

サルモネラによる集団食中毒 —複数の血清型を検出した2事例について—

依田 清江, 小岩井健司

Two cases of food poisoning outbreak caused by mixed infection
with multiple serotypes of *Salmonella*

Kiyoe YODA, Kenji KOIWAI

I はじめに

近年、赤痢や腸チフスなどの経口感染症は減少したが、腸炎ビブリオやサルモネラ等による食中毒は、むしろ増加している。厚生省の食中毒統計によると、1991年までは、細菌性食中毒のうち腸炎ビブリオによる事例数が最も多かった。一方、1989年から増加し始めた *Salmonella* (*S.*) *Enteritidis* に起因する事例が増加し、1992年以後は腸炎ビブリオまたはサルモネラによる事例数が1位および2位を占めた。1996年以後は病原大腸菌による事例が増加しているが、サルモネラによる食中毒も依然として多い。

千葉県においても、食中毒の発生傾向は全国のそれと同様であり、サルモネラは細菌性食中毒の原因菌として、検出頻度の最も高いものの一つである。

一般に、1つの集団食中毒の原因菌としては1種類の菌、サルモネラの場合には1種類の血清型が検出されることが多い。多種類の血清型が分離された例もあるが、稀である。千葉県では1996年9月、非常に稀な血清型を含め5種類のサルモネラが検出された集団食中毒事例を経験した(事例1)。この事例の原因と推定された施設は他県であったため、十分な調査は出来なかったが、事件の概要と分離菌について紹介する。また、2001年9月には、4種類のサルモネラが原因と考えられる集団食中毒事例を経験した(事例2)¹⁾。原因食品を究明することは出来なかったが、複合汚染された1つの感染源が原因であると考えた解析結果を報告する。

II. 事件の概要

事例1

1996年9月8日から12日にかけて、木更津市内の高校生が九州方面へ修学旅行に行った。生徒452名と引率教師21名は文系と理系の2グループに分かれ、長崎県、熊本県および山口県と同じコースを逆回りで行った。2グループの宿泊施設、昼食場所等は同じだが、期日は異なっていた。ただし、9月10日は、コースのほぼ中間地点である長崎県内A施設で2グループが合流し、自由行動で昼食を摂った。帰路の12日頃から腹痛、下痢を主訴とする食中毒症状を呈するものが出始めた。9月19日に、学校から木更津保健所に通報があり、調査が始まった。

千葉県衛生研究所

(2002年1月18日受理)

事例2

2001年9月26日、千葉県内の小児科医より受診者の幼稚園児から *S. Enteritidis* が検出され、他に複数の発症者からサルモネラが検出されているらしいとの通報があった。管轄の市原保健所が調査した結果、千葉市内にある給食施設の弁当を喫食した市原市内の4つの幼稚園・託児施設のうち、3つの幼稚園児の多数が発症したことが判った。園児の調査は市原保健所で、給食施設関連の調査は千葉市保健所によって行われた。

III. 材料および方法

保健所、病院または民間検査機関で分離され、衛生研究所に送付された菌株を定法に従って同定した。血清型別は市販のサルモネラ抗血清(デンカ生研)を用いて実施したが、一部の菌株のH抗原は、抗血清が市販されていない型であることが判明したので、デンカ生研に依頼した。

同一血清型の菌の相同性を検討するため、DNAの制限酵素切断パターンをパルスフィールドゲル電気泳動法(PFGE)により検討した。制限酵素は *Bln I* を用いた。

菌株の解析結果と保健所の調査書に基づいて発生状況・原因を検討した。

IV. 結果および考察

事例1

表1はグループ別の発症状況を示す。理系の発症率は23.2%で文系の約3倍であった。保健所による喫食調査、発症調査および行動調査によると発症日は10日間にわたり、発症のピークが分散しているため原因食の喫食日、食品、提供施設等の特定は困難であった。

表1 発 症 状 況

グループ	参加者(人)	発症者(人)	発症率(%)*
文系	219	19	7.6
理系	224	52	23.2
合計	473	71	15.2

* 摂食者数は不明なので参加者数を母数とした

個人調査書によると、症状は下痢、腹痛、発熱であったが、有症期間が6日以上にわたる人、いったん快復してから1~5日後に再び症状の出た人が多数いた。通常、サルモネラによる食中毒

症状は2～3日で快復することが多い。本事例で症状が再発した人は、新たな感染があった可能性もある。そこで、症状が無くなってから2日以上後に再び症状の出た人は、新たに感染があったと考えて発症日別の集計に計上し発生状況を検討した(図1)。両グループの発症日は9月12日と17日にピークがあるが、12日のピークは理系の方が高く、17日のピークは両グループが同程度であった。これらのことから、本事例は前後の2つの集団発生の可能性がある。12日をピークとする集団発生についてみると、原因となった喫食は参加者全員に共通ではなく(全体の発症率は低い)、しかし両グループに発症者がいるので同一の場所、日時が推定された。そこで、9月10日のA施設における昼食が疑われ、喫食調査からスパゲッティ、ハンバーガー、ハンバーグ等が浮上したが特定は出来なかった。また、A施設のある長崎県に調査を依頼したが、現地では有症苦情がない等から調査の進展は無かった。

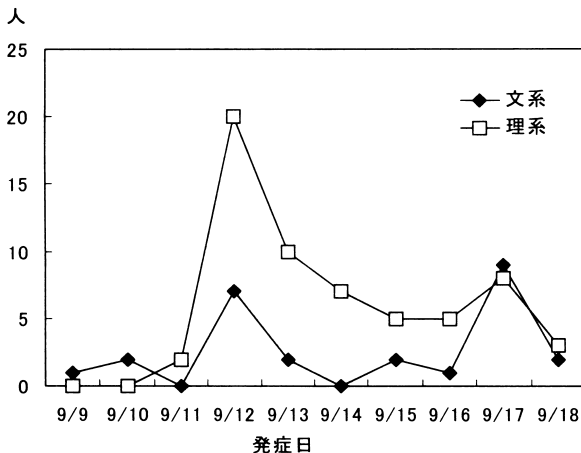


図1 発症状況(事例1)

表2に発症者のサルモネラ検出状況を示す。文系発症者19人のうち13人の検便を実施したが、サルモネラは検出されなかった。理系は発症者52人のうち42人の検便が実施された。当初の保健所の検査で、DHL分離培地上に白いコロニーを作るO9群の株が分離され、チフス菌を疑って、衛生研究所に血清型別の依頼があった。検査の結果、硫化水素産生能が弱い*S. Enteritidis*と同定された。一方、O9群で黒いコロニーの株(後に*S. Eastbourne*と判明)が分離され、さらにO8群の株も分離されたことから、サルモネラの混合感染が疑われた。そこで同一人の検体から多数のコロニーを検索した結果、20人から5種類の血清型*S. Apeyeme* (O8:z38:-), *S. Eastbourne* (O9:e,h:1,5), *S. Enteritidis* (O9:g,m:-), *S. Infantis* (O7:r:1,5) および *S. Tennessee* (O7:z29:-) 合計25株が分離された。このうち5人から、それぞれ2種類の血清型が分離された(表2)。

表2 サルモネラ検出状況

文系	被検者	13人						
	菌陽性者	0						
理系	被検者	42人						
	菌陽性者	20人						
菌陽性者の検出菌内訳 (合計25株)								
<i>S. Apeyeme</i>	○	○						
<i>S. Eastbourne</i>	○		○					
<i>S. Enteritidis</i>		○		○	○	○		
<i>S. Infantis</i>					○		○	
<i>S. Tennessee</i>						○		
検出者(人)	1	1	2	10	2	1	3	

以上のことから、9月12日をピークとする食中毒はサルモネラ複合感染が原因と考えられる。文系発症者から菌が検出されていないので、同一の原因ではない可能性もあるが、文系の検体採取日は理系のそれの約1週間後であること、文系の被検者は9月17日に発症した人が多いことからサルモネラが検出されなかったとも考えられる。9月17日をピークとする食中毒の原因は不明である。

本事例で検出された*S. Apeyeme* および *S. Eastbourne* は検出頻度の稀な血清型である。特に *S. Apeyeme* は、そのH抗原抗血清が日本では市販されていないこともあり、検出報告はない。CDC FoodNet annual report²⁹⁾によると1991～2001年に米国で検出されたサルモネラ396,173株のうち *S. Apeyeme* は2株、*S. Eastbourne* は94株あった。ちなみに、*S. Enteritidis* は83,396株であった。本事例の原因は不明であるが、稀な食品、環境等が関与しているかも知れない。

事例2

表3および図2は幼稚園別発症状況を示す。発症者のいる3幼稚園に共通する食品は当該施設の弁当のみであった。発症のピークは2001年9月15、16日であるが、初発は14日であること、9月13日と14日の休園児にも発症者がいること、大人用の弁当を喫食した職員には発症者がいないことから、9月12日に園児用に供された食品が原因の可能性が高い。12日のメニューは白飯、豚ヒレカツ、ごま枝豆、サラダかまぼこ、焼き海苔、あんずであったが、喫食者は幼児であり、喫食時から日にちも経過していたため、喫食調査から原因食品を推定することは出来なかった。また、検食および参考食品、環境の検査、従業員の検便等から食中毒菌は検出されなかった。

表3 発症状況

幼稚園	喫食者*(人)	発症者(人)	発症率(%)
A	305	58	19
B	394	18	4.6
C	234	3	1.3
D	16	0	0
計	949	79	8.3

*9月12日の喫食者

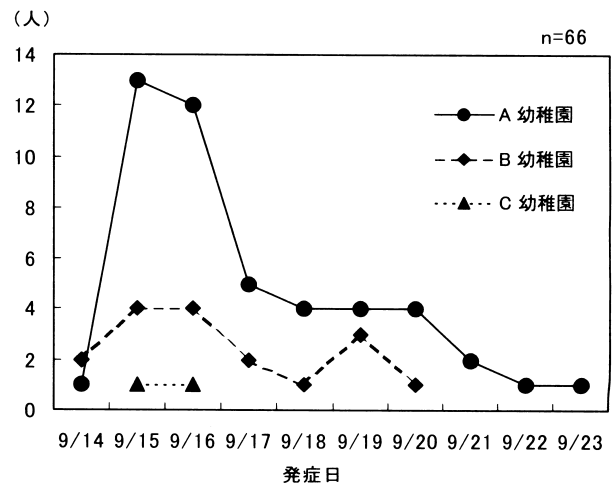


図2 有症者発生状況(事例2)

表4は、有症者および保菌者検出で分離されたサルモネラの血清型別検出状況である。A幼稚園児からは *S. Enteritidis*, *S. Infantis*, *S. Mbandaka* および *S. Virchow* が、B幼稚園児からは *S. Enteritidis* と *S. Infantis* が分離された。*S. Infantis*, *S. Mbandaka* および *S. Virchow* のO抗原はいずれもO7群であるが、H抗原はそれぞれ異なる。通常、保健所の検査ではO抗原の血清型別しか行わないので、一人の検体に複数種のサルモネラがいてもO抗原が同一の血清型は分離されない可能性がある。そ

こで、各検体につき3~10個のコロニーを再検査したところ、一人の有症者から *S. Enteritidis*, *S. Mbandaka* および *S. Virchow* が分離された。本事例は保健所への通報が遅れたため、菌検出の多くは発症後2週間以上経過している。したがって、検出菌の血清型分布が感染時のそれと一致するかどうか疑問であるが、少なくとも複数の血清型のサルモネラに汚染された食品が原因と考えられる。C幼稚園には食中毒症状を呈した園児が3人いたが検体は提出されなかった。

表4 サルモネラ検出状況 (血清型別)

幼稚園	被検者 (人)	菌陽性者 (人)	検出率 (%)	検出数 (株)					
				<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. Infantis</i>	<i>S. Mbandaka</i>	<i>S. Virchow</i>	O7**	計
A	197	55	27.9	31*	2	7*	15*	2	57
B	216	15	6.9	14	1	0	0	0	15
C	0								
D	0								

* 各1株は同一人から分離された

** 型別せず

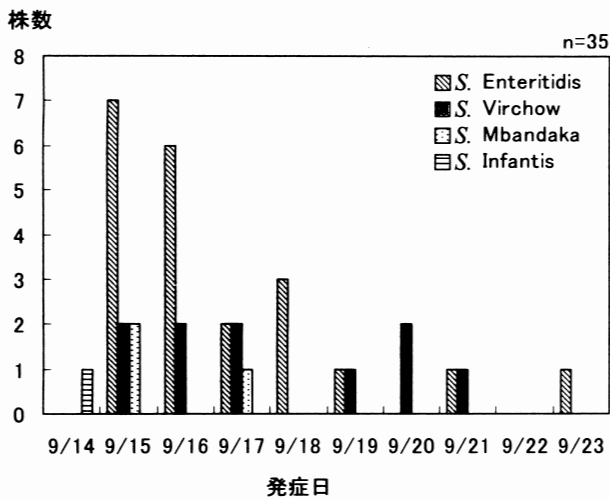


図3 サルモネラ検出状況・A幼稚園 (発症日別)

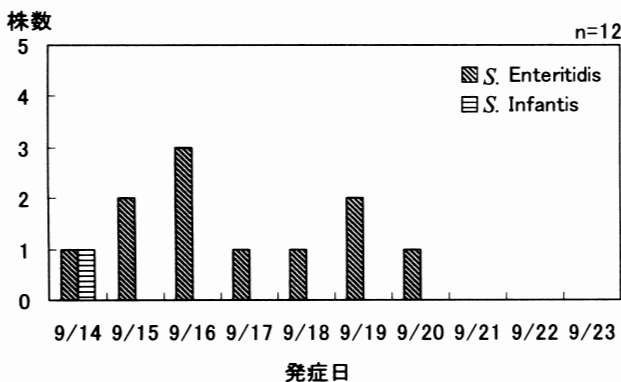
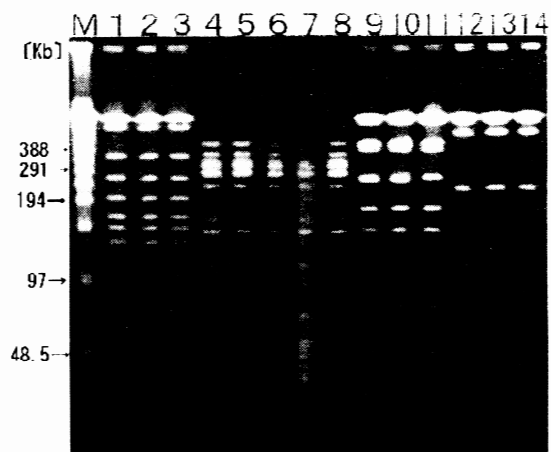


図4 サルモネラ検出状況・B幼稚園 (発症日別)

図3および図4は、各血清型の発症日別検出状況である。*S. Enteritidis*は9月15、16日をピークに、1週間以上にわたり検出された。*S. Mbandaka*と*S. Virchow*はA幼稚園児からのみ分離されたが、やはり1週間にわたり検出された。*S. Infantis*は食中毒発生の初期に、両幼稚園児から分離された。各血清型のPFGEパターンは発症の時期や幼稚園間による差がなかった(図5)。さらに、一人から3つの血清型が分離されたことから、本

事例は複数の血清型のサルモネラで汚染された1つの感染源から感染したと考えられる。全体に発症率が低く、幼稚園間で0~19%と差があること、幼稚園内でもクラスによって0~45%と差が大きいこと、原因食の喫食日を9月12日とすると潜伏期が3日以上と長いこと、発症がだらだらと長期にわたっていること等から原因食品の汚染菌数は非常に少なく、また汚染の度合いは不均一であったかもしれない。その結果、調理時間の差や調理してから喫食されるまでの輸送、保存過程の差、喫食中の時間差また個人の免疫力の差などによって発症率に大きな差が生じたのではないかと考えられる。



レーン	血清型	菌由来者の幼稚園	発症日
1	<i>S. Infantis</i>	A	9/14
2	<i>S. Infantis</i>	A	不明
3	<i>S. Infantis</i>	B	9/14
4	<i>S. Enteritidis</i>	A	9/15
5	<i>S. Enteritidis</i>	A	9/21
6	<i>S. Enteritidis</i>	B	9/15
7	<i>S. Enteritidis</i>	B	9/15
8	<i>S. Enteritidis</i>	B	9/20
9	<i>S. Mbandaka</i>	A	9/15
10	<i>S. Mbandaka</i>	A	9/15
11	<i>S. Mbandaka</i>	A	9/17
12	<i>S. Virchow</i>	A	9/15
13	<i>S. Virchow</i>	A	9/15
14	<i>S. Virchow</i>	A	9/20
M	Lambda Ladder		

図5 患者由来サルモネラのPFGEパターン (*Bln I*切断)

サルモネラ複合汚染による集団食中毒例は、1995年、米国で、ビーフジャーキーから *S. Kentucky*, *S. Montevideo* および *S. Typhimurium* 分離例がある³⁾。日本では1999年、*S. Oranienburg* および *S. Chester* で汚染されたイカ菓子による大規模な集団食中毒事例があった。また、秋田県では1999年に、中国への旅行者から多種類の病原大腸菌、サルモネラおよびカンピロバクターが分離されるという稀な事例があった⁴⁾。

一方、家畜の飼料から、複数の血清型が分離された例がある⁵⁾。また、イグアナ、カメ等の爬虫類は複数の血清型サルモネラを保有していることが知られている⁶⁾。上記2事例の感染源は不明であるが、様々な細菌で汚染されている非衛生的な環境、輸入食品、複雑な工程を経た加工食品、ペット等の意外な感染源が起因しているかもしれない。

謝 辞

発生状況の調査、菌の分離を行い、情報提供いただいた関係機関の担当者各位に深謝いたします。

文 献

- 1) 依田清江, 小岩井健司. 2002. サルモネラ複合感染による集団食中毒事例－千葉県. 病原微生物検出情報23:16-17.
- 2) CDC. 2002. *Salmonella*: Annual summary, 2001. FoodNet annual report: 4-40.
- 3) CDC. 1995. Outbreak of salmonellosis associated with beefjerky. MMWR44:785
- 4) 八柳潤, 斎藤志保子, 伊藤功, 佐藤宏康, 宮島嘉道. 2000. 中国へ修学旅行した高校生がEHEC O157:H7など複数の下痢源性細菌に集団感染した事例の概要－秋田県. 病原微生物検出情報21:94-95.
- 5) Kazutoshi Shirota, Hiromitsu Katoh, and Koichi Otuki. 2000. *Salmonella* contamination in commercial layer feed in Japan. Avian Pathology. 789-791.
- 6) Burnham BR, Atchly DH, DeFusco RP, Ferris KE, Zicarelli JC, Lee JH and Angulo FJ. 1998. Prevalence of fecal shedding of *Salmonella* organisms among captive green iguanas and potential public health implications. J Am Vet Med Assoc 213. 48-50.