

実効比重測定値に対する脱イオン水短時間浸漬の影響

金 海*・浜名克己**・菱沼 貢*・大浦良三*・関根純二郎*

平成10年6月26日受付

*鳥取大学農学部, **鹿児島大学農学部

Effects of the Short Time Immersion in Deionized Water on the Measurement of Functional Specific Gravity

Jin Hai*, Katsumi Hamana**, Mitsugu Hishinuma*, Ryozo Oura*, Junjiro Sekine*

*Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tottori University, Tottori 680-8553, Japan

**Department of Veterinary Science, Kagoshima University, Kagoshima 890-0065, Japan

The object of this study was to clarify the effects of immersion of the ruminally incubated forage particles in deionized water on the determination of functional specific gravity by the use of pycno meter. Seven kinds of hay such as alfalfa, bermuda grass, Italian ryegrass, oats, perennial ryegrass, sudangrass and timothy, were used to determine the functional specific gravity of the particle mass after immersion in deionized warm water for 0, 5, 10, and 30 min. The specific gravity for all hays did not change within 10 min after immersion. Particles of timothy hay had a significantly higher functional specific gravity after immersion for 30 min than those for 0 and 5 min immersion. For other 6 kinds of hay, however, no change was observed in functional specific gravity after immersion for 30 min. These results indicated that the short time immersion such as 5 or 10 min in deionized water did not affect the determination of functional specific gravity of digesta particles.

(Received 26 June 1998)

Key words: legume hay, grass hay, functional specific gravity, pycno meter

結 言

実効比重は、粗飼料粒子内に閉じこめられた気体が液体に置換されるか、あるいは細胞壁の繊維質が水和によ

り膨張して増加する。in vitroにおいて、溶液に長時間浸漬した結果では、実効比重の増加動態が飼料の組成〔2〕サイズ〔2〕および用いた溶液〔3〕の影響を受けるといわれている。我々は、7種類の乾草をナイロンバッグ

によりルーメン内で培養して、実効比重を測定した〔4〕。その結果乾草粒子の実効比重は、培養開始時の 0.7 g/ml から培養 2 時間後の 1.3 g/ml まで急激に増加し、その後はほぼ一定の水準で 9 6 時間まで推移した〔4〕。これらの測定においては、実効比重を測定する過程で、ピクノメーター内の温度を 38℃ に調整するため、5 分間恒温水槽に静置した。この処理が培養サンプルの実効比重の測定値に影響することも懸念された。しかし、長時間の脱イオン水浸漬による実効比重の変化は小さいとする報告〔1〕があるものの、短時間の脱イオン水浸漬が実効比重に及ぼす影響について調べた報告はない。

そこで本試験では、脱イオン水による短時間の浸漬過程における実効比重の変化を調べ、実効比重測定値に対する脱イオン水が及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

材料および方法

本試験に用いた 7 種類の乾草は、アルファルファ、バミューダグラス、イタリアンライグラス、オーツ、チモ

シー、スーダングラスおよびペレニアルライグラス乾草であった。各乾草サンプルを 200 ml 容のピクノメーターに移し、38℃ の脱イオン水で満たし、恒温水槽中で、0、5、10 および 30 分静置した。実効比重の測定法は前報〔4〕と同じであった。各時間における測定は、4 反復行い、平均値をもってその時間の測定値とした。

結果および考察

温水に浸漬した各時間における各乾草粒子の実効比重の平均値ならびに標準偏差を表 1 に示した。供試したすべての乾草において、浸漬時間 5 分および 10 分では、実効比重には変化が認められなかった。しかし、チモシー乾草では、浸漬時間 0 分および 5 分において 0.690 g/ml および 0.686 g/ml であった実効比重が、30 分においては 0.757 g/ml まで有意に増加した ($P < 0.05$)。その他の 6 種類の乾草では、浸漬時間 0 分から 30 分までの間で変化は認められなかった ($P > 0.05$)。

乾燥粒子を溶液に浸漬すると繊維質中に溶液がしみ込み膨張する。また、繊維間隙および植物組織内部の小腔

Table 1. Mean (g/ml) and standard deviation of functional specific gravity for the particle mass of diverse kinds of hay immersed in deionized water for short period

| Immersion time | AL ¹⁾ | BG | IR | OA | TI | SG | PR |
|----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| 0 min | 0.955 ±0.080 | 0.520 ±0.055 | 0.469 ±0.038 | 0.823 ±0.128 | 0.690 ²⁾ ±0.027 | 0.518 ±0.048 | 0.560 ±0.076 |
| 5 min | 1.001 ±0.006 | 0.561 ±0.025 | 0.482 ±0.056 | 0.856 ±0.074 | 0.686 ^a ±0.025 | 0.531 ±0.030 | 0.544 ±0.082 |
| 10 min | 1.013 ±0.058 | 0.574 ±0.010 | 0.495 ±0.065 | 0.855 ±0.035 | 0.705 ^{ab} ±0.033 | 0.556 ±0.030 | 0.563 ±0.095 |
| 30 min | 0.990 ±0.070 | 0.587 ±0.054 | 0.525 ±0.047 | 0.869 ±0.098 | 0.757 ^b ±0.012 | 0.585 ±0.003 | 0.705 ±0.053 |

¹⁾Abbreviated notations are as follows: AL, alfalfa hay; BG, bermudagrass hay; IR, Italian ryegrass hay; OA, oats hay; TI, timothy hay; SG, sudangrass hay; PR, perennial ryegrass hay.

²⁾Figures in the same column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

にトラップされている気体が液体に置換される。これらにより実効比重が増加する。このため、組織内に溶液が侵入したり、気体と置換するために多少の時間を要すると考えられる。Hooper および Welch〔1〕は、実効比重の増加が浸漬溶液のイオン濃度により影響されると述べている。彼らは、混播イネ科牧草およびアルファルファ乾草を用い、種々のイオン濃度の溶液に長時間（2 時間以上）浸漬して比較した。その結果、水中浸漬した乾草粒子の実効比重は、他の溶液に浸漬したもの比べて小さかったとしている。本試験の結果では、乾草粒子を脱イオン水に浸漬した場合、チモシー乾草を除いて浸漬時

間の経過に伴う実効比重の有意な変化は認められなかった（表 1）。また、チモシー乾草においても、浸漬時間の経過に伴い実効比重が増加する傾向を示したものの、30 分間の浸漬により 5 分間浸漬より有意に実効比重が増加したにとどまった。また、10 分間浸漬では増加する傾向は認められたものの、5 分間浸漬の実効比重とは有意な違いは認められなかった。したがって、乾草粒子を脱イオン水に短時間（5 ないし 10 分間）浸漬した場合では、その実効比重は変化しないものと推察される。以上のことから、ルーメン内培養サンプルの実効比重を測定する過程で、ピクノメーターに乾草粒子を移し、温

水中に5分間静置して測定を行っても、サンプルの実効比重測定値には影響を及ぼさないものと結論される。

文 献

- 1) Hooper, A. P. and Welch, J. G.: Functional specific gravity of ground hay samples in ionic solutions. *J. Dairy Sci.*, **68**: 848-856 (1985)
- 2) Hooper, A. P. and Welch, J. G.: Effects of particle size and forage composition on functional specific gravity. *J. Dairy Sci.*, **68**: 1181-1188 (1985)
- 3) Hooper, A. P. and Welch, J. G.: Change of functional specific gravity of forages in various solutions. *J. Dairy Sci.*, **68**: 1652-1658 (1985)
- 4) Jin Hai, Hamana, K. Sekine, J.: Changes in the density of the particle mass of diverse kinds of hay incubated in the rumen of sheep given oat hay as their sole diet. *Anim. Sci. Technol. (Jpn.)*, **67**: 1068-1075 (1996)