

第49回生産地における軽種馬の 疾病に関するシンポジウム

(令和3年度)

講演抄録

日時 令和3年10月14日(木)

会場 静内エクリプスホテル
2F エクリプスホール



日本中央競馬会
馬事部 防疫課

第49回 生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム
タイムテーブル

10:00～	開会式
10:05～	「競走馬の暑熱対策」 ・演題 1) ～ 4) 座長:吉田 年伸
11:15～	休憩
11:25～	「微生物学」 ・演題 1) ～ 2) 座長:山中 隆史
11:55～	昼食
12:50～	「微生物学」 ・演題 3) ～ 4) 座長:山中 隆史
13:20～	「遺伝学・繁殖学・外科学」 ・演題 1) ～ 5) 座長:関 一洋
14:40～	閉会式
	終了・解散

第49回 生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム

プログラムおよび抄録目次

主催：日本中央競馬会（JRA）

開催日時：令和3年10月14日（木） 10時00分～15時00分

開催場所：静内エクリプスホテル2F エクリプスホール

<開 会> 10:00

<開会の辞> 山中 隆史（JRA 馬事部防疫課）

<開会挨拶> 上野 儀治（JRA 馬事担当理事）

<演 題>

● 「競走馬の暑熱対策」 各15～20分（質疑応答含む） 10:05～

座長：吉田 年伸（JRA 競走馬総合研究所）

1) 熱中症の疫学調査と運動後の馬体冷却について-----1

○高橋 佑治（JRA 競走馬総合研究所）

2) 暑熱環境下における運動前馬体冷却の効果-----2

○向井 和隆（JRA 競走馬総合研究所）

3) 暑熱順化の効果-----3

○胡田 悠作（JRA 競走馬総合研究所）

4) パフォーマンス維持のための水分ならびに電解質摂取-----4

○松井 朗（JRA 日高育成牧場）

----- 休憩（11:15～11:25） -----

● 「微生物学」 各15分（質疑応答含む） 11:25～

座長：山中 隆史（JRA 馬事部防疫課）

1) 馬伝染性子宮炎（CEM）検査法の現状と将来-----5

○木下 優太（JRA 競走馬総合研究所）

2) 馬ヘルペスウイルス5型が検出された当歳馬の馬多結節性肺線維症-----6

○武智 茉里（日高家畜保健衛生所）

----- 昼食 (11:55~12:50) -----

- 3) 馬ゲタウイルス感染症 —JRA 施設における流行の概要と最新の研究動向-----7
○坂内 天 (JRA 競走馬総合研究所)
- 4) 豚増殖性腸症生ワクチンの馬への適応拡大に向けた取り組み-----8
○丹羽 秀和 (JRA 競走馬総合研究所)

● 「遺伝学・繁殖学・外科学」 各 15 分 (質疑応答含む)

13:20~

座長: 関 一洋 (JRA 日高育成牧場)

- 1) サラブレッドの遺伝子改変検査と全ゲノムデータベース構築-----9
○戸崎 晃明 (競走馬理化学研究所)
- 2) 飛節の離断性骨軟骨症 (OCD) 罹患馬に対する外科処置の有無による競走状況の比較-----10
○前田 昌也 (日高軽種馬農業協同組合)
- 3) 子宮に大型シストを有した繁殖牝馬の 3 症例-----11
○北内 諒 (NOSAI みなみ)
- 4) 捻転棒を用いた去勢の術後合併症に関する調査-----12
○海道 磨里 (NOSAI みなみ)
- 5) 喉頭片麻痺に対するタイバックと声嚢声帯切除/披裂喉頭蓋ヒダ切除併用による治療成績-----13
○加藤 史樹 (社台ホースクリニック)

<閉会の辞> 和田 信也 (JRA 競走馬総合研究所)

<閉 会>

14:45

熱中症の疫学調査と運動後の馬体冷却について

○ 高橋 佑治

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 運動科学研究室

【熱中症の疫学調査】

近年、競走後の熱中症の発生件数は増加しており、熱中症対策は喫緊の課題と考えられる。競走馬総合研究所運動科学研究室では、2005年から2016年の出走馬のデータを用いた疫学調査を行い、平地競走における熱中症発症要因を調査した。

対象期間中の平地競走後に、熱中症は194頭発症しており、そのうち188頭が4月から9月に発症していた(1000頭当たりの発症頭数; 0.6頭)。最も発症頭数が多かったのは7月であり、1000頭当たりの発症頭数は1.1頭であった。また、4月から9月における発症馬188頭に対して同時期の非発症馬564頭をランダムに抽出し、気温、湿度、輻射熱を考慮した暑さ指数(Wet-Bulb-Globe-Temperature; WBGT)、競走距離、性別、年齢、馬場の項目と熱中症の関連を多変量解析した結果、WBGTが上昇するにつれて発症リスクは高くなり、20℃未満で開催された競走時を基準とすると、28℃以上で施行された競走における熱中症の発症リスクは24.0倍であった。1700m以上の競走は1600m以下の1.8倍、牝馬は牡馬およびセン馬の2.3倍、4歳以上は3歳以下より2.0倍発症リスクが高かった。また、芝とダートについては統計学的な有意差は認められなかった。

【運動後の馬体冷却】

WBGT 28℃以上の高温多湿の環境では、馬体からの熱放散が少なくなり、熱中症の発症リスクが高まるため、競走後の積極的な馬体冷却が重要となる。そこで、様々な冷却方法を比較し、どのような冷却方法が効果的なのかを検討した。

盛夏に開催される競走を想定し、WBGT 31-33℃の暑熱環境下でサラブレッド5頭を用い、深部体温を最もよく反映する肺動脈血温が42℃になるまで運動させた後、以下の5条件で30分間、馬体冷却効果を比較した。条件は、常歩のみ(冷却なし)、常歩+風速3 m/sの扇風機(扇風機)、常歩+3分おきに10℃の冷水16 L+汗こき(冷水+汗こき)、常歩+3分おきに10℃の冷水16 Lのみ(冷水のみ)、柵馬で駐立させて25~28℃の水道水をかけ続ける(120 L/min; シャワー)とした。冷却中は、肺動脈血温を3分おきに測定し、39℃以下を示す時間(30分を超えるものは30分とした)を比較した。肺動脈血温が39℃以下となるまでの平均時間は、冷却なしでは30分以上(全てのウマが39.5℃以上)、扇風機で26.7分、冷水+汗こきで22.4分、冷水のみで19.1分、シャワーで4.1分であり、冷却なし vs 扇風機、冷水+汗こき vs 冷水のみを除くすべての組み合わせで有意差が認められた。冷却なしでは30分後の肺動脈血温は高温のままであり、暑熱環境下における運動後は積極的に馬体冷却を行う必要があることが明らかとなった。その際、3分おきの冷水よりも、水温の高いシャワーの方が肺動脈血温は迅速に低下したことから、馬体冷却の際は、可能な限り大量に馬体に水をかけることが効果的であると考えられた。

暑熱環境下における運動前馬体冷却の効果

○ 向井 和隆

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 運動科学研究室

【背景と目的】

暑熱環境下におけるレースやトレーニングでは、熱中症のリスク増大やパフォーマンス低下が起こることが知られている。海外では、競馬や馬術競技の前に馬体を冷却することによって、パフォーマンス低下や熱中症の予防が図られている。一方、運動前の冷却は筋温を低下させ、ウォームアップ効果を減弱することも懸念される。そこで、我々は暑熱環境下における運動前の馬体冷却がサラブレッドの運動パフォーマンスや生理応答に与える影響について調べた。

【材料と方法】

暑熱環境下 (WBGT 32 - 33 °C) で、6頭のサラブレッドに30分間の常歩運動 (常歩群)、30分間の駐立 (駐立群) および 25 - 28 °C の水道水による10分間の冷却 (水冷群) のいずれかを実施した後、傾斜 6% のトレッドミルでウォームアップ (10 m/s の駈歩 30 秒間および 5 分間の常歩)、続いてレースを想定した高強度の主運動 (13.5 - 14.7 m/s) をオールアウトまでさせるクロスオーバー試験を行った。オールアウトまでの走行時間、肺動脈温、血漿乳酸濃度、心拍数、体重などを測定し、統計解析には混合モデルを用いた ($p < 0.05$)。

【結果】

駐立群と水冷群の肺動脈温は、ウォームアップ後 (常歩群, 39.8 °C ; 駐立群, 38.5 °C ; 水冷群, 38.4 °C) およびオールアウト時 (常歩群, 41.8 °C ; 駐立群, 40.7 °C ; 水冷群, 40.4 °C) において、常歩群より低値を示した。パフォーマンスの指標である走行時間 (常歩群, 72.0 秒 ; 駐立群, 73.7 秒 ; 水冷群, 69.2 秒) や血漿乳酸濃度 (常歩群, 24.7 mmol/l ; 駐立群, 26.1 mmol/l ; 水冷群, 25.4 mmol/l) は3群間に有意差がなかった。また、駐立群と水冷群の心拍数は、主運動開始 30 秒時 (常歩群, 214 回/分 ; 駐立群, 206 回/分 ; 水冷群, 203 回/分) およびオールアウト時 (常歩群, 218 回/分 ; 駐立群, 210 回/分 ; 水冷群, 209 回/分) において、常歩群に比べて少なかった。運動後の水冷群の体重減少は、常歩群や駐立群に比べて少なかった (常歩群, -7.5 kg ; 駐立群, -5.8 kg ; 水冷群, -1.8 kg)。

【考察】

レース前の駐立や冷却は、暑熱下での運動パフォーマンスには大きな影響を与えないと考えられた。運動前の駐立や冷却により、ウォームアップが不足して主運動中の有酸素代謝反応の速度低下が懸念される一方、熱中症や脱水のリスク軽減が期待できる。即ち、熱中症リスクの高い条件 (WBGT > 28 °C、1700 m 以上のレース、メス、4 歳以上) では冷却のメリットが大きくなり、そうではない条件では小さくなると推察される。これらのことから、夏季においては気象条件やレース距離等に応じて常歩・駐立・冷却を使い分ける、もしくは組み合わせることが有用と考えられた。

暑熱順化の効果

○ 胡田 悠作

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 運動科学研究室

【背景と目的】

ヒトにおいて暑熱環境下での運動は、生体負担度の増加のみならずパフォーマンスの低下にもつながることが知られており、その対策として身体を暑熱環境へ順化させることの有用性が報告されている。しかしながら、サラブレッドでは暑熱順化の効果についての報告は少なく、十分な知見は得られていない。そこで我々は、サラブレッドにおける暑熱順化がパフォーマンスや生理応答に与える影響を検討した。

【材料と方法】

WBGT 15 °C（気温 20 °C，湿度 40%程度）の環境下で 3 週間トレーニングしたサラブレッド 9 頭をランダムに 2 群に分け、WBGT 29 °C（気温 36 °C，湿度 35%程度）に 30 分間暴露（暑熱群；n = 5）、または WBGT 15 °C（対照群；n = 4）で同じトレーニングを週 3 回 3 週間行った。トレーニングは、傾斜 6%のトレッドミル上で 7 m/s の駆歩 2 分間+90% $\dot{V}O_{2max}$ （最大酸素摂取量に達する速度の 90%；9.4–11.1 m/s）の駆歩 2 分間を週 2 回、7 m/s の駆歩 3 分間を週 1 回行い、各々終了後 20 分間の常歩を行った。暑熱順化期間の前後（Pre と Post）に暑熱環境下（WBGT 29 °C）で高強度運動（12.2–13.8 m/s，約 113% $\dot{V}O_{2max}$ ）を実施し、規定された速度が維持できなくなるまでの走行時間、走行中の血漿中乳酸濃度および肺動脈血温を測定した。

【結果】

Pre では走行時間に両群間の差は認められなかったが（対照群，73.8 秒；暑熱群，83.4 秒）、Post では暑熱群の走行時間は対照群と比べて有意に長かった（対照群，71.8 秒；暑熱群，102.8 秒， $p = 0.039$ ）。血漿中乳酸濃度は、Pre では両群間に差は認められなかったが、Post では 7 m/s 走行時（対照群，5.3 mmol/l；暑熱群，2.8mmol/l， $p = 0.022$ ）および最高値（対照群，37.5 mmol/l；暑熱群，26.7 mmol/l， $p = 0.046$ ）ともに暑熱群は対照群より有意に低値であった。肺動脈血温は Pre、Post ともに両群間に差は認められなかった。

【考察】

暑熱群では対照群と比較して暑熱環境下で長時間走行することが可能であり、血漿中乳酸濃度から生体負担度も軽減されることがわかった。本成績から、暑熱順化はウマにおいても暑熱環境下でのパフォーマンス発揮に有用であることが示唆された。一方、ヒトで報告されている運動中の体温上昇を抑制する効果は認められなかったため、競走後の馬体冷却は暑熱順化後においても必要と考えられた。

これらのことから、暑熱環境下でのスピード調教の反復による暑熱順化は、夏季における競走能力発揮の一助になると推察された。

パフォーマンス維持のための水分ならびに電解質摂取

○ 松井 朗

日本中央競馬会 日高育成牧場

【はじめに】

運動を持続させるためには、骨格筋において生成される熱を体外に放出し、筋温や深部体温の過度な上昇を防ぐ必要がある。運動時における最も効率的な放熱方法は発汗であるが、同時に、汗に含まれる水分ならび電解質（ナトリウム、塩素およびカリウム）も損失することになる。コンディション維持のためには、運動直前には、運動中の体水分の損失を見越し、余裕をもって保有すること、運動後には損失分を速やかに回復させることが理想であるとされている。電解質は生体内外の水分量や体水分の平衡・移動を調整するため、水分と切り離せないものであり、その摂取は適切な水分摂取を誘引するためにも必要である。

【競走馬における水分ならびに電解質摂取】

ヒトの長時間運動では、運動中の過度な水分損失はパフォーマンス低下の原因となることから、運動直前に体水分を適正に保持することが重要であるとされている。一方、競走馬の調教時間は比較的短いことから、自由飲水にて適正に水分摂取できているのであれば、水分損失による運動中のコンディションへの影響は少ないと考えられる。しかし、競走前は飲水が制限される傾向にあり、高温多湿の環境下では発汗量が増加するため、体水分量が不足し、競走時のパフォーマンスにも影響を及ぼす可能性がある。口渇感に応じた飲水は、必ずしも運動前後の適正な水分摂取量ではないことから、ヒトでは運動時の発汗を見越して、運動前に意識的に水分を摂取することが推奨されている。ウマの場合、意識的に水分を摂取させることは困難であることから、海外の研究において、運動前の電解質給与により、飲水を誘引させることによって、適正な水分を摂取させる方法が提案されている。

【日常の飼養管理における水分ならびに電解質摂取】

口渇感とは細胞外液の電解質濃度が高くなった場合に得られるため、体水分と同時に電解質も不足している結果、細胞外液の電解質濃度が正常である場合、ウマの自発的飲水を期待できない可能性がある。したがって、ウマの体水分量を常に適正に維持するため、飼葉により適正な量の電解質を給与することは非常に重要である。

脱水については、暑熱環境だけでなく、北海道の厳冬期においても意識する必要がある。ウマは冷たい水を好まないことや、放牧草のような水分含量の高い飼料がほとんど無いことなど、この時期にウマの水分摂取量が減少する要因が多くみられる。厳冬期において水分摂取量を減らさないためには、飲用水の水温が過度に低下させないことや、浸漬したビートパルプなど水分含量の高い飼料を給与する等の工夫が必要であると考えられる。

馬伝染性子宮炎（CEM）検査法の現状と将来

○ 木下優太

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 微生物研究室

【背景】

馬伝染性子宮炎（CEM）は、グラム陰性微好気性桿菌の *Taylorella equigenitalis* の感染によって起こるウマ科動物特有の性感染症である。CEMは、主に交配によって伝播し、感染した雌馬は子宮内膜炎あるいは子宮頸管炎などの症状と共に一時的な不妊となる。我が国のサラブレッド馬群における本病の発生は、1980年に初めて日高地方で確認されて以降20年以上にわたり継続していたが、2005年の摘発を最後に認められておらず、現在まで清浄化状態が継続している。これには、従来の細菌培養法に替えて、遺伝子検査法（セミネスティッドPCR法）による検査体制を敷いたことが大きく寄与した。セミネスティッドPCR法は、我が国のCEM清浄化の過程において大きく貢献した一方、他の遺伝子検査法に比較して手技的にやや煩雑、かつ時間を要するため、他国において使用されることは少ない。本講演では、セミネスティッドPCR法と他の遺伝子検査法を比較した結果と共に、CEM検査に関わる近年の動向について報告したい。

【遺伝子検査法の比較】

CEM検査用に開発された7種の遺伝子検査法を選定した：PCR法4種、リアルタイムPCR法1種、セミネスティッドPCR法1種およびLAMP法1種。*Taylorella equigenitalis* 5株を使用し、上記7種の遺伝子検査法の検出感度を比較した。その結果、最も検出感度に優れていたのはリアルタイムPCR法（0.77 fg/反応）で、次いでLAMP法（0.89 fg/反応）およびセミネスティッドPCR法（6.42 fg/反応）と続いた。一方で、PCR法の中には検出感度が100 fg/反応を超える検査法もあることから、使用する遺伝子検査法によって検出感度が大きく異なることが明らかとなった。次に、様々なDNA濃度の *T. equigenitalis* 懸濁液を実験的に加えた臨床検体を用いて、現行の遺伝子検査法であるセミネスティッドPCR法と最も検出感度に優れていたリアルタイムPCR法を比較した。その結果、比較的DNA濃度が高い検体においては、両者共に多くの検体にて *T. equigenitalis* を検出できたが、DNA濃度が低下するにつれ、リアルタイムPCR法での陽性数がセミネスティッドPCR法での陽性数を大きく上回った。

【まとめ】

CEM検査用として様々な遺伝子検査法がこれまでに開発されており、国や機関によって任意の検査法が選択されてきた。我が国では、セミネスティッドPCR法を用いてCEM清浄化が達成され、その検出感度は比較した7種の検査法の中で相対的に優れていた。しかし、リアルタイムPCR法は、DNA濃度の低い検体においてより確実に原因菌を検出可能であり、簡便性や迅速性にも優れていることから、本法をセミネスティッドPCR法に替わるCEM検査法として採用することが検討されている。

馬ヘルペスウイルス 5 型が検出された当歳馬の馬多結節性肺線維症

○ 武智茉莉

所属 日高家畜保健衛生所

【はじめに】

馬多結節性肺線維症 (EMPF) は、結節性線維化病変を特徴とする間質性肺炎で、馬ヘルペスウイルス 5 型 (EHV-5) 感染との関連が示唆されている。EMPF は、2007 年に提唱されて以降、欧米、オセアニア、南米及び日本で散発的に報告されている。発生は 10 歳以上の高齢馬で多く、当歳馬での報告はない。今回、12 日齢で死亡した当歳馬を EMPF と診断したので概要を報告する。また、回顧的調査として間質性肺炎と診断した当歳馬における EHV-5 の関与を検証するとともに、EHV-5 の当歳馬への感染経路、時期を検討するための調査を実施した。

【発生の概要と病性鑑定成績】

症例馬は、7 日齢で 39.0℃の発熱及び元気消失を呈し、担当獣医師が抗菌薬及び抗炎症薬による治療を行うが、状態が改善せず、12 日齢で死亡したため、当所で病性鑑定を実施した。剖検では、肺は充実性で硬度が増し、多発性から融合性に小結節性病変が認められた。組織検査では、肺に多巣性から融合性の病変がみられ、Ⅱ型肺胞上皮細胞の過形成、肺胞内への好中球及びマクロファージの浸潤、間質の炎症性細胞浸潤及び水腫を伴う肥厚、硝子膜の形成、肺水腫及び出血が認められた。また、肺胞内に浸潤するマクロファージには、稀にハローを有する好酸性核内封入体がみられ、アザン染色では、間質に軽度の線維化が認められた。PCR では、肺から EHV-5 遺伝子が検出された。in situ hybridization (ISH) では、肺胞内に浸潤するマクロファージに EHV-5 特異的 mRNA が検出された。

【調査成績】

回顧的調査として、過去 6 年間に間質性肺炎と診断した当歳馬 23 症例で PCR 及び ISH を実施し、全症例で EHV-5 は検出されなかった。

EHV-5 の当歳馬への感染経路、時期の調査を管内 1 牧場の繁殖牝馬 17 頭、新生子馬 9 頭で実施した。繁殖牝馬鼻汁の EHV-5 遺伝子陽性率 (頭数) は 70.6% (12 頭)、新生子馬の EHV-5 遺伝子検査は、出生時の羊水、胎盤、血液は全頭陰性、1 週齢時の鼻汁は 2 頭が陽性であった。

【考察】

本症例の剖検及び組織所見は EMPF の特徴と一致しており、PCR 及び ISH で肺の病変部に EHV-5 遺伝子が検出されたことから、EMPF と診断した。本調査では、当歳馬での EMPF の発生頻度は低いことが推測されたが、EHV-5 は多くの繁殖牝馬に潜伏感染しており、子馬は生後 1 週齢時には母馬、同居馬から水平感染することが示唆された。当歳馬においても EMPF を念頭におき、本症を疑う症例では病理学及び病原学的検査を実施する必要があると考えられた。

馬のゲタウイルス感染症

—JRA 施設における流行の概要と最新の研究動向—

○ 坂内 天

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 分子生物研究室

【背景】

ゲタウイルスは蚊によって媒介され、感染馬に発熱、発疹、四肢の浮腫を起こす。1978年、美浦トレーニング・センター（トレセン）で本症の初めての流行が起き、在厩馬の3割以上が発症した。本会施設でのワクチン接種開始後、長年にわたり流行が見られなかったが、2014年、美浦トレセンで再び流行が起きた。これはワクチン接種馬群としては初めての発生で、翌2015年と2016年にも流行を認めた。本発表では、この流行の概要と疫学要因について考察すると共に、流行時に行う緊急的なワクチン接種法に関する検討や、北海道の馬群の疫学調査結果など、最新の知見を紹介する。

【2014年美浦トレセンでの流行】

2014年9月中旬～10月下旬の発熱馬64頭のうち33頭でゲタウイルスの感染が確認された。このうち17頭で四肢の浮腫が、4頭で発疹が見られた。入厩馬の血清を用いた疫学調査により、この流行と同時期にトレセン周辺の民間牧場でもウイルスが蔓延していたことが明らかになった。遺伝子系統樹解析により、流行を起こしたウイルスは2012年以前に大陸から国内へ侵入したことが示された。トレセン在厩馬のうち、ゲタワクチンの基礎免疫（2回）を終えていない2歳馬で、ゲタウイルスへの感受性が高かった。

【流行時のゲタワクチン接種間隔の検討】

トレセンにおける流行時を想定して、上述のような基礎免疫未完了の馬に早期に免疫を付与するワクチン接種方法を検討した。基礎免疫2ドーズを通常の4週間隔より短い2週間隔で受けた馬では、1回目の接種から28日目の抗体陽性率と抗体価幾何平均値が、4週間隔で受けた馬よりも高かった。この接種方法を用いると、短期的に集団の抗体陽性率や抗体価が高く維持できるため、ゲタウイルス感染症流行時に用いる緊急接種法として有用だと考えられる。

【北海道の馬群における疫学】

これまで北海道の馬群においてゲタウイルス感染症の発生は報告されていないが、1980年代の調査では、北海道の農用馬で7.5%～45.7%の抗体陽性率が報告されている（松村ら）。近年の馬産地におけるゲタウイルスの浸潤状況を明らかにするため、JRA日高育成牧場育成馬（2017年～2020年）の入厩時血清を調査したところ、全225検体で抗体陰性であった。この成績は、これらの育成馬が入厩前に道内の様々な馬産地で飼養された1年余りの期間に、ゲタウイルスの感染暴露を受けなかったことを示している。一方、道内に生息する蚊の調査（2019年、検疫所）では、ゲタウイルスの媒介蚊として重要な2種のうち、キンイロヤブカが捕集されていることから、ウイルスが侵入した場合に流行が起きる可能性は否定できない。自然宿主のブタを含め、定期的に疫学調査を行うことが望ましいと考えられる。

豚増殖性腸症生ワクチンの馬への適応拡大に向けた取り組み

○ 丹羽秀和

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 微生物研究室

ローソニア感染症は、*Lawsonia intracellularis* (Li) を原因とする腸管感染症であり、Liの感染によって小腸粘膜が異常に増殖することから、馬増殖性腸症とも呼ばれている。本病を発症した馬は小腸から栄養を吸収できなくなるために、浮腫、著しい体重減少、発育の停滞が起こる。発症馬のほとんどが当歳馬であり、主に秋から冬にかけて発生する。

当研究室ではこれまで日高家畜衛生防疫推進協議会と共同で実施している生産地疾病等調査研究においてローソニア感染症の調査を実施しており、日高管内において毎年多数の発生が認められることを明らかにした。さらに、本病に感染した子馬は糞便中に多数のLiを排出して新たな感染源となり、牧場内の同居子馬に容易に感染が拡大すること、牧場の周辺に生息する野ネズミ、アライグマ、タヌキの腸管からもLiが検出され、馬と馬、馬と小型の野生動物の間でLiが伝播している可能性が示唆された。

ほとんどの当歳馬は、本病が増加し始める秋頃にはLiに対する抗体を持たず、感染源の一つと推測される小型の野生動物の牧場内への侵入を防ぐことも難しいことから、本病の予防にはワクチンが最も有効な方法と考えられる。ローソニア感染症は豚では豚増殖性腸症としてもよく知られており、豚用の生ワクチンが国内で市販されている。本ワクチンの馬のLi感染症に対する予防効果は海外で報告されており、国内のサラブレッド子馬に対しても使用されつつある。しかし、本ワクチンの馬での使用は承認されておらず、獣医師個人の責任のもとワクチンを使用しなければいけないことが普及を妨げる大きな要因の一つとなっており、本ワクチンの馬への適応拡大を期待する声大きい。

そこで、2021年度から日本軽種馬協会が実施主体となり「ローソニア感染症ワクチン導入準備事業」としてワクチン販売メーカーや当研究所を含めた関係機関と協力し、適応拡大に向けた作業が開始されている。馬で承認を受けるためにはワクチンの安全性や有効性を示す様々な試験が必要となる。安全性を確認する試験として①GLPのガイドラインに基づいた安全性試験、②病原性復帰否定試験、③迷入ウイルス否定試験を、有効性を示す試験として④GCPのガイドラインに基づいた臨床試験を実施する予定であり、馬用ワクチンとして2026年の発売を目標としている。

サラブレッドの遺伝子改変検査と全ゲノムデータベース構築

○ 戸崎晃明

公益財団法人競走馬理化学研究所遺伝子分析部

【背景と目的】

2020年にノーベル賞を受賞した遺伝子操作を簡便に実施できるCRISPR/Cas9技術により、マウスやブタなどを対象に様々な遺伝子改変動物が誕生し、基礎研究や先端医療に貢献している。このような中、アルゼンチンの民間研究所（クローン馬作製会社）は、筋肉抑制効果のあるミオスタチン遺伝子を改変した遺伝子改変ウマ（胚）の作製に成功した。これは、根治が困難な馬の遺伝性疾患等の治療につながり獣医療に貢献する可能性がある一方、競馬産業においては、遺伝子改変した競走馬を誘発する技術になり得る。競馬の公正性を担保するため、また、遺伝子改変競走馬が繁殖に利用されないことを目的とし、国際競馬統括機関連盟（IFHA）と国際血統書委員会（ISBC）は、遺伝子改変競走馬の利用を禁止している。遺伝子改変の検査は、血液あるいは毛根から抽出したDNAを使ってゲノム配列に人工的な変異がないことを調査する検査であるが、人工的な変異と自然に入った変異を識別することは大変困難である。本研究では、不正な遺伝子操作を未然に防止するための技術として、遺伝子改変検査法を開発すると共に、遺伝子改変操作が実施されていないサラブレッドのDNAの多様性を確認するために、全ゲノム配列のデータベースを構築したので、これらの概要を紹介する。

【材料と方法】

遺伝子改変に利用される可能性がある約50の遺伝子を標的として次世代塩基配列決定技術（NGS）を使った遺伝子改変検査法を構築した。また、日本産または米国、英国、アイルランド及びフランスで生産されて日本に輸入された101頭の非血縁サラブレッドを対象とした全ゲノム解読により、取得されたDNA多型を集計してデータベースとした。

【結果と考察】

NGSを使うことで、約50個の遺伝子の全塩基配列情報を一度に解読することに成功した。得られた塩基配列情報中のDNA多型中に挿入と欠失が認められる変異を探索することでCRISPRによって導入された遺伝子改変の痕跡を調べることが可能となった。また、本法は、血液だけではなく、毛髪（毛根）を使っても検査可能であった。現在、競走馬の血統登録検査に毛髪（毛根）検体からゲノムDNAを抽出して親子判定検査を実施していることから、併せて遺伝子改変検査も可能であると考えられた。

サラブレッド101頭の全ゲノム解読の結果、個々のサラブレッド中には、約400万～600万のSNV（一塩基多型）が存在し、これらを集計することで、約1200万のSNVの存在が明らかになった。得られたDNA多型情報をデータベース化することで、本来サラブレッドが所持すべきDNA多型を予見することが可能となり、IFHAとISBCが求める遺伝子改変がされていないサラブレッドの確認に、本データベースは利用できると考えられた。

飛節の離断性骨軟骨症（OCD）罹患馬に対する 外科処置の有無による競走状況の比較

前田昌也¹⁾ 佐藤正人²⁾ 加藤史樹³⁾

1) 日高軽種馬農業協同組合 2) NOSAI みなみ家畜高度医療センター 3) 社台ホースクリニック

【背景と目的】

飛節の離断性骨軟骨症（OCD）は関節の腫脹（軟腫）を主訴に X 線検査で確認されることが多いが、近年は牧場内の定期検査やレポジトリ用検査など症状を示す前に骨所見を発見する検査が普及しており、飛節軟腫を示す前に外科的に処置される例が増加していると思われる。しかしながら飛節の OCD は跛行を示す症例も極めて少なく、軟腫も示さない個体への外科処置については必須性が不明である。今回は飛節の OCD 確認例に対して、外科処置の有無でその後の競走状況に差が見られるのかを調査した。

【材料と方法】

2018 年北海道市場 1 歳セール上場馬レポジトリより飛節の OCD が確認される個体を抽出し、抽出馬についてはさらに他の所見がないかを確認した。また公表事項の手術歴を確認、さらに二次診療施設に情報提供を承諾していただき手術の有無を調査した。手術歴なし（Non-ope）と有り（Ope）の 2 群に対し出走率、初出走時所属（中央・地方）の 2 項目については Fisher の正確検定、初出走日までの日数、一定期間内の出走回数、獲得賞金については Mann-Whitney U 検定を実施した。

【結果】

上場馬のレポジトリ提出馬 2101 頭中、飛節 OCD は 146 頭で確認され、Non-ope96 頭、Ope50 頭であった。両群の出走率は Non-ope89.6%（86/96）、Ope94%（47/50）であり、Non-ope で出走率が劣る傾向ながら有意差はなく（ $P=0.543$ ）、かつ Non-ope 未出走馬 10 頭中 5 頭にはレポジトリにて他の深刻な所見が確認された。所属は Non-ope で地方が多い傾向にあったが有意差は確認できなかった（ $P=0.581$ ）。初出走までの日数は各場新馬戦開催日を初日として計上し、Non-ope で初出走が早い傾向にあるが有意差は見られなかった（中央値：Non-ope110.5 日、Ope161 日、 $P=0.107$ ）。出走回数は Non-ope で有意に多かった（中央値：Non-ope9.5 回、Ope8 回、 $P=0.0132$ ）。獲得賞金は各場新馬戦 1 着賞金に対する割合を比較したが両群に有意差は認められなかった（中央値：Non-ope0.298、Ope0.337、 $P=0.666$ ）。

【考察】

Non-ope の不出走馬には飛節の手術選択以前の深刻な病態を示す例が含まれた。Non-ope で出走回数が有意に多い理由として、初出走の早い傾向と地方所属馬の多い傾向が関与していると思われる。今回の調査で Non-ope が Ope に劣る項目はなかったことから飛節の OCD は臨床症状を呈してから手術する方針で問題ないと考えられるが、今後世代を追加して詳細に調査したい。

子宮に大型シストを有した繁殖牝馬の3症例

○ 北内諒¹⁾ 後條力¹⁾ 佐藤正人²⁾

1) NOSAI みなみ日高東部家畜診療センター 2) NOSAI みなみ家畜高度医療センター

【はじめに】

サラブレッド種繁殖牝馬において、子宮シストの存在は胚の子宮内移動および胚への栄養供給を阻害し、早期胚死滅の原因の1つとされる。臨床現場においては受胎率向上を目的に、シストの用手破砕もしくは子宮内視鏡下におけるレーザー焼烙が実施されている。今回、子宮に大型シストを有した3症例について、経年観察し、受胎性を調査したのでその概要を報告する。

【症例1】

5歳で繁殖牝馬として初供用され、初年度の発情鑑定時、右子宮角に直径4cmのシストを認めた。超音波検査および子宮内視鏡検査により、子宮漿膜下シストと診断、子宮穿孔のリスクを考慮し、処置は実施しなかった。同年、シストが存在する右子宮角の基部で受胎した。翌年の分娩後も同部位に、直径5~10cmと検査時よって大きさが変動するシストが残存、1度早期胚死滅が発生したものの、受胎および分娩に至った。

【症例2】

9歳で繁殖牝馬として初供用され、初年度の初回妊娠鑑定時、子宮体部に直径2cmのシストを認めた。供用3年目(11歳)の繁殖シーズン、超音波検査により同部位の大型化したシストを確認、用手破砕した。翌年分娩後には、同部位に再発したシストの壁は肥厚しており、処置を試みたが破砕することはできなかった。供用5年目(13歳)の超音波検査でシストの自然消失を確認した。いずれの年も受胎および分娩に至った。

【症例3】

4歳で繁殖牝馬として初供用され、子宮に異常は認めなかった。供用10年目(13歳)の繁殖シーズン、超音波検査により左子宮角に大型の漿膜下シストの発症を疑ったが、症例1同様、子宮穿孔のリスクを考慮し、処置は実施しなかった。同年、シストが存在する左子宮角の基部で受胎した。翌年分娩後のシストは直径7cm以上に大型化しており、繁殖供用を中止し、自家淘汰された。安楽殺後、剖検が実施され、子宮内膜下シストと診断された。

【考察】

今回大型シストを無処置で観察したところ、症例1において早期胚死滅の発生を認めたため、シストによる受胎への影響は否めない。しかしながら、3症例ともに2回以内の交配で受胎を継続できていることから、子宮の内膜~漿膜間に存在するシストは、受胎への影響が少ない可能性も示唆された。その理由として、①子宮腔内への突出が少ないため胚の移動を阻害しにくい、②子宮内膜は正常な構造を保持している、③子宮内膜炎の併発がなかった、といった要因が考えられる。また、一般的な有茎性シストとは異なる子宮漿膜下シストは、超音波検査および子宮内視鏡検査によって診断可能であり、処置方針の決定に有効であった。

捻転棒を用いた馬の去勢の術後合併症に関する調査

○海道磨里 樋口 徹 佐藤正人 宮越大輔 吉村誠司

(NOSAI みなみ日高支所家畜高度医療センター)

【背景と目的】

去勢は手技が単純かつ容易なため、経験の浅い獣医師から経験豊富な獣医師まで多くの獣医師が実施する外科手術の中の一つとなっている。しかし、既報では合併症率は高く(10-38%)、軽度なものから致命的なものまである。一般的には捻転式去勢はヘンダーソン式去勢器具を用いて行うことが多いが、当センターでは近年、捻転棒を用いて去勢を行っている。捻転棒を用いる利点としては、回転のコントロールがヘンダーソン式去勢器具より容易である、疼痛による精索の緊張や精索が捻じ切れる感触が分かやすい等が挙げられるが、これまで捻転棒による馬の去勢の合併症についての調査報告はない。今回、家畜高度医療センターにて実施した捻転棒による去勢手術の合併症について調査した。

【材料と方法】

2020年1月1日から2021年6月30日に家畜高度医療センターにて捻転棒を用いて去勢を実施した83頭を対象とした。手術は全身麻酔下(鎮静;メドミジン 6 μ g/kg + ブトルファノール 0.02mg/kg、導入;ケタミン 1.25mg/kg + プロポフォール 2mg/kg、局所麻酔;精巢実質および精索に塩酸リドカインまたは塩酸プロカイン)で仰臥位(2頭が横臥位で上側の後肢を挙上)にて実施した。個体の気性や麻酔深度に応じて鎮静剤、麻酔薬、および局所麻酔薬を増減あるいは術中に追加投与した。手術においては、皮膚切開を縫線一か所で大きめに切開し(精巢の長径の約3分の2の長さを切開)、術後の排液を促すように留意して行った。術式は総漿膜を切開しない閉鎖式を用いた。術後経過は共済組合のカルテ、後治療を行った他団体・開業獣医師への聞き取り、牧場への聞き取りにより調査した。

【結果】

調査対象83頭のうち、術後の追跡調査の回答が得られた症例は81頭であった。手術時の平均年齢は3.6歳(1-23歳、中央値3歳)であった。術後合併症を呈した症例は11頭/81頭(13.6%)であった。内訳は過度な陰嚢腫脹が6頭、発熱が5頭、持続出血が4頭、漿液腫が3頭、疝痛が1頭、術創感染が1頭であった(7頭が複数の合併症を呈していた)。腸管脱出等の致命的な合併症はなかった。

【考察】

本調査では捻転棒による去勢手術後の合併症率は13.6%であり、過去の報告と比較して同程度であった。再手術が必要だった症例や致死症例もなく術後経過は良好だったと考えられる。回顧的研究の性質上、実際の合併症率より低く見積もられている可能性もあるが、馬の去勢手術において捻転棒を用いた閉鎖式去勢は安全に実施できる方法だと考えられる。

喉頭片麻痺に対するタイバックと 声嚢声帯切除／披裂喉頭蓋ヒダ切除併用による治療成績

○ 加藤史樹¹⁾ 鈴木吏¹⁾ 山家崇史¹⁾ 田上正幸¹⁾ 森本純菜¹⁾ 石澤翔平¹⁾ 田上正明^{1) 2)}

1) 社台ホースクリニック 2) 帯広畜産大学

【はじめに】

2015年の本シンポジウムにて、Mobile Laryngoscope®を用いた運動時内視鏡検査（加藤）および運動時内視鏡検査により診断された上部気道疾患に対する外科手術（田上）について発表した。運動時内視鏡検査（オーバーグラウンド内視鏡検査；OGE）の有用性は広く認知されるようになり、上部気道疾患の診断に役立てられている。喉頭片麻痺に対しても、動的気道狭窄の病態解析が進むにつれ、声帯虚脱に対する声嚢声帯切除術、披裂喉頭蓋ヒダ軸側変位（ADAF）に対する切除術なども併せて行われるようになった。社台ホースクリニックにてこれらの術式を組み合わせで行った喉頭片麻痺の術後成績を比較調査したのでその概要を報告する。

【材料と方法】

症例は、2010年から2020年に、喉頭片麻痺に対する手術を行った417頭で、オス355頭、メス62頭、競走馬（2～8歳）249頭、未出走の調教馬（2～3歳）168頭であった。術式の組み合わせにより、タイバックのみを行ったT群（292頭）、タイバックと声嚢声帯切除を行ったT-V群（103頭）、タイバックと声嚢声帯切除、披裂喉頭蓋ヒダ切除を行ったT-V-A群（17頭）に分類し、成績を比較した。

【結果】

術後出走率はT群88.4%、T-V群94.2%、T-V-A群94.1%であり、いずれの術式の組み合わせにおいても高い割合であった。しかし、不出走の症例の約半数は、術後合併症と考えられる左披裂軟骨炎や誤嚥などが原因であった。術後1勝以上した割合は、T群50.3%、T-V群50.4%、T-V-A群52.9%であった。術後平均取得賞金（中央値）は、T群1245.1万円（201.1万円）、T-V群1083.2万円（175.0万円）、T-V-A群1695.0万円（169.5万円）であった。T-V-A群中の2頭は、タイバック・声嚢声帯切除術後のOGEにてADAFが判明し、手術が行われたものであった。タイバック手術から最初の出走までの平均日数（中央値）は、T群が191.3日（171.5日）、T群以外では175.3日（159.0日）であった。なお、調査終了時点で現役競走馬は62頭であった。

【考察】

T-V群がT群に対して取得賞金や勝率において明らかに優位となる結果は得られなかったが、我々は積極的に実施し、臨床症状の改善においては効果を実感している。喉頭片麻痺の症例では少なくとも5%がADAFを併発していることが判明し、それに対する治療を行うことにより、他群に遜色なくパフォーマンスを発揮できる可能性が示された。OGEは術前診断のみならず、手術の効果判定ならびに手術で解決されていない問題を摘発する目的でも活用され、競走馬としてのパフォーマンス向上に寄与していると思われた。

第 49 回「生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム」講演抄録

編集 〒 105-0003 東京都港区西新橋 1-1-1

日本中央競馬会 馬事部防疫課

TEL 050-3139-9535

第49回 生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム
タイムテーブル

10:00～	開会式
10:05～	「競走馬の暑熱対策」 ・演題 1) ～ 4) 座長:吉田 年伸
11:15～	休憩
11:25～	「微生物学」 ・演題 1) ～ 2) 座長:山中 隆史
11:55～	昼食
12:50～	「微生物学」 ・演題 3) ～ 4) 座長:山中 隆史
13:20～	「遺伝学・繁殖学・外科学」 ・演題 1) ～ 5) 座長:関 一洋
14:40～	閉会式
	終了・解散

第49回 生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム

プログラムおよび抄録目次

主催：日本中央競馬会（JRA）

開催日時：令和3年10月14日（木） 10時00分～15時00分

開催場所：静内エクリプスホテル2F エクリプスホール

<開 会> 10:00

<開会の辞> 山中 隆史（JRA 馬事部防疫課）

<開会挨拶> 上野 儀治（JRA 馬事担当理事）

<演 題>

● 「競走馬の暑熱対策」 各15～20分（質疑応答含む） 10:05～

座長：吉田 年伸（JRA 競走馬総合研究所）

1) 熱中症の疫学調査と運動後の馬体冷却について-----1

○高橋 佑治（JRA 競走馬総合研究所）

2) 暑熱環境下における運動前馬体冷却の効果-----2

○向井 和隆（JRA 競走馬総合研究所）

3) 暑熱順化の効果-----3

○胡田 悠作（JRA 競走馬総合研究所）

4) パフォーマンス維持のための水分ならびに電解質摂取-----4

○松井 朗（JRA 日高育成牧場）

----- 休憩（11:15～11:25） -----

● 「微生物学」 各15分（質疑応答含む） 11:25～

座長：山中 隆史（JRA 馬事部防疫課）

1) 馬伝染性子宮炎（CEM）検査法の現状と将来-----5

○木下 優太（JRA 競走馬総合研究所）

2) 馬ヘルペスウイルス5型が検出された当歳馬の馬多結節性肺線維症-----6

○武智 茉里（日高家畜保健衛生所）

----- 昼食 (11:55~12:50) -----

- 3) 馬ゲタウイルス感染症 —JRA 施設における流行の概要と最新の研究動向-----7
○坂内 天 (JRA 競走馬総合研究所)
- 4) 豚増殖性腸症生ワクチンの馬への適応拡大に向けた取り組み-----8
○丹羽 秀和 (JRA 競走馬総合研究所)

● 「遺伝学・繁殖学・外科学」 各 15 分 (質疑応答含む)

13:20~

座長：関 一洋 (JRA 日高育成牧場)

- 1) サラブレッドの遺伝子改変検査と全ゲノムデータベース構築-----9
○戸崎 晃明 (競走馬理化学研究所)
- 2) 飛節の離断性骨軟骨症 (OCD) 罹患馬に対する外科処置の有無による競走状況の比較-----10
○前田 昌也 (日高軽種馬農業協同組合)
- 3) 子宮に大型シストを有した繁殖牝馬の 3 症例-----11
○北内 諒 (NOSAI みなみ)
- 4) 捻転棒を用いた去勢の術後合併症に関する調査-----12
○海道 磨里 (NOSAI みなみ)
- 5) 喉頭片麻痺に対するタイバックと声嚢声帯切除/披裂喉頭蓋ヒダ切除併用による治療成績-----13
○加藤 史樹 (社台ホースクリニック)

<閉会の辞> 和田 信也 (JRA 競走馬総合研究所)

<閉 会>

14:45

熱中症の疫学調査と運動後の馬体冷却について

○ 高橋 佑治

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 運動科学研究室

【熱中症の疫学調査】

近年、競走後の熱中症の発生件数は増加しており、熱中症対策は喫緊の課題と考えられる。競走馬総合研究所運動科学研究室では、2005年から2016年の出走馬のデータを用いた疫学調査を行い、平地競走における熱中症発症要因を調査した。

対象期間中の平地競走後に、熱中症は194頭発症しており、そのうち188頭が4月から9月に発症していた(1000頭当たりの発症頭数; 0.6頭)。最も発症頭数が多かったのは7月であり、1000頭当たりの発症頭数は1.1頭であった。また、4月から9月における発症馬188頭に対して同時期の非発症馬564頭をランダムに抽出し、気温、湿度、輻射熱を考慮した暑さ指数(Wet-Bulb-Globe-Temperature; WBGT)、競走距離、性別、年齢、馬場の項目と熱中症の関連を多変量解析した結果、WBGTが上昇するにつれて発症リスクは高くなり、20℃未満で開催された競走時を基準とすると、28℃以上で施行された競走における熱中症の発症リスクは24.0倍であった。1700m以上の競走は1600m以下の1.8倍、牝馬は牡馬およびセン馬の2.3倍、4歳以上は3歳以下より2.0倍発症リスクが高かった。また、芝とダートについては統計学的な有意差は認められなかった。

【運動後の馬体冷却】

WBGT 28℃以上の高温多湿の環境では、馬体からの熱放散が少なくなり、熱中症の発症リスクが高まるため、競走後の積極的な馬体冷却が重要となる。そこで、様々な冷却方法を比較し、どのような冷却方法が効果的なのかを検討した。

盛夏に開催される競走を想定し、WBGT 31-33℃の暑熱環境下でサラブレッド5頭を用い、深部体温を最もよく反映する肺動脈血温が42℃になるまで運動させた後、以下の5条件で30分間、馬体冷却効果を比較した。条件は、常歩のみ(冷却なし)、常歩+風速3 m/sの扇風機(扇風機)、常歩+3分おきに10℃の冷水16 L+汗こき(冷水+汗こき)、常歩+3分おきに10℃の冷水16 Lのみ(冷水のみ)、柵馬で駐立させて25~28℃の水道水をかけ続ける(120 L/min; シャワー)とした。冷却中は、肺動脈血温を3分おきに測定し、39℃以下を示す時間(30分を超えるものは30分とした)を比較した。肺動脈血温が39℃以下となるまでの平均時間は、冷却なしでは30分以上(全てのウマが39.5℃以上)、扇風機で26.7分、冷水+汗こきで22.4分、冷水のみで19.1分、シャワーで4.1分であり、冷却なし vs 扇風機、冷水+汗こき vs 冷水のみを除くすべての組み合わせで有意差が認められた。冷却なしでは30分後の肺動脈血温は高温のままであり、暑熱環境下における運動後は積極的に馬体冷却を行う必要があることが明らかとなった。その際、3分おきの冷水よりも、水温の高いシャワーの方が肺動脈血温は迅速に低下したことから、馬体冷却の際は、可能な限り大量に馬体に水をかけることが効果的であると考えられた。

暑熱環境下における運動前馬体冷却の効果

○ 向井 和隆

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 運動科学研究室

【背景と目的】

暑熱環境下におけるレースやトレーニングでは、熱中症のリスク増大やパフォーマンス低下が起こることが知られている。海外では、競馬や馬術競技の前に馬体を冷却することによって、パフォーマンス低下や熱中症の予防が図られている。一方、運動前の冷却は筋温を低下させ、ウォームアップ効果を減弱することも懸念される。そこで、我々は暑熱環境下における運動前の馬体冷却がサラブレッドの運動パフォーマンスや生理応答に与える影響について調べた。

【材料と方法】

暑熱環境下 (WBGT 32 – 33 °C) で、6頭のサラブレッドに30分間の常歩運動 (常歩群)、30分間の駐立 (駐立群) および 25–28 °C の水道水による10分間の冷却 (水冷群) のいずれかを実施した後、傾斜 6% のトレッドミルでウォームアップ (10 m/s の駈歩 30 秒間および 5 分間の常歩)、続いてレースを想定した高強度の主運動 (13.5 – 14.7 m/s) をオールアウトまでさせるクロスオーバー試験を行った。オールアウトまでの走行時間、肺動脈温、血漿乳酸濃度、心拍数、体重などを測定し、統計解析には混合モデルを用いた ($p < 0.05$)。

【結果】

駐立群と水冷群の肺動脈温は、ウォームアップ後 (常歩群, 39.8 °C ; 駐立群, 38.5 °C ; 水冷群, 38.4 °C) およびオールアウト時 (常歩群, 41.8 °C ; 駐立群, 40.7 °C ; 水冷群, 40.4 °C) において、常歩群より低値を示した。パフォーマンスの指標である走行時間 (常歩群, 72.0 秒 ; 駐立群, 73.7 秒 ; 水冷群, 69.2 秒) や血漿乳酸濃度 (常歩群, 24.7 mmol/l ; 駐立群, 26.1 mmol/l ; 水冷群, 25.4 mmol/l) は 3 群間に有意差がなかった。また、駐立群と水冷群の心拍数は、主運動開始 30 秒時 (常歩群, 214 回/分 ; 駐立群, 206 回/分 ; 水冷群, 203 回/分) およびオールアウト時 (常歩群, 218 回/分 ; 駐立群, 210 回/分 ; 水冷群, 209 回/分) において、常歩群に比べて少なかった。運動後の水冷群の体重減少は、常歩群や駐立群に比べて少なかった (常歩群, -7.5 kg ; 駐立群, -5.8 kg ; 水冷群, -1.8 kg)。

【考察】

レース前の駐立や冷却は、暑熱下での運動パフォーマンスには大きな影響を与えないと考えられた。運動前の駐立や冷却により、ウォームアップが不足して主運動中の有酸素代謝反応の速度低下が懸念される一方、熱中症や脱水のリスク軽減が期待できる。即ち、熱中症リスクの高い条件 (WBGT > 28 °C、1700 m 以上のレース、メス、4 歳以上) では冷却のメリットが大きくなり、そうではない条件では小さくなると推察される。これらのことから、夏季においては気象条件やレース距離等に応じて常歩・駐立・冷却を使い分ける、もしくは組み合わせることが有用と考えられた。

暑熱順化の効果

○ 胡田 悠作

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 運動科学研究室

【背景と目的】

ヒトにおいて暑熱環境下での運動は、生体負担度の増加のみならずパフォーマンスの低下にもつながることが知られており、その対策として身体を暑熱環境へ順化させることの有用性が報告されている。しかしながら、サラブレッドでは暑熱順化の効果についての報告は少なく、十分な知見は得られていない。そこで我々は、サラブレッドにおける暑熱順化がパフォーマンスや生理応答に与える影響を検討した。

【材料と方法】

WBGT 15 °C（気温 20 °C，湿度 40%程度）の環境下で3週間トレーニングしたサラブレッド9頭をランダムに2群に分け、WBGT 29 °C（気温 36 °C，湿度 35%程度）に30分間暴露（暑熱群；n = 5）、またはWBGT 15 °C（対照群；n = 4）で同じトレーニングを週3回3週間行った。トレーニングは、傾斜6%のトレッドミル上で7 m/sの駆歩2分間+90% $\dot{V}O_{2max}$ （最大酸素摂取量に達する速度の90%；9.4–11.1 m/s）の駆歩2分間を週2回、7 m/sの駆歩3分間を週1回行い、各々終了後20分間の常歩を行った。暑熱順化期間の前後（PreとPost）に暑熱環境下（WBGT 29 °C）で高強度運動（12.2–13.8 m/s，約113% $\dot{V}O_{2max}$ ）を実施し、規定された速度が維持できなくなるまでの走行時間、走行中の血漿中乳酸濃度および肺動脈血温を測定した。

【結果】

Preでは走行時間に両群間の差は認められなかったが（対照群，73.8秒；暑熱群，83.4秒）、Postでは暑熱群の走行時間は対照群と比べて有意に長かった（対照群，71.8秒；暑熱群，102.8秒， $p = 0.039$ ）。血漿中乳酸濃度は、Preでは両群間に差は認められなかったが、Postでは7 m/s走行時（対照群，5.3 mmol/l；暑熱群，2.8 mmol/l， $p = 0.022$ ）および最高値（対照群，37.5 mmol/l；暑熱群，26.7 mmol/l， $p = 0.046$ ）ともに暑熱群は対照群より有意に低値であった。肺動脈血温はPre、Postともに両群間に差は認められなかった。

【考察】

暑熱群では対照群と比較して暑熱環境下で長時間走行することが可能であり、血漿中乳酸濃度から生体負担度も軽減されることがわかった。本成績から、暑熱順化はウマにおいても暑熱環境下でのパフォーマンス発揮に有用であることが示唆された。一方、ヒトで報告されている運動中の体温上昇を抑制する効果は認められなかったため、競走後の馬体冷却は暑熱順化後においても必要と考えられた。

これらのことから、暑熱環境下でのスピード調教の反復による暑熱順化は、夏季における競走能力発揮の一助になると推察された。

パフォーマンス維持のための水分ならびに電解質摂取

○ 松井 朗

日本中央競馬会 日高育成牧場

【はじめに】

運動を持続させるためには、骨格筋において生成される熱を体外に放出し、筋温や深部体温の過度な上昇を防ぐ必要がある。運動時における最も効率的な放熱方法は発汗であるが、同時に、汗に含まれる水分ならび電解質（ナトリウム、塩素およびカリウム）も損失することになる。コンディション維持のためには、運動直前には、運動中の体水分の損失を見越し、余裕をもって保有すること、運動後には損失分を速やかに回復させることが理想であるとされている。電解質は生体内外の水分量や体水分の平衡・移動を調整するため、水分と切り離せないものであり、その摂取は適切な水分摂取を誘引するためにも必要である。

【競走馬における水分ならびに電解質摂取】

ヒトの長時間運動では、運動中の過度な水分損失はパフォーマンス低下の原因となることから、運動直前に体水分を適正に保持することが重要であるとされている。一方、競走馬の調教時間は比較的短いことから、自由飲水にて適正に水分摂取できているのであれば、水分損失による運動中のコンディションへの影響は少ないと考えられる。しかし、競走前は飲水が制限される傾向にあり、高温多湿の環境下では発汗量が増加するため、体水分量が不足し、競走時のパフォーマンスにも影響を及ぼす可能性がある。口渇感に応じた飲水は、必ずしも運動前後の適正な水分摂取量ではないことから、ヒトでは運動時の発汗を見越して、運動前に意識的に水分を摂取することが推奨されている。ウマの場合、意識的に水分を摂取させることは困難であることから、海外の研究において、運動前の電解質給与により、飲水を誘引させることによって、適正な水分を摂取させる方法が提案されている。

【日常の飼養管理における水分ならびに電解質摂取】

口渇感とは細胞外液の電解質濃度が高くなった場合に得られるため、体水分と同時に電解質も不足している結果、細胞外液の電解質濃度が正常である場合、ウマの自発的飲水を期待できない可能性がある。したがって、ウマの体水分量を常に適正に維持するため、飼葉により適正な量の電解質を給与することは非常に重要である。

脱水については、暑熱環境だけでなく、北海道の厳冬期においても意識する必要がある。ウマは冷たい水を好まないことや、放牧草のような水分含量の高い飼料がほとんど無いことなど、この時期にウマの水分摂取量が減少する要因が多くみられる。厳冬期において水分摂取量を減らさないためには、飲用水の水温が過度に低下させないことや、浸漬したビートパルプなど水分含量の高い飼料を給与する等の工夫が必要であると考えられる。

馬伝染性子宮炎（CEM）検査法の現状と将来

○ 木下優太

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 微生物研究室

【背景】

馬伝染性子宮炎（CEM）は、グラム陰性微好気性桿菌の *Taylorella equigenitalis* の感染によって起こるウマ科動物特有の性感染症である。CEMは、主に交配によって伝播し、感染した雌馬は子宮内膜炎あるいは子宮頸管炎などの症状と共に一時的な不妊となる。我が国のサラブレッド馬群における本病の発生は、1980年に初めて日高地方で確認されて以降20年以上にわたり継続していたが、2005年の摘発を最後に認められておらず、現在まで清浄化状態が継続している。これには、従来の細菌培養法に替えて、遺伝子検査法（セミネスティッドPCR法）による検査体制を敷いたことが大きく寄与した。セミネスティッドPCR法は、我が国のCEM清浄化の過程において大きく貢献した一方、他の遺伝子検査法に比較して手技的にやや煩雑、かつ時間を要するため、他国において使用されることは少ない。本講演では、セミネスティッドPCR法と他の遺伝子検査法を比較した結果と共に、CEM検査に関わる近年の動向について報告したい。

【遺伝子検査法の比較】

CEM検査用に開発された7種の遺伝子検査法を選定した：PCR法4種、リアルタイムPCR法1種、セミネスティッドPCR法1種およびLAMP法1種。*Taylorella equigenitalis* 5株を使用し、上記7種の遺伝子検査法の検出感度を比較した。その結果、最も検出感度に優れていたのはリアルタイムPCR法（0.77 fg/反応）で、次いでLAMP法（0.89 fg/反応）およびセミネスティッドPCR法（6.42 fg/反応）と続いた。一方で、PCR法の中には検出感度が100 fg/反応を超える検査法もあることから、使用する遺伝子検査法によって検出感度が大きく異なることが明らかとなった。次に、様々なDNA濃度の *T. equigenitalis* 懸濁液を実験的に加えた臨床検体を用いて、現行の遺伝子検査法であるセミネスティッドPCR法と最も検出感度に優れていたリアルタイムPCR法を比較した。その結果、比較的DNA濃度が高い検体においては、両者共に多くの検体にて *T. equigenitalis* を検出できたが、DNA濃度が低下するにつれ、リアルタイムPCR法での陽性数がセミネスティッドPCR法での陽性数を大きく上回った。

【まとめ】

CEM検査用として様々な遺伝子検査法がこれまでに開発されており、国や機関によって任意の検査法が選択されてきた。我が国では、セミネスティッドPCR法を用いてCEM清浄化が達成され、その検出感度は比較した7種の検査法の中で相対的に優れていた。しかし、リアルタイムPCR法は、DNA濃度の低い検体においてより確実に原因菌を検出可能であり、簡便性や迅速性にも優れていることから、本法をセミネスティッドPCR法に替わるCEM検査法として採用することが検討されている。

馬ヘルペスウイルス 5 型が検出された当歳馬の馬多結節性肺線維症

○ 武智茉莉

所属 日高家畜保健衛生所

【はじめに】

馬多結節性肺線維症 (EMPF) は、結節性線維化病変を特徴とする間質性肺炎で、馬ヘルペスウイルス 5 型 (EHV-5) 感染との関連が示唆されている。EMPF は、2007 年に提唱されて以降、欧米、オセアニア、南米及び日本で散発的に報告されている。発生は 10 歳以上の高齢馬で多く、当歳馬での報告はない。今回、12 日齢で死亡した当歳馬を EMPF と診断したので概要を報告する。また、回顧的調査として間質性肺炎と診断した当歳馬における EHV-5 の関与を検証するとともに、EHV-5 の当歳馬への感染経路、時期を検討するための調査を実施した。

【発生の概要と病性鑑定成績】

症例馬は、7 日齢で 39.0℃の発熱及び元気消失を呈し、担当獣医師が抗菌薬及び抗炎症薬による治療を行うが、状態が改善せず、12 日齢で死亡したため、当所で病性鑑定を実施した。剖検では、肺は充実性で硬度が増し、多発性から融合性に小結節性病変が認められた。組織検査では、肺に多巣性から融合性の病変がみられ、Ⅱ型肺胞上皮細胞の過形成、肺胞内への好中球及びマクロファージの浸潤、間質の炎症性細胞浸潤及び水腫を伴う肥厚、硝子膜の形成、肺水腫及び出血が認められた。また、肺胞内に浸潤するマクロファージには、稀にハローを有する好酸性核内封入体がみられ、アザン染色では、間質に軽度の線維化が認められた。PCR では、肺から EHV-5 遺伝子が検出された。in situ hybridization (ISH) では、肺胞内に浸潤するマクロファージに EHV-5 特異的 mRNA が検出された。

【調査成績】

回顧的調査として、過去 6 年間に間質性肺炎と診断した当歳馬 23 症例で PCR 及び ISH を実施し、全症例で EHV-5 は検出されなかった。

EHV-5 の当歳馬への感染経路、時期の調査を管内 1 牧場の繁殖牝馬 17 頭、新生子馬 9 頭で実施した。繁殖牝馬鼻汁の EHV-5 遺伝子陽性率 (頭数) は 70.6% (12 頭)、新生子馬の EHV-5 遺伝子検査は、出生時の羊水、胎盤、血液は全頭陰性、1 週齢時の鼻汁は 2 頭が陽性であった。

【考察】

本症例の剖検及び組織所見は EMPF の特徴と一致しており、PCR 及び ISH で肺の病変部に EHV-5 遺伝子が検出されたことから、EMPF と診断した。本調査では、当歳馬での EMPF の発生頻度は低いことが推測されたが、EHV-5 は多くの繁殖牝馬に潜伏感染しており、子馬は生後 1 週齢時には母馬、同居馬から水平感染することが示唆された。当歳馬においても EMPF を念頭におき、本症を疑う症例では病理学及び病原学的検査を実施する必要があると考えられた。

馬のゲタウイルス感染症

—JRA 施設における流行の概要と最新の研究動向—

○ 坂内 天

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 分子生物研究室

【背景】

ゲタウイルスは蚊によって媒介され、感染馬に発熱、発疹、四肢の浮腫を起こす。1978年、美浦トレーニング・センター（トレセン）で本症の初めての流行が起き、在厩馬の3割以上が発症した。本会施設でのワクチン接種開始後、長年にわたり流行が見られなかったが、2014年、美浦トレセンで再び流行が起きた。これはワクチン接種馬群としては初めての発生で、翌2015年と2016年にも流行を認めた。本発表では、この流行の概要と疫学要因について考察すると共に、流行時に行う緊急的なワクチン接種法に関する検討や、北海道の馬群の疫学調査結果など、最新の知見を紹介する。

【2014年美浦トレセンでの流行】

2014年9月中旬～10月下旬の発熱馬64頭のうち33頭でゲタウイルスの感染が確認された。このうち17頭で四肢の浮腫が、4頭で発疹が見られた。入厩馬の血清を用いた疫学調査により、この流行と同時期にトレセン周辺の民間牧場でもウイルスが蔓延していたことが明らかになった。遺伝子系統樹解析により、流行を起こしたウイルスは2012年以前に大陸から国内へ侵入したことが示された。トレセン在厩馬のうち、ゲタワクチンの基礎免疫（2回）を終えていない2歳馬で、ゲタウイルスへの感受性が高かった。

【流行時のゲタワクチン接種間隔の検討】

トレセンにおける流行時を想定して、上述のような基礎免疫未完了の馬に早期に免疫を付与するワクチン接種方法を検討した。基礎免疫2ドーズを通常の4週間隔より短い2週間隔で受けた馬では、1回目の接種から28日目の抗体陽性率と抗体価幾何平均値が、4週間隔で受けた馬よりも高かった。この接種方法を用いると、短期的に集団の抗体陽性率や抗体価が高く維持できるため、ゲタウイルス感染症流行時に用いる緊急接種法として有用だと考えられる。

【北海道の馬群における疫学】

これまで北海道の馬群においてゲタウイルス感染症の発生は報告されていないが、1980年代の調査では、北海道の農用馬で7.5%～45.7%の抗体陽性率が報告されている（松村ら）。近年の馬産地におけるゲタウイルスの浸潤状況を明らかにするため、JRA日高育成牧場育成馬（2017年～2020年）の入厩時血清を調査したところ、全225検体で抗体陰性であった。この成績は、これらの育成馬が入厩前に道内の様々な馬産地で飼養された1年余りの期間に、ゲタウイルスの感染暴露を受けなかったことを示している。一方、道内に生息する蚊の調査（2019年、検疫所）では、ゲタウイルスの媒介蚊として重要な2種のうち、キンイロヤブカが捕集されていることから、ウイルスが侵入した場合に流行が起きる可能性は否定できない。自然宿主のブタを含め、定期的に疫学調査を行うことが望ましいと考えられる。

豚増殖性腸症生ワクチンの馬への適応拡大に向けた取り組み

○ 丹羽秀和

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 微生物研究室

ローソニア感染症は、*Lawsonia intracellularis* (Li) を原因とする腸管感染症であり、Liの感染によって小腸粘膜が異常に増殖することから、馬増殖性腸症とも呼ばれている。本病を発症した馬は小腸から栄養を吸収できなくなるために、浮腫、著しい体重減少、発育の停滞が起こる。発症馬のほとんどが当歳馬であり、主に秋から冬にかけて発生する。

当研究室ではこれまで日高家畜衛生防疫推進協議会と共同で実施している生産地疾病等調査研究においてローソニア感染症の調査を実施しており、日高管内において毎年多数の発生が認められることを明らかにした。さらに、本病に感染した子馬は糞便中に多数のLiを排出して新たな感染源となり、牧場内の同居子馬に容易に感染が拡大すること、牧場の周辺に生息する野ネズミ、アライグマ、タヌキの腸管からもLiが検出され、馬と馬、馬と小型の野生動物の間でLiが伝播している可能性が示唆された。

ほとんどの当歳馬は、本病が増加し始める秋頃にはLiに対する抗体を持たず、感染源の一つと推測される小型の野生動物の牧場内への侵入を防ぐことも難しいことから、本病の予防にはワクチンが最も有効な方法と考えられる。ローソニア感染症は豚では豚増殖性腸症としてもよく知られており、豚用の生ワクチンが国内で市販されている。本ワクチンの馬のLi感染症に対する予防効果は海外で報告されており、国内のサラブレッド子馬に対しても使用されつつある。しかし、本ワクチンの馬での使用は承認されておらず、獣医師個人の責任のもとワクチンを使用しなければいけないことが普及を妨げる大きな要因の一つとなっており、本ワクチンの馬への適応拡大を期待する声大きい。

そこで、2021年度から日本軽種馬協会が実施主体となり「ローソニア感染症ワクチン導入準備事業」としてワクチン販売メーカーや当研究所を含めた関係機関と協力し、適応拡大に向けた作業が開始されている。馬で承認を受けるためにはワクチンの安全性や有効性を示す様々な試験が必要となる。安全性を確認する試験として①GLPのガイドラインに基づいた安全性試験、②病原性復帰否定試験、③迷入ウイルス否定試験を、有効性を示す試験として④GCPのガイドラインに基づいた臨床試験を実施する予定であり、馬用ワクチンとして2026年の発売を目標としている。

サラブレッドの遺伝子改変検査と全ゲノムデータベース構築

○ 戸崎晃明

公益財団法人競走馬理化学研究所遺伝子分析部

【背景と目的】

2020年にノーベル賞を受賞した遺伝子操作を簡便に実施できるCRISPR/Cas9技術により、マウスやブタなどを対象に様々な遺伝子改変動物が誕生し、基礎研究や先端医療に貢献している。このような中、アルゼンチンの民間研究所（クローン馬作製会社）は、筋肉抑制効果のあるミオスタチン遺伝子を改変した遺伝子改変ウマ（胚）の作製に成功した。これは、根治が困難な馬の遺伝性疾患等の治療につながり獣医療に貢献する可能性がある一方、競馬産業においては、遺伝子改変した競走馬を誘発する技術になり得る。競馬の公正性を担保するため、また、遺伝子改変競走馬が繁殖に利用されないことを目的とし、国際競馬統括機関連盟（IFHA）と国際血統書委員会（ISBC）は、遺伝子改変競走馬の利用を禁止している。遺伝子改変の検査は、血液あるいは毛根から抽出したDNAを使ってゲノム配列に人工的な変異がないことを調査する検査であるが、人工的な変異と自然に入った変異を識別することは大変困難である。本研究では、不正な遺伝子操作を未然に防止するための技術として、遺伝子改変検査法を開発すると共に、遺伝子改変操作が実施されていないサラブレッドのDNAの多様性を確認するために、全ゲノム配列のデータベースを構築したので、これらの概要を紹介する。

【材料と方法】

遺伝子改変に利用される可能性がある約50の遺伝子を標的として次世代塩基配列決定技術（NGS）を使った遺伝子改変検査法を構築した。また、日本産または米国、英国、アイルランド及びフランスで生産されて日本に輸入された101頭の非血縁サラブレッドを対象とした全ゲノム解読により、取得されたDNA多型を集計してデータベースとした。

【結果と考察】

NGSを使うことで、約50個の遺伝子の全塩基配列情報を一度に解読することに成功した。得られた塩基配列情報中のDNA多型中に挿入と欠失が認められる変異を探索することでCRISPRによって導入された遺伝子改変の痕跡を調べるのが可能となった。また、本法は、血液だけではなく、毛髪（毛根）を使っても検査可能であった。現在、競走馬の血統登録検査に毛髪（毛根）検体からゲノムDNAを抽出して親子判定検査を実施していることから、併せて遺伝子改変検査も可能であると考えられた。

サラブレッド101頭の全ゲノム解読の結果、個々のサラブレッド中には、約400万～600万のSNV（一塩基多型）が存在し、これらを集計することで、約1200万のSNVの存在が明らかになった。得られたDNA多型情報をデータベース化することで、本来サラブレッドが所持すべきDNA多型を予見することが可能となり、IFHAとISBCが求める遺伝子改変がされていないサラブレッドの確認に、本データベースは利用できると考えられた。

飛節の離断性骨軟骨症（OCD）罹患馬に対する 外科処置の有無による競走状況の比較

前田昌也¹⁾ 佐藤正人²⁾ 加藤史樹³⁾

1) 日高軽種馬農業協同組合 2) NOSAI みなみ家畜高度医療センター 3) 社台ホースクリニック

【背景と目的】

飛節の離断性骨軟骨症（OCD）は関節の腫脹（軟腫）を主訴に X 線検査で確認されることが多いが、近年は牧場内の定期検査やレポジトリ用検査など症状を示す前に骨所見を発見する検査が普及しており、飛節軟腫を示す前に外科的に処置される例が増加していると思われる。しかしながら飛節の OCD は跛行を示す症例も極めて少なく、軟腫も示さない個体への外科処置については必須性が不明である。今回は飛節の OCD 確認例に対して、外科処置の有無でその後の競走状況に差が見られるのかを調査した。

【材料と方法】

2018 年北海道市場 1 歳セール上場馬レポジトリより飛節の OCD が確認される個体を抽出し、抽出馬についてはさらに他の所見がないかを確認した。また公表事項の手術歴を確認、さらに二次診療施設に情報提供を承諾していただき手術の有無を調査した。手術歴なし（Non-ope）と有り（Ope）の 2 群に対し出走率、初出走時所属（中央・地方）の 2 項目については Fisher の正確検定、初出走日までの日数、一定期間内の出走回数、獲得賞金については Mann-Whitney U 検定を実施した。

【結果】

上場馬のレポジトリ提出馬 2101 頭中、飛節 OCD は 146 頭で確認され、Non-ope96 頭、Ope50 頭であった。両群の出走率は Non-ope89.6%（86/96）、Ope94%（47/50）であり、Non-ope で出走率が劣る傾向ながら有意差はなく（ $P=0.543$ ）、かつ Non-ope 未出走馬 10 頭中 5 頭にはレポジトリにて他の深刻な所見が確認された。所属は Non-ope で地方が多い傾向にあったが有意差は確認できなかった（ $P=0.581$ ）。初出走までの日数は各場新馬戦開催日を初日として計上し、Non-ope で初出走が早い傾向にあるが有意差は見られなかった（中央値：Non-ope110.5 日、Ope161 日、 $P=0.107$ ）。出走回数は Non-ope で有意に多かった（中央値：Non-ope9.5 回、Ope8 回、 $P=0.0132$ ）。獲得賞金は各場新馬戦 1 着賞金に対する割合を比較したが両群に有意差は認められなかった（中央値：Non-ope0.298、Ope0.337、 $P=0.666$ ）。

【考察】

Non-ope の不出走馬には飛節の手術選択以前の深刻な病態を示す例が含まれた。Non-ope で出走回数が有意に多い理由として、初出走の早い傾向と地方所属馬の多い傾向が関与していると思われる。今回の調査で Non-ope が Ope に劣る項目はなかったことから飛節の OCD は臨床症状を呈してから手術する方針で問題ないと考えられるが、今後世代を追加して詳細に調査したい。

子宮に大型シストを有した繁殖牝馬の3症例

○ 北内諒¹⁾ 後條力¹⁾ 佐藤正人²⁾

1) NOSAI みなみ日高東部家畜診療センター 2) NOSAI みなみ家畜高度医療センター

【はじめに】

サラブレッド種繁殖牝馬において、子宮シストの存在は胚の子宮内移動および胚への栄養供給を阻害し、早期胚死滅の原因の1つとされる。臨床現場においては受胎率向上を目的に、シストの用手破砕もしくは子宮内視鏡下におけるレーザー焼烙が実施されている。今回、子宮に大型シストを有した3症例について、経年観察し、受胎性を調査したのでその概要を報告する。

【症例1】

5歳で繁殖牝馬として初供用され、初年度の発情鑑定時、右子宮角に直径4cmのシストを認めた。超音波検査および子宮内視鏡検査により、子宮漿膜下シストと診断、子宮穿孔のリスクを考慮し、処置は実施しなかった。同年、シストが存在する右子宮角の基部で受胎した。翌年の分娩後も同部位に、直径5~10cmと検査時よって大きさが変動するシストが残存、1度早期胚死滅が発生したものの、受胎および分娩に至った。

【症例2】

9歳で繁殖牝馬として初供用され、初年度の初回妊娠鑑定時、子宮体部に直径2cmのシストを認めた。供用3年目(11歳)の繁殖シーズン、超音波検査により同部位の大型化したシストを確認、用手破砕した。翌年分娩後には、同部位に再発したシストの壁は肥厚しており、処置を試みたが破砕することはできなかった。供用5年目(13歳)の超音波検査でシストの自然消失を確認した。いずれの年も受胎および分娩に至った。

【症例3】

4歳で繁殖牝馬として初供用され、子宮に異常は認めなかった。供用10年目(13歳)の繁殖シーズン、超音波検査により左子宮角に大型の漿膜下シストの発症を疑ったが、症例1同様、子宮穿孔のリスクを考慮し、処置は実施しなかった。同年、シストが存在する左子宮角の基部で受胎した。翌年分娩後のシストは直径7cm以上に大型化しており、繁殖供用を中止し、自家淘汰された。安楽殺後、剖検が実施され、子宮内膜下シストと診断された。

【考察】

今回大型シストを無処置で観察したところ、症例1において早期胚死滅の発生を認めたため、シストによる受胎への影響は否めない。しかしながら、3症例ともに2回以内の交配で受胎を継続できていることから、子宮の内膜~漿膜間に存在するシストは、受胎への影響が少ない可能性も示唆された。その理由として、①子宮腔内への突出が少ないため胚の移動を阻害しにくい、②子宮内膜は正常な構造を保持している、③子宮内膜炎の併発がなかった、といった要因が考えられる。また、一般的な有茎性シストとは異なる子宮漿膜下シストは、超音波検査および子宮内視鏡検査によって診断可能であり、処置方針の決定に有効であった。

捻転棒を用いた馬の去勢の術後合併症に関する調査

○海道磨里 樋口 徹 佐藤正人 宮越大輔 吉村誠司

(NOSAI みなみ日高支所家畜高度医療センター)

【背景と目的】

去勢は手技が単純かつ容易なため、経験の浅い獣医師から経験豊富な獣医師まで多くの獣医師が実施する外科手術の中の一つとなっている。しかし、既報では合併症率は高く(10-38%)、軽度なものから致命的なものまである。一般的には捻転式去勢はヘンダーソン式去勢器具を用いて行うことが多いが、当センターでは近年、捻転棒を用いて去勢を行っている。捻転棒を用いる利点としては、回転のコントロールがヘンダーソン式去勢器具より容易である、疼痛による精索の緊張や精索が捻じ切れる感触が分かやすい等が挙げられるが、これまで捻転棒による馬の去勢の合併症についての調査報告はない。今回、家畜高度医療センターにて実施した捻転棒による去勢手術の合併症について調査した。

【材料と方法】

2020年1月1日から2021年6月30日に家畜高度医療センターにて捻転棒を用いて去勢を実施した83頭を対象とした。手術は全身麻酔下(鎮静;メドミジン 6 μ g/kg + ブトルファノール 0.02mg/kg、導入;ケタミン 1.25mg/kg + プロポフォール 2mg/kg、局所麻酔;精巢実質および精索に塩酸リドカインまたは塩酸プロカイン)で仰臥位(2頭が横臥位で上側の後肢を挙上)にて実施した。個体の気性や麻酔深度に応じて鎮静剤、麻酔薬、および局所麻酔薬を増減あるいは術中に追加投与した。手術においては、皮膚切開を縫線一か所で大きめに切開し(精巢の長径の約3分の2の長さを切開)、術後の排液を促すように留意して行った。術式は総漿膜を切開しない閉鎖式を用いた。術後経過は共済組合のカルテ、後治療を行った他団体・開業獣医師への聞き取り、牧場への聞き取りにより調査した。

【結果】

調査対象83頭のうち、術後の追跡調査の回答が得られた症例は81頭であった。手術時の平均年齢は3.6歳(1-23歳、中央値3歳)であった。術後合併症を呈した症例は11頭/81頭(13.6%)であった。内訳は過度な陰嚢腫脹が6頭、発熱が5頭、持続出血が4頭、漿液腫が3頭、疝痛が1頭、術創感染が1頭であった(7頭が複数の合併症を呈していた)。腸管脱出等の致命的な合併症はなかった。

【考察】

本調査では捻転棒による去勢手術後の合併症率は13.6%であり、過去の報告と比較して同程度であった。再手術が必要だった症例や致死症例もなく術後経過は良好だったと考えられる。回顧的研究の性質上、実際の合併症率より低く見積もられている可能性もあるが、馬の去勢手術において捻転棒を用いた閉鎖式去勢は安全に実施できる方法だと考えられる。

喉頭片麻痺に対するタイバックと 声嚢声帯切除／披裂喉頭蓋ヒダ切除併用による治療成績

○ 加藤史樹¹⁾ 鈴木吏¹⁾ 山家崇史¹⁾ 田上正幸¹⁾ 森本純菜¹⁾ 石澤翔平¹⁾ 田上正明^{1) 2)}

1) 社台ホースクリニック 2) 帯広畜産大学

【はじめに】

2015年の本シンポジウムにて、Mobile Laryngoscope®を用いた運動時内視鏡検査（加藤）および運動時内視鏡検査により診断された上部気道疾患に対する外科手術（田上）について発表した。運動時内視鏡検査（オーバーグラウンド内視鏡検査；OGE）の有用性は広く認知されるようになり、上部気道疾患の診断に役立てられている。喉頭片麻痺に対しても、動的気道狭窄の病態解析が進むにつれ、声帯虚脱に対する声嚢声帯切除術、披裂喉頭蓋ヒダ軸側変位（ADAF）に対する切除術なども併せて行われるようになった。社台ホースクリニックにてこれらの術式を組み合わせで行った喉頭片麻痺の術後成績を比較調査したのでその概要を報告する。

【材料と方法】

症例は、2010年から2020年に、喉頭片麻痺に対する手術を行った417頭で、オス355頭、メス62頭、競走馬（2～8歳）249頭、未出走の調教馬（2～3歳）168頭であった。術式の組み合わせにより、タイバックのみを行ったT群（292頭）、タイバックと声嚢声帯切除を行ったT-V群（103頭）、タイバックと声嚢声帯切除、披裂喉頭蓋ヒダ切除を行ったT-V-A群（17頭）に分類し、成績を比較した。

【結果】

術後出走率はT群88.4%、T-V群94.2%、T-V-A群94.1%であり、いずれの術式の組み合わせにおいても高い割合であった。しかし、不出走の症例の約半数は、術後合併症と考えられる左披裂軟骨炎や誤嚥などが原因であった。術後1勝以上した割合は、T群50.3%、T-V群50.4%、T-V-A群52.9%であった。術後平均取得賞金（中央値）は、T群1245.1万円（201.1万円）、T-V群1083.2万円（175.0万円）、T-V-A群1695.0万円（169.5万円）であった。T-V-A群中の2頭は、タイバック・声嚢声帯切除術後のOGEにてADAFが判明し、手術が行われたものであった。タイバック手術から最初の出走までの平均日数（中央値）は、T群が191.3日（171.5日）、T群以外では175.3日（159.0日）であった。なお、調査終了時点で現役競走馬は62頭であった。

【考察】

T-V群がT群に対して取得賞金や勝率において明らかに優位となる結果は得られなかったが、我々は積極的に実施し、臨床症状の改善においては効果を実感している。喉頭片麻痺の症例では少なくとも5%がADAFを併発していることが判明し、それに対する治療を行うことにより、他群に遜色なくパフォーマンスを発揮できる可能性が示された。OGEは術前診断のみならず、手術の効果判定ならびに手術で解決されていない問題を摘発する目的でも活用され、競走馬としてのパフォーマンス向上に寄与していると思われた。

第 49 回「生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム」講演抄録

編集 〒 105-0003 東京都港区西新橋 1-1-1

日本中央競馬会 馬事部防疫課

TEL 050-3139-9535