

カントンジュウケツセンチュウ (広東住血線虫) の ダイコクネズミへの感染実験

西 村 謙 一

九州大学医学部寄生虫学教室

(1966 年 1 月 13 日受領)

緒 言

ここ数年来、人体寄生虫学の分野で俄然注目され、重要な研究課題となつたものに、*Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) がある。この線虫は Chen (1935) により、広東の野ネズミから初めて発見され、*Pulmonema cantonensis* と命名された。続いて 2 年後、本線虫は松本 (1937) により台湾花蓮港の野ネズミから発見せられ、Yokogawa (1937) により、*Hemostrongylus ratii* と命名発表されたが、これは *Pulmonema cantonensis* の同物異名である事が分かり、現在では Dougherty (1946) による *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) が広く用いられている。

本線虫の和名は、Nishimura, Kawashima and Miyazaki (1964) により、本線虫が琉球列島西表島のドブネズミから発見され、第 17 回日本寄生虫学会南日本支部大会で発表された際、宮崎 (1964) により表題のように提唱された。

本線虫人体寄生第 1 例は、野村・林 (1945) により台湾から報告されたが長い間、注目をひくに至らなかつた。その後、Rosen *et al.* (1962) がハワイで好酸球性髄膜脳炎で死亡した一患者の脳から本線虫を発見するにおよびそれまで原因不明であつたタヒチ島 (Rosen *et al.*, 1961) や、ニューカレドニアを始め、太平洋地域に広く存在する好酸球性髄膜脳炎 Eosinophilic meningoencephalitis の病原体と考えられるに至り、医学上、重要な寄生虫となつた。

本線虫の生活史は Mackerras and Sandars (1955) により解明せられた。その研究の概要を記せば、ある種のナメクジが中間宿主となり、ナメクジの体内で發育した感染幼虫 (第 3 期幼虫) は終宿主であるダイコクネズミの消化管から血流に入り、脳に到達し、一定期間、脳実質お

よびクモ膜下腔で發育した後、頸静脈を通り、右心を経て肺動脈に至り、そこで成熟し、産卵する。卵は肺に送られて孵化し、第 1 期幼虫となり、気管支、気管を経て消化管より糞便とともに排出される。

本線虫が医学上問題になつて以来、その分布や中間宿主などに関する研究が各地で活発に行なわれている。これらの研究成果は最近、Alicata (1965) よつて総括せられた。

しかし、本線虫のネズミにおける実験的研究は Mackerras and Sandars (1955) の他にきわめて少なく、主なものは Weinstein *et al.* (1963) および Lim *et al.* (1965) の報告があるに過ぎない。

著者はダイコクネズミを用いて本線虫の感染実験を行ない、成虫の回収率、宿主の生存期間および死因、肺病変および経胎盤感染の有無について観察を行ない、新発見を得たのでここに報告する。

材料および方法

実験に用いた感染幼虫はすべて人工的に感染させたアフリカマイマイ *Achatina fulica* から得た。すなわち、貝の腹足を細切し、1% pepsin および 1% HCl を含む液で 37°C に保ち、1 時間 30 分攪拌しながら消化を行ない、その後、金網で濾過した液の沈渣から、小ピペットを用いて一匹ずつ感染幼虫を集めた。

ネズミへの感染には、半分の長さで切つた注射針にポリエチレン管を接続し、これを注射器につけて、一定数の感染幼虫を含む水、0.5 ml をそれにとり、ポリエチレン管の部分に麻酔しないネズミの食道内に入れて注入した。さらに同一注射器に 0.5 ml の水を吸入し、同一方法でラットの食道内に注入した。この方法によつて、ネズミに水の逆流や嘔吐を起こさせる事なく、確実に一定数の感染幼虫を与える事ができた。

This study was carried out in the Department of Parasitology, University of Hawaii, Honolulu.

実験ネズミは感染時体重 80-90 g の雄または雌で、実験期間中は固形飼料と水のみを与えられた。剖検にはエーテル麻酔後、頸動脈を切断、出血させた後、胸腔を開いて臓器をとり出し、小ピンセット2本を用いて肺、心臓を小さくむしり取るようにして成虫を集めた。この方法は虫体を損傷させる事なく、また見おとしがない。

経胎盤感染の実験には、確実に妊娠しているネズミを選び、上記の方法で経口感染させた。但し、この場合は感染幼虫の数が多いため 0.1 ml の幼虫数を数えて、全幼虫の数を計算した。分娩直後、または2日後の新生児または母体を解剖して摘出した胎児の全脳を2枚のスライドガラスの間で圧平し、顕微鏡下で幼虫の有無をしらべた。また、新生児の一部は37日間飼育し、脳、肺をしらべた。母ネズミについても新生児の検査と同時に脳の一部を上記の方法でしらべた。胸腔臓器および脳の一部は10%中性ホルマリン固定後組織学的に検索した。

実験結果

1. 成虫の回収率

Table 1 は経口的に与えた感染幼虫の数とネズミの肺、心臓からの成虫の回収率との関係を示す。剖検は全ての虫が肺動脈に到達して成熟するのに十分な日数、

Table 1 Recovery of adult worms of *Angiostrongylus cantonensis* from experimentally infected rats.

Group	No. rats	No. infect. larvae per rat	Mean no. worms recovered (range)			Female : male ratio	Recovery rate (per cent)
			male	female	total		
1	7	5	1.6 (1-4)	2.4 (1-4)	4.0 (2-5)	1.50	80.0
2	20	50	17.9 (10-25)	21.0 (12-26)	38.9 (26-44)	1.17	77.8
3	5	100	33.6 (24-40)	38.4 (29-50)	72.0 (53-90)	1.14	72.0

Table 2 Longevity of rats experimentally infected with *Angiostrongylus cantonensis*.

Group	No. rats	No. infect. larvae per rat	Days after infection (No. rats died)							
			30	31	32	33	34	42	43	69
1*	35	50			(1)					
2*	20	100	(1)	(2)		(1)		(1)		
3	10	150	(1)	(1)	(2)	(1)		(1)		

* All rats were killed 50 days after infection.

すなわち49-50日後に行なつた。この表から回収率は感染数に大差なく、72-80%であつた。雌虫が雄虫より多く、その比は最高1.5であつた。

2. 感染ネズミの生存期間

Table 2 は与えた感染幼虫の数とネズミの生存日数との関係を示す。Group 1および2のネズミは肺病変および成虫の回収率を検査するために感染50日後に全例解剖したのでその後の生存については不明である。

この表から判明する事は感染幼虫を50与えても50日までにはほとんど死亡するものがない。感染数100になると30日目頃から死亡するものがあつた。150の感染では同じく、30日以後死亡するものがみられた。どの群でも、感染後4週位までに死亡したものは全くなかつた。次に300-700の感染幼虫を与えたネズミの生存日数を示すのがTable 3である。感染幼虫を700与えても、27日目まで生存し、この実験では最初の3週までに死亡したものは全然なかつた。これらネズミの死亡時の解剖所見は、(1) 両肺の広範囲の出血(No. 2, No. 4), (2) 肺動脈幹の著明な拡張とその部における多数の成虫の存在(No. 5), (3) 脳表面における多数の幼若成虫の存在(No. 6)で、これらの中、脳の著明な出血を伴う例はなかつた。

3. ネズミの神経症状の発現

この症状の発現は少なく、幼虫を100感染させたグループに32日後、典型的な後肢の対麻痺を起こした1例を認めたに過ぎない、別に、2匹のネズミに感染幼虫を

Table 3 Longevity of rats experimentally infected with *Angiostrongylus cantonensis*.

No.	No. larvae infect.	Longevity (days)
1	300	36
2	300	38
3	500	35
4	500	36
5	700	27
6	700	28

2,000づつ与えたが、4日後、両方ともに失調運動が認められた。

4. 肺、心臓の肉眼所見

感染50日後の肺の変化は肉眼的には著しく腫大し、

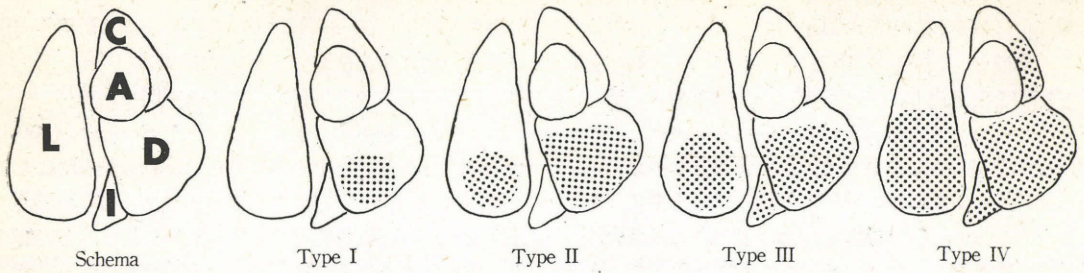


Fig. 1. Classification of the gross lesions in the lungs (dorsal views)

A : apical lobe (*Lobus apicalis*) C : cardiac lobe (*Lobus cardiacus*)
 D : diaphragmatic (*Lobus diaphragmaticus*) I : intermediate lobe (*Lobus intermedius*)
 L : left lobe Stippled area shows the gross lesion.

褐色調で、健常部との境界が明瞭な巣状の硬結が、ことに、下葉に認められた。

断面は含気量に乏しく、こわれやすい。肺葉相互間、および肺葉と胸腔内壁との癒着は認められなかった。

心臓はすべて、正常群に比べて著るしく大きく、ことに右心が肥大し、正常の約2倍の壁の厚さがあった。

5. 肺病変の肉眼所見による分類

全例の観察から、肉眼的肺病変の局在によつて、次の4つの型に分類できた。Fig. 1はその模式図を示す。

I型…横隔葉 *Lobus diaphragmaticus* の下部にのみ病変があり、他の肺葉には肉眼的に病変が認められないもの

II型…横隔葉および左葉の下部と両葉に病変がみられるもの

III型…横隔葉、左葉とともに、さらに中間葉 *Lobus intermedius* に病変が広がっているもの

IV型…横隔葉、左葉、中間葉とともにさらに心葉 *Lobus cardiacus* にまで病変が認められるもの。但し、上葉 *Lobus apicalis* および、左葉の上部には病変が認められない (Fig. 2)

6. 肺病変の型と感染幼虫の数および成虫の寄生部位
 Table 4 は肺病変の型と幼虫の感染数との関係を示

Table 4 Types of lung pathology and number of infected *Angiostrongylus cantonensis*

Group	No. rats	No. infect. larvae per rat	Types			
			I	II	III	IV
1	5	5	5	0	0	0
2	6	10	2	4	0	0
3	35	50	0	0	8	27
4	15	100	0	0	1	14

す。感染させた幼虫の数が增加するにつれて、病変の型はI型からIV型に次第に移行している。Table 5 は感染幼虫を25与えた場合の成虫の寄生部位を示し、Table 6 は同じく、感染させた幼虫の数が5の場合を示す。いずれも、感染50日後である。

成虫は肺動脈の横隔葉に注ぐ分枝に最も多く、かつ、横隔葉に病変がみられる場合が最も多かつた。成虫は肺動脈幹にも多くみられたが、その部の成虫寄生と、肺病変の型との間には相関がなかつた。

今回の全実験を通じて、肺病変は、すべて、4型のいずれかに属していた。右上葉および左葉上部に病変を有していた例は全然なかつた。

7. 病変の組織所見

感染幼虫50および100投与群の50日後における肺病

Explanation of Figures

Fig. 2. Dorsal view of the infected lungs, necropsied 50 days after infection, Type IV. (The apical lobe was injured artificially.)

Fig. 3. Cross section of the trunk of pulmonary artery, showing worms in the artery.

Fig. 4. and 5. Lung, showing ova and developing larvae, and foreign body granuloma.

Fig. 6. Artery in the lung, showing worms in the artery and cell infiltrations in the adventitia.

Fig. 7. Cerebrum of a rat, infected with 700 larvae and died 27 days after infection, showing developing young adults in the subarachnoid space at the portion of *Fissura longitudinalis cerebri*.

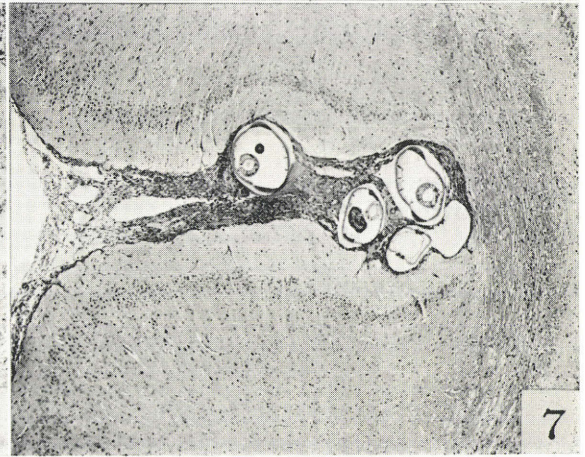
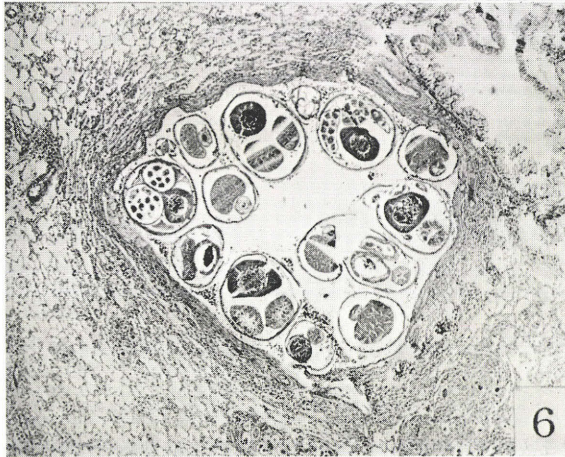
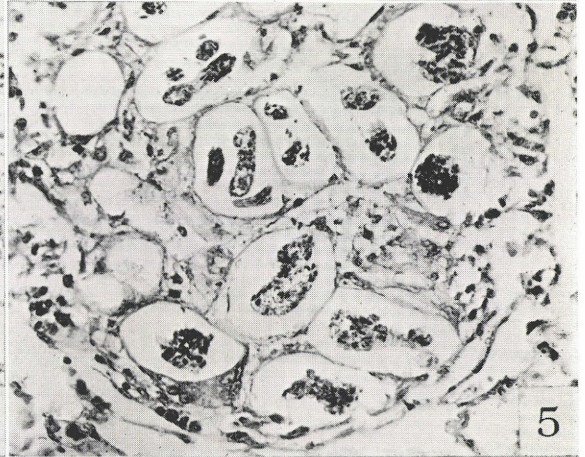
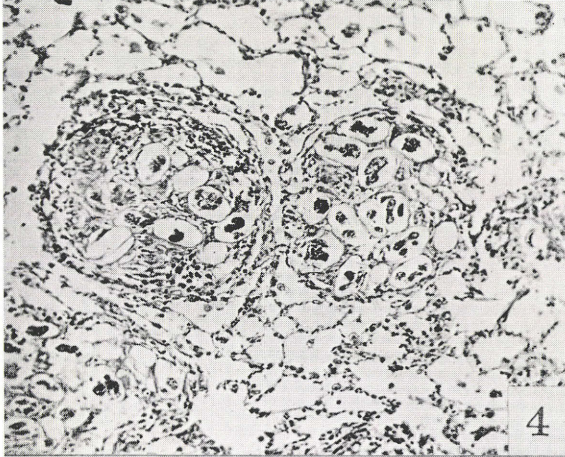
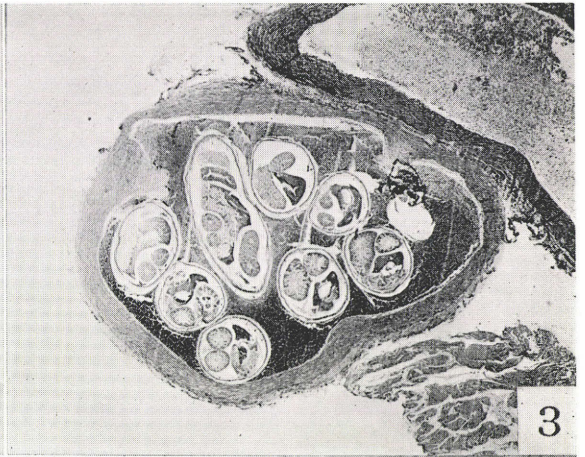
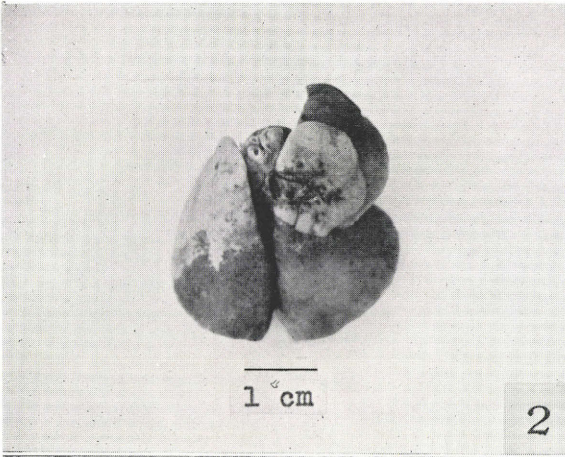


Table 5 Types of lung pathology and the locations from where *Angiostrongylus cantonensis* were recovered. Each rat was infected with 25 larvae of *A. cantonensis*.

No.	Type	No. worms recovered							
		apical lb.	intemed. lb.	diaph. lb.	cardiac lb.	left lb.	trunk, pulm. art.	rt vent.	total
1	III	0	0	11	4	3	0	0	18
2	II	0	0	9	0	1	3	0	13
3	III	0	0	4	0	3	5	0	12
4	I	0	0	10	0	0	0	0	10
5	II	0	0	11	0	1	1	0	13

Table 6 Types of lung pathology and the locations from where *Angiostrongylus cantonensis* were recovered. Each rat was infected with 5 larvae of *A. cantonensis*.

No.	Type	No. worms recovered							
		apical lb.	intermd. lb.	diaph. lb.	cardic lb.	left lb.	trunk, pulm. art.	rt vent.	total
1	I	0	0	3	0	0	2	0	5
2	I	0	0	5	0	0	0	0	5
3	I	0	0	3	0	0	0	0	3
4	I	0	0	3	0	0	1	0	4
5	I	0	0	4	0	0	0	0	4
6	I	0	0	2	0	0	0	0	2
7	I	0	0	5	0	0	0	0	5

変の組織所見は次の通りである。

肺葉内の大きな肺動脈は拡張し、内に多数の虫体を入れ、動脈壁の内膜は繊維性に肥厚し、泡沫細胞を多数認め、また、中膜の繊維化も認められた。外膜には、好酸球、リンパ球などの炎性細胞浸潤を軽度に認めた。細小動脈や肺胞毛細管内には多数の虫卵が認められ、一部では小動脈の内膜の繊維性肥厚、内皮細胞の増生をみるところがあつた。虫卵は肺胞毛細管内ならびに肺胞内に存在し、肺胞内では幼虫への生育像がみられた。幼虫ならびに虫卵は巢状に群在して、それらが異物肉芽により被包されて、好酸球の浸潤を伴つた小結節状の病巣を形成していた (Fig. 4, 5)。

それら結節性病巣間の肺実質も無気肺性で、肺胞壁は肥厚し、肺胞内には幼虫ならびに壊死物質が認められるところもあり、単核細胞、担鉄細胞もかなり認められた。また、細気管支内に幼虫を少量の壊死物質とともに認め、血性浸出物を認め得るところもあつた。幼虫を認めない部にも、カタル性肺炎や、急性の血管炎を認めるところがあつた。

次に 300 の幼虫を感染させ、38 日後死亡し、剖検で広範囲の肺出血を認めた例 (Table 3, No. 2) の肺組織所見では、比較的大きな肺内動脈には器質化血栓があり、再疎通血管内に虫卵を認め、肺胞内にも多数の虫卵と、それらの幼虫への生育像が認められた。またそれらが群在して結節状の病巣を形成していた。これとともに広範

な出血が認められ、気管支内にも著期な出血がみられた。すなわち、出血性梗塞と考えられた。

また、感染幼虫 700 を与え、27 日後に死亡し、剖検で肺に出血を認めず、脳表面に多数の幼若成虫を認めたネズミ (Table 3, No. 5) の脳の組織所見では、大脳皮質および髄質のグリア結節の形成、皮質の小癩痕形成が認められた。クモ膜下腔には虫体が多数存在し、血管周囲の繊維性結合組織増生および軟膜の繊維性肥厚が認められた。*Fissura longitudinalis cerebri* のクモ膜下腔にも虫体が存在し、血管周囲に繊維性増殖が認められた。

8. 経胎盤感染実験

感染幼虫 2,000 づつを 2 匹の妊娠ネズミに与えた。さらに、1,000, 700, 500, 500 の感染幼虫をそれぞれ、1 匹の妊娠ネズミに感染させた。

2,000 の感染幼虫を与えたものは感染 3 日目および 7 日目にそれぞれ、解剖してよく発育した胎児を摘出した。全胎児 18 匹のいずれの脳からも幼虫は発見できなかった。それに反して、2 匹の母ネズミの脳からは多数の幼虫が証明された。残り 4 匹の妊娠ネズミはそれぞれ感染 4 日目、5 日目、7 日目および 10 日目に総計 40 匹の新生児を分娩した。それらの新生児の中、700 の幼虫を感染させたネズミから生まれた 8 匹の新生児の中、5 匹を残し、他の 35 匹の新生児を検したが、いずれの脳からも幼虫を発見しなかつた。母ネズミからは全例、多数の幼虫を証明した。残りの 5 匹は 37 日間飼育し、剖検

したが、胸腔臓器に病変を認めず、また、虫体も全然発見されなかつた。以上の実験で経胎盤感染は全然認められなかつた。

考 察

広東住血線虫のダイコクネズミにおける成虫回収数(率)について、Weinstein *et al.* (1963)は、各々4匹のネズミからなるグループで、1匹につき、感染幼虫10を与えた場合、100-107日後剖検したグループでは、平均4.7、146日後剖検したグループでは、平均4.5の成虫を得ている。また、Lim *et al.* (1965)は感染後、82-295日目に剖検して、感染幼虫50を与えたグループは平均21(41%)、100では35(35%)、150では63(42%)、200では66(33%)と報告している。今回の成績は感染後、50日で回収率72-80%を示し彼らの成績よりも高率である。

性別の比については、Weinstein *et al.* (1963)は、雌が雄より多く、その比は上記の各グループで1.37、1.25、1.38、2.5であつたと報告している。この点については今回の成績でも雌が雄より多く、その比についても大きな差はなかつた。

広東住血線虫寄生ネズミの死因について、Mackerras and Sandars (1955)は本線虫による感染ネズミ20匹の中、8匹が48-299日目に死亡し、その中、6匹を剖検するに、多くの成虫が右心房に発見されるか、あるいは肺動脈口をかたく閉塞しているのを認めた。最初はネズミの死後、虫体の移動によるものと考えたが、死後直ちに剖検したものにも9匹の雌が完全に肺動脈口をふさいでいるのを認めた事から、肺から下つてきた虫体による肺動脈幹の閉塞は、しばしば宿主の死因になるであろうと論じている。

Lim *et al.* (1965)は感染幼虫50-600をネズミに感染させた実験において、濃厚感染では虫が肺に到達する前に脳病変でネズミは死亡し、軽度の少数感染では、肺の病変部が次第に広範囲となり、卵と幼虫による肺の変化のために死亡すると述べている。

しかるに今回の実験では、感染幼虫が700位までであればネズミは3週間以内には死亡する事がなく、感染28-38日目までに死亡するものが多かつた。Mackerras and Sandars (1955)によれば、脳で发育した幼若成虫が静脈を通り、右心を経て、肺動脈に到達する時期は感染後、28日目から31日目であり。今回の実験で宿主が死亡する時期は丁度、幼若成虫が肺動脈に到達する時期および到達後間もない時期に相当する。死亡時の剖検所見

が示すように、感染後27日ないし、40日目に死亡した例では、脳には出血や、破壊が認められず、胸腔臓器では、右心の肥大、肺動脈の虫体による狭窄、肺の広範囲の出血などが認められ、主な死因は脳障害ではなくて、成虫が肺動脈に移行した結果の心肺機能不全によると考えられる。勿論、出血性梗塞もその結果である。虫卵、幼虫による肺の肉芽形成は呼吸面の狭小をきたし、心不全を助長すると考えられる。少量感染でも、末期は肺病変のために心不全をきたし、死亡すると考えられる。但し、1,000以上の感染幼虫を与えた場合には、数日以内に失調等の神経症状を示して死亡する事があるので、その場合は虫による脳障害で死亡する事も否定できない。

次に感染ネズミの神経症状発現については、Weinstein *et al.* (1963)は23匹の感染幼虫を与えて、31日後に両後肢の対麻痺を示した例を報告しているが、このような典型的な神経症状の発現は少ないと考えられる。今回の実験では、1例を除いて同様な症状は他にみられなかつた。

次に肺病変の発生について考察すると、右心を経て、肺動脈に到達した幼若成虫はさらに肺動脈の末梢に進行すると考えられる。右葉の横隔葉に虫体が多く発見できるのは、肺動脈の主枝が横隔葉に向い、他葉には、それより細い分枝を出しているために、虫が主枝に進みやすいためと考えられる。

成熟成虫が産卵すれば、卵は小血管および肺胞に達し、孵化し、第1期幼虫となる、肺実質には卵や幼虫による異物性炎症を起こし、さらに巣状の異物性肉芽を形成し、それらの間の肺実質も無気肺となり、カタル性肺炎を伴つて、前述のような肉眼病変を呈するに到ると考えられる。この場合、虫体の代謝産物や、アレルギー反応も関与していると想像される。

さきに述べた肉眼所見による肺病変の分類形式は、この感染実験で認められたばかりでなく、著者がホノルル、マニラ、琉球列島で野外において調査したドブネズミ *Rattus norvegicus* ならびにクマネズミ *Rattus rattus* の広東住血線虫自然感染例において認められ、いずれもこの分類形式I-IVのいずれかに属する病変を示した。

広東住血線虫成虫の宿主における寄生部位についてChen (1935)は気管支から、Schacher and Chee Hock (1960)は肝臓や胸腔からも認めたと報告しているが、これに対し、Wallace and Rosen (1965)は批判を加え、これらは宿主の採集方法や殺した方法および死後経過時間が記載されてなく、死後、虫体の宿主内での移動を否定できぬと述べ、また、気管支からの発見は観察のあやま

りだろうと述べている。この点に関しては、著者も全く Wallace and Rosen と同意見で、実験感染、自然感染の全例において胸腔、肝臓および気管支には成虫を全然認めなかつた。成熟成虫の寄生部位は肺動脈と心臓のみといえる。

広東住血線虫の感染幼虫は終宿主ネズミに経口的に摂取されると、消化管から血流に入り、脳に運ばれる事は Mackerras and Sandars (1955) により、明らかにされているが、もし、胎盤感染が起これば、適当な条件下では新生児が虫体を保有する事になり、本線虫の伝般に関与する事になるが、このような形式の伝般は今回の実験からは否定される。

要 約

1) 広東住血線虫 *Angiostrongylus cantonensis* (Chen 1935) の感染幼虫(第3期幼虫)を5, 50, 100 ずつダイコクネズミに経口感染させ、50日後の剖検では、その平均回収率はそれぞれ、80.0%, 77.8%, 72.0%であった。雌が雄より多く、その比はそれぞれ、1.50, 1.17 および 1.14 であった。

2) ネズミに感染幼虫をそれぞれ、100, 150, 300, 500 および 700 与えても、感染後、3週までは全然死亡せず。27日目から40日目にかけて多く死亡した。この時期は脳で发育した幼若成虫が脳から肺動脈に到達する時期および、その後の短期間の時期に相当する。感染ネズミの主な死因は心不全によるものと考えられる。

3) 肺における肉眼所見を病変の存在する肺葉によって、I型からIV型に分類した。病変がもつとも起りやすいのは、右肺の横隔葉である。成虫は肺動脈幹と横隔葉分枝に多くみられた。寄生数が増加するにつれて、病型はI型からIV型に変わる。

4) 肺病変の組織所見は、肺動脈の拡張、血管腔内の虫体の存在、内膜の肥厚および外膜の炎性細胞の浸潤とともに、肺毛細管内および肺胞内に虫卵、幼虫が巣状に群在し、好酸球の浸潤を伴う小結節状の異物芽巢の形成が主なものであった。

5) 妊娠したネズミ6匹にそれぞれ、2,000, 2,000, 1,000, 700, 500, 500 の感染幼虫を与え、摘出した胎児あるいは分娩後の胎児の脳を Press preparation 法で検したが、全例に幼虫を発見する事なく、経胎盤感染は認められなかつた。

稿を終るに当たり、本研究の機会を与えられた、ハワイ大学寄生虫学教室 J. E. Alicata 教授、日頃御指導をた

まわる九大寄生虫学教室宮崎一郎教授、御懇篤な御教示をいただいた九大病理学教室田中健蔵教授に心から御礼申しあげる。更に、種々、御助言いただいた九大寄生虫学教室川島健治郎講師並びに九大農学部動物学教室内田照章博士に感謝する。

引用文献

- 1) Alicata, J.E. (1965) : Biology and distribution of the rat lungworm, *Angiostrongylus cantonensis*, and its relationship to eosinophilic meningoencephalitis and other neurological disorders of man and animals. *Advances in Parastiology*, 3, 223-248, Ben Dawes, London & New York.
- 2) Chen, H. T. (1935) : Un nouveau nematode pulmonaire, *Pulmonema cantonensis*, n. g., n. sp. des rats de Canton. *Ann. Parasit.*, 13, 312-317.
- 3) Dougherty, E. C. (1946) : The genus *Aelurostrongylus* Cameron, 1927 (Nematoda: Metastrongylidae), and its relatives; with the description of *Parafilaroides*, gen. nov., and *Angiostrongylus gubernaculatus*, sp. nov. *Proc. Helminth. Soc. Wash.*, 13, 16-25.
- 4) Lim Boo Liat, Ow-yang Chee Kong & Lie Kian Joe (1965) : Natural infection of *Angiostrongylus cantonensis*, in Malaysian rodents and intermediate hosts, and preliminary observations on acquired resistance. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 14, 610-617.
- 5) Mackerras, M. J. & D. F. Sandars (1955) : The life history of the rat lungworm, *Angiostrongylus cantonensis* (Chen) (Nematoda: Metastrongylidae). *Aust. J. Zool.*, 3, 1-21.
- 6) 松本留吉 (1937) : 野鼠の肺臓特に肺動脈に寄生する新線虫に就て。台湾医学会雑誌, 36, 2620-2623.
- 7) 宮崎一郎 (1964) : 第17回日本寄生虫学会南日本支部大会演題10への追加。寄生虫誌, 13, 607.
- 8) Nishimura, K., K. Kawashima & I. Miyazaki (1964) : On the occurrence of the rat lungworm, *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) in *Is. Iriomote-jima*, the Ryukyu Islands (Nematoda: Metastrongylidae). *Kyushu J. Med. Sci.*, 15, 165-170.
- 9) 野村精策・林炳煥 (1945) : 臨床上始めて人体に発見せられたる *Hemostrongylus ratti* Yokogawa の1例。台湾の医界, 3, 589-592.
- 10) Rosen, L., J. Laigret & S. Bories (1961) : Observations on an outbreak of eosinophilic meningitis on Tahiti, French Polynesia. *Amer. J. Hyg.*, 74, 26-46.
- 11) Rosen, L., R. Chappell, G. L. Laqueur, G. D. Wallace & P. P. Weinstein (1962) : Eosinop-

- hilic meningoencephalitis caused by a metastrongylid lung-worm of rats. J. Amer. Med. Ass. 179, 620-624.
- 12) Schacher, J. F. & C. Chee-Hock (1960) : Nematode parasites of three common house rat species in Malaya, with notes on *Rictularia tani* Hoeppli, 1929. Malaysian Parasites 47. Studies from Inst. Med. Res. Federation of Malaya, 29, 209-216.
- 13) Wallace, G. D. & L. Rosen (1965) : Studies on eosinophilic meningitis. 1. Observations on the geographic distribution of *Angiostrongylus cantonensis* in the Pacific area and its prevalence in wild rats. Amer. J. Epidemiology, 81, 52-62.
- 14) Weinstein, P. P., L. Rosen, G. L. Laqueur & T. K. Sawyer (1963) : *Angiostrongylus cantonensis* infection in rats and rhesus monkeys, and observations on the survival of the parasite *in vitro*. Amer. J. Trop. Med & Hyg., 12, 358-377.
- 15) Yokogawa, S. (1937) : A new species of nematode found in the lungs of rats *Hemostrongylus ratti* n. sp. Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, 27, 170, 247-250.

Abstract

ANGIOSTRONGYLUS CANTONENSIS INFECTION IN ALBINO RATS

KENICHI NISHIMURA

(Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Kyushu University, Fukuoka, Japan)

Laboratory albino rats were divided into 3 groups and infected with 5, 50 and 100 infective larvae of *Angiostrongylus cantonensis*, respectively. At necropsy, 50 days after the infection, the recovery rates of the adult worms from the heart and the lungs in each group averaged 80.0, 77.8 and 72.0 per cent, respectively. Female worms slightly outnumbered male worms.

The rats infected with 100 to 700 infective larvae died mostly in the period of 27 through 40 days after the infection. No death occurred within 3 weeks. Death is considered mostly due to heart failure caused by adult worms stenosing or obstructing the pulmonary artery.

The lesion can be classified grossly into 4 types according to location in the lobes.

Type I — lesions only in the diaphragmatic lobe.

Type II — lesions both in the diaphragmatic and the left lobes.

Type III — lesions in the diaphragmatic, left, and intermediate lobes.

Type IV — lesions in the diaphragmatic, left, intermediate and cardiac lobes; none in the apical lobe or the superior portion of the left lobe.

The gross lesion appears firstly in the lower portion of the diaphragmatic lobe of the right lung.

Adult worms are most frequently found in the trunk of the pulmonary artery and its main branches distributed to the diaphragmatic lobe.

With more worms the pulmonary lesion is usually, as a rule, more severe and its pathological findings change transitorily from Type I to Type IV.

Microscopical findings of the affected lungs are as follows: Pulmonary arteries containing adult worms are enlarged and the intima is thickened. The adventitia of the arterial wall is infiltrated with inflammatory cells. Numerous ova and developing larvae are present in the capillary vessels and alveolae of the lung. These ova and larvae are surrounded by proliferating connective tissue and form small nodules associated with eosinophilic infiltrations.