

わが国で発生した *Salmonella*. Enteritidisによる食中毒の症状 及び潜伏時間の解析

Analysis of Clinical Symptoms and Incubation Period of Food Poisoning Patients Caused by *Salmonella* Enteritidis

阿部 和男 渡辺 丈夫

Kazuo ABE, Takeo WATANABE

キーワード：サルモネラ，食中毒，症状，潜伏時間

Key Words : *Salmonella* , Food Poisoning , Clinical Symptoms , Incubation Period

1982～1995年までにわが国で発生した *Salmonella* Enteritidisを原因物質とする203事件を収集・整理し、食中毒事件別の患者の症状（下痢・嘔吐・発熱）の発生率及び潜伏時間について、学校給食・保育園給食とそれ以外の調理業態の2群に区分して解析した。その結果、学校給食・保育園給食を原因とする *S. Enteritidis* 食中毒の各事件の多発潜伏時間の平均値はそれ以外の調理業態より有意に長かった。そこで今回、2群別の症状及び潜伏時間の特徴を表した原因菌種推定表を作成し解析に用いた。これによって学校給食・保育園給食ではその他の調理業態を原因とする *S. Enteritidis* 食中毒より下痢の発生率は低く、かつ激しい症状を呈する患者の割合が低い事件が多いことが分かった。しかし、高い熱を呈する者の割合はやや高い傾向がみられた。このことから、学校給食・保育園給食の食中毒の原因究明に当たっては、長い潜伏時間と比較的軽度な下痢症状を呈するサルモネラ食中毒を考慮して調査する必要があると考えられる。

1 はじめに

1990年以降、わが国ではサルモネラ属菌による食中毒は著しく増加しており、その食中毒予防対策は食品衛生上重要な課題となっている。特に、患者発症の何日前まで遡って原因究明調査を実施すべきかを判断するための根拠となる食中毒の潜伏時間についての知見は、食中毒対策上重要である。しかし、サルモネラ属菌による食中毒の潜伏時間は一般的に8～48時間¹⁾とされているにもかかわらず、わが国の小中学校及び保育園の給食（以下学校給食とする）を原因とするサルモネラ属菌による食中毒では、患者の平均潜伏時間が60～120時間と非常に長い事件が多く発生しており、本菌による潜伏時間についてはさらに検討が必要と思われる。

筆者らは、これまでに食中毒の原因究明のための疫学調査での活用を目的として過去の食中毒の疫学データ（原因菌種・患者の症状・潜伏時間等）を収集、整理及び解析し、原因菌種別に食中毒患者の症状及び潜伏時間の特徴を表した原因菌種推定表を作成し報告した^{2,3)}。しかし、前報では学校給食を原因とする潜伏時間の長いサルモネラ食中毒については十分、解析されていないことからこれらを除いて集計し解析した。今回、*S. Enteritidis* 食中毒について、学校給食とその他の調理業態による食中毒とを区分し、2群別の症状及び潜伏時間の特徴を表した原因菌種推定表を作成・解析した結果、若干の知見を得たので報告する。

2 材料及び方法

2.1 事件データの収集

推定表の作成には、宮城県内で発生した食中毒事件の調査報告書、全国の都道府県及び政令指定都市から提供を受けた食中毒事件調査報告書の中で、症状（下痢・嘔吐・発熱）と潜伏時間が調査されている *S. Enteritidis* による単一暴露と推定された203事件を対象とした。次に、これらの食中毒事件について学校給食とそれ以外の調理業態（飲食店、旅館、病院給食、社会福祉施設、食品製造業、事業所、家庭）を原因とする食中毒の2群に区分して解析した。なお、調査項目別の調査件数を表1に示す。

表1 *S. Enteritidis*食中毒事件データの収集

調理実態	各症状の発生率 の調査件数	下痢・嘔吐の回数， 発熱体温の調査件数			潜伏時間 調査件数
		下痢	嘔吐	発熱	
学校・保育園給食	47	17	13	18	43
その他の調理業態	156	92	82	91	128
合計	203	109	95	109	171

2.2 学校給食とそれ以外の調理業態を原因とする食中毒事件の多発潜伏時間の比較

学校給食とそれ以外の調理業態別に多発潜伏時間を算出し各群間で比較した。各群間における比較は一元配置

分散分析を用い、有意水準は危険度 1%未満($P < 0.01$)とした。なお、多発潜伏時間の算出方法については、項目 2.4.1 で示す。

2.3 各症状(下痢、嘔吐、発熱)の発生率別の事件構成割合と数値・記号化

各事件ごとに下痢・嘔吐・発熱を示した患者の割合、及びこれらの症状の程度(強度)について学校給食とそれ以外の調理業態別に解析した。

2.3.1 下痢発生の事件構成割合

S. Enteritidisによる各食中毒事件において、下痢を示した患者数の割合を下痢発生率として求め、これに従って事件を10%ごとに学校給食とその他の調理業態別に区分した。次に、下痢発生率に基づいて区分された事件の構成割合を求め、この事件の構成割合を、事件が全く見られない0%を(N)、2%未満(n)、2~5%未満(0)、 $10 \pm 5\%$ (1)、 $20 \pm 5\%$ (2)、以下同様に・・・ $80 \pm 5\%$ (8)、 $90 \pm 5\%$ (9)として数値・記号化した(表2)。なお、事件構成割合の数値・記号化においては、一部補正を行った(補正方法については、項目2.5.1で示す)。また、下痢患者の中で5回以上の下痢を示した者の割合を「5回以上の下痢発生率」として下痢強度の指標とし、下痢発生率の場合と同様に事件を区分し、各事件構成割合を算出して、それらを数値・記号化した(表2)。

2.3.2 嘔吐発生と事件構成割合

下痢発生の場合と同様に、嘔吐発生率及び「5回以上の嘔吐発生率」に基づいて区分された各事件の構成割合を求めて、それらを数値・記号化した。

2.3.3 発熱発生と事件構成割合

発熱(37.0以上を示した者)を示した患者の割合を発熱発生率として求め、発熱発生率に基づいて区分された事件の構成割合を算出して、それらを数値・記号化した。また、発熱を示した患者の中で38.0及び39.0以上の発熱を示した割合をそれぞれ「38以上の発熱発生率」及び「39以上の発熱発生率」として求め、これに基づいて区分された各事件の構成割合を算出して、それらを数値・記号化した(表3)。

2.4 多発潜伏時間別の事件構成割合と数値・記号化

2.4.1 多発潜伏時間

各食中毒事件において、潜伏時間(3時間ごと)別に患者数を区分して、それに基づく患者発生率を求め、患者発生の最も多い潜伏時間を多発潜伏時間とした。なお、患者多発のピークが複数みられる場合には、患者発生が最も多い潜伏時間の区分の患者発生率が他のピークの発生率に比べ、5%以上高い場合にのみ多発潜伏時間とした。また5%以下の場合、両方の区分の中央値を多発潜伏時間として表した。

表2 学校給食・保育園給食施設におけるS. Enteritidis食中毒の下痢発生率に基づく事件構成割合と数値・記号化

下痢発生率 (%)	下痢発生			5回以上下痢発生		
	事件数	事件構成割合 (%)	数値・記号化	事件数	事件構成割合 (%)	数値・記号化
100	2	4.3	0	0	0	N
90~<100	9	19.1	2	0	0	N
80~<90	11	23.4	2	0	0	N
70~<80	8	17.0	2	1	5.9	1
60~<70	7	14.9	1	3	17.6	11.8*1
50~<60	7	14.9	1	1	5.9	11.8
40~<50	2	4.3	0	8	47.1	5
30~<40	0	0	n	2	11.8	1
20~<30	1	2.1	1.1	0	11.8	1
10~<20	0	0	N	0	0	N
0~<10	0	0	N	0	0	N
0	0	0	N	0	0	N
合計	47	100		17	100	

* 1 (補正1) 下痢発生率30~<40%で事件構成割合は0%、発生率20~<30%で事件構成割合2.1%であることから、項目2.5.1の補正方法によりこれらを平均して表した。5回以上下痢発生率も同様に平均して表した。

表3 学校給食・保育園給食以外の調理業態におけるS. Enteritidis食中毒の発熱発生率に基づく事件構成割合の数値・記号化

下痢発生率 (%)	発熱発生			38以上の発熱発生		
	事件数	事件構成割合 (%)	数値・記号化	事件数	事件構成割合 (%)	数値・記号化
100	9	5.8	1	2	2.2	N
90~<100	23	14.7	1	12	13.2	15.9*1
80~<90	33	21.2	2	17	18.7	15.9
70~<80	29	18.6	2	16	17.6	1
60~<70	27	17.3	2	20	22.0	1
50~<60	18	11.5	1	16	17.6	1
40~<50	11	7.1	1	5	5.5	5
30~<40	4	2.6	0	3	3.3	1
20~<30	1	0.6	n	0	0	1
10~<20	1	0.6	n	0	0	N
0~<10	0	0	N	0	0	N
0	0	0	N	0	0	N
合計	156	100		91	100	

* 1 (補正1) 項目2.5.1の補正方法により平均して15.9%とした。

2.4.2 多発潜伏時間と事件構成割合

学校給食以外の調理業態を原因とする食中毒については多発潜伏時間に基づいて事件を区分し、さらにそれらの事件構成割合を求め、数値・記号化した(表4)。

事件構成割合の数値・記号化においては、一部補正を行った(補正方法については、項目2.5.2で示す)。

なお、多発潜伏時間による事件数(事件構成割合)は一般に正規分布を示すが、今回、収集した学校給食を原因とする食中毒については、広範囲の潜伏時間で発生している上に件数が少なく、正規分布としての分布が不明確なために事件構成割合の数値・記号化は行わなかった。

表4 学校給食・保育園給食以外の調理業態におけるS. Enteritidis食中毒の多発潜伏時間に基づく事件構成割合と数値・記号化

多発潜伏時間	事件数	事件構成割合(%)	数値・記号化
6 ~ < 9	0	0	N
9 ~ < 12	14	10.9	8.6*2
12 ~ < 15	8	6.3	8.6
15 ~ < 18	11	8.6	1
18 ~ < 21	19	14.8	1
21 ~ < 24	22	17.2	2
24 ~ < 27	15	11.7	1
27 ~ < 30	7	5.5	6.6*2
30 ~ < 33	10	7.8	6.6
33 ~ < 36	4	3.1	3.9*2
36 ~ < 39	5	3.9	3.9
39 ~ < 42	6	4.7	3.9
42 ~ < 45	2	1.6	0.9*2
45 ~ < 48	0	0	0.9
48 ~ < 51	0	0	0.9
51 ~ < 54	1	0.8	0.9
54 ~ < 57	2	1.6	0.9
57 ~ < 60	2	1.6	0.9
60 ~ < 63	0	0	N
合計	128	100	

* 2(補正2)多発潜伏時間9 ~ < 12の事件構成割合は10.9%、12 ~ < 15の事件構成割合は6.3%であることから、項目2.5.2の補正方法によりこれらを平均して表した。その他の区分でも正規分布に基づいて同様に平均して表した。

2.5 事件構成割合の補正と数値・記号化

2.5.1 各症状別による事件構成割合の補正と数値・記号化

下痢、嘔吐及び発熱を示した患者数の割合、及びこれらの各症状の程度(強度)による症状発生率については、各発生率における事件数(事件構成割合)は一般にほぼ正規分布を示しており、この分布を示さない場合、事件構成割合を平均して表した(表2の補正1)。

2.5.2 多発潜伏時間による事件構成割合の補正と数値・記号化

多発潜伏時間による事件が正規分布を示さない場合、事件構成割合を平均して数値・記号化した(表4の補正2)。

3 結 果

3.1 学校給食とそれ以外の調理業態における多発潜伏時間の比較

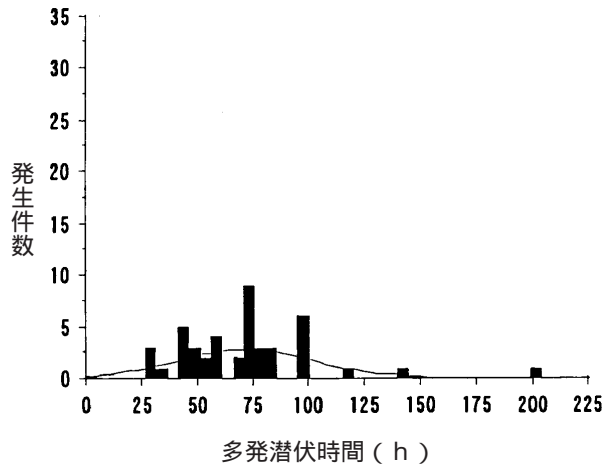
学校給食を原因とするS. Enteritidis食中毒の多発潜伏時間の平均値は71.6時間(27.0時間 ~ 204.0時間)で、それ以外の調理業態の24.1時間(7.0時間 ~ 59.0時間)より有意に長かった(表5、図1)。

表5 学校給食・保育園給食とその他の調理業態におけるS. Enteritidis食中毒の多発潜伏時間

	事 例 数	多発潜伏時間の平均値±標準偏差(h)	範囲(h)
学校・保育園給食	43	71.6±31.2	27.0~204.0
その他の調理業態	128	24.1±10.7*	7.0~59.0
合計	171	-	-

2群間の比較はANOVAを用いた後、Scheffeを使用して行った。*P値<0.01

(A)学校給食・保育園給食(43件)



(B)その他の調理業態(飲食店、病院、家庭等)(128件)

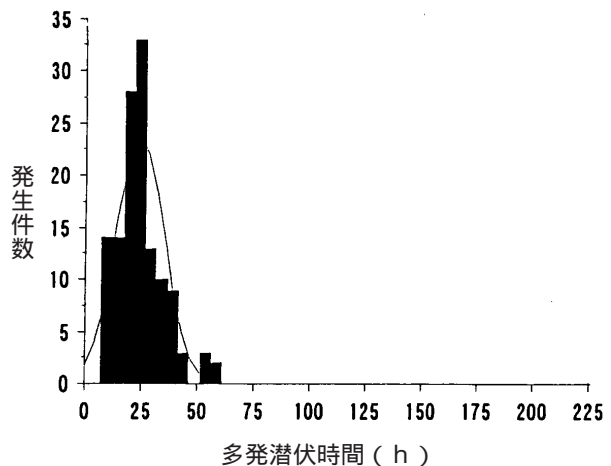


図1 学校給食・保育園給食とその他の調理業態におけるS. Enteritidis食中毒の多発潜伏時間

3.2 症状及びその強度に基づく事件構成割合の数値・記号化による原因菌種推定表

各症状における発生率に対応した事件構成割合について、学校給食とそれ以外の調理業態との2群に区分し、それぞれ原因菌種推定表を作成した。

3.2.1 学校給食におけるS. Enteritidis食中毒の事件構成割合

- ① 患者の下痢発生率が70～<100%の各区分で、S. Enteritidis食中毒事件の60%前後（数値合計6）が発生しており、高い下痢発生率を呈する事件がやや多い。また、下痢患者の中で5回以上の下痢を呈する者の割合が50%未満の事件は、S. Enteritidis食中毒事件の70%前後（数値合計7）にみられ、激しい下痢を呈する者の割合は高い事件は多とは言えない（表6）。
- ② 嘔吐発生率が0～<20%の事件がS. Enteritidis食中毒事件の80%前後（数値合計8）にみられ嘔吐発生率はかなり低い事件が多い。また、すべての事件で嘔吐患者の中の5回以上を呈する者が20%未満であり、激しい嘔吐を呈する者の割合が低い事件が大半である（表6）。
- ③ 発熱発生率が60～<80%の事件がS. Enteritidis食中毒事件の60%前後（数値合計6）にみられ高い発熱発生率の事件がやや多い。また発熱を呈する患者の中で38以上の発熱がみられる患者の割合が50～<80%の事件が事件全体の80%前後（数値合計8）だったが、38以上の患者の割合が90%以上の事件や39以上の患者の割合が40%以上の事件は1件もなかった（表6）。

3.2.2 学校給食以外の調理業態におけるS. Enteritidis食中毒の事件構成割合

- ① 患者の下痢発生率が90～<100%の各区分で、S. Enteritidis食中毒事件の50%前後（数値5）、80～100%の各区分では事件の80%前後（数値合計8）がこの区分で発生しており、学校給食よりも高い下痢発生率を呈する事件が多い。また、下痢患者の中で5回以上の下痢を呈する者の割合が50～<90%の事件は、事件全体の80%前後（数値合計8）もみられ、激しい下痢を呈する者の割合が高い事件が多い（表7）。
 - ② 嘔吐発生率が0～<30%の事件がS. Enteritidis食中毒事件の70%前後（数値合計7）にみられ嘔吐発生率は低い事件が多い。また、嘔吐患者の中で5回以上を呈する者が0%の区分では事件の30%前後（数値3）、10～<30%の区分では事件の40%前後（数値合計4）で軽い嘔吐を呈する事件が多いが、30～<60%の区分でも事件の30%（数値合計3）もみられ、嘔吐の強度のやや強く現れた事件も散発している（表7）。
- 発熱発生率が60～<90%の事件がS. Enteritidis食中毒事件の60%前後（数値合計6）にみられ高い発熱発生率の事件が多い。また発熱を呈する患者の中で38以上の発熱がみられる患者の割合が50%以上の事件が大半で、38以上の患者の割合が80%以上の区分では事件の40%前後（数値合計4）、39以上の患者の割合が40～<70%の区分で事件の30%前後（数値合計3）を占めており、高い発熱を呈する事件が多い（表7）。

表6 学校給食・保育園給食施設におけるS. Enteritidis食中毒の各症状に基づく事件構成割合の一覧表

各症状の発生率(%)	下痢・嘔吐・発熱発生率に基づく事件構成割合			下痢・嘔吐・発熱の症状の強度に基づく事件構成割合			
	下痢	嘔吐	発熱	5回以上の下痢発生率	5回以上の嘔吐発生率	38以上の発熱発生率	39以上の発熱発生率
100	0	N	N	N	N	N	N
90～<100	2	N	0	N	N	N	N
80～<90	2	n	1	N	N	1	N
70～<80	2	n	4	1	N	2	N
60～<70	1	n	2	1	N	3	N
50～<60	1	n	1	1	N	3	N
40～<50	0	n	1	5	N	1	N
30～<40	n	0	1	1	N	n	3
20～<30	n	1	0	1	N	n	5
10～<20	N	6	0	N	6	n	2
0～<10	N	2	N	N	3	N	1
0	N	0	N	N	1	N	N

表7 学校給食・保育園給食施設以外の調理業態におけるS. Enteritidis食中毒の各症状に基づく事件構成割合の一覧表

各症状の発生率(%)	下痢・嘔吐・発熱発生率に基づく事件構成割合			下痢・嘔吐・発熱の症状の強度に基づく事件構成割合			
	下痢	嘔吐	発熱	5回以上の下痢発生率	5回以上の嘔吐発生率	38以上の発熱発生率	39以上の発熱発生率
100	3	N	1	0	n	0	0
90～<100	5	n	1	1	n	2	n
80～<90	1	n	2	2	n	2	n
70～<80	1	n	2	2	0	2	n
60～<70	0	n	2	2	0	2	1
50～<60	N	0	1	2	1	2	1
40～<50	N	1	1	1	1	1	1
30～<40	N	1	0	0	1	0	2
20～<30	N	2	n	0	2	N	3
10～<20	N	3	n	n	2	N	2
0～<10	N	2	N	N	0	N	1
0	N	1	N	N	3	N	0

3.3 多発潜伏時間に基づく事件構成割合の数値・記号化による原因菌種推定表

学校給食以外の調理業態による*S. Enteritidis*食中毒について、区分された潜伏時間に対応した多発潜伏時間別の事件構成割合を数値・記号化して表4に示した。多発潜伏時間が21～<24時間で、事件の20%前後と最も多いが、7～<33時間に大半の事例が分布している。

4 考 察

学校給食を原因とする*S. Enteritidis*食中毒では、それ以外の調理業態によるものと比較すると多発潜伏時間は有意に長く、一方、下痢発生率や下痢患者中の5回以上の下痢を呈する者の割合が低い事例が多いことが分かった。嘔吐については2群ともに軽い事例が多く大きな差はみられなかったが、学校給食以外の調理業態では嘔吐患者中の5回以上の嘔吐を示す患者の割合が30～<60%に事例全体の30%前後分布するなど、嘔吐の強度の強く現れた事例も散発している。発熱については2群とも発熱発生率が高い事例が多いという共通点がみられたが、学校給食以外の調理業態では39以上の発熱発生率が40～<70%の事例が事例全体の30%前後にみられるなど、高熱を呈する患者の割合が高い事例が散発している点で学校給食との差がみられる。

一方、小田らは、1998年に福岡市の保育園給食を原因で発生した*S. Enteritidis*食中毒事件の平均潜伏時間が110時間と長く、かつ検食の検査結果から患者の摂取菌量は23～39個と極めて少なかったと推定し報告している⁴⁾。またその他の摂取菌量不明の長い潜伏時間を呈するサルモネラ食中毒の報告⁵⁻⁹⁾もみられることから、摂取菌量が潜伏時間や症状に影響して、2群間で潜伏時間や症状に差が生じている可能性が考えられる。この他にも学校給食の調理内容や調理形態、患者の若年齢との関連も考えられ、現在、その要因について解析を進めている。今回の調査結果から、学校や保育園の給食を原因とする食中毒の原因究明に当たっては、長い潜伏時間と比較的軽度な下痢症状を呈するサルモネラ食中毒を考慮して調査する必要があると思われる。

5 謝 辞

食中毒事件の情報を提供していただいた三重県鈴鹿保健所の長坂祐二先生及び桑名保健所の竹内義廣先生、奈良県を始めとする都道府県並びに政令指定都市の担当課の諸氏に感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) Horinic RB. Nontyphoid salmonellosis. In Hoerprich PD, Jordan MC, Ronald AR, eds. Infectious diseases. 5th ed. Philadelphia: JB Lippincott Co, 1949: 741-7.
- 2) 阿部和男, 品川邦汎: 食中毒疫学データに基づく原因菌種推定の試み: 1. 食中毒患者の症状及び潜伏期による推定表の作成: 食微誌, 1995; 12: 187-192
- 3) 阿部和男, 品川邦汎: 演習, 食中毒疫学データに基づく原因菌種推定の試み: 2. 原因菌種推定表の活用・演習: 日食微誌, 1996; 2: 257-260
- 4) 小田隆弘, 香月隆延, 椿本亮, 財津修一: 少数菌数の*Salmonella Enteritidis*による集団食中毒事件: 食微誌, 1998; 15: 167-172
- 5) Bille BO, Mellbin T, Nordbring F. An extensive outbreak of gastroenteritis caused by *Salmonella* Newport. I. Some observations on 745 known cases. Acta Med Scand 1964; 175: 557-67.
- 6) Seals JE, Parrott PL, McGowan JE, Feldman RA. Nursery salmonellosis: delayed recognition due to unusually long incubation period. Infect Control 1983; 4: 205-8.
- 7) Cowden JM, O'Mahony M, Bartlett CLR, Rana B, Smyth B, Lynch D, Tillett H, Ward L, Roberts D, Gilbert RJ, et al. A national outbreak of *Salmonella* Typhimurium DT 124 caused by contaminated salami sticks. Epidemiol Infect 1989; 103: 219-25.
- 8) O'Mahony M, Barnes R, Stanwell-Smith R, Dichens T, Jephcott A. An outbreak of *Salmonella* Heidelberg infection associated with a long incubation period. J Public Health Med 1990; 12: 19-21.
- 9) Nagai K, Mori T, Tsuda S, Izumiya H, Terajima J, Watanabe H. Prolonged incubation period of salmonellosis in an outbreak of *Salmonella Enteritidis* infection. Microbiol Immunol 1999; 43: 69-71.