輸入冷凍家禽肉のサルモネラ汚染に関する調査研究

(昭和 48 年 9 月 14 日受理)

鈴木 昭* 河西 勉*
小沼 博隆* 高山 澄江*

Studies on *Salmonella* Contamination of Imported Frozen Poultry Meat

Akira SUZUKI, Tsutomu KAWANISHI, Hirotaka KONUMA and Sumie TAKAYAMA

(National Institute of Hygienic Sciences: 18-1, Kamiyoga 1-chome, Setagaya-ku, Tokyo)

Isolation and identification of *Salmonella* types were carried out on 1903 lots, or 6523 samples, of poultry meat imported into Japan over a 15-month period from July, 1971, to October, 1972. The following results were obtained.

1) The rate of *Salmonella* contamination of imported poultry meat varied with the exporting country and the kind of domestic fowls. The average rate of such contamination was 10.3 and 24.2% as determined by samples and lots, respectively.

2) The rate varied greatly with the exporting country. It was close to the average positive rate of samples for the poultry meat imported from the United States (10.7%) and China (9.3%). It was rather higher for that imported from New Zealand (44.4%), the Netherlands (28.5%), France (26.7%), and Canada (17.6%), whereas lower for that imported from Denmark (3.8%).

3) When determined by the kind of poultry, the average rate of contamination in samples was 10.3% for chicken and 10.6% for meat of the other poultry than the chicken.

4) When determined by the portion of chicken, the rate of contamination was about 60%, or the highest, in the "communitied" portion.

5) Isolated organisms were classified into O antigen groups and sero types. A total of 32 types were detected and classified into the C₁ group (42.8%), B group (29.0%), and E group (15.8). The first 10 types of them are listed in the decreasing order of frequency as follows: *S. infantis*, *S. anatum*, *S. typhimurium*, *S. potsdam*, *S. thompson*, *S. heidelberg*, *S. saint-paul*, *S. kottbus*, *S. enteritidis*, and *S. derby*. This pattern of *Salmonella* types was clearly different from that of horse or kangaroo meat.

6) The pattern of *Salmonella* types detected from poultry meat imported from the United States and some European countries was found to be nearly similar, while there was a marked difference in that from China.

(Received September 14, 1973)

まえがき

我々は、さきに馬肉、カンガルー肉を中心とした輸入食肉のサルモネラ汚染の実体を明らかにし^{1)~4)}、その結果、輸入食肉によって我が国に搬入されつつあるサルモネラは、我が国のサルモネラ食中毒の菌型の国際化に大きく影響している点を指摘した^{5)~8)}。しかし1965年以来、我が国のサルモネラ食中毒起因菌型の上位にランクされ

* 国立衛生試験所

ている *S. heidelberg* は、輸入食肉からはわずかに 1 ~ 2 例検出されたにすぎず、また輸入食肉のサルモネラ菌型のベスト 5 に毎年ランクされていた *S. minnesota*, *S. good* による食中毒の報告がいまだないこと、またこれまで圧倒的に主役の地位を占めていた *S. enteritidis* が輸入食肉では 70 余菌型中 40 位を占めていたことなど、いくつかの疑問の残ることを指摘し、このうちの二、三の疑点については、特に輸入家禽肉のサルモネラ汚染の

Table 1. Annual Amounts of Imported Chicken Meats

	1968	1969	1970	1971 (Jan.~Sept.)
China	1,635	1,664	1,445	1,738
USA	6,265	6,161	3,972	4,177
Denmark	3,683	4,877	1,024	2,227
France	36	19	—	30
Poland	585	254	30	46
Rumania	60	363	129	—
Netherland	94	379	123	989
Canada	4	5	—	1,385
Bulgaria	1,705	3,205	930	2,568
Hangary	1,385	2,681	1,979	1,725
Others	6	38	60	—
Total	15,257	19,646	9,692	14,885

(unit. ton) (by Annual Report of Customs in Department of Finance)

Table 2. Comparison of Contamination Rate of Serological Group of *Salmonella* Isolated from Imported Poultry Meats Sourced in Different Districts

(July 1971~Oct. 1972)

Continent		America	China	Europe	Others	Total
No. of tested lots		802	736	355	10	1,903
No. of positive lots		208	168	81	4	456
Percentage of positive lots		25.9	22.1	22.8	40.0	24.0
No. of tested samples		2,881	2,219	1,391	32	6,523
No. of positive samples		320	207	136	10	673
Percentage of positive samples		11.1	9.3	9.8	31.3	10.3
Group of <i>salmonella</i>	B group *	119	8	61	7	195
	**	37.2	3.9	44.9	70.0	30.0
	C ₁ group *	125	98	63	2	288
	**	39.1	47.3	46.3	20.0	42.8
	C ₂ group *	45	2	4	—	51
	**	14.1	1.0	2.9	—	7.6
	D group *	11	2	7	—	20
	**	3.4	1.0	5.2	—	3.0
	E group *	8	97	1	—	106
	**	2.5	46.9	0.7	—	15.8
	Further group *	9	—	—	1	10
	**	2.8	—	—	10.0	1.5
	Arizona *	3	—	—	—	3
	**	0.9	—	—	—	0.5

* No. of positive samples ** Percentage of positive samples

Table 3. Comparison of Contamination Rate of Serological Group of *Salmonella* Isolated from Imported Poultry Meats in Imported Countries

Country		(July 1971 ~ Oct. 1972)													
		USA	Canada	Den- mark	Hun- gary	Bul- garia	Nether- land	France	Poland	China	Taiwan	Thai- land	Newze- land	South Africa	Total
Group of <i>Salmonella</i>	No. of tested lots	770	32	163	63	79	38	11	1	736	2	2	5	1	1,903
	No. of positive lots	191	17	14	12	28	22	5	0	163	1	1	2	0	456
	Percentage of positive lots	24.8	53.1	8.6	19.0	35.4	57.9	45.5	0	22.1	50.0	50.0	40.0	0	24.0
	No. of tested samples	2,728	153	532	332	340	137	45	5	2,219	7	4	18	3	6,523
	No. of positive samples	293	27	20	19	46	39	12	0	207	1	1	8	0	673
	Percentage of positive samples	10.7	17.6	3.8	5.7	13.5	28.5	26.7	0	9.3	14.3	25.0	44.4	0	10.3
	B group	111	8	16	10	8	19	8	—	8	1	1	5	—	195
		37.9	29.7	80.0	52.6	17.4	48.7	66.7	—	3.9	100.0	100.0	62.5	—	29.0
	C ₁ group	110	15	3	8	29	20	3	—	98	—	—	2	—	288
		37.9	55.6	15.0	42.1	63.0	51.3	25.0	—	47.3	—	—	25.0	—	42.8
C ₂ group	43	2	1	—	3	—	—	—	2	—	—	—	—	51	
	14.7	7.4	5.0	—	6.5	—	—	—	1.0	—	—	—	—	7.6	
D group	11	—	—	1	5	—	1	—	2	—	—	—	—	20	
	3.8	—	—	5.3	10.9	—	8.3	—	1.0	—	—	—	—	3.0	
E group	8	—	—	—	1	—	—	—	97	—	—	—	—	106	
	2.7	—	—	—	2.2	—	—	—	46.9	—	—	—	—	15.8	
Further group	8	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	10	
	2.7	3.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.5	—	1.5	
Arizona	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
	0.7	3.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	

Group of *Salmonella*

* No. of positive samples ** Percentage of positive samples

Table 4. Comparison of Contamination Rate of Serological Group of *Salmonella* Isolated from Imported Poultry and Wild Bird Meats

(July 1971~Oct. 1972)

Kind of meats	Chicken	Turkey	Duck	Goose	Pheasant	Partridge	Snipe	Sparrow	Wild duck	Wild pigeon	Rice bird	Spring bird	Total
No. of tested lots	1,710	32	106	5	18	4	5	11	2	4	4	2	1,903
No. of positive lots	410	5	35	1	0	0	3	2	0	0	0	0	456
Percentage of positive lots	24.0	15.6	33.0	20.0	0	0	60.0	18.2	0	0	0	0	24.0
No. of tested samples	5,996	75	340	13	40	6	8	25	4	6	8	2	6,523
No. of positive samples	617	5	45	1	0	0	3	2	0	0	0	0	673
Percentage of positive samples	10.3	6.7	13.2	7.7	0	0	37.5	8.0	0	0	0	0	10.3
B group	177	5	10	1	—	—	—	2	—	—	—	—	195
	28.7	100.0	22.2	100.0	—	—	—	100.0	—	—	—	—	29.0
C ₁ group	267	—	18	—	—	—	3	—	—	—	—	—	288
	43.3	—	40.0	—	—	—	100.0	—	—	—	—	—	42.8
C ₂ group	50	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51
	8.1	—	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.6
D group	19	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
	3.1	—	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.0
E group	91	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	106
	14.8	—	33.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.8
Further group	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5
Arizona	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5

* No. of positive samples ** Percentage of positive samples

実体を究明することにより、あるいは解明できるかも知れないと考えた。

近年我が国においても鶏肉の消費の増大に伴い輸入量も急激に増加し、(Table 1 参照) また我が国におけるブロイラーの生産も年々大型化の傾向をたどっている。ブロイラー生産の大型化、専業化²⁾に伴いサルモネラを中心とした衛生上の問題点は生産、消費両面にわたって、再び注目をあびるに至っている^{9)~12)}。

しかるに我が国に輸入される家禽肉のサルモネラ汚染の実体についてはいまだなお十分明らかにされていない。そこで我々の研究室においても1971年以降輸入食品検査強化の一環として、冷凍輸入家禽肉のサルモネラ検査を輸入時の重要検査項目に加え、爾来今日に至るまで検査を続行中であるが、1971年から1972年の間の約15か月余の調査研究によりほぼその全容を把握し、若干の新知見を得ることができたので、その結果について報告する。

実験方法

検体の収集： 検体は輸入検査品として、小樽、東京、横浜、大阪、神戸の各港に駐在する厚生省の検査官により、収去、送付されたもので、総数1903ロット、6523検体である。

サルモネラの分離、同定法： サルモネラの分離、同定法はすでに報告した馬肉を中心とした検査法に準じた^{1)~4)}。

結果および考察

A. O 血清の群別でみた汚染状況

1. 輸入国別によるサルモネラ汚染状況

まず輸入国別によりサルモネラ汚染がどのような相違を示すかをみた。その結果を Table 3 に示す。

主要輸入国のうち、ロット別で陽性率の高いものから順にあげると、オランダ57.5%、カナダ53.1%、ブルガリヤ35.4%、アメリカ24.8%、中国22.1%、ハンガリー19.0%、デンマーク8.6%で平均24.2%であった。これを検体別に細分してみると、オランダ28.5%、カナダ17.6%、ブルガリア13.5%、アメリカ10.7%、ハンガリー、デンマークはともに数%以下で平均10.3%であった。このように程度の差こそあれすでに我が国を含めて^{9),10)}、ブロイラー生産国はいずれも同様の汚染を受けているものと考えられる。しかしこれらの成績は、当室に送付された検体についての結果から集計したものであって、同一検体でもその汚染状態には著しくバラツキがあり^{1),2)}、したがってそれぞれの国で生産されているブロイラーの平均的汚染率を必ずしも示すものではなく、現在のところいずれの国においても予想外にサルモネラ汚染はひどく、その程度は大同小異^{16),17)}であるとみるべきであろう。

汚染率を分離菌に対するO血清による群別でみると、C₁群が約半数を占め、輸入国によっては過半数を占め

るものもあった。次いでB群が約30%を占め、C₁群同様、国によっては80%がこれによって占有されていたものがあつた。

国別により最も特徴的な結果を示したのは、アメリカと中国であつて、前者はB群が約40%、E群が2.7%であつたのに対し、後者はB群4%、E群が46.9%と対照的な様相を示していたことである。

家禽肉由来菌にC₁群が過半数を占めていたことは、すでに我々が報告した馬肉やカンガルー肉由来菌がE群とその他の群で過半数を占めていた成績^{1)~4)}とを比較するまでもなく、すでに渡辺^{9)~11)}、佐藤¹²⁾らも述べているようにC₁群は家禽類に多い菌群と考えられる。

2. 輸入国の属する大陸別によるサルモネラ汚染状況

輸入国の属する大陸を、アメリカ大陸、ヨーロッパ大陸、中国大陸、その他の大陸の四つに分別して、その汚染率をみると Table 2 に示すとおりである。

Table 5. Summarized Data Serological Group of *Salmonella* Isolated Poultry and Wild Bird Meats

(July 1971~Oct. 1972)

Kind of meats		Poultry	Wild bird
No. of tested lots		1,875	28
No. of positive lots		451	5
Percentage of positive lots		24.0	17.8
No. of tested samples		6,470	53
No. of positive samples		668	5
Percentage of positive samples		10.3	9.4
Group of <i>salmonella</i>	B group *	193	2
	**	28.8	40.0
	C ₁ group *	285	3
	**	42.7	60.0
	C ₂ group *	51	—
	**	7.6	—
	D group *	20	—
	**	3.0	—
	E group *	106	—
	**	15.9	—
	Further group *	10	—
	**	1.5	—
	Arizona *	3	—
	**	0.5	—

* No. of positive samples

** Percentage of positive samples

Table 6. Comparison of Contamination Rates of Serotypes of *Salmonella* Isolated from Imported Poultry Meats in Imported Countries

Exported countries	Imported countries												Total of samples same serotype
	USA	Canada	Denmark	Hungary	Bulgaria	Netherland	France	Poland	China	Taiwan	Thailand	Newzealand	South Africa
<i>S. typhimurium</i>	* 51 ** 17.4 * 4	* 14.8 ** 16 * 1	* 80.0 ** 16 * 7	* 36.9 ** 7 * 1	* 2.2 ** 1 * 1	* 2.6 ** 1 * 1	* 33.3 ** 4 * 3	—	* 7 ** 3.4 * 1	* 1 ** 100.0 * 1	* 1 ** 100.0 * 1	* 1 ** 12.5 * 1	—
<i>S. saint-poul</i>	16 5.4 —	4 14.8 —	— — —	1 5.3 —	— — —	— — —	3 25.0 —	—	—	—	—	—	24
<i>S. bredeney</i>	6 2.0 —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	—	—	—	—	—	6
<i>S. heidelberg</i>	20 6.8 —	— — —	— — —	— — —	3 6.6 7	17.9 1	8.3 1	—	—	—	—	—	31
<i>S. brandenburg</i>	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	3 7.7 —	— — —	—	—	—	—	—	3
<i>S. derby</i>	6 2.0 —	— — —	— — —	2 10.5 4	8.7 8	20.5 —	— — —	—	—	—	—	—	21
<i>S. azteca</i>	1 0.3 —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	—	—	1 100.0 —	—	—	1
<i>S. californica</i>	2 0.7 —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	—	1 0.5 —	—	—	—	3
<i>S. schwarzengrund</i>	1 0.3 —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	—	—	—	—	—	1
<i>S. potsdam</i>	1 0.3 —	— — —	— — —	1 5.3 1	2.2 —	— — —	— — —	—	75 36.2 —	—	—	—	78
<i>S. infantis</i>	66 22.5 6	22.2 3	15.0 5	26.3 2	4.3 20	51.2 1	8.3 —	—	11 5.3 —	—	—	—	114
<i>S. thompson</i>	29 9.8 8	29.7 —	— — —	1 5.3 2	4.3 —	— — —	1 8.3 —	—	9 4.3 —	—	—	—	50
<i>S. braendrup</i>	1 0.3 —	— — —	— — —	— — —	14 30.4 —	— — —	— — —	—	—	—	—	—	15
<i>S. oranienburg</i>	— — —	— — —	— — —	— — —	2 4.3 —	— — —	— — —	—	—	—	—	—	2
<i>S. monitideo</i>	2 0.7 —	— — —	— — —	— — —	2 4.3 —	— — —	1 8.3 —	—	—	—	—	—	5

[illegible]

* No. of positive samples ** Percentage of positive samples

Table 7. Comparison of Contamination Rate of Serological Group of *Salmonella* Isolated from Imported Chicken Meats in Part of Meats Distinction

(July 1971~Oct. 1972)

Part of meats	Whole	Leg	Thaigh	Wing	Breast	Neck	Skin	Neck skin	Communi- nited	Gizzard	Heart	Liver	Tail	Total
No. of tested lots	574	778	6	10	96	12	124	48	13	18	17	12	2	1,710
No. of positive lots	159	148	1	2	21	3	40	15	12	1	6	2	0	410
Percentage of positive lots	27.7	19.0	16.7	20.0	21.9	25.0	32.3	31.3	92.3	5.6	35.3	16.7	0	24.0
No. of tested samples	2,136	2,738	23	22	297	34	405	172	37	48	47	33	4	5,996
No. of positive samples	225	221	1	2	27	6	75	28	22	1	6	3	0	617
Percentage of positive samples	10.5	8.1	4.4	9.1	9.1	17.7	18.5	16.3	59.5	2.1	12.8	9.1	0	10.3
Group of salmonella	B group	48	76	—	—	1	28	8	13	1	2	—	—	177
		21.3	34.4	—	—	3.7	37.3	28.6	59.1	100.0	33.3	—	—	28.7
	C ₁ group	101	86	1	2	13	38	17	4	—	1	2	—	267
		44.9	39.0	100.0	100.0	48.2	50.7	60.7	18.2	—	16.7	66.7	—	43.3
	C ₂ group	9	31	—	—	—	5	2	2	—	—	—	—	50
		4.0	14.0	—	—	—	6.7	7.1	9.1	—	—	—	—	8.1
	D group	8	8	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	19
		3.6	3.6	—	—	—	2.7	—	—	—	—	33.3	—	3.1
E group	57	13	—	—	13	1	1	—	—	3	—	—	91	
	25.3	5.9	—	—	48.2	3	1.3	1.3	—	50.0	—	—	14.8	
Further group *	1	7	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	10
	0.4	3.2	—	—	—	—	1.3	—	4.6	—	—	—	—	1.6
Arizona	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	3
	0.4	—	—	—	—	—	—	—	9.1	—	—	—	—	0.5

* No. of positive samples ** Percentage of positive samples

ロット別では、アメリカ大陸 25.9% (208/802), ヨーロッパ大陸 22.8% (81/355), 中国大陸 22.1% (168/736) でよく相似した結果を示していた。しかしその汚染率を O 血清の群別でみると、明らかにアメリカ大陸と中国大陸とでは、すでにアメリカと中国との関係で述べたよう

に対照的な結果を示していた。この両国の関係の相違は後述する菌型別でさらに明りょうとなる。

このことは従来アメリカ大陸と中国大陸とが食肉やその他の輸出入食品などのようなサルモネラの搬入の役割を果すと考えられるようなものを通しての交流が比較的

Table 8. Comparison of Serotypes of *Salmonella* Isolated from Imported Poultry Meats Sourced in Different Districts

Continent Serotype	America			China			Europe			Others			Total of samples same serotype
	*	%	(%)	*	%	(%)	*	%	(%)	*	%	(%)	
<i>S. typhimurium</i>	55	17.2	(59.1)	7	3.4	(7.5)	29	21.3	(31.2)	2	20.0	(2.2)	93
<i>S. saint-poul</i>	20	6.3	(83.3)	—	—	—	4	2.9	(16.7)	—	—	—	24
<i>S. bredeney</i>	6	1.9	(100.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
<i>S. heidelberg</i>	20	6.3	(64.5)	—	—	—	11	8.0	(35.5)	—	—	—	31
<i>S. brandenburg</i>	—	—	—	—	—	—	3	2.2	(100.0)	—	—	—	3
<i>S. derby</i>	6	1.9	(28.6)	—	—	—	14	10.3	(66.7)	1	10.0	(4.8)	21
<i>S. azteca</i>	1	0.3	(100.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>S. californica</i>	2	0.6	(66.7)	1	0.5	(33.3)	—	—	—	—	—	—	3
<i>S. schwarzengrund</i>	1	0.3	(100.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>S. potsdam</i>	1	0.3	(1.3)	75	36.2	(96.2)	2	1.5	(2.6)	—	—	—	78
<i>S. infantis</i>	72	22.7	(63.2)	11	5.3	(9.7)	31	22.8	(27.2)	—	—	—	114
<i>S. thompson</i>	37	11.6	(74.0)	9	4.3	(18.0)	4	2.9	(8.0)	—	—	—	50
<i>S. braenderup</i>	1	0.3	(6.7)	—	—	—	14	10.3	(93.3)	—	—	—	15
<i>S. oranienburg</i>	—	—	—	—	—	—	2	1.5	(100.0)	—	—	—	2
<i>S. montevideo</i>	2	0.6	(40.0)	—	—	—	3	2.2	(60.0)	—	—	—	5
<i>S. lomita</i>	2	0.6	(66.7)	1	0.5	(33.3)	—	—	—	—	—	—	3
<i>S. livingstone</i>	1	0.3	(50.0)	1	0.5	(50.0)	—	—	—	—	—	—	2
<i>S. bareilly</i>	—	—	—	—	—	—	1	0.7	(100.0)	—	—	—	1
<i>S. tennessee</i>	1	0.3	(100.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>S. mission</i>	1	0.3	(33.3)	—	—	—	2	1.5	(66.7)	—	—	—	3
<i>S. blockley</i>	12	3.8	(70.6)	1	0.5	(5.9)	4	2.9	(23.6)	—	—	—	17
<i>S. kottbus</i>	19	5.9	(100.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
<i>S. newport</i>	1	0.3	(50.0)	1	0.5	(50.0)	—	—	—	—	—	—	2
<i>S. kentucky</i>	2	0.6	(100.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>S. muenchen</i>	4	1.3	(100.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
<i>S. enteritidis</i>	11	3.4	(55.0)	2	1.0	(10.0)	7	5.1	(35.0)	—	—	—	20
<i>S. anatum</i>	3	0.9	(3.3)	86	41.6	(95.6)	1	0.7	(1.1)	—	—	—	90
<i>S. senftenberg</i>	—	—	—	7	3.4	(100.0)	—	—	—	—	—	—	7
<i>S. meleagridis</i>	—	—	—	2	1.0	(100.0)	—	—	—	—	—	—	2
<i>S. give</i>	4	1.3	(66.7)	2	1.0	(33.3)	—	—	—	—	—	—	6
<i>S. minnesota</i>	2	0.6	(100.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>S. good</i>	1	0.3	(100.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Not identification	29	9.1	(70.7)	1	0.5	(2.4)	4	2.9	(9.8)	7	70.0	(17.0)	41
Arizona	3	0.9	(100.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Total	320	100.0		207	100.0		136	100.0		10	100.0		673

* No. of positive samples   % percentage to total positive samples
 (%) percentage to total of same serotype

少なかったためではなかろうかと考えられる。

3. 鶏肉、七面鳥肉、あひる肉、がちょう肉など肉種別によるサルモネラ汚染状況

鶏肉、七面鳥肉、あひる肉、がちょう肉など肉種別によって、サルモネラ汚染率がどのように異なるかを検討し、その結果を Table 4 に示した。

ロット別では、鶏肉24.0% (410/1710)、七面鳥肉15.6% (5/32)、あひる肉33.0% (35/106) であひる肉の方が前二者より汚染率は高かった。この傾向は検体別でも同様であった。このような点に関して、すでに Prost ら²⁰⁾ は1963年アメリカから西ドイツに輸入したブロイラーについて報告している。また我が国におけるブロイラーについての調査結果も大体一致した傾向を示している^{10), 13)}。

あひる肉が鶏肉より一般にサルモネラ汚染が高率であることについては、すでに多くの報告があるが^{18)~20)}、七面鳥肉^{21), 22), 25)}、がちょう肉、きじ肉などにも広くサルモネラ汚染のあることが報告されている^{23), 24)}。全般的にみて、獣肉に比較して家禽肉のサルモネラ汚染の方がさらに濃厚であると考えられる²⁷⁾。

4. 家禽肉と野鳥肉のサルモネラ汚染の比較

人工的に一定の地域、環境下、飼料などで飼育されている家禽の肉と在野性の野鳥の肉では、サルモネラ汚染に相違が認められるのではないかと考えて検討したところ、ロット別では前者24.0%、後者17.8%、検体別では前者10.3%、後者9.4%と大差のない結果であった (Table 5)。

しかし家禽肉からは C₁ 群、B 群、E 群、C₂ 群、D 群、その他の群と多彩な菌型が検出されたのに対し、野鳥肉からは B 群と C₁ 群のみでこの点から考えても C₁ 群、B 群は鳥類とより深い何らかの相関性を持っているのではないかと推察される。一定の人工的環境と飼料により飼育された家禽類と在野性の野鳥とでは、前者にサルモネラ汚染が濃厚であることは十分想像できるところ

であるが²⁰⁾、野鳥類にも広くサルモネラは分布し、すでにキジ、カモメ^{23), 24)}、カナリヤ、オウム、ツル、サギ²⁷⁾ などからも検出されている。今回の我々の調査でも家禽類と同様の汚染率で、すでに野外全般にサルモネラが高濃度に汚染していることが確認された。

5. 鶏肉の部位別によるサルモネラ汚染状況

検体数の最も多かった鶏肉について、肉の部位別による汚染状態について検討した。その結果を Table 7 に示した。

ロット別では、くず肉のすり身(communited)の汚染が最も高く (92.3%)、次いで heart (35.3%)、skin (32.3%)、neck skin (31.3%)、whole (27.2%)、neck (25.0%)、breast (21.9%)、wing (20.0%) の順であった。また検体別では陽性率がロット別の約 1/2 でその順位も同様の傾向であった。

これを O 血清群別でみると、whole, leg, skin などでは C₁ 群が最も多く、次いで B 群であったが communited はその約 60% が B 群で占め、C₁ 群は比較的低率であった。

このようにいずれの部位からも高率にサルモネラが検出されたことは、処理場におけると殺、解体、製品化する過程での汚染と、その工程の汚染源となる鶏の羽毛、体表のサルモネラ汚染、さらには鶏の糞便による影響などによって高度にその処理場全般がサルモネラ汚染を受けている結果であって^{9), 10)}、単なる取り扱い上の不手際による影響だけではないと考えられる。

以上の結果は、検出されたサルモネラを群別で検討したものであるが、菌型別にどのような特徴的傾向を示すかをみたのが Table 6 以下に示した結果である。

B. 菌型別にみたサルモネラ汚染状況

1. 輸入国別による菌型別汚染率

輸入国によってどのような菌型のものによって占められているかを検討した。その結果は Table 6 に示した。

Table 9. Occurrence of Serotype of *Salmonella* Isolated from Imported Poultry Meats Sourced in Different Districts

Continent Occurrence	America	China	Europe	Others
1	<i>S. infantis</i>	<i>S. anatum</i>	<i>S. infantis</i>	<i>S. typhimurium</i>
2	<i>S. typhimurium</i>	<i>S. potsdam</i>	<i>S. typhimurium</i>	<i>S. derby</i>
3	<i>S. thompson</i>	<i>S. infantis</i>	<i>S. derby</i>	
4	<i>S. saint-poul</i>	<i>S. thompson</i>	<i>S. braenderup</i>	
5	<i>S. heidelberg</i>	<i>S. typhimurium</i>	<i>S. heidelberg</i>	
6	<i>S. kottbus</i>	<i>S. senftenberg</i>	<i>S. enteritidis</i>	
7	<i>S. blockley</i>	<i>S. enteritidis</i>	<i>S. saint-poul</i>	
8	<i>S. enteritidis</i>	<i>S. meleagridis</i>	<i>S. thompson</i>	
9	<i>S. bredeney</i>	<i>S. give</i>	<i>S. blockley</i>	
10	<i>S. derby</i>	<i>S. blockley</i>	<i>S. brandenburg</i>	

検体数の最も多かったアメリカからのものでは, *S. infantis* 22.5%, *S. typhimurium* 17.5%, *S. thompson* 9.8%, *S. heidelberg* 6.8%, *S. kottbus* 6.5%, *S. saint-paul* 5.4%, *S. enteritidis* 3.7% など27菌型が検出され, いずれもすでにアメリカで高頻度に検出されている菌型である¹⁰⁾.

カナダからのものでは, *S. thompson* 29.7%, *S. infantis* 22.2%, *S. typhimurium*, *S. saint-paul* 各14.8%などで高頻度に検出される菌型はアメリカに類似していたが, 検出された菌型数はわずかに6菌型であった.

デンマークからのものでは, *S. typhimurium* が80%を占めていた.

ハンガリーからのものでは, *S. typhimurium* 36.9%, *S. infantis* 26.3%, *S. derby* 10.5%, *S. saint-paul*, *S. potsdam*, *S. thompson*, *S. enteritidis* 各5.3%であった.

ブルガリヤからのものでは, *S. braenderup* 30.4%, *S. enteritidis* 10.9%, *S. derby* 8.7%, *S. blockley* 6.6%などをはじめ14菌型が検出された.

オランダからのものでは, *S. infantis* 51.2%, *S. derby* 20.5%, *S. heidelberg* 17.9% など5菌型が検

Table 10. Comparison of Serotype of *Salmonella* Isolated from Imported Poultry and Wwld Bird Meats

Kind of meats Serotype	Chicken	Turkey	Duck	Goose	Snipe	Sparrow
<i>S. typhimurium</i>	●		●	●		●
<i>S. saint-poul</i>	●	●				
<i>S. bredeney</i>	●					
<i>S. heidelberg</i>	●					
<i>S. derby</i>	●					●
<i>S. azteca</i>	●					
<i>S. californica</i>	●		●			
<i>S. schwarzengrund</i>	●					
<i>S. potsdam</i>	●		●		●	
<i>S. infantis</i>	●		●			
<i>S. thompson</i>	●					
<i>S. braenderup</i>	●					
<i>S. oranienburg</i>	●					
<i>S. monteideo</i>	●					
<i>S. lomita</i>	●					
<i>S. livingstone</i>	●					
<i>S. bareilly</i>	●					
<i>S. tennessee</i>	●					
<i>S. mission</i>	●					
<i>S. blockley</i>	●		●			
<i>S. kottbus</i>	●					
<i>S. newport</i>	●					
<i>S. kentucky</i>	●					
<i>S. muenchen</i>	●					
<i>S. enteritidis</i>	●		●			
<i>S. anatum</i>	●		●			
<i>S. senftenberg</i>	●					
<i>S. meleagridis</i>	●					
<i>S. give</i>	●					
<i>S. minnesota</i>	●					
<i>S. good</i>	●					
Arizona	●					

(July 1971~Oct. 1972)

出された。

フランスからのものでは, *S. typhimurium* 33.3%, *S. saint-paul* 25.0%, *S. heidelberg*, *S. thompson*, *S. montevideo*, *S. enteritidis* 各8.3%であった。

中国からのものでは, *S. anatum* 41.6%, *S. potsdam* 36.2%をはじめ14菌型が検出されたが, 各

国のものに広く, しかも高頻度に検出されていた *S. infantis* はわずかに5.3%にすぎなかった。

以上のように国によってそれぞれ優占する菌型に片寄りが認められる菌型と, 世界各国共通に認められる菌型とに大別されるが, 最も特徴的な様相を示していたのは, 中国からのものであって, アメリカやヨーロッパ各

Table 11. Comparison of Serotype *Salmonella* Isolated from Imported Chicken Meats in Part of Meats Distinction

Part of meats Serotype	Whole	Leg	Thaigh	Wing	Breast	Neck	Skin	Neck skin	Communitied	Gizzard	Heart	Liver	Tail	No. of positive part meats
<i>S. typhimurium</i>	●	●			●		●		●	●	●			7
<i>S. saint-paul</i>	●	●												2
<i>S. bredeney</i>		●							●					2
<i>S. heidelberg</i>	●	●					●	●	●					5
<i>S. brandenburg</i>							●							1
<i>S. derby</i>	●	●					●	●						4
<i>S. azteca</i>		●												1
<i>S. californica</i>	●	●												2
<i>S. schwarzengrund</i>		●												1
<i>S. potsdam</i>	●	●		●	●		●				●	●		7
<i>S. infantis</i>	●	●		●		●	●		●					6
<i>S. thompson</i>	●	●	●		●		●	●	●					7
<i>S. braenderup</i>	●						●							2
<i>S. oranienburg</i>	●													1
<i>S. montevideo</i>	●	●												2
<i>S. lomita</i>	●	●												2
<i>S. livingstone</i>	●													1
<i>S. bareilly</i>	●													1
<i>S. tennessee</i>	●	●												2
<i>S. mission</i>	●	●												2
<i>S. blockley</i>	●	●					●							3
<i>S. kottbus</i>	●	●					●							3
<i>S. newport</i>					●		●							2
<i>S. kentucky</i>									●					1
<i>S. muenchen</i>	●	●												2
<i>S. enteritidis</i>	●	●						●				●		4
<i>S. anatum</i>	●	●			●	●		●			●			6
<i>S. senftenberg</i>	●	●			●									3
<i>S. meleagridis</i>	●				●									2
<i>S. give</i>	●	●												2
<i>S. minnesota</i>		●												1
<i>S. good</i>		●												1
Not identification	●	●					●	●	●					5
Arizona	●								●					2

国からのものとは明らかに異なり、*S. anatum* と *S. potsdam* でその大半を占め、我々が輸入家禽肉から検出分離した当該菌の95%以上は中国産のものから分離したものであった。このように中国とアメリカ、ヨーロッパ各国からのものとで菌型に相違が認められたのは、すでに述べたように諸般の事情から比較的交流がなかったことが、その原因ではないかと考えられる。この点、我が国の現状をみると、アメリカ、ヨーロッパ各国の菌型とよく相似した様相を示している^{9)~11)}。

2. 輸入国の属する大陸別による主要菌型別汚染率と分布状態

輸入国によって菌型がそれぞれ特徴的な様相を示していたが、その国の属している大陸別にまとめた場合どのような様相を示すかを検討してみた。その結果は Table 8 に示した。

アメリカ大陸からは、*S. infantis* 22.7%, *S. typhimurium* 17.2%, *S. thompson* 11.6%, *S. saint-paul*, *S. heidelberg* 各6.3%をはじめ27菌型が検出され、我々がこの調査研究で検出分離した総菌型の約70%はこのアメリカ系から分離したもので、このパターンを我々はアメリカ型と仮称することとした。なおこの系からのみ検出された菌型は10菌型 *S. bredeney*, *S. azteca*, *S. schwarzengrund*, *S. tennessee*, *S. misson*, *S. kottbus*, *S. kentucky*, *S. muenchen*, *S. minnesota*, *S. good* であった。しかしこれらの菌型は既報の馬肉(南米)、カンガルー肉(オーストラリア)からもすでに検出されている菌型であるところからアメリカ大陸に局限されている菌型ではない。

中国大陸からは、中国産のその項で述べたとおりであるが、これを中国型と仮称することとした。なおこの系からのみ検出された菌型は *S. senftenberg*, *S. meleagridis* であった。

ヨーロッパ大陸からは、*S. infantis* 22.8%, *S. typhimurium* 21.3%, *S. derby*, *S. braenderup* 各10.3%, *S. heidelberg* 8.0%, *S. enteritidis* 5.1%をはじめ16菌型が検出され、これをヨーロッパ型と仮称することとした。なおこの系からのみ検出された菌型は3菌型 *S. brandenburg*, *S. oranienburg*, *S. bareilly* であった。しかしヨーロッパ型はアメリカ型のそれによく類似の菌型であった。

その他の大陸からは、*S. typhimurium* と *S. derby* の2菌型で、この菌型は世界的に広く分布している菌型である¹⁴⁾。

なお各大陸別に、検出された菌型のベスト10を示すと Table 9 のとおりである。

四大陸ともベスト10にランクされた菌型は *S. typhimurium* のみであったが、いずれかの三大陸において共通してランクされた菌型は、*S. infantis*, *S. thompson*, *S. derby*, *S. enteritidis*, *S. blockley*, 同

様にいずれかの二大陸に共通してランクされた菌型は *S. heidelberg*, *S. saint-paul* であった。

3. 鶏肉、七面鳥肉、あひる肉などの肉種別による菌型の分布

鶏肉、七面鳥肉、あひる肉などの肉種別にどのような菌型が分布しているかを検討した。

その結果は Table 10 に示した。

鶏肉からは *Arizona* を含めて32菌型、七面鳥肉からは *S. saint-paul* の1菌型、あひる肉からは7菌型、

Table 12. Rank of Occurrence of Serotype of *Salmonella* Isolated from Imported Poultry and Horse etc. Meats

Serotype	Rank of occurrence	
	Poultry meats	Horse etc. meats
<i>S. infantis</i>	1	35
<i>S. anatum</i>	2	1
<i>S. typhimurium</i>	3	8
<i>S. potsdam</i>	4	23
<i>S. thompson</i>	5	48
<i>S. heidelberg</i>	6	64
<i>S. saint-paul</i>	7	12
<i>S. kottbus</i>	8	7
<i>S. enteritidis</i>	9	49
<i>S. derby</i>	10	13
<i>S. blockley</i>	11	—
<i>S. braenderup</i>	12	—
<i>S. oranienburg</i>	13	4
<i>S. senftenberg</i>	14	50
<i>S. bredeney</i>	15	14
<i>S. give</i>	16	22
<i>S. montevideo</i>	17	11
<i>S. muenchen</i>	18	17
<i>S. californica</i>	19	—
<i>S. lomita</i>	20	31
<i>S. mission</i>	21	—
<i>S. brandenburg</i>	22	—
<i>S. livingstone</i>	23	41
<i>S. newport</i>	24	7
<i>S. kentucky</i>	25	—
<i>S. meleagridis</i>	26	6
<i>S. minnesota</i>	27	2
<i>S. azteca</i>	28	—
<i>S. schwarzengrund</i>	29	36
<i>S. tennessee</i>	30	—
<i>S. good</i>	31	3

(31:22)

[illegible]

がちょう肉からは *S. typhimurium* の1菌型, スニップ肉から *S. potsdam* の1菌型, すずめ肉からは *S. typhimurium* と *S. derby* の2菌型がそれぞれ検出された. *S. typhimurium* と *S. potsdam* は3種類以上の肉種間に広く分布し, 2種類以上の肉種から検出された菌型は9菌型で, これらの菌はいずれも食中毒起因菌として広く分布している菌型であった.

4. 鶏肉の部位別による菌型の分布

鶏肉の部位別による菌型の分布をみた. その結果は Table 11 に示した.

Table 14. Rank of Occurrence of Serotype of *Salmonella* Isolated from Imported Horse etc. and Poultry Meats

Serotype	Rank of occurrence	
	Horse etc. meats	Poultry meats
<i>S. anatum</i>	1	2
<i>S. minnesota</i>	2	27
<i>S. good</i>	3	31
<i>S. oranienburg</i>	4	13
<i>S. sandiego</i>	5	—
<i>S. meleagridis</i>	6	26
<i>S. newport</i>	7	24
<i>S. typhimurium</i>	8	3
<i>S. muenchen</i>	9	18
<i>S. adelaide</i>	10	—
<i>S. montevideo</i>	11	17
<i>S. saint-paul</i>	12	7
<i>S. derby</i>	13	10
<i>S. bredeney</i>	14	15
<i>S. vartan</i>	15	—
<i>S. taksony</i>	16	—
<i>S. raus</i>	17	—
<i>S. bovis-morbificans</i>	18	—
<i>S. wandsbeck</i>	19	—
<i>S. java</i>	20	—
<i>S. welikade</i>	21	—
<i>S. give</i>	22	16
<i>S. potsdam</i>	23	4
<i>S. orion</i>	24	—
<i>S. rubislav</i>	25	—
<i>S. poona</i>	26	—
<i>S. eastbourne</i>	27	—
<i>S. saphra</i>	28	—
<i>S. cubana</i>	29	—
<i>S. zehlendorf</i>	30	—

(30:14)

表に示したように whole 25菌型, leg 24菌型, skin 12菌型, communitied 8菌型, breast 7菌型, neck skin 6菌型などで, 各部位間に広く分布していた菌型は, *S. typhimurium*, *S. potsdam*, *S. thompson*, *S. infantis*, *S. anatum*, *S. heidelberg*, *S. enteritidis* など, すでに述べたように検出頻度の高い菌型ほど部位別を問わず広く分布していた. これはその鶏肉の解体処理場の汚染状態, 分布菌型によって支配されるものであることからむしろ当然のことである.

5. 家禽肉と馬肉, カンガルー肉由来菌の菌型の比較

1) 家禽肉由来菌と馬肉など由来菌のランク

家禽肉から分離された31菌型が, 既報の馬肉・カンガルー肉由来菌型の72菌型中どの順位にランクされているかをみた. その結果は Table 12 に示した.

すなわち, 両者共通して検出された菌型は23菌型で, 家禽肉由来菌型の74%が一致していた. しかしそのランクは比較的併行しているもの, いないものさまざまであった. たとえば, 比較的併行していた菌型としては, *S. anatum* は家禽肉由来で2位, 馬肉由来で1位, *S.*

Table 15. Comparison of Serotypes in Further O Group of *Salmonella* Isolated from Imported Horse and Chicken Meats (1971 July~1972 Oct.)

Horse meats etc.		Chicken meats
1	<i>S. minnesosa</i>	<i>S. minnesota</i>
2	<i>S. good</i>	<i>S. good</i>
3	<i>S. adelaide</i>	
4	<i>S. vaertan</i>	
5	<i>S. raus</i>	
6	<i>S. wandsbek</i>	
7	<i>S. welikade</i>	
8	<i>S. rubislav</i>	
9	<i>S. poona</i>	
10	<i>S. saphra</i>	
11	<i>S. cubana</i>	
12	<i>S. zehlendorf</i>	
13	<i>S. fremantle</i>	
14	<i>S. nottingham</i>	
15	<i>S. shikmonach</i>	
16	<i>S. gaminara</i>	
17	<i>S. luke</i>	
18	<i>S. maricopa</i>	
19	<i>S. bukavu</i>	
20	<i>S. uphill</i>	
21	<i>S. champaign</i>	
22	<i>S. langenhorn</i>	
23	<i>S. orientalis</i>	

typhimurium は前者で3位、後で8位、*S. kottbus* は前者で8位、後で7位であり、併行しなかった菌型としては、前者で最も高頻度に検出された *S. infantis* は後者では72菌型中35位に、*S. potsdam* は前者で4位、後で23位、*S. thompson* は前者で5位、後で48位、*S. heidelberg* は前者で6位、後で64位などであった。しかしいずれの菌型をみても高頻度に検出される菌型であってみれば、その影響はランクに関係なく同一視すべきであると考ええる。

また既報の馬肉など由来菌型72菌型中の30位までの菌型が、家禽肉由来菌ではどの順位にランクされているかをみたのが Table 14 である。両者に共通して検出された菌型は14菌型 (46%) であった。

ランクが比較的併行していた菌型は *S. anatum*, *S. typhimurium*, *S. saint-paul*, *S. derby*, *S. bredeney*, 併行していなかった菌型は *S. minnesota* (前者2位、後者27位), *S. good* (前者3位、後者31位), *S. meleagridis* (前者6位、後者28位), *S. newport* (前者7位、後者24位), *S. potsdam* (前者23位、後者4位) などであった。

2) その他の群に属する菌型の比較

既報に馬肉やカンガル肉由来菌型の特徴の一つに、その他の群に型別されるものが約20%認められたことを指摘した。そこで今回の家禽肉由来菌でその他の群に型別される菌型とどのような相違が認められるか否かについて比較検討した。その結果は Table 15 に示した。

表に示したように、馬肉などからは *S. minnesota*, *S. good*, *S. adelaide*をはじめ23菌型がこの群に属していたのに対し、家禽肉からは *S. minnesota*, *S. good* の2菌型であった。既報の馬肉 (アルゼンチン)、カンガル肉 (オーストラリア) がいずれも野生のものを主として補獲したものであることを考えると、その他の群に属する菌型は、それらの国々の在野性のものに比較的多く分布している菌型であるのかも知れない。

また *S. minnesota*, *S. good* は馬肉、カンガル肉、家禽肉いずれの系からも高頻度に検出されているにもかかわらずいまだ我が国において食中毒起因菌としての報告例がないところから¹³⁾ 本菌は人に対する起病性が他の菌型のものとは異なるためではないかと考えられる。この点に関して渡辺^{9)~11)} らも同様の考え方の上に立ってマウスに対する病原性の有無によってその起病性の相違をみつけようと試みたが、*S. typhimurium* と *S. good* では同等量の菌量によってマウスをへい死させ、従来一般的に採用されてきた実験動物による方法では不适当であり、サルモネラの起病性に関する実験方法の再検討の必要性を強調している。

6. 輸入食肉由来菌型の分布と我が国における各種由来菌型の分布の比較

我々が過去数年にわたって、輸入食肉から検出分離し

た菌型と、我が国においてすでに多くの研究者によって国内の各種の検体から検出分離された菌型とを比較検討した。その結果は Table 13 に示した。

輸入食肉から検出分離された菌型は72菌型に及ぶが、そのうちすでに他の研究者によって過去に我が国で検出分離された菌型は約50菌型であった。そして現在までに食中毒菌として報告された菌型は33菌型^{8), 13), 14), 27)} であった。

最も多くの系列から検出分離されたものを順に示すと、*S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. potsdam*, *S. senftenberg*, *S. thompson*, *S. oranienburg*, *S. infantis*, *S. anatum*, *S. derby*, *S. give*, *S. blockley*, *S. heidelberg* などであるが、そのほとんどが我が国で過去に食中毒菌として報告されたことのある菌型であった。このように広範囲の検体から高頻度に検出される傾向のある菌型ほど定着性の強いことを意味し、食中毒起因菌としての可能性が高い²⁹⁾ と考えられる。この点は今後、輸入食肉などによって搬入される菌型の推移とそれらの菌型の我が国への定着の状態を見守ることにより、新しい菌型によって起こり得る可能性を予測することができると考えられ、本菌による食中毒予防の上からも重要な手掛かりを与えるものと確信する。

輸入食肉などから検出分離された菌型の約80%以上は、すでに我が国に定着しているものと考えられ、しかも将来にわたって食中毒起因菌として、実害を及ぼす傾向はますます高まるものと考えられる。

最近サルモネラに対する関心が再び高まり、古くて新しい問題としていろいろの学会などでも取り上げられ、その結論として、サルモネラに対する広範かつ万全の防止対策を早急に樹立すべきであると強調されている。誠に当然のことでその一翼をになっている輸入食品のサルモネラ検査とその結果に対する行政処置は、一段と厳重にすべきであることを痛感した。

結 論

我々は、1971から1972年にかけて15か月間に輸入家禽肉1903ロット、6523検体についてサルモネラ検査を行い、次のような結果を得た。

1. 輸入家禽肉のサルモネラ汚染率は、輸入国別、家禽の種類別などによって異なるが、平均汚染率は検体別で10.3%, ロット別で24.2%であった。

2. 輸入国別にみると、ニュージーランド (44.4%), オランダ (28.5%), フランス (26.7%) のように汚染率の高いもの、デンマーク (3.8%) のように低いもの、アメリカ (10.7%), 中国 (9.3%) のように前2者の中間に位するものなど輸入国により汚染率はまちまちであった。

3. 家禽の種類別では、鶏肉の汚染率の平均は10.3%, その他の家禽肉では10.6%であった。

4. 鶏肉の部位別の汚染率は communitied (すり身の

くず肉)が約60%で最も高率であった。

5. 分離菌のO血清による群別と菌型では, C₁ 群 (42.8%), B群 (29.0%), E群 (15.8%) で32菌型が検出され, そのうち *S. infantis*, *S. typhimurium*, *S. anatum*, *S. potsdam*, *S. thompson*, *S. heidelberg*, *S. saint-paul*, *S. kottbus*, *S. enteritidis* などの菌型の検出頻度が高く, 馬肉, カンガルー肉などの菌型パターンと明らかに異なっていた。

6. 輸入国の属する大陸別にその菌型パターンをみると, アメリカ大陸からのもの (アメリカ型) とヨーロッパ大陸からのもの (ヨーロッパ型) は比較的良好に類似していたが, 中国大陸からのもの (中国型) は明らかに前二者と異なっていた。

この調査研究に当たり終始御指導御鞭達を賜った前国立衛生試験所衛生微生物部長岩原繁雄博士ならびに国立予防衛生研究所坂崎利一博士に深謝するとともに試料収集に御協力を賜った東京, 神戸, 小樽, 大阪, 横浜各港の厚生省駐在官の各位に感謝の意を表します。

文 献

- 1) 鈴木 昭, 河西 勉, 鈴木君代, 岩田夏江, 高山澄江: 衛生試験. **85**, 188 (1967).
- 2) 鈴木 昭, 河西 勉, 小沼博隆: 同上, **89**, 125 (1971).
- 3) 鈴木 昭: メディアサークル, **14**, 306 (1969).
- 4) 鈴木 昭: 同上, **15**, 425 (1970).
- 5) 坂崎利一: モダンメディア, **13**, 455 (1967).
- 6) 善養寺 浩: メディアサークル, **12**, 437 (1967).
- 7) 善養寺 浩: 日本公衛誌, **16**, 680 (1969).
- 8) 善養寺 浩: 同上, **16**, 729 (1969).
- 9) 渡辺昭宜, 沖浦加智子, 檜山 充, 加藤敏忠, 野口謹一, 織田利昭: 日獣会誌, **23**, 275 (1970).
- 10) 渡辺昭宜, 沖浦加智子, 栗栖 誠: 同上, **24**, 186 (1971).
- 11) 渡辺昭宜, 栗栖 誠, 徳丸雅一, 雨宮一彦: 同上, **26**, 240 (1973).
- 12) 佐藤儀平: 鶏病研究会報, **7**, 111 (1971).
- 13) 坂井千三: メディアサークル, **14**, 315 (1969).
- 14) 福見秀雄: The World Problem of Salmonellosis, edited by E. Van Oye 507 (1964).
- 15) 厚生省編: 微生物検査必携, 日本公衆衛生協会.
- 16) N. C. D. C. U. S. Pep. Hlth. Edu. and Welfare: Salmonella Surveillance, Annual Summary, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968.
- 17) 竹内一豊: 食品衛生研究, **15**, 3 (1965).
- 18) Khera, S. S.: Indian J. Med. Res., **50**, 569 (1962).
- 19) Sharman, S. P., Singh, C. M.: Indian J. Microbiol **3**, 13 (1963).
- 20) Rasmussen, P. G.: Nord. Vet. Med., **14**, 39 (1962).
- 21) Sadler, W. W., Corstvet, R. E.: Appl. Microbiol., **13**, 348 (1965).
- 22) Grumbles, L. D., Flowers, A. J.: J. Am. Vet. Assoc., **138**, 261 (1961).
- 23) Newell, K. W.: J. Hyg., **57**, 92 (1959).
- 24) Elleman, G.: Nord. Vet. Med., **11**, 607 (1959).
- 25) Sader, W. W., Yamamoto, R., Adler, H. E., Stewart, G. H.: Appl. Microbiol., **9**, 72 (1961).
- 26) Prost, C. E., Rieman, H.: An. Rev. Microbiol., **21**, 495 (1967).
- 27) 坂崎利一: メディアサークル, **14**, 245 (1967).
- 28) 坂井千三, 伊藤 武, 津野正朗, 丸山 務, 岡沢久美子, 善養寺 浩: 日本食品衛生学会第25回学術講演会発表 (東京) (1973).
- 29) 橋本秀夫: メディアサークル, **14**, 346 (1969).
- 30) 秋山昭一: 同上, **14**, 339 (1969).
- 31) 仲西寿男: 同上, **14**, 291 (1969).
- 32) 佐藤儀平: 同上, **14**, 1 (1969).
- 33) 斉藤 誠: 同上, **11**, 139 (1966).