



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

The Effect of Grazing on Cattle Health: Evaluation Using Physiological, Nutritional, Immunological, and Behavioral Parameters

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2021-06-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中嶋, 紀覚 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/79033

氏 名 (本 国 籍)	中嶋 紀覚 (新潟県)
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博甲第719号
学 位 授 与 年 月 日	令和元年9月20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	The Effect of Grazing on Cattle Health: Evaluation Using Physiological, Nutritional, Immunological, and Behavioral Parameters (放牧が牛の健康に及ぼす影響：生理学、栄養学、免 疫学、行動学的指標を用いた評価)
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 准教授 二 宮 茂 副査 岐阜大学 教授 八代田 真人 副査 静岡大学 准教授 与 語 圭一郎

論 文 の 内 容 の 要 旨

現代の集約的家畜生産方式は、動物の行動を制限し、健康を害する可能性が高いためアニマルウェルフェアの観点から改善が求められている。放牧は多様な行動発現や生産病の低下に寄与することから、この解決策として有効であると考えられている。しかしながら、放牧は気象（暑熱・寒冷）や植生などの条件によっては家畜の行動・栄養・生理および免疫学的状態に負の影響を与え、家畜の健康を損なう可能性も否定できない。そのため、行動学的特性や一部臨床症状に基づく評価だけでなく、多面的かつ網羅的な評価指標を用いて放牧条件ごとに家畜の健康への影響度を評価することが必要不可欠である。そこで本研究は、気象や植生の異なる条件下において放牧が牛の健康に及ぼす影響を、行動・栄養・生理・免疫学的指標を用いて明らかにすることを目的とした。

本論文は6章で構成される。第1章では、牛の健康に対する集約的な家畜生産の問題点を指摘し、放牧の導入による健康改善の可能性を示唆するとともに、そのためには、放牧が牛の健康に及ぼす影響を科学的な視点で評価することの重要性を指摘した。

第2章では、黒毛和種雌牛を用い、放牧群と舎飼い群に分け、放牧が牛の健康に与える影響を評価し、放牧により親和行動や身繕い行動の増加及び異常行動の減少が認められ、好中球、総抗酸化能および抗酸化酵素の増加などの酸化ストレスや免疫細胞の動態に好影響を与えることを示した。一方で、放牧はタンパク質とエネルギーの摂取量のバランスを悪化させ、それに伴い血球関連項目の低下を招く可能性があることも示唆した。

第3章では、放牧後に舎内へ移動した際の飼育環境の変化に伴う体内環境への影響を検証し、放牧から舎内に移動することで、放牧時に発現していた多様な行動は消失し、異常

行動が発現することを示した。また、舎飼により、放牧下で生じたタンパク質とエネルギーのアンバランスによる血球関連項目の減少は改善したものの、行動制限に伴うストレスの増加により血中 Mg 濃度の低下、酸化ストレスの増加と抗酸化活性の低下が引き起こされることを明らかにした。

第4章では、周年放牧を想定し、冬季に放牧したときの寒冷ストレスの影響を、舎内で飼育した牛と比較検証し、冬季でも放牧では異常行動の発現がなく、多くの社会行動が観察されることを明らかにした。また、行動発現の改善により交感神経活動が増加し、好中球、単球の増加及び CD4・CD8 陽性細胞の減少が示されるが、放牧では寒冷によって酸化ストレスの増加による抗酸化酵素の増加が起こることを示唆した。

第5章では、放牧地植生の多様性が放牧牛の健康に及ぼす影響を評価するために、植生が多様な草地と単純な草地に放牧し、比較検証した。その結果、多様な草地の放牧牛は血中の Ca, K, Na などのミネラル濃度が増加し、さらに血球関連項目やリンパ球数も単純な草地に放牧した場合に比べ、改善されることを明らかにした。

以上のことから（第6章）、放牧地の植生や気温などの外部環境を考慮することで、牛の健康に望ましい放牧条件を設定することが可能であると結論した。

審 査 結 果 の 要 旨

現代の集約的家畜生産方式は、動物の行動を制限し、健康を害する可能性が高いためアニマルウェルフェアの観点から改善が求められている。放牧は多様な行動発現や生産病の低下に寄与することから、この課題の解決策として有効であると考えられている。しかしながら、放牧は気象（暑熱・寒冷）や植生などの条件によっては家畜の行動・栄養・生理および免疫学的状態に負の影響を与え、家畜の健康を損なう可能性も否定できない。そのため、行動学的特性や一部臨床症状に基づく評価だけでなく、多面的かつ網羅的な評価指標を用いて放牧条件ごとに家畜の健康への影響度を評価することが必要不可欠である。そこで申請者は、気象や植生の異なる条件下において放牧が牛の健康に及ぼす影響を、行動・栄養・生理・免疫学的指標を用いて明らかにすることを研究の目的としている。

本論文は6章で構成される。第1章では、牛の健康に対する集約的な家畜生産の問題点を指摘し、放牧の導入による健康改善の可能性を示唆するとともに、そのためには、放牧が牛の健康に及ぼす影響を科学的な視点で評価することの重要性を指摘している。

第2章では、黒毛和種雌牛を用い、放牧群と舎飼い群に分け、放牧が牛の健康に与える影響を評価した。その結果、放牧により親和行動や身繕い行動の増加及び異常行動の減少が認められ、それに伴う自律神経系の変化により好中球、総抗酸化能および抗酸化酵素の増加などの酸化ストレスや免疫細胞の動態に好影響を与えることを示している。一方で、放牧はタンパク質とエネルギーの摂取量のバランスを悪化させ、それに伴い血球関連項目の低下を招く可能性があることも示唆している。

第3章では、放牧後に舎内へ移動した際の飼育環境の変化に伴う体内環境への影響を検証している。その結果、放牧から舎内に移動することで、放牧時に発現していた多様な行動は消失し、異常行動が発現することを示している。また、舎内に移動させることにより、放牧下で生じたタンパク質とエネルギーのアンバランスによる血球関連項目の減少は改善し

たものの、行動の制限に伴うストレスの増加により血中 Mg 濃度の低下、酸化ストレスの増加と抗酸化活性の低下が引き起こされることを明らかにしている。

第4章では、周年放牧を想定し、冬季に放牧したときの寒冷ストレスの影響を、舎内で飼育した牛と比較検証している。その結果、冬季においても放牧では異常行動の発現はなく、多くの社会行動が観察されることを示している。また行動発現の改善により交感神経活動が増加し、好中球、単球の増加及び CD4・CD8 陽性細胞の減少が示されるが、一方で、放牧では寒冷ストレスによって酸化ストレスの増加に由来する抗酸化酵素の増加が引き起こされたことを示唆している。

第5章では、放牧地植生の多様性が放牧牛の健康に及ぼす影響を評価するために、約35種の植物で構成されている多様な草地と約5種の植物で構成されている単純な草地に放牧し、比較検証している。その結果、多様な草地の放牧牛は血中の Ca, K, Na などのミネラル濃度が増加し、さらに血球関連項目やリンパ球数も単純な草地に放牧した場合に比べ、改善されることを示している。

第6章では、以上の結果を概括・考察し、放牧地の植生や気温などの外部環境を考慮することで、牛の健康に望ましい放牧条件を設定することが可能であると結論づけている。

これらの知見は、放牧が牛の健康に及ぼす影響を、行動・栄養・生理・免疫学の多面的指標を用いて科学的に明らかにした貴重なものであり、家畜の健康およびウェルフェアの改善に寄与できるものと認められる。

基礎となる論文

- 1) Nakajima N., Doi K., Tamiya S., Yayota M.: Effects of direct exposure to cold weather under grazing in winter on the physiological, immunological, and behavioral conditions of Japanese Black beef cattle in central Japan. *Animal Science Journal*, 90: 1033–1041, 2019.
- 2) Nakajima N., Yayota M.: Grazing and cattle health: a nutritional, physiological, and immunological status perspective. *Animal Behaviour and Management, in press.*