

1978年津山地方に流行した細菌性赤痢の疫学

川崎医科大学 公衆衛生学教室

角 南 重 夫, 岡 本 正

川崎医科大学附属病院 公衆衛生部

古 城 幸 子

(昭和54年3月31日受付)

Epidemiology of Bacillary Dysentery in Tsuyama District in 1978

Shigeo Sunami, Tadashi Okamoto

Department of Public Health, Kawasaki Medical School

Sachiko Kojō

Public Health Department, Kawasaki Medical School Hospital

(Accepted on March 31, 1979)

1978年6月8日から7月5日にかけて、津山地方に183名に及ぶ *Sh. sonnei* による赤痢の流行がみられた。しかも簡易水道給水地区に多発がみられたので、当初水系感染が疑われた。そこで、この流行が水系感染によるものかどうかを知る為、日別発見数、日別発病数、累積相対度数分布、性別感染数、年齢別感染数、年齢別感染率、年齢別発病率、感染発病率、家族集積性(二項分布、数量的表現)、発病間隔、園児感染率、小学生感染率などについて検討を行なった。その結果簡易水道給水地区の流行を水系感染で説明することは困難と思われた。

Epidemic amounting to 183 persons with infection of bacillary dysentery from *Sh. sonnei* broke out in Tsuyama district from June 8 to July 5 in 1978. As a number of the persons with infection were found in the water-supplied area, water-born infection was suspected at the beginning. For the purpose of determining whether this epidemic in the water-supplied area is due to water-born infection or not, analyses were made of detection number by day, attack number by day, cumulative relative frequency distribution, infection number by sex, infection number by age, infection rate by age, attack rate by age, attack rate with infection, familial aggregation (binomial distribution, numerical expressions), familial infection interval, infection rate with nursery school children, infection rate with elementary school children, and the results indicated it difficult to explain the epidemic in the water-supplied area by water-born infection.

はじめに

わが国における赤痢の発生は、昭和27年には111,709名¹⁾に達し、戦後最高を記録したが、以後年々減少し、昭和51年には僅か727名¹⁾になった。また菌型も当時は *Sh. flexneri* によるものが約70%を占めていたが、最近では *Sh. sonnei* によるものが65%¹⁾以上である。このような変化は生活様式、環境、文化等²⁾の変化によるところが大と思われる。このような中で、岡山県においては昭和47年9月における大原町を中心とした赤痢の流行以来、大規模の集団発生は殆んどみられなかったが、今度昭和53年6月8日から7月5日にかけて、津山市一宮、東一宮地区を中心に183名に及ぶ *Sh. sonnei* による赤痢の流行がみられた。しかも本流行では簡易水道給水地区からの発生が多か

った為、水系感染が当初疑われた。そこでこれが水系感染によるものかどうか流行現象の検討を行なった。

対象、資料及び方法

昭和53年6月8日に某病院より津山保健所に赤痢患者の届出があり、接触者の菌検査を行なったところ、その後の届出と合わせて7月5日までに合計183名の感染者が発見された。このうち他の保健所管内在住者及び Colicine type の異なる者を除いた175名について、疫学調査票(津山保健所)及び隔離病舎で使用された診療録(津山市)をもとに疫学的分析を行なった。この際菌陽性(感染者)で腹痛、下痢、発熱などのいわゆる赤痢の臨床症状³⁾のあった者を発病者(患者)とし、これらの症状を欠いたものを保菌者とした。

津山市一宮学区は東・西田辺地区、山方地区、東一宮地区、一宮地区よりなり、地理的にも、道路、学校、住宅密度等社会的にも東一宮、一宮地区が中心と考えられる。東一宮、一宮地区の主に中心部には簡易水道の給水がある。以後この地区を“簡水地区”，東一宮及び一宮地区で簡水地区を除いた所を“非簡水地区”，津山保健所管内で東一宮及び一宮地区を除いた所を“その他の地区”と呼ぶ。これらの地区の人口、家族構成については世帯台帳の写し(津山市)を用いた。

調査結果

1. 日別発見状況

a) 簡水地区: Fig. 1のごとく、6月14日、18日、22日に著しく高い山がみられた。これらの山は第1回、第2回、第3回の検便日に一致しており、検便数の多い日に山が高かった。

b) 非簡水地区: 簡水地区と同様

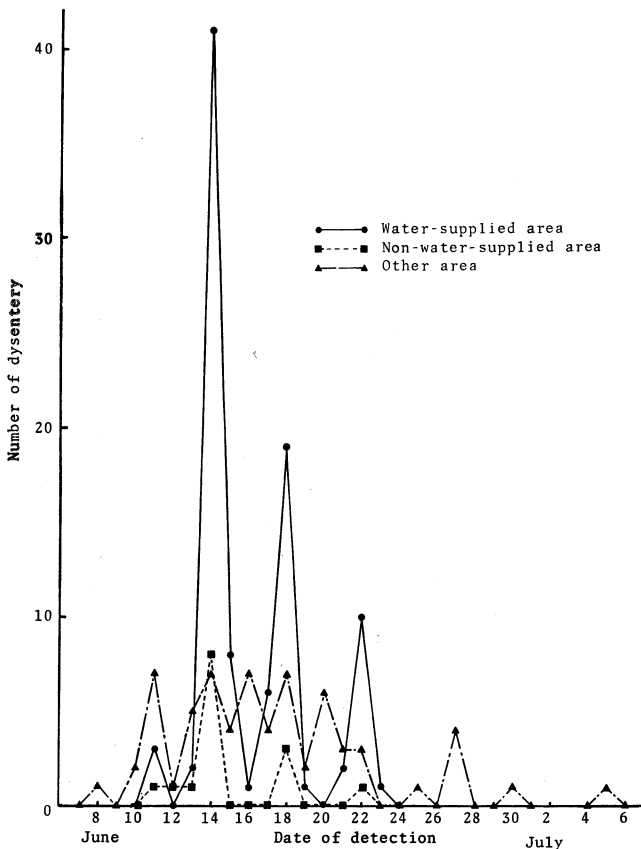


Fig. 1. Distribution of the detection numbers of dysentery by day

のパターンであったが、簡水地区より山が低かった。

c) その他の地区：6月8日から7月5日まで低い山がみられた。

2. 日別発病状況

a) 簡水地区：Fig. 2のごとく、4月12日に

初発があり、以後散発的な発病となり、5月25～31日および6月2～10日に山がみられた。

b) 非簡水地区：5月4日に初発があり、以後しばらく発病がなく、5月30日以後散発的な発病がみられた。

c) その他の地区：5月20日に初発があり、

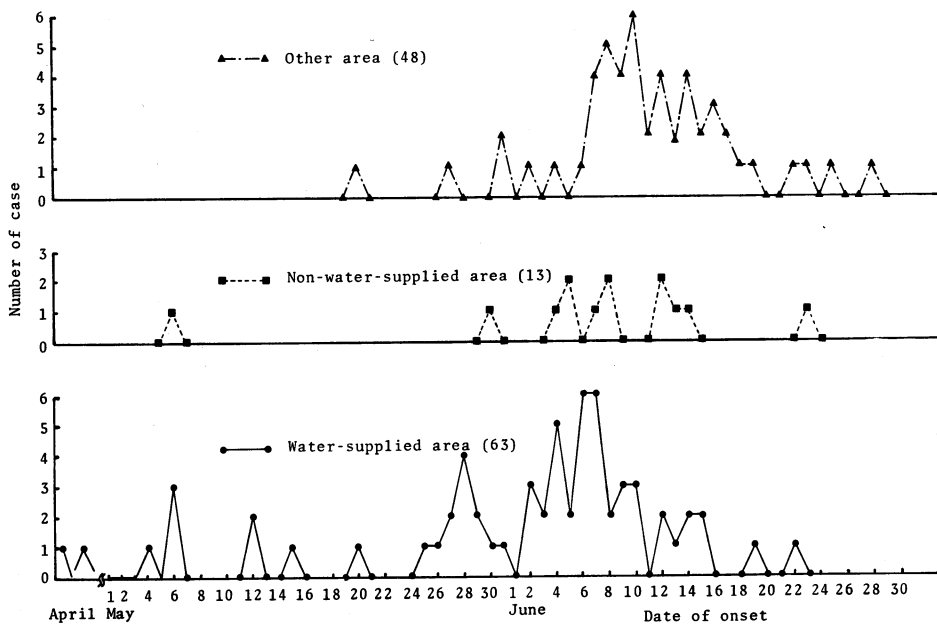


Fig. 2. Distribution of the onset days of cases

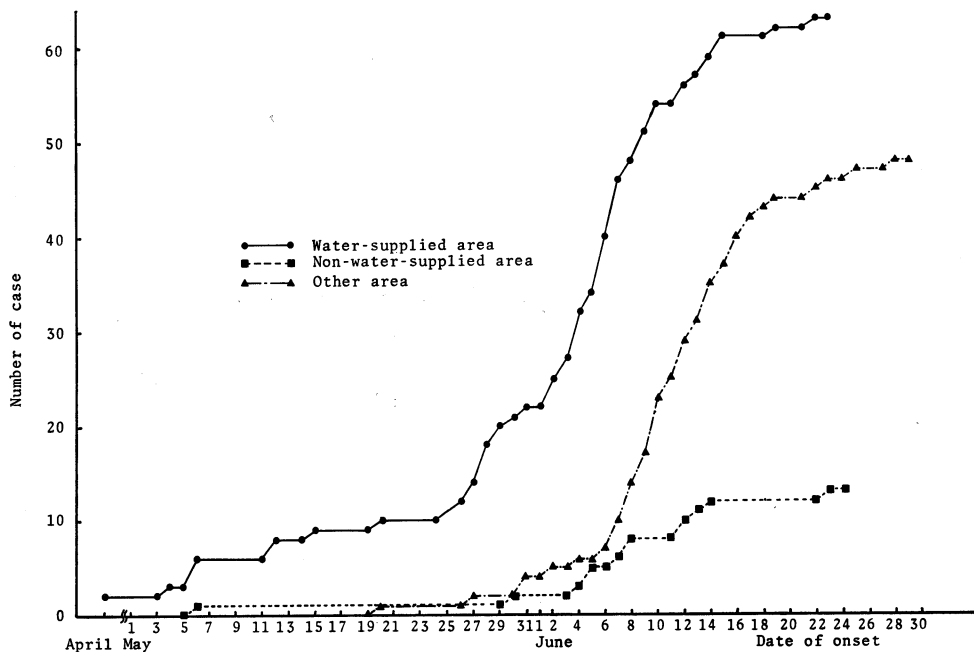


Fig. 3. Distribution of the cumulative numbers of cases by day

Table 1. Cumulative distribution of onset day

Water-supplied area				Other area			
Onset day	No. of cases	Cumulative frequency	Cumulative relative frequency	Onset day	No. of cases	Cumulative frequency	Cumulative relative frequency
June 2	3	3	0.08	June 6	1	1	0.03
3	2	5	0.13	7	3	4	0.11
4	5	10	0.26	8	4	8	0.21
5	2	12	0.30	9	3	11	0.29
6	6	18	0.46	10	6	17	0.45
7	6	24	0.62	11	2	19	0.50
8	2	26	0.67	12	4	23	0.61
9	3	29	0.74	13	2	25	0.66
10	3	32	0.82	14	4	29	0.76
11	0	32	0.82	15	2	31	0.82
12	2	34	0.87	16	3	34	0.89
13	1	35	0.90	17	2	36	0.95
14	2	37	0.95	18	1	37	0.97
15	2	39	1.00	19	1	38	1.00

以後散発的な発病があり、6月6～19日にかけて簡水地区に似た山がみられた。

3. 日別累積発病状況

a) 簡水地区：Fig. 3のごとく、5月25日頃まで徐々に、以後急激に増加していたが、6月11日以後は緩やかに増加していた。

b) 非簡水地区：初発の時期は比較的早かったが、全期間に亘って徐々に増加していた。

c) その他の地区：6月6日まで徐々に、以後急激に増加していたが、6月17日以後は緩やかに増加していた。

4. 爆発流行時の累積相対度数分布

a) 簡水地区：6月2日～6月16日の分布は、Fig. 4, Table 1のごとく、直線ではなく曲線に近かった。しかし、一応直線を仮定して、平均潜伏期を次式⁴⁾⁵⁾により推定した。

$$x = \frac{(m_2 - m_0)(m_0 - m_1)}{(m_2 - m_0) - (m_0 - m_1)}$$

但し $m_2 = 84\%$ の点
 $m_0 = 50\%$ の点
 $m_1 = 16\%$ の点

平均潜伏期 (x) = 3.65日

b) その他の地区：最初の発病が僅かに少なかったが、以後簡水地区と殆んど同様の分布パターンであり、 χ^2 検定でも両者に有意

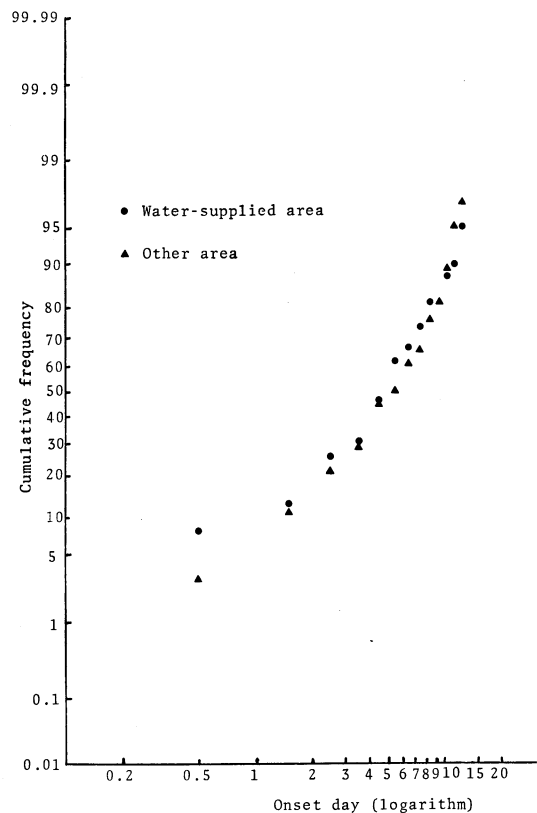


Fig. 4. Cumulative relative frequency distribution of onset day

の差は認められなかった。

5. 性別感染状況

Table 2のごとく、簡水地区の感染率は男0.25、女0.24、感染者の男女比は48：52で、非簡水地区、その他の地区と同様に性差は認められなかった。

6. 年齢別感染状況

男女合計による年齢別感染状況は Fig. 5のごとく、簡水地区では5～14歳、45～54歳に大きな山がみられた。非簡水地区も簡水地区と同様に5～14歳、40～44歳に山がみられた。その他の地区では0～4歳に著しく高い山、次いで25～39歳、55～64歳に小山がみられた。

7. 簡水地区年齢別感染率及び発病率

Fig. 6のごとく、感染率及び発病率³⁾(感染者数又は発病者数/人口×100)はほぼ同様

Table 2. Number of cases by sex and area

	Water-supplied area		Non-water supplied area		Other area	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Population	387		493		—	
Non-infection number	293		478		—	
Infection number	45	49	7	8	32	34
with symptom	29 (0.64)	34 (0.69)	6 (0.86)	7 (0.88)	22 (0.69)	26 (0.76)
without symptom	16	15	1	1	10	8

Numbers in the parentheses denote attack rate with infection

のパターンを示し、5～14歳および45～54歳に山がみられた。

8. 簡水地区日別年齢階級別発病状況

Fig. 7のごとく、未就学児(主に0～5歳)では5月26日から6月22日まで散発的な発病で、大きな山はみられなかった。小学生(主に6～11歳)では5月28日に小さな山、10日以後散発的な発病で、大きな山はみられなかった。中学生(主に12～14歳)では5月28日から6月9日まで散発的な発病がみられた。しかし、高校生(主に15～17歳)には全く発病がみられなかった。一般(主に18歳以上)では4月12日から5月25日まで散発的な発病、6月2日から6月7日をピークに6月10日まで爆発的な発病、以後散発的な発病が6月19日までみられた。

9. 年齢別感染発病率

Fig. 8のごとく、簡水地区では5～14歳、75～84歳に山、15～19歳、35～44歳、50～69歳に谷がみられた。非簡水地区では10～14歳、30～39歳、70～74歳に

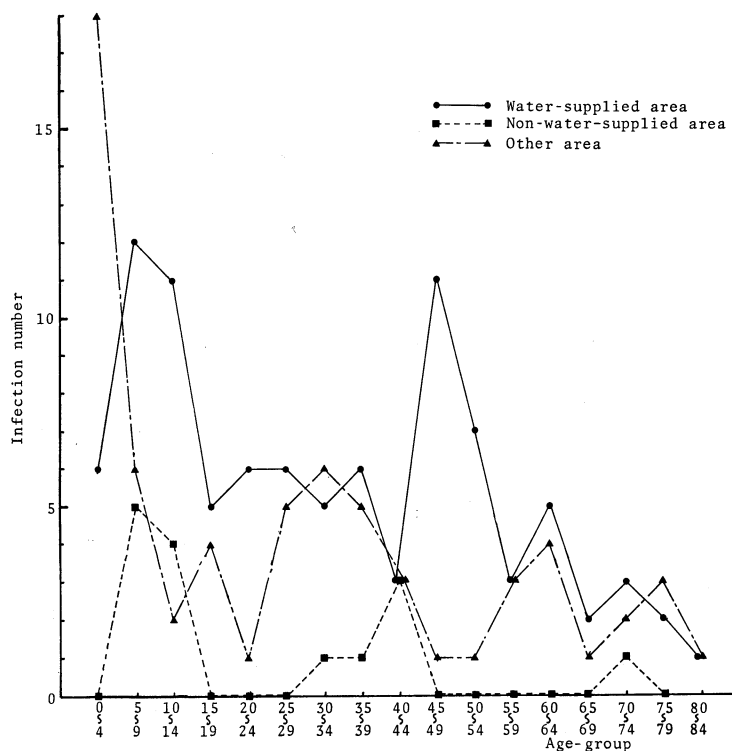


Fig. 5. Distribution of infection number by age-group

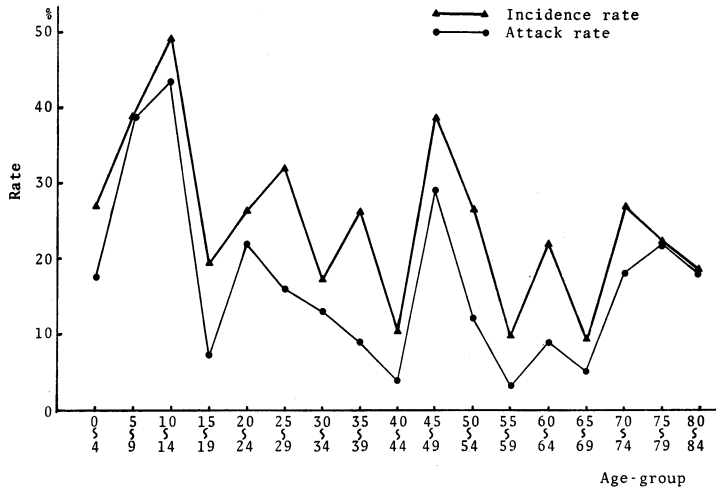


Fig. 6. Incidence rate and attack rate by age-group

山がみられた。その他の地区では10~24歳, 45~54歳, 65~69歳, 80~84歳に山, 25~44歳, 60~64歳, 70~79歳に谷がみられた。

10. 家族集積性

a 二項分布

簡水地区の観察値及び^{4), 6), 7)}理論値は Table 3のごとくである。X² 検定により簡水地区で

は家族集積性は認められなかったが, 非簡水地区(表省略)ではこれが認められた。

b 家族集積性の数量的表現方法^{6), 9)}

1) 一家族当たり平均患者数

Table 4のごとく, 非簡水地区>簡水地区>その他の地区の順に大きかったが, 非簡水地区と簡水地区の間には殆んど差がみられなかった。

2) 家族集積率

Table 4のごとく, 簡水地区>非簡水地区>その他の地区の順に大きかったが, 簡水地区と非簡水地区の間には大差がみられなかった。

地区と非簡水地区の間には大差がみられなかった。

3) 所謂家族感染率

Table 4のごとく, 非簡水地区>簡水地区>その他の地区の順に大きかったが, 簡水地区と非簡水地区の間には殆んど差がみられなかった。

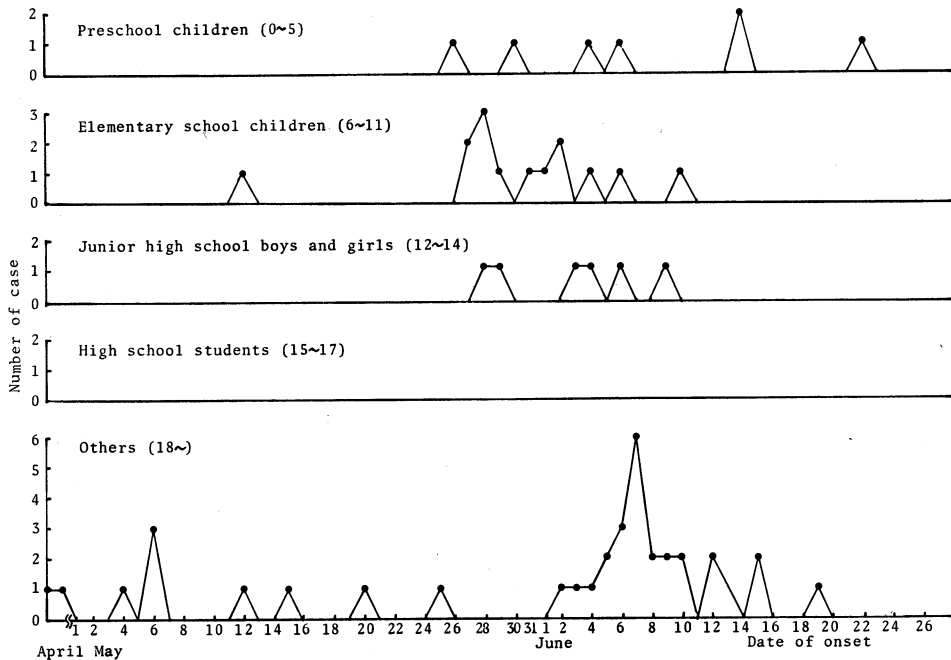


Fig. 7. Distribution of the onset days of cases in the water-supplied area by age-group

4) 訂正家族感染率

Table 4 のごとく、非簡水地区>簡水地区>その他の地区の順に大きかったが、簡水地区と非簡水地区の間には大差はみられなかった。

5) 家族内二次罹患率

Table 4 のごとく、簡水地区>非簡水地区>その他の地区の順に高かったが、簡水地区と非簡水地区の間には大差がみられなかった。

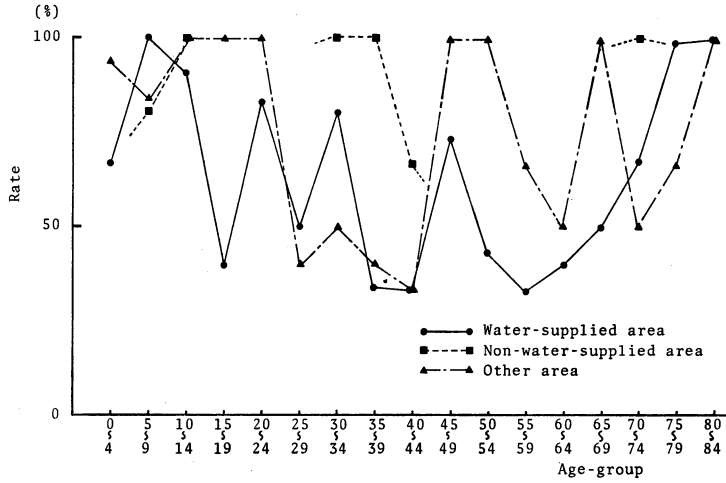


Fig. 8. Attack rate with infection by age-group

11. 家族内発生患者の発病間隔⁹⁾

初発患者と二次患者、二次患者と三次患者及び三次患者と四次患者の発病間隔は **Fig. 9** の通りであった。

a 二次患者発病間隔

発病間隔の range 及び median は簡水地区ではそれぞれ0~63日, 8.4日, 非簡水地区ではそれぞれ6~33日, 22日, その他の地区では0~13日, 7日であった。

b 三次および四次患者発病間隔

簡水地区の発病間隔がやや長い傾向ではあったが、概して短かった。

12. 一宮保育園児の感染状況

東一宮、一宮地区の園児の感染率0.182 (14/77) は東・西田辺及び山方地区の園児の感染率0.026 (1/38) に比べ有意(危険率5%以下)に高かった。

13. 一宮小学校生徒の感染状況

東一宮、一宮地区の生徒の感染率0.294 (20/68) は、東・西田辺及び山方地区の生徒の感染

Table 3. Number of household classified by size of family and dysentery patients (Water-supplied area)

		Size of family								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Infection number in the household	0	8 (6.1)	13 (12.0)	12 (9.5)	7 (9.2)	2 (3.2)	2 (2.3)	0 (0.3)	0 (0.1)	44
	1	0 (1.9)	8 (7.7)	7 (9.2)	13 (11.8)	7 (5.2)	5 (4.4)	1 (0.6)	1 (0.3)	42
	2		0 (1.2)	3 (3.0)	7 (5.7)	2 (3.3)	2 (3.5)	0 (0.6)	0 (0.3)	14
	3			0 (0.3)	1 (1.2)	2 (1.1)	1 (1.5)	1 (0.3)	0 (0.2)	5
	4				0 (0.1)	0 (0.2)	1 (0.4)	0 (0.1)	0 (0.1)	1
	5						1 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	1
Total		8	21	22	28	13	12	2	1	
Total number of family size		8	42	66	112	65	72	14	8	

$P = 94/387 = 0.243$

Numbers in the parentheses denote theoretical ones

Table 4. Numerical expression of familial aggregation

	Water-supplied area	Non-water-supplied area	Other area	Tokyo-TO**
Population	387	493	—	—
Infection number	94	15	66	—
Number of family with infection	63	10	56	—
Infection number of familial aggregation	52	8	18	—
Secondary attack number	31	5	11	—
Secondary attack number (Reduced infection in incubation period)*	23	4	7	—
Population at risk in families	267	50	235	—
Incidence rate	0.243	0.030	—	—
Average infection number in a family	1.492	1.500	1.179	1.21
Familial aggregation rate	55.3	53.3	27.3	28.7
Familial infection rate	33.0	33.3	16.7	17.4
Corrected familial infection rate	24.5	26.7	10.6	9.6
Secondary attack rate	0.086	0.080	0.030	0.066

* Incubation period was supposed to be less than 8 days.
 ** Takeshi Hirayama, Eisei Tokei, 1950.

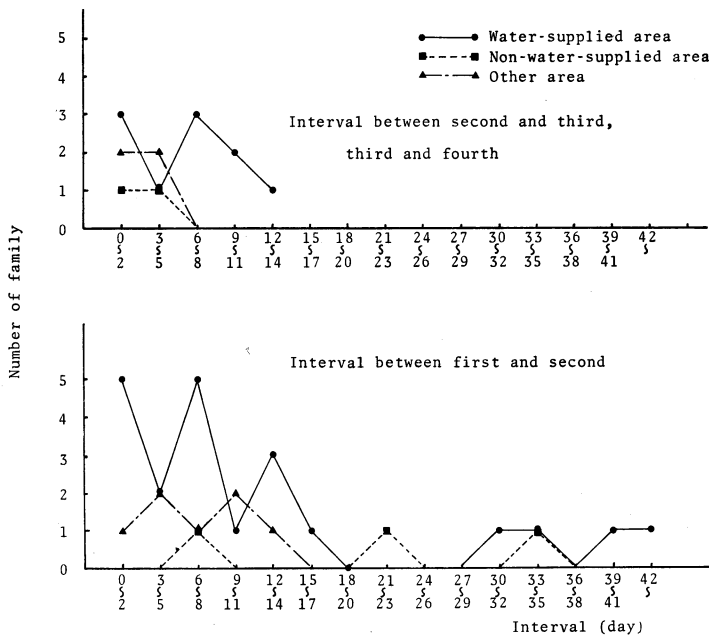


Fig. 9. Distribution of the attack interval between familial infections

率0.040 (3/75) に比べ有意 (危険率0.1%以下) に高かった。

考 察

昭和53年6月8日～7月5日にかけて津山地

方に183名に及ぶ赤痢の流行がみられた。これは簡水地区に多発しており、日別発見状況も爆発的で水系感染^{2)~4)}がまず疑われる。しかし、発見日は主に菌検査に基づいており、潜伏期、有病期、回復期などの者を同一期と見做すので、これによる分析は不正確と思われる。一方発病日の調査は記憶に頼るという欠点があるが、これによると簡水地区では非常に早期から散発があり、接触感染⁴⁾を疑わせる。しかし、6月2日からの爆発的な発病は共通経路感染^{2)~4)}を疑わせる。非簡水地区は散発のみで、接

触感染の型を示している。しかし、簡水地区に接しているにもかかわらず、5月5日以後5月29日まで発病がないことは、簡水地区との接触が少なかったことを思わせる。その他の地区は5月20日に初発、以後散発があり、6月7日か

ら爆発的な発病がみられた。これは時間的には多少遅れているが簡水地区と全く同様のパターンと考えられる。

赤痢患者の排菌は発病後2～4週³⁾あり、今回の流行の中心はほぼ1カ月なので、累積患者がその時点での感染源となると考え、累積発病状況を調べた。簡水地区では最も早く発病があったので接触者が多く、従って発病者が多くなった事が考えられる。非簡水地区の初発日を簡水地区のそれに合わせて比較すると、非簡水地区での累積患者の増加は簡水地区よりも緩やかである。これには非簡水地区の初発患者(5月4日)の住居が非簡水地区の内でも、他と著しく離れた位置にあった為、他との接触が少なかった事、二号患者発病以後隔離開始までの時間が簡水地区と比べて短かった事などが関係していると思われる。

その他の地区の場合簡水地区とよく似たパターンを示していたが、水系感染は考えられないので、水系感染以外でも場合によってはこの程度の急激な患者の増加が起ると考えられる。またその他の地区では簡水地区と比べ、全体の高さが低い、これはその他の地区の場合6月8日、簡水地区では6月11日から隔離が始まっており、流行の段階から考えると、その他の地区では非常に早期に、感染源が除かれた事になる為と考えられる。

単一曝露による共通経路感染の場合、対数正規分布^{2),4),5)}をすとされているので、日数を対数で横軸にとり累積相対度数を調べたところ、簡水地区はその他の地区と同様、直線性、即ち正規性がみられなかった。また水系感染では潜伏期が延長する^{2)~4)}とされているが、その他の地区に比べて潜伏期の延長もみられなかった。

水系感染では性差が^{2)~4)}認められないとされているが、簡水地区では非簡水地区、その他の地区と同様これが認められなかった。従って、水系感染以外でも性差が認められないことがあると考えられる。

簡水地区、非簡水地区、その他の地区とも年齢別感染数に差が認められた。感染数は曝露人

口によって影響を受けるので、厳密な評価はできないが、簡水地区の0～14歳の山は全国統計でも同様¹⁾なので、生活様式、感受性等が関係していると考えられる。しかし、水系感染では年齢差がみられない^{2)~4)}とされているので、40～64歳の山は他の感染を疑わせる。

簡水地区の年齢階級別発病では、未就学児、小学生、中学生、一般(5月25日まで)とも爆発的な発病が見られず、高校生には全く発病がみられなかった。このような発病は接触感染^{2),4)}に類似し、単一曝露による共通経路感染は考え難い。ところが、一般の6月2日～15日の爆発的な発病は単一曝露による共通経路感染^{2),4),5)}を疑わせる。しかし、未就学児、小・中学生、高校生等に爆発的な発病がない点から水系感染は考え難い。

感染発病率は水系感染^{2)~4)}では低いとされており、簡水地区は非簡水地区、その他の地区よりやや低い傾向であったが、有意差は認められず、これから簡水地区の流行を水系感染とすることは困難と思われる。

二項分布による家族集積性¹⁾は、簡水地区では認められなかった。例数が少なかったという問題があるが、水系感染では家族集積性^{2),4)}が認められないとされており、簡水地区の場合この点より水系感染が疑われる。

家族集積性を一家族当たり平均患者数、家族集積率、所謂家族感染率、訂正家族感染率、家族二次罹患率などにより数量的に調^{6),8)}べたところ、簡水地区と非簡水地区はほぼ同様の家族集積性であり、平山氏⁹⁾の成績より著しく高く、この点より簡水地区の流行を水系感染とすることは困難であろう。

二次患者発病間隔は簡水地区では range が大きく、median (8.4日)も赤痢の潜伏期⁹⁾より長く、非簡水地区及びその他の地区と発生間隔に差がないことより単一曝露による共通経路感染^{2)~4)}は考え難い。

一宮保育園及び小学校生徒について、東一宮、一宮地区と東・西田辺地区及び山方地区の生徒の感染率に差が認められたので、この点より水系感染は考え難い。

以上より簡水地区の流行を水系感染で説明することは困難と思われる。

ま と め

昭和53年6月8日から7月5日にかけて、津山地方に183名におよぶ *Sh. sonnei* による赤痢の流行がみられた。これが水系感染によるものか否か、疫学的検討を試み次の結果が得られた。

1) 簡水地区は日別発見状況から他と流行が異なり、日別発病状況から6月2日以後単一曝露による共通経路感染が、また二項分布による家族集積性から共通経路感染が疑われた。

2) 性別感染状況からは、簡水地区の流行を接触感染とも共通経路感染ともし難かった。

3) 日別累積発病状況、累積相対度数分布および年齢別感染発病率から、簡水地区の流行を水系感染以外で説明できた。

4) 日別発病状況(6月1日まで)、年齢別感染状況、簡水地区年齢別感染率および発病率、簡水地区年齢階級別発病状況、家族集積性(数量的表現)、二次・三次・四次患者の発病間隔、一宮保育園及び小学校の感染状況から、簡水地区の流行を水系感染で説明することは出来なかった。

この調査にあたり、多大の協力をいただきました津山保健所長杉作蔵、次長浅原良一、勝央保健所長高木寛治の各氏をはじめ、津山保健所の職員の方々に深甚の謝意を表します。

文 献

- 1) 厚生統計協会：国民衛生の動向。厚生指標 24, 140~141, 1977
- 2) 平山 雄：疫学。東京、續文堂。1958, pp. 54—107
- 3) 金子義徳, 甲野礼作, 後藤倍郎, 重松逸造, 土屋 毅, 林 滋生, 林 秀, 山下 章：伝染病予防必携。東京、日本公衆衛生協会。1970, pp. 1—32
- 4) 金光正次, 岡田 博, 甲野礼作, 重松逸造, 平山 雄：疫学とその応用。東京、南山堂。1966, pp. 79—103
- 5) 土屋健三郎：疫学入門。東京、医学書院。1968, pp. 29—31
- 6) 平山 雄：伝染病の家族集積性とそれに影響を及ぼす諸因子。衛生統計 3 : 12~25, 1950
- 7) 小畑美知夫, 木根淵英雄, 草間督郎, 柄沢良子, 石川秀子, 武井邦子, 熊川英長：一山村に流行せる風疹の理論疫学的解析。日本公衛誌 14 : 1043—1053, 1967
- 8) 緒方正名, 林 澄子：SMON(腹部症状を伴う非特異性脳脊髄炎症)の家族集積についての理論的一考察(SMONの疫学的研究第7報)。日本公衛誌 17 : 357—365, 1970
- 9) 緒方正名, 実成文彦：腹部症状を伴う非特異性脳脊髄炎症(SMON)の疫学的研究—特に家族内発生および浸染度前進現象について(SMONの疫学的研究 第6報)。日本公衛誌 17 : 313—320, 1970
- 10) 榊原康衛：風疹の伝染力に関する研究。日伝染病会誌 32 : 122—130, 1958
- 11) Greenwood, M.: On the statistical measure of infectiousness. J. Hygiene 31 : 336—351, 1931