

## 馬の頸椎損傷の画像診断例

村田大紀 三浦直樹 松元光春 三好宣彰  
藤木 誠 三角一浩<sup>†</sup>

鹿児島大学農学部獣医学科 (〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-24)

(2010年7月20日受付・2011年2月18日受理)

## 要 約

調教中に転倒し、後肢の腰フラ様蹠踎（よろめき）を伴う混跛を呈した馬の症例に対して画像検査を実施した。脊髓造影検査では、第6頸椎と第7頸椎の間（C6-C7）において造影剤の拡散が背側方向から障害されている所見が得られた。剖検時に行った頸椎及び胸椎（T）のコンピューター断層撮影（CT）検査では、C6-T2におけるすべての左側前後関節突起間隙に開大の所見が確認された。また、第1胸椎（T1）の左側前関節突起の変形と骨折片も確認された。さらに、C6-C7において背側から軟部組織と思われる領域が脊髓を圧迫している所見が得られた。脊髓の病理組織学的検査では、C6-C7における左側の側索から背索にかけて脊髓症の所見が得られた。以上より本症例は、転倒による頸胸湾曲部の外傷性椎骨骨折及び骨変化による椎骨列の異常に伴い軟部組織が脊柱管へと押し出された結果、圧迫性脊髓症を呈したと考えられた。——キーワード：頸椎損傷，CT検査，脊髓造影。

----- 日獣会誌 64, 703～707 (2011)

馬の頸椎や胸椎には、運動時に頸部にかかる過度な屈曲及び進展力、あるいは跳躍後の着地時に背部にかかる負重力が原因で、骨折・脱臼・亜脱臼が生じる [1]。競技馬では、走行中の前方への転倒、障害物への衝突、障害飛越時における着地失技等が頸部及び胸部における椎骨損傷の発生に関係している [1]。生後6カ月未満の子馬では環軸関節の脱臼や亜脱臼が最も多い一方で、成馬では第3頸椎以降の椎骨損傷が発症例の半数を占める [1]。頸椎の損傷や脊髓の圧迫病変では、単純X線や脊髓造影検査によって検出できる場合もあるが [2, 3]、軽微な椎骨損傷の場合、生前には確定診断できないことが多い [1]。また、受傷時には重症とならず、時間の経過とともに徐々に症状が進行する症例もある [1]。受傷時の衝撃による椎骨列の変位や椎骨骨折の治癒過程に現れる仮骨が脊髓を圧迫して起こる病変は、その部位や程度に応じて多様な神経症状を引き起こす [1]。近年の画像検査の高度化に伴い、馬の頸椎骨折の形状、特に複数の僅かな骨折線や骨変化を確認することにコンピューター断層撮影（CT）検査の有用性が示されている [1] が、適用できる馬の大きさには制限がある。

馬場上での駈歩調教中に躓き転倒した後、腰フラ様の

蹠踎を伴う混跛を呈し、その後跛行が進行して歩行困難となった馬の症例に遭遇した。脊髓造影検査にて脊髓圧迫病変の存在が認められたため、安楽死処置を行うとともに、病理解剖検査（剖検）時にCT検査による椎骨列の乱れや骨折の有無の確認を行い、椎骨損傷並びに脊髓損傷を診断し、それらの因果関係について考察した。

## 症 例

症例は、サラブレッド種、雄の1歳齢で、体重は450kgであった。同馬は、鹿児島大学へ搬送される2カ月前に、馬場上にて駈歩調教中、発咳の拍子に躓き前方へ転倒した。また、転倒直後に左側手根関節をつき、いわゆる冠膝を形成していた。左前肢には冠膝の疼痛由来と思われる支跛が認められ、後肢は軽度の腰フラ様蹠踎を伴う混跛を呈していた。冠膝の治療としてフェニルブタゾン（ブタメド<sup>®</sup>、シプラ社、インド）5mg/kgを経口投与した。第2病日では常歩における後肢の蹠踎が残存し、特に左後肢の摺曳（蹄尖を引き摺る歩様）が認められるようになった。また、同馬が頸部の右屈曲を嫌がり右旋回を拒むようになったため、第3病日から運動を課さずに馬房内で休養させることとし、鎮痛剤の投与を

<sup>†</sup> 連絡責任者：三角一浩（鹿児島大学農学部獣医学科臨床獣医学講座獣医外科学分野）

〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-24

☎099-285-8731 FAX 099-285-8732

E-mail : kaz\_msm@agri.kagoshima-u.ac.jp

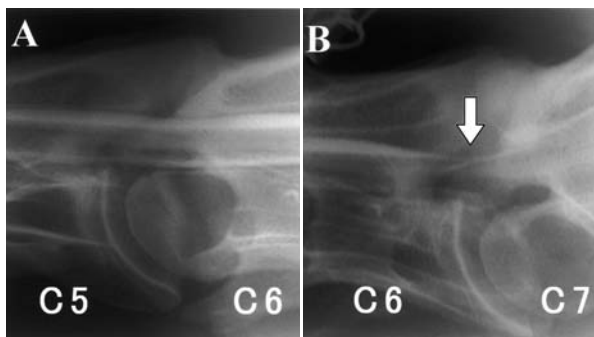


図1 頸部の脊椎造影検査所見。  
 A：C5-C6では、異常所見は認められなかった。  
 B：C6-C7で、背側方向からの圧迫により、陽性造影剤の尾側方向への拡散が障害されていた(矢印)。

継続した。第7病日まで馬房内での休養を継続したが、歩様の改善は認められなかった。その後、ウォーキングマシンを使用した1日20分程度の常歩運動を週3～4回実施し、あわせてパドック放牧(1日2～7時間)を行った。しかし、静止時には左前肢を外方に投げ出す姿勢を好み、常歩時には前肢の開張歩様と後肢の内弧歩様が認められるようになった。また、後肢の踏躑歩様が悪化したため、第30病日にウォーキングマシンによる常歩運動を中止し、パドックでの放牧のみとした。頸部の右方への屈曲をさらに嫌うようになり、触診により左頸部に著しい疼痛を示すようになったため、頸部骨格の損傷を疑い頸部X線検査を実施したが、確定診断には至らなかった。第35病日には、後肢の起立時における不安定性が進行し、放牧中に時折横転するようになった。第40病日には、特に左後肢の内弧歩様が顕著に認められるようになった。その後、症状が改善する兆しがみられなかったため、第69病日に鹿児島大学農学部・軽種馬診療センターにて精密な画像検査を実施した。

起立位での単純X線検査を行ったが、症状の裏付けとなる異常所見が認められなかったため、引き続き全身麻酔下での脊椎造影検査を行った。患馬を塩酸メドミジン(ドミツール<sup>®</sup>, 日本全薬工業株, 福島) 7μg/kgの静脈内投与と酒石酸ブトルファノール(バトルファール<sup>®</sup>, 明治製薬株, 東京) 20μg/kgの静脈内投与で麻酔前処置後、プロポフォール(2%プロポフォール注「マルイシ」<sup>®</sup>, 丸石製薬株, 大阪) 2mg/kgの静脈内投与で麻酔導入し、酸素-イソフルラン(イソフル<sup>®</sup>, 大日本住友製薬株, 大阪)の吸入で麻酔維持した。右側臥位にて手術台に保定し、16Gの留置針(ベニューラS<sup>®</sup>, 株トップ, 東京)を用いて大槽穿刺を行った。脳脊髄液の湧出を確認した後に、イオヘキソール(オムニパーク血管造影用<sup>®</sup>, 第一三共株, 東京) 50mlを緩徐に注入した。頸を伸展させた姿勢で吻側が高くなるように手術台の傾斜を調節し、左側方向から頸椎のX線撮影を頭側か

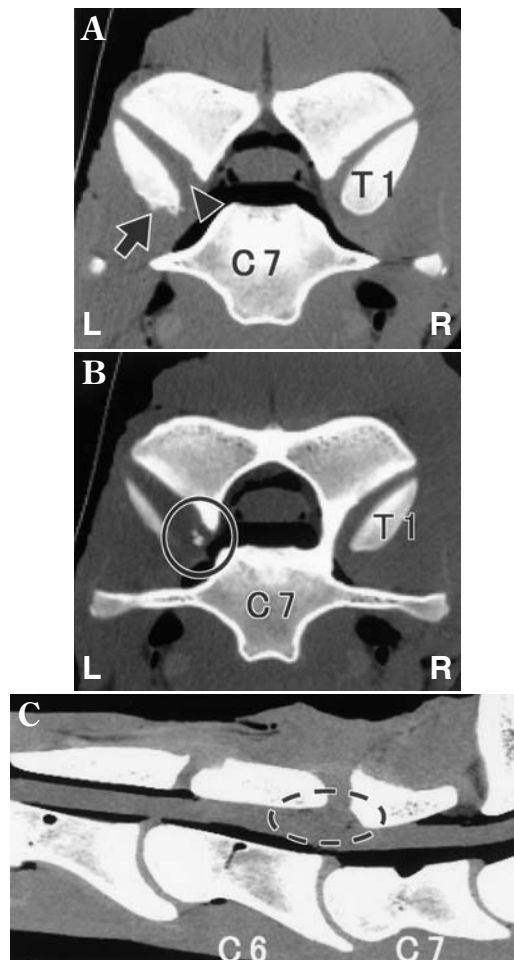


図2 頸胸部におけるCT検査所見。  
 A, B：C7-T1の脊柱横断面。左側関節突起間隙の開大(矢頭)と、T1における左側前関節突起腹側縁の骨増生(矢印)が認められた。また、左側関節突起間隙に骨折片が認められた(実線円内)。  
 C：C6-C7の脊柱縦断面。脊髓背側に軟部組織と思われる物体が確認された(点線楕円内)。

ら尾側にかけて順次行った。そこでは、C6-C7の背側で造影剤の尾側方向への拡散が障害されていることを示す所見が得られた(図1)。検査後における麻酔からの覚醒中に、てんかん様発作を数回呈したが、吸入麻酔終了後1時間以内に自力で起立した。また、発作は検査翌日には認められなかった。

これまでの臨床経過に加え、脊椎造影検査にて脊髄圧迫病変の存在を示唆する所見が得られたことから、同馬を乗用馬としては不適格と判断し、第74病日にチオペンタールナトリウム(ラボナール<sup>®</sup>, 田辺三菱製薬株, 大阪) 12mg/kgの静脈内投与とサクシニルコリン(サクシン<sup>®</sup>, アステラス製薬株, 東京) 1mg/kgの静脈内投与で麻酔した後[4]、放血による安楽死処置を行っ

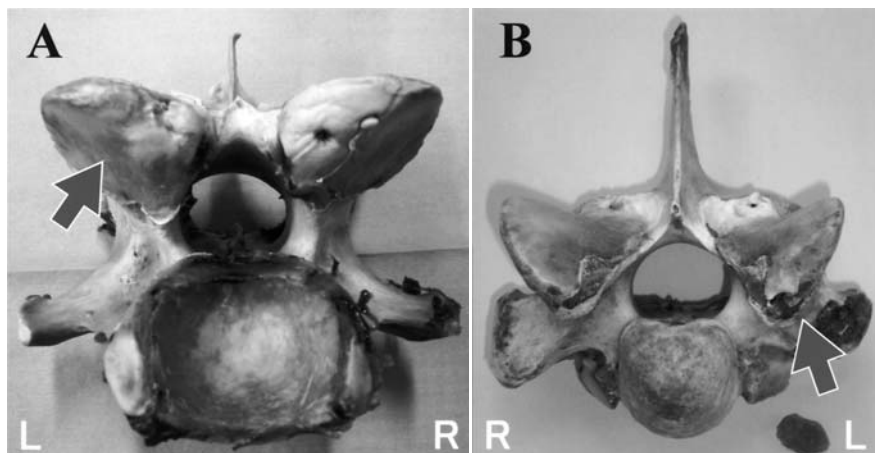


図3 C7及びT1の骨標本所見。  
 A：C7（尾側方向から撮影）。左側後関節突起の後縁に摩滅像が認められた（矢印）。  
 B：T1（頭側方向から撮影）。左側前関節突起の外側縁から腹側縁にかけて骨増生が認められた（矢印）。

た。病理解剖学的検査時に、頭骨とC1の間及びT2-T3で脊椎列を切断し、頸椎及び前胸椎のCT検査を行った。C6-T2における3つの左側前関節突起間隙が開大しており、特にC7-T1では骨折片が確認された。T1では左側前関節突起腹側縁に骨増生も確認された（図2A, 2B）。なお、その他の部位における前後椎骨の関節突起間隙に左右差は認められなかった。また、C6-C7の脊髓背側に軟部組織と思われる領域が確認された（図2C）。

CT検査後に頸髄及び前胸髄を取り出し、その後骨格標本を作製し、骨変化を肉眼的に観察した。C7の左側後関節突起の関節面後縁は摩滅され、右側に見られる正常な形状はなく、非対称的であった（図3A）。一方、T1の左側前関節突起の関節面には、外側縁から腹側縁にかけて骨増生が認められ、C7と同様に左右関節突起の対称性は失われていた（図3B）。

取り出した頸髄及び前胸髄の病理解剖学的検査（肉眼所見）では、C6-C7の左背側において出血を特徴とする挫傷像が確認された。病理組織学的検査では、C6-C7において、左側の側索から背索にかけて髄鞘の拡大や多数のスフェロイド（軸索球）が確認されたが、同部位における炎症性細胞浸潤や軟化巣は認められなかった（図4）。腹索における病変は軽微であったことから、背側からの脊髓圧迫が原因の圧迫性脊髓症と診断した。

### 考 察

前方への転倒によって腰フラ様状態となった馬の画像診断並びに病理学的診断を行い、椎骨損傷並びに脊髓損傷の因果関係について考察した。診断結果から、本症例は頸胸彎曲部に衝撃を受けた際に脊柱列が乱れ、C6-T2における椎骨の損傷及び関節突起間隙の開大が発生するとともに、C6-C7における頸椎間の軟部組織が前後椎

体に押し潰されて脊柱管内に飛び出し、脊髓の圧迫をきたして症状を呈するに至ったと推察された。特にC7の左側後方を中心に受傷し、その時、T1の左側前関節突起腹側縁が骨折し、後に骨増生が生じたと考えられた。また、C7からT2までの椎骨列が左側方向に屈曲していたため、右側への屈曲範囲は制限されていたと予想される。同馬が頸胸彎曲部を中心に右側への屈曲（後方を振り返る）動作を嫌がった症状の根拠となる所見であると考えられた。

馬の頸部X線検査は、頸部脊柱の頸部彎曲部における損傷や骨変形の診断に汎用される [1]。ウォブラー症候群（頸椎すべり症、頸椎不安定症）でみられる椎孔狭窄は、陽性造影剤による頸髄造影検査で病変部を確定できることが多い [3]。しかし、走行時の転倒事故等による骨損傷は頸部脊柱でも頸胸彎曲部を中心に起こり、加えて本症例のように軽微な骨格の損傷は単純X線により確定することはきわめて困難である。本症例においても、症状と一致する骨格の変化は単純X線では検出できなかった。脊髓造影検査においてC6-C7で造影剤の拡散が障害されていることを発見できたことは、剖検後の精密検査を実施する上で重要であった。そして、頸胸部の脊椎アラインメントの診断並びに微小骨折や骨増生を診断するためには、CT画像所見が有用であった。また、CT検査において、C6-C7の脊髓の背側に軟部組織が存在する所見が得られた。これは、軟部組織及び靭帯が背側から脊髓を圧迫していたことを示唆するものであると考えられ、CT検査が今回の転倒事故と脊椎病変並びに神経症状の関連性を検討する一助となった。さらに、その後採材した脊髓組織の病理組織学的検査では、側索から背索にかけて髄鞘拡大や多数のスフェロイドが確認され、背側からの圧迫に起因した脊髓症と診断した。頸椎



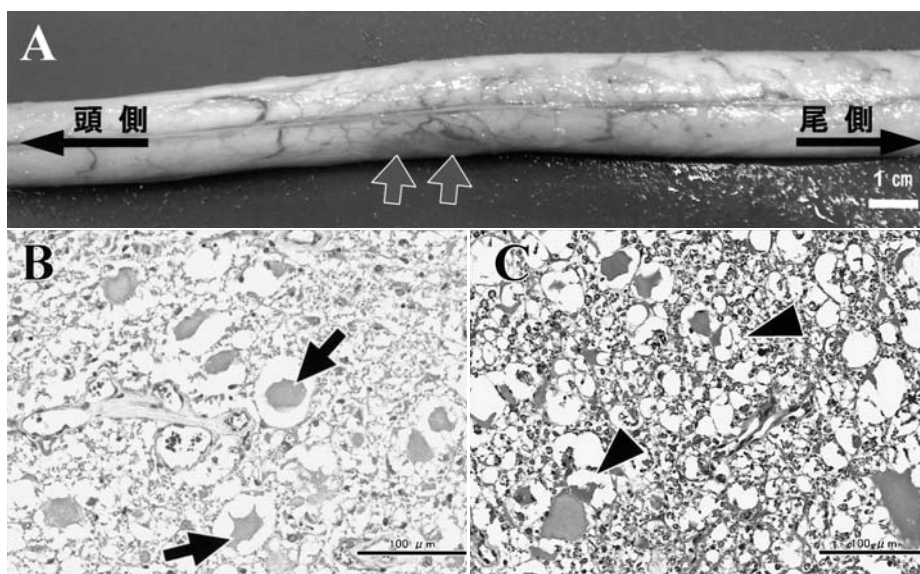


図4 脊髄の病理検査所見.

- A : 肉眼所見 (背側より撮影 Bar = 1cm). C6-C7の左背側において、出血を特徴とする挫傷像が確認された。
- B : 組織所見 (ヘマトキシリン・エオジン染色 Bar = 100 $\mu$ m). C6-C7の側索に、髄鞘の拡大や多数のスフェロイド (軸索球) が確認され、好酸性球状から多形体として認められた (矢印).
- C : 組織所見 (ルクソール・ファストブルー染色 Bar = 100 $\mu$ m). スフェロイドの周囲に髄鞘は認められず、脱髄部は大小の空胞形成によって海綿状を呈していた (矢頭).

における脊柱管の狭窄によって脊髄症を呈するウォブラー症候群においても、狭窄による脊髄の圧迫が原因で起こる白質の脱髄と軸索の膨化が特徴所見として認められ [5], 臨床症状として後駆の踏踉を呈する. このことは, 本症例が臨床症状として腰フラ様症状を示したことを裏付けるものであると考えられた. 以上より本症例は, X線検査では確定診断の困難な微小な頸胸椎損傷がCT検査によって診断され, その椎骨損傷に起因する脊柱列の乱れが軟部組織を脊柱管へと押し出して圧迫性脊髄症をきたしたことを組織学的に証明したものであると考えられた.

馬のCTやMRI検査は, 特殊な診断機器を必要とすることから, 検査が適用される症例はわが国ではきわめてまれである. しかしながら, 本症例のような頸胸部の椎骨の異常だけでなく, 骨盤など体幹深部の骨格異常を明らかにするためには, X線検査よりCT検査が有用である. さらに近年, プレート等を用いた椎体連結固定術が報告されており [6, 7], これらの手術の適応・不適応の判断や術式計画にもCT検査が有用であると考えられる. まずは, わが国の中核となる馬の診療施設にCT検査機器が設備され, このような症例が生前診断できるようになることが強く期待される.

## 引用文献

- [1] James TR, Valerie S : Traumatic diagnosis of the spinal column, Equine surgery, Auer JA eds, 3rd ed, 677-684, WB Saunders Co, Philadelphia (2006)
- [2] Down SS, Henson FD : Radiographic retrospective study of the caudal cervical articular process joints in the horse, Equine Vet J, 41, 518-524 (2009)
- [3] Biervliet JV, Scrivani PV, Divers TJ, Erb HN, Lahunta AD, Nixon A : Evaluation of decision criteria for detection of spinal cord compression based on cervical myelography in horses : 38 cases (1981-2001), Equine Vet J, 36, 14-20 (2004)
- [4] Ron J : Euthanasia, Manual of equine anesthesia and analgesia, Tom D, et al, 1st ed, 355, Blackwell Publishing Ltd, Oxford (2006)
- [5] 吉川 堯, 脊髄変性性疾患, 動物病理学各論, 日本獣医病理学会編, 第1版, 393-395, 文永堂出版, 東京 (1998)
- [6] Reardon R, Kummer M, Lischer C : Ventral locking compression plate for treatment of cervical stenotic myelopathy in a 3-month-old warmblood foal, Vet Surg, 38, 537-542 (2009)
- [7] Reardon R, Bailey R, Walmsley J, Heller J, Lischer C : A pilot *in vitro* biochemical comparison of locking compression plate fixation and kerf-cut cylinder fixation for ventral fusion of fourth and fifth equine cervical vertebrae, Vet Comp Orthop Traumatol, 22, 371-379 (2009)

Diagnostic Imaging of Cervical Vertebral Injury in a Horse

Daiki MURATA\*, Naoki MIURA, Mitsuharu MATUMOTO, Nobuaki MIYOSHI,  
Makoto FUJIKI and Kazuhiro MISUMI†

\* *Department of Veterinary Medicine, Kagoshima University, 1-21-24 Korimoto, Kagoshima, 890-0065, Japan*

SUMMARY

An equine case of hind lameness and wobbler syndrome following an accidental forward fall during exercise was evaluated by diagnostic imaging. The myelography under general anesthesia was suggestive of a dorsally compressed spine between the sixth cervical vertebrae (C6) and C7. Histopathological findings also pointed to compression myelopathy between C6 and C7. A computed tomography scan of the cervical and thoracic (T) vertebrae following euthanasia was diagnostic of fractures of the C7 and joint space widening at the articular processes at the range from C6 to T2. Deformed alignment from C6 to T2 could induce spinal compression. — Key words : computed tomography, myelography, spinal injury.

† *Correspondence to : Kazuhiro MISUMI (Department of Veterinary Medicine, Kagoshima University)*

*1-21-24 Korimoto, Kagoshima, 890-0065, Japan*

*TEL 099-285-8731 FAX 099-285-8732 E-mail : kaz\_msm@agri.kagoshima-u.ac.jp*

*J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 64, 703 ~ 707 (2011)*