

## 鶏のブドウ球菌にまつわる話

今回は、鶏のブドウ球菌にまつわる話として、ブドウ球菌症と、ブドウ球菌の公衆衛生への影響について書かせていただきます。

鶏のブドウ球菌症とは、*Staphylococcus aureus* (黄色ブドウ球菌)などの*Staphylococcus*属菌(ブドウ球菌)により引き起こされる様々な疾病のことを言います。ブドウ球菌は、鶏舎の埃、動物の飼料、腸内容物、さらには健康鶏の口腔や皮膚も含めて、一般的に環境に広く分布するグラム陽性菌であり、通常は疾病を引き起こすことはありませんが、日和見感染により、皮膚炎や敗血症性疾患など多様な病型を示すことが知られています。

### 1) ブドウ球菌症の病態と発症要因

ブドウ球菌症として診断が下される場合に多い疾病として、浮腫性皮膚炎、趾瘤症、化膿性骨髄炎および脊椎膿瘍などがあります。それらの病態について、発症要因とともにご紹介します。

浮腫性皮膚炎は、バタリーケージで飼育される中・大雛で多発したため、バタリー病とも呼ばれてきました。高密度で飼育されることにより、個体同士が接触する機会が増加したために創傷が生じ易くなり、そこから菌が侵入し、翼(腹側)、頸部、胸部、腹部、脚部および背部の皮下に褐色の漿液性浸出液が貯留し、皮膚はびらんを呈します。

趾瘤症は、足底中足骨部や趾球部、あるいはその両方の腫脹、表皮剥脱および潰瘍を特徴とする慢性炎症です。ほとんどは平飼の肉用鶏で見られます<sup>1)</sup>。糞尿により湿った敷料床面で長時間飼育されると、濃度の増したアンモニアの影響や外傷、ストレスによって粘膜あるいは皮膚のバリアーが障害され、鶏体、糞あるいは環境内にいるブドウ球菌が結合織へ侵入・増殖し、潰瘍を伴った化膿性皮膚炎を起こします<sup>2)</sup>。趾瘤症は自主廃棄、と体の全部廃棄、脚弱による低発育あるいは輸出用の鶏足(もみじ)の生産量の減少による経済的な被害をもたらしてい

ます<sup>3)</sup>。

化膿性骨髄炎は肉用鶏で多く認められ、脚部の軟骨壊死を伴います。片足を引きずって歩く個体、あるいは単に死亡した状態で見つかります。化膿性骨髄炎は14~49日齢の鶏でみられ、その多くは特に35日齢前後での発生です<sup>4)</sup>。すなわち、発生のピークは鶏舎内での鶏の飼育密度が最大となる時期、さらに成長板(図1)が急速に発達する時期と一致します<sup>5)</sup>。

脊椎膿瘍は、肉用鶏の急激な成長に伴い脊椎が体重を支えきれない場合に発生するとされ、特定の鶏種に多いと言われています。患部からはブドウ球菌を含む様々な菌が分離されます<sup>6)</sup>。

### 2) 原因菌

従来は90%の趾瘤症例から黄色ブドウ球菌が分離されるなど、黄色ブドウ球菌がブドウ球菌症の主な原因菌と認識されてきました<sup>7)</sup>。しかし近年、国内では前項で述べたような疾病から分離されるものが黄色ブドウ球菌ではない場合が多いようです。橋本らは、趾蹠皮膚炎の病変から菌分離の結果、分離されたブドウ球菌様の211株は16種に分類され、*S. lentus* (62株)および*S. simulans* (59株)の2菌種が優勢で全体の57.3%を占めていたと報告しています<sup>8)</sup>。なお、黄色ブドウ球菌は分離されなかったとのことです。浮腫性皮膚炎の例では、青森県の水島らが、肉用鶏農場で発生した緑色膠様浸潤を示した皮膚炎からブドウ球菌を分離しました<sup>9)</sup>。同定の結果、それらは*S. lentus*、*S. artelettae*および*Staphylococcus sp.*であり、黄色ブドウ球菌は分離されませんでした。同様に、木南らの淘汰肉用鶏の脊椎膿瘍からの菌分離成績においても*S. cohnii*などが優勢に分離され、黄色ブドウ球菌はわずかに1株のみでした<sup>10)</sup>。山口県の眞鍋らは、死亡羽数が増加した肉用鶏の養鶏場で、検査した3/5羽では黄色ブドウ球菌が分離されたが、化膿性心内膜炎を呈した1羽からは*S. gallolyticus*が分離されたことを報告しています<sup>11)</sup>。

Lowderらは、1970年代に黄色ブドウ球菌による化膿性

骨髓炎が初めて発生し、その株の子孫が現在ではユーラシア大陸全体に広がっていることを遺伝学的に証明しています<sup>12)</sup>。また、その株は元来人由来であり、種を超えて鶏へ伝播し、地理的に拡散する過程で鶏への親和性および病原性を獲得したことを示しました。著者らは、1970年代から黄色ブドウ球菌による鶏の化膿性骨髓炎の報告が増え、今回の解析結果と一致すると考察しています。

日本国内では、黄色ブドウ球菌による代表的な疾病は化膿性皮膚炎との認識ですが、米国の鶏病に関する権威ある書籍「Disease of Poultry」によると、黄色ブドウ球菌により引き起こされる疾病として最も一般的なものは、化膿性骨髓炎を含む骨や関節の感染症として記載されています。

すなわち、ブドウ球菌(*Staphylococcus*属菌)の菌種間での病原性や鶏の感受性には違いがあり、特に黄色ブドウ球菌以外の菌種が疾患患部から分離された場合は、密飼など環境影響の“結果”である可能性が高いと考えられます。

### 3) 公衆衛生

近年、黄色ブドウ球菌に関して注目されているのは、疾病よりもむしろ公衆衛生への影響です。黄色ブドウ球菌は人の食中毒菌として知られています。また院内感染で問題視されるメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*:MRSA)も含め、畜産物から人への伝播の可能性が指摘されています。

Kitaiらの調査では、市販鶏肉444検体のうち292検体(65.8%)から黄色ブドウ球菌が分離され、そのうち57.1%が鶏由来であったことを報告しています(ちなみに22.1%がヒト由来で、食品流通上の取扱いの問題も合わせて指摘されます)<sup>13)</sup>。

2012年にドイツ連邦リスク評価研究所はMRSAの家畜から人への伝播の可能性を述べ、鶏生肉におけるMRSAの検出率が23.7%であったことを公表しています<sup>14)</sup>。ちなみに、北井らの報告では、日本国内の市販鶏肉から分離されたMRSA2株はいずれも人由来の株でした<sup>15)</sup>。

Mostafaらは、1970年代と2006年にベルギーで分離された鶏由来の黄色ブドウ球菌合わせて171株の薬剤耐性出現率を比較しています(図2)<sup>16)</sup>。その結果、1970年代と比較して、2006年に分離された菌はほとんどの抗生剤に対して耐性率が高くなっていました。このうち10株はMRSAであり、鶏由来のMRSAとしては初めての報告です。またこれらMRSA株は他の複数の抗生剤にも耐性、すなわち多剤耐性菌だったとのこと。

ヒトの公衆衛生分野で懸念されているのは、畜産現場

で抗生剤を多用することで生じたMRSAなどの多剤耐性菌が、巡り巡って人の医療現場(免疫力の低下した患者さん)に出現する可能性があります。ブドウ球菌に限らず、現時点で畜産現場から医療現場へ多剤耐性菌が移行したという確実な証拠はないようです。しかし、慎重に見ていく必要がありますし、多剤耐性菌を出現させない努力が求められています。

現在日本国内では、家畜における薬剤耐性モニタリング体制として動物医薬品検査所主幹のJVARM(ジェーバーム)(Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System)という組織が置かれており、サルモネラ、カンピロバクターとともに黄色ブドウ球菌もその対象となっています。黄色ブドウ球菌に対する調査はまだ行われていないようですが、世界的な潮流はチェックしておく必要があるかもしれません。

### さいごに

鶏のブドウ球菌に関しては、2つの側面があることをお示しました。一つは日和見感染症としての役割、もう一つは公衆衛生への影響です。鶏のブドウ球菌症は古くから知られている疾病で知見の蓄積もあり、現在大きな話題に上ることはないとの認識でしたが、今回改めてみると、近年疾病から分離される菌種が、以前は主流と言われていた黄色ブドウ球菌とは異なる、など新たな発見がありました。病原体は常に姿を変えているということを忘れずに、日々先入観のない目で仕事に臨みたいと思います。

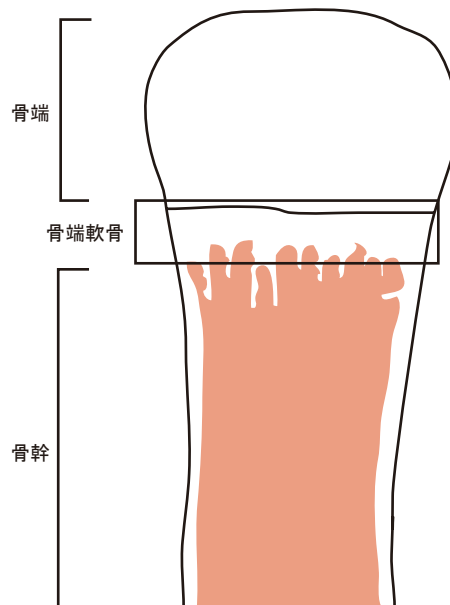
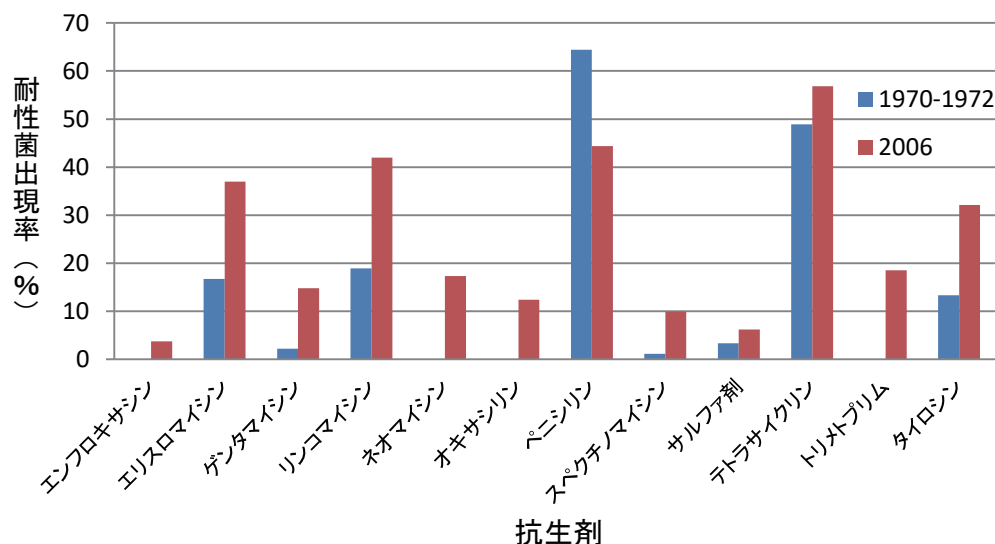


図1 成長板(骨端軟骨)

骨端軟骨: 骨幹と骨端の間にある層。骨の成長に関わる。骨端軟骨が縦軸方向に成長する。成長が終わると骨端線として残る。

図2 ベルギーにおける鶏由来黄色ブドウ球菌の  
薬剤耐性株出現率の年代変化



### 参考資料

- 1) Tauson, R., A. Wahlstrom, and P. Abrahamsson. : Effect of two floor housing systems and cages on health, production, and fear response in layers. *J. Appl. Poult. Res.* 8:152-159 (1999)
- 2) Harms, R. H., Damron, B. L. and Simpson, C. F. : Effect of wet litter and supplemental biotin and/or whey on the production of foot pad dermatitis in broilers. *Poult. Sci.* 56, 291-296 (1977)
- 3) Hester, P. Y. : The role of environment and management on leg abnormalities in meat-type fowl. *Poult. Sci.* 73:, 904-915(1994)
- 4) McNamee, P.T. et al. : A longitudinal study of leg weakness in five commercial broiler flocks. In *Proceedings of the 48th Western Poultry Disease Conference*. Vancouver, B.C., Canada (1999)
- 5) McNamee, P. T. and Smyth, J. A. : Bacterial chondronecrosis with osteomyelitis ( 'femoral head necrosis' ) of broiler chickens: A review. *Avian Pathology*, 29, 253-270(2000)
- 6) 松野ら : ブロイラー淘汰鶏における脊椎椎体膿瘍. *岩獣会報* 34, 133-138 (2008)
- 7) Satterfield, W. C., and K. I. O' Rourke. : Staphylococcal bumblefoot : Vaccination and immunomodulation in the early treatment and management. *J. Zoo Anim. Med.* 12, 95-98 (1981)
- 8) 橋本ら : 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)
- 9) 水島亮, 角田公子. : Staphylococcus sp. が分離された肉用鶏の皮膚炎. 平成22年度第52回全国家畜保健衛生業績発表会 No. 482
- 10) 木南ら : 淘汰ブロイラー鶏における脊椎膿瘍. *日獣会誌* 62, 289-293 (2009)
- 11) 眞鍋ら : 鶏の *Streptococcus gallolyticus* 野外症例と保菌状況調査. *山口獣医学雑誌* 35, 9-14 (2008)
- 12) Bethan, V. L. et al. : Recent human-to-poultry host jump, adaptation, and pandemic spread of *Staphylococcus aureus*. *PNAS.* 106(46), 19545-19550 (2009)
- 13) Kitai, S. et al. : Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* and enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in retail raw chicken meat throughout Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 67(3), 269-274 (2005)
- 14) 食品安全委員会 食品安全関係情報詳細 資料管理ID syu03540250314. <http://www.fsc.go.jp/fsciis/-foodSafetyMaterial/show/syu03540250314>
- 15) Kitai, S. et al. : Characterization of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* isolated from retail raw chicken meat in Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 67(1), 107-110 (2005)
- 16) Mostafa N. et al. : Antimicrobial resistance of old and recent *Staphylococcus aureus* isolation from poultry: first detection of livestock-associated Methicillin-Resistant strain ST398. *ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY* 52(10): 3817-3819 (2008)より作図