

# 大平肺吸虫 (*Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939) の 終宿主体内における発育に関する研究

## 第1篇 ラット体内における移行経路について

大倉 俊彦

千葉大学医学部医動物学教室 (指導 横川宗雄教授)

(昭和37年11月15日受領)

### まえがき

本邦に分布する肺吸虫 (*Paragonimus* 属) の種類は、従来ウェステルマン肺吸虫 [*Paragonimus westermani* (Kerbert, 1878) Braun, 1899] 1種類のみと考えられていたが、その後の研究によつて、本種以外にさらに数種の肺吸虫の分布していることが明らかにされている。

すなわち宮崎(1939)は、ベンケイガニ *Sesarma intermedia* およびクロベンケイ *Sesarma dehaani* の体内にウェステルマン肺吸虫のメタセルカリアに類似した小型のメタセルカリアの寄生を認め、動物実験の結果、本虫を大平肺吸虫 (*Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939) と命名、報告した。その後さらに宮崎(1944)は、同じクロベンケイの体内から、大平肺吸虫とは別種のメタセルカリアを見だし、小型大平肺吸虫と命名したが、後に本虫は恰楽村肺吸虫 (*Paragonimus iloktsuenensis* Chen, 1940) と同種であることを明らかにしている。最近加茂ら(1961)は、サワガニ *Potamon dehaani* からウェステルマン肺吸虫メタセルカリアの他に、これとは多少形態の異なつたメタセルカリアをみだし、宮崎肺吸虫 (*Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika & Tomimura, 1961) と命名、報告しているが、その発育史については未だ充分解明されていない。以上述べたごとく、本邦には現在これら4種類の肺吸虫の分布が明らかにされているが、このうち、人体寄生が認められているのはウェステルマン肺吸虫のみである。

肺吸虫の終宿主体内移行経路、特にウェステルマン肺吸虫の移行経路については、古くは大谷(1887-1888)、山極(1890)、桂田ら(1899)により、本症患者の剖検所見に基いて種々の見解が報告されているが、動物実験によつてこれを最初に明らかにしたのは横川(定)(1915)である。氏は多数の犬、猫を用いて検討し、摂取されたメタ

セルカリアは小腸で脱囊、脱囊幼虫は小腸壁を穿通して腹腔に移行するが、腹腔に移行した幼虫は5日~7日後には横隔膜を穿通して胸腔に至り肺臓に侵入し、20日後のものには虫嚢が形成せられ、虫嚢内には通常2虫が同棲しており、約70日で虫体成熟が認められることを明らかにした。氏の報告はさらに安藤(1916)、中川(1916)により追試承認せられ、本種肺吸虫の終宿主体内移行経路は一応基本的に解明されるに至つた。最近、横川(宗)ら(1957, 1959, 1961)は、Lewert & Lee (1954) が住血吸虫セルカリアや他種寄生線虫類仔虫の経皮侵入機転の解明に用いた Evans-blue 法を肺吸虫幼虫の検索に試みた所、腹壁筋肉、腸管壁などの幼虫の穿入あるいは穿通部位が Evans-blue に濃青染され、その部に粟粒大の着色斑点が認められることを明らかにし、本法を用いて検討した結果、従来の本虫の移行経路では知られていなかった腹壁筋肉内侵入期のあること、また腹壁筋肉内に侵入した幼虫は、好適宿主では間もなく腹腔に再移行するが、非好適宿主ではさらに腰筋、大腿筋、脊筋などの筋間組織に移行し、この部において殆んど発育することなく長期にわたつて棲息がみられ、終宿主の種類によつてもその移行経路に著しい差異の認められることを明らかにした。

大平肺吸虫の終宿主体内移行経路は、宮崎(1939, 1940, 1946)、富田(1956)によつて報告されている。すなわち宮崎によれば、本虫の好適宿主であるラット体内移行経路は、ウェステルマン肺吸虫と同様で、腸管壁を穿通して腹腔に移行し、横隔膜を貫いて胸腔に到り肺臓に侵入するものであるが、時には異常な方向に進み異所寄生を営むものもあるとし、本虫の成熟の認められるのはメタセルカリア投与後26日~27日頃、また虫嚢が形成されるのは試食後30日頃からであつたと述べている。富田もラット体内における本虫の移行経路を検討



し、腹腔に移行した幼虫の一部は肝臓に侵入、その部に一定時日寄生した後、横隔膜を経て胸腔に移行、肺肋膜より肺臓に侵入して虫嚢を形成するが、その時期はメタセルカリア投与後20日～30日であつたと報じている。

上述した両氏の報告より大平肺吸虫のラット体内移行経路の概要を知ることができるが、その詳細に関してはなお不明の点も少なくない。著者は今回150匹のラットに本虫の感染実験を試み、Evans-blue法を併用してその移行経路を検討し、いささか興味ある知見がえられたので報告する。

#### 実験材料および実験方法

大平肺吸虫メタセルカリアは、兵庫県円山川産のクロベンケイの肝臓より分離採集したものを、またラットは、教室で飼育した体重100g～150gの成熟した健康なものを用いた。なお本実験では、メタセルカリア投与後、剖検までの経過日・時間数により30分から35日に至る15剖検群に区分し、各剖検群とも10匹(雌雄各5匹)、総数150匹(雌雄各75匹)のラットを使用した。感染方法は、ラットを前夜から絶食せしめ、採集直後の十分に成熟していると思われるメタセルカリアを20コ宛、毛細ピペットを用いて、少量の水とともにラットの口腔内深く注入した。メタセルカリア投与後30分、1時間、3時間、6時間、12時間、24時間、2日、4日、7日、10日、14日、21日、25日、28日および35日目に剖検して虫体を検索した。なお本種肺吸虫メタセルカリア20コ宛の投与では、35日までの期間に死亡したラットは認められなかつた。

剖検に際しては全例にEvans-blue法を実施した。すなわちラットをエーテルで麻酔し、1側の鼠蹊部に小切開を加え股静脈を露出した後、0.3% Evans-blue注射液(第一製薬)を1.0cc～1.5cc/100g(ラット体重)の割合に、露出した股静脈より除々に注入、15分後に剖検した。Evans-blueの注射によりラットの皮膚および粘膜は急速に青染するが、同時に体内の各組織および臓器も一様に淡青色を呈し、この際、組織内の虫体穿入部位あるいは短時間後であれば虫体の穿通部位にも、本色素に濃青染した粟粒大の着色斑点が出現し、それらは肉眼でも明瞭に認めることができる。なお本法の実施に際し留意すべきことは、Evans-blueの注射量が多すぎた場合には、ラットの組織および臓器も強く濃青染し、そのため青色斑点の検出が困難となるので、注射量はあらかじめ検討しておく必要があり、このことは腸管壁の青色斑点を検索する場合、特に必要である。また血液も本色

素によつて濃青染されるため、剖検の際に腹腔あるいは胸腔に出血をきたすときは、遊離虫体の検出が著しく困難となるので、頸部の血管を切断して十分に瀉血した後、剖検を行なった方がよい。これらの諸点を考慮しながらラットを殺した後、開腹、開胸し、腹腔および胸腔を生理的食塩水で十分に洗滌、双眼実体顕微鏡を用いて洗滌液中の遊離虫体を検索し、また腸管、腹壁その他の臓器は、先ず肉眼的にEvans-blueによる青色斑点の有無を確かめ、青色斑点の認められた部位は2枚のガラス板で圧平しながら、鏡下に穿入虫体の有無を確かめた。なお肝臓などの実質臓器では、虫体が穿入している場合でも青色斑点を認め難いので、これらの臓器はメスで細切し、ガラス板で圧平しながら鏡下に穿入虫体を精査した。

#### 実験成績

メタセルカリア投与後、30分から35日に至る期間のラットの雌雄別ならびに各剖検群別の虫体検出成績を第1表に、またラット体内各部における虫体検出成績を第2表および第1図に示した。以下順次、各剖検群毎にこれらの実験成績を記述するが、第1表にみられるごとく、ラットの雌雄別虫体検出成績では両者の間に著しい差異が認められなかつたので、これらに関する個々の実験成績の記述は省略した。またEvans-blue法を用いて、虫体の組織内穿入あるいは穿通部位を検討した結果、メタセルカリア投与後1時間から6時間までのラットの腸管壁には、脱囊幼虫の腸管壁穿通部位に一致して、Evans-blueによる青色斑点がみられ、それらの出現部位を第2図に示したが、その成績についても併せて報告する。

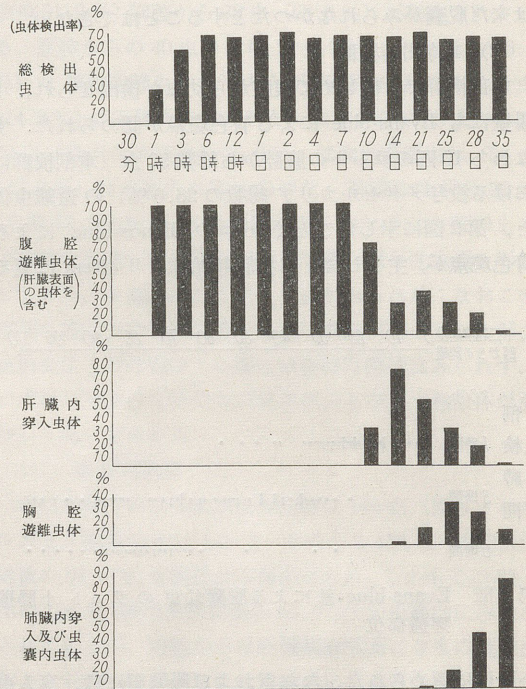
##### (1) 30分剖検群

本剖検群のラットには、Evans-blueによる青色斑点は、腸管壁をはじめ、まだいずれの部位にも認められず、腹腔移行虫体および腸管壁穿入虫体も検出されていない。したがつて、投与したメタセルカリアの脱囊の有無を検討するため、胃および腸管の内腔を、生理的食塩水で洗滌して精査した。その結果、洗滌液から脱囊幼虫はみいだされなかつたが、10匹のラットの胃の内腔から総数37コ、小腸上部から総数6コのメタセルカリアがえられた。これらはいずれも、完全な被嚢を有しており、嚢内には、活潑に運動している幼虫が認められた。なお腸管から少数のメタセルカリアがみいだされた他は、脱囊幼虫を検出することができなかつたが、これは本種肺吸虫メタセルカリアおよび脱囊幼虫が小型であ



第 1 表 ラットの雌雄別ならびに  
剖検群別虫体検出成績

メタセルカリア投与から剖検までの経過日・時間	性別	ラット数	ラット1匹のメタセルカリア数	ラット1匹のメタセルカリア総数	ラット1匹のメタセルカリア総数	ラット1匹のメタセルカリア総数	検出虫体総数 (%)
30分	♂	5	20	100	0	0	0
	♀	5	20	100	0	0	
1時間	♂	5	20	100	23	52	26.0%
	♀	5	20	100	29	29	
3 "	♂	5	20	100	54	113	56.5%
	♀	5	20	100	59	59	
6 "	♂	5	20	100	70	134	67.0%
	♀	5	20	100	64	64	
12 "	♂	5	20	100	69	130	65.0%
	♀	5	20	100	61	61	
24 "	♂	5	20	100	69	133	66.5%
	♀	5	20	100	64	64	
2日	♂	5	20	100	66	139	69.5%
	♀	5	20	100	73	73	
4 "	♂	5	20	100	63	128	64.0%
	♀	5	20	100	65	65	
7 "	♂	5	20	100	70	132	66.0%
	♀	5	20	100	62	62	
10 "	♂	5	20	100	62	131	65.5%
	♀	5	20	100	69	69	
14 "	♂	5	20	100	63	129	64.5%
	♀	5	20	100	66	66	
21 "	♂	5	20	100	70	135	67.5%
	♀	5	20	100	65	65	
25 "	♂	5	20	100	68	124	62.0%
	♀	5	20	100	56	56	
28 "	♂	5	20	100	59	128	64.0%
	♀	5	20	100	69	69	
35 "	♂	5	20	100	66	126	63.0%
	♀	5	20	100	60	60	



第 1 図 大平肺吸虫のラット体内移行状況 (各群ラット 10 匹宛 (♂ ♀ 各 5 匹) メタセルカリア投与総数 各群) 200 コ)

第 2 表 ラット体内各部における虫体検出成績

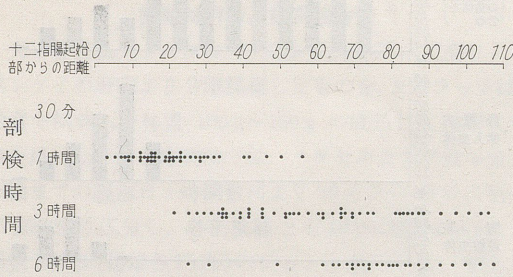
メタセルカリア投与から剖検までの経過日・時間	検出虫体総数 (%)	腹 腔		計	胸 腔		虫 嚢 数		
		遊離虫体数 (%)	肝臓内穿入虫体数 (%)		遊離虫体数 (%)	肺臓内穿入および虫嚢内虫体数 (%)	計	右肺	左肺
30分	0								
1時間	52 (26.0%)	52 (100.0%)		52 (100.0%)					
3 "	113 (56.5%)	113 (100.0%)		113 (100.0%)					
6 "	134 (67.0%)	134 (100.0%)		134 (100.0%)					
12 "	130 (65.0%)	130 (100.0%)		130 (100.0%)					
24 "	133 (66.5%)	133 (100.0%)		133 (100.0%)					
2日	139 (69.5%)	139 (100.0%)		139 (100.0%)					
4 "	128 (64.0%)	128 (100.0%)		128 (100.0%)					
7 "	132 (66.0%)	132 (100.0%)		132 (100.0%)					
10 "	131 (65.5%)	92 (70.2%)	39 (29.8%)	131 (100.0%)					
14 "	129 (64.5%)	31 (24.0%)	95 (73.6%)	126 (97.6%)	3 (2.4%)		3 (2.4%)		
21 "	135 (67.5%)	44 (32.6%)	68 (50.4%)	112 (83.0%)	18 (13.3%)	5 (3.7%)	23 (17.0%)		[1]
25 "	124 (62.0%)	30 (24.2%)	34 (27.4%)	64 (51.6%)	41 (33.1%)	19 (15.3%)	60 (48.4%)	[4]	[3]
28 "	128 (64.0%)	21 (16.4%)	19 (14.8%)	40 (31.2%)	32 (25.0%)	56 (43.8%)	88 (68.8%)	[13]	[9]
35 "	126 (63.0%)	3 (2.4%)	2 (1.6%)	5 (4.0%)	15 (11.9%)	106 (84.1%)	121 (96.0%)	[15]	[12]



るため、それらの検出が著しく困難であつたことにも基  
因していると考えられ、この結果から直ちに本剖検群で  
は未だ脱嚢がみられなかつたとすることはできない。

(2) 1時間剖検群

本剖検群で、はじめて腹腔から幼虫が検出せられ、小  
腸壁にも Evans-blue による青色斑点が認められた。す  
なわち 10 匹のラットの腹腔から総数 52 虫 (本剖検群に  
おける投与メタセルカリア 総数の 26.0%) の遊離虫体  
と、第 2 図に示したごとく 46 コの Evans-blue による  
青色斑点が、主として十二指腸起始部より 40 cm に至る



第 2 図 Evans-blue 法による脱嚢幼虫のラット小腸壁  
穿通部位

小腸壁に認められた。なお胃および腸管壁には、穿入虫  
体は認められなかつたが、10 匹中 2 匹のラットの胃の内  
腔から、総数 3 コの完全な被嚢を有する未脱嚢メタセル  
カリアがみいだされた。

(3) 3時間剖検群

本剖検群では、113 虫 (投与メタセルカリア 総数の  
56.5%) が、いずれも腹腔から遊離の状態で見出せられ、  
また小腸壁には 52 コの Evans-blue による青色斑点が認  
められた。これらの青色斑点は、第 2 図に示したごと  
く、十二指腸起始部より約 20 cm の部から、末端に至る  
小腸壁にほぼ均等に分布しているが、1 時間剖検群にお  
いて、多数の青色斑点が認められた小腸上部には殆んど  
みられず、また青色斑点数は検出虫体数に比較して少数  
であつた。このことは、腸管壁穿通局所の Evans-blue  
による染色性は虫体穿過後、比較的短時間で消失するた  
めであろうと考えられる。なお本群でも腸管壁穿入虫体  
は検出されておらず、また小腸壁以外の部位には青色斑  
点は認められなかつた。

(4) 6時間剖検群

本剖検群では、134 虫 (投与メタセルカリア 総数の  
67.0%) が腹腔から遊離の状態で見出せられ、また第 2  
図に示したごとく、小腸下部に 27 コの Evans-blue によ

る青色斑点が認められたが、これらは前 2 群のものに比  
較すると、色調が淡く不鮮明なものが多かつた。なお 6  
時間以後の各剖検群の虫体検出率は、前 2 群にみられた  
ごとく増加の傾向はみられず、ほぼ一定しており、メタ  
セルカリア投与後 6 時間で脱嚢幼虫の腹腔移行は完了す  
るものと推察される。また本剖検群においても腸管壁穿  
入虫体は検出されておらず、小腸壁以外の部位には Evans-  
blue による青色斑点はみいだされていない。

(5) 12時間~7日剖検群

メタセルカリア投与後 12 時間より 7 日に至る 各剖  
検群では、6 時間までのものと同様、虫体はいずれも腹  
腔から遊離の状態で見出されたが、Evans-blue による青  
色斑点は、小腸壁をはじめいずれの部位にも認められな  
かつた。検出虫体総数はそれぞれ 12 時間剖検群 130 虫 (投  
与メタセルカリア 総数の 65.0%)、24 時間剖検群 133 虫  
(66.5%)、2 日剖検群 139 虫 (68.5%)、4 日剖検群 128  
虫 (64.0%)、7 日剖検群 132 虫 (66.0%) であつた。

(6) 10日剖検群

本剖検群における検出虫体総数は 131 虫 (投与メタ  
セルカリア 総数の 65.5%) であつた。そのうち 92 虫 (検  
出虫体総数の 70.2%) は腹腔遊離虫体で、肝臓の周辺に多  
数にみられ、一部は肝臓下面あるいは葉間に吸着して  
をり、また 10 匹中 8 匹のラットに 2 虫~9 虫 総数 39 虫  
(検出虫体総数の 29.8%) の肝臓内穿入虫体が見出せ  
られた。以上の所見から本虫は腹腔に移行後、腹腔内面を  
移動して肝臓周辺に集まり、10 日目頃から漸次肝臓に穿  
入するものと推察される。

(7) 14日剖検群

本剖検群では検出虫体総数は 129 虫 (投与メタセル  
カリア 総数の 64.5%) であつた。そのうち 31 虫 (検出虫  
体総数の 24.0%) は腹腔遊離虫体で肝臓の周辺、特に肝  
臓の下面および葉間に多数にみられたが、さらに肝臓横  
隔膜面にも移行虫体が見いだされた。肝臓内には 95 虫  
(検出虫体総数の 73.6%) の穿入虫体が見いだされ、  
また 10 匹中 2 匹のラットには計 3 虫の胸腔遊離虫体  
が見いだされた。

すなわち、本群では、肝臓内穿入虫体数の増加が著  
明で、検出虫体総数の 73.6% にも達してをり、個々の  
ラットからは 6 虫~15 虫の肝臓内穿入虫体が見出せ  
られ、中には検出虫体のすべてが肝臓内に認められた  
ものもあつた。これらの穿入虫体の一部は肝臓の横  
隔膜面直下に達してをり、表面から虫体が見えられ、さら



肝臓から横隔膜面に離脱しつつある虫体も認められた。肝臓には虫体の移動に伴う多数の虫道がみられたが、これらは短時日で修復されるものごとくで、修復された部は肉眼的に虫道を認め難くなるため、その走行は必ずしも明瞭ではないが、肝臓の下面あるいは葉間から、深部の虫体存在部位までの虫道あるいは、肝臓横隔膜面直下の虫体では、深部からその部に至る虫道がそれぞれ比較的明瞭に認められたものもあつた。

#### (8) 21 日剖

本剖検群における検出虫体総数は 135 虫 (投与メタセルカリア総数の 67.5%) で、腹腔から 112 虫 (検出虫体総数の 83.0%)、胸腔から 23 虫 (17.0%) がそれぞれ検出されている。腹腔からの 112 虫のうち、44 虫 (検出虫体総数の 32.6%) は腹腔遊離虫体で、肝臓の下面、葉間の他、肝臓横隔膜面にも多数の移行虫体がみられ、また肝臓内には 68 虫 (50.4%) の穿入虫体が認められた、胸腔からは 18 虫 (検出虫体総数の 13.3%) の遊離虫体と 5 虫 (3.7%) の肺臓内穿入虫体がみだされ、肺臓内にみられた 5 虫のうち 2 虫は、虫嚢内に認められた。

本剖検群における肝臓内穿入虫体の移行状況は、前群と同様であるが、肝臓横隔膜面には前群に較べてさらに多数の移行虫体がみられ、また肝臓横隔膜面には、虫体が肝臓から離脱したあとと思われる斑痕が多数認められた。前群ならびに本群の肝臓の所見から、本虫では、多数の虫体が肝臓の下面あるいは葉間から侵入、これを穿通して、肝臓横隔膜面に離脱するものと推察される。

#### (9) 25 日剖検群

本剖検群における検出虫体総数は 124 虫 (投与メタセルカリア総数の 62.0%) で、腹腔から 64 虫 (検出虫体総数の 51.6%)、胸腔から 60 虫 (48.4%) が検出されている。腹腔からの 64 虫のうち、30 虫 (検出虫体総数の 24.2%) は腹腔遊離虫体で、主として肝臓横隔膜面に、一部は肝臓の下面および葉間にみられ、34 虫 (27.4%) は肝臓内に検出されている。また胸腔からの 60 虫のうち、41 虫 (検出虫体総数の 33.1%) は胸腔遊離の状態で、19 虫 (15.3%) は虫嚢内にみだされた。なお本群では、胸腔遊離虫体は、しばしば葉間に認められ、その部に数虫が蟄集し、肋膜面に吸着しており、中には吸着した部の肋膜面から肺臓の実質に向つて侵入を試みているものも認められた。肺臓には 10 匹中 6 匹のラットに 7 コ (右肺 4 コ左肺 3 コ) の虫嚢がみられ、虫嚢内には 2 虫 ~ 4 虫の同棲が認められた。

#### (10) 28 日剖検群

本剖検群における検出虫体総数は 128 虫 (投与メタセルカリア総数の 64.0%) で、腹腔から 40 虫 (検出虫体総数の 31.2%)、胸腔から 88 虫 (68.8%) が検出されている。腹腔からの 40 虫のうち、21 虫 (検出虫体総数の 16.4%) は腹腔遊離虫体で殆んどが肝臓横隔膜面に、19 虫 (14.8%) が肝臓内にみられた。胸腔からの 88 虫のうち 32 虫 (検出虫体総数の 25.0%) は胸腔遊離虫体、56 虫 (43.8%) は虫嚢内虫体であつた。肺臓には総数 22 コ (右肺 13 コ左肺 9 コ) の虫嚢がみられたが、一部のものは隣接せる 2~3 コが融合し、大型の融合性虫嚢を形成しており、虫嚢内には 2 虫 ~ 8 虫がみられた。なおこの時期の検出虫体の約半数のものに成熟が認められたが、成熟虫体と移行部位との間には密接な関連はみられず、いずれの部位のものにも成熟虫体および未成熟虫体が混在してみだされた。

#### (11) 35 日剖検群

本剖検群における検出虫体総数は 126 虫 (投与メタセルカリア総数の 63.0%) で、そのうち 121 虫 (検出虫体総数の 96.0%) が胸腔から検出せられ、しかもその 87.6% の 106 虫 (検出虫体総数の 63.0%) が虫嚢内にみだされているが、腹腔からは肝臓横隔膜面に 3 虫の遊離虫体と、肝臓内に形成された虫嚢内に 2 虫計 5 虫がみだされているにすぎない。肺臓には総計 27 コ (右 15 コ左 12 コ) の虫嚢がみられたが、大部分は融合性虫嚢であり、1 コの虫嚢内に 10 虫もの虫体がみだされたものもあつた。これらの実験結果から、本虫では、メタセルカリア投与後 5 週間で胸腔移行を完了し、本虫の好寄生部位である肺臓に虫嚢を形成して定着するものと考えられる。なお本剖検群では検出された全虫体に成熟が認められた。

## 考 察

大平肺吸虫のラット体内における虫体移行の状況は上述したごとくであるが、以下これらの実験成績に基づいて本虫の移行経路を検討するとともに、すでに明らかにされているウェステルマン肺吸虫のそれと比較考察したい。

#### (1) 脱嚢幼虫の腸管壁穿通部位と腹腔移行時間について

上述した実験成績から明らかであるごとく、大平肺吸虫では、メタセルカリア投与 1 時間後に、はじめて虫体の腹腔移行がみられ、1 時間から 6 時間までのラットの腸管壁には、虫体の腸管壁穿通部位に一致して、Evans-blue による青色斑点の出現が認められた。すなわちメ



タセルカリア投与後1時間のものには、小腸の上部に46コの Evans-blue による青色斑点と52虫(投与メタセルカリア総数の26.0%)の腹腔移行幼虫が、3時間剖検群では小腸の中部~下部に52コの青色斑点と121虫(60.5%)の腹腔移行幼虫が、また6時間剖検群では小腸下部に27コの青色斑点と134虫(67.0%)の腹腔移行幼虫がそれぞれ検出せられ、6時間までの各剖検群では、腹腔移行虫体数の増加の傾向が著明であつたが、6時間以後の各剖検群の虫体検出率は、投与メタセルカリア総数の62.0%~69.5%とほぼ一定した値を示しており、著しい増減はみられなかつた。以上の実験結果から本種肺吸虫脱囊幼虫は、メタセルカリア投与後1時間から6時間の間に、小腸の起始部から末端までの全長で腸管壁を穿通、腹腔に移行するものと考えられる。

これに対して、ウェステルマン肺吸虫では、横川(宗)ら(1959, 1961)によればメタセルカリア投与後30分で、すでに小腸壁に Evans-blue による青色斑点と腹腔移行虫体が検出されており、大平肺吸虫では、虫体の腹腔移行が認められるまでにやや時間を要している。その理由は明らかではないが、メタセルカリアの脱囊時間、脱囊幼虫の腸管内移動速度および組織穿入能力等の諸因子が考えられる。ウェステルマン肺吸虫の脱囊については、古くから多数諸氏により検討されているが、最近、大島(1956, 1958)はメタセルカリアの脱囊機転を詳細に検討した結果、メジウムの温度および pH が重要な因子であることを明らかにし、pH 8.0~8.5 の Tyrode 液中で 40°C に保つときは、3~4時間以内に50%が脱囊を完了すること、また温度、pH の他、胆汁酸にも脱囊促進作用の認められることを明らかにし、0.1%デゾキシコール酸ソーダ中では、40°C で30分以内に100%にそれぞれ脱囊がみられたと報告している。大平肺吸虫メタセルカリアについて米良(1956)は、27.5°C 以上の温度であれば、水道水中でも脱囊が可能で、37°C の水道水中では30分~1時間で脱囊がみられ、ウェステルマン肺吸虫に比して著しく容易であつたと報じている。これらの *in vitro* の実験結果から、直ちに生体内における両者の脱囊の難易を判断することはできないが、大平肺吸虫の被囊は、ウェステルマン肺吸虫のそれよりも、はるかに菲薄かつ繊弱であり、メタセルカリアを分離する際、機械的な刺激によつて容易に被囊が破れ、脱囊がみられることは、しばしば経験される所であり、生体内において、大平肺吸虫メタセルカリアがウェステルマン肺吸虫のそれよりも脱囊し難いとは考えられ

ず、幼虫の大きさ等の点からも、むしろ脱囊幼虫の移動速度あるいは組織穿入能力の差異によるものと考えるのが妥当であろう。これらの点については本実験からは充分明らかでなく、今後さらに検討が必要であるが、本種肺吸虫の特性として興味ある問題である。

なお腸管壁および腸管腔からの穿入虫体あるいは脱囊幼虫の検索は、極めて困難であつて、本実験では、各剖検群とも、それらの部位から虫体を検出することができなかつた。したがつて投与したメタセルカリアの脱囊部位およびそれに要する時間は明らかでないが、Evans-blue による青色斑点の出現部位等から推察して、本虫の場合もウェステルマン肺吸虫と同様、脱囊は小腸で行なわれるものと考えられる。

## (2) 腹腔における虫体の移行状況について

腹腔に移行した大平肺吸虫幼虫は、7日までの各剖検群では、すべて腹腔遊離の状態に検出されており、Evans-blue 法を併用して検討した結果からも、腹壁、腰筋・大腿筋・背筋などの深部筋肉内、あるいは肝臓を除く腹腔内諸臓器内の虫体の侵入は認められていない。これらの腹腔移行幼虫は、腹腔の内面を移動して漸次、肝臓の周辺に集まり、メタセルカリア投与後10日目頃から、肝臓の下面あるいは葉間より肝臓に侵入しはじめるが、肝臓内穿入虫体数は、14日剖検群では、検出虫体総数の73.6%にも達しており、またこの時期のラットには、検出虫体のすべてが肝臓にみだされたものもあり、本虫では腹腔移行虫体の殆んどが肝臓に侵入するものと考えられる。

肝臓内におけるこれら穿入虫体の移行については、従来考えられていたとき、肝臓穿入後、再び腹腔に戻り、肝臓の表面あるいは腹壁に沿つて横隔膜に移行するという経路の他に、さらに肝臓を穿通して横隔膜に向う新しい経路が認められた。すなわち10日以後の各剖検群では、虫体は肝臓の下面あるいは葉間から侵入、肝臓横隔膜面直下に迄移行し、さらにこの部から肝臓横隔膜面に穿通離脱するものが多数みられており、それらの虫体の虫道の走行、あるいは肝臓横隔膜面における移行虫体数の増加の傾向などから、本虫では肝臓穿入虫体の多数のものは、さらにこれを穿通して横隔膜面に移行するものであることを明らかにすることが出来た。

ウェステルマン肺吸虫の腹腔移行経路について横川(宗)ら(1959, 1961)は、腹腔に移行した幼虫は間もなく腹壁筋肉内に侵入し、好適宿主である仔猫では約1週間、非好適宿主のラットでは約2週間、虫体はその部に



とどまつて一定の発育を遂げた後、仔猫では再び腹腔に移行するが、ラットでは腹壁筋肉内穿入虫体の大半のものはさらに深部の腰筋、大腿筋、背筋等の筋肉組織内に移行し、その部において殆んど発育することなく長期にわたつて棲息しており、好適宿主と非好適宿主とでは、その移行経路を著しく異にしていること、また肝臓内穿入虫体も認められたが、その数は少なく、腹壁筋肉内におけるがごとき虫体の発育は肝臓では認められなかつたことから、本虫が腹腔から胸腔に移行する際に偶然に侵入したものであり、虫体の発育には本質的な意義は認め難いとしてをり、ウェステルマン肺吸虫では腹壁筋肉内侵入経路が好適および非好適宿主のいずれにも認められ、また肝臓には幼虫が腹腔から胸腔に移行する際、偶然に侵入することがあるが常道とは考えられないとされている。これに対して大平肺吸虫では、上述したごとく、腹壁筋肉内への移行は全然みられず、いずれも腹腔遊離の状態を肝臓周辺に移動した後、殆んどすべての虫体が肝臓に侵入し、さらにこれを穿通して肝臓横隔膜面に移行するものと考えられ、両者の間には本質的な差異が認められた。なお本虫の肝臓内穿入に関しては、虫体の発育の面からも、第2篇でさらに検討を加えたい。

### (3) 胸腔における虫体の移行状況について

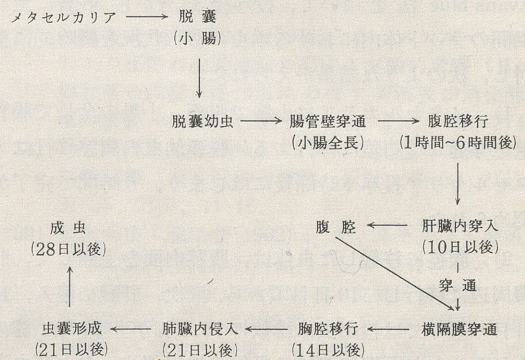
本虫の胸腔移行は、メタセルカリア投与後14日目ものにはじめて認められた。すなわち14日剖検群では検出虫体総数の1.4%に胸腔移行がみられ、さらに21日剖検群では17.0%、25日剖検群では47.6%、28日剖検群では68.8%と次第にその数を増し、35日剖検群では検出虫体総数の96.0%にも達しており、本虫の胸腔移行の完了が認められた。胸腔に移行した虫体は、21日目頃から漸次、肺臓に侵入し、虫嚢を形成、虫嚢内に同棲がみられ、35日剖検群では検出虫体総数の84.1%が虫嚢内にみだされている。虫体の肺臓内侵入部位として、富田(1956)は、肺の葉間肋膜を挙げているが、本実験においても、25日剖検群のラットでは葉間肋膜に虫体が蟄集し、その部の肋膜に侵入を試みているものが多数認められた。また横川(宗)(1961)によればウェステルマン肺吸虫では、胸腔から肺臓実質に向つて、移行した幼虫は、一旦、胸壁の筋肉内に侵入した後、再び胸腔に移行するものがあることが明らかにされているが、大平肺吸虫では虫体の胸壁筋肉内侵入はみられず、胸腔移行後はしばらく胸腔内に遊離の状態をどどまつた後、肺に侵入するものごとくである。

なお本実験でみだされた虫嚢は、28日以後のもの

では、その殆んどが融合性虫嚢であつて、その数は第2表に示したごとくであり、いずれの剖検群にも左右間に著しい差異はみられなかつた。これらの融合性虫嚢には、融合前の個々の虫嚢の原形はもはや認められず、融合前の左右肺の虫嚢数を比較することはできないが、しかしながら虫嚢内虫体数は、25日剖検群では右肺11虫、左肺8虫、28日剖検群右肺30虫、左肺26虫、35日剖検右肺58虫左肺48虫で、右肺にやや多く、これらの虫体検出状況から、融合前には、虫嚢は右肺に多数に形成されていたものと推察されるが、本実験のごとく、多数のメタセルカリアを投与した場合には、左右の差異は余り著明ではなかつた。

### (4) 大平肺吸虫のラット体内移行経路の要約

上述した実験結果に基づいて、本虫のラット体内移行



第3図 大平肺吸虫のラット体内移行経路

経路を要約してみると、凡そ第3表に示したごとくである。すなわち投与したメタセルカリアは小腸で脱囊し、投与後1時間から6時間の間に小腸壁を穿通、腹腔に移行する。腹腔に移行した幼虫は、腹腔の内面を上向き、漸次、肝臓周辺に集まるが、その間、ウェステルマン肺吸虫におけるがごとき、虫体の腹壁筋肉内、あるいはさらに腰筋、大腿筋、背筋などの深部の筋肉内への移行は全く認められなかつた。肝臓周辺に移行した虫体は、10日目頃から、漸次、肝臓に侵入しはじめ、その数は14日剖検群では検出虫体総数の70%以上にも達しており、肝臓に認められる虫道の走行および虫体の検出状況などから推察して、これら肝臓内穿入虫体は、これを穿通して肝臓横隔膜面に移行するのが常道であると考えられる。肝臓横隔膜面に達した虫体は、横隔膜を穿通して、14日目頃から次第に胸腔に移行しはじめ、35日で胸腔移行の完了が認められた。また胸腔に移行した虫体は、



21日目頃から肺臓に侵入して虫嚢を形成しはじめ、35日では検出虫体総数の80%以上が虫嚢内に認められている。虫体の成熟は28日目のものでは約半数に、35日では検出虫体のすべてに認められたが、本虫ではウェステルマン肺吸虫と異なり、虫嚢内虫体のみでなく、腹腔あるいは胸腔遊離のものにも一様に成熟が認められた。

以上の成績から総じて、大平肺吸虫では腹壁筋肉侵入期が認められないが虫体の肝臓内穿入が著明であつて、しかもこれを穿通するのが常道であると考えられ、ウェステルマン肺吸虫とはその移行経路を著しく異にしていることが明らかにされた。

### むすび

ラットに大平肺吸虫メタセルカリアを経口投与し、Evans-blue法を用いて、投与後30分から35日に至る期間のラット体内における本虫の移行状況を継時的に検討し、次のような結果がえられた。

1) メタセルカリアは小腸で脱嚢、小腸の全長で腸管壁を穿通して腹腔に移行する。脱嚢幼虫の腹腔移行はメタセルカリア投与1時間後にはじまり、6時間で完了が認められた。

2) 腹腔に移行した虫体は、腹腔内面を上向して、肝臓周辺に移行し、10日目頃から、漸次、肝臓に侵入、14日目ものでは検出虫体総数の73.6%が肝臓内に認められた。なお肝臓における虫体の検出部位、および虫道の走行などから、穿入虫体は、肝臓を穿通して、肝臓横隔膜面に移行するのが、常道のごとく思われる。

3) 虫体の胸腔移行は後14日目よりはじまり、35日での移行を完了する。胸腔移行虫体は21日目頃より肺臓に侵入、虫嚢を形成し、35日のものでは検出虫体総数の84.1%が虫嚢内に認められた。

4) 本虫では、肝臓および肺臓以外には、腹壁筋肉その他の組織あるいは臓器への虫体の移行は認められなかった。

5) 虫体の成熟は、メタセルカリア投与後28日目ものでは検出虫体の約半数に、35日では検出虫体のすべてに認められたが、虫体の移行部位との関連は特にみられなかった。

6) メタセルカリア投与後、6時間から35日に至る各時期の虫体検出率は、投与メタセルカリア総数の63.0%~69.5%であつて、ラットの雌雄による著しい差異は認められなかった。

以上要約すると、大平肺吸虫では、腹腔内に移行した幼虫はそのまま上行して、肝臓に侵入、これを穿通して横隔膜に達し、さらにこれを貫通して胸腔に移行、肺臓内に侵入して虫嚢を形成するのが主なる移行経路であつて、ウェステルマン肺吸虫のそれとは著しい差異のあることを明らかにした。

稿を終るにのぞみ、終始御指導と御校閲下さつた恩師横川宗雄教授に深く感謝の意を表すと共に、本研究に多大の御援助と御助言をいただいた吉村裕之助教授始め教室員諸氏に深く謝意を表します。

なお本論文の要旨は昭和37年10月第22回日本寄生虫学会東日本支部大会において発表した。

### 文 献

- 1) Ameel, D. J. (1934): *Paragonimus*, its life history and distribution in North America and its taxonomy (Trematoda: Troglotremitidae). Amer. Jour. Hyg., 19(2), 279-317.
- 2) 安藤亮(1915): 肺ヂストマの研究(第4回報告) 肺ヂストマの予防法並に被包嚢幼虫の抵抗力について. 中外医事新報, (856), 1463-1487.
- 3) 安藤亮(1916): 肺ヂストマの研究(第6回報告) 虫体の發育体制並に構造について. 中央医学会雑誌, 24(1), 42-116.
- 4) 安藤亮(1920): 肺ヂストマの小動物試験に関する研究続報. 医事新聞, (1052), 963-994; (1054), 1110-1133.
- 5) 一色於菟四郎(1953): 豚における肺吸虫症(*Paragonimus westermani*)自然感染の病理組織学的研究. 浪速大学紀要, B3, 37-59.
- 6) Kamo, H., H. Nishida, R. Hatsushika & T. Tomimura (1961): On the occurrence of a new lung fluke, *Paragonimus miyazakii* n. sp. in Japan. Yonago Acta Medica, 5(1), 43-52.
- 7) 桂田富士郎・藤木稲太郎(1899): 肺二口虫病の病理. 東京医学会雑誌, 13(13), 506-527.
- 8) Lewert, R. M. & Lee, C. L. (1954): Studies on the passage of helminth larvae through host tissues. I. Histochemical studies on extracellular changes caused by penetrating larvae. II. Enzymatic activity of larvae *in vitro* and *in vivo*. Jour. Inf. Dis., 95, 18-51.
- 9) Lewert, R. M. (1958): Invasiveness of helminth larvae. Rice Institute Pamphlet, 45(1), 97-113.
- 10) 万納寺徳貞(1952): 大平肺吸虫に関する研究補遺, その2, 大平肺吸虫の終宿主に関する研究. 医学研究, 22(9), 1191-1196.



- 11) 松井芳雄(1915)：肺ジストマ幼虫の生物学的研究. 北越医学雑誌, 202, 161-173.
- 12) 米良利己(1951)：大平肺吸虫の生物学的研究. 医学研究, 21(4), 509-516.
- 13) 米良利己(1951)：大平肺吸虫の寄生に依る終宿主の病変に関する実験的研究. 医学研究, 21(12), 1496-1518.
- 14) 宮崎一郎(1939a)：ベンケイガニに見出されたる1種の被囊幼虫. 福岡医科大学雑誌, 32(3), 393-398.
- 15) 宮崎一郎(1939b)：肺ジストマの1新種について. 福岡医科大学雑誌, 32(6), 1083-1092.
- 16) 宮崎一郎(1939c)：新しき肺臓ジストマ *Paragonimus ohirai* n. sp. (大平肺吸虫(新称))に就て. 福岡医科大学雑誌, 32(7), 1247-1252.
- 17) 宮崎一郎(1940)：*Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939(大平肺吸虫)の動物実験成績. 福岡医科大学雑誌, 33(3), 336-344.
- 18) 宮崎一郎(1943)：大平肺吸虫の卵巣について、特にウエステルマン肺吸虫との比較. 福岡医学雑誌, 36(11), 1150-1154.
- 19) 宮崎一郎(1944a)：大平肺吸虫の皮棘について、特にウエステルマン肺吸虫との比較. 福岡医学雑誌, 37(3), 195-202.
- 20) 宮崎一郎(1944b)：大平肺吸虫の分布に就いて(第1報). 医学と生物学, 6(1), 23-26.
- 21) 宮崎一郎(1944c)：我国に分布する肺吸虫の第3種. 医学と生物学, 6(4), 197-201.
- 22) 宮崎一郎(1946)：肺吸虫に関する研究 XII, 大平肺吸虫とウエステルマン肺吸虫との白鼠体内における発育比較. 鹿児島医学専門学校学術報告, 2, 17-21.
- 23) 宮崎一郎(1947a)：日本産肺吸虫被囊幼虫3種の区別点. 医学と生物学, 10(4), 223-225.
- 24) 宮崎一郎(1947b)：小型大平肺吸虫の卵巣について. 鹿児島医学専門学校学術報告, 3, 5-8.
- 25) 宮崎一郎(1949)：アメリカの肺吸虫と日本産とは成虫で区別できるか? 医学と生物学, 15(6), 336-339.
- 26) 宮崎一郎(1952)：新種大平肺吸虫の発見. 日本医事新報, 1448, 357-359.
- 27) 宮崎一郎(1955)：ケリコット肺吸虫成虫の形態学的特徴、とくに *Paragonimus rudis* との異同問題. 医学と生物学, 37(1), 11-15.
- 28) 宮崎一郎(1961)：肺吸虫とくに大平, 小型大平, およびケリコット肺吸虫について. 日本における寄生虫学の研究(目黒寄生虫館), Vol. 1, 201-219.
- 29) 宮崎一郎・梅谷敬之・有田道夫(1951)：九州のイタチからえた肺吸虫の種類, 肺吸虫の研究 17. 医学と生物学, 18(2), 106-107.
- 30) 宮崎一郎・池田温(1952)：大平肺吸虫の自然終宿主について. 医学と生物学, 22(5), 213-215.
- 31) 宮崎一郎・石井洋一・菊池正(1954)：大平肺吸虫の新しい宿主. 寄生虫学雑誌, 3(3・4), 177-179.
- 32) 永吉康祐(1942)：肺ジストマ *Paragonimus westermanii* (Kerbert) の構造について. 台湾医学会雑誌, 41(8), 1012-1045.
- 33) 中川幸庵(1916)：肺ジストマ病研究報告. 台湾総督府. 台湾地方病及び伝染病調査委員会パンフレット.
- 34) 大倉俊彦(1962)：大平肺吸虫の終宿主体内移行経路と発育に関する研究. 第22回日本寄生虫学会東日本支部大会記事, 16.
- 35) 大村寛俊(1960)：肺吸虫の宿主特異性に関する研究. ウエステルマン肺吸虫及び大平肺吸虫成虫の白鼠腹腔内及び皮下移植実験. 寄生虫学雑誌, 9(3), 266-280.
- 36) 大島智夫(1956)：ウエステルマン肺吸虫被囊幼虫の脱囊機転の検討. 寄生虫学雑誌, 5(3), 84-95.
- 37) 大島智夫・木畑美知江(1958)：ウエステルマン肺吸虫の腸管内脱囊機転に関する実験的考察(II)胆汁酸の脱囊促進作用に及ぼす胃液及び消化酵素の影響. 公衆衛生院研究報告, 7(4), 270-274.
- 38) 大谷周庵(1887-1888)：ジストマ病患者病歴及び剖観記事. 東京医学会雑誌, 1(8), 45-50; 2(1), 21-25; 2(6), 11-16.
- 39) 滝沢明祐・原田豊(1962)：ウエステルマン肺吸虫の終宿主体内移行経路とその発育について. 第22回日本寄生虫学会東日本支部大会記事, 16.
- 40) 田辺薫(1950a)：立体模型による日本産肺吸虫症の構造に関する研究, 第1報, 大平肺吸虫とウエステルマン肺吸虫との卵巣の比較. 福岡医学雑誌, 41(3), 181-185.
- 41) 田辺薫(1950b)：立体模型による日本産肺吸虫の構造に関する研究, 第2報, 大平肺吸虫とウエステルマン肺吸虫との全体標本による比較. 第3報, 小型大平肺吸虫の卵巣について. 福岡医学雑誌, 41(11), 828-839.
- 42) 富村保(1959a)：肺吸虫症(小型大平肺吸虫)に関する実験的研究, (1), 小型大平肺吸虫幼成虫の白鼠腹腔内移植試験. 寄生虫学雑誌, 8(2), 278-293.
- 43) 富村保(1959b)：大平肺吸虫と小型大平肺吸虫の種別標徴の比較研究, (1-3). 寄生虫学雑誌, 8(4), 464-508.
- 44) 富村保・小野忠相・荒川皓・大橋真・大杉豊照・梶本卓(1959)：大平肺吸虫幼成虫の白鼠腹腔内移植試験ならびに幼成虫感染白鼠の初期排卵状況について. 日本獣医学雑誌, 21, 19-32.
- 45) 富田千載(1956)：大平肺吸虫に関する実験的研究. 福岡医学雑誌, 47(4), 462-491.
- 46) 辻守康(1961)：Evans-blue Technique による肺吸虫幼虫の組織内侵入機転に関する実験病理学



- 的研究. 寄生虫学雑誌, 10(5), 587-604.
- 47) 山極勝三郎(1891): 肺ジストマ病論. 東京医学会雑誌, 5, 36-41; 95-100; 169-176.
- 48) Yamaguchi Satyu(1943): On the morphology of the larval forms of *Paragonimus westermanii* with special references to their excretory system. Japanese Journal of Zoology., 10(3), 461-467.
- 49) 横川宗雄(1961a): 肺吸虫及び肺吸虫症. 日本における寄生虫学の研究. 129-199. 目黒寄生虫館,
- 50) 横川宗雄(1961b): 肺吸虫の終宿主体内における發育—終宿主体内移行経路に関する新見を中心として—. 日本医事新報, 1963, 19-25.
- 51) 横川宗雄・大島智夫・木畑美知江(1955): 肺吸虫 (*Paragonimus westermani*) の体外飼育(II) 脱嚢幼虫 (Excysted metacercaria) の *in vitro* における發育状況. 寄生虫学雑誌, 7(1), 51-55.
- 52) 横川宗雄・吉村裕之(1957): 肺吸虫の生理(II) 組織化学的にみた肺吸虫卵卵殻の性状とその形成機転に関する考察. 寄生虫学雑誌, 6(6), 546-554.
- 53) 横川宗雄・吉村裕之(1958): 肺吸虫の生理(III) ウェステルマン肺吸虫 (*Paragonimus westermani*) の組織化学—特に糖質・核酸及びフォスファターゼの分布—. 寄生虫学雑誌, 7(4), 363-369.
- 54) 横川宗雄・吉村裕之・佐野基人・津田守道・小山千万樹(1956): 肺吸虫の単数寄生に関する研究(II) 大平肺吸虫の白鼠体内における發育状況について. 第17回日本寄生虫学会東日本支部大会記事, 8.
- 55) 横川宗雄・吉村裕之・佐野基人・大倉俊彦・辻守康(1957): 肺吸虫幼虫の終宿主体内移行に関する研究(予報). (1) Evans-blue 法による虫体移行経路. 第18回日本寄生虫学会東日本支部大会記事, 12-13.
- 56) 横川宗雄・吉村裕之・大倉俊彦・佐野基人・辻守康・大村寛俊(1959): Host-parasite relationship に関する研究 (1) 各種動物における大平肺吸虫及びウェステルマン肺吸虫感染実験. 寄生虫学雑誌, 8(3), 67(会).
- 57) 横川宗雄・吉村裕之・大倉俊彦・佐野基人・辻守康・高野三郎(1959): Evans-blue technique による肺吸虫幼虫の終宿主体内移行経路の追究 (2) ウェステルマン肺吸虫メタセルカリアのラット腸管内に於ける脱嚢時間及び脱嚢幼虫の腸管穿通部位の追求. 寄生虫学雑誌, 8(3), 49(会).
- 58) Yokogawa, M., H. Yoshimura, T. Okura, M. Sano & M. Tsuji (1959): Studies on the route of the migration of the larvae of *Paragonimus westermani* in rats by Evans-blue technique. I. The excystation. Journal of Parasitology., 45(4), 2.
- 59) Yokogawa, M., H. Yoshimura, M. Sano, T. Okura & M. Tsuji (1959): Studies on host-parasite relationship. I. Experimental infection in rats, mice and guinea pigs with the metacercariae of *Paragonimus*. Journal of Parasitology, 45(4), 3.
- 60) Yokogawa, M., H. Yoshimura, M. Sano, T. Okura & M. Tsuji (1962): The route of migration of the larva of *Paragonimus westermani* in the final hosts. Journal of Parasitology, 48(4), 525-531.
- 61) 横川定(1915): 肺ジストマの動物体内に於ける移行経路について (第一・第二・第三報). 東京医事新誌, (1920), 987-990; (1922), 1083-1089; (1934), 1742-1750.
- 62) 横川定(1916): 肺ジストマの終宿主体内に於ける移行乃至伝播路の研究. 台湾医学会雑誌, (163), 349-354.
- 63) 横川定(1917): 二口虫類の生物学的研究. 特に被嚢チェルカリアの終宿主消化管内における遊離機転について. 台湾医学会雑誌, (181), 703-778; (184), 311-354; (184), 401-427.
- 64) 横川定(1919): 肺ジストマの研究. 台湾総督府. 台湾地方病及び伝染病調査委員会パンフレット.
- 65) 横川定・末盛進(1919): 肺ジストマ研究拾遺(其三) 肺ジストマの異常感染経路に関する研究. 台湾医学会雑誌, (202), 844-854.
- 66) Yokogawa, S., W. W. Cort & M. Yokogawa (1960): *Paragonimus* and *Paragonimiasis*. Experimental Parasitology, 10, 81-137; 10, 139-205.
- 67) 吉田幸雄・藤田裕・小山幸男・村井知也・藤戸孝純(1955): 兵庫県但馬地方の肺吸虫(ウェステルマン肺吸虫と大平肺吸虫に就て). 寄生虫学雑誌, 4(3), 262-267.



STUDIES ON THE DEVELOPMENT OF *PARAGONIMUS OHIRAI*  
MIYAZAKI, 1939 IN THE FINAL HOSTS

I. THE ROUTE OF THE MIGRATION OF THE LARVAE  
OF *P. OHIRAI* IN RATS

TOSHIHIKO OKURA

(Department of Parasitology, School of Medicine, Chiba University, Chiba)

The course of infection and migration of *Paragonimus ohirai* was studied in rats with Evans-blue technique to make it easier to find the lesions and recover the worms. Rats were given 20 metacercariae each. 10 rats in each group were sacrificed and examined periodically from 30 minutes to 35 days after infection.

The results obtained are as follows ;

1) No Evans-blue spots or larvae penetrating in the intestinal wall were found 30 minutes after infection. However, Evans-blue spots were found on the wall of the small intestine and excysted larvae were recovered in the abdominal cavity 1 hour after infection. During the period from 1 hour to 6 hours after infection, number of the larvae recovered from the abdominal cavity increased with the times, but not increased thereafter. Accordingly, it seems that the migration of the larvae into the abdominal cavity began 1 hour after infection and finished within 6 hours.

2) Larvae appeared in the abdominal cavity migrate up-ward to the liver without penetration into abdominal wall as seen in *P. westermani*, and began to penetrate into the liver 10 days after infection. More than 70% of the worms recovered were found in the liver 14 days after infection, and some of them were found on the diaphragmatic surface of the liver. It seems possible that most of all these worms penetrate through the liver and reach to the diaphragmatic surface of the liver gradually.

3) The worms began to appear in the pleural cavity 14 day after infection. Worms migrated into pleural cavity began to form the worm cyst in the lungs 21 days after infection. More than 80% of the worms recovered were found in the worm cysts 35 days after infection.

4) Half number of the worms recovered not only in the worm cysts of the lungs but in the other places were mature ones 28 days after infection, and all of the worms recovered in every places were mature 35 days after infection. It seems possible tha the worms of *P. ohirai* come to maturity not only in the lungs but in the other places unlike these of *P. westermani*.

5) In this experiments using the Evans-blue technique more than 60% of the metacercariae given were recovered during the period from 6 hours up to 35 days after infection.