

## 高級牛肉の合理的生産技術の確立(1)

|       |                   |
|-------|-------------------|
| 誌名    | 滋賀県畜産技術振興センター研究報告 |
| 巻/号   | 4                 |
| 掲載ページ | p. 1-6            |
| 発行年月  | 1997年12月          |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 高級牛肉の合理的生産技術の確立〔I〕

## 高タンパク水準下における前期の濃厚飼料エネルギー水準と粗飼料給与割合の検討

富澤 泰 三木勇雄

### 要 約

黒毛和種去勢牛を、全飼料乾物中粗蛋白質（CP）16%の高水準下で82週間肥育し、その前期34週間を、全飼料原物中の粗飼料割合8%と20%の2水準、濃厚飼料原物中可消化養分総量（TDN）77%と68%の2水準の組み合わせで4試験区を設定し、肥育に及ぼす影響について比較した。

粗飼料8%水準区は、前期の増体が20%区より良かったが、後期には増体が悪く、TDN要求率も悪かった。粗飼料20%水準区は、前期の増体は良くなかったが、後期の1日当たり増体重（DG）の鈍化は少なかった。全期間通算の増体は4試験区ともほぼ同じとなった。後期のうち20週間は、粗飼料割合を一律10%として給与したが、その後の28週間を粗飼料摂取割合を固定せず、濃厚飼料、粗飼料ともに自由採食したところ、前期粗飼料8%の区の牛は例外なく粗飼料を多く摂取する特徴ある現象を示し、前期の飼料給与方法が後期の飼料摂取に影響を及ぼす可能性が示唆された。

枝肉成績においては、前期濃厚飼料TDN77%水準区は、ロース芯面積が小さかった。前期濃厚飼料TDN77%で粗飼料8%の区は、バラの厚さ、正肉歩留まりが悪い傾向にあった。前期濃厚飼料TDN68%で粗飼料8%の区のロース芯の脂肪交雑スコアナンバー（BMS）の平均値が7で、他の区より2以上高かった。

### 緒 言

牛肉の輸入自由化後も和牛肉の格付上位の枝肉価格は、堅調に推移しているが、下位に格付された枝肉は著しく低迷していることから、高規格牛肉生産を狙う長期肥育により、肥育回転率の低下や飼料費の増大などの生産コストの上昇を招いている。合理的な肉牛生産のためには、肥育期間の短縮や飼料費の節減、素牛価格の低減などが重要視されるとともに、肥育生理に合致した肥育技術の確立が求められている。肥育生理上からは、肥育初期に粗飼料を多給することが望ましいとされている。そこで、和牛肥育における肥育前期の飼料給与に関する技術について検討を行った。

なお、本試験はその正確さや迅速さを高める目的で岐阜県肉用牛試験場、愛知県農業総合試験場、京都府淀高原総合牧場、和歌山県畜産試験場、京都大学農学部家畜養学教室との協定で実施した。

### 材料と方法

#### (1) 試験期間

肥育期間は、平成6年4月6日から平成7年11月1日までの82週間とし、前期34週間、後期48週間の2期に分けた。なお後期に、稲ワラ10%の一定割合

で給与することは、飼料食い込み量を最大にしないと推測される採食状況が観察されたので、粗飼料、濃厚飼料ともに自由採食させる方法に変更し、変更前を後期Ⅰ（20週間）、変更後を後期Ⅱ（28週間）とした。

#### (2) 試験区分

試験区は、肥育前期の濃厚飼料原物中のTDNが77%と68%の2水準および前期の全飼料原物重量に占める粗飼料の給与割合が20%と8%の2水準の組合せで、TDN77%・粗飼料20%の高多区、TDN77%・粗飼料8%の高少区、TDN68%・粗飼料20%の低多区、TDN68%・粗飼料8%の低少区の4試験区を設定した（表1）。

表1 試験区の設定

| 設定条件                     |     | 前期粗飼料給与割合<br>(対全飼料重量比) |     |
|--------------------------|-----|------------------------|-----|
|                          |     | 20%                    | 8%  |
| 前期濃厚飼料<br>TDN水準<br>(原物中) | 77% | 高多区                    | 高少区 |
|                          | 68% | 低多区                    | 低少区 |

#### (3) 供試牛

供試牛は鹿児島県曾於地域で生産された神高福号

を父牛とする異母半兄弟の黒毛和種去勢牛16頭を用い、4頭ずつを日齢、体重、体高の平均がほぼ同じになるように4試験区に割り当てた(表2)。

表2 供試牛

| 区   | 頭数 | 日齢(日)      | 体重(kg)     | 体高(cm)    |
|-----|----|------------|------------|-----------|
| 高多区 | 4  | 314.3±6.0  | 309.5±8.4  | 116.5±0.7 |
| 高少区 | 4  | 311.5±10.6 | 291.5±11.0 | 116.1±1.6 |
| 低多区 | 4  | 310.5±5.9  | 303.5±8.3  | 115.8±1.2 |
| 低少区 | 4  | 311.8±5.1  | 304.5±15.7 | 116.8±1.7 |

割り当て後約1ヵ月間、飼料および環境への馴致を行い試験に供した。

(4) 給与飼料

本試験は、全期間にわたり全飼料乾物中のCPを16%の高水準に維持した。濃厚飼料は、加熱トウモロコシ圧ペン、大麦皮付き圧ペン、大豆粕、一般フスマおよびミネラルを、各区の条件を満たすTDNおよびCP水準が得られるように配合し用いた。後期の濃厚飼料は全区同一とした。粗飼料は、前期においてはチモシー乾草および稲ワラを現物重量比で3対2に混合し、後期においては、稲ワラのみを用いた。この飼料設計の結果、前期の全飼料乾物中のTDNは、高多区81.31%、高少区85.46%、低多区73.03%、低少区75.92%となり、後期は83.42%となった(表3)。

表3 給与飼料

| 期 間              |             | 前 期         |                |                |                | 後 期            |                |
|------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 区 分              |             | 高 多 区       | 高 少 区          | 低 多 区          | 低 少 区          | 前 区            |                |
| 粗飼料原物割合          |             | 20%         | 8%             | 20%            | 8%             | 約10%           |                |
| 濃<br>厚<br>飼<br>料 | とうもろこし(圧ペン) | 63          | 65             | 13             | 13             | 60             |                |
|                  | 大麦(皮付圧ペン)   | 15          | 15             | 23             | 26             | 20             |                |
|                  | 大豆粕         | 17          | 14             | 8              | 5              | 15             |                |
|                  | 一般フスマ       | 4           | 5              | 55             | 55             | 4              |                |
|                  | ミネラル        | 1           | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 計                |             | 100%        | 100%           | 100%           | 100%           | 100%           |                |
| 濃厚飼料養分率(原物中)     |             | CP<br>TDN   | 15.60<br>76.97 | 14.55<br>76.90 | 15.74<br>68.17 | 14.67<br>68.09 | 14.94<br>76.75 |
| 粗飼料使用割合(原物重量比)   |             | 稲わら<br>チモシー | 2:<br>3        | 2:<br>3        | 2:<br>3        | 2:<br>3        | 1:<br>0        |
| 全飼料の養分率(DM中)     |             | CP<br>TDN   | 15.94<br>81.30 | 16.01<br>85.46 | 16.04<br>73.03 | 16.10<br>75.92 | 15.94<br>83.42 |

注：ミネラルは、炭酸カルシウム75%、リン酸カルシウム25%の添加剤である。

なお、後期Iは稲ワラを10%給与し、後期IIは稲ワラを自由採食とした。

(5) 調査項目

体重測定および測尺は4週毎に行った。飼料摂取量は給与量から残量を差し引いて求めた。また、枝肉は日本格付け協会の規定に基づき調査した。

(6) 飼育管理方法

各区4頭を5×9mの牛房で群飼育し、敷き料にはおが粉を用いた。飼料給与は、個体識別ドア付き飼槽を用い、飼料給与は朝夕の1日2回とした。水は自由飲水とした。

結 果

(1) 体重

供試牛の区分け後に馴致を行ったため、高少区の開始時平均体重が他区よりやや小さくなった。前期末の平均体重は、高少区、低少区が高多区、低多区を上回ったが、終了時には高少区が若干劣るもの

各期間の差は少なくなった(表4)。

表4 平均体重(kg)

| 区  | 開始時   | 前期末   | 後期I末  | 終了時   |
|----|-------|-------|-------|-------|
| 高多 | 309.5 | 518.8 | 638.0 | 794.0 |
| 高少 | 291.5 | 537.3 | 628.3 | 768.5 |
| 低多 | 303.5 | 505.3 | 642.0 | 785.8 |
| 低少 | 304.5 | 533.8 | 655.5 | 787.8 |

(2) 増体重

増体重の平均を各区毎に、前期、後期、全期間通算の順に示すと、表5のとおりである。高多区は、209.3kg、275.3kg、484.5kg、高少区は、245.8kg、231.3kg、477.0kg、低多区は、201.8kg、280.5kg、482.3kg、低少区は、229.3kg、254.0kg、483.3kgとなり、前期、後期の増体重は各区それぞれまちまちであったが、全期間通算では各期間の差はほとんど無かった(表5)。

表5 平均増体重 (kg)

| 区  | 前期    | 後期    |       |       | 全期間   |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |       | I     | II    | 通算    |       |
| 高多 | 209.3 | 119.3 | 156.0 | 275.3 | 484.5 |
| 高少 | 245.8 | 91.0  | 140.3 | 231.3 | 477.0 |
| 低多 | 201.8 | 136.8 | 143.8 | 280.5 | 482.3 |
| 低少 | 229.3 | 121.8 | 132.3 | 254.0 | 483.3 |

まず、同一エネルギー水準で粗飼料差のある高多区と高少区の増体重を比較すると、前期では高少区が36.5kg大きく、後期では逆になり、高多区が44.0kg大きくなった。同様に、低多区と低少区を比較すると、前期では低少区が27.5kg多く、後期では逆になり、低多区が26.5kg多かった。前期粗飼料給与水準20%と8%の差の比較において検討すると、前期粗飼料多給では、前期の増体重は小さいが後期の増体重が大きいのに対して、前期粗飼料少給では、前期での増体重は大きいが後期での増体重が小さくなっている。

次に、前期粗飼料給与が同一水準でエネルギー差のある高多区と低多区の増体重を比較すると、前期に高多区が7.5kg、後期IIで高多区が12.2kg多かったが中間の後期Iには低多区17.5kg多かった。同様に、高少区と低少区の増体重を比較すると、前期に高少区が16.5kg、後期IIで高少区が8.0kg多かったが中間の後期Iには低少区が30.8kg多かった。前期濃厚飼料TDN水準77%と68%の差の比較において検討すると、前期濃厚飼料TDN高水準では、前期の増体重が大きいが後期初期の増体重が小さくなり、前期濃厚飼料TDN低水準では、前期の増体重が小さいものの後期初期の増体が堅調で、後期後半になって増体が低下している。

(3) 1日当たり増体重 (DG)

DGの平均を各区毎に、前期、後期I、後期II、全期間通算の順に示すと、表6のとおりである。全期間通算では各区間の差はほとんど無かった。高多区および低少区はDGが前期に高く、肥育が進むに従い低くなった。高少区は前期に一番高いDGを示したものの後期Iに極端に低いDGとなっているのに対し、低多区は前期に一番低いDGで後期Iに一番高いDGとなる対照的な結果であった(表6)。

表6 1日当たりの平均増体重 (DG) (kg)

| 区  | 前期   | 後期   |      |      | 全期間  |
|----|------|------|------|------|------|
|    |      | I    | II   | 通算   |      |
| 高多 | 0.88 | 0.85 | 0.80 | 0.82 | 0.84 |
| 高少 | 1.03 | 0.65 | 0.72 | 0.69 | 0.83 |
| 低多 | 0.85 | 0.98 | 0.73 | 0.83 | 0.84 |
| 低少 | 0.96 | 0.87 | 0.67 | 0.76 | 0.84 |

DGの推移を形状として表すと、低少区および高多区がわずかに上に凸の下降、低多区が上に凸の山形、高少区が下に凹の谷型下降となっている(図1)。

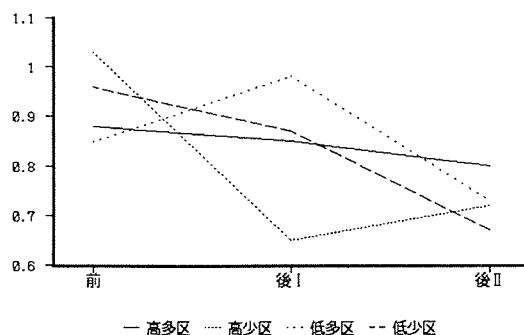


図1 1日当たり増体重の推移

(4) 飼料およびTDN摂取量

飼料摂取量は、表7のとおりであった。粗飼料摂取量は、粗飼料多給区が約210kg多かった。濃厚飼料摂取量は、粗飼料多給区で少なく、その差は約290kgであった。また、濃厚飼料TDN水準が低い方がわずかながら濃厚飼料摂取量が多く、その差は約61kgであった。

前期TDN摂取量は、高少区1394.7kg、低少区1286.7kg、高多区1265.1kg、低多区1187.2kgの順となり、前期増体重の多い順と同じであった。

後期Iの濃厚飼料摂取量は、高多区1063.4kg、高少区991.7kg、低多区1079.5kg、低少区1115.6kgであり、高少区が最も少なく、低少区が最も多かった。この期間は粗飼料比率を全区10%で給与したので、粗飼料の摂取量は濃厚飼料と全く同じ傾向である。

後期IIの飼料摂取量は前期と逆の様相を示した。粗飼料摂取量は、高多区150.5kg(全飼料に占める粗飼料の割合8.3%：以下同じ)、低多区132.3kg(7.4%)、高少区186.6kg(10.9%)、低少区220.4kg(12.2%)であり、前期に粗飼料を多く給与した2区で少なく、前期に給与量の少ない2区で多く摂取した。この傾向はどの区にも例外牛はなかった。濃厚飼料摂取量は、高多区および低多区で多く、高少区および、低少区で少ない傾向であった。

後期通算のTDN摂取量は低少区2214.4kg、高多区2211.9kg、低多区2202.8kg、高少区2053.9kgの順である。後期I、後期II、後期通算のいずれもTDN摂取量の順と増体重の順は異なった。

全期間の濃厚飼料摂取量は、高多区、高少区、低多区で約4200kgであったが、低少区は4489.1kgと多かった。全期間通算TDN摂取量は、高多区3476.9kg、高少区3448.6kg、低多区3390.1kg、低少区3501.4kgであった(表7、8)。

表7 平均飼料摂取量 (kg)

| 区   |       | 前 期    | 後 期    |        |        | 全 期 間  |
|-----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|     |       |        | I      | II     | 通 算    |        |
| 高 多 | 濃厚飼料  | 1434.1 | 1063.4 | 1676.8 | 2740.2 | 4174.3 |
|     | 粗 飼 料 | 358.5  | 118.2  | 150.5  | 268.6  | 627.1  |
|     | 粗飼料%  | (20%)  | (10%)  | 8.3%   |        |        |
| 高 少 | 濃厚飼料  | 1726.1 | 991.7  | 1526.5 | 2518.1 | 4244.2 |
|     | 粗 飼 料 | 150.1  | 110.2  | 186.6  | 296.8  | 446.9  |
|     | 粗飼料%  | (8%)   | (10%)  | 10.9%  |        |        |
| 低 多 | 濃厚飼料  | 1495.0 | 1079.5 | 1658.2 | 2737.7 | 4232.7 |
|     | 粗 飼 料 | 373.8  | 119.9  | 132.3  | 252.3  | 626.0  |
|     | 粗飼料%  | (20%)  | (10%)  | 7.4%   |        |        |
| 低 少 | 濃厚飼料  | 1787.4 | 1115.6 | 1586.1 | 2701.7 | 4489.1 |
|     | 粗 飼 料 | 155.4  | 124.0  | 220.4  | 344.4  | 499.8  |
|     | 粗飼料%  | (8%)   | (10%)  | 12.2%  |        |        |

注 ( ) は試験設定条件の粗飼料%

表8 平均TDN摂取量 (kg)

| 区  | 前 期    | 後 期   |        |        | 全 期 間  |
|----|--------|-------|--------|--------|--------|
|    |        | I     | II     | 通 算    |        |
| 高多 | 1265.1 | 860.5 | 1351.4 | 2211.9 | 3476.9 |
| 高少 | 1394.7 | 802.5 | 1251.4 | 2053.9 | 3448.6 |
| 低多 | 1187.2 | 873.6 | 1329.3 | 2202.8 | 3390.1 |
| 低少 | 1286.9 | 902.8 | 1311.6 | 2214.4 | 3501.4 |

(4) TDN要求率

前期のTDN要求率は、高多区6.05kg、高少区5.68kg、低多区5.88kg、低少区5.61kgで、粗飼料給与の少ない区で良く、濃厚飼料エネルギー水準の低い区で良かった。前期は、TDN摂取量が多い区で増体重が大きく、TDN要求率の最良区と最不良区の差は0.44であった。

後期IのTDN要求率は、高多区7.22kg、高少区8.82kg、低多区6.39kg、低少区7.41kgで、前期粗飼料給与の多い区で良く、前期エネルギー水準の低い区で良かった。その組み合わせで高少区が極端に悪く、低多区が最も良い結果であった。

後期IIのTDN要求率は、高多区8.66kg、高少区8.92kg、低多区9.25kg、低少区9.92kgで、前期エネルギー水準の高い区で良く、前期粗飼料給与の多い区で良かった。

後期通算のTDN要求率は、高多区8.04kg、高少区8.88kg、低多区7.87kg、低少区8.72kgで、前期粗飼料給与の多い区で良く、前期エネルギー水準の低い区で良かった。

後期のTDN要求率は、後期I、後期II、後期通算ともに飼料摂取量に依存する傾向ではなかった。

全期間のTDN要求率は、高多区7.18kg、高少区

7.23kg、低多区7.03kg、低少区7.25kgで、差は小さかった(表9)。

表9 平均TDN要求率

| 区  | 前 期  | 後 期  |      |      | 全 期 間 |
|----|------|------|------|------|-------|
|    |      | I    | II   | 通 算  |       |
| 高多 | 6.05 | 7.22 | 8.66 | 8.04 | 7.18  |
| 高少 | 5.68 | 8.82 | 8.92 | 8.88 | 7.23  |
| 低多 | 5.88 | 6.39 | 9.25 | 7.85 | 7.03  |
| 低少 | 5.61 | 7.41 | 9.92 | 8.72 | 7.25  |

(5) 枝肉成績

枝肉重量は、高少区が478.3kgで、他の3区は494.0kg~495.5kgとほぼ同じであった。高少区は、増体重も他区より5.3~7.5kg少なかったが、開始時体重が他の区に比して12~18kg小さく、それが反映した枝肉重量差であった。

ロース芯面積は、前期低エネルギー水準の低少区が54.0cm<sup>2</sup>と最も大きく、次に低多区50.5cm<sup>2</sup>が続き、前期高エネルギー水準の高多区46.0cm<sup>2</sup>、高少区46.5cm<sup>2</sup>と小さかった。

ばらの厚さは、前期粗飼料給与の多い高多区8.0cm、低多区7.9cm、次いで低少区7.7cmであったが、高少区は、その厚さが7.3cmと最も薄かった。

皮下脂肪厚は、高多区2.4cm、高少区2.7cm、低多区2.6cm、低少区2.9cmで、前期粗飼料給与の少ない区で厚く、前期エネルギー水準の低い区で厚い傾向にあった。

正肉歩留まりは、高少区が71.9%で一番低く、他の区は72.4%~72.7%であった。

BMSは、高多区5.0、高少区4.3、低多区4.8、低少区7.0と低少区が良かった(表10)。

表10 枝肉成績

| 区  | 枝肉重量<br>(kg) | ロース芯<br>(cm) | ばら厚<br>(cm) | 皮下脂肪<br>(cm) | 正肉歩留<br>(%) | BMS No. |
|----|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------|
| 高多 | 494.5        | 46.0         | 8.0         | 2.4          | 72.4        | 5.0     |
| 高少 | 478.3        | 46.5         | 7.3         | 2.7          | 71.9        | 4.3     |
| 低多 | 495.5        | 50.5         | 7.9         | 2.6          | 72.6        | 4.8     |
| 低少 | 494.0        | 54.0         | 7.7         | 2.9          | 72.7        | 7.0     |

## 考 察

前期濃厚飼料TDN水準の同じ区間の比較をする  
と、増体およびDGについては、前期は粗飼料給与  
割合の少ない区が優れていたが、後期は逆になり、  
通算では各区ともほぼ同様の値となった。これは、  
試験設計で粗飼料給与割合は異なるものの鈴木ら<sup>5)</sup>  
および中丸ら<sup>3)</sup>の報告と同様の結果であった。肥育  
前期に粗飼料を多く用いた低エネルギー飼料で肥育  
すると、肥育後期の増体重の低下が防止できる<sup>6) 4)</sup>  
と報告されている。粗飼料多給は、全飼料中のTDN  
含有量低下を意味している。今回の試験でも前期  
粗飼料多給区は、少給区に比べ肥育後期の増体は大  
きかった。

今回の試験では、前期TDN摂取量の少ない方から  
の順序は、後期増体重の多い方からの順序と一致  
している興味深い結果である。

各区毎の増体重の特徴を、前期濃厚飼料TDN水  
準77%と68%区間の比較において検討を試みたところ、  
前期濃厚飼料高TDN水準では、前期の増体重  
が大きく、肥育過程の比較的早い時期に増体速度が  
鈍化を始める傾向があり、前期TDN低水準では、  
前期増体重が小さいものの増体速度の鈍化時期が遅  
い傾向が見られた。今後、協定試験場の結果と合わ  
せて検討を行うべき課題である。

前期の飼料摂取量は、前期粗飼料割合の同じ区間  
の比較において前期濃厚飼料TDN水準の低い区が  
約60kg多かった。高橋ら<sup>5)</sup>は黒毛和種去勢牛の肥育  
試験において、濃厚飼料の割合を70%以上にした場  
合には、前期飼料の乾物(DM)中TDN水準とDM  
摂取量の間を負の相関を認め、また、中丸<sup>2)</sup>らは  
飼料中TDN含量が10%減少すると採食量が10%増  
加すると報告している。本試験では、TDN含量が  
11~12%減少で採食の増加した割合は4%前後と小  
さいが同様の傾向を示した。また、後期IIに粗飼料、  
濃厚飼料とも自由採食させたところ、粗飼料の摂取  
率が前期粗飼料給与率と逆転する特徴的な現象がみ  
られた。その現象の発現機序やこの現象が普遍的で  
あるかについては残された課題である。一方、後期  
のTDN要求率は、前期粗飼料多給区が良く、牛の

飼料利用効率が良かったことを示している。これら  
のことをあわせ考察すると、今後に検討を要する点  
はあるものの、前期の粗飼料給与量、濃厚飼料TDN  
濃度およびこれらの組み合わせによる肥育前期の  
TDN摂取量のコントロールは、後期の牛の採食性  
や飼料利用効率に影響し、後期の増体の状況にも強  
い影響を及ぼす可能性があるものと考えられた。

高TDN粗飼料少給区は、正肉歩留まり基準値平  
均が低く、ばらの厚さが他の区に比べて薄かった。  
また、ロース芯面積は、前期にTDN水準の高い濃  
厚飼料を給与した区が小さい傾向にあった。

一般に高栄養飼料で飼養すると枝肉中の脂肪重量  
割合が増加し筋肉重量の割合が減少する<sup>1)</sup>と言われ  
ている。また、高橋ら<sup>6)</sup>は肥育の早い段階から脂肪  
の蓄積が進行すると胸最長筋の発育を阻害すると報  
告していることと符合していた。

皮下脂肪厚は、前期に粗飼料給与割合が多い区は  
若干薄い傾向にあった。前期に粗飼料給与割合が少  
なく増体が良かった区は、肥育初期から高エネルギー  
であったため、皮下脂肪を蓄積したと考えられる。  
これらは中丸<sup>3)</sup>らの協定試験と同様の傾向であった。

BMSの平均値は、低少区が優れ、高多区、低多  
区の順で、高少区が劣っていたが、これに相関する  
であろう要素を見いだすことは出来なかった。また、  
試験牛の父牛を神高福号で統一したものの、母方の  
遺伝的影響が出た可能性が否定できないため他県の  
結果を合わせてさらに検討を進めていく必要がある。

一般的に動物の成長において、その速度は加齢と  
ともに低下するが、今回の試験では、成長の速度を  
示す1日当たり増体重の推移は、低少区および高多  
区がわずかに上に凸の下降、低多区が上に凸の山形、  
高少区が下に凹の谷型下降となっており、低多区、  
高少区が非正常型であった。このことが、枝肉成績  
と相関するかどうかについては、今後の検討課題で  
ある。

なお今回の考察は、1区4頭という極めて少ない  
頭数の結果によっており、協定県の結果を持って、  
反復数が多くなった時点で更に検討する必要がある。

また今回の試験は、高タンパク下でのエネルギー

水準と粗飼料給与割合の検討という設計であり、濃厚飼料を条件に適合させるためにフスマを多用し、さらに前期粗飼料割合を8%の極めて少なくした試験区があり、肥育前期から尿石症が多発した。随時、治療を試みながら試験を継続したが、大きな問題点であることを明記しておく必要がある。

参考文献

1) 福原利一(1988) : 産肉生理. 畜産全書肉牛 (農文協編), 東京. 農村漁村文化協会, pp91~111.  
 2) 岐阜種畜・福井畜試・愛知農総試・和歌山畜試・京都礎高原牧場・京大農(1984) : 飼料のエネルギー水準が和牛去勢牛の肥育性に及ぼす影響 (協定試験報告)  
 3) 岐阜種畜・福井畜試・愛知農総試・和歌山畜試・京都礎高原牧場・京大農(1987) : 飼料の

エネルギー水準が和牛去勢牛の肥育性に及ぼす影響II, 飼料エネルギー水準と飼料構成についてのその後の検討 (協定試験報告), 1~10.

4) 農林水産省農林水産技術会議事務局編(1987) : 日本飼養標準・肉用牛(1987年版), 中央畜産会, 東京.  
 5) 鈴木英作・西田茂・佐々木英夫(1993) : 効率的な高品質牛肉生産のための飼料給与方式の確立 2) 給与飼料の違いが黒毛和種去勢牛の肥育性に及ぼす影響, 宮城県畜産試験場試験成績書H7年度, 34~41.  
 6) 高橋昭彦・板倉福多朗・近藤郁夫(1985) : 飼料のエネルギー水準が去勢和牛の肥育性に及ぼす影響, 肥育前期の飼料乾物中TDN水準が65%と80%における肥育性の比較, 愛知農総試研報17, 358~364.