



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

要 約

氏 名 Name	中 嶋 紀 覚
題 目 Title of Dissertation	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)

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。

実験 1 では 10 頭の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行動・栄養・生理・免疫学的指標を用いて経時的に評価した。その結果、放牧によって採食や伏臥時の反芻といった行動が増加し、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た。また、好中球、総抗酸化能および抗酸化酵素の増加が示された ($P < 0.1$)。一方で、放牧によって血中尿素窒素の増加 ($P < 0.05$) や赤血球・ヘモグロビン・リンパ球の減少 ($P < 0.1$) も認められた。これらのことは放牧により行動の自由度が増加し、それに伴う自律神経系の変化により酸化ストレスや免疫細胞の動態に良い影響を与えたものと考えられた。しかし、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が示唆された。

実験 2 では 10 頭の黒毛和種雌牛を用い、2 ヶ月間の放牧後、舎内に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た。測定項目は実験 1 と同様とし、2 ヶ月間舎内にて飼育した牛を対照とした。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、異常行動の発現が認められた。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 ($P < 0.05$)、血中マグネシウム濃度、抗酸化能および抗酸化酵素の急激な低下が認められた ($P < 0.05$)。このことから放牧牛を舎内に移すことによる栄養バランスの改善に伴い、血球関連項目は回復するものの、行動の制限に伴うストレスの増加によりマグネシウム濃度の低下、酸化ストレスの増加および放牧地植生からの抗酸化物質摂取量の減少に伴う抗酸化活性の低下が引き起こされることが明らかとなった。

実験 3 では 10 頭の黒毛和種雌牛を用い、冬季（最高気温：12.4℃、最低気温：-0.9℃）に 2 ヶ月間

放牧したときの寒冷ストレスの影響を、舎内にて繋留飼育した牛と比較検証した。ただし、放牧地の草量が少ないため、放牧牛には舎飼い牛と同様の飼料を給与した。その結果、冬季の放牧下においても牛の異常行動の発現はなく、舎飼いに比べ多くの社会行動が観察された。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た($P < 0.05$)。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。このことから、放牧における寒冷ストレスは自然免疫に関わる免疫細胞の増加及び獲得免疫に関わる免疫細胞の減少を引き起こし、かつ酸化ストレスを増加させることが示唆された。

実験4では10頭の黒毛和種雌牛を用い、約35種の植物で構成されている植物種数の多い放牧地(牧草地+野草地)と約5種の植物で構成されている種数の低い放牧地(牧草地)に放牧し、放牧地植生の多様性の違いが放牧家畜の健康に及ぼす影響を評価した。その結果、植物種数の多い放牧地の牛では血中のカルシウム、カリウム、ナトリウムといったミネラル濃度が増加した($P < 0.05$)。さらに種数の多い放牧地に放牧すると血球関連項目やリンパ球数も種数の少ない放牧地に放牧した場合に比べ高くなった($P < 0.05$)。これらのことは、多様な植生下での放牧では摂取植物種数の増加により血中のミネラル濃度やバランスが改善され、血球関連項目およびリンパ球の改善にも繋がることを示唆された。

結論として、放牧により採食や伏臥反芻行動といった基本的な行動だけでなく、親和行動、身繕い行動の増加など多様な行動発現が促されることが明らかとなった。また、放牧により、好中球や単球の増加が生じ、CD4及びCD8陽性細胞の減少が引き起こされた。これらのことは放牧が免疫細胞の動態を介して免疫性の改善に寄与するものと考えられた。さらに、放牧は総抗酸化能や抗酸化酵素の増加にも寄与することが明らかとなった。一方で、放牧ではタンパク質とエネルギーの摂取アンバランスが生じやすく、このため血球関連項目やリンパ球の低下が引き起こされること、放牧牛が寒冷ストレスに晒された場合には、酸化ストレスの増加が起きることも明らかになった。しかしながら、植生が多様な放牧地に放牧することで牛のミネラルバランスは改善され、低下した血球関連項目やリンパ球数減少も抑制できることが示唆された。以上のことから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言える。