

## ビートパルプのタイプが乳牛の産乳性に及ぼす影響

岡本 明治<sup>1</sup>・田中勝三郎<sup>2</sup>・佐渡谷裕朗<sup>2</sup>・佐藤 忠<sup>2</sup>

(受理 : 1993年 5月28日)

Effects of beet pulp type on milk production in lacting dairy cows

Meiji OKAMOTO<sup>1</sup>, Kathusaburou TANAKA<sup>2</sup>,  
Hiroo SADOYA<sup>2</sup>, Tadashi SATO<sup>2</sup>

### 摘 要

生パルプ(RBP), 乾燥パルプ(DBP)及び乾燥パルプを水に浸漬したビートパルプ(WBP)が乳牛における産乳性に及ぼす影響について調査した。

乳量, 乳蛋白率, 無脂固形分率はRBP, DBP, WBP給与による影響はみられなかったが, 乳脂率はDBPがやや高い値を示した。

高泌乳牛の乾物及び栄養摂取量を充足させるためには水分の高いRBP, WBPを給与するよりDBPがより効果的であると考えられた。

キーワード : ビートパルプ, 産乳性

### 緒 言

安定した乳質を確保しながら, 乾物摂取量を高め, 乳生産を増加させるためには, 消化スピードの速い繊維質を含み, 高エネルギーであることが要求されている<sup>4)</sup>。

ビートパルプの繊維成分はNDF, ADF含量が穀類より高いが, イネ科牧草に比べると低い。また, 糖質区分であるNFC (Nonfiber Carbohydrate : 非繊維性炭水化物) 含量は穀類に比べると低く, イネ科牧草に比べると高く, ビートパルプは両者の中間的成分であることから, 穀類と粗飼料の両方の効果を合わせもつことが推測される<sup>1)</sup>。

一方, わが国で利用されるビートパルプのタイプは, 生パルプ (ビートパルプサイレージを含む), 乾燥パルプ (ペレットパルプを含む), および乾燥パルプを水に浸漬したビートパルプ等があり, ほとんどの酪農家が何らかのタイプのビートパルプを利用していると考えられる。しかし, これらのビートパルプのタイプと産乳性に関する報告はみられない。

そこで本試験はビートパルプとして生パルプ (RBP), 乾燥ビートパルプ (DBP), 乾燥パルプを水に浸漬したパルプ (WBP) を用い, それらの形態の差異が産乳性に影響するかどうかを検討した。

<sup>1</sup> 帯広畜産大学環境科学科草地学講座 北海道帯広市稲田町 080

<sup>2</sup> 日本甜菜製糖(株) 北海道帯広市稲田町 080

<sup>1</sup> Laboratory of Grassland Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Hokkaido, 080, Japan.

<sup>2</sup> Nippon beet sugar MFG, CO., LTD, Obihiro, Hokkaido, 080, Japan.

## 材料と方法

泌乳試験は分娩後80日以上経過したホルスタイン種乳牛12頭を用い、1期21日の3×3ラテン方格法により行った。供試飼料は甜菜の糖抽出を終えた残渣を脱水した生ビートパルプ（以下RBPとする）とこれをロータリードライヤーで熱風乾燥した後プレスで60kgに加圧成形したものをさらに粉碎した乾燥ビートパルプ（以下DBPとする）、及びDBPを3倍量の水に約12時間浸漬したビートパルプ（以下WBPとする）を用いた。コーンサイレージは早生種、乾草はイネ科1番草を用いた。RBP、DBP及びWBPの給与量は、試験開始前（1週間前）の乳量、乳脂率及び体重より、NRC（1978）によって求めたTDN要求量の25%となるように定めた。また、配合飼料は試験開始前のFCMの%を給与量とし、乾草5kg、コーンサイレージ15kgは各乳牛とも定量給与した。飼料の給与方法は、RBP、DBP、WBP、配合飼料及びコーンサイレージは7、13、16時に給与量を3等分して給与した。乾草は6時に給与量の20%、8、16時にそれぞれ40%ずつ給与した。管理方法は10時から13時までパドックで運動させ、それ以外の時間はスタンションに係留し、残飼量は10時に計測した。搾乳は6時30分、17時の2回搾乳とした。試験結果は各期の最終7日間のデータをとりまとめた。供試飼料成分の分析は常法によった。牛乳中の成分はミルコスキャン104型（フォスエレクトリック社製）によった。

Table 1. Chemical composition of experimental feeds

|                | RBP <sup>1)</sup>    | DBP <sup>2)</sup> | Formula feed | Corn silage | Hay  |
|----------------|----------------------|-------------------|--------------|-------------|------|
| Dry matter (%) | 13.9                 | 82.2              | 86.6         | 25.9        | 83.0 |
|                | ———— % DM basis ———— |                   |              |             |      |
| Crude protein  | 12.9                 | 12.7              | 29.9         | 9.3         | 7.6  |
| Crude fat      | 0.7                  | 0.9               | 2.3          | 3.9         | 2.5  |
| NFE            | 57.6                 | 58.5              | 50.7         | 60.6        | 45.9 |
| Crude fiber    | 20.1                 | 20.1              | 7.2          | 20.4        | 36.0 |
| NDF            | 53.5                 | 52.6              | 22.2         | 40.2        | 70.4 |
| ADF            | 29.0                 | 26.2              | 10.5         | 27.4        | 39.2 |
| Ash            | 8.6                  | 7.9               | 9.9          | 5.8         | 8.0  |
| Calcium        | 0.7                  | 0.4               | 1.5          | 0.4         | 0.2  |
| Phosphorus     | 0.2                  | 0.1               | 0.9          | 0.4         | 0.3  |

## 結果と考察

供試飼料成分を表1、飼料摂取量および栄養摂取量を表2に示した。供試したRBP、DBPの飼料成分に差はみられなかったが、乾草は粗蛋白含量が低く、NDF含量が高く、低品質であった。供試した各ビートパルプは乾物で約4.5kgを摂取し、ビートパルプのタイプによる摂取量に差はみられなかった。また、他の飼料の摂取量においても差はみられなかった。その結果、乾物、粗蛋白質、ミネラル、繊維成分の摂取量にも差はみられなかった。

Table 2. Feeds and nutrients intake

|                           | RBP <sup>1)</sup> | DBP <sup>2)</sup> | WBP <sup>3)</sup> |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Feeds Intake (kg/d/h)     |                   |                   |                   |
| RBP                       | 34.5 ±5.6         | —                 | —                 |
| DBP                       | —                 | 5.4 ±0.6          | —                 |
| WBP                       | —                 | —                 | 18.1 ±3.0         |
| Corn Silage               | 15.0 ±0.0         | 15.0 ±0.0         | 15.0 ±0.0         |
| Hay                       | 4.1 ±0.6          | 4.3 ±0.4          | 4.1 ±0.5          |
| Formula Feed              | 8.0 ±1.4          | 8.0 ±1.4          | 8.0 ±1.4          |
| Nutrients Intake (kg/d/h) |                   |                   |                   |
| Dry matter                | 19.0 ±1.8         | 18.6 ±1.4         | 19.4 ±1.9         |
| Crude protein             | 3.1 ±0.4          | 3.0 ±0.4          | 3.0 ±0.4          |
| NDF                       | 8.2 ±0.8          | 7.8 ±0.4          | 7.6 ±0.8          |
| Calcium                   | 0.15 ±0.02        | 0.15 ±0.02        | 0.13 ±0.02        |
| Phosphorus                | 0.09 ±0.01        | 0.09 ±0.01        | 0.08 ±0.01        |
| TDN                       | 13.5 ±1.5         | 13.6 ±1.2         | 13.8 ±1.2         |

Values are mean ± SD (n=9). 1) Fresh beet pulp.  
2) Dry beet pulp.  
3) Wet beet pulp.

乳量及び乳成分についての結果を表3に示した。乳量、乳蛋白質及び無脂固形分には大きな差は認められなかった。乳脂率ではDBP区が高い傾向を示したが、有意な差は認められなかった。

同一の飼料原料あるいは同一のNDF含量であってもパーティクルサイズや物理的形態が異なることによって、乳牛の反芻行動が異なり、乳牛の生産性に影響することが示唆されている<sup>3), 4)</sup>。すなわち、DBPは乾燥状態で給与されるために、サイレージのように水分を含んだ多汁質飼料であるRBP、WBPに比較して摂取するのに時間を要する。このことは、DBPを採

Table 3. Milk yield and composition

|                   | RBP <sup>1)</sup> | DBP <sup>2)</sup> | WBP <sup>3)</sup> |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Milk yield (kg/d) | 19.7 ± 4.9        | 20.4 ± 3.8        | 20.7 ± 4.3        |
| 4%FCM (kg/d)      | 18.9 ± 5.0        | 19.5 ± 3.3        | 19.4 ± 4.6        |
| Milk fat (%)      | 3.57 ± 0.30       | 3.74 ± 0.36       | 3.55 ± 0.25       |
| Milk protein (%)  | 3.54 ± 0.22       | 3.61 ± 0.24       | 3.60 ± 0.33       |
| SNF (%)           | 8.73 ± 0.36       | 8.64 ± 0.43       | 8.64 ± 0.37       |

Values are mean ± SD(n=9). 1) Fresh beet pulp.

2) Dry beet pulp.

3) Wet beet pulp.

食する時はRBP, WBPを採食する時に比べて唾液の分泌量が多くなりルーメンにおける緩衝作用が高くなると考えられた。その結果, 乳脂率がRBP, WBPよりやや高くなったものと推察された。

1頭当たりの乳量が年々高まるにつれ, 乾物及び栄養要求量も高まるが, これらを充足させるためには穀類を主体とした濃厚飼料を多給するより, 栄養価の高い粗飼料を給与する方が反芻動物の生理や経済的な点からも好ましい。しかし, 高品質な乾草の調製はわが国においては難しく, サイレージによる飼養管理体制が主体となるであろう。そのため, 栄養要求量の高い高泌乳牛の乾物摂取量を高めるためにはグラスサイレージあるいはコーンサイレージに加えて, 多汁質の形でビートパルプを給与するより, 乾燥した形で給与する方が乾物摂取量を高めるものと考えられる。

これらのことから, ビートパルプのタイプの違いは乳生産に影響しないことが示唆されたが, 乾物摂取量を高める可能性のあるDBPの穀類との代替効果についても今後検討する必要があると考えられた。

### 参 考 文 献

- 1) CASTLE, M. E., A comparative study of the feeding value of dried sugar-beet pulp for milk production. *J. Agric. Sci.*, 78: 371-377. 1982
- 2) BEAUCHEMIN, K. A. and J. G. BUCHANAN., Effect of dietary neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 72: 2288-2330. 1989.

- 3) GRANT, R. J., V. F. COLENBRANDER and D. R. MERTENCE., Milk fat depression in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 73: 1823-1833. 1990.
- 4) MILLER, T. K, W. H. WOOPER, W. W. POLAND, JR, and R. W. WOOD, W. V. THAYNE., Effect of low and high fill diets on intake and milk production in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 73: 2453-2459. 1990.

### Summary

The experiment was conducted to investigate effects of fresh beet pulp (RBP), dried beet pulp (DBP) and soaked beet pulp in water (WBP) on milk production in lactating dairy cows. There was no difference in milk yield, milk protein and SNF between RBP, DBP, WBP. Milk fat of DBP was slightly higher than RBP and WBP. For high lactating cows, DBP was more efficiently used than moistureless RBP and WBP to meet requirements of dry matter and nutrients.