

肝蛭症の実験的研究

(4) 山羊におけるメタケルカリア感染率, 肝における肝蛭寄生分布および糞便内肝蛭虫卵排出状況

木村 重

兵庫農科大学獣医学教室 (指導 小野豊教授)

(昭和37年2月15日受領)

はしがき

当研究室では、反芻獣における肝蛭感染状況の実態を把握するために、逐年調査をおこなってきたが、畜牛における被害はもとより、めん・山羊もかなり罹患していることがみとめられ、全国飼育頭数の15%すなわち24万頭が本病に感染しているものと推測でき、その損害も軽視できないのである。また、肝蛭感染によっておこる各種症状も感染動物の種類、年齢あるいはメタケルカリアの感染数などによって、極めて多様にあらわれ、本症の予防撲滅をおこなうにあたっては、それぞれ罹患動物の状態について充分察知することが必要であると考えられる。

今回、山羊に人工的に肝蛭を感染せしめ、メタケルカリアの感染率、肝における肝蛭の寄生分布および虫卵の排出の消長などについて詳細に観察したので、その大要について報告する。

材料および方法

1. 肝蛭メタケルカリアの採集

肝蛭自然感染牛の胆のうより採集した肝蛭虫卵を、孵卵器中で孵化せしめ、游出したミラキディウムをヒメモノアラガイに感染させ、自然に游出したケルカリアをクロバーに附着被囊させた。

2. 感染法

感染に用いた肝蛭メタケルカリアは、被囊後48時間以上のもので10日を経過しないものであつて、経口的に感染をおこなつた。

3. 実験動物

実験に用いた山羊は1~4歳のもの15頭であつて、いずれも感染後55~251日を経過し、斃死または屠殺後検索したものである。

4. 糞便検査

矢尾板法と渡辺法とを併用した。

実験成績

1. メタケルカリアの感染率

メタケルカリアの感染率とは、経口投与したメタケル

第1表 実験材料一覧表

番号	検査番号	メタケルカリア経口投与数	感染年月日	剖検年月日	感日経過数	斃屠死殺及別	備考
1	1	60	33. 7. 21	34. 3. 18	240	死	
2	2	"	"	33. 11. 18	120	殺	
3	3	150	"	33. 9. 27	68	死	
4	4	20	34. 6. 22	34. 8. 22	61	"	
5	7	100	34. 6. 29	34. 10. 21	114	殺	
6	8	"	34. 6. 8	34. 9. 23	107	死	
7	9	"	34. 6. 29	34. 8. 24	55	"	
8	10	"	34. 7. 27	34. 9. 29	64	殺	
9	11	30	35. 7. 5	35. 10. 21	108	"	駆虫
10	12	"	"	36. 3. 13	251	"	"
11	13	"	"	36. 2. 3	213	死	"
12	14	"	"	35. 12. 11	159	"	"
13	15	"	35. 7. 6	36. 1. 18	197	"	"
14	16	50	"	35. 11. 7	124	殺	"
15	17	30	35. 7. 7	35. 12. 20	168	"	"

カリア数に対して、剖検によつて肝臓中に発見された肝蛭数の百分比である。

メタケルカリア20個を山羊1頭、60個を2頭、100個を4頭、150個を1頭にそれぞれ感染させ、感染後55~240日を経過したものについて剖検をおこなつた。全実験例の平均感染率は59.1%であつた。すなわち、メタケルカリア20個を感染させたNo.4では肝蛭寄生数7匹、感染率35.0%であつた。メタケルカリア60個を感染させたNo.1およびNo.2においては肝蛭寄生数34、53匹であつて感染率56.7%、88.3%を示し、平均感染率は72.5%であつた。メタケルカリア100個を感染させた4頭の山羊では、最も感染率の高かつたのは

第2表 メタケルカリアの感染率

検査番号	メタケルカリア経口投与数	検出虫体数	感染率 (%)	平均感染率 (%)
4	20	7	35.0	72.5
1	60	34	56.7	
2	100	53	88.3	
7	100	71	71.0	
8	150	80	80.0	60.0
9	150	31	31.0	
10	150	58	58.0	
3	150	74	49.3	
計	690	408	59.1	

No. 18 において 80 匹の肝蛭をみとめ、感染率 80.0% であつた。また No. 7 および No. 10 ではそれぞれ 71.0%、58.0% の感染率を示したが、No. 9 では 31.0% と低い感染率であつた。これらの平均感染率は 60.0% であつた。またメタケルカリア 150 個を感染させた No. 3 では肝蛭寄生数 74 匹、感染率 49.3% であつた。

2. 肝臓(胆管)における肝蛭の寄生分布

肝蛭が胆管中に棲息していた No. 1, 2, 3, 7, 8, 10 の 6 頭について、肝臓を左葉、方形葉、右葉、尾状葉、総胆管(肝管を含む)および胆のうとに区分し、肝蛭の棲息部位を検索したところ次のような分布を示した。

肝臓に寄生していた肝蛭総数は 370 匹であつて、そのうち最も高い寄生率をみとめた部位は、総胆管の 141 匹、38.1%、ついで左葉 112 匹、30.3%、方形葉 44 匹、11.9%、右葉 32 匹、8.6%、尾状葉 30 匹、8.1%、胆のう 11 匹、3.0% であつた。また、肝蛭が寄生する各部

第3表 肝臓における肝蛭寄生分布

検査番号	左葉	方形葉	右葉	尾状葉	総胆管	胆のう	検出虫体数
1	9				24	1	34
2	13	8	6		26		53
3	8	4	4	5	44	9	74
7	24	4	7	15	20	1	71
8	34	13	10	7	16		80
10	24	15	5	3	11		58
計	112	44	32	30	141	11	370
%	30.3	11.9	8.6	8.1	38.1	3.0	

位を頭数別にみると、全頭数 6 頭のうち、総胆管および左葉の 6 頭が最も多く、ついで方形葉、右葉 5 頭、尾状葉 4 頭、胆のう 3 頭であつた。

3. 肝蛭寄生数と宿主の斃死との関係

肝臓に寄生する肝蛭数および宿主山羊の体重と感染後

斃死するまでの経過日数との関係を 8 頭の山羊について検索をおこなつた。なお No. 2, 7, 10 は起立不能に陥り、斃死直前に屠殺したものである。

年齢 1 歳の山羊は体重も 11.0~12.0 kg であつて、肝蛭寄生数の多くなるにしたがい宿主の経過日数は短かつた。すなわち、No. 1, 2, 3 の寄生虫体数は 34, 53, 74 匹であり、斃死までの経過日数はそれぞれ 240, 120, 68 日であつた。また 4 歳で体重も 38.0, 34.5 kg を計量した No. 7, 8 においては、寄生虫体数も 71, 80 匹

第4表 肝蛭寄生数と宿主山羊の斃死との関係

検査番号	年齢	性別	感染時体重 (kg)	剖検時体重 (kg)	感染経過日数	検出虫体数	肝蛭棲息場所
1	1	♀	12.0	12.3	240	34	胆管
2	1	♀	11.7	13.0	120	53	胆管
3	1	♀	8.8	10.3	68	74	胆管
4	1	♀	11.0	9.9	61	7	実質
7	4	♀	38.0	28.8	114	71	胆管
8	4	♀	34.5	28.9	107	80	胆管
9	1	♀	32.0	24.6	55	31	実質
10	2	♀	23.0	17.1	64	58	胆管

と極めて多数であつたが、経過日数は 114, 107 日とかなり長期にわたつて生存した。しかし、No. 4, 9 のごとき、肝蛭が肝臓実質にやや長期にわたつて棲息した例では、寄生虫体数が著しく少なかつたが、経過日数は短期間であつた。

4. 肝蛭感染後より排卵開始までの日数

肝蛭メタケルカリアを経口的に感染せしめた後、はじめて糞便中に肝蛭卵が検出できる時期を、山羊 12 頭について検索をおこなつた。すなわち、最も初めに肝蛭卵をみとめたのは、No. 16 の感染後 62 日であつた。また最も遅れて検出したのは No. 12 の 83 日であつた。しかし、ほとんどにおいては 66~69 日にわたつてみとめたものが多く、これらの平均排卵開始日数は感染後 68.4

第5表 肝蛭感染後より排卵開始までの日数

検査番号	メタケルカリア経口投与数	感染後より排卵開始までの日数
1	60	66
2	100	68
3	150	66
7	100	66
8	150	74
11	30	69
12	30	83
13	30	69
14	30	66
15	30	69
16	50	62
17	30	63

第 6 表 感染経過日数と排卵の消長との関係

No. 1			No. 2			No. 7			No. 8					
感染経過日数	虫卵検査		感染経過日数	虫卵検査		感染経過日数	虫卵検査		感染経過日数	虫卵検査				
	Y	W		Y	W		Y	W		Y	W			
66	0	1	119	3	261	68	0	2	66	0	1	74	0	2
70	0	36	133	5	247	77	0	18	70	0	1	77	0	8
77	0	256	147	14	403	84	1	48	78	1	14	84	2	14
84	0	228	175	16	244	91	0	80	85	6	65	91	0	15
91	0	481	189	9	558	98	2	142	92	1	6	99	4	24
98	4	769	203	6	77	106	21	259	98	3	38			
106	4	626	238	10	98	112	0	38	113	2	40			
112	7	242				119	1	194						

Y = 矢尾板法, W = 渡辺法

日であった。

5. 感染経過日数と排卵の消長との関係

肝蛭メタケルカリア感染後、糞便検査によつて初めて肝蛭卵を検出できる数は一般に少数であり、病機がすすむにともない、検出される肝蛭卵数はかなり増減を示すようである。検出虫卵数が著しく増加する時期は、排卵開始後 10~20 日を経過してからである。例えば、No. 1 の渡辺法による肝蛭卵検出状況にみるように、感染後 66 日では 1 個、70 日 36 個、77 日 256 個、84 日 228 個と増加を示している。また No. 14 の渡辺法による検出においてもほぼ同様の結果をみとめた。すなわち、感染 66 日 5 個、69 日 14 個、76 日 69 個、83 日 41 個、90 日 140 個を検出できた。このように検出虫卵数は、ぜんじ増加の線をたどり、ほぼ感染後 100~200 日の間に最も多く検出されるようである。このことを No. 1 の渡辺法で観察すると次のようである。感染後 98 日 769 個、106 日 626 個、147 日 403 個、189 日 558 個であった。しかし感染後 203 日では 77 個、238 日 98 個と、検出虫卵数はやや減少する傾向を示した。

6. 肝蛭虫体数と検出虫卵数との関係

剖検によつて寄生肝蛭数と棲息部位を確かめ、検出された虫卵数との間にどのような関係があるかについて検索をおこなつた。肝蛭が肝臓の末端あるいは細胆管に多数棲息するときは、肝硬変、胆管炎、胆管腔が貯留物などによつて閉塞されるとき、あるいは肝蛭を容れる胆管が著しく拡張し嚢状となるなど、胆汁の流出を著しく妨げ、肝蛭卵の糞便への排出がなされないことも考えられる。ここに示す 4 例の寄生肝蛭の多くは、総胆管（肝管を含む）に棲息していたものであつて、肝蛭卵はほぼ正常に排出されたものとおもわれ、総胆管に棲息する肝蛭数と検出虫卵数について検討をおこなつた。総胆管棲息

肝蛭数は No. 2 が 26 匹、No. 1 が 24 匹、No. 7 が 20 匹、No. 8 が 16 匹であり、検出虫卵数は、総胆管棲息数にほぼ平行して検出されることをみとめた。すなわち各例の感染後 70~100 日間における渡辺法 4 回による平均検出虫卵数は、No. 1 が 250.3 個、No. 2 が 72.0 個、No. 7 が 21.5 個、No. 8 が 12.5 個であつた。また肝蛭寄生数と検出虫卵数との関係は、肝蛭卵の最も多く検出される感染後 100 日後における渡辺法 5 回の平均検出虫卵数は、No. 1 の 288.3 個、No. 2 の 158.3 個であり、肝棲数は、それぞれ 34、53 匹であつた。

総括と考察

肝蛭症の実験的研究は、古くより断続的におこなわれてきたが、これらはいずれも中間宿主の決定、宿主体内における肝蛭の移行経路の検索を主としたものであつた。

私は、いままで畜牛および家兎を用いて肝蛭感染をおこない、一般臨床症状、血液の変化、虫卵の排出状況および診断などについて詳細なる検索をおこなつてきた。今回は中動物である山羊に肝蛭を感染せしめて観察を試みた。その結果について総括、考察すれば次のようである。

肝蛭メタケルカリア 20、60、100、150 個を山羊 8 頭にわたつて、経口的に感染をおこなつたのであるが、最も高い感染率は No. 8 の 80.0% であり、最低は No. 9 の 31.0% であつた。これら全頭数の平均感染率は 59.1% をみとめた。小野らは 26 頭の家兎に人工感染をおこない、平均感染率 9.0% とし、また著者は同様の試験を 36 頭の家兎について 45.2% と極めて高い平均感染率であつたことをみとめている。また幼肝蛭が、肝臓のいずれの部分において成虫に發育するかについては、白井(1927)は小動物においては主として肝臓実質を棲息部

位であるとしているが、鈴木(1931)は胆管を真の寄生部位と指摘している。また、小野ら(1952)および著者(1961)による家兎感染の成績によつても、幼肝蛭は感染後50~60日を境として、肝臓実質より胆管に移行して成虫に発育することをみとめている。今回の山羊の感染試験においては、感染後55~240日の間に、すべての肝蛭が胆管中に棲息していたものは8頭中6頭であつた。このように山羊においても、ほとんどの感染幼肝蛭は、感染後50~60日に至ると、肝臓実質より胆管に移行するものと考えられた。また、各動物において摂取された肝蛭メタケルカリアは、どの程度肝臓に達し成虫に発育するかは、前述のとおり家兎および山羊においてそれぞれ45.2%と59.1%の感染率を示したのであるが、容易に肝蛭感染可能な動物では、自然感染においても、肝蛭メタケルカリアの感染能力の低減のないかぎり、ほぼ40~60%の感染率を示すものと推測される。

肝臓を左葉、方形葉、右葉、尾状葉、総胆管(肝管を含む)および胆のうに区分し、肝蛭の寄生分布を検索したところ、最も高い寄生率をみとめたのは総胆管38.1%、ついで左葉30.3%、方形葉11.9%、右葉8.6%、尾状葉8.1%、胆のう3.0%であつて、肝蛭感染家兎の成績と同様肝門部の主要胆管に集簇して棲息しているものが多かつた。

肝蛭寄生数と宿主山羊の斃死との関係は、感染家兎のごとく、肝蛭寄生数が多くなるにしたがい経過日数は短縮された。また、No. 7, 8の山羊のように4歳、しかも体重の重いものにおいては、肝蛭が多数寄生していても経過日数は比較的長期にわたつた。しかし、感染後50~60日を経過しても、なお肝臓実質に肝蛭が棲息していたNo. 4, 9の例では、肝蛭数に比較して経過日数はやや短縮される傾向にあつた。

肝蛭メタケルカリアが宿主に摂取され成虫に発育し、糞便検査によつて初めて肝蛭卵を検出できる時期は、各動物によつて差異はあるが、感染後2カ月あるいは10~15週とされている。渡辺ら(1953)は山羊における排卵開始日数を感染後69~74日であると報告している。今回の12頭の山羊では、最も初めにみとめたのは感染後62日、最も遅れて検出したのは83日であつて、全頭数の平均排卵開始日数は感染後68日であつた。

糞便検査によつて検出される肝蛭卵数は、感染経過にともなつて変化する。すなわち、排卵開始直後は極めて少数の肝蛭卵が検出されるが、その後10~20日を経過する頃には著しく増加し、ついで感染後100~200日の

間において最も多数検出されるのである。しかし、No. 1で観察されるように、感染後200日を経過すると検出虫卵数はぜんじ減少を示すものもあつた。このような検出虫卵の消長は家兎の例においてもすでにみとめられたことである。すなわち、家兎では、感染後150日を頂点として100~200日の間に最も多く検出されたのであつた。しかし、畜牛では山羊および家兎におけるよりもわずかに早期において変動があらわれ、感染後150日を経過する頃には、検出虫卵数は減少する傾向を示した。

肝臓に寄生する肝蛭数と糞便検査によつて検出した肝蛭卵数との関係については、家兎では両者間の増減は平行してあらわれたが、山羊においては関係をみることはできなかつた。しかし、肝蛭卵の流出しやすい総胆管に棲息する肝蛭数と検出虫卵数においては、肝蛭数の多少に比例して肝蛭卵は検出された。

ま と め

山羊15頭に肝蛭メタケルカリアを感染せしめ、メタケルカリアの感染率、肝臓における肝蛭の寄生分布、肝蛭寄生数と宿主山羊の斃死との関係および糞便内肝蛭卵の排出状況について検索をおこない、次の結果をえた。

1. メタケルカリアの平均感染率は59.1%であつた。
2. 肝臓における肝蛭の寄生分布は、総胆管38.1%、左葉30.3%、方形葉11.9%、右葉8.6%、尾状葉8.1%、胆のう3.0%であつた。
3. 肝蛭寄生数と宿主山羊の斃死との関係は、肝蛭寄生数の減少にともない、宿主の生存期間は延長される。また、肝蛭がやや長く肝臓実質に寄生の場合は、経過日数は短縮される。
4. 肝蛭メタケルカリア感染後、排卵開始するまでの日数は、最短62日、最長83日、平均日数68日であつた。
5. 検出肝蛭卵の消長は、排卵開始後10~20日を経過すると増加し、感染後100~200日の間に最も多く虫卵を検出した。
6. 検出虫卵数は総胆管内棲息肝蛭数の大小に比例して検出された。

稿を終るに当たり、終始御指導、御校閲をいただきました小野豊教授に深甚の謝意を表します。

文 献

- 1) 木村重(1961): 肝蛭症の実験的研究, (1) 家兎におけるメタケルカリアの感染率, 肝における肝蛭寄生分布, 寄生数と感染家兎の斃死との関係等について. 寄生虫学雑誌, 10(1), 45-51.

- 2) 木村重(1961)：肝蛭症の実験的研究，(2) 家兎における糞便内肝蛭虫卵排出状況。寄生虫学雑誌，10(2)，165-170.
- 3) 小野豊・磯田政恵(1951)：肝蛭症に関する研究。Ⅲ。日本獣医学雑誌，13(学会号)，261-262.
- 4) 小野豊・磯田政恵(1952)：肝蛭症に関する研究，Ⅲ。メタセルカリアによる家兎感染試験。日本獣医学雑誌，14(3)，189-203.
- 5) 小野豊・木村重・久葉昇(1959)：人工感染肝蛭牛における小野皮内反応の消長について。寄生虫学雑誌，8(4)，527-531.
- 6) 小野豊・木村重・久葉昇(1960)：人工感染肝蛭牛における臨床および血液学的観察。寄生虫学雑誌，9(1)，49-60.
- 7) 大塚陸夫(1960)：埼玉県下の畜牛に感染せる肝蛭の虫体及び寄生状態に関する研究。獣医畜産新報，282，6-11.
- 8) 白井光次(1927)：肝蛭の感染に関する研究補遺，特に終宿主体内移行路，肝臓における寄生部位及びツェルカリアの生物学的意義。実験医学雑誌，11，194-233.
- 9) 杉浦邦紀(1960)：肝蛭症の治療法に関する研究，Ⅰ。肝蛭症の臨床と病変について，(1)肝蛭山羊感染試験。家畜衛生試験場研究報告，39，131-147.
- 10) 鈴木外男(1931)：台湾に於ける肝蛭 (*Fasciola hepatica*) の分布並に發育史に関する実験的研究，特に中間宿主の決定と人工的に被囊せしめたる幼虫を以てせる各種実験的研究。台湾医学会雑誌，30，1418-1469.
- 11) 渡辺昇蔵・杉浦邦紀・桐沢統・野口一郎(1953)：山羊肝蛭症の人工感染とヘクレンによる治療試験。新しい家畜の臨床，1，45-47.

EXPERIMENTAL STUDIES ON FASCIOLIASIS

IV. INFECTION RATE OF METACERCARIAE AMONG GOATS, DISTRIBUTION OF LIVER FLUKES IN THE LIVER, AND APPEARANCE OF EGGS IN THE FECES

SHIGE KIMURA

(Laboratory of Veterinary Medicine, Hyogo University of Agriculture,
Sasayama, Hyogo Prefecture, Japan)

The author previously reported clinical and hematological changes in rabbits artificially infected with liver flukes. In the present experiment, 15 infected goats were examined for the infection rate of metacercariae, distribution of liver flukes in the liver, and appearance of eggs in the feces. The results obtained are summarized as follows.

1. The average rate of infection with metacercariae was 59.1 per cent.
2. Liver flukes were distributed in the portions of the liver of 6 goats as follows: ductus choledochus, 38.1%; left lobe, 30.3%; quadrate lobe, 11.9%; right lobe, 8.6%; caudate lobe, 8.1%, and gall-bladder, 3.0%.
3. The relations between the number of parasites in the liver and death of the final host were examined. The smaller the number of parasites in the liver, the longer the host survived.
4. The prepatent period of liver flukes was in a range of 62 to 83 days, being 68 days on the average, in goats infected with metacercariae. Egg production began to increase about 70 to 90 days after infection, reaching its maximum at 100 to 200 days, and began to decrease about 200 days after infection.
5. The number of eggs in the feces increased in accordance with an increase in the number of parasites in the ductus choledochus.