

第 53 回 競走馬に関する調査研究発表会  
(平成 23 年度)

プログラム・講演要旨

日時 : 平成 23 年 11 月 28 日 (月)  
10 時～17 時

会場 : 東京大学 農学部 弥生講堂

日本中央競馬会

## ご 注 意

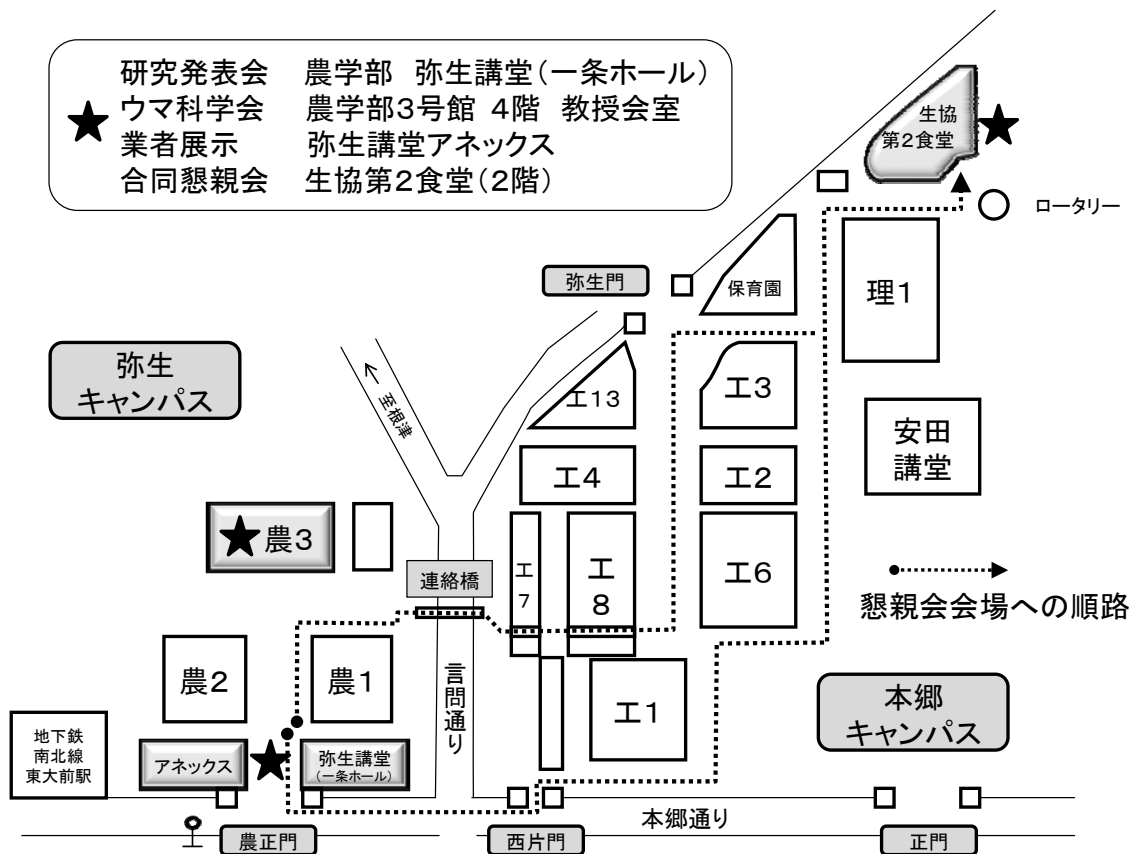
### 参加者へ

1. 本会職員は予め本会発行の身分証明書を着用してください。
2. 本会職員以外の参加者は、受付で出席者名簿にご記入のうえ、名札を受け取り着用してください。
3. 講演順序は都合により変更することがあります。
4. 追加・討論は必ず「所属・氏名」を述べてから発言して下さい。  
なお、追加・討論の採択・時間などは座長に一任させていただきます。
5. 発表スライドの写真・ビデオ撮影はご遠慮ください。
6. 休憩時間以外の出入りは極力お控えください。
7. 講堂内はテラスも含め、禁煙です。外の喫煙所をご利用ください。
8. ホール内は飲食禁止です。また、昼食は用意しておりません。
9. 駐車場は用意致しかねますのでご承知おきください。
10. 当日、このプログラムを持参していただくようご協力ください。

### 演者へ

1. 講演時間は7分以内、追加・討論は3分以内とします。時間は厳守願います。
2. 講演開始7分後に青ランプ、10分後に赤ランプを点燈します。
3. 次演者は指定の次演者席にて待機してください。
4. 講演中止、演題および演者の変更などは進行係へ申し出てください。

## 会場案内



### 東京大学農学部（弥生キャンパス）へのアクセス

地下鉄 南北線：東大前駅 1 番出口すぐ

丸の内線：本郷 3 丁目駅から徒歩 12 分

大江戸線：本郷 3 丁目駅から徒歩 10 分

千代田線：湯島駅または根津駅から徒歩 8 分

バス JR 御茶ノ水駅からバス 10 分／駒込駅からバス 10 分 東大農学部前下車

JRA 競走馬に関する調査研究発表会

農学部 弥生講堂（一条ホール）

日本ウマ科学会学術集会

農学部 3 号館 教授会室

JRA・日本ウマ科学会合同懇親会

本郷キャンパス 生協第 2 食堂

## 第 24 回 日本ウマ科学会学術集会のお知らせ

同会場にて、「第 24 回日本ウマ科学会学術集会」を開催していますのでご案内いたします。

※ JRA 競走馬に関する調査研究発表会と一部同じ時間帯に開催されます。

日時 : 平成 23 年 11 月 28 日 (月) 一般口演 13 : 45～17 : 00  
 11 月 29 日 (火) 9 : 00～17 : 30

参加費 : 会員 3,000 円 非会員 5,000 円 学生 1,000 円

＜JRA 競走馬に関する調査研究発表会および日本ウマ科学会学術集会の予定表＞

	11月28日(月)			11月29日(火)					
	JRA研究発表会 / ウマ科学会学術集会			ウマ科学会学術集会					
	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	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			
9:00	JRA 研究発表会			一般口演	臨床WG 症例検討会	業者展示			
10:00				定時総会	ランチョンセミナー (エンゼル研究棟)				
11:00				業者展示			業者展示		
12:00				ウマ科学会 理事会 評議員会				昼休み	
13:00				ウマ科学会 一般口演				シンポジウム	業者展示
13:45									
14:00				業者展示				一般口演	
15:00									
16:00				業者展示				一般口演	
17:00									
17:30	業者展示	一般口演							
			合同懇親会						

1 日目 17 : 30 より、JRA・日本ウマ科学会合同懇親会を開催します (会費 3,000 円)

## 第53回 競走馬に関する調査研究発表会 時間割

9 : 15	開 場
10 : 00～	開会式
10 : 10～	演題 1～7 (臨床) 座長：川崎和巳 間 弘子
11 : 20～	休 憩
11 : 30～	演題 8～9 (事故防止対策) 座長：成田正一 演題 10～11 (蹄) 座長：成田正一 演題 12 (馬場) 座長：松原秀樹
12 : 20～	昼休み
13 : 30～	演題 13 (帰朝報告) 座長：滝澤康正 演題 14～19 (手術・麻酔) 座長：儘田雅行 松田芳和 加藤智弘
14 : 40～	休 憩
14 : 50～	演題 20～24 (生産育成) 座長：和田信也 吉田年伸
15 : 40～	休 憩
15 : 50～	演題 25～30 (感染症) 座長：草野寛一 針生和久
16 : 50～	閉会式
17 : 00	終了・解散
17 : 30～	合同懇親会

※ 演題の都合により時間が前後することがあります。

## 第53回 競走馬に関する調査研究発表会 プログラム

開 会 10:00

### 【臨床】

座長：川崎和巳（美浦）

#### 1. 競走馬に発生したクロストリジウム・デフィシル感染症

○丹羽秀和・木下優太・針生和久（栃木）・黒田泰輔・帆保誠二（栗東）・中井健司（日高）  
奥河寿臣（美浦）・加藤はる（国立感染症研究所）

#### 2. 健常競走馬および馬臨床獣医師における MRSA 保菌調査

○黒田泰輔・帆保誠二・加藤智弘・儘田雅行（栗東）・丹羽秀和・木下優太・針生和久（栃木）  
柿崎 将・松田芳和（美浦）

#### 3. フィブリンゲルを用いた培養ウマ角膜上皮細胞シート作製法（角膜上皮再生の試み第三報）

○守山秀和・笠嶋快周・桑野睦敏・和田信也（総研）

#### 4. 腱組織内に移植されたウマ骨髄由来間葉系幹細胞の動向（第2報）

○笠嶋快周（総研）・富田篤志（馬事部）・桑野睦敏・琴寄泰光・守山秀和・和田信也（総研）

座長：間 弘子（総研）

#### 5. 超音波エラストグラフィの浅屈腱炎診断への応用に関する研究

○田村周久・額田紀雄（常磐）・関 一洋・岡田裕二・笠嶋快周（総研）

#### 6. アスタキサンチン含有サプリメントの投与による競走馬の労作性横紋筋融解症（すくみ）の発症予防効果について

○大村昂也・佐藤文夫・石丸睦樹・頃末憲治・遠藤祥郎・中井健司（日高）

#### 7. 競走馬における疾病の予後調査について

○神谷和宏・前 尚見・宮田健二・岩本洋平・東樹宏太・赤井 誠・儘田雅行（栗東）

— 休 憩 — 11:20～11:30

## 【事故防止対策】

座長：成田正一（栗東）

### 8. 芝馬場における競走中事故と走行速度との関連性

○高橋敏之・間 弘子・和田信也（総研）

### 9. 競走中および調教中における運動器疾患発症部位の相違

○琴寄泰光・高橋敏之・和田信也（総研）

## 【蹄】

座長：成田正一（栗東）

### 10. 蹄骨掌縁切痕と縫際点部蟻洞の関連性

○大塚尚人・工藤有馬・佐藤文夫・川端勝人・石丸睦樹（日高）・阿部太樹（公苑）・桑野睦敏（総研）

### 11. 蟻洞に対する消毒薬を用いた治療法の検討

○諫山太朗・吉川誠人・伊藤敏明・田中二寿・小林 稔・松田芳和（美浦）・桑野睦敏（総研）

## 【馬場】

座長：松原秀樹（新潟）

### 12. 「情報化施工」による馬場工事及び維持管理作業への応用と可能性について

○今泉信之・三品次郎（総研）・小畑篤史（中山）・鹿内英登・岡 久雄・森 芸（施設部）

— 昼休み — 12：20～13：30

## 【帰朝報告】

座長：滝澤康正（馬事部）

### 13. 米国におけるスリングリカバリー法および立位外科手術時の薬物投与方法について

○小平和道（馬事部）

## 【手術・麻酔】

座長：儘田雅行（栗東）

### 14. 競走馬に対する立位整形外科手術の導入

○前田益久・小林 稔・立野大樹・岡野 篤・草野寛一・松田芳和（美浦）

### 15. 競走馬における立位螺子固定術に対する麻酔法の検討

○岡野 篤・柿崎 将・大出浩隆・徳重裕貴・前田益久・小林 稔・草野寛一・松田芳和（美浦）

座長：松田芳和（美浦）

16. 吸入麻酔における起立と各種要因の関連性について

○栗本慎二郎・石川裕博・神谷和宏・眞下聖吾・黒田泰輔・前 尚見・荒木成就・儘田雅行（栗東）  
高橋敏之（総研）

17. 橈骨遠位掌側の骨軟骨腫 Osteochondroma に対する画像診断と関節鏡手術

○加藤史樹・田上正明・鈴木吏・仙波尚之・橋本裕充・角田修男（社台コーポレーション）

座長：加藤智弘（栗東）

18. 喉嚢真菌症に対してマイクロコイルを用いた外頸動脈塞栓術を実施した競走馬 1 症例

○浅野寛文・小林 稔・立野大樹（美浦）・小林光紀（BTC）・松田芳和（美浦）

19. 周術期における競走馬の胃潰瘍発生状況およびオメプラゾール投与法の検討

○西岡孝之・柿崎 将・草野寛一・松田芳和（美浦）

— 休 憩 —            14：40～14：50

**【生産育成】**

座長：和田信也（総研）

20. 幼駒における近位種子骨々折の発症に関する調査

○遠藤祥郎・佐藤文夫・頃末憲治・村瀬晴崇・南保泰雄・石丸睦樹（日高）

21. サラブレッド種育成馬における繋靭帯脚炎と近位種子骨 X 線像の関連性

○安藤邦英・小林光紀・日高修平・吉原豊彦（BTC）

22. 厳寒期における当歳馬の放牧管理に関する検討

○土屋 武（馬事部）・村瀬晴崇・佐藤文夫・南保泰雄・石丸睦樹（日高）・大村 一・松井 朗（総研）  
平賀 敦（日高）

座長：吉田年伸（馬事部）

23. サラブレッドにおける分娩後初回発情交配の生産率に及ぼす影響

～日本国内の過去 12 年間の繁殖成績の解析～

○佐藤文夫・遠藤祥郎・村瀬晴崇・南保泰雄（日高）・原 裕幸（JAIRS）  
山崎洋祐・高橋芳幸（北大・獣医繁殖）



## 24. JRA 日高育成牧場におけるロドコッカス・エクイ感染症の動態

○村瀬晴崇・遠藤祥郎・佐藤文夫・南保泰雄（日高）・丹羽秀和・木下優太・針生和久（栃木）

— 休憩 — 15:40～15:50

### 【感染症】

座長：草野寛一（美浦）

## 25. 肺炎発症馬の病性鑑定結果解析ならびに原因細菌仮同定法の確立

○山本真弘・黒田泰輔・赤井 誠・儘田雅行・帆保誠二（栗東）・丹羽秀和・木下優太・針生和久（栃木）

## 26. 化膿性肺炎を続発した右心系の感染性心内膜炎罹患例

○荒木成就・神谷和宏・眞下聖吾・吉原英留・加藤智弘・儘田雅行・帆保誠二（栗東）

上野孝範・丹羽秀和・木下優太・片山芳也・針生和久（栃木）

## 27. 競走馬におけるニューモシスティス肺炎の一例

○上野孝範・丹羽秀和・木下優太・片山芳也・針生和久（栃木）・国井博和・東樹宏太・栗本慎二郎

竹部直矢・帆保誠二（栗東）

座長：針生和久（栃木）

## 28. ウマヘルペスウイルス 1 型を検出する LAMP 法における

検体の熱処理による手技の簡略化および検出感度の上昇

○根本 学・辻村行司・坂内 天・山中隆史・近藤高志・松村富夫（栃木）・太田 稔（馬事部）

## 29. トレーニング・センターにおけるウマヘルペスウイルス 1 型感染馬の

IgG サブクラス解析 ～発熱馬と非発熱馬の比較～

○坂内 天・辻村行司・近藤高志・根本 学・山中隆史・杉浦健夫・松村富夫（栃木）・加藤智弘（栗東）

前田 健（山口大学）

## 30. イヌインフルエンザウイルス（H3N8）のウマにおける病原性

○山中隆史・坂内 天・根本 学・辻村行司・近藤高志・松村富夫（栃木）

閉 会 17:00



講演要旨

演題 1～30

# 競走馬に発生したクロストリジウム・デフィシル感染症

○ 丹羽秀和・木下優太・針生和久（栃木）・黒田泰輔・帆保誠二（栗東）  
中井健司（日高）・奥河寿臣（美浦）・加藤はる（国立感染症研究所）

## 【背景と目的】

馬のクロストリジウム・デフィシル感染症は、海外では *Clostridium difficile* を原因菌とする入院時や抗菌薬の投与に関連する致死率の高い急性下痢症として注目されている。しかし、国内では手術後に発生する類似の症例は認められるが、本菌の分離例はなく、その実態は不明であった。我々は、2010～2011年に重度の消化器症状を伴って死亡または安楽死処置となった4症例から国内の馬において初めて *C. difficile* の分離に成功したので、その概要および分離株の解析結果を報告する。

## 【材料と方法】

症例馬は、手術後に下痢や疝痛が認められた4頭のサラブレッドで、いずれの症例も当該症状や他の原因により死亡または安楽死処置となった。*C. difficile* の分離には CCFE 寒天培地を、分離株の主要毒素遺伝子の解析は PCR 法を、分子疫学的解析は PCR ribotyping 法を用いた。

## 【結果】

症例馬は雄1頭、雌3頭、年齢は3～6歳であり、いずれも全身麻酔下での手術が実施されていた。手術後、3例ではセファロチンが単独で使用され、1例では複数の抗菌薬が使用されていた。下痢または疝痛発症までの日数は術後2～4日であり、3例は術後5日目に、1例は術後13日目に死亡または安楽死処置となった。全ての症例で剖検時に小腸や大腸粘膜の広範囲な壊死が認められるとともに、その内容物から本菌が分離された。さらに、2例では下痢発症時の直腸スワブからも本菌が分離された。

分離株の PCR 解析の結果、全ての株が主要毒素である toxin A、toxin B、binary toxin の3遺伝子を有しており、PCR ribotyping 解析の結果、全ての株が同一の遺伝子型（PCR ribotype 078）であった。

## 【考察】

本病の発症要因として全身麻酔下での手術や抗菌薬の投与が考えられた。また、症例は重度の下痢あるいは疝痛などの消化器症状を特徴としており、いずれも消化管粘膜に壊死性変化が認められた。PCR ribotype 078 は海外の家畜で問題となっている強毒株であり、ヒトを含め国内では初めての分離であった。

# 健常競走馬および馬臨床獣医師における MRSA 保菌調査

○ 黒田泰輔・帆保誠二・加藤智弘・儘田雅行（栗東）・丹羽秀和  
木下優太・針生和久（栃木）柿崎 将・松田芳和（美浦）

## 【背景と目的】

メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) は、メチシリン耐性遺伝子を持つ黄色ブドウ球菌で、多くの株は他の抗菌薬にも耐性を示す多剤耐性菌である。近年、院内感染だけでなく市中においても MRSA がヒトや動物に伝播し、健康体における MRSA 保菌率の上昇が問題となっている。海外ではウマおよび馬臨床獣医師において MRSA 保菌率が高いことが報告されており、ウマや獣医師への感染例も報告されている。国内では繁殖牝馬における MRSA 感染例が報告されているが、競走馬や馬臨床獣医師における MRSA の保菌実態は不明である。本研究では健常競走馬および馬臨床獣医師の MRSA 保菌率を調査するとともに、検出された MRSA の性状を解析した。

## 【材料と方法】

MRSA 保菌調査は、栗東所属の競走馬 300 頭 (3.5±1.3 歳；2～9 歳；雄 185 頭、雌 115 頭)、栗東および美浦所属臨床獣医師 50 名 (34.1±7.5 歳；24～52 歳) を対象として、鼻腔スワブを採取し実施した。鼻腔スワブから分離された黄色ブドウ球菌株のオキサシリンに対する最小発育阻止濃度を測定し、4 μg/mL 以上であった株を MRSA と判定した。MRSA についてメチシリン耐性遺伝子領域 (SCC<sub>mec</sub>) 型と PFGE (パルスフィールド) 型による遺伝子型別検査および各種抗菌薬の薬剤感受性試験を実施した。

## 【結果】

MRSA 保菌率は競走馬では 0% (0/300)、獣医師では約 24% (12/50) であり、検出された MRSA 株の SCC<sub>mec</sub> 型は、タイプ II が 7 株、タイプ IV が 5 株であった。また、同一の SCC<sub>mec</sub> タイプの株は、PEGE 型別検査により同一クローンもしくは近縁の株であった。薬剤感受性試験の結果、セファロチンおよびゲンタマイシンに対しては SCC<sub>mec</sub> タイプ II, IV の両方が、ミノサイクリンおよびホスホマイシンに対してはタイプ II のみが耐性を示し、バンコマイシンおよびサルファメソキサゾール-トリメトプリム合剤に対してはタイプ II, IV ともに感受性であった。

## 【考察】

海外における健常馬の MRSA 保菌率は、国および年代により様々 (0～5%) であるが、近年増加傾向にあると報告されている。本研究では、健常競走馬群から MRSA が検出されなかったことから、日本の競走馬群内に MRSA が蔓延している可能性は極めて低いものと考えられた。また、本会の馬臨床獣医師の MRSA 保菌率は、海外における報告 (10～20%) と同程度であった。以上の結果から、現在のところ本邦の競走馬群での MRSA 蔓延自体は認められないが、今後、ヒト-ウマ間の MRSA の伝播を防止するためには、適切な手指洗浄や使い捨て手袋の着用をはじめとした衛生管理を徹底する必要があると考えられた。

# フィブリンゲルを用いた培養ウマ角膜上皮細胞シート作製法 (角膜上皮再生の試み 第三報)

○ 守山秀和・笠嶋快周・桑野睦敏・和田信也（総研）

## 【背景と目的】

我々はウマにおける培養角膜上皮移植術の臨床応用を目的として、角膜上皮幹細胞を含むウマ角膜輪部上皮細胞（ELECs）を用いた培養角膜上皮細胞シートの作製法について検討してきた。この細胞シートを移植片として用いるには、ELECs を生体の角膜上皮と同様の重層状に培養し、その構造を維持したまま培養皿から回収する必要がある。昨年は、ヒトで実用化されている温度応答性培養皿では細胞の重層化が不十分でシート状の回収が困難であることを報告した。そこで今回は、ELECs の重層化に必要な気相-液相培養法と組み合わせ可能なシート回収法として、フィブリンゲル培養法を応用することで移植用培養細胞シートを作製したので報告する。また、このシートの自家移植術例についても併せて報告する。

## 【材料と方法】

角膜に異常がないサラブレッド種成馬（6頭、8眼）より ELECs を分離し、予めフィブリンゲル（ボルヒール；化血研）でコーティングしたインサート上で 3T3 細胞と共培養した。ELECs によるゲルの分解を抑制するため、培養初期にはアプロチニン添加培地を用いた。液相培養と気相-液相培養法を組み合わせ ELECs を重層シート状に培養した後、通常培地に変更して ELECs によるゲル分解を促進させることでシート状に回収した。回収したシートは、透明性と細胞配列について確認した。また、1例において BrdU で標識した培養 ELECs シートを自家移植し、シートの定着性と培養細胞の生存について評価した。

## 【結果】

全例において培養細胞をシート状に回収することが可能であり、これらの培養日数は平均  $31.0 \pm 2.0$  (mean  $\pm$  S.D.) 日であった。得られたシートには、基底部の円柱状細胞や表層の扁平細胞など角膜上皮組織に類似した 5-7 層の重層化構造が確認され、肉眼的に高い透明性が確認できた。自家移植例では 8 日後に移植部の平滑化が得られ、3 ヶ月後の現在も異常所見を認めず経過観察中である。

## 【考察】

気相-液相培養法とフィブリンゲル培養法の併用により、移植片として応用可能な培養 ELECs シートの作製と回収が可能であった。本法ではタンパク分解酵素を用いないために基底部の細胞における接着構造が維持されると考えられるが、移植 3 ヶ月後の現在も良好に定着しているように見える。今後は、BrdU の追跡により移植後の培養細胞の生存性について検討する予定である。

# 臍組織内に移植されたウマ骨髄由来間葉系幹細胞の動向 (第2報)

○ 笠嶋快周 (総研) ・ 富田篤志 (馬事部) ・ 桑野睦敏 ・ 琴寄泰光 ・ 守山秀和 ・ 和田信也 (総研)

## 【背景および目的】

実験小動物の臍損傷モデルでは移植した幹細胞が臍細胞へ分化することで癒痕組織の少ない臍組織が再生されることが報告されてきた。また近年では、移植した幹細胞が組織内で臍細胞に分化しなくとも、治癒増強に関与するサイトカインを誘導するための様々なシグナルを発信することで組織再生に貢献していることが明らかとなってきた。しかし、これらの組織再生の戦略は、臨床応用が進んでいるウマを含め、大動物では明らかとされていない。私たちは「移植された幹細胞が臍組織に定着・生存しているのか?」「移植された幹細胞は臍組織内で臍細胞に分化しているのか?」という移植された幹細胞の組織内での動向の解明に取り組んできた。第50回の本研究発表会において、臍組織内に移植された幹細胞の移植後1ヶ月間という短期的な動向について報告した。今回は、それらに移植後6ヶ月間という中・長期的な動向に関する成績を加えて総括する。

## 【材料および方法】

健常例2頭、重篤な屈腱炎を自然発症した3頭(急性症例3頭)および人工的に臍損傷を作製した屈腱炎モデル2頭の浅指屈筋腱に、CM-DiI(カルボシアニン色素)で蛍光標識した自己ウマ骨髄由来幹細胞を移植した。移植数は健常臍に $1 \times 10^6$ 個、症例馬およびモデル馬には $2 \times 10^7$ 個とした。最短で移植7日後、最長で移植170日後に臍組織を採取し、定法に従いパラフィン切片を作製し、全ての材料を蛍光顕微鏡下で観察した。屈腱炎モデル馬では凍結切片も作製し、DAPIによる核酸染色後、CM-DiIで標識された移植後の幹細胞の特定を試みた。

## 【結果および考察】

全例で臍組織内に蛍光が観察された。健常例では移植された幹細胞は主に臍内膜内に存在し、急性症例では少数ではあるが臍束内にも存在した。標本上で蛍光を発する幹細胞の数は、移植数を考慮すると少ない印象をもたらし、その分布している領域も移植時に記録された拡散の状態と比較すると限局していた。屈腱炎モデル馬の凍結切片で、移植170日後の臍組織の一部では臍線維配列に沿って並ぶ平坦な核を有する典型的な臍細胞の外観を呈する細胞が蛍光を発していることを確認した。これらの結果から、移植された幹細胞の臍組織内での生存率は低いことが推察されるものの、一部の幹細胞は臍細胞へ分化していることが示唆された。

# 超音波エラストグラフィの浅屈腱炎診断への応用に関する研究

○ 田村周久・額田紀雄（常磐）・関一洋・岡田裕二・笠嶋快周（総研）

## 【背景と目的】

腱組織はコラーゲン線維の集合体という強固な運動器であるが、屈腱炎を発症した腱組織は腱線維の崩壊や血腫形成により組織強度は著しく低下する。その後、発症からの時間経過とともに、損傷部の肉芽形成、線維化・瘢痕化が進み、組織強度を回復させていく。しかし、これら一連の腱組織の強度の回復を押し量る手段はない。そのため、屈腱炎の治癒過程において組織強度を上回る運動負荷を与えることで再発症を招くことがある。

Real-time Tissue Elastography (RTE) とは、超音波で得られた組織の相対的歪み分布を可視化する技術である。本法により、画像内の軟らかい部位から硬い部位が、相対的に赤-黄-緑-紫-青という色調変化で表現されるため、「組織の硬さ」に関する情報を得ることができる。そこで、RTEがウマ腱組織の強度の回復を推測することに応用可能か、基礎検討を試みた。

## 【材料と方法】

JRA競走馬総合研究所常磐支所で療養している浅屈腱炎発症馬から(a)発症から2週間以内の急性炎症期群、(b)発症から6-7ヶ月経過した中期リハビリ群、(c)発症から10ヶ月以上経過した後期リハビリ群という回復した強度に差があると考えられる3群を設定し、該当するウマを各群2頭選択した。エラストグラフ機能を備えた超音波診断装置(Avius:日立メディコ)を用い、各対象馬の浅屈腱炎発症部位のエラストグラフィ画像とBモード画像を記録した。

## 【結果】

急性炎症期群において、Bモード画像で明確な低エコーを示した損傷部は、エラストグラフィ画像では赤く、周囲の健常部は紫-青の色調で表示された。急性期群より線維化・瘢痕化が進んだ中期・後期リハビリ群では、損傷部をBモード画像で明瞭に示すことはできなかった。しかし、エラストグラフィ画像では中期リハビリ群の損傷部は赤-緑の色調で表示され、紫-青の色調で表示される周囲の健常部と容易に識別できた。一方、後期リハビリ群の損傷部は周囲の健常部と同様な紫-青の色調で表示され、損傷部と健常部との識別はできなかった。

## 【考察】

屈腱炎発症馬のエラストグラフィ診断では、発症からの時間経過とともに損傷部の硬度が増していることを示唆する色調の変化を示した。これは、損傷部の瘢痕化に起因する腱組織強度の回復を概ね反映しているものと考えられた。このことから、RTEは屈腱炎発症後の組織強度の回復を推測することに応用でき、リハビリで活用できる可能性が示唆された。一方、RTEで得られる情報は画像内に描出された組織間の相対的比較であることから、色情報の誤認識に注意する必要がある。今後は臨床データの蓄積に取り組みたい。



# アスタキサンチン含有サプリメントの投与による 競走馬の労作性横紋筋融解症（すくみ）の発症予防効果について

○ 大村昂也・佐藤文夫・石丸睦樹・頃末憲治・遠藤祥郎・中井健司（日高）

## 【背景と目的】

競走馬の労作性横紋筋融解症は一般的に「すくみ」と呼ばれ、その臨床症状は、軽度の歩様違和から強直歩様や歩行困難まで様々である。予防法としては、電解質やビタミン類の投与、運動量の制限、炭水化物の過給を止めるとともに脂質の投与量を増やすことで代謝経路を改善する方法などが取られることが多いが、有効な方法は未だ確立されていない。アスタキサンチン（AST）はカロテノイド色素の一種であり、優れた抗酸化作用により、筋損傷の軽減作用や生体コンディショニング維持に有効であることが知られている。このASTの抗酸化作用に注目し、ASTおよびミトコンドリアにおける脂肪酸の輸送に関わるL-カルニチンを含むAST含有サプリメント（商品名：アスカル、㈱北海道ホースフィード）を用い、その血中筋損傷指標および臨床症状に及ぼす効果について解析したので報告する。

## 【材料と方法】

JRA 育成馬 58 頭を投与群（29 頭：牡 19 頭、牝 10 頭）と非投与群（29 頭：牡 16 頭、牝 13 頭）の 2 群に分け、投与群には AST 含有サプリメント 30 g を 1 日 2 回、8 週間混餌投与した。血液サンプルは投与前（Pre）と投与終了後（Post）の 2 回、調教終了 4 時間後に採取し、血清中の筋損傷指標（CK、BIL、LDH アイソザイム）を比較した（Kruskal-Wallis の検定）。さらに、試験開始から 14 日目以降の調教後に、筋肉痛の臨床症状を呈したウマの発症率を比較した（ $\chi^2$  検定）。

## 【結果】

投与群は、非投与群と比較して Post の CK・BIL 値が有意に低値であった。また、LDH-5 の値は有意な差は認めなかったものの投与群に低い傾向がみられた。筋肉痛症状を呈した馬は、投与群において 10.3 %（3/29 頭）であったのに対して非投与群では 37.9 %（11/29 頭）であり、群間に有意な差が認められた。

## 【考察】

AST 含有サプリメントの経口投与により CK 値の上昇が有意に抑えられるとともに、筋肉痛の臨床症状を呈するウマの割合も有意に低くなることが明らかになった。AST は吸収後、主に全身臓器の細胞膜に分布し抗酸化作用を発揮することが知られており、骨格筋における筋膜の活性酸素からの保護に働き、筋細胞の損傷を防いだものと考えられた。以上のことから、AST 含有サプリメントによる競走馬の労作性横紋筋融解症の発症予防への有用性が示唆された。

## 競走馬における疾病の予後調査について

○ 神谷和宏・前 尚見・宮田健二・岩本洋平・東樹宏太・赤井 誠・儘田雅行（栗東）

### 【背景と目的】

トップアスリートである競走馬は、その運動能力が故に運動器疾患や特有の疾病を発症しやすく、このため休養を余儀なくされることが多い。しかしながら、このような疾病の予後については大規模に調査されていないのが実状である。そこで、本会の競走馬情報管理システム（JARISⅢ）を活用し、疾病発症後の競走復帰率、平均休養期間、および競走成績に与える影響について調査した。

### 【調査方法】

調査対象馬は、中央競馬に所属し、1993～2008年までに後述の疾病を発症した延べ11336頭であった。調査疾病は、浅指屈腱炎（6839頭、以下①）、腕節構成骨々折（469頭、②）、第1指骨々折（647頭、③）、第3中手骨々折（890頭、④）、第1趾骨々折（746頭、⑤）、第3中足骨々折（1140頭、⑥）、鼻出血（228頭、⑦）、および心房細動（377頭、⑧）の合計8疾病とした。一方、調査項目は、上記疾病発症後の競走復帰率、競走復帰に要した平均休養期間、および競走成績に与える影響とした。なお、競走復帰率および平均休養期間については、発症馬のうち200頭をランダムに抽出し、発症日から起算して中央競馬に競走復帰した日までを休養期間として算出した。また、競走成績に与える影響については、復帰した競走馬のうち発症前3走と発症後3走の競走条件が同じものを50頭抽出し、その獲得賞金（Wilcoxonの符号順位検定）および3着以内率（Fisherの正確検定）を比較した。

### 【結果】

競走復帰率は、疾病順に①19%、②79%、③59%、④51%、⑤58%、⑥46%、⑦63%、および⑧74%であった。次に、平均休養期間は、①331日、②237日、③265日、④304日、⑤272日、⑥273日、⑦156日、および⑧87日であった。また、競走成績に与える影響のうち発症後の獲得賞金は、発症前と比較して①、④、および⑥で有意に低く、②、⑤、および⑦で低い傾向が認められた。一方、③および⑧は有意差を認めなかった。最後に、発症後の3着以内率は、発症前に比較して①および④で有意に低く、⑥で低い傾向が認められた。一方、②、③、⑤、⑦、および⑧は有意差を認めなかった。

### 【考察】

今回の調査により、各疾病発症後の競走復帰率、平均休養期間、および競走成績に与える影響が明らかとなった。これらの情報は、疾病発症後の予後判定に資するのみならず、休養期間あるいはリハビリ計画策定のための客観的な指標となり得る。今後は、このデータを診療従事者や厩舎関係者に還元し、臨床現場にて活用していきたい。

# 芝馬場における競走中事故と走行速度との関連性

○高橋敏之・間 弘子・和田信也（総研）

## 【背景と目的】

競走馬において、走行速度と事故との関連性が古くから指摘されてきた。しかし、走行速度は、競走中の事故に関連する因子、例えば、馬場状態、競走のレベル、馬場の種類、特に競走距離と関連性が強く、統計学上、相関の強い複数の因子を同時に解析すると正しい結果が得られない。そのため、これまでは走行速度を除外して解析を実施してきたので、走行速度と事故発生との関連性については未だ明らかになっていない。そこで今回我々は、走行速度が競走中事故に及ぼす影響を評価するために、走行速度と関連性が強い競走距離では距離毎に、馬場状態では良馬場に解析対象を限定し、さらに走行速度と関連性のある要因の影響が出ない解析を試みた。

## 【材料と方法】

症例馬は、2002年から2010年の間に、芝競走において出走頭数が多かった上位5つの距離である1,200、1,400、1,600、1,800および2,000mの各競走中に見舞金対象の事故を発症した競走馬とした。対照馬は、上記期間および距離の競走に出走し、事故を起こさなかった競走馬とした。これらの競走馬が出走した競走の開催場、開催年、開催時期、競走条件、馬場状態、および各馬の走行タイム、馬体重、年齢、性別、所属トレーニングセンターをJARISⅢから抽出した。解析においては、1着に入線した競走馬の走行タイムと競走距離から速度を算出し、その競走における走行速度と定義した。事故は3ヶ月以上見舞金対象の事故（3ヶ月事故）、6ヶ月以上見舞金対象の事故（6ヶ月事故）および能力喪失以上の重症事故（能失事故）に区分した。解析では、馬場状態の影響を除外するため、良馬場のデータのみを用い、距離毎の多変量ロジスティック解析を行い、走行速度以外の関連性のある要因による影響が出ないように調整し、3ヶ月事故、6ヶ月事故または能失事故を起こす危険性と走行速度との関係について検討した。

## 【結果および考察】

事故についての解析では、1,400mにおいて3ヶ月事故を起こす危険性は走行速度が速いと有意に高く、1,600mでは走行速度が速いと統計学的には有意でないものの、高くなる傾向があった。これら以外の距離では、走行速度との関連性はみられなかった。6ヶ月事故を起こす危険性は、全ての距離において走行速度との関係がみられなかった。能失事故を起こす危険性は、1,800mにおいてのみ走行速度が速いと有意に高く、それ以外の距離では走行速度との関連性はみられなかった。以上のように、走行速度の速い良馬場のデータのみでみた場合、3ヶ月事故、6ヶ月事故または能失事故を起こす危険性は、一部の競走距離を除いて、走行速度との関係性がみられなかった。そのため、速い走行速度と競走中事故との関連性は弱いと考えられた。

# 競走および調教中における運動器疾患の発症部位の相違

○琴寄泰光・高橋敏之・和田信也(総研)

## 【背景と目的】

競走馬の運動器疾患の大半は競走中もしくは調教中に発症するが、競走と調教とでは走行速度、馬場の種類あるいは調教進度などが異なるため、発症部位や部位毎の発症頻度が異なる可能性がある。そこで、本研究では、運動器疾患の予防を考える上で重要な運動器疾患の部位別発症傾向について、競走中と調教中とで比較しながら記述統計調査を行った。

## 【材料と方法】

2001年から昨年までの10年間に、競走中あるいは調教中に運動器疾患を発症して見舞金の対象となった競走馬を調査対象とした。調査にはJARISⅢを用い、3ヶ月以上の見舞金の対象となった馬(事故:延13,107頭)および能力喪失以上の見舞金の対象となった馬(能失事故:延3,206頭)のデータを抽出した。発症部位は、前肢を上腕・前腕骨、腕節(腕節構成骨)、第3中手骨(顆骨折のみ)、種子骨、第1指骨(剥離骨折を除く)、腱・靭帯の断裂および脱臼に、後肢を寛骨、大腿・下腿骨、飛節、第3中足骨(顆骨折のみ)、種子骨、第1趾骨(剥離骨折を除く)、腱・靭帯の断裂および脱臼にそれぞれ分類し、これら以外はその他に分類した。各部位での発症割合を、見舞金分類毎に競走中および調教中に分けて算出し、発症傾向を比較した。

## 【結果と考察】

前肢と後肢を比較すると、事故と能失事故、競走中と調教中のいずれにおいても、前肢の発症の割合が後肢に比べて高く、その差はとくに競走中において大きかった。

前肢における事故は、競走中では腕節(49.8%)が最も多く、次いで腱・靭帯(11.5%)の発症割合高かった。これに対し調教中では、腕節(34.3%)と第1指骨(18.8%)の割合が高かった。また、能失事故の部位別発症割合は、競走中では腱・靭帯が最も高く(43.4%)、以下、腕節(14.2%)、第1指骨(11.2%)、第3中手骨(10.7%)および脱臼(8.8%)の順であった。一方調教中では、第1指骨(25.0%)、種子骨(20.8%)、腱・靭帯(16.1%)、第3中手骨(12.6%)の順に高かった。

一方、後肢における事故は、競走中と調教中で大きな違いは認められず、発症割合が最も高かったのは第1趾骨(競走中24.1%、調教中20.8%)で、以下、寛骨、大腿・下腿骨、飛節および第3中足骨の順であった。能失事故においても、同様の傾向が認められた。

今回の結果から、運動器疾患の発症部位は、前肢において競走中と調教中との間で大きく異なることがわかった。今後は、これらの違いがどのような因子と関連性があるのかについて、多変量解析などの手法を用いた調査を進める必要がある。

# 蹄骨掌縁切痕と縫際点部蟻洞の関連性

○大塚尚人・工藤有馬・佐藤文夫・川端勝人・石丸睦樹（日高）

阿部太樹（公苑）・桑野睦敏（総研）

## 【背景と目的】

競走馬の長期休養に繋がることのある蹄壁下の空洞病変「蟻洞」は、その発症の70%以上が蹄尖に発生し、中でも内外の白線が合流する蹄尖中央部の「縫際点」に多く起こる。一方、蹄骨先端の窪み「掌縁切痕」が大きい蹄では縫際点も大きく、掌縁切痕の形状は縫際点の形成に関わり、蟻洞の誘因である可能性が疑われる。今回、JRA育成馬を対象にX線検査による掌縁切痕の形状調査を行い、加えて縫際点に形成される空洞病変との関連性について調査したところ、興味深い知見が得られたので報告する。

## 【材料と方法】

09年ならびに10年産JRA育成馬67頭の前肢蹄134肢を対象に、撮影専用の肢載台を用いた蹄スカイビューX線検査により、蹄骨先端にある掌縁切痕を撮影した。掌縁切痕の測定部位は、切痕外縁点から内縁点までの距離(切痕幅)、切痕幅を測定するラインから切痕最深部までの距離(切痕深度)の2か所、さらに、蹄尖壁角度、蹄骨尖角度、掌縁角度の3か所も合わせて測定した。縫際点部蟻洞の評価は、G0:縫際点に異常が認められない、G1:表層の変色(濃灰~黒)あるいは微小の亀裂を有する、G2:変色に加えて深さ5mm以下の亀裂や穴を有する、G3:5mmを超える穴を有する、の4段階グレードで群分けを行い、得られた結果を集計後、統計学的な有意差( $P<0.05$ )はノンパラメトリックなWilcoxon検定にて検定した。

## 【結果】

縫際点部蟻洞のグレード内訳は、G0群:76肢、G1群:43肢、G2群:12肢、G3群:3肢であった。部位別における測定結果は、切痕深度がG0群:  $1.34 \pm 0.68$  mm、G1群:  $1.89 \pm 0.75$  mm、G2群:  $3.14 \pm 1.22$  mm、G3群:  $6.53 \pm 2.62$  mm となり、全ての群間で有意差を認めた。切痕幅においては、G0群:  $11.05 \pm 3.24$  mm、G1群:  $12.38 \pm 2.85$  mm、G2群:  $14.63 \pm 3.53$  mm、G3群:  $16.8 \pm 0.95$  mm となり、G0-G1、2, 3群間ならびにG1-G3群間において有意差を認めた。なお、蹄尖壁角度、蹄骨尖角度、掌縁角度の測定部位においては、各グレード群間に有意差は認められなかった。

## 【考察】

本研究において、蹄骨先端にある掌縁切痕が蹄骨中心に向かって深く抉れ、かつ切痕幅が広い蹄において、縫際点部蟻洞のグレードが有意に高くなったことから、縫際点部に発症する蟻洞と蹄骨掌縁切痕の形態には、強い関連性があることが示唆された。また、育成後期において蹄スカイビューX線検査により掌縁切痕の形態を確認することは、蟻洞発症の予防を目的とした、早期装蹄の適応を判断する一指標に有用であると考えられた。

# 蟻洞に対する消毒薬を用いた治療法の検討

○ 諫山太朗・吉川誠人・伊藤敏明・田中二寿・小林 稔・松田芳和（美浦）

桑野睦敏（総研）

## 【背景と目的】

馬の蟻洞は、軽種馬の蹄によく発生し、重度なものでは、装蹄困難から運動が制限される。その発生は前肢蹄尖部に偏って多いことから、前肢への荷重の割合が高いことや、蹄反回時に生じる力学的ストレスなどが主因ではないかといわれている。一方、誘因として角質組織への微生物の感染前駆病変としての蹄葉炎の発症などが知られている。蹄葉炎から続発する蟻洞では真菌感染が増悪要因として明らかにされているが、近年になって、環境細菌による角質感染も蟻洞を悪化させることが解ってきており、抗菌薬よりも消毒薬の方が安定して抗菌効果が得られる可能性が高いと報告された（大熊ら 2010 年 第 23 回日本ウマ科学会）。そこで、消毒薬を用いた本症の治療効果について軽種馬を用いて検証したので報告する。

## 【材料と方法】

消毒薬は〔モノ、ビス（塩化トリメチルアンモニウムメチレン）〕ーアルキル（C9.15）トルエン水溶液（50%）（以下パコマ）を使用し、供試馬は本会 16 施設に繋養されている軽種馬（主に乗馬）のうち、蟻洞を発症し、病変から角質分解細菌が分離された 50 頭とした。供試馬 50 頭をパコマ原液塗布群（H 群）、パコマ 100 倍希釈液塗布群（L 群）およびプラセボ対照として超純水塗布群（P 群）の 3 つに群分けし、繋養場所に偏りがでないよう乱数の発生を利用してランダムに馬を宛がった。試験液の塗布方法は、先の細いスポイトなどで病変局所に適量をしみ込ませ、余分な薬液は拭き取る方法をとった。試験液塗布を開始してから、1 ヶ月後、2 ヶ月後および 3 ヶ月後の改装時に、病変の幅と深さを定規および探子を用いて測定し、病態が悪いほど高い値になるように 13 段階にスコア化した。最終的に、3 ヶ月後の値を t 検定により統計学的に群間比較し、危険率 p が 0.05 以下の場合を有意差ありとした。

## 【結果と考察】

最初のスコア値から 1 ヶ月後、2 ヶ月目後および 3 ヶ月後の各値を差し引いた変化量を各群で比べたところ、変化量の平均値（±標準偏差）は、P 群では 0.27（±0.87）、-0.05（±1.13）、0.00（±1.60）と 3 ヶ月後もほとんど変化がなかった。これに対して、L 群では、-0.75（±1.03）、-1.19（±1.18）、-1.44（±1.37）また H 群では -0.75（±0.75）、-1.69（±0.98）、-2.56（±1.69）とそれぞれスコア値が下がる傾向が見られた。3 ヶ月後における各群のスコア値を二群間で統計学的に比較したところ H 群と P 群の間で有意差が認められた。H 群のスコア値が有意に下がっていることから、蟻洞病変へのパコマ塗布は治療効果があることが示唆された。

# 「情報化施工」による馬場工事及び維持管理作業への 応用と可能性について

○ 今泉信之・三品次郎(総研)・小畑篤史(中山)・鹿内英登・岡久雄・森芸(施設部)

## 【背景と目的】

情報化施工とは、工事施工機械に搭載させた三次元設計座標データを基にGPS等の情報通信技術を活用し自動的に施工面等を仕上げる（マシンコントロール技術）工法である。更に従来の工法では施工時に取得することが不可能であった三次元座標データを取得すること（三次元測量技術）も可能である。そこで実際の馬場工事に情報化施工を導入し、施工上の利点を確認するとともに維持管理作業に活用できるかを検証した。また馬場硬度測定車にGPSデータコレクタを装着し、任意の測点で測定した座標データと実際の測定位置を衛星画像上に一致させられるかについて検証した。

## 【材料と方法】

平成21年栗東トレーニングセンターのニューポリトラック（NP）馬場新設工事において表層のNPを支持する下層路盤に情報化施工を導入し、施工精度や従来不可能であった夜間施工の作業性・精度などその仕上がり状況について検証を行った。またこの施工で取得した下層路盤面の三次元座標データを基に、翌年NPの厚みを三次元測量技術で調査した。

現在JRAが使用している馬場硬度測定車にGPSデータコレクタを装着し、衛星画像上の座標データと一致するか否かを札幌競馬場と門別競馬場のダートコースや日高の軽種馬育成調教センターグラスA直線馬場で調査した。

## 【結果と考察】

施工精度は、下層路盤が整正しづらい単粒碎石であったが、充分良好な仕上がりであった。また施工高さ確認が任意点で出来るため、面としての施工監理が可能になった。また夜間施工においては、安全に施工できる照明があれば良く、施工精度は昼間施工と同等であった。施工性の向上や施工監理が容易になることなどから、調教や開催などによって工事時間や工期に制約のある本会の馬場工事では大きなメリットがある。NPの厚みを調査した結果、詳細なデータが得られ、より丁寧な維持管理が可能になるものと示唆された。また馬場硬度測定車にGPSデータコレクタを装着して調査した結果、衛星画像上に実際の測定位置を十分な精度でプロットすることが可能であることが判った。今後馬場硬度測定車とGPS、衛星画像を連携させることにより自動的に地図や画像上に硬度データをプロットすることができるため、どのような形状のコースでも測定結果の表示が可能となる。

# 米国におけるスリングリカバリー法および 立位外科手術時の薬物投与法について

○小平和道（馬事部）

近年、欧米のウマ獣医学領域においては、重度の骨折や脱臼などの重症例に対する整形外科手術が積極的に実施されている。全身麻酔下で難易度の高い整形外科手術を行う場合は、倒馬や起立の際に細心の注意が払われるが、骨折の悪化などの重大な合併症を完全に防止することは難しい。そのため海外においては、起立補助器具である吊起帯を使用した「スリングリカバリー法」や、全身麻酔によるリスクを排除した「立位外科手術」が実施されており、その有用性が報告されている。そのような中、整形外科手術が大半を占める本会においても、麻酔事故のさらなる減少を目的として、それらの手法の導入および確立が期待されており、立位外科手術に関してはすでに現役競走馬への応用が始まっている。一方、スリングリカバリー法および立位外科手術を行うにあたっては、ウマを安静な状態に保ち興奮を惹起させないことが極めて重要となる。そのため麻酔医は、使用する薬剤の特性を熟知した上で、各種の鎮静処置、鎮痛処置および麻酔処置を適切に実行する必要がある。

このような背景の中、米国におけるスリングリカバリー法および立位外科手術時の薬物投与法の習得を目的とし、平成 22 年 11 月 14 日から約 1 ヶ月間、University of California Davis（以下：UCD）および Cornell University において研修を実施した。

スリングリカバリー法は、UCD において年間約 30 症例に実施されており、症例の状態に応じて 2 種類の吊起帯（Anderson Sling あるいは Large Animal Lift）が利用されていた。また本法は、起立時にウマの意識を明瞭にし、筋力を十分に回復させておくことが麻酔管理上最も重要な点として挙げられる。そのため UCD では、迅速な覚醒が特徴であるデスフルランが吸入麻酔薬として使用されていた他、プロポフォールとキシラジンの混合液を回復期に投与し、デスフルランの洗い出しに必要な横臥時間を調整する独自のプロトコルが確立されていた。一方、立位外科手術は、研修先によって使用される薬剤の種類や投与量などに若干の相違があったものの、ほぼ全ての症例において、各種鎮静薬および鎮痛薬の静脈内投与（ボラス投与法あるいは静脈内定量持続投与法）および局所麻酔薬による神経ブロックが実施されていた。また必要に応じて、局所麻酔薬、 $\alpha_2$  作動薬およびモルヒネによる尾椎硬膜外麻酔が併用されるなど、徹底した術野の鎮痛が図られていた。発表ではこれらの概要を紹介する。



# 競走馬に対する立位整形外科手術の導入

○ 前田益久・小林 稔・立野大樹・岡野 篤・草野寛一・松田芳和（美浦）

立位整形外科手術の利点として、全身麻酔下手術に比べ、麻酔ストレスの軽減や手術時の倒馬・起立の際に起こる骨折の重篤化を回避できることが知られている。トレーニングセンター (TC) で遭遇する骨折のうち、リスクの高い第3中足骨内顆骨折に対する内固定術や関節鏡下での視野を確保しづらい第1指(趾)骨近位背側剥離骨折に対する関節鏡手術において、立位整形外科手術は特に有用であると考えられる。今回我々は、TCにおいて立位手術法を手技の選択肢として確立するため、これら手術を既報に則り実施し、利点や注意点を整理したので紹介する。あわせて、螺子抜去術についても若干の知見を得たので報告する。

## [螺子固定術]

第3中手骨内顆骨折2例、両第3中足骨外顆骨折1例および第3中手骨外顆骨折1例。いずれの症例においても骨折を悪化させることなく実施でき、術後の合併症を引き起こすことは無かった。前肢では螺子挿入の位置決めは容易であったが、後肢では鎮静の影響による踏みかえが起こり、挿入位置が変位するため注意が必要であった。また、骨折線が破折し関節面で大きく変位している症例では立位での実施は不適であると考えられた。

## [関節鏡下骨片摘出術]

第1指骨近位背側剥離骨折15例および第1趾骨近位背側剥離骨折1例。立位では患肢が踏着的姿勢であるため、全身麻酔時よりも関節鏡下の視野が十分に確保され、手術操作が容易となった。しかしながら、後肢では鎮静下においてもナックリングするため、関節包が狭くなり手術操作は困難であったことから、後肢での実施は不適であると考えられた。

## [螺子抜去術]

第1指骨螺子固定術馬および第3中足骨螺子固定術馬の2例。第3中足骨に比べ、第1指骨の螺子抜去では視認性が悪く、無菌操作を維持することが困難であったが、螺子を抜去することは可能であった。また、螺子抜去のために2度目の全身麻酔を回避できたことは、メリットであると考えられた。

今回、立位整形外科手術を実施した馬では、術後合併症を引き起こすことは無く良好であった。また、特に後肢においては、鎮静下でナックリングや踏みかえなどの反応が起こりやすいため、注意を要することが明らかとなった。本会 TC において本術式を導入することは、倒馬・起立に必要な時間の削減や手術人員の削減、および吸入麻酔薬を使用しないことによるコストダウンなどの様々な利点が見込まれるため、骨折治療の一つの選択肢として今後も積極的に実施していきたい。

# 競走馬における立位螺子固定術に対する麻酔法の検討

○ 岡野 篤・柿崎 将・大出浩隆・徳重裕貴・前田益久・小林 稔・草野寛一・松田芳和（美浦）

## 【背景と目的】

現在、管骨顆状突起骨折に対する螺子固定術は、吸入麻酔による全身麻酔下において実施している。しかし、全身麻酔による螺子固定術は回復期に致死性の完全骨折を招く危険性がある。特に後肢の内側顆骨折においては、起立状態での実施が望ましいとされている。さらに吸入麻酔には低血圧症をはじめとするストレスから、術後合併症の可能性もある。そこで今回、鎮静および局所麻酔のみによる立位螺子固定術を試み、その有用性について検討した。

## 【材料と方法】

骨折症例馬 4 頭（右第 3 中手骨々折 3 頭、両第 3 中足骨々折 1 頭）と健康馬 3 頭に対し、立位螺子固定術を実施した。鎮静処置にはメドトミジン (Med) を用い、全ての馬に、まず約  $5.0 \mu\text{g}/\text{kg}$  を投与し、その後適宜追加投与することにより、一定の鎮静状態を維持した。局所麻酔は 2% メピバカイン用い、球関節内麻酔、切皮部皮下浸潤麻酔および静脈内局所麻酔 (IVRA) を実施した。IVRA は、駆血した橈側皮静脈または内側伏在静脈に 3 倍希釈した 2% メピバカイン 20ml を投与した。さらに 3 頭においては、2% メピバカインを用いた神経ブロックを併用した。前肢の場合は正中、尺骨、内側前腕皮神経に、後肢の場合は脛骨、浅腓骨、第 2 趾背側中足神経をブロックした。全ての馬は心電図をモニターし、さらに 2 頭については、顔面横動脈にカテーテルを留置し、動脈圧および血液ガスをモニターした。

## 【結果と考察】

全ての馬で各種外科操作に対する回避行動は認められず、問題なく手術が可能であったことから、今回の鎮静および局所麻酔法により、下肢部の無痛状態が得られたと推察された。また、術後は直ちに歩行が可能であった。IVRA は手技が簡便であり、神経ブロックを併用しない場合も下肢部の無痛化が可能であったが、両第 3 中足骨々折の馬は、実施直後 (メピバカイン  $1.9\text{mg}/\text{kg}$ ) に強いふらつきを認めた。馬でのメピバカイン急性中毒用量は不明であるが、両肢に実施する場合は、全身血液中濃度の過度の上昇を避けるため、時間差で投与するなどの対応が必要と考えられた。最初の Med 投与から手術終了までの時間は、平均  $104 \pm 12$  分、Med の総投与量は、平均  $10.7 \pm 1.9 \mu\text{g}/\text{kg}$  であった。動脈圧を測定した 2 頭では、平均動脈圧は概ね 122、103mmHg で推移し、合併症の危険性が増加すると報告されている値 (60mmHg - 70mmHg 以下) よりも高く維持された。また、手術終了時の動脈血二酸化炭素分圧は 46.6、50.3mmHg であり、その上昇は軽微であったことから、Med 鎮静による呼吸抑制は、長時間実施した場合でも軽度であると考えられた。したがって、馬へのストレスは小さかったと推察された。以上のことから、本研究で用いた鎮静および局所麻酔法は、立位螺子固定術に対して有用と考えられた。

# 吸入麻酔における起立と各種要因の関連性について

○栗本慎二郎・石川裕博・神谷和宏・眞下聖吾・黒田泰輔・前 尚見・荒木成就

儘田雅行（栗東）・高橋敏之（総研）

## 【背景と目的】

ウマにおける麻酔に関連する合併症の発症率は、他の動物種に比較して高く、死亡率は 1% 程度と報告されている。合併症は導入期・維持期・回復期のすべてのステージで発生する可能性があるが、回復期において特に注意が必要である。

そこで、今回我々は栗東トレーニング・センターにおける吸入麻酔時の起立と各種要因の関連性について調査したので、その概要について報告する。

## 【材料と方法】

2002 年から 2011 年 7 月までに栗東 TC において吸入麻酔を実施した 1,464 症例について麻酔レコードに基づき回顧的に調査した。上記症例のうち、セボフルランで吸入麻酔を実施し、かつ起立スコアおよび起立時間が記載されている 1,004 症例を調査対象とした。

調査項目は、手術種類（関節鏡手術、螺子固定術、開腹手術、その他）、性別、年齢、体重、手術体位（仰臥位、横臥位）、麻酔医、麻酔導入薬（チオペンタール、ケタミン）、呼気中セボフルラン濃度、心拍数、平均動脈圧、PaCO<sub>2</sub> 濃度、導入期スコア、麻酔時間とし、起立スコア（Mama の分類）および起立時間との関連性について各種統計処理を実施した。

## 【結果と考察】

麻酔に直接関連する死亡事故は、5 頭（倒馬時複骨折 2 頭、起立時複骨折、起立時関節脱臼、橈骨神経麻痺各 1 頭）確認された。麻酔死亡率は 0.34% であり、国内および海外の既報と同程度であった。

起立スコアに有意に影響した項目は、手術種類（開腹手術）、麻酔医、麻酔導入薬（ケタミン）、導入期スコア、麻酔時間であり、起立時間に有意に影響した項目は、手術種類（螺子固定術、開腹手術）、手術体位（横臥位）、麻酔医であった。

起立スコアについては、開腹手術など麻酔時間が長くなる要因以外に、麻酔導入薬、導入期スコアにも有意差が認められたことから、患馬の性格が影響していることが示唆された。起立時間については、より慎重な起立が要求される螺子固定術で長時間となったことは、麻酔医が安全な起立のため意図的に再鎮静を複数回投与しているためと推察された。一方、麻酔濃度や平均動脈圧など起立に影響されると報告されている項目について有意差がなかったことは、麻酔濃度（ $2.78 \pm 0.23\%$ ）、平均動脈圧（ $68.9 \pm 7.6 \text{mmHg}$ ）が多くの症例で適正に維持されているためと考えられた。

# 橈骨遠位掌側の骨軟骨種 Osteochondroma に対する 画像診断と関節鏡手術

○ 加藤史樹・田上正明・鈴木吏・仙波尚之・橋本裕充・角田修男（社台コーポレーション）

## 【背景と目的】

橈骨遠位掌側に発生する骨軟骨腫 Osteochondroma（以下 OC）は、Carpal Sheath の腫脹（腱鞘液の増量）を呈し、跛行の原因となることもある疾患である。骨端よりもやや近位にコブ状に突出して形成されるタイプが一般的で診断も容易であるが、骨端部に形成される OC も同様の臨床症状を示すことが知られており、この部位の病変は橈骨の形状から、通常の外内側方向のレントゲン検査による診断が困難な場合がある。今回我々は、骨端部の OC に対するレントゲン検査と超音波検査を併用した画像診断法の検討と、関節鏡手術による外科的治療を行ったのでその概要を報告する。

## 【材料と方法】

症例は、Carpal Sheath の腫脹が認められ、レントゲンならびに超音波検査によって OC が疑われた 7 頭（2 歳 4 頭、3 歳 2 頭、4 歳 1 頭）で、そのうちの 2 頭で跛行の稟告があった。性別は全頭オスで、患肢は右が 6 頭、左が 1 頭であった。手術はイソフルラン吸入麻酔（IPPV）下、仰臥位で患肢を吊起してわずかに屈曲させ、外側からのアプローチで行った。Carpal Sheath に 20G 注射針を用いて穿刺を行い、腱鞘液の吸引を確認し、注射器で灌流液を注入して腱鞘を拡張させた。最も拡張した部位から関節鏡を挿入し、Carpal Sheath 内部を観察した後、その遠位に作成した鉗子孔から処置具を用いて OC を摘出した。また、損傷を受けた深指屈筋腱表面のトリミングを行い、フィブリン等の除去、洗浄を実施した。最後にヒアルロン酸 50mg を腱鞘内に注入した。

## 【結 果】

レントゲン検査により、橈骨遠位掌側から突出した骨増生が認められたのは 7 頭中 5 頭（71.4%）であったが、超音波検査では全頭で骨表面からの突起が描出された。関節鏡手術によって全頭で OC が確認され、鋭く尖った形状のものやコブ状の突起が複数あるものもあり、多様であった。また、全頭で OC によると思われる深指屈筋腱表面の損傷が認められ、腱鞘液は何れも血様であった。術後は運動制限と圧迫包帯を行ったところ、2～4 週間で Carpal Sheath の腫脹が軽減ないし消失した。現在までに、3 頭は競走に出走、4 頭はリハビリ中であるが経過は良好であった。摘出した骨軟骨組織の病理組織検査を行った 4 頭では何れも骨軟骨腫と診断された。

## 【考 察】

Carpal Sheath の腫脹を呈した症例では、骨端部に形成される OC の可能性を考慮すべきであり、診断にはレントゲン検査のみではなく、超音波検査の併用が有用であると思われた。また、関節鏡手術によって OC を摘出することで良好な予後が期待できることから、積極的な外科的治療が推奨されると考えられた。

# 喉嚢真菌症に対してマイクロコイルを用いた 外頸動脈塞栓術を実施した競走馬 1 症例

○ 浅野寛文・小林 稔・立野大樹（美浦）・小林光紀（BTC）・松田芳和（美浦）

## 【はじめに】

喉嚢真菌症は、内頸動脈、外頸動脈および顎動脈の侵食によって動脈性出血を起こす疾病である。その外科的治療法として数種類の動脈結紮法が報告されているが、起始部の結紮処置のみでは、逆流血液による動脈破綻を防止することは困難とされている。今回我々は、マイクロコイルを用いて外頸動脈起始部および分岐部を塞栓し、良好な成績が得られたので報告する。

## 【症例の概要】

症例馬は、3歳雌馬のサラブレッド種競走馬。右側外鼻孔から約20の出血を認めたため、内視鏡検査を実施したところ、右側喉嚢の外側コンパートメントに真菌塊が確認され、喉嚢真菌症と診断された。診断から3日後にセボフルレン-酸素吸入麻酔による全身麻酔下において、マイクロコイルを用いた外頸動脈塞栓術を実施した。

## 【手術方法】

移動型X線透視装置（デジタルモビールCアームMINI6800 GEヘルスケア・ジャパン株式会社製）による透視下において、総頸動脈からバルーンカテーテル（セロンMPカテーテルII 5.0F×11cm TERUMO社製）を挿入し、非イオン性造影剤（イパーク300 コカミル社株式会社製）による血管造影を実施しながらマイクロコイル（クックエンボライゼーションコイル メディコシタ COOK INCORPORATED 社製）を計10本留置した。コイルの留置部は、遠位から順に浅側頭動脈、顔面横動脈、顎動脈、後耳介動脈および外頸動脈であり、0.018inch(0.46mm)のトルネードマイクロコイルおよび0.035inchのマイクロコイルを使用した。

## 【術後経過】

術後は、セファロチンナトリウム（20mg/kg B.I.D 3日間）およびフルニキシメグルミン（0.5mg/kg B.I.D 1日間）を投与し、内視鏡下での酸性水による右側喉嚢内の洗浄およびミコナゾールの塗布を術後40日間にわたって適宜実施した。真菌塊は徐々に退縮し、術後60日目にはほぼ消失し、術後180日目で競走復帰を果たした。

## 【考察】

外頸動脈が侵食された喉嚢真菌症では、すべての分岐部を完全に栓塞することは極めて困難とされている。今回は透視装置を使用し、外頸動脈に対して10本のマイクロコイルを用いて動脈塞栓を実施することが可能であった。本手術方法は、組織侵襲が軽度であり、術後の神経障害に起因する合併症も認められず、その臨床的有用性は極めて高いことが示唆された。今後とも積極的に本手術を実施し、本疾病の治療および競走復帰に貢献したい。

# 周術期における競走馬の胃潰瘍発生状況およびオメプラゾール投与法の検討

○西岡孝之・柿崎 将・草野寛一・松田芳和（美浦）

## 【背景と目的】

骨折の手術を実施する競走馬では、日々のトレーニングに加え、疼痛および入院によるストレス、術前術後の絶食および消炎鎮痛剤の投与などにより胃潰瘍（EGUS）が発生もしくは悪化している可能性が考えられる。しかし、周術期における EGUS の発生や悪化に関する報告は見あたらない。馬の福祉という観点からも、周術期における競走馬の胃の状態を把握し、その管理方法を検討することは重要である。そこで本研究では、周術期における競走馬の EGUS 発生状況を調査するとともに、主要な治療薬であるオメプラゾールの有効性とその投与方法について検討した。

## 【材料と方法】

競走中もしくは調教中に腕節構成骨の剥離骨折を発症し、全身麻酔下で骨片摘出手術を実施した 31 頭のサラブレッド種競走馬を対象とした。術前に胃内視鏡検査（pre 検査）を実施し、EGUS の状態を Andrews ら（1999）の分類（グレード 0～3）に基づいて評価した。これらを実験群として無投薬群（対照群：12 頭）およびオメプラゾール投薬群に分け、投薬群は①1 日 1 回 1mg/kg を 4 日間投与（予防群：6 頭）、②4mg/kg を 1 日投与（治療 1 日群：6 頭）および③4mg/kg を 4 日間投与（治療 4 日群：7 頭）の 3 群に分類し、手術翌日からオメプラゾール（ガストロガード、メリアル・ジャパン）の投与を開始した。すべての症例において、術後 1 週間目に胃内視鏡検査（post 検査）を実施し、EGUS の状態を再評価した。

## 【結果】

pre 検査において対照群では 11/12 頭、予防群では 5/6 頭、治療 1 日群および治療 4 日群ではすべての馬で EGUS が認められた。post 検査においてグレードの改善が認められた頭数は、対照群で 1/12 頭、予防群で 1/6 頭、治療 1 日群で 3/6 頭、治療 4 日群で 6/7 頭となり、治療 1 日群および治療 4 日群は対照群に対して有意差が認められた（ $p < 0.05$  および  $0.001$ ）。また、予防群と治療 4 日群の間にも有意差が認められた（ $p < 0.05$ ）。しかしながら、予防群で 2 頭、グレードの悪化が認められた。

## 【考察】

pre 検査の結果から、骨折を発症したサラブレッド種競走馬は高率で EGUS に罹患していることが確認された。対照群において悪化が認められなかったことから、入院によるストレスや絶食および消炎鎮痛剤などの要因が EGUS の発生や悪化に及ぼす影響は少ないものと示唆された。また、周術期における EGUS を改善させるための投与方法としては、オメプラゾール 4mg/kg の 4 日間投与が推奨されると考えられた。

# 幼駒における近位種子骨々折の発症に関する調査

○遠藤祥郎・佐藤文夫・頃末憲治・村瀬晴崇・南保泰雄・石丸睦樹（日高）

## 【背景と目的】

日高育成牧場では、生産馬を用いて定期的な X 線肢軸検査を行う中で、生後 4 週齢前後の幼駒にしばしば臨床症状を伴わずに前肢の近位種子骨（以下、種子骨）の骨折が発症していることを見出した。そこで本調査では幼駒における種子骨々折の発症状況について明らかにするために、飼養環境の異なる生産牧場における本疾患の発症率およびその治癒経過について検討した。

## 【材料と方法】

日高育成牧場および日高地区の 4 件の生産牧場にて、すでに放牧地にて放牧を開始している当歳馬 42 頭（検査時 1～8 週齢）の両前肢種子骨の X 線検査を行い、その発症率、発症部位および発症時期について解析した。また、日高育成牧場の生産馬（8 頭）については両前肢の X 線肢軸検査を生後 1 日目、4 週齢までは毎週、その後は隔週にて実施し、種子骨々折の発症時期について検討した。さらに発症馬（15 頭）については追跡調査を行い、経過を観察した。

## 【結果】

種子骨々折の発症は 15 頭に認め、その発症率は 35.7%（15/42 頭）となり、全て尖端（Apical）型の軽度な骨折であった。患肢に左右差は認めず（左：40.0%、右：33.3%、両前肢：26.7%）、計 19 患肢の発症部位は内側：21.1%（4/19）、外側：52.6%（10/19）、両側：26.3%（5/19）となり、外側に発症が多い傾向を認めた。また、発症馬の約 8 割は 5 週齢までに発症していた。さらに、日高育成牧場の発症馬 3 頭について詳細な解析を行ったところ、3～4 週齢で発症していた。殆どの症例は発症確認 4 週後の検査で骨折線の治癒を確認できたが、運動制限を実施してない場合は治癒が遅れる傾向があり、種子骨辺縁の粗造感、別の部位での骨折発生する例も認められた。

## 【考察】

5 週齢までの幼駒に種子骨々折が高率に発症していることが初めて明らかになった。一般に生後間もない子馬は母馬と共に小パドックで放牧された後、2～3 週目には広い放牧地に群放牧されることが多い。この広い放牧地への放牧開始時には母馬は激しく走り回ることが多く、それに追従する幼駒の姿も認められる。生産馬 3 頭に発症した骨折も放牧開始時期と重なることから、このことが骨折発症の 1 要因になっていると考えられた。また、牧場ごとに発症率が大きく異なっていたことから、発症には放牧地の大きさや形状も関係していると思われる。今回の症例の予後は良かったが、尖端型以外の重篤な骨折や続発症が発症することも考えられ、3 ヶ月齢未満の新生子馬については現在一般に行われている方法よりもより慎重な放牧管理が必要と思われる。

# サラブレッド種育成馬における繋靱帯脚炎と近位種子骨 X 線像の関連性

○ 安藤邦英・小林光紀・日高修平・吉原豊彦 (BTC)

## 【背景と目的】

繋靱帯炎は競走馬において一般的な疾患であり、育成期では特に脚部での発生が多く、近位種子骨炎に併発しやすいことが知られている。一度、繋靱帯脚炎を発症すると、長期の休養を余儀なくされることから、育成期において大きな問題となっている。近位種子骨炎は近位種子骨における血管孔の拡張など X 線透過度の変化を有するものとされている。しかし、このような所見が発見された場合でも、その後臨床症状が認められないことが少なくない。そこで本研究では、繋靱帯脚炎を発症した育成馬における近位種子骨 X 線像の特徴を調査し、それらの関連性について再検討した。

## 【材料と方法】

2006 年 1 月～2011 年 6 月に BTC 軽種馬診療所で繋靱帯脚炎と診断されたサラブレッド種育成馬を対象とし、性別、発生箇所および X 線検査所見について調査した。X 線検査は対象となる近位種子骨について実施し、線状陰影 (Spike-Pierce らの報告に基づき幅 2mm 以上の陰影を異常所見とみなした)、シスト状陰影、陳旧性骨折、異常形状 (伸長型など)、骨増生および石灰化の有無などについて評価した。

## 【結果】

繋靱帯脚炎の発生は、125 頭 (雄 88 頭、雌 37 頭)、149 箇所では認められた。複数箇所での発生は 22 頭、単一箇所での発生は 103 頭であった。発生箇所は前肢 125 箇所、後肢 24 箇所と前肢で多く、内外側では内側 74 箇所 (前肢 60 箇所、後肢 14 箇所)、外側 75 箇所 (前肢 65 箇所、後肢 10 箇所) と差は認められなかった。X 線像では、線状陰影 91 箇所、シスト状陰影 27 箇所、陳旧性骨折 4 箇所であったが、27 箇所ではこれら 3 つの所見が認められなかった。この 27 箇所中 5 箇所では種子骨辺縁の骨増生が確認されたものの、その部位は繋靱帯附着部と関連しない部位であった。

## 【考察】

繋靱帯脚炎を発症した箇所の多く (122 箇所) の近位種子骨で異常所見が確認された。しかし 27 箇所 (18.1%) では繋靱帯脚炎と関連があると考えられる X 線異常所見が確認されなかった。また、過去の報告では X 線検査による異常所見は、前肢において外側よりも内側の近位種子骨で多いとされているが、本調査における繋靱帯脚炎の発生数には違いが認められなかった。これらのことから、近位種子骨の X 線検査のみによる将来の繋靱帯脚炎の発生についての判定には限界があると考えられた。今後は他の診断法との併用を検討していきたい。



# 厳寒期における当歳馬の放牧管理に関する検討

○ 土屋 武（馬事部）・村瀬晴崇・佐藤文夫・南保泰雄・石丸睦樹（日高）

大村 一・松井 朗（総研）・平賀 敦（日高）

## 【背景と目的】

近年、生産地では強い馬づくりの一貫として、春～秋にかけての昼夜放牧管理が多くの牧場で実践されている。一方、厳寒期においては、ごく少数の牧場を除いたほとんどの牧場で慣習的に昼間のみの放牧管理がなされている。我が国における主要な競走馬生産地である北海道は、世界的に最も寒冷な生産地域の1つであり、厳寒期の放牧環境がどのような影響をもたらすかについて検証された報告はない。そこで、我々は2つの異なる放牧管理を実施した際の生理学的データについて検討したところ、若干の知見が得られたので報告する。

## 【材料と方法】

平成22年11月22日より翌年1月21日までの2ヶ月間、日高育成牧場繋養の当歳馬8頭を各4頭ずつ、2群に分けて放牧管理を行った。群設定は①昼夜放牧群（以下、昼夜群：放牧22時間、♂2頭♀2頭）②昼放牧+ウォーキング・マシン（WM）併用群（以下、昼W群：放牧7時間、♂2頭♀2頭）とし、昼W群には運動距離を補完するため実験期間中毎日WM運動を実施した。WMの速度・時間は5km/h・30分より開始し、最終的には6km/h・60分まで漸増させた。検査項目は、移動距離・毛艶・体重・体脂肪率・測尺・体温・血液生化学的所見・血中成長因子様ホルモン濃度（プロラクチン、サイロキシン）・自律神経活動（HFパワー、心拍数）とし、実験期間中概ね2週間ないし4週間間隔で検査を実施した。

## 【結果】

◇移動距離：WMでの運動を合計すると概ね同様であった。◇毛艶：昼W群で明らかに良好であった。◇体重：昼夜群で体重増加が停滞する傾向が認められた。◇体脂肪率：昼W群で低い傾向にあった。◇測尺：昼夜群で管囲が太い傾向が認められた。◇プロラクチン濃度：昼W群で有意に高い値であった。サイロキシン濃度：昼W群で高い傾向があった。◇体温：昼夜群で有意に低い値となる期間が認められた。◇血液生化学的所見：昼夜群でBUNが有意に高かった。◇自律神経活動：昼夜群で副交感神経活動が高い傾向が認められた。

## 【考察】

昼夜群は昼W群と比較して副交感神経活動が優勢であり、基礎的な代謝が低下していることが推察された。また、昼W群において血中成長因子様ホルモン濃度が上昇したことは、厳寒期において昼放牧に加え人為的な運動を負荷する有用性を示唆するものであった。今回は少頭数の検討であることから、さらに実験頭数を増やすとともに、また運動を負荷する際の適切な運動強度等についても今後検討していきたい。

# サラブレッドにおける分娩後初回発情交配の生産率に及ぼす影響 ～日本国内の過去 12 年間の繁殖成績の解析～

○ 佐藤文夫・遠藤祥郎・村瀬晴崇・南保泰雄（日高）  
原 裕幸（JAIRS）・山崎洋祐・高橋芳幸（北大・獣医繁殖）

## 【背景と目的】

サラブレッドは分娩後初回発情（Foal Heat: FH）が約 10 日で起り、排卵、受胎することができる。妊娠期間は約 340 日と長く、1 年 1 産を継続させるためには、出産から交配までの期間を最小限にとどめ、妊娠を成立させる必要がある。そのため、日本では FH における交配が広く行われているのが現状である。しかし、FH 交配は受胎率が低く、交配後 5 週目までに胚子がいなくなる早期胚死滅率も高いことが報告されており、生産性の悪化を引き起こしていることが考えられる。そこで本研究では、過去 12 年間に於ける国内のサラブレッド繁殖牝馬の繁殖成績報告書を統計的に解析し、FH 交配の現状を明らかにするとともに、そのリスクについて検討した。

## 【材料と方法】

過去 12 年間（1998～2009 年）に JAIRS に登録されていた繁殖牝馬（延べ 146,895 頭）の繁殖成績報告書を基にデータを抽出し解析に用いた。交配時期の分布から、分娩後 8-11 日目に初回交配した 47,178 頭を FH 群、分娩後 27-33 日目に初回交配した 9,151 頭を FH-Skip 群とし、各群の生産率、平均交配発情回数、分娩-分娩間隔および早期胚死滅率（EED）を比較した。統計解析は 2 群間の比較を student の t 検定、多群間の比較を Tukey-kramer の HSD 検定を用いて行い、危険率  $p < 0.001$  を有意とした。

## 【結果】

FH 群と FH-Skip 群の生産率（38.2% vs 51.0%）、2 回目以降の交配を含む総生産率（73.1% vs 74.7%）は FH 群が有意に低かった。子馬を生産した繁殖牝馬（FH 群:34,493 頭、FH-Skip 群:6,840 頭）の交配発情回数（1.77 回 vs 1.52 回）および 1 頭の子馬の生産に要した交配発情回数（2.42 回 vs 2.04 回）も FH 群が有意に多かった。EED 率（11.7% vs 6.9%）は FH 群が有意に高かった。またこれらの結果を牝馬の年齢ごとに比較した結果、加齢による有意な影響を認めた。分娩-分娩間隔は FH 群の方が短かったが（367 日 vs 379 日）、初回交配における FH 群の不受胎馬の平均分娩間隔（381 日）は FH-Skip 群の受胎馬の平均分娩間隔（369 日）より延長していた。

## 【考察】

国内のサラブレッド繁殖牝馬の初回交配の約 73%は FH 交配により行われていることが明らかになった。FH 交配は 1 年 1 産を目的とする馬生産において分娩間隔を短くする可能性があるが、その可能性は 38.2%と低く、仮に FH 交配が不受胎の場合は FH-Skip 交配よりも分娩間隔が遅れる可能性が高いことが示唆された。FH 交配の生産率、交配回数、EED 率は FH-Skip 交配よりも年齢による影響を大きく受けることが明らかになったことから、高齢馬においては分娩後の子宮の回復状態などをよく考慮したうえで、FH 交配を選択することが重要であると思われる。ひいては繁殖牝馬の産褥期ストレス軽減や種牝馬の消耗軽減になるとともに、日本の軽種馬生産の効率化に繋がると考えられた。

## JRA 日高育成牧場におけるロドコッカス・エクイ感染症の動態

○ 村瀬晴崇・遠藤祥郎・佐藤文夫・南保泰雄(日高)・丹羽秀和・木下優太・針生和久(栃木)

### 【背景と目的】

ロドコッカス・エクイ感染症は、*Rhodococcus equi* 強毒株により生後 1～3 ヶ月の子馬に化膿性肺炎や腸炎を引き起こす疾患であり、生産地では毎年発生している。日高育成牧場では昨年、初めて本病の発生を認めた。一般的に本病の発生牧場は原因菌である *R. equi* 強毒株によって環境が汚染されるが、牧場内の全ての子馬が発症するわけではない。これまでも本病の牧場調査に関して幾つか報告されているものの、いずれも発症馬のみに注目しており、同居する非発症馬の動態は依然明らかではない。そこで我々は、当牧場を本病症発生牧場のモデルケースと考え、本年の生産子馬全頭における本病の動態を調査した。

### 【材料と方法】

平成 23 年生産馬全 8 頭に対し、体重および体温測定(毎日)、採血(毎週)、気管洗浄液の回収(TBA: 概ね 13 週齢までの範囲で可能な限り毎週)を実施した。血液からは白血球数(WBC)および血清アミロイド A(SAA)を測定した。強毒株の検出は TBA から NANAT 培地を用いて *R. equi* に特徴的なムコイド状灰色コロニーを選択後、病原因子である VapA 遺伝子の有無により確かめた。強毒株検出時期に呼吸器症状を認めた馬を「発症馬」と定義した。

### 【結果】

7 頭の TBA から強毒株が分離され、そのうち 5 頭が発熱を呈した。4 頭は無処置で下熱したが、呼吸器症状を認めた 1 頭に対しては抗生物質を投与した。当該馬からは生後 4～6 週齢において多数の強毒株が検出された。その他の子馬においても検出時期は 4 週齢以降であり、特に 4～5 週齢に菌を検出した馬では菌数が多い傾向が認められた。SAA は発症馬や TBA 中に多数の菌を検出した子馬においても、成馬の肺炎で見られるような著しい上昇は認められなかった。WBC は発症馬、非発症馬を含めた 8 頭中 5 頭において 4 週間以上に渡って高値(13000/ $\mu$ l 以上)の継続が認められたが、TBA 中での *R. equi* 強毒株の出現時期とは必ずしも関連せず、発熱との関連性が認められた。全頭において体重や測尺値の増加に大きな停滞は認めなかった。

### 【考察】

当牧場における調査の結果、非発症馬においても TBA 中に強毒株を保菌している事が明らかとなった。このことは、発症牧場では全ての子馬に感染機会があることを示している。また、週齢が若い時期ほど TBA 中の強毒株の菌数が高い傾向にあることから、本病の発症リスクを減らすためには生後数週間以内における強毒株の暴露を消毒等で低減する事が効果的と考えられた。また、WBC や SAA は発症馬と非発症馬の違いを明確にする事はできなかったことから、早期診断の指標としては慎重に使用する事が望ましいと考えられた。

# 肺炎発症馬の病性鑑定結果解析ならびに原因細菌仮同定法の確立

○ 山本真弘・黒田泰輔・赤井 誠・儘田雅行・帆保誠二（栗東）  
丹羽秀和・木下優太・針生和久（栃木）

## 【背景と目的】

肺炎をはじめとした呼吸器感染症は、競走馬の競走生命を奪いかねない疾患であることから、治療に際しては原因細菌を特定し、有効な抗菌薬を処方することが重要である。しかし実際には、原因細菌の特定や薬剤感受性試験は、臨床現場では実施できなかつたり、専門の検査施設で実施しても検査結果を得るまでに時間を要したりする。これらを改善し、早期に確実な検査結果を得ることは臨床上極めて重要である。

本研究では、より有効な治療指針を得るために、これまでに実施した細菌性肺炎発症馬の病性鑑定結果を解析するとともに、原因細菌の仮同定法を確立することを目的とした。

## 【材料と方法】

**病性鑑定結果の解析：**細菌性肺炎を発症し、気管支肺胞洗浄液(BALF)を用いた病性鑑定が実施された 152 検体について、分離細菌およびその薬剤感受性を調査し、解析した。

**原因細菌仮同定法の確立：**栃木支所で実施している病性鑑定法を臨床現場で応用するために、炭酸ガス培養器を用いない炭酸ガス培養法の検討、分離細菌の肉眼的仮同定法の検討を行った。

## 【結果】

**病性鑑定結果の解析：**病性鑑定を実施した 152 検体中 115 検体(75.7%)から細菌が分離された。分離細菌は、*Streptococcus zooepidemicus* (30.1%)、*Bacteroides spp.* (24.9%)、大腸菌(14.8%)、緑膿菌(10.0%)、*Pasteurella pneumotropica* (4.3%)、*Klebsiella pneumoniae* (3.8%)、ブドウ球菌(1.9%)、その他の細菌(10.0%)であった。また、分離細菌の薬剤感受性試験では、それぞれの細菌における薬剤感受性を明らかにすることができた。

**原因細菌仮同定法の確立：**炭酸ガス培養法の検討では、炭酸ガス発生剤(アネロパウチ・CO<sub>2</sub>)を用いた培養法により炭酸ガス培養器を用いた培養法と同等の結果を得られることが明らかとなった。分離細菌の肉眼的仮同定法の検討では、病性鑑定結果の解析により得られた主要分離細菌 7 種類の培養写真との比較により、ほぼ確実に細菌種を仮同定できることが明らかとなった。さらに、グラム染色の実施により、その精度が高くなることも確認された。

## 【考察】

細菌性肺炎発症馬の病性鑑定結果の解析により、主要原因細菌を特定するとともに、その薬剤感受性を明らかにすることができた。また、原因細菌仮同定法の確立では、特殊な機器を用いなくとも、早期にほぼ確実な同定結果を得ることができ、より有効な治療指針を提示することが可能となった。

# 化膿性肺炎を続発した右心系の感染性心内膜炎罹患例

○ 荒木成就・神谷和宏・眞下聖吾・吉原英留・加藤智弘・儘田雅行・帆保誠二（栗東）

上野孝範・丹羽秀和・木下優太・片山芳也・針生和久（栃木）

## 【背景と目的】

心内膜に細菌が付着して炎症性変化が引き起こされる感染性心内膜炎は、播種性の肺炎、腎炎、関節炎を引き起こすことから重要な感染性疾患のひとつである。ウマの感染性心内膜炎は、大動脈弁と左房室弁に好発することが知られているが、その発生数は少ない。

我々は、ウマでの報告例が稀な右心系の感染性心内膜炎から化膿性肺炎を続発したと推察される症例を診療し、臨床的に有益な知見を得たのでその概要を報告する。

## 【症例の概要と臨床検査】

症例は、出走歴を有するサラブレッド競走馬（雄、3歳）で、特に既往歴は見当たらない。出走3日後に高熱（40.5℃）および感冒様症状を呈したため、抗菌薬の投与を中心とした加療を開始した。心拍数は初診時から多かった（60回/分）が、心雑音は診療全期間を通じて聴取されなかった。臨床検査として、第2、10、17、25病日に気管支鏡検査を実施したが、異常所見は認められなかった。また、第2、17病日に実施した心エコー検査では特に所見は認められなかったが、第25病日には右房室弁に高輝度の増殖性病変が観察された。さらに、第25病日に実施した大型エックス線検査では、全葉性にすりガラス状のエックス線不透過像が観察されたため救命困難と判断し安楽殺した。

## 【病理学的ならびに細菌学的検索】

病理学的検索では、右房室弁の心房側および壁側尖に黄白色の疣贅物が観察された。また、肺全域に重度の斑状ないし点状出血が確認され、肺断面においては、中～大型血管内に白色血栓が認められた。一方、細菌学的検索においては、右房室弁と両肺後葉から同種の細菌（*Pasteurella pneumotropica*）が純培養状に分離された。

## 【考察】

右房室弁および両肺後葉から分離された細菌が同種であったことから、本症例は何らかの原因により感染性心内膜炎を発症し、その細菌が播種されることにより全葉性の肺炎を続発したものと推察された。一方、心内膜炎は稀な疾患ではあるが、急性の経過を辿ることもあり、本症例のように他の臓器に続発性の感染性疾患を発症させることから、早期の診断および積極的な治療が重要である。このことから、呼吸器系をはじめとする各種感染症において、加療の継続にもかかわらず病態の改善が認められない疾患においては、呼吸器系にとどまらず心臓のエコー検査を含めた積極的な検査を実施することが重要であると考えられた。

# 競走馬におけるニューモシスティス肺炎の一例

○上野孝範・丹羽秀和・木下優太・片山芳也・針生和久（栃木）  
国井博和・東樹宏太・栗本慎二郎・竹部直矢・帆保誠二（栗東）

## 【背景と目的】

*Pneumocystis carinii* は、子囊菌門古生子囊菌綱に属する真菌であり、免疫機能の低下した動物に日和見感染し、肺炎を引き起こすことが知られている。馬においては生後半年までの子馬における発症が多く報告されており、要因として母馬からの移行免疫の減弱が指摘されている。一方、成馬における報告は乏しく、分娩後の雌馬における発症例が数報あるのみである。我々は、競走馬における *P. carinii* 感染例に遭遇し、臨床および病理学的所見が得られたので、その概要を報告する。

## 【症例】

症例は、競走歴を有するサラブレッド競走馬（雄、3歳）で、入厩1週間後に体温上昇（39.0℃）、粗励肺音および末梢血中白血球数の増加が認められたため、呼吸器感染症を疑い抗菌薬による治療を開始した。しかし、加療の継続にも係わらず症状の改善が認められなかったため、精密検査を実施した。その結果、胸部X線検査では肺全葉のすりガラス様陰影を認めた。また病原検索のため実施した気管支肺胞洗浄の回収液からは病原性細菌は分離されなかったが、PCR検査により *P. carinii* 遺伝子が検出され、塗抹標本のギムザ染色では *P. carinii* の栄養形様構造物（直径2-4μm）が観察された。症例は、加療開始より3週間後、肺病変の重篤化のため救うことのできない状況と判断され、病理解剖を実施した。

## 【検査所見】

肺は含気に乏しく重量を増し、全葉にわたり手掌大不整斑状の境界明瞭な淡褐色領域が散在していた。同病巣は硬結感を増し、実質の小葉構造は不明瞭であった。また実質から泡沫液等の流出は認められなかった。組織学的検索では、リンパ球やマクロファージ等の炎症性細胞の浸潤ならびに膠原線維の増生による肺胞中隔の肥厚、II型肺胞上皮細胞の腫大、ならびに肺胞腔へのマクロファージの顕著な浸潤が認められた。同組織の真菌染色（グロコット染色）では、黒褐色の球状から桿状の酵母様構造物（直径3-5μm）が肺胞内や肺胞中隔に多数確認された。また、解剖時の肺組織を用いたPCR検査においても *P. carinii* 遺伝子が検出された。

## 【考察】

以上の検査成績より、本例は *P. carinii* 感染による重度の間質性肺炎を発症していたことが明らかとなった。*P. carinii* は分離培養が不可能なため、抗菌薬非反応性肺炎の鑑別診断には、気管支肺胞洗浄液を用いた細胞診やPCR検査による *P. carinii* 感染の確認が重要であると考えられた。

# ウマヘルペスウイルス 1 型を検出する LAMP 法における 検体の熱処理による手技の簡略化および検出感度の上昇

○ 根本 学・辻村行司・坂内 天・山中隆史・近藤高志・松村富夫（栃木）・太田 稔（馬事部）

## 【背景と目的】

ウマヘルペスウイルス 1 型（EHV-1）は馬に呼吸器症状、神経症状および流産を引き起こし、経済的被害の大きいウイルスである。これまでに我々は EHV-1 を特異的に検出する LAMP 法を開発し、第 50 回本発表会で報告している。しかし、この方法における検体の処理方法は PCR 法と同様であり、依然として煩雑である。これまでの報告から、ヒトのヘルペスウイルスを検出する LAMP 法において、煩雑な遺伝子抽出過程が省略可能であること、そして反応前に熱処理を行うことにより感度が上昇することが示されている。そこで本研究では、臨床現場における普及拡大を目的とし、鼻腔スワブを熱処理することにより遺伝子抽出過程の簡略化が可能か、また検出感度が向上するかを検討した。

## 【材料と方法】

健康馬より鼻腔スワブを採取し、PBS を主体とした輸送培地に浸漬した。この輸送培地に、EHV-1 89c25p 株を加えて 10 倍段階希釈後、5000rpm 5 分遠心した。その上清を用いて、以下の 3 種類の方法で検体処理を実施した後、63℃60 分の LAMP 反応による遺伝子増幅を実施した。

- ①抽出法：市販の遺伝子抽出キットによって遺伝子抽出を行った検体を用いる方法（従来の方法）。
- ②無抽出法：検体からの遺伝子抽出を実施せず、そのまま用いる方法。
- ③無抽出加熱法：遺伝子抽出を実施せず、反応液と混合した後に 95℃5 分加熱処理した検体を用いた方法。

また、臨床検体を用いた評価を行うため、発熱馬から採取した鼻腔スワブを用いて、抽出法および無抽出加熱法の比較を行った。

## 【結果と考察】

EHV-1 89c25p 株では、抽出法では  $10^{-5}$  希釈、無抽出法では  $10^{-4}$  希釈、無抽出加熱法では  $10^{-6}$  希釈まで検出可能であった。臨床検体を用いた場合においても同様に、無抽出加熱法が抽出法より検出率が高かった。検体の熱処理によって手技が簡略化され、かつ検出感度が上昇することが示されたことから、これまで以上に LAMP 法の臨床現場への普及が期待される。

# トレーニング・センターにおけるウマヘルペスウイルス 1 型感染馬の IgG サブクラス解析 ～発熱馬と非発熱馬の比較～

○坂内 天・辻村行司・近藤高志・根本 学・山中隆史・杉浦健夫・松村富夫(栃木)

加藤智弘(栗東)・前田 健(山口大学)

## 【背景と目的】

ウマヘルペスウイルス 1 型 (EHV-1) 感染に対する防御には、細胞性免疫の働きが重要であると考えられている。EHV-1 実験感染馬では、IgG サブクラス応答と臨床症状には密接な関係がみられるが、野外の EHV-1 感染馬については調べられていない。演者らは、昨年の本発表会において、IgG サブクラス解析が EHV-1 実験感染馬の細胞性免疫測定法の一つとして有用であることを報告した。本研究では、不活化ワクチン接種を受けている EHV-1 野外感染馬の血清について IgG サブクラス解析を行い、発熱との関連性を検証した。

## 【材料と方法】

両トレセンの 2～3 歳馬から 2006～2011 年冬期に採材した、719 頭のペア血清のうち、EHV-1 特異的 gG-ELISA で有意な抗体価上昇を認め、採材期間中に発熱履歴が無かった 9 頭を非発熱群とした。また、両トレセンで 2007～2010 年の冬期に発熱を呈した 2～3 歳馬 251 頭のペア血清のうち、EHV-1 特異的 gG-ELISA で有意な抗体価上昇を認めた 60 頭から、無作為に抽出した 18 頭を発熱群とした。両群の血清について、EHV-1 gG 蛋白質を抗原とする IgG サブクラス ELISA 法によりサブクラス抗体価を測定した。また、EHV-4 感染既往の有無について、EHV-4 特異的 gG-ELISA により調査した。

## 【結果と考察】

非発熱群では、IgGa は 6 頭、IgGb は全頭で上昇が見られたが、IgGc や IgG(T)は上昇しなかった。一方、発熱群では、IgGa は 17 頭、IgGb は全頭、IgGc は 7 頭、IgG(T)は 14 頭で上昇した。従って、非発熱群は全頭が IgGa や IgGb を主体とする、細胞性免疫が強い Th1 タイプ応答と考えられた。一方、発熱群は 18 頭中 14 頭が IgGa や IgGb に加えて IgG(T)も上昇する、液性免疫が強い Th2 タイプ応答と考えられた。従って、Th1 タイプ応答が、野外の EHV-1 感染馬において発熱を起こさない一因である可能性が示された。

我々は、EHV-1 と免疫学的に交叉する EHV-4 の感染既往を持つ個体は、その後の EHV-1 感染に対し Th1 タイプ応答を起こしやすいことを報告している。今回の調査馬は全て EHV-4 の感染既往があったが、EHV-1 感染後の IgG サブクラス応答の違いや発熱の有無は、EHV-4 に感染した回数や時期が個体により異なっていたことによると推察された。



# イヌインフルエンザウイルス (H3N8) のウマにおける病原性

○山中隆史・坂内 天・ 根本 学・ 辻村行司・ 近藤高志・ 松村富夫 (栃木)

## 【背景と目的】

A型インフルエンザウイルス (AI) の感染は、AI のヘマグルチニン (HA) 蛋白質が宿主の標的細胞表面のシアル酸 (SA) と結合することにより開始する。このことから、HA 蛋白質の SA に対する結合性の変化は、AI の異宿主間伝播に影響する。特にウマの呼吸器に感染するためには、*N*-glycolylneuraminic acid  $\alpha$  2-3 Galactose (グリコリル型 SA $\alpha$  2-3Gal) への結合が必須であることが知られている。

2004 年米国フロリダ州で、急性呼吸器疾患の流行がイヌの間で発生した。死亡犬から AI が分離され、遺伝学的解析の結果、その AI は H3N8 のウマインフルエンザウイルス (EIV) に近縁であり、EIV がウマからイヌに異宿主間伝播したことが示された。その後、イヌから分離された AI (イヌインフルエンザウイルス, CIV) のイヌでの流行は、米国本土全体に拡大し、現在では風土病化したとされている。上述のとおり、CIV は EIV と遺伝学的に近縁であることから、CIV の感染犬はウマへの AI の感染源となり得ることが危惧される。本研究は、CIV のウマにおける感染性および病原性を評価し、CIV のグリコリル型 SA $\alpha$  2-3Gal への結合性との関連について考察したものである。

## 【材料と方法】

EIV の日本分離株 (Ibaraki/2007) と米国コロラド州で急性呼吸器症状を示したイヌから分離された CIV (C0/2006) との間で、人工的に合成したグリコリル型 SA $\alpha$  2-3Gal に対する結合性を比較した。また、健康馬 6 頭を 3 頭ずつ 2 群に分け、それぞれに Ibaraki/2007 あるいは C0/2006 を超音波吸入器で接種し、健康状態を 2 週間観察した。そして、ウイルス接種の前後で組血清を採取し、血球凝集抑制抗体価を測定した。さらに、鼻腔スワブを採取し、鶏卵接種によるウイルス分離を試みた。

## 【結果および考察】

C0/2006 は、Ibaraki/2007 と比較して、グリコリル型 SA $\alpha$  2-3Gal への結合性を明らかに低下させていた。C0/2006 を接種した群では、全てのウマが血清学的陽転反応を示したが、Ibaraki/2007 を接種した群と比較して臨床症状が軽度であった。また、Ibaraki/2007 を接種した群では、全てのウマの鼻汁から AI が分離されたが、C0/2006 を接種した群では 1 頭の鼻汁から AI が分離されたのみで、残り 2 頭の鼻汁から AI は分離されなかった。以上のことから、CIV はウマに感染するが、その病原性は EIV に比べて低下していることが明らかとなった。その理由として、CIV のグリコリル型 SA $\alpha$  2-3Gal への結合性の低下が関連していると考えられた。

