

学位論文題名

牛の粗飼料採食活動の行動学的解析

学位論文内容の要旨

反芻家畜の採食量は飼料給与方法によって影響を受けることが示唆されている。すなわち、飼料給与方法は個体の採食活動に反映し、採食活動を通じて採食量に影響を与える。ゆえに、給与方法と採食量の関係の解析には個体の採食活動を明らかにする必要がある。反芻家畜以外の動物では、採食活動は、喫食・咀嚼・嚥下からなる一連の連続動作の採食バウト(bout)、採食バウト間の比較的短い休止期、比較的長い休止期、および比較的長い休止期で区切られる採食バウトの集まりである採食期などからなることが知られており、各様相の持続時間分布などから統計的な根拠が明示されている。一方、反芻家畜では採食活動が生産に密接に関連しているにもかかわらず、このような詳細な行動学的解析は行われておらず、効果的な飼料給与法確立のため、とくに粗飼料採食活動について、行動学的解析が求められている。

このような背景から、本研究では牛の乾草自由採食および時間制限給与時の採食活動を採食バウト、バウト間間隔および採食期に分けて分析し、この結果をもとに乾草給与時間、給与回数、給与順序、濃厚飼料の給与量、濃厚飼料の給与時刻などの飼料給与方法と乾草の採食量および採食活動の関係などについて究明した。

各試験には、試験開始時の平均体重が180～280kgのホルスタイン種去勢牛4～24頭を用い、粗飼料としてイネ科主体の1番刈あるいは2番刈乾草を用いて計10回の試験を実施した。

本研究で得られた主な成果を要約するとつぎのとおりである。

1) 本研究における採食バウト間隔の持続時間分布の検討から、自由採食時と時間制限採食時で牛の採食活動はその様相が大きく異なることが示された。すなわち、自由採食時の乾草の採食期は、前後4分を超える期間、採食休止を認めた場合と定義された。この定義は、本研究で用いた飼料給与方法の範囲内では変化せず、一般的にあてはめることができた。また、反芻バウト間隔の持続時間分布から、反芻期は、前後に15分を超える期間、反芻休止を認めた場合と定義することが適切である。一方、乾草の給与を1日2回各80分間もしくはそれ以下に制限した場合には、明確な採食期は定義されず、採食バウトは4分以上持続するバウトとそれ以下のバウトの2種類に分類された。

2) 乾草の給与が1日2回各120分間以上の場合には、自由採食と同様、採食バウトは採食期としての構造を有し、その基準も同一であった。この場合、採食活動と採食量の関係は、採食期持続時間の延長および採食期間隔の持続時間の短縮により採食量確保が行われるといった形で表された。一方、80分間以下の乾草給与においては、4分を境に分類された各採食バウトにより採食量に対する影響が異なった。すなわち、40分間給与における代謝体重当たりの乾草乾物採食量(Y 、 $g/kg^{0.75}$)と、4分を超える採食バウト合計時間(X_1 、分)および4分以下の採食バウト合計時間(X_2 、分)との関係から以下に示す回帰式が得られ、分類された採食バウトは、採食量との関係において異なることが示唆された。

$$Y = 0.378 X_1 + 0.253 X_2 + 1.05, R^2 = 0.440, n = 96, P < 0.05$$

これらのことより、120分間以上の採食活動解析においては自由採食と同一の基準に基づく採食期単位で、80分間以下の時間制限給与における採食活動解析に関しては分類された各バウトごとに行う必要がある。

3) 乾草給与回数の増加により、乾草の採食活動は当初やや活発になるものの、その後の給与における採食活動を低下させ、1日当たりの採食量は必ずし

も増加しなかった。

4) 自由採食時における濃厚飼料給与直前の乾草給与は、その直後の採食時間を減少させるものの、給与後9時間以降の採食時間を増加させ、1日当たりの乾草の採食量は増加した。また、時間制限条件下では飼料給与順序に関わらず採食パウトは4分を境に2つに分類され、採食活動に及ぼす飼料給与順序の影響は、分類された採食パウトの種類により異なった。

5) 濃厚飼料の少量給与により乾草の採食量は増加した。乾草単独の再給与による採食活動の活発化は、濃厚飼料とともに給与した場合に比べ低かった。飼料の給与刺激と乾草の採食活動あるいは採食量との関係から、乾草の給与刺激により採食期持続時間の延長に代表される採食活動の活発化が認められるものの、濃厚飼料給与時においては、単に乾草給与による刺激のみならず、濃厚飼料とともに乾草を給与した刺激が認められ、採食活動の活発化の程度は高かった。さらに、濃厚飼料のみの給与では乾草の採食活動は活発とはならず、濃厚飼料の給与と乾草の給与を分離しても乾草採食量の増加は期待できないと結論された。

以上の研究成果により提示された牛の採食活動解析のための採食期の基準ならびに乾草と濃厚飼料の給与方法による採食量および採食活動へ及ぼす影響に関する知見をもとにすることにより、粗飼料採食量向上のために有効な飼料給与体系の確立が可能であると結論した。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 朝日田 康 司
副 査 教 授 上 山 英 一
副 査 助 教 授 大久保 正 彦
副 査 助 教 授 近 藤 誠 司

学位論文題名

牛の粗飼料採食活動の行動学的解析

牛をはじめとする反芻家畜における粗飼料の有効利用を図るためには、まず粗飼料採食量を向上させる必要がある。粗飼料採食量が飼料の質に影響されることはよく知られ、研究も主にこの面から進められてきた。一方、飼料給与方法もその採食量に影響することが示唆されており、管理技術上重要な検討課題の一つであるにもかかわらず、このような観点からの研究は少ない。

この論文は、表52、図35、引用文献81を含む総ページ数179の和文論文であり、5章に分けて論述されている。

飼料給与方法は個体の採食活動を通じて、採食量に影響するとされているが、反芻家畜における採食活動を詳細に観察し分析した研究はほとんどない。そこで、本研究ではまず反芻家畜における飼料給与方法と採食量の関係を追究するためには、個体の採食活動を明確に定義した上で行う必要があることを指摘した。さらに、採食活動は喫食・咀嚼・嚥下からなる連続した採食動作をひとつのまとまりとして捕えた採食バウト(bout)および採食バウト間の比較的短い休止期からなる採食期と、比較的長い休止期に分けられ、これらは持続時間分布から統計的に解析できるとした。

ついで著者はこうした観点から、飼料給与方法の採食活動への影響を検討するため、延べ80頭の去勢牛を供試して、一連の実験を実施した。

得られた成果は以下の通りである。

1) 乾草自由採食時の採食バウト間隔の持続時間分布の検討から、自由採食時の乾草の採食期は、その前後に4分を超える採食休止を認めた場合と定義できることが明らかになった。乾草の給与時間が120分間以上の場合には、個体の採食活動は自由採食時と同様であるとみなされた。従って、乾草の給与時間が120分以上の場合、採食活動は採食期を単位として検討すべきことが示された。また、採食後にみられる反芻行動についても、反芻バウト間隔の持続時間分布から、反芻期は、前後に15分を超える反芻休止を認めた場合と定義することが適切であることを示した。

2) 乾草の給与時間を80分間以下に制限した場合には、明確な採食期は持続時間の分布上存在しないこと、さらに各採食バウト自体が4分を境に2種類に分類されることが示された。このように分類された採食バウトの違いにより、採食量に対する影響が異なり、また給与時間および給与順序が採食活動に及ぼす影響も異なった。以上から、乾草給与時間が80分間以下の時間制限給与における採食活動解析に関しては分類された各バウトごとに解析することが必要である。

3) 飼料の給与方法は、採食および反芻時間の日内分布あるいは採食期の持続時間に影響し、飼料の給与方法によっても粗飼料の採食量は増加させ得ることが示された。

4) 飼料の給与刺激と乾草の採食活動あるいは採食量との関係から、乾草の給与刺激により採食期持続時間の延長に代表される採食活動の活発化が認められた。濃厚飼料給与時においては、濃厚飼料とともに乾草を給与した場合の方が、その程度は高かった。さらに、濃厚飼料の給与のみでは乾草の採食活動は活発とはならず、濃厚飼料の給与と乾草の給与を分離しても乾草採食量の増加は期待できない。

以上、本研究は牛の粗飼料採食活動について行動学的解析を行い、飼料給与

方法と採食量および採食活動の関係について新たな知見を提示しており、学術的に高く評価される。また実用的にも採食量向上に有効な粗飼料給与体系の確立に大きく寄与するものと考えられる。

よって、審査員一同は別に実施した学力確認試験の結果と合わせて、本論文の提出者 森田 茂 は博士(農学)の学位を受けるのに十分な資格があるものと認定した。