

## 鶏雛と性成熟後の鶏における飼料摂取量と体重に及ぼす 甲状腺除去の影響についての比較

仁木隆博・岡野直子・芝田 猛・信國喜八郎

九州東海大学農学部, 熊本県阿蘇郡南阿蘇村河陽 869-1404

本実験は甲状腺の外科的除去によって甲状腺ホルモンを欠如させ、このホルモンの欠如が鶏の飼料摂取量や体重に及ぼす影響を鶏雛と成鶏とで比較検討したものである。供試鶏には白色レグホーン系コマシャル（ジュリア）の雄を用い、実験は飼料摂取量が増加し、著しい成長を続けている雛と飼料摂取量がほぼ一定し、成長が緩やかな成鶏とで行なった。実験区としては雛、成鶏いずれにも甲状腺除去（甲除）、ホルモンの回復投与としての甲状腺自家移植（自家移植）および対照（無手術）の3区を設定した。甲除区は雛、成鶏ともに自家移植区、対照区に比較して、血漿中  $T_3$ 、 $T_4$  の量は著しく少なく、その一方で肝臓と腹腔内脂肪の重量は増加し、明らかな甲状腺ホルモン欠如の状態を呈した。自家移植区は  $T_3$ 、 $T_4$  の量、肝臓および腹腔内脂肪の重量、いずれも対照区と差のない値を示した。甲除区の雛では、飼料摂取量は自家移植区、対照区より少なく、体重も著しく少なかった。飼料摂取量について甲除区は増加しないのではなく、増加の程度が小さいことが示された。これに対して、甲除区の成鶏では甲除後のおよそ1ヶ月間、飼料摂取量は自家移植区、対照区よりむしろ多く、それに伴って体重も増加し、雛とは異なる結果となった。雛、成鶏の双方において自家移植区と対照区では飼料摂取量、体重ともに差はなかった。したがって、甲除区での結果は甲状腺ホルモンの欠如によってもたらされることが示された。

以上のことから、鶏において甲状腺ホルモンは飼料摂取量の変動に影響し、その結果として体重の変動に関与するものと推察された。また飼料摂取量へのこのホルモンの影響は摂取量が増加し続けている雛とほぼ一定に達している成鶏とではその機序において異なる可能性が示唆された。

**キーワード** : 外科的甲状腺除去, 甲状腺ホルモン欠如, 飼料摂取量, 増体量, 鶏雛と成鶏

### 緒 言

鶏において、著しく成長し続けている時期に甲状腺の外科的除去および放射性ヨード ( $^{131}\text{I}$ ) による組織破壊ならびに抗甲状腺剤の投与によって甲状腺ホルモンを欠如させると、成長が明らかに抑制されることが多くの研究者によって報告され、Ringer (1965, 1976) および Wentworth and Ringer (1986) によって著書としてまとめられている。これに対して、飼料摂取量への影響については成長ほどには検討されていないが、影響するこ

とを示した報告がある。すなわち、甲状腺ホルモンが欠如した鶏雛では、飼料摂取量が通常の雛より少なく、体重の増加も少ないことが報告されている (Snedecor and Camyre, 1966; 信國と古賀, 1975; 仁木と信國, 1994a, b)。また、このような飼料摂取量と体重の変動は正常分泌率相当量 (Tanabe, 1965; 信國と岡本, 1972) の  $T_4$  の注射ならびに除去した甲状腺の自家移植によって解消すること (信國ら, 1972; 仁木と信國, 1994a, b)、さらに  $T_4$  の注射量が正常分泌率より少ないときは、飼料摂取量、体重ともに十分に回復しないことが明らかにされている (信國ら, 1972)。

鶏雛での報告数に比べて、飼料摂取量がほぼ一定となり成長が緩やかとなった性成熟後の鶏については、飼料摂取量や体重に及ぼす甲状腺ホルモン欠如の影響に関しては、雌成鶏で甲状腺除去を行い、成長について検討した事例が Wentworth and Ringer (1986) によって著書

2007年8月10日受付, 2007年9月10日受理

連絡者: 仁木隆博

〒869-1404 熊本県阿蘇郡南阿蘇村河陽

Tel: 0967-67-3941

Fax: 0967-67-3960

E-mail: tnikki@ktmail.ktokai-u.ac.jp

の中に記載されているにすぎず、まだ十分には検討されてはいない。

本実験では鶏において外科的に甲状腺を除去し、甲状腺ホルモン欠如が飼料摂取量や体重に及ぼす影響を、飼料摂取量が増加し、著しい成長を続けている雛と飼料摂取量が安定し、成長が緩やかな成鶏とで比較検討したものである。

## 材料および方法

### 供試鶏および飼育方法

白色レグホーン系コマースナル(ジュリア)雄鶏30羽を用い、実験は雛と成鶏とで行なった。供試鶏は初生から21日齢までは育雛器(ゴトウ育雛器製作所、静岡)で、22日齢から実験終了時まで室温22~24℃、照明時間14時間(午前5時~午後7時)に調整された室で飼育した。飼料としては市販の配合飼料(伊藤忠飼料、東京)を用い、初生から28日齢までは幼雛用を、以降は中雛用、大雛用および成鶏用を常法に準じて使用した。飼料は1日1回午前8時30分から9時の間に飽食量を給与し、水とともに自由摂取とした。

### 実験区の設定および処理方法

実験期間は雛では18日齢から50日齢、成鶏については162日齢から197日齢までとし、いずれにおいても実験区として、甲状腺除去(以下甲除)、甲状腺自家移植(以下自家移植)および対照の3区を設定した。甲状腺の除去は雛ではMarvin and Smith(1943)の方法に準拠して10~11日齢時に行なった。甲除雛は甲除のまま残すものと、除去した甲状腺を自家移植するものに分け、前者を甲除区、後者を自家移植区とした。甲状腺の自家移植は信國ら(1972)および仁木と信國(1994a)の方法に準拠して胸部前末端皮下に行なった。一方、成鶏については、甲状腺の除去にあたっては本来の所在部位から直接的に除去するのではなく、あらかじめ胸部に自家移植した甲状腺を除去する方法を用いた。すなわち、10~11日齢時に甲状腺の自家移植を行なった雛を飼育し、飼料摂取量がほぼ一定となり、性成熟が確認された後、161日齢時に移植甲状腺を除去した。除去したものを甲除区、移植を継続したものを自家移植区とした。対照区は雛、成鶏ともに無手術のまま甲除区、自家移植区と同様の条件下で飼育した。

### 飼料摂取量、体重、肝臓および腹腔内脂肪の重量ならびに血漿中甲状腺ホルモン量の測定

雛については18日齢から50日齢まで飼料摂取量を毎日1回、体重を毎週1回午前8時30分から9時の間に測定した。成鶏についても162日齢から197日齢まで雛と同様の方法で飼料摂取量および体重を測定した。測定

終了後、雛、成鶏ともに体重を測定した後、頸動脈切断によって放血屠殺し、直ちに頭部(環椎より上部)および脚部(中足骨遠位端より下部)を切り離した。その後、直ちに剥皮し、その重量を測定した。剥皮屠体の体幹部から肝臓、腹腔内脂肪および甲状腺を摘出し、重量を測定した。また、そ嚢を含めた消化管を摘出し、その内容物を取り出して重量を測定した。あらかじめ測定しておいた剥皮体重から消化管内容物の重量を差し引いて正味の剥皮体重を求めた。

つぎに、雛では49日齢、成鶏では196日齢(いずれの日齢も屠殺1日前)に翼下静脈から採血し、その後3,000rpmで15分間遠心し、血漿を分離して甲状腺ホルモン量の測定に供した。甲状腺ホルモンとしては $T_3$ と $T_4$ を測定し、その方法は市販の測定用キット(Boehringer Mannheim社, Germany)を用いた酵素免疫測定法(伴ら1982)によった。

なお、甲状腺除去を行なった鶏については、屠殺時において肉眼で甲状腺本来の所在部位における残存甲状腺の有無を検査し、存在しない個体を資料に供した。

### 統計処理

測定結果についてはStudent's *t* testにより各区間の有意差検定を行った。

## 結 果

### 1. 飼料摂取量および体重の変動

甲状腺除去後から測定終了時までの供試鶏の体重、増体量および飼料摂取量について示すと表1. A, Bのとおりである。雛(表1. A)については、測定終了時体重、増体量および飼料摂取量はいずれも甲除区が他の2区より少なく、終了時体重と増体量には有意差が認められた( $P < 0.05$ )。自家移植区と対照区との間に差はなかった。一方、成鶏については(表1. B)、終了時体重、増体量および飼料摂取量のいずれも甲除区は他の2区より大きな値を示し、有意差が認められ( $P < 0.05$ )、雛とは異なる結果であった。自家移植区と対照区とでは雛と同様に差はなかった。

つぎに、飼料摂取量について変動経過を図1. A, Bに示した。雛(図1. A)については18日齢(甲除7~8日後)から25日齢までは甲除区が他の2区よりやや少ない値で経過した。しかし、それ以降自家移植区と対照区とが飼料摂取量を急速に増加させたのに対し、甲除区は摂取量を増加させるものの、その度合いは他の2区より小さかった。成鶏(図1. B)については、自家移植甲状腺の除去1日後の162日齢以降、甲除区の摂取量は他の2区よりむしろ大きな値で推移した。しかし、176日齢をピークに摂取量は減少に転じ、197日齢(屠殺直前)では

表 1. 鶏の体重, 増体量および飼料摂取量に及ぼす甲状腺除去の影響

	実験区		
	甲状腺除去	甲状腺自家移植	対 照
<b>A. 雛 (雄)</b>			
羽 数	4	5	5
測定開始時体重 (g)	157.2± 5.2 <sup>a</sup>	170.6± 5.7 <sup>b</sup>	174.2± 8.7 <sup>b</sup>
測定終了時体重 (g)	387.5±39.4 <sup>a</sup>	709.6±23.0 <sup>b</sup>	738.8±53.6 <sup>b</sup>
増 体 量 (g)	230.3±31.8 <sup>a</sup>	539.0±21.3 <sup>b</sup>	564.6±41.0 <sup>b</sup>
飼料摂取量 (g/羽)	709	1097	1206
<b>B. 成鶏 (雄)</b>			
羽 数	5	5	5
測定開始時体重 (g)	2148±130 <sup>a</sup>	2044± 68 <sup>a</sup>	2152± 76 <sup>a</sup>
測定終了時体重 (g)	2606±110 <sup>a</sup>	2242±114 <sup>b</sup>	2380± 95 <sup>b</sup>
増 体 量 (g)	458± 84 <sup>a</sup>	198± 61 <sup>b</sup>	228± 77 <sup>b</sup>
飼料摂取量 (g/羽)	4199±194 <sup>a</sup>	3612±344 <sup>b</sup>	3672±131 <sup>b</sup>

表中の値は平均値±標準偏差。

増体量および飼料摂取量は雛 (A) が 18 日齢から 50 日齢まで, 成鶏 (B) が 162 日齢から 197 日齢までの値。

同列の平均値の異符号間に有意差あり (P<0.05)。

他の 2 区と同様な値を示した。自家移植区と対照区は 162 日齢以降もほぼ一定の同様な値で経過した。なお, 甲除区は自家移植甲状腺の除去 1 週間前までは他の 2 区と同様に飼料摂取量はほぼ一定の値を示し, 除去前までその状態は継続した。

一方, 体重の変動経過を図 2. A, B に示した。雛 (図 2. A) については 18 日齢 (甲除 7~8 日後) から測定終了時まで甲除区が他の 2 区より明らかに少ない値で経過した。自家移植区は対照区よりもやや少ない値が見られたが, 2 区とも測定期間を通して順調な成長を示した。成鶏 (図 2. B) については, 除去 8 日後の 169 日齢以降, 2 週間目までは甲除区は他の 2 区より大きな値で推移したが, 183 日齢以降の体重増加は緩やかとなった。これに対し, 自家移植区は対照区に比べ除去 1 日後の測定開始時よりやや少ない値であったが, 162 日齢以降も 2 区の差はほぼ一定であり, 測定終了時まで体重は順調に増加した。

## 2. 血漿中甲状腺ホルモン量の変動

測定終了 1 日前 (屠殺 1 日前) の血漿中  $T_3$ ,  $T_4$  の量および甲状腺重量 (屠殺後) を表 2. A, B に示した。血漿中  $T_3$ ,  $T_4$  の量について, 雛 (表 2. A), 成鶏 (表 2. B) ともに甲除区は自家移植区, 対照区に比較して,  $T_3$ ,  $T_4$  のいずれも小さな値を示し, 有意差が認められた (P<0.01)。自家移植区と対照区とでは雛, 成鶏ともに自家移植区の値が対照区より小さい値であったが, 有意差は認

められなかった。甲状腺重量については両方の供試鶏で自家移植区が対照区より小さな値を示したが, 有意差は認められなかった。

## 3. 肝臓および腹腔内脂肪の重量変動

測定終了時における肝臓および腹腔内脂肪の重量を表 3. A, B に示した。雛 (表 3. A) において, 甲除区の肝臓重量は他の 2 区に比較して, 実測値では重い傾向を, 相対値では明らかに大きな値を示した (P<0.05)。腹腔内脂肪の重量は実測値, 相対値いずれも他の 2 区より甲除区が重く, 有意差が認められた (P<0.05)。自家移植区と対照区とでは肝臓, 腹腔内脂肪ともに同様の重量を示した。一方, 成鶏 (表 3. B) においては肝臓重量に関して, 甲除区は他の 2 区より大きな傾向を示すにとどまったが, 腹腔内脂肪の重量は著しく重く, 他の 2 区との間で有意差が認められた (P<0.05)。自家移植区と対照区とでは, 肝臓重量は同様な値を示し, 腹腔内脂肪重量は対照区が自家移植区より大きな値を示したが, 有意差は認められなかった。

## 考 察

本実験では, 甲状腺の外科的除去によって甲状腺ホルモンを欠如させ, このホルモンの回復投与として甲状腺の自家移植を用いた。胸部前庭皮下に自家移植された甲状腺が活着し, ほぼ正常にホルモンを分泌することは信國ら (1972) および仁木と信國 (1994a) によって報告

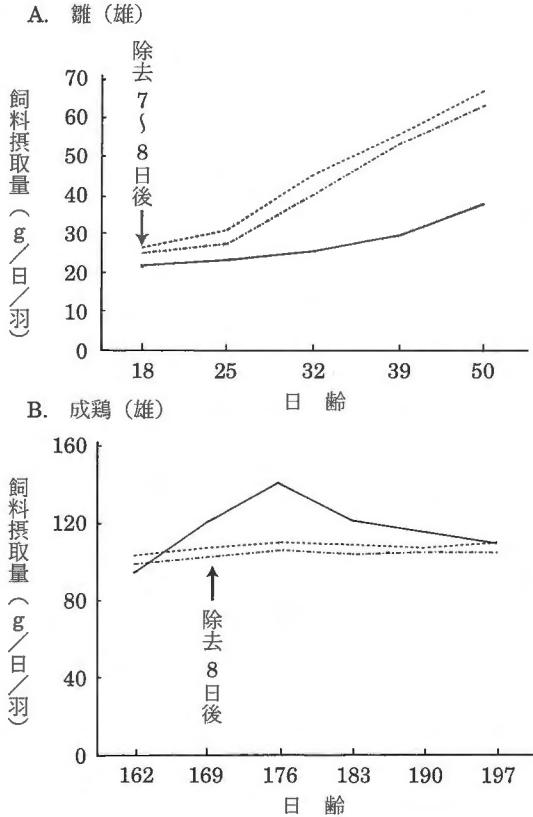


図 1. 甲状腺除去後の鶏の飼料摂取量の変動。

——：甲状腺除去区，  
 - - - -：甲状腺自家移植区，  
 - - - -：対照区。

されている。今回、自家移植を受けた雛、成鶏のいずれにおいても、移植甲状腺はホルモン分泌量および重量ともに対照（正常鶏）とほぼ同様の値を示し、回復投与として有効であった。一方、甲状腺の除去は、雛では Marvin and Smith (1943) の方法に準拠して従来どおり本来の所在部位から外科的に直接除去する方法を用いたが、成鶏においては直接的な除去は甲状腺周辺の諸組織の状況から困難と判断されたので、雛のときにあらかじめ自家移植しておいた甲状腺を除去する方法を試みた。その結果、雛および成鶏のいずれにおいても、甲状腺を除去した鶏の甲状腺ホルモン量は自家移植鶏や対照鶏よりも著しく少なく、除去の効果が認められた。甲状腺を除去した雛および成鶏の両方にいくらかの甲状腺ホルモンが存在したが、量的には甲状腺ホルモンの欠如状態を損なう量とは考えられない。甲状腺ホルモンが欠如すると肝臓 (Snedecor, 1968; Davison *et al.*, 1980; 永江ら, 1987) や腹腔内脂肪をはじめとする脂肪 (Snipir

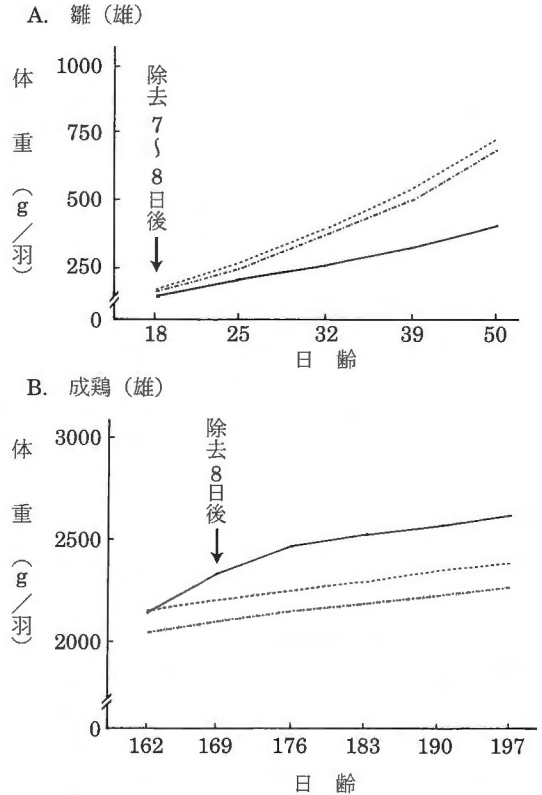


図 2. 甲状腺除去後の鶏の体重変動。

——：甲状腺除去区，  
 - - - -：甲状腺自家移植区，  
 - - - -：対照区。

*et al.*, 1982; 仁木と信國, 1994a) の重量が増加することが報告されており、本実験の甲除鶏においても同様の結果が得られている。なお、甲状腺除去後においても甲状腺ホルモンがいくらか残存することについては他にもいくつか報告されている (Davison *et al.*, 1980; Moore *et al.*, 1984; Hayashi *et al.*, 1991)。

鶏雛において甲状腺を除去すると、正常な雛に比べて飼料摂取量が少なく、成長が抑制されることはすでに報告されており (Snedecor and Camyre, 1966; 信國と古賀, 1975; 仁木と信國, 1994a, b), 本実験においても同様の結果が得られた。さらに本実験では甲除雛の飼料摂取量は日齢の進行に伴って増加しないのではなく、その増加量が自家移植雛や対照雛より少ないことが示された。これと同様の結果は信國ら (1972) および信國と仁木 (1991) によっても報告されている。これらの結果は、成長中の雛において甲状腺ホルモンが欠如すると飼料摂取量の増加抑制が生じ、このことが成長の抑制に関係す

表 2. 甲状腺除去鶏および自家移植鶏の血漿中  $T_3$ ,  $T_4$  量および甲状腺重量

	実験区		
	甲状腺除去	甲状腺自家移植	対 照
A. 雛 (雄)			
羽 数	4	5	5
$T_3$ 量 (ng/ml)	$0.5 \pm 0.4^a$	$3.7 \pm 0.5^b$	$3.9 \pm 0.4^b$
$T_4$ 量 (ng/ml)	$4.1 \pm 1.3^a$	$13.8 \pm 1.5^b$	$14.4 \pm 1.1^b$
甲状腺重量 (mg)		$24.3 \pm 12.7^a$	$30.7 \pm 12.1^a$
B. 成鶏 (雄)			
羽 数	5	5	5
$T_3$ 量 (ng/ml)	$0.4 \pm 0.3^a$	$2.2 \pm 0.4^b$	$2.6 \pm 0.4^b$
$T_4$ 量 (ng/ml)	$2.4 \pm 0.7^a$	$11.6 \pm 4.9^b$	$14.5 \pm 3.9^b$
甲状腺重量 (mg)		$181.8 \pm 31.2^a$	$208.1 \pm 18.1^a$

表中の値は平均値±標準偏差。

$T_3$ ,  $T_4$  量は雛, 成鶏いずれも屠殺 1 日前 (雛: 49 日齢, 成鶏: 196 日齢) の値。

甲状腺重量は雛, 成鶏いずれも屠殺時 (雛: 50 日齢, 成鶏: 197 日齢) の値。

同列の平均値の異符号間に有意差あり ( $P < 0.01$ )。

表 3. 鶏の肝臓および腹腔内脂肪の重量に及ぼす甲状腺除去の影響

	実験区		
	甲状腺除去	甲状腺自家移植	対 照
A. 雛 (雄)			
羽 数	4	5	5
剥皮体重 (g)	$291.0 \pm 27.7^a$	$475.8 \pm 20.3^b$	$509.8 \pm 36.5^b$
肝 臓 (g)	$21.8 \pm 3.7^a$	$17.2 \pm 0.6^b$	$18.5 \pm 1.7^{ab}$
(g%)	$7.5 \pm 1.4^a$	$3.6 \pm 0.1^b$	$3.6 \pm 0.3^b$
腹腔内脂肪 (g)	$9.1 \pm 2.6^a$	$5.0 \pm 1.6^b$	$3.8 \pm 1.0^b$
(g%)	$3.1 \pm 0.9^a$	$1.1 \pm 0.4^b$	$0.7 \pm 0.2^b$
B. 成鶏 (雄)			
羽 数	5	5	5
剥皮体重 (g)	$1833 \pm 83^a$	$1519 \pm 85^b$	$1633 \pm 69^b$
肝 臓 (g)	$53.5 \pm 23.3^a$	$34.9 \pm 2.0^a$	$38.6 \pm 1.7^a$
(g%)	$2.9 \pm 1.2^a$	$2.3 \pm 0.1^a$	$2.4 \pm 0.1^a$
腹腔内脂肪 (g)	$179.9 \pm 32.2^a$	$42.8 \pm 31.5^b$	$70.0 \pm 47.2^b$
(g%)	$9.8 \pm 1.9^a$	$2.8 \pm 2.0^b$	$4.2 \pm 2.7^b$

羽数以外の値は雛 (A) が 50 日齢時の, 成鶏 (B) が 197 日齢時の平均値±標準偏差。

上段の値は重量の実測値, 下段の値は剥皮体重 100g あたりの重量。

剥皮体重は屠殺後の体重から羽毛ならびに皮膚, 頭部 (環椎より上部), 脚部 (中足骨より下部) および消化管内容物の重量を差し引いた重量。

同列の平均値の異符号間に有意差あり ( $P < 0.05$ )。

ることを示すものと考えられる。

一方成鶏では, 甲状腺の除去によって雛とは異なった結果が得られた。すなわち, 自家移植鶏, 対照鶏に比較

して, 甲除鶏は今回の実験においては, 除去後のおよそ 1 ヶ月間増体量および飼料摂取量はむしろ大きな値を示した。成鶏での甲状腺除去については報告が少なく, 体

重ならびにその変動に関与する体構成要素への影響について、Wentworth and Ringer (1986) がその著作の中で雌成鶏について紹介しているにすぎない。その紹介によれば、雌成鶏では甲状腺の除去によって体が矮小化し、体脂肪が増加すると記述されており、本実験の雛の結果に近い。この結果の違いについては、雄と雌の違いおよび自家移植した甲状腺の除去ということを除けば詳細は不明である。しかし、自家移植甲状腺を除去された鶏において、除去直前まではほぼ正常に甲状腺ホルモンが分泌されていたことは確かめられており(160日齢時、 $T_3$ 量: 1.7 ng/ml,  $T_4$ 量: 11.2 ng/ml, 未公表データ)、また除去後においては、甲状腺ホルモンの欠如に陥っていたことはすでに述べたことから明らかである。したがって、成鶏では、甲状腺除去後のしばらくの間は甲状腺ホルモンの欠如によって飼料摂取量が増加し、そのことが体重の増加を導いたものと考えられる。さらに、甲除鶏では、腹腔内脂肪が著しく増加したことから、腹腔内脂肪をはじめとする脂肪の増加が体重増加を加速したものと推察される。

飼料摂取量について、雛と成鶏では甲状腺除去後の変動経過がまったく異なる結果となった。すなわち、雛では除去後の当初から飼料摂取量の増加が抑制され、対照より少ない摂取量になったのに対し、成鶏の摂取量は除去後2週間は増加し、その後減少に転じ、最終的には対照と同様な値となったが、結果としては対照より多い摂取量を示した。この結果の違いは、除去後体内の甲状腺ホルモン量が正常域から漸次減少し続ける中で、雛では、ホルモン量が正常域から減少すれば飼料摂取は抑制され、一方、成鶏の飼料摂取は正常からある限度までのホルモンの減少ではむしろ促進し、その限度を超えて減少が続けば抑制に転ずることを示すものと推察されるが、今回の実験では除去後の甲状腺ホルモン量の推移を検討していないので詳細は明らかではない。しかし、雛と成鶏とで飼料摂取量の変動に違いが生じたことは、甲状腺ホルモンが飼料摂取量の調節に関与することならびにその関与の容態が雛と成鶏とでは異なることを示唆するものかもしれない。飼料摂取量の調節は視床下部の食欲調節中枢が担っており、この中枢に甲状腺ホルモンが影響し、その影響の機序は飼料摂取量が増加し続けている雛とほぼ一定に達している成鶏とでは異なる可能性は考えられることと思われる。甲状腺ホルモンが食欲調節中枢に働きかけ飼料摂取量に影響することがラットにおいて報告されている (Kong *et al.*, 2004)。

以上のことから、鶏において甲状腺ホルモンは飼料摂取量の変動に影響し、その結果として体重の変動に関与するものと推察された。また飼料摂取量への影響は摂取

量が増加し続けている雛とほぼ一定に達している成鶏とではその機序において異なる可能性が示唆された。

## 引用文献

- 伴 良雄・沖 卓史・木村 肇・井上 健・児島孝典・飯野史郎. Enzyme-linked immunosorbent assay による血中サイロキシン濃度の測定. ホルモンと臨床, 30 : 301-305. 1982.
- Davison TF, Misson BH and Freeman BM. Some effects of thyroidectomy on growth, heat production and the thermoregulatory ability of the immature fowl. *Journal of Thermogenesis Biology*, 5 : 197-202. 1980.
- Hayashi K, Kiriara O and Tomita Y. Effects of experimental hypo- and hyperthyroidism on the rates of muscle protein synthesis and breakdown in cockerels. *Animal Science and Technology*, (JPN), 62 : 109-113. 1991.
- Kong WM, Martin NM, Smith KL, Gardiner JV, Connolly LP, Stephens DA, Dhillo WS, Ghatei MA, Small CJ and Bloom SR. Triiodothyronine stimulates food intake via the hypothalamic ventromedial nucleus independent of changes in energy expenditure. *Endocrinology*, 145 : 5252-5258. 2004.
- Marvin HN and Smith GC. Technique for thyroidectomy in the pigeon and the early effect of thyroid removal on heat production. *Endocrinology*, 32 : 87-91. 1943.
- Moore GE, Harvey S, Klandorf H and Goldspink G. Muscle development in thyroidectomized chickens (*Gallus domesticus*). *General and Comparative Endocrinology*, 55 : 195-199. 1984.
- 永江豊明・信國喜八郎・西山久吉. 鶏の雄性生殖器重量および精液性状に及ぼす性成熟後の甲状腺ホルモン欠如の影響. *日本家禽学会誌*, 24 : 32-38. 1987.
- 仁木隆博・信國喜八郎. 鶏における自家移植甲状腺の甲状腺ホルモン分泌. *日本家禽学会誌*, 31 : 181-188. 1994a.
- 仁木隆博・信國喜八郎. 鶏の筋肉, 骨, 内臓および脂肪の重量に及ぼす甲状腺ホルモンの影響. *日本家禽学会誌*, 31 : 262-269. 1994b.
- 信國喜八郎・岡本正幹. 雄雛の甲状腺機能に及ぼす環境温度の影響. *日本家禽学会誌*, 9 : 11-16. 1972.
- 信國喜八郎・久木田敬一・古賀 脩. 雄雛の成長に及ぼす甲状腺ホルモンの影響. *九州大学農学芸誌*, 26 : 351-358. 1972.
- 信國喜八郎・古賀 脩. 甲状腺機能を抑制した雄雛の成長および生存に及ぼす環境温度の影響. *日本畜産学会報*, 46 : 154-160. 1975.
- 信國喜八郎・仁木隆博. 異なった環境温度下における鶏雛の成長および飼料摂取量に及ぼす甲状腺ホルモンの影響. *九州東海大農学部紀要*, 10 : 113-119. 1991.
- Ringer RK. Thyroids. In 'Avian physiology (Sturkie

- P.D. ed.)', Vol. 2 : pp. 592-609 (Chapter 19), 1965. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, New York.
- Ringer RK. Thyroids. In 'Avian physiology (Sturkie P.D. ed.)', Vol. 3 : pp. 348-371 (Chapter 19), 1976. Springer Verlag, Heidelberg & Berlin.
- Snapir N, Robinzon B, Hoffman Y and Berman A. Adenohypophyseal cytology of chemically and surgically thyroidectomized cockerels. *Poultry Science*, 61 : 1720-1728. 1982.
- Snedecor JG and Camyre MF. Interaction of thyroid hormone and androgen on body weight, comb, and liver in cockerels. *General and Comparative Endocrinology*, 6 : 276-287. 1966.
- Snedecor JG. Liver hypertrophy, liver glycogen accumulation, and organ-weight changes in radio-thyroidectomized and goitrogen-treated chicks. *General and Comparative Endocrinology*, 10 : 277-291. 1968.
- Tanabe Y. Relation of thyroxine secretion rate to age and growth rate in the cockerel. *Poultry Science*, 44 : 591-596. 1965.
- Wentworth BC and Ringer RK. Thyroids. In 'Avian Physiology (Sturkie, P.D. ed.)' Vol. 4 : pp. 452-465, 1986. Springer Verlag, New York.

## Effects of Thyroidectomy on Feed Consumption and Body Weight Gain in Growing Chicks and Mature Chickens

Takahiro Nikki, Naoko Okano, Takeshi Shibata and Kihachiro Nobukuni

School of Agriculture, Kyushu Tokai University, Aso-gun 869-1404

To investigate the effects of thyroidectomy on feed consumption and body weight gain in chickens, thyroid glands were surgically removed in growing chicks for which feed consumption continued to increase day after day and in mature chickens for which feed consumption had attained a constant level. White Leghorn male chicks (Julia strain) were divided into 3 groups : thyroidectomy (Tx) ; thyroid autotransplantation (TA), with autotransplantation of the ectomized thyroid gland into the hypodermis of the anterior breast as a substitute for thyroid hormones replacement therapy ; and control (CO), with intact thyroid gland. In growing chicks, Tx showed markedly reduced feed consumption and body weight gain compared to TA and CO in growing chicks, and markedly increased feed consumption and body weight gain compared to TA and CO in mature chickens for about 1 month after thyroidectomy. No differences were identified between TA and CO in feed consumption or body weight gain, regardless of maturity. Conversely, plasma concentrations of  $T_3$  and  $T_4$  decreased and weights of liver and abdominal fat increased significantly, showing thyroid hormones deficiency after thyroidectomy.

Thyroid hormones deficiency thus exerts different effects on feed consumption and body weight gain for a certain period after thyroidectomy between growing chicks and mature chickens, suggesting that thyroid hormones might be involved in the control system of feed consumption in different ways between growing chicks and mature chickens.

*(Japanese Journal of Poultry Science, 44 : J154-J161, 2007)*

**Key words** : surgical thyroidectomy, thyroid hormones deficiency, feed consumption, body weight gain, growing chicks and mature chickens