

## 鶏の筋肉, 骨, 内臓および脂肪の重量に及ぼす視床下部性過食の影響

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, 鶏において視床下部性過食が筋肉, 骨, 内臓および脂肪の重量に及ぼす影響について, 視床下部破壊に伴うアンドロジェンの欠如と関連させて検討したものである。供試鶏には白色レグホーン(シューパー)の雄鶏を用い, 実験区として視床下部破壊区, 偽手術区および対照区(無手術)を設定した。実験期間は180~250日齢とし, 視床下部の破壊は視床下部下核を標的として187~190日齢の間に, 脳定位固定装置を用いて電氣的に行った。視床下部破壊鶏の一部には, 201日齢から2日に1回頸部皮下に1羽当たり1mgのプロピオン酸テストステロン(TP)を投与した。視床下部破壊鶏において, 破壊部位は視床下部下核下方から正中隆起前上部の前端に及んでいた。これらの鶏では, 飼料摂取量および体重は顕著に増加し, 明確な視床下部性過食を呈した。その一方で, 精巢と肉ぜんは著しく萎縮し, アンドロジェンの欠如が推定された。しかしながら, 過食鶏にTPを投与しても, 飼料摂取量と体重の増加は継続し, 過食に対するTP投与の影響は認められなかった。TP無投与の過食鶏では, 筋肉と骨の重量は少なく, 脂肪のみが体重に呼応して大きな値を示した。これに対して, TP投与の過食鶏では無投与の場合より, 筋肉と骨は増加し, 脂肪は著しく減少した。しかし, いずれも偽手術鶏や対照鶏のレベルには達しなかった。内臓重量は区間, TP処理間で差はなかった。

以上の結果から, 視床下部性過食鶏における体重増加は主として脂肪の増加によっており, この脂肪の増加は, 視床下部破壊の結果として精巢の萎縮が生じているときは, アンドロジェンの欠如によって助長されるものと推察された。

キーワード: 視床下部破壊, 筋肉と脂肪の重量, 精巢萎縮, TP投与, 過食鶏

### 緒 言

鶏において, 視床下部の電氣的破壊が過食を惹き起こすこと(視床下部性過食: Lepkovsky and Yasuda, 1966; Snapir *et al.*, 1969, 1973; 園田ら, 1974; Sonoda, 1983; 仁木と信國, 1992)はよく知られている。その破壊部位については, 視床下部下核の下方から正中隆起前上部付近との報告が多く, これらの結果から鶏の飽満中枢は視床下部下核の下方を中心とする部位に位置すると考えられている。古瀬(1996)および豊後(2001)もその総説の中で, 視床下部下核付近が飽満中枢として中心的役割を果たしているとして述べている。

視床下部性過食においては, 体重が著しく増加するこ

とが明らかにされており(Lepkovsky and Yasuda, 1966; Snapir *et al.*, 1969, 1973; 園田ら, 1974; Sonoda, 1983; 仁木と信國, 1992), この体重増加には筋肉, 骨, 内臓および脂肪の重量変動が密接に関与するものと考えられる。しかしながら, 視床下部性過食において, これらの体構成要素と体重増加との関連性を検討した報告はほとんどみあたらず, Lepkovsky and Yasuda (1966), Feldman *et al.* (1973) および Snapir *et al.* (1973) が腹腔内脂肪の増加を報じているにすぎない。したがって, 体重増加の量的主因については明らかでない。

一方, 視床下部性過食鶏は, Feldman *et al.* (1973) や園田ら(1974)の報告を除けばほぼ例外なく, 精巢萎縮を伴うと報告されている(Lepkovsky and Yasuda, 1966; Snapir *et al.*, 1969, 1973; 高原ら, 1974)。このため, 萎縮の程度によっては雄性ホルモンの欠如が生じ, このことが過食の影響を修飾する可能性が推察される。しかし, この点についても Snapir *et al.* (1969) が腹腔内脂肪の重量に及ぼすアンドロジェン投与の影響を報告しているのみで, 検討の余地が残されている。

2007年6月25日受付, 2007年7月27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

本実験は視床下部性過食が筋肉、骨、内臓および脂肪の重量に及ぼす影響を視床下部破壊に伴われる雄性ホルモンの欠如と関連させて検討し、その影響と体重増加との関連性を明らかにするために行なったものである。

## 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ジュル(シェーパー)の雄17羽を用いた。鶏は初生から28日齢までは常法に準じて育雛器(ゴトウ育雛器製作所, 静岡)で、以後は室温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。120日齢までは中雛用および大雛用バッテリーケージで群飼し, 121日齢から実験終了時まででは単飼とした。飼料としては, 初生から140日齢までは幼雛用, 中雛用および大雛用のいずれも市販の配合飼料(伊藤忠飼料, 東京)を常法に準じて, さらに141日齢からは成鶏用(同飼料)を給与し, 水とともに自由摂取させた。

### 実験区の設定および処理方法

実験期間は180日齢から250日齢までとし, 実験区として, 視床下部破壊, 偽手術および対照の3区を設定した。視床下部破壊手術は187日齢から190日齢の間にネンブタール麻酔下(0.5ml/kg・bwt)で, 脳定位固定装置(成茂科学器械研究所, 東京)を用いて, 電気的に行なった。まず, 供試鶏の頭蓋骨上面を水平に保ち, デンタルドリルでプレグマ付近に縦5mm, 横8mmの長方形の穴を開け, つぎにその穴から直径0.6~0.8mmのステンレスパイプをカシュー塗料で絶縁し, 先端5mmのみを露出した電極を挿入した。電極の挿入はvan Tienhoven and Juhasz (1962)の脳地図に準拠して, 視床下部下核を標的にして行なった。挿入した電極に2mAの電流を20秒間通電した鶏を視床下部破壊区, 通電しなかったものを偽手術区, 無処理鶏を対照区とした。また, 視床下部破壊区のうち, 術後10日間の飼料摂取量から明らかに過食と判断される個体についてテストステロン投与(TP投与)と無投与(TP無投与)に分けた。TP投与にはプロピオン酸テストステロン(TP: Sigma社, USA)を体重1kgあたり1mgあて2日に1回頸部背側皮下に注射し, TP無投与にはゴマ油(TPの溶媒)のみを注射した。投与期間は201日齢から屠殺1日前までとした。

実験期間中は180日齢から246日齢まで飼料摂取量を毎日午前9時に, 体重を毎週1回給飼前の定刻に測定した。246日齢から250日齢までの間に, 供試鶏は頸動脈切断により放血屠殺した。屠体は環椎から頭部を, 脛骨遠位端より中足以下をそれぞれ切除し, 剥皮した後, 重

量を測定した。重量測定後, 剥皮屠体は岩元と高原(1971)の方法に準拠して, 前肢部, 体幹部および後肢部に分離し, 体幹部からは内臓および腹腔内脂肪を摘出した。それぞれの重量を測定した後, 内臓については消化管内容物および付着脂肪を取り出し重量を測定した。剥皮屠体重および内臓重量からそれぞれ消化管内容物の重量を差し引いて, 正味の剥皮体重および内臓重量を求めた。一方, 前肢部, 体幹部および後肢部については, あらかじめ各部位の重量を測定し, その後筋肉を剥離するとともに筋間脂肪を摘出しながら骨を取り出した。部位ごとに骨および筋間脂肪の重量を測定し, 各部位の重量からこれら2つの重量を差し引いて部位別に筋肉重量を求めた。さらに精巣ならびにいくつかの内分泌腺の重量および肉ゼんの重量を測定した。

脳については, 生理食塩水で灌流洗浄した後, 10%ホルマリン溶液であらかじめ灌流固定し頭蓋部を剥離して摘出した。ついで10%ホルマリンで10日間以上再度固定した後, 大型滑走式マイクローム(大和器械製作所, 東京)で50 $\mu$ の連続凍結切片を作製し, Klüber-BarreraとNissle同時染色(佐野, 1981)を施し, 破壊部位を確認した。

### 統計処理

得られたデータについてはStudent's *t* testによって統計的に処理し有意差の検定を行なった。

## 結 果

視床下部を電気的に破壊した8羽について, 破壊部位を組織学的に検討した結果, 破壊が視床下部下核に止まった個体はなく, すべて正中隆起前上部まで及んでいた。しかし, 1羽は他の7羽に比較して, 正中隆起前上部の破壊が軽度であった。

供試鶏の飼料摂取量および体重の推移について示すと図1および図2のとおりである。視床下部破壊区(以下破壊区と略称)の飼料摂取量は対照区, 偽手術区に比較して術後7日前後から著しく増加し, 増加の状態は術後42日頃まで持続した。しかし, その後は減少に転じ, 屠殺前では他の2区とほぼ同様な値まで減少した。飼料摂取量の増加に伴って体重も増加し, その増加は飼料摂取量の減少時期から緩やかになるものの, 屠殺前まで続いた。このような経過にもとづいて飼料摂取量および増体量をまとめると表1のとおりである。飼料摂取量および増体量のいずれにおいても破壊区はTP投与の有無に関わらず, 対照区, 偽手術区より大きな値を示し有意差が認められた( $P < 0.05$ )。破壊区におけるTP投与とTP無投与とでは差は示されなかった。

精巣および肉ゼんの重量について示すと表2のとおり

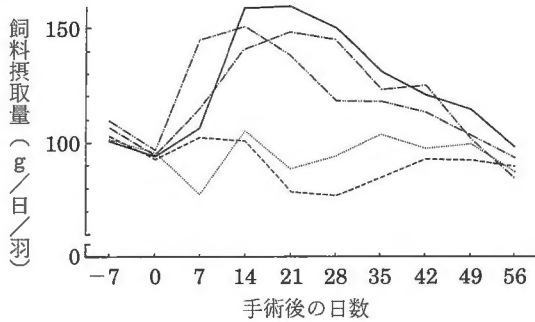


図 1. 雄鶏の飼料摂取量に及ぼす視床下部破壊およびアンドロジェン投与の影響  
 - - - : 対照区, ..... : 偽手術区,  
 ——— : 視床下部破壊区; TP 投与,  
 - · - · : 視床下部破壊区; TP 無投与,  
 — · — : 視床下部破壊区; TP 無投与  
 (精巣萎縮軽度).  
 手術後の日数における 0 は手術日を示す.

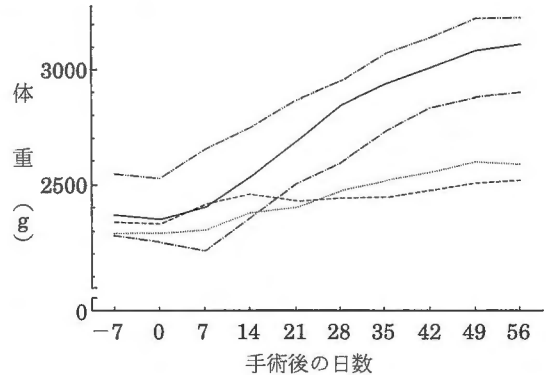


図 2. 雄鶏の体重に及ぼす視床下部破壊およびアンドロジェン投与の影響  
 - - - : 対照区, ..... : 偽手術区,  
 ——— : 視床下部破壊区; TP 投与,  
 - · - · : 視床下部破壊区; TP 無投与,  
 — · — : 視床下部破壊区; TP 無投与  
 (精巣萎縮軽度).  
 手術後の日数における 0 は手術日を示す.

である。精巣重量については、対照区、偽手術区に比較して破壊区は TP 投与、TP 無投与ともに著しく小さな値を示し ( $P < 0.05$ )、明らかな萎縮が認められた。一方、肉ゼんの重量については、破壊区のうち TP 投与は対照区、偽手術区に比べて小さな値であったが、有意差は示されなかった。これに対して TP 無投与の値は極めて小さく、TP 投与との間でも有意差が認められた ( $P < 0.05$ )。正中隆起前上部の破壊が軽度であった 1 羽は精巣の重量は対照区の 1/3 程度に維持され、肉ゼんの重量も大きく、他の破壊鶏とは異なる傾向を示した。

実験終了時における鶏 1 羽あたりの筋肉、骨、内臓および脂肪の重量を表 3 に示した。筋肉重量について破壊区は、対照区、偽手術区に対して TP 投与、TP 無投与のいずれも実測値では小さな傾向を、剥皮体重 100 g あたりの相対値では有意に小さな値を示した ( $P < 0.05$ )。TP 投与と TP 無投与とでは、TP 投与が実測値、相対値ともに有意に大きな値を示した ( $P < 0.05$ )。骨重量については、対照区、偽手術区および破壊区の TP 投与の間で、実測値では差はなかったが、TP 無投与は他の 3 区より小さく、有意差が認められた ( $P < 0.05$ )。相対値では、対照区、偽手術区に対して TP 投与、TP 無投与ともにいずれも小さく有意差が示された ( $P < 0.05$ )。TP 投与と TP 無投与とでは差は認められなかった。一方、脂肪重量は筋肉、骨とは異なって、破壊区は TP 投与の有無に関わらず、実測値、相対値ともに対照区、偽手術区より著しく大きい値を示し、有意差が認められた ( $P < 0.05$ )。TP 投与と TP 無投与とでは、TP 投与が TP 無投与より実測値では小さい傾向を、相対値では明らかに小さい値

を示した ( $P < 0.05$ )。内臓重量は実測値、相対値ともに実験区間で差はなかった。なお、精巣の萎縮が比較的軽度で肉ゼんも大きかった TP 無投与の 1 羽は 4 つの重量のいずれにおいても TP 投与に類似する結果を示した。

実験終了時における下垂体、甲状腺、副腎および膵臓の重量を表 4 に示した。下垂体において、破壊区が他の 2 区よりも有意に小さい値を示した ( $P < 0.05$ ) 以外はいずれも同様な値であった。

## 考 察

本実験では、視床下部下核の下方を標的にして電氣的破壊を行なった結果、破壊鶏のすべてにおいて飼料摂取量は著しく増加し、視床下部性過食が認められ、体重は著しく増加した。飼料摂取量については破壊後 42 日まで急激に増加したが、その後は Snapir *et al.* (1973) や Sonoda (1983) の報告と同様に減少に転じた。破壊 42 日以降、破壊部位に生じた変化の詳細は明らかではないが、著しい体重増加をもたらす過食は認められた。組織学的検査では、破壊部位は視床下部下方を中心に正中隆起前上部の一部に及んでいた。破壊鶏の 1 羽については正中隆起前上部の破壊が他の鶏よりも軽微であった。これらのことから、鶏の飽満中枢はこれまでの報告 (Lepkovsky and Yasuda, 1966; Snapir *et al.*, 1969, 1973; 園田ら, 1974; 仁木と信國, 1992) と同様に、視床下部下核の下方を中心とする部位に存在することが明らかとなった。

表 1. 雄鶏の飼料摂取量および増体量に及ぼす視床下部破壊およびアンドロジェン投与の影響

実験区	羽数	飼料摂取量 (g/羽)	手術時体重 (g)	増体量 (g)
対照区	5	5069±481 <sup>a</sup>	2322±207 <sup>a</sup>	189.0±53.2 <sup>a</sup>
偽手術	4	5306±767 <sup>a</sup>	2291±229 <sup>a</sup>	282.5±43.7 <sup>b</sup>
視床下部破壊区				
TP 投与	3	7351±796 <sup>b</sup>	2343±6 <sup>a</sup>	753.3±240.1 <sup>c</sup>
TP 無投与	4	6952±442 <sup>b</sup>	2256±169 <sup>a</sup>	631.3±95.1 <sup>c</sup>
TP 無投与 (精巣萎縮軽度)	1	7382	2470	730

羽数以外の値は平均値±標準偏差。

飼料摂取量および増体量は視床下部破壊手術日 (187~190 日齢) から 56 日後までの値。

同列の平均値の異符号間に有意差あり (P<0.05)。

表 2. 雄鶏の精巣および肉ゼんの重量に及ぼす視床下部破壊およびアンドロジェン投与の影響

実験区	羽数	剥皮体重 (g)	精巣 (g)	肉ゼン (g)
対照区	5	1761±182 <sup>ac</sup>	24.0±2.3 <sup>a</sup>	27.1±4.2 <sup>a</sup>
偽手術区	4	1792±186 <sup>ac</sup>	1.4±0.2 <sup>a</sup>	1.5±0.3 <sup>a</sup>
視床下部破壊区				
TP 投与	3	2205±168 <sup>b</sup>	0.7±0.1 <sup>b</sup>	20.8±7.5 <sup>a</sup>
TP 無投与	4	2050±181 <sup>bc</sup>	0.03±0.01 <sup>b</sup>	1.0±0.3 <sup>a</sup>
TP 無投与 (精巣萎縮軽度)	1	2317	0.09±0.01 <sup>c</sup>	0.5±0.2 <sup>b</sup>
			9.1	40.1
			0.4	1.7

羽数以外の値は平均値±標準偏差。

剥皮体重は剥皮後の体重から頭部 (環椎後頭関節より上部)、脚部 (足根間関節より下部) および消化管の内容物を差し引いた値。

表中の数値は上段が実測値、下段は剥皮体重 100 g あたりの重量。

同列の平均値の異符号間に有意差あり (P<0.05)。

視床下部の破壊によって過食を呈した鶏の精巣および肉ゼんの重量の測定結果では、正中隆起前上部の破壊が軽度であった 1 羽を除いて、精巣は著しく萎縮し、その重量は対照区、偽手術区の 1/30~1/10 程度まで減少し、肉ゼんの重量は著しく少なく、萎縮状態を呈した。視床下部性過食鶏が精巣の萎縮を伴うことは従来より報告されている (Lepkovsky and Yasuda, 1966; Snapir *et al.*, 1969, 1973; 園田ら, 1972; Feldman *et al.*, 1973; 高原ら, 1974)。しかし、過食鶏の一部に TP を投与すると、肉ゼんの重量は対照区、偽手術区には及ばないまでも TP 無投与の場合よりは明らかに大きな値を示した。また、正中隆起前上部の破壊が軽度であった 1 羽につい

ては、精巣の萎縮度は比較的軽度で、肉ゼンも維持されていた。これらのことから、過食鶏は精巣の萎縮によるアンドロジェン欠如に陥っていたものと推察される。しかしながら、視床下部下核下方の破壊は TP 投与の有無に関わらず、過食ならびに体重増加をもたらしたことから、このアンドロジェンの欠如は過食やそれに伴う体重の増加そのものだけに大きく影響するものではないと考えられる。

一方、体重の変動に密接に関与する筋肉、骨および脂肪の重量に対しては、アンドロジェンの欠如は視床下部性過食の影響を修飾することが示された。すなわち、TP 無投与の過食鶏では、対照区、偽手術区よりも体重は著

表 3. 雄鶏の筋肉, 骨, 内臓および脂肪の重量に及ぼす視床下部破壊およびアンドロジェン投与の影響

実験区	羽数	剥皮体重 (g)	筋肉 (g)	骨 (g)	内臓 (g)	脂肪 (g)
対照区	5	1761±182 <sup>ac</sup>	1243.6±104.5 <sup>ab</sup> 70.8± 3.0 <sup>a</sup>	191.0±11.4 <sup>a</sup> 10.9± 0.7 <sup>a</sup>	190.5± 7.6 <sup>a</sup> 10.9± 0.9 <sup>a</sup>	113.3±90.0 <sup>a</sup> 6.2± 4.4 <sup>a</sup>
偽手術区	4	1792±186 <sup>ac</sup>	1220.3±160.2 <sup>ab</sup> 68.0± 2.5 <sup>a</sup>	186.5±24.0 <sup>a</sup> 10.4± 0.6 <sup>a</sup>	202.5±23.4 <sup>a</sup> 11.3± 0.8 <sup>a</sup>	161.1±55.4 <sup>a</sup> 9.1± 3.3 <sup>a</sup>
視床下部破壊区						
TP 投与	3	2205±168 <sup>b</sup>	1185.8± 47.0 <sup>a</sup> 53.9± 2.1 <sup>b</sup>	188.3± 3.2 <sup>a</sup> 8.6± 0.8 <sup>b</sup>	222.9±55.3 <sup>a</sup> 10.0± 1.9 <sup>a</sup>	572.8±74.1 <sup>b</sup> 25.9± 1.5 <sup>b</sup>
TP 無投与	4	2050±181 <sup>bc</sup>	1033.8± 72.1 <sup>b</sup> 50.5± 1.3 <sup>c</sup>	165.3± 8.7 <sup>b</sup> 8.1± 0.8 <sup>b</sup>	184.6±27.1 <sup>a</sup> 9.1± 1.4 <sup>a</sup>	629.3±87.0 <sup>b</sup> 30.6± 1.5 <sup>c</sup>
TP 無投与 (精巣萎縮軽度)	1	2317	1282 55.3	194 8.4	191 8.2	620 26.7

羽数以外の値は平均値±標準偏差。

剥皮体重は表 2 参照。

表中の数値は上段が実測値, 下段は剥皮体重 100 g あたりの重量。

同列の平均値の異符号間に有意差あり (P<0.05)。

表 4. 雄鶏の下垂体, 甲状腺, 副腎および睪臓の重量に及ぼす視床下部破壊およびアンドロジェン投与の影響

実験区	羽数	剥皮体重 (g)	下垂体 (mg)	甲状腺 (mg)	副腎 (mg)	睪臓 (g)
対照区	5	1761±182 <sup>ac</sup>	15.0±1.3 <sup>a</sup> 0.9±0.1 <sup>a</sup>	207.8±26.1 <sup>a</sup> 11.9± 1.6 <sup>a</sup>	160.7±18.7 <sup>a</sup> 9.3± 1.6 <sup>a</sup>	4.0±0.3 <sup>a</sup> 0.2±0.04 <sup>a</sup>
偽手術区	4	1792±186 <sup>ac</sup>	14.4±3.0 <sup>a</sup> 0.8±0.1 <sup>a</sup>	203.3±23.7 <sup>a</sup> 11.4± 0.7 <sup>a</sup>	159.3± 8.9 <sup>a</sup> 9.0± 1.1 <sup>a</sup>	3.9±1.0 <sup>a</sup> 0.2±0.1 <sup>a</sup>
視床下部破壊区						
TP 投与	3	2205±168 <sup>b</sup>	11.6±1.6 <sup>b</sup> 0.5±0.1 <sup>b</sup>	235.2±77.6 <sup>a</sup> 10.6± 2.9 <sup>a</sup>	155.8±15.7 <sup>a</sup> 7.1± 0.7 <sup>a</sup>	4.3±0.5 <sup>a</sup> 0.2±0.0 <sup>a</sup>
TP 無投与	4	2050±181 <sup>bc</sup>	11.5±0.8 <sup>b</sup> 0.6±0.06 <sup>b</sup>	215.5±68.6 <sup>a</sup> 10.7± 3.8 <sup>a</sup>	147.3±16.4 <sup>a</sup> 7.1± 1.0 <sup>a</sup>	3.7±0.5 <sup>a</sup> 0.2±0.0 <sup>a</sup>
TP 無投与 (精巣萎縮軽度)	1	2317	11.3 0.5	228 9.9	200 8.6	4.0 0.2

羽数以外の値は平均値±標準偏差。

剥皮体重は表 2 参照。

表中の数値は上段が実測値, 下段は剥皮体重 100 g あたりの重量。

同列の平均値の異符号間に有意差あり (P<0.05)。

しく増加したにもかかわらず筋肉重量は減少傾向を, 骨重量は明らかな減少を示し, その一方で脂肪重量は体重増加に呼応して著しい増加を示した。筋肉と脂肪については尾野ら (1979) が去勢鶏で得た結果と類似するものであった。これに対して, TP 投与の過食鶏では, 筋肉重量は対照区, 偽手術区までは到らないが, 無投与の過食鶏とは有意差を生ずるまでに増加し, 骨重量は前 2 区と同程度まで回復した。また, 脂肪重量は筋肉, 骨とは逆

に明らかに減少したが, 大きいことには変わりなかった。なお, 正中隆起前上部の破壊が軽度であった 1 羽は TP 投与鶏と同様の傾向を示した。筋肉および脂肪について, TP 投与によっても重量が対照区のそれまで回復しなかったことについては投与した TP の量と回数に問題があったことが一因と思われるが詳細は不明である。しかし, TP 投与が有効であったことは明らかであり, このことはアンドロジェンの欠如が筋肉, 骨および脂肪

の重量に影響を及ぼすことを示すものと考えられる。視床下部破壊鶏において下垂体は明らかに小さくなり破壊の影響が認められたが、一方で代謝系ホルモンを分泌する他の内分泌腺は重量の変動を来たすような影響をほとんど受けておらず、このこともアンドロジェン不足の影響の存在を示すものと推察される。

これらの結果から、体重を筋肉、骨、内臓および脂肪の重量の集積とみれば、視床下部性過食鶏における体重の増加は脂肪重量の増加に起因するものと考えられた。この場合、脂肪重量の増加は主として過食に基づくものであるが、視床下部破壊の結果として精巢の萎縮が生じているときは、それに起因するアンドロジェンの欠如が脂肪の蓄積を助長するものと推察された。

### 引用文献

- 豊後貴嗣. ニワトリヒナの中枢における摂食行動調節因子. 日本家禽学会誌, 38 : J131-J140. 2001.
- Feldman SE, Snapir N, Yasuda M, Treuting F and Lepkovsky S. Physiological and nutritional consequences of brain lesions : A functional atlas of the chicken hypothalamus. *Reproduction Nutrition Development*, 20 : 217-224. 1980.
- 古瀬充宏. 家禽の摂食行動制御因子. 日本家禽学会誌, 33 : 275-285. 1996.
- 岩元久雄・高原 齊. 鶏の産肉性に関する基礎的研究 III. 3 部位に分けたときの各部位骨格筋の孵化後における成長の比較ならびに雌雄間の相違. 九大農学芸誌, 25 (3・4) : 173-181. 1979.
- Lepkovsky S and Yasuda M. Hypothalamic lesions, growth and body composition of male chickens. *Poultry Science*, 45 : 582-588. 1966.
- 仁木隆博・信國喜八郎. 雄鶏の筋肉, 骨, 内臓および脂肪の重量に及ぼす視床下部正中隆起破壊の影響. 九州東海大学農学部紀要, 11 : 27-32. 1992.
- 尾野喜孝・岩元久雄・高原 齊・岡本正夫. 去勢鶏の骨格筋成長に関する研究, I. 骨格筋, 腹脂肪, 筋間脂肪, 皮膚, 骨および内臓の重量変動. 九大農学芸誌, 34 (1・2) : 39-46. 1979.
- 佐野 豊. 組織学研究法, 南山堂, 東京, pp. 367-369, 1981.
- Snapir N, Nir I, Furuta F and Lepkovsky S. Effect of administered testosterone propionate on cocks functionally castrated by hypothalamic lesions. *Endocrinology*, 84 : 611-618. 1969.
- Snapir N, Ravona H and Perek M. Effect of electrolytic lesions in various regions of the basal hypothalamus in white leghorn cockerels upon food intake, obesity, blood plasma triglycerides and proteins. *Poultry Science*, 52 : 629-636. 1973.
- 園田立信・岩本律己・甲斐 蔵・滝川一悦・吉岡善三郎. 雄鶏の視床下部正中隆起の破壊が飼料摂取に及ぼす影響について. 宮大農報, 19 (1) : 339-345. 1972.
- 園田立信・波多野寛・吉岡善三郎. 鶏における視床下部性過食肥満および蓄積脂肪除去の影響. 宮大農報, 21 (2) : 377-382. 1974.
- Sonoda T. Hyperinsulinemia and its role in maintaining the hypothalamic hyperphagia in chickens. *Physiology & Behavior*, 30 : 325-329. 1983.
- 高原 齊・岩元久雄・岡本正夫. 鶏の下垂体の顕微分光測光法的研究, II. 視床下部破壊が雄鶏の生殖機能に及ぼす影響. 九大農学芸誌, 29 (3) : 131-138. 1974.
- van Tienhoven A and Juhasz LP. The chicken telencephalon, diencephalon and mesencephalon in stereotaxic coordinates. *Journal of Comparative Neurology*, 118 : 185-197. 1962.

## Effects of Hypothalamic Hyperphasia on Weights of Muscle, Bone, Viscera and Fat in Chickens

Takahiro Nikki, Naoko Okano, Takeshi Shibata and Kihachiro Nobukuni

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

Experiments were performed to investigate the effects of hypothalamic hyperphasia on weights of muscle, bone, viscera and fat, relating to androgen deficiency that might occur with hypothalamic lesions. Male chickens (White Leghorn, Shever strain) were divided into the following 3 groups at 180-days-old : hypothalamic lesion ; sham operation ; and control. Hypothalamic lesion was formed electrolytically using a stereotaxic instrument at 187- to 190-days-old, aiming at the *Nuc. inferioris hypothalami* (IH). A certain number of lesioned birds were with injected testosterone propionate (TP ; 1 mg/bird) subcutaneously once every 2 days from 201-days-old. Birds in each group were sacrificed by decapitation at 246- to 250-days-old. Chickens with lesion at the ventral half of the nucleus IH and antero-dorsal part of the *Eminentia mediana* (ME) showed large and slight marked increases, respectively, in body weight and feed consumption with typical signs of hypothalamic hyperphasia, indicating that the satiety center is located in the ventral half of the nucleus IH. These birds also displayed prominent decline of testes and wattles, suggesting androgen deficiency. However, TP injection to hyperphasic birds could not arrest increases in body weight or feed consumption. In hyperphasic birds without TP injection, both weights of muscle and bone decreased and fat weight alone increased compared with sham-operated and control birds. In hyperphasic birds with TP injection, weights of muscle, bone and fat approached the level of sham-operated and control birds, differing significantly from those in birds without TP injection. Viscera weighed the same in hyperphasic, sham-operated and control birds, regardless of injection with or without TP.

The increase in body weight caused by hypothalamic hyperphasia is thus assumed to depend on the increase in fat weight, and augmentation of fat would be accelerated not only by hyperphasia, but also by androgen deficiency that might be present as a result of the hypothalamic lesion.

(*Japanese Journal of Poultry Science*, 44 : J141-J147, 2007)

**Key words** : hypothalamic lesion, muscle and fat weights, testes atrophy, TP injection, hyperphasic chickens