赤痢の家庭内伝播に関する疫学的研究

Studies on the mechanism of familial transmission of bacillary dysentery

札幌医科大学衛生学教室 (主任 金光正次教授)

等々力 達也

Tatsuya Todoriki

Department of Hygiene, Sapporo Medical College

(Director: Prof. M. Kanamitsu)

緒 言

赤痢が流行する機序には同時感染と連鎖感染があり、前者では爆発流行、後者では家庭内散発の型で現われることが多く、この両者の機序は古くから疫学研究者の興味を引き多数の研究が重ねられて来た^{1)~6)}。其の内同時感染による流行では発生患者が多く、その疫学的条件も比較的単純であるために、其の機序は現象的並びに理論的に詳細に研究されている^{5) 6)}。

これに対して家庭内感染では発生患者の数が比較的少ないこと、病原菌の侵入径路、一次患者の感染力、家族の感受性、患者の発生と処理の時期などが続発患者の発生に著しく影響することから、その機序は同時感染の場合に比べて著しく複雑である。従来この方面の研究は主として理論の見地から研究されたものが多いが、上述の点を考えると、その前に先ず家庭内伝播に関与する諸因子の質的条件を十分に検討する必要があると思う。以上の事から本報ではこれに関与する因子として家庭内感染源と続発患者の性及び年齢を採り、それが赤痢の家庭内伝播にいかなる意義を有するかを検討した。これと共に過去における赤痢の流行と集団免疫との関係を、赤痢の家庭内伝播の観点から研究した。

研究 方 法

1. 資料. 昭和26年より33年に至る8年間に、札幌市立厚生病院(伝染病院)に入院した赤痢患者のカルテから赤痢菌が証明されたもの、及び専門医師の診断により臨床的に赤痢と確定されたものを選び、合計 561 世帯 896 名の患者を得た。またこれとは別に昭和29年より31年の間に北海道内に発生した集団発生による赤痢患者を

上述と同じ基準で調査し、合計94世帯 229名の患者を得た。これらの世帯について患者の性、年齢及び世帯の人員、家庭内における一次患者及び続発患者の発病日、一次患者の感染経路、分離された赤痢菌の型及び初期症状を調査した。

2. 研究方法. 各家庭で最初に発病した患者を Index Case (I.C.) とし⁷⁾、これを性及び年齢別に分けた。次に各群における I.C. の発病日を基準にとり、続発患者をその発病日に従って配列し、その日別発生を全患者に対する比率で表わした。この日別発生比率曲線の形から患者を一次と二次(三次以上をも含む)患者に区分し両者の性及び年齢が患者の発生に関し相互にいかなる関係を示すかを検討した。但し集めた資料には患者が単発に終った例が著しく多く、これを加えて日別発生の比率を求めると零日、すなわち I.C. の発生日に著しく集積し、二次患者の発生曲線が明瞭でなくなる為に、本報では単発例と I.C. を除いた患者について日別比率曲線を画いた。また各群について以下の式により家族集積率と家庭内二次罹患率を求め、上述の日別発生曲線から得た成績と対照した⁸⁾。この場合はもち論単発患者と I.C. を加えて算出した。

$$\text{家族集積率} = \frac{\text{家族集積発生患者数}}{\text{総患者数}} \times 100$$

$$\text{家庭内二次罹患率} = \frac{\text{家庭内二次患者}}{\text{家庭内曝露人口}} \times 100$$

成 績

1. 同時感染と連鎖感染による患者の日別発生の比較

第1図は水道汚染による赤痢集団発生の際69世帯から発生した 158名の患者と、食物を介して菌が移入された

第 1 図 原因別集団発生の患者発生曲線の比較

25世帯の患者71名について、その日別発生を比較したものである。同時感染による患者の発生は零日に著しく多く、全患者の63%を占めるが、それより第3日目に至るまで急激に減少し、4日目にわずかに増加するが、その後次第に減少しながら10日目に至り完全に終熄している。これに対し食物による流行では零日の発生患者は全数の22.5%に過ぎず、第3日目までの患者を加えても61.5%程度で前者に比べて明らかに少い。患者の発生は第4日より5日目まで著しく減少するが、第6日目に至って再び増加し以後次第に減少しながら第12日目に完全に終熄している。この第4日から5日に見られる明瞭な谷により、一次患者と二次患者を区分する事が出来る。また零日の発生患者の割合が水系流行に比べて著しく小さく、かつその後の低下も不規則なのは、食物の場合は家庭の全員が同時にそれを摂取するとは限らず、またその摂取量も異なるためと思われる。これに対し水系流行でははじめの3日間に全患者の85%が発病しているが、これはほとんどの家族が同時に菌の感染を受け、感受性者はほとんどすべてこの期間内に発病していることを意味している。従って感染を免れた者が少いために残存する感受性者も少く、これが日別発生において明瞭な谷を

第 2 図 赤痢患者の年齢分布

示さない原因と考えられる。

2. 家庭内初発患者の年齢と二次患者の発生との関係

第2図は昭和29—31年における札幌市の赤痢届出患者528名の年齢分布を示したものであって、全患者の中0—9才の幼児が42%を占め著しく多い。10—19才では14%に減少するが、20—29才では再びやや増加し、以後年齢と共に漸次減少している。この傾向は図に示した昭和28年の東京都の成績とよく一致し、我が国の赤痢罹患の年齢的特性を現わすものと考えられる⁹⁾。赤痢の罹患にこのような著明な年齢差がある事より、家庭内感染においても初発患者の年齢がその後の二次患者の発生に影響するのではないかと考え、この点を検討した。前述の定義によれば I.C. はその家庭に最も早く出現した患者であるが、二次患者に対する感染源としての意義を考慮すると、I.C. に伴って発病した他の一次患者の影響を無視する事は出来ない。よって本章では資料の中から患者の日別発生曲線の性状により一次患者と認定された者が、I.C. と同じ年齢階級に属している家庭を集め、その家庭における二次患者の発生状況を比較した。

第3図は単発患者を除き同じ家庭に2名以上の患者が発生した例についての成績で、二次患者は全年齢に亘っている。図に示すように I.C. 及び一次患者が0—9才の群では1—3日目に不規則な浅い谷を形成した後4—5日目に第2峰を現わし、以後時日と共に次第に低下し

第 3 図 I.C. 及び一次患者の年齢別
発生曲線の比較

て13日目に至って患者の発生が消退している。これに対し初発患者が10才以上の年長者の群では第2日に深い谷と、第1—5日に著明な第2峰を形成し、以後急速に低下して患者の発生は第9日に消失し、流行の終熄は前群より4日も早い。この成績から概観して両群共に第2日までの発病者を一次患者、第3日以後を二次患者（三次以降を含む）と認定してよいと思う。

図で注目されるのは各群患者の日別発生状況が明かに異なる事である。すなわち2日目までの一次患者について見ると、それが幼児の場合にはその大多数がI.C.の患児と同日に集積発生しているが、年長群ではかかる傾向は少い。また3日目以後の二次患者は両群共全年齢に亘っているにかかわらず、その4—5日目における集積は後者の方が著しく強い。第1表はI.C.の年齢とその家族における二次罹患率及び家族集積率の関係を示した成績で、I.C.が0—9才の家庭では10才以上の場合に比べて二次罹患率は約6倍、家族集積率においても約3倍高い。この成績は一見第3図と矛盾するようであるが、前述のごとく図の発生曲線は二次患者の発生経過を明示する為に、単発例とI.C.を除いて画いている。後に述べるようにI.C.が幼児の際に比べて年長者の場合には単

発例が著しく多く、従ってその群の家族集積率は図の曲線bから推測するよりはるかに低いものになる。この事は家庭内二次罹患率を算出する際、単発例の特により年長者の群では曝露人口の増加として現われる為に、その値に影響する事は当然である。これに対しI.C.が幼児の群では二次患者の集積の他に、I.C.と同日の発病者の多い事が集積率を著しく高める因子となっている。

3. 二次患者の年齢とその日別発生との関係

前章の成績は初発患者の年齢がその後の患者の発生といかなる関係があるかを検討したもので、その際二次患者としては全年齢に亘る者を用いた為に、二次感染における年齢の意義を観察する事は出来なかった。しかし前掲第2図及び前章の成績から赤痢の罹患と年齢との間に密接な関係がある事を知り、同様の事は当然二次患者についても検討すべき問題となった。第4図は同じ家庭から発生した患者がすべて0—9才の群と、10才以上の群をとってその日別発生曲線を描き、これを前掲第3図の相対応する一次患者の年齢群の曲線と比較した成績である。すなわち家庭に発生した患者のすべてが9才以下の幼児の場合、A図の曲線aに示すように零日すなわちI.C.と同日に発病する者が著しく多いが、翌日に至って急激に減少し、以後不規則に変動しながら次第に減少し、その間認むべき谷や峰を示さない。曲線bは2日目までは前群と等しく9才以下の患者であるが、3日目以後は全年齢の患者を含む場合の日別発生であって、両曲線にはさまれた斜線の部分は10才以上の二次患者を意味している。この成績から同じ幼児の患者に接触しても、それによる年長の二次患者は3—4日の潜伏期を経て一時に集積発生する傾向があるが、幼児の二次患者はかかる集積を示さず、その発生は連続的であると言える。

次に発生患者がすべて10才以上の年長者の場合は、B図の曲線aに示すように二次患者は3日の間隔で規則的に集積発生しながら次第に減少し、その経過は先に述べた幼児の場合に比べてきわめて対照的である。これと前図の曲線bを重ねた図の斜線の部分は幼児の二次患者を意味するが、その大多数が3—4日目に集積する事が見られる。すなわち同じく幼児の二次患者でも感染源が幼児の際には集積発生しないが、感染源が年長者のときは集積する傾向が強い。これは感染源と同時に発病した幼児患者がこの群から除かれている為であるが、その第2峰がA図のそれに比べて著しく高いのは、一次感染を免れた幼児においても赤痢に対する感受性が依然として高い事を意味するものと思う。

第 1 表 I.C. の年齢別の家庭内二次罹患
率および家族集積率

I. C.	家庭内二次罹患率	家族集積率
0~9 歳	7.3 %	58.8 %
10 歳~	1.3	17.9

第 4 図 二次患者の全年齢の場合と二次患者のそれに対応する I.C. の年齢と同一の場合との比較

第 5 図 I.C. 及び一次患者並びに二次患者の年齢別発生曲線の比較

第5図は同じ年齢の感染源に接触発病した二次患者をその年齢によって区分し、その日別発生を比較した成績である。感染源すなわち一次患者が9才以下の幼児の場合は、A図のごとく二次患者の年齢が増加するに伴って3—4日目に集積する傾向が強くなり、特に30才以上の群に著明である。これと同じ傾向はB図のごとく一次患者が10才以上の年長者の場合にも見られ、これは二次患者の年齢的特性として注目される。

4. 一次及び二次患者の性についての検討

周知のごとく食物による赤痢の集団発生では、それを取扱う者が感染源となっていることが少ない。家庭でその仕事に従事する者の多くが女性である事を考えると、初発患者の性は先に考察した年齢と共に赤痢の家庭内伝播を支配する重要な因子となるであろうことは想像に難くない。更に家庭に患者が発生した時、その看護に当るものも多くは女性であることから、赤痢ではそれによる感染の機会も多いと考えられる。従って性の問題は感染源のみならず二次患者にも関係すると推定して以下の検討をおこなった。

第2表 初発患者および二次患者の年齢別性別の比較

I.C. 及び一次患者		二次患者数	I. C.		二次患者数
0~9 歳	♂	53	0~9 歳	♂	31
	♀	40		♀	
10 歳~	♂	5	10歳~	10	12
	♀	17			

すなわち前章と同様に I.C. 一次及び二次患者を年齢で2分した後更に性別し、各群患者の日別発生状況を比較した。その結果一次患者が幼児の場合において、二次患者を示す峰が男子群に比べ女子群がやや高いと云う成績を得たが、その他には特別の傾向は認めなかった。しかし初発患者の性質と二次患者の発生数との間に次のとき注目すべき関係を見出した。すなわち第2表に示すように、I.C. 及び一次患者が9才以下の幼児の家庭に発生した総計93名の二次患者を見ると、前者が男児の場合は53名、女児の場合は40名で両群の間に大差がない。しかしこの初発患者を総合し、二次患者を性別すると、それが男性の群では31名に過ぎないが、女性では62名となり前者より2倍も多い。次に I.C. 及び一次患者が10才以上の家庭に発生した22名の二次患者について同様に観察すると、前者が男性の場合はわずか5名であるに対し、女性の場合17名となり3倍以上も多い。しかし初発

患者を総合し二次患者を性別すると、後者の発生数は男性群10名、女性群12名でほとんど等しい。

以上の成績から初発患者が幼児の際は、それが男児になると女児なるとを問わず、それによる二次患者の発生数には著しい差はないが、それが年長者の際は女性の方が男性よりも明らかに多くの二次患者を発生させる。また初発患者に接触した家族からの二次患者は、前者が幼児の際は女性に多く発生するが、年長者の場合にはこのような性別の差異はないと云える。この成績は家庭における赤痢の伝播機序を示す事実として興味がある。すなわち家庭内感染源としての女性の疫学的意義は幼児の年齢では認められず、10才以上になって著明に現われるのは、この年齢の女性が家庭で食物を取扱うことが多い為と考えられる。また初発患者が幼児の場合に限り二次患者に女性が多いのは、赤痢に対する性的素因と云うよりはむしろ患児との接触が多い為なることを意味している。

第3表はこの資料について I.C. の性別と年齢別に家庭内二次罹患率と家族集積率を求めて比較した成績で、

第3表 初発患者の年齢別性別による家庭内二次罹患率および家族集積率の比較

I. C.		家庭内二次罹患率	家族集積率
0~9 歳	♂	8.4	58.2
	♀	5.5	51.8
10 歳~	♂	0.6	14.5
	♀	2.3	37.1

I.C. が9才以下の群について家庭内二次罹患率と家族集積率を性別に見ると、両性の間に著しい差は見られないが、10才以上の場合は男性に比べ女性の方が家庭内二次罹患率において約4倍、家族集積率において約2.5倍高く、前表の成績とよく一致する。

5. I.C. の性及び年齢と患者の家庭内続発との関係

前章までの成績は I.C. 及び一次患者の性、年齢が二次患者の発生にいかなる影響を及ぼすかを、2名以上の患者が続発した家庭について検討したものである。しかし周知のごとく赤痢では患者が単発に終る家庭が少なくない。よって本章では I.C. の性及び年齢が患者の続発にいかん影響するかを検討した。

第6図は初発患者を性と年齢で区分し、各群における単発例と複発例との割合を示したものである。すなわち I.C. の年齢を9才以下と10—39才、40才以上の3群に分け、これを性別により観察すると、初発患者が9才以下

第 6 図 I.C. の年齢と家庭内続発との関係

の男子であった96世帯の内、単発は56世帯、複発は40世帯で両者の割合は58%と42%である。また同年齢の女子が初発患者であった84世帯ではその割合は65%と35%で孰れも複発例が高率である。これに対し初発患者の年齢が増すと複発例の割合が著しく減少し、10—39才群では3—9%、40才以上では0—12%にすぎない。しかし図のごとく年長群における複発例が初発患者が女性であった場合に著しく高率なことが注目される。

このことから、若年の患者が最初に発生した家庭では年長者が初発患者であった家庭に比べて複発する傾向が著しく強いが、その際初発患者の性による差は少ない。しかし初発患者が年長の場合には、それが女性の際男性に比べて患者が複発する傾向が明らかに高いと云える。

以上の成績から I.C. が年長者の時は、幼児の場合よりも患者が単発に終る家庭が圧倒的に多い事を知ったが、しかし年長者は赤痢に罹患しても自覚症状の軽い者が多く、幼見に比べて発見され難い事が知られている¹⁰⁾ 従って患者の単発率を問題にする際には、特に年長患者の検出が単発と複発とにかかわらず、同じ精度でおこなわれているかどうかを検討する必要がある。その為本報の資料から10才以上の単発患者と、同じ年齢で幼児の初発に伴って発病した者を選び、その中受診前の初期症状の記載された63名と33名についてその症状を比較した。

第 4 表 10 歳以上の患者で単発および幼児の初発に伴って発病した者の初期症状の比較

最も症状の激しかった日の下痢回数	発生様式	下痢以外の症状			合計
		なし	腹痛, 悪心, 発熱の中 1~2 種	左記の症状の全部	
9 回以下	単発	1 (1.6)%	20	1	22
	複発	11 (33.3)	8	1	20
10~19 回	単発	0	18	4	22
	複発	0	3	0	3
20 回以上	単発	0	10	9 (14.3)	19
	複発	5	5	0	10
合 計	単発	1 (1.6)	48	14	63
	複発	16 (48.5)	16	1	33

第4表はその成績で、1日の下痢回数が9行以下で他に何らの症状を認めなかった軽症者は、単発群1名(1.6%)に対し複発群11名(33.3%)に達している。次にこれと反対に1日の下痢が20行以上で、同時に腹痛、悪心、発熱を認めた定型的患者は、単発群の9名(14.3%)に対し複発群には1名も見られない。この成績は年長患者の発見の精度が単発と複発の場合とでは異なる事を推定させるに充分である。すなわち表の下欄に示したように年長の単発患者のほとんど総ては下痢の他にも何らかの症状を有する者であるが、これは換言すれば軽症患者で単発した者はほとんど発見されていない事を意味している。これに対し複発患者では下痢以外に症状のある者と無い者がおよそ相半ばし、この場合は症状の軽重により患者の発見が左右されない事を示している。すなわち症状の軽い単発患者の大多数は家庭で陰蔽されるが、幼児が罹患するとこれが機縁となつて他の患者も症状の軽重にかかわらず発見される事を意味している。

6. 家族人数と家庭内続発との関係

前章までは家庭から発生した患者を初発患者と続発患者とに分け、これらの患者の年齢と性による家庭内続発を観察したのであるが、患者の発生の基盤になる感受性者の数についての考慮をしなかった。よって本章では二次患者の発生が家族人員の数によりいかに影響されるかを観察した。

第7図はその成績で、I.C. の年齢を0—9才と10才以上の2群に分け、患者の発生世帯の内複発世帯が占める割合と家族人員数との関係を示したものである。此の図において各家族人数群の世帯数は14—54である。

I.C. が0—9才の場合、3人以下の家族では複発例が

第 7 図 I.C. の年齢別による家族数と
家庭内続発の関係

27%で、以後家族人数が増すに従って複発例が増加し、9人以上では50%で約2倍近く上昇する。I.C. が10才以上では2—6人家族まで5%内外で著しい変化はないが、8人家族から急激に上昇し、9人以上の群では26%に達するが、図に見るように複発の割合は前群に比べて著しく低い。一般に家族人数が増すにつれてその中の感受性者も増し、従って患者が複発する割合も増大すると予想されるが、この成績から初発患者の年齢によつては必ずしもその想定が当はまらない事を知った。

次に I.C. を年齢と共にその性によって区分し、複発患者の出現する割合を見ると第8図のごとくである(各家族人数群の世帯数は14—18)。すなわち I.C. が9才以下の年少者の場合にはその性別による複発率には著しい差異を認めないが、I.C. が10才以上の場合の複発は前者が男子の際はきわめて少く、ほとんどが女子の場合に限られている事が注目される。また I.C. が女子の際は家族人数の増加に伴って漸次複発率も上昇する傾向が認められる。

7. 赤痢菌型と家庭内流行との関係

周知のように赤痢菌には種々の型があり、その細菌学的性質と共に、それによる流行の性状が研究されている^{11)~14)}。前章までの成績は赤痢患者は総て同等に取扱ひ、感染菌の型については考慮しなかった。本章では菌型が家庭内感染と二次患者の発生にいかなる影響を及ぼすかを観察した。菌型として本報の患者資料の中で最も多い Fl. 2a, 3a, 2b をとり、単発例を除きそれぞれ 111例, 29例, 49例を得た。これは同じ家庭内の患者の細菌

第 8 図 I.C. の年齢別、性別による家族人数と
家庭内続発との関係

第 9 図 菌型による発生曲線の比較

検査成績から、同型菌の感染による発病と判定された者である。各群患者の性と年齢を総合してその日別発生曲線を画くと第9図のごとくなる。

すなわち零日における一次患者の割合は Fl. 3a群は著しく高く、2a, 2b 両群はこれに比べ明らかに低い。

第 10 図 菌型別流行図

また二次患者との境界を示す谷の位置は 2b 群は 2 日目, 2a 群は 3 日目, 3a 群は 4 日目にあってそれぞれ

1 日ずつ遅れている。次に第 2 峰の位置は 2a, 2b 群は共に 4 日目で等しいが, 3a 群は 5 日目にあり, その峰の高さは 2b 群が最も高く, 次で 2a 群, 3a 群の順に低くなっている。また 2a 群の二次患者は第 4 日以降漸次減少し, 10 日目に至って患者の発生がやむが, 3a 群においては第 2 峰以後急激に減少して 6 日目に至って終熄している。2b 群では更に第三, 第四次患者を思わせる不規則な波動を画きながら第 14 日までに亘って発生している。すなわち患者の日別発生曲線の形状と流行が終熄するまでの経過は菌型により明らかに異なる。

疫学の見地からすれば, 赤痢の感染伝播は病原菌の性状と宿主集団の感受性との相互作用と見るべきものである。よって後者の因子として過去における赤痢の感染による集団免疫を想定した。第 10 図は昭和 26 年から 33 年の間に札幌市厚生病院に収容された赤痢患者の菌型の推移である¹⁵⁾。すなわち Fl. 2a 菌は 26 年において既にかなりの程度に浸淫しているが, 28 年に著しく増加し, 以後一時減少したが 31 年以降再び増加の傾向を示している。Fl. 3a 菌の浸淫はこれに比べて著しく低く, 28 年以降からやや増加したが 2a 菌に比べればその患者は $\frac{1}{2}$ 以下に過ぎない。Fl. 2b 菌は昭和 28 年から検出され, 翌 29 年札幌市に本菌による流行があった為一時増加したが¹⁶⁾, その後速かに減少しその検出は 3a 菌よりも低い。この成績から札幌市における赤痢の浸淫度は Fl. 2a 菌が著しく高く, Fl. 3a 及び 2b 菌はこれに比べて遙かに低く, 従ってその浸淫度に応じ集団免疫が生じる

第 11 図 赤痢菌型別患者の年齢分布

と仮定すると、市民の免疫は2a菌に対して最も高く、3a、2b菌に対する免疫はこれより著しく低いと推定される。

この考えを前提として再び第9図を見ると、2aと2b菌による患者発生曲線において、0—1日目の発生割合は両者共およそ等しいが、二次患者を示す第2峰は2b群の方が明らかに高く、またその後の患者の発生も2a群に比べて著しく延長しており、感染に曝露された家族の2b菌に対する集団免疫が2a菌に対するそれよりも低いと云う上述の想定とよく一致する。しかし同様に集団免疫が著しく低いと考えられる3a菌患者では、二次患者の峰が更に低く、その発現もおくれしかも患者の発生の終熄も早く、上述の想定と相反している。この点を更に検討する為に次の観察を行った。

第11図は各菌型患者の年齢分布を比較したものである。先ずA図の単発例について見ると、Fl. 2a患者は0—9才と20—29才に集積する二峰型を示すが、2b群では29才に至る間はほとんど等しく、以後年齢の増加と共に減少している。3a患者は9才以下の幼児に最も多く、以後年齢と共に急激に減少し、30才以上では本菌患者は他型に比べて明らかに少い。成人患者の単発例の大多数は外食などによる家庭外感染に因るものであるから、その発生も各型赤痢菌の浸淫度とおおよそ比例すると考えられ、この成績は先に第10図で推定した所とよく一致している。次に複発患者の年齢分布を見ると、B図のごとくいずれの菌型でも幼児が著しく多い。しかし成年層の発生比率はFl. 2bが最も高く、2aこれに次ぎ、3aは最も低い。これらの複発患者は家庭内で同型菌患者から感染を受けた者であるから、接触感染の条件が各菌型共均等と仮定すれば、この成績は各菌型の感染力（或は伝播力）と宿主の感受性との相互作用の結果を示すものである。図の成人層に見るFl. 2b患者の著明な峰は原因菌の性状の他に、既に述べた本菌に対する集団免疫の低い事が関聯している事を推定させるが、同程度に集団免疫が低いと認められる3a菌において、この年齢患者の比率が2a患者よりも低い事は、本菌の感染力が著しく低い為ではないかと思われる。

第5表は以上の3菌型患者群について家庭内複発率と二次罹患率を比較した成績である。先ず複発率を患者単位で見ると、Fl. 2bが最も高く、2aこれに次ぎ、3aでは最も低い。またこれを世帯を単位として観察すると、Fl. 2aと2bでは大差ないが、3a群の複発率はこれより明らかに低い。次に表でFl. 2aと2bの複発率は世帯単位で観察した時にはほとんど等しいの対

第5表 菌型別の複発率および家庭内二次罹患率

菌 型	複 発 率				家庭内 二次罹患率
	患者単位		世帯単位		
Fl. 2 a	% 52	例数 305	% 32	例数 215	% 37.7
2 b	61	117	34	85	46.6
3 a	39	99	23	78	30.4

し、患者単位で比較すると後者の方が約10%高い。これは2b菌が家庭内に侵入した時は2a菌の場合より続発する患者の数が多い事を示し、前者に対する家族の集団免疫の低さを推定させる。これに対し同様に集団免疫が低いと推定されるFl. 3a菌による患者の複発率が、観察単位の如何にかかわらず他のいずれの菌型患者より低く、更に二次罹患率も最低である事から、3a菌の感染力（家庭内伝播力）は他型菌より低いと考えたい。

考 察

戦後我が国では各種の伝染病が激減したにもかかわらず、赤痢のみは未だに流行が絶えず、年々10万に近い患者が発生している¹⁷⁾。赤痢の流行が跡を断たない理由として上下水道や食品衛生管理の不備もあげられるが、最近注目されるのは家庭内感染患者が増加している事である。すなわち赤痢の家族集積率は諸種伝染病の中第1位を占め、しかもその率は年々上昇する傾向があり¹⁸⁾、最近の統計によれば患者の12—15%は家庭内感染によるものである^{15) 19) 20)}。従って今後の我が国の赤痢対策は共通の飲食物の汚染防止と共に、家庭内感染の防止に注がねばならない²¹⁾。赤痢の家庭内感染と伝播の機序については古くから研究されているが、これに関与する各要因の質的な問題を深く検討した研究は意外に少い。私は最近Badgerら^{22) 23)}が報告した急性上気道疾患の疫学的研究に示唆を受けて、感染源とその家族の性及び年齢が赤痢の家庭内伝播に及ぼす意義を検討した。この研究に際しては感染源と続発患者を区別する必要があり、これには通常患者の日別発生曲線による方法が用いられている^{24) 27)}。平山²⁸⁾は赤痢のごとき潜伏期の比較的短い疾患では、この方法により両者を区別する事は困難であると述べているが、本報に示したように患者を性及び年齢により適当に群別すれば、多くの場合この方法で両者を判別し得る事を知った。この際問題になるのは日別発生曲線から続発患者と判定した者の中に、家庭内に潜在する保菌者あるいは家庭外からの感染者の混在を否定し得ない事である。しかしその可能性は認められるが、それが

特定の家庭に偏って現われる理由はないので、本報ではかかる誤りはすべての家庭に均等に分布すると考えて、それをすべて家庭内統発患者と見做した。以下本報の成績で注目された点について考察を加えたい。

1. 年齢の意義

幼児の赤痢に対する感受性が成人に比べて著しく高いことから、家庭に感染源が存在すれば初めに罹患し易いのは幼児であり、その数も成人より多い事は当然である。私の成績においても感染源の性状の如何にかかわらず、それと同日及び1日以内に発生する患者の大多数は9才以下の幼児である。また二次患者が年長者の場合はほとんどの例において日別発生曲線は平均3日の間隔で二次あるいは三次患者を意味する波動を画いているに対し、幼児の場合にはこれがはなはだ不明瞭である。これは幼児の赤痢は潜伏期が短いので²⁹⁾、一次と二次患者の発病日の間隔が短縮する為と思われる。また年長者の統発罹患が上述のような波動を示すのは、赤痢に対する感受性が低い年長者では、家庭内の感染源の密度がある程度まで高まって初めて有効接触が起る為ではないかと思う。

以上は統発患者の年齢についてであるが、感染源においても年齢的因子が重要な事を知った。すなわち一次患者が幼児の家庭では、それが年長者の場合より患者の統発が明かに多い。その理由として考えられるのはその看護などで接触感染する機会の多い事で、その際に年長女子の罹患が多いのはこれを裏付けるものである。また初発患者が幼児の家庭では流行の期間が延長する事を認めたが、これは幼児の赤痢には症状の重い者が多く、従って経過も長引く為に家族の感染機会も延長する結果と思う。しかし本報で指摘したように成人の患者は多数陰蔽されており、幼児の患者が発生して初めてそれが明るみに出される事が多いと云う事実も、この問題に関係しているのを見逃してはならない³⁾。その意味で幼児患者は家庭に潜む年長赤痢患者を検出する探針とも云えよう。

2. 性の意義

赤痢の家庭内感染と罹患者の性との関係については石田³⁰⁾³¹⁾、平山⁸⁾、松田ら³²⁾の報告があり、いずれも成年女子に多く、これを看護の影響に帰している。本報ではこれと共に感染源としての意義をも検討し、成年女子は赤痢の家庭内伝播に重要な意義を有する事を明かにした。すなわち年長女子が感染源となった家庭では、同年男子の場合に比べ統発患者は3倍多く、また反対に接触者となった場合の罹患は男子より2倍も多い。更に成年男子が感染源である家庭では、患者は単発に終る例が圧

倒的に多いのに対し、成年女子の場合は家族人数の多少にかかわらず、二次患者の発生を見る事が少くない。成年女子は家庭において食事に携わると共に、幼児の哺育看護に当る事から、この成績はある程度予想されたとは云え、本報の分析でかくも明確な意義が証明されたのは注目すべき事と思う。

3. 家族人員の意義

Badger ら³³⁾は急性上気道疾患の罹患率が家族人員数に比例すると述べているが、泉³⁴⁾は同様の現象を赤痢でも認めた。これは家族構成が大きくなるに伴い感受性者数も増す為と考えられるが、Arbona ら³⁵⁾が指摘するように居住密度の上昇による接触機会の増加もその一因であらう。私の成績もおよそこれと一致するが、家族人員の増加に伴う赤痢患者の複発率の増加は、感染源の年齢により異なる事を認めた。すなわち感染源が幼児の場合には両者はおおよそ平行するのに対し、年長者の際は家族人員が7名に至るまでは複発率にほとんど差がなく、8名以上になって初めて複発率も大きく上昇している。その理由は余り明かでないが、この成績から年長患者の感染力は幼児の患者に比べて低いとも云える。Imelik ら³⁶⁾は家族人員が同じでも、有児家庭における赤痢患者の複発率が無児家庭より著しく高い事を報告し、Hodges ら³⁷⁾も急性消化器疾患において同様の観察をしている。本報では観察方法が異なるので直接比較する事は出来ないが、幼児患者及び年長患者のみよりなる2群の日別発生曲線の形が質的に異なる事を指摘した。

4. 赤痢に対する集団免疫

赤痢に対する免疫については、年齢別抗体保有状況や再感染と菌型の関係¹⁴⁾、大流行後において同型赤痢患者の発生が著しく少い事³⁸⁾、赤痢流行地区の年次的移動現象³⁹⁾などからこれを肯定する説もあるが、一般には未だ認められていない³⁷⁾³⁸⁾。

私は二次患者の発生状況はその集団の免疫を示す指標であると言う Badger ら⁴⁰⁾の考えに基き、赤痢患者をその菌型によって群別し、その日別発生を過去における流行菌型と対比して観察した。その結果浸淫度の高い Fl. 2a 菌による患者の二次発生は、その程度の低い Fl. 2b に比べて明かに低く、過去の流行による集団免疫を想定した場合とよく一致した。また成人に見られる単発患者の多くは家庭外感染によるものであるが、この点においても両菌型の浸淫度に合致した。所が Fl. 3a 菌の浸淫度は 2b 菌より更に低いにかかわらず、本菌型患者では二次罹患が著しく低く、集団免疫を想定した場合と相反する成績となった。併し各型患者の家庭内複発状況

と成年層の単発患者の状況から、私はこれを家族の感受性よりはむしろ菌自身の性状に起因するものと考えた。これが本菌の感染云播といかなる関係があるかは不明であるが、疫学的に興味ある事実と思う。

結 論

1. 赤痢の家庭内伝播の機序を知る為に、これに関与する質的因子として感染源と続発患者の性及び年齢を選び、家庭内伝播におけるその意義を検討した。

2. 年齢的因子は感染源及びそれによる二次患者の発生に密接に関係し、感染源が幼児の家庭では患者の続発傾向が高い。また二次患者が年長の場合はその日別発生曲線が特異な波動を画くに対し、幼児の場合はこれが明瞭でない。

3. 性的因子として年長女子が感染源の家庭では患者の続発が多く、また幼児が初発した場合にも男子に比べて年長女子に続発患者が多い。

4. 年長患者の発見の精度はその家庭の幼児の罹患の有無により著しく影響される。

5. 各菌型による患者の家庭内続発と過去の流行菌型との関係から、Fl. 2a の伝播には家族の集団免疫が影響し、また Fl. 3a 菌は他型赤痢菌より伝播力が弱いと考えられる。

文 献

- 1) N. T. J. Bailey: The Mathematical Theory of Epidemics. Charles Griffin & Co. 1957.
- 2) 堀内: 日本公衆衛生学会総会, **8**, 64, 昭 28.
- 3) 堀内: 日本公衆衛生雑誌, **2**, 349, 昭 30.
- 4) 堀内: 日本公衆衛生雑誌, **2**, 351, 昭 30.
- 5) P. E. Sartwell: Amer. J. Hyg. **51**, 310, 1950.
- 6) 堀内: 日本公衆衛生雑誌, **3**, 18, 昭 31.
- 7) 齊藤潔編: 公衆衛生学, 上巻, 95 頁, 金原出版会社, 昭 31.
- 8) 平山: 衛生統計, **3**(2), 12, 昭 25.
- 9) 立花他: 赤痢及び疫痢, 中外医学社, 昭 29.
- 10) 小張: 最新医学, **12**, 1617, 昭 32.
- 11) J. Watt: Amer. J. Hyg., **50**, 263, 1949.
- 12) 阿部他: 日本医事新報, 1532 号, 3458, 昭 28.
- 13) A. V. Hardy: Public Health Report, **55**, 2101, 1940.
- 14) 大城: 日本公衆衛生雑誌, **2**, 373, 昭 30.
- 15) 富沢他: 日本伝染病学会雑誌, **31**, 66, 昭 32.
- 16) 富沢他: 日本伝染病学会雑誌, **31**, 52, 昭 32.
- 17) 厚生省: 昭和 28 年赤痢実態調査成績, 昭 30.
- 18) 平山: 公衆衛生, **9**, 45, 昭 26.
- 19) 館林: 公衆衛生, **9**, 7, 昭 26.
- 20) 石田: 衛生統計, **5**(4), 9, 昭 27.
- 21) 松田: 公衆衛生, **16**, 2, 昭 29.
- 22) G. F. Badger: Amer. J. Hyg. **58**, 41, 1953.
- 23) G. F. Badger: Ibid. **58**, 174, 1953.
- 24) G. F. Badger: Ibid. **58**, 179, 1953.
- 25) G. F. Badger: Ibid. **58**, 31, 1953.
- 26) W. H. Frost: Amer. J. Public Health, **28**, 7, 1938.
- 27) 平山: 公衆衛生学雑誌, **5**, 69, 昭 23.
- 28) 平山: 疫学, 續文堂, 昭 33.
- 29) 関他: 日本伝染病学会雑誌, **31**, 65, 昭 33.
- 30) 石田: 衛生統計, **5**(4), 7, 昭 27.
- 31) 石田: 衛生統計, **5**(3), 11, 昭 27.
- 32) 泉: 東京女子医科大学雑誌, **28**, 873, 昭 33.
- 33) G. Arbona: Amer. J. Public Health, **39**, 195, 1949.
- 34) Imelik: Zeitschrift für Hygiene u. Inf. Krh. **127**, 93, 1947.
- 35) R. G. Hodges: Amer. J. Hyg. **64**, 349, 1956.
- 36) 黒木: 日本伝染病学会雑誌, **16**, 429, 1942.
- 37) Jordan: Burrows Textbook of Bacteriology. Vol. II. (秋葉, 四方訳編), 146 頁, 創元社, 昭 28.
- 38) R. J. Dubos: Bacterial and Mycotic Infections of Man. pp. 397, Lippincott Co. 1948.

(受付: 1960 年 1 月 3 日)