

市販食肉のサルモネラ菌汚染状況について

山脇徳美* 斎藤志保子* 森田盛大*

I はじめに

わが国では、昭和40年代に入ってからサルモネラ菌の検出頻度が上昇し、その血清型も多様化してきたことが指摘されて以来¹⁾、サルモネラ菌に関する各種の調査研究が数多く行なわれてきた。そして、サルモネラ菌汚染が拡大していることや血清型が多彩になっていることが明らかにされ²⁾、その一因として、サルモネラ菌に汚染された食肉や動物飼料などの畜産物の輸入が増加していることが指摘された³⁾。このことから我々も、秋田県内におけるサルモネラ菌の汚染実態を明らかにする目的で、昭和50年度から河川水、下水、し尿、と畜場汚水について調査を行ってきた^{4~7)}。その結果、食肉へのサルモネラ菌汚染が起こりやすいと考えられると畜場^{10, 11)}の汚水からのサルモネラ分離率が50年度の10%から53年度の37%へと急激に上昇したので、54年からはサルモネラ食中毒の原因食品となりやすい市販食肉のサルモネラ菌汚染状況を調査してきたので、その成績を概略報告する。

II 材料と方法

1 検査材料

昭和54年から60年のそれぞれ7月から9月にかけて、秋田市内の食肉小売店で販売されている牛肉、豚肉、鶏肉、トリモツ、ホルモンの5種類の食肉合計550検体（表-1参照）を購入し、検査に供した。

2 検査方法

検査法は図1に示すとおりである。すなわち、検体20gをEEM培地200mlに加え、よく振盪混合した後、43°Cで一夜前増菌し、その1mlをハーナー・テトラチオニン酸塩培地10mlに接種し、37°Cで一夜増菌した。ハーナー・テトラチオニン酸塩培地の培養1白金耳をSS寒天培地とMLC B寒天培地に塗沫し、37°Cで一夜培養した後、サルモネラ菌の疑いのあるコロニーについて生化学的性状検査と血清学的検査を行って同定した。ただし、54~56年は検体量を10gおよびEEM培地での前増菌の培養温

* 秋田県衛生科学研究所

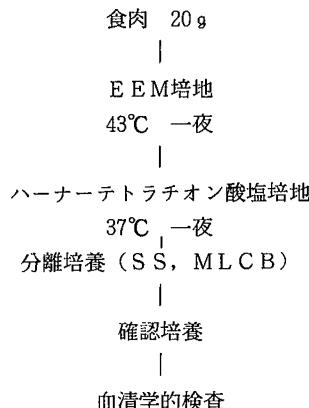


図1 サルモネラ菌検査方法

度を37°Cにして検査した。

III 成 績

1 サルモネラ菌分離成績

食肉別及び年度別にみたサルモネラ菌分離成績を表1に示した。7年間をとおしてみると、鶏肉からのサルモネラ菌分離率が20%と最も高く、次いでホルモンの16.7%，トリモツの16.1%の順であり、牛肉からの3.6%が最も低率であった。年度別にみてみると、各食肉からサルモネラ菌が高率に分離された59年の25%が最も高く、次いで54年の18%であったが、7カ年の平均では13.8%のサルモネラ菌分離率であった。

2 食肉由来サルモネラ分離株の血清型

食肉から分離されたサルモネラ菌の血清型を年度別にまとめたものを表2に示した。食肉からのサルモネラ菌分離株数は59年の25株が最も多く、逆に、56年の6株が最少であったが、7カ年を通して最も多く分離された血清型はS.infantis (21.3%)であり、次いでS.typhimurium (18.8%), S.derby (16.3%), S.virchow (7.5%)の順であった。また、各年度の血清型数をみると、59年の9種類が最も多く、54年と60年の4種類が

表1 食肉別、年度別サルモネラ菌分離成績

| 年度 食肉別 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 計 |
|-----------|------------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 牛 肉 | 1/10 (10.0) ※ | 1/10 (10.0) | 0/10 (0.0) | 0/ 20 (0.0) | 0/ 20 (0.0) | 1/ 20 (5.0) | 1/ 20 (5.0) | 4/110 (3.6) |
| 豚 肉 | 3/10 (30.0) | 2/10 (20.0) | 2/10 (20.0) | 1/ 20 (5.0) | 1/ 20 (5.0) | 5/ 20 (25.0) | 0/ 20 (0.0) | 14/110 (12.7) |
| 鶏 肉 | 2/10 (20.0) | 0/10 (0.0) | 3/10 (30.0) | 1/ 20 (5.0) | 5/ 20 (25.0) | 8/ 20 (40.0) | 3/ 20 (15.0) | 22/110 (20.0) |
| トリモツ | 1/12 (8.3) | 0/10 (0.0) | 0/10 (0.0) | 3/ 20 (15.0) | 3/ 20 (15.0) | 7/ 20 (35.0) | 4/ 20 (20.0) | 18/112 (16.1) |
| ホルモン | 2/ 8 (25.0) | 2/10 (20.0) | 1/10 (10.0) | 3/ 20 (15.0) | 2/ 20 (10.0) | 4/ 20 (20.0) | 4/ 20 (20.0) | 18/108 (16.7) |
| 計 | 9/50 (18.0) | 5/50 (10.0) | 6/50 (12.0) | 8/100 (8.0) | 11/100 (11.0) | 25/100 (25.0) | 12/100 (12.0) | 76/550 (13.8) |

※ 陽性数／検体数 (%)

最も少なかった。結局、7年間で80株のサルモネラ菌が食肉から分離され、その血清型は21種類であった。

次に、食肉別にみてみると表3、図2のごとくであった。サルモネラ分離率が最も高率であった鶏肉ではS. infantis (27.3%) の分離頻度が最も高かった。また、ホルモンではS. derby (36.8%)、S. typhimurium (26.7%)、トリモツではS. infantis (38.9%)、S. typhimurium (16.7%)、豚肉ではS. derby (23.5%)、

S. typhimurium (23.5%) の分離頻度が高かった。また、血清型数をみてみると、鶏肉では12種類で最も多く、次いで豚肉の10種類、トリモツの7種類、ホルモンの5種類、牛肉の4種類となった。これらのサルモネラ菌をO群別に分けてみると、図2が示すごとく、豚肉とホルモンではO—4群の分離頻度が高く、鶏肉とトリモツ及び牛肉ではO—7群の分離頻度が高かった。

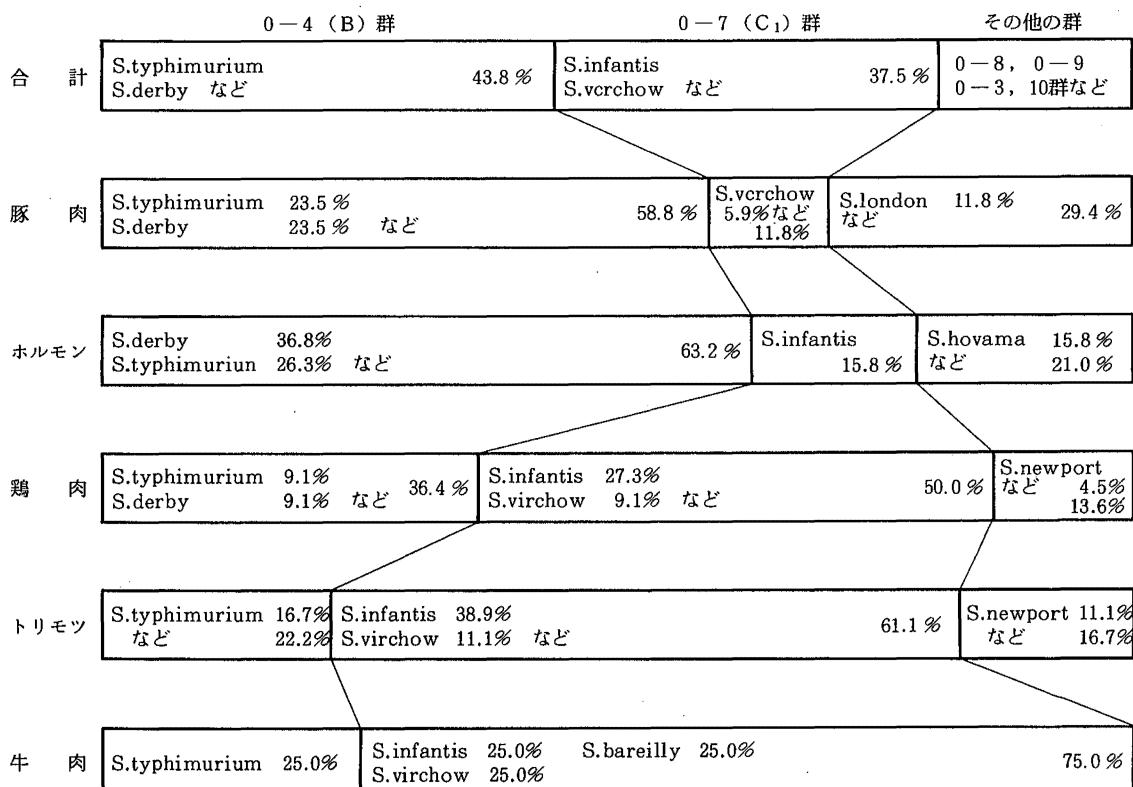


図2 食肉別、食肉由来サルモネラ菌のO群別

表2 年度別食肉由来サルモネラ菌の血清型

| O群 | 血清型 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 計 |
|--|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | S. stanley | | | | 1(12.5) | | | | 1(1.3) |
| | S. derby | | 1(12.5) | 1(16.7) | | 1(9.1) | 6(24.0) | 4(33.3) | 13(16.3) |
| | S. agona | | 1(12.5) | | | | | | 1(1.3) |
| 4 (B) | S. typhimurium | 4(40.0) | 2(25.0) | 1(16.7) | 1(12.5) | 5(45.5) | 2(8.0) | | 15(18.8) |
| | S. heidelberg | | 1(12.5) | | | | | | 1(1.3) |
| | S. sofia | | | | | | 2(16.7) | | 2(2.5) |
| | 4,12;d;:- | | | | | 1(9.1) | 1(4.0) | | 2(2.5) |
| | S. livingstone | | 1(12.5) | | | | | | 1(1.3) |
| | S. braenderup | | | 1(16.7) | | | | | 1(1.3) |
| 7 (C ₁) | S. virchow | | | | 1(12.5) | 2(18.2) | 3(12.0) | | 6(7.5) |
| | S. infantis | 4(40.0) | | | 1(12.5) | 1(9.1) | 8(32.0) | 3(25.0) | 17(21.3) |
| | S. bareilly | | 1(12.5) | 2(33.7) | 2(25.0) | | | | 5(6.3) |
| 8 (C ₂ ,C ₃) | S. newport | | | | | | 3(25.0) | | 3(3.8) |
| | S. bovismorbificans | | 1(12.5) | | | | | | 1(1.3) |
| 9(D ₁) | S. panama | | | | | 2(8.0) | | | 2(2.5) |
| | S. anatum | | | | 1(9.1) | | | | 1(1.3) |
| 3,10 (E ₁) | S. london | 1(10.0) | | 1(16.7) | | | | | 2(2.5) |
| | S. give | | | | | 1(4.0) | | | 1(1.3) |
| 1,3,19(E ₄) | S. krefeld | | | | | 1(4.0) | | | 1(1.3) |
| 13 (G) | S. havana | 1(10.0) | | | 2(25.0) | | | | 3(3.8) |
| | S. worthington | | | | | 1(4.0) | | | 1(1.3) |
| | 菌株数 | 10 | 8 | 6 | 8 | 11 | 25 | 12 | 80 |
| | 血清型数 | 4 | 7 | 5 | 6 | 6 | 9 | 4 | 21 |

※ 株数 (%)

IV 考察

近年、食品衛生上重要であるにもかかわらずその対策が困難な問題として、食肉へのサルモネラ菌汚染がある。その対応として、食肉へのサルモネラ菌汚染が起こ

りやすいと畜場や食鳥処理場におけると殺解体後の段階での汚染防止対策^{10,11}が数多く試みられてきたが、サルモネラ菌の完全な除去はかなり困難であった。このように、食肉へのサルモネラ菌汚染をゼロにすることが極めて困難と考えられることから、食肉によるサルモネラ食中毒の予防対策として、サルモネラ菌の汚染菌量による規

表3 食肉別食肉由来サルモネラ菌の血清型

| O群 | 血清型 | 牛 肉 | 豚 肉 | 鶏 肉 | トリモツ | ホルモン |
|----------|---------------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| 4 | S. stanley | | | 1 (4.5) | | |
| | S. derby | | 4 (23.5) | 1 (9.1) | | 7 (36.8) |
| | S. agona | | 1 (5.9) | | | |
| | S. typhimurium | 1 (25.0) * | 4 (23.5) | 2 (9.1) | 3 (16.7) | 5 (26.3) |
| | S. heidelberg | | 1 (5.9) | | | |
| | S. sofia | | | 2 (9.1) | | |
| 7 | 4,12;d:- | | | 1 (4.5) | 1 (5.6) | |
| | S. livingstone | | 1 (5.9) | | | |
| | S. braenderup | | | 1 (4.5) | | |
| | S. virchow | 1 (25.0) | 1 (5.9) | 2 (9.1) | 2 (11.1) | |
| | S. infantis | 1 (25.0) | | 6 (27.3) | 7 (38.9) | 3 (15.8) |
| | S. bareilly | 1 (25.0) | | 2 (9.1) | 2 (11.1) | |
| 8 | S. newport | | | 1 (4.5) | 2 (11.1) | |
| | S. bovismorbificans | | 1 (5.9) | | | |
| 9 | S. panama | | 1 (5.9) | 1 (4.5) | | |
| 3, 10 | S. anatum | | | 1 (4.5) | | |
| | S. london | | 2 (11.8) | | | |
| | S. give | | 1 (5.9) | | | |
| 1, 3, 19 | S. kréfeld | | | | | 1 (5.3) |
| 13 | S. havana | | | | | 3 (15.8) |
| | S. worthington | | | | 1 (5.6) | |
| | 菌 株 数 | 4 | 17 | 22 | 18 | 19 |
| | 血 清 型 数 | 4 | 10 | 12 | 7 | 5 |

※ 株数 (%)

制が必要ではないかということも報告されている¹²。

このことから、我々は54年から市販食肉のサルモネラ菌汚染調査を行なってきたが^{7~9}、7年間の分離成績をみると、54年や59年のように比較的高い分離率の年があったものの、平均すると13.8%のサルモネラ菌分離率であり、また、分離された血清型は4~9種類とそれほ

ど多くなかった。従って、生活環境でのサルモネラ菌の汚染動向¹³とは異なり、食肉へのサルモネラ菌の汚染がほぼ横ばい状態であったことは、家畜間でのサルモネラ菌汚染がそれほど進行していないこと、およびと殺解体後の食肉の衛生管理がかなりよいことを示しているのではないかと考えられる。一方、食肉別にサルモネラ菌の

分離率をみてみると、いずれも他県の報告^{1,2,12,14,15}よりもかなり低い値であった。しかし、この中で注目されるのは、ホルモンからのサルモネラ菌分離率が鶏肉について高かったことである。すなわち、市販のホルモンは加熱処理後のものであることから、サルモネラ菌の分離率は低率ではないかと予想されたが、16.1%の分離陽性率を示し、加熱処理後の工程でサルモネラ菌に汚染された可能性を示したものと考えられる。また、豚肉からの分離率は12.7%と第4位であったが、分離株の血清型数が鶏肉に次いで多かったことが注目された。また、分離株の血清型を食肉別にみてみると、鶏肉やトリモツでは *S. infantis* を主としたO-7群の分離頻度が高く、豚肉やホルモンでは *S. typhimurium* や *S. derby* などのO-4群の分離頻度が高かったことから、汚染サルモネラ菌の血清型が家畜の種類によってかなり変化していることが示唆された。このように本県における食肉からのサルモネラ菌分離率が平均13.8%と他県よりかなり低率であったが、今後も引き続き分離動向を監視すると共に、汚染菌量についても調査していきたいと考えている。

V ま と め

昭和54年から60年まで秋田市内で販売されている食肉についてサルモネラ菌の分離を行い、以下の成績を得た。

1. 食肉からのサルモネラ菌分離率は54年(18%)と59年(25%)に比較的高率であったが、7年間の平均では13.8%であったことから、食肉へのサルモネラ菌の汚染がそれほど進捗していないことが示唆された。
2. 食肉別には、鶏肉からの分離率が20%と最も高く、次いでホルモンの16.7%，トリモツの16.1%，豚肉の12.7%，牛肉の3.6%であった。
3. 分離株の血清型は21種類であったが、鶏肉やトリモツからは *S. infantis*，豚肉やホルモンからは *S. derby* や *S. typhimurium* の分離頻度が高かった。

文 献

- 1) 大橋誠たち：サルモネラ食中毒、モダンメディア、

- 13, 455-499 (1967)
- 2) 秋山昭一たち：食中毒菌の菌型分布と食品の汚染経路に関する研究、食品衛生研究、21, 110-122 (1971)
- 3) 河西勉たち：輸入肉由来サルモネラ菌型—補遺—、衛生試験所報告、93, 138-141 (1975)
- 4) 森田盛大たち：県内におけるサルモネラ菌の生活環境内侵襲実態調査について(第1報)，秋田県衛生科学研究所報、20, 37-39 (1976)
- 5) 森田盛大たち：サルモネラ菌の生活環境汚染実態に関する調査研究(第2報)，秋田県衛生科学研究所報、21, 51-54 (1977)
- 6) 後藤良一たち：サルモネラ菌の生活環境汚染実態に関する調査研究(第3報)，秋田県衛生科学研究所報、22, 49-54 (1978)
- 7) 後藤良一たち：サルモネラの生活環境汚染実態に関する調査研究(第4報)，秋田県衛生科学研究所報、23, 53-56 (1979)
- 8) 斎藤志保子たち：サルモネラ菌の生活環境汚染実態に関する調査研究(第5報)，秋田県衛生科学研究所報、24, 65-69 (1980)
- 9) 斎藤志保子たち：サルモネラ菌の生活環境汚染実態に関する調査研究(第6報)，秋田県衛生科学研究所報、25, 63-66 (1981)
- 10) 渡辺昭宣：食鳥処理場における細菌汚染とその防止対策、食品衛生研究、28, 407-420 (1978)
- 11) 深沢平たち：と畜場からみたサルモネラ、メディヤ・サークル、14, 333-339 (1969)
- 12) 塩沢寛治たち：市販食肉のサルモネラ汚染とその菌量、静岡県衛生研究所報告、24, 23-28 (1981)
- 13) 山脇徳美たち：環境からのサルモネラ成績について、秋田県衛生科学研究所報、30, 57-61 (1986)
- 14) 坂井千三：市販食肉のサルモネラ汚染と本菌食中毒の関連について、メディヤ・サークル、14, 315-320 (1969)
- 15) 奥山雄介たち：サルモネラ感染症対策に関する調査研究(昭和56年度)，埼玉県衛生研究所報、16, 15-22 (1982)