

# 仙台市および名取市で市販される 鳥ひき肉からのサルモネラの検出報告

杉山 芳宏\*・霜山 瑞希\*\*・橋本ことね\*\*  
結城 汐理\*\*・浅野 友美\*\*・関根 優香\*\*

Report on detection of salmonella spp. from ground chicken marketed in  
Sendai and Natori cities.

Yoshihiro Sugiyama・Mizuki Shimoyama・Kotone Hashimoto・  
Shiori Yuuki・Tomomi Asano・Yuuka Sekine

本研究では、宮城県で調査報告の少ない鳥ひき肉におけるサルモネラの汚染状況を調査した。その結果、市販される鶏ひき肉 55.2% にサルモネラの汚染が確認された。この汚染レベルは、全国レベルに匹敵し、鶏の育成場所や鳥肉処理場、ミンチ加工処理、包装などが違えども、同程度の汚染がみられた。またムネ肉とモモ肉では、汚染には差が認められなかった。販売店舗としては調査した 11 店舗中 10 店舗の鳥ひき肉でサルモネラ汚染は認められたが、直接培養で検出されないなど、その汚染菌数は少ない。さらに冷蔵や加熱などの食品に認められる損傷菌に関しても、今回分離したサルモネラの 37.5% が損傷菌である可能性がある。ここ宮城県仙台市および名取市で市販される鳥ひき肉からもサルモネラ菌の汚染が示されたことから、鳥ひき肉の調理や取り扱いにも十分注意することを強調したい。

キーワード：サルモネラ、鳥ひき肉、仙台市、名取市、損傷菌

## はじめに

サルモネラは、古くに発見され、ヒトや家畜、ペット等に感染する病原菌の 1 つである<sup>1) 2)</sup>。サルモネラは腸内細菌科に属するグラム陰性無芽胞桿菌で、病原性からチフス症を起こすものと胃腸炎を起こすものに大別され、サルモネラに分類される菌は、強弱の差はあれ、すべて病原性を有すると考えられている。また、本菌は家畜や家禽およびイヌ、ネコ、小鳥等のペット動物、さらにカメ、ヘビなどの爬虫類、さらにウナギなどからも検出され、これら動物からの直接的なヒトへの感染がみられる。われわれも過去に、カモシカやイヌの糞便より、サルモネラの検出を試みた経緯もある<sup>3) 4)</sup>。特に食品に由来する感染では、汚染生肉、卵からヒトへの感染が、食品衛生上問題となる。近年、厚生労働省からも鳥ひき肉におけるサルモネラ汚染は注意勧告がなされ、全国的に各都道府県で市販される生肉等の菌の汚染検査および検出率の報

---

2019年9月11日受理

\*尚綱学院大学 健康栄養学科 教授

\*\*尚綱学院大学 健康栄養学科 学生

告がある<sup>5) 6)</sup>。しかし、宮城県での食肉等からのサルモネラ調査、検出報告は少ない。そこで、我々も新たに、サルモネラ検出成績を得るために、仙台市および名取市で市販される鳥ひき肉を購入して菌の分離を試みた。また、近年は、損傷して死んではいないが、単純には増殖しない損傷菌の存在が食品衛生上問題になっている<sup>7)</sup>。本調査研究では、単純な菌培養では検出できない菌、損傷菌の存在および検出についても検討した。

## 材料と方法

### 鳥ひき肉試料

仙台市および名取市におけるスーパーマーケット11店舗より、市販される鳥ひき肉を2018年1月から3月の期間に、3回、29サンプルを購入した(表1)。鶏ひき肉の種類はムネ肉とモモ肉であり、その内訳は、表1、2に示す通りである。

### 食肉からの菌分離方法

食品からのサルモネラの検出方法は、推奨される方法<sup>8) 9)</sup>が示されており、それに加えて損傷菌の培養のための非選択培地による増菌培養法および実験サイズの変更などをアレンジした。

#### ①非選択増菌培養

ひき肉中のサルモネラは、加工処理や冷凍・冷蔵保存等によって損傷、または休眠状態にあることから、選択増菌培養前に非選択増菌培養を行った。前培養には選択性のほとんどないEEM ブイヨン(関東化学・Oxide)を使用した。試料約5g(ml)をEEM ブイヨン40mlに入れ、37℃、24時間の培養を行った。

#### ②選択増菌培養

サルモネラ菌に対して選択増菌性のある増菌培地には、RV培地(栄研)を用いた。非選択増菌培養した培養液、または、ひき肉の検体5g(ml)をRV増菌培地40mlに入れ42℃、24時間培養した。

#### ③分離培養

増菌培養の1白金耳量を分離培地のSS寒天培地(栄研)、ESサルモネラⅡ寒天培地(栄研)、クロモアガーサルモネラ寒天培地(関東化学・クロモアガー)に塗抹し、37℃、24時間の培養を行った。

#### ④純培養と確認培養

分離培地からサルモネラと判断されるコロニーをDHL培地(栄研)に釣菌して、37℃、24時間の純培養を行った。DHL培地で、黒色透明なコロニーを再び、SS寒天培地、ESサルモネラⅡ寒天培地、クロモアガーサルモネラ寒天培地に塗抹して、3つの培地で典型的なサルモネラコロニーの形状、色彩を示したものをサルモネラと判定した。これら培地でのサルモネラの典型的コロニーとは、製品説明書の記載の通り、SS寒天培地では、中心に黒点のある透明コロニー、ESサルモネラⅡ寒天培地ではピンク色の不透明なコロニー、クロモアガーサルモネラ寒天培地では、紫色の半透明なコロニーである。

#### ⑤抗血清による凝集反応

サルモネラ多価O血清(デンカ)を用いて、菌体凝集反応によるサルモネラの同定確認をお

こなった。

## 結果と考察

今回の仙台市・名取市で市販される鳥ひき肉についてのサルモネラの調査は、表1に示す通り、11店舗より月に1回程度の頻度で3回の購入により、合計29サンプルに対して実施した。同一店舗では、鳥ひき肉サンプルを3回購入した店舗はなく、そのうち、2回の購入で2回ともにサルモネラが検出されたのは2店（DとH店）、2回の購入で1回検出されたのが5店（B, C, E, F, G店）、1回の購入で1回検出されたのが3店（I, J, K店）であった。すなわち、11店舗中10店舗90.9%で購入した鳥ひき肉は、サルモネラの汚染が認められた。これは、鳥肉の仕入れ先が異なるにもかかわらず、驚くほど高率に汚染していることが窺える。つまり、個別に条件が異なる養鶏場所の違いよりも、養鶏が食鳥処理場に集められ、処理されたことで鶏肉への汚染が広がっているのではないかと考えられる。村上ら<sup>10)</sup>によって、店によって鶏肉からはサルモネラが検出されることが報告されているが、我々の成績では、わずかに1店（A店）で2回の検査における4サンプルの鳥ひき肉からはサルモネラが全く検出されなかった。

表1 検査実施店舗数と検査陽性数

鳥肉部位	1回目検査		2回目検査		3回目検査	
	モモ	ムネ	モモ	ムネ	モモ	ムネ
A店	○	○			○	○
B店	○	○	●	●		
C店	●	●	○	○		
D店	●	●	●	○		
E店		●	○	○		
F店		●		○		
G店		○			●	
H店		●		●		
I店					●	●
J店						●
K店						●

●：サルモネラ陽性 ○：サルモネラ陰性

空白は購入出来ずも含めて、鳥ひき肉サンプルなしを表す

表2 モモ肉とムネ肉別の検出率

	サンプル数	陽性サンプル数	陽性率
モモ肉	12	7	58.3%
ムネ肉	17	9	52.9%
合計	29	16	55.2%

$\chi^2$  検定にて両サンプルからの菌検出に差はなし

表3 選択増菌と非選択増菌後選択増菌の分離成績

選択増菌	増菌後選択	陽性サンプル数	比率
+	+	7	43.8%
+	-	3	18.8%
-	+	6	37.5%

一般にサルモネラの汚染は、鶏卵で0.1%以下、食肉では一般に1%以下の検出率である。そして本菌の検出率が高いとされている鶏肉は、30%までの検出率である<sup>11) 12)</sup>。ところが、近年の鳥ひき肉からのサルモネラの検出率は50%を超える高い値となることが判明してきた<sup>5) 10) 11) 12)</sup>。それは、鶏肉原材料の高度汚染か、鳥ひき肉作製上の取り扱いの問題か、近年のサルモネラ菌の分離方法の精度が高まり、それゆえに検出率があがっているのかなど、鳥ひき肉の高度汚染は不明な点も多い。通常、鶏肉からのサルモネラ菌の分離率は、10～30%である。しかし、ひき肉となると50%前後に分離率が高くなるのは、複数の鶏肉を順に挽いていることで、異なる個体の鶏肉が混ざることやひき肉機器によって本菌の汚染がひろがるのが想定される。今回の調査でも、仙台市・名取市で市販される鶏肉からは、55.2%と国内における他の地域での調査と同程度の分離率であった。すなわち、鶏の育成場所、食肉処理場、ひき肉加工場、パッケージングなどの違いがあるにも関わらず、宮城県の仙台市・名取市で市販される鳥ひき肉からも、全国の汚染レベルに匹敵するサルモネラ汚染が確認された。さらに表2に示すように、鳥ひき肉サンプルをモモ肉とムネ肉で区分すると、モモ肉は58.3%、ムネ肉で52.9%とモモ肉で検出率がやや高かったが、有意な差は認められなかった。これも、鶏肉原材料からの汚染なのか、ムネ肉やモモ肉に処理加工における汚染なのか、ひき肉の製造装置における汚染なのかは不明である。

直接選択増菌培養と非選択増菌培養後選択増菌培養を行った場合、後者で検出され、前者では検出されない損傷菌の存在が疑われる成績が表3のように認められた。これを損傷菌と考えるならば、サルモネラが分離された16例中6例37.5%に相当し、従来のサルモネラ検査では、検出されない損傷菌が鳥ひき肉のサルモネラ汚染率を高めていることが示された。特にこの損傷菌は、食品の場合冷蔵、冷凍、加熱などの環境変化により発生しやすいので、無視できない食品衛生上の問題として、注意喚起されている<sup>7)</sup>。また前者で検出されるものの、後者では検出されない事例が3例認められた。これは、損傷菌回復用のための非選択増菌培養により、検査材料に存在するサルモネラ菌以外の菌の増加が、損傷サルモネラ菌の増殖を阻害した可能性もある。そして今回の検査では、パッケージされた鳥ひき肉の塊から、複数箇所部位でひき肉を採取し培養しているが、ひき肉の塊の部分によってサルモネラ菌の存在に偏りがあり、菌の極めて少ない部分を選択採取してしまった可能性もある。すなわち、鳥ひき肉におけるサルモネラ菌の汚染濃度はかなり低く、汚染も局所的に分布していることが推測される。また、鳥ひき肉の直接培養も実施したが、直接培養では検出されたサンプルは1例もなく、ひき肉を汚染しているサルモネラの菌数は極めて少ないと推測される。

今回のサルモネラの分離方法では、通常の商品検査の公定法よりもサンプル量を1/5～1/10で実施した。準備段階の実験では、サンプル量よりもひき肉サンプルの採取箇所を増やすことで、分離率は上がることが確認されたので、市販されるひき肉の塊の数箇所から少しずつ肉を採取して培養する方法を選択した。また、増菌培地にはラポポート・バシリアディス培

地（RV培地）とテトラチオネート培地を併用したが、特にどちらの培地が、選択性や増菌性に優れたということがなかったため、RV培地のみを使用した。さらに、分離用の選択培地は、今回使用したSS寒天培地、ESサルモネラⅡ寒天培地、クロモアガーサルモネラ寒天培地以外にも、X-SAL寒天培地なども使用したが、鑑別の容易さ、他の菌の発育を抑制する選択性、コスト削減などの点から、使用した3種類を選択培地とし、さらに確認用にも併用した。同定確認用に、3種類の培地すべてで典型的なサルモネラのコロニーを示したものは、ほぼ100%サルモネラO多価血清と反応し、簡易同定に利用できると考える。（これらデータは示さないが、今回使用した菌の酵素反応や硫化水素の産生などを利用した分離培地でのサルモネラの判定は他の菌種との鑑別において、特異性は高い。特に今回選択した分離培地におけるサルモネラコロニーの黒色、ピンク色、紫色は鑑別が容易である。）

今後も鶏肉等のサルモネラ汚染調査を継続し、汚染状況の把握ならびに鳥ひき肉におけるサルモネラ汚染対策を検討したい。また、分離菌株の薬剤感受性検査なども実施して、鳥ひき肉を汚染するサルモネラの薬剤耐性化も把握していきたいと考えている。

## 参考文献

- 1) 植村興、中西寿男監修：サルモネラの疫学と制御。モダンメディア。Vol.40. p1-43. 1994
- 2) 品川邦汎：卵及び卵加工品におけるサルモネラエンテリティディスの汚染とその対策。食品衛生学雑誌。Vol.40. p7-18. 1999
- 3) 杉山芳宏、金城俊夫、源宣之：ニホンカモシカ糞便からのエルシニア及びサルモネラの分離と薬剤感受性。岐阜大学農学部研究報告。Vol.48. p129-135. 1983
- 4) Yoshihiro SUGIYAMA and Ken-ichi YAGAMI：Isolation of Salmonella spp. from dogs for experimental use. Exp. Anim. Vol.42. p119-121. 1993
- 5) 厚生労働省医薬・生活衛生局：平成27年度食品の食中毒菌汚染実態調査の結果について。生食監発。0329第2号。2016
- 6) 国立医薬品食品衛生研究所：食品安全情報（微生物）（2017.12.20）。No26. p2-8. 2017
- 7) 川本伸一、稲津康弘：解説食品の微生物安全性における損傷菌研究の重要性。日本食品科学工学会誌。Vol.65. p192-196. 2018
- 8) 食品からの微生物標準試験法検討委員会：サルモネラ属菌標準試験。<http://www.nihs.go.jp/fhm/kennsahou-index.html>. 2015
- 9) 食品安全委員会：食品健康影響評価のためのリスクプロファイル 鶏肉におけるサルモネラ属菌 改訂版。[http://www.fsc.go.jp/sonota/risk\\_profile/genussalmonella.pdf](http://www.fsc.go.jp/sonota/risk_profile/genussalmonella.pdf). 2012
- 10) 村上光一、江藤良樹、野田多美枝、長野英俊、小野塚大介、世良暢之、藤本秀士：鶏肉のサルモネラ汚染調査（収去試験等のまとめ）H11-23年（1999-2010年）。福岡県保健環境研究所年報。Vol.42. p120-125. 2015
- 11) 村上光一：総説 鶏肉とサルモネラ。日本食品微生物学会雑誌。Vol.34. p181-188. 2017
- 12) 西野由香里、下島優香子、井田美樹、福井理恵、黒田寿美代、平井昭彦、貞升建志：食肉等の食中毒菌汚染実態調査における検出状況および試験法の解析（平成21年度～平成27年度）。東京都健康安全研究センター年報。Vol.67. p127-135. 2016