

## 家畜の耐暑性に関する研究 (第14報)

持続的高温処理の家鶏に及ぼす影響, 特に甲状腺機能を中心として

岡本正幹\*・小川清彦

### Studies on the Heat Tolerance in the Farm Animals:

XIV The Effects of Continuous Warming on the Domestic Fowl,  
Especially in Reference to the Thyroid Function

Seikan OKAMOTO and Kiyohiko OGAWA

(Laboratory of Zootechnical Science)

### I 緒 言

夏季高温時期に甲状腺機能は一般に低下するものと考えられているが, この機能低下が体温生理に如何なる意義をもつかは, 種々問題がある. 著者等は比較的高温な環境下に持続的に飼育せられた家鶏が一般外気温下(秋季~冬季)の家鶏と比較し, 甲状腺機能に差異あるものと考え, 甲状腺重量, 組織像及び血清蛋白結合沃度(PBI)の3点から検索を行つた. 同時に, これとの関連性をも考慮して, 各種内臓器官重量の比較も行い, 加温の影響を観察した.

本実験では供試鶏が成長中の雄鶏であつたため, 成長に伴う他の要因も介在すると思われるので, この結果から持続的加温の影響を軽卒には断定出来ないが, 若干の知見を得たので報告する. なお, 本研究は文部省科学研究費の補助によつて行われた.

### II 材材及び方法

実験材料は1956年9月22日孵化の単冠白色レグホーン種, 雄鶏28羽を用いた.

実験方法は, 約45日間, 育雛器で飼育後, at random に試験区及び対照区の2群に分け, 試験区は28~30°Cの夏季温度での連続加温飼育を行い, 対照区は室温飼育を行つた. 食餌は同一のものを同様に給与し, 飲水は自由に行わしめた.

孵化後120日目(加温後75日), 150日目(加温後105日)及び240日目(加温後195日)に試験, 対照両区とも, 5羽ずつ(240日令は4羽ずつ)採血屠殺し, 各臓器重量並びに鶏冠重量の測定を行つた. 甲状腺については, 組織標本をも作成し鏡検を行つた.

採取血液からは, 血清蛋白結合沃度を測定した.

なお測定は, 種々の関係で所定の日のみでは出来なかつたので, その前後2~3日以内に行つた. 各臓器重量は, 大なるものは皿天秤, 小なるものは, トーションバランスで秤量し, 体重100g当りの重量に換算し比較を行つた. 採血は心臓より行い, 血清蛋白結合沃度はBARKER('51)<sup>1)</sup>の方法を用いた.

### III 実 験 成 績

試験区並びに対照区に分離後の両区における温度変化は Fig. 1 に示す通りである.

\* 九州大学農学部

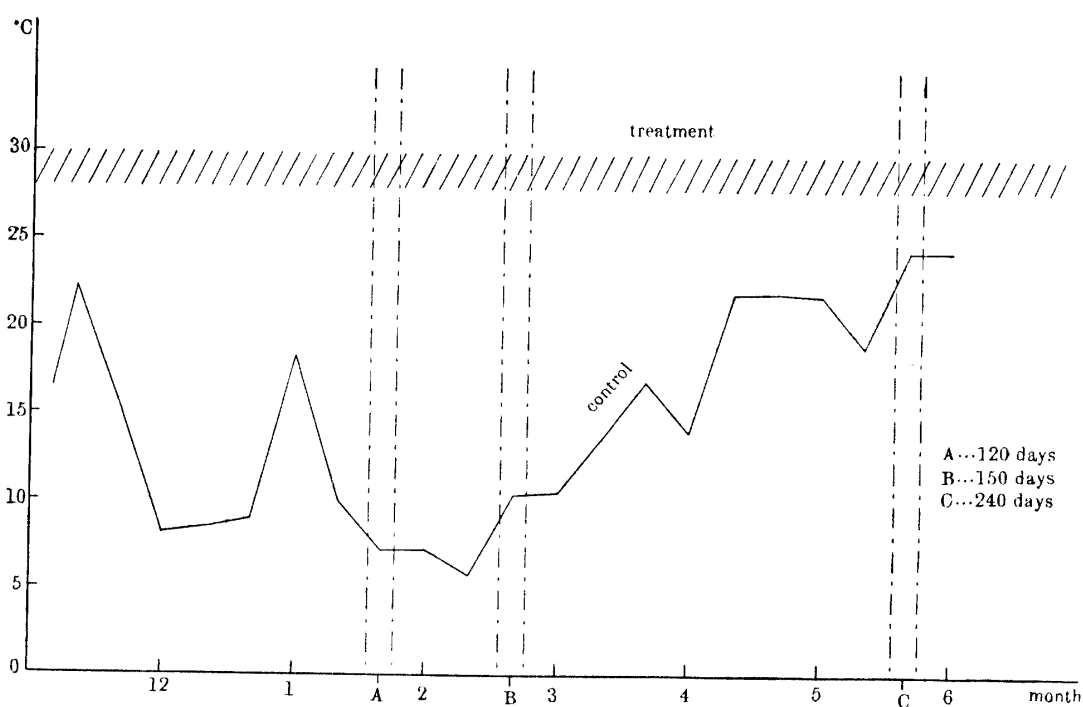


Fig. 1. Difference of environmental temperature between treatment and control

Table 1. Effects of continuous warming on the domestic fowl.

Age of fowl	120 days			150 days			240 days			Unit	
	Right	Left	Average	Right	Left	Average	Right	Left	Average		
Body weight	L		662			1033			1765	g	
	H		610			1182			1760		
Thymus	L		0.22			0.25			0.20	g	
	H		0.24			0.27			0.11		
Thyroid	L	3.34	3.53	3.44	3.04	2.79	2.92	3.65	3.55	3.60	mg
	H	3.09	2.66	2.88	2.66	2.39	2.52	3.26	3.57	3.42	
Parathyroid	L				0.58	0.57	0.58	0.35	0.49	0.42	mg
	H				0.51	0.51	0.51	0.41	0.69	0.55	
Testis	L	13.89	15.37	14.63*	12.28	12.96	12.62*	589.00	634.00	615.97*	mg
	H	22.45	22.90	22.68	227.70	251.94	239.82*	394.70	399.40	397.02	
Adrenal	L	8.13	7.79	7.96	5.52	6.24	5.88	5.06	6.07	5.56	mg
	H	6.37	6.82	6.57	5.68	5.47	5.58	5.10	4.38	4.74	
Liver	L			2.78			2.24			1.76	g
	H			3.49			1.97			1.49	
Pancreas	L			0.42			0.30			0.23	g
	H			0.40			0.26			0.15	
Spleen	L			0.14			0.11			0.10	g
	H			0.14			0.10			0.16	
PBI	L			5.01			5.11			4.17	r/dl
	H			4.08			4.72			4.05	
Comb	L			0.21			0.44*			3.01*	g
	H			0.38			1.17			4.02	

\*\* ..... Significant at 1% level  
 \* ..... Significant at 5% level

L ..... Control  
 H ..... Treatment (28~30°C)

Fig. 2.

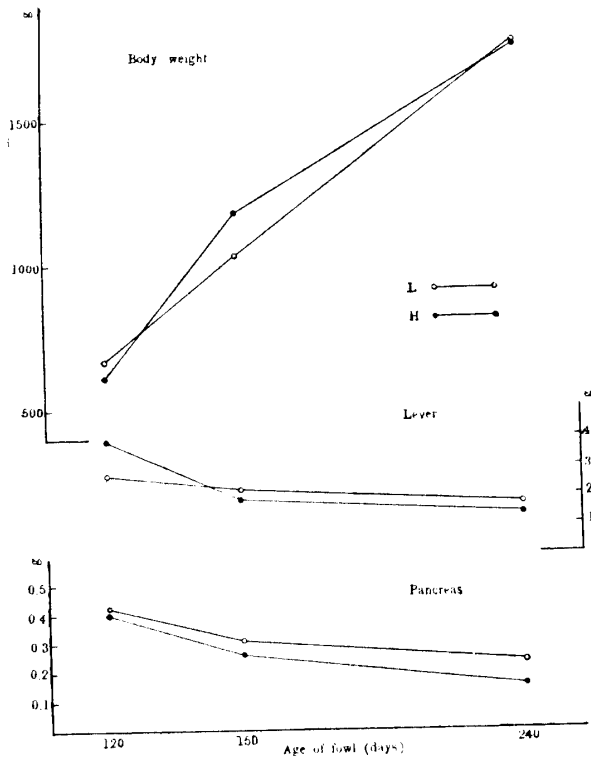


Fig. 3.

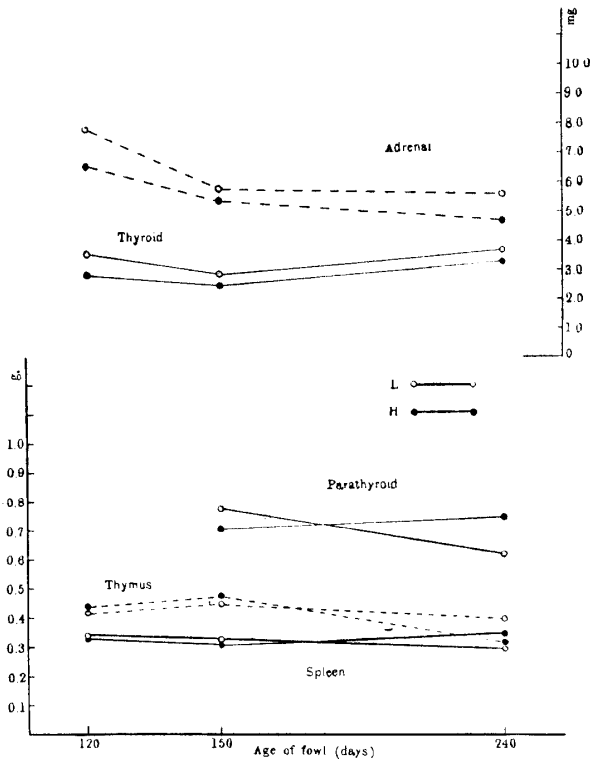
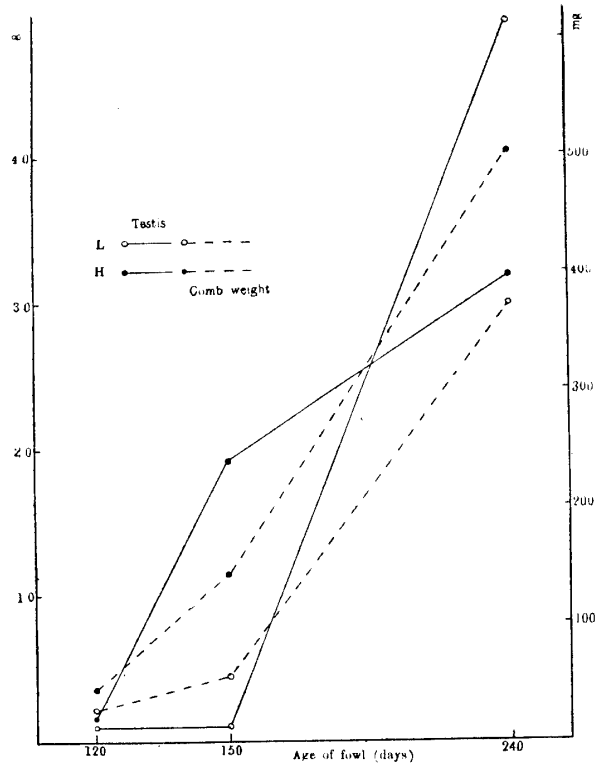


Fig. 4.



これによると室温飼育の対照区の温度には種々高低はあるが、加温区は対照区に比較して、少くとも高温を150日までは保ちえている。しかし240日令では外気温上昇のため、両区の温度差は極めて僅小になつて来ている。Table 1は実験成績を示したものである。これによると睾丸重量及び鶏冠重量は全期間を通じて試験区の方が有意に大なるを示しているが、その他には、いずれも有意の差を認め得なかつた。しかしながら甲状腺、副腎及び脾臓重量、並びに血清蛋白結合沃度は全期間を通じ対照区の方が大なる平均値を示している。甲状腺、上皮小体、睾丸及び副腎の如き左右両側にあるものについては、その両者の重量を比較して見たが、その間に有意の差をみとめえなかつた。これらを図示したものは Fig. 2 ~ Fig. 4 である。

甲状腺組織像は、120日及び150日令では対照区の方が、濾胞上皮細胞が、いくらか立方

状で、濾胞内コロイドが稀薄であり、機能亢進の像を示していた。240日令では、ほとんど両者の間に顕著な差を認めえなかつた。



Fig. 5

Fig. 5 Control.

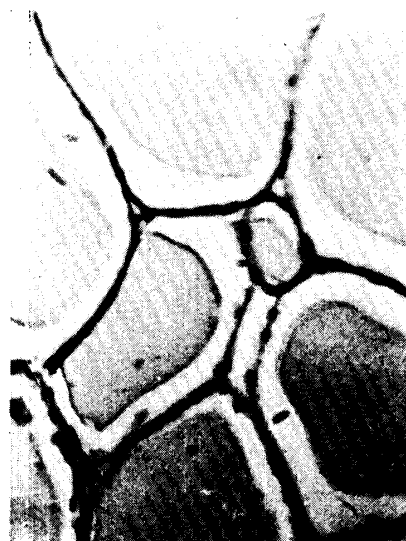


Fig. 6

Fig. 6 Treatment, showing colloid-filled follicles and low acinar cell height.

#### IV 論 議

甲状腺に対する温度の影響については種々の報告がある。著者等の実験成績では持続的加温を与えた試験区の甲状腺重量は対照区のそれより全期間を通じて、小なる平均値を示しており、特に温度差の顕著な 120 日及び 150 日令ではその差が大きいように思われる。

これは CRUICKSHANK ('29)<sup>2)</sup>, GALPIN ('38)<sup>3)</sup>, REINEKE and TURNER ('45)<sup>4)</sup> 等が鶏で、甲状腺重量は秋冬に最大であると述べている報告と傾向を同じくするものである。著者等も本実験について例数を多くすれば、両者間に、有意の差を生ずるのではないかと考えている。

血清蛋白結合沃度についても本実験では、やはり試験区が全期間を通じて小なる値を示している。これは REINEKE and TURNER ('45)<sup>4)</sup> 及び TURNER ('48)<sup>5)</sup> の、家鶏においては thyroxine の分泌は秋冬に最大であるとの報告や、HOFFMAN and SHAFFNER ('50)<sup>6)</sup> の 7 週令の雄雛を 3 週間、低温 (4°C) と高温 (26°C) においた場合、その甲状腺の dl-thyroxine の分泌量は前者が 9.5 r で後者が 5 r であつたとの報告と同様な傾向を示している。WOODS and CARLSON ('56)<sup>7)</sup> も 2 週間の低温処理で thyroid activity は高くなると述べている。しかし著者等の行つた血清蛋白結合沃度による甲状腺機能測定については、最近 MELLEEN and HARDY ('57)<sup>8)</sup> が、種々な条件を吟味した結果 thyroid activity を測定する方法として不適当であると述べている。著者等もこの方法を妥当とは考えていない。

しかしながら、以上に述べた甲状腺重量及び血清蛋白結合沃度の成績に、さらに甲状腺組織像を考慮に入れるならば、持続的加温処理は甲状腺機能を低下せしむるものと考えてよからう。ただ本実験で顕著な差を認めえなかつたのは、対照区の温度が 5°C 以上で極端な低温でなかつたことと、供試鶏が成長中のもので、他の要因が介在したためであろう。

副腎について見ると、対照区の方が平均重量が大きい傾向があるが、これは MAGSOOD ('54)<sup>9)</sup> の夏季には雄家兎の副腎重量が冬に比し著減するとの報告、FREEDMAN and GORDON ('55)<sup>10)</sup> の低温環境に動物を絶えずさらしておくと、副腎の肥大を来すと述べている点とほぼ類似の傾向のようである。

次に辜丸重量及び鶏冠重量について述べると、成長中の雄雛は120日令頃から辜丸重量の増加が著しくなるようであるが、本実験では試験区は対照区に比し著しく性成熟が促進されているように考えられる。すなわち150日令では加温区の平均辜丸重量は顕著に大であるばかりではなく、輸精管中には成熟精子を多数認めうる。しかるに完全に性成熟に達したと考えられる240日令では、逆に対照区の重量が大となつている。又辜丸と最も関連性のあると考えられる鶏冠重量は150日令は勿論、240日令でも加温区の方が有意に大きい。これは興味ある問題で androgen activity の指標となるとされている鶏冠が、辜丸重量と逆であることは androgen の分泌を行う間質細胞の多少とも関係があるように思われる。この点については別途考究中である。

他の臓器については、いずれも注目さるべき差は認められず、加温の影響があるとは考え難い。

## V 結 論

成長中の単冠白色レグホーン種雄鶏28羽を用い、28~30°Cの持続的加温が家鶏に及ぼす影響をしらべた結果、次の如き結論をえた。

- 1) 28~30°Cの持続的加温は、いくぶん家鶏の甲状腺機能の低下をおこすものと考えられる。
- 2) 生殖腺は成長期には持続的加温により、その成熟が促進される。
- 3) 鶏冠重量と辜丸重量とは必ずしも一致した傾向を示さなかつた。この点については別途考究中である。
- 4) 他の臓器については、加温の影響は、ほとんど認められない。

## 文 献

- 1) BARKER, S. B.: *J. Clin. Invest.*, **30**, 55 (1951).
- 2) CRUICKSHANK, E. M.: *Biochem. J.*, **23**, 1044 (1929).
- 3) GALPIN, N.: *Proc. Roy. Soc. Edinburgh*, **58**, 98 (1938).
- 4) REINEKE, E. P., and TURNER, C. W.: *Poultry Sci.*, **24**, 499 (1945).
- 5) TURNER, C. W.: *Poultry Sci.*, **27**, 155 (1948).
- 6) HOFFMAN, E. and SHAFFNER, C. S.: *Poultry Sci.*, **29**, 365 (1950).
- 7) WOODS, R. and CARLSON, L. D.: *Endocrinol.*, **59**, 323 (1956).
- 8) MELLE, W. J. and HARDY, L. B.: *Endocrinol.*, **60** 547 (1957).
- 9) MAGSOOD, M.: *J. Endocrinology*, **11**, 2 (1954).
- 10) FREEDMAN, H. H. and GORDON, A. S.: *Endocrinol.*, **56** 135 (1955).

## Résumé

The effects of continuous warming on the domestic fowl were studied in 28 cockerels. The cockerels in treatment were maintained at 28-30°C of ambient temperature and the others at natural environmental temperature in the autumn-winter season.

They were slaughtered in 120 days, 150 days and 240 days after hatching, and the thyroid, parathyroid, thymus, adrenal, liver, pancreas, spleen and testis were weighed. Serum protein bound iodine was measured by BARKER's method and also the histological examination was performed for thyroid.

---

In comparing these results of two groups, following facts were estimated.

- 1) The thyroid activity had a tendency to decrease by continuous warming.
- 2) Maturation of testes was promoted in cockerels of 150 days old as the effect of warming. But in cockerels of 240 days old the testis weight was smaller than that of control. On the contrary the comb weight of treatment was larger.
- 3) No change was detected in other organs between two groups.