



Title	雛の生理的形質の heritability : I. 雛の発育と甲状腺重量の関係
Author(s)	松本, 久喜; MATSUMOTO, Kyuki; 渡植, 貞一郎 他
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 3(1), 130-134
Issue Date	1958-03-14
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/11654">https://hdl.handle.net/2115/11654</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	3(1)_p130-134.pdf



# 雛の生理的形質の Heritability

## I. 雛の発育と甲状腺重量の関係

松 本 久 喜\*  
渡 植 貞 一 郎\*  
岡 田 育 穂\*

### Heritability of physiological characters of chickens

#### I. On the relationship between the growth and the thyroid weight

By

Kyuki MATSUMOTO  
Teiichiro TONOUE  
Ikuo OKADA

(Faculty of agriculture, Hokkaido University)

### 緒 言

幼雛の特質として重要な事は、体温維持能力の低い事で、体温それ自身も成鶏に比して低く、20日令で成鶏とほぼ等しくなる (Hutchinson 1954)<sup>1)</sup>。一方甲状腺は体温調整機能に重要な役割を果していると考えられるが、この幼雛期に於けるその意義は充分には知られていない。12 週令の雛では、ヨードカゼイン又はサイロキシンを投与する事により、体重の増加量を高めた報告が見られる (Parker, 1943)<sup>2)</sup> (Wheeler et al. 1948)<sup>3)</sup>。もとより、このホルモンの作用として、投与量の違いにより逆の結果を観察したものもあり、(Turuer et al. 1944)<sup>4)</sup> 変化を見なかつたものもある。(Irwin, 1943)<sup>5)</sup> (Boone, et al. 1950)<sup>6)</sup>

そこで、体温維持能力の低い段階での甲状腺の役割を分析するに当つて、まず甲状腺重量と発育の関係をとり上げた。

又従来、上述の事と関連して feathering と甲状腺の関係が重要視されている。ヨードカゼイン、サイロキシン等の投与は例外なく feathering を早める。さらに feathering の速度の遺伝的支配が一部甲状腺機

能を通じてなされると考えるものもある<sup>9)</sup>。我々はこの事について、feathering の速度とは別の角度から羽毛の発育と、甲状腺重量の関係を検討した。さらに、甲状腺機能に対しては、種々の他の内分泌機能の影響する事が知られているが、その相互の遺伝的な関係については殆ど研究がなされていない。又特に副腎皮質ホルモンの作用については、得られた結果は研究者によりまちまちである。(Halmi, et al. 1953)<sup>7)</sup> (Grant, 1956)<sup>8)</sup>。そこで我々は先ず、副腎と睪丸について、その基本的な関係をとらえる意味で、甲状腺との間の重量相互の遺伝的相関を推定した。

内分泌器管の重量については、これを activity の指標と考えるものもあるが、(Shaklee, Knox, 1956)<sup>9)</sup> 我々は必ずしもこれを適当と考えないので、この段階では、むしろ、発育の相互関係と考え度い。

### 材料及び方法

北海道立新得種畜場で育成された白色レグホン種 sire 11 羽に対し、北海道各地より集められた白色レグホン種 dam 71 羽が交配されて生産され、1957 年 3 月 9 日及び 4 月 14 日に同場で孵化した 232 羽の雄雛を用いた。

これを上面加温式の箱型育雛器で、市販の完全配合

\* 北海道大学農学部畜産学科

飼料を無制限給与して、20日令迄育雛し、この間、餌付日、10日、15日、及び20日目に生体重を測定した。20日目に flight feather の軸羽の次より数えて、三番目の羽のつけ根より先端迄の長さを測定した。(以下これを feather length と呼ぶ) 20日に屠殺後直ちに 3°C の冷蔵庫で 24 時間冷却し、開腹、内分泌各器管をとり出した。

甲状腺は、上記 232 羽について、副腎及び睪丸は、その中 sire 10 羽、dam 59 羽より得られた、158 羽のみについて、各々トージョンバランスにより重量を測定した。又各生体重の測定値を基礎として、餌付日より 10 日目迄、11 日目より 15 日目迄及び 16 日目より 20 日目迄の三つの期間に於ける average daily gain を算出した。

Heritability の推定等の統計的方法は全て Lerner (1950)<sup>10)</sup> による fullsib method を用いた。分散分析の結果(第 2, 3, 4 表)より明らかな如く、heritability, 遺伝相関等で sire による推定値と dam による推定値の間にはかなりへだたりのあるものもあつたが、いずれの場合も、それらを有意と見做すには自由度がやや小さいと考えられるので、全ての推定値は、sire と dam 両者による combined estimate を用いるのが適当であると考えた。各測定値の平均値を第 1 表に示した。

Table 2. Analysis of variance and estimates of heritability of body weight

Source of variation	Degrees of Freedom	Mean square			Composition of mean square
		10 days	15 days	20 days	
Between sires	10	360.189**	1207.346**	2732.808**	T+3.26D+20.76S
Between mates of a sire	61	84.074*	253.958	606.549	T+3.26D
Between fullsibs	160	58.367	181.234	499.609	T
Heritability		0.533	0.547	0.426	

\*\* Significant at the 1% level

\* Significant at the 5% level

実際に第 3 表に示される如く、餌付より、10日目迄の av. daily gain の heritability の推定値は 0.4 である。10 日目の体重は、餌付時の体重と、それより 10 日間の体重増加量によつて完全に決定されるから、上述の事情は明らかである。又 11 日目から 15 日目迄の av. daily gain の heritability 推定値は、それ以前のものと同く変わらず、この 2 つの期間では発育に対する環境の影響の強さは殆ど変化しないものと考えてよい。16 日目より 20 日目迄の av. daily gain の

Table 1. Population mean

Body weight	10 days	77.91 gr
	15 days	120.97 gr
	20 days	171.81 gr
Flight feather length		86.09 mm
Thyroid weight		15.57 mg
Adrenal weight		30.37 mg
Testis weight		46.89 mg

### 結果及び考察

Heritability: 体重についての分散分析及び heritability の推定値は第 2 表に示す。sire 間はいずれも 1% 水準で有意であるが、dam 間は 10 日目のみ 5% 水準で有意で他はいずれも有意でない。この傾向は、甲状腺を除いて、測定された全ての形質に於て認められ、この集団の特質と見られる。

体重の heritability は孵化後、次第に低下して行くものと思われたが、推定値では、20 日目にやや低下した程度であつた。Lerner (1947)<sup>11)</sup> は 12 週令のニューハンプシャーの体重の heritability で 0.5 と云う推定値を報告しているが、幼雛については他に報告を見受けぬ。孵化直後の heritability は高い事が当然考えられるので、孵化後 10 日以内に環境の影響が大きく働き、その後はあまり変化しないものと思われる。

heritability 推定値は、やや低下しており、体重の結果に於ても前 2 期が全く変化していない事と比較すると、16 日目以後に雛発育の過程に於ける生理的段階がある事を反映していると見てよいであろう。

Feather length の heritability 推定値は 0.48 であつた。他にこの形質の報告を見ないので比較する事は出来ないが、feathering の速度が品種間に明瞭な差がある事を考えあわせるならば、品種内に於けるこの推定値は妥当であろう。

**Table 3.** Analysis of variance and estimates of heritability of av. daily gain, feather length (Mean squares only)

Source of variation	Av. daily gain			Flight feather length
	1-10 days	11-15 days	16-20 days	
Between sires	3.155**	13.625**	16.388**	110.328**
Between mates or a sire	1.114*	3.043	4.999	20.812
Between fullsibs	0.780	2.558	3.910	15.234
Heritability	0.408	0.409	0.360	0.475

\*\* Significant at the 1% level

\* Significant at the 5% level

次に内分泌各器管の重量の分散分析の結果と heritability の推定値は第4表に示した。

甲状腺重量の heritability については, Shaklee (1956)<sup>9)</sup> がニューハンプシャー4週令の雛について, 0.92 と云う極めて高い値を報告している。周知の様に, 甲状腺重量は, 各種の刺戟に対し, 極めて敏感に反応するので Shaklee 等の推定値は, むしろ驚く程高いと云わねばならない。我々の得た値 0.43 とのへだたりは 1) 育雛上の管理の差が甲状腺重量との関係に於て大きかつた。2) 品種間のひろい意味の遺伝子型の差による。3) 北海道の白レグ集団が甲状腺重量

についてすでに淘汰を受けて来ており, 刺戟に対する反応の仕方が一様になつていると云う3つの原因が重要であろうと考えるが, 後に述べる, 遺伝相関の結果から考えて, 2) 及び 3) の場合が問題であろう。副腎重量及び睪丸重量に関しては, 他に heritability を推定した報告を見ない。睪丸重量の 0.83 と云う値は, 甲状腺及び副腎の heritability 推定値がいずれも 0.5 以下であつた事と比較して, この器管の発育が, 比較的環境とは無関係で, 又この事に関連して, 淘汰の強さが, 他の2つの器管に対してより弱かつた事を推定せしめる。

**Table 4.** Analysis of variance and estimates of heritability of the thyroid wt., adrenal wt. and testis wt. (Mean squares only)

Source of variation	Thyroid wt.	Adrenal wt.	Testis wt.
Between Sires	30.604	84.267*	700.078**
Between mates of a sire	21.050**	39.438	226.668*
Between fullsibs	11.992	32.200	106.058
Heritability	0.425	0.295	0.830

\*\* Significant at the 1% level

\* Significant at the 5% level

Correlation: 第5表に甲状腺重量と, 20日目の体重, 16日目より20日目迄の期間の av. daily gain, feather length, 副腎重量及び睪丸重量の間の各 genetic, environmental, phenotypic correlation coefficient を示した。先述した様に, 前三者の自由度は表型相関で 230, 後二者は 156 である。

甲一体重, 甲一av. daily gain, 甲一feather length ではいずれも表型相関係数は 1% 水準で有意である

が, 甲一副, 甲一睪丸では, いずれも有意ではない。

甲状腺重量と体重の表型相関については, Shaklee 等 (1956) が先述の資料で, 0.59 と云う数値を示している。我々の得た値はやや低いが, ほぼ一致している。注目すべき事は遺伝相関が極めて高い事である。当然いずれか一方の形質についてこの集団の遺伝的組成を変化させれば他方は表型相関から期待されるより大きな変化をする事になる。体重については従来相等

Table 5. Correlation coefficients based on average of sire and dam contribution

Characters correlated	Genetic	Environmental	Phenotypic
Thyroid wt.—Body wt.	0.930	0.028	0.412
—Av. daily gain	0.332	0.392	0.372
—Feather length	0.386	0.355	0.281
—Testis wt.	0.375	-0.268	0.118
—Adrenal wt.	-0.179	0.107	0.013

選抜が行われたと考えられるので、甲状腺の発育が、体重に何等から影響を有し、この事が、体重についての淘汰との関係に於て、次第に遺伝相関を高めたことと云う可能性が強い。しかし、初雛の期間では、環境相関が0に近い事から、少くも相互に直接の関係は小さい事は確かである。又、av. daily gain との相関を考慮するとこの事情は複雑であつて、尚詳細な分析が必要である。

甲状腺重量と feather length の関係では、遺伝相関 0.39 で、品種内で feather の発育に対する遺伝的支配の中、甲状腺の発育を通じてなされる部分はわずかである。

次に甲状腺重量と睪丸、副腎重量の関係で注目されるのは、いずれも大きな値ではないが、遺伝相関と環境相関の符号が逆になつているため、一層表型相関の値が小さい事である。甲状腺と睪丸については、ホルモン作用のレベルでは、サイロキシンは睪丸の精子形成作用等を高めるが、(Maqsood, 1952)<sup>13)</sup> 一方テストステロンは甲状腺の activity に影響しない事が報ぜられている (Grant, 1955)<sup>14)</sup>。又 fertility の異なる2つの白レグ系統の雄では、fertility の低い系統の鶏は、不均合いに大きな睪丸を有するが、この場合甲状腺には何等の差異を見なかつたと云う (Goodwin, et al. 1955)<sup>15)</sup>。我々の結果では、これらの2つの器管に働く環境相互の関係はむしろ拮抗的である。副腎と甲状腺の関係はホルモン作用のレベルでは、得られた結果の報告は全く一定していないが、(Halimi, et al. 1953)<sup>7)</sup> (Grant, 1956)<sup>9)</sup> (Ingbar, 1953)<sup>16)</sup> (Sptrtos, 1954)<sup>17)</sup> 我々の結果は、この時期に何等の特定の刺激が加えられない状態では、両者の発育は、遺伝的にも又生理的にも相互関係は密接でない事を示している。

## 要 約

1957年春に孵化した白色レグホン種の雄雛を20日令迄育雛し、この232羽を用いて、幼雛の甲状腺重量と発育、及び副腎、睪丸各重量の関係を遺伝相関を中

心に分析した。

1. 体重及び av. daily gain の heritability 推定値は、20日令、16日より20日迄の期間で、各々0.43、0.36であり、それ以前の時期の値と比していずれもやや低下している。又20日令の第三翼羽の長さの heritability 推定値は0.48であつた。

2. 甲状腺重量、副腎重量の heritability 推定値は、各々0.43、0.30であつたが、これに比して、睪丸重量では0.83と高い値であつた。

3. 甲状腺重量と体重との表型相関は0.41 遺伝相関は0.93で、表型相関の大部分は遺伝相関に由来するものである。しかし16日目より20日目迄の期間の av. daily gain と甲状腺重量との遺伝相関は、0.33で比較的小さく、表型相関0.37に対する寄与も環境の相関によるものとはほぼ等しい。

4. 翼羽の発育に対する遺伝的支配の中、甲状腺の発育をとおして行われる部分は品種内では決して大きくない事、又甲状腺と睪丸、副腎の発育相互の関係は、遺伝的にも、生理的にも、この時期では小さい事が推定された。

## 文 献

- 1) Hutchinson, J.C.D: Progress in Physiology of Farm Animal, 1, 299 (1954).
- 2) Parker, J. E: Proc. Soc. Biol. Med., 52, 234, (1943).
- 3) Wheeler, R. S. et al.: Poult. Sci., 27, 103, (1948).
- 4) Turner, C. W. et al.: Poult. Sci., 23, 242, (1944).
- 5) Irwin, M. R.: Poult. Sci., 22, 374, (1943).
- 6) Boone, M. A. et al.: Poult. Sci., 29, 195, (1950).
- 7) Halimi, N. S. et al.: Endocrinol., 52, 233, (1953).
- 8) Grant, K. B.: J. Physiol., 151, 58, (1956).

- 9) Shaklee, W. E., Knox, C. W. : J. Hered., 47, 111, (1956).
- 10) Lerner, I. M. : Population Genetics & Animal Improvement, Cambridge, (1950).
- 11) Lerner, I. M. et al. : Poult. Sci., 14, 515, (1947).
- 12) Reineke, E. P., Turner, C. W. : Poult. Sci., 24, 499, (1945).
- 13) Maqsood, M. : Biol. Rev., 27, 281, (1952).
- 14) Grant, K.B. : J. Physiol., 127, 390, (1955).
- 15) Goodwin, K. et al. : Endocrinol., 57, 519, (1955).
- 16) Ingbar, S.H. : Endocrinol., 53, 171, (1953).
- 17) Spirtos, B. N. : Proc. Soc. Biol. Med., 84, 673, (1954).

#### Résumé

The heritabilities of the body weight, average daily gain, flight feather length, adrenal weight and testis weight and the genetic correlation coefficients between these traits and thyroid weight, were estimated in the population of 232 White Legorn male chickens at the 20th day post hatch. 11 sires and dams were mated at the Hokkaido Livestock Breeding Station and their offsprings were hatched

at this station and served for this analysis.

The estimate of heritability of the body weight at the 20th day post hatch was 0.43 and the estimate for the average daily gain during 16th-20th day was 0.36. These two values were slightly lower than the estimates at the preceding stage i.e. at the 15th day and during 11th-15th day post hatch. The estimate of heritability of the length of the third flight feather was 0.48. The estimates of the heritability of the thyroid weight and adrenal weight were 0.43 and 0.30, respectively, these values were lower than the estimate for testis weight which was 0.83.

Between the body weight and thyroid weight, the genetic correlation coefficient was 0.93 and the phenotypic correlation coefficient (0.41) was almost attributable to the genetic relationship at this stage of the development. From the values of the correlation coefficients between the thyroid weight and one of these traits (flight feather length, adrenal weight and testis weight), the following estimations were made; the role of the growth of the thyroid in the genetic control on the growth of feather was not so large; and the relationships between the growth of thyroid and the growth of adrenal and between the former and the testis were both not so close in this population.