

# 甲状腺機能より見たる鶏の体温生理に関する研究 (第1報)

環境温度と鶏の甲状腺機能

大坪孝雄

## Studies on the Physiology of Thermo-Regulation in the Fowl with Special Reference to Thyroid Function

### 1 Ambient Temperature and the Thyroid Function in the Fowl

Takao OTSUBO

(Laboratory of Zootechnical Science)

## I 緒 言

環境温度と甲状腺機能との関係については、実験動物その他について研究され、低温環境においては甲状腺機能が亢進することにほぼ意見が一致している。しかしながら、これらの研究は主として長期間の冷却を行なうか、または季節的変動を見たものであつて、低温処理の効果が主題となつていと共に、それ等はかなり長期間にわたる温度処理後の比較を問題としている。生体と環境の問題は、環境に対し生体が如何に適応してゆくかの経過を論ずることが重要であると考えられる。そこで、本報においては長時間一定の環境温度におかれた後の変化を見るのではなく、主として高温環境に対する生体の適応現象を甲状腺機能の面より時間的経過を追つて研究した。

従来、鳥類について環境温度と甲状腺機能との関係を研究したものに RIDDLE (1927)<sup>1)</sup> CRUICKSHANK (1929)<sup>2)</sup>, LEE & LEE (1937)<sup>3)</sup>, GALPIN (1938)<sup>4)</sup>, REINEKE & TURNER (1945)<sup>5)</sup>, RIDDLE (1947)<sup>6)</sup>, TURNER (1948, 1948)<sup>7)8)</sup>, HOFFMAN & SHAFFNER (1950)<sup>9)</sup>, 田名部・野崎・牧野(1956)<sup>10)</sup> 及び岡本・小川 (1957)<sup>11)</sup> その他の報告がある。これ等は鶏、鳩及びあひる等について、その甲状腺重量、組織、血中 PBI 濃度、dl-thyroxine 分泌率及び甲状腺の放射性沃度摂取率等の面から、主として季節的変動を見たもの乃至は長期間低温処理後の甲状腺機能を見たものである。

一方、甲状腺機能の検査法として、甲状腺重量、組織及び血中 PBI 濃度に関してはかなりの批判がある。すなわち、COTTLE & CARLSON (1956)<sup>12)</sup> 及び STARR & ROSKELLEY (1940)<sup>13)</sup> は rat を用いて低温処理を行なうと、甲状腺重量、甲状腺の濾胞上皮細胞高及び血清中 PBI<sup>131</sup> 濃度は、一時増加するが、長期間の冷却により初期の値にもどるので、甲状腺機能測定法として充分でないとして述べている。また、MELLEN & HARDY (1957, 1957)<sup>14)15)</sup> は、鶏の血中 PBI 濃度と気温との関係につき研究し、低温期より高温期に PBI 濃度が高くなること及び thiouracil 給与や、thyroxine 注射による実験から PBI 濃度を測定する方法は、甲状腺機能検査法として不適であると述べている。また、LENNON & MIXNER (1957)<sup>16)</sup> は牛について同様の研究を行ない、PBI 濃度は単に血液を高温に保存しただけでも低い値になり、方法として疑問であると述べている。

以上の点より、著者は次に述べる2方法によつて、高温環境に対する甲状腺の反応を追究した。すなわち、その第一は同一個体について連続的に測定を行なえる *in vivo counting method* による甲状腺 I<sup>131</sup> release の割合を測定する方法であり、その第二は甲状腺による I<sup>131</sup> uptake を測定する方法である。

II 研究材料及び方法

材料は生後6~8カ月令の白色 Leghorn 種雄鶏 (体重 1.5~2.2kg) を,  $I^{131}$  の release rate を測定する実験には8羽,  $I^{131}$  の uptake を測定する実験には4羽用いた. これ等の鶏は, 少くとも実験開始2カ月前より実験期間中を通じて, 一定の配合飼料を与えた. 本飼料の沃度含量は, 飼料 1g 当り 0.42~0.65mg で, その飼料の配合割合は Table 1 に示す通りである.

Table 1 Component of ration

Ingredient	Per cent
Rice bran	2 2. 5
Wheat bran	2 0. 0
Yellow corn	3 5. 0
Soybean cake	5. 0
Fish meal	1 5. 0
Calcium carbonate	2. 0
Salt	0. 5

This diet contained approximately 0.42—0.65 mg of iodine per gram

甲状腺機能の測定は, WOLFF (1951)<sup>17)</sup> 及び ALBERT (1951)<sup>18)</sup> が rat で, また BROWN-GRANT (1954)<sup>19)</sup> が兎に用いた方法を, TANABE et al. (1957)<sup>20)</sup> が鶏に応用した in vivo counting method によつて行つた. すなわち, Geiger-Müller Counter を用いて体外から甲状腺部位を, その含む  $I^{131}$  の主として  $r$  線を測定することにより, 連続的に甲状腺 hormone

の release の変化を追跡した. この方法は同一材料について, 条件附加前後を連続的に測定できるので, 少数例でその成績を吟味できる利点がある. 放射性同位元素の  $I^{131}$  は, AMERSHAM (ENGLAND) より輸入された  $NaI^{131}$  を, 生理食塩水に溶解し, 物理的減退を考慮した上で, 注射時 1cc 当り 40~50 $\mu$ c に稀釈し, この 1cc を翼下静脈に注射した. 供試鶏は甲状腺部位の羽毛を抜き, 一定の保定台に固定し, 幾何学的に一定の位置で測定した. Geiger-Müller tube の mica window の前面には, 140mg/cm<sup>2</sup> の Aluminium 板の filter をかけて,  $\beta$  線を遮断し, 主として  $r$  線を測定するようにした. count は back ground (約20~30 count/min.) 及び物理的減退を補正し, 時間に対し semi-logarithmical に plott した. 半対数方眼紙に plott した場合, 甲状腺 hormone の release が漸次直線的に下降してゆくことは, 従来 BROWN-GRANT (1954)<sup>19)</sup> その他により報告されたところで, この Slope は甲状腺よりの一定時間内における hormone 分泌量の比を示し, 甲状腺の activity を表わしている.

加温処理は5月 (実験日平均気温 65~72 °F) 及び10月 (実験日平均気温 55~65 °F) において, まず加温前の release rate を求めた後, 続いて 93±2 °F に調節した高温室に鶏を入れ, 高温環境下における甲状腺 hormone の release rate を確かめた後, 再び外気温に出してその変化を測定した. 統計的方法としては, release rate の回帰分析を行ない, 回帰係数の差の有意性を検定した.

以上は in vivo counting method による甲状腺よりの  $I^{131}$  の release rate の測定方法であるが, つぎに  $I^{131}$  の uptake の変化を測定した場合の実験方法について述べたい. すなわち, 環境温度は実験室が 59±2 °F, 加温室が 95 °F で, 実験材料は対照区として2羽を用い, 加温処理区として2羽を用いた. 対照区は 59±2 °F の実験室においたまま,  $I^{131}$  の 20 $\mu$ c を生理食塩水 1cc に稀釈して翼下静脈に注射し, その後4時間で屠殺した.

$I^{131}$  注射後屠殺までの4時間は絶食させた.  $NaI^{131}$  は HARWELL 製の carrier free のものを用いた.  $I^{131}$  注射後何時間目に甲状腺  $I^{131}$  uptake を検査するかに関しては, 田名部等 (1956)<sup>10)</sup> が  $I^{131}$  静脈注射後4時間目が適当であると述べているので, 著者もこれに従い,  $I^{131}$  注射後4時間目

の uptake を検査することにした。

加温処理区は2羽で、加温の前処置として 95°F の加温室に2時間入れた後、20 $\mu$ c の I<sup>131</sup> を翼下静脈に注射し、その後加温を続け4時間目に屠殺した。屠殺は頸動脈を切断して放血した後、断頭して直ちに甲状腺を取り出した。甲状腺は KEATING et al. (1945)<sup>21)</sup> その他の方法に準じて放射能を測定した。すなわち、採取した甲状腺はできるだけ丁寧に周囲の組織より分離し、torsion-balance で秤量した後、1% NaOH 及び 1% NaI の各 2.5cc を加えた分解液中で溶解させた。完全に溶解した後、良く混和して分解液の 0.2cc を 1cc 当り 1mg の銀 ion を含む AgNO<sub>3</sub> 溶液と共に測定皿にとり、乾燥後 Geiger-Müller Counter で測定した。

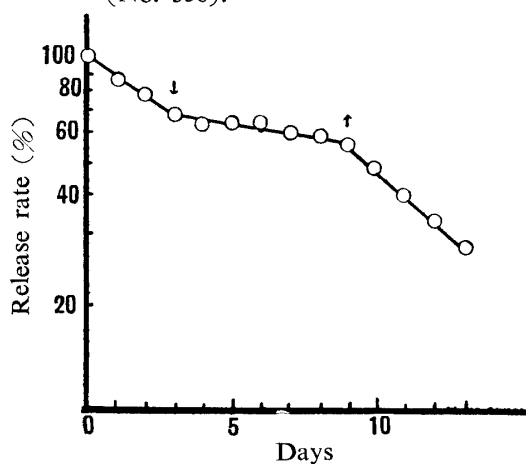
uptake % は注射量の 1/100 を standard とし、これと比較して求めた。

### III 成績及び考察

#### 1. I<sup>131</sup> release rate の変化

5月に行なつた実験(実験日平均気温 66~72°F)においては、24時間毎に甲状腺 hormone の release を測定したが、その curve は Fig. 1 に示す通りである。また測定した c.p.m. 及び maximum count に対する各測定時の甲状腺部位の放射能の百分率も各個体毎に Table 2 に表示した。

Fig. 1 The secretion rate of thyroid hormone measured by the release rate of I<sup>131</sup> from thyroid of the cock  
(No. 358).



(No. 363)

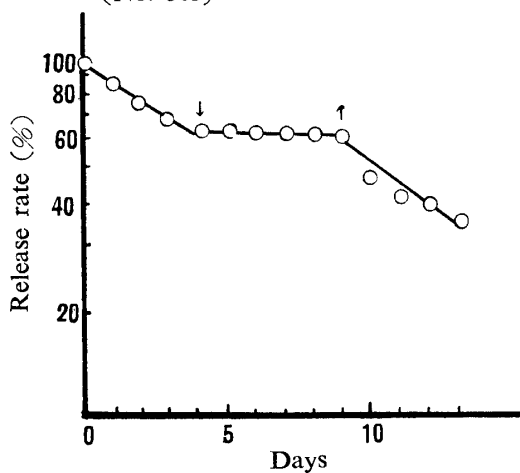
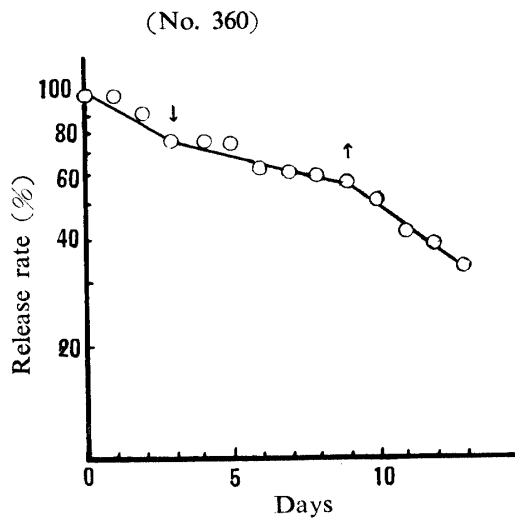


Table 2 The secretion rate of thyroid hormone measured by the release rate of I<sup>131</sup> from thyroid of the cock  
(No. 358)

Day	c.p.m.	%	
0	120	100	
1	102	85.0	
2	93	77.5	
3	80	66.7	
4	76	63.3	Begin to heat
5	75	62.5	
6	80	66.7	
7	72	60.0	
8	70	58.3	Stop heating
9	65	54.2	
10	58	48.3	
11	48	40.0	
12	41	34.2	
13	34	28.3	

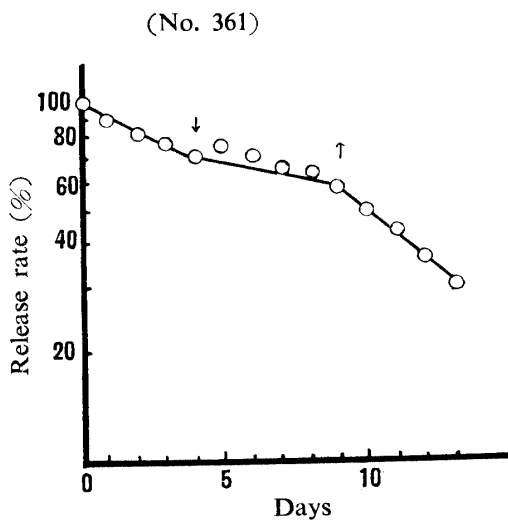
(No. 363)

Day	c.p.m.	%	
0	181	100	
1	157	86.7	
2	132	72.9	
3	121	66.9	
4	118	65.2	Begin to heat
5	116	64.1	
6	114	63.0	
7	112	61.9	
8	111	61.3	Stop heating
9	108	59.7	
10	85	47.0	
11	78	43.1	
12	71	39.2	
13	65	35.9	



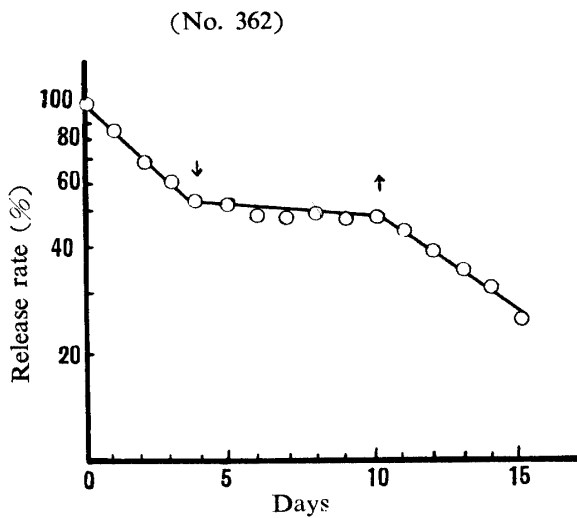
(No. 360)

Day	c.p.m.	%	
0	200	100	
1	178	98.8	
2	165	91.7	
3	137	76.1	
4	137	76.1	Begin to heat
5	136	75.6	
6	113	62.8	
7	110	61.1	
8	109	60.6	
9	103	57.2	Stop heating
10	93	51.7	
11	74	41.1	
12	69	38.3	
13	61.5	34.2	



(No. 361)

Day	c.p.m.	%	
0	112	100	
1	98	87.5	
2	90	80.4	
3	82	73.2	
4	76	67.9	Begin to heat
5	85	75.9	
6	80	71.4	
7	73	65.2	
8	71	63.4	
9	64	57.1	Stop heating
10	54	48.2	
11	50	44.6	
12	44	39.3	
13	34.5	30.8	



(No. 362)

Day	c.p.m.	%	
0	209	100	
1	165	79.0	
2	137	65.6	
3	122	58.4	
4	109	52.2	Begin to heat
5	105	50.2	
6	100	47.9	
7	97	46.4	
8	99	47.4	
9	96	45.9	
10	98	46.9	Stop heating
11	91	43.5	
12	79	37.8	
13	68	32.5	
14	63	30.1	
15	51	24.4	

図では縦軸に  $I^{131}$  の radioactivity を百分率で示し、横軸には時間の経過を示している。すなわち、甲状腺部位の放射能の測定成績は、本図においては、maximum count が得られた時を 0 time

として 100% で示し、以後百分率を以て表わすことにした。maximum count が得られるようになるまでに要した時間は、後に行なつた実験を通じて、 $I^{131}$  注射後36~48時間であつた。

release rate の slope は、鶏の個体によつてかなりの変異が認められ、加温処理前における甲状腺  $I^{131}$  の loss/day を百分率として表わすと、その変異は後に行なつた実験を通じて、5.53~11.62% (平均 10.45%) であつた。この値を他の動物と比較するとかなり低く、BROWN-GRANT *et al.* (1954)<sup>19</sup> が兎で報告した 17% 及び WOLFF (1951)<sup>17</sup> ならびに ALBERT (1951)<sup>18</sup> が rat で報告した 10~20% に比較しかなり低い。しかし、TANABE *et al.* (1957)<sup>20</sup> が雌鶏について報告した 2~8% (平均 3.5%) に比較すると幾分高い傾向を示している。

Table 2 に示した甲状腺  $I^{131}$  の release の変化を、加温処理前、加温処理中及び加温処理後に区分して、それぞれの時期の回帰係数を各個体毎に求めて、release rate として表示したものが Table 3 である。

Table 3 The release rate per hour of  $I^{131}$  from thyroid of the cock during, before and after heat treatment

No.	Before heat treatment (%/day)	During heat treatment (%/day)	After heat treatment (%/day)
1	10.8	1.8	6.6
2	8.9	1.1	5.5
3	7.9	3.7	5.9
4	8.8	2.4	6.2
5	11.6	0.9	4.5
Mean	9.6	2.0	5.7

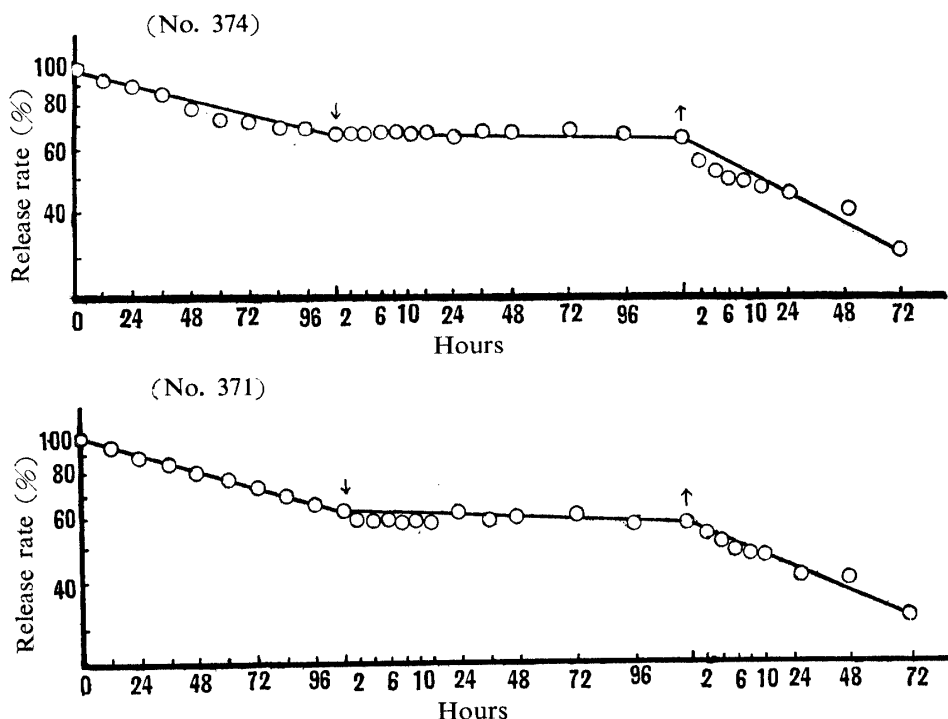
Fig. 1 を見ると、各例共甲状腺  $I^{131}$  の release rate に対する加温処理の影響は全く同様な傾向を示した。すなわち、 $I^{131}$  注射後 36~48 時間で甲状腺部位の放射能は最高に達し、以後 3~4 日間の測定を行なつた結果、加温処理前の外気温下における甲状腺 hormone の release rate は、7.9~11.6% (平均 9.6%) であり、しかも半対数方眼紙に plot した結果、その release の傾向はほぼ一直線上にあることが明らかとなつた。そこで、maximum count が得られてから第3または4日目の測定が終つた後、直ちに  $93 \pm 2^\circ\text{F}$  に調節した加温室内に鶏を入れ、以後 5~6 日間連続して甲状腺部位の放射能を測定した。その結果、甲状腺 hormone の放出は明らかに抑制される傾向を示した。Table 3 に示したように、加温処理中の甲状腺 hormone の release rate を回帰係数によつて、loss/day として示すと、0.9~3.7% (平均 2.0%) であつた。加温処理前と加温処理中の回帰係数の差の有意性を各例毎に検定した結果、何れの場合も、1% の危険率で有意であつた。さらに念のため、加温処理前と加温処理中の回帰係数の平均値の差の有意性を検定した結果も、同じく 1% の危険率で有意であつた。この加温処理による甲状腺 hormone 放出の抑制は、Fig. 1 に見られるように、すでに加温処理 24 時間後においても認められ、短時間の内に甲状腺が環境温度に反応することが知られた。高温環境における甲状腺 hormone の release の傾向が明らかになつたので、加温処理後第 5~6 日目の測定が終つた後、直ちに外気温に出して、以後 4~5 日間その release の傾向を確かめた。その結果、甲状腺 hormone の release は再び盛んになり、その loss/day を回帰係数によつて求めると、Table 3 に示したように、4.5~6.6% (平均 5.7%) で、加温処理中と加温処理後の回帰係数の平均値の差は、1% の危険率で有意であつた。このことから加温

を中止すれば、甲状腺 hormone の放出は短時間の内に促進され、Fig. 1 に見られるように、少なくとも 24 時間以内にその放出が盛んになることが認められる。

以上 5 例について述べたように、まず 66~72°F の外気温において、甲状腺 hormone の release の傾向を確かめた後、93±2°F の加温室に鶏を入ると、何れも甲状腺 hormone の release は明らかに抑制される。しかもこの抑制はかなり短時間の内に行なわれるもののように、少なくとも 24 時間以内に起こるものと思われる。つぎに 66~72°F の外気温に鶏を出すと、甲状腺 hormone の release が再び盛んになることが明らかに認められ、その際の release の slope は、加温前のそれとほぼ平行するようになる。この甲状腺 hormone 放出の促進も、抑制の場合と同じく、およそ 24 時間以内に起こるもののように思われる。このように環境温度の変化に伴って、甲状腺機能は大体 24 時間以内に環境温度に反応し、甲状腺 hormone の放出の抑制または促進が認められた。そこで、外気温から加温室へ、また加温室から外気温へ鶏を移した場合、甲状腺部位の放射能を測定する時間間隔を小さくすることによって、果して何時間後に甲状腺機能が環境温度に反応を示すかを知るため次の実験を行なった。

10 月 (実験日平均気温 55~65°F) に 3 羽の全く換羽をしていない白色 Leghorn 種雄成鶏を材料として、次のような実験を行なった。すなわち、<sup>131</sup>I 注射後甲状腺部位の放射能が最高になつてから、12 時間毎に甲状腺より放出される <sup>131</sup>I の放射能を測定し、まず外気温における甲状腺 hormone の release の傾向を確かめた後、加温室に鶏を入れ、2 時間毎に 12 時間まで甲状腺部位の放射能を測定し、さらにそれ以後は 12 時間または 24 時間毎に測定を行なった。数日間加温室において甲状腺 hormone 放出の傾向を確かめた後、再び外気温に出して 2 時間毎に 10 時間まで測定し、さらにそれ以後は 12 時間または 24 時間毎に測定をくり返した。その結果は Table 4 及び Fig. 2 に示す通りである。

Fig. 2 The effect of heat treatment on the secretion rate of thyroid hormone measured by the release rate of <sup>131</sup>I from thyroid of the cock



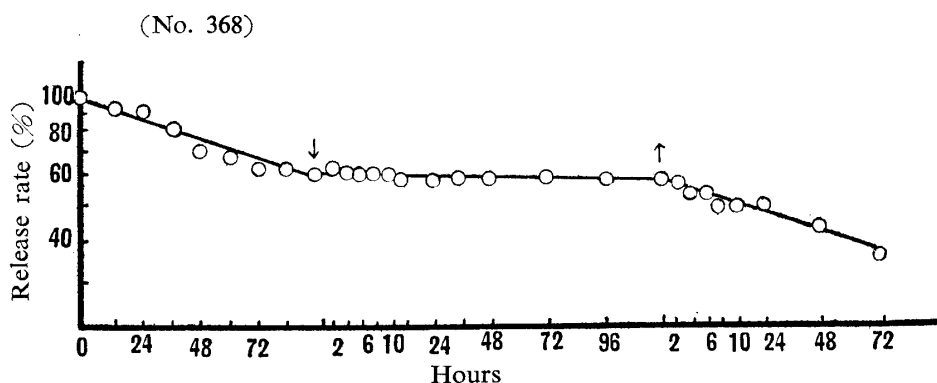


Table 4 及び Fig. 2 に示した甲状腺 hormone の release rate を, 加温処理前, 加温処理中及び加温処理後の 3 期に区分し, 各例毎に示したものが Table 5 であつて, 回帰係数を算出して loss/hr. として示したものである.

Table 4 及び Fig. 2 に示した 3 例は,  $I^{131}$  注射後 36~48 時間で甲状腺部位の放射能が最高に達し, 以後 12 時間毎に 96~108 時間まで 8~9 回の測定を行なつた. 加温処理前における甲状腺 hormone の loss/hr. は, Table 5 に示したように, 0.314~1.538% (平均 1.097%) で, その  $I^{131}$

Table 4 The effect of heat treatment on the secretion rate of thyroid hormone measured by the release rate of  $I^{131}$  from thyroid of the cock

(No. 374)			(No. 371)		
Hour	c.p.m.	%	Hour	c.p.m.	%
0	335	100	0	700	100
12	300	89.6	12	640	91.4
24	292	87.2	24	610	87.1
36	262	78.2	36	570	81.4
48	246	73.4	48	547	78.2
60	233	69.6	60	527	75.3
72	231	69.0	72	502	71.4
84	225	67.2	84	470	67.1
96	220	65.7	96	440	62.9
108	215	64.2	108	426	60.9
		Begin to heat			Begin to heat
2	215	64.2	2	398	56.9
4	210	62.7	4	400	57.1
6	213	63.6	6	406	58.0
8	217	64.8	8	401	57.3
10	214	63.9	10	390	55.7
12	210	62.7	12	400	57.1
24	206	61.5	24	419	59.9
36	213	63.6	36	402	57.4
48	211	63.0	48	410	58.6
72	213	63.6	72	417	59.6
96	210	62.7	96	395	56.4
120	202	60.3	120	398	56.9
		Stop heating			Stop heating
2	178	53.1	2	370	52.9
4	168	50.2	4	350	50.0
6	158	47.2	6	330	47.1
8	157	46.9	8	322	46.0
10	152	45.4	10	319	45.6
24	148	44.2	24	282	40.3
48	132	39.4	48	274	39.1
72	101	30.2	72	220	31.4

(No. 368)

Hour	c.p.m.	%
0	660	100
12	590	89.4
24	578	87.6
36	494	74.9
48	455	68.9
60	432	65.5
72	418	63.3
84	408	61.8
96	405	61.4
Begin to heat		
2	396	60.0
4	403	61.1
6	397	60.2
8	403	61.1
10	401	60.8
12	378	57.3
24	370	56.1
36	380	57.6
48	384	58.2
72	382	57.9
96	378	57.3
108	382	57.9
Stop heating		
2	375	56.8
4	346	52.4
6	343	52.0
8	319	48.3
10	318	48.2
24	317	48.0
48	284	43.0
72	233	35.3

放出の傾向は、ほぼ一直線となつた。そこで  $93 \pm 2^\circ\text{F}$  の加温室内に鶏を入れると、甲状腺部位の放射能は加温後 2, 4, 6 及び 8 時間後においても、加温処理前とほとんど変わらず、極めて短時間の内に甲状腺 hormone 放出の抑制が起ることが認められた。以後引続き 120 時間まで加温処理を行ない、12~24 時間毎に甲状腺部位の放射能を測定した結果、加温処理中の 1 時間当りの release rate は、Table 5 に示したように、0.023~0.118% (平均 0.057%) となり、その間の放出の傾向もほぼ一直線となつた。各例毎に加温処理前と加温処理中との回帰係数の差の有意性の検定を行なつた結果、その差は何れも 1% の危険率で有意であつた。つぎに鶏を外気温に出して、2 時間毎に 10 時間まで測定を行なつた結果、外気温に出して 2 時間後の甲状腺部位の放射能は、すでに低下し始める傾向を示し、以後 72 時間まで測定した結果、その 1 時間当りの release rate は 0.264~0.301% (平均 0.278%) であつた。この時の甲状腺

Table 5 The effect of heat treatment on the secretion rate of thyroid hormone measured by the release rate of  $\text{I}^{131}$  from thyroid of the cock

No. of cock	Before heat treatment (%/hr.)	During heat treatment (%/hr.)	After heat treatment (%/hr.)
374	0.314	0.023	0.301
371	1.440	0.030	0.264
368	1.538	0.118	0.268
Mean	1.097	0.057	0.278

hormone の release の傾向は、ほぼ加温処理前と平行し、甲状腺 hormone の放出が盛んになることが認められた。

以上の実験により、常温より高温環境へ、また高温環境より常温に鶏を移した場合、甲状腺 hormone の release rate は、極めて短時間の内に抑制または促進されることが明らかにされ、それに要する時間はおよそ 4 時間前後であろうと推定された。このように環境温度の変化に対応して甲状腺機能の適応が認められることは、homeostasis の内部機構の一部をなすものと考えられる。この鶏の体温調節機転の一つとしての甲状腺機能の環境温度に対する反応が、数時間の内に完成されることは、従来報告を見ないように思れる。

## 2. 甲状腺による $\text{I}^{131}$ uptake の変化

対照区及び加温処理区について、体重、甲状腺重量及び  $\text{I}^{131}$  uptake % を表示すれば、Table 6 の



通りである。

Table 6 Thyroidal uptake of  $I^{131}$  at four hours after treatment

Group	No. of cocks	Body wt. kg	Thyroid wt. mg	$I^{131}$ uptake % dose
Control	156	2.04	202.0	19.76
	148	1.86	172.2	14.07
	$\bar{x}$	1.95	186.0	16.9
Treatment	140	2.18	152.0	11.92
	151	1.78	140.5	12.09
	$\bar{x}$	1.98	146.3	12.0

Control ;  $59 \pm 2^\circ\text{F}$  of ambient temperature

Treatment ;  $95 \pm 2^\circ\text{F}$  of ambient temperature for six hours

Table 6 によれば、加温処理区の  $I^{131}$  uptake % は、対照区の何れよりも低く、平均して対照区が 16.9 % であるのに対し、加温処理区は 12.0 % に過ぎない。この成績は甲状腺  $I^{131}$  の release rate を測定して得た前節の成績と全く一致するものであつて、 $95^\circ\text{F}$  に 6 時間加温処理された鶏の甲状腺機能は明らかに抑制され、環境温度に反応したことを示している。また、著者の実験と同様な報告があり、ほぼ一致した成績を示している。すなわち田名部等 (1956)<sup>10)</sup> は換羽時の甲状腺機能を見るために、甲状腺機能の季節的変動を研究している。彼等によれば、甲状腺による  $I^{131}$  の uptake % は 11 月に急激に高まり、1 月以降 4 月までの間は、気温の上昇につれて下降し、5 月以降は再び若干上昇すると述べている。5 月以降における軽度の上昇が如何なる理由に基づくものか不明であるが、ほぼ気温の変化と反対に甲状腺機能が反応する点においては著者の成績と一致している。この報告は雌鶏についての成績であるが、雌鶏甲状腺による  $I^{131}$  uptake % と著者の雄鶏で得た値もほとんど一致している。また、著者と同様の目的で研究したものに谷・五斗 (1960)<sup>22)</sup> の成績がある。それは 30、35 及び  $40^\circ\text{C}$  に調節した加温室に鶏を入れ、甲状腺による  $I^{131}$  の uptake % を測定したものであつて、 $30^\circ\text{C}$  では約 10 時間で抑制される傾向を示したが、明らかな変化でなく、 $35^\circ\text{C}$  で約 10 時間以内、 $40^\circ\text{C}$  では約 1 ~ 2 時間で  $I^{131}$  uptake の抑制の起ることを見出している。この成績は著者の実験結果と全く一致するものである。

以上述べたように、本報においてはまず *in vivo counting method* によつて甲状腺  $I^{131}$  の release rate の変化を追跡して、鶏の甲状腺機能は環境温度の変化に良く反応し、極めて短時間の内にその反応が完成すると述べた。この際、甲状腺機能の抑制または促進が、環境温度の変化後約 4 時間以内に起るのではないかと推定されたが、確実に言えないので、さらに甲状腺による  $I^{131}$  の uptake % の変化を測定し、6 時間以内であることを確かめた。このような環境温度の変化に対する甲状腺機能の反応の時間的経過を研究したものの外に、季節的変動乃至は長期間の温度処理によつて甲状腺機能の動きを研究したものはかなり多い。それ等は何れも低温期または秋より冬にかけて甲状腺機能が亢進し、高温期または夏においては低下することにほぼ意見が一致している。これ等の鶏その他鳥類に関する RIDDLE (1927)<sup>1)</sup>、岡本・小川 (1957)<sup>11)</sup> 外数多くの研究と共に、哺乳類に関しても同様な成績が得られている。さきに岡本及び著者等 (1957)<sup>23)</sup> も和牛について甲状腺機能の季節的変動を研究し同様の成績を得た。本報において述べた著者の成績もこれ等の報告と原則的には

一致している。

## 摘 要

鶏の甲状腺機能に対する環境温度の影響を研究するために、つぎの二通りの方法を用いて実験を行なった。すなわち、その第一は *in vivo counting method* により、連続的に鶏の甲状腺 hormone の *release* の変化を追跡する方法である。まず外気温において甲状腺 hormone の *release rate* を確かめた後、 $93 \pm 2^\circ\text{F}$  に調節した加温室内に鶏を入れ、高温環境における *release rate* を測定し、さらに外気温に出した後の変化も研究した。

この実験により、高温環境においては甲状腺 hormone の放出は明らかに抑制され、しかもその抑制はおよそ4時間以内に行なわれることが認められた。つぎに高温環境より常温に移すと、甲状腺機能は環境温度に反応して、この場合もおよそ4時間以内に甲状腺 hormone の放出が盛んになることが明らかにされた。

第二は生後6カ月の白色 *Leghorn* 種雄鶏に対し、tracer dose の  $\text{I}^{131}$  を翼下静脈に注射し、その甲状腺  $\text{I}^{131}$  の *uptake* % によつて、加温処理後の甲状腺機能の変化を研究する方法である。

この実験の結果、 $59 \pm 2^\circ\text{F}$  におかれた対照鶏の  $\text{I}^{131}$  の摂取率は平均 16.9% であつたが、 $95^\circ\text{F}$  に6時間加温処理された鶏では、平均 12.0% であつて、加温処理によつて甲状腺機能が抑制され、鶏の甲状腺機能が  $95^\circ\text{F}$  の加温処理6時間で環境温度に反応することを見出した。

終りに臨み、懇切な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る。

## 文 献

- 1) RIDDLE, O. : *Endocrinol.*, **11**, 161 (1927).
- 2) CRUICKSHANK, E. M. : *Biochem. J.*, **23**, 1044 (1929).
- 3) LEE, M. & R. C. LEE : *Endocrinol.*, **21**, 790 (1937).
- 4) GALPIN, N. : *Proc. Roy. Soc., Edinburgh*, **58**, 98 (1938).
- 5) REINEKE, E. P. & C. W. TURNER : *Poultry Sci.*, **24**, 499 (1945).
- 6) RIDDLE, O. : *Carnegie Institution of Washington, Publication 572* (1947).  
[STURKIE, P. D. : *Avian Physiology, New York*, 348 (1954).]
- 7) TURNER, C. W. : *Poultry Sci.*, **27**, 146 (1948).
- 8) ————— : *Ibid.*, **27**, 155 (1948).
- 9) HOFFMAN, E. & 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 : 鹿児島大学農学部学術報告, **6**, 114 (1957).
- 12) COTTLE, M. & L. D. CARLSON : *Endocrinol.*, **59**, 1 (1956).
- 13) STARR, P. & R. ROSKELLEY : *Am. J. Physiol.*, **130**, 549 (1940).
- 14) MELLEN, W. J. & L. B. HARDY, JR. : *Poultry Sci.*, **35**, 1159 (1957).
- 15) ————— & ————— : *Endocrinol.*, **60**, 547 (1957).
- 16) LENNON, H. D., JR. & J. P. MIXNER : *J. Dairy Sci.*, **40**, 351 (1957).
- 17) WOLFF, J. : *Endocrinol.*, **48**, 284 (1951).
- 18) ALBERT, A. : *Endocrinol.*, **48**, 334 (1951).
- 19) BROWN-GRANT, K., C. VON EULER, G. W. HARRIS & S. REICHLIN : *J. Physiol.*, **126**, 1 (1954).
- 20) TANABE, Y., K. HIMENO & H. NOZAKI : *Endocrinol.*, **61**, 661 (1957).

- 21) KEATING, F. R., JR., R. W. RAWSON, W. PEACOCK & R. D. EVANS ;  
*Endocrinol.*, **36**, 137 (1945).
- 22) 谷 日出男・五斗一郎：九州大学農学部学芸雑誌，掲載予定（1960）。
- 23) 岡本正幹・大坪孝雄・増満洲市郎：鹿児島大学農学部学術報告，**6**, 108  
(1957)。

### Résumé

Effect of the ambient temperature on a thyroid function in the fowl was studied. The release rate of a thyroid hormone was evidently suppressed in the higher ambient temperature, and the suppression occurred within four hours. Then, when the fowl was moved from the higher ambient temperature to the ordinary temperature, the thyroid function was affected by the ambient temperature and it began to release a thyroid hormone livelity within four hours. A similar result was obtained by the measurement of thyroid I<sup>131</sup> uptake percent and the thyroid function was suppressed by the heat treatment at 95°F and the response occurred within six hours.