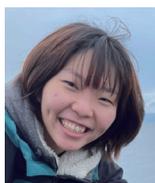


北海道和種馬の春機発動期における 精巢発達に関する研究

佐藤 心, 小出明里, 金 翔宇, 山根慧悟,
米田英里奈, 近藤大輔, 渡部浩之,
佐々木基樹, 村西由紀*



佐藤 心 (さとう こころ)

秋田県生まれ。2018年、北海道の広大な土地で畜産業を学びたいと帯広畜産大学に入学。卒業研究にて、北海道和種馬の精巢発達に関するテーマに取り組む。卒業後、独立行政法人家畜改良センター（宮崎牧場）に入所し、豚品種の改良に関わる業務に従事。ウマを含む日本の畜産に貢献できるよう勉強中。

帯広畜産大学 生命・食料科学研究部門
(*muranishi@obihiro.ac.jp)

要約

北海道和種馬（愛称：ドサンコ、道産馬）は、日本在来馬の一品種であるが、その飼養頭数は近年急激に減少しており、種の保存だけでなく近交係数の上昇が問題となっている。北海道和種馬の生産管理は、放牧による群飼養が主流であるため、その繁殖コントロールや血統の維持には困難をきたしている。北海道和種馬の繁殖を適切に行うために、春機発動に伴う性成熟の指標が生産現場から求められているが、北海道和種馬の繁殖生理に関する情報はほとんどない。本研究では、北海道和種馬の春機発動期前後の精巢発達に着目し、体型、精巢の重量および体積と精巢の組織学的評価との関連を調べ、北海道和種馬の精巢発達における性成熟の指標を検討することを目的とした。北海道十勝管内の北海道和種生産農場にて、月齢、体高、体長および精巢重量を測定し、一般組織染色（ヘマトキシリン・エオシン染色：H&E染色）によって精巢の発達を組織学的に評価した。精巢は、精巢ルーメンスコア（Lumen Score：LS）によって、精細管の発達度合いを7段階（LS1：未成熟～LS7：成熟）に分類した。本研究では、月齢や体型と精巢重量の関連性は低かったが、精巢体積と精巢重量の相関係数は $r_s=0.97$ であり、非常に強い正の相関を示した。また、精巢重量とLS7の割合における成長曲線において、精巢重量60～80gで急速に精巢発進が進み、90g以上では80%以上の精細管にて精子形成能力を備えた成熟形態が示された。本研究より、北海道和種馬は精巢の重量が90gに達した時、精

巢は性成熟形態を示し、精巢重量と精巢体積は北海道和種馬の精巢発達における性成熟の指標になると結論づけた。よって、これらの研究結果は北海道和種馬の生産管理や繁殖生理の解明に貢献する貴重な知見となった。
キーワード：北海道和種馬, 精巢発達, 春機発動
(受付日 2022年8月12日 受理日 2022年10月18日)

研究目的

北海道和種馬（愛称：ドサンコ、道産馬）は、日本在来馬の8品種のうちの1つで、体高は約130cm、体重は約350kgと在来馬の中では比較的大柄な体格を持つ品種である¹⁾。北海道和種馬は、蹄鉄を付けずに飼養できる緻密な蹄組織を持ち、山林原野の厳寒や粗食に耐性を備え、年間放牧にも適した品種であるため、明治以降から北海道で広く飼養されてきた²⁾。また、北海道和種馬は側対歩という特徴的な歩様をもつ個体が存在する。同側の前肢と後肢が、それぞれ一組ずつ地面に着いたり離れたりする歩法で、振幅が小さいため騎乗者への振動が少ない³⁾。そのため、初心者向けの乗馬に適した品種として、ホースセラピーおよび障がい者乗馬にも活躍の場を広げている。北海道和種馬の飼養頭数は、1999年に2,174頭存在していたが2020年には1,083頭まで減少し⁴⁾、その結果、近交係数の上昇が問題となっている⁵⁾。農林水産省は、日本在来馬について「希少性に配慮した品種の保存及び品種による特性を活かした利活用を推進するため、近交係数の上昇に配慮した繁殖基盤を維持する」ことを家畜改良

増殖目標としている⁶⁾。北海道和種馬もまた、種の保存と観光や伝統行事など馬介事業への活用に取り組み、頭数を適正に維持することを目指した繁殖管理が生産現場で求められている。しかしながら、北海道和種馬は、放牧による群飼養が主流であるため、繁殖のコントロールや血統の維持が困難である。また、北海道和種馬の飼養者は年々高齢化しており¹⁾、その経験に頼った繁殖技術を誰でもすぐに取り入れることは困難である。そこで、北海道和種馬の性成熟や繁殖兆候を示す明確な指標が必要である。

牡馬は、一般的に12~24か月齢で春機発動期を迎え、その後性成熟がおこる⁷⁾。春機発動期は、精巣が急速に発達し、雄性ホルモン（テストステロン）の産生や精子が形成される時期である⁸⁾。春機発動期以降の牡馬は、テストステロンの影響によって群飼養が困難になることや飼養管理上の危険性が高くなるため、乗用や肥育用のほとんどの牡馬に去勢が施される。北海道和種馬の種牡馬の選抜方法は各生産者によって異なっており、繁殖能力の指標は明示化されていない。よって、春機発動に伴う精巣成熟の指標が明らかになれば、北海道和種馬に適した飼養管理や繁殖コントロールが可能となり、種牡馬の選抜に有用である。

しかしながら、北海道和種馬の精巣発達に関する報告はほとんどない。本研究では、北海道和種馬の春機発動期前後の精巣発達に着目し、体型、精巣の重量および体積と精巣の組織学的評価との関連を調べることによって、北海道和種馬の精巣発達における性成熟の指標を検討することを目的とした。

材料と方法

1. 供試動物

剣山どさんこ牧（北海道芽室町）、クーランドベベ（北海道足寄町）および和田農場（北海道帯広市）の3農場で飼育されている12~35か月齢の北海道和種馬計39頭を供試動物として用いた。月齢は、誕生日が明らかでない個体（n=14）を用いて示した。また、各測定項目（月齢、体高、体長、精巣重量）が測定できなかった場合、データから除外し解析した。

2. 精巣採取

各農場より、去勢時の精巣サンプルを本研究へ提供いただいた。摘出された精巣は、4℃で保管し5時間以

内に研究室へ持ち帰り実験に用いた。

3. 体型測定

体型測定は、去勢時または去勢から3日以内に実施した。測定時、馬を正姿勢に保持し、牛体測定器を用いて体高（き甲の最上部から地上までの垂直距離）、体長（肩端から臀端までの距離）を測定した。

4. 精巣測定

精巣は、結合組織および精巣上体を外科剪刀にてトリミングした後、重量を測定した。また、デジタルノギス（DN-100/150、新潟精機株式会社、日本）を用いたキャリパー法により、精巣の長径、短径および厚さを測定した。精巣体積は、Loveらの方法を参考に以下の式を用いて算出した⁹⁾。

$$V（体積）= 4 / 3 \pi \times \text{長径} / 2 \times \text{短径} / 2 \times \text{厚さ} / 2$$

5. 精巣組織の評価方法

採取した精巣から無作為に15頭選抜し、1 cm³の組織片を切り出し、4%パラホルムアルデヒド（09154-85、ナカライ、日本）で固定し、パラフィンにて包埋した。薄層切片は4 μmで作製し、H&E染色にて精巣内の精細管構造を100倍で観察し、画像を取得した。精巣の形態学的評価は、Heningerらの精巣ルーメンスコア（Lumen Score：LS）の分類方法を参照し、精細管の発達度合いを7段階（LS1：未成熟~LS7：成熟）に分類した¹⁰⁾。精巣1サンプルにつき組織切片を5枚作製し、各切片あたり50個以上の精細管をLSスコアに基づいて評価し、その成熟割合を算出した。

6. 成長曲線

Microsoft Excelのソルバーを用いて、精巣重量に対するLS7の割合をシグモイド曲線で示した。シグモイド曲線は、非線形成長曲線モデルである、Brody, Logistic, Gompertz, Bertalanffyをそれぞれ比較検討した¹¹⁾（表1）。各モデル式の精度の指標として平均平方二乗誤差（RMSE）を用いた^{12,13)}。

7. 動物実験倫理

本研究は、国立大学法人帯広畜産大学動物実験等に関する規程に基づき実験を行った（実験承認番号：第2020-26, 2021-18）。

8. 統計分析

統計解析フリーソフト RStudio Version 1.4.1717 (<https://www.rstudio.com/products/rstudio/>) を用いて解析を行った。精巣発達との関連性を明らかにするために Pearson の相関係数 (r) または Spearman の順位相関係数 (rs) を用いてルーメンスコアと各測定項目の相関係数を算出した。

結果

1. 北海道和種馬の精巣重量と各測定項目の相関

北海道和種馬の精巣重量に対する、月齢、体高、体長および精巣体積をそれぞれプロットし、図 1 に示した。本研究で用いた北海道和種馬の精巣重量の平均値

表 1. 成長曲線のモデル式

名称	モデル式
Brody	$Y_t = A [1 - B \exp(-Kt)]$
Logistic	$Y_t = A [1 + B \exp(-Kt)]^{-1}$
Gompertz	$Y_t = A \exp[-B \exp(-Kt)]$
Bertalanffy	$Y_t = A [1 - B \exp(-Kt)]^3$

t: 精巣重量, Yt: 精巣重量における LS7 の割合, A: 最大値, B: 積分定数, K: 成熟速度.

は、 69.1 ± 4.6 g であった。月齢・体高・体長は、左右の精巣の合計値との相関関係を示した。また、精巣体積は、それぞれの精巣重量との関係を示した。精巣重量に対する月齢は、 $r_s = 0.44$ であり中程度の正の相関があった (図 1A)。精巣重量に対する体高および体長の相関係数は、それぞれ $r = 0.67$, $r = 0.60$ となり、中程度の正の相関がみられた (図 1B, 1C)。精巣重量に対する精巣体積の相関係数は、 $r_s = 0.97$ で非常に強い正の相関があった (図 1D)。

2. 北海道和種馬の精巣における形態学的評価

ウマ精巣ルーメンスコア (LS) は Heninger らの方法を参考に、精細管の組織形態から LS1~7 に分類した (図 2)。北海道和種馬も Heninger らのウマ精巣ルーメンスコアと同様の組織形態を示し、LS2~4 では空胞の増加や凝集が起こり、LS5~6 では精細管に内腔が確認された。LS7 は、内腔が開き精子の存在を示し、明らかな成熟形態を示した。

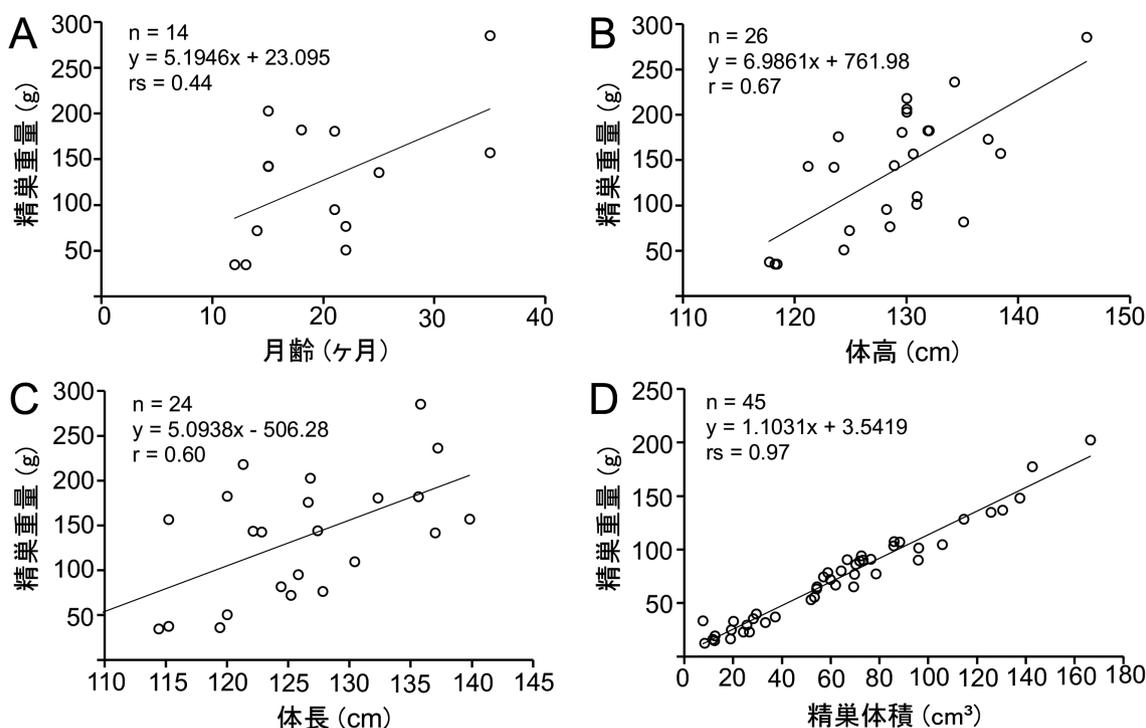


図 1. 精巣重量と各測定項目の相関。A) 月齢, B) 体高, C) 体長, D) 精巣体積

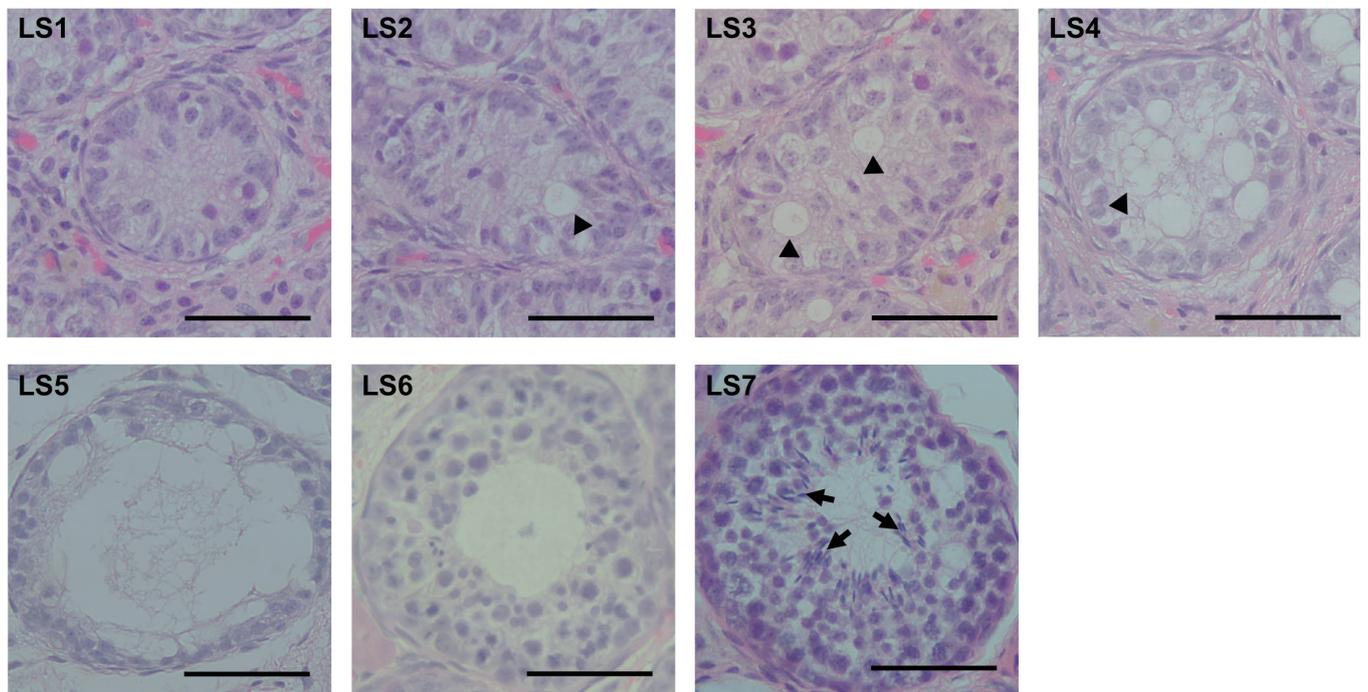


図2. ルーメンスコア (LS) (スケールバー：50 μm)。LS1：空胞がない，LS2：1つの空胞が存在 (黒矢頭)，LS3：複数の独立した空胞が存在 (矢頭)，LS4：複数の集合した空胞が存在 (矢頭)，LS5：管腔が形成され，基底部が単層，LS6：複数の細胞層，LS7：複数の細胞層であり，精子が存在 (矢印)。

3. 北海道和種馬の月齢・体高・体長・精巣重量と精巣組織像

各測定項目 (月齢・体高・体長・精巣重量) が揃っている個体を用いて，精巣組織像のルーメンスコアについて相関係数パラメーターを図3に示した。月齢に対するルーメンスコアとの相関係数は $-0.45\sim 0.16$ であり，顕著な相関関係はないと判断した。体高・体長・精巣重量とLS1~4との相関係数は， $-0.82\sim -0.53$ と負の相関があった。一方，体高および体長とLS7の相関係数は，それぞれ $0.63, 0.62$ と中程度の相関があった。さらに，精巣重量とLS7は，相関係数が 0.91 と強い正の相関があった。組織形態のサンプル数を増やし，精巣重量と精巣体積のルーメンスコアとの相関関係を解析した結果を図4に示した。LS1~3の相関係数は，精巣重量が $-0.68\sim -0.64$ ，精巣体積が $-0.58\sim -0.52$ で中程度の負の相関であった。さらに，LS7の相関係数は，精巣重量が 0.86 ，精巣体積が 0.79 と強い正の相関があった。

4. 北海道和種馬の精巣重量と精巣成熟

精巣の重量に伴う精細管の成熟割合について図5に

分布図で示した。精巣重量の増加に伴って，成熟形態を示すLS7の割合が高い組織像が示されることが明らかになった。さらに，精巣重量と成熟形態であるLS7の割合の関係を調べるため，両項目についてシグモイド曲線を作成した (図6)。各非線形曲線モデルから得られたパラメーターとRMSEの値を表2に示した。RMSEは，Logisticモデルにおいて最小の値を示し，当てはまりの良い式であると判断し解析に用いた。LS7の割合は，精巣重量が約 40 g で上昇し始め， $60\sim 80\text{ g}$ で急激に上昇し， 90 g では 80% 以上， 100 g で 100% に到達した。

考察

1. 月齢と精巣発達の関連性

本研究の北海道和種馬は， $12\sim 35$ か月齢を用いたが，精巣重量との関連が見られず，月齢による精巣発達の指標は見出せなかった。 $1\sim 11$ 歳の軽種馬を用いた先行研究では，長期間に渡る月齢と精細管のLS割合に相関があると報告されている¹⁴⁾。ウマは，群れの中で社会的階級が構築されるため，母馬の階級が仔馬の成長に影響することや，妊娠中の母馬の栄養状態が

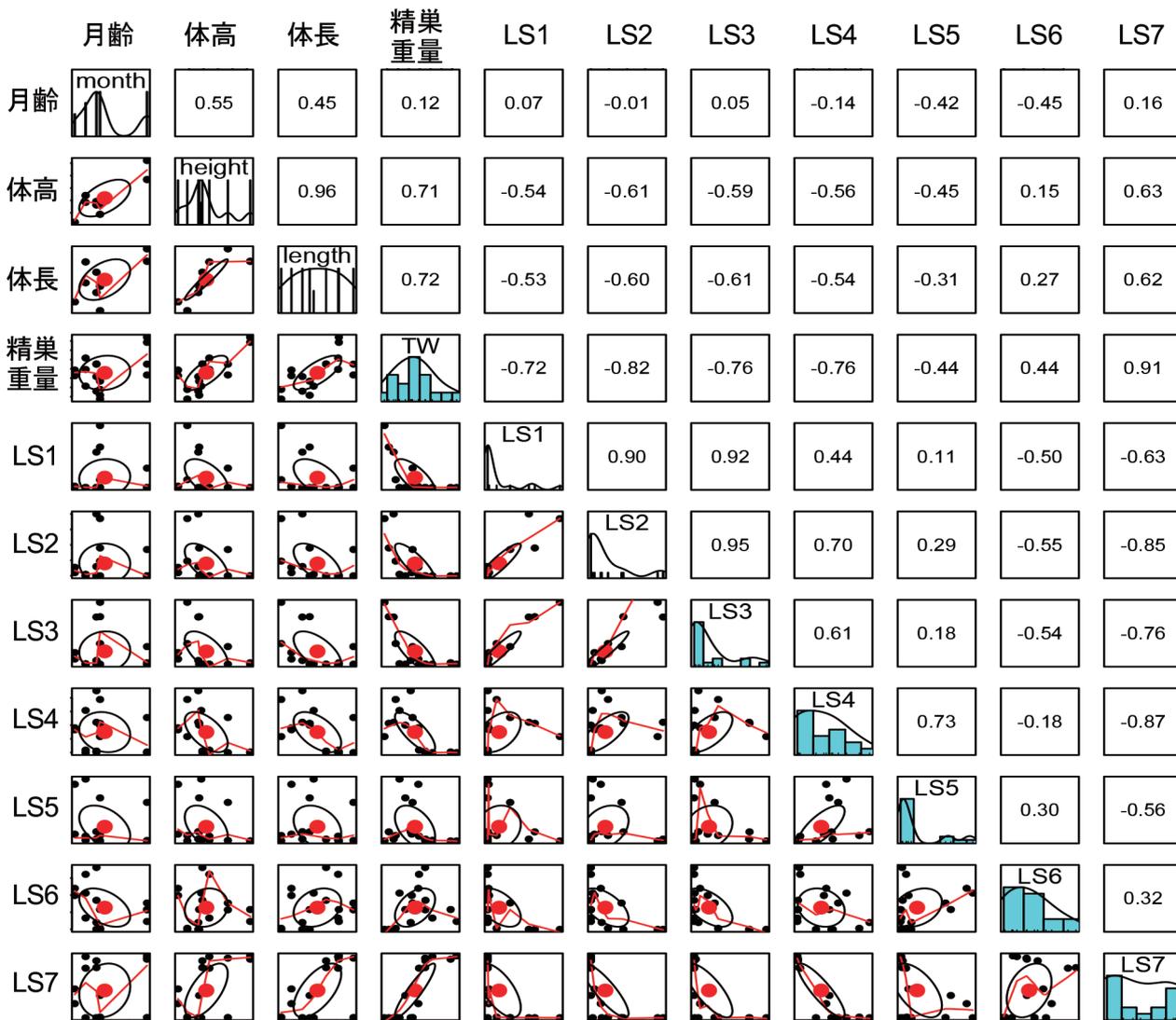


図3. 月齢・体高・体長・精巣重量とLSの割合における相関係数 (n=18)。Monthは月齢を、Heightは体高を、Lengthは体長、TWは精巣重量を示す。

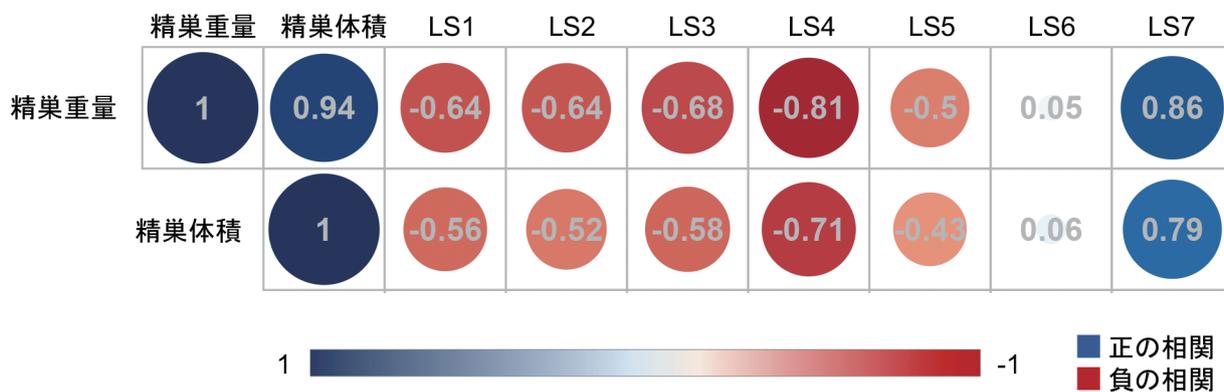


図4. 精巣重量とLSの割合における相関係数 (n=30)

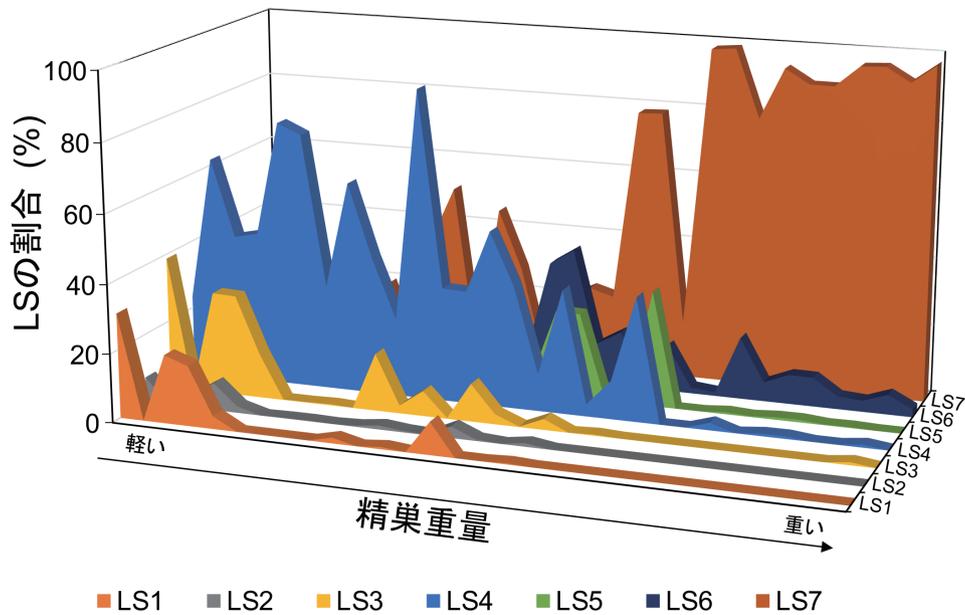


図5. 各サンプルにおけるLS割合の分布 (n = 30)。各サンプルを精巣重量が軽い順に左から並べた。

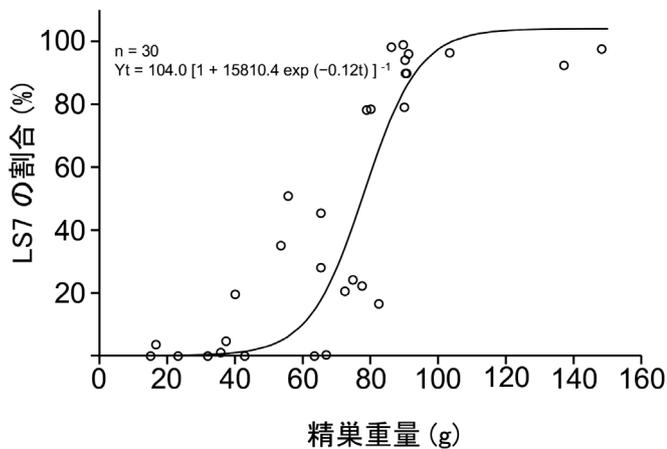


図6. 精巣重量とLS7の割合から作成した成長曲線 (n=30)

表2. モデル式の当てはまり

	A	B	K	RMSE
Brody	335.847	1.103	0.004	23.448
Logistic	104.001	15,810.38	0.124	18.788
Gompertz	103.927	1,761.42	0.100	19.815
Bertalanffy	124.757	2.093	0.028	21.365

RMSEの低いものは当てはまりが良いと判断する。t: 精巣重量, Yt: 精巣重量におけるLS7の割合, A: 最大値, B: 積分定数, K: 成熟速度, RMSE: 平均平方二乗誤差。

2歳までの仔馬の性成熟に影響することが報告されている^{15,16)}。本実験で用いた北海道和種馬は、全て群飼養によって管理されている。そのため、群飼養による栄養状態の違いが生理的な影響を及ぼし、月齢に伴う性成熟や精巣発達のバラツキを引き起こしたと考察した。2~4歳のポニーにおいて、精巣重量の左右合計値は 134 ± 8.9 gであり¹⁷⁾、本研究の北海道和種馬は平均 139.7 ± 12.4 gを示し、同時期の精巣重量は品種間でもほぼ同じ程度と考察した。

2. 体型と精巣発達の関連性

本研究では体長や体高といった体型と精巣重量の関連性は低いと結論づけた。本研究で用いた12~35か月の北海道和種馬の外貌の成長はほとんど止まっていることが要因であると考察した。チェコ温血種において、出生時の体高は成体体高の68%を占め、12か月齢時に88%、24か月齢時に91%に達することが報告されており、春機発動以前に骨格の成長が収束すると考えられている¹⁸⁾。今後は、体型による精巣発達をより詳しく調べるために、出生後から継時的に測定をする必要があると考察した。

3. 精巣重量と精巣発達の関連性

精巣重量は、LS1~4の各割合と中程度の負の相関、

LS7の割合と強い正の相関があった。この結果は、精巣重量の増加に伴って精巣発達が進んでいることが示された。精巣重量とLS7の割合における成長曲線は、精巣重量60~80gで急速に精巣発達が進み、90g以上では80%以上の精細管に精子形成能力を備えた成熟形態を示すことを明らかにした。この結果は、精巣重量が性成熟の指標になることを結論づけた。したがって、本研究の結果は、北海道和種馬特有の精巣発達段階を明らかにし、組織形態および精巣重量の項目が精巣発達の指標になることを明らかにした。また、精巣重量は12~15歳まで徐々に増加し、その後は減少することが知られている¹⁹⁾。そのため、本研究でみられた春機発動期の精巣重量は、その後もやや増加すると予想される。1日精子産生量(Daily Spermatozoal Production: DSP)は、2~3歳に比べて4歳でより産生量が高くなると報告され¹⁷⁾、精巣重量の増加がDSPに影響すると報告している。したがって、精巣重量は、精子産生能力の指標にもなりうることから、今後も繁殖最盛期の北海道和種馬の精巣重量を調査し、種牡馬の繁殖能力の指標としての利用も期待できる。

4. 精巣体積と精巣発達の関連性

精巣体積は、精巣重量と強い正の相関を示し、性成熟の指標として活用できると結論づけた。精巣の重量測定や組織形態を調べる場合、精巣を摘出する必要があるが、精巣体積は非侵襲的に測定可能である。したがって、精巣体積は生産現場で活用しやすい性成熟の指標となり得る。精巣体積の測定はキャリパー法が主流であるが、近年では2D、3D超音波機器の利用も注目されている。キャリパー法は、去勢時の精巣体積を正確に測定できるが、生体精巣の体積測定時、陰囊の皮膚層および精巣上体管の位置によって測定誤差が生じることが問題とされている。一方、2D、3D超音波では、精巣体積を直接算出できるため、キャリパー法に比べDSO(Daily Spermatozoal Output)との相関も高いと報告されている²⁰⁾。したがって、精巣体積を性成熟の指標として利用するためには、デジタル機器を用いた生体精巣の測定方法の検討も進めていく必要がある。

5. 北海道和種馬の繁殖管理の必要性

北海道和種馬は、和種馬の保存と利活用の側面から増産が望まれる。さらに、群飼養下での種牡馬の生殖

能力は、最適な繁殖時期と繁殖成績に影響し、馬群の維持や管理に影響する。よって、本研究で明らかにした精巣成熟の指標は、北海道和種馬の繁殖管理をコントロールし、保護や増産につながる報告である。

結論

北海道和種馬は、精巣の重量が90gに達した時、成熟形態を示すLS7の割合が80%以上に達することを明らかにした。そのため、精巣重量ならびに精巣体積は、北海道和種馬の精巣発達における性成熟の指標となると結論づけた。よって、これらの研究結果は北海道和種馬の生産管理や繁殖生理に貢献する貴重な知見となった。

謝辞

本研究を実施するにあたり、ご協力いただいた剣山どさんこ牧、クーランドペペ、和田農場の皆様は厚く御礼申し上げます。また、帯広畜産大学の南保泰雄教授、どさんこ牧の川原弘之さんから北海道和種馬について多くのご助言をいただきました。本調査は、栗林育英学術財団(第個人2-8号)によって助成を受けたものです。この場を借りて深く御礼申し上げます。

文献

- 1) 近藤誠司. 2021. 日本の馬: 在来馬の過去・現在・未来. 東京大学出版会.
- 2) 公益社団法人日本馬事協会. 1984. 日本の在来馬—その保存と活用. 公益社団法人日本馬事協会.
- 3) Matsuura, A., Takita, N., Shingu, Y., Kondo, S., Matsui, A., Hiraga, A., Asai, Y., Hata, H., and Okubo, M. 2003. Rhythm Analysis for Movements of Horse and Rider on a Treadmill by Sequential Still VTR Pictures. *Equine Sci.* 14: 125-131.
- 4) 公益社団法人日本馬事協会. 2021. 在来馬頭数の推移. 公益社団法人日本馬事協会. <https://www.bajikyo.or.jp/pdf/shiyoutoususuii.pdf>, (参照 2022-08-01)
- 5) 小野木章雄, 白井興一, 天野朋子. 2018. 保全に向けた北海道和種馬の遺伝的多様性と近交度の解析. *馬の科学* 55: 10-19.
- 6) 農林水産省. 2020. 家畜改良増殖目標. 農林水産省. https://www.maff.go.jp/j/press/seisan/c_kikaku/attach/pdf/200331-2.pdf (参照 2022-08-01)
- 7) 日本中央競馬会競走馬総合研究所. 2012. 新馬の医学書. 緑書房.
- 8) Herrera-Luna, C.V., Scarlet, D., Walter, I., and Aurich,

<p>C. 2016. Effect of stallion age on the expression of LH and FSH receptors and aromatase P450 in equine male reproductive tissues. <i>Reprod. Fertil. Dev.</i> 28: 2016-2026.</p> <p>9) Love, C., Garcia, M., and Riera, F. 1991. Evaluation of measures taken by ultrasonography and caliper to estimate testicular volume and predict daily sperm output in the stallion. <i>J. Reprod. Fertile.</i> 44: 99-105.</p> <p>10) Heninger, N.L., Staub, C., Johnson, L., Blanchard, T.L., Varner, D., and Ing, N.H., 2006. Testicular germ cell apoptosis and formation of the Sertoli cell barrier during the initiation of spermatogenesis in pubertal stallions. <i>Anim. Reprod. Sci.</i> 94: 127-131.</p> <p>11) 師守埜, 平方健, 鈴木三義, 三好俊三, 光本考次. 1985. 非線形成長曲線モデルを用いたホルスタイン雌牛の成長に関する研究. <i>畜大研報.</i> 14: 163-173.</p> <p>12) 中神弘詞, 北川美弥, 平野清. 2017. 秋冬季放牧延長のための飼料用ムギ類よびイタリアンライグラス (<i>Lolium multiflorum</i> Lam) の生産量予測モデル. <i>日草誌.</i> 63: 15-22.</p> <p>13) 滝谷美香. 2019. 道南スギ人工林の地位指数曲線の推定. <i>北海道林業試験場研究報告</i> 56: 15-19.</p> <p>14) Rode, K., Sieme, H., Richterich, P., and Brehm, R. 2015. Characterization of the equine blood-testis barrier during tubular development in normal and cryptorchid stallions. <i>Theriogenology</i> 84: 763-772.</p> <p>15) Heitor, F., and Vicente, L. 2008. Maternal care and foal social relationships in a herd of Sorraia horses: Influence of</p>	<p>maternal rank and experience. <i>Appl. Anim. Behav. Sci.</i> 113: 189-205.</p> <p>16) Robles, M., Gautier, C., Mendoza, L., Peugeot, P., Dubois, C., Dahirel, M., Lejeune, J.P., Caudron, I., Guenon, I., Camous, S., Tarrade, A., Wimel, L., Serteyn, D., Bouraima-Lelong, H., and Chavatte-Palmer, P. 2017. Maternal nutrition during pregnancy affects testicular and bone development, glucose metabolism and response to overnutrition in weaned horses up to two years. <i>PLoS ONE</i> 12: e0169295.</p> <p>17) Blanchard, T.L., Evans, J.W., Varner, D.D., Mollett, T.A., Hardin, D.K., Elmore, R.G., and Youngquist, R.S. 1990. Pulsatile release of gonadotropins in young pony stallions. <i>Theriogenology</i> 34: 1087-1097.</p> <p>18) Čoudková, V., Vrbová, A., Civišová, H., Papoušková, Z., and Maršálek, M. 2022. The growth curves for some biometric traits in Czech Warmblood stallions. <i>Livest. Sci.</i> 255: 104782.</p> <p>19) Hind, H., Farida, B.-A., and Zoubir, B. 2021. Biometric Testicular and Hormonal Serum Profiles of Arabian Stallion during Breeding Season in Algeria. <i>Anim. Biotechnol.</i> 137-142.</p> <p>20) Pricking, S., Bollwein, H., Spilker, K., Martinsson, G., Schweizer, A., Thomas, S., Oldenhof, H., and Sieme, H. 2017. Testicular volumetry and prediction of daily sperm output in stallions by orchidometry and two- and three-dimensional sonography. <i>Theriogenology</i> 104: 149-155.</p>
--	---

という内容だった。なお抽籤豪州産馬と抽籤日本産馬は、各競馬会が輸入したオーストラリア産馬、国内で購入した内国産馬をそれぞれ一定価格で会員に抽籤頒布した馬、日本産馬と各産馬は馬主が個人で購入した内国産馬と外国産馬。この「浦汐競馬会」の日本代表者は、神戸在住の英国人シー・ダウンだった³⁾(図2)。

シー・ダウンは、明治15(1882)年横浜生まれ、横浜、神戸、アメリカを経て、この頃には神戸で事業を営んでいた。競馬には、横浜に住んでいた幼少期、父親に連れられて根岸競馬場を訪れた頃から関心をもっていたという。シー・ダウンは、明治40年11月関西競馬倶楽部第1回開催で審判係をつとめるなど関西の競馬界では知られた存在だった⁴⁾。シー・ダウンは、馬券禁止後、まず上海での共同開催を目指したが頓挫、そこでウラジオストクでの競馬会を計画したものだということ(図3)。シー・ダウンは、この計画を広く競



図2. シー・ダウン『財界名士失敗談』下巻

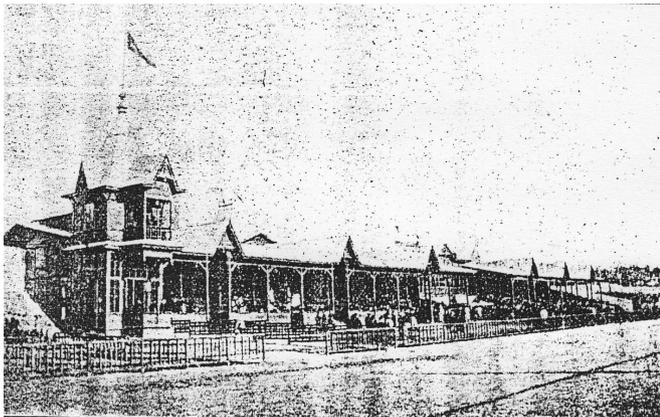


図3. ウラジオストク競馬場『馬匹世界』第19号(明治42年7月15日)

馬関係者にも伝え、5月に入る頃には、参加を表明する馬主たちも増え始めた⁵⁾。

日露戦争勃発でウラジオストク在住の約4,000人の日本人たちは引揚げを余儀なくされたが、戦後直後から再渡航が始まり、この明治42年頃には、約2,000から3,000人が在住、ウラジオストクの経済活動において重要な役割を担っていた⁶⁾。リンゴを筆頭に日本の果物はロシアでの人気が高かったが、その輸入港がウラジオストクだった。ロシア側は、軍港であるウラジオストクにおける日本人の動向に警戒を怠らなかったが、ウラジオストクは敦賀港から約40時間、週3便の定期便が就航、北の地を志す日本人の窓口、ヨーロッパにシベリア鉄道でつながる国際都市、「日本と世界との接点」でもあり、身近な存在だった。競馬開催の計画もそういった日本とウラジオストクの関係が背景になっていた(図4)。

一方、ウラジオストクでも競馬会の「風説」が広まっているのを受けて、同地日本領事館は、5月3日付で「其組織方法旁詳細御取調の上至急」報告を求める要請を東京の外務省に行った⁷⁾。また馬政局も、5月6日付寺内正毅長官(陸軍大臣と兼務)名で小村壽太郎外相宛に、「本邦馬匹を出場せしめんとするに至りたる次第」並びに「馬匹出場に関し競馬会と馬主との交渉事項等」の詳細を「調査通報」して欲しい旨の照会を行った⁸⁾(図5)。なお馬政局は、明治39年6月馬事に関する政策(馬政)を統括する総理大臣直轄の機関として設置された。この寺内名の照会を受け、外務省は、ウラジオストク領事館に調査、至急の回報を求めた⁹⁾。その結果、調査要請を行ったウラジオストク領事館が、逆に自ら調査にあたることになった。

領事官補花岡止郎は、その調査書を5月22日付で東京に送った¹⁰⁾。これによるとウラジオストク側の交渉



図4. 「向う河岸には御馳走がある早く行かざるまい…」『万朝報』(明治42年5月13日)

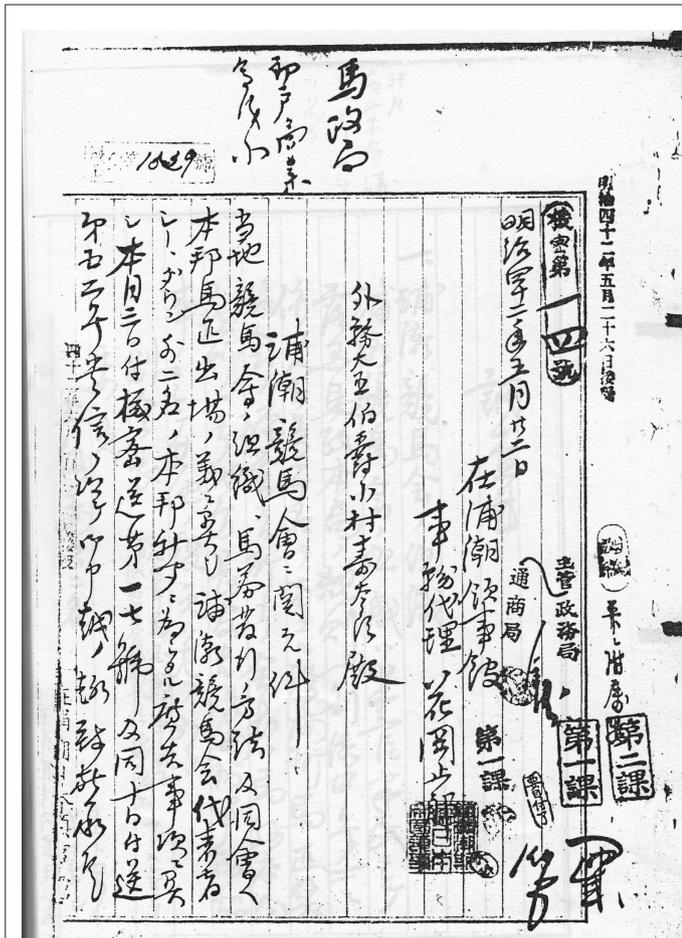


図5. 明治42年5月22日付在浦塩領事館事務代理花岡正郎より外務大臣伯爵小村壽太郎宛「浦塩競馬会に関する件」外務省外交史料館蔵

相手は、半官半民の「沿海州馬匹改良共進会」¹¹⁾、同会へは政府の補助もあり、同会会長は地方長官の沿海州軍務知事、副会長はウラジオストク商業会議所長、競馬場用地は期間20ヶ年で貸下を受けた官有地。また花岡は、シー・ダウンが、14日ウラジオストクに来港、各競馬会代表であるという添書を所持、「浦潮に於て盛大に競馬会を開催し我国をして馬券禁止を解除せしむるを止むなきに至らしめんと宣言し」ていること、そしてこの5月の開催にシー・ダウン名義の2頭が遠征してきていることにもふれていた。ちなみにこの2頭は勝鞍をあげ、ロシアの競走馬相手に通用することを示した。さらに花岡は、シー・ダウンが共進会側に提出した条件が、契約が成立すれば日本から「舶一隻を専用として借入し観客と共に馬匹180頭」を輸送、馬匹の輸送費用は1頭に付30ルーブル以内、開催は6日間、1日8レース、総賞金25,000ルーブル、馬匹の輸

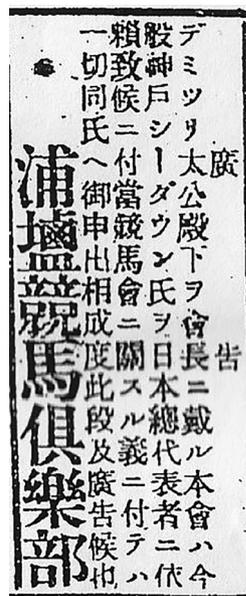


図6. 『大阪毎日新聞』(明治42年6月8日)

送費用等に充てるため売上の25%をシー・ダウンに支払うというものであると報告した¹²⁾。なお1ルーブルは1円余だった¹³⁾。またこの花岡の調査書には言及がなかったが、番組についての協議も行われ、主に日本からの遠征馬と馬券購入者を対象とする開催ということで、ロシア調教馬単独レースを実施せず、日本調教馬単独及び日露調教馬混合で編成することとした¹⁴⁾。こうしてシー・ダウンと共進会は開催に関する協定の合意に達した。

これを受けシー・ダウンと共進会は「デミツリ大公殿下」を会長とする「鳥港競馬俱樂部」設立に合意、6月に入ると、シー・ダウンは、国内の各新聞に、同俱樂部の日本総代表者に「依頼」されたとして「競馬会に関する義に付ては一切」シー・ダウンに「御申出相成度」と広告した¹⁵⁾(図6)。なお「デミツリ殿下」とは、ロシア馬政総監ドミトリー・パヴロヴィチ(ロシア皇帝ニコライ二世の従弟)大公のことであろう。

調査書が外務省に送られたのは5月22日付、また協定の内容が報告されたのは7月20日付だったが、6月に入る頃には、この協定の秋季開催の日程、番組編成、賞金等の情報は国内に広まっていた¹⁶⁾。馬政局からかつての賞金額の5分の1の補助金9,000余円をえて、ようやく実施にこぎつけた6月11日からの日本競馬会春季開催、その目黒競馬場では「例の浦塩競馬の話で持ち切りの姿」になったという¹⁷⁾。

註

- 1) 以下、明治42年3月の競馬法案廃案までに関しては、2023年6月刊行予定だが、拙著『馬券黙許時代』第一部、世織書房、で論じている。
- 2) 以下、この計画に関しては、図1「秋季大競馬会」『大阪毎日新聞』明治42年4月22日。
- 3) 以下、シー・ダウンに関しては、特に記さない限り、柳元静馬編『財界名士失敗談』下巻、毎夕新聞社出版部、明治42年、46～57頁。
- 4) 『阪神競馬倶楽部三十年沿革史—阪神競馬場50年史別冊』日本中央競馬会阪神競馬場、1999年、59頁。
- 5) たとえば、「日本馬匹と露国 露国は日本馬匹改良を損んとす」『横浜貿易新報』明治42年4月27日、「浦塩競馬会 日本馬主と交渉成る」『やまと新聞』明治42年5月1日、「浦塩の競馬勧誘」『福岡日日新聞』明治42年5月1日、「競馬の新発展」『北海タイムス』明治42年5月4日。
- 6) 以下、ウラジオストクに関しては、杉山公子『ウラジオストクの旅 海の向こうにあった日本人町』地久館、1989年、原暉之『ウラジオストク物語』三省堂、1998年、堀江満智『遙かなる浦潮～明治・大正時代の日本人居留民の足跡を追って～』新風書房、2002年、ゾーヤ・モルゲン／藤本和貴夫訳『ウラジオストク 日本人居留民の歴史 1860～1937年』東京堂出版、2016年、
- 7) 明治42年5月3日付在浦汐事務代理「浦潮に於て競馬会開設の風説に関する件」『浦潮に於ける競馬会開設関係雑纂』外務省外交資料館蔵。
- 8) 明治42年5月6日付「馬政長官子爵寺内正毅より外務大臣伯爵小村寿太郎宛照会」前掲『浦潮に於ける競馬会開設関係雑纂』。
- 9) 明治42年5月10日付在浦塩花岡領事事務代理宛「本年九月浦塩に於て開会の競馬会へ本邦馬匹出場の件」前掲『浦潮に於ける競馬会開設関係雑纂』。
- 10) 以下、この調査書に関しては、明治42年5月22日在浦塩領事館事務代理花岡止郎より外務大臣伯爵小村寿太郎宛「浦潮競馬会に関する件」前掲『浦潮に於ける競馬会開設関係雑纂』。
- 11) 註10の調査書には「沿海州馬匹奨励会」と記されているが、後の調査書（明治42年7月20日在浦潮領事館事務代理領事館補花岡止郎より外務大臣伯爵小村寿太郎宛「浦潮競馬会に関し続報の件」前掲『浦潮に於ける競馬会開設関係雑纂』）では「沿海州馬匹改良共進会」と訂正されているのでこちらにしたがった。
- 12) 前掲明治42年5月22日在浦塩領事館事務代理花岡止郎より外務大臣伯爵小村寿太郎宛「浦潮競馬会に関する件」。
- 13) 『日本競馬史』巻二、日本中央競馬会、昭和42年、84頁。
- 14) 前掲明治42年7月20日在浦潮領事館事務代理領事館補花岡止郎より外務大臣伯爵小村寿太郎宛「浦潮競馬会に関し続報の件」。
- 15) たとえば「広告 浦塩競馬倶楽部」『大阪毎日新聞』明治42年6月8日。
- 16) たとえば、「浦塩の秋季競馬」『報知新聞』明治42年5月31日夕刊、「鳥港電報 日露競馬大会」『大阪朝日新聞』明治42年6月1日、「浦塩の競馬」『中外商業新報』明治42年6月15日、「浦塩の競馬」『大阪時事新報』明治42年6月16日。
- 17) 「馬は駈ける雲雀が立つ 昨日の目黒競馬」『中央新聞』明治42年6月12日。

子馬の肢勢および肢蹄の実態調査

田中弘祐¹，高橋敏之²，平賀 敦²

¹ 元日本軽種馬協会・静岡種馬場

² 日本中央競馬会・競走馬総合研究所



田中弘祐 (たなか こうすけ)

1955年東京都生まれ。1974年日本中央競馬会入会。競走馬総合研究所・栗東および美浦トレーニングセンター・日高育成牧場・日本軽種馬協会静岡種馬場などにおいて、幼駒・育成馬・競走馬・繁殖牝馬・種牡馬の装蹄および装蹄療法を習熟。1984年全国装蹄競技大会優勝。著書に『アシのトラブルを学ぼう！(日本軽種馬協会)』、『フットケア・ガイド(日本装蹄協会・日本軽種馬協会・共著)』、『競走馬ハンドブック(丸善出版・共著)』、『新・装蹄学(日本装蹄協会・共著)』がある。

1. はじめに

競走馬がその全能力を発揮するには、運動器に故障を起こすことなく、トレーニングを全うすることが必要であり、そのためには健全な骨格と肢蹄を持っているなければならない。

肢勢とは、馬を自然体で駐立させた時の立ち方や四肢の構えの特性をさすが、健全な肢勢であることは競走馬として成功するための重要な鍵となる。肢勢を健全に維持するためには、子馬時代から肢蹄の管理を適切に行う必要がある。競走馬の肢蹄には、生まれた直後から様々な問題を引き起こすストレスが降りかかる。ストレスによって、肢蹄の構造や歩様に不具合が生じると、将来重大な肢蹄トラブルの誘因となることも考えられ、競走馬としての価値を低下させる原因ともなり得る。

出生から離乳までの期間の子馬に発見される肢蹄の諸問題に対しては、装蹄師や獣医師などにより適宜必要とされる処置が行われているが、それらの問題がどの程度の頻度で発生しているのか、あるいは出生時にどのような肢勢で生まれてきて、それが経時的にどのように変化していくかなどの基礎的な情報は断片的にしか得られていないのが現状である。

海外においても、出生後に遭遇する子馬の発育期整形外科疾患の発生率や治療法に対する報告は頻繁にみられるものの、出生時の肢勢や肢蹄に観察された各種所見が出生後から経時的にどのように変化していくかについては、ごくわずかな報告が認められるのみである。また、これらの報告においても、前肢のみの観察であったり、頻繁に認められる限られた肢勢のみの変化が記録されたりしているにすぎない。

今回の調査では、生後から同年の10月頃までの間の肢勢や肢蹄の変化について、できるだけ多くの項目について独自のグレード(Grade)判定基準を策定し、経時的な変化を観察した。

近年、生産地においては飼養管理環境の変化に伴い、子馬の肢蹄管理に注意が払われるようになってきたが、未だにそれが十分であるとはいえないのが現状である。子馬の肢勢や肢蹄に生じた諸問題に適切に対処するためには、日頃から飼養管理者の子馬に対する観察力を向上させるとともに、それらの問題点を矯正あるいは治療する技術を高め普及するなど、予防体制や対処方法の構築が不可欠である。そのためには発生する諸問題の要因および管理環境の問題点を見つけ出し、適切な肢蹄管理技術を普及・啓発し、高度な予防・矯正技術を探ることが必要である。

そこで今回、子馬の出生時の肢勢および肢蹄の実態を把握するとともに、それらがその後どのように変化していくかについて、一定の判断基準に則って観察した。なお、一部の症例では装蹄学的な矯正などを行いながら経過を観察したので、それらの実態についても併せて報告する。

2. 調査方法

調査対象馬は、北海道日高管内の浦河から門別までの延べ18牧場で、2008～2012年の5年間に生産されたサラブレッド種当歳馬247頭(1月生まれ：雄2頭・雌6頭，2月生まれ：雄24頭・雌41頭，3月生まれ：雄30頭・雌40頭，4月生まれ：雄38頭・雌30頭，5月生まれ：雄21頭・雌15頭，合計：雄115頭・雌132頭)であった(表1)。調査期間は、生後からすべ

表 1. 調査対象馬

	1月生まれ	2月生まれ	3月生まれ	4月生まれ	5月生まれ	総計
雄	2	24	30	38	21	115
雌	6	41	40	30	15	132
計	8	65	70	68	36	247

※1月生まれは頭数が少ないため、2月に合算して解析

ての馬の離乳が終了する10月までであった。初回の検査は生後2週間以内に行い、その後はおよそ3週間隔で、10月まで継続して検査した。

調査に先立ち、それぞれの肢勢や肢蹄に関する判定基準を策定した。当歳馬はすぐに動き回り、自然体での駐立が難しいため、前望あるいは後望肢勢の評価にあたっては、歩様検査を行い、四肢それぞれの着地時の状態を把握し、その着地状態と整合する肢勢で駐立している時を狙ってその馬の肢勢の写真を撮影した。その後、撮影した写真上で、関節角度などを分度器により測定した。側望においては、最も安定した自然体での駐立時に写真を撮影して、後述する所定の部位の関節角度などを測定した。

個々の肢関節における肢軸の屈折角度が問題となるような肢勢については、たとえば当該関節の上下で肢軸が屈折せずに直線性を保っているケースでは、屈折角度0度をその肢勢の評価基準となる角度（基準角度）とした。また、当該関節の上下で肢軸が適度に屈折しているケースでは、その平均的な屈折角度を便宜的な基準角度として設定した。そして、その基準となる角度から外れた屈折角度をそれぞれの肢勢において Grade1~3 の3段階の所見に分類し、集計した。たとえば、外向肢勢では、基準となる角度は球節から下した垂線（基準角度0度）であり、基準角度0度の場合には外向肢勢が認められない基準状態を示し、そこから蹄尖が外方を向く角度の大小により、外向肢勢の程度を Grade1~Grade3 の所見で表した。

さらに、肢軸とは直接関係のない肢蹄の状態については、その都度その肢勢の基準となる状態を独自に定義し、それぞれの肢勢の所見の Grade 分けを行った。たとえば、蹄尖や蹄踵が浮いているものについては、直接地面からの距離を実測して、独自に Grade1~Grade3 の所見の判定基準を設定した。

本報告でそれぞれの肢勢の基準として用いた状態

は、当該肢勢が認められない基準状態を表し、所見の Grade は当該所見の程度を表している。なお、Grade の大きさは臨床症状の有無や程度を示すものではない。

ただし、クラブフット（Club Foot）については、国際的に使用されている Dr. Redden の4段階の判定基準（Grade1~Grade4）を利用した。

それぞれの肢勢や肢蹄に認められた所見の経過観察においては、自然にその所見が消失して基準であると定義した状態となった場合に、所見が消失したと判定した。所見の消失率を求める際には、自然に所見が消失した場合に加えて、矯正により所見が消失した場合も含めて評価した。

なお、全ての症例において、毎回の調査時に写真撮影を行うことは困難であった。そこで、それぞれの肢勢や肢蹄の状態の典型的な症例写真（重度あるいは軽度）を用いて、基準となる数値を算出し、基本的な Grade 分類を事前に作成した。そして、写真撮影が困難な症例では、事前に作成した評価基準に準じて、目視による Grade 評価判定を行った。

1) 肢蹄判定基準と要点

前望肢勢・後望肢勢

①標準肢勢（図1A）

前肢の前望において、肩端から下ろした垂線が肘以下を内外に等分し、蹄尖が真っ直ぐ正面を向いている肢勢をいう。また後肢の後望において、臀端から下ろした垂線が飛節以下を内外に等分し、蹄尖が真っ直ぐ正面を向いている肢勢をいう。

②内向肢勢（図1B）

前肢では肘から下、後肢では後膝（膝蓋関節）から下が前内方を向く肢勢をいい、日本では腕節または飛節に加え、蹄尖の向きで判断される。

Grade 化にあたっては、本調査では、前肢、後肢いずれも、前望写真を使って、球節の midpoint から下した垂線を基準角度（0度）とし、内前方を向く蹄尖の角度が10度以内を Grade1、11~20度を Grade2、21度以上を Grade3 とした。

③外向肢勢（図1C）

前肢では肘から下、後肢では後膝から下が前外方を向く肢勢をいい、日本では腕節（腕関節）または飛節に加えて蹄尖の向きで判断する。

Grade 化にあたっては、前肢、後肢いずれも、前望



図 1A. 標準肢勢



図 1B. 内向肢勢

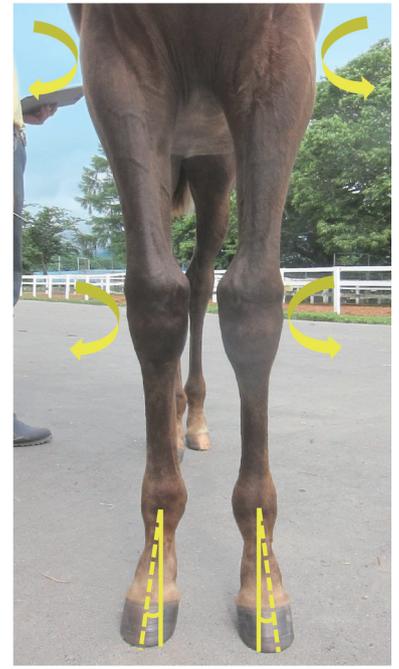


図 1C. 外向肢勢

- 図 1A) 標準肢勢：前肢では肩端から下ろした垂線が、後肢では臀端から下ろした垂線が肢全体や蹄が真っ直ぐ正面を向いた肢勢。
 B) 内向肢勢：肢全体が内を向き、蹄尖が内前方を向く角度が 10 度以内を Grade1, 11~20 度を Grade2, 21 度以上を Grade3。
 C) 外向肢勢：肢全体が外を向き、蹄尖が外前方を向く角度が 10 度以内を Grade1, 11~20 度を Grade2, 21 度以上を Grade3。

写真を使って、球節の midpoint から下した垂線を基準角度 (0 度) とし、外前方を向く蹄尖の角度が 10 度以内を Grade1, 11~20 度を Grade2, 21 度以上を Grade3 とした。

④ X 状肢勢 (図 2A)

前肢の前望において、左右の腕節が相接近し、腕節以下が広く踏む肢勢をいう。また後肢の後望において、左右の飛節が相接近し、飛節以下が広く踏む肢勢をいう。

Grade 化にあたっては、前肢では前腕骨軸 (前腕部の肢軸) と管骨軸 (管部の肢軸) との角度、また後肢では下腿骨軸 (下腿部の肢軸) と管骨軸との角度が 10 度以内を Grade1, 11~20 度を Grade2, 21 度以上を Grade3 とした。

⑤ O 状肢勢 (図 2B)

前肢の前望において、左右の腕節が相遠ざかり、腕節以下が狭く踏む肢勢をいう。また後肢の後望において、左右の飛節が相遠ざかり、飛節以下が狭く踏む肢勢をいう。

Grade 分けにあたっては、前肢では前腕骨軸と管骨軸との角度、また後肢では下腿骨軸と管骨軸との角度

が 10 度以内を Grade1, 11~20 度を Grade2, 21 度以上を Grade3 とした。

⑥ ジグザグ (Zig-Zag) 肢勢 (図 2C)

前肢の前望、後肢の後望において、X 状肢勢と球節内反 (球節以下の軸の内反) が複合している肢勢をいう。

Grade 化にあたっては、X 状肢勢と球節内反肢勢の Grade を組み合わせる評価判定した。X 状肢勢の Grade は、前肢では前腕骨軸と管骨軸との角度、また後肢では下腿骨軸と管骨軸との角度が 10 度以内を Grade1, 11~20 度を Grade2, 21 度以上を Grade3 とした。球節内反の Grade は、管骨軸と繫軸 (繫部の趾軸) との角度が 10 度以内を Grade1, 11~20 度を Grade2, 21 度以上を Grade3 とした。全体の Grade は、X 状肢勢と球節内反の Grade を併記して表示した。Zig-Zag 肢勢の総合的な Grade 評価は、X 状肢勢あるいは球節内反の双方が Grade1 であれば総体 Grade1, X 状肢勢と球節内反の双方が Grade2, あるいはいずれか一方が Grade2, 他方が Grade1 であれば総体 Grade2, X 状肢勢と球節内反のいずれかに Grade3 評価があれば、総体 Grade3 と評価

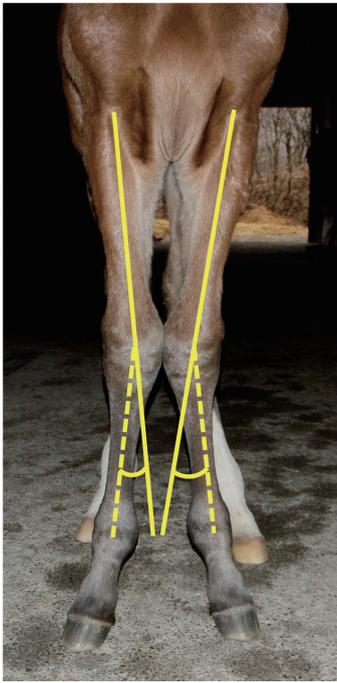


図 2A. X 状肢勢



図 2B. O 状肢勢



図 2C. Zig-Zag 肢勢

- 図 2A) X 状肢勢：前肢では前腕骨軸と管骨軸との角度が，後肢では下腿骨軸と管骨軸との角度が 10 度以内を Grade1，11～20 度を Grade2，21 度以上を Grade3。
- B) O 状肢勢：前肢では前腕骨軸と管骨軸との角度が，後肢では下腿骨軸と管骨軸との角度が 10 度以内を Grade1，11～20 度を Grade2，21 度以上を Grade3。
- C) Zig-Zag 肢勢：X 状肢勢と球節内反肢勢のグレードを組み合わせた肢勢。全体の Grade は X 状肢勢と球節内反とを組み合わせることで総合的に Grade 化。

した。

⑦オフセットニー（Offset Knee）（図 3A）

前肢の前望において，前腕骨軸と管骨軸が腕節の部分で横方向にずれている状態をいう。

Grade 化にあたっては，腕節部分での前腕骨軸と管骨軸のずれが 1 cm 以内を Grade1，1～2 cm を Grade2，2 cm 以上を Grade3 とした。

⑧川流れ左方（図 3B）

前肢の前望において，左右肢いずれも腕節を中心にして肢軸が「く」の字状に屈折しており，また後肢の後望においては，左右肢いずれも飛節を中心にして肢軸が逆「く」の字状に曲がっている状態をいう。川流れ左方は，左肢に X 状肢勢，右肢に O 状肢勢が同居している状態ともみなせる。

Grade 化にあたっては，前肢では左右いずれかの前腕骨軸と管骨軸，また後肢でも左右いずれかの下腿骨軸と管骨軸で形成される角度が 181～190 度を Grade1，191～200 度を Grade2，201 度以上を Grade3 とした。

⑨川流れ右方（図 3C）

前肢の前望においては，左右肢いずれも腕節を中心にして肢軸が逆「く」の字状に屈曲しており，また後肢の後望においては，左右肢いずれも飛節を中心にして肢軸が「く」の字状に曲がっている状態をいう。川流れ右方は，左肢に O 状肢勢，右肢に X 状肢勢が同居している状態ともみなせる。

Grade 化にあたっては，前肢では左右肢いずれかの前腕骨軸と管骨軸，また後肢でも左右いずれかの下腿骨軸と管骨軸で形成される角度が 181～190 度を Grade1，191～200 度を Grade2，201 度以上を Grade3 とした。

⑩球節内反（図 4A）

前肢の前望あるいは後肢の後望において，球節以下の軸が内反している状態をいい，前肢では，蹄尖が前内方を向いている仮性内向肢勢もこの形態に含む。

Grade 化にあたっては，管骨軸と繋軸との屈曲角度が 10 度以内を Grade1，11～20 度を Grade2，21 度以上を Grade3 とした。



図 3A. Offset Knee



図 3B. 川流れ左方



図 3C. 川流れ右方

- 図 3A) Offset Knee : 前腕骨軸と管骨軸とのずれが 1 cm 以内を Grade1, 1~2 cm を Grade2, 2 cm 以上を Grade3。
 B) 川流れ左方 : 前肢では前腕骨軸と管骨軸との角度が, 後肢では下腿骨軸と管骨軸との角度が 181~190 度を Grade1, 191~200 度を Grade2, 201 度以上を Grade3。
 C) 川流れ右方 : 前肢では前腕骨軸と管骨軸との角度が, 後肢では下腿骨軸と管骨軸との角度が 181~190 度を Grade1, 191~200 度を Grade2, 201 度以上を Grade3。



図 4A. 球節内反



図 4B. 湾膝



図 4C. 凹膝

- 図 4A) 球節内反 : 前後肢で, 管骨軸と繋軸との角度が 10 度以内を Grade1, 11~20 度を Grade2, 21 度以上を Grade3。
 B) 湾膝 : 前肢で, 前腕骨軸と管骨軸との背面角度が 181~190 度を Grade1, 191~200 度を Grade2, 201 度以上を Grade3。
 C) 凹膝 : 前肢で, 前腕骨軸と管骨軸との背面角度が 170~179 度を Grade1, 160~169 度を Grade2, 159 度以下を Grade3。

2) 側望肢勢

①湾膝 (図 4B)

前肢の側望において、腕節の伸展が不十分で腕節が緩み、前腕骨軸と管骨軸の背面角度が180度以上の状態をいう。

Grade化にあたっては、前腕骨軸と管骨軸との背面角度が181~190度をGrade1, 191~200度をGrade2, 201度以上をGrade3とした。

②凹膝 (図 4C)

前肢の側望において、腕節が過度に背屈し、前腕骨軸と管骨軸の背面角度が180度以下の状態をいう。

Grade化にあたっては、前腕骨軸と管骨軸との背面角度が170~179度をGrade1, 160~169度をGrade2, 159度以下をGrade3とした。

③バレリーナシンドローム (図 5A)

側望において、浅屈筋腱と深屈筋腱が同時に緊張して、球節以下が直立し、蹄踵部が浮いて、バレリーナがつま先立ちした状態にみえる。

Grade化にあたっては、浮き上がった蹄踵と地面との距離が2cm以内をGrade1, 2~4cmをGrade2, 4cm以上をGrade3とした。

3) 繫部と蹄の状態

①繫軸臥傾 (図 5B)

側望において、屈腱群が弛緩して繫軸が明らかに臥ている状態をいう。繫軸の傾斜角度60度を基準とし、傾斜角度が60度以下を繫軸臥傾とした。

Grade化にあたっては、地面と繫軸とで作る角度が59~50度をGrade1, 49~40度をGrade2, 39度以下をGrade3とした。

②繫軸峻立 (図 5C)

側望において、屈腱群が緊張して繫軸が起っている状態をいう。繫軸の傾斜角度60度を基準とし、傾斜角度60度以上を繫軸峻立とした。

Grade化にあたっては、地面と繫軸とで作る角度が61~70度をGrade1, 71~80度をGrade2, 81度以上をGrade3とした。

③浮尖 (図 6A)

屈筋腱群が弛緩して、蹄尖部が浮いた状態をいう。

Grade化にあたっては、浮いた蹄尖部と地面との距離が5mm以内をGrade1, 6~10mmをGrade2, 11mm以上をGrade3とした。



図 5A. バレリーナシンドローム

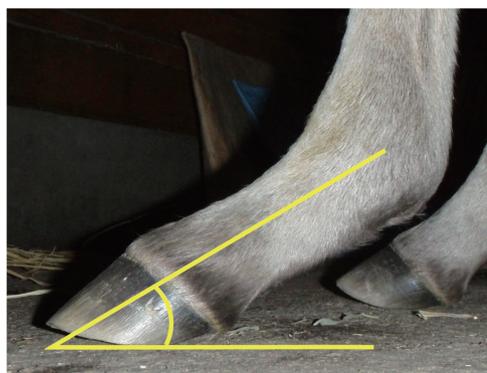


図 5B. 繫軸臥傾



図 5C. 繫軸峻立

図 5A) バレリーナシンドローム：球節以下が直立，地面と蹄踵との距離が2cm以内をGrade1, 2~4cmをGrade2, 4cm以上をGrade3。

B) 繫軸臥傾：地面と繫軸との角度が59~50度をGrade1, 49~40度をGrade2, 39度以下をGrade3。

C) 繫軸峻立：地面と繫軸との角度が61~70度をGrade1, 71~80度をGrade2, 81度以上をGrade3。



図 6A. 浮尖



図 6B. 浮腫



図 6C. 前肢球節骨端症

- 図 6A) 浮尖：地面と蹄尖部との距離が 5 mm 以内を Grade1, 6 mm ~ 10 mm を Grade2, 11 mm 以上を Grade3。
 B) 浮腫：地面と蹄踵部との距離が 5 mm 以内を Grade1, 6 mm ~ 10 mm を Grade2, 11 mm 以上を Grade3。
 C) 球節骨端症：球節の骨端が少し出ている場合を Grade1, かなり明らかな場合を Grade3, その中間を Grade2。

④浮腫 (図 6B)

屈筋腱群が緊張して、蹄踵部が浮いた状態をいう。

Grade 化にあたっては、浮いた蹄踵部と地面との距離が 5 mm 以内を Grade1, 6~10 mm を Grade2, 11 mm 以上を Grade3 とした。

4) 球節の状態

①前肢球節骨端症 (図 6C)

球節に発生する骨端症をいう。臨床症状は球節辺縁部の膨加と熱感で、疼痛や跛行を示すことがある。前肢骨端症はクラブフット (Club Foot) との関連性が指摘されていることから、本調査では前肢のみ調査した。

Grade 化にあたっては、球節部の触診、視診等を行い、骨端症の症状が軽度に認められた場合を Grade1, その症状がかなり明らかに認められた場合を Grade3, その中間症状を Grade2 とした。

5) その他

① Club Foot (図 7A~D)

深屈筋腱等が緊張して、蹄前壁の傾斜角度 (蹄角度) が増大した状態をいう。

Grade1 (図 7A)：健全な対側蹄に比べて、患蹄の蹄角度が 3~5 度大きく、蹄尖部の蹄冠の軽い膨隆、蹄尖壁の軽い凹湾を認める。

Grade2 (図 7B)：健全な対側蹄に比べて、患蹄の蹄角度が 5~8 度大きく、趾軸 (繫軸と蹄軸) の前方破折、蹄尖部の蹄冠の膨隆、蹄尖壁の凹湾を認め、蹄輪幅が蹄踵壁でより広がっている。

Grade3 (図 7C)：患肢の蹄角度は極端に大きく、顕著な趾軸の前方破折や蹄尖部の蹄冠の膨隆、蹄尖壁の凹湾がみられ、蹄踵部の蹄輪幅は蹄尖部に比べてほぼ 2 倍に広がり、レントゲン写真では蹄骨の変形が認められる。

Grade4 (図 7D)：患肢の蹄角度が 80 度を超え、顕著な趾軸の前方破折、蹄尖部の蹄冠の顕著な膨隆、蹄尖壁と蹄踵壁高さがほぼ等しく、レントゲン写真では著しく蹄骨が変形している。

上記の標準肢勢・内向肢勢・外向肢勢を除く 16 項目の肢勢および肢蹄に認められた先天性 (出生時) あるいは後天性の所見の出現 (頭数換算)、当該所見の消失 (肢数換算) と残存 (頭数換算) に影響する要因については、カイ二乗検定によりそれぞれに影響する要因を解析し、5% の危険率で有意とした。解析にあたっては、適宜、頭数あるいは肢数を用いた。また、1 月の調査頭数 (8 頭) が少なかったため、2 月と合算して解析した。

肢勢および肢蹄に現れた所見の出現・消失・残存に影響をおよぼす要因として評価に用いられた項目は、①生まれ月、②雌雄の別、③左右肢の別、④母馬の年



図 7A. Club Foot Grade1



図 7B. Club Foot Grade2



図 7C. Club Foot Grade3



図 7D. Club Foot Grade4

- 図 7A) 対側蹄より蹄角度が3～5度大きく，蹄冠部の軽い膨隆や蹄尖壁が軽度に凹湾。
 B) 対側蹄より蹄角度が5～8度大きく，蹄冠部の膨隆や蹄尖壁の凹湾，蹄輪幅が蹄踵壁でより広い。
 C) 蹄壁角度は峻立，趾軸の前方破折や蹄冠部の膨隆，蹄輪幅は蹄尖と比べて蹄踵で2倍，蹄骨は変形。
 D) 蹄角度が80度以上，蹄尖と蹄踵の蹄冠の高さが同等，顕著な蹄骨の変形。

齢，⑤母馬の産数，⑥出産予定日と出産日との日数差，⑦牧場，⑧放牧地の硬さ，⑨発見時のGrade，⑩最高Grade，⑪Gradeの影響，⑫発症月，⑬発症日齢，⑭削蹄頻度，⑮運動制限の有無，⑯充填剤使用の有無，⑰薬物使用の有無の計17項目であった。

所見の経過観察にあたっては，当該所見の消失に加えて，所見の残存についても評価した。当該所見が残存した症例とは，「120日以上観察可能であった肢勢および肢蹄の中で，所見が消失しなかった症例」と定義した。なお，出生時に認められた所見については，すべての症例で120日間の観察が可能であったが，後天的に認められた所見については，当該所見の出現が遅い場合には120日間の観察ができない症例もあったので，120日間の観察が可能であった症例についてのみ評価した。

所見の出現，所見の消失と残存に影響する要因の解析は，解析に必要なデータ数が得られた肢勢および肢蹄について行ったが，本稿では所見の出現率が20%を

超えた10項目（前肢X状肢勢・前肢Zig-Zag肢勢・Offset Knee・後肢球節内反・湾膝・前肢繫軸峻立・後肢繫軸峻立・後肢浮尖・前肢球節骨端症・Club Foot）について記述する。

3. 調査結果

1) 標準肢勢・内向肢勢・外向肢勢の出現率と経過

表2は，出生時と同年10月時における標準肢勢・内向肢勢・外向肢勢の出現数（肢数換算）と出現率を示した。

標準肢勢は，出生時に前肢片側肢2肢にみられたのみであり（0.4%），同年10月の検査時には存在が確認できなかった。内向肢勢は，出生時および10月時のいずれにおいても，前後肢ともに観察されなかった。

外向肢勢は，出生時には前肢396肢（80.2%）にみられ，Gradeの内訳は，Grade1が93.4%，Grade2が6.6%であり，Grade3は確認できなかった。一方，後肢は328肢（66.4%）にみられ，Grade1が100%であっ

表2. 出生時と10月時における標準肢勢・内向肢勢・外向肢勢の出現率と経過（肢数換算）

検査時期	肢勢	肢別	肢数	出現率 (%)	Grade1		Grade2		Grade3	
					肢数	出現率 (%)	肢数	出現率 (%)	肢数	出現率 (%)
出生時	標準肢勢	前肢	2	0.4						
		後肢	0	0.0						
	内向肢勢	前肢	0	0.0						
		後肢	0	0.0						
	外向肢勢	前肢	396	80.2	370	93.4	26	6.6		
		後肢	328	66.4	328	100.0				
10月時	標準肢勢	前肢	0	0.0						
		後肢	0	0.0						
	内向肢勢	前肢	0	0.0						
		後肢	0	0.0						
	外向肢勢	前肢	483	97.8	475	98.3	8	1.7		
		後肢	483	97.8	482	99.8	1	0.2		

た。10月時には、前肢483肢（97.8%）にみられ、その内訳は、Grade1が98.3%、Grade2が1.7%であった。後肢は483肢（97.8%）にみられ、内訳はGrade1が99.8%、Grade2が0.2%であった。

2) 出生時（先天性）の肢勢および肢蹄における所見の出現率と経過（標準肢勢・内向肢勢・外向肢勢を除く）

(1) 出生時に認められた所見の出現率と出現率に影響をおよぼす要因

表3は、出生時の肢勢および肢蹄における所見の出現頭数・出現肢数とそれぞれの出現率、ならびにGrade別の出現肢数と出現率を示した。

出生時に最も高頻度に観察された項目は繫軸峻立であり、前肢では195頭（78.9%：194頭で両肢に認められ、合計389肢）、後肢では158頭（64%：157頭で両肢に認められ、合計315肢）にみられた。次いで順に、湾膝158頭（64%：157頭で両肢、合計315肢）、前肢のX状肢勢156頭（63.2%：81頭で両肢、合計237肢）、後肢の球節内反121頭（49%：19頭で両肢、合計140肢）などが高頻度に認められた。

その他、後肢の浮尖93頭（37.7%：73頭で両肢、合計166肢）、Offset Knee 80頭（32.4%：8頭で両肢、合計88肢）、前肢のZig-Zag肢勢51頭（20.6%：8頭で両肢、合計59肢）などが20%以上の高率で観察された。

その他の項目については、表の通りであった。

先天性の肢勢および肢蹄で所見の出現率が20%を超えたものの中で、当該所見の出現率に有意に影響をおよぼす要因が認められたものは、以下の通りであった。

Offset Kneeに関しては、①右前肢で出現率が高かった。後肢の球節内反に関しては、①左後肢で出現率が高かった。前肢の繫軸峻立に関しては、①生まれ月が1月～2月の馬で出現率が高かった。②出産が出産予定日より10日以上遅い場合に出現率が低かった。後肢の浮尖については、①雄で出現率が高かった。

(2) 出生時に認められた所見の消失および残存の経過

表4は、表3に示した出生時に認められた所見の消失および残存の経過を示した。所見の出現率が20%（頭数換算）以上であった7項目についての当該所見変化の経過は、以下の通りであった。

前肢の繫軸峻立の出現肢389肢中、120日以上当該所見が残存していたものは53肢、当該所見が消失した肢は336肢であり、当該所見の消失率は86.4%であった。繫軸峻立の消失に要した期間の平均は 132.7 ± 50.8 日（平均 \pm 標準偏差：最小22日～最大270日）であった。後肢においては、繫軸峻立の出現肢は315肢で、当該所見が残存したのは52肢であった。繫軸峻立が消失したのは263肢で、当該所見の消失率は83.5%であった。繫軸峻立の消失に要した期間の平均は 124 ± 55.7 日（22～270日）であった。

表 3. 出生時の肢勢および肢蹄における所見の出現数と出現率（頭数換算および肢数換算）

肢勢等	肢別	頭数		肢数		Grade1		Grade2		Grade3		
		出現頭数	出現率 (%)	両肢出現頭数	出現肢数	出現率 (%)						
X 状肢勢	前肢	156	63.2	81	237	48.0	188	79.3	42	17.7	7	3.0
	後肢	15	6.1	5	20	4.0	14	70.0	6	30.0		
O 状肢勢	前肢	8	3.2	3	11	2.2	7	63.6	4	36.4		
	後肢	15	6.1	2	17	3.4	12	70.6	4	23.5	1	5.9
Zig-Zag 肢勢	前肢	51	20.6	8	59	11.9	51	86.4	8	13.6		
	後肢	1	0.4		1	0.2	1	100.0				
Offset Knee	前肢のみ	80	32.4	8	88	17.8	83	94.3	5	5.7		
川流れ左方	前肢	0										
	後肢	0										
川流れ右方	前肢	0										
	後肢	4	1.6	4	8	1.6	8	100.0				
球節内反	前肢	20	8.1	6	26	5.3	24	92.3	2	7.7		
	後肢	121	49.0	19	140	28.3	129	92.1	11	7.9		
湾膝	前肢のみ	158	64.0	157	315	63.8	270	85.7	45	14.3		
凹膝	前肢のみ	2	0.8	1	3	0.6	3	100.0				
バレリーナ シンドローム	前肢	0										
	後肢	0										
繫軸臥傾	前肢	0										
	後肢	13	5.3	10	23	4.7	13	56.5	9	39.1	1	4.3
繫軸峻立	前肢	195	78.9	194	389	78.7	348	89.5	41	10.5		
	後肢	158	64.0	157	315	63.8	262	83.2	51	16.2	2	0.6
浮尖	前肢	12	4.9	6	18	3.6	16	88.9	0	0.0	2	11.1
	後肢	93	37.7	73	166	33.6	103	62.0	57	34.3	6	3.6
浮腫	前肢	13	5.3	9	22	4.5	18	81.8	4	18.2		
	後肢	0										

湾膝の出現肢 315 肢中、当該所見が残存したのは 8 肢、当該所見が消失したのは 307 肢であり、湾膝の消失率は 97.5% であった。湾膝の消失に要した期間の平均は 67.5 ± 36.9 日（16～222 日）であった。

前肢の X 状肢勢の出現肢 237 肢中、当該所見が残存したのは 25 肢、当該所見が消失したのは 212 肢で、X 状肢勢の消失率は 89.5% であった。X 状肢勢の消失に要した期間の平均は 71.6 ± 40.1 日（17～251 日）であった。

後肢の球節内反の出現肢 140 肢中、当該所見が残存したのは 5 肢、当該所見が消失したのは 135 肢であり、

後肢の球節内反の消失率は 96.4% であった。後肢の球節内反の消失に要した期間の平均は 97.4 ± 46 日（24～240 日）であった。

後肢の浮尖の出現肢 166 肢中、当該所見が残存したものは 0 肢、166 肢のすべてで当該所見は消失し、浮尖の消失率は 100% であった。浮尖の消失に要した期間の平均は 36 ± 16.1 日（12～91 日）であった。

以上の 6 項目の所見の消失率は 86.4～100% の範囲にあった。一方、Offset Knee は出現肢 88 肢中、当該所見が消失した例はなく、すべてが残存し、Offset Knee の消失率は 0% であった。

表 4. 出生時に認められた所見の消失および残存の経過（肢数換算）

肢勢等	肢別	所見出現肢数	120 日以下で所見消失	120 日以上観察時の所見の残存・消失				所見の消失に有した日数			
				所見残存肢数	所見消失肢数	計	所見消失率 (%)	平均	標準偏差	最小	最大
X 状肢勢	前肢	237	0	25	212	237	89.5	71.6	40.1	17	251
	後肢	20	0	2	18	20	90.0	48.4	28.4	15	137
O 状肢勢	前肢	11	0	0	11	11	100.0	62.1	20.3	44	110
	後肢	17	0	5	12	17	70.6	125.7	29.9	83	164
Zig-Zag 肢勢	前肢	59	0	3	56	59	94.9	75.0	42.6	23	223
	後肢	1	0	1	0	1	0.0				
Offset Knee	前肢のみ	88	0	88	0	88	0.0				
川流れ左方	前肢	0									
	後肢	0									
川流れ右方	前肢	0									
	後肢	8	0	0	8	8	100.0	102.5	47.5	51	162
球節内反	前肢	26	0	2	24	26	92.3	65.3	32.0	32	130
	後肢	140	0	5	135	140	96.4	97.4	46.0	24	240
湾膝	前肢のみ	315	0	8	307	315	97.5	67.5	36.9	16	222
凹膝	前肢のみ	3	0	0	3	3	100.0	194.3	17.9	169	207
バレリーナ 症候群	前肢	0									
	後肢	0									
繫軸臥傾	前肢	0									
	後肢	23	0	0	23	23	100.0	34.0	13.7	14	60
繫軸峻立	前肢	389	0	53	336	389	86.4	132.7	50.8	22	270
	後肢	315	0	52	263	315	83.5	124.0	55.7	22	270
浮尖	前肢	18	0	0	18	18	100.0	31.2	12.1	17	56
	後肢	166	0	0	166	166	100.0	36.0	16.1	12	91
浮腫	前肢	22	0	0	22	22	100.0	35.4	16.9	15	64
	後肢	0									

(3) 出生時に認められた所見の消失と残存に影響をおよぼす要因

出生時に認められた所見の出現率が 20% を超えた肢勢および肢蹄の中で、当該所見の消失率に有意に影響をおよぼす要因が認められたものは、以下の通りであった。

前肢の繫軸峻立に関しては、①生まれ月が遅いと、当該所見の消失率は低かった。②発見時の Grade が高いと、当該所見の消失率は低かった。③最高 Grade が高いと、当該所見の消失率は低かった。後肢の繫軸峻立に関しては、①生まれ月が遅いと、当該所見の消失

率は低かった。②雄では当該所見の消失率は低かった。③最高 Grade が高いと、当該所見の消失率は低かった。湾膝に関しては、①生まれ月が遅いと、当該所見の消失率は低かった。②雄では当該所見の消失率は低かった。③母馬の年齢が高いと、当該所見の消失率は低かった。④発見時 Grade が高いと、当該所見の消失率は低かった。前肢 X 状肢勢に関しては、①生まれ月が遅いと、当該所見の消失率は低かった。

出生時の所見の出現率が 20% を超えた肢勢の中で、当該所見の残存率に有意に影響をおよぼす要因が認められたものは、以下の通りであった。

前肢の繫軸峻立に関しては、①放牧地が硬いといわれている牧場では、残存率が高かった。後肢の繫軸峻立に関しては、①生まれ月が遅いと、残存率が高かった。湾膝に関しては、①母馬の年齢が高いと、残存率が高かった。前肢のX状肢勢に関しては、①生まれ月が遅いと、残存率が高かった。②削蹄頻度が高いと、残存率が高かった。

3) 後天性の肢勢および肢蹄における所見の出現率と経過（標準肢勢・内向肢勢・外向肢勢を除く）

(1) 後天性に認められた所見の出現率と出現率に影響をおよぼす要因

表5は、後天性に認められた肢勢および肢蹄における所見の出現頭数・出現肢数とそれぞれの出現率、ならびにGrade別の出現肢数と出現率を示した。

出現率が最も高かったのは前肢球節骨端症であり、211頭（85.4%：209頭で両肢、合計420肢）に認められたが、いずれもGrade1であった。Club Footについ

ては、148頭（59.9%）に認められたが、両肢に認められたものはなく、出現肢は148肢（30%）であった。Club FootのGradeの内訳は、Grade1が143肢（96.6%）、Grade2が5肢（3.4%）であった。

後天性の所見の出現率が20%を超えた肢勢の中で、当該所見の出現率に有意に影響をおよぼす要因が認められたものは、以下の通りであった。

前肢球節骨端症に関しては、①生まれ月が遅いと、出現率は低かった。Club Footに関しては、①生まれ月が遅いと、出現率は低かった。②雌で出現率は高かった。③母馬の年齢が若いと、出現率は高かった。④放牧地が硬いといわれている牧場で出現率が高かった。⑤削蹄頻度が高いと、出現率は低かった。

(2) 後天性に認められた所見の消失および残存の経過

表6は、表5に示した後天性に認められた所見の消失および残存の経過を示した。後天性に認められた所見の残存に関しては、初回観察の日齢によっては、120

表5. 後天性の肢勢および肢蹄における所見の出現数と出現率（頭数換算および肢数換算）

肢勢等	肢別	頭数		肢数		Grade1		Grade2		Grade3		
		出現頭数	出現率	両肢出現頭数	出現肢数	出現率(%)	出現肢数	出現率(%)	出現肢数	出現率(%)	出現肢数	出現率(%)
O状肢勢	前肢	3	1.2	1	4	0.8	4	100.0				
球節内反	前肢	5	2.0	1	6	1.2	6	100.0				
凹膝	前肢のみ	14	5.7	2	16	3.2	16	100.0				
繫軸峻立	前肢	11	4.5	9	20	4.0	20	100.0				
	後肢	3	1.2	3	6	1.2	6	100.0				
球節骨端症	前肢のみ	211	85.4	209	420	85.0	420	100.0				
Club Foot	前肢のみ	148	59.9	0	148	30.0	143	96.6	5	3.4		

表6. 後天性に認められた所見の消失および残存の経過（肢数換算）

肢勢等	肢別	所見出現肢数	120日以下で所見消失	120日以上観察時の所見の残存・消失				所見の消失に有した日数			
				所見残存肢数	所見消失肢数	計	所見消失率(%)	平均	標準偏差	最小	最大
O状肢勢	前肢	4	2	0	2	2	100.0	55.0	0.0	55	55
球節内反	前肢	6	4	0	2	2	100.0	52.5	4.5	48	57
凹膝	前肢	16	4	3	9	12	75.0	69.6	44.2	19	175
繫軸峻立	前肢	20	0	4	16	20	80.0	74.3	24.1	31	127
	後肢	6	4	2	0	2	0.0				
球節骨端症	前肢のみ	420	49	35	336	371	90.6	98.0	30.4	15	175
Club Foot	前肢のみ	148	21	20	107	127	84.3	89.8	38.1	23	185

日間の観察が不可能である場合もあるので、観察が可能であった症例のみ評価の対象とした。

出現率が高かった前肢球節骨端症において（出現率85.4%）、120日以上観察期間となった371肢中、35肢は当該所見が残存した。当該所見が消失したのは336肢であり、その消失率は90.6%、消失に要した期間の平均は 98 ± 30.4 日（15～175日）であった。出現率が59.9%と高かったClub Footにおいて、120以上の観察期間となった127肢中、当該所見が残存したものは20肢であった。当該所見が消失したのは107肢であり、その消失率は84.3%、消失に要する期間の平均は 89.8 ± 38.1 日（23～185日）であった。

(3) 後天性に認められた所見の消失および残存に影響をおよぼす要因

後天性に認められた所見の出現率が20%を超えた肢勢および肢蹄の中で、当該所見の消失率に有意に影響をおよぼす要因が認められたものは、以下の通りであった。

前肢球節骨端症に関しては、①生まれ月によりその消失率は異なり、3月・4月生まれは低かった。②出現が4月だと、その消失率は低かった。③出現日齢が早いと、その消失率は低かった。④最高Gradeが低いと、消失率は高かった。Club Footに関しては、①出現日齢が早いと、その消失率は低かった。

後天性の所見の出現率が20%を超えた肢勢および肢蹄の中で、当該所見の残存率に有意に影響をおよぼす要因が認められたものは、前肢球節骨端症であり、①出産予定日より早く出産すると、残存率は高かった。

4. 考察

競走馬のパフォーマンスを最大限に引き出すためには、子馬時代の馬体の成長を注意深く観察し、タイミング良く肢勢や肢蹄の変化、関節の過屈曲あるいは過伸展を見極め、その変化に適応した矯正処置を施すことが肝要である。肢勢や肢蹄に発生した諸問題を早期に発見し、その矯正が可能な発育期に適切に対処することは、馬の価値を高めるだけでなく、アスリートである競走馬にとっては不可欠な管理技術として重要である。

従来から、子馬の肢勢や肢蹄に認められる諸問題については、関係者の経験に基づいた知識や対処方法が知られているが、そこには関係者それぞれの独自の判

断や思い込みが存在するため、普遍的かつ適正な知識としては確立していない。今回の調査では、対象としたそれぞれの肢勢や肢蹄について一定の判定基準を設けて所見のGrade化を行い、それらの所見の出現率や、その経時的変化を追跡して、それらの所見の転機をより科学的に可視化することに重点を置いた。その結果、北海道日高管内の延べ18牧場で、2008～2012年の5年間に生産されたサラブレッド種当歳馬247頭に対し、出生時から10月の検査終了時までおよそ3週間間隔で継続的に肢蹄の追跡調査を行ったことによって、今まで知られていなかった肢勢や肢蹄に認められる所見の実態を把握することができた。

出生時および同年10月時における標準肢勢・内向肢勢・外向肢勢の出現率を調査した結果、出生時の標準肢勢は2頭の前肢いずれか1肢（出現率0.4%）に認められたに過ぎなかった。また、内向肢勢は出生時、10月時とも全く認められなかった。これに対し、外向肢勢の出現率は、前肢80.2%、後肢66.4%であり、10月時には、前後肢とも97.8%となっていた。さらに、外向肢勢のGradeは、出生時の前肢の93.4%・後肢の100%、10月時の前肢98.3%・後肢99.8%がGrade1であった。

これらのことは、出生時から離乳時にかけての子馬にとって、四肢のいずれも軽度の外向肢勢が最も普通の肢勢であることを示している。この時期の子馬は、競走馬としての調教や強度の運動負荷を受けることなく、日常的に放牧中心の管理下に置かれ、のんびりとした生活に終始している。そこでは、安定的に立ち、歩くことが求められ、結果的に四肢は広く踏み、蹄尖をやや外前方に向けて立つ外向肢勢が有利なのであろう。

因みに、競走馬は古馬になるほど外向肢勢が減り、次第に蹄尖が内前方を向く仮性内向肢勢の馬が増加し、その出現率は、6歳の競走馬で約40%といわれている。仮性内向肢勢が増加してくる理由は、競走馬が日頃から高速での走行を要求されるからと考えられている。常歩では外弧歩様を呈している馬も、速歩や駈歩では、四肢を狭く踏み着け、四肢は内弧歩様になり、襲歩ではさらに狭く踏むことが知られている。それは、速く走るときには、四肢の踏み着けを可能な限り体重心に近づける必要があるからである。このような高速調教の結果、競走馬の四肢は日常的に狭く踏み、特に前肢

では肢端のみが内向する仮性内向肢勢が増えてくるものと考えられている。

当歳時に、O状肢勢・Zig-Zag肢勢・球節内反などのように、蹄尖が内を向いている肢勢は外向肢勢に近づけるように矯正削蹄を施すのが一般的である。

一方、今回の調査では、出生時に標準肢勢として評価された症例はわずか2例のみであり、それも左右いずれか1肢のみが辛うじて標準肢勢の所見を呈していたにすぎなかった。標準肢勢という用語のイメージは、それがいかにも馬の理想的な形態のように誤解されやすいが、今回の調査結果からも明らかなように、実際に標準肢勢を呈する馬はほとんど存在せず、それが馬の理想的な肢勢ではないことを示している。つまり標準肢勢は、あくまでも馬の肢勢を見極めるときの参考とする肢勢であることを強調しておきたい。また、稀に存在する前肢の標準肢勢は、馬が成長して肩幅が広がって行く段階で、ややもすると球節内反状態を呈する場合があるので、そのような症例では、球節内反を防止するような保護削蹄が必要である。

出生時に出現率が高かったものは、前後肢の繫軸峻立、湾膝、前肢のX状肢勢であり、いずれも出現率は60%を超えていた。しかしながら、これらの所見の消失率は概ね高いことから(83.5~97.5%)、出生時の馬にとっては、普通にみられる現象の一つと考えられる。ただし、これらの項目は、生まれ月が遅かったり、所見のGradeが高かったりすると、当該所見の消失率が低くなるという調査結果も得られていることから、それらの要素が関係している症例では、状況に応じた対応を考える必要がある。

後肢の球節内反もほぼ半数(49%)に認められた。この所見や前述の繫軸峻立、湾膝、前肢のX状肢勢などの成因の一つとして、胎児として子宮内で長時間にわたり四肢を折りたたんだ窮屈な体勢でいたことによる影響も関わっているものと考えられている。球節内反の出現率は高いものの、96.4%において当該所見が消失している。しかしながら、多くの場合で蹄外側が摩耗することから、悪化しないように注意深く監視するとともに、状況に応じた矯正削蹄を行うことや治り難い場合には充填剤の使用などの対応が必要であろう。

出生時に認められた前肢O状肢勢(出現率3.2%)、後肢川流れ右方(出現率1.6%)、凹膝(出現率0.8%)、前肢浮尖(出現率4.9%)、前肢浮踵(出現率5.3%)な

どは、いずれも出現率は低く、また、たとえこれらの所見が存在しても、いずれも消失率は100%であった。一方、後肢浮尖は出現率が37.7%と、多発傾向にあったが、他の所見と同様に、その消失率は100%であった。

出現率が高かった前肢の繫軸峻立(78.9%)・後肢の繫軸峻立(64%)も、その消失率はそれぞれ86.4%、83.5%であり、比較的高い消失率を示してはいたが、一部の所見は残存することから、それなりの矯正処置でのアプローチを検討する必要があるものと考えられる。

その他の肢勢についても、概ね80~90%後半の消失率を示していた。出生時に観察される肢勢の多くは、四肢が馬体を支え、四肢に荷重がかかることに加え、筋肉と骨との成長バランスが釣り合うにつれ、ある程度は自ら改善していくものなのであろう。しかしながら、すべての所見が、自然消失するわけではなく、むしろ悪化したり、生涯にわたっての欠陥所見として残存したりすることも考えられるので、この時期の子馬では、肢勢や基準外所見の推移を日常的に確認し、問題があれば、早期に蹄壁充填剤を使った処置を含めて、矯正削蹄などを随時行うことが望ましい。

一方、Offset Kneeは出現率が32.4%と高いにも関わらず、その所見の消失率は0%であり、ほとんどの症例で改善は見られなかったことから、対応の難しい肢勢の代表といえる。

後天性に観察された肢蹄に認められる所見に関しては、前肢球節骨端症の出現率(85.4%)が最も高かった。しかしながら、その所見の消失率もまた90.6%と高かったので、成長過程で出現する現象の一つと考えられるが、跛行や熱感などの臨床症状が認められる際にはその症状の推移に留意する必要がある。後肢の球節骨端症については、今回は全頭の調査は行わなかったため、その所見の出現率や消失率は算出しなかったが、前肢球節骨端症とほぼ同等と思われる。

Club Footの出現率は59.9%と高かったが、120日の観察期間中のこれらの所見の消失率も高かった(84.3%)。これは、今回観察された症例のほとんど(96.6%)がGrade1であったことも影響しているものと思われる。これらのことから、今まで軽症のGrade1は特段の注意を払われることなく、見過ごされてきた可能性があるかと推測される。しかし、Club Footの出現

日齢が早いとその所見の消失率が低いことが今回の調査で指摘されたので、Gradeが低くとも注意深く対処する必要がある。また、Gradeが高くなるとその所見の消失率はさらに低下することが知られており、Club FootはGradeにかかわらず依然として注視が必要な肢勢の一つといえる。なお、Grade1の場合でも、自然に当該所見が消失する例がある一方で、その所見が残存する例があることから、Gradeが低い場合でも、観察を怠らず、改善が認められない場合は、Gradeが高い場合と同様に、薬物投与や運動制限あるいは蹄壁補修剤や蹄底充填剤の適用などの処置が必要となる。

後天的に認められた凹膝の出現率は3.2%と高くはなかったが、その消失率は75%であり、後天性に認められた各種の所見のなかでは最も低い消失率であった。

今回の調査により、出生時の子馬は様々な種類の肢勢を有しており、摘発された基準外所見が離乳後の10月頃までの間にどのような経過をたどっていくか、その推移の一端が明らかにされた。

あらためて注目されたのは、出生から離乳までの子馬のほとんどすべての馬が生来示す普通の肢勢は外向肢勢であるということである。予想されたことでもあり、極めて基本的なことであるとはいえ、今回の調査で実際に明らかになった重要な事実である。

生産地においては、生産者や装蹄師あるいは獣医師らの経験や先人たちの伝承から、子馬の肢勢や肢蹄の形態の出現頻度やそれらの所見の経時的な変化が語られることはあったが、関係者それぞれの判断基準や考え方が異なることから、それら関係者が相互に共通の認識を持つことは難しかった。今回の調査では、肢勢や肢蹄の形態的な所見に対して、独自の判定基準を策定し、所見のGrade化を行ったことで、出生から離乳期までの子馬の肢勢や肢蹄の実態やその消長を明らかにすることができた。このことは、今後の生産現場において良質な競走馬を生産・育成するうえで、貴重な指針となるものと思われる。

また、今回の調査では、限られた症例数のため、因果関係の把握が困難な要因も存在したが、統計的な手法を用いて、肢勢や肢蹄の形態における外所見の出現やその所見の消失率あるいは残存率に影響をおよぼす諸要因の一端も明らかにすることができた。

今回の調査で得られた成績は、肢勢や肢蹄に発生する諸問題の早期発見や予防につながるとともに、矯正

処置も含めた今後の子馬の飼養管理体制を構築する上で、重要な参考資料となるものと考えられる。

5. 結論

- 1) 生産者・獣医師・装蹄師が同じ目線で、観察かつ判断するための肢蹄判定基準を策定した。この肢蹄判定基準を関係者が習熟することで、肢蹄に問題を抱える子馬を早期に摘発し、必要に応じて適切な処置や対応を考慮することで、子馬時代から肢蹄の健全性を維持することが可能になるものと思われる。
- 2) 離乳期までの子馬における肢勢や肢蹄の形態の出現状況や、その所見の消長などの経過を明らかにすることができた。このことにより、肢勢や肢蹄の形態における問題点に対して、よりの確な時期と手法を駆使して、装蹄学的な対処を行うことが容易となった。
- 3) 本調査によって、肢蹄トラブルの早期発見や予防に貢献する貴重なデータが得られ、それは今後の競走馬生産における、子馬時代の肢蹄管理のガイドライン（指針）として役立つものと考えている。

6. 追記：「軽種馬生産地における子馬の肢勢および肢蹄の矯正について」

子馬に発生する肢軸に問題のあるX状肢勢やClub Footなどにおいて、何らかの処置を施した方が良いと考えられる症例に対する矯正の時期について、今回の調査結果を踏まえ総合的に考えてみたい。

1) 矯正時期

早期の矯正が必要であると判断された場合、子馬の蹄がある程度硬くなった生後10日齢前後から矯正を始める。それよりも早い時期には蹄質が柔らかく、矯正処置を施すと蹄が変形しやすいので、矯正は無理せずに時期を考慮して段階的に慎重に行うべきである。また矯正は、肢骨の骨端板の状態を見極めて判断することも重要である。

この骨端板はそれぞれの部位に応じて急成長期が存在する。たとえば橈骨遠位、すなわち腕関節の直上の骨端板は0～8か月齢、管骨遠位すなわち球節の直上の骨端板は0～3か月齢まで急激に増殖して骨の成長を促すことが知られている。特に球節部の骨端板は急成長期が3か月齢までと短い期間に起こるので、3か月

齢までは球節以下の肢軸トラブルの変化に最も注視し、必要に応じて蹄の内外バランスを調整したり、あるいはエクステンション蹄鉄を装着したりして、球節部の骨端板への荷重が内外均等になるように対処することが必要である。

腕関節や飛節の付近の骨端板は、急成長期が8か月齢までと比較的長く、遅くまで続くことから、球節以下の矯正ほどには急ぐ必要はない。また多くの子馬が生来的に軽いX状肢勢を示すものであるが、その多くは馬体の成長に伴って自然に修復されることも多いので、馬体の成長度合いを確認しながら矯正の必要性やその開始時期を見極めることが必要であろう。

母馬の胎内では子馬は四肢を曲げて窮屈な体勢を取っていることから、生まれた直後は肢関節の肢軸の破折や捻転などがみられることがあるが、その状態で子馬が立ちあがると、この骨端板に掛かる荷重に偏りが生じて、骨端板の一侧に過剰な圧力がかかり、骨端板を損傷したり、軟骨の増殖がアンバランスとなったり、あるいは軟骨の増殖が止まることもある。そこで、生後早い時期から子馬の四肢の肢軸トラブルや関節の捻れが自然に治癒するか否かを見極めて、自然治癒が期待できないと判断されたときは、骨端板の急成長期の間に可及的速やかに矯正処置を行う必要がある。

2) 矯正終了時期

球節の骨端板の急成長期は、生後3か月がピークであることに加えて、Club Footの出現時期は平均3か月齢（平均86.2 ± 25.9日）であり、球節の肢軸矯正中に

Club Footが出現した場合、肢軸矯正とClub Footのどちらの矯正を優先するか悩まされることがあるが、そのためにも肢軸の矯正は早目に行うのが望ましい。基本的には球節周囲の肢軸トラブルは3か月前後を目途に矯正するのが好ましい。

一方、骨端板の急成長期が球節よりも遅い腕節であっても、腕節の肢軸矯正途中にClub Footが発症した場合には、その症状次第で、どちらのトラブルを優先して矯正するかを選択する必要性が出てくることから、腕節のトラブルであっても早めの矯正が望まれる。

矯正の時期が遅れると、骨端板の化骨が完了して、肢軸の矯正が難しくなる。そのため、歩様や肢蹄のチェックをこまめに実施し、適切な矯正時期を見極め、状況に応じた臨機応変な対応が必要である。また、獣医師や牧場スタッフなどとともに、その矯正法の効果を検証し、それらの症状の経過を記録しておくことで、関係者の共通認識が生まれ、その後の症例に有用な指針となる。

謝辞

調査にあたりご協力頂いた生産牧場の関係各位および元日本軽種馬協会の中西信吾氏ならびに原稿作成に当たり貴重なアドバイスを頂いた日本装削蹄協会の青木修氏に深謝します。

参考図書

新・装蹄学（日本装削蹄協会発行）

ロコモーションから見たばんえい競馬

和田直己



和田直己 (わだ なおみ)

山口大学農学部獣医学科教授。山口大学農学部獣医学科および修士課程を1984年に修了。千葉大学医学部博士課程を1988年修了。千葉大学医学部助手を経て2001年より現職。医学博士、獣医学博士。神経生理学、運動生理学、機能解剖学。哺乳類の locomotion が専門。<https://mammals-locomotion.com/> でいろいろな哺乳類の locomotion を動画でお楽しみください。

ばんえい競馬

ばんえい競馬は、北海道帯広市の帯広競馬場で行われている、体重約1トンの重種による世界で唯一の競馬である。その起源は北海道開拓期から行われてきた木材を引くレースであり、第二次世界大戦後の1947年に現在のような形式となり、旭川、岩見沢、帯広、北見、及び青森で公営競技として開催されていたが、2007年からは帯広市のみで開催されている。ばんえい競馬の目的は、他の競馬と同様に馬の改良増殖、その他畜産の振興に寄与するとともに、地方財政の改善を図るためとされているが、現在では娯楽としての重要性が増していることに加えて、伝統文化の保全に貢献している。帯広競馬場で再開されたばんえい競馬は、馬券のネットによる全国販売、イベント開催、スタンドの改装などで好調を維持している。

ばん馬 (日本輓系種)

ウマは奇蹄目ウマ科ウマ属に分類され、第三指一本で体を支える。ウマは肢の筋肉により生成された力を指一本に集中させることで大きな推進力を生むが、バランス制御には劣る。障害物が少ない、平坦な草原、半乾燥地に進出したウマの祖先が走行に極限まで適応した結果が現在のウマである。我々の周りにいる全てのウマは、ヨーロッパ・北米に生息していたノウマを祖先として紀元前4000年頃から家畜化された動物だと考えられている。ウマはそのサイズにより軽種(サラブレッド、アラブなど)、中間種(ハンター、クォーターホースなど)、重種に分類され、重種は農耕用、また重い甲冑を着込んだ騎士の乗馬用として改良されたといわれている。ばんえい競馬に用いられるウマは、重種のベルジャン、ブルトン、ペルシュロンの交配によって創出された「日本輓系種」である(古林2015)。こ

の3品種は以下の特徴を有している。

ペルシュロン (Percheron)：フランス原産。足が短く、胴が太く長い、体高は160~170 cm 大きなものでは2 m と超える。力が強く性格はおとなしい。

ブルトン (Breton)：フランス原産。首が短く、胴が太く、体高さは150~160 cm であるが殿部の発達が著しい。

ベルジャン (Belgian)：ベルギー原産。体高は約168~173 cm、体重約900 kg。体は丸みを帯びており四肢は短くコンパクトであるが全身にがっしりしている。頭部が大きい。がっしりした体格であるがスピードに優れている。

ばん馬は、これら3品種の配合によってばんえい競馬に適するように品種改良されたウマであるが、個体によって体形は異なる(図1)。体高の高いウマ(1, 2)、体高は低いが体長が長いウマ(4)、殿部の発達の良いウマ(1, 3)、体長の長いウマ(1)、肢の短いウマ(4)など個体による違いがある。この違いは品種改良の過程で出現した原品種の遺伝的強弱であろう。

ばん馬の体重は1トンを超え、サラブレッドの2倍以上である。体高は大きなものでは190 cm に達する。今、地球上に哺乳類は約6,000種が生息しているが、ばん馬のような体重の陸生哺乳類はゾウ、サイ、カバ、オスのフタコブラクダなどわずかである(図2)。ばん馬はその体重の観点からは、特殊な哺乳類と言える。

ウマのロコモーション (Locomotion)

移動することをロコモーションという。競馬はロコモーションの能力を競う競技である。動物のロコモーションはその系統、環境、状況に応じて様々であるが、特に生息環境が多様な哺乳類は多様なロコモーションの能力を進化させている。多くの陸生哺乳類は肢のパ



図1. 体形の違うばん馬

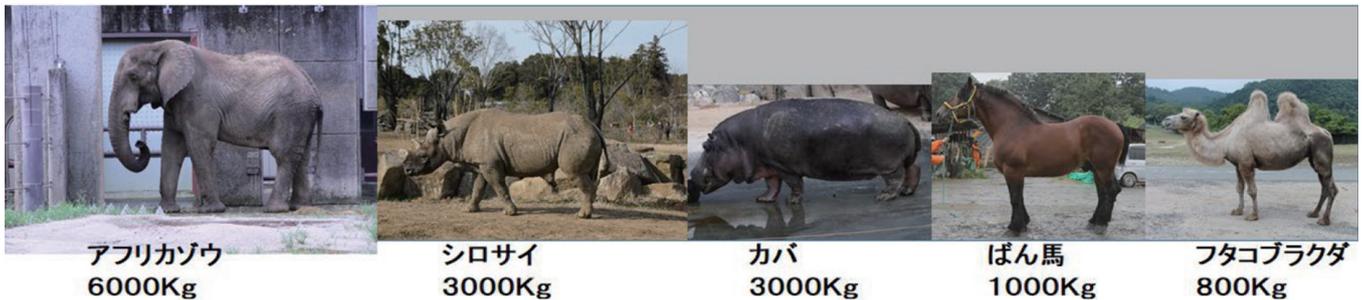
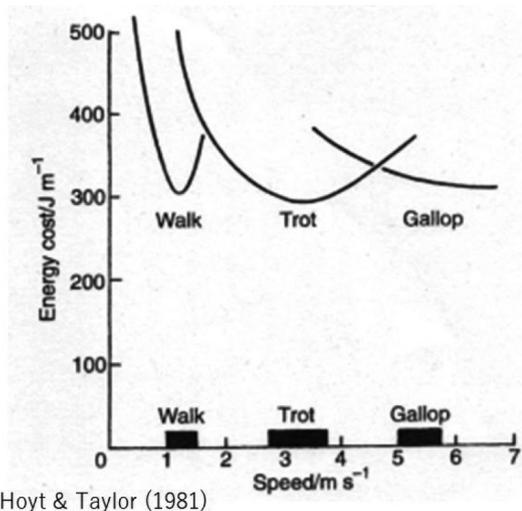


図2. 重量級の陸生哺乳類

ドリリング（犬かき）で泳ぐことができる。水界領域に高度に適応した水棲哺乳類は、特別の遊泳運動を行うための器官である胸鰭、肢鰭、尾鰭の獲得している。空中を移動するものには、鳥のように翼の運動を利用するコウモリ、皮膜を広げて滑空するムササビ、モモンガなどがある。樹上を生息域とする霊長類は指を発達させて安定をはかり、枝の上を走るもの、跳躍しながら移動するものがある。

陸上は移動するのに非常に安定した生息域である。上記で説明したがウマの祖先が一本の指で体を支える形質を獲得したのは草原に出現したからである。推力生成を究極まで進化させ、その代わりに巧みにバランスをとる能力を放棄したのは、進化上のトレードオフである。

陸生哺乳類のロコモーションは歩様（または歩様）で分類されるが、その基本となった動物がウマである。ウマのロコモーションは速度が増すにしたがって、常歩（walk）、速歩（trot）、闊歩（canter）、襲歩（gallop）と歩様が変わる。ロコモーションは速ければ速いほど安定する。遅い常歩では不安定さを補うために接地する肢を増やし、また接地時間（スタンス相）を長くして安定性を高める。速度が速くなると安定するので、



Hoyt & Taylor (1981)

図3. 移動速度と歩様とエネルギー効率

肢の接地時間は短くてすむ。速度を上げて、接地時間が短くなると、歩様は自動的に変わる。Gallopでは、ウマは両前肢を使って体を完全に宙に浮かすことでストライドは著しく延長され、体軸の上下、前後運動が目立つようになる。「なぜ歩様は変化するのか？」という疑問に、研究者は回答を求めてきた。図3は Hoyt & Taylorら（1981）による研究結果である。Walk, trot,

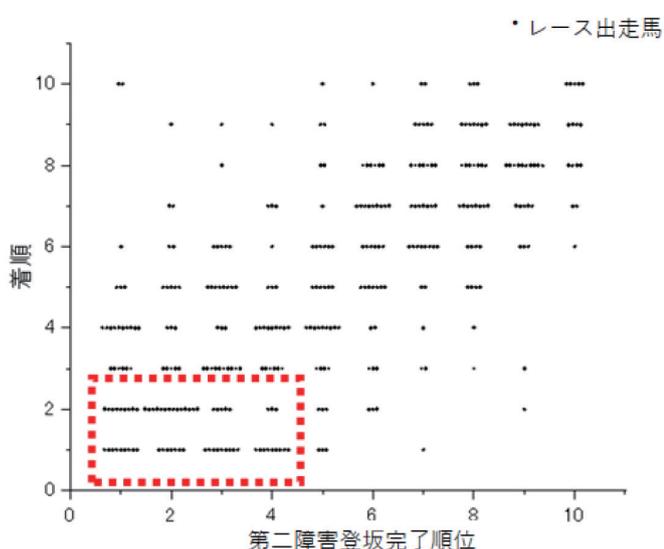


図 4. 第二障害登坂完了順位と着順の関係

gallop の時の速度（横軸）とエネルギー消費の程度（縦軸）が示されている。それぞれの歩様で最もエネルギー効率のよい速度があり、それを超えるとエネルギー効率の減少に伴って歩様が変わることが示されている。つまり速度—エネルギー効率—歩様はつながっているのである。

ばんえい競馬のコース（帯広競馬場）

ばんえい競馬が始まった当初はU字型のオープンコースを採用していた。しかし、出走馬がコース内側に殺到するなどして危険が伴ったので砂を使って難路を設け、1968年からは直線200mのセパレートコースに統一された。帯広競馬場の全面砂に覆われた直線コースには2つの障害に加えて、冬季以外の開催では第二障害のあとに比較的緩やかな傾斜の砂障害が設けられている。1レース、フルゲートで10頭が460～1,000kg（ばんえい重量）の鉄製ソリを引いて乗り役とともにセパレートコースをスタートする。高さ1mの第一障害は、すべての出走馬が通過する。第二障害は高さ1.6mで、登坂中、歩様を変えるウマ、一旦停止するウマ、肢折れするウマ、競走中止するウマが見られ、ウマに負荷の大きな障害である。騎手は第二障害の手前で一旦停止し、登り始める。このリスタートはばんえい競馬の特徴である。急傾斜の第二障害の後は、約60mの深い砂に覆われた砂障害が設けられている。図4は第二障害登坂完了時の順位（横軸）と最

終的な着順の関係を示したグラフである。レースを勝つには登坂完了が早いほど有利であるが、4番目くらいまでに第二障害の登坂を終えて、そのあとの平坦なコースをより速く移動すれば良い成績が残せる（赤点線四角）。一方、5番目より遅く登坂するとレースに勝つことは困難であることも示している。第二障害を登りきるパワー（仕事率）と、砂障害60mを、ソリを引く持久力の両方が要求されるレースがばんえい競馬である。

ばんえい競馬の研究目的と方法

2018年から始まった馬事協会との共同研究の目的は、成績優良馬の身体的特徴、レース中のソリ牽引移動の運動学・運動力学的特徴を明らかにし、ばん馬の育成に有用な情報を提供することである。ウマの研究はほとんどが軽種のサラブレッドに集中している。分子生物学、組織学、解剖、運動・運動力学などの様々な方法を使った多くの研究が行われている（Back W and Clayton H, 2001）。研究結果はサラブレッドの高速走行の仕組みを明らかにし、その能力を増強するための育成方法に応用されている。同じウマであるが、重種やばんえい競馬に関する研究は非常に少ない。ばんえい競馬は北海道帯広のみで行われ、そのレース数は年間約2,000である。ばんえい競馬の研究がほとんど行われていないのは、わが国独自の競馬であることに加えて、中央競馬では実施されておらず、地方競馬でも10%程度のレース数しかないことが理由と考えられる。四脚哺乳類は前肢と後肢の4本の柱に脊柱の梁が渡されたテーブルのような体形をしていて、立位を維持しやすい。重心は前肢と後肢の間にあり、重心を移動させるロコモーションでの前肢と後肢の役割は違う。後肢は重心を押し出し、前肢は押し出された体を受け止めバランスを維持し、進行方向を変える。特に蹄類の脊柱は硬く、後肢の推力はそのまま前方に伝えられる。蹄類は爆発的な推力を前方に生成することのできる体を持っている。この身体的特徴が、大きな負荷のけん引を可能にする。牽引能力を著しく育成したのがばん馬である。ばん馬、及びばんえい競馬の研究は、優秀なばん馬の育成に利用できる情報を提供すると同時に、哺乳類のけん引能力への理解を進める研究であり、哺乳類の本質に迫る研究である。

研究成果

1) 天候と成績—雪や雨がタイムを短縮する—

ばんえい競馬もサラブレッド競馬と同様に天候がレース結果に大きな影響を及ぼす。サラブレッド競走でのコースは芝とダートである。馬場の状態はその水分含量から「良—稍重—重—不良」と4段階で表される。水分が多いほど肢が地面に及ぼす力に対して地面から受け取る力（床反力）は小さくなり、ウマに対する負担は大きくタイムは遅くなる。ばんえい競馬では雪、雨がタイムを短縮する。雪、雨、晴天の時の平均タイムはそれぞれ76.7、108.6、132.3秒であり、雪では晴天の時に比べて50秒以上もタイムは短い。雪や水がソリの滑走面とコースを覆う砂利の間に発生する抵抗を小さくして、タイムを著しく短縮する。また、天候がよく路面が乾燥するとタイムのばらつきが大きくなる。乾燥した路面状態は馬の能力の差を顕著にする。ばんえい競馬では雪の降る冬季に、速い、拮抗したレースがみられる。

2) 年齢、性別と成績

通常、ばん馬は2歳で能力検査を受け、合格したウマが出走を許可される。ばんえい競馬のタイムは2分程度である。我々が解析した2年間のレースの結果では、2歳から約6歳まではタイムは徐々に短くなる。またその間のタイムは牡馬が牝馬に比べて優位に短く、3~10秒の差がある。年齢を重ねるにしたがって、タイムのばらつきは小さくなる傾向も確認される。これらの事実は、6歳までのばん馬には、出走の回数（経験）、日常のトレーニングの効果が大きく、6歳程度でレース馬として成熟することを示している。ばん馬の育成は、平場のレースを走るサラブレッドに比較して時間を要する。

3) ばんえい重量（ソリの重量）と成績

ばんえい重量（ソリの重量）は460 kg から最高1,000 kgで、馬齢と取得賞金、それに性別に応じて細かく決められている。ばんえい重量とウマの体重（体重は約1トンである）とタイムの関係を検討した。その結果、タイムとばんえい重量の間に相関はなく、ばんえい競馬ではウマの能力に応じてばんえい重量を細かく調整することで、競争タイムへの影響を抑制していることがわかった。

4) 体重と成績—体重は成績に密接に関連する—

ばんえい競馬では、競走成績に応じて、2歳馬ではA~Dに、また3歳以上ではOP（オープン馬）とA~Cに格付け（クラス）がされている。このクラスと馬体重との関係を調べたところ、2歳馬および3歳以上の馬で共に、成績が優秀なクラスの平均体重は他のクラスに比較して有意に重い傾向が見られた（表1）。ばんえい競馬で良い成績を収めるには体重が重いほうが有利である。

それではなぜ体重があると良い成績が納められるのか？

その理由としては以下の2つが考えられる。

- ① 体重が大きければ推力を生成する筋肉量の増大による牽引力が増す。
- ② ばん馬+ソりを1つと考えるとウマ体重が大きくなれば全体の重心（三角）はウマのほうにより近づくと推測でき、馬体に影響するソリの運動の影響は小さくなる。体重の増大によって安定度が増し、レースに有利であると考えられる（図5）。

また体重が大きいウマは他の計測値（足が長い、体高が高いなど）も大きくなるのではないかと考え、体重と13項目（5、競争成績に影響を与える体の各サイズの図参照）の計測値の体重との関係を検討したが、顕著な相関は見られなかった。

5) 競走成績に影響を与える体の各サイズ

図6で示したように①~⑬の計測を行った。

体重と成績の関係と同様に、クラス毎の①~⑬と平均値を算出して、one-way ANOVAを用いて有意差検定を行った。その結果、体高、尻高、体長、尻幅、尻長、頸長の計測値が大きいほど良い成績を残していることが明らかとなった。体重が重いほうが良い成績を収めるのに有利であることから、さらにこれらの計測値と体重の関係を検討した。その結果、成績に影響するこれらの計測値と体重との関係は認められなかった。尚、体高、尾高、体長、尻幅、尻長、頸長は遺伝的反映と考えられる。

それではなぜ体高、尻高、体長、尻幅、尻長、頸長のサイズが大きいとレースに有利なのか？

(1) 体高、尻高

体高とは肩、肩甲骨の上縁の高さ、尻高とは骨盤、仙椎の高さであり、体高、尻高が高ければ肢が長いと

表1. 体重とクラス分け

2歳ばん馬の格付け(クラス)と体重

クラス	n	平均 (kg)	標準偏差(SD)
A	29	917.45	54.70
B	48	880.67	39.82
C	65	855.66	47.60
D	55	829.07	47.75
新馬	15	844.73	55.61

3歳以上ばん馬の格付け(クラス)と体重

クラス	n	平均 (kg)	標準偏差(SD)
OP	10	1095.6	52.4
A	27	1060.7	57.2
B	40	1030.6	55.2
C	38	971.7	52.8

3歳以上ばん馬の格付け(クラス)と体重のばらつき

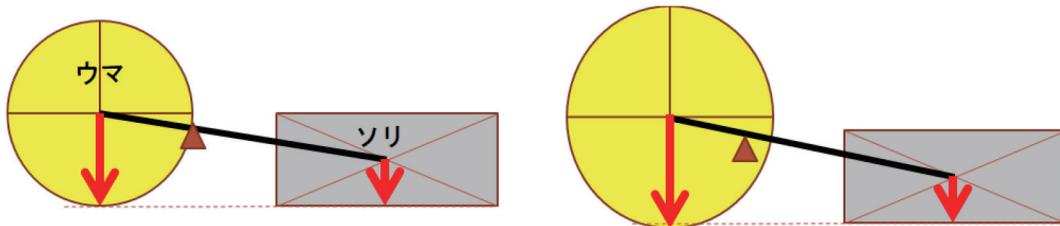
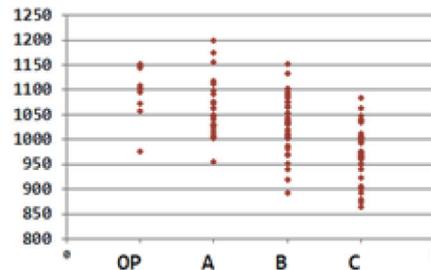
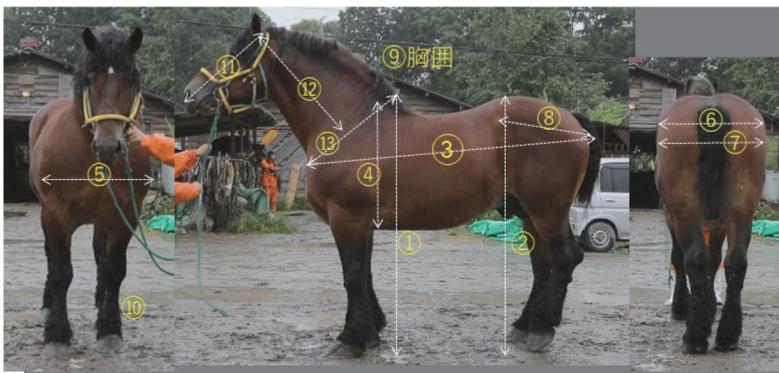


図5. 体重と重心の安定性



- ①体高
- ②尻高
- ③体長
- ④胸深
- ⑤胸幅
- ⑥腰幅
- ⑦尻幅
- ⑧尻長
- ⑨胸囲
- ⑩管囲
- ⑪頭の長さ
- ⑫首の長さ
- ⑬肩の長さ

図6. 体計測方法

ということになる。肢が長いと歩幅が大きくなり、同じ歩数でも移動する距離は大きくなる。

(2) 体長

胸部の前縁から座骨結節までの長さである。体長が長いと前肢と後肢（肩関節と股関節）まで距離が長くなり、四肢の接地位置と重心までの距離は長くなる。重心に作用する力の影響は体長が長くなるほど小さくなり、安定する。

(3) 尻幅

左右の股関節の幅である。爆発的推力を寛骨—脊柱を介して前方に伝えるには尻幅は短いほうが有利と考えられるが、一方で、尻幅が大きいと安定性の面で有利になると考えられた。

(4) 尻長と頸長

成績と尻長と頸長が関係する理由は、レース中のウマの運動を観察することで明らかになった（次項の第二障害登坂、平坦路の移動を参照）。

その結果を以下に示す。

6) 第二障害登坂、平坦路の移動

第二障害登坂順位と着順の関係はすでに示したように、第二障害の登坂を4頭目までに終えたウマの間で、平坦、砂障害を競いレースの勝負は決まる。このことは、坂を下りた後の砂障害において着順が変わることも示している。

つまり、登坂と平坦を速く移動する能力は同じではないということであり、図7 (adj.R.sqrd: 0.42) においてそのことが示されている。登坂時間と砂障害での速

度の関係は強くない。

以下に、レース中の頸と土の殿部の使い方に注目した第二障害と平坦路—砂障害の移動の運動学的研究結果を示す。

登坂時には2種類の歩様が観察される。

①歩様—1 (図8)

歩様1は平地で四脚動物が多用する歩様である。連続写真(1~8)の下に示した図は歩様ダイアグラムである。上から左後肢(LH)左前肢(LF)、右後肢(RH)、右前肢(RF)の順に体を支えている時期を黒線(スタンス)、肢が離地して前方に運ばれている時期を白抜き線(スイング)で示している。肢の着地(また離地)順は左後肢(LH)から左前肢(LF)、右後肢(RH)、右前肢(RF)で繰り返される。これをLateral sequence walkとよぶ。登坂時は常に2本以上の肢で体を支え、そして一本、一本肢を浮かせて前方に運んでいる。

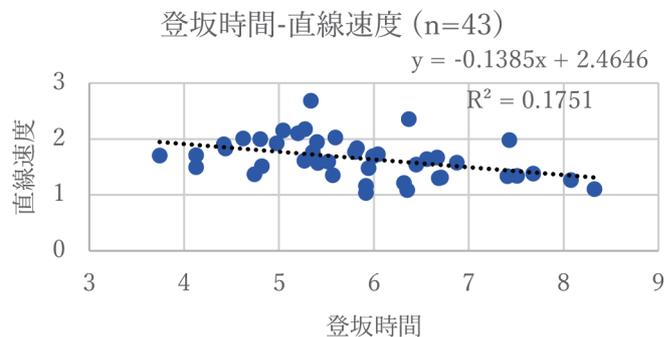


図7. 第二障害の登坂時間と平坦—砂障害の速度の関係

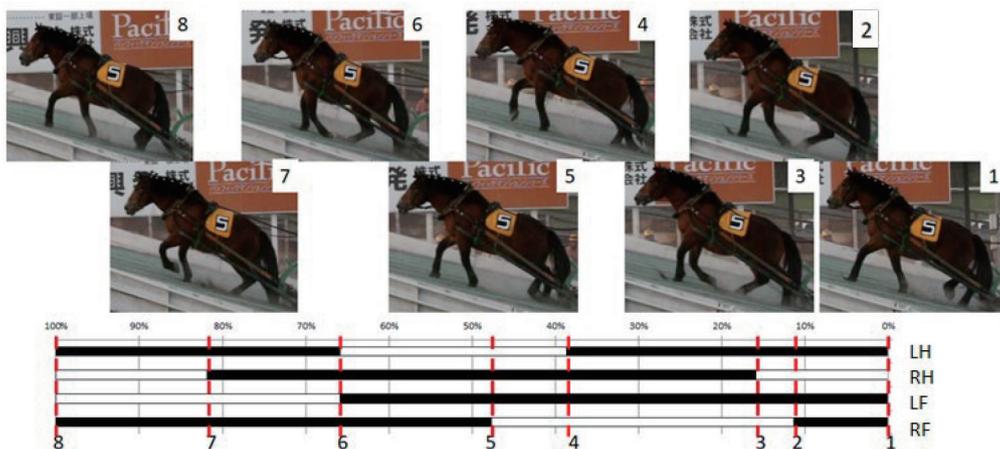


図8. 第二障害の歩様 歩様—1

②歩様一2 (図9)

歩様2は最下段の歩様ダイアグラムで示されているように着地した両後肢を使って、体を押し上げ、両前肢を着地する。さらに着地した両前肢を支点にして後肢を上げて前に運ぶ。

この歩様は gallop のような歩様で、背骨の大きな上下一前後の波状運動が観察される。一般に歩様2は力に劣るウマが行うようである。歩様1と歩様2の登坂時間に有意な差はない。

歩様1でも2でも大きな頭頸部の上下運動、腰殿部の前後運動がみられる。明らかにばん馬は頭頸部と腰殿部を利用している。走行時に、多くの動物が頭頸部の上下動を利用していることは報告されている。ウマ、サバンナモンキーではバランス制御の機能が示されている (Dunber 2004 ; Dunber et al. 2004, 2008)。それを

引くため推力の増大とバランス制御が要求される登坂では頭頸部を利用している。脊椎動物の体がなぜ、動くのか？ それは堅い骨が関節でつながっており、その関節を支点として、関節をまたいで骨につながっている筋肉が生成した張力が、骨を振り子のように動かすからである。そこで登坂時の、トルク (回転軸を中心 to 働く力、モーメント) について検討する (図10)。

頭頸部が上がる時には時計回りのトルクを生成する。その時一側の前肢は降ろされ (矢印実線) の、反対側は着地相後半である。頭頸部下がるときには時計回りのトルクが生成される。その時一側の前肢は上げられ (矢印実線) の、反対側は地面を踏み込む状態である (矢印破線)。このように頭頸部の運動のトルクは前肢の推力およびバランス制御に利用されていることがわかる。一方、殿部の運動は後肢を利用して体が前

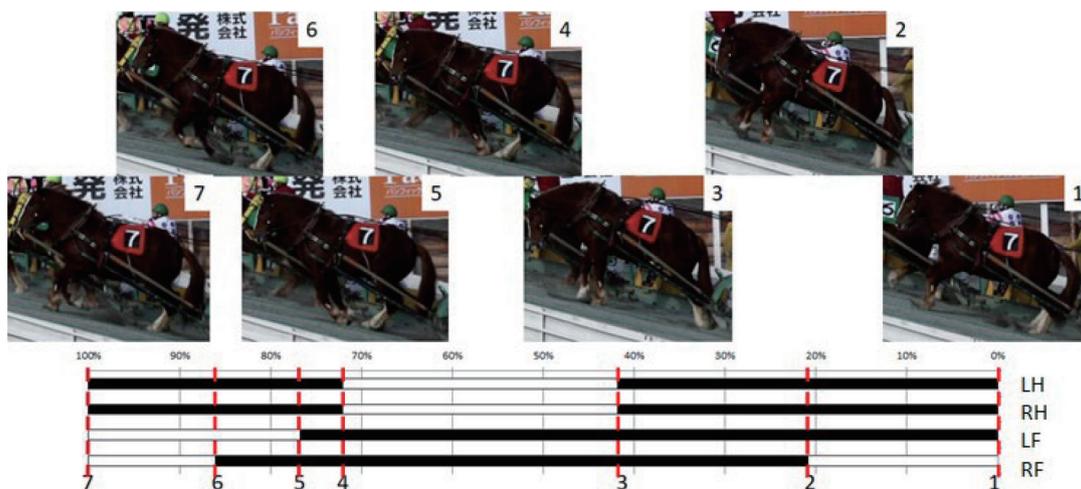


図9. 第二障害の歩様 歩様一2

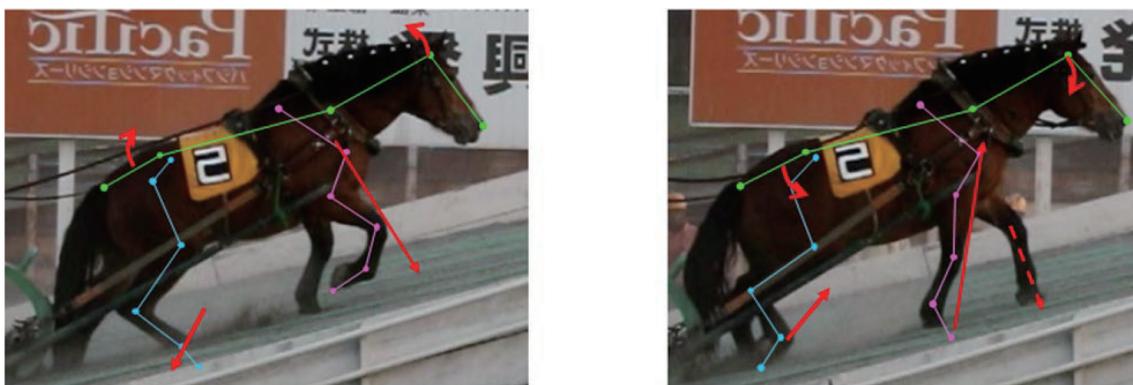


図10. 第二障害の登坂での頭頸部、腰殿部と四肢の運動の力学的関係

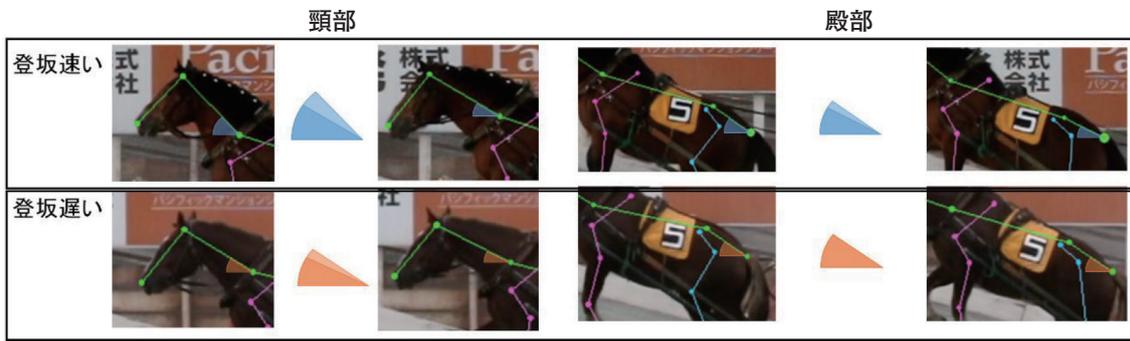


図 11. 第二障害の登坂の速いウマと遅いウマの頭頸部、腰殿部の角度変化の違い

に運ばれる前に殿部は伸び、後肢が前方に運ばれる前に殿部は下方に引きつけられている。腰殿部のトルクは後肢の馬体を前方に押し出す役割を果たしている。他の動物と同様、頭頸部の運動はバランスおよび推力制御の機能を果たし、ソリに近い腰殿部は推力増大の役割を果たしていると考えられる。これが事実なら、登坂の能力の高いばん馬と劣るばん馬には頭頸部、腰殿部の運動が異なるはずである。

図 11 は登坂能力が著しく異なるウマの（登坂完了に要する時間の違い）頭頸部、腰殿部の運動の範囲を示している。色の違いが角度の変化の大きさを示している。登坂の速いウマは頭頸部、腰殿部の上一前後が大きいことがわかる。短時間で登坂を終了させるウマは頭頸部、腰殿部を利用して推力を増大し、バランス制御を増強することで登坂速度を大きくしている。

これらの事実より登坂において頭頸部、腰殿部の運動が重要であることが明らかとなった。歩行、走行の移動速度は1周期の移動距離（ストライド長）と1ストライドに要する時間（ストライド時間）によって算出される。登坂においては登坂時間とストライド長、ストライド時間ともに強い相関は見られなかったが、速い群と遅い群の間には有意な差が見られた。登坂時間を短縮するには、ストライド長の延長、ストライド時間の短縮に加えて、中断ない連続運動が重要であることが示された。

平坦路、砂障害でも頭頸部、腰殿部と四肢の運動の間に登坂と同様の関係が見られた。頸長と尻長が成績に影響するということは以上の事実によって理解される。

「登坂と平坦を速く移動する能力は全く同じではない」（図7）ことを示した。最後に登坂と平坦を速く移

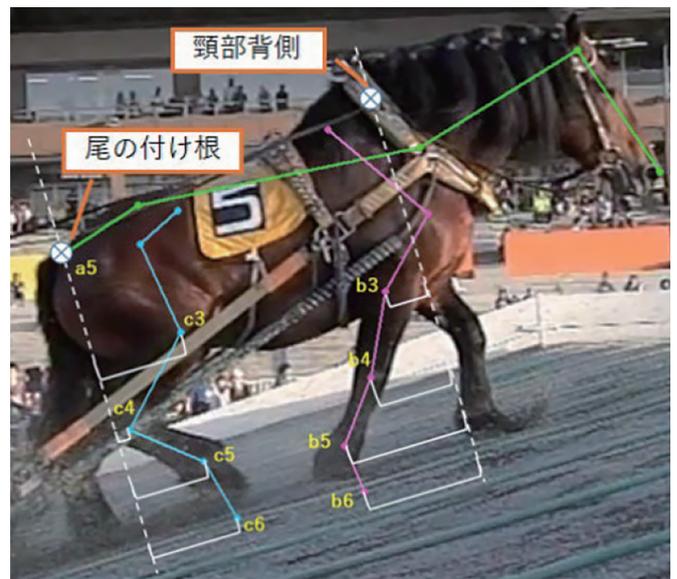


図 12. 第二障害の登坂での足先、関節の着地、離地時の位置の計測方法

動するウマの運動学的違いについて紹介する。

我々はウマの背中に設けた2つの基準点（頸部背側、尾の付け根）からコースに垂線をおろし、足先と関節の着地、離地における最短距離（垂線から引いた直角に引いた線分の長さ）を解析した（図12）。

図13は頸部の基部、尾根部から走行面におろした直線との離地、着地時の関節まで最短距離を示している。平坦路—砂障害では手根関節、足根関節以下の着地時の位置が、第二障害登坂に比較してより前方にある。平坦路—砂障害では手根、足根以下の部位の違いは明らかである。平坦路—砂障害では肢をより前方に運んで着地させ歩幅を延長していることがわかる。

図14は平坦—砂障害における移動速度の速いウマ（2.2 m/sec）と遅いウマ（1.2 m/sec）の典型的な足の離

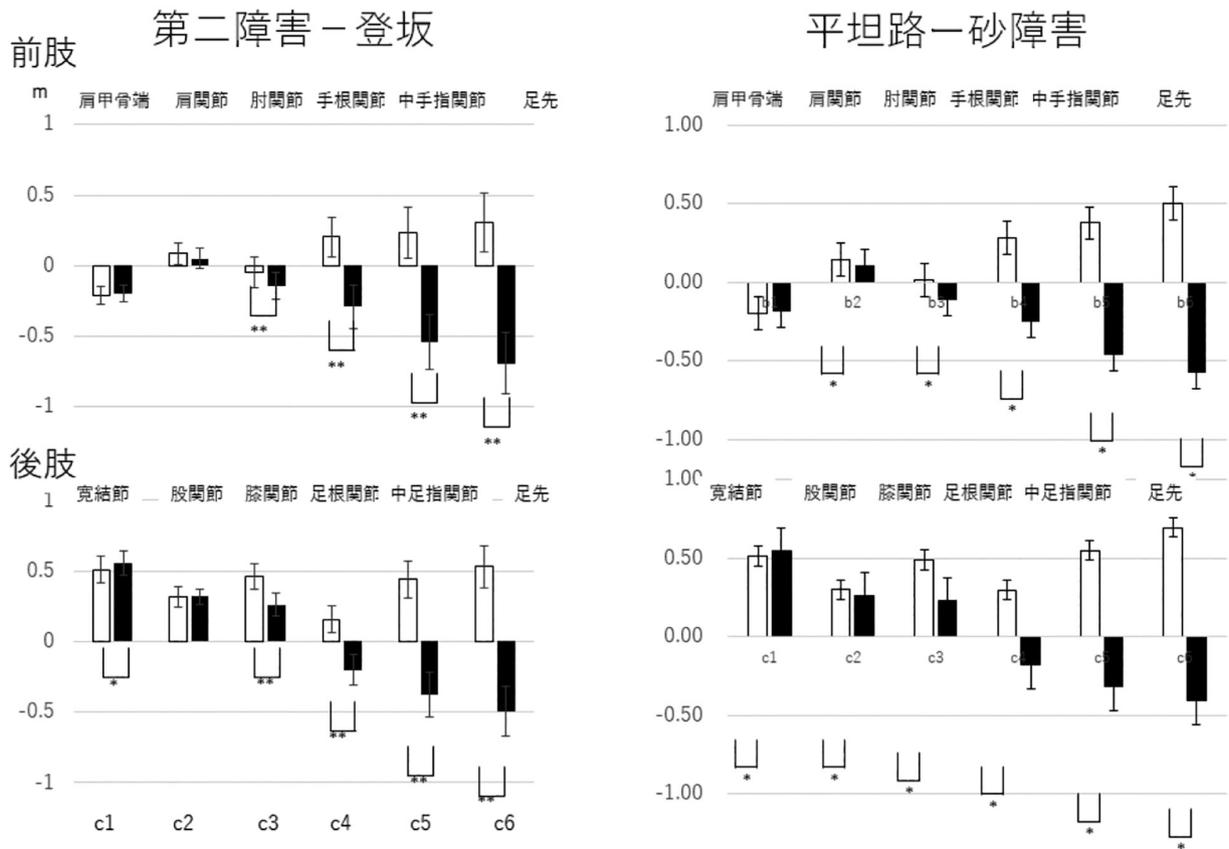


図 13. 第二障害と平坦一砂障害における四肢の着地，離地位置

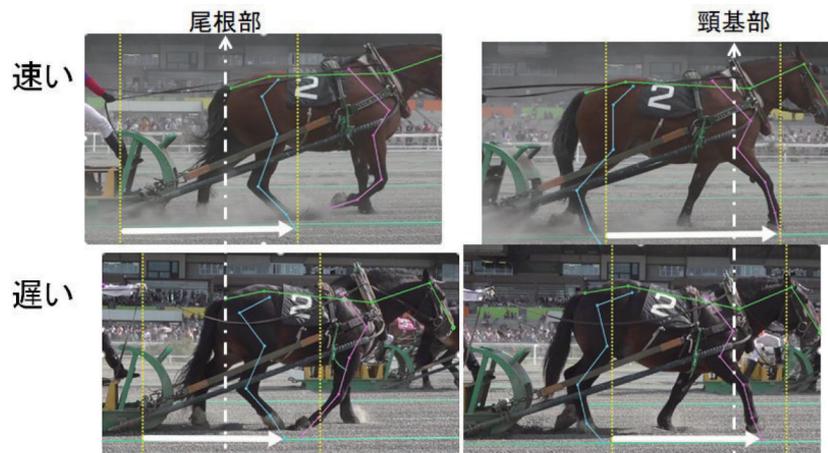


図 14. 平坦路一砂障害における速いウマと遅いウマの肢運びと姿勢の違い

地，着地時の位置と姿勢を示している。速いウマは頭と立て，肩峰を殿部より高く維持している。この姿勢は，ソリを前上方に引き，路面とソリの抵抗を抑制して，前肢，後肢をより前方に運ぶことを可能とする姿勢である。この姿勢によって速いウマは四肢をより前

方に着地して歩幅の延長を可能にしている。一方，遅いウマは肩峰の位置が低くその結果，頭頸部が低い。また腰から肩の線が下方を向いている。この姿勢では足先を前方に運んで歩幅を伸ばすことは困難である。

平坦路一砂障害では登坂と異なり，歩行速度とスト

ライド長，ストライド時間は強い相関を示す。平坦—砂障害においては姿勢が非常に重要であることを示している。

おわりに

ばんえい競馬は世界に類のない，わが国独自のウマのレースである。我々の研究結果は，優秀な成績を収めるばん馬の身体的特徴を示し，身体的特徴と推力，バランス制御との関係を示した。さらに，我々はこれまでに運動力学的研究，解剖学的，筋組織学的研究を終了した。すべてのデータを統合して，優秀なばん馬の育成の手助けになる具体的な数値を含む報告書を作成している。

謝辞

日本馬事協会の共同研究の提案，研究費のご提供に感謝いたします。日本馬事協会，山下大輔さんの競馬

場での研究の調整など多岐にわたるご協力に感謝いたします。日本装蹄師会，青木修先生の研究計画の立案，結果に対するご助言に感謝いたします。レースの結果の提供，レースの撮影，ばん馬の計測に協力して下さったばんえい振興会，調教師の方々，厩務員の方々，ばんえいクリニックの獣医師の方に深謝します。原稿に対するコメントをいただいた安斎了先生（競走馬理化学研究所）に感謝します。

参考資料

- ・ The BANBA~ばんえい十勝 2007~2016 帯広市農政部ばんえい振興室発行
- ・ Back W and Clayton H. Equine Locomotion 2nd edition. Saunders Elsevier, 2013
- ・ Dunbar DC. J. Exp. Biol. 207: 1027-1042 (2004)
- ・ Dunbar DC. et al. J. Exp. Biol. 207: 4427-4438 (2004)
- ・ Dunbar DC. et al. J. Exp. Biol. 211: 3889-3907 (2008)
- ・ Hoyt DF and Taylor CR. Nature, 292: 239-240 (1981)

日本ウマ科学会第 35 回学術集会

優秀発表賞受賞者紹介

日本ウマ科学会では、馬事文化の振興とウマに関する研究の推進に資するため、学術集会における優秀な発表に対して優秀発表賞を贈り、表彰しています。栄えある第 35 回学術集会での受賞者の方々をご紹介します。

最優秀発表賞

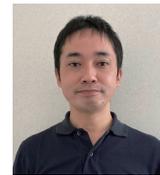
- 吉原知子（対馬市役所）
（演題）対州馬の特徴に関する遺伝的な指標



この度は栄誉ある最優秀賞を頂き、大変光栄でございます。日頃よりご指導賜りました先生方、ならびに研究にご協力頂いた関係者の方々に心より感謝申し上げます。この度私たちは、毛色・歩様・体型について、原因遺伝子を調査することにより、対州馬の遺伝学的特徴を明らかにしました。今後も、「対州馬とはどんな馬か」をテーマに、遺伝子のみならず、臨床獣医学や歴史・民俗学等、幅広い角度から調査を実施し、対州馬の保存・活用に役立つ研究を継続して参ります。

優秀発表賞

- 日高修平（軽種馬育成調教センター）
（演題）シクロスポリン点眼薬を用いて治療した馬の角膜炎 9 症例



- 高橋謙也（東京大学）
（演題）高強度インターバル運動時における休息時間の違いがサラブレッドの乳酸代謝に与える影響



- 渡部浩之（帯広畜産大学）
（演題）移植成功率の高いウマ胚盤胞期胚の凍結保存法の確立



- 向 亮（東京農工大学）
（演題）各遺伝子型ウマ HRG の検出・精製および血漿中濃度比較



学会記事

会務報告

日本ウマ科学会 2023 年度理事会 議事録

日時 : 2022 年 11 月 28 日 13 時 00 分から 13 時 40 分

場所 : KFC Hall & Rooms : Room 101-102

出席者: 会長 青木 修
副会長 田谷一善・笠嶋快周
常任理事 山中隆史・半澤 恵・楠瀬 良・
近藤高志・桑原正貴・平賀 敦・
佐々木直樹
理事 間 弘子・天谷友彦・上田 毅・
伊藤 幹
監事 生野 等
事務局 小野圭一

山中庶務担当常任理事による開会の辞に続き、会則第 20 条に基づき青木会長が議長となり、理事 14 名（委任状 4 名）の出席により本理事会が成立したことを宣言、2023 年度理事会が開催された。なお、議事録署名人に間・上田両理事を指名した。

また、本理事会に併せて、評議員会も開催された。

議題 I および II が一括上程された。

議題 I 2022 年度事業報告（案）について

山中庶務担当常任理事より資料に基づき説明があった。主な点は以下の通り。

- 正会員数はわずかに増加。名誉会員、賛助会員の増減なし。
- 選考委員会を通して学会賞と奨励賞に各 1 名が選考された。
- 会議は新型コロナウイルスの影響で大半がメールおよびオンラインで実施。
- 出版関係は Journal of Equine Science が 4 号、Hippophile が 4 号それぞれ出版された。
- 広報関係は、予定していたドメイン移行とレスポンス化の他、緊急のレンタルサーバー移設が必要となった。
- ICEEP11 において ICEEP12 の開催地を日本とすることが正式に採択されたことが第 3 回常任理事会で報告され、開催準備を進めることになった。

議題 II 2022 年度収支決算（案）について

半澤会計担当常任理事より資料に基づき説明があった。主な点は以下の通り。

- 正会員数は微増で、会費収入も微増であった。
- 広報費の支出増は、緊急のレンタルサーバー移設の費用が発生したため。

- 国際交流促進事業（海外渡航支援）への応募は 2 件。2022 年前期応募のみ採択。

次いで、監査報告が行われ、生野監事から 2022 年 11 月 4 日に業務監査した結果、事業が適正に運営されている旨の報告がなされた。

その後、議題 I と II は原案通り承認され、定時総会に上程することとなった。

続いて議題 III と IV が一括上程された。

議題 III 2023 年度事業計画（案）について

山中庶務担当常任理事より資料に基づき説明があった。主な点は以下の通り。

- 表彰関連は、第 35 回学術集会で日本装蹄協会の佐藤文夫会員が学会賞、JRA 馬事部の溝部文彬会員が奨励賞を受賞し明日の定時総会後に表彰式を開催。
- 会議関連は、引き続き新型コロナウイルス感染に留意しながら実施。
- 出版関係は、例年通り 4 号ずつ発刊予定。
- 馬用語集は、委員会を設置し改訂中。23 年後半に版は完成予定。24 年の予算に計上し発刊予定。
- 国際交流促進事業については、例年通り上期、下期に分けて募集。
- 認定馬臨床獣医師関係は、明日の試験に 10 名が申し込みを実施。また、初期に認定取得した者が 5 年経過し更新手続きが必要となる。23 年 11 月ごろからの更新手続きに向けて準備。
- ICEEP12 招致を受けて、大会組織委員会、開催本部、事務局を設けて、運営に向けて規約を制定。

議題 IV 2023 年度収支予算（案）について

半澤庶務担当常任理事より資料に基づき説明があった。主な点は以下の通り。

- 会費収入は国内の会員数の 95% と設定し、820 名が 5,000 円納めることとし 4,100,000 円。海外会員 1 名 7,000 円を加えた 4,107,000 円を収入として計上。賛助会員は 20 社 21 口として 1,050,000 円を計上。
- 学術集会参加費収入は、10 月 31 日現在の申込者 163 名の 1.1 倍を想定し、180 名参加と考えるべて一般会員とカウントし 1,080,000 円として計上。
- 支出は例年の支出ベースに合わせて計上。
- 大会開催費については、実施していた過年度を参考に計上。
- 認定馬臨床獣医師会計の収入は前年度の数字を参考に 10 名受験として 100,000 円を計上。支出については 5 年更新の事務経費を考慮し作成。

青木会長から議題ⅢとⅣの説明の後、ICEEP12の開催招致を受けて、過去のICEEP5との会計方法の変更がなされていることについて、またJRAの助成金や企業からの支援金で賄うことを説明。また、山中庶務担当常任理事より、国際学会対応事務費より口座開設に関する印鑑作成等の事務経費をわずかに支出予定であることを説明。

その後、議題ⅢとⅣは原案通り承認され、定時総会に上程することとなった。

その他の意見なし。これをもって閉会。

以上、議事の顛末を記録し、これを証するため署名押印する。

2022年12月7日

議 長

議事録署名人

議事録署名人

日本ウマ科学会 2023年度定時総会 議事録

日時 : 2022年11月29日 11時10分から11時50分

場所 : KFC Hall & Rooms : KFC Hall

山中庶務担当常任理事による開会の辞に続き、会則第20条に基づき青木会長が議長となること、会長が所用で欠席のため、笠嶋副会長を議長に選出。2023年度定時総会が開催された。なお、議事録署名人に高橋敏之・中西信吾両会員を指名した。

議題ⅠおよびⅡが一括上程された。

議題Ⅰ 2022年度事業報告(案)について

山中庶務担当常任理事より資料に基づき説明があった。主な点は以下の通り。

- 正会員数は25名増加。名誉会員、賛助会員の増減なし。
- 34回学術集会で表彰者なし。選考委員会を通して学会賞と奨励賞に各1名が選考された。後ほど表彰式を実施。
- 会議は新型コロナウイルス感染症の影響で大半がメールおよびオンラインで実施。
- 出版関係はJournal of Equine Scienceが4号、Hippophileが4号それぞれ出版された。
- 国際交流促進事業(海外渡航支援)への応募は2件。前期応募の1件は採択。
- 広報関係は、予定していたドメイン移行とレスポンシブル化の他、緊急のレンタルサーバー移設が必要となった。
- 招致していたICEEP12の開催地を日本とすることが正式に採択されたことが第3回常任理事会で報告され、開催準備を進めることになった。

議題Ⅱ 2022年度収支決算(案)について

半澤会計担当常任理事より資料に基づき説明があった。主な点は以下の通り。

- 正会員数は855名からの会費収入で、800名を想定していた予算よりも多くなった。
- 広報費を除いて概ね予算内で執行。
- 広報費の支出増は、jses.jpへのドメイン移行やレスポンシブル化は想定していたものの、緊急のレンタルサーバー移設の費用が発生したため。

次いで、監査報告が行われ、生野監事から2022年11月4日に業務監査した結果、事業が適正に運営されている旨の報告がなされた。

その後、議題ⅠおよびⅡは原案通り議決された。

議題ⅢとⅣが一括上程された。

議題Ⅲ 2023年度事業計画(案)について

山中庶務担当常任理事より資料に基づき説明があった。主な点は以下の通り。

* 表彰関連は、第35回学術集会で日本装蹄協会の佐藤文夫

会員が学会賞、JRA 馬事部の溝部文彬会員が奨励賞を受賞し明日の定時総会後に表彰式を開催。

- 会議関連は、引き続き新型コロナウイルス感染に留意しながら実施。
- 出版関係は、例年通り4号ずつ発刊予定。
- 馬用語集は、委員会を設置し改訂中。23年後半に版は完成予定。24年の予算に計上し発刊。
- 本日中止となった特別講演とシンポジウムについてはオンデマンドで実施。
- 国際交流促進事業については、例年通り上期、下期に分けて募集。
- 認定馬臨床獣医師関係は、明日の試験に10名が申し込みを実施。また、初期に認定取得した者が5年経過し更新手続きが必要となる。23年11月ごろからの更新手続きに向けて準備。
- ICEEP12招致を受けて、国際委員長から依頼文を受領。大会組織委員会、開催本部、事務局を設置。その運営のため規約を制定。

議題Ⅳ 2023年度収支予算（案）について

半澤庶務担当常任理事より資料に基づき説明があった。主な点は以下の通り。

- 会費収入は国内の会員数の95%と設定し、820名を想定。海外会員1名を加えたものを収入として計上。賛助会員は20社21口として計上。
- 学術集会参加費収入は、10月31日現在の申込者163名の1.1倍を想定し、180名参加と考えすべて一般会員とカウントして計上。
- 支出は例年の支出ベースに合わせて計上。
- 大会開催費については、実施していた過年度を参考に計上。
- 認定馬臨床獣医師会計の収入は前年度の数字を参考に10名受験として計上。支出については5年更新の事務経費を考慮し作成。

議題Ⅴ その他

特になし。

以上、議事の顛末を記録し、これを証するため署名押印する。

2022年12月7日

議長

議事録署名人

議事録署名人

I. 2022年度事業報告（案）

（2021年11月1日から2022年10月31日）

会員の移動

	名誉会長	名誉会員	正会員	賛助会員
年度始	0	7	839	20
入会	0	0	69	0
退会	0	0	44	0
年度末	0	7	864	20

（2022年10月31日現在）

1. 表彰関係

- 1) 本年度は第34回学術集会での学会賞・奨励賞の表彰対象者なし。
選考委員会を通して表彰対象者の選考を行い、学会賞に日本装蹄協会の佐藤文夫氏、奨励賞にJRA馬事部の溝部文彬氏が選考された。
- 2) 第34回学術集会において、最優秀発表賞1題（増田未央子会員）および優秀発表賞4題（向亮会員・榎本はるか会員・李燦波会員・植田文教会員）を表彰した。

2. 会議関係

- 1) 定時総会 1回 21/12/1 日本ウマ科学会特設サイト資料掲載
- 2) 理事会 2回 21/11/27 メール会議
21/ 8/17
- 3) 評議員会 1回 21/11/27 メール会議
- 4) 常任理事会 3回 21/11/12 JRA新橋分館
22/ 3/ 8 オンライン（Zoom）会議
22/8/23 JRA新橋分館
一部オンライン（Zoom）会議
- 5) 業務監査 1回 22/11/ 4 JRA新橋分館
- 6) 編集委員会 1回 21/12/10 メール会議（ヒポファイル）
- 7) 国際委員会 2回 22/ 4/11 メール会議
22/10/ 5 メール会議
- 8) 学術委員会 2回 21/11/18 メール会議
22/10/ 4 メール会議
- 9) 臨床委員会 1回 21/12/ 1 メール会議
22/ 3/ 8 メール会議
- 10) 各種表彰者選考委員会
メール会議にて実施

3. 出版関係

- 1) 学術雑誌の発刊・配布
Journal of Equine Science (JES) Vol. 32, No. 4, Vol. 33, No. 1~3 (Review 1編: Full Paper 8編: Note 8編) およ

び Hippophile No. 87～90 を発刊し、会員に配布した。

4. 学術集会関係

1) 第 34 回学術集会

日 程：2021 年 12 月 1 日～ 12 月 10 日

場 所：日本ウマ科学会 特設サイト

内 容：

- 一般講演 (47 演題)
- シンポジウム (シンポジウム (2 題))
 テーマ：『東京オリンピック馬術競技でのウェル
 フェア！』

一馬の安全と安心を確保するために一

座長：青木 修 (日本ウマ科学会会長)

○座談会：2020 東京オリンピック：戦いを終えて
 今、思うこと

司会・進行 北野あづさ (日本馬術連盟)

出席者 戸本一真 (JRA 馬事公苑)

佐渡一毅 (JRA 馬事公苑)

福島大輔 (STAR HORSES)

○オリンピック馬術競技

☆競技馬のバイオセキュリティ

『東京 2020 大会会場内における実際』

山中隆史 (JRA 馬事部防疫課)

☆競技の獣医事とドーピング管理

『2021 年東京オリンピック・パラリンピックはこう
 して行われた』

天谷友彦 (大和高原動物診療所／乗馬クラブクレイン)

☆競技馬のフットケア

『装蹄事情とスポーツ装蹄の実態』

藤平克彦 (関東装蹄師会会長)

- 2019 年奨励賞受賞講演

演 題：『競走馬のアレルギー疾患及び感染症に
 対する治療法の研究』

講演者：黒田泰輔 (JRA 競走馬総合研究所)

2) 臨床委員会

特別講演はオンデマンド方式で実施。第 33 回で招聘予
 定であった Dr.Nielsen の来日を依頼したが今回もかなわ
 ず、日本語字幕を加えて動画で以下の講演を行う。

テーマ 『Evidence-based parasite control? Current and
 future approaches』

講演者：Dr. Martin Krarup Nielsen

(Maxwell H Gluck Equine Center, University of
 Kentucky)

5. 国際関係

国際交流促進事業 (海外渡航支援) へ 2022 年後期に 1
 件の応募があった。また、2023 年前期に 1 件の応募があっ
 た。

6. 広報関係

オンライン開催実施のため昨年 12 月まで延期していた
 レンタルサーバーの移行は、NTT の都合により更に延期
 し本年 1 月に実施した。レンタルサーバー移行後 equinst.
 go.jp のドメインから jses.jp のドメインへのサーバー移行
 を実施した。それに伴いサイバー攻撃の多い go.jp を含む
 ドメインから離脱することとなった。

また、長らくテストしていたレスポンス化をドメ
 イン移行に合わせて実施した。これにより横スクロール
 のいらぬスムーズなホームページの表示が可能となっ
 た。

7. その他

国際委員会からの提案で発足した第 12 回国際馬運動生
 理会議 (ICEEP) の日本開催誘致に関する国内委員会より
 2026 年の開催候補地が日本と正式に採択されたことが第
 3 回常任理事会で報告され、日本ウマ科学会と日本中央競
 馬会を事務局として開催準備を進めることとなった。

Ⅱ. 2022年度収支決算(案)

(2021年11月1日から2022年10月31日まで)

1. 一般会計

1) 収入の部

勘定科目		予算額 (円)	決算額 (円)	対予算額 (増・減△)
大科目	中科目			
会費収入		5,014,000	5,325,000	311,000
	正会員会費収入①	4,014,000	4,275,000	261,000
	賛助会員会費収入②	1,000,000	1,050,000	50,000
学術集会参加費収入		0	0	0
	学術集会参加費収入③	0	0	0
賛助金収入		3,300,000	3,300,000	0
	日本中央競馬会	3,000,000	3,000,000	0
	地方競馬全国協会	300,000	300,000	0
企業展示収入		0	0	0
	企業展示収入	0	0	0
寄付金収入		0	0	0
	寄付金収入	0	0	0
雑収入		970,100	796,335	△173,765
	広告料	600,000	585,200	△14,800
	著者負担金	300,000	205,000	△95,000
	預金利子	100	135	35
	その他	70,000	6,000	△64,000
前年度繰越金収入		16,623,300	16,623,300	0
	繰越金	16,623,300	16,623,300	0
収入合計		25,907,400	26,044,635	137,235
			(A)	

①国内855人×5,000円=4,275,000円

②20社21口×50,000円=1,050,000円

2) 支出の部

勘定科目		予算額 (円)	決算額 (円)	対予算額 (増・減△)
大科目	中科目			
管理費支出		2,025,000	1,532,352	△492,648
	旅費交通費	450,000	98,500	△351,500
	消耗品費	70,000	9,214	△60,786
	人件費	500,000	458,475	△41,525
	印刷費	40,000	20,350	△19,650
	広報費	400,000	594,880	194,880
	謝金	30,000	0	△30,000
	会議費	45,000	36,982	△8,018
	通信連絡費	390,000	313,951	△76,049
	備品費	100,000	0	△100,000
出版刊行事業費支出		7,440,000	6,399,527	△1,040,473
	印刷製本費	6,300,000	5,706,310	△593,690
	通信運搬費	600,000	471,217	△128,783
	編集費	300,000	120,000	△180,000
	会議費	10,000	0	△10,000
	原稿料	200,000	102,000	△98,000
	翻訳料	30,000	0	△30,000
学術集会事業費支出		1,810,000	1,513,042	△296,958
	講師交通費	100,000	0	△100,000
	大会開催費	1,200,000	1,162,085	△37,915
	印刷費	400,000	242,000	△158,000
	通信運搬費	110,000	108,957	△1,043
表彰事業費支出		350,000	81,950	△268,050
	褒賞費	100,000	81,950	△18,050
	褒賞副賞費	250,000	0	△250,000
国際事業費支出		400,000	0	△400,000
	国際会議派遣支援費	400,000	0	△400,000
	国際学会対応費	0	0	0
臨床委員会事業費支出		1,940,000	599,100	△1,340,900
	講師交通費	1,600,000	511,600	△1,088,400
	セミナー開催費	300,000	87,500	△212,500
	印刷費・DVD作製費	20,000	0	△20,000
	通信運搬費	20,000	0	△20,000
雑費		30,000	0	△30,000
	雑費	30,000	0	△30,000
予備費		11,912,400	0	△11,912,400
	予備費	11,912,400	0	△11,912,400
支出合計		25,907,400	10,125,971	△15,781,429
			(B)	

3) 収支差額

収入金額 (A) 26,044,635

- 支出金額 (B) 10,125,971

収支差額 (C) 15,918,664 ⇒次年度へ繰越

次年度への繰越金 15,918,664

- 前年度からの繰越金 16,623,300

単年度収支 - 704,636

2. 認定馬臨床獣医師制度会計

1) 収入の部

勘定科目		予算額 (円)	決算額 (円)	対予算額 (増.減△)
大科目	中科目			
繰入金収入		0	0	0
	一般会計からの繰入金	0	0	0
雑収入		160,005	100,012	△59,993
	受検料収入	160,000	100,000	△60,000
	預金利子	5	12	7
	その他	0	0	0
前年度繰越金収入		1,374,370	1,374,370	0
	繰越金	1,374,370	1,374,370	0
収入合計		1,534,375	1,474,382 (A)	△59,993

2) 支出の部

勘定科目		予算額 (円)	決算額 (円)	対予算額 (増.減△)
大科目	中科目			
繰戻金支出		0	0	0
	一般会計への繰戻金	0	0	0
事業費支出		260,000	108,970	△151,030
	事業管理費	250,000	108,640	△141,360
	印刷費			0
	通信連絡費	10,000	330	△9,670
予備費		1,274,375	0	△1,274,375
	予備費	1,274,375		△1,274,375
支出合計		1,534,375	108,970 (B)	△1,425,405

3) 収支差額

収入金額 (A)	1,474,382
- 支出金額 (B)	108,970
収支差額 (C)	1,365,412 ⇒次年度へ繰越
次年度への繰越金	1,365,412
- 前年度からの繰越金	1,374,370
単年度収支	- 8,958

Ⅲ. 2023年度事業計画(案)

(2022年11月1日から2023年10月31日まで)

1. 表彰関係

本年は第35回学術集会で学会賞が日本装蹄協会の佐藤文夫氏、奨励賞がJRA馬事部の溝部文彬氏が選考され表彰の予定。

例年通り選考委員会を通して表彰対象者の選考を行う。

2. 会議関係

新型コロナウイルス感染症対策に留意しながら実施する。

- | | |
|----------------|----|
| 1) 定時総会 | 1回 |
| 2) 理事会 | 1回 |
| 3) 評議員会 | 1回 |
| 4) 常任理事会 | 3回 |
| 5) 業務監査 | 1回 |
| 6) 編集委員会 | 2回 |
| 7) 国際委員会 | 1回 |
| 8) 学術委員会 | 2回 |
| 9) 臨床委員会 | 1回 |
| 10) 各種表彰者選考委員会 | 1回 |

3. 出版関係

1) 学術雑誌の発刊・配布

Journal of Equine Science (JES) Vol. 33, No. 4, Vol. 34, No. 1~3 および Hippophile No. 91~94 を発刊し、会員に配布する。

2) 馬用語集の配布

新規会員に配布する。

馬用語集の改訂を開始。2023年の発刊に向けて作業している。

4. 学術集会関係

1) 第35回学術集会

日程：2022年11月28日(月)～11月29日(火)

場所：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)

参加費：事前登録制。

会員 6,000円 (年会費5,000円も合わせて事前に支払)

非会員 10,000円 (当日申し出の場合2Fの郵便局にて郵便振替)

学生 会員 2,000円 非会員 3,000円

内 容：

- 一般講演（49 演題）
- 2022 年日本ウマ科学会 学会賞受賞講演（1 題）
演 題：『軽種馬生産育成技術の向上に関する研究』
講演者：佐藤 文夫（日本装蹄協協会）
- 2022 年日本ウマ科学会 奨励賞受賞講演（1 題）
演 題：『サラブレッド平地・障害競走における
落馬の発生疫学に関する研究』
講演者：溝部 文彬（JRA 馬事部）
- シンポジウム（1 題）
「Medication and doping control
for racehorses and sports horses」
競走馬と競技馬におけるドーピングと薬物管理
○パネリストおよび演題
「競走馬におけるフルニキシンの薬物管理
モンテカルロシミュレーションを用いた検出期間
の予測」
黒田泰輔（JRA 総研）
「馬術競技における治療とドーピングコントロール」
天谷友彦（大和高原診療所）
「競走馬理化学研究所における最新の薬物検査体制
及び国際的な評価」
河津知樹（競走馬理化学研究所）
「競走馬及び馬術競技の公正性の維持に資する競走
馬理化学研究所の研究」
石井英昭（競走馬理化学研究所）
「日本中央競馬会（JRA）における 2023 年からの新
たな薬物規制制度について」
溝部文彬（JRA 馬事部アンチドーピング課）

2) 臨床委員会

本年は抗生物質などの薬物動態に詳しい先生を講師に迎えて招待講演を実施。なお、シンポジウムは特別講演の講師がコーディネーターとなりドーピングに関する演題を実施。

「Medication and doping control: what the prescribing veterinarian should know and do and for the lab scientists」
(薬物とドーピングコントロール：処方獣医師が知るべきこととすべきこと)

Dr. Pierre Louis Toutain（ロンドン王立獣医大学）

3) 会議日程

JES 編集委員会

11月28日（月）10：00-10：50 第3会場（10F）

Hippophile 編集委員会

11月28日（月）11：30-12：30 第3会場（10F）

理事会・評議員会

11月28日（月）13：00-13：40 第2会場（10F）

定時総会

11月29日（火）11：10-11：50 第1会場（3F）

臨床委員会

11月29日（火）12：00-12：40 第3会場（10F）

5. 国際関係

国際交流促進事業として会員の海外渡航を支援する。募集は3月末日と9月末日を締め切りとして年2回実施する。

6. 認定馬臨床獣医師関係

「認定馬臨床獣医師」第3回認定試験を2022年11月29日（火）に実施。第4回認定試験実施（2023年11月28日（火）（仮））に向けて準備を行う。また、5年ごとの更新手続きに関する事務手続きをすすめる。

7. 第12回国際馬運動生理会議（ICEEP）関係

第11回国際馬運動生理会議（ICEEP）で標記の会議を日本で実施することが採択され、その後ICEEPの国際委員長から日本ウマ科学会の青木会長ならびにJRA後藤理事長あてに正式なオファーが届いた。これに伴い、規約を整備し、開催組織委員会および開催本部を発足させる。

IV. 2023年度収支予算（案）

（2022年11月1日から2023年10月31日まで）

1. 一般会計

1) 収入の部

勘定科目		前年度予算額	予算額	対前年度
大科目	中科目	(円)	(円)	(増,減△)
会費収入		5,014,000	5,157,000	143,000
	正会員会費収入①	4,014,000	4,107,000	93,000
	賛助会員会費収入②	1,000,000	1,050,000	50,000
学術集会参加費収入		0	1,080,000	1,080,000
	学術集会参加費収入③	0	1,080,000	1,080,000
協賛金収入		3,300,000	3,300,000	0
	日本中央競馬会	3,000,000	3,000,000	0
	地方競馬全国協会	300,000	300,000	0
企業展示収入		0	2,500,000	2,500,000
	企業展示収入④	0	2,500,000	2,500,000
寄付金収入		0	0	0
	寄付金収入	0	0	0
雑収入		970,100	790,100	△180,000
	広告料	600,000	580,000	△20,000
	著者負担金	300,000	200,000	△100,000
	預金利子	100	100	0
	その他	70,000	10,000	△60,000
前年度繰越金収入		16,623,300	15,918,664	△704,636
	繰越金	16,623,300	15,918,664	△704,636
収入合計		25,907,400	28,745,764	2,838,364

①国内会員数の約95%として算出。

国内会員 820名 × 5,000円 = 4,100,000円

海外1人 × 7,000円 = 7,000円

②20社 21口 × 50,000円 = 1,050,000円

③第35回学術集会の参加費一般6,000円 × 180名（10月31日現在の申込数163名の1.1倍として計算）

④学術集会に付随して実施。第34回はオンライン開催に変更したため実施せず。

2) 支出の部

勘定科目		前年度予算額	予算額	対前年度
大科目	中科目	(円)	(円)	(増,減△)
管理費支出		2,025,000	1,955,000	△70,000
	旅費交通費	450,000	450,000	0
	消耗品費	70,000	40,000	△30,000
	人件費	500,000	550,000	50,000
	印刷費	40,000	50,000	10,000
	広報費	400,000	300,000	△100,000
	謝金	30,000	30,000	0
	会議費	45,000	45,000	0
	通信連絡費	390,000	390,000	0
	備品費	100,000	100,000	0
出版刊行事業費支出		7,440,000	7,640,000	200,000
	印刷製本費	6,300,000	6,500,000	200,000
	通信運搬費	600,000	600,000	0
	編集費	300,000	300,000	0
	会議費	10,000	10,000	0
	原稿料	200,000	200,000	0
	翻訳料	30,000	30,000	0
学術集会事業費支出		1,810,000	3,230,000	1,420,000
	講師交通費	100,000	100,000	0
	大会開催費	1,200,000	2,600,000	1,400,000
	印刷費	400,000	400,000	0
	通信運搬費	110,000	130,000	20,000
表彰事業費支出		350,000	420,000	70,000
	褒賞費	100,000	120,000	20,000
	褒賞副賞費	250,000	300,000	50,000
国際事業費支出		400,000	410,000	10,000
	国際会議派遣支援費	400,000	400,000	0
	国際学会対応費	0	10,000	10,000
臨床委員会事業費支出		1,940,000	1,940,000	0
	講師交通費	1,600,000	1,600,000	0
	セミナー開催費	300,000	300,000	0
	印刷費・DVD作製費	20,000	20,000	0
	通信運搬費	20,000	20,000	0
雑費		30,000	20,000	△10,000
	雑費	30,000	20,000	△10,000
予備費		11,912,400	13,130,764	1,218,364
	予備費	11,912,400	13,130,764	1,218,364
支出合計		25,907,400	28,745,764	2,838,364

2. 認定馬臨床獣医師制度会計

1) 収入の部

勘定科目		前年度予算額 (円)	予算額 (円)	対前年度 (増.減△)
大科目	中科目			
繰入金収入		0	0	0
	一般会計からの繰入金	0	0	0
雑収入		160,005	100,000	△60,005
	受検料収入	160,000	100,000	△60,000
	預金利子	5	0	△5
	その他	0	0	0
前年度繰越金収入		1,374,370	1,365,412	△8,958
	繰越金	1,374,370	1,365,412	△8,958
収入合計		1,534,375 (A)	1,465,412	△68,963

2) 支出の部

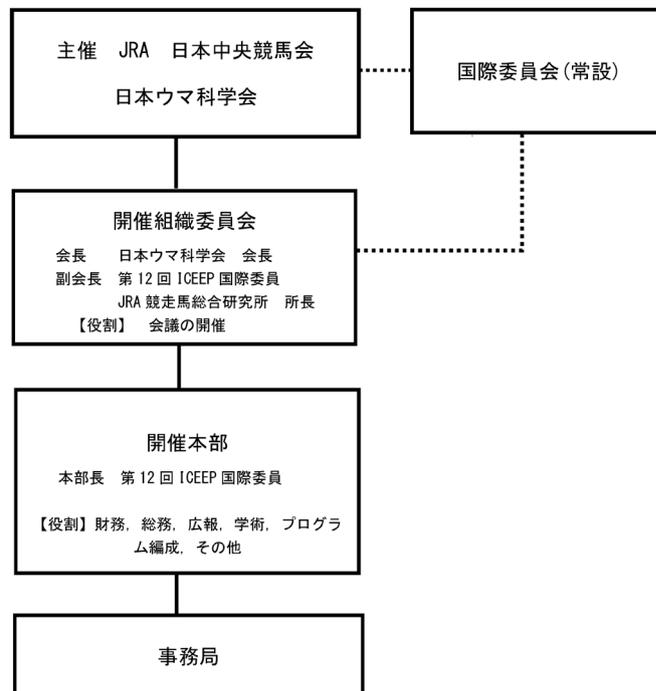
勘定科目		前年度予算額 (円)	予算額 (円)	対前年度 (増.減△)
大科目	中科目			
繰戻金支出		0	0	0
	一般会計への繰戻金	0	0	0
事業費支出		260,000	260,000	0
	事業管理費	250,000	250,000	0
	印刷費	0	0	0
	通信連絡費	10,000	10,000	0
予備費		1,274,375	1,205,412	△68,963
	予備費	1,274,375	1,205,412	△68,963
支出合計		1,534,375 (B)	1,465,412	△68,963

V. その他

1. 第12回国際馬運動生理会議 (ICEEP12) について

(1) 組織運営図

第12回国際馬運動生理会議 (ICEEP12) 組織運営図



(2) ICEEP12 役員一覧 (案)

第12回国際馬運動科学会議 役員一覧

1. 開催組織委員会

会長 : 日本ウマ科学会 (JSES) 会長

副会長 : ICEEP 12 国際委員 (日本)

副会長 : JRA 競走馬総合研究所 所長

2. 開催本部

本部長 : ICEEP 12 国際委員 (日本)

副本部長 : JSES 常任理事 国際担当

本部員 : JSES 常任理事 庶務担当

: JSES 常任理事 会計担当

: JSES 常任理事 編集担当

: JSES 常任理事 学術担当

: JSES 常任理事 広報担当

: JRA 馬事部長

: JRA 競走馬総合研究所 次長

3. 事務局

事務局長 : JRA 馬事部 部長補佐

事務局員 : JRA 馬事部 獣医課員・アンチドーピング課員

<p style="text-align: center;">JRA 競走馬総合研究所 企画調整室員 JRA 競走馬総合研究所 運動科学研究室員</p> <p>4. 顧問 JRA 馬事担当理事</p> <p>(3) ICEEP12 開催組織委員会 規約 (案)</p> <p>第 12 回 国際馬運動生理会議 開催組織委員会 規約 (案)</p> <p style="text-align: right;">令和 4 年 11 月 29 日設定</p> <p>1 趣旨 令和 8 年 (2026 年) 秋, 東京において第 12 回国際馬運動生理会議 (ICEEP) (以下「会議」という) を開催することに伴い, 会議の準備及び運営を円滑に進めるために, 開催組織委員会 (以下「委員会」という) を設置する。</p> <p>2 名称 この委員会は「第 12 回 国際馬運動生理会議 (ICEEP) 開催組織委員会」と称する。英語表記は「12th ICEEP Local Committee」とする。</p> <p>3 構成 委員会は, 次の各号に掲げる会長, 副会長, 開催本部及び事務局をもって構成し, その名簿を作成する。また, 開催本部の中に担当を決定し, 事務分担を明確にする。</p> <p>(1) 会長 (2) 副会長 (3) 開催本部 (4) 事務局</p> <p>4 所掌事項等 委員会は, 会議の運営および会議開催の準備に係る必要な事務を行うものとし, その主たる任務は以下のとおりとする。</p> <p>1) 会議の登録受付方法の企画・実施 2) 開催時イベントの企画・実施 3) 競馬見学ツアーの企画・実施 4) 開催時役割分担の作成 5) 開催報告書の作成 6) 開催諸費用の予算案作成ならびに収支決算報告の作成 7) 国内発表者の企画・選定 8) 開催プログラム等の作成 9) アナウンスおよびアブストラクトの企画・作成・発送 10) その他開催にかかわる事</p>	<p>5 運営</p> <p>(1) 会長は, 必要に応じて委員会を招集し, その議長となる。</p> <p>(2) 会長は, 必要に応じて構成員以外の者を委員会に出席させ, 意見を求めることができる。</p> <p>(3) 副会長は, 会長が欠けたとき又は会長に事故があるときは, 会長があらかじめ定めた順位に従い, 会長の事務を代行する。</p> <p>(4) 開催本部の本部長は必要に応じて開催本部会を招集し, その議長となる。</p> <p>(5) 本部長は必要に応じて本部委員でないものを開催本部会に出席させ意見を求めることができる。</p> <p>6 事務局 事務局は JRA 競走馬総合研究所内に設置する。</p> <p>7 その他</p> <p>(1) この規約に定めるもののほか委員会の運営に関し, 必要な事項は委員会において定める。</p> <p>(2) 委員会の設置期間は, 令和 4 年 11 月 29 日から会議終了後 1 ケ年とする。ただし, 清算完了後は速やかに解散するものとする。</p>
--	--

2022-2023 年度 日本ウマ科学会 役員名簿

役職名	担当	氏名	所属
会長		青木 修	日本装削蹄協会理事
副会長		田谷一善	東京農工大学名誉教授
(2)		笠嶋快周	JRA 競走馬総合研究所長
常任理事	庶務	山中隆史	JRA 競走馬総合研究所企画調整室長
(7)	会計	半澤 恵	東京農業大学教授
	編集	楠瀬 良	日本装削蹄協会参与
	学術	近藤高志	JRA 競走馬総合研究所企画調整室
	国際	桑原正貴	東京大学教授
	広報	平賀教	JRA 競走馬総合研究所参与
	臨床	佐々木直樹	山口大学教授
理事		間 弘子	JRA 参与
(9)		天谷友彦	大和高原動物診療所院長・乗馬クラブクレイン馬事部部长
		伊藤 幹	JRA 馬事部長
		上田 毅	全国公営競馬獣医師協会会長
		河合正人	北海道大学耕地圏ステーション静内研究牧場長
		川嶋 舟	東京農業大学准教授
		側原 仁	競走馬理化学研究所常務理事
		近藤誠司	北海道大学名誉教授
		遊佐繁基	日本軽種馬協会静内種馬場長
監事		生野 等	競走馬理化学研究所常務理事
(2)		末崎真澄	元馬事文化財団参与
事務局長		小野圭一	JRA 競走馬総合研究所企画調整室上席調査役
評議員		相川貴志	地方競馬全国協会参与
(26)		荒川雄季	元みなみ北海道農業共済組合日高支所審議役
		伊藤克己	日本馬事協会副会長
		加藤智弘	JRA 馬事部獣医課長
		北野あづさ	日本馬術連盟業務部調査役
		草薙公一	日生研株式会社取締役
		倉田孝之	伯楽会事務局長 早稲田大学講師
		古角 博	JRA 美浦トレーニング・センター競走馬診療所長
		小山秀一	日本獣医生命科学大学教授
		佐藤浩二	日本装削蹄協会会長
		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長
		柴田真美	跡見学園女子大学教授
		高井伸二	北里大学名誉教授
		田上正明	帯広畜産大学特任教授・社台ホースクリニック技術顧問
		中西信吾	元日本軽種馬協会静内種馬場長
		南保泰雄	帯広畜産大学教授
		額田紀雄	JRA 栗東トレーニング・センター競走馬診療所長
		沼田恭子	特定非営利活動法人引退馬協会代表理事
		帆保誠二	鹿児島大学教授
		三浦暁子	エッセイスト
		三角一浩	鹿児島大学教授
		村瀬哲磨	岐阜大学教授
		森 達也	日本装削蹄協会装蹄教育センター調査役
		山下大輔	日本馬事協会業務部次長
		山田一孝	麻布大学教授
		山谷吉樹	日本大学教授

2022-2023 年度 日本ウマ科学会 各種委員会委員名簿

◎編集委員会

委員長 楠瀬 良

JES

編集委員長 田谷一善

主幹委員 近藤高志

高橋敏之

編集委員 間 弘子

青木 修

朝井 洋

天野朋子

安斉 了

筏井宏実

大澤健司

大村 一

落合謙爾

角田 勤

笠嶋快周

片山芳也

河合正人

菊池元宏

草野寛一

桑野睦敏

桑原正貴

小山秀一

頃末憲治

佐々木直樹

佐藤文夫

高須正規

高橋 透

戸崎晃明

永田俊一

南保泰雄

二宮 茂

丹羽秀和

平賀 敦

帆保誠二

前田 健

松浦晶央

三角一浩

三宅 武

宮越大輔

山田一孝

山中隆史

山谷吉樹

Christine Aurich

James H. Jones

Inhyung Lee

Marta Siemiieniuch

Hippophile

編集委員長 楠瀬 良 兼務

編集委員 阿部憲二

荒川由紀子

有吉正徳

北野あづさ

木村季花子

近藤誠司

近藤高志

末崎真澄

関 正喜

戸崎晃明

永井富美子

沼田恭子

古林英一

三浦暁子

守谷 久

山下大輔

山本真広

◎国際委員会

委員長 桑原正貴

委員 間 弘子

高橋敏之

戸崎晃明

南保泰雄

◎学術委員会

委員長 近藤高志

委員 上野孝範

大村 一

桑野睦敏

佐々木直樹

末崎真澄

関 一洋

永田俊一

丹羽秀和

半澤 恵

南保泰雄

山下大輔

◎臨床委員会

委員長 佐々木直樹

主幹委員 大村 一

佐藤文夫

佐藤正人

三角一浩

委員

滄木孝弘

姉崎 亮

石川真悟

井上裕士

上田 毅

牛屋重人

加藤史樹

黒田泰輔

小林光紀

齋藤重彰

敷地光盛

富岡美千子

藤江晴彦

前田昌也

松田芳和

宮越大輔

村中雅則

森 達也

山手寛嗣

山谷吉樹

遊佐繁基

吉原英留

臨床委員会 DVD 販売のお知らせ

日本ウマ科学会臨床委員会では、過去に開催された臨床委員会主催の招待講演ならびに実習のDVDを販売しています。

<お申し込み方法>

以下の申込用紙をご利用いただくか、メールで事務局までお申し込みください。

<価格および代金のお支払い方法>

価格は1セット**3,000円**（税込）です。

お申し込み後、折り返し合計代金をご連絡いたしますので、ご確認の上、下記口座まで代金をお振込みください。納金確認後、宅配便にてお送りいたします。なお、お手数ですが送料は受取人様払いでお願いいたします。

郵便振替口座 記号番号：00130-3-539393

または

ゆうちょ銀行（9900）〇一九（ゼロイチキュウ）店 当座預金口座 539393

口座名：日本ウマ科学会（ニホンウマカカクカイ）

----- キリトリセン -----

申込用紙

ご希望のDVDと枚数	(1) 2009年（第22回学術集会）	Dr. Brooks	眼科	() セット
	(2) 2010年（第23回学術集会）	Dr. Richardson	整形外科	() セット
	(3) 2011年（第24回学術集会）	Dr. LeBlanc	繁殖	() セット
	(4) 2012年（第25回学術集会）	Dr. Dyson	跛行診断	() セット
	(5) 2013年（第26回学術集会）	Dr. White	急性腹症	() セット
	(6) 2014年（第27回学術集会）	Dr. Scott	装蹄	() セット
	(7) 2015年	Dr. Mama & Steffey	麻酔	() セット
	(8) 2016年（第29回学術集会）	Dr. Ducharme	呼吸器	() セット
	(9) 2017年（第30回学術集会）	Dr. Hyde	歯科	() セット
お名前				
ご送付先住所				
ご所属				
電話番号				
メールアドレス				

連絡先：日本ウマ科学会事務局

FAX：0285-44-5676

e-mail：e-office@equinst.go.jp

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

協賛団体名

団体名	〒	住所
日本中央競馬会	105-0003	東京都港区西新橋 1-1-1
地方競馬全国協会	106-8639	東京都港区麻布台 2-2-1 麻布台ビル

賛助会員名簿

(五十音順)

会員名	〒	住所
(株)アイベック	170-0002	東京都豊島区巢鴨 1-24-12 アーバンポイント巢鴨 4F
公益財団法人 軽種馬育成調教センター	057-0171	北海道浦河郡浦河町西舎 528
公益財団法人 競走馬理化学研究所	320-0851	栃木県宇都宮市鶴田町 1731-2
JRA システムサービス(株)	135-0034	東京都江東区永代 1-14-5 永代ダイヤビル 7F
JRA ファシリティーズ(株)	104-0032	東京都中央区八丁堀 3-19-9 ジオ八丁堀
公益財団法人 ジャパン・スタッドブック・インターナショナル	105-0004	東京都港区新橋 4-5-4 日本中央競馬会新橋分館 6F
公益財団法人 全国競馬・畜産振興会	105-0004	東京都港区新橋 4-5-4 日本中央競馬会新橋分館 3F
公益社団法人 全国乗馬倶楽部振興協会	105-0004	東京都港区新橋 4-5-4 日本中央競馬会新橋分館 5F
ゾエティス・ジャパン(株)	151-0053	東京都渋谷区代々木 3-22-7 新宿文化クイントビル 14 階
中央競馬馬主相互会	105-0004	東京都港区新橋 4-7-26 東洋海事ビル 3F
住友ファーマアニマルヘルス(株)	541-0053	大阪府大阪市中央区本町二丁目 5-7 メットライフ本町スクエア 10F
一般社団法人 日本競走馬協会	106-0041	東京都港区麻布台 2-2-1 麻布台ビル
公益社団法人 日本軽種馬協会	105-0004	東京都港区新橋 4-5-4 日本中央競馬会新橋分館 3F
一般財団法人 日本生物科学研究所	198-0024	東京都青梅市新町 9-2221-1
公益社団法人 日本装削蹄協会	105-0004	東京都港区新橋 4-5-4 日本中央競馬会新橋分館 7F
一般財団法人 日本中央競馬会弘済会	105-0003	東京都港区西新橋 1-1-1
公益社団法人 日本馬事協会	104-0033	東京都中央区新川 2-6-16 馬事畜産会館 7F
公益社団法人 日本馬術連盟	104-0033	東京都中央区新川 2-6-16 馬事畜産会館 6F
一般財団法人 馬事畜産会館	104-0033	東京都中央区新川 2-6-16
文永堂出版(株)	113-0033	東京都文京区本郷 2-27-18

Hippophile 投稿に関する基準

(2013年4月1日一部改定)

- ① 本誌の投稿は、Hippophile 投稿規程（以下「規程」という。）に基づくことを基本とする。
- ② この基準は、投稿者が投稿しやすいよう投稿分野ごとに細目を定めたものである。
- ③ 原稿を本誌の目的に沿ったものにするため、1～3名の審査員により審査を行い、事務局（(株)アイベック）を通じて投稿者と調整を行う。審査員の指摘を受けた投稿者は速やかに事務局に回答するものとする。その目的は、多種多様な本学会会員に対し、解りやすく美しい文章で、かつ投稿者の真意が正確に伝わる記事にすることにある。
編集委員（長）および審査員は、掲載の可否にあたっては、内容が特に営利目的でないもの、あるいは偏った個人批判、地域批判、団体批判を含まないものであることに留意する。
- ④ 本誌は、図表のカラー化を取り入れていることから、良好なピントや色彩を求める。
- ⑤ 本誌は、各号のページ数を刷上り約40ページとするため、投稿ページ数に制限を設ける。ただし、やむを得ない場合は、投稿者と協議のうえ、編集委員長がページ数を決定する。
- ⑥ 図は、写真を含めて図と称し、番号を付け、タイトルと説明文を付記することとする。その大きさは縦6.0 cm × 横8.5 cm とするが、説明文のスペースの関係から図1枚につき縦約7 cm 取ることにする。ページ数の調整の関係で編集委員（長）の一任により図のサイズを決定することがある。
- ⑦ 投稿者は顔写真（カラー）と略歴（150字程度）を添付することとする。
- ⑧ 刷上り最大24字×42行×2段＝2,016字の字数が1ページに印刷可能であり、これを目安に投稿することとする。
- ⑨ 図1枚の占めるスペースの字数は約168字となる。
- ⑩ 表にはタイトルと説明文のほか、必要に応じて注釈・解説文を添付することとし、表の大きさは、ページ数を考慮し、審査員と編集委員（長）が協議のうえ決定する。
- ⑪ 投稿者に原稿料（1ページにつき3千円）を支払う。ただし、原則として研究論文や施設紹介には支払わない。原稿料は、刷上りのページ数により算出し、ページ半分に満たない部分は切捨てとする。ただし、5ページ相当の原稿料（1万5千円）を上限とする。
- ⑫ 投稿者は、原稿内容により、以下の各コーナーの分類について要望又は指定することができる。

総説：

【ウマの科学的分野における研究の総括と展望】

- ① 文献展望を主体とし、刷上りは図表を含めて10ページ以内程度とする。

科学論文・一般学術論文：

【ウマ科学に貢献する未発表・他の学術誌に未掲載の和文論文】

- ① オリジナリティーの高いもの。

- ② 科学論文は、研究目的、材料・方法、成績・結果、考察、纏めが適切に記述されている自然科学の論文とする。
- ③ 一般学術論文は、自然科学に準ずるが、馬の文化、経済学、芸術、歴史などの人文科学の論文とする。
- ④ 刷上りのページ数は図表を含めて10～12ページ以内程度とする。
- ⑤ 引用文献の書き方はJESの投稿規程に準ずる。本文中のナンバーリングは上付きとし、引用文献順に掲載する。但し、著者名の記載は1名あるいは2名までとし、3名以上の場合は代表者1名を記載し「その他、あるいは et al.」として記載する。

馬事往来：

【馬との関わりについての提言、レポート、エッセイなど】

- ① 馬の文化や科学の実態を会員が相互に理解しておく必要性のあるもの。
- ② 刷上りのページ数は図表を含めて3ページ程度とする。

馬事資料：

【馬に関連する資料の掲載】

- ① 日本の馬事資料として保存しておく必要性のある内容のものを掲載。
- ② 刷上りのページ数は図表を含めて3ページ程度とする。

特別記事：

【馬に関連する競技会やイベント、利用実態などの記事】

- ① 馬に関係する各種催し物や活動状況などを紹介。
- ② 刷上りのページ数は図表を含めて3ページ以内とする。

馬事施設紹介：

【馬の文化・科学に関わる施設の紹介】

- ① 日本の馬事文化、研究、教育、乗馬等に関わりのある施設などの紹介記事。
- ② 刷上りのページ数は図表を含めて3ページ以内とする。

学術集会記事：

【馬に関する学術集会における講演内容等の掲載】

- ① 本学会の学術集会等を主体に掲載。
- ② 刷上りのページ数は図表を含めて3ページ程度とする。

関連研究会記事、その他：

- ① 規程に準じて取り扱う。
- ② 刷上りのページ数は1～2ページとする。
- ③ いずれのコーナーにも該当しないものあつては、編集委員長が新たにコーナーを設けることができる。

投稿原稿送付先

Hippophile 編集事務局宛に e-mail もしくは郵送でデータを送付のこと。（投稿された原稿は返却しませんので予めご了承ください。）

e-mail: hippo@ipecc-pub.co.jp

〒170-0002 東京都豊島区巣鴨1-24-12

(株)アイベック内 Hippophile 編集事務局

編集後記

新聞に目を通すときには、老眼鏡が手放せなくなってから結構時間がたっています。毛様体筋が年齢とともに弱ってきているからしょうがないとは思いますが、でも、気力は若く、老眼くらいはなんのそのと思っていました。ところが先日、新しい発見がありました。夜間視力の検査です。明るい光を見たあと周囲が暗転し、先方にある図形が認知できるまでの時間を計るというものです。小生は60秒かかりました。20代の方は5秒程度だそうです。新しい発見ですが、うれしくない発見でもあります。

【学術論文】として帯広畜産大学の佐藤心さんらによる北海道和種の雄ウマの精巣発達に関する研究を投稿いただきました。北海道和種の雄ウマの精巣発達の詳細な情報は少なく、生産管理に今後貢献すると考えられます。

【馬事資料】では、立川健治さんから明治42年に実施された「日露大競馬会」の詳細について、知られていなかった資料に基づいて紹介していただきます。日本の競馬史の一面をなすこの競馬について、4回にわたって連載していただきます。

【馬事往来】では、田中弘祐さんから北海道での子馬の肢勢と肢蹄についての実態調査を報告していただきました。非常に詳細な調査で、生産地関係者の貴重な資料といえるでしょう。

【馬事往来】の2編目は和田直己さんのばんえい競馬に関する調査報告です。ばんえい競馬は日本独自の競馬ですが、出走馬のロコモーションに関する研究はほとんどなされていません。ばんえい競馬を新たな視点でとらえる寄稿といえます。

(編集委員長 楠瀬 良)

入会申し込み方法

下記宛にお申し込み下さい。年会費は5,000円(国内)です。

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

電話 0285-39-7398 FAX 0285-44-5676

E-mail : e-office@equinst.go.jp

Hippophile, No. 92, 2023

2023年3月発行

<https://jses.jp>

編集委員長：楠瀬 良

発行者：青木 修

〒329-0412 栃木県下野市柴1400-4

JRA 競走馬総合研究所内

電話 0285-39-7398 FAX 0285-44-5676

郵便振替口座番号 00130-3-539393

または

ゆうちょ銀行(9900)〇一九(ゼロイチキョウ)店

当座預金口座 539393

口座名：日本ウマ科学会(ニホンウマカガクカイ)

印刷者：株式会社 アイベック

〒170-0002 豊島区巣鴨1-24-12

電話 03-5978-4067