野 生 エ ゾ シ カ に み ら れ た *Sarcocystis*成澤昭徳^{1)†} 横井 智²⁾ 河合和枝²⁾ 作井睦子²⁾ 菅原憲治²⁾

1) 北海道帯広食肉衛生検査所 (〒080-2465 帯広市西25条北2-1)

2) 北海道東藻琴食肉衛生検査所 (〒099-3231 網走郡大空町東藻琴千草72-1)

(2006年9月21日受付・2007年8月3日受理)

要 約

北海道東部で捕獲されたエゾシカの腸腰筋から、形態学的に異なる3種 (Type 1~3) の *Sarcocystis* のシストが検出された。Type 1は肉眼および実体顕微鏡により確認可能で、透過電顕によりシスト壁に墓石様の villar protrusion を認めた。Type 2とType 3は組織学的にのみ確認可能で、シスト壁にそれぞれ指状、毛状の villar protrusion を認めた。

——キーワード：エゾシカ, *Sarcocystis*.

日獣会誌 61, 321~323 (2008)

北海道内では、エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) による農林業被害が例年甚大であり、捕獲による個体数管理やさまざまな被害防止策が講じられている。また、道内各地でエゾシカ肉を食用として広く流通しようとする動きが、近年活発化している。

エゾシカのような野生動物は何らかの寄生虫を保有している可能性が高い。その中でもシカ科動物の筋肉内に *Sarcocystis* が寄生していることはごく一般的なことであり [1], その寄生率が非常に高いことは、すでに諸外国で報告されている [2-5]。わが国でも、ホンシュウジカ (*Cervus nippon centralis*) の92.1%, エゾシカの85%に *Sarcocystis* spp. の寄生が報告されている [6]。

今回、狩猟で捕獲されたエゾシカの筋肉から、形態学的に異なる3つの型のシストを確認した。

材 料 お よ び 方 法

2005年1月、北海道東部で捕獲された、雌のエゾシカ1頭の腸腰筋を供試材料とした。筋肉の表面には、針頭大の白色シストを多数認めた。

実体顕微鏡を用いて、腸腰筋から可視シストを直接取り出し [7], シストの大きさを測定した。さらに組織標本を作製し、光学顕微鏡 (光顕) 下で筋肉内に寄生するシストの形態を観察し、シスト断面の径を測定した。その後、透過電子顕微鏡 (透過電顕) で、シスト壁の微細形態を観察した。

成 績

筋肉内の成熟シストは形態学的に異なる3つの型

(Type 1~3) に区別された。Type 1は、肉眼的に確認可能で、実体顕微鏡下で波状に屈折し (図1左上), その大きさは $920 \sim 2,100 \times 264 \sim 328 \mu\text{m}$ であった。光顕下では、シストは筋膜下または筋束間にみられ、横断面の径は $136 \sim 360 \mu\text{m}$ であった。シスト壁は $4.0 \sim 7.2 \mu\text{m}$ の厚さを有し、柵状構造を示した (図1左下)。また透過電顕下では、シスト壁に $4.8 \sim 6.4 \times 1.1 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の密に並ぶ墓石状の villar protrusion (Pt) が認められた。それらの大きさや幅はそれぞれ不均一で、辺縁に小さな凹みを有し、内部に多数の microtubule (Mt) および顆粒様物が観察された (図1右)。Type 2は肉眼

図1 Type 1シストの形態。左上：実体顕微鏡像，波状に屈折する生鮮シスト。左下：光顕像，柵状の厚いシスト壁を有する。右：透過電顕像，シスト壁に墓石様の villar protrusion が密に並ぶ。

† 連絡責任者：成澤昭徳 (北海道帯広食肉衛生検査所指導課試験検査係)

〒080-2465 帯広市西25条北2-1 ☎0155-37-5168 FAX 0155-37-5624 E-mail: narisawa.akinori@pref.hokkaido.lg.jp

図2 Type 2シストの形態。左：光顕像，柵状の厚いシスト壁を有する。右：透過電顕像，細長く太さがほぼ均一の指状 villar protrusion が並ぶ。

図3 Type 3シスト。左：光顕像，シスト壁は非常に薄い。右：透過電顕像，基部はドーム状で先端部は髪の毛状の villar protrusion が折り重なる。

および実体顕微鏡では確認されなかった。光顕下でシストは筋線維内にみられ，シスト横断面の径は $26 \sim 78 \mu\text{m}$ であった。シスト壁は $4.0 \sim 8.0 \mu\text{m}$ の厚さを有し，柵状構造を示した（図2左）。透過電顕下で，シスト壁には $3.2 \sim 3.6 \times 0.9 \sim 1.6 \mu\text{m}$ の指状Ptが認められた。それらはほぼ均一な大きさで，内部には基部から先端にかけて長く伸びる多数のMtがみられた（図2右）。Type 3は肉眼および実体顕微鏡では確認されなかった。光顕下でシストは筋線維内にみられた。シスト横断面の径は $22 \sim 76 \mu\text{m}$ であった。シスト壁は $1 \mu\text{m}$ 以下と薄く（図3左），透過電顕下でPtは基部がドーム状（ $0.6 \sim 0.7 \mu\text{m}$ ），先端部が毛状（ $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ ）の形態を示し，内部にMtを認めなかった（図3右）。

考 察

*Sarcocystis*の成熟シストでは，そのシスト壁の微細構造に形態学的変化が生じることはないと言われている[8]。いっぽう，シスト壁の厚さや構造は*Sarcocystis*の種により異なる[9]ため，光顕像や電顕像の観察は種を区別する際に有効である。これまでに国内で報告されているホンシュウジカとエゾシカに寄生する*Sarcocystis* 2種[6]は，シスト壁が $8 \sim 10 \mu\text{m}$ で，指状Ptを有する種（*S. sp. 1*）と，シスト壁が $1 \mu\text{m}$ 以下で，毛状Ptを有する種（*S. sp. 2*）である。今回3タイプが確認されたが，Type 2は，内部にMtを有する指状のPtを有することから，上述の*S. sp. 1*と類似するが，Ptは直立し，Mtは先端部から基部まで伸びていることから，ノロジカ（*Capreolus capreolus*）で確認されている*S. gracilis* [1]と形態学的にはより類似していた。Type 3はMtを欠く毛状Ptを有することから，*S. sp. 2*と類似するが，Ptの基部はドーム状であることから，ノロジカやアカシカで確認されている*S. capreolicanis* [8, 10]

と形態学的にはより類似していた。今回確認されたType 1はPtが，墓石状でずんぐりとしており，内部にMtや顆粒様物を有することから，アカシカ（*Cervus elaphus hippelaphus*）やワピチ（*Cervus elaphus canadensis*）で確認されている*S. hofmanni* [10]と形態学的に類似していた。国内のエゾシカから，Type 1のような形態のPtを有する種が確認された例は現在まで報告されていない。

シカ科動物に寄生する*Sarcocystis*の宿主特異性については，不明な点が多い[1]が，*Sarcocystis*の中には複数種のシカ科動物への寄生が示唆される種が存在することが報告されている[10]。このことより，エゾシカにも，*S. gracilis*, *S. capreolicanis*, *S. hofmanni*のような種が寄生することは十分に考えられる。

今回，エゾシカには少なくとも3種の*Sarcocystis*が寄生することが確認された。今後は，終宿主の解明やシストのDNA解析により種の同定が必要である。

現在，エゾシカは北海道の産業振興資源として注目され，食肉として活用するためのさまざまな調理加工方法が模索されている。豚を中間宿主とする*S. miescheriana*の場合，筋肉内シストの感染性を消失させるのに， 70°C で15分， -4°C で2日または -20°C で1日を要することが報告されている[11]。エゾシカに寄生する種も同等の処理で感染性を失うものと考えられることから，エゾシカ肉を調理する際には他の病原体に対する観点からも，十分な加熱などの配慮が必要である。

稿を終えるに当たり，終始指導いただいた酪農学園大学獣医学部竹花一成先生，福本慎一郎先生，故辻正義先生に，感謝する。

引用文献

- [1] Dubey JP, Speer CA, Fayer R : *Sarcocystosis in wild*

- ruminants and other large animals*, *Sarcocystosis of Animals and Man*, 149-156, CRC Press, Florida (1989)
- [2] Malakauskas M, Griekieniene J : *Sarcocystis infection in wild ungulates in Lithuania*, *Acta Zoologica Lituanica*, 12, 372-380 (2002)
- [3] Mahrt JL, Colwell DD : *Sarcocystis in wild ungulates in Alberta*, *J Wildl Dis*, 16, 571-576 (1980)
- [4] Kutkiene L : *Investigation of red deer (Cervus elaphus) Sarcocystis species composition in Lithuania*, *Acta Zoologica Lituanica*, 13, 390-395 (2003)
- [5] Poli A, Mancianti F, Marconcini A, Nigro M, Colagreco R : *Prevalence, ultrastructure of the cyst wall and infectivity for the dog and cat of Sarcocystis sp. from fallow deer (Cervus dama)* : *J Wildl Dis*, 24, 97-104 (1988)
- [6] 齊藤守弘, 柴田 稔, 久保正法, 板垣 博 : 野生ホンシュウジカおよびエゾシカにみられた住肉胞子虫, *日獣会誌*, 51, 683-686 (1998)
- [7] 齊藤守弘, 鉢須桂一, 岩崎一弥, 中島 薫, 渡辺昭宣, 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)
- [8] Odening K : *The present state of species-systematics in Sarcocystis Lankester, 1882 (Protista, Sporozoa, Coccidia)*, *Syst Parasitol*, 41, 209-233 (1998)
- [9] Dubey JP : *Toxoplasma, Hammondia, Babesia, Sarcocystis, and other tissue cyst-forming coccidian of man and animals*, In *Parasitic Protozoa* Vol. III, Kreier JP ed, 1st ed, 101-237, Academic Press, New York (1977)
- [10] Wesemeier HH, Sedlacek J : *One known Sarcocystis species and two found for the first time in red deer and wapiti (Cervus elaphus) in Europe*, *Appl Parasitol*, 36, 245-251 (1995)
- [11] Saleque A, Juyal PD, Bhatia BB : *Effect of temperature on the infectivity of Sarcocystis miescheriana cysts in pork*, *Vet Parasitol*, 36, 343-346 (1990)

Sarcocystis spp. Infection in Wild Sika Deer (*Cervus nippon yezoensis*)

Akinori NARISAWA^{*†}, Satoshi YOKOI, Kazue KAWAI, Mutsuko SAKUI and Kenji SUGAWARA

^{*} Hokkaido Government Obihiro Meat Inspection Center, Nishi 25 Kita 2, Obihiro, 080-2465, Japan

SUMMARY

Three species of *Sarcocystis* (types 1-3) distinguished morphologically were detected using light and electron microscopies from wild Sika deer (*Cervus nippon yezoensis*) in eastern Hokkaido, Japan. Type 1 has a thick wall with a tombstone-like villar protrusion. Type 2 has a thick wall with a finger-like villar protrusion. Type 3 has a thin wall with a hair-like villar protrusion. — Key words : *Cervus nippon yezoensis*, *Sarcocystis*.

[†] Correspondence to : Akinori NARISAWA (Hokkaido Government Obihiro Meat Inspection Center)

Nishi 25 Kita 2, Obihiro, 080-2465, Japan

TEL 0155-37-5168 FAX 0155-37-5624 E-mail : narisawa.akinori@pref.hokkaido.lg.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 61, 321 ~ 323 (2008)

日本獣医公衆衛生学会誌編集委員会委員

【編集委員】

◎山本 茂貴 (国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部長)
○高島 郁夫 (北海道大学大学院獣医学研究科教授)
金内 長司 (麻布大学名誉教授)
高島 浩介 (東京農業大学客員教授)
津田 修治 (岩手大学農学部教授)
明石 博臣 (東京大学大学院農学生命科学研究科教授)
今井 壯一 (日本獣医生命科学大学獣医学部教授)

梅村 孝司 (北海道大学大学院獣医学研究科教授)
月瀬 東 (日本大学生物資源科学部教授)
中市 統三 (山口大学農学部教授)
中澤 宗生 (動物衛生研究所疫学研究チーム長)
(◎委員長, ○副委員長)

編集発行人 日本獣医公衆衛生学会
会長 熊谷 進

『* 投稿を希望される方は, 学会誌投稿規程 (第60巻第12号 885頁) 及び三学会誌投稿の手引き (第61巻第3号 242頁) をご参照ください』