

# 乳用種去勢牛の粗飼料多給型肥育における高エネルギー飼料の利用

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| 誌名    | 福岡県農業総合試験場研究報告. C, 畜産      |
| ISSN  | 02863049                   |
| 著者    | 大石, 登志雄<br>後藤, 治<br>藤島, 直樹 |
| 巻/号   | 8号                         |
| 掲載ページ | p. 21-26                   |
| 発行年月  | 1988年11月                   |

## 乳用種去勢牛の粗飼料多給型肥育における 高エネルギー飼料の利用

大石登志雄・後藤 治・藤島直樹  
(畜産研究所家畜部)

飼料費の低減と収益性の向上を図るため、乳用種去勢牛を24頭供試して、前期粗飼料多給型肥育における高エネルギー飼料の増体効果と肉質改善効果について検討した。

給与飼料全体の高エネルギー化は、動物性油脂タローの添加及び穀類等のTDN含有率の高い単味飼料を増量して行った。

- 1 DGは動物性油脂の2%添加(1日当り150g給与)に加え、高TDN単味飼料を10%増量した高エネルギー飼料給与区が1.25kgと大きく、濃厚飼料多給区の1.18kgに対して6%良好で、肥育期間を約2週間短縮できた。
- 2 高エネルギー飼料を用いた枝肉は牛肉の理化学的性状がわずかながら改善される傾向が認められた。

[Keywords: energy-rich diet, roughage, holstein steer, fattening]

### 結 言

低コスト生産を目的として自給粗飼料を多給する乳用種去勢牛の肥育形態が増加しているが、エネルギーの供給は、特に増体量の大きい肥育前期を中心に不足している<sup>9)</sup>。このため、自給粗飼料多給型肥育は、肥育期間が濃厚飼料多給型肥育と比べて相対的に長期化する傾向がみられる<sup>9)</sup>。

飼料費の低減を図るには、乳用種の高い増体能力を十分に発現させる必要があり、このためには、高エネルギー飼料の経済的給与技術が不可欠である。濃厚飼料多給型肥育について、高エネルギー飼料を利用した報告は多いが<sup>3,5,8)</sup>、粗飼料多給型肥育における高エネルギー飼料の増体効果、経済性に関する総合的評価については不明な点が多い。

そこで、飼料費の20~30%低減と収益の向上を一体的に図るためには、乳用種の高い増体能力の発現を有効に活用する必要があり、増体を重視した自給粗飼料多給型の低コスト早期若齢肥育技術の確立が重要である。

今回は動物性油脂の添加や穀類等の高TDN単味飼料の増量により、高エネルギー化した濃厚飼料の肥育期間短縮効果及び肉質改善効果について検討し、若干の知見を得たので、その概要を報告する。

### 試 験 方 法

#### 1 供 試 牛

供試牛は、平均月齢 6.5 ± 0.8 か月齢、平均体重

232.0 ± 12.5kgのホルスタイン種去勢牛24頭を供試した。

#### 2 試験区分

試験区分は第1表のとおりで、濃厚飼料多給区

第1表 試験区分

| 区     | 供試頭数 | 飼料乾物中TDN(%)   |                    |
|-------|------|---------------|--------------------|
|       |      | 肥育前期<br>210日間 | 肥育後期<br>~体重600kg到達 |
| A(対照) | 6頭   | 80(90:10)     | 80(90:10)          |
| B     | 6    | 75(65:35)     | 80( " )            |
| C     | 6    | 80( " )       | 85( " )            |
| D     | 6    | 85( " )       | 85( " )            |

注) ① A: 濃厚飼料多給区(慣行エネルギー)  
B: 前期自給粗飼料多給区( " )  
C, D: " (高エネルギー)  
② ( )は濃厚飼料:粗飼料の給与割合(乾物換算)を示す。

(A:対照区)、慣行の前期自給粗飼料多給区(B)及び高エネルギー飼料による前期自給粗飼料多給区(C, D:試験区)の計4区を設け、供試牛をそれぞれ6頭ずつ配置した。

肥育期は2分して、13.4ヵ月齢までの210日間を前期とし、その後の試験終了までを後期とした。

C, D区の給与飼料全体の高エネルギー化は濃厚飼料の可消化養分総量(TDN)含有率を高めることで行った。これら濃厚飼料の高エネルギー化に用

いた原材料は、乾物中のTDN含有率が80～194%の範囲の動物性油脂と穀類、イモ類、製造粕類及び植物性油粕類の単味飼料である。油脂は給与飼料全乾物中に、C区は前期2%—後期2%(1日当たり150g給与)、D区5%—2%(全期平均で4%、同319g)添加した。この方法によって、粗飼料を含む給与全飼料中の期別TDN含有率は、A区前期80%—後期80%、B区75%—80%、C区80%—85%、D区85%—85%に設定した。

粗飼料の期別の乾物(DM)給与割合は、A区前期10%—後期10%、B、C及びD区35%—10%の飼料給与構成とした。なお、粗飼料を含む給与全飼料中の可消化粗蛋白質(DCP)含有率は、各区とも全期間11%に設定した。各区の給与飼料は、給与当日に混合飼料に調製し、1日の給与量を朝昼夕の3回に分けて個体別に不断給餌した。残飼は新鮮な飼料と交換し、試験区分の養分含量を維持した。

試験終了は区平均体重が県酪農・肉用牛生産近代化計画(1995年目標)の肥育技術指標の体重600kgに到達した時点とした。

### 3 供試粗飼料

粗飼料多給時はオーチャードグラス乾草(DM84.8%、DCP9.2%、TDN51.3%)を給与し、濃厚飼料多給時は稲ワラ(同86.5、1.1、37.5)を切断長約5cmに細切して給与した。

### 4 濃厚飼料の配合内容と栄養成分

濃厚飼料の配合内容は第2表のとおりである。A、B区は市販のペレット配合飼料を供試した。C、D区は当场指定配合のペレット飼料を供試した。

### 5 飼養管理

供試牛は肥育全期間を繋留方式で管理した。

### 6 調査項目

(1) 増体成績 (2) 飼料摂取量 (3) 飼料要求率 (4) 枝肉成績 (5) 臨床医化学的検査 (6) 経済性

なお、屠殺は絶食24時間後に実施した。枝肉調査は牛の枝肉取引規格(1988年4月改正)に基づき行った。

### 7 試験期間

1987年3月20日～1988年1月25日

## 結果及び考察

### 1 高エネルギー飼料による肥育期間の短縮

第2表 濃厚飼料の配合内容 (原物重量比%)

| 原材料     | /区  | 肥育前期  |       |       | 肥育後期  |       |
|---------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |     | A, B  | C     | D     | A, B  | C, D  |
| 穀類      | イモ類 | 63.0  | 80.2  | 75.1  | 63.0  | 81.0  |
| 製造粕類    |     | 16.6  | 3.0   | 2.8   | 16.6  | 3.0   |
| 植物性油粕類  |     | 11.0  | 8.9   | 8.4   | 11.0  | 9.0   |
| 又カ類     |     | 5.4   | 3.0   | 2.8   | 5.4   | 3.0   |
| リーフミール類 |     | 2.0   | —     | —     | 2.0   | —     |
| 鉱物質飼料   |     | 1.7   | 2.4   | 2.2   | 1.7   | 2.4   |
| 油脂類     |     | —     | 2.4   | 8.6   | —     | 1.5   |
| その他     |     | 0.3   | 0.1   | 0.1   | 0.3   | 0.1   |
| 計       |     | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| DCP     |     | 11.1  | 9.9   | 9.6   | 11.1  | 10.0  |
| TDN     |     | 73.6  | 78.7  | 86.0  | 73.6  | 77.5  |

注) 穀類、イモ類(トウモロコシ、マロ、小麦粉、大麦、キヌカ等)、製造粕類(コンク、ルテンフィート、糖蜜)、植物性油粕類(ササ粕、コマ粕、大豆粕、アマニ粕)、又カ類(フスマ)、リーフミール類(アガフアルファミール)、鉱物質飼料(第3リン酸カルシウム、炭酸カルシウム、食塩)、油脂類(タロー粉末: 動物性油脂を82%含有: DM98.1%、DCP3.9%、TDN194.0%)、その他(プレミックス)

終了時体重は第3表のとおりであった。

全期平均は1日当たり増体量(DG)は、C区が他の3区と比べて1.25kgと高い値を示し、仕上げ体重の斉一性も他の3区と比べて良い傾向がみられた。このC区のDGは、A区と比べて106%と当初の予想を若干下回ったが、肥育期間は15日間短縮された。

第3表 増体成績 (kg)

| 区  | 試験開始時          | 前期終了時        | 試験終了時        |
|----|----------------|--------------|--------------|
| 体重 | A 232.5 ± 13.8 | 501.7 ± 26.4 | 598.5 ± 36.2 |
|    | B 233.0 ± 13.1 | 485.3 ± 25.0 | 603.5 ± 29.5 |
|    | C 230.4 ± 13.0 | 506.4 ± 26.5 | 599.2 ± 22.2 |
|    | D 231.8 ± 14.2 | 484.4 ± 39.2 | 603.0 ± 41.3 |

  

| 区   | 前期          | 後期          | 全期          |
|-----|-------------|-------------|-------------|
| D A | 1.28 ± 0.07 | 0.96 ± 0.16 | 1.18 ± 0.09 |
| G B | 1.20 ± 0.11 | 1.17 ± 0.09 | 1.19 ± 0.10 |
| C   | 1.31 ± 0.08 | 1.08 ± 0.28 | 1.25 ± 0.06 |
| D   | 1.20 ± 0.21 | 1.25 ± 0.17 | 1.21 ± 0.16 |

注) 肥育日数: A 311日, B 311日, C 296日  
D 305日

C区における高エネルギー飼料の増体効果を期別に検討したところ、次のことが示唆された。DMの

約35%を粗飼料で給与する場合の増体量は、濃厚飼料多給型肥育と比べて約90%が達成可能なことが日本飼養標準（1987年版）及び当場の報告<sup>6)</sup>で明らかにされているが、C区のように、粗飼料多給により不足するTDNを高エネルギー飼料で補うようにすれば、濃厚飼料多給時と同程度のDGが期待でき、肥育期間も短縮できることが明らかになった。また、粗飼料多給から濃厚飼料多給へ切り替えの失宣により、特に増体の悪かった1頭を除くと、DGは1.17kgと比較的大きかったことから、高エネルギー飼料の給与によって、前期に濃厚飼料多給区と同じ大きな増体が得られ、さらに、後期も比較的大きな増体を維持することが可能と推察される。

しかし、個体別の増体をみると、D区のように粗飼料多給時に、濃厚飼料多給区を上回る高エネルギー飼料を長期間給与すると、全期平均のDGが1.4kgを超える個体もあったが、仕上げ体重のバラツキが大きくなり、区平均のDGはC区と比べて小さくなる傾向がみられた。このことから、本試験のように主として油脂の添加量を増すことによって、飼料のTDN含有率を85%まで高くした高エネルギー飼料は、肥育期間の短縮効果は小さいと考えられる。

## 2 養分摂取量, 飼料要求率

### (1) 養分摂取量

飼料の総摂取量は第4表に、養分摂取量は第5表に示した。本試験の高エネルギー飼料は、全乾物中の脂肪含量が慣行の粗飼料多給区(B)の全期平均3%と比べて約2倍と高いのが特徴である。

給与飼料中の期別TDN含有率及び給与飼料のうち粗飼料からのDM摂取割合は、A区前期11.3%—後期11.3%, B, C及びD区35.0~35.1%—11.4~11.8%とほぼ試験設計どおりであった。

飼料の採食性は、1日当たりのDM摂取量が指標となるが、DM摂取量は全期平均でA区8.0kg, B区8.9kg, C区8.8kg, D区8.2kgとC区がB区とともにA, D区と比べて多い傾向がみられた。他の報告<sup>3,4,5)</sup>と同様に、80%程度の高エネルギー飼料の採食性は優れていると考えられる。しかし、D区の高エネルギー飼料の採食性は、濃厚飼料多給区のA区と同じ程度であり、B, C区と比べて劣る傾向がみられた。

粗飼料多給型肥育は濃厚飼料を節減できることが特長であるが<sup>9)</sup>、濃厚飼料の摂取量は対A区比でB区92%, C区86%, D区83%であり、濃厚飼料の節減量は高エネルギー飼料給与区が慣行の粗飼料多給区と比べて、さらに多くなる傾向がみられた。

第4表 飼料総摂取量 (kg)

| 区 | 濃厚飼料           |                 |                | 粗飼料            |                |              |
|---|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
|   | 前期             | 後期              | 計              | 前期             | 後期             | 計            |
| A | 1,576<br>(7.5) | 959<br>(9.5)    | 2,535<br>(8.2) | イ 202<br>(1.0) | イ 123<br>(1.2) | 325<br>(1.0) |
| B | 1,257<br>(6.0) | 1,081<br>(10.7) | 2,338<br>(7.5) | イ 698<br>(3.3) | イ 141<br>(1.4) | 839<br>(2.7) |
| C | 1,311<br>(6.2) | 868<br>(10.1)   | 2,179<br>(7.4) | イ 728<br>(3.5) | イ 113<br>(1.3) | 841<br>(2.8) |
| D | 1,162<br>(5.5) | 938<br>(9.9)    | 2,100<br>(6.9) | イ 645<br>(3.1) | イ 126<br>(1.3) | 771<br>(2.5) |

注) ① イ: 稲ワラ、イ: オートトウモロコシ乾草  
 ② ( ): 1日当たり  
 ③ 動物性油脂の1日当たり摂取量:  
 C区(前期150g、後期151g、全期150.5g)  
 D区( " 395g、 " 148g、 " 319g)

第5表 養分摂取量(1日当たり) (kg)

| 区     | 前期 | 後期   | 全期   |      |
|-------|----|------|------|------|
| D M   | A  | 7.4  | 9.3  | 8.0  |
|       | B  | 8.0  | 10.5 | 8.9  |
|       | C  | 8.4  | 9.9  | 8.8  |
|       | D  | 7.4  | 9.7  | 8.2  |
| D C P | A  | 0.84 | 1.07 | 0.92 |
|       | B  | 0.97 | 1.20 | 1.05 |
|       | C  | 0.94 | 1.02 | 0.96 |
|       | D  | 0.82 | 1.00 | 0.88 |
| T D N | A  | 5.9  | 7.4  | 6.4  |
|       | B  | 6.1  | 8.4  | 6.9  |
|       | C  | 6.7  | 8.3  | 7.2  |
|       | D  | 6.2  | 8.2  | 6.8  |

1日当たりDCP, TDN摂取量は、第5表に示すように、DM摂取量と同じ傾向がみられた。特に、C区は飼料の高エネルギー化によるTDN摂取量の増加が認められ、TDN摂取量は濃厚飼料多給区のA区と比べて同13%の増加となった。

各区の養分充足率は、日本飼養標準(1975)の1日当たり増体量に要する養分量に対して、DCPはA区114%, B区130%, C区116%, D区107%であった。TDN充足率はそれぞれ92%, 98%, 100%, 98%であった。このことから、高エネルギー飼料給与区(C, D)は濃厚飼料多給区(A)と比べて、DCPは後述のとおり効果的に利用されているが、TDNは若干効率が劣ることがうかがえる。また、県酪農・肉用牛の生産近代化計画(1995年目

標)に示された肥育目標の期待DG 1.3kgに必要なDCP及びTDNに対する充足率は、DCPはそれぞれ108%, 124%, 113%, 104%であり、TDNはそれぞれ86%, 92%, 97%, 91%であった。このように、C区は、期待DG 1.3kgに必要なDCP及びTDNいずれもほぼ充足していた。

### (2) 飼料要求率

飼料要求率は第6表のとおりであった。

第6表 飼料要求率

|     | 区 | 前期   | 後期   | 全期   |
|-----|---|------|------|------|
| DCP | A | 0.66 | 1.14 | 0.78 |
|     | B | 0.81 | 1.03 | 0.88 |
|     | C | 0.71 | 1.01 | 0.77 |
|     | D | 0.69 | 0.81 | 0.72 |
| TDN | A | 4.6  | 7.9  | 5.4  |
|     | B | 5.1  | 7.2  | 5.8  |
|     | C | 5.1  | 8.2  | 5.8  |
|     | D | 5.3  | 6.6  | 5.6  |

1kg増体に要したTDNは、全期平均でA区5.4、B区5.8、C区5.8、D区5.6であり、滝本<sup>9)</sup>、大石<sup>6)</sup>らの成績と同様に前期粗飼料多給区のB、C、D区は、濃厚飼料多給区(A)と比べて、飼料要求率が4~7%悪化する傾向がみられたが、有意ではなかった。また、B、C、D区間には有意差はなかった。

1kg増体に要したDCPは、高エネルギー飼料を給与したD区がA区と比べて飼料要求率が8%向上する傾向がみられたが、各区間の差は有意ではなかった。

### (3) 胃内の恒常性

栄養学的な重要度から第1胃液性状のうちルーメン発酵の恒常性の指標として、pH、原虫数<sup>2)</sup>を、エネルギー源の指標としてVFA総量及び分画<sup>2)</sup>を、鼓脹症の指標としてIngesta Volume Increase及びStable-IVI (Jacobsonらの方法<sup>1)</sup>)をそれぞれ取り上げ検査したが、これらの結果は第7表に示したとおりである。

pHは各区とも正常値の範囲にあったが、原虫総数(主にEntodimium属の貧毛虫類)は、飼料の高エネルギー化によって減少する傾向がみられ、特にD区の原虫総数の減少が著しかった。

IVI値は粗飼料多給区のB、C、D区が濃厚飼料多給区のA区と比べて小さく、発泡性が低い傾向

第7表 第1胃液の性状

|                                  | A区   | B区   | C区   | D区   |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| pH                               | 7.0  | 7.5  | 7.1  | 7.1  |
| IVI (%)                          | 13.5 | 6.2  | 5.3  | 3.9  |
| StableIVI (%)                    | 3.5  | 7.2  | 6.3  | 4.2  |
| 原虫総数 (10 <sup>4</sup> /ml)       | 7.8  | 9.6  | 6.1  | 2.5  |
| VFA総量 (mM/dl)                    | 9.9  | 9.0  | 9.0  | 9.6  |
| VFA組成                            |      |      |      |      |
| 酢酸 (mol%)                        | 62.5 | 61.0 | 61.3 | 62.7 |
| プロピオン酸 (%)                       | 25.4 | 26.7 | 25.2 | 24.7 |
| 酪酸 (%)                           | 9.7  | 9.4  | 10.4 | 9.6  |
| C <sub>2</sub> /C <sub>3</sub> 比 | 2.46 | 2.28 | 2.43 | 2.54 |

- 注) ① 7.6ヵ月齢、11.4ヵ月齢、15.4ヵ月齢の3回の平均値を示す。採食4時間後採取。  
 ② I V I : Ingesta Volume Increase  
 ③ C<sub>2</sub>/C<sub>3</sub>比: 酢酸/プロピオン酸比

がみられた。しかし、Stable-IVI値は4区とも低下し、粘稠性は低いことが推察される。

各区の揮発性脂肪酸(VFA)の総量は、9~10 mM/dlであり、有意な差ではなかった。VFA分画はモル比で酢酸61~63%、プロピオン酸25~27%、酪酸9~10%の範囲で似通った値であった。また、酢酸/プロピオン酸比は2.28~2.54の範囲であり、プロピオン酸の割合は飼料の高エネルギー化によって減少する傾向がみられた。酢酸/プロピオン酸比は消化率とともに飼料効率の指標とされ、プロピオン酸の割合が増加する場合に飼料効率が向上することが知られているが<sup>10)</sup>、本試験の飼料効率は、給与飼料を高エネルギー化しても前述したように、思ったほどには改善されなかった。

なお、油脂を5%添加したD区の牛は溝淵<sup>3)</sup>、上坂<sup>10)</sup>らが指摘したように、散発的な粘性下痢症状がみられ、うち1頭はカタル性胃腸炎を起こして、13.4ヵ月齢時に廃用処分した(当該牛は統計処理から除外)。

動物性油脂は飼料の高エネルギー化が比較的容易であるが、溝淵<sup>3)</sup>、新出<sup>7)</sup>、上坂<sup>10)</sup>らは、油脂の給与は第1胃内の原虫に悪影響を及ぼし、繊維の消化率が低下することを報告している。さらに、彼らは、油脂を肥育牛に長期間給与する場合、油脂の給与は飼料乾物中に5%の添加が限度で、2%添加が安全であることを報告している。本試験においても、給与飼料のエネルギー含量を高めるために行った動物性油脂の5%添加は第1胃内の原虫に対して悪影響を及ぼし、さらに、肥育牛の飼料摂取及び健康維持へ影響を及ぼす恐れが高いと考えられ、このことがD区の増体量の標準偏差が大きくなった原因になっ

たとも考えられる。

これらの結果及び増体状況から、粗飼料多給下での動物性油脂の添加及び高TDN単味飼料の増量は大きなエネルギー源となるが、飼料効率の改善効果はほとんどないと考えられる。また、供試油脂は胃内の微生物の増殖を抑制する不飽和脂肪酸を約50%含んでいるので<sup>8,10)</sup>、胃内の恒常性は油脂の5%添加では低下して、危険性が高い。油脂を2%添加する場合も、給与回数も多くすることによって、この悪影響をなくすなどの注意が必要である。

以上の結果、高エネルギー飼料の給与によって養分摂取量が増加し、増体速度が向上したが、飼料の利用性は慣行の粗飼料多給型肥育と差がなかった。また、動物性油脂による飼料の高エネルギー化には限界があり、油脂を長期間給与する場合、飼料乾物中に約2%の添加が安全であると考えられる。

### 3 肉 質

枝肉成績は第8表のとおりであった。枝肉重量は

第8表 枝 肉 成 績

| 項 目                       | A 区             | B 区             | C 区             | D 区             |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 月 齢 (月)                   | 17.0            | 16.7            | 16.0            | 16.3            |
| 屠殺前体重 (kg)                | 575.7           | 573.7           | 572.0           | 574.8           |
| 枝肉重量 (kg)                 | 333.7           | 335.1           | 329.3           | 326.5           |
| 枝肉歩留 (%)                  | 58.0            | 58.4            | 57.6            | 56.8            |
| 歩留等級区分                    | B:6頭            | B:6頭            | B:4頭<br>C:1     | B:4頭<br>C:1     |
| 肉質等級区分                    | 1.8             | 1.8             | 1.8             | 2.0             |
| 脂肪交雑                      | 2.0             | 2.0             | 2.0             | 2.0             |
| 肉の色沢                      | 2.0             | 2.0             | 2.0             | 2.0             |
| 肉の締まり・きめ                  | 2.0             | 2.2             | 2.0             | 2.0             |
| 脂肪の色沢・質                   | 3.0             | 3.0             | 3.0             | 3.0             |
| 規格の等級                     | B-2:5頭<br>B-1:1 | B-2:5頭<br>B-1:1 | B-2:4頭<br>C-1:1 | B-2:4頭<br>C-2:1 |
| 保水力 (加圧%)                 | 75.0            | 77.0            | 80.2            | 78.1            |
| 伸展率 (cm <sup>2</sup> /g)  | 19.4            | 21.8            | 23.3            | 22.4            |
| 腎臓脂肪融点 (°C)               | 41.8            | 42.5            | 45.4            | 43.8            |
| 胸最長筋面積 (cm <sup>2</sup> ) | 36.7            | 34.4            | 36.1            | 41.5            |
| 枝肉単価 (円)                  | 1,177           | 1,226           | 1,221           | 1,221           |

A区 333.7kg, B区 335.1kg, C区 329.3kg, D区 326.5kgで、高エネルギー飼料給与区 (C, D) の枝肉は、慣行の濃厚飼料多給区 (A) 及び粗飼料多給区 (B) と比べて、5~10kg小さい傾向がみられた。

枝肉歩留はそれぞれ58.0%, 58.4%, 57.6%, 56.8%であり、特にD区が低い傾向がみられた。

牛の部分肉取引規格にもとづき、脂肪の厚さを10mm以内にトリミングした後の部分肉歩留は、それぞ

れ74.1%, 74.3%, 74.2%, 74.2%であった。しかし、枝肉取引規格に示された算式で推定した歩留は、歩留等級区分Bランク (歩留69%以上) のものが全区平均で91%, Cランク (同69%以下) のもの同9%であった。これは枝肉重量が600kgと小さいため、歩留実測値と比べて4~5%過小評価されることによるものと考えられる。

肉質の各項目は脂肪交雑が区平均で2ランク、肉の色沢及び肉の締まり・きめが同2ランク、脂肪の色沢・質が同3ランクであり、この結果、肉質等級区分は各区とも2ランク前後に格付けされた。

この結果、枝肉規格の等級はA, B区はいずれもB-2が100%, C区はB-2が80%, C-1が20%, D区はB-2が80%, C-2が20%となり、本試験の月齢、体重仕上げの枝肉は大部分がB-2に格付けされると予想される。

牛肉の理化学的性状のうち肉の柔らかさの指標として伸展率を、多汁性の指標として保水力を、脂肪の質の指標として脂肪の融点をそれぞれ取り上げたが、これらはいずれもC区が最も優れ、次いでD区が良かった。このように飼料の高エネルギー化によって牛肉の理化学的性状はわずかながら改善される傾向が認められた。

### 4 経 済 性

本試験の肥育成績にもとづいて算出した枝肉1kg当たり飼料費及び1日当たり肥育差益は第9表のとおりであった。

第9表 経 済 性 (円)

|            | A 区 | B 区 | C 区 | D 区 |
|------------|-----|-----|-----|-----|
| 枝肉 1kg 当たり |     |     |     |     |
| 飼料費        | 405 | 408 | 410 | 421 |
| 1日 当たり     |     |     |     |     |
| 肥育差益       | 177 | 213 | 227 | 181 |

(注) 算出基礎 (単価) : 素畜830円, 濃厚飼料50円, 動物性油脂200円, 稲ワラ25円, オートトクラス乾草23円, 枝肉単価 (B-2相当) 1,173円

昭和61年度の畜産物生産費調査報告 (62年12月公表) によると若齢肥育 (19.7カ月齢で体重653kg仕上げ) の枝肉1kg当たりの飼料費は508円, 1日当たり肥育差益は191円となっている (算出基礎は第9表とほぼ同じ)。本試験の早期若齢肥育は、上記の若齢肥育と比べて飼料費が各区とも約20%低減し、収益性がA区93%, B区112%, C区119%, D区

95%と試算され、C区が最も経済性が高かった。

また、これらの結果から、生産費低減の面からみた動物性油脂の経済的な購入価格は約200円、収益性の面からは約300円と試算された。

以上の結果について総合的に考察すると、自給粗飼料の多給はエネルギーの供給と負の相関があり、たとえば、穀類主体の濃厚飼料を用いてもエネルギー含量の向上には限度がある。飼料費の低減を図るには乳用種の高い増体能力を最大限に発現させる必要があり、そのためには、動物性油脂は高エネルギー効果が大きく、2%の添加により肥育期間の短縮効果が期待できる。

しかし、動物性油脂はエネルギー飼料としては穀類に比べて、170～400円と高価であるので、肥育効果を高めるための添加期間について検討の必要がある。また、最近、第4胃で直接吸収利用できるバイパス油脂が開発されており、併せて検討する必要がある。

### 引用文献

1) Don R. Jacobson, Ivan L. Lindahl, J. J. McNeill, J. C. Shaw, R. N. Doetsch and R. E. Davis (1957): Physical Factors Involved in the Etiology of Frothy Bloat. *Journal*

of *Animal Sci.* 16, 515～524.  
 2) 萬田富治 (1987): 牛のルーメンバランスからみた自給飼料の飼料特性 1. 畜産の研究 **41** (10), 15～20.  
 3) 溝淵一彦・十川政典・東原太郎 (1981): 油脂添加飼料による乳用種去勢牛の肥育試験. 香川畜試 **19**, 32～51.  
 4) 森本 宏 (1968): 動物質飼料. *飼料学*, 243～251.  
 5) 森田 宏 (1988): 高エネルギー飼料による乳用種去勢牛の短期肥育技術. 畜産の研究 **42** (4), 53～56.  
 6) 大石登志雄・藤島直樹・竹原 誠 (1988): 2種の作付体系から生産されたサイレージの給与が早期若齢肥育の産肉性に及ぼす影響. 西畜学会報 **31**, 45～47.  
 7) 新出陽三 (1987): 栄養分と体脂肪・乳脂肪との関係. 養牛の友 **5**, 21～26.  
 8) 鈴木 正・富谷尚博・井上 譲 (1986): 油脂の種類・添加量がルーメンにおよぼす影響. 全農飼料畜産研報 **14**, 3～10.  
 9) 滝本勇治 (1987): 粗飼料多給による肥育牛の栄養と産肉生理 1. 畜産の研究 **41** (12), 89～92.  
 10) 上坂章次 (1981): 飼料栄養素の消化と利用. 和牛大成, 118～125.

### Effect of Energy-rich Diet on Meat Production in the Fattening Young Holstein Steers Fed on a Large Amount of Roughage

OISHI Toshio, Osamu GOTOU and Naoki FUJISHIMA

### Summary

The experiment was conducted to study the effects of energy-rich diets on growth and meat quality, using four groups of six holstein steers each. Group B, C and D received ad libitum feeding of concentrates: roughages = 65:35 in terms of DM ratio during the first 210 days, 90:10 in the latter term. Animal oil was added to the diets of group C and D for the first period 2%—for the last period 2% level, for 5%—2% level, respectively, and TDN-rich concentrates were added. Group A received feeding of 90:10 for the whole period. An average of initial body weight of the four groups was 232 kg (6.5 months of age) and final bodyweight was 601 kg. The results obtained were as follows:

- (1) The average daily gain during test period were 1.18 kg, 1.19 kg, 1.25 kg and 1.21 kg for the group A, B, C and D, respectively.
- (2) The tenderness, the juiciness of the beefs and the melting point of fat for the group C, D were slightly superior to those of the other groups. However, the other character of dressed carcass were approximately the same among the four groups.

From the results, it was concluded that a high daily gain could be obtained by the energy-rich diet when the steers were fed on a large amount of roughage.