

食鳥の盲腸内容物から分離されたサルモネラ属菌の薬剤耐性状況

○菊地 利紀, 工藤 剛, 鈴木 功

1. 背景

サルモネラ属菌は、人において下痢、発熱、腹痛等の症状を呈する食中毒菌として知られており、重症の場合は効果的な抗生物質の使用が不可欠であるため、薬剤耐性菌の出現が懸念されている[11]。1960年代半ばには *S. Typhimurium* が多剤耐性菌として一般的になり、1990年代に大幅に増加した[3]。当所においては、近年大腸菌やカンピロバクターの薬剤耐性を調査していたが、食鳥由来のサルモネラ属菌の薬剤耐性は調査していなかった。本調査では食鳥から分離されたサルモネラ属菌の薬剤耐性状況について明らかにするため、分離菌株の薬剤感受性試験を実施した。

2. 材料と方法

令和2年9月から令和3年10月に管内の大規模食鳥処理場へ搬入されたブロイラー(チャンキー種)21群218羽並びに認定小規模食鳥処理場へ搬入されたアヒル3群52羽(フランスガモ1群10羽, アイガモ2群42羽)の盲腸内容物1gを検体とした。検体をラポポート・バシリアディス培地10mlに接種し、42°C18-24h好気培養後、1白金耳量をXLD培地及びクロモアガーサルモネラ培地にそれぞれ画線し、37°C18-24h培養した。サルモネラ属菌を疑うコロニーを純培養した後、TSI及びLIMによる性状検査によりサルモネラ属菌と同定し、O抗原血清型別試験及びH抗原血清型別試験により血清型を決定した。

分離されたサルモネラ属菌について、Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)のディスク拡散法に基づく薬剤感受性試験を実施した。供試薬剤はカナマイシン(KM), セフトキシム(CTX), セフトジジム(CAZ), オキシテトラサイクリン(OTC), スルファキサゾール・トリメプリーム合剤(ST), ナリジクス酸(NA), レボロキサシン(LVX), アンピシリン(ABPC), クロラムフェニコール(CP), ホスホマイシン(FOM), メロペネム(MEM)とした。

3. 結果

サルモネラ属菌の分離率はブロイラー10.6%(23/218羽), アヒル9.6%(5/52), 血清型は *S. Schwarzengrund* 22株(78.6%), *S. Typhimurium* 5株(17.6%), *S. Infantis* 1株(3.6%)であった。*S. Typhimurium* はすべてアヒルから分離されており、その他血清型はブロイラーからのみ分離された。

薬剤感受性試験では、もともと耐性が見られたKMで85.7%, 次いでCTXが32.1%, OTC及びSTが28.6%で耐性が見られた。耐性薬剤数が最も多かったもので4薬剤(KM, CTX, OTC, ST)が1株, 次いで3薬剤(KM, OTC, ST)が6株であり、96.4%(27/28)で1薬剤以上の耐性が認められた。キノロン系薬剤については、オールドキノロン系のNAに1株が耐性を示したのみで、ニューキノロン系のLVXには耐性が認められなかった。ABPC, CP, FOMにも耐性は認められなかった。

4. 考察

サルモネラ属菌は市販食鳥肉で54.9%[4]及び54.0%[5]で検出されており、食鳥処理場で採材された食鳥肉の58.1%[4], 盲腸内容物からは12.5% [6], 糞便のプール検体では37.5% [6]及び56.1%[7]から検出されている。本調査における盲腸内容物からのサルモネラ属菌の分離率は既報と同程度であった。検体の種類や検査方法等の違いがあるため一概に比較はできないが、食鳥肉からの分離率が高いことは食鳥処理もしくは食肉処理の工程のどこかで交差汚染している可能性を示唆しているものと考えられ、今後、当該処理場の食鳥肉も同様に調査し、サルモネラ属菌による汚染実態を明らかにする必要がある。

宮城県では、渡邊ら[8]が食鳥処理場に搬入する鶏搬入用ケージのふき取りで20%(4/20)から *S.*

Infantis が検出されたと報告しており、当所の平成 21 年度の調査[9]においても食鳥と体表面のふき取り等から分離されたサルモネラ属菌の 97.9%(46/47)が *S. Infantis* であった。Mori ら[4]の報告では、*S. Schwarzengrund* は西日本でのみ分離されていたが、本調査により宮城県でも分離されることが明らかとなり、県内農場で飼養されているブロイラーの保有するサルモネラ属菌の血清型の割合がこの 10 年程度で変わった可能性が示唆された。小泉ら[10]によると 2003 年から 2014 年における人由来株は *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis* といった血清型が多く、調査以降 *S. Schwarzengrund* が増加している可能性も考えられた。

アミノグリコシド系抗生物質は β -ラクタム系抗菌薬との配合剤として活用されており、KM は鶏のブドウ球菌症の治療に用いられる[11]ため、KM に対する耐性率が既報[4]と同様に高かったものと考えられた。テトラサイクリン系抗生物質の中でも OTC が動物用医薬品として最も販売量が多く、鶏の細菌性下痢症に用いられ[13]、ST は鶏のコクシジウム症や大腸菌症に用いられている[14]ことが耐性率に関連していると考えられた。また、既報[7]ではテトラサイクリンの耐性率が 97.2%と高く、本調査での OTC 耐性率は 28.6%と低かったが、これは OTC がテトラサイクリンよりも抗菌作用が強いためと考えられた。これら 3 薬剤の農場における実際の使用状況は不明であるため、聞き取り調査等により確認し、耐性率が高くなる要因を精査する必要がある。第 3 世代セフェム系の CTX に耐性を示した菌株が 9 株分離されており、県内農場においても大腸菌が基質特異性拡張型 β -ラクタマーゼ (ESBL) 産生遺伝子を保有していることが明らかとなっている[12]ため、今後サルモネラ属菌についても ESBL 産生遺伝子の有無を調査し、大腸菌との関連性を明らかにする必要がある。

本調査では最大で 4 薬剤への耐性が認められ、96.4%が 1 薬剤以上の耐性を有しており、53.6%(15/28)が複数薬剤に耐性を示した。耐性が認められたものの中にはプラスミドやインテグロン、トランスポゾン等によって伝達される遺伝子もあり[12-14]、サルモネラ属菌は食中毒の原因菌として人に危害を及ぼす可能性があることから、今後も調査を継続して動向を注視する必要がある。

Table 1. 血清型別薬剤耐性パターン

| 血清型 | 耐性パターン | 薬剤数 | 菌株数 |
|--------------------------|---------------|-----|-----|
| <i>S. Schwarzengrund</i> | KM CTX OTC ST | 4 | 1 |
| | KM OTC ST | 3 | 5 |
| | KM CTX | 2 | 4 |
| | KM NA | 2 | 1 |
| | OTC ST | 2 | 1 |
| | KM | 1 | 10 |
| <i>S. Typhimurium</i> | KM CTX | 2 | 2 |
| | CTX | 1 | 2 |
| | | 0 | 1 |
| <i>S. Infantis</i> | KM OTC ST | 3 | 1 |

Table 2. 薬剤別耐性状況

| 薬剤名 | 耐性株数 | 耐性率(%) |
|------|------|--------|
| KM | 24 | 85.7 |
| CTX | 9 | 32.1 |
| OTC | 8 | 28.6 |
| ST | 8 | 28.6 |
| NA | 1 | 3.6 |
| CAZ | 0 | 0 |
| LVX | 0 | 0 |
| ABPC | 0 | 0 |
| CP | 0 | 0 |
| FOM | 0 | 0 |
| MEM | 0 | 0 |

5. 引用文献

[1] Parry CM ら: Antimicrobial resistance in typhoidal and nontyphoidal salmonellae, *Curr Opin Infect Dis*, 21, 531-538 (2008)

- [2] Chen HM ら: Nontyphoid Salmonella infection: microbiology, clinical features, and antimicrobial therapy, *Pediatr Neonatol*, 54, 147-152 (2013)
- [3] Threlfall EJ: Antimicrobial drug resistance in Salmonella: problems and perspectives in food- and water-borne infections, *FEMS Microbiol Rev*, 26, 141-148 (2002)
- [4] Tetsuya Mori ら: Prevalence and Antimicrobial Resistance of Salmonella serotypes Isolated from Poultry Meat in Japan, *Food Saf (Tokyo)*, 6(3), 126-129 (2018)
- [5] Ichiro Furukawa ら: Prevalence and Characteristics of Salmonella and Campylobacter in Retail Poultry Meat in Japan, *Jpn. J. Infect. Dis.*, 70, 239-247 (2017)
- [6] 白井 和也ら: 食鳥処理場における採卵鶏のサルモネラ保菌状況, *日獣会誌*, 51, 373-375 (1998)
- [7] 高橋 朱実ら: 食鳥処理場で分離された Salmonella Typhimurium の薬剤感受性および definitive phage type 104 の検出, *日獣会誌*, 54, 797-800 (2001)
- [8] 渡邊 節ら: 宮城県内で鶏肉と散発下痢症患者から分離されたサルモネラ菌の血清型, 薬剤感受性試験および PFGE 解析, *宮城県保健環境センター年報*, 29, 46-49 (2011)
- [9] 坂上 亜希恵ら: 大規模食鳥処理場におけるとたい等の細菌汚染状況, 平成21年度宮城県食肉衛生検査所業績発表会, 26-32 (2010)
- [10] 小泉 光ら: 過去10年間の宮城県におけるサルモネラの検出状況について, *宮城県保健環境センター年報*, 33, 37-40 (2015)
- [11] 内山 万利子: 一動物用抗菌性物質を取り巻く現状(XIV) - 動物用抗菌剤の各論(その3)アミノグリコシド系抗生物質, *日獣会誌*, 70, 626-629 (2017)
- [12] 菊地 利紀ら: 宮城県内の大規模食鳥処理場における基質特異型 β -ラクタマーゼ産生大腸菌の分離状況, *日獣会誌*, 71, 655-659 (2018)
- [13] 内山 万利子: 一動物用抗菌性物質を取り巻く現状(XVII) - 動物用抗菌剤の各論(その6)テトラサイクリン系抗生物質, *日獣会誌*, 71, 10-14 (2018)
- [14] 川西 路子: 一動物用抗菌性物質を取り巻く現状(XX) - 動物用抗菌剤の各論(その9)サルファ剤, *日獣会誌*, 71, 166-169 (2018)