

## 愛媛県内におけるサルモネラ感染症の発生動向と分子疫学的解析

浅野由紀子 烏谷竜哉 青木紀子 鎌倉新吾<sup>\*1</sup> 西原真治<sup>\*2</sup> 宮本仁志<sup>\*3</sup>  
谷松智子<sup>\*4</sup> 石山和代<sup>\*5</sup> 田中 博 武智拓郎 井上博雄<sup>\*6</sup>

Incidence of Salmonella infections and molecular epidemiological study in Ehime

Yukiko ASANO , Tatsuya KARASUDANI , Noriko AOKI  
Shingo KAMAKURA , Shinzi NISHIHARA , Hitoshi MIYAMOTO  
Satoko TANIMATSU , Kazuyo ISHIYAMA , Hiroshi TANAKA  
Takuro TAKECHI , Hiroo INOUYE

*Salmonella* is one of the main causative agents of human bacterial diarrhea. Although salmonellosis is included in the infectious gastroenteritis under the National Epidemiological Surveillance of Infectious Disease, the number of salmonellosis patients is not available.

We examined the number of cases of diarrheal illness caused by bacteria at two hospital and three clinical laboratories in the Ehime prefecture during the period from April 2008 to June 2009. A total of 108 isolates of *salmonella*, including 51 from humans, nine from retail meats and 48 from swine were collected and were analyzed by serotypes, antibiotic susceptibility and pulsed-field gel electrophoresis (PFGE).

*Salmonellos* accounted for 10.0% of cases of sporadic bacterial diarrhea. Most frequent serotype in human isolates was *S. Infantis* (31.4%), followed by *S. Enteritidis* (23.5%). Most common serotype from meats was *S. Infantis* (66.7%), while that from swine were *S. Typhimurium* (56.3%) and *S. Infantis* (20.8%). Of the isolates, 44.4% showed drug-resistance: 14 of 51 human derived strains (27.5%), all of the meats derived strains and 25 of 48 swine derived strains (52.1%). Based on the PFGE typing, the 32 isolates of *S. Infantis* were classified into two clusters by UPGMA clustering method. Swine derived strains belonged to cluster A, chicken meats derived strains belonged to cluster B and human derived strains were classified into both clusters. One isolate from human and one isolate from chicken meat had indistinguishable pattern, suggesting that chicken meats may be the source of human salmonellosis of *S. Infantis*.

Keywords : *Salomnella* , serotype , antibiotic susceptibility , PFGE , *S. Infantis*

### はじめに

サルモネラ属菌はペット、鳥類、爬虫類、両生類が保菌し、特に家畜の腸管内では常在菌として保菌している。ま

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

\* 1 今治市医師会診療所

\* 2 愛媛県立中央病院

\* 3 愛媛大学医学部附属病院

\* 4 松山赤十字病院

\* 5 (株)愛媛メディカルラボラトリー

\* 6 元愛媛県立衛生環境研究所

た、食物や水を介してヒトに感染する代表的な細菌であり、急性胃腸炎、食中毒の原因菌として知られている<sup>1)</sup>。わが国におけるサルモネラの食中毒事例は、カンピロバクターに次いで2番目に多く、代表的な食中毒原因菌となっており、さらに近年の食品流通の広域化に伴い事例が大規模化している<sup>2)</sup>。また、それらの統計上に記載される食中毒による患者の他にも、かなりの数の健康保菌者が存在することも知られている<sup>3)</sup>。一方、散发性サルモネラ感染症の中には、小児や高齢者に重症化を引き起こすものや<sup>4,5)</sup>

抗菌剤が効かない多剤耐性菌も存在し<sup>6-10)</sup>、公衆衛生上の問題となっている。このことから、サルモネラ感染症の発生状況の把握と、感染経路についての調査は本菌による健康被害を防止する対策として重要である。

しかしながら、サルモネラ属菌による食中毒事例は報告・集計されているが、食中毒として扱われない散発性サルモネラ感染症のサーベイランス体制は不十分である。つまり、腸チフス・パラチフスのチフス性<sup>2)</sup>疾患については「感染症の予防及び感染症の患者に対する法律」において3類感染症として全数把握されているが、他の血清型については小児科定点報告の5類感染症の感染性胃腸炎に含まれているため、実態が十分に把握されていない<sup>11)</sup>。

今回我々は、県内のサルモネラ感染症の患者発生動向調査を行うとともに、臨床分離株及び家畜、食材由来株の血清型分類と薬剤感受性試験を実施した。また、臨床分離株及び家畜、食材由来株に共通した血清型について分子疫学的解析を行い、菌株間の疫学的な関連性を検討したので報告する。

## 方法

### 1 サルモネラ感染症の患者発生動向

平成20年4月～平成21年6月の間に、愛媛県感染症発生動向調査事業において、病原体定点医療機関で採取された感染性胃腸炎患者検体の病原体検査を実施した。また、本研究への協力が得られた県内3医療機関(検査室を有する総合病院)及び2検査センターから、糞便検査数及び病原体検出数の報告を受け、発生動向の集計を行った。

### 2 臨床分離株、食材及び家畜分離株の収集

平成20年4月～平成21年6月の間に、臨床分離株51株(糞便由来48株、血液由来3株)、食材由来分離株9株、家畜(豚)由来48株の計108株を収集した。臨床分

離株は、協力医療機関3機関、検査センター2機関、保健所及び当所における分離株と併せて解析を行った。食材分離株は、当所及び保健所で実施した愛媛県食中毒菌汚染実態調査(資料の頁参照)及び委託検査から得られた分離株を使用した。また家畜分離株として、と畜場に搬入された豚からの分離株について疫学的解析を行った。

### 3 血清型分類及び薬剤感受性試験

血清型分類はKauffmann-Whiteの様式により分類を行った。また、薬剤感受性試験は、CLSIの抗菌薬ディスク感受性試験実施基準に基づき感受性ディスク(BD)を用いて実施した。供試薬剤はアンピシリン(ABPC)、ストレプトマイシン(SM)、テトラサイクリン(TE)、クロラムフェニコール(CP)、ST合剤(ST)、アモキシシリン・クラブロン酸合剤(AMPC/CVA)、セフォタキシム(CTX)、カナマイシン(KM)、ゲンタマイシン(GM)、シプロフロキサシン(CPFX)、ナリジクス酸(NA)、ホスホマイシン(FOM)の12剤を用いた。

### 4 PFGE 解析

PFGEは国立感染症研究所のプロトコール<sup>12)</sup>に準拠した。すなわち、被験菌株をTSB培地に接種し、37℃、18時間培養後、増菌培養液100μlを遠心し、沈渣に精製水200μlを加え懸濁した。その懸濁液を同量の1% SeaKem Gold Agarose in 0.5×TBEに包埋し、Proteinase K溶液(1mg/ml Proteinase K, 1% N-lauroylsarcosine, 0.5M EDTA pH8.0)で溶菌後、Pefabloc SCで不活化し、制限酵素Xba I, Bln IによりDNAを切断した。切断されたDNAは1% SeaKem Gold Agarose in 0.5×TBEにて電気泳動した。泳動条件は、6.0V/cm, 2.2-63.8s(linear ramp)、泳動時間19時間、泳動濃度14でを行い、UV照射下でバンドの確認を行った。得られたDNA切断パターンは、画像解析ソフト(Fingerprinting, BIO RAD)を用いてを行い、類似

表1 月別病原菌検出数

検出病原菌	2008										2009						計	(%)
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6			
サルモネラ	2	3	4	22	11	11	11	3	1	3	1		2	1	1	76	10.0	
カンピロバクター	37	65	42	45	42	39	52	42	40	26	28	44	40	34	46	622	81.7	
腸管出血性大腸菌	6	1			1											8	1.1	
その他の病原大腸菌			1		3	2	1	6	1	2	2	2	1		5	26	3.4	
下痢原性ビブリオ					2	2										4	0.5	
エロモナス	1	1	2	1	1	3	4					1			1	16	2.1	
セレウス菌		1	2		2	1	1	1								9	1.2	
検出数	46	71	51	68	62	58	69	52	42	31	31	47	43	36	54	761	100	
検査数	269	323	328	333	417	410	481	360	487	426	380	465	466	338	457	5940		
(%)	17.1	22.0	15.5	20.4	14.9	14.1	14.3	14.4	8.6	7.3	8.2	10.1	9.2	10.7	11.8	12.8		

係数 Dice (トレランス 1%), デンドログラムタイプ UPGMA でデンドログラムを作成した。

## 結果

### 1 サルモネラ感染症の発生動向

調査期間中, 感染性胃腸炎が疑われる患者糞便の 12.8% から病原細菌が検出された (表 1)。下痢原性細菌の検出率を月別に比較すると, 12~4 月の冬から春は 7~10% と低く, 7~11 月の夏から秋は 14~20% と高い傾向がみられた (図 1)。検出される下痢原性細菌は, カンピロバクターが 81.7% を占め, サルモネラ属菌は 10.0% であった。カンピロバクターは年間を通じて検出されたが, サルモネラ属菌は 7~10 月に多い傾向がみられた (図 2)。

### 2 由来別血清型分布

臨床分離株 51 株は, 14 種類の血清型に分類された (表 2)。複数の患者から分離された血清型は, *S. Infantis* 16 株, *S. Enteritidis* 12 株, *S. Paratyphi-B* 5 株, *S. Saintpaul* 5 株, *S. Virchow* 3 株, *S. Oranienburg* 2 株の 6 種類であり, *S. Typhimurium*, *S. Bareilly*, *S. Braenderup*, *S. Choleraesuis*, *S. Mbandaka*, *S. Montevideo*, *S. Corvallis*, *S. Newport* の 6 種類は各 1 株分離された (表 1)。食材由来 9 株の内訳は, 鶏肉から *S. Infantis* 6 株及び *S. Manhattan* 2 株が分離され, 牛豚合挽肉から *Salmonella* O 型別不能 1 株が分離された。また, 家畜 (豚) 由来 48 株の内訳は, *S. Typhimurium* 27 株, *S. Infantis* 10 株, *S. Derby* 8 株, *S. Panama* 2 株, *S. Newport* 1 株が分離された。

### 3 分離株の薬剤感受性

108 株の分離株について薬剤感受性試験を実施した (表 3, 4)。いずれかの薬剤に耐性を示した株は, 臨床由来 51 株中 14 株 (27.5%), 市販食材由来 9 株中 9 株

(100%), 豚由来 48 株中 25 株 (52.1%) であった。臨床由来株では TC 耐性株が 11 株 (78.6%) と最も高頻度に認められ, 次いで SM 耐性株 (8 株 57.1%), KM 耐性株 (6 株 42.9%) であった。食材由来株では全てが SM 及び TC に対し耐性を示し, 家畜 (豚) 由来株では全てが SM 耐性株で, TC 耐性株 (88.0%) が高頻度に認められた。

分離株の薬剤耐性パターンを比較すると, 臨床由来株では 7 剤 (ABPC, KM, GM, SM, TC, CP, NA) に耐性を示した *S. Choleraesuis* が 1 株分離されたほか, *S. Infantis* が高率に耐性を有し, 4 剤耐性 (KM, SM, TC, ST) が 1 株, 3 剤耐性 (KM, SM, TC) が 3 株及び 2 剤耐性 (SM, TC) が 2 株にみられた。食材由来株では *S. Infantis* 6 株全てが耐性を有し, 3 剤耐性 (KM, SM, TC) 及び 2 剤耐性 (SM, TC) がそれぞれ 3 株みられたほか, *Salmonella* OUT 1 株が 3 剤 (KM, SM, TC) に耐性を示した。一方, 家畜由来株では *S. Typhimurium* が高率に耐性を保有し, 5 剤耐性 (ABPC, SM, TC, CP, ST) が 4 株, 4 剤耐性 (ABPC, SM, TC, NA) が 3 株, 3 剤耐性 (SM, TC, ST) が 1 株, 2 剤耐性 (SM, TC) が 13 株にみられたほか, *S. Derby* 3 株が 2~3 剤に耐性を示した。なお, 家畜由来の *S. Infantis* 10 株は全て耐性を保有していなかった。

### 4 PFGE 解析による分子疫学調査

患者, 食材及び家畜から共通して分離された *S. Infantis* 32 株について Xba I 及び Bln I を用いて PFGE 解析を行い, 遺伝子パターンの比較を行った。

解析の結果, Xba I では 14~20 本, Bln I では 8~13 本のバンドが検出され, これらのうち 1 本でも差異が見ら

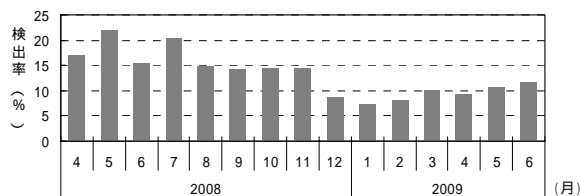


図 1 糞便からの月別病原菌検出率

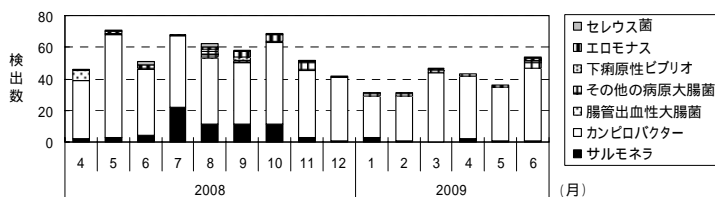


図 2 病原菌検出数

表 2 サルモネラ分離株の血清型

O型別	血清型	由来			計
		患者	食材	家畜	
O4	<i>S. Derby</i>			8 (豚)	8
	<i>S. Paratyphi-B</i>	5			5
	<i>S. Saintpaul</i>	5 (集団発生5)			5
	<i>S. Typhimurium</i>	1		27 (豚)	28
O7	<i>S. Bareilly</i>	1			1
	<i>S. Braenderup</i>	1			1
	<i>S. Choleraesuis</i>	1			1
	<i>S. Infantis</i>	16 (集団発生3)	6 (鶏肉)	10 (豚)	32
	<i>S. Mbandaka</i>	1			1
	<i>S. Montevideo</i>	1			1
	<i>S. Oranienburg</i>	2			2
O8	<i>S. Virchow</i>	3			3
	<i>S. Corvallis</i>	1			1
	<i>S. Manhattan</i>		2 (鶏肉)		2
O9	<i>S. Newport</i>	1		1 (豚)	2
	<i>S. Enteritidis</i>	12			12
OUT	<i>S. Panama</i>			2 (豚)	2
	<i>Salmonella</i> OUT		1 (牛豚合挽)		1
計		51	9	48	108

れた場合を異なるパターンに分類すると、Xba I では 11 パターン(Xb 1~11) , Bln I では 12 パターン(BI 1~12) に分けられた (図 3, 4) . Bln I による各パターンの similarity (相同性) は 58~96%であったが、Xba I では 83~96%と高い相同性を示した .

さらに Xba I と Bln I の PFGE 結果を基に、複合解析を実施した(図 5) . その結果、遺伝子パターンは 16 パターンに分けられ、そのうちの 7 パターン(グループ ~

)は複数の株が同一パターンを示した . UPGMA 法で菌株間の相同性を解析したところ、*S. Infantis* は 73%の similarity で豚由来株(クラスターA)と鶏肉由来株(クラスターB)の 2 つの異なるクラスターに分かれ、患者由来株はその両方に属していた .

クラスターA(豚由来株)に含まれているのは4グループ ( ~ )であり、豚由来株は 2 つのグループに分けられ、は畜舎 A から搬入された豚由来株 3 株で、 は 3 箇所

表 3 分離株の薬剤耐性

O型別	血清型	耐性薬剤	由来			計
			患者	食材	家畜(豚)	
O4	<i>S. Derby</i>	ABPC,SM,TC			1	1
		SM,ST			1	1
		SM,TC			1	1
		-			5	5
	<i>S. Paratyphi-B</i>	TC	2			2
		-	3			3
	<i>S. Saintpaul</i>	-	5			5
	<i>S. Typhimurium</i>	ABPC,SM,TC,CP,ST			4	4
		ABPC,SM,TC,NA			3	3
		SM,TC,ST			1	1
SM,TC				13	13	
SM				1	1	
-		1		5	6	
<i>S. Bareilly</i>	-	1			1	
<i>S. Braenderup</i>	KM	1			1	
<i>S. Choleraesuis</i>	ABPC,KM,GM,SM,TC,CP,NA	1			1	
O7	<i>S. Infantis</i>	KM,SM,TC,ST	1			1
		KM,SM,TC	3	3		6
		SM,TC	2	3		5
		TC	1			1
	-	9		10	19	
	<i>S. Mbandaka</i>	-	1			1
	<i>S. Montevideo</i>	-	1			1
<i>S. Oranienburg</i>	-	2			2	
<i>S. Virchow</i>	TC,ST	1			1	
	-	2			2	
	-	1			1	
O8	<i>S. Corvallis</i>	-	1			1
	<i>S. Manhattan</i>	SM,TC		2		2
	<i>S. Newport</i>	-	1		1	2
O9	<i>S. Enteritidis</i>	NA	1			1
		SM	1			1
	-	10			10	
<i>S. Panama</i>	-			2	2	
OUT	<i>S. OUT</i>	KM,SM,TC		1		1
合計		耐性株数	14	9	25	48
		分離株数	51	9	48	108
		(%)	(27.5)	(100.0)	(52.1)	(44.4)

表 4 薬剤別耐性株数

	分離株数	耐性株数(%)	ABPC	SM	TC	CP	ST	AMPC/CVA	CTX	KM	GM	CPFX	NA	FOM
臨床由来株	51	14 (27.5)	1 (7.1)	8 (57.1)	11 (78.6)	1 (7.1)	2 (14.3)			6 (42.9)	1 (7.1)		2 (14.3)	
<i>S. Infantis</i>	16	7 (43.8)		6	7		1			4				
<i>S. Enteritidis</i>	12	2 (16.7)		1									1	
<i>S. Paratyphi-B</i>	5	2 (40.0)			2									
<i>S. Virchow</i>	3	1 (33.3)			1		1							
<i>S. Braenderup</i>	1	1 (100)								1				
<i>S. Choleraesuis</i>	1	1 (100)	1	1	1	1				1	1		1	
食材由来株	9	9 (100)		9 (100)	9 (100)					4 (44.4)				
<i>S. Infantis</i>	6	6		6	6					3				
<i>S. Manhattan</i>	2	2		2	2									
<i>S. OUT</i>	1	1		1	1					1				
家畜(豚)由来株	48	25 (52.1)	8 (32.0)	25 (100)	22 (88.0)	4 (16.0)							3 (12.0)	
<i>S. Typhimurium</i>	27	22	7	22	21	4	5						3	
<i>S. Derby</i>	8	3	1	3	1		2							

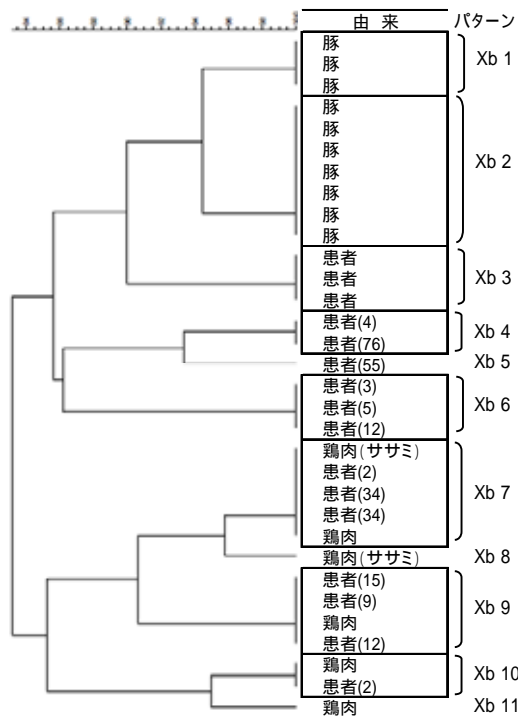


図3 Xba I による PFGE 解析結果

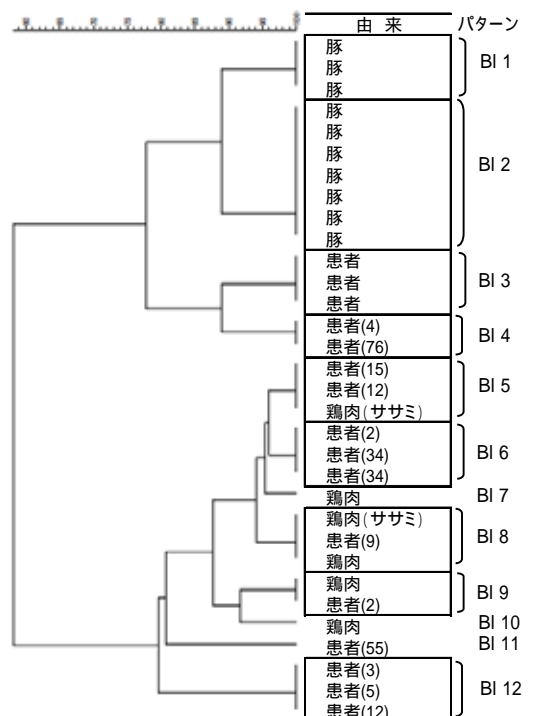


図4 Bln I による PFGE 解析結果

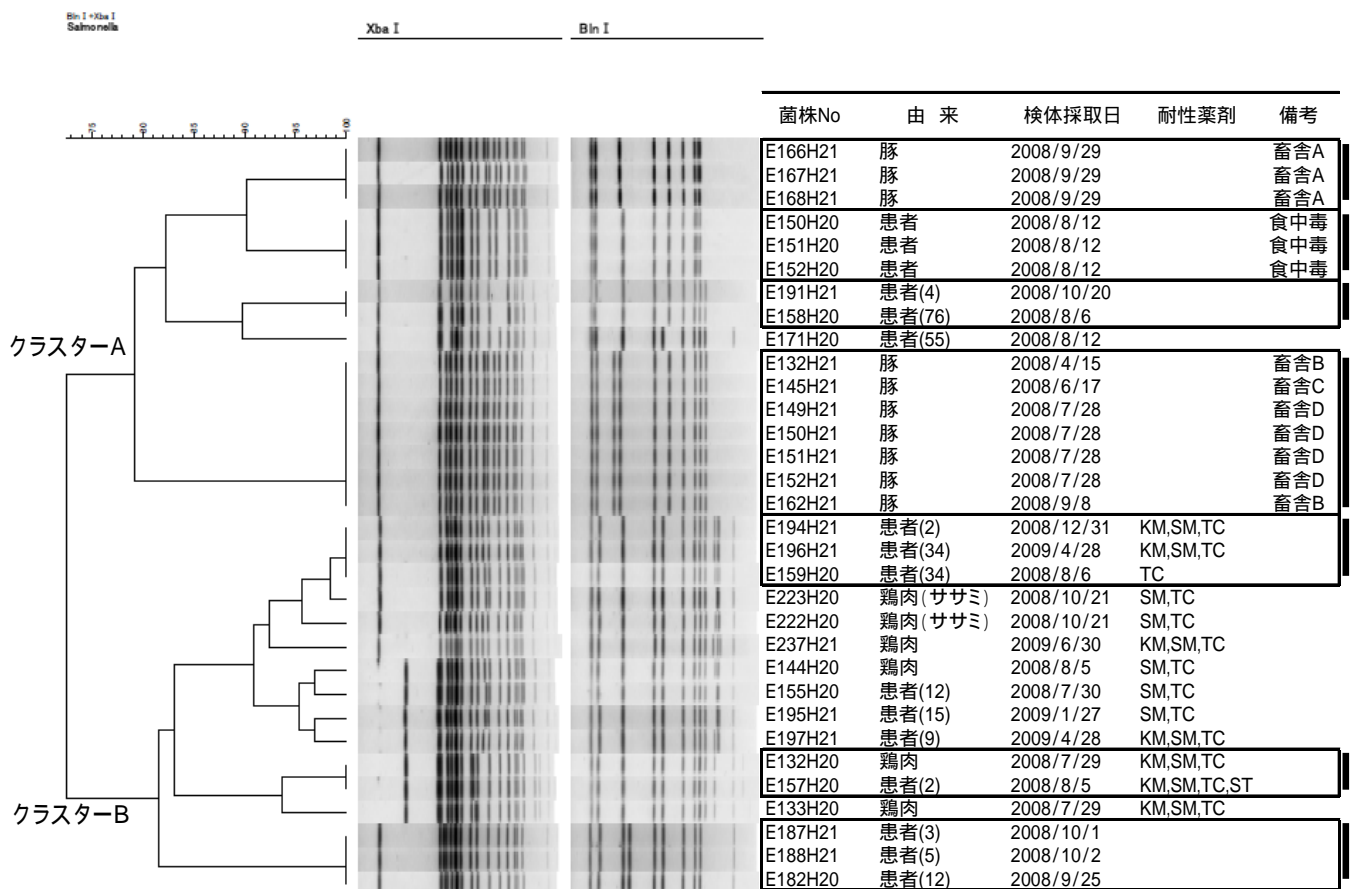


図5 Xba I 及び Bln I による PFGE 解析結果

の畜舎(B~D)から搬入された豚由来株 7 株であった。患者由来株はグループ が食中毒事例の 3 株、は検体採取が 2 ヶ月以上離れた散発性感染症患者の 2 株であった。グループ の豚由来株とグループ の患者由来株は 90%の similarity を示した。

クラスターB(鶏肉由来株)に含まれているのは、3 つのグループ( ~ )であり、は検体採取が 2008 年 8 月、12 月及び 2009 年 4 月と 8 ヶ月以上離れた患者由来株 3 株であり、2008 年 10 月に採取された鶏肉由来株と 98% の高い similarity を示した。は検体採取が 1 週間程度と非常に近い散発性サルモネラ感染症分離株 3 株であった。

は 1 週間程度の間に取り込まれた、鶏肉由来株 1 株と患者由来株 1 株であり、遺伝子パターンは 100%一致した。

## 考察

愛媛県内で検出された下痢原性病原菌のうちサルモネラ属菌は 10.0%を占め、全国の約 32%<sup>13)</sup>と比較すると低い発生頻度であった。これは、調査期間中に本県でサルモネラ属菌による大規模食中毒事例が発生していないこと、また全国のデータは主に地研及び保健所のデータを基にしているが、我々の調査では医療機関及び検査センターからの検査件数を計上していること等が考えられ、全国のデータに比べ、より散発性サルモネラ感染症患者数の実態を把握しているものと思われる。

血清型別をみると、本県の臨床分離株は *S. Infantis* (31.4%) が最も多く検出され、次いで *S. Enteritidis* (23.6%) が検出されている。全国では例年、*S. Enteritidis* が 30%程度と最も多く、*S. Infantis* は 10%程度の検出率となっている<sup>13)</sup>。さらに、他県の同様の調査<sup>6,14-16)</sup>においても、*S. Infantis* の検出率は低く、本県における地域的な特徴である可能性が示唆される。また、本県において平成 10, 11 年に実施した同様の調査<sup>17)</sup>では、*Salmonella* O9 群(116 株中 64 株 55.1%) が最も多く分離されており、*S. Infantis* は 116 株中 7 株(検出率 6%)と検出率が低いことから、近年の傾向と考えられた。食材由来株(鶏肉由来 8 株、牛豚合挽肉由来 1 株)では、*S. Infantis* が最も多く検出された。竹田ら<sup>18)</sup>の鶏肉由来株 62 株のうち 61 株が *S. Infantis* であった報告や、安藤ら<sup>19)</sup>の市販鶏肉から分離された 32 株中 28 株(87.5%) が本血清型であったとの報告と同様、本県においても市販鶏肉から分離されたサルモネラ属菌の大部分(72.5%) が *S. Infantis* であった。

臨床分離株の薬剤耐性についてみると、何らかの薬剤に対して耐性を示していたのは 27.5%であった。この耐

性率は、東京都微生物情報<sup>20)</sup>(平成 20 年 31.6%、平成 19 年 36.8%、平成 18 年 24.7%)や、八柳らの耐性率が 25%であったとの報告<sup>16)</sup>とほぼ同程度であった。さらに薬剤別でみると TC 耐性が最も高頻度に認められ(耐性株の 78.6%)、次いで SM(57.1%)、KM(42.9%)であった。3 剤以上の多剤耐性を示したのは *S. Choleraesuis* 1 株(7 剤耐性)、*S. Infantis* 4 株(4 剤耐性 1 株、3 剤耐性 3 株)の 5 株であった。7 剤耐性を示した *S. Choleraesuis* 1 株及び 1 剤耐性を示した *S. Enteritidis* 1 株はフルオロキノロンである CPFX には耐性を示さなかったが、キノロン系抗菌剤の NA に耐性を示した。NA に耐性を示し、CPFX に感受性を示す菌はフルオロキノロンでの治療が困難であることなどが報告されており<sup>21,22)</sup>、警戒が必要であると思われる。一方 FOM はサルモネラ症に対する有効性が認められており、特に小児の治療薬として使用されることから、治療薬選択の際にはこのような耐性株の出現に対して注意する必要があるが、今回の調査では FOM に対し耐性を示す菌株は検出されなかった。また、その拡大が問題視されている ESBL(基質特異性拡張型ラクタマーゼ; extended-spectrum  $\beta$ -lactamase) 産生菌については、第三世代セフェム(CTX)に対して耐性を示す株は検出されなかった。しかしながら、ESBL の拡大についての報告<sup>23,24)</sup>は多く、今後の動向に注視する必要があると思われる。

鶏肉から分離された 9 株は全てが SM, TC の 2 剤を含む多剤耐性株であった。市販鶏肉は高率で SM, TC の 2 剤に耐性を示すという報告<sup>25)</sup>があり、本県においても同様の傾向が明らかとなった。また、豚由来菌株 48 株中 25 株(52.1%)に何らかの薬剤耐性が認められた。世界的に汚染が拡大している *S. Typhimurium* ファージ型 definitive type 104(DT104)の動向が注目されたが、5 剤(ABPC, SM, TC, CP, ST)の薬剤に抵抗を示した *S. Typhimurium* 4 株については、追加検査により DT104 が否定された。しかし、*S. Typhimurium* では薬剤耐性率が高いこと、また 2003 年には DT104 が病原原因病原体となった大規模集団事例<sup>26)</sup>も報告されており、今後も動向を監視する必要があると考えた。

安藤ら<sup>19)</sup>の日本国内の鶏から分離された *S. Infantis* について、Xba I で PFGE を実施したところ、similarity は 86%以上であったという報告がある。また Murakami ら<sup>27)</sup>は、Bln I を使用した方が *S. Infantis* をより区別することができるという報告している。今回の調査でも、Bln I を使用した場合の similarity は 58%以上で、Xba I(83%以上)に比べ明らかに細分化していた。さらに、臨床分離株及

び鶏肉由来株、家畜(豚)由来株に共通して分離された *S. Infantis* 32 株について Xba I, Bln I を用いて PFGE 複合解析を行った結果、16 の遺伝子パターンを示し、概ね豚由来株(クラスターA)及び鶏肉由来株(クラスターB)の2つのクラスターに分けられた。クラスターAは5つ、クラスターBは11の遺伝子パターンを示しており、豚由来に比べ、鶏肉由来株は遺伝子パターンに多様性がみられた。遺伝子パターンが100%一致したグループをみると、グループ 1 は検体採取が2ヶ月以上離れており、感染を媒介する因子の存在が示唆される。また、グループ 2 では市販鶏肉と患者由来株のパターンが一致し、さらに検体採取が1週間程度と近く、鶏肉を介した感染の可能性が高いと考えた。またグループ 3 と菌株 No.E223H20 の鶏肉由来株は遺伝子パターンが1バンド違いで、similarity 98%と非常に類似しており、近縁株と示唆された。

これまでの調査で、感染性胃腸炎の原因としてサルモネラが一定の割合で関与していること、多様な血清型のサルモネラ属菌が関与していること、薬剤耐性菌が拡大していることが判明した。また、全国の傾向と異なり、本県では近年 *S. Infantis* の検出率が高いことから、本菌の感染源の種類が地域により異なること、あるいは感染源自体の本菌による汚染状況が地域により異なることなどの可能性が考えられ、サルモネラの感染源対策を構築する際には、地域における感染源の特徴を的確に把握することが重要であることを示唆している。さらに、*S. Infantis* については鶏肉からの感染が懸念されること等が明らかとなった。厚生労働省の食中毒菌汚染実態調査によると、国内に流通している鶏肉は高率でサルモネラ属菌に汚染されており、さらに分離された血清型の多くが *S. Infantis* であった<sup>28)</sup>。このことから本菌の鶏肉汚染を防止すること、また鶏肉の適切な取り扱いについて情報提供を行うことが本菌による感染症の予防には必要であると考える。

本研究は愛媛県立衛生環境研究所特別研究調査事業によりなされたものである。

## まとめ

愛媛県内の散発性サルモネラ感染症の健康被害発生防止策構築に資する知見を得るため、県内の3医療機関及び2検査センターの協力のもと、発生動向を調査するとともに、患者・食材・家畜由来分離株108株の血清型別及び薬剤感受性試験を実施した。さらに、患者・食材・家畜(豚)から共通して分離された *S. Infantis* 32 株について分

子疫学調査を行った。

- 1 感染性胃腸炎が疑われる患者糞便の12.8%から病原細菌が検出され、検出された下痢原性細菌のうち、サルモネラ属菌は10.0%を占め、7~10月に多く検出される傾向があった。
- 2 分離菌株の血清型別は、臨床由来株51株では *S. Infantis* 16株(31.4%)、*S. Enteritidis* 12株(23.5%)が多く分離され特徴的であった。また、食材由来株9株では *S. Infantis* 6株(66.7%)が、家畜由来株48株では *S. Typhimurium* 27株(56.3%)、*S. Infantis* 10株(20.8%)が検出された。
- 3 臨床分離株の27.5%、食材由来株の100%、家畜由来株の52.1%がいずれかの薬剤に耐性を示した。臨床由来株では *S. Choleraesuis* 1株が7剤に耐性を示し、さらに *S. Infantis* が高率に耐性を示した。食材由来株では *S. Infantis* 6株全てが耐性を有した。一方、家畜由来株では *S. Typhimurium* が高率に耐性を保有し、そのうち4株が5剤耐性を示した。
- 4 *S. Infantis* 32株についてXba I及びBln Iを用いてPFGE複合解析を行ったところ、*S. Infantis*は豚由来株(クラスターA)と鶏肉由来株(クラスターB)の2つの異なるクラスターに分かれ、患者由来株はその両方に属していた。鶏肉由来株と患者由来株の1組において遺伝子パターンが一致し、本血清型が鶏肉を介した感染の可能性が示唆された。
- 5 地域における感染源を把握し、的確な情報提供を行うことが、サルモネラ属菌による感染症の予防には必要である。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご協力頂きました愛媛県食肉衛生検査センター及び保健所の皆様に心よりお礼申し上げます。

## 文献

- 1) 坂崎利一編. 新訂食水系感染症と細菌性食中毒 中央法規(2000.9.1出版)
- 2) 厚生労働省 食中毒統計資料 <http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/04.html#4-2>
- 3) 加藤玲ほか: 感染症学雑誌,75,837-845 (2001)
- 4) 長野則之ほか: 病原体微生物検出情報,26,342-343 (2006)

- 5) 依田清江ほか: 病原微生物検出情報,26,344-345 (2006)
- 6) 山田万希子ほか: 岐阜県保健環境研究所報,14,23-28 (2006)
- 7) WHO Drug-resistant Salmonella <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/en/>
- 8) 松下秀ほか: 感染症学雑誌,75,116-123 (2001)
- 9) 中矢秀雄ほか: 感染症学雑誌,75,815-818 (2001)
- 10) Taguchi M et al: JJID. 58, 55-56 (2005)
- 11) 国立感染症研究所感染症情報センター: <http://idsc.nih.go.jp/idwr/index.html>
- 12) 厚生労働科学研究事業 食品由来感染症の細菌学的疫学指標のデータベース化に関する研究 平成15年度研究報告書
- 13) 国立感染症研究所感染症情報センター 病原体検出情報 <http://idsc.nih.go.jp/iasr/index-j.html>
- 14) 竹田義弘ほか: 広島県保健環境センター研究報告,10, 19-27 (2003)
- 15) 薦田博也ほか: 香川県環境保健研究センター所報 7, 130-137 (2008)
- 16) 八柳潤ほか: 国立感染症研究所感染症情報センター 病原微生物検出情報,29,164-166 (2008)
- 17) 芝美和ほか: 愛媛県衛環研年報,3,1-4 (2000)
- 18) 竹田義弘ほか: 広島県保健環境センター研究報告, 10,19-27 (2002)
- 19) 安藤陽子ほか: 日本食品微生物学会雑誌,20,123-127 (2003)
- 20) 東京都微生物検査情報 <http://idsc.tokyo-eiken.go.jp/epid/index-j.html>
- 21) Watanabe H et al: Emerg Infect Dis,11,172-4 (2005)
- 22) 松本裕子ほか: 感染症学雑誌,80,674-679 (2006)
- 23) 中村竜也ほか: 感染症学雑誌,80,231-237 (2006)
- 24) 松下秀ほか: モダンメディア,54,202-209 (2008)
- 25) 北爪晴恵ほか: 日本食品微生物学会雑誌,25,36-41 (2008)
- 26) 塚本定三ほか: 病原微生物検出情報,25,99-100 (2004)
- 27) Murakami K et al: Microbiol.Immunol.43.293-296 (1999)
- 28) 厚生労働省医薬食品部 監視安全課 食中毒被害情報管理室: 病原微生物検出情報,30,206-207 (2009)