

家鶏の性成熟における環境支配に関する研究

3. 環境温度による性成熟変動の機構、とくに下垂体前葉性腺刺激ホルモンの関与について*

小川清彦

Environmental Control to Sexual Maturity in the Domestic Fowl

3) On the Mechanism of variation of the Sexual Maturity influenced by Environmental Temperature, with Special Reference to the GTH potency of Anterior Pituitary

Kiyohiko OGAWA

(Laboratory of Zootechnical Science)

緒言

生体各器官および内分泌腺は相互に複雑巧妙な関係において均衡を保っており、この均衡の適当な調整により、あたえられた環境に対応している。著者は、さきに(1959)¹⁾、高温環境下飼育では、低温環境下飼育に比較して雌雄両鶏ともに、性成熟の早まることを実験的に証明したが、温度刺激が精巣の発達を促進するにいたるまでの経路に関し、まず下垂体前葉の性腺刺激ホルモンの関与を想定し、その力価の変動を追究した。

材料および方法

供試鶏は110日令の単冠白色レグホン種雄鶏12羽を用い、おのおの6羽づつを30°Cおよび5°Cの定温室内で前報(1959)¹⁾と同様に飼育した。実験は30日間飼育後、屠殺解体し前回同様、精巣重量をはじめ各種内分泌器官および臓器の重量を秤量した。また、精管については、その中に含まれる精子濃度および精液量を計測した。下垂体前葉は摘出秤量後、ただちにアセトン乾燥を行ない、デンケーター中に入れて、冷蔵庫内(5°C)で貯蔵しBRENEMAN(1945)²⁾の方法に準じたBioassayに供用した。精子濃度は精管内精液の単位量あたりの精子数で比較し、精子数算定は精液を3% NaCl液で1,000倍稀釈後、血球数算定法に準じて行なつた。

成績

高温区および低温区における鶏冠ならびに体重の伸長増加の状態はFig. 1に示すとおりである。すなわち増体量は、低温区の方がまさっているが、鶏冠伸長の程度は逆に高温区の方が著しく、前報(小川ら, 1959)¹⁾の実験成績と同じ傾向を示している。加温飼育30日後における鶏冠ならびに各内分泌腺および臓器の体重100gあたりの重量(Table 1)も、前回までの成績と同様であつて、高温区の精巣重量は低温区の精巣重量に比較して有意に大きい値を示し($P < 0.05$)、精管中の精液も、低温区に比較して、含まれるものが多く、1 mm³中の精子数も成鶏のそれに近い値を示していた(Table 2)。また精子は大部分が正常精子で、その活力は、きわめて活潑であつた。

このように、高温区の性成熟は進んでいる状態における下垂体前葉性腺刺激ホルモン力価を、下垂

* 本報文は昭和36年提出の学位請求論文の一部をなすものである。

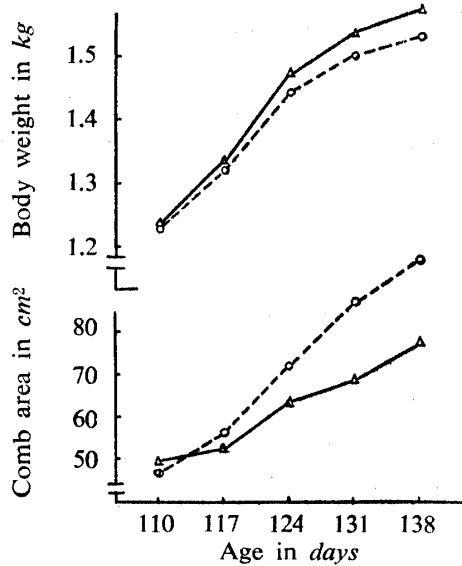


Fig. 1. Growth of body weight and development of comb area (L×H) in cockerels exposed to 30°C and 5°C.

○-----○ High temp. △——△ Low temp.

Table 2. Semen volume and sperm number

	High temp.	Low temp.
No. of birds	6	6
Semen volume in vas deferens(cc)	0.330	0.227
Sperm numbers in millions/mm ³	10.297	6.143

体前葉、精巣および甲状腺重量とともに図示すれば Fig. 2 のとおりである。これによると下垂体前葉重量には、ほとんど差異が認められないにもかかわらず、下垂体前葉性腺刺激ホルモン力価は、高温区が低温区に比較して著しく高い値を示し、ほぼ精巣重量の動きと平行していることが認められた。

考 察

今回の実験結果も前報 (小川ら, 1959)¹⁾ における結果と、全く同様な傾向を示し、高温環境

下で飼育せられた雄鶏は、低温環境下飼育のものに比較して増大率は劣るが、性成熟は促進されることが認められた。このように明らかに精巣状態に差が認められた段階における下垂体前葉性腺刺激ホルモン力価を比較してみると、高温区における供試鶏のホルモン力価は、低温区のものに比較し、有意に高い値を示していた。この事実より高温環境下飼育における精巣発育促進は、温度刺激が精巣に対して直接的影響を及ぼした結果ではないものと考えられる。すなわち、温度刺激は精巣刺激の上位器官である下垂体前葉を経由して、その機能増進を誘起したものであり、精巣重量の増大は、温度刺激による間接的な効果であろう。従つて、高温環境飼育が低温環境飼育に比較して、性成熟が促進さ

Table 1. Effects of environmental temperature on comb, endocrine glands and various organs of growing cockerels.

		Low temp.	High temp.
		M±S.E.	M±S.E.
Comb weight	g	1.94±0.14	2.90±0.21
Pituitary	mg	0.65±0.02	0.64±0.05
Pineal	mg	0.24±0.03	0.27±0.03
Thymus	g	0.25±0.03	0.20±0.05
Thyroid	mg	6.71±0.68	5.05±0.47
Adrenal	mg	9.99±0.82	9.87±1.21
Testes	g	0.67±0.07	0.91±0.09*
Liver	g	2.48±0.14	1.60±0.07**
Pancreas	g	0.21±0.01	0.15±0.01**
Spleen	g	0.19±0.02	0.25±0.07
Vascular body	mg	3.45±0.35	4.16±0.47

M...Mean value. S.E...Standard error.

*...Significant at 5% level.

**...Significant at 1% level.

Each weight is represented as weight per 100g body weight.

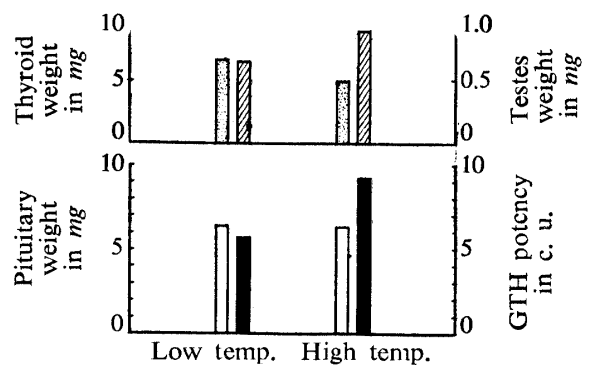


Fig. 2. Effects of environmental temperature on anterior pituitary, testes, thyroid, and GTH potency of anterior pituitary.

Each weight is represented as % of body weight.

Thyroid
Testes
Pituitary
GTH

れる機構の主因をなすものは、温度刺激が下垂体前葉の作用をたかめ、二次的に精巢に影響を及ぼすことにあるといえよう。

また、環境温度の生殖腺に対する影響は、少くとも性成熟直前の時期では、増体量に対する影響、すなわち、高温による成長抑制の効果 {KEMPSTER (1938)³⁾, HEYWANG (1947)⁴⁾, KHEIRELDIN (1954)⁵⁾ および JOINER (1957)⁶⁾} よりも比較的すみやかに現われるものと推定される。なんとなれば、鶏冠伸長速度は、温度処理後、約1週間で、高温、低温両区間に差異が認められるようになっていたのに反し、増体量への影響は約2週間後より現われはじめているからである。同様な現象は前報(小川ら, 1959)¹⁾ において雄鶏でも、また雌鶏においても認められたところであるが、雌鶏の場合には、雄鶏と比較して、影響が現われるのに多少の時日を要するようと思われる。

甲状腺は気温と密接な関連を示す部位であることは、本実験の結果よりみても、また他の多くの研究からも明らかである [REINEKE and TURNER (1945)⁷⁾, TURNER (1948)⁸⁾, HOFFMAN and SHAFFNER (1950)⁹⁾, 田名部ら(1956)¹⁰⁾, 岡本・小川 (1957)¹¹⁾, MUELLER and AMEZCUA (1959)¹²⁾, 大坪 (1960)¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾, HUSTON (1960)¹⁶⁾].

したがって、甲状腺の機能が下垂体の機能に影響を及ぼすものであるか、どうかの問題となるが、この点については第4報 (1962)¹⁷⁾ で報告する予定である。

摘 要

高温環境飼育は低温環境飼育に比較して、家鶏の性成熟が促進する事実が認められる。

この機構を追究するために、12羽の単冠白色レグホン種若雄鶏を用い、30°C および 5°C の定温室内で、おのおの6羽ずつ30日間飼育して、その下垂体前葉性腺刺激ホルモン力価の比較を行なった。

その結果、30°C の高温環境下飼育においては、家鶏の性成熟は促進され、下垂体前葉性腺刺激ホルモン力価は有意に高い値を示した。すなわち、環境温度変動による温度刺激は精巢に対して直接的効果を及ぼすものではなく、下垂体前葉を介して影響を与えるものと考えられる。

終りに臨み、懇切なる助言を賜わり校閲の労をとられた九州大学農学部岡本正幹教授ならびに御指導を頂いた西山久吉教授に深く謝意を表す。

文 献

- 1) 小川清彦・藤島 通・西山久吉：鹿大農学部学術報告，8, 58 (1959).
- 2) BRENNEMAN, W. R.: *Endocrinol.*, 36, 190 (1945).
- 3) KEMPSTER, H. L.: *Poultry Sci.*, 17, 259 (1938).
- 4) HEYWANG, B. W.: *Poultry Sci.*, 26, 20 (1947).
- 5) KHEIRELDIN, M. A. and C. S. SHAFFNER: *Poultry Sci.*, 33, 1064 (1954).
- 6) JOINER, W. P. and T. M. HUSTON: *Poultry Sci.*, 36, 973 (1957).
- 7) REINEKE, E. P. and C. W. TURNER: *Poultry Sci.*, 24, 499 (1945).
- 8) TURNER, C. W.: *Poultry Sci.*, 27, 146 (1948).
- 9) HOFFMAN, E. and C. S. SHAFFNER: *Poultry Sci.*, 29, 365 (1950).
- 10) 田名部雄一・野崎 博・牧野憲二: *Radioisotopes*, 5, 52 (1956).
- 11) 岡本正幹・小川清彦：鹿大農学部学術報告，6, 114 (1957).
- 12) MUELLER, W. J. and A. A. AMEZCUA: *Poultry Sci.*, 38, 620 (1959).
- 13) 大坪孝雄：鹿大農学部学術報告，9, 10 (1960).
- 14) 大坪孝雄：鹿大農学部学術報告，9, 21 (1960).

- 15) 大坪孝雄：鹿大農学部学術報告, **9**, 29 (1960).
- 16) HUSTON, T. M.: *Poultry Sci.*, **39**, 1260 (1960).
- 17) 小川清彦：鹿大農学部学術報告, **11**, 144 (1962).

R é s u m é

For studying the mechanism of variation of the sexual maturity influenced by environmental temperature, GTH potency in the anterior pituitary was estimated. The weight of various endocrine glands and organs were also investigated.

Twelve S. C. White Leghorn cockerels were divided into 2 groups, 6 birds each, and one group was placed in a room maintained at 30°C and the other in a refrigerated room at 5°C for 30 days.

The sexual maturity of the cockerels exposed at 30°C was promoted and the GTH potency in the anterior pituitary was significantly higher than that of birds exposed at 5°C.

From these results, it was considered that the stimulus given by environmental temperature participated in the development of testes by way of the anterior pituitary.