

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)

後藤良一* 山脇徳美* 金鉄三郎* 森田盛大*

I はじめに

近年、わが国における畜産品及び飼料の輸入増大により、これまでにみられなかった多種類のサルモネラ菌による生活環境汚染の進捗が指摘されている^{1)～7)}。
我々は、本県におけるこの環境汚染の現状を究明するため、昭和50年から昭和52年の3ヶ年計画により、県内3大河川水、と畜場汚水、下水処理場生し尿及び生下水を対象としてサルモネラ菌検出調査を実施した⁸⁾⁹⁾。50, 51両年度の調査成績については既に報告したので、本報では52年度の成績と3ヶ年のまとめについて報告する。

II 実験材料及び方法

A. 被検材料

1. 河川水

52年7月16日から26日まで(第1回目)と9月6日から27日まで(第2回目)の2回にわたって図1.に示す同一地点から河川水150検体(1検体2ℓ)を採取した。

2. と畜場汚水

同一期間内に図1.に示すと畜場から浄化槽流入直前のと畜場汚水80検体(1検体100 ml)を採取した。

3. 生し尿、生下水

秋田市下水処理場から生し尿と生下水をそれぞれ20検体(1検体100 ml)を採取し、1)及び2)と共に分離検査に供した。

B. 分離同定方法

サルモネラ菌の分離同定は増菌培地としてEEM培地とハーナーテトラチオン酸塩培地、又、分離平板としてMLCB培地とDHL培地をそれぞれ用い表1.に示す方法によって行なわれた。

尚、分離株の一部のものについてH抗原の血清学的試験を国立衛生微生物部のご協力をえた。

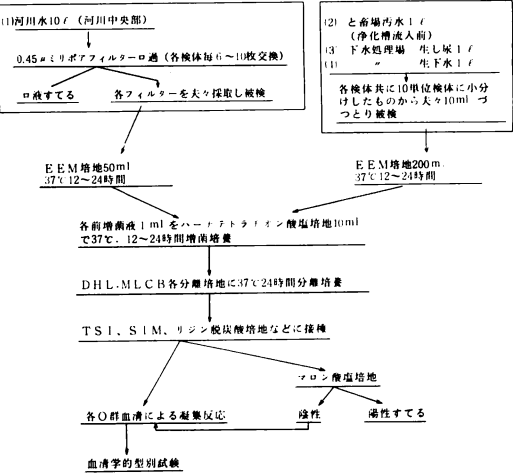
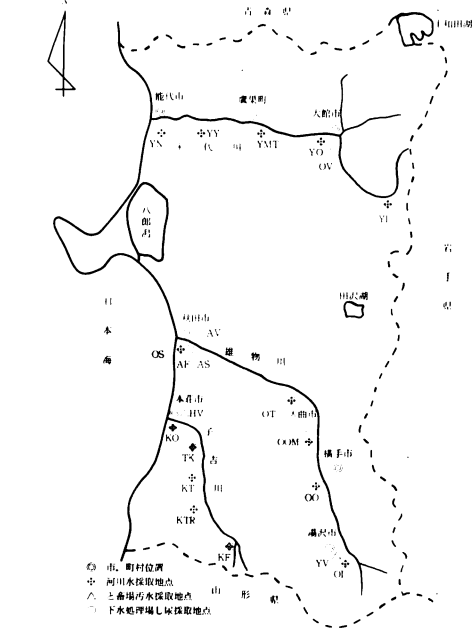


表1. サルモネラ菌分離検査方法

III 成績

A. 河川水からのサルモネラ菌検出状況

52年度河川水からの分離検出成績は、表2.に示す如く、第1回目4%, 第2回目17.3%であり、第2回目が第1

図1. 被検材料採取場所

* 秋田県衛生科学研究所

表 2. 3大河川からのサルモネラ菌分離成績（昭和52年度）

河川 採取 地 点		実施時期	52・7・6～52・7・26（第一回）			52・9・6～52・9・27（第二回）		
		被 陽 性 菌 数 型	被 検 数	サルモネラ菌 分離陽性数 （分離率％）	菌 型：株 数	被 検 数	サルモネラ菌 分離陽性数 （分離率％）	菌 型：株 数
米 代 川	石通橋	（Y I）	5	1（20）	S. anatum：1	5		
	扇田橋	（Y O）	5			5		
	鷹巣橋	（YMT）	5			5	1（20）	菌型不明：1
	富根橋	（Y Y）	5			5		
	能代橋	（Y N）	5			5		
雄 物 川	岩崎橋	（O I）	5			5	1（20）	S. isangi：1
	雄物川橋	（O O）	5			5	1（20）	S. london：1
	大曲橋	（OOM）	5			5	5（100）	S. give：1 S. agona：3 S. derby：1
	岳見橋	（O T）	5	1（20）	S. tупhi-murium：1	5	1（20）	S. agona：1
	新屋新橋	（O S）	5			5	2（40）	S. oranienburg：1
子 吉 川	伏見橋	（K F）	5			5		
	長泥橋	（KTR）	5			5		
	滝沢橋	（T K）	5	1（20）	S. london：1	5	1（20）	S. tупhi-murium：1
	二十六木橋	（T N）	5			5		
	本荘大橋	（K O）	5			5	1（20）	S. london：1
合 計			75	3（4）		75	13（17.3）	

回目の約4倍の検出率を示した。一方、河川別にみると、米代川、子吉川に比較して雄物川の検出率が40％と高率であり、そのうえ6菌型も検出された。そのなかで、S. give，S. agona，S. derby，S. oranienburgは52年度はじめて検出された菌型であった。

表 3.は3ケ年における河川水のサルモネラ菌汚染状況であるが、51、52両年度の検出率が50年度の約2倍を示した。河川別にみると、雄物川の検出率が年毎に約3倍ずつ上昇していた。

表 4.は各河川水上、中、下流における汚染状況を示したものであるが、サルモネラ菌が中流地点から高頻度に検出された。

表 3. 河川水におけるサルモネラ菌汚染状況

河川	年度	50	51	52	平 均
米 代 川		8.9 %	16.0 %	4.0 %	9.6 %
雄 物 川		3.0 %	8.0 %	22.0 %	11.0 %
子 吉 川		5.2 %	10.0 %	6.0 %	7.1 %
平 均		5.7 %	11.3 %	10.7 %	

表 4. 各河川水上中下流における汚染状況

	Y I	Y O	YMT	Y Y	Y N
米代川	3 %	20 %	20 %	7 %	10 %
	O I	O O	OOM	O T	O S
雄物川	7 %	3 %	33 %	10 %	7 %
	K F	KTR	K T	T K	K O
子吉川	3 %	0 %	13 %	7 %	20 %

上 流 → 下 流

B. と畜場汚水及び下水処理場生し尿、生下水からのサルモネラ菌検出状況

表 5.は52年度のと畜場汚水及び下水処理場、生し尿、生下水からの分離成績である。秋田と畜場から65％と高率に検出され、そのうえ5菌型も検出された。下水処理場生し尿、生下水からの分離率は約17％であった。

表 6.は3ケ年のと畜場汚水及び下水処理場生し尿、生下水の汚染状況であるが、と畜場汚水からの検出率は、

表 5. と畜場汚水及び下水処理場からのサルモネラ菌分離成績（昭和52年度）

採取 地点		実施時期		52・7・6 ～ 52・7・26（第一回）		52・9・6 ～ 52・9・27（第二回）	
		被 検 陽 性 菌 数 型	被 検 数	サルモネラ菌 分離陽性数 （分離率％）	菌 型 ： 株 数	被 検 陽 性 菌 数 （分離率％）	菌 型 ： 株 数
と 畜 場 汚 水	大 館 と 畜 場		10	0		10	0
	秋 田 "		10	9 (90)	S. agona : 6 S. derby : 3 S. typhi-murium : 3	10	4 (40) S. typhi-murium : 1 S. livingstone : 1 S. typhi-murium var. copenhagen : 2
	湯 沢 "		10	1 (10)	S. give : 1	10	2 (20) S. agona : 1 S. london : 1 S. derby : 1
	本庄 ミートプラント		10	1 (10)	S. typhi-murium : 1	10	1 (10) S. typhi-murium : 1
	合 計		40	11 (27.5)		40	7 (17.5)
下 水 処 理 場	生 し 尿		10	3 (30)	S. give : 1 S. senftenberg : 2	10	0
	生 下 水		10	2 (20)	S. give : 1 S. panama : 1	10	2 (20) S. agona : 1 S. give : 1
	合 計		20	5 (25)		20	2 (10)

河川水同様、51、52両年度共に22.5％であり、50年度の11.3％に比較して約2倍の検出率であった。特に、秋田と畜場の検出率は45％の高率であった。下水処理場生し尿、生下水からの検出率は50年度50％、51年度32.5％、52年度17.5％と徐々に減少傾向を示したが、3ケ年の平均検出率をみると生し尿では40％、生下水では27％であった。又、下水処理場の平均検出率は33％であった。

表 6. と畜場排水と終末処理場、生し尿、生下水におけるサルモネラ菌汚染状況

年 度		50	51	52	平 均
と 畜 場	大 館	5.0 %	5.0 %	0 %	3.3 %
	秋 田	35.0 %	35.0 %	65.0 %	45.0 %
	県 南	5.0 %	5.0 %	15.0 %	8.3 %
	本 荘	0 %	45.0 %	10.0 %	18.3 %
	平 均	11.3 %	22.5 %	22.5 %	
終 末 処 理 場	生し尿	50.0 %	55.0 %	15.0 %	40.0 %
	生下水	50.0 %	10.0 %	20.0 %	27.0 %
	平 均	50.0 %	32.5 %	17.5 %	

C. 菌型別にみたサルモネラ菌検出状況

表 7.、図 2.の菌型別検出状況を見ると、52年度の検出

菌型のなかで S. agona (25％)、S. typhi-murium (19.1％)、S. give (16％)、S. derby (9.6％) が大きな比率を占めていた。この上位4菌型のなかで S. typhi-murium を除く3菌型は52年度に新しく登場したものである。また、各年度毎に新しく検出された菌型数をみると、50年度では1菌型であったが、51年度では7菌型、52年度でも7菌型となり、急激な増加がみられた。ところで、各年度において最も大きな比率を占める菌型は、50、51両年度共に S. typhi-murium であり、その比率はそれぞれ40.5％、44.9％であったが、52年度は S. typhi-murium が19.1％と減少し、それにひきかえ S. agona が25％と上昇しトップの座を占めた。

また、O抗原別に分類すると、B群及びC₁群が全検出株数の71％を占め、そのうちで、河川水におけるC₁群の占める比率が高かった。

IV 考 察

サルモネラ菌の生活環境からの分離検出調査は、今後の食品衛生及び公衆衛生面への影響を予想して、ほぼ全国的に実施されている模様であるが、我々も又、50年度から同様の目的によって県内のサルモネラ菌を調査してきた。3ケ年度にわたる調査結果をみると、先ず河川水では、51、52両年度の検出率が50年度の約2倍に上昇したことが、他県と同様、本県でもサルモネラ菌の侵淫が年々進捗していることが示唆された。特に雄物川では、

表7. サルモネラ菌分離状況と検体別検出状況

O Antigen	Sero type	年 度			計	検 体			群 別 分 離 菌数(%)
		50	51	52		河 川 水	と 畜 場 汚 水	下 水 処 理 場 汚 水	
B	S. essen	10(23.8)	1 (2.0)		11(7.2)	6	2	3	96 (61.9)
	S. derby			6 (9.6)	6 (3.9)	1	5		
	S. agona			16(25.0)	16(10.3)	6	9	1	
	S. typhimurium	17(40.5)	22(44.9)	12(19.1)	51(32.9)	21	18	12	
	S. bredeney			1 (1.6)	1 (0.6)	1			
	S. schwargengrund		1 (2.0)		1 (0.6)	1			
	S. java		1 (2.0)		1 (0.6)	1			
	S. typhimurium. var. copenhagen			2 (3.2)	2 (1.3)		2		
	U. T.	6 (14.3)		1 (1.6)	7 (4.6)	2	5		
C ₁	S. livingstone			1 (1.6)	1 (0.6)		1		14 (9.1)
	S. isangi		1 (2.0)	2 (3.2)	3 (1.9)	3			
	S. oranienburg			4 (6.4)	4 (2.6)	4			
	S. infantis	1 (2.4)	3 (6.2)		4 (2.6)	3	1		
	S. montevideo	1 (2.4)			1 (0.6)			1	
	U. T.		1 (2.0)		1 (0.6)		1		
C ₂	S. kottbus		1 (2.0)		1 (0.6)	1			1 (0.7)
D ₁	S. enteritidis		1 (2.0)		1 (0.6)	1			16 (10.3)
	S. panama	4 (9.5)	9 (18.5)	1 (1.6)	14 (9.0)	6	8		
	U. T.		2 (4.2)		2 (1.3)			2	
E ₁	S. anatum		1 (2.0)	1 (1.6)	2 (1.3)	2			21 (13.5)
	S. london		3 (6.2)	4 (6.4)	7 (4.6)	4	2	1	
	S. give			10(16.0)	10 (6.5)	6	2	2	
	U. T.		1 (2.0)		1 (0.6)		1		
E ₄	S. senftenberg	3 (7.1)	1 (2.0)	3 (3.2)	7 (4.6)	1		6	7 (4.5)
計		42(100%)	49(100%)	64 (100%)	155(100%)				155(100%)

検出率が年毎に約3倍増に上昇し、その汚染の進行が著しいことが推定された。

次に、と畜場汚水の検出率をみると、秋田と畜場では52年度に検出率が65%の高率となり、且つ又、6種類もの多彩な菌型が検出されたが、このことは人集団のサルモネラ菌の供給宿主として、家畜の存在意義が極めて高いことを改めて示したものと考えられる。

一方、下水処理場生し尿と生下水からの汚染状況を見ると、生し尿からの検出率は52年度には15%と減少したにもかかわらず、3ヶ年の平均では依然として40%の高頻度の検出率を示し、人宿主集団においてサルモネラ菌の侵襲がかなり進んでいることを示唆した。しかし、生下水からの検出率は平均27%であったが、年度別にみると河川水及びと畜場汚水の推移とは逆に減少傾向を示していた。

さて次に、検出されたサルモネラ菌の菌型をみてみると、50、51両年度では分離株の40%以上が S. typhi-

muriumであったが、52年度になるとS. typhimuriumが19.1%と急減し、かわって新しく登場した S. agonaが25%と最も大きな比率を占めた。そして、検出菌型の種類も、50年度には6菌型であったものが、51年度及び52年度にはそれぞれ共に12菌型に増加し、菌型の多様化が示された。この様な菌型の多様化とS. typhimuriumの出現頻度の低下は、善養寺¹⁰⁾の1966年から1976年までの、保菌者由来サルモネラの主要菌型調査でも明らかにされている。

なお、今回の調査で検出されたサルモネラ菌の7割以上はC₁群とB群であったことから、本県におけるサルモネラ菌は鳥類由来の菌型が多いものと推測された。特にC₁群が河川水から高率に検出されたことは、流域の養鶏場等がその汚染の原因になっているのではないかと考えられる⁶⁾。

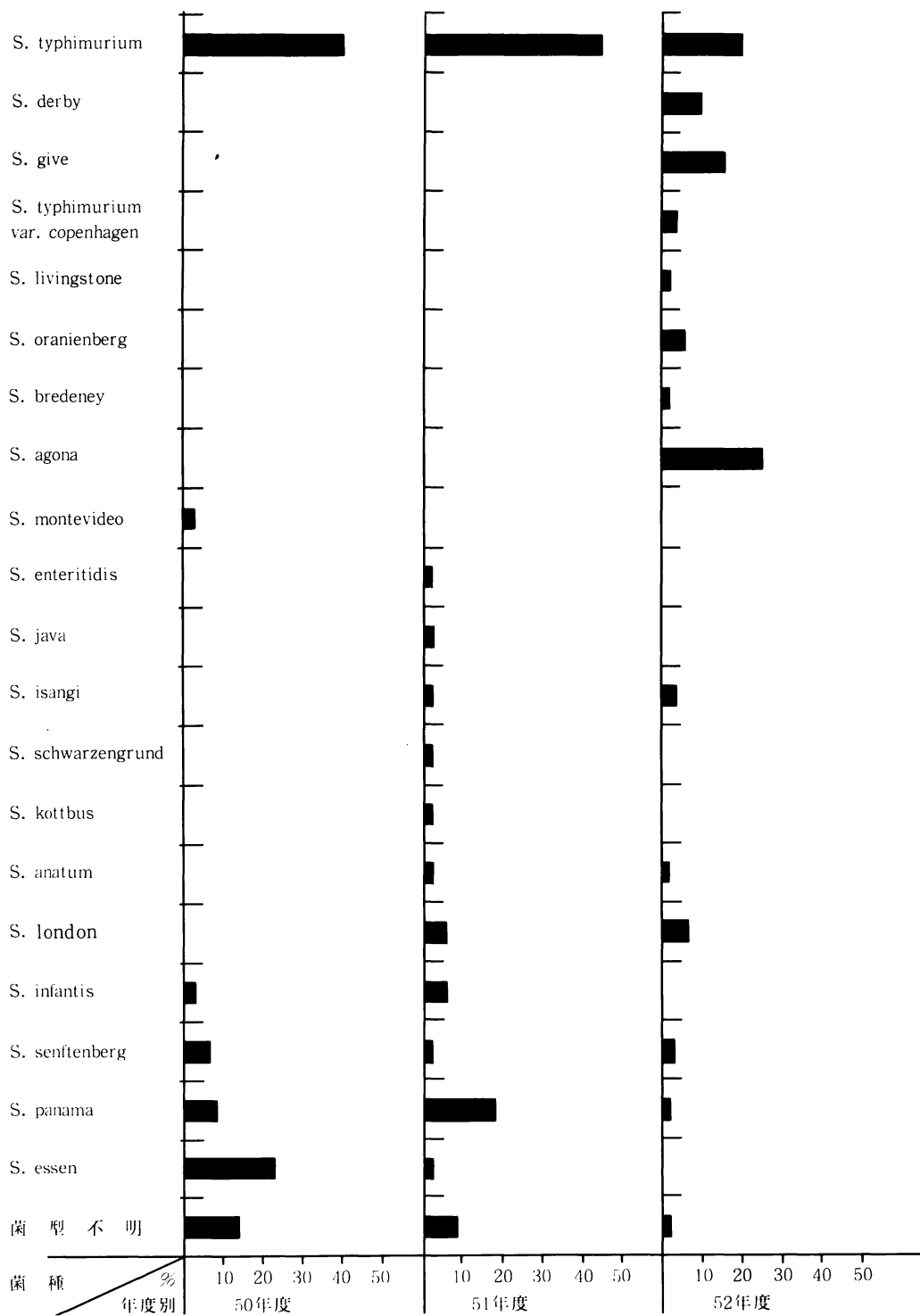


図2. サルモネラ菌分離状況

V 結 論

50年度から3ケ年にわたり、県内3大河川水（450検体）、4と畜場汚水（240検体）及び秋田市下水処理場生し尿、生下水（各々60検体）からのサルモネラ菌分離検出調査を行ない、つぎのような結果をえた。

1. 河川水におけるサルモネラ菌平均検出率は、50年度5.7%, 51年度11.3%, 52年度10.7%であった。
2. 各河川の中流地点の検出率は米代川20%, 雄物川33%, 子吉川13%であり、下流地点の検出率は米代川10%, 雄物川7%, 子吉川20%であった。
3. と畜場汚水におけるサルモネラ菌検出率は50年度11.3%, 51, 52両年度共に22.5%であった。
4. 3ケ年平均の検体別検出率は、下水処理場生し尿生下水33%, と畜場汚水18.8%, 河川水9.2%であった。
5. 各年度最も大きな比率を占めた菌型は、50年度S. typhi-murium（40.5%）、51年度S. typhi-murium（44.9%）、52年度S. agona（25%）であった。
6. 52年度新しく検出された菌型は、S. derby, S. agona, S. typhimurium var. copenhagen, S. livingstone, S. give, S. oranienburg, S. bredeney の7種類であった。
7. 3ケ年に検出された155株をO抗原別に分類するとB群, 96株（61.9%）、C1群14株（9.1%）、C2群, 1株（0.7%）、D1群16株（10.3%）、E1群21株（13.5%）E4群7株（4.5%）であった。

謝 辞

稿を終えるにあたり、H抗原の血清学的型別試験に

ついてご指導を賜った国立衛生試験所衛生微生物部鈴木昭及び河西勉両博士、並びに検体採取にご協力頂いた環境衛生課、各保健所及び秋田市下水処理場担当職員に深謝します。

文 献

- 1) 内田耕博たち：京都府下のサルモネラ汚染調査、京都府衛生研究所年報16, 26—28（1971）
- 2) 来住輝彦：大阪市内環境のサルモネラ汚染、大阪市立衛生研究所報, 34, 106（1971）
- 3) 熊正昭：Salmonellaに関する調査研究（第2報）長崎県衛生公害研究所報, 13, 88—91（1973）
- 4) 菊井立子たち：岡山県におけるサルモネラの環境汚染について（第1報）、岡山県衛生研究所報, 20, 29—34（1973）
- 5) 鈴木昭たち：輸入冷凍家禽肉のサルモネラ汚染に関する調査研究、食品衛生学雑誌, 15, 159—176（1974）
- 6) 河西勉たち：輸入肉由来サルモネラ菌型一補遺—国立衛生試験所報告, 93, 138—141（1975）
- 7) 篠原信之たち：1974年以降に経験したサルモネラ感染症例、愛媛県衛生研究所報, 37, 5—8（1976）
- 8) 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）
- 9) 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2報）秋田県衛生科学研究所報, 21, 51—54（1977）
- 10) 善養寺浩：サルモネラ症、感染症学雑誌, 52, 96（1978）