



日本ウマ科学会

Japanese Society of Equine Science

第30回 学術集会

講演要旨集



©Yûki OKADA /

会期 2017年11月27日（月）～28日（火）

会場 KFC Hall & Rooms（国際ファッションセンター）

第 30 回学術集会の開催に寄せて

当学会が主催する学術集会も、今年で 30 回の節目を迎えることになりました。これもひとえに会員各位ならびに関係諸団体のご理解とご支援の賜と、まずは心より御礼申し上げます。

当学会は 1990 年に設立され、当初は会員数 300 名程度の規模の学会を想定していましたが、いざ会員受付を開始したところ、設立数年後には 500 名を超える会員が参集し、その後も順調に推移して、現在では 800 名を超える会員を数えるに至っています。このように多くの会員に支持された理由の一つは、当学会がウマ専門の研究者や獣医師だけでなく、広くウマに関わるすべてのジャンルの方々を会員として受け入れて、ウマについて、あるいはウマと人との関わりについて、自然科学や人文科学などのあらゆる面から科学するという学会としてはユニークなポリシーのもとに設立されたからに他ならないと思っています。しかしながら、このような間口の広さは、すべての会員が満足する事業や企画を運営することの難しさにもつながりますが、それでも各時代の執行部のご尽力や会員の皆様のご理解とご支援により、様々なジャンルの会員の皆様に広く受け入れられる学会あるいは学術集会として成長してきたところです。

学術集会だけに絞って考えてみても、2008 年からは JRA 主催の「競走馬に関する調査研究発表会」との並行開催が実現し、さらには 2009 年を契機に海外から講師を招いて臨床獣医師のための教育講演や症例検討会を組み込むことで、ウマの人文科学系の話題も含めて、興味のある発表や講演などを自由に選択して聴講することが可能となっており、幅広いジャンルの会員各位に受け入れられているところです。

このような学術集会の充実策の一方で、昨年までの会場であった東京大学農学部施設では手狭になったことから、この度、両国の KFC Hall & Rooms に会場を移すことになりました。30 回という節目の学術集会を新たな会場で心機一転、開催するのもタイムリーなことと受け止めています。

なお、今回の学術集会の目玉の一つであるシンポジウムは、「日本の馬の歴史と利活用からみた将来展望」と題して今後のウマの利活用の可能性について探ります。また臨床獣医師を対象にした教育講演では米国からウマの歯科専門の Dr. Hyde を招き、最先端の歯科医療のノウハウを学びます。そのほか、自然科学や人文科学からのアプローチによる一般講演も多数エントリーされていますので、「ウマ肥ゆる秋」の好日に存分に「ウマを科学」していただき、その成果を多くの愛馬たちに還元していただきたいと思います。

それでは会員の皆様、今年は新たな会場にて、ご来場をお待ちしています。

日本ウマ科学会 会長

青木 修

■ 第 30 回 日本ウマ科学会学術集会 開催要領

【会期】 平成 29 年 11 月 27 日（月）～ 11 月 28 日（火）

【会場】 国際ファッションセンター（KFC Hall & Rooms）

〒130-0015 東京都墨田区横網 1-6-1 （03-5610-5801）

【会議日程】

理事会・評議員会	11 月 27 日（月）12:20-13:10	第 2 会場（11F）
定時総会	11 月 28 日（火）11:00-11:50	第 1 会場（3F）
Hippophile 編集委員会	11 月 27 日（月）11:10-12:00	第 2 会場（11F）
JES 編集委員会	11 月 28 日（火）12:00-12:50	第 2 会場（11F）
臨床委員会	11 月 28 日（火）8:30-9:00	第 2 会場（11F）

【参加費】

会員 5,000 円（年会費 5,000 円も合わせてお支払いください）

非会員 7,000 円

学生 2,000 円（学生証をご提示ください）

※ 事前登録はありません。当日、受付（KFC Hall：3F）にてお支払いください。

■ 日本ウマ科学会・日本中央競馬会（JRA）合同懇親会

【日時】 11 月 27 日（月） 18:00～20:00

【会場】 第 1 会場（KFC Hall：3F）

【参加費】 5,000 円（学会受付にて学術集会の参加費と合わせてお支払いください）

■ 企業展示

【日時】 11 月 27 日（月） 12:00～18:00

11 月 28 日（火） 9:10～15:00

【会場】 企業展示会場（KFC Hall 2nd：2F）

【問い合わせ先】

動物薬事&マーケティング アームズ株式会社

担当：氏政雄揮（うじまさ ゆうき）

〒158-0086 東京都世田谷区尾山台 3-10-9（花繁ビル 3F）

Tel: 03-6324-6781 e-mail: ujimasa@ahrms.jp

■ 参加者へのご案内

参加者の皆様へ

- 参加者は受付（3F）にて手続きを済ませてから、参加章を着用して会場にお入りください。
- 講演順序は都合により変更することがあります。あらかじめご了承ください。
- 質問・討議される方は、必ず「所属・氏名」を述べてから発言して下さい。
- 質問・討議の採択・時間などは、座長に一任させていただきます。
- 会場内での呼び出しはいたしません。
- 会場内での写真・ビデオ等の撮影はご遠慮ください。
- 会場内は飲食可ですが、会場で提供された物以外は持ち込みできません。
- 喫煙は所定の場所（3Fと11Fに喫煙室があります）をお願いいたします。
- クロークスペース（受付横）は自己責任でご利用ください（受付に番号札を用意してあります）。
- 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・座長の皆様へ

- 一般講演の講演時間は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。
- 発表には、液晶プロジェクター1台（スライドサイズ4:3）およびPC（PowerPoint 2013：Windows 7）を準備します。円滑な進行のため、発表スライドを添付した電子メール、または発表スライドを保存した電子媒体（CD・USBメモリ等）を11月17日（金）までに下記事務局宛にご送付願います。発表スライドの事前確認をご希望される方は、休憩時間中に各発表会場にて会場担当者にお申し付けください。なお、ご送付いただいたファイルは、学術集会終了後に事務局にて責任を持って廃棄いたします。
- スライド送り・スライド説明には、演台上に用意したレーザーポインターをお使い下さい。
- 演者・座長の方は、講演開始10分前までに次演者席・次座長席にお着きください。交代は速やかをお願いいたします。
- 講演の中止、演題および演者の変更などは、速やかに学会事務局まで申し出て下さい。

【学会事務局】

日本ウマ科学会事務局

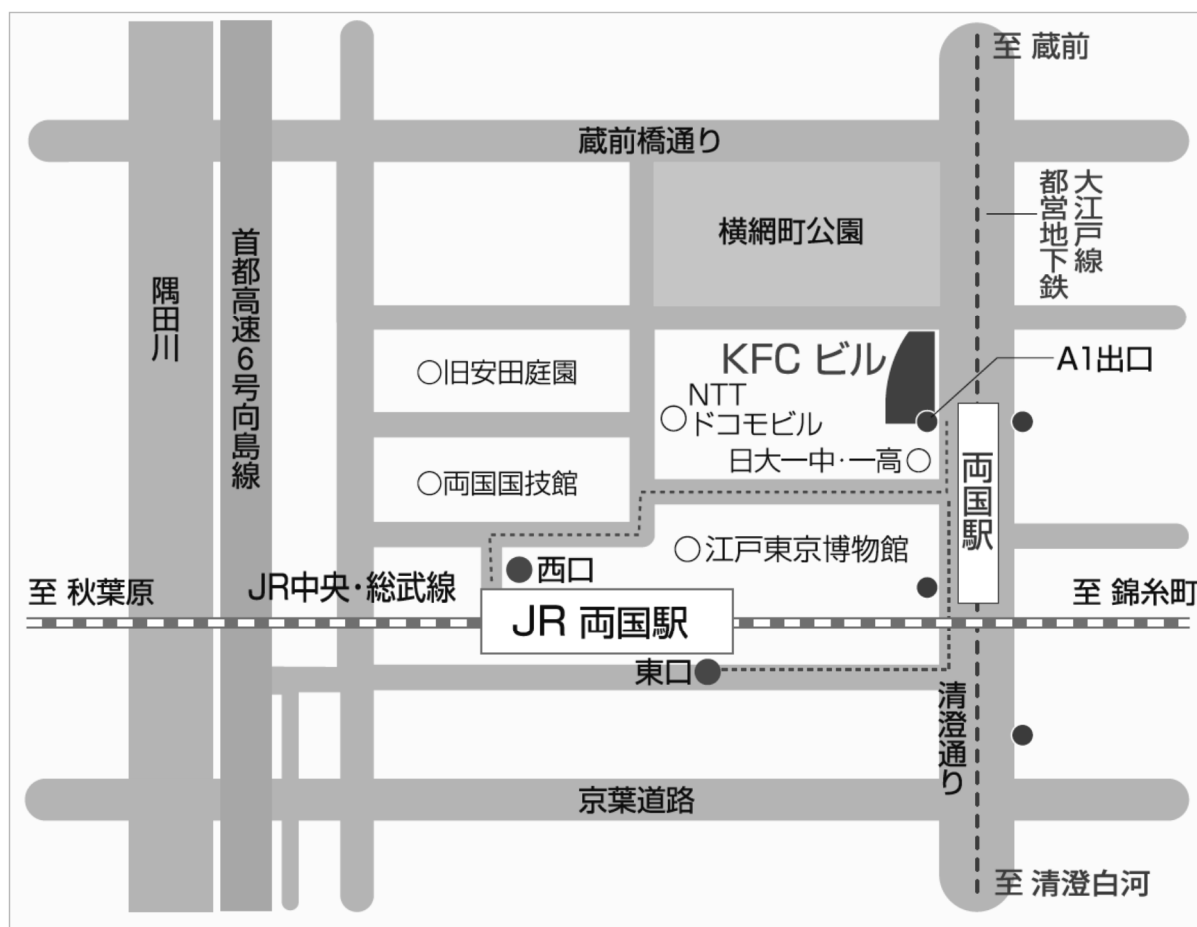
〒329-0412 栃木県下野市柴 1400-4 JRA 競走馬総合研究所内

Tel: 0285-39-7398 Fax: 0285-44-5676

e-mail: noishida@equinst.go.jp

学術集会担当：石田信繁（JRA 総研 企画調整室）

KFC Hall 交通アクセス



● 地下鉄

都営地下鉄大江戸線「両国駅」A1出入口より徒歩0分

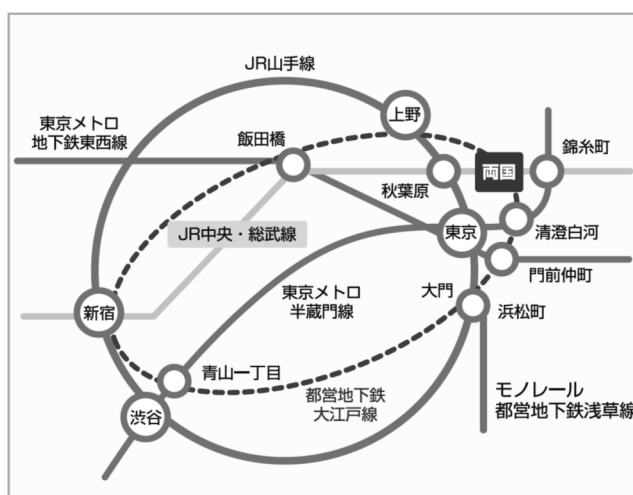
● JR

JR中央・総武線「両国駅」東口より徒歩約6分

JR中央・総武線「両国駅」西口より徒歩約7分



← 会場のHPはこちらから



会場案内

2F



3F



11F



開催日程 11月27日（月）

	第1会場	第2会場	展示会場
	KFC Hall 3F	Room 115 11F	KFC Hall 2nd 2F
	第59回JRA競走馬に関する 調査研究発表会	日本ウマ科学会 第30回学術集会	
8:30			
9:00			
30			
10:00	受 付		
30	10:20-12:00	10:30-11:00 一般講演 I (No.1-3)	
11:00	第59回JRA競走馬に関する 調査研究発表会		
30		11:10-12:00 Hippophile 編集委員会	
12:00			
30	12:20-13:10 ランチョンセミナー ① 提供：EBMトレーニングジャパン株式会社	12:20-13:10 理事会・評議員会	
13:00			
30			
14:00		13:30-15:30 記念シンポジウム 「日本の馬の歴史と利活用からみた 将来展望」	12:00-18:00 企業展示
30	13:30-17:20 第59回JRA競走馬に関する 調査研究発表会		
15:00			
30		15:40-17:40 一般講演 II (No.4-15)	
16:00			
30			
17:00			
30			
18:00	18:00-20:00 JRA・日本ウマ科学会 合同懇親会		
19:00			
20:00			

開催日程 11月28日 (火)

	第1会場	第2会場	展示会場
	KFC Hall 3F	Room 115 11F	KFC Hall 2nd 2F
	日本ウマ科学会 第30回学術集会		
8:30		8:30-9:00 臨床委員会	
9:00			
30	9:10-10:00 一般講演 III (No.16-20)	9:10-10:50 臨床委員会企画 症例検討会	9:10-15:00 企業展示
10:00	10:00-10:50 一般講演 IV (No.21-25) 優秀発表賞候補講演	「馬の歯牙疾患」	
30			
11:00	11:00-11:50 定時総会		
30			
12:00	12:00-12:50 ランチョンセミナー ② 提供：バレックスイメージングジャパン株式会社	12:00-12:50 JES 編集委員会	
30			
13:00	13:00-13:30 奨励賞受賞講演	13:00-14:00 一般講演 V (No.26-31)	
30	13:30-14:00 学会賞受賞講演		
14:00			
30	14:10-16:30 臨床委員会企画 招待講演 「Dental care to improve a horse performance」 講師：Dr. Raymond Hyde (American School of Equine Dentistry)	14:10-16:30 一般講演 VI (No.32-45)	
15:00			
30			
16:00			
30			
17:00			
30			
18:00			
19:00			
20:00			

■ 記念シンポジウム

11月27日（月） 13:30～15:30

第2会場（Room 115: 11F）

座長：楠瀬 良（日本装蹄協会）

「日本の馬の歴史と利活用からみた将来展望」

- 日本の馬の歴史
楠瀬 良（日本装蹄協会）
- 日本における馬の利活用
荒川由紀子（農林水産省生産局）
- 日本在来馬の現在・未来
藤田知己（全国乗馬倶楽部振興協会）
- 内国産乗用馬の現在・未来
山下大輔（日本馬事協会）
- 日本のサラブレッドの現在・未来
 - 競走馬のセカンドキャリアへの展開
角居勝彦（JRA 調教師・ホースコミュニティ）
 - 競走馬の馬術競技馬への転用
木口明信（日本馬術連盟）
- 馬の将来展望
 - 我々は馬のために何をなすべきか
局 博一（東京大学）
- 総合討論

■ 受賞講演

11月28日（火） 13:00～14:00

第1会場（KFC Hall: 3F）

● 奨励賞受賞講演

座長：田谷一善（日本ウマ科学会副会長）

「ウマ繁殖分野における胎子超音波検査法および AMH 検査法」

村瀬晴崇（JRA 日高育成牧場）

● 学会賞受賞講演

座長：桑原正貴（日本ウマ科学会常任理事）

「ウマ呼吸器感染症の病態解明ならびに診断・治療・予防法に関する研究」

帆保誠二（鹿児島大学）

■ 臨床委員会企画 症例検討会

11月28日（火） 9:10～10:50

第2会場（Room 115: 11F）

座長：中井健司（うしや競走馬クリニック）

コメンテーター：Dr. Raymond Hyde（American School of Equine Dentistry）

「馬の歯牙疾患」

- 競走馬のデンタルケアについて

中井健司（うしや競走馬クリニック）

- 複数回の拡張処置を実施した Periodontal disease

佐藤正人（みなみ北海道農業共済組合 日高支所 家畜高度医療センター）

- 繁殖牝馬サラブレッドにおける歯科由来の副鼻腔炎の1例

前田昌也（日高軽種馬農業協同組合 静内診療所）

- 咀嚼面からは判別不能な歯髄炎に対する診断と治療

伊藤桃子（せりの馬診療所）

■ 臨床委員会企画 招待講演

11月28日（火） 14:10～16:30

第1会場（KFC Hall: 3F）

座長：中井健司（うしや競走馬クリニック）

「Dental care to improve a horse performance」

（馬のパフォーマンスを改善するためのデンタルケア）

Dr. Raymond Hyde（American School of Equine Dentistry）

■ ランチョンセミナー

① 11月27日（月） 12:20～13:10

第1会場（KFC Hall: 3F）

② 11月28日（火） 12:00～12:50

第1会場（KFC Hall: 3F）

- ランチョンセミナー ①

提供企業：EBMトレーディングジャパン株式会社

「Unique nutritional needs of young racehorses in training」

（調教中の若い競走馬に特有な栄養必要量）

Dr. Stephen Duren（PHN・LLC）

- ランチョンセミナー ②

提供企業：バレックスイメージングジャパン株式会社

「CR から DR へ <ウマのレントゲンをもっときれいに>」

姉崎 亮（つくばレースホースクリニック）

■ 一般講演

第1日目 11月27日(月)

一般講演Ⅰ

第2会場(Room 115: 11F) 10:30~11:00

座長：末崎真澄(馬事文化財団)

1 何故こんな形に

○菅野茂雄(日本甲冑武具研究保存会)

2 苜蓿と馬匹生産

○菊地大樹(中国社会科学院考古研究所)

3 エチオピアにおける牽引馬とひとのかかわり

— 南部諸民族州アラバ・コリトの事例から —

○土井保真利(京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科アフリカ地域研究専攻)

一般講演Ⅱ

第2会場(Room 115: 11F) 15:40~17:40

座長：佐々木直樹(帯広畜産大学)

4 サラブレッドにおける大腿骨遠位内側顆軟骨下骨嚢胞様病変の家系別発症傾向に関する調査

○前田昌也¹、安藤邦英²、佐藤文夫³

¹日高軽種馬農業協同組合、²軽種馬育成調教センター、³JRA日高育成牧場

5 等張性造影剤を用いた指静脈造影による馬の蹄脈管組織の評価

○寺島未優¹、山田一孝²、池田耀子¹、石原章和¹

麻布大学獣医学部 ¹外科学第二研究室、²獣医放射線学研究室

座長：楠瀬 良(日本装蹄協会)

6 「島根あさひ」におけるホースプログラムの取り組みについて

○佐藤彰信(SSJ株式会社)

7 馬の行動観察へのドローンの利用可能性の検討

○小林萌友、齊藤朋子

帯広畜産大学

8 ソーシャルメディア活用によるウマ初心者へのアプローチ

○堀口尚史（協和病院）

9 引退競走馬のリトレーニングに関する取り組み

○宮田健二¹、工藤将孝¹、大河内宏人¹、齊藤 剛¹、石丸睦樹²

¹JRA 馬事公苑、²JRA 馬事部

10 リオオリンピック馬術競技の選手と競技馬のプロフィールにみる競技優位性

○菅野恵子（アンサンジーニャス）

座長：佐藤文夫（JRA 日高育成牧場）

11 ウマにおける LPS 誘導性炎症反応に対するボルテゾミブの抑制効果

○佐藤宏昭、松田研史郎、雨貝陽介、田中あかね、松田浩珍

東京農工大学 大学院農学研究院 動物生命科学部門

12 下顎切歯スライドを用いたデンタルトリージ

○水上貴裕、古川雅樹、齋藤重彰、速水 秋、足立 亮、神林夏美、天谷友彦

大和高原動物診療所

13 腸管の腫瘍性疾患を疑って試験開腹手術を実施した 3 症例

○木原清敬、加藤史樹、鈴木 吏、山家崇史、田上正明

社台ホースクリニック

14 全身麻酔下の外科手術後に G I 競走に優勝した優駿たち

○田上正明、加藤史樹、鈴木 吏、山家崇史、木原清敬

社台ホースクリニック

15 馬の実験的コラゲナーゼ誘発性腱傷害と自然発症例の腱傷害における病理組織学的差異

○及川正明（Pathology Division, Equine Veterinary Medical Centre, Education City, State of Qatar）

第2日目 11月28日(火)

一般講演Ⅲ

第1会場 (KFC Hall: 3F) 9:10~10:00

座長：大村 一 (JRA 競走馬総合研究所)

16 モンゴル在来種競走馬の調教中心拍数について

○羽田哲朗¹、Khorolmaa Ch²、Nyam-Osor P²、Davaakhoo B²、南保泰雄³、梅村孝司²

¹JRA 日高育成牧場、²モンゴル生命科学大学、³帯広畜産大学

17 新馬・未勝利戦における出走回数・間隔と怪我の関係の変化について

○菊地賢一¹、高橋敏之²

¹東邦大学理学部、²JRA 競走馬総合研究所

18 馬の核医学検査実施時に使用する敷料を想定した水解性敷料の使用実験

○山田一孝¹、荒木成就²、徳重裕貴²、藤木亮介²、酒井哲志²、立野大樹²、草野寛一²、眞下聖吾³

¹麻布大学獣医学部、²JRA 美浦トレーニング・センター、³JRA 馬事部

座長：黒澤雅彦 (競走馬理化学研究所)

19 全ゲノム SNP 解析によるサラブレッドのゲノム比較

○ジェフリー フォーセット^{1,2}、佐藤文夫³、岩寄 航¹、戸崎晃明⁴、印南秀樹¹

¹総合研究大学院大学先端科学研究科、²かずさ DNA 研究所先端研究部、³JRA 日高育成牧場生産育成研究室

⁴競走馬理化学研究所遺伝子分析部

20 マイクロサテライトを用いた日本のサラブレッドにおける MHC ハプロタイプの推定

○石川真悟¹、瀬之口明音¹、戸崎晃明²、佐藤文夫³、帆保誠二¹

¹鹿児島大学共同獣医学部、²競走馬理化学研究所、³JRA 日高育成牧場

座長：石田信繁 (JRA 競走馬総合研究所)

21 ゲノムワイド SNP による日本在来馬の遺伝的構造および系統解析

○戸崎晃明^{1,3,6}、菊地美緒¹、梶 裕永¹、廣田桂一¹、永田俊一¹、山下大輔²、大沼孝宣²、
高須正規³、小林郁雄⁴、帆保誠二⁵、芒来⁶、Jessica Petersen⁷

¹競走馬理化学研究所、²日本馬事協会、³岐阜大学、⁴宮崎大学、⁵鹿児島大学、⁶内蒙古農業大学、

⁷University of Nebraska-Lincoln

22 RAD-seq によるゲノムワイド SNP を利用した対州馬の遺伝的多様性と
遺伝浸透状態の評価

○手塚あゆみ¹、高須正規²、戸崎晃明^{2,3}、永野 惇¹

¹龍谷大学農学部、²岐阜大学応用生物科学部、³競走馬理化学研究所

23 *in vitro* におけるフルニキシンメグルミンが馬の T 細胞免疫に及ぼす影響

○大塚公貴、平間こずえ、前田洋佑

北里大学大動物臨床学

24 国内繁殖牝馬市場における落札価格決定要因の解析

○牟禮聡志、園田裕太、大石風人、広岡博之

京都大学大学院農学研究科

25 課題解決場面を用いたウマの社会的知性の検証

○リングホーファー萌奈美、山本真也

京都大学高等研究院

一般講演Ⅴ

第2会場 (Room 115: 11F) 13:00~14:00

座長：笠嶋快周 (JRA 競走馬総合研究所)

26 Mohs ペースト療法を遠位肢の重度皮膚欠損に応用した馬の一症例

○池田耀子¹、川原井晋平²、山田一孝³、石原章和¹

麻布大学獣医学部獣医学科¹ 外科学第二研究室、²小動物臨床研究室、³獣医放射線学研究室

27 ばんえい競走馬の喉頭片麻痺に対する超音波を用いた背側輪状披裂筋の評価

○占部眞子¹、乾 智博¹、伊藤めぐみ¹、柳川将志¹、荒井久夫²、佐々木直樹¹

¹帯広畜産大学臨床獣医学部門、²十勝ばんえいクリニック

28 馬診断薬「馬糞便中の炭酸脱水酵素 CA-1、CA-2 測定キット」の開発

○前田雅弘¹、萩原静夫²

¹株式会社免疫生物研究所、²株式会社サンライズテック

座長：山口洋史 (全国乗馬倶楽部振興協会)

29 旧鳴尾競馬場の変遷と遺構

Transition and Remains of the Old Naruo Racecourse

○林 正樹 (産業遺産ライター)

30 馬事文化の未来に関する一考察 ―日本近代競馬と天皇賞を事例に―

○高橋一友 (京都大学大学院人間・環境学研究科)

31 競馬ファンの行動学

○尾上綾那 (近畿大学経営学部事務部)

一般講演Ⅵ

第2会場 (Room 115: 11F) 14:10~16:30

座長：高橋敏之 (JRA 競走馬総合研究所)

32 フリーズドライ (真空凍結乾燥) で保存されたウマ多血小板血漿 (PRP) 中に含有されるサイトカイン濃度について ―凍結保存法との比較検討―

○福田健太郎、富田篤志、黒田泰輔、田村周久、笠嶋快周

JRA 競走馬総合研究所

33 白血球に富んだ多血小板血漿（L-PRP）を重度外傷の治療に応用した馬の一症例

○石原章和¹、池田耀子¹、中前陽子¹、寺島未優¹、山田一孝²、川原井晋平³

麻布大学獣医学部獣医学科¹ 外科学第二研究室、²獣医放射線学研究室、³小動物臨床研究室

座長：三角一浩（鹿児島大学）

34 3次元多孔質ジルコニアマイクロウェル細胞培養担体を用いた馬硝子軟骨細胞塊作製方法の検討

○乾 智博¹、占部眞子¹、羽田真悟²、古岡秀文³、伊藤めぐみ²、柳川将志²

佐々木基樹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、⁴京都大学ウイルス・再生医科学研究所

35 エラスチンペプチドがウマ骨髄由来間葉系幹細胞の腱分化に与える影響

○笹尾貴文¹、丸山勝弘¹、西山泰孝²、瀬川 亮²、笠嶋快周³、新井克彦¹

¹東京農工大学硬蛋白研、²日本ハム中央研究所、³JRA 競走馬総合研究所

36 間葉系幹細胞マーカーCD90（Thy-1）のウマ組織における発現分布

○桂川ゆきの¹、笹尾貴文¹、中島奈緒²、荻野智絵²、佐藤耕太²、能田 健²、笠嶋快周³
新井克彦¹

¹東京農工大学硬蛋白研、²農林水産省動葉研、³JRA 競走馬総合研究所

座長：帆保誠二（鹿児島大学）

37 同一牧場において流産の集団発生を引き起こした EHV-1 のアウトブレイク

○敷地光盛¹、原田健弘²、岩田勝六³、辻村行司⁴

¹エルムホースクリニック、²北海道日高家畜保健衛生所、³NOSAI みなみ、⁴JRA 競走馬総合研究所

38 競走馬の初出走時体重に及ぼす母馬の出走時体重および産次と種牡馬の影響

○松井 朗¹、高橋敏之²

¹JRA 日高育成牧場、²JRA 競走馬総合研究所

39 サラブレッド1歳市場のレポジトリーにおける大腿骨遠位内側顆 X線所見に関する調査

○安藤邦英¹、佐藤文夫²、前田昌也³、生産地疾病等調査研究チーム⁴

¹軽種馬育成調教センター、²JRA 日高育成牧場、³日高軽種馬農協、⁴日高家畜衛生防疫推進協議会

座長：村瀬晴崇（JRA 日高育成牧場）

40 難産後に子宮脱を発症した初産の重挽馬における長期的な生殖器の検査所見

○滄木孝弘¹、千葉暁子²、氏家由伽理¹、加治原彩子¹、飯野君枝¹、藤井晋介³

¹帯広畜産大学、²岐阜大学、³十勝農業共済組合

41 交配前後の重挽馬牝馬における子宮内貯留液の存在と子宮頸管の細菌学的検査 および血清アミロイド A の関係

○千葉暁子^{1,2}、氏家由伽理¹、滄木孝弘^{1,2,3}

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研究科

³帯広畜産大学グローバルアグロメディシン研究センター

42 乗用雌馬における血中プロジェステロン濃度の変化

○野村彬仁¹、大滝忠利¹、伊丹泰雪²、和智莊平²、住吉俊亮¹、津曲茂久¹、堀北哲也¹

南保泰雄²

¹日本大学、²帯広畜産大学

座長：滄木孝弘（帯広畜産大学）

43 ウマの凍結精液を用いた人工授精について

○登石裕子^{1,2}、角田修男¹、田谷一善¹

¹社台スタリオンステーション、²酪農学園大学獣医学群

44 離乳がサラブレッドの血中および唾液中コルチゾール濃度に及ぼす変化

○辻 紗希¹、佐藤文夫²、松原和衛¹

¹岩手大学大学院総合科学研究科、²JRA日高育成牧場

45 尿中ステロイドホルモン測定による雌ミニチュアホースの生殖機能検査法の開発

○山室友紀^{1,2}、占部真理子¹、大菅春菜¹、野仲葉月¹、渡邊真由¹、藤井一希³

小林翔平⁴、外山晴香²、佐々木優²、石丸睦樹⁵、渡辺 元^{1,2}、田谷一善^{1,2}

¹東京農工大学ミニホースの会、²東京農工大学獣医生理学研究室、³富山大学生命融合科学教育部行動生理学講座

⁴東京農工大学大学院連合農学研究科生物生産科学専攻、⁵JRA 馬事部

記 念 シ ン ポ ジ ウ ム

【シンポジウム】

日本の馬の歴史と利活用からみた将来展望

座長：楠瀬 良（日本装削蹄協会）

（開催のねらい）

日本人と馬との交流の歴史は 1500 年以上におよぶ。かつては、覇権を争う戦はもとより、祝祭、農林水産業、交通運輸、通信と、人々の日々の生活や歴史に馬は密着していた。さらに現代では競馬、スポーツ乗馬など、その活用と交流の歴史は絶えることはなかった。

馬が今後さらに身近な動物になり、馬の活躍の場が広がり、馬を通して人の笑顔が広がる社会になることは、我々日本ウマ科学会会員の共通した望みであると考えられる。

さて社会における馬の利活用については、従来から乗馬・馬術などのスポーツ・娯楽・余暇活動として認知を得ているが、近年は医療・福祉分野（ふれあいなどの癒しや治療効果など）、教育分野、観光・地域振興分野など多様化し、それぞれが相互に絡み合って展開されつつある。しかし、日本各地でさまざまな形で実施されている馬の利活用の取り組みは、まだ全国的には広く認知されていないのが実情である。

そこで本シンポジウムでは、馬の利活用を目的に実施されているいくつかの取り組みを紹介するとともに、その将来展望について考えていきたい。

（1）日本の馬の歴史

楠瀬 良（日本装削蹄協会）

日本在来馬のルーツとなる馬は、大陸で家畜化された馬が古墳時代に海を渡ってもたらされたものと考えられている。近年の発掘では旧石器時代はもとより、縄文、弥生時代の遺跡から馬の出土は一件も見られないことが大きな理由といえる。馬は、その飼養技術や騎乗技術、馬具など馬文化とともに日本に持ち込まれたが、当初時の権力者の王権を象徴する動物と位置づけられていた。

平安時代後期、馬は戦の道具として利用されるようになっていった。さらに続く鎌倉、室町、戦国時代は騎馬が重要な戦力となり、戦の帰趨を決める存在ですらあった。平和の続いた徳川時代でも弓馬は武士のたしなみとされ、優れた馬を持って

いることは武士の誇りでもあった。一方、江戸期には市井でも馬は交通運搬の手段として活用された。

明治維新を迎え国家の自立維持をはかるために富国強兵政策がとられるようになった。馬は重要な戦力として馬政計画のもと洋種馬の導入による強力な改良の手が加えられ、第二次世界大戦終了時には純粋な在来馬はほとんどいなくなっていた。

本講演ではほぼ 1500 年にわたる日本における馬の歴史を簡単に俯瞰することで、本シンポジウムのテーマである今後の日本における馬の利活用を考えるための一助にしたい。

(2) 日本における馬の利活用

荒川由紀子（農林水産省生産局）

我が国の馬の総頭数について明治以降の記録がある。明治から昭和初期まで 150 万頭程で推移していたが、第二次世界大戦後から昭和 50 年代にかけて、機械や自動車の発達・普及によって急激に減少し、昭和 50 年代には 10 万頭程になった。その後、競馬ブームなどの影響によりやや増頭したこともあったが、現在も減少傾向は続いており、平成 27 年現在、約 7 万頭となっている。

頭数内訳を見ると、約 7 万頭のうち 4 万頭程が軽種馬で 6 割弱を占めている。かつて馬が生活に密着していた時代は、農耕用や運搬用の使役馬がほとんどであったと思われるが、現在農用馬は約 5 千頭と全体の 7% 強である。一方、近年の動きとして、乗用馬が唯一増加しており、平成 16 年に農用馬を抜いて我が国 2 番目のシェアとなり、平成 27 年現在約 1 万 5 千頭で 2 割以上を占めている。

馬は家畜であるので、求められる役割や用途がなければ頭数減少は避けられない。しかしながら、現代だからこそその馬の利用価値、馬と人の関係もあるのではないだろうか。乗馬に親しむことによる生活の質の向上、癒しや治療効果に期待する医療・福祉や教育分野との連携、馬や馬事文化を資源として活用した観光分野との連携など、馬の多様な利活用が広がってきている。

現在の馬の頭数は約 7 万頭だが、20 年前の約 12 万頭と比べて 56% にまで減少している。馬の総頭数の減少は、馬に関わる産業全体の縮小を意味しており、馬関係者の減少や、知識や技術、文化までも失われていく危険性がある。今後の馬産業の発展・維持のためには、様々な分野の馬関係者が「馬」というキーワードの下に一丸となって取り組むことが必要である。

馬を通して人の笑顔が広がる社会、人も馬も快適に暮らせる社会の実現に結びついていくことを祈念する。

(3) 日本在来馬の現在・未来

藤田知己（全国乗馬倶楽部振興協会）

日本在来馬の歴史は 5 世紀の初頭時の天皇に朝鮮半島の百済から数十頭の馬が贈られたという史実から始まるといわれている。この馬達は 5 世紀初頭から江戸時代にかけての約 1500 年間殆ど西洋種との交雑がなされないまま農耕や騎馬、荷物の運搬など多目的に活用され、最盛期には国内に 50 に上る地域名を被せられた馬たちが栄華を誇っていたといわれている。

それが明治時代に入り国の富国強兵政策に基づいて、馬の洋種化が進み始める。そして大正時代に軍馬統制法などの法律が制定されるに至り、洋種化と大型化が一気に進められ、日本在来種の大半は絶滅の道を辿ることとなった。つい 100 年程前までは国内の 50 余りの地域に 100 万頭を超える日本在来馬が存在し、それぞれの地域名で南部馬や土佐馬と呼ばれていたが、大正末期から昭和初期にかけて、これらほとんどの地域の在来馬が絶滅した。

そして現在、かろうじて 8 種の日本在来馬が絶滅の危機に瀕しながらも、それぞれの種を次の世代へ伝えようと遺伝的な管理や活用策などが模索されている。

本講演では 8 馬種、1800 頭まで激減してしまった日本在来馬の活用の現状を紹介し、その未来については本シンポジウム参会者と共に考えていきたい。

(4) 内国産乗用馬の現在・未来

山下大輔（日本馬事協会）

我が国の乗用馬生産は、昭和 46 年に岩手県遠野市で遠野市乗用馬生産組合が結成され、オークションにあっては昭和 49 年に第 1 回の乗用馬市場が開催されたことが、乗用馬生産の始まりとなっている。現在、遠野市における生産計画は、設立当初は乗用馬という漠然としたものであったが、現在は競技用馬を生産するため計画性を持った活動を行っている。それ以降、北海道道東地区などでも生産が開始され、この数年では乗馬クラブ単位でも生産活動が行われ始め、過去に日本でもあまり見られなかった種雄馬として供用しつつ競技会にも出場する馬も出てきている現状は、日本の生産活動が欧州の乗用馬生産に一步近づいたといっても過言ではないといえる。

近年の乗用馬生産の品種の分布としては、セルフランセ種などの固定した外国産の品種に捉われることなく、ドイツ産ウォームブラッドやオランダ産馬などを活用し、より競技能力の高い生産馬の作出を模索している段階にあるとい

える。

また、今後の課題として、生産計画についても競技用馬という漠然としたものでなく、地域毎に、馬場馬術用や障害馬術用など、より特化して種雄馬の選定や種雌馬の選抜を行う必要があり、未来に向け課題が山積している。

乗用馬の生産活動の未来としては、平成 29 年からフランスの輸入精液が可能となったことにより、フランスで供用されている優良な種雄馬の精液を今までよりも安価に購入することが可能となったため、輸入精液を中心とした生産活動が行われ、より質の高い乗用馬が多く生産されることとなるだろう。

乗用馬生産の活性化がより高まることにより、現在は競技用に特化した形となっている生産活動においても多様性が生まれ、セラピー用の馬やレジャー用の生産馬など、より用途に対応した生産計画が全国で展開されることを期待したい。

(5) 日本のサラブレッドの現在・未来 — 競走馬のセカンドキャリアへの展開

角居勝彦（JRA 調教師、ホースコミュニティ）

これまでサンクスホースデイズという馬への感謝や人と馬との繋がりを啓発するイベントを通じて、障がい者乗馬やホースセラピーの実施や紹介をしたり、広く世間一般に馬の有用性を告知しながら、サラブレッドの次の生き方の可能性を考えていた。毎年約 7 千頭生産されている豊富な馬資源と 500 万人いると言われる競馬ファンを巻き込むことができれば、乗馬はもちろん教育・医療・介護・福祉分野においても馬が新しい雇用を生み出すと考える。日本が抱える多くの問題の中に、馬が核となった地域コミュニティを作ることによってこれらの問題を解決できる場所を、産学官の連携と各省庁の壁を破った活動を考えることによって、少ない予算で多くの人たちを助ける活動が馬でできるのではないかと考えている。また、世界的に動物全体に対する福祉（アニマルウェルフェア）が注目されているが、競馬シーンを退場したサラブレッドの welfare とは何かを考えたい。

(6) 日本のサラブレッドの現在・未来 — 競走馬の馬術競技馬への転用

木口明信（日本馬術連盟）

馬スポーツにおいて、馬に求められる能力・スキルはその競技特性に応じて

異なる。速く走ることを最優先で求められるのが競馬であり、細かな動きや騎手との深いコミュニケーション、競技馬としての経験や技術を要求されるのが馬術である。

馬術競技が盛んな国々では、馬術競技のための血統や品種が確立しているが、日本においては元競走馬が乗馬・馬術競技馬資源として大きな役割を果たしている。

1. 馬術競技馬資源としての競走馬

日本馬術連盟（以下 JEF）の主催競技、公認競技会に出場するためには、JEF の乗馬登録が必要である。登録されている馬は約 3,900 頭おり、その半数が元競走馬であることから、日本の馬術界にとって競走馬は、重要な競技馬資源と言える。

2. 競技馬としてのレベル

元競走馬の JEF 主催の全日本馬術大会（障害馬術・馬場馬術・総合馬術）における競技別出場状況から、日本一を決定する選手権競技を実施するようなハイレベルの競技では元競走馬の出場割合は低く、ローレベルの競技では元競走馬の占める割合が高い傾向にあった。

リオ・オリンピックでは唯一総合馬術にサラブレッドが出場しており、このアメリカ代表の馬は元競走馬であった。過去には日本からもミルキーウェイ（競走馬名：シルバータイセイ）が、ソウルおよびバルセロナオリンピック障害馬術競技に出場したり、トップギアⅠ（競走馬名：ターボギア）が全日本障害馬術選手権に3回優勝、さらにワールドカップファイナル大会に出場している。

3. 将来的な展望

馬術競技に最適とは言えない元競走馬だが、個々の能力およびトレーニング次第では、馬術競技馬として成功する可能性を秘めている。誰もが外国産馬術用馬を手に入れられる環境にはない日本では、元競走馬は貴重な資源であり、それをいかにうまく活用していくかが課題である。

(7) 馬の将来展望 — 我々は馬のために何をなすべきか

局 博一（東京大学）

馬が人類によって家畜化されて以降、馬と人類は相利的な共生関係を築いている。馬にとって人類は子孫存続、種の繁栄に欠かせない存在である一方、人類は馬のお陰で国家の形成や産業の発展など大いなる文明を培うことができた。したがって両者にとって、より良い共生関係を発展させることが、馬というかけがえのない生き物が未来にわたって存続する上で何よりも大切なことと思わ

れる。馬と人の共存のために必要な主な課題要素は以下のようなことでしょうか。

馬と人の共存のために Human and Equine Collaboration (HEC)

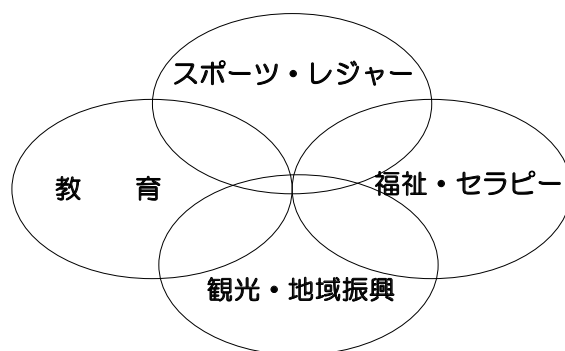
○馬の側の課題・目標

- ・馬の用途の拡大（＝馬の利活用の開発、工夫）
- ・目的に応じた馬の生産／育成・導入
- ・馬の生きがいとやすらぎ
 - 役割の明確化
 - セカンドキャリアへの道
 - 競走馬・競技馬の転用、余生
 - ふれあい／セラピー用ホースの余生

○人の側の課題・目標

- ・馬への愛着、理解の普及
- ・人材育成（馴致／調教のための指導者、教育・研究者）
 - 一般乗馬、障害者乗馬のための人材育成
 - 基礎馬学、臨床馬学の教育研究者
- ・夢のある安定した職場と職域の拡大

馬が活躍している分野



メ モ

演 講 賞 受 賞 勵 獎

【2017 年 奨励賞受賞】

ウマ繁殖分野における胎子超音波検査法および AMH 検査法

講演者：村瀬晴崇（JRA 日高育成牧場）

座長：田谷一善（日本ウマ科学会副会長）

2010 年 3 月、日高育成牧場の生産育成研究室に赴任し、「3D エコー」と「AMH」という研究テーマをいただいた。これらを臨床現場にどう応用できるかを意識しながら取り組む中で、3D エコーは「胎子超音波検査」に、AMH は「顆粒膜細胞腫・潜在精巣の診断マーカー」に形を換え、取りまとめることができた。今回はその概要について説明する。

【胎子超音波検査】 ヒトでは妊婦検診において胎子発育がモニタリングされ、異常の早期診断が行われている。新生子医療の発達もあり、いわゆる安定期以降の流産率は極めて低い。一方、国内サラブレッドにおいては交配 5-6 週目に妊娠が確認されたうち 8.7%が出産に至らないことが分かっているが、妊娠期のモニタリングは一般的ではない。そこで、ヒトと同様に妊娠期の異常診断を目的とした超音波胎子検査法の確立を試みた。従来のリニア型直検プローブは深さ 10cm 程度しか観察できないため、妊娠 10 週頃から胎子の観察ができなくなる。そこで深さ 30cm まで描出できるコンベックス型プローブを経直腸および経腹壁で用いた。その結果、頭蓋横径、体幹横径、眼球径といったサイズ指標や心拍数、臍帯血流といった生理学的指標の標準推移および観察適期を明らかにした。また、日高家畜保健衛生所に搬入された流産胎子データを用い、実際の流産胎子がどの程度発育停滞（Fetal Growth Restriction, FGR）が生じているのか調査した。その結果、複数の流産原因において FGR の傾向が認められ、胎子サイズのモニタリングが妊娠異常の診断に有用である可能性が示唆された。

【AMH 検査】 抗ミュラー管ホルモン（Anti-Müllerian Hormone, AMH）はオス胎子期の精巣において発現し、卵管・卵巣の起源であるミュラー管形成を抑制することから名づけられたホルモンである。我々は AMH が卵巣の顆粒層細胞からも分泌されていることから、ウマでしばしば発生する顆粒膜細胞腫（Granulosa Cell Tumor, GCT）の診断に利用できるのではないかと考え、正常馬、GCT 馬、擬 GCT 馬（臨床獣医師が GCT を疑ったものの結果として GCT が否定された馬）の血中 AMH 濃度を測定した。その結果、AMH が GCT 診断マーカーとして有用であることが明らかになった。また、オスにおいて AMH は精巣から分泌されている。我々は血中 AMH を測定することでセン馬と潜在精巣馬を鑑別できるのではないかと仮説を立て検証した。潜在精巣とは出生後の精巣下降が起こらず、腹腔内に精巣がとどまるものを指す。オスではあるが外見上セン馬と区別することは難しい。調査の結果、オス、潜在精巣馬においては血中 AMH が検出されるのに対し、セン馬では一切検出されなかった。このことから、血中 AMH 測定によってセン馬と潜在精巣馬を鑑別できることが明らかとなった。

学 会 賞 受 賞 講 演

【2017 年 学会賞受賞】

ウマ呼吸器感染症の病態解明ならびに診断・治療・予防法に関する研究

講演者：帆保誠二（鹿児島大学）

座長：桑原正貴（日本ウマ科学会常任理事）

呼吸器感染症は、誕生の瞬間から生涯を終えるまでの長期間にわたって罹患する可能性がある極めて重要な疾患であり、その生命をも奪いかねないことから様々な調査及び研究が多角的に実施されている。呼吸器感染症のうち輸送に関連する発熱、いわゆる“輸送熱”については、JRA のプロジェクト研究や関連研究の成果により、その病態解明や診断・治療・予防に関する様々な知見が蓄積されてきた。本講演では、呼吸器感染症のうち輸送熱に関連する知見を中心に概説する。

輸送熱の病態及び発症要因 輸送熱は、輸送ストレスに伴う個体の免疫力の低下や輸送環境の悪化をはじめとした様々な要因が複合的に関連して、輸送開始後 20 時間頃から急激に増加する呼吸器感染症である。特に、馬運車の振動に伴う呼吸数の増加や、排泄に伴うアンモニア濃度の上昇が気道粘膜のクリアランス機能を低下させ、輸送熱の主要原因菌である *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* の気管支肺胞領域への感染（輸送関連性肺炎）を誘発することが明らかとなっている。

輸送熱の診断及び治療 輸送熱の診断は、主に発熱の有無や臨床症状により行われるが、その病態を客観的に判断するためには血中肺サーファクタント蛋白質(SP)を測定することが有益である。これは、健常時には主に肺胞腔にのみ存在する SP が、肺炎発症に伴う肺胞基底膜の損傷により血中へ漏出し、結果的に血中 SP 濃度が増加する現象を捉えて肺炎の病態を客観的に判断するものである。輸送熱の治療においては、原因細菌である *S. zooepidemicus* を効率的に死滅させる抗菌薬の全身投与が有用であることも明らかにした。

輸送熱の予防 輸送熱を効率的に予防するためには、主に輸送ストレスの軽減、免疫力の向上、馬運車内環境の改善、肺炎原因菌の感染予防が重要である。ストレスの軽減のためには輸送中のこまめな休憩が有効であったが、免疫力向上のためのインターフェロン・アルファの輸送前投与の効果は十分ではなかった。そこで、肺炎原因菌の感染予防を目的としたニューキノロン系抗菌薬の輸送開始前全身投与試験を実施した。その結果、出走直前の競走馬においても輸送熱の発症が有意に抑制されることが証明された。

将来の輸送熱対策 これまでの調査及び研究により、輸送熱の病態が解明されるとともに、診断法、治療法及び予防法が確立されてはきたが未だ完全ではない。また、抗菌薬の慎重使用の観点からは、その予防的投与の将来的な中止も必要である。これら懸案事項の解決のために、現在、安全に病原微生物を減少させ、さらにアンモニア濃度をも低下させる微酸性次亜塩素酸水の馬運車内空間噴霧や、免疫賦活作用が極めて高いアラビノキシランの輸送前投与試験を実施している。近い将来には、これらが臨床応用され輸送熱の発症を心配することなく、ウマを安全かつ快適に輸送できる日が来ることであろう。

臨床委員会企画 症例検討会

競走馬のデンタルケアについて

○中井健司（うしや競走馬クリニック）

【はじめに】

競走馬の歯科疾患はハミ受けや食行動などに影響を及ぼすことがあるため、近年デンタルケアに関する意識は高まってきている。しかし、国内の現役競走馬においてそれぞれの問題がどの程度の割合で存在し、処置後にどのように変化したかについての報告は多くない。そこで、通常歯科診療において観察した所見およびそれらの経過を整理したところ、いくつかの傾向が見られたので報告する。

【材料と方法】

2016年12月から2017年7月までに栗東トレセンおよび周辺牧場で歯科処置を行った2～9歳の競走馬653頭を調査対象とした。調査項目（斜歯の程度、臼歯の脱換歯、狼歯の有無、咬合面の状態、口腔内の創傷等）を目視および触診で確認し、それぞれに必要な処置を行った。初診もしくは前回の処置から6ヶ月以上経過しているものを初診群（274頭）、前回の処置から6ヶ月以上経過していないものをメンテナンス群（379頭）とした。メンテナンス群の多くが前回の処置からの期間が約3ヶ月だった。稟告にてハミ受けおよび食行動に違和や異常があると確認できたのは、それぞれ155頭、61頭であった。これらの症例については処置後の変化（良化○、やや良化△、変化なし×）を記録し、各調査項目との関連性を調べた。

【全体の結果】

144頭で口腔内に創傷が見られ、臼歯の脱換歯が243頭、狼歯が48頭、埋没狼歯 Blind wolf teeth が24頭、咬合面の不整が153頭、歯間空隙 Diastema が4頭にそれぞれ見られた。初診群とメンテナンス群の比較では、斜歯の程度および口腔内の創傷が見られた割合が初診群で有意に高かった。

【ハミ受け】

処置後の変化は○79頭、△31頭、×45頭だった。重度の斜歯、臼歯の脱換歯または狼歯があった症例は、歯科処置によって良化することが多かった。ギャロップ時にのみ違和が認められる症例は処置後の変化があまりない傾向にあった。また、埋没狼歯抜歯後に良化した症例の多くでは、抜歯時に埋没狼歯直下の歯肉に指圧痛が見られた。

【食行動】

処置後の変化は○26頭、△9頭、×26頭だった。臼歯の脱換歯があった症例は、歯科処置によって良化することが多かった。食行動の中でも特に咀嚼に関する異常を示した馬16頭に関しては、15頭が良化し、その内10頭で臼歯の脱換歯が見られた。また、歯間空隙が見られた4頭中3頭で噛み戻しが見られ、同部の食渣の除去・洗浄を行ったが、1頭は症状が改善しなかった。

【まとめ】

今回の調査結果から、約3ヶ月毎のメンテナンスにより斜歯の悪化および口腔内の創傷が予防でき、通常の歯科診療の範囲でハミ受けおよび食行動の異常をある程度の割合で改善できることがわかった。改善できなかった症例に関しては、調教上あるいは精神的な問題も考えられるが、疾患が潜在する可能性は否定できない。歯間空隙の処置法も含め、Dr.Hydeの意見を伺いたい。

複数回の拡張処置を実施した Periodontal disease

○佐藤正人、樋口 徹、井上 哲、後藤忠弘

みなみ北海道農業共済組合 日高支所 家畜高度医療センター

【はじめに】

臼歯間の間隙形成および食渣が詰まる事による嚙み出し、Body Condition Score (BCS) の低下は繁殖牝馬においてしばしば遭遇する歯牙疾患である。処置に関して様々な方法が報告されているが、我々は間隙を拡張する処置を実施している。一回の処置で十分な効果が得られず、対応に窮する症例もある。今回、同処置を複数回実施した症例について報告する。

【症例 1】

11 歳 繁殖牝馬。2 年前に臼歯間の拡張処置をしていた。嚙み出しが再発したとのことで来院、Triple Drip を用いた全静脈麻酔下で診察、処置を実施した。2 年前は斜歯の鑲整と 309-310-311 および 410-411 間の間隙拡張処置を実施したが、410-411 の間隙はほとんど確認されなかったため、斜歯の鑲整と、309-310-311 の再度の拡張処置を実施し、処置終了とした。処置後、嚙み出しは減少し、処置 1 ヶ月後受胎、翌年分娩した。

【症例 2】

9 歳 繁殖牝馬。1 年前、7 ヶ月前に臼歯間の拡張処置をしていた。繁殖期に受胎していたが、離乳前から嚙み出しが再発し、秋に受胎確認されなかった後の診療依頼であった。経鼻挿管による吸入麻酔下で診察、処置を実施した。310、410 の内方への傾倒および 309-310-311、409-410-411 の間隙形成と食渣の充満、斜歯を認めた。斜歯の鑲整と各間隙の拡張処置を実施した。処置後嚙み出しは減少したが、その後 5 年間分娩に至らなかった。

【症例 3】

7 歳 繁殖牝馬。1 年前に臼歯間の拡張処置を実施していた。同年不受胎であった。処置により嚙み出しは認めなくなっていたが、翌繁殖期に受胎後再発した。Triple Drip を用いた全静脈麻酔下で診察処置を実施した。1 年前と同様の所見であり、斜歯、310,410 の内方傾倒、309-310-311、409-410-411 の間隙形成を認めた。斜歯の鑲整と各間隙の拡張処置を実施した。処置後嚙み出しは減少し、処置時の受胎を維持し翌年分娩した。

【まとめと質問】

1 回の拡張処置で全く効果が認められない症例はあまりいないが、数年で再発する症例が多く、数ヶ月の間で再度の処置を必要とする症例もいる。再発症例に関しては拡張が不十分である可能性を考慮し、再度の拡張を実施している。近年、拡張は最小限に止め、間隙を充填剤で埋める方法もあるようである。また、海外では拡張処置は立位で実施されているが、下顎神経ブロックの方法と有効性、拡張処置の是非に関して Dr. Raymond Hyde のご意見を拝聴したい。

繁殖牝馬サラブレッドにおける歯科由来の副鼻腔炎の1例

○前田昌也、宮越大輔、池田寛樹、水口裕也、野田龍介

日高軽種馬農業協同組合 静内診療所

【はじめに】ウマの副鼻腔炎に対しては円鋸術などが実施されるが、難治性の症例において原発の歯牙疾患を見落としていた例について報告する。

【症例】サラブレッド 牝 9歳 右鼻腔からの膿性鼻汁を主訴

2014.11.06 立位鎮静下、右前上顎洞鼻甲介部の蓄膿に対する円鋸術実施

2015.03～（10歳）右鼻腔膿性鼻汁を再発

2015.11.04 再手術。術後も改善乏しく、洗浄カテーテルより洞内貯留液漏出

2015.11.17 前上顎洞から内視鏡検査時に歯根部の黒色点を確認、食渣が混在
食渣除去・洗浄するが歯根→口腔への洗浄は不可
口腔内観察にて右上顎第二後臼歯周囲に食渣停滞を確認
X線検査：右上顎第二後臼歯の瘻管様構造を認める

2015.12.22 全身（イソフルラン吸入）麻酔下・左側臥位
メピバカインによる上顎神経ブロックおよび臼歯周囲浸潤麻酔
前上顎洞蓄膿の洗浄術および右上顎第二後臼歯抜去術を並行
エレベーターにより臼歯周囲の歯肉を外す
臼歯用抜歯鉗子で保持し振動させる
洗浄終了後、前上顎洞側から歯根部を押して抜歯
歯牙破折はないが歯髓の空洞化により食渣が交通
デンタルパテ充填

2016.01.26（11歳）鼻汁排泄（一）経過良好
X線検査：抜歯根部は歯肉が盛らず憩室？状、前上顎洞と交通？

2016.03.22 交配、受胎確認
X線検査：変化なし、臨床症状もなく経過良好

【課題】

適切な道具が不足（molar spreader, dental fulcrum）

立位で出来る方法について

憩室状構造への食渣停滞→前後臼歯に虫歯の発生は起こり得るのか？

歯牙破折がない例において、抜歯以外のデンタルケアはあるのか？

術後経過ですべきデンタルケアについて

咀嚼面からは判別不能な歯髄炎に対する診断と治療

○伊藤桃子（せりの馬診療所）

【はじめに】歯髄炎は咀嚼面の齲蝕からだけではなく、打撲や体の他の箇所の炎症が血行性に到達することにより歯髄炎が起きることが分かっている。よって、以前から行われているプローブを使った咀嚼面の探査や色素の変化だけでは診断できない。そのため、臨床症状があったとしても診断されにくく、治療が遅れがちである。当院で遭遇した3症例に対してその経過を報告する。

【症例1】ホルシュタイナー種乗用馬（セン）12歳 騎乗者より以前より右の口向きが固かったが、クイディングし始めたとの稟告により診察。当馬はEDT（Equine Dental Technician）により年1回の歯科メンテナンスを受けている。診察の結果、口腔内を傷つけているようなエナメルポイントはないが106-108に歯石の蓄積があり、咀嚼面の角度が他の臼歯より鋭角であり、咀嚼時に負荷をさけていることが予想された。歯石の影響による歯痛の可能性も考えられたが、スケーリングルートプレーニング(SRP)を頻回行う治療は諸事情により不可能であった。画像において107-108の歯根部に透過性の増している箇所があり、より歯根部周囲の透過性が増していた108を抜歯。抜歯の翌日よりクイディングは止まり、2週間後の初騎乗時には口向きが良化していた。しかしながら、3週間後に再びクイディングが始まり、右の口向きも再度悪化。再診時のレントゲン画像により以前より歯根部の透過性が増していた107を抜歯。以後クイディングや口向きの不具合は出ていない。抜歯した臼歯の断面より歯髄炎を確認。

【症例2】KWPN乗用馬（セン）14歳 以前より餌の食べが遅かったが、頭絡の鼻革を締めると頭を上げるとの稟告により診察。口腔内の探査では異常は発見できなかったが、下顎歯槽骨を触診すると僅かに圧痛を認めたためレントゲン撮影を実施。画像により歯根嚢胞が確認されたため、歯髄のネクロシスと診断。海外遠征直前であったこともあり、抜歯せず抗生剤を投与し経過観察。1年後の診察では咀嚼面から齲蝕が確認されたが、オーナーの意向により処置せず経過観察。

【症例3】ホルシュタイナー種乗用馬（セン）14歳 EDTによる歯科メンテナンスを受けたが右の口向きが悪いとの稟告により診察。口腔内からの診察で106に動揺があり、わずかに頬側へ変位していることを確認。半年前、ドイツに在籍していたころに、疾患は不明であるが108-109を抜歯していた。同歯列の106を温存するため、切削により物理的な負荷を減らしワイヤーで固定することを提案したが、オーナーの意向により抜歯。以後、口向きの不具合は改善された。レントゲンでは診断できなかったが、抜歯した歯の解剖により歯髄炎を確認。

【考察】馬の臼歯のレントゲン撮影は口外法を用いることが多く、他の歯髄や他の臼歯と重なり合いやすく、縮尺が変化するため、歯髄炎の診断に有効な画像を描写できないことが多い。また、歯髄炎の痛みは馬が臨床症状を表さないものから、軽度、中度、重度とさまざまである。昨今、歯髄炎の治療として一旦抜歯し、フィリングした臼歯を、再度インプラントする方法やSRPにより歯周ポケットを小さくする方法が有効であるとされている。症例1と症例3では抜歯後に歯髄炎であったと診断され、症例2では内科治療と経過観察を行っているが、歯髄炎の診断方法の確立とトレーニングに支障をもたらさず、かつ歯の温存ができる治療技術の習得が必要である。また、今後の歯科検診へのレントゲンの導入のあり方について検討していきたい。

メ モ

臨床委員会企画 招待講演

Dental care to improve a horse performance 馬のパフォーマンスを改善するためのデンタルケア

講演者：Dr. Raymond Hyde (American School of Equine Dentistry)

座長：中井健司（うしや競走馬クリニック）

最高のパフォーマンスのために必要なものは？

- ・精神的に健康であること
- ・身体的に健康であること
- ・最高の生理学的コンディション

デンタルケアがこれらにどのように影響するのか？

痛みのない状態はよりよいパフォーマンスを引き出す。歯の問題は馬の精神状態に影響する。私たちは馬がリラックスし、パフォーマンスに集中することを求めている。

「馬の注意を口からそらすこと Take the horse's mind out of his mouth」

プラン：痛みの元を取り除くこと。また、今現在ある、もしくは将来的に生じる可能性のある痛みの原因を特定すること。大きなレースや競技会で敗れてしまう原因になりうる将来的な問題を回避すること。

ほとんどの競技馬や競走馬がハミを付けて乗られるので、ハミの使い方も理解しておかなくてはならない。ハミは痛みや呼吸のための気流 air flow の問題の原因になりうる。ハミはコミュニケーションの助けになるものであって、拷問器具ではない。

歯肉からの歯の萌出において、顎骨や副鼻腔にかかる圧力、破骨細胞の活動、歯根膜 periodontal membrane の酵素は骨を溶かす。乳歯の脱落において、乳歯が動揺するため歯周炎や歯肉への創傷の原因となりうる。また、乳歯とその下から萌出してくる永久歯の間、もしくは隣接する歯との間に詰まった食渣の細菌作用による歯肉炎の原因にもなり、悪臭を放つ。

歯間空隙 diastemas は歯周炎を引き起こす。

プラン：歯間洗浄、歯科用ワックスの充填、歯間拡張 diastema burring などを行う。調教師 trainer により、開口器 speculum を用いて日常的にチェックする必要があるかもしれない。

破折した歯 fractured teeth は歯周炎や歯髄炎を引き起こす可能性がある。

プラン：破片もしくは全体の抜歯、歯髄の充填 **capping** を行うこともあるが、通常は保存療法が適している。薬物ルールに問題がなければ、鎮痛剤を用いる。

狼歯（第1前臼歯） wolf teeth はハミの使用に関連する痛みの原因としては一般的なものである。目視で確認できる、もしくは歯肉の下に感じることでできる狼歯は全て抜くことを推奨する。埋没狼歯 **blind wolf teeth** は見落とされがちで、ハミ受けの問題を引き起こすことが多い。狼歯はハミの操作により折れることがあり、破片が残ったり、歯髄炎を引き起こす可能性がある。

口腔内の創傷（頬側） buccal lacerations

セクレタリアトの膿瘍 **Secretariat's abscess** の原因になり、慢性もしくは急性の痛みの原因になりうる。（アメリカの歴史的な名馬セクレタリアトはケンタッキーダービーの前哨戦を敗退後、口腔内に膿瘍が見つかった。）

口腔内の創傷（舌側） lingual lacerations

まれに膿瘍を引き起こす。痛みや舌の腫れの原因になることがよくある。

プラン：定期的な歯科処置 **routine floating** により、上顎頬側と下顎舌側の鋭いエナメルポイントを除去する。ビットシートの作成も行う。

ビットシートを作ることにより、歯槽間縁の粘膜、下顎骨、骨膜の損傷を予防することができ、骨棘の形成を予防することにつながる。また、舌の痛みを解放することにより舌が前方にあることを促すため、適切な気流を確保できる（痛みにより舌を後方に引くことは **DDSP** の原因となる）。

萌出性嚢胞 eruption cysts は下顎もしくは上顎の痛みの原因になりうるが、通常は問題にならない。上顎の瘤 **bumps** は鼻道の気流を制限することがある。

プラン：歯牙の停滞 **impaction**、感染、異常形成、異所萌出 **ectopic eruption**、過剰歯 **supernumerary teeth** を評価するためにレントゲン撮影を行う。停滞している乳歯 **impacted caps** を除去することにより、永久歯の萌出を促し、嚢胞が自然に治まるようにする。必要に応じて抗生物質の投与を行う。

頭を振ること head shakers

アレルギーや羞明 **photophobia** が主な原因であるが、歯の痛みによっても引き起こされることがある。

頭の位置は気流に影響する。頭を下げることにより、気道が遮られるので、気流に悪影響を及ぼす。下顎短小 brachygnathism はフックや ETR Excessive Transverse Ridge、切歯の腹側湾曲 ventral curve、下顎の前後移動 A-P movement の制限、顎関節の痛みの原因になることがあり、馬が鼻面を下げようとするにつながらる。

プラン：気流を確保するための完全な咬合リアライメント。

犬歯

萌出が痛みの原因になることがある。先端が鋭くなると唇や舌を傷つけることがある。

顎関節 TMJ temporomandibular joint

過長切歯 overlong incisors、切歯の腹側湾曲 ventral curve、傾斜切歯 slanted incisors は顎関節の不快感や機能障害の原因となる。さらに、顎関節の問題はパフォーマンスを引き起こす様々な症状の原因になることがある。ほとんどの場合、7歳以上の馬で見られる。

パフォーマンス：消化パフォーマンス VS 運動パフォーマンス

最高の運動パフォーマンスのためには、適切な消化パフォーマンスが必要である。適切なデンタルケアにより完全な餌の咀嚼が可能になり、ガスや便秘による疝痛の発生頻度が減少する。さらに、濃厚飼料の給与量を減らすことにもつながる。また、競走馬や競技馬でよく見られる胃炎や胃潰瘍を減らすことができる。

プラン：機能的すりつぶし能 functional grind を維持することにより、痛みのない咀嚼が可能になる。

定期的な歯科処置のスケジュール：若齢馬は脱換歯があるので、4ヶ月毎が理想的である。歯科処置を行う中で、ウイルス性の水疱 viral blisters、木の破片のような異物など、歯以外の問題にも注意すること。

一 般 講 演

何故こんな形に

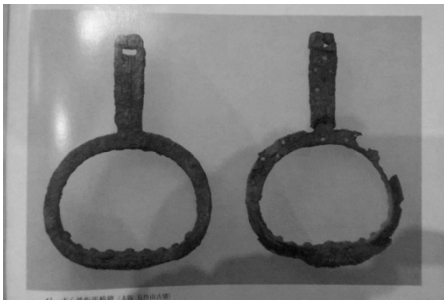
○菅野茂雄（日本甲冑武具研究保存会）

和式馬具を装着した馬に鎧兜を身に着けた人が騎乗して、戦国絵巻宛らに動きまわる祭りがあります。それが、毎年福島県の相馬地方（旧中村藩相馬家）で行われている相馬野馬追いです。長年参加していますが、自分で使用しているにもかかわらず、舌長鐙が日本以外で使用している国がないことを、ある時期まで考えもしませんでした。舌長鐙は生まれた時から家にあり、祭りの道具にすぎませんでしたし、馬も家では農作業をするものとして普通に飼われていました。

馬装した馬が大陸から初めて日本に来たきっかけが、合戦によるものなのか平和なときなのか。私の想像がつく範囲では、日本から朝鮮半島への侵略における戦利品、それとも輸入か売り込みか献上品、または地方豪族への御近付きの印か。はたまた、朝鮮半島付近からの侵略者、落ち武者、移住者などの持ち込みか。正確なところはわかりませんが、古墳時代の埋葬品や建築物の遺跡などからも発見されています。

馬具の中でも、特に日本独自の発展をしたのが鐙です。埋蔵品でもわかるように、4世紀後半頃から7世紀頃の古墳から発掘されているようです。その中には輪鐙壺鐙が特に多いようです。日本で作られた物も発掘されていますので、最初はコピーだったのが、騎乗者の使い勝手の良い形に進化したのでしょう。それが、騎馬武者を中心に使用頻度の多い舌長鐙になったと思われます。

輪鐙



壺鐙



半舌鐙



舌長鐙



苜蓿と馬匹生産

○菊地大樹（中国社会科学院考古研究所）

馬の飼養管理に欠かせない飼料には大きく二種類あり、ひとつは繊維質を多く含むイネ科の牧草（grasses）、もうひとつは、タンパク質やカルシウム含有量が高いマメ科の牧草（legumes）である。この二種類の牧草を配合して馬に与えることは、時代や地域によって種類は若干異なるものの、古来より脈々と受け継がれてきた。なかでもマメ科牧草を代表とする「苜蓿（うまごやし）」が、前漢武帝によって西へ遣わされた張騫によって、大宛国から汗血馬や葡萄とともに持ち帰られたことはあまり知られていない。苜蓿は、中央アジアが原産といわれる双子葉植物綱マメ科ウマゴヤシ属の多年草であり、中国名は「紫花苜蓿」、日本では「ムラサキウマゴヤシ（紫馬肥）」と呼ばれる。この寒気と乾燥を特徴とする中央アジアで生息していた苜蓿は、極めて栄養価の高い牧草として評判となり、古代ユーラシア大陸において、東は漢王朝、西はギリシャやローマ帝国へと瞬く間に交易路を伝って広がり、文献史料にもたびたび登場する。本発表では、マメ科牧草が馬匹生産とどのように関わっているか、苜蓿に焦点をあてて考えてみたい。

漢の司馬遷『史記』大宛列伝や班固『漢書』西域伝には、苜蓿が大宛国の周辺に生息し、汗血馬が好む飼料として記されており、漢の劉歆『西京雜記』巻一からは、苜蓿が漢の都に到来し、人々にひろく認知されていたことが窺える。また、苜蓿などのマメ科牧草が馬の飼料として浸透していたことは、前漢初期の漢律にマメ科の牧草を給餌する規定が定められていることからわかる。しかし、突如そのような規定が発行されるとは考え難いため、その萌芽的な馬匹生産技術がその前段階の秦代には培われていただろうことが推察される。ただし、この頃、都ではすでに苜蓿が知られているものの、「苜蓿」ではなく「叔」と記されている。「叔」は「菽」であり、マメ類の総称とされる。マメ科の牧草を馬に摂取させる技術は前漢時代には始まっていたことが明らかであるものの、官営馬の給餌規定のなかに苜蓿の名が具体的に登場していないことから、主要なマメ科牧草は、依然として大豆であった可能性が高い。

我が国最古の法令である『養老律令』には、中央の厩舎と地方の牧場の運営、官営牛馬の飼育、駅および伝馬の設置と運営などにかんする諸規定を定めた「厩牧令」があり、はじめて具体的な馬の飼料が登場する。そこには、イネ科のほかにマメ科の牧草を給餌することが定められており、古代日本においても、マメ科牧草が馬匹生産にとって必要不可欠な存在であったことが窺える。厩牧令には、馬寮における給餌規定がみられる。細馬には、粟や稲といった穀類のほか、豆（大豆）が二升与えられているが、中馬には粟はなく、稲もしくは豆が二升与えられる。駑馬にいたっては稲のみであり、豆は与えられない。このように、上位の馬ごとに給餌形態に違いがあり、マメ科の牧草が馬に対して良質な栄養素を供給する飼料として、当時から認知されていたことが窺える。

養老令は唐令を継受したものであるが、元の唐令は今日現存するものがなく、『唐令拾遺』や『唐令拾遺補』、近年発見された『北宋天聖令』を手がかりに復元研究が進められている。給餌規定関連条文をみると、養老厩牧令直接対照される条文は見当たらず、日本に伝わる過程で取捨選択され、養老厩牧令に組み込まれたと考えられる。

エチオピアにおける牽引馬とひとのかかわり

—南部諸民族州アラバ・コリトの事例から—

○土井保真利

京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科アフリカ地域研究専攻

エチオピアにはアフリカ諸国で最多の約 200 万頭のウマが生息しており、世界でも 10 位以内に入る。このウマが牽引馬として盛んに利用されるようになったのは、イタリア占領期(1936-1941)の頃からで、都市部やコーヒー栽培の盛んな地域を中心に 2 輪の荷車を牽いて走っていたとされる。現在においても、低コストで物や人の運搬・移動を可能にする手段として利用され続けている。Abyssinian Horse と呼ばれるエチオピアの小柄なウマは、形態学的な研究によりさらに 8 つの在来馬に分類されている(E. Kefena *et al.* 2012)。本発表では、牽引馬の利用に関する実態調査の結果を、1) 牽引馬について、2) 荷車の特徴および牽引、3) 牽引馬の飼養管理の 3 点について報告する。本発表の元になる資料は 2016 年 9 月~10 月、2017 年 6 月~8 月の計 5 ヶ月間、エチオピア南部諸民族州の小都市アラバ・コリト(標高約 1,700m)でおこなったフィールドワークによって収集した。

参考文献：E. Kefene, T. Dessie, J. L. Han, M. Y. Kurtu, S. Rosenbom, A. Beja-Perenia. 2012. Morphological diversities and eco-zones of Ethiopian horse populations. *Animal Genetic Resources*. FAO



1) 牽引馬について

牽引馬の Body Condition Score(BCS)は平均 4.0(N=46)とあばらが浮き出ており、毛並に艶のない個体が多かった。鞭や馬具の不具合により体表に傷を負っている個体が約 60%(N=46)確認された。

2) 荷車の特徴および牽引

牽引馬が牽く荷車は、ガリと呼ばれる座席付 2 輪車で、運転手の操作により乗客と荷物を有料で運搬する。座席は 1 列、幅 140cm 程度で、運転手と乗客の合計 3, 4 人座ることができる。人と荷物を合わせた 60kg から最大 300kg 程度を積載する。ガリの牽引に必要な馬具の構造は、面繫、胸繫、尻繫の 3 部から構成されており、革帯ではなく自動車の古タイヤを利用したゴム帯が用いられる。牽引馬の蹄にはゴムによる装蹄が施される。

3) 牽引馬の飼養管理

ある 1 頭の牽引馬は 1 日あたり約 6 時間の労働(牽引)時間以外は、野外での休息が約 4 時間、厩舎での休息が約 14 時間確保されていた(右図)。野外で青草を摂取する以外に、給餌される飼料は粃 6kg であった。そのエネルギー量は 18,000kcal になり重使役と考えても一日の栄養要求量であるエネルギーは摂取できている。補助的にトウモロコシやエンバク、さとうきび、塩などが給与されることもあった。安定した飼料給餌をおこなうため所有者は日々奮闘しており、月平均収入 1,500birr の中から毎日飼料代として 30~36birr をあてていた。1 日の収入が 30birr に満たない日でも優先的に飼料を購入する様子が確認された。

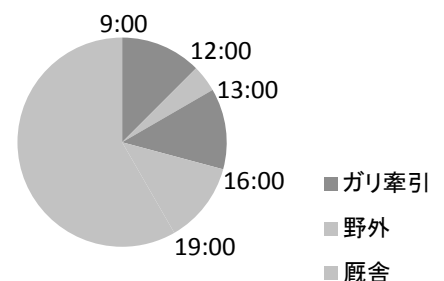


図. ある牽引馬の1日

サラブレッドにおける大腿骨遠位内側顆軟骨下骨嚢胞様病変の 家系別発症傾向に関する調査

○前田昌也¹、安藤邦英²、佐藤文夫³

¹日高軽種馬農業協同組合、²軽種馬育成調教センター、³JRA 日高育成牧場

【はじめに】

ウマの軟骨下骨嚢胞様病変（SCL）は、発育期整形外科疾患の1つであり、大腿骨遠位内側顆はその代表的な発症部位である。その発症には、後天的な飼養環境要因に加えて、性別や血統などの先天的な遺伝要因が疑われているが、これまでに統計学的に検証された報告はない。そこで本調査では、サラブレッド家系における大腿骨遠位内側顆 SCL の遺伝性について明らかにするため、北海道市場レポジトリ資料を用いて統計学的に解析した。

【材料と方法】

2015 および 2016 年の北海道市場レポジトリ上場馬の中から膝関節 X 線画像が提出された 2,599 頭において SCL の有無を集計した。家系について、父系 2 代父以内に共通の父を有する集団を分け、頭数の多い上位 5 群についてカイ二乗検定を実施した。さらに、父系 3 代父までに遡り、共通の父を有する集団に分け、頭数の多い上位 5 群についてカイ二乗検定を実施した。

【結果】

全体の SCL 発症率 13.2%に対して共通 2 代父による 50 群の発症率は 0～66.7%と様々であった。頭数の多い上位 5 群において、父系による発症率に有意な差が見られた（ $P=5.3 \times 10^{-4}$ ）。

共通 3 代父による群のうち頭数の多い上位 5 群では、1 群のみが期待値を上回り、発症率の差は有意であった（ $P=8.5 \times 10^{-4}$ ）。

2 代父頭数上位 5 群において最も発症率の高かった群は、3 代父で発症率の高い群に属していた。一方、2 番目に発症率の高い群は、3 代父では発症率が期待値を下回る群に属していた。

【まとめ】

頭数の多い群を構成することでより正確な統計結果につながったと考えられ、3 代父を共通祖先とする 1 群に高率な SCL 発症が疑われた。より詳細な情報として母系における種牡馬も確認するべきであるが、SCL の発症に遺伝的要因が関わっている可能性が推察された。

等張性造影剤を用いた指静脈造影による馬の蹄脈管組織の評価

○寺島未優¹、山田一孝²、池田耀子¹、石原章和¹

麻布大学獣医学部 ¹外科学第二研究室、²獣医放射線学研究室

馬に対する指静脈造影は蹄葉炎などの蹄疾患における局所的循環機能の評価に有用であり、蹄葉組織の虚血性病態を正確に把握することが可能である。一般的にヨード造影剤は生体に対して高張性であるため、注射時の脈管疼痛および静脈炎を生じることが知られている。しかし近年ではイオジキサノールなどの生体に対して等張性の造影剤も臨床応用され始めており、人の医学領域では注射時の疼痛を抑えられることが示されている。本研究では等張性造影剤イオジキサノール（ビジパーク®）と従来の高張性造影剤イオヘキソール（オムニパーク®）を用いた指静脈造影法を比較し、等張性造影剤による馬の蹄組織の画像診断の有用性を評価することを目的とする。

本研究では健常馬と蹄疾患を罹患した馬（自然発症）を用いて指静脈造影を行った。まず鎮静処置を施した馬の球節周辺を毛刈り、滅菌処置した後、遠軸側種子骨神経ブロックを行った。駆血帯を球節部に巻き指静脈を怒張させ、血管が怒張した状態で23Gの翼状針を指静脈へ挿入し血液を15ml吸引してから、速やかにビジパーク®もしくはオムニパーク®を30ml注入した。造影剤を注入してから速やかに、背掌側方向および外内側方向の造影X線を撮影した。得られたX線画像は背側蹄葉、蹄底蹄葉、蹄冠蹄葉などの部位に関して脈管を評価した。

その結果、ビジパーク®およびオムニパーク®のいずれを用いた指静脈造影においても、蹄組織の脈管走行は明瞭に観察され、局所の循環機能の正確な評価が可能であった。また、いずれの造影剤においても、注射時および注射後の遠位肢への副作用は確認されなかった。このため等張性造影剤であるビジパーク®を用いた指静脈造影によって、蹄葉炎などの馬の蹄疾患における虚血性病態の精密検査が可能であることが示唆された。そして等張性造影剤は高張性のものに比べて疼痛が少ないことから、馬の造影X線検査においても患馬への疼痛や違和感を最小限に抑えスムーズな検査を可能にすると推測される。

「島根あさひ」におけるホースプログラムの取り組みについて

○佐藤彰信（SSJ 株式会社）

島根あさひ社会復帰促進センター（以下「島根あさひ」という）は、2008年10月に開庁した、犯罪傾向が進んでいない成人男性受刑者を収容するPFI刑務所*である。今回の発表では、「島根あさひ」のホースプログラムの取組を紹介するとともに、今後の馬の活用方法についても幅広く馬の専門家からの意見を伺いたいと考える。

「島根あさひ」のホースプログラムは、2009年に開始された。プログラム開始当初は外部講師を招いて乗馬や馬の世話を中心としたプログラムを実践していたが、1年中馬を活用したことで馬の調子が崩れたことと、受刑者の犯罪動機や内面に介入する機会が乏しかったことを理由に、2013年にプログラム内容を大幅に変更した。その際、私たちは馬を用いた心理療法の普及啓発をおこなっているアメリカの団体イアガラ(Equine Assisted Growth And Learning Association=EAGALA (イアガラ))のモデルを導入することとした。

イアガラのモデルでは、馬の担当者とセラピストがペアになってセッションを実施する。乗馬は行わず、グラウンドワークを中心として、馬を扱う課題を与え、一切のヒントを与えることなしに受刑者に取り組ませる。課題達成が重要なのではなく、どのように取り組んだかを本人に考えさせ、自分の行動の特徴に気付いてもらうことを目的としている。馬が人間の感情や行動に敏感に反応する動物だからこそ、人間が馬の反応を通して自分の行動に気付くきっかけを得られると考えた。すなわち、多くの受刑者は自身の認知の歪みや自身の言動の影響力についての気付きに乏しいことから、この方法が再犯防止につながる有効なアプローチとなる可能性を見出し、現在はイアガラの手法をモデルに改良を加えた「島根あさひ」独自のプログラムを実践している。

プログラム変更後、受刑者から「相手を配慮するようになった」や「プログラムに対する関心が強くなった。」などの言動の変化が顕著になった要因として、（１）受刑者自身が主体となってセッション中の行動や言動について振り返る作業（内省力への介入）が増えたこと、（２）教室授業ではさらに犯罪に至った原因について考えさせる機会（認知への介入）を提供できたことが考えられる。

今後の課題として、心理尺度の測定結果を精査と同時に、どのように馬と関わるのが受刑者の再犯防止に有効であるのか、また馬の活用方法についてもさらに知見を深めていきたいと考えている。

*PFI 刑務所とは、民間の経営能力や技術を活用し、公共施設を建設したり運営したりするPFI(プライベート・ファイナンス・イニシアチブ)方式の刑務所のこと。

馬の行動観察へのドローンの利用可能性の検討

○小林萌友、齊藤朋子

帯広畜産大学

【はじめに】

ドローンの操作性や安全性は向上しており、様々な分野での活用が検討されている。広い放牧地に放牧された複数の馬の行動を観察する場合、ドローンを利用すれば、広い範囲に点在する複数の馬の撮影や、離れた場所にいる個体を上空から追尾しての観察が可能になると考えられる。このため馬の行動観察へのドローンの利用可能性を検討した。

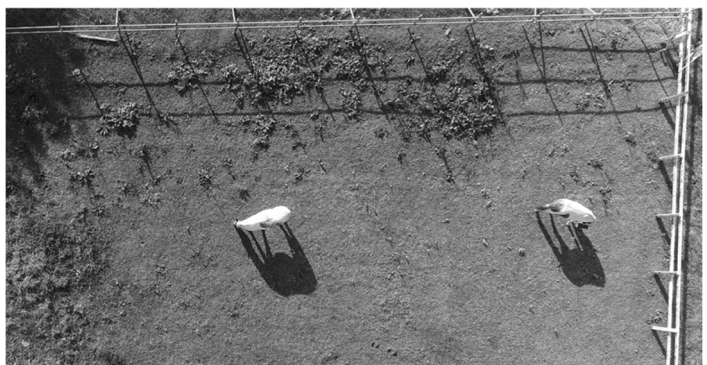
【方法】

帯広畜産大学馬介在活動室で飼養されている馬 13 頭（北海道和種馬 7 頭、サラブレッド種 1 頭、その他 5 頭）を供試した。実験は帯広畜産大学内の放牧用パドックで行い、現在も継続中である。パドックに馬を入れて 30 分以上経過後、ドローンによる映像撮影を開始した。飛行高度は 60m、50m、40m、30m とした。飛行時間は各高度 5 分間ずつとし、撮影の範囲内に常に観察対象の馬がいるようドローンを移動させた。撮影は各馬 1 回ずつとした。撮影と同時に地上での目視による連続行動観察を行い、ドローンで撮影された映像からの行動解析の結果と、目視での行動観察の結果との比較を行った。

【結果】

本実験で供試したすべての馬は、高度 30m までであればドローンの飛行に影響を受けたと考えられる行動を示さなかった。高度 60m は馬の滞在場所の変化の観察や、放牧されている複数の馬の同時記録などには適していると考えられた。一方高度 30m は、撮影可能な範囲は限られるが、馬同士の闘争やグルーミング行動などの記録に適しており、採食行動も観察者が十分な経験を積み、ある程度判別可能であると考えられた。ただし、今回の撮影環境においては、どの高度においても、馬体の陰となりやすい行動がわかりづらくなったり、天候や日射の影響を受けて行動の判別が難しくなったりする例が見られた。

このことから、観察対象とする行動に適した高度で映像を適切に撮影できれば、ドローンは馬の行動観察に有効であることが示唆された。



実験状況（高度 30m で撮影）

ソーシャルメディア活用によるウマ初心者へのアプローチ

○堀口尚史（協和病院）

【はじめに】

「あなたは、知りたい情報を得たい時、あるいは新しいことにチャレンジする時にまず何をしますか？」

総務省の平成 28 年版情報通信白書によると、2015 年末のインターネット利用者数は 1 億 46 万人、人口普及率は 83.0%である。13 歳から 49 歳までの普及率は 96%以上であり、59 歳までは 90%以上である。また、端末別の利用状況は「パソコン」が 56.8%であり、「スマートフォン」が 54.3%である。これらのことは、メディアの主流がインターネットであること及びモバイルメディアが発展していることを示している。

日本において、馬の飼養頭数は毎年徐々に減少しており（1998 年 111,330 頭、2013 年 74,302 頭）、アメリカなどの他の先進国と比べて大幅に少ないという現状がある。

日本では、馬を直に見たり触ったりする機会は少なくなっており、このことが人々の馬への関心の低下の原因となっていることは容易に推測できる。この機会の減少は、間接的に飼養頭数の減少へと繋がっていると言えるであろう。これら減少傾向に歯止めをかけるには、馬と関わりのない一般の人々に関心や興味を持ってもらう必要があると考えられる。

人がある対象に興味を持つためには、「見る、触れる、感じること」が必要不可欠である。しかし、情報が溢れる現代においては、ある対象の情報を得たい多くの人は、それに強い興味を抱かない限り、時間が経つとすぐにその対象は変化する傾向がある。従って、得たい情報がスムーズに得られる事が、対象に興味を持つ為に最低限必要であると考えられる。

馬と関わりのない一般の人々、つまり馬についての初心者が、馬に関する知りたい情報を得るための複数分野で構築されているサイトはほとんどない。このことは、興味の対象が定まっていない知識の少ない初心者が、うまの様々な分野の情報を得る機会を喪失していると言える。それは、馬に興味を持つ可能性のある人の喪失に繋がってしまうであろう。

【結果・考察】

前回学会で報告した、初心者対象の複数分野で構成するウェブサイト「うま初心者のための「馬 ザワールド」」を発展させたので、それについて報告する。

まず、初心者が興味を持った分野の情報にスムーズに辿り着けるようにサイトを改良した。さらに、他の分野へのスムーズな移行も可能にした。また、若者を含め多くの人は、モバイルメディアであるスマートフォンで情報を得ており、それに対応した仕様とした。

さらにソーシャルメディアとしてより充実させるために、ブログを作成し、馬についての様々な事柄や著者の日常を書くことで、初心者注目してもらいやすい様に工夫した。加えて、初心者の簡単な質問を解決できるように質問ページも作成した。（質問サイトは学会初日にオープン。質問への回答は、是非とも学会員の皆様の御協力をお願い致します。）

ウェブサイト「うま初心者のための「馬 ザワールド」」 <https://uma-the-world.com>

同ウェブサイト ブログ <https://blog.uma-the-world.com>

これらウマ初心者のためのソーシャルメディアを発展させることにより、馬への関心を持つ人が増えることが期待でき、そのことが、馬の減少への歯止めに繋がると期待できる。

引退競走馬のリトレーニングに関する取り組み

○宮田健二¹、工藤将孝¹、大河内宏人¹、齊藤 剛¹、石丸睦樹²

¹JRA 馬事公苑、²JRA 馬事部

【はじめに】

引退競走馬のセカンドキャリアとして乗馬への転用を促進するためには、転用後の乗馬としての価値向上が課題である。しかし、サラブレッドは品種として固定される過程で、競走馬に特有の「強い悍性」や騎手の指示に対する「リアクションの速さ」をもつ馬が選抜淘汰されてきた。また、競走馬は速いスピードで走り、競馬で他者に競り勝つための「特殊な教育」を受けている。これら競走馬の持つ特徴により、引退直後は、「うるさい」「危険」「動きが速すぎる」などの問題点が指摘され、乗馬への転用の障害となっている。さらに、乗馬として求められる運動内容は競走馬と大きく異なり、直線的な走行に対し、曲線的でゆっくりとした運動が求められる。

競走馬から乗馬へとスムーズに転用するためには、種の特性を十分に理解するとともに、これまで競走馬として教育されてきたことをリセットすることが必要となる。そこで我々は、引き馬による「グラウンドワーク」を中心としたリトレーニングプログラムを作成して実施している。その概要について、映像を交え紹介したい。

【プログラムの流れ】

●ステップ1：競走馬としてのマインドのリセット

放牧などにより心身のリラックスを図る。

●ステップ2：人馬の信頼関係の構築

引き馬による「グラウンドワーク」（項への働きかけ、前後・左右への働きかけ）、身体の一部に触られることや様々な刺激に馴らす「鈍化」、調馬索を用いない「フリーでの円運動」を実施し、人馬の信頼関係を構築する。

●ステップ3：走行バランスのリセット

ゆったりとしたスピードで比較的長い距離の速歩を実施し、馬に騎乗者の体重を受け入れさせる。また、乗馬としての運動に必要なセルフキャリッジを会得させる。

【今後の展望】

プログラム修了後、乗馬としての本格的な調教を開始した馬たちを追跡調査し、さらに適切なプログラムに改善することで、引退競走馬のアフターケアの一助としたい。

リオオリンピック馬術競技の選手と競技馬のプロフィールにみる競技優位性

○菅野恵子 (アンサンジーニース)

オリンピック馬術競技での日本チームの成績向上は、選手やコーチのみならず、国内の馬術関係者や乗馬愛好者においても大きな関心事である。ヨーロッパ発祥であるフェンシングやアーチェリー競技では近年、日本人選手がメダルを獲得したが、その背景にはスポーツ医学や動作解析の進歩、用具の開発に加え、才能あるジュニア選手を JOC が主体となり育成するという国をあげての強化策があった。一方、馬術競技では、選手の技量に加え、競技馬の能力が大きく係わってくることから、一般的なスポーツ科学などの成果をそのまま活用することが難しいというもどかしさがある。そこで、リオオリンピック開催時に公表された馬術競技での選手と競技馬のプロフィールをデータとして分析することで、どのような選手や競技馬が好成績を上げているのか、その優位な特性を示すことができないかと考えた。具体的には、リオオリンピックにおける馬場馬術、障害馬術、総合馬術の3種目における一次予選から決勝に至る過程において、選手の身長、体重及び選手と競技馬の平均年齢や性別比がどのように推移してくのかを分析した。

その結果、競技馬の平均年齢は、障害馬術や総合馬術よりも馬場馬術で高かった。性別と競技成績との関係では、セン馬、牡馬では比較的年齢を重ねた馬が成果をあげるのに対し、牝馬は3種目を通して若齢時から才能を発揮する早熟の傾向を示した。また総合馬術では、セン馬の参加頭数が多く、その成績も優位であったことから、セン馬には総合馬術への競技適性があると考えられていることが浮き彫りとなった。選手の平均年齢は、3種目を通じて男女共30代後半であるが、メダリストの年齢は平均を大きく上回るという他の競技にはない特徴が示され、長年の経験で培われた騎乗技術の巧みさが成績に反映していることがわかった。また選手の身長と競技成績には明らかな因果関係は認められなかったが、体重を適正に維持することは上位進出の要因となる可能性が示唆された。

今回、容易に入手できる一般公開のデータを活用して、選手や競技馬の競技優位性を分析したところ、それなりに新たな視点を提示することができたが、これら知見の確度をさらに高めるためには、引き続き継続的な調査と検証が必要であると考ええる。

Table1. Mean for RIO Olympic participation of Equestrian three competition (Rider)

Jumping				Eventing				Dressage			
Male (n=62)		Female (n=13)		Male (n=42)		Female (n=23)		Male (n=20)		Female (n=39)	
M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
38.98	9.65	37.38	8.52	37.00	8.55	35.34	7.93	37.20	10.33	37.82	11.50

Table2. Mean for RIO Olympic participation of Equestrian three competition (Horse)

Jumping						Eventing						Dressage					
Mare (n=17)		Stallion (n=21)		Gelding (n=37)		Mare (n=15)		Stallion (n=4)		Gelding (n=46)		Mare (n=6)		Stallion (n=13)		Gelding (n=40)	
M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
11.00	0.94	12.38	1.83	11.79	1.80	11.86	2.06	12.75	2.75	12.59	2.27	12.00	1.79	13.84	1.82	13.68	3.14

ウマにおける LPS 誘導性炎症反応に対するボルテゾミブの抑制効果

○佐藤宏昭、松田研史郎、雨貝陽介、田中あかね、松田浩珍

東京農工大学 大学院農学研究院 動物生命科学部門

【背景と目的】

ウマのエンドトキセミアは、重度の消化管機能障害の後に惹起されることが多く、未だに致死率の高い難治性疾患である。その主要トリガーは、腸内細菌叢由来の Lipopolysaccharide (LPS) である。LPS に対する生体反応として過剰産生される Tumor necrosis factor (TNF) - α 等の炎症性サイトカインが主体的に関与する全身炎症反応症候群が、この病態の本態と考えられている。有効な治療法として証明されたものは極僅かである。現在の主要な治療アイテムであるフルニキシメグルミンは、腸粘膜の透過性を亢進し、LPS 流入を容易にさせることで、既存のエンドトキセミアを悪化させるリスクが指摘されており、より安全で効果的な根治療法の確立が急務となっている。本研究は、LPS の受容体シグナル因子である Nuclear factor-kappa B (NF- κ B) を標的とする新しい治療アプローチの有効性を検討した。

【材料と方法】

NF- κ B 阻害剤としてプロテアソームインヒビターである分子標的薬ボルテゾミブを使用した。ウマ末梢血から密度勾配遠心法により単球を分離し、LPS および各種濃度のボルテゾミブを添加した培地で一定時間培養した後、培養上清中の TNF- α 濃度を ELISA により測定した。NF- κ B 活性化経路におけるボルテゾミブの作用を確認するために、単球および末梢単核球を各条件下で培養し、ウェスタンブロット法により I κ B (NF- κ B の活性阻害分子) および NF- κ B を検出した。

In vivo 解析として、健康なサラブレッド 3 頭を用いて低用量 LPS 曝露 (30 ng/kg bwt) による実験的エンドトキセミアを誘導し、各種臨床パラメータ (直腸温度、心拍数、呼吸数、疼痛スコア、蹄壁表面温度、白血球動態、血漿中 TNF- α 濃度) に対するボルテゾミブ静脈内投与の効果を評価した。投与試験は各馬自身がコントロールとなるクロスオーバーデザインとして実施し、各試験間に 6 週間の十分なウォッシュアウト期間を設けた。

【結果】

ボルテゾミブは、ウマ単球における LPS 誘導性 TNF- α 産生を濃度依存的に有意に抑制した。ウェスタンブロット法の結果から、その作用は、リン酸化 I κ B のプロテアソーム分解を阻害し、NF- κ B の核内移行を抑制することによって機能することが確認された。

In vivo 解析の結果、ボルテゾミブの全身投与が LPS 曝露により誘導された疼痛スコアおよび指灌流の指標である蹄壁表面温度低下を緩和する傾向が認められた。

【考察】

NF- κ B は、LPS のみならず続発的に産生される TNF- α やエンドセリン-1 などの炎症メディエーターのシグナル伝達においても活性化されることから、共通因子である NF- κ B を標的とする治療戦略こそが炎症状態の沈静化に効果的であると考えられる。NF- κ B 活性化を阻害する分子標的薬の効果の検証はウマでは初めての試みであり、ボルテゾミブは NF- κ B 活性化を抑制し、ウマのエンドトキセミアの臨床症状である疼痛反応および指灌流低下を改善したことから、有望な治療候補薬となり得ることが期待される。

下顎切歯スライドを用いたデンタルトリージ

○水上貴裕、古川雅樹、齋藤重彰、速水 秋、足立 亮、神林夏美、天谷友彦

大和高原動物診療所

【背景と目的】

馬の歯は日々伸びている。しかし、歯が伸びてきていることが視覚的に分かり難いため、重症化した状態で発見されるケースが多く認められる。本研究の目的は、特別な器具を使わずより安全に、デンタルケアの早期実施が望ましい馬を選別(トリージ)する方法を検討することにある。また理論的には、下顎切歯をスライドさせた際、スライドし難い方に臼歯の立体的歪みがあると考えられるが、実際臼歯にどのような立体的歪みが認められるかを調査した。

【材料と方法】

乗馬クラブで飼養されている乗用馬 50 頭(年齢：3～25 歳、去勢馬 36 頭、牝馬 14 頭、品種：サラブレッド 44 頭、日本乗系種 3 頭、中半血種 3 頭)を用いた。無鎮静下で、下顎切歯のスライド幅(以下、スライド幅)を調べた。開口器を用いて臼歯の立体的歪み、食渣、口腔内の傷、臼歯エナメルポイントの鋭さを調べた。また触診において顎関節周囲の圧痛の有無を調べた。

【結果】

スライド幅が 0.5 歯以下の全ての馬(17 頭:34%)において、Hook、Ramp、Wave などの臼歯の立体歪みが認められた。スライドし辛い方向の臼歯の方が立体構造の歪みの程度が大きいということは確認できなかった。前回の整歯から 1 年以上経過すると、臼歯のエナメルポイントは鋭く尖る傾向にあった。今回の調査では顎関節周囲の圧痛と食渣、スライド幅には、一貫した関係性は認められなかった。

【考察】

スライド幅が 0.5 歯以下のすべての馬に、臼歯の立体的歪みが認められたため、このような状態の馬はより優先的にパワーツールを用いた整歯することが必要であると考え。今回の調査でスライド幅が少ない方向の臼歯立体的な歪みの程度がより大きいことは確認できなかったため、本方法はデンタルトリージのみで活用することが望ましいと考える。整歯の周期としては、1 年以上デンタルケアを実施していない馬でエナメルポイントが鋭く尖っていたことから、1 年以内にエナメルポイントを除去するケアの実施が望ましいと考える。顎関節周囲の炎症は、臼歯の歪みによる物理的なストレス以外多くの要因が関与していることが考えられるため、スライド幅や、臼歯の立体的歪みの程度に一致しなかったと考える。今後さらなる検討が必要と考える。

腸管の腫瘍性疾患を疑って試験開腹手術を実施した 3 症例

○木原清敬、加藤史樹、鈴木 吏、山家崇史、田上正明

社台ホースクリニック

【はじめに】腸管腫瘍は馬において稀な疾患である。その臨床症状は非特異的であるため、確定診断には病変部の病理組織学的検査が必要である。今回、臨床症状と腹部超音波検査から腸管腫瘍が疑われ、試験開腹手術を行ったサラブレッドの 3 症例について報告する。

【症例 1】サラブレッド、3 歳、雄。半年前より複数回の疝痛を繰り返していた。来院前日に疝痛症状を呈し、多量の gastric reflux を数回認めた。来院時消瘦していたが、痛みはコントロールされていた。超音波検査では、腹部右側に腫瘤を認め、その周囲および中心には小腸が認められた。小腸の通過障害と診断し、試験開腹手術を実施した。腹腔右尾側に成人頭大の腫瘤が、空腸を巻き込み腹壁に強く癒着していた。腫瘤を腹壁から分離し、通過障害が認められる腸管を腫瘤を含めて切除し、空腸を端々吻合した。病理組織学的検査では、摘出された腫瘤にはリンパ球由来の腫瘍組織を認め、限局性の消化管型リンパ腫と診断された。術後経過は良好であり、現在、再出走に向けて順調に調教中である。

【症例 2】サラブレッド、5 歳、雌。妊娠後期から食欲の低下、持続的な体重減少、間歇的な発熱および低蛋白血症を呈したが、正常分娩した。腹部超音波検査で、小腸壁に重度の肥厚を認めたため、小腸の腫瘍性疾患を疑い試験開腹手術を実施した。手術では、空腸遠位の漿膜面において複数の円形結節状病変を認めた。同部位を約 1m 切除した後、空腸の端々吻合を行い、摘出した病変部の病理組織学的検査を実施した。病理組織学的検査では、小腸への重度の腫瘍性リンパ球の浸潤および腸絨毛構造の退縮が認められ、消化器型リンパ腫と診断された。診断結果と臨床所見から予後不良と判断し、術後 7 日目に安楽死とした。

【症例 3】サラブレッド種、2 歳、雄。軽度の発熱、食欲の低下、体重の減少が認められた。腹部超音波検査で、脾臓内側に小児頭大の腹腔内腫瘤を認めた。腫瘤は内部にガスエコーが認められ、腫瘤辺縁には小腸様の組織が描出された。小腸壁は肥厚し、運動性の低下が認められた。腸管腫瘍を疑い、試験開腹手術を実施した。手術では、小腸壁の肥厚、小腸および大網に癒着した腫瘤が認められた。腫瘤は空腸遠位に位置しており、腫瘤内に迷入した空腸管腔は拡張し、空腸壁は著しく肥厚していた。腫瘤を摘出し空腸の端々吻合を行った。摘出した病変部の病理組織学的検査では、小腸壁の肥厚および絨毛の短縮が認められた。粘膜下組織に化膿性肉芽腫の形成および多核巨細胞の浸潤が認められ、肉芽腫性腸炎と診断された。診断結果と所有者の事情から、術後 20 日目に安楽死とした。

【考察】いずれの症例においても臨床症状（消瘦、発熱、疝痛様症状）は非特異的であり、腸管の腫瘍性疾患の確定診断には試験開腹手術による組織生検が必須と考えられた。また、腸管の腫瘍性疾患の予後は腫瘍の aggressiveness に大きく依存するが、症例 1 のように病変が限局性である場合には救命できる可能性が示唆された。また、肉芽腫性腸炎の症例 3 においても同様であると思われた。いずれの場合にも、確定診断のための試験開腹手術は、症例の予後判定の上で極めて有用であると考えられた。

全身麻酔下の外科手術後に G I 競走に優勝した優駿たち

○田上正明、加藤史樹、鈴木 吏、山家崇史、木原清敬

社台ホースクリニック

【昔々あるところに】我々が馬の外科手術を始めた約 30 年前には、我が国の馬(競走馬)社会では、「馬の全身麻酔は危険だ(麻酔をかけると馬がぼけて走らなくなる?)」「馬の骨折内固定・関節・上部気道・開腹手術はやってもうまくいかない」と多くの関係者(獣医師)が考えていた。

【はじめに】当院では過去四半世紀に、10,000 頭を超えるサラブレッドの全身麻酔下の外科手術を行ってきたが、育成期あるいは競走馬となってから全身麻酔下の外科手術を受け、その後に G I 競走に優勝した優駿を幸運にも 25 頭輩出することができたのでその概要を報告する。

【全身麻酔下の外科手術後に G I 競走に優勝した優駿たち】(アイウエオ順)
 アヴェンチュラ・アドマイヤコジーン・アドマイヤジュピタ・アドマイヤマックス・イスラボニータ・ヴィクトワールピサ・エピファネイア・キングカメハメハサトノクラウン・シーザリオ・ジュエラー・ショウナンパンドラ・シンハライトスクリーンヒーロー・ストロングリターン・ダイワメジャー・ダンスパートナーテストマッタ・デュランダル・ハットトリック・ベルシャザール・メジャーエンブレム・メジロドーベル・メジロベイリー・レッドディザイア

【症例の概要】症例はサラブレッド、2 回手術を行った症例が 2 頭あり延べ 27 頭であった。手術時の年齢は、当歳 6 頭、1 歳 8 頭、2 歳 3 頭、3 歳 7 頭、4 歳 1 頭、5 歳 2 頭であり、育成馬が 16 頭、競走馬が 9 頭であった。性別は雄 17 頭、雌 8 頭であった。実施した外科手術の内容は、整形外科手術では、関節鏡手術が 15 頭で、その内訳は育成馬の OCD あるいは骨折が 7 頭、競走馬の骨折が 7 頭、育成馬の感染性関節炎が 1 頭であった。骨折内固定手術は 2 頭で、脛骨外果・第 3 足根骨が各 1 頭であった。肢軸矯正手術は 3 頭で、シングルスクリュー手術(球節)が 2 頭、ワイヤー/スクリュー手術(腕節)が 1 頭であった。軟部組織手術では、喉頭形成術が 2 頭、臍ヘルニア形成術が 2 頭、重度裂傷縫合手術が 1 頭、開腹手術(Nephrosplenic Entrapment)が 1 頭、Epiglottic Entrapment 切開手術が 1 頭であった。

【まとめ】25 頭の優駿が 44 の G I 競走に優勝した。我々の外科手術の一貫した目標は一頭でも多くの馬の命を救うことであり、一頭でも多くの馬の疾患を癒すことであるが、残念ながら、それが叶わなかった症例が多数いたことは言うまでもない。であるからこそ、この 25 頭の名馬たちは我々の誇りであり、我が国における馬の外科手術レベルの向上を物語るひとつの具体例であろうと考える。そのことから上述の【昔々あるところに】の内容は、過去のものとなったと確信するものである。

馬の実験的コラゲナーゼ誘発性腱傷害と自然発症例の腱傷害における病理組織学的差異

○及川正明

Pathology Division, Equine Veterinary Medical Centre, Education City, State of Qatar

〈初めに〉コラゲナーゼ誘発性腱傷害(Collagenase-induced tendon injury, 以下 CITI ; *J. Comp. Path.* 2002, **126**: 161-170)は“いわゆる(屈)腱炎”と呼ばれる馬の腱傷害(Tendinopathies, 以下 T; *Equine Vet. J.* 2014, **46**:4-9)の実験モデルとして用いられることが多い。今回、T の知見拡充を目的として JRA 総研のプロジェクト研究で得られた CITI 例と T を自然発症した症例の浅屈腱病変を病理組織学的に比較・検討した。〈材料と方法〉浅屈腱の腱束内にコラゲナーゼを実験的に注入し、1-6 か月後に安楽死された 6 例から CITI の病変部を、また、T を競走中に自然発症し、11 日から 4 ヶ月後に安楽死された 5 例から T の病変部を採材し、定法に従い病理組織学的に検索した。〈成績〉CITI の主要変化：1) 膠原線維の一次束の断裂、ヘモジデリンを貪食したマクロファージの集積から成る断裂・変性した腱組織に対する反応、2) 腱組織・細胞の修復性変化、即ち間葉系細胞の反応(線維芽細胞・膠原線維・毛細血管の増生)、の 2 型が基本的変化であった。T の主要変化：1) 腱細胞核の消失、腱線維の水腫性ないし塊状膨化及び無定形構造化、腱線維の融解・消失に伴う腱束内の空隙形成から成る腱組織の変性性変化、2) CITI と同様な間葉系細胞の反応、即ち変性性病巣の周囲性かつ血管周囲性の線維芽細胞・膠原線維・毛細血管の増生、ならびにヘモジデリン沈着が目立っていた。3) 病巣部への好中球や好酸球の遊走は少なく、病巣周囲に比べ、中心部(概ね腱束中心)の修復性変化は乏しかった。CITI と T における修復反応としての増生した膠原線維の走行方向は既存の膠原線維のそれとは必ずしも一致せず、両者は錯綜して見られた。〈考察〉T の変化は CITI のそれに比し、複雑かつ重度であり、発症後の治療や経過が個体により一様ではない、と考えられた。T に顕著に見られた組織融解を示唆する腱線維の無定形構造化などの病像の成り立ちには、腱傷害による二次的循環障害、とくに腱組織内に拡散した血中成分(組織融解因子?)が影響しているのかもしれない。換言すれば腱傷害の重篤化を防ぐためには、発症時の血液成分の腱組織への浸潤を最小限に食い止め、同成分の速やかな除去が必要である事を示唆している。なお CITI と T の両者の病巣内外にしばしば観察された腱細胞核の円形化(腱細胞の淡明化・腫大像)は、腱傷害発症に対し前駆的变化(腱細胞の退行性変化?)、あるいは修復性変化(腱細胞の活性化?)のいずれの役割を果たしているのかについては、更なる検討が必要であろう。〈結論〉今回の検索結果から、CITI と T の変化には類似点が見られるものの、CITI を直ちに T の相同の実験モデルと見做すには困難がある、と考えられた。

モンゴル在来種競走馬の調教中心拍数について

○羽田哲朗¹、Khorolmaa Ch²、Nyam-Osor P²、Davaakhoo B²、南保泰雄³、梅村孝司²

¹JRA 日高育成牧場、²モンゴル生命科学大学、³帯広畜産大学

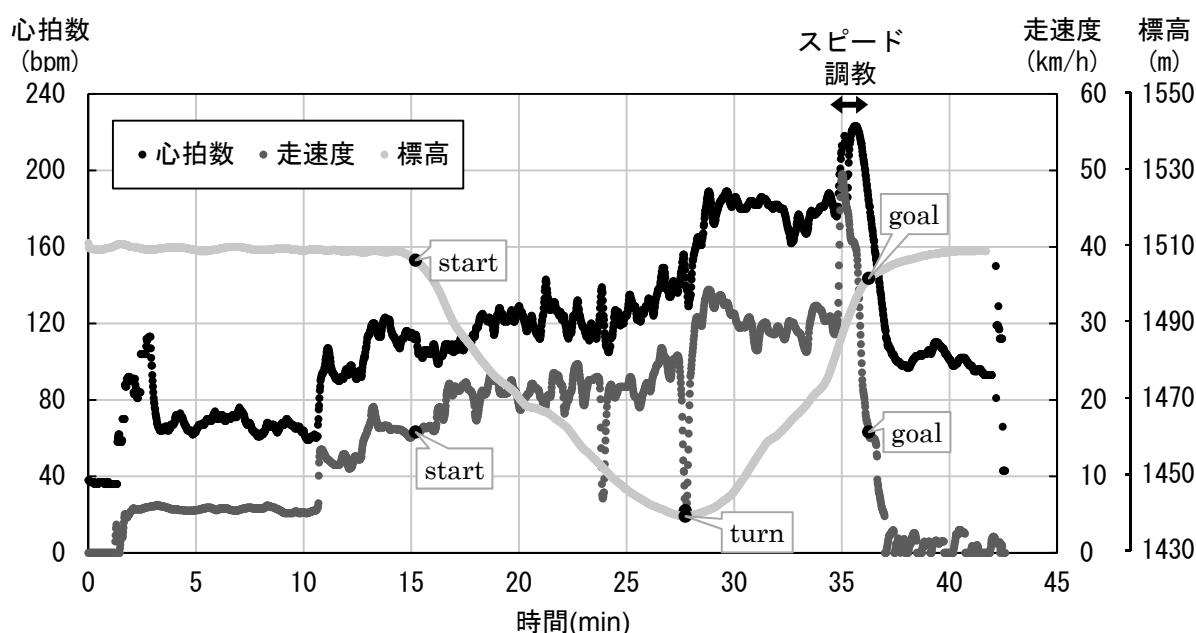
【概要】独立行政法人 国際協力機構（JICA）の獣医・畜産分野人材育成能力強化プロジェクトにおいて、平成 29 年 7 月 15 日～21 日に渡蒙しモンゴル在来種競走馬の調教中心拍数を測定する機会を得たので紹介する。

【方法】モンゴルの伝統競馬である『ナーダム』で何度も優勝歴がある Davaakhuu 調教師の所有馬 10 頭（6-8 歳、雄またはセン）を用いた。調教中の心拍数は Polar 社製心拍計 M400 および Equine Electrode、Equine Belt を用いて測定し、心拍計の GPS 機能を用いて走速度と標高を計測した。

【結果】調教は全て草原内の自然の地形を活かしたコースを往復して実施された。主なコースは片道約 5km・高低差約 70m の傾斜地で、後半は約 2%の上り勾配であった。約 10 分間のウォームアップ（常歩・速歩）後にコースに入り、徐々に速度を上げながら最後の 700m 区間でスピード調教を実施した。その最高速度は約 50km/h（約 14m/sec）であった。

調教前の心拍数は 30-41bpm でサラブレッド競走馬と同程度であった。強調教を実施した 4 頭について、運動中の最高心拍数は 214-231bpm で 6-8 歳の成馬としてはやや高い値を示した。V200 および VHRmax を算出したところ、心拍数と走速度との回帰直線の相関性がやや低かったものの V200 : $10.1 \pm 0.2 \text{ m/sec}$ 、VHRmax : $11.4 \pm 0.3 \text{ m/sec}$ で、サラブレッドよりもやや低かった。また、調教後の心拍数は比較的回復が早く、強調教を実施したにもかかわらず 4 頭とも 5 分以内に 100bpm まで低下した。

以上より、モンゴル在来種競走馬はサラブレッドには劣るものの高い運動能力を有していると考えられた。



モンゴル在来種競走馬の調教中心拍数の一例

新馬・未勝利戦における出走回数・間隔と怪我の関係の変化について

○菊地賢一¹、高橋敏之²

¹東邦大学理学部、²JRA 競走馬総合研究所

【背景と目的】

日本中央競馬会（JRA）主催の平地競走において、条件クラス、オープンクラスと比較して、新馬・未勝利戦への出走馬に怪我が多いことが、先行研究により指摘されている。新馬・未勝利戦は、2003 年の夏に、新馬戦への出走が 1 走に限られるなど、出走ルールの変更が行われた。そのため、新馬・未勝利戦への出走回数が減り、出走間隔は伸びる傾向にある。そこで、出走回数・間隔と怪我の関係にも、変化が見られるのか考察する。

【材料と方法】

1987～2016 年の JRA 主催の平地の新馬・未勝利戦を分析対象とする。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。

新馬・未勝利戦に限るので、分析は、レースの開催年ではなく、出走馬の生年別に行う。出走可能なすべての新馬・未勝利戦が、1987～2016 年に含まれる生年として、1985～2013 年生まれの出走馬を対象とする。

怪我の程度により、その内訳を見ると、出走頭数に対する競走能力喪失以上の重度の骨折または怪我をした出走馬の数の割合は、年々、減少している。一方、競走への復帰が可能な軽度から中程度の骨折または怪我をした割合も同様に減少していたが、近年、増加に転じている。本研究では、増加に転じた軽度から中程度の骨折または怪我について、分析を行うこととし、以降、その割合を傷害率とする。

出走回数は、競走馬ごとに、JRA 主催の新馬・未勝利戦に出走した回数を数える。出走間隔は、その競走馬が、前回出走した JRA 主催の新馬・未勝利戦の開催日との間隔とする。

【結果と考察】

2003 年夏の出走ルールの変更の前後に対応して、2000 年以前と 2001 年以降生まれに分けて比較を行う。出走回数・間隔別の傷害率を、図 1・2 に示す。出走回数については、8 走目までの傷害率を示した。出走間隔は、開催に合わせて、{8 日以内、9～15 日、16～22 日、…} に分割し傷害率を求め、51～57 日までの結果を示した。

図 1 より、2000 年以前生まれと比較して、

2001 年以降生まれでは、出走回数が 1 走目の出走馬の傷害率が有意に低くなっている。また、2001 年以降生まれでは、2、3 走目の傷害率が高くなっている。

図 2 より、2001 年以降生まれでは、出走間隔が 8 日以内のいわゆる連闘をした時の傷害率が有意に高くなっている。ただし、出走間隔は伸びる傾向にあり、連闘する出走馬は少なくなっているため、全体の傷害率には、それほど影響は与えない。

これらの結果より、2001 年以降生まれでは、1 走目の傷害率が低くなり、2、3 走目と連闘時の傷害率が高くなっていることが分かった。傷害率が増加に転じた原因は特定できないが、出走回数・間隔と怪我の関係は、変化していることが分かった。

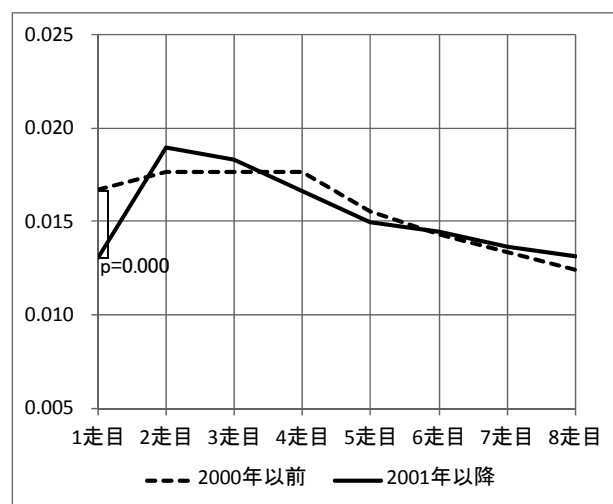


図 1 出走回数別傷害率

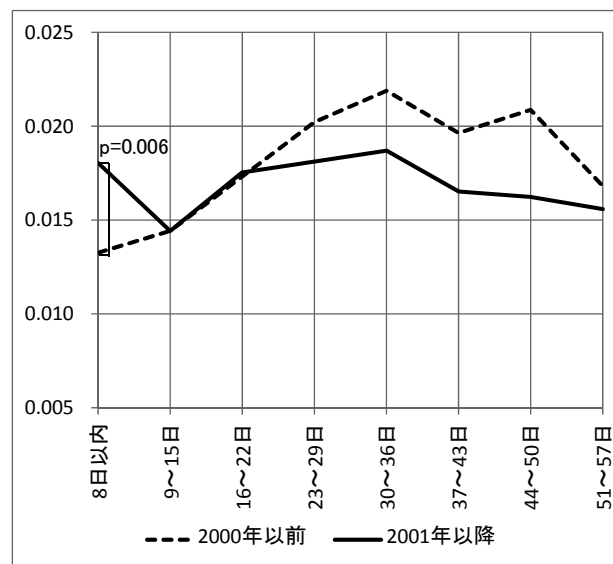


図 2 出走間隔別傷害率

馬の核医学検査実施時に使用する敷料を想定した水解性敷料の使用実験

○山田一孝¹、荒木成就²、徳重裕貴²、藤木亮介²、酒井哲志²、立野大樹²、草野寛一²、眞下聖吾³

¹麻布大学獣医学部、²JRA 美浦トレーニング・センター、³JRA 馬事部

平成 21 年の獣医療法施行規則改正により、日本の獣医療でも核医学検査が実施できるようになった。小動物を対象とした核医学検査施設は日本にも導入されたが、馬の核医学検査施設は未だ導入されていない。導入の足かせとなっている課題の一つに、敷料の廃棄がある。海外では、使用後の敷料は放射能の減衰後に一般廃棄物として廃棄することができるが、日本では固体状の放射性汚染物として保管廃棄または焼却と定められている。これは、敷料を管理区域内で永久に保管するか、管理区域内で焼却するか、焼却したとしても焼却灰を管理区域内で保管しなければならないことを意味する。馬の繋留時に使用する大量の敷料を管理区域内で保管廃棄または焼却することは、現実的ではない。そこで、敷料の廃棄方法として、水解性紙を材料とする敷料を水に分散させ、さらに酵素処理を行うことで水溶化し、放射能濃度の減衰を確認した後に排水する方法を考案した。今回、この水解性敷料を実際に馬に使用した場合の馬に及ぼす影響について検証した。

材料および方法

敷料の使用実験には、雄のサラブレッド 3 頭を使用した。馬房に水解性敷料約 60 kg を敷き、被検馬を 48 時間収容した。被検馬の観察は、獣医師による一般状態の観察と身体検査（心拍数、呼吸数、体温）、収容前後の体重測定、全血球数測定、血清生化学検査および内分泌学的検査としてコルチゾール測定を行った。

結果

実験に使用した 3 頭いずれも、身体検査および血液検査結果は正常範囲内であった。また、獣医師の一般状態観察による特記事項は認められなかった。

考察およびまとめ

今回の実験中に、被験馬の一般状態に異常は観察されず、収容前後の体重、全血球数検査、血清生化学検査においても、大きな変動は観察されなかった。また、ストレスの指標であるコルチゾールについても収容前後に変動はみられなかった。このことから、水解性敷料の使用は馬に負の影響を与えず、敷き藁の代替品になり得ると考えられた。

獣医療法施行規則に、液体状の放射性汚染物は放射性同位元素の濃度が濃度限度以下であることを監視し、排水することと定められている。そのため、運用にあたっては放射能濃度の確認後に排水を行うことは述べるまでもない。また、わずかに発生する残渣が、貯留槽の底に残渣が沈殿しないように攪拌するなどの工夫が必要である。

全ゲノム SNP 解析によるサラブレッドのゲノム比較

○ジェフリー フォーセット^{1, 2}、佐藤文夫³、岩寄 航¹、戸崎晃明⁴、印南秀樹¹

¹総合研究大学院大学先導科学研究科、²かずさ DNA 研究所先端研究部

³JRA日高育成牧場生産育成研究室、⁴競走馬理化学研究所遺伝子分析部

生物の各個体がどれだけの遺伝情報を共有しているかは、血縁関係からある程度類推できる。例えば、種牡馬が同じで母親が異なる 2 頭では、ゲノム（全遺伝情報）の 1/4 が同じであることが期待される。しかし、これはあくまでも期待値（平均）であり、実際にどれだけ共有しているか、さらに具体的にどここの部分、あるいはどの形質と関係している遺伝情報を共有しているかは血縁関係からでは全く分からない。

我々は現在サラブレッド約 400 頭において決定した約 60 万の SNP（一塩基多型）をもとに様々な解析を行っている。まず、ある種牡馬の産駒 31 頭に着目し、それぞれの個体がこの種牡馬のゲノムのどこの領域を受け継いだかを推定し、同時にこの種牡馬のおおよそのゲノム構造を推定することに成功した。この成果は、今後ゲノムのどこの領域がこういった形質と関係しているかを推定していく上での基盤となる。

次に、各個体の血統表から推定されるインブリードの度合いと、実際のゲノム中に見られるインブリードの度合い（ホモ接合である領域の割合）とを比較した。その結果、両者には強い相関があることがわかった。しかし一方で、ゲノム中に見られるインブリードの度合いは、直近 5-10 代の血統表から推定されるよりはるかに大きかった。これは、より昔、例えばサラブレッド品種が確立された初期の段階に繰り返されたインブリードの影響が、現在のサラブレッドのゲノムに色濃く反映されていることを示唆している。

マイクロサテライトを用いた日本のサラブレッドにおける MHC ハプロタイプの推定

○石川真悟¹、瀬之口明音¹、戸崎晃明²、佐藤文夫³、帆保誠二¹

¹鹿児島大学共同獣医学部、²競走馬理化学研究所、³JRA 日高育成牧場

【はじめに】MHC (Major Histocompatibility Complex; 主要組織適合性複合体) とは自己と非自己を規定する分子で、移植抗原として発見された免疫反応に関わるタンパク質の情報を含む遺伝子領域である。MHC は個人を規定するマーカーであることから相当の多様性があり、規定する抗原タンパク質が複数存在する多重性がある。さらに、抗原提示に関わることから、ウイルスなどの病原体への免疫に多様性を持たせるために、その抗原結合部位は非常に強く多型に富んでおり、哺乳類の発現するタンパク分子の中で最も強い多型性を示すと言われている。よって、そのハプロタイプが一致する可能性は非常に低いことから (全兄弟間でも 1/4 しか一致しない)、ヒトにおいては MHC のタイピングは移植の際のドナーとレシピエントの組織適合性を解析するために不可欠な検査技術として知られている。

近年、ウマにおいても移植医療の研究が日進月歩で進められており他家移植に関する報告も増えてきたが、ウマの MHC に関する報告は限定的である。

本研究では日本のサラブレッドにおける MHC ハプロタイプ分布を推定することを目的とし、マイクロサテライトを用いてウマ MHC 領域の解析を行った。

【材料および方法】1 歳齢サラブレッド育成馬 80 頭の全血から抽出したゲノム DNA を用いて、MHC 遺伝子領域に存在するマイクロサテライト 11 座位を型判定し、Antczak らの報告(2012, *Anim Genet.*)に従いハプロタイプの同定を試みた。また、遺伝的多様性を示す統計量として各マイクロサテライト座位におけるアレル数(Na)、ヘテロ接合度の期待値(He)を算出した。

【結果】ハプロタイプがホモまたはアレルが 1 座位のみ異なったため同定することができた個体は 8 頭で、7 種類のハプロタイプが同定された。また、ホモであったにも関わらず、既報のアレル構成と一致しなかったためハプロタイプが同定できなかった個体が 2 頭存在した。各座位における Na は平均 5、最小値 2、最大値 7 であった。He は平均 0.636、最小値 0.319、最大値 0.648 であった。

【考察】本研究によって、日本のサラブレッドにおいても MHC 領域に多様性が存在することが示された。これにより、3 大始祖に由来するサラブレッドにおいても MHC 領域には変異が蓄積されており、他家移植を行う際に移植拒絶が惹起される可能性が示唆された。

今後は、より大規模な調査を実施し、血縁関係から推定することですべての日本のサラブレッドにおける MHC ハプロタイプの同定を目指す。さらに、免疫学的観点からも解析を進め、MHC ハプロタイプを用いた効果的な他家移植の方法についても検討していきたい。

ゲノムワイド SNP による日本在来馬の遺伝的構造および系統解析

○戸崎晃明^{1, 3, 6}、菊地美緒¹、梶 裕永¹、廣田桂一¹、永田俊一¹、山下大輔²、大沼孝宣²

高須正規³、小林郁雄⁴、帆保誠二⁵、芒来⁶、Jessica Petersen⁷

¹競走馬理化学研究所、²日本馬事協会、³岐阜大学、⁴宮崎大学、⁵鹿児島大学、⁶内蒙古農業大学

⁷University of Nebraska-Lincoln

【目的】日本には、北海道和種馬、木曾馬、野間馬、御崎馬、対州馬、トカラ馬、宮古馬および与那国馬が在来品種として飼養されている。これらの日本在来馬は、4～5 世紀頃より朝鮮半島から輸入された個体が日本列島に拡散して土着したことで形成された品種（あるいは地方集団）と考えられている。これまで、数十の血液タンパク質あるいはマイクロサテライト DNA を使用して遺伝的構造解析や系統解析などが実施されてきたが、ウマゲノム解読が完了したことで数万の一塩基多型（SNP）を同時に解析できる SNP チップが開発され、より精密な系統解析が可能となった。本研究においては、日本在来馬 8 品種に加え、北米、南米、欧州およびアジア（中近東・東）の在来品種と改良種 32 品種（34 集団）を併せて比較・解析することで、日本在来馬の系統関係を調査したので報告する。

【材料および方法】日本在来馬 8 品種は Equine SNP70 で約 6.5 万個の SNP を型判定し、北米、南米、欧州およびアジア 32 品種は GenTrain プロジェクトで型判定した Equine SNP50（約 5.5 万 SNP）の型判定情報を使用した。Equine SNP70 と Equine SNP50 で共通する SNP を使用し、遺伝的多様度、Multidimensional Scaling（MDS）および STRUCTURE 解析を実施した。

【結果および考察】遺伝的多様度において、日本在来馬（トカラ馬：0.415、御崎馬：0.482、野間馬：0.563、宮古馬：0.615、対州馬：0.684、与那国馬：0.627、木曾馬：0.736、北海道和種馬：0.796）は、他品種（0.621～0.950）と比べて全体的に低い傾向を示した。全 40 品種（42 集団）の MDS プロットにおいては、北海道和種馬、木曾馬、野間馬、御崎馬および対州馬は東アジア（モンゴル在来馬など）および欧州の在来品種と近隣に分布したが、トカラ馬、宮古馬および与那国馬は離れた位置に分布した。また、宮古馬および与那国馬は互いに極めて近隣に分布した。これらの傾向は、STRUCTURE 解析においても観察された。

宮古馬および与那国馬の由来は明らかではないが、1) 琉球王朝の文化圏に属していたことから他の日本在来馬とは異なる飼養・繁殖形態が影響している可能性、2) 中国南方の小型馬に由来するとする二波渡来説の可能性など、改めて詳細な検討が必要であると考えられた。本研究は、日本在来馬 8 品種を海外 32 品種と比較解析した初めての研究であり、日本在来馬の遺伝的構造および系統解析、また、保存および利活用を検討するうえで有意義な情報を提供したと考えられる。

RAD-seq によるゲノムワイド SNP を利用した 対州馬の遺伝的多様性と遺伝浸透状態の評価

○手塚あゆみ¹、高須正規²、戸崎晃明^{2, 3}、永野 惇¹

¹龍谷大学農学部、²岐阜大学応用生物科学部、³競走馬理化学研究所

背景：対州馬は長崎県対馬市の日本在来馬である。頑丈な蹄、温順な性質、粗食に耐えることなどの特徴を持ち、急峻な地形の対馬において、人の移動や荷物の運搬、農耕などに活躍してきたが、近年の農業の機械化に伴い急激に個体数が減少している。さらに、かつてアングロアラブと交雑したことによる遺伝浸透が原因で、十分な保全の対象となっていない。

目的：対州馬の保全のために、個体数減少による対州馬の遺伝的多様性の現状把握とアングロアラブからの遺伝子浸透の状況を明らかにすることを本研究の目的とした。

材料：長崎県対馬市の対州馬 38 個体、他の日本在来馬（宮古馬、与那国馬、木曽馬、北海道和種馬）18 個体、交雑品種であるアングロアラブ 5 個体の血液から DNA を抽出した。

方法：本研究では、次世代シーケンサー（NGS）を用いた一遺伝子多型（SNP）検出のうち、有力な方法のひとつである、Restriction-site Associated DNA sequencing（RAD-seq）を用いて、ゲノムワイドな SNP 解析により対州馬の遺伝的多様性と遺伝浸透の状態を調べた。RAD-seq とは、ゲノムを制限酵素により切断し、制限酵素認識部位の周辺配列のみを NGS でシーケンスする方法で、全ゲノムを対象とするゲノムリシーケンスよりも低コストで多検体の SNP 検出を行うことができる方法である。

結果と考察：計 1,363,411 コンティグ、308,712 SNPs を得ることに成功した。RAD-seq は欠測値が多いため、そのうち 75%以上の個体が共通して持つ 9,609 SNPs のみを利用し解析を進めた。対州馬を含め、解析に利用したすべての品種は単系統となり、対州馬の遺伝子浸透は極めて限定的であることが分かった。一方で、他の在来馬品種に比べヘテロ接合度が低くなっており、遺伝的多様性の保持と回復が急務であることが示唆された。また副次的に、対州馬の特徴と一致する、選択の痕跡がみられる遺伝子が検出された。

結論：現在の対州馬集団へのアングロアラブからの遺伝浸透の影響はきわめて限定的である一方、遺伝的多様性が非常に低くなっていることから、個体数を増やし、遺伝的多様性の減少を防ぐことが急務であることが明らかになった。また、RAD-seq によるゲノムワイドな SNP 解析は、遺伝的多様性と遺伝子浸透状態の評価に利用できるだけでなく、さらにその品種の特徴を説明する候補遺伝子の探索にも貢献する可能性があることがわかった。

展望：喫緊の課題である遺伝的多様性の維持のために、遺伝的距離を参考にした交配組み合わせの提示を始めている。将来的には今回のデータをもとにシミュレーションをし、交配パターンとその結果の予測から持続可能な交配計画の立案を目指したい。

in vitro におけるフルニキシンメグルミンが馬の T 細胞免疫に及ぼす影響

○大塚公貴、平間こずえ、前田洋佑

北里大学大動物臨床学

【背景と目的】

フルニキシンメグルミン (Flunixin meglumine: FLU) は解熱、鎮痛、抗炎症作用を示し、疝痛、運動器疾患、呼吸器疾患および術後の疼痛管理などに幅広く用いられる非ステロイド性抗炎症薬 (NSAIDs) の一種である。一方、T 細胞は細胞性免疫や液性免疫を調節し、免疫の中心的な役割を担う細胞である。一般的に FLU はステロイド系抗炎症薬と比較して副作用が少ない薬剤とされているが、近年ヒトにおいて NSAIDs による免疫抑制作用が報告されている (Iñiguez *et al.*, 2010)。また、牛において NSAIDs はリンパ球増殖能を抑制すること (Maeda *et al.*, 2011) や免疫細胞の分化へ影響すること (Maślanka *et al.*, 2013) が報告されている。しかし、馬において FLU が免疫にどのような影響を及ぼしているかは不明である。そこで、本研究では *in vitro* における培養系において、FLU が馬の T 細胞免疫に及ぼす影響を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 12 から 17 歳 (平均 14.2 ± 2.2 歳) のサラブレッド種 5 頭 (去勢雄 4 頭、雌 1 頭) を用い、末梢血から比重遠心分離法により単核球を分離した。T 細胞分裂促進レクチンである Phytohemagglutinin (PHA) を用い、無刺激、PHA 単独、PHA + FLU (1、10、100 および 500 M) 条件下で 72 時間培養後、MTT 法によるリンパ球増殖能を測定した。また、無刺激、PHA 単独、PHA + FLU (100 および 500 M) 条件下で 24 時間培養後、リアルタイム PCR 法による T 細胞サイトカイン (IFN- γ 、IL-4、IL-17A) mRNA 発現量を測定した。結果は一元配置分散分析後、Dunnett 検定により統計解析した。

【結果】

FLU は PHA 誘導性のリンパ球の増殖を濃度依存的に抑制し、100 および 500 M で有意な抑制が認められた ($P < 0.05$)。また、FLU は PHA 誘導性の IFN- γ および IL-4 mRNA 発現量の増加を有意に抑制した ($P < 0.05$)。一方、IL-17A mRNA 発現量において、FLU による有意な変化は認められなかった。

【考察】

FLU は主に T 細胞の分裂を促進する PHA 刺激下においてリンパ球増殖能を抑制したことから、T 細胞の分化・増殖を抑制することが示唆された。また、FLU は好中球誘導を促進する IL-17A 発現量に影響しなかったものの、細胞性免疫を誘導する IFN- γ および液性免疫を誘導する IL-4 発現量を抑制したことから、FLU は T 細胞を介した感染防御能を低下させる可能性がある。

国内繁殖牝馬市場における落札価格決定要因の解析

○牟禮聡志、園田裕太、大石風人、広岡博之

京都大学大学院農学研究科

【背景および目的】

繁殖牝馬はサラブレッド生産において根幹となる存在であり、それぞれの個体で様々な特性を持つ。例えば出産機会が少なくなる高齢馬の価値は低くなり、優れた競走成績を残したことや近縁馬の能力が高いことで価値は高くなると考えられる。ヘドニック分析は、ある商品の価格を様々な性能の価値の集合体と考え、個々の性能の価値を定量評価する方法である。アメリカの繁殖牝馬市場に対しヘドニック評価を実施した報告は幾つかあるが (Neibergs, 2001; Maynard and Stoeppel, 2007)、著者の知る限り、国内繁殖牝馬市場における報告はみられない。そこで本研究では、国内繁殖牝馬市場における落札価格決定要因をヘドニック分析により解析することを目的とした。

【材料と方法】

日本における繁殖牝馬セール（秋）において 2010 年～2016 年に落札された繁殖牝馬の内、受胎馬を対象としてヘドニック分析を行った。それぞれの個体に対し、落札価格（平均価格 455±614 万円）を対数変換して被説明変数とし、落札価格に影響を及ぼすと考えられる特性を説明変数とした。該当馬の内、全変数のデータを取得できた 793 頭を分析した。年齢や獲得賞金額などの 6 変数からなる「牝馬に関する基本成績」、種付け料などの 4 変数からなる「受胎馬情報」、受胎月や産駒成績などの 7 変数からなる「繁殖成績」、母馬や兄弟馬の競走成績などの 6 変数からなる「血統成績」、また年度別の 7 変数からなる「年度要因」を説明変数とした。以上より、各特性の限界価格（変数を単位量増加させたときの価格変化）、および価格弾力性（連続変量を単位量増加させたとき、またはダミー変数を入力したときの価格変化率）を算出した。

【結果と考察】

繁殖牝馬の年齢が平均 8.8 歳から 1 歳年をとるごとに価格が 28 万円減少する一方、受胎馬に対する種牡馬の種付け料が平均 170 万円から 1 万円増加するごとに価格が 1 万円上昇し、さらに自身の獲得賞金が平均 1556 万円から 100 万円増加するごとに価格が 1 万 9 千円増加した。また 3 月以降に受胎した個体は 2 月に受胎した個体より価格が約 120 万円減少した。自身が 1 度以上重賞勝利をしていることは最も価格に対する影響が大きく、203 万円増加した。さらに繁殖牝馬の母馬が重賞勝利または兄弟馬が 1 度以上重賞勝利していることで価格がそれぞれ 185 万円、171 万円増加した。年齢の価格弾力性は -0.94 となり Neibergs (2001) の -0.86 と同様の値であった。また自身の獲得賞金の価格弾力性は 0.11 となり Neibergs (2001) の 0.10、Maynard and Stoeppel (2007) の 0.14 と同様の値であったが、自身または兄弟馬が 1 度以上重賞勝利をしていることの価格弾力性はそれぞれ 0.71 または 0.51 となり、Neibergs (2001) の 0.55 または 0.36 よりも高い値となった。以上より、アメリカ市場より日本市場では自身に加えて、家系個体が重賞勝利していることが価格に及ぼす影響が大きいことが示唆された。また自身の産駒が未出走であることは価格に正の影響を及ぼしたが、購買者は、産駒実績がなく市場での繁殖成績がまだ決定されていない繁殖牝馬の将来に期待して価値を付けることが考えられた。

課題解決場面を用いたウマの社会的知性の検証

○リングホーファー萌奈美、山本真也

京都大学高等研究院

【背景と目的】

社会的知性とは、他者が誰かを認識した上で相手の感情・知識などを感じ取って行動するといった、他者とのインタラクションの中で高い知性を発揮する能力のことである。ヒトと進化的に近縁なチンパンジーでは研究が進み、彼らは他者を理解する社会的知性に長け、注意状態（「見ている」・「見ていない」）と知識状態（「知っている」・「知らない」）を関連づけて理解できることが示されている。ヒトと社会的に近縁な動物であるイヌは、ヒトに対して特有に高い社会的知性を持つ事が明らかとなっており、その要因として家畜化の影響が示唆されている。ウマがヒトと密接な関係を築くことができるのには、イヌと同様に、ヒトに対する社会的知性の高さが関連している可能性がある。しかしウマの社会的知性に関する科学的知見はまだ少ない。そこで本研究では、ウマとヒトのインタラクションに着目し、ウマがヒトの知識状態を理解できるといった高い社会的知性を持つかを検証することを目的とした。

【材料と方法】

神戸大学馬術部におけるサラブレッド種8頭を用い、各ウマ担当の馬術部員の協力のもと実験を行なった。ウマが解決不可能な課題を設定してヒトに対する行動の発現を促し、課題に関するヒトの知識に応じてヒトへの行動を変えるのかを検証した。まず、ウマは届かないがヒトは届く場所にエサを隠し、その後状況を知らないヒトが来た際のウマからヒトへの行動を観察した。次に、エサを隠す過程をヒトが見た・見なかった（知識あり・なし）2条件を設定し、エサを隠す前後のウマからヒトへの行動変化を比較した。

【結果と考察】

ウマは解決不可能な課題に直面すると、触る・見るといった要求行動を示した。さらに2条件間で比較すると、知識なし条件でより長く要求行動を示した（図1）。これらから、ウマからヒトへの要求行動の詳細が明らかとなった。また伴侶動物のウマが、ヒトが何を知っているかに応じて行動を変えられるという、高度な社会的知性をもつ可能性を初めて示した。この結果は動物の社会的知性の発達・進化を理解するにあたり、重要な知見を与える。

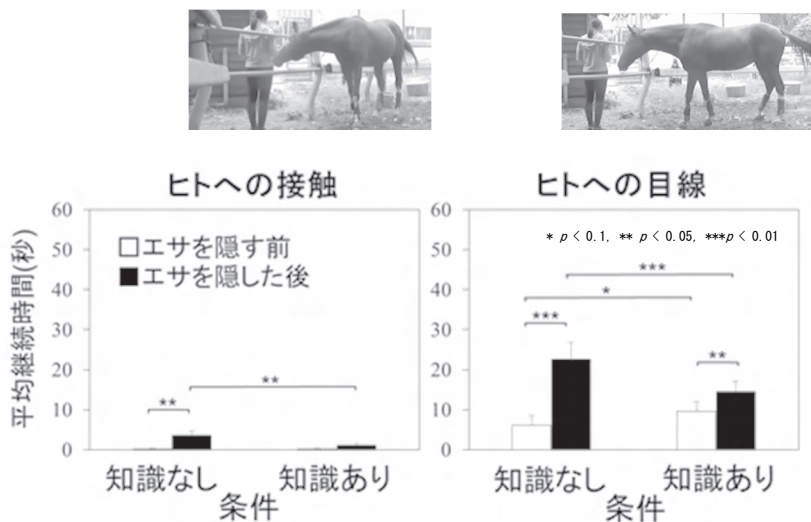


図 1. エサを隠す過程をヒトが見た・見なかった（知識あり・なし）条件におけるウマの要求行動の変化

Mohs ペースト療法を遠位肢の重度皮膚欠損に応用した馬の一症例

○池田耀子¹、川原井晋平²、山田一孝³、石原章和¹

麻布大学獣医学部獣医学科 ¹外科学第二研究室、²小動物臨床研究室、³獣医放射線学研究室

【はじめに】

Mohs ペーストとは主成分に塩化亜鉛を用いた化学固定剤のひとつであり、腫瘍の減容積と、潰瘍部位からの出血・滲出液・悪臭をコントロールする緩和療法に用いることが報告されている。

我々は今回、腫瘍ではなく、馬の後肢球節の肉芽腫を伴う重度皮膚欠損に応用し、良好な治癒経過を示したのでここに報告する。

【症例】

症例はウォームブラッド乗用馬（雌、19 歳、422kg）で、放馬事故により 15×11cm の右後肢球節背側面の外傷と重度皮膚欠損を生じた。バンテージ装着による初期保存療法は奏功せず、患部が広がったため発症より第 45 病日に麻布大学附属動物病院に紹介された。来院時の患部は直径約 15cm であり、皮膚欠損部位を調べるために X 線検査、超音波検査、外傷部に生じた過剰肉芽病変の病理組織学検査を実施した。結果、関節の骨組織の異常所見・関節腔の狭窄はなく、軟部組織の重度腫脹がみられ、増殖組織は肉芽組織と診断した。まず、関節の可動域をなくし、皮膚の修復を図るために副木による球節固定を行い、ラップ被包による湿潤療法を行った。しかし、過剰肉芽の退縮及び滲出液が修復障害の一因と考えられたため、これら減退による治癒促進を目的として、Mohs ペースト療法を皮膚損傷部位に実施した（第 66、73、80、87、94 病日）。その結果、肉芽組織が濃黄色に硬化し、滲出液の量が顕著に減少して、患肢への負重の改善が認められた。皮膚欠損部は退院時（第 100 病日）には直径約 2 cm 大まで退縮しており、第 125 病日には完全に治癒した。Mohs ペースト療法 1 回の処置にかかる金額は約 400 円であった。

【考察】

本症例では、後肢球節の肉芽腫を伴う重度皮膚欠損に Mohs ペースト療法を実施したことで、Mohs ペースト療法開始から約 8 週間で皮膚組織の治癒が達成された。今回の皮膚欠損は深部まで達していたため、初期治療としての湿潤療法で健全な肉芽組織の成長が誘導された。その後、過剰な肉芽組織を Mohs ペースト療法で制御し、かつ化学固定作用で滲出液が顕著に減量したため、正常な皮膚組織が早期に再生され、良好な治癒経過を示したと考えられる。本症例では、画像診断によって骨組織変性や関節液増量は認められず、Mohs ペーストによる深部組織への副作用は最小限であったと推測された。加えて、Mohs ペーストの殺菌作用によって全身的抗菌剤投与を要することなく過剰肉芽の制御・皮膚組織の治癒が達成された。Mohs ペースト療法は肉芽腫を伴う重度皮膚欠損に有用であることが示唆された。

ばんえい競走馬の喉頭片麻痺に対する超音波を用いた 背側輪状披裂筋の評価

○占部眞子¹、乾 智博¹、伊藤めぐみ¹、柳川将志¹、荒井久夫²、佐々木直樹¹

¹帯広畜産大学 臨床獣医学部門、²十勝ばんえいクリニック

【はじめに】馬の喉頭片麻痺では左側の披裂軟骨小角突起の片麻痺が多くみられ競走馬や乗馬のプアパフォーマンスを引き起こすことが知られている。通常、喉頭片麻痺では安静時に内視鏡を用いて診断される。一方、超音波で喉頭片麻痺の原因とされる背側輪状披裂筋の萎縮を評価することが検討されている（日本ウマ科学会第29週学術集会、佐藤正人ら）。本研究では、ばんえい競走馬における喉頭片麻痺の超音波の有効性を検討した。

【材料と方法】供試馬は北海道帯広市ばんえい競走馬に所属している重種馬39頭（平均体重 980.6 ± 101.3 kg、平均年齢 4.10 ± 1.8 歳、雄28頭、セン1頭、雌10頭）であり、供試馬の運動負荷時における異常呼吸音の有無を聴取し、柵馬内鼻捻子保定下で安静時に内視鏡を用いて喉頭片麻痺のグレードの評価を行った。異常呼吸音を呈して内視鏡により左披裂軟骨小角突起の異常所見が見られたものを喉頭片麻痺群（グレード2～4）とし、異常所見の見られないものを健康群（グレード1）とした。なお、内視鏡におけるグレード1、グレード2およびグレード3以上で比較して評価した。内視鏡画像では、左右披裂軟骨の角度比（RLQ=右/左）を算出して評価した。超音波では、背側輪状披裂筋の横断像を描出し、得られた背側輪状披裂筋の面積（cm²）、厚さ（cm）、単位面積当たりのピット数（Pix）および平均階調値（MN）を算出し、それぞれの左右比（右/左）を評価検討した。

【結果】供試馬39頭中17頭に左披裂軟骨小角突起の下垂および異常呼吸音（グレード2：N=8、グレード3：N=3、グレード4：N=6）が認められ（喉頭片麻痺群）、39頭中12頭は正常（コントロール群）であった。喉頭片麻痺群では、グレードの増加に伴って面積比およびRLQは有意に増加した。またRLQは面積比と正の相関がみられた。単位当たりのPix比やMN比では、グレードの違いによる有意差は認められなかった。

【考察】内視鏡検査によるグレード評価では、左右披裂軟骨小角突起の動作の同期や下垂の程度を評価している。一方、RLQでは最大吸気時の小角突起の左右角度比を算出しているため（JES, 2009）、客観的な値として評価が可能と思われた。また、RLQと面積比の相関がみられたことから、RLQ同様に面積比も喉頭片麻痺の客観的評価が可能と考えられた。さらにグレードの増加に伴って面積比が増加したが、これは左背側輪状披裂筋の萎縮が進行したためと考えられた。Pix比やMN比は筋の線維化に伴う超音波輝度の変化を十分に評価できなかったが、今後検討を重ねていきたい。

馬診断薬「馬糞便中の炭酸脱水酵素 CA-1、CA-2 測定キット」の開発

○前田雅弘¹、萩原静夫²

¹株式会社免疫生物研究所、²株式会社サンライズテック

【目的】

馬、特に競走馬の胃潰瘍を主に、腸炎などの消化器の異常（微量な出血など）を広く検出すること（スクリーニング検査あるいは治療後の効果判定）を目的として、炭酸脱水酵素 CA-1、CA-2 の測定キットの開発を行った。

【概要】

競走馬の多くは、高度なストレスにさらされているため胃潰瘍にかかっている。糞便中の潜血反応として、糞便中の CA-1 の測定が有用であるとの報告がある（Nishita *et al. J. Equine Science*. 2013,24.57-62）。また、胃潰瘍の診断は、内視鏡検査で診断が可能であるが、馬の下部消化管は内視鏡検査はできない。

そこで、西田らの開発した馬糞便中の炭酸脱水酵素 CA-1、CA-2 測定系を基に、特異的抗体を用いた ELISA 測定系を開発した。これを用いて、健康馬、胃潰瘍、腸炎、ストレス馬などの病態馬の糞便中の CA-1、CA-2 濃度を測定した。糞便から抽出液を調製し、CA-1、CA-2 濃度を測定するとともに、総タンパク質量も測定し、CA-1、CA-2 濃度を補正した後、比較検討した。

【結果及び考察】

- ① 腸炎を伴う馬においては顕著に高値の CA-1、CA-2 が検出され、タンパク補正前の CA-1 濃度だけでも診断的意義が見られた。
- ② 胃潰瘍ではタンパク補正後の CA-1 と CA-1/CA-2 において、健康馬に比べわずかに高い値になった。
- ③ 腸炎の場合は CA-1/CA-2 の値が低い結果となり、胃潰瘍と腸炎の判別においては、CA-1/CA-2 の値が参考となった。
- ④ ストレス馬については、健康馬と区別するのは現在の測定系では難しいと思われた。

これらの結果から、競走馬の日々の健康管理のバイオマーカーとして、糞便中の CA-1、CA-2 の測定は有用であることが示唆された。

【謝辞】

馬糞便検体は、麻布大学獣医学部 西田利穂先生および JRA 競走馬総合研究所臨床医学研究室 黒田泰輔先生よりご提供いただきました。深く感謝いたします。

旧鳴尾競馬場の変遷と遺構

Transition and Remains of the Old Naruo Racecourse

○林 正樹（産業遺産ライター）

鳴尾競馬場は、社団法人関西競馬倶楽部により武庫郡鳴尾村本郷西浜（現在の西宮市）に1907（明治40）年に創設された関西初の競馬場である。

大正時代には競馬場の中を利用して、民間飛行や野球大会が行われた。

馬場は1周1800m。スタンドは当初木造であったが、1935（昭和10）年に鉄筋コンクリート6階建てのスタンドが完成した。1943（昭和18）年に海軍に接収されて飛行場となる。アジア・太平洋戦争後はアメリカ軍のキャンプ場として使用され、1957（昭和32）年から国有地となった。

1960（昭和35）年に武庫川学院が払い下げを受け、女子大学の校舎として整備する。鳴尾競馬場のスタンドの一部は、2005（平成17）年に当時の面影を残したまま「芸術館」として使用されている。

○鳴尾の歴史

イチゴと綿で有名であった鳴尾村は、1905（明治38）年の阪神電車開通により大きく発展する。住宅や工場の建設が進み、海水浴場、遊園地などの行楽地がつけられた。

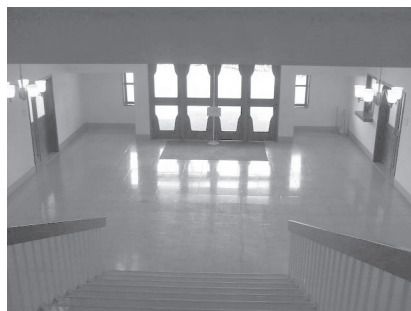
○競馬場にまつわる話

1913（大正3）年6月、日本初の民間飛行大会が開催された。1917（大正6）年から1923（大正12）年まで全国中等学校野球大会（現在の全国高校野球大会）が開催された。

○芸術館としての整備

戦中は海軍に、戦後はアメリカ軍に接収された後に国有地を経て、武庫川女子大学薬学部として整備される。薬学部が移転すると附属中学校・高校の教室として使用される。

1995（平成7）年の阪神・淡路大震災の後、老朽化のために取り壊しも検討されたが、貴重な近代建築物であり、保存すべき価値あるものとして、当時の状態を復元し、「芸術館」として現在も使用されている。



馬事文化の未来に関する一考察 ー日本近代競馬と天皇賞を事例にー

○高橋一友（京都大学大学院人間・環境学研究科）

【緒言】

近年、2度の天覧競馬が実施されている。1つは2005年に行われた天覧競馬（「エンペラーズカップ100年記念 第132回天皇賞（秋）」）であり、もう1つは2012年に行われた天覧競馬（「近代競馬150周年記念 第146回天皇賞（秋）」）である。前者はJRA競馬博物館特別展「栄光の天皇賞展」の開催期間中に行われ、当日のレース前には伝統馬事芸能である「母衣引（ほろひき）」が披露された。一方、後者は「日本近代競馬史展」の開催期間中に行われ、レース前には「相馬野馬追」、「チャグチャグ馬コ」が施行された。このように日本近代競馬と天皇賞、伝統馬事芸能のつながりは深い。しかしながら、「近代競馬150周年記念事業」から5年経過した今、当時の記憶が徐々に薄まりつつある。果たしてこのままでよいのだろうか。本発表では天皇賞に秘められた可能性について様々な角度から検証する。

【目的】

日本近代競馬と天皇賞の関係を簡単に振り返りながら、国内競馬産業や国際社会の中で持続可能な馬事文化の未来構築に向けて新たな視点を提起する。

【研究の方法】

「近代競馬150周年記念事業」の内容を改めて考察する。また、その際、過去に行われた天皇賞当日における馬事文化事業にも着目する。

【考察】

「平成24事業年度事業計画書」、「平成24年度事業報告書別冊」（日本中央競馬会資料）「平成24年度事業報告書」（馬事文化財団資料）の中身を概観する。

また近代競馬150周年記念サイト（実施当時のデータ）、過去に配布された天皇賞記念入場券、奉祝天皇御在位50年資料（筆者所蔵）などを用いて日本近代競馬と天皇賞、伝統馬事芸能の在り方を再検討する。

分析の結果、「近代競馬150周年記念事業」は、天皇賞を中心に展開されたものであったということが明らかにされる。また諸資料から日本近代競馬と天皇賞、伝統馬事芸能の関係構築がすでに天覧競馬以前から積極的に行われていたことが分かる。

【課題】

いずれのイベントも短い行事として完結してしまっている。競馬の国際化の進展、レジャーの多様化が著しい今日、天皇賞当日における長期的なイベント作りが強く望まれる。

【結論】

当日に定期的に馬事文化事業を行うことが望ましい（毎年、4年に1回など）。日本国内のGI競走において競馬の国際交流が行き詰まる中、自らが競馬の新しい魅力を発信する。

発表では筆者の実体験に基づいて天覧競馬当日に伝統馬事芸能が競馬ファンに快く受け入れられたこと、また海外（韓国）で天皇賞による文化的交流が前向きに捉えられていること、さらには天皇賞（杯）とスポーツの観点から他のスポーツ産業からも競馬の天皇賞にかかる期待が大きいことを合わせて報告する。

競馬ファンの行動学

○尾上綾那（近畿大学経営学部事務部）

はじめに

競馬に対する世間のイメージというのは、賭事の面が先行して解釈されるために、常に社会問題と折り合いをつけながら、負の部分を持って発展してきた。

一方で、日本には特有の競馬ファン文化がある。一般人にはよく分らない、競馬ファンならではの生活や行動、欲求などが存在する。それらを理解することは、まだ知られていないずっと豊かな競馬の楽しみ方を見出すことに繋がる。

競馬ファンは実際にどのような人で、どのような消費行動を行っているのか。改めて体系化し、その特徴を明らかにすることで、今後の競馬のマーケティング活動に貢献したい。

材料と方法

ウマをみるヒトの行動として、方法論は行動生態学における観察の研究手法を用いる。まず始めに、競馬ファンと一言でいっても人それぞれ嗜好が違いため、独自に競馬ファン固有の行動パターンを6タイプに分類した。次に、そのタイプごとに競馬ファンはどこでどのような行動をとるのかを観察した。最後に、全タイプの行動パターンに共通する競馬ファンの特徴を見出した。

結果

競馬ファン（1）～（6）のタイプ別行動は、以下の通り。

- （1）ウマ愛好家—競馬観戦、馬産地見学、顔や毛色偏好、馬のためなら海外へ応援に。
- （2）騎手・厩舎ファン—写真撮影、トレセン見学、横断幕の掲出、表彰式は最前列。
- （3）馬券ギャンブラー—競馬新聞やテレビ番組で情報収集、レース問わず勝ち負け重視。
- （4）血統研究者—血統書の熟読、配合の想像、POGに参加、競馬歴の長い人が多い。
- （5）グッズ収集家—ぬいぐるみや記念に勝馬投票券を購入、オークションで売買も。
- （6）漫画・ゲーム・ネット派—きっかけは2次元から、徐々に競馬の奥深さを知る。

考察

競馬ファンは、単なる馬券の購入だけでなく、“物語”を消費していることが分かった。それは、ウマのヒューマン・ストーリーや、天才騎手の偉業、勝負の武勇伝、悲劇の一族、果ては自分自身の競馬生活をも物語化し、わが人生の一部として消費している。

このことから、私たちの未来に新しい競馬文化を築くには、競馬の物語性がキーワードになると考えられる。よって、日本競馬の可能性はまだ無限大である。

フリーズドライ（真空凍結乾燥）で保存されたウマ多血小板血漿（PRP）中に 含有されるサイトカイン濃度について －凍結保存法との比較検討－

○福田健太郎、富田篤志、黒田泰輔、田村周久、笠嶋快周

JRA 競走馬総合研究所

【目的】ヒトでは多血小板血漿（PRP）の長期保存および使用時の簡単な調整を可能にする方法としてフリーズドライ（真空凍結乾燥）技術の応用が注目されている。PRP は凍結させることで長期保存が可能となるが、フリーズドライでは再調整時に溶解する水の量を調整することによって濃縮できるメリットがある。マウスを使用した例では、調整後にフリーズドライによりさらに 3 倍濃縮させた PRP を皮膚創傷に使用したところ、早期の創閉鎖が認められたという報告も認められる。そこで本研究では、ウマ PRP のフリーズドライ保存法の基礎データ収集を目的に、保存後の PRP 性状について従来の凍結保存法と比較した。

【方法】6 頭のサラブレッドより、ダブルスピン法によって自己血由来 PRP を作製し、ただちに -80°C で凍結あるいは真空乾燥装置でフリーズドライ処理を行った。それぞれ同一期間（2 ヶ月以上）保存した後、凍結群は凍結融解による活性化を行い、フリーズドライ群は処理前と同量に復するように滅菌水を加水し、各 PRP に含有される血小板数を算出した。各群の PRP が含有しているサイトカイン全量を推定するために、酸処理によって全血小板を破壊するステップを有する TGF β 1 の ELISA を用いて濃度を比較した。また、各群の PRP 中に遊離しているサイトカイン量を定量するため、血小板を破壊しない PDGF-BB の ELISA を用いて同様に定量し比較した。

【結果】フリーズドライ群の血小板数は作製直後に比べて有意に減少していたが、凍結融解群と同程度であり、全血に比べて明らかに多かった。TGF β 1 濃度については、フリーズドライ群と凍結融解群とで濃度差が認められなかった。PDGF-BB 濃度についても、両群ともに差がなく、血漿や血清と比較して高濃度を含有していた。

【考察】フリーズドライ後に加水した PRP においても凍結融解 PRP に匹敵する数の血小板が存在し、これらは自己血清+Ca 添加によりゲル化することから、フリーズドライされた PRP にも機能維持している血小板が多く存在していることが考えられた。フリーズドライ処理と凍結融解処理とで各 PRP が含有する TGF β 1 全量や PDGF-BB 遊離濃度が変わらなかったことから、フリーズドライ処理により各サイトカインは大きく損壊されておらず、PRP としての機能は失われていないことが示唆された。フリーズドライ PRP は加水量の増減により成長因子濃度を調節することが可能であることから対象疾患に合わせた濃度調整が可能という利点もあり、フリーズドライ処理は、ウマ PRP の長期保存に有効な処理方法であると考えられた。

白血球に富んだ多血小板血漿（L-PRP）を重度外傷の治療に応用した馬の一症例

○石原章和¹、池田耀子¹、中前陽子¹、寺島未優¹、山田一孝²、川原井晋平³

麻布大学獣医学部獣医学科 ¹外科学第二研究室、²獣医放射線学研究室、³小動物臨床研究室

【背景】

白血球に富んだ多血小板血漿（Leukocyte and platelet-rich plasma; L-PRP）は、静脈血を遠心処理して、白血球と血小板を血液の 6～8 倍程度まで濃縮してのものであり、高濃度の成長因子を含むことから、軟部組織の治癒促進作用が期待される。また、我々の過去の研究では、L-PRP の高濃度に含まれる好中球によって、投与部位に抗菌作用を付与できることも示されている。我々は今回、馬の管部の重度外傷に L-PRP を応用し、良好な治癒経過を示したので報告する。

【症例】

症例はアングロノルマンの繁殖牝馬（牝、3 歳、435kg）で、放牧地での外傷により後肢管部に 15cm 大および 18cm 大の二つの肉芽腫を形成しており、重度の細菌感染に起因する排膿及び滲出液排出を呈していた。腫瘤塊の外科的切除及び抗菌剤局所灌流療法によっても感染の制御は困難であり、15×20cm 大の皮膚欠損は治癒しなかった。その後、湿潤療法によっても健常な肉芽・皮膚組織の再生は生じず、パンチ皮膚移植も生着しなかった。その後も、持続的過剰肉芽の増殖が認められたため、切除後三ヶ月目より、自己血より遠心分離した L-PRP を医療用ゲル素材（イントラサイトゲル®）に混和して、皮膚欠損部に塗布する治療を平均一週間おきに七回実施したところ、皮膚欠損部の健常肉芽及び欠損部周囲の真皮組織の再生が認められ、滲出液も顕著に減退した。その後は良好な病巣治癒が認められ、切除後六ヶ月目までには、皮膚欠損部はほぼ全てに健常な皮膚組織に覆われた。本症例は、腫瘤切除の六ヶ月半後に退院し、その後も跛行や腫瘤再発を示すことなく良好な予後が達成された。

【考察】

本症例では、後肢管部の重度皮膚欠損に L-PRP ゲル療法を実施したことで、良好な皮膚組織の治癒が達成された。今回の皮膚欠損部はサイズが大きく、重度の細菌感染を併発していたため、初期治療としての局所抗菌剤療法および湿潤療法では、十分な皮膚組織の治癒は認められなかった。しかし、成長因子と好中球を多量に含有する L-PRP 塗布によって、軟部組織の再生作用と抗菌作用の両方が付与され、良好な皮膚組織の再生に至ったと推測された。本症例に応用した L-PRP ゲル療法は、L-PRP 作製のための消耗品及びゲル素材を含めて、一回約 1,000 円程度と、比較的安価に実施が可能であった。また L-PRP 療法では、皮膚などの軟部組織の再生を促進できるのみならず、難治性病態において抗菌剤への耐性菌を生じた病巣に対しても、L-PRP の殺菌作用によって感染を制御できる利点があると考察された。

3次元多孔質ジルコニアマイクロウェル細胞培養担体を用いた 馬硝子軟骨細胞塊作製方法の検討

○乾 智博¹、占部眞子¹、羽田真悟²、古岡秀文³、伊藤めぐみ²、柳川将志²

佐々木基樹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 ウイルス・再生医科学研究所

【はじめに】サラブレッド種において、離断性骨軟骨症、軟骨下骨嚢胞および剥離骨折によって起こる関節軟骨の損傷は、跛行およびプアパフォーマンスにつながる重要な疾患である。現在、関節軟骨損傷に対する治療法として、主に関節鏡を用いた軟骨片除去および欠損部位のデブリドメントが行われているが、軟骨組織は再生能が乏しいため、関節本来の機能が回復しない場合もある。近年、ヒト間葉系幹細胞を用いた3次元多孔質ジルコニアマイクロウェル細胞培養担体（ジルコニア担体、CERAHIVE®）による軟骨様細胞塊の作製が報告された。ジルコニア担体は直径500 μmのU字型細胞増殖空間を有し、多孔質構造により細胞塊の全方向からの培養液供給が可能となっている。このため、均一な細胞塊を大量に作製でき、高い分化効率と再現性を有するとされている。本研究では、ジルコニア担体を馬の関節軟骨疾患に対して応用するため、骨髄由来馬間葉系幹細胞を用いて硝子軟骨細胞塊の作製方法を検討した。

【方法】サラブレッド種5頭（平均1.6歳、375kg）の凍結間葉系幹細胞を用いた。接着培養を行いコンフルエントにした後、 8×10^5 、 2×10^6 および 5×10^6 cellsの幹細胞をそれぞれジルコニア担体に接種した。4日間培養を行い、ジルコニア担体に細胞塊を作製した後、軟骨誘導培地（50 μg/ml アスコルビン酸 2-リン酸、100 nM デキサメサゾン、1% ITS、1% ペニシリン/ストレプトマイシン）に交換し、7日間、14日間および21日間培養を行った（37°C、5% CO₂）。走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて細胞塊および細胞外基質の様子を観察した。また、細胞塊を採取した後、RNAの抽出およびcDNA合成を行い、リアルタイムPCRにより硝子軟骨細胞特異的遺伝子であるタイプIIコラーゲン遺伝子（*Col II*）の発現量（*Col II*/*GAPDH*）を測定した。コントロールとして、従来より行われているペレット培養法を用いて、比較検討を行った。

【結果】SEMでは、マイクロウェル内の均一な細胞塊形成および細胞外基質の産生が確認できた。リアルタイムPCRでは 8×10^5 、 2×10^6 および 5×10^6 cellsの順に*Col II*の発現量が多くみられた。また、ジルコニア担体での培養では、ペレット培養に比べ発現量が多い傾向が見られた。

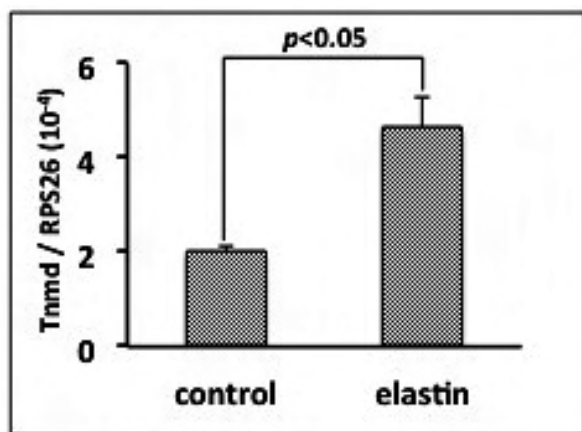
【考察】ジルコニア担体での培養において、細胞数を増やすごとに*Col II*の発現量が多くみられたが、この原因として細胞数が少ない場合、細胞塊の大きさにばらつきが生じ、分化効率に影響を及ぼしたことが考えられた。本研究では、ジルコニア担体を用いることで従来の方法に比べてより硝子軟骨細胞に近い細胞塊を作製することが可能であった。今後、ジルコニア担体を馬の骨軟骨欠損モデルおよび離断性骨軟骨症の症例に対して応用していきたい。

エラスチンペプチドがウマ骨髄由来間葉系幹細胞の腱分化に与える影響

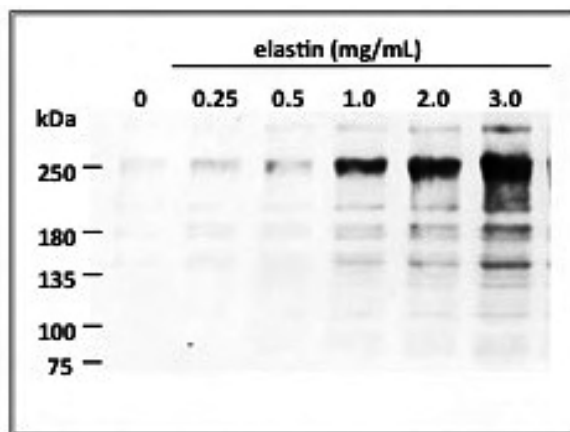
○笹尾貴文¹、丸山勝弘¹、西山泰孝²、瀬川 亮²、笠嶋快周³、新井克彦¹

¹東京農工大学硬蛋白研、²日本ハム中央研究所、³JRA 競走馬総合研究所

【はじめに】演者らは間葉系幹細胞 (MSC) を用いた腱組織再生医療の基盤的研究のため、MSC からの腱細胞の分化誘導法について、主にテノデュリン (Tnmd) やスクレラキシス (Scx) 発現を分子マーカーとして検討している。今回、ブタ動脈由来エラスチンペプチドの培地中への添加により、Tnmd の発現上昇が見られたため、腱マトリックス成分の発現特性について検討した。【材料と方法】ウマ骨髄由来 MSC (BMSC) は PDL-4 までの細胞を使用し、培地中に最終濃度 0.25~6.0mg/mL になるように日本ハム製エラスチンペプチド (P-エラスチン) を添加し、一定期間培養した。その後、培養上清並びに細胞を経時的に回収し、ウェスタンブロッティングおよび定量的 RT-PCR に供した。【結果】エラスチンペプチド添加 3 日後において、tnmd (左図) 並びに Scx 発現は無添加群と比較して有意に上昇した。また、1 型および 12 型コラーゲンがほぼ変化しないのに対し、14 型、22 型、27 型コラーゲンおよび COMP も有意に上昇した。さらにテネイシン C については、添加エラスチンペプチドの濃度依存的に、培地中に分泌されるタンパク質量を増加させた (右図)。【考察】腱マトリックスは 1 型コラーゲンに加え、様々なマトリックスタンパク質が相互作用をすることにより、強靱な組織を形成していると考えられている。腱組織に存在する微量コラーゲンとしては、12 型および 14 型が知られているが、近年、同様の FACIT サブファミリーである 22 型コラーゲンが腱や関節軟骨に存在することが明らかにされ、また、27 型コラーゲンは 1 型同様の線維形成性コラーゲンとして軟骨や真皮での存在が報告されていることから、新たに 22 型および 27 型コラーゲンも腱分化マーカーとなることが示唆された。さらに、エラスチンペプチドは、その濃度依存的にテネイシン C を増量させることから、ウマ BMSC の腱分化形質発現を促進する可能性がある。今後は、エラスチンペプチド中に含まれる活性成分について同定を進める予定である。



エラスチンペプチド添加によるtnmd発現上昇



エラスチンペプチド添加によるテネイシンc発現上昇

間葉系幹細胞マーカーCD90 (Thy-1) のウマ組織における発現分布

○桂川ゆきの¹、笹尾貴文¹、中島奈緒²、荻野智絵²、佐藤耕太²

能田 健²、笠嶋快周³、新井克彦¹

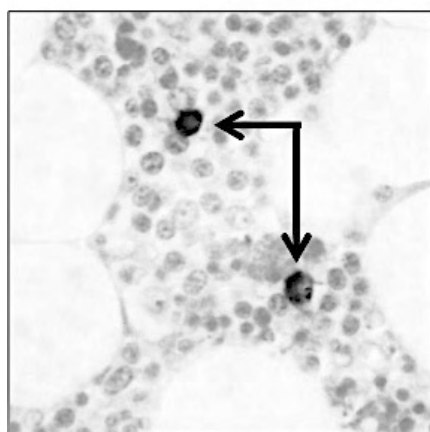
¹東京農工大学硬蛋白研、²農林水産省動薬研、³JRA 競走馬総合研究所

【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り、ヒト再生医療領域においては、①培養シャーレへの接着性を有する、②骨、軟骨、脂肪への分化能を有する、および③CD73、CD90、CD105 を発現することが必須条件とされている。上記③のうち、CD73 および CD105 の機能については明らかにされているが、CD90 については解明されておらず、特にウマ CD90 の塩基配列についてはゲノム情報から予測されているに過ぎない。また、市販抗体の多くはヒトやマウスに対するもので、抗原のアミノ酸配列は明らかにされていない。そこで、抗原領域の明らかな抗体を用いて、種々のウマ組織における免疫組織化学的検索を行った。

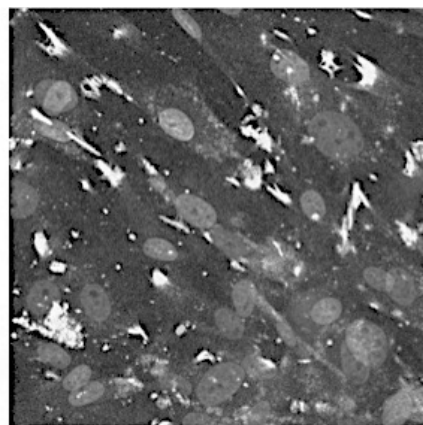
【材料と方法】塩基配列の確定しているイヌ CD90 とウマ予測アミノ酸配列とで相同性の高いアミノ酸配列を選択し抗原として作製した。His-tag 融合蛋白質は、予想塩基配列を元にウマ CD90 全長 cDNA を RT-PCR により増幅した後に pRSET ベクターに挿入し、大腸菌 (BL21(DE3)pLysS) にトランスフォームし IPTG 存在下で誘導した。培養ウマ骨髓由来 MSC (BMSC) は、蛍光抗体法とレーザー顕微鏡により CD90 の発現を観察し、ウマ各組織はメタカルン固定パラフィン切片を用いて酵素抗体法により検索した。

【結果】クローニングされたウマ CD90 の塩基配列はイヌ CD90 と 82% の相同性であり、アミノ酸配列では 87% の相同性が見られた。抗 CD90 抗体はウェスタンブロッティングによりウマ CD90 融合蛋白質と反応し、20 kDa 付近に複数の陽性バンドを認めた。免疫組織化学的検索の結果、この抗 CD90 抗体は、ウマ BMSC の供給源である骨髓組織において単核細胞と反応し (左図)、培養ウマ BMSC の細胞表面抗原を認識した (右図)。一方、腎間質細胞および一部の組織に存在する毛細血管内皮細胞が陽性を示した。

【考察】この抗 CD90 抗体はイヌとウマに共通或いは類似のアミノ酸配列を認識していると考えられた。免疫組織化学的検索の結果、CD90 は一部の成ウマ間葉系細胞で強く発現しているが、その発現には組織特異性が高いことが示唆された。



ウマ骨髓内の抗CD90陽性細胞



ウマBMSCにおけるCD90発現(蛍光抗体法)

同一牧場において流産の集団発生を引き起こした EHV-1 のアウトブレイク

○敷地光盛¹、原田健弘²、岩田勝六³、辻村行司⁴

¹エルムホースクリニック、²北海道日高家畜保健衛生所、³NOSAI みなみ、⁴JRA 競走馬総合研究所

【はじめに】ウマヘルペスウイルス 1 型（以下 EHV-1）に起因する流産は、生産牧場に大きな被害をもたらすことから馬産地では重要な問題であり、近年継続発生による発生頭数の増加が見られている。今回、日高管内の一牧場において、サラブレッド妊娠馬における EHV-1 のアウトブレイクによる流産の継続発生が認められたので、その概要を報告する。

【発生概要】2016 年 1 月から 2 月に全ての繁殖牝馬に鼻汁などの呼吸器症状が認められた。

①	1/17	流産		⑦	2/16	安楽処置	生後五日目 口蓋裂 バラシクロビル投与
②	1/29	流産		⑧	2/12	流産	
③	1/31	生後死	生後半日で死亡	⑨	2/13	流産	バラシクロビル投与（2/9～）
④	2/4	流産		⑩	2/17	流産	バラシクロビル投与（2/9～）
⑤	2/6	流産	難産	⑪	4/11	流産	バラシクロビル投与（2/9～）
⑥	2/9	流産	難産	⑫	4/20	正常分娩	バラシクロビル投与（2/9～）

【検査項目】初発の流産後、全妊娠馬（②～⑫）を対象に補体結合（以下 CF）試験を実施した。また、LAMP 法を用いて繁殖牝馬鼻腔内スワブ、胎子及び生後死亡した子馬の臓器中の EHV-1 を遺伝子学的に検索し、さらにダイレクト・シーケンス法による EHV-1 遺伝子型別を実施した。母馬 8 頭（⑤～⑫）の血中プロゲステロン（以下 P）及びエストロゲン（以下 E）を時間分解蛍光測定法で測定し、他牧場の正常分娩馬（n=32）の値と比較した。流産兆候を示した 3 頭（⑤、⑧、⑨）において経直腸超音波検査を実施し、CTUP（子宮内膜と胎盤の厚さ）、羊膜および胎水の性状を検索した。

【結果とまとめ】流産及び生後直死した 9 頭（②～⑥、⑧～⑪）で CF 抗体価が有意に上昇もしくは高値を示し、正常分娩した⑫は終始 4 倍以下であるなど、CF 抗体価と流産発症は概ね相関性があった。一方、鼻腔スワブ検査では流産発症前の延べ 22 回の検査で 5 頭が陽性であったが、流産発症馬で陰性となるケースが多く、検査のタイミングの影響や偽陰性馬の存在が示唆された。死亡した全ての胎子及び子馬（①～⑪）から EHV-1 が分離され、全てが神経病原性の遺伝子変異を持たない標準株かつ ORF68 グループ 5 であった。母馬 5 頭（⑥、⑨～⑫）で P 値が上昇し、E 値は正常であった。既報と異なり P 値が上昇したのは、娩出に先立つ上昇及び胎子へのストレス暴露が疑われた。3 頭（⑤、⑧、⑩）における流産直前のホルモン測定では、胎内で胎子が死亡もしくは瀕死状態である場合は P、E 共に 0 に近い値になることが確認された。CTUP は 3 頭とも正常であったが、⑧で胎水が高輝度かつ羊膜の肥厚が観察された。本症例では細菌検査陰性であり、その原因特定には至らなかった。生後 5 日目で口蓋裂を理由に安楽殺された⑦の子馬は一見健康であったが剖検時に EHV-1 が分離されたことから、EHV-1 流行牧場においては正常分娩の場合でも胎水中や子馬がウイルスを保有している可能性が疑われた。本件では抗ヘルペスウイルス薬であるバラシクロビルの顕著な流産抑止効果は認められなかったが、投与開始時期の検討が必要だと思われる。前年 9～11 月にあがり馬が牧場内に在厩していたことや、2 月上旬には 1 歳馬でも呼吸器疾患が広がったことも今回の大流行に関与していたと推察された。今後、ホルモン値からの流産予知や EHV-1 流産発生後に生まれた正常子馬のウイルス保有について検討していきたいと考えている。

競走馬の初出走時体重に及ぼす母馬の出走時体重および産次と種牡馬の影響

○松井 朗¹、高橋敏之²

¹JRA 日高育成牧場、²JRA 競走馬総合研究所

【目的】競走期の出走時体重と競走成績に関連があることを、第 29 回ウマ科学会にて高橋らが報告した。競走馬の出走時体重に対して、生産・育成時期における成長を伴う増体をもたらす影響は少なくないと考えられる。その一方で、遺伝等の要因と競走馬の出走時体重の関連性も大きいと考えられる。サラブレッドの体重に影響を及ぼすと考えられる潜在的な要因の効果をすることは、育成期の発育管理に有用な指針となりうる。そこで、サラブレッド競走馬の初出走時体重に及ぼす母馬の出走時体重および産次と種牡馬の影響を知るため、これらの関係を統計的に解析した。

【材料および方法】日本軽種馬協会の JBIS システムから提供された、1990 年から 2012 年の期間において出産履歴があるサラブレッド繁殖牝馬および、それらの馬の初産からの全産駒のデータの内、種牡馬の産駒数が 500 頭以上である産駒に絞った。さらにそのデータの内、国内の競馬の出走履歴のない、もしくは母馬に出走履歴がない産駒を除いたとき、250 以上の産駒が残っている種牡馬の産駒（43,381 頭）を対象として解析を行った。

解析①では、競走馬の体の大きさを示すと考えられる初出走時体重に関連すると考えられる要因ごとに解析を行った。検討した要因は、経産や加齢による子宮の大きさの変化が、胎子の成長やその後の増体に影響を及ぼす可能性が考えられることから母馬の産次および出産年齢とした。また、競走馬の初出走時期は、未だ成長過程にあることから、月齢との関係性についても解析した。さらに、種牡馬および母馬の現役時の出走時平均体重が及ぼす影響についても検討した。

解析②では、解析①の結果をもとに、競走馬の初出走時体重と関連の強かった要因を組み込み、重回帰分析を行った。

【結果および考察】解析①の結果、初出走体重には、母馬の産次および出産年齢の影響がみられ、少ない産次および若い年齢で低かった。また、初出走時の体重と月齢に有意な正の相関がみられた。種牡馬によっても産駒の初出走時体重に影響がみられ、さらに、母馬の現役時の出走時平均体重と初出走時体重にも正の相関がみられた。

解析②では、母馬の産次および出産年齢は互いに関連していることから、産駒の初出走時体重に対する影響の強かった母馬の産次選択し、初出走月齢、母馬の出走時平均体重および種牡馬を要因として重回帰分析を牡および牝に分けて行った。その結果、これらの項目はいずれも産駒の初出走時体重に影響し、初出走時体重は、統計的に約 28-29%が、初出走月齢、産次、母馬の出走時体重および種牡馬から説明できることが分かった。

サラブレッド1歳市場のレポジトリーにおける 大腿骨遠位内側顆 X 線所見に関する調査

○安藤邦英¹、佐藤文夫²、前田昌也³、生産地疾病等調査研究チーム⁴

¹軽種馬育成調教センター、²JRA 日高育成牧場、³日高軽種馬農協、⁴日高家畜衛生防疫推進協議会

【背景と目的】 大腿骨遠位内側顆の軟骨下骨嚢胞様病変（SCL）は、発育期整形外科的疾患の1つである。馴致の開始とともに跛行を呈することが多く、長期休養を要することから、経済的損失の大きな疾患として知られている。北海道市場のレポジトリーでは、2015年度から膝関節 X 線画像の任意提出が開始され、国内外の他市場では提出がない屈曲位外内像による大腿骨遠位内側顆の詳細な観察が可能となった。そこで本調査では、SCL 有所見馬の市場成績および競走成績を明らかにすることを目的に、新たに屈曲位外内像を含めた SCL のグレーディング方法を作成し、国内のサラブレッド1歳市場に提出された膝関節 X 線画像における SCL 有所見率を解析した。

【材料と方法】 2015 および 2016 年度に北海道市場サラブレッド1歳セール（セレクションセール、サマーセール、オータムセール）の計6市場で膝関節 X 線画像の提出があった馬を調査の対象とした。解析に用いたのは、両膝関節の尾頭像、尾外-頭内像、外内像、屈曲位外内像の計8画像で、大腿骨遠位内側顆における X 線所見を4段階にグレーディングし（G1：ごくわずかな軟骨下骨の所見、G2：ドーム状の軟骨下骨の窪み、G3：ドーム状の X 線透過部位を有するシスト、G4：円形または釣鐘状の X 線透過部位を有するシスト）、有所見率、雌雄差、左右差、市場成績（売却率および売却価格）を解析した。また、競走年齢に達した 2015 年度分の有所見馬について、競走成績（出走率および初出走時期）を調査した。

【結果】 上場された延べ 4,291 頭中 2,681 頭（62.5%）で膝関節 X 線画像の提出があり、344 頭（12.8%）で大腿骨遠位内側顆に SCL 所見を認めた。各グレードの内訳は G1 が 157 頭（45.6%）、G2 が 111 頭（32.3%）、G3 が 52 頭（15.1%）、G4 が 24 頭（7.0%）であった。雄 1,459 頭中 177 頭（12.1%）、雌 1,222 頭中 167 頭（13.7%）で SCL 所見を認めたが有意差はなかった。左後肢 179 関節（6.7%）、右後肢 276 関節（10.3%）で SCL 所見を認め、右後肢で有意に多かった。市場成績は、無所見および有所見の各グレード間で有意差はなかった。競走成績についても各グレード間で有意差は認められなかった。

【考察】 本調査における大腿骨遠位内側顆の SCL 有所見率（12.8%）は、既報（5.2～5.6%）と比較して高い値であった。これは、屈曲位外内像は大腿骨内側顆の SCL の認識性に優れているからであると考えられ、その他の3方向を加えて総合的に判断することで、より正確な評価が可能になることが明らかになった。左右差は過去の報告でも同様の傾向であったが原因についてはわかっていない。市場成績および競走成績に SCL は、影響しない可能性が示唆されたが、競走年齢に達した有所見馬が 100 頭余りと少数であったことから、引き続き調査を継続する必要がある。

難産後に子宮脱を発症した初産の重挽馬における長期的な生殖器の検査所見

○滄木孝弘¹、千葉暁子²、氏家由伽理¹、加治原彩子¹、飯野君枝¹、藤井晋介³

¹帯広畜産大学、²岐阜大学、³十勝農業共済組合

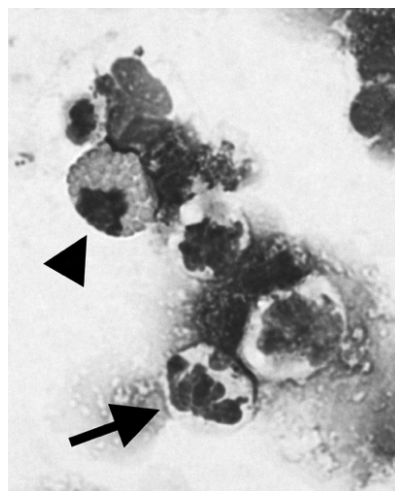
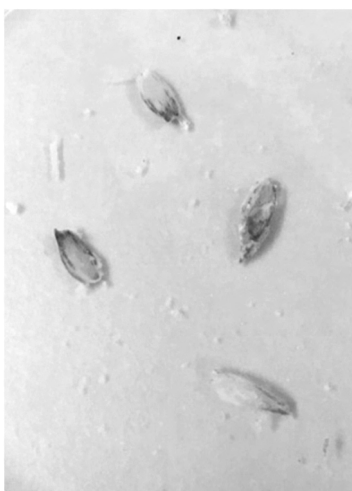
牝馬における子宮脱(uterine prolapse)の発症は稀であるが、逸脱した子宮の整復は比較的容易であり、子宮穿孔や子宮動脈破裂を併発していなければ予後は良好である。子宮脱を経験した後の繁殖成績は、休養させれば次シーズンでの受胎は可能であるといわれているが、受胎性に関する疫学的研究は見当たらない。次シーズン早期に受胎を試みるためには、子宮脱を発症したシーズンにおける生殖器の検査所見から、考えられる病態を考察し、適切な治療を施す必要があると考えられる。今回、難産後に子宮脱を発症した3歳の初産の重挽馬において、長期的な生殖器の観察を行ったので、その概要を報告する。

症例は日本挽系種の牝馬で、人工授精後343日目に破水し、飼い主らにより分娩の経過が観察された。胎子の失位はみとめられなかったが、分娩は進行せず、破水後50分を経過しても、自力で娩出できなかったため、胎子を牽引摘出した。胎子娩出後すぐに子宮内膜が陰門外に見え始め、まもなく子宮が全部脱出した。胎子性胎盤を用手剥離し、温湯で洗浄後、還納した。分娩後3日目まで抗生剤やNSAIDの投与、輸液療法や子宮洗浄が行われた。全身状態は良好であったため、経過観察となった。

飼い主の要望に従い、種牡馬による交配が2回(分娩後28, 48日)行われたが、不受胎であった。経直腸超音波検査では、持続的に子宮内貯留液が観察された(分娩後5, 11, 24, 29, 46, 47, 49, 62日)。定期的に行った子宮洗浄では、灌流液の混濁がみとめられ(分娩後11, 24, 27, 29, 47, 49日)、灌流液内にはストールの敷料と思われる異物が観察されることもあった(分娩後11, 27, 47日)。子宮頸管の細菌学的検査では、*Escherichia coli*(分娩後5, 9日)や*Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*(分娩後11, 29, 46, 49, 62, 87日)が検出され、細胞学的検査では、好中球(分娩後9, 11, 24, 27, 29, 46, 47, 49, 62, 87日)や好酸球(分娩後29, 47, 62日)がみとめられた。分娩後44日目以後に行われた子宮灌流液の細菌学的検査では、主に*S. zooepidemicus*が検出され(分娩後44, 46, 49, 62, 87日)、細胞学的検査では、好中球(分娩後46, 47, 49, 62, 87日)や好酸球(分娩後46, 47, 49日)がみとめられ、慢性の子宮内膜炎(endometritis)および気腫(pneumovagina)が疑われた。

子宮脱を発症した馬では、子宮内の異物を回収できるような口径の大きなチューブを用いて子宮洗浄を行う必要があると考えられた。また、分娩後3ヶ月を経過しても、生殖器の細菌防御能が低下していることが示唆された。次シーズン早期に再妊娠を試みるためには、特に子宮内膜炎に対する積極的な治療と繁殖学的な予後を判定するための定期的なモニタリングが必要であると考えられた。

左図：胎子娩出直後に陰門外に逸脱した子宮。中央図：分娩後11日目に行われた子宮灌流中にみとめられた異物。右図：分娩後46日目に行われた子宮灌流液中にみとめられた好中球(矢印)と好酸球(矢頭)。



交配前後の重軌馬牝馬における子宮内貯留液の存在と子宮頸管の細菌学的検査 および血清アミロイド A の関係

○千葉暁子^{1, 2}、氏家由伽理¹、滄木孝弘^{1, 2, 3}

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研究科

³帯広畜産大学グローバルアグロメディシン研究センター

【はじめに】 一般的に、牝馬の子宮内貯留液（Intrauterine fluid: IUF）は子宮内膜の炎症が原因であると考えられているが、種牡馬による交配後あるいは人工授精後の IUF は精液や粘液が主な原因となる。健康な牝馬では交配後一定時間以内で排出されるが、IUF の排除能力が低い牝馬では細菌が増殖し子宮内膜炎（Breeding-induced endometritis）を引き起こすと考えられている。しかし、交配後の IUF と子宮の細菌学的検査、炎症マーカーの関連性を調べた研究は見当たらない。本研究では交配から一定時間経過しても存在する IUF は、子宮内や子宮頸管における細菌増殖の温床となり、病的な炎症反応を誘発するという仮説をもとに、交配後 12～48 時間で排卵確認を行い、IUF と子宮頸管の細菌学的検査、全身性の急性炎症マーカーである血清アミロイド A (Serum amyloid A: SAA) 濃度との関連性を調べた。

【材料と方法】 2016 年 2 月～2017 年 6 月に北海道十勝地方の 3 牧場において、種牡馬による自然交配が行われた重軌馬の牝馬を用いた。経直腸超音波検査により 4cm 以上の卵胞および発情行動を認めた場合に子宮頸管スワブおよび血液を採取し、交配を行った。交配後 48 時間以内に超音波検査により排卵を確認し、再び前述の採材を行った。IUF 評価は、子宮内腔が 0.5cm 以上の明らかな貯留液を認めたものを Grade 2 (G2)、内腔がなく子宮内膜のヒダに沿った高輝度のラインが認められたものを Grade 1 (G1)、内腔や高輝度ラインが認められないものを Grade 0 (G0) とした。子宮頸管スワブは血液寒天培地に接種後、37℃で 24～48 時間好気培養した。血液は ELISA 法により血清 SAA 濃度を測定した。分娩後初回発情および採材前 1 週間以内に治療が施された牝馬は本試験から除外した。カイ 2 乗検定およびフィッシャーの直接確率検定を用いて、統計学的解析を行った。

【結果と考察】 交配前の IUF グレード別の子宮頸管における細菌学的検査陽性率は、G2 が 31.8% ($n = 14/44$; $P = 0.076$ vs. G0, $P = 0.401$ vs. G1), G1 が 25.9% ($n = 7/27$; $P = 0.243$ vs. G0), G0 が 15.8% ($n = 6/38$) であった。交配後は、G2 が 72.3% ($n = 34/47$; $P = 0.002$ vs. G0, $P = 0.086$ vs. G1), G1 が 56.1% ($n = 23/41$; $P = 0.027$ vs. G0), G0 が 18.2% ($n = 2/11$) であった。血清 SAA 濃度は群間に統計学的な差は認められなかったが、炎症があると判断される濃度である 10 mg/L 以上を示した牝馬の割合は、交配前の G2 が 13.6% ($n = 6/44$), G1 が 11.1% ($n = 3/27$), G0 は 7.9% ($n = 3/38$) であった。また交配後は、G2 が 11.4% ($n = 5/44$), G1 が 4.9% ($n = 2/41$), G0 は 0.0% ($n = 0/11$) であった。以上より、交配後の IUF は子宮頸管の細菌陽性率と強い関連性があることが示された。また交配後の超音波検査において、子宮内に明らかな貯留が認められなくても、高輝度ラインが認められる場合 (G1) は、IUF が細菌増殖の温床となっている可能性が示唆された。SAA は炎症や感染から 6～12 時間で血中濃度が上昇し始め 48 時間でピークを示すため、交配から採材までの時間に個体差があったことや、子宮局所での炎症が全身性の炎症マーカーである血清 SAA 濃度に必ずしも反映されなかったことなどが原因として考えられる。今回、SAA 濃度は群間に有意な差を見出すことはできなかったが、交配の前後ともに 10mg/L 以上の SAA 濃度を示した牝馬の割合は G0 が最も低かった。今後はサンプル数を増やすとともに子宮局所の炎症反応との関連も調べ、馬臨床繁殖学領域における SAA の利用価値を再検証したい。

乗用雌馬における血中プロゲステロン濃度の変化

○野村彬仁¹、大滝忠利¹、伊丹泰雪²、和智莊平²、住吉俊亮¹

津曲茂久¹、堀北哲也¹、南保泰雄²

¹ 日本大学、² 帯広畜産大学

【背景と目的】季節繁殖動物である馬は、国内においては日照時間が長くなる 3-7 月ごろの繁殖期に 3 週間周期で 5 回前後の排卵を繰り返すと言われているが、それらの大部分は北海道で繁殖用に飼育されているサラブレッドから得られたデータである。また、国内における馬の研究の多くも北海道内または競走馬を対象として行われており、本州において乗用馬を対象として発情周期を調査した研究はない。本研究では首都圏の乗用馬飼養施設で飼育管理されている雌馬の卵巢の活動状況を調査し、将来的な在来馬や優秀な乗用馬の生産性向上の基礎データを資することを目的とする。

【材料と方法】山梨県の A 乗馬クラブで 9 頭、B クラブで 6 頭、神奈川県 C クラブで 5 頭、それぞれ乗用馬として飼育管理されている計 20 頭の雌馬(2-30 歳)を供試動物として用いた。5 月と 8 月の第 1~4 週目に採血し、EIA 法を用いて血清中のプロゲステロン(P4)濃度を測定した。P4 濃度が 1ng/ml 以上を示したものを機能的黄体ありと定義し、1)無排卵型(P4 濃度が 1ng/ml 以上を示した回数が 0 回)、2)発情周期型(同 1~3 回)、3)偽妊娠型(同 4 回)にそれぞれ分類した。また、供試馬を年代別に分類(若齢群(1~10 歳、平均 7 歳):7 頭、中齢群(11-20 歳、平均 16.75 歳):8 頭、高齢群(21 歳以上、平均 25.8 歳):5 頭)し、それぞれ無排卵型・発情周期型・偽妊娠型の割合を検索した。

【結果】5 月と 8 月における発情周期型の割合はともに 55%と低く、季節の進行による割合の上昇は認められなかった。同様に無排卵型の減少も認められなかった(5 月:25%、8 月:30%)。一方で、乗用馬の年代別では、5 月・8 月ともに機能的黄体を有する割合は若齢群(5 月:71%、8 月 71%)よりも中齢群(5 月:100%、8 月:100%)で高値を示し、高齢群(5 月:40%、8 月:20%)で明らかな低値を示した。また、無排卵型に属する雌馬の割合は神奈川県(5 月:20%、8 月:20%)よりも山梨県(5 月:27%、8 月:34%)で高い傾向にあった。

【考察】2-6 歳のサラブレッド競走馬を対象に調査した同様の研究(Takahashi *et al*, 2015)において、春から夏にかけて発情周期型は増加(5 月:77%、8 月:82%)し、無排卵型が消失(5 月:16%、8 月:0%)する成績が報告されている。乗用馬において発情周期型が低値であった理由として、乗用馬では暑熱をはじめとする様々なストレス要因に対する十分な対策を講じていない可能性が考えられる。また、短時間で強いトレーニングを行う競走馬とは対照的に、軽微~中程度の運動を複数回実施することもある乗用馬には特有のストレス要因が存在する可能性も考えられる。本研究結果から、乗用雌馬においては繁殖期の若齢個体でも一概に発情周期にあると断言できないことを示しており、繁殖に用いる際には事前の検査が必要不可欠であることが示唆された。

ウマの凍結精液を用いた人工授精について

○登石裕子^{1, 2}、角田修男¹、田谷一善¹

¹社台スタリオンステーション、²酪農学園大学獣医学群

【はじめに】現在日本国内において、ウマの人工授精の実施は乗用馬など一部で行われているのみであり、人工授精による繁殖成績の報告は極めて少ない。私共は、2014～2017年に日本乗系種など複数の品種のウマに対して凍結精液を用いて人工授精を行った。

【材料と方法】2014～2017年に7頭の雄ウマの凍結精液を用いて人工授精を行った。7頭の雄ウマのうち5頭の凍結精液は1970年代に作製されたものを液体窒素中に保管していたものであり、ウマの品種、年齢及び製作時の精液性状などの記録が不明であった。2頭の凍結精液は2016年に国内で作製されたブルトン種のものであった。凍結精液は38～39℃の温水中で1分間融解し、同様に加温したウマの精液保存溶液（INRA96, IMV Technologies）200mlに加えてから雌ウマの子宮内に注入した。雌ウマは原則として人工受精から2日後に排卵を確認し、排卵していない場合は再度人工授精を行った。使用した精液性状はIVOS (Hamilton Thorne)を用いてMotilityとProgressive motilityの割合を測定し、人工授精した雌ウマの受胎成績を調査した。

【結果】合計33頭の雌ウマに人工授精を行い、4頭で受胎を確認したが、そのうち1頭は妊娠26日目に早期に胚死滅した。それぞれの雄ウマの精子のMotilityの平均は、19.00、14.12、28.25、12.67、15.47、7.84、14.96%、Progressive motilityの平均は8.9、4.37、12.9、7.37、6.07、3.64、9.8%であった。受胎した4頭に人工授精した精液の精子活性は必ずしも高くなかった。また、受胎した4頭のうち3頭は1970年代に作製した凍結精液、1頭はブルトン種の凍結精液を用いた個体であった。今回は、精子活性が低いことを確認してから人工授精を行った。そのため、1回に通常使用するよりも多い本数の凍結精液を使用し、活性を有する精子数を増加して注入した。

【考察】本試験より、適切な環境で保存されたウマの凍結精液は約40年という長期の保存であっても精子の受精能力が損なわれないことが確認された。今回使用した凍結精液の凍結前の精子活性は不明であるが、融解後の精子活性は当牧場の自然交配時のサラブレッド種の射精直後の精液と比較して明らかに低値であった。この原因については精子の耐凍性が弱いことや融解時の手技の問題が考えられたが、ウマによって精子活性の差が認められたため、耐凍性が大きく影響しているものと推察された。

離乳がサラブレッドの血中および唾液中コルチゾール濃度に及ぼす変化

○辻 紗希¹、佐藤文夫²、松原和衛¹

¹岩手大学大学院総合科学研究科、²JRA日高育成牧場

【目的】

ウマの離乳の目的は、母馬が次の出産に備えるためであり、次の出産のために母馬の十分な栄養確保や母乳機能の一定の休養が行われる。子馬を離乳させる際には「栄養面の自立」と「精神面の自立」について考える必要がある。しかし、離乳にはある程度のストレスがかかると考えられる。JRA日高育成牧場では、子馬のストレスを最小限に抑えることを目的として、放牧地から母馬のみを連れ出し他の場所へ移動させる方法を採用している。また、群から全ての母馬を一斉に取り除いた場合に子馬たちがパニックになるのを防ぐ目的で、子馬だけの放牧群にせず、保母役の成馬（リードホース）を導入して離乳を行っている。離乳は子馬にとって大きなイベントであり、ストレスがかかることは広く知られている。しかし、このような方法による母子のストレスレベルの調査はあまり行われていない。また、ヒトではストレス指標としての血中および唾液コルチゾール濃度との間に相関が見られるとの報告もある。そこで本研究では、サラブレッドの離乳による血中および唾液中コルチゾール濃度の変化を検討した。

【材料と方法】

JRA日高育成牧場のウマ（母馬 n=6、子馬 n=6）の離乳前後における血液を採取した。離乳は出生日の3～5か月後に実施した。サンプリングは、離乳前、離乳直後、離乳翌日、離乳1週間後に行った。血清コルチゾール濃度は Access2 イムノアッセイシステムを使用してアクセスコルチゾール試薬パック（ともにBECMAN COULTER）により化学発光酵素免疫測定法で測定した。また、唾液中コルチゾール濃度はCortisol EIA kit (Oxford Biomedical Research)で測定した。

【結果と考察】

化学発光酵素免疫測定法で測定した血清コルチゾール濃度は、母子ともに離乳直後よりも離乳翌日で全ての個体において高い数値が見られた（母馬： $2.72 \pm 1.1 \mu\text{g/dL}$ V.S. $4.61 \pm 1.8 \mu\text{g/dL}$ 、子馬： $2.17 \pm 1.2 \mu\text{g/dL}$ V.S. $3.14 \pm 1.5 \mu\text{g/dL}$ ）。したがって、血中コルチゾール濃度を見た限りでは、離乳によってストレスは母子ともにかかっている可能性がある。しかし、この間の子馬の体重変化は、離乳後は多少の減少が見られるものの離乳後数日で日体重は増加したことから、それほどストレスの影響は大きくなく、長期的にはストレスはかかっていないと考えられる。現在、唾液中のコルチゾール濃度を測定しており、血中および唾液中濃度の相関を検討する予定である。

尿中ステロイドホルモン測定による雌ミニチュアホースの生殖機能検査法の開発

○山室友紀^{1, 2}、占部真理子¹、大菅春菜¹、野仲葉月¹、渡邊真由¹、藤井一希³、小林翔平⁴

外山晴香²、佐々木優²、石丸睦樹⁵、渡辺 元^{1, 2}、田谷一善^{1, 2}

¹東京農工大学ミニホースの会、²東京農工大学獣医生理学研究室、³富山大学生命融合科学教育部行動生理学講座

⁴東京農工大学大学院連合農学研究科生物生産科学専攻、⁵JRA 馬事部

【はじめに】

ウマは、品種により身体サイズが異なるが、いずれの品種でも長日性季節繁殖動物としての生殖特性を維持している。近年、日本でも伴侶動物として飼育される体高1メートル以下のミニチュアホースの数が増加している。雌ウマの生殖機能検査法として、大型のウマでは超音波画像診断装置を用いて直腸から卵巣や子宮の状態を観察することが可能であるが、体高の低いウマでは特別な器具が必要であり簡単ではない。血中ホルモン濃度を測定することによっても生殖機能を診断することもできるが、伴侶動物として飼育されている小型馬の場合、採血を行える獣医師が近隣に不在である環境で飼育されていることが多い。今回は、このような小型馬の代替的な生殖機能検査法として、飼主でも採取が容易な尿のホルモン濃度を測定することによって生殖機能を判定する方法を検討した。

【材料と方法】

東京農工大学で飼育している雌アメリカン・ミニチュアホース2頭（非妊娠馬：8歳、体高94cm、妊娠馬：19歳、体高97cm）と一般家庭で飼育されている雌オーストラリアン・リトルホース1頭（15歳、体高86cm）を用いた。雌アメリカン・ミニチュアホース2頭は、1週間に1回採血し、採尿は毎日行った。雌オーストラリアン・リトルホース1頭は、週1回の採尿のみを行った。採血と採尿は一年間継続した。血中と尿中のプロジェステロンとエストラジオール濃度をラジオイムノアッセイにより測定した。

【結果と考察】

非妊娠雌馬の一年間の血中と尿中プロジェステロン濃度の変化を比較した結果、両者には正の相関が認められた。6月から12月には、プロジェステロン濃度が周期的に変化し、1月から5月まではプロジェステロン濃度が低値で経過した。尿のみを採取した非妊娠雌馬では、4月から8月までは、プロジェステロン濃度が周期的に変化を示し、1月から4月までは低値で経過した。これらの結果から、尿中プロジェステロン濃度の変化は、血中濃度と並行して変化することから、尿中濃度を測定することにより黄体機能の判定が可能であることが判明した。妊娠馬の受胎から分娩までの期間において血中と尿中プロジェステロン濃度の変化を比較した結果、両者には正の相関が認められた。エストラジオール濃度も血中と尿中濃度には、正の相関が認められたが、非妊娠馬の尿中濃度が低値であった。妊娠馬では、妊娠中期から後期のエストラジオール濃度の上昇が血中と尿中で並行して観察された。

以上の結果から、採血が難しい小型馬でも尿中ホルモン濃度の測定により、発情周期の推定や妊娠期の内分泌状態の確認が可能であることが判明した。

PMCで 学会誌の 全文公開の扉を開く

NCBI Resources How To

PMC

US National Library of Medicine
National Institutes of Health

PMC

Journal List Limits Advanced

Search

Help

PMC

PMC is a free full-text archive of biomedical and life sciences journal literature at the U.S. National Institutes of Health's National Library of Medicine (NIH/NLM).

PubReader

A whole new way to read scientific literature at PubMed Central

PMC (PubMed Central) とは

米国 National Library of Medicine が運営している
PubMed で検索できるオンラインジャーナルサイトです。

PMCの特徴

- ✓ PubMed の検索対象
- ✓ 読みやすいプラットフォームで全文公開
- ✓ XML を活かした最新の電子ジャーナル
- ✓ サーバ使用料無料

Free in PMC Full Text 画面

PMCに登載すると

- ✓ アクセス数が飛躍的に増加
- ✓ 引用が増え Impact Factor の上昇・取得に好条件
- ✓ 投稿数の増加につながります

登載のためにクリアしなければならない問題

- ✗ 審査は NLM の基準に沿った XML データを 50 論文提出
- ✗ 英語での交渉、応募書類・契約書の手続き

✓【導入・登載】アイペックにお任せください。

公開実績 (平成 25 年～ 29 年)

Journal of Rural Medicine (日本農村学会)
The Journal of Veterinary Medical Science (日本獣医学会)
Journal of Equine Science (日本ウマ科学会)
Journal of Toxicologic Pathology (日本毒性病理学会)
Clinical Pediatric Endocrinology (日本小児内分泌学会)
Journal of Physical Therapy Science (理学療法科学学会)
The Journal of Reproduction and Development (日本繁殖生物学会)
Bioscience of Microbiota, Food and Health (BMFH 出版会)
Experimental Animals (日本実験動物学会)
Industrial Health (労働安全衛生総合研究所) …他

引用文献は本文の右にも表示され見やすくなっています

図表はカーソルをおくだけで大きく表示されます

	Cont (120 weeks old)	Elder (190 weeks old)	E
Body mass (g)	304.0 ± 16.2	308.0 ± 17.5	
Adipose weight (mg)	4838.2 ± 1456.2	9986.2 ± 2352.5	
Capillary diameter (μm)	7.63 ± 0.10*	4.98 ± 0.11	
Capillary cross-sectional area (10 ⁻³ μm ²)	53.1 ± 1.1*	22.1 ± 0.8	
The number of microvascular ramifications	44.2 ± 2.0*	31.0 ± 3.78	

タブレットやスマホで
PubReader もお試しください



* 画面はイメージです。

詳しいお問い合わせ・ご相談は

学術文献専門の編集／出版／翻訳／校閲

E-mail: xml@ipec-pub.co.jp

http://www.ipec-pub.co.jp

株式会社 アイペック

170-0002 東京都豊島区巣鴨 1-24-12
TEL: 03-5978-4067 (代表) FAX: 03-5978-4068