

学術論文

側対歩における北海道和種馬の 走行速度と心拍数

遠藤まり絵¹, 北村菜美², 吉田健佑³,
河合正人⁴, 白井興一⁵, 近藤誠司^{5*}

¹ 北海道大学大学院農学部, 現農林水産省, ² 北海道大学農学部,
³ 帯広畜産大学, ⁴ 帯広畜産大学, 現北海道大学北方生物圏フー
ルド科学センター, ⁵ 北海道和種馬保存協会

Speed and Heart Rate of Hokkaido Native Horses
When Ambling

Marie ENDO, Nami KITAMURA, Kensuke YOSHIDA,
Masahito KAWAI, Kouichi SHIROI and Seiji KONDO



近藤誠司 (こんどう せいじ)

農学博士, 北海道大学名誉教授。1950 年年京都府生まれ。1977 年北海道大学大学院農学研究科修士課程を修了後, 酪農学園大学酪農学科助手, 北海道大学農学部助手, 助教授を経て 2001 年大学院農学研究科教授, 2013 年院特任教授, 2015 年退職。在任中は北方生物圏フィールド科学センター長, 静内研究牧場長。その他, 北海道和種馬保存協会会長, 流鏑馬競技連盟会長, (一社)エゾシカ協会理事長。

要約

我が国に現存する在来馬の一種である北海道和種馬は, 古くから農耕馬や荷物運搬用の駄載馬として活用されてきたが, 農業などの機械化に伴い馬の使役が衰退し, 国外からの洋種の導入による雑種化により, 減少の道をたどってきた。しかし, 最近では北海道和種馬の小格ながらも頑丈な体質が見直され, 山野などにおけるトレッキングや乗馬さらにはスポーツとして注目されている流鏑馬などに利用され始めている。しかしながら, その身体機能を科学的に検討した報告は少ない。そこで, 本実験では北海道和種馬保存協会が定期的に行っている北海道和種馬持久力調査において北海道和種馬の側対歩における異なる走行速度と心拍数(HR)の関係を検討した。

北海道和種馬保存協会が実施した持久力調査において北海道和種馬 8 頭を供試して行った。供試馬に心拍計を装着し, 人が騎乗した状態で 1 周 1,100 m のトラックを 10 周すべて側対歩で連続的に走行させた。1 回 4 頭ずつ, 2 群 (第 1 グループ: S 群, 第 2 グループ: F 群) に分けて走行させ, 1 周ごとにストップウォッチで走行時間を記録した。騎手は全て中肉中背の成人男性, 鞍は乗用の鞍を用いた。

トラック 10 周での 8 頭の平均走行時間は 47 分 14.7 秒, 平均速度は 3.9 m/秒, 走行中平均心拍数は 170.1 回/分であった。発走後 1 周目から 3 周目 (1,100~3,300 m) は 2 群ともほぼ同様な速度で走行したが, 4 周目 (4,400 m) 以降は F 群の走行速度 (4.3 ± 0.3 m/秒) は S 群の走行

速度 (3.4 ± 0.5 m/秒) より有意に速かった ($P < 0.05$)。速度推移と同様な推移を示したが, 2 群の走行中平均心拍数およびその推移に差は認められなかった。

目的

北海道和種馬は, ドサンコ (土産馬) という愛称で知られている日本在来馬の 8 品種の 1 つで, 体高が 130~135 cm, 体重が 300~350 kg 程度と在来馬の中では比較的大型の品種である。軽種馬や重種に比べ, 小格馬ながらも頑強で寒冷や粗食によく耐えたとされ, 性格も温順で扱いやすいとされている。現在の北海道和種馬の飼養頭数はおおよそ 1,200 頭であるが, 1872 年の開拓使事業報告では, 函館支庁管下および根室支庁管下で 9,291 頭となっており, 松本¹⁾, 宮上²⁾ は, 明治初年の北海道和種馬総数はおおよそ 15,000 頭であつたろうと推測し, 宮上²⁾ は 1912 年には北海道全体のウマ頭数 181,930 頭中, 北海道和種馬は 93,300 頭であつたと試算している。一方, 馬質改良を目指す馬政局は 1902 年に馬匹去勢法を施行し, 在来馬の雄は全て去勢されることになり, さらに馬政第一次計画第 1 期計画 (1908~1924 年), 第 2 期計画 (1924~1936 年) ではウマの改良は西洋馬をもって行うことが明記され, 1932 年には我が国ウマ総頭数おおよそ 140 万頭のうち, 在来馬が占める割合は 5% 以下となった。ただし, 北海道和種馬については諸般の事情から, この法律の適用を見合わせるよう, 当時の北海道長官から農務省長官に文書が出され, その結果, 道南地区および日高地区の

北海道和種馬に対する本法律の適用は猶予されたい²⁾。それでも、終戦直後の1947年における北海道和種馬頭数は1,131頭まで激減した。1994年に北海道和種馬頭数は2,928頭まで増加したが以後暫減し、ここ数年は1,200頭前後で推移し、終戦直後とほぼ同じ個体数で維持されている。

北海道和種馬の中には、速歩のときに側対歩を示す個体がいることが知られている。側対歩は通称ジミチといわれる独特の歩法で、四肢の同側の脚が同時に前後する速歩で、東洋系の乗用馬で時としてみられる歩法である。こうした側対歩は遺伝的に決定されることがアイスランドポニーなどで明らかになっており³⁾、DMRT3遺伝子にナンセンス変異を持つ個体のうち、野生型のホモ接合体およびヘテロ接合体では斜対歩となり、変異型のホモ接合体では側対歩を示すと解されている⁴⁾。現在、北海道和種馬の側対歩について、同様に遺伝子型との関係が酪農大学の天野および北海道和種馬保存協会の白井によって進められている（私信）。北海道和種馬ではこの上下動の少ない歩法を利用した駄載により、通常200 kg程度、最大で360～400 kgを背中に積んで移動した⁵⁾。北海道和種馬隊列（通常3～5頭）で駄載により荷物を運搬することをダングケと呼称するが、こうしたダングケにおける速度や駄載量に関してはいくつか記録が残っている⁵⁾。

北海道和種馬はこうした駄載能力の高さにより、道路開発が遅れた北海道で様々な輸送に使われてきたが、一方では乗用にも使用されてきた。側対歩による速歩は上下動の激しい斜対歩より長時間の騎行でも疲れに

くいとされ、現在でもトレッキングなどへの北海道和種馬の利用が薦められている。松本⁶⁾はその著書の中で、北海道和種馬における乗用系と駄載系の2つのタイプを明示しており、本品種も歴史的に乗用馬として使われてきたことがうかがわれる。ウマによる輸送が特殊な事情以外はなくなった現在、北海道和種馬がQuality of Life向上を目的としたトレッキングやホースセラピーなど乗用馬としての利活用が必要となっている。そこで、本研究ではこうした北海道和種馬の乗用馬としての利活用をさらに推進する目的で、本品種8頭を1周1,100 mの馬場を10周側対歩で走らせ、その速度や心拍数変化を検討した。

材料と方法

2008年9月12日に根室生産連競馬場において、北海道和種馬保存協会が実施した持久力調査において北海道和種馬8頭を4頭ずつの2群に分け（SおよびF群）供試した。両群とも体格がほぼ同程度になるように配置した。供試馬の性別、年齢、体格、試験時の積載重量および安静時の心拍数（回／分、HR）を表1に示した。供試馬のうち、No. 1および6はエンデュランス競技に使用している個体で日常的にトレーニングを行っている。No. 2、7および8は日常的に駄載業務に使用しており、No. 3、4および5は乗馬クラブで乗用馬として使用されているものである。

試験当日の天候は雨、地表面はダートであった。供試馬に心拍計（Polar horse trainer 1.1., POLAR社、フィンランド）を装着した後に馬装を行い、人が騎乗した

表1. 供試馬の性別、年齢、体格（cm）、積載重量（kg）および安静時心拍数／分（HR）

	No.	性	年齢	体高	胸囲	管囲	体長	積載重量	HR
S 群	1	雌	7	138	168	17	146	95.0	52
	2	雌	26	139	188	17	154	77.5	52
	3	雄	5	130	162	16	137	80.0	54
	4	雌	5	136	169	17	138	75.5	48
	平均		10.8	135.8	171.6	16.6	143.8	82.0	51.5
F 群	5	雌	23	134	173	17	138	83.5	52
	6	雌	8	130	167	14	138	74.0	44
	7	雄	18	134	181	18	148	73.0	48
	8	雌	21	139	184	16	143	74.0	48
	平均		17.5	134.3	176.3	16.1	141.8	76.0	48.0
全平均			14.1	135.0	174.0	16.3	142.7	79.0	49.8

No. 1 および 6：エンデュランス競技に使用、No. 2, 7, 8：駄載に使用、No. 3, 4, 5：乗馬に使用。

状態で1周1,100 mのトラックを10周すべて側対歩で連続的に走行させた。SおよびF群それぞれ別に発走させ、1周ごとにストップウォッチで各個体の走行時間を記録した。試験前に各供試馬を30分以上係留して安静を保ち、獣医師が聴診器を用いて心拍数を計測し、安静時の心拍数とした。同様に供試馬の体格測定として、走行前に獣医師が体尺計を用いて、体高、体長、胸囲、管囲の4点を測定した。また、鞍と騎手の重量は走行前に測定した。なお、騎手は全て中肉中背の成人男性、鞍は乗用の鞍を用いた。

結果と考察

図1にSおよびF群ごとの走行1周ごとの平均速度を示した。S群は3.41 m/秒、F群は4.34 m/秒で走行し、F群が有意に高かった ($P<0.05$)。両群合わせたの平均速度は3.9 m/秒 $\pm$ 0.5であり、時速では14 km前後であった。11 kmを走り抜けるのに必要であった時間は、47分14.7秒であった。1923年に同じように側対歩で走らせて測定した速度は5.3 m/秒であり¹⁾、秒速で1 m以上遅くなっている。さらに1990年に北海道和種馬保存協会が行ったダンツケによる駄載・持続力テストの平均速度は5.5 $\pm$ 0.8 m/秒であり、本試験の結果はこの値より有意に低い ($P<0.05$)⁷⁾。荷重が軽いにもかかわらず、平均速度が遅くなっているのは、当時よりも実際に作業に使われる機会が減少していることにもよるのだろう。

図2に両群の走行中のHRの変化を示した。両群とも発走後1周目(1,100 m)でおよそ160回/分となり、2周目(2,200 m)で180回/分に達した。その後、S群のHRは4周目(4,400 m)通過後徐々に低下し、6周目(6,600 m)以後は160回/分程度で安定した。一方、F群では2周目(2,200 m)以降、最後まで約180回/分のHRであった。これらのHRの差は両群の速度の差によるものと思われる。

走行中のSおよびF群合わせたの平均HRは170.01 $\pm$ 17.8回/分であった。Matsuuraらは、8頭の北海道和種馬により常歩および速歩でトレッキングした場合の先導馬と後続馬の心拍数および心電図を計測した研究において、こうしたゆったりとしたトレッキングにおける心拍数は、先導馬においても後続馬においても最高値で100回/分以下であったことを報告している⁸⁾。それに比べると、本研究の結果では距離はや

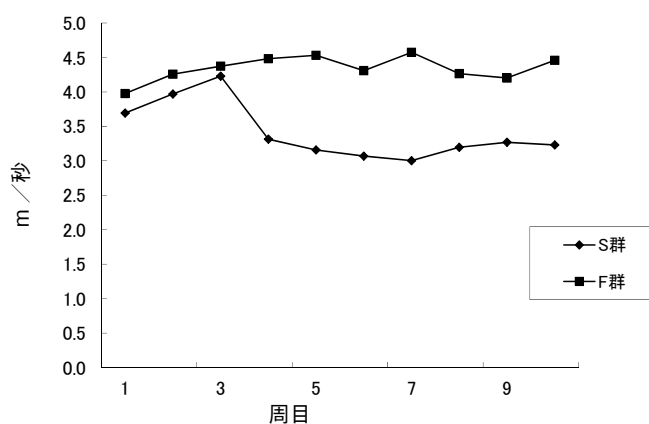


図1. SおよびF群の走行中の速度 (m/秒) (1周 1,100 m)

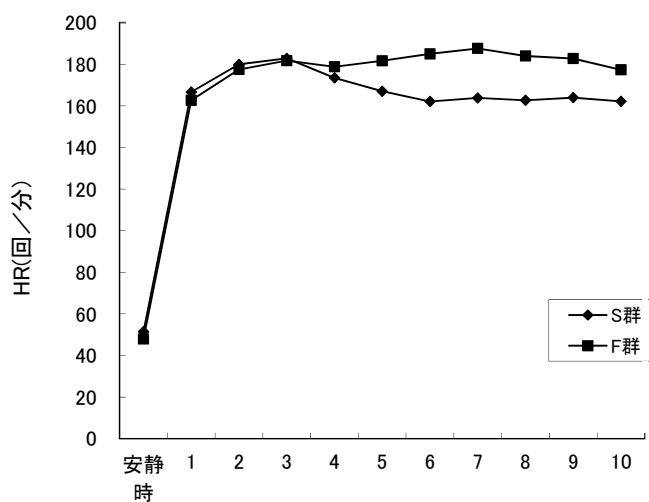


図2. SおよびF群の周目ごとの平均HR (回/分) の変化

や長いながら、全コースを側対歩とはいえ速歩で走らせた結果、やや高いHRとなった。運動強度を心拍数から推定するには、「(走行時HR-安静時HR)/(最大HR-安静時HR) $\times$ 100」という式が用いられるが、ここで最大HR (HRmax) を220回/分として計算すると、運動強度は70.7% HRmaxとなり、際だって高い値ではなかった。同じくMatsuuraら⁹⁾が同じく在来馬である対州馬を用いて、最大許容負荷重量を測定した研究では、結果的に馬体重の3分の1程度以下の負荷量であれば、速歩のリズムが乱れることはないという結果を得ており、これはHadrillの結果¹¹⁾と一致した。表1のように本研究の供試馬の負荷重量は80 kg程度であり、馬体重の3分の1以下であると見積もられ、大きな負荷ではなかったといえる。

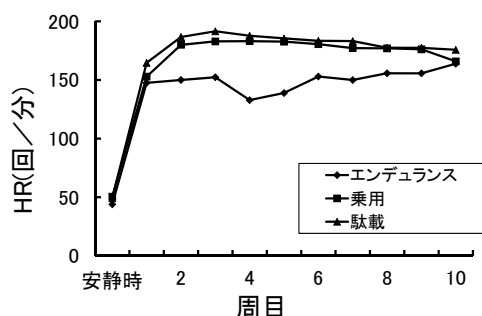


図3. 用途別走行中の HR (回/分) の変化 (1 周 1,100 m)

さらに両群の HR から、上述の式で運動強度を試算すると、S 群では 64.4% HRmax 程度であり、F 群では 75.6% HRmax と 10% 以上高い値となった。なお、これら HR について雌雄および年齢に分けて解析したが、差はなかった。また走行後の回復度合いでは S および F 群で大きな差はなかった。

そこで、両群をあらためて供試前の用途別に分けて解析した。すなわち、エンデュランスに用いている 2 頭、駄載に用いている 3 頭および乗馬クラブでトレーニングなどに用いている 3 頭である。それぞれの走行中の HR を図 3 に示した。エンデュランスに用いている 2 頭の HR は、発走後 150 回/分程度まで上昇するが、それ以後は走行速度にかかわらず大きな変化はなく、最後まで 150 回/分程度であった。一方、乗馬馬および駄載馬の HR は発走後 2,000 m 付近でおよそ 180 回/分に達し、終了時までほぼ同じ HR で維持した。

図 4 にそれぞれ用途別でまとめた走行後の HR の回復度合いを示した。走行中の HR 上昇度が低いエンデュランスに用いていた個体は走行後の回復も早く、およそ 20 分後には安静時 HR まで回復した。一方、乗馬馬と駄載馬は 30 分経過後も安静時 HR まで回復しなかった。なお、駄載に用いている北海道和種馬の方が、乗用に用いているウマの HR よりやや回復は早い傾向が見受けられた。

結論

以上から、北海道和種馬を 11,000 m 程度、3~4 m/秒の速度で側対歩により連続速歩させた時の HR は 170 回/分程度まで上昇し、運動強度は 70% HRmax 程度となることが明らかになった。5 歳から 23 歳までの年齢および性差は大きな影響を及ぼさなかったが、

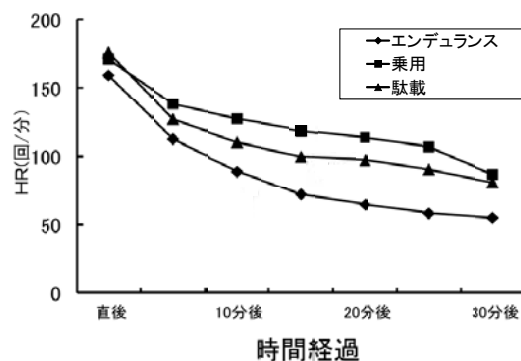


図4. 用途別走行後の HR (回/分) の回復

日常的な用途の違いが HR 変化に大きな効果を持ち、エンデュランス競技に用いている個体では HR の上昇は低く、また走行後の回復もきわめて早かった。

引用文献

- 1) 松本久喜. 1936. 北海道和種 (土産馬) に就て. 札幌農林学会報 27: 310-322.
- 2) 宮上 博. 2006. 日本列島の馬とドサンコの起源 推考. Hippophile 23: 28-33.
- 3) Andersson, L.S., Larhammar, M., Memic, F., Wootz, H., Schwochow, D., Rubin, C.-J., Patra, K., Arnason, T., Wellbring, L., Hjalml, G., Imstrand, F., Petersen, J. L., McCue, M.E., Mickelson, J.R., Cothran, G., Ahituv, N., Roepstorff, L., Mikko, S., Vallstedt, A., Lindgren, G., Andersson, L. and Kullander, K. 2012. Mutations in DMRT3 alter locomotion in horses and spinal circuit function in mice. *Nature* 488: 642-646.
- 4) 戸崎晃明. 2016. ウマの遺伝. ウマの科学, シリーズ家畜の科学 6, pp. 144-156, 朝倉書店, 東京.
- 5) 近藤誠司. 2012. 北海道和種馬 その成立と現在. Hippophile 48: 13-23.
- 6) 松本久喜. 1948. 在来馬. 農学ライブラリー・2. 北方出版社, 札幌.
- 7) 長内光弘. 1990. ドサンコの駄載力テスト. ホースメート 11: 27-28.
- 8) Matsuura, A., Tanaka, M., Irimajiri, M., Yamazaki, A., Nakanowatari, T., Hodate, K. 2010. Heart rate variability after horse trekking in leading and following horses. *Anim. Sci. J.* 81: 618-621.
- 9) Matsuura, A., Sakuma, S., Irimajiri, M., Hodate, K. 2013. Maximum permissible load weight of a Taishuh pony at a trot. *J. Animal Sci.* 91: 3938-3996.
- 10) Hadrill, D. 2000. Horse Health Care. 1st ed., ITDG Publishing. London.

馬事資料

オリンピック級競技用馬の品種と変遷 (3) 総合馬術競技馬について

池田 収

Transitions in Species of Horse Used in
Olympic-level Competition (3)

Eventing Competition Horses

Osamu IKEDA



池田 収 (いけだ おさむ)

1941年3月佐賀県生まれ。1967年東京農工大学大学院農学研究科(修士課程)を終了、同年4月農林省(現農林水産省)入省(農業経済職)。本省各局庁、経済企画庁、国土庁等で勤務し1997年4月統計情報部企画調整課長を退職。関係団体勤務を経て2007年同法人の解散に伴い清算して現在に至る。学部生時代馬術部に所属。

はじめに

これまでの2回で障害馬術競技と馬場馬術競技のメダル馬の品種とその変遷について紹介した後、私見を述べさせていただいたところだが、総合馬術競技馬についても掲載する機会を得たのでまとめてみた。総合馬術競技は、騎馬の耐久力、スピードおよび原野走破力を競う競技として広大な用地の確保と整備が必要であった。21世紀に入り耐久競技がクロスカントリーのみに短縮されたため、メダル馬の品種にも影響を見せ始めた。

1. 総合馬術競技の始まりと競技方式の変遷

(1) 総合馬術競技の始まり

19世紀までの軍隊の機動力は大きく騎馬に依存しており、このため馬術競技は軍事教練として始まった。野外騎乗が馬術競技の中に取り入れられるのは当然のことであった。今日の総合馬術競技と類似した競技の始まりは、1902年にフランスで開催された軍馬選手権(Championnat du Cheval d'Armes)といわれる。

オリンピック競技としては、10年後の1912年ストックホルム大会から馬術競技の一種目として取り入れられた。競技名は「the Military」といった。7カ国27選手が参加した。3人または4人のライダーで編成されたチームで、自国の軍所属馬に騎乗する将校でなければならなかった。

① 1912年ストックホルム大会

競技は、5日間(1日の休養日を含む)で、次のような競技内容であった。

1日目 A: エンデュランス競技 (55 km / 4時間),
この中に B: クロスカントリー競技 (5 km / 15分,

12 障害) を組み入れる。

3日目 C: スティープルチェース競技 (3,500 m / 5分50秒, 10 障害)

4日目 D: 障害飛越競技 (高さ1.30 m, 幅3.00 m の15 障害)

5日目 E: 馬場馬術競技 (調教審査)

これら5競技(A~E)は、各々最大10ポイント獲得ができた。競技結果は、スウェーデンがドイツと米國を制してチーム金メダルを獲得した。選手や使用馬の条件、競技内容にエンデュランス競技が組み込まれていることからわかるように、軍事騎乗の実力を競うような内容であった。こうした背景から騎乗馬の多くは自国内産だった可能性が高い。

第1次大戦後の1920年アントワープ大会も、基本的には1912年の方式で行われた。

② 1924年パリ大会

次の1924年パリ大会で導入された耐久競技方式は、その後数十年間実施された。民間男性の参加は将校辞令の付与を条件として認められた(1956年大会から条件解除)。

パリ大会では、13カ国44選手が参加し、32選手が完走した。エンデュランス(耐久競技)では8選手が途中棄権し、障害飛越競技で3選手が出場せず、1選手が途中失権した。この大会から騎手に最低限75 kgの負荷が設けられた(馬場馬術競技を除く全ての競技)。

5競技区にはウェイト付けがなされ、Dのクロスカントリーに最も比重が置かれた。

第1日目: 馬場馬術 200ポイント

第2日目: 耐久競技

A: ブローニュの森での7 kmのロードとトラック

240 m/min = 29 min. 10 sec. 200 ポイント
 B: オートウイユ (A に隣接) のレーストラックでの 4 km のスティープルチェース
 550 m/min = 7 min. 2 sec. 500 ポイント
 C: ブローニュの森での 15 km のロードとトラック
 240 m/min = 1 h. 2 min. 30 sec. 200 ポイント
 D: ムドンの森での 8 km のクロスカントリー
 450 m/min = 17 min. 46 sec. / 36 障害
 (高さ 1.15 m, 幅 3.5 m) 700 ポイント
 E: ヴィラクブレー (ムドンの森隣接) での 2 km の自由駢歩 (freegallop)
 333 m/min = 6 min. 200 ポイント
 計: 36 km/2 h. 2 min. 1,800 ポイント
 第 3 日目: 障害飛越競技 400 ポイント

③ 1964 年東京大会

40 年後の 1964 年東京大会の総合馬術競技は、南軽井沢地蔵ヶ原の荒蕪地 (標高: 約 900 m) を中心に開催された。12 カ国 48 選手が参加し、34 選手が完走した。また、女性の参加が東京大会において初めて認められた。

第 1 日目は馬場馬術、第 2 日目は耐久競技 (A ~ E 区 32.7 km/1 h. 51 min)、第 3 日目は、障害飛越競技 (12 障害 13 飛越) であった。1924 年パリ大会 (5~7 月) と 1964 年東京大会 (10 月) を比べてみると、標高が約 35 m と約 900 m との違いはあるが、第 2 日目の耐久競技の内容はほぼ同じ課業であった。第 2 日目耐久競技の天気は冷たく、激しい降雨の後、霧が発生したこと等から、3 日目の競技完走は 34 選手となりパリ大会並みの脱落者をみた。

(2) 競技方式は馬の負荷軽減と開催コスト・会場確保の両面から見直し

① 馬の負荷軽減

1963 年に耐久競技の A-B-C 区の後に 10 分間の休止を導入した。休止場所で馬が D 区へ進んで大丈夫かどうかを 2 人の審判員と獣医師がチェックした。

1967 年には 1924 年パリ大会から続いた耐久競技の E 区 (約 2 km) が廃止された。

② 耐久競技の敷地、施設等の経費負担の削減

その後 2004 年と 2005 年に、このスポーツの形式は、耐久競技 (エンデュランス) から A, B, C の 3 区を除いて短くするか、修正を加えるという大きな変化を受

けた。これらの区を除外する主要な理由は、オリンピック委員会が、スピードとスティープルチェース・コースや数マイルのロードとトラックを伴う耐久競技が、経費と広大な敷地を必要とすることから、総合馬術競技をオリンピック競技種目から落とすことを検討したからであった。こうした事態を回避するため国際馬術連盟 (FEI) により短縮形式が開発され、より多くの国が参加し易いように幅をもたせた。2000 年シドニー大会が、従来の長距離方式 3 日競技の最後となった。

競技方式の変更は、議論を呼んだ。20 世紀の長距離方式を人馬のテストやホースマンシップからみて相応しいと信じているライダーがいる一方、馬の負担を考慮して短い現行方式を主張するベテランライダーもいるようだ。

また短縮形式は、比較的重い、温血種タイプ馬の生産者 (breeder) に広く支持され、長距離方式はアメリカやホースマンシップを至高とするライダーなどに支持されてきたという。

③ 2004 年アテネ大会から短縮方式を採用

先に述べたように 2000 年 11 月、国際馬術連盟 (FEI) は、耐久競技の従来方式である A-B-C-D 区から A 区 (約 6, 7 km のロードとトラック競技)、B 区 (約 3, 4 km のレーストラックでのスティープルチェース)、C 区 (約 14 km のロードとトラック) を削除し、D 区 (約 7, 8 km のクロスカントリー) のみとした。

2004 年大会は短縮方式が採用された最初の大会であった。この大会には 23 カ国、75 ライダーが参加した。1 チーム最大 5 名の参加が認められ上位 3 名の成績で団体の順位を決め、その際のトップ 25 選手が再度障害競技を行い、その成績を加えて個人の順位を決定した。一度の競技で団体と個人のメダルを同時に確定することへの批判に対応したものである。

2. 総合馬術競技に使用される馬とメダルの推移

(1) 圧倒的な強さのサラブレッド、サラ交配種およびアイリッシュ・ハンター (図 1)

先にみたようにオリンピック総合馬術競技は、1912 年ストックホルム大会から始まり、1924 年パリ大会で競技方式が確立し 2000 年シドニー大会まで継続され、2004 年アテネ大会から耐久競技が大きく短縮化されて今日に至っている。

初期の大会は、各国所属の軍馬に限られておりメダ



図 1. アイリッシュ・ハンター（伊藤昌展選手とクイールムイール号：JRA 所属）

ル馬の品種も判然としないものも多いが、スウェーデン温血種やフレンチ・デミソンが記録に残る程度である。

サラブレッド、サラ交配種およびアイリッシュ・ハンターの3種で通期（1912–2016）24大会個人72個のうち38個と過半（52.8%）を獲得した（表1）。

①サラブレッド

1912年から2016年までの24大会72メダル（個人）をみると、サラブレッド16メダル（22.2%）と品種別では最も多い。メダル内訳は、金が4個、銀が5個、銅メダルが7個である。まず1924年パリ大会でスローン・ドーク（米）騎乗の *Pathfinder*（性不詳）が銅メダルを獲得、次いで1964年東京大会でマウロ・チェッコリ（伊）騎乗の *Surbean*（♂）が金メダルを獲得した。

その後、大会ごとに個人メダルを獲得し1984年ロサンゼルス大会と1988年ソウル大会では、マーク・トッド（NZ）騎乗の *Charisma*（騏）が連覇した。

また、1996年アトランタ大会では、ブライス・タイト（NZ）騎乗の *Ready Teddy*（騏）が金、シャリー・クラーク（女、NZ）騎乗の *Squirrel Hill*（♂）が銀、ケリー・ミリケン（女、米）騎乗の *Out and About*（♂）が銅メダルと個人メダルを独占した。

耐久競技が長距離の旧方式の最後となる2000年シドニー大会では、アンドリュー・ホイ（NZ）騎乗の *Swizzle In*（♂）が銀、マーク・ドット（NZ）騎乗の *Eyespy II*（♂）が銅メダルを獲得した。

しかし2004年アテネ大会以後の4大会では2008年北京（香港）大会でクリスティーナ・クック（女、英）が騎乗した *Miners Frolic*（騏）の銅メダル僅か1個である。耐久競技の短縮化により、サラブレッドの長距離でのスピードが生かしきれない影響と言わざるを得ない。

②サラ交配種（サラ系半血種）

次に多いのがサラブレッドとの交配種である。少なくとも片親がサラブレッドであるメダル馬は、2000年大会までで10個（金4個、銀5個、銅1個）、2004年大会以後が2個（銀1個、銅1個）である。通期（1912–2016）では12個（16.7%）のメダルを獲得した。

米国は将校用乗馬としてサラブレッドやサラ系を重用してきたが、アール・フォスター・トムソン（米）が騎乗した *Jenny Camp*（♀、50%）は1932年ロス大会、1936年ベルリン大会で各々個人の銀メダルを獲得するなど有名な軍用馬であった。1948年ロンドン大会でフランク・ヘンリー（米）が騎乗した軍用馬の *Swing Low*（♀、50%）が銀メダルを獲得した。

次に1960年ローマ大会でローレンス・R・モーガン（豪）騎乗の *Salad Days*（♀、50%）が金メダルを獲得した。この馬は生産者から僅か50ポンドで購入したという。

また1972年ミュンヘン大会のリチャード・ミード（英）騎乗の *Laurieston*（♀、75%）は金メダルを獲得、1976年モントリオール大会ではエドモンド・コフィン

表 1. オリンピック総合馬術競技（個人）でメダルを獲得した選手の国籍と馬の品種の推移

	サラブレッド Thoroughbred			サラブレッド 交配種 (サラ比率)			アイリッシュ・ ハンター Irish Sport Horse			スウェーデン 温血種 Swedish Warmblood			バーデン＝ヴュル テンベルク Baden Württemberg			ホルスタイン Holsteiner (Holstein)			ハノーバー Hanoverian			トラケーネン Trakehner			セル・フランセ Selle Français			フレンチ・デミ・ サン等 French Demi- Sang			アングロ・アラブ Anglo Arabian			その他		
	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅	金	銀	銅			
1912 年／ストックホルム																																				
1920 年／アントワープ																																				
1924 年／パリ																																				
1928 年／アムステルダム																																				
1932 年／ロサンゼルス																																				
1936 年／ベルリン																																				
1948 年／ロンドン																																				
1952 年／ヘルシンキ																																				
1956 年／ストックホルム																																				
1960 年／ローマ																																				
1964 年／東京																																				
1968 年／メキシコ																																				
1972 年／ミュンヘン																																				
1976 年／モントリオール																																				
1980 年／モスクワ																																				
1984 年／ロサンゼルス	NZ																																			
1988 年／ソウル	NZ																																			
1992 年／バルセロナ																																				
1996 年／アトランタ	NZ																																			
2000 年／シドニー																																				
2004 年／アテネ																																				
2008 年／香港（北京）																																				
2012 年／ロンドン																																				
2016 年／リオデジャネイロ																																				

資料：(1) the Sport Horse Show and Breed Database：http://www.sporthorse-data.com/d?l=

(2) Pedigree Online All Breed Database：http://www.allbreedpedigree.com/

(3) HORSETELEX：http://www.HorseTelex.com

(4) Wikipedia the free encyclopedia 多数：https://en.wikipedia.org/

(5) Fédération Equestre Internationale, FEI：https://www.fei.org/

(2) 表中の網かけ 3 ケ所は、競技不採用。1940-1944 年は、オリンピック開催せず。1956 年のメルボルン大会は馬術競技のみ香港。

(3) 1912 年金：英国産の♀ 20 歳。1912 銀：アイルランド産 6 歳

(4) 1932、1936 年 銀：♂サラ×不明の軍馬 (米)

(5) 1948 年 銀：サラまたはサラとの半血種 (米)

(6) 1960 年 金：♂サラ×半血種か。豪産 NSW 約 50 ポンドで農家から購入。

(7) 1960 年 銀：100 ポンドで購入。Gelding, Southern Cross

(8) 1964 年 銅：Donkosa 品種・性不詳 (独)

(9) 1968 年 銀：♂サラ×不明 Irish Sport Horse

(10) 1976 年 金：SHB Sport Horse Breeding (GB) 英スポーツ種 ♂サラ×♀ SHB 75%サラ

(11) 1980 年 銅：♂ロシアの軍馬として青種 (フジョーンズイ)

(12) 1988 年 銀：WPB=Welsh Part Bred (英ウエールズ半血種 ♂サラ×地元♀)

(13) 2000 年 銅：NZ: Newzland sports horse 父母馬ともにサラだが、NZ スポーツ馬として登録。

(14) 2004 年 銀：BSH (British sport horse)

(米) 騎乗の Bally Cor (♀, 87.5%) が金メダルを獲得、さらに 1992 年バロセロナ大会ではマシュー・ライアン (豪) 騎乗の Kibah Tic Toc (♂, 50%) が金メダルを獲得した。

1984 年ロサンゼルス大会でカレン・エリザベス・スタイブ (1950-2015, 女, 米) は Ben Arthur (♂, 50%) に騎乗して個人銅メダルを獲得したが、総合馬術競技での女性初のメダリストとなった。

なお、2004 年アテネ大会以後の短縮方式 4 大会では、2004 年大会でのキンバリー・セヴェルソン (女, 米) 騎乗の Winsome Andante (騾, 87.5%) が銀メダルを獲得し、同じ大会でピッパ・ファンネル (女, 英) 騎乗の Primmors Pride (♂, 75%) が銅メダルを得た。

③アイリッシュ・ハンター

サラブレッド、サラ交配種に次いで多いのが、アイリッシュ・ハンターである。アイリッシュ・ハンターそのものがアイリッシュ挽馬とサラブレッドの交配を基礎としていられるので、サラ系半血種といえないこともないのだが、アイルランド・スポーツ馬として品種としても通用するので別枠として紹介する。2000 年大会までで 5 個 (金 2 個, 銀 2 個, 銅 1 個) 獲得した。通期 (1912-2016) では 8 個 (11.1%) のメダルを獲得した。

1980 年モスクワ大会ではフェデリコ・ローマン (伊) 騎乗の Rossinan (♂) は金メダルを獲得した。次に 2000 年シドニー大会でデビッド・オコナー (米) 騎乗の Custom Made (騾) が金メダルを獲得した。この馬の父馬もサラブレッドであった。

また 2004 年以降も 3 個 (金, 銀, 銅各 1 個) 獲得した。2004 年アテネ大会ではレスリー・ロー (英) 騎乗の Shear L'Eau (騾) が個人金メダルを獲得した。

(2) 欧州大陸の温血種・ドイツ中間種

①スウェーデン温血種

オリンピックへの馬術競技採用を熱心に働きかけたスウェーデンは、第 2 次大戦前から戦後期にかけて総合馬術競技のメダルでも、かなりの実績を残してきた。先述のように 1912 年ストックホルム大会で初めて総合馬術競技が開催されたのだが、1912 年大会と次の 1920 年アントワープ大会の個人と団体は共にスウェーデンが制した。オリンピック出場選手は将校に限り、騎乗馬も自国所属の軍馬との制約があった。品種が明

確でない場合でも、自国産馬が多かったと推測された。1912 年大会ではアクセル・ノードランダー (瑞) 騎乗の Lady Artist が個人金メダルを獲得した。

次の 1920 年アントワープ大会ではヘルマー・モナー (瑞) 騎乗の Germania (性不詳) が金、エイジ・ランドストローム (瑞) の Yrsa (性不詳) が銀メダルを獲得した。

さらに大戦後の 1952 年ヘルシンキ大会でハンス・フォン・ブリクセン・フィネッケ・Jr (瑞) 騎乗の Jubal (♂) が金メダルを、また 1956 年ストックホルム大会でペトリウス・カステマン (瑞) 騎乗の Iluster (性不詳) で金メダルを獲得した。その他 2000 年までに 3 個の銅メダルを得た。

2004 年以後では、2012 年ロンドン大会で銀メダルを獲得した。

②ドイツ中間種

耐久競技が長距離であった 2000 年大会までをみると、ドイツ中間種は金メダル 1 個, 銀メダル 2 個, 銅メダル 2 個と合わせて 5 個に過ぎず、馬場馬術競技や障碍馬術競技に比べて少ないが、耐久競技が短縮された 2004 年大会以後には金メダル 3 個を獲得している。

長距離耐久競技時代の金メダルは、1936 年ベルリン大会でルートヴィヒ・スタッペンドルフ (独) 騎乗のトラケーネン, Nurmi (性不詳) によるものであった。

またハノーバーでは、同じ 1936 年大会でハンス・ロディング (DK) 騎乗の Jason (性不詳) が銅メダル、1956 年ストックホルム大会でアウグスト・リュトケ・ヴェスツェス (独) 騎乗の Trux von Kamax (性不詳) が銀メダルを獲得した。

ホルスタインは、1976 年モンテリオール大会でカール・シュルツ (独) 騎乗の Madrigal (♂) が銅メダル、1992 年バロセロナ大会でヘルベルト・ブロッカー (独) 騎乗の Feine Dame (♀) が銀メダルを獲得した。

耐久競技が短縮方式に変更された以降の 2008 年北京 (香港) 大会でハインリッヒ・ロメアイク (独) 騎乗の Marius (♂) が金メダルに輝いた。なお、この馬の父馬はサラブレッドであり、サラ 50% の半血種といえるが、慣例によりホルスタインとして登録されている。

耐久競技短縮化の影響はさらに続く。2012 年ロンドン大会と 2016 年リオ大会でミヒャエル・ユング (独) 騎乗の La Biosthetique Sam (騾, 75%) が金メダルで連覇した。

この馬の品種は、バーデン＝ヴェルテンベルグ (Baden Württemberg：ドイツ中間種) という。ドイツのバーデン＝ヴェルテンベルグ州の地方名が付く。血統登録台帳は1885年に遡るとされるように、多目的馬として他のドイツ中間種同様に育種されていたが、他のドイツ中間種や他国の温血種と交配してスポーツ馬を作出した。この馬の父馬はサラブレッド、母馬は、サラブレッド (父馬) とハノーバー (母馬) の交配種である。すなわちサラブレッドの血75%である。産地がバーデン＝ヴェルテンベルグ州で、同名の血統台帳に品種登録されたものである。 ③セル・フランセ、フレンチ・デミ・サン (フランス半血種)、アングロ・アラブ フランスの馬では、1912年ストックホルム大会でジャック・カリウー (仏) 騎乗の <i>Cocotte</i> (性不詳) が銅メダルを得た後、1928年アムステルダム大会と1932年ロス大会ではシャルル・フェルディナン・ド・パユ・モルタンゲス (蘭) 騎乗の <i>Marcroix</i> (性不詳) が連覇した。いずれもフランスの軍馬としてよく使われていたフレンチ・デミ・サン (フランス半血種) である。 その後1948年ロンドン大会でベルナール・シュバリエ (仏) 騎乗の <i>Alglonne</i> (♀) が金メダルを獲得した。アングロ・アラブであった。 その後長らくフランス馬は個人メダルから離れていたが、耐久競技が短縮化された後の2012年ロンドン大会でサンドラ・オーファース (女、独) 騎乗の <i>Opgun Louvo</i> (♂, 25%) が銅メダルを、さらに2016年リオ大会でアスティ・ニコラ (仏) 騎乗の <i>Piaf de B'Neville</i> (騾) が銀メダルを得た。これらの品種はセル・フランセであった。 (3) 2004年大会以降の耐久競技短縮化の影響 2004年大会以降の4大会での個人メダルにおいて、サラブレッドは僅か2008年北京大会での銅メダル1個のみである。サラ交配種も2個である。この4大会での大陸系温血種・中間種のメダルは6個、アイリッシュ・ハンターが3個であった。耐久競技方式の変更は長距離走力に勝る軽種に不利に作用しているのだろうか。 (4) 総合馬術競技メダル馬 (個人) からみた品種の選好 通期 (1912-2016年) 24大会で個人メダル金銀銅各	24個が授与された。個人メダルからの特徴は、以下のとおりである (表1)。 ①サラブレッド、サラ系交配種およびアイリッシュ・ハンター サラブレッドは、通期で金4個、銀5個、銅7個のメダル馬に輝いた。サラブレッド交配種は、金4個、6個、銅2個のメダルを獲得した。アイリッシュ・ハンターは、金4個、銀4個、銅2個を獲得した。 この3品種に好んで騎乗したのは米、英、豪、ニュージーランドおよびイタリアの諸国の選手であり、逆にこれ以外の品種でのメダル獲得はいない。 ②ドイツ中間種 ドイツ中間種では、金4個、銀2個、銅1個であるが、品種的にはバラつきがある。バーデン＝ヴェルテンベルグは金2個 (サラ, 75%), ホルスタインは金 (サラ, 50%), 銀、銅各1個、ハノーバーは銀と銅各1個、トラケーネンは金1個である。このドイツ中間種は1頭を除き、ドイツ選手が騎乗した。なお、比較的初期の時代を中心にドイツ選手のメダル馬4頭の品種が不詳のままであった。 ③スウェーデン温血種 スウェーデン温血種は、通期で個人6個 (金2個、銀1個、銅3個) を獲得したが、全てスウェーデン選手が騎乗した。他にスウェーデン選手はアイリッシュ・ハンターに騎乗し金、銀、銅各1個を得た。また、1912年自国大会でスウェーデン選手騎乗の軍馬が金メダルを獲得したが品種不詳のままである。自国産温血種の可能性が高い。 ④セル・フランセ、フレンチ・デミ・サン、アングロ・アラブ フランス馬では、戦前フレンチ・デミ・サンが金2個 (いずれもオランダ籍の同一人馬) と銅1個 (仏選手)、アングロ・アラブが金1個 (仏選手)、2004年以降、セル・フランセが銀1個 (仏選手)、銅1個を獲得した。さらに、品種不詳でフランスの選手が騎乗して金1個、銀1個を獲得した。 フランス選手は自国産温血種を選好してメダルを獲得したといえる。 (5) 総合馬術競技強豪国のメダル獲得数 オリンピック総合馬術競技の耐久競技が長距離で競われた2000年大会までと、短縮されクロスカントリー
---	--

のみのとなった2004年以降ではやや変化が生じている。表1にメダル獲得者（個人）の国籍と品種を記載している。

戦前期は、スウェーデン、オランダ、ドイツ、米国がリードしてきたが、戦後は米国に加え英国、オーストラリア、ニュージーランドが圧倒的な強さを発揮した。それが2004年大会を契機にドイツ、フランスといった欧州温血種生産国が巻き返してきている。

通期のメダル数（個人72個、団体71個）をみれば、米国（個人13個、団体12個）、ドイツ（個人12個、団体13個）、英国（個人9個、団体10個）がリードし、スウェーデン（個人9個、団体5個）、オーストラリア（個人4個、団体8個）、ニュージーランド（個人6個、団体4個）、フランス（個人5個、団体3個）、イタリア（個人4個、団体4個）、オランダ（個人4個、団体3個）の順となる。

3. 国際馬術連盟（FEI）総合競技の区分と等級、その日本国内での競技

（1）総合競技の区分と等級

国際馬術連盟（FEI）総合馬術規程（第24版2016年1月1日改定、日本馬術連盟訳）によれば、クロスカントリーの距離の長短により、ロングフォーマット競技（CCI：Concours Complet International）とショー

トフォーマット競技（CIC：Concours International Combiné）があり、前者（CCI）は4クラス、後者（CIC）は3クラスに等級分けされている。その規程の中でクロスカントリーでの障害の大きさの許容限度、コースの距離、飛越数、平均速度、時間が競技レベル別に提示されている。

ロングフォーマット競技は3日以上にわたって馬場馬術競技、クロスカントリー競技、障害競技の順に別の日に行われる。ショートフォーマット競技は1日または数日にわたり行われる。なお、オリンピックや世界選手権は団体競技が中心で個人競技と異なるので、公式国際団体競技を意味するCCIO：Concours Complet International Officialとして区別されている。

オリンピック総合馬術競技はロングフォーマットの3スター（CCI3★）も容認しているから、それより高難度の競技（CCI4★）は「FEIクラシック6大会」として毎年開催されるようになった。実体として、この競技で好成績を挙げた人馬でないと、オリンピックで上位入賞の期待は難しいと言わざるを得ない（表2）。

（2）FEIクラシック6大会の開催

①開催時期と賞金

競技会シーズンは、フランスのポーから始まり英国のバーリーで終わる。2016/17年シーズンは、次の時期

表2. クロスカントリーにおける障害の最大許容度、コース距離、飛越数、速度および走行時間

事項		ロングフォーマット（CCI）				ショートフォーマット（CIC）		
レベル		4★	3★	2★	★	3★	2★	★
障害・最大(m)	固定障害物	1.2	1.2	1.15	1.1	1.2	1.15	1.1
	ブラシ障害	1.45	1.4	1.35	1.3	1.4	1.35	1.3
	上段の幅	2	1.8	1.6	1.4	1.8	1.6	1.4
	土台の幅	3	2.7	2.4	2.1	2.7	2.4	2.1
	高さのない障害	4	3.6	3.2	2.8	3.6	3.2	2.8
	飛び降り障害物	2	2	1.8	1.6	2	1.8	1.6
距離（m）		6,270-6,840	5,700-6,270	4,400-5,500	3,640-4,680	3,420-3,990	3,025-3,575	2,600-3,120
飛越数（回）		40-45	35-40	30-35	25-30	30-35	27-32	25-30
速度（m/sec）		570	570	550	520	570	550	520
時間（分・秒）		11-12	10-11	8-10	7-9	6-7	5.30-6.30	5-6

資料：（1）国際馬術連盟総合馬術規程 第24版（2016年1月1日改定）日本馬術連盟訳

（2）FEI XC Course Design Guide For all FEI Officials Modified 9 May 2017

注：FEIの2017年ガイドラインによれば、障害の種類によっては、上記以外のレベル別ガイドラインが示されている。

例えば、鍵穴障害（Keyhole Fences）は、4★と3★では高さ1.8m以上、横幅1.6m以上、2★と1★はより大きい鍵穴を指示している。また、横幅の狭い障害（Narrow Fence）では、4★135-125 cm、3★140-130 cm、2★150-140 cm、1★160-150 cmと狭さの許容幅を指示している。

に実施された。各競技大会の優勝者には賞金（例えば、バドミントンは10万ポンド）が出るほか、シーズンチャンピオンには、FEIからも賞金（1位4万、2位3万、3位2万の米ドル）が提供される。

- ・エトワール・ドゥ・ポー3日競技（フランス、2007年）2016年10月12～16日
- ・オーストラリア国際3日競技（2011年より4★）2016年11月3～6日
- ・ロレックス・ケンタッキー3日競技（米国、1978年）2017年4月27～30日
- ・バドミントン・ホース・トライアル（英国、1949年）2017年5月3～7日
- ・ルーミュレン・ホース・トライアル（ドイツ、2005年より4★）2017年6月15～18日
- ・バーリー・ホース・トライアル（英国、1961年）2017年8月31日～9月3日

② 21世紀の優勝国は6カ国に集中、女性の優勝は4分の1

各大会の今世紀（4★でなかった時期もある）の優勝国をみると、相対的に開催国選手の優勝が多くなる傾向にはある。しかし、今世紀になってから2016/2017年シーズンまでの6大会開催実績の88回についてみると、オーストラリア24回、英国24回、ドイツ18回、ニュージーランド13回、米国5回、フランス4回であり、この他の国の優勝はない。また、ドイツとフランスの優勝は距離が短縮された以降である。女性が優勝した回数は22回で、全体の4分の1である。

③ 近年のシーズンチャンピオン

過去の10シーズンについてみると、シーズンチャンピオンは英国が6回と圧倒しているが、最近の3年はドイツ、他にニュージーランドが1回獲得した。女性は英独各1人ずつで、シリーズ中の個別競技の優勝とほぼ同じ割合を占めている。

2015/16年と2016/17年の連続2シーズンでチャンピオンとなったミヒヤエル・ユング（ドイツ）は、既述のように、2012年ロンドン大会と2016年リオ大会を連覇したのだが、クラシックシリーズでは、4頭を使い分けて騎乗している。

同選手は、2017年9月30日現在、FEI世界総合ランキングでも1位（589ポイント）を維持し、各種レベルの総合馬術競技や障害馬術競技に数多くの馬（全部で12頭）で出場している。

④ 日本人の参加

2016年オリンピック・リオ大会の総合馬術競技において20位と善戦した大岩義明選手は、その後も欧州の障害馬術と総合馬術の競技会を転戦している。大岩選手は、リオ大会後、CIC3★で好成績を挙げてきたあと、2017年5月のバドミントンで初めて8位入賞を果たした。2017年9月30日現在、FEI世界総合ランキングは27位（281ポイント）と向上させてきた。

しかし大岩選手の総合馬術競技騎乗馬はわずか3頭に過ぎず、欧米の上位者に比べて騎乗する競技馬匹数は少ない。

(3) FEI 総合馬術競技規程による競技の実施状況

① FEI 認定競技会数、登録選手数および登録馬匹数の規模

国際馬術連盟（FEI）は、国際規程に基づく競技に関し加盟国からの報告等を統計としても公表している。これにより総合馬術競技の強豪国と日本の開催回数、登録選手数、登録馬匹数をみると、その実績は大きな格差が存在する。

英国を筆頭に米、独、仏、豪、ニュージーランドは、いずれも日本との間に1桁ないし2桁の格差があるが、何故だろうか。恐らくは日本では日本人の参加のみを前提にしているので、敢えてFEI認定を求めているのだろうと思料するが、このデータがなければ国内での競技会・競技人馬の質・レベルの客観的な評価は難しい（表3）。

② FEI 総合馬術競技ランキング

各国とも表中のデータからは競技のグレードまではわからないが、登録選手数や登録馬匹数からみても難度の高い競技が相当数開催されていると予想される。

ちなみに、9月30日現在のFEIランキング上位30位と31～50位までの国別人数をみると、FEIクラシック6大会開催国（英、米、独、仏、豪の5カ国）とニュージーランドの6カ国が上位をほぼ独占していることがわかる。オリンピック団体戦で8位以内に入賞するためにはできればランキング30位程度までに4人、予備を含めて少なくとも5人程度の競技者を同40位以内に確保しておきたいところであろう（表4）。

③ ランキング上位者の登録競技馬匹数

さらに踏み込んでランキング上位の代表的な国として英国の30位以内の10人（男2人、女8人）の競技

表 3. 総合馬術における認定競技数、登録選手数および登録競技馬匹数の国際比較（2016 年）

	英国	米国	ドイツ	フランス	オーストラリア	ニュージーランド	日本		
							総合	障害	馬場
FEI 認定競技数（回）	72	95	53	46	75	37	9	7	5
登録選手数（人）	1,195	977	551	526	432	203	22	79	45
登録競技馬匹数（頭）	2,254	1,263	950	824	636	369	34	108	53

資料：FEI National federations/groups search : <https://data.fei.org/NFPages/NF/Search>

者の競技馬匹数をみよう。最少の5頭から最多12頭まで10人の総競技馬数は92頭、平均9.2頭であった。10人のうち2人は障害馬術競技にも登録しているが、競技馬匹数に、さほど大きな差はない。この結果からみると、上位ランクの競技者は常時9～10頭程度（ヤングホースを含む）の競技馬に騎乗して転戦していると推測できる。

④日本人のランキング

では日本人競技者ランキング（9月30日現在）はどうか。大岩義明選手（海外、株式会社 nittoh 所属、2016 年リオ個人 20 位）については、既にみたように 27 位←34 位（前回、以下同じ）と 50 位以内で健闘している。次の田中利幸選手（海外、乗馬クラブクレイン）は 94 位←90 位、戸本一真選手（海外、JRA）は 177 位←256 位、中島悠介選手（国内、乗馬クラブエトワール）は 180 位←200 位であり、この4名が 200 位以内に登場するだけである。

このように上位者が少ない理由は、国内での FEI 認定競技会の開催数、登録競技者数、登録競技馬匹数が少数に限られていることを反映している結果である。2016 年リオ大会総合馬術競技に、日本は大岩義明選手と北島隆三選手の2人馬を送り出したが、2020 年オリンピックでは開催国として団体入賞を目指して育成していくべきではないか。

(4) 総合馬術競技クロスカントリーにおける国内競技規程と国際競技規程の比較

ここで、国際馬術連盟（FEI）の総合馬術競技区分のどのあたりで現実に国内競技会が行われているのか実態をみてみよう。クロスカントリーの全長、障害個数、固定障害の高さ、飛降り（バンク）の高さの4指標で比定すれば、国内競技会（CNC）は、距離的にはショートフォーマット（CIC）が基本であることがわかる。さ

表 4. FEI 総合馬術競技ランキングの国別競技者数（人）（2017 年 9 月 30 日現在）

国名	30 位以内	31 ～ 50 位
英国	10	2
米国	5	5
ニュージーランド	5	1
ドイツ	4	2
オーストラリア	2	3
フランス	1	2
イタリア	1	1
ベルギー	1	0
日本	1	0
アイルランド	0	3
スウェーデン	0	2
計	30	20

資料：FEI World Eventing Athlete Rankings : https://data.fei.org/Ranking/Search.aspx?rankingCode=C_WR

らに、CNC の 3★と 2★が CIC の 2★とに、CNC1★と CIC1★が、それぞれ指標的に釣り合うことが見て取れる。つまりは、CIC の 3★に相当する国内競技会はないということだ（表5）。

日本の国内競技会は、CIC3★が無いだけでなく、より距離が長いオリンピック級 CCI3★も国内競技としては行われていない。やはりオリンピックのコースであるロングフォーマットの 3★（CCI3★）を含む FEI 登録競技会を、頻繁に実施しない限り、国内を拠点とした候補選手クラスの競技者は育ち難いのではないか。

(5) 日本国内での FEI 公認総合馬術競技

国内での FEI 公認の総合競技は 2016 年総開催数が 9 競技のみで、うちロングフォーマット（CC1）は 2★が 1 競技、1★が 2 競技、ショートフォーマット（CIC）は 3★が 1 競技、2★が 3 競技、1★が 2 競技である。公認競技数が少ない理由は、総合競技馬、資格競技者、適合競技施設の不足等、種々の要因はあろうが、欧米

表 5. 総合馬術競技クロスカントリーの日本国内競技と国際馬術連盟 (FEI) 競技規程との比較

日本馬術連盟		名称			CNC ★★★ シニア	CNC ★★ シニア	CNC ★ シニア	CNC-Y ヤング	EV100/T シニア ジュニア	EV90/N シニア チルドレン	EV80/PN 新馬 新人	
		全長（m）			2,800-3,600	2,800-3,600	2,400-3,200	2,500-3,000	2,000-2,500	1,800-2,300	1,500-2,000	
		最大飛越個数			34	34	30	20-26	26	22	18	
		固定障害高さ （cm）			115	115	110	105	100	90	80	
		飛降り高さ （cm）			180	180	160	140	140	120	80	
国際馬術連盟	ロングフォーマット	CCI	★★★★	★★★	★★		★					
		全長（m）	6,270-6,840	5,700-6,270	4,400-5,500		3,640-4,680					
		最大飛越個数	40-45	35-40	30-35		25-30					
		固定障害高さ （cm）	120	120	115		110					
		飛降り高さ （cm）	200	200	180		160					
	ショートフォーマット	CIC		★★★	★★		★					
		全長（m）		3,420-3,990	3,025-3,575		2,600-3,120					
		最大飛越個数		30-35	27-32		25-30					
		固定障害高さ （cm）		120	115		110					
		飛降り高さ （cm）		200	180		160					
	馬齢 暦年の初めから		8 歳	* 8 歳 7 歳	6 歳		6 歳					
	（参考）英国内競技名と 固定障害高（cm）			Advanced 120	Advanced Inter. 115	Interme. Nov. 115	Novice 110	BE 105 115	BE100+ BE100 100	BE 90 90	BE 80 80	

資料: (1) 国際馬術連盟競技規程 (第 24 版) 2016 年 1 月 1 日改定 (日本馬術連盟 監訳)

(2) 日本馬術連盟競技規程 (第 29 版) (平成 29 年)

(3) Eventing: <https://en.wikipedia.org/wiki/Eventing>

注: (1) オリンピックおよび 3 ★選手権レベルは馬齢 8 歳となる暦年の初めから出場できる。

(2) 国内競技区分と国際馬術連盟規程での競技区分との比定は、筆者の推定である。

強豪国との格差を如何に解消していくのか課題は大きいと言わざるを得ない。

・ 3 月 23, 24 日ホーストライアルシリーズ (3 月)

東京 JRA 馬事公苑

主催: 総合馬術ホーストライアル実行委員会

第 1 競技ワンスター競技 CIC1★ 9 騎手のうち完走 8

・ 4 月 23, 24 日ホーストライアルシリーズ (4 月)

東京 JRA 馬事公苑

主催: 総合馬術ホーストライアル実行委員会

第 1 競技ワンスター競技 CIC1★ 16 騎手のうち完走 12

・ 5 月 27~29 日第 37 回全日本ヤング総合馬術大会

東京 JRA 馬事公苑

主催: 日本馬術連盟

第 9 競技 CIC2★ Tokyo2016 8 騎手のうち完走 3

第 10 競技 CCI1★ Tokyo2016 8 騎手のうち完走 6

・ 7 月 22~29 日第 37 回全日本ジュニア総合馬術大会
山梨県馬術競技場

主催: 日本馬術連盟

第 8 競技 CCI1★ Yamanashi2016 8 騎手のうち完走 6

第 9 競技 CIC2★ Yamanashi2016 6 騎手のうち完走 5

・ 10 月 21~23 日第 46 回全日本総合馬術大会 2016

三木ホースランドパーク

主催: 日本馬術連盟

第 1 競技 CIC3★ 3 騎手のうち完走 2

第 2 競技 CCI2★ 7 騎手のうち完走 5

第 3 競技 CIC2★ 5 騎手のうち完走 4

結び

前回の拙稿で私見を述べさせていただいているので、ここでは総合馬術競技について補足してみたい。

・ 総合馬術競技馬は、2004 年大会以降、耐久競技の短

縮化の影響はみられるものの、実体的には、欧州温血種生産国を含めサラ交配種・サラ系半血種が選好されている。オリンピック級競技用馬の育種に当たっては、競技用途に配慮しつつ繁殖目標を定めることが重要である。

わが国は有力なサラブレッド生産国であるから、サラ交配種・サラ系半血種が育種しやすい環境にあるので、その利点も活用すべきであろう。

- ・国際馬術連盟（FEI）規程に適合したクロスカン トリー競技会場およびトレーニング施設が不足している。先に欧米強豪国に比べて FEI 認定競技回数、登録競技者数、登録競技馬匹数が極めて少ない現状をみたが、わが国での障害馬術競技や馬場馬術競技と比べても総合馬術競技の FEI 登録競技者数、登録競技馬匹数は少ない。何故だろうか。根底にあるのは、クロスカン トリーのトレーニングや競技に適した施設の不足ではないだろうか。

団塊の世代が後期高齢者になる 2020 年代半ばを見据え、中山間地域活性化対策としてのゴルフ場や牧場、採草放牧地、山林原野の複合利用を図るとともに都市近郊の森林公園等に注目して整備を進めてはどうか。

- ・併行して学生馬術の技術の底上げを図り、FEI 承認

競技に出場できるような登録競技者と登録競技馬匹数を毎年一定数充足できるような支援策が求められる。

- ・以上のような措置により FEI 公認競技回数の増加と競技レベルの向上（オリンピック級 CCI3 ★またはそれ以上のレベルを含む）を図り、馬術競技強豪国の仲間入りを目指してもらいたいと願う。

主要参考文献・情報

1. Edwards, E.H. 著, 楠瀬 良 監訳. 新アルティメイトブック馬, 緑書房, 2014 年 6 月 1 日, 第 2 刷.
2. The Sport Horse Show and Breed Database : <http://www.sporhorse-data.com/d?!=>
3. Pedigree Online All Breed Database : <http://www.allbreedpedigree.com/>
4. HORSETELEX : <http://www.Horsetelelex.com>
5. Wikipedia, the free encyclopedia 多数 : <https://en.wikipedia.org/>
6. Fédération Equestre Internationale (FEI) | FEI.org : <https://www.fei.org/>
7. FEI History Hub : <http://history.fei.org/node/162>
8. 国際馬術連盟「馬場馬術競技会規程（第 25 版）」（2016 年 1 月 1 日改定）公益社団法人日本馬術連盟 訳.
9. 日本馬術連盟競技会規程（第 28 版）（平成 28 年 4 月 21 日施行）.

馬事往来

トカラ馬見聞記

鈴木純夫

Report of Experiences Involving Tokara Horses
Sumio SUZUKI



鈴木純夫（すずき すみお）

1952年生まれ。2010年頃、前東京恩賜上野動物園園長・小宮輝之氏の「絶滅危惧の日本在来馬」の記事を読み、「在来馬」に興味を持った。馬の博物館の書庫に2日間通い資料集めを行い、2011年7月に御崎馬の取材を行った際、文化財専門員A氏よりK木曾馬牧場を紹介され、和式馬術と出会う。

はじめに

トカラ馬は九州南西部に位置する島嶼群であるトカラ列島で古くから飼われてきた日本在来馬である。体高110～120 cm程度で日本在来馬としては小柄といえる。かつては列島の島々で農耕や荷物の運搬、サトウキビ絞りなどで用いられてきた。

明治38年から始まった馬政計画により、日本の在来馬は洋種馬との混血が進んだが、トカラ馬は離島で飼育されていたため、ほとんど洋種の遺伝的影響を受けずに終戦を迎えた。しかし戦後、農業等の機械化で飼養頭数は激減した。

さて、筆者はかねてより日本在来馬に興味があり、平成23年7月～平成26年7月にかけて御崎馬、木曾馬、対洲馬、野間馬、宮古馬、与那国馬、北海道和種の7種について、各在来馬保存会担当者を直接訪ねて、日本馬事協会が平成19年12月に出した「日本在来馬保存会全国会議概要」の進捗状況、今後の課題等を聞いてきたが、その結果これらの保存会が本来あるべき在来馬の姿に真摯に向き合っていることがわかった。また、乗馬が可能な在来馬には実際に乗ってみて、動きの感触を味わうことができた。

筆者未見の在来馬として最後にトカラ馬の保存担当者を平成29年2月から4月にかけて訪ねた。現在トカラ馬は群れとして開門山麓自然公園、鹿児島大学農学部付属農場、十島村中之島の3か所に分散して飼育されている。今回、それぞれの群れの飼育に直接携わっている方々を訪ね、話を聞いたのでその概要について以下に記したい。

開門山麓自然公園のトカラ馬

訪問日：平成29年2月16日

話を聞いた人：いわさきホテルズ 岡本敦郎氏

平成28年度仔馬の出生頭数：9頭（牡：6頭，牝：3頭）

平成28年度総頭数：57頭（牡：27頭，牝：30頭）

今年は9頭の仔馬が生まれたが、群れの牡のうち9歳の栃栗毛が最も優位で、この馬の仔馬が多いと推定される（写真1）。

馬たちは午前8時に牧柵内のエリアから開放し、午後5時に全ての馬を再び牧柵の中に収容する。

なだらかな山麓に放牧されている馬たちは、人間に対して全く無警戒で、ひたすら牧草を食み、カメラを向けても動じない。4つのグループの馬たちと、単独で行動する数頭の牡馬たちの姿は、まるで御崎馬を見ている様な気分になるが、明確なハーレムが形成されているかは不明だった。また牡馬同士の闘争行動はほとんど見られなかった（写真2，3）。

餌は牧草だけでは不足し、年間に百数十万円ほど飼料購入費がかかるそうだ。ただし、運営は、鹿児島県を中心に幅広く観光、交通事業を手掛ける「岩崎グループ」がしており、財源的に安定していると考えられた。

鹿児島大学農学部付属農場

訪問日：平成29年2月17日

話を聞いた人：同大学農学部准教授 大島一郎氏

平成28年度仔馬の出生頭数：4頭（牡：3頭，牝：1頭）

平成28年度総頭数：41頭（牡：19頭，牝：21頭）

付属農場は、主に牛を研究するための場であり、現在鹿児島大学で馬を専門に研究されている先生はおられない。この農場において馬は「動物的遺伝資源の確保」と「牧草地の管理」が目的であり、人が馬にアプローチするのは、伝賃の検査のときだけである。馬は牛の食べ残した牧草を食べさせるため、約150 haの農場を20か所



写真 1. 開門山麓自然公園の群れで最も優位と思われる牡。



写真 2. 公園内に放牧されているトカラ馬。開門岳が奥に見える。



写真 3. 川尻海岸がのぞまれる。

程度に牧柵で区切り，飼育員が1ヵ月に1度ぐらい見回り，馬を別の区画に移動させる。馬のために追加の餌は与えない。冬はススキや雑草を食べている（写真 4, 5）。

写真撮影がしたい旨を伝えたところ，飼育員の車の後から大島先生の運転する車で馬の居そうな場所を探

しに出かけた。馬が見えた瞬間，馬たちは一斉に丘を目指して走り去ってしまった。大島先生に無理を言って，飼育員さんに丘の上から「馬」たちを追い立ててもらったが，一斉にもの凄い勢いで斜面を走り回り，カメラに容易く納めさせてくれなかった。



写真 4. 人間の気配を察知し逃げる馬たち（鹿児島大学付属農場）。



写真 5. 全く近寄らない馬たち（鹿児島大学付属農場）。

5, 6 群のハーレムが形成されているが、近親交配が進んでいるようである。牡馬同士の闘争行動はかなり激しいと言われた。

十島村中之島

訪問日：平成 29 年 4 月 22 日

話を聞いた人：十島村契約職員 本田氏

平成 28 年度仔馬の出生頭数：3 頭（牡：1 頭，牝 2 頭）

平成 28 年総頭数：21 頭（牡：12 頭，牝：9 頭）

トカラ列島中之島で飼養されているトカラ馬たちは、離島で飼育されている唯一の群れである（同列島の宝島に 19 歳の牝馬 1 頭が飼育されているが、保存会の数にはカウントされていない）。

鹿児島港より、23 時発のフェリー「としま丸」に乗船して 8 時間後、島に到着した。いきなり硫黄の匂いが鼻をついた。料金はこころざしという適度な温度の天然温泉にしっかりつかり、洗髪、髭剃りを済ませトカラ馬牧場がある標高 250 m を目指し、2.3 km の坂道を、6 回分の食料と水・着替えの衣類が詰まったリュックを背負い、ひたすら歩いた。

登り切ったところで、小さく馬たちの姿を見つけた。コンクリート舗装された道路の右下 1.5 m 位のところに池があり、その池が約 2 ha の馬の放牧場のうち 3 分



写真 6. 大雨が降ると川になる中之島上牧場。

の 1 を占めていた。湿地に続いて馬たちの放牧場があるが、そこには牝馬 8 頭が放牧されていた。28 年度は雪が降り 2 頭が死亡したが、離島ゆえ獣医師をすぐに呼ぶこともできず、死因不明のまま葬ったそうである。

左手を見上げると御岳（979 m）がそびえており、稜線に森がありその下が牡馬の放牧場になっていた。牝馬がいる放牧地を下牧場、牡馬がいる放牧地を上牧場と称していた。大雨が降った時には御岳から森を下った雨水で、上牧場が川のようになり、下牧場に流れ込み冠水してしまう。伝貧の検査のためにやって来る獣



写真7. 中之島下牧場。右奥に池があるのがわかる。

医師には、下牧場の牝馬の伸びすぎた蹄を見る度に「道路のような堅い所を歩かせないと」と言われるが、飼養する者にとっては簡単な話ではないと嘆いていた(写真6, 7)。

ここの馬たちは周年放牧である。

どの馬もとても人懐っこく、カメラを向けると周りの馬たちまで著者の体に触れるぐらい近寄って来る。優しい目がいじらしかった。

餌は牧草の他に、ヘイキューブとチモシーを与えているが、開門山麓自然公園の馬たちと比べると、若干痩せているように思われた。管理者も栄養が足りているか大変気にしていた。

現在のトカラ馬のルーツは喜界島から移動した馬たちだが、喜界島からは妊娠が確認できた馬1頭を移して欲しいと言われているそうである。

おわりに

3か所の施設で飼育されているトカラ馬の平成28年4月時点の総頭数は119頭(牡:58頭, 牝:61頭)であった。またマイクロチップが2016年11月以降順次に埋め込まれ、個体識別がなされるようになっている。さらに全頭に対して伝貧の検査が定期的に行われている。

さて、2016年5月9日から朝日新聞夕刊に「在来馬をたどって」と題したコラムの連載が始まり、その1回目はトカラ馬だった。しかしその記事には鹿児島大学農学部付属農場で飼育されているトカラ馬しか取り上げられておらず、開門山麓自然公園、十島村中之島に放牧されているトカラ馬には一切触れられていなかった。筆者が訪問した3か所の飼育施設の馬たちは、人に対する態度、飼育環境、栄養状態などそれぞれ大きな違いがあった。分散して飼育されている3か所全てを見たうえでなければ、本当の意味でトカラ馬を知ることができないことを痛感した次第である。

Journal of Equine Science

Vol. 28, No. 4, December 2017

和 文 要 約

原 著

日本のサラブレッド種を使用したゲノムワイド関連解析は馬体重に影響を及ぼす座位として染色体 3, 9, 15 番および 18 番を同定した——戸崎晃明¹, 菊地美緒¹, 梶 裕永¹, 廣田桂一¹, 永田俊一¹ (公益財団法人競走馬理化学研究所遺伝子分析部) 127

体重は、ヒトや動物の発育度合いを確認する際の重要な形質の1つである。サラブレッド種においては、生後や育成期、競走時などの様々な時期において馬体重が計測され、サラブレッド種の成長を確認するために利用されている。サラブレッド種の馬体重は400～600 kgと幅広い個体差があり、環境要因のみならず遺伝要因の関与が疑われる。そこで、本研究では、サラブレッド種の馬体重に影響を及ぼす遺伝子あるいはDNA多型を探索することを目的に、ゲノムワイド関連解析(GWAS)を実施した。競走経験のあるサラブレッド種851頭を調査対象とし、3歳時に計測された馬体重(平均:473.9 kg, 標準偏差:28.0)を使用して解析した。その結果、3番染色体の *BIEC2_808466* ($P=2.32E-14$), 9番染色体の *BIEC2_1105503* ($P=1.03E-7$), 15番染色体の *BIEC2_322669* ($P=9.50E-6$), 18番染色体の *BIEC2_417274* ($P=1.44E-14$) において統計的有意 ($P<1.00E-8$) あるいは示唆的有意 ($P<1.00E-5$) なSNPが同定された。3番染色体では *LCORL* 遺伝子、9番染色体では *ZFAT* 遺伝子、15番染色体では *TRIB2* 遺伝子、18番染色体では *MSTN* 遺伝子が、当該SNPの近傍に存在した。*LCORL* 遺伝子および *ZFAT* 遺伝子はウマの体高と関連が認められており、体高の高低が馬体重に影響を及ぼすと考えられた。また、*MSTN* 遺伝子は骨格筋の筋線維タイプおよび骨格筋量に影響を及ぼすことが知られており、これが馬体重に影響を及ぼすと考えられた。これらの遺伝情報は、競走馬の繁殖計画や飼養管理に役立つと考えられるが、遺伝子ドーピングや遺伝子改変動物に悪用される恐れがある。公正な競馬を施行するうえでは、遺伝子ドーピングを検出する技術の開発が必要かもしれない。

ウマ胃上皮生検組織標本を用いた遺伝子発現研究のための市販RNA抽出キットとqPCRマスターミックスの比較——Parichart TESENA¹, Wasamon KORCHUNJIT², Jane TAYLOR³, Tuempong WONGTAWAN^{2,4} (Department of Clinical Science and Public Health, Faculty of Veterinary Science, Mahidol University, ²Laboratory of Cellular Biomedicine and Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Science, Mahidol University, ³Biomedical Teaching Organisation, Edinburgh Medical School: Biomedical Sciences, University of Edinburgh, ⁴Department of Preclinic and Applied Animal Science, Faculty of Veterinary Science, Mahidol University) 135

ウマ胃上皮生検組織を用いた遺伝子発現解析は病気診断および生理学研究における重要なツールである。しかし、胃生検組織標本からのRNA抽出は複雑な手順となる。その理由は、標本のRNA量が少量であり、しかも粘液タンパク質と細菌フローラのゲノムで汚染されるためである。本研究の目的は、胃生検標本の遺伝子発現解析のための商用RNA抽出方法の性能を比較し、商用qPCRマスターミックスの感度を調査することである。3つの商用RNA抽出方法(TRIZol, GENEzol, およびMiniPrep)とSYBR greenを用いた4つのqPCRマスターミックス(qPCRBIO, KAPA, QuantiNova, およびPerfeCTa)を比較し、RNAの品質と量、および汚染cDNA量について検討した。qPCRマスターミックスを比較するためにリアルタイムPCRを用いた。結果はTRIZolとGENEzolが有意 ($P<0.01$) に高いRNA量を示した。しかしTRIZolではタンパク質とDNAの高い汚染 ($P<0.05$) が認められた。逆にMiniPrepはRNAの高い純度をもたらしたが ($P<0.05$), RNA量は最も低かった ($P<0.01$)。qPCRマスターミックスについては、調査した全てのDNAテンプレートにおいてKAPAが他より優れていた ($P<0.05$)。結論として、GENEzolは高いRNA量と純度を得る最も良い方法である。そして、それは他のものより費用対効果に優れている。qPCRマスターミックスに関しては、

KAPA SYBR qPCR Master Mix (2x) Universal が他よりも優れていた。

短 報

サラブレッド種競走馬の螺子固定術におけるセボフルラン吸入麻酔下フェンタニル—メデトミジン持続静脈内投与によるバランス麻酔法の臨床的有用性に関する研究——溝部文彬¹, 和久野愛¹, 岡田 淳¹, 大塚 佑¹, 石川裕博¹, 栗本慎二郎¹ (日本中央競馬会栗東トレーニング・センター競走馬診療所) 143

セボフルラン (SEVO) 吸入麻酔下で螺子固定術を行う競走馬 20 頭について、メデトミジン (Med) 持続静脈内投与 (CRI) のみを実施する 10 頭 (M 群) およびフェンタニル (Fen)—Med CRI を併用する 10 頭 (FM 群) に分け、麻酔管理を行った。両群とも Med およびミダゾラムによる前処置後に、チオペンタールおよびグアイフェネシンにより導入した。吸入麻酔開始 15 分後から Med CRI (3.0 $\mu\text{g/kg/hr}$) を開始し、さらに FM 群については、吸入麻酔開始 30 分後から、Fen (4.0 $\mu\text{g/kg}$) を 15 分間かけて静脈内投与した後、維持量として Fen CRI (7.0 $\mu\text{g/kg/hr}$) を実施した。FM 群の術中の平均終末呼気 SEVO 濃度 (2.2~2.6%) は M 群 (2.8~2.9%) と比較して有意に低値を示した ($P<0.01$)。また、昇圧剤としてドブタミンの CRI を実施したことで、術中の平均動脈圧は両群とも 70 mmHg 以上に維持された (FM 群 : 0.27~0.65 $\mu\text{g/kg/min}$, M 群 : 0.36~0.54 $\mu\text{g/kg/min}$)。また、両群において円滑な覚醒が認められ、術後に合併症は認められなかった。以上のことから、Fen—Med CRI によるバランス麻酔法は、SEVO 吸入麻酔下で螺子固定術を行う競走馬において、臨床的に有用であることが示唆された。

ウマの眼球に発生した肥満細胞腫：組織病理ならびに免疫組織化学検査所見——Ana R. FLORES¹, Ana AZINHAGA², Elisabete PAIS², Fátima FARIA¹, Francisco NUNES³, Fátima GARTNER^{1,4,5}, Irina AMORIM^{1,4,5} (Department of Pathology and Molecular Immunology of the Institute of Biomedical Sciences Abel Salazar (ICBAS), University of Porto, ²Vetplus Veterinary Clinic Lda, ³Vasco da Gama University School (EUVG), ⁴Institute for Research and Innovation in Health (i3S), University of Porto, ⁵Institute of Molecular Pathology and Immunology of the University of Porto (IPATIMUP)) 149

これは 13 歳牝馬に発生した眼球肥満細胞腫の 1 症例

報告である。臨床所見としては、左下眼瞼後方から突出し、眼粘膜に位置する単一の固形巣として観察された。外科的に病巣を摘出した後、組織病理学検査を実施した。病巣は菲薄な結合組織に囲まれ、十分に分化した腫瘍性円形細胞のシートから構成されていた。細胞質内にギムザおよびトルイジンブルー陽性顆粒の存在が確認された。c-KIT に対する免疫組織化学検査の結果、腫瘍細胞は細胞膜強陽性、細胞質では瀰漫性中陽性を示した。また、増殖指標である KI-67 は弱反応を呈した。これらの検査結果に基づき、本症例は眼球肥満細胞腫と診断された。外科手術後 6 ヶ月経過した時点において、局所再発は認められなかった。

日本在来馬からの血液由来幹細胞の分離——石川真悟¹, 堀之内千恵¹, 溝口隆悟¹, 瀬之口明音¹, 村田大紀¹, 畠添 孝¹, 戸崎晃明², 三角一浩¹, 帆保誠二¹ (鹿児島大学共同獣医学部, ²競走馬理化学研究所) 153

日本在来馬は、他の馬群から隔離され認識可能で安定した品種を構成している、日本の貴重な文化遺産の 1 つである。しかし、近代化に伴いその数は大きく減少してしまったことから、近年その保存の重要性が叫ばれている。日本在来馬の保存のためには、社会的な試みと同時に、科学的な試みも必要だと考えられる。間葉系幹細胞 (MSC) は複能性を有した成熟幹細胞であり、様々な細胞療法のための細胞源として注目を集めている。MSC は生殖細胞への分化能も有していることも明らかとなっており、種の保存のための適用も期待されている。末梢血は容易に採取できる細胞源であり、西洋馬においては末梢血から MSC が分離できたとの報告があるが、日本在来馬からの MSC 分離に関する報告はない。そこで、本研究では日本在来馬の一種である野間馬の末梢血から、末梢血由来 MSC (PB-MSC) を分離し、その性質について解析することを目的とした。野間馬の末梢血からプラスチック接着能および自己複製能を有する細胞の分離に成功し、この細胞は 1 日以内に 2 倍に増加した。分化培養により骨、軟骨および脂肪細胞に分化した。フローサイトメトリーにより抗原発現を解析すると、間葉系マーカーは陽性で、血液マーカーは陰性であった。以上から、分離した細胞は MSC の基準を満たしており、末梢血が日本在来馬から MSC を分離するための有用な細胞源となり得ることが明らかとなった。

妊娠後胚消失が認められた繁殖牝馬における生産率——
宮越大輔¹，佐藤文夫²，村瀬晴崇²，井上裕士³，敷地光盛⁴，
岩田勝六⁵，岡井和彦⁵，伊藤克己¹，南保泰雄⁶（日本
軽種馬農業協同組合，²日本中央競馬会，³イノウエホー
スクリニック，⁴エルムホースクリニック，⁵NOSAI 日高，
⁶帯広畜産大学臨床獣医学研究部門）…………… 159

本研究の目的は国内日高地方における繁殖牝馬で妊
娠後胚消失が認められ，同年に再交配を行った際の生
産率を明らかにし，さらにその生産率に影響を与える
要因を特定することである。本研究では胚消失が認め
られたサラブレッド種繁殖牝馬 82 頭を研究対象とし
た。妊娠後胚消失が認められた 82 頭の繁殖牝馬におい
て翌年，生仔を分娩したのは 47 頭で生産率は 57.3% で
あった。生産率は交配日から胚消失発見までの期間が
長いほど低い値を示した。加齢と低 BCS では生産率が
低い値を示した。

繁殖牝馬の子宮捻転 7 症例——佐藤正人¹，樋口 徹¹，
井上 哲¹，後藤忠広¹，村瀬晴崇²，南保泰雄³（日高
地区農業共済組合，²日本中央競馬会日高育成牧場，³帯
広畜産大学グローバルアグロメディシン研究センター
（兼）臨床獣医学研究部門）…………… 163

馬における子宮捻転に関しては繁殖牝馬と仔馬の生
存率，捻転の方向，整復方法などの報告がある。また，
妊娠後期の胎盤炎による流産と血清プロゲステロン
（P₄）およびエストラジオール（E₂）の関係について報
告されてもいる。今回，7 例の繁殖牝馬の子宮捻転に
関し，回顧的調査に加え，2 例において実施した術前
術後の血清プロゲステロンおよびエストラジオール濃
度の推移について報告する。繁殖牝馬および胎子の生
存率は 57%（7 分の 4）であった。捻転方向は 4 例で
時計回り，2 例で反時計回り，1 例で不明であった。捻
転の程度は様々であり，整復方法はすべての症例にお
いて，全身麻酔下腹部正中切開で実施した。ホルモン
測定を実施した 2 例において，P₄ は正常値と比較し高
値であった。上昇した P₄ は子宮内環境を回復するため
の投薬により下降した。術後，繁殖牝馬が生存してい
る胎子とともに退院できれば正常分娩に至った。急性
の子宮捻転においては早期の診断と治療が繁殖牝馬と
胎子の生存の可能性を上げる。また，今回の報告でホル
モン測定により術後の妊娠管理をすることは客観性
を持った有効な方法であると考えられた。

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
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	106-8401	東京都港区六本木 6-11-1 六本木ヒルズゲートタワー
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	183-0024	東京都府中市日吉町 1-1 東京競馬場内
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
DS 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 大阪丸紅ビル 10 階
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	111-0051	東京都台東区蔵前 4-5-9 O.T ビル 4F
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
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
(株)ペティエンスメディカル	194-0022	東京都町田市森野 1-27-14 サカヤビル 2F

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、良好なプリ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 取ることとする。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にあつては、編集委員長が新たにコーナーを設けることができる。

編集後記

本学会の学術集会は今年の11月の開催で第30回を迎えました。そこで30周年を記念して「日本の馬の歴史と利活用からみた将来展望」という大きなテーマでシンポジウムを開催しました。馬の利活用を推進している農水省担当者、国産乗馬、在来馬の関係者、引退競走馬の活用を積極的にすすめている競馬の調教師、競技馬術関係者など多方面の演者の方々に講演をしていただきました。別会場で並行してJRAの研究発表会が開催されていたにもかかわらず、広い会場が満員になるほど盛況でした。今後の馬との関わりあいへの本学会員の関心の強さがうかがえました。シンポジウムの記録は本誌73号に掲載を予定しています。

さて、No.71は久しぶりにオリジナルな研究成果を学術論文として掲載しました。遠藤まり絵さんたちによる北海道和種馬の側対歩時の心拍数について種々の角度から検討したのですが、日本在来馬の側対歩時のデータは少なく、貴重な成績といえるでしょう。沖縄では琉球時代に盛んだった幻の競馬「ンマハラセー」が近年復活しました。この競馬は側対歩での走行時の美しさを競うもので、来春の競馬には北海道和種も参戦する計画があるそうです。新たな研究モチーフの出現ともいえるかもしれません。

馬事資料は池田収さんによるオリンピック級の競技馬の品種に関する論考の総合馬術競技編です。69号障碍飛越競技、70号馬場馬術競技と合わせて現在オリンピックで実施されている3種目の馬術競技の参加馬の品種に関する記録が揃いました。競技馬術の関係者は是非参考にしていきたいと思います。

馬事往来は鈴木純夫さんのトカラ馬に関する記事です。日本在来馬の一種であるトカラ馬は3地区に分散して飼養されているとは聞いていましたが、その詳細について知っている人は少ないと考えられます。鈴木さんは実際に3地区のトカラ馬をすべて訪ね、今回その見聞記を寄稿していただきました。

(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. 71, 2017

2017年12月発行

<http://jses.equinst.go.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