

長崎市における1998年5月の赤痢集団発生に関する疫学調査

コバ	クカシ	アリサワ	コウキチ	タカハシ	タツヤ
木場	隆司*	有澤	孝吉*	高橋	達也*
リュウ	シャオチエ	ヨコオ	ミチヨ	コサカ	アキコ
劉	暁潔*	横尾	美智代*	小坂	哲子*
マツダ	ジョウシュウ	イフク	アキラ	サイトウ	ヒロシ
松田	静宗 ^{2*}	伊福	彰 ^{3*}	齋藤	寛*

目的 1998（平成10）年5月、長崎市内の同一キャンパス内にある某大学および同附属高校の学生・生徒に集団赤痢が発生し、患者数は821人に達した。これらの患者の糞便からソネネ赤痢菌が検出され、長崎市保健所は汚染された学内専用簡易水道水（以下は学校水道水と略す）が原因と断定した。本研究の目的は当該学園の学生・生徒に対して行った質問紙調査をもとに、本集団赤痢の疫学的特性を明らかにし、今後の予防対策に資することである。

方法 1998年6月、上記学園の全学生・生徒2,863人を対象として質問紙調査を行った。質問項目は性、年齢、所属、学年、住居の種類、トイレの種類、赤痢集団発生前の学校水道水の摂取状況、主な食事の場所、普段の飲み物の種類、手洗いの実施状況、症状出現の有無とその内容、症状初発日、症状消失日、検便を受けたかどうか、赤痢菌の検出の有無などである。全対象者の78.1%に当たる2,237人から有効回答を得た。潜伏期間に対数正規分布を仮定した最尤推定法により曝露日を推定した。また、症状出現に関連する要因を多重ロジスティック回帰分析によって解析した。

結果 推定された曝露日は1998年5月8日（95%信頼区間7.2-8.5）であった。潜伏期間の幾何平均値は6.2日であった。下痢、発熱、腹痛などの症状出現に独立かつ有意に関連していた項目は、「大学生または大学院生」、「学生寮に居住」、「主な昼食の場所が学内」であった。また、「学校水道水の摂取頻度」と症状出現頻度との間に有意な量・反応関係が認められた（ $P < 0.01$ ）。一方、「休憩時間に飲む物の種類」、「クラブ活動時に飲む物の種類」、「手洗いの状況」および「トイレの種類」は、いずれも症状出現頻度と関連していなかった。

結論 本調査の結果は、今回の集団赤痢発生が学校水道水を介した水系感染であることを支持すると考えられた。井戸水を使用している簡易水道を設置している学校その他の施設においては飲水の安全性について格別の注意・点検が必要である。

Key words : 伝染病, 集団発生, 細菌性赤痢, ソネネ赤痢菌, 疫学

I はじめに

1998（平成10）年5月14日、長崎市内開業医より下痢を主症状とする食中毒の疑いのある某大学学生5人の届け出があった。その後、同様の症状

を訴える患者が多発し、その数は数日で300人を超えた。そして、これらの患者の糞便からソネネ赤痢菌が検出された^{1,2)}。

同年5月14日の長崎市による初動調査において感染源として学校水道水が疑われたので、同日14時に同水道水の飲用を禁止した。そして、5月18日に至り、5月16日に採取した学校水道水の原水に用いている学内井戸水から患者と同型のソネネ赤痢菌が検出された。これにより長崎市保健所は学校水道水による集団赤痢発生と断定した。同日、当該の学内井戸を閉鎖するとともに、これを

* 長崎大学医学部社会医学講座（衛生学教室）

^{2*} 長崎市保健所

^{3*} 長崎総合科学大学

連絡先：〒852-8523 長崎市坂本 1-12-4

長崎大学医学部社会医学講座（衛生学教室）

齋藤 寛

原水とする学校水道水の使用を全面的に差し止めた。本集団赤痢発生は6月5日の二次感染者1例をもって終息したが、長崎市保健所の発表によれば総計821人におよぶ患者発生があり、最近20年間でこのわが国における最大規模の集団赤痢発生となった¹⁾。

本論文の目的は、赤痢の集団発生が終息し、学校が再開されて間もない1998年6月2日および3日に登学した学生・生徒を対象にして行った質問紙調査をもとにして、本集団赤痢の疫学的特性を明らかにして今後の予防対策に資することである。

II 対象および方法

1. 対象集団

当該学園においては5月26日(火)に高校の授業が、また5月29日(金)には大学の講義が再開された(表1)。その翌週の6月2日(火)および3日(水)に登校した全学生・生徒を対象にして、授業時間の最初に教室において自記式質問票を配布して記入してもらい、直ちに回収した。

2. 自記式質問票

長崎市保健所ならびに当該大学の協力のもとに著者らが自記式質問票を作成した。調査に際しては調査目的、質問から得られた情報は医学的研究にのみ使用すること、結果を学術出版物として公表するが個人のプライバシーを侵すことは決してないことを口頭で説明し、調査票にもその旨を明記した。調査票は無記名とした。

質問項目は性、年齢、所属、学年、住居の種類、トイレの種類、赤痢集団発生前の学校水道水の摂取量およびその摂取回数、主な食事の場所、普段の飲み物の種類、手洗いの実施状況、症状出現の有無とその内容、症状初発日、症状消失日、入院または通院の有無とその期間、検便を受けたかどうか、検便をいつどこで受けたか、赤痢菌の検出の有無などであった。

3. 赤痢菌の検出方法

大便からの赤痢菌の分離同定は通常の方法によったが、水からの検出は前処置として検水5~10リットルを0.45 μm のメンブランフィルターで吸引濾過し、フィルターを増菌培養した。培養検査にはトリプトソイブrossを用いた。分離培地はSSおよびBTB寒天培地を併用した。また、PCR法、薬剤感受性試験、PFGE法によるDNA

表1 長崎市における1998年5月の赤痢集団発生の経過

発年月日	対応および発表された内容
1998年 5月14日(木)	長崎市内開業医より下痢を主症状とする食中毒の疑いのある某大学学生5人の届け出。同市が調査を開始。同日14時、当該大学内の食堂の使用および学校水道水の飲用を禁止。同市は患者数48人と発表。
5月15日(金)	長崎市は対策本部を設置。長崎市保健所は患者の大便細菌培養検査において13検体中10検体に赤痢菌(ソネネ第一相)凝集反応を確認。同市は集団赤痢の疑いが強いこと、原因は大学の飲料水と推定されること、発症者は同日現在359人(うち入院患者121人)と発表。
5月16日(土)	当該大学および附属高校を閉鎖。長崎市はソネネ赤痢菌による赤痢集団発生と断定、患者数509人(うち入院患者173人)と発表。検便受診者544人中56人(10.3%)に赤痢菌を証明。
5月17日(日)	長崎市は患者数573人(うち入院患者241人)と発表。
5月18日(月)	5月16日に採取した学内専用簡易水道の原水に用いていた学内井戸水から患者と同型のソネネ赤痢菌を検出。検便受診者1,290人中22人(1.7%)にソネネ赤痢菌が陽性。
5月19日(火)	厚生省による調査実施。
5月20日(水)	長崎市は二次感染者3人発生と発表。
5月26日(火)	附属高校の授業再開。長崎市は累計患者数が800人を越えたこと(うち入院患者326人)、ただし、すでに退院した者270人と発表。
5月29日(金)	大学の講義再開。
6月2日(火) ~3日(水)	著者らによる自記式質問票調査実施。

解析を行った。長崎市による検査総数は7,538件であった¹⁾。

長崎県衛生公害研究所および国立感染症研究所によるPFGE法によるDNA解析において、学校水道水の原水に使用されていた学内井戸水から分離された菌株と患者(二次感染者を含む)から分離された菌株とが同一タイプであることが確認された^{1,2)}。

4. 赤痢患者の定義

質問票では、「今度の赤痢集団発生で何か症状がありましたか?」と尋ね、「はい」と「いいえ」の二者選択で答えてもらった。その上で、「はい」と答えた人に対し細菌性赤痢のもっとも頻度の高い消化器症状である下痢、腹痛、吐き気、嘔吐の4項目、ならびに消化器症状以外の主要症状である発熱、寒気、頭痛の3項目を尋ねた。さらに自

由記載方式の「その他」を加え、合計8個の質問項目に無制限複数回答方式で答えてもらった。本論文では「症状あり」と答えた男女750人を赤痢患者と定義して解析を行った。

5. 統計解析

「症状があった」と答えた750人のうち症状初発日を記載していた者は720人であった。この720人の症状初発日をもとに、丹後により提案された潜伏期間に対数正規分布を仮定した最尤推定法³⁾により、曝露時点および95%信頼区間を求めた。症状出現に関連する要因を多重ロジスティック回帰分析によって検討し、オッズ比およびその95%信頼区間を求めた。統計解析パッケージとしてS-PLUS および SAS を使用した。

III 結 果

1. 質問票回収率 (表 2)

対象者 (在籍者) の総数は2,863人で、うち男性は2,512人 (87.7%)、女性は351人 (12.3%) であった。所属別にみると、高校が708人 (24.7%)、大学が2,097人 (73.2%)、大学院が58人 (2.0%) であった。

回答者総数は2,591人 (対象者総数の90.5%) であったが、性、年齢、所属または症状の有無の記載のない354人を除外した。全対象者の78.1%に当たる有効回答者2,237人から得た質問票を解析に用いた。

高校、大学、大学院の有効回答率は、男性ではそれぞれ87.0%、74.5%、81.1%であり、女性では86.4%、81.8%、60.0%であった。なお、女性の大学院が他の群に比較してかなり回答率が低かったが、対象者総数はわずか5人であった。男女あわせての有効回答率は高校、大学、大学院がそれぞれ86.9%、75.2%、79.3%であった。

2. 症状初発日の分布と推定平均曝露日

表3に症状初発日の分布を示した。症状初発日が5月7日、8日、9日と回答した各1人、合計3人を除いた場合の最尤法により推定された曝露日およびプロファイル尤度に基づく95%信頼区間は5月8日 (7.2-8.5) であった。

曝露日を5月8日と仮定すると潜伏期間の幾何平均は6.2日となった。症状初発日が判明している720人の症状初発日の相対度数分布および推定された対数正規分布を図1に示した。

表2 調査対象者の性・所属・回答率

		高校	大学	大学院	合計
男	対象者総数	554	1,905	53	2,512
	有効回答者	482	1,419	43	1,944
	有効回答率 (%)	87.0	74.5	81.1	77.4
女	対象者総数	154	192	5	351
	有効回答者	133	157	3	293
	有効回答率 (%)	86.4	81.8	60.0	83.5
合計	対象者総数	708	2,097	58	2,863
	有効回答者	615	1,576	46	2,237
	有効回答率 (%)	86.9	75.2	79.3	78.1

表3 症状初発日の分布

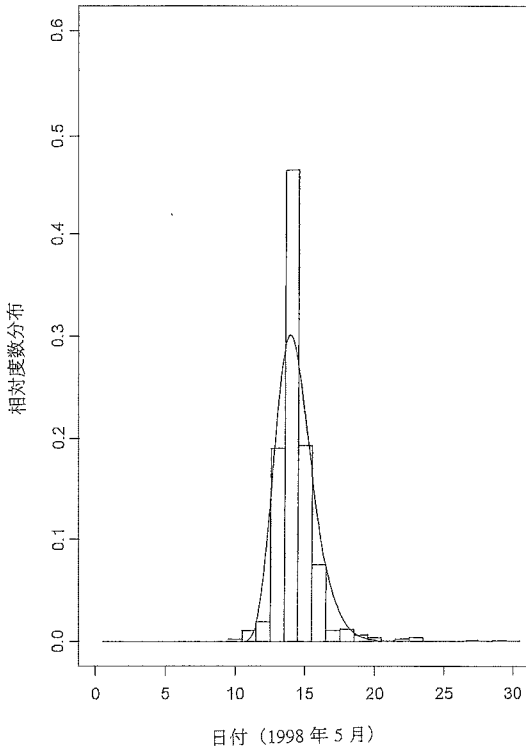
初発日	人数
7	1
8	1
9	1
10	2
11	8
12	14
13	136
14	332
15	138
16	54
17	8
18	9
19	5
20	3
21	1
22	2
23	3
24	0
25	0
26	0
27	1
28	0
29	1

3. 症状出現頻度 (表 4)

「症状あり」と答えた750人を見ると、症状は下痢が671人 (89.5%) でもっとも多く、ついで発熱の602人 (80.3%)、腹痛488人 (65.1%) の順であった。

症状数別の人数では1症状が62人、2症状が101人、3症状が114人、4症状が144人、5症状が145人、6症状が101人、7症状が69人、8症状が6

図1 症状初発日の相対度数分布および推定された対数正規分布 (n=720)



人, 合計742人であった。下痢のみを訴えた者は49人であった。1症状だけの62人中49人が下痢のみを訴えていた。なお、「症状あり」と答えたが症状の記載のない者が8人いた。

症状の中の自由記載箇所である「その他」の記入が36人あり, 全身倦怠感, 関節痛, めまいなどが記載されていた。「その他」の症状を記載していた36人の全員がほかにも何らかの症状を有して

いた。

男女別の症状出現頻度を比較すると, 下痢および発熱は男が女よりも有意に頻度が高かった。他の症状には有意差はなかった。

4. 大便の赤痢菌培養陽性率 (表 5)

質問票に「症状があった」と答えた750人のうち, 赤痢菌培養検査を受けた者は731人 (受検率97.5%) であった。そのうち「医療機関あるいは保健所から赤痢菌が検出されたと告げられた」と答えた人は336人 (陽性率=46.0%) であった。

一方, 集団赤痢発生期間中に何も症状を訴えなかった1,487人中1,450人 (受検率97.5%) が検便を受けていたが培養陽性者はわずかに1人であった。

症状別では嘔吐を訴えた患者において男が女よりも赤痢菌培養陽性率が有意に高かった ($\chi^2 = 3.949, P = 0.02$) が, 他の症状では有意差がなかった。

5. 大便赤痢菌培養陽性率の経日的推移 (表 6)

赤痢患者750人中大便赤痢菌培養検査を受けた者731人 (受検率97.5%), そのうち672人 (受検率91.9%) が検査日を記入していた。

検査日が5月13日までの5人, 5月14日の86人, および15日の139人の陽性率もっとも高く, それぞれ72.7~80.0%の範囲にあった。5月16日, 17日の受検者の陽性率は50%を下回り, その後はさらに低下した。

5月14日および15日に検便を行った患者225人のうち, 症状出現当日に検査を受けた者は86人 (38.2%), その翌日に検査を受けた者は103人 (45.8%) であり, 発症翌日までに検査を受けた者は225人中189人 (84.0%) であった。

表4 赤痢患者750人 (男675人, 女75人) の症状出現頻度の比較

症 状	男		女		χ^2 値	P 値
	症状あり/総数 (%)	症状あり/総数 (%)	症状あり/総数 (%)	症状あり/総数 (%)		
下 痢	612/675 (90.7%)	59/75 (78.7%)	10.31	0.001		
発 熱	550/675 (81.5%)	52/75 (69.3%)	6.29	0.01		
腹 痛	446/675 (66.1%)	42/75 (56.0%)	3.10	0.08		
頭 痛	385/675 (57.0%)	40/75 (53.3%)	0.38	0.54		
寒 気	357/675 (52.9%)	41/75 (54.7%)	0.09	0.77		
吐 気	242/675 (35.9%)	32/75 (42.7%)	1.35	0.25		
嘔 吐	134/675 (19.9%)	15/75 (20.0%)	0.001	0.98		
そ の 他	36/675 (5.3%)	1/75 (1.3%)	2.30	0.13		

表5 赤痢患者750人(男675人, 女75人)の症状別の大便赤痢菌培養陽性率

症 状	男			女			P 値
	人数	培養者数 (%)	陽性者数 (%)	人数	培養者数 (%)	陽性者数 (%)	
下痢	612	594(97.1)	289(48.7)	59	59(100.0)	24(40.7)	0.24
発熱	550	534(97.1)	279(52.3)	52	52(100.0)	23(44.2)	0.27
腹痛	446	433(97.1)	209(48.3)	42	42(100.0)	14(33.3)	0.06
頭痛	385	373(96.9)	195(52.3)	40	40(100.0)	19(47.5)	0.57
寒気	357	345(96.6)	188(54.5)	41	41(100.0)	20(48.8)	0.49
吐気	242	240(99.2)	119(49.6)	32	32(100.0)	14(43.8)	0.54
嘔吐	134	132(98.5)	67(50.8)	15	15(100.0)	3(20.0)	0.02
その他	36	36(100.0)	23(63.9)	1	1(100.0)	0(0.0)	0.38
全 体	675	656(97.2)	309(47.1)	75	75(100.0)	27(36.0)	0.07

表6 赤痢患者の大便赤痢菌培養陽性率の経日的推移

日 付	大便培養者数	赤痢菌陽性者数	陽性率
1998年			
5月10(日)~13(水)	5	4	80.0
14(木)	86	66	76.7
15(金)	139	101	72.7
16(土)	159	78	49.1
17(日)	41	18	43.9
18(月)	154	24	15.6
19(火)	11	2	18.2
20(水)	19	6	31.6
21(木)	9	5	55.6
22(金)	10	2	20.0
23(土)	10	1	10.0
24(日)~31(日)	39	8	23.1
合 計	672	316	47.0

一方, 16~17日に検便をした赤痢患者200人のうち発症当日に検査を受けた者は23人(11.5%), その翌日に検査を受けた者は41人(20.5%)であり, あわせて200人中54人(27.0%)に過ぎなかった。

陽性率がさらに減少した18日以降に検査を受けた患者242人中, 発症当日の検査はわずか3人(1.2%), 発症翌日も5人(2.1%)だけであり, 症状出現の2~3日目が54人(22.3%), 4日目以降が180人(74.4%)と, 発症後かなりの日時において検査を受けた者が95%を超えていた。

6. 性・年齢補正解析による項目・カテゴリー別の症状出現頻度のオッズ比(表7)

性別, 所属, 年齢, 水の摂取量など15項目について「症状あり」の性・年齢調整オッズ比を求めた。

1) 基本属性

男性に比べて女性はオッズ比が0.72と有意に低かった。大学生は高校生に比べオッズ比が2.13と有意に高かった。年齢では, 大学生に相当する18歳から21歳が, 高校生に相当する15歳から17歳群よりもオッズ比が2.26と有意に高かった。住居では, 学生寮に住んでいる者はそうでない者に比べオッズ比5.18と有意に高かった。

2) 学校水道水の摂取量, および学校水道水の摂取回数

学校水道水の摂取量が増えるにつれて, また, 学校水道水の摂取回数が増えるにつれて症状出現のオッズ比は高くなった。「たくさん飲んだ」群のオッズ比は「飲んでいない」群に対して17.01であり, また, 「1日1回以上飲んだ」群は「飲まなかった」群に比べオッズ比が15.04と, いずれも有意に高かった。水の摂取量および水の摂取回数と症状出現頻度との間には有意な量・反応関係が成立していた($P < 0.01$)。

3) 主な食事の場所

「学生寮で朝食をとる」群は「学外で朝食をとる」群に比べオッズ比は5.60と有意に高かった。主な昼食の場所が「学内」の群は, 「学外」の群に比較してオッズ比は4.56と有意に高かった。主な昼食の場所が「学生寮」の群も「学外」の群に

表7 性・年齢補正解析による項目・カテゴリ別の症状出現頻度のオッズ比

項目	カテゴリ	標本数 (人)	症状なし (人)	症状あり (人)	症状あり の割合 (%)	性年齢 調整オッズ比	95%信頼区間
性別							
	男性	1,944	1,269	675	34.7	1.00	
	女性	293	218	75	25.6	0.72	0.54-0.96
所属							
	高校	615	480	135	22.0	1.00	
	大学	1,576	974	602	38.2	2.13	1.71-2.65
	大学院	46	33	13	28.3	1.34	0.69-2.63
年齢							
	15~17歳	587	459	128	21.8	1.00	
	18~21歳	1,406	852	554	39.4	2.26	1.81-2.83
	22歳以上	244	176	68	27.9	1.33	0.95-1.88
住居							
	学生寮以外	2,098	1,439	659	31.4	1.00	
	学生寮	69	19	50	72.5	5.18	3.00-8.94
	不明	70	29	41	58.6	2.86	1.75-4.68
学校水道水の摂取量							
	飲まない	804	713	91	11.3	1.00	
	少し飲んだ	829	444	385	46.4	7.86	6.03-10.25
	かなり飲んだ	243	91	152	62.6	17.63	12.30-25.27
	たくさん飲んだ	115	46	69	60.0	17.01	10.75-26.93
	不明	246	193	53	21.5	2.24	1.53-3.28
学校水道水の摂取頻度							
	飲まない	671	604	67	10.0	1.00	
	たまに~週2回	449	322	127	28.3	4.04	2.90-5.63
	週3~6回	97	51	46	47.4	9.87	6.05-16.08
	1日1回以上	768	325	443	57.7	15.04	11.14-20.32
	不明	252	185	67	26.6	3.32	2.27-4.86
主な朝食の場所							
	学外	1,312	934	378	28.8	1.00	
	食べない	748	475	273	36.5	1.19	0.97-1.46
	学内	14	8	6	42.9	1.68	0.57-4.95
	学生寮	81	22	59	72.8	5.60	3.35-9.35
	その他	54	33	21	38.9	1.22	0.69-2.15
	未記入	28	15	13	46.4	1.77	0.83-3.80
主な昼食の場所							
	学外	76	64	12	15.8	1.00	
	食べない	124	107	17	13.7	0.86	0.39-1.93
	学内	1,678	1,015	663	39.5	4.56	2.43-8.57
	学生寮	30	21	9	30.0	2.25	0.83-6.10
	その他	297	261	36	12.1	0.81	0.40-1.65
	未記入	32	19	13	40.6	3.69	1.44-9.45
主な夕食の場所							
	学外	1,936	1,337	599	30.9	1.00	
	食べない	14	7	7	50.0	2.40	0.82-7.06
	学内	6	2	4	66.7	5.30	0.94-29.90
	学生寮	94	29	65	69.2	4.42	2.80-6.96
	その他	156	95	61	39.1	1.20	0.86-1.69
	未記入	31	17	14	45.2	1.72	0.83-3.53

休憩時間に飲むもの							
お茶・ジュース	1,623	1,102	521	32.1	1.00		
学校水道水	379	210	169	44.6	2.95	2.25-3.87	
その他	187	146	41	21.9	0.72	0.50-1.05	
未記入	48	29	19	39.6	1.40	0.77-2.55	
クラブ活動時に飲むもの							
お茶・ジュース	1,302	887	415	31.9	1.00		
学校水道水	371	213	158	42.6	2.04	1.58-2.62	
その他	207	156	51	24.6	0.72	0.51-1.01	
未記入	357	231	126	35.3	1.21	0.94-1.55	
食前手洗い							
いつもする	539	387	152	28.2	1.00		
時々する	1,103	720	383	34.7	1.42	1.13-1.79	
ほとんどしない	563	362	201	35.7	1.51	1.66-1.96	
その他	4	2	2	50.0	3.03	0.40-22.74	
未記入	28	16	12	42.9	1.81	0.83-3.95	
小便後手洗い							
いつもする	1,961	1,327	634	32.3	1.00		
時々する	204	121	83	40.7	1.32	0.98-1.79	
ほとんどしない	43	23	20	46.5	1.73	0.93-3.20	
その他	4	2	2	50.0	2.34	0.32-17.33	
未記入	25	14	11	44.0	1.44	0.64-3.22	
大便後手洗い							
いつもする	2,078	1,393	685	33.0	1.00		
時々する	96	61	35	36.5	1.08	0.70-1.66	
ほとんどしない	19	7	12	63.2	3.57	1.38-9.26	
その他	4	1	3	75.0	5.76	0.58-57.3	
未記入	40	25	15	37.5	1.08	0.56-2.08	
自宅のトイレの種類							
公共下水道	1,000	683	317	31.7	1.00		
簡易水洗便所	357	241	116	32.5	1.09	0.84-1.42	
くみ取り式便所	366	242	124	33.9	1.23	0.95-1.60	
わからない	412	270	142	34.5	1.25	0.97-1.60	
その他	4	3	1	25.0	0.67	0.07-6.61	
未記入	98	48	50	51.0	2.22	1.45-3.39	

比較してオッズ比が2.25と高い傾向がみられた。

主な夕食の場所が「学生寮」と答えた群では「学外」の群に比較してオッズ比が4.42と有意に高かった。また、主な夕食の場所が「学内」と答えた群も「学外」の群に比較してオッズ比が5.30と高い傾向がみられた。

4) 飲みもの

休憩時間あるいはクラブ活動時に「学校水道水を主に飲む」と答えた群は、「お茶やジュースなどを主に飲む」と答えた群に比べてオッズ比はそれぞれ2.95, 2.04であり、いずれも有意に高かった。

た。

5) 手洗いの習慣

食前の手洗いを「いつもする群」に比較して「時々する」群および「ほとんどしない」群はオッズ比が1.42, 1.51と有意に高かった。小便後の手洗いを「ほとんどしない」群が「いつもする」群に比較してオッズ比が1.73と高い傾向がみられた。大便後の手洗いを「ほとんどしない」群は「いつもする群」に比べオッズ比は3.57と有意に高かった。

表8 多変量解析による項目・カテゴリー別の症状出現頻度のオッズ比

項目	カテゴリー	標本数 (人)	症状なし (人)	症状あり (人)	症状あり の割合 (%)	多変量 調整オッズ比	95%信頼区間
性別							
	男性	1,877	1,266	651	34.7	1.00	
	女性	292	218	74	25.3	0.98	0.69-1.38
所属							
	高校	603	471	132	21.9	1.00	
	大学	1,521	941	580	38.1	4.20	3.13-5.63
	大学院	45	32	13	28.9	3.08	1.34-7.07
住居の種類							
	学生寮以外	2,033	1,396	637	31.3	1.00	
	学生寮	68	19	49	72.1	4.45	2.29-8.67
	不明	68	29	39	57.4	2.80	1.04-7.55
学校水道水の摂取頻度							
	飲まなかった	655	593	62	9.5	1.00	
	月1回-週2回	444	318	126	28.4	3.68	2.59-5.23
	週3-6回	96	51	45	46.9	7.32	4.36-12.31
	1日1回以上	751	314	437	58.2	11.34	8.13-15.81
	不明	223	168	55	24.7	2.50	1.64-3.82
主な昼食の場所							
	学外	76	64	12	15.8	1.00	
	食べない	119	102	17	14.3	1.19	0.49-2.88
	学生寮	29	20	9	31.0	1.69	0.51-5.58
	学内	1,651	999	652	39.5	3.18	1.58-6.43
	その他	294	259	35	11.9	0.98	0.44-2.16
休憩時間に飲むもの							
	お茶, ジュース	1,592	1,082	510	32.0	1.00	
	学校水道水	371	204	167	45.0	1.36	0.99-1.87
	その他	184	144	40	21.7	1.00	0.63-1.57
	不明	22	14	8	36.4	1.04	0.34-3.14
クラブ活動時に飲むもの							
	お茶, ジュース	1,278	871	407	31.9	1.00	
	学校水道水	363	208	155	42.7	1.03	0.76-1.40
	その他	201	151	50	24.9	0.79	0.52-1.20
	不明	327	214	113	34.6	0.96	0.71-1.31
食前手洗い							
	いつもする	530	380	150	28.3	1.00	
	時々する	1,081	705	376	34.8	1.27	0.96-1.66
	ほとんどしない	558	359	199	35.7	1.24	0.91-1.70
小便後手洗い							
	いつもする	1,930	1,306	624	32.3	1.00	
	時々する	197	115	82	41.6	1.27	0.83-1.94
	ほとんどしない	42	23	19	45.2	0.90	0.34-2.38
大便後手洗い							
	いつもする	2,058	1,379	679	33.0	1.00	
	時々する	93	58	35	37.6	0.82	0.44-1.53
	ほとんどしない	18	7	11	61.1	2.06	0.49-8.58
トイレの種類							
	公共下水道	968	659	309	31.9	1.00	
	簡易水洗便所	344	233	111	32.3	0.97	0.71-1.33
	汲み取り便所	360	240	120	33.3	1.24	0.92-1.69
	わからない	398	262	136	34.2	1.29	0.96-1.75
	その他・不明	99	50	49	49.5	1.13	0.48-2.70

6) トイレの種類

公共下水道, 簡易水洗便所, 汲み取り式便所の3者間には症状出現頻度に有意な差はなかった。

7. 多変量解析による項目・カテゴリー別の症状出現頻度のオッズ比 (表8)

年齢と所属, 水の摂取量と水の摂取回数, 住居の種類と主な朝食の場所, および住居の種類と主な夕食の場所とは互いに相関が強かった。このため, 説明変数として先に挙げた15項目のうち, 性別, 所属, 住居の種類, 水の摂取回数, 主な昼食の場所, 休憩時間の飲み物, クラブ活動時の飲み物, 食前の手洗い, 小便後の手洗い, 大便後の手洗い, トイレの種類の11項目を説明変数とし, 「症状あり, なし」を目的変数として多変量解析を行った。なお, 食前の手洗い, 小便後の手洗いおよび大便後の手洗いで標本数の少ない「未記入」ならびに「その他」を除き, また主な昼食の場所についても標本数の少ない「未記入」を除いて解析を行った。

症状出現頻度は男女間で差がなかった。大学生は高校生に比べオッズ比は4.20 (95%信頼区間3.13-5.63) と有意に高かった。また, 大学院生も高校生よりもオッズ比が3.08 (95%信頼区間1.34-7.07) と有意に高かった。学生寮に住んでいる群は学生寮以外に住んでいる群に比べオッズ比が4.45 (95%信頼区間2.29-8.67) と有意に高かった。学校水道水の摂取頻度が多くなるほどオッズ比は高くなり, 「1日1回以上飲んだ」群は「飲まなかった」群に比べオッズ比が11.34 (95%信頼区間8.13-15.81) ともっとも高かった。水の摂取回数と症状出現との間に有意な量・反応関係が成立していた ($P < 0.01$)。主な昼食の場所では, 「学内」群は「学外」と答えた群に比べてオッズ比が3.18 (95%信頼区間1.58-6.43) と有意に高かった。休憩時間に飲むもの, クラブ活動時に飲むもの, 手洗いの状況, トイレの種類に関しては, いずれも症状出現頻度と関連していなかった。

IV 考 察

成書によれば, わが国における赤痢の統計が明瞭となるのは1876 (明治9) 年以降である。流行のピークは1893 (明治26) 年頃であり, その後大正, 昭和と漸減してきた。第二次大戦後に再び増加したが^{4,5)}, 1960 (昭和35) 年頃から減少し,

1974 (昭和49) 年には年間届け出患者数は2,000人を割り, それ以降は年間1,000人前後の届出数で推移して現在に至っている^{6,7)}。

最近の20年間の赤痢集団発症は29件報告されているが, いずれも1件あたりの患者数が数人から数十人の小規模集団発症である⁸⁾。

本件は過去40年間でもっとも大規模な細菌性赤痢の集団発症となった。本件を上まわる規模の集団発症例としては1961年10月の愛媛県伊予市における患者数約1,000人の集団発症があるのみである^{6,9)}。

表1に経過を示したように, 今回の長崎市内の某学園における赤痢集団発症は1998 (平成10) 年5月14日 (木) がピークであり, 16日 (土) には学校閉鎖の処置がとられた。高校の授業再開は5月26日 (火), 大学の授業再開は5月29日 (金) であった。5月30日 (土), 31日 (日) が休日であったことを考慮すると, 大学講義再開から4~5日後に当たる6月2日 (火)~3日 (水) の質問紙調査は望みうる最も早い時期であったといえよう。そして80%という高い有効回答率を得ることができた。

長崎市の調査では患者総数821人, そのうち入院患者数346人となっている¹⁾。今回の調査で把握した750人という患者数は長崎市発表患者総数の91%に当たり, 今回の赤痢集団発症の状況を十分に反映していると考えられた。

著者らの調査結果は今回の赤痢集団発症が学校水道水を介した共通経路による水系感染であることを支持すると思われた。その理由は以下の通りである。

第1に学校水道水の原水に使用していた学内井戸水と患者糞便の双方から同型のソネ赤痢菌が検出されたこと^{1,2)}, ならびに学校水道水の摂取頻度および摂取量と症状出現頻度との間に量・反応関係が認められたことがある。さらに多変量解析では学校水道水の摂取頻度のほかに大学生, 大学院生, 学生寮居住者および主な昼食の場所が学内の者が症状出現のオッズ比が有意に高かった。当該学園では大学生は学内食堂を利用するのに対して高校生は利用を許されていなかった。加えて, 学校水道水を使用している飲水用ウォータークーラーが設置されているのは大学だけであり, 高校には設置されていなかった。また, 高校生は本赤痢集団発症の時期が中間試験期間にあたって

いて登校は午前中だけで午後は帰宅していた。さらに、学生寮に住んでいる者はすべて大学生であった。この学生寮でも赤痢菌が検出された学内井戸水を原水とする学校水道水が使用されていた。以上のような背景から大学生、学生寮居住者、および昼食を学内で摂る者の3者は他の者に比べて学校水道水を通しての赤痢菌曝露のリスクが高かった集団と考えられる。

第2は発症日の度数分布(図1)では上昇脚が急峻で下行脚がなだらかという水系感染の経時的患者発生曲線の特徴に近いものであったこと⁹⁾、また、潜伏期間の幾何平均値は6.2日と推定され、2~7日とされている細菌性赤痢の潜伏期間と矛盾がなかったことである¹⁰⁾。

第3に今回の集団赤痢発生では5人の二次感染者を除き患者の全員が当該学園の関係者であったこと、また、1998(平成10)年5月14日の立ち入り検査において、この学内井戸水殺菌用の塩素容器が空であったことが確認されている¹¹⁾ことも学校水道水を介した共通経路による水系感染であることを支持していよう。

これまでの国内外の集団赤痢発生において、患者あるいは有症者の大便の赤痢菌培養陽性率がどのくらいであったかを記載した報告はほとんど見あたらない^{6,11~17)}。

今回、赤痢菌曝露が疑われた当該学園に在籍する学生・生徒のほぼ全員に大便赤痢菌培養が実施された。症状を訴えた750人中731人(受検率97.5%)が検便を受け、培養陽性者は336人(46.0%)であった。一方、何も症状のなかった1,487人中1,450人(受検率97.5%)が検便を受けたが陽性者はわずか1人であった。

さらに症状出現当日あるいはその翌日に検便を受けた者の72~80%が赤痢菌培養陽性であることが明らかとなった(表6)。赤痢集団発生時の大便赤痢菌培養陽性率が発症後いつの時期に検査を受けたかによって大きく異なることを明示したことは本調査研究がもたらした重要な情報の一つと考えられる。

以上を要約すると、この学園において何らかの理由により学内井戸水が赤痢菌汚染を受け、しかも滅菌装置の塩素剤容器が空になっていることに気付かなかつたため5月連休明けに登校してきた学生・生徒が一斉に学校水道水を介して赤痢菌曝

露を受けたものと想定される。

先年、埼玉県某幼稚園で発生したO-157食中毒事件も飲用に供していた園内井戸水が汚染を受けたためとされている¹⁸⁾。

井戸水を使用して簡易水道を設置している学校その他の機関においては飲水の安全性について格別の注意と点検が必要である。

(受付 2000.10.16)
(採用 2001. 9.21)

文 献

- 1) 長崎市保健環境試験所. 大学および附属高校で発生した *Shigella sonnei* による赤痢集団感染事例—長崎市. IASR, 1999; 20: 60-60.
- 2) 野口英太郎, 藤井一郎, 土居 浩. 大学施設構内ボーリング井戸水の汚染による赤痢集団発生に関連し県内で分離された赤痢菌株の疫学的分析について. 長崎県衛生公害研究所報, 1998; 44: 111-117.
- 3) 丹後俊郎. 潜伏期間に対数正規分布を仮定した集団食中毒の曝露時点の最尤推定法. 日本公衛誌 1998; 45: 129-141.
- 4) 岡田 博. [II] 赤痢. 金光正次, 岡田 博, 河野礼作, 他編, 疫学とその応用. 東京: 南山堂, 1996; 332-358.
- 5) 桜井守貴, 内野総一, 山口謹人. 大牟田市九・二五爆発赤痢の防疫に就て. 日本伝染病学会雑誌 1939; 13: 93-424.
- 6) 厚生省環境衛生局水道課. 水道汚染による伝染病集団発生の事例集. 東京:(社団法人)日本水道協会, 1962; 1-221.
- 7) 厚生省大臣官房統計情報部. 平成8年伝染病統計. 東京:厚生統計協会, 1998; 21-23.
- 8) 江部高廣, 伊藤善通, 水口康雄, 他. 平成9年度厚生科学特別研究「地衛研の連携による危機的健康被害の予知及び対応システムに関する研究」研究報告書(健康危機事例一覧表). 1998; 8-9.
- 9) 岡田 博: 現代の疫学. 東京: 勁草書房, 1981; 120-123.
- 10) 細菌性赤痢. 医学大辞典. 東京: 南山堂, 1998; 753.
- 11) 埼玉県衛生部, 埼玉県衛生研究所. 東松山市を中心として発生した集団赤痢について. 1976; 1-98.
- 12) 大隈英子, 真子敏博, 渡辺高貴, 他. 児童養護施設において発生した *Shigella sonnei* による集団赤痢. 福岡市衛生試験所報 1990; 15: 110-113.
- 13) 西田 博. 水と食品衛生 Q & A. 東京: 中央法規出版, 1992; 226-227.
- 14) Hedberg CW, Levine WC, White KE, et al: An international foodborne outbreak of Shigellosis associated

- with a commercial airline. JAMA 1992; 268: 3208-3212.
- 15) Foodborne shigellosis. Communicable Disease Report 1993; 3: R42-44, Addenbrooke's Hospital, Cambridge, UK.
- 16) 駒井恵美子. 幼稚園における赤痢集団発生. 日本公衛誌 1993; 40: 337-342.
- 17) Editorial Note: Shigella sonnei outbreak associated with contaminated drinking water—Island Park, Idaho, August 1995. MMWR 1996; 45: 229-231.
- 18) 正木宏幸, 徳丸雅一, 板屋民子, 他. 各種の水における病原大腸菌の生残性の検討および井戸水の病原大腸菌汚染実態調査. 食品と微生物 1992; 9: 51-57.
-