

## 但馬牛去勢肥育牛の発育及び血液性状と枝肉性状の関係

岩木史之\*・岡 章生\*・道後泰治\*

### 要 約

兵庫県下の但馬牛肥育農家において、去勢肥育牛93頭の発育と血液性状を導入から定期的に調査し、枝肉成績との関係を検討した。

- 1 枝肉重量は肥育前期の発育が影響する。
- 2 血清中総コレステロール値と枝肉重量の間には正の相関がある。
- 3 肥育中期のビタミンAは枝肉重量と正の、皮下脂肪の厚さとは負の相関がある。
- 4 胸最長筋面積は肥育後期以降の発育と相関が高い。

Relationship Between Growth Performance, Blood Constituents and Carcass Characteristics in the Tajima Strain of Japanese Black Steers.

Fumiyuki IWAKI, Akio OKA and Taiji DOGO

### Summary

We investigated the relationship between growth performance, blood constituents and carcass characteristics in the Tajima strain of Japanese Black steers raised in feedlots in Hyogo prefecture.

- (1) Body weight and withers height at the early fattening stage were positively correlated with carcass weight.
- (2) Serum concentration of total cholesterol was positively correlated with carcass weight.
- (3) Serum concentration of vitamin A at the middle fattening stage was positively correlated with carcass weight, and negatively correlated with subcutaneous fat thickness.
- (4) Body weight and withers height at the late fattening stage were positively correlated with longissimus muscle area.

キーワード：黒毛和種去勢牛，発育，血液性状，枝肉性状

### 緒 言

これまで、但馬牛肥育牛の発育ならびに血液性状と肉質の関係については、少頭数の肥育牛を用いた試験報告はあるが、野外で多くの肥育牛について発育と血液性状をあわせて調査した報告はほとんどなかった。そこで、兵庫県下の但馬牛肥育農家において、定期的に体重、体高、胸囲の発育値と血液性状を調査し、最終的な枝肉成績との関係を比較検討した。

### 謝 辞

本調査の遂行にあたり、協力を頂いた各家畜保健衛生所並びに農業改良普及センターの関係諸氏に深謝する。

### 材料及び方法

#### 1 調査対象牛

県下の肥育農家の但馬牛去勢肥育牛を1期目19戸、62頭及び2期目11戸、31頭を対象とし、1998年4月から1999年11月及び1999年4月から2000年11月の2期に分けて調査した。

#### 2 調査項目と方法

発育調査として体重、体高及び胸囲の3項目を14、17、20、23、26及び29か月齢時に測定した。

14、20、26及び29か月齢時に血液を採取し、血清中総コレステロール (以下 TCHO と呼ぶ)、尿素態窒素 (以下 BUN と呼ぶ)、GOT 及び ビタミン A を測定した。なお、TCHO、BUN、GOT、 $\gamma$ -GTP については血液自動分析機 (富士ドライケム5500、富士フィルム) により測定し、ビタミン A は高速液体クロマトグラフで測定した。

枝肉性状については日本食肉格付協会の牛枝肉取引規格に従って評価した。

#### 3 枝肉性状による区分

2001年8月30日受理

\* 中央農業技術センター

枝肉性状による区分は全体の平均値±(標準偏差÷2)で区分した結果、以下の通りとなった。

枝肉重量：417kg以上, 376-416kg, 375kg以下  
 胸最長筋面積：57cm<sup>2</sup>以上, 50-56cm<sup>2</sup>, 50cm<sup>2</sup>以下  
 肉質等級：5, 4, 3以下  
 脂肪交雑 (BMS No)：8以上, 6-7, 5以下

肉 色 (BCS No)：5以上, 4, 3以下  
 ばらの厚さ：7.3cm以上, 6.6-7.2cm, 6.5cm以下  
 皮下脂肪厚：2.6cm以上, 1.9-2.5cm, 1.8cm以下

4 統計処理

2変量間の相関関係の検定は Pearson の積率相関係数を用いて行った。また、枝肉性状間の比較では分散分

表1 調査牛及び県内出荷牛の枝肉性状

| 項目   | 頭数   | 枝肉重量 (kg)   | 胸最長筋面積 (cm <sup>2</sup> ) | 肉質等級     | 脂肪交雑 (BMS No.) | 肉色等級 (BCS No.) | ばらの厚さ (cm) | 皮下脂肪の厚さ (cm) |
|------|------|-------------|---------------------------|----------|----------------|----------------|------------|--------------|
| 調査牛  | 93   | 396.7 ±40.4 | 53.1 ±6.7                 | 3.9 ±0.8 | 5.9 ±1.9       | 3.9 ±0.6       | 7.0 ±0.7   | 2.3 ±0.7     |
| 県下平均 | 4376 | 383.7 ±43.4 | 51.2 ±7.2                 | 3.8 ±0.7 | 5.7 ±1.9       | 3.9 ±0.7       | 6.9 ±0.8   | 2.2 ±0.6     |

\* : P<0.05, \*\* : P<0.01, \*\*\* : P<0.001

表2 枝肉性状と発育値の相関

| 項目      | 月 齢       |           |           |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         | 14        | 17        | 20        | 23        | 26        | 29        |
| 体 重     |           |           |           |           |           |           |
| 枝肉重量    | 0.480 *** | 0.598 *** | 0.680 *** | 0.705 *** | 0.791 *** | 0.865 *** |
| 胸最長筋面積  | -0.054    | 0.040     | 0.094     | 0.169     | 0.239 *   | 0.389 **  |
| ばらの厚さ   | 0.203     | 0.339 **  | 0.366 **  | 0.396 **  | 0.483 *** | 0.603 *** |
| 皮下脂肪の厚さ | 0.295 **  | 0.315 **  | 0.391 **  | 0.337 **  | 0.423 *** | 0.414 **  |
| 体 高     |           |           |           |           |           |           |
| 枝肉重量    | 0.305 **  | 0.453 *** | 0.439 *** | 0.415 *** | 0.470 *** | 0.485 *** |
| 胸 囲     |           |           |           |           |           |           |
| 枝肉重量    | 0.459 *** | 0.543 *** | 0.599 *** | 0.615 *** | 0.715 *** | 0.833 *** |
| 胸最長筋面積  | -0.095    | -0.035    | 0.110     | 0.095     | 0.162     | 0.458 *** |
| ばらの厚さ   | 0.253 *   | 0.341 **  | 0.377 **  | 0.451 *** | 0.503 **  | 0.675 *** |
| 皮下脂肪の厚さ | 0.181     | 0.366 **  | 0.406 *** | 0.369 **  | 0.470 *** | 0.426 *** |

\* : P<0.05, \*\* : P<0.01, \*\*\* : P<0.001

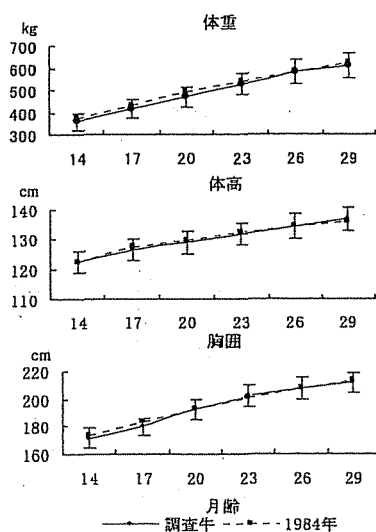


図1 調査牛の体重, 体高, 胸囲

表3 枝肉性状と血液性状の相関

| 項目      | 月 齢      |           |          |           |
|---------|----------|-----------|----------|-----------|
|         | 14       | 20        | 26       | 29        |
| TCHO    |          |           |          |           |
| 枝肉重量    | 0.216    | 0.271 **  | 0.343 ** | 0.463 *** |
| ばらの厚さ   | 0.314 ** | 0.190     | 0.281 ** | 0.396 **  |
| 皮下脂肪の厚さ | 0.142    | -0.068    | 0.174    | 0.338 **  |
| γ-GTP   |          |           |          |           |
| ばらの厚さ   | -0.115   | -0.064    | -0.145   | -0.290 *  |
| ビタミンA   |          |           |          |           |
| 枝肉重量    | 0.132    | 0.390 *** | 0.164    | 0.206     |
| 皮下脂肪の厚さ | 0.243 *  | 0.402 **  | 0.186    | 0.216     |

\* : P<0.05, \*\* : P<0.01, \*\*\* : P<0.001

表4 枝肉重量で区分した群間で有意差が認められた発育値及び血液性状の推移

| 項目        | 頭数 | 月齢                        |                           |                           |                           |                           |                           |
|-----------|----|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|           |    | 14                        | 17                        | 20                        | 23                        | 26                        | 29                        |
| 体重(kg)    |    |                           |                           |                           |                           |                           |                           |
| 417kg以上   | 24 | 388.7 ± 42.0 <sup>a</sup> | 451.3 ± 38.0 <sup>a</sup> | 511.5 ± 42.0 <sup>a</sup> | 576.0 ± 38.9 <sup>a</sup> | 635.1 ± 36.8 <sup>a</sup> | 672.0 ± 32.0 <sup>a</sup> |
| 376-416kg | 41 | 350.9 ± 28.8 <sup>b</sup> | 412.3 ± 30.5 <sup>b</sup> | 467.3 ± 30.2 <sup>b</sup> | 526.0 ± 32.0 <sup>b</sup> | 580.6 ± 30.7 <sup>b</sup> | 614.1 ± 28.9 <sup>b</sup> |
| 375kg以下   | 28 | 346.9 ± 37.1 <sup>b</sup> | 394.9 ± 32.0 <sup>c</sup> | 443.2 ± 38.8 <sup>c</sup> | 497.8 ± 48.9 <sup>c</sup> | 539.8 ± 51.7 <sup>c</sup> | 558.5 ± 46.8 <sup>c</sup> |
| 体高(cm)    |    |                           |                           |                           |                           |                           |                           |
| 417kg以上   | 24 | 124.2 ± 3.1 <sup>a</sup>  | 128.3 ± 3.4 <sup>a</sup>  | 131.7 ± 2.7 <sup>a</sup>  | 133.9 ± 3.6 <sup>a</sup>  | 137.2 ± 3.6 <sup>a</sup>  | 139.1 ± 3.4 <sup>a</sup>  |
| 376-416kg | 41 | 121.9 ± 3.4 <sup>b</sup>  | 126.5 ± 2.5               | 128.6 ± 3.5 <sup>b</sup>  | 131.5 ± 3.5 <sup>b</sup>  | 134.2 ± 3.4 <sup>b</sup>  | 137.1 ± 3.5 <sup>b</sup>  |
| 375kg以下   | 28 | 121.7 ± 4.2 <sup>b</sup>  | 125.1 ± 4.9 <sup>b</sup>  | 127.3 ± 4.2 <sup>b</sup>  | 130.1 ± 3.5 <sup>b</sup>  | 132.5 ± 4.6 <sup>b</sup>  | 134.2 ± 3.2 <sup>c</sup>  |
| 胸囲(cm)    |    |                           |                           |                           |                           |                           |                           |
| 417kg以上   | 24 | 176.8 ± 7.2 <sup>a</sup>  | 185.6 ± 6.2 <sup>a</sup>  | 198.8 ± 7.0 <sup>a</sup>  | 207.8 ± 7.2 <sup>a</sup>  | 214.1 ± 6.3 <sup>a</sup>  | 219.0 ± 4.6 <sup>a</sup>  |
| 376-416kg | 41 | 170.5 ± 5.9 <sup>b</sup>  | 178.8 ± 4.9 <sup>b</sup>  | 191.5 ± 5.6 <sup>b</sup>  | 201.4 ± 5.7 <sup>b</sup>  | 207.8 ± 5.7 <sup>b</sup>  | 212.5 ± 4.2 <sup>b</sup>  |
| 375kg以下   | 28 | 168.9 ± 6.8 <sup>b</sup>  | 177.6 ± 5.6 <sup>b</sup>  | 188.1 ± 7.0 <sup>c</sup>  | 197.5 ± 6.9 <sup>c</sup>  | 201.6 ± 6.7 <sup>c</sup>  | 204.3 ± 5.6 <sup>c</sup>  |

| 項目            | 頭数 | 月齢                       |                           |                           |                           |
|---------------|----|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|               |    | 14                       | 20                        | 26                        | 29                        |
| TCHO (mg/dℓ)  |    |                          |                           |                           |                           |
| 417kg以上       | 4  | 131.3 ± 30.0             | 149.1 ± 30.3 <sup>a</sup> | 146.5 ± 24.7 <sup>a</sup> | 149.4 ± 29.4 <sup>a</sup> |
| 376-416kg     | 41 | 122.7 ± 30.3             | 141.5 ± 26.3 <sup>a</sup> | 142.9 ± 30.9 <sup>a</sup> | 132.0 ± 24.2 <sup>b</sup> |
| 375kg以下       | 28 | 110.8 ± 31.5             | 128.0 ± 33.0 <sup>b</sup> | 122.4 ± 20.9 <sup>b</sup> | 118.0 ± 18.4 <sup>c</sup> |
| γ-GTP (U/ℓ)   |    |                          |                           |                           |                           |
| 417kg以上       | 24 | 18.0 ± 5.7               | 22.5 ± 6.2                | 19.7 ± 3.8                | 20.5 ± 4.0                |
| 376-416kg     | 41 | 15.5 ± 4.2               | 19.3 ± 6.7 <sup>a</sup>   | 19.2 ± 5.9                | 19.2 ± 5.0                |
| 375kg以下       | 28 | 17.6 ± 7.4               | 23.7 ± 8.5 <sup>b</sup>   | 21.7 ± 5.8                | 22.7 ± 7.8                |
| GOT (U/ℓ)     |    |                          |                           |                           |                           |
| 417kg以上       | 24 | 68.0 ± 13.3              | 89.8 ± 26.0               | 81.0 ± 25.4               | 75.6 ± 23.6               |
| 376-416kg     | 41 | 63.1 ± 8.9 <sup>a</sup>  | 80.9 ± 28.4               | 81.3 ± 26.9               | 71.2 ± 22.0               |
| 375kg以下       | 28 | 72.3 ± 16.3 <sup>b</sup> | 89.9 ± 30.1               | 80.7 ± 25.5               | 79.6 ± 21.7               |
| ビタミンA (IU/dℓ) |    |                          |                           |                           |                           |
| 417kg以上       | 24 | 79.9 ± 29.9              | 44.6 ± 17.0 <sup>a</sup>  | 41.6 ± 20.6               | 37.6 ± 20.0               |
| 376-416kg     | 41 | 80.4 ± 20.6              | 36.7 ± 13.9 <sup>b</sup>  | 44.3 ± 21.0               | 34.6 ± 17.8               |
| 375kg以下       | 28 | 69.6 ± 26.0              | 31.6 ± 14.3 <sup>b</sup>  | 36.8 ± 22.9               | 28.9 ± 16.1               |

各区の a b c 異符号間に有意差あり (P&lt;0.05)

表5 胸最長筋面積で区分した群間で有意差が認められた発育値の推移

| 項目                   | 頭数 | 月齢           |              |              |              |              |                           |
|----------------------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|
|                      |    | 14           | 17           | 20           | 23           | 26           | 29                        |
| 体重(kg)               |    |              |              |              |              |              |                           |
| 57cm <sup>2</sup> 以上 | 24 | 362.2 ± 37.2 | 421.9 ± 40.2 | 478.5 ± 42.7 | 543.9 ± 42.1 | 601.0 ± 46.4 | 641.0 ± 47.3 <sup>a</sup> |
| 50-56cm <sup>2</sup> | 30 | 354.7 ± 35.9 | 417.6 ± 37.1 | 473.2 ± 40.7 | 531.7 ± 45.0 | 582.6 ± 43.5 | 607.8 ± 42.7 <sup>b</sup> |
| 49cm <sup>2</sup> 以下 | 25 | 367.5 ± 39.9 | 417.2 ± 36.7 | 469.7 ± 43.1 | 524.3 ± 50.0 | 572.8 ± 57.0 | 596.3 ± 58.8 <sup>b</sup> |
| 胸囲(cm)               |    |              |              |              |              |              |                           |
| 57cm <sup>2</sup> 以上 | 24 | 171.3 ± 6.6  | 180.7 ± 6.0  | 194.0 ± 6.5  | 203.1 ± 6.2  | 209.2 ± 6.2  | 216.2 ± 5.4 <sup>a</sup>  |
| 50-56cm <sup>2</sup> | 30 | 171.3 ± 7.2  | 179.6 ± 6.0  | 192.0 ± 7.4  | 201.8 ± 7.9  | 207.6 ± 6.7  | 211.1 ± 6.3 <sup>b</sup>  |
| 49cm <sup>2</sup> 以下 | 25 | 173.1 ± 7.0  | 181.0 ± 6.2  | 192.3 ± 7.2  | 201.7 ± 7.1  | 206.2 ± 8.5  | 208.6 ± 7.5 <sup>b</sup>  |

各区の a b 異符号間に有意差あり (P&lt;0.05)

表6 肉質等級で区分した群間で有意差が認められた発育値の推移

| 項目     | 頭数 | 月齢          |             |                          |                          |             |             |
|--------|----|-------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|
|        |    | 14          | 17          | 20                       | 23                       | 26          | 29          |
| 体高(cm) |    |             |             |                          |                          |             |             |
| 5      | 19 | 122.8 ± 3.0 | 127.0 ± 3.6 | 129.6 ± 3.2              | 133.1 ± 3.8 <sup>a</sup> | 135.0 ± 3.8 | 137.4 ± 3.6 |
| 4      | 45 | 122.1 ± 3.7 | 125.8 ± 3.8 | 128.0 ± 3.8 <sup>a</sup> | 130.8 ± 3.5 <sup>b</sup> | 133.9 ± 4.3 | 136.5 ± 3.8 |
| 3以下    | 29 | 122.7 ± 4.2 | 127.4 ± 3.5 | 130.2 ± 3.9 <sup>b</sup> | 132.3 ± 3.8              | 135.1 ± 4.1 | 136.9 ± 3.8 |

各区の a b 異符号間に有意差あり (P<0.05)

表7 脂肪交雑 (BMS No.) で区分した群のビタミンA濃度の推移

| 項目            | 頭数 | 月齢          |               |              |             |
|---------------|----|-------------|---------------|--------------|-------------|
|               |    | 14          | 20            | 26           | 29          |
| ビタミンA (IU/dl) |    |             |               |              |             |
| 8以上           | 28 | 76.4 ± 23.9 | 35.4 ± 15.3 a | 44.8 ± 20.3  | 38.0 ± 21.9 |
| 6-7           | 39 | 78.5 ± 24.5 | 33.6 ± 14.8 a | 38.2 ± 19.9  | 27.8 ± 10.2 |
| 5以下           | 26 | 75.1 ± 26.2 | 44.1 ± 13.9 b | 42.4 ± 23.9/ | 7.0 ± 19.0  |

各区の a b 異符号間に有意差あり (P<0.05)

表8 ばらの厚さで区分した群間で有意差が認められた発育値及び血液性状の推移

| 項目        | 頭数 | 月齢                       |                           |                           |                           |                           |                           |
|-----------|----|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|           |    | 14                       | 17                        | 20                        | 23                        | 26                        | 29                        |
| 体重(kg)    |    |                          |                           |                           |                           |                           |                           |
| 7.3cm以上   | 29 | 370.1 ± 41.8             | 431.2 ± 38.0 <sup>a</sup> | 488.6 ± 41.0 <sup>a</sup> | 548.4 ± 42.3 <sup>a</sup> | 607.4 ± 41.7 <sup>a</sup> | 643.0 ± 44.8 <sup>a</sup> |
| 6.6-7.2cm | 28 | 359.2 ± 34.4             | 421.1 ± 37.3              | 477.5 ± 41.5 <sup>a</sup> | 535.2 ± 44.3 <sup>a</sup> | 587.8 ± 48.2 <sup>a</sup> | 615.9 ± 47.9 <sup>b</sup> |
| 6.5cm以下   | 26 | 351.0 ± 34.2             | 401.8 ± 31.9 <sup>b</sup> | 454.4 ± 36.2 <sup>b</sup> | 509.4 ± 44.7 <sup>b</sup> | 553.0 ± 45.2 <sup>b</sup> | 576.4 ± 44.7 <sup>c</sup> |
| 胸囲(cm)    |    |                          |                           |                           |                           |                           |                           |
| 7.3cm以上   | 29 | 174.7 ± 7.8 <sup>a</sup> | 183.0 ± 5.8 <sup>a</sup>  | 195.7 ± 6.6 <sup>a</sup>  | 205.3 ± 7.2 <sup>a</sup>  | 211.4 ± 6.6 <sup>a</sup>  | 216.4 ± 5.2 <sup>a</sup>  |
| 6.6-7.2cm | 28 | 171.1 ± 5.8              | 180.3 ± 6.5               | 192.9 ± 7.2               | 202.5 ± 6.9 <sup>a</sup>  | 208.1 ± 7.0 <sup>a</sup>  | 211.9 ± 6.5 <sup>b</sup>  |
| 6.5cm以下   | 26 | 170.3 ± 6.5 <sup>b</sup> | 177.8 ± 5.0 <sup>b</sup>  | 189.3 ± 5.9 <sup>b</sup>  | 198.2 ± 5.9 <sup>b</sup>  | 203.0 ± 6.3 <sup>b</sup>  | 206.5 ± 6.5 <sup>c</sup>  |

| 項目           | 頭数 | 月齢             |              |                |                |
|--------------|----|----------------|--------------|----------------|----------------|
|              |    | 14             | 20           | 26             | 29             |
| TCHO (mg/dl) |    |                |              |                |                |
| 7.3cm以上      | 29 | 129.2 ± 28.0 a | 146.6 ± 32.0 | 151.9 ± 30.6 a | 144.3 ± 29.4 a |
| 6.6-7.2cm    | 28 | 131.6 ± 29.9 a | 137.3 ± 27.0 | 133.8 ± 25.9 a | 127.6 ± 18.2 a |
| 6.5cm以下      | 26 | 109.2 ± 25.5 b | 139.8 ± 31.1 | 132.1 ± 22.6 b | 121.9 ± 22.7 b |
| γ-GTP (U/l)  |    |                |              |                |                |
| 7.3cm以上      | 29 | 17.0 ± 5.1     | 21.1 ± 5.9   | 20.5 ± 6.3     | 19.6 ± 3.4 a   |
| 6.6-7.2cm    | 28 | 14.6 ± 3.1     | 20.9 ± 7.9   | 18.8 ± 4.4     | 18.7 ± 4.8 a   |
| 6.5cm以下      | 26 | 18.3 ± 7.3     | 22.9 ± 8.6   | 21.3 ± 5.2     | 23.3 ± 8.2 b   |

各区の a b c 異符号間に有意差あり (P<0.05)

析を行い有意差が認められた場合、Fisher の PLSD で比較した。なお、成績は平均値±標準偏差で示した。

### 結 果

#### 1 発育値と枝肉性状の関係

調査牛の発育は29か月齢時の体重、体高及び胸囲がそれぞれ612.1±54.7kg、136.8±3.8cm及び211.7±7.2cmと

表9 皮下脂肪の厚さで区分した群間で有意差が認められた発育値及び血液性状の推移

| 項目        | 頭数 | 月齢           |               |                |              |                           |                           |
|-----------|----|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------------------|---------------------------|
|           |    | 14           | 17            | 20             | 23           | 26                        | 29                        |
| 体重 (kg)   |    |              |               |                |              |                           |                           |
| 2.6cm以上   | 20 | 374.7 ± 46.8 | 434.9 ± 44.9  | 493.3 ± 48.9 a | 549.2 ± 52.1 | 605.0 ± 55.4 <sup>a</sup> | 631.0 ± 56.8 <sup>a</sup> |
| 1.9-2.5cm | 39 | 356.2 ± 38.7 | 413.6 ± 36.7  | 471.7 ± 39.9   | 532.2 ± 41.7 | 587.3 ± 41.2 a            | 619.3 ± 42.9              |
| 1.8cm以下   | 24 | 355.6 ± 22.4 | 413.2 ± 28.6  | 462.0 ± 33.1 b | 516.6 ± 43.9 | 560.4 ± 49.9 b            | 591.8 ± 57.5 b            |
| 胸囲 (cm)   |    |              |               |                |              |                           |                           |
| 2.6cm以上   | 20 | 173.6 ± 8.6  | 183.8 ± 7.4 a | 196.4 ± 7.8 a  | 204.6 ± 8.7  | 211.0 ± 8.8 a             | 214.2 ± 8.6 a             |
| 1.9-2.5cm | 39 | 171.5 ± 6.8  | 179.8 ± 5.8 b | 192.5 ± 6.8 b  | 202.5 ± 6.7  | 208.3 ± 6.1 a             | 212.8 ± 5.8 a             |
| 1.8cm以下   | 24 | 171.9 ± 5.7  | 178.8 ± 4.3 b | 190.1 ± 5.7 b  | 199.5 ± 6.1  | 203.9 ± 6.6 b             | 208.9 ± 7.2 b             |

| 項目            | 頭数 | 月齢          |                          |             |             |
|---------------|----|-------------|--------------------------|-------------|-------------|
|               |    | 14          | 20                       | 26          | 29          |
| ビタミンA (IU/dl) |    |             |                          |             |             |
| 2.6cm以上       | 20 | 76.7 ± 23.7 | 43.7 ± 17.6 <sup>a</sup> | 47.6 ± 24.6 | 39.4 ± 27.9 |
| 1.9-2.5cm     | 39 | 76.9 ± 24.6 | 37.6 ± 12.8 <sup>a</sup> | 44.3 ± 21.9 | 30.8 ± 16.3 |
| 1.8cm以下       | 24 | 71.8 ± 23.4 | 28.8 ± 13.9 <sup>b</sup> | 33.5 ± 16.9 | 32.6 ± 11.7 |

各区の a b 異符号間に有意差あり (P<0.05)

なり、1984年の調査結果<sup>1)</sup>と比較して差が見られなかった(図1)。

枝肉性状は1999年から2000年にかけて県内で出荷された4,376頭と比べ差は認められなかった(表1)。

調査牛の発育値と枝肉性状間で有意な相関があった項目間の相関係数と有意水準を示した(表2)。

体重は全ての肥育ステージで枝肉重量及び皮下脂肪の厚さと正の相関が認められた。更に体重は26か月齢以降で胸最長筋面積と、17か月齢以降でばらの厚さと正の相関が認められた。体高は14か月齢以降で枝肉重量と正の相関が見られた。胸囲は14か月齢以降で枝肉重量、29か月齢で胸最長筋面積、14か月齢以降でばらの厚さ、及び17か月齢以降で皮下脂肪の厚さとそれぞれ正の相関が見られた。

## 2 枝肉性状と血液性状の関係

調査牛の枝肉性状と血液性状間で、有意な相関があった項目間の相関係数と有意水準を表3に示した。

TCHO値は20か月以降で枝肉重量、14、26及び29か月齢でばらの厚さ、及び29か月齢で皮下脂肪の厚さとそれぞれ正の相関が見られた。29か月齢の $\gamma$ -GTP値はばらの厚さと負の相関が見られた。ビタミンA濃度は20か月齢で枝肉重量、14及び20か月齢で皮下脂肪の厚さと正の相関があった。

## 3 枝肉性状の区分における比較

枝肉重量を417kg以上、376-416kg及び375kg以下に分

けたところ、体重、体高及び胸囲では全ての肥育ステージにおいて、417kg以上区が他の区より有意に高い値となった(表4)。血液性状ではTCHO値が20か月齢以降で、ビタミンA濃度が20か月齢時で、枝肉重量417kg以上区が375kg以下区より有意に高い値となった。また、GOT値は14か月齢時で、 $\gamma$ -GTP値は20か月齢時で375kg以下区が376-416kg区より高い値となった。

胸最長筋面積を57cm<sup>2</sup>以上、50-56cm<sup>2</sup>及び49cm<sup>2</sup>以下に分けたところ、体重及び胸囲で、29か月齢時に57cm<sup>2</sup>以上区がその他の区と比較して大きな値となった(表5)。

肉質等級を5、4及び3以下の3区に分けたところ、20か月齢で3以下区が4区より、23か月齢で5区が4区より体高が高くなった(表6)。

脂肪交雑(BMS No.)をBMS No.8以上、6-7及び5以下の3区に分けたところ、20か月齢時のビタミンA濃度がBMS No.5以下区は他の区より有意に低い値となった(表7)。

肉色(BCS No.)をBCS No.5、4及び3の3区に分けたところ、発育値と血液性状は各区の間で有意差は無かった。

ばらの厚さを、7.3cm以上、6.6-7.2cm及び6.5cm以下の3区に分けたところ、発育値では体重は17か月以降で、胸囲が全てのステージで、7.3cm以上区が6.5cm以下区より高い値となった(表8)。血液性状では14及び26か月齢以降のTCHO値で7.3cm以上区が6.5cm以下区より高い

値となったが、29か月齢の $\gamma$ -GTP値は6.5cm未満区は他の区より高くなった(表8)。

皮下脂肪の厚さを2.6cm以上、1.9-2.5cm及び1.8cm以下の3区に分けたところ、発育値では体重は20及び26か月齢以降で胸囲は23か月齢を除く17か月齢以降で2.6cm以上区が1.8cm以下区より有意に高くなった。血液性状では20か月齢時のビタミンA濃度で皮下脂肪の厚さ1.8cm以下区が他の区より低くなった(表9)。

### 考 察

枝肉重量は肥育前期から体重及び胸囲と正の相関があり、肥育の早い段階から有意な差が見られたことから、肥育前期からの発育状態が枝肉重量に影響すると推察される。血液性状では20か月齢時のビタミンA濃度及び20か月齢以降のTCHO値が枝肉重量と関係していたが、ビタミンAの欠乏が食欲不振を起こすことや<sup>2)</sup>TCHO値は濃厚飼料の摂取量が増加すると上昇する報告があり<sup>3)</sup>、肥育中期以降の濃厚飼料の摂取量が特に増体に影響していることが考えられる。また、但馬牛去勢肥育牛のGOT及び $\gamma$ -GTPの正常値は正確には決まっていないが、375kg以下区では肥育の早い段階から牛の肝機能障害の指標<sup>4)</sup>に近い値となっていたことから、肥育前期に肝機能障害を起こし、枝肉重量に影響したことが考えられた。

胸最長筋面積は肥育後期から仕上げ期に体重及び胸囲と正の相関があったが、胸最長筋面積の大きい区では肥育前期の体重が軽い傾向がみられた。このことから、胸最長筋面積は肥育後期から仕上げ期の肥育状況が影響することが推察される。

肉質等級では4等級が他の区と比較して全てのステージで体高が低い傾向が見られたことから、体高の高い牛は肉質がばらつくことが推察された。

BMS Noと発育値の間には有意な相関がなかったことから、発育から脂肪交雑を推察することは難しいと考えられる。また、TCHO値と脂肪交雑との間に正の相関があるという報告とは今回の調査では異なっていた<sup>5)</sup>。肥育中期の血漿中ビタミンA濃度と脂肪交雑は負の相関があるという報告があるが<sup>6,7)</sup>、今回の調査では有意な相関はみられなかった。これは、県下の肥育農家へビタミンAのコントロール法が普及したため、ばらつきが少なくなったためだと考えられる。しかし、20か月齢時のビタミンA濃度にBMS No.6以上とBMS No.5以下では有意な差が見られた。このことから、あるレベル以上の脂肪交雑を確保するために肥育中期のビタミンAの制限は有効であると推測する。

ばらの厚さは体重及び胸囲と高い相関があったが、体高とは相関がなかった。29か月齢時の $\gamma$ -GTP値と負の相関があったことから、肝機能障害を起こしていることが推察される。

肉色に関しては発育値、血液性状共に有意な相関はなく、ビタミンAの制限でBCSが小さくなる傾向があるという報告<sup>8,9)</sup>とは今回の結果が異なっていた。このことは脂肪交雑と同様にビタミンA濃度のばらつきが少なくなったためだと推察する。

皮下脂肪の厚さは体重、胸囲共に肥育後期に最も相関が高くなっていったことから、肥育後期の増体は皮下脂肪の増加につながると考えられる。また、20か月齢時のビタミンA濃度が皮下脂肪の厚さによって異なっていたが、これは肥育前期また、肥育中期のビタミンAの制限により皮下脂肪が減少するという報告<sup>8,9,10,11)</sup>と一致していた。

以上の結果から、但馬牛去勢肥育牛の発育及び血液性状が枝肉性状と強い関連があることが示唆された。枝肉重量には肥育中期以降の飼料摂取量と肥育前期からの肝機能障害が影響すると考えられる。また、肉質に関しては肥育中期のビタミンA濃度が強く影響するが、脂肪交雑の確保や肉色が濃くなることを嫌い、一部の肉牛生産者の間で行われているような、極端なビタミンAの制限は必要ないと考え、肥育中期でビタミンA濃度が35 IU/dl前後になるように調整すれば十分だと考えられる。

### 引用文献

- (1) 太田垣進・山下弘昭・小山祐藏・住吉健也・向井文雄・福島豊一・蓬萊英造(1984)：但馬牛の発育に関する研究(第6報)：兵庫畜試験報 21, 51-60
- (2) 栄養素の単位と要求量：日本飼養標準肉用牛(2000年版), 4-18
- (3) 丸山新・向島幸司・坂口慎一・森本久・中丸輝彦(1999)：黒毛和種去勢牛の早期からの肥育における粗飼料比が発育及び肉質に及ぼす影響(Ⅲ)：岐阜肉牛試験報 37, 5-15
- (4) 牛における各種肝疾患の診断上の指標(1988)：獣医診療指針, 191
- (5) 西邑隆徳・佐藤幸信・川崎勉・森清一(1988)：黒毛和種去勢牛の肥育過程における血清脂質の変化と屠体形質との関係：新得畜試研報 16, 19-24
- (6) Oka A, Dohgo T, Juen M, Saito T(1998)：Effects of Vitamin A on beef quality, weight gain, and serum concentrations of thyroid hormones, insulin-like growth factor-I, and insulin in

- Japanese black steers. : Animal Science Journal 69, 90-99.
- (7) 甫立京子(1995): ビタミンAと肥育牛の肉質との関係: 栄養整理研究会報 39(2), 157-171
- (8) 木下正徳・山岡達也・内田健史(1997): ビタミンA投与量及び投与時期の検討(第2報): 大分畜試験報 26, 48-53
- (9) 小田原利美・佐々江洋太郎・吉岩征男・一野俊彦・広瀬啓二・溝口春寿・内田健児(1995): 黒毛和種肥育牛におけるビタミンAが肉質に及ぼす影響(第1報): 大分畜試験報 24, 90-97
- (10) Oka A, Maruo Y, Miki T, Yamasaki T, Saito T: Influence of Vitamin A on the quality of beef from the Tajima strain of Japanese black. Meat Science 48, 159-167
- (11) 阿久津和弘, 横山秀人, 神辺佳宏, 福田修, 川田智弘, 小池則義, 田中実, 西形勝雄(1996): 黒毛和種肥育牛における微量要素と肉質に関する試験: 栃木畜試験報 12, 1-8