



# 岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

周年屋外飼育下の北海道和種子ウマにおける成長過程の分析：

一成長曲線の作成，母性効果の検証，行動指標の探索

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2022-06-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: HURICHA メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/88139">http://hdl.handle.net/20.500.12099/88139</a>

氏 名 (本 國 籍)	HURICHA (中華人民共和国)
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博甲第776号
学 位 授 与 年 月 日	令和4年3月14日
研 究 科 及 び 専 攻	連合農学研究科 生物生産科学専攻
研究指導を受けた大学	岐阜大学
学 位 論 文 題 目	周年屋外飼育下の北海道和種子ウマにおける成長過程の分析 —成長曲線の作成, 母性効果の検証, 行動指標の探索—
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 教授 松 村 秀 一 副査 岐阜大学 准教授 二 宮 茂 副査 静岡大学 教授 笹 浪 知 宏

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

日本国内には8種の在来馬が残存し、その飼養頭数は減少の一途をたどっている。その原因として、計画的な生産が行えていないことや用途が見出せないことなどが挙げられる。一方、日本在来馬は文化史的な保存の意義は大きく、遺伝・育種学的な分野を中心とした近代科学の立場から言っても、保存の意義は大きい。さらに日本在来馬の一種である北海道和種馬 (HKD) では、スポーツ流鏑馬、ホースセラピー、森林管理、初心者でも可能なホーストレッキング用馬などの新たな需要が生まれている。このことは今後もHKDは飼養頭数を維持するためにHKDを計画的に生産し、その新たな用途に対応した育成も必要になってくる可能性を示唆している。しかし、HKDは周年屋外で主に放牧飼養されることが多く、加えて森林内下草であるササ類を利用した林開放牧を行うことが特徴的である。そのため、HKD子ウマの育成には本種の管理体制に適する飼育基準、育種における改良情報、非侵襲的な発育の評価方法などを確かめたうえで、計画的な生産、育成を実施することが求められる。そこで本研究では、HKDの保存や生産における育成計画に役立てるため、子ウマの成長過程および成長に影響を及ぼす要因を明らかにすることを目的にした。また、母ウマの世話における行動特性が子ウマの発育を評価する行動学的指標となるか検討した。

まず、過去28年における517頭のHKD子ウマの出生直後から1年の体重、体高、胸囲、管囲の記録データを用い、複数の線形および非線形混合モデルに当てはめ、その成長曲線を推定した。そして、最も望ましい成長曲線の方程式を用いて、子ウマの生後1年間の成長過程について調べた。その結果、3次式折れ線回帰式はすべての身体測定項目において最も望ましいモデルとして選択された。この結果、子ウマごとの生後1年の体重および体尺における成長曲線を推定できた。その特徴として、HKD子ウマの体重、体高、胸囲および管囲は出生から急速に増加し、離乳時点からは停滞した。また、成長曲線の方程式を用いることで個体ごとの特定の月齢における体重、

体高、胸囲、管囲を推定した。その結果、体重および体尺の個体間のバラつきが大きかった。したがって、周年屋外飼育下で粗牧な群飼管理を行う HKD では、個体ごとの定期的な体重測定が困難であることから、本研究の方法は、モデルに当てはめることによって子ウマごとの特定の日齢における体重および体尺を推定でき、子ウマの詳細な成長過程を評価するのに有効であると考えられた。

次に、子ウマの生後 1 年間の体重と体尺の推定値を用いて、それらに対する母ウマおよび父ウマの効果と環境要因について調べるとともに、母ウマの哺育能力に関する育種価の可能性について検討した。その結果、母ウマおよび父ウマの効果（それぞれの分散成分の割合）は子ウマの生後 1 年間の全月齢（0～4, 8～12 カ月齢）における体重および体尺で認められた。一方、母ウマの効果は全月齢における体重および胸囲、生後 0, 1, 2 カ月齢における体高で父ウマの効果より高く推定された。その他にも、母ウマの年齢の効果は離乳前の体重、体高、胸囲、母ウマの体重の影響は体重、体高、胸囲においてほとんどの月齢で認められた。また、体重、体高、管囲において、オスがメスより大きい、全ての測定項目は、早生まれで大きく、遅生まれで小さい傾向が認められた。これらの要因を補正して、適切な育成管理を行えば HKD の成長率の改善が期待できると考えられた。また、子ウマの生後初期の成長記録を利用して母ウマを選抜することは、HKD における育種改良のために効果的であると考えられる。

最後に、子ウマの成長と生存が主に母乳の摂取量に依存する生後初期（本研究では生後 40 日間）の授乳行動および母子間距離の実態を調査し、子ウマの成長との関連性を調べた。したがって、これらの母ウマの世話における行動特性が子ウマの発育を評価する行動学的指標となるか検討した。その結果、生後 1 週間において、全授乳持続時間は長くなればなるほど日増体量が小さくなる傾向が見られ、子ウマ終了授乳持続時間および回数は日増体量と負の相関関係を示した、また生後 10～40 日間において、DPW4FR と日増体量の間には有意な負の相関関係が認められた。これらの行動特性は HKD 子ウマ育成管理において、複数の観点から子ウマの発育を評価するには有利であると考えられる。

以上の本研究の結果より、HKD 子ウマの成長過程、母性効果、母ウマの世話における行動指標の有用性などが明らかとなり、HKD 子ウマの飼育基準、育種における改良情報、非侵襲的な発育の評価方法などを確かめられた。

## 審査結果の要旨

申請者 HURICHA は、日本在来馬の一種である北海道和種子ウマの成長過程を詳細に分析し、3つの成果を得た。まず、周年で屋外飼育された過去 28 年間の 517 頭の子ウマの体重・体尺データを用いて、複数の線形および非線形混合モデルに当てはめ、その成長曲線を作成した。次に、得られた成長曲線を用いて、子ウマの体重・体尺への母性効果を検証し、子ウマの離乳前の成長だけでなく、離乳後の成長にも影響を及ぼしていることを明らかにした。最後に、子ウマの発育を評価できる行動指標を探索し、生後 1 週間の子ウマ終了授乳行動と生後 10～40 日の母子間距離をその候補として提案した。

これらの成果は、北海道和種子ウマの飼育基準や育種改良に必要な情報であり、今後、子ウマ

を計画的に生産し，育成する際に重要な知見である．

基礎となる学術論文

- 1) Huricha, M. Kawai and S. Ninomiya: Relationship between foal daily gain, suckling behavior, and the distance between foals and their mares in the first 40 days of life of Hokkaido native horses kept outdoors year-round. *Animal Science Journal*, in press, 2022.
- 2) Huricha, M. Kawai, Y. Inose, F. Yamada and S. Ninomiya: Maternal effect on first-year growth of Hokkaido native foals kept outdoors all year round. *Animal Science Journal*, in press, 2022.