

アメリカ鉤虫の経口感染に関する実験的研究

(2) 仔犬に対するアメリカ鉤虫被囊幼虫の経口腔粘膜感染

長花 操 吉田 幸雄 田辺 一男 近藤 力王至
岡本 憲司 岡本 清吾 佐藤 啓一 伊藤 重良
福留 祥子 石川 允

京都府立医科大学医動物学教室

(昭和 37 年 9 月 10 日受領)

著者らは第 1 報において、アメリカ鉤虫被囊幼虫を生後 1 ないし 3 カ月の仔犬の胃内に確実に投与した場合、同幼虫は殆んど消化管壁に侵入することなく、投与後 24 時間以内に糞便と共に体外に排出されて了う事を述べた(長花ら, 1962)。またこの現象はモルモットを用いた場合でも同様である事を述べた。すなわちアメリカ鉤虫(以下 Na と略)は経胃感染が成立し難いと考えられる。然らば若し Na 被囊幼虫が口腔内、舌あるいは咽頭部などの粘膜に接触する場合、幼虫はこれらの粘膜を穿通して爾後の体内移行を行い成虫に達しうるかどうか、あるいは粘膜を穿通する事なく嚥下され、胃・小腸に達して第 1 報に述べたような運命をたどるものであるかどうか。このような幼虫の行動を明らかにする事は単に生物学的に興味があるのみならず、自然界において人間が Na に感染する方法を考える上において重要な事である。われわれは先に Na 被囊幼虫を生後 1 ないし 3 カ月の仔犬に経皮感染させた場合 Na は成虫に迄發育する事を報告したが(吉田ら, 1960)、この事実を応用し、先ずこのような仔犬の口腔粘膜に Na 被囊幼虫を接触せしめ感染が成立するかどうかを追究した。

材料並びに方法

感染実験に用いた Na 被囊幼虫は第 1 報において述べたと同じ感染者の糞便を培養したもので、培養開始後 14 日~50 日の間のものである。仔犬は生後約 1 カ月ないし 3 カ月(体重 0.6~3.1 kg)のもの計 40 頭を使用した。

感染方法は先ず仔犬をネブタールにより麻酔し、背位に固定し、仔犬の頭を上にしてその固定台を約 60 度の角度を保つように立てた。この理由はなるべく口腔内の液体が口外に流出しないようにかつ咽頭に流下しない

よう配慮したためである。口腔粘膜に接触させた Na 被囊幼虫の数は約 0.5 cc の水に浮遊させた約 500 隻宛である。これを仔犬の口腔内、特に舌下部、両頬内面下部歯齦部および舌上等に置いた。約 30 分上述の体位を保つた後、仔犬を固定台から解放し、口部を清拭した後自由な体位で麻酔がさめる迄監視をつづけた。

このような方法で口腔粘膜感染を行なった仔犬は 3, 6, 9, 15, 23, 44, 49, 67, 91 時間, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 21, 22, 25, 29, 30, 32, 34, 35, 40, 45, 56, 65, 74 日後に剖検された。幼虫回収を行なった臓器は第 1 表に掲げたごとく殆んど仔犬の全臓器である。回収の方法は第 1 報において述べたので省略する。

回収した幼虫は虫体各部の計測を行なつて發育の程度を知り、かつ長期間観察用の仔犬においては感染実験開始後約 40 日目頃から個別別に飼育し、大体隔日に糞便検査(塗抹法、飽和食塩水浮游法、濾紙培養法の 3 方法を併用)を実施して鉤虫卵陽転の時期を観察した。

成 績

(1) Na 幼虫の体内移行経路並びに發育状況

Na 被囊幼虫を仔犬の口腔粘膜に接触させて後、3 時間から 72 日にわたる種々な時期における幼虫の体内分布状況を第 1 表に示し、かつ第 1 図にその傾向を示した。

先ず 3 時間経過後において幼虫は既に舌および口腔粘膜に侵入を開始するようで、これらの臓器からペールマン氏装置により回収された。一部の幼虫は食道、胃、小腸などの内容からも回収されているが、これらは嚥下されたものであろう。6 時間、9 時間、15 時間後の所見も

本研究は昭和 36 年度文部省科学研究、各個研究費の援助によつて行われた。

3時間目と大体同様で、多数の幼虫が舌および口腔粘膜筋などから回収され、嚥下された少数のものが消化管腔内に見出され、更に極く少数のものが消化管壁からも見出された。23時間後の仔犬6号においては幼虫接触部には少く消化管腔内に多数見出されたが、恐らく幼虫接触時、麻酔の不十分、粘膜に侵入しなかつたものの清拭不十分等の原因によつて多数の被囊幼虫が嚥下されて了つたものと解される。併し嚥下された幼虫は第1報において述べたごとく比較的速やかに糞便と共に排出されて了う運命にあるのであるから口腔粘膜から侵入し肺循環の後小腸に達したものと混同する恐れはない。また以下に述べるごとく多数回収される場合と非常に回収率の悪い場合とがあるが、これは上述のごとき嚥下の影響によるものであらうと考える。44時間目のものでは幼虫接触部にかかなりの数の幼虫が侵入していた。この時間においてはたとえ嚥下された幼虫があつたとしても第1報に述べたごとく既に体外に排出されて了つているので消化管から検出されないのは当然である。49時間目の仔犬8号は恐らく殆んどすべての幼虫が嚥下されたのであらう。

67時間目になると突然肺に多数の幼虫が見出され、幼虫接触部には激減している。91時間目も同様である。5日目以後には幼虫接触部の舌・口腔粘膜には最早や全く幼虫は見られなくなり、専ら肺から見出される。一方Na幼虫を仔犬の鼠蹊部皮膚に塗布した際幼虫はその部位に約2日間停留し、3日目から急激に肺に移行することについては既に著者らが学会報告を行い(吉田ら、1962)、更にその詳細については著者らの1人田辺が報告する予定であるが、口腔粘膜感染の場合も時間的關係はよくこれに一致する。幼虫が口腔粘膜から肺に移行する経路は経皮感染の時と同様血行性であらうと考えられる。

口腔粘膜感染実験開始後67時間から8日の間、すなわち約5日間は幼虫は専ら肺に停留して形態上著明な發育を行い原始口嚢を形成し第3回脱皮の直前に至る。8日目において初めて1隻が消化管に移行して第4期幼虫となつているのが認められ、9日目には急速にその数を増す。この際消化管に移行してきた幼虫はすべて第3回の脱皮を終え第4期幼虫の形態を示している。すなわち第3期幼虫は肺において第3回脱皮の準備をほぼ完了し、気管、食道を経て消化管に達したならば直ちに脱皮して第4期幼虫となるものと思われる。この現象は本鉤虫を仔犬の鼠蹊部に経皮感染させた時のそれと全く同じ

である。

感染実験開始後9日、10日、12日目においてはなお若干の第3期幼虫が肺から回収されているが、大多数は消化管に移行を終り、14日目以後においては肺からは全く検出されなくなり専ら消化管から見出されている。この8日目から20日目に至る12日間は第4期幼虫の時代で大多数のものは消化管腔内に存在し、小腸絨毛間において原始口嚢を以て絨毛をくわえ、体を固定して生活している。そのため検査に際し消化管内壁の洗滌が不十分であるとそのままベールマン氏装置に移されるので消化管壁と記録される幼虫が若干生じてくる。またこの第4期幼虫の期間においても回収率の良い場合と悪い場合があり、時には全く回収されない場合もある。これは既述したごとく感染実験開始時被囊幼虫を嚥下したことが主な原因と思われる。

感染実験開始後20日目において初めて第5期幼虫が見出され、22日目には第5期幼虫はその数において第4期幼虫を越えるようになり、25日以後はすべて第5期幼虫の形態を示すに至る。

仔犬38号は感染実験開始後56日目に剖検されたが、この時糞便中には鉤虫不受受精卵のみが検出され、摘出されたNa4隻の内雌3隻の子宮内には不受受精卵が見られた。この他雄1隻が寄生していた。仔犬39号は感染実験開始後40日目から検便を行なつた所、51日目から鉤虫卵が陽性となり、培養によつてNaであることが確かめられた。65日目の剖検により雌1隻、雄6隻が検出された。仔犬40号は実験開始後56日目から鉤虫卵陽性となり、以後18日間殆んど毎日の検便により卵を認めかつ培養でNa幼虫を認めた。同74日目の剖検により雌4、雄1隻が検出されたが、虫体はよく發育しかつ吸血のため虫体の内部は赤色を呈していた。

第1図は上述の成績をヒストグラムで示し、Na幼虫の体内移行状況をほぼ示したものである。また第2表は回収虫体の雌雄の割合を示したものである。勿論第3期幼虫の間は正確に雌雄の判別を行う事は無理であるが第3期でも末期になると大体見当がつく、併し今回示した雌雄の別は確実なもののみを示す事にした。また確実に区別できる時期(大体感染後12日以後)においても虫体の破壊あるいは紛失などの為性不明と記入せざるをえない若干の虫体があつた。

次に全期間を通じ回収された幼虫は体長および体幅を初め各部の計測を行なつたが、ここでは虫体の發育状況の概略を知るため、平均体長および平均体幅の増大状況

第 1 表 アメリカ鉤虫被囊幼虫 500 隻を生後 1 乃至 3 カ月の仔犬の口腔粘膜に接触させて後

仔犬番号	仔犬体重	仔犬性別	幼虫培養齢	日接触後時間数	舌	口腔粘膜	顎舌下腺	腹腔液	血液	心肝	腎臓	腸横隔膜	腹筋・腹膜	頸遠隔筋・筋	肺	気管	食道
1	3.1	♂	43	3時間	57	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	1.1	♀	27	6 "	36	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.0	♀	25	9 "	62	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.1	♀	40	15 "	39	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.6	♀	43	23 "	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.4	♂	46	44 "	33	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.0	♀	34	49 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1.3	♂	46	67 "	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	1	0
9	1.4	♀	36	91 "	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	0
10	1.3	♂	22	5 日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	0
11	2.0	♀	43	5 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
12	1.7	♂	20	6 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	0	0
13	1.2	♀	46	7 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	0	0
14	1.7	♂	29	8 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	0	0
15	1.0	♀	37	9 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0
16	0.8	♀	37	9 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
17	0.6	♀	37	10 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0
18	1.5	♀	41	10 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1.2	♂	20	12 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.5	♀	41	13 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.7	♀	32	14 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.9	♀	38	14 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.0	♂	19	16 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.7	♂	50	18 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1.8	♀	38	20 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1.6	♀	50	20 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	1.3	♂	25	20 "	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	—	0	0
28	1.1	♂	50	21 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	1.3	♀	42	21 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	2.0	♀	42	22 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	1.0	♂	22	25 "	0	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0
32	1.3	♂	50	29 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	1.0	♂	42	30 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0.8	♀	23	32 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	2.0	♀	50	34 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	1.1	♂	42	35 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	2.0	♂	46	40 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	1.3	♂	44	45 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	2.0	♀	32	56 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	2.2	♂	14	65 "	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	1.8	♀	32	74 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

を第 2 図に示した。同図から明らかなごとく、感染実験開始後 3 時間から 91 時間の間幼虫は幼虫接触部の舌及び口腔粘膜から見出されるがこのものの体長は余り増大を示さない、併し 67 時間および 91 時間のものは 44 時間以前のものに比しやや体長が増大する。すなわち Na においては被囊幼虫の粘膜侵入局所においても若干發育すると考える。感染実験開始後 67 時間および 91 時間目には多くの幼虫が急速に肺に移行するのであるが、肺に移行してきた直後の幼虫の大きさは同時期の粘膜侵入部位のものと殆んど差はない。併し肺において幼虫は明

らかに一定度の發育を遂げ体長および体幅の増加を示す。次で移行の最も早いものは 8 日目から消化管に移行し第 4 期幼虫となるが、この移行直後のものの大きさは肺内の第 3 期幼虫と差はない。所が肺から消化管に移行してくると幼虫は急速な發育を始め、同図に示すごとく体長は急激に増加する。8 日ないし 20 日の間は第 4 期幼虫の体長増加の状態が示されており、22 日以後は 5 期幼虫から成虫に至る間の状態が示されている。

(2) 組織学的所見

Na 被囊幼虫約 3000 隻を 3 頭の仔犬 (A, B, C) に型

種々なる時期に於ける幼虫及び成虫の分布状況

消化管腔内										消化管壁内									検出虫体数	検出率	
胃	小腸								大腸	胃	小腸										大腸
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
5	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	16.6
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	40	8.0
0	4	2	1	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	15.4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	12.8	
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	39	0	0	0	0	0	0	0	0	46	9.2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	6.8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	8.8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	19.4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	13.4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	26.6	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	26.4	
0	0	0	①	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	23.0	
0	0	0	0	⑤	④	④	②	0	0	0	0	②	②	①	②	③	②	②	0	52	10.4
0	②	⑤	⑥	⑦	⑤	②	①	⑤	0	0	①	②	②	0	①	0	0	0	41	8.2	
0	④	④⑩	②⑩	③	0	0	0	0	0	0	0	①	③	②	0	0	0	0	97	19.4	
0	0	0	0	①	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2	
0	⑦	⑪	⑧	⑦	⑨	⑫	③	⑦	0	0	④	②	⑥	③	①	0	0	0	84	16.8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	①	0	0	0	0	0	0	1	0.2	
0	②⑦	⑮	⑦	⑦	①	0	0	0	0	0	0	⑥	⑧	⑥	②	①	①	0	84	16.8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	⑪	⑭	⑮	⑭	④	②	①	0	0	0	0	②	④	⑤	③	②	0	0	90	18.0	
0	0	0	0	③	0	①	0	②	0	0	0	0	0	0	①	②	①	0	10	2.0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	④	⑦	0	①	0	0	0	0	0	①	0	0	0	0	14	2.8	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	①	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	②	0	①	③	④	②	②	②	0	0	0	①	①	1	2	0	①	0	40	8.0	
0	0	0	1	5	28	2	2	1	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	131	26.2	
0	0	0	0	4	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1.8	
0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	1.2	
0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.0	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2	
0	1	0	0	0	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1.4	
0	0	0	0	14	28	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	10.6	
0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2.0	
0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.8	
0	0	1	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1.4	
0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.0	

註 ○印内の数字は4期幼虫、太字は5期幼虫及び成虫、他は3期幼虫の数を示す

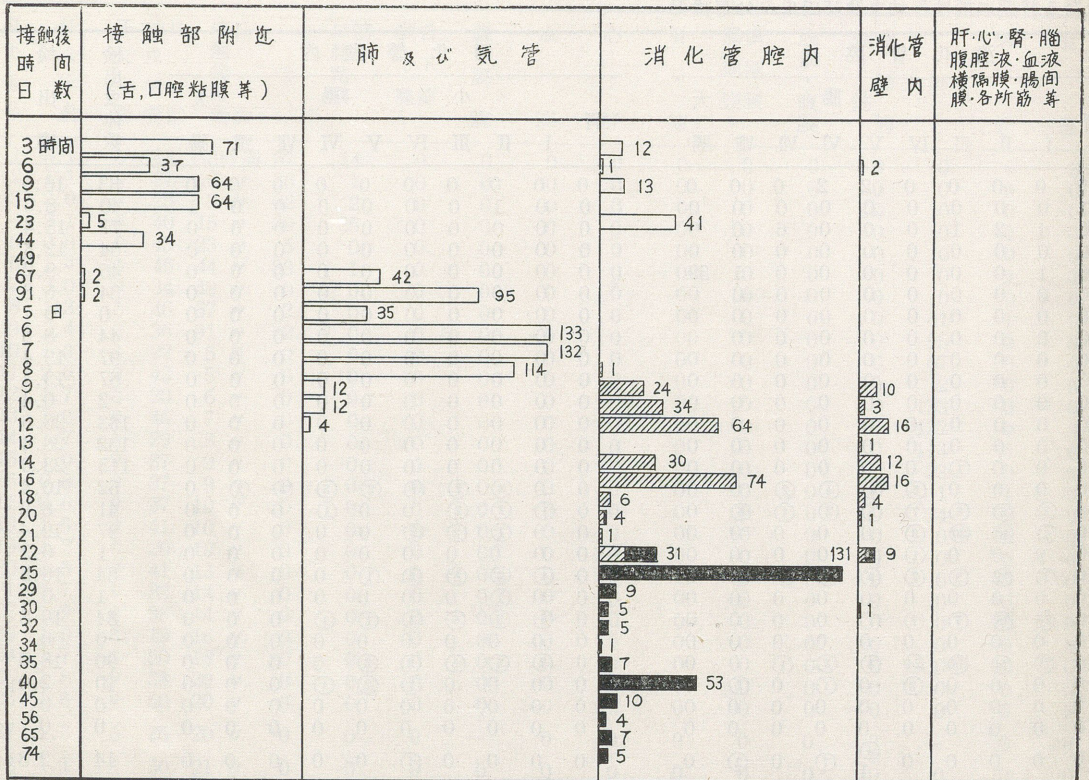
のごとく口腔粘膜感染を行い、24時間目、6日目および10日目にそれぞれ剖検しA犬では舌、B犬では肺、C犬では小腸を摘出し、連続切片標本を作成した。

先ずA犬の舌の組織学的所見を述べると、多数の幼虫が粘膜に侵入しているのが認められ、その若干を附図Iに示した。幼虫は Stratum corneum を貫いて、St. germinativum 中にあり、(1)では幼虫は St. basale に達してはいるがこれを貫いて Tunica propria には侵入していない。(2)も同様である。(3)に示された幼虫は St. basale を越え、Tunica propria に侵入し始めてい

る。(4)では幼虫は更に内部に侵入し横紋筋の中に存在している。(5)はB犬の肺から見出された幼虫で肺胞中に存在している。(6)はC犬の小腸に見出された第4期幼虫の断面で明らかに小腸腔内に存在している。

考 察

ヅビニ鉤虫(以下 Ad と略)および Na が如何なる経路で人に侵入してきた場合感染が成立し成虫を生ずるかという問題は古くから多くの研究者によつて実験が行われてきたが、現在ほぼ一致した見解としては、Ad は経口感染を主とし、経皮感染を従とするが Na は反対に経



□ 3期幼虫, ▨ 4期幼虫, ■ 5期幼虫及び成虫

第1図 アメリカ鉤虫被囊幼虫500隻を生後1乃至3カ月の仔犬の口腔粘膜から感染させて後の幼虫の体内移行状況

皮感染が主で、経口感染は従である。

われわれが現在系統的に行なっている研究は Na の経口感染についてであり、従来 Na 被囊幼虫を人に経口的に投与した場合感染が成立し成虫を生じたという報告と、全く成虫を生じなかつたという報告とがある。われわれは Na の経口感染に際しては口腔粘膜からの感染があるのではないかと考え、多数の仔犬を用いて、Na 被囊幼虫を口腔粘膜に接触せしめた所、本鉤虫の経皮感染と比較して劣らぬ程の成績を示し、成虫に迄發育し、感染実験開始後 51~56 日目から仔犬の糞便内に虫卵を証明し、剖検により 4~7 隻の成虫を見出した。

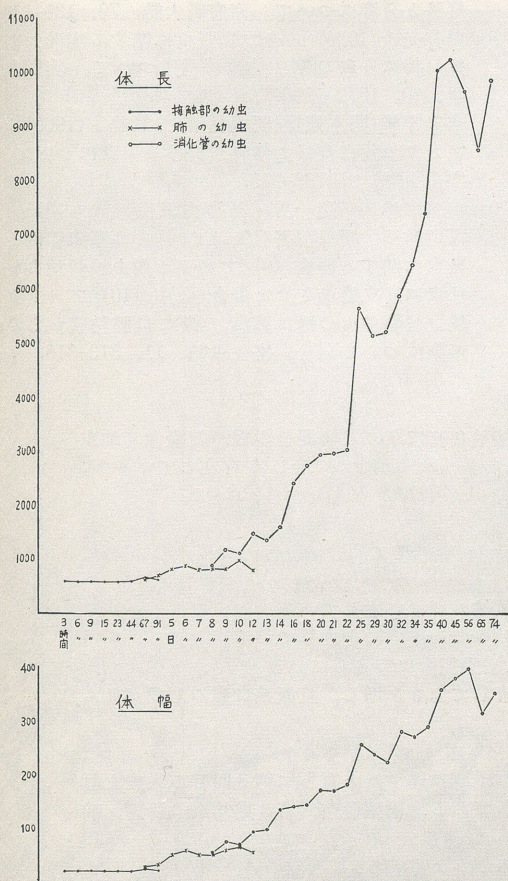
鉤虫の経口感染に際し、口腔粘膜、咽頭、食道などから侵入する可能性については誰も思い至ることであるが、これを実験的に追及した報告ははなはだ少い。白井(1926)は犬鉤虫を犬に経口投与し、口腔粘膜、舌、咽頭、食道、胃、小腸などの組織切片標本を作製し幼虫を検出し、これら粘膜面から幼虫の侵入しうることを立証し

た。Soh(1958)は Na 被囊幼虫をマウスに経胃、経口腔粘膜、経皮の 3 経路で感染を行い以後の体内移行経路の追及を行なっている。

北村(1960)は犬鉤虫被囊幼虫を仔犬の口腔粘膜に接触せしめ、後 19 時間から 72 時間の観察を行い、幼虫は口腔粘膜によく侵入感染し、その後肺、気管、喉頭、食道を経て胃、小腸に達しここで本格的に發育すると述べている。

結 語

- 1) アメリカ鉤虫被囊幼虫を生後 1 ないし 3 カ月の仔犬の口腔粘膜に接触させると、容易にこれら粘膜に侵入する。
- 2) 口腔粘膜に侵入した幼虫は大体 2 日間、接触部粘膜および附近の筋肉中に停留し若干發育する。
- 3) 感染実験開始後 2 日から 3 日の間に幼虫はかなり急速に接触部から肺に移行する。この際の移行経路は恐らく血行性と考えられる。



第2図 口腔粘膜侵入後のアメリカ鉤虫幼虫の体長及体幅増大状況

4) 感染実験開始後3日から8日ないし9日に至る6~7日の間は幼虫が肺に停留する期間で、幼虫は著明に發育し、体長および体幅を増し、原始口嚢を形成し、第3回の脱皮直前の形態を示す。

5) 感染実験開始後8~9日目になると幼虫は肺から気管、食道、胃を経て小腸に移行してくる。この際幼虫はよく發育して既に第3回の脱皮を行なつて第4期幼虫となっている。このものは、その後消化管壁に侵入を行わないで腔内で發育を進める。このヅビニ鉤虫の経皮侵入後の行動と大いに異なる。

6) 消化管内において幼虫は著明な發育を行い、侵入後20日目には第5期幼虫を生じ、51~56日目には仔犬糞便内に初めて虫卵を見るに至る。

7) アメリカ鉤虫の体内移行経路の全般を見る時、幼

第2表 期別並びに性別に示した回収虫体数

接触後 時間 日数	例数	3期幼虫			4期幼虫			5期幼虫及び 成虫		
		♂	♀	不明	♂	♀	不明	♂	♀	不明
3時間	1	83								
6 "	1	40								
9 "	1	77								
15 "	1	64								
23 "	1	46								
44 "	1	34								
49 "	1	0								
67 "	1	44								
91 "	1	97								
5日	2	69								
6 "	1	133								
7 "	1	132								
8 "	1	114			1					
9 "	2	25	21	30	17					
10 "	2	24	15	15	44					
12 "	1	4	33	36	11					
13 "	1		1							
14 "	2		51	23	10					
16 "	1		54	32	4					
18 "	1		3	5	2					
20 "	3		3	10				1		
21 "	2		1							
22 "	1		5	11	1			9	12	2
25 "	1							64	60	7
29 "	1							7	2	
30 "	1							2	4	
32 "	1							3	1	1
34 "	1							1		
35 "	1							1	6	
40 "	1							28	25	
45 "	1							3	7	
56 "	1							1	4	
65 "	1							6	1	
74 "	1							1	4	

虫は侵入粘膜部附近、肺・気管系統および消化管にのみ見出され、その他の体内諸器官に移行迷入する幼虫は全く認められなかつた。これもヅビニ鉤虫の場合と異なる点である。

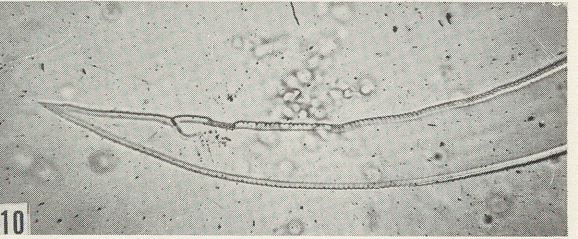
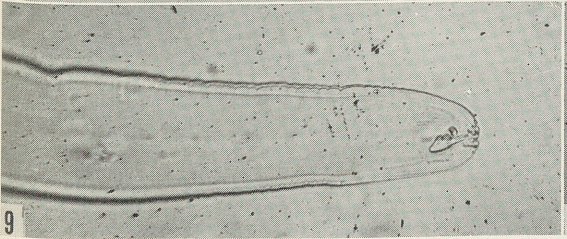
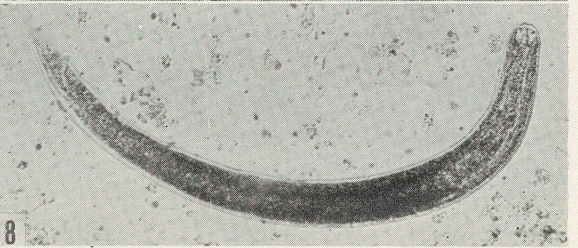
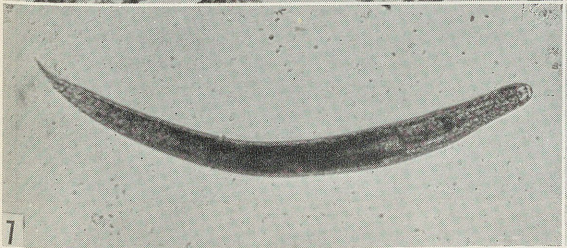
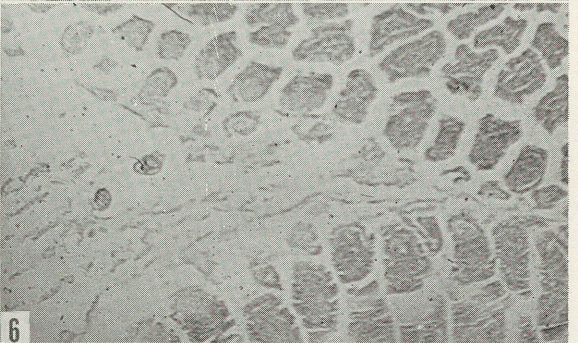
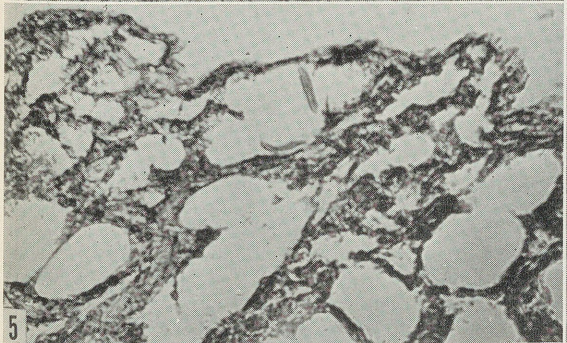
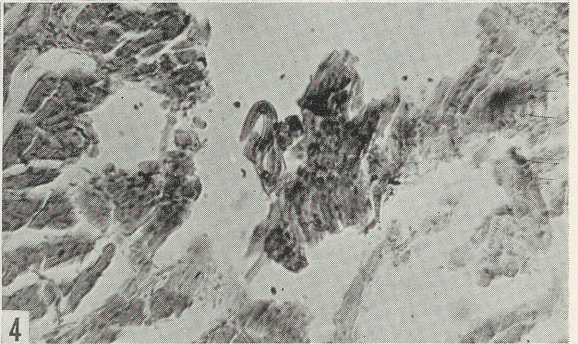
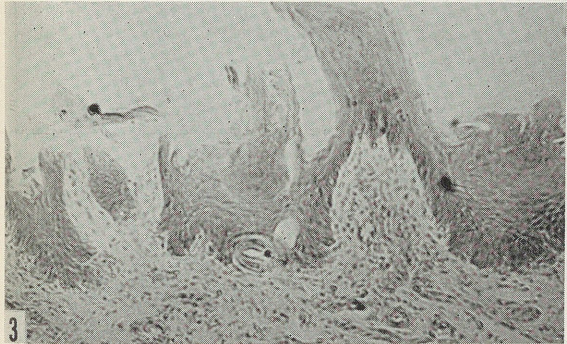
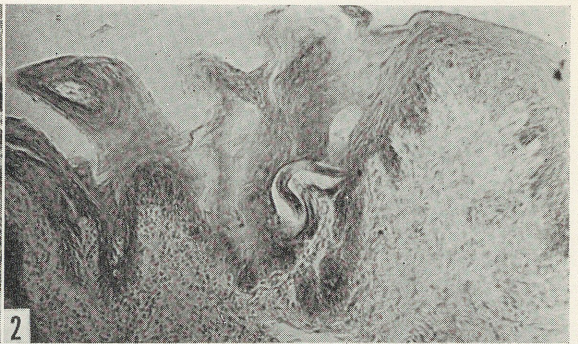
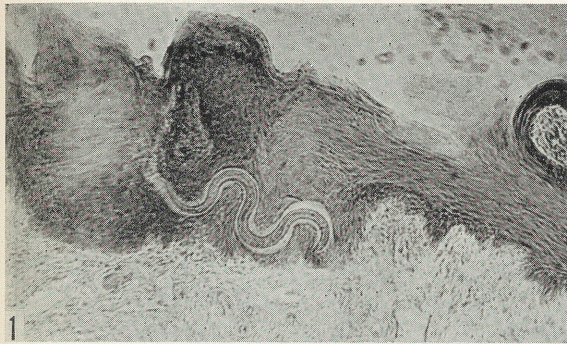
文 献

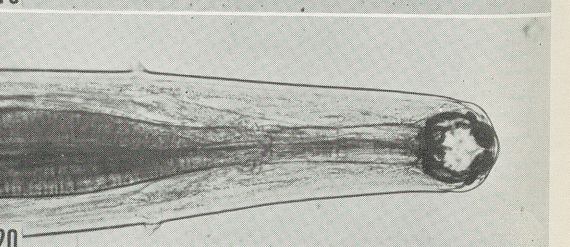
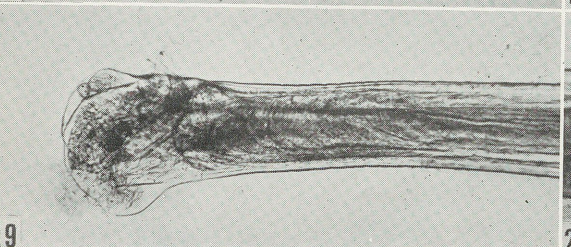
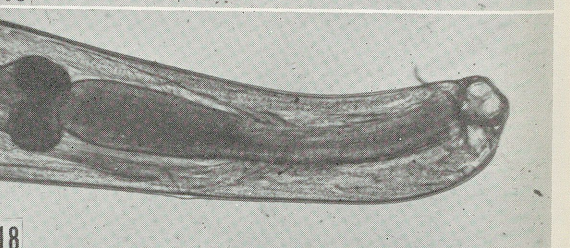
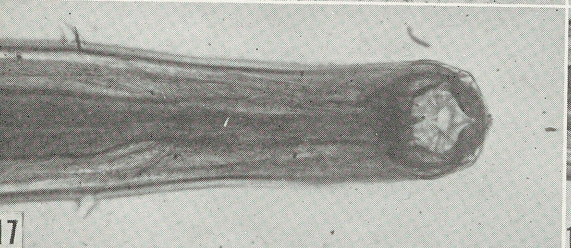
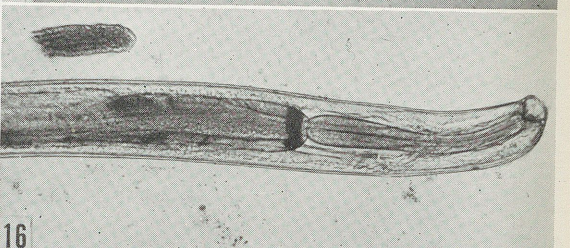
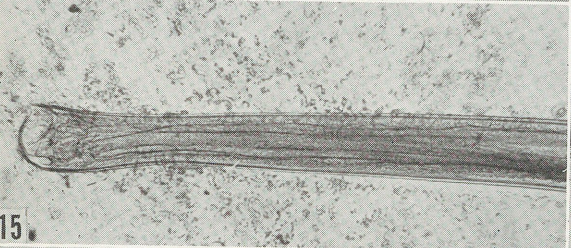
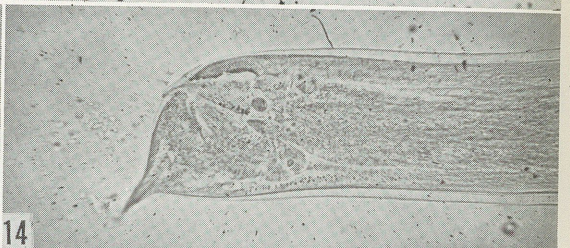
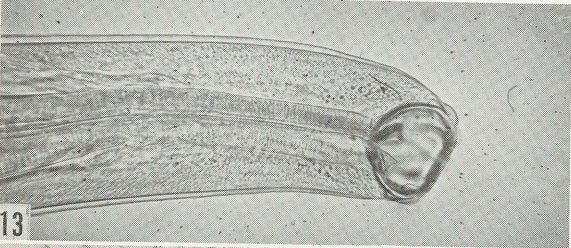
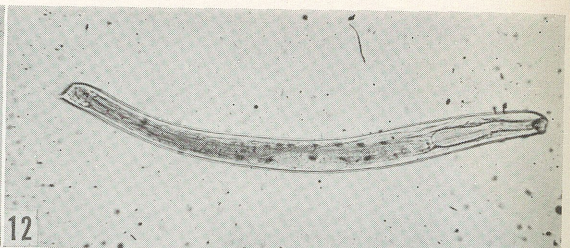
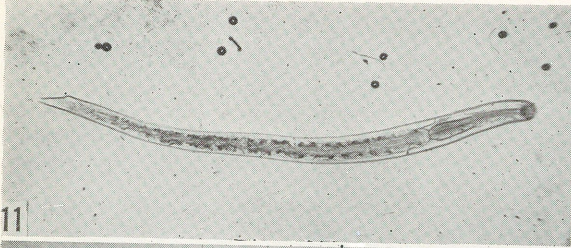
- 1) Chin T. Soh (1958): The distribution and persistence of hookworm larvae in tissues of mice in relation to species and to routes of infection. J. Parasit., 44, 515-519.
- 2) 肥後晃(1961): ヅビニ鉤虫被囊幼虫を仔犬に経皮感染せしめた場合に於ける本虫の体内移行経路と發育について。京府医大誌, 70, 851-872.
- 3) 今井貴美子(1961): ヅビニ鉤虫被囊幼虫を仔猫に経口感染せしめた場合に於ける本虫の体内移行経路と發育について。京府医大誌, 70, 575-593.
- 4) 北村綱一(1960): 広義の経口感染に関する研究, 経口腔粘膜感染後の犬鉤虫の固有宿主体内に於ける移行路並に形態学的發育について。横浜医

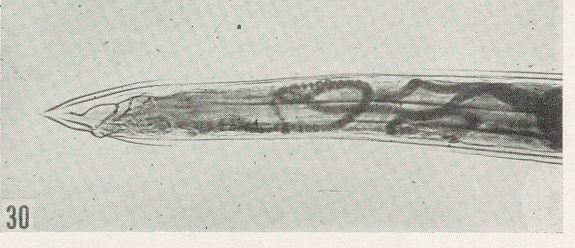
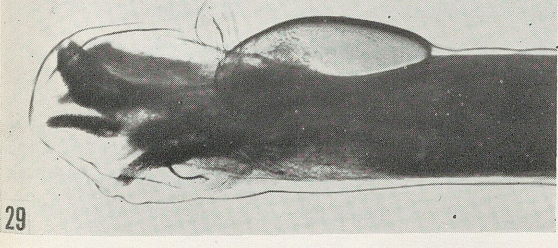
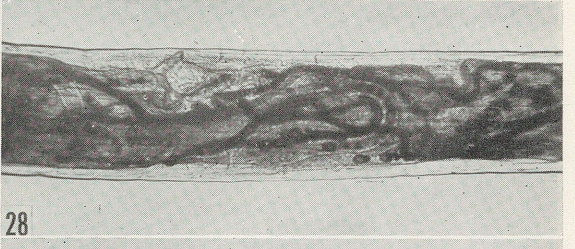
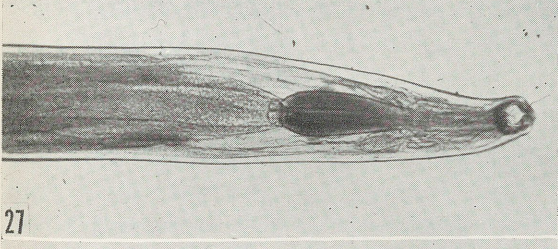
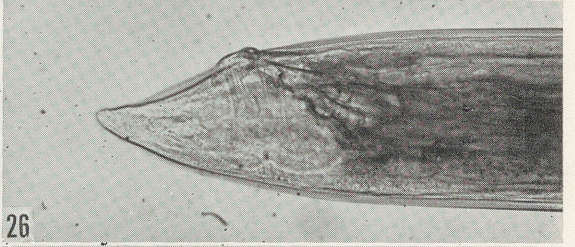
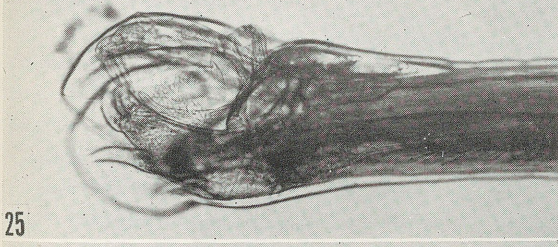
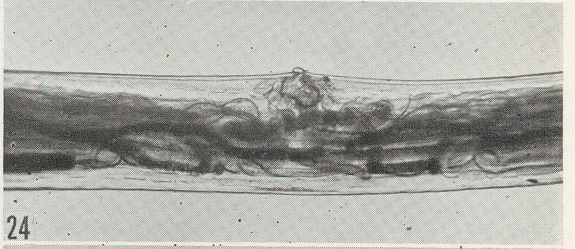
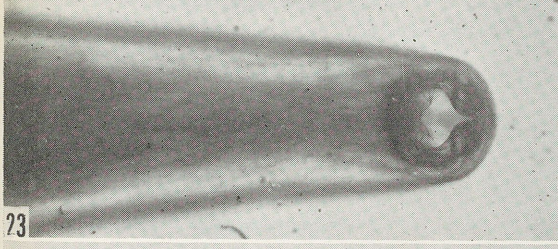
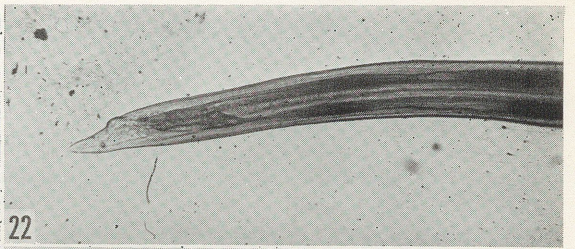
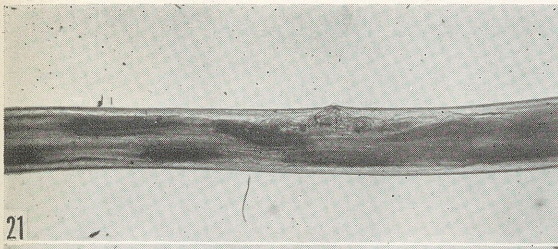
- 学, 11, 445-449.
- 5) Looss, A. (1911) : The anatomy and life history of *Agchylostoma duodenale* Dub. A Monograph, Records of the Egyptian Government, School of Medicine, IV.
- 6) 長花操・吉田幸雄・田辺一男・近藤力王至・岡本憲司・岡田清吾・佐藤啓一・伊藤重良・福留祥子・石川允(1962) : アメリカ鉤虫の経口感染に関する実験的研究 (1) 仔犬及びモルモットに対するアメリカ鉤虫被囊幼虫の経胃感染. 寄生虫誌, 11, 454-460.
- 7) 岡本憲司(1961) : ツビニ鉤虫被囊幼虫を仔犬に経口感染せしめた場合に於ける本虫の体内移行
- 経路と発育について. 京府医大誌, 70, 135-152.
- 8) 白井光次(1926) : 十二指腸虫に関する実験的研究, 特に仔虫の宿主体内移行について. 実験医学, 10, 1572-1596.
- 9) 吉田幸雄・岡本憲司・肥後晃・今井貴美子(1960) : アメリカ鉤虫の仔犬体内に於ける発育について. 寄生虫誌, 9, 735-743.
- 10) 吉田幸雄・田辺一男・近藤力王至・岡本憲司・福留祥子・岡田清吾(1962) : 鉤虫の感染経路と発育に関する研究 (9) アメリカ鉤虫被囊幼虫を仔犬に経皮感染させた場合(会), (10) アメリカ鉤虫被囊幼虫の経口感染, 特に口腔粘膜からの感染について(会). 寄生虫誌, 11, 313-315.

写真説明

1. アメリカ鉤虫被囊幼虫約 3000 隻を仔犬の口腔粘膜に接触させて後, 24 時間後の舌の組織像. 幼虫は *Stratum corneum* を貫いて *S. germinativum* 中にあり, *S. basale* に接して存在しているが, 之を貫いて *Tunica propria* には侵入していない.
2. 同上所見の他の幼虫.
3. 上と同じく 24 時間後の舌の所見であるが幼虫は *S. basale* を越えて *T. propria* に侵入し初めている.
4. 24 時間後の舌所見, 幼虫は更に深部に侵入しており横紋筋の間に存在している.
5. 口腔粘膜感染実験開始後 6 日目に於て肺に見出された幼虫で肺胞内に存在している.
6. 同 10 日目, 小腸に見出された 4 期幼虫の断面で幼虫は小腸腔内に存在している.
7. 同 9 日目, 肺から検出された 3 期幼虫. 虫体はよく発育して大きさを増し, 且原始口囊の形成が進んでいる.
8. 同上所見の他の幼虫.
9. 第 3 期の末期の幼虫が肺から気管・食道を通つて胃及び小腸に達すると直ちに第 3 回目の脱皮を行つて第 4 期幼虫となるものと思われる. 之はその脱皮殻である. 槍型構造 (第 3 期幼虫の所謂, 喉頭部) を脱皮殻に残しているのがよく判る.
10. 同上脱皮殻の尾部, 肛門内の角皮殻を脱皮殻に残しているのがよく判る.
11. 感染実験開始後 12 日目, 小腸腔内から検出された第 4 期幼虫雌虫.
12. 上と同じ時期, 同じ場所から検出された第 4 期幼虫雄虫.
13. 上と同じ時期, 同じ場所から検出された第 4 期幼虫の頭部.
14. 同上尾部(雄虫).
15. 同 16 日目, 小腸腔内から検出された第 4 期幼虫雄虫の尾部. 交接囊の形成が始つている.
16. 同上頭部.
17. 同 22 日目, 小腸腔内より検出された第 5 期初期の幼虫の頭部.
18. 上と同じ時期, 同じ場所から検出された第 4 期末期の幼虫の頭部. 原始口囊の周囲に口囊の形成が見られる.
19. 同 29 日目, 小腸腔内から検出された第 5 期雄幼虫の尾部.
20. 同上虫体の頭部.
21. 上と同じ時期, 同じ場所から検出された第 5 期雌幼虫の陰門附近. 陰門が開口する.
22. 同上虫体の尾部.
23. 同 40 日目, 小腸腔内より検出された第 5 期幼成虫の頭部.
24. 同上時期, 同上場所から検出された第 5 期雌幼成虫の陰門附近, 卵巣及び子宮はかなりよく発育しているが未だ虫卵の形成は見られない.
25. 同上時期の雄成虫尾部の交接囊を示す.
26. 同上時期の雌成虫尾部を示す.
27. 同 56 日目, 小腸腔内より検出された第 5 期成虫の頭部.
28. 同上時期の雌成虫の陰門附近, 卵巣及び子宮はよく発育し, 子宮内卵を認める.
29. 同上時期の雄成虫尾部の交接囊.
30. 同上時期の雌成虫の尾部を示す.







EXPERIMENTAL STUDIES ON THE ORAL INFECTION
OF *NECATOR AMERICANUS*

II. THE INFECTION OF PUPPIES WITH *N. AMERICANUS* LARVAE
THROUGH THE MUCOUS MEMBRANE OF THE MOUTH

MISAO NAGAHANA, YUKIO YOSHIDA, KAZUO TANABE, KAORU KONDO,
KENJI OKAMOTO, SEIGO OKADA, KEIICHI SATO, SHIGEYOSHI ITO,
SACHIKO FUKUTOME & MAKOTO ISHIKAWA

(*Department of Medical Zoology, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japan*)

The present work has been carried out to make clear whether the encysted larvae of *N. americanus* invade the mucous membrane of the pup's mouth and develop into the adult worm or not.

About 500 encysted larvae of *N. americanus* were placed on the mucous membrane of the mouth of the puppies which were previously anaesthetized by nembutal (pentobarbital sodium). At the various periods (3 hours~74 days) after the infection, puppies were sacrificed and examined for the larvae in all organs of the animals.

The results obtained are summarized as follows: the larvae which were placed on the mucous membrane of the pup's mouth invade actively the membrane and stay there for about 2 days. And then, the larvae migrate to the lung from the mucous membrane via blood vessel, and stay there for 5 or 6 days. In the lung, they develop into the end of the 3rd stage larva. At the period of 8 or 9 days after the infection, the larvae began to migrate to the intestine from the lung via trachea, oesophagus and stomach. As soon as they reach the intestine, they moult their sheath (the third ecdysis) in the intestinal cavity without doing the invasion into the intestinal wall.

The fourth stage larvae having done the third ecdysis, grow up rapidly in the intestinal cavity and reach the fifth stage larvae after the fourth ecdysis on 20-22 days of the infection.

The first oviposition of *N. americanus* is seen within 51-56 days after the infection by the faecal examination of the puppies.