

(別紙1)

学位論文審査の結果の要旨	
専攻	畜産科学専攻(博士後期課程)
氏名	矢野 琳太郎
審査委員署名	主査 <u>花田 正明</u> 副査 <u>西田 武弘</u> 副査 <u>南保 泰雄</u> 副査 <u>福岡 直希</u> 副査 _____
題目	ウマ消化管内発酵の安定化に向けた細菌叢動態に基づく多面的解析 (Multifaceted study based on microbial dynamics for stable fermentation in equine hindgut)
審査結果の要旨 (1,000 字程度)	
<p>ウマの下部消化管内には多種多様な細菌が共生しており、それらはウマが摂取した飼料の分解や、病原性細菌の増殖抑制に密接に関連している。したがって、ウマにおいては下部消化管内細菌叢が正常かつ安定して作用することが宿主の栄養獲得、ひいては健康を維持する上で重要である。本研究では、糞便内細菌叢および代謝物解析を実施し、ウマの下部消化管内発酵を安定的に保つための基盤情報を集積することを目的として以下の研究を実施した。</p> <p>本論文の序論に続く第2章では、濃厚飼料の多給が日本輓系種の下部消化管内発酵に与える影響を調査した。濃厚飼料の重量割合が65%であるHC区は50%であるMC区と比較して、糞便中の乳酸濃度が有意に高く、pHが有意に低かった。糞便内細菌叢解析では、HC区で細菌叢多様性の有意な低下がみられ、またデンプン分解菌として知られる <i>Streptococcus lutetiensis/equinus/infantarius</i> の相対的存在割合が有意に高かった。一方MC区では、繊維分解に関わる <i>Clostridium sacchalyticum</i> および <i>Ruminococcus albus</i> の近縁種の相対的存在割合が有意に高かった。このことから、濃厚飼料の過度な給与は、日本輓系種の下部消化管内でデンプン分解菌の急増をはじめとする異常発酵を誘発することが明らかとなった。また本結果は、飼料中の一般成分だけでなく下部消化管内細菌叢の動態にも焦点を当てた飼料設計の構築が重要であることを示唆するものである。</p>	

第3章では、疝痛の発症に関与し得る糞便内細菌叢構成およびその酵素機能を評価した。遺伝子解析の結果、疝痛罹患歴のある個体の糞便内には罹患歴のない個体の糞便と比較して繊維分解に関与しうる細菌群の相対的存在割合が低い傾向にあり、一方で乳酸産生菌の相対的存在割合が有意に高かった。メタゲノム解析の結果、非疝痛区の代表1サンプルではセルロース分解およびヘミセルロース分解に関わる酵素（それぞれ5種）の検出割合が高かった。さらに、植物細胞壁に結合するモジュール3種の検出割合も高かった。このことから、繊維分解能力が低く、かつアシドーシスを誘発しやすい細菌叢を保有する個体は、疝痛を発症し易い可能性が示唆された。

第4章では、疝痛罹患歴の無い個体に多い傾向のある未同定細菌群 RFP12 の生態学的および系統学的解析を実施した。生態学的解析の結果、RFP12 の相対的存在割合は、ヒト糞便、イヌ糞便、ラット盲腸およびブタ糞便と比較して、ウシルーメン液およびウマ糞便で有意に高かった。系統解析の結果、ウマ糞便から得られた RFP12 に割り当てられる10配列は、草食動物の消化管や糞便から検出された配列と系統的に近いことが示された。本研究結果および第3章で得られた知見から、未同定細菌群 RFP12 は、ウマの下部消化管内において、植物繊維の分解または発酵を介した安定発酵および宿主の健康に寄与する有用菌である可能性が示された。

第5章では、ウマの下痢の発症に関与する因子を探索することを目的として研究をおこなった。細菌叢多様性指数には下痢の有無間で差がなかったが、主座標分析では試験区間で有意差が認められた。糞便内代謝物解析の結果、非下痢群では抗炎症性作用が知られる化合物2種が特徴的であったが、下痢群では粘膜への炎症作用が知られる化合物1種が特徴的に検出された。本研究より、下痢発症は宿主が保有する細菌叢構成に関連した代謝産物の違いによって引き起こされた可能性が見出された。

以上について、審査委員全員一致で本論文が帯広畜産大学大学院畜産学研究科博士後期課程の学位論文として十分価値があると認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

題目 Effect of concentrate levels on intestinal fermentation and the microbial profile in Japanese draft horses

著者 Yano R, Moriyama T, Fujimori M, Nishida T, Hanada M, Fukuma N

学術雑誌名 Journal of Equine Science

(巻・号・頁) 34巻・4号・101-109頁

発行年月 2023年12月

(別紙2)

最終試験の結果の要旨	
専攻	畜産科学専攻(博士後期課程)
氏名	矢野 琳太郎
審査委員署名	主査 花田 正明 副査 西田 武弘 副査 岡保 泰雄 副査 福内 正希 副査
実施年月日	令和 6年 1月 16日
試験方法 (該当のものを○で 囲むこと)	<input checked="" type="checkbox"/> 口頭・筆記
要 旨	
<p>主査および副査の4名は、学位申請者に対し、講義棟35番教室において、学位申請者本人に口頭発表による学位論文内容の説明を行わせ、その内容について質疑応答を行った。また、関連する専門知識について口頭により試問を行った。</p> <p>その結果、学位申請者が帯広畜産大学大学院畜産学研究科博士後期課程の修了者としてふさわしい学力および見識を有すると判断し、博士(農学)の学位を授与するに値すると判断した。</p>	