

# 風疹の疫学的調査研究（第二報）

— 小学校における風疹の流行について —

小 沢 茂，佐 藤 譲，渡 辺 由香里  
三 木 康，高 橋 修 和，山 形 しづ子\*

1975年から関東以北にはじまった風疹の流行は、1976年に至って未曾有ともいえる大流行となった。今回の風疹の特色の一つは脳炎や紫斑病等の合併症が各地にみられたことで、従来、風疹に抱えている小児の軽い疾患という概念を変えなくてはならなくなった。

従って、先天性風疹児の予防はもちろん、小児に対する風疹の将来の予防対策を考えるうえに、今回の流行の情報を広く集積し、記録に残しておく必要性が提起された<sup>1)</sup>。この主旨にそって、著者らは今回の大流行の疫学的調査を行った。第一報<sup>2)</sup>で、今回の風疹流行が低年齢群で大きいことを知った。そこで流行の中心である小学校における風疹の流行像を知る目的で、甲府市立山城小学校と東京都世田谷区K小学校を対象校に選定し、得られた知見について本報で報告する。

## 材料及び方法

### 1) 赤血球凝集抑制試験（HI試験）

術式は予研法<sup>3)</sup>に準拠し、抗原は東芝化学製の乾燥HA抗原を用いた。

### 2) アンケート調査

甲府市立山城小学校の風疹罹患児童 335名について、臨床症状、家族内感染を調査する目的で、アンケート調査を行った。

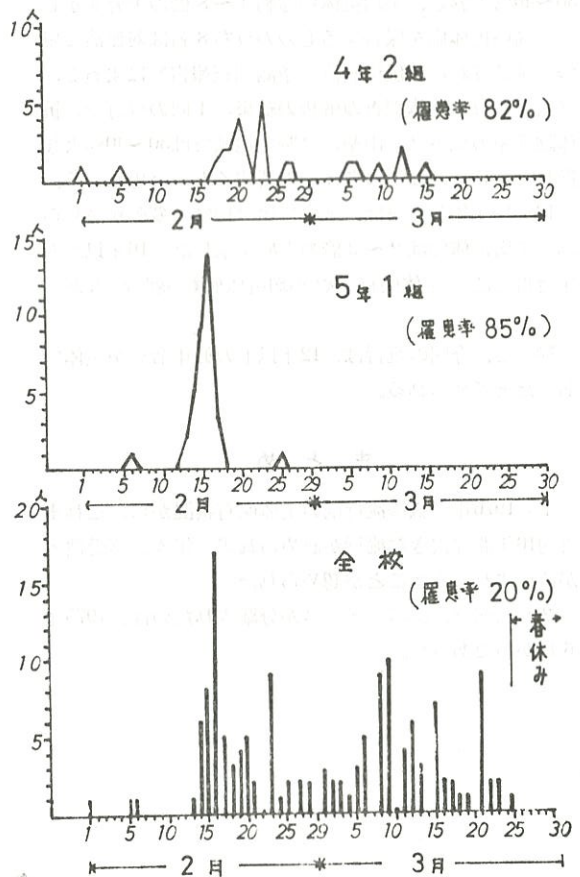
## 結果及び考察

### 1) 調査対象校の流行概要

甲府市立山城小学校（在籍数 853名）の日別患者発生状況を図1に示した。この学校では二つの流行形式が観察された。一つは流行頭初に5年1組でみられた共通経路、単一曝露感染である。この感染源は5年1組と4年2組に在籍する姉妹で、1976年1月31日に妹が、2月5日に姉が発病した。1月31日昼、スケート教室が開かれているので、ここで一斉曝露感染が行われたものと推定された。5年1組では2月16日を中心に4日間で31名の患者の発生がみられ、続いて4年2組に患者が急増し

た。著者らは、この時得られた患者学童の咽頭ぬぐい液よりウイルスを分離し、血清学的にも風疹であることを確認した。両クラスにおける流行は短期間で終息し、85%、82%の罹患率であった。

一方、他の一つの流行形式は、風疹が全校に波及した3月以後にみられ、罹患率が一クラスに集中することなく、散発的に長期間続く形式である。このように風疹の流行に二つの形式が存在することは、前回の流行で堀内ら<sup>4)</sup>が、今回の流行で村尾ら<sup>5)</sup>が報告している。同校で



甲府市立山城小学校の風疹患者日別発生状況

\* 甲府市立山城小学校

図1—① 1976年1月—3月

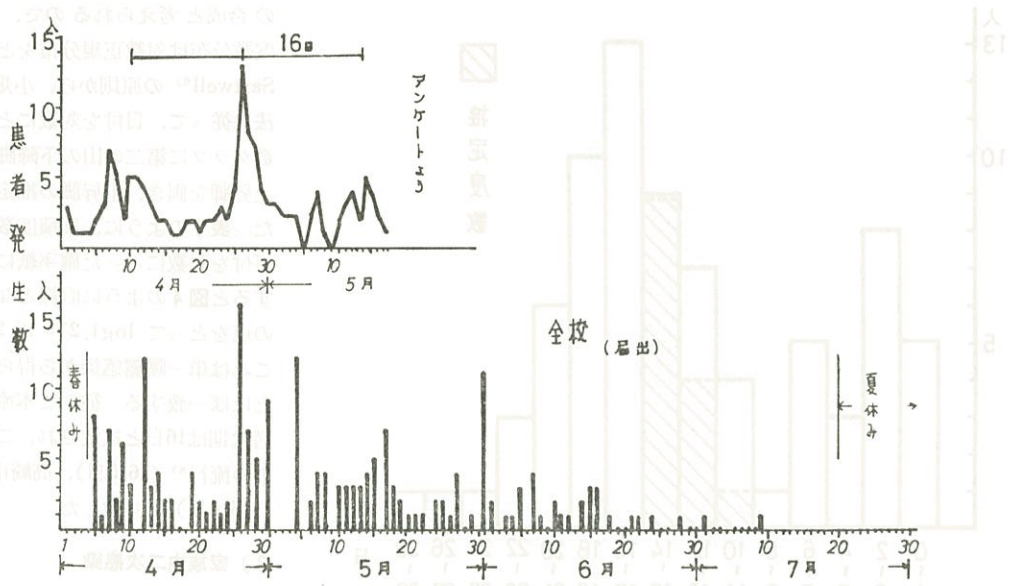


図1-② 1976年4月～7月

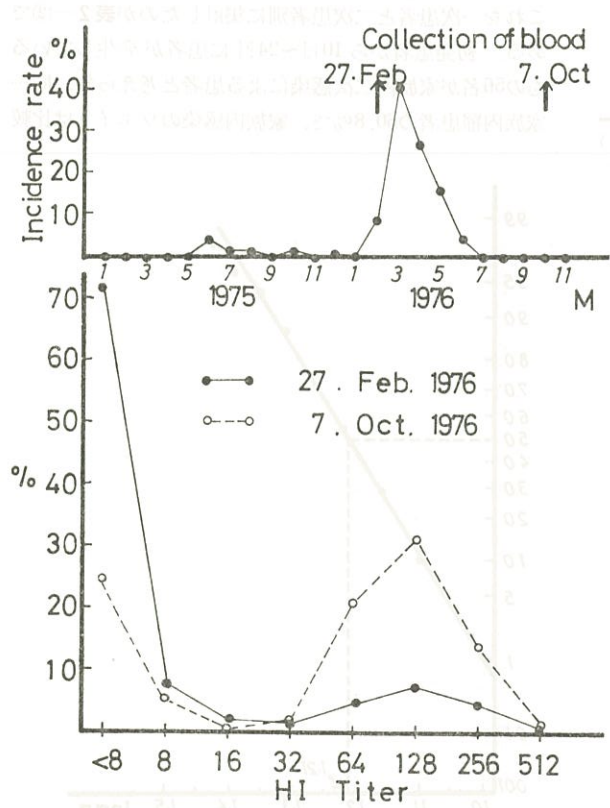


図2 東京都K小学校の4年生の風疹月別発生状況と流行前後の抗体保有状況

は夏休みとともに患者の発生がなくなり、この時点での罹患率は45%であった。以後1977年4月から5月の間に8名の患者が発生している。クラス別の罹患率は16～85%と著しい差が認められた。

東京都K小学校（在籍数 1,420名）では、1975年6～7月を頂点とする流行があったが、発生は5%にとどまり、主たる発生は1976年3～5月に集中していた。患者発生は3月に至り急速に上昇した。3月の発生率34%を頂点に、6月に入ると患者が急減し、8月に総罹患患者 796名（56%）をもって終息した。図2は同校の4学年の月別罹患率を示した。他の学年もほとんど同じ様な傾向を示した。

2) 潜伏期

潜伏期は一斉曝露による共通経路感染から推定する方法と、家族内初発患者と二次患者発生との間隔から推定する方法がある。第一の方法で山城小学校5年1組の流行例について検討すると、1月31日を曝露日として、患者31名の発病日までの潜伏期は平均15.5日（最短14日，最長17日，モード16日）となった。

一方、第二の方法で検討するため、家族内における初発患者と二次患者との発生分布を 図3 に示した。図の初めの山は初発患者と二次患者がほぼ同時に感染した場合のもので、第二の山が潜伏期の度数分布と考えられる。第二の山の上昇脚は第一の山と

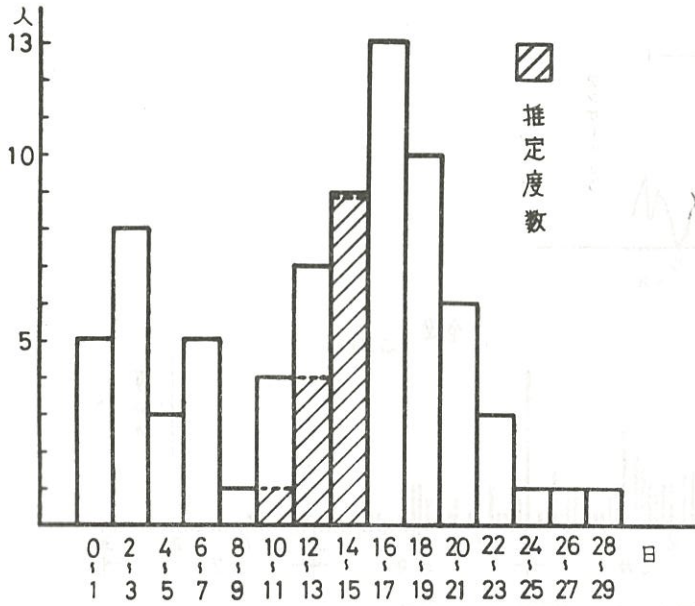


図3 二次患者の発生日数の間隔度数

表1 甲府市立山城小学校における同一家族内の二次患者発生の間隔度数分布 (1976. 2~7月)

日数	対数值	实际度数	推定度数	累積度数(%)
0~1 (0.5)	-0.30	5		
2~3 (2.5)	0.40	8		
4~5 (4.5)	0.65	3		
6~7 (6.5)	0.81	5		
8~9 (8.5)	0.95	1	0	
10~11 (10.5)	1.02	4	1	1 (2.0)
12~13 (12.5)	1.10	7	4	5 (10.2)
14~15 (14.5)	1.16	9	9	14 (28.6)
16~17 (16.5)	1.22	13	13	27 (55.1)
18~19 (18.5)	1.27	10	10	37 (75.5)
20~21 (20.5)	1.31	6	6	43 (87.8)
22~23 (22.5)	1.35	3	3	46 (93.9)
24~25 (24.5)	1.39	1	1	47 (95.9)
26~27 (26.5)	1.42	1	1	48 (98.0)
28~29 (28.5)	1.45	1	1	49 (100.0)

の合成と考えられるので、潜伏期の度数分布は対数正規分布をとるという Sartwell<sup>6)</sup> の原則から、小畑ら<sup>7)</sup>の方法に従って、日付を対数にとった半対数グラフに第二の山の下降脚に对称に上昇脚を画き、上昇脚の推定度数を得た。表1のように、累積度数表を作り日付を対数にとった確率紙にプロットすると図4のように直線となり、50%の点をとって  $\log 1.21 = 16.2$  を得た。これは単一曝露感染から得られたものとはほぼ一致する。従って本流行の平均潜伏期は16日と推定され、これは柳川市の流行<sup>8)</sup> (16.5日)、高崎市の流行<sup>9)</sup> (16.0日)と一致した。

### 3) 家族内二次感染

山城小学校において、1976年4月から7月までに風疹の患者が発生した138世帯のうち、表2-①で示すように、同一家族内罹患者総数は166名(72%)にみられ、同一家族内罹患者総数は166名(72%)であった。これを一次患者と二次患者別に集計したのが表2-②である。初発患者から10日~24日に患者が発生しているもの56名が家族内二次感染による患者と考えられ、同一家族内罹患者の60.8%で、家族内感染のウエイトは比較

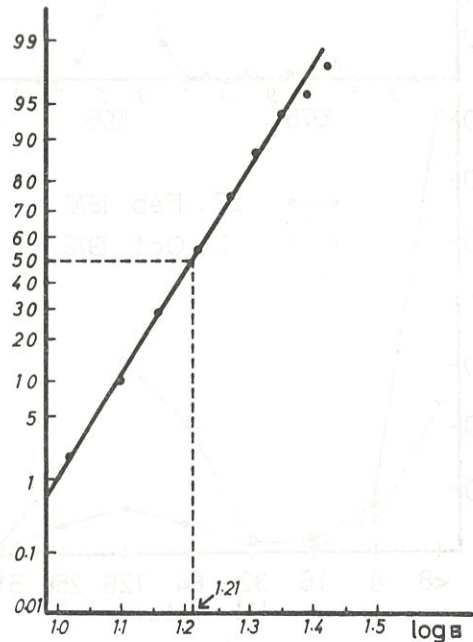


図4 確率紙による平均潜伏期の算定

表2 家族内罹患者の検討（甲府市立山城小学校）

① 家族内罹患者状況

同一家族内の罹患者(人)	世帯数	計	
		n	%
1*	64	64	27.8
2	56	112	48.7
3	18		
	138	230	100.0

\* 1人のみで他になし

② 初発患者数と二次患者数

④ 患家内人数(人)	⑤ 初発患者数(人)	⑥ 二次患者数(人)				⑦ 家族内曝露人口(人)	⑧ 家族内二次罹患率(%)
		⑨ 発生間隔(日)					
		⑩ 0~9	⑪ 10~24	⑫ 25~29	⑬ 30≤	⑭ = ⑦-⑤ ⑥	⑮ = ⑧×100 ⑥
654	138	21	56	2	13	495	11.3

的大きいことが認められた。家族内二次罹患率は家族内曝露人口に対する二次患者数の比で表わされる。潜伏期を考慮して、初発患者から10日以内に罹患した21名は初発患者と同時感染者として扱い、家族内曝露人口は495名、二次感染者56名で、従って、家族内二次罹患率は11.3%となる。神原<sup>10)</sup>は埼玉県での流行で、1人の伝染源があった場合、感受性者の家族内二次感染する確率は25%と計算している。著者らの上述の家族内曝露人口495名の中には、すでに免疫を保有している成人(一家族通常2名)も含まれており、これを除いた残りを受感性者と考えると、ほぼ神原の場合と同率となる。

家族内二次感染は母親に感染した2名を除いて、同胞間で起っていた。小学生と学令前児童が同居する家族で表3に示すように、小学生から学令前児童へ伝播する場合と学令前児童より小学生へ伝播との間には、小畑<sup>7)</sup>の会津での流行のように初発と二次の所属グループの差は認められなかった。小学生と中学生が同居する家族では、主に小学生から中学生への伝播であった。

一方、東京都のK小学校では796名の患児中410名(51.5%)に同胞間の家族内感染から観察された。

4) 不顕性感染率

風疹の流行に際し、不顕性感染の占める割合は10~50%とケースにより異っている。閉鎖的集団では顕性対不

顕性の比が1:1という報告例<sup>11)12)13)</sup>が多く、甲野<sup>14)</sup>は横浜の小学校の流行で、不顕性感染率約20%と推定、田畑<sup>15)</sup>は保育園で13%、また板垣<sup>16)</sup>は松江の小学校で、29%が不顕性であったと報告している。著者らは東京都K小学校の4学年158名から、流行の端緒(1976年2月27日)と流行終息後(10月7日)に得られた血清を用い、不顕性感染率を算出した。図2で示すように、流行端緒の抗体陰性者(<1:8)は71.5%であったに対し、終息後は24.7%に減少していた。第1回採血時で $\geq 1:64$ の抗体価を有する者は17.0%であったが、第2回採血時では67.1%に増加し、1:8以上平均抗体価も $2^{5.6}$ から $2^{9.9}$ へ上昇した。対血清について比較したのが表4である。4倍以上の抗体価の上昇を認めたものは87名(55%)であった。2回とも $\geq 1:32$ の抗体価を保有し、抗体の上昇が認められなかった27名のうち、9名は1975年の流行で発病したもので、5名は幼児期に罹患したもので、残り13名は発病しなかったものであった。幼児期の発病の5名はこの流行の発病例数より削除した。また2回とも $\geq 1:32$ で発病しなかった13名については、幼児期の感染に由来するかどうかは不明であったが、その率は低いので、すべて今回の流行の感染抗体としてあつかった。従って、本流行における抗体陽性者

表3 学令前児童と小学生と中学生の間の伝播形式

伝播形式	例数
学令前児童 → 小学生	13
小学生 → 学令前児童	15
小学生, 学令前児童の同時感染	3
小学生 → 中学生	4
中学生 → 小学生	1

表4 東京都K小学校における風疹の不顕性感染

対血清抗体価	発病	病		
		顕性		不顕性
		幼児期	1975年以降	
4倍以上抗体上昇	87	0	79	8
2回とも $\geq 1:320$ かつ、4倍以上抗体上昇せず	27	5	9	13
2回とも陰性 $\leq 16$	44			
計	158	5	88	21

109名、そのうち顕性88名(80.7%)、不顕性21名(19.3%)となる。村尾ら<sup>9)</sup>は、今回の大流行に際し、埼玉県の小規模での調査で、顕性感染者が不顕性感染者の5~7倍多いと報告した。著者らのデータも同様な傾向が認められた。

### 5) 臨床症状

山城小学校の風疹罹患者 335名のうち、アンケートの解答を得た 258名(回収率77%)の臨床症状を集計した。風疹の臨床的三主徴の発疹、発熱、及びリンパ節腫脹は各々、98%、71%、43%に認められた。この三つの症状がすべて認められたものは30%で、発疹と発熱のみ認められたものが36%と一番多かった。発疹の部位は全身に及ぶものが74%で、表5で示すように、発疹持続日数は3~5日が全体の72%を占め、平均4.6日であった。また最高体温の平均は38.4度であった。発疹が5日以上続くものが45%、39度以上の高熱を示したものが11%も存在したことは、富山(1967)などの流行<sup>4)17)</sup>に比べ、やや臨床所見が重かったと思われる。

その他のめだつた症状として眼の充血が52%に認められた。これについては、柳川市<sup>8)</sup>の流行で高率に認められたことが報告されているが、以後報告例が少ない。今回の流行では名古屋<sup>18)</sup>でも57%に眼の充血があったと報告している。

発疹持続日数			発熱		
日数	例数	%	最高体温	例数	%
1	2	0.8	≤37.0	79	31.3
2	5	2.0	37.1~37.5	27	10.7
3	57	23.2	37.6~38.0	43	17.1
4	71	28.9	38.1~38.5	37	14.7
5	48	19.5	38.6~39.0	26	10.3
6	29	11.8	39.1~39.5	15	6.0
7	12	4.9	39.6~40.0	12	4.8
>7	22	8.9	有熱	13	5.1
計	246	100.0	計	252	100.0

### まとめ

1976年の風疹の大流行中、二つの小学校で、風疹の流行像を知る目的で調査を行ったところ次の知見を得た。

(1) 風疹の流行には、爆発的な発生で短期間で終息する形式と、数人の発生が散発的に長期間にわたって統

く形式とがあった。

(2) 今回の風疹の平均潜伏期は16日であった。

(3) 家族内罹患者の約60%が同胞間の家族内二次感染であった。

(4) 不顕性感染率は19%であった。

(5) 臨床的には、発疹、発熱、リンパ節腫脹が各々98%、71%、43%に認められ、眼の充血が52%に認められたことが特徴的であった。

(6) 以上のことにより、今回の流行は以前の流行に比べ、臨床所見はやや重症であったが疫学的には著しく異なつた点は認められなかった。このような大流行の様相を呈した主な理由は、前回の流行からの間隔が従来よりも長く、免疫をもたぬものが蓄積されていたためと考えられた。

終りに、この調査にあたり、御協力頂いた小学校の先生方、世田谷区医師会の方々、及び甲府保健所の方々に深く感謝いたします。

### 文献

- 1) 穴戸 亮, 北山 徹: 第51回日本感染症学会総会抄録, PP 6, 1976
- 2) 小沢 茂ら: 本誌, 20, 65~69, 1976
- 3) 国立予防衛生研究所: マイクロタイターによる風疹HI試験の術式指針, 1970
- 4) 堀内一弥ら: 日本公衛誌 15, 917~930, 1968
- 5) 村尾美代子ら: 埼玉県衛生研究所報 10, 42~49, 1976
- 6) Sartwell, P.E.: Am. J. Hyg. 51, 310 (1950)
- 7) 小畑美知夫ら: 日本公衛誌 14, 1013~1053, 1967
- 8) 永山徳郎: 感染症学雑誌 44, 315~319, 1970
- 9) 箕輪真一ら: 日本医事新報 2682, 43~49, 1975
- 10) 榎原康衛: 日本伝染病学会雑誌 32, 122~131, 1958
- 11) Brody, J.A. et al: JAMA 191, 619~626, 1965
- 12) Horstmann, D.M. et al: Arch. f. ges. Virusforsch. 16, 483~487, 1965
- 13) 山本正弘ら: 伝染病学会誌 43, 37~43, 1969
- 14) 甲野礼作: 日本医師会雑誌 55, 1443~1459, 1966
- 15) 田畑栄治ら: ウイルス, 16, 331~332, 1966
- 16) 板垣朝夫ら: 感染症学雑誌 43, 409~415, 1970
- 17) 松田宗之ら: ウイルス 24, 8~19, 1974
- 18) 後藤則子ら: 名古屋市衛生研究所報, 22, 30~34, 1975