿主なるいしもろこ (*Pseudorasbora parva*, Temminck and Schlegel.) 内に於ける分布状態並びに摂取せられたる同幼虫の終宿主への感染率に関する実験. 台湾医誌, 35, 880-887.
- 8) 小林晴治郎(1912): 肝臓デストマの研究 (本報). 細菌誌, 202, 597-662.
- 9) Kobayashi, H. (1915): On the life-history and morphology of the liver-distome (*Clonorchis sinensis*). Mitt. Med. Hochschule Keijo, 1, 251-284.
- 10) 小林晴治郎(1922): 筥形二口虫の動物学的方面. 日新医学, (増), 1-56.
- 11) 向山孝之(1921): 肝臓デストマ (*Clonorchis sinensis*) の終宿主体内移行路に関する実験. 愛知医誌, 29, 188-203.
- 12) 武藤昌知(1922): 動物に寄生する肝臓デストマ (*Clonorchis sinensis*) の生活期間に就て. 東京医事新誌, 2292, 1656-1660.
- 13) 長花 操・初鹿 了・清水泉太・川上 茂(1977): スートリアは肝吸虫の保虫宿主になり得るか. 寄生虫誌, 26, 41-45.
- 14) Rhee, C. H. and Seo, B. S. (1968): The host-parasite relations of *Clonorchis sinensis* in the mouse. Studies on the development of *Clonorchis sinensis* in mouse. The Kore-

- an J. Parasit., 6, 101-109.
- 15) 蔡 昭雄 (1966) : ラットにおける肝吸虫 (*Clonorchis sinensis* (Cobbold, 1875) Looss, 1907) の感染実験. 寄生虫誌, 15, 246-254.
 - 16) Wykoff, D. E. (1958) : Studies on *Clonorchis sinensis*. III. The host-parasite relations in the rabbit and observations on the relative susceptibility of certain laboratory hosts. J. Parasit., 44, 461-466.
 - 17) Wykoff, D. E. (1959) : Studies on *Clonorchis sinensis*. IV. Production of eggs in experimentally infected rabbits. J. Parasit., 45, 91-94.
 - 18) 吉村裕之・荒木国興・蔡 昭雄 (1965) : 肝吸虫の生理, (1) 肝吸虫のラット体内における發育. 寄生虫誌, 15, 437-444.
 - 19) 吉村裕之・大森康正 (1972) : 肝吸虫 (*Clonorchis sinensis*) の生物学的ならびに病理学的研究, II. 小動物への感染実験. 寄生虫誌, 21, 222-229.
 - 20) 吉村裕之・大森康正・石郷岡清基 (1972) : 肝吸虫 (*Clonorchis sinensis*) の生物学的ならびに病理学的研究, (1) 虫体のマウス体内における發育と運命. 寄生虫誌, 21, 127-134.
 - 21) 吉村裕之・蔡 昭雄 (1966) : 肝吸虫の生理, (3) 肝吸虫の単数寄生に関する研究. 寄生虫誌, 15, 192-195.
 - 22) 湯本義香 (1934) : 肝臓ヂストマの排卵数並に其臨床的意義に就て. 台湾医誌, 33, 1851-1852.

Abstract

EXPERIMENTAL INFECTIONS WITH *CLONORCHIS SINENSIS* IN HAMSTERS
I. RELATIONSHIP BETWEEN THE DEVELOPMENT AND
DENSITY OF LARVAL INFECTION

ROY HATSUSHIKA AND SHIGERU KAWAKAMI
(Department of Parasitology, Kawasaki Medical School,
Kurashiki City 701-01, Japan)

To clarify the susceptibility of hamsters to *Clonorchis sinensis*, 40 hamsters of 3 to 4 weeks of age were divided into 8 groups which received orally 1 to 50 metacercariae of *C. sinensis* isolated from *Pseudorasbora parva*. The animals were all sacrificed 100 days after ingestion and 115 worms were recovered from 29 infected animals. Observations were made to compare the infection rates and development of worms in each group. The results were summarized as follows:

- 1) The infection rates of the worms in each group of animals given 1, 2, 5, 10, and over 20 metacercariae were 40, 60, 100, 80, and 100% respectively. Although the infection rate increased in proportion to numbers of metacercariae given, 3 animals ingested with over 40 metacercariae died during period from 45 to 63 days after ingestion.
- 2) The prepatent period in hamster was averaging 24 days.
- 3) The recovery rates of the worms in each group given 1, 2, 5, and 10 to 50 metacercariae were 40, 45, 44, and 15.6 to 32% respectively.
- 4) The number of worms in gall bladder apparently increased in proportion to number of metacercariae given or number of worms recovered from the animals.
- 5) From evaluation of measurements of worms recovered from each group, the crowding effect was recognized in hamster infected with over 20 metacercariae of *C. sinensis*.

Explanation of Figures

- Figs. 1-9 Adult worms of *Clonorchis sinensis* from experimentally infected hamsters sacrificed on the 100th day of ingestion except worms of Figs. 5 and 9 recovered from the animals dying on the 60th and 63th days of ingestion respectively (showing the average size of worms).
- Fig. 1 A single worm parasitized case in the animals ingested with 1, 2, 5 and 30 metacercariae.
- Fig. 2 Two-worms parasitized case in the animals ingested with 2, 5, 10 and 20 metacercariae.
- Fig. 3 Three-worms parasitized case in the animals ingested with 5 and 10 metacercariae.
- Fig. 4 Four-worms parasitized case in the animals ingested with 10, 20 and 30 metacercariae.
- Fig. 5 Five-worms parasitized case in the animals ingested with 50 metacercariae.
- Fig. 6 Seven-worms parasitized case in the animals ingested with 20 metacercariae.
- Fig. 7 Nine-worms parasitized case in the animals ingested with 30 metacercariae.
- Fig. 8 Fifteen-worms parasitized case in the animals ingested with 40 metacercariae.
- Fig. 9 Twenty-seven-worms parasitized case in the animals ingested with 50 metacercariae.

