

[短 報]

乾草のめん羊における自由摂取量と理化学性状との関連

阿部 英則

乾草の自由摂取量をその理化学性状、とくに物理性状から推定する可能性を調べるため、品種、熟期の異なる 15 点の乾草をめん羊に自由採食させて検討した。自由摂取乾物量と NDF 含量、かさ密度（疎充填密度、密充填密度）との間に有意な相関がみられたが、両者を説明変数とする重回帰式では寄与率はとくに高まらなかった。かさ密度は NDF 含量よりも相関の程度は低かったものの、疎充填かさ密度については測定が極めて簡便で自由摂取量の推定に有望なことがうかがわれ、自由摂取乾物量 $=6.255 \times$ 疎充填かさ密度 -1.832 という回帰式が得られた。

緒 言

粗飼料である乾草は育成牛、搾乳牛においては一般に飽食給与されるが、品質によって摂取量は異なっている。したがって、乾草からの養分摂取量を知るためには、栄養価とともにその自由摂取量を把握することが必要であり、それによって合理的な飼料設計が可能となるであろう。

乾草は当然のごとく化学性状と物理性状を備えている。栄養価と化学性状との間には密接な関連^{1,2,3)}がみられており、フォレージテストにおいて栄養価推定に用いられている。自由摂取量と化学性状との関連についてはいくつかの成績^{4,5,9)}がみられるが、物理性状との関連については少なく⁹⁾、情報が求められている。粗飼料の摂取量は反芻胃内容物のかさばり程度や内容物飼料粒の粒度低下にかかっている⁹⁾ことから、自由摂取量とかさ密度、粗剛性などの物理性状との間には密接な関連があるものと考えられる。

そこで、乾草のめん羊における自由摂取量とその物理性状との関連を調べ、併せて化学性状も調べて、両者の自由摂取量に対する関連の程度を比べた。

方 法

品種や刈り取り時期が異なる 15 点の乾草を供試した。内訳はチモシー 5 点、オーチャードグラス 8 点、アルファルファ 2 点である。各乾草について 4 頭の去勢羊を用い、残飼が 10% 程度出るように乾草を単一給与し、7 日間の予備期ののち、本期 7 日間の自由摂取乾物量 (VDI) を調べた。この乾草の理化学性状を調べ、VDI との相関を検

討した。

物理性状として遊星ボールミルによる粉碎率およびかさ密度（疎充填密度、密充填密度）、体積基準比表面積、質量基準比表面積、粒子密度を測定した。遊星ボールミルによる粉碎率は 3 cm の切断長で細切した乾草 10 g を遊星ボールミル (Retsch S 1000) で 1 分間粉碎し、反芻胃からの飼料片流出の境界値とされる⁷⁾ 1.18 mm の篩を通った量の全量に占める割合とした。疎充填かさ密度は一定容積の容器を用い、2 mm の切断長で細切した乾草をとくに力を加えずに詰め、その重量から求めた。密充填かさ密度は密充填かさ密度測定器（筒井理化学器械 VBD-80）を用い、5 分間振動後の容積と重量から求めた。粒子密度はパーミヤメータ（筒井理化学器械）を用いて測定し、それを計算式に代入して体積基準比表面積、質量基準比表面積を算出した。

化学性状として繊維成分である中性デタージェント繊維 (NDF)、酸性デタージェント繊維 (ADF)、酸性デタージェントリグニン (ADL) を VAN SOEST の変法⁸⁾により測定した。

結果および考察

VDI と物理性状、化学性状との単相関係数をそれぞれ表 1, 2 に示した。

物理性状については、かさ密度と VDI の間に有意な正の相関が得られたが、疎充填かさ密度と密充填かさ密度では大きな違いはみられなかった。VDI と疎充填かさ密度との間に、VDI $=6.255 \times$ 疎充填かさ密度 -1.832 という単回帰式が得られた。

化学性状については、NDF 含量と VDI の間に有意な負の相関がみられ、従来の成績と同様な結果が得られた。

NDF 含量を用いた場合、疎充填かさ密度と比べて推定精度は高くなるが、疎充填かさ密度は一定容積の容器

表1 VDI と物理性状の相関係数

BM	かさ密度		比表面積		粒子 密度
	疎	密	体積	質量	
0.293	0.731**	0.763**	-0.335	-0.481	-0.156

BM:遊星ボールミル ** : $p < 0.01$ で有意差あり

表2 VDI と化学性状の相関係数

NDF	ADF	ADL
-0.853**	-0.313	0.013

** : $p < 0.01$ で有意差あり

と秤があれば測定できる、極めて簡便な方法であり、簡易な VDI 推定に有望であると思われる。NDF 含量と疎充填かさ密度を説明変数として重回帰式を求めたところ、両者の間に高い負の相関があるため、NDF 含量を用いた単回帰式と比べて、寄与率は高まらなかった。このことは総繊維である NDF の含量が高い、すなわちかさ密度が低いほど、乾草の、ひいては反芻胃内での飼料片がかさばり、VDI を抑制しているためであると考えられる。

かさばりの程度を緩和する飼料片の粒度低下も VDI に関与する要因であるが、比表面積や遊星ボールミルによる粉碎率との間に密接な関連はみられなかった。比表面積が大きいほど、ルーメン微生物による消化・分解を受けやすいことが考えられる。しかし、SEKINE *et al.*⁹⁾ は飼料片の粒度低下は咀嚼による物理的破碎が主で、消化の関与は少ないとしており、本試験の結果はこれを支持するものであろう。また、泊ら⁹⁾ は乾草の遊星ボールミルやカッティングミルに対する抵抗性と VDI との関連を検討し、カッティングミル抵抗性と相関が高いとしている。この場合、遊星ボールミルは圧縮応力を、カッティングミルはせん断応力を示しており、めん羊の咀嚼においては主にせん断応力による作用であることを示唆している。この点から、VDI 推定の精度をより高めるためにはカッティングミルによる粉碎率を要因として加えることを考慮すべきであろう。

引用文献

- 1) 阿部 亮, 篠田 満, 岩崎 薫, 佐藤文俊, 須田孝男, 高橋 敏. “乾草の各種成分分析に基づく TDN 含量の推定法”. 日本畜産学会報. 56, 12-19(1985).
- 2) 阿部 亮. 畜産試験場研究資料. 2, 16-29 (1988).
- 3) 甘利雅弘. 阿部 亮. 芹沢駿治. 古賀照章. “近赤外分析法による粗飼料の成分分析と栄養価の推定法”. 日本草地学会誌. 34, 271-279 (1989).
- 4) 甘利雅弘, 森 登, 新宮博行, 榎木茂彦, 阿部 亮. “乳牛におけるチモシー乾草の自由採食量と飼料

組成, 第一胃内滞留時間, 消化率, 消化速度との関係”. 日本草地学会誌. 44, 248-254 (1998).

- 5) 出口健三郎, 佐藤尚親, 澤田嘉昭. “チモシーおよびマメ科牧草の成分含量とめん羊による自由採食量の関係”. 日本草地学会誌. 42 別号, 310-311 (1996).
- 6) 左 久. “反芻動物の採食行動と第一胃内容物の動態”. 日本畜産学会報. 50, 835-844 (1979).
- 7) Poppi, D. P., Norton, B. W., Minson, D. J. and Hendricksen, R. E. “The validity of the critical theory for particles leaving the rumen”. J. Agric. Sci., Camb. 94, 275-280 (1980).
- 8) Sekine, J., Imaki, Y., Kuninishi, Y. and Oura, R. “Changes with time after feeding in ruminal pool sizes of cellular contents, crude protein, cellulose, hemicellulose and lignin”. Proc. 6thAAAP Anim. Sci. Cong. 3, 105 (1992).
- 9) 泊 徹. H. E. M. カメル. 金 海. 大浦良三. 関根純二郎. “乾草の粗蛋白質, 中性デタージェント繊維, かさ密度, および破碎抵抗特性がめん羊の飼料摂取量に及ぼす影響”. 日本綿羊研究会誌. 32, 7-13 (1995).

The Relationship between Voluntary Intake of Hays in Sheep and Those Physico-chemical Characteristics

Hidenori ABE

Hokkaido TAKIKAWA Anim. Exp. Stn., Takikawa, Hokkaido, 073-0026 Jpn.