

農林水産省経営局長賞・奨励賞

椎体膿瘍により後躯麻痺を呈した ホルスタイン子牛の1症例

わかつき たくじ 橋田 明彦¹⁾ 平井 伸明²⁾
若槻 拓司 牧野 俊英²⁾ 影山 毅³⁾

NOSAI 岡山 北部基幹家畜診療所

¹⁾ 岡山県・岡山家畜保健衛生所 病性鑑定課

²⁾ 岡山県・津山家畜保健衛生所

³⁾ NOSAI 岡山 家畜課

(〒708-0843 岡山県津山市国分寺 8 番 9)

(E-mail : takuji_w@ok-nosai.or.jp)

要 約

管内ホルスタイン育成牧場で、乳用子牛が突如後躯麻痺を呈して起立不能に陥った。加療するも症状が好転しなかったため、神経学的検査により四肢、皮筋および肛門に関する脊髄反射を評価したところ、第3胸椎から第3腰椎間での脊髄神経障害を疑った。病性鑑定の結果、胸腔内の第3-4胸椎周辺に被包化膿瘍が形成され、椎体は著しく化膿・融解し、脊柱管には線維性組織が増生していた。膿汁から*Fusobacterium necrophorum*が分離された。本症例は、本菌が血行性に胸椎に移行して椎体膿瘍を形成後、脊柱管の硬膜外板が増生し脊髄を圧迫したものと推察された。本菌による椎体膿瘍は稀であり、また、神経学的検査は子牛における病態把握に役立つものと考えられた。

【キーワード：*Fusobacterium necrophorum*，神経学的検査，後躯麻痺，椎体膿瘍】

..... 家畜診療, 62, 289-296 (2015)

牛の後躯麻痺は外傷性の椎体骨折の他に、椎間板脊椎炎¹⁾、白血病²⁾、脊柱管内膿瘍³⁾および椎体膿瘍^{4,5)}などの疾患が原因となる。特に椎体膿瘍は散発的に発生し、若齢牛での発生が多い⁶⁾のが特徴である。膿瘍形成は肺炎や外傷に続く二次的な感染に起因し、膿瘍形成部位により様々な神経症状を呈す

る⁷⁾。今回、乳用子牛において胸椎に椎体膿瘍を形成し、後躯麻痺を呈した症例について報告する。

材料および方法

1. 発生農場および発症牛の概要

発生農場は、小規模のホルスタイン種牛育成農場



図1 前後肢ともやや伸展・硬直状態が認められた(第1病日)

であり、乳用子牛、育成牛約15頭をタイストールで飼養していた。症例は2013年6月5日生まれのホルスタイン雌子牛で、7月12日に本農場に導入された。9月5日には発熱を伴う気管支炎および腸炎を発症しており、抗生剤を用いて加療されていた。

2. 臨床症状および経過

症例は2013年9月24日、早朝に食欲活力等に異常を認めなかったが、正午頃に突然の起立不能を呈し求診された。初診時は体温39.9℃、心拍数132回/分、呼吸数72回/分といずれも高く、四肢伸展し起立不能、後頸部および背筋の緊張、全身振戦、気管支呼吸音粗雑および呼吸促進を呈した(図1)。後弓反張に類似する症状を呈したため破傷風を疑い高用量ペニシリン、フルニキシン製剤およびビタミンB₁製剤の投与による治療を実施した。第2病日には体温が39.5℃に解熱し、食欲活力が発現するものの起立不能は変わらず、前肢は正常なのに対し両後肢がやや伸展状態であった。また、同日背部触診するも、脊椎の異常は認められなかった。第3病日、体温38.7℃まで解熱し食欲・活力正常となったが、起立

不能は変わらず前肢のみで牛床を這いずる状態であった。また、吊起も実施したが、両後肢負重不可で脱力状態であった。以上を踏まえ同日、神経学的検査を実施した。以後も症状が回復しなかったため、第7病日に予後不良と判断し、家畜保健衛生所に病性鑑定を依頼した。

3. 神経学的検査および病性鑑定

1) 神経学的検査

本症例はNelson⁸⁾および辻本⁹⁾の手技を参考に、以下の神経学的検査を実施した。

まず、姿勢反応を評価するため固有受容感覚検査(proprioception)を行った。本症例は起立不能であったため、吊起により起立位に保定した後、四肢肢端の検査を実施した。

続いて、脊髄反射を評価するため屈曲反射、膝蓋腱反射、皮筋反射、肛門反射に関する検査を行った。屈曲反射では趾間を鉗子でつまみ、刺激を与え、四肢の屈曲を評価した。膝蓋腱反射は膝蓋骨直下を叩くことで膝蓋腱に刺激を与え、膝関節の伸展を評価した。皮筋反射では正中左右の皮膚を尾側から頭側

へ、18 G針を用いて刺激を与え、体幹皮筋の収縮を観察した。肛門反射では会陰部に手指を挿入し、肛門括約筋の収縮を触知することで評価した。四肢の検査である二頭筋反射、三頭筋反射、前脛骨筋反射は評価できなかった。

痛覚に関しては、表在痛覚および深部痛覚の評価を行った。表在痛覚の評価は四肢の皮膚表面を鉗子でつまみ評価した。深部痛覚の評価は屈曲反射の検査と同様に趾間を鉗子で強くつまみ評価を行った。

2) 病性鑑定

病性鑑定は第7病日、家畜保健衛生所にて安楽殺後に病理解剖を行い、病理組織学的検査および細菌学的検査を行った。病理組織学的検査は、材料を10%中性緩衝ホルマリン液で固定し、定法に従いパラフィン切片作製後、ヘマトキシリン・エオジン(HE)染色およびグラム染色を実施した。椎骨については、固定後22.5%ギ酸溶液および10%クエン酸ナトリウム溶液の等量混合液に4日間浸漬し脱灰した。また、抗*F.necrophorum* 兎血清(NIAH)を一次抗体(1,024倍希釈)とし、市販の染色キット(ヒストファインシンプルステインMAX-PO(MULTI), ニチレイ株, 東京)を用いた免疫組織化学的検査を実施した。なお、抗原賦活化のため一次抗体反応前にアクチナーゼE(科研製薬株, 東京)を用いた蛋白分解酵素処理(37°C, 20分)を実施した。細菌学的検査では主要臓器および膿汁を血液寒天培地にて嫌気およびCO₂培養を実施した。

成績

1. 神経学的検査所見

固有受容感覚検査では両前肢は正常であったが、両後肢は消失していた。脊髄反射に関する検査では、屈曲反射において前肢に比較し後肢の反射が亢進していた。膝蓋腱反射はやや亢進していた。皮筋反射では胸部中央周辺から尾側にかけて減衰・消失していた。肛門反射は正常であった(表1)。また、痛覚

表1 神経学的検査結果

反射	脊髄分節	左	右
前肢			
屈曲反射	C7-T2	2	2
後肢			
屈曲反射	L6-S2	3	3
膝蓋腱反射	L4-L5	2-3	2-3

反射	脊髄分節	症状
皮筋反射	C8-T1	0-1(T7周辺以降)
肛門反射	S1-S3	2

脊髄分節 C:頸髄 T:胸髄 L:腰髄 S:仙髄
 反射の評価 0:消失 1:低下 2:正常 3,4:亢進

において、後肢の中足骨以下で表在痛覚は消失していたものの、深部痛覚は残存していた。

以上により、屈曲反射および膝蓋腱反射では第3胸椎-第3腰椎間における病変、皮筋反射では胸椎中央周辺での病変の存在が推測された。

2. 病理学的所見

1) 剖検所見

第3-4胸椎にかけて、約6×6×4cmの被包化膿瘍が認められた(図2-a)。また、第4胸椎では椎体の融解(図2-b)および脊柱管内における黄白色線維性組織の増生(図3)が認められた。他の主要臓器に肉眼的な異常は認められなかった。

2) 組織学的検査

第4胸椎の椎体腹側部に膿瘍が形成され、腔内に壊死した骨組織が認められた(図4-a)。特に膿瘍壁では、多数の好中球やマクロファージが浸潤していた(図4-b)。壊死した骨組織では、グラム陰性長桿菌の集簇が散在していた。脊柱管内では脊髄硬膜外板から線維性組織が著しく増生し、小血管周囲にはリンパ球、形質細胞等が浸潤していた。また、管内には好中球の退廃物集塊が散見された。脊髄では硬膜に好中球のわずかな浸潤を認めたが、くも膜、軟膜および脊髄実質への波及は認められなかった。

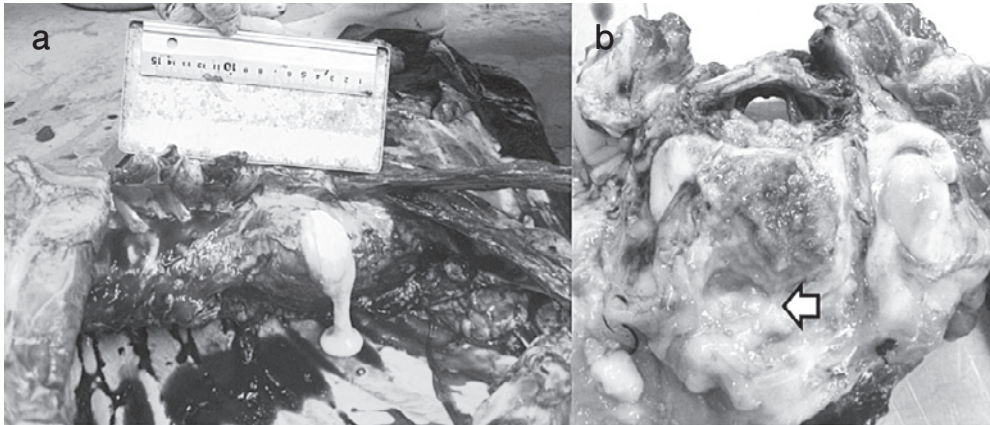


図2 剖検所見

- a: 第3-4胸椎に形成された大型被包化膿瘍(約6×6×4cm)。
- b: 第4胸椎。椎体が著しく融解している(矢印)。

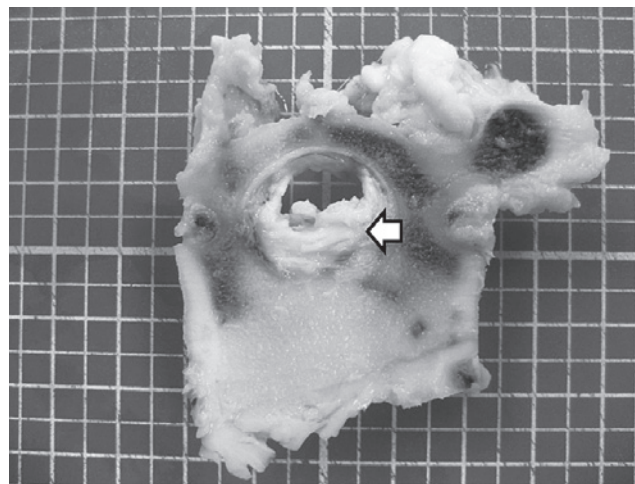


図3 第4胸椎横断面(ホルマリン固定材料)
脊柱管内における線維性組織の増生(矢印)。

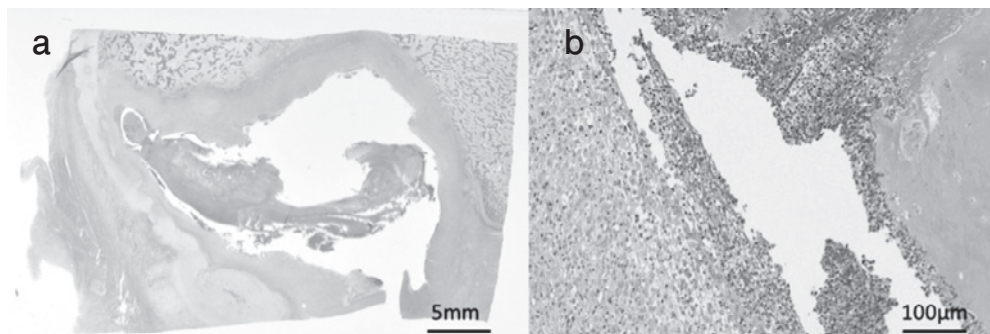


図4 第4胸椎横断面のHE染色

- a: 椎体腹側部に膿瘍腔が形成され、腔内に壊死した骨組織と浸潤細胞が存在。
- b: 膿瘍壁(左)と膿瘍腔(右)。膿瘍壁には好中球とマクロファージが浸潤。

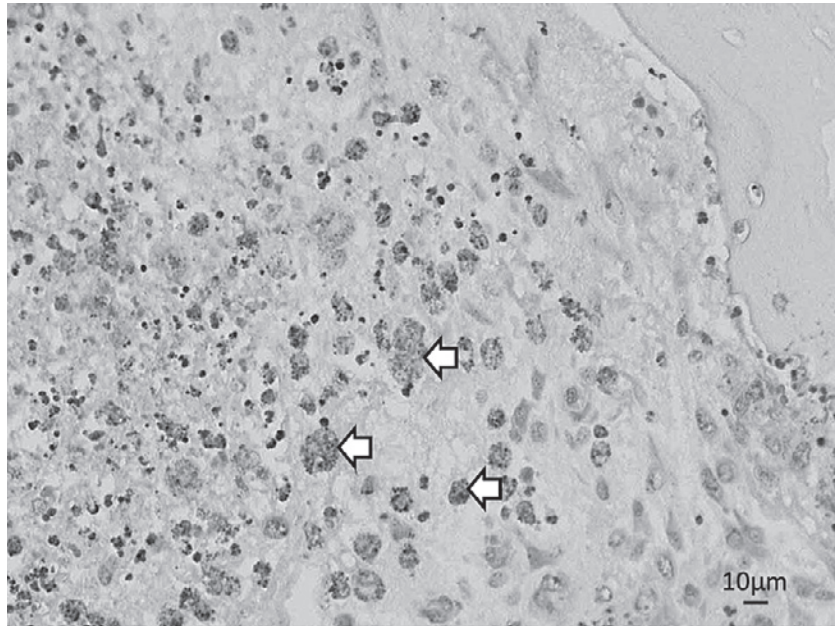


図5 第4胸椎の免疫組織化学的染色
マクロファージに貪食された*F.necrophorum*の陽性反応が多数認められる(矢印)。

また、被包化膿瘍は主に線維組織から成り、膿瘍内壁には多数の好中球が浸潤していた。その他の組織では、軽度の化膿性尿細管腎炎が認められた。

免疫組織化学的検査では、第4胸椎の椎体内壊死巣で多数の*F.necrophorum*の抗原が検出された(図5)。同様に、脊柱管内の好中球退廃物や被包化膿瘍内壁に浸潤した好中球に一致して抗原が検出された。しかし、腎臓の尿細管では*F.necrophorum*抗原は検出されなかった。

3)細菌学的検査

細菌学的検査では、膿汁から*F.necrophorum*が分離された。他の主要臓器からは有意菌は分離されなかった。

考 察

以上の検査結果から、本症は*F.necrophorum*により胸椎椎体に膿瘍を形成したものと考えられた。*F.necrophorum*は、グラム陰性の無芽胞多形成桿菌で草食獣および豚などの消化管の常在細菌叢の一つ

である¹⁰⁻¹¹⁾。本菌は感染局所の壊死性・化膿性病変を主徴とし、牛の場合、肝膿瘍や趾間フレグモーネ、臍帯炎、肺炎の原因となり、中枢神経系における膿瘍形成の起因菌¹⁰⁻¹³⁾としても知られている。一方、細菌感染による二次性の椎体膿瘍では*Actinomyces pyogenes*が分離されることが多く^{7, 14)}、*F.necrophorum*が原因菌であるものは板垣ら⁵⁾の報告のみであり、本症例は稀な症例であると考えられた。

本症例では本菌が体内に侵入し、血行性に胸椎に到達した後、椎体膿瘍が形成され、病変の拡大を防ぐ生体反応として、その周囲を覆うように膿瘍膜を形成し被包化したものと考えられた。このような滲出物が膿から成る化膿性炎では、顆粒球が変性・崩壊し加水分解酵素であるリソソーム酵素を放出する¹⁵⁾。リソソーム酵素は、周囲の蛋白質を含む多くの成分を分解する。本症例でも上記の機序により椎体を広範囲に融解したものと考えられた。

一方、脊柱管内における化膿性炎の波及は、脊髓硬膜外板および内板表層にわずかに認められたが、

脊髓実質に病変の形成は認められなかった。また、
脊髓硬膜外板から線維性結合組織が顕著に増生して
いたが、これは脊柱管内に本菌が侵入したことが刺
激となったことが示唆された。これらのことから、
後躯麻痺の主因は、脊柱管内で増生した線維性結合
組織が脊髓を圧迫したことによるものと考えられ
た。

椎体膿瘍以外からは*F.necrophorum*が検出され
なかったことから、原因菌の侵入部位の特定には至
らなかった。しかし、初診日より19日前の気管支炎
発症時に粘膜の小さな損傷部、もしくは軽い炎症部
を通過した本菌が、胸椎に達し膿瘍を形成した可能
性が考えられた。

椎体膿瘍は進行性に後肢の運動性失調と衰弱を招
く^{4, 5, 7)}。しかし、本症例ではわずか数時間で、突
如に起立不能を呈した。今後は突然の起立不能を呈
する症例においても、椎体膿瘍を考慮する必要がある
と思われた。

本症例では、第3病日に神経学的検査を行った。
神経学的検査は小動物領域において日常的に行われ
ている^{8, 9)}。しかし、大動物領域では体格が大きい
ことから、個体が成長するに従い実施は困難となる。
特に本症例でも実施した姿勢反応は、動物を保持す
る必要があるため、育成牛・成牛ではより困難であ
る。一方、子牛に関しては実施可能な検査項目が複
数ある。屈曲反射は趾間を鉗子でつまむのみであ
り、手技も単純で容易である。また、四肢において
各々同様の検査を行うため、前肢後肢で互いに比較
可能であることも利点である。皮筋反射においても、
体幹皮筋収縮の観察は比較的容易である。しかし、
本症例でも反射の有無による正確な脊髓病変部位の
特定は難しく、経験が必要と感じた。肛門反射は病
変部推定に関する診断的価値は低いが、普段の診療
業務における会陰刺激と比較可能なため、評価は容
易である。一方で、膝蓋腱反射は打診箇所によっ
ては反応の誘発が鈍く、判定がやや難しいと感じた。

加えて、二頭筋反射、三頭筋反射、前脛骨筋反射は
より判断が難しく、熟練を要するものと考えられた。

痛覚は脊髓内での運動路および感覚路の位置や線
維の太さに依存している⁸⁾。そのため深部痛覚は脊
髓疾患において最後まで残る感覚であり、深部痛覚
の有無は脊髓損傷の重症度判定に有効である。深部
痛覚の評価は屈曲反射の検査方法と類似しているた
め、痛覚と反射は無関係であることに注意する必要
がある。

本症例では、病理組織学的検査において軽度の化
膿性尿管腎炎が認められた。この原因として、上
位運動ニューロン性膀胱麻痺⁸⁾が考えられた。上位
運動ニューロン性膀胱麻痺は第1仙髄よりも頭側に
脊髓病変が存在した時に生じ、その症状は随意排尿
の喪失、過度の尿貯留による膀胱拡張、膀胱括約筋
の緊張などである。本症例でも、上記のような病態
であったと考えられ、結果として、上行性に尿管
および腎臓に軽度の炎症が波及した可能性が示唆さ
れた。外見的に起立不能子牛の排尿状態を評価する
ことは容易ではない。しかし、膀胱状態の把握は、
子牛でもリニア型超音波画像診断装置を用いれば可
能である。膀胱状態の把握は、神経学的検査と並ん
で脊髓疾患の診断の一助となり得ると考えられた。

本症例では実施できなかったが、正確な脊髓病変
の位置を特定するため、脊椎周辺のX線検査が必要
である。また、子牛の場合、腰仙椎弓間穿刺による
脊髓造影も可能である。脳脊髄用造影剤は使用量も
少量で済むことから、野外における脊髓造影は今後
の検討課題である。治療方法には、片側椎弓切除術
による脊髓圧迫の減圧がある¹⁶⁾。しかし、本症例の
ような胸腔側へ拡大する椎体膿瘍の場合、治療は困
難であると考えられた。

最後に本症例の病理学的検索にご協力頂いた独立
行政法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生
研究所の播谷亮先生、木村久美子先生に深謝する。

引用文献

- 1) 池川晃世, 中西勇貴, 石原孝介ら: 腰椎椎間板脊椎炎による椎体骨折のため後軀不全麻痺を呈したホルスタイン種育成牛の1症例, 北獣会誌, 57, 608-610(2013)
- 2) 松山雄喜, 神尾恭平, 村上智亮ら: 腹腔内に形成され腫瘍組織の脊柱管内直接浸潤により後軀麻痺を呈した牛白血病の1症例, 日獣会誌, 62, 713-716(2009)
- 3) 竹内俊彦, 寒川彰久, 下夕村圭一ら: 脊柱管内膿瘍により後軀麻痺を呈したホルスタイン育成牛の1症例, 北獣会誌, 56, 204-206(2012)
- 4) 西井知, 小山憲司, 倉本忠ら: 胸腔内椎体膿瘍により後軀麻痺を呈したホルスタイン子牛の1症例, 獣畜新報, 65, 29-32(2012)
- 5) 板垣幸樹, 栗原永治, 山本弘武: 育成乳牛の除角後に発生した後軀麻痺の一例, 家畜診療, 61, 635-640(2014)
- 6) Blowly RW, Weaver AD: Color Atlas of Diseases and Disorders of Cattle 3th ed, 125-129, wolfe publishing, Aylesbury(2003)
- 7) Dabareiner RM: Large Animal Internal Medicine. 4th ed, Mosby, 1189-1258(2009)
- 8) Nelson RW: Small Animal Internal Medicine. 4th ed, 長谷川篤彦訳, 747-750 1065-1089 1152-1179, インターズー, 東京(2011)
- 9) 辻本元: 獣医内科学 小動物編, 333-376, 文英堂, 東京(2005)
- 10) 三上彪: 獣医微生物学, 第2版, 80-82, 文英堂, 東京(2007)
- 11) 動物の感染症, 第2版, 134, 近代出版(2006)
- 12) 松本高太郎, 村上智亮, 菅生樹春: 脳幹部膿瘍により神経症状を呈したホルスタイン種子牛の1例, 日獣会誌, 63, 351-354(2010)
- 13) 又吉正直, 安里仁, 玉代勢元太ら: 神経症状を呈した子牛脳からの *Fusobacterium necrophorum* subsp. *funduliforme* の分離例, 日獣会誌, 54, 177-180(2001)
- 14) 動物病理学各論, 日本獣医病理学会編, 43-44, 文英堂, 東京(1998)
- 15) 動物病理学総論, 第2版, 日本獣医病理学会編, 168-169, 文英堂, 東京(2001)
- 16) Leighton RL: 図説 犬と猫の外科手術テクニック, 安川明男訳, 228-231, インターズー, 東京(1992)

A case of Holstein calf with paralysis of pelvic limbs caused by vertebral abscess

Takuji Wakatsuki, Akihiko Hashida¹⁾, Nobuaki Hirai²⁾,
Toshihide Makino²⁾, Tsuyoshi Kageyama³⁾

Hokubu Core Veterinary Clinic, Okayama P.F.A.M.A.A.

¹⁾ Diagnosis Section, Okayama Prefectural Okayama Livestock Hygiene Service Center

²⁾ Okayama Prefectural Tsuyama Livestock Hygiene Service Center

³⁾ Livestock Section, Livestock Department, Okayama P.F.A.M.A.A.

(8-9 kokubunji, Tsuyama-shi, Okayama 708-0843)

SUMMARY

At a raising farm for Holstein cows in the jurisdictional area, a dairy calf suddenly developed the paralysis of pelvic limbs, followed by astasia. Since treatment did not reduce symptoms, neurological examination of four limbs, cutaneous muscle, and anus was performed to evaluate spinal reflexes. From the results of the examination, a spinal nerve disorder between the third thoracic vertebra and the third lumbar vertebra was suspected. The dairy calf was euthanized to conduct a pathological appraisal. The results revealed that an encapsulated abscess was formed around the third and fourth thoracic vertebrae in the thoracic cavity, the vertebral body was seriously suppurative and melted, and fibrous tissues overgrew in the vertebral canal. *Fusobacterium necrophorum* was isolated from the pus, suggesting that *F.necrophorum* was hematogenously transferred to the thoracic vertebra to form vertebral abscess, and subsequently the dural external table of the vertebral canal became hyperplastic, resulting in compression of the spinal cord. It is rare that vertebral abscess is caused by *F.necrophorum*. Neurological examination is considered useful to assess the pathological condition of dairy calves.

【Keywords : *Fusobacterium necrophorum*, neurological examination,
paralysis of pelvic limbs, vertebral abscess】

.....J Livestock Med, 62, 289 - 296 (2015)