

札幌市におけるサルモネラ・サーベランス  
について (昭和54～59年)

Surveillance of Salmonella in Sapporo.  
(1979 — 1984)

白石圭四郎 師尾 寿子 吉田 靖宏 鈴木 欣哉  
横田 秀幸 塚田 正和 青木 襄 富所 謙吉  
高杉 信男

Keishiro Shiraishi, Hisako Moroo, Yasuhiro Yoshida,  
Kin-ya Suzuki, Hideyuki Yokota, Masayori Tsukada,  
Minoru Aoki, Kenkichi Tomidokoro and Nobuo Takasugi.

1 緒 言

札幌市におけるサルモネラ菌(以下サ菌)による、ヒトおよび環境汚染の現状をまとめた。

2 調査対象および培養方法

2-1 調査期間

昭和54年1月～59年12月

2-2 調査材料

2-2-1 ヒ ト

便(直接または輸送培地に入れられた便)のうち、健康診断のための検査は、直接培養法のみ行い、行政検査と食中毒検査には、増菌培養法を併用した。

そのほか、市内医療機関で分離されたヒトからのサ菌については、血清学的検査を行った。

2-2-2 食 品

検体10gを採取し、その10倍希釈液を原液とした。

なお、生菌については、その50～100gをそのまま、適当量の増菌培地に入れ、37℃1夜培養した。

2-2-3 その他の材料

カメ飼育水、下水等の50～100mlを同量の倍濃度の増菌培地に入れ、37℃1夜培養した。

2-3 培地および同定検査

2-3-1 培 地

増菌培地は、SBGスルファ培地(日水・栄研)を、分離培地は、SS培地(日水・栄研)およびSSK培地(極東)を用いた。

2-3-2 同定検査

第一次鑑別試験を、TSI、LIM培地にて行い、サ菌の性状を示すものについて血清型別(デシカ生研)試験を行った。そのほか、必要に応じKP有機酸塩培地、マロン酸培地を用いたほか、市販同定キットを用い、サ菌を同定した。

なお、型別不明菌は、国立予防衛生研究所に菌株を送り、型別、同定を依頼した。

送付した菌のうち、市販血清にない血清型を持つ、S. johannesberg (R:b:en-x)については同定された菌株を用いて自製の抗血清を作成し、他の抗血清に凝集せず、この血清のみに強く凝集するものをS. johannesbergとした。

### 3 結果および考察

#### 3-1 ヒトからの検出状況

腸管系病原菌の検策を目的とした検便からのサ菌と赤痢菌の検出状況は、次のとおりである。

すなわち、昭和54～59年の6年間に、8527人の検便を行い、サ菌は215人(2.5%)、赤痢菌は27人(0.3%)に検出された。このうち、海外旅行者からの検出頻度が高く、サ菌は1345人中194人(14.4%)、赤痢菌も、この6年間の陽性者はすべて海外旅行者からのものであって、計27人(2.0%)であった。(しかし60年には、海外旅行と無関係の4人から、赤痢菌が検出された)。

一方、患者発生に伴う家族、職場等の接触者の防疫検便では、2,764人中、サ菌陽性は、19人(0.7%)と低く、赤痢菌は全く検出されなかった。また健康診断のために行った直接培養の結果で、4,418人中6名がサ菌陽性(0.13%)であり、東京都の結果<sup>1)</sup>と同程度の検出率であった。

このほかに、市内医療機関からの殆んどが、臨床材料から分離されたものであり、市内サ菌感染症の一端を知り得る情報源となったが、これまでに175株の血清型別を行った(表1)。

表1 腸管病原菌検策によるサルモネラ菌、赤痢菌の検出状況

年	総 数		防 疫 検 便 <sup>2)</sup>			健 康 診 断 <sup>3)</sup>		医 療 機 関 からのもの	
	検体数	陽性数 <sup>1)</sup> (%)	海外旅行者	陽性数(%)	患者等との接触者	陽性数(%)	保健所 外来等		陽性数(%)
54	1,245	22 (1.8) 0 (0.0)	110	20 (18.2) 0 (0.0)	354	2 (0.6) 0 (0.0)	781	0 (0.0) 0 (0.0)	11 0
55	1,264	60 (4.7) 10 (0.8)	330	57 (17.3) 10 (3.0)	369	3 (0.8) 0 (0.0)	565	3 (0.5) 0 (0.0)	19 0
56	1,120	58 (5.2) 4 (0.8)	287	53 (18.5) 4 (1.4)	252	5 (2.0) 0 (0.0)	581	0 (0.0) 0 (0.0)	23 0
57	995	27 (2.7) 5 (0.5)	158	24 (15.2) 5 (3.2)	133	1 (0.8) 0 (0.0)	704	2 (0.3) 0 (0.0)	31 0
58	2,067	11 (0.5) 2 (0.1)	135	6 (4.4) 2 (1.5)	804	5 (0.6) 0 (0.0)	1,128	0 (0.0) 0 (0.0)	48 0
59	1,836	37 (2.0) 6 (0.3)	325	34 (10.5) 6 (1.8)	852	3 (0.4) 0 (0.0)	659	1 (0.2) 0 (0.0)	43 0
計	8,527	215 (2.5) 27 (0.3)	1,345	194 (14.4) 27 (2.0)	2,764	19 (0.7) 0 (0.0)	4,418	6 (0.1) 0 (0.0)	175 0

註 1) 上段はサルモネラの、下段は赤痢菌の検査結果を示す。

2) 増菌培養併用

3) 直接培養のみ

#### 3-2 サ菌による集団下痢症

サ菌による集団下痢症の発生は、この6年間に5例であるが、このうち、4例は飲食関連施設における発生で、1例は、施設・食品とも特定されなかった。

サ菌感染の原因食品は、肉類によることが多い

とされているが、56年の寿司店での発生は、生寿司(寿し用イカ)からサ菌(*S. litchfield*)が検出され、原因食品とされた。この菌は、ウナギあるいはその輸送水から、検出されることの多い菌といわれ<sup>2)</sup>ており、同店でも、その汚染が疑われたが確認できなかった。

これら集団発生事例の菌型は、*S. typhimurium* が3例、*S. litchfield*, *S. johannesberg* がそれぞれ1例であった(表2)。

表2 サルモネラ菌による集団下痢症の発生状況

年	発生件数	陽性数	原因菌型	発生概要				検便成績	
				月	原因食	喫食者数	患者数	検査数	陽性数
54	6	1	<i>S. typhimurium</i>	6	不明	不明	15	50	21
55	7	1	<i>S. johannesberg</i>	8	焼肉(食堂)	16	7	14	13
56	7	1	<i>S. litchfield</i>	6	生寿司(寿司店)	116	39	26	16
57	10	0	-	-	-	-	-	-	-
58	8	2	<i>S. typhimurium</i>	7	弁当(仕出店)	210	111	13	5
			#	8	給食(施設)	259	33	42	30
59	17	0	-	-	-	-	-	-	-

### 3-3 ヒト由来サ菌の菌型の検出状況

54年から59年の間にヒトから482株が、分離同定された。このうち、海外旅行者からのサ菌は、海外で感染したと考えられるので、別記した。その海外株の合計は、194株で、全体の40.2%を占めていたが、そのほかの288株59.8%が、いわゆる国内株である。

海外旅行者からの分離菌の菌型数は、39種で、国内株の30種より多く、その菌型は、特徴的であった。すなわち、*S. anatum*(28株)、*S. singapore*(24株)、*S. senftenberg*(15株)、*S. panama*(10株)など検出菌型が海外旅行者からのみであったのが19種あり*S. derby*(15株中14株)、*S. agona*(19株中16株)、*S. stanley*(11株中9株)なども、海外旅行者から検出されることの多い菌型であった。

これに対し、国内由来の菌型は、*S. typhimurium*が国内検出菌の半数以上を占め、*S. litchfield*, *S. johannesberg*, *S. paratyphi-B*, *S. heidelberg*などが、主要菌型となっ

ている(表3)。

### 3-4 下水処理場流入水からのサルモネラ

サ菌の潜在的感染症あるいは保菌者を把握する手段として、下水処理場流入水、河川水等の調査が、全国の主要都市で行なわれている<sup>3)</sup>。

本市でも、54年1月以来、コレラ・サーベイと併行して、4ヶ所の下水幹線の処理場を選び、毎月1回、流入水約2ℓを採取し、調査を行っている。

調査方法としては、検体量、増菌培地等を適宜選択して行ってきたが、58年以降は、SBGスルファ培地5本法により、MPNを計測するとともに、陽性試験管毎に、SSK培地にて分離し、同定を行っている。

各処理場の検出状況は、54年1月から59年12月まで、それぞれ71回(56年5月調査せず)の調査で、新川39菌型(202株)、創成川36菌型(206株)、豊平川40菌型(192株)、さらに厚別川40菌型(200株)の合計57菌型(800株)が検出された。各処理場では、検出菌型数、検出菌株数に

差は見られなかった。(各処理場の処理対象人口は、174,000人から363,000人である)。

菌型別にみると、*S. typhimurium* が最も多く、*S. paratyphi B*、*S. heidelberg*、*S. thompson*、*S. infantis*、*S. enteritidis*等が、検出頻度が多くなっている。このほか、*S. oranienberg*、*S. havana* は創成川での検出数が、他と比べ多くなっており、この処理場流域に、何らかの汚染源があるものと思われる(表4)。

処理場流入水のサ菌の菌量をMPN法で、58、59年の2年間、調査した結果、各処理場における採水時間(午前10時前後)には、常にサ菌が混入しており、その菌種は $4 \sim 16 \times 10^3 / 100 \text{ ml}$ と変動するが、季節的変動は認められなかった(図1)。

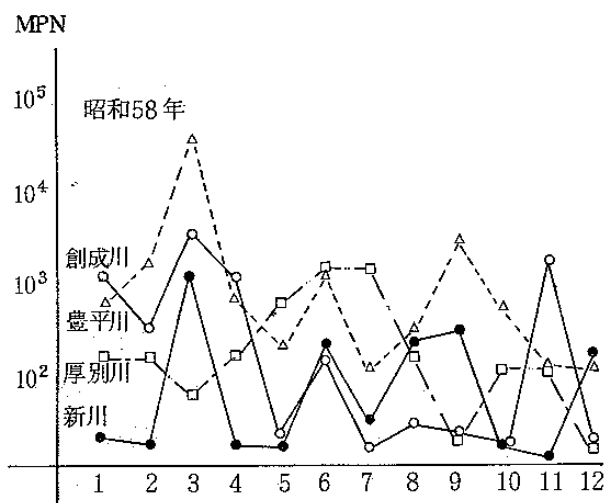
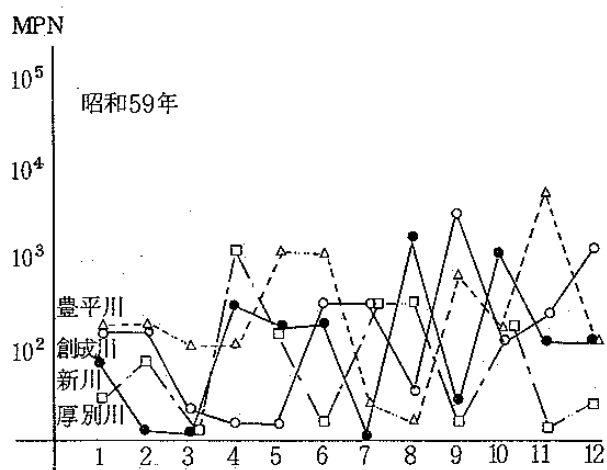


図1 MPN(5本法)による月別の下水処理場流入水中のサルモネラ菌数の変動

### 3-5 食品、ペット類からのサルモネラ

生活環境の中で、サ菌の存在が知られているものに、食品では、ニワトリ、ブタ等の市販肉、ウナギ、コイ等の養魚類があり、ペット類では、カメ、イヌ等がある<sup>4)</sup>。

本市の調査では、前田ら<sup>5)</sup>、と山本らの食肉類<sup>6)</sup>、ウナギ<sup>1)</sup>、コイ<sup>7)</sup>等についての報告があるが、これらに、われわれの食中毒関連検査の結果等を加え、O群別にまとめた。

以上の結果をまとめると、ヒトのサ菌のうち、海外由来はE<sub>1</sub>~E<sub>4</sub>群が最も多く、31.4%、次いでB群27.8%、C<sub>1</sub>群20.6%であり、国内由来は、B群が68.2%、C<sub>2</sub>群15.8%、F~O・R群7.6%となっており、海外旅行者と国内由来のO群別に差がみられた。

食肉では、C<sub>1</sub>群50.9%、B群34.4%、E<sub>1</sub>~E<sub>4</sub>群8.0%であり、ウナギ等の水産物では、B群38.9%、C<sub>2</sub>群31.5%、C<sub>1</sub>群22.2%とそれぞれ調査対象により検出頻度と順序が異っている。

下水中のサ菌は、B群42.6%、C<sub>1</sub>群26.5%、F~O・R群7.9%とヒト国内株の検出傾向に準じた頻度を示しているが、それぞれのO群別の比率は、各調査材料の汚染状態をプールした形で検出されている(表5)。

## 4 まとめ

最近の札幌市におけるヒトおよび下水処理場入水からのサ菌の検出状況をまとめた。

1 昭和54~59年におけるヒトからの検出率は2.5%であったが、海外旅行者由来と国内由来では、検出率、検出菌型とも、前者が高率であり、多型性を示した。

2 この6年間のサ菌の集団下痢症は、5件発生し、その原因菌は、*S. typhimurium* 3、*S. litchfield*、*S. johannesberg* 各1件ずつであった。

3 下水処理場流入水には、常にサ菌が混入して

表5 サルモネラ菌の対象別，O群別検出表

区分	対象	菌株数	サルモネラO群						
			B群	C <sub>1</sub> 群	C <sub>2</sub> 群	D <sub>1</sub> 群	E <sub>1</sub> ~E <sub>4</sub> 群	F~O・R群	OUK
ヒト	海外	194 (100%)	54 (278)	40 (206)	21 (108)	15 (77)	61 (314)	2 (10)	1 (0.5)
	国内	288 (100%)	197 (684)	18 (6.3)	31 (108)	12 (4.2)	7 (2.4)	22 (7.6)	1 (0.3)
環境	生肉等	163 (100%)	56 (344)	83 (50.9)	1 (0.6)	2 (1.2)	13 (8.0)	8 (4.9)	0 (0.0)
	ウナギ等水産物	54 (100%)	21 (38.9)	12 (22.2)	17 (31.5)	2 (3.7)	1 (1.9)	0 (0.0)	1 (1.9)
	カメ飼育水	6 (100%)	1 (16.7)	3 (50.0)	2 (33.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
下	水	800 (100%)	341 (42.6)	212 (26.5)	59 (7.4)	58 (7.3)	50 (6.3)	63 (7.9)	17 (2.1)

おり，その菌量は $10^1 \sim 10^4 / 100 \text{ ml}$ と変動しているが，季節的変動は認められなかった。

また，処理場流入水中のサ菌は，ヒト，食品，動物のサ菌汚染状態を反映した状態で，混入している。

なお，本調査期間内に，延57菌型800株検出したが，処理場間で，検出頻度に差は見られなかった。

## 5 文 献

- 1) 小野川尊ほか：健康保菌者検策により発見されたサルモネラ陽性者の健康状態アンケート調査成績，予防医学ジャーナル 第198号（昭和60年7月15日）p30～37

- 2) 山本 優ほか：ウナギのサルモネラ汚染について，札幌市公衆衛生研究業績集，昭和57年度 p37～41

- 3) 病原微生物検出情報（月報）：環境汚染調査，国立予防衛生研究所編

- 4) 同上：食品検査情報

- 5) 前田博之ほか：市販肉のサルモネラについて：札幌市公衆衛生研究業績集 昭和46年度版，衛生試験所編 p1～4

- 6) 山本 優ほか：食肉のCampylobacterの検出状況について，札幌市公衆衛生研究業績集，昭和57年度 p37～41

- 7) 山本 優ほか：魚介類およびせり売市場内環境細菌について，同上， p8～15

表3 ト由来のサルモネラ菌型の検出状況

血清型 - 1)	推定菌型	54	55	56	57	58	59年	計(海外)	国内
A: -	S. paratyphi A	1						1	1
B: b: 1.2 d-	S. paratyphi B d-	1						1	1
B: b: 1.2 d+	S. paratyphi B d+	2 (1)		5 (1)		3 (1)	2 (1)	12 (4)	8
b: -	S. sofia						1	1	1
d: 1.2	S. stanley	5 (4)	2 (1)		3 (3)		1 (1)	11 (9)	2
d: 1.7	S. schwarzengrund			1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	4 (4)	
eh: 1.7	S. kapsfed								
eh: 1.5	S. sandiego			1 (1)				1 (1)	
G(f.g.)	S. derby	2 (2)	6 (6)	5 (5)	1 (1)	1 (1)	2 (2)	16 (14)	1
G(f.g.s)	S. agona		2 (2)	9 (9)	1 (1)	1 (1)	6 (4)	19 (16)	3
i: 1.2	S. typhimurium	23	6	18 (1)	23 (1)	71	20 (1)	161 (8)	158
lv: 1.7	S. bredney		5	5				5	5
lv: en: 215	S. brandenburg		1 (1)					1 (1)	
r: 1.2	S. heidelberg	1	5	1	5 (2)	1	1	14 (2)	12
z: 1.5	S. kramb								
z: 10: 1.2	S. haita								
C1: d: 1.5	S. sangi			1				1	
d: lw	S. livingstone		3 (3)					3 (3)	
eh: en: 215	S. braenderup	1 (1)		2 (2)	1 (1)		2	5 (3)	2
G(m.s)	S. montevideo			2 (2)	1 (1)			3 (1)	
G(m.t)	S. oranienberg		1	1 (1)		2		3 (1)	2
k: 1.5	S. thompson		1	3	2 (2)		1	7 (2)	5
lv: 1.5	S. irumu								
k: en: x	S. singapore	1 (1)	2 (2)	21 (21)			24 (24)		
lv: en: 215	S. potsdam		1 (1)	1 (1)				2 (2)	
r: 1.2	S. virchow		1				2	4	4
r: 1.5	S. infantis				1				
v: 1.5	S. bairdii								
z: 10: en: 215	S. mbandaka			1 (1)				3 (1)	2
: 229	S. tennessee		1		2 (2)			3 (2)	1
C2: a: en: x	S. narashino		3		1		4	4	4
d: 1.2	S. munichen		2 (2)					2 (2)	
d: 1.5	S. mahattan		2 (2)					10 (8)	2
eh: 1.2	S. newport	2 (1)	3 (3)	2 (2)			3 (2)		
G(m.s)	S. emek			1 (1)			2 (2)	4 (4)	
i: 26	S. kentucky		1 (1)	1 (1)				4 (4)	
k: 1.5	S. blockley								
lv: 1.2	S. litchfield	2 (1)		16	1	4	3	26 (1)	25
r: 1.5	S. bovis-morbificans		4 (4)				2 (2)	6 (6)	
z: 24	S. duesseldorf								
D1: b: 1.2	S. onarimon								
d: -: vi+	S. typhi	3 (2)	1	1			2	8 (2)	6
G(m)	S. enteritidis	1 (1)	1	2			1	7 (1)	6
lv: 1.5	S. panama					1 (1)	9 (9)	10 (10)	
lv: 1.7	S. mizasaki								
lv: 28: 1.5	S. javiana			1 (1)		1 (1)		2 (2)	
E1: eh: 1.6	S. anatum	2 (2)	12 (2)	10 (4)	4 (4)			28 (28)	
eh: en: x	S. newland								
eh: lw	S. meleagridis	2 (1)						3 (2)	1
lv: 1.6	S. london	4 (3)	4 (3)	2 (1)	1 (1)	1	2 (2)	14 (10)	4
lv: 1.7	S. give							1	
r: 26	S. weltevreden						1 (1)	1 (1)	
z: 10: 1.5	S. lexington						1 (1)	1 (1)	
E2: eh: 1.6	S. newington				1 (1)			1 (1)	
eh: lw	S. cambridge								
lv: 1.7	S. new-brunswick								
r: 26	S. lanka								
v: 1.5	S. binza								
E3: eh: 1.5	S. arkansas								
E4: G(g.s.t)	S. sentenbergs	6 (6)	5 (5)	2 (2)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	15 (15)	1
v: lw	S. krefeld				2 (2)		1 (1)	4 (3)	
f: 1.2	S. aberdeen								
G(f.g)	S. havana		1 (1)					1 (1)	
z: 1.6	S. poona								
z: lw	S. worthington								
i: b: en: x	S. hyltinfloss			1				1	1
K: z4: 223	S. cerro							1 (1)	
O: G(f.g)	S. adelaide								
R: b: en: x	S. johannesberg <sup>2)</sup>	13			2	1	5	21	21
UNKNOWN									
合計	検出数	54 (20)	95 (57)	98 (53)	60 (24)	94 (6)	81 (34)	482 (194)	288
	菌型数	17 (12)	25 (16)	21 (15)	23 (14)	17 (6)	29 (18)	49 (39)	(30)

1) 当所で型別された血清型(サルモネラ診断用血清, ツツカ生研)

2) 国立予防衛生研究所で確認された菌株で, 抗血清を自製した。

3) ( ) は海外旅行者からの分離菌数を再掲した。

表4. 市内主要下水処理場流入水のサルモネラ菌型の年次別検出状況

血清型 <sup>1)</sup>	推定菌型	54	55	56	57	58	59	計	頻度 (%)
A:a:-	S. paratyphi A								
B:b:1.2 d-	S. paratyphi B d-	4	2	3	10	14	16	49	(6.1)
B:b:1.2 d+	S. paratyphi B d+	2	3	1		2	2	10	
b:-	S. sofia		1			2	1	4	
d:1.2	S. stanley	4	5	2	2		1	14	
d:1.7	S. schwarzengrund	1				1		2	
eh:1.2	S. saint-paul					2	1	3	
eh:1.7	S. kaapsted						1	1	
eh:en.z15	S. sandiego			1			2	3	
G(f.g)	S. derby	1	8	7	7	3	2	28	
G(f.g.s)	S. agona	4	7	7	22	5	11	36	(4.5)
i:1.2	S. typhimurium	13	17	24	22	26	27	129	(16.1)
Lv:1.7	S. bredney	2	1	2				5	
Lv:en.z15	S. brandenburg								
r:1.2	S. heidelberg	3	17	7	8	13	9	57	(7.1)
r:1.5	S. kiambu								
z10:1.2	S. haifa								
C1:d:1.5	S. isangi	2	2	1	1	1	1	5	
(B-gr, 341 42.6%)									
d:Lw	S. livingstone	2	6	4	1	1	1	11	
eh:en.z15	S. braenderup	1	1	2			3	7	
G(g.m.s)	S. montevideo	1	1	2		6	10	19	
G(m.t)	S. oranienberg	1	4	6	5	9	7	32	
k:1.5	S. thompson	3	11	6	4	8	10	42	(5.3)
Lv:1.5	S. irunmu								
k:en.x	S. singapore		1					1	
Lv:en.z15	S. potsudam		1					1	
r:1.2	S. virchow	5	1	4	2	1	5	18	
r:1.5	S. infantis	5	9	4	3	3	13	37	(4.6)
v:1.5	S. baireilly	4	1	7	9			21	
z10:en.z15	S. mbandaka				1	4	3	8	
z29	S. tennessee								
C2:a:en.x	S. narashino			6	4	2	2	18	
d:1.2	S. munchen	1	4	6	4	2	2	18	
d:1.5	S. manhattan				1	1	1	4	
eh:1.2	S. newport	2	1	5	3	1	1	12	
G(g.m.s)	S. emek					1		1	
i:z6	S. kentucky				2			2	
k:1.5	S. blockley		1		2	2	1	4	
Lv:1.2	S. itchfield	1	3	3		2	7	16	
r:1.5	S. bovis-morbificans	1						1	
z4:z24	S. duesseldorf								
D1:b:1.2	S. onartimon					1		1	
d:-v1+	S. typhi	5	4	8	1	10	9	37	(4.6)
G(g.m)	S. enteritidis	5	4	8	1	1	9	37	(4.6)
Lz13:1.7	S. miyazaki	1						1	
Lz28:1.5	S. javiana								
E1:eh:1.6	S. anatum		1	3	1	2	1	8	(D1-gr, 58 7.3%)
eh:en.x	S. newland								
eh:l.w	S. melagris	1	2	3	1	6	1	14	
Lv:1.6	S. london		1					3	
Lv:1.7	S. give	1	1	2	2			6	
r:z6	S. welltevreden		1	1				2	
z10:1.5	S. lexington				2			2	
E2:eh:1.6	S. newington		2					4	
eh:Lw	S. cambridge								
Lv:1.7	S. new-brunswick								
r:z6	S. lanka								
v:1.5	S. pinza					1		1	
E3:eh:1.5	S. arkansas								
E4:G(g.s.t)	S. sentenberg	1	1					2	
F:i:1.2	S. krefeld			2		1	1	4	(E1~4, 50 6.3%)
Y:Lw	S. yersinia								
G:G(f.g)	S. havana	3	6	4	8	6	8	35	(4.4)
z:1.6	S. pona								
z:Lw	S. worthington			1				1	
I:b:en.x	S. hvittingfoss								
K:z4:z23	S. cerro	1	3					5	
O:G(f.g)	S. adelaide	3	1	6	3	5	3	18	(F~R, 63 7.9%)
R:b:en.x	S. johannesberg <sup>2)</sup>								
UNKNOW		1	2	3	2	4	5	17	(OUK 17 2.1%)
計	検出数	77	141	137	116	150	179	800	
	菌型数 (OUKを除く)	29	35	31	30	32	38	57	

1) 当所で型別された血清型 (サルモネラ菌型) を自製した。  
 2) 国立予防衛生研究所で確認された菌株で、抗血清を自製した。