

## ウズラの6週齢における生体重と屠体形質

誌名	佐賀大学農学部彙報
ISSN	05812801
巻/号	60
掲載ページ	p. 9-16
発行年月	1986年3月

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



## ウズラの6週齢における生体重と屠体形質

岡本 悟・小林 真・松尾 昭雄

(畜産学研究室)

昭和60年10月15日 受理

### Live Body Weight and Carcass Characteristics of 6-week of Age in Japanese Quail

Satoru OKAMOTO, Shin KOBAYASHI and Teruo MATSUO

(Laboratory of Animal Husbandry)

Received October 15, 1985

#### Summary

This study was made to evaluate the effects of sex and family on body weight, weekly weight gains and carcass characteristics in Japanese quail. The materials used in this experiment were 78 males and females progeny of 26 pairs with the restriction of no full or half sib mating from randombred population in our laboratory. The results were summarized as follows.

1) Body weight increased straightly from hatching to 6 weeks, and sex differences between body weight of male and female were significant from 4 weeks and increased in ages. The coefficients of variation in body weight were large at 1 or 2 weeks of age and relative growth rates were maximum at 1 week of age and declined with age. But we could not find sex difference with respect to these characters.

2) According to the analysis of variance for body weight, significant family variances were observed in all stages. Sex-family interactions were significant at 5 percent level at 5 weeks and 1 percent level at 6 weeks of age. This result showed that growth between progeny of male and female was not same and we observed the larger variation of male body weight with the smaller body weight of female.

3) Heritability estimates of body weight from the expected variance component were higher in all stages and were especially more than 0.9 from 4 weeks to 6 weeks of age. Therefore, we considered that individual selection might be most effective in growing stages.

4) The thoracic member part in quail body weight at 6 weeks of age was the largest and in succession the pervic member part and trunk part. Weight of visera excluding edible visera and liver was large in main internal organs, but weight of lung, heart and genital organ were relatively small.

5) Carcass weight including edible visera was not sex difference with 62-63 percent to live body weight and 71-72 percent to slaughter weight.

6) According to the analysis of variance for various parts and organs, significant differences for sex and family were observed in most characters at 1 percent level. Sex-family interactions were significant in slaughter weight and three parts, but were not so in weight of organs.

7) Heritability estimates of carcass characteristics from the expected variance component

were ranged of 0.1 to 0.95 in slaughter weight, three parts and carcass weight, but were not high in various organs.

## 緒 言

日本ウズラの体重に関する遺伝的パラメーター及び選抜実験の結果については既に多くの研究者によって報告がなされている<sup>3,5,8,10,14,15,16)</sup>。体重を指標として選抜を行うとその間接反応としてふ化率、受精率、産卵数及び卵重などの諸形質に変化が生じる場合<sup>6,7,10,12,13)</sup>が多いが、体重を構成している筋肉、骨及び諸器官の重量にも当然間接選抜反応が予想される。ウズラの屠体形質に関する研究は少なく、とくに諸器官の重量については、調査した週齢は異なるが COLLINS and ABPLANALP<sup>2)</sup>及び KAWAHARA and SAITO<sup>1)</sup>の報告が見られるのみである。

当研究室ではウズラの6週齢体重を指標として選抜実験を継続中であるが、本研究は選抜基礎集団と同じ遺伝的背景を有するランダム交配集団から得られた完全兄妹の6週齢までの成長を解析するとともに、6週齢において1日絶食後屠殺したウズラの主な部位及び器官重量を測定し、性及び家系間の違いによる変異を追究したものである。

## 材料及び方法

供試ウズラは、当研究室で飼養中のランダム交配群から近親交配にならないように注意しながら組み合わせた40組の Pair mating により得られたヒナであり、そのうち6週齢時においてランダムに各対当たり雌雄各3羽を選ぶことができた26組の完全兄妹 (Full sibs) 156羽であった。

ヒナの育成は2週齢まで連続照明下の電熱立体育すう器内で、以後6週齢まで温度を $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、照明を14時間に調整した恒温室内で行った。また、ヒナは2週から4週齢の間、40羽を1群とする群飼用ケージに、その後は単飼用ケージに収容して飼育した。

飼料はふ化後1週間は市販の鶏用育すう飼料(粗蛋白質含量約19%)を、2週齢以後は市販のウズラ用産卵飼料(粗蛋白質含量約22%)を粉状のまま自由摂取させ、飲水は不断給水とした。

体重測定は毎週1回実施し、増体量は各週齢の値から週間増体重として表わし、増体率は BRODY の式<sup>1)</sup>から求めた。

6週齢に達したウズラは体測後1日絶食させたのち屠殺前体重を測定し、放血することによって屠殺した。屠殺後、直ちに羽毛を丁寧に抜き取って放血・抜羽重量を測り、屠殺前体重からの差をもって血液・羽毛量とした。各部位及び器官重量は開腹後乾燥しないように注意しながら迅速に測定した。

胸骨部、胸骨部及び腿骨部の重量は、放血・抜羽後、屠体から内臓(腎臓を除く)を除去したのち、第1図に示した部分を切断して分割後秤量した。また、屠体は生体重から血液、羽毛、頭、脚及び可食内臓(心臓、筋胃及び肝臓)以外の内臓を差引いたものの重量及び

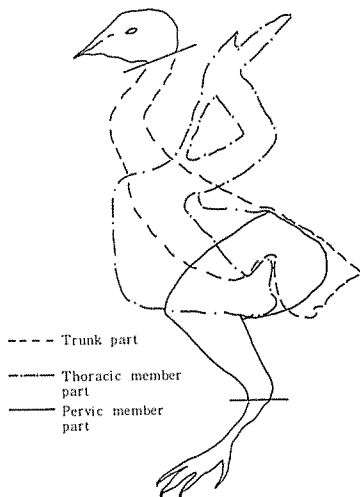


Fig. 1. Cutting area of trunk, thoracic member and pervic parts in Japanese quail

生体重に対する割合 (%) で示した。

体重及び各部位の重量に関する2元配置の分散分析は、主効果を性及び家系(完全兄妹群)としたが、性は母数型、家系は変量型と考え、主効果を検定した。各形質の遺伝率及び遺伝相関係数は、2元配置の分散分析と、雌雄別の1元配置の分散及び共分散分析から遺伝と環境分散を求め、遺伝分散を2倍することにより求めた。

### 結果及び考察

生体重：各週齢における雄及び雌の平均体重とその変動係数をTable 1に、週間当たり増体量と増体率をFig. 2に示した。

Table 1. Average body weight and coefficient of variation to 6 weeks of age after hatching in male and female

Weeks	Male		Female	
	Mean±S. D.	C. V.	Mean±S. D.	C. V.
0	6.6±0.6 (g)	8.2 (%)	6.7±0.6 (g)	8.9 (%)
1	16.1±2.9	18.1	16.3±2.4	15.0
2	30.0±5.3	17.7	30.7±5.2	17.1
3	48.7±6.6	13.6	50.8±6.6	12.9
4	67.6±8.1	11.9	71.7±8.6	12.0
5	86.2±7.7	9.0	90.4±7.8	8.6
6	97.3±6.3	6.5	104.0±7.1	6.8

S. D. : Standard deviation    C. V. : Coefficient of variation

雄及び雌の体重はふ化後から直線的に増加しており、6週齢体重はふ化時体重の14.7~15.5倍となった。体重の雌雄差は2週齢まで認められなかったが、4週齢以降では統計的に有意の差が得られた。ウズラでは他の家禽類と異なり、雄の体重は雌より小さいことが知られており、その主な原因は雌雄の生殖器重量の差による<sup>3,11)</sup>とされている。しかし、本実験の雌はまだ性成熟には達しておらず、後述するように生殖器重量の平均値では雄の方が大きく、従って本実験の有意な雌雄差は雄の精巣から分泌されるアンドロジェンの体重増加抑制作用<sup>9)</sup>によるものと考えられる。

各週齢体重の変動係数は1週齢及び2週齢で大きく、ふ化時、5週齢及び6週齢で小さかった。また、変動係数の雌雄差は本実験では認められなかった。佐藤ら<sup>14)</sup>はウズラの体重の変動係数について、2週齢が最も大きく、6週齢でも雌雄差が認められたが、1週齢と2週齢の差は小さかったと報告し、磯貝<sup>9)</sup>は1週齢のとき最も大き

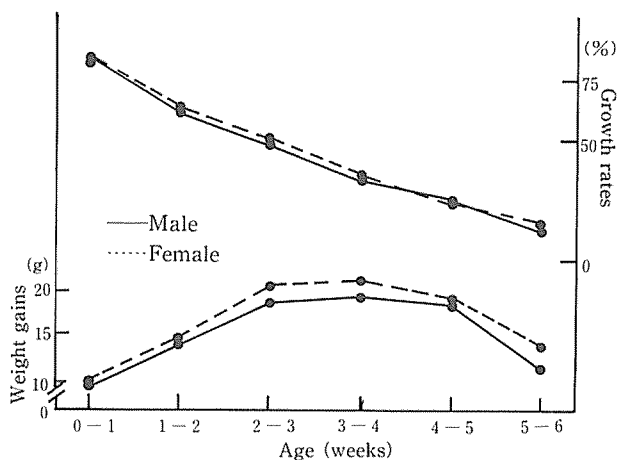


Fig. 2. Weekly weight gains and growth rates of male and female quail

かったと報告している。いずれにしてもウズラはふ化から1～2週齢までの増体率が大きく、わずかな環境変動にも影響を受け易いために変動係数が大きくなるものと考えられる。

Fig. 2によると週間当たりの増体重は2～3週齢及び3～4週齢において大きく、増体量に関して雌雄差も見られ、磯貝<sup>3)</sup>及び佐藤ら<sup>14)</sup>も同様な結果を認めている。増体率はふ化から1週齢まで最も大きく、その後しだいに低下しており、本実験ではどの週齢においても雌雄間に差を認めなかった。佐藤ら<sup>14)</sup>は雌雄いずれもふ化から1週齢までの増体率が大きいことを認めており、この点では本実験の結果と一致している。しかし、4～5週齢及び5～6週齢において雌雄差を認め本実験と異なる結果を得ているが、これには雌における性成熟日齢の早晚が大きく関与しているものと考えられる。

性と家系を主効果とする各週齢体重に関する分散分析の結果をTable 2に示した。

Table 2. Analysis of variance for body weight to 6 weeks of age

Weeks	Sex (1)	Family (25)	Sex-Family interaction (25)	Error (104)
0	0.03	1.53**	0.10	0.09
1	1.68	17.04**	5.98	5.07
2	17.74	52.05**	28.90	21.79
3	171.99	109.97**	42.81	27.66
4	650.68**	220.00**	55.19*	36.53
5	698.92**	185.13**	61.47*	29.62
6	1,764.14**	150.17**	51.57**	18.47

\* Significant at 5% level    \*\* Significant at 1% level  
Figures in parenthesis mean the degree of freedom

Table 2によると、性差は4週齢以降に認められており、家系間差はふ化時から1%水準で有意であった。性と家系間の交互作用は2週齢までは小さかったが、週齢が進むにつれて大きくなり、4週齢と5週齢では5%水準で、6週齢では1%水準でそれぞれ有意であった。この交互作用が有意であることは雄雌の成長が家系によって異なることを意味しているので、各家系の雄雌の平均6週齢体重を図示してみるとFig. 3のとおりであった。家系間でかなりの変異が認められるが、全体としては雌の体重が大きい家系は雄の体重も大きいという関係が見られる。しかし、雌の体重が比較的小さい家系では雄の体重変異が大きく、このことが交互作用の得られた原因と考えられる。なお、雄雌の家系平均値の表型相関係数は0.493、順位相関係数は0.462であった。

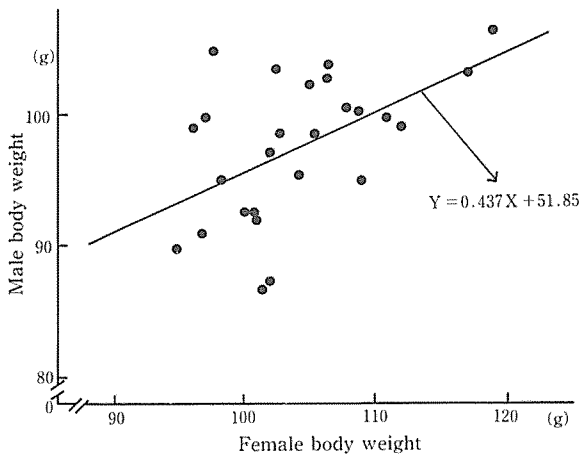


Fig. 3. Relationship between mean body weight of male and female of 6-week of age in Japanese quail

の雄雌の平均6週齢体重を図示してみるとFig. 3のとおりであった。家系間でかなりの変異が認められるが、全体としては雌の体重が大きい家系は雄の体重も大きいという関係が見られる。しかし、雌の体重が比較的小さい家系では雄の体重変異が大きく、このことが交互作用の得られた原因と考えられる。なお、雄雌の家系平均値の表型相関係数は0.493、順位相関係数は0.462であった。

Table 2の体重の分散分析において、性を母数型、家系を変量型として期待される分散の構成成分から遺伝分散と環境分散を求め、各週齢体重の遺伝率を推定した。その結果、

ふ化時：1.46, 1週齢：0.57, 2週齢：0.38, 3週齢：0.66, 4, 5, 6週齢では0.90~1.00という非常に高い遺伝率が得られた。ウズラの体重に関する遺伝率は既に多くの研究者によって報告<sup>3,5,8,10,14,16)</sup>されているが、ふ化時体重を除けば0.4~0.8の高い値が得られている。ふ化時体重に関して本実験では1を越える値が得られているが、SEFTON and SIEGEL<sup>16)</sup>及び佐藤ら<sup>14)</sup>も母成分から推定した遺伝率で1以上の値を報告しており、その理由として、ふ化時体重は卵重との相関が非常に高いことから卵重の母性効果の影響を受けたものと考えている。1週齢以後の体重の遺伝率は週齢が進むにつれて高くなったが、これは完全兄妹成分から推定される遺伝率には加算遺伝子効果に加えて優性効果が含まれるためであると考えられるが、遺伝率が高いことは個体選抜が有効であり、近親交配を避けながら交配・選抜を行えば大きい選抜反応が期待できるわけである。また、6週齢体重と他の週齢体重との遺伝相関は表型相関より高く、2週齢以降では0.83以上の値が得られたことから、2週齢体重を選抜指標としても6週齢体重をかなり大きくする可能性があり、MARKS<sup>9)</sup>もその事実を認めている。

屠体成績：雄における各部位と臓器の平均重量、変動係数及び生体重に対する割合を Table 3 に示した。

Table 3. Average carcass weight, coefficient of variation and percentage to live body weight of male quail at 6 weeks of age

Characters	Mean±S.D. (g)	C.V. (%)	Percent (%)	Characters	Mean±S.D. (g)	C.V. (%)	Percent (%)
Live doby weight	97.3±6.3	6.5	100.0	Visera excluding edible visera, lung and kidney	5.4±0.7	12.8	5.6
Slaughter weight	85.9±6.2	7.2	88.3	Testes	0.7±0.5	77.6	0.7
Blood and feather	9.7±1.5	15.5	10.0	Trunk part	12.6±1.3	10.2	13.0
Head	4.4±0.3	6.5	4.5	Thoracic member part	27.9±2.7	9.5	28.7
Leg	1.9±0.2	8.4	2.0	Pervic member part	14.4±1.3	8.9	14.8
Oesophagus and trachea	0.9±0.1	11.6	0.9	Error	1.0±1.1	108.0	1.0
Lung	0.9±0.1	11.6	0.9	Carcass weight including edible visera	61.0±4.9	8.1	62.7
Heart	1.0±0.1	14.4	1.0				
Liver	2.0±0.2	10.9	2.1				
Gizzard	3.0±0.3	11.2	3.1				

S.D. : Standard deviation    C.V. : Coefficient of variation    Percent : Percent to live body weight

1日の絶食によって生体重は約12%減少し、血液と羽毛量は生体重に対して10%であった。生体重を構成している最大の部位は胸骨部の28.7%で、腿骨部と胴骨部はそれぞれ14.8%、13.0%であった。これら3部位の合計は生体重の56.5%、屠体重の63.9%を占めていた。腸及び臍臓を主体とする臓器重量は生体の5.4%、筋胃と肝臓は3.1%と2.1%で、肺臓、心臓及び精巢重量は比較的小さかった。また、3部位の重量に可食内臓を加えた屠体の歩留は生体重の62.7%、屠殺前体重の71.0%であった。COLLINS and ABPLANALP<sup>2)</sup>は8週齢で屠殺した雄の肝臓重量が2.44g、生体重の2.3%であったと報告しており、屠殺週齢は異なるが本実験よりやや大きい値を得ている。また、KAWAHARA and SAITO<sup>4)</sup>は25週齢の肝臓重を3.6g、生体重の3.0%と

報告しており、加齢によって肝臓重は増加すると考えられる。彼らは心臓、肺臓及び筋胃重量も測定しており、生体重に対する心臓と肺臓の割合は本実験の結果と同様であるが、筋胃はかなり小さかった。各形質の変動係数の中では精巢が最も大きく、雄は5週から6週齢にかけて性成熟に達することを考え合わせると、この時点で変異が大きくなることは当然のことと言えよう。

雌における各部位と臓器の平均重量、変動係数及び生体重に対する割合を Table 4 に示した。

Table 4. Average carcass weight, coefficient of variation and percentage to live body weight of female quail at 6 weeks of age

Characters	Mean±S.D. (g)	C.V. (%)	Percent (%)	Characters	Mean±S.D. (g)	C.V. (%)	Percent (%)
Live body weight	104.0±7.1	6.8	100.0	Visera excluding edible visera, lung and kidney	5.8±0.8	13.7	5.6
Slaughter weight	91.6±7.1	7.7	88.1	Ovary	0.4±0.6	149.8	0.4
Blood and feather	10.0±1.7	16.6	9.6	Trunk part	13.9±1.6	11.8	13.4
Head	4.4±0.2	4.9	4.2	Thoracic member part	30.2±3.1	10.1	29.0
Leg	2.0±0.2	8.1	2.0	Pervic member part	15.4±1.5	9.9	14.8
Oesophagus and trachea	0.9±0.1	16.3	0.9	Error	1.2±1.2	93.4	1.2
Lung	0.9±0.1	11.9	1.0	Carcass weight including edible visera	65.9±5.9	9.0	63.4
Heart	1.0±0.2	14.7	1.0				
Liver	2.3±0.3	12.7	2.2				
Gizzard	3.3±0.4	10.9	3.2				

S.D. : Standard deviation    C.V. : Coefficient of variation    Percent : Percent to live body weight

絶食による体重の減少は11.9%、生体重に対する血液と羽毛の割合は9.6%で雄と同様の結果であった。屠体を構成している最大の部位は胸骨部であり、ついで腿骨部、胴骨部の順で、これらの3部位の合計は生体重の57.2%、屠体重の65.0%を占め、雄の結果とほぼ一致していた。各部位の雌の実重量は雄と同じかあるいは雄より大きかったが、生殖器重量は雄が大きかった。COLLINS and ABPLANALP<sup>2)</sup>は8週齢の雌の肝臓重が4.26g、生体重の3.3%であると報告し、KAWAHARA and SAITO<sup>4)</sup>は25週齢の重量が6.30g、生体重の4.7%であると報告しており、雄同様加齢に伴って肝臓は大きくなると考えられる。また、本実験では、卵巣重量の生体重に対する割合と変動係数がやや異なったが、他の形質では雄とほぼ同様の結果が得られた。

以上のように、ほとんどの部位と臓器重量の生体重に対する割合には雄雌間に差がみられなかったが、雄雌ともに性成熟に達すると、雌における卵巣、卵管及び形成途中の卵の総重量と雄における精巢及び精管重量との間に大きな差が生じるため、生体重に対する各部位と臓器重量の割合は大きく異なってくると考えられるが、生殖器重量を除くと雌雄間に差がなくなると考えられる。一方、COLLINS and ABPLANALP<sup>2)</sup>は8週齢における肝臓重の雌雄差を1.72gと報告し、KAWAHARA and SAITO<sup>4)</sup>は25週齢で同じく肝臓重の雌雄差を2.68gと報告しているの、ウズラの体構成については今後さらに追究する必要がある。

主要部位と臓器の重量に関する分散分析の結果を Table 5 に示した。

性差が認められた形質のうち生殖器重量を除いて雌が1%水準で有意に大きい、Table 3

Table 5. Analysis of variance for carcass characteristics of Japanese quail at 6 weeks of age

Carcass characteristics	Sex (1)	Family (25)	Sex-Family interaction (25)	Error (104)
Slaughter weight	1,302.12**	136.59**	54.01**	19.13
Blood and feather	4.60	4.34**	1.64	2.27
Head	0.05	0.21	0.22	0.16
Leg	0.29**	0.06**	0.01	0.02
Oesophagus and trachea	0.03	0.03*	0.02	0.02
Lung	0.25**	0.02**	0.01	0.01
Liver	2.36**	0.02**	0.05	0.06
Gizzard	2.41**	0.24**	0.13	0.09
Visera excluding edible visera, lung and kidney	5.28**	1.09**	0.39	0.47
Genital organs	3.45**	0.71**	0.20	0.24
Trunk part	56.64**	5.03**	2.77**	1.34
Thoracic member part	203.79**	24.55**	9.29**	4.02
Pervic member part	32.41**	5.80**	2.15**	1.02
Carcass weight including edible visera	948.68**	89.25**	35.05**	13.86

\* Significant at 5 % level    \*\* Significant at 1 % level  
 Figures in parenthesis mean the degree of freedom

と Table 4 に示したように 3 部位の重量を除くと性差は小さい。すなわち、生体重の雌雄差は 6.7 g であるが、絶食による体重減の違いが 1.0 g、3 部位の重量の違いが 3.6 g であるから雌雄差の約 70% がこれらの違いによるものである。屠体重の雌雄差は 5.7 g であるが、可食内臓を含む屠体重の違いは 4.9 g であるから雌雄差の約 86% がこれらの違いによるものと考えられる。頭部を除くすべての形質、特に 3 部位の重量と屠体重に関して大きい家系間の差が認められた。性と家系間の交互作用は、主要臓器には認められなかったが、3 部位の重量と可食内臓を含む屠体重では 1 % 水準で有意であった。6 週齢体重でも有意の交互作用が得られており、これらの形質は生体重と高い相関関係にあるから、このことは当然のことと考えられる。

つぎに、これらの形質に関して生体重と同様に、期待される分散の構成成分から遺伝及び環境分散を求め、各形質の遺伝率を推定した。その結果、3 部位の重量と可食内臓を含む屠体重に関しては生体重と同様に 0.63~0.95 の高い遺伝率が得られたのに対して、各種臓器については 0.11~0.49 と比較的低い遺伝率が推定された。また、肺臓、心臓、肝臓及び筋胃の遺伝率は 0.32~0.49 と中程度の値であった。KAWAHARA and SAITO<sup>4)</sup> は 25 週齢で心臓、肺臓及び肝臓では本実験と同様な結果を得たが、筋胃では 0.65 とかなり高い値を得ている。上記のように 3 部位の重量と可食内臓を含む屠体重ではかなり大きい遺伝変異が認められたから、これらの形質を指標として個体選抜を実施するならばかなりの選抜効果が期待できると考えられる。



## 摘 要

本研究はウズラの生体重、週間増体量と増体率及び屠体形質に及ぼす性と家系の効果を追究したものである。供試ウズラはランダム交配集団における26組の対交配から得られた雌雄各3羽の完全兄妹156羽であった。得られた結果は次のとおりであった。

1) 生体重は雌雄ともにふ化後から直線的に増加し、4週齢から有意差が認められた。体重の変動係数は1～2週齢で最も大きく、増体率はふ化時から1週齢まで大きかったが、これらの形質では性差を認めることが出来なかった。

2) 体重に関する分散分析の結果から、ふ化後6週齢までのすべての体重に有意な家系間の変異が認められた。性と家系の交互作用は5週齢では5%、6週齢で1%の水準で有意であった。このことは家系によって雄と雌の成長が異なることを意味しており、雌の平均値が比較的小さい家系では雄の体重に大きな変異が認められた。

3) 期待される分散の構成成分から求めた遺伝率はどの週齢の生体重に関しても高く、4週～6週齢体重では0.9以上の値が得られ、個体選抜が有効であると考えられた。

4) 6週齢体重を構成する部位の中では胸骨部が最も大きく、ついで腿骨部、胴骨部の順であった。主要臓器では腸と肝臓の占める割合が大きく、肺臓、心臓及び生殖器重量は比較的小さかった。

5) 可食内臓を含む屠体歩留は雌雄ともほぼ同じで、生体重の62～63%、屠体重の71～72%であった。

6) 部位と器官の重量に関する分散分析では、ほとんどの形質で性と家系間に差が認められた。性と家系の交互作用は、屠体重、3部位の重量及び可食内臓を含む屠体重は1%水準で有意であったが、すべての器官重量では交互作用が認められなかった。

7) 分散構成成分から求めた屠体形質の遺伝率は屠体重、3部位の重量及び可食内臓を含む屠体重に関しては比較的高く、各種臓器に関しては低かった。

## 引 用 文 献

- 1) Brody, S. (1945). *Bioenergetics and Growth*, 504, Reinhold publishing corporation, New York, U. S. A.
- 2) Collins, W. M. and H. Abplanalp (1968). *Poult. Sci.*, 9, 231—242.
- 3) 磯貝岩弘 (1971). 岐阜大農学部研究報告, 30, 155—287.
- 4) Kawahara T. and K. Saito (1976). *Poult. Sci.*, 55, 1247—1252.
- 5) Marks, H. L. (1973). *J. of Heredity*, 64, 73—76.
- 6) Marks, H. L. (1978). *Theor. Appl. Genet.*, 52, 105—111.
- 7) Marks, H. L. (1979). *Poult. Sci.*, 58, 269—274.
- 8) Nestor, K. E., Wayne, L., Bacon and L. Lambio (1981). *Poult. Sci.*, 61, 12—17.
- 9) 岡本悟・武富萬治郎 (1968). 鹿大農学術報告, 18, 151—155.
- 10) 岡本悟 (1970). 佐賀大農彙, 30, 33—43.
- 11) 岡本悟 (1975). 佐賀大農彙, 39, 57—66.
- 12) 岡本悟 (1981). 佐賀大農彙, 51, 39—46.
- 13) 岡本悟・砂原一彦・松尾昭雄 (1984). 西日本畜産学会講演要旨, 35, 22.
- 14) 佐藤勝紀・安孫子実・猪貴義 (1981). 岡山大農学報, 58, 31—41.
- 15) Sittmann, K., H. Abplanalp and R. A. Fraser (1966). *Genetics*, 54, 371—379.
- 16) Sefton, A. E. and P. B. Siegel (1974). *Poult. Sci.*, 53, 1597—1603.