

4. 業務概要

当所は、所長以下60名の職員を有し、庶務部(8名)疫学部(2科4名)、病理細菌部(3科10名)、化学部(2科10名)、食品衛生部(2科14名)、環境衛生部(4科13名)の6部13科制を採用している。

そして、公衆衛生の向上及び県民の健康確保のため、医学、化学、食品衛生、環境衛生等の諸分野にわたり、各種の調査研究及び試験分析等を実施している。

また、県、保健所をはじめとして、厚生省及び科学技術

庁からの委託業務、並びに各市町村及び一般県民等からの依頼検査を行っている。

昭和54年度の関係行政機関、医療機関、一般県民等外部からの依頼に基づく試験検査の実施状況は、次表のごとくである。

以下、業務の細部については、各部ごとにその内容を列記した。

昭和54年度試験検査実施状況

検査種目	検査件数	検査項目数	検査種目	検査件数	検査項目数
伝染病関係	14,847	14,847	食品(細菌)関係	568	4,236
行政			行政		
依頼	24	31	依頼	327	355
一般細菌関係	12	12	食中毒関係	735	2,628
行政			行政		
依頼	40	40	依頼	0	0
性病関係	262	668	寄生虫医動物関係	41	41
行政			行政		
依頼	862	2,331	依頼	19	19
臨床病理関係	147	311	放射能関係	1,614	1,614
行政			行政		
依頼	2,716	2,987	依頼	0	0
ウイルス関係	2,539	2,987	衛生工学関係	204	990
行政			行政		
依頼	132	170	依頼	78	261
医薬品関係	148	487	産業廃棄物処理関係	70	305
行政			行政		
依頼	0	0	依頼	0	0
有害性物質関係	130	130	環境労働衛生関係	0	0
行政			行政		
依頼	0	0	依頼	0	0
飲料水などの水質関係	118	150	計	2,2290	3,6432
行政			行政		
依頼	416	8,878	依頼	1,0346	7,5956
食品及び添加物関係	855	7,026	合計	3,2636	11,2388
行政					
依頼	5,732	60,884			

(1) 疫学部・病理細菌部

疫学部、病理細菌部はいずれも調査研究対象がヒトの疾患であることから、相互に密接な連携のもとに業務を遂行している。

疫学部は、疫学科及び感染症科の2科によって構成され疫学科は主に疾病情報及びその解析を担当しており、感染症科は一般病理細菌の検査、研究及び感染症の疫学調査を担当している。

疫学科は、54年度から新たに発足した感染症サーベイランス事業に基づき、県内東西南北4地域の定点医療施設(1地域4ヶ所の小児科及び内科小児科)から毎週送られてくる0才児〜15才児までの感染症発生情報を集計し、

さらに収集された情報をもとに疾病解析を行い、県内における感染症流行状況の把握に努めている。収集されたサーベイランス情報は毎月県衛生部を通し、各保健所及び県内主要医療機関に流している。54年6月から55年3月まで収集された主要感染症15種の情報は1,0887件に及び、年齢階層別では乳児1,822件、幼児6,807件、小学生2,094件及び中学生1,644件であり、0才児から就学前5才児までの低年齢児によって全発生件数の79.3%が占められていた。最も多くり患している疾病では、インフルエンザ様疾患2.38%、続いて流行性耳下腺炎17.1%、水痘1.8%であり、いずれも上位3位までウイルス性疾患によって占められている。

感染症科は、腸内細菌以外の結核、ジフテリア、百日咳、溶レン菌感染症、淋菌性疾患、日和見感染症などの広範囲にわたる感染症を担当しているが、特に54年度から始まった感染症サーベイランス事業に伴い、県内医療施設においても感染症の原因菌検索を進める気運が高まり、なかでも溶レン菌については、常時分離を行うようになった機関も増加し、分離株の群別及び型別試験のため、毎週菌株が送付されている。54年度に行った溶レン菌の群別試験は県内696検体であり、そのうちA群628件(90.2%)、B群44件(6.3%)、G群12件(1.7%)、C群3件(0.4%)及びその他9件(1.3%)で、溶レン菌の中では依然A群が主位を占めている。

さらに、最近とくに問題となっているB群溶レン菌については、猩紅熱研究班の要請により、52年度から継続して全国医療機関から送付されるB群溶レン菌の血清学的同定検査を担当している。54年度は334件の型別検査依頼があり、全国的にもB群溶レン菌に対し関心が強まっていることを示唆している。

病理細菌部は、細菌科、臨床病理科及びウイルス科の3科より構成されており、伝染病及びその他感染症全般にわたる検査研究並びに調査を担当している。

細菌科は、主にコレラ、赤痢、腸パラチフス、サルモネラなどの腸管系感染症について、細菌学的血清学的検査及び疫学的調査研究を分担している。

近年、東南アジア方面への旅行者が年々増加し、県内だけでも年間3〜4万人が出かけていると推定される。それに伴いコレラ汚染地区からの帰国者による検疫関係の検査件数も増加の一途をたどり、54年度は検疫所、医療機関からの通報及び個人申告による腸管系病原菌検査件数が、801件にも達している。これら海外旅行者の検便の結果、コレラ菌4例(0.5%)、赤痢菌10例(1.2%)、サルモネラ88例(11.0%)、腸炎ビブリオ36例(4.5%)及び病原大腸菌18例(2.2%)が検出された。これは海外旅行者の数十分の一を対象に検査した成績であり、不顕性感染者を含めると相当数のこれら病原菌が、海外旅行者によって県内に持ち込まれていると推定される。したがって、海外旅行者に対する防疫対策を度外視して、県内伝染病発生を防止することは増々困難になってきている。しかも最近の腸管系伝染病の発生傾向は、海外旅行と何んらかの関連をもつものが大部分であり、その他の県内における単独発生は激減しているのが現状である。

しかし、サルモネラに関しては環境汚染が著しく、県内河川の汚染調査でも高頻度に多彩な菌種が検出されておりさらにその汚染は食肉類はもとより各種食品にまで及んでいる。

サルモネラによる集団下痢症は54年度に2件発生しており、その1件は、県東部の2つの中学校生徒間に散発的

に連続暴露した例である。原因調査の結果、市販されていた調理パン喫食者19名からS・braenderupが検出され、さらに市販調理パンからも同種菌が検出された。他の1件は、浦和市学校給食センターに起因するS・enteritidis集団下痢症で、給食を受けていた市内8つの小学校及び15の中学校に6月と9月の2度にわたり発生した例である。延11,115名に及ぶ保菌検索の結果、1,049名からS・enteritidisが検出され、さらに原因究明のため広範囲の給食食品及び施設等の検査を実施したが、S・enteritidisによる特定の汚染食品を求明することはできなかった。しかし、疫学調査の結果、給食のある食品がS・enteritidisによって連続汚染され、給食を通し給食受給校全般に拡げていったことは動かすことのできない事実である。しかも、これらの集団発生の発見の端緒が、いずれも平常の病原菌検査の中で、特定の菌型が異常に集積して検出されたことにより疫学調査を行った結果、発見された事例であることを明記したい。

したがって、下痢症全般にわたり平常時の検査及びその情報の把握が、いかに重要であるかを再認識させた事例と考える。

臨床病理科は、臨床生化学検査、血液検査及び梅毒血清検査などの業務を主に分担している。

54年度も48年以降厚生省難治性肝炎研究班に協力して実施してきた両神村住民の肝炎検診を行ったが、例年より多数の住民が受検し、受検者数1,360名にのぼった。検査の内容は53年度と同じく肝機能検査、貧血検査、HB抗原抗体検査を行うと共に、40才以上者に対しては成人病検診も併せて行った。

この結果、肝炎の有病率は男性11.9%、女性5.2%であり、全体としては6.8%であった。

また、羽生市の依頼で住民の成人病検診を行い、血清中の総コレステロール及び中性脂肪を約1,700名について測定した。さらに、蓮田市の成人病検診では、約300名を対象に心疾患などの成人病とHDL-Cコレステロールについて検討した。その結果、総コレステロールの測定と併せてHDL-Cコレステロールを測定することが成人病検診において有用であることがわかったので、その内容について第6回県公衆衛生研究会において発表した。

貧血検査は53年度に続き、54年度も7校の小中学校児童生徒2,407名を対象に行った。これらの検査成績は学校保健における栄養指導、健康管理の資料として活用されている。

梅毒血清検査については保健所検査室の集中化に伴い、年々件数が減少してきている。

しかし、中でもワッセルマン反応緒方法とFTA-ABS法はいずれも手技が複雑で時間もかかり、しかも安定した結果を得るには熟練した技能が求められるため、今後とも衛生研究所が分担する検査業務と考える。

ウイルス科は、インフルエンザ、風疹、日本脳炎、その他のウイルス性疾患の血清学的、ウイルス学的検査並びに調査研究を担当している。54年度に実施した主な業務として、インフルエンザの流行予測と流行調査、ウイルス性下痢症の電子顕微鏡による検査並びに調査研究があげられる。

インフルエンザについては、県内4校の小・中学校を対象としHI抗体調査、OF抗体調査並びにウイルス分離を行い、流行前においては54年度冬期におけるインフルエンザウイルスの流行型と流行規模を予測した。54年度インフルエンザの流行は、H1N1型が主流であったが流行末期にH3N2型とB型の散発例が確認され、三種の型による珍しい流行年となり、流行規模は53年度をやや上回るものであった。

流行予測事業(厚生省)として、インフルエンザ感染源調査で分離されたウイルスは、H1N1型17株、H3N2型2株、B型2株の計21株であり、その他インフルエンザウイルス分離陰性材料からアデノIII型、コクサッキーB1

型、ヘルペスウイルスが分離された。

風疹、日本脳炎(ブタ)の流行予測事業は例年のとおりHI抗体調査を実施した。また、感染症サーベイランス(県衛生部)に伴う分離材料として、ヘルパンギーナからヘルペスウイルス2株、下痢症からコクサッキーA16型1株、手足口病からコクサッキーA16型4株が分離され手足口病の小流行が7-10月にあったものと推測された。

ウイルス性下痢症については、仮性小児コレラをはじめとし、非細菌性胃腸炎疑いの散発並びに集団発生の患者糞便計173件につき、電子顕微鏡による病因ウイルスの探索が行われ、その結果ロタウイルス68件、アデノウイルス13件、エンテロウイルス様粒子6件、カリチウイルス1件、その他の小粒子4件が検出された。また、ヒトから検出されたロタウイルスの抗原については、Counterimmunoelectrophoresisにより2つの血清型に分類することが可能となり、これを用いてロタウイルスの感染症の血清疫学的調査が行われた。

表1 昭和54年度病理細菌部・疫学部検査実施状況

区分	検査件数	検査項目数
伝染病	25,073	25,073
一般細菌	65	65
性病	1,261	3,378
臨床病理	10,256	19,341
ウイルス	2,928	2,928
計	39,583	50,785

表2 昭和54年度病理細菌部細菌科ならびに疫学部感染症科検査実施状況

区分	行政検査	依頼検査	調査研究	計
赤痢菌培養検査	846	21	937	1,804
同定検査	3		29	32
耐性検査			11	11
腸チフス・パラチフス菌				
培養検査	344	9	6	359
同定検査	3		16	19
耐性検査			19	19
コレラ菌培養検査	1,504		937	2,441
同定検査			47	47
サルモネラ菌培養検査	1,959		1,072	3,031
同定検査	30		3,127	3,157
耐性検査			2,780	2,780
連鎖球菌同定検査			1,032	1,032
ジフテリア菌同定検査			13	13
百日咳菌同定検査			1	1
原因不明下痢症培養検査	130			130
ウィダール反応	28			28
百日咳抗体価検査			10	10
ASO価検査			16	16
ASK価検査			143	143
伝染病関係計	14,847	30	10,196	25,073
一般細菌同定検査			6	6
耐性検査			1	1
嫌気性菌同定検査			3	3
無菌試験		40	1	41
結核菌同定検査	11			11
耐性検査	1			1
MCLS血清検査			2	2
一般細菌計	12	40	13	65

表3 昭和54年度病理細菌部臨床病理科検査実施状況

区分	行政検査		依頼検査		調査研究		計	
	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数
血清学的検査								
梅毒	262		849		150		1,261	
ワッセルマン反応		126		613		111		850
ガラス板法		262		843		97		1,202
凝集法		262		843		97		1,202
T P H A 法		18		17		69		104
F T A - A B S 法						20		20
トキソプラズマ			15				15	
抗体価				15				15
血液型検査			93		663		756	
A B O 式				93		663		756
血液学的検査	127		999		4,198		5,324	
血色素量		127		999		3,475		4,601
ヘマトクリット値		34		38		1,037		1,109
赤血球数		14				55		69
白血球数		14				56		70
網状赤血球数		14				37		51
血液像		14				38		52
色素指数		14				34		48
生化学的検査	20		374		3,770		4,161	
G O T		20		374		1,650		2,044
G P T		20		374		1,651		2,045
T T T						1,634		1,634
Z T T		20				1,634		1,654
総コレステロール				373		1,825		2,198
中性脂肪				373		1,743		2,116
コリンエステラーゼ						309		309
H D L - コレステロール						423		423
r - G T P						50		50
尿素窒素				77				77
アルカリホスファターゼ		20						20

表4 昭和54年度ウイルス科検査実施状況

項目	一般 依頼 検査	行政検査			合計	
		保健所	衛生部	厚生省		
		依頼 検査	伝染病 情報管 理事業	伝染病 流行予 測事業		
インフルエンザウイルス	分離試験 H I C F		11 13		92 1,055 652	103 1,055 652
風疹ウイルス	H I	170		412	150	732
日本脳炎ウイルス	H I 2 M E				160 5	160 5
その他のウイルス性疾患	分離			48		48
ウイルス性下痢症	電子顕微鏡 検査			173		173
計		170	24	2,327	407	2,928

(2) 化学部

化学部は薬剤科と飲料水科の2科で構成されている。薬剤科は医薬品、医薬部外品、化粧品、衛生材料、毒劇物及び有害物質を含有する家庭用品などの行政検査、依頼検査及び調査研究を主要業務としており、また飲料水科は水道の原水・浄水、一般飲料水及びプール水などの行政検査、依頼検査及び調査研究を主要業務としている。

薬剤科

昭和54年度に実施した検査・研究は表1のとおりである。

医薬品、医薬部外品、化粧品及び衛生材料などの行政検査は、前年度とはほぼ同様に実施され、精製水と殺虫プレートに不適検体がみられた。

有害物質を含有する家庭用品の行政検査は前年度と同様に実施され、不適検体はなかった。

調査研究としては、薬用植物中の水銀の分析、生薬中の重金属の分析及び生薬の突然変異性の検討などを実施した。県衛生部保健予防課依頼による調査研究として、県民の

毛髪中の重金属の調査を、前年度に引き続き行った。

飲料水科

昭和54年度に実施した検査・研究は表2のとおりである。

行政検査として、飯能、本庄保健所から、6価クロムの検査が前年に引き続いて依頼され、相変わらず検出されるものがみられた。

依頼検査は、県内の民間検査機関が、水道法に基づく指定を受けたことにより減少した。

水道法による全項目検査は浄水及び原水について行われ浄水での不適率は約7%であった。なお、本年度における項目別不適率、主要項目の最大値、最小値及び平均値については、別に資料として記した。

調査研究としては、水道水中のトリハロメタンの生成について検討を行った。

また、51年度から継続して行われている下水処理汚泥の環境汚染に関する研究(住宅都市部)の一部を分担した。

表1 医薬品等の検査(昭和54年度)

区 分	行政検査		依頼検査		調査研究		計	
	件数(不適件数)	項目数	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数
薬品類								
医薬品	82(3)	215					82	215
衛生材料・化粧品	30	236					30	236
その他	36	36			104	1,248	140	1,284
有害物質								
家庭用品中の有害物質	128	128					128	128
重金属物	2	2			501	2,258	501	2,258
毒劇物							2	2
計	278	617	0	0	605	3,506	883	4,123

表2 飲料水等の検査(昭和54年度)

区 分	行政検査		依頼検査		調査研究		計	
	件数(不適件数)	項目数	件数(不適件数)	項目数	件数	項目数	件数	項目数
水道水								
水道法全項目検査	1(0)	26	315(11)	8486			316	8,512
選択項目の検査			75(0)	207	318	381	393	588
一般飲料水								
一般飲料水適否検査			9(1)	108			9	108
選択項目の検査	117	124	11	22			128	146
その他			12	55	398	2,771	410	2,826
計	118	150	422	8,878	716	3,152	1,256	12,180

(3) 食品衛生部

食品衛生部は食品化学科と食品微生物科の2科から構成され、食品材料および加工食品、乳および乳製品、食品添加物、容器包装、玩具などについて、衛生上の有害物質の検出を化学的および生物学的両面から実施し、規格基準に対する違反品、有害重金属、農薬の残留などをチェックして、市販食品の安全性を確保することにつとめている。

業務には、行政検査、依頼検査のほか、食品の安全性に関する調査研究などを実施し、本年度は食中毒原因食品となりやすい弁当類についての予防対策に関する調査研究、有害重金属の残留に関する調査研究のほか、厚生省依頼研究として、食品の安全性確認に関する検査法の開発などの研究がある。また、その他に、食品衛生部独自で行っている研究などがある。

行政検査には、県食品衛生課が計画した収去検査が、年間を通じて実施され、各種食品について細菌検査、成分規格試験、食品添加物の規格検査、油脂変敗試験などが行われている。また、食中毒発生に際しては、原因物質の検索と疫学調査などについて、細菌学的および化学的検査を実施し、それらの防止対策に関連する調査も行っている。

依頼検査では、食品衛生法第14条1項に関する検査として、かんすいおよびタール色素の製剤について製品検査をうけているほか、各食品関係協会からの自主検査の依頼、一般消費者からの依頼も増加してきている。

調査研究には、水産および農産食品について、PCB、農薬などの残留調査、有害重金属の生物濃縮実態調査、魚介類についての有機水銀の汚染調査などを毎年実施し、県

内生産物に対するこれら有害物質のバックグラウンド値を把握している。

また、畜産物中の残留抗生物質の調査については、牛乳および食肉類について、分布調査を行うと共に、これら抗生物質、合成抗菌剤の検査法の開発にも力を入れている。

食中毒起因菌に関する汚染防止対策については、淡水魚（鯉、鰻、鱺）からのサルモネラ検出状況と、その汚染経路の追求について調査研究を実施し、一方では、市販弁当類の汚染の実態と、腐敗に対する防止対策に関して研究し、その実をあげている。

これらの調査研究結果は、日本食品衛生学会、日本獣医学会、日本薬学会、全国衛生化学技術協議会、食品衛生微生物研究会などで発表し、これら学会誌に掲載している。

食品化学科

昭和54年度に行った検査は別表のとおりである。製品検査のうち色素は昨年約3割、かんすいについては約5割増加と著しい増加を示した。その他の依頼検査は14件と少いが、これは特に必要とされたもののみで、検査希望は昨年同様多数あった。これらの検査については他の検査機関で行うようお願いした。

行政検査は昨年約1割増加で検査内容については油菓子の油脂変質、ねり製品の保存料について行い、その他のものについては昨年に引き続いて行った。基準値のあるもので不良として扱ったものには保存料の残留量の超過および油脂変質によるものが比較的多かった。その他はしょうが中の亜硫酸塩の超過、生あん中のシアン検出およびミソから水銀粒の検出等があった。

表1 依頼検査

種別 結果	製品検査			食品および添加物等								総計
	タール色素製剤	かんすい	合計	農産物およびその加工品	水産物およびその加工品	畜産物およびその加工品	乳および乳製品等	調味料等	菓子類	容器包装その他	合計	
検査件数	622	5,586	6,208	6	2	0	0	0	0	6	14	6,222
検査項目数	4,976	55,860	60,836	6	2	0	0	0	0	43	51	60,887
不良件数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不良率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表2 行政検査

種別 結果	食 品 類 等									添加物 等	容 器 包装等	合 計
	農産物 および その 加工品	水産物 および その 加工品	畜産物 および その 加工品	乳およ び乳 製品等	かん詰 等	調味料 等	清涼飲 料水等	菓子類 等	その他			
検査件数	147	291	95	60	0	3	0	120	133	0	0	849
検査項目数	704	1,004	2,020	900	0	3	0	224	2,128	0	0	6,983
不良件数	2	15	0	0	0	1	0	7	0	0	0	25
基準値のある ものでの 不良率	1.8	5.2	0	0	0	33.3	0	5.8	0	0	0	4.5

表3 検査内容(製品検査を除く)

		添加物 類	重金属 類	農薬 PCB 等	その他	合 計
行政	検査件数	267	171	199	214	851
	検査項目数	962	730	2,838	1,374	5,904
依頼	検査件数	13	0	0	1	14
	検査項目数	50	0	0	1	51

食品微生物科

昭和54年度に実施した検査は表1に示すとおりである。即ち、乳および乳製品関係では、行政検査として、牛乳の成分規格および残留抗生物質の検査を実施したが、その不適率は8.9%であった。

依頼検査では、昨年同様の検査数であったが、その主なものは、県アイスクリーム協会並びにソフトクリーム協会からの自主検査の依頼であった。その不適率は4.3%となった。

一般食品関係では、行政検査として、春の行楽時に、冷凍食品を、夏期一斉検査には食肉製品、魚肉ねり製品および生食用冷凍鮮魚介類について規格検査を実施した。

これらの検査結果は、食品衛生検査結果として、別項で詳しく報告している。

本年度の行政検査の件数が、昨年度に比べて約3倍の増加があったのは、浦和市内に発生した、学校給食センターの給食に起因したと思われるサルモネラ集団下痢症の発生

時に、食品および環境汚染の追求を実施したことによる。

調査研究としては、継続課題として、川魚卸売商に搬入された養殖鯉についてサルモネラ汚染の実態を調査したこと。さらに、市販弁当類について、汚染状況を調査すると共に、PH調整によって汚染防止を目的とした研究も行った。その他、医薬品の中で、ブドウ糖などの輸液類について発熱性試験も行った。

食中毒の関係では、当研究所に食中毒の疑いで送付された検体数は、表2に示すとおり735件で、ほぼ昨年と同様であった。このうち、食中毒事件として届出されたもので、県内に原因施設のあったものは、13件で、その内訳は表3のとおりである。病原物質別では病原ブドウ球菌5件(45.5%)、腸炎ビブリオ3件(27.3%)、サルモネラ2件(18.2%)、ウエルシュ菌1件(9.0%)であった。このように原因物質の判明したものは11件(84.6%)であったが、不明のものが2件(15.4%)あった。

表1 食品微生物検査

検査区分		検査件数	検査項目数	不適数(%)
乳および乳製品関係	行政	171	1,020	19(11.1)
	依頼	186	232	1(4.3)
一般食品関係	行政	1,696	3,163	45(2.7)
	依頼	45	114	6(13.3)
発熱性試験	行政	15	53	0
無菌試験	依頼	4	9	0
食中毒検査	行政	735	2,628	—
調査研究	行政	911	3,943	—
計	行政	3,528	10,807	64(3.4)*
	依頼	235	355	7(3.0)

※：行政検査の不適件数は、食中毒検査および調査研究の件数を除いた数で示す。

表2 食中毒検体別発生件数

検体名	検体数	検査項目
患者便・吐物	508	2,093
調理関係人の便	37	126
調理関係人の便以外の検体	23	31
容器・その他	72	125
食品	95	253
計	735	2,628

表3 食中毒病原因物質判明件数

発生件数		県内13
病原因物質判明件数		11(84.6%)
内訳	病原ブドウ球菌	5(45.5%)
	サルモネラ	2(18.2%)
	腸炎ビブリオ	3(27.3%)
	ウェルシュ菌	1(9.0%)
病原因物質不明件数		2(15.4%)

表4 食中毒調理場所別発生件数

調理場所	県内		
	件数	摂食者数	患者数
学校給食施設			
工場・事業所施設	1	45	11
仕出し屋	1	67	40
飲食店	7	421	164
家庭	2	117	69
その他	2	40	17
計	13	690	301

表5 昭和54年度食中毒発生状況(県内に原因施設のあるもの)

No.	発生日	発生場所	摂食者数	患者数	死者数	原因食品	病原因物質	摂取場所	調理製造場所
1	4.8	浦和市高砂	7	6	0	クレープサンドイッチ	ブドウ球菌	浦和市高砂	飲食店営業
2	4.25	川口市石神	50	18	0	宴会料理	サルモネラ	川口市幸町	"
3	5.22	狭山市鶴の木	67	40	0	給食弁当	ブドウ球菌	入間市黒浜	給食施設
4	7.10	浦和市前地	6	5	0	ポテトサラダ	サルモネラ	浦和市新開	飲食店営業
5	7.13	草加市高砂	40	10	0	旅館の食事	腸炎ビブリオ	草加市高砂	旅館
6	7.29	本庄市銀座	147	64	0	会席料理	"	本庄市東台	飲食店営業
7	7.29	北本市下石戸	不明	7	0	不明	不明	北本市下石戸	不明
8	8.6	北葛飾郡庄和	45	11	0	おにぎり	ブドウ球菌	北葛飾郡庄和町	給食施設
9	8.13	千葉県勝浦	5	5	0	おにぎり	"	千葉県勝浦	家庭
10	8.27	大里郡花園村	79	11	0	にぎりずし	腸炎ビブリオ	大里郡花園村	飲食店
11	9.30	群馬県桐生市	52	19	0	不明	不明	川越市宮下町	"
12	12.15	栃木県下都賀郡	80	41	0	宴会料理	ウェルシュ菌	南埼玉郡白岡町	"
13	12.18	飯能市長沢	112	64	0	大福もち	ブドウ球菌	飯能市長沢	自家製
計			690	301	0				

(4) 環境衛生部
生物環境科

医動物(寄生虫,衛生害虫)に関する行政検査および一般依頼検査のほか、室内環境検査などを実施している。さらに次の調査研究も行っている。

- 1) 水田皮膚炎の中間宿主であるヒメモノアラガイ,ヒ

ラマキモドキから蚊尾ケルカリアの検出,種別同定,母虫の検出。

- 2) その他の吸虫症の第1,2の宿主の感染調査。
3) 蚊の調査
4) ゴキブリの調査

昭和54年度に実施した件数は表1に示したとおりである。

表1 生物環境関係業務

区 分	行政検査		依頼検査		調査研究		計
	件 数	項目数	件 数	項目数	件 数	項目数	
寄生虫							
寄生虫検査(集卵法)	1	1			3	1	4
虫体同定検査	10	1	1	1	3	1	14
肝 吸 虫							
第2中間宿主検査							
鳥類住血吸虫症							
蚊尾ケルカリア検査					22,498	2	4,4996
(小 計)	11				22,504		45,014
衛生動物							
種別同定検査	30	1	9	1			39
(小 計)	30		9				39
蚊 調 査					79,220	1	79,220
ゴキブリ調査					564	1	564
(小 計)					79,784		79,823
合 計	41		10		102,288		124,837

表2 放射能関係業務

放射能科

昭和54年度に実施した調査件数は表2のとおりである。

- 1) 現状の放射能レベルを知るために、全ベータ,全ガンマー測定。
 - 2) 長期にわたる放射性降下物水準を知るためにセシウム-137分析測定。
 - 3) 人体における蓄積量を考察するためにストロンチウム-90分析測定。
 - 4) 原乳中のヨウ素-131濃度を知るための器機分析測定。
 - 5) 一般人の環境から受けるガンマー線被曝量を推定するため空間線量率測定。
- 各検体について、前年度と同様な測定結果を得た。

区 分	検 体 数	測定項目数	測定回数
(全ベータ測定)	(172)	(505)	(520)
定時・定量雨水	97	291	291
陸 水	23	69	69
排 水	9	27	27
農 畜 産 物	15	60	75
雨水・落下塵	12	36	36
土 壌	16	22	22
(全ガンマー測定)	(44)	(44)	(88)
陸 水	21	21	42
排 水	12	12	24
雨水・落下塵	11	11	22
(空間線量率測定)	(12)	(12)	(480)
定 間 線 量	12	12	480
(放射性核種分析)	(76)	(182)	(364)
Sr-90分析	38	91	182
Cs-137分析	38	91	182
(器 機 分 析)	(6)	(18)	(12)
I-131分析	6	18	12
総 計	310	761	1,464

注1) 放射能関係業務は全部行政検査である。

2) 検体数は科学技術庁委託調査数を含む。

衛生工学科

昭和54年度に実施した検査件数および項目数は、表3に示したとおりである。

行政検査の検査件数は、し尿処理施設、ごみ処理施設およびし尿浄化槽とも前年度とほぼ同数である。しかし、し尿処理施設で、水質の施設管理状態をより正確に把握するために、CODおよびアンモニア性窒素の2項目を増やしたために、検査項目数は前年の約1.4倍になった。ごみ処理施設では、前年度は排水を、本年度は焼却灰の熱灼減量を主体に行ったので検査数は約半分に減った。し尿浄化槽の検査は、前年度と同様に、すべてクロスチェックのため

のものであるが、BODおよび大腸菌群数の2項目になったために、項目数が2倍になった。

一般依頼検査の主なものとは維持管理のための水質検査であるが、前年度と比べ、し尿処理施設については件数および項目数がやや減ったが、し尿浄化槽の検査は大幅に増えた。

し尿処理施設の放流水の水質検査結果から、法律に基づく排出基準値以上の不適率を求めたが、行政検査では24.1%（28件）、一般依頼検査では13.8%（4件）であり、前年度に比べ、前者は18.9%、後者は8.4%減少しており、施設の水質管理が良くなっていることをうかがわせた。

表3 衛生工学関係業務

区 分	行 政 検 査				一 般 依 頼 検 査				計			
	検 査 件 数	検 査 項 目 数	不 適 件 数	不 適 率 (%)	検 査 件 数	検 査 項 目 数	不 適 件 数	不 適 率 (%)	検 査 件 数	検 査 項 目 数	不 適 件 数	不 適 率 (%)
し尿処理施設	116	796	28	24.1	30	140	4/29*	13.8	146	936	32/145*	22.1
ごみ処理施設	69	154							69	154		
し尿浄化槽	20	40			46	84			66	124		
排水					2	22			2	22		
計	205	990			78	246			283	1,236		

注 *： 検査件数が30件のうち、法律の対象となるのが29件である。「計」の項の場合も同じ。

廃棄物科

産業廃棄物（以下、産廃と略称）には、事業活動に伴って排出される廃棄物のうち、燃えがら、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類等、19種類が定められている。さらに有害物質として水銀、カドミウム等8物質が指定され、これらを含む産廃の処理については特別な取扱いが必要である。当科においては、埋立等処分可否の判定のために、産廃に含まれる指定有害物質の検査を行っている。昭和54年度に行った検査件数および検査項目数を表4に示した。

産廃の不法投棄物件は相変わらず多いが、特に最終処分場等、埋立地付近の住民からの苦情処理的検査が近年、増える傾向にある。

行政検査件数は前年とほぼ同じであり、又不適件数は減少の傾向にあった。

調査研究としては、有害物質に係る汚泥広域処理事業の一環として事業所産廃物についての調査を行った。また、ミミズによる産廃の中間処理施設に対する実態調査を実施し、さらに、前年に引き続き、下水処理汚泥による環境汚染に関する研究も行った。

表4 産業廃棄物検査

区 分	行 政 検 査												調 査 研 究		総 計	
	産 業 廃 棄 物				産 業 廃 棄 物 由 来 の 検 査				計							
	検 査 件 数	検 査 項 目 数	不 適 件 数	不 適 率 (%)	検 査 件 数	検 査 項 目 数	不 適 件 数	不 適 率 (%)	検 査 件 数	検 査 項 目 数	不 適 件 数	不 適 率 (%)	検 査 件 数	検 査 項 目 数	検 査 件 数	検 査 項 目 数
汚 泥	8	58	0	0	2	8	0	0	10	66	0	0				
鉱 さい	5	39	0	0	0	0	0	0	5	39	0	0	563	4421		
そ の 他	5	23	2	40.0	50	177	4	8.0	55	200	6	10.9				
計	18	120	2	11.1	52	185	4	7.7	70	305	6	8.6	563	4,421	633	4,726

5. 総 説

埼玉県衛生研究所報 14, 16~22, 1980

塩素処理と水道水中のトリハロメタン

興津 知明

1. はじめに

水道水の中には、多数の有機化合物が存在することが、最近の分析化学の進歩の結果、知られるようになった。その中で、トリハロメタン(Trihalomethane, THMと略す)は、その毒性特に発癌性と、微量有機物としては比較的少量に多くの水道水から検出されること、また人工的な環境汚染物質とは考えられないのに検出されることなどから、ここ数年の間に、特にその存在と生成が問題視されるようになってきている。我々もこの点に関心をもち、数年来THMの測定及びTHMの存在に影響を及ぼす諸因子の検討を行っている。今回は、このTHMに焦点をおき、我々の得たデータをも含め、問題になった経過、毒性、生成の条件、除去及び法的規制について、県内関係機関を主な対象として紹介を行いたい。

THMとは、最も簡単な飽和炭火水素であるメタン(CH_4)の、3つのHの代りにハロゲン(Cl, Br, I)が入ったものの総称である。ハロゲンの存在量、反応性などから、現実によく検出され、毒性と関連して問題とされるのは、クロロホルム(CHCl_3)、ブromoジクロロメタン(CHBrCl_2)、ジブromoクロロメタン(CHBr_2Cl)及びブromoホルム(CHBr_3)の4種であり、米国の規制もこの4種を対象としているので、以下これを中心述べることにする。

2. THMが問題となった経過

THMが水道水中に存在することは、1972年にオランダのRoekによって報告され、彼はさらに、THMが塩素処理によって生成され、その生成量は色度と相関があることを1974年に報告¹⁾した。また東京都衛研の森田らも、水道水中にクロロホルムが多いことを、1974年に報告²⁾している。社会的に問題化して取り上げられるようになったのは、米国環境保護庁(EPA)が1974年に、ニューオーリンズ市の水道水から、66種の化学物質の検出を報告³⁾したことから始まった。その物質の一部は、表1に示すとおりである。この報告は、癌死亡率と水道水との関連についての民間機関の指摘に対し、ニューオーリンズ市がEPAに調査を依頼したものである。

表1 ニューオーリンズ市水道水から検出された主要化学物質

化学物質名	最高濃度 (ppb)
アト ラ ジ ン	5.1
ジエチルアト ラ ジ ン	0.51
ベンジルフタル酸ブチル	0.81
ブ ロ モ ホ ル ム	0.57
ク ロ ロ ホ ル ム	133
ジブromoジクロロエタン	0.63
ジブromoクロロメタン	1.1
1,2-ジクロロエチン	8
フタル酸ジイソブチル	0.59
ヘキサクロロエタン	4.4
イ ソ フ ォ ロ ン	2.9
1,1,2-トリクロロエタン	0.45

この表に示されるように、農薬などの環境汚染物質のほか、低級アルキル化合物が多く検出され、特にクロロホルムは最高133ppb検出された。その後、全米80都市の水道水についてのEPAの調査が1975年に行われ、ほとんどの水道水からクロロホルムが検出され、最高は300ppbを超えた。さらに広くTHM等の調査が行われるようになり、GCM Sの普及とともに微量化合物の同定も容易となり、水道水から同定確認された有機化合物は、1978年に約700種に上っている。このような結果に基づき、EPAはSafe Drinking Water Actによる規制として、1978年2月に Total TrihalomethanesのMaximum Contaminant Level. を0.10 mg/l (100 ppb) にすることを提案した。この提案には、文書あるいは公聴会で、各界から多くの意見が出されたが、1979年11月にEPAはこの規制を実施することを決めて公告した。規制の細部及び我が国の現況は後述べる。

3. THMの毒性

上記のようにTHMの問題が起こったのは、根本的にはTHMそのものに毒性が認められるからであるので、この点についてふれる。

疫学的にみた癌発生率との相関は別として、化学物質と

しての毒性データは、クロロホルムに関するものが最も多い。比較的高濃度のものであるが、そのデータの一部は表2に示すとおりである。クロロホルムによる亜急性、慢性

毒性試験の結果、腎・肝機能に影響を与えることのほか、ラットやマウスで肝癌、腎癌が報告されている。我が国でも現在、THMについて、慢性毒性試験が行われている。

表2 クロロホルムの毒性

対象動物	投与方法	毒性のタイプ、濃度		症状
人間	吸入	TOL ₀	10 ppm/1年	全身作用
ラット	吸入	LD ₅₀	800 mg/kg	
ラット	経口	LCL ₀	8000 ppm/4時間	発ガン作用
マウス	経口	LDL ₀	2,400 mg/kg	
マウス	経口	TDL ₀	18g/kg/120日	
マウス	吸入	LC ₅₀	28 ppm	
マウス	皮下注射	LC ₅₀	704 mg/kg	
犬	経口	LDL	1,000 mg/kg	
犬	吸入	LD ₅₀	100 ppm	
犬	腔内	LDL ₀	75 mg/kg	
ウサギ	吸入	LC ₅₀	59 ppm	
ウサギ	皮下注射	LDL ₀	800 mg/kg	
モルモット	吸入	LDL ₀	20,000 ppm/2時間	
魚		TLm ₉₆	100~10 ppm	

(化学物質毒性データ総覧)

また最近広く行われるようになった、突然変異性の試験であるAmes testを行った報告で、プロモジクロロメタン、ジプロモクロロメタン、プロモホルムは、*Salmonella typhimurium* TA100で変異原性が認められている。また、全米12河川の原水及び浄水を採取し、これを濃縮したものをを用いて変異原性を調べた報告⁴⁾でも、化学物質の同定確認は行われていないが、一部の原水及び浄水で変異原性が認められている。

4. 塩素処理とTHMの生成

水道水の殺菌に我が国で認められているのは塩素のみである。塩素処理には多くの場合、塩素そのものか、あるいは次亜塩素酸ナトリウム(NaClO)を使用する。

塩素が水に加えられると、次亜塩素酸(HOCl)を生じるので、反応としては次亜塩素酸ナトリウムと同じになる。次亜塩素酸はさらにH⁺とOCl⁻に解離し、pHが高いとOCl⁻が多く存在する。そのほかに、Cl₂の形で存在するが、その存在比率と反応性を考えると、ふつうの水質の条件では、次亜塩素酸の反応が主と考えられる。塩素処理によって生成される有機ハロゲン化合物の種類と量は、処理前の水質及び塩素量によって当然大きく異なる。下水処理場の場合は相当様相が変るが、浄水場の場合は、EPAの諸報告やそのほかの報告で、塩素処理した水から非常に多くの例で比較的多量に検出されるのはTHM特に

クロロホルムである。

水の塩素処理によりTHMを生じることがBookらによって明らかにされて以来、THMの生成に関して多くの検討がされるようになった。水道の原水としては、地下水、河川水、伏流水などがあり、我が国では地方によって異なるが、埼玉県では昭和43年頃から地下水から徐々に河川水に切り換えられ、現在では河川水が60%を超えている。浄水方法は原水の水質によって異なり、地下水をほとんどそのまま塩素処理できる例から、河川水に化学薬品を加えて沈殿、急速ろ過を行う例までさまざまである。河川水で特に環境汚染を受けているものでは前塩素処理がしばしば行われる。この前塩素処理の段階で、THMが顕著に増加することは多くの例で明らかであるが、図1及び表3としてBeller⁵⁾の例を示す。すなわち、前塩素処理の段階で生成されたTHMは、時間の経過とともに増加し、活性炭により少し減少するが、その後また増加している。

臭素イオンが原水中には1 ppm以下であるにもかかわらず、臭素を含むTHMがよく検出され、場合によってはクロロホルムより多いこともある。このことについては、検討の初期には、塩素に不純物として含まれていた臭素によると考えられたこともあったが、現在では、HOClがBr⁻と反応してHOBrを作り、これがHOClより反応性が高いので、THM生産をより強く促進することが実験的にも証明されている。

表3 水処理過程でのTHM濃度

試料	採水地点	遊離塩素 (ppm)	濃度 ($\mu\text{g}/\text{l}$)		
			クロロホルム	ブロモジクロロメタン	ジブロモクロロメタン
河川水(原水)	1	0.0	0.9	<0.1	<0.1
塩素・ミョウバン処理 (80分後)	2	6	22.1	6.3	0.7
沈殿池(3日後)	3	2	60.8	18.0	1.1
活性炭処理前	4	2.2	127	21.9	2.4
活性炭処理後	5	—	83.9	18.0	1.7
最終処理水(浄水)	6	1.75	94.0	20.8	2.0

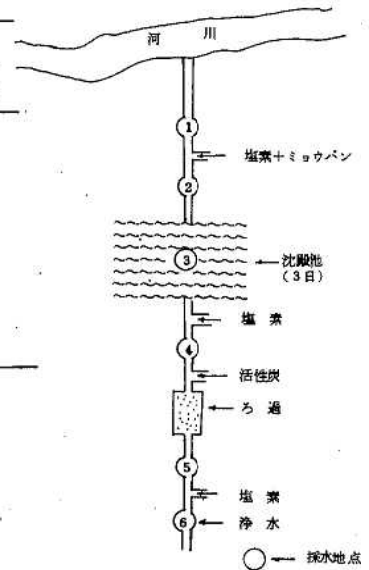


図1 浄水場の処理過程

5. THM生成の条件

EPAは全米80市の水道水についてTHMの調査を行い、これを検討した結果、THMの生成と非揮発性有機炭素に相関があることを1975年に報告⁶⁾している。また¹⁾は、クロロホルムの生成と水の色度とに相関があることから、THMの先駆物質はフミン質であると推定している。また梶野⁷⁾は、塩素量、注入後の時間、フミン酸量、pH、温度などが、THM生成の大きな要因となることを報告している。

我々が埼玉県内の水道について調査した結果は、所報第12号に記したが⁸⁾、色度の高い水の方がTHMの生成が多く、また水温の高い夏の方がTHMが多いことが観察された。また我々の調査で、地下水でも色度の高いものではクロロホルムの生成が認められた。調査結果を総合すると、THMは、夏季の河川水>原水の色度が5度以上の地下水>冬季の河川水>原水の色度が5度以下の地下水の順に減少し、色度と水温の影響が顕著に認められた。色度(水質基準:5度以下)には鉄などの金属の存在が影響することもあるが、主な原因はフミン質と考えられている。

以上のように、水道水中におけるTHMの生成には、原水中の有機物量、塩素量、水温、pH、接触時間などが大きな影響を与える。有機物は、TOC(全有機炭素)として測定されている報告が多いが、COD(過マンガン酸カリウム消費量)として測定したもので同様である。塩素量は、前塩素処理では10ppm程度まで加えられるが有機物からのTHM前駆物質生成の可能性を考えると、できるだけ少ない方がよいことは当然である。塩素処理後の接触時間が長くと、ある段階まではTHMは増加するので、配水は早い方がよく、小規模な浄水場ではTHMの生成は少なくなる可能性が多い。

6. THMの前駆物質

前にも述べたように、THMの前駆物質について最初に報告を行ったのはRook⁹⁾であり、彼は塩素処理した水道

水中のTHMの前駆物質としてフミン質に注目した。その後行われた多くの報告も、フミン質がTHMの主な前駆物質であることを示唆している。フミン質とは明確に定義された言葉ではなく、いろいろ混乱して用いられているが、土壌由来の有機物であって、アルカリ可溶性であり、その中で、酸可溶部分をフルボ酸、酸に不溶でアルコール可溶の成分をヒマトメラニン酸、酸及びアルコールに不溶な成分をフミン酸といっている。これらの構造については、いろいろな説が出されているが、ここではTHMの生成に関してTrussel⁹⁾によって提案されたものを図2としてます。

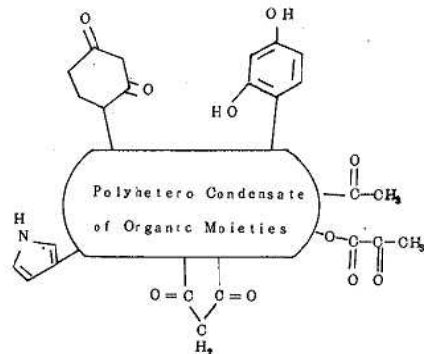


図2 フミン物質のモデル

フミン酸、フルボ酸等の差は、分子量以外は余り知られていないが、ともに塩素処理によってTHMを生成する。フミン酸をアルカリ分解して得られた分解物から考えて、

Bookは各種のモデル物質を塩素処理してTHMの生成を調べ¹⁰⁾、m-ジヒドロベンゼン(レゾルシン)が特にTHM生成能が高いことから、この構造がTHM生成に大きな役割を果たしているとした。

フミン酸等についてはまだ不明な点が多く、土壌によって部分的に異なることも考えられる。これらからのTHMの生成については、最近我が国でも活発に検討が行われており、その結果を含めて、別の機会に紹介を行いたい。

フミン質は塩素処理によって低分子化合物となるが、塩素濃度によってその分解生成物が一部異なることも知られている。THMの前駆物質としては、これらを含めて非常に多種のものが可能性をもっている。この点の検討の一環として、我々はポリフェノール(ヒドロキソベンゼン)類とその塩素化合物について、塩素添加によるTHMの生成実験を行ったので、THMの定量方法と実験結果について次に述べる。

7. THMの定量法

水中の微量有機物の検出、定量には、GCが一般的に用いられており、その確認にはGC-MSが併用されている。水道水中のTHMをGCで測定するための前処理として、ヘッドスペース法、溶媒抽出法、パージトラップ法などが採用されている。以下、各方法について簡単に説明する。

まず、特に前処理を行わない直接注入法がある。東京都衛研の森田ら²⁾は、直接注入法を採用した。この場合は、カラム充てん剤として、TENAX-GCを使用している。クロロホルムの定量下限は1 ppm、300 ppmまで直線性があるとされている。簡便な方法であるが、検出器の汚染が問題といえよう。

ヘッドスペース法は、揮発性物質の分析に有効な方法とされている。バイアル瓶に試料を注入し、これを激しく振った後、一定の条件下において気相と液相を平衡させ、気相をとってGCに注入し、気相に分配されたTHMを測定する。1980年7月に厚生省によって示された測定方法(案)で、バイアルは10~200 ml、検水はバイアル容量の70~85%、20±0.2℃で1時間放置と定められている。梶野⁷⁾による検討では、クロロホルムの定量限界は0.1 ppbとされている。気相への分配率は1より相当低いが、GCへの注入量を50~1000 μlと多くすることができるので感度が上昇する。

溶媒抽出法は一般的に行われる濃縮操作であるが、THM測定の前処理としても広く使用される。EPAの方法では、試料水10 mlに対してペンタン2 mlを加え、1分間強く振とう後静置し、上相3 μlをGCに注入している。我々の実験では、試料水2.5 mlにエーテル2.5 mlを加えて抽出する方法を用いた。エーテルとペンタンとは、我々の検討では感度は同程度であった。梶野は、ヘキサンまたはペンタンを用いた溶媒抽出法とヘッドスペース法を比較し、

クロロホルムではヘッドスペース法が感度がよいが、保持時間の長いプロモジクロロメタン、ジプロモクロロメタン及びプロモホルムでは、溶媒抽出法の方が感度がよいとしている。我々の実験でのクロロホルムの定量限界は1 ppbであった。

EPAはTHMの分析法として、溶媒抽出法とともにパージ・トラップ(追い出し・捕集)法を採用している。この方法は、試料水をパージ装置に入れ、これに不活性ガス(窒素かヘリウム)を吹き込んでTHMを追い出し、適当な吸着剤をつめたカラム(トラップ)に捕集する。これを加熱(180℃まで)脱離し、脱離したTHMはGCへと導かれる。この方法は0.5~150 ppbの濃度範囲で使用できるとされている。

THM生成の最大量のデータが必要なときを除いては、試料採取後のTHM生成を防止するため、試料水にチオ硫酸ナトリウムか亜硫酸ナトリウムのような還元剤を加える必要がある。

8. フェノール類からのTHMの生成

6で述べたような考えから、水道水程度の比較的低濃度の塩素と接触することによるTHM生成実験を、フェノール類について行った¹¹⁾。

実験条件としては、残留塩素1 ppmの水道水に各有機化合物の溶液を0.4 ppmの濃度になるように加え、22℃におき、5、10時間後にTHMの測定を行った。

まず、フェノール(モノヒドロキソベンゼン)とその塩素化合物であるペンタクロロフェノールを用いた実験の結果は、図3のように、フェノールではほとんど変化がなかったのに対し、ペンタクロロフェノールではクロロホルムの生成が著しかった。

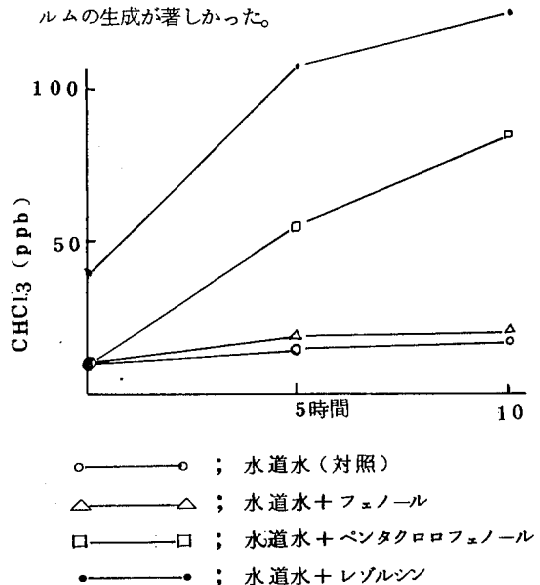


図3 水道水に添加した場合のクロロホルムの生成

次に、ジハイドロオキシベンゼンであるピロカテコール（0-ジハイドロオキシベンゼン）、レゾルシン（m-ジハイドロオキシベンゼン）及びハイドロキノン（p-ジハイドロオキシベンゼン）とその塩素化合物を用いて実験を行った。ピロカテコールからはクロロホルムの生成はなかったが、その塩素化合物であるテトラクロロピロカテコールからはクロロホルムが生成された。レゾルシンは図3に示すように、そのままの形でクロロホルムの生成は顕著であった。また、ハイドロキノンではクロロホルムの生成がみられず、クロロハイドロキノンでわずかにクロロホルムの生成がみられた。テトラクロロハイドロキノン、クロラニルではクロロホルムの生成が顕著であった。また、ジハイドロオキシベンゼンを有するクエルセチンでも、クロロホルムの生成が認められた。

次にトリハイドロオキシベンゼン及びその塩素化合物について実験を行った。ピロガロールではクロロホルムの生成はみられなかったが、その塩素化合物であるクロロピロ

ガロールからは、わずかにクロロホルムが生成された。ハイドロオキシハイドロキノン、フロログルシンではクロロホルムの生成が認められた。

ヘキサハイドロオキシベンゼンでは、クロロホルムの生成はみられなかった。

同時に行ったフェノール以外の化合物で、ベンゼン、その塩素化合物である1,2,3,4-; 1,2,4,5-テトラクロロベンゼン、トルエン、その塩素化合物であるp-クロロトルエン、2,4-ジクロロトルエン、ベンゾトリクロライド、アニリン、ニトロベンゼン、その他塩素化合物である0-クロロニトロベンゼン、2,4,5-; 2,4,6-トリクロロニトロベンゼンからはクロロホルムの生成はみられなかったが、アニリンの塩素化合物であるp-クロロアニリン、2,4,5-; 2,4,6-トリクロロアニリンではわずかにクロロホルムの生成がみられた。これらの結果をまとめると表4のとおりである。

表4 各種化合物からのクロロホルムの生成

ほとんど生成しなかったもの		わずかに生成したもの	生成が中程度のもの	生成が著しかったもの
フェノール	p-クロロトルエン	クロロハイドロキノン	テトラクロロピロカテコール	ペンタクロロフェノール
ピロカテコール	2,4-ジクロロトルエン	2,3-ジクロロピロガロール	テトラクロロハイドロキノン	レゾルシン
ハイドロキノン	ベンゾトリクロライド	p-クロロアニリン	クロラニル	
ピロガロール	アニリン	2,4,5-トリクロロアニリン	クエルセチン	
ヘキサハイドロオキシベンゼン	ニトロベンゼン	2,4,6-トリクロロアニリン	ハイドロオキシハイドロキノン	
ベンゼン	0-クロロニトロベンゼン		フロログルシン	
1,2,3,4-テトラクロロベンゼン	2,3,5-トリクロロニトロベンゼン			
1,2,4,5-テトラクロロベンゼン	2,4,6-トリクロロニトロベンゼン			
トルエン				

また、鉄は水道水、特に原水中には多くの場合存在し、特に色度の高い水に含まれることが多く、また芳香族化合物のハロゲン化に鉄を触媒として用いることを考え、フェノール類からのTHM生成に及ぼす鉄の影響を調べたが影

響はみられなかった。

臭素を含んだTHMが水道水中に多くみだされ、原水中のBr⁻イオンが関与することはすでに述べたが、さらに臭素化合物の影響を調べるために、まずブロマニルを水道

水に添加して実験を行った。この場合はクロロホルムはほとんど生成されず、プロモジクロロメタン、ジプロモクロロメタン、プロモホルムの生成が認められ、特にジプロモクロロメタンの生成が著しかった。また、ペンタプロモフェノールでも同様の結果が認められたが、1,2,4,5-テトラプロモベンゼンではTHMの生成はみられなかった。

9. THM生成の抑制とその除去

人体に有害と考えられるTHMは、できるだけ人体に入れないことを考える必要がある。単純な汚染物質であるならば、その汚染経路を考えればよいし、摂取しないですむ食品ならば問題は少ない。飲料水が生活に不可欠であること、そしてTHMに発癌物質が含まれることから、THMの存在は重要な意味を持つてくる。発癌物質には閾値はないとする考え方が、現在では一般的に受け入れられており、やむを得ない存在でもできるだけ減少させる必要がある。THMの毒性と、減少の技術的、経済的可能性のバランスの上に、EPAは総THMとして100ppb(0.10mg/l)の規制を実施したと考えられる。

THMは環境汚染物質でなく、塩素処理によって生じるものであるから、その前駆物質を減少させ、生成の条件を検討し、除去について考慮する必要がある。

塩素はTHM生成に関して重要な役割を果たしている。水道原水の浄水過程に塩素以外のものを使用することは、国際的にはわざわざ行われているが、それにはまた別の問題点もあり、現在行われている塩素処理法を根本的に変えることは、現実には困難であるといえよう。塩素処理法のうち、クロラミンはTHMを生成しにくいのでその使用が考えられるが、殺菌に時間を要し効果が劣るので、主な殺菌法とするには問題がある。一般的に、生成物質の量(濃度)は反応物質の量の函数であるから、殺菌に使用する塩素濃度をできるだけ低くすることが第一に望ましいのは当然のことである。しかしそのためには、THMの前駆物質を含めて、塩素処理する原水の水質が良好であることが必要となる。

現在のように環境汚染があり、水道原水の水量も十分に得られない場合には、水質について多くの期待を持ちえないので、原水の処理は特に重要となる。硫酸バンド等による沈殿のほか、活性炭の使用が前駆物質の減少に効果があり、EPAによって粒状活性炭の使用がすすめられている。オゾンも前駆物質の酸化分解に効果があるとされている。さらにオフライン貯蔵法、曝気法、イオン交換樹脂法も、施設等の問題があるが、THM前駆物質の減少に有効である。また現在は、比較的初期段階で前塩素処理が行われているが、この点の検討も有効な手段となろう。

THM生成に影響を与える条件のうち、pHや温度は現実には調整しにくい、接触時間を少なくすることは可能であり、できるだけ滞留させないことが望ましい。

生成されたTHMの除去には、やはり活性炭の使用が有効であるが、曝気法や樹脂吸着法も有効な手段とされている。我々は実験室内で、照射によるTHMの経時変化を調べた。100W高圧水銀ランプ(300nm, 350nm)で照射した場合、クロロホルムは30分まで変化はなかったが、プロモジクロロメタンは30分で、ジプロモクロロメタンは20分で消失した。また6W低圧水銀ランプ(253.7nm)ではクロロホルムも分解した。このことから、ブrom化合物の方が照射の影響を受けやすいと考えられる。

以上のように、(1) 消毒剤の検討、(2) 前駆物質の減少、(3) THMの除去、を組み合わせることによって、現在でもTHMを相当減少させることが技術的に可能であるが、実施には相当規模の施設と経費を必要とする点に問題がある。

10. 米国におけるTHMの規制と我が国の現況

はじめに述べたような経過から、EPAが1979年11月に改正した、National Interim Primary Drinking Water Regulation (NIPDWR)で次のことを定めた。

Total Trihalomethanes (TTHM)のMaximum Contaminant Level (MCL)を0.10mg/lとする。この場合、TTHMとは、トリクロロメタン(クロロホルム)、ジプロモクロロメタン、プロモジクロロメタン及びトリプロモメタン(プロモホルム)の濃度の単純合計を、有効数字2桁で表わしたものと定義される。このMCLは、塩素を添加する、給水人口10,000人以上のすべての水道システムに対して適用される。規制は、75,000人以上のシステムで2年後、10,000人以上で75,000人未満のシステムで4年後、10,000人未満のシステムは州が必要と認めない限り除外される。またモニタリングは、75,000人以上のシステムで1年以内、10,000人以上75,000人未満のシステムで3年以内に開始することが義務付けられている。モニタリングは最低4半期毎に実施することが定められ、それらの測定値の年間平均値によって基準の適否が判定される。モニタリングの試料数は、水道システム中の浄水プラント数によって異なり、また採水場所、試料水の軽減及び増加、地下水の場合などについて定められている。さらに、規制の根拠、州の規制責任、試験機関の認定、分析法及び各機関の意見に対するEPAの立場が示されている。

クロロホルムでなく、TTHMとして規制する理由として、臭素を含むTTHMの方が多く例もあること、臭素を含むTTHMにも毒性がみられることのほかに、水道水中には毒性が明確でない多くの有機ハロゲン化合物がみられるので、これらの指標としてもTTHMの規制を考えたEPAは述べている。

THMの0.10 mg/lという規制は、完全に安全な濃度というものではなく、公共の安全性と、水道システムでの技術的、経済的に実行可能なレベルとのバランスに基づくものとされている。したがって、これはあくまで暫定値であり、理想値は0であって、将来的な目標値としてEPAは0.025 mg/lを提案している。給水人口10,000人未満のものが除外されたのは、これらの多くは前駆物質の少ない地下水を使用していること、塩素処理から蛇口までの経過時間が短いこと、水質試験機関の能力が不足していることなどによるものである。

我が国においても国の調査研究として、1976年頃から、測定方法、生成機構、生体影響に関する研究を実施してきているが、1980年から実態調査を実施している。我が国でTHMの基準を定めるかどうかは、これらの研究、調査の結果決められるが、当面の暫定的な措置に係る指導指針が近く示される予定になっている。とりあえず、塩素注入量を可能な範囲で少なくするよう厚生省は指導している。

11. おわりに

我々の環境にある有害物質の1つとして、水道水中のTHMが考えられている。その毒性は明らかであるが、前駆物質と考えられるフミン質にはまだ不明な点が多く、フミン質からのTHM生成機構にも、まだ解明されない点が多く残っている。水道水が生活に不可欠のものであり、水道原水の汚染が避けられず、消毒に塩素を使用する状況では、当分の間THM及びその関連物質の存在に十分注意する必要がある。

文 献

- 1) Rook J. J. (1974): Formation of haloforms during chlorination of natural waters, *Water Treat. Exam.*, 23, 234-243.
- 2) 森田昌敏, 中村弘, 三村秀一(1974): 河川水および井戸水中の有機物の分析法ならびにその含有量に関する研究 第III報, 東京都衛研年報, 25, 399-403.
- 3) Lower Mississippi River Facility, and U. S. EPA(1974): Draft analytical report—New Orleans area water supply study.
- 4) Glatz B. A. et al(1978): Examination of drinking water for mutagenic activity, *JAWWA*, 70, 465-468.
- 5) Bellez T. A. et al(1974): The occurrence of organohalides in chlorinated drinking waters, *JAWWA*, 66, 703-706.
- 6) Symons J. M. et al(1975): National organics reconnaissance survey for halogenated organics, *JAWWA*, 67, 634-647.
- 7) 梶野勝司(1977): 塩素処理におけるトリハロメロメタンの形成, *水道協会雑誌*, 514, 17-36.
- 8) 広瀬義文, 興津知明(1978): 水道水中のハロホルムの分析, *埼玉県衛生研究所報*, 12, 52-55.
- 9) Trussel R. R., Umphres M. D. (1978): The formation of trihalomethanes, *JAWWA*, 70, 604-612.
- 10) Rook J. J. (1977): Chlorination reaction of fulvic acids in natural waters, *Env. Sci. & Tech.*, 11, 478-482.
- 11) 広瀬義文, 興津知明(1979): ハロホルムの生成について 日本薬学会第99年会, 札幌.
- 12) 浦野紘平(1980): 米国における水道水のトリハロメタン規制, *水道協会雑誌*, 548, 35-55.

6. 調査研究報告

埼玉県衛生研究所報 14.23～28, 1980

両神村における肝炎の追跡調査

(昭和54年)

芦田 博之* 田中 厚子* 河橋 幸恵*
野本かほる* 岡田正次郎*
松下 寛** 寺島 綾子**
白木 和夫***

はじめに

1965年Blumberg¹⁾によるオーストラリア抗原の発見を契機にウイルス性肝炎の研究は画期的な発展をとげ、Kaplanら²⁾によるDNA Polymeraseの発見、Dane³⁾らによるDane粒子の発見など、B型肝炎ウイルス(HBV)の本態が次々と解明された。抗原、抗体測定法⁴⁾が確立されたことにより多くの知見が得られてきている。

HBVは主として輸血や注射などを介して、汚染された血液によって感染するが、経口感染する可能性もあり、また密な接触によってヒトからヒトへ伝播することが明らかとなった。また、HBVに特有な所見として、その持続感染例⁵⁾が存在すること、さらにこの持続感染は主として新生児から乳幼児期にかけてHBVに初感染することによって成立することなども明らかになっている。

今回著者らは前年⁶⁾に引き続き両神村住民を対象に肝炎検診を行い、その検診成績に若干の検討を加えたので報告する。

- * 埼玉県衛生研究所
- ** 浜松医科大学公衆衛生学教室
- *** 東京大学医学部小児科学教室

調査方法と対象

1. 調査対象

51年以来全村地区住民を対象に検診を行っている。

2. 肝炎検診

浜松医大公衆衛生学教室、三宿病院、東京大医学部小児科学教室の協力を得て実施した。

成人の検診は初回受診時に流行性肝炎調査個人票を作成し、問診により既往歴、家族歴、食事、嗜好、薬剤使用等を調査記入し、検診の都度内科検診所見、検査成績、指導区分を記入し、個人カルテによって経過観察出来るよう配慮した。乳幼児は成人に準じ個人票を作成した。成人の検診内容は、問診、計測(身長、体重)、血圧測定、検尿、採血内科検診、事後指導などで、40才以上の住民には肝炎検診にあわせて成人病1次検診も行った。

検査項目は、肝機能検査、HBs抗原、HBs抗体、血清脂質(成人のみ)、検尿(成人のみ)、貧血検査である。

3. 肝機能検査

血清中のGOT、GPT、TTTの3項目について行った。

4. HBs抗原、HBs抗体検査

それぞれRPHA法、PHA法によって、浜松医大公衆衛生学教室において行った。

5. 判定基準(松下ら肝炎研究班基準)

1) 要医療

- ① GOTまたはGPT：100以上
- ② TTT：10以上

①または②の条件の1つ以上をみたすもの。

2) 要経過観察

- ① GOTまたはGPT：40以上
- ② TTT：6以上
- ③ HBs抗原陽性

①, ②, ③の条件の1つ以上をみたすもの。

6. 事後指導

検診時に医師および秩父保健所保健婦によって生活指導

を行い、検診後検査結果による要医療、要経過観察の判定をした後、有症者を集め浜松医大松下教授、東京大小児科白木助教授による集団および個別指導を行った。

調査結果

1. 両神村の概要

両神村は秩父盆地内に位置しその90%は山林原野で占められている。村は中央を走る山脈で薄川と小森川の両流域に分割されている。同村は行政区分として13区に分かれ、1～8区は薄川流域に、9～13区は小森川流域に位置している(図1)。

村 境 -----

区 境 - - - - -

河 川 _____

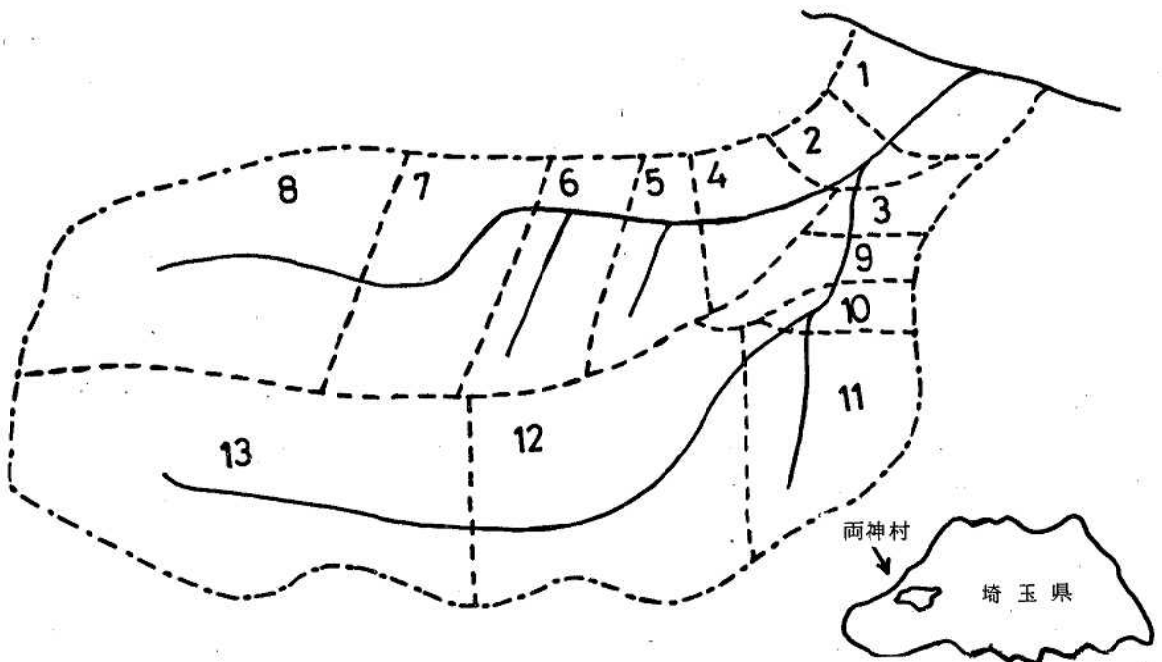


図1 両神村の行政区分

2. 検診成績

54年は6月に幼稚園児, 小・中学生, 7月8月に成人, 9月に乳幼児と一部成人の検診をそれぞれ実施した。

受検者総数は1,360人で, 前年より約250人増加したが, これは今回過去5年間の検診未受検の成人に対して受検を勧奨する個人通知を出したためと思われる。この受検者数は54年3月末現在の村人口3,531人の38.5%にあたる。

検診の結果, 有症者は要医療の13人(0.9%)要経過観察の77人(5.7%)計90人(6.6%)で, 有病率は前年の7.7%よりやや減少した(表1)。

表1 肝炎検診成績(S. 54)

対象	受検者	有 症 者		
		要医療(%)	要観察(%)	計 (%)
乳 幼 児	114	1(0.9)	2(1.7)	3(2.6)
幼 稚 園 児	37	1(2.7)		1(2.7)
小 学 生	282	1(0.4)	12(4.2)	13(4.6)
中 学 生	164	1(0.6)	5(3.0)	6(3.6)
成 人	763	9(1.2)	58(7.6)	67(8.8)
計	1,360	13(0.9)	77(5.7)	90(6.6)

とくに要医療の0.9%は過去8年間の検診のうち最も低率であった。しかし, 乳幼児, 幼稚園児, 小学生, 中学生にそれぞれ1名の要医療が発見され, これらはいずれも無自覚であり, 検診によってはじめて肝機能異常が発見されたもので, とくに, これら低年齢層についての肝炎検診の意義は大きい。

3. 有症者の性別, 年齢別分布

受検者の性別分布は, 男599人(44.0%)女761人(56.0%)で女に多く, 年齢別では30才台までは男女別に大差はないが40才以上は女の受検者が多く, また20才台, 30才台は男女とも受検者が少く, この年齢層の肝炎検診に対する関心はきわめて低いものと思われる。(表2)。40才以上の受検者が比較的多いのは, 53年から肝炎検診にあわせて県の特別対策の指定地区として成人病検診も実施しているためと思われる。

有症者のうち要医療は男9人(1.5%), 女4人(0.5%), 要経過観察男48人(8.0%), 女29人(3.8%)でいずれも男は女に比し明らかに高率であり, これらをあわせると有病率は男9.5%, 女4.3%となり明らかな性差がみとめられた。

表2 性別年齢別有病率分布 (S. 54)

年齢区分	男				女			
	受検者	要医療	要観察	計 (%)	受検者	要医療	要観察	計 (%)
0~4才	52				62	1	2	3(4.8)
5~9	108		5	5(4.6)	97	1	2	3(3.1)
10~19	144	2	8	10(6.9)	142		3	3(2.1)
20~29	28	2		2(7.1)	37			
30~39	33	2	3	5(15.2)	48			
40~49	63	1	7	8(12.7)	102		2	2(2.0)
50~59	76		10	10(13.2)	134	1	10	11(8.2)
60~69	61	1	9	10(16.4)	92		6	6(6.5)
70~79	28	1	5	6(21.4)	40	1	4	5(12.5)
80~	6		1	1(16.7)	7			
計	599	9	48	57(9.5)	761	4	29	33(4.3)
%	100.0	1.5	8.0	9.5	100.0	0.5	3.8	4.3

年齢別の有病率では, 男は20才台までは0~7%であるが30才台以上の各年齢層はいずれも高く10%を越え12.7~21.4%となっている。女は0~4才が4.8%で男の同一年令層の0に比べて高く, 注目される。また, 20才台, 30才台は0であり, 40才台は2.0%, 50才台8.2%, 60才台6.5%といずれも男に比べ低率であった。

また, 70才台は男女とも高率であった。

4. HBs抗原, HBs抗体陽性率

受検者1,360人についてHBs抗原, HBs抗体検査を実施した(表3)。その結果, HBs抗原陽性は36人(2.6%), HBs抗体陽性は239人(17.6%)計275人(20.2%)のHB感染者が発見された。

表3 HBsAg HBsAbの性別年齢別分布

(S. 54)

年齢区分 才	男				女			
	受検者	HBsAg(%)	HBsAb(%)	計(%)	受検者	HBsAg(%)	HBsAb(%)	計(%)
0~9	160	5(3.1)	1(0.6)	6(3.8)	159	1(0.6)	12(7.5)	13(8.2)
10~19	144	9(6.3)	23(16.0)	32(22.2)	142	3(2.1)	22(15.5)	25(17.6)
20~29	28		2(7.1)	2(7.1)	37		7(18.9)	7(18.9)
30~39	33		6(18.2)	6(18.2)	48		10(20.8)	10(20.8)
40~49	63	1(1.6)	7(11.1)	8(12.7)	102		13(12.7)	13(12.7)
50~59	76	4(5.3)	23(30.3)	27(35.5)	134		43(32.1)	43(32.1)
60~69	61	5(8.2)	18(29.5)	23(37.7)	92	1(1.1)	33(35.9)	34(37.0)
70~79	28	3(10.7)	5(17.9)	8(28.6)	40	3(7.5)	9(22.5)	12(30.0)
80~	6	1(16.7)	3(50.0)	4(66.7)	7		2(28.6)	2(28.6)
計	599	28(4.7)	88(14.7)	116(19.4)	761	8(1.1)	151(19.8)	159(20.9)

性別では、HBs抗原陽性は男28人(4.7%)、女8人(1.1%)で男は女に比し明らかに高く、HBs抗体陽性は男88人(14.7%)、女151人(19.8%)で逆に女が高くなっている。HBs抗原、HBs抗体の両者をあわせたHBV感染者は男116人(19.4%)、女159人(20.9%)とほぼ同率となり、各年齢層にわたりそれぞれ差がなく、このことから男は女に比しHBs抗原carrierになり易いことが示唆され、注目される。

年齢別では、男のHBs抗原carrierは20才台、30才台にはいないが、0~9才が5人(3.1%)、10~19才が9人(6.3%)といずれも同年令層の女に比べ高く、また50才台5.3%、60才台8.2%、70才台10.7%、

80才台16.7%と加齢とともに高率になる傾向がみられた。

女のHBs抗原carrierは、0~9才が1人(0.6%)、10~19才が3人(2.1%)、20才台~50才台はいずれも0、60才台1人(1.1%)、70才台3人(7.5%)、80才台は0と、いずれも男よりはるかに低率であった。

5. 年少者のHBs抗原、HBs抗体陽性率

HBs抗原およびHBs抗体陽性率をとくに低年齢層である幼稚園児、小・中学生について各学年毎に分類して検討を行った(表4)。

表4 年少者のHBsAg HBsAbの性別年齢別分布

(S. 54)

	男				女				
	受検者	HBsAg(%)	HBsAb(%)	計(%)	受検者	HBsAg(%)	HBsAb(%)	計(%)	
幼稚園	23				14				
小1年	19	2(10.5)		2(10.5)	20		3(15.0)	3(15.0)	
2	27				14	1(7.1)		1(7.1)	
3	15				23		2(8.7)	2(8.7)	
4	24	3(12.5)	1(4.2)	4(16.7)	26		6(23.1)	6(23.1)	
5	26	2(7.7)	2(7.7)	4(15.4)	25	1(4.0)	5(20.0)	6(24.0)	
6	29	3(10.3)	4(13.8)	7(24.1)	34		4(11.8)	4(11.8)	
中1年	34	3(8.8)	6(17.6)	9(26.5)	29	2(6.9)	6(20.7)	8(27.6)	
2	23	1(4.3)	6(26.1)	7(30.4)	16		3(18.8)	3(18.8)	
3	28		5(17.9)	5(17.9)	34		4(11.8)	4(11.8)	
計	248	14(5.6)	24(9.7)	38(15.3)	235	4(1.7)	33(14.0)	37(15.7)	
再掲	小学校計	140	10(7.1)	7(5.0)	17(12.1)	142	2(1.4)	20(14.1)	22(15.5)
	中学校計	85	4(4.7)	17(20.2)	21(24.7)	79	2(2.5)	13(16.5)	15(19.0)
	小4~中2	136	12(8.8)	19(14.0)	31(22.8)	130	3(2.3)	24(18.5)	27(20.8)

幼稚園児は男女ともHBs抗原, HBs抗体のいずれもすべて陰性であった。

HBs抗原carrierは、小学生が男140人中10人(7.1%), 女は142人中2人(1.4%), 中学生は男85人中4人(4.7%), 女79人中2人(2.5%)となり、いずれも男は女に比し明らかに高率で、とくにこの傾向は小学生に著しいことがわかった。

また、HBs抗原陽性者は男では小学4年から中学2年までの各学年にわたって分布しており、これらをあわせると136人中12人(8.8%)となり高率であった。女の同じ学年層では130人中3人(2.3%)で低く、 χ^2 検定の結果、 $\chi^2=5.303$, $P < 0.025$ となり、HBs抗原陽性は男は女に比較し高率で、明らかな有意差がみとめられた。

同学年区分によるHBs抗体陽性は男19人(14.0%)女24人(18.5%)と逆に女が高くなっている。

また、HBs抗原陽性率とHBs抗体陽性率の和であるHB感染率を見ると男22.8%, 女20.8%となり、ほぼ同率であった。この年齢層は昭和40~45年頃生まれたもので家族調査の結果、これらのcarrierは出生時もしくは生後まもない頃に母親もしくは家族内に肝炎患者が発生していることから、免疫機能が未発達の際にHBウイルスの感染を受け、免疫寛容となりcarrierになったものと推定され、男はとくにcarrierになり易いことが示唆された。

6. 有病率、HB感染率地区別分布

両神村は村内を流れる薄川および小森川の両流域に2分され、行政区分として13地区にわけられ1~8区は薄川の、9~13区は小森川の流域にそれぞれ位置している。

54年の全受検者を住所別にそれぞれの地区に分類し有病率、HB感染率の地区別分布について検討した(表5)。

表5 有病率HB感染率地区別分布

(S. 54)

地区	受検者	有所見者				HB感染者			
		要医療	要観察	計	%	HBsAg	HBsAb	計	%
1区	124	1	5	6	4.8	3	14	17	13.7
2	103	2	3	5	4.9	3	19	22	21.4
3	102	3	3	6	5.9	2	23	25	24.5
4	146	1	10	11	7.5	3	21	24	16.4
5	94	1	6	7	7.4	2	21	23	22.5
6	92		7	7	7.6	2	19	21	22.8
7	55		3	3	5.5	1	9	10	18.2
8	78		3	3	3.8		18	18	23.1
9	128	3	12	15	11.7	7	24	31	24.2
10	138		8	8	5.8	4	23	27	19.6
11	96		5	5	5.2	2	14	16	16.7
12	102	1	4	5	4.9	1	13	14	13.7
13	87	1	7	8	9.2	6	20	26	29.9
村外	15		1	1	6.7		1	1	6.7
計	1,360	13	77	90	6.6	36	239	275	20.2
%	100.0	1.0	6.1	6.6		2.6	17.6	20.2	

有症者はいずれの地区でも発見され、肝炎は村の全地区に分布していることがわかった。

有病率は9区の11.7%および13区の9.2%が最も高率であったが、他の地区は3.8~7.6%の範囲に分布し大差はみられなかった。

HBs抗原陽性者は8区を除く12の地区に分布し、H

Bs抗体陽性者は全地区に分布していた。このことからHB感染者は全村にわたり分布していることがわかった。HB感染率が20%を越えている地区は、13地区の29.9%、3区の24.5%、9区の24.2%、8区の23.1%、6区の22.8%、5区の22.5%、2区の21.4%の順で、また、最も低率の地区は1区および12区で、いずれも13.7%であった。

考 察

54年は例年より250人多い1,360人(村人口の38.5%)が受診した。有病率は要医療が0.9%,要観察が5.7%で前年よりさらに減少した。とくに要医療の減少は著しく、過去8年間の最低を記録した。このことから、毎年行っている追跡検診は一応の成果があがっているものと思われた。

性別分布では、要医療、要観察のいずれも男は女に比べ2~3倍高率を示し、性差がみられた。また、このような性差はHBs抗原陽性率でもみられ、とくに低年齢層のうち小学校4年~中学校2年では男8.8%,女2.3%で χ^2 検定の結果2.5%以下の危険率で有意差が認められた。しかし同年令層のHBs抗体陽性率は男14.0%,女18.5%と逆に女に高く、両者あわせたHBV感染率はほぼ同率であった。

これらの年齢層は40年から45年頃生れたもので、この年齢層にHBs抗原陽性者が集積している事実は49年の調査ではじめてわかったもので、以後毎年の検査でHBs抗原陽性を続け、いずれも持続感染carrierであることがわかった。49年当時これらの陽性者分布は幼稚園から小学校4年までであった。

家庭訪問による調査の結果、これらのcarrierはいずれも、新生児期から乳児期にかけて母親もしくは家族内に発生した顕性あるいは不顕性の急性B型肝炎の曝露をうけ感染し、免疫機能の未熟のため免疫寛容となりcarrierとなったものと推定される。

ここで同年令層のHBs抗原陽性およびHBs抗体陽性の和、すなわちHB感染率が男女ともほぼ同率であるにもかかわらず、HBs抗原陽性に性差がみられることは、新生児期もしくは乳児期の免疫機能の発達過程において性差のある可能性が示唆され、興味ある知見と思われる。また、高年齢層の男女間においても同様な傾向がみとめられた。

有症者およびHB感染者の地区別分布を調べたところ両者はほぼ全地区に分布し、このうちとくに9区および13区は他の地区に比べ高率傾向がみとめられた。

松下⁷⁾らの両神村住民について抗HA抗体を測定した成績によると、40才以上の年齢層では過半数が抗体を保有しているのが認められたが、20才台では著しく減少し、さらにそれ以下の年齢層には抗体保有例がほとんど認められないと報告している。このことから、同村に流行した肝炎はHAウイルスによるものではないと推定される。

以上のことから、同村における肝炎の流行はおそらくHB型肝炎および非A、非B型肝炎によるもので、流行以前にはいずれの肝炎ウイルスに対しても抗体保有率の低い、いわゆる処女地的状態にあったのが、肝炎患者の散発発生を契機に、密接な接触により家族内に感染し、さらに何らかの感染経路によって連鎖的に伝播したものと推定される。

ま と め

54年は乳幼児、幼稚園児、小・中学生、成人の計1,360人について肝炎検診を行った。

その結果、有所見者は、要医療13人(0.9%)、要経過観察77人(5.7%)で、検診を開始した47年に比べ有病率は明らかに減少した。ここ数年はほぼ同様の傾向がみられ新たな患者発生もほとんどなく、肝炎流行はほぼ終息し本症予防のための追跡検診の成果は一応あがったものと思われる。しかし、現在なお過去流行時に罹患したHBs抗原陽性の持続感染は、小・中学生に18人および40才以上の壮年層に18人存在し、なかには慢性肝炎に移行している例もみられることから今後さらに追跡検診を継続することが必要と思われる。

文 献

- 1) Blumberg, B. S. et al. (1965): A "new" antigen in leukemia sera. *J. A. M. A.*, 191, 541.
- 2) Kaplan, P. M. et al. (1973): DNA polymerase associated with human hepatitis B antigen. *J. Virol.*, 12, 955.
- 3) Dane, D. S. et al. (1970): Virus like particles in serum of patients with Australia antigen-associated hepatitis. *Lancet*, 1, 695.
- 4) 大河内一夫(1973): オーストラリア抗原(医学書院), 28.
- 5) 松下 寛(1978): わが国におけるウイルス肝炎の2,3の疫学的側面・臨床とウイルス, 6, 165-173.
- 6) 芦田博之ほか(1980): 両神村における肝炎の追跡調査(S47~53年), 埼玉県衛生研究所報, 14, 〇〇-〇〇.
- 7) 松下 寛ほか(1978): 埼玉および岐阜の農村住民を対象としたA型肝炎の血清疫学的研究—抗HA抗体の年齢分布を中心として, 日感染学誌, 52, 347.

調理パンによるS. braenderup 集団下痢症

芦田 博之* 大関 瑤子* 首藤 栄治*
津村 大八**

はじめに

最近、サルモネラによる食中毒、下痢症の多発傾向がみられ、¹⁾²⁾本症の原因と思われる食肉類や食品³⁾⁴⁾のサルモネラ汚染防止に大きな関心がむけられている。

また、し尿下水、河川水などからもサルモネラは高率に検出され、サルモネラ下痢症の潜在的流行の多発していることがうかがわれる。⁵⁾⁶⁾

当所では、これらサルモネラ症のサーベイランス事業の一つとして、埼玉県の検査機関で検出されるサルモネラの送付をうけ、菌型同定、薬剤感受性検査などが行われてきた。1979年4月に、埼玉県保健衛生協会より送付された菌株の中よりS. braenderup が異常に多数みだされ、調査の結果、埼玉県東部の2中学校にS. braenderup による集団下痢症のあることを探知した。

この発生の疫学調査の結果について報告する。

方 法

1. 埼玉県保健衛生協会において、直接培養によって分離されたサルモネラの菌型同定検査は、当所でS. braenderup と確認した。

2. S. braenderup の高率に検出された中学校2校の生徒については、再検査が行われ、すべて、セレナイト増菌法によった。
3. 試買した調理パンのサルモネラ検査は、EEM培地(栄研)で前培養を行い、SBGサルファ培地(栄研)により増菌、MLCB培地(日水)で分離する方法によった。
4. 疫学調査は春日部保健所の協力により行われた。

調査結果

1. 発見の動機

当所では、感染症サーベイランス事業の一つとして、以前から県下保健所、病院および検査機関において分離される腸管系病原菌の分与をうけ、菌型同定、薬剤耐性検査等を行っているが、たまたま、埼玉県保健衛生協会から3月28日と、4月14日に送付をうけたサルモネラ菌株について菌型同定を行ったところ、S. braenderup 14株があった。この時期、同協会によって行われた検査件数とサルモネラ検出状況は表1のとおりであった。

表1 久喜市・春日部市およびその周辺の小・中・保育園・児童・生徒の検便成績
(1979 3~4) (埼玉県保健衛生協会)

対 象	検査月日	検査人員	サルモネラ陽性数(%)	S. braenderup	検査目的	
久喜市	久喜南中	3・26	167	8(4.8)	8	修学旅行
	久喜東中	3・26	276	0	0	修学旅行
	久喜中	3・26	321	0	0	修学旅行
	太田中	4・16	212	0	0	入学時
	青葉中	4・16	330	0	0	入学時
	本町小	4・16	137	0	0	入学時
	久喜小	4・16	166	1(0.6)	0	入学時
	清久小	4・16	78	0	0	入学時
	江面1小	4・16	122	1(0.8)	1	入学時
	江面2小	4・16	32	0	0	入学時
春日部市	東中	4・11	239	5(2.1)	5	修学旅行
	第1~第8 保 育 所	4・11	834	0	0	施設保菌検索
	フジ学園	4・11	20	0	0	施設保菌検索
白岡町 宮代町 菖蒲町	篠津中	3・26	192	2(1.0)	0	修学旅行
	須賀中	4・9	161	0	0	修学旅行
	菖蒲中	4・10	163	0	0	修学旅行
	菖蒲南中	4・10	81	1(1.2)	0	修学旅行
計		2,981	18(0.6)	14		

- 埼玉県衛生研究所
- 春日部保健所

14株の分離された対象は1株をのぞいて、いずれも修学旅行のため同協会で検便した久喜南中学校生徒（3月26日検査、167名中8名）、および春日部東中学校生徒（4月11、12日検査、239名中5名）から分離された菌株であることが判明した。両校が、地理的に離れているにもかかわらず、同一菌型のサルモネラが多数分離され、その菌型は、埼玉県では検出頻度のそれほど高くないS. braenderupであったことと、表1に示したように、保菌者が2校に限られ、異常に高率であったことから、共通経路感染が疑われ、4月18日、両校生徒について疫学調査が行われた。

表2 S. braenderupの陽性者

学 校	保菌者 No	年 令	学 年	検 査 月 日	症 状	調理パン喫食
久 喜 南 中	1	14	2	3.26	—	+3.22~24
	2	14	2	〃	—	+ 〃
	3	14	2	〃	—	+3.24
	4	14	2	〃	—	+3.22~24
	5	14	2	〃	—	+3.17
	6	14	2	〃	—	+3.22~24
	7	14	3	4.18	—	+
	8	14	3	4.17	—	+
春日部東中	1	14	3	4.11	3.25~27 腹痛・下痢・発熱	+
	2	14	3	〃	4.10 腹痛・下痢	+
	3	14	3	〃	3.21~24 〃 嘔吐	+
	4	14	3	〃	4月初め 腹痛	+
	5	14	3	4.12	〃 下痢	+
江 南 1 小	1	6	1	4.16	不 明	不 明

6名について喫食後の腹痛、下痢など発病の有無について調査したが、いずれも異常はみられなかった。

3. 春日部東中学校

同校では給食は行われておらず、牛乳のみ配られ、各自弁当持参を原則としている。

保菌者5名については、クラス、クラブ、住所等の関連はみられなかった。しかし、保菌者5名中4名は同校前のA商店で調理パンを購入し、喫食していた。このA商店には、弁当を持参しない生徒や放課後またはクラブ終了後などにパンを購入する生徒が多数いるとのことであった。他の1名は、自宅が学校近くの菓子店であるため、A商店からパンを購入することはなかった。しかし、自宅で販売しているパンは後記のN製菓から仕入れたもので、ときには同社製調理パンを喫食していた。このことから5名ともパンによる共通経路感染と推定された。

2. 久喜南中学校

同校は久喜市学校給食センターの給食をうけているが、衛生協会がこの時期に実施した同市内の他中学校2校の生徒からサルモネラ保菌者は見だされておらず、このことから給食によるものは考え難い。

同校の保菌者6名（4月18日まで）は、いずれも検便を実施した3月26日当時は2年生で、クラス、クラブ、住所などの共通点はみられなかった。この6名は、いずれも給食の休止している3月下旬、同校前のT、またはO商店から調理パンを購入し、喫食していることが判明し、共通感染経路として、これらのパンが疑われた（表2）。

表2に示したように、春日部東中の5名の保菌者の症状は、いずれも軽症のように思われた。⁷⁾腹痛（5名）、下痢（4名）が主な症状で発熱、嘔吐はそれぞれ1名ずつにみられた。発熱時期は3月下旬が2名、4月上旬が3名であった。

4. 共通感染経路

4月19日、春日部保健所の調査により、久喜南中前のT、O商店、春日部東中前のA商店において販売されている調理パンの仕入れ元は、いずれも千葉県野田市N製菓KKであることが判明した。また、同社製調理パンは、シールされたセロハン袋包装と、ラップでくるんだ簡易包装の2種類があり、中味はそれぞれ、ハンバーグ、カツ、ヤキソバなどであった。

疫学調査から両校の保菌者は、いずれもN社製の調理パンを喫食しており、また発病日もまちまちであることから、

サルモネラに汚染された調理パンによる連続暴露の共通経路感染が疑われた。

5. 調理パンのサルモネラ検査

4月20～26日、前記2中学校前のパン販売店3店、および春日部市内、野田市内の他の商店(のべ13店)から試買したN社製調理パン29件についてサルモネラ検査が行われた(表3)。

表3 調理パン(N製菓)の試買検査成績 1979

試買 月日	試買 店舗数	検査数	S.braenderup		陽性パン	
			陽性数	品名	製造月日	
4.20	1	3	1	ヤキソパン	4.19	
4.21	4	12	1	コロッケパン	4.20	
4.23	3	6	0			
4.24	1	2	0			
4.26	4	6	1	サンドイッチ	不明	
計	13	29	3			

4月20日、春日部東中前のA商店から試買した3件の調理パンのうち、ラップ包装のヤキソパンからS. braenderupが検出された。4月21日に試買した12件のうち、春日部市B商店のコロッケパン(ラップ包装)からも同菌が検出された。さらに4月26日試買した6件のうち、サンドイッチからも同菌が検出された。サンドイッチの内容は、ハムカツ、レタス、ペセリで、カラシバター様のものがぬられていた。

S. braenderupの検出された調理パンは、いずれもラップ包装で、野菜入りであった。

サルモネラ陽性調理パンの製造月日から、4月20日製造の製品まで汚染されていたことが明らかになり、連続汚染であることが判明した。

6. 再検査成績

4月29、30日に久喜市南中と春日部東中の前回検査をうけた生徒についてサルモネラの再検査を行った(表4)。

表4 再検査成績

対象	検査月日	検査数	(衛研)	
			陽性数	陽性率
久喜南中	4.29	162	8(3)	4.9
春日部東中	4.30	226	2(1)	0.9

() : 再排菌・再掲

保菌者数 (1回目+2回目)	久喜南中	13人
	春日部東中	6人

検査件数はそれぞれ162名と226名で、そこから再排菌を含めて8名(4.9%)と2名(0.9%)からS. braenderupが検出された。

2度の検査による保菌者の合計は、それぞれ久喜南中13名(7.8%)、春日部東中6名(2.5%)となり、両校あわせて19名であった。

考 察

4月20～26日に試買したN社製パン29件のサルモネラ検査の結果、3件から保菌者と同一菌型のS. braenderupが検出され、疫学的に同社製品のうちのあるものが感染源であることが明らかになった。

サルモネラ陽性の3件の調理パンの中味は、それぞれ異っていたが、いずれも肉、野菜が多少とも入っており、汚染が1ヶ月以上にもわたっていることから、これらに共通する材料のうち、かなり長期間使用する食品がサルモネラによって汚染されていたのではないかと推定される。たとえば、ソース、マヨネーズ、カラシバターなどの汚染が考えられる。しかし、製造会社が県外にあるために、汚染機序の詳細を明らかにすることはできなかった。

N社製調理パンは、保菌者の発見された春日部市、久喜市の3店以外にも野田市に隣接する本県東部の多くの商店に出回っていた。従って、2校の中学生の他にも多数の患者、または保菌者の潜在的発生が推定される。

サルモネラは、とくに幼児に感受性が高く、⁸⁾ 赤痢様症状や、⁷⁾ 菌血症のような重症のサルモネラ症もみられている。⁹⁾ 本例のように、長期間にわたりサルモネラに汚染された食品が一般に販売され、流行が潜在化していたことは、今後のサルモネラ症予防の上から極めて憂慮すべき事態と思われる。このような事態に対応する行政の適切な措置が望まれる。

おわりに臨み 菌株の送付や 再検査の実施に御協力いただいた 埼玉県保健衛生協会の各位に深謝いたします。

要 約

1. 1979年3～4月 埼玉県保健衛生協会から *S. braenderup* 14株が送付された。同菌は 修学旅行のために検便をうけた 久喜南中学校生徒167名中の8名(4.8%) 春日部東中生徒239名中5名(2.1%) および久喜市の小学生1名から検出されたものであった。
2. 疫学調査の結果 2校の中学生徒はそれぞれの校門前の商店より調理パンを購入し 喫食していた。調理パンはいずれも千葉県N社で調整されたものであった。
3. 事件を察知して約1ヶ月後 N社製調理パン29件を、久喜市、春日部市 およびその近辺の のべ13店から試買し サルモネラ検索が行われ 3件(ヤキソパン、コロッケパン、サンドイッチ)から *S. braenderup* が検出された。しかし 汚染の機序は不明であった。
4. 2中学校生徒388名について再検査を行い 再排菌者4名を含む10名(2.6%)から *S. braenderup* が検出された。前回の検査とあわせて 保菌者は久喜南中が13名(7.8%) 春日部東中が6名(2.5%)となった。
5. 保菌者の症状は軽症 または無症状であった。たまたま 他の目的の検査が行われたことによって 集団下痢症の流行が察知できたものと思われる。

文 献

- 1) 善養寺浩(1978): サルモネラ症. 日感染学誌, 52: 95-97.
- 2) 斎藤誠(1975): サルモネラ症の臨床—その問題点, 臨床と細菌. 2: 343-347.
- 3) 鈴木昭(1970): 食品と微生物. メディアサークル, 15: 425-435.
- 4) 渡辺昭宣(1973): 食品衛生とサルモネラ汚染. 埼玉県衛生研究所報, 7: 23-58.
- 5) 芦田博之ほか(1976): 埼玉県におけるサルモネラによる環境汚染, 第2報. 埼玉県衛生研究所報, 10: 35-41.
- 6) 芦田博之ほか(1978): 埼玉県におけるサルモネラによる環境汚染, 第4報. 埼玉県衛生研究所報, 13: 21-31.
- 7) 丹治田ほか(1968): サルモネラ菌による急性下痢症の散発発生例について. 日伝染会誌, 42: 161-167.
- 8) 荒光義美(1975): 新生児のサルモネラ感染症. 臨床と細菌, 2: 351-357.
- 9) 堤恒雄ほか(1976): 菌血症48例の検討. 日感染学誌, 50: 323-327.

埼玉県におけるサルモネラによる環境汚染

5. ヒト・環境から分離されたサルモネラ菌型と薬剤耐性 (1979年)

芦田 博之 大関 瑤子 首藤 栄治

はじめに

埼玉県のヒトのサルモネラ(以下「サ」と略す)分離状況と、河川やし尿下水などの環境の「サ」汚染については、1973年以来報告がされてきた。^{1) 2) 3) 4)}

また、環境から分離される「サ」とヒト由来の「サ」の間には菌型の種類、薬剤耐性などの点で、密接な関連のあることが報告されている。⁵⁾

本報は、1979年のヒトと環境から分離された「サ」について、菌型、薬剤耐性について報告し、あわせて、同年、6月、浦和市学校給食センターに起因する *S. enteridis* 集団下痢症が発生し、⁶⁾ その後に、河川水や終末処理場下水などの環境から検出され、ヒトの「サ」症流行と、環境中の「サ」に密接な関連のみられたことを報告する。

方 法

1. 供試菌株

ヒト由来の「サ」菌株は、県内医療機関、保健所、その他検査機関において、患者および保菌者から分離され、菌型同定のために当所へ送付された菌株と、当所において海外旅行者や一般人から分離された菌株である。

2. 海外旅行者からの「サ」検索

海外旅行者からの「サ」検索は、検疫通報、または医療機関や本人の申し出に基づいて、コレラ菌検索と併せて行われたもので、増菌法によった。

3. 環境由来の「サ」検索

1) 河川水：県公害センターおよび大宮市、浦和市、川口市の各市公害対策課において、水質汚濁防止事業による月例検査のために採水された河川水(3~7月採水)が、各機関から分与され、検体に供された。

2) と畜場下水：県内13ヶ所のと畜場の生下水と放流水(滅菌前)を採水し、検体とした。

3) 終末処理場下水：大宮市、川口市、川越市、所沢市

の各市終末処理場、および荒川左岸南部下水処理場の5ヶ所の汚水流入口に、毎月1回(4~12月)、脱脂綿タンポンを3日間浸し、検体とした。⁷⁾

4) 団地し尿浄化槽下水：埼玉県内35団地の浄化槽維持管理を行う。団地サービスKKにより採水(6月)された下水の分与を受け、検体とした。

5) 検査方法：環境の「サ」検索方法は前報²⁾によった。

4. 菌型、薬剤耐性

「サ」の菌型同定は常法に従った。

薬剤感受性試験は、CP, SM, TC, AB-PC, KA, NAの6薬剤について寒天稀釈法によって行い、各薬剤25μg/ml以上に発育したものを耐性とした。

成績および考察

1. ヒト由来

ヒト由来の「サ」分離菌数は、散發713株、集発1,543株の計2,256株であった。県内の病院、医師会検査センター、保健所、埼玉県衛生協会(以下衛生協会と略す)その他検査機関より送付を受けた菌株、および当所分離株を表1に示した。

表1 検査機関別サルモネラ分離菌株数(1979)

埼玉県				
検査機関	散發	集発	計	
保健所	77	0	77	
病院	76	68	144	
保健衛生協会	259	36	295	
医師会センター	16	40	56	
その他の検査機関	65	4	69	
衛生研究所	220	1,395	1,615	
計	713	1,543	2,256	

機関別送付菌株数では衛生協会からの295株が最も多かった。同協会の1979年の検査件数は、376,282件で、検査対象は、学童、給食および食品関係従事者が主であり、「サ」は直接法によって検出された。この「サ」陽性率は0.08%であった。

集発は2例で、発生の探知はそれぞれ次のとおりであった。

1979年3～4月、衛生協会によって、県内東部地区の中学生の修学旅行時検便から*S. braenderup*が高率に検出された。当所および春日部保健所によって疫学調査が行われ、千葉県N製菓製調理パンが同菌によって汚染され、喫食した中学生間に集団下痢症をおこしていたことが判明した。⁸⁾

6月、浦和市立病院から送付された「サ」から、*S. enteritidis*が集团的に検出され、ほとんど同時に埼玉中央病院、浦和医師会メディカルセンターからも同菌が検出された。このことから浦和市学校給食センターに起因する*S. enteritidis*下痢症が探知され、疫学調査が開始された。⁶⁾

2例の集発が、衛生協会や病院、メディカルセンター検査室などの日常の検査から察知されたことは、下痢症患者の細菌学的検査の実施にともない、正確かつ迅速な型別が行われることの重要性を示すとともに、常時、検査室間の情報交換の行われる必要性を示唆するものと思われる。

2. 海外旅行者の「サ」検索

1979年の検査例数は622例で、「サ」陽性例は71例(11.4%)であった(表2)。

表2 海外旅行者腸管系病原菌検出状況

1979		
	例数	%
検査例数	622	100.0
病原菌陽性例数	126	20.3
コレラ菌	1	0.2
内赤痢菌	9(1)	1.4
サルモネラ	71(3)	11.4
腸炎ビブリオ	32(8)	5.1
訳病原大腸菌	16	2.6
NA Gビブリオ	8(8)	1.3

()は他菌種が同時に検出された例数

海外旅行者からは、複数の菌種、菌型の病原菌が同時に検出される例が多い。「サ」と赤痢菌、「サ」と腸炎ビブリオ、「サ」とNA Gビブリオがそれぞれ1例ずつみられた。また、「サ」の2菌型同時検出例が2例みられ、海外旅行者の「サ」分離株数は73株となった。

3. 環境由来の「サ」

検体由来別「サ」陽性率は、河川水100件中56件(56.0%)、と畜場下水は32件中29件(90.6%)、し尿下水は85件中74件(87.1%)であった(表3)。環境から分離された菌株は321株で、「サ」陽性1例当りの菌型数をみると、河川水は2.0、と畜場下水では3.9、し尿下水では4.3と多彩な菌型が分離された。

1) 河川の「サ」：河川水の「サ」陽性率は、荒川水系が71件中40件(56.3%)、中川水系が16件中8件(50.0%)、新岸川水系が9件中8件(88.9%)

表3 環境由来サルモネラ陽性率

		1979					
		検査例数	陽性例数	陽性率%	菌株数	菌株数/1件	
河	県南3市	46	40	87.0	87	2.2	
川	県採水	54	16	29.6	23	1.4	
水	計	100	56	56.0	110	2.0	
と	生下水	12	12	100.0	57	4.8	
畜	放流水(滅菌前)	20	17	85.0	55	3.2	
場	計	32	29	90.6	112	3.9	
し	下終末処理場(5市)	50	49	98.0	255	5.2	
尿	水団地し尿消化槽	35	25	71.4	66	2.6	
	計	85	74	87.1	321	4.3	
合	計	217	159	73.3	543	3.4	

利根川水系は4件とも「サ」は検出されず 水系によってかなりの差がみられた(表4), (図1)。

表4 河川別サルモネラ検出状況

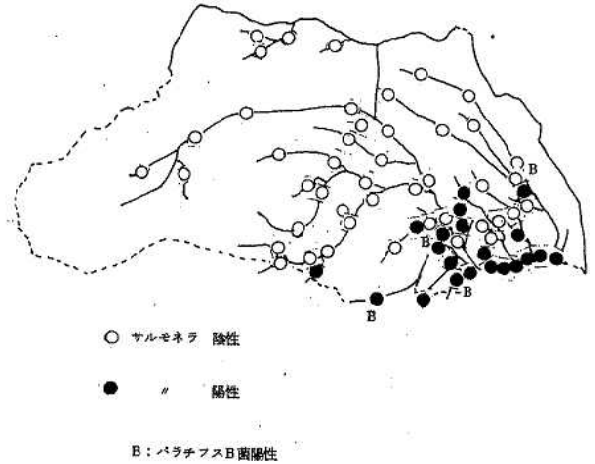
		1979		
河川	検査例数	陽性例数	陽性率%	
(荒川水系)	荒川本流	13	2	15.4
	鴨川・芝川	40	37	92.5
	入間川・都幾川	18	1	5.6
中川・綾瀬川水系	16	8	50.0	
新河岸川水系	9	8	88.9	
利根川水系	4	0	0	
計	100	56	56.0	

荒川水系を3水系に分けると、人口集中地域を流れる鴨川・芝川では40件中37件(92.5%)から「サ」が検出され、荒川本流や入間川・都幾川水系とは大きな差がみられた。図1のように県南部の人口密集地に陽性地点は集中している。

また、図1に示したように、*S. paratyphi B* が、新河岸川水系の3地点、綾瀬川の1地点から検出された。同菌の今後の消長が注目される。

2) と畜場下水：浄下槽流入前の生下水は12ヶ所全例、滅菌前放流水では20例中17例(85.0%)から「サ」が検出され、家畜の「サ」汚染はあいかわらず高率であることが示唆された。

図1 河川のサルモネラ(1979)



3) し尿下水：4市および荒川左岸の各終末処理場で、毎月(4~12月)、のべ50回の検査が行われ、「サ」陽性は49回(98.0%)であった。

団地し尿浄化槽は35件中25件(71.4%)に「サ」が検出された。

5 終末処理場の毎月の検査成績を表5に示した。「サ」陰性の1回(大宮、5月)をのぞき、いずれも多数の菌型が分離されており、1回で10菌型の「サ」が分離された箇所もみられた。検出頻度の高い菌型は、どの処理場でも*S. typhimurium*, *S. agona*などであった。

表5 終末処理場下水検査成績

1979

終末処理場	検出菌型数										主な分離菌型(分離回数)
	4月	5	6	7	8	9	10	11	12		
川越市	6	4	6	3	5	9*	5	6	7		<i>S. typhimurium</i> (7) <i>S. agona</i> (4) <i>S. braenderup</i> (4) <i>S. give</i> (4) <i>S. havana</i> (4)
所沢市	3	4	1	7	5	7*	7	6	8		<i>S. typhimurium</i> (7) <i>S. agona</i> (6) <i>S. infantis</i> (4) <i>S. bareilly</i> (3)
川口市	5	5	2	2	3	7	7	4	10		<i>S. typhimurium</i> (7) <i>S. havana</i> (6) <i>S. agona</i> (5)
大宮市	2	—	1	7	8	4	6	5	6		<i>S. typhimurium</i> (7) <i>S. agona</i> (5) <i>S. bareilly</i> (5) <i>S. panama</i> (3)
荒川左岸	8	6	3	10*	8	7	5*	5	7*		<i>S. typhimurium</i> (8) <i>S. agona</i> (5) <i>S. krefeld</i> (4) <i>S. panama</i> (4) <i>S. enteritidis</i> (3) <i>S. bareilly</i> (3)

* *S. enteritidis* 検出

4) *S. enteritidis* 集団下痢症と環境由来の *S. enteritidis* : 1979年6月と9月の2度にわたり、浦和市内の小中学校生徒に *S. enteritidis* 集団下痢症が発生した。⁶⁾

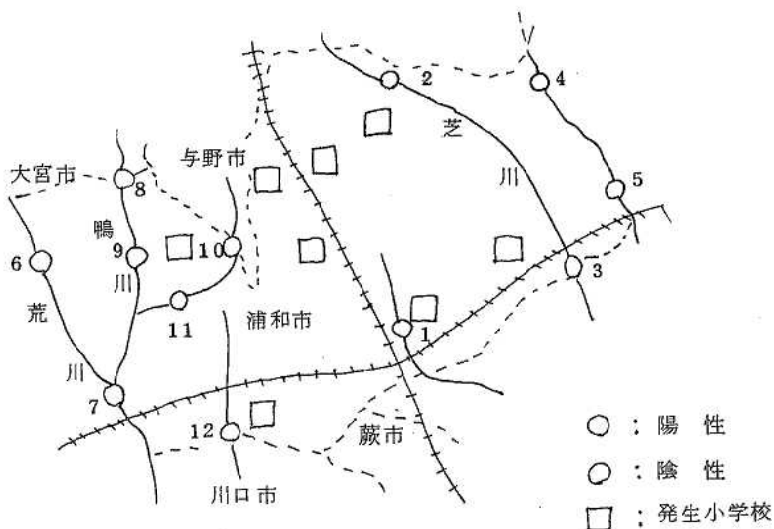
浦和市内の河川については、同年5月に「サ」検索が行われており、12地点中9地点(75.0%)から

「サ」が検出された。いずれの地点からも *S. enteritidis* は検出されなかった。そこで、集団下痢症発生後の7月に、同一地点の「サ」検索が行われた。その結果、5地点から *S. enteritidis* が検出された(表6)。なお、「サ」は11地点(91.7%)から検出された。

表 6. 浦和市内河川水のサルモネラ検査成績

採水地点	5.16~5.21 採水		7.18~7.20 採水		その他の菌型
	菌型数	菌型	菌型数	<i>S. enteritidis</i>	
1 藤右衛門川柳橋	1	<i>S. agona</i>	6	+	<i>S. bareilly</i> , <i>S. newport</i> <i>S. litchfield</i> , <i>S. give</i> , <i>S. cerro</i>
2 芝川大道橋	2	<i>S. bredeney</i> 同定中	4	+	<i>S. braenderup</i> , <i>S. potsdam</i> <i>S. typhimurium</i>
3 芝川八丁橋	—	—	4	+	<i>S. braenderup</i> , <i>S. bredeney</i>
4 綾瀬川戸井橋	—	—	1	—	<i>S. agona</i>
5 綾瀬川駿橋	—	—	1	—	<i>S. agona</i>
6 荒川羽根倉橋	—	—	—	—	—
7 荒川鴨川合流下	1	<i>S. agona</i>	1	—	<i>S. livingstone</i>
8 鴨川在家橋	2	<i>S. agona</i> 同定中	3	—	<i>S. mikawashima</i> , <i>S. braenderup</i> <i>S. havana</i>
9 鴨川中土手橋	3	<i>S. agona</i> , <i>S. braenderup</i> <i>S. typhimurium</i>	2	—	<i>S. braenderup</i> , <i>S. meleagridis</i>
10 鴻沼西戸橋	2	<i>S. agona</i> , <i>S. braenderup</i>	2	—	<i>S. braenderup</i>
11 鴻沼新開橋	2	<i>S. braenderup</i> <i>S. thompson</i>	2	+	<i>S. livingstone</i>
12 笹目川市立南高脇	2	<i>S. braenderup</i> <i>S. typhimurium</i>	2	+	<i>S. agona</i>

図 2 浦和市内河川の *S. enteritidis* 陽性地点



S. enteritidis 陽性地点と集団下痢症発生小学校の 8 校を図 2 に示した

また、表 5 に示すように、荒川左岸南部下水処理場において、7 月、10 月、および 12 月に S. enteritidis が検出された。

これらの環境由来の S. enteritidis と集発散発および海外旅行者から分離された S. enteritidis の薬剤耐性パターンは、表 7 に示したように、それぞれ特長ある耐性パターンがみられた(表 7)

表 7 S. enteritidis の耐性パターン 1979

由 来		菌株数	感 受 性	耐 性 パ タ ー ン							そ の 他
				C S T K P	C S T P	S T K P	C S T	S T	S T P	S K P	
ヒト由来	集 発	1,524	25	1,194	53	119	109	2	6	1	15
	散 発	10	2	3	2	2	1				
	海 外	2	2								
環 境 由 来	河 川 水 (7 月)	5		3		2					
	終末処理場 (7~12月)	5		5							
	団地浄化槽 (5 月)	2	1					1			
計		1,548	30	1,205	55	123	110	3	6	1	15

集発由来の S. enteritidis 1,524 株の耐性パターンは、CSTKP が 1,194 株 (78.3%)、STKP 119 株 (7.8%)、CST 109 株 (7.2%)、CSTP 53 株 (3.5%)、感受性 25 株 (1.6%)、その他 24 株 (1.6%) であった。CSTKP が主流型で、その他のパターンは、R 因子の解離によるものと考えられる。⁹⁾

7 月に河川水から分離された 5 株のうち、3 株は CSTKP、2 株は STKP であった。し尿下水から分離された 5 株は、いずれも CSTKP であった。これらの 10 株は、集団下痢症に関連して検出されたものと思われる。

4. 「サ」の分離菌型

1) ヒト由来株：ヒト由来株は、散発患者、保菌者 640 株、海外旅行者 73 株、および 2 例の集発のうち、S. braenderup 19 株と S. enteritidis 1,524 株の合計 2,256 株が分離された。未同定 11 株をのぞき、63 菌型、2,245 株が同定された。散発例分離菌型は、S. typhimurium 87 株 (13.6%)、S. agona 60 株 (9.4%)、以下 S. infantis 47 株 (7.3%)、S. meleagridis 45 株 (7

0%)、S. braenderup 44 株 (6.9%) となっている。分離菌型は、ますます多型化する傾向がみられた。⁴⁾

海外旅行者の分離菌型は S. anatum 10 株 (13.7%) が最も多く、以下 S. agona、S. bovis morbificans が多く検出された。S. typhimurium は比較的少かった。また、S. coleypark、S. javiana、S. binza、S. hvittingfoss は海外旅行者からにのみ検出された。(表 8)

2) 環境由来株：環境由来株は河川水から 110 株、と畜下水から 112 株、およびし尿下水から 321 株の合計 543 株が検出された。未同定 23 株をのぞいて、49 菌型、520 株が同定された。

S. typhimurium が 86 株 (15.8%)、S. agona 66 株 (12.2%) などが多く、以下 S. braenderup、S. havana、S. panama の順となっている。いずれも散発分離株の菌型の分離頻度と、ほぼ同様な傾向がみられた。

5. 「サ」の薬剤耐性

ヒトおよび環境由来「サ」の 2,799 株について薬剤感受性試験を行った。

表 8

サルモネラ分離菌型

1979 (表 8-1)

菌 型	ヒト(散発)		環 境			計
	一 般	海 外	河川水	と畜場 下 水	下水処理 場 下 水	
B <i>S. paratyphi</i> B	5		4			9
<i>S. java</i>	12	2	1		2(1)	17(1)
<i>S. stanley</i>	1	2(1)			1	4(1)
<i>S. schwarzengrund</i>	3			2	3	8
<i>S. saintpaul</i>	1(1)					1(1)
<i>S. chester</i>			1(1)			1(1)
<i>S. agona</i>	60(5)	7	18(1)	16(5)	32(8)	133(19)
<i>S. typhimurium</i>	87(58)	4(3)	13(11)	24(20)	49(32)	177(124)
<i>S. bredeney</i>	17		3	5	3(1)	28(1)
<i>S. brandenburg</i>			1		1	2
<i>S. heidelberg</i>	10(2)	3(1)		3(3)	7(1)	23(7)
<i>S. kiambu</i>	1	1(1)	2	4(1)	1	9(2)
B, d; -	15(1)		4	4	2	25(1)
B, UT	2(2)				2	4(2)
C1 <i>S. oslo</i>	2				1	3
<i>S. coleypark</i>		1				1
<i>S. georgia</i>				3	2(1)	5(1)
<i>S. ohio</i>	4	1	1	2	3	11
<i>S. mission</i>	14	1		1	8	24
<i>S. livingstone</i>	4		4	8	6(1)	22(1)
<i>S. lomita</i>					1	1
<i>S. braenderup</i>	44(2)		18(2)	1	20(2)	83(6)
<i>S. montevideo</i>	7				2	9
<i>S. thompson</i>	9(2)		4(1)		5(1)	18(4)
<i>S. singapore</i>	2					2
<i>S. potsdam</i>	15	2	1		9(1)	27(1)
<i>S. virchow</i>	1	3			1	5
<i>S. infantis</i>	47(4)		1	1	10(1)	59(5)
<i>S. bareilly</i>	19	1	1		16	37
<i>S. mikawashima</i>	1		1			2
<i>S. tennessee</i>	10	1				11
C1, UT	2			1	5	8
C2 <i>S. narashino</i>			1(1)			1(1)
<i>S. nagoya</i>			1			1
<i>S. muenchen</i>	2				1	3
<i>S. manhattan</i>	22(4)				3(1)	25(5)
<i>S. newport</i>	10	5	3	1	9(3)	28(3)
<i>S. kottbus</i>	2	1				3
<i>S. litchfield</i>	25(3)		2(1)		6(3)	33(7)
<i>S. bovismorbificans</i>	4	6	1		3(1)	14(1)
C2, UT	1	3			1	5
D1 <i>S. typhi</i>	14					14
<i>S. enteritidis</i>	10(8)	2	5(5)		7(6)	24(19)
<i>S. panama</i>	35(3)	1(1)	2(1)	2(2)	16(3)	56(10)
<i>S. javiana</i>		1				1

(表8-2)

E1	<i>S. yaba</i>	2				2
	<i>S. muenster</i>	1			1	2
	<i>S. anatum</i>	8	10(3)		8(7)	5
	<i>S. meleagridis</i>	44	1	1		4(1)
	<i>S. zanzibar</i>				1	1
	<i>S. nchanga</i>	1				1
	<i>S. london</i>	19(3)	3(1)	1	4(2)	8(3)
	<i>S. give</i>	11		4	1	11(1)
	<i>S. weltevreden</i>		3			3
	<i>S. amager</i>			1		1
	<i>S. orion</i>	3		1		1
	E1, -; 1, 5	1				1
	E1, UT	1	1			2
E2	<i>S. newington</i>	1	1(1)		1	2
	<i>S. binza</i>		1			1
	E2, UT	1				1
E4	<i>S. senftenberg</i>	5	2		3	11
	<i>S. krefeld</i>	3	1(1)		1	7
	E4, UT				1	3
G	<i>S. havana</i>	10(1)		6(1)	3(1)	16
	<i>S. worthington</i>				1	1
H	<i>S. madelia</i>					1
I	<i>S. hvittingfoss</i>		1			1
K	<i>S. cerro</i>	9	1	2	3	5
O	<i>S. adelaide</i>				3(1)	2
	UT			1	4(1)	3(1)
	計	640(99)	73(13)	110(25)	112(43)	321(73)
	(集発)	菌株数				
	<i>S. braenderup</i>	19				19
	<i>S. enteritidis</i>					
	1st	967(955)				
	2nd	557(544)				1524(1499)
	計	1543(1499)				2799(1752)

(): 薬剤耐性

集発分離株のうち、調理パン例の*S. braenderup*, 19株はすべて感受性であった。学校給食例の*S. enteritidis*, 1,524株の耐性株は1,499株(98.4%)であった(表9)

散発国内発生640株のうち、耐性株は99株(15.5%)、海外輸入株の73株では13株(17.8%)となり、耐性率は15.7%であった

環境由来543株のうち、耐性株は141株(26.0%)であった。

1979年の「サ」分離株、2799株のうち、集発の1,543株をのぞいた1,256株の耐性菌は253株

表9 由来別サルモネラ耐性率 1979

		分離菌株	耐性菌	耐性率
ヒ	散発	640	99	15.5
	国内 海外	73	13	17.8
	計	713	112	15.7
ト	集発	1524	1499	98.4
	学校給食例 調理パン例	19	0	0.0
	計	1543	1499	97.1
環 境	河川水	110	25	22.7
	と畜場下水	112	43	38.4
	し尿下水(終末)	255	60	23.5
	し尿下水(団地)	66	13	19.7
	計	543	141	26.0

(20.1%)であった。その中の124株(49.0%)は *S. typhimurium* であった。ヒトおよび環境由来の *S. typhimurium* とその他の菌型の耐性パターンについて表10に示した。

耐性パターンは、菌型を問わず多岐にわたっており、ST52株(20.6%)、S43株(17.0%)、T29株(11.5%)、ついでCSTKP、STKなどが多く検出された。

表10. サルモネラの薬剤耐性(ヒト:散発,環境)

1979

由来別	菌型	検査例数	耐性例数(%)	耐性パターン																								
				C	S	C	O	C	S	C	C	C	C	S	S	S	O	C	S	S	T	T	C	S	T	K	P	N
ヒト(散発)	<i>S. typhimurium</i>	91	61(67.0)	4	3	1		2	2	1		3	7	1	15		1	2		5	11		3					
	その他の菌型	622	51(8.1)	7	1	3		3	1					5	1	4		10		1	1		3	9	1	1		
環境	<i>S. typhimurium</i>	86	63(73.2)	1	1	5	1	2	2	1	1	13	2		1	11				18	1	1	1					
	その他の菌型	457	78(17.1)	10		1		4		1	1	1	6	2	2	16	1	2		1	17	8	1	3	1			
計		1256	253(20.1)	22	2	8	6	1	11	5	1	3	2	22	16	1	7	1	52	1	4	3	1	43	29	3	8	1

要 約

1979年、埼玉県内で、ヒトおよび環境から分離された「サ」2,799株について、菌型、薬剤耐性を検討した。

1. ヒト由来の「サ」は、国内散発640株、海外旅行者73株および2例の集発から、1,543株の計2,256株が分離された。
2. 散発は前年よりもさらに増加し、海外旅行者の「サ」陽性率も11.4%と高率であった。
3. 環境の「サ」陽性率は、河川水56.0%、と畜場下水90.6%、およびし尿下水87.1%で、いずれも高率であった。
4. 浦和市 *S. enteritidis* 集団下痢症発生後、市内の河川水および荒川左岸下水処理場から、同一菌と思われる *S. enteritidis* が検出された。
5. 薬剤耐性は、ヒト(散発と海外旅行者)由来が15.7%、集発由来が97.1%、環境由来は26.0%であった。*S. typhimurium* の耐性率は70.1%と高率であった。
6. 耐性パターンは、ST20.6%、S17.0%、T11.5%などが多くみられ、以下CSTKP、STKがそれぞれ8.7%みられた。

おわりに臨み、菌株を分与された、県内各病院、医師会

センター、保健所、保健衛生協会、その他検査機関の細菌検査担当者各位、県公害センター、浦和、大宮、川口の各市公害課の担当者各位、大宮、川口、川越、所沢の各市終末処理場および荒川左岸南部下水処理場の担当者各位に感謝いたします。

文 献

- 1) 芦田博之ほか(1973):埼玉県におけるサルモネラによる環境汚染。埼玉県衛生研究所報, 7:23-58.
- 2) 芦田博之ほか(1976):埼玉県におけるサルモネラによる環境汚染, 第2報。埼玉県衛生研究所報, 10:35-41.
- 3) 芦田博之ほか(1978):埼玉県におけるサルモネラによる環境汚染, 第3報。埼玉県衛生研究所報, 12:38-42.
- 4) 芦田博之ほか(1979):埼玉県におけるサルモネラによる環境汚染, 第4報。埼玉県衛生研究所報, 13:21-26.
- 5) 善養寺浩(1967):都市環境におけるサルモネラの生態とその食中毒。メディア・サークル, 12:5-14.
- 6) 芦田博之ほか(1980):浦和市学校給食センターに起因する *S. enteritidis* の集団下痢症。埼玉医

- 学会雑誌, 15: 33~41.
- 7) 腸チフス中央委員会(1974): 下水からのチフス
検索法. 日本医事新報, No2637: 27-29.
- 8) 芦田博之ほか(1980): 調理パンによる
S. braenderup 集団下痢症. 埼玉県衛生研究所報,
14: 29-32
- 9) 中谷林太郎(1979): サルモネラの薬剤耐性とR
プラスミド. 医学のあゆみ, 111: 905-910.

昭和54年度におけるインフルエンザの血清疫学的調査研究

村尾美代子 森永 安司* 戸谷 和男 岡田正次郎
渋谷 修** 白石 久明**

はじめに

1977年5月、中国に出現したH1N1型インフルエンザは、1977-1978年に世界的な大流行を惹き起こした。しかし、1978-1980年の流行は全般的に低調に経過し、最近各国で分離されているH1N1型株は、A/Brazil/11/78型がその主流を占めている。

H3N2型は1977年H1N1型と同時に二重流行を起こし、インフルエンザ流行史上希な例として注目を集めたが、その後1978-1979年には僅かの国で分離されるにとどまり、日本では全く検出されていなかった。しかし、1979-1980年に再び活動しはじめ、世界各国で散発又は流行が報告され、最近ヨーロッパ、アジアではA/Bangkok/1/79とA/Bangkok/2/79の変異株も分離されている。¹⁾²⁾

B型もA型とともに少数の国で散発的な発生が報告され、1978-1979年には西ドイツで顕著な流行も確認されている。1979-1980年にはヨーロッパ、アメリカその他の国でも散発又は流行例が報告され、1980年に分離された大部分の株は、B/Singapore/222/79に類似しており、B/Hongkong/5/72とかなり抗原的に異なっている。¹⁾²⁾

我が国における1978-1979年の流行は、H1N1型の小規模な流行に終り、H3N2型流行の形跡は全く認められなかった。B型はH1N1型流行の末期に新潟と熊本で散発的流行が発生したが、他地域への拡がりは見られなかった。

1979-1980年の流行の主流はH1N1型であったが、1979年12月に兵庫と石川でH3N2型が初めて分離され、1980年には全国各地で分離の報告が相次いだ。また、B型は1980年1月横浜で分離されて以来2月以降には全国各地の分離が報告された。³⁾ この様なH1N1型、H3N2型、B型の複合流行は流行史上でも極めて希な現象であった。

埼玉県における54年度の流行は、1980年1月にはじまり、主流はH1N1型であったが、流行末期にH3N2型とB型の散発例が確認され、流行の規模は昨年度を稍上廻るものであった。

53年度にひきつづき54年度の流行状況を血清疫学的

ウイルス学的に調査したので報告する。

調査方法

I. 調査対象及び検体採取時期

- 1) 昭和54年度インフルエンザ血清疫学調査対象に県内4市町(皆野町、羽生市、上福岡市、浦和市)の小・中学生を対象とし、流行前と後の2回同一人より採血した。流行前の採血はワクチン接種(以下接種と省略)前(1979年10月)に2校の小・中学生296人、接種後(1979年12月)に他の2校の小学生332人計628人について行った。流行後の採血は1980年2-3月、4校の小・中学生519人について実施した。
- 2) 貧血調査の目的で、1979年9月に採血された荒川村の小学生121人も流行前の調査対象に加えた。
- 3) 昭和54年度インフルエンザ流行予測事業(厚生省)の目的で、1979年5月-1980年4月に浦和市の1医療機関(小児科専門)を訪れたインフルエンザ様患者又は、集団発生例から採取した咽頭拭液94例(1-26歳)をウイルス分離材料とした。

II. かぜ欠席並びにワクチン歴調査

- 1) 県衛生部が収集した県内小・中学校における1980年1-3月のインフルエンザ様疾患による学級閉鎖発生届の資料及び、54年度埼玉県感染症サーベイランス情報を流行調査解析の資料とした。
- 2) 昭和54年度インフルエンザ血清疫学調査対象4校については、1980年1-3月の全校生徒のクラス別、日別かぜ欠席者数、また、調査対象学年については個人別かぜ欠席日を調査した。
- 3) ワクチン歴については、接種年月日及び個人別接種回数を調査した。昭和54年度秋に施行されたワクチンは、A/USSR/92/77(H1N1)2000

* 手嶋小児科医院

** 埼玉県衛生部保健予防課

CA, A/福島/103/78(H1N1)300C
 CA, B/神奈川/3/76 200CCA 計700
 CCAのHAワクチンである。

III. 検査方法

- 1) HI試験: マイクロタイター法によりHI抗体測定を行った。HA抗原はH1N1型には、
 A/福島/103/78とA/埼玉/14/80, H3N2型にはA/山梨/2/77, B型にはB/神奈川/3/76とB/天草/9/79を用いた。ワクチン株はいずれも武田薬品製であるが、他は当所で作製した。A/埼玉/14/80は浦和市の小学生から分離された株であり、B/天草/9/79は予研より分与された。血清前処理は、武田薬品製の乾燥RDEを使用した。
- 2) ウイルス分離: ウイルス分離は市販のふ化鶏卵(10日卵)を用い常法に従った。
- 3) RNP抗体検査: RNP抗体の検出にはBeard⁴⁾の方法に従い、寒天ゲル内沈降反応により実施した。

抗原はインフルエンザA型及びB型ウイルスを10日卵で培養し、漿尿膜の浸出液をセントリフローCF50A型(アミコン製)を用いて濃縮し、CF価128倍以上に調整して使用した。寒天はSpecial agar 1.2%を用いた。

- IV 平均抗体価(GM)はHI価32倍以上について計算した。

調査成績

1. 小・中学校のインフルエンザ様疾患による学級閉鎖発生状況

54年度インフルエンザの流行は、1980年1月22日川口市の鳩ヶ谷小学校の学級閉鎖を皮切りに始った。学級閉鎖の発生は2月上旬に増加の兆しがみえはじめ、早くも下旬にはピークに達し県下全域に拡がった。ピーク時の発生数は昨年約2倍であったが、3月に入ると次第に減少し下旬に終息した。表1は、小・中学校の54年度インフルエンザ様疾患による学級閉鎖発生状況を教

表1 昭和54年度インフルエンザ流行による小・中学校の学級閉鎖発生状況

学校	教育事務所	全学級数	閉鎖学級		55年1月			55年2月			55年3月		
			数	%	上	中	下	上	中	下	上	中	下
小 学 校	北足立南部	4,263	173	4.1			6	13	33	48	40	32	1
	北足立北部	2,196	105	4.8				3	7	51	23	21	
	入間	3,556	147	4.1			1	12	6	38	57	32	1
	比企	499	3	0.6					3				
	秩父	372	37	9.9				18	1	13	2	3	
	児玉	324	15	4.6			1		3	1	5	5	
	大里	906	24	2.6				2		11	3	7	1
	北埼玉	612	5	0.8						3	2		
	埼玉	3,322	30	0.9			2	4	3	8	9	4	
小計	16,050	539	3.4			10	52	56	173	141	104	3	
中 学 校	北足立南部	1,546	11	0.7			1	1	1	5	2	1	
	北足立北部	777											
	入間	1,196	1	0.1								1	
	比企	173											
	秩父	167											
	児玉	118	4	3.4								4	
	大里	344											
	北埼玉	227											
	埼玉	1,089	4	0.4			2	1		1			
小計	5,637	20	0.4			3	2	1	6	2	6		
合計	21,687	559	2.6			13	54	57	179	143	110	3	

育事務所別に示したものである。54年度の小・中学校学級閉鎖発生率は2.6%(559学級)と53年度の約2倍であった。これを学校別にみると、中学校の発生数は53年度と変らなかつたが、小学校においてその約2倍の増加が認められた。地域的には県南部の北足立南部、北部、入間の3教育事務所管内が比較的高く、これら管内で多発した市は浦和市、上尾市、所沢市である。また、県北の発生では、秩父教育事務所管内の9.9%という高い発生率が特に注目される。これは学校閉鎖(2校)によるもので、今流行中に学校閉鎖が実施されたのは、この管内のみであることから、秩父地域の流行の程度を現わすものと考えられる。

小学校の学級閉鎖発生数を学年別に比較するため、発生数の最も高かつた浦和市を選び、52-54年度の学年別学級閉鎖発生率を検討してみた(図1)。

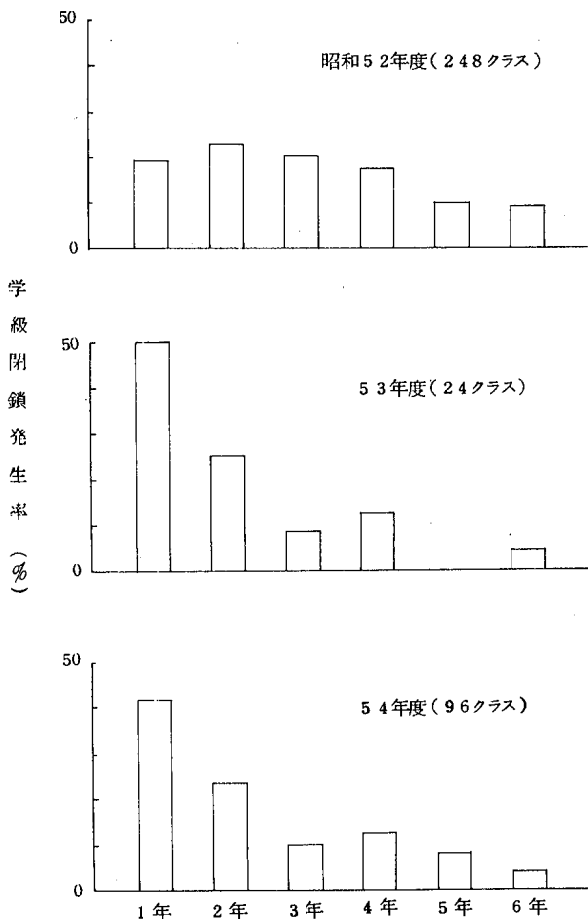


図1 浦和市. 小学校における年度別, 学年別学級閉鎖発生率

図に示される如く52年度においては各学年とも比較的平均した発生を示していたが、53年度と54年度においては、低学年特に1年生に高い発生がみられたことは、各年度に流行したインフルエンザウイルス抗原を考え合せると興味深い所見と考えられる。

2. インフルエンザ様患者発生状況

県内16医療機関(小児科医院)を定点とした54年度感染症サーベイランス情報をもとにインフルエンザ様患者発生状況を調査した。患者発生は第5週(1月27日-2月2日)より増加し始め、第10週(3月3日-8日)にピークに達し、ピーク時の患者数は356人となった。患者発生のピークと先に述べた学級閉鎖発生のピークと略一致している。

第5週-第10週の患者数は1,293人でこれを年齢階級別にみると、幼児が726人(56.1%)で最も高く、次いで小学生449人(34.7%)とこれら両年齢層が患者総数(第5-第10週)の90.8%を占め、幼児と中学生の発生は僅か9.2%に過ぎなかつた。

3. ウイルス分離状況

1975年5月-1980年4月に採取された咽頭拭液94例について分離を試みた結果、H1N1型17株、H3N2型2株、B型2株計21株が分離された。分離株の材料採取時期はいずれも、1980年1-4月の流行期のものであった。H1N1型は1月中旬-3月初旬に5-14歳の幼児、小・中学生の散発又は集団発生から12株分離された。また、某刑務所内の集団発生における成人(23-25歳)からも5株分離された。

H3N2型は3月下旬、幼児(1歳と4歳)の散発例から2株分離された。

B型は前者2つの抗原より稍遅れた3月中旬と4月初旬に保育園児(6歳)2人の散発例から分離された。

分離株の抗原分析は表2、表3に示される如く、H1N1型はA/熊本/37/79、H3N2型はA/Bangkok/1/79、B型はB/横浜/1/80と、それぞれ同型であることが確認され、いずれも旧株に対し僅かの抗原変異を示していることが明らかである。

表2 1980年, A型インフルエンザウイルス分離株の抗原分析

抗 原	H 1 N 1 型			
	フ ェ レ ッ ト 感 染 血 清			
	A/USSR /92/77	A/福島 /103/78	A/Brazil /11/78	A/熊本 /37/79
A/USSR/92/77	512	<32	256	128
A/福島/103/78	64	2048	256	32
A/Brazil/11/78	128	<32	1024	256
A/熊本/37/79	128	<32	512	512
A/埼玉/1/80~				
A/埼玉/5/80	128	<32	512	1024

H 3 N 2 型

抗 原	フ ェ レ ッ ト 感 染 血 清					
	A/東京 /6/73	A/東京 /2/75	A/Vict /3/75	A/東京 /1/77	A/愛知 /1/80	A/Bang. /1/79
A/東京/6/73	1024	<32	512	<32		
A/東京/2/75	64	2048	512	128		
A/Vict/3/75	256	128	2048	256		
A/東京/1/77	<32	32	256	1024	256	64
A/埼玉/1/77	<32	32	256	2048		
A/愛知/1/80				1024	1024	128
A/Bang./1/79				1024	512	256
A/埼玉/17/80				1024	1024	256
A/埼玉/19/80				512	1024	256

国立予防衛生研究所資料による

表3 1980年B型インフルエンザウイルス分離株の抗原分析

抗 原	フ ェ レ ッ ト 感 染 血 清		
	B/神奈川 /3/76	B/天草 /9/79	B/横浜 /1/80
B/神奈川/3/76	512	128	512
B/天草/9/79	64	256	256
B/横浜/1/80	128	256	512
B/埼玉/1/80	256	256	256

4. 昭和54年度インフルエンザ血清疫学調査

1) 流行前における小・中学生のH I抗体保有状況

表4は調査対象4校におけるA型およびB型5株に対する流行前のH I抗体保有状況を示したものである。採血時期の異なるそれぞれ2校をワ接種前採血対象群とワ接種後採血対象群の2群に分け、H I抗体保有率(64倍以上)、平均抗体価及びH I抗体分布を示したものが図2、図3である。H 1 N 1型(A/福島/103/78及びA/埼玉/14/80)の抗体保有率は前群では両株とも60%以下であったが、後

群では大体90%と極めて高かった。平均抗体価も後者は著しく高くA/福島に対して前者の4.9倍、A/埼玉に対して3.6倍であった。H 3 N 2型(A/山梨/2/77)は54年度のワクチン株に含まれていなかったため、両群に大差がみられず、両群とも70%以上の抗体保有率にあり、過去の免疫が未だかなり残存していることが示唆された。B型については、ワクチン株のB/神奈川/3/76に対して後群は88.6%と高い保有率であった。しかし、平均抗体価はB/神奈川及びB/天草に対してそれぞれ91.0、61.5とA型に比べ著しく低く、また、両群の間にはほと

表4 昭和54年度小・中学生のインフルエンザ流行前におけるHI抗体保有状況

採血時期	調査対象	例数	抗原	HI抗体価										HI抗体保有率(%)		平均抗体価(GM)	
				<32	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≥32	≥64			
ワクチン接種前 (1980・10)	秩父市 皆野小 4年生	①* 107	A/福島/103/78	48	29	24	5	1						55.1	28.0	49.4	
			A/埼玉/14/80	35	17	24	21	6	3	1						51.4	84.6
		A/山梨/2/77	6	27	35	20	12	4	2	1						69.2	85.4
		B/神奈川/3/76	14	28	42	17	6								86.9	60.7	64.5
		B/天草/9/79	41	54	9	3									61.9	11.2	34.5
	羽生市 千代田中 1-2年生	① 104	A/福島/103/78	36	68	63	20	2							81.0	45.0	52.4
			A/埼玉/14/80	22	24	27	17	13	1								55.8
		A/山梨/2/77	2	9	42	30	13	6	2							89.4	105.1
		B/神奈川/3/76	20	96	42	22	9								94.7	38.6	50.9
		B/天草/9/79	28	54	17	5									73.1	21.2	40.9
ワクチン接種後 (1980・12)	上福岡市 第1小 4年生	① 169	A/福島/103/78	6	14	25	23	31	27	32	21	1			88.9	303.8	
			A/埼玉/14/80	9	5	16	18	32	40	42	4	3				91.7	366.7
		A/山梨/2/77	3	16	39	49	47	12	3							88.8	132.9
		B/神奈川/3/76	1	22	89	49	17	2							99.4	87.2	83.0
		B/天草/9/79	25	52	51	35	6								85.2	54.4	62.5
	浦和市 南浦和小 3年生	① 139	A/福島/103/78	2	15	21	33	38	20	18	5					88.0	204.1
			A/埼玉/14/80	2	11	17	27	32	32	18							90.6
		A/山梨/2/77	2	9	23	43	29	24	9							92.1	176.1
		B/神奈川/3/76	2	13	58	50	25	3	1						98.7	90.1	101.6
		B/天草/9/79	8	40	66	22	2	1							94.2	65.5	60.4

* ①は抗原, A/埼玉, A/山梨, B/天草について測定した例数 ②はA/福島, B/神奈川について測定した例数

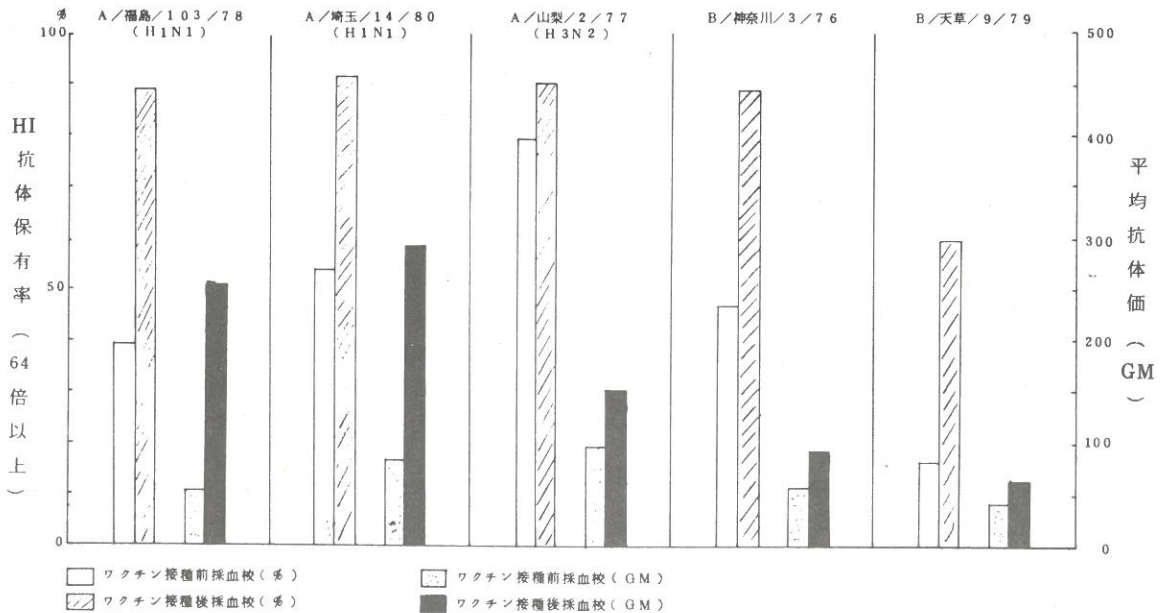


図2 昭和54年度小・中学生におけるインフルエンザ流行前のHI抗体保有率と平均抗体価

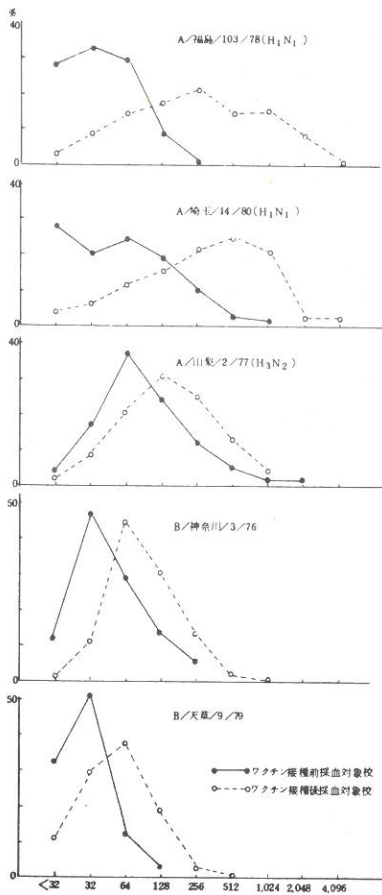


図3 昭和54年度、小・中学生におけるインフルエンザ流行前のH1抗体分布

んど差がみられず、B/神奈川、B/天草両株ともに後群は前群の僅か1.6倍の上昇に過ぎなかった。

ワクチンによるH1抗体の変動について検討するため上福岡第一小を対象を選び、ワクチン接種者と非接種者の各抗原に対するH1抗体保有率、平均抗体価及びH1抗体分布を図4と5に示した。ワクチン接種群に顕著な抗体上昇が認められたのは、H1N1型であり、特にワクチン株A/福島においては、平均抗体価が非接種者群の5.5倍と高く、また、流行株A/埼玉に対しても4.1倍と高い上昇を示した。これに反して、B型ではワクチン株B/神奈川でさえ両群間に差が認められなかった。

以上のことから小・中学生のワクチン接種後におけるH1抗体保有率は、H1N1型に対して60%以上の感染防御レベルを充足していたことが推測される。

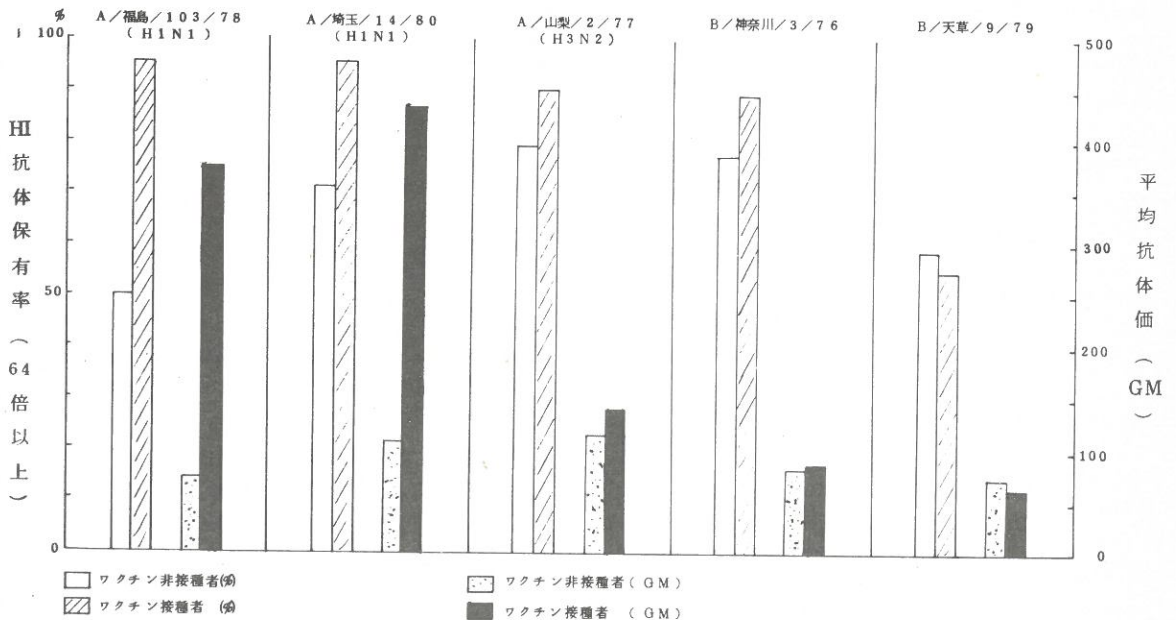


図4 昭和54年度上福岡市第1小におけるワクチン接種者と非接種者のインフルエンザ流行前のH1抗体保有率と平均抗体価

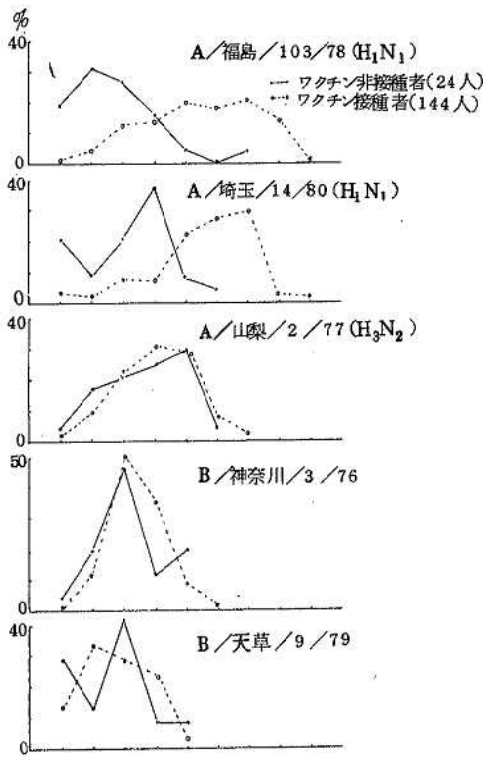


図5 昭和54年度上福岡市第一小における接種者と非接種者のインフルエンザ流行前のHI抗体分布

学年別にHI抗体保有率を検討するため、ワ接種前に採血された荒川村東小を対象として、ワクチン株に対して32倍以上の抗体保有率を示したのが図6である。A/福島に対しては、低学年より高学年に高い傾向がみられ、特に1・2年生が低率であったことは注目される点である。

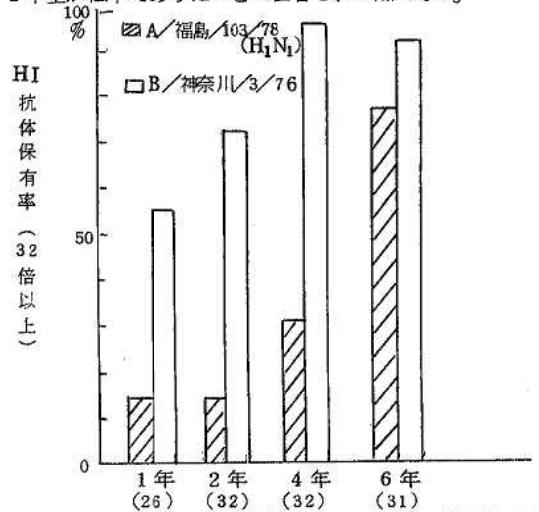


図6 昭和54年度、荒川村東小のインフルエンザ流行前の学年別HI抗体保有状況

2) かぜ欠席と罹患状況

調査対象校4校の対象学年のクラス別かぜ欠席及び罹患状況を示したのが表5である。

表5 昭和54年度調査対象校におけるかぜ欠席と感染率

調査対象校 採血年月日 流行前、後	学年 組	例数	流行前のHI抗体保有率(%)				1980年第1週 一級14週		流行前に対する流行後HI 値の≥4上昇者数(%)		A型RNP抗体				感染率 (%)	
			≥64		≥32		延べ欠席日数 /週/100人 (最高週)	最高日 別欠席率 (%)	+		-					
			A/埼玉/14/80 (H ₁ N ₁)	A/山梨/2/77 (H ₃ N ₂)	B/天草/9/79	A/埼玉/14/80 (H ₁ N ₁)			B/天草/9/79	≥4 上昇	<4	≥4 上昇	<4			
狭山市 野小	4-1	37	4.32	6.22	5.1	59.5	190(5)	<15	21(56.8)	0	10	NT	11	NT	27.0	
	4-2	34	5.00	6.76	3.8	61.8	261(6)	<15	17(50.0)	0	9	NT	8	NT	26.5	
	54.10.4	4-3	36	6.11	7.78	16.7	63.9	16.7(6)	<15	11(30.6)	0	9	NT	2	NT	25.0
	55.2.28	計	107	51.4 (48.6)**	69.2 (85.4)**	11.2 (34.5)**	61.9		49(45.8)	0	28		21		26.2	
	羽生市 千代田中	1-1	24	5.42	8.75	2.92	83.3	226(9)	<15	12(50.0)	0					
1-2		25	5.20	8.40	2.00	80.0	194(9)	<15	15(60.0)	0						
54.10.12		2-1	28	6.79	9.29	14.3	71.4	8.7(7)	<15	15(60.0)	1(3.6)	NT	NT	NT	NT	
55.3.4		2-2	27	4.81	9.26	2.22	59.3	65(7)	<15	12(44.4)	0					
計		104	55.8 (77.1)	89.4 (105.1)	2.12 (4.99)	73.1			54(51.9)	1(1.0)						
上福岡市 第一小	4-1	24	8.75	8.33	4.58	87.5	171(8)	<15	5(20.8)	1*** (4.2)					20.8	
	4-2	32	9.38	8.13	5.00	71.9	276(9)	<15	1(3.1)	0					3.1	
	54.10.4	4-3	27	8.89	9.63	5.56	85.2	231(9)	<15	2(7.4)	0				7.4	
	55.3.7	4-4	27	9.26	8.15	4.81	74.1	432(8)	16.2	4(14.8)	0	NT	NT	NT	NT	
	計	169	91.7 (366.7)	88.8 (132.9)	5.44 (62.5)	85.2			15(8.0)	0					8.9	
浦和市 南浦和小	3-1	29	8.97	9.66	4.83	89.3	390(9-10)	<15	1(3.4)	0	1	4(4)	0	24	3.4	
	54.12.19	3-2	27	8.52	9.26	7.41	96.3	634(10)	2.0	1(3.7)	2*** (7.4)	1	3(11)	0	23	7.4
	55.3.12	3-3	23	9.57	9.13	6.52	96.7	609(8)	≥50	4(17.4)	0	3	4	1	15	34.8
	計	139	90.6 (224.4)	92.1 (176.1)	65.5 (60.4)	94.2			7(5.0)	2(1.4)	6	21(14)	1	11	10.1	

* A/埼玉/14/80 **計の()内数字は平均抗体価を示す。***B型RNP(+)、但し南浦和小は()内数字は流行前血清A型RNP(+) 1名のみである。

4校18クラス中かぜ欠席の異常増加（最高日別かぜ欠席率：15%以上、延べ欠席日数/週100人：40以上）を示したクラスは、上福岡市第一小4年4組と南浦和小3年2組及び3組の3クラスであった。

ここで感染者は次の規準に従って定めた。流行前の採血がワ接種前に実施された学校については、HI価4倍以上の上昇を示すと共に、RNP抗体陽性を示した者を感染者とした。ワ接種後採血対象校においては、HI価4倍以上上昇又は、上昇しない場合においてもRNP抗体陽性を示した者は感染者とみなした。

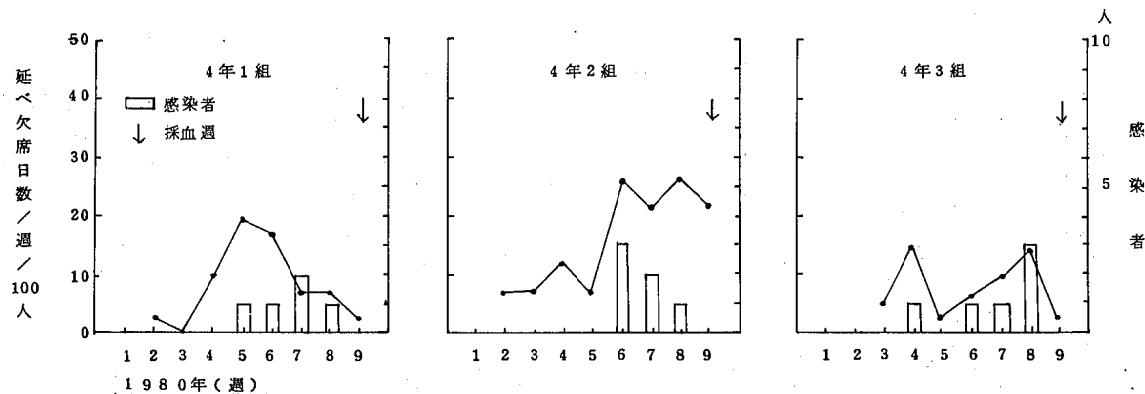


図7 昭和54年度、皆野町皆野小の週別かぜ欠席状況と感染者

図6に示される如く欠席の異常はみられず、平常時の冬期かぜ欠席状態にあった。なお、感染者のかぜ欠席週は第4-8週と約1カ月に渡って、ばらばらに発生していることから、この高い感染率は集団発生によるものでなく、散発的流行によることが明らかにされた。

かぜ欠席に異常増加を示した上福岡市第一小4年4組と南浦和小3年3組の2クラスについて感染者とかぜ欠席について追求してみた。上福岡市第一小4年4組の感染者の欠席日は4名とも第8週に集中しており、異常増加の山（第8週）とよく一致している。それにもかかわらず感染率が低いのは第一小においては、RNP抗体検査が実施されなかったため、感染者はHI抗体4倍以上上昇者のみとしたためでないかと考えられる。

流行前のHI抗体が高い場合には、感染によるHI価の変動は起り難いが、RNP抗体の検出を行うと感染者の検出率が高められることはこれまでにししばし経験しているところである。

南浦和小3年3組の感染者とかぜ欠席状況については図8に示される如く、感染者の大部分が第8週の異常増加の山に一致して欠席しており、このクラスの感染率は34.8%と調査対象クラス中最高を示した。このクラスの流行は先の皆野小と異なり、集団発生による流行とみなされる。しかし、流行前のA/埼玉に対する95.7%という高いH

表5に示される如く、かぜ欠席に異常増加を示したクラスの流行前におけるA/埼玉に対するHI抗体保有率は、いずれも85%以上と極めて高い状態にあった。これらのクラスの異常欠席週は、第8週-10週と先に述べた県内小・中学校学級閉鎖発生ピークと一致している。異常欠席を示さなかったクラス（羽生市千代田中は除く）の平均感染率は、皆野小が26.2%と高かったのに対して、他の2校のそれは10%前後に過ぎなかった。図7は皆野小における週別かぜ欠席と感染者のかぜ欠席週を示したものである。

I抗体保有率から、このクラスにH1N1型の流行は極めて予測し難い状況であった。そこで感染者8人の流行前（ワ接種後3週間）におけるHI価を調べたところ、32倍が1人、64倍4人、128倍3人で、256倍以上には一人も感染者はいなかったが、比較的高いHI価で感染していた。また、他クラスにも1,2名の感染者は確認されたが、クラス全体の拡がりはみられなかった。

3) 感染とRNP抗体

ワ接種前採血対象校における感染を確認することは、ワ接種によるHI抗体の変動が伴うため、HI抗体の有意上昇のみでは不確実である。そのためHI抗体の4倍以上上昇と共に、RNP抗体陽性をもって感染者と定める手法は既に実施してきた。

調査対象に皆野小を選びHI抗体4倍以上上昇者とRNP抗体の関係を検討してみた。

対象学年4年生のA/埼玉に対する4倍以上抗体上昇者は49人（45.8%）であり、このうち28人（57.1%）がA型RNP抗体陽性を示した。即ち、感染者は107人中28人（26.2%）となる。これら4倍以上上昇者（ワクチン及び感染による）の流行前におけるHI価とRNP抗体出現との関係を示したのが表6である。RNP抗体陽性者は、HI価レベルの上昇にともなって減少している。流行前のHI価レベルと流行後のRNP抗体出現の関係は、

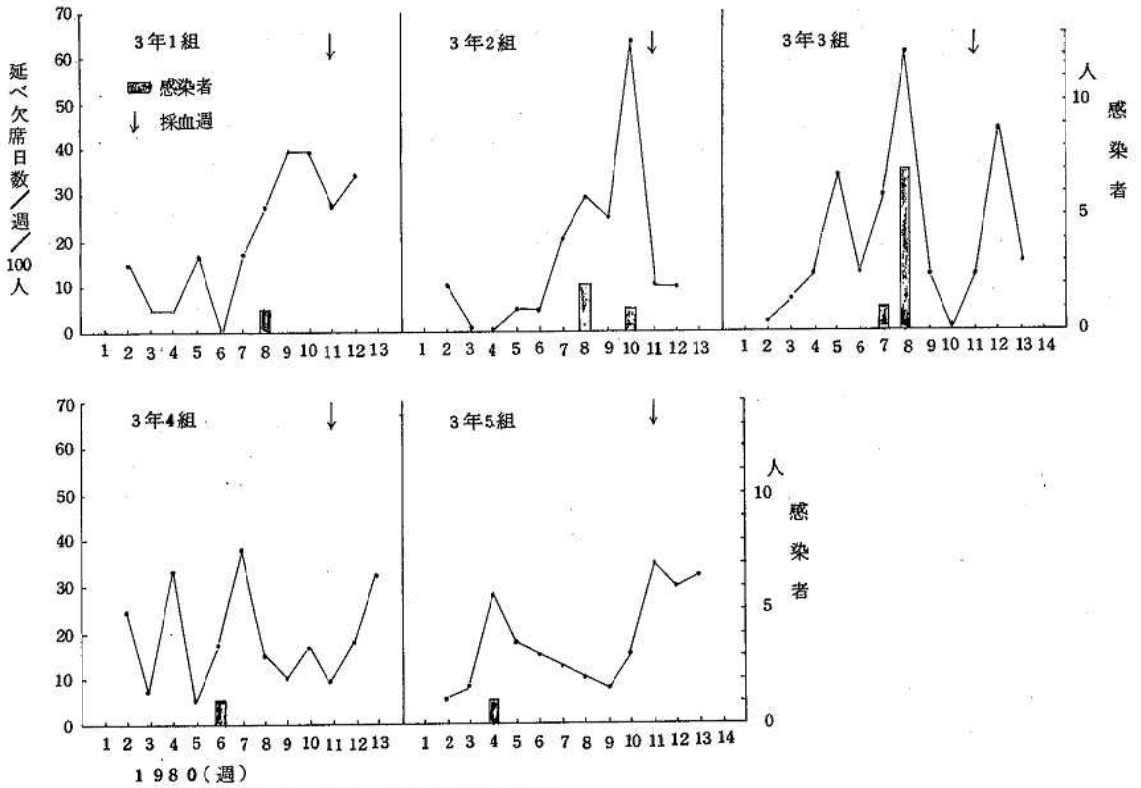


図8 54年度南浦和小の週別かぜ欠席状況と感染者

表6. 流行前のA/埼玉/14/80に対するHI抗体価とA型RNP抗体

ワクチン接種前のHI価	例数	A型-RNP抗体	
		+	-
<32	22	19(86.4)*	3(13.6)
32	14	7(50.0)	7(50.0)
64	9	2(22.2)	7(77.8)
128	4		4(100.0)
計	49	28(57.1)	21(42.9)

* ()内は%を表す。

感染の有無並びにHI価の感染防御レベルを知る上の重要な目安となる。即ち、RNP抗体陽性者は流行前のHI価レベルが上昇するに従って減少し、HI価128倍においてはRNP抗体陽性率が0%となりHI価128倍

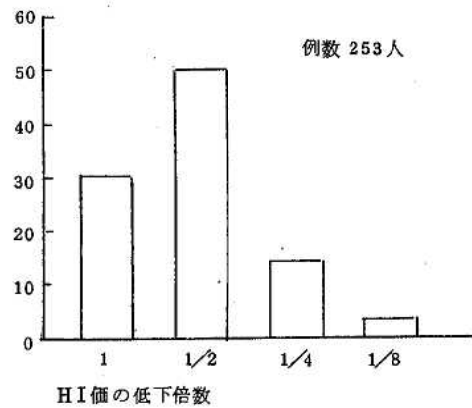


図9 54年度、ワクチン接種約3カ月後におけるA/埼玉/14/80(H₁N₂)に対するHI抗体価の変動

におけるHI抗体上昇はほとんどワクチンによるものと考えられる。

4) H3N2型とB型感染について

調査対象校4校におけるA/山梨/2/77(H3N2)に対する感染者(HI価4倍以上上昇)は1人も検出されなかった。B型に対しては表5に示される如く上福岡市第一小4年4組1人と南浦和小3年2組1人の僅か2人が確認された。

5) ワクチン接種後3カ月のHI抗体変動

ワクチン接種後採血対象校の上福岡市第一小及び南浦和小の調査対象のうち 流行後のHI抗体に4倍以上上昇を示した

者及びワ非接種者の両者を除く253人を対象として ワクチン接種約3カ月後のHI抗体の変動を検討してみた。図9に示される如く HI価に1/4以下の低下を示したのが19.4%であり 約80%が1-1/2の低下にとどまっていた。

6) 流行後のHI抗体保有状況

図10は 調査対象校4校の流行前と後における各抗原に対する64倍以上のHI抗体保有率を示したものである。A/埼玉/14/80(H1N1)に対する流行後の平均抗体保有率は88.6%と高くこれは主としてワクチンによる上昇と考えられる。

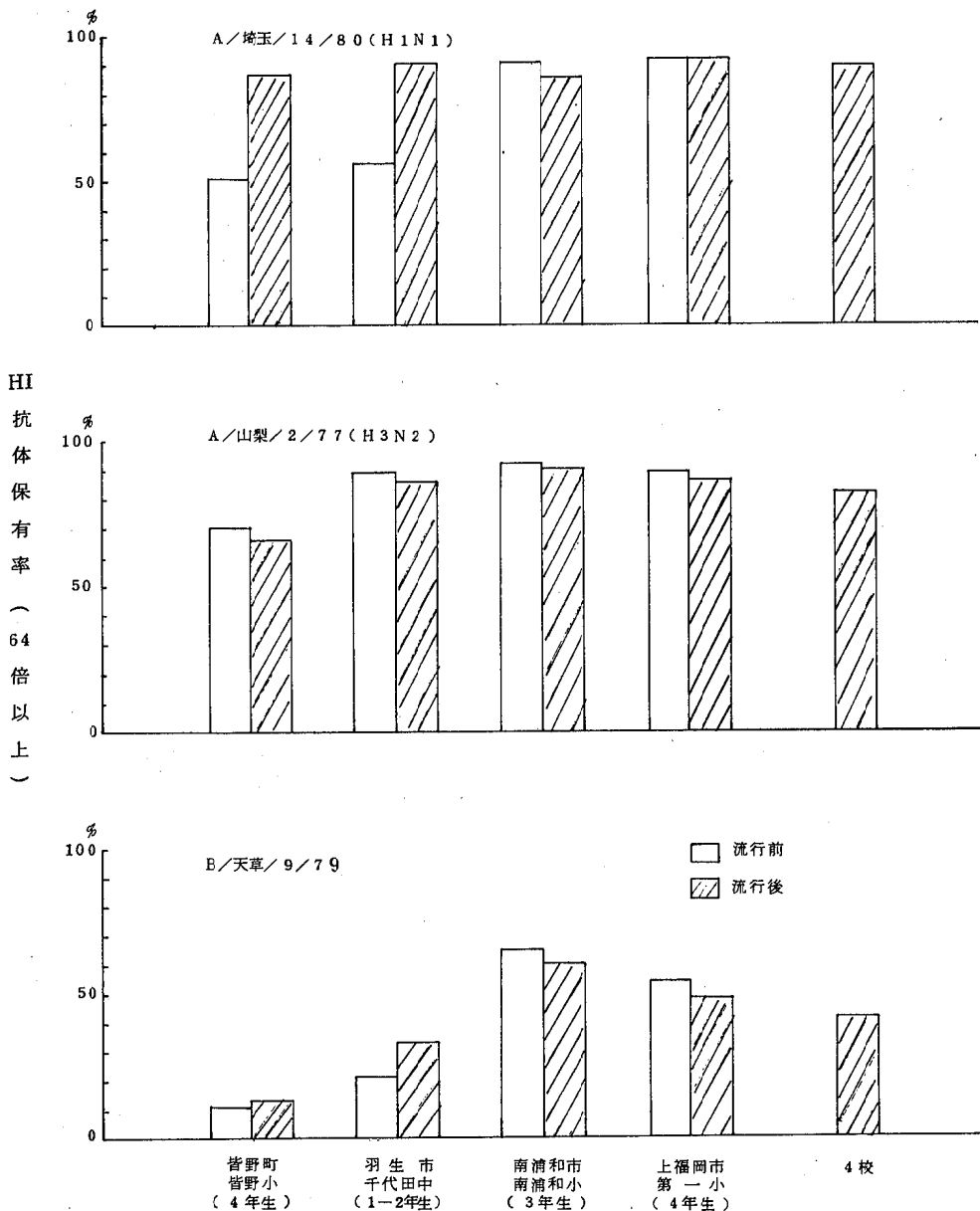


図10 54年度、小・中学生のインフルエンザ流行前と後におけるHI抗体保有率

A/山梨の流行後平均抗体保有率も83.2%とかなり高く今ワクチン株に含まれていないことと、54年度調査対象校4校においてH3N2型の感染者が1人も検出されなかったことから、過去の獲得免疫と考えられる。B/天草に対しては流行後の平均抗体保有率は41%とA型に比べてはるかに低く、学校別にかなりの差がみられる。4校のうち血清学的にB型感染が確認されたのは僅か2人に過ぎず、また、前述した様にB型ワクチンによる抗体上昇が良くないため、流行前と後の抗体保有率に大差がみられなかった。

考 察

埼玉県における54年度のインフルエンザの流行は、小・中学校学級閉鎖発生状況とウイルス分離状況から、流行の主流はH1N1型であった。しかしH1N1型流行の末期にH3N2型とB型ウイルスが幼児の散発例から分離され、今調査対象校の血清疫学調査からも両型の流行は全く証明されなかったことから、これらH3N2型とB型の県内の発生は散発にとどまったと推測される。

1 流行期に3タイプのウイルスが分離されることは希な例とはいえ、B型流行の周期から考えて、1977年のB/神奈川/3/76型流行以来3年を経過し、近い将来の流行はほぼ予測されていた。一方、H3N2型ウイルスについては、新型亜型が出現すると旧型が消失していくという過去の経験則にもかかわらず、H3N2型は一時的に衰退したかの様相を呈したが、再び1979-1980年にはその活動性が世界的に高まり、今後のすうせいに興味ある問題が提供された。

54年度のインフルエンザ流行規模を小・中学校学級閉鎖発生率でみると2.6%と53年度(1.4%)の約2倍であり、この増加は小学校の発生増がもたらしたことが今調査から明らかにされた。小学校を更に学年別にみると、低学年、特に1・2年の発生率の高い傾向は、浦和市における小学校の学級閉鎖発生率調査から判明された。一方、埼玉県の感染症サーベイランス情報にもとづく患者発生状況からも幼児の発生率が56.1%と過半数を占め、次いで小学生となり、この両年齢層が発生総数の90.8%を占めたことから、今流行の罹患年齢層の主体は低年齢層(幼児-小学生低学年)に偏在していたものと考えられる。

埼玉県で分離されたH1N1型株は全国的に分離されている株と同様、A/熊本/37/79(A/Brazil/11/78型)と抗原的に類似しており、従来の株から僅かな抗原変異を起こしていることは明らかである。ただ、ワクチン株A/福島/103/78は、今H1N1型株のいずれとも抗原的に著しく異なっている。

今調査対象校における流行前のH1N1型流行株(A/埼玉/14/80)に対するHI抗体保有率(64倍以上)の回顧的調査から、ワ接種後採血対象校の91.2%と極めて

高い保有率は、流行前における小・中学生一般のA/埼玉/14/80に対する免疫レベルの高さを示唆するものと推測された。今調査対象学年は小学校3年生-中学生であるためこの年齢層は、1978年のH1N1型流行時に大部分が感染を経験し、また、その後のワクチン接種によりH1N1型に対する免疫がかなり高水準に到達していたものと考えられる。

ワクチンに含まれるH1N1型株の濃度は、53年度はA/USSR/92/77 30000Aに対して54年度はA/USSR/92/77 20000A、A/福島/103/78 30000A計50000Aと増量されている。53年度に調査⁵⁾された流行前におけるワ接種者群のA/US SR/92/77に対する平均抗体価が、非接種者群の2・3倍高かったが、54年度の同様の調査において、A/福島/103/78とA/埼玉/14/80に対してそれぞれ5.5倍と4.1倍であり、ワクチン株に対して53年度よりはるかに高く、流行株においてさえも高い上昇を示した。Knightら⁶⁾はワ接種による抗体産生は、ワクチン濃度に比例して高くなることを認めている。また、山根ら⁷⁾は感染者群は非感染者群よりワ接種によって高いHI価と幅広い抗体が誘起されることを報告している。われわれ⁸⁾はA型感染後のHI抗体産生は、初感染においてその特異抗体は産生されるが、反復感染においては主として共通抗体の産生が認められることを既に報告し、またWebsterら⁹⁾によっても同様の報告がみられている。これらのことから今年度ワクチンには2種のH1N1型が含有されていたが、H1のH抗原総量に対応した高い共通抗体が産生され、流行前における小学校高学年及び中学生はH1N1型流行株の流行を阻止するに十分な免疫状態であったため、この年齢層の患者発生が少なかったものと理解される。

一方、今年度における低年齢層の患者増加は、53年度の流行が小さかったため小学校低学年に未感染の小児が増加して来た結果と考えられる。これは荒川小における流行前(ワ接種前)のA/福島/103/78に対するHI抗体保有率が、低学年に低く高学年に高いことから明らかである。Downieら¹⁰⁾は不活化ワクチンでは血中抗体は産生されるが、鼻粘膜分泌抗体は産生されないといわれている。また、感染に対する防御力は血中抗体より局所抗体の方が有効であるといわれている。^{11) 12) 13)}

McLarenら¹⁴⁾は不活化ワクチン接種に対して、先に感染されている方が未感染より高いHI抗体と強い感染防御を示すことを報告している。小学生の大多数はワクチン被接種者とみなされるが、ワクチン接種効果は必ずしも一律でなく低学年においては、高学年に比べて感染歴を有するものが少ないためワクチンのみによる免疫効果は弱いと考えられる。そのため前述したワクチン接種による高い抗体上昇は、感染を経験した高学年には効果的であるが低学年

においては、同様の成果を期待することは困難なことと考えられる。

要 約

1. 埼玉県における54年度のインフルエンザは、1980年1-3月に流行し主流はH1N1型であったが、流行末期にH3N2型とB型の散発例が確認された。
2. 54年度学級閉鎖発生率は小学校3.4%、中学校0.4%と53年度より小学校において約2倍増加した。
3. 分離されたウイルス株は、H1N1型はA/熊本/37/79、H3N2型はA/Bangkok/1/79、B型はB/横浜/1/80とそれぞれ同型であった。
4. ワクチン接種後採血対象校(小学校)の流行前のHI抗体保有率(64倍以上)は、A/福島/103/78に対して88.9%、A/埼玉/14/80 91.2%、A/山梨/2/77 90.3%、B/神奈川/3/76 88.6%であった。
5. ワクチン接種者群の平均抗体価は非接種者群に比較し、A/福島では5.5倍、A/埼玉では4.1倍、B/神奈川では1.0倍高かった。
6. 54年度調査対象校18クラス中、異常かぜ欠席を示したクラスは3クラスで、そのうち最高感染率は34.8%であった。その他のクラスの感染率は0-27.9%であった。

文 献

- 1) WHO (1979): Recommended composition of influenza vaccines for use in the 1979-1980 season. *Wkly Epidem. Rec.*, 54, 69-70.
- 2) WHO (1980): Recommended composition of influenza vaccines for use in the 1980-1981 season. *Wkly Epidem. Rec.*, 55, 73-76.
- 3) 武内安恵 (1979): 1979-80年にかけてのインフルエンザの流行, インフルエンザワクチン研究会 (1978年度), 97-106.
- 4) Beard, C. W. (1970): Demonstration of type-specific influenza antibody in mammalian and avian sera by immunodiffusion. *Bull. Wld Hlth Org.*, 45, 767-771.
- 5) 村尾美代子, 森永安司, 岡田正次郎 (1979): 昭和53年度におけるインフルエンザの血清疫学的調査研究. 埼玉県衛生研究所報, 13, 32-38.
- 6) Knight, V., Couch, R. B., Douglas,

- R. G. and Tauraso, N. M. (1971): Serological responses and results of natural infectious challenge of recipients of zonal ultracentrifuged influenza A2/Aichi/2/68 vaccine. *Bull. Wld Hlth Org.*, 45, 767-771.
- 7) 山根誠久, 小田切孝人, 有川二郎, 石田名香雄 (1979): インフルエンザウイルスワクチン接種後の各種ウイルス構成タンパクに対する抗体変動. 臨床とウイルス, 7, 111-117.
- 8) 岡田正次郎, 村尾美代子 (1976): ヒト血清中のインフルエンザA香港型ウイルスに対するHI抗体の特性について. 第24回日本ウイルス学会総会演説抄録, 1045.
- 9) Webster, R. G. and Laver, W. G.: Antigenic determinants on the hemagglutinin subunits of influenza A viruses and their role in immunity. *Topics Infect. Dis.*, 3, 1-14.
- 10) Downie, J. C. (1970): The immune response to influenza virus in man With particular referense to nasal secretion. Ph. D. thesis, University of Sheiffield.
- 11) Potter, C. W., Jennings, R., and McLaren, C. (1973): Immunity to influenza in ferrets. VI. Immunization With adjuvanted vaccines. *Arch. Gesamte Virusforsch.*, 42, 285-296.
- 12) Bear, A. S., Hobson, D., Reed, S. E. and Tyrrell, D. A. J. (1968): A comparison of live and killed influenza-Virus vaccines. *Lancet*, 2, 418.
- 13) Smith, C. B., Purcell, R. H., Bellanti, J. A. and Chanock, R. M. (1966): Protective effect of antibody to parainfluenza type I virus. *New Engl. J. Med.*, 275, 1145.
- 14) McLaren, C., George, G. E., Staton, E., Barthlow, W., Quinnan, G. and Ennis, F. A. (1980): Comparative antigenicity and immunogenicity of A/USSR/77 influenza vaccines in normal and primed mice. *Infect. Immun.*, 28, 171-177.

ウイルス性下痢症に関する調査研究

岡田正次郎 村尾美代子

手嶋 力男*

渋谷 修** 白石 久明**

はじめに

1972年以来下痢症の病因ウイルスに関する研究は、年を追うごとに活発となり、Norwalk agent¹⁾をはじめとしrotavirus^{2,3,4)}, astrovirus⁵⁾, calicivirus⁶⁾、等の新しいウイルスの発見があいついで報告された。なかでも、rotavirusは乳幼児胃腸炎の重要な病原体の一つとして世界的に承認され⁷⁾、また、わが国においても冬期乳幼児に流行する白色便性下痢症(仮性小児コレラ又は白痢)の主要な病原体として確固たる地位が認められた^{8,9,10)}。

われわれはウイルス性下痢症に関する検査法の確立と県内に流行する下痢症ウイルスの実態を明らかにする目的で、1978年10月から浦和市内に発生した白色便性下痢症を中心としたウイルス性下痢症疑いの患者フン便の電子顕微鏡検査並びにrotavirusに関する血清疫学的調査を行ってきた^{11,12)}。

今回は1978年10月から1980年3月までの間における浦和市発生例のほか、更に大宮市、秩父市の少数発生例を加えて総括し、これらの調査結果に検討を加えたので報告する。

調査対象並びに調査期間

1. 白色便性下痢症については、手嶋小児科医院(浦和市)、はとり小児科医院(大宮市)、長又小児科医院(秩父市)の外来患者のうち、1978年10月から1980年3月までの18カ月に、本症に診定又は疑いの乳幼児163人(男103人、女60人)を対象とした。患者163人の居住地は浦和市158人、大宮市3人、秩父市2人であり、また、大宮市並びに秩父市の患者発生期間は1979年12月から1980年2月の間であった。以上の対象のほか、浦和市内においては本症に診定された患者家族のうち、胃腸炎症状を呈した小児2人、成人3人計5人も対象に加えた。
2. 胃腸症状を伴う感冒様疾患は浦和市医師会の公衆衛生委員会・小児科部会が実施している感染症サーベイランスの対象疾患の一つであるが、1980年1~3月の間、手嶋小児科医院において本症に診定された外来患児21人に

ついて病原体調査を行った。

以上の調査対象189人について、急性期のフン便を採取し、電子顕微鏡によるウイルスの検出を行ったが、細菌学的検査は実施されなかった。

採血対象並びに採血時期

rotavirus抗体に関する血清疫学的調査に用いられた血清は次の通りである。

- 1) 0~3歳の血清は、埼玉県小児保健センターに受診した乳幼児から1978年5~9月に採血された74検体及び1979年8~10月に採血された51検体、計125検体である。
- 2) 4~10歳の血清42検体は1979年3月秩父市N小学校4年生(144人)より採血されたものの一部であり、11~15歳の血清40検体は1978年10月羽生市C中学校1~3年生(205人)より採血されたうちの一部で、これらの小・中学生の採血はインフルエンザ流行予測調査のため実施された。

検査方法

1. フン便の精製

フン便を10~20%の割合にPBSに混和させこれに1,1,2-トリクロロトリフルオロエタンを適当量加えて良く振とうした後4,000rpm、30分間冷却遠心する。遠心上清を更に10,000rpm、30分間冷却遠心後この上清を30%(W/V)蔗糖・0.002Mトリスバッファー液2ml上に重層し、10,000×g、120分間の超遠心(日立65P-7型)にかけ、生じたpelletに数滴の蒸留水を加え溶解させたものを電顕用試料とした。またrotavirus抗体測定用の抗原として上記超遠心後のpelletを0.03Mペロナールバッファー(pH8.6, $\mu=0.03$)の数滴に溶解させたものを用いた。

2. 電子顕微鏡検査並びに細胞培養

* 手嶋小児科医院

** 埼玉県衛生部保健予防課

電顕用支持膜はフォルムパールを用い、ネガティブ染色には2% 燐タングステン酸水溶液 (pH 7.0) を用いて染色後、日立H500H型電子顕微鏡で観察した。ウイルスの細胞培養にはHeLa細胞、Vero細胞が用いられた。

3. Counterimmunoelectrophoresis (CIE)

0.03 Mベロナルバッファー (PH 8.6, $\mu=0.03$) に1%の割合にアガロース (常光製) を加温溶解させ、これをスライドガラス (25×75mm) 上に厚さ約2mmの層を作らせる。この寒天層に直径3mmの穴を7mmの間隔 (穴の中心間の距離) であけ、陽極側に血清、陰極側に抗原を入れ、2 mA/cmの電流を60分間通電させる。なお、電

気泳動用バッファーには上記アガロース溶解に用いられたと同じバッファーを使用した。電気泳動終了後直ちに観察するが、最終判定は恒温槽内で一夜放置してから行った。

調査成績

1. 電子顕微鏡による白色便性下痢症からのウイルス検出状況

1978年10月から1980年3月までの18カ月に発生した白色便性下痢症患児163人の月別発生度数分布と、これら乳幼児フン便の電子顕微鏡検査の結果 観察されたウイルスの種類並びに検出件数を月別並びに年齢別に集計したものを図1, 表1に示した。

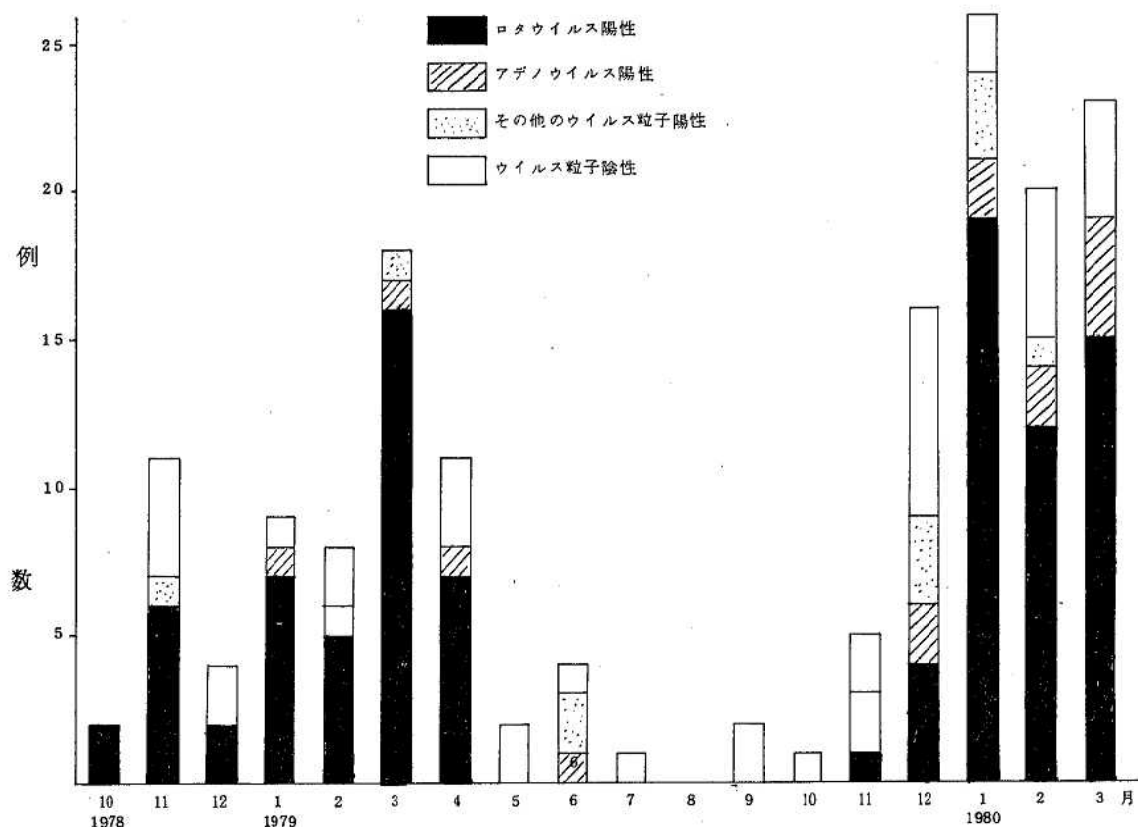


図1. 1978年10月-1980年3月の白色便性下痢症の月別発生状況と電子顕微鏡によるウイルス検出状況

白色便性下痢症は主として晩秋から春にかけて流行し、特に冬や春先に多く、夏の発生は極めて少ないという疫学的特徴は、図1の患児発生グラフからもうかがえる。フン便からウイルス粒子が検出された患児は163人中125

人(76.7%)で、そのうちrotavirusは96人(58.9%), adenovirus14人(8.9%), enterovirus様粒子10人(6.1%), calicivirus2人(1.2%), その他小粒子4人(2.5%)であった。

なお、adenovirus と calicivirus が同時に検出された患児1例は別々に計上されている。

rotavirus はウイルス陽性例の76.8%を占めて最も多く、その検出時期は白色便性下痢症の流行時期に一致している。また、夏における少数の発生例からは aden-

ovirus, enterovirus 様粒子が検出されている。ウイルス陽性例を居住地別に見ると、大宮市3人中陽性2人(2例とも rotavirus), 秩父市2人中陽性2人(1例は rotavirus, 他の1例は adenovirus), 他はすべて浦和市であった。

表1. 白色便性下痢症患児糞便からの年齢別ウイルス検出状況

年齢	患者数	ウイルス陽性数	陽性率 %	検出されたウイルス				小粒子	
				Rota-virus	Adeno-virus	Entero-virus	Calici-virus		
< 6カ月	10	8	80.0	4	4				
6-11カ月	50	35	70.0	26	3	4		2	
1 歳	79	62	78.5	51	4*	5	2*	1	
2 歳	17	15	88.2	10	3	1		1	
3 歳	6	4	66.7	4					
4 歳	0								
5 歳	1	1	100.0	1					
計	男	103	76	73.8	57	11*	5	2*	2
	女	60	49	81.7	39	3	5		2
合計	163	125	76.7	96	14*	10	2*	4	

* 患児1人から同時に2種のウイルスが検出された。

次に、患児163人の年齢別ウイルス検出状況を見ると、表1に示す通り、163人中162人(99.4%)は3歳以下の乳幼児で、なかでも1歳以下(最年少児は2カ月)は139人と全体の85.3%を占めている。年齢別ウイルス陽性率は70~90%で各年齢に大差なく、また、rotavirus の陽性率についても3歳以下の間では60%前後のはっきりとした値を示していた。adenovirus をはじめとする rotavirus 以外のウイルス粒子の検出は2歳以下の幼弱者に限られている。ウイルス陽性者125人の性別は男76人(陽性率73.8%)、女49人(陽性率81.7%)であり、また、rotavirus 陽性率を性別で比較すると、男55.3%、女65.0%となり、いずれも男女間に有意差は認められなかった。

2. 電子顕微鏡による胃腸症状を伴う感冒様疾患からのウイルス検出状況

浦和市医師会の公衆衛生委員会・小児科部会が報告している1979年1~12月の感染症サーベイランス情報によると、胃腸症状を伴う感冒様疾患は年間を通して発生しているが、主として11~3月の寒い季節に集中して発生し、7~8月に最低となっている。また、年齢階級別患者発生を見ると、最も多いのは幼児、次いで小学生となり、これら2つの年齢層による患者発生は全体の80%を占め乳児は8.7%にすぎず、中学生及び成人にも5~6%の発

生が見られた。

手嶋小児科医院は浦和市医師会の感染症サーベイランスのステーションの一つとなっているので、同院を受診した本症患者の患者のうち、1980年1月2人、3月19人計21人につきフン便の電子顕微鏡検査を試みてみた。表2に示すように、患者21人のうち11人(52.4%)から rotavirus を、また、1人(4.8%)から adenovirus を検出した。

表2. 胃腸症状を伴う感冒様疾患患児糞便からの年齢別ウイルス検出状況

年齢(歳)	患者数	ウイルス陽性数	検出されたウイルス	
			Rotavirus	Adenovirus
4	3	2	2	
5	2	1	1	
6	6	3	2	1
7	7	4	4	
8	0			
9	3	2	2	
計	男	14	9	1
	女	7	3	
合計	21	12	11	1

患者の年齢は4～9歳で、8歳を除くいずれの年齢からも rotavirus が検出され、また、患者の性別陽性率は男64.3%、女42.9%であった。

3. 家族内二次感染例

白色便性下痢症患児の家族内二次発生については、浦和市発生例の一部につき調査が行われた。初発患者並びに二次患者とも3歳以下で、両者から共通の病因ウイルスが検出された例として、rotavirusによる発生例は5世帯（二次患者は各世帯1人）5人、また、adenovirus又はenterovirusによる発生例は各1世帯（二次患者は各世帯1人）2人となり、これらの二次患者はいずれも白色便性下痢症の典型的症状を呈していた。次に、小児又は成人が二次患者となり、かつ共通の病因ウイルスが検出された例に、rotavirusでは3世帯4人（6歳2人、8歳1人、29歳1人）、adenovirusでは1世帯1人（27歳）が認められ、これらの二次患者はすべて軽微な胃腸障害を訴えるのみであった。以上の二次患者のうち、rotavirus感染者9人の発病日を、初発患者の下痢発生日からの経過日数で見ると、2日1人、3日3人、4日3人、5日2人となり、平均では3.7日となった。

4. ウイルス細胞培養

adenovirusが観察されたフン便材料16件をHeLa細胞に接種し、培養したところ、CPE陽性は4件で、うち1件は2型と同定されたが、他の12件の継代培養はすべてCPE陰性であった。また、enterovirus様粒子陽性のフン便材料10件をvero細胞で培養したところ、うち4件はCPE陽性となったが、これらのウイルス株の同定は実施されていない。

5. 臨床症状

白色便性下痢症135人及び胃腸症状を伴う感冒様疾患21人を、ウイルス検出の有無及びウイルスの種類に分け、それぞれの臨床症状を比較してみた。表3に示す通り、白色便性下痢症では、rotavirus又は他のウイルス陽性の2つの群の臨床症状は、嘔吐、発熱、咽頭発赤の点で他のウイルス陽性群の方がやゝ少なく、なかでも嘔吐は有意の差（ $P < 0.05$ ）で低くなっているが、全般的に見て両群は近似しており、また、経過並びに症状の程度も互に似ているため、両群を臨床的に鑑別することは困難なことで考えられる。また、ウイルス陰性群はrotavirus陽性群に比較し、嘔吐、発熱、白色水様便の頻度に有意差

表3. 白色便性下痢症並びに胃腸症状を伴う感冒様疾患の臨床症状

症 状	白 色 便 性 下 痢 症			胃腸症状を伴う感冒様疾患	
	ウ イ ル ス 陽 性		ウ イ ル ス 陰 性	ウ イ ル ス 陽 性	ウ イ ル ス 陰 性
	Rotavirus	他のウイルス			
	74 (100.0)	28 (100.0)	33 (100.0)	12 (100.0)	9 (100.0)
下 痢	74 (100.0)	27 (96.4)	33 (100.0)	11 (91.7)	5 (55.6)
嘔 気				3 (25.0)	2 (22.2)
嘔 吐	64 (86.5)	19 (67.9)	20 (60.6)	7 (58.3)	6 (66.7)
腹 痛				5 (41.7)	6 (66.7)
発熱 $\geq 37.5^{\circ}\text{C}$	35 (47.3)	8 (28.6)	7 (21.6)	8 (66.7)	9 (100.0)
咽 頭 発 赤	34 (45.9)	7 (25.0)	12 (36.4)	6 (50.0)	6 (66.7)
せ き	27 (36.5)	10 (35.7)	9 (27.3)	1 (8.3)	6 (66.7)
鼻 汁	17 (23.0)	10 (35.7)	8 (24.2)	1 (8.3)	4 (44.4)
白 色 水 様 便	43 (58.1)	14 (50.0)	12 (36.4)		
股 動 脈 音				7 (58.3)	6 (66.7)

()内の数字はパーセント

($P < 0.01$ 又は 0.05)が認められ、やゝ軽症の印象を受けるが、臨床的にこれらを識別することは不可能に近いものと思われる。なお、脱水症状を呈した患児4人はrotavirus陽性群に属し、他の群には認められなかった。

次に、胃腸症状を伴う感冒様疾患は下痢の回数及び持続

日数、有熱期間、嘔吐の回数及び持続日数等で、白色便性下痢症と比較し明らかに軽症である。この疾患のうち、ウイルス陽性と陰性の症状の差は、例数が少ないため明らかではないが、陽性群は下痢の頻度が高く、一方、陰性群は発熱、咽頭発赤、せき、鼻汁の感冒様症状が高くなっている。

6. Counterimmunoelectrophoresis による rotavirus 抗原の分類

rotavirus の検出された患児フン便 66 検体につき、rotavirus 感染患者 3 人より採取した回復期血清並びにフン便から精製された rotavirus (プールしたもの)

を以て作成したモルモット免疫血清を用いて、CIE法による rotavirus 抗原の検討を試みてみた。表 4 に示す通り、白色便性下痢症の 50 検体のうち、38 検体は同一の血清型を示していたが、他の 3 検体は明らかに異なる抗原を保有していた。

表 4. Counterimmunoelectrophoresis による ロタウイルス 抗原の分類

疾患	患児の年齢	ロタウイルスの検体数	診断血清			例数	血清型
			I. Y. (8歳) 回復期血清	ロタウイルス (人由来) モルモット免疫血清	K. H. (8か月) 回復期血清		
白色便性下痢症	0-3歳	50	+	+	-	38	A型
			-	-	+	3	B型
			.	.	.	9	未同定
胃腸症状を伴う感冒様疾患	3-10歳	11	+	+	-	3	A型
			-	-	+	5	B型
			.	.	.	3	未同定

・印はウイルス量不足のため不明

こゝで便宜上前者の血清型を A 型、後者を B 型と仮称すると、極めて少ない B 型に属する 2 検体は同一家族内の感染例から分離されており、また、A 型についても同一家族内の感染例はすべて同じ血清型であった。

次に、胃腸症状を伴う感冒様疾患の 11 検体のうち、3 検体は A 型、5 検体は B 型と同定され、前記白色便性下痢症と比較し、血清型分布が明らかに異なっていた。

7. Rotavirus 抗原の 2 つの血清型に対する年齢階層別抗体保有状況

A 型抗原は検体数が多いため、高い価値の CIE 用抗原を作成することは容易であったが、B 型のフン便材料は少なく、そのため B 型抗原は A 型に比較し抗原価の点でやや劣るものであった。これら 2 種の抗原を用いて、0~15 歳の血清 207 例につき CIE による rotavirus 抗体の保有状況を調査した。なお、B 型に対する抗体検査は抗原量が不足のため、0~3 歳 106 例の調査にとどめた。

rotavirus 抗原 A 型に対し、図 2 に示すように、0 歳の抗体陽性率は 46.2% であったが、1 歳では 94.7% の高率となり、2 歳以上においては抗体陽性率はやや低下するが 70~80% 台の比較的高い水準が維持されていた。一方、B 型抗原に対する各年齢層の抗体陽性率は 10% 内外の極めて低い値を示し、最高は 1 歳の 13.3%、最低は 3 歳の 4.1% であった。

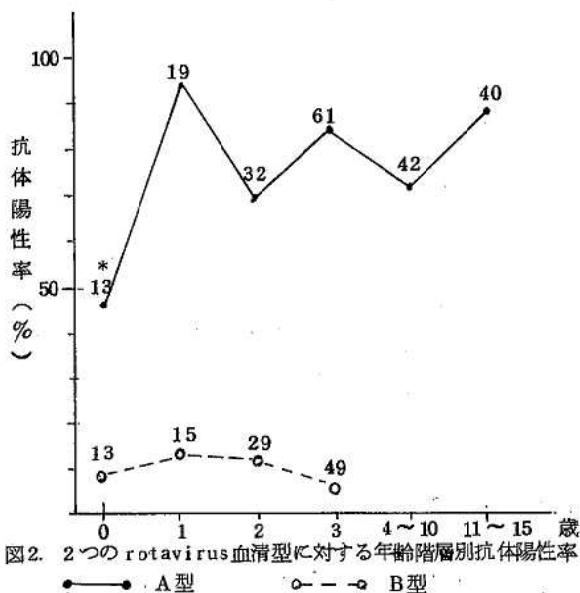


図 2. 2 つの rotavirus 血清型に対する年齢階層別抗体陽性率

●—● A 型 ○---○ B 型

* 数字は検査例数

考 察

1978年10月から1980年3月までの18か月に浦和市、大宮市、秩父市に発生した白色便性下痢症163人並びに浦和市に発生した胃腸症状を伴う感冒様疾患21人のフン便につき、電子顕微鏡検査を実施した。白色便下

痢症からは rotavirus 96例 (58.9%), adenovirus 14例 (8.6%), enterovirus 10例 (6.1%), calicivirus 2例 (1.2%), その他小粒子4例 (2.5%) が検出され、また、胃腸症状を伴う感冒様疾患からは rotavirus 11例 (52.4%), adenovirus 1例 (4.8%) が検出された。以上のように、乳児から小児までの年齢層が罹患するウイルス性胃腸炎の病因ウイルスは多形であるが、なかでも rotavirus の検出頻度は高く、特に、わが国独特の白色便性下痢症の病因ウイルスとして rotavirus の役割は極めて重要である。乳幼児が感染する rotavirus 胃腸炎の季節変化は、温帯地方において冬季に流行し、夏季は希れであるという特色を示しているが^{13,14,15)}、本調査においてもその流行像を観察することができた。

急性胃腸炎の乳幼児フン便中に多数の adenovirus 粒子が認められるにもかかわらず、ウイルスの細胞培養は不可能であったという Flewett¹⁶⁾ 及び White¹⁷⁾ の報告以来、このような現象は多数の研究者により確認され、adenovirus に起因する乳幼児胃腸炎の存在はほぼ疑い余地のない事実となってきた。今回の調査においても、白色便性下痢症の8.6%からこのウイルスが検出され、その大部分は細胞に非培養性を示していた。adenovirus の観察された患児の臨床症状は、rotavirus に起因する胃腸炎症状と差は認められず、また、しばしば多数の adenovirus 粒子がフン便中に認められることからかかる enteric adenovirus の病原性は確実なものと考えられるが、未だ不明な点が多く、今後のウイルス学的研究が望まれる。

乳幼児胃腸炎から分離される rotavirus の抗原は C F テストにより2つの血清型に分類され¹⁸⁾、それぞれの検出頻度は国により多少の変動はあるが、一般に2型は1型より優勢で、ワシントンにおいては1型25%、2型75%と報告されている¹⁹⁾。わが国においても、rotavirus の抗原に複数の血清型の存在はすでに示唆されていたが、今回の調査により2つの血清型が確認された。なかでも、白色便性下痢症から検出される rotavirus はA型92.7%、B型7.3%とA型が圧倒的に多く、また、これよりり患年齢の高い胃腸症状を伴う感冒様疾患から検出された rotavirus はA型37.5%、B型62.5%とむしろB型が優勢となっていた。このような現象は両ウイルス抗原を以って0~15歳を対象に行った血清疫学的調査の成績に照合させてみるとよく理解される。A型に対する抗体陽性率は0歳では46.2%であったが、1歳で94.7%の高率となり、その後も高い陽性率が維持されているのに反し、B型の抗体陽性率は0~3歳において10%前後の低水準に留まっている。従って、A型の感染免疫は1歳を過ぎるとほぼ完成の域に達するのに対し、B型の感染は3歳までの年齢層に未感染者が多数残るため、これらの年齢層ではB

型感染がA型より多く認められるものと考えられる。しかしながら、Yolken¹⁹⁾ は、ワシントン居住の6ヵ月から60歳までの年齢層を対象に、ヒト由来 rotavirus の2つの血清型に対する抗体を測定したところ、2歳までに各血清型の抗体陽性率は85%に達し、各年齢層の2つの血清型の抗体陽性率の間に大差は認められないと報告している。従って、先に述べた rotavirus の2つの血清型に関する埼玉県住民の血清疫学的流行像とワシントン住民のそれとはかなり大きな相違が認められるが、われわれの報告した rotavirus 抗原の2つの血清型と Zissis¹⁸⁾ の2つの血清型との関係は不明であり、また、抗体測定に関する検査法の違いもあるので、この問題についての論議は今後に残されている。

要 約

1978年10月~1980年3月の18ヵ月に、浦和市、大宮市、秩父市に発生した白色便性下痢症163人並びに浦和市に発生した胃腸症状を伴う感冒様疾患21人のフン便につき、電子顕微鏡検査を実施した。白色便性下痢症からは rotavirus 96例 (58.9%), adenovirus 14例 (8.6%), enterovirus 10例 (6.1%), calicivirus 2例 (1.2%), その他小粒子4例 (2.5%) が検出され、また、胃腸症状を伴う感冒様疾患から rotavirus 11例 (52.4%), adenovirus 1例 (4.8%) が検出された。

患児フン便から分離された rotavirus の抗原は、counterimmunoelectrophoresis によりA、B (仮称) の2つの血清型に分けられ、白色便性下痢症から分離された rotavirus はA型92.7%、B型7.3%であるのに対し、り患年齢の比較的高い胃腸症状を伴う感冒様疾患からの rotavirus はA型37.5%、B型62.5%となっていた。

rotavirus の2つの血清型について0~15歳の年齢層を対象に血清疫学的調査を行ったところ、A型に対する年齢階級別抗体陽性率は、1歳台で最高の94.7%に達していたが、B型の抗体陽性率は、0~3歳までの各年齢層とも10%内外の低い陽性率であった。

謝 辞

感染症サーベイランス情報を提供して頂いた浦和市医師会の公衆衛生委員会・小児科会並びに乳幼児血清を分与して頂いた埼玉県小児保健センターに深謝いたします。

文 献

1) Kapikian, A. Z., Wyatt, R. G., Dolin,

- R., Thornhill, T. S., Kalica, A. R., and Chanock, R. M. (1972): Visualization by immune electron microscopy of a 27-nm particle associated with acute infectious nonbacterial gastroenteritis. *J. Virol.*, 10, 1075-1081.
- 2) Bishop, R. F., Davidson, G. P., Holmes, I. H., and Ruck, B. J. (1973): Virus particles in epithelial cells of duodenal mucosa from children with acute non-bacterial gastroenteritis. *Lancet*, 2, 1281-1283.
- 3) Flewett, T. H., Bryden, A. S., and Davies, H. (1973): Virus particles in gastroenteritis. *Lancet*, 2, 1497.
- 4) Middleton, P. J., Szymanski, M. T., Abbott, G. D., Bortolussi, R., and Hamilton, J. R. (1974): Orbivirus acute gastroenteritis of infancy. *Lancet*, 1, 1241-1244.
- 5) Madeley, C. R., and Cosgrove, B. P. (1975): 28nm particles in faeces in infantile gastroenteritis. *Lancet*, 2, 451-452.
- 6) Madeley, C. R., and Cosgrove, B. P. (1976): Caliciviruses in man. *Lancet*, 1, 199-200.
- 7) Editorial (1975): Rotaviruses of man and animals. *Lancet*, 1, 257-259.
- 8) Konno, T., Suzuki, H., and Ishida, N. (1975): Reovirus-like agent in Japanese infants with gastroenteritis. *Lancet*, 1, 918-919.
- 9) Yamashita, E., Shibuya, S., Townley, R. R. W., Davidson, G. P., Bishop, R. F., Holmes, I. H., and Ruck, B. J. (1975): Viruses and gastroenteritis in infants. *Lancet*, 1, 1297.
- 10) Konno, T., Suzuki, H., Imai, A., and Ishida, N. (1977): Reovirus-like agent in acute epidemic gastroenteritis in Japanese infants: Fecal shedding and serologic response. *J. inf. Dis.*, 135, 259-266.
- 11) 岡田正次郎, 村尾美代子, 手嶋力男 (1979): 白色便性下痢症のウイルス学的調査. 埼玉県医学会雑誌, 14, 23-27.
- 12) 岡田正次郎, 村尾美代子, 手嶋力男 (1980): Rotavirus感染症に関するウイルス学的並びに血清疫学的調査. 埼玉県医学会雑誌 (印刷中).
- 13) Middleton, P. J., Szymanski, M. T., Abbott, G. D., Bortolussi, R., and Hamilton, J. R. (1974): Orbivirus acute gastroenteritis of infancy. *Lancet*, 1, 1241-1244.
- 14) Davidson, G. P., Bishop, R. F., Townley, R. R. W., Holmes, I. H., and Ruck, B. J. (1975): Importance of a new virus in acute sporadic enteritis in children. *Lancet*, 1, 242-245.
- 15) Kapikian, A. Z., Kim, H. W., Wyatt, R. G., Cline, W. L., Arrobio, J. O., Brandt, C. D., Rodriguez, W. J., Sack, D. A., Chanock, R. M., and Parrott, R. H. (1976): Human reovirus-like agent associated with "winter" gastroenteritis in hospitalized infants and young children. *New Engl. J. Med.*, 294, 965-972.
- 16) Flewett, T. H., Bryden, A. S., Davies, H., and Morris, C. A. (1975): Epidemic viral enteritis in a long-stay children's ward. *Lancet*, 1, 4-5.
- 17) White, G. B. B., and Stancliffe, D. (1975): Viruses and gastroenteritis. *Lancet*, 2, 703.
- 18) Zissis, G., and Lambert, J. P. (1978): Different serotypes of human rotavirus. *Lancet*, 1, 38-39.
- 19) Yolken, R. H., Wyatt, R. G., Zissis, G., Brandt, C. D., Rodriguez, W. J., Kim, H. W., Parrott, R. H., Kapikian, A. Z., and Chanock, R. M. (1978): Epidemiology of human rotavirus type 1 and 2 as studied by enzyme-linked immunosorbent assay. *New Engl. J. Med.*, 299, 1156-1161.
- 20) 原 稔, 向山淳司, 斎藤芳子, 鶴原喬, 多ヶ谷勇 (1977): 小学生を中心に流行した急性嘔吐下痢症と duovirus. *臨床とウイルス*, 5, 51-57.