

## 鶏の産肉性に関する基礎的研究：VII. Barred Plymouth Rock種の体格部位骨格筋の成長について

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

岡本, 正夫  
九州大学農学部畜産学教室

<https://doi.org/10.15017/23208>

---

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 30 (3), pp.119-136, 1975-11. 九州大学農学部  
バージョン：  
権利関係：



## 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

岩元久雄・高原 齊・岡本正夫

九州大学農学部畜産学第二教室

(1975年9月9日受理)

### Fundamental Studies on the Meat Production of the Domestic Fowl

#### VII. Postnatal Growth of Skeletal Muscle in Some Body Parts of Barred Plymouth Rock Chicken

HISAO IWAMOTO, HITOSHI TAKAHARA  
and MASAO OKAMOTO

Laboratory of Animal Husbandry II, Faculty of Agriculture,  
Kyushu University, Fukuoka

鶏の産肉性についてはすでに多くの研究が行なわれている (Latimer, 1924, 1925; McNally and Spicknall, 1949; Hathaway *et al.*, 1953; Wilson, 1954; Osbourn and Wilson, 1960; 坂井田・西田, 1965, 1966; Hasiak and Baker, 1968; Hayse and Marion, 1973) が, 第 III 報 (岩元・高原 1971 b) および第 IV 報 (岩元・高原 1971 c) の Rhode Island Red (以下 RIR と略す) 種で論じたような体各部位骨格筋の成長についての詳細な報告は他にはない。また, 岩元・加藤 (1969) は White Leghorn, White Plymouth Rock, White Cornish および New Hampshire 種の成鶏で体各部位に占める骨格筋の比率に品種ならびに雌雄間で判然とした相違があることを報告している。これらのことは, さらに他の数品種の体各部位骨格筋の成長を詳細に検討すべき必要性を示唆している。

著者らは第 VI 報 (1975) で Barred Plymouth Rock (以下 BPR と略す) 種をとりあげ, その骨格筋の全量 (総筋肉量) は雌雄とも孵化直後に著しい成長を示し, 12 週齢までは加速度的に成長することを明らかにした。しかし, 12 週齢以後の骨格筋は雄が 21 週齢までほぼ一定の高い増加量を示したのに対し, 雌では漸次下降線を辿り, とくに 15 週齢以後において雌雄間の差が著しかった。また, 性成熟期には雄に特異的な骨格筋の発達が見られた。これらの結果は市

場での食鶏の月齢による区分と非常に密接な関係を有する。しかも, 食鶏は解体時に体各部位の骨格筋がいくつかに区分されて販売される (駒井, 1974) が, このような解体方法は解剖学的にいくつかの骨格筋群を区分することとほぼ一致する。そこで, 著者らは, 鶏体を体幹を構成する体幹部, 飛翔関係の前肢部ならびに歩行関係の後肢部の 3 部に大きく区分し, さらに, 体幹部を頸部と背および尾部の 2 部に, 前肢部を腹部, 前肢部, 上腕部ならびに前腕部の 4 部に, 後肢部を寛部, 大腿部ならびに下腿部の 3 部に区分して, 各部位骨格筋の成長を検討することにより, 鶏の産肉性あるいは食鶏の市場性を検討するための基礎的な諸事実を提示したいと考える。

今回は第 VI 報 (1975) につづき, RIR 種と同様に成鶏の生体重が中間的重量を有する BPR 種について研究を行ない, 第 III・IV 報 (1971 b, c) の RIR 種の結果と充分に比較検討しつつ, さらに新しい方法を用いて検討を加えた結果, 新たな知見を得たので報告する。

#### 1. 材料および方法

**供試鶏** 供試した BPR 種初生雛は長崎県畜産試験場養鶏分場産で, 1973年6月7日孵化のものである。雌雄とも初生時 (餌付前), 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 15, 18, 21, 25 および 31 の各週齢時にそれぞれ

**Table 1.** Average weight, growth-rate per week, increase times and weight percentage of the muscle in the body stem's part during the period I.

| Part                | Age<br>(weeks) | Males                 |                                 |                        |                        | Females               |                                 |                        |                        |
|---------------------|----------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|
|                     |                | Mean<br>weight<br>(g) | Growth-<br>rate per<br>week (g) | In-<br>crease<br>times | % of<br>live<br>weight | Mean<br>weight<br>(g) | Growth-<br>rate per<br>week (g) | In-<br>crease<br>times | % of<br>live<br>weight |
| Cervical part       | 0              | 0.51±0.04*            | —                               | 1.0**                  | 1.49                   | 0.48±0.03*            | —                               | 1.0**                  | 1.50                   |
|                     | 1              | 0.54±0.04             | 0.03                            | 1.1                    | 1.19                   | 0.55±0.03             | 0.07                            | 1.2                    | 1.23                   |
|                     | 2              | 1.31±0.06             | 0.77                            | 2.6                    | 1.22                   | 1.13±0.04             | 0.58                            | 2.4                    | 1.16                   |
| Dorsocaudal<br>part | 0              | 0.16±0.02             | —                               | 1.0                    | 0.47                   | 0.14±0.02             | —                               | 1.0                    | 0.43                   |
|                     | 1              | 0.18±0.02             | 0.02                            | 1.1                    | 0.39                   | 0.21±0.01             | 0.07                            | 1.5                    | 0.48                   |
|                     | 2              | 0.65±0.04             | 0.47                            | 4.1                    | 0.60                   | 0.55±0.01             | 0.34                            | 3.9                    | 0.57                   |
| Total               | 0              | 0.67±0.05             | —                               | 1.0                    | 1.96                   | 0.62±0.04             | —                               | 1.0                    | 1.93                   |
|                     | 1              | 0.71±0.05             | 0.04                            | 1.1                    | 1.58                   | 0.76±0.04             | 0.14                            | 1.2                    | 1.71                   |
|                     | 2              | 1.96±0.08             | 1.25                            | 2.9                    | 1.82                   | 1.69±0.03             | 0.93                            | 2.7                    | 1.72                   |

n = 5. \*Standard error. \*\*Ratio of the weight at each week to the hatching weight.

5羽ずつ、計雌雄それぞれ70羽、総計140羽を供試した。

**飼育方法** 第II報（岩元・高原1971a）とまったく同様であるが、飼料は市販の完全配合飼料を用い、常法通りに飼養管理した。

**屠殺解体および計測方法** 第III報（1971b）と同様に、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した。湯剥法で羽毛を除去し、中足以下を切断した。剥皮後、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椎、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って、体幹部、前肢部ならびに後肢部の3部に区分した。さらに、それぞれの部位を次のように細分した。

#### 体幹部

- (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）

#### 前肢部

- (i) 腹部（腹部の筋を含む）
- (ii) 前肢部（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）
- (iii) 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）
- (iv) 前腕部（肘関節以下の筋肉を含む）

#### 後肢部

- (i) 寛部（腰仙骨に起こり、大転子ならびに転子窩等の大腿骨頭近辺に停止する筋肉を含む）

(ii) 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）

(iii) 下腿部（膝関節以下の筋肉を含む）

以上合計9部の骨格筋重量を鶏体の左側において測定した。骨格筋重量の測定にあたってはできるだけ肉質の部分だけを取り扱った。

平均週間増加量の表示については、5週齢以後の間隔の開いたものでは、その間の増加量を経過週で除して、これをその中間7日間の平均増加量として表わした。また、骨格筋の増加度は第III報（1971b）と同様に本研究でも2週齢を基準にして検討を行なった。

## 2. 実験結果

鶏体の各部位骨格筋の成長については、第VI報（1975）における総筋肉量の場合と同様に、第I期から第IV期までを区分した。

### 2.1 第I期（0～2週齢）

#### (1) 体幹部

第I期での体幹部とその中の2部位である頸部ならびに背および尾部の骨格筋の平均重量、平均週間増加量、増加度ならびに生体重比(%)をTable 1に示す。

体幹部の骨格筋重量は、初生時に雄では0.67g、雌では0.62gであったが、1週齢時でも雄は0.71g、雌は0.76gにすぎず、ほとんど増加していない。しかし、2週齢時には雄は1.96g、雌は1.69gとなり、1週齢時よりそれぞれ1.25g、0.93gも重くなった。これらの増加量は雌雄とも1週齢時のそれぞれの骨格筋重量よりかなり大きい。生体重比(%)は初

生時から1および2週齢時にかけてやや減少の傾向を示している。

体幹部をさらに2部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりであった。

頸部：頸部の骨格筋重量は初生時に雄では0.51g、雌では0.48gであったが、1週齢時でも雄は0.54g、雌は0.55gにすぎず、ほとんど増加していない。しかし、2週齢時には雄は1.31g、雌は1.13gとなり、1週齢時よりそれぞれ0.77g、0.58gも重くなった。これらの増加量は体幹部全量の場合と同じ傾向を示している。生体重比(%)は初生時から1および2週齢時にかけて減少している。

背および尾部：背および尾部の骨格筋重量は初生時に雄では0.16g、雌では0.14gであったが、1週齢時でも雄は0.18g、雌は0.21gにすぎず、ほとんど増加していない。しかし、2週齢時には雄は0.65g、雌は0.55gとなり、1週齢時よりそれぞれ0.47g、0.34gも重くなった。これらの増加割合は体幹部全量の場合よりやや大きい。生体重比(%)も頸部とは異なり、初生時から2週齢にかけて増加の傾向を示している。

## (2) 前肢部

第I期での前肢部とその中の4部位である腹部、前肢部、上腕部ならびに前腕部の骨格筋の平均重量、平均週間増加量、増加度ならびに生体重比(%)を

Table 2 に示す。

前肢部の骨格筋重量は、初生時に雄では0.72g、雌では0.62gであったが、1週齢時には雄は1.63g、雌は1.94gとなり、これらは初生時重量のそれぞれ2.3倍、3.1倍である。さらに、2週齢時には雄は7.91g、雌は6.55gとなり、1週齢時よりそれぞれ6.28g、4.61gも増加し、これらの増加量は1週齢時でのそれぞれの骨格筋重量の2~4倍にも相当する。また、2週齢時骨格筋重量の初生時に対する増加度は雄で11.0倍、雌で10.6倍の著しい値となった。生体重比(%)も急速に増加し、2週齢時の値は初生時の3~4倍となっている。これらのことは、前肢部がこの期に他の部位の数倍も著しい成長をしたことを示している。

前肢部をさらに4部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりであった。

腹部：他の3部位が飛翔に関係した部位であるのに対して、腹部は機能的に判然と異なり、したがって、他の3部位とは異なる変化を示した。腹部の骨格筋重量は初生時に雄では0.15g、雌では0.13gであったが、1週齢時でもそれぞれ0.19g、0.17gにすぎず、ほとんど増加していない。しかし、2週齢時には雄は0.49g、雌は0.39gとなり、1週齢時よりそれぞれ0.30g、0.22gも重くなった。この2週齢時重量の初生時に対する増加度は雄で3.3倍、雌で3.0倍である。

Table 2. Average weight, growth-rate per week, increase times and weight percentage of the muscle in the forelimbs' part during the period I.

| Part                   | Age (weeks) | Males           |                          |                |                  | Females         |                          |                |                  |
|------------------------|-------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|
|                        |             | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight |
| Abdominal part         | 0           | 0.15±0.02*      | —                        | 1.0**          | 0.44             | 0.13±0.01*      | —                        | 1.0**          | 0.40             |
|                        | 1           | 0.19±0.02       | 0.04                     | 1.3            | 0.42             | 0.17±0.02       | 0.04                     | 1.3            | 0.39             |
|                        | 2           | 0.49±0.01       | 0.30                     | 3.3            | 0.46             | 0.39±0.01       | 0.22                     | 3.0            | 0.40             |
| Shoulder girdle's part | 0           | 0.38±0.03       | —                        | 1.0            | 1.12             | 0.35±0.05       | —                        | 1.0            | 1.09             |
|                        | 1           | 1.10±0.13       | 0.72                     | 2.9            | 2.43             | 1.37±0.10       | 1.02                     | 3.9            | 3.05             |
|                        | 2           | 5.94±0.25       | 4.84                     | 15.6           | 5.52             | 4.94±0.28       | 3.57                     | 14.1           | 5.02             |
| Humeral part           | 0           | 0.09±0.01       | —                        | 1.0            | 0.27             | 0.07±0.02       | —                        | 1.0            | 0.23             |
|                        | 1           | 0.17±0.02       | 0.08                     | 1.9            | 0.37             | 0.20±0.02       | 0.13                     | 2.9            | 0.46             |
|                        | 2           | 0.80±0.04       | 0.63                     | 8.9            | 0.75             | 0.65±0.03       | 0.45                     | 9.3            | 0.66             |
| Antebrachial part      | 0           | 0.09±0.01       | —                        | 1.0            | 0.25             | 0.07±0.01       | —                        | 1.0            | 0.20             |
|                        | 1           | 0.17±0.02       | 0.08                     | 1.9            | 0.37             | 0.19±0.02       | 0.12                     | 2.7            | 0.43             |
|                        | 2           | 0.68±0.04       | 0.51                     | 7.6            | 0.63             | 0.57±0.03       | 0.38                     | 8.1            | 0.58             |
| Total                  | 0           | 0.72±0.05       | —                        | 1.0            | 2.09             | 0.62±0.07       | —                        | 1.0            | 1.93             |
|                        | 1           | 1.63±0.17       | 0.91                     | 2.3            | 3.58             | 1.94±0.13       | 1.32                     | 3.1            | 4.33             |
|                        | 2           | 7.91±0.29       | 6.28                     | 11.0           | 7.35             | 6.55±0.32       | 4.61                     | 10.6           | 6.66             |

n = 5. \*Standard error. \*\*Ratio of the weight at each week to the hatching weight.

Table 3. Average weight, growth-rate per week, increase times and weight percentage of the muscle in the hind legs' part during the period I.

| Part         | Age (weeks) | Males           |                          |                |                  | Females         |                          |                |                  |
|--------------|-------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|
|              |             | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight |
| Pelvic part  | 0           | 0.16±0.02*      | —                        | 1.0**          | 0.45             | 0.13±0.02*      | —                        | 1.0**          | 0.40             |
|              | 1           | 0.17±0.02       | 0.01                     | 1.1            | 0.38             | 0.20±0.01       | 0.07                     | 1.5            | 0.45             |
|              | 2           | 0.54±0.02       | 0.37                     | 3.4            | 0.50             | 0.45±0.02       | 0.25                     | 3.5            | 0.46             |
| Femoral part | 0           | 0.86±0.05       | —                        | 1.0            | 2.50             | 0.76±0.06       | —                        | 1.0            | 2.38             |
|              | 1           | 0.87±0.06       | 0.01                     | 1.0            | 1.93             | 0.97±0.05       | 0.21                     | 1.3            | 2.17             |
|              | 2           | 2.96±0.12       | 2.09                     | 3.4            | 2.76             | 2.52±0.13       | 1.55                     | 3.3            | 2.56             |
| Crural part  | 0           | 0.77±0.05       | —                        | 1.0            | 2.24             | 0.67±0.05       | —                        | 1.0            | 2.09             |
|              | 1           | 0.78±0.05       | 0.01                     | 1.0            | 1.73             | 0.89±0.03       | 0.22                     | 1.3            | 1.99             |
|              | 2           | 2.53±0.09       | 1.75                     | 3.3            | 2.35             | 2.17±0.10       | 1.28                     | 3.2            | 2.20             |
| Total        | 0           | 1.78±0.10       | —                        | 1.0            | 5.20             | 1.56±0.12       | —                        | 1.0            | 4.88             |
|              | 1           | 1.83±0.13       | 0.05                     | 1.0            | 4.04             | 2.06±0.08       | 0.50                     | 1.3            | 4.60             |
|              | 2           | 6.03±0.20       | 4.20                     | 3.4            | 5.61             | 5.13±0.23       | 3.07                     | 3.3            | 5.23             |

n=5. \*Standard error. \*\*Ratio of the weight at each week to the hatching weight.

が、前肢部の他の3部位と比べると著しく小さい。生体重比(%)はこの期にはほとんど変化していない。

前肢帯部：前肢帯部の骨格筋重量は初生時に雄では0.38g、雌では0.35gであったが、1週齢時には雄は1.10g、雌は1.37gとなり、この間にそれぞれ0.72g、1.02gの増加を示した。さらに、2週齢時には雄は5.94g、雌は4.94gとなり、1週齢時よりそれぞれ4.84g、3.57gも増加した。この2週齢時重量の増加度は雄では初生時の15.6倍、雌では14.1倍にも達した。これは前肢部全量の増加度よりもさらに大きく、他のどの部位よりも大きい増加度である。生体重比(%)も急速に増加し、2週齢時の値は初生時のほぼ5倍になった。また、前肢部に占める前肢帯部の比率も、初生時の55%から2週齢時の75%へと急増した。

上腕部：上腕部の骨格筋重量は初生時に雄では0.09g、雌では0.07gであったが、1週齢時にはそれぞれ0.17g、0.20gとなり、かなりの増加を示した。しかし、2週齢時には雄は0.80g、雌は0.65gとなり、1週齢時よりそれぞれ0.63g、0.45gも重くなった。この2週齢時重量は雄では初生時の8.9倍、雌では9.3倍に相当する。これらの増加度は前肢部全量の場合よりやや小さい。また、生体重比(%)もかなりの増加を示し、2週齢時の値は初生時のほぼ3倍になった。

前腕部：前腕部の骨格筋重量は初生時に雄では0.09g、雌では0.07gであったが、1週齢時には雄は0.17g、雌は0.19gとなり、かなりの増加を示し

た。しかし、2週齢時には雄は0.68g、雌は0.57gとなり、1週齢時よりそれぞれ0.51g、0.38gも重くなった。この2週齢時重量の初生時に対する増加度は雄で7.6倍、雌で8.1倍になり、上腕部よりさらに小さい。また、生体重比(%)もかなり増加し、2週齢時の値は初生時の2~3倍となった。

### (3) 後肢部

第I期での後肢部とその中の3部位である寛部、大腿部ならびに下腿部の骨格筋の平均重量、平均週間増加量、増加度ならびに生体重比(%)をTable 3に示す。

後肢部の骨格筋重量は、初生時に雄では1.78g、雌では1.56gであったが、1週齢時でもそれぞれ1.83g、2.06gにすぎず、ほとんど増加していない。しかし、2週齢時には雄は6.03g、雌は5.13gとなり、1週齢時よりそれぞれ4.20g、3.07gも重くなった。この2週齢時重量の初生時に対する増加度は雄で3.4倍、雌で3.3倍であるが、前肢部のそれに比べるとときわめて小さい。生体重比(%)は初生時から1週齢にかけて一度減少するが、その後は増加の傾向を示している。

後肢部をさらに3部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりであった。

寛部：寛部の骨格筋重量は初生時に雄では0.16g、雌では0.13gであったが、1週齢時でも雄は0.17g、雌は0.20gにすぎず、雌雄ともほとんど増加していない。しかし、2週齢時には雄は0.54g、雌は0.45gとなり、その増加度は初生時のそれぞれ3.4倍、

3.5倍であって、後肢部全量のそれとほぼ同じである。生体重比(%)もやや増加の傾向をみせている。

大腿部: 大腿部の骨格筋重量は初生時に雄では0.86g, 雌では0.76gであったが, 1週齢時でも雄は0.87g, 雌は0.97gにすぎず, ほとんど増加していない。しかし, 2週齢時には雄は2.96g, 雌は2.52gとなり, 1週齢時より雄は2.09g, 雌は1.55gも重くなった。この2週齢時重量の増加度は雄で初生時の3.4倍, 雌で3.3倍で, 後肢部全量の場合よりわずかに大きい。生体重比(%)は初生時から1週齢にかけて一度減少するが, その後は再び増加の傾向を示した。

下腿部: 下腿部の骨格筋重量は初生時に雄では0.77g, 雌では0.67gであったが, 1週齢時でもほとんど変わらず雄は0.78g, 雌は0.89gであった。しかし, 2週齢時には雄は2.53g, 雌は2.17gとなり, 1週齢時よりそれぞれ1.75g, 1.28gも重くなった。この2週齢時重量は雄では初生時の3.3倍, 雌では3.2倍となり, 後肢部全量のそれよりわずかに小さい。生体重比(%)は初生時から1週齢にかけて一

度減少するが, その後は増加の傾向を示している。

## 2.2 第II期(2~18週齢)

### (1) 体幹部

第II期での体幹部とその中の2部位の骨格筋の平均重量, 平均週間増加量, 増加度ならびに生体重比(%)をTable 4に示す。

体幹部の骨格筋重量は2週齢以後も漸増し, 18週齢時には雄で2週齢時の27.5倍, 雌で20.9倍となった。週間増加量は雌雄とも2週齢以後加速度的に増大して9週齢から12週齢にかけて全週間間を通じたの最大値を示した。その後も雄では大きな週間増加量が持続されるのに対し, 雌ではやや下降線を辿り, 体幹部骨格筋の雌雄間の成長差が判然としてくる(Fig. 1)。生体重比(%)は雌雄とも2週齢以後, 漸次増加の傾向を示しているが, 雌雄間には大差がない。

体幹部をさらに2部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりとなった。

頸部: 頸部の骨格筋重量は2週齢以後も漸増し, 18週齢時には雄で2週齢時の24.1倍, 雌で17.0倍とな

Table 4. Average weight, growth-rate per week, increase times and weight percentage of the muscle in the body stem's part during the period II.

| Part              | Age (weeks) | Males           |                          |                |                  | Females         |                          |                |                  |
|-------------------|-------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|
|                   |             | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight |
| Cervical part     | 3           | 2.20±0.09*      | 0.89                     | 1.7**          | 1.19             | 2.08±0.11*      | 0.95                     | 1.8**          | 1.20             |
|                   | 4           | 3.45±0.14       | 1.25                     | 2.6            | 1.22             | 2.81±0.15       | 0.73                     | 2.5            | 1.12             |
|                   | 5           | 4.92±0.24       | 1.47                     | 3.8            | 1.25             | 4.17±0.07       | 1.36                     | 3.7            | 1.13             |
|                   | 7           | 8.26±0.30       | (1.67)                   | 6.3            | 1.19             | 6.38±0.23       | (1.11)                   | 5.6            | 1.14             |
|                   | 9           | 11.48±0.43      | (1.61)                   | 8.8            | 1.14             | 9.44±0.22       | (1.53)                   | 8.4            | 1.09             |
|                   | 12          | 21.14±0.93      | (3.22)                   | 16.1           | 1.35             | 15.56±0.45      | (2.04)                   | 13.8           | 1.30             |
|                   | 15          | 24.70±1.43      | (1.19)                   | 18.9           | 1.29             | 17.82±0.78      | (0.75)                   | 15.8           | 1.21             |
|                   | 18          | 31.54±1.59      | (2.28)                   | 24.1           | 1.39             | 19.24±0.64      | (0.47)                   | 17.0           | 1.15             |
| Dorso-caudal part | 3           | 1.15±0.04       | 0.50                     | 1.8            | 0.62             | 1.05±0.07       | 0.50                     | 1.9            | 0.61             |
|                   | 4           | 1.92±0.09       | 0.77                     | 3.0            | 0.68             | 1.67±0.09       | 0.62                     | 3.0            | 0.66             |
|                   | 5           | 2.63±0.07       | 0.71                     | 4.0            | 0.67             | 2.43±0.08       | 0.76                     | 4.4            | 0.66             |
|                   | 7           | 4.44±0.11       | (0.91)                   | 6.8            | 0.64             | 3.82±0.18       | (0.70)                   | 6.9            | 0.68             |
|                   | 9           | 6.82±0.31       | (1.19)                   | 10.5           | 0.67             | 5.98±0.18       | (1.08)                   | 10.9           | 0.69             |
|                   | 12          | 13.48±0.25      | (2.22)                   | 20.7           | 0.86             | 10.20±0.66      | (1.41)                   | 18.5           | 0.85             |
|                   | 15          | 16.58±0.63      | (1.04)                   | 25.5           | 0.87             | 13.24±0.31      | (1.01)                   | 24.1           | 0.90             |
|                   | 18          | 22.40±0.69      | (1.94)                   | 34.5           | 0.99             | 16.02±0.69      | (0.93)                   | 29.1           | 0.95             |
| Total             | 3           | 3.35±0.12       | 1.39                     | 1.7            | 1.81             | 3.13±0.17       | 1.44                     | 1.9            | 1.82             |
|                   | 4           | 5.37±0.24       | 2.02                     | 2.7            | 1.91             | 4.48±0.24       | 1.35                     | 2.7            | 1.78             |
|                   | 5           | 7.56±0.28       | 2.19                     | 3.9            | 1.91             | 6.59±0.14       | 2.11                     | 3.9            | 1.79             |
|                   | 7           | 12.69±0.39      | (2.57)                   | 6.5            | 1.84             | 10.20±0.40      | (1.81)                   | 6.0            | 1.83             |
|                   | 9           | 18.30±0.72      | (2.81)                   | 9.3            | 1.81             | 15.42±0.31      | (2.61)                   | 9.1            | 1.79             |
|                   | 12          | 34.62±0.87      | (5.44)                   | 17.7           | 2.21             | 25.76±0.81      | (3.45)                   | 15.2           | 2.15             |
|                   | 15          | 41.28±1.85      | (2.22)                   | 21.1           | 2.15             | 31.06±1.01      | (1.77)                   | 18.4           | 2.11             |
|                   | 18          | 53.94±2.26      | (4.22)                   | 27.5           | 2.38             | 35.26±1.28      | (1.40)                   | 20.9           | 2.10             |

n = 5. \*Standard error. \*\*Ratio of the weight at each week to the weight at the second week. ( ): Means per middle 7 days during the period of preceding and subsequent measurement.

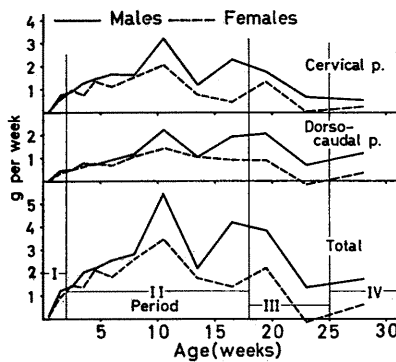


Fig. 1. Growth-rate of the muscle in the body stem's part.

った。週間増加量は雌雄とも2週齢以後急速に増加して、9週齢から12週齢にかけて全週齢間を通じての最大値を示した。その後も週間増加量は雄で大きい値を持続するのに対し、雌では下降線を辿り、頸部骨格筋の雌雄間の成長差が判然としてくる (Fig. 1)。これらの変動は体幹部全量のそれと同様であるが、増加度は小さい。生体重比 (%) は全般的に雄が雌より大きい値を示すとはいえ大差はなく、また、雌雄とも2週齢以後の変動が少ない。

背および尾部：背および尾部の骨格筋重量は2週齢以後も漸増し、18週齢時には雄で2週齢時の34.5倍、雌で29.1倍となった。週間増加量は雌雄とも2週齢以後の増加が急速であって、9週齢から12週齢にかけて全週齢間を通じての最大値を示した。また、その後も週間増加量は雌雄とも大きい値を持続しているが、なお、雌雄間の差は明らかである (Fig. 1)。これらの変動は体幹部全量のそれと同じ傾向を示すが、増加度は頸部および体幹部全量より遥かに大きい。生体重比 (%) は雌雄とも2週齢以後漸増し、18週齢時の値は2週齢時のほぼ1.5倍となった。また、生体重比 (%) に雌雄間の差はまったくなかった。

## (2) 前肢部

第II期での前肢部とその中の4部位の骨格筋の平均重量、平均週間増加量、増加度ならびに生体重比 (%) を Table 5 に示す。

前肢部の骨格筋重量は2週齢以後も漸増し、18週齢時には雄で2週齢時の26.0倍、雌で24.6倍となった。週間増加量は雌雄とも2週齢以後急速に大きくなり、9週齢から12週齢にかけて全週齢間を通じての最大値を示した。その後も週間増加量は雌雄とも大きい値を持続しているが、なお、雌雄間の差が明らかである (Fig. 2)。しかし、前肢部での週間増加量の雌

雄間の差は、後肢部でのそれと比べると小さい。生体重比 (%) は雌雄とも2週齢以後漸増して、雌の方が雄よりわずかではあるが大きくなっていく。

前肢部をさらに4部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりとなった。

腹部：腹部の骨格筋重量は2週齢以後も漸増し、18週齢時には雄で2週齢時の18.5倍、雌で15.3倍となったが、これは前肢部の他のどの部位よりも遥かに小さい増加度である。週間増加量は雄では12週齢まで毎週大きくなり、その後は一定水準に維持されているが、雌では5週齢から7週齢にかけて全週齢間を通じての最大値を示し、以後漸減している (Fig. 2)。これらの点は前肢部全量の変動とやや異なる。生体重比 (%) は2週齢以後ほとんど変化せず、また、雌雄間にもほとんど差がない。

前肢部：前肢部の骨格筋重量は2週齢以後も漸増し、18週齢時には雄で2週齢時の26.5倍、雌で25.8倍となった。週間増加量は雌雄とも前肢部全量のそれと同じ傾向を示し、9週齢から12週齢にかけて全週齢間を通じての最大値を示した。その後も週間増加量は雌雄とも大きい値を持続しているが、なお、雌雄間の差は明らかである (Fig. 2)。生体重比 (%) は雌雄とも2週齢以後漸増しているが、雌の方が雄よりわずかではあるけれども、大きくなっていく。

上腕部：上腕部の骨格筋重量は2週齢以後も漸増

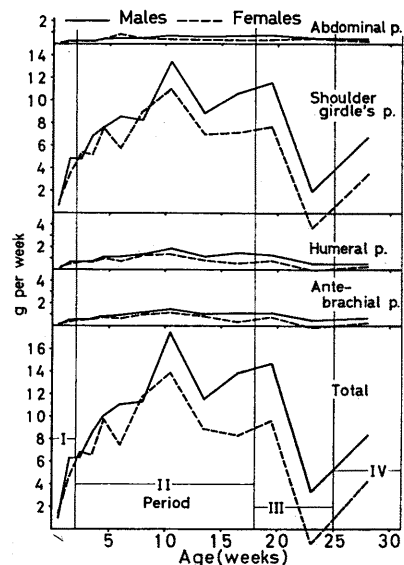


Fig. 2. Growth-rate of the muscle in the forelimbs' part.

**Table 5.** Average weight, growth-rate per week, increase times and weight percentage of the muscle in the forelimbs' part during the period II.

| Part                   | Age (weeks) | Males           |                          |                |                  | Females         |                          |                |                  |
|------------------------|-------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|
|                        |             | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight |
| Abdominal part         | 3           | 0.72±0.04*      | 0.23                     | 1.5**          | 0.39             | 0.65±0.05*      | 0.26                     | 1.7**          | 0.38             |
|                        | 4           | 1.04±0.05       | 0.32                     | 2.1            | 0.37             | 0.85±0.04       | 0.20                     | 2.2            | 0.34             |
|                        | 5           | 1.43±0.06       | 0.39                     | 2.9            | 0.36             | 1.32±0.04       | 0.47                     | 3.4            | 0.36             |
|                        | 7           | 2.33±0.06       | (0.45)                   | 4.8            | 0.34             | 1.94±0.04       | (0.81)                   | 5.0            | 0.35             |
|                        | 9           | 3.28±0.07       | (0.48)                   | 6.7            | 0.33             | 2.94±0.12       | (0.50)                   | 7.5            | 0.34             |
|                        | 12          | 5.36±0.17       | (0.69)                   | 10.9           | 0.34             | 4.14±0.10       | (0.40)                   | 10.6           | 0.35             |
|                        | 15          | 7.16±0.33       | (0.60)                   | 14.6           | 0.38             | 5.14±0.20       | (0.33)                   | 13.2           | 0.35             |
|                        | 18          | 9.08±0.47       | (0.64)                   | 18.5           | 0.40             | 5.98±0.31       | (0.28)                   | 15.3           | 0.36             |
| Shoulder girdle's part | 3           | 10.74±0.40      | 4.80                     | 1.8            | 5.81             | 10.30±0.45      | 5.36                     | 2.1            | 5.98             |
|                        | 4           | 17.51±1.07      | 6.77                     | 2.9            | 6.19             | 15.46±0.69      | 5.16                     | 3.1            | 6.16             |
|                        | 5           | 25.11±0.93      | 7.60                     | 4.2            | 6.35             | 23.01±0.96      | 7.55                     | 4.7            | 6.23             |
|                        | 7           | 42.23±1.15      | (8.56)                   | 7.1            | 6.12             | 34.42±1.55      | (5.71)                   | 7.0            | 6.16             |
|                        | 9           | 58.72±2.47      | (8.25)                   | 9.9            | 5.81             | 52.40±1.64      | (8.99)                   | 10.6           | 6.08             |
|                        | 12          | 98.96±4.11      | (13.41)                  | 16.7           | 6.31             | 85.30±2.86      | (10.97)                  | 17.3           | 7.14             |
|                        | 15          | 125.42±5.66     | (8.82)                   | 21.1           | 6.55             | 106.24±3.29     | (6.98)                   | 21.5           | 7.21             |
|                        | 18          | 157.28±5.10     | (10.62)                  | 26.5           | 6.97             | 127.62±2.33     | (7.13)                   | 25.8           | 7.62             |
| Humeral part           | 3           | 1.51±0.07       | 0.71                     | 1.9            | 0.82             | 1.34±0.08       | 0.69                     | 2.1            | 0.78             |
|                        | 4           | 2.27±0.10       | 0.76                     | 2.8            | 0.80             | 2.01±0.07       | 0.67                     | 3.1            | 0.80             |
|                        | 5           | 3.41±0.09       | 1.14                     | 4.3            | 0.86             | 2.99±0.10       | 0.98                     | 4.6            | 0.81             |
|                        | 7           | 5.52±0.21       | (1.06)                   | 6.9            | 0.80             | 4.50±0.24       | (0.76)                   | 6.9            | 0.81             |
|                        | 9           | 8.24±0.37       | (1.36)                   | 10.3           | 0.81             | 6.98±0.24       | (1.24)                   | 10.7           | 0.81             |
|                        | 12          | 13.72±0.41      | (1.83)                   | 17.2           | 0.87             | 10.84±0.35      | (1.29)                   | 16.7           | 0.90             |
|                        | 15          | 17.06±0.96      | (1.11)                   | 21.3           | 0.89             | 13.08±0.35      | (0.75)                   | 20.1           | 0.89             |
|                        | 18          | 21.44±0.75      | (1.46)                   | 26.8           | 0.95             | 14.72±0.39      | (0.55)                   | 22.6           | 0.88             |
| Ante-brachial part     | 3           | 1.30±0.09       | 0.62                     | 1.9            | 0.70             | 1.13±0.10       | 0.56                     | 2.0            | 0.65             |
|                        | 4           | 1.92±0.12       | 0.62                     | 2.8            | 0.68             | 1.73±0.06       | 0.60                     | 3.0            | 0.69             |
|                        | 5           | 2.79±0.06       | 0.87                     | 4.1            | 0.71             | 2.49±0.16       | 0.76                     | 4.4            | 0.67             |
|                        | 7           | 4.72±0.22       | (0.97)                   | 6.9            | 0.68             | 3.75±0.14       | (0.63)                   | 6.6            | 0.67             |
|                        | 9           | 7.14±0.42       | (1.21)                   | 10.5           | 0.70             | 5.74±0.23       | (1.00)                   | 10.1           | 0.66             |
|                        | 12          | 11.62±0.29      | (1.49)                   | 17.1           | 0.75             | 9.34±0.52       | (1.20)                   | 16.4           | 0.78             |
|                        | 15          | 14.70±0.93      | (1.03)                   | 21.6           | 0.76             | 11.74±0.45      | (0.80)                   | 20.6           | 0.80             |
|                        | 18          | 18.08±0.68      | (1.13)                   | 26.6           | 0.80             | 12.74±0.32      | (0.33)                   | 22.4           | 0.76             |
| Total                  | 3           | 14.27±0.56      | 6.36                     | 1.8            | 7.72             | 13.43±0.65      | 6.88                     | 2.1            | 7.79             |
|                        | 4           | 22.74±1.28      | 8.47                     | 2.9            | 8.05             | 20.05±0.79      | 6.62                     | 3.1            | 7.99             |
|                        | 5           | 32.75±1.08      | 10.01                    | 4.1            | 8.28             | 29.81±1.14      | 9.76                     | 4.6            | 8.07             |
|                        | 7           | 54.81±1.41      | (11.03)                  | 6.9            | 7.94             | 44.62±1.87      | (7.41)                   | 6.8            | 7.99             |
|                        | 9           | 77.38±3.14      | (11.29)                  | 9.8            | 7.65             | 68.06±1.84      | (11.72)                  | 10.4           | 7.89             |
|                        | 12          | 129.66±4.71     | (17.43)                  | 16.4           | 8.27             | 109.62±3.03     | (13.85)                  | 16.7           | 9.16             |
|                        | 15          | 164.34±7.79     | (11.56)                  | 20.8           | 8.57             | 136.20±4.13     | (8.86)                   | 20.8           | 9.25             |
|                        | 18          | 205.88±5.95     | (13.85)                  | 26.0           | 9.12             | 161.06±2.62     | (8.29)                   | 24.6           | 9.61             |

n=5. \*Standard error. \*\*Ratio of the weight at each week to the weight at the second week. ( ): The same as the note in table 4.

し、18週齢時には雄で2週齢時の26.8倍、雌で22.6倍となった。週間増加量の変動は前肢部全量とすべて同じであるが、12週齢以後雄で大きい値が持続されるのに対し、雌ではやや下降線を辿り、雌雄間の差が判然としている (Fig. 2)。生体重比 (%) は雌雄ともわずかなではあるが、増加の傾向を示し、また、雌雄間に差がみられない。

前腕部：前腕部の骨格筋重量は2週齢以後も増加しつづけ、18週齢時には雄で2週齢時の26.6倍、雌で22.4倍となった。週間増加量の変化は前肢部全量と

まったく同じで、9週齢から12週齢にかけて全週齢間を通じての最大値を示した。その後も週間増加量は雄では大きい値が持続されるのに対し、雌ではやや下降線を辿り、雌雄間の差が判然としている (Fig. 2)。生体重比 (%) は雌雄ともわずかなではあるが増加の傾向を示し、また、雌雄間にはほとんど差がない。

### (3) 後肢部

第II期での後肢部とその中の3部位の骨格筋の平均重量、平均週間増加量、増加度ならびに生体重比 (%) を Table 6 に示す。



Table 6. Average weight, growth-rate per week, increase times and weight percentage of the muscle in the hind legs' part during the period II.

| Part            | Age<br>(weeks) | Males                 |                                    |                        |                        | Females               |                                    |                        |                        |
|-----------------|----------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|
|                 |                | Mean<br>weight<br>(g) | Growth-<br>rate per<br>week<br>(g) | In-<br>crease<br>times | % of<br>live<br>weight | Mean<br>weight<br>(g) | Growth-<br>rate per<br>week<br>(g) | In-<br>crease<br>times | % of<br>live<br>weight |
| Pelvic<br>part  | 3              | 0.99±0.03*            | 0.45                               | 1.8**                  | 0.54                   | 0.88±0.05*            | 0.43                               | 2.0**                  | 0.51                   |
|                 | 4              | 1.67±0.10             | 0.68                               | 3.1                    | 0.59                   | 1.45±0.07             | 0.57                               | 3.2                    | 0.58                   |
|                 | 5              | 2.57±0.12             | 0.90                               | 4.8                    | 0.65                   | 2.15±0.07             | 0.70                               | 4.8                    | 0.58                   |
|                 | 7              | 4.52±0.14             | ( 0.98)                            | 8.4                    | 0.65                   | 3.54±0.14             | ( 0.70)                            | 7.9                    | 0.63                   |
|                 | 9              | 6.66±0.40             | ( 1.07)                            | 12.3                   | 0.66                   | 5.48±0.25             | ( 0.97)                            | 12.2                   | 0.64                   |
|                 | 12             | 12.62±0.56            | ( 1.99)                            | 23.4                   | 0.80                   | 8.92±0.29             | ( 1.15)                            | 19.8                   | 0.74                   |
|                 | 15             | 15.10±0.79            | ( 0.83)                            | 28.0                   | 0.79                   | 11.28±0.40            | ( 0.79)                            | 25.1                   | 0.77                   |
|                 | 18             | 19.88±0.89            | ( 1.59)                            | 36.8                   | 0.88                   | 14.08±0.17            | ( 0.93)                            | 31.3                   | 0.84                   |
| Femoral<br>part | 3              | 5.38±0.18             | 2.42                               | 1.8                    | 2.91                   | 4.74±0.22             | 2.22                               | 1.9                    | 2.75                   |
|                 | 4              | 8.78±0.42             | 3.40                               | 3.0                    | 3.11                   | 7.36±0.30             | 2.62                               | 2.9                    | 2.93                   |
|                 | 5              | 13.42±0.44            | 4.64                               | 4.5                    | 3.39                   | 11.80±0.44            | 4.44                               | 4.7                    | 3.19                   |
|                 | 7              | 22.74±0.86            | ( 4.66)                            | 7.7                    | 3.29                   | 17.74±0.88            | ( 2.97)                            | 7.0                    | 3.17                   |
|                 | 9              | 34.04±1.57            | ( 5.65)                            | 11.5                   | 3.37                   | 27.90±0.71            | ( 5.08)                            | 11.1                   | 3.24                   |
|                 | 12             | 60.58±2.71            | ( 8.85)                            | 20.5                   | 3.86                   | 45.74±0.57            | ( 5.95)                            | 18.2                   | 3.82                   |
|                 | 15             | 74.38±5.19            | ( 4.60)                            | 25.1                   | 3.86                   | 56.90±2.44            | ( 3.72)                            | 22.6                   | 3.86                   |
|                 | 18             | 95.46±4.21            | ( 7.03)                            | 32.3                   | 4.22                   | 63.46±1.21            | ( 2.19)                            | 25.2                   | 3.78                   |
| Crural<br>part  | 3              | 4.86±0.25             | 2.33                               | 1.9                    | 2.63                   | 4.21±0.19             | 2.04                               | 1.9                    | 2.45                   |
|                 | 4              | 7.96±0.48             | 3.10                               | 3.1                    | 2.82                   | 6.39±0.26             | 2.18                               | 2.9                    | 2.54                   |
|                 | 5              | 12.09±0.33            | 4.13                               | 4.8                    | 3.06                   | 10.31±0.42            | 3.92                               | 4.8                    | 2.79                   |
|                 | 7              | 20.23±0.83            | ( 4.07)                            | 8.0                    | 2.93                   | 15.47±0.50            | ( 2.58)                            | 7.1                    | 2.77                   |
|                 | 9              | 31.30±1.65            | ( 5.54)                            | 12.4                   | 3.09                   | 24.66±0.43            | ( 4.60)                            | 11.4                   | 2.86                   |
|                 | 12             | 51.40±2.04            | ( 6.70)                            | 20.3                   | 3.28                   | 37.96±0.46            | ( 4.43)                            | 17.5                   | 3.17                   |
|                 | 15             | 63.62±3.14            | ( 4.07)                            | 25.1                   | 3.32                   | 49.20±2.28            | ( 3.75)                            | 22.7                   | 3.34                   |
|                 | 18             | 75.38±4.50            | ( 3.92)                            | 29.8                   | 3.32                   | 54.20±0.68            | ( 1.67)                            | 25.0                   | 3.24                   |
| Total           | 3              | 11.22±0.42            | 5.19                               | 1.9                    | 6.07                   | 9.84±0.44             | 4.71                               | 1.9                    | 5.71                   |
|                 | 4              | 18.42±0.99            | 7.20                               | 3.1                    | 6.52                   | 15.20±0.59            | 5.36                               | 3.0                    | 6.05                   |
|                 | 5              | 28.08±0.87            | 9.66                               | 4.7                    | 7.10                   | 24.26±0.90            | 9.06                               | 4.7                    | 6.57                   |
|                 | 7              | 47.49±1.76            | ( 9.71)                            | 7.9                    | 6.87                   | 36.74±1.49            | ( 6.24)                            | 7.2                    | 6.58                   |
|                 | 9              | 72.00±3.58            | (12.26)                            | 11.9                   | 7.12                   | 58.04±1.33            | (10.65)                            | 11.3                   | 6.73                   |
|                 | 12             | 124.60±4.73           | (17.53)                            | 20.7                   | 7.95                   | 92.62±0.76            | (11.53)                            | 18.1                   | 7.74                   |
|                 | 15             | 153.10±8.91           | ( 9.50)                            | 25.4                   | 7.97                   | 117.38±5.03           | ( 8.25)                            | 22.9                   | 7.96                   |
|                 | 18             | 190.72±9.33           | (12.54)                            | 31.6                   | 8.42                   | 131.74±1.88           | ( 4.79)                            | 25.7                   | 7.86                   |

n=5. \*Standard error. \*\*Ratio of the weight at each week to the weight at the second week, ( ): The same as the note in table 4.

後肢部の骨格筋重量は2週齢以後も徐々に増加し、18週齢時には雄で2週齢時の31.6倍、雌で25.7倍となった。週間増加量は雌雄とも2週齢以後急速に大きくなって、9週齢から12週齢にかけて全週齢間を通じて、雄では2番目に大きいのがほとんど最大値に等しい値を示し、雌では最大値を示した。その後も週間増加量は雄では大きい値を持続しているが、雌では下降線を辿り、雌雄間の差が非常に判然としている (Fig. 3)。この傾向は前肢部と同じであるが、雌の後肢部は前肢部に比べ週間増加量が最大値を示したあとの落込みが大きい。生体重比 (%) は雌雄とも漸増しているが、全般的には雄が雌よりやや大きい傾向を示す。

後肢部をさらに3部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりであった。

寛部：寛部の骨格筋重量は2週齢以後も増えつづ

け、18週齢時には雄で2週齢時の36.8倍、雌で31.3倍となった。週間増加量の変動は後肢部全量と同じであって、9週齢から12週齢にかけて全週齢間を通じての最大値を示した。その後も週間増加量は雌雄とも大きい値を持続しているが、なお、雌雄間の差は判然としている (Fig. 3)。生体重比 (%) は雌雄とも2週齢以後漸増し、また、雌雄間に差がみられない。

大腿部：大腿部の骨格筋重量は2週齢以後も漸増し、18週齢時には雄で2週齢時の32.3倍、雌で25.2倍となった。週間増加量の変動は後肢部全量の場合と同じである。しかし、雄の場合、確かに9週齢から12週齢にかけての週間増加量が最大値であるが、18週齢から21週齢にかけてのそれもほとんど等しい値であった。雄が12週齢以後も大きい週間増加量を持続するのに対して、雌は9週齢から12週齢にかけて

最大値を示した後、下降線を辿り、雌雄間の差が非常に明確である (Fig. 3). 生体重比 (%) は雌雄とも漸増しているが、全般的には雄が雌よりやや大きい傾向を示す。

下腿部: 下腿部の骨格筋重量は 2 週齢以後も次第に増加し、18 週齢時には雄で 2 週齢時の 29.8 倍、雌で 25.0 倍となった。週間増加量のこの期前半の変動は後肢部全量のそれと同じであるが、雄では 9 週齢から 12 週齢にかけて全週齢間を通じて 2 番目に大きい値を示し、雌では 7 週齢から 9 週齢にかけて全週齢間を通じての最大値を示した。その後も週間増加量は雌雄とも大きい値を持続しているが、なお、雌雄間にかなりの差がある (Fig. 3). 生体重比 (%) は雌雄とも漸増しているが、全般的には雄が雌よりやや大きい傾向を示す。

### 2.3 第 III 期 (18~25 週齢)

#### (1) 体幹部

第 III 期での体幹部とその中の 2 部位の骨格筋の平均重量、平均週間増加量、増加度ならびに生体重比 (%) を Table 7 に示す。なお、この表には第 IV 期 (31 週齢時) の値も加えてある。

体幹部の骨格筋重量は 18 週齢以後も増加をつづけ、25 週齢時には雄で 2 週齢時の 36.2 倍、雌で 24.5 倍となった。週間増加量は雌雄とも 18 週齢から 21 週齢にかけてかなり大きい値を示しているが、その後は急速に低下する。なお、週間増加量の雌雄間の差はやはり判然としている (Fig. 1). 生体重比 (%) は 18 週齢以後も雄で漸増するのに対し、雌では逆に減少し、25

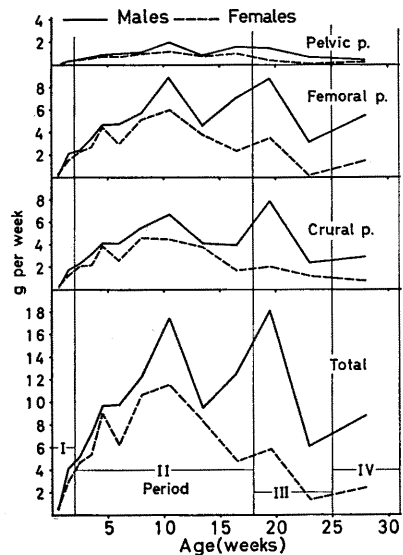


Fig. 3. Growth-rate of the muscle in the hind legs' part.

週齢時には雌雄間の差が著しい (Fig. 4).

体幹部をさらに 2 部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりとなった。

頸部: 頸部の骨格筋重量は 18 週齢以後も増加をつづけ、25 週齢時には雄で 2 週齢時の 30.2 倍、雌で 20.7 倍となった。週間増加量の変動は体幹部全量の場合とまったく同じである。週間増加量の雌雄間の差は大きくはないが、なお、明らかである (Fig. 1). 生体重比 (%) は 18 週齢以後の変化が少ないが、それでも雄ではやや増加の傾向を示し、雌ではゆるや

Table 7. Average weight, growth-rate per week, increase times and weight percentage of the muscle in the body stem's part during the period III and IV.

| Part              | Age (weeks) | Males           |                          |                |                  | Females         |                          |                |                  |
|-------------------|-------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|
|                   |             | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight |
| Cervical part     | 21          | 36.82±1.46*     | (1.76)                   | 28.1**         | 1.38             | 23.20±1.65*     | (1.32)                   | 20.5**         | 1.19             |
|                   | 25          | 39.50±1.79      | (0.67)                   | 30.2           | 1.42             | 23.36±0.97      | (0.04)                   | 20.7           | 1.09             |
|                   | 31          | 42.58±1.72      | (0.51)                   | 32.5           | 1.38             | 25.00±0.81      | (0.27)                   | 22.1           | 1.04             |
| Dorso-caudal part | 21          | 28.64±2.00      | (2.08)                   | 44.1           | 1.07             | 18.72±1.21      | (0.90)                   | 34.0           | 0.96             |
|                   | 25          | 31.42±1.26      | (0.70)                   | 48.3           | 1.13             | 17.98±0.69      | (-0.19)                  | 32.7           | 0.84             |
|                   | 31          | 38.60±1.25      | (1.20)                   | 59.4           | 1.26             | 20.06±0.87      | (0.35)                   | 36.5           | 0.83             |
| Total             | 21          | 65.46±2.71      | (3.84)                   | 33.4           | 2.45             | 41.92±2.79      | (2.22)                   | 24.8           | 2.14             |
|                   | 25          | 70.92±3.18      | (1.37)                   | 36.2           | 2.55             | 41.34±1.50      | (-0.15)                  | 24.5           | 1.93             |
|                   | 31          | 81.18±2.06      | (1.71)                   | 41.4           | 2.64             | 45.06±1.55      | (0.62)                   | 26.7           | 1.87             |

n=5. \*Standard error. \*\*Ratio of the weight at each week to the weight at the second week. ( ): The same as the note in table 4.

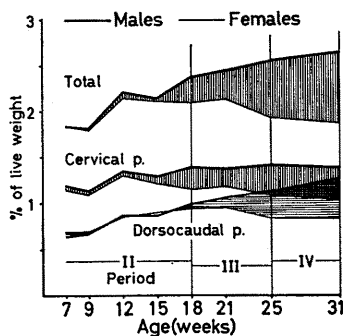
**Table 8.** Average weight, growth-rate per week, increase times and weight percentage of the muscle in the forelimbs' part during the period III and IV.

| Part                   | Age (weeks) | Males           |                          |                |                  | Females         |                          |                |                  |
|------------------------|-------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|
|                        |             | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight |
| Abdominal part         | 21          | 11.32±0.54*     | (0.75)                   | 23.1**         | 0.42             | 7.32±0.21*      | (0.45)                   | 18.8**         | 0.38             |
|                        | 25          | 13.16±0.27      | (0.46)                   | 26.9           | 0.48             | 8.60±0.48       | (0.32)                   | 22.1           | 0.40             |
|                        | 31          | 15.78±0.62      | (0.44)                   | 32.2           | 0.51             | 9.80±0.60       | (0.20)                   | 25.1           | 0.41             |
| Shoulder girdle's part | 21          | 192.02±7.65     | (11.58)                  | 32.3           | 7.19             | 150.58±10.69    | (7.65)                   | 30.5           | 7.71             |
|                        | 25          | 199.60±8.92     | (1.90)                   | 33.6           | 7.17             | 145.14±5.40     | (-1.36)                  | 29.4           | 6.77             |
|                        | 31          | 240.00±3.90     | (6.73)                   | 40.4           | 7.81             | 166.28±6.92     | (3.52)                   | 33.7           | 6.92             |
| Humeral part           | 21          | 25.12±0.84      | (1.23)                   | 31.4           | 0.94             | 16.96±1.19      | (0.75)                   | 26.1           | 0.87             |
|                        | 25          | 27.10±1.66      | (0.50)                   | 33.9           | 0.97             | 16.76±0.59      | (-0.05)                  | 25.8           | 0.78             |
|                        | 31          | 30.20±0.16      | (0.52)                   | 37.8           | 0.98             | 18.30±0.70      | (0.26)                   | 28.2           | 0.76             |
| Antebrachial part      | 21          | 21.34±0.84      | (1.09)                   | 31.4           | 0.80             | 15.00±0.96      | (0.75)                   | 26.3           | 0.77             |
|                        | 25          | 23.24±1.34      | (0.48)                   | 34.2           | 0.83             | 14.26±0.64      | (-0.19)                  | 25.0           | 0.66             |
|                        | 31          | 27.26±0.86      | (0.67)                   | 40.1           | 0.89             | 15.76±0.32      | (0.25)                   | 27.6           | 0.66             |
| Total                  | 21          | 249.80±9.33     | (14.64)                  | 31.6           | 9.35             | 189.86±12.82    | (9.60)                   | 29.0           | 9.72             |
|                        | 25          | 263.10±11.64    | (3.33)                   | 33.3           | 9.45             | 184.76±6.83     | (-1.28)                  | 28.2           | 8.62             |
|                        | 31          | 313.24±4.50     | (8.36)                   | 39.6           | 10.19            | 210.14±7.69     | (4.23)                   | 32.1           | 8.75             |

n = 5. \*Standard error, \*\*Ratio of the weight at each week to the weight at the second week. ( ): The same as the note in table 4.

かに下降線を辿り、25 週齢時には雌雄間の差が判然としてくる (Fig. 4)。

背および尾部：背および尾部の骨格筋重量は 18 週齢以後も増加をつづけ、25 週齢時には雄で 2 週齢時の 48.3 倍、雌で 32.7 倍となった。この増加度は頸部のそれに比べると著しく大きい。しかし、週間増加量の変動は頸部や体幹部全量とまったく同じであって、また、雌雄間の差も明らかである (Fig. 1)。生体重比 (%) は 18 週齢以後も雄で漸増するのに対し、雌は逆に減少して、25 週齢時には雌雄間に著しい差が生じる (Fig. 4)。

**Fig. 4.** Changes of percentage of the muscle to live weight in the body stem's part.

## (2) 前肢部

第 III 期での前肢部とその中の 4 部位の骨格筋の平均重量、平均週間増加量、増加度ならびに生体重比 (%) を Table 8 に示す。なお、この表には第 IV 期 (31 週齢時) の値も加えてある。

前肢部の骨格筋重量は 18 週齢以後も増加をつづけ、25 週齢時には雄で 2 週齢時の 33.3 倍、雌で 28.2 倍となった。週間増加量は雌雄とも 18 週齢から 21 週齢にかけてかなり大きな値を示しているが、その後は急速に低下する。なお、週間増加量には雌雄間に明らかな差がみられる (Fig. 2) が、後肢部でのその差より小さい。生体重比 (%) は 21 週齢時までは雄より雌の方が大きかったが、25 週齢時には逆に雌より雄の方が大きくなった (Fig. 5)。

前肢部をさらに 4 部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりとなった。

腹部：腹部の骨格筋重量は 18 週齢以後も徐々に増加し、25 週齢時には雄で 2 週齢時の 26.9 倍、雌で 22.1 倍となった。週間増加量の変動は前肢部全量と同じ傾向を示すが、21 週齢以後の減少は急速ではない (Fig. 2)。生体重比 (%) は雌雄とも漸増しているが、雄の方の増加が大きい (Fig. 5)。

前肢部：前肢部の骨格筋重量は 18 週齢以後も増加し、25 週齢時には雄は 2 週齢時の 33.6 倍、雌で

29.4 倍となった。週間増加量は雌雄とも 18 週齢から 21 週齢にかけて大きい値を維持しているが、その後は急速に低下する。なお、週間増加量の雌雄間の差は明らかである (Fig. 2) が、大腿部・下腿部等と比べるとその差は小さい。生体重比 (%) は 21 週齢時までは雄より雌の方が大きかったが、25 週齢時には逆に雌より雄の方が大きくなった (Fig. 5)。

上腕部：上腕部の骨格筋重量は 18 週齢以後も増加し、25 週齢時には雄で 2 週齢時の 33.9 倍、雌で 25.8 倍となった。週間増加量の変動は前肢部全量のそれと全く同じである。なお、週間増加量は雌雄間で明らかな差を示す (Fig. 2)。生体重比 (%) は 18 週齢以後も雄で漸増するのに対し、雌では逆に減少し、25 週齢時には雌雄間の差が著しくなった (Fig. 5)。

前腕部：前腕部の骨格筋重量は 18 週齢以後も増加をつづけ、25 週齢時には雄で 2 週齢時の 34.2 倍、雌で 25.0 倍となった。週間増加量の変動は前肢部全量のそれと同じ傾向を示す。なお、週間増加量には雌雄間で明らかな差がある (Fig. 2)。生体重比 (%) は 18 週齢以後も雄では漸増するのに対し、雌では逆に減少し、25 週齢時には雌雄間に著しい差が生じた (Fig. 5)。

### (3) 後肢部

第 III 期での後肢部とその中の 3 部位の骨格筋の平均重量、平均週間増加量、増加度ならびに生体重比 (%) を Table 9 に示す。なお、この表には第 IV 期 (31 週齢時) の値も加えてある。

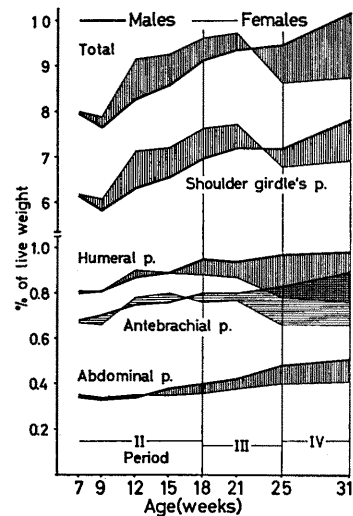


Fig. 5. Changes of percentage of the muscle to live weight in the forelimbs' part.

後肢部の骨格筋重量は 18 週齢以後も増加し、25 週齢時には雄で 2 週齢時の 44.7 倍、雌で 30.2 倍となった。週間増加量は雄では 18 週齢から 21 週齢にかけて全週間を通じての最大値を示し、その後下降線を辿るが、雌では 18 週齢時にはすでに小さく、雌雄間にきわめて著しい差が生じた (Fig. 3)。週間増加量のこの雌雄間の相違は前肢部のそれと比べても遥かに大きい。また、生体重比 (%) は 18 週齢以後雄では急増するのに対して、雌では逆に漸減し、25 週齢時に

Table 9. Average weight, growth-rate per week, increase times and weight percentage of the muscle in the hind legs' part during the period III and IV.

| Part         | Age (weeks) | Males           |                          |                |                  | Females         |                          |                |                  |
|--------------|-------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------------|----------------|------------------|
|              |             | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight | Mean weight (g) | Growth-rate per week (g) | Increase times | % of live weight |
| Pelvic part  | 21          | 24.26 ± 1.04*   | ( 1.46)                  | 44.9**         | 0.91             | 15.14 ± 1.03*   | ( 0.35)                  | 33.6**         | 0.78             |
|              | 25          | 26.84 ± 1.55    | ( 0.65)                  | 49.7           | 0.96             | 15.30 ± 0.50    | ( 0.04)                  | 34.0           | 0.71             |
|              | 31          | 29.32 ± 1.23    | ( 0.41)                  | 54.3           | 0.95             | 16.70 ± 0.90    | ( 0.23)                  | 37.1           | 0.69             |
| Femoral part | 21          | 121.80 ± 6.83   | ( 8.78)                  | 41.1           | 4.55             | 73.92 ± 5.11    | ( 3.49)                  | 29.3           | 3.78             |
|              | 25          | 134.20 ± 6.68   | ( 3.10)                  | 45.3           | 4.82             | 74.54 ± 2.83    | ( 0.16)                  | 29.6           | 3.47             |
|              | 31          | 167.24 ± 7.87   | ( 5.51)                  | 56.5           | 5.44             | 83.16 ± 2.72    | ( 1.44)                  | 33.0           | 3.46             |
| Crural part  | 21          | 99.10 ± 6.58    | ( 7.91)                  | 39.2           | 3.69             | 60.20 ± 3.62    | ( 2.00)                  | 27.7           | 3.08             |
|              | 25          | 108.50 ± 2.43   | ( 2.35)                  | 42.9           | 3.90             | 64.98 ± 2.42    | ( 1.20)                  | 29.9           | 3.03             |
|              | 31          | 125.86 ± 3.96   | ( 2.89)                  | 49.7           | 4.09             | 69.54 ± 1.23    | ( 0.76)                  | 32.0           | 2.90             |
| Total        | 21          | 245.16 ± 14.27  | (18.15)                  | 40.7           | 9.15             | 149.26 ± 9.59   | ( 5.84)                  | 29.1           | 7.64             |
|              | 25          | 269.54 ± 9.71   | ( 6.10)                  | 44.7           | 9.69             | 154.82 ± 5.50   | ( 1.39)                  | 30.2           | 7.22             |
|              | 31          | 322.42 ± 12.69  | ( 8.81)                  | 53.5           | 10.49            | 169.40 ± 4.51   | ( 2.43)                  | 33.0           | 7.06             |

n = 5. \*Standard error. \*\*Ratio of the weight at each week to the weight at the second week. ( ): The same as the note in table 4.

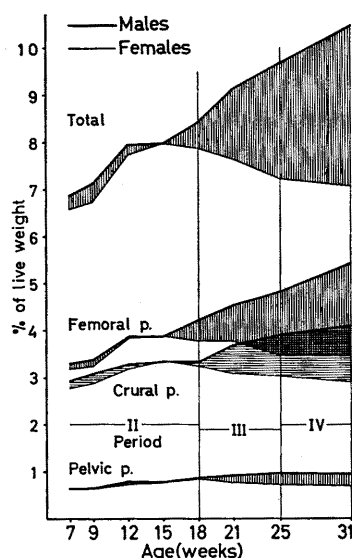


Fig. 6. Changes of percentage of the muscle to live weight in the hind legs' part.

は雌雄間にきわめて著しい相違を示した (Fig. 6).

後肢部をさらに3部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりとなった。

寛部: 寛部の骨格筋重量は18週齢以後も増加をつづけ、25週齢時には雄で2週齢時の49.7倍、雌で34.0倍となった。週間増加量は雄では18週齢から21週齢まで前期に続いてかなり大きい値が持続されたのち、下降線を辿るが、雌では18週齢時にはすでに小さく、雌雄間の差が非常に判然としている (Fig. 3)。また、生体重比 (%) は18週齢以後雄では次第に増加するのに対し、雌では逆に減じ、25週齢時には雌雄間に著しい差が生じた (Fig. 6)。

大腿部: 大腿部の骨格筋重量は18週齢以後も増加し、25週齢時には雄で2週齢時の45.3倍、雌で29.6倍となった。週間増加量は雄では18週齢から21週齢にかけて最大値にほとんど等しい値を示したのち下降線を辿るが、雌では18週齢時にはすでに小さく、雌雄間に著しい差が生じた (Fig. 3)。また、生体重比 (%) は18週齢以後雄では急増するのに対して、雌では逆に漸減し、25週齢時での雌雄間の差が著しい (Fig. 6)。

下腿部: 下腿部の骨格筋重量は18週齢以後も増加をつづけ、25週齢時には雄で2週齢時の42.9倍、雌で29.9倍となった。週間増加量は雄では18週齢から21週齢にかけて全週齢間を通じての最大値を示し、その後下降線を辿るが、雌では18週齢時にはすでに小さく、雌雄間の差が著しく大きい (Fig. 3)。また、

生体重比 (%) は18週齢以後雄では急増するのに対して、雌では逆に漸減し、25週齢時での雌雄間には著しい差があった (Fig. 6)。

## 2.4 第IV期 (25～31週齢)

### (1) 体幹部

体幹部の骨格筋重量は Table 7 に示すように、31週齢時には雄で2週齢時の41.4倍、雌で26.7倍となった。週間増加量は雌雄ともすでに小さくなっているが、なお、雌雄間の差は存在する (Fig. 1)。生体重比 (%) は雄でやや増加の傾向を示すが、雌ではほとんど変化しない (Fig. 4)。

体幹部をさらに2部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりとなった。

頸部: 頸部の骨格筋重量は25週齢以後も漸増し、31週齢時には雄で2週齢時の32.5倍、雌で22.1倍となった。週間増加量の変動は体幹部全量とまったく同じ傾向を示す (Fig. 1)。生体重比 (%) は雌雄ともほとんど変化しない (Fig. 4)。

背および尾部: 背および尾部の骨格筋重量は25週齢以後もなお増加し、31週齢時には雄で2週齢時の59.4倍、雌で36.5倍となった。週間増加量の変動は体幹部全量と同じである (Fig. 1)。また、生体重比 (%) は雄でやや増加の傾向を示すが、雌ではほとんど変化しない (Fig. 4)。

### (2) 前肢部

Table 8 に示すように、前肢部の骨格筋重量は25週齢以後も漸増し、31週齢時には雄で2週齢時の39.6倍、雌で32.1倍となった。週間増加量は雌雄ともやや増大しているが、なお、雌雄間の差は存在する (Fig. 2)。生体重比 (%) は雄が漸増しているのに対し、雌ではほとんど変らず、31週齢時での雌雄間の差はさらに大きくなった (Fig. 5)。

前肢部をさらに4部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりとなった。

腹部: 腹部の骨格筋重量は25週齢以後も増加をつづけ、31週齢時には雄で2週齢時の32.2倍、雌で25.1倍となった。週間増加量はすでに下降線を辿っている (Fig. 2)。生体重比 (%) は雌雄ともやや増加の傾向を示すが、31週齢時での雌雄間の差は判然とし、雄が大きい (Fig. 5)。

前肢部: 前肢部の骨格筋重量は25週齢以後も増加し、31週齢時には雄で2週齢時の40.4倍、雌で33.7倍となった。週間増加量は雌雄ともやや増大しているが、なお、雌雄間の差は存在する (Fig. 2)。

生体重比(%)は雄が増加しているのに対し、雌ではほとんど変わらず、31週齢時に雌雄間の差はさらに大きくなった(Fig. 5)。

上腕部：上腕部の骨格筋重量は25週齢以後も増加をつづけ、31週齢時には雄で2週齢時の37.8倍、雌で28.2倍となった。週間増加量は前肢部の場合とは異なり、雌雄ともすでに小さくなっているが、なお、雌雄間の差は存在する(Fig. 2)。生体重比(%)は雌雄ともほとんど変わらない(Fig. 5)。

前腕部：前腕部の骨格筋重量は25週齢以後も増加をつづけ、31週齢時には2週齢時の雄で40.1倍、雌で27.6倍となった。週間増加量の変動は上腕部とまったく同じ傾向を示す(Fig. 2)。生体重比(%)は雌雄ともほとんど変わらない(Fig. 5)。

### (3) 後肢部

Table 9 でみるように、後肢部の骨格筋重量は25週齢以後も漸増し、31週齢時には雄で2週齢時の53.5倍、雌で33.0倍となった。週間増加量は雄ではまだかなり大きい値を示すのに対し、雌では非常に小さく、雌雄間の差が著しい(Fig. 3)。生体重比(%)は雄が増加しているのに対し、雌では漸減し、31週齢時に雌雄間の差はさらに大きくなった(Fig. 6)。

後肢部をさらに3部位に細分したときの各部位骨格筋の重量変化は次のとおりとなった。

寛部：寛部の骨格筋重量は25週齢以後もやはり増加し、31週齢時には雄で2週齢時の54.3倍、雌で37.1倍となった。週間増加量は雌雄とも下降線を描いている(Fig. 3)。生体重比(%)は雌雄ともほとんど変化しない(Fig. 6)。

大腿部：大腿部の骨格筋重量は25週齢以後も増加し、31週齢時には雄で2週齢時の56.5倍、雌で33.0倍となった。週間増加量は後肢部全量と同じく雄がまだかなり大きい値を示すのに対し、雌では非常に小さく、雌雄間の差が著しい(Fig. 3)。生体重比(%)は雄がなお増加しているのに対し、雌ではほとんど変わらず、31週齢時に雌雄間の差はさらに大きくなった(Fig. 6)。

下腿部：下腿部の骨格筋重量は25週齢以後も増えつづけ、31週齢時には雄で2週齢時の49.7倍、雌で32.0倍となった。週間増加量は雌雄ともすでに小さくなっているが、なお、雌雄間の差は存在する(Fig. 3)。生体重比(%)は雄がなお増加しているのに対し、雌では減少し、31週齢時には雌雄間の差がさらに大きくなった(Fig. 6)。

## 3. 考 察

### 3.1 骨格筋成長の期の区分について

第III報(1971b)でRIR種を用いて、体幹部、前肢部ならびに後肢部骨格筋が各部位間で異なる成長過程を示すことを明らかにし、これにもとづいて骨格筋の成長に4期を区分した。また、BPR種でもすでに第VI報(1975)でこのような4期に従い、骨格筋(総筋肉量)の成長を検討した。本研究でもBPR種の各部位骨格筋の成長をこのような4期に分けて検討し、それぞれの期に特徴ある結果を得ることができた。また、Brody(1971)がRIR種で週間増加量(増体量)を用いて、生体重増加の週齢による周期的変化を明らかにしているので、本研究でも骨格筋重量の増加が週齢によって周期的変化を示すことを明確にするため、週間増加量を用いて検討した。しかも、週間増加量は骨格筋の絶対量の伸びを示し、鶏の産肉性を検討するうえで重要な指標になり得るものである。この週間増加量を用いての検討により、本研究のBPR種では第I～III期をそれぞれ前半と後半に分けた。その結果、骨格筋の成長過程での週齢による変化が一層明確になった。骨格筋成長に期を区分するときには、細かく小割(本研究では9部位)するより大割(3部位)した方が検討し易いので、大割した3部位の変化にもとづき、各期の区分とその特徴を記述すると次のようになる。

第I期(0～2週齢)：雌雄とも前肢部の成長が著しい時期。

- (i) 前半(0～1週齢)：前肢部だけが著しい成長を示す時期。
- (ii) 後半(1～2週齢)：前肢部が非常に著しい成長を示すと同時に、後肢部ならびに体幹部も著しい成長を示し、各部位ともそれぞれ前週齢時の骨格筋重量に対する増加率がもっとも大きい時期。

第II期(2～18週齢)：雌においては前・後肢部がほぼ平行して成長し、雄においては後肢部の成長が前肢部よりやや勝っているが、比較的平行して成長する時期。

- (i) 前半(2～9週齢)：雌雄とも各部位骨格筋の週間増加量が加速度的に増大する時期。
- (ii) 後半(9～18週齢)：絶対重量で各部位骨格筋がもっとも著しい成長を示し、また、雌雄間の成長差も大きくなる時期。

第 III 期 (18~25 週齢): 性成熟期と一致し、雌においては生体重比 (%) が著しく低下し、雄においては後肢部と体幹部が特異的に発達する時期。

(i) 前半 (18~21 週齢): 各部位骨格筋の週間増加量が高水準に持続され、雄で後肢部の成長が著しい時期。

(ii) 後半 (21~25 週齢): 各部位骨格筋の週間増加量が極端に低下し、生体重比 (%) で雌雄間の差が大きく開く時期。

第 IV 期 (25~31 週齢): 骨格筋の成長がほぼ完成し、構成割合も安定した時期。

第 IV 期を骨格筋の成長がほぼ完成し、構成割合も安定した時期としたが、実際には雄で各部位骨格筋ともまだかなりの成長を示している。この期に関しては、今後週齢を延ばした材料による研究に待たねばならないが、第 III 報 (1971 b) の RIR 種雄ではこの時期には骨格筋の成長が完全に停止していることを報告した。しかし、このように各実験でその結果が異なってくるのは、品種間の差とするよりも各週齢時に各 5 羽ずつ材料を選ぶため、成長がほとんど停止する時期には個体差が判然と結果の中に現われるためと考えられる。したがって、本研究でも各部位骨格筋の重量での構成比率にはほとんど変化がなかったことから、第 IV 期を骨格筋の成長がほぼ完成した時期とみても良いのではないと思われる。

### 3.2 第 I 期 (0~2 週齢) での骨格筋成長について

大割した 3 部位の中で雌雄とも初生時にもっとも大きいのは後肢部であり、他の 2 部位はほぼ等しい。そのとき、後肢部は全骨格筋のほぼ 56 % を占める。Wilson (1954) は RIR 種と Light Sussex 種との雑種で孵化直後、後肢の骨格筋が全骨格筋の 70 % を占めると述べているが、これは本研究の BPR 種での値よりかなり大きい。初生時から 1 週齢までは前肢部だけが著しい成長を示し (Table 2), 1 週齢時には後肢部とほぼ等しい重量となる。さらに、1 週齢から 2 週齢にかけては前肢部の成長がきわめて著しく、また、後肢部ならびに体幹部も著しい成長を示すが、それでも前肢部の成長には及ばず (Tables 1, 2, 3), 前肢部はこれら 3 部位の中でもっとも大きな部位となる。その結果、2 週齢時には前肢部が全骨格筋の約 50 % を占めるようになる。このような事実は、先に著者らが第 III 報 (1971 b) の RIR 種ですでに指摘したが、他には報告されていない。今回の BPR 種でもこのような事実が確かめられたことは重要な意味を有するものと思われる。

小割した 9 部位の中で、第 I 期の成長がもっとも著しかったのは前肢部で、2 週齢時の値は初生時の 14~15 倍に達する。前肢部は飛翔筋として重要な機能を有する浅・深両胸筋を含む部位である。同様に飛翔に関係した上腕部ならびに前腕部も成長が著しく、2 週齢時の重量は初生時の 7~9 倍となっている (Fig. 2)。このように飛翔に関係した部位がこの期に著しい成長をすることは、逆にいえば、初生時での発育が遅れていたことを示唆している。一般に、鳥類は孵化直後すぐに飛翔能力はなく、かなり身体の成長が進んだのちに飛翔能力を獲得することが考えられる。したがって、孵化時の飛翔関係部位の発育の遅れは当然の結果で、また 2 週齢以後の飛翔関係部位の発育が家鶏で悪いことは、すでに家鶏がその能力を失なっているとの考え方を裏付けるものであろう。

この第 I 期に成長がもっとも劣った部位は頸部である。逆にいえば、頸部は孵化時にもっとも良く発育している部位であり、破殻筋といわれる錯綜筋の孵化時での特異的発達 (菊池ら, 1968) とも相通ずるものがある。また、頭部を支える頸部の骨格筋の役目から、頭部の成長完成が早いこと (Latimer, 1925; 坂井田・西田, 1965) とも関係していると考えられる。さらに、頸部の骨格筋は採食行動にも重要な役割を有し、雛のときから自力で採食することを考えるとき、孵化後の鶏体発育のため最初に必要とされる骨格筋といえるかもしれない。同時に、鶏体を支え、歩行に必要な寛部、大腿部ならびに下腿部の骨格筋の発達も採食のため必要であり、そのため、非常に早い時期に歩行能力を獲得することを考えても、孵化時のこれら各部位の発育が進んでいることは妥当な事実である。呼吸に関係し、また、初生時および 1 週齢時には鶏体の約 30 % を占める内臓 (第 VI 報, 1975) を保持する腹部の骨格筋の発育が、初期に進んでいることはいうまでもない。

### 3.3 骨格筋重量の生体重比 (%) の変化について

初生時から 2 週齢にかけての生体重比 (%) は、結局、後肢部と体幹部ではほとんど増加せず、前肢部だけで約 10 % (両側) の著しい増加を示したことになる。これは、第 VI 報 (1975) の BPR 種で総筋肉量の生体重比 (%) が第 I 期に約 10 % 成長したのとまったく等しい値である。したがって、第 I 期での総筋肉量の著しい成長は前肢部の著しい成長にだけ起因することが明確になった。この結果は第 III 報 (1971 b) の RIR 種での結果とまったく一致している。このように、初期に骨格筋の生体重比 (%) が急増する点は

Latimer (1924, 1925) の報告ともよく一致している。

前肢部の骨格筋の生体重比 (%) は 12 週齢から 21 週齢までは雌の方が雄より大きい、その後は逆に雄の方が雌より大きくなる。これは、雌の前肢部が 21 週齢から 25 週齢にかけて生体重比 (%) で急に減少するためであり、また、その減少幅は第 VI 報 (1975) で述べた生殖器の発達および脂肪沈着の増大の結果として生体重が増加するために前肢部骨格筋の生体重比 (%) が減少するということが十分に説明されると考える。したがって、前肢部骨格筋は雌雄間でほぼ同程度の発育をするものと考えてよいであろう。また、同様な理由により、雌では後肢部と体幹部の生体重比 (%) も減少しているのに対し、雄のそれらは逆に著しい増加を示し、とくに後肢部 (大腿部ならびに下腿部) の生体重比 (%) は急増している。したがって、これは、雄の後肢部の特異的成長を示唆するものである。

前肢部の中の 4 部位間で比較したとき、前肢部部の生体重比 (%) だけが 12 週齢から 21 週齢にかけて雌の方が雄より大きく、他の 3 部位では雌雄間にほとんど差がみられない。すなわち、雌の前肢部部は雄のそれよりも前肢部の中で大きな割合を占めていることになる。このことは、前肢部をさらに 4 部位に細分したとき、前肢部に占める各部位の構成比率が 12 週齢以後の雌雄間で異なることを示唆している。

### 3.4 骨格筋成長の周期的変化について

生体重の増加が周期的変化を示すことは Brody (1921) によって RIR 種で、すでに指摘されている。また、第 VI 報 (1975) の BPR 種の増体量の変動をみても、雄では 9 週齢から 12 週齢にかけてと 18 週齢から 21 週齢にかけて 2 つのピークが判然と示される。一方、雌でも 7 週齢から 9 週齢にかけてと、これは判然としないが 18 週齢から 21 週齢にかけてもう 1 つのピークが示される。

骨格筋成長についてもまったく生体重の周期的変化と一致して周期的変化をすることが明らかである (Figs. 1, 2, 3)。すなわち、大割した 3 部位ならびに小割した 9 部位のほとんどが、9 週齢から 12 週齢にかけて 1 つのピークを示し、もう 1 つのピークは部位によって多少の変動はあるが、15 週齢から 18 週齢にかけて、あるいは 18 週齢から 21 週齢にかけてのいずれかにある。しかも、雄では前週齢間のピークの方が大きいものが前肢部部、上腕部ならびに頸部等であり、前・後週齢間のピークがほぼ等しいのが寛部、大腿部ならびに背および尾部、後週齢間のピークの方が

大きいのが下腿部である。しかし、雌では前週齢間のピークに比べ、後週齢間のピークは小さく判然としない。骨格筋成長の性成熟期での雌雄間の相違を第 VI 報 (1975) で指摘しているが、このような雌雄間の相違は主として雄で後週齢間のピークが非常に大きい部位に起因していることが明らかである。そのような部位は週間増加量の雌雄間の差も大きい。すなわち、そのような部位は、雄では他の部位より増加が著しいのに対し、逆に雌では他の部位より増加が小さい。これらのことは、雄の後肢部 (寛部、大腿部、ならびに下腿部)、とくに下腿部に性的特徴があることを示唆している。

### 3.5 小割した 9 部位のグループ分けについて

第 I 期での各部位骨格筋の成長過程の相違にもとづき、第 IV 報 (1971 c) の RIR 種では、各部位を 3 つのグループに区別した。すなわち、第 1 グループは前肢部部、上腕部ならびに前腕部等の第 I 期に成長が著しい部位を含み、第 2 グループは背および尾部で中間的部位であり、第 3 グループは頸部、腹部、寛部、大腿部ならびに下腿部等の第 I 期に成長が劣る 5 部位を含む。本研究の BPR 種でも第 1 グループと他のグループは判然と区別され得るが、第 2 グループと第 3 グループの相違はあまり判然としていない。これらのことは軽量種や重量種の鶏品種も加えてさらに検討する必要がある。また、本研究の BPR 種でも 2 週齢以後の骨格筋成長の相違にもとづき、第 3 グループを 2 つに分けた。その結果、次のようなグループが形成される。

第 1 グループ (前肢部部、上腕部ならびに前腕部):  
第 I 期にきわめて著しい成長を示し、その後も、成長が著しいが雄において性的影響を全く受けないグループ。

第 2 グループ (背および尾部): 第 I 期に中間的な成長速度を示し、その後も、非常に良く成長したグループ。

第 3 グループ, A (寛部、大腿部ならびに下腿部):  
第 I 期では成長速度が劣ったが、その後は成長が著しく、特に雄で第 III 期に性的特異性を示し、非常に良く成長したグループ。

第 3 グループ, B (頸部ならびに腹部): 第 I 期でも、その後も常に成長が劣ったグループ。

### 3.6 食鶏に対する骨格筋の成長分析の意義について

食鶏は月齢によって区分され、3 カ月齢 (約 12 週齢) 未満は「若どり」として、雌雄とも一括されてい



る(駒井, 1974). 今日, ブロイラーとして市場の 80% を占めているのがこのような食鶏である. その最大の利点は短期で飼育を完了し, 飼料効率がすぐれていることであるが, 本研究の週間増加量の変化はこのような事実を裏付けている. すなわち, 加速度的に週間増加量が增大している期間中に飼育し, 週間増加量がピークを示す前に屠殺していることである. さらに, 雌雄を区別せず一括して「若どり」として扱っていることは, 雌雄間の骨格筋成長の差がまだ判然としない時期であり, また, 雌雄間で同一生体重ならば, その骨格筋重量も同一であることが骨格筋の生体重比(%)に雌雄間の差がないことから明らかであり, 妥当である. しかし, 食鶏の肉質の面からは多少なりとも雌雄間の差はある筈である (Edwards *et al.*, 1973).

3 カ月齢以上 5 カ月齢 (約 22 週齢) 未満の食鶏を「肥育鶏」として, 雌雄を一括しているのは各部位骨格筋の成長が雌雄間で次第に異なってくることから納得できないが, 現在の市場でその数量がきわめて少ないためであろう. しかし, 総筋肉量からみるならば, この時期までは雌雄間で生体重比(%)はほとんど差異を示さない(第 VI 報, 1975).

成鶏(5 カ月齢以上)を「親めす」と「親おす」に区分しているのは, 鶏体構成員の構成割合の雌雄間の相違, その結果としての総筋肉量の生体重比(%)の雌雄間の相違, さらには体各部位骨格筋の構成割合の雌雄間の相違等から当然のことである.

現在, 多くの鶏の産肉性についての研究は 10 週齢前後のブロイラーについての研究であり, その中には雌雄間の相違について言及したもの (Hathaway *et al.*, 1953; Hayse and Marion, 1973) や, 大まかに鶏体の構成員を区分して品種間の比較を行なったもの (Hasiak and Baker, 1968; Hayse and Marion, 1973) 等がある. いずれも 10 週齢前後の一時期だけの研究であり, 鶏骨格筋の全成長過程を通じての研究はその例が少ない (Latimer, 1924; McNally and Spicknall, 1949; Wilson, 1954). また, 10 週齢前後までの鶏骨格筋の成長を論じたもの (坂井田・西田, 1965, 1966) もある. しかし, 鶏骨格筋の全成長期間を通じて鶏体各部位の骨格筋の変化を詳細に論じたものはなく, わずかに著者らが第 III・IV 報 (1971 b, c) で RIR 種について論じたものがあるだけである. 今後の鶏肉生産が生産コストの低下のみを計ったブロイラーだけに落ちつくためには, 我国ではブロイラーの肉質の改善が必要であり, そのような研

究もみられる (小島ら, 1975 a, b, c). しかし, 肉質の面から多少の生産コストの上昇はあっても, もっと週齢を延ばした鶏肉生産の必要も必ず生じて来るものと考えられる. この場合, 鶏骨格筋の全成長期間を通じて, その成長を検討し, 適当な品種についてそれぞれの骨格筋成長の特性, あるいは特徴を明らかにすることは, 今後の鶏肉生産の重要な課題となってくるであろう.

#### 4. 要 約

本研究では BPR 種を用いて体各部位骨格筋の成長を検討した. その際, 計測された体各部位は, 大割したときの体幹部, 前肢部ならびに後肢部の 3 部位と, さらに, 体幹部を頸部と背および尾部に, 前肢部を腹部, 前肢部部, 上腕部ならびに前腕部に, 後肢部を寛部, 大腿部ならびに下腿部に小割したときの合計 9 部位である. これらの各部位の骨格筋重量を求め, 各部位骨格筋の成長を比較検討した結果の概要は次のとおりであった.

1. 骨格筋の成長過程に 4 期が区分され, さらに, 第 I, II ならびに III 期は前半と後半に分けられた.
2. 第 I 期 (0~2 週齢) での骨格筋成長には著しいものがあり, 特に前肢部部, 上腕部ならびに前腕部等の成長が著しかった.
3. 骨格筋の生体重比(%)は第 I 期 (0~2 週齢) において前肢部のみが著しい増加を示した. また, 性成熟期には雌雄間の差が判然となった.
4. 骨格筋の成長は周期的変化を示し, 特に雄において判然としていた.
5. 小割した 9 部位を第 I 期 (0~2 週齢) の骨格筋成長の相違によって 3 つのグループに区分し, さらに, その後の成長によって, その中の 1 つのグループを 2 つに区分した.
6. 市場での食鶏の区分と骨格筋成長の変化との間には密接な関係があることがわかり, 市場での食鶏区分の正当性を裏付けた.

#### 文 献

- Brody, S. 1921 The rate of growth of the domestic fowl. *Jour. Gen. Physiol.*, 3: 765-770
- Edwards, H. M. Jr., F. Denman, A. Abou-Ashour and D. Nugara 1973 Carcass composition studies. 1. Influences of age, sex and type of dietary fat supplementation on total carcass and fatty acid composition.

- Poultry Sci.*, 52: 934-948
- Hasiak, R. J. and R. C. Baker 1968 The development of chicken steak from breast and thigh meat. *Poultry Sci.*, 47: 1526-1531
- Hathaway, H. E., G. B. Champagne, A. B. Watts and C. W. Upp 1953 Meat yield of broilers of different breeds, strains and crosses. *Poultry Sci.*, 32: 968-977
- Hayse, P. L. and W. W. Marion 1973 Eviscerated yield, component parts, and meat, skin and bone ratios in the chicken broiler. *Poultry Sci.*, 52: 718-722
- 岩元久雄・加藤嘉太郎 1969 鶏の産肉性に関する基礎的研究 I. 骨格筋構成からみた性および品種間の差異. 九大農学芸誌, 24: 173-183
- 岩元久雄・高原 斉 1971 a 鶏の産肉性に関する基礎的研究 II. 他の諸組織に対する骨格筋の孵化後における成長の比較ならびに雌雄間の相違. 九大農学芸誌, 25: 163-172
- 岩元久雄・高原 斉 1971 b 鶏の産肉性に関する基礎的研究 III. 3 部位に分けたときの各部位骨格筋の孵化後における成長の比較ならびに雌雄間の相違. 九大農学芸誌, 25: 173-181
- 岩元久雄・高原 斉 1971 c 鶏の産肉性に関する基礎的研究 IV. 9 部位に分けたときの各部位骨格筋の孵化後における成長の比較ならびに雌雄間の相違. 九大農学芸誌, 25: 183-190
- 岩元久雄・高原 斉・岡本正夫 1975 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
- 小島正秋・加香芳孝・後藤静夫・持田行盛・東上床久司 1975 a 薩摩鶏交雑ブロイラーに関する研究 第1報 发育試験. 鹿大農学術報告, 25: 103-108
- 小島正秋・加香芳孝・後藤静夫・持田行盛 1975 b 薩摩鶏交雑ブロイラーに関する研究 第2報 屠殺解体試験. 鹿大農学術報告, 25: 109-123
- 小島正秋・加香芳孝・後藤静夫・持田行盛 1975 c 薩摩鶏交雑ブロイラーに関する研究 第3報 薩摩鶏交雑ブロイラー肉の一般化学組成. 鹿大農学術報告, 25: 125-138
- 駒井 亨 1974 食鶏の規格と流通. 養賢堂, 東京
- 菊池建機・星野忠彦・市川 収 1968 筋の発生, 分化に関する研究 I. 錯綜筋 (*M. complexus*) による赤色筋と白色筋への分化についての検討. 日畜会報, 39: 306-312
- Latimer, H. B. 1924 Postnatal growth of the body, systems, and organs of the single-comb White Leghorn chicken. *J. Agric. Research*, 29: 363-397
- Latimer, H. B. 1925 The relative postnatal growth of the systems and organs of the chicken. *Anat. Rec.*, 31: 233-253
- McNally, E. H. and N. H. Spicknall 1949 Meat yield from live, dressed and eviscerated Rhode Island Red males of broiler, fryer, and light roaster weights. *Poultry Sci.*, 28: 562-567
- Osbourne, D. F. and P. N. Wilson 1960 Effects of different patterns of allocation of a restricted quantity of food upon the growth and development of cockerels. *J. Agric. Sci.*, 54: 278-289
- 坂井田節・西田周作 1965 ブロイラー用鶏種の育種に関する基礎的研究 I. 雛の成長と体各部の構成の変化. 家禽会誌, 2: 52-61
- 坂井田節・西田周作 1966 ブロイラー用鶏種の育種に関する基礎的研究 II. 数品種およびそれらの交配種の成長分析と解体成績. 家禽会誌, 3: 125-130
- Wilson, P. N. 1954 Growth analysis of the domestic fowl II. Effect of plane of nutrition on carcass composition. *J. Agric. Sci.*, 44: 67-85

## Summary

In the present study, the postnatal growth of skeletal muscle was investigated in the following body parts of the Barred Plymouth Rock chicken. Those were three large parts, namely a body stem's, a forelimbs' and a hind legs' parts. These three parts were further subdivided into nine small parts altogether, that is, the body stem's into a cervical and a dorsocaudal parts, the forelimbs' into an abdominal, a shoulder girdle's, a humeral and an antebrachial parts, the hind legs' into a pelvic, a femoral and a crural parts exactly. Muscle weight of each part was weighed in the left side of the body at fourteen times between zero and thirty-one weeks of age. The results compared the postnatal growth of the skeletal muscle among parts or between sexes were as follows:

1. There were four periods in the postnatal growth of the skeletal muscle between zero and 31 weeks of age. Every period except the fourth was subdivided into two

periods, the former and the latter halves.

2. The skeletal muscle developed very rapidly from zero to two weeks of age, particularly in the shoulder girdle's, humeral and antebrachial parts.

3. Concerning with the percentage of the muscle weight to the live weight, the forelimbs' part only showed a rapid rate of increase from zero to two weeks of age. Sex-difference of percentage of the muscle weight was led to an apparent increase after sex-maturing in each part.

4. It was confirmed, especially in the male, that the postnatal growth period of the skeletal muscle was composed of two cycles; these cycles have two peaks, the one appeared at the 9-12 weeks of age, and the other appeared at the 15-18 or 18-21 weeks of age.

5. The small nine parts were grouped into three classes according to the growth rate between zero and two weeks, one of them was further subdivided into two groups according to the growth after two weeks of age.

6. It was clearly showed that the grading with age of chicken in the market was closely related to the muscle growth or the changes of the muscle weight distribution with age and the difference of it between sexes. The grading of chicken in the market is very reasonable.