第44回生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム

（　平　成　28　年　度　）

講　演　抄　録

日時　平成 28年 7月 14日（木）

会場　静内エクリプスホテル
2F エクリプスホール

日本中央競馬会
馬事部　防疫課

第44回　生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム

タイムテーブル

10:00～	開会式
10:10～	**シンポジウム1** **「競走期に影響を及ぼす若馬の発育期整形外科的疾患」** ・演題　1）　～　5）　　座長：佐藤　文夫 ・総合討論
12:20～	昼食
13:20～	**シンポジウム2** **「馬感染症のサーベイランスおよび疫学調査」** ・演題　1）　～　3）　　座長：伊藤　満 ・総合討論
14：10～	**一般講演** ・演題　1）　～　2）　　座長：片山　芳也 ・演題　3）　～　4）　　座長：羽田　哲朗
14:50～	閉会式
15:00	終了・解散

第 44 回　生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム

プログラムおよび抄録目次

主催：日本中央競馬会（JRA）
開催日時：平成 28 年 7 月 14 日(木)　10 時 00 分～15 時 00 分
開催場所：静内エクリプスホテル 2F　エクリプスホール

＜開　　会＞　　10：00
＜開会の辞＞　　額田　紀雄（JRA 馬事部防疫課）
＜開会挨拶＞　　山野辺　啓（JRA 馬事部長）

＜演　　題＞

● シンポジウム 1　　10：10～

H25-27 年度生産地疾病等調査研究

「競走期に影響を及ぼす若馬の発育期整形外科的疾患」

座長：佐藤　文夫（JRA 日高育成牧場）

1）軽種馬の発育期整形外科的疾患（DOD）について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
○佐藤　文夫（JRA 日高育成牧場）
2）サラブレッド種 1 歳馬のレポジトリー提出 X-ray 画像に認められる異常所見・・・・・・6
○宮越　大輔（日高軽種馬農業協同組合）
3）軽種馬の飼養管理に影響を及ぼしている発育期整形外科的疾患の調査・・・・・・・・・・8
○前田　昌也（日高軽種馬農業協同組合）
4）DOD の外科治療・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15
○樋口　徹　（NOSAI 日高家畜診療センター）
5）若齢サラブレッド 393 頭の膝関節に発生した骨関節疾患に対する関節鏡手術・・・・・・18
○田上　正明（社台ホースクリニック）
総合討論

－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－ 昼食休憩（12:20～13:20）－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－・－

● シンポジウム 2　　13：20～

H25-27 年度生産地疾病等調査研究

「馬感染症のサーベイランスおよび疫学調査」

座長：伊藤　満（北海道日高家畜保健衛生所）

１）ウイルス性疾病のサーベイランス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
○辻村　行司（JRA 競走馬総合研究所）
２）細菌性疾病のサーベイランス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・35
○丹羽　秀和（JRA 競走馬総合研究所）
３）*Pneumocystis carinii* 肺炎の疫学調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・45
○上野　孝範（JRA 競走馬総合研究所）

総合討論

● 一般講演（発表 8 分、質疑応答 2 分）　　14：10～

座長：片山　芳也（JRA 競走馬総合研究所）

１）馬の *Actinobacillus equuli* 感染症の回顧的調査及び分離菌の解析について・・・・・・・50
○本間　慎太郎（北海道日高家畜保健衛生所）
２）遺伝性多発性外骨症の 1 例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・56
○山下　紀幸　（日高地区農業共済組合）

座長：羽田　哲朗（JRA 日高育成牧場）

３）繁殖牝馬におけるデスロレリン注射剤を用いた発情誘起の効果・・・・・・・・・・・・・・・59
○柴田　良　　（日高軽種馬農業協同組合）
４）重種馬の胎盤停滞に対し臍帯からの注水処置（Water Infusion 法）を実施した 2 症例・・・・64
○福本　奈津子（家畜改良センター十勝牧場）

＜閉会の辞＞　　田嶋　義男（JRA 競走馬総合研究所）

＜閉　　会＞　　15:00

第 44 回生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム

シンポジウム 1

H25-27 年度生産地疾病等調査研究

「競走期に影響を及ぼす若馬の発育期整形外科的疾患」

軽種馬の発育期整形外科的疾患（DOD）について

佐藤 文夫（JRA 日高育成牧場）

軽種馬の DOD （Developmental Orthopaedic Disease）

軽種馬が最も成長する時期は、誕生してから離乳するまでの約 6 カ月間である。健康な子馬の出生時における体重は 50～60kg であり、一般的に離乳が行われる 6 ヶ月齢には約 250kg にまで増加する。成馬になったときの体重が仮に 500kg とすると、出生時には成馬の体重の約 10%のものが、離乳時には約 50%までに成長することになる。1 日あたりの体重増加量は、生後 2 週齢までは 1.5kg 以上もあり、その後 4 ヶ月齢までは 1 kg以上である。このように急激な成長を遂げる若齢期の軽種馬の骨や腱には、この時期に特有の成長傷害が多く認められることが知られており、このような整形外科疾患を総称して DOD と呼んでいる。以下に、軽種馬に発生する主な DOD について、生まれつきの体形や奇形による先天性のものと、生後の成長や飼養環境に起因する後天性のものに分けて示す。

軽種馬に発生する主な DOD

先天性

- 肢勢異常
- 筋腱の伸展異常

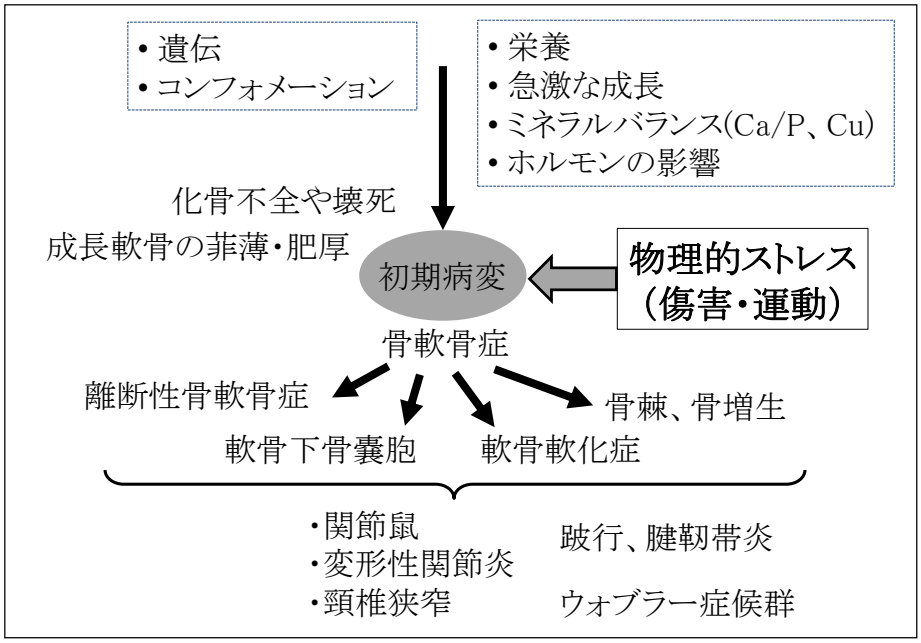
後天性

- 骨形成不全
- 骨端炎
- 離断性骨軟骨症（OCD: Osteochondritis Dissecans）
- 骨嚢胞（SCL: Subchondral Cystic Lesion）
- 頚椎狭窄性脊髄症 （ｳｫﾌﾞﾗｰ症候群）

DOD の発生要因

DOD は多数の要因が組み合わさって発症することが多い。その詳細についても、まだ十分に特定されていないものが多いが、一般的に考えられているものとして、遺伝、解剖学的な構造特性（コンフォメーション）、アンバランスな給餌（栄養、ミネラル）、急速な成長、ホルモン、運動の過不足などの要因が挙げられる。特に、発育の早い当歳馬や 1 歳馬に DOD がより多く認められるとの報告は多く、遺伝や栄養との関連が強く示唆されている。

特に、先に挙げた後天性の骨に関わる DOD の発症メカニズムとしては、遺伝や栄養などの素因に加えて、関節内の局所に過度な物理的ストレスが加わることが大きな要因として考えられる（図１）。過度な物理的ストレスとして、主に放牧中の運動刺激や事故による過剰な刺激が想定されるが、これにより関節内に脆弱軟骨の生成、軟骨細胞の分化不全、成長過程の軟骨への血液供給不全、軟骨下骨壊死などが生じ、さらに物理的ストレスがその場所に加わり続けることで、次第に OCD や SCL 病変へと発展すると考えられる。さらにこれらの病変は、四肢関節では関節鼠や変形性関節症へとなり跛行を呈したり、頚椎突起関節では脊髄狭窄を引き起こすことで腰痿症状を呈したりして、臨床症状が出現する。



（図 1）骨病変に関わる DOD の発生メカニズム

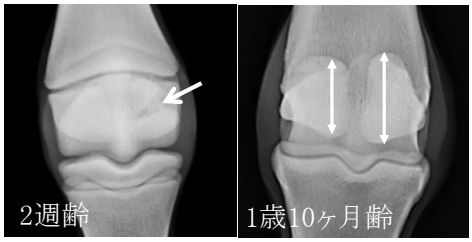
物理的ストレスによる OCD 発症例

これまでに JRA ホームブレッドを用いて、継時的に X 線検査を実施することで、幾つかの DOD の発生について確認してきた。以下にその症例を紹介する。

<u>種子骨尖端部の OCD、種子骨の伸長</u>

近位種子骨の先端部の陳旧性骨片や伸長は、市場のレポジトリーにおいて、OCD として頻繁に認められる所見である。生後、数週間経過した子馬は、母馬と一緒に広い放牧地での放牧を開始するが、その際に激しく走り回る母馬に必死に付いて回る子馬の光景をしばしば見掛けることがある。まだ幼弱な子馬の骨軟骨組織は、この強い物理的ストレスに耐えることができずに破綻してしまうことがある。その殆どは次第に治癒するが、中には完全に治癒することなく骨片として遺残したり、治癒しても形が不整になったりするケースが認められている（図 2、3）。

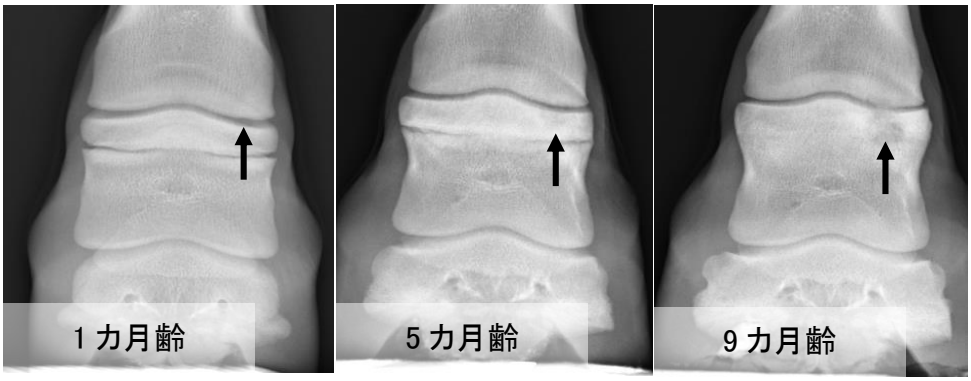
（図 2）1 カ月齢で近位種子骨に発生した物理的な傷害が、OCD となり遺残した症例



（図 3）2 週齢で破綻した近位種子骨が治癒した結果、伸長所見となった症例

第１指骨近位の骨嚢胞（SCL）

SCL は、成長過程の軟骨化骨への血液供給不全による壊死が起こり発生するとされている。本症例に認められた SCL では、既に生後 1 カ月齢で小さな軟骨下骨の欠損像として認められた病変が、生後 9 カ月齢までに徐々に大きくなっていく様子が認められた（図 4）。また多くの SCL の発生は、全身の関節の中でも物理的ストレスを受けやすい関節の局所に見られることから、本症例も生後 1 カ月齢までの幼弱な骨軟骨組織への物理的ストレスが大きな発生要因となっていると考えられる。

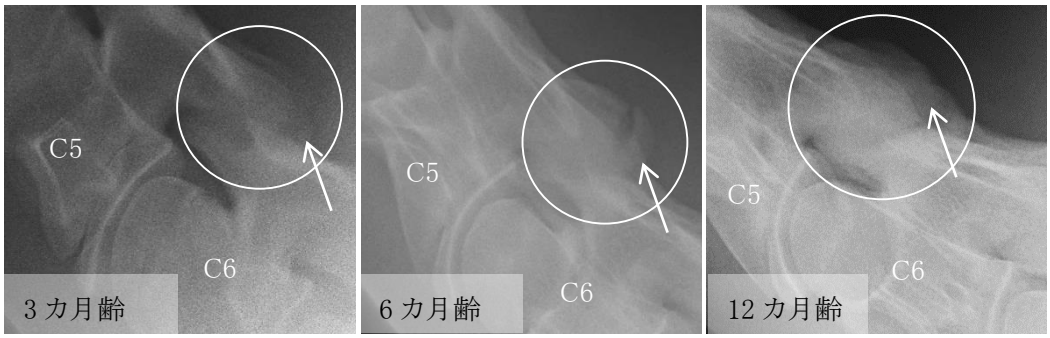


（図 4）指節間関節に認められた SCL 症例

頸骨関節突起の OCD

「ウォブラー症候群」とは、いわゆる「腰フラ」や「腰痿（よういい）」と呼ばれる後躯の運動失調を主症状とする病態のことである。生後 6～24 ヶ月齢の牡の若馬に多く発症し、その発症率は 1.3～2.0％であることが知られ、国内における発症も年間 100 頭近くに昇ることが推測される。

このウォブラー症候群の発症は、頸椎の配列の脱位による脊髄狭窄が良く知られているが、それに加えて、頸椎突起関節面の OCD や骨軟骨症による肥大が脊髄を圧迫するために起こることが分かってきている。この頸椎突起の関節面の OCD は、頭を上げた際に頸椎が S 字状に湾曲し物理的ストレスの掛かりやすい第 5-6 頚椎が好発部位となる。育成調教中の 2 歳馬の頸椎をスクリーニング検査すると、腰痿症状は認められないものの、頸椎突起関節の OCD や肥大化したレントゲン像が見られる馬が多いことが明らかになってきている。図５には、生後 3 カ月齢の若馬に認められた OCD 所見が、次第に関節面の骨増生へと変化していく様子を示した。今後、この様な所見を有する個体の転機についても調査していく予定である。



（図 5）第 5-6 頸椎突起関節に認められた OCD 症例

レポジトリーで認められる DOD 所見

レポジトリーとは上場者が上場馬の医療情報を予め購買者に公開できるシステムである。購買者は四肢 X 線画像や上部気道内視鏡動画資料を閲覧することで、馬選びの材料に獣医学的な判断材料が加わり、安心・納得して馬を購買することが可能となり、セリ全体の透明性・公正性の確保に貢献している。このような状況下で、レポジトリーで認められる X 線所見についての関心が高まってきている。昨年度までに日高軽種馬防疫推進協議会により実施されてきた「生産地における疾病等調査研究」では、「軽種馬におけるレポジトリーのための X 線検査ガイド」を作成し、各関節部のレポジトリーX 線検査方法やレポジトリーで見られる代表的な X 線所見集を加えた冊子を作製することで、レポジトリーで認められる DOD 所見に関する知見の普及を行ってきた（図 6）。

調教開始前の一日の大半を放牧地で過ごす若馬において、跛行や関節の腫脹などの臨床症状を認めない OCD や SCL の多くは、このセリに向けたレポジトリーX 線検査で偶発的に発見される DOD 所見となる。そこで見られる X 線所見が育成期から競走期に及ぼす影響については、本邦より先にレポジトリーが導入された海外において様々な調査がなされているが、一部の特定の所見を除き、多くの所見は競走期に影響がないことが明らかになってきている。一部の特定の所見に関しても、実際にはその他の要因で競走期に影響を及ぼした可能性が否定できず、まだまだ諸説・議論の余地があるのが現状である。本邦における「レポジトリーで認められる DOD 所見」および「飼養管理に影響を及ぼす DOD 所見」の詳細については、次演者が本シンポジウムの中で講演する予定である。

（図 6）軽種馬におけるレポジトリーのための X 線検査ガイド

最後に

軽種馬の競走能力向上のための遺伝的選抜においては、DOD 発症率の低下と相反し、仕上がりが早く、馬体の見栄えがする馬が好まれる傾向があるため、今後も DOD の発症は増加することが推察され、DOD を完全に撲滅することは不可能であると考えられる。DOD の発生には、様々な要因が関わっているが、その中で大きな要因を占めているのが、栄養や放牧（運動）といった飼養管理法であり、特に、離乳までの幼駒の飼養管理は、非常に重要である。軽種馬の生産性の向上、世界に通用する強い馬作りを目指して、生産地においては、本邦の気候風土に適した飼養管理方法や DOD 症例に対する適切な知識と処置に関する調査研究を今後も実施していかなくてはならない。

サラブレッド種１歳馬のレポジトリー提出 X-ray 画像に認められる異常所見

○宮越大輔１・仙波裕之２・柴田良１・前田昌也１・敷地光盛３
1・日高軽種馬農業協同組合　　2・日本軽種馬協会　3・元日高軽種馬農業共同組合

【目的】
サラブレッド１歳馬市場に提出された X-ray 画像における異常所見の発生率および出走の有無との関連性を明らかにする
【材料と方法】
調査１;サラブレッド１歳馬市場に提出された１０８２頭の腕節、飛節、前後肢球節の X-ray 画像を評価し、記録した。また、認められた異常な所見の有無と２から３歳時に競走馬としてレースに出走できたのかについて関連性を検討した。
調査２；調査１により有意に出走率を低下させると示された所見を有する馬で、かつ実際に２から３歳時に不出走であった馬について不出走の原因を担当獣医師、生産者、育成牧場および馬主に聞き取り調査を行った。
【結果】
調査１；X-ray 画像より 43 項目の異常所見を確認することができた。腕節では 6 項目、飛節では 8 項目、前肢球節では 16 項目そして後肢球節では 13 項目の異常所見を認めた。82 頭の馬が２から３歳時に不出走であった。多変量解析の結果、足根骨の楔状の変形もしくは破砕と第三中足骨の矢状稜における透亮像が出走率の低下と有意に関連する X-ray 所見であった（表１）。
調査２；上記の２つの X-ray 所見が認められた３３頭中９頭が不出走であり、聞き取り調査の結果、この９頭は骨盤骨折（２頭）、蹄骨骨折（１頭）、腰萎と近位種子骨骨折（１頭）、浅屈腱炎（１頭）および経済的問題（２頭）により不出走であった。２頭については原因が不明であった。
【考察】
X-ray 画像に認められる異常所見は多くの１歳馬において認められた。統計的な解析の結果、X-ray 画像での異常所見と競走成績には関連性が認められた。しかしながら、聞き取り調査の結果を考慮に入れると異常なレントゲン所見が不出走の主たる原因になったとは考えにくい。

表１，２−３歳時の出走有無と統計的に有意な関連が認められた X-ray 所見

X-ray 所見	関節	分類	出走有		出走無		単変量解析	多変量解析
			頭数	%	頭数	%	P 値	P 値
尺側手根骨の円形透亮像	腕節	有	107	98.2	2	1.8	0.007*	0.0242†
		無	678	91.3	65	8.7		
足根骨の楔状の変形もしくは破砕	飛節	有	8	72.7	3	27.3	0.04*	0.0126†
		無	898	93.1	67	6.9		
第三中足骨の矢状稜における透亮像	後肢球節	有	16	72.7	6	27.3	0.004*	0.0073†
		無	938	93	71	7		
第一趾骨近位背側の骨片	後肢球節	有	27	81.8	6	18.2	0.03*	0.1307
		無	927	92.9	71	7.1		

＊ Fisher’s exact test にて P<0.05 の有意差を認める

†Multiple logistic analysis にて P<0.05 の有意差を認める

参考文献

1. Cohen, N. D., Carter, G. K., Watkins, J. P. and O’Conor, M. S. 2006. Association of racing performance with specific abnormal radiographic findings in Thoroughbred yearlings sold in Texas. *J. Equine Vet. Sci.* 26: 462-474
2. Furniss, C., Carstens, A. and van den Berg, S. S. 2011. Radiographic changes in Thoroughbred yearlings in South Africa. *J. S. Ari. Vet. Assoc.* 82: 194-204.
3. Jackson, M., Vizard, A., Anderson, G., Clarke, A., Mattoon, J., Lavelle, R., Lester, N., Smithenson, T. and Whitton, C. 2009. A prospective study of presale radiographs of thoroughbred yearlings. *Rural Industries Research and Development Corporation.* Publication No 09/082. (https://rirdc.infoservices.com.au/downloads/09-082.pdf) 2012/5/20 accessed. ISDN; 1-74151-882-2
4. Kane, A.J., Park, R.D., McIlwraith, C. W., Rantanen, N. W., Morehead, J. P. and Bramlage, L. R. 2003. Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 1: Prevalence at the time of the yearling sales. *Equine Vet. J.* 35: 354-365.
5. Kane, A. J., Park, R. D., McIlwraith, C. W., Rantanen, N. W., Morehead, J.P. and Bramlage, L.R. 2003. Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 2: Associations with racing performance. *Equine Vet. J.* 35: 366-374.
6. Oliver, L. J., Baird, D. K., Baird, A. N. and Moore, G. E. 2008. Prevalence and distribution of radiographically evident lesions on repository films in the hock and stifle joints of yearling Thoroughbred horses in New Zealand. *N. Z. Vet. J.* 56: 202-209.
7. Spike-Pierce, D. L. and Bramlage, L. R. 2003. Correlation of racing performance with radiographic changes in the proximal sesamoid bones of 487 Thoroughbred yearlings. *Equine Vet. J.* 35: 350-353.

軽種馬の飼養管理に影響を及ぼしている
発育期整形外科的疾患の調査

前田昌也（日高軽種馬農業協同組合）

［はじめに］

近年国内の軽種馬市場では上場馬の四肢 X 線検査画像を事前に購買者へ提示する「レポジトリー」と呼ばれる情報公開の習慣が定着しつつあり、提出される X 線検査画像には発育期整形外科的疾患（Developmental orthopedic disease, DOD）を含む様々な骨所見が認められ、これらと競走成績との関連については今までにも報告がある。しかしこれらの報告で競走に影響する所見は明らかになっているのか?問題点がある。

①所見の存在と競走成績の直結

競走馬になる過程で所見の影響で跛行などの臨床症状を示したか、他に影響した経緯がないのか不明確である。「この所見のせいでこの成績になった」とは言い切れない。

②強い馬に骨所見はない???

所見を持った馬が 1 頭活躍すると統計での影響力も強い。

③早い初出走≠高い競走能力

国内中央競馬を例にすると、有力馬を秋以降に初出走させることが珍しくない。

④レポジトリーで全ての所見を網羅できていない

上肢部の OC/OCD、骨嚢胞が確認できないレポジトリーを材料にした報告もある。肩・肘・蹄で跛行しない???

⑤競馬場ごとに賞金の差がある

中央/地方競馬を区別しない賞金の調査で良いか？

これらが未解決のままレポジトリーの資料から調査を進めると、飼養者を悩ませる本当のトラブルが見えづらいと思われる。正確な調査は困難であるが今回、出生から競走馬登録までの育成期全般における疾病を網羅的に聴取して、実際に飼養管理や競走成績に影響を与えた疾病について、DOD の関与と併せて調査を試みた。

［材料と方法］

データの抽出と聞き取り調査

競走期に良好な成績が残せなかった「競走馬登録されなかった馬（未登録馬）」、「中央競馬に登録されるも未出走であった馬（未出走馬）」および「中央競馬に登録されるもレースで勝利することなく抹消された馬（未勝利馬）」を対象に、国内競馬情報データベース JBIS-Search を用いて、2008～2011 年に日高および胆振管内の軽種馬生産牧場にて出生したサラブレッドから抽出した。未勝利馬については初出走年月日、出走回数、未勝利戦終了時点の総賞金についても抽出した。抽出馬を生産牧場別に分類し、了承が得られた牧場に対して、育成期の疾病発生および飼養管理状況について個別調査票（表 1）による聞き取りを行った。調査票が回収できた個体について飼養者承諾の下、当組合診療履歴を参照し疾病の詳細を確認した。

統計解析

聞き取り調査の回答で育成期に病歴を有さなかった群と主

要な諸疾病[種子骨炎・繋靭帯炎、骨瘤・骨膜炎、近位付着部炎、腱炎、肢軸・屈曲異常、骨端炎、大腿骨軟骨下骨嚢胞、飛節 OCD、膝関節 OCD、外傷、肺炎、下痢・腸炎、喉頭片麻痺、腰痿、骨折、開腹手術を要した疝痛]を発症した群について、Kruskal Wallis H-test および Bonferroni 補正 Mann-Whitney U-test により「新馬戦開始日から初出走日までの日数」「出走回数」および「出走あたりの獲得賞金」について有意差検定を実施した。

[成績]

2008～2011 年出生の軽種馬から対象馬 11,764 頭を抽出し、最終的に合計 789 頭（延べ 113 牧場）から聞き取り調査票を配布・回収することができた。以下、対象馬を「未登録・未出走馬」および「未勝利馬」に分けて、回答された疾病について詳細を示す。

未登録・未出走馬

合計 105 頭から調査票を回収し、回答を得た。育成期全般に発症あるいは診断された 31 疾病が報告された（表 2)。DOD としては腰痿、飛節 OCD、骨端炎、球節 OCD、屈曲異常、肢軸異常、大腿骨軟骨下骨嚢胞、肩関節 OCD が報告された。腰痿、屈曲異常、肢軸異常、肩関節 OCD および大腿骨軟骨下骨嚢胞については後の飼養管理に影響を与えたとの報告を得た一方で、飛節 OCD 発症馬では後に発症する腰痿、失明、指骨骨折、中手骨骨折や屈腱炎が未登録・未出走の直接的要因であった。また、骨端炎の例は後の手根骨骨折、球節 OCD の例は後の指骨骨折が未出走の直接的要因であった。

未勝利馬

合計 684 頭から回答を得た。疾病数が多岐に渡るため、出生から離乳までの「初期育成期」、離乳から育成調教前までの「中期育成期」、育成調教から競馬場入厩までの「後期育成期」の 3 期に分けて以下に示した。

初期育成期：合計 24 疾病が報告された（表 3)。飼養管理に影響を与えた DOD としては、屈曲異常、肢軸異常および骨端炎が報告された。さらに腰痿も報告されたが、症状が軽度との回答であり、その後の飼養管理に影響を与える疾病とはならなかった。

中期育成期：合計 29 疾病が報告された（表 4)。飼養管理に影響を与えた DOD としては、初期育成期と同様の骨端炎、屈曲異常および肢軸異常に加えて、膝関節の OCD と大腿骨軟骨下骨嚢胞が報告された。さらに手術を実施した飛節の OCD が 17 例、球節の OCD が 3 例報告されたが、いずれも経過は良好で、飼養管理に影響を及ぼすとの回答は得られなかった。

後期育成期：合計 39 疾病が報告された（表 5)。DOD では骨端炎、橈骨および大腿骨の軟骨下骨嚢胞について飼養管理に影響を与えたとの回答を得た。

未勝利馬の疾病と競走履歴との関係

初期～後期育成期までに病歴が認められなかった馬（対照群）は 247 頭、主要な疾病が報告された馬は 198 頭であった。

新馬戦開始日から初出走日までの日数：対照群の中央値は 141 日であった（図 1)。一方、種子骨炎・繋靭帯炎、腱炎・腱周囲炎、開腹手術を要する疝痛の病歴を有した群の初出走までの日数の中央値はそれぞれ 308.5 日、277 日、329 日で、有意な遅延が認められた。また、骨折、大腿骨軟骨下骨嚢胞、膝関節 OCD、骨瘤・骨膜炎が報告された群も有意差は得られな

いものの出走が遅延する傾向が認められた。

出走回数：対照群の中央値は 5 回であった。開腹手術を要する疝痛、骨端炎の病歴を有する群が 3 回を下回ったが、有意差は得られなかった。

出走あたりの獲得賞金：対照群の平均値は 19 万円であった。開腹手術を要する疝痛、腰痿、喉頭片麻痺、膝関節 OCD、繋靭帯近位付着部疾患の病歴を有する群は 10 万円を下回ったが、有意差は得られなかった。

［考察］

今回の調査で得た回答によると、育成期の飼養管理に影響した疾病の中で DOD に該当するものは腰萎、上肢部（肩関節・膝関節）の OCD、骨端炎、肢軸異常および屈曲異常、軟骨下骨嚢胞（大腿骨・橈骨）であった。今回の調査対象馬のみでは全ての DOD が網羅されたわけではないが、レポジトリーで確認する所見は一部に絞られる。

未登録および未出走馬から得た回答では、DOD の中で飼養管理に影響を及ぼしたのは腰痿が最も多く、発症馬 10 頭が全て予後不良と診断され、軽種馬生産にとって深刻な DOD であることが改めて示された。一方、未勝利馬で報告された腰痿の症例 4 頭は飼養管理に影響を及ぼさなかったとの回答から、臨床症状の程度により競走馬として出走できる馬が存在した。

膝関節の OCD、大腿骨や橈骨の軟骨下骨嚢胞は飼養管理に影響を与えるとともに、初出走を遅らせる傾向があった。未登録馬の中には、大腿骨軟骨下骨嚢胞の症例馬 1 頭と、臨床上稀にしか遭遇しない肩関節 OCD の症例も 1 頭認められた。症例が少ないため疾患の影響を完全に反映しているとは言えないが上肢部の DOD は予後を脅かす疾患と考えられる。これらの疾患では長期間の運動制限を要し、跛行が再発する例もあり、新しい治療方法や予防法の検討が望まれる。

肢軸・屈曲異常や骨端炎は出生直後から成長の盛んな若馬に特有の疾患で重症例では放牧や調教に支障をきたすため、管理不調の要因として多くの回答を得たと考えられる。

飛節の OCD に関しても多くの回答が認められたが、その後の飼養管理に影響を与えた症例は、皆無であった。また、球節の OCD に関する回答は少なかった。このことは、聞き取り調査では所見ではなく臨床症状の有無が主体となって標本群が構成されており、さらに飛節の OCD が関節の腫脹を顕す例が多い一方で球節の OCD が臨床症状を示さない例が多いためと思われる。

DOD には該当しないものの、近位種子骨に関する「種子骨炎」「繋靭帯炎」は軽種馬にとって深刻な成長期の疾患であり、本調査でも飼養管理に影響を与えたとの回答が多く得られ、初出走時期が遅延することも示された。近位種子骨の X 線検査所見と競走成績との関係については線状陰影の質や本数の影響が報告されているが、本調査では、「種子骨炎」「繋靭帯炎」の臨床症状を呈した馬の詳細な画像所見は未確認であり、今後種子骨の所見と症状の相関に関する調査が期待される。

レポジトリーが定着しつつある中 DOD その他の骨所見が発見されるケースが多くなっているが、臨床症状を示さない所見が多く存在するとともに、競走期までに影響を与える DOD はごく一部であることも示されつつある。所見の有無より症状の有無を診ることがより重要と思われる。

最後に本調査は生産地疾病等調査研究の下に実施されたも

のであり、聞き取り調査に協力していただいた飼養者および担当獣医師の皆様に深謝いたします。

表 1　聞き取り調査項目

未勝利馬・未出走馬原因調査聞き取り用紙

馬名		生産牧場	
父		生年月日	
母		性別	
		毛色	
乳子期の疾病はありましたか？　はい　いいえ			
「はい」と答えた方	具体疾患	発症齢	治療期間
呼吸器（感染性・非感染性）			
消化器（感染性・非感染性）			
運動器（感染性・非感染性）			
循環器（感染性・非感染性）			
神経系（感染性・非感染性）			
その他（感染性・非感染性）			
治癒後、離乳期までに予定通りの管理ができましたか？　はい　いいえ			
「いいえ」と答えた方 具体的に教えてください			
離乳期・中間育成期の疾病はありましたか？　はい　いいえ			
「はい」と答えた方	具体疾患	発症齢	治療期間
呼吸器（感染性・非感染性）			
消化器（感染性・非感染性）			
運動器（感染性・非感染性）			
循環器（感染性・非感染性）			
神経系（感染性・非感染性）			
その他（感染性・非感染性）			
治癒後、育成調教期までに予定通りの管理ができましたか？　はい　いいえ			
「いいえ」と答えた方 具体的に教えてください			
育成調教期の疾病はありましたか？　はい　いいえ			
「はい」と答えた方	具体疾患	発症齢	治療期間
呼吸器（感染性・非感染性）			
消化器（感染性・非感染性）			
運動器（感染性・非感染性）			
循環器（感染性・非感染性）			
神経系（感染性・非感染性）			
その他（感染性・非感染性）			
治癒後、競馬場入厩までに予定通りの管理ができましたか？　はい　いいえ			
「いいえ」と答えた方、具体的に教えてください			
競馬場に入厩できましたか？　はい　いいえ			
「いいえ」と答えた方、具体的に教えてください			
「はい」と答えた方、出走までに順調に進みましたか？　はい　いいえ　わからない			
「いいえ」と答えた方、具体的に教えてください			

上記に記載していただいた疾病が、競走馬として影響があったと感じていますか？

はい　いいえ　わからない

上記に記載していただいた疾病について担当獣医師などに治療歴の調査をさせていただくことに

同意する　　同意しない

表 2　未登録・未出走馬に報告された疾病

疾病名	頭数	疾病名	頭数
腰萎*	10	ロドコッカス感染症*	2
飛節OCD▲	5	胸膜炎*	2
骨端炎▲	2	胃潰瘍▲	1
球節OCD▲	1	外傷▲	1
屈曲異常*	1	感冒▲	1
肢軸異常*	1	屈腱炎*	1
大腿骨軟骨下骨嚢胞*	1	繋靭帯炎▲	1
肩関節OCD*	1	骨瘤▲	1
下肢部の骨折*	6	心臓病*	1
重度骨折*	4	心タンポナーデ*	1
蹄疾患*	4	大腿動脈破裂*	1
繋靭帯近位付着部疾患*	3	脳脊髄炎*	1
疝痛*	3	肺炎・腸炎・関節炎*	1
鶏跛*	2	鼻出血*	1
衝突事故*	2	リンパ腫*	1
上気道疾患*	2		

網掛部はDODに分類される疾病
*は以後の飼養管理に影響を与えたと回答を得た疾病
▲は未登録・未出走原因とならなかった疾病
下線は斃死症例を含む疾病

表 3　未勝利馬の初期育成期に報告された疾病

疾病名	頭数	疾病名	頭数
屈曲異常*	13	虚弱子	3
肢軸異常*	4	疝痛・開腹手術*	3
骨端炎*	2	血腫・嚢腫	2
腰痿★	2	骨髄炎	2
肺炎	13	新生子低酸素脳症	2
ロタウイルス感染症	11	腸炎	2
細菌性下痢	9	胃潰瘍	2
外傷	6	臍炎	2
感冒	6	新生子溶血症	1
下肢部の骨折*	5	ローソニア感染症・腎不全*	1
感染性関節炎	5	白筋症	1
臍ヘルニア	4	膀胱破裂	1

網掛部はDODに分類される疾病
*は以後の飼養管理に影響を与えたと回答を得た疾病
★は以後の飼養管理に影響を与えなかったと回答を得たDOD

表 4 未勝利馬の中期育成期に報告された疾病

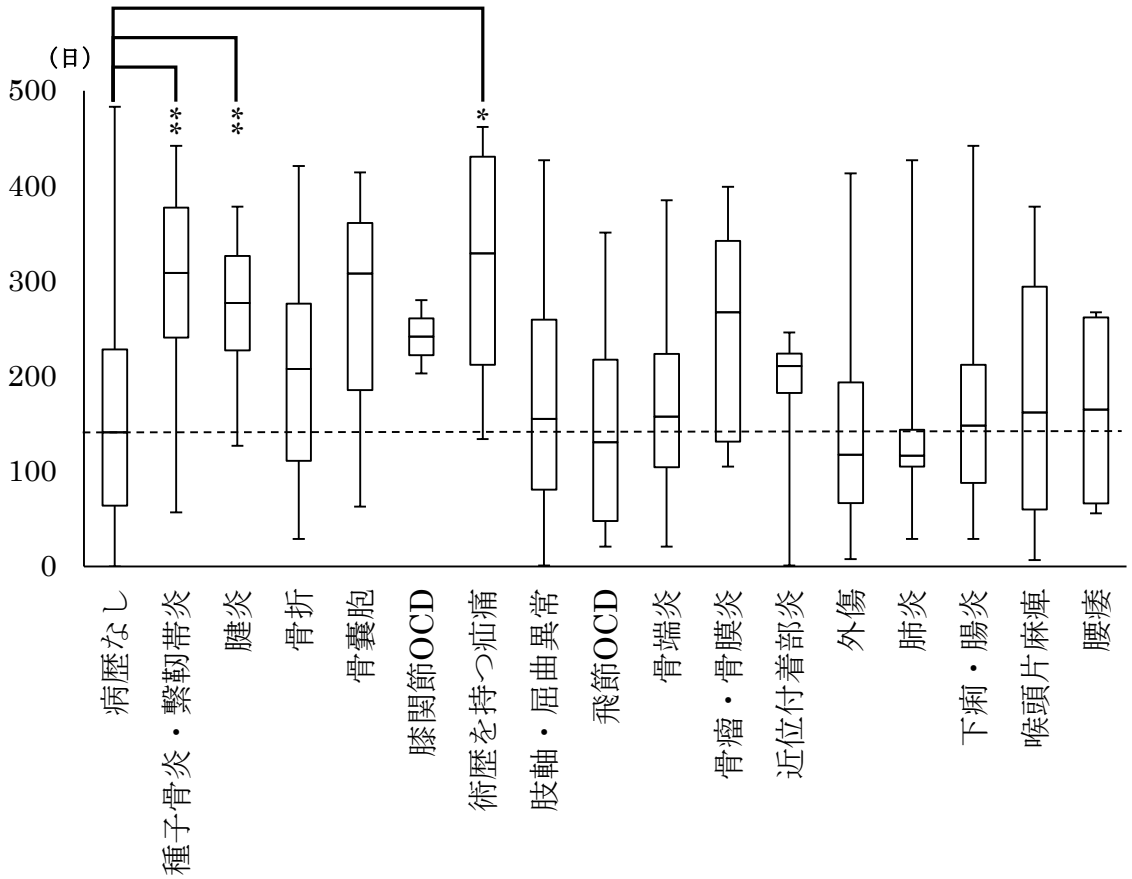
疾病名	頭数	疾病名	頭数
飛節OCD★	17	感冒	3
骨端炎*	7	種子骨炎・繋靭帯炎*	2
屈曲異常*	3	肺炎	2
球節OCD★	3	軽度疝痛	2
後膝OCD*	2	疝痛・開腹手術*	2
大腿骨軟骨下骨嚢胞*	2	蹄疾患*	2
腰痿★	1	膿瘍	2
肢軸異常*	1	角膜炎	2
外傷	12	フレグモーネ	2
下肢部の骨折*	8	頭蓋骨骨折	1
血腫	5	腕節骨増生	1
球節腫脹	4	関節炎	1
跛行	3	骨髄炎	1
胸椎棘突起骨折*	3	食道梗塞	1
骨瘤	3		

表 5 未勝利馬の後期育成期に報告された疾病

疾病名	頭数	疾病名	頭数
飛節OCD★	4	筋肉痛・スクミ	3
骨端炎*	2	管骨骨膜炎*	3
球節OCD★	2	飛節後腫*	3
軽度腰痿★	1	DDSP、EE*	2
橈骨軟骨下骨嚢胞（肘）*	1	フレグモーネ	2
大腿骨軟骨下骨嚢胞*	1	転倒	2
種子骨炎・繋靭帯炎*	14	角膜炎	1
外傷	9	関節炎	1
喉頭片麻痺*	9	肩跛行	1
下肢部の骨折*	8	胸椎棘突起骨折*	1
腕節剥離骨折*	8	腱損傷	1
寛跛行*	6	歯肉炎	1
繋靭帯近位付着部疾患*	6	支跛行	1
腱周囲炎*	6	食道梗塞	1
骨瘤	6	食欲不振	1
腕節炎	4	腎不全*	1
球節炎	4	疝痛・開腹手術*	1
屈腱炎*	4	鼻出血	1
蹄疾患*	4	輸送熱	1
皮膚炎	4		

表 4・5 に共通して
網掛部は DOD に分類される疾病
* は以後の飼養管理に影響を与えたと回答を得た疾病
★ は以後の飼養管理に影響を与えなかったと回答を得た DOD

図１　疾病ごとの新馬戦開始日－初出走間の日数



箱内の実線は各疾病群における中央値
点線は「病歴なし」群の中央値（＝141日）
**p<0.01
*p<0.05

DOD の外科治療

樋口　徹（NOSAI 日高）

DOD（成長期の整形外科的疾患）は若馬に起こる骨と軟骨の成長の障害の包括的呼称である。成長板および関節軟骨での軟骨内骨化の異常やアンバランスに起因する。それゆえに、骨端板炎 physitis、肢軸異常 angular limb deformities; ALD、離断性骨軟骨症 osteochondrosis dissecans; OCD、軟骨下骨嚢胞　subchondral cystic lesions; SCL、方形骨骨化不全、頸椎症 cervical vertebral malformations; CVM、および屈曲変形 flexural deformities が挙げられる。先天的あるいは後天的な屈曲変形は骨や軟骨自体に病変はないが、骨の成長と筋腱とのアンバランスととらえることができる。

あらゆる病気と同じで、予防することが最も重要であるが、多くの要因が発症に関係していると考えられており、完全な予防は難しい。そこで、DOD の外科治療の現状（可能性と限界）とこれからについて考察したい。子馬の成長を追いながら各疾患について述べる。

屈曲変形

腕節や球節が拘縮あるいは過伸展した新生子馬が生まれることがある。重度の拘縮の子馬は予後不良として処分されている。数日で起立可能になる程度の拘縮では、キャスティングによる伸展が行われる。重症例では腱の緊張が関節の正常可動域をせばめているだけでなく、関節自体が拘縮しているので、切腱術によっても十分な効果が得られないことが多い。腕節の拘縮は、子馬の障害としてだけでなく、難産の原因となっていて母馬の生命をおびやかすので、原因究明と予防法の確立を期待したい。

「繋がゆるい子馬」は生後数日の運動によって改善される例が多いので放置される傾向にある。しかし、1-2 週齢になっても改善されない例では、二次的な蹄球部の損傷を防ぎ、球節や足根骨への負担を減らすために蹄踵側へ延長を付けたプラスチックシューを装着する必要がある。

後天的に（成長とともに）蹄が立ってくるクラブフットや、繋が立ってくる子馬も屈曲変形である。クラブフットは早くから蹄の処置と飼養管理の調節をすることで、深屈腱支持靭帯の切断術を行わずに改善できるようになっている。繋が立ってくる子馬も、飼養管理の工夫や内科的治療による改善が望ましい。

方形骨骨化不全

手根骨や足根骨の骨化が充分でなく生まれ

る。早産した子馬や未熟な子馬に多い。体重負荷や運動によって肢軸異常が悪化することを避けながら骨化が進むのを待つしかない。とくに足根骨はくさび状に変形しやすく、後の飛節内腫（足根関節変形性関節症）が後遺症として懸念される。

肢軸異常

腕節の外反が多い。蹄内側にエクステンションを付け、外側を過削することで、矯正を試みる。外反がひどい例では、橈骨遠位成長板の内側の成長を外科的に抑えることで矯正する。近年は、成長板外側を貫くスクリューを入れる方法（シングルスクリュー法）が多く用いられる。球節の内反も良く見られる。これも蹄外側へのエクステンション装着や成長板外側の抑制処置が有効だが、遠位部から成長板が閉じるので、早い日齢（2ヵ月齢以内）で処置しないと矯正できなくなる。飛節の外反も散見される。脛骨遠位での外科的矯正は数ヶ月齢になっても可能だが、放置される傾向にある。

子馬の肢軸異常を扱う上で忘れてはいけないのは、成長とともに自然修正する能力を持っていることである。何か処置を加えると、その効果で矯正されたように思われることが多いが、運動制限や自然治癒との差を冷静に判断する必要がある。かつて最も多く行われていた骨膜剥離手術は現在ではその効果を否定する学術報告もある。

（離断性）骨軟骨症

飛節が多発部位である。脛骨中間稜が大半を占める。次いで脛骨内果、距骨外側滑車に病変を認めることが多い。関節鏡手術による骨軟骨片摘出が普及している。逆に、ごく小さい軟骨片や、飛節軟腫（関節液の増量）が無い例まで手術する必要があるか検討の余地がある。

後膝関節では大腿骨滑車、球節では矢状稜に多い。これらの部位では病変がX線画像で診断されても 1 歳になるまでに自然治癒することもあるので、手術の必要性と適期は症状と経過を合わせて判断する。

肩関節、大腿骨顆にも骨軟骨症は起こる。常に体重負荷を受ける部位の骨軟骨症は症状（跛行）も強く、競走馬としての予後が懸念されることがある。

軟骨下骨嚢胞

大腿骨内顆に多い。詳細は他の演者に譲る。現在われわれは、骨嚢胞のスクリュー固定による治療の可能性を模索している。すでに骨と関節軟骨に欠損部があるという病気

の性質から過大な期待（骨嚢胞が埋まり、跛行が再発しないこと）はできないが、術後経過が良好な例もあり、手術例の追跡調査と検討を続けている。USA では幹細胞移植による治療が行われ始めているが、今後の評価を待つ必要がある。

第三中手骨遠位関節面（球節）、基節骨遠位関節面（近位指節関節）、蹄骨関節面（蹄関節）、距骨滑車（飛節）、脛骨近位関節面（後膝）、腕節構成骨関節面（腕節）、橈骨近位関節面（肘関節）、肩甲骨関節面（肩関節）にも軟骨下骨嚢胞が認められることがある。部位ごとに予後や経過、そして外科処置の適応は異なる。

頚椎症腰痿

北米でもヨーロッパでも、すでに頚椎関節固定手術が1000頭以上行われてきた。しかし、サラブレッドでのこの手術の評価はさまざまで、競走馬として、あるいは繁殖供用上も成功例は限られるようだ。これから調教・競走をさせる馬では、その安全性を考慮しなければならない。また、繁殖供用にはこの疾患の遺伝の問題が付きまとう。

若齢サラブレッド 393 頭の膝関節に発生した骨関節疾患に対する関節鏡手術

田上　正明（社台ホースクリニック）

【はじめに】

若齢サラブレッド(以下 YTB)の膝関節には、成長期特有の骨関節疾患が発生することがよく知られており、その多くは発育期整形外科疾患(以下 DOD)と言われる疾患である。

DOD は様々な関節に発生するが、膝関節はその一つで、足根関節の次に発生頻度が高い関節である。

膝関節に発生する DOD の代表的なものは大腿骨遠位内側顆の軟骨下骨嚢胞、 離断性骨軟骨症であり、YTB に多く認められる感染性関節炎や骨髄炎、幼若な症例にみられる大腿骨遠位内側顆底側の虚血壊死症も含まれるかもしれない。

そのほとんどの症例はレントゲン・超音波・関節液検査等によって診断され、多くは関節鏡手術によって外科的に治療(診断)されるようになってきている。

今回の生産地シンポジウムのひとつのテーマである「競走期に影響を及ぼす若馬の発育期整形外科的疾患」に対する調査研究の趣旨に沿って、過去に社台ホースクリニックにおいて実施された、393 頭の YTB の膝関節に発生した骨関節疾患に対する関節鏡手術症例の回顧的調査を行ったので、その概要を報告し今回のシンポジウムの一演題とし YTB における DOD に対する調査研究の一助としたい。

【調査と症例の概要】

調査の対象は、1998~2015 年に社台ホースクリニックにおいて膝関節の関節鏡手術を実施された YTB393 頭であり、手術記録をもとに回顧的調査を実施した。

調査期間中に当院において実施された関節鏡手術頭数は 4,069 頭であり、2 歳以下の YTB の膝関節の関節鏡手術の症例は全体の 9.7%であった。

症例の年齢は当歳 137 頭(34.9%)、1 歳 206 頭(52.4%)、2 歳 50 頭(12.7%)で、性別は雄 220 頭(56.0%)、雌 173 頭(44.0%)であった。

患肢は右 199 頭(50.6%)、左 133 頭(33.8%)、両側 61 頭(15.5%)であった。

手術対象となった骨関節疾患の内訳は、大腿骨遠位内側顆の骨嚢胞(以下 SC)170 頭(43.2%)、大腿膝蓋関節における離断性骨軟骨症(以下 OCD)131 頭(33.3%)、大腿膝蓋 or/and 大腿下腿関節における感染性関節炎(以下 SA)72 頭(18.3%)、大腿骨遠位内側顆底側の虚血壊死症 7 頭、骨折 5 頭、関節症 3 頭、その他 5 頭(外側半月板損傷・線維肉腫・関節内出血・後十字靭帯ならびに軟骨損傷・診断不明：各 1 頭)であった。

関節鏡手術はイソフルラン吸入麻酔(IPPV)下にて多くの症例は仰臥位で、一部の症例を側臥位で常法に則って実施した。当初、SC の症例の手術は側臥位で行っていたが、現在はすべて仰臥位で行っている。

SC の手術では大腿下腿関節の角度を約 90 度に固定した状態で、OCD やほかの手術では患肢を可動的に吊起して実施した。深く広い近位の関節ポーチに落下したジョイントマウスや術中に生じたデブリー(debris)を摘除・洗浄するために、特注の長いロンジュール鉗子と長い洗浄管(サクション)を使用している。

麻酔関連事故は皆無で、特筆すべき術後合併症例も認められなかった。

【大腿骨遠位内側顆の軟骨下骨嚢胞】

Subchondral Cyst of the medial Condyle of the Femur　(SC)

170 頭：雌 95 頭(55.9%)・雄 75 頭(44.1%)

右 109 頭(64.1%)・左 40 頭(23.5%)・両側 21 頭(12.4%)

当歳 11 頭(6.5%)・1 歳 120 頭(70.1%)・2 歳 39 頭(22.9%)

170 頭に対して 187 回の手術を実施した。

2 回手術を実施した症例の内訳は、両側を片方ずつ手術(側臥位)した症例が 10 頭、経過が思わしくなく再度手術を実施した症例が 7 頭であった。

2008 年から、それまでの SC の掻爬術から、鏡視下での SC 内へのステロイド(トリアムシノロン)注入に術式を変更した。

理由：当時の ACVS 等での議論を踏まえて・関節鏡導入前には保存療法のみでの対応だったが、それなりに競走馬としての予後が良かった(ステロイド注入は保存療法に近い？)・セカンドオプションとして(経過が思わしくない時)の掻爬術の選択が可能

疑問点：SC に対するステロイドの作用機序は？？？

注入がうまくいかず溢れ出る症例(10%くらい？の症例)はどうなのか？

（US ガイド下注入で本当に SC 内に入っているのか）？？

効果判定に 4～6 カ月を要する(1 歳後半/2 歳には向かない？)

83 頭(93 関節)に掻爬術を、79 頭(79 関節)にステロイド注入を、7 頭には掻爬術 and/or ステロイド注入を、1 頭に幹細胞注入を実施した。

術後成績調査

競走年齢(4 歳)に達した 148 頭について競走成績を調査した。

掻爬術　83 頭(手術回数 93 回)：出走した頭数は 66 頭(出走率：79.5%)

平均収得賞金：8,846,151 円（中央値：1,814,000 円）

ステロイド注入　59 頭(手術回数 59 回)：出走した頭数は 43 頭(出走率：72.9%)

平均収得賞金：9,613,395 円（中央値：1,505,000 円）

経過が思わしくなく 2 回手術を実施した症例は 5 頭で、2 頭(40%)が出走した(ステロイド注入後に掻爬術を行った 3 頭中の 2 頭)。

当歳時に手術を行った 10 頭は、出走率(66.7%)が低い傾向が認められた。

【大腿膝蓋関節の離断性骨軟骨症】

Osteochondrosis dissecance of the Femoropatellar Joint　(OCD)

131 頭：雄 92 頭(70.2%)・雌 39 頭(29.8%)

右 48 頭(36.6%)・左 46 頭(35.1%)・両側 37 頭(28.2%)

当歳 55 頭(42.0%)・1 歳 68 頭(51.9%)・2 歳 8 頭(6.1%)

131 頭に対して 138 回の手術を実施した。

5 頭は両側を 2 回に分けて、1 頭は両側後に左を、1 頭は左を 2 回手術した。

病変の部位と数は、大腿骨遠位外側滑車：153(49.8%)、大腿骨遠位内側滑車：63(20.5%)、膝蓋骨：40(13.0%)、ジョイントマウス：34(11.1%)、滑車溝：17(5.5%)であった。

関節鏡手術によって発見される病変が相当数あったことは注目すべき点！

術後成績調査

競走年齢(4 歳)に達した 105 頭について競走成績を調査した。

出走した頭数は 88 頭(出走率：83.8%)であった(詳細については調査中)。

【感染性関節炎】

Septic Arthritis of Stifle Joint　(SA)

72 頭：雄 43 頭(59.7%)・雌 29 頭(40.3%)

右 35 頭(48.6%)・左 36 頭(50.0%)・両側 1 頭(1.4%)

当歳 61 頭(84.7%)・1 歳 9 頭(12.5%)・2 歳 2 頭(2.8%)

3 カ月齢未満の当歳 31 頭(43.0%)、3 カ月齢以上の当歳 30 頭(41.7%)

72 頭に対して 84 回の手術を実施した。

2 回手術を実施した症例：6 頭、3 回手術を実施した症例：3 頭

罹患関節とその数は、大腿膝蓋関節：60、内側大腿下腿関節：24

外側大腿下腿関節(Subextensorius Recess)：19 であった。

17 頭の当歳馬は骨髄炎を併発していた。

術後成績調査

競走年齢(4 歳)に達した 49 頭について競走成績を調査した。

出走した頭数は 34 頭(出走率：69.4%)であった(詳細については調査中)。

3 カ月齢未満の当歳は 21 頭中 11 頭が出走し出走率：52.4%

3 カ月齢以上の当歳は 19 頭中 17 頭が出走し出走率：89.5%

1 歳は 7 頭中 5 頭が出走し出走率：71.4%

2 歳は 2 頭中 1 頭が出走し出走率：50.0%

【大腿骨遠位内側顆底側の虚血壊死症】

Ischemic Necrosis of the medial Condyle plantar of the Femur

7 頭：雄 3 頭・雌 4 頭　右 1 頭・左 5 頭・両側 1 頭　当歳 6 頭・1 歳(263 日齢)1 頭

手術時の日齢は平均 70.7 日で中央値 51 日であった。

7 頭中 4 頭は病理解剖へ、1 頭は繁殖雌馬に、1 頭は不明、1 頭は経過観察中である。

【骨　折】Fracture

5 頭：雄 3 頭・雌 2 頭、右 5 頭、当歳 2 頭・1 歳 2 頭・2 歳 1 頭であった。

骨折部位は膝蓋骨内側 4 頭、大腿骨遠位外側滑車 1 頭であった。

競走年齢(4 歳)に達した 5 頭中 4 頭が出走した。

出走しなかった 1 頭は、膝蓋骨骨折と外側滑車軟骨の広範な脱落が認められた症例であった。

【その他】8 頭

関節症の 3 頭(当歳 2 頭、1 歳 1 頭)は出走しなかった。

外側半月板損傷(1 歳)・線維肉腫(1 歳)の各一頭は病理解剖へ、関節内出血(1 歳)は出走せず、後十字靭帯ならびに軟骨の損傷(1 歳)・診断不明(1 歳)の各一頭は出走した。

【まとめと考察】

競走馬として出走することを宿命づけられている若齢サラブレッドの膝関節に発生する骨関節疾患は、何れも競走能力に何らかの影響を与え得るものであり、今回調査した症例はそのほとんどであると考えられる。

主要な三疾患を中心に解説と考察したい。

大腿骨遠位内側顆の軟骨下骨嚢胞は、YTB 特に 1 歳馬の後肢の跛行診断の際に常に意識されるべき疾患であり、無症状で潜在的に病変を保有している症例が相当数いることも認識すべきである。その理由からレントゲン診断は両側を行うべきである。

なぜ雌に多く発生する傾向があるのか？　なぜ右後肢に多く発生するのか？

なぜ虚血性の病変(？)が若い個体のその部位に生じるのか？

その発症要因には関節軟骨の損傷が疑われてきたが、1 歳馬(18 カ月齢)に多く発生することは体重･運動量の増加に伴って発育期の関節軟骨がダメージを受けることがその背景にあるのかもしれない。

治療についても議論すべき点が多くあると思われるが、風評に言われるほど競走馬としての予後が悪くないことは、今回の調査結果が物語っていると考える。

調査結果から、現在行っている鏡視下のステロイド注入あるいは掻爬術がファーストオプションとして奨められるが、オハイオ大の Dr. Santschi らの提唱する Transcondylar Screw 法は有力な治療法となる可能性があり、まだ 3 症例であるが応用を始めたところである。

術後のフォローアップも重要であることを忘れてはならない。

術後の相当期間の運動制限、コントロールされた運動負荷、術後 2 カ月毎の歩様検査とレントゲン検査が必要と考える。

大腿膝蓋関節の離断性骨軟骨症は、関節液の増量と跛行を主訴としレントゲン検査による診断は容易である。ほとんどの症例で診断後早めに関節鏡手術が実施されるが、症状とレントゲン所見によっては経過観察する場合もある。

診断には超音波検査も有用なモダリティ(レントゲン検査では判明しない関節軟骨の変化を画像診断できる)であり積極的に使用することを奨めたい。

術前診断で判明しなかった病変が、関節鏡手術で明らかになることが多くあり、関節鏡の診断的意義が高い手術であり、発見された病変はその場で治療の対象となることは言うまでもない。「関節鏡手術の最大の武器のひとつは、関節軟骨を見てさわれることにある」

競走馬としての予後は、飛節の OCD と同様に良好であることは調査結果のとおりである。しかし、病変が広範な症例では、術後滑膜炎が長期化する症例もあり注意が必要である。

感染性関節炎は、感染症のひとつであり DOD には含まれないかもしれないが、免疫能が低いとされる幼若な馬での発生が特徴的であり、他のどの関節(飛節・球節が多い)でも発生する。我々は、感染性関節炎は整形外科的緊急症例(Orthopedic Emergency)ととらえ、発症・診断後可及的速やかに関節を洗浄することにしている。幼弱な症例であっても膝関節は広いスペースを有し関節鏡手術による関節洗浄がゴールドスタンダードと考えている。

大腿膝蓋関節の症例の診断は容易であるが、内側大腿下腿関節さらに外側大腿下腿関節の遠位に腱鞘のような構造で位置する Subextesorius Recess については注意が必要であり、診断には超音波診断装置が必要である。

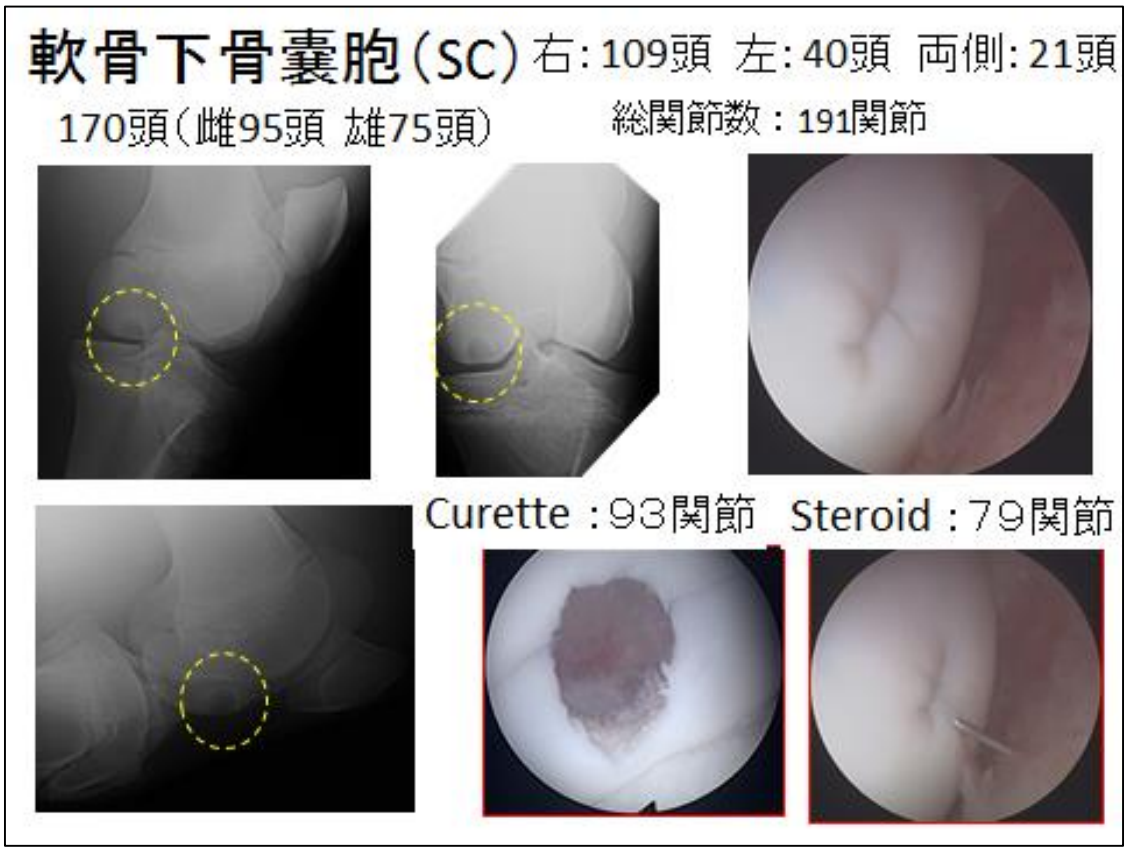
予後が良くなかった 3 カ月齢未満の症例は、発育不良など競走馬としての予後に関するマイナス要因を持つ症例も多かったが、さらなる調査と今後の治療法の検討が課題である。

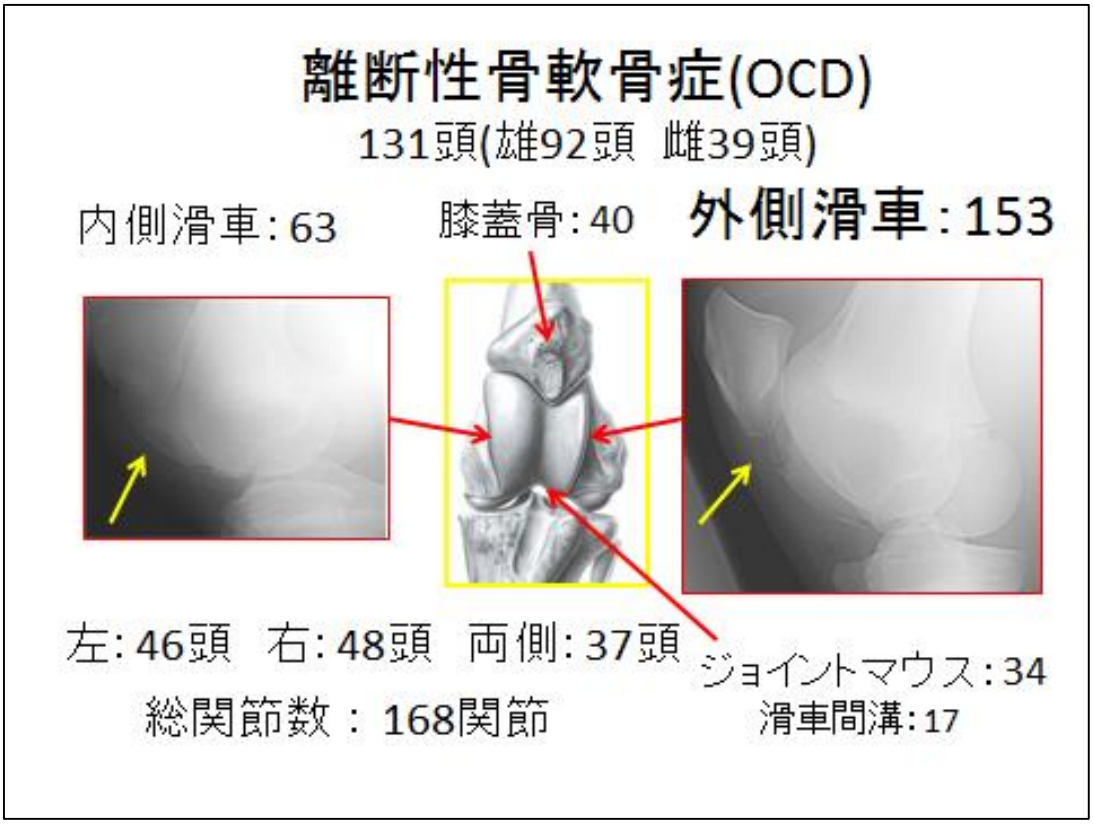
大腿骨遠位内側顆底側の虚血壊死症は、結果的に大腿骨遠位の形成不全を起こし予後が悪い疾患であり、関節鏡による治療はかなり困難である。

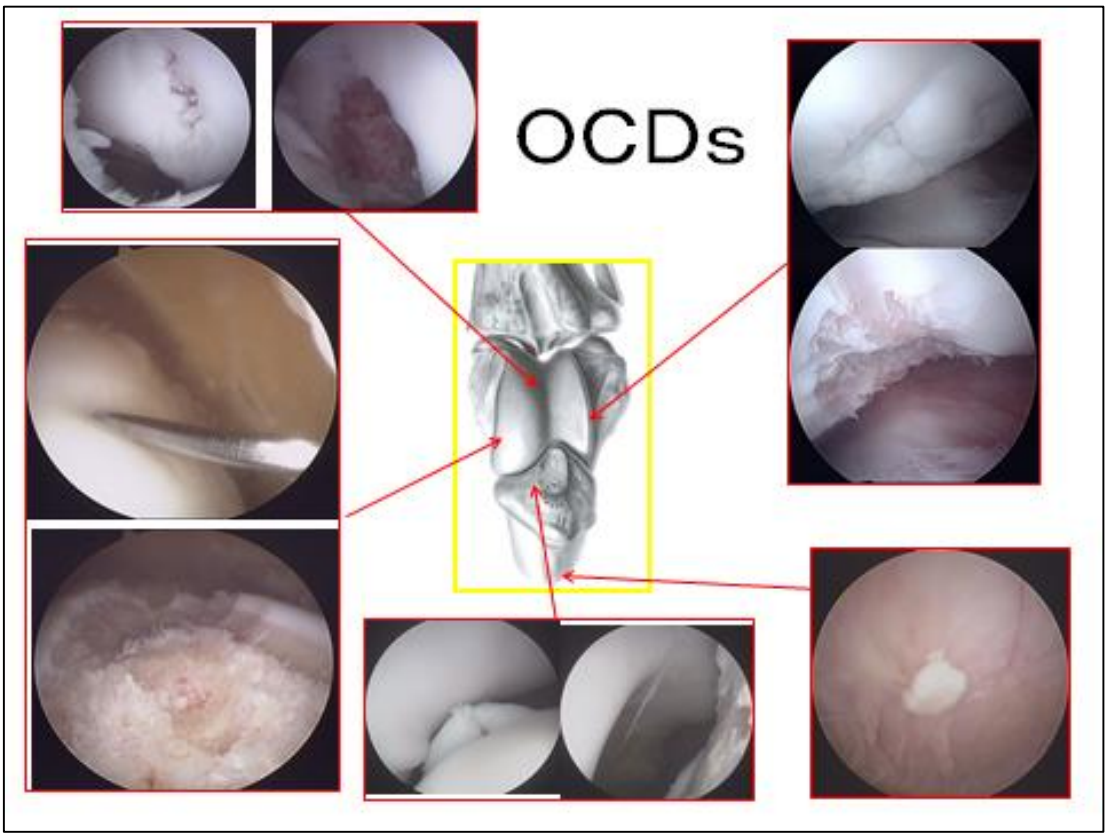
膝蓋骨内側の骨折は関節鏡による骨片の摘除により良好な予後が得られたが、大きな骨片を内側の patellar fibrocartilage から切離するタフな手術である。

今回の調査で判明したいくつかの事実は、YTB の膝関節の疾患を理解し診断・治療に取り組むうえで有用な情報となり得るものであると考え、その一助となれば幸いである。

関節鏡手術
イソフルラン吸入麻酔(IPPV)下　仰臥位


軟骨下骨嚢胞(SC) 右:109頭 左:40頭 両側:21頭
170頭(雌95頭 雄75頭)
総関節数：191関節
Curette：93関節 Steroid：79関節

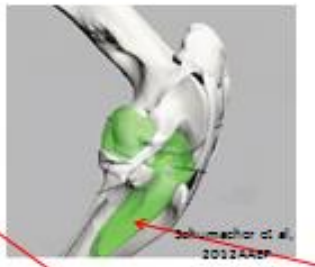

離断性骨軟骨症(OCD)
131頭(雄92頭　雌39頭)
内側滑車:63
膝蓋骨:40
外側滑車:153
左:46頭　右:48頭　両側:37頭
ジョイントマウス:34
総関節数：168関節
滑車間溝:17


OCDs

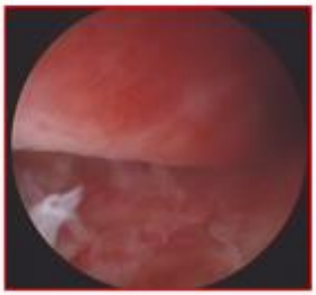
感染性関節炎(SA)

72頭（雄43頭　雌29頭）

左：36頭　右：35頭　両側：1頭



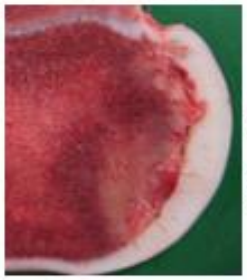
内側大腿下腿関節：24　大腿膝蓋関節：60　外側大腿下腿関節：19
Subextensorius Recess



大腿骨遠位内側顆底側虚血壊死症
7頭（雄3頭　雌4頭）

左：5頭　右：1頭　両側：1頭

総関節数：8関節

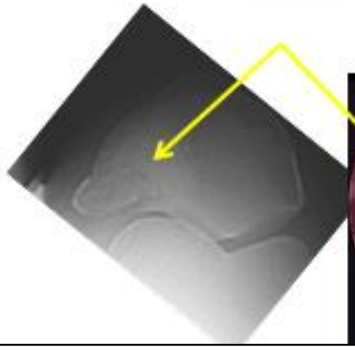


術後の経過
4頭：病理解剖
1頭：繁殖雌馬
1頭：経過観察中
1頭：不明

骨　折
5頭（雄3頭　雌2頭）

膝　蓋　骨　：4頭

大腿骨外側滑車：1頭



第 44 回生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム

シンポジウム 2

H25-27 年度生産地疾病等調査研究

「馬感染症のサーベイランスおよび疫学調査」成績報告

ウイルス感染症のサーベイランス

辻村　行司（JRA 競走馬総合研究所）

1．馬ウイルス性動脈炎のサーベイランス

本症は流産と呼吸器症状を主徴とする海外ウイルス感染症である。米国や欧州では散発的に発生が認められている。わが国は世界的にもまれな清浄国であり、一旦国内に侵入すると大きな被害が予測されることから、継続したサーベイランスが必要である。そこで、以下の血清を用いて抗体検査を実施した。

材料と方法

3 年間で、延べ頭数として、既存の種牡馬 620 頭（平成 25 年：210 頭、平成 26 年：203 頭、平成 27 年：207 頭）、ワクチン接種歴のある新種牡馬と交配した牝馬 35 頭（平成 25 年：15 頭、平成 26 年：10 頭、平成 27 年：10 頭）および原因不明の流産馬 77 頭（平成 25 年：19 頭、平成 26 年：21 頭、平成 27 年：37 頭）の血清を検査した。全血清を対象に ELISA によるスクリーニング検査を実施し、ELISA で陽性を示した血清のうちワクチン接種馬の血清を除いて中和試験による確認検査を行った。

成績

ワクチン接種歴のある 44 頭中 42 頭が馬ウイルス性動脈炎抗体陽性を示した（表 1）。一方、ワクチン未接種の検査馬は全て陰性であった。以上の成績から、検査を行った範囲において、馬ウイルス性動脈炎が国内に侵入した形跡は認められず、わが国は依然として、馬ウイルス性動脈炎清浄国であると考えられた。

表 1．馬ウイルス性動脈炎抗体検査成績

	ワクチン接種歴	血清抗体の測定結果		
		検査頭数	陽性頭数	陽性率（%）
既存の種牡馬	有	43	42	97.7
	無	577	0	0
交配牝馬	無	35	0	0
流産馬	無	77	0	0

2. ロタウイルス感染症のサーベイランス

本症は当歳馬の下痢を主徴とするウイルス感染症で、生産地では2種類のG血清型（G3型およびG14型）が広く流行していることが知られている。本症の的確な診断および予防のためには、継続的なサーベイランスによる流行株の把握と新たな血清型のウイルスの侵入監視が必要である。そこで以下により、ロタウイルス感染症が疑われた当歳馬のウイルス学的検査を実施した。

材料と方法

平成25年2月から平成27年8月の間で、下痢を呈した当歳馬303頭から直腸スワブを採取した（平成25年：121検体、平成26年：97検体、平成27年：85検体）。同材料を用いて、イムノクロマト法によるロタウイルス抗原の検出（日高地区農業共済組合家畜診療センター）※およびRT-PCR法によるロタウイルス遺伝子の検出とG血清型別（JRA競走馬総合研究所栃木支所）を行った。イムノクロマト法とRT-PCR法の一致度を評価するため、κ係数を算出した。また、カイ2乗検定を用いて統計解析を実施し、$P<0.05$を統計的に有意とした。

※括弧内に検査の実施機関を示した。

成績

303検体中148検体がRT-PCR法で陽性であった（表2）。一方、イムノクロマト法では、RT-PCR法で陽性の148検体中9検体が陰性と判定されたが、両法の一致度を評価するための指標であるκ係数は0.94であり、一致度は非常に高い（Excellent）と判断された。表3には、ワクチン接種とロタウイルス感染の関係を示した。統計検定を行ったところ、ワクチン接種の有無と陽性率に関連は認められなかった（$P=0.123$）。RT-PCR法によるG血清型別の成績を表4に示した。3年間の合計で、G3型が105検体、G14型が46検体であり、前回の調査期間の平成22年から平成24年と比較して、G3型の割合が有意に高かった（$P<0.05$）。ただし、年によって血清型の分布に有意な差が認められ（表5、$P<0.001$）。平成27年はG14型が大半を占めた。以上の成績から、前回の調査（平成22～24年）に引き続き、生産地ではG3型の分布が優勢で、その割合が増加していることが示された。しかし、その一方で、平成27年は陽性検体の大半をG14型が占める異なる傾向が確認されたことから、今後も両血清型の生産地における動向を注視する必要があると考えられた。

表 2．イムノクロマト法（IC）および PCR 法によるロタウイルスの検出

	IC 陽性	IC 陰性	合計
RT-PCR 陽性	139	9	148
RT-PCR 陰性	0	155	155
合計	139	164	303

表 3．ワクチン接種とロタウイルス感染（PCR 法による検出）の関係

	ウイルス陽性	ウイルス陰性	合計
ワクチン有	90	106	196
ワクチン無	58	47	105
合計	148	153	301※

※ワクチン歴不明の 2 検体の成績を除外した。

表 4．G 血清型別成績（平成 22～24 年度調査との比較）

	G3	G14	合計	備考
平成 22～24 年度	121	87	208	両陽性 19 検体
平成 25～27 年度	105	46	151	両陽性 3 検体
合計	226	133	359	両陽性 22 検体

※両陽性の場合は、G3 と G14 いずれにも計上した。

表 5．G 血清型別成績（本調査期間中の年別成績）

	G3	G14	合計	備考
平成 25 年	38	15	53	両陽性 0 検体
平成 26 年	62	2	64	両陽性 1 検体
平成 27 年	5	29	34	両陽性 2 検体
合計	105	46	151	両陽性 3 検体

※両陽性の場合は、G3 と G14 いずれにも計上した。

3. ウマヘルペスウイルス1型感染症のサーベイランス

近年欧米では、ウマヘルペスウイルス1型(EHV-1)感染による脊髄脳症(Equine herpesvirus myeloencephalopathy：EHM）の発生が増加傾向にある。本症からの分離株の大半は、DNA ポリメラーゼ遺伝子（ORF30）に1塩基置換（神経病原性遺伝子マーカー）を持つ変異株である。これまでのところ、日本国内での変異株の分離はまれであるが、同株が生産地に広く伝播した場合、大きな被害を生じる可能性が考えられる。そこで、変異株の生産地における浸潤状況をサーベイランスするために、流産胎子等から分離された EHV-1 について、神経病原性遺伝子マーカーの有無を検索した。また、EHV-1 の地理的分布に関連があるとされる、68 番遺伝子（ORF68）の多型を指標としたグループ分けも併せて実施して、生産地における EHV-1 の疫学状況を調査した。

材料と方法

平成 25 年 12 月から平成 27 年 4 月の間で、日高家畜保健衛生所において馬鼻肺炎と診断された、49 牧場由来の流産胎子 96 例（平成 25 年度：16 牧場 27 例、平成 26 年度：15 牧場 37 例、平成 27 年度：18 牧場 32 例）を材料とした。これらの肺材料からウイルス DNA を抽出し、ORF30 および ORF68 領域を PCR 増幅した。ダイレクト・シーケンス法を用いて、得られた PCR 産物の塩基配列を決定した。フィッシャーの正確確率検定（ORF30）およびカイ 2 乗検定（ORF68）を用いて統計解析を実施し、$P<0.05$ を統計的に有意とした。

成績

各年度の成績を表 6～8 に示した。平成 25 年度の I 牧場の 1 例については、PCR 産物が得られなかったため、残りの 48 牧場 95 例について遺伝子マーカー解析を実施した。なお、平成 25 年度の J 牧場を除いて、同一牧場での複数頭の流産は、いずれも同一の神経病原性遺伝子マーカーおよびグループ分けマーカー（ORF68）を持つ EHV-1 によるものであったことから、発生牧場数で集計した成績を以下に示した。

1）神経病原性遺伝子マーカー

平成 26 年度に調査した 1 牧場（M 牧場）で、神経病原性変異株が認められた。なお、同牧場での流産は単発で、牧場内での EHM の発生も報告されなかった。今回の調査期間中の変異株の分離率は 2.1%で、前回調査時（平成 22～24 年度）の分離率（2.3%）と同程度であった（表 9、$P=1.000$）。したがって、これまでのところ、日高管内における同株の浸潤は限局的であると推察された。しかしながら、米国等では、依然として EHM の発生が続いていることから、今後も調査を継続する必要があると考えられた。

2）グループ分けマーカー

EHV-1 は、ORF68 配列の多型により 6 グループに分類され、同分類とウイルス

の地理的分布が関係していることが示されている。グループ 3 はヨーロッパ、グループ 5 は北米で主に分離されるが、グループ 1 の海外での分離率は 10%以下と報告されている。今回の調査では、グループ 1、2、3、5 および 6 の分離が認められ、それらのうちグループ 5 が半数以上を占めた（表 10）。グループ 1 と 5 以外を 1 グループにまとめ、3 グループとして前回の調査と分離率を比較したところ、統計的な有意差は認められず、ほぼ同様の分布であったことが示された（P=0.926）。平成 13 年度から平成 21 年度の調査では、グループ 1 が 50%以上の分離率を示して最も優勢であったが、平成 15 年度に初めて確認されて以来、北米型のグループ 5 の浸潤が進んでいる（データは示さず）。前回および今回の調査から、この傾向が日高管内において定着していることが確認された。これまでのところ、各グループ間での病原性、抗原性等の相違が調査されていないため、グループの入れ替わりが生産地での EHV-1 感染症の発生に与える影響は現時点では不明である。しかしながら、その動向は今後も注視する必要があると考えられた。

表 6. 平成 25 年度日高管内における馬鼻肺炎流産・生後直死発生状況

牧場	地区	検体番号	発生月日	胎齢（日齢）	ワクチン接種歴	遺伝子マーカー	
						ORF30[1]	ORF68[2]
A	新冠	1	12/17	218		N	1
B	新ひだか	2	12/22	279	10 月，12/10	N	5
C	浦河	3	1/16	273	11 月，12 月	N	3
D	新ひだか	4	1/17	276	12/16，1/11	N	1
		6	2/9	296	12/16，1/11	N	1
		8	2/11	264	12/16，1/11	N	1
		10	3/5	262	12/16，1/11，2/28	N	1
E	新ひだか	5	1/29	292	10/25，12/23，1/19	N	5
F	日高	7	2/9	280	11/30，12/29，1/30	N	1
G	新ひだか	9	2/26	259	12 月，1 月，2 月	N	5
H	浦河	11	3/6	271		N	5
I	浦河	12	3/18	288	11 月，12 月，1 月，2/17，3/19	NT[3]	NT
J	浦河	13	3/22	278	12/17，2/1	N	5
		15	4/3	306	12/17，2/1，3/31	N	5
		16	4/3	309	12/17，2/1，3/31	N	5
		17	4/8	300	12/17，2/1，3/31	N	5
		18	4/12	303	12/17，2/1，3/31	N	5
		22	4/21	297	12/17，2/1，3/31	N	5
		23	4/27	328	12/17，2/1，3/31	N	1
K	浦河	14	4/1	301		N	5
		19	4/16	290	4/2	N	5
L	新ひだか	20	4/19	294	2 月，3 月，4/17	N	1
M	新冠	21	4/21	341		N	5
N	浦河	24	5/7	339	1 月，2 月，2 月	N	1
		26	5/7	336	1 月，2 月，2 月	N	1
O	新冠	25	5/8	327	12 月，1 月，2 月	N	5
P	新冠	27	5/15	317	11/22，1/8，2/19，3/21，4/19	N	5

1）ORF30：神経病原性遺伝子マーカー（D：神経病原性変異株、N：標準株）

2）ORF68：グループ分けマーカー（グループ 1～6）

3）NT：PCR 産物が得られず、遺伝子マーカーを決定することができなかった。

表 7. 平成 26 年度日高管内における馬鼻肺炎流産・生後直死発生状況

牧場	地区	検体番号	発生月日	胎齢（日齢）	ワクチン接種歴	遺伝子マーカー ORF30[1]	遺伝子マーカー ORF68[2]
A	平取	1	10/12	214		N	5
		7	1/20	321	10 月中，11 月中，12 月中	N	5
B	新冠	2	12/15	257	11 月上旬，12 月上旬	N	5
		3	12/28	301	11 月上旬，12 月上旬	N	5
		4	1/3	305	11 月上旬，12 月上旬	N	5
		6	1/8	268	11 月上旬，12 月上旬，1/6	N	5
C	新冠	5	1/8	278	10/16，11/20，12/19	N	5
D	浦河	8	1/20	281	10/29，12/1，1/13	N	5
E	日高	9	1/20	307	8 月，10 月，12 月	N	6
F	新ひだか	10	1/21	294	12/22，1/21	N	1
		11	1/24	308	11 月，12/22	N	1
		13	1/28	291	12/22，1/21	N	1
G	新冠	12	1/25	260	11/20，12/20，1/20	N	5
		14	2/12	279	11/20，12/20，1/20	N	5
H	日高	15	2/14	296		N	5
I	浦河	16	2/18	313		N	5
		18	2/25	328		N	5
		23	3/2	315	2/21	N	5
		27	3/9	285	2/21	N	5
		31	3/14	310	2/21	N	5
		32	3/14	297	2/21	N	5
		34	3/15	321	2/21	N	5
J	新ひだか	17	2/22	327	11 月中旬，12 月中旬，1 月中旬	N	1
		19	2/27	309	11 月中旬，12 月中旬，1 月中旬	N	1
		20	2/27	318	11 月中旬，12 月中旬，1 月中旬	N	1
		33	3/16	317	11 月中旬，12 月中旬，1 月中旬	N	1
K	日高	21	2/28	328		N	1
		22	2/28	325		N	1
		25	3/5	331	3/1	N	1
		28	3/8	332	3/1	N	1
	（新冠）[3]	35	3/21	275	3/1	N	1
	（新冠）[3]	37	3/31	316	3/1	NT[4]	NT
L	様似	24	3/4	324	11/8，12/6，2/7	N	5
		29	3/12	292	1/8，2/7，3/4	N	5
		36	3/21	298	1/8，2/7，3/4	N	5
M	新ひだか	26	3/6	297	接種日不明	D	2
N	新ひだか	30	3/12	267		N	5
O	浦河	38	5/1	332		N	5

1）ORF30：神経病原性遺伝子マーカー（D：神経病原性変異株、N：標準株）

2）ORF68：グループ分けマーカー（グループ 1～6）

3）K 牧場の分場

4）NT：保存材料がなかったため検査せず。

表 8. 平成 27 年度日高管内における馬鼻肺炎流産・生後直死発生状況

牧場	地区	検体番号	発生月日	胎齢（日齢）	ワクチン接種歴	遺伝子マーカー	
						ORF30[1]	ORF68[2]
A	日高	1	1/15	244	10 月，12/23	N	3
B	浦河	2	1/21	260	11/2，12/16	N	1
		10	2/18	256	11/2，12/16，1 月中旬	N	1
		12	2/26	324	11/2，12/16，1 月中旬	N	1
		19	3/15	317	11/2，12/16，1 月中旬，2/27	N	1
C	新ひだか	3	1/28	294	11 月中旬，12 月中旬，1 月中旬	N	5
D	新ひだか	4	2/3	276	12/23，1/22	N	5
E	浦河	5	2/8	308	11 月，12 月	N	5
F	新冠	6	2/8	252	12 月上旬，1 月中旬	N	1
G	新ひだか	7	2/13	303	11/18，12/18，1/18	N	5
		20	3/17	271	1/18，2/20	N	5
H	浦河	8	2/15	318	11/11，12/10，1/28	N	1
		9	2/17	299	11/11，12/10，1/28	N	1
		11	2/19	276	12/10，1/28	N	1
		16	3/6	324	12/10，1/28	N	1
		28	4/13	311	12/10，1/28	N	1
		30	4/17	304	12/10，1/28，2/24，4/16	N	1
I	新ひだか	13	3/2	298	12 月上旬，1 月中旬，2/26	N	3
		21	3/21	346	11 月下旬，12 月下旬，1 月下旬	N	3
		25	4/5	314	12 月上旬,1 月下旬,2/26,3 月下旬	N	3
		26	4/7	334	12 月上旬，1 月下旬，2/26	N	3
J	新冠	14	3/3	303	11/15，12/15，1/15，2/15	N	1
K	新冠	15	3/3	349		N	5
		18	3/12	335	3/6	N	5
L	新ひだか	17	3/7	333		N	5
M	浦河	22	3/21	335		N	3
		33	3/25	302		NT[3]	NT
N	浦河	23	4/4	274		N	1
		24	4/6	280		N	1
O	新ひだか	27	4/8	332		N	5
P	新冠	29	4/13	341	1 月，2 月，3 月	N	5
Q	浦河	31	4/21	302	11/19，12/8，1/9	N	1
R	浦河	32	4/29	304	1 月，2 月	N	5

1）ORF30：神経病原性遺伝子マーカー（D：神経病原性変異株、N：標準株）

2）ORF68：グループ分けマーカー（グループ 1～6）

3）NT：保存材料がなかったため検査せず。

表 9．神経病原性遺伝子マーカーの解析結果（牧場毎に集計した成績）

	標準株	変異株	合計
平成 22-24 年度	42	1	43
平成 25-27 年度	47	1	48
合計	89	2	91

表 10．グループ分けマーカーの解析結果（牧場毎に集計した成績※）

	1	2	3	4	5	6	合計
平成 22-24 年度	14	1	4	0	24	0	43
平成 25-27 年度	15	1	5	0	27	1	49
合計	29	2	9	0	51	1	92

※平成 25 年度の J 牧場は、グループ 1 と 5 いずれにも計上した。

細菌感染症のサーベイランス

丹羽 秀和（JRA 競走馬総合研究所）

1. 腺疫のサーベイランス

腺疫は、腺疫菌（*Streptococcus equi* subsp. *equi*）の感染によって起こるウマ科動物に特有の伝染病である。腺疫菌は、馬の頭頸部リンパ節を中心に感染し、馬同士の直接的な接触や、飼料、飲用水、飼養者、馬房をはじめとした飼養環境要因を介して伝染性に広がる。いったん腺疫が発生すると、その清浄化には多大な労力とコストを必要とするばかりでなく、比較的高い致死率（5～10%）を示すことから防疫上極めて重要な伝染病の一つである。腺疫の発生は、世界的に報告されており、馬の競技会や競馬開催の中止（2012 年 3 月：米国サラトガ競馬場）に至った事例も少なくない。わが国においても、散発的な発生が認められており、最近では 2006 年～2007 年にかけて福島県で集団発生例が報告されている。

本調査では、本症の特徴である頭頸部リンパ節の腫脹が認められた馬を対象にした病原検索および血清抗体検査を継続的に実施するとともに、北海道日高管内に飼養されている軽種馬ならびに他の品種から得られた血清を用いて腺疫血清抗体の保有状況について調査した。

材料と方法

平成 25～27 年にかけて日高管内で飼養されている延べ 625 頭のサラブレッド種およびその他の品種（半血種，アラブ，ミニチュアホース，アングロアラブ，ハーフリンガー，ブルトン，ポニー、日本ポニー，北海道和種，アメリカンミニチュアホース，ファラベラ）から採取された血清ついて、PEPK 繰り返しペプチド抗原を用いた血清抗体検査（ELISA 法）を実施した。なお、ELISA 法のカットオフ値は Hobo らの論文（Vet Rec. 162:471-4）から OD 値 0.427 とした。また、本調査期間中は臨床的に腺疫を疑う馬が認められなかったが、ELISA 陽性となった個体に対し、鼻腔スワブを用いた PCR 法（Newton et al., Equine Vet J. 32:515-26）による病原検索を実施した。

平成 25～27 年の成績のまとめ

腺疫血清抗体検査では、2 検体（1 頭）のみが陽性となった。当該馬は、十勝管内から導入されたブルトン種であった。当該馬は初めて陽性の確認された平成 26 年に鼻腔スワブを用いた病原検索を実施したが、腺疫菌は検出されておらず、感染または保菌している可能性は低いと考えられた。また、当該馬の ELISA 抗体価は時間が経過してもほとんど変化が認められなかった（平成 26 年：0.547, 平成 27 年：0.554）。

日高管内においては、3 年間にわたって臨床的に腺疫を疑う症例は認められなかった。また、日高管内の飼養馬延べ 625 検体の血清学的検査においても十勝管内から導入された 1 頭を除き陰性であったことから、同地区内に腺疫が侵入した可能性は低いと考えられた。

2. ローソニア感染症の疫学調査

馬のローソニア感染症（馬増殖性腸症）は、国内ではその実態は不明であったが、最近になって原因菌の確認が報告されている。本症は、5～12ヶ月齢の子馬に多く発生すると言われており、我が国の生産地においても本症が疑われる症例がこの時期に認められている。

本調査ではローソニア感染症の発生時期と考えられる9月～翌年3月までに本症が疑われた馬およびその同居子馬、過去に発生の認められた牧場で飼養されている当歳馬について、*Lawsonia intracellularis*(Li)の病原および抗体調査を実施した。また、ローソニア感染を疑う死亡馬については病原学的および病理組織学的解析を行った。

材料と方法

１）発症馬および同居馬の調査

平成24年10月～平成27年3月にローソニア感染症が疑われた馬(発症馬)およびその同居子馬（発症馬の母馬も含む）の血清と糞便または直腸スワブを採取し、病原学的検査(リアルタイムPCR(rPCR)）と抗体調査を実施した。なお、抗体検査は、間接蛍光抗体法（IFA）を用いて実施した。

２）過去の発生牧場における当歳馬の調査

過去にローソニア感染症が確認された牧場またはブタ生ワクチンの投与が実施された牧場において、本症の発生シーズン初期と考えられる9～10月に当歳馬から糞便と血清を採取し、病原学的検査と抗体調査を実施した。

３）発症馬から検出されたLi株の遺伝子型別

糞便中のLi菌数が比較的多かった検体について、北海道大学の堀内教授らが開発したMLSTによる遺伝子型別を実施した。

４）ローソニア感染疑い死亡馬の調査

ローソニア感染疑い死亡馬の各種検体を採材し、病原学的解析および病理組織学的解析を実施した。

平成25～27年度成績

１）発症馬および同居馬の調査結果

a）発症馬の概要

平成24年10月～平成27年3月の期間に、延べ72牧場において発症馬が確認された。発症が確認された地区としては、浦河町、新冠町、日高町、新ひだか町が多く、これらの地区では毎年発生が確認され、一部では複数年で発生が確認される牧場も認められた（表1)。1牧場あたりの発症頭数は1～

3 頭であった。ほとんどの発症馬は当歳馬であったが、1 才馬も少数認められ、まれに繁殖牝馬での発生も確認された。発症馬の検査結果の概要を表 2 に示す。発症馬の rPCR 陽性率は、60～67.6%であった。抗体陽性率は高く、74.3～100%であった。一方、発症馬の一部には病原学的検査および抗体検査がともに陰性となった個体が認められた。これらの馬は、1 頭を除き発症時に TP の低下が認められなかったことから、その臨床症状は、ローソニア感染症ではなく他の要因が関与している可能性が考えられた（表 3）。なお、TP の低下が認められた 1 頭は繁殖牝馬であり、同居の当歳馬 1 頭にローソニア感染症が確認されている。

表 1.　各地区における発生牧場数の推移

項目	H25	H26	H27
浦河	10	14	9
新冠	4	1	10
日高	4	2	3
新ひだか	2	8	4
様似			1

表 2.　H25～27 年度のローソニア感染症疑い馬の概要

項目	H25	H26	H27
牧場数	20	25	27
頭数	24	34	35
rPCR 陽性数	16（66.7%）	23（67.6%）	21（60%）
発症時の平均 TP 値	3.0	3.6	3.5
抗体陽性率	100%	89.7%	74.3%

表 3. 発症馬における各検査結果と TP 値との関係（H25～H27 年度）

組合せ	頭数*	平均 TP 値（範囲）
rPCR+抗体+	39	3.1(2.0～5.1)
rPCR-抗体+	12	3.1(1.9～4.9)
rPCR+抗体-	1	2.0
rPCR-抗体-	11	5.0（2.8～6.5）

*病原および血清学的検査の両方が実施された個体のみを抽出

b) 同居馬における浸潤状況の調査

各年の同居馬の糞便および血清の調査結果を表 4～6 に示す。合計 29 牧場中 13 牧場において同居馬の糞便から Li 遺伝子が検出された（17.4%, 32/183)。一方、抗体検査の結果、2 牧場を除いたすべての牧場で抗体陽性となる同居馬が認められた(62.7%, 96/153)。同居馬の抗体陽性率は牧場によって異なっていたが、同居馬のほとんどが抗体陽性となる牧場も多く認められた。

表 4. 平成 25 年度の発症馬および同居馬の病原および抗体検査成績

	発症馬		同居馬	
牧場	rPCR	抗体	rPCR	抗体
A	0/2	2/2	1/5	NT
B	1/1	1/1	2/6	NT
C	1/1	1/1	0/3	NT
D	1/3	3/3	0/5	NT
E	1/1	1/1	1/4	1/1
F	1/1	1/1	1/9	5/9
G	1/1	1/1	2/7	4/7
H	2/2	2/2	2/5	5/5
I	1/1	1/1	0/30	18/27

表 5. 平成 26 年度の発症馬および同居馬の病原および抗体検査成績

	発症馬		同居馬	
牧場	rPCR	抗体	rPCR	抗体
J	2/2	2/2	2/3	1/3
K	1/1	1/1	1/11	9/11
L	2/2	2/2	1/5	4/5
M	1/1	1/1	3/8	3/8
N	1/1	1/1	0/2	1/1
O	2/2	1/1	0/2	0/1
P	0/1	1/1	0/4	2/4
Q	0/3	3/3	0/5	2/5
R	1/1	1/1	0/6	6/6
S	1/1	1/1	0/5	5/5
T	1/1	1/1	0/3	2/2
U	1/1	NT	0/12	6/12

表 6. 平成 27 年度の発症馬および同居馬の病原および抗体検査成績

牧場	発症馬		同居馬	
	rPCR	抗体	rPCR	抗体
V	0/2	1/2	0/3	1/3
W	3/3	3/3	9/11	8/11
X	0/1	1/1	0/7	1/7
Y	1/1	1/1	6/7	3/5
Z	0/1	1/1	0/2	2/2
AA	0/1	1/1	1/2	0/2
AB	0/1	1/1	0/4	1/4
AC	1/1	1/1	0/7	6/7

２）過去の発生牧場またはワクチン投与牧場における疫学調査結果

過去にローソニア感染症が確認された牧場またはブタ生ワクチン投与牧場の 9～10 月時点（本病の発生シーズン初期と考えられる時期）の当歳馬、延べ 16 牧場 153 頭について病原学的検査および抗体調査を実施した。過去の発生牧場では、ごく少数の検体で Li 遺伝子や特異抗体が検出された。生ワクチン投与牧場では、Li 遺伝子が検出される個体は認められなかったが、ワクチン投与後の特異抗体の出現率は牧場によって異なっており、全く検出されない牧場も認められた。

表 7. 過去の発生牧場おける疫学調査成績

牧場	検査頭数	rPCR	抗体	採材日
A 牧場	5	1	0	9 月 1 日
B 牧場	22	0	0	9 月 13 日
C 牧場	5	0	0	9 月 12 日
D 牧場	12	0	5	9 月 16 日
D 牧場	11	0	0	9 月 24 日
E 牧場	6	0	0	9 月 24 日
F 牧場	10	0	0	9 月 26 日
G 牧場	4	0	0	9 月 26 日
H 牧場	11	0	1	9 月 30 日
I 牧場	9	1	1	10 月 20 日

表 8. 生ワクチン投与牧場における疫学調査成績

牧場	検査頭数	rPCR	抗体	採材日
K 牧場	10	0	7	9 月 19 日
L 牧場	7	0	0	9 月 22 日
M 牧場	17	0	0	10 月 6 日
N 牧場	5	0	3	10 月 13 日
O 牧場	7	0	2	10 月 16 日
P 牧場	12(8)＊	0	10(7)＊＊	10 月 17 日

＊かっこ内の数字はワクチン投与頭数，＊＊カッコ内はワクチン投与馬の陽性数，

３）発症馬から検出された Li 株の遺伝子型別

本調査において発症馬から検出された Li 株（12 株）、他の地域（胆振）などで検出された馬由来 Li 株（2 株）、国内外の豚由来 Li 株（5 株）の遺伝子型別結果を図 1 に示す。馬から検出される Li 株の遺伝子型は、豚由来の Li 株とは異なっていた。さらに馬由来株は大きく 3 系統に分かれたことから、日高管内の馬群には様々な遺伝子型の株が存在することが明らかとなった。同じ遺伝子型が検出される地区（浦河町）、複数の系統の株が検出された地区（新冠町）が認められた。

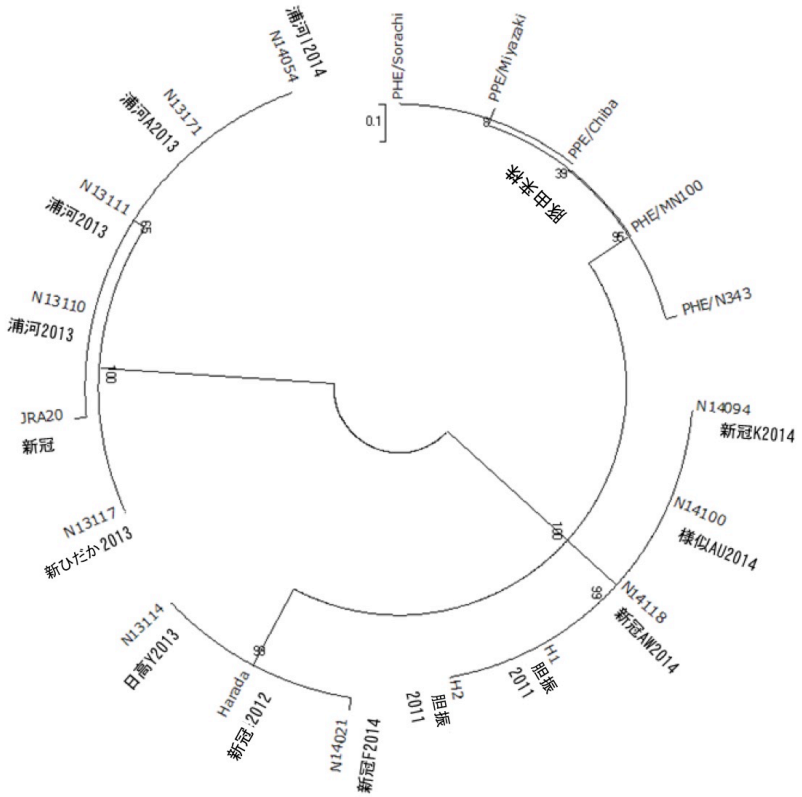


図 1. 馬および豚由来 Li 株の遺伝子型別解析

4）ローソニア感染疑い死亡馬の調査

平成 25～27 年度において病理解剖によって Li 遺伝子が検出された 5 症例について概要を示す。

症例1. 当歳馬　サラブレッド種

症例の経過

平成25年10月24日より40℃前後の発熱を呈し、27日頃より下痢を示す。28日に解熱するも下痢は続き、抗生剤等の治療にも反応せず、11月3日にはTPが1.2g／dlまで低下した。11月6日に起立困難となったため、安楽殺となった。

肉眼所見

外景　全身の浮腫，肛門周囲に下痢便の付着
内景　黄色透明の胸水および腹水の貯留（少量）
心臓　黄色透明の心嚢水の貯留（少量）
肺，脾，肝　著変なし
空回腸　粘膜が肥厚し、点状～帯状の出血
漿膜面に出血部位

図2. 回腸粘膜の肥厚および出血

組織所見

・空腸，回腸：粘膜上皮および固有層は壊死
粘膜筋板の肥厚および結合組織の増生
・盲腸，結腸：全域において粘膜上皮が軽度剥離
・腸間膜リンパ節：リンパ球が激減した濾胞が存在

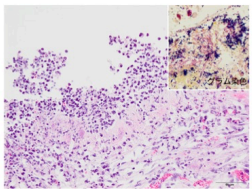


図3. 小腸上皮細胞の壊死と炎症細胞の浸潤

細菌検査成績

・サルモネラ：　陽性（肺，肝臓，脾臓，直腸，盲腸，回腸）
・*Clostridium difficile*：　陰性
・*L. intracellularis*：　陽性（回腸～直腸粘膜，腸間膜リンパ節）

症例2. 当歳馬　サラブレッド種

症例の経過

平成25年11月下旬に発熱後水様下痢を呈した。加療によって一時回復傾向を示したが、12月6日、方向転換時にふらついた後起立不能となり、12月11日死亡。

剖検所見

五大臓器　著変認めず
空腸
回腸　管壁はやや肥厚し、内容は白色泥状
結腸　一部で粘膜面に充出血を認め、内容物に血液を混ず

検体名	copy/g
空腸粘膜	5.5×10^5
回腸粘膜	5.0×10^4
空腸内容	3.0×10^5
結腸内容	2.1×10^6

表9. 組織中のLi遺伝子数

細菌検査成績

・肺、心臓、肝臓: *Escherichia coli*
・腎臓、心臓、肝臓: レンサ球菌
・*L. intracellularis*：　小腸および大腸粘膜ならびに内容物から検出（表9）

症例3　当歳馬　サラブレッド種

症例の経過

平成26年1月18日に食欲不振、腹痛、下痢、横臥を好むとの稟告にて初診。エクセネル投与(1週間)、輸血、補液を実施。1月24日夕方に死亡。発症時のTP値は2.6 (1月18日, 1月24日)であった。

肉眼所見

外景　直腸突出、皮下浮腫軽度
内景　血様胸水・腹水・心嚢水貯留
心臓　冠状溝、室間溝に沿って出血、三尖弁に疣贅
脾臓　皮膜下に点状出血
腎臓　くさび型の貧血性梗塞
空腸　血様水様性内容物、粘膜の菲薄化と出血
回腸　粘膜暗赤色、粘膜肥厚
盲腸、大結腸　粘膜暗赤色

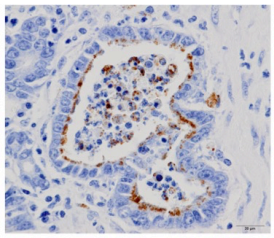


図4. 小腸粘膜上皮細胞内のLi特異抗原

組織学的所見

・小腸粘膜の過形成(–)
・回腸・盲腸粘膜に侵入する多数の線虫
・心臓と腎皮質に多量の石灰沈着
・小腸粘膜上皮にLi特異抗原

細菌検査成績

・肺、肝、脾、心疣贅、腸リンパ節、腹水:腸内細菌
・*C. difficile*抗原:　陰性(直腸内容)
・サルモネラ:　陰性(腸管内容)
・寄生虫:寄生虫卵　陰性
・*L. intracellularis*:　広範囲の腸粘膜(空腸～直腸)から検出(表10)

検体名	copy/g
空腸近位	9.8×10^{7}
空腸中間	1.5×10^{8}
空腸遠位	2.5×10^{6}
回腸中間	1.6×10^{7}
盲腸尖部	1.0×10^{6}
盲腸体部	1.3×10^{6}
大結腸	2.6×10^{6}
小結腸	3.6×10^{6}
直腸	1.1×10^{6}
腸間膜リンパ	3.0×10^{5}

表10. 組織中のLi遺伝子数

症例4.　1才馬　サラブレッド種

症例の経過

平成26年10月16日に食欲不振、19日よりほぼ廃絶。初診時(20日)は、T39.4℃　P72。腹囲膨満、水溶性下痢を呈していた。抗菌薬投与、輸液により一時回復の経過をとるも、22日に疝痛が再発。消化管の破裂と診断し、安楽殺となった。

肉眼所見

小腸　　全域の水腫性肥厚
盲腸　　尖部の粘膜の壊死
結腸　　骨盤曲の粘膜の壊死
その他　前腸間膜動脈瘤

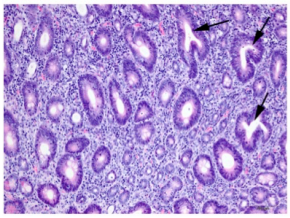


図5.空腸腸陰窩の腺房状増生

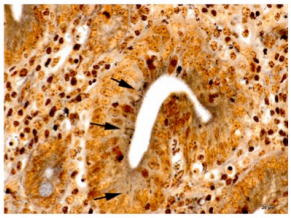


図6. 空腸腸陰窩の上皮細胞内の屈曲細菌

組織所見:

・　空腸　全域に顕著なびらん・潰瘍
　　大小様々に腺房状に増生する腸陰窩
　　上皮細胞内に鍍銀染色によって黒染する屈曲細菌
・　盲腸　盲腸上皮細胞内に屈曲細菌

細菌検査成績

・*L. intracellularis*:　空腸～盲腸粘膜から検出(表11)

検体名	copy/g
十二指腸	–
空腸	1.76×10^{9}
回腸	1.98×10^{8}
盲腸	4.9×10^{7}

表11. 組織中のLi遺伝子数

症例5. 当歳馬　サラブレッド種

症例の経過

平成27年1月3日、疝痛症状を呈し上診。腸炎症状、下痢、脱水および炎症性マーカーの上昇、低蛋白血症（下限値1.3g/dL）がみられた。15日夜に状態悪化し、死亡。

肉眼所見

腎臓 ┐ 退色
心臓 ┘
小腸　下部約4mで腸壁の肥厚、粘膜面の点状出血

組織所見

化膿性腎炎を呈する領域と尿細管上皮細胞の扁平化を呈する領域がみられた。心臓では石灰沈着を伴う心筋線維の変性像が多発性巣状にみられた。小腸下部粘膜は死後変化により粘膜上皮細胞が広範囲に脱落していた。

細菌検査成績

- 五大臓器: *Escherichia coli*
- *C. difficile*: 陽性（毒素非産生株）
- サルモネラ: 陰性
- *L. intracellularis*: 空腸近位～中間部および腸間膜リンパ節（表12）

検体名	copies/g
空腸近位	3.6×10^4
空腸中間部	8.5×10^5
空腸遠位	－
回腸中間部	－
回盲部	－
盲腸体部	－
盲腸尖部	－
大結腸	－
小結腸	－
直腸	－
腸間膜リンパ節	7.9×10^4

表12. 組織中のLi遺伝子数

平成 25～27 年度のまとめ

3 年間にわたる本調査によって、生産地にはすでにローソニア感染症が広く浸潤していることが明らかとなった。本症が疑われ Li 遺伝子または特異抗体が検出された個体のほとんどには重度の低蛋白血症（TP:＜4.0g/dl）が認められており、海外での報告と同様にＴＰの測定は、臨床的に本症を診断するために有効な手段であると考えられた。一方、過去に本症の発生が確認された牧場において発生シーズン初期に当たると考えられる 9～10 月に当歳馬から採取された糞便および血清の調査の結果、Li 遺伝子または特異抗体が陽性となった検体は非常に少なかった。一方、発生牧場の同居馬の 17.4%から Li 遺伝子が、62.7%から特異抗体が検出されたことから、ローソニア感染症は、発生牧場でも一旦は、清浄化するものの、発生シーズンになると何らかの経路で牧場内に侵入し、速やかに牧場内を拡散すると推測された。また、同居馬は、TP の低下などの異常を呈する個体も一部に認められたが、多くは不顕性感染であった。発症馬は、ほとんどが当歳馬であったが、1 歳馬での感染も少数ながら確認された。

Li 株の遺伝子型別の結果、日高管内には様々な遺伝子型が馬群内に認められることが明らかになった。これらの遺伝子型は、いずれも国内外のブタから検出される遺伝子型とは異なっていることから、馬に本症を引き起こす株は、豚増殖性腸症の原因株とは異なる株と考えられた。また、馬群内の遺伝子型に多様性があることから、牧場内に侵入する様々な野生動物が本症の発生に関与している可能性が考えられた。

Pneumocystis carinii 肺炎の疫学調査

上野　孝範（JRA 競走馬総合研究所）

発熱を伴う呼吸困難により抗菌薬の投与にも関わらず、発症より数日の経過で斃死する当歳馬が生産地では散見される。このような症例では病理解剖において、肺全葉における充うっ血ならびに肝変化が観察され、組織学的観察では肺胞腔に *Pneumocystis carinii* 感染が認められることがある。*P. carinii* は当歳馬の肺炎原因菌のひとつとして知られているが、本邦での感染状況に関する情報は乏しい。そこで本調査では、当歳馬における本症の実態を明らかにするために、肺炎様症状馬および原因不明で斃死した当歳馬の病理学的検査を実施した。また、呼吸器症状を呈した当歳馬の気管洗浄液を用いて *P. carinii* 生前診断法についての検討も行った。

材料と方法

１）肺炎様症状馬および原因不明で斃死した当歳馬の病理学的検査

各年２月から９月の間に、肺炎様症状ないし原因不明で斃死した当歳馬の病理解剖を行い、肺、肝臓、脾臓、腎臓、心臓、胸腺を収集した。これらの臓器から病理組織標本を作製し、形成された病変への *P. carinii* の関与を調査した。

２）*P. carinii* 肺炎診断法についての検討

呼吸器症状を示す当歳馬から採取された気管洗浄液を用い、*P. carinii* 特異遺伝子量を real-time PCR 法により計測した。また、健康子馬の *P. carinii* 感染状況を把握し PCR 検査の基礎資料とするため、事故等で死亡した症例の肺組織を採取し、組織中の *P. carinii* 遺伝子量を計測した。

成績

１）肺炎様症状および原因不明で死亡した当歳馬の病理学的検査

3 年間で 45 例の急性かつ重度の呼吸器症状を示し死亡した子馬の病理学的検査を実施した。多数の症例で肺胞腔に *Pneumocystis carinii* 感染が認められたが、その殆どが *Rhodococcus equi* との共感染であり、主要な病変は *R. equi* による化膿性変化であった。*P. carinii* は、少数の菌体が散在性に肺胞腔に分布し、肺胞マクロファージに貪食された状態で観察されることが多かったが、一

部の症例では広範に多数の *P. carinii* が増殖し、マクロファージによる貪食作用を受けずに数十個の菌体が肺胞腔に充満する像も観察された（図 1)。このことから、子馬において *P. carinii* が単独で肺病変を形成する可能性は低いが、何らかの原因で過度に増殖した場合は、肺胞の閉塞など呼吸機能を悪化させ得ると考えられた。

２）*P. carinii* 肺炎診断法についての検討

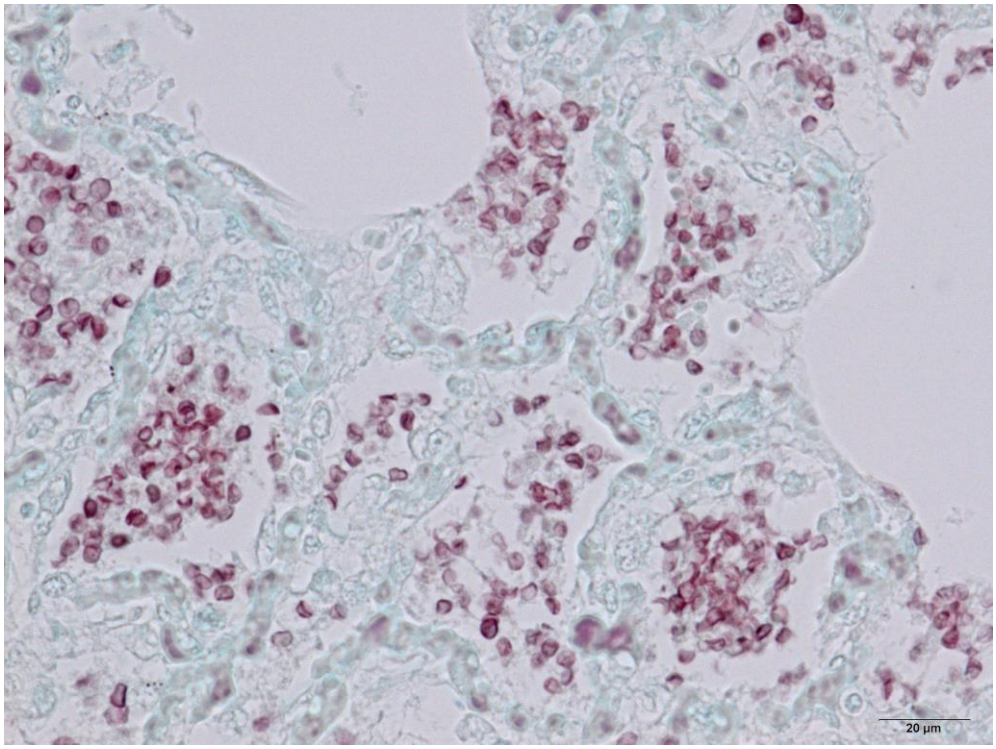
3 年間で気管洗浄液 226 検体を検査し、このうち 151 検体（67%）で 1 反応あたり 1 コピー以上の *P. carinii* 特異遺伝子増幅が認められた。検査対象馬の中には、検査後に死の転帰をとったものが 17 頭含まれていたが、*P. carinii* 特異遺伝子量は他馬と異なった傾向を示さず（図 2)。このうち病理学的検査を実施された症例においても *P. carinii* の主病変への関与は認められなかった。

また、呼吸器症状を伴わない馬における *P. carinii* の感染状況を調べるため、肺に病変が認められない病理解剖例 10 例について、肺組織中の *P. carinii* 遺伝子量を定量し、呼吸器病変を有す 26 例と比較を行った。いずれの群からも高率に *P. carinii* 遺伝子が検出され（肺病変なし：8 頭（80%）、肺病変含有：22頭（84.6%））、呼吸器症状の有無にかかわらず、当歳馬の多くは*P. carinii* に感染していることが明らかとなった（図 3）。さらに、肺病変を伴わない 1 歳以上の馬 16 例についても、肺組織中の *P. carinii* が遺伝子量を計測し検出は 4 例（25%）にとどまった（図 4)。

まとめ

今回の調査では、*P. carinii* 肺炎例に遭遇することができなかったが、多くの子馬は生後早期に *P. carinii* の曝露・感染を受けている可能性が明らかとなった。また、*P. carinii* 肺炎罹患馬における気管洗浄液中の *P. carinii* 特異遺伝子量が不明であるため、現状では気管洗浄液を用いた real-time PCR 法のみで *P. carinii* 肺炎を診断することはできず、臨床検査や病理学的手法と組み合わせた判断が必要であると考える。

図 1. 肺胞腔に充満する *P. carinii* （TPD 608）



グロコット染色

図 2. 呼吸器症状を有す子馬における気管洗浄液中の *P. carinii* 特異遺伝子量

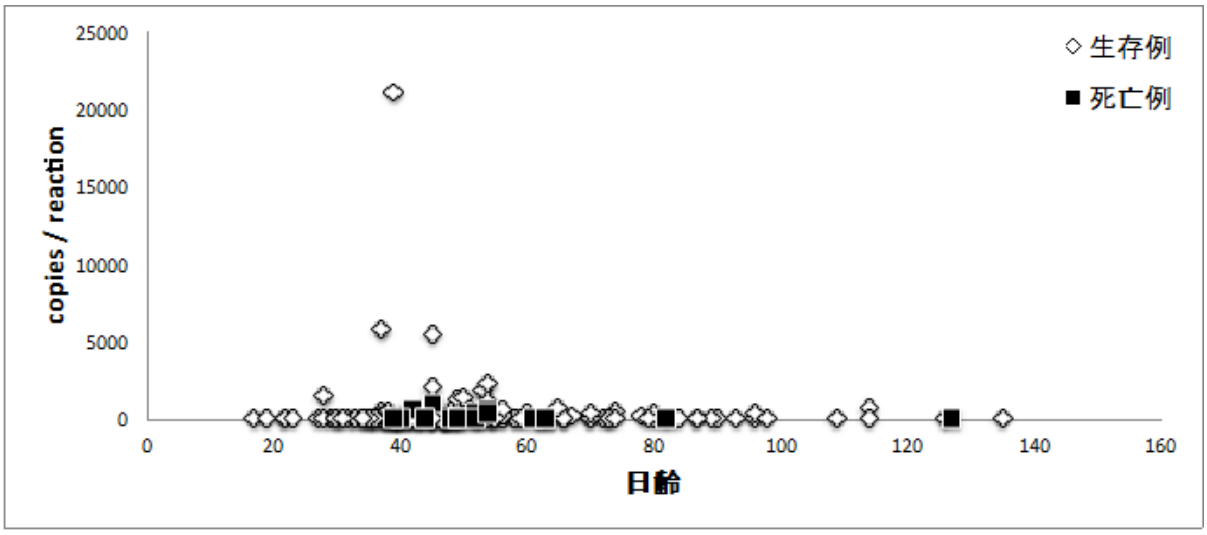


図 3. 当歳馬における肺組織中 *P. carinii* 特異遺伝子量

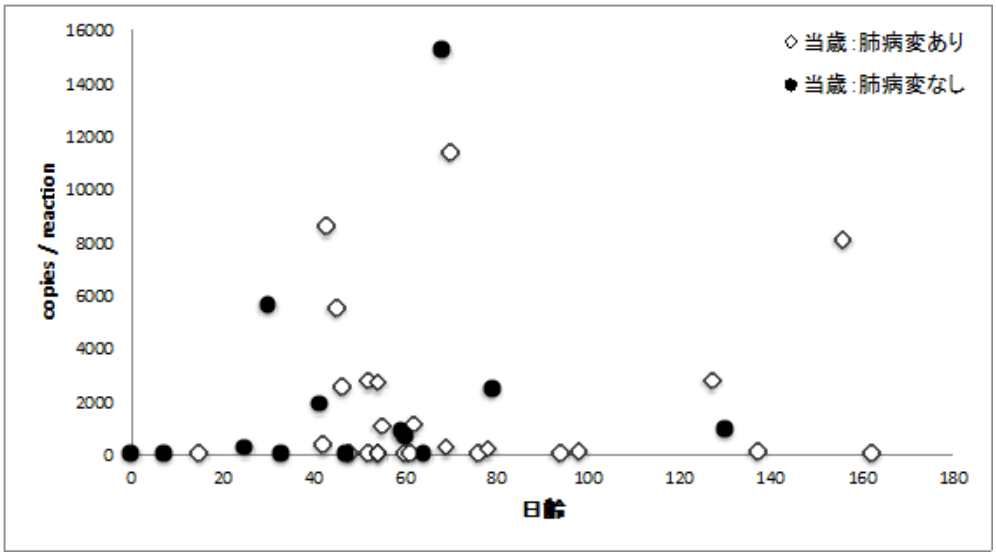
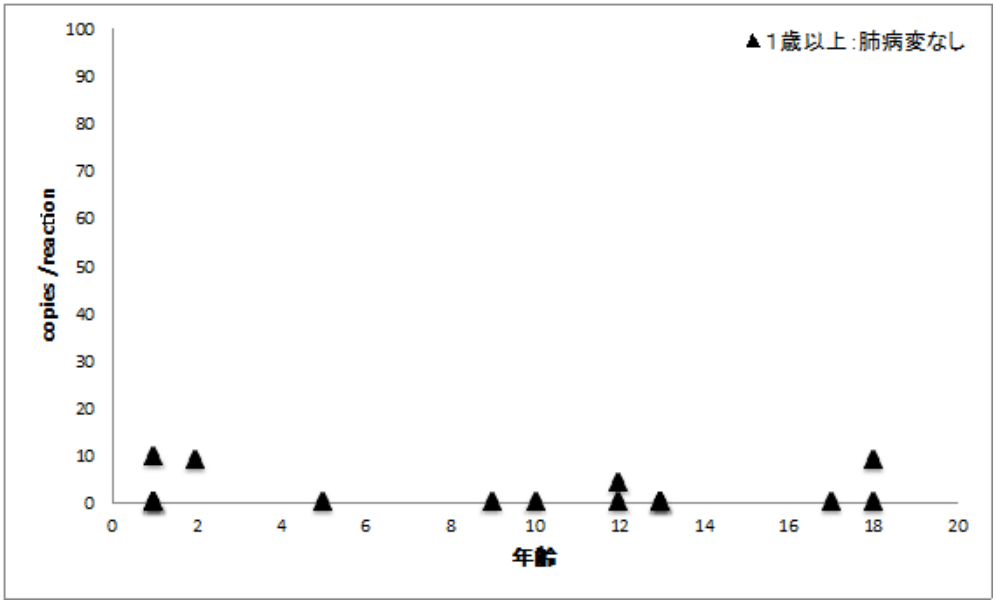


図 4. 肺病変を伴わない 1 歳以上の馬の肺組織中 *P. carinii* 特異遺伝子量



注）Y 軸のスケールは図 3 と異なる

第 44 回生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム

一　般　講　演

馬の *Actinobacillus equuli* 感染症の回顧的調査及び分離菌の解析について

○本間慎太郎[1]、山本敦子[2]、原田健弘[1]、伊藤　満[1]、齊藤真里子[3]
越智　章仁[4]、丹羽秀和[4]

1　北海道日高家畜保健衛生所
2　北海道十勝家畜保健衛生所
3　北海道渡島家畜保健衛生所
4　日本中央競馬会競走馬総合研究所

【はじめに】

Actinobacillus equuli（ＡＥ）感染症は、主に臍帯感染に起因する新生子馬の敗血症として知られており、初乳未摂取、移行抗体伝達不全及び不衛生な飼養環境がリスク要因と考えられている[10]。肉眼的な病変の特徴は、腎臓に微小膿瘍を形成する[11]。ＡＥはパスツレラ科に属するグラム陰性菌で、馬の口腔内、消化管、生殖器に常在し[8]、溶血毒ＡＥ toxin（Ａｑｘ）を保有するＡＥ subsp. *haemolyticus*（ＡＥＨ）と、Ａｑｘを保有しないＡＥ subsp. *equuli*（ＡＥＥ）の２つの亜種に分類される[3]。Ａｑｘは ＡＥと近縁な *Actinobacillus pleuropneumoniae* が産生するロイコトキシンと類似の毒素[4]で、馬の血球やリンパ球に対して細胞溶解作用をもつと報告されている[6]。

発生牧場では生産馬を失う経済的被害があるが、ＡＥに関する調査研究はほとんど存在しない。そこで、発生予防対策をとるうえで有用な情報を得ることを目的として、当所で診断された症例の回顧的調査や分離株の解析を実施した。

【材料及び方法】

１　回顧的調査

（１）調査期間及び対象

Ｈ21～H27 繁殖シーズン中に０～５日齢で死亡した新生子馬（生後直死馬）284 例のうち、ＡＥ感染症と診断された 26 症例を対象とした。診断については、五大臓器等からのＡＥ分離の有無と病理学的検査成績により実施した。なお、ＡＥの同定は５%加羊血液加寒天培地を用いて分離されたコロニー性状や生化学性状（ＩＤテスト・ＨＮ20 ラピッド（ニッスイ社）のＩＤコード 7117773 又は 7117573）により決定した。

（２）調査内容

各シーズンの発生率や各症例の在胎日齢、死亡日齢、解剖時の体重及び病理解剖･組織検査成績について､過去の検査成績をもとに回顧的調査を実施した。また、各飼養者へ、初乳摂取状況、出生時の健康状態及び臍帯消毒実施の有無について聞き取りを実施した。

2　分離株の解析

以降の解析はＡＥ感染症 26 症例のうち保存菌株があった 12 症例及び、臓器からＡＥ遺伝子が検出された１症例について実施した。

（１） 亜種の特定

分離株のＤＮＡは、InstaGene Matrix kit（バイオ・ラッド社）を用い使用説明書に従って抽出した。Ａｑｘの遺伝子を検出するＰＣＲは Berthoud らの方法に従って実施した[1]。増幅産物の有無は、E-Gel Electrophoresis System（ライフテクノロジーズ社）を用いて確認した。細菌分離のなかった症例については、ＰＣＲ法で脾臓から検出された 16S rRNA 遺伝子の塩基配列を決定した後、相同解析により亜種を決定した。

（２） 分子疫学的解析

Random amplified polymorphic DNA法（ＲＡＰＤ）はＡＥと近縁な*Actinobacillus pleuropneumoniae*を用いたChatellierらの報告[2]を参考に３種類のプライマー（OPB７、OPB12、OPB17）を用いて実施した。ＤＮＡの抽出は、ＰＰＬＯ液体培地で６時間培養後の上清をInstaGene Matrix kitを用いて抽出した。ＰＣＲ条件は、94℃４分、36℃１分、72℃２分を２サイクル、94℃１分、36℃１分、72℃２分を31サイクル、94℃２分、36℃１分、72℃10分を２サイクルで実施した。ＤＮＡを増幅後、1.5%アガロースゲルで40分間泳動後、エチジウムブロマイドで染色し、紫外線下で観察した。

パルスフィールドゲル電気泳動法（ＰＦＧＥ）は、Sternbergらの報告[12]を参考に、制限酵素*Sma*ⅠによりＤＮＡを切断後、電圧６Ｖ/cm、パルスタイム1.0-8.0sec、12時間の泳動を行った。

（３） 薬剤感受性試験

アンピシリン（ＡＢＰＣ）、セファロチン（ＣＥＴ）、ゲンタマイシン（ＧＭ）、ミノサイクリン（ＭＩＮＯ）、サルファ剤トリメトプリム（ＳＴ）、エンロフロキサシン（ＥＲＦＸ）について、Etest®シングルパック（シスメックス・ビオメリュー社）を用いて最小発育阻止濃度（ＭＩＣ）を測定した。判定は「Etest 性能･判定基準･精度管理基準一覧」をもとに、ＡＥと近縁なグラム陰性菌を参考に測定した。なお、*Escherichia coli* ATCC25922株を用いて精度管理範囲内であったことを確認した。

（４） 消毒薬効果試験

ＡＥをBrain Heart Infusion（ＢＨＩ）液体培地で一晩培養した菌液と階段希釈した消毒薬を混合して、各種条件下（25℃又は４℃、有機物混入有又は無）で30秒間、１分間、10 分間反応させた。反応液は中和剤（15%Tween80、１%Lecithin、0.5%チオ硫酸 Na）入りのＢＨＩ液体培地に分注し、一晩培養後に殺菌効果を示した最高希釈倍率を測定した。消毒薬は畜舎消毒を想定し、10%消石灰、逆性石鹸、塩素系を使用し、臍帯消毒を想定し、ピグアナイド系及びヨウ素系を用いて実施した。なお、有機物は馬の血清（ＳＡＦＣ社）を使用した。

【結果】

1　発生状況の調査結果

調査期間内にＡＥ感染症と診断された生後直死馬の発生率は9.2%(26/284 例)で、H27 繁殖シーズンの発生率は22.9%（11/48 例）であった（図１）。

正常な馬の在胎日齢は301～349 日（平均338 日）[13]であるが、ＡＥ感染馬の在胎日齢は平均 336±13 日で、９割は正常範囲内で出生した（図２）。また、73.0%が生後２日以内で死亡し、解剖時の平均体重は 44±7kg であり、サラブレッド種の出生時の正常体重50～64kg（平均57kg）[5]よりも低かった。飼養者への聞き取り調査から、出生時より虚弱な個体は 54.5%で、健康な個体は36.4%（不明9.1%）であった。初乳摂取状況については、摂取不充分な個体は50.0%で、摂取充分な個体は40.9%（不明9.1%）であった。臍帯の消毒については 20 戸中１戸がピグアナイド系と

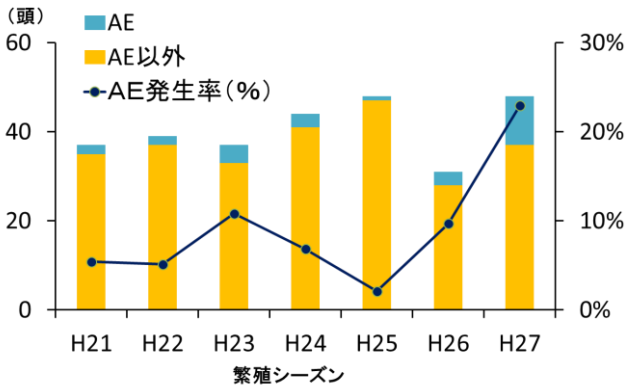


図１　ＡＥ感染症の発生率の推移

の併用で実施していたが、残り 19 戸の飼養者はヨウ素系消毒薬を用いていた。抗生物質による治療は１症例であったが、残り 19 症例は実施されていなかった。なお、24 戸の発生牧場のうち２戸で２頭の発生（いずれも母馬は異なる症例）があったが、その他 22 戸は１頭のみの発生であった。

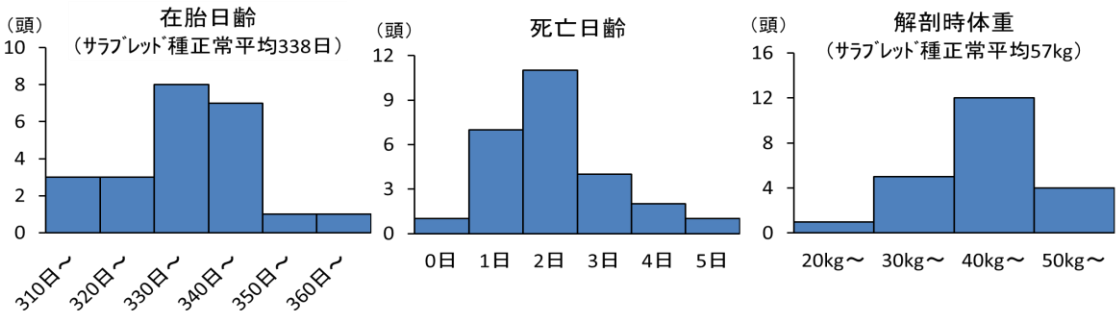


図２　在胎日齢、死亡日齢、解剖時の体重の調査結

２　亜種の特定

Ａｑｘ特異的ＰＣＲにより、№１～７及び№11、12 の９症例がＡＥＥ、№８～10 の３症例がＡＥＨであった。また№13 は細菌分離陰性であったが、脾臓から検出された 16S rRNA 遺伝子配列の解析によりＡＥＥと判別した（表１）。

表１　亜種が特定された 13 症例一覧表

No.	亜種	AE分離臓器					その他病原体
		肝臓	脾臓	腎臓	心臓	肺	
1	AEE	×	×	○	×	×	
2	AEE	○	○	○	○	○	
3	AEE	○	○	○	○	○	
4	AEE	○	○	○	×	○	
5	AEE	○	○	○	○	○	
6	AEE	○	○	○	○	○	
7	AEE	○	×	×	○	×	
8	AEH	○	○	○	○	○	五大臓器：*S.zooepidemicus*
9	AEH	×	×	×	×	○	肺，胸水：*S.zooepidemicus*
10	AEH	×	×	×	×	○	
11	AEE	○	○	○	○	○	
12	AEE	×	×	×	×	○	五大臓器：*Listeria innocua* 肺：*S. aureus, Sreptococcus* spp.
13	AEE	×	× 遺伝子検出	×	×	×	

○：AE分離、×：AE分離なし

３　病理学的検査成績

ＡＥＥの肉眼所見では典型的な腎臓皮質の白色結節（図３）や腎臓被膜の膠様化がみられた。組織所見では、肉眼病変がみられた腎臓を始め、肝臓、腎臓、肺に多発性化膿巣がみられた。組織検査を実施した６例中５例が敗血症の所見であった（表２）。ＡＥＨの肉眼所見で

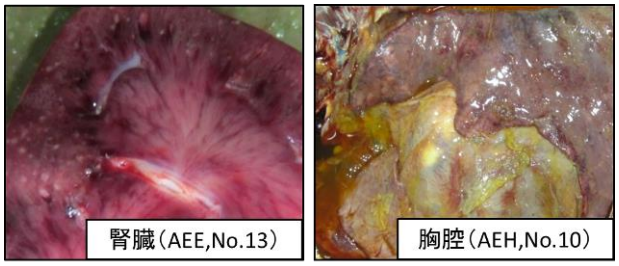


図３　ＡＥＥ（左）とＡＥＨ（右）の肉眼所見

は黄色透明の胸水が貯留し、肺は硬結感があり、線維素の付着がみられた（図３）。組織所見では、壊死性化膿性気管支肺炎を呈していた。ＡＥＨが分離された症例では、３例中２例はＡＥ以外の細菌の混合感染がみられたが、全て肺炎の所見であった（表２）。

表２　病理所見のまとめ

	AEE	AEH
肉眼所見	・腎臓の白斑　4/10例 ・腎臓被膜の膠様化　4/10例 ・肺炎　1/10例	・肺炎　3/3例
組織所見	・多臓器（肝臓、腎臓、肺）多発性化膿巣　5/6例 ・壊死性化膿性気管支肺炎　1/6例	・壊死性化膿性気管支肺炎　3/3例
まとめ	・5例がAEEによる**敗血症** ・1例が*L. innocua*による敗血症及びAEE、*S.aureus*、*Streptococcus* spp.による肺炎	・全例AEHによる**肺炎** ・うち2例が*S.zooepidemicus*の混合感染

４　分子疫学的解析結果

ＲＡＰＤの結果では、プライマーOPB７では№４と７の株は同一パターンの泳動像であったが、その他は全て異なる泳動像であった。プライマーOPB12 については全て異なる泳動像であった。プライマーOPB17 は№４と７、№８と９が同じで、その他は全て異なる泳動像であった（図４）。ＲＡＰＤでは近縁な株はあったが全てのプライマーで一致する株は存在しなかった。ＰＦＧＥの結果においても、全て異なる泳動パターンであった。

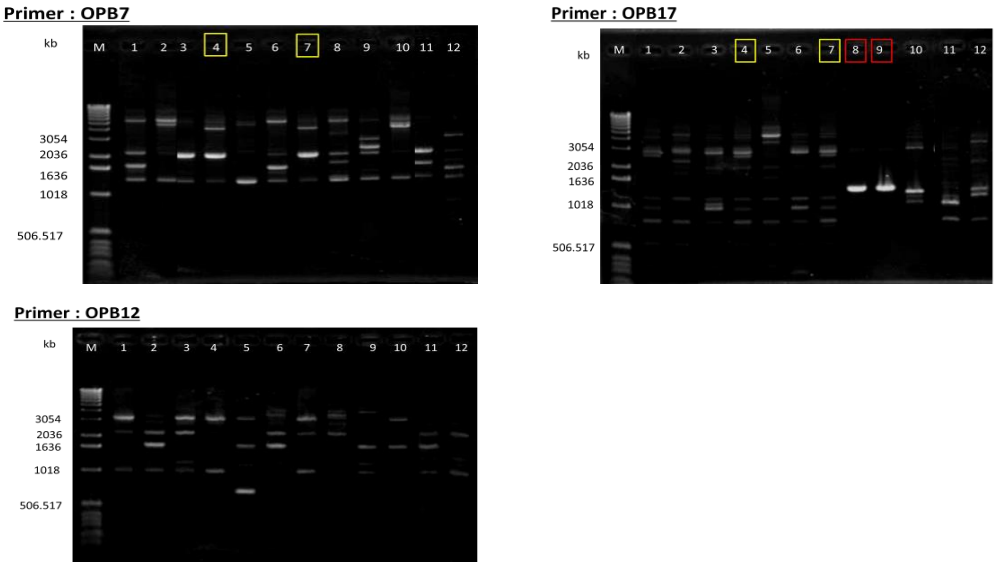


図４　ＲＡＰＤ法の結果

５　薬剤感受性試験結果

各抗生物質のブレークポイントは表３の星印で示す値であるが、この値を超えるものはなく、何れの薬剤についても耐性株は存在しなかった。ＡＢＰＣ、ＣＥＴ、ＧＭ、ＭＩＮＯ、ＳＴ、ＥＲＦＸでは、９割の株は各薬剤の感性のブレークポイントよりも約一桁低いＭＩＣの値であった。ＧＭは、耐性を示す株は存在しなかったものの、全ての株がブレークポイントに近い値のＭＩＣであった。

表３　ＭＩＣ測定結果

AE	MIC（μg/ml）									耐性率
（12株）	≦0.03	0.06	0.13	0.25	0.5	1	2	4	8	(%)
ABPC			5	6	1				★	0
CET				3	7	2			★	0
GM						1	11	★		0
MINO			3	9				★		0
ST	6	4	2				★			0
ERFX	8	4		★						0

★：感性(S)のﾌﾞﾚｰｸﾎﾟｲﾝﾄ

６　消毒薬効果試験結果

ＡＥＥ感差時間 30 秒の結果を表４に示した。25℃かつ有機物存在無しの条件下では、いずれの消毒薬も充分な殺菌効果を示した。しかし、４℃かつ有機物存在なしの条件下では、10%消石灰、逆性石鹸、塩素系消毒薬の効果が室温下に比べて低下した。また、４℃かつ有機物存在下では、全ての消毒薬の効果が低減又は消失した。この傾向はＡＥＨでも同様であった。

10%消石灰、ピグアナイド系、ヨウ素系では感作時間が長いほど希釈倍数が高くても殺菌効果が認められた。一方、逆性石鹸や塩素系では、４℃かつ有機物存在下では、感作時間が長くなっても消毒効果の改善はあまりみられなかった。

表４　ＡＥＥ、感作時間 30 秒の結果

用途	消毒薬（商品名）	推奨希釈倍率	25℃ 有機物－	25℃ 有機物＋	4℃ 有機物－	4℃ 有機物＋
畜舎消毒	10%消石灰	1～10%	10	－	－	－
	逆性石鹸	500～2,000倍	8,000	500	4,000	－
	塩素系	500～2,000倍	6,400	－	1,600	－
臍帯消毒	ピグアナイド系	10～50倍	2,560	160	1,280	80
	ヨウ素系	200～400倍	25,600	400	25,600	400

殺菌効果を示す最高希釈倍率又は濃度(%)
(－)は推奨の最低希釈倍率で効果なし

【まとめ及び考察】

調査期間内の繁殖シーズンにおけるＡＥ感染症の発生率は平均 9.2%であったが、H27 繁殖シーズンの発生率は 22.9%であり、例年に比べて発生率が高くなった。この要因を調べるために分子疫学的解析を実施しところ、各発生シーズン及び地域によらず分離株の多様性が確認され、ある特定株の流行によるものではなかったと考えられた。また、ＲＡＰＤより複数の株は近縁であると推察されたが、各症例の母馬の飼養牧場は異なり、疫学的関連性を確認することができなかった。

ＡＥＨが保有するＡｑｘは馬の血球やリンパ球に細胞溶解作用をもつことが報告されているが、ＡＥＨとＡＥＥの新生子馬への致死性の違いは明らかになっていない。Layman らは[8]、ＡｑｘはＡＥＨの主要な病原因子であると考えられるものの、生後６ヶ月以内の子馬のＡＥ感染症の多くがＡＥＥであったと報告している。今回の結果も、ＡＥ感染症のうち約８割がＡＥＥによるものであった。このことから、既報告同様に、Ａｑｘ以外の他の病原因子がＡＥ感染症に関わっていると考えられた。

病理検査結果より、ＡＥＥによる約半数の症例でみられた腎臓における病変はＡＥＨによる３症例では認められなかった。ＡＥＨの３例中２例はＡＥ以外の細菌による混合感染が確認されたものの、いずれも肺炎の所見が確認された。Layman[8]らが報告したＡＥＨ単独感染による２例の死亡子馬の病理検査結果においても、腎臓に病変はなく肺に病変が確認された。亜種による病変の違いについては、症例数を重

ねた検討が必要と思われる。

ＡＥによる生後直死馬の約半数は虚弱で初乳摂取が不充分であった。既報においても､移行抗体伝達不全がＡＥ感染症発症の重要な要因であると報告されている[9]。解剖時の体重からＡＥ感染症と診断された生後直死馬の多くはサラブレッド種の正常平均体重よりも低体重であったと示唆された。初乳接種不充分で、低体重である虚弱子馬は本症発生のリスクが高いと推察された。

ほとんどの症例で抗生物質による治療は未実施であった。今回の検査で使用した抗生物質に対して、耐性株は確認されず、いずれも薬剤の有効性が確認された。約７割は生後２日以内に死亡しており、非常に経過が早かったと考えられる。哺乳欲の低下や元気消失等の臨床所見がみられる新生子馬に対しては、抗生物質等の早期治療が必要と考えられる。なお、他の抗生物質に比べてＧＭのＭＩＣは、感性のブレークポイントに近い値であったので、ＧＭは単一で使用するより、他の薬剤と併用した方が治療効果を得やすいと考えられた。

消毒薬効果試験では、ヨード系、ピグアナイド系消毒薬のいずれも有機物存在下で効果が低減することが判明した。臍帯消毒の際は、臍帯の周囲の汚れや臍帯内部の血液をしごき落とすといった有機物を十分に除く処置が必要と考えられる。飼養者の多くはヨード系消毒薬を用いて実施していた。ヨード系消毒薬の一部には刺激性が強く、臍帯内部に液が入ると炎症を起こすことがあるため、刺激性が少なく殺菌効果があるピグアナイド系消毒薬が臍帯の消毒薬として推奨されており[7]、今後検討が必要と思われる。低温下では畜舎消毒として想定した消毒薬の効果は低減し、有機物存在下ではより顕著に効果が低減又は消失した。馬の出産は１～２月の厳冬期から始まることを考えると、畜舎消毒薬は微温湯に溶かして使用する必要があると思われる。

以上より、今後もデータの蓄積を継続し、得られた知見を生産者や臨床獣医師へ情報提供し、軽種馬生産の被害軽減に努めていきたいと考えている。

稿を終えるにあたり、分離株の解析・消毒薬効果試験等にご協力・ご指導いただきました、日本中央競馬会競走馬総合研究所栃木支所の諸先生方に深謝いたします。

引用文献

[1]Berthoud H, Frey J, Kuhnert P:Vet Microbiol,87,159-74 (2002)
[2]Chatellier S, Harel J, Dugourd D, et al:Can J Vet Res.,63,170-176(1999)
[3]Christensen H, Bisgaard M, Olsen JE:Int J Syst Evol Microbiol,52, 1569-76(2002)
[4]Frey J: Vet Microbiol ,153,51-58(2011)
[5]石橋昇、矢野英雄、髙木久雄　他：軽種馬飼養標準（2004 年度版)、日本中央競馬会競走馬総合研究所編、初版、12、有限会社　アニマル・メディア社、東京(2004)
[6]Kuhnert P, Berthoud H, Straub R, et al: Vet Microbiol,92,161-167(2003)
[7]函城悦司：養牛の友、466、62-65(2015)
[8]Layman QD, Rezabek GB, Ramachandran A, et al:J Vet Diagn Invest.,26, 365-375(2014)
[9]Masanobu K, Takeshi K, Takumi K, et al:Bull. Equine Res. Inst,22,38-42(1985)
[10]Pamela AW:Blackwell’s five-minute veterinary consult:equine,Jean-Pierre L,Kenneth WH,2nd ed,28-29,Sheridan Books,Inc.,Iowa(2008)
[11]代田欣二、吉川堯、落合謙爾：動物病理学各論、日本獣医病理学会編、初版、301、文永堂出版、東京(2007)
[12]Sternberg S:Vet Microbiol, 59,147-56 (1998)
[13]津曲茂久：獣医師繁殖学、浜名克己、中尾敏彦、津曲茂久編、第３版、169、文永堂出版、東京(2008)

遺伝性多発性外骨症の１例

山下　紀幸（NOSAI 日高　東部支所三石家畜診療所）

遺伝性多発性外骨症（HME）

長管骨の骨幹端周囲あるいは扁平骨表面から生じ、骨外に発育する骨軟骨腫が全身各所に多発する常染色体優性遺伝性疾患である。腫瘍が成長すると外貌を損ない、周辺組織を圧迫しパフォーマンスに影響を与える。

これまでに、人、犬、猫、馬などで報告があり、人では関連遺伝子が特定されているが、馬ではあまり研究が進んでいない。

発生部位は、肋骨、脊柱、肩甲骨、管状骨の骨幹端などであり、ほとんどが出生時に存在する。

過去の報告では、同一種牡馬の第 1・第 2 世代の産駒 21 頭に HME が認められている。

骨軟骨種は、腫瘤先端部を覆う骨端軟骨板類似の硝子軟骨と海綿骨で構成される良性腫瘍である。人や犬では悪性転換も認められている。

馬の骨軟骨腫

成馬の橈骨遠位尾側で単発性に認められるのがほとんどで、成長し続けると手根管などの周辺組織に影響し、跛行を呈する。

異所性成長軟骨の異形成増殖から起こるとされ、組織学的特徴は HME と同様である。単発性の骨軟骨腫では遺伝的根拠は確認されていない。

治療法としては、一般的に外科的切除が選択される。

再発はなく、予後は良好である。

【症例】

サラブレッド種、30 日齢、雌。出生時より複数個所に骨瘤を認め、次第に大きくなってきたとの稟告で上診。初診時、四肢計 7 か所に硬結感のある腫瘤（写真 1）が認められ、中でも右後肢管外側のものが最大（約 3 ㎝）であった。跛行はなく、圧痛や熱感も認められなかった。

X 線検査では、肉眼で腫瘤が認められた部位に、大小の骨性の突起が認められ、右後肢では第三中足骨外側より突出した骨瘤による第四中足骨の骨折も認められた。

骨腫瘍の可能性も考慮し、腫瘤の増大がなければ摘出手術を考えることとした。

RH

RF

写真 1：外貌（30 日齢）

1カ月後（49日齢）、再度X線検査を実施(写真2)、骨性突起の石灰化は進んでいたが、腫瘤のさらなる増大が認められなかったため、摘出術を実施することとした。

54日齢、当組合家畜診療センターにて、各骨性突起と骨折した右第四中足骨の摘出を実施。摘出した腫瘤の病理組織学的診断は骨軟骨腫であり、HMEが疑われた。

術後1カ月目、外貌上の腫脹は残っていたが、X線検査では再発は認められなかった。

術後8か月目、右後肢繋部内側の腫脹は残っているものの、再発や新たな腫瘤は認められなかった。

しかし、20カ月齢(術後18カ月)で、両前腕遠位部に新たな骨瘤を複数認めた。X線検査では、前回と同様の骨性の腫瘤を橈骨遠位部に認めた（写真3）。肢端部での再発は認めなかった。前回同様、跛行や熱感・圧痛等は認めなかった。処置は行わず、経過観察とした。

現在、地方競馬に所属しレースにも出走している。特に調教等には問題ないようである。

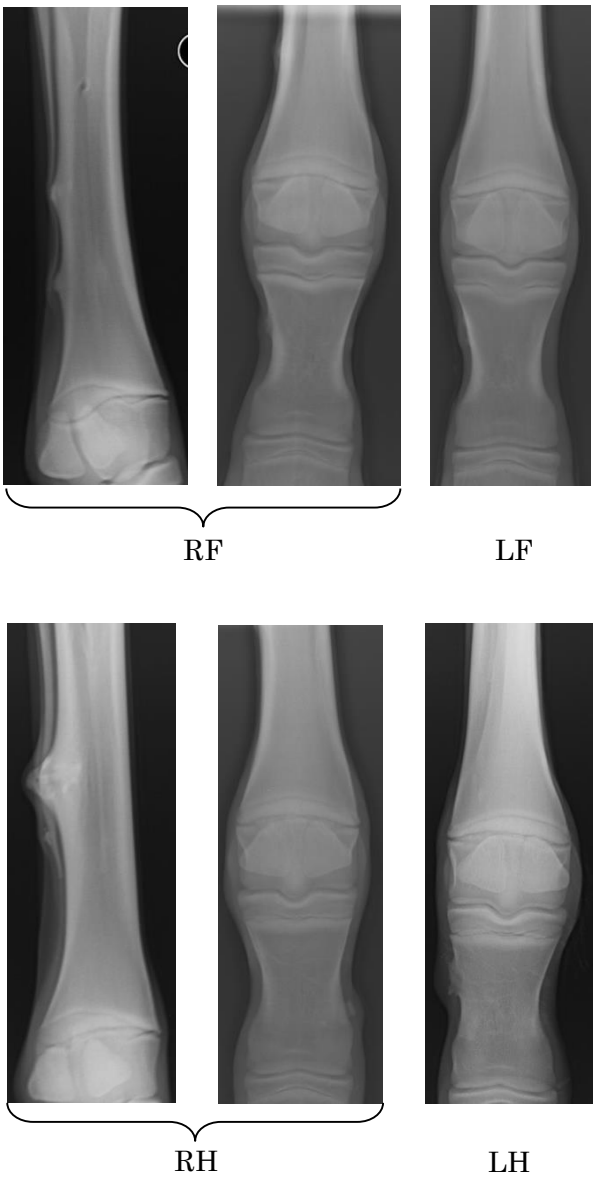


写真2：X線写真（49日齢）

【考察】

HMEは、常染色体優性遺伝性疾患で、先天的に発生し、骨の発達とともに拡大し、徐々に骨化が進み、骨が成熟すると腫瘍の成長は停止する。本症例では、出生時から肢端部に病変がみられ、その後、20カ月齢時に橈骨遠位で同様の病変が認められている。

成長期に増大するという性質上、今後も腫瘍の増大や、他部位での発生の可能性もあり、競走能力への影響も懸念される。また、本馬の母馬および兄弟馬での発生は確認されておらず、本馬のみの突然変異と考えられる。

今回は生後2カ月で摘出手術を実施し、20カ月齢で再発が認められたものの、競走馬としてデビューすることができた。しかし、庭先取引や市場取引予定の馬の場合、腫瘍の増大や再発、骨格の成長障害、骨格変形などの可能性を考慮すると、市場価値や競走能力に影響を及ぼしかねないので手術適応とはならないかもしれない。さらに、遺伝性疾患であることから繁殖供用は望めない。

これらのことを踏まえると、早期淘汰も視野に入れ生産者や馬主と相談し対応を考える必要がある。

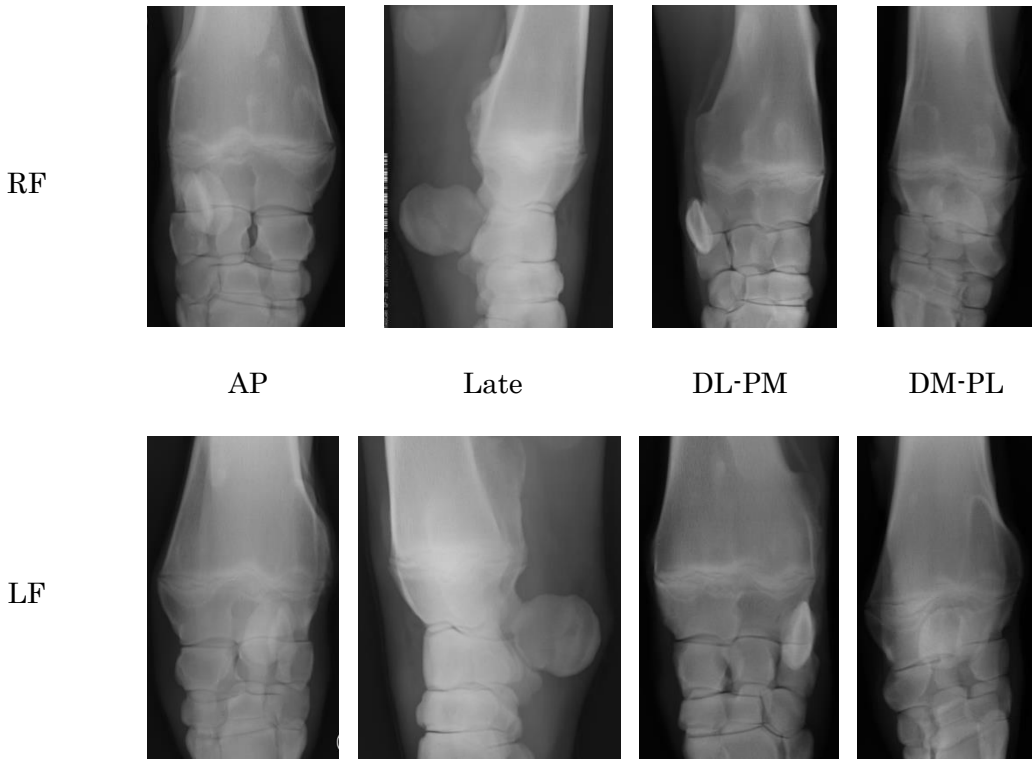


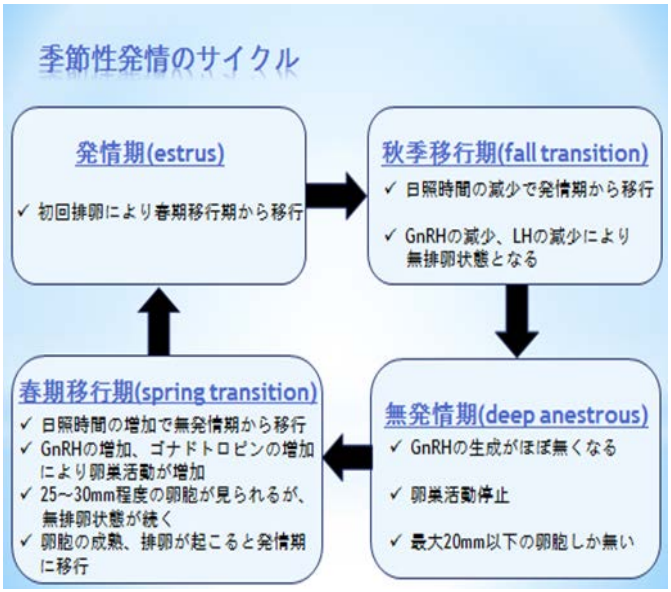
写真 3：X 線写真（20 カ月齢）

繁殖牝馬におけるデスロレリン注射剤を用いた発情誘起の効果

○柴田 良　池田 寛樹　下村 優樹　宮越 大輔
日高軽種馬農業協同組合

[はじめに]

馬は長日性季節繁殖動物であり、一般的に表１に示したような季節性発情のサイクルを示す。日照時間の減少に伴い、発情期より秋季移行期へ、さらに冬季になると卵巣活動が停止し、無発情期に移行する。春に近づき日照時間が増加してくると春期移行期に移行し、さらに卵胞が成熟、排卵すると発情期に移行し、周期的な発情、排卵を繰り返すようになる。



(表 1)季節性発情のサイクル

しかし、サラブレッド生産においては、まだ発情期に移行していない可能性の高い２月や３月の生理学的な繁殖シーズン外にも交配が行われる。また、様々な原因で５月や６月の生理学的な繁殖シーズン中においても、無排卵状態が延長する場合がある(表 2)。

Common Factors	Less Common Factors
年齢 若齢(思春期前) 老齢(老化)	分娩後無発情(postpartum anestrus)
環境 日照時間 気温	医原性(薬剤) PPID(クッシング病)
牝馬の状態 栄養状態 健康状態	染色体異常
子宮の炎症、感染	特発性

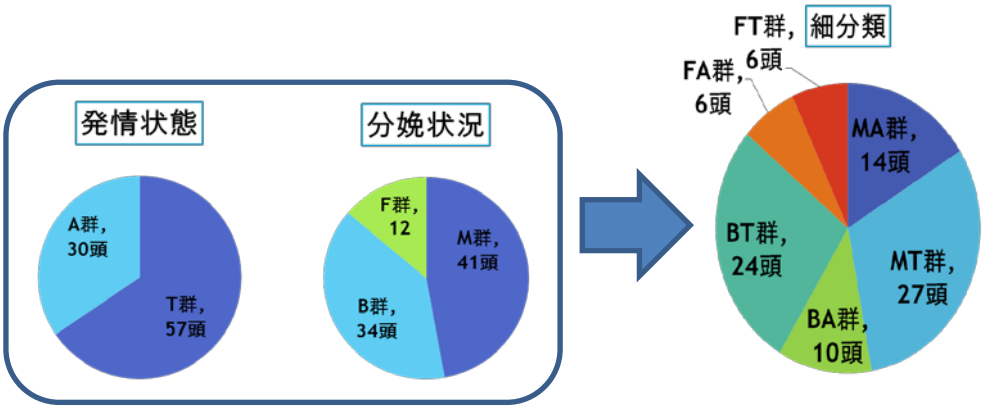
(表 2)無発情期、移行期が延長する要因

以上のことから、人為的に発情期に移行させなければならない場合があり、過去には繁殖牝馬の発情誘起に関する様々な方法が報告されているが、臨床現場では、手技が簡便かつ低コストで、短期間で発情期に移行させる方法が望まれている。

デスロレリン注射剤は GnRH 作動薬であり、生産地では、排卵促進剤として広く使用されている。近年、デスロレリン注射剤を用いた発情誘起の報告がいくつかあり[1, 2, 3]、短い治療期間で大きな効果を上げているが、その報告は少ない。そこで今回、臨床現場でデスロレリン注射剤を用いた発情誘起を行い、その効果について検討した。

[材料および方法]

2014 年～2016 年に複数回のエコー検査により、無発情期(黄体が無く、20mm 以下の卵胞しか持たず、無排卵状態が続く)もしくは移行期(黄体が無く、25～30mm 程度の卵胞を持つが、それ以上発育せずに無排卵状態が続く)であると診断された 3～21 歳のサラブレッド繁殖牝馬 87 頭を用いた。分娩状況で分類すると初供用馬(M 群)41 頭、空胎馬(B 群)34 頭、分娩馬(F 群)12 頭であり、また発情状態で分類すると無発情期(A 群)30 頭、移行期(T 群)57 頭であった。さらに、上記の分類を組み合わせ、MA 群(14 頭)、MT 群(27 頭)、BA 群(10 頭)、BT 群(24 頭)、FA 群(6 頭)、FT 群(6 頭)に細分化した(下図)。



無発情もしくは移行期の繁殖牝馬に、デスロレリン注射剤(150 μg、IM、BID)を 35～40mm の卵胞が観察されるまで投与した。その後、交配する繁殖牝馬に対しては、排卵促進剤(hCG3000IU もしくはデスロレリン注射剤 1.5mg)を使用し、治療終了の 1～3 日後に交配した。3 日間以上の治療で、卵胞の発育や子宮浮腫の上昇にほとんど変化を認めなかったものは、無効と判断し、治療を中止した。

また、治療により 35～40mm の卵胞に発育した牝馬の割合を算出し、各群間における治療効果を比較した。

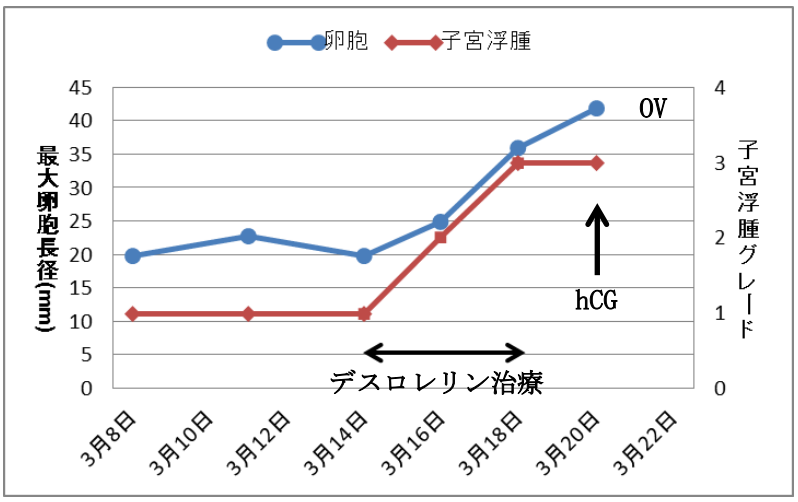
[結果]

平均治療開始日付は 3 月 20 日(2 月 10 日～5 月 8 日)であり、治療によって 35～40mm の卵胞に発育した牝馬は 68/87 頭(78.2%)で、その平均治療日数は 5.3 日(3～14 日)であった。

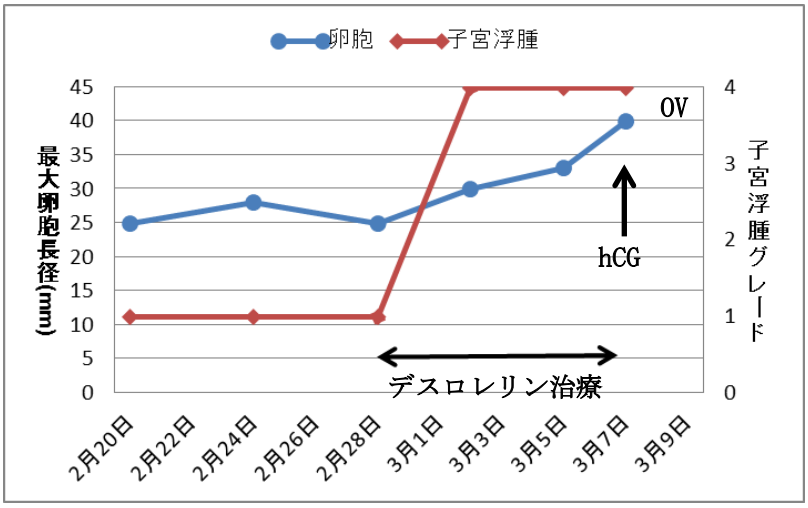
治療周期で交配した牝馬のうち、交配後 2 日以内に排卵した牝馬は 43/46 頭(93.5%)、受胎した牝馬は 28/66 頭(42.4%)であった。

また、35～40mm の卵胞に発育した牝馬のうち、不受胎もしくは交配しなかった牝馬で、発情期に移行したものは 33/38 頭(86.8%)であった。

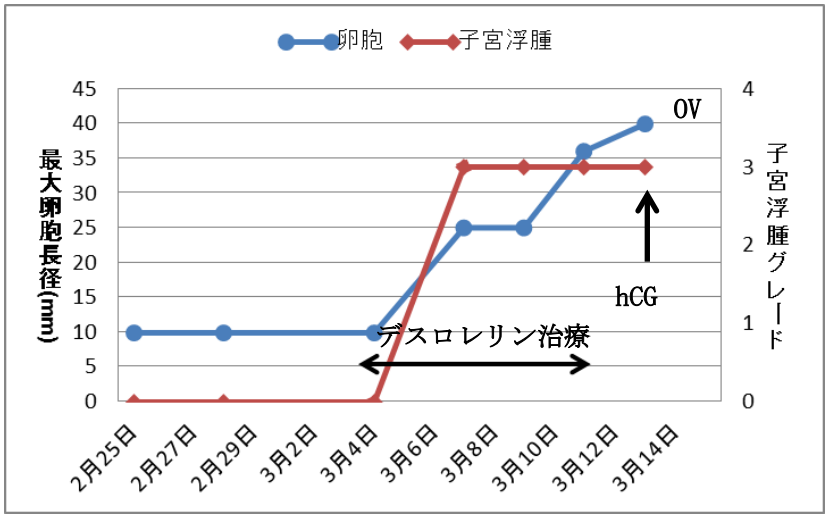
デスロレリン治療と最大卵胞長径および子宮浮腫の推移の例を以下に示す。



(例 1)12 歳空胎馬。デスロレリン治療 5 日間で卵胞の発育、子宮浮腫の上昇を認めた。

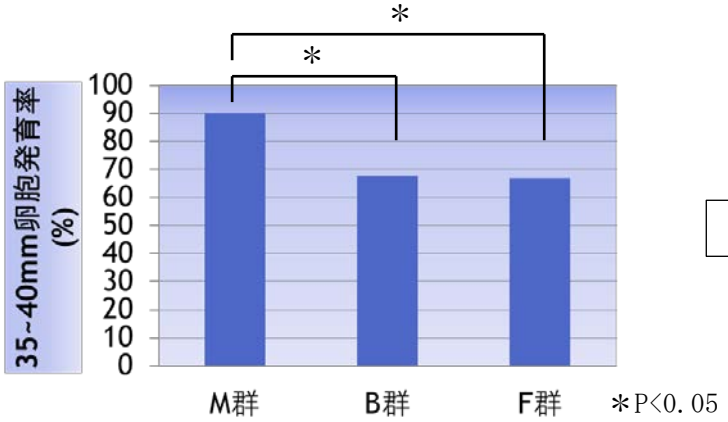


(例 2)4 歳初供用馬。デスロレリン治療 3 日で、明らかに子宮浮腫が上昇し、
それに付随して卵胞の発育を認めた。

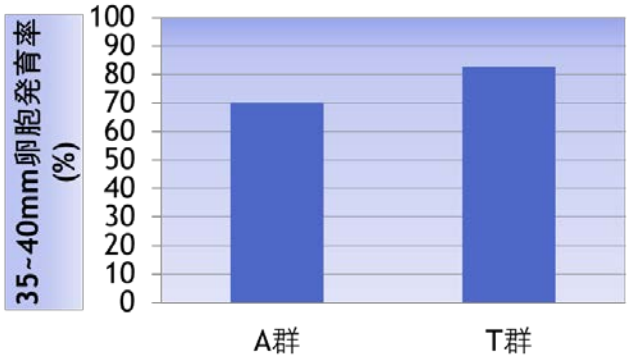


(例 3)6 歳初供用馬。無発情期牝馬に対しても、デスロレリン治療により、
短期間で卵胞の発育、浮腫の上昇が認められた。

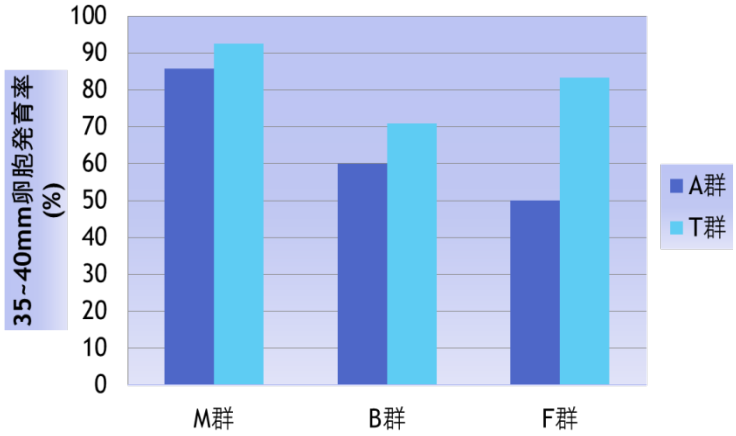
各群の、治療により 35～40mm の卵胞に発育した牝馬の割合は、分娩状況で分類したものでは、M 群 90.2%(37/41 頭)、B 群 67.6%(23/34 頭)、F 群 66.7%(8/12 頭)であり、M 群で B 群､F 群と比べ有意に高かった(P<0.05)。発情状態で分類したものでは､A 群 70%(21/30 頭)、T 群 82.5%(47/57 頭)、細分化したものでは MA 群 85.7%(12/14 頭)、MT 群 92.6%(25/27 頭)、BA 群 60.0%(6/10 頭)、BT 群 70.8%(17/24 頭)、FA 群 50.0%(3/6 頭)、FT 群 83.3%(5/6 頭)となった(図 1,2,3,)。



(図 1)分娩状況と治療効果



(図 2)発情状態と治療効



(図 3)細分類と治療効果

[まとめ]

デスロレリン注射剤による治療は、無発情期や移行期の繁殖牝馬に対して、比較的短期間で卵胞の発育を誘起し、発情期へと移行させる有用な方法であった。さらに、無発情期に比べ移行期でその効果は高い傾向があったが、一般的に発情誘起処置の効果が低いとされている無発情期においても一定の効果があると考えられた。また群間の比較により、初供用馬で最も効果が高く、特に移行期の初供用馬においては高確率で卵胞の発育を誘起し、発情期へと移行させることが可能であった。

今後の課題としては、さらなる症例数の集積および解析、他の発情誘起の治療との効果を比較することが必要であると考えられる。

[参考文献]

[1] T.Raz.2009. Comparison of the effects of eFSH and deslorelin treatment regimes on ovarian stimulation and embryo production of donor mares in early vernal transition.Theriogenology.71;1358-1366

[2] F.Ghasemi. 2010 .Ovarian response to injectable deslorelin during anestrus mares. AAEP PROCEEDINGS.56;315-316

[3] P.Mccue .2011.Clinical trial.2012 WCERS PROCEEDINGS;24-25

重種馬の胎盤停滞に対し臍帯からの注水処置（Water Infusion 法）を実施した２症例

○福本　奈津子[1)]、川端　圭佑[1)]、堀内　雅之[2)]、佐藤　文夫[3)]
[1)]（独）家畜改良センター十勝牧場　[2)]帯広畜産大学　[3)]JRA 日高育成牧場

【はじめに】

馬の胎盤は、通常、産後１時間程度で排出されるが、一定時間経過しても排出されない場合は胎盤停滞（図１）と診断される。胎盤停滞は、重種馬に比較的多く認められることが知られており、産褥熱や産褥性子宮炎、さらには産褥性蹄葉炎などの発症リスクを高め、予後に影響するだけでなく、その後の生産性の低下をもたらす要因となることから、適切な対処が重要となる。

従来、胎盤停滞発生時の対処方法としては、排出促進を目的としたオキシトシン投与が行われている。また、オキシトシンの投与に反応が見られない場合には、用手剥離が実施されるが、炎症と感染を引き起こすリスクが高いため、推奨されていない。

近年、馬の胎盤停滞に対して、臍帯動脈あるいは静脈にカテーテルを挿入し、水道から直接注水することで、胎盤の排出を促す Water Infusion 法が報告され、その有効性が注目されている。そこで今回は、重種馬において胎盤停滞を発症した２症例に対し、Water Infusion 法を試みたのでその概要を報告する。

【材料と方法】

症例①：ペルシュロン種（3 歳、初産）。妊娠 301 日目に雌雄双胎を流産しているのを早朝発見した。推定分娩時間から約１時間後に双胎盤の片方は排出したが、片方が停滞した。産後約４時間後にオキシトシン 50IU の投与を実施し、羊膜に重しを吊るしたが、産後約６時間経過しても進展がみられなかったため、本法を実施した。

図 1　胎盤停滞馬

図 2　症例１の様子

実施に際して、馬は水道が近くにある枠場に保定した。尾は邪魔にならないよう挙上保定した。処置前には除糞し、届く範囲での子宮、子宮頸管を触診し、裂創などの異常がないことを確認した。外陰部を中心に、逆性せっけんにて広範囲を清拭した後、臍血管にメスで小切開を加え、そこからテルモサフィード胃管カテーテルを挿入した。胃カテーテルと水道ホースは手持ちのシリコンチューブで接続し、38 度のお湯を注入した（図 2）。この時、オキシトシン 50IU を臀部筋肉注射した。注水中は、臍血管断端から水が漏れ出ないよう、血管の束をしっかり握って注水した。

症例②：ペルシュロン種（8 歳、4 産 1 流産）。妊娠 336 日目に胎子側頭位上胎向のため難産となり、介助分娩した。陣痛開始から娩出まで約 2 時間を要した。産後 1 時間を経過しても胎盤の下降がみられなかったため、オキシトシンを 1.5 時間後に 100IU、2 時間後に 50IU 投与するとともに、産後 3 時間まで羊膜に重しを吊るした。産後 3 時間を経過しても進展がみられず、逆に収縮する様子も観察されたことから、本法を実施した。
手順は症例 1 と同様に行ったが、症例 1 での経験を元に、事前に準備しておいた手元で止水、通水できるコック付きコネクターを接続した水道ホースに、テルモサフィード胃カテーテルが接続できるよう調整した自作の水道直結型注水装置（図 3）を使用した。注水装置には事前に水を充填した状態で手元のコックで止水しておき、臍血管にカテーテルを挿入後、注水開始した（図 4）。

図 3　水道直結型注水装置

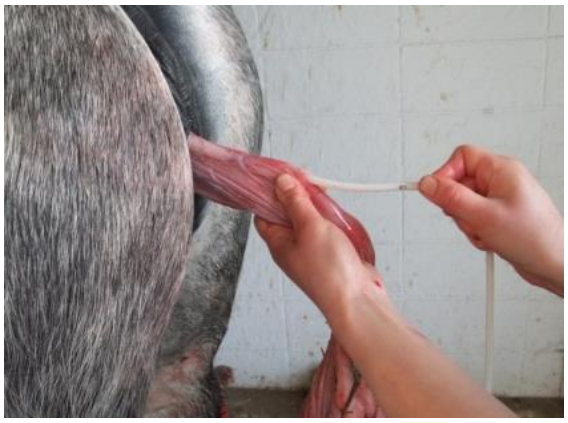


図 4　症例②の様子

【結果】
症例①：注水数分後に胎盤の下降を感じたため、多少の牽引を行った結果、大量の還流水とともに胎盤を欠損することなく排出した（図 5）。産褥熱の予防処置として、以下の投薬を行った。

図 5　症例①の排出胎盤

図 6　症例②の排出胎盤

第 1 病日：フルニキシン 1mg/kg、硫酸カナマイシン 4mg/kg、ベンジルペニシリンプロカイン 1 2000 単位/kg、酢酸リンゲル 5L
第 2 病日：フルニキシン、硫酸カナマイシン、ベンジルペニシリンプロカイン
第 3 病日：硫酸カナマイシン、ベンジルペニシリンプロカイン
第 4 病日で発熱のないことを確認し、回復とした。
当該個体は種付期間開始後、2 回目の人工授精で受胎した。

症例②：注水後 30 分経過しても、胎盤の排出がみられなかった。この間、1～2 回還流水を排出したが、胎盤の下降は感じられなかった。臍血管の束を観察すると、水腫様変化を呈していないものが観察された。この血管にカテーテルを挿入し直し再注水後、約 10 分で胎盤の下降が感じられ、多少の牽引を行った結果、大量の還流水とともに胎盤を欠損することなく排出した（図 6）。産褥熱の予防処置として、以下の投薬を行った。
第 1 病日：フルニキシン 1mg/kg、セフチオフル 1mg/kg
第 2 病日は投薬を実施せず、第 3 病日である産後約 48 時間後に 40.4 度の産褥熱を発症した。産褥熱の処置として、子宮洗浄 20L を実施したほか、以下の投薬を行った。
第 3 病日：フルニキシン 1mg/kg、硫酸カナマイシン 4mg/kg、ベンジルペニシリンプロカイン 1 2000 単位/kg、乳酸加リンゲル 18L
弟 4 病日：フルニキシン、硫酸カナマイシン、ベンジルペニシリンプロカイン
第 4 病日以降発熱する事なく、回復とした。
当該個体は 2 回目の人工授精後の妊娠鑑定待ちである。

【考察】

症例１では、注水時、長い水道ホース内に充満していた空気が水に先んじて胎盤内に注入され、注水に影響を与えることが懸念された。また、水道直結で実施するため、水圧の調整が困難であり、シリコンチューブと水道ホース、胃カテーテルとの接合部で水圧に負けて水が噴出する、チューブが外れる等のトラブルがあり、作業がスムーズに進行したとはいえなかった。また、術者も助手も水浸しになったため、冬期間に実施することを考えると、実用的な道具が望まれた。しかし、術後の十分な投薬もあって、当該馬は産褥熱を呈する事もなく回復したことは、この手法の有用性を見出せた。

症例２では、事前に水道直結型の注水装置を準備していたため、作業はスムーズに進行し、術者一人で十分対応可能であった。しかし、産子体重が 95ｋｇと大型だったため、胎盤も非常に大きかったことから、注水に時間を要した。胃カテーテルでは、臍血管に対するサイズが細すぎたため、より太いチューブにて実施すればより早期に大量の水量を還流させることができたと思われる。実際に挿入した血管が動脈だったのか、静脈だったのか定かではないが、水量と水圧に耐えうる太い血管であるという意味では、動脈を選択した方が水腫様変化をおこした血管が破れる可能性が低く、スムーズに注入できるように感じた。臍血管の束（図 7）の 1 つが水腫様変化をおこしていなかった原因は定かではないが、切開した折に血管内に血餅が観察されたので、還流されていなかったことは間違いない。この血管の分布領域において還流されていなかったので、30 分という長い時間を経過しても胎盤排出とは至らなかったものと推察される。また、大量の還流水を胎盤排出後にも排泄したことから、子宮内の汚染も清浄化され、産褥熱に至らないだろうという安易な考えの下に 2 日目の投薬を怠ったことが、産褥熱発症に至った可能性として考えられる。しかし、単回処置で軽快したことから、本法を実施することにより早期に胎盤を排出させたことで、重症化は防げたものと推察する。

図７　水腫変化をおこした臍血管の束

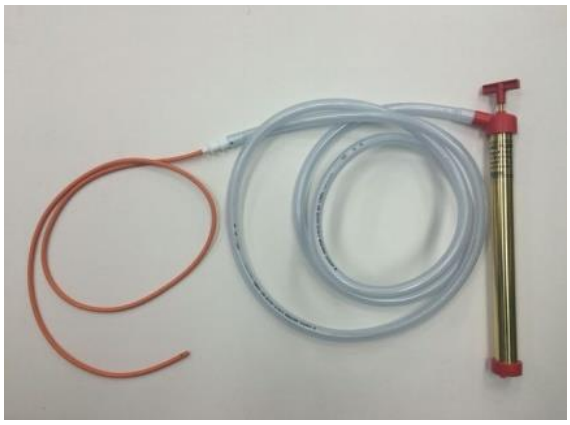


図８　貯水吸引型注水装置
（JRA 日高育成牧場佐藤氏提供）

今回は水道直結型の注入装置を使用したが、必ずしも水道が近くにない場合も考えられる。そのような場合においては、貯水吸引型の注入装置（図 8）を準備しておけば、場所を選ばずある程度の水圧と水量を確保して実施できると思われる。水道直結型は簡便である一方、注入量が把握できないのに対し、貯水型は注水量が把握できるというのも利点としてあげられる。

【まとめ】

Water Infusion 法を的確に実施するには、ある程度の水量と水圧が必要であり、予め器具を準備しておくことが重要である。また、胎盤停滞は自然な排出よりも子宮の損傷や産褥熱の発症リスクは高いことが考えられ、本法を実施後には予防的な抗菌剤や抗炎症剤の十分な投与が必要であると思われた。症例②では発熱が見られたが、早期に軽快したことから、重症化するリスクは低減できたものと考えられた。

以上より、本法は臨床現場への応用容易であるとともに、胎盤停滞に対する有効な処置法だと考えられた。