

日本ウマ科学会

JAPANESE SOCIETY OF EQUINE SCIENCE

第 28 回 学 術 集 会

講 演 要 旨 集

2015 年 11 月 30 日(月) – 12 月 1 日(火)

会場: 東京大学農学部 3 号館教授会室・弥生講堂

第 28 回日本ウマ科学会学術集会開催要領

会長 青木 修

第 28 回日本ウマ科学会学術集会および定時総会を下記の要領で開催いたしますのでご案内申し上げます。

記

会期：2015 年 11 月 30 日（月）－ 12 月 1 日（火）

会場：東京大学農学部

3 号館教授会室、弥生講堂（一条ホール、アネックス・セイホクギャラリー）

受付：弥生講堂（一条ホール）

参加費：会員 3,000 円、学生 1,000 円（会員・非会員を問わず）

非会員 5,000 円

定時総会：2015 年 12 月 1 日（火）11：00－12：00（一条ホール）

懇親会へのご案内

学術集会初日終了後、下記要領で懇親会を開催いたします。気ままなウマ談義などをお楽しみいただきたく、ご案内申し上げます。

記

日時：2015 年 11 月 30 日（月）17：30－19：30

会場：東京大学 生協第 2 食堂 (2F)

参加費：3,000 円

参加受付：当日、受付場所である弥生講堂（一条ホール）にて申し受けます。

お知らせ

参加者へのお願い

- ◎ 受付は、一条ホールでお願いいたします。
- ◎ 講演順序は、都合により変更することがあります。
- ◎ 質問・討議される方は、必ず所属と氏名を述べてから発言して下さい。
- ◎ 質問・討議の採択は、座長に一任させていただきます。
- ◎ 会場での呼び出しはいたしません。
- ◎ クロークは、ございません。
- ◎ 駐車場がありませんので、公共の交通機関をご利用下さい。
- ◎ 会員の方は、当日、このプログラムを持参してください。

演者へのお願い

- ◎ 一般講演時間は1題につき7分以内、討論は3分以内です。持ち時間(10分)を厳守して下さい。
- ◎ 講演開始7分後にベルを1回、10分後にベルを2回鳴らします。
- ◎ 発表は液晶プロジェクター1台を用意します (PowerPoint 2010、Windows 7)。また万全を期するため、発表内容を添付した電子メール、または発表内容を保存したCDを11月20日までに事務局へご送付願います。
- ◎ スライド送り・スライド説明には、書見台上に用意したレーザーポインターをお使い下さい。
- ◎ 次の演者の方は、10分前までに次演者席にお着きください。
- ◎ 講演の中止、演題および演者の変更などは、なるべく早く日本ウマ科学会事務局まで申し出て下さい。
(事務局: JRA 競走馬総合研究所内、E-mail: e-office@center.equinst.go.jp、
電話: 028-648-5099)

座長へのお願い

- ◎ 座長の交代は速やかにお願いいたします。
- ◎ 時間を厳守されるようお願いいたします。

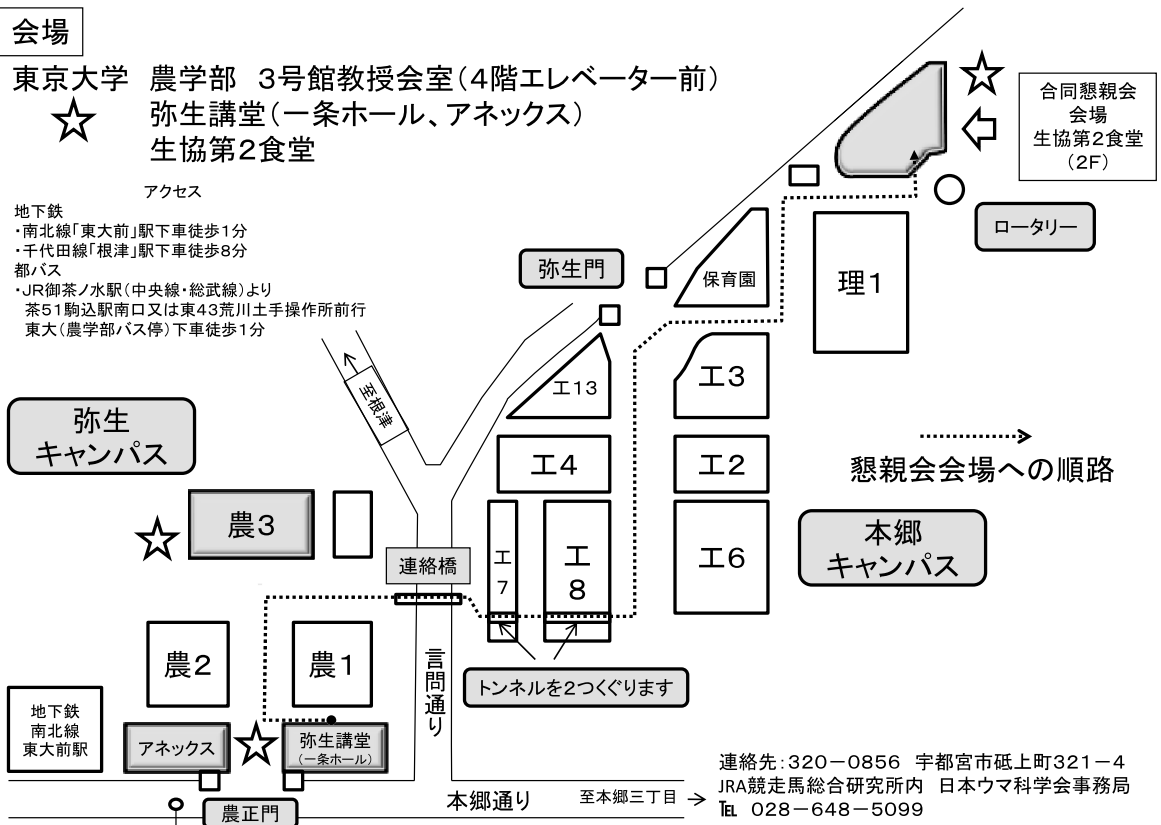
会場案内図

会場

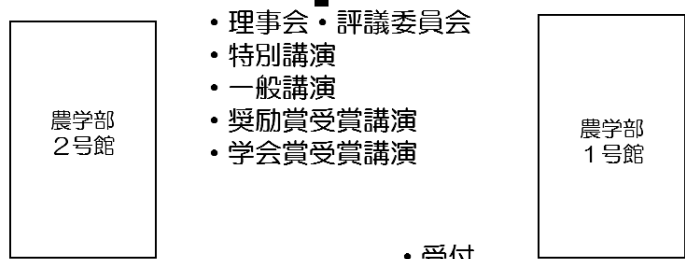
★ 東京大学 農学部 3号館教授会室(4階エレベーター前)
★ 弥生講堂(一条ホール、アネックス)
★ 生協第2食堂

アクセス

地下鉄
・南北線「東大前」駅下車徒歩1分
・千代田線「根津」駅下車徒歩8分
都バス
・JR御茶ノ水駅(中央線・総武線)より
茶51駒込駅南口又は東43荒川土手操作所前行
東大(農学部バス停)下車徒歩1分

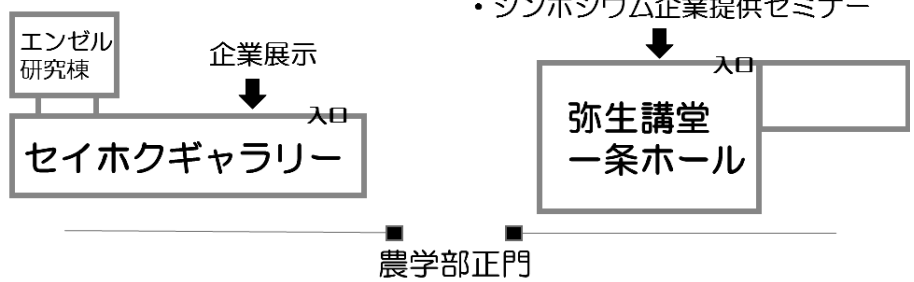


農学部3号館 教授会室 (4階 エレベーター向い)



- ・理事会・評議委員会
- ・特別講演
- ・一般講演
- ・奨励賞受賞講演
- ・学会賞受賞講演

- ・受付
- ・一般・優秀発表賞候補講演
- ・定時総会
- ・シンポジウム企業提供セミナー



受付は弥生講堂一条ホールです

日本ウママ科学会 第28回学術集会 日程

時間帯	11月30日(月)			12月1日(火)		
	弥生講堂 (一条ホール)	3号館教授会室	弥生講堂 (アネックス・セイル)	弥生講堂 (一条ホール)	3号館教授会室	弥生講堂 (アネックス・セイル)
8:30～						
9:00～						
9:30～					一般講演II No. 10-23	
10:00～				一般講演I No. 1-9		
10:30～				一般講演III (優秀発表賞候補講演) No. 24-28		
11:00～				定時総会		
11:30～						
12:00～	昼食					
12:30～				企業提供セミナー 12:00-12:50	JBS編集委員会 (弥生講堂/小会議室)	
13:00～	企業提供セミナー 12:20-13:10	理事会 評議員会 12:20-13:10				
13:30～						
14:00～			企業展示			
14:30～				臨床委員会企画 シンポジウム (ウマ競走馬における抗腫瘍療法) 13:00-15:30	一般講演IV No. 29-36	
15:00～	*JRA競走馬に関する 調査研究発表会が 開催されています 13:40-16:50	特別講演 (藤井秀) 13:20-15:20				
15:30～		奨励賞受賞講演				
16:00～		学会賞受賞講演				
16:30～						
17:00～						
17:30～						
18:00～						
18:30～						
19:00～						
19:30～						
			JRAとの合同懇親会 (生協第2食堂)			

*日本ウママ科学会HP (<http://www.equinst.go.jp/JSES/gakkai/28th.html>) で、JRA競走馬に関する調査研究発表会のプログラムを見ることができます。

* 最優秀発表賞・優秀発表賞の表彰を、定時総会の最後に行います。

第28回学術集会プログラム

11月30日（月曜日）

- ◎ **企業提供セミナー** 12:20-13:10 (一条ホール)
共催:有限会社ヘルスビジョン
座長:加藤昌克(共立製薬株式会社)

テーマ:ペディオコッカスプロバイオティクスの馬への健康効果

講演者:Dr. J. J. Lin (フットカレッジ生物学科(米国メリーランド州))

- 理事会・評議員会 12:20-13:10 (3号館教授会室)
(理事、評議員の方は、3号館教授会室にお集まりください。)

- ◎ 開会挨拶 青木 修 会長 13:15 (3号館教授会室)

- ◎ **特別講演** 13:20-15:20 (3号館教授会室)
座長:南保泰雄(帯広畜産大学)

テーマ:韓国における馬文化の現状と展望

- 韓国在来馬(チョランマル)の保護活動と韓国馬文化の発展 -

講演者: 康 珉秀(済州大学)

(休憩) 15:20-15:30

- ◎ **奨励賞受賞講演** 15:30-16:00 (3号館教授会室)
座長:柏村文郎(帯広畜産大学)

テーマ:生物ならびに文化の多様性を担う日本在来馬の保全に関する研究

講演者:高須正規(岐阜大学)

◎ **学会賞受賞講演**

16:00-17:00

(3号館教授会室)

座長：青木 修（日本装削蹄協会）

テーマ：ウマのゲノム解析および遺伝学的研究

講演者：戸崎晃明（競走馬理化学研究所）

テーマ：生産地で応用可能な馬の繁殖性向上技術に関する研究

講演者：南保泰雄（帯広畜産大学）

● 懇親会

17:30-19:30

(生協第2食堂、2F)

12月1日（火曜日）

◎ 一般講演 I

8:30-10:00

（一条ホール）

8:30-8:50

座長：柏村文郎（帯広畜産大学）

- 1 競走馬における中鎖脂肪酸油（MCT）の投与効果
上手健太郎ほか（追分ファーム・(株)ホクチク・日清オイリオグループ(株)）
- 2 サラブレッドにおける給与飼料の違いが運動中のエネルギー利用に及ぼす影響
松井 朗ほか（JRA 競走馬総合研究所）

8:50-9:10

座長：高橋敏之（JRA 競走馬総合研究所）

- 3 ウェアラブルデバイスを用いた馬の体調監視と異常感知
大津 駿ほか（法政大学情報科学部・法政大学馬術部）
- 4 正反動の速歩で騎乗しているライダーの体の動きをセンサで捉える試み
磯 匠ほか（帯広畜産大学）

9:10-9:40

座長：羽田真悟（帯広畜産大学）

- 5 出生時期の異なるサラブレッドの成長と内分泌機能の発達
久米紘一ほか（東京農工大学獣医生理学研究室・帯広畜産大学臨床獣医学研究部
門診断治療学分野・岐阜大学大学院連合獣医学研究科・JRA 日高
育成牧場）
- 6 重挽馬における新生子の血液ガス、pH、重炭酸イオン濃度
- 正常分娩および難産における比較 -
木村優希ほか（帯広畜産大学臨床獣医学研究部門・岐阜大学大学院連合獣医学
石井獣医サポートサービス）
- 7 難産が新生子馬の血液学的および血清生化学的性状に及ぼす影響
千葉暁子ほか（帯広畜産大学臨床獣医学研究部門）

9:40-10:00

座長：佐藤文夫（JRA 日高育成牧場）

- 8 慢性退行性子宮内膜疾患馬に対する灯油の子宮内投与の検討
関口美那ほか（イノウエ・ホース・クリニック）
- 9 繁殖4年目で受胎した重軌馬の一例
羽田真悟ほか（帯広畜産大学臨床獣医学研究部門・イノウエ・ホース・クリニック・岐阜大学大学院連合獣医）

◎ **一般講演 II**

8:30-10:50

(3号館教授会室)

8:30-8:50

座長：近藤高志（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

- 10 新生子馬において生後12時間で血清IgG濃度を測定する意義
滄木孝弘ほか（帯広畜産大学臨床獣医学研究部門）
- 11 雄ウマにおける馬媾疹の発生ならびにウマヘルペスウイルス3型の分離と血清疫学調査
登石裕子ほか（社台コーポレーション・酪農学園大学獣医学群・NOSAI 日高）

8:50-9:20

座長：桑野睦敏（JRA 競走馬総合研究所）

- 12 Equine Motor Neuron Disease の集団発生が疑われた4症例
今村 唯ほか（帯広畜産大学臨床獣医学研究部門大動物外科学研究室・帯広畜産大学臨床獣医学部門・帯広畜産大学基礎獣医学研究部門）
- 13 インシュリン抵抗性蹄葉炎に対するメトフォルミンの効果
齋藤重彰ほか（大和高原動物診療所）
- 14 斜種子骨靭帯炎の転帰と競走中止事故発症の相関
津田朋紀ほか（ノーザンファーム）

9:20-9:40

座長：帆保誠二（鹿児島大学）

- 15 鼻腔内腫瘍と断続的鼻出血がみられたポニーの一例
笠井智仁ほか（北里大学大動物臨床学・北里大学獣医病理学・日本大学獣医臨床病理学）
- 16 粉碎骨折のウマは救命できるか？
姉崎 亮ほか（つくばレースホースクリニック）

9:40-10:10

座長：桑原正貴（東京大学）

- 17 高齢馬における生理基準値構築の試み
橘由里香ほか（鹿児島大学共同獣医学部・NPO 法人ホーストラスト）
- 18 ウマにおける術中酸化ストレスの評価
都築 直ほか（宮崎大学獣医外科学研究室・帯広畜産大学大動物外科学研究室
JRA 美浦トレーニング・センター・JRA 宮崎育成牧場・宮崎大学動物病院研究室）
- 19 競走馬の長距離輸送に伴う酸化ストレスに対する水素含有生理食塩水静脈内投与の影響
山崎将彦ほか（ヤマザキホースクリニック・JRA 美浦トレーニング・センター・JRA 函館競馬場・山梨大学・山梨大学大学院総合研究部）

10:10-10:50

座長：三角一浩（鹿児島大学）

- 20 ウマ骨髄由来間葉系幹細胞における酸性ムコ多糖分泌の集団倍加レベル依存性の変化
笹尾貴文ほか（東京農工大学硬蛋白研・JRA 競走馬総合研究所）
- 21 ウマの顔面神経麻痺に対する骨髄由来間葉系幹細胞ならびに肝細胞増殖因子含有ゼラチンハイドロゲルシートの効果
奥原秋津ほか（帯広畜産大学臨床獣医学研究部門大動物外科学研究室・帯広畜産大学臨床獣医学部門・帯広畜産大学基礎獣医学研究部門・京都大学再生医科学研究所生体組織工学研究部門）
- 22 馬のシュワン前駆細胞混合 Hepatocyte Growth Factor 含浸ゼラチン神経チューブを用いた末梢神経再生に関する研究
長島剛史ほか（帯広畜産大学臨床獣医学研究部門大動物外科学研究室・帯広畜産大学臨床獣医学部門・帯広畜産大学基礎獣医学研究部門・京都大学再生医科学研究所生体組織工学研究部門）

- 23 馬の脊髄疾患に対する内視鏡的細胞治療のための基盤技術の確立
石原章和 (麻布大学獣医学部外科学第二研究室)

◎ **一般講演 III** **優秀発表賞候補講演** **10:05-10:55** (一条ホール)

10:05-10:55

座長：石田信繁 (JRA 競走馬総合研究所)

- 24 馬場硬度と競走中の怪我の関係について
菊地賢一ほか (東邦大学理学部・JRA 競走馬総合研究所)
- 25 牝馬は暑さに強いのか？ - 熱中症発症率の性差について -
高橋佑治ほか (JRA 競走馬総合研究所)
- 26 サラブレッド種去勢馬における毛髪を用いた概日時計評価法の検討
大迫敬史ほか (北里大学臨床繁殖学・北里大学大動物臨床学)
- 27 東アジア遺跡出土馬の古 DNA 分析における方法論的改善とその応用
覚張隆史ほか (金沢大学人間社会系・東京農業大学生物資源ゲノム解析センター
京都大学人文科学研究所・東海大学海洋学部・陝西省考古研究院
学習院大学文学部・東京大学総合研究博物館・北里大学医学部
東京農業大学応用生物科学部・東京農業大学農学部)
- 28 サラブレッドの狼歯由来歯髄幹細胞培養法の確立とその特性
石川真悟ほか (鹿児島大学)

◎ 定時総会 **11:00-12:00** (一条ホール)

○ JES 編集会議 **12:00-13:00** (一条ホール 会議室)

◎ **企業提供セミナー** **12:00-12:50** (一条ホール)

共催：DS ファーマアニマルヘルス(株)

座長：酒井 実 (DS ファーマアニマルヘルス(株) 畜産営業部)

テーマ：馬用消化管運動機能改善剤「プロナミドE散1%」について

講演者：岡村幸一 (DS ファーマアニマルヘルス(株) 開発部)

13:00-13:40

座長：末崎真澄（馬の博物館）

29 鐙の登場

清水唯弘（騎馬文化史研究者）

30 和鞍

菅野茂雄（日本甲冑武具研究保存会）

31 日本の「うま」の絵本

堀口尚史（協和病院）

32 日本競馬界の広告史

競馬の表象文化論：競馬広告に表象された日本の大衆文化50年
尾上綾那（近畿大学経営学部事務部）

13:40-14:20

座長：楠瀬 良（日本装蹄協会）

33 札幌競馬場グランドオープンの行動観察記録

林 正樹（まちづくり研究者・NPO街づくり支援センター）

34 馬術審判に対する不服申立と判定変更の可否

八木由里（八木法律事務所）

35 Dr. Cook's ハミなし頭絡の安全性に関する検証 —アンケート結果より—

石井美樹子（日本ビットレスブライドル協会）

36 機械学習によるウマの歩法推定

西山慶太ほか（帝京科学大学理工学研究科・専修大学人間科学部・EverySense Inc.
奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科・玉川大学脳科学研究
所）

◎ 臨床委員会企画シンポジウム

13:00-15:30

(一条ホール)

座長：帆保誠二（鹿児島大学）

テーマ：ウマ獣医療における抗菌薬療法

1. 基調講演：人における抗菌薬の使い方・考え方
森澤雄司（自治医科大学付属病院）

2. パネリストによる発表：
～座長によるパネリストの紹介とシンポジウムのねらいの概説～

○ウマの細菌感染症の主な原因菌と薬剤感受性
木下優太（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

○JRAにおける競走馬の抗菌薬治療について
黒田泰輔（JRA 競走馬総合研究所）

○米国におけるウマの抗菌薬療法の実際
石原章和（麻布大学獣医学部）

○生産地における抗菌薬療法の実態と課題
井上裕士（イノウエ・ホース・クリニック）

○競走馬の腸内フローラと抗菌薬
丹羽秀和（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

3. 公開討論

一 般 講 演

競走馬における中鎖脂肪酸油（MCT）の投与効果

○上手健太郎¹⁾・土屋 武¹⁾・谷川智幸²⁾・岩田敏夫³⁾・本多数充³⁾

¹⁾追分ファーム・²⁾(株)ホクチク・³⁾日清オイリオグループ(株)

【背景と目的】

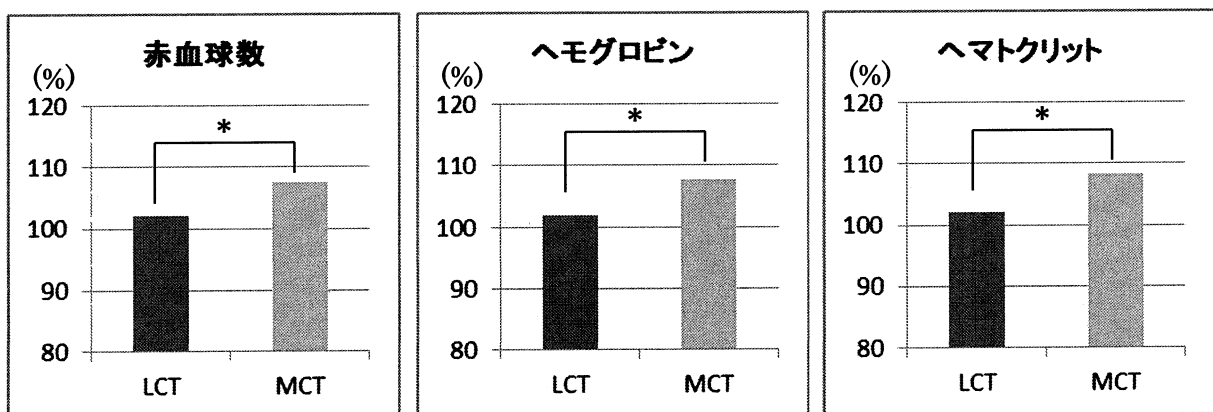
中鎖脂肪酸は各種哺乳動物の母乳脂質中に含まれていることで知られる栄養素である。消化・吸収・代謝が容易な中鎖脂肪酸油（MCT）は、ヒト臨床の現場においては 1960 年代から利用されており、近年では運動持続能力の向上や、高齢者の低栄養状態改善に関する例が報告されている。従って、いわば「アスリート」としての資質が求められる競走馬にとって、MCT の摂取は、効率的なトレーニング効果の獲得にとどまらず、哺乳期～繁殖期といった、競走馬のライフステージ全体を通じた体調管理への寄与が期待される。本研究ではまず育成段階の 2 歳馬に対して MCT を 3 週間摂取させ、外観観察および血液指標の変化について検討を行った。

【材料と方法】

2 歳の牡馬・牝馬の飼料に 200g の油脂を混合し、3 週間摂取させた。摂取させた油脂は、対照群ではキャノーラ油（LCT 群）、実験群では 200g の MCT を摂取させた（MCT 群）。試験期間は 3 週間とし、1 週間ごとに馬の状態を観察するとともに、試験開始前と試験終了後に採血を行い、各種血液検査を行った。血液検査結果の統計解析は反復測定（Repeated-Measures ANOVA）を行った。有意な群内変動が観察された場合は、続けて対応のある t 検定（paired t-test）を行い、交互作用（Interaction）が観察された場合は、Turkey-kramer 法にて多重比較を行った（ $p < 0.05$ ）。

【結果】

状態観察結果では有意な差は認められなかったが、LCT 群は MCT 群に対して外観上の毛ツヤが良くみえる傾向があった。これは蓄積に回りがちな LCT と、エネルギー化が速やかな MCT の生理学的性質の違いに起因していると推測される。一方、血液検査結果では、「牝馬のみ」あるいは「牝馬+牡馬」での赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリットの投与開始時からの変化率において、MCT 群の方が有意に高い結果を得た。今後は今回の結果を足掛かりに、競走馬の各ライフステージにおける MCT 活用法を検討していく予定である。



ベースラインからの変化率比較(牝馬+牡馬), *: $p < 0.05$ で有意な差が認められた

サラブレッドにおける給与飼料の違いが 運動中のエネルギー利用に及ぼす影響

○松井 朗・向井和隆・大村 一・高橋敏之・間 弘子 (JRA 競走馬総合研究所)

【背景と目的】

エネルギー源として利用される基質は炭水化物と脂肪であり、ヒトやラットではそれらの摂取量の違いがエネルギーとしての利用割合に影響するとされている。このエネルギーの利用割合は、呼吸商として求めることができ、酸素の摂取量に対する二酸化炭素の排泄量の比率（二酸化炭素排泄量÷酸素摂取量）で表される。すなわち、理論的には炭水化物のみが利用されたときの呼吸商は1.0、脂肪のみの場合は0.7であり、呼吸商が高いほど炭水化物のエネルギー利用割合が高いとされている。

競走馬においては、給与飼料の違いによる炭水化物および脂肪の運動におけるエネルギーの利用割合に及ぼす影響については知られておらず、より走能力を発揮するためにはデンプンを多給すべきであるという考えが根強い。そこで、デンプン中心または植物油・植物繊維を中心とした飼料を給与したときの、運動中のエネルギー利用割合に及ぼす影響について検討した。

【材料と方法】

サラブレッド研究馬9頭（セン馬）について、高デンプン飼料（HS）群、高脂肪・繊維飼料（FF）群および燕麦やペレット飼料を中心とした標準的な飼料を与えた対照群に無作為に分けた。これら試験飼料は本試験の3週間以上前から給与し、クロスオーバーにて延べ27頭について試験を実施した。馬は試験開始2ヵ月前からは馬用トレッドミルにてコンディショニング（週5日、約90-100% VO_{2max} の速度、2分）した。本試験は（傾斜6%、各2分）常歩（1.8m/s）⇒速歩（3.6m/s）⇒駈歩（7 m/s）⇒襲歩（110% VO_{2max} 速度）⇒クーリングダウン（15分）のプロトコルで運動を実施し、各ステージにおける酸素摂取量ならびに二酸化炭素排泄量から呼吸商を測定した。

【結果および考察】

各走速度における呼吸商は、速歩時のHS群が0.99であるのに対して、FF群は0.92とやや小さくなる傾向がみられたが、群間に有意な差はみられなかった。また、常歩時における呼吸商の平均はいずれの群も0.97と1に近く、エネルギー利用のほとんどが炭水化物に由来すると考えられた。これらのことから、サラブレッドにおける給与飼料の違いは、常歩のような軽微な運動時においても、炭水化物および脂肪のエネルギー利用割合に影響しないことがわかった。

ウェアラブルデバイスを用いた馬の体調監視と異常感知

○ 大津 駿¹⁾・宮木康光²⁾・馬 建華¹⁾

¹⁾法政大学情報科学部・²⁾法政大学馬術部

【背景と目的】

毎年多くの馬が疝痛により命を落としている。その大きな原因として、疝痛の発症から対処までの時間の長さがある。しかし、深夜など人が馬の体調を把握できない時間帯をなくすことは難しい。そのため、人の目がないときにも馬の体調の監視を行う自作の馬用ウェアラブルデバイスを開発し、馬の状態に異常が検知された際、管理者に到達する仕組みを構築した。

【デバイスと方法】

法政大学馬術部の研究協力の下、乗用馬 4 頭を用い実験した。馬用のウェアラブルデバイスとして、小型コンピュータの Edison(62*27mm)、3 軸加速度センサー(20*20mm)、バッテリー(35*22mm)をつなぎ合わせ(図 1 の右下)開発、使用した。なお、デバイスは重さ 22g で、肢巻に包み装着した(図 1 の左)。今回、病気の早期発見に有効と考えた前掻きと、馬房で馬が通常より多く動いていると判断するため、常歩のデータを収集した。そして、前掻きと常歩の特徴を抽出した。常歩は、Y 軸と Z 軸がともに高い触れ幅をだと判断できた(図 2 の右)。そして、前掻きはどの 3 軸も非常に高い触れ幅だと判断できた(図 2 の左)。そのため、まず疝痛の初期症状として前掻きが検出されたとき 1 段階目のメールを送信すること。続いて、さらに疝痛の可能性が高いと考えられる馬房内で歩き回る常歩が検出された場合、再びメールを送信することとした(図 1 の右上)。

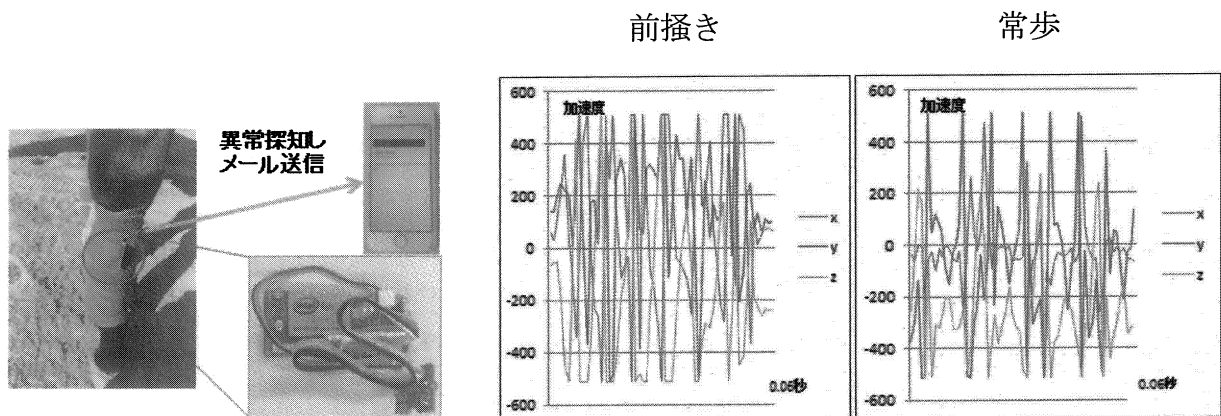


図 1 馬用ウェアラブルの仕組み

図 2 前掻きと常歩の加速度データ

【結果と考察】

開発した馬用のウェアラブルデバイスにより、馬がどの動きをしているか計測ができた。また、通常時に馬が馬房でどのくらい動いているかも確認できた。そのため、ある一定以上の動きをした馬が調子を崩していると捉え、管理者に到達することの有用性が考えられる。今後、現在 3 時間 30 分ほど使える馬用ウェアラブルデバイスのセンシング時間を長くすること。そして加速度センサー以外にも、温度センサーや心拍センサー、筋電センサーなど複数のセンサーを組み合わせることで体調をより詳細に把握するデバイスを作成することにより、さらに正確な異常感知が可能と考えられる。

正反動の速歩で騎乗しているライダーの体の動きをセンサで捉える試み

○磯 匠・須川大輝・松本隆平・柏村文郎（帯広畜産大学）

【目的】近年スポーツの世界では体の動きを科学的に計測して、選手のパフォーマンス向上に役立てる試みが多くみられる。しかし、乗馬の世界では科学的なトレーニング法や指導法の研究はまだ多くはみられない。そこで本研究では、馬の速歩時に正反動で騎乗しているライダーの腰、背、足首および馬の動きを小型無線モーションレコーダ（以下レコーダ）で測定し、初級者・中級者・上級者の動きを比較し、将来の乗馬指導の支援ツールとして利用できないか検討した。

【方法】試験は2014年と2015年の2年に渡って実施した。2014年の騎乗者は17名であり、2015年はこの要旨作成時は試験途中のためまだ確定していない。乗馬経験と技量によって初級者、中級者、上級者に分類した。2014年はライダーの腰部と馬の腹帯下側にレコーダを取り付け、2015年はさらに騎乗者の背と足首にレコーダを追加した。馬の運動として約20mの円運動（輪乗り）で速歩をしてもらい、騎乗方法は正反動とした。レコーダには3軸加速度センサと3軸角速度センサが内蔵され、5msecでサンプリングされたデータが、Bluetoothによってリアルタイムにパソコンに送信された。測定は50秒間とし、騎乗の様子をデジタルビデオカメラで録画した。

【結果】腰部・背部の上下方向の加速度の数値は、鞍上ではね上げられる程度を表す指標と考えたが、初級者が高いとは限らず、中級者にも高い人がみられた。初級者には鎧に体重をかけ腰を浮かすものもいたため、加速度のみで技量を判別するのは難しいと考えられた。一方、腰部の角速度の振幅は初級者では振れ幅が小さく、その波形も不規則であった。

これは、初級者は腰（坐骨）を前後に柔軟に回転させることができず、馬背の動きに随伴できないためと考えられた。特に腰の前方への回転の大きさやタイミングが、鞍への衝撃を和らげる重要なポイントではないかと思われる。馬に取り付けたレコーダの上下方向の加速度の波形とライダーの加速度および角速度の波形を並べて比較すると、馬と人の動きの同調性を見ることができ、モーションレコーダはライダーの指導における有効なツールとなり得ると推察された。

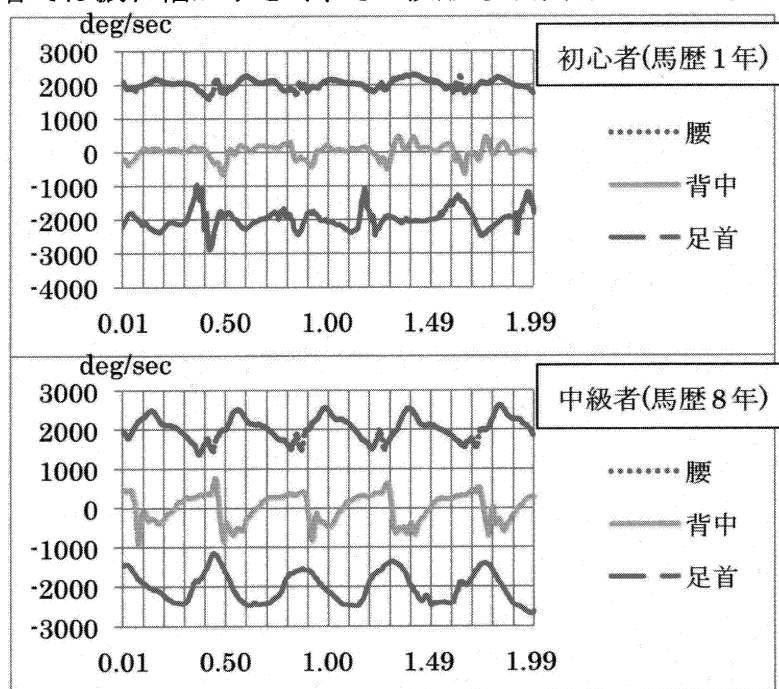


図. 初心者と中級者の角速度の比較(2秒間のデータ)

出生時期の異なるサラブレッドの成長と内分泌機能の発達

○ 久米紘一¹⁾・南保泰雄^{2,3)}・佐藤文夫^{3,4)}・石丸睦樹⁴⁾・永岡謙太郎^{1,3)}
渡辺 元^{1,3)}・田谷一善¹⁾

¹⁾東京農工大学獣医生理学研究室・²⁾帯広畜産大学臨床獣医学研究部門診断治療学分野

³⁾岐阜大学大学院連合獣医学研究科・⁴⁾JRA 日高育成牧場

【背景と目的】

サラブレッドの生産現場では、子馬の出生時期を早める目的で、繁殖雌馬に光線処理を行い、2月に出生する子馬も認められ、春生まれの子馬でも出生時期が4ヶ月程度異なる。同じ春生まれの子馬でも、出生時期によってその後の成長や内分泌機能の発達に差が生ずるか否かについては不明である。本研究では、2月～5月までに北海道で出生した春生まれのサラブレッド子馬の発育と内分泌機能の変化について検討した。

【材料および方法】

JRA 日高育成牧場において2003年から2013年までの2月から5月の間に生まれたサラブレッド種子馬90頭 [2月生：24頭(雄13頭、雌11頭)、3月生：27頭(雄15頭、雌12頭)、4月生：20頭(雄10頭、雌10頭)、5月生：19頭(雄11頭、雌8頭)]を用いた。発育の指標としては、体重を週1回測定した。内分泌の指標としては、出生直後から6ヶ月齢まで、1週間間隔でプロラクチン(PRL)、卵胞刺激ホルモン(FSH)、黄体形成ホルモン(LH)、副腎皮質ホルモン(コルチゾール)、甲状腺ホルモン(サイロキシン)の血中濃度を測定した。

【結果および考察】

【発育】 雌雄ともに、体重は、出生後6か月間は出生時期による有意差は認められなかった。

【内分泌】 雌雄ともに、2月～5月のいずれの月に生まれた子馬でも、PRL、FSH、LHの分泌が日本のウマの繁殖季節にあたる5月～8月に上昇した。しかし、出生後6ヶ月間のPRL、FSH、LHの分泌量は、出生時期の早い子馬のほうが遅い子馬よりも多い傾向を示した。特に2月生まれの子馬は、雌雄ともに3～5月生まれの子馬よりもPRL、FSH、LHの分泌量が多い傾向が明らかであった。コルチゾールとサイロキシンは、出生直後に著しい高値を示した後、急激に低下して基底値を維持し、繁殖季節に明らかな上昇は認められなかった。

以上の結果から、子馬の視床下部・下垂体は、出生直後から日照や気温の変化に敏感に反応する能力を有していることが判明した。また、本研究の結果から、2月あるいは3月生まれの子馬は、4月や5月生まれの子馬に比べて、出生後6か月間のPRL、FSH、LHの分泌量が多い傾向にあることから、早期に出生した子馬でも適切な飼育管理のもとでは、成長と内分泌機能の発達に支障はないと推察された。

重軌馬における新生子の血液ガス、pH、重炭酸イオン濃度 -正常分娩および難産における比較-

○木村優希^{1,2)}・大矢晏奈¹⁾・千葉暁子¹⁾・石井三都夫³⁾・滄木孝弘¹⁾・南保泰雄^{1,2)}

¹⁾帯広畜産大学臨床獣医学研究部門・²⁾岐阜大学大学院連合獣医学・³⁾石井獣医サポートサービス

[はじめに]

重軌馬の妊娠期間はほぼ1年に及び、子馬売却による歳入は1年に1度しか得られないため、分娩事故による生産者の経済的、精神的痛手は大きい。McCueらは、2次破水～胎子娩出完了(分娩第2期)の延長が死産、子馬の罹患・死亡につながるとしている。そのため生産現場では、分娩第2期が延長すると難産と判断し、胎子を牽引する。一方、重軌馬は軽種馬よりも難産が多いことが経験的に知られているが、新生子の血液所見の客観的評価方法は十分に確立されていない。我々は過去2年間の日本ウマ科学会学術集会において、難産では出生直後の子馬の血液は呼吸性因子と乳酸蓄積により酸性に傾くこと(アシドーシス)を報告したが、追加研究により新たな知見が得られたので報告する。

[材料と方法]

2013～2015年に北海道十勝地方の3牧場において出生した重軌馬の産駒35頭を用いた。母馬は3～18歳で、過去の産歴は0～13産であった。乳汁pH \leq 6.4や漏乳などの分娩徴候を示した妊娠馬を分娩房に収容して観察し、分娩状況(1次破水、2次破水、胎子娩出、助産の強度など)を記録した。分娩第2期が30分未満かつ自然分娩/軽度牽引(1～2人)を正常分娩群(n=22)、分娩第2期が30分以上かつ強度牽引(3人以上)/助産器使用または失位整復ありを難産群(n=13)とした。出生後5分以内(直後)、1、12、24～48時間(1日)にプレーンおよびヘパリン加真空採血管を用い、子馬の頸静脈血を採取した。血液ガス分析装置により全血pH、重炭酸イオン濃度(HCO₃⁻)、二酸化炭素分圧(pCO₂)、総二酸化炭素濃度(TCO₂)、過剰塩基(BE)、Anion Gap(AG)を測定した。一般臨床検査による子馬の明らかな異常を記録した。2群間の平均値は反復測定分散分析にて比較し、交互作用が認められた場合にはさらにStudent's t-testあるいはWelch's t-testにて比較した。危険率<5%を有意性ありと判断した。平均値において有意性が確認されなかった場合、平均 \pm 標準偏差より高値/低値を示した個体数についてオッズ比(OR)および95%信頼区間を求めた。

[結果と考察]

1) 難産群は正常産群よりも出生直後から有意な低pH、低HCO₃⁻、低TCO₂、低BE、高AGを示した(p<0.05)。2) 難産群が出生直後から高pCO₂を示すリスクは、有意ではなかったものの明らかに高かった(OR>1)。3) 難産群の1例は、出生時から周産期仮死症候群(PAS)と思われる症状を示し、生後1日で死亡した。これらの結果から、難産は重軌馬の新生子において、代謝性アシドーシスの原因になったことが今回新たに判明し、換気障害を起こした可能性が示され、これは我々の報告と一致した。難産時に発生する循環障害は代謝性アシドーシスや換気障害、PASの原因とされており、本研究においても同様の病態あるいは前駆症状が発生したと推察された。代謝性アシドーシスは早期の輸液治療、換気障害には呼吸促進が有効とされている。以上より、血液検査は難産にともなう重軌馬新生子の代謝性および呼吸性のアシドーシスの早期発見・治療開始と、それによる馬生産性向上の一助となると考えられた。今後は詳しい評価法作成についても検討していきたい。

難産が新生子馬の血液学および血清生化学的性状に及ぼす影響

○千葉暁子・伊藤めぐみ・南保泰雄・芝野健一・滄木孝弘

帯広畜産大学臨床獣医学研究部門

【はじめに】 難産で産まれた子馬の死亡率や感染症罹患率は、安産で産まれた子馬に比べて高いことが知られている (Haas *et al.* 1996, Morley and Townsend 1997)。しかし、難産で産まれた子馬の臨床病理学的特徴に関する報告は少なく、有効なプロトコールは確立されていない。難産が新生子馬に与える影響を把握することは、より効果的な看護法や治療法の開発に貢献できる。本研究の目的は、難産で産まれた子馬の血液学および血清生化学的特徴を明らかにすることである。

【材料と方法】 北海道十勝地方の3軒の重挽馬生産牧場において、2013～2015年に出生した子馬を試験に用いた。分娩状況に応じて次のように症例を分類した。破水（尿膜絨毛膜の破裂）から胎子娩出までの時間が30分未満で、自然分娩あるいは軽度の牽引助産を行った症例を安産群 (n=21)、破水から30分経過しても胎子が娩出されず、強い牽引や胎子の失位整復を必要とした症例を難産群 (n=13) と定義した。出生後5分以内、1時間、12時間、1日 (24～48時間)、2日、4日、7日に真空採血管を用いて子馬の頸静脈より採血を行った。全自動血球計数器 (Celltac alpha, MEK-6358, 日本光電工業(株), 東京) を用いて血液学的検査を行い、臨床化学自動分析装置 (TBA120FR, 東芝メディカルシステムズ(株), 栃木) を用いて血清生化学的検査を行った。血清アミロイド A は市販のELISAキット (Tridelta Phase Range kit, Tridelta Development, Ltd., Wicklow, Ireland) を用いて測定した。統計学的解析は Repeated measures ANOVA および Student's t-test あるいは Welch's t-test を用いて行い、危険率10%未満を有意な傾向、危険率5%未満を有意な差とした。

【結果と考察】 1日齢の難産群において、白血球数は有意に高く ($p<0.05$)、赤血球数、ヘモグロビン濃度および血球容積は有意に低値で推移した。代表的な馬の炎症マーカーである血清アミロイド A 濃度は出生から2日齢まで両群間に有意な差はみとめられなかったため、白血球数の増加は出生時のストレスに起因する変化と推察されたが、今後精査が必要と思われる。赤血球数などの低値は物理的な強い牽引介助により、早期の臍帯断裂が血液の喪失を招いたものと考えられた。これらの影響は出生直後から7日齢まで続くことから、生命の危機を脱した後も、何らかの負の影響が起こることが示唆された。また、難産群において血清中の乳酸 (5分： $p<0.01$ 、1時間： $p<0.1$ 、12時間： $p<0.1$)、血中尿素窒素 (12時間： $p<0.1$ 、1日： $p<0.05$)、遊離脂肪酸 (12時間： $p<0.1$)、クレアチンキナーゼ活性 (1時間： $p<0.01$ 、12時間： $p<0.05$) で高値を示した。分娩第2期 (胎子娩出期：破水から胎子娩出まで) の延長あるいは強い牽引に伴う臍帯の物理的な圧迫により、出生前の胎子が低酸素血症に陥り、嫌氣的代謝の産物として血液中の乳酸濃度が上昇したと考えられた。牛では難産に起因する低酸素血症やアシドーシスが初乳の摂取量低下や受動免疫移行不全を招くことが知られており (Murray and Leslie 2013)、馬でも同様の悪影響が示唆された。クレアチンキナーゼ活性の上昇は、強い牽引による骨格筋の損傷が示唆された。以上より、難産で出生した子馬では血液学および血清生化学的に様々な負の影響が観察された。これらの知見は難産で産まれた子馬に対する、より効果的な対処方法の策定に貢献することが期待される。

慢性退行性子宮内膜疾患馬に対する灯油の子宮内投与の検討

○関口美那・井上裕士（イノウエ・ホース・クリニック）

【はじめに】

慢性退行性子宮内膜疾患（CDED）とは、子宮内膜のバイオプシーにて子宮腺やリンパ管腔の拡張、子宮腺のネスト様の病変、子宮腺周囲の線維化などの退行性変化が見られる病態を指し、高齢馬や、不妊年数の長い馬で多くみられる。CDEDの評価は一般に Kenney による分類法によって四段階（I、II A、II B、III）に分類され、特に II B、III では出生率が低くなる（II B:10-50%, III:<10%）ことが報告されている。

CDED 馬に対して、子宮内に灯油を注入する方法が主にオセアニア地域にて習慣的に行われており、その効果は粘液溶解剤として子宮腺に残留した粘液や浸出液を取り除き、それと共に子宮内膜に強い炎症を起こすことで子宮内膜の再上皮化を促すといわれている。しかし、そのメカニズムは解明されておらず治療効果に関する報告は少ない。今回 CDED と診断された症例に対して灯油の子宮内投与を実施し、その治療法の効果を検討したので報告する。

【材料および方法】

2005年から2014年にかけて繁殖検診を行った日高管内のサラブレッド種繁殖牝馬のうち、1～4年（平均2年）不妊であったものの中で、子宮内膜バイオプシーが Kenney による分類法で II B（11頭）または III（5頭）であった16頭（9～24歳：平均16歳）を対象とした。灯油（150-300ml）の子宮内投与は発情前期から発情期の間実施し、翌日に子宮洗浄を行った。そして次の発情期以降に交配を行い、その後の受胎率を評価した。また、約1か月後に再びバイオプシーを行った8、15および17歳の3頭に関しては組織像の変化を評価した。

【結果】

灯油を投与してから交配までの期間は平均28日であり、16頭のうち11頭（67%）が受胎し（うち10頭はその後出産、1頭は妊娠中）、そのうちの8頭は1回目の交配で受胎した。受胎馬と不受胎馬の平均年齢はそれぞれ15.6、17.8歳であり、平均不妊年数は1.8、2.4年であった。灯油投与前後での子宮内膜の組織像は受胎した8歳の1頭では子宮腺周囲の線維化がほとんどなくなり、グレードの改善が見られたが、受胎しなかった15および17歳の2頭では明らかな改善は見られなかった。

【考察】

灯油の子宮内投与を実施した CDED 馬全体の受胎率が 67% と比較的高い値であり、過去の報告にあるように、灯油の子宮内投与によって子宮内膜が再上皮化され、子宮腺の機能が改善されたことが受胎率の向上につながったと推察された。受胎馬は不受胎馬に比較し平均年齢が低いことと、灯油投与前後にバイオプシーを実施した3頭の組織学的な変化から考えると、高齢馬ではその灯油投与による効果は低い可能性が示唆されたが、比較を行った頭数が少ないため今後症例数を増やしさらなる検討をしていく必要がある。

繁殖 4 年目で受胎した重挽馬の一例

○羽田真悟¹⁾・井上裕士²⁾・関口美那²⁾・高橋啓人³⁾・木村優希³⁾・滄木孝弘¹⁾
松井基純^{1, 3)}・南保泰雄^{1, 3)}

¹⁾帯広畜産大学臨床獣医学研究部門・²⁾イノウエ・ホース・クリニック・³⁾岐阜大学大学院連合獣医

【はじめに】

卵巣が正常に機能している馬の不受胎に対する治療は、子宮洗浄や抗生物質の子宮内投与など主として子宮に対して行われる。しかし、治療の効果がみられない場合があり、その中には卵管閉塞が疑われるケースがあることが報告されている。そのような症例に対し、卵管通水法を行うことで受胎性が回復することが報告されている。本研究では、ばんえい競馬を引退後、繁殖に供して 4 年目で初めて受胎した日本挽系種雌馬の一例を報告する。

【症例】

症例は 9 歳、2012 年に引退後、繁殖雌馬として一般的な飼養管理方法にて受胎を目指して交配されていた。しかし、一度も受胎することがなかったため、2015 年のシーズンより本学指導の下で繁殖管理を行った。

【経過】

2 月 27 日、初診時に 25mm 程度の卵胞の発育を認め、その 3 日後に 30mm の卵胞を確認したところで子宮内環境の改善を目的として子宮内に灯油を 100ml 注入し、翌日に子宮洗浄を行った。さらにその 3 日後、50mm の卵胞と発情徴候がみられたところで hCG 3,000 単位を筋肉内注射し、翌日の交配を指示した。この交配では妊娠せず、次回発情時には子宮頸管スワブから連鎖球菌が検出されたためセファゾリン 3g を子宮内に注入した。この時にも交配していたが妊娠せず、卵管の異常を疑い卵管通水を実施した。通水にはポリエチレン管、22G 留置針の外筒及び人血管造影用ガイドワイヤーからなるカテーテルを用い、内視鏡下でワーキングチャンネルを通じて子宮卵管接合部にカテーテルを挿入し、生理食塩水を流すことで卵管内容物を腹腔側に押し出した。通水は左側のみ可能であったため以後の交配は左卵巣に主席卵胞が現れた時を狙って行った。通水後の検診では既に排卵していたので、1 週間後に左卵巣で 38mm の卵胞を認めたところでクロプロステノール 250 μ g を筋肉内注射し、発情時に交配したが妊娠しなかったため、再度左に主席卵胞が認められた時にクロプロステノール 250 μ g を筋肉内注射した。5 月 29 日、卵胞直径が 50mm の時に hCG 3,000 単位を筋肉内注射し、翌日の交配を指示した。また、子宮内に貯留を認めたため子宮洗浄を実施した。洗浄後にもまだ貯留が認められたため、オキシトシン 50 IU を筋肉内注射して排出を促した。また、子宮頸管スワブから連鎖球菌およびグラム陽性球菌が検出されたためセファゾリン 3g を子宮内注入した。2 週間後の妊娠診断において直径 20mm の胎嚢が検出され、妊娠 5 週目および 11 週目で再度妊娠の継続を確認した。

【考察】

今回のケースからも、複数回にわたって受胎せず子宮に対する治療を行っても効果のない症例に対しては、既報にあるように卵管に対する治療が功を奏することがあることが示された。また、卵管通水法は重挽馬に対しても実施可能であった。

新生子馬において生後 12 時間で血清 IgG 濃度を測定する意義

○滄木孝弘・千葉暁子・伊藤めぐみ・南保泰雄・芝野健一

帯広畜産大学臨床獣医学研究部門

【はじめに】馬では、胎子期に母馬由来の免疫グロブリン (immunoglobulin: Ig) が胎盤を介して胎子に移行しない。そのため子馬の Ig 獲得は出生後、初乳中に含まれる Ig の経口摂取および腸管の特殊な上皮細胞による飲作用に依存している。何らかの原因により、初乳由来の Ig が子馬に十分移行しなかった場合を受動免疫移行不全 (failure of passive transfer: FPT) と呼ぶ。FPT の子馬は敗血症に罹患するリスクが高まることが多くの研究で報告されており、FPT は子馬の生産を阻害する代表的な危険因子である。通常、生後 18~24 時間以後の子馬において、血清 IgG 濃度が 800mg/dL 未満の場合に FPT と診断される。生後 18 時間以前に採取した血液では、IgG の腸管での吸収および循環血液中への移行が完了していないため、正確な FPT の診断はできないという報告がある。一方で、FPT の危険性が高い場合 (母馬が分娩前に漏乳していた場合や子馬の活力が低い場合など) は生後 6~12 時間、あるいは 8~12 時間で診断することができるという報告もある。FPT の早期診断を目的に検査を行う場合、生後何時間が適しているかは、様々な意見があり、混乱を招きかねない。本研究では、生後 12 時間と 1 日齢の血清 IgG 濃度を調べることにより、生後 12 時間における FPT 診断の有用性を検証した。

【材料と方法】北海道十勝地方の 3 軒の重挽馬生産牧場において、2013~2015 年に出生した子馬を試験に用いた。分娩後 1 時間に子馬が飲む前の初乳を採取した。子馬の血液は生後 12 時間、1 日齢 (24~48 時間) に頸静脈より採取した。初乳および血液は遠心分離後、乳清および血清を分離し、測定まで -30℃ で冷凍保存した。乳清および血清中の IgG 濃度は、市販のキット (ウマ IgG プレート、株式会社メタボリックエコシステム研究所、宮城県) を用いて、一次元放射免疫拡散 (SRID) 法により測定した。生後 12 時間で FPT 基準値である血清 IgG 濃度 800mg/dL を超えていた子馬を 12h-Normal 群、FPT であった子馬を 12h-FPT 群と分類し、初乳中の IgG 濃度、生後 12 時間および 1 日齢の血清 IgG 濃度、生後 12 時間から 1 日齢にかけての血清 IgG 濃度の変化量を比較した。群内の変化量の比較には Paired t-test を用い、群間の比較には Student's t-test あるいは Welch's t-test を用いて統計学的解析を行い、危険率 5% 未満を有意な差とみなした。

【結果と考察】12h-Normal 群は 52 頭、12h-FPT 群は 22 頭であった。初乳中の IgG 濃度は両群間に有意な差はなかった。12h-Normal 群では生後 12 時間から 1 日齢にかけて血清 IgG 濃度は変化しなかったのに対して、12h-FPT 群は有意な上昇がみとめられ、生後 12 時間から 1 日齢にかけての変化量は 12h-FPT 群が有意に大きかった (表 1)。以上の結果から、70.1% (n=52/74) の子馬において、生後 12 時間の時点で、初乳由来 IgG の十分な移行を確認することができた。12 時間の時点で FPT であっても、その後の集中的な哺乳管理によって、FPT を予防できる可能性が示唆された。本研究中、12h-FPT 群の 63.6% (n=14/22) は 1 日齢では 800mg/dL を超えていた。一方で、12h-Normal 群の中に、1 日齢で FPT 基準値を下回った個体が散見された (n=6/52)。血中 IgG 濃度の増加率を循環血液量の増加率が大きく上回った結果と推察したが、今後精査が必要であろう。

表 1 子馬の血清 IgG 濃度の推移 (mg/dL, 平均値±標準誤差)。a, b c, d p<0.01

	12 時間	1 日 (24~48 時間)	12 時間から 1 日にかけての変化量
全子馬 (n=74)	1515 ± 116	1651 ± 104	138 ± 93
12h-Normal 群 (n=52)	2080 ± 92	1916 ± 117	-164 ± 89 c
12h-FPT 群 (n=22)	313 ± 58 a	1171 ± 160 b	859 ± 160 d

雄ウマにおける馬媠疹の発生ならびにウマヘルペスウイルス 3 型の分離と血清疫学調査

○登石裕子^{1, 2)}・角田修男¹⁾・桐澤力雄²⁾・織田康裕³⁾・田上正明¹⁾・橋本裕充¹⁾
加藤史樹¹⁾・鈴木 吏¹⁾・山家崇史¹⁾・田谷一善¹⁾

¹⁾社台コーポレーション・²⁾酪農学園大学獣医学群・³⁾NOSAI 日高

【はじめに】馬媠疹は、ウマヘルペスウイルス 3 型(EHV-3)が接触や交配によって感染することにより発症する。日本では馬媠疹を疑う症状を散発的に認めるが、EHV-3 を分離した報告は岩手の重種雌ウマでのみである。今回、馬媠疹を疑う症状を示した雄ウマより EHV-3 が分離された。その分離ウイルスを用いて血清疫学調査を行ったので報告する。

【材料・方法】サラブレッド種の種牡馬 A(14 歳)と B(13 歳)は北海道の異なる種馬所で繋養されていた。2015 年の交配期間において種牡馬 A は 4 月 10 日、雄ウマ B は 5 月 14 日にそれぞれ馬媠疹を疑う症状を発症した。ペニス全体に丘疹が認められ、それらが自壊することで多量の滲出液と疼痛を伴った。また、発症日に種牡馬 A と交配した雌ウマで馬媠疹の症状を確認した。それぞれ患部のスワブを採取し、ウイルス分離と遺伝子検査を行った。中和試験は a 牧場(種牡馬 44 頭)、b 牧場(種牡馬 17 頭)、c 牧場(繁殖牝馬 117 頭)、d 牧場(繁殖牝馬 39 頭)、e 牧場(繁殖牝馬 30 頭)、f 牧場(繁殖牝馬 30 頭)、g 牧場(繁殖牝馬 25 頭)、h 牧場(繁殖牝馬 17 頭)の合計 319 頭の血清を用いた。

【結果】2 頭の種牡馬の患部のスワブから EHV-3 が分離され、2 頭に抗ヘルペス薬のバラシクロビルを経口投与した(27mg/kg/8hr で 2 日間、18mg/kg/12hr で 8 日間)。患部は次亜塩素酸水で洗浄後、種牡馬 A は抗生剤軟膏を、種牡馬 B は抗生剤軟膏に加えて抗ヘルペス薬のアシクロビル軟膏を塗付した。患部の症状が治まるまで交配は中止し、それぞれ第 17 病日と第 19 病日より交配を再開した。種牡馬 A より分離されたウイルスを使用して中和試験を実施した。a 牧場では 44 頭中 4 頭(9.1%)、b 牧場 17 頭中 3 頭(17.6%)、c 牧場 117 頭中 4 頭(3.4%)、d 牧場 39 頭中 1 頭(2.6%)、f 牧場 30 頭中 1 頭(3.3%)が抗体陽性であった。また、発症後の抗体価の上昇は種牡馬 A と B でそれぞれ 4 倍、2 倍であり上昇は顕著ではなかった。

【考察】治療に抗ヘルペス薬であるバラシクロビルの経口投与を行ったが、交配再開まで 2 週間以上を要した。馬媠疹は症状が局所的であり、バラシクロビルの全身投与の効果については今後の検討が必要であると思われた。中和試験からは、日本のサラブレッド生産地において EHV-3 が散発的に広くまん延している可能性が示唆された。

Equine Motor Neuron Disease の集団発生が疑われた 4 症例

○今村 唯¹⁾・奥原秋津¹⁾・長島剛史¹⁾・伊藤めぐみ¹⁾・柳川将志²⁾
古岡秀文³⁾・佐々木直樹¹⁾

¹⁾帯広畜産大学臨床獣医学研究部門大動物外科学研究室

²⁾帯広畜産大学臨床獣医学部門・³⁾帯広畜産大学基礎獣医学研究部門

【はじめに】馬の運動ニューロン病 (Equine Motor Neuron Disease: 以下 EMND) は、体重減少、虚弱および筋萎縮がみられる成馬のまれな神経性疾患である。これまでに、北半球 (アメリカ東部、カナダなど) に発生の報告があり、日本では 2 例の報告がなされている。EMND は脊髄前角 (腹角) と選択的な脳幹神経核における下位運動ニューロン群に障害を引き起こす疾患である。今回、北海道十勝地区の乗馬施設において同一厩舎で飼育されている馬 4 頭が EMND の症状を発症したので、その概要を報告する。

【症例】症例は北海道十勝地区の乗馬クラブにおいて飼養されていた馬 4 頭であった。馬は馬房内に飼養されていた。給餌は、チモシー (十勝産) 4k g、ルーサン (十勝産) 2k g、ヘイキューブ (USA 産) 3k g、大麦 (USA 産) 600 g、ACE パウダー 30 g、ナグラシ 30 g をそれぞれ 1 日 2 回に分けて行われていた。症例 1 (アルパーサ、雌、15 歳) は 1 年前より両前肢の歩様違和と前肢の振戦がみられた。2015 年 6 月に歩行困難および起立困難となったため病理解剖が行われ、全身筋肉 (左右半膜様筋、左棘上筋、橈側手根伸筋、頸部胸最長筋、左上腕三頭筋) の白色化および一部線維化がみられた。さらに、脊髄神経に封入体 (Bunina 小体) ならびに筋肉に萎縮した筋線維が確認されたため、EMND と病理学的診断がなされた。症例 2 (クォーターホース、去勢雄、17 歳) は 1 年前より両後肢の歩様違和および両背腰筋に圧痛を認めた。2015 年 6 月に突然後肢と舌の振戦 (線維束性筋収縮) を発症した。全身発汗、心拍数増加および呼吸促拍がみられ、内科療法ならびにリン酸デキサメサゾン 200mg (IV) により一旦症状の改善がみられたが、次第に横臥時間の延長が続き、起立時には四肢の振戦とともに「horse on the ball」、「elevation of the tail head」の症状がみられた。症例 3 (半血種、雌、12 歳) は、1 年前より、両後踏み込み不良ならびに上下唇の弛緩がみられた。2015 年 7 月に上下唇の弛緩、舌の振戦、両後肢の振戦が出現し、常歩にて後肢の摺曳歩様を呈し、旋回時には鶏跛歩様が観察された。症例 4 (クォーター、15 歳 牝馬) は 1 年前より両後肢の違和歩様を呈し、両背腰筋の筋肉痛がみられた。2015 年 7 月に上下唇と舌の振戦を発症した。症例 1 から 4 の血清中ビタミン E 濃度は 0.3-0.4 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ であった。症例 2 と 3 では震戦部位筋肉のバイオプシー検査にて、筋萎縮が確認された。症例 2、3 および 4 に対して、ビタミン E 製剤 2 IU/k g/day 筋肉内投与ならびにビタミン E 飼料の投与を開始し、症状の経過観察を行っている。

【考察】EMND を発症した多くの馬は、濃厚飼料の多給、品質の劣化した青草もしくは穀類を給与されていることが多いとされ、放牧されずに飼育されている馬の罹患率は危険性が増すことが知られている。今回 EMND の発生が疑われた馬は、これらの条件に合致していた。現在、EMND の発生原因の詳細は不明であり、急性期の EMND 罹患馬の血漿中 α -トコフェロール濃度が低いことから、ビタミン E (α -トコフェロール) の不足による酸化ストレスによるニューロンの変性、特に末梢神経軸索および腹角ニューロン変性が生じていると考えられている。今回の症例 4 頭に共通してビタミン E の血清中濃度が低値であることから、ビタミン E の不足によって生じた酸化ストレスによる 2 次的神経変性が生じたものと推察された。

インシュリン抵抗性蹄葉炎に対するメトフォルミンの効果

○齋藤重彰・古川雅樹・高桑 潤・速水 秋・中山 望・齋藤芳裕・水上貴裕
眞栄田和江・天谷友彦
大和高原動物診療所

<はじめに>

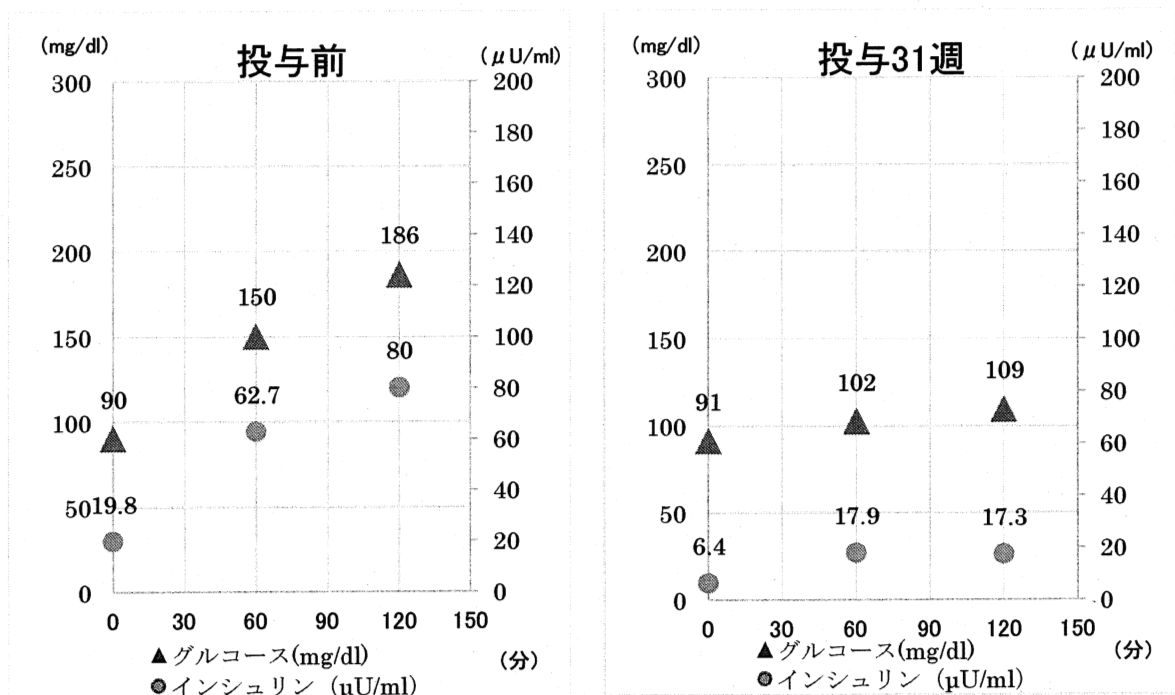
欧米ではインシュリン抵抗性による蹄葉炎が多く認められ、その治療方法として血糖降下剤であるメトフォルミンの有効性が報告されている。しかし、本邦ではそのような報告はなされていない。そこで今回我々は、インシュリン抵抗性の蹄葉炎において、メトフォルミンの投与を行いその効果が得られたので報告をする。また、今回実施したメトフォルミンは既報の 1.5 mg/kg より少ない 1.0mg/kg の投与を行った。

<症 例>

症例馬は、アラブ種で牝馬 22 歳。2014 年 11 月頃より前肢で顕著な跛行を呈し、レントゲン検査から慢性蹄葉炎であると診断された。また Sarah らの提唱するグルコース負荷試験によりインシュリン抵抗性が認められ、内科療法としてメトフォルミン 1.0mg/kg tid を経口投与した。また非安定型の慢性蹄葉炎であったことから右前肢切腱術を併用した。

<結 果>

投与後 31 週後には、インスリン抵抗性が改善され、症状の良化も認められた。



<考 察>

今回の調査からメトフォルミン 1.0mg/kg 投与によってインシュリン抵抗性が改善されることが示唆された。今後は、症例数を増やしその効果についてさらに検証していく必要がある。

斜種子骨靭帯炎の転帰と競走中止事故発症の相関

○津田朋紀・松本康宏・鶴町貴史・高島清恵・菅沼俊一・大久保正人・妙中友美
ノーザンファーム

【背景】

競走馬の斜種子骨靭帯炎は、浅屈腱炎と比較してトレーニングセンターにて診断されて休養・引退する馬が少なく、発症率や転帰についての調査が少ない。

しかし近年、ノーザンファーム帰場時に斜種子骨靭帯炎と診断した競走馬が、競走復帰後レース中の第一指関節脱臼により予後不良となる事故が散見された。

そこで当牧場管理馬の斜種子骨靭帯炎の発症率とその治療、転帰について調査した結果、競馬サークル全体で共有すべき知見が得られたので報告する。

【方法】

調査 1. 当牧場における過去 5 年間の、斜種子骨靭帯炎罹患馬と浅屈腱炎罹患馬の性差、発症部位、競走復帰率、復帰後の勝ち上がり率および、競走中止事故の発症率を比較した。

調査 2. 当牧場調教馬の過去 3 年間の競走中予後不良事故を分類し、事故の発症状況と斜種子骨靭帯炎の相関を調査した。

【結果】

調査 1. 以下の表に示した。

	発症	♂/♀	競走復帰	復帰後 勝ち上がり	復帰後 競走中止事故発症
斜種子骨靭帯炎	60頭	50頭/10頭	49頭/60頭 (81.7%)	16頭/49頭 (32.7%)	第一指関節脱臼 5頭/49頭 (10.2%)
浅屈腱炎	191頭	161頭/30頭	88頭/191頭 (46.1%)	32頭/88頭 (36.4%)	浅屈腱不全断裂 2頭/88頭 (2.3%)

調査 2. 過去 3 年間に発生した当牧場調教馬の競走中止事故は 19 件で、内 7 件 (36.8%) が第一指関節脱臼であった。その 7 頭中 5 頭 (71.4%) が過去に牧場内で斜種子骨靭帯炎と診断・治療されていた。斜種子骨靭帯炎罹患馬の脱臼事故は全て靭帯炎罹患肢に発症し、患肢を手前肢として走行中に発症した。

【考察】

競走馬の繋の腫れは、『ぶつけ』『むくみ』と考えられることが多く、日本国内では、獣医師・厩舎関係者ともに軽視しがちである。しかし今回の調査により、斜種子骨靭帯炎は浅屈腱炎と比較して、競走復帰やその後の勝率が良好である一方で、競走中の第一指関節脱臼事故の素因となっている可能性が示唆された。

今後は、この調査結果を競馬サークル全体で共有し、急性期であれば触診により容易に発見できる斜種子骨靭帯炎の早期診断と適切なリハビリ期間に対する理解を深め、罹患馬を無事に競走復帰させつつも、悲惨な競走中止事故を未然に防ぐための経過観察の指標を検討していきたい。

鼻腔内腫瘍と断続的鼻出血がみられたポニーの一例

○笠井智仁¹⁾・横尾大樹¹⁾・畑井 仁²⁾・丸山治彦³⁾・富岡美千子¹⁾

¹⁾北里大学大動物臨床学・²⁾北里大学獣医病理学・³⁾日本大学獣医臨床病理学

【はじめに】

鼻腔内腫瘍には、鼻ポリープ、篩骨血腫、上顎骨の線維性異形成といった非腫瘍性病変と線維腫、線維肉腫、骨肉腫、リンパ肉腫、粘液種などの腫瘍性病変があり、その発生率は非腫瘍性病変が腫瘍性病変の3倍であると報告されている (Watt BC *et al.*, 1997, Dixon PM *et al.*, 2003)。今回、鼻骨の膨隆、慢性膿性鼻汁がみられ、画像検査により右鼻腔内に腫瘍が確認され、組織学検査において慢性活動性鼻炎と診断された。また、治療中に頻回の鼻出血がみられることから、血液凝固系検査を行った。PT 時間、FDP 定量値は正常範囲であったが、血小板数減少、APTT の著しい延長 (>220sec) を示した。内因系の欠損を疑い精査を行った結果、凝固蛋白であるプレカリクレイン (以下、PK) の欠乏が疑われた。国内馬の PK 欠乏症の報告はなく、出血傾向を示すことから、出血を伴う外傷や手術の際に可能性を念頭におく必要があるかもしれない。

【症例の概要】

症例は、右側から膿性鼻汁の持続的排出、しばしば大量の鼻出血もみられた交雑種ポニー (推定 4 才) であった。左右鼻腔内スワブよりリステリア、サルモネラが分離され、アンピシリンナトリウム製剤を含む抗菌薬投与を中心とした治療を開始したが、改善は認められなかったことから抗生剤の全身投与を中止した。円鋸により局所の洗浄を行った。また、頻回の持続的鼻出血がみとめられ、血液検査と凝固検査を行った。RBC、Hb、Ht の低値、および APTT 延長を確認した。出血傾向の原因を特定するため、外因性凝固因子の補足に止血作用を促進するビタミン K 投与による凝固検査への影響を調べた。ビタミン K 製剤を 2.5mg/kg で経口投与し、2 時間毎に測定を行った。投与 2 時間後に APTT がやや改善したものの、投与 4 時間後に元に戻った。内因性凝固系因子疾患を疑い、同大学で繋養する馬 2 頭 (北海道和種馬 1 頭、交雑種 1 頭) を対照に凝固検査を行った。結果、本症例は対照よりも APTT の延長がみられ、PK 活性が著しく低下していたことから、PK 欠乏症が疑われた。本症例は、病理解剖により慢性活動性鼻炎とこれに伴う左鼻甲介の高度の圧迫萎縮が認められ、蠕虫感染による好酸球性肉芽腫瘍性肝炎と診断された。

【考察】

PK 欠乏症は先天性に欠乏している場合と、出血や炎症による凝固系活性のため PK の枯渇が考えられる。その他の凝固因子の異常がなく、軽度の血小板の減少、フィブリノゲンの高値がみられたことから後者も否定はできない。今回遺伝検査は行っていないため断定はできていないが、先天性異常である可能性が推察される。

血液検査 / 凝固検査	RBC	3.63
	HB	6.8
	Ht	17.9
	MCV	49.3
	MCH	18.7
	MCHC	38
	PLT	21.3
	WBC	9.37

		本症例	対照 1	対照 2
PT	sec	12.1	14.3	12.1
APTT	sec	115.2	53.5	43.3
ATIII	%	216	178	191
FIB	mg/dl	248.8	123.5	122.9
FDP		31.2	8.8	0.7
F VII	%	195.2	113.1	99.6
F IX	%	206.8	138.9	121.7
F XI	%	96.4	134.4	100.8
F XII	%	87.2	81.0	79.8
PK	%	1.03	50.8	54.7

粉碎骨折のウマは救命できるか？

○姉崎 亮・石川貴士（つくばレースホースクリニック）

ウマの下肢部の粉碎骨折は、他の動物と比較して体重や気性などの要因で治療が極めて困難である。獣医学が発達し治療技術も向上した今日においても、粉碎骨折は依然として安楽死を意味している。

わが国では種牡馬や繁殖牝馬、コンパニオンアニマルとしての延命要望があっても、粉碎骨折に対する外科手術は行われていない。一方欧米では、石膏ギプスと金属バーを使ったウォーキングキャスト、ピンとギプスを使った創外固定手術、また専用の創外固定器具を使用した治療が以前から行われている。

当クリニックでは 2012 年と 2013 年に下肢部の複骨折に対してピンとギプスを使った創外固定手術を日本で初めて実施した。競走馬の症例は歩様が完全に回復して繁殖牝馬となり、乗用馬の症例は駈歩での騎乗が可能となるまで回復した。

今回報告するのは、障害飛越練習中の着地時に右第 1 指骨の粉碎骨折を発症した乗用馬に対して創外固定手術を実施した症例である。骨折の程度は上記の 2 頭に比べてはるかに重症で、第 1 指骨特有の「バラバラ状態」であった。螺子での内固定は不可能であり、例えギプス固定を選択しても骨が内部で変形したり対側肢が蹄葉炎を発症すると思われた。誰がみても安楽死の対象であったが、創外固定手術により無事に歩けるようになるまで回復した。

日本では過去にこれほどまでの重症例の救命報告はなく、今後、創外固定手術が広く知られることでウマの福祉に役立つものと考えられる。



ザクセンアンハルト種、15 歳、騏馬、約 550 kg

手術当日の CR 画像

高齢馬における生理基準値構築の試み

○橘由里香¹⁾・大野恭明²⁾・大野晁子²⁾

¹⁾鹿児島大学共同獣医学部・²⁾NPO 法人ホーストラスト

馬は長寿であり、近年は競馬や乗馬の引退後の余生が関係者や乗馬愛好家に益々注目されてきている。しかし現在、馬の生理学的特徴の基準値として主に用いられているものは競走馬のものであり（「競走馬の生理基準値」、競走馬総合研究所、1995）、引退馬、とくに高齢馬の生理学的な特徴は未だほとんど知られていない。本研究では、競馬の功労馬、乗馬の引退馬などが繋養される NPO 法人ホーストラスト（鹿児島県始良郡湧水町）の 88 頭について採血、健康診断をし、生理学的特徴について精査した。今回は BUN を中心に報告する。

【対象馬】

88 頭の内訳は、6～10 歳 17 頭（セン 12、牝 5：いずれもサラブレッド）、11～15 歳 16 頭（セン 11、牝 5：サラブレッド 12、岬馬 2、アパルーサ 1、中半血 1）、16 歳～20 歳 9 頭（セン 6、牝 3：サラブレッド 7、岬馬 1、アパルーサ 1）、21 歳～25 歳 20 頭（セン 18、牝 2：サラブレッド 13、アングロアラブ 3、サラ系 1、アラブ 1、クォーターホース 1、ポニー 1）、25 歳～30 歳 25 頭（セン 20、牝 5：サラブレッド 14、アングロアラブ 4、クォーターホース 3、アラブ系 1、ダッチブレンド 1、ミックス 1、ポニー 1）、年齢不詳 1 頭（牝、サラブレッド）であった。これらは、夜間舎飼いされている 1 放牧地の馬 17 頭を除いて昼夜放牧されていた。なお、馬齢は競走馬の方式に倣った。

【方法】

調査は 2015 年 6 月～8 月に馬が繋養される放牧地・厩舎ごとに同条件で行った。調査を行う時間は、朝飼いの直前に統一した。採血前に各馬匹について担当者の稟告を聞き、聴診、検温、BCS、全身状況によって健康状態を把握した。血液の生理学的検査は CBC、BUN、CRE、GGT、TP、CPK、LDH、GLU について行った。

【結果】

既知の 3～8 歳の競走馬での基準値（12.7、SD2.9）と最も差異があったのは BUN であった。健康状態が良好である馬について、年齢群による BUN の平均値は 6～10 歳では（19.0、SD3.7）、11～15 歳では（19.6、SD4.4）、16 歳～20 歳では（20.8、SD2.7）、21～25 歳では（22.0、SD3.3）、26～30 歳では（20.8、SD7.9）であった。また、換毛が遅いと稟告のあった馬は BUN が 20 台後半以上と高いものが多かった。

ウマにおける術中酸化ストレスの評価

○都築 直¹⁾・佐々木直樹²⁾・草野寛一³⁾・遠藤祥郎⁴⁾・鳥巢至道⁵⁾

¹⁾宮崎大学獣医外科学研究室・²⁾帯広畜産大学大動物外科学研究室

³⁾JRA 美浦トレーニング・センター・⁴⁾JRA 宮崎育成牧場・⁵⁾宮崎大学動物病院研究室

【はじめに】酸化ストレスとはミトコンドリア等で産生される活性酸素が過剰となり、抗酸化物質で除去しきれない状態とされる。過剰な活性酸素は蛋白変性やDNAの障害を引き起こし、細胞障害を発生させるとされる。近年、手術による酸化ストレスの発生がヒトで報告されている。術中酸化ストレスは免疫の低下、創傷治癒の遅延、腎臓等の臓器障害を引き起こすとされているため、術中酸化ストレスを低減させることは予後の良化のために重要であると考えられている。しかしながら、ウマの手術時の酸化ストレスに関する報告は少なく、その実態は不明なことが多い。そこで本研究は、ウマの手術前後における酸化ストレスを評価し、手術により酸化ストレスが発生するかを評価することを目的とした。

【材料と方法】本研究には帯広畜産大学附属動物医療センターにて去勢手術を実施した、健康なサラブレッド牡馬 5 頭（年齢 4.4±0.5 歳、体重 460.0±56.8 kg、平均±標準偏差）を用いた。去勢手術はイソフルランによる吸入麻酔下で、半閉鎖式の術式により実施した。麻酔中の呼吸管理は純酸素を用いた間歇的陽圧換気により実施した。留置設置時ならびに手術終了後の抜管直前に血清の採取を行い、活性酸素産生の指標である diacron-Reactive Oxygen Metabolites (d-ROMs)、抗酸化物質の指標である Biological Antioxidant Potential (BAP) を測定し、酸化ストレス状態の指標となる Oxidative Stress Index (OSI: 計算式 = d-ROMs/BAP×100) を算出した。d-ROMs、BAP ならびに OSI は中央値(最小値-最大値)で表記し、統計解析にはウィルコクソン符号順位和検定を用いた。

【結果】d-ROMs は術前 202 (134-245) U.CARR、術後 199 (149-238) U.CARR を示し、手術前後に有意差は存在しなかった。BAP は術前 3509.4 (3329.2-4174.1) mmol/l、術後 2934.4 (2537.4-2990.2) mmol/l を示し、術後に有意に低下した (p=0.04)。OSI は術前 5.9 (4.0-6.1)、術後 6.7 (5.7-8.1) を示し、術後に有意に上昇した (p=0.04)。

【考察】d-ROMs は高値であるほど活性酸素の産生が多いとされる値であり、BAP は高値であるほど抗酸化物質が多いとされる値である。また、OSI が高値を示すほど強い酸化ストレス状態であると考えられている。本研究では、d-ROMs に有意な変化はみられなかったが、術後に BAP の有意な低下、OSI の有意な上昇が確認された。この結果から、吸入麻酔下での去勢手術は、酸化ストレスを発生させると考えられた。今後はこの術中酸化ストレスの発生原因や他の手術における発生状況を明らかにし、予後に与えている影響を評価する必要があると考えられた。

競走馬の長距離輸送に伴う酸化ストレスに対する

水素含有生理食塩水静脈内投与の影響

○山崎将彦¹⁾・草野 寛一²⁾・塩瀬 友樹³⁾・徳重 裕貴²⁾・木内政孝⁴⁾・小山勝弘⁵⁾

¹⁾ヤマザキホースクリニック・²⁾JRA 美浦トレーニング・センター・³⁾JRA 函館競馬場

⁴⁾山梨大学・⁵⁾山梨大学大学院総合研究部

【背景と目的】

競走馬の輸送熱は、調教や競走のスケジュールに影響を与えるだけでなく、重篤化した場合は長期間の休養を余儀なくされ、時には生命を奪われることもあるため、競馬サークルにおいてその発症予防について競馬関係者の関心は高い病態である。輸送熱には輸送ストレス、酸化ストレス（過酸化脂質の増加）、免疫力の低下、輸送環境の悪化などが総合的に関与していることが考えられるため、その対策として、輸送前の電解質投与、抗生物質投与、およびインターフェロン投与などが実施されている。近年、分子状水素に競走馬の急性運動で生じる酸化ストレスを低減させる作用があることが報告された。そこで本研究では、輸送前における水素含有生理食塩水の静脈内投与が長距離輸送に伴う酸化ストレスに及ぼす影響について調査した。

【材料と方法】

美浦トレーニング・センターから函館競馬場へ輸送される 37 頭 (n=37、牡 16、牝 20、騏 1) の競走馬をランダムに水素投与群 (Hydrogen Water: HW 群) とプラセボ投与群 (Placebo Water: PW 群) の 2 群に分けた。HW 群には、輸送 2 時間前に水素飽和生理食塩水 2,000ml (水素濃度 0.8ppm) を、PW 群には生理食塩水をそれぞれ頸静脈より約 5 分で急速静脈内投与した。またすべての群で輸送前にマルボフロキサシンシ 1000mg を静脈内投与した。水素、および生理食塩水投与前、輸送直後 (到着後 1 時間)、輸送翌日に頸静脈より採血し、酸化ストレスマーカーの一つである OS (Oxidative Stress) および、抗酸化マーカーの一つである AP (Antioxidant Power) をスポットケム IM SI-3511 (アークレイ社) を用いて測定した。

それぞれの群で投与前をベースラインにした時間軸での変化を絶対値により分析、ダネット検定した。異なるグループ間 (HW 群と PW 群) での比較は相対値を用いてステューデント t 検定で行った。

【結果と考察】

OS は PW 群においてはベースラインと比較して輸送直後および輸送翌日で有意に増加したが、HW 群ではベースライン後すべてのポイントで、有意な増加は見られなかった。一方 AP は、PW 群において輸送直後、および輸送翌日で有意に増加したが、HW 群では輸送直後でのみ有意な増加を示した。さらに、HW 群と PW 群での比較では、輸送翌日においてのみ OS (p=0.090) と AP (p=0.098) が HW 群で低い傾向を示した。これらのことから、輸送に伴う酸化ストレスに対して生体が抗酸化能を上昇させ、過剰な酸化ストレスから生体を防御していること、および輸送前の水素含有生理食塩水の静脈内投与は、輸送によって発生する酸化ストレスを抑制する可能性があることが示唆された。

ウマ骨髄由来間葉系幹細胞における酸性ムコ多糖分泌の 集団倍加レベル依存性の変化

○笹尾貴文¹⁾・福田有希¹⁾・吉田沙也子¹⁾・宮原志穂璃¹⁾・笠嶋快周²⁾
桑野睦敏²⁾・新井克彦¹⁾

¹⁾東京農工大学硬蛋白研・²⁾JRA 競走馬総合研究所

【はじめに】間葉系幹細胞 (MSC) 移植を基盤とした再生医療では、用いる MSC の品質を管理することが重要であるが、ウマ再生医療においては継代による集団倍加レベル (PDL) と MSC の幹細胞的特性との関連性は充分には研究されていない。そこで本研究では、ウマ骨髄由来 MSC (BMSC) が培地中に分泌する酸性ムコ多糖 (GAG) の PDL の増加に伴う変化について検討した。

【材料と方法】BMSC は PDL-12 まで継代し、各 PDL において培養上清に分泌される GAG 含量の変化を追跡するとともに、二次元電気泳動および酵素感受性により BMSC の分泌する GAG の特性を解析した。さらに、継代培養液中へのヒアルロン酸添加が分化能の維持に与える影響についても検討した。

【結果】BMSC が培養上清中に分泌する GAG は PDL の増加に伴い減少し、BMSC が分泌する GAG の主成分はヒアルロン酸であり、微量のコンドロイチン硫酸を含むことが明らかとなった。また、PDL-12 では BMSC は分化能を消失し、分子マーカーである CD44、CD73、CD90、CD105 および CD146 の発現が顕著に低下した。そこで、ヒアルロン酸の増殖培地への添加が、CD 発現と骨、軟骨、脂肪への 3 系統分化に与える効果について検討したところ、CD73 および CD90 の発現はヒアルロン酸添加培地を用いて継代することにより維持されたが、CD44、CD105 および CD146 の発現はヒアルロン酸添加培地で培養しても維持できなかった。骨分化誘導により、ヒアルロン酸添加培地で継代した PDL-12 の BMSC は骨分化能を示したが、脂肪および軟骨分化能はヒアルロン酸添加では維持されなかった。

【考察】増殖培地へのヒアルロン酸の添加は、ウマ BMSC の骨分化能維持に効果的であることが示唆された。

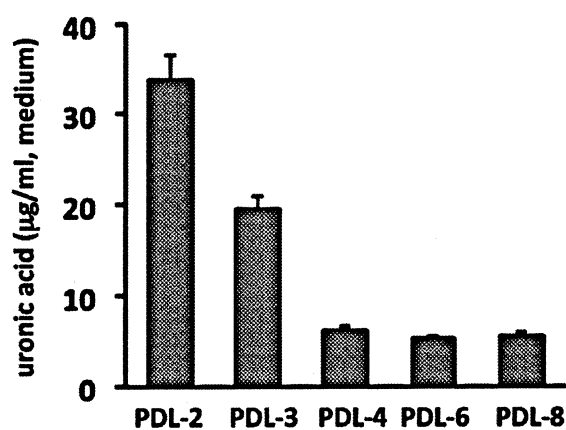


図1 PDLの増加に伴うBMSC培養上清中のウロン酸濃度の変化

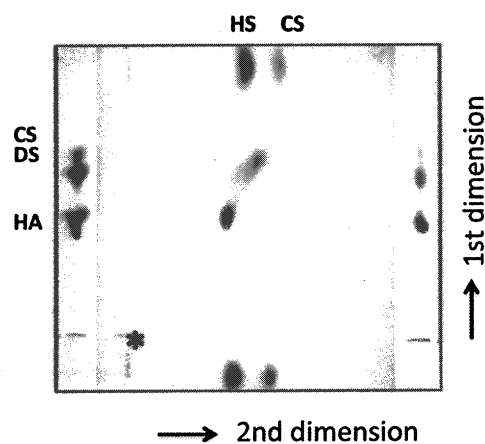


図2 BMSC培養上清由来GAGの二次元電気泳動像

ウマの顔面神経麻痺に対する骨髄由来間葉系幹細胞ならびに 肝細胞増殖因子含有ゼラチンハイドロゲルシートの効果

○奥原秋津¹⁾・長島剛史¹⁾・今村 唯¹⁾・伊藤めぐみ¹⁾・柳川将志²⁾・羽田真悟²⁾
古岡秀文³⁾・田畑泰彦⁴⁾・佐々木直樹¹⁾

¹⁾帯広畜産大学臨床獣医学研究部門大動物外科学研究室・²⁾帯広畜産大学臨床獣医学部門

³⁾帯広畜産大学基礎獣医学研究部門・⁴⁾京都大学再生医科学研究所生体組織工学研究部門

【はじめに】ウマにおける顔面神経麻痺は、神経の圧迫によって発症することが多く、口唇や頬の筋肉の麻痺により餌の捕捉やハミ受けに影響する。近年、神経損傷に対する治療法として、骨髄由来間葉系幹細胞(幹細胞)、成長因子を組み合わせた再生医療が検討されている。今回、幹細胞、肝細胞増殖因子(HGF)および徐放材としてゼラチンハイドロゲル(GH)シートを組み合わせたウマの顔面神経損傷に対しての治療法を検討したので報告する。

【材料と方法】サラブレッド種馬 5 頭を用いた。全身麻酔下で顔面神経頬枝の背側と腹側を露出後 60 分間鉗圧し、顔面神経損傷を作成した。鉗圧後に HGF(3 μ g)を含浸した GH シートを接着し、胸骨より採取した幹細胞(5×10^6 個)を 2 週間の培養し注入した(HGF 群)。一方、コントロールとして鉗圧後に生理食塩水含浸 GH シートを接着した(コントロール群)。術後 14 週間上唇、下唇の刺激に対する反応による機能評価(スコア 1-5)と外貌の評価(スコア 1-5)を行った。術後 14 週間目に顔面神経を採材して組織学的な評価(HE 染色、マッソン・トリクローム染色)、免疫組織化学染色を行った。

【成績】術後、刺激に対する反応スコアはコントロール群に比較して HGF 群は高値を示す傾向がみられた。HE 染色による組織評価では HGF 群ならびにコントロール群ともに鉗圧による神経線維の走行の乱れ、鉗圧部を中心に線維化および脱髄反応が起こっていることが確認された。さらに、マッソン・トリクローム染色による線維化の評価では鉗圧部で特に多く発生しており、コントロール群に比較して HGF 群は線維化の量が少ない傾向がみられた。

【考察】機能回復において、コントロール群に比較して HGF 群は良化する傾向が観察された。幹細胞は末梢神経損傷部においてシュワン細胞へと分化し神経再生を促すと報告されている。また、HGF は損傷した神経の再生促進、神経機能の亢進、抗アポトーシスならびに線維化抑制効果が報告されており、今回確認された線維化抑制が HGF の作用によるものと考えられた。さらに、GH シートはそれ自身が生体内で分解され、HGF を 2 週間以上かけて徐々に放出することで HGF の放出をコントロールする。以上のことから、HGF 含有 GH シートならびに幹細胞は顔面神経損傷による機能回復効果を有するものと考えられた。

馬のシュワン前駆細胞混合 Hepatocyte Growth Factor 含浸ゼラチン神経チューブを用いた末梢神経再生に関する研究

○長島剛史¹⁾・奥原秋津¹⁾・今村 唯¹⁾・伊藤めぐみ¹⁾・柳川将志²⁾・羽田真悟²⁾
古岡秀文³⁾・田畑泰彦⁴⁾・佐々木直樹¹⁾

¹⁾帯広畜産大学臨床獣医学研究部門大動物外科学研究室・²⁾帯広畜産大学臨床獣医学部門

³⁾帯広畜産大学基礎獣医学研究部門・⁴⁾京都大学再生医科学研究所生体組織工学研究部門

【はじめに】馬では外傷に起因する顔面神経損傷が報告されている。また、神経の損傷が軽度の場合には数日から数週間で麻痺症状が改善することがあるが、神経が断裂している場合には、神経機能の回復が望めないことが多い。一方、損傷した末梢神経由来のシュワン前駆細胞は神経線維の再生を促進し、神経機能を回復させることが期待されている。肝細胞増殖因子 (Hepatocyte Growth Factor、HGF) は、神経細胞を分化促進させる作用をもつ。また、近年、神経欠損に対して人工材料を用いた神経チューブの研究開発が進められている。本研究では、シュワン前駆細胞および HGF を添加したゼラチン神経チューブが馬の末梢神経欠損に及ぼす影響について検討した。

【材料と方法】供試馬は、サラブレッド種馬 5 頭を用いた。供試馬の左顔面神経背頰枝および腹頰枝を結紮した。一週間後、結紮部位から遠位約 6mm の神経を摘出し、シュワン前駆細胞の培養を 2 週間行った。次に、シュワン前駆細胞ならびに HGF をゼラチンスポンジ含有神経連結管に含浸させた。全身吸入麻酔下において顔面神経背頰枝および腹頰枝に長さ 10mm の欠損部を作製し、一方にシュワン前駆細胞混合 HGF 含浸ゼラチン神経チューブを挿入した (実験群: n=5)。また、もう一方にコントロールとして生理食塩水含浸ゼラチン神経チューブを挿入した (コントロール群: n=5)。評価は機能学的評価および術後 14 週目における組織学的検査により行った。

【成績】機能学的検査により、実験群はコントロール群と比較して高いスコアを示した。組織学的検査において、実験群は S-100 染色陽性の範囲がコントロール群と比較して広範に観察され、神経軸索の再生が確認された。

【考察】損傷した末梢神経から単離された細胞を浮遊培養させることにより、増殖能力の高いシュワン前駆細胞が得られることが知られている。このシュワン前駆細胞はシュワン細胞へと分化することで、軸索再生を促進する物質を産生するとともに、基底膜を構築することにより軸索再生を誘導する。また、HGF は強力な神経生存促進活性を有し、断裂したラットの末梢神経の機能的回復を促進することが示されている。シュワン前駆細胞および HGF は神経細胞を分化促進させ、軸索再生を誘導することで神経再生を促進したものと考えられた。さらに、今回使用した神経チューブの外層は生体分解性のポリマーで覆われており、その内腔はゼラチンスポンジで充填されている。チューブ外層のポリマーは再生初期の線維芽細胞の浸潤を防ぐとともに、ゼラチンスポンジが細胞の足場および HGF の徐放剤として作用し、神経の再生を促進したと考えられた。以上により、シュワン前駆細胞混合 HGF 含浸ゼラチン神経チューブは馬の末梢神経再生を促進するものと考えられた。

馬の脊髄疾患に対する内視鏡的細胞治療のための基盤技術の確立

○石原章和（麻布大学獣医学部外科学第二研究室）

馬の頸椎狭窄性脊椎症（いわゆるウォブラー症候群）は、ヒトの脊髄損傷と同様に、有効な治療法が確立されておらず、予後不良に落ちることの多い難治性疾患である。近年のヒトの医学領域では、人工多能性幹細胞を用いた脊髄損傷の治療が試みられ始めており、馬においても、分化能を持つ細胞を自家移植する再生医療によって脊髄組織の治癒が期待される。本研究では、まず真皮から分離した線維芽細胞に分化因子を作用させて、神経系細胞に直接転換させる手法を検討した。この結果、馬の真皮線維芽細胞は、ニューロンおよびアストロサイトへの分化能を有することが判明し、骨髄幹細胞よりも活発な増殖能を維持することが確認された。皮膚細胞を用いた再生医療では、他の種類の幹細胞を使うよりも、細胞の分離が容易であり、また、有意な再生能を誘導するために必要な十分な数の細胞を、短期間に増殖できることから、迅速かつ安価な細胞治療の実施につながることを示唆された。次に本研究では、細胞治療の実施手技を確立するために、馬屠体の頭頸部を用いたインビトロ実験によって、脊椎腔に進展させた内視鏡を介して、脊髄神経の視診、および、脊髄組織内に局所注射できることを確認した。このような外科的侵襲性の低い手法で細胞移植を行うことで、複数箇所細胞を正確に注射することが可能であり、術後の合併症を軽減できると考えられる。また、椎弓切除などの手術を要することなく、自家細胞移植を複数回にわたって簡易に実施できることから、優れた治療効果を誘導できると推測される。これらの結果から、皮膚から直接転換した神経細胞の内視鏡的自家移植による、脊髄損傷の再生療法のための基盤的な技術が確立された。今後は、実際の馬症例に対する十分な治療効果を得るため、直接転換した神経細胞の機能的分化を評価したり、分化させた細胞が神経線維を生成できることを組織片培養等によって実践すると同時に、より侵襲性の低い脊椎腔内視鏡および局所細胞移植の方法を検討していくことが望まれる。

馬場硬度と競走中の怪我の関係について

○菊地賢一¹⁾・高橋敏之²⁾

¹⁾東邦大学理学部・²⁾JRA 競走馬総合研究所

【背景と目的】

日本中央競馬会（JRA）主催の競走において、馬場と競走馬の怪我の関係を指摘されることが多い。馬場が硬いと、競走馬の怪我が増えると言われている。

JRA では、開催が始まって1週目か2週目の開催していない日で、良馬場の日を選び、馬場硬度測定車により、馬場の硬度を測定している。本研究では、馬場硬度測定車により測定された硬度と競走中の怪我の関係を調べる。

【材料と方法】

2002～2014年の平地、芝コース、良馬場で行われたJRA主催のレースを分析対象とし、競馬場は、主要4競馬場とする。分析に用いたデータは、JRA 競走馬総合研究所から提供していただいた。

分析では、競馬場ごとに、8週程度以上の連続開催を1単位として、硬度と怪我をした割合を求める。その際、コース改修や他競馬場のコース改修による変則開催などの影響を受けていない期間を選ぶ。分析対象は、下記のとおりである。

東京競馬場：2003年～2014年、春（4月～6月）、秋（10月～11月）

中山競馬場：2003年12月～2014年4月、冬（12月～2月）、春（3月～4月）、2011年春は除く

京都競馬場：2002年～2014年、冬（1月～2月）、秋（10月～11月）

阪神競馬場：2002年～2014年、春（2月～4月）

馬場硬度は、1単位（連続開催）中の硬度測定値（良馬場で測定）の平均を用いる。怪我をした割合（傷害率）は、出走頭数に対する、軽度以上の骨折または怪我をした出走馬の数の割合とする。なお、硬度を傷害率に回帰する回帰診断を競馬場ごとに行い、Cookの距離が0.5を超えた3ケースを外れ値として、分析から除外した。

【結果と考察】

4場を合わせた硬度と傷害率の散布図を、図1に示す。相関係数は0.202と小さな値となり、5%水準で有意ではなかった。

続いて、硬度の高低により、傷害率に違

いがあるのか分析を行う。良馬場の時に測定した硬度を四分位に分け、該当する開催の出走馬の傷害率を求めた結果を、図2に示す。傷害率に違いがあるのか、カイ二乗検定を行ったところ、5%水準で有意ではなかった。

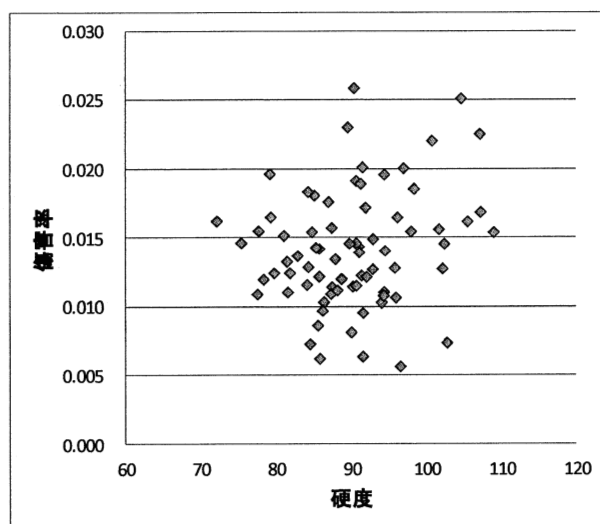


図1 硬度と傷害率

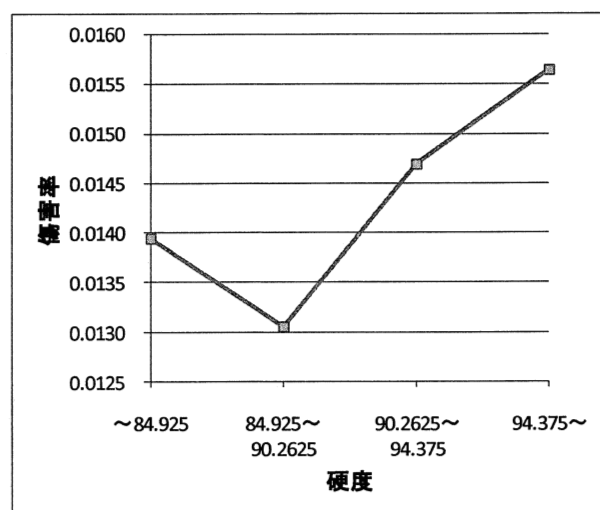


図2 四分位ごとの傷害率

以上により、硬度と傷害率の相関係数は小さく、有意な相関は見られなかった。また、硬度の高低による傷害率にも、有意な違いは見られなかった。図2を見ると、傷害率は、最も硬度が低くても、二番目に硬度が低い時よりも、高くなっている。そのため、硬度が低ければ低いほど、傷害率が低くなるわけではないことも分かった。

牝馬は暑さに強いのか？ - 熱中症発症率の性差について -

○高橋佑治・高橋敏之（JRA 競走馬総合研究所）

[背景と目的]

競馬サークルにおいては、「夏は牝馬」という格言が広く知られており、昨年の本学術集会における高橋らの報告によれば、牝馬は夏に複勝率が上がるということが明らかとなっている。その要因の1つとして牝馬は暑さに強い、つまり牝馬が牡馬よりも暑熱環境に耐性があるという仮説が挙げられよう。

暑熱環境に耐性がない場合、競走中に労作性熱中症を発症する可能性がある。ヒトにおける同病の発症要因は気温、湿度、競技レベルなど様々であるが、男性の方が女性よりも発症リスクが高いとする報告もある。競走馬においては熱中症発症の性差を大規模に調査した報告はなく、また、その他の発症要因に関しても不明である。そこで、統計学的解析を用いて競走馬における熱中症発症の性差をはじめとした関連要因を明らかにすることを目的として本研究を行った。

[材料と方法]

症例馬は、2005年から2014年において出走後に熱射病または日射病（＝熱中症）と診断されたウマとした。熱中症は、3月から10月の間にのみ発症していたので、対照馬は2005年から2014年の同期間に出走し、同病を発症しなかったウマとした。最初に平地および障害競走における発症の相違について解析し、その後、平地競走における熱中症の発症と、性別、毛色、競走距離、出走月および開催場の関係についてカイ二乗検定により解析を行った。

[結果と考察]

熱中症の発症率は障害競走で0.45%、平地競走で0.04%であり、障害競走の方が有意に高かった。平地競走において、発症と有意な関連が認められた項目は、性別（牝馬＞牡馬）、競走距離（長距離＞短距離）、出走月および開催場であった。出走月に関しては、7月が最も高く10月が最も低かった。開催場に関しては、中京、小倉が高く、札幌、京都が低かった。毛色については熱中症の発症とは関係が認められなかった。障害競走および平地競走の長距離レースで熱中症の発症率が高いことから、レース中の負荷が高くなるほど発症リスクが上がることを示唆された。年間平均気温が最高に達する8月ではなく、上昇途中にある7月に発症率が最も高いことから、熱中症発症には気温の上昇や暑熱環境への馴化程度が関わっていることが示唆された。開催場による発症率の差は開催が行われる月と関連していると考えられた。また、牝馬の方が牡馬よりも発症リスクが高かったことから、牝馬は牡馬よりも暑熱環境に弱い可能性があると考えられた。以上から、夏に牝馬の複勝率が上がるのは、牝馬が暑熱環境に強いためではないと考えられた。

サラブレッド種去勢馬における毛髪を用いた概日時計評価法の検討

○大迫敬史¹⁾・曾根貴博²⁾・前田洋佑²⁾

¹⁾北里大学臨床繁殖学・²⁾北里大学大動物臨床学

[背景と目的]

生物の生命活動は、概日時計という約24時間の周期で起こる体内リズムによって支配されており、体内リズムは時計遺伝子によって制御されている。近年、ヒトにおいて概日時計の乱れは時差ボケ、生活習慣病、性周期の乱れ、妊娠率の低下の要因として注目されている。また、光は概日時計に関与する最も重要な因子とされており、長日性季節繁殖動物である繁殖雌馬の繁殖時期の誘導や競走馬の時差ボケによるパフォーマンス低下に影響している可能性がある。これまで、馬の時計遺伝子は脂肪組織、線維芽細胞において概日リズムを刻むが、血液では概日リズムを刻まないことが報告され (Murphy *et al.*, 2006)、春先の雌馬の毛包細胞において、時計遺伝子が概日リズムを刻むことが報告されている

(Watts *et al.*, 2012)。しかし、光に対する神経内分泌系の反応が低い可能性のある去勢馬の毛髪において、概日リズムが存在するかは不明である。そこで、本研究ではサラブレッド種去勢馬のたてがみを経時的に採取し、時計遺伝子を測定することで概日時計を評価できるか検討することを目的とした。

[材料と方法]

北里大学馬術部に繋養されているサラブレッド種去勢馬4頭(平均年齢14.2±1.9、平均体重540±19.7kg)を用いた。1回当たり約15本のたてがみを4時間ごとに24時間にわたって、計7回採材した。たてがみは毛根部分を約1cm切り取り、99.5%エタノールで洗浄した後、RNA抽出試薬(ISOHAIRおよびISOGENキット、ニッポンジーン)を用いてRNAを抽出した。純度を上げるためにRNA Clean and Concentrator-5(ZYMO RESEARCH)を使用し、RNAから逆転写反応によって、cDNAを合成した。その後、Real-time PCR法により、時計遺伝子であるPER1(period homolog 1)、PER2(period homolog 2)、DBP(D-site of albumin promoter binding protein)mRNA発現量を測定し、時計遺伝子発現量と採材時間における概日リズムを評価した。

[結果]

時計遺伝子であるPER1、PER2およびDBP mRNA発現量は24時間で一定の周期性を示した。また、各個体におけるPER2およびDBP mRNA発現量は類似した周期性が認められた。一方、各時計遺伝子の周期性は個体によって位相が異なっていた。

[考察]

以上の結果より、サラブレッド種去勢馬のたてがみから抽出した毛包細胞の時計遺伝子は概日リズムを刻んでおり、簡便かつ非侵襲的に馬の概日時計を評価できることが明らかとなった。また、各時計遺伝子の周期性は個体によって位相が異なっていたことから、個体により体内リズムにズレが生じている可能性がある。

東アジア遺跡出土馬の古 DNA 分析における方法論的改善とその応用

○覚張隆史¹⁾・石毛太一郎²⁾・菊地大樹³⁾・丸山真史⁴⁾・曹 龍⁵⁾・王 煒林⁵⁾
鶴間和幸⁶⁾・米田 穰⁷⁾・太田博樹⁸⁾・河野友宏⁹⁾・半澤 恵¹⁰⁾

¹⁾金沢大学人間社会系・²⁾東京農業大学生物資源ゲノム解析センター・³⁾京都大学人文科学研究所

⁴⁾東海大学海洋学部・⁵⁾陝西省考古研究院・⁶⁾学習院大学文学部・⁷⁾東京大学総合研究博物館

⁸⁾北里大学医学部・⁹⁾東京農業大学応用生物科学部・¹⁰⁾東京農業大学農学部

【研究背景】

遺跡から出土する動物の骨や歯から DNA を抽出し、分子遺伝学的解析をする古 DNA 分析は、各時代における動物の起源、毛色や歩法などを復元するうえで強力なツールとなっている。これまで、DNA の保存状態が比較的良い、欧米の寒冷地から出土した動物骨を中心に牽引されてきた古代 DNA 分析は、近年、従来の寒冷地のみならず、温暖湿潤な地域における遺跡出土動物骨の分析方法を確立することが課題となっている。そこで本研究では、寒冷地において応用されてきた古 DNA 分析法を、温暖湿潤な東アジアの遺跡出土馬に転用可能か評価するとともに、温暖湿潤地域の遺跡資料に対する新たな古 DNA 分析法を開発し、従来法との比較を試みるものである。

【分析試料】

兵庫県神戸市吉田南遺跡出土馬（AD6～7 世紀、古墳～飛鳥時代）、中国陝西省咸陽市閻家寨遺跡出土馬（BC4 世紀、戦国時代）、モンゴル遺跡出土馬（BC10 世紀、青銅器時代）を分析に供した。

【分析方法】

遺跡出土馬の骨および歯は、土壌由来のバクテリア DNA の影響を低減させるために、2.5%次亜塩素酸ナトリウムで 15 分間洗浄した。次に、従来法の古 DNA 分析法を実施するために、Rohland & Hofreiter 法（シリカ法）に基づいた DNA 抽出を実施した。また、新たな DNA 抽出法として、Gamba 法（限外濾過法）を改良した低分子 DNA 抽出を実施した。古 DNA 分析の配列取得法は、次世代シーケンサー（NGS）を用いた。古 DNA 分析における次世代シーケンサーの従来法として、Meyer & Kircher 法を用いた。また、新たな分析法として、NEB 社が提供する NGS ライブラリ作製キット（NEBNext Ultra DNA Kit）と、低分子 DNA ライブラリのサイズセレクションを組み合わせた Modified NEB Ultra 法を実施した。

【結果および考察】

遺跡出土馬の DNA 抽出の結果、新規法である限外濾過法で抽出された DNA は、従来法のシリカ法で得られた DNA よりも低分子 DNA（30bp～）がより多く含まれていた。また、NGS ライブラリ作成において、従来法では NGS によるウマ DNA の配列取得率は 0.001%であったが、新規法では、最大で 3.5%のウマ DNA の配列取得率を示し、大幅な改善がみられた。古 DNA 分析の NGS 解析において、1%以上の配列取得率があれば全ゲノムや表現型解析が実施可能であることから、温暖湿潤地域においても十分に解析可能であると考えられる。

サラブレッドの狼歯由来歯髄幹細胞培養法の確立とその特性

○石川真悟・村田大紀・堀之内千恵・松崎翔大・三角一浩・帆保誠二
鹿児島大学

【はじめに】従来の医療では治療困難な疾病に対する汎用的な代替技術として、幹細胞を利用した移植医療が注目されている。サラブレッドにおいても競走馬の屈腱炎に対する間葉系幹細胞 (mesenchymal stem cell: MSC) を利用した治療法が 2000 年頃から発展し、その臨床的な有用性について近年報告されるようになってきた。現在多く利用されている MSC としては、骨髄由来間葉系幹細胞 (Bone marrow derived mesenchymal stem cell: BM-MSC) および脂肪由来間葉系幹細胞 (Adipose derived stem cells; AT-MSC) があるが、これらの幹細胞は採取時に生体侵襲を伴うという短所がある。近年、ヒトやげっ歯類において歯髄には歯髄由来間葉系幹細胞 (Dental pulp derived mesenchymal stem cell: DP-MSC) が存在することが明らかとなった。DP-MSC は、他の MSC と比べて高い増殖能を有していること、より多くの善玉サイトカインを産生することが報告されており、幹細胞の新たな供給源として大きな注目を集めている。サラブレッドにおいて脱落乳歯や抜歯狼歯は医療廃棄物として処理されることから歯髄は生体に追加の侵襲を与えずに採材でき、DP-MSC を分離、培養することができれば幹細胞の新たな供給源として有用であると考えられる。しかし、その分離、培養方法および細胞の特性は明らかとなっていない。本研究では、サラブレッドの狼歯から細胞を分離、培養する方法の確立と分離した細胞の特性について解析を行った。

【材料および方法】狼歯は 1 歳齢サラブレッドから採取した。洗浄後、培養液 (10 % FBS 加 MEM α) に保存し輸送した。採取 2 日後に歯冠部を分割し歯髄組織を回収した。回収した歯髄組織をメスで細切後、2 mg/mL のコラゲナーゼおよびディスパーゼで 37°C、1 時間処理後、培養液に懸濁してディッシュに播種し、5 % CO₂、37 °C に調節したインキュベータで培養した。セミコンフルエントに達した後、0.05 % トリプシン・EDTA で処理して継代を行い、3 代目まで継代した細胞を用いて表面抗原発現解析および脂肪、骨芽、軟骨細胞への分化培養を行った。

【結果】細胞は、培養 2 日後にはディッシュに付着し、紡錐形の形態であった。細胞は急速に増殖し、Daily duplication rate は、既報のサラブレッド MSC よりも高かった。表面抗原解析の結果、他のサラブレッド MSC と同様の MSC マーカーの発現を示した。さらに、分化培養の結果、脂肪、骨芽および軟骨細胞への分化が確認され、サラブレッド狼歯から分離、培養した歯髄由来細胞は MSC であることが明らかとなった。

【考察】本研究において、サラブレッドの狼歯から DP-MSC の分離、培養に成功した。狼歯はハミ受けに影響を及ぼすため運動の問題をなくすために抜歯され破棄される医療廃棄物である。このことから、DP-MSC は BM-MSC や AT-MSC と違って幹細胞採取のために生体に対する追加の侵襲が必要ない。DP-MSC は、サラブレッドの移植医療のための新たな幹細胞源として期待される。

鐙の登場

○清水唯弘（騎馬文化史研究者）

乗馬運動で重要な馬具「鐙」。この便利な器具の世界史の中での登場時期を考察し、加えて日本に乗馬が定着し始めた古代からの「鐙」の変遷を紹介いたします。

◆「鐙」は有史以前に馬の家畜化～古代騎馬民族が草原で使い始め～というイメージが大きいと思われるが、実は意外と時代を経てからの登場になっている。

壁画や出土品などから考えられているのは、足を置く現在のようタイプは紀元後4世紀初期(西暦300年頃)の中国華北の埋葬品のものが最も古いという。その後東アジアで拡がり、西方に向けては中央ユーラシアで7世紀前後より見られるようになり東ヨーロッパで8世紀頃より西ヨーロッパでは9世紀頃よりの出現となる。

その歴史の流れ時系列を考え合わせると現代の我々は映像イメージを少々認識し直す必要があるかも知れない。古代ギリシャやアレキサンダー、そしてローマ軍のカエサルたち、中国では項羽と劉邦、漢と匈奴、三国志の英雄たちも---全て「鐙」が登場する以前の物語!?!、鐙無しの姿? で大移動!というシーンが実像になってくる!?

◆一方、日本では5世紀初期(西暦400年頃)からの埋葬品や埴輪に馬や馬具に関するものが急に含まれ増え始めていることからこの時期に乗馬技術が伝播、または取り入れたと考えられている。馬具の登場期より「鐙」もセットされているので、乗馬の開始時代から鐙を垂らした馬装に親しんでいたということになるのであろう。

日本古代の鐙は、いわゆる輪(リング状)のものと壺型の形式でスタートしているがその後時代を重ねるにしたがって刻々と変化して世界でも独特の形(現在も神社祭礼の騎馬で見られるスリッパ状の鐙)となっていた。

国内外の遺跡や出土品の絵や画像に注目し、馬事に興味を持ってもらえる話題づくりの一助にしてみたいと思います。

和鞍

○菅野茂雄（日本甲冑武具研究保存会）

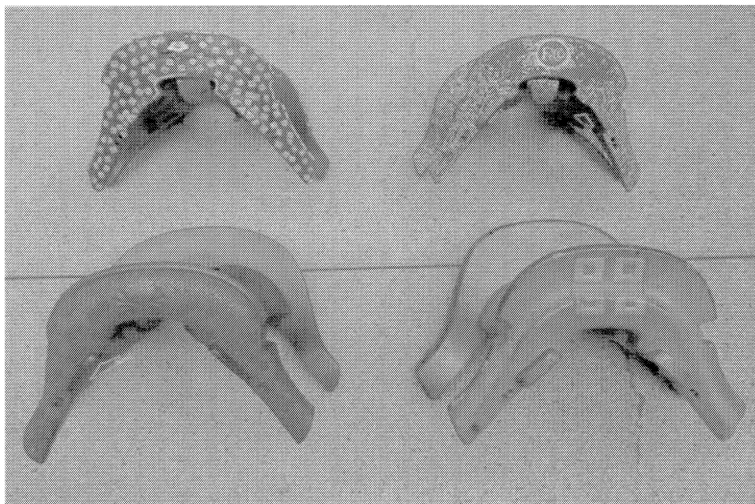
武士が戦場での合戦で使用した軍陣鞍（鎧兜装い騎乗）と、戦国時代から江戸時代そして幕末まで侍が使用していた水干鞍と名称のある木材を中心として作られた和鞍は、前輪、後輪、居木には左側右側、四つの部品を糸で結んで構成してあり、釘などを使わずに糸絡みにすることによって異常な力がかかったときは糸が切れて鞍の部材が破損することを防いでいます。特に前輪と後輪は櫪の木などの堅い木の曲りを利用し、居木は水木などで櫪の木よりは柔らかい木を利用してます。

軍陣鞍形特徴 水干鞍に比べて前輪後輪の高さが有り、居木は前後に短い、装飾は螺鈿（貝）、平文（銀や真鍮板を文様に切り埋込）、革包み、黒漆など

水干鞍特徴種類 軍陣鞍との大きな違いは形の違いもあるが、製作者が自分の名前や花押（サイン）年号を墨書き黒漆書き彫刻などをして知名度を高めてブランド化して高位の侍や大名の持ち物となったため偽名鞍などもあられ高値で取引されてる様になったそうです。現代でも伊勢家辻家の名のある鞍は人気があり高値です、

種類は海有水干鞍、海無水干鞍、布袋鞍、餓鬼腹鞍などが一般的です、装飾は蒔絵や家紋を金泥書き、螺鈿、竜や幾何学文様彫刻、卵の殻を貼り付け、稀に前輪後輪を木材で無く練り革使用したものなどもあります。

講演では、日本における和鞍の歴史的価値についてお話をさせていただきます。



左上 樁文水干鞍

右上 螺鈿海無水鞍

左下 紗綾型文様
布袋鞍

右下 四目文革包
軍陣鞍

日本の「うま」の絵本

○堀口尚史（協和病院）

【はじめに】

人が生まれてから、最初に「うま」を目にするのは、昔では本物の馬や玩具の馬であったことであろう。現代においては、子供が「うま」を直に見たり触ったりする機会は少なくなっており、玩具の馬や絵本の「うま」が初めて目にする「うま」となる可能性が高い。そのなかでも絵本の「うま」が、乳幼児が「うま」を最初に目にする機会となる事が一番多いのは明らかである。

絵本とは、明確な定義はなされてはいないが、おおよそは、「主な内容が絵で描かれており、これらの絵と文章（あるいは言葉）の二つ要素が互いに補完して、物語などを構成している本」と言えるであろう。

日本での絵本の起源は、8世紀頃から作られだした絵巻物であり、世界では最古の起源と言われている。世界で最初の絵本は、17世紀のコメニウスの「世界図絵」であり、絵入りの教科書として作られたものである。絵本はこのことからわかる様に、その初期においては、識字率の低い大衆に内容を理解させるという性質も強かったと考えられる。

子供や大衆が、今まで見たことのない生き物あるいはペガサス・ユニコーン・ドラゴンなどの空想上の生物を認識するためには、絵本こそが教科書と言えるのではないであろうか？

世界では「うま」が登場する絵本には様々なものがある。一方、日本においては、絵本に「うま」が登場することはいくつかあるが、「うま」が主役やそれに近い役として登場することは残念なことにそれ程多くはない。著名な絵本である「スーホの白い馬（モンゴルの馬頭琴の民話）」も要約すると和訳である。

つまり、代表的な日本の「うま」の絵本はいまだに作成されていない。そこで本研究では、日本人が著者である「うま」の絵本について、様々な角度から調査・分析したので、それについて報告する。

【調査】

国立国会図書館のデータベースにおいて「うま」・「ウマ」・「馬」で検索した絵本、および絵本情報サイト（絵本ナビ）で検索した「うま」の絵本のうち、日本人が著者である絵本約40冊について調査し、それについて以下のような様々な考察を行ったので、その内容について報告する。

- 主人公について（人か馬か？）
- 馬の毛色・性別・老若・性格などについて
- 物語の内容について（明るい・暗いなど）
- 他にも分類・分析

日本競馬界の広告史

競馬の表象文化論：競馬広告に表象された日本の大衆文化50年

○尾上綾那（近畿大学経営学部事務部）

競馬の学問的研究

2015年9月から世界初のサラブレッド競馬産業経営学(MBA)が英国リヴァプール大学で開講されることに続き、日本でも競馬の社会的地位向上が必須である。現在の日本で競馬の学問的研究は、未だ獣医学を除いて分野が確立されておらず、蓄積されている資料もウマと競走に関するものがほとんどである。従って、競馬の学問的研究の第一歩として、年間1億6千万人も競馬人口を誇る巨大産業にまで発展させた日本競馬界の広告活動に注目する。なお、競馬広告の研究は、日本広告学会史でも前例がなく、本報告が日本初である。本報告では、競馬広告の変遷を時代ごとに追うことで、それによって表象された大衆文化を論じたい。

競馬広告の特性

日本中央競馬会のような公共性の高い法人が送り出す広告は、一般私企業のマーケティングとは違い、提案するものが大衆文化そのものである。その点で、競馬広告には強い社会的機能がある。

一方で、事業の継続に不可欠な経済的利益は馬券売上から得られるため、競馬自体は万人の大衆娯楽であるけれども、広告ターゲットは馬券を買う人というやや特殊な広告と言える。

競馬広告には、開催告知「日本ダービー5.31」というように今週末のレースへ関心を喚起する短期的セールス・プロモーションと、競馬を健全娯楽として楽しんでもらうため、競馬の価値化に働きかける長期的ブランディング広告がある。このように二つの働きを持つ広告が、競馬という一つの商品・サービスを巡り、50年以上にも渡って長期継続的に展開されることは珍しい事例である。

日本競馬界の広告史

1954年日本中央競馬会の広告第1号は、読売新聞(1954/9/17朝刊P.7)に掲載された「御挨拶」と題された文章だった。単純な文字だけのデビュー広告だが、これが競馬広告の原点である。

1960年代の二頭の馬がただ競っている機械的な告知広告は、神武景気や岩戸景気の経済成長で競馬はお金儲けのギャンブルだったことを表象する。1970年代の「8頭身」・「ダービー序曲」・「菊薫る」など感覚に訴えるフィーリング広告は、高度経済のひずみで物質的豊かさに疑問を抱く大衆を表象する。1980年代のイギリス競馬文化や人と馬のロマンの広告は、激しい経済環境下で大衆の価値観は多様化、企業は独自の文化と国際化が要求される時代を表象する。1990年代の通年トータルキャンペーン方式での広告は、一層のボーダレスとグローバル化を表象する。2000年に入っても21世紀の競馬広告は時代を表象しながら、競馬を一つの大衆文化として提案しつづけている。

競馬広告の社会的機能

競馬が賭け事から大衆娯楽へ価値転換できたことは、日本中央競馬会がコミュニケーションとして広告を戦略的に上手く活用したからに他ならない。より好ましい娯楽として、新しい競馬文化を創造できたことは、広告の経済的機能と社会的機能の両立を実現させた成果である。

競馬広告の社会的機能の一見解としては、レジャーの楽しみ方について生活情報の提供、夢やロマンの育成、馬の美しさや品格の伝授、競争心から生きる力の教育、動物への愛情、自分らしい生き方の模索などが考えられる。それらを活かして、「私たち人間へのあり方」の提案ができれば、公営競技の存在意義も認められるに違いない。

従って、競馬広告は勝ち負けだけではない、販売促進だけではない、社会的な力を認識して、競馬にしかできない、競馬だからこそできる広告で、今後は大衆と手を取り合うことが期待できる。

札幌競馬場グランドオープンの行動観察記録

Behavior observation record of Sapporo Racecourse Grand Opening

○林 正樹（まちづくり研究者 NPO街づくり支援センター）

本報告は、2014年7月26日および27日の札幌競馬場グランドオープンにあわせた、現地巡見および行動観察記録に関する報告である。

入場者の行動観察を中心に、各所・各フロアの利用状況を確認した。

同時にICレコーダーで来場者の会話を録音し、札幌競馬場を建築物としてどう捉えているか、また、来場者の馬をみる視点を会話分析からこころみた。

各所・各フロアの巡見

27日にパドックでまとまった馬にかんする会話を集音したが、馬を見てときどき一言、二言会話するという場面が多かった。

親子間の会話が言葉のキャッチボールになっている場合が多くみられたので、親子間の会話を重点的に集音している。

アンダルシアホースショーの見学者

アンダルシアホースショーの時間や場所を聞く人と数人遭遇する。またグランドオープン時はお昼の時間帯の実施であったが、小雨のふる中多くの来場者が鑑賞していた。

ダックアウトパドックの利用状況

雨のせいもあってか、利用者は少なかった。場所の問題で、パドックはできる限り正面から見るものという意識が定着しているのかと推察される。

ハナミチの利用状況

出走馬とともにパドックから本馬場まで行動する人もいたが、圧倒的に撮影する人が多かった。それもスマートフォンの方が多かった。

今後検討する課題

ダックアウトパドック、まきば（放牧展示）、モエレテラスに何人いたか定期的に写真撮影（各レースごとに写真を撮って、その場所に何人いたか人数を確認）するなどして利用状況を検証する。

また、録音した会話内容をエスノメノドロジー的視点にもとづき会話分析をこころみたいと考える。

馬術審判に対する不服申立と判定変更の可否

○八木由里（八木法律事務所）

第1 審判に対する不服申立（上訴・抗議）に関する規定

馬術競技には、規定上、審判に対する不服申立（上訴・抗議）についての手続きが定められています。たとえば、出場資格に関する抗議は競技開始前 30 分前まで、競技成績に関する抗議は成績発表後 30 分までに書面で抗議申立資格のある者によってなされなければならないと定められています（日本馬術連盟競技会規程第 27 版第 129 条）。

また、上訴ができる内容も、馬場馬術の採点や障害馬術での障害落下や不従順の判断については、競技場審判団の決定が最終であり、上訴はできないとされています（日本馬術連盟競技会規程第 27 版第 127 条 6）。

第2 原則に対する修正

しかし、上記の規定については、場合によっては例外が認められることがあります。たとえば、日本スポーツ仲裁機構（JSAA）では、出場資格に関する事案で、競技会前の異議申立がなかった事案でも競技会後の出場資格取り消しを認めた事案があります。また、たとえば馬場馬術の演技に対する審判の採点は、不服申立ができないものの代表例ですが、審判の採点ですら、スポーツ仲裁裁判所（CAS）や日本スポーツ仲裁機構（JSAA）では、一定の要件下に、不服申立や事後審査の可能性を認めているのです。

第3 分類

現行の規定と CAS・JSAA の先例から、審判に対する不服申立については、このように分類することができます。

- ① 不服申立が一切認められないもの（例：馬場馬術の採点（ただし一部例外を除く）等）
- ② 時間制限や形式等の手続要件を満たしていれば認められるもの（例：計算間違いによる成績の訂正等）
- ③ 申立人の主張が立証されれば結果の変更が認められるもの（例：買収等による審判の不正に基づく採点等）

第4 証拠

さらに、上記②③の申立をする場合には、それを裏付ける証拠を提出するのは申立人の責任となります。証拠として考えられるのは、ビデオ、写真、証人などですが、これらは無制限に認められるのでしょうか？

第5 まとめ

今回の研究発表では、過去の重要事案を検討しつつ、実際に起こりそうな事案を想定してそれらが上記①～③のいずれに該当するのか、どのような証拠を付けばよいか、どの程度の立証ができれば異議申立が認められるのかを検討します。

Dr. Cook's ハミなし頭絡の安全性に関する検証 —アンケート結果より—

○石井美樹子（日本ビットレスブライドル協会）

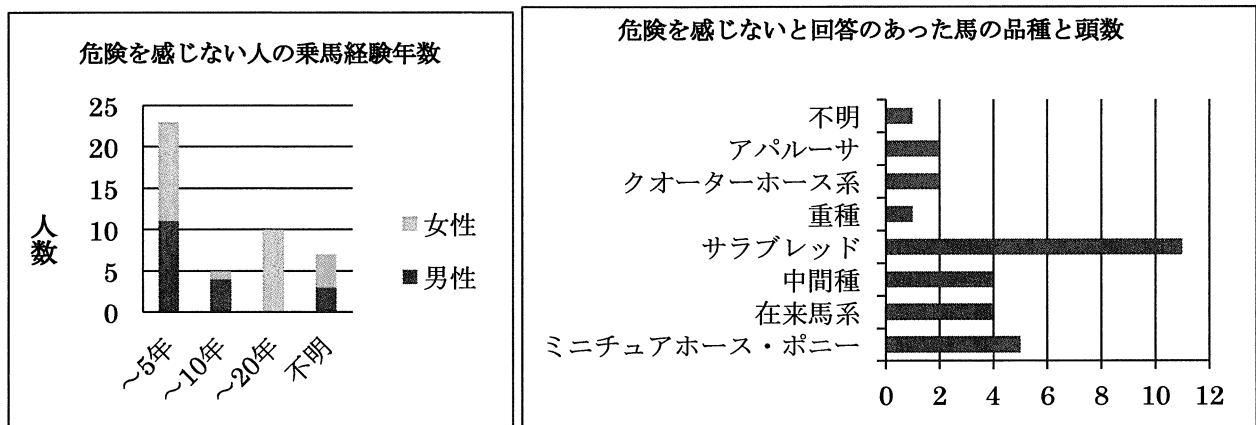
【はじめに】 Dr.Cook's ハミなし頭絡は、米タフツ大学獣医学部大動物外科学名誉教授である Robert Cook 博士が開発し普及を進めている、ハミを使わずに馬を制御できる頭絡である。

我々日本ビットレスブライドル協会はこの頭絡に注目し、日本での普及を目指して活動しているが、その一環として頭絡購入者またはレンタル使用者に対して使用感についてのアンケート調査を実施してきた。その分析結果からこの頭絡の安全性について考察する。

【材料と方法】 アンケート対象者は頭絡購入者およびレンタル使用者である。調査内容は頭絡を購入・または試そうと思ったきっかけ・装着の容易さ・馬の反応・危険事象発生の有無と状況、使用者の年齢・性別・乗馬経験（年数）・使用馬の年齢・品種・使用目的・立場（自馬・練習馬など）とし、特に危険事象については記述欄を設け、アンケートに恣意的な回答操作が入らないよう留意した。頭絡のレンタル期間は1カ月間である。この調査は現在も継続中であるが、2011年9月初日～2015年8月末日まで回答のあったものを分析対象とした。なお、自由回答の都合上無記入項目があったり、一方人馬とも複数使用の結果を1枚に記入していることもあるので、回答のあったアンケート総数と分析結果にある人数の合計等は一致しない。回答のあったアンケート総数は47枚で、回収率は約54%。

【結果】 使用者は10～60代。女性の割合が多い。乗馬経験は5年未満が多い。馬の品種はサラブレッドが最多で、在来種系・中間種・ポニーが次ぐ。馬の年齢は10歳代が最多だが、5歳未満も多く20歳以上もいる。

安全性について：危険を感じたことがあるかないか、については「なし」が回答の3/4以上を占めている。詳細な分析は、「なし」との回答中記述欄に「なし」・「ほぼなし」・「全くなし」と断言している場合のみを抽出し、無記入については省いた。分析したものの一部を以下に挙げる。



危険「あり」との回答については、その内容の大半は「走られると止まらない」であった。

【考察】 この頭絡を試すきっかけについては、「馬がハミを嫌がるから」との回答が目立つ。また、従来危険が大きいとされるサラブレッドや頑固で扱いにくいとされがちな在来種において、ハミなし頭絡使用時に危険を感じないとの回答が多い。この結果から見ると、ハミによる制御が人馬にとって有用なのか、疑問である。危険ありとの回答内容の「走られると止まらない」は、従来の頭絡の使用においても頻繁に起きる事象であり、ハミの有無とは関連性が低いのではないかと。今までのアンケート結果からは、Dr.Cook's ハミなし頭絡は、特に乗馬初級者が馬を安全に制御でき、かつ馬が嫌がらずに扶助に従ってくれるツールとして極めて有望な馬具と認識される。

機械学習によるウマの歩法推定

○西山慶太¹⁾・大北 碧²⁾・真野 浩³⁾・久保孝富⁴⁾・池田和司⁴⁾・澤 幸祐²⁾・鮫島和行⁵⁾

¹⁾帝京科学大学理工学研究科・²⁾専修大学人間科学部・³⁾EverySense Inc.

⁴⁾奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科・⁵⁾玉川大学脳科学研究所

【緒言】

本研究では、機械学習の一つである Infinite Gaussian Mixture Model (以下、IGMM) を用いて、運動中のウマの加速度から歩法推定を試みた。IGMM は人間が正解のデータを作成することなく自動的にクラスタリングを行うことができる手法である(教師なし学習)。もし IGMM によるウマの歩法推定ができれば、ウマの歩様を推定する場面での、簡便な手法の提案に繋がると考えられる。

【方法】

温血種の乗用馬を用いて、調馬策および騎乗時に約 20m の輪乗りの中で常歩、速歩、駈歩の各歩法の移行をしながら運動をおこなった。運動の様子は 60Hz でビデオ撮影し、その映像から馬場馬術審判員有資格者が歩法を判定し、これを審査員ラベルとした。同時に、腹帯に取り付けた小型加速度センサ(スマートライダー EverySense Inc.製)で 3 軸加速度を 20Hz で測定し、映像データとの同期のためサンプリングレートを 60Hz に変換した。加速度データは 3 軸の二乗平均平方根を算出し、短時間フーリエ解析(nfft:128、窓関数:hanning)を行ったのち整流化した。このデータを標準化し、6Hz 以下のデータに対し IGMM を用いてラベリングを行い、審査員ラベルと比較した。

【結果】

図 1 に上図から短時間フーリエ解析のヒートマップ、IGMM によるラベル、審査員によるラベルを示した。機械学習によるラベルと審査員によるラベルは、高い一致率を示しているが、IGMM のラベルは常歩、速歩、駈歩以外のラベルを与えている時点が確認できた。

【考察】

以上の結果で IGMM ラベルと審査員ラベルの高い一致が確認されたことから、IGMM による歩法判別の可能性を示すことができた。また、機械学習から取得された 3 種の歩法以外のラベルが現れた時点は、事後に映像で確認したところ歩様(ビート)の乱れがあった箇所であった。このことから、IGMM は人間の判定では同定できなかったビートの乱れを検出している可能性があり、今後、研究を進めることで、跛行馬の検出やパフォーマンスの推定などに応用できる可能性が考えられる。

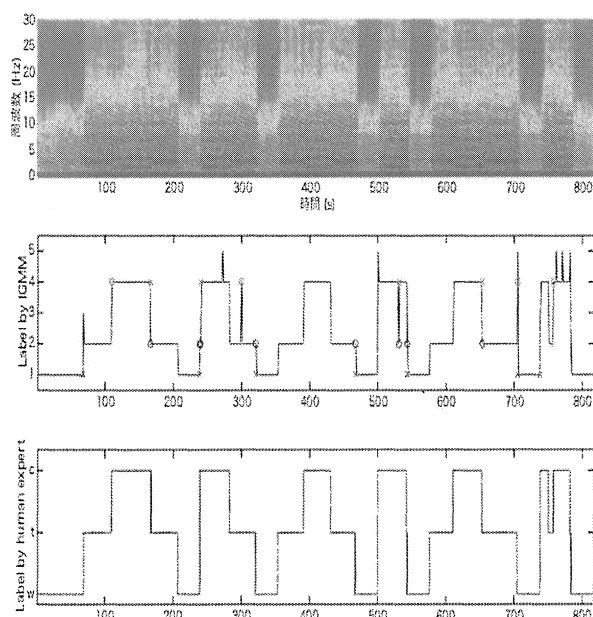


図 1

メ モ

特 別 講 演

【特別講演】

韓国における馬文化の現状と展望

－ 韓国在来馬（チョランマル）の保護活動と韓国馬文化の発展 －

講演者：康 珉秀（済州大学校 馬産業特性化大学 専門人力養成センター）

座長：南保泰雄（帯広畜産大学）

馬に関連した産業は、馬の品種を生産改良することを基本として、飼料や施設建設・整備、馬具、医薬品開発、流通、あるいは食肉などの畜産加工をもたらし、さらには競馬、乗馬など国民の生活の質の向上へつながる一大産業として認識されている。韓国では、2005年から2011年までのわずか6年間で、馬の飼育頭数が2万頭から3万頭へ増加しており、馬産業の需要が飛躍的に増加している。さらに、生産飼養頭数の増加だけではなく、付加価値を加えることや、世界的な情勢、社会的側面に合わせた対応により、さらなる産業の発展が見込まれている。中でも、済州島は、韓国内の馬産業の拠点となっており、韓国競馬の資源となっているサラブレッド生産や、天然記念物に指定されているチョランマルの保存などに積極的に取り組んでいる。また、サラブレッド種と在来のチョランマルを交配させて作出されたハラル馬という独自に改良された小型の軽種馬が競馬で活躍し、人気を集めている。

馬産業育成法が2011年に制定され、国をあげた馬産業の推進のために、馬産業総合振興計画として、育成5カ年計画の推進計画が進められている。済州島は、その戦略として、馬産地、観光業、競馬開催に見合う馬産業育成基盤の構築を積極的に進め、馬産業特区指定など、法的、制度的な支援基盤の構築を目指して現在に至っている。

韓国の競馬はここ20年間、発展の一途を辿り、サラブレッドの生産頭数も4～5倍に増加している。競馬産業におけるインフラ整備や優良種牡馬の導入、セリの活性化などは重要な推進要素となっている。一方、競馬のみの発展では、馬産業の停滞を招く危険性も考えられる。乗馬は馬産業の重要な役割を担うものと認識され、Brand乗用馬の生産や、競技乗馬への支援、乗馬大会誘致など、国をあげた馬産業推進に挑戦し、国際大会などにおいて確実な成果を収めている。併せて、大学校、高校や研究所が幅広い馬産業を担う人材の育成を側面的に推進している。また、馬肉の生産、流通、販売を計画的に促進していることも特色として挙げられる。さらに、馬の博覧会や馬祝祭の開催を推進し、済州島では馬エキスポが2013年より盛況に開催されている。

現在、競馬で利用されているハラル馬は、段階的に、観光資源として乗馬などに利用されるように変更することが計画されている。大きな変革時期にある韓国の馬産業において、国民の生活の質の向上に寄与することを目指し、総合的な産業の発展が掲げられている。また、済州島の馬産業が、大きな変革期にある韓国の馬産業のリーダーとして、中心的役割を担うことが期待されている。

演 講 賞 受 獎 勵

【2015年度 奨励賞受賞】

生物ならびに文化の多様性を担う日本在来馬の保全に関する研究

講演者：高須正規（岐阜大学）

座長：柏村文郎（帯広畜産大学）

私たちは、生物の多様性のみならず、文化の多様性にとって重要な役割を担っている日本在来馬、特に木曾馬を中心とした在来馬の保全をテーマに研究を進めています。

生物多様性の保全とは、様々な環境、動植物種、さらに、それら種内が多様であることによってフレキシビリティのある豊かな社会を保全することを目標としています。

在来家畜である木曾馬、与那国馬、宮古馬などの日本在来馬は、種内多様性を担う動物であり、豊かな地域社会の構築にはなくてはならないものであるとされています。特に、在来家畜は、地域の文化、風土に合わせて改良されてきたため、それらの地域を反映する生きた文化財とでもいえる存在であり、文化の多様性に重要な役割を果たしていると考えられています。

これまでに、演者は馬と無縁の生活を送ってまいりました。このため、木曾馬の保存研究といっても、何をどのようにしたらよいか全くわかりませんでした。

本講演では、ほとんど何もないところから始めた日本在来馬、特に木曾馬の保存に関する研究を紹介いたします。ここでは、自然科学的な話だけでなく、私たちの活動全般をご報告したいと考えております。

在来家畜は、生物多様性において、種内多様性を担う遺伝子資源ではあると同時に、所有者のある家畜でもあります。このため、種の多様性保全よりも難しく、また、特有の課題が存在していることをお示ししたいと考えています。

学 会 賞 受 賞 講 演

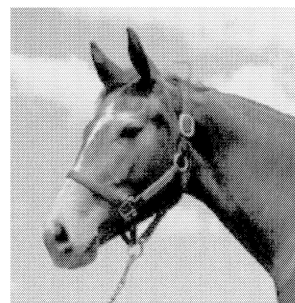
【2014 年度 学会賞受賞】

ウマのゲノム解析および遺伝学的研究

講演者：戸崎晃明（競走馬理化学研究所）

座長：青木 修（日本装削蹄協会）

私は、競走馬理化学研究所に入所以来、Horse Genome Project などの国際共同研究に参画し、ウマの分子遺伝学や分子生物学的研究などを実施するうえで重要となる遺伝地図作製や全ゲノム解読、SNP チップ開発などの研究インフラストラクチャーの整備に努めてきた。これらの成果は、親子判定システムの開発、品種間の遺伝的な類縁・系統関係の調査、毛色や競走能力などの様々な形質の原因遺伝子（あるいは関連遺伝子）の同定（表）に大きく貢献している。最近では、日本のサラブレッド種を調査対象集団としてミオスタチン遺伝子が競走能力に影響を及ぼすことを明らかにし、これに加え、日本在来馬の系統関係やその遺伝的な特徴を解明してきた。本講演では、これまで携わってきた研究を紹介するとともに、Horse Genome Project の後継プロジェクトである E-FAANG プロジェクトの一端も紹介したい。



ゲノム情報の概略

全長は約 26 億 8,900 万塩基対 (2.689 Gb) と推定され、これはイヌ (2.5 Gb) より大きく、ヒトやウシ (2.9 Gb) より小さい。ウマのゲノム配列中には、少なくとも 2 万個を超える遺伝子、110 万個を超える SNP が存在する。現在、最新のゲノム情報となる EquCab3.0 を作製中であり、近く公開予定である。なお、ゲノム解読には、コーネル大学（米国）で繋養されている「トワイライト (Twilight)」と名付けられた雌のサラブレッドが利用されている。

表 ウマの形質とその原因となる遺伝子

原因遺伝子	形質（表現型）	品種
MSTN	競走能力（距離適性）	サラブレッドなど
DMRT3	歩様（側対歩）	北海道和種馬など
KIT	毛色（白毛）	サラブレッド・日本輓系種など

【2015 年度 学会賞受賞】

生産地で応用可能な馬の繁殖性向上技術に関する研究

講演者：南保泰雄（帯広畜産大学）

座長：青木 修（日本装蹄協会）

かつて日本には 150 万頭以上の馬が飼養されていたと記録されている。現在の米国やアジア・中南米の国々においても、100 万頭以上の飼養頭数が報告されている国もあり、馬産が盛んな状況がうかがえる。一方、現在の日本には 7.4 万頭の馬のみ飼養され、そのうちの 6 割をサラブレッド種が占める、極めて特殊な品種構成を有している（H26 年度馬関係資料 農林水産省より）。このような背景において、我が国における馬生産分野の諸問題について調査研究を積極的に実施し、それらの成果を馬生産地において多くの関係者が利用しやすい繁殖管理方法として普及することが馬生産の発展に重要であると考えられる。以下にこれまで実践・応用された馬の繁殖性向上技術について紹介したい。

ライトコントロール法の導入：馬は代表的な長日性の季節繁殖動物であることから、北海道の生産地において長日処理方法の諸条件を精査し、空胎馬および分娩予定馬の卵巣機能の賦活が十分可能であることを証明した。目的とする交配予定時期の 2 か月前より、昼 14.5h・夜 9.5h の環境を馬房内の照明時間調節により作成し、これをライトコントロールと命名してサラブレッド生産に広く普及した。これらの方法は、近年、繁殖牝馬のみならず若齢馬にも応用され、光調節による新しい飼養管理の可能性が模索されている。

分娩後初回発情と早期胚死滅、流産に関する調査研究：分娩後初回発情は馬の生産にとって重要な時期と認識され、国内においては 80% 近い交配率が記録されているものの、受胎率は低い状況にある。一方、欧米のサラブレッド生産では、分娩後初回発情での交配を見送る管理が一般的である。生産地疾病等調査研究成績から、分娩後初回発情で交配された馬の受胎率が低い状況に加えて、妊娠の早い段階で胚が消失する早期胚死滅や流産が頻発し、受胎馬のうち約 20% が生子の出生に至らないことが明らかとなった。また、栄養状態の低下や加齢が早期胚死滅のリスク要因となることを明らかにした。

排卵誘発剤の利用：1 雌馬あたりの交配回数増加は、結果として受胎率の低下を招くとともに、人馬ともに負担の増加を招く。精度の高い交配を見極める客観的な診療技術を普及するとともに、排卵時間を人為的に支配できる薬剤を利用する方法が推奨される。子宮に異常のない繁殖雌馬に対するヒト絨毛性性腺刺激ホルモン(hCG)1500-3000 単位静脈投与法を獣医師に広く普及したことは、生産関係者の労力軽減に大いに役立っている。

ホルモン測定および超音波検査を基軸とした診断：ヒトの不妊診断においてホルモン測定は必要不可欠な手技となっている。ウマにおけるホルモン測定は、1970 年代から盛んに実施されているものの、臨床現場での利用が進んでいない状況にある。著者らはこれまで、発情周期の把握のための血中プロゲステロンおよびエストラジオール濃度測定に加えて、妊娠期における胎盤炎や妊娠異常の診断としてこれらホルモン測定の有用性を見出し、その臨床応用を促進してきた。また、ホルモン検査および超音波画像検査による妊娠異常の診断法について多角的に検討し、早期診断への有用性を示した。

これらの知見や技術は、馬生産地における諸問題の解決に利用されるとともに、国内の臨床獣医学に多大な貢献をもたらすことが期待される。

メ モ

臨床委員会企画 シンポジウム

【開催にあたって】

ウマの獣医療において、抗菌薬は最も使用頻度の高い薬物の一つですが、わが国の獣医学教育ではウマの抗菌薬療法に関する十分な指導や教育が行なわれているとはいえません。そのうえ、細菌感染症の発生状況や腸内フローラが地域や国により異なるため、海外の抗菌薬の使用法をそのまま適用しても十分な効果が得られず、ときに重篤な腸炎といった思わぬ副作用に遭遇することも少なくありません。このような事情から、わが国のウマの抗菌薬の使い方は、科学的根拠というよりは、各獣医師の臨床経験と先人から受け継いだ経験則により独自に体系化され現在に至った側面を有しています。

近年、獣医師が臨床の現場で利用可能な抗菌薬は、セフェム系、ペニシリン系、アミノ配糖体系、テトラサイクリン系、マクロライド系さらにはニューキノロン系と、多種多様 となっています。しかし、日本のウマにおける細菌感染症とその原因菌に関する情報がまだまだ少なく、加えてそれらに対する抗菌薬の選択についても科学的に体系化された指針がないため、獣医師が効果的な抗菌薬の選択に頭を悩ますことも多いと思います。さらに、最近では抗菌薬の予防的使用による耐性菌の拡大や抗菌薬誘発性腸炎の発生への懸念といった、ウマ獣医療に係わる獣医師が正確な情報をもとに足並みを揃えて対処しなくてはならない課題もクローズアップされるようになってきています。

以上のような状況を踏まえ、日本ウマ科学会臨床委員会はウマ獣医療にかかわる臨床獣医師や細菌学研究者が集まり、わが国のウマの抗菌薬療法の現状と問題点について議論することを目的としたシンポジウムを企画しました。本シンポジウムのなかで示される様々な情報や議論が、参加される皆さんの診療の一助となり、あわせてわが国の獣医療の発展に僅かでも寄与することを心から祈っています。

最後になりましたが、本シンポジウムでは自治医科大学附属病院感染制御部長の森澤雄司先生に“人における抗菌薬の使い方・考え方”と題した基調講演をお願いしています。診療対象は異なるものの、抗菌化学療法の権威として人の臨床の第一線で活躍される森澤先生のお話は、我々が抗菌薬の適正使用を省みる上での“一つの指針”を示してくれるものと確信しております。お忙しいなか、ウマを対象とした本学術集会での講演をご快諾いただいた森澤先生の柔軟で寛容なお人柄に敬意を表わすとともに、心より感謝申しあげます。

日本ウマ科学会会長・臨床委員会委員長 青木 修

【シンポジウムの概要】

■シンポジウム：ウマ獣医療における抗菌薬療法

■座長：帆保誠二（鹿児島大学）

構成：

1. 基調講演：人における抗菌薬の使い方・考え方

森澤雄司（自治医科大学付属病院）

2. パネリストによる発表：

～座長によるパネリストの紹介とシンポジウムのねらいの概説～

○ウマの細菌感染症の主な原因菌と薬剤感受性

木下優太（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

○JRAにおける競走馬の抗菌薬治療について

黒田泰輔（JRA 競走馬総合研究所）

○米国におけるウマの抗菌薬療法の実際

石原章和（麻布大学獣医学部）

○生産地における抗菌薬療法の実態と課題

井上裕士（イノウエ・ホース・クリニック）

○競走馬の腸内フローラと抗菌薬

丹羽秀和（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

3. 公開討論

ウマの細菌感染症の主な原因菌と薬剤感受性

木下優太（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

ウマ医療において遭遇する細菌感染症は、ウマのライフステージ（育成期、競走期、繁殖期）や飼養目的（競走用、乗用、愛玩用）の違いにより異なる。我々が接することの多い競走期のウマでは、眼疾患、呼吸器疾患、皮膚疾患あるいは消化器疾患などにおける細菌感染症が多く認められ、その中でも創傷性角膜炎に代表される眼感染症や肺炎、胸膜炎などの下気道疾患は、治療期間が長期に及ぶこと、競走能力への影響が大きいことから重要な疾患である。それぞれの疾患において様々な細菌が病原細菌となり得るが、特に眼疾患においては、緑膿菌、*Staphylococcus* 属菌あるいは *Streptococcus* 属菌が原因菌として分離されることが多い。さらに近年では、MRSA などの多剤耐性菌の関与が認められることもある。競走期の細菌性下気道疾患においては、感染初期では *Streptococcus zooepidemicus* が関与する症例が最も多く、その後 *S. zooepidemicus* との混合感染あるいは抗菌薬の使用による菌交代現象により偏性嫌気性菌や大腸菌などが関与する症例が多い。国内の競走馬から分離された株の薬剤感受性は、それぞれの菌種で特有の傾向が認められる。例えば、ウマから分離された *S. zooepidemicus* はペニシリン、セファロチンあるいはセフトリアキソンなどのβラクタム系抗菌薬に、主な偏性嫌気性菌である *Bacteroides* 属菌および *Prevotella* 属菌の全分離株はメトロニダゾールに感受性であった。また、国内分離株における薬剤感受性は海外の株とは異なっている点もあり、本発表ではそれらを含めて競走馬における細菌感染症の原因菌およびその薬剤感受性について発表する。

JRA における競走馬の抗菌薬治療について

黒田泰輔（JRA 競走馬総合研究所）

ウマ医療における抗菌薬の選択と投与法は、治療効果や副作用といった因子に加え、患畜（年齢や用途）、コスト、診療体制（往診や入院）、法律による制限など様々な要因によって、施設や環境に応じて異なる。JRAでは2か所のトレーニングセンターに約4000頭の競走馬を集中的に繋養し、また感染症に対する治療補助制度もあることから、注射用抗菌薬を1日複数回投与する治療が一般的に行われている。本演題ではJRAにおいて使用している抗菌薬について、薬物動態などの各種報告と治癒率などの臨床データを基に、JRAの抗菌薬治療の概要を示す。

【セファロチン(βラクタム系抗菌薬)】20mg/kg 静脈内投与 1日2回～4回

βラクタム系抗菌薬は連鎖球菌群およびブドウ球菌群をカバーする抗菌薬であるが、JRAでは主に第1世代セファロsporinのセファロチンを使用し、軽度感染症では1日2回、重度感染症では1日3回以上の投与を行っている。輸送熱および下肢部の蜂窩織炎に対して高い有効性が認められており、第1選択薬として使用されている。

【ミノサイクリン(テトラサイクリン系抗菌薬)】2.2mg/kg 静脈内投与 1日2回～3回

広域スペクトラムを持つテトラサイクリン系抗菌薬の中でJRAではミノサイクリンを選択している。*Bacteroides*属などの偏性嫌気性菌による肺炎に使用されている。

【ゲンタマイシン(アミノグリコシド系抗菌薬)】6.6mg/kg 静脈内投与 1日1回

ゲンタマイシンはグラム陰性菌群に対し効果が期待される抗菌薬であるが、近年、ウマ分離株での耐性も増加しており、使用頻度は減少している。

【アミカシン(アミノグリコシド系抗菌薬)】10mg/kg 静脈内投与 1日1回

大腸菌や緑膿菌においても耐性株が少なくグラム陰性菌群に効果が期待される。特に、下肢部感染症に対して500～1000mgの局所灌流法が応用されている。

【ホスホマイシン】20mg/kg 静脈内投与 1日2回

グラム陽性球菌群、大腸菌、*Pasteurella*属菌をカバーしており、肺炎に使用されている。

【メトロニダゾール】15mg/kg 経口投与 1日3回

抗原虫薬であるが*Bacteroides*属などの偏性嫌気性菌にも効果があるため、これらの細菌が関与した重度の肺炎に使用されている。また、*Clostridium difficile*による腸炎に対しても使用されている。なお、投与馬は食用への転用が禁止されている。

【マルボフロキサシン(フルオロキノロン系抗菌薬)】2mg/kg 静脈内投与 1日1回

広域スペクトラムを持つフルオロキノロン系抗菌薬で、肺炎を含む各種感染症に使用されている。また、長距離輸送前の投与により輸送熱の発症率の低減効果が報告されている。

以上、JRAにおいて使用している抗菌薬を示したが、国内のウマにおける各種感染症の菌分離、薬剤感受性、抗菌薬の薬物動態、臨床成績に関する報告は少なく、個別の感染症に対する抗菌薬を用いた標準治療法の確立にはさらなる検討が必要である。

米国におけるウマの抗菌薬療法の実際

石原章和（麻布大学獣医学部）

米国における馬の抗菌薬療法は、その実施方針や選択薬が、日本のそれとはかなり異なり、その最大の要因は馬の飼養形態の違いにあります。米国で飼養される馬のうち、乗用馬と愛玩馬が全体の七割程度を占めて、競走馬は一割強に過ぎません。この結果、①馬臨床では往診診療が主体となる、②感染病態が悪化してから初診になる症例も多い、③コンパニオンアニマルとして高額先端医療が選択肢となりうる、という特徴が生まれます。要因①によって、軽い感染症に対しては、細菌培養や感受性試験をすることなく、広域抗生物質が用いられ、馬主に治療を継続させるため経口投与できる薬剤が選択される場合もあります。また、要因②によって、高濃度および長期間にわたる薬剤使用を実施するケースも出てきます。これらの二つの要因が組み合わさって、不必要な薬剤が多用される場面が増えると、耐性菌の発生を助長させる確率が増えると推測され、これは馬に限らず、牛や豚を含め、米国での大動物獣医療における大きな課題であり、ヒトの医療にも影響を及ぼしかねない重要な問題です。また、抗菌薬療法から二次的に生じる合併症への対処を併行して実施する必要も出てくる事になります。一方、要因③によって、高額なヒト用薬剤を転用することが可能になったり、アグレッシブな外科的治療によって抗菌薬用量を抑えられる症例もあります。加えて、局所灌流療法や徐放性薬剤投与方法といった、二次診療施設における手技性の高い抗菌薬療法を介することで、薬剤の使用量を減らす方針も試みられます。一般的には、米国の馬飼養頭数が 900 万頭を超えるという市場サイズによって、薬剤の価格は日本よりも安い傾向にあるものの、抗菌薬の乱用による長期的な悪影響が認知されている現代では、効果のある薬を必要最小限の量と期間で使うという、獣医領域の薬物療法における基本原則を厳守することの重要性が増していると言えます。このため、獣医師の仕事の一つとして、抗生物質の管理職務（Antibiotic Stewardship）という理念も提唱されつつあります。今後の馬獣医療においては、世界保健機関（WHO）が警鐘を鳴らしている「ポスト抗生物質時代」（Post-antibiotic era）への突入を、獣医師が先導しないように最大限に努めていくことが大切になってくるでしょう。

生産地における抗菌薬療法の実態と課題

井上裕士（イノウエ・ホース・クリニック）

【背景】 生産地では他の地域と比較して、新生子から老齢までの様々な年齢の馬が飼養され、また用途においても育成馬、現役競走馬、繁殖牝馬、繁殖種牡馬など、様々である。それに伴って、疾患の種類や発症する部位も多種多様であるため、使用している抗菌薬も種類が多い。また、競馬場周辺と比較すると広い範囲に牧場が点在するため、その地理的な要因が抗菌薬の使用状況に影響していると考ええる。さらに、競走馬になるまでの育成馬や繁殖牝馬の価値も多様であるため、それが抗菌剤の選択や使用方法に影響することがある。

【抗菌薬の選択】 抗菌薬を選択するにあたっていくつかの要因を考慮しなければならない。a) 経験的な選択：一般的に発症した細菌感染性疾患に対し、その感染部位からサンプルを採材し、原因菌を同定、抗菌薬の感受性を確認してから患馬に投与することは理想的であるが、細菌の培養、同定には時間がかかり、検査自体が畜主に経済的な負担を負わせることも鑑みて、ほとんどの場合、その症状から経験的に抗菌薬を選択している。自己の経験では判断できない場合には、他の経験ある獣医師に相談する、文献を検索するなど対処している。

b) 人為的な要因：獣医師のタイプとして、まず一次診療および二次診療に携わるものに分類される。一次診療では、多くの獣医師が地理的に広範囲をカバーしているため、特に多忙な繁殖期には1日に実施可能な診療回数に制限がある。したがって、長時間作用する抗菌薬を選択しがちになる。これに対し、二次診療では患馬を入院させ手元で監視するため、頻回投与が必要な抗菌薬の選択も可能である。また、子馬のロドコッカス感染症などの治療が長期間にわたる場合には、治療自体の患馬への侵襲性や診療費の経済的負担を考慮し、経口薬がしばしば適用される。農業共済組合などに加入している患馬に対しては、診療保険が適用となる抗菌薬が優先して選択される。

c) 抗菌薬の副作用：海外では頻繁に適用されているものでも、国内においてエリスロマイシンに代表されるような医原性腸炎を誘発するような抗菌薬や、医原性ショックを誘発するものは選択を避けられている。

【今後の課題】 近年、増殖性腸症など国内では以前にみられなかった感染性疾患が散見される。また、同じ原因菌でも長期間にわたる抗菌薬の使用によって耐性菌の出現も確認されている。特に経験ある獣医師は、それぞれの疾患に対する独自の治療方法を確立していて、患馬の症状のみから抗菌薬を選択しがちであるが、原因菌の菌種や抗菌薬に対する感受性は時間とともに変化している。また、症状は酷似していても原因菌が全く違う場合もある。抗菌薬を使用するにあたっては、常に慎重に基本に立ち返り、その特性を認識しておく必要があると考える。

競走馬の腸内フローラと抗菌薬

丹羽秀和（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

後腸発酵動物であるウマの消化管は、盲腸や結腸が発酵タンクとして発達していることが特徴であり、その中に存在する腸内細菌叢（腸内フローラ）によって食物繊維を消化し、必要なエネルギーを得ている。さらに腸内フローラには、宿主の免疫能の刺激、病原体の競合排除、腸内毒素の不活化などの作用があるとされており、腸内フローラはウマの健康維持にも大きな役割を果たしていると考えられている。抗菌薬は細菌感染症の治療に無くてはならない薬剤であるが、その一方で抗菌薬の投与が重篤な腸炎を誘発してしまうことも古くから知られている。このような腸炎には抗菌薬による腸内フローラの攪乱が大きな要因となっていると考えられているが、ウマの腸内フローラに関する研究は既存の培養に基づく解析法では熟練した技術と膨大な労力を必要とするために十分には進んでおらず、不明な点が多い。近年、次世代シーケンサーを応用した腸内フローラの解析法が開発され、健康なウマの腸内フローラの構成細菌を明らかにし、抗菌薬投与を始めとした種々の要因が腸内フローラに与える影響の有無を解析する取り組みが諸外国で行われ始めている。しかし、ウマの腸内フローラの構成細菌には地域性があり、特に競走馬では各ライフステージの飼養環境にも大きな影響を受けると考えられるため、これらの知見がそのまま活用可能かどうかは定かではない。近年、国内の競走馬では長距離輸送後に重篤な腸炎を発症するウマが散見されており、発症要因として輸送自体のストレスや輸送前に実施される予防的な抗菌薬投与と腸内フローラの攪乱との関連を指摘する意見もある。今回、我々は、JRA 育成馬を用いて長距離輸送とそれに伴う予防的抗菌薬投与が腸内フローラに与える影響について調査を実施した。本発表では、ウマの腸内フローラ研究の最前線について紹介するとともに、我々の調査結果についても報告したい。

メ モ

第28回日本ウマ科学会 優秀発表賞実施要領

日本ウマ科学会は、馬事文化の振興とウマに関する研究の推進に資するため、学術集会における優秀な発表に対して優秀発表賞および最優秀発表賞を授与することとし、その実施要領を以下のとおり定める。

1. 賞の概要

Science 部門（ウマに関わる科学的な研究など）と Culture 部門（馬事文化・馬術関係など）に区分し、それぞれの分野の優秀な口頭発表について優秀発表賞を贈る。優秀発表賞は、両分野の合計が 5 題を超えない数とし、両分野を通じて最も優秀なものを最優秀発表賞として表彰する。

2. 審査対象

一般講演の応募の際、優秀発表賞へのエントリーがあった演題を審査対象とする。

3. 審査方法と審査項目

(1) 審査委員

学術委員会委員長および委員が、以下の項目について審査を行う。

(2) 要旨による審査（優秀発表賞候補選考）

学術集会前に審査員による講演要旨の審査を行い、優秀発表賞候補を選考する。受賞候補演題は、学術集会において一括して発表し、(3) の審査を受ける。この要旨による審査では「研究の質」、「馬事文化への貢献」と伴に「要旨の作成技術」を評価する。

(3) 学術集会での審査（最優秀発表賞・優秀発表賞の選考）

学術集会での審査は、優秀発表賞候補講演（学術集会 2 日目午前）において実施し、「表現技術（スライドの構成）」「説明技術（プレゼンの技術）」「研究の質」and/or「馬事文化への貢献度」について評価し、優秀発表賞および最優秀発表賞を選考する。なお、表彰は、当日の定時総会の最後に行う。

4. 審査結果の発表

総会で発表し、会長が受賞者を表彰する。また、受賞者の氏名を日本ウマ科学会 HP および Hippophile に掲載する。

5. 応募方法

一般講演の申し込みの際、応募を受付ける。

