

日本ウズラにおける雄の体重, 筋肉重, 骨格形質の遺伝的パラメーターについて

佐藤勝紀・松村貴史・河本泰生・猪 貴義
(家畜育種学研究室)

Received July 1, 1985

Genetic Parameters of Body Weight, Muscle Weights and Skeleton Characteristics in Japanese Quail Males

Katsunori SATO, Takashi MATSUMURA, Yasuo KAWAMOTO
and Takayoshi INO

(Laboratory of Animal Genetics and Breeding)

In order to determine the genetic relationship between skeleton and meat production in the domestic fowl, the genetic parameters of body weight, muscle weights and skeleton characteristics were estimated of Japanese quail. The materials used in this experiment were 221 male progenies of 15 sires and 45 dams from randombred population maintained in our laboratory. Body weight, breast and thigh meat weights and five kinds of skeleton characteristics (the weight, length, width and height of skeleton, and breast area) were measured at 8 weeks of age.

The results obtained were summarized as follows.

1. The mean body weight, breast and thigh meat weights were 91.45, 16.57 and 13.56 g, respectively. The mean values of skeleton weight, length, width and height, and breast area showed different values, depending on different skeletons. The coefficients of variance were found to be lower in skeleton length and skull width and height, while higher in skeleton weights.
2. The heritabilities were estimated to be 0.67 for the body weight, 0.45, 0.56 for the breast and thigh meat weights, 0.79~0.94 for the skeleton weight, 0.17~0.77 for the skeleton length, 0.11~0.32 for the skeleton width, 0.41, 0.84 for skeleton height, and 0.19 for the breast area. The traits showing high heritability estimates were body weight, thigh meat weight, the weights and lengths of femur, ossa cruvis and tarsometatarsus, the lengths of coracoideum and clavícula, and skull width and height.
3. The genetic correlation was estimated to be highly positive between the body weight and the breast and thigh meat weight. There were highly positive genetic correlations between the body weight and breast bone length, total skeleton length, sternum height, and breast area. A high genetic correlation was found between the breast meat weight and breast bone length, total skeleton length, sternum length, and breast area, and between the thigh meat weight and the lengths of femur and ossa cruvis, total skeleton length, and ossa cruvis width.
4. The results obtained from this experiment suggest that the selection for high body weight or skeleton length (e. g. breast bone length, femur length and total skeleton length) should result in the improvement of meat production.

緒 言

家畜・家禽の選抜育種を進める場合には、選抜形質の遺伝的パラメーターを推定することが重要である。ブロイラー用鶏においては、産肉性を目的とすることから、特に成長速度、

産肉量、枝肉歩留り、飼料効率などの遺伝的パラメーターについて検討がなされている。

本研究で取り上げた日本ウズラは、主に採卵目的として飼育されているが、その肉が美味であることから、産肉目的としても生産されている。現在、産肉用ウズラには抜雄が利用されており、産肉量が多くかつ飼料効率の高いブロイラー専用種の育種が要望されている。産肉用ウズラは現在、約8週齢で出荷されているが、この出荷日齢である8週齢時におけるヒナの成長に関する遺伝的パラメーターについては、いくつか報告^{2,10,13,15)}がなされている。前報¹⁴⁾でも8週齢時における体重、筋肉重、器官重の遺伝的パラメーターが検討されている。しかしながら、これまでの報告では8週齢時における骨格形質についてはほとんど検討されていない。また、骨格と産肉能力との遺伝的関係についても十分検討がなされていない。

本研究は、産肉能力に関するブロイラー育種において家禽の骨格と産肉能力との遺伝的関係を明らかにする目的で、日本ウズラの8週齢時における雄の体重、筋肉重、骨格形質の遺伝率、遺伝相関について検討を加えた。

材 料 と 方 法

材料は当教室で無作為交配によって維持した日本ウズラの閉鎖集団から抽出した雄1、雌3の組合せ15組(親集団)およびこれらの集団から得られた221羽の雄ヒナ(子供集団)を用いた。子供集団の作出には、10週齢に達した上記の親集団から3週間にわたって産卵された種卵を用いた。孵化は $38.3 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ にセットした孵卵器に7日ごとに3回入卵して行なった。孵化したヒナは 32°C に調節された24時間点燈の鶏用育雛器に移し、4週齢まで育成した。育成の終了したヒナは14時間点燈の自然温度環境下($26 \sim 32^{\circ}\text{C}$)にある飼育室で飼育した。飼料はウズラ産卵用配合飼料(丸紅飼料株式会社、蛋白質24%)を不断給餌とした。

検討した形質は、8週齢時における雄の体重、筋肉重、骨格形質である。以下に測定した形質とその測定方法について記した。

1. 体重: 絶食、絶水後、3~4時間の間に0.01g精度の直示天秤で測定した。

2. 筋肉重: 胸肉(Breast meat)重と腿肉(Thigh meat)重を取り上げた。胸肉重は前報で報告した浅胸筋重と深胸筋重の和で求めた。腿肉重は骨付腿肉重から大腿骨と下腿骨の湿重量を差し引いて求めた。

3. 骨格形質: 骨格重、骨格長、骨格幅、骨格高、胸面積を取り上げた。測定部位のうち、左右に測定値を有する部位については、その左側の値を代表値としたが、左側の値が得られなかった場合には右側の値を代表値とした。なお、骨格およびその部位の名称は、主として加藤の記載⁴⁾に基づいた。

(1) 骨格重 ①頭蓋骨重(Skull weight)、②大腿骨重(Femur weight)、③下腿骨重(Ossa cruvis weight)、④中足骨重(Tarsometatarsus weight)、⑤大腿骨重と下腿骨重の和(Femur weight+Ossa cruvis weight)。

骨格重はすべて風乾重として、0.01g精度の直示天秤で測定した。なお、上記の腿肉重を算出するために、大腿骨と下腿骨の湿重量を測定した。

(2) 骨格長 ①頭蓋骨長(Skull length) - 鼻骨基部から上部頭骨後端までの長さ、②鳥口骨長(Os coracoideum length) - 鎖骨粗面から関節稜までの長さ、③胸骨格長(Breast bone length) - 鳥口骨前端より胸骨稜後端までの長さ、④鎖骨長(Clavicula length) - 鳥口骨との接合部から胸骨稜側の後端までの長さ、⑤胸骨長(Sternum length) - 胸骨の正中線前端より後端までの長さ、⑥胸骨稜長(Carina length) - 胸骨の腹面正中線にそった隆起部分の長さ、⑦大腿骨長(Femur length) - 大腿骨頭から内側顆までの長さ、⑧下腿骨長(Ossa cruvis length) - 胫骨内側顆から中足骨側内果端までの長さ、⑨中足骨長(Tarsometatarsus length) -

中足骨近位関節稜から第3趾との関節面までの長さ, ⑩大腿骨長と下腿骨長の和 (Femur length + Ossa cruvis length), ⑪総骨格長 (Total skeleton length) - 上記の頭蓋骨長, 胸骨格長, 大腿骨長, 中足骨長の和

上記の骨格長はすべてノギスを用いて 0.01 cm の精度で測定した。

(3) 骨格幅 ①頭蓋骨幅 (Skull width) - 側頭骨左右端の幅, ②鎖骨開口幅 (Clavicula width) - 鎖骨左右枝の内側の幅, ③大腿骨幅 (Femur width) - 節線が消失する部分の幅, ④下腿骨幅 (Ossa cruvis width) - 腓骨体の消失する部分の幅, ⑤中足骨幅 (Tarsometatarsus width) - 腿溝が最狭になる部分の幅。

(4) 骨格高 ①頭蓋骨高 (Skull height) - 頭頂骨上端から底蝶骨下端までの高さ, ②胸骨高 (Sternum height) - 胸骨稜前端から後外側突起外側枝までの垂直高。

上記の骨格幅, 骨格高はいずれも骨格長の場合と同様にノギスを用いて測定を行なった。

(5) 胸面積 (Breast area)

胸面積は, 胸骨稜々線, 鎖骨, 後外側突起外側枝, 同内側枝端で囲まれた三日月型の部分の投影面積とした。測定にあたっては, 胸部を深さ 3 cm の箱の中に入れて, ガラス板で覆い, 直進帰零式 O-bac L planimeter (牛方商会) で 0.1 cm² の精度で測定した。

Table 1 Body weight, muscle weights and skeleton characteristics in male quail at 8 weeks of age

Traits	Mean ± S. D. ^{a)}	C. V. ^{b)} (%)
Body weight (g)	91.45 ± 6.10	6.67
Muscle weight (g)		
Breast meat	16.57 ± 1.61	9.69
Thigh meat	13.56 ± 1.26	9.29
Skeleton weight (g)		
Skull	0.28 ± 0.03	10.80
Femur	0.22 ± 0.02	11.29
Ossa cruvis	0.27 ± 0.03	10.57
Tarsometatarsus	0.14 ± 0.02	13.61
Femur + Ossa cruvis	0.49 ± 0.05	10.33
Skeleton length (cm)		
Skull	2.28 ± 0.05	2.40
Os coracoideum	2.37 ± 0.08	3.49
Breast bone	6.26 ± 0.19	2.97
Clavicula	3.31 ± 0.13	3.84
Sternum	4.78 ± 0.17	3.54
Carina	3.21 ± 0.16	4.97
Femur	3.51 ± 0.11	3.14
Ossa cruvis	4.43 ± 0.14	3.21
Tarsometatarsus	2.85 ± 0.09	3.07
Femur + Ossa cruvis	7.95 ± 0.24	2.95
Total skeleton ^{c)}	19.34 ± 0.47	2.42
Skeleton width (cm)		
Skull	1.75 ± 0.05	2.79
Clavicula	0.99 ± 0.10	10.37
Femur	0.24 ± 0.01	5.78
Ossa cruvis	0.24 ± 0.02	7.64
Tarsometatarsus	0.14 ± 0.01	7.20
Skeleton height (cm)		
Skull	1.32 ± 0.03	2.60
Sternum	3.03 ± 0.19	6.26
Breast area (cm ²)	10.34 ± 0.96	9.37

Numbers of male quail were 221.

a) Standard deviation.

b) Coefficient of variation.

c) Skull + Breast bone + Femur + Ossa cruvis + Tarsometatarsus.

上記の体重, 筋肉重, 骨格形質の遺伝率, 遺伝相関については, 分散分析法, 共分散分析法で算出²⁰⁾した。

結 果

1. 8週齢時における雄の体重, 筋肉重, 骨格形質の遺伝率

Table 1 は, 8週齢時における雄ウズラの体重, 筋肉重, 骨格形質の平均値と変動係数の値を示した。まず平均値についてみると, 体重は 91.45 g, また胸肉, 腿肉の筋肉重はそれぞれ 16.57 g, 13.56 g となり, 体重の 18.1, 14.8% の割合を示した。骨格形質として取り上げた骨格重, 骨格長, 骨格幅, 骨格高, 胸面積は表に示した通りとなり, 各形質によって異なる値を示した。

次に変動係数についてみると, 骨格長はいずれも 5% 以下の低い値を示したのに対して, 骨格重, 鎖骨開口幅は 10% 以上の値を示した。変動係数について, 骨格部位間で比較した結果, 頭蓋骨は他の骨格に比べて最も小さい値を示した。

Table 2 は, 雄ウズラの体重, 筋肉重, 骨格形質の遺伝率の値を示した。遺伝率の値は体重, 胸肉重, 腿肉重ではそれぞれ 0.67, 0.45, 0.56 となり, 特に体重, 腿肉重では比較的高い値が認められた。また骨格重ではいずれも 0.79~0.94 の非常に高い値が認められたが, 骨

Table 2 Heritability estimates of body weight, muscle weights and skeleton characteristics in male quail at 8 weeks of age

Traits	Heritability estimates		
	Sire	Dam	Sire ± Dam
Body weight (g)	0.78 ± 0.42 ^{a)}	0.57 ± 0.29	0.67 ± 0.23
Muscle weight (g)			
Breast meat	0.29 ± 0.28	0.62 ± 0.33	0.45 ± 0.17
Thigh meat	0.28 ± 0.30	0.83 ± 0.37	0.56 ± 0.18
Skeleton weight (g)			
Skull	0.21 ± 0.35	1.36 ± 0.49	0.79 ± 0.22
Femur	1.07 ± 0.53	0.73 ± 0.31	0.90 ± 0.28
Ossa cruvis	0.90 ± 0.50	0.75 ± 0.32	0.82 ± 0.26
Tarsometatarsus	1.38 ± 0.54	0.35 ± 0.21	0.86 ± 0.27
Femur + Ossa cruvis	1.04 ± 0.53	0.84 ± 0.33	0.94 ± 0.28
Skeleton length (cm)			
Skull	0.12 ± 0.22	0.56 ± 0.33	0.34 ± 0.14
Os coracoideum	0.76 ± 0.39	0.33 ± 0.74	0.54 ± 0.41
Breast bone	0.27 ± 0.21	0.06 ± 0.22	0.17 ± 0.12
Clavicula	0.54 ± 0.40	0.94 ± 0.39	0.72 ± 0.23
Sternum	0.36 ± 0.27	0.38 ± 0.28	0.37 ± 0.16
Carina	0.48 ± 0.31	0.39 ± 0.27	0.44 ± 0.17
Femur	0.53 ± 0.39	0.93 ± 0.38	0.73 ± 0.22
Ossa cruvis	0.69 ± 0.42	0.84 ± 0.35	0.77 ± 0.23
Tarsometatarsus	0.39 ± 0.34	0.88 ± 0.37	0.64 ± 0.20
Femur + Ossa cruvis	0.51 ± 0.38	0.93 ± 0.38	0.72 ± 0.22
Total skeleton ^{b)}	0.43 ± 0.36	0.87 ± 0.38	0.65 ± 0.21
Skeleton width (cm)			
Skull	0.48 ± 0.26	0.04 ± 0.20	0.24 ± 0.15
Clavicula	0.40 ± 0.26	0.04 ± 0.25	0.22 ± 0.15
Femur	0.37 ± 0.25	0.15 ± 0.22	0.26 ± 0.14
Ossa cruvis	0.02 ± 0.12	0.19 ± 0.22	0.11 ± 0.09
Tarsometatarsus	0.32 ± 0.21	0.31 ± 0.21	0.32 ± 0.12
Skeleton height (cm)			
Skull	0.81 ± 0.48	0.86 ± 0.35	0.84 ± 0.26
Sternum	0.54 ± 0.32	0.27 ± 0.25	0.41 ± 0.18
Breast area (cm ²)	0.01 ± 0.18	0.36 ± 0.31	0.19 ± 0.13

a) Standard errors.

b) Skull + Breast bone + Femur + Ossa cruvis + Tarsometatarsus.

格長では 0.17 から 0.77 までの広い範囲に分布し, 骨格部位によって異なる値を示した. すなわち, 骨格長の遺伝率は頭蓋骨長, 胸骨格長, 胸骨長では 0.17~0.37 の低い値を示したのに対して, 鳥口骨長, 胸骨稜長では 0.44, 0.54 の中位の値を, 鎖骨長, 大腿骨長, 下腿骨長, 中足骨長, 大腿骨長と下腿骨長の和, 総骨格長では 0.64~0.77 の高い値を示した. また骨格幅では 0.11~0.32 の低い値が認められ, 一方頭蓋骨高では 0.84 の非常に高い値が示された. さらに胸面積の遺伝率は 0.19 の低い値を示した.

2. 8 週齢時における雄の体重, 筋肉重, 骨格形質間の遺伝相関

Table 3 は, 雄ウズラの体重と筋肉重, 骨格形質との間の表型相関, 遺伝相関の値を示した. まず表型相関についてみると, 体重と筋肉重の間および鎖骨開口幅を除く骨格形質との間にはいずれも有意な正の相関が認められた. 次に遺伝相関についてみると, 体重と筋肉重の間および頭蓋骨重と中足骨重を除く骨格形質との間にはいずれも正の相関が認められた. 特に体重と筋肉重および腿肉重の間にはそれぞれ 0.63, 0.92 の高い相関値が得られており, 体重大の方向へ選抜した場合には胸肉および腿肉重は増加するものとみられる. また体重と胸骨格長, 下腿骨長, 中足骨長, 総骨格長, 下腿骨幅, 胸骨高および胸面積との間にも高い正の相関関係が認められた. このことは, これらの骨格形質を大の方向へ選抜した場合

Table 3 Phenotypic and genetic correlations between body weight and meat weights and skeleton characteristics in male quail at 8 weeks of age

Traits	Phenotypic correlation	Genetic correlation
Muscle weight (g)		
Breast meat	0.62**	0.63±0.15 ^{a)}
Thigh meat	0.76**	0.92±0.04
Skeleton weight (g)		
Skull	0.23**	0.01±0.22
Femur	0.37**	0.31±0.21
Ossa cruvis	0.41**	0.38±0.20
Tarsometatarsus	0.25**	0.08±0.23
Femur+Ossa cruvis	0.41**	0.34±0.20
Skeleton length (cm)		
Skull	0.45**	0.19±0.26
Os coracoideum	0.51**	0.52±0.26
Breast bone	0.50**	0.66±0.28
Clavicula	0.33**	0.29±0.21
Sternum	0.36**	0.20±0.26
Carina	0.43**	0.49±0.20
Femur	0.46**	0.54±0.16
Ossa cruvis	0.54**	0.63±0.14
Tarsometatarsus	0.46**	0.63±0.14
Femur+Ossa cruvis	0.49**	0.57±0.15
Total skeleton ^{b)}	0.56**	0.68±0.13
Skeleton width (cm)		
Skull	0.38**	0.33±0.29
Clavicula	0.04	0.15±0.33
Femur	0.38**	0.36±0.30
Ossa cruvis	0.36**	1.10±0.08
Tarsometatarsus	0.30**	0.31±0.23
Skeleton height (cm)		
Skull	0.39**	0.34±0.20
Sternum	0.42**	0.90±0.05
Breast area (cm ²)	0.40**	0.75±0.38

a) Standard errors.

b) Skull+Breast bone+Femur+Ossa cruvis+Tarsometatarsus.

** P < 0.01.

には体重が増加することを意味している。

Table 4 は、雄ウズラの胸肉重と骨格形質との間の表型相関、遺伝相関の値を示した。表型相関についてみると、鎖骨開口幅を除く骨格形質はいずれも胸肉重との間に有意な正の相関がみられた。遺伝相関についてみると、頭蓋骨長、頭蓋骨高を除く骨格形質はいずれも胸肉重との間に正の相関が認められ、特に、胸骨格長、総骨格長、胸骨高、胸面積と胸肉重との間には 0.6 以上の高い相関値が得られた。これらの骨格形質はいずれも胸肉の付着、発達に関係しており、これらの骨格形質の大きい方向への選抜育種は胸肉重を増加させるものと

Table 4 Phenotypic and genetic correlations between breast meat weight and skeleton characteristics in male quail at 8 weeks of age

Traits	Phenotypic correlation	Genetic correlation
Skeleton weight (g)		
Skull	0.21**	0.23±0.22 ^{a)}
Skeleton length (cm)		
Skull	0.23**	-0.05±0.28
Os coracoideum	0.51**	0.52±0.28
Breast bone	0.50**	0.66±0.33
Clavicula	0.33**	0.29±0.22
Sternum	0.36**	0.20±0.27
Carina	0.43**	0.49±0.21
Total skeleton ^{b)}	0.49**	0.76±0.10
Skeleton width (cm)		
Skull	0.16*	0.10±0.24
Clavicula	0.04	0.15±0.35
Breast area (cm ²)	0.40**	0.75±0.16

a) Standard errors.

b) Skull+Breast bone+Femur+Ossa cruvis+Tarsometatarsus.

* P < 0.05, ** P < 0.01.

Table 5 Phenotypic and genetic correlations between thigh meat weight and skeleton characteristics in male quail at 8 weeks of age

Traits	Phenotypic correlation	Genetic correlation
Skeleton weight (g)		
Skull	0.22**	-0.02±0.21 ^{a)}
Femur	0.28**	0.15±0.22
Ossa cruvis	0.36**	0.21±0.22
Tarsometatarsus	0.20**	-0.05±0.22
Femur+Ossa cruvis	0.35**	0.19±0.21
Skeleton length (cm)		
Skull	0.35**	-0.01±0.26
Femur	0.41**	0.56±0.21
Ossa cruvis	0.49**	0.56±0.15
Tarsometatarsus	0.40**	0.49±0.19
Femur+Ossa cruvis	0.44**	0.55±0.15
Total skeleton ^{b)}	0.48**	0.63±0.14
Skeleton width (cm)		
Skull	0.45**	0.36±0.28
Femur	0.30**	0.21±0.28
Ossa cruvis	0.32**	0.83±0.11
Tarsometatarsus	0.24**	0.19±0.24
Skeleton height (cm)		
Skull	0.29**	0.03±0.22

a) Standard errors.

b) Skull+Breast bone+Femur+Ossa cruvis+Tarsometatarsus.

** P < 0.01.

みられる。

Table 5 は, 雄ウズラの腿肉重と骨格形質との間の表型相関, 遺伝相関の値を示した. 表型相関についてみると, 腿肉重と骨格形質の間にはいずれも有意な正の相関が認められた. また遺伝相関についてみると, 頭蓋骨重, 頭蓋骨長, 頭蓋骨高, 中足骨重を除く骨格形質はいずれも腿肉重との間に正の相関が認められた. 特に, 大腿骨長, 下腿骨長, 大腿骨長と下腿骨長の和, 総骨格長, 下腿骨幅と腿肉重の間には 0.5 以上の相関値が得られた. 大腿骨, 下腿骨はいずれも後肢骨を構成する骨格であり, これらの骨格長および下腿骨幅の大きい方向への選抜育種は腿肉重を増加させるものとみられる.

考 察

本実験では, 日本ウズラの 8 週齢時における雄の体重, 筋肉重および骨格形質の遺伝率, 遺伝相関について検討した. その結果, 体重, 筋肉重, 骨格重, 鎖骨長, 後肢骨を構成する 3 つの骨格長, さらに頭蓋骨高の遺伝率はいずれも高い値が認められた. また, 体重と筋肉重および筋肉重と骨格長の間には高い遺伝相関のあることが明らかとなった.

日本ウズラの 8 週齢時における雄体重の遺伝率については, 磯貝²⁾が 0.65, SEFTON and SIEGEL¹⁵⁾が 0.49, 0.65, MARKS and BRITTON¹⁰⁾が 0.44, 0.61, SADJADI and BECKER¹³⁾が 0.67 の値を報告しており, 本実験で得られた値 0.67 は上記の報告値と非常に類似している.

鶏では 8~10 週齢のブロイラー鶏の体重の遺伝率は, 主に 0.3~0.6 の値が報告^{6,7,8,16,17)}されており, 上記の日本ウズラの値は鶏に比べて高い値を示している.

本実験では, 筋肉重として胸肉重と腿肉重を取り上げ, これらの筋肉重の遺伝率について検討を加えたが, その結果, それぞれ 0.45, 0.56 の値が認められた. AHUJA *et al.*¹⁾ は日本ウズラの 4 週齢時における胸肉重と腿肉重の遺伝率について検討を加え, その値がそれぞれ 0.40, 0.49 となることを報告している. さらに, JOHNSON and ASMONDSON の七面鳥を用いた報告³⁾によると, 胸肉重と腿肉重の遺伝率は 0.61, 0.42 であることが認められている. このように, 日本ウズラおよび七面鳥の胸肉重, 腿肉重の遺伝率は 0.4~0.6 の中位の値を示すものとみられる.

次に本実験では, 骨格重の遺伝率について検討を加えたが, その結果, いずれの骨格部位も 0.79 から 0.90 の高い値が示された. KAWAHARA⁵⁾ は日本ウズラの 25 週齢における骨格重の遺伝率について検討を加えたが, それによると, 大腿骨重に下腿骨重と中足骨重を加えて算出した後肢骨重では 0.789 の高い値が認められている. また, KAWAHARA は上腕骨重に尺骨重, 中手骨重を加えて算出した前肢骨重についても検討し, 0.637 の高い値を報告している. 本実験では, 前肢骨を構成する骨格については検討を加えていないが, KAWAHARA の実験結果から推察して, 前肢骨における骨格重の遺伝率も高い値を示すものと考えられる.

骨格長の遺伝率については, 磯貝²⁾, KAWAHARA⁵⁾ によって検討がなされているが, その検討はそれぞれ 41, 49 週齢, 25 週齢の日本ウズラを用いてなされたものである. 磯貝の報告によると, 骨格長の遺伝率は骨格部位によって大きく異なり, 特に雄では大腿骨, 下腿骨, 中足骨などの後肢骨を構成する骨格では 0.741~0.884 の高い値を示すのに対して, 頭蓋骨長, 胸骨格長, 腰仙尾骨長, 胴骨格ではいずれも 0.171~0.329 の低い値を示すことが認められている. また KAWAHARA の報告によると, 前肢骨長と後肢骨長の遺伝率はそれぞれ 0.819, 0.726 の高い値を示し, 一方腰仙骨長(胴部骨格長)は 0.35 の低い値を示すことが認められている. 本実験においても, 後肢骨を構成する 3 骨格長の遺伝率は 0.64~0.77 と高く, これに対して頭蓋骨長, 胸骨格長, 胸骨長では 0.17~0.37 の低い値を示す結果が得られている.

一方鶏では, 主に脛骨長と竜骨長の遺伝率が検討されている. なお, この脛骨長と竜骨長

はいずれも生存鶏で測定されるもので、胫骨長は第1趾骨面から下腿骨腓側顆面までの長さで示される。また竜骨長は胸骨の腹面正中線にそって腹方に突出した骨格の長さで示され、それぞれ本実験で検討した中足骨長、胸骨稜長に相当するものである。これまでの鶏の報告⁷⁾によると、胫骨長と竜骨長の遺伝率の値は平均0.46, 0.48の値が示されている。また4~8週齢の若いブロイラー鶏では、それぞれ0.11~0.26, 0.20~0.58の値が報告¹⁸⁾されている。このように、これまでの報告では、鶏の胫骨長の遺伝率は日本ウズラの場合に比べて低く推定されているが、これは鶏と日本ウズラの種の違いに起因したものと考えられる。

骨格幅および骨格高の遺伝率について検討した結果、その値は頭蓋骨高の場合を除きいずれも0.11~0.41の低い値が示された。KAWAHARAは25週齢のウズラの頭蓋骨幅の遺伝率が雄では0.378, 雌では0.429になることを報告⁵⁾している。この値は本実験で得られた値0.24と一致していない。このことは実験に使用した日本ウズラ集団の遺伝的構成の違い、年齢(週齢)および飼育環境の差異に起因したものと考えられる。

一方鶏では、胫骨幅の遺伝率は0.61の高い値となり⁷⁾、日本ウズラに比較して鶏の胫骨幅は遺伝支配を強く受けるものとみられる。

前述したように、日本ウズラにおける骨格形質の遺伝率は各形質によって異なること、また同じ骨格形質でも部位によって異なることが明らかとなり、骨格形質の選抜方法および選抜の効果は選抜の対象となる形質、部位によって異なるものと考えられる。

さらに本実験では、体重と筋肉重との間の遺伝相関について検討した。その結果、8週齢時体重と胸肉重、腿肉重との間にはそれぞれ0.63, 0.92の高い正の相関値が認められた。AHUJA *et al.*³⁾も日本ウズラの4週齢時体重と胸肉重および腿肉重との間に高い遺伝相関の値をみている。このことから、体重選抜によってこれらの筋肉重はかなり大きな相関反応を示すと考えられる。

次に体重と骨格形質の遺伝相関についてみると、鳥口骨長、胸骨格長、大腿骨長、下腿骨長、中足骨長、総骨格長、胸骨高、下腿骨幅、胸面積などの骨格形質はいずれも体重との間に0.5以上の正の相関値が認められた。磯貝²⁾も41, 49週齢の雄ウズラでは胸骨格長、大腿骨長、下腿骨長と体重との間に0.6以上の高い正の遺伝相関の値を認めている。またKAWAHARA⁵⁾も25週齢の体重と骨格長との間に高い正の相関値がみられたことを報告している。

鶏では、体重と胫骨長および竜骨長との間にいずれも0.6以上の遺伝相関の値が認められており^{7,9)}、日本ウズラの場合と同様にこれらの形質間には強い遺伝的関係のあることが示されている。

一般に、遺伝相関は遺伝子あるいは遺伝子群の多面発現と連鎖の存在によって引き起こされることが知られている^{12,19)}。本実験においても、体重と骨格形質との遺伝相関は体重と骨格形質に働く遺伝子または遺伝子群の多面作用と連鎖に起因したものと考えられる。

本実験では、体重との間に高い遺伝相関の値を示した骨格形質は胸肉重あるいは腿肉重との間にも高い遺伝相関の値を示した。胸肉重との間に高い遺伝相関を示した鳥口骨長、胸骨格長、胸骨高、胸面積などの骨格形質は胸肉の付着、発達と関連し、また腿肉重との間に高い遺伝相関を示した大腿骨長、下腿骨長は腿肉の付着、発達と関連することが知られている。さらに下腿骨幅は円筒型の構造を呈しており、平たい形状の大腿骨の構造に比べてより筋肉の発達に関連するものとみられる。このことから推察すると、筋肉重と骨格形質との間の高い遺伝相関は遺伝子の多面作用と連鎖が構造的に関連の深い筋肉と骨格の間で強く発現したことに起因したものと考えられる。

以上の本実験で得られた体重、筋肉重、骨格形質の遺伝率、遺伝相関の値から推察して、

体重を大きい方向へ選抜した場合には胸肉重, 腿肉重は増加し, また胸肉, 腿肉に関連した骨格形質たとえば胸骨格長, 大腿骨長, 総骨格長などの骨格長を大きい方向へ選抜した場合にも胸肉重, 腿肉重は増加するものとみられる。

要 約

本研究は, ブロイラー育種において家禽の骨格と産肉能力との遺伝的関係を明らかにする目的で, 日本ウズラの雄体重, 筋肉重, 骨格形質の遺伝的パラメーターについて検討した。材料は当研究室で維持した閉鎖集団から作出した雄1雌3の組合せ15組から得られた221羽の雄ヒナを用いた。検討した形質は体重, 胸肉重, 腿肉重および5種類の骨格形質(骨格重, 骨格長, 骨格幅, 骨格高, 胸面積)であり, いずれも8週齢時で測定した。

得られた結果は要約すると以下の通りである。

1. 体重, 胸肉重, 腿肉重の平均値はそれぞれ91.45, 16.57, 13.56gであった。骨格重, 骨格長, 骨格幅, 骨格高, 胸面積の平均値は各形質によって異なる値を示した。また変動係数は骨格長, 頭蓋骨幅, 頭蓋骨高では小さく, 一方骨格重では高い値を示した。

2. 体重, 筋肉重, 骨格形質の遺伝率について検討した結果, 体重は0.67, 胸肉重では0.45, 腿肉重では0.56となり, また骨格重では0.79~0.94, 骨格長では0.17~0.77, 骨格幅では0.11~0.32, 骨格高では0.41, 0.84, 胸面積では0.19の値が推定された。遺伝率の高い形質としては, 体重, 腿肉重, 大腿骨, 下腿骨, 中足骨の重さと長さ, 鳥口骨長, 鎖骨長, 頭蓋骨幅, 頭蓋骨高のあることが明らかとなった。

3. 体重, 筋肉重, 骨格形質間の遺伝相関について検討した結果, 体重と胸肉重および腿肉重との間に高い正の相関のあることが推定された。また, 体重と胸骨格長, 総骨格長, 胸骨高, 胸面積との間に, また胸肉重と胸骨格長, 総骨格長, 胸骨高, 胸面積との間に, さらに腿肉重と大腿骨長, 下腿骨長, 総骨格長, 下腿骨幅との間に高い正の相関のあることが推定された。

4. 上記の本実験で得られた結果から, ブロイラー鶏の育種において体重あるいは胸骨格長, 大腿骨長, 総骨格長などの骨格長を大きい方向へ選抜育種した場合には産肉量は増加することが示唆された。

文 献

- 1) AHUJA, S. D., O. P. DUTTA, S. K. AGARWAL and M. C. KATARIA : *Avian Res.* 67 (1), 9-12 (1983)
- 2) 磯貝岩弘 : 岐阜大農研報 (30), 155-287 (1971)
- 3) JOHNSON, A. S. and V. S. ASMUNDSON : *Poult. Sci.* 36 (5), 959-966 (1957)
- 4) 加藤嘉太郎 : 家畜比較解剖図説 (上巻), 90-103 養賢堂, 東京 (1976)
- 5) KAWAHARA, T. : *Ann. Rep. Nat. Inst. Genet.* (23), 127-128 (1972)
- 6) KINNEY, T. B., Jr and R. N. SHOFFNER : *Poult. Sci.* 44 (4), 1020-1032 (1965)
- 7) KINNEY, T. B., Jr : A summary of reported estimates of heritabilities and genetic and phenotypic correlations for traits of chickens. *Agriculture Handbook No. 363.* 12-33, United States Department of Agriculture. Washington, D. C. (1969)
- 8) KUMAR, J. and R. M. ACHARYA : *Indian J. Anim. Sci.* 50 (6), 509-513 (1980)
- 9) KUMAR, K. S. : *Thesis Abstracts, Haryana Agricultural University,* 5 (1), 27-28 (1979)
- 10) MARKS, H. L. and W. M. BRITTON : *Poult. Sci.* 57 (1), 10-16 (1978)
- 11) MERRITT, E. S. : *Poult. Sci.* 45 (1), 118-125 (1966)
- 12) 水間 豊・猪 貴義・岡田育穂 : 家畜育種学 106, 朝倉書店, 東京 (1982)
- 13) SADJADI, M. and W. A. BECKER : *Poult. Sci.* 59 (9), 1977-1984 (1980)
- 14) 佐藤勝紀・来住尚登・猪 貴義 : 岡山大農学報 (59), 39-48 (1982)
- 15) SEFTON, A. E. and P. B. SIEGEL : *Poult. Sci.* 53 (4), 1597-1603 (1974)
- 16) SIEGEL, P. B. and E. O. ESSARY : *Poult. Sci.* 38 (3), 530-532 (1959)

- 17) SIEGEL, P. B. : Poultry Sci. 41 (3), 954-962 (1962)
- 18) SWAMY, K. P. : Thesis Abstracts, Haryana Agricultural University, 7 (1), 38-39 (1981)
- 19) 武富萬治郎：家畜育種学 123, 学会出版センター, 東京 (1981)
- 20) 横内関生：畜産大事典 (内藤元男監修) (新著第 1 版), 164-171, 養賢堂, 東京 (1978)