

## Laboratory and Epidemiology Communications

### Frequent Isolation of *Echinococcus multilocularis* from the Livers of Racehorses Slaughtered in Yamagata, Japan

Yoshie Goto, Kazu Sato, Kazue Yahagi, Osamu Komatsu, Hitoshi Hoshina, Chieko Abiko, Hiroshi Yamasaki<sup>1</sup>, and Masanori Kawanaka<sup>1\*</sup>

Yamagata Prefectural Nairiku Meat Inspection Center, Yamagata 990-0892; and <sup>1</sup>Department of Parasitology, National Institute of Infectious Diseases, Tokyo 162-8640, Japan

Communicated by Tomoyoshi Nozaki

(Accepted September 3, 2010)

An examination of the internal organs of a 5-year-old male thoroughbred horse brought to Yonezawa Municipal Slaughterhouse in Yamagata Prefecture on September 26, 2007 revealed over 20 white nodular hepatic lesions (diameter, 1–25 mm) (Fig. 1A). A full histopathological and genetic examination confirmed that the pathogen was *Echinococcus multilocularis* (Fig. 1B). This was the first time that this organism had been detected in a horse from a slaughterhouse outside Hokkaido, where the parasite is endemic. About 200 horses are brought to this slaughterhouse annually, all of which are observed by post mortem inspection at Yamagata Prefectural Nairiku Meat Inspection Center. Recent inspections have occasionally revealed a similar hepatic pathology to that found in the horse described in detail herein, which was diagnosed with alveolar echinococcosis. We examined the hepatic lesions in all horses brought to this slaughterhouse to determine the status of *E. multilocularis* infection.

A visual examination of the livers of 218 horses (217 thoroughbreds and one pony) brought to Yonezawa Municipal Slaughterhouse between October 31, 2007 and October 30, 2008 revealed nodular lesions in 78 of them. The areas with lesions were collected and bisected where possible. One part was fixed in 10% formalin and stored at room temperature for histopathological examination, whereas the other was frozen and stored at  $-20^{\circ}\text{C}$  to genetically test for the pathogen. Sections stained with hematoxylin-eosin (HE) and periodic acid-Schiff (PAS) stain were assessed histologically. The white nodular lesions in 17 of the 78 horses were diagnosed as interstitial hepatitis, hepatic cysts, hepatic abscesses, or parasitic hepatitis accompanied by nematode sections, whereas those in the remaining 61 horses had granulomatous and fibrous tissue accompanied by the accumulation of lymphocytes, histiocytes, and eosinophils. Some nodules comprised a thick outer fibrous layer and a central necrotic area. A PAS-positive cuticle layer characteristic of *E. multilocularis* cysts was confirmed in 27 of the horses (Fig. 2). The cysts were empty

and the walls comprised a thin cuticle lined by a germinal layer, although no brood capsules or protoscoleces were detected in any of the lesions investigated.

About 25 mg of tissue was collected from the nodular lesions and its DNA was extracted using a QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen, Hilden, Germany). The region of the mitochondrial 12s rRNA gene common to taeniid tapeworms, including *E. multilocularis*, was amplified by PCR using the primer described by Dinkel et al. (1). PCR-RFLP was performed as described by Yagi et al. (2) to distinguish *E. multilocularis* from other taeniid tapeworms. The PCR product was digested with the restriction enzyme *SspI* and then resolved by 10% PAGE. The characteristic cleavage pattern for *E. multilocularis* (175, 105, and 93 bp) was confirmed in 15 of the 27 horses with a histologically PAS-positive cuticle layer in the lesions, as well as in 14 of the 34 horses that lacked a cuticle layer. Six samples were selected at random from the PCR products of the positive samples and their nucleotide sequences found to match that of *E. multilocularis* originating in Hokkaido perfectly (EMBL/GenBank, AB024424).

The 27 horses with a PAS-positive cuticle layer in the histological samples and the 14 that were positive in the genetic test were all diagnosed with alveolar echinococcosis, thus leading to an infection rate of 18.8% (41 of 218). The diameter of the largest nodular hepatic lesion identified in the 41 infected horses was 14 mm. Lesions that were  $<5$  mm in diameter were roughly spherical, whereas those that were  $\geq 5$  mm were irregularly shaped, ranging from crooked to bumpy spheres. The number of lesions ranged from 1 to  $>10$ , and most of the infected animals had lesions that were  $\leq 5$  mm in diameter. The original horse with hepatic lesions detected on September 26, 2007, which led to the present testing program, had  $>20$  nodular lesions measuring 1–25 mm in diameter. The ages of the 8 male and 33 female horses that tested positive ranged from 4 to 9 years. We determined from interviews that 25 of the horses had been raised in Hokkaido, and that 16 had been bought and sold by several livestock dealers before being taken to the slaughterhouse, so we were unable to confirm where they had been reared.

Most reports of human or animal alveolar echinococcosis in Japan have originated in Hokkaido, where *E. multilocularis* is endemic. The final host in the sylvatic life cycle of *E. multilocularis* in Hokkaido is the red fox,

\*Corresponding author: Mailing address: Department of Parasitology, National Institute of Infectious Diseases, Toyoma 1-23-1, Shinjuku-ku, Tokyo 162-8640, Japan. Tel: +81-3-5285-1111, Fax: +81-3-5285-1173, E-mail: mkawan@nih.go.jp

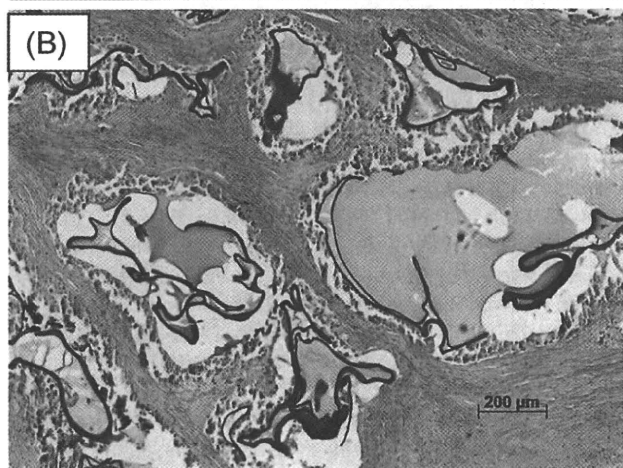
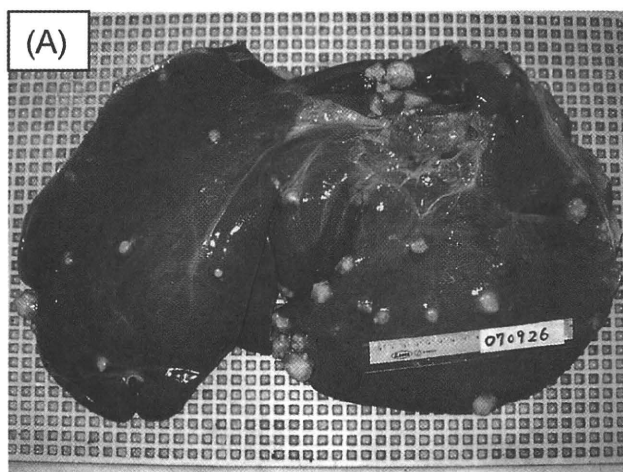


Fig. 1. (A) Appearance of liver lesions of a racehorse slaughtered in Yamagata on September 26, 2007. (B) Histological view of a nodule (25 mm dia.) showing *E. multilocularis* cysts. PAS stain. Bar indicates 200  $\mu\text{m}$ .

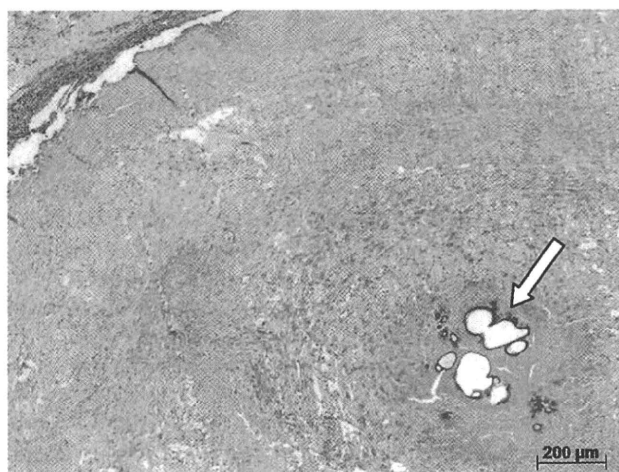


Fig. 2. A nodule (4 mm dia.) shows PAS-positive cuticle layer characteristic of *E. multilocularis* cysts (arrow). PAS stain. Bar indicates 200  $\mu\text{m}$ .

with wild voles being intermediate hosts. Humans become infected through the oral ingestion of eggs evacuated with feces from the final hosts (foxes, dogs, cats, etc.). Like humans, ungulates such as horses or

pigs can also serve as intermediate hosts in the life cycle of *E. multilocularis*. The first infected horse in Japan was discovered in Abashiri in eastern Hokkaido in 1983 (3). *E. multilocularis* infection in pigs, which was the world's first reported natural infection by this organism, had already been detected in that area (4). Between 1983 and 2008, 30 of 19,957 horses tested in slaughterhouses across Hokkaido (average detection rate of 0.2%) were diagnosed with *E. multilocularis* infection (3,5) along with one racehorse from Hokkaido which died after an accident in 1991 (6). The present *E. multilocularis* infection rate of approximately 20% for horses tested in Yamagata is unusually high.

Statistics published by the Japan Race Horse Registry (2010) (7) show that 7,400–8,000 thoroughbred horses are produced annually in Japan, 95% of which are bred and reared in the Hidaka and Iburi regions of Hokkaido. The spread of *E. multilocularis* among animals has mirrored that of the habitat of infected foxes, which expanded from eastern Hokkaido to the whole island by around 1990, with the infection rate across Hokkaido increasing from 10–20% in 1990 to over 30% between 1995 and the present day (8). Taking into account how *E. multilocularis* has spread across Hokkaido, the high degree of infestation across the entire island since 1995 indicates that the environment of horses, such as pastures in the Hidaka and Iburi regions, has become contaminated with *E. multilocularis* eggs. Although we were unable to confirm that 16 of the 41 infected horses in the present survey were reared in Hokkaido, they were unquestionably connected with Hokkaido.

Development of the larval stage (metacestode) of *E. multilocularis* within a swine or equine host ceases at an early stage and the parasite is incapable of reproduction, thus meaning that development in these hosts does not play a role in completing the life cycle. However, the biological characteristics of *E. multilocularis* in these animals have not yet been elucidated. Most pigs are growing-finishing pigs that are usually slaughtered at approximately 6 months of age, which could explain why protoscolex development has never been reported in any of the 30,000 pigs with known *E. multilocularis* infection in Hokkaido (5). However, whereas most pigs are slaughtered when young, horses can live for several decades after *E. multilocularis* infection. Thus, even though horses are generally unsuitable as intermediate hosts for larval *E. multilocularis*, the length of time involved and individual factors might result in protoscolex formation. The main priority for preventing alveolar echinococcosis in Japan is therefore to prevent the disease from spreading outside Hokkaido, where it is endemic (9). Equine alveolar echinococcosis must be closely monitored and testing should proceed in slaughterhouses throughout Japan. In addition, horse livers and other organs containing *E. multilocularis* cysts must be properly disposed of to prevent infection of dogs and other hosts.

This article appeared in the Infectious Agents Surveillance Report (IASR), vol. 31, p. 210–212, 2010 in Japanese.

**Acknowledgments** We are deeply indebted to Drs. Kinpei Yagi (Hokkaido Institute of Public Health) and Takane Matsui (Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine) for providing invaluable advice during the course of this study, and to Dr. Yoko Matsuzaki (Faculty of Medicine, Yamagata University) for DNA sequencing.

**Conflict of interest** None to declare.

#### REFERENCES

1. Dinkel, A., Rosenegk, M.N., Bilger, B., et al. (1998): Detection of *Echinococcus multilocularis* in the definitive host: coprodiagnosis by PCR as an alternative to necropsy. *J. Clin. Microbiol.*, 36, 1871–1876.
2. Yagi, K., Ohyama, T., Okamoto, M., et al. (1999): PCR-RFLP for identification of *Echinococcus multilocularis* and related taeniid cestodes based on the determination of partial mitochondrial 12S rRNA gene. *Rep. Hokkaido Inst. Public Health*, 49, 163–166 (in Japanese).
3. Miyauchi, T., Sakui, M., Ishige, M., et al. (1984): A case of multilocular echinococcosis in a horse. *Jpn. J. Vet. Res.*, 32, 171–173.
4. Sakui, M., Ishige, M., Fukumoto, S., et al. (1984): Spontaneous *Echinococcus multilocularis* infection in swine in north-eastern Hokkaido, Japan. *Jpn. J. Parasitol.*, 33, 291–294.
5. Department of Health and Welfare, Hokkaido Government. Reports of Epidemiological Investigation of Animal Hosts with *Echinococcus multilocularis* in Hokkaido, Japan. (1) In 2008. (2) From 1966 to 2008. Online at <<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/kak/she/syokuniku/ekino.html>> (in Japanese).
6. Kaji, Y., Taniyama, H., Matsukawa, K., et al. (1993): First incidence of multilocular echinococcosis in a race horse in Japan. *Jpn. J. Vet. Sci.*, 55, 869–870.
7. Japan Race Horse Registry. The Number of Registered Foals by Place and Birth. Online at <[http://www.studbook.jp/users/en/Tokei\\_chiikibetsu.php](http://www.studbook.jp/users/en/Tokei_chiikibetsu.php)>.
8. Kimura, H. and Takahashi, K. (1999): Incidence of *Echinococcus multilocularis* infection among foxes and voles in Hokkaido. *Infect. Agents Surveillance Rep.*, 20, 3–4 (in Japanese).
9. Kimura, M., Toukairin A., Tatezaki, H., et al. (2010): *Echinococcus multilocularis* detected in slaughtered pigs in Aomori, the northernmost prefecture of mainland Japan. *Jpn. J. Infect. Dis.*, 63, 80–81.

**<国内情報>**

**山形県でと畜された軽種馬の肝臓から高率に検出されたエキノコックス（多包虫）**

2007年9月26日、米沢市営と畜場へ搬入された馬の内臓を検査した際、肝臓に合わせて20数個もの灰白色硬結節（ $\phi 1 \sim 25\text{mm}$ ）を認め、病理組織学および遺伝子検査により精査したところ、エキノコックス（多包虫）症であることが明らかとなった。これは、同症の有病地である北海道以外のと畜場において、初めて検出された馬のエキノコックス症と思われた。同と畜場では、それまでにも馬の肝臓でこれに類似した病変を散見していたが、主に線虫類による寄生虫性結

節と診断してきた。そこでこの発見を機に、馬の肝臓病変に注目し、詳細な検討を試みることにした。その結果、同と畜場において検査を実施した馬の約20%もの肝臓に、エキノコックス感染を確認するに至った<sup>1)</sup>。その概略と馬での本症検出の意義について報告する。

当該と畜場において、2007年10月からの1年間に搬入された馬は218頭（サラブレッド217, ポニー1）で、そのうち78頭の肝臓に結節病変を認めた。これらの病変部を採取し、各結節は可能な限り二分割して、一方を病理組織学的検査のためにホルマリン固定、他方は病因の遺伝子検査のために-20℃で保存した。病理組織学的検査の結果、78頭中17頭の結節病変は、線虫断端を伴う寄生虫性肝炎、間質性肝炎、肝嚢胞、肝膿瘍であった。78頭中61頭の結節は、周囲を結合組織に包まれた石灰化を伴う肉芽組織で、炎症性細胞の浸潤や壊死が見られ、そのうち27頭の結節内にエキノコックスに特有なPAS陽性のクチクラ層が確認された。遺伝子検査は、八木らの方法<sup>2)</sup>に従いPCR-RFLPを実施したところ、PAS陽性クチクラ層を確認できなかった検体のうち、14頭からもエキノコックス（多包虫）のパターンが得られた。これら陽性サンプルのPCR産物を用い塩基配列を解読して比較すると、いずれも北海道由来エキノコックスのものと完全に一致した。以上により、組織検査で標本中にPAS陽性クチクラ層を認めた27頭と、遺伝子検査で陽性であった14頭の合計41頭をエキノコックス症と診断した。感染率は18.8%（41/218）となる。陽性の41頭はすべてサラブレッドで、内訳は雄8頭、雌33頭、年齢は4～9歳であった。41頭中25頭に関しては、聞き取り調査により北海道での飼養歴を確認できたが、他の16頭については、複数の家畜商を介してと畜場に持ち込まれたためにその確認はできなかった。

ヒトのエキノコックス症は、感染症法（1999年施行）で全数把握疾患の4類感染症に指定されている。また2004年の同法の一部改正により、犬のエキノコックス症発生例についても獣医師による届出が義務付けられた。犬は、狐に次ぐ好適な終宿主であり、エキノコックス成虫を腸管に寄生させ、糞便とともに虫卵を排出することでヒトへの直接的な感染源となるからである。これに対して、馬や豚など有蹄家畜は、エキノコックスの生活環ではヒトと同様に中間宿主として位置付けられる。従って、馬の内臓に寄生したエキノコックスを仮に摂食したとしてもヒトがエキノコックスに感染することはない。国内で馬の感染例が最初に発見されたのは1983年で、北海道網走管内の東藻琴においてであった<sup>3)</sup>。同地域では、このとき既に豚での感染例が発見されており<sup>4)</sup>、ともに多包虫の自然感染例としては世界で初めての報告となった。豚は生産地でのエキノコックス流行状況を示す指標として極めて有用であり、1985年以後の北海道では分布拡大のモニター法と

して実際に用いられた。北海道でのエキノコックスの動物間流行は、1990年頃に感染狐の分布域が道東から全道へと拡大し、そして1995年以後、全道的に狐の感染率が、それまでの10%台から30%以上というレベルに上昇したことで特徴づけられている<sup>5)</sup>。豚のエキノコックス症は、北海道のと畜場では現在までに3万頭を超える検出実績（平均検出率0.1%）がある<sup>6)</sup>。豚の検査が、当該地域においてエキノコックスの伝播と生活環の定着が起きたかどうかの判定に重要な情報を提供することは、最近、青森県からの報告でも明らかにされた<sup>7)</sup>。

馬のエキノコックス（多包虫）症に関しては、豚のそれに比較して検出および報告例が少ない。即ち、1983～2008年に、北海道各地においてと畜検査された馬19,957頭からの30頭（平均検出率0.2%）<sup>6)</sup>と、1991年に、R大学での病理解剖によって診断された日高産競走馬の事故死例<sup>8)</sup>のみである。従って今回、と畜検査対象馬の中で約20%という高い感染率が示されたという事実は極めて重要である。日本軽種馬登録協会によれば、毎年日本で生産されているサラブレッドは8,000～7,400頭で、近年減少の傾向にあるが、その95%が北海道の日高と胆振地方で繁殖・育成されている<sup>9)</sup>。北海道でのエキノコックスの流行状況を考えると、日高・胆振地方では1995年以後に高度流行地となり、これらの地域の牧場を含む軽種馬の生育環境でも、エキノコックスの虫卵汚染が進行したと推定される。従って、今回のエキノコックス感染馬41頭のうち、生育歴が確認されなかった16頭に関してもこの地域との関連性は否定できない。馬の生育地でのエキノコックス感染率の上昇は、それに携わるヒトでの感染危険性の増加をも示すことから、飼養条件に即した具体的な感染源対策を講ずることが重要と思われる。今後、全国のと畜場においても同様な検査が実施されれば、わが国の馬でのエキノコックス感染状況の全体像が明らかになると思われる。エキノコックス症の発生防止の立場からは、多包虫シストを含む可能性のある生肝臓等の処理を十分に行って、犬等へのエキノコックス感染を防止することが、ヒトへの感染域の拡大防止のために非常に重要である。なお、犬のエキノコックス症を診断した獣医師からは感染症法に基づく届出がなされるので、今後の発生動向にも留意する必要がある。

#### 参考文献

- 1) 後藤芳恵, 他, 山形県獣医師会報 139: 6-7, 2009
- 2) 八木欣平, 他, 北海道立衛生研究所報 49: 163-166, 1999
- 3) Miyauchi T, *et al.*, Jpn J Vet Res 32: 171-173, 1984
- 4) Sakui M, *et al.*, Jpn J Parasitol 33: 291-294, 1984
- 5) 木村浩男, 他, IASR 20: 3-4, 1999

http://idsc.nih.go.jp/iasr/20/227/dj2271.html  
 6) 北海道保健医療局 <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/kak/she/syokuniku/ekino.html>  
 7) 木村政明, 他, IASR 30: 243-244, 2009  
<http://idsc.nih.go.jp/iasr/30/355/kj3553.html>  
 8) Kaji Y, et al., J Vet Med Sci, 55: 869-870, 1993  
 9) 日本軽種馬登録協会  
[http://www.studbook.jp/ja/Tokei\\_template.php](http://www.studbook.jp/ja/Tokei_template.php)  
 山形県内陸食肉衛生検査所  
 後藤芳恵\* 佐藤 和 矢作一枝  
 小松 修 保科 仁 安孫子千恵子\*\*  
 \*現山形県置賜保健所  
 \*\*現山形県衛生研究所  
 国立感染症研究所寄生動物部  
 山崎 浩 川中正憲

<国内情報>

ペットとして飼養されているアライグマのアライグマ回虫に関する調査

アライグマ回虫 (*Baylisascaris procyonis*) は、本来の終宿主であるアライグマ以外の動物やヒトに対して致死的な幼虫移行症を引き起こすことで知られている。本種寄生虫は、アライグマの原産地である北米大陸では成獣で70%、幼獣では90%に寄生しているとされ、米国では1980年以後、4人の死亡例を含む10例以上の重篤な神経幼虫移行症が報告された<sup>1)</sup>。近年、わが国において、北米から移入されたアライグマの野生化が深刻な問題となっている<sup>2)</sup>。そのためアライグマは、2005年に施行された外来生物法により「特定外来生物」に指定され、全国各地で駆除作業が実施されている一方で、この寄生虫による幼虫移行症の発生を未然に防止する対策も必要となっている。現在のところ、これらの「野生アライグマ」から、アライグマ回虫の寄生例は確認されていない<sup>3, 4)</sup>。しかしながら、展示施設などでの飼養個体に少なからず陽性例が確認されている<sup>5, 6, 7)</sup>。外来生物法では、アライグマの飼養、保管、運搬を原則として禁止しているが、学術研究、展

示、教育、生業の維持等の目的で行うときは主務大臣の許可を得ることで飼養は可能となっている。また、愛玩目的での飼養は禁止されたが、移行措置としてこの法律で規制される前から飼養している場合は、申請によりその個体に限って定められた条件で飼養し続けることが許可されている。表は、環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室より個人情報の保護を条件として提供されたリストに基づいて、全国の飼養アライグマの届出状況を示したものである。さらに同外来生物対策室の協力を得て、今回は、ペットアライグマの飼養者に対しアライグマ回虫に関する調査を実施したのでその結果を報告する。

表に示された愛玩目的の飼養者に対し、次のような内容のアンケート調査を実施した。即ち (1) アライグマの入手経路、(2) アライグマ回虫の危険性認識の有無、(3) 糞便検査実施経験の有無、などである。そして、検査を希望する飼養者宛に採便管を送り、提供されたサンプルを対象に、ホルマリン・エーテル法により糞便検査を実施した。また、アンケート用紙には、当部で作成したパンフレット「恐ろしいアライグマ回虫の幼虫移行症」を同封し、この問題への啓発に努めた。

アンケート調査の対象となった127件中、回答が得られたのは97件 (76.3%) で、その内容は次の通りであった。(1) 入手経路については、ペット商を通じて購入：19、ペットだったものを知り合いから譲渡：9、野外か家屋内で捕獲されたものを飼育：17、その他 (動物園、警察、愛護団体等により委託)：15、記入なし：39、(2) アライグマ回虫の危険性については、認識有り：23、認識無し：39、記入なし：35、(3) 糞便検査については、実施済み：21、実施せず：39、記入なし：37であった。回答が得られた97件中、26件 (31頭) は、既にアライグマは死亡していた。また、検査を希望した40件の飼養者に採便管を送付したところ、提供されたサンプルは49頭分あり、糞便検査の結果はすべてが陰性であった。検査を希望しなかった36件のうち、5件 (5頭) は既検査での陰性を理由とした。即ち、今回の調査によって、アライグマの死亡とアライグマ回虫が陰性であることを確認できたのは、調査

表. 外来生物法にもとづくアライグマの飼養届出 (2009.6 現在)

目的	飼養頭数						計	
	1	2	3-5	6-10	11-20	21 以上	件数	(頭数)
(1) 学術研究	2	0	3	1	1	0	7	(40)
(2) 展示	18	17	35	16	10	3	99	(585)
(3) 教育	1	1	0	0	0	0	2	(3)
(4) 生業の維持	0	0	0	1	1	0	2	(25)
(5) 愛玩	98	16	8	4	0	1	127	(219)
(6) その他	6	1	2	2	0	0	11	(31)
計	125	35	48	24	12	4	248	(903)

対象127件 (219頭) 中, 71件 (85頭) であった。

宮下<sup>5)</sup>は1992年の時点で, 国内アライグマのアライグマ回虫の寄生状況について, 動物業者飼養37頭とペット飼養39頭を調べ, 合わせて6頭 (7.7%) の陽性例を検出した。その後, 1999年の狂犬病予防法施行令によりアライグマも本法の適用対象動物とされて, 新規輸入のアライグマがペットとして売買される状況は途絶えた。今回のアンケート調査では, アライグマの入手経路についてペットとして購入あるいは譲渡されたとする回答者は, 合わせても30% (28/97) 程度に止まっている。その他は, 国内で野外捕獲されて何らかのルートを通じてペットとなったものが多く含まれていた。野外捕獲アライグマのアライグマ回虫検査は, 全国的に実施されてきているが, 幸いにして現在までのところ陽性例は全く見出されていない。諸外国における野生アライグマでの高いアライグマ回虫寄生率を考えると, わが国でのこの事態は, 正に僥倖とでもいふべき状況であると思われる。今回のペットアライグマの調査では, アライグマ回虫寄生の存否が未確認となった個体が少なからず残された。また, 展示施設等において飼育されているアライグマの一部においては, 現在もアライグマ回虫が存在するような可能性も否定できない。従って, 万が一感染が確認された場合には, 当該アライグマへの治療 (駆虫) とともに, 飼育者や施設外の動物への感染防止といった適切な飼育管理が重要であり, 引き続き実態把握に努めていく必要がある。なお「動物展示施設における人と動物の共通感染症対策ガイドライン2003」において, アライグマに寄生するアライグマ回虫の検査等のガイドラインが示されている<sup>8)</sup>。

#### 参考文献

- 1) Sorvillo F, *et al.*, Emerg Infect Dis 8: 355-359, 2002
- 2) 環境省自然環境局生物多様性センター, 平成19年3月  
<http://www.biodic.go.jp/reports2/7th/araiguma/araiguma.pdf>
- 3) 川中正憲, 他, Clin Parasitol 12: 121-124, 2001
- 4) 川中正憲, 他, Clin Parasitol 17: 56-59, 2006
- 5) 宮下 実, 生活衛生 37: 35-49, 1993
- 6) Sato H, *et al.*, Parasitol Int 51: 105-108, 2002
- 7) 川中正憲, 他, IASR 23: 202-203, 2002  
<http://idsc.nih.go.jp/iasr/23/270/kj2705.html>
- 8) 厚生労働省健康局結核感染症課, 平成15年4月  
[http://www.forth.go.jp/mhlw/animal/down/ldog/ldog\\_h.pdf](http://www.forth.go.jp/mhlw/animal/down/ldog/ldog_h.pdf)

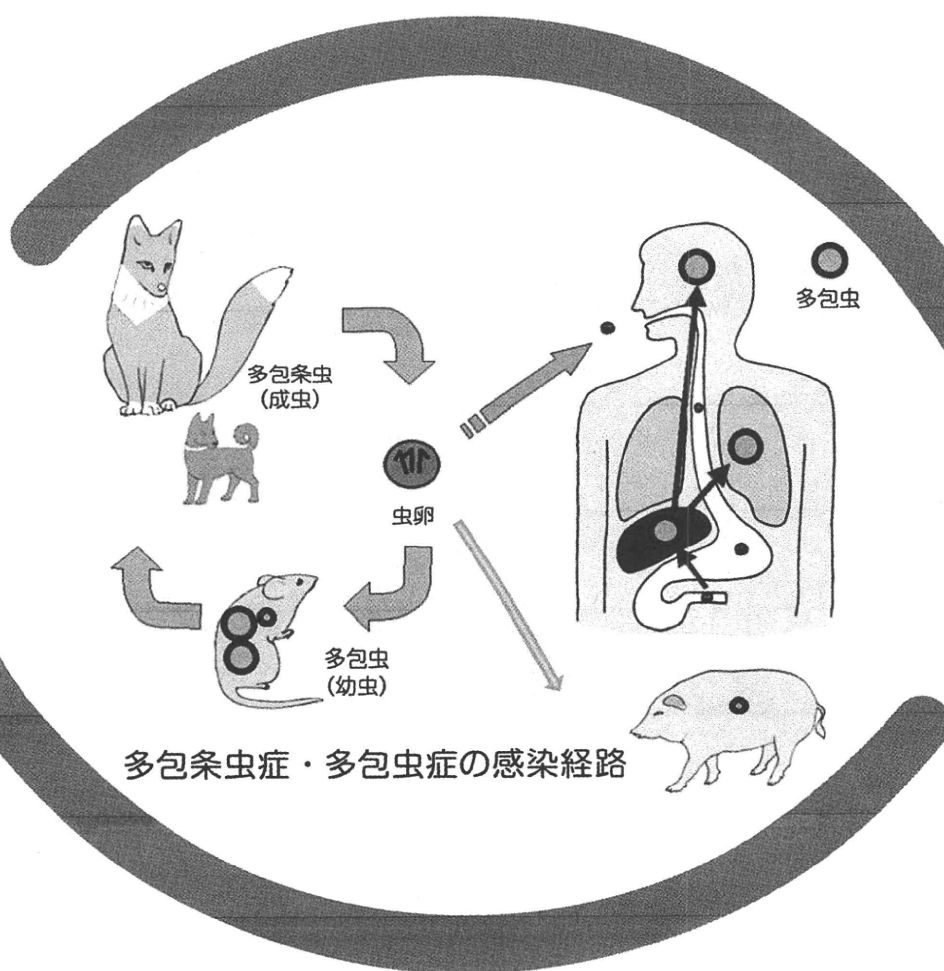
国立感染症研究所寄生動物部

川中正憲 山崎 浩 杉山 広

森嶋康之 荒川京子

# 豚の肝臓に見られた 白色結節病理アトラス

—エキノコックスの浸淫調査から—



平成 23 年 3 月

青森県十和田食肉衛生検査所

厚生労働科学研究費補助金 新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業



## はじめに

エキノコックス症は、単包条虫及び多包条虫の幼虫寄生による人獣共通感染症であり、感染症法では4類感染症に指定されている。北海道では、多包条虫が野生動物のキツネ等を介して全域に蔓延しており、住民の健康に脅威を与える感染症となっている。

エキノコックス（多包条虫）は、卵、幼虫、成虫の3段階があり、北海道ではキツネや犬を終宿主とし、野ネズミを中間宿主とする生活環が成立している。豚は原頭節が形成されない中間宿主として感染し、肝臓に白色の結節性病変が形成される。食肉となる豚は日本各地域で飼育されており、と畜検査を受けた後でなければ食肉として流通できないことから、エキノコックスの浸淫状況を把握するには、と畜検査において豚への感染状況を確認することが重要であると思われる。

本県は、本州最北端に位置し、北海道とは津軽海峡を挟んで隣接している。また、平成10年に豚のと畜検査で初めてエキノコックス症が確認されたことから、本県への浸淫が非常に危惧されたところである。今回の調査では、北海道産以外の豚において、エキノコックスの感染は確認されなかった。この結果から、本県におけるエキノコックスの生活環定着については、現在のところ概ね否定できると考えるが本県と北海道との地理的な関係を考慮すると、今後も引き続きエキノコックスについては監視していかなければならない。

このたび、4年間の調査期間に現れた豚肝臓の白色結節を精査し、帯広畜産大学畜病理学教室の松井高峯教授の監修を経て、代表的な症例を病理アトラスとして纏める機会を得た。本小冊子が、今後、エキノコックスを含めた豚肝臓の白色結節の診断を進めていく上で参考となれば幸いである。

平成23年3月

青森県十和田食肉衛生検査所長  
新井山 潤一郎

## 豚の肝臓に見られた白色結節

青森県におけるエキノコックス（多包条虫）の浸淫状況を調査する目的で、平成17年度から20年度まで管内のと畜場に搬入された約360万頭の豚から、白色結節が認められた肝臓を対象に精査したところ、北海道産豚（5,291頭）のうち6頭にエキノコックスの感染が確認された。さらに、検出された白色結節109例について病理組織学的な検討を行った結果、次のような病変に分類された。

### <診断名別検体数>

	組織診断名	産地内訳		
		検体数	青森県・岩手県・秋田県	北海道
肉芽腫性病変	① 好酸球性壊死性肉芽腫性炎（寄生虫性肉芽腫）	4	4	-
	② 好酸球性壊死性肉芽腫性炎	5	3	2
	③ リンパ濾胞を伴う好酸球性壊死性肉芽腫性炎	29	29	-
リンパ濾胞	④ 好酸球浸潤を伴うリンパ濾胞（微小な壊死部あり）	10	10	-
	⑤ 好酸球浸潤を伴うリンパ濾胞	9	9	-
	⑥ リンパ濾胞	14	14	-
エキノコックス	⑦ 被包化好酸球性膿瘍（多包虫症）	6	-	6
その他	⑧ 限局性間質性肝炎	7	7	-
	⑨ 被包化膿瘍（アクチノバチルス症を含む）	4	3	1
	⑩ 肝嚢胞	2	2	-
	⑪ 腫瘍性病変	6	6	-
	⑫ 肝変性	4	4	-
	⑬ 被包化病巣	2	2	-
	⑭ 複合病変	7	7	-
計		109	100	9

①～⑥までの組織像は、主として豚回虫と思われる寄生虫感染の病変ステージを示すものと推量した（虫体を取り囲む病巣として、好酸球性壊死性肉芽腫性炎を呈し、その後、経過とともに壊死部周囲にリンパ球が集簇、濾胞状となり、リンパ濾胞を形成して治癒に至る）。

⑦の白色結節は、壊死巣内にPAS陽性のクチクラ層を認め、かつPCR検査で多包条虫 *Echinococcus multilocularis* の遺伝子を確認したものである。病理診断名については、監修者の助言により被包化好酸球性膿瘍とした。また、肉眼的には、他の結節に比べ広範な壊死部を持ち、膿汁も確認されたが、北海道での過去の事例報告を見ると、豚肝臓の微小な結節においても多包虫の感染が認められていることから、浸淫状況を調査する場合には、病理組織学的検査だけでなく疫学情報や遺伝子検査の併用が極めて重要であると思われる。

# 豚の肝臓に見られた白色結節病理アトラス

## 目 次

---

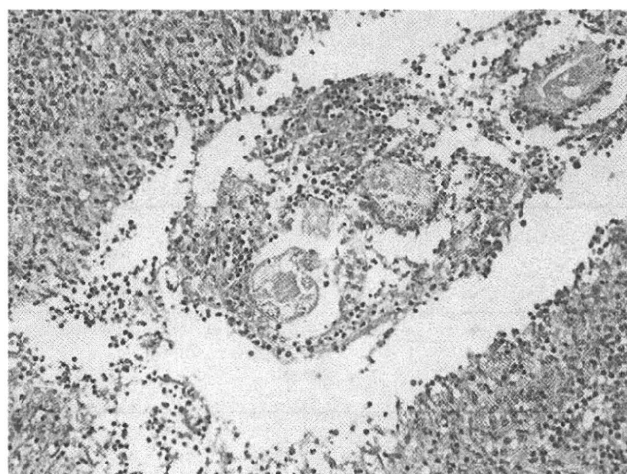
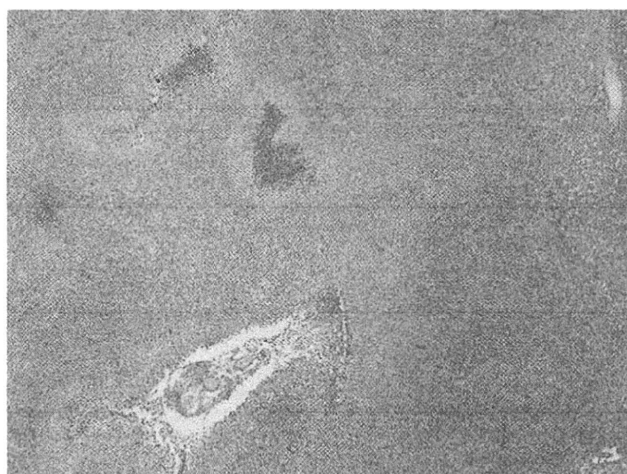
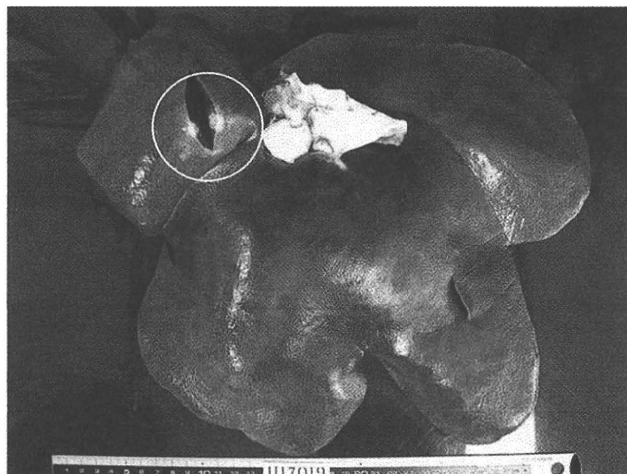
1	好酸球性壊死性肉芽腫性炎（寄生虫性肉芽腫）	2
2	好酸球性壊死性肉芽腫性炎	3
3	リンパ濾胞を伴う好酸球性壊死性肉芽腫性炎	4
4	好酸球浸潤を伴うリンパ濾胞（微小な壊死部あり）	5
5	好酸球浸潤を伴うリンパ濾胞	6
6	リンパ濾胞	7
7	<b>被包化好酸球性膿瘍（多包虫症）</b>	<b>8・9</b>
8	限局性間質性肝炎	10
9	被包化膿瘍（アクチノバチルス症を含む）	11
10	肝嚢胞	12
11	腫瘍性病変	13
12	肝変性－限局性の脂肪変性	14

---

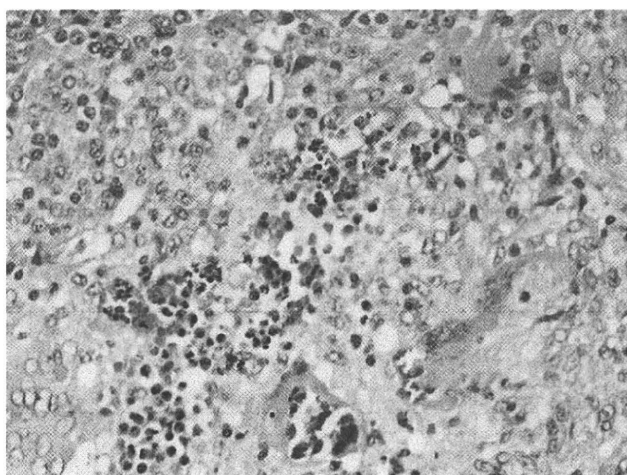
# 1 好酸球性壊死性肉芽腫性炎（寄生虫性肉芽腫）

結節内で線虫断端様の構造を認める

症例番号：H17-019



線虫断端様の構造



多核巨細胞

品種：交雑種 性別：不明 月齢：6ヶ月

<肉眼所見>

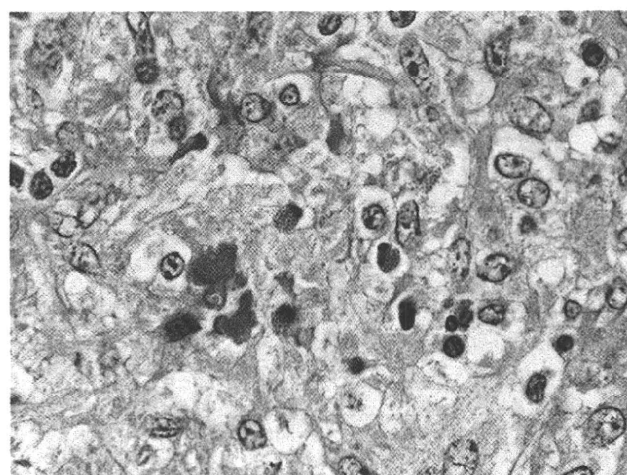
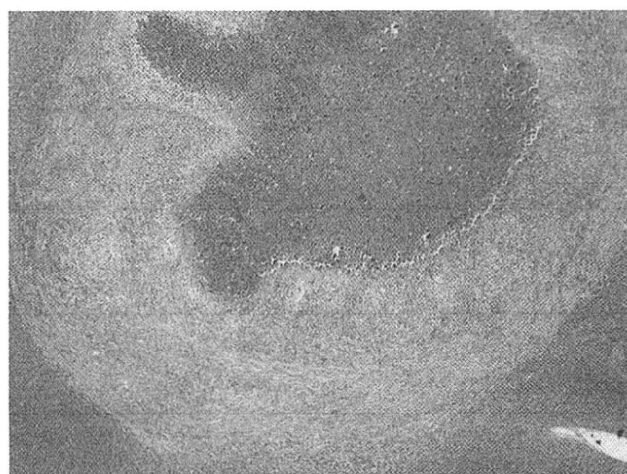
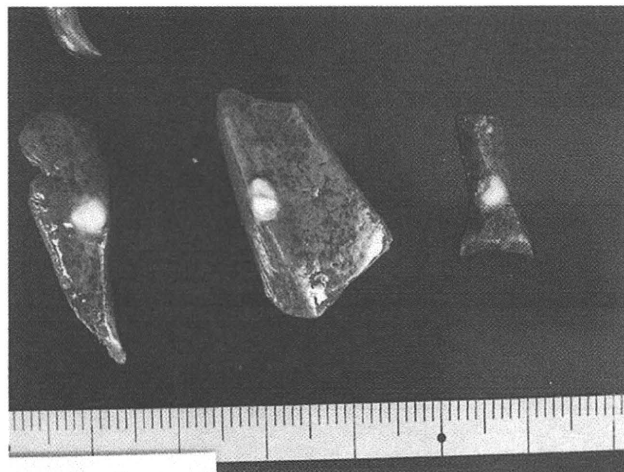
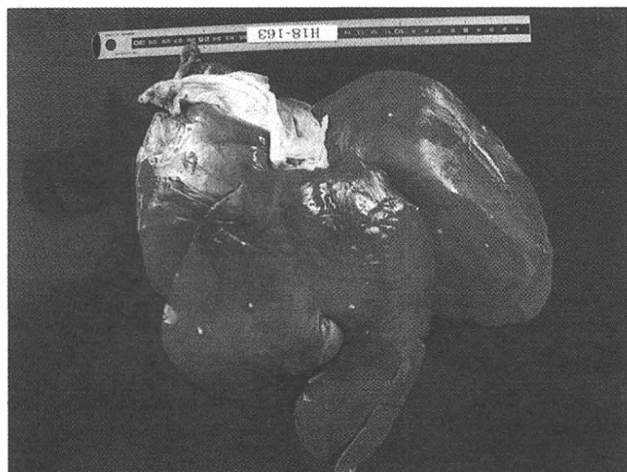
肝臓横隔面外側右葉にφ1cmの白色結節1ヶ所認めた。結節周囲の結合組織が増生しており、断面は乳白色で内部に膿汁を貯留していた。

<組織所見>

結節内に壊死巣が散見され、それぞれ類上皮細胞やリンパ球、結合組織によって覆われていた。壊死巣内に異物型の多核巨細胞を認め、結節内及び結節周囲の増生したグリソン鞘内には好酸球浸潤を認めた。一部の壊死巣内に線虫断端様の構造を認めた。

## 2 好酸球性壊死性肉芽腫性炎

症例番号：H18-163



好酸球

品種：交雑種 性別：不明 月齢：6ヶ月

<肉眼所見>

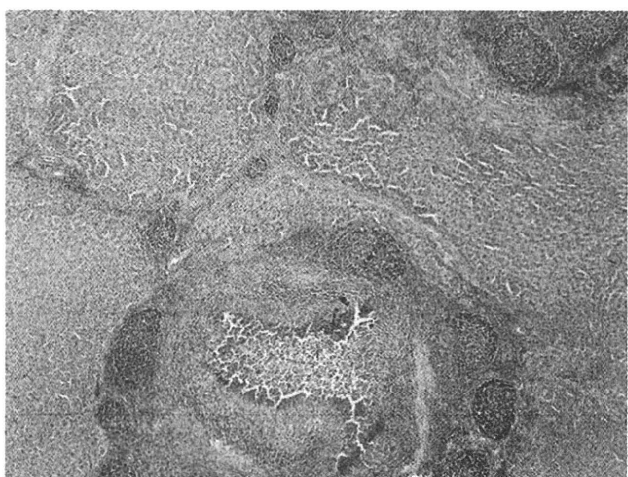
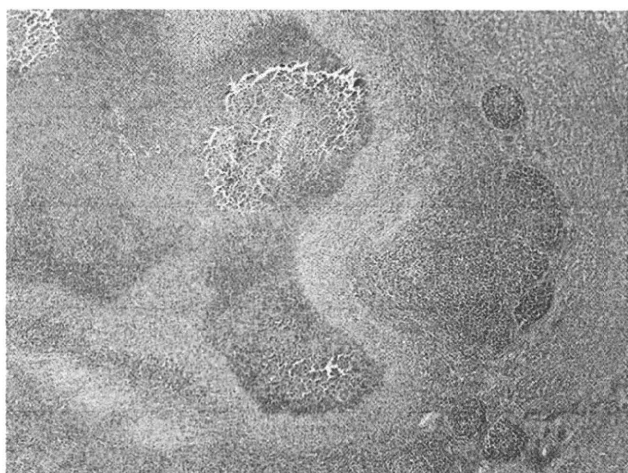
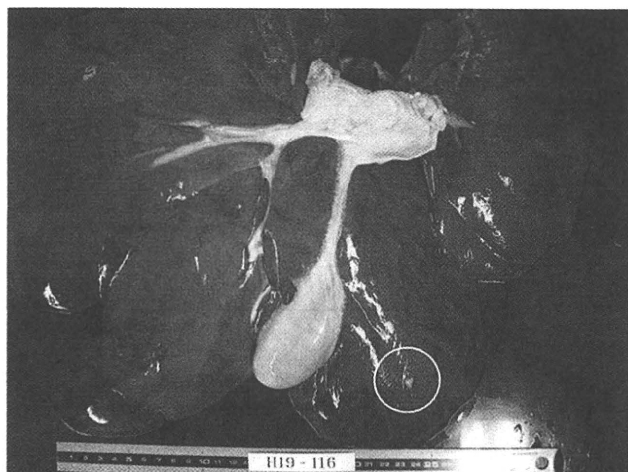
肝臓横隔面及び臓側面にφ2-5mmの白色結節を多数認めた。中心部に濃汁を容れており、肝臓実質との境界は明瞭。

<組織所見>

いずれの結節も中心部に壊死を認め、周囲は類上皮細胞、リンパ球によって覆われており、肝臓実質とは厚い結合組織によって区画されていた。結節内には好酸球浸潤を認めた。

### 3 リンパ濾胞を伴う好酸球性壊死性肉芽腫性炎

症例番号：H19-116



品種：交雑種 性別：不明 月齢：6ヶ月

<肉眼所見>

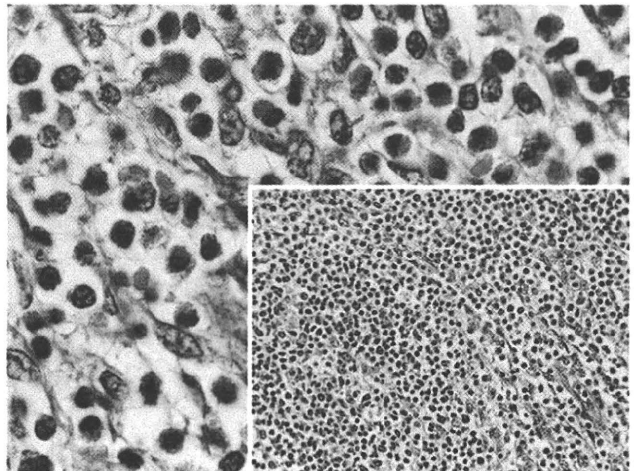
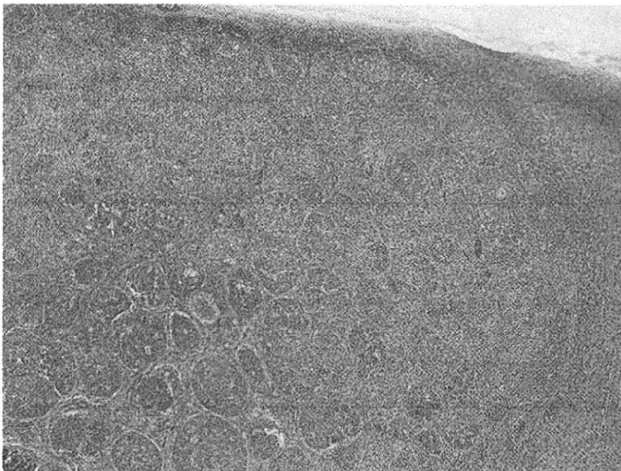
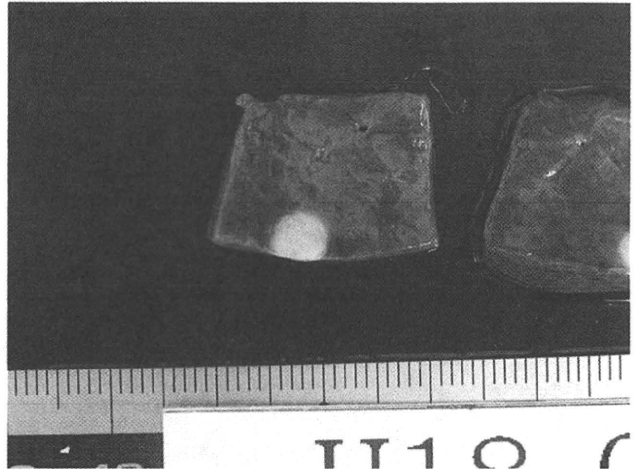
肝臓臓側面内側右葉にφ1cm前後の膨隆する白色結節を1ヶ所認めた。断面は分葉しており、内部に乾酪壊死を認めた。肝臓実質との境界は明瞭。

<組織所見>

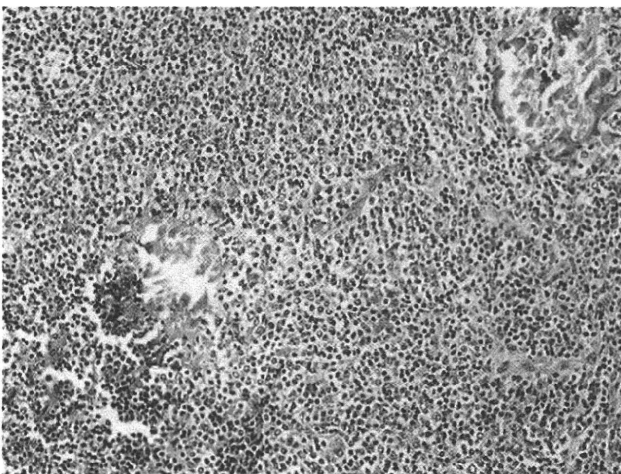
複数の壊死巣が癒合しており、周囲を類上皮細胞、リンパ球、結合組織が取り囲み、辺縁部ではリンパ濾胞を認めた。好酸球浸潤と異物型多核巨細胞を認め、結節周囲のグリソン鞘にもリンパ濾胞を認めた。

## 4 好酸球浸潤を伴うリンパ濾胞 (微小な壊死部あり)

症例番号：H18-063



好酸球



壊死部

品種：交雑種 性別：不明 月齢：6ヶ月

<肉眼所見>

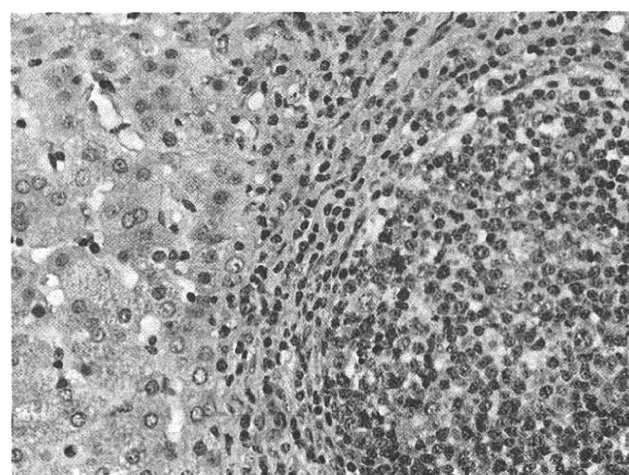
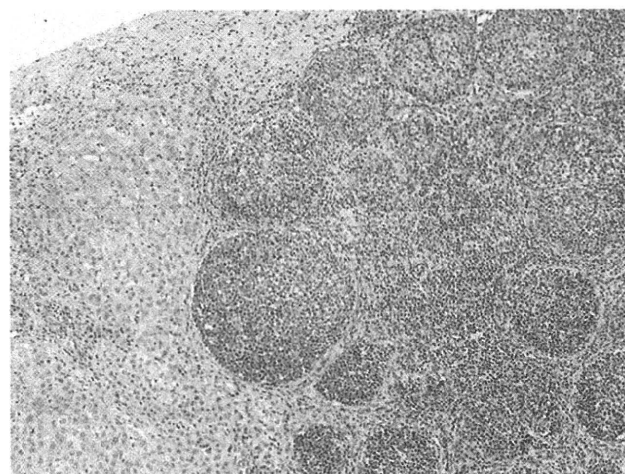
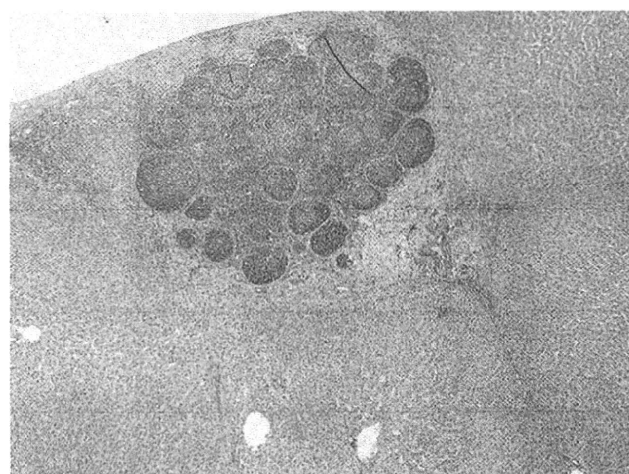
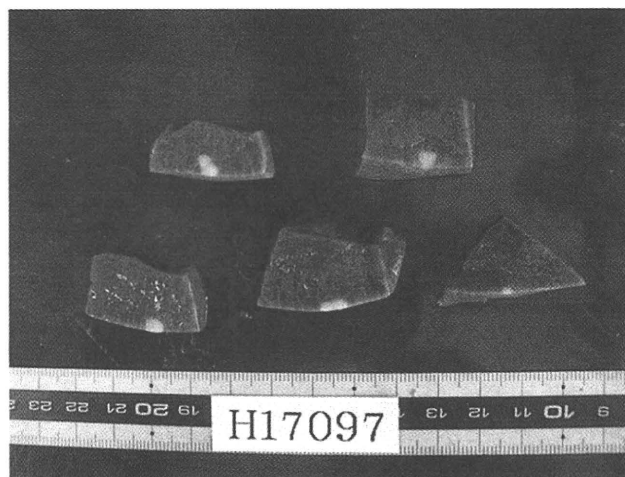
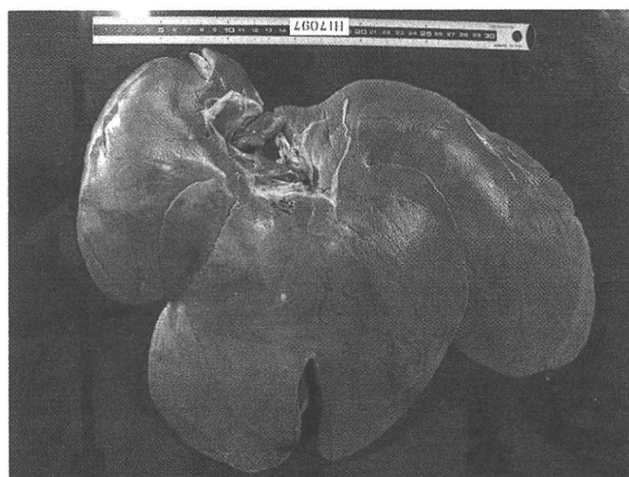
肝臓横隔面外側右葉にφ5mmの白色結節を1ヶ所認めた。剖面は白色で、肝臓実質との境界は明瞭。

<組織所見>

結節部ではリンパ球が濾胞状に増殖しており、結合組織によって肝臓実質と区画されていた。微小な壊死と辺縁部の好酸球浸潤を認めた。

## 5 好酸球浸潤を伴うリンパ濾胞

症例番号：H17-097



品種：交雑種 性別：不明 月齢：6ヶ月

<肉眼所見>

肝臓横隔面に $\phi$ 2-5mm程度の白色結節を5ヶ所認めた。一部の結節は連結するように癒合しており、断面は乳白色一様。肝臓実質との境界は明瞭。

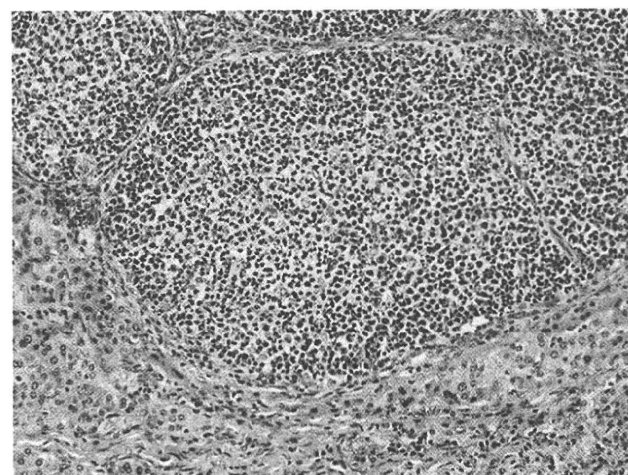
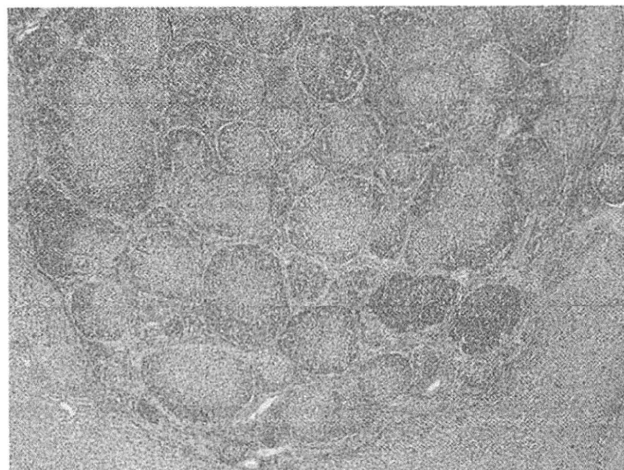
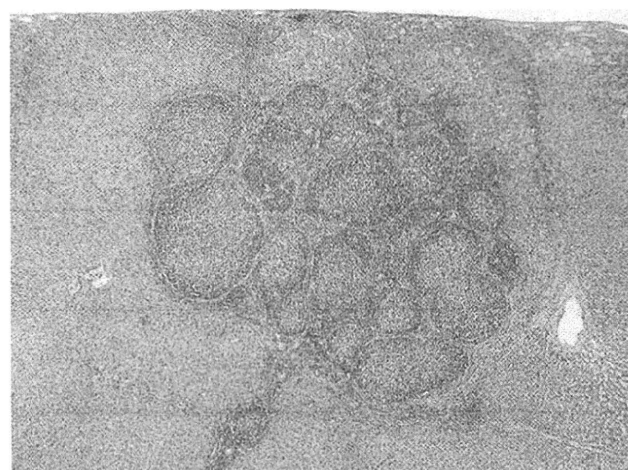
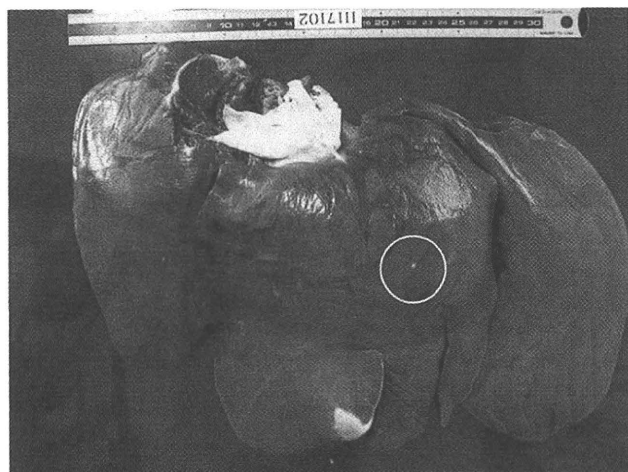
<組織所見>

結節部では、リンパ球が濾胞状に増殖しており、好酸球浸潤を認めた。結合組織により肝臓実質と区画されていた。



## 6 リンパ濾胞

症例番号：H17-102



品種：交雑種 性別：不明 月齢：6ヶ月

<肉眼所見>

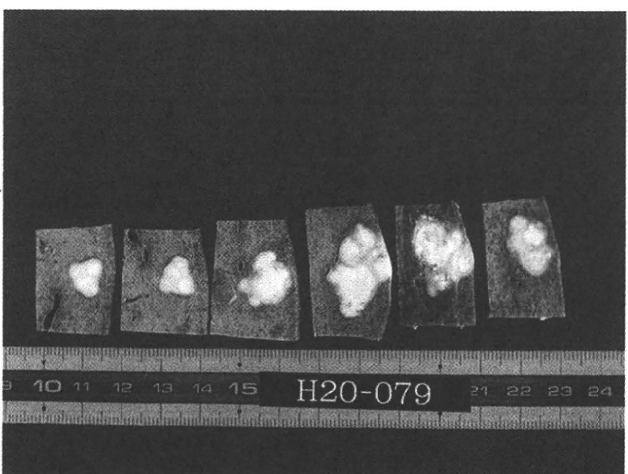
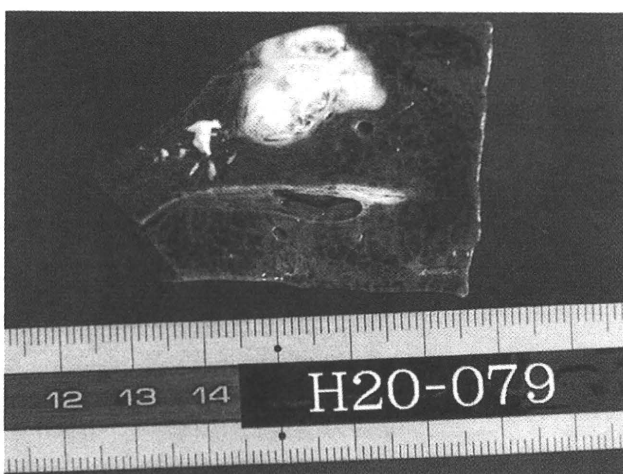
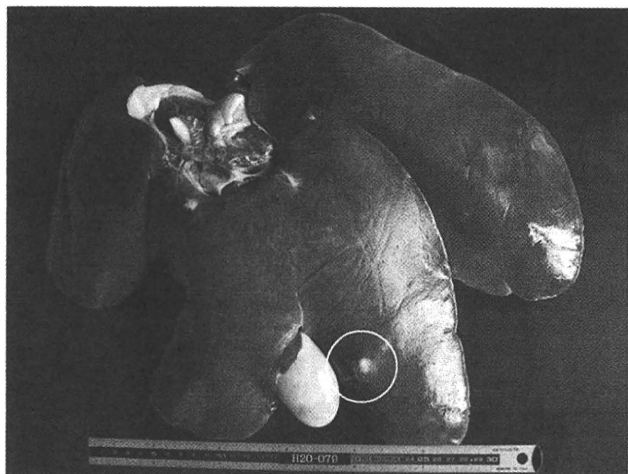
肝臓横隔面内側左葉及び外側右葉実質内に $\phi$ 2-3 mmの白色結節を1ヶ所認めた。断面は乳白色一様で、肝臓実質との境界は明瞭。

<組織所見>

結節部では、リンパ球が濾胞状に増殖しており、結合組織により肝臓実質と区画されていた。結節周囲のグリソン鞘にもリンパ濾胞を認めた。

## 7 被包化好酸球性膿瘍（多包虫症）Ⅰ

症例番号：H20-079



ホルマリン固定後

品種：交雑種 性別：不明 月齢：6ヶ月

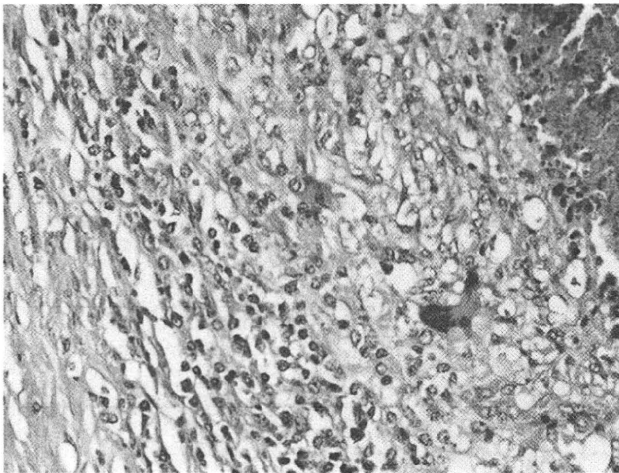
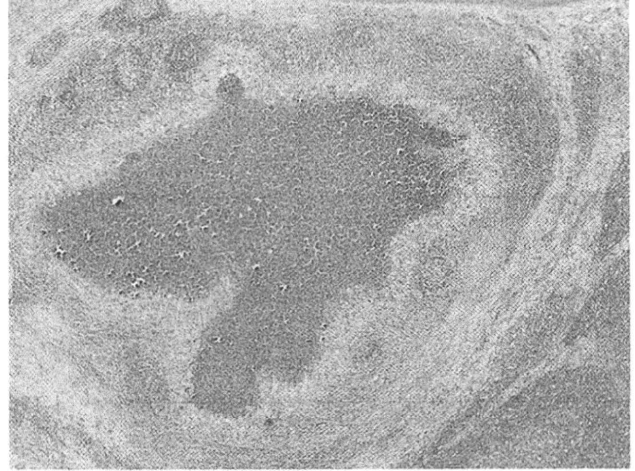
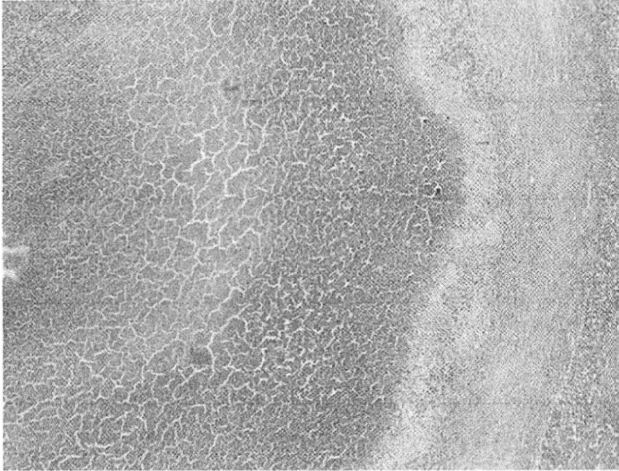
<肉眼所見>

肝臓横隔面内側左葉と内側右葉にφ約1cmの白色結節を認めた。両結節とも不整形に膨隆し、柔軟性を有していた。剖面内部は分葉状で多量の膿汁を容れていた。肝臓実質との境界は明瞭。

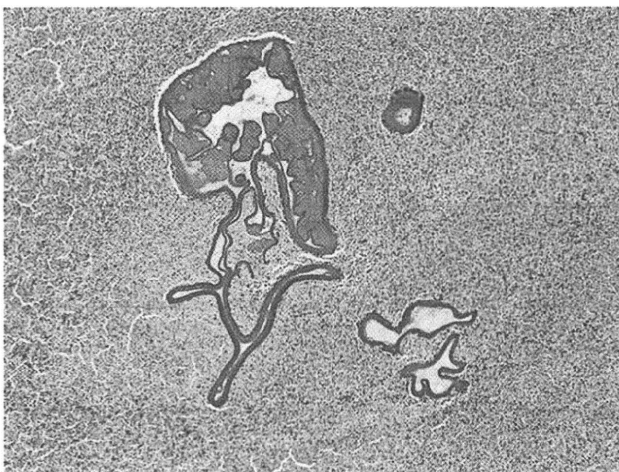
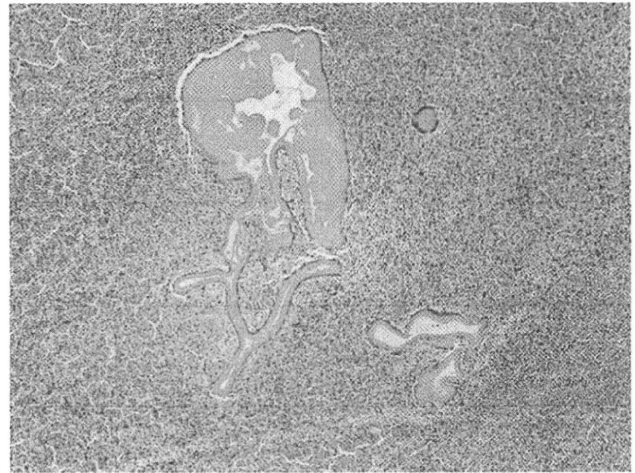
## 7 被包化好酸球性膿瘍（多包虫症）Ⅱ

結節内でPAS陽性クチクラ層を認める

症例番号：H20-079



多核巨細胞と好酸球浸潤



PAS

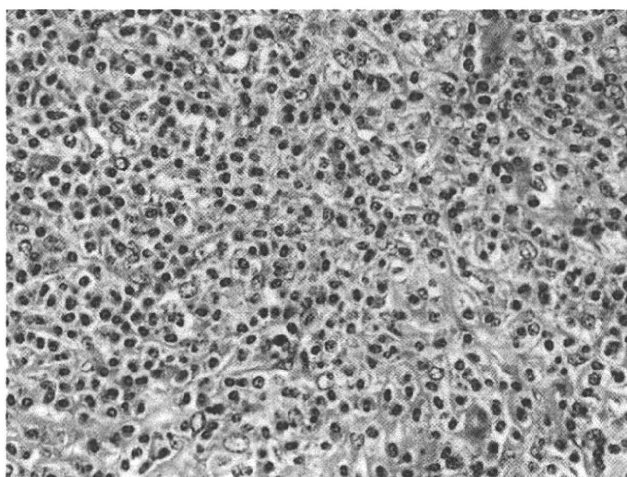
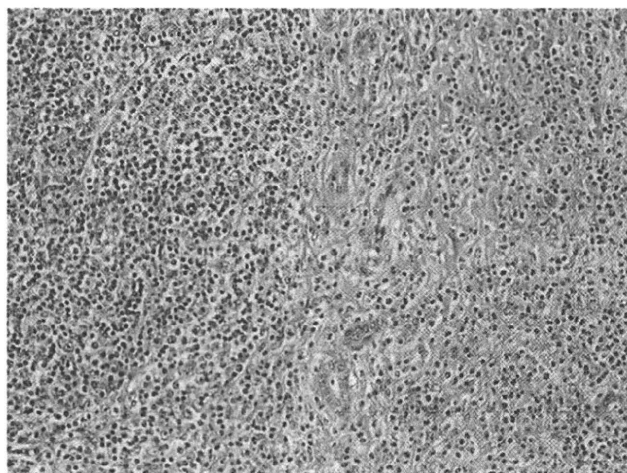
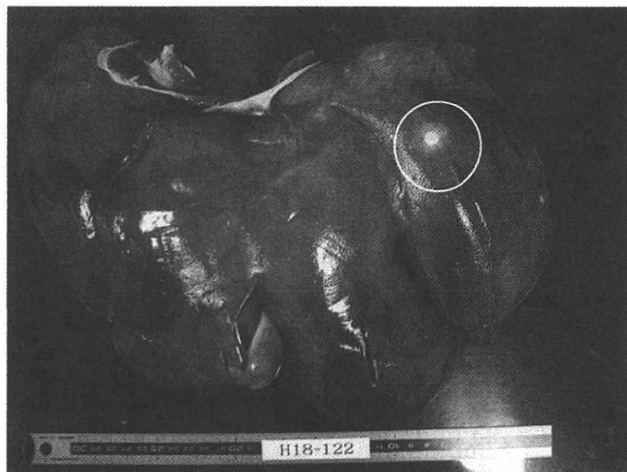
品種：交雑種 性別：不明 月齢：6ヶ月

<組織所見>

複数の壊死巣が癒合しており、壊死巣周囲を類上皮細胞、リンパ球が取囲み、異物型の多核巨細胞、好酸球浸潤を認めた。一部の壊死巣内にはPAS陽性のクチクラ層様の構造物を認めた。肝臓実質とは結合組織により区画されており、結合組織内ではリンパ球が濾胞状に集簇していた。PCR検査で、多包条虫 *Echinococcus multilocularis* 遺伝子陽性。

## 8 限局性間質性肝炎

症例番号：H18-122



品種：交雑種 性別：不明 月齢：6ヶ月

<肉眼所見>

肝臓横隔面外側左葉にφ1cm程の白色結節を1ヶ所認めた。結節周囲はミルクスポット様に間質が増生しており、断面は桃白色をしていた。肝臓実質との境界は不明瞭。

<組織所見>

結節部では、グリソン鞘が著しく増生することにより肝小葉が分断されていた。増生したグリソン鞘にリンパ球の集簇と好酸球浸潤を認めた。結節周囲でもグリソン鞘は増生しており、リンパ球の集簇を認めた。