

大規模食鳥処理場でみられたブロイラーの浅胸筋および深胸筋の変性について

大井啓希、近藤光恵、熊谷 光

宮城県食肉衛生検査所

要 約

ブロイラーで発生の多い疾病の一つに深胸筋変性症（Deep Pectoral Myopathy : DPM）があり、当所が所管する大規模食鳥処理場においても、DPMを疑うものが散見されている。さらに今回、肉眼像がDPMに類似した浅胸筋が確認された。そこで、従来報告されているDPMのステージ分類を参考に、収集した浅胸筋および深胸筋をさらに細分化し、病理組織学的検索を行った。その結果、深胸筋は病態の重篤化に伴う肉眼および組織像が認められる一過性の退行性変化を辿っていた。一方、浅胸筋は各病態の深胸筋と類似した組織像が認められたことから、浅胸筋の変性はDPMと同様、虚血性変化によって引き起こされる可能性が考えられた。また、DPMの発生時期とその経過期間を考慮すると、今回の事例の多くは、食鳥処理場に搬入される以前に胸筋に障害を負っていたと思われる。

I. はじめに

ブロイラーの胸筋の変性は世界各国で認められており、近年、事例報告や病態についての研究が行われている^{1,2,3)}。中でも、DPMはブロイラーで発生の多い疾病の一つとして知られており、主として急激な翼運動による虚血性変化が関与していると考えられている。また、DPMは病態の進行状況によって、3もしくは4つの段階に区分されている^{2,4)}。当所が所管する大規模食鳥処理場の食肉処理施設において、胸部の筋肉が変性している個体が散見されている。これらの中にはDPMを疑う所見を有するものの他に、DPMに類似した肉眼像を示す浅胸筋も存在した。そこで今回、病理組織学的検索を行い、若干の知見を得たため、その概要を報告する。

II. 材料および方法

平成24年10月から平成25年11月にA食鳥処理場で

処理された10農場のブロイラー計17羽（内5羽は深胸筋のみ）を検体とした。対象は47～68日齢、見込体重：2.60～3.55 kgとした。

内臓摘出後検査において諸要因で全部廃棄になった個体の中で、肉眼的に異常な浅胸筋および深胸筋を収集した。そして、Kijowskiら²⁾のDPMの4つのステージ分類を参考に、採材した深胸筋を病態別にさらに6つのタイプに細分化した（表1）。一方、浅胸筋は深胸筋と同じような病態を呈していたが、病態は①～④が主体であった。

表1 DPM所見に基づく病態分類

病 態	深胸筋	浅胸筋
① (n = 4)	赤色化した筋肉	同左
② (n = 2)	白色に退行した筋肉	同左
③ (n = 4)	出血を伴う水腫白色筋肉	同左
④ (n = 2)	筋線維が白色縞状を示す筋肉	同左
⑤ (n = 4)	顕著な萎縮と緑色化を主徴とする筋肉	該当なし
⑥ (n = 1)	硬変した弾力性に乏しい筋肉	

各筋肉は10%中性緩衝ホルマリンで固定後、それぞれの縦断および横断面の切片を作製した。その後、常法に従い、パラフィン標本を作製し、ヘマトキシリン・エオジン (HE) 染色、アザン染色およびリタングステン酸ヘマトキシリン (PTAH) 染色を行った。

表2 判定基準

主要な病変	病変の割合 (%)	判定
・炎症性細胞浸潤 ・変性・壊死 ・脂肪・線維組織置換 ・萎縮	$0 < P \leq 30$	±
	$30 < P \leq 50$	+
	$50 < P \leq 75$	++
	$75 < P$	+++
・動脈梗塞 (血栓)	$0 < P \leq 50$	-
	$50 < P$	+

・10×10で確認

・P=病変の占める面積/—視野もしくは血管腔の面積

また、筋肉の部位によって組織障害の程度に差異があるかを検証するために、比較的損傷が大きいと思われる腱周囲部⁵⁾とその他に区別し、それぞれの組織像を比較した。主要な病変については表2に示す基準を独自に設け、病変の度合いを評価した。

Ⅲ. 結果

肉眼病変に基づいた病態ごとに組織所見を観察した結果、それぞれの病態に応じた組織像が認められた。病態① (図1) は横紋が消失した変性筋線維 (図2) が正常のものと混在していた。また、動脈の内腔には血栓の形成が認められた (図3)。病態②では筋線維の変性に加え、筋融解や泡沫状の構造物がみられ、これらの周囲において炎症性細胞の浸潤は乏しかった。病態③は偽好酸球を主体とする炎症性細胞が顕著で、広範に変性した筋線維を貪食していた。また、石灰化した筋線維も散見された。病態④においても偽好酸球やマクロファージが浸潤し、病態③のように変性筋線維を貪食している像がみられた。また、ある浅胸筋では、炎症性細胞の浸潤は



図1 病態①の胸部肉眼像

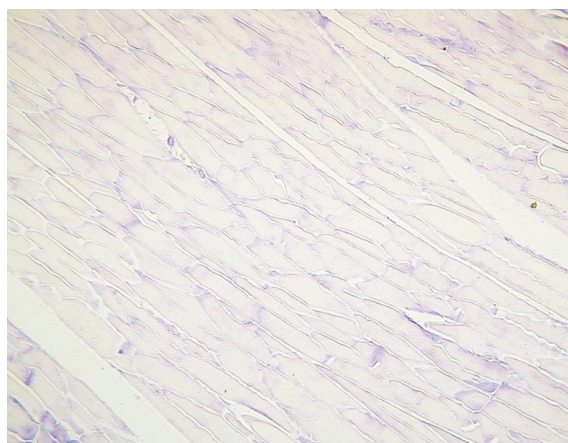


図2 横紋構造が消失した筋線維 (PTAH染色)

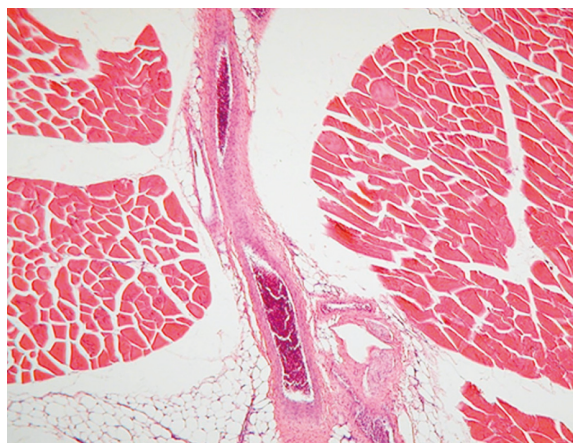


図3 血栓形成による動脈梗塞 (HE染色)

軽度で、筋線維間に膠原線維が増生していた。病態⑤および⑥ (図4) は深胸筋に特徴的な病変がみられ、病態⑤においては筋線維が萎縮している領域と壊死している領域が明瞭に区分されていた。また、壊死筋線維の領域では血管の再疎通化が亢進してい



図4 病態⑥の胸部肉眼像

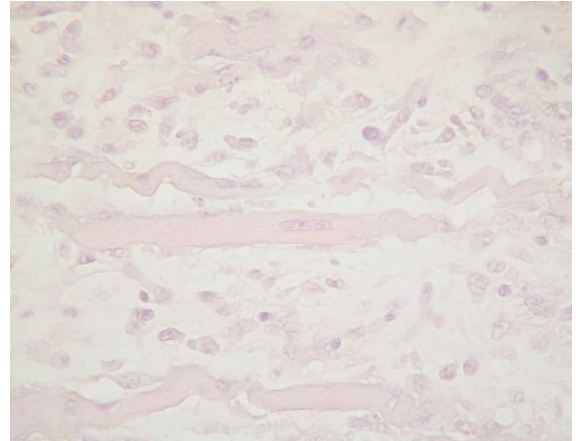


図6 連鎖核を持つ再生筋線維 (HE染色)

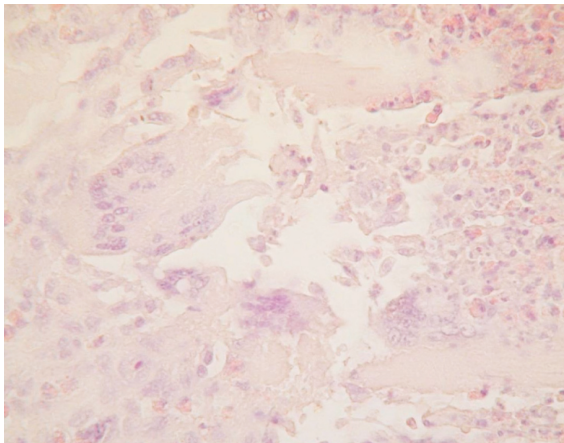


図5 類上皮細胞の壊死筋線維の貪食 (HE染色)

る部分も存在し、その領域の外側部では主にマクロファージが壊死筋線維を貪食している一方、内側部では小型の正常筋線維が集簇していた。そして、病態⑥では類上皮細胞が壊死筋線維を辺縁部から貪食しており、その周囲を偽好酸球が広範に取り囲んでいた(図5)。また、中心核や連鎖核を持つ再生筋線維が認められた(図6)。

各病態の評価結果は表3に示すとおりであった。炎症性細胞浸潤は①から⑥に従い、増加していた。一方、変性・壊死は病変の初期段階である病態①から全体的に認められ、ほとんどが+++判定であった。また、腱周囲部では筋線維の萎縮、脂肪化、膠

表3 病態別組織障害の評価

浅胸筋										
病態	炎症性細胞浸潤		萎縮		変性・壊死		脂肪・線維組織置換		動脈梗塞	
	腱周囲部	その他	腱周囲部	その他	腱周囲部	その他	腱周囲部	その他	腱周囲部	その他
①	+	±	++	+	+++	+++	++	+	+	+
②	±	±	++	+	+++	+++	++	+++	+	+
③	++	+++	++	++	+++	+++	++	++	+	+
④	+	+++	++	+	++	+++	++	+	+	+
⑤										
⑥										

深胸筋										
病態	炎症性細胞浸潤		萎縮		変性・壊死		脂肪・線維組織置換		動脈梗塞	
	腱周囲部	その他	腱周囲部	その他	腱周囲部	その他	腱周囲部	その他	腱周囲部	その他
①	±	±	++	+	+++	+++	+	+	+	+
②	±	±	+	+	+++	+++	±	±	+	+
③	++	+++	++	+	+++	+++	++	+	+	+
④	+++	+++	++	++	++	+++	+	±	+	+
⑤	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+
⑥	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	++	+	+

原線維の増生が顕著にみられた。なお、今回は病態ごとの検体数があまり多くなく、同じ病態内で判定の差異が小さかったため、評価は確認された最大値を採用した。

IV. 考 察

今回検体とした深胸筋は、病態の重篤化に伴う肉眼および組織像が認められる一過性の退行性変化を辿っており、従来報告されているDPMの一環であると思われた。一方、浅胸筋は病態①から④が主体で、これらの組織像はそれぞれの病態の深胸筋と類似していたため、浅胸筋の変性はDPMと同様、虚血性変化によって引き起こされる可能性が考えられた。虚血性変化を疑う所見としては動脈内の血栓形成⁶⁾が挙げられるが、今回は病態による差はほとんどみられなかった。しかしながら、筋全体の変性および壊死は病態の初期段階から認められたことから、胸筋に分布する動脈の起始部に近い領域で梗塞が起こっていた可能性が考えられた。

DPMは障害を受けてから1～2日程度で初期病変がみられ、緑色化はおよそ9日で発生するといわれている^{4,7)}。障害の発生時期とその経過期間を考慮すると、今回の事例の多くはA食鳥処理場に搬入される以前に、胸筋に障害が加わっていたと思われる。また、出血や偽好酸球による筋線維の貪食といった急性炎症反応が顕著な個体が認められたことから、捕鳥などのストレスが病態の形成に関与している可能性が考えられた。

今回の調査では、従来原因と考えられている虚血性変化だけでなく、物理的衝撃が変性の要因である可能性を考慮し、組織障害が比較的大きいと思われる腱周囲部の病変について着目した。その結果、萎縮や置換はその他の部位に比較して顕著であったが、変性・壊死はいずれの病態でも全体的に激しく、比較することが不可能であったため、考察するには至らなかった。今後も従来考えられている発生原因以外の要因について調査していくことで、新たな病因の発見につながるかもしれない。そして、飼養段階における疾病を誘発する因子の究明が行われることで、更なる生産性の向上が期待できると思われる。

引用文献

- 1) Sihvo H. K., Immonen K., Puolanne E. : Myodegeneration with fibrosis and regeneration in the pectoralis major muscle of broilers. *Vet Pathol* 2013. July 26 [Epub ahead of print]
- 2) Kijowski J., Kupinska E. : Induction of DPM changes in broiler chickens and characteristics of myopathy symptoms. *Bull Vet Inst Pulawy* 2012, **56**, 217-223.
- 3) 半杭祥子、布留川せい子、佐藤哲哉：ブロイラーにみられた浅胸筋の筋変性症、平成22年度福島県食肉衛生検査所事業概要、2011. 22-23.
- 4) Bilgili S.F., Hess J.B. : Green muscle disease. Reducing the incidence in broiler flock. *Ross Tech.* 08/48 2008, **3**, 2-5.
- 5) Wight P.A.L., Siller W.G. : Pathology of deep pectoral myopathy of broilers. *Vet Pathol* 1980, **17**, 29-39.
- 6) 板倉智敏：鶏病病理学カラーアトラス、学窓社、1988.
- 7) Wight P.A.L., Siller W.G., Martindale L. : The sequence of pathological events in deep pectoral myopathy of broiler. *Avian Pathol* 1981, **10**, 57-76.