

去勢鶏の骨格筋成長に関する研究(2) : 体各部位骨格筋と個々の骨格筋の重量変動

尾野, 喜孝
九州大学農学部畜産学教室

岩元, 久雄
九州大学農学部畜産学教室

高原, 斉
九州大学農学部畜産学教室

<https://doi.org/10.15017/22298>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 37 (1/2), pp.23-30, 1982-11. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

去勢鶏の骨格筋成長に関する研究

II. 体各部位骨格筋と個々の骨格筋の重量変動

尾野喜孝・岩元久雄・高原 齊

九州大学農学部畜産学第二教室

(1982年7月5日 受理)

Studies on the Growth of Skeletal Muscle of Capon

II. Effects of Castration on Muscle Weights in Different Body Parts and Individual Muscle Weights

YOSHITAKA ONO, HISAO IWAMOTO
and HITOSHI TAKAHARA

Laboratory of Animal Husbandry II, Faculty of Agriculture,
Kyushu University 46-06, Fukuoka 812

緒 論

Androgen は雄性動物の副生殖器官の発育や機能維持、第二次性徴の発現など、いわゆる男性化作用のほかにタンパク質代謝に著しい影響を及ぼし、タンパク質の動物体内への蓄積を促進する(Kochakian, 1950; Kochakian and Beall, 1950; Buresová *et al.*, 1972; Griffin and Goldspink, 1973). **Androgen** によるタンパク質の蓄積は第二次性徴に関係する器官、すなわち副生殖器官、陰茎後引筋、肛門挙筋などにおいて特に顕著である(Kochakian *et al.*, 1948, 1956, 1957; Kochakian and Tillotson, 1957; Hanzlíková and Gutmann, 1972; Buresová *et al.*, 1972). 骨格筋もまた第二次性徴の発現に関与し、哺乳類では頭部および頸部の骨格筋が重量増加を示し、**Androgen** 分泌と深い関係を有する(Scow and Roe, 1953; Kochakian *et al.*, 1956, 1957; Kochakian and Tillotson, 1957; 石原ら, 1956; 土屋, 1962; 吉田ら, 1968).

雄鶏の骨格筋は性成熟期に後肢部で顕著な重量増加を示し、これが第二次性徴の発現と関係しているものと考えられている(岩元ら, 1975b). このことは鶏骨格筋の第二次性徴を表わす部位が哺乳類のそれとは異なることを示唆する。しかし、性成熟期における雄鶏に特異的な後肢部骨格筋の発達に **Androgen** 分泌に関係するものであるという充分な証明はなされてい

ない。

そこで、著者らは雄鶏の精巣を除去することによって、精巣 **Androgen** の影響を除いた後、鶏体各部位の骨格筋の成長がどのように変化するかを観察した。また去勢鶏に **testosterone** を投与することによって、去勢後の変化がどのように回復するかについても併せて検討を行った。以下、その結果について報告する。

材料および方法

供試鶏は **New Hampshire** 種 (1975年6月福岡県種鶏場産、以下、**NH** と略す) 雄鶏 23羽、および **Barred Plymouth Rock** 種 (1976年4月当教室産、以下、**BPR** と略す) 雄鶏 30羽、合計 53羽を使用した。これらの供試鶏を対照区 (**NH** 13羽、**BPR** 15羽)、去勢区 (**NH** 10羽、**BPR** 10羽) および去勢鶏に **testosterone propionate** (帝國臓器製薬 **KK** 製、商品名=**Enarmon**、以下 **TP** と略す) を筋肉注射した処理区 (**BPR** 5羽、以下これを **TP** 区と略す) の3区に区分した。

対照区は正常雄鶏を用い、9週齢時に **NH** 5羽、10週齢時に **BPR** 5羽、20週齢時に **NH** 5羽、**BPR** 5羽、30週齢時に **NH** 3羽、31週齢時に **BPR** 5羽、計 28羽を供試した。去勢区は両品種とも9週齢時に精巣除去し、20週齢時に **NH** 5羽、**BPR** 5羽、30週齢時に **NH** 5羽、31週齢時に **BPR** 5羽、計 20羽を屠殺し実験に用いた。**TP** 区は9週齢時に精巣除去

した BPR 去勢鶏 5羽に 26 週齢から TP を注射し 31 週齢時に屠殺した。TP の投与量は 0.5 mg/3 日 × 5 回, 0.5 mg/2 日 × 3 回, 0.5 mg/日 × 11 回であつて順次間隔を縮めていく方法で増加させた。なお, 供試鶏は単飼ケージに入れ, 完全配合飼料を用いて常法により飼育した。飼料および飲水は自由摂取とした。生体重の測定は毎週 1 回, 朝の給餌後に行い, その成長を観察した。

屠殺は頸動脈切断による放血法をとり, 頸部の骨格筋を頭蓋からはなし環椎後頭関節部で頭を切り落とした。湯剥法で羽毛を除去し, 中足以下を切断した。剥皮後, 岩元ら (1975b) の方法に従い各部位に解体細分した。すなわち, 前肢帯の筋, 後肢の筋 (内閉鎖筋は体幹の方へつける) および腹部の筋を脊柱, 骨盤および肋骨の脊椎部よりはなし, 肋骨の脊椎部と胸骨部の接合部を切りはなすことによつて解体し次の各部位を細分した。

- i) 頸部 (頸部の筋を含む)
- ii) 背および尾部 (背部の筋, 胸横筋を除く胸部の筋, 尾部の筋および内閉鎖筋を含む)
- iii) 腹部 (腹部の筋を含む)
- iv) 前肢帯部 (前肢帯の筋, 肩甲骨や鳥口骨に付着する筋肉および胸横筋を含む)
- v) 上腕部 (肩関節から肘関節までの筋肉で, 筋腹が上腕骨上にある筋肉を含む)
- vi) 前腕部 (肘関節以下の筋肉を含む)
- vii) 寛部 (腰仙骨に起こり, 大転子ならびに転子窩

などの大腿骨頭付近に停止する筋肉を含む)

viii) 大腿部 (腰仙骨や大腿骨に起こり, 膝関節までの大腿骨部に筋腹を有する筋肉を含む)

ix) 下腿部 (膝関節以下の筋肉を含む)

以上合計 9 部位の筋肉重量を鶏体の左側において測定した。また, 鶏体の右側より主要な筋肉 15 個を摘出し重量を測定した。それらの筋肉は頸半棘筋 *M. semispinalis cervicis*, 頸長筋 *M. longus colli*, 浅胸筋 *M. pectoralis superficialis*, 深胸筋 *M. pectoralis profundus*, 上腕三頭筋 *M. triceps brachii*, 上腕二頭筋 *M. biceps brachii*, 中殿筋 *M. gluteus medius*, 縫工筋 *M. sartorius*, 大腿二頭筋 *M. biceps femoris*, 半腱様筋 *M. semitendinosus*, 半膜様筋 *M. semimembranosus*, 大腿四頭筋 *M. quadriceps femoris*, 内転筋 *Mm. adductores*, 下腿三頭筋 *M. triceps surae* および長腓骨筋 *M. peroneus longus* であつた。

結 果

生体重

各区の屠殺時の生体重を Table 1 に示す。対照区と去勢区との間で比較したとき, 生体重は NH, BPR ともいずれの週齢時でもほとんど差を示さなかつた。しかし, BPR の TP 区の生体重は対照区や去勢区に比較してかなりの増加を示した。すなわち, 31 週齢時の生体重は各区间で有意差を認め得なかつたが, TP 投与期間 (26~31 週齢) 中の増体量は TP 区で著しく大きくなり, 対照区および去勢区との間で明らかな

Table 1. Comparison of body weights among cock, capon and TP treated capon.

| Breeds | Groups | Age (week) | No. of birds | Body wt. (g) | Body wt. gain ¹⁾ (g) |
|--------|------------------|------------|--------------|--------------|---------------------------------|
| NH | Cock | 9 | 5 | 1158 ± 121* | — |
| | | 20 | 5 | 2785 ± 210 | — |
| | | 30 | 3 | 3655 ± 334 | — |
| | Capon | 20 | 5 | 2746 ± 187 | — |
| | | 30 | 5 | 3683 ± 233 | — |
| | | | | | |
| BPR | Cock | 10 | 5 | 1396 ± 66 | — |
| | | 20 | 5 | 2674 ± 186 | — |
| | | 31 | 5 | 3211 ± 179 | 245 ± 70* |
| | Capon | 20 | 5 | 2658 ± 177 | — |
| | | 31 | 5 | 3227 ± 258 | 225 ± 86 |
| | | | | | |
| | TP treated capon | 31 | 5 | 3467 ± 301 | 509 ± 150 ²⁾ |

* Mean value ± standard deviation.

¹⁾ Body weight gain during the period of TP administration (26-31 weeks of age).

²⁾ Significant at 5% level against cock and capon at the same age in BPR.

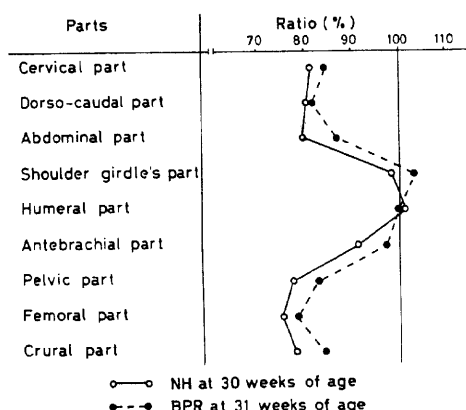


Fig. 1. Ratios of muscle weights in different body parts of capons to muscle weights in the same parts of cocks.

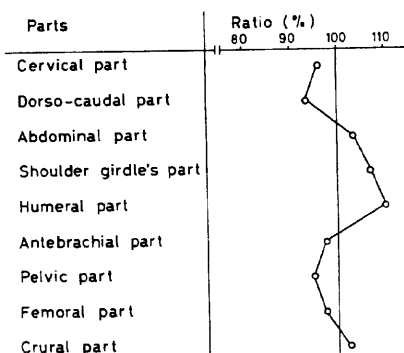


Fig. 2. Ratios of muscle weights in different body parts of TP treated capons to muscle weights in the same parts of cocks in BPR at 31 weeks of age.

有意差を示した。

体各部位骨格筋

体各部位骨格筋の重量を Table 2 に示す。体各部位骨格筋重量は各区とも 9-10 週齢以後も増加したが、その重量変動は対照区と去勢区とは顕著な差異を示した。すなわち、頸部、背および尾部、寛部、大腿部ならびに下腿部の骨格筋重量は NH, BPR とともに 30-31 週齢時には去勢区の方で対照区より有意に小さくなった。去勢が体各部位骨格筋に及ぼす効果を比較するため、去勢区の対照区に対する骨格筋重量割合をとると Fig. 1 の通りであった。同図から、大腿部、寛部、下腿部、背および尾部、頸部および腹部で去勢の効果の大きいことが判然とする。そして、その中でも体幹と後肢を構成している各部位骨格筋でその効果は著しいものがあつた。特に大腿部において両品種ともその効果は最大で 30 週齢時 NH, 31 週齢時 BPR

のその値はそれぞれ 75.4%, 78.7% であつた。

TP 区の対照区に対する体各部位骨格筋の重量割合は Fig. 2 の通りである。去勢により発育の劣つた体各部位骨格筋は TP 投与により発育の回復を示し対照区とほとんど変わらなくなつた。

個々の骨格筋

個々の骨格筋重量を Table 3 に示す。対照区と去勢区とを比較すると、NH では 30 週齢時に縫工筋、大腿二頭筋、半腱様筋、半膜様筋、大腿四頭筋ならびに長腓骨筋の各重量が去勢区の方で有意に小さくなつた。また、BPR では 31 週齢時に中殿筋、縫工筋、大腿二頭筋、半腱様筋、半膜様筋、大腿四頭筋ならびに下腿三頭筋の各重量が去勢区の方で対照区より有意に

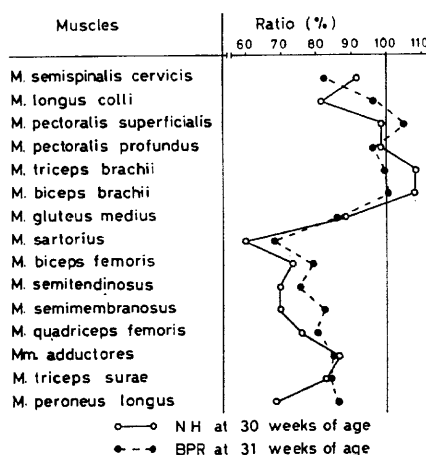


Fig. 3. Ratios of individual muscle weights of capons to the same muscle weights of cocks.

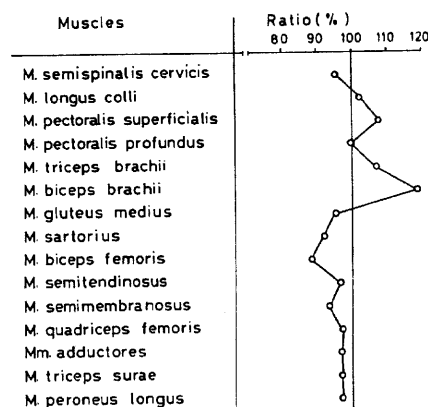


Fig. 4. Ratios of individual muscle weights of TP treated capons to the same muscle weights of cocks in BPR at 31 weeks of age.

Table 2. Comparison of muscle weights in different

| Breeds | Groups | Age (week) | No. of birds | Muscle | |
|--------|------------------|------------|--------------|------------------------|------------------------|
| | | | | Cervical part | Dorso-caudal part |
| NH | Cock | 9 | 5 | 13.0±1.1* | 10.1±1.4* |
| | | 20 | 5 | 36.4±2.4 | 31.2±1.2 |
| | | 30 | 3 | 52.2±3.3 | 45.9±2.6 |
| | Capon | 20 | 5 | 34.8±2.4 | 29.3±2.1 |
| | | 30 | 5 | 42.4±1.9 ¹⁾ | 36.8±2.7 ¹⁾ |
| BPR | Cock | 10 | 5 | 16.3±1.7 | 10.0±0.9 |
| | | 20 | 5 | 37.7±1.4 | 29.3±2.3 |
| | | 31 | 5 | 48.4±3.6 | 41.8±2.2 |
| | Capon | 20 | 5 | 33.1±3.3 | 26.8±3.3 |
| | | 31 | 5 | 40.8±5.3 ¹⁾ | 34.1±3.0 ¹⁾ |
| | TP treated capon | 31 | 5 | 46.8±4.3 | 39.2±3.4 ²⁾ |

* Mean value±standard deviation.

¹⁾ Significant at 5% level against cock at the same age in each breed.

Table 3. Comparison of individual muscle weights

| Breeds | Groups | Age (week) | No. of birds | Muscle | | | | | |
|--------|------------------|------------|--------------|----------------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | | <i>M. semi-spinalis cervicis</i> | <i>M. longus colli</i> | <i>M. pectoralis superficialis</i> | <i>M. pectoralis profundus</i> | <i>M. triceps brachii</i> | <i>M. biceps brachii</i> |
| NH | Cock | 9 | 5 | 2.8±0.2* | 2.8±0.2* | 40.3±5.6* | 14.0±1.6* | 4.6±0.5* | 2.1±0.4* |
| | | 20 | 5 | 8.8±1.1 | 7.3±0.8 | 121.0±13.8 | 41.8±5.5 | 12.0±0.9 | 5.1±0.6 |
| | | 30 | 3 | 14.7±4.6 | 10.4±0.6 | 167.8±22.6 | 54.1±6.1 | 18.4±0.9 | 7.1±0.6 |
| | Capon | 20 | 5 | 8.1±0.7 | 7.5±0.6 | 115.0±12.2 | 40.1±3.7 | 12.6±1.0 | 4.8±0.6 |
| | | 30 | 5 | 13.4±1.8 | 8.5±1.0 | 166.4±24.6 | 53.3±9.0 | 20.0±3.7 | 7.6±0.6 |
| BPR | Cock | 10 | 5 | 3.8±0.5 | 3.8±0.5 | 50.4±4.9 | 17.6±1.1 | 5.2±0.4 | 2.4±0.3 |
| | | 20 | 5 | 9.7±1.4 | 6.7±0.5 | 96.7±7.9 | 39.8±3.4 | 11.1±0.6 | 5.2±0.3 |
| | | 31 | 5 | 11.8±3.1 | 9.3±1.3 | 143.0±14.2 | 55.0±7.7 | 15.0±1.6 | 7.0±0.7 |
| | Capon | 20 | 5 | 7.5±0.3 | 6.5±0.7 | 108.0±11.7 | 42.8±4.6 | 11.3±0.9 | 5.4±0.7 |
| | | 31 | 5 | 9.7±2.3 | 8.9±1.4 | 151.2±12.3 | 52.7±5.2 | 15.0±1.7 | 7.0±0.7 |
| | TP treated capon | 31 | 5 | 11.3±3.0 | 9.6±0.6 | 154.9±29.6 | 57.9±8.5 | 16.2±3.4 | 8.4±1.6 |

* Mean value±standard deviation.

¹⁾ Significant at 5% level against cock at the same age in each breed.

小さくなった。これらの筋肉はいずれも後肢を構成しているものである。去勢が個々の骨格筋に及ぼす効果を比較するため、去勢区の対照区に対する各骨格筋重量の割合をとると Fig. 3 の通りであった。同図から特に、縫工筋、大腿二頭筋、半腱様筋ならびに半膜様筋などの大腿部を構成している筋肉で去勢効果が明ら

かである。

TP 区の対照区に対する各骨格筋重量の割合をとると Fig. 4 の通りであった。去勢によつて発育の抑制されていた各骨格筋は、TP の投与により重量の増加を生じ、対照区にほぼ等しい重量を示すようになった。

body parts among cock, capon and TP treated capon.

| weights (g) | | | | | | |
|------------------------|------------------------|--------------|-------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Abdominal part | Shoulder girdle's part | Humeral part | Antebrachial part | Pelvic part | Femoral part | Crural part |
| 3.7±0.5* | 68.8±8.2* | 10.3±1.2* | 9.2±1.0* | 8.9±0.9* | 40.7±5.4* | 36.8±4.8* |
| 9.3±0.7 | 203.4±16.4 | 24.9±1.9 | 22.9±1.9 | 26.3±2.6 | 122.6±9.6 | 104.8±15.2 |
| 16.9±2.3 | 278.7±33.7 | 34.6±0.7 | 32.6±1.2 | 39.3±2.2 | 198.3±11.9 | 168.2±21.2 |
| 9.4±1.0 | 193.5±16.5 | 25.5±2.8 | 21.3±1.1 | 24.3±2.5 | 114.7±10.3 | 99.7±8.1 |
| 13.4±2.8 | 273.9±20.3 | 35.1±3.4 | 29.8±1.6 | 30.6±2.1 ¹⁾ | 149.5±9.9 ¹⁾ | 131.6±8.8 ¹⁾ |
| 5.1±0.8 | 85.3±7.3 | 11.4±1.4 | 10.4±1.0 | 10.0±1.2 | 48.3±4.3 | 45.6±5.8 |
| 11.9±1.1 | 169.5±14.1 | 23.6±0.9 | 20.3±0.7 | 25.2±1.9 | 122.3±13.5 | 111.6±8.4 |
| 13.5±1.9 | 247.6±24.3 | 31.3±1.6 | 27.8±1.3 | 33.6±2.2 | 172.4±17.4 | 141.6±10.4 |
| 10.3±0.3 | 192.3±21.1 | 25.2±3.5 | 22.1±2.2 | 22.8±2.6 | 107.8±6.8 | 92.1±5.6 |
| 11.7±1.0 | 256.0±18.2 | 31.3±2.2 | 27.1±1.6 | 27.9±2.7 ¹⁾ | 135.6±16.9 ¹⁾ | 119.2±14.4 ¹⁾ |
| 14.0±1.1 ²⁾ | 263.6±41.2 | 34.6±4.0 | 30.1±4.7 | 31.9±4.1 | 167.9±20.6 ²⁾ | 144.9±16.7 ²⁾ |

²⁾ Significant at 5% level against capon at the same age in BPR.

among cock, capon and TP treated capon.

| weights (g) | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|
| <i>M. gluteus medius</i> | <i>M. sartorius</i> | <i>M. biceps femoris</i> | <i>M. semi-tendinosus</i> | <i>M. semi-membranosus</i> | <i>M. quadriceps femoris</i> | <i>Mm. adductores</i> | <i>M. triceps surae</i> | <i>M. peroneus longus</i> |
| 5.1±0.6* | 3.3±0.3* | 6.8±1.1* | 5.6±0.6* | 5.4±0.6* | 10.8±1.6* | 4.3±0.5* | 14.1±1.9* | 3.6±0.5* |
| 13.9±1.3 | 9.6±0.6 | 24.9±2.7 | 14.1±1.4 | 18.7±1.8 | 29.6±2.6 | 11.9±1.2 | 41.2±7.1 | 12.0±1.7 |
| 20.2±1.8 | 17.9±1.5 | 46.0±4.3 | 24.6±1.9 | 35.4±3.2 | 45.5±2.4 | 15.6±1.7 | 65.7±9.9 | 21.9±3.7 |
| 13.3±1.3 | 8.7±1.6 | 22.9±2.7 | 12.5±1.6 | 17.5±1.6 | 27.3±2.9 | 12.1±1.4 | 38.8±5.5 | 11.1±1.5 |
| 17.9±0.7 | 10.7±1.5 ¹⁾ | 33.8±2.7 ¹⁾ | 17.1±1.3 ¹⁾ | 24.7±1.2 ¹⁾ | 37.6±3.3 ¹⁾ | 13.5±1.0 | 54.3±5.1 | 14.9±0.8 ¹⁾ |
| 5.4±0.8 | 4.4±0.7 | 9.6±1.3 | 6.7±0.9 | 6.9±0.4 | 12.7±1.4 | 5.0±0.7 | 16.9±2.2 | 4.8±0.4 |
| 13.9±1.0 | 11.4±1.4 | 26.3±4.6 | 17.5±1.9 | 17.7±2.7 | 31.2±2.5 | 11.8±0.9 | 41.6±2.5 | 12.9±1.7 |
| 17.9±1.6 | 15.9±1.4 | 42.1±5.6 | 21.5±2.7 | 26.6±3.4 | 40.3±5.5 | 13.9±1.6 | 57.7±3.0 | 17.6±1.3 |
| 12.6±1.2 | 7.6±0.5 | 23.6±2.5 | 12.9±0.9 | 16.9±1.6 | 26.5±1.4 | 10.7±0.7 | 36.2±2.1 | 10.6±1.0 |
| 15.5±1.1 ¹⁾ | 10.8±1.2 ¹⁾ | 33.3±2.9 ¹⁾ | 16.6±1.6 ¹⁾ | 21.9±2.6 ¹⁾ | 32.3±3.1 ¹⁾ | 11.9±1.7 | 48.8±5.1 ¹⁾ | 15.1±1.7 |
| 17.1±1.9 | 14.6±2.1 ²⁾ | 37.1±2.8 | 21.0±2.6 ²⁾ | 24.9±4.0 | 39.3±4.6 ²⁾ | 13.5±1.8 | 55.8±7.3 | 17.1±1.1 |

²⁾ Significant at 5% level against capon at the same age in BPR.

考 察

著者ら(尾野ら, 1979)は鶏の生体重が去勢による影響をほとんど受けないのは、骨格筋重量の減少を脂肪組織重量と皮膚重量の増加が補っているためであることを示した。また、TP区における生体重の増大

は、去勢によって増加した脂肪組織の重量減少が小さく、それ以上に骨格筋の発達が促された結果であるとしている。本研究においても、生体重に関してはまったく同様であった。

鶏の場合、哺乳類でみられる副生殖器をほとんど持たないので、Androgenのタンパク質同化作用は主と

して骨格筋の発達に影響を及ぼすものと推察されている(尾野ら, 1979)。本研究で去勢鶏は、雄鶏と比較して体幹を構成する頸部と背および尾部、後肢を構成する寛部、大腿部および下腿部、その中でも特に大腿部の骨格筋の発育遅延を示し、また、去勢鶏に TP を投与することによつてその発育遅延が回復することが示された。したがつて **Androgen** のタンパク質同化作用はこれらの骨格筋部位に顕著な影響を及ぼすものと考えられる。しかるに、モルモット (Scow and Roe, 1953)、雄牛(石原ら, 1956; 吉田ら, 1968)などの哺乳類では **Androgen** の影響は主として頭部から頸部の骨格筋において著しく、後肢にはこの影響はみられないことが報告されている。このことは本研究における鶏が哺乳類とは異なる傾向を示すことを示唆している。

岩元ら (1975 a, b) は **BPR** を用いて鶏骨格筋の成長曲線を求めると雄では9週齢から12週齢と、18週齢から21週齢にかけて2つのピークが存在することを指摘している。そして、雌鶏との比較から、雄鶏で特異的に発達する骨格筋は18週齢から21週齢間のピークが非常に大きく、特に下腿部でこの傾向が強く現われ性的特徴がこの部位にあることを示唆している。本研究の結果では大腿部と下腿部を比較したとき、大腿部の方が去勢の影響を強く受け、岩元ら (1975 b) の指摘する下腿部とは異なっていた。

第二次性徴に伴う雄性動物の特定骨格筋の特異的発達についての意義はいままで明確に説明されてきていない。Kochakian *et al.* (1956) は、モルモットで側頭筋、咬筋などのソシヤク筋が去勢により著しく重量低下しても飼料の摂取やソシヤク機能に支障をきたすことはない、雄モルモットにおけるソシヤク筋の特異的発達の意義は飼料の摂取やソシヤク機能とは別にあることを示唆している。一方、石原ら (1956) や吉田ら (1968) は雄牛で第二次性徴発現時に頸部骨格筋が特異的に発達することを報告した。本研究でも、雄鶏の後肢部骨格筋が同時期に特異的に発達することを明らかにしたが、これらのことは雄牛や雄鶏の闘争様式と関連して第二次性徴 (**Androgen** の分泌開始) に伴った特定骨格筋の発達が促進された結果であろうと推察される。

他方、鶏の去勢は前肢部、上腕部および前腕部の前肢を構成する骨格筋の成長にはほとんど効果を及ぼさない。岩元ら (1975 b) は前肢の骨格筋重量の生体重比は性成熟期に雄鶏の方が雌鶏より大きくなるが、これは雌鶏において生殖器の発達と脂肪沈着の増大が

みられ、その結果として生体重が増加し、前肢の骨格筋重量の生体重比が減少したためであることを明らかにした。これは雌鶏における生殖器の発達や脂肪沈着の影響を除けば前肢の骨格筋は雌雄間ではほぼ同程度の発育を示し、性的特徴のないことを示唆している。このことは、本研究の結果とまったく一致するものである。

Kochakian *et al.* (1956) はモルモットで体の同一部位に存在する骨格筋でも去勢による発育遅延に差があることを報告している。本研究の鶏の結果でも同様のことが観察された。すなわち、去勢による影響を最も強く受けた大腿部の中でも、縫工筋は最も強い去勢効果を受けたのに対し、内転筋のその効果は非常に小さいものであつた。このように、個々の骨格筋の去勢効果の発現には同じ体部位の中でも差があるものと考えられる。

本研究に用いた **NH** と **BPR** は去勢効果に対する品種間の差を示した。20週齢時における去勢区と対照区の骨格筋重量の差は **NH** より **BPR** の方が大きかつた。しかし、それが30—31週齢時になると逆に **NH** の方が **BPR** より大きくなつた。これは、20週齢時における **NH** の精巣重量は 1.9 ± 1.2 g であるのに対し **BPR** のそれはすでに 22.4 ± 5.4 g を示しており、したがつて **NH** より **BPR** の方が早熟であり **Androgen** の分泌開始も早かつたため去勢効果は **NH** より **BPR** の方で早期に表われたものと推察される。しかし、30—31週齢時になると **NH** の精巣重量は 38.8 ± 7.4 g で **BPR** の 22.0 ± 5.8 g より逆に大きくなり、去勢効果が **NH** の方で **BPR** より強く表われる結果になつたものと考えられる。

要 約

本実験では雄鶏の去勢が体各部位骨格筋および個々の骨格筋の発育に及ぼす影響について研究した。供試鶏としては **New Hampshire (NH)** 種と **Barred Plymouth Rock (BPR)** 種の雄鶏と去勢鶏、それに **BPR** の去勢鶏に **testosterone propionate (TP)** を26週齢時から31週齢時まで投与した TP 処理鶏を用いた。それぞれ計量した生体重、体各部位骨格筋および個々の骨格筋について、雄鶏と去勢鶏間では20, 30, 31週齢時に、去勢鶏と TP 処理鶏間では31週齢時に比較検討を行つた。その大要は次のとおりであつた。

1) 去勢鶏の生体重の変動は両品種とも雄鶏と同じであつた。しかし、**BPR** の TP 処理鶏での TP 投

と期間中の増体量は雄鶏や去勢鶏より有意に大きかった。

2) 去勢は体各部位骨格筋の発育に著しい影響を及ぼした。すなわち、30—31週齢時における去勢鶏の頸部、背および尾部、寛部、大腿部および下腿部骨格筋重量は両品種とも雄鶏より有意に小さく、特に大腿部で顕著であった。BPR 去勢鶏への TP の投与は去勢により発育の劣った骨格筋部位の発育の回復を引き起こした。

3) 去勢は個々の骨格筋の発育にも著しい影響を及ぼした。すなわち、30—31週齢時における去勢鶏の個々の骨格筋重量は後肢を構成する縫工筋、大腿二頭筋、半腱様筋、半膜様筋および大腿四頭筋等で雄鶏より有意に小さく、特に縫工筋で顕著であった。BPR の去勢鶏に TP を投与すると去勢によつて発育の劣った個々の骨格筋の発育の回復がみられた。

以上のことから、雄鶏の去勢は特に後肢骨格筋の著しい重量低下をもたらしたが、それは精巢 Androgen の欠如による特定骨格筋の発育の遅延に起因するものと思われる。

文 献

Buresová, M., E. Gutmann and V. Hanzlíková 1972 Differential effects on castration and denervation on protein synthesis in the levator ani muscle of the rat. *J. Endocrinol.*, 54: 3-14

Griffin, G. E. and G. Goldspink 1973 The increase in skeletal muscle mass in male and female mice. *Anat. Rec.*, 177: 465-470

Hanzlíková, V. and E. Gutmann 1972 Effect of foreign innervation on the androgen-sensitive levator ani muscle of the rat. *Z. Zellforsch.*, 135: 165-174

石原盛衛・土屋平四郎・吉田正三郎 1956 和牛の屠体に関する研究 第4報 牡牛肉の年齢的差異について。中国農試報, 3: 111-129

岩元久雄・高原 齊・岡本正夫 1975 a 鶏の産肉性に関する基礎的研究 VI. Barred Plymouth Rock 種の孵化後における骨格筋、皮膚、内臓、骨および脂肪組織の成長について。九大農学芸

誌, 29: 151-162

岩元久雄・高原 齊・岡本正夫 1975 b 鶏の産肉性に関する基礎的研究 VII. Barred Plymouth Rock 種の体各部位骨格筋の成長について。九大農学芸誌, 30: 119-136

Kochakian, C. D. 1950 Comparison of protein anabolic properties of testosterone propionate and growth hormone in the rat. *Am. J. Physiol.*, 160: 66-74

Kochakian, C. D. and B. Beall 1950 Comparison of the protein anabolic property of testosterone propionate in the male and female rat. *Am. J. Physiol.*, 160: 62-65

Kochakian, C. D., J. H. Humm and M. Bartlett 1948 Effect of steroids on body weight, temporal muscle and organs of the guinea pig. *Am. J. Physiol.*, 155: 242-249

Kochakian, C. D. and C. Tillotson 1957 Influence of several C₁₉ steroids on the growth of individual muscles of the guinea pigs. *Endocrinology*, 60: 607-618

Kochakian, C. D., C. Tillotson and J. Austin 1957 A comparison of the effect of inanition, castration and testosterone of the muscles of the male guinea pig. *Endocrinology*, 60: 144-152

Kochakian, C. D., C. Tillotson, J. Austin, E. Dougherty, V. Haag and R. Coalson 1956 The effect of castration on the weight and composition of the muscles of the guinea pig. *Endocrinology*, 58: 315-326

尾野喜孝・岩元久雄・高原 齊・岡本正夫 1979 去勢鶏の骨格筋成長に関する研究 I. 骨格筋、腹脂肪、筋間脂肪、皮膚、骨および内臓の重量変動。九大農学芸誌, 34: 39-46

Scow, R. O. and T. H. Roe, jr. 1953 Effect of testosterone propionate on the weight and myoglobin content of striated muscles in gonadectomized guinea pigs. *Am. J. Physiol.*, 173: 22-28

土屋平四郎 1962 和牛の屠体に関する研究 第6報 去勢牛肉について。中国農試報, B9: 15-39

吉田正三郎・上田敬介・寺田隆慶・田中彰治・小沢忍 1968 若齢肥育における雄牛と去勢牛の産肉性の比較。中国農試報, B16: 73-102

Summary

Effects of castration on the growth of muscles in different body parts were investigated in this study in cocks. Cocks and capons of New Hampshire (NH), Barred Plymouth Rock (BPR) and capons of BPR treated with testosterone propionate (TP) from 26 to 31 weeks of age were used. Body weights, muscle

weights in different body parts and individual muscle weights were compared among the experimental groups at 20, 30 and 31 weeks of age. The results obtained were as follows:

1) There was little difference in body weight between cocks and capons in NH and BPR breeds during experimental periods. However, body weight gain in TP treated capons was significantly larger than those in cocks and capons during the period of TP administration.

2) Growth retardation of muscles was observed in cervical, dorso-caudal, pelvic, femoral and crural parts after castration. Muscle weights of these parts in capons were significantly smaller than those of the corresponding parts in cocks at 30-31 weeks of age. The most obvious retardation of muscle growth was seen in femoral part in capons. As the result of TP administration to capons, muscle weights of these parts were recovered from the weights in capons to those in cocks.

3) Castration had also a remarkable effect on the growth of the individual muscles such as *M. sartorius*, *M. biceps femoris*, *M. semitendinosus*, *M. semimembranosus* and *M. quadriceps femoris*. Weights of these muscles in capons were significantly smaller than those in cocks at 30-31 weeks of age. The most conspicuous retardation was seen in *M. sartorius* in capons. As the result of TP administration to capons, these individual muscle weights were recovered from the weights in capons to those in cocks.

In conclusion, castration had a remarkable effect on the growth of muscle, with the conspicuous depression of the growth of hindleg muscle in particular. It seems that this was due to the retardation of special muscle growth as the result of the lack of androgen secretion from testis.