サルモネラ症発生豚舎の汚染状況と1, 2の対策

杉山 明* 南川哲衛* 山中進吾* 安芸 博* 喜多英治* 山川 晃*

(昭和51年3月26日受付)

An Outbreak of Salmonellosis on a Farm and Its Control

AKIRA SUGIYAMA, T. MINAMIKAWA, S. YAMANAKA, H. AKI, E. KITA and A. YAMAKAWA

(Chusei Livestock Hygiene Service Center, Prefecture of Mie, Tsu 514)

SUMMARY

On a farm raising 1000 pigs, two pigs about 100 days old died suddenly. *Salmonella typhimurium* was isolated from them. The swine house was found contaminated widely with *S. typhimurium*. As a control method, swine 40~70 days old were administered

with oxolinic acid (30 mg/kg/day) for 3 days or with nifurpradine (33 mg/head/day) for 5 days. This method was found to be effective from statistical analysis.

最近、各地で豚のサルモネラ症の発生^{3,5,9~11,17,20}, や、と畜場のサルモネラ汚染^{1,4,6,7,16,18,21}が問題となっているが、野外の養豚場におけるサルモネラの汚染の実態は不明の部分が多い。たまたま、三重県津市のY養豚場においてサルモネラ症の発生があり、環境汚染およびいわゆる健康保菌豚の実態を調査するとともに、1, 2の浄化対策をこころみた。以下その概要を報告する。

材 料 と 方 法

1. 発生養豚場の概要

三重県津市のY養豚場でサルモネラ症の発生があった。図1に示すように、この養豚場は豚舎9棟を有し、種豚雌約100頭、同雄9頭、哺乳豚約100頭、子豚および肥育豚約1,000頭をいわゆる一貫経営方式で飼育していた。

2. 細菌学的検査

1) 死亡豚の検索

1974年10月16日および19日の死亡例2頭を剖検し、主要臓器ならびに各リンパ節について、10%めん羊血液加ハートインフュージョン寒天平板を用いて、好気およびスチールウール法による嫌気培養を行ない、細菌学的検査を実施した。

2) 汚染状況の検索

同居豚、隣接豚房の豚および種豚については、滅菌綿棒で直腸スワップ法により糞便を、また発症豚舎については土壌、ホコリおよび給餌器内の残餌を採取した。

3) サルモネラ検索方法

直腸スワップは1スワップを10mlのハーナーテトラチオオネイト培地で、土壌、ホコリおよび残餌はそれぞれ1gを20mlの同培地に入れ、43℃ 48時間増菌後^{2,8)} DHL寒天平板に培養した。分離菌はサルモネラ同定法^{13,10)}に準じて同定された。

* 三重県中勢家畜保健衛生所 (津市 高茶屋 小森 大塚 3841)

図1 養豚場および発症豚舎の見取り図と環境検査採材部位

4) 薬剤感受性試験

死亡豚の肝およびNo. 2~952(隣接豚房の豚)の糞便からそれぞれ分離された *Salmonella typhimurium* について昭和の1濃度ディスクを用いてオキシテトラサイクリン、カナマイシン、クロラムフェニコール、フラゾリドン、フラジオマイシン、コリスチン、ストレプトマイシン、エリスロマイシン、サルファモノメトキシン、スピラマイシン、オキシリン酸(試供品)、ニフルプラジン(試供品)に対する感受性を測定した。判定は、当該薬剤に対する *S. typhimurium* の発育阻止帯の直径を測定し、

判定表²²⁾により各薬剤に対する感受性を卅(極めて感受性), 卅(かなり感受性), + (感受性), - (耐性)で示した。

3. 病理学的検査

1974年10月16日および19日の死亡例2例を剖検し, 肉眼的に観察するとともに, 主要臓器ならびにリンパ節を10%ホルマリンで固定後切片を用意し, ヘマトキシリン・エオジン染色標本を作製して鏡検した。

4. 薬剤投与試験

40~70日齢の子豚を25~28頭ずつ5群に分け, 1群(27頭, 60日齢)にはニフルプラジンを1日1頭当たり33mgの割合で3日間, 2群(28頭, 70日齢)には5日間, 3群(26頭, 50日齢)にはオキシソリン酸を1日体重1kg当たり30mgの割合で3日間, 4群(25頭, 50日齢)には5日間それぞれ飼料添加により投薬した。5群(25頭, 40日齢)は無投薬対照群とした。投薬期間中は各群とも500倍カチオン活性剤で毎日消毒した。効果判定のため, 投薬1日前, 投薬終了2日後および16日後にすべての豚ならびに豚房内の床面各3カ所から糞便を採取し, 上記の方法でサルモネラの検索を行なった。

成 績

1. 発生状況

D豚舎の入口に近い豚房に飼育中の子豚25頭(約100日齢)中1頭が1974年10月16日42℃の発熱を伴い, 衰弱し, 急死した。さらに10月18日にも1頭急死したため, 同豚房の他の23頭およびD豚舎の他の豚房の子豚を体温測定したところ, そのほとんどが40~41℃の発熱を示し, 数頭は下痢を伴い, ひどい衰弱を呈した。

2. 死亡豚の検査所見

剖検および組織所見, 各臓器からの*S. typhimurium*分離状況を表1に示した。剖検所見では心外膜点状出血, 肺の線維素沈着および癒着, 肝の壊死巣, 脾の出血, 肺門リンパ節の髄様腫脹また, 腸の出血などが主要な変化であった。組織所見として, 心では心外膜下と脂肪織の出血, 肺では気管支と肺胞上皮の剝離脱落また, 間質の水腫, 肝では内皮細胞の増殖と腫大, 脾では汙胞の萎縮と硝子様物の沈着, 肺門リンパ節ではうっ血と水腫などがそれぞれ, 程度の差はあるが2例に共通してみられた。また, 各臓器から純粋に多数グラム陰性菌が分離された。この菌は表2に示したように, *S. typhimurium*と同定された。

3. 同居, 隣接豚房豚, 種豚, 隣接豚舎(G)の豚ならびに発症豚舎等からの*S. typhimurium*分離状況。

表3に示したように死亡例2頭と同豚房に同居した23頭中16頭(69.6%), 隣接豚房(1)の子豚9頭中7頭(77.8%), 隣接豚房(2, 3)の子豚48頭中21頭(43.8

表1 病性鑑定豚(2例)の病理所見および
Salmonella typhimurium 分離状況

臓器	剖検所見	組織所見	菌分離
心	心外膜点状出血, 心のう炎(1)	心外膜下, 脂肪織の出血	+
肺	線維素沈着, 癒着, 肺炎	気管支, 肺胞上皮の剝離脱落, うっ血水腫, 間質の水腫	+
肝	壊死巣, ニクズク肝	うっ血, 内皮細胞増殖, 腫大	+
脾	出血	うっ血, 汙胞やや萎縮, 硝子様物沈着	+
腎	—	—	+
肺門リン	ずい様腫脹	うっ血, 水腫	+
腸	点状出血	・	+

無印: 2例共通, (1): 1例のみ, ・: 検査せず

表2 分離菌の性状*

硫化水素	+	グルコース	+
インドール	—	マンニット	+
運動性	+	ラクトース	—
ガス産性	+	ズルシット	—
I P A	—	ソルビット	+
シモンズクエン酸 ナトリウム培地	+	キシロース	+
M R	+	サッカロース	—
V P	—	血清学的性状	
尿 素	—	O抗原: B群(1, 4, 5, 12)	
マロン酸塩	—	H抗原: 第I相i, 第II相1, 2	

* 死亡豚の肺, 肝, 腸由来株および隣接豚房の直腸スワップからの分離株, 環境(ホコリ, 飲水)由来株について実施。

表3 同居, 隣接豚房および種豚の *Salmonella typhimurium* 保菌状況

対 象 豚	飼育頭数	検査頭数	保菌頭数	保菌率
同豚房豚	23	23	16	69.6
隣接豚房豚(1)	9	9	7	77.8
隣接豚房豚(2, 3)	48	48	21	43.8
種豚 雄	9	9	1	11.1
種豚 雌	102	10	2	20.0
隣接豚舎の豚(G)	25	16	3	18.8
計	225	105	50	47.6

%), 種豚雄9頭中1頭(11.1%), 同雌10頭中2頭(20%), 隣接豚舎の豚(G)の肥育豚16頭中3頭(18.8%)からそれぞれ, *S. typhimurium*が分離された。なお, 隣接豚舎の豚および種豚雌雄とも発症は確認されなかった。

また、表4に示したように、発症豚舎入口、通路、豚房内の土壌、ホコリおよび発症豚房の給餌器中の残飼からもそれぞれ *S. typhimurium* が分離された。

表4 豚舎等からの *Salmonella typhimurium* 分離状況

採材場所	材料	例数	<i>S. typhimurium</i> 分離	備考*
発症豚舎入口	土	1	1	1
	ホコリ	1	1	2
発症豚舎通路	ホコリ	3	3	3～5
発症豚房内	ホコリ	2	2	6～7
発症豚房の給餌器	残飼	1	1	8

* 図2に示した採材場所

4. 周辺養豚場のサルモネラ保菌状況

発生養豚場周辺の10戸の養豚場の肥育豚についてサルモネラの保菌状況を前述の方法で検査した。その結果、No.2の養豚場で1例(サルモネラB群)、No.4で3例(同B群)、No.9で2例(同C₁群)がそれぞれ分離された。

表5 周辺養豚場のサルモネラ保菌状況

養豚場	飼育頭数	検査頭数	サルモネラ分離
1	410	20	0
2	280	20	1*
3	220	20	0
4	1,000	20	3*
5	550	20	0
6	310	20	0
7	270	20	0
8	330	20	0
9	310	20	2**
10	610	20	0

* サルモネラB群 ** サルモネラC₁群

5. 薬剤感受性試験

死亡豚および隣接豚房の子豚から分離した2株についてディスク法で薬剤感受性試験を行なった。表6に示したように、オキシテトラサイクリン、カナマイシン、クロラムフェニコール、フラゾリドン、オキシリン酸およびニフルブラジンに強い感受性を示した。サルファモメトキシン、スピラマイシンには耐性であった。

6. *S. typhimurium* 保菌豚に対する薬剤投与成績

1群(ニフルブラジン、3日間投薬)では投薬前14頭の *S. typhimurium* 保菌豚が投薬4日後3頭に、2群(ニフルブラジン、5日間投薬)では同じく17頭が投薬2日後1頭に、3群(オキシリン酸、3日間投薬)では同じく12頭が1頭に、また4群(オキシリン酸、5日間)では同じく16頭が0頭にそれぞれ減少した。これに対して、5群(無投薬対照群)では13頭の保菌豚

表6 分離菌の薬剤感受性試験

薬 剤 名	菌 株	
	382 肝	2～952
オキシテトラサイクリン	+++	+++
カナマイシン	+++	+++
クロラムフェニコール	+++	+++
フラゾリドン	+++	+++
フラジオマイシン	+++	++
コリスチン	++	++
ストレプトマイシン	+	++
エリスロマイシン	+	+
スルファモメトキシン	—	—
スピラマイシン	—	—
オキシリン酸	+++	+++
ニフルブラジン	+++	+++

卅：極めて感受性 卅：かなり感受性 +：感受性
—：耐性

表7 ニフルブラジン、オキシリン酸投薬による *Salmonella typhimurium* 保菌豚の浄化成績

区分	薬 剤	頭 数	<i>S. typhimurium</i> 保菌頭数		
			前 ^a	後1 ^b	後2 ^c
1	(NF)	3 日	27	14	3**
2		5 日	28	17	1*
3	(OA)	3 日	26	12	1*
4		5 日	25	16	0*
5	—	25***	13	8	9

* 有意差あり P<0.01

** 有意差あり P<0.05

*** 試験期間中に1頭死亡(サルモネラ症)

a 投薬前 b 投薬終了2日後(3日間投薬群については4日後) c 投薬終了16日後(3日間投薬群については18日後)

表8 浄化試験期間中の豚舎の *Salmonella typhimurium* の消長

区分	採材場所	例数	<i>S. typhimurium</i> 分離		
			前 ^a	後1 ^b	後2 ^c
1	床	3	3	2	1
2	床	3	3	1	1
3	床	2	2	0	1
4	床	2	1	0	0
5	床	3	3	3	3

a 投薬前

b 投薬終了2日後(3日間投薬群については4日後)

c 投薬終了16日後(3日間投薬群については18日後)

が8頭に減少したに過ぎなかった。さらにこの時点から14日後の検査でも同様の成績が認められた。有意差検定を行なうと、5群に対して、2, 3, 4群では1%, 1群では5%の危険率でそれぞれ有意の差が認められた。以上の成績を表7にまとめた。

また、浄化試験期間中の豚舎内の *S. typhimurium* の消長も保菌豚の状況と平行して、表8に示したように、投薬群では減少の傾向であった。

考 察

サルモネラ症が発生した養豚場について、環境汚染の状況をみると、豚舎およびその周辺が広く汚染されていることがわかった。また、浄化試験豚について長期的な菌の消長をみると陰性豚が途中から陽転した例もあり、汚染養豚場では常に豚から豚への感染が繰り返されていることがうかがわれた。

後藤ら^{6,7)}はと畜場に搬入された健康豚の腸内容物や枝肉から *S. typhimurium*, *S. derby*, *S. give*, *S. senftenberg* を、GHOSH⁵⁾は野外養豚場における健康豚の直腸内容物から *S. typhimurium*, *S. bredeney*, *S. durban*, *S. heidelberg* 等を、同様に LEE ら⁹⁾も *S. panama*, *S. stanley*, *S. livingstone*, *S. typhimurium* 等を分離し、一養豚場における数種のサルモネラ汚染を認めているが、今回、われわれのこの段階までの調査では、検査数の少ないこともあるが、それは確認されなかった。また、と畜場搬入豚のサルモネラ汚染について、深沢ら⁴⁾は23%, 斉田ら¹³⁾は25%, また SMITH ら²³⁾は12%の汚染率を報告した。いっぽう、豚のサルモネラ感染症は一般的に下痢を主徴とし集団発生することが多い^{5,7,10)}が、Y 養豚場では発症豚が一部の豚舎に限局して発生し、その所見も肺炎を併発していたことや、健康保菌豚が47.6%もあったことが注目される。本養豚場の場合、サルモネラ症の発生は今回が初めてで、以前に保菌状況の検査も実施されていないので *S. typhimurium* がいつ、どこから、どのような経路で侵入したかよくわからないが、前述の成績等から勘案すれば、かなり以前から徐々に汚染されてきたものと考えられる。今回の成績(表5)でも臨床所見で病豚がみられなかった養豚場10カ所中3カ所でサルモネラ保菌豚を検出した。これらの成績から、サルモネラ汚染養豚場が野外にかなり存在することが推測される。

わが国では、*S. typhimurium* は *S. enteritidis* などとともに最も多く食中毒の原因菌となっている^{12,14)}が、今回、調査した養豚場における保菌豚によると畜場、食肉汚染等の公衆衛生上の問題が憂慮される。

ところで、サルモネラ保菌動物の薬剤による浄化は容易でなく、とくに経済動物である家畜に対して実用性の高い方法が示されていない。したがって、鶏サルモネラ症に効果が認められたオキシソリン酸²⁴⁾、また、ヒト由来

サルモネラに感受性のあったニフルプラジン¹⁵⁾の飼料添加による投薬と、消毒を併用した試験を行なったところ、両薬剤ともかなり期待のもてる成績が得られた。この養豚場はもちろん、周囲の10戸余りの養豚場に対しても、同様の方法で浄化を行ない地域ぐるみの対策に発展した。

ま と め

1. 1974年10月16日および同年10月19日に津市のY養豚場で約100日齢の子豚2頭が42℃の発熱を伴い衰弱し急死した。
2. 剖検では心外膜点状出血、線維索性肺炎、肝に多数の壊死巣、脾の出血、肺門リンパ節の髄様腫脹、腸の出血等が共通してみられた。
3. 病原学的には、各臓器および腸内容物から *Salmonella typhimurium* のみが純粋に多数分離された。
4. Y養豚場に飼育中の他の豚にも広範な *Salmonella typhimurium* の保菌が認められた。
5. 見かけ上病豚の発生歴がない10戸の養豚場のうち3戸からサルモネラが検出された。
6. オキシソリン酸およびニフルプラジンは *Salmonella typhimurium* に強い抗菌力を示した。両薬剤の飼料添加投与と消毒を併用することにより、かなり清浄化が果たされた。〔本論文は、昭和50年度日本臨床獣医学会(近畿)褒賞論文である〕

引 用 文 献

- 1) 別所元茂, ほか: 日獣会誌, 23, 13~16 (1970).
- 2) CARLSON, V. L., et al.: *Avian Dis.*, 11, 217~225 (1967).
- 3) 藤原三男, ほか: 日獣会誌, 26, 70~75 (1973).
- 4) 深沢 平, ほか: メディアサークル, 14, 333~339 (1969).
- 5) GHOSH, A. C.: *J. Hyg. Camb.*, 70, 151~160 (1972).
- 6) 後藤 功: 日本公衛誌, 17, 65~71 (1970).
- 7) 後藤 功: 日本公衛誌, 18, 1171~1179 (1971).
- 8) 橋本和典, 佐藤静夫: 家畜衛生指導事業研修用テキスト, 日本獣医師会 (1972).
- 9) LEE, J. A., et al.: *J. Hyg. Camb.*, 70, 141~150 (1972).
- 10) MOREHOUSE, L. G.: *J. A. V. M. A.*, 160, 593~601 (1972).
- 11) 中村 勇, ほか: 日獣会誌, 24, 659 (1970).
- 12) 仲西寿男: メディアサークル, 14, 3~9 (1969).
- 13) 中谷林太郎, 坂崎利一訳著: 腸内細菌同定法, 一成堂, 東京 (1964).
- 14) 越智勇一監修: 獣医公衆衛生, 金原出版, 東京 (1968).
- 15) 扇 和子, ほか: 医学のあゆみ, 88, 338~339 (1973).
- 16) 西村尚夫, ほか: 日獣会誌, 23, 712 (1970).
- 17) 殿村勝人, ほか: 日獣会誌, 25, 552 (1972).
- 18) 斉田 清, ほか: 日獣会誌, 27, 685 (1974).
- 19) 坂崎利一, 波岡茂郎: 腸内細菌検索法, 納谷書店, 東京 (1964).
- 20) 佐藤隆, ほか: 日獣会誌, 26, 246~249 (1973).
- 21) 白石昭夫: 日獣会誌, 27, 704 (1974).
- 22) 昭和ディスク使用便覧: 昭和薬品化工, 東京 (1974).
- 23) SMITH, H.: *J. Hyg. Camb.*, 57, 266 (1959).
- 24) 杉山明, ほか: 日獣会誌, 27, 593~595 (1974).