

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 15 日現在

機関番号：32607

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26450393

研究課題名(和文)動物介在療法領域に用いる日本在来馬の行動学的・運動生理学的特長に関する研究

研究課題名(英文) Behavioral and physiological study of Japanese landrace horse for animal assisted activity / therapy

研究代表者

松浦 晶央 (Matsuura, Akihiro)

北里大学・獣医学部・准教授

研究者番号：50406899

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：体格の小さな日本在来馬を動物介在活動・療法用のウマとして有効かつ安全に活用するため、ウマが安定した歩法で運動できる最大重量(最大許容負荷重量)と、種々のストレスに対する応答について研究した。小型の与那国馬で曲線コース上を駈歩した際の最大許容負荷重量は60 kg未満、すなわち馬体重の29%未満であった。また、与那国馬が海中と陸上でのホーストレッキングした際のストレス反応は、運動前より2時間後に低下した。海中と陸上ホーストレッキングは与那国馬に大きなストレスを与えないことが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：The maximum permissible load weight and the responses to various stimuli were studied to utilize Japanese landrace horse for animal assisted activity / therapy. The maximum permissible load weight for Yonaguni Pony cantering on curved course was < 60 kg, which represents 29% of its bodyweight. We also found that the stress responses were decreased 2 hours after trekking both in shallow sea and in field. Horse trekking does not compromise the level of welfare in Yonaguni Pony as the stress responses are quite small.

研究分野：動物行動学

キーワード：日本在来馬 動物介在活動・療法 アニマルウェルフェア ストレス

1. 研究開始当初の背景

わが国における日本在来馬の総飼養頭数は、この15年間で約3千頭から1千800頭へと激減し、同じくウマの飼養頭数も12万頭から8万頭と減少している。しかし、軽種馬、農用馬、在来馬が減少している一方で、乗用馬だけが1万1千頭から1万6千頭へと増加している。景気の低迷にもかかわらず乗用馬の需要だけが伸びている背景には、近年特に関心が高まっている「福祉・医療・教育分野へのウマの活用」が深く関与していると考えられる。

動物介在活動・療法・教育の分野における馬の利活用を包括的に健康乗馬と名づけ、これまで研究代表者は一連の研究を行ってきた。特に、日本在来馬は小型ゆえ重い人を乗せると正常な歩法を維持できない点から、騎乗者の制限体重を把握する必要性を見出し、ウマが正常な歩法を維持できる最大重量を最大許容負荷重量と定義し、様々な日本在来馬で解析をおこなってきた。その結果、直線を速歩する場合の最大許容負荷重量は、木曾馬で120 kg、北海道和種馬と対州馬ではともに100 kg、そして与那国馬では70 kgと設定できた。また同時に、曲線コースや他の歩法を含むより現実的な条件下での最大許容負荷重量を推定する必要性も認識した。

一方、日本在来馬の振動は鉛直方向の振幅がサラブレッド種よりも小さいため、長時間野山で騎乗するホーストレッキングに向く。近年、ホーストレッキングは健康乗馬の分野で関心が高まっているが、トレッキングにおけるウマのストレス応答の研究は極めて少なく、騎乗者の安全性の向上およびウマのウェルフェアの向上にはトレッキング時におけるウマのストレス反応について理解する必要がある。

日本在来馬は大型馬と体格が違うのみならず、気質や運動能力も異なるため、大型馬と異なった管理上の配慮が必要となる。日本在来馬の行動学的、運動生理学的特長およびストレス応答を明確にすることにより、日本在来馬のWelfareレベルを向上させ、より安全かつ効果的な利活用が可能となり、わが国の貴重な動物資源の保存と活用に大きく貢献できる。

2. 研究の目的

健康乗馬を安全かつ効果的に実施するためには、馬の特性を解明した上でWelfareレベルを向上させる必要がある。特に、実際に健康乗馬でウマが要求される条件に即して種々の解析をおこなう必要がある。そこで、最大許容負荷重量の把握と、ホーストレッキングによるストレス応答、および日常管理におけるストレス応答の解析をおこなうこととした。

(1) 駈歩・曲線コース上の運動における最大許容負荷重量

日本在来馬は体格が小柄ゆえ、重い人を乗せると安定な歩行運動を維持できない馬が多い。なかでも特に体高が低く軀幹の細い与那国馬には、騎乗者の制限体重を設ける必要がある。ウマを安全かつ効果的に活用するために、曲線コースや駈歩を含むより現実的な条件下で、騎乗者の適正体重を振動解析の手法を用いて客観的に把握することを目的とした。

(2) ホーストレッキングによるウマのストレス応答

トレッキングでは馬場内での乗馬運動と異なり、普段管理されている施設外でウマが運動するため、種々のストレス要因との遭遇が起こりうる。そこで、トレッキング時のウマのストレス応答を行動指標および生理・生化学指標により評価した。陸上トレッキングと海中トレッキング時のストレス応答について安静時と比較しながら評価することを目的とした。

(3) 日常管理におけるウマのストレス応答

放牧管理はアニマルウェルフェアの概念「5つの自由」のひとつである正常行動を発現する自由が満たされやすい飼養方式である。本研究では放牧管理でしばしば利用される電気柵によるストレス評価を目的とした。

3. 研究の方法

(1) 10頭の与那国馬を用いた。ウマに調馬策運動をおこない、右手前および左手前の駈歩をさせた。三次元加速度センサーを用いてデータを採取し、完歩持続時間、運歩間隔、最大加速度、規則性を解析項目とした。負荷重量として最初に10 kg (F10 kg)、次にランダム順に40、50、60kg、最後に再び10 kg (L10 kg)を課した。

(2) 7頭の与那国馬を用いた。血漿中コルチゾール濃度、心拍変動各指標、および行動指標を解析項目とし、安静時、陸上トレッキング、および海中トレッキングの前後で各項目を比較した。すべての測定は日内変動を考慮して9:00-13:30におこなった。

(3) これまで電気柵に触れたことのない乗用馬3頭を用いた。固定柵の放牧地に放牧した場合(C区)と電気柵の放牧地へ放牧した場合(E区)の両区で、血漿中コルチゾール濃度、心拍数、および心電図RR間隔変動の概日リズムと放牧時間中の行動指標を比較した。

4. 研究成果

駢歩・曲線コースの条件下での与那国馬の最大許容負荷重量は、完歩持続時間と運歩間隔から判断すると40 kg未滿、最大加速度から判断すると60 kg未滿といった異なる結果が導かれた。ただし、本研究の測定条件では、完歩持続時間は歩行速度が一定ではないため重量の他に速度の影響が無視できず、運歩間隔は少しの負荷でも結果に影響する鋭敏な評価項目であることがわかった。したがって、評価項目の信頼性を加味した場合、最大加速度の結果から最終的に判断するのが妥当と考えられ、最大許容負荷重量は60 kg未滿であると結論づけた。

陸上トレッキングおよび海中トレッキングの2時間後に血中コルチゾール濃度は運動前より低下した ($P<0.05$)。また、安静時、陸上トレッキングおよび海中トレッキングの3条件ですべて、交感神経活動の指標であるLF/HFが運動前より運動後に低下する傾向にあった ($P<0.1$)。その一方、副交感神経活動は海中トレッキング前より後で低下した ($P<0.05$)。さらに、安静時に比べて海中トレッキングにおいて、尾振りが少ない傾向に ($P<0.1$)、前肢を使った身繕いが有意に少ない結果となった ($P<0.05$)。したがって、陸上トレッキングも海中トレッキングも与那国馬に少なくとも大きなストレスを与えるものではなく、特に海中トレッキングではヨナグニウマのストレスは殆どないことが明らかとなった。

電気牧柵での放牧実験では、コルチゾールおよび心拍数は、C区とE区の両区で同様の概日リズムを示した。また、コルチゾールはE区でC区よりも全体的に低く推移するように見受けられた (図1)。心電図R-R間隔変動では、交感神経活動の指標であるLF/HFにC区で概日リズムが見られたものの、E区1日目では乱れがあった。そのため、電気牧柵を用いた放牧管理はウマの血漿中コルチゾール濃度と心拍数の概日リズムおよび行動に大きな影響を及ぼさないが、交感神経活動に影響を及ぼす可能性があるため、初めて用いる場合には管理上の注意が必要であると考えられた。

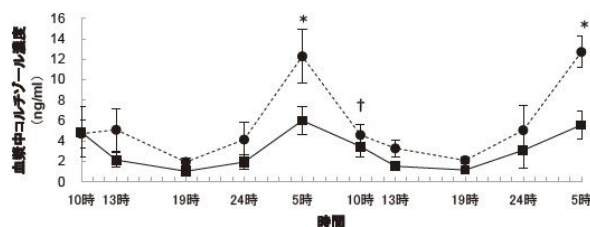


図1 C区 (●) およびE区 (■) における血漿中コルチゾール濃度の変化
エラーバーは標準誤差を示す
($n=3$, 牧柵 × 時間 $P<0.05$, * $P<0.05$, † $P<0.1$)

(里見・松浦, 2017)

乗用馬の運動生理、行動、ストレス、ウェ

ルフェアの分野においては国内外ともに研究論文が少ない中、本研究で得られた成果は貴重な情報としてインパクトが大きいと考えられる。また、特に日本在来馬の研究は極めて少ないため、その特長を明らかにした本研究の価値は高く、今後は与那国馬以外の品種についても研究をおこなってきたい。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 2 件)

Ono, A., Matsuura, A., Yamazaki, Y., Sakai, W., Watanabe, K., Nakanowatari, T., Kobayashi, H., Irimajiri, M., and Hodate, K. 2017. Influence of riders' skill on plasma cortisol levels of horses walking on forest and field trekking courses. *Animal Science Journal*. 88: 173-179. 査読有.
DOI: 10.1111/asj.12584

里見匠望, 松浦晶央. 2017. 電気牧柵での管理がウマの血漿中コルチゾール濃度、心拍数および心電図 RR 間隔変動の概日リズムと放牧時の行動に及ぼす影響. *東北畜産学会報*. 66. 65-71. 査読有.

[学会発表](計 5 件)

新田祐二、泉 正雄、久保田博昭、松浦晶央. 与那国馬における駢歩時の最大許容負荷重量の推定. 日本畜産学会第 122 回大会. 神戸大学(兵庫県神戸市). 2017 年 3 月 28 日 ~ 30 日

若宮あかね、林英明、松浦晶央. ヨナグニウマにおけるタテガミ中コルチゾール濃度と個体の気質および飼育管理との関係. 日本家畜管理学会・応用動物行動学会 2017 年度春季合同研究発表会. 神戸大学(兵庫県神戸市). 2017 年 3 月 27 日

里見匠望, 小倉匡俊, 松浦晶央. 電気牧柵での管理がウマの血漿中コルチゾール濃度と心拍数のサーカディアンリズム、および放牧時の行動におよぼす影響. 日本家畜管理学会・応用動物行動学会 2016 年度春季合同研究発表会. 日本獣医生命科学大学(東京都武蔵野市). 2016 年 3 月 30 日.

Matsuura A., Ono A., Ogura T., Hodate K. Changes of plasma cortisol concentration, heart rate variability and behavior in Yonaguni pony caused by practical horse trekking. 49th Congress of the International Society

for Applied Ethology. Hokkaido University (Hokkaido Sapporo, Japan) 14-17, September 2015.

小野綾香, 小倉匡俊, 松浦晶央. 実践的なホーストレッキングによるヨナグニウマの血漿中コルチゾール濃度、心拍変動および行動の変化. 日本家畜管理学会・応用動物行動学会 2015年度春季合同研究発表会. 宇都宮大学(栃木県宇都宮市). 2015年3月30日.

〔図書〕(計 1 件)

松浦 晶央. 2016. 乗用馬の科学. In: ウマの科学<シリーズ家畜の科学>6. 近藤誠司 編. 初版. 朝倉書店. 94-105.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松浦 晶央 (Matsuura Akihiro)

北里大学・獣医学部・准教授

研究者番号: 50406899