

## 調製方法の違いが放草の飼料価値に及ぼす影響

—第2報 乳牛による消化率、乳生産量—

岡 本 明 治<sup>1</sup>

(受理: 1988年11月30日)

The Effect of Processing on Feeding value of Conserved Forages  
— 2. Digestibility and Milk production measured with Dairy cows —

Meiji Okamoto<sup>1</sup>

### 摘 要

前報において、オーチャードグラス主体牧草を材料草として5種類の加工処理を行い、処理方法と、肥料価値の関係を羊による消化率と窒素出納より検討したが、本報告はそれらの加工処理のうち、最も一般的な天日乾草と、人工乾草の2処理の飼料を主に給与して乳牛による消化率、乳生産量について比較検討した。その結果、消化率、窒素利用率では両者間に有意な差は認められなかったが、FCM 生産量は人工乾草給与群が天日乾草群に比べて有意に高い値を示した ( $p<0.01$ )。

キーワード: 人工乾草、天日乾草、消化率、乳生産量。

### 緒 言

前報においてオーチャードグラス主体牧草を材料とした5種類の加工処理を行なった飼料について、処理方法と飼料価値の関係を、羊による消化率と窒素出納により検討した。本報告は、5種類の加工処理のうち最も一般的な天日乾草と、人工乾草の2処理について乳牛による消化率、実際の飼養条件における産乳量から比較した。

### 材 料 と 方 法

材 料: 前報<sup>2)</sup>で調製した天日乾草と、人工乾草を用いた。

調査項目: ① 乾乳牛による消化率および窒素出納  
② 乳牛による乳生産量と乳質

方 法: 天日乾草、人工乾草の乳牛による消化率は6頭の乾乳牛を3頭ずつ2群に分け、予備期、14日間、本試期7日間の全糞採取法で行った。給与量は、10%程度の残飼がでる量を朝夕2回に分けて与えた。

乳生産量は、泌乳期、乳量、体重、および産時の近似した乳牛を対にして1群3頭、計6頭を用い、2重反転法<sup>3)</sup>によって予備期10日間、本試期7日間の計51日間実施した。給与飼料の天日乾草と人工乾草は自由採食させ、要求量に合わせるために、トウ

<sup>1</sup> 帯広畜産大学草地学専攻草地利用学研究室

<sup>2</sup> Laboratory of Grassland Utilization, Department of Grassland Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, 080, JAPAN

モロコシサイレージと市販配合飼料で摂取要分量を補正した。搾乳は朝夕2回バケツト型ミルカーを用いて行った。乳成分は常法<sup>1)</sup>によった。

### 結 果

表1に天日乾草と、人工乾草の乳牛による乾物摂取量、消化率、可消化養分総量を示した。体重あたりの天日乾草、人工乾草の乾物摂取量は、それぞれ1.32%、1.50%となり人工乾草が天日乾より多く採食されたが、その差は有意ではなかった。人工乾草の粗脂肪と可溶無窒素物の消化率が、天日乾草に比べて2-3%程度高

い値を示したが、他の成分については両者に著しい差はなかった。

TDN含量は、人工乾草が天日乾草に比べてやや高い値を示したが、有意な差ではなかった。表2に窒素の利用性を示したが、両飼料給与とも、ほぼ等しい結果を得た。

天日乾草および人工乾草をそれぞれ給与した乳牛の乳生産量を表3に示した。体重100kgあたり、乾物摂取量は、天日乾草給与群で2.48%、人工乾草給与群では2.51%でほぼ等しい値であった。乳生産量において天日乾草給与群は1日当たり、14.2kg(FCM 13.4kg)、人工乾草給与群では16.0kg(FCM 15.1kg)となり、

Table 1. Digestibility and nutrient contents of field cured hay and artificially dried hay with dairy cows.

	Field cured hay	Artificially dried hay
Dry matter intaky (%of LW*Kg) (Digestibility)	1.32	1.50
Dry matter	57.4	57.2
Organic matter	58.9	59.3
Crude protein	60.9	60.4
Crude fat	53.0	54.9
Nitrogen free extract	51.2	54.0
Crude fiber (%)	66.4	65.3
Nutral detergent fiber	60.0	59.9
Acid detergent fiber	53.9	53.3
Cellulose	68.9	69.1
Hemicellulose	69.6	70.4
Total digestible nutrients (%DM)	54.9	55.7

\*LW ; live weight

Table 2. Nitrogen balance for field cured hay and artificially dried hay fed dairy cows

	Field cured hay	Artificially dried hay
N intake	224	221
Fecal N	88	88
Urinary N (g/day)	77	74
Digested N	136	133
Retained N	59	59
Retained N (% of N intake)	26.3	26.7
Retained N (% of digested N)	43.4	44.4

Table 3. The daily feed intake for the different hay treatments

	Hay	Corn silage	Concent rates	Total	DM intake
	(DM Kg/cow,day)			(‰ of LW*Kg)	
Field cured hay	9.2	3.0	4.1	16.3	2.48
Artificially dried hay	9.5	3.0	3.7	16.2	2.51

\* LW ; Live weight

Table 4. Mean daily milk yield of cows fed hays, field cured and artificially dried, and chemical composition of milk.

	Milk yielded		Composition of milk				
	Uncorrected	4%FCM	TMS	Fat	SNF	C.Pro <sup>1)</sup>	Lactose
	-(kg/cow,day)		-(%)				
Field cured hay	14.2	13.4	11.85	3.61	8.24	3.21	4.33
Artificially dried hay	16.0	15.1	11.99	3.65	8.34	3.25	4.41
S.E.of means	1.6	1.2	0.33	0.11	0.22	0.21	0.28
Level of significance	*	*	ns	ns	ns	ns	ns

1) Crude protein = N x 6.38

\* ; Significant at the 5% level.

ns ; Not significant.

両者間に有意な差が認められた ( $p < 0.01$ )。乳組成では両者間にほとんど差が認められなかったが、人工乾草給与群の乳固形分が天日乾草給与群に比べ高い傾向にあった。

### 考 察

体重に対する乾物摂取量の割合は、天日乾草に比べて人工乾草がやや多かったのは、天日乾草は結束をほぐした状態で給与したのに対して、人工乾草は細切状態であったことや、低温乾燥による芳香が影響したと予想される。また、これらの消化率を前報の羊による値<sup>9)</sup>と比較してみるとかなりの差があり、乳牛による消化率が高い傾向を示した。とりわけ天日乾草の繊維質部分の消化率において顕著であった。同様の結果はPLAYNE<sup>7)</sup>も報告している。CIPOLLONIら<sup>8)</sup>は粗飼料の有機物、粗繊維、NFE 粗脂肪の消化率において乳牛と羊間に明確な差があること、乳牛が羊に比べて乾草や、サイレージなどの粗飼料に対して消化能力が高いことなどを報告している。さらに乾物消費率60%付近を境にして、給与された粗飼料がそれ以上の消化率を持つような物であれば、第一胃内微生物の活動

に要する栄養分が十分に存在するために乳牛と羊の消化能力に違いはみられないと指摘している。また、PLAYNE は<sup>9)</sup>乳牛と羊の低品質粗飼料の消化能力の違いについて、乳牛の窒素、リン、カルシウムの排泄割合が低く、血中の尿素、イオウ濃度の違いが第一胃内微生物の活動を左右し、繊維質消化率に影響をもたらすと報告している。BIRD<sup>1)</sup>は牛の唾液中から第一胃へのイオウの循環が羊に比べて優れていることが、牛と羊の粗飼料の消化性に違いを生じる要因であると述べている。このように乳牛と羊において消化率の差は認められるが、天日乾草の乳牛による消化率、窒素利用率においてその差は小さかった。

しかしながら、これらの天日乾草と人工乾草を給与した乳牛の乳生産については、人工乾草が天日乾草に比べて有意に高い値を示した。本試験では配合飼料とトウモロコシサイレージの給与量を一定にして供試飼料を飽食させた。この場合、全乾物摂取量に占める供試飼料、トウモロコシサイレージ、配合飼料の割合は、天日乾草給与群 56:18:26、人工乾草給与群 59:19:22となった。体重100kg当たりの乾物摂取量、TDN摂取量は、天日乾草給与群に比べて人工乾草給与群が若干

高かった。BRODY<sup>2)</sup>の示した乳生産粗効率(750Kcal×FCM/3999 Kcal×TDM)を求めて比較すると、天日乾草給与群で25.1%、人工乾草給与群で27.9%となり、5%水準で有意差が認められた。

一方 FCM 1kg当たりの供試飼料の乾物摂取割合は、天日乾草給与群で0.69kg、人工乾草給与群で0.63kgとなり、人工乾草給与が、FCMを生産するのに効率的であることが明らかになった。

乾乳牛による消化率では、天日乾草と人工乾草に顕著な差は認められず、乳生産で差が認められたのは、乳生産量の比較試験で、供試飼料以外のサイレージや配合飼料が給与された結果、第一胃内における微生物の活動がより活発になり、繊維部分や蛋白質分解の程度が変化したことが原因の一つかもしれない。また、乳牛の乳生産時と乾乳時のエネルギー利用効率など総合的な条件の違いが差をもたらしたのかもしれない。

### 謝 辞

本研究の実施にあたり、草地利用研究室の学生諸氏および附属農場の教職員の皆様に多大なる協力を頂いた。さらに、飼料調製において畜産機械学研究室、高畑教授、干場助教授にも多大なる協力を頂いた。また、北海道大学農学部朝日田教授には本論文の校閲を賜った。また、本研究の当初より吉田則人教授には、終始懇切な、指導を賜った。記して謝意を表する。

### 引用文献

- 1) BIRD, P. R.: Sulphur metabolism and excretion studies in ruminants. 17 Intake and utilization of wheat straw by sheep and cattle. *Auat. J. Agric. Res.*, 25: 631-642. 1974.
- 2) BRODY, S.: *Bioenergetics and Growth*. Hafner, New York. 1974.
- 3) CIPOLLONI, M. A., B. H. SCHNEIDER, H. L. LUCAS and H. M. PAVLECH: Significance of the differences in digestibility of feeds by cattle and sheep. *J. Anim. Sci.*, 10: 337-343. 1951.
- 4) 森本宏: 動物栄養試験法。養賢堂。1971.
- 5) 日本飼養標準: 乳牛。農林水産技術会議事務局編。中央畜産会。1987.
- 6) 岡本明治: 調製方法の違いが牧草の飼料価値に及ぼす影響。第1報羊による消化率、窒素出納。畜大研報。投稿中。1989.
- 7) PLAYNE, M. J.: Differences between cattle and sheep in their digestion and relative intake of a mature tropical grass hay. *Ann. Feed Sci. Technol.*, 3: 41-49. 1978.
- 8) PLAYNE, M. J.: Estimation of the digestibility of low-quality hays by cattle from measurements made with sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 3: 50-55. 1978.
- 9) 吉田実: 畜産を中心とする実験計画法。養賢堂。東京。116-124. 1975.

### Summary

Digestion and milk production trials were conducted with dairy cows to compare the field cured hay and artificially dried hay.

The results obtained are ;

- 1) There were no differences in the digestibility and nitrogen balance between field-cured hay and artificially dried hay.
- 2) Milk yield and FCM yield were significantly higher in the group fed artificially dried hay than in the group fed field cured hay ( $p < 0.01$ ).