

原著論文

我が国の牛、特に黒毛和種繁殖雌牛における肝蛭症の現状

松尾加代子^{1,3)}、高井尚治⁴⁾、田中英次⁵⁾、青木栄樹¹⁾、高島康弘^{3,6)}

¹⁾ 岐阜県飛騨家畜保健衛生所

〒506-8688 高山市上岡本町 7-468

²⁾ 岐阜県飛騨食肉衛生検査所

〒506-0102 高山市清見町三日町 305

³⁾ 岐阜大学応用生物科学部

〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1

⁴⁾ 岐阜県農政部家畜防疫対策課

〒500-8570 岐阜市藪田南 2-1-1

⁵⁾ 岐阜県中央家畜保健衛生所

〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1

⁶⁾ 岐阜大学家畜衛生地域連携教育研究センター (GeFAH)

〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1

連絡担当者：松尾加代子

TEL 0577-33-1111 (404) FAX 0577-32-9019

E-mail: alaeuris@violin.ocn.ne.jp

[要 約]

全国的にと畜場での肝蛭の検出は減少しているが、繁殖牛での症例報告が増加する傾向にある。岐阜県内、108 農家 2,113 頭の黒毛和種繁殖雌牛の血清を肝蛭虫体粗抗原を用いた ELISA で調べたところ、25 農家 (23.1%) 95 頭 (4.5%) が抗肝蛭抗体陽性であった。また、50 農家 194 頭の糞便検査では、13 農家 (26.0%) 28 頭 (14.4%) から肝蛭卵が検出された。虫卵検出牛は、すべて抗体陽性牛あるいは抗体検査未実施牛で、抗体陰性牛からの検出例はなかった。このことから、肝蛭虫体粗抗原を用いた ELISA は肝蛭感染牛のスクリーニングに有効であると考えられた。肝蛭は今なお、局所的にはあるが存在し続けていることが分かった。

キーワード：牛、肝蛭症、黒毛和種繁殖雌牛

緒論

肝蛭症は、肝蛭 (*Fasciola* spp.) の肝臓や胆管への寄生によって引き起こされ、主に牛や羊といった反芻家畜に肝障害や貧血、体重減少等の損耗をもたらす、今なお、世界的に問題となっ

ている重要な家畜寄生虫疾病の一つである。寄生虫としての肝蛭の最初の記載は、Jean de Brie (1397) によるフランスの羊からとされており [11]、その後、動物分類学の始祖 Linneus (1758) によって *Systema naturae* 10 版の中で *Fasciola* と命名された [4]。肝蛭の生活環は複雑で、肝臓に寄生した成虫が産んだ虫卵が胆汁とともに消化管に移動し、糞便とともに排泄される。虫卵は水中で孵化し、遊出したミラシジ

受付：2019年 5 月 8 日

受理：2019年 7 月 4 日

ウムは中間宿主であるヒメモノアラガイに感染し、多数のセルカリアへと発育し、再び水中へ泳ぎ出す。セルカリアは、稲や青草、その他の固形物にたどり着くと、被囊し、メタセルカリアとなり、これを牛が食べると、感染が成立する。人獣共通寄生虫症としての側面も持ち、人はメタセルカリアの付着した水耕栽培野菜や幼若成虫の潜む肝臓の生食で感染する。古くから国内でも人体症例が報告されている他 [10]、近年でも症例報告が散見される [3, 8]。

しかしながら、我が国における牛の肝蛭の検出状況については、平 [12] が1983年に報告して以来、明らかではない。本研究では、牛肝蛭症の変遷と現状について、と畜検査データ等から推察するとともに、岐阜県における調査結果から考察した。

材料と方法

①統計情報

1) 厚生労働省食肉検査等情報還元調査データ

と畜検査で検出される肝蛭症について、厚生労働省が公開している食肉検査等情報還元調査結果から1960～2017年の牛の疾病別頭数の中の肝蛭症に相当するジストマ病について抽出した。また、この中で年間100頭以上の肝蛭症が検出されている都道府県について、2013～2017年の検出数の推移を調べた。

2) 農林水産省家畜衛生情報データ

農林水産省の統計からは、家畜衛生情報に記載の監視・危機管理体制整備対策による報告から2008～2017年における肝蛭症の発生戸数、頭数、死廃頭数を調べた。

3) 家畜共済統計データ

家畜共済統計表の全国統計表、事故別頭数等から2008～2017年の肝蛭症による病傷事故、死廃事故の頭数をそれぞれ2017年までの10年間について調べた。

②岐阜県における調査

1) 抗体検査 (ELISA)

2016年～2018年に飛騨家畜保健衛生所(飛騨家保)管内で採材した3市17地区108農家2,113頭の黒毛和種繁殖雌牛の血清を使い、肝

蛭粗抗原を用いたELISAによる抗肝蛭抗体スクリーニングを行った。ELISAには、肝蛭成虫虫体より抽出した抗原(肝蛭粗抗原)(4 μg/mL, 50 μL/well)を用い、被検血清は1,000倍に希釈した。陽性コントロールには、肝蛭卵が検出された牛の血清を使用し、そのOD値が2.0を超えないようにELISAの条件を設定した。陰性コントロールにはこれまで肝蛭が検出されたことのない農家の牛血清で、200倍希釈でもOD値が0.1を超えない検体を使用した。カットオフ値は、OD値0.5(陰性コントロールの5倍以上)と設定した。また、飛騨家保管内肉用牛飼養者について、飼育規模、年齢等を家保で管理する農家台帳より調べた。

2) 虫卵検査(糞便検査)

抗肝蛭抗体陽性を示した農家を含む50農家、194頭の黒毛和種繁殖雌牛の直腸便を用いて渡辺式沈殿法で肝蛭卵の検査を行った。5gの糞便を測り取り、水道水500 mLを入れたプラスチックビーカーに設置した肝蛭用金網(FHK、東京)で濾し、金網部分が浸るくらいに水道水を加え、静置後、金網を外し、沈殿、上清の除去、水道水での水洗を上清が澄むまで繰り返した。上清をある程度含む沈査をシャーレに移した後、水面境界がシャーレの中央にくるように斜めに傾け、左右に振盪し、沈査が直線状に並んだら静かにシャーレを水平に戻し、実体顕微鏡(オリンパス、東京)を用いて沈査を鏡検した。

3) 管内食肉衛生検査所と畜病類データ

2016、2017年の飛騨食肉衛生検査所のと畜病類データから肝蛭検出例と牛の産地について追跡調査を行った。

結果

①統計情報

1) 厚生労働省食肉検査等情報還元調査データ

1980年以降もと畜場で検出される牛の肝蛭症は年々減少していた(図1)。検出率では、1960年(昭和35年)には21.2%もの肝蛭症が検出されていたが、1975年(昭和50年)には10.7%、1989年(平成元年)4.9%、2003年(平成15年)には0.98%と1%を切り、2017年(平

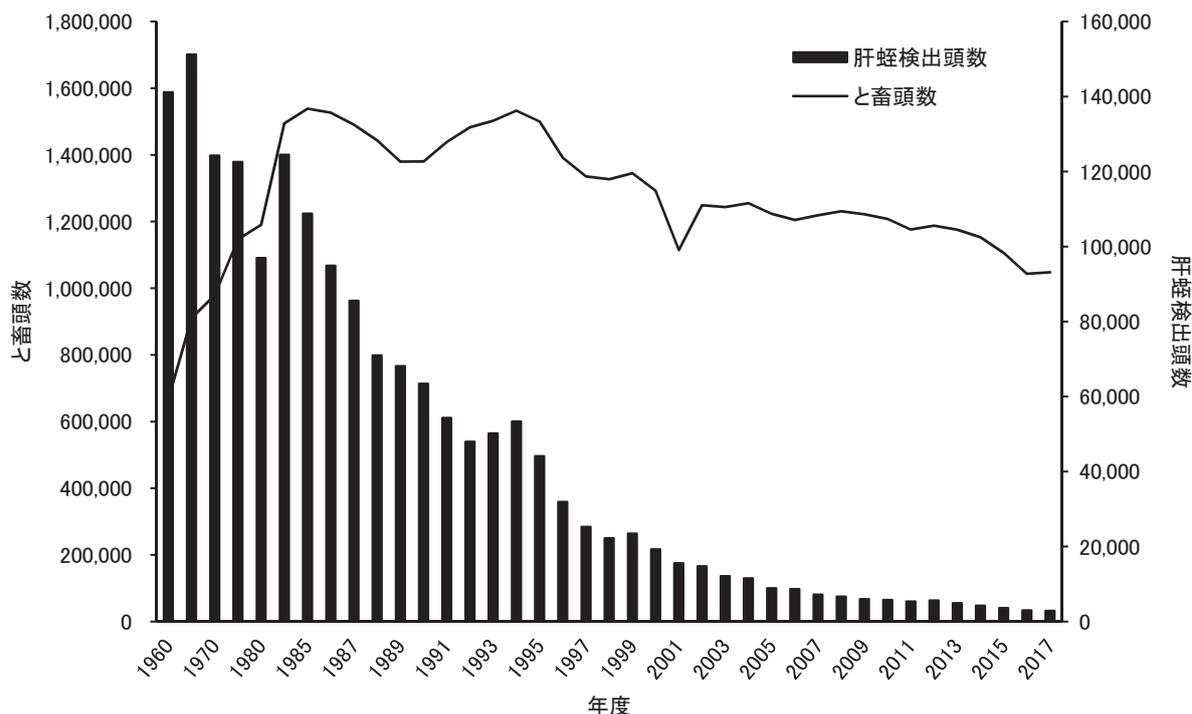


図1 全国での牛と畜頭数と肝蛭検出頭数（1960～1980年は5年間隔）

成 29 年）は検出数 2,884 頭、0.28%となっていた。しかし、年間 100 例以上肝蛭が検出されている 8 都道府県の内 3 都道府県で検出数が横這いあるいは増加していた（図 2）。

2) 農林水産省家畜衛生情報データ

農水省の家畜衛生情報の中の肝蛭報告数は、年次によって変動はあるものの減少することはなかった（図 3）。

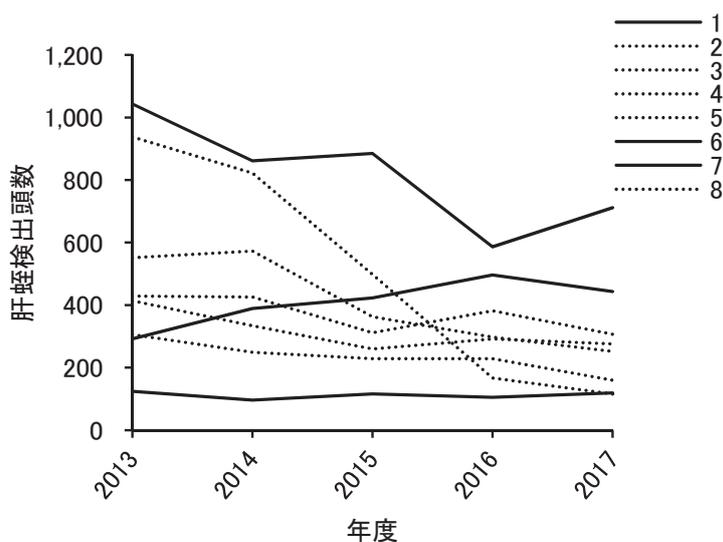


図2 都道府県別肝蛭検出頭数（年間100頭以上検出のみ）

実線は検出頭数が横這いあるいは上昇傾向にある都道府県を示す

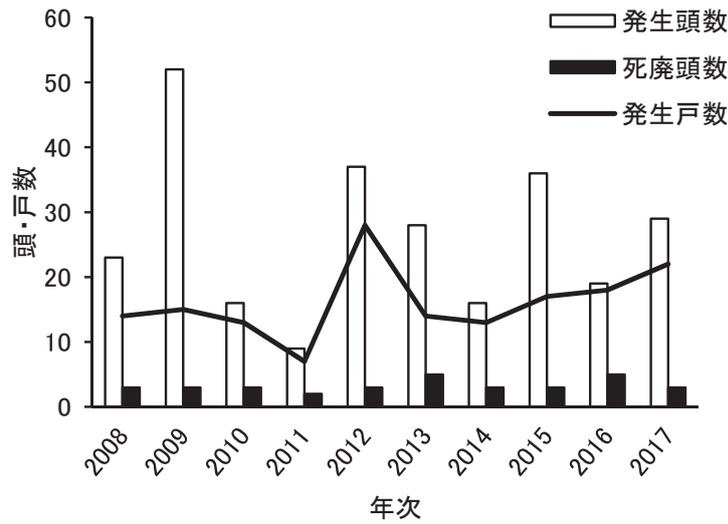


図3 家畜衛生情報 (年計) 肝蛭症報告数

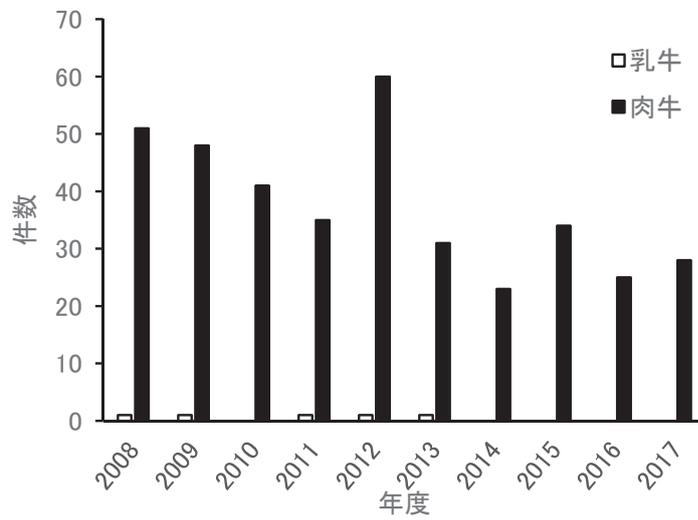


図4 家畜共済統計：肝蛭症による病傷事故件数

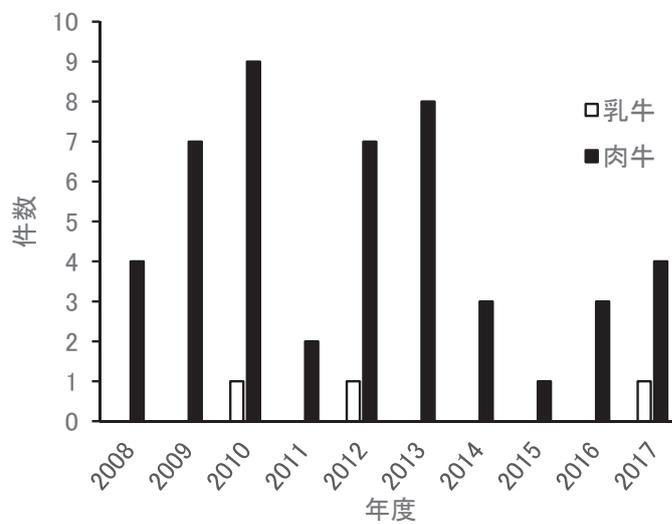


図5 家畜共済統計：肝蛭症による死廃事故件数

3) 家畜共済統計データ

家畜共済の事故件数でも、肝蛭による年間数十件の病傷、数件の死廃があり、いずれも肉牛での件数が多かった(図4、5)。

②岐阜県における調査

1) 抗体検査 (ELISA)

25 農家 95 頭が抗体陽性を示した(表1)。抗体陽性牛は17 地区中5 地区の一定の農家に集中する傾向が見られた。管内の和牛飼養者の年齢分布と比べ、肝蛭陽性牛飼養者は、70代が11 軒(44.0%)と多数を占めていた(図6)。飼育規模は、陽性牛飼養農家では10 頭以下が16/25 軒(64%)であったが、調査地域全体で

もこの規模の農家が114/201 軒(56.7%)と差はなかった。

2) 虫卵検査 (糞便検査)

50 農家 194 頭中13 農家(26.0%)28 頭(14.4%)から肝蛭卵が検出された。虫卵排出牛は、すべて抗体陽性牛あるいは抗体検査未実施牛で、抗体陰性牛からの検出例はなかった(表2)。また、抗肝蛭抗体陽性牛で双口吸虫卵が検出された牛が8 頭いたが、内5 頭からは肝蛭卵も検出された。

3) 管内食肉衛生検査所と畜病類データ

管内と畜場での肝蛭検出数は、2016、2017

表1 岐阜県の黒毛和種繁殖雌牛抗肝蛭抗体検査結果

	A市	B市	C市	計
調査地区数	9	5	3	17
調査農家数	78	25	5	108
調査頭数	1,593	469	51	2,113
陽性地区数	3	2	0	5
陽性農家数	16	9	0	25 (23.1%)
陽性頭数	62	33	0	95 (4.5%)

表2 岐阜県の黒毛和種繁殖雌牛糞便検査結果

	肝蛭卵検出		双口吸虫卵検出	
	農家数	頭数	農家数	頭数
糞便検査総数	50	196	13	28
抗肝蛭抗体陽性	17	53	9	22
抗体検査未実施	18	29	4	6

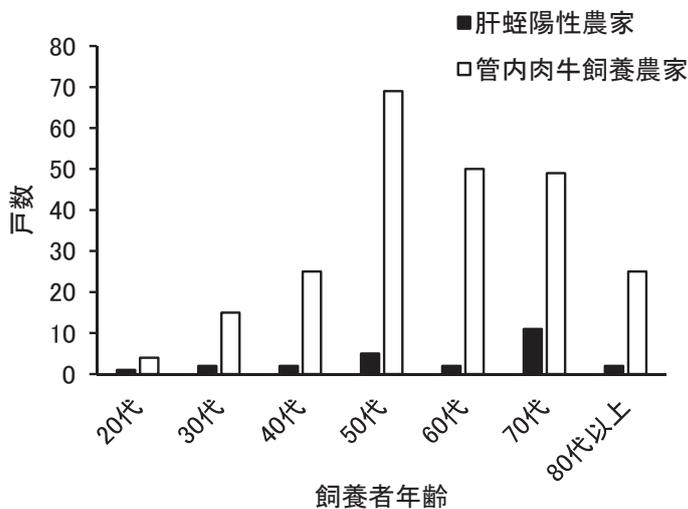


図6 抗肝蛭抗体陽性牛検出農家の飼養者年齢分布

年の2年間で13頭、内4頭は県外産であったが、9頭は管内肝蛭陽性7農家で生産された子牛が市場に出荷され、管内の別の農家で肥育された後、と畜時に肝蛭が検出されていた。

考察

平の報告 [12] では、1980年でのと畜検査統計からの肝蛭検出率は8.1%であったが、その後もと畜場で検出される肝蛭陽性牛は減少しており、2017年には2,884頭(0.28%)と1960年代のような蔓延状態ではないことが示された。しかし、今なお肝蛭陽性牛は存在しており、都道府県によっては、増加の傾向がある。この原因として、平成の大合併によって市町村の地区を担当していた大動物獣医師が削減されたことや地域での集団駆虫が行われなくなったこと、肝蛭駆虫薬トリクラベンダゾールが販売中止されたことなどが考えられる。と畜される牛の多くは月齢の若い肥育牛であり、おそらく繁殖牛では、肥育牛よりも肝蛭の寄生率は高いと考えられる。飛騨家保に持ち込まれる病性鑑定依頼においても、繁殖牛の肝蛭感染による肝障害や死亡例が数例ではあるが記録されている。また、2016年度の全国家畜保健衛生業績発表会でも繁殖牛の肝蛭による死亡例が2題提出されている。家畜共済統計において、乳牛よりも肉牛の方が肝蛭症の件数が高いのは、乳牛は繁殖、泌乳に関わる事故が多いことから肝蛭症での共済利用が低い可能性が考えられる。乳牛に比べ、疾病が少なく、繁殖利用期間も長い肉牛では、肝蛭症が問題として顕在化することが多いのかも知れない。

飛騨家保管内での肝蛭陽性農家の1つの傾向として、飼養者が高齢で、昔ながらの古い牛舎に隣接する運動場へ牛を放している農家であり、運動場に出来た水溜まりでの中間宿主貝(ヒメモノアラガイ)の発生、感染牛の排糞、そこに生える青草の摂食という極めて狭い範囲での生活環の完成がうかがわれた。このような感染パターンの肝蛭症発生例は過去にも報告されている [5, 13]。もう1つの感染パターンは、耕作放棄地への牛の放牧を行っている農家であり、この条件で肝蛭感染が増える傾向は他県でも報告されている [6]。これらの結果から、局所的にはあるが、肝蛭は未だ存続しており、

家畜衛生、食肉衛生上看過できない状況であることが示唆された。また、近年の野生シカの増加により、肝蛭保虫者としてのシカの役割も無視できなくなっている [1, 2, 9]。

シカなどの血清診断の場合、他の吸虫の交差反応の可能性があるため肝蛭粗抗原を用いたELISAの前に他種寄生虫抗原による抗体の吸着処理が必要となるが [14]、今回行った調査で、肝蛭粗抗原を用いたELISAで抗体陽性を示した牛からのみ肝蛭卵が検出されていることから、岐阜県の牛における肝蛭感染状況のスクリーニングは粗抗原を用いたELISAで十分であると考えられた。双口吸虫感染に関しては、肝蛭と同じ沈殿法で虫卵を確認できるため、スクリーニングで交差が生じたとしても鑑別は容易である。抗体陽性牛は特定の農家、特定の地域に集中していたことから、肝蛭は極めて局所的に生活環を完成させていると思われる。寄生虫は自らの生存のための効率を重んじる。複雑に見える生活環であっても、粘菌が迷路の中の最短コースを見出せるように [7]、食物網の中の最短コースを選択している可能性がある。

かつてのような蔓延状態ではない中での肝蛭症対策は、地域での集団駆虫の復活ではなく、どの地域がかつて肝蛭浸潤地域であったのか、まだ記憶している世代が残っている間に継承し、今なお肝蛭感染が起り得ることを後継世代に啓発していくことからである。飼養者の高齢化から各地で空き牛舎が増え、それを利用した牛白血病対策(分離飼育)を行っている自治体もある。その空き牛舎が肝蛭の浸潤地であったならば、そこに入れられた牛は肝蛭に感染する可能性がある。いくつかの都道府県のと畜場で肝蛭症検出数が増加傾向にあったが、子牛の市場は全国規模であり、肝蛭感染子牛がどこで生産されていても、遠く離れた他の都道府県に運ばれる可能性は常にある。実際、管内の肝蛭陽性農家で生産された子牛が肥育され、と場で肝蛭が検出されている例があった。肥育牛において、肝蛭の寄生は、体重増加を抑制し、と畜出荷までの期間を延長させることが示されている [5]。肥育牛で繰り返し、肝蛭卵が検出されるような農家は駆虫を考えた方が良さだろう。ただし、繁殖牛であれば肝蛭陽性であっても、肝障害が起きている、繁殖能が低下してきたな

どの臨床症状を伴わなければ、駆虫は必須ではないと思う。臨床的に問題がない程度までコントロール出来れば、病原体であっても撲滅の必要はない。我々の気付かない生態系での役割を担っている可能性のある生物を排除することは、そのニッチに別の病原体を呼び込む危険性すらある。とは言え、臨床症状を伴う肝蛭症が発生した場合には、駆虫が必要となる。しかし、現在市販されている肝蛭駆虫薬はプロムフェノホス1種類のみとなり、耐性が生じた場合に不安が残る [1]。国外では、販売が続くトリクラベンダゾールを再度国内でも使用できるように要望したい。

謝辞

調査にご協力いただいた農家、JA、各市畜産関係者の方々、肝蛭粗抗原を分与いただいた宮崎大学農学部獣医寄生虫病学研究室吉田彩子教授、英文を校閲いただいた金子志乃生氏に感謝いたします。

引用文献

- [1] 堀井洋一郎. 2016. 牛の消化管寄生虫病の現状と課題. 家畜感染症誌, 5 : 1-9.
- [2] Ichikawa-Seki, M., Shiroma, T., Kariya, T., Nakao, R., Ohari, Y., Hayashi, K., Fukumoto, S. 2017. Molecular characterization of *Fasciola* flukes obtained from wild sika deer and domestic cattle in Hokkaido, Japan. Parasitol. Int. 66:519-521.
- [3] 黒川友博, 植田貴徳, 榎本剛史, 山本雅由, 丸山治彦, 大河内信弘. 2012. 術前に肝内胆管癌と診断され、抗体検査から肝蛭症が疑われた1切除例. 日本消化器外科誌. 45: 387-393.
- [4] LINNAEUS, c. 1758. SYSTEMA NATURAE PER REGNA TRIA NATURAE: SECUNDUM CLASSES, ORDINES, GENERA, SPECIES, CUM CHARACTERIBUS, DIFFERENTIIS, SYNONYMIS, LOCIS (10TH ED.). STOCKHOLM: LAURENTIUS SALVIUS.
- [5] 松尾加代子、武藤（釜井）莉佳、上津ひろな、後藤判友、関谷博信、田中英次. 2015. と畜検査データから特定された肝蛭症多発肉牛肥育農家における調査事例. 獣医畜産新報. 8 : 602-606.
- [6] 松浦道夫. 2014. 黒毛和種繁殖牛における肝蛭および双口吸虫の寄生状況と耕作放棄地放牧との関係. 家畜診療 11 : 673-680.
- [7] Nakagaki, T., Yamada, H., Tóth Á. 2000. Maze-solving by an amoeboid organism. Nature 407: 470.
- [8] 縄田涼平、杉山暁子、加藤彰、瀬戸口美保子、高橋 徹郎. 2018. 好酸球増多と移動性肝膿瘍から肝蛭症と診断した1例. 山口医学. 67: 119-124.
- [9] 尾針由真、押田 龍夫. 2013. 北海道十勝地方のエゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) における日本産カンテツ (*Fasciola* sp.) の寄生状況調査. 野生動物医誌. 18: 115-120.
- [10] 小野豊. 1972. 家畜・人の肝蛭症. 日本獣医師会、東京.
- [11] Reinhard, G. 1957. Landmarks of parasitology I. The discovery of the life cycle of the liver fluke. Exp. Parasitol. 6: 208-232.
- [12] 平 詔亨. 1983. と畜検査統計から推定したわが国の牛の肝蛭寄生状況の年次別推移. 日獣会誌. 36 : 89-92.
- [13] 富下義文、中村 弘、堤 尚三、宮田恵介、原口徹朗. 1990. 肥育牛における肝蛭症の集団発生例. 日獣会誌. 43 : 869-873.
- [14] Yoshida, A., Matsuo, K., Moribe, J., Tanaka, R., Kikuchi, T., Nagayasu, E., Misawa, N., Maruyama, H. 2016. Venison, another source of *Paragonimus westermani* infection, Parasitol. Int. 65: 607-612.

Current status of fasciolosis in cattle, especially Japanese black breeding cow in japan

Kayoko Matsuo¹⁻³⁾, Naoharu Takai⁴⁾, Eiji Tanaka⁵⁾, Eiki Aoki¹⁾, Yasuhiro Takashima^{3,6)}

¹⁾ Hida Regional Livestock Hygiene Service Center, 7-468 Kamiokamoto machi, Takayama, 506-8688, Japan

²⁾ Hida Regional Meat Inspection Office, 305 Mikkamachi, Kiyomi cho, Takayama, 506-0102 Japan

³⁾ Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu, 501-1193, Japan

⁴⁾ Livestock Epidemic Prevention Strategy Division, Department of Agricultural Policy, Gifu Prefectural Government, 2-1-1 Yabuta-minami, Gifu, 500-8570, Japan

⁵⁾ Chuo Regional Livestock Hygiene Service Center, 1-1 Yanagido, Gifu, 501-1193, Japan

⁶⁾ Education and Research Center for Food Animal Health, Gifu University (GeFAH), 1-1 Yanagido, Gifu, 501-1193, Japan

Corresponding author: Kayoko Matsuo

TEL 0577-33-1111 (404) FAX 0577-32-9019

E-mail: alaeuris@violin.ocn.ne.jp

[Abstract]

Although the number of bovine fasciolosis detected in slaughterhouses is decreasing throughout Japan, there is a trend for increase in the number of case reports in breeding cows. Sera of 2,113 breeding Japanese black cows from 108 farms in Gifu prefecture were tested by ELISA using crude *Fasciola* fluke antigen, and 95 cows (4.5%) from 25 farms (23.1%) were positive for anti-*Fasciola* antibodies. In addition, fecal samples from 194 cows from 50 farms were examined for the presence of *Fasciola* eggs and 28 cows (14.4%) from 13 farms (26.0%) were positive. All of the egg-positive cows were either antibody-positive cows or cows non-tested by ELISA. No *Fasciola* eggs were found in feces from antibody-negative cows and it was suggested that the ELISA using crude *Fasciola* fluke antigen was available for the screening test for fasciolosis in cattle. Bovine fasciolosis is sporadically occurring now.

Keywords: cattle, fasciolosis, Japanese black breeding cow