

ブロイラーにおける脊椎膿瘍の集団発生

佐々木 淳^{1)†} 鈴木翔子¹⁾ 川崎武志²⁾ 御領政信¹⁾ 落合謙爾¹⁾

1) 岩手大学農学部 (〒020-8550 盛岡市上田3-18-8)

2) 人と鳥の健康研究所 (〒099-3119 網走市鱒浦2-7-1)

(2017年2月13日受付・2017年6月2日受理)

要 約

2015年7月に岩手県内のブロイラー農場で脚弱と脚麻痺が多発し、死亡率の上昇がみられた鶏群について、病理学的及び細菌学的に検索した。症例は55日齢のブロイラー25例で、全例が体重2kgを下回る発育不良を呈しており、臨床的に13例が脚弱、脚麻痺、捻転脚などを示していた。肉眼的に、16例(64%)で第六胸椎の椎体または関節部が限局的に壊死に陥っており、組織学的には多数のグラム陰性桿菌またはグラム陽性球菌を伴う壊死性化膿性肉芽腫性骨髄炎及び関節炎を呈していた。脊椎膿瘍を発症した16例の病変部より、*Salmonella* *Infantis* (5例)、大腸菌(5例)、*Staphylococcus* 属菌(3例)がそれぞれ分離された。——キーワード：ブロイラー、集団発生、脊椎膿瘍。

-----日獣会誌 70, 580~583 (2017)

ブロイラーでみられる脊椎膿瘍は第六胸椎の椎体に主座する壊死性化膿性肉芽腫性炎として知られており [1-4]、さまざまな程度の跛行(脚弱 leg weakness)や麻痺性の起立困難(脚麻痺 paralysis)などの臨床症状を特徴とする。原因学的には、*Salmonella* *Infantis* や大腸菌、黄色ブドウ球菌など人の食中毒起因菌のほか [1-5]、海外では *Enterococcus* 属菌 [6-11] の関与が報告されている。原因菌が第六胸椎に到達する経路としては、血行性感染の可能性が考えられている [9, 12]。

従来の報告では本症の発生は散発的であったが、今回、岩手県のブロイラー農場で本症の集団発生事例に遭遇し、病理学的及び細菌学的検索を行ったのでその概要を報告する。

材料及び方法

発生状況：2015年7月、岩手県内の Cobb 系ブロイラー農場で35日齢から脚弱、脚麻痺が多発するとともに死亡率の上昇がみられた。臨床症状が確認されてから出荷日までの1日あたりの死亡率は、0.1~0.4%の範囲で推移した。脚弱及び脚麻痺などの運動障害及び死亡率上昇の原因検索のため、同鶏群から無作為に25例を収集した。なお、本調査は岩手大学動物実験委員会の承認を得て行った(承認番号A201539)。

病理学的検査：剖検前に各症例の起立状態や歩行状況を確認し、体重を測定した。炭酸ガスを用いて安楽殺

処置を行った後に病理解剖を実施した。剖検時、各症例の主要臓器や胸椎の一部、大腿骨などを採材し、10%中性緩衝ホルマリン液で固定後、常法に従いパラフィン包埋ブロックを作製した。胸椎をはじめ病変の認められた骨組織は、10%ギ酸ホルマリン液で脱灰・固定を行った。パラフィン包埋ブロックはマイクロトームを用いて4μmの厚さに薄切した後、ヘマトキシリン・エオジン(HE)染色を行い、光学顕微鏡にて組織学的に検索した。また、HE染色標本による検索の結果、細菌塊が認められた胸椎や大腿骨などについてはグラム染色(Brown Hopps法)も行った。

細菌学的検査：それぞれの病変部をシードスワブγ1号(栄研化学株, 東京)で拭ったサンプルをブレインハートインフュージョンブイヨン培地(Becton, Dickinson and Company, U.S.A.)に寒天(キシダ化学株, 大阪)を加えて作製した平板培地, XM-G平板培地(日水製薬株, 東京), 卵黄加マンニット食塩平板培地(日水製薬株, 東京)に直接塗抹し, 37℃で24~48時間培養した。平板上に発育した異なる色調・形状の集落を採取し, 純培養後, 生化学試験や細菌同定検査キット(Api 20E, シスメックス・バイオメリユール株, 東京, または RapID ONE, 株アムコ, 東京, アピスタフ, シスメックス・バイオメリユール株, 東京)を用いて菌種の同定を行った。サルモネラ属菌と大腸菌はそれぞれサルモネラ免疫血清及び相誘導培地(デンカ生研株, 東京), 病原

† 連絡責任者：佐々木 淳(岩手大学農学部獣医病理学研究室)

〒020-8550 盛岡市上田3-18-8 ☎019-621-6166 FAX019-621-6274 E-mail:sasajun@iwate-u.ac.jp

大腸菌免疫血清（デンカ生研株，東京）を用いて血清型判別を実施した。

成 績

臨床症状：起立状態や歩行状況の異常として，脚弱が7例，脚麻痺が5例，捻転脚が1例でそれぞれ認められた。また，症例のすべては体重が2.0kg以下であり，発育不良に該当した（表1）。

肉眼所見：検索を行った25例中16例（64%）で脊椎膿瘍が認められた。そのうち，2例では大腿骨骨髓炎を併発していた。脊椎膿瘍発症例の中には，脚弱や脚麻痺などの臨床症状を示さない症例も6例認められた。脊椎すべり症は3例，大腿骨骨頭炎は3例でそれぞれ認められた（表1）。脊椎膿瘍の症例では，第五，第六胸椎または第六，第七胸椎の関節部を中心として黄褐色から暗赤色を示す壊死性病変が認められた（図1）。重度の症例では脊柱管が著しく狭窄しており，胸髄の圧迫が認められた。脊椎すべり症では，脊椎の正中矢状断面において，第六胸椎が前方へ傾斜し，椎体の後縁で脊髄を圧迫していた。表1に記載の病変以外では，肉眼的に著変は認められなかった。

組織学的所見：ほとんどの脊椎膿瘍の症例では，第六胸椎の既存の椎体構造が破壊され，第五，また第七胸椎椎体へ病変が波及していた。一方，16例中2例では，病変が第六，第七胸椎の関節軟骨に局限していた。組織学的には，偽好酸球，類上皮細胞などの浸潤を伴う広範な壊死，多核巨細胞を伴う多発性肉芽腫，線維化や肉芽組織形成などがそれぞれ認められた（図2）。壊死巣では，グラム陰性菌が散見されたが，2例ではグラム陽性球菌が優位に認められた。椎体構造の変形によって圧迫された脊髄は狭窄してみられ，出血，白質変性，軸索膨化，グリオシス，肉芽腫を伴う髄膜炎などがさまざまな程度で認められた。これらの病変の程度と脚弱，脚麻痺などの臨床症状には相関がみられた。大腿骨骨頭炎や骨髄炎の病変部でも，グラム陰性菌が認められた（図3）。

細菌検査結果：脊椎膿瘍病変部より，*Salmonella* *Infantis* (7:r:1,5) が5例，大腸菌が5例，*Staphylococcus* 属菌が5例それぞれ分離された（表2）。大腿骨骨頭炎のみられた3例からは，*S. Infantis* が1例，大腸菌が2例分離された。

考 察

今回の検索結果より，死亡率の上昇を伴った脚弱，脚麻痺の原因は，脊椎膿瘍の集団的な発生である可能性が示唆された。本症はこれまで国内外を含め散発的な発生として報告されており，本症の集団的な発生はまれな事例であると考えられた。集団発生の誘因としては，鶏群

表1 症例の臨床症状及びおもな病変

No.	性別	臨床症状	体重(kg)	おもな病変
1	雌	脚麻痺	1.5	脊椎膿瘍
2	雄	脚麻痺	1.9	脊椎膿瘍
3	雄	脚麻痺	1.7	脊椎膿瘍
4	雄	脚麻痺	1.8	脊椎膿瘍
5	雄	脚弱	1.8	脊椎膿瘍
6	雌	脚弱	1.5	脊椎膿瘍
7	雌	脚弱	1.6	脊椎膿瘍
8	雌	脚弱	1.4	脊椎膿瘍
9	雄	捻転脚	1.6	脊椎膿瘍， 大腿骨骨髓炎（右）
10	雌	常	1.5	脊椎膿瘍
11	雌	常	1.3	脊椎膿瘍
12	雄	常	1.9	脊椎膿瘍
13	雄	常	1.5	脊椎膿瘍
14	雄	常	1.7	脊椎膿瘍
15	雄	常	0.9	脊椎膿瘍，大腿骨骨髓炎
16	雌	不明*	1.3	脊椎膿瘍，化膿性肺炎
17	雌	脚麻痺	1.8	脊椎すべり症
18	雄	常	1.4	脊椎すべり症，腹水症
19	雌	常	1.8	脊椎すべり症
20	雄	脚弱	1.7	大腿骨骨頭炎（右）， 膝関節炎（左）
21	雄	脚弱	1.6	大腿骨骨頭炎（右）
22	雄	脚弱	1.5	大腿骨骨髄炎（左）， 筋間膿瘍（左）
23	雄	常	1.4	脊柱彎曲症
24	雌	常	1.6	削瘦及び発育不良
25	雌	常	1.8	筋胃び爛・筋胃潰瘍

* 運搬時に死亡したため起立状態不明

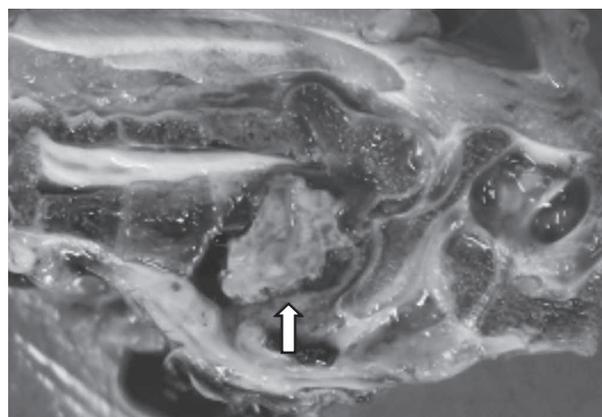


図1 症例 No. 6. 胸椎の正中断面
第六胸椎の椎体に主座して黄白色を呈する壊死性病変（矢印）がみられる。

や鶏舎における原因菌の常在のほか，伝染性ファブリキウス嚢病や鶏貧血ウイルス感染症などにより易感染症であった可能性や，発生当時の気候が著しく高温多湿であったことから，暑熱ストレスの影響も考慮された。しかしながら，本鶏群における発症率は従来事例と比較してきわめて突出しており，突発的な騒音など暑熱スト

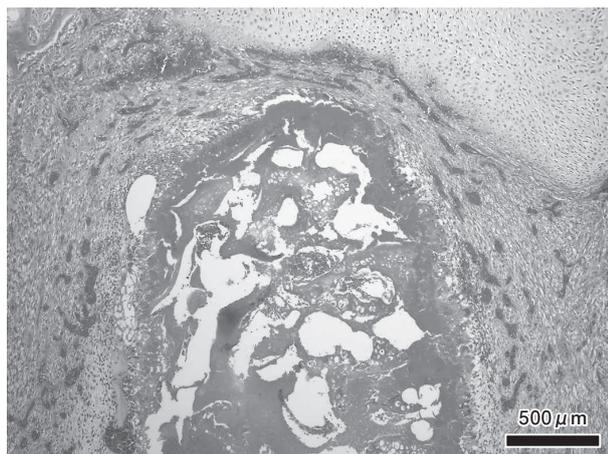


図2 症例 No. 10, 脊椎膿瘍
第六及び第七胸椎の関節部に主座して壊死性肉芽腫性病変が形成されている (HE 染色 Bar=500 μm).

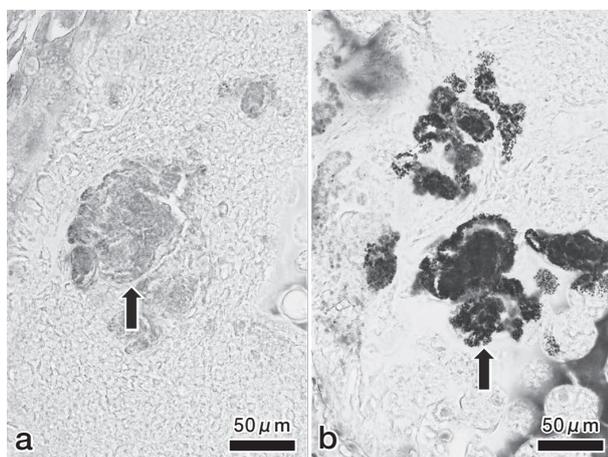


図3 脊椎膿瘍内の細菌塊
a: 症例 No. 10, 病巣内のグラム陰性桿菌 (矢印) (グラム染色 Bar=50 μm).
b: 症例 No. 11, 病巣内のグラム陽性球菌 (矢印) (グラム染色 Bar=50 μm).

レス以外の偶発的な誘因の関与も否定できないと考えられた。

本症の原因として、これまで岩手県では大腸菌, サルモネラ属菌, 黄色ブドウ球菌などがおもに報告されているが [1, 3-5, 10], 海外では *Enterococcus* 属菌が多い [2, 6-11]. 今回の検索では, 従来報告されている大腸菌, *S. Infantis* をはじめ, これまで本症では報告の少ない *Staphylococcus hyicus*, *S. cohnii*, *S. lentus*, *Acinetobacter Baumannii/calcoaceticus* なども分離された. いずれの菌もプロイラーに化膿性疾患を引き起こすことが知られており, 原因菌の汚染状況の相違によって分離される菌種が異なると考えられ, 本症はさまざまな菌種によって発生することが示唆された.

表2 脊椎膿瘍の細菌検査とグラム染色結果

No.	分離菌	グラム染色 ^{d)}
1	EC ^{a)}	-
2	<i>Staphylococcus hyicus</i>	+, -
3	EC	-
4	SI ^{b)}	-
5	SI	-
6	SI, <i>Staphylococcus cohnii</i>	-
7	SI	-
8	EC	-
9	<i>Staphylococcus lentus</i> , <i>Acinetobacter Baumannii/calcoaceticus</i>	-
10	なし ^{c)}	ND
11	<i>Staphylococcus hyicus</i> , <i>Staphylococcus cohnii</i> , <i>Acinetobacter Baumannii/calcoaceticus</i>	+, -
12	EC	-
13	なし	-
14	EC	-
15	SI	-
16	なし	-

a) *Escherichia coli*

b) *Salmonella Infantis* (O:7H:r1,5)

c) 分離されず

d) + : グラム陽性球菌, - : グラム陰性菌,

ND : 細菌塊認められず

Staphylococcus 属菌による感染症は, 趾蹠皮膚炎を含む皮膚の外傷や粘膜病変からの血行性感染が重要視されている [13, 14]. 今回の検索では本症の感染経路の特定には至らなかったが, 今回の集団発生事例では局所感染に先行した感染経路より経口感染の可能性が強く疑われた. 一方, *Acinetobacter* 属菌は自然界に広く分布し, 人では日和見感染の原因として知られているが, 鶏での病原性はほとんど報告されていない. *Acinetobacter* 属菌が分離された2例では免疫抑制や虚弱などの日和見感染を示唆する所見が認められなかったことから, 今回の分離結果はコンタミの可能性が疑われた.

Martinら [9] は, *Enterococcus cecorum* を用いて本症の再現実験を行い, 経口及び静脈内接種によって本症の再現がなされたものの, 気嚢を介した経気道感染では本症の再現は認められなかったことを報告している. 鳥類の骨や筋肉などには成長に伴って気嚢が分布することが知られているが, 50日齢前後のプロイラーでは第六胸椎の椎体へ十分に気嚢が進展していないことから [12], 気嚢を介した経気道感染は, 本症の感染経路として成立しないと考えられた.

小笠原ら [3] は, 野外のプロイラーでは第五, 六, 七胸椎の関節部に細菌塊や出血を伴う関節軟骨の亀裂や断裂がみられ, それらが脊椎膿瘍の先行病変として重要な役割を演じている可能性を示唆している. 今回の検索では, ほとんどの症例で第六胸椎に主座する壊死性肉芽腫

性病変が広範囲に認められたが、16例中2例では第六、第七関節軟骨に病変が限局して認められたことから、第六胸椎の関節部が脊椎膿瘍の初発病変として強く疑われた。

引用文献

- [1] Barnes HJ, Nolan LK, Vaillancourt JP : Colibacillosis, Disease of Poultry, Saif YM, et al eds, 12th ed, 691-737, Blackwell Publishing, Iowa (2008)
- [2] Herdt PD, Defoort P, Steelant JV, Swam H, Tanghe L, Goethem SV, Vanrobaeys M : *Enterococcus cecorum* osteomyelitis and arthritis in broiler chickens, Vlaams Diergene Tijds, 78, 44-48 (2008)
- [3] 小笠原一憲, 佐々木 淳, 川崎武志, 御領政信 : *Salmonella* Infantis が関与したブロイラーの脊椎膿瘍, 鶏病研報, 49, 112-117 (2013)
- [4] 木南藍子, 御領政信, 佐々木 淳, 生澤充隆, 岡田幸助 : 淘汰ブロイラー鶏における脊椎膿瘍, 日獣会誌, 62, 289-293 (2009)
- [5] 木南藍子, 御領政信, 佐々木 淳, 生澤充隆, 岡田幸助 : ブロイラー農場における廃棄鶏の病理, 鶏病研報, 43, 213-218 (2008)
- [6] Kolbjørnsen Ø, David B, Gilhuus M : Bacterial osteomyelitis in a 3-week-old broiler chicken associated with *Enterococcus hirae*, Vet Pathol, 48, 1134-1137 (2011)
- [7] Makrai L, Nemes C, Simon A, Ivanics E, Dudás Z, Fodor L, Glávits R : Association of *Enterococcus cecorum* with vertebral osteomyelitis and spondylolisis in broiler parent chicks, Acta Vet Hung, 59, 11-21 (2011)
- [8] Stalker MJ, Brash ML, Weisz A, Ouckama RM, Slavic D : Arthritis and osteomyelitis associated with *Enterococcus cecorum* infection in broiler and broiler breeder chickens in Ontario, Canada, J Vet Diagn Invest, 22, 643-645 (2010)
- [9] Martin LT, Martin MP, Barnes HJ : Experimental reproduction of enterococcal spondylitis in male broiler breeder chickens, Avian Dis, 55, 273-278 (2011)
- [10] Braga JF, Silva CC, Teixeira MP, Martins NR, Ecco R : Vertebral osteomyelitis associated with single and mixed bacterial infection in broilers, Avian Pathol, 45, 640-648 (2016)
- [11] Jung A, Rautenschlein S : Comprehensive report of an *Enterococcus cecorum* infection in a broiler flock in Northern Germany, BMC Vet Res, 10, 311-317 (2014)
- [12] 佐々木 淳, 戸澤好美, 渡辺清正, 小笠原一憲, 岡村泰彦, 御領政信 : X線 CTを用いたブロイラーにみられる脊椎膿瘍の感染経路の検討, 日獣会誌, 67, 839-843 (2014)
- [13] 橋本信一郎, 荒木 航, 宮地裕也, 三好宣彰, 川口博明, 小尾岳士, 高瀬公三 : 若齢より発生したブロイラー鶏の趾蹠皮膚炎の病理学的及び細菌学的検索, 日獣会誌, 65, 199-203 (2012)
- [14] Claire BA : Staphylococcosis, Disease of Poultry, Saif YM, et al eds, 12th ed, 892-900, Blackwell Publishing, Iowa (2008)

Outbreak of Thoracic Vertebral Abscesses in Broiler Chickens

Jun SASAKI^{1)†}, Shoko SUZUKI¹⁾, Takeshi KAWASAKI²⁾,
Masanobu GORYO¹⁾ and Kenji OCHIAI¹⁾

1) Faculty of Agriculture, Iwate University, 3-18-8 Ueda, Morioka, 020-8550, Japan

2) Research Office Concerning, The Health of Humans and Birds, 2-7-1 Masuura, Abashiri, 099-3119, Japan

SUMMARY

An outbreak of lameness and paralysis with a rise in the mortality rate occurred at a broiler farm in Iwate Prefecture, Japan, in July 2015. Twenty-six 55-day-old broiler chickens were collected from a broiler farm and examined pathologically and bacteriologically. All chickens showed poor growth, and 13 showed lameness and paralysis. Macroscopically, 16 cases (64%) had vertebral abscesses at the sixth thoracic vertebrae. Histopathologically, necrotizing purulent granulomatous osteomyelitis and arthritis with gram-negative bacilli or gram-positive cocci were observed in the affected vertebra. *Salmonella* Infantis, *Escherichia coli* and *Staphylococcus* spp. were isolated from vertebral lesions. — Key words : broiler, outbreak, vertebral abscess.

† Correspondence to : Jun SASAKI (Department of Veterinary Pathology, Faculty of Agriculture, Iwate University)

3-18-8 Ueda, Morioka, 020-8550, Japan

TEL 019-621-6166 FAX 019-621-6274 E-mail : sasajun@iwate-u.ac.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 70, 580~583 (2017)