

## 短 報

## 石川県の牛から検出された住肉胞子虫

*Sarcocystis hominis*河合顕太郎<sup>1)†</sup>熊野英子<sup>1)</sup>吉藤浩之<sup>1)</sup>斉藤守弘<sup>2)</sup>

1) 金沢市食肉衛生検査所 (〒920-3101 金沢市才田町戊370-2)

2) 埼玉県食肉衛生検査センター (〒338-0001 さいたま市中央区上落合5-18-24)

(2014年4月23日受付・2014年8月26日受理)

## 要 約

石川県内でと殺された牛67頭中1頭の骨格筋から壁が3~4 $\mu$ mと厚く、柵状構造が観察されるシストが検出された。シストの透過型電子顕微鏡所見では、6.4~7.8 $\times$ 0.8~1.2 $\mu$ mの柵状の villar protrusion が観察され、その内部には微細管が認められたことから、*Sarcocystis hominis* と同定された。——キーワード：牛、*Sarcocystis hominis*、骨格筋。

-----日獣会誌 67, 867~870 (2014)

家畜に寄生する住肉胞子虫 (*Sarcocystis*) の中で、人を終宿主とするものには牛寄生種 *S. hominis* と豚寄生種 *S. suihominis* の2種が知られている [1, 2]。この2種は人の腸管内での発育に伴い腹痛、嘔吐、下痢等の病原性を示すことが報告されており [3, 4]、人畜共通寄生虫病として知られている。一方、原虫そのものが人に対して嘔吐や下痢を引き起こすことが、新たに馬寄生種 *S. fayeri* で示された [5, 6]。このタンパク質は動物実験の結果、下痢原性タンパク質であることが証明され、寄生虫性食中毒の原因として届出対象となった [5, 6]。

著者らは、人に感染する *Sarcocystis* による食中毒予防を確立する目的から、今回は牛に着目し、*Sarcocystis* の感染状況と種の同定を実施したところ、通常みられるものとは異なるシストを検出した。このシストについて、病理組織学的及び透過型電子顕微鏡学的検査を行った。

## 材料及び方法

検査材料として、平成24年4月から平成25年12月までに、管内と畜場でと殺された牛67頭の心筋、横隔膜筋、咬筋、舌筋、舌下筋、胸鎖乳頭筋、上腕三頭筋、尺側手根屈筋、肋間筋、胸最長筋、背最長筋、大腰筋、仙尾筋、大腿四頭筋、下腿三頭筋の15カ所を100gずつ採取し、検査材料とした。

各採取材料を、2 $\times$ 2.5 $\times$ 2cm大に切り出し、10%ホルマリン液で固定した後、パラフィン包埋し、薄切した。この薄切切片について、ヘマトキシリン・エオジン染色を施し、光学顕微鏡下でシストの形態を観察した。

ホルマリン固定材料の一部を1%オスミウム酸で後固定し、脱水後、エボン包埋し、超薄切切片を作製した。切片は酢酸ウランとクエン酸鉛で染色し、透過型電子顕微鏡 (H-7600, (株)日立ハイテクノロジーズ, 東京) でシスト壁の超微細形態を観察した。

## 成 績

検査牛67頭中1頭(1.5%)に通常牛でみられる *Sarcocystis cruzi* とは異なる壁の厚いシストが認められた。シストを保有していた個体は41カ月齢のホルスタイン種の雌で、胸最長筋及び大腰筋の2カ所から検出され、1切片当たりのシスト数はそれぞれ1個であった。

光学顕微鏡所見では、大きさが110~405 $\times$ 105~110 $\mu$ m、シスト壁の厚さが3~4 $\mu$ mで、柵状構造が観察された(図1)。

透過電顕所見では、シストの基部から先端部に同一の幅を有する柵状の villar protrusion が観察された(図2)。Villar protrusion の大きさは6.4~7.8 $\times$ 0.8~1.2 $\mu$ mであった。villar 内部には基底から先端にかけて多

† 連絡責任者：河合顕太郎 (金沢市食肉衛生検査所)

〒920-3101 金沢市才田町戊370-2

☎ 076-257-1402 FAX 076-257-2083

E-mail: kawai\_k@city.kanazawa.lg.jp

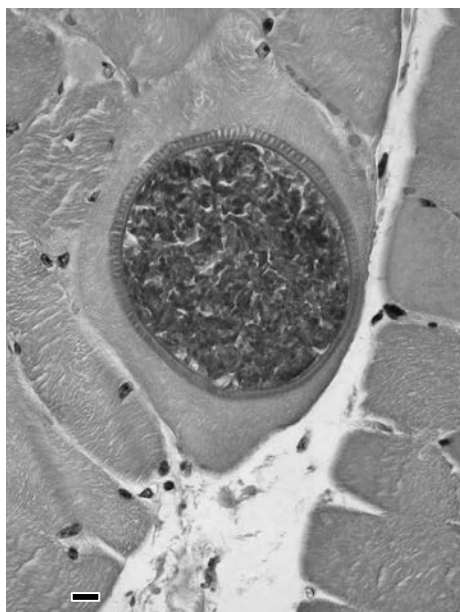


図1 骨格筋にみられた *Sarcocystis hominis* シスト  
(Bar=10  $\mu$ m HE 染色  $\times$ 400)

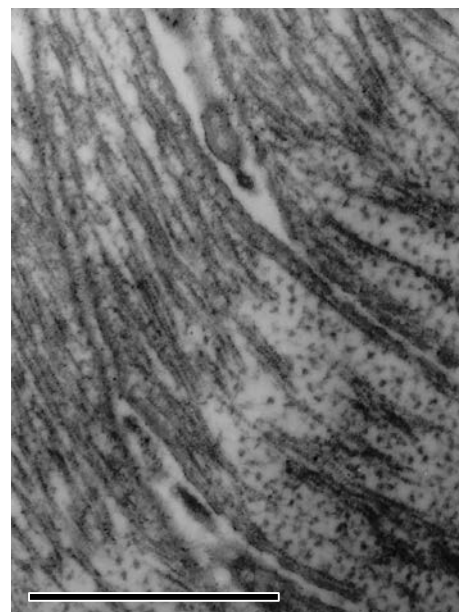


図3 villar protrusion の拡大像  
内部には微細管が観察された。  
(Bar=1  $\mu$ m  $\times$ 200,000)

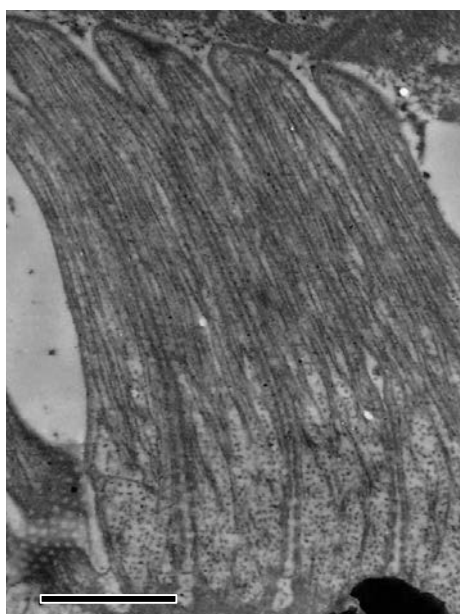


図2 *S. hominis* シストの透過電顕像  
シスト壁は本種の特徴である柵状の villar protrusion が観察された。  
(Bar=1  $\mu$ m  $\times$ 8,000)

数の微細管及び基底の一部にオスミウム陽性顆粒が観察された(図3)。また、基部は電子密度が低く、先端部は微細管が密集しており電子密度の高い像であった。

### 考 察

牛を中間宿主とする *Sarcocystis* は、犬を終宿主とする *S. cruzi*、猫を終宿主とする *S. hirsuta*、人を終宿主

とする *S. hominis* の3種が知られている [1, 2]。これら3種は、光学顕微鏡下で、シスト壁の薄いタイプ(壁の厚さが1  $\mu$ m 以下)の *S. cruzi* と厚いタイプの *S. hominis* 及び *S. hirsuta* とに区別することが可能である。しかし、後者2種は、光学顕微鏡下で判別することは困難である [1]。Dubeyら [1] は、透過電顕下でシストの villar protrusion の形態を24のタイプに分類し、種の特徴を報告している。*S. hominis* のシスト壁は柵状の villar protrusion を有し、その大きさは約7.0  $\times$  0.7  $\mu$ m で、内部には微細管がみられる。一方、*S. hirsuta* のシスト壁は棍棒または球根状で大きさ約7.0  $\times$  1.5  $\mu$ m の villar protrusion を有する。その表層は微小な突起を伴い、内部には微細管及びオスミウム陽性顆粒を有する。今回検出されたシストは光学顕微鏡下ではシスト壁が厚く、透過電顕下では、柵状の villar protrusion を有し、内部には微細管が観察された。これらの形態は、すでに Saitoら [7] がアカゲザルへの投与実験によって証明した *S. hominis* の形態、さらに Dubeyら [1] の報告とも一致した。以上のことから、今回、石川県で検出された *Sarcocystis* を *S. hominis* と同定した。

わが国では、牛寄生種3種のうち犬を終宿主とする *S. cruzi* 及び人を終宿主とする *S. hominis* の2種が報告されている [7-9]。このうち、犬を終宿主とする *S. cruzi* は、わが国では最もポピュラーにみられ、その報告も多く [8-12]、さらに斉藤ら [9, 10] の調査では5歳齢以上のホルスタイン種ほぼすべてに感染がみられ、感染率も高いことを報告している。一方、終宿主が

人である *S. hominis* に関する報告は斉藤ら [7, 13] が、埼玉県で発見した報告のみで、その感染率は不明である。今回の調査では、1.5%の感染が見られた。わが国で流通している食肉における *Sarcocystis* の感染率は、牛寄生種 *S. cruzi* が高齢の牛で100%、馬寄生種 *S. fayeri* で95%といずれも犬を終宿主とするもので高い [9, 10, 14]。一方、豚を中間宿主とし、人を終宿主とする *S. suihominis* の感染率は0.83%と低く [15]、今回の牛を中間宿主とし、人を終宿主とする *S. hominis* の感染率も類似していた。このことから、わが国では、人を終宿主とする *Sarcocystis* は全国的に存在するものの、その感染率は低いことが推察された。*Sarcocystis* は、終宿主が排泄した糞便中のスポロシストに汚染した飼料や水を中間宿主が摂食することで感染し、その中間宿主筋肉内にシストが形成される [2]。また、その感染筋肉を終宿主が摂食することで感染が起こるといった生活環を有する [2]。すなわち、人を終宿主とする種が低い感染率であったことについて、国内での上下水設備の拡充等により、人の糞便による環境中スポロシスト量が低く、家畜に対する感染機会の少ないことが一因と考えられた。

斉藤ら [6, 10, 16] が報告してきた家畜の *Sarcocystis* の中で、牛寄生種 *S. cruzi*、豚寄生種 *S. miescheriana* は、いずれも心筋を始めとする全身の横紋筋に寄生が見られたが、馬寄生種 *S. fayeri* は心筋に寄生しなかった。すなわち、種によって寄生部位に相違があると考えられた。*S. hominis* の報告では、心筋に寄生は見られず、横隔膜筋から検出されている [7]。今回の成績においても、心筋に寄生は見られず、骨格筋に寄生が見られた。今後、*S. hominis* の調査部位として心筋以外の横紋筋を検査することが必要であると考えられた。

今回 *S. hominis* が検出されたことで、牛肉からの人への感染が危惧された。このことから、牛肉の生食に対しては、細菌性食中毒に加え、寄生虫学的なリスクも考慮し、注意喚起していく必要性が考えられた。

馬寄生種 *S. fayeri* に関する食中毒予防対策として、肉の凍結処理が有効であることが報告されている [5, 6]。しかし、人を終宿主とする牛寄生種 *S. hominis* と豚寄生種 *S. suihominis* に対する有効な食中毒予防に關

する報告はない。Saito ら [15] の *S. suihominis* の調査で特定農場に発生が見られたことから、*S. hominis* についても特定農場の継続調査を実施し、得られたシストを用いて、失活試験等の実施を考えている。

## 引用文献

- [1] Dubey JP, Speer CA, Fayer R : *Sarcocystosis of Animal and Man*, 105-112, CRC Press, Florida (1989)
- [2] 斉藤守弘 : 住肉胞子虫および住肉胞子虫症, 日獣会誌, 42, 383-388 (1989)
- [3] 吉田幸雄 : 肉胞子虫, 臨床寄生虫学, 大鶴正満編, 第4版, 95-96, 南江堂, 東京 (1994)
- [4] Fayer R, Heydorn AO, Johnson AJ, Leek RG : Transmission of *Sarcocystis suihominis* from Humans to Nonhuman Primates (*Pan troglodytes*, *Macaca mulatta*, *Macaca irus*), *Z Parasitenkd*, 59, 15-20 (1979)
- [5] 鎌田洋一 : *Sarcocystis fayeri* を含んだ馬肉による食中毒, 食品衛生研究, 11, 21-27 (2011)
- [6] 斉藤守弘 : *Sarcocystis fayeri* 感染馬肉による食中毒, 獣疫雑, 16, 114-125 (2013)
- [7] Saito M, Shibata Y, Kubo M, Sakakibara I, Yamada A, Itagaki H : First isolation of *Sarcocystis hominis* from cattle in Japan, *J Vet Med Sci*, 61, 307-309 (1999)
- [8] 斉藤守弘, 鉢須桂一, 岩崎一弥, 中島 堇, 渡部昭宣, 守屋英樹, 板垣 博 : 住肉胞子虫シストの新簡易直接検査法の検討と応用, 日獣会誌, 37, 158-162 (1984)
- [9] 細川 修, 柴田 穰, 斉藤守弘, 富岡 弘, 井上和幸, 小林昭二, 渡部昭宣 : 牛の *Sarcocystis* 感染状況について, 食品衛生研究, 5, 59-66 (1982)
- [10] 斉藤守弘 : *Sarcocystis cruzi* シストの牛筋肉における寄生分布, 日獣会誌, 51, 453-455 (1998)
- [11] 松尾加代子, 後藤判友 : 牛肉における住肉胞子虫感染の現状, 日獣会誌, 66, 638-640 (2013)
- [12] 松尾加代子, 佐藤 宏 : 岐阜県内で畜された牛の住肉胞子虫調査, 日獣会誌, 65, 791-794 (2012)
- [13] 斉藤守弘 : と殺牛における慢性 *Sarcocystis hominis* 感染症の病理所見, 日獣会誌, 54, 395-397 (2001)
- [14] 斉藤守弘, 鎌田洋一, 小西良子 : 馬の *Sarcocystis* 感染状況, 動物の原虫病, 27, 28-31 (2013)
- [15] Saito M, Shibata Y, Ohno A, Kubo M, Shimura K, Itagaki H : *Sarcocystis suihominis* from the first time from pigs in japan, *J Vet Med Sci*, 60, 307-309 (1998)
- [16] Saito M, Nakajima T, Watanabe A, Itagaki H : *Sarcocystis miescheriana* infection and its frequency in pigs in Japan, *J J Vet Sci*, 48, 1083-1090 (1986)

*Sarcocystis hominis* Detected From Cattle in Ishikawa Prefecture

Kentaro KAWAI<sup>1)†</sup>, Eiko KUMANO<sup>1)</sup>, Hiroyuki YOSHIFUJI<sup>1)</sup> and Morihiro SAITO<sup>2)</sup>

1) *Kanazawa City Meat Inspection Office, 370-2 bo, Saida, Kanazawa, 920-3101, Japan*

2) *Meat Inspection Center, Saitama Prefecture, 5-18-24 Kamiochiai, Chuo-ku, Saitama, 338-0001, Japan*

**SUMMARY**

Sarcocysts with a thick wall were detected from the striated muscles of 1 out of 67 cattle slaughtered in Ishikawa Prefecture. Cysts had a wall that was 3 to 4  $\mu$ m thick and provided with palisade-like villar protrusions. The villar protrusions were 6.4~7.8 $\times$ 0.8~1.2  $\mu$ m in size and had microtubules in the core. The sarcocysts were identified as *Sarcocystis hominis*. — Key words : cattle, *Sarcocystis hominis*, striated muscle.

† *Correspondence to : Kentaro KAWAI (Kanazawa City Meat Inspection Office)*

*370-2 bo, Saida, Kanazawa, 920-3101, Japan*

*TEL 076-257-1402 FAX 076-257-2083 E-mail : kawai\_k@city.kanazawa.lg.jp*

*J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 67, 867~870 (2014)*

---