

4 業 務 報 告

(1) 庶 務 部

研究所の職員数は、別表のとおりである。

昭和63年度の予算額は、1億82万余円で、その内訳は次のとおりである。

- | | |
|-----------------------|----------|
| (1) 衛生研究所運営費 | 58,885千円 |
| (2) 衛生研究所検査費 | 27,848千円 |
| (3) 衛生研究所調査研究費 | 1,075千円 |
| (4) 衛生研究所設備整備費 | 11,020千円 |
| (5) 病原体に対する免疫力に関する研究費 | 1,000千円 |
| (6) 医動物による疾病に関する研究費 | 1,000千円 |

この内、備品購入費等他へ執行委任した額を除き、庁舎修繕や行政検査費用等令達を受けた額を加えた所執行の決算の額は、1億1,103万余円である。

また、施設の一般公開は常時行っているが、行事として実施したものは、次のとおりである。

- (1) 科学技術週間（4月17日～4月22日）
- (2) 快適な環境づくり（6月7日～6月10日）
- (3) 県民の日（11月14日）

別 表

職員数の変遷

年 度	58	59	60	61	62	63
職員数	55人	55人	54人	55人	53人	53人

(2) 疫 学 部

疫学部は、疫学科とウイルス科によって構成されている。

疫学科は、結核・サーベイランス事業に伴う県内感染症届出情報の疫学的統計処理と健康事象の解析に関する調査研究を主な業務としている。

ウイルス科では、インフルエンザ、ウイルス性胃腸炎などウイルス性疾患のウイルス学的、血清学的検査並びに調査研究を行っている。

疫 学 科

県内88定点の医療機関（小児科・内科80、眼科8）から63年度に収集された週情報は、処理件数4,576件、対象疾病18種の届出件数は58,183件であった。対象疾病の届出数、地域及び年齢層は表1に示すとおりである。

主なものをあげると、水痘5,815件（10.0%）、流行性耳下腺炎7,566件（13.0%）、その他の感染性下痢症15,920件（27.4%）、インフルエンザ様疾患12,077件（20.8%）などで、全体の71.1%を占めている。今年度の対象疾病の届出数は前年度と比べて28,001件減少しているが、これは今年度の風しん届出数が大幅に減少したためである。また、流行性耳下腺炎が前年度と比べて5,416件増加しており、今後の動向に関心が持たれるところである。

また、県内31定点の医療機関（病院8、皮膚科・泌尿器科・産婦人科23）から63年度に収集された月情報は、処理件数372件、対象疾病14種の届出数は1,322件であった。対象疾病の届出数、地域及び年齢層は表2に示すとおりである。主なものをあげると、淋病様疾患200件（15.1件）、陰部クラミジア299件（22.6%）、尖圭コンジローム134件（10.1%）、トリコモナス症300件（22.7%）などで、全体の70.6%を占めている。おおむね、前年度と同様な傾向であった。

一方、62年度より単独事業として、「血清中無機成分の相互関連性及び健康管理上の意義に関する研究」を始めたが、本年も引き続いて行った。本年度は、ヒト血清879件中の無機成分ナトリウム、カリウム、マグネシウム等12成分について測定した。

ウ イ ル ス 科

昭和63年度のウイルス検査実施状況及びウイルス検出状況は表1～表3に示す。

インフルエンザについて、今年度の流行は11月下旬～3月上旬に発生し、分離されたウイルスはA/H1N1型であった。流行規模は小・中学校学級閉鎖率で0.4%と小規模であった。

ウイルス性胃腸炎については、12月から1月にかけて生カキ関連の食中毒様事件が6件発生した。このすべての事件からノーウォーク様ウイルスが検出された。

エンテロウイルス分離については、無菌性髄膜炎、不明発疹性疾患の患者からエコー18型が検出された。

風疹の抗体保有率については、特に5～9歳の年齢層における上昇が指摘された。これは一昨年来の風疹流行の影響と思われる。

エイズの検査件数は、昨年度の約1/3減となっている。

表1 結核・感染症サーベイランス週情報による県内医療機関
の地区別・年齢階級別・届出患者数（昭和63年度）

疾 病 名	届出数	割 合 (%)	地 区				年 齢 階 級				
			東 部	南 部	西 部	北 部	1才 未 満	1～ 4才	5～ 9才	10～ 14才	15才 以 上
麻疹様疾患	1,346	2.3	462	486	297	101	152	815	257	97	25
風しん	444	0.8	156	146	45	97	27	181	130	58	48
水痘	5,815	10.0	1,839	1,735	1,162	1,079	394	3,377	1,782	157	105
流行性耳下腺炎	7,566	13.0	2,888	1,689	1,648	1,341	38	3,053	3,800	405	270
百日せき様疾患	128	0.2	46	39	25	18	33	81	11	0	3
溶連菌感染症	1,768	3.0	606	671	274	217	7	547	991	148	75
アycopラズマ(異型肺炎)	1,928	3.3	717	577	296	338	8	557	805	291	267
乳児嘔吐下痢症	2,410	4.1	849	628	500	433	966	1,444	0	0	0
その他の感染性下痢症	15,920	27.4	3,523	6,887	3,532	1,978	250	4,513	4,937	2,165	4,055
手足口病	2,361	4.1	864	634	393	470	186	1,644	457	46	28
伝染性紅斑	307	0.5	71	84	52	100	25	89	153	32	8
突発性発しん	2,943	5.1	889	1,035	551	468	2,543	400	0	0	0
ヘルパンギーナ	2,073	3.6	635	713	395	330	262	1,475	269	22	45
咽頭結膜炎(小・内)	154	0.3	56	46	15	37	3	66	57	17	11
咽頭結膜炎(眼科)	76	0.1	2	30	27	17	2	29	12	8	25
流行性角結膜炎	765	1.3	83	130	284	268	4	57	72	65	567
急性出血性結膜炎	45	<0.1	7	20	18	0	4	7	2	0	32
インフルエンザ様疾患	12,077	20.8	3,671	3,836	2,076	2,494	181	2,335	2,473	2,076	5,012
MCLS(小・内)	57	<0.1	26	8	10	13	8	36	8	3	2
計	58,183	100.0									

表2 結核・感染症サーベイランス月情報による県内医療機関
の地区別・年齢階級別・届出患者数（昭和63年度）

疾 病 名	届出数	割 合 (%)	地 区				年 齢 階 級							
			東 部	南 部	西 部	北 部	0～ 9才	10～ 19	20～ 29才	30～ 39才	40～ 49才	50～ 59才	60才 以 上	
MCLS(病院)	50	3.8	18	3	0	29	50	0	0	0	0	0	0	
ウイルス性A型肝炎	43	3.3	18	9	10	6	3	5	6	13	7	2	7	
ウイルス性B型肝炎	34	2.6	4	10	20	0	0	1	5	6	7	4	11	
その他のウイルス性肝炎	33	2.5	18	6	9	0	0	2	4	8	10	5	4	
細菌性髄膜炎	22	1.7	1	15	0	6	21	1	0	0	0	0	0	
無菌性髄膜炎	81	6.1	34	9	6	32	70	7	2	1	0	1	0	
脳・脳症	5	<0.4	3	0	0	2	4	1	0	0	0	0	0	
ライ症候群	1	0.1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
脊髄炎	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
淋病様疾患	200	15.1	110	39	17	34	1	12	84	49	32	16	6	
陰部クラミジア	299	22.6	65	113	32	89	0	14	123	104	44	8	6	
陰部ヘルペス	120	9.1	45	38	25	12	1	6	49	38	17	6	3	
尖圭コンジローム	134	10.1	67	21	38	8	2	13	59	46	11	0	3	
トリコモナス症	300	22.7	76	137	29	58	0	23	79	99	78	17	4	
計	1,322	100.0												

表1 昭和63年度ウイルス検査実施状況

区 ウイルス	分 検査	保健所依頼	感 染 症 サーベイランス	流 行 予 測 業 (厚生省)	行 政 検 査	調 査 研 究	計
風 疹	H I 試 験	247	109	200			556
麻 疹	E I A					158	158
日 本 脳 炎	H I 試 験			160			160
	2 M E 試 験			39			39
ウ イ ル ス 性 胃 腸 炎	電 子 顕 微 鏡		2		145	61	235
	免 疫 電 顕				27		27
エ ン テ ロ	分 離		14		14	87	115
	同 定				8		8
エ イ ズ	E I A	245					245
計		492	265	447	215	306	1,725

表2 昭和63年度の月別検出ウイルス(検査例数373)

検 出 ウ イ ル ス	63 年										元 年			計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
エ コ ー 14				2										2
エ コ ー 18		1		2	3									6
エ ン テ ロ 71				1										1
A H 1 N 1								1	2	2	1			6
ロ タ	1	1								3	1	2		8
ノ ー ウ オ ー ク 様		3					2	16	16	3	4	2		46
未 同 定					1	1	2							4
計	1	5		5	4	1	4	17	18	8	6	4		73

表3 昭和63年度の疾患別ウイルス検出状況

検出ウイルス	無菌性炎症	夏かぜ	手足口病	不明発疹性	ウイルス性胃腸炎	インフルエンザ	計
エコー 14		2					2
エコー 18	2			3	1		6
エンテロ 71				1			1
A H I N I						6	6
ロ タ					8		8
ノーウオーク様					46		46
未同定	1		3				4
計	3	2	3	4	55	6	73
被検者	数	115			208	50	373
	%	10.4			26.4	12.0	19.6

(3) 病理細菌部

病理細菌部は、臨床病理科、細菌科及び感染症科の3科で構成されている。

病理細菌部の昭和63年度実施検査総数は表1に示すとおりである。伝染病関係及びその他の病原菌等検査10,229件、血清学的検査6,521件、血液学的検査1,994件及び生化学的検査1,625件の計20,369件であった。

臨床病理科

臨床病理科は、血清学的検査、血液学的検査及び生化学的検査を担当している。

63年度の検査総数は表2に示すように10,140件、検査項目数20,458件であった。

血清学的検査は6,521件、うち梅毒711件、トキソプラズマ710件、HB抗原抗体検査2,633件、HA抗体検査34件、ATLA抗体検査348件、マイコプラズマ抗体検査1,861件、ワイルフェリックス反応検査3件及び血液型検査220件であった。血液学的検査は1,994件で、検査項目は血色素量、ヘマトクリット値、赤血球数及び白血球数の4種。生化学的検査は1,625件、うち肝機能検査等1,075件、尿検査550件であった。

63年度は、特に東大医学部保健学科母子保健学教室との共同研究による小・中学生のポリオ中和抗体の保有率調査と追加免疫効果の調査を実施した。その結果、1976年以降に生まれた小・中学生の年齢のなかにはポリオⅡ

型及びⅢ型に対する免疫をまったく保有していない者が50%以上もいることが明らかになった。さらに、これら調査対象者にポリオワクチンの追加免疫を試みたところ、100%が中和抗体を獲得し、追加免疫の有効性も確認された。これらの調査研究結果をもとに、県内小・中学生全員に対するポリオワクチンの追加接種の必要性を県に報告した。

細菌科

細菌科は、主に検疫伝染病のコレラ及び法定伝染病の赤痢、腸チフス・パラチフス等の腸管系伝染病の細菌学的検査並びに疫学的調査研究を担当している。

63年度の腸管系伝染病の検査状況は表3に示すように、コレラ関係859件、赤痢関係573件、腸チフス・パラチフス関係863件、その他サルモネラ、病原大腸菌、毒素原性大腸菌、カンピロバクター及び不明下痢症の病原菌検査5,454件の計7,749件であった。

63年度に発生した特記すべき法定伝染病には、64年1月から4月にかけて関東・甲信・東海地域に続発したパラチフスAに関連した県内3例の患者発生である。

この広域パラチフスAの続発は当初感染源及び感染経路がまったく不明であったため、厚生省が原因究明を各関係都県に要請した事例である。当県も3例の患者発生があったことから、県予防課、関係保健所及び衛研とプロジェクトチームを編成し疫学調査を実施した。本県の

患者3人の事例は、事例1：男17歳，高校生，蕨市，2月4日発病，1月中旬頃蕨市内Y商店で購入した「生食用カキ」を酢カキにして喫食し感染。事例2：男29歳，スーパー勤務，川口市，2月16日発病，1月中旬から下旬頃スーパーM東川口店で「生カキ」を購入し，生カキに醤油をつけて喫食し感染。事例3：男35歳，工務店勤務，深谷市，2月14日発病，2月8日頃深谷市K飲食店で「酢カキ」を喫食し感染。3例の患者に共通する食品は「生カキ」であり，いずれも患者以外の家族は喫食していないことなどから，県内3例のパラチフスA菌フェージ型1の感染は市販「生カキ」が共通原因食品と推測された。さらに，「生食用カキ」はいずれも宮城県産のものであることが流通経路調査で推定された。

感染症科

感染症科は，細菌科が担当している腸管系伝染病以外

の結核，ジフテリア，百日咳，レンサ球菌感染症などの病原菌検査を主な業務とし，その他生物学的製剤，注射液などの無菌試験を担当している。

63年度の病原菌等検査は表3に示すように，レンサ球菌2,444件，結核菌21件，ボツリヌス菌101件，レジオネラ菌15件及び無菌試験94件，その他5件の計2,680件であった。

63年度は最近問題になっている蜂蜜等による乳幼児のボツリヌス症の発生に注目し，食品中のボツリヌス菌の汚染調査を開始した。

本年度はと畜場における豚の枝肉頸部の1部77検体，豚盲腸内容物30検体，貝類27検体，砂糖4検体及び蜂蜜15検体の計153検体についてボツリヌス毒素の検出と菌検出を行った。その結果，豚肉2検体からボツリヌスE型毒素が検出され，さらに菌も検出された。

表1 昭和63年度病理細菌部検査実施状況

区 分	検査件数	検査項目
病原菌等検査	10,229	16,068
血清学的検査	6,521	10,601
血液学的検査	1,994	3,837
生化学的検査	1,625	6,020
計	20,369	36,526

表2 昭和63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	1		630		80		711	
ガラス板法		1		622		16		639
梅毒凝集法		1		622		16		639
緒方方法		1		622		12		635
T P H A 法				32		48		80
FTA-ABS法						52		52
FTA-ABS-IgM法						34		34
トキソプラズマ			69		641		710	
I L A 法				69		641		710
HB抗原抗体検査	8		62		2,563		2,633	
H B s 抗原		8		27		2,549		2,584
H B s 抗体		8		27		2,554		2,589
H B e 抗原				37		36		73
H B e 抗体				36		37		73
HA抗体検査	26		8				34	
H A 抗体		26		8				34
I g M 型 H A 抗体		26						26
ATLA抗体検査			1		348		349	
P A 法				1		348		349
マイコプラズマ抗体検査					1,861		1,861	
P A 法						1,861		1,861
ワイルフェリックス反応	3	3					3	3
血液型			85		135		220	
A B O 式				85		135		220
小 計	38	74	855	2,188	5,628	8,339	6,521	10,601
血液学的検査			1,165		829		1,994	
血色素量				1,165		638		1,803
ヘマトクリット値						678		678
赤血球数						678		678
白血球数						678		678
小 計	0	0	1,165	1,165	829	2,672	1,994	3,837

表2のつづき

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
生化学的検査	26		63		986		1,075	
G O T		26		23		986		1,035
G P T		26		23		986		1,035
r-GTP						605		605
T T T		26				982		1,008
Z T T				23		4		27
T C						550		550
HDL-C				40		550		590
Ca						70		70
尿検査					550		550	
尿糖						550		550
尿蛋白						550		550
小計	26	78	63	109	1,536	5,833	1,625	6,020
合計	64	152	2,083	3,462	7,993	16,844	10,140	20,458

表3 昭和63年度病理細菌部：細菌科及び感染症科検査実施状況

区 分	行政検査		依頼検査		調査研究		合計	
	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数
赤痢菌 培養検査	520	520			2	2	522	522
同定検査	1	1			19	19	20	20
耐性検査					31	31	31	31
チフス・パラチフス菌								
培養検査	766	766			82	82	848	848
同定検査	1	1			8	8	9	9
耐性検査					6	6	6	6
コレラ菌 培養検査	780	3,075			67	67	847	3,142
同定検査					12	12	12	12
サルモネラ 培養検査					206	206	206	206
同定検査					342	342	342	342
耐性検査					490	490	490	490
連鎖球菌 同定検査					2,244	2,244	2,244	2,244
不明下痢症 培養検査	13	78			18	108	31	186
病原大腸菌 培養検査					765	765	765	765
同定検査					227	227	227	227
毒素原性大腸菌検査					3,389	6,778	3,389	6,778
カンピロバクター 同定検査					2	2	2	2
ヴィダール反応	2	2					2	2
伝染病関係 小計	2,083	4,443			7,910	11,389	9,993	15,832
ボツリヌス菌分離 同定検査					101	101	101	101
レジオネラ菌分離 同定検査					15	15	15	15
病原菌 同定検査					5	5	5	5
無菌試験	94	94					94	94
結核菌 同定検査	3	3			18	18	21	21
病原細菌 小計	97	97			139	139	236	236
総計	2,180	4,540			8,049	11,528	10,229	16,068

(4) 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、有害物質を含有する家庭用品などの行政検査及び調査研究並びに医薬品製造承認申請書の審査及び試験を主要業務としており、飲料水科は、水道の原水、浄水、一般飲料水などの行政検査、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63年度に実施した行政検査及び調査研究を表1に示す。医薬品、医薬部外品、化粧品、医療用具などの一斉収去検査は、前年度とほぼ同様に実施された。

その結果、医薬品の目薬、胃腸薬内服液各1件が含量不足、胃腸薬錠剤1件が打錠不備、感昌薬錠剤1件が崩壊試験、医薬部外品の浴用剤6件が成分過剰で計10件が不適であった。

医薬品製造承認書の審査及び試験を昨年に続いて行っ

た。医療用具の溶出試験は金銀パラジウム合金について実施した。健康食品の検査はセンノサイドを含むかどうかについて成分検査をおこなった。有害物質を含有する家庭用品の検査は前年度とほぼ同様に実施したが不適のものはなかった。毒劇物の検査で水銀化合物の確認を3件おこなった。

飲料水科

昭和63年度に実施した行政検査、依頼検査及び調査研究の件数等を表2に示す。

行政検査としては、鷺宮町、川口市、狭山市、加須市及び東松山市の水道水、井戸水の汚染を調査した。これらの中には、油分に汚染されたものがあった。

依頼検査として、水道法に基づく水質の全項目検査を実施した。件数及び不適件数は前年度とほぼ同数である。

トリハロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及び1, 1, 1-トリクロロエタンについて、前年度と同様に依頼検査を実施した。これらの制御目標

表1 医薬品等の検査（昭和63年度）

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
薬 品 類								
医 薬 品	94 (4)	625	0	0	50	160	134 (4)	785
衛 生 材 料 ・ 化 粧 品	53 (6)	96	0	0	9	45	62 (6)	141
医薬品製造承認申請書審査	5	238	0	0	0	0	5	238
医療用具の溶出試験	3	9	0	0	0	0	3	9
そ の 他	94	116	0	0	50	100	144	216
有 害 物 質								
家庭用品中の有害物質	130	156	0	0	0	0	130	156
毒 劇 物	4	4	0	0	0	0	4	4
計	383 (10) ¹	1,244	0	0	109	305	482 (10)	1,549

() 内は不適件数

表2 飲料水等の検査（昭和63年度）

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
水 道 水								
全 項 目	2	56	129 (4)	3,949			131 (4)	4,005
浄 水			87	2,262			87	2,262
原 水			384	2,378			384	2,378
トリハロメタン等			24 (3)	276			24 (3)	276
トリクロロエチレン等								
一 般 飲 料 水								
指 定 項 目	6	36	46	65	19	451	71	552
計	8	92	670 (7)	8,930	19	451	697 (7)	9,473

() 内は不適件数

値及び基準値を越えた検体はなかった。

また、前年度に引き続いて、環境衛生課依頼による水道原水中の微量化学物質の実態調査を実施した。

(5) 食品衛生部

当部では食品化学科および食品微生物科の2科より成り、食品化学科では食品添加物の製品検査および食品汚染物の検査が主で、今年度は製品検査としてタール色素製剤とかんすいの検査を行った。汚染物では例年行っている項目について実施し、緊急のものとして輸入食品中の抗菌剤、アフラトキシンなどが行われた。

食品微生物科では食中毒の原因菌等の検査が主で、その他一般食品中の微生物検査を実施した。今年度特に行った調査としては、チーズ中のリステリア菌汚染について実施した。依頼検査としては学校給食関係のものが、昨年同様に実施された。

食品化学科

昭和63年度に実施した検査の内容を表1～表3に示した。タール色素製剤及びかんすいの規格検査は2,990件であった。その他の依頼検査は22件であった。

行政検査については、牛乳中の残留農薬・PCB、野

菜中の残留農薬、魚介類の水銀・PCB・TBTO・クロルデン類・抗菌性物質、鶏肉・鶏卵中のPCB・抗菌性物質、ナッツ類・穀類・香辛料中のアフラトキシンなどについて昨年同様に行っている。

今年度においても、輸入食品に関連する問題等が発生し、蜂蜜中の抗菌性物質、ピスタチオナッツ中のアフラトキシン、車エビ中の抗菌性物質、ブドウ中のシアン化合物、豚肉中の抗菌性物質などの緊急検査を行った。

食品微生物科

昭和63年度に実施した検査状況を表1に示した。行政検査は、乳・乳製品関係については昨年同様、乳処理場から収去した牛乳114件の残留抗生物質の検査を実施している。この検査の不適合率は0%である。その他、乳製品関係では輸入品のナチュラルチーズのリステリア菌汚染調査を行った。この結果は53件すべて不検出であった。

一般食品関係では、昨年につづいて新食中毒細菌の汚染実態調査として、鮮魚介類の病原ビブリオの検査を実施している(資料)。

その他、注射剤21件について日本薬局方に基づき発熱性試験を実施している。この結果はすべて適であった。

依頼検査は、県教育委員会からの依頼による学校給食

表1 依頼検査

種別	規格検査			食品及び添加物等								総計
	タール色素製剤	かんすい	合計	農産物及びその加工品	水産物及びその加工品	畜産物及びその加工品	乳品及び乳製等	調味料等	菓子類等	容器包装その他	合計	
検査件数	134	2,856	2,990	3	0	18	0	0	0	1	22	3,010
検査項目数	1,072	28,560	29,632	26	0	20	0	0	0	2	48	29,680
不良件数	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
不良率(%)	0	0	0	0	0	5.5	0	0	0	0	0	0.03

表2 行政検査

種別	食品類等									添加物等	容器包装等	合計
	農産物及びその加工品	水産物及びその加工品	畜産物及びその加工品	乳品及び乳製等	かん詰等	調味料等	清飲料水涼等	菓子類等	その他			
検査件数	172	67	127	68	0	6	6	57	31	0	0	534
検査項目数	1,789	879	541	1,007	0	6	17	226	111	0	0	4,576
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3 検査内容（規格検査を除く）

区分	添加物類	重金属類	農薬PCB等	その他	合計	
行政	検査件数	6	63	293	398	760
行政	検査項目数	8	71	2,668	1,829	4,576
依頼	検査件数	2	0	1	14	17
依頼	検査項目数	6	0	21	21	48

用の主食について、昨年同様に、毎学期に3回、延101件実施している。

調査研究は、昨年につづいて市販食肉のカンピロバクター・ジェジュニ/コリー、サルモネラ、エルシニア菌等の汚染状況調査を実施している。

食中毒関係では、食中毒あるいは、その疑いとして送付された1,245件について検査を実施した（表2）。こ

のうち、食中毒として決定され、県内に原因施設のあったものは13件である。この内訳は、黄色ブドウ球菌、腸炎ビブリオによるものが大部分である（表3）。調理場所別では飲食店によるものがほとんどで、その他学校給食施設、製造所等である（表4）。これらの発生状況を表5に示す。

表1 食品微生物検査状況

検査区分	検査件数	検査項目数	不適率(%)	
乳及び乳製品関係	行政	174	188	2(1.1)
	依頼	0	0	
一般食品関係	行政	427	2,059	
	依頼	104	419	
発熱性試験	行政	14	14	
	依頼	7	7	
食中毒検査	行政	1,245	3,765	
調査研究	行政	436	571	
	依頼			
計	行政	2,296	6,597	2(0.3)※
	依頼	111	426	

(注) ※行政検査の不適件数は、食中毒検査及び調査研究の件数を除いた数を示す。

表2 食中毒検体の検査状況

検 体 名	検 体 数	検 査 項 目 数
患 者 便 ・ 吐 物	726	2,498
調 理 関 係 者 の 便	54	245
調 理 関 係 者 の 便 以 外 の 検 体	81	146
容 器 ・ そ の 他	191	371
食 品	193	505
計	1,245	3,765

表3 食中毒病因物質の検査状況

発 生 件 数	13件(%)
原因物質別判明件数	12件(92.0)
黄色ブドウ球菌	4
サルモネラ	0
腸炎ビブリオ	4
ウェルシュ菌	1
病原大腸菌	1
カンピロバクター・ジェジュニ/コリー	0
植物性自然毒	0
動物性自然毒	0
アレルギー様食中毒	2
原因物質不明件数	1件(8.0)

表4 食中毒調理場所別発生状況

調 理 場 所	県 内		
	件 数	摂食者数	患者数
学 校 給 食 施 設	1	203	41
工 場 ・ 事 業 所 施 設			
仕 出 し 屋			
飲 食 店	8	763	279
製 造 所	1	5	4
家 庭			
そ の 他	3	512	211
計	13	1,483	535

表5 昭和63年度食中毒発生状況（県内に原因施設があるもの）

No.	発生日	発生場所	喫食者数	患者数	死者数	原因食品	原因物質	摂取場所	調理製造場所
1	6.15	蕨市南町	5	4	0	どら焼	黄色ブドウ球菌	蕨市南町（自宅）	菓子製造業
2	7.8	志木市本町	32	12	0	台所用特別食品	病原性大腸菌	志木市本町（学校内食堂）	飲食店営業
3	7.21	小川町	444	178	0	不明	不明	不明	不明
4	7.24	深谷市常盤	62	22	0	おにぎり	黄色ブドウ球菌	深谷市常盤（学校のグラウンド）	飲食店営業
5	7.26	川越市今福	43	27	0	ポイルえび	腸炎ビブリオ	川越市今福（自宅）	魚介類販売業
6	7.30	秩父市別所	190	81	0	さしみ	腸炎ビブリオ	秩父市上影森（ホテル）	飲食店営業
7	8.3	秩父市野坂町	40	12	0	おにぎり	黄色ブドウ球菌	秩父市野坂（寺院）	飲食店営業
8	9.19	秩父市上宮地	9	9	0	焼きイカ	腸炎ビブリオ	秩父市定峯（自宅）	飲食店営業
9	10.3	川越市小仙波	98	26	0	さしみ（ホタテ貝）	腸炎ビブリオ	東松山市（結婚式場）	飲食店営業
10	3.4	東松山市松葉	25	6	0	弁当（鮭はらこめし）	黄色ブドウ球菌	東松山市松葉（自宅）	仮設販売
11	3.16	大宮市湯木	203	41	0	学校給食	ウェルシュ菌	大宮市飯田（小学校）	学校給食施設
12	3.23	東松山市神明	192	48	0	カジキマグロの揚物（推定）	アレルギー	東松山市神明（会社内）	飲食店営業
13	3.23	東松山市滑川	140	69	0	カジキマグロの揚物（推定）	アレルギー	滑川町都（会社内）	飲食店営業
計			1,483	535	0				

(6) 環境衛生部

環境衛生部は、生物環境科と放射能科の2科で構成されている。生物環境科は、医動物（寄生虫・衛生動物）に関する行政検査、一般依頼検査並びに調査研究を主要業務としており、放射能科は、放射性物質に関する行政検査（県単独及び科学技術庁委託事業）並びに調査研究を主要業務とし、更に埼玉県衛生研究所放射線障害予防規定に関する業務を行っている。

生物環境科

昭和63年度に実施した検査及び調査結果は表1のとおりである。

りである。

寄生虫関係の依頼検査で注目されたのは、昨年同様赤痢アメーバの検査依頼が多かったことである。また、衛生害虫関係では、ツメダニ性皮膚炎の苦情が昨年よりさらに増え、年々増加傾向を示している。

本年度は荒川水系の河川敷を対象に、秩父・長瀨・熊谷・桶川・浦和の5か所について、春季と秋季の2度にわたり、野ネズミを捕獲し、それに付着したツツガムシの調査を行った。その結果、新型ツツガムシ病の媒介者であるフトゲツツガムシがすべての地区から検出された。その他、蚊の発生消長及び住居内ダニ、ゴキブリの生

表1 生物環境関係業務

	行政検査		依頼検査		調査研究		合計
	件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数	件数
寄生虫							
蠕虫検査	6	8					6
原虫検査	33	66	1	2			34
食品寄生虫検査	4	4					4
(小計)	43	78	1	2			44
衛生動物							
衛生害虫検査	20	20	26	26	35	35	81
食品害虫検査	2	2	4	4	3	3	9
室内ダニ検査	10	50	40	200	94	940	144
蚊の調査研究					38	152	38
ゴキブリ生態調査					25	50	25
ツツガムシ調査					590	1,180	590
(小計)	32	72	70	230	785	2,360	887
合計	75	150	71	232	785	2,360	931

態調査を行った。

放射能科

昭和63年度に実施した検査は表2のとおりである。

全ベータ及びガンマ線（0.1～2.0のメガ電子ボルト）測定は陸水、食品など222件について実施したが、いずれの検体においても異常値は認められなかった。

空間線量率測定、漏洩線量測定及び放射性ヨウ素分析を実施したいが、いずれも前年度とほとんど同じであり、異常値は認められなかった。

ストロンチウム-90分析結果は、前年度とほぼ同じであり、しかし、セシウム-137分析では減少傾向が見られた。

今年3月にゲルマニウム半導体波高分析器が導入されガンマ核種の分析が可能となった。

予防規定に伴う業務では、5月25日と11月25日にECD検出器の漏洩線量の測定した。いずれの検出器も法定基準値以下であった。また、4月に予防規定に定められている教育訓練を実施した。

表2 放射能関係業務

区 分	件 数	項 目 数	測 定 回 数
（全ベータ測定）	（199）	（841）	（641）
定 時 ・ 定 量 雨 水	138	614	414
降 下 物	12	36	36
河 川 水 ・ 排 水	26	78	78
土 壌	2	8	8
食 品	21	105	105
（ガンマ線測定）*	（23）	（35）	（46）
降 下 物	12	24	24
河 川 水 ・ 排 水	11	11	22
（線量測定）	（56）	（116）	（546）
空 間 線 量	12	72	480
漏 洩 線 量	44	44	66
（放射性核種分析）	（86）	（224）	（424）
放 射 性 ヨ ウ 素 分 析	6	18	12
ス ト ロ ン チ ウ ム - 9 0 分 析	40	103	206
セ シ ウ ム - 1 3 7 分 析	40	103	206
総 計	364	1,216	1,657

注 1) 全部行政検査である。
2) 科学技術庁委託調査を含む。

* エネルギー範囲：0.1～2.0メガ電子ボルト

5 研 修 業 務

(1) 昭和63年度保健所等職員の技術研修実施状況

研 修 名	対 象	期 間	人数	担 当 部
新任衛生検査技術者研修	大宮・深谷・春日部保健所 担当者	昭和63年 5月23日～6月3日	3	病理細菌部・疫学 部・環境衛生部
ダニの分類と生態	済生会中央病院医師	昭和63年5月10日～ 平成元年3月31日	1	環 境 衛 生 部
食品の微生物学的検査 化学検査	埼玉県食品環境衛生協会 担当者	昭和63年 5月9日～5月31日	1	環 境 衛 生 部
変異原性試験	城西大学職員	昭和63年 5月10日～5月13日	1	化 学 部
新任衛生検査技術者研修	深谷保健所担当者	昭和63年 6月13日～6月17日	1	病理細菌部・疫学 部・環境衛生部
家庭用品・薬剤・水質の検査	埼玉県薬剤師会担当者	昭和63年6月1日～ 平成元年3月31日	1	化 学 部
赤痢菌のコリシン型別及び 赤痢菌の疫学調査	茨城県衛生研究所試験担当者	昭和63年 6月27日～6月29日	1	病 理 細 菌 部
新任薬事監視員研修	保健所薬事監視員	昭和63年7月5日	10	化 学 部
食品の微生物検査	麻布大学学生	昭和63年 8月1日～8月31日	1	食 品 衛 生 部
食品の化学的検査	大宮保健所担当者	昭和63年 7月4日～7月15日	1	食 品 衛 生 部
食品中の合成保存料 合成着色料の検査	戸田・蕨保健所担当者	昭和63年7月6日～7月8日 7月11日～7月15日	1	食 品 衛 生 部
食品微生物の検査	戸田・蕨保健所担当者	昭和63年 8月8日～8月12日	1	食 品 衛 生 部
食品の細菌学的検査	大宮保健所担当者	昭和63年 10月3日～10月8日	1	食 品 衛 生 部
食品の細菌検査	深谷保健所担当者	昭和63年 10月5日～10月8日	1	食 品 衛 生 部
臨 床 検 査	埼玉県障害者リハビリテー ションセンター担当者	昭和63年 10月27日～12月2日	1	病 理 細 菌 部
細菌検査実習	南高等看護学院学生	昭和63年12月5日	40	病 理 細 菌 部
微生物の検査法	高砂香料総合研究所職員	平成元年 1月9日～1月13日	2	病 理 細 菌 部
赤痢菌のコリシン型別	三重県衛生研究所試験担当者	平成元年 1月23日～1月25日	1	病 理 細 菌 部
統一医薬品分析	医薬品卸協同組合担当者	平成元年2月5日	66	化 学 部
食品の微生物的・化学的検査	埼玉県食品環境衛生協会担当者	平成元年 2月13日～3月17日	1	食 品 衛 生 部

計

136名

(2) 昭和63年度所内職員の研修実施状況

演 題	演 者	実 施 日
世界の人口問題と国際協力	国立公衆衛生院，人口衛生部長 林 謙治	5月27日
私と衛生化学	城西大学薬学部教授 菅野 三郎	6月2日
天然生物活性物質探索の問題点	明治薬科大学教授 名取 信策	6月23日
感染症サーベランスにおける検査室由来情報の意義	東京都衛生研究所長 大橋 誠	7月28日
インフルエンザの制圧戦略	国立予防衛生研究所，ウイルス・リケッチ部，第三研究室長 根路銘 国昭	9月29日
我が国の環境放射能について	放射線医学総合研究所，環境第一研究室長 鎌田 博	10月27日
リケッチア症について	千葉県衛生研究所長 大田原 美作雄	11月25日
細菌性食中毒の診断における毒素検出法について	岩手大学助教授 品川 邦汎	12月23日
腸管感染症の現状について	東京都小平保健所長 松原 義雄	平成元年 2月16日
荒川における微生物汚染に関する統計的考察	元埼玉県衛生研究所次長 藤本 義典	平成元年 3月20日

(3) 昭和63年度海外研修生の研修実施状況

米 爾英（中国）

期間 昭和63年10月1日～12月22日までの3ヶ月間

内容 ウイルスの分離，同定及び血清反応等の技術研修

担当 疫学部，病理細菌部

ワンニ アッチゲ ラニ スリヤンティ（スリランカ）

期間 昭和63年7月11日～平成元年8月21日までの9ヶ月間

内容 ウイルスの分離，同定及び血清反応等の技術研修，電子顕微鏡の操作研修

担当 疫学部，病理細菌部

(4) 昭和63年度所内セミナー実施状況

実施日	発表者	演 題
4月23日	方波見 重兵衛	健康生活と情報化
〃	奥山 雄介	ウイルス性肝炎とその予防
〃	能勢 憲英	食品衛生における最近の話題
5月26日	宮沢 正治	肺機能検査の現状と将来
7月14日	河橋 幸恵	STDの最近の動向と埼玉県における梅毒の血清学的考察
12月15日	米 爾英	ラットにおける流行性出血熱ウイルスの自然感染の血清疫学について
平成元年 2月23日	森本 功	Inositol phosphates turnover and cell signalling
平成元年 3月20日	ワンニ アッチゲ ラニ スリヤンティ	スリランカについて
平成元年 3月23日	吉岡 勝平	著名人の死

論文紹介 9回
 予演会 2回
 衛生統計学 10回
 中間研究発表会 1回
 研究発表会 1回

6 調 査 研 究

(論文)

ヒト血清中のナトリウム・カリウムについて

田中章男 鈴木章林 英登樹
吉岡勝平 前田和子*

はじめに

体液中の陽イオンの主体はナトリウム（以下 Na）とカリウム（以下 K）であり、その分布様式は細胞膜を境として大きく異なっている。すなわち細胞外液（血漿、リンパ液、細胞間液）では、Naが陽イオンの90%を占め、一方細胞内液では10%と少なく、むしろ、Kが陽イオンの主成分となっている。これらは、相互のバランスを保ちながら、水の分布、浸透圧の調節、酸・塩基平衡の維持に関して重要な関与を示している。そしてこれら電解質は、多くの血清化学成分の中で、最も恒常性を保ち、かつ正常値の固体差の少ないものである。

Naの過剰摂取は、高血圧、脳卒中、心臓病、腎臓病等の循環器系疾患の増悪因子または危険因子とされている。日本人は伝統的な食習慣より、食塩を多く摂取するため高血圧性疾患や脳卒中の有病率が極めて高いことは、従来の報告から明らかにされている¹⁾。

一方Kは、特定の腎臓または副腎疾患（腎不全・透析患者、アジソン病、アルドステロン欠乏症等）等の場合に血漿中のK正常値に影響をもたらすが、我々日本人が普通の食事を摂るかぎりK摂取に過不足を起こすことは考えられないため、生体に支障のないものと考えられてきた。しかし最近では、Naとの摂取比率において、K

の少ないことは本態性高血圧の発症要因として関与する可能性が認められるようになった¹⁾。

我が国は、急速に高齢化社会へ移行しつつあり、21世紀には100人に15人の割合で老人が住む社会になることが予想されている²⁾。したがって、従来にまして高血圧、脳卒中、脳心疾患等を含む成人病に対する現代人の関心は非常に高く、その対策が望まれている。そこで我々は、成人病予防対策、さらに健康増進の一助となりうるものとして、各種の疾病と大いに関連のある血清中無機成分に関する研究に着手することにした。本報では、血清中のNa、Kの含有量とそれらの正常値、さらに血圧値との関連について検討したので報告する。

方 法

埼玉県内の某事務系事業所で毎年実施している職場健康診断の一端とし、日常通勤、就業に支障のない健康者と思われる男女481名（男318名、女153名）から得た血清を測定した。血清は、早朝空腹時に採血し、遠心で血清を分離し-20℃で凍結保存したものを測定時に室温融解した。

検液の調整及び測定は、血清50 μ lを採り、これに1N HCl 1 mlを加えた後、蒸留水で10 mlにメスアップし

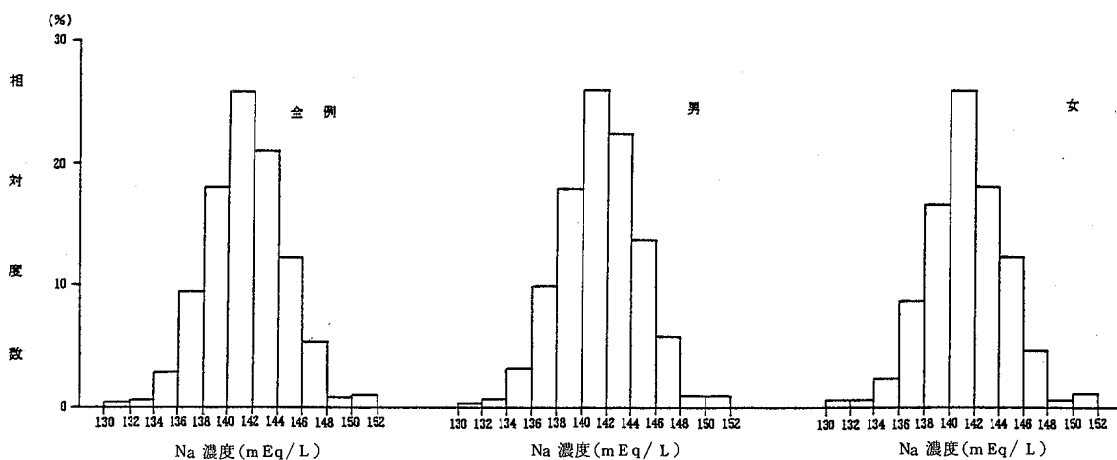


図1 ヒト血清中ナトリウムの全例（男女）及び性別における相対度数分布

*：埼玉県労働保健センター

たものを日立 180-50型原子吸光度計で測定した。

結果及び考察

1) ヒト血清中のNa

ヒト血清中のNa測定結果は、全例まとめて、男女ごと及び各年代ごとにまとめて表1に示し、更にそれらの相対度数分布を図1に示した。これらの結果から、各平均含有量は、全例で143.2mEq/L、男性で143.7mEq/L、女性で141.9mEq/Lであった。ヒト血清中のNa含有量は、あまり性別に差が見られないのが一般であり、今回の測定結果でも、同様のことが得られた。最近では、佐々木ら³⁾がヒト血清中のNaに関して精力的に研究しているが、その報告値よりは若干高かった。しかし、入⁴⁾の報告値とは同様な結果であった。また、石井ら⁵⁾の報告値よりは、低かった。このように若干ではあるが、測定値に相違が出るのは、測定条件や血清の保存状態等の要因⁴⁾によるものと思われる。

表1 血清中ナトリウムの全例、性別及び年齢別における含有量

	濃度範囲	平均	測定数
全例	131.5～151.4	143.2	481
男性	131.5～151.4	143.7	318
女性	131.9～151.1	141.9	163
20～29才			
男性	135.2～147.5	143.1	28
女性	135.2～148.9	142.8	11
30～39才			
男性	136.1～149.3	144.3	61
女性	135.2～148.9	147.5	13
40～49才			
男性	131.5～151.4	144.0	140
女性	131.9～150.2	142.4	66
50～59才			
男性	132.1～150.8	142.6	76
女性	134.4～149.6	140.8	49
60～才以上			
男性	135.2～149.1	141.8	13
女性	134.6～151.1	138.0	24

数値単位；mEq/L

一方、表1に見られるように、性別では、30代で女性が男性より高く、また40代以後で徐々に男性が女性より高くなっているのが注目される。

ヒト血清中のNaの正常範囲は、136～144mEq/L³⁾、134～152mEq/L⁴⁾、134～144mEq/L⁶⁾、136～148mEq/L⁷⁾、136～146mEq/L⁸⁾、135～155mEq/L⁹⁾等が報告されている。著者らは、今回測定結果の分布ヒストグラムを正規確立紙にプロットし調べたところ、図

示しなかったが135～146mEq/Lの間で直線性を得ており、これは χ^2 検定 ($p < 0.05$) に適合した。この範囲は、上記のもの一致しており、妥当な数値といえよう。佐々木ら³⁾によれば、ヒト血清中のNaの含有量が150mEq/Lより高いときには高Na血症、135mEq/Lより低いときには低Na血症であるとしている。それによれば、高Na血症での病態には、中枢神経疾患、アルドステロン症、消化器疾患等であり、低Na血症での病態には、心疾患、腎疾患、肝疾患、悪性新生物等がある。これらのことをふまえて、今回の測定結果を見ると、高Na血症に相当する件数は5 (全体の約1.0%) で、低Na血症のそれは7 (全体の約1.5%) であった。今回の調査では、個人の病態を知るに至らなかったが、これらの人は上述の疾患を有している恐れがあるといえる。また、佐々木ら³⁾の調査でも低Na血症のみであるが、約2.0%を報告している。この場合、心不全、慢性腎炎、肝硬変、肝癌、悪性新生物等の疾患を有していたことが判明されている。Na血症とは、大体この程度存在するのではないかと推察されるが、今後更に調査する必要がある。

2) ヒト血清中のK

ヒト血清中のK測定結果は、先のNaと同形式で表2及び図2に示した。これらの結果から、各平均含有量は、全例で4.3mEq/L、男性で4.3mEq/L、女性で4.2mEq/L、でほとんど差は見られなかった。ヒト血清中のKは、Naと同様性別による差はほとんどないことが従来から言われており、本結果でも同様であった。佐々木ら³⁾の報告値よりは、Naと同様に若干高目であったが、入⁴⁾あるいは石井ら⁵⁾の報告値とでは同様であった。また表2に見られるように、Naの場合は、年代間の性別において若干の差が見られたのに対して、Kの場合は、年代間でも年代間の性別においても同程度の含有量を有している点で、両者に相違が見られた。

ヒト血清中のKの正常値範囲は、3.3～4.6mEq/L³⁾、3.2～5.3mEq/L⁴⁾、4.5～5.3mEq/L⁵⁾、3.2～4.7mEq/L⁶⁾、3.6～5.0mEq/L⁷⁾、3.2～4.8mEq/L⁸⁾、3.6～5.5mEq/L⁹⁾等が報告されている。このように、いろいろの報告値があるのは、先述したNaと同様な理由によるものであろう。そこで、Naの場合と同様に測定結果の分布ヒストグラムを正規確立紙にプロットし調べたところ、3.6～4.7mEq/Lの間で直線性を得、 χ^2 検定 ($p < 0.05$) にも適合した。この範囲は、上記のもの一致しており、Naと同様妥当な数値といえよう。また、佐々木ら³⁾によれば、ヒト血清中のKの含有量が5.5mEq/Lより高いときには高K血症、3.4mEq/Lより低いときには低K血症であるとしている。それによれば、高K血症での病態には、アジソン病、慢性腎疾患、急性腎不全、低アルドステロン症等があり、また低K血症で

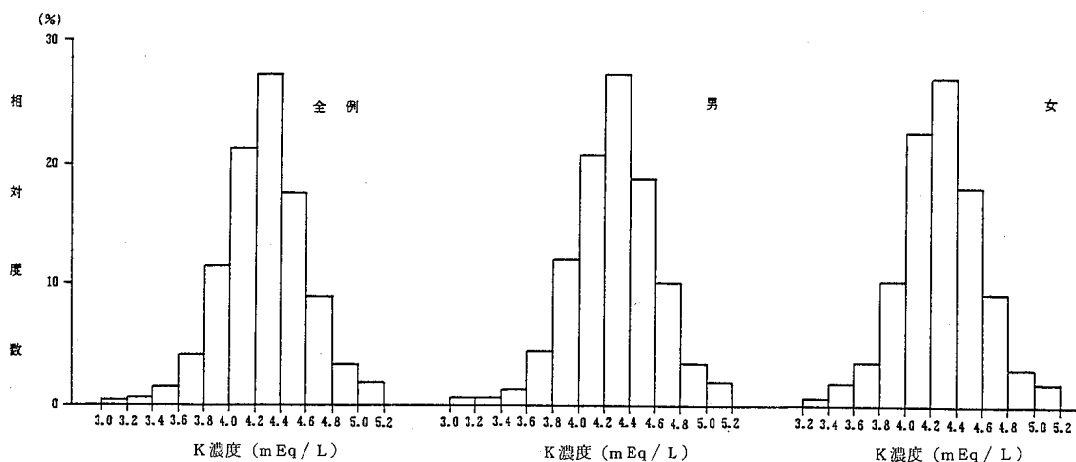


図2 ヒト血清中カリウムの全例(男女)及び性別における相対度数分布

の病態には、急性腎不全、原発性及び持続性アルドステロン症、高脂血清低K血症、糖尿病等があげられている。そこでこれらをつまえて、今回の測定結果を見ると、高K血症に相当する件数は、0で、低K血症のそれは、3(女性のみで全体の約0.6%)であった。Kについては、今回の結果を見るかぎりほとんどが健常者の標準域内⁴⁾であり、問題はないと思われる。

3) ヒト血清中のNa及びKと血圧値との関連

本態性高血圧症の成因には、遺伝性素因、神経性要因、食塩の過剰摂取、栄養素摂取のアンバランス等の複雑な多因子が関与するものと考えられている^{10~17)}。

食塩摂取と高血圧との関係については、実験的に自然発生高血圧ラットや脳卒中を起こしやすい高血圧ラットにおいて、食塩の過剰摂取が高血圧を増悪し脳卒中を起こしやすくなることが確認されている。佐々木は¹⁴⁾、収縮期血圧(S. B. P)の平均値は、食塩摂取の多い地域及び人々において、年齢増加とともに上昇することを示している。そこでここでは、血清中のNa及びK含有量と血圧値との関連について調べた。

WHOの高血圧基準に従い、血圧値がS. B. P 140mmHg未満かつ拡張期血圧(D. B. P) 90mmHg未満を正常血圧者群317名(男性205名、女性112名)、S. B. P 140mmHg以上及びD. B. P 90mmHg以上(いずれか一方又は両者)を高血圧者群84名(男性63名、女性21名)、上記のいずれでもないものを中間者群80名(男性50名、女性30名)とに分けて、それぞれの平均含有量の比較をしたのが表3である。3群におけるそれぞれの血清中Naの平均含有量は、正常血圧者群で143.0mEq/L、高血圧者群で143.6mEq/L、中間者群で143.7mEq/L、Kについてのそれは、正常血圧者群で4.4mEq/L、高血圧者群で4.3mEq/L、中間者群で4.3mEq/Lであった。更に、これら群間の平均値をt検定(p<0.05)したところ、当然ながらそれぞれで有意差は認められなかった。また、性別についても調べたところ、表示しなかったが同様な内容の結果であった。

吉利ら¹⁸⁾は、高血圧者における血液中のNa量に関して詳細に報告しているが、それによると高値であるとす

表2 血清中カリウムの全例、性別及び年齢別における含有量

	濃度範囲	平均	測定数
全例	3.3~5.1	4.3	481
男性	3.4~5.0	4.3	318
女性	3.3~5.1	4.2	163
20~29才			
男性	3.2~4.9	4.3	28
Female	3.4~5.0	4.2	11
30~39才			
男性	3.2~5.1	4.4	61
女性	3.4~4.9	4.2	13
40~49才			
男性	3.4~4.8	4.5	140
女性	3.5~5.0	4.4	66
50~59才			
男性	3.4~5.0	4.4	76
女性	3.3~5.1	4.4	49
60~才以上			
男性	3.2~5.1	4.1	13
女性	3.3~4.9	4.5	24

数値単位 ; mEq/L

表3 各血圧群における血清中ナトリウム及びカリウムの平均含有量の比較

	血清中ナトリウム含有量(mEq/L)	血清中カリウム含有量(mEq/L)
正常血圧者群 317名	143.0	4.4
高血圧者群 84名	143.6	4.3
中間者群 80名	143.7	4.3

るもの、著変なしとするもの及び低値を示すものがあり、諸家の間で一致していないとしている。著者らの結果では、著変なしとするものを裏付けることになったが、更に検体を多く処理して検討する必要があると思われる。またKについては、リング生産地帯等K摂取の多い地域では食塩摂取量が比較的多いにも拘らず、高血圧者が少ないといわれているが¹⁹⁾、今回の結果では、いずれの血圧群も同程度のK含有量を有しており、これを裏付けることはできなかった。

ま と め

日常通勤、就業に支障のない健常者と思われる男女481名(318名、女153名)から得た血清中のNa及びKを測定した。その結果、Naの平均含有量は全例で143.2mEq/L、男性で143.7mEq/L、女性で141.9mEq/Lであり、Kの平均含有量は全例で4.3mEq/L、男性で4.3mEq/L、女性で4.2mEq/Lであった。いずれも過去の報告値^{3~9)}と同様な結果が得られた。

また、血清中のNa及びKと血圧値との関連を調べたところ、有意な関係は確認されなかった。最近では、食塩の負荷又は制限に対して、感受性の高い高血圧患者と感受性の乏しい高血圧患者の存在が明らかとなり¹²⁾、食塩以外の栄養素と高血圧との関係が重要視されている。したがって、今後は、Na及びK以外の血清中無機成分にも注目する必要があり、検討するつもりである。

稿を終るに当たり、本研究に御協力していただいた森本功次長兼化学部長及び北川豊明飲料水科長に感謝致します。また、血清試料を御提供いただいた埼玉県労働保健センターに深く感謝致します。

本研究の一部は(財)大同生命厚生事業団の医学研究助成金を受けたことを付記して深謝致します。

文 献

(1) 厚生省食品化学レポートシリーズ(1986):食品添加物におけるナトリウム摂取の低減化について, No. 42, 1-64, 厚生省食品化学課。

- (2) 熊江隆, 菅原和夫, 大下喜子, 町田和彦, 島岡章(1988):高齢者の無機成分摂取に及ぼす家族構成の影響, 日本公衛誌, 35, 57-66.
- (3) 佐々木禎一, 古川 誠, 井上 陞(1978):体液・電解質 Na・K・Cl, 総合臨床, 27, 493-502.
- (4) 入 久巳(1976):正常値の考え方, 臨床検査, 20, 1228-1240.
- (5) 石井 暢, 貴船トミ子, 柳澤文正(1955):血清 Na, K, CaおよびMgの関係について, 生化学, 27, 357-358.
- (6) 佐々木匡秀, 大場康寛, 上田 智, 高橋 浩, H. B. Hamilton(1968):臨床病理, 16(補冊総会号), 27, 115.
- (7) 柴田 進, 佐々木匡秀共著(1966):日常臨床化学超微量定量法, 金芳堂, 153-159.
- (8) 巽 典之著(1985):正常値ハンドブック, 南江堂, 77-79.
- (9) 川内廣明, 岸浪菊江子, 渡辺富久子, 青木文枝(1971):臨床化学試験法, 広川書店, 54-55.
- (10) 佐々木直亮(1978):高血圧と食塩摂取, 栄養と食糧, 31, 301-310.
- (11) 厚生省公衆衛生局栄養課編(1976):高血圧者の栄養指導, 104-109.
- (12) 厚生省(1984):第三次改定. 日本人の栄養所要量, 無機質(ミネラル), 8月, 83-88.
- (13) 藤田敏郎(1984):食塩と高血圧, ライフ・サイエンス.
- (14) 佐々木直亮, 福士 襄, 竹森幸一(1981):同一人の20年前との比較にみた食塩摂取量の変化と血圧の推移, 日本公衛誌, 28, 175.
- (15) 三河一夫, 上島弘嗣, 馬場俊六, 小澤秀樹, 有澤誠, 朝倉新太郎, 阪大医公衆衛生, 国立循環器センター, 大同生命(1986):食塩と血圧に関する国際共同研究(INTERSALT STUDY), 食塩, K, Na/K比と血圧水準, 大阪日衛誌, 41, 306.
- (16) 小泉昭夫, 渡辺孝男, 笹原美幸, 池田正之(1985):国内縦断的観察, 食事中 Na・K・Na/KとSMRおよび血圧値との関係, 日衛誌, 40, 123.

(17) 岩尾裕之(198) : 塩と健康, 食品衛生研究, 30, 15-23.
(18) 吉 利和(1950) : 日本医事新報, No 1866, 101.

(19) 山田文夫(1967) : 脳卒中死亡率を異にする農漁村民の血液化学成分値の比較, 日衛誌, 22, 405 - 415.

埼玉県感染症サーベイランス情報における地区別・ 年齢階級別患者発生状況

林 英 登 樹 田 中 章 男 吉 岡 勝 平 方 波 見 重 兵 衛
北 井 暁 子* 土 屋 久 幸* 田 中 誠*

はじめに

感染症サーベイランス情報より得られた埼玉県と全国平均の患者発生状況の推移を調べたところ、周期的に流行が繰り返されると思われる疾患とあまり見られない疾患、発生に季節変動が見られる疾患と見られない疾患、そして患者発生状況において本県と全国が異なりを見せた疾患や発生規模の点で異なりを見せた疾患が見られたことを著者らは前報¹⁾において報告した。

そこで今回は、さらに埼玉県における患者発生状況を明らかにするために、地区別と年齢階級別における患者発生状況を調べたところ、いくつかの特徴が見出されたので報告する。

資料及び方法

患者発生報告数は、1980年から1986年までの7年間の埼玉県感染症サーベイランス事業において週別、疾病別に収集された患者情報を用いた。

1 解析対象疾病

前報における17疾患のうち、地区別は麻疹様疾患、風しん、水痘、流行性耳下腺炎、溶連菌感染症、異型肺炎、乳児嘔吐下痢症、その他の感染性下痢症、手足口病、伝染性紅斑、突発性発しん、ヘルパンギーナ、インフルエンザ様疾患の13疾患、そして年齢別は、前記の疾患から突発性発しん、乳児嘔吐下痢症を除いた11疾患を解析対象とした。

2 地区区分及び区分別の発生推移

本県における1980年から1986年までの患者情報は東部、南部、西部、北部の4地区区分で収集されており、地区区分はこれに従った(図1)。

また地区別の発生推移は、各地区における1980~86年までの7年間に発生した一定点医療機関当たりの報告数(以下、定点当たり報告数という)を100%として月別の発生割合で示した。

3 年齢区分及び年齢階級別の発生推移

患者情報は1歳未満、1~4歳、5~9歳、10~14歳、15歳以上の5区分収集のため、年齢区分はこれに従った。

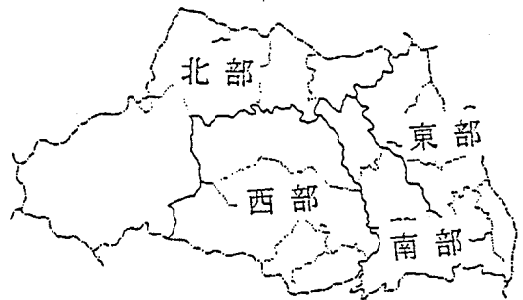


図1 埼玉県の地区別区分

そして年齢階級別(以下、単に年齢別という)の発生推移は、月単位報告数に対する各年齢別の発生割合で示した。なお、1980~81年は幼児、乳児、小学、中学の4区分収集のため、1982年から1986年までの5年間について検討した。

4 季節変動指数

地区別は1980~86年の定点当たり報告数、そして年齢別は1982~86年の患者報告数で月別平均法により求めた。なお、4週と5週の月があるため1週当たりに換算し、それを月別発生数とした。

結 果

各疾患における地区別の年間患者発生数を表1に、また年齢別は表2に示す。

表1より、地区で流行年(各地区の1980~86年までの患者発生数に対する年次割合の20%以上を流行年とした²⁾)に相違が見られる疾患、そして表2より、年次によっては年齢別の発生割合に入れ変えの見られる疾患もあることがわかった。

そこで、次に各疾患について地区別、年齢別の発生状況をそれぞれ検討した。

1 麻疹様疾患

東部と南部は1980、1981、1984年、西部は1981、1984年、北部は1980、1984年に流行し地区での流行年に差異がみられた(図2-1)。

次いで、年齢別の発生状況(以下、断わりのない限り1980~86年までの5年間の発生に対する割合をいう)は

* : 衛生部保健予防課

表1 地区別の年次別、疾患別報告数

年次	麻疹様疾患				風しん				水痘			
	東部	南部	西部	北部	東部	南部	西部	北部	東部	南部	西部	北部
1980	435(96.00)	201(43.13)	153(29.50)	200(47.15)	153(33.64)	47(8.88)	112(18.92)	35(7.60)	1134(201.95)	391(63.88)	706(151.75)	406(91.20)
1981	569(82.79)	519(64.88)	363(63.63)	103(21.15)	1201(175.02)	1953(244.13)	973(162.17)	943(190.45)	2098(306.00)	1560(195.00)	1250(206.33)	1076(218.10)
1982	185(30.63)	144(18.00)	107(17.63)	22(5.50)	1885(314.17)	1160(145.00)	1476(246.00)	362(90.50)	709(118.17)	635(104.38)	944(157.33)	234(58.50)
1983	256(42.67)	172(21.50)	212(35.33)	20(5.00)	362(60.33)	148(18.50)	203(33.63)	31(7.75)	1328(221.33)	886(110.75)	1111(185.17)	251(62.75)
1984	434(72.33)	398(49.75)	634(105.67)	215(46.90)	159(26.50)	98(12.25)	85(14.17)	57(12.75)	1059(176.50)	732(91.50)	904(150.67)	416(87.90)
1985	83(12.67)	37(4.63)	21(3.40)	74(14.80)	125(19.69)	32(4.00)	62(9.79)	68(13.60)	1020(160.05)	812(101.50)	694(108.83)	578(115.60)
1986	106(15.14)	56(7.00)	31(4.43)	24(4.83)	307(43.86)	327(40.88)	253(36.43)	502(100.40)	1147(163.86)	812(130.63)	799(114.14)	565(117.00)
年次	流行性耳下腺炎				海運菌感染症				異型肺炎			
	東部	南部	西部	北部	東部	南部	西部	北部	東部	南部	西部	北部
1980	385(64.86)	463(74.50)	509(96.42)	155(34.20)	358(69.68)	260(43.88)	219(44.50)	204(43.55)	452(78.39)	141(21.25)	114(23.75)	484(106.10)
1981	1677(288.90)	701(87.63)	735(122.50)	843(181.55)	342(52.48)	389(46.63)	251(41.83)	176(35.85)	172(26.07)	29(3.63)	52(8.67)	18(3.65)
1982	449(74.83)	628(78.50)	560(93.33)	95(23.75)	264(44.00)	303(57.88)	303(50.50)	74(18.50)	79(13.17)	14(1.75)	33(5.50)	2(0.50)
1983	597(95.50)	295(36.88)	269(44.83)	93(23.25)	164(27.33)	270(37.75)	313(52.17)	86(21.50)	95(15.83)	70(8.75)	165(30.63)	8(2.00)
1984	340(56.67)	297(37.13)	675(112.50)	380(89.65)	140(23.33)	243(30.38)	271(45.17)	99(20.75)	246(41.00)	206(25.75)	262(43.67)	158(31.65)
1985	1477(224.67)	736(92.00)	605(94.40)	455(91.00)	94(14.33)	196(24.50)	261(39.33)	106(21.20)	172(25.95)	45(5.63)	158(24.67)	47(9.40)
1986	182(26.00)	301(37.63)	164(23.43)	144(25.80)	173(24.71)	232(29.00)	240(34.29)	451(96.20)	30(4.29)	13(1.63)	85(12.14)	29(5.80)
年次	乳児嘔吐下痢症				その他の感染性下痢症				手足口病			
	東部	南部	西部	北部	東部	南部	西部	北部	東部	南部	西部	北部
1980	365(63.82)	160(29.88)	117(20.75)	28(6.33)	1687(241.00)	1334(167.00)	697(116.17)	384(76.80)	489(74.68)	372(53.25)	201(35.25)	109(22.30)
1981	464(74.43)	317(39.63)	330(55.00)	40(9.25)	1951(283.65)	1624(203.00)	1194(199.00)	713(146.70)	114(17.17)	67(8.38)	66(11.00)	9(2.10)
1982	666(101.00)	363(45.38)	462(77.00)	76(19.00)	350(56.33)	1173(146.63)	1356(226.00)	416(104.00)	453(75.50)	406(50.75)	393(65.50)	274(68.50)
1983	483(82.50)	437(54.63)	568(94.67)	107(26.75)	765(127.50)	1396(174.50)	1455(242.50)	629(127.25)	92(15.33)	264(33.00)	294(49.00)	136(34.00)
1984	251(41.83)	303(37.88)	512(85.33)	109(26.80)	769(126.17)	934(116.75)	1413(235.50)	516(115.05)	160(26.67)	160(20.00)	112(18.67)	44(8.90)
1985	245(39.62)	296(37.00)	432(67.57)	78(15.60)	749(116.19)	705(88.13)	1266(195.47)	552(110.40)	726(104.43)	752(94.00)	554(79.79)	374(74.80)
1986	365(52.14)	478(59.75)	426(60.66)	210(42.00)	1735(247.66)	1340(167.50)	2213(316.14)	974(194.80)	72(10.29)	383(47.88)	84(12.00)	51(10.20)
年次	伝染性紅斑				突発性発しん				ヘルパンギーナ			
	東部	南部	西部	北部	東部	南部	西部	北部	東部	南部	西部	北部
1980	234(43.71)	248(36.38)	180(34.33)	56(11.75)	436(74.18)	339(52.63)	303(59.08)	262(55.90)	456(68.89)	434(63.50)	388(77.83)	320(66.00)
1981	512(74.65)	588(73.50)	280(46.67)	167(36.00)	608(93.02)	546(68.25)	410(68.33)	245(52.10)	495(73.17)	375(46.88)	472(76.67)	154(33.40)
1982	594(9.83)	95(11.88)	50(8.33)	17(4.25)	629(104.83)	572(71.50)	443(73.83)	134(33.50)	381(63.50)	287(35.88)	647(107.63)	102(25.50)
1983	14(2.33)	95(11.88)	25(4.17)	10(2.50)	624(104.00)	497(62.13)	376(62.67)	146(36.50)	366(61.00)	207(25.88)	571(95.17)	110(27.50)
1984	14(2.33)	53(6.63)	30(5.00)	14(2.95)	629(104.83)	461(57.63)	295(49.17)	166(35.67)	1076(179.33)	651(106.38)	838(139.67)	329(68.15)
1985	165(15.48)	49(6.13)	46(6.95)	3(1.00)	315(79.00)	420(52.50)	290(46.24)	216(43.20)	255(36.95)	114(14.25)	371(53.62)	145(29.00)
1986	610(87.14)	398(49.75)	358(51.14)	107(21.40)	546(78.00)	449(56.13)	324(46.29)	226(45.20)	501(71.57)	276(34.50)	503(71.86)	234(46.80)
年次	インフルエンザ様疾患											
	東部	南部	西部	北部								
1980	2231(464.21)	2580(413.63)	281(63.00)	787(167.75)								
1981	3568(541.14)	4210(526.25)	1027(171.17)	781(166.20)								
1982	5620(936.67)	5618(827.25)	2665(434.17)	1114(278.50)								
1983	4618(769.67)	3700(712.50)	1805(300.63)	888(222.00)								
1984	762(127.00)	2555(319.38)	195(32.50)	381(92.70)								
1985	5609(866.81)	7513(959.13)	3232(503.64)	2572(514.40)								
1986	1124(160.57)	1547(193.38)	655(99.29)	345(69.00)								

注) ()内数字は、定点当り累積報告数である。

1-4歳が62.0%, 5-9歳が18.9%, 1歳未満が15.0%, 10-14歳が3.6%, 15歳以上が0.5%であった。また、1987, 1988年³⁾を加えた7年間の年齢別発生推移は、1983年と1987年に1歳未満と5-9歳の割合の入れ変わった発生推移を示した(図2-2)。

そして、東部は3月、それ以外の地区は4月にそれぞれ発生ピークを示したが、特に東部は2月寄り、南部は5-6月寄りの発生パターンであった(図2-3)。また、発生数の少ない10歳以上を除くと、各年齢とも4月に発生ピークを示したが、1歳未満が5月寄り、5-9歳が3月寄りの発生パターンを示した(図2-4)。

2 風しん

地区間における流行年のずれは見られなかったが、1981年に比べて1982年で流行規模の大きい地区は東部と西部、逆に1981年の方が大きい地区は南部と北部であ

た(図3-1)。

年齢別の発生状況は5-9歳が47.7%, 1-4歳が30.7%, 10-14歳が11.3%, 15歳以上が6.9%, 1歳未満が3.4%であった。そして年齢別の発生推移は、流行年と非流行年とは異なった(図3-2)。

そして、東部と南部は5月、西部と北部は6月にそれぞれ発生ピークを示した(図3-3)。また15歳以上は4月、それ以外の年齢は5月にそれぞれ発生ピークを示した(図3-4)。

3 水痘

西部以外の地区は1981年に流行しているものの、特に地区間における流行年のずれは見られなかった。(図4-1)。

年齢別の発生状況は1-4歳が54.2%, 5-9歳が33.0%, 1歳未満が9.0%, 10-14歳が3.0%, 15歳以

表2 年齢階級別の年次別、疾患別報告数

年次	麻疹					風しん					水痘				
	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上
1982	118(25.8)	267(58.3)	60(13.1)	12(2.6)	1(0.2)	120(2.5)	1332(27.2)	2437(49.8)	619(12.7)	385(7.9)	314(11.5)	1343(49.3)	929(34.1)	109(4.0)	27(1.0)
1983	90(13.6)	413(62.6)	139(21.1)	15(2.3)	3(0.5)	64(8.6)	280(37.6)	292(39.2)	70(9.4)	38(5.1)	365(10.2)	1922(55.7)	1165(32.6)	105(2.9)	21(0.6)
1984	224(13.3)	1018(60.6)	352(20.9)	75(4.5)	12(0.7)	21(5.3)	166(41.6)	159(39.8)	33(8.3)	20(5.0)	228(7.3)	1733(55.7)	1056(33.9)	73(2.3)	21(0.7)
1985	32(15.0)	153(71.8)	21(9.9)	7(3.3)	0(0.0)	17(5.9)	111(38.7)	101(34.9)	43(15.0)	16(5.6)	292(9.4)	1734(55.8)	979(31.5)	67(2.2)	35(1.1)
1986	21(9.7)	152(70.0)	37(17.1)	6(2.8)	1(0.5)	37(2.7)	483(34.7)	689(49.5)	105(7.5)	77(5.5)	256(7.2)	1981(55.4)	1182(33.1)	124(3.5)	33(0.9)
流行性耳下腺炎															
年次	流行性耳下腺炎					溶連菌感染症					異型肺炎				
	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上
1982	39(2.3)	715(41.3)	847(48.9)	85(4.9)	46(2.7)	10(1.1)	301(31.9)	571(60.5)	57(6.0)	5(0.5)	9(7.0)	41(32.0)	51(39.3)	9(7.0)	18(14.1)
1983	14(1.1)	544(43.4)	595(47.4)	69(5.5)	32(2.5)	6(0.7)	308(37.0)	451(54.0)	58(7.0)	11(1.3)	13(3.6)	70(19.6)	165(46.1)	46(12.8)	64(17.9)
1984	13(0.8)	767(45.3)	804(47.5)	67(4.0)	41(2.4)	5(0.7)	228(30.3)	462(61.4)	54(7.2)	4(0.5)	6(0.7)	140(16.1)	417(47.3)	201(23.1)	108(12.4)
1985	25(0.8)	1377(42.1)	1578(48.2)	208(6.4)	85(2.5)	4(0.6)	248(37.7)	342(52.1)	55(8.4)	8(1.2)	4(0.9)	107(25.4)	193(45.7)	88(16.1)	50(11.8)
1986	3(0.4)	347(43.9)	360(45.5)	62(7.8)	19(2.4)	11(1.0)	358(32.7)	586(53.5)	121(11.0)	20(1.8)	4(2.5)	51(32.5)	32(20.4)	32(20.4)	38(24.2)
その他の感染性下痢症															
年次	その他の感染性下痢症					手足口病					伝染性紅斑				
	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上
1982	341(10.3)	1561(47.4)	902(27.4)	274(8.3)	217(5.6)	115(7.5)	1060(69.5)	318(20.8)	5(1.0)	18(1.2)	39(17.6)	52(23.5)	97(43.9)	28(12.7)	5(2.3)
1983	275(6.5)	1850(43.6)	1237(29.1)	466(11.0)	417(9.8)	77(9.8)	503(64.0)	161(20.5)	17(2.2)	28(3.6)	17(11.8)	32(22.2)	75(53.7)	21(14.6)	1(0.7)
1984	294(8.1)	1492(41.1)	1094(30.1)	385(10.5)	367(11.1)	69(14.5)	299(62.8)	96(20.2)	4(0.8)	8(1.7)	20(18.0)	23(20.7)	54(48.6)	12(10.8)	1(0.8)
1985	398(9.1)	1263(38.6)	931(28.5)	335(10.2)	445(13.6)	202(8.4)	1562(64.9)	552(22.9)	64(2.7)	26(1.1)	3(1.5)	29(14.1)	125(61.0)	44(21.5)	4(2.0)
1986	364(5.8)	2344(37.4)	1985(31.7)	778(12.4)	791(12.6)	38(6.4)	342(58.0)	181(30.7)	5(2.5)	14(2.4)	13(0.9)	267(18.1)	894(60.7)	278(18.9)	21(1.4)
ヘルパンギーナ															
年次	ヘルパンギーナ					インフルエンザ様疾患									
	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上	1歳未満	1-4歳	5-9歳	10-14歳	15歳以上					
1982	257(18.1)	946(66.8)	188(13.3)	19(1.3)	7(0.5)	802(5.0)	4276(25.8)	5197(32.6)	2532(15.9)	3151(19.7)					
1983	231(18.4)	863(68.8)	137(10.9)	13(1.0)	10(0.8)	628(4.8)	3550(27.3)	3681(28.3)	1885(14.5)	3267(25.1)					
1984	579(18.7)	1901(61.4)	554(17.9)	44(1.4)	16(0.5)	398(10.2)	1084(27.8)	936(24.0)	554(14.2)	921(23.7)					
1985	165(18.6)	553(62.5)	145(16.4)	14(1.6)	8(0.9)	729(3.9)	4164(22.0)	5471(28.9)	4488(23.3)	4154(21.9)					
1986	215(14.2)	992(64.9)	262(17.1)	39(2.6)	16(1.1)	299(8.1)	996(25.8)	964(26.0)	527(14.2)	925(24.9)					

注) ()内数字は、各年次における年齢階級別発生割合である。

上が0.8%で、1-9歳で約88%を占めた。また、年齢別の発生推移は流行期、閑期を問わず、各年齢ともほぼ同様な発生割合で推移した(図4-2)。

そして、発生パターンは各地区ともほぼ同じであるが、発生ピークは北部とその他の地区とで違いが見られた(図4-3)。また、年齢別の発生ピークは5-9歳が3月、1歳未満が4-5月、1-4歳が5-6月にそれぞれ見られた(図4-4)。

4 流行性耳下腺炎

地区間における流行年のずれは見られないが、東部は単年で、その他は2ないし3年にわたり多発が見られ、発生像に若干の相違を示した(図5-1)。

年齢別の発生状況は5-9歳が最も高く47.9%、次いで1-4歳が42.9%、10-14歳が5.6%、15歳以上が2.6%、1歳未満が1.1%であった。また流行年、非流行年を問わず各年齢ともほぼ同じ発生割合で推移した(図5-2)。

そして地区別での発生パターンは、ほぼ同じで(図5-3)、年齢別でも発生数の少ない1歳未満と15歳以上の他は、ほぼ同様な発生パターンであった(図5-4)。

5 溶連菌感染症

南部と西部は、ほぼ毎年同規模の発生を示したのに対し、東部は1980-81年、北部は1986年に流行が見られ、流行年に相違が見られた(図6-1)。

年齢別の発生状況は、5-9歳が56.3%、次いで1-4歳が33.7%、10-14歳が8.1%、15歳以上が1.1%、

1歳未満が0.8%であった。また、各年齢ともほぼ同じ発生割合で推移した(図6-2)。

各地区とも3峰性の発生パターンを示すが、発生数の年次間差が少ない南部と西部は、5-7月期よりも11月において、そして流行年の見られた東部と北部は、両方の月ではほぼ同規模の発生であった(図6-3)。そして年齢別では、発生の少ない15歳以上と1歳未満を除くとほぼ同様な発生パターンであるが、最も発生割合の高い5-9歳は、5-7月に比べ11月において発生が大きかった(図6-4)。

6 異型肺炎

西部は1983、1984年、その他の地区は1980、1984年にそれぞれ流行が見られ、地区間で相違を示した(図7-1)。

年齢別の発生状況は5-9歳が44.3%、1-4歳が21.1%、10-14歳が18.4%、15歳以上が14.4%、1歳未満が1.9%であった。また、年齢別の発生割合の推移は、流行年を含む前後年と発生の少ない年とで異なる推移を示した(図7-2)。

そして、各地区及び各年齢における発生パターンは、それぞれ異なった(図7-3、4)。

7 乳児嘔吐下痢症

東部が1982年、西部が1983年、南部と北部が1986年に流行が見られ、流行年は地区間で異なった(図8-1)。

また、発生パターンは各地区とも同じで地区間の相違は見られなかった(図8-3)。

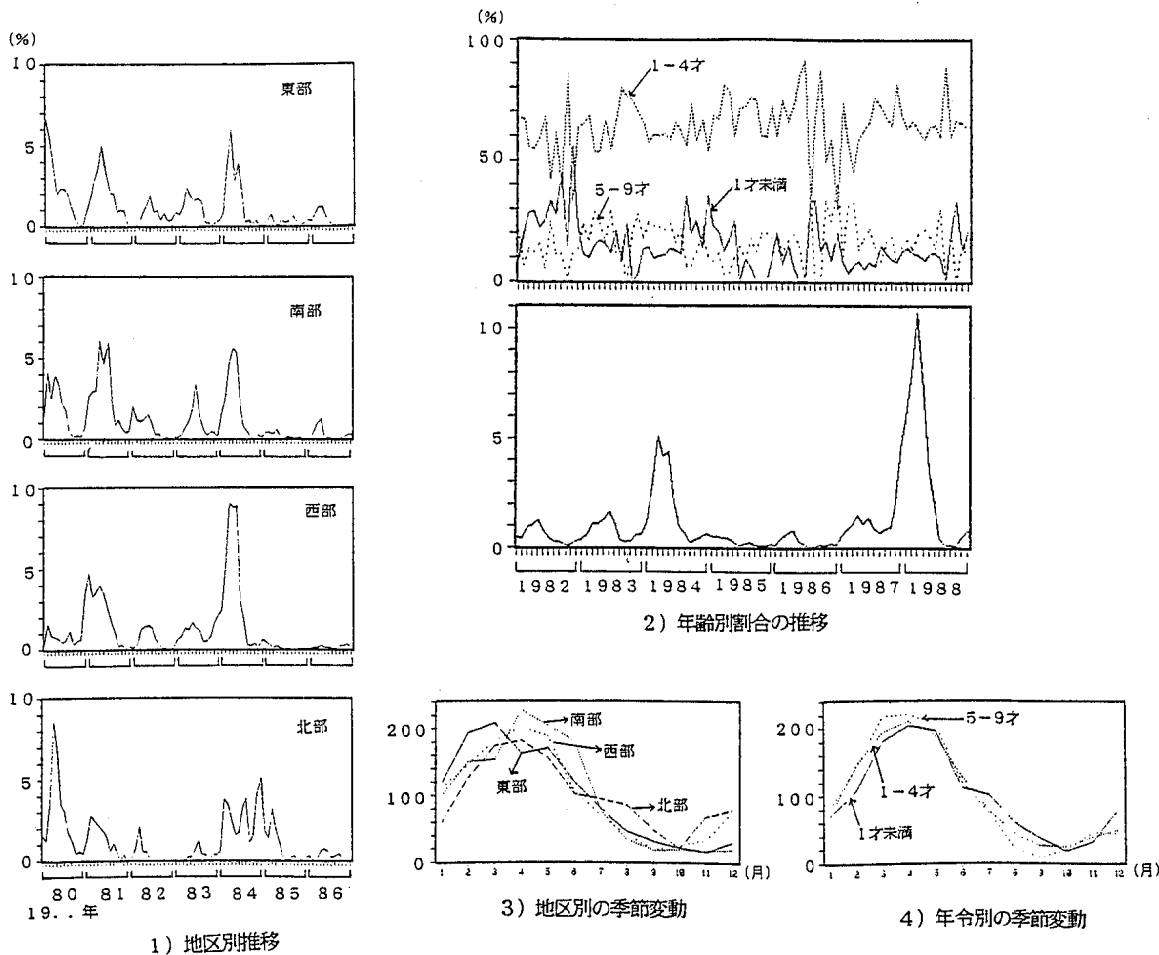


図2 麻疹様疾患の地区別、年齢別発生状況

8 その他の感染性下痢症

各地区とも、県全体の流行年に合わせた発生を示すものの、東部は他の地区に比べて、流行年、非流行年のはっきりした流行像を示し、流行年においては地区間に相違が見られた(図9-1)。

年齢別の発生状況は、1-4歳が41.1%、5-9歳が29.7%、10-14歳と15歳以上が10.8%、1歳未満が7.6%であった。また、各年齢とも月別の発生割合は、ほぼ一定の推移を示すものの、夏期では他の年齢に比べ、15歳以上の発生割合が高かった(図9-2)。

そして、各地区、各年齢とも同様な発生パターンであった(図9-3、4)。

9 手足口病

各地区とも、県全体の流行年に合わせた発生を示したが、流行年の翌年に中規模の発生が見られる地区と見られない地区があった(図10-1)。

年齢別の発生状況は、1-4歳が65.1%を占め、次いで5-9歳が22.6%、1歳未満が8.7%、10-14歳が2.0%、15歳以上が1.6%であった。また、各年齢ともほぼ同じ割合で推移した(図10-2)。

そして、北部の発生ピークは、6月に見られたのに対し、他の地区は7月にピークのある発生パターンを示した(図10-3)。また、各年齢での発生パターンや発生ピークは同じであった(図10-4)。

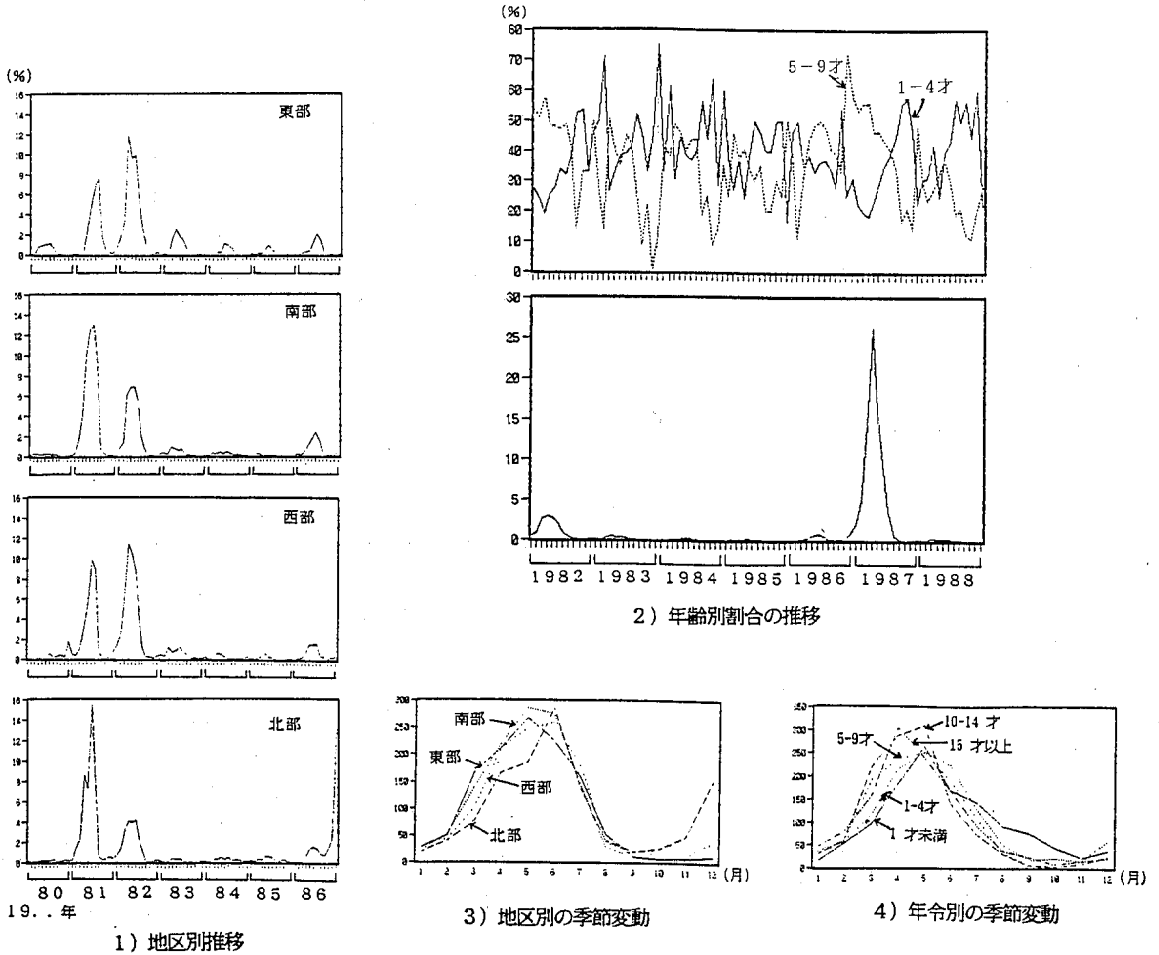


図3 風しんの地区別、年齢別発生状況

10 伝染性紅斑

地区間における流行年のずれは見られなかった(図11-1)。

年齢別の発生状況は、5-9歳が最も高く57.7%、次いで1-4歳が18.7%、10-14歳が17.8%、1歳未満が4.3%、15歳以上が1.5%であった。また、流行年と非流行年における年齢別の発生割合の推移は異なり、特に流行年の10-15歳の割合の増加が目立った(図11-2)。

そして、東部とそれ以外の地区との発生パターンは異なるパターンであった(図11-3)。また、年齢別の発生パターンは、各年齢ともそれぞれ異なるパターンであった(図11-4)。

11 突発性発疹

各地区とも毎年ほぼ同規模の発生であるが、北部はやや変道の大きい推移を示した(図12-1)。

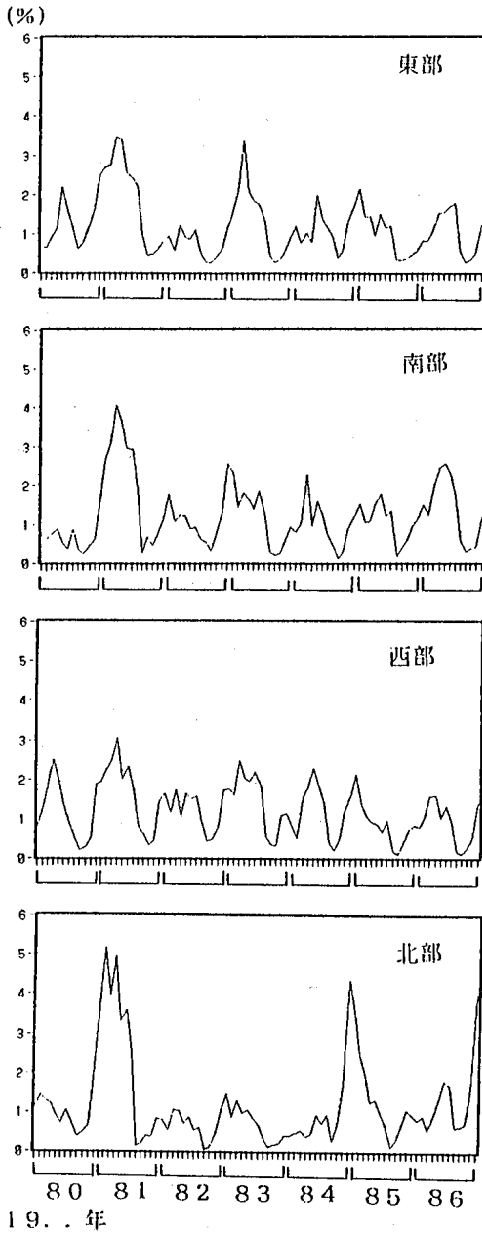
そして、各地区とも夏期にやや多い発生パターンを示しているが、特に北部は他の地区に比べてその変動が大きかった(図12-3)。

12 ヘルパンギーナ

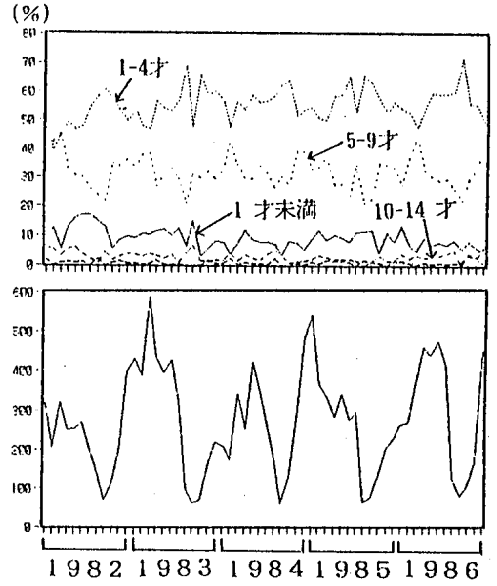
東部と西部は1984年、南部と北部は1980、1984年に流行を示し、地区での発生状況に相違が見られた(図13-1)。

年齢別の発生状況は、1-4歳が最も高く64.2%、次いで1歳未満が17.7%、5-9歳が15.8%、10-14歳が1.6%、15歳以上が0.7%であった。また、年齢別の発生割合は各年齢ともほぼ同じに推移した(図13-2)。

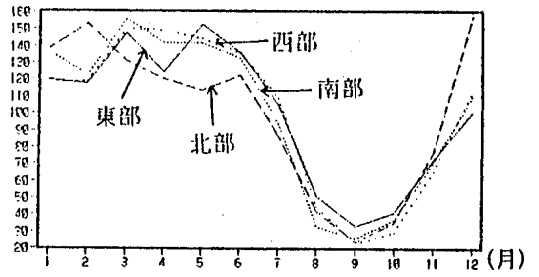
各地区、各年齢ともに7月をピークとする1峰性の発生パターンであり、地区間、年齢層間に相違は見られなかった(図13-3、4)。



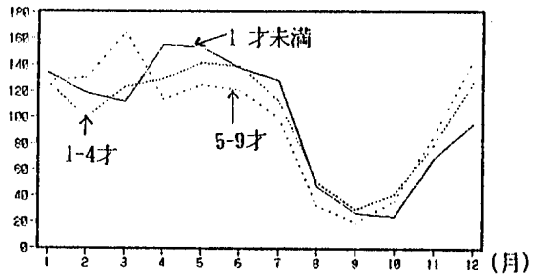
1) 地区別推移



2) 年齢別割合の推移



3) 地区別の季節変動



4) 年齢別の季節変動

図4 水痘の地区別、年齢別発生状況

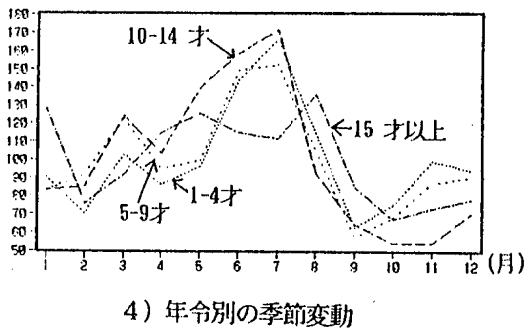
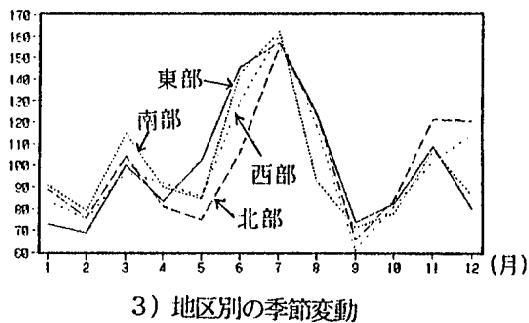
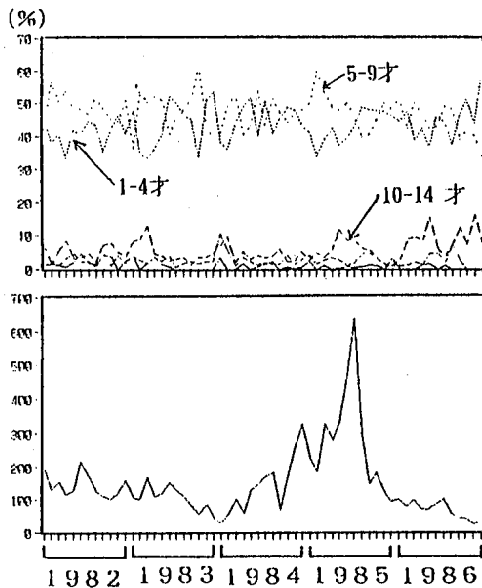
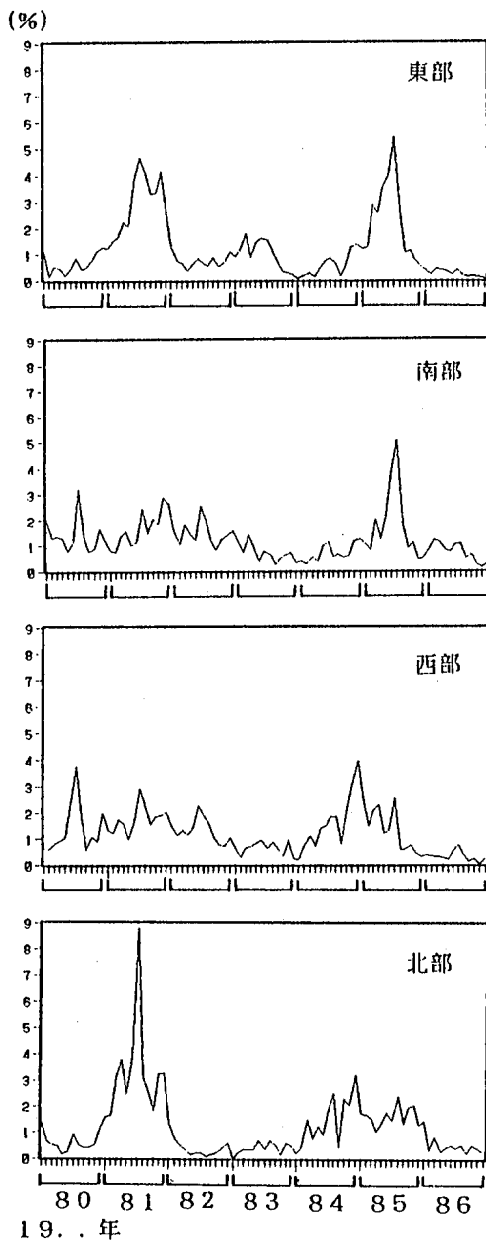


図5 流行性耳下腺炎の地区別、年齢別発生状況

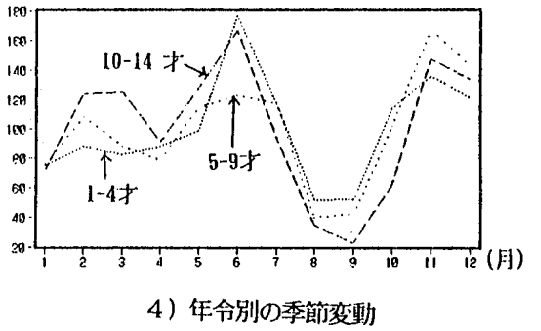
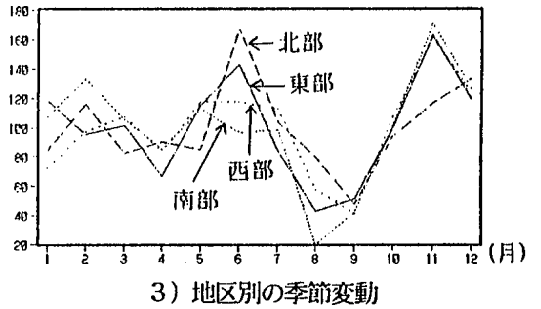
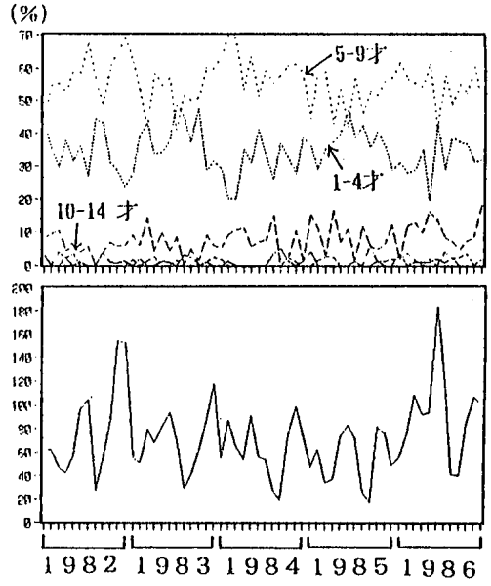
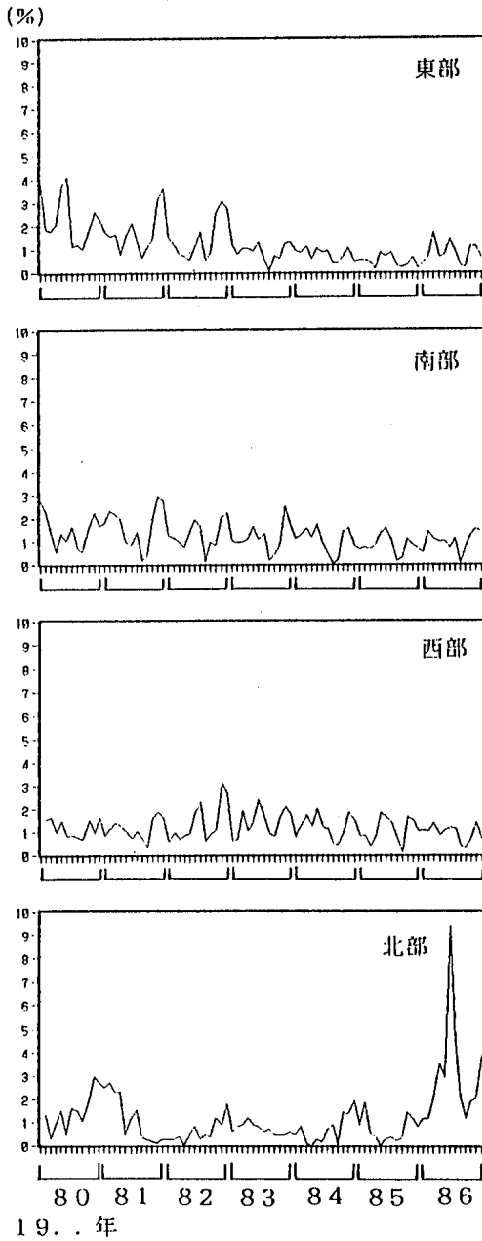


図6 溶連菌感染症の地区別、年齢別発生状況

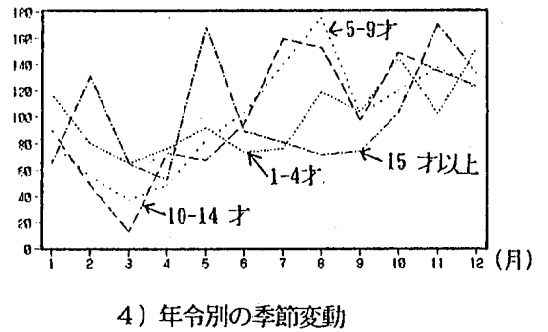
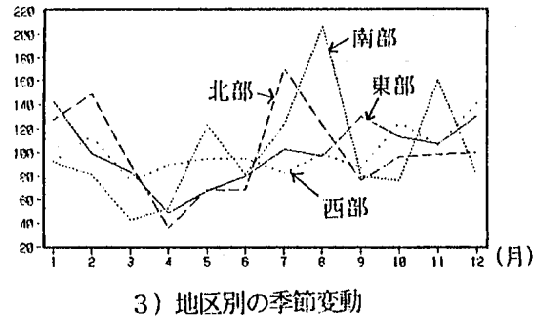
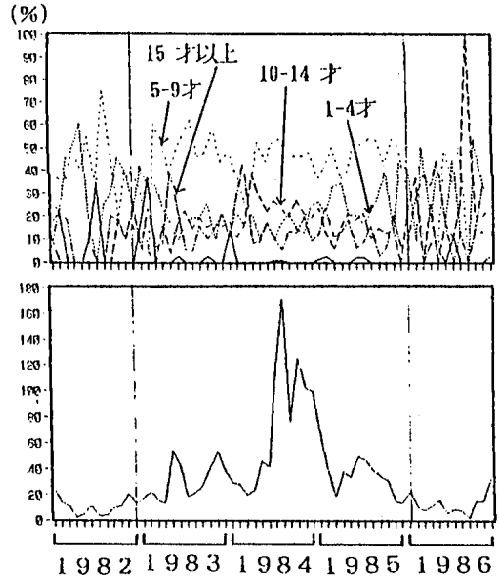
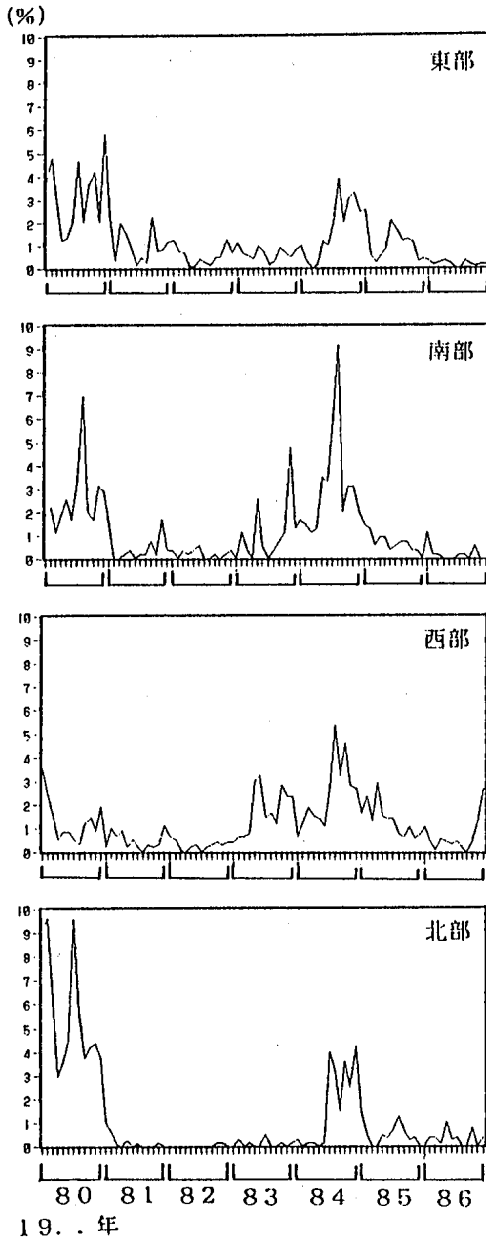
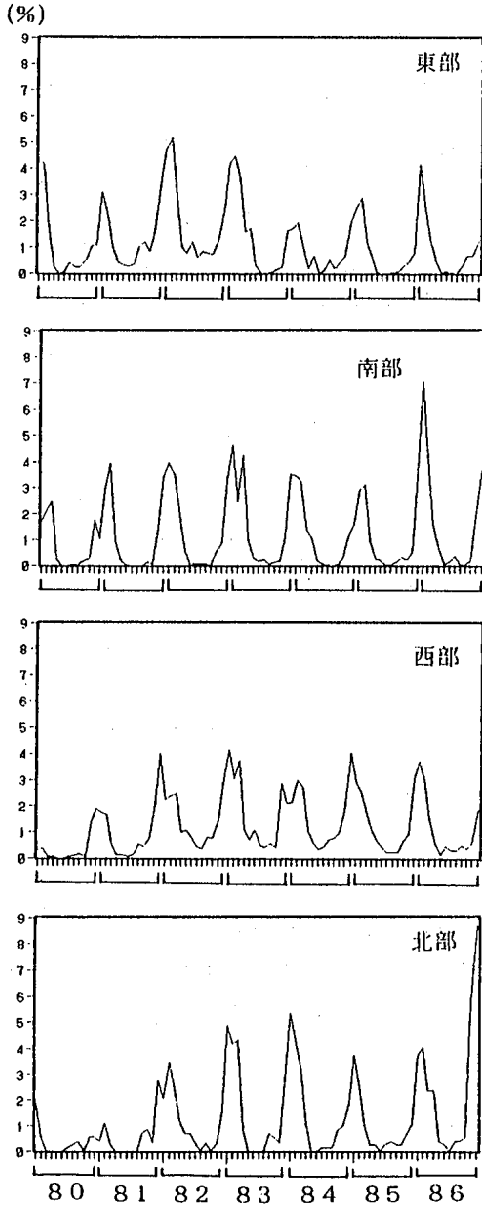
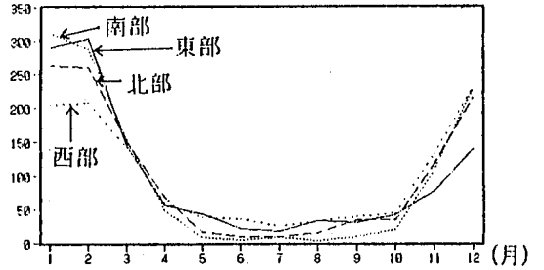


図7 異型肺炎の地区別，年齢別発生状況



19...年

1) 地区別推移



3) 地区別の季節変動

図 8 乳児嘔吐下痢症の地区別、年齢別発生状況

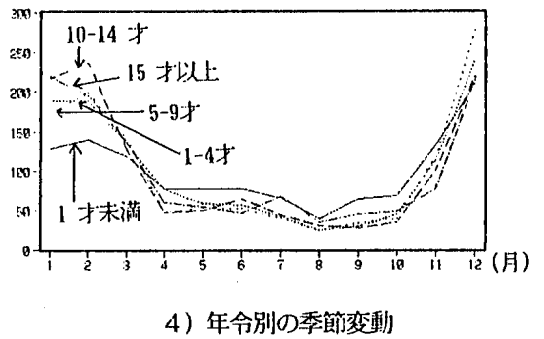
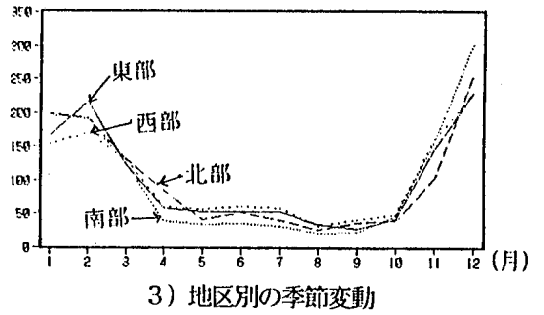
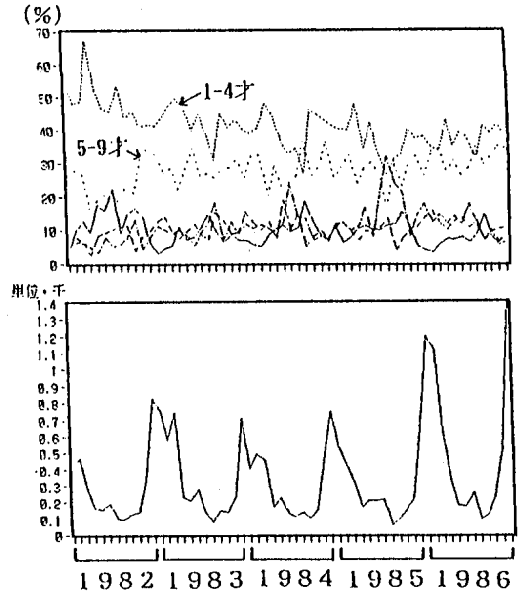
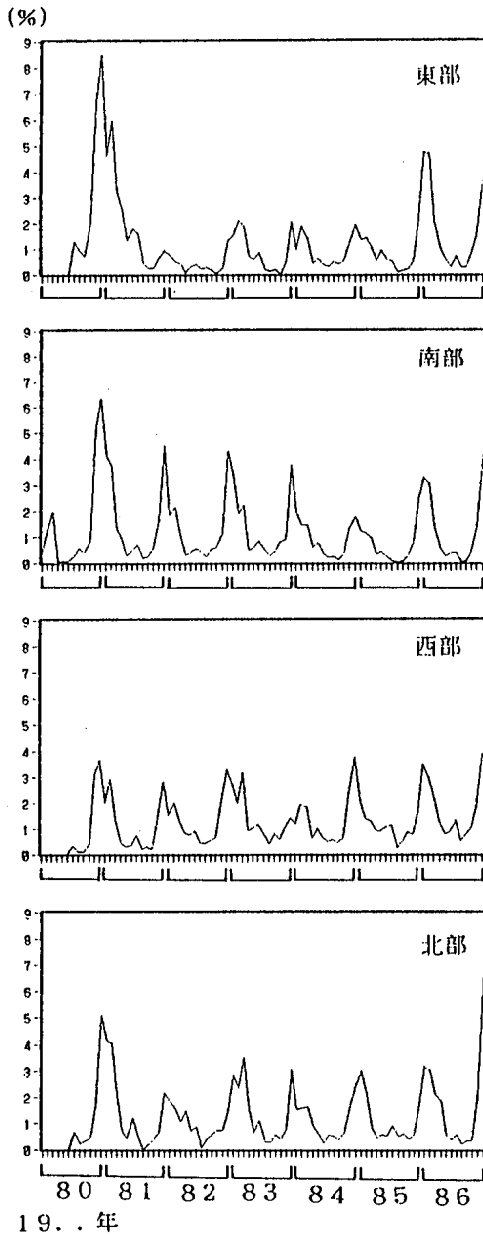
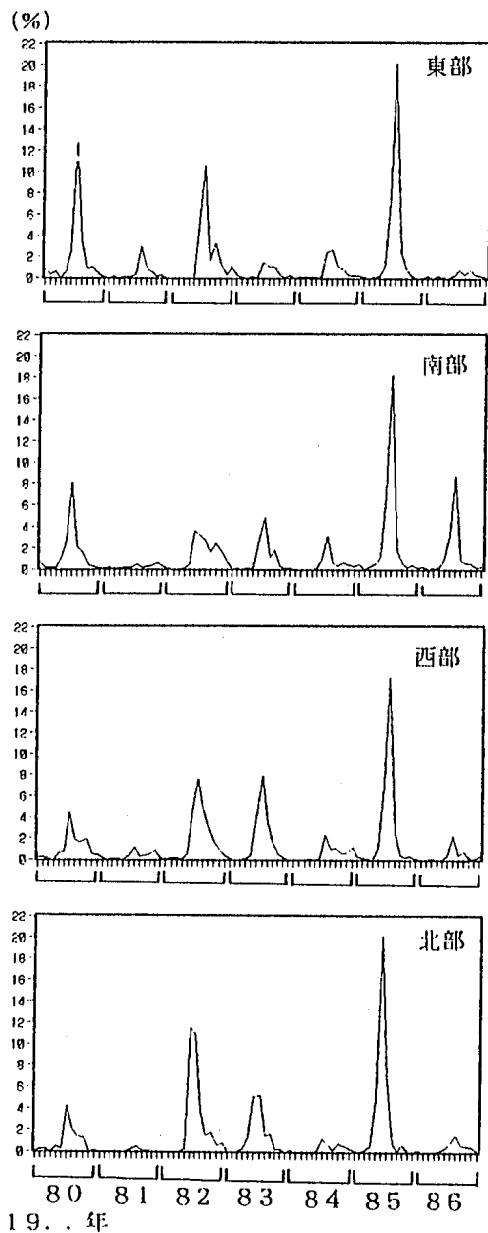
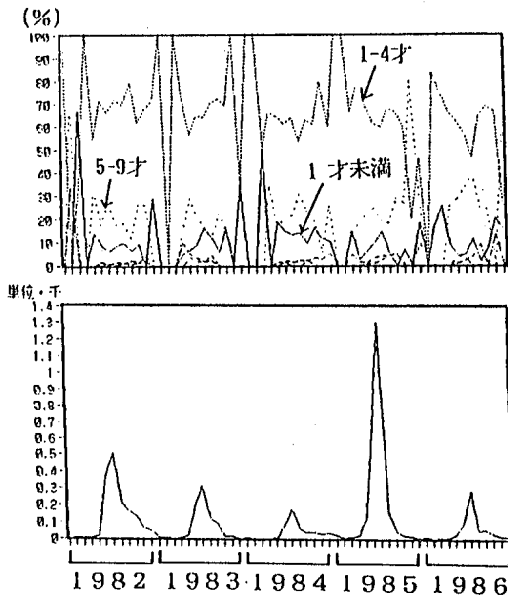


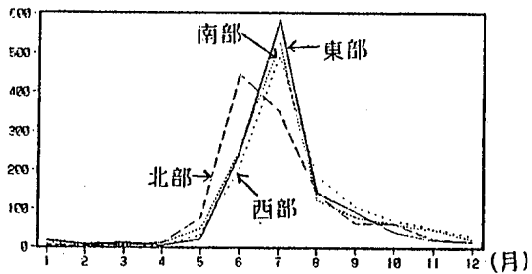
図9 その他の感染性下病の地区別、年齢別発生状況



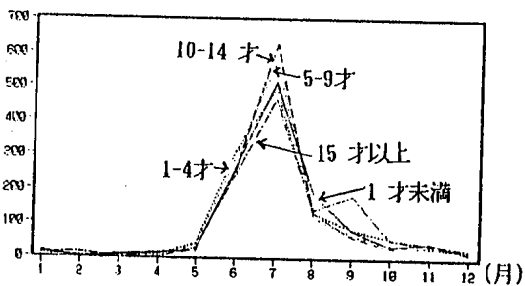
1) 地区別推移



2) 年齢別割合の推移

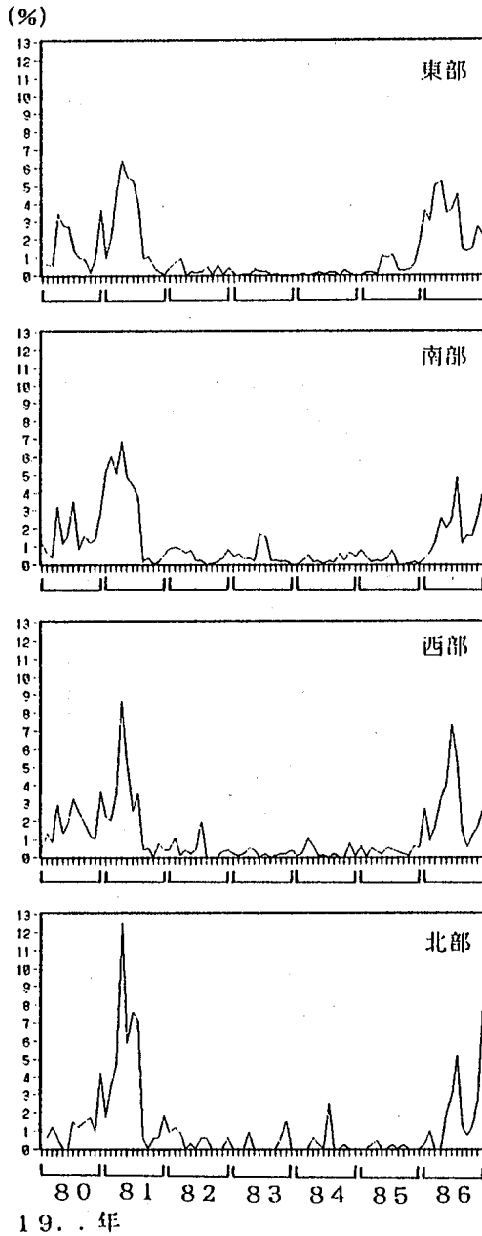


3) 地区別の季節変動

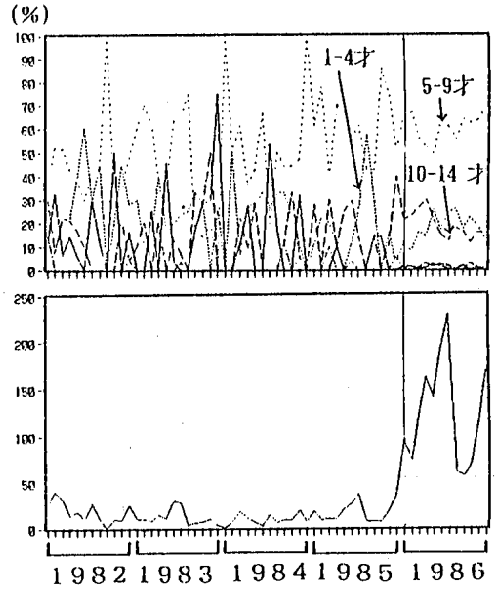


4) 年齢別の季節変動

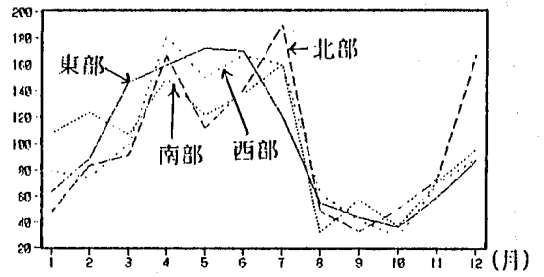
図10 手足口病の地区別、年齢別発生状況



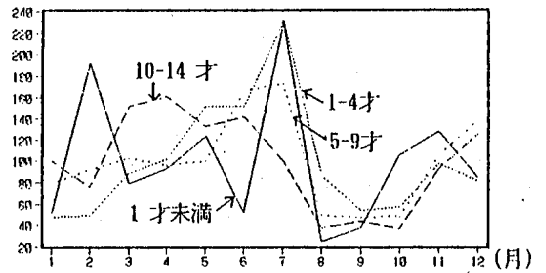
1) 地区別推移



2) 年齢別割合の推移

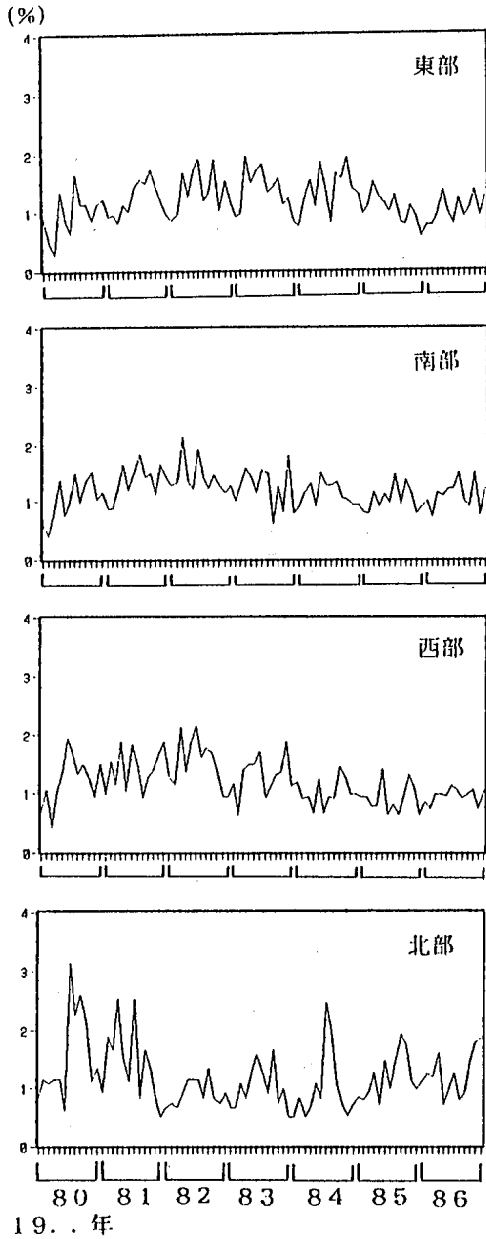


3) 地区別の季節変動

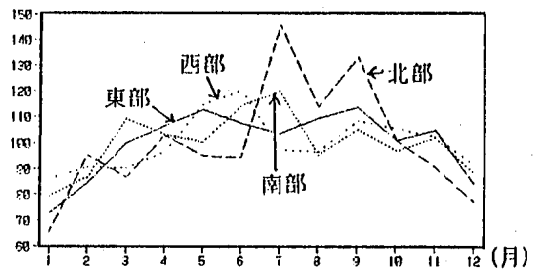


4) 年齢別の季節変動

図11 伝染性紅斑の地区別、年齢別発生状況

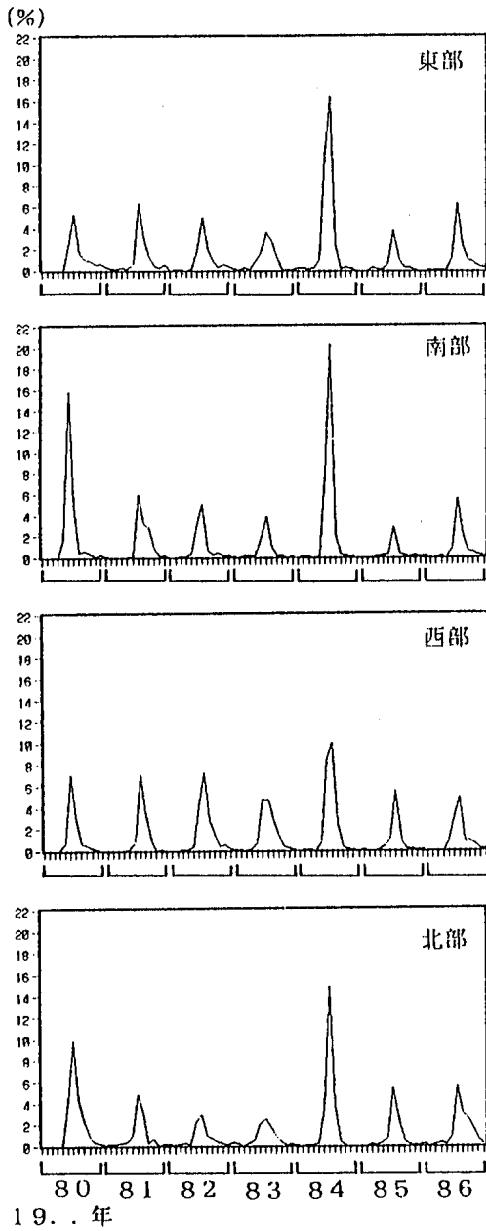


1) 地区別推移

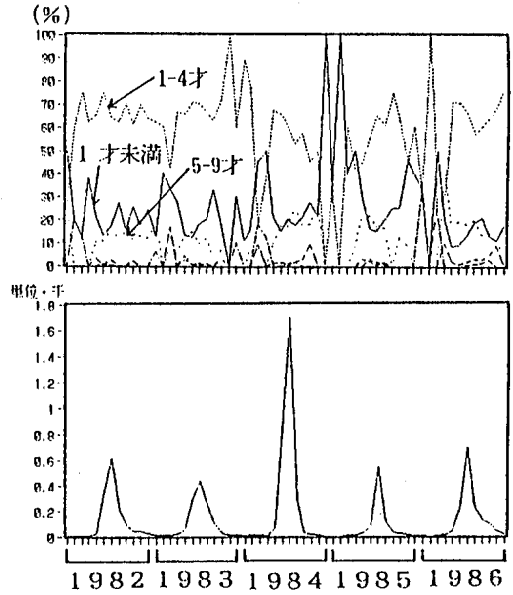


3) 地区別の季節変動

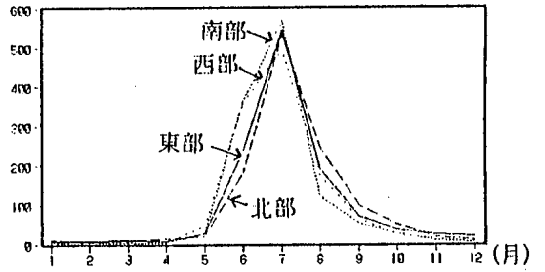
図12 突発性発しんの地区別、年齢別発生状況



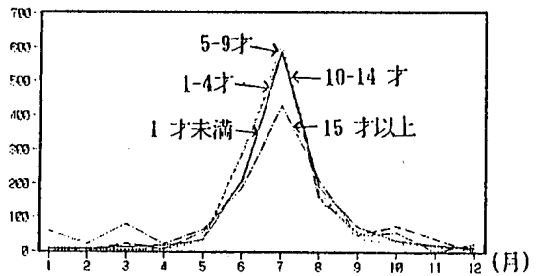
1) 地区別推移



2) 年齢別割合の推移

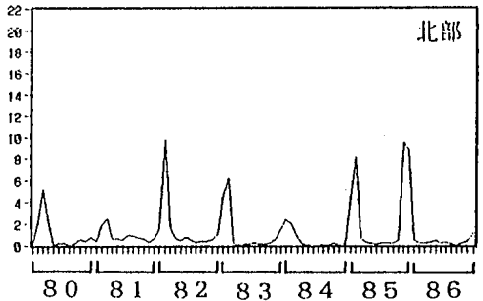
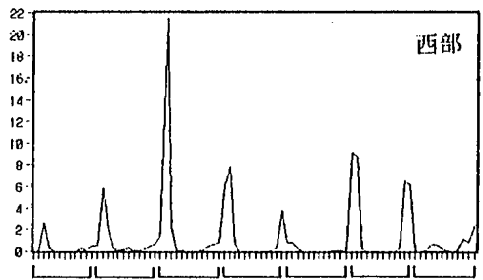
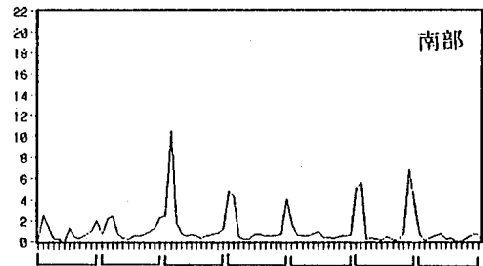
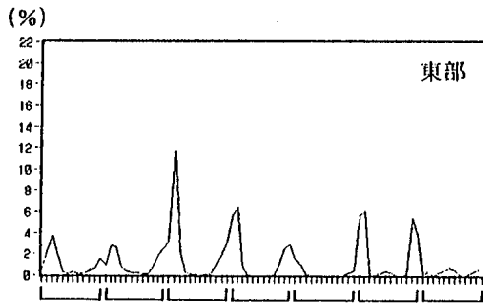


3) 地区別の季節変動



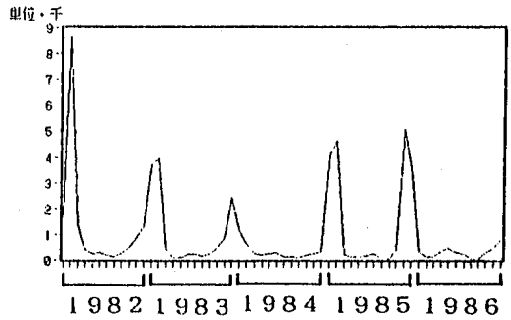
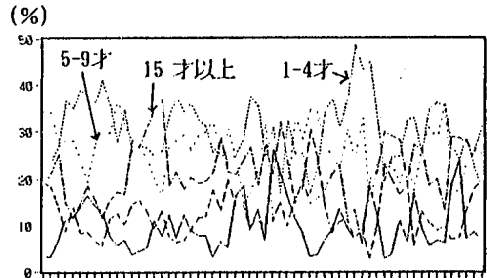
4) 年齢別の季節変動

図13 ヘルパンギーナの地区別、年齢別発生状況

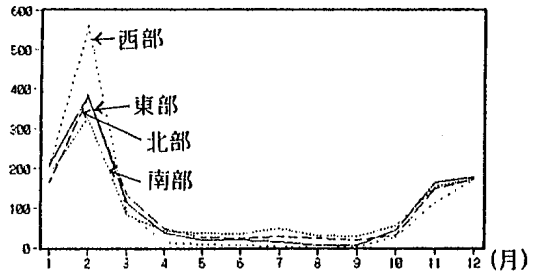


19...年

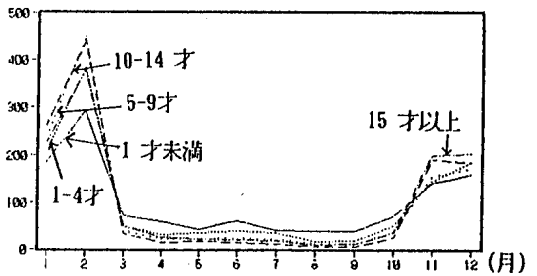
1) 地区別推移



2) 年齢別割合の推移



3) 地区別の季節変動



4) 年齢別の季節変動

図14 インフルエンザ様疾患の地区別、年齢別発生状況

13 インフルエンザ様疾患

地区間における流行年の相違は見られなかった(図14-1)。

次に、年齢別の発生状況は5-9歳が29.3%、1-4歳が25.4%、15歳以上が22.4%、10-14歳が17.8%、1歳未満が5.1%であった。また、1-4歳が年内における流行閑期に、10-14歳が多発期にそれぞれ他の年齢に比べて発生割合の高くなる傾向を示した(図14-2)。

そして、地区別、年齢別の発生パターンは、各地区、各年齢とも同じであった(図14-3、4)。

考 察

感染症の発生に、固体あるいは宿主要因(host)、環境要因(environment)、そして病原要因(agent)の3要因が起因している⁴⁾ことはよく知られている。ただ、時間的、空間的(地理的)な発生は、それらの3要因間における均等な相互関係のみでなく、3要因中の一つが優位に重み付けされることによるものと思われる。

そして、感染症の発生の特性を明らかにする場合は、疾患毎の地域性、罹患年齢、季節変動等を合わせて同時に解析する必要がある。しかし、今回は地区、年齢、季節変動に対して、各疾患に特徴が見られるかどうかを中心に検討を行うものとする。それらは、各疾患における発生の推移と規模の予測、あるいは解析評価を行う資料として役立つものと思われる。

1 地区別の発生状況

全国の地域あるいはブロック別に患者発生状況を観察すると、疾患によっては発生状況に異なりを示すものが見られる^{5,6)}。また、都道府県内においても疾患によっては発生状況に差を認めるものがある^{7,8,9)}。

本県の地区区分は東、西、南、北の4ブロックとしたが、定点医療機関は地区内に均等に配置されていない。よって、その地区における全体の把握や正確な発生状況を示すものではない。

そして、地域間あるいは県別などでの流行状況を比較する場合は、それぞれの定点の背景因子が異なることより、何らかの補正が必要となる^{10,11,12)}。しかし、各地区の定点はある程度固定されているので、地区毎の7年間の発生報告数を100%として、月別の発生割合を求め、その地区の発生推移を観察することは出来る。この方法は、疾患毎の発生状況をパターンとしてとらえることにより地域の発生推移が見られ、地域間の比較検討が容易に出来得る⁶⁾。

この方法で、各疾患を調べたところ、(1)地区間で流行年や流行像に異なりを示す疾患、(2)異なりを示さない疾患が見られた。

1) 地区間で流行年や流行像に異なりを示す疾患

7年間における年次別発生割合の20%以上を流行年としていることから観察期間の変更によって、流行年は変化する可能性がある。そこで、7年間における発生状況を検討することにする。

(1) 麻疹様疾患は、県別、あるいは県内における地域でも発生差が大きき^{6,13)}、本県でも流行年は地区により異なり、そのことをうかがわせる。

一方、西部は1981年の流行に比べ、1984年は約1.6倍の発生規模を示す。また北部は4年目に流行しているのに対し、他の地区は3年目に流行が見られる。

このことは、地区における予防接種率とその接種開始年齢の差による感受性者の蓄積²⁾や感受性者密度が伝播増幅の速度に関係している⁶⁾ためと思われる。

(2) 本県の風しんの発生状況は、地区間で流行年のずれは見られず、発生規模の点で幾らか相違を認める。しかし、都道府県間¹³⁾や県内での地域間^{7,8)}で流行像は差異を認めることから、本県でもより小地域間の流行像は異なっているかもしれない。

そして、大阪府下各地域での発生状況は、地域的に緩慢に拡大する流行の拡張現象が見られる¹⁴⁾ことから、地域的な発生状況を把握することは重要と思われる。

(3) 溶連菌感染症は、東部が1980年から1981年にかけて、北部が1986年に流行がみられる。県全体の推移もこれに合わせ、1980年をピークに徐々に低下し、そして1986年に再び多発している¹⁾。

南部と西部は毎年ほぼ同規模の発生を示しており、今後この地区で流行が観察されるかどうか動向を見守ると同時に、地区別に発生推移を見る必要がある。

(4) 異型肺炎は、4年毎に流行するといわれ^{11,13)}、本県でも1980年と1984年に流行がみられる¹⁾。これに対し、西部は1983年と1984年に流行がみられ、他の地区と異なる。

これは、西部の1980年の発生割合(15.9%)は、他の年次より多発している反面、他の地区より発生が少なく、感受性者の蓄積により他の地区より早く1983年に多発したためとも考えられる。ただ、西部での特異な発生推移を示すものとも考えられ、今後長期の観察が必要である。また、地域間で流行像が異なることを示唆するものでもある。

(5) 1982年から1987年までの定点当たり平均水痘報告数と乳児嘔吐下痢症あるいはその他の感染性下痢症の全国平均の比率を全国の各ブロック別に比較すると、乳児嘔吐下痢症は、かなり一定した発生を示すのに対し、その他の感染性下痢症は地域的にも年次的にも差異がみられる¹⁰⁾。これに対し、本県の流行年と流行像は、両疾患とも地区間に差異を認める。

乳児嘔吐下痢症は、7年間での各地区の年間最小報告

数を1として、最多報告数の年次との発生比を求めると、東部と南部が2.5, 2.0, 西部と北部が4.6, 6.7で、その差は後者の地区で大きい。地区間の発生差以外にサーベイランス事業開始初期の診断基準の相違を現わしているものかも知れない。

一方、その他の感染性下痢症は、7年間の流行像をみる限り、東部は他の地区と違うパターンを示し、流行、非流行年がわりあいはっきりしている。このことは、地域においても発生相違を示して、地域での発生推移を観察する必要がある。

(6) 流行の見られた1985年の手足口病¹⁾は、各地区とも流行して地区間のずれは見られないが、これ以外の年次では相違を認める。特に、西部は1985年のみが流行年である半面、1986年は他の地区より多発した。この様に、地区間の発生像は異なることから、地区での発生動向を観察して行く必要がある。

(7) 流行した1984年のヘルパンギーナ¹⁾は、各地区とも流行し、地区間の相違は見られないが、1980年は流行年と非流行年の地区に分かれている。このことは、各地区の1980年の発生規模はほぼ同じであることより、地区間で発生状況に差があり、年次間でもかなり変動した発生を示している。

そして、地域の発生数を補正して調べても、地域的な流行状況は年によってかなり変動を示している¹⁵⁾ことより、地域レベルでの動向の観察が必要である。

2) 地区間で流行年や流行像に異なりを示さない疾患

(1) 水痘は、各地区ともほぼ県全体の推移にそった発生を示し、地区間の流行年にずれは見られない。

この疾患は小児の殆どが顕性感染し、その発生数は出生児数に近いものとなるので、地域全体の患者把握率の推定により指標として使われる¹⁰⁾ことから、流行と非流行年の発生差は少ない。それにも拘らず、北部は他の地区に比べ、年次間の発生差が大きく、定点のカバー率に問題があることを示唆している。

(2) 流行性耳下腺炎は、南部の1981年の19.7%、西部の1984年の19.2%、北部の1985年の19.6%の発生割合を加えると、地区間の流行年に違いは見られなくなる。

ただ、1985年から1986年にかけての本県と全国の発生像は、全国のブロック別発生状況に差がみられたため相違を示した¹⁾。このことは、小地域でも発生像に違いを示すことを示唆するものである。また、単年の流行と2ないし3年の多発を示す地区があることより、地域的な流行像は異なるものと思われ、患者発生の動向は地域別に把握する必要がある。

(3) 伝染性紅斑は、2年越しで流行が見られる¹⁾ものの、地区間の流行年の相違は見られない。ただ、流行年の各地区の発生パターンは一様で無く、流行持続期間を把握する為にも各地区での観察が必要である。

(4) 突発性発しんの発生は、年次間や年内の発生差が少なく¹⁾、各地区での発生状況も同様な推移を示した。ただ、北部の7年間の発生状況は、他の地区に比べ年次間変動が大きく、水痘と同様に定点の背景因子による問題を示唆するものと思われる。

(5) インフルエンザ様疾患は、地区間の流行年にずれはみられない。ただ、月単位、あるいはブロック別集計で発生推移を観察しているために、地域差を認めなかった可能性もある。

2 年齢別の発生状況

月単位や週単位での年齢別発生割合は、流行年と非流行年、あるいは年内の流行期と閑期とで、疾患によりそれぞれ異なるものと思われる。

このことから、それらの年齢別発生割合の推移を調べることは、その疾患の罹患年齢の特性を明らかにするとともに、年内での多発持続期間や流行年の予測に役立つものと思われる。

以下、年齢別の発生状況を2つに分け、各疾患の特徴を見ることにする。

1) 流行年と非流行年、あるいは流行期と閑期の罹患年齢に特徴の見られるものは、麻疹様疾患、風しん、伝染性紅斑、異型肺炎である。

(1) 麻疹様疾患の流行年の前年で、1歳未満と5-9歳の発生割合が入れ変わる特徴は、流行年の予測に役立つものと思われる。

この現象は、5-9歳の年間発生割合の年次間差が、1歳未満のそれに比べ変動が大きいことから、1歳未満の増加というよりは、むしろ5-9歳における感受性者が非流行年、あるいは閑期で減少することによるものと思われる。即ち、流行により年長児の感受性者が減じ、その後の発生持続に、予防接種前の低年齢層が関与している²⁾ことを示唆するものである。

(2) 風しんは、流行年、非流行年を問わず、年内の流行期は5-9歳で、閑期は1-4歳において発生割合が高い。特に、流行年でこの様な傾向が強くなり、また、1986年の年末でこの様な現象が見られ、そして、翌年に流行³⁾を示していることは、流行予測の指標と成り得ることを示している。また、このことは5-9歳から1-4歳へ発生の移行⁷⁾を示唆するものである。

(3) 伝染性紅斑と異型肺炎の年齢別発生割合において、流行年、あるいは流行年を含むその前後年の推移は、非流行年と異なる。即ち、非流行年は、各年齢層とも不規則な推移を示すのに対し、流行年は各年齢が分離し、一定の推移を示している。

このことは、各年齢層の発生割合が混在して推移している期間は非流行年であり、逆に各年齢層の発生割合がはっきりすると流行をうかがわせる。

2) 次いで、罹患年齢の割合が各年齢でほぼ一定に推移

を示すものは、水痘、流行性耳下腺炎、ヘルパンギーナ、手足口病、その他の感染性下痢症、溶連菌感染症である。

これらの疾患は、流行、非流行年、あるいは年内における流行期、閑期を問わず、各年齢ともほぼ同じ発生割合の推移を示す。このことは、流行年、非流行年あるいは年内の流行期、閑期においても各年齢での発生は相対的に増減しているものと思われる。よって、年齢別発生割合の推移に特徴の見られる疾患より、年齢間で発生の移行は見られないものと思われる。

3) インフルエンザ様疾患の年齢別発生割合の推移は、上記1)、2)の特徴を示さないものの、1-4歳は年内の閑期での発生維持に関与していることを示唆している。

3 地区別及び年齢別の季節変動

地区別および年齢別の発生状況で示したとおり、流行年および非流行年での発生状況は異なりを示す疾患があった。このことから、地区別あるいは年齢別の季節変動は、流行年と非流行年に分けて調べる必要がある。また、発生数の多い流行年の発生パターンに、発生数の少ない非流行年の発生パターンが引きずられる可能性もある。

しかし今回は、観察期間が短く、流行年の回数が少ないので、両者での比較は出来ない。そこで、両者を合わせて地区間や年齢層間で、発生パターンと発生ピークに相違が見られるかを検討した。

1) 地区別の季節変動

(1) 地区間の発生パターンや発生ピークに違いの見られる疾患

麻疹様疾患、風しん、水痘、手足口病の発生パターンは同じであるが、発生ピークにおいて地区間のずれが認められる。このことは、年内での発生推移はほぼ同じであるのに対し、人口密度などの感染症の伝播速度に関係する要因により、ピークがずれるものと思われるが、今後さらに検討する必要がある。

一方、異型肺炎、伝染性紅斑、突発性発しんは、発生パターン自体が各地区とも全く異なる。これは、流行年、非流行年の発生パターンがかなり異なる場合と、年内発生、あるいは年次間差にあまり差の見られない場合によるものと思われる。

(2) 発生パターンや発生ピークに違いの見られない疾患

流行性耳下腺炎、ヘルパンギーナ、乳児嘔吐下痢症、その他の感染性下痢症、溶連菌感染症、インフルエンザ様疾患は、その発生パターンに違いが見られない。

これは、むしろ感受性者密度による発生というよりも、季節的条件、例えば気温、湿度等による発生要因が大きいかを示唆するものと思われる。

2) 年齢別の季節変動

(1) 年齢別で発生パターンや発生ピークに違いの見られる疾患

風しん、水痘、伝染性紅斑、異型肺炎は年齢層によってその発生パターンに違いが見られる。前者の2疾患の発生パターンは、ほぼ同じであるのに対し、発生ピークにずれが見られる。このことは、発生年齢の移行を示唆するものであるが、年齢別発生割合の推移と矛盾する疾患もあり、今後さらに検討する必要がある。

一方、後者の2疾患は、各年齢で発生パターン自体が全く異なる。これは、流行年と非流行年での発生にかなり差があるためと思われる。

(2) 発生パターンや発生パターンに違いの見られない疾患

麻疹様疾患、インフルエンザ様疾患、流行性耳下腺炎、ヘルパンギーナ、手足口病、その他の感染性下痢症、溶連菌感染症は、年齢層間の発生パターンや発生ピークにずれを認めない。ただ、発生持続期間や発生増加時の立ち上がり方に、疾患により年齢間に特徴が見られる。

このことは、各年齢とも同時に発生するものの、年齢差などによる抵抗力の影響が、発生の増加時や持続期間に若干の差を生じさせるものと思われる。

ま と め

1980年から1986年(年齢別は1982~1986年)までの埼玉県感染症サーベイランス情報より地区別、あるいは年齢別にその発生の推移と発生パターンについて調べた。

その結果、下記に示すいくつかの特徴が見られた。

1 地区別の発生推移

1) 地区間で流行年や流行像に異なりを示す疾患：麻疹様疾患、溶連菌感染症、異型肺炎、乳児嘔吐下痢症、その他の感染性下痢症、手足口病、ヘルパンギーナ

2) 流行年や流行像に異なりを示さない疾患：風しん、水痘、流行性耳下腺炎、伝染性紅斑、突発性発しん、インフルエンザ様疾患

2 年齢別の発生推移

1) 流行年と非流行年、あるいは流行期と閑期の罹患年齢に特徴の見られる疾患：麻疹様疾患、風しん、異型肺炎、伝染性紅斑、インフルエンザ様疾患

2) 流行年と非流行年、あるいは流行期と閑期の罹患年齢に特徴の見られない疾患：水痘、流行性耳下腺炎、溶連菌感染症、その他の感染性下痢症、手足口病、ヘルパンギーナ

3 地区別及び年齢別の季節変動

1) 地区別の季節変動

(1) 地区間の発生パターンや発生ピークに違いの見られる疾患：麻疹様疾患、風しん、水痘、異型肺炎、手足口病、伝染性紅斑、突発性発しん

(2) 発生パターンや発生ピークに違いの見られない疾患：流行性耳下腺炎、溶連菌感染症、乳児嘔吐下痢症、

その他の感染性下痢症, ヘルパンギーナ, インフルエンザ様疾患

2) 年齢別の季節変動

(1) 年齢層間で発生パターンや発生ピークに違いの見える疾患: 風しん, 水痘, 異型肺炎, 伝染性紅斑

(2) 発生パターンや発生ピークに違いの見られない疾患: 麻疹様疾患, 流行性耳下腺炎, 溶連菌感染症, その他の感染性下痢症, 手足口病, ヘルパンギーナ, インフルエンザ様疾患

以上, 7年間の発生状況について調べたが, 今後長期間の観察とウイルス的観察も加えて, 検討していく必要があると思われる。

なお, この要旨は, 第15回埼玉県公衆衛生研究発表会(1989年3月, 浦和市)において一部発表したものである。

参 考 文 献

- 1) 林英登樹, 田中章男, 吉岡勝平, 方波見重兵衛, 北井暁子, 小松良子, 土屋 誠(1988): 埼玉県における感染症サーベイランス情報による患者発生状況の推移, 埼玉県衛生研究所報, 22, 23-31.
- 2) 神谷三千緒, 山中克己(1989): 定期麻疹予防接種と麻疹の発生状況 -1982~1987-, 日本公衛誌, 36, 458-464.
- 3) 埼玉県衛生部(1988, 1989): 埼玉県結核・感染症サーベイランス事業報告書, 昭和62年, 昭和63年.
- 4) 豊川裕之編集(1986): 最新保健学講座3 疫学, 71-73, メヂカルフレンド社(東京).
- 5) 木村三生夫(1986): 新しい小児ウイルス感染症の疫学と臨床, 公衆衛生, 47(4), 236-240.
- 6) 神谷三千緒, 山中克己(1986): 感染症サーベイランス情報(全国)からみた麻疹様疾患の地域別発生状況-昭和56年10月から昭和59年9月-, 日本公衛誌, 33(11), 709-714.
- 7) 吉田昌史, 藤田清純(1987): 感染症サーベイランス事業よりみた兵庫県における昭和57年~61年の感染症患者発生状況, 日本公衛誌, 34(10), 680.
- 8) 北浦敏行, 他(1987): 感染症サーベイランスにおける主な疾患の流行パターン, 日本公衛誌, 34(10), 707.
- 9) 神谷三千緒, 多田利明, 山田稔, 藤原重子, 川越くに子, 山中克己, 金田誠一(1986): 名古屋市感染症サーベイランス情報からみた麻疹の発生状況-昭和59年発生を中心として-, 公衆衛生, 50(9), 637-639.
- 10) 木村三生夫, 塚春美(1988): 感染症サーベイランス: 患者情報の動向, 臨床とウイルス, 16(3), 321-331.
- 11) 村田徹二(1988): 大阪府下における麻疹様疾患の発生状況と麻疹ワクチンによる予防接種の現状, 臨床とウイルス, 16(4), 549-555.
- 12) 国立予防衛生研究所血清情報管理室(1988): 病原微生物検出情報(月報), No.98, 2.
- 13) 厚生省保健医療局結核・感染症対策室(1989): 感染症サーベイランス事業年報(昭和62年).
- 14) 北浦敏行(1989): サーベイランス事業における2, 3の疫学事象について, 公衆衛生情報データベースの構成と今後のあり方: 第2回公衆衛生情報研究協議会研究会資料, 54-57.
- 15) 大阪府衛生部, 大阪市環境保健局(1987): 感染症サーベイランス事業報告書-第5報-(昭和61年版).

海外旅行者による感染症の実態とその対策に関する研究

I. 海外旅行者下痢症の病原菌検査 (1988)

大 関 瑤 子 倉 園 貴 至
山 本 徳 栄 奥 山 雄 介

はじめに

海外旅行者に対する病原菌検査は検疫所をはじめとして各地の衛生研究所で行われ、赤痢菌、コレラ菌、サルモネラ、病原ビブリオその外多種類の病原微生物が検出されており¹⁾、埼玉県においても海外感染下痢症について検疫所からの連絡、帰国者の自主的検査依頼等に基づいて病原菌検査を実施している^{2,3)}。今回は、1988年の海外旅行者下痢症の検査結果及び検査対象者の年齢、性別、旅行地、発病状況等を報告する。

方 法

検査対象は、海外旅行中下痢等の異常のあった者で検疫所からの通報によるもの、旅行同行者中にコレラ、赤痢等の伝染病発生により検査要請されたもの、本人の自主的検査依頼、及び医療機関からの通報に基づくものである。検査対象者の年齢、性別、旅行地、発病状況等は

検体提出時に保健所が調査した。

検査材料の糞便は、海外旅行者の住所地保健所から衛生研究所に送付され、直ちに検査した。

病原菌は、コレラ菌、赤痢菌、サルモネラ、腸炎ビブリオ、毒素原性大腸菌 (ETECと略)、病原大腸菌 (EPECと略)、及び *Yersinia enterocolitica* で、これらについて微生物検査必携第3版に基づいて分離、同定した⁴⁾。*Aeromonas* は PXA 培地の Pril を Tergitol 7 に替えて用いた (TXA 培地とする)⁵⁾。

毒素産性大腸菌検査の易熱性毒素 (LT と略) は RPLA キット (デンカ生研) を用い、耐熱性毒素 (ST と略) は 3~4 日目乳呑みマウスに接種した⁶⁾。

結 果

1) 海外旅行者の病原菌検査成績

表 1 に、1988年の海外旅行者検査数 792 件の検査区分および病原菌陽性 381 件 (48.1%) の菌種別を示す。

表 1 海外旅行者検査区分別病原菌検出数 (1988)

検査区分	検査数	陽性数	%	赤痢菌	病原大腸菌	サルモネラ	腸炎ビブリオ	非 01 コレラ菌	ブレジエオモナス	エロモナス	ビブリオ etc	エルシニア
検疫通報	618	307	49.7	14	179	67	19	10	51	17	5*	13
伝染病発生関係	109	41	37.6	6	24	5	1	2	6	2	1**	1
本人の申し出	58	29	50.0	1	17	5	3	2	2	1		2
医療機関通報	7	4	57.1	2	2			1	1			
計	792	381	48.1	23	222	77	23	15	60	20	6	16

* : *V. mimicus* (2), *V. fluvialis* (2), *C. jejuni* (1)

** : *V. mimicus*

検査区分別検査件数は、検疫通報 618 件 (78.0%)、赤痢患者と同行 102 件、コレラ発生関連 4 件、チフス・パラチフス患者同行 3 件等伝染病発生関連合計 109 件 (13.8%)、自主的検査依頼 58 件 (7.3%) 及び医療機関通報 7 件 (8.8%) であった。

検査区分別病原菌陽性率は、検疫通報 307 件 (50.3%)、伝染病発生に関連 41 件 (37.6%)、自主的検査依頼 29 件 (50.0%) 及び医療機関通報 4 件 (57.1%) であった。

検出された病原菌は、赤痢菌 23 件 (2.9%)、サルモネラ 77 件 (9.6%) 88 株、大腸菌 222 件 (27.5%) 239 株で、EPEC 97 件、106 株、ETEC 127 件、133 株、腸炎ビブリオ 23 件 (2.9%) 27 株、*Plesiomonas shigelloides* 60 件 (7.6%)、*Vibrio cholerae* Non-01 (NAG と略) 15 件、*Aeromonas spp.* 20 件で *A. hydrophyla* 5 株、*A. sobria* 16 株が検出された。その他 *Yersinia enterocolitica* 16 件、*Vibrio*

fluvialis 2件, *Vibrio mimicus* 3件, *Campylobacter jejuni* 1件が検出された。
2) 病原菌菌型

表2に赤痢菌23株, 表3にサルモネラ88株, 表4に大腸菌239株, および表5に腸炎ビブリオ27株の血清型をしめす。

表2 海外旅行者の赤痢菌菌型及び薬剤耐性パターン (1988)

	検出数	耐性数	耐性パターン (株数)	推定感染地
<i>S. dysenteriae</i>	3	2	CSTP(2)	インド, ネパール
<i>S. flexneri</i>	2a	2	CSTP(2)	インド, ネパール
	3a	1	sensitive (1)	フィリピン
	6	2	CSTP(2)	インド
<i>S. boydii</i>	2	4	CST(4)	インド
<i>S. sonnei</i>	12	11	CSTP(2),	インドネシア(2)
			SPK(1)	インド
			ST(6),	インド(4), インドネシア, タイ
			S(1),	フィリピン
			T(1)	インドネシア
			sensitive (1)	インド
計	23	21		

C:CP S:SM T:TC P:ABPC K:KA

表3 推定感染地別 *Salmonella* 検出状況 (1988)

旅行地	件数	株数	Blockley	Typhim.	Hadar	Derby	Agona	Weltev.	Newport	Duesseld.	その他*
インド	13	14	1		1		1		1	2	8
タイ	21	24	1	1		3	2	1			16
インドネシア	20	21	2	5	5	1					8
フィリピン	8	8				1	1	1	2		3
台湾	4	4								1	3
シンガポール	4	4	2					1			1
マレーシア	3	3	1	1							1
ビルマ	1	2					1				1
ネパール	1	1	1								
チュウゴク	1	1				1					
モルジブ	1	1									1
計	77	83	8	7	6	6	5	3	3	3	42

*インド London, Braenderup(2), Virchow, Bareilly, Panama, Schwarz., Amsterdam
 タイ London(2), Bovismorb.(2), Krefeld(2), Alachua(2), Panama, Anatum, Brandenburg, Montevideo, Mbandaka, 07UT, Tananarive, Welikade
 インドネシア 04UT, Oranienburg, Virchow, Bareilly, Stanley, Livings., Glostrop, Lexington
 フィリピン Saintpaul, Eastbourne, Hvittingfoss
 台湾 Oranienburg, Schleisheim, Litchfield
 シンガポール Havana
 マレーシア 04UT
 ビルマ Anatum
 モルジブ Infantis

表4 海外旅行者の病原大腸菌 (1988)

血清型	分離数	ETEC (LT ST LT, ST)		EIEC	EPEC	その他		
0 1	14					14		
0 6	9	7	3	4		2		
0 25	19	5	2	3		14		
0 26	1				1			
0 27	9	6	6			3		
0 28	6			6				
0 44	5				5			
0 55	5				5			
0 86	13				13			
0 111	3				3			
0 114	4	1	1		3			
0 125	4	1		1	3			
0 126	11	7	1	6	4			
0 127	1				1			
0 128	11	1		1	10			
0 136	1			1				
0 142	2				2			
0 146	2				2			
0 148	20	12	1	7	4	8		
0 152	2	1			1			
0 159	5					5		
0 UK	92	92	41	34	17			
計	239	133	50	55	28	8	52	46

E T E C : 毒素原性大腸菌 (L T : 易熱性毒素産生 , S T : 耐熱性毒素産生)

E I E C : 組織侵入性大腸菌

E P E C : 病原大腸菌血清型

表5 海外感染腸炎ビブリオ (1988)

菌型	株数	菌型	株数
01 K1	1	04 K8	3
K4 1	1	K1 0	1
K5 6	3	K1 1	1
K6 9	1	K1 2	1
K UK	1	K5 3	1
02 K3	1	K5 5	1
03 K4	2	06 K1 8	1
K7	2	K4 6	1
K3 3	2	08 K2 1	1
K UK	1	0 UK, K UK	1
		計	27

赤痢菌23株はA群2株, B群5株, C群4株及びD群12株であった。薬剤耐性株は21株でCP, SM, TC, ABPC耐性8株, SM, TC耐性6株, CP, SM, TC耐性4株, SM, TC, ABPC耐性1株, SM耐性1株, TC耐性1株であった(表2)。

サルモネラ77件(9.6%)88株の菌型は36血清型に及んだが旅行地別の傾向はみられなかった(表3)。

大腸菌は222件(27.5%)239株検出され, EPECは97件106株で, EIEC8株, EPECでその血清型52株, そのほかの血清型46株であった。ETECは127件, 133株は血清型の決まったもの34株, 血清型未同定92株, 毒素型はLT, ST産生28株, LT産生50株, ST産生55株であった(表4)。

腸炎ビブリオ23件(2.9%)27株の血清型はO, K共に決まったもの24株, K未同定2株, OK未同定1株であった(表5)。

3) 海外旅行者の混合感染
病原菌陽性者381件中87件(22.8%)から2種または2菌型以上の病原菌が検出された。表6は混合感染例の

菌種別を示す。同一菌種で、血清型の異なるもの、または異なった菌種の2種類検出67件、3種類18件、4種類2件であった。

表6 2菌種, 2菌型以上検出例(1988)

	菌種の組合せ	件数	計
4菌種	PS VP (VP, N) <i>Salmonella</i>	2	2
3菌種	3 <i>V. parahaemolyticus</i>	1	
	EPEC LTEC STEC	1	
	PS (VP, CJ) <i>Salmonella</i>	2	
	(STEC, LTEC) EPEC <i>Salmonella</i>	2	
	AH VF <i>Yersinia</i>	1	
	2 <i>Salmonella</i> <i>E. coli</i>	3	
	(AS, AH, VP, PS, N) <i>E. coli</i>	4	
	<i>Shigella</i> PS STEC	1	
	PS <i>E. coli</i> <i>Yersinia</i>	1	18
	PS Sal EPEC	1	
N. Sal LTEC	1		
2菌種	PS (N, AS, VP, VM)	6	
	2 <i>E. coli</i>	13	
	<i>Salmonella</i> spp	3	
	<i>Shigella</i> <i>E. coli</i>	5	
	<i>Vibrio</i> <i>E. coli</i>	22	
	(PS, AS) <i>Salmonella</i>	5	
	<i>E. coli</i> <i>Salmonella</i>	8	
	<i>Yersinia</i> <i>Salmonella</i>	2	
	<i>Yersinia</i> (VP, PS)	3	67
	計		

() : 各菌種の1~2種が組合せられる。

N : NAG VP : *V. parahaemolyticus*

VF : *V. fluvialis* VM : *V. mimicus*

PS : *P. shigelloides*

AH : *A. hydrophila*

AS : *A. sobria* CJ : *C. jejuni*

4種類検出の2件は2菌型の腸炎ビブリオ, *pleisiomonas*, サルモネラ(台湾)及び、腸炎ビブリオ, *pleisiomonas*, サルモネラ, NAG(フィリピン)であった。

同一菌種で異なった血清型の検出された例はサルモネラ2菌型6件, 腸炎ビブリオは3血清型1件, 2血清型2件であった。病原大腸菌についてはEPEC, ETECが3種類混合している例1件, 2種類混合15件であ

た。

4) 症状別病原菌検査成績

表7は症状別病原菌検査成績を示す。

海外旅行者検査数792件中有症者は743件(93.9%), 無症状者は49件(6.1%)であった。有症者の全例100%に下痢が認められた。その外、腹痛280件(37.7%), 発熱89件(12.0%), 嘔気・嘔吐82件(11.0%)が認め

表7 海外旅行者の症状別病原菌検出状況（1988）

	該当者数	菌陽性者数	赤痢菌	サルモネラ	大腸菌 E T	E P	エルシニア	NAG ビブリオ	腸炎ビブリオ	エロモナス	プレジオモナス	ビブリオ spp
検査数	792	381	23	77	127	97	16	15	23	20	60	6
症下痢	743	362	23	73	124	97	16	15	23	18	58	5
腹痛	280	154	8	28	46	43	10	8	14	9	25	2
発熱	89	49	5	11	10	10	2		1	1	12	2
状嘔吐、嘔気	82	44	2	6	13	10	2	2	4	4	12	4
無症状	49	19		4	3	9				2	2	1

られた。

症状別陽性率は、下痢48.7%、腹痛55.0%、発熱55.1%、嘔気・嘔吐53.6%であった。

無症状者49件の病原菌陽性率は、19件（38.8%）であった。内訳はサルモネラ4件、病原大腸菌11件、*Vibrio*

spp. 5件であり、混合感染2件であった。

5) 性別、年齢別病原菌検査成績

表8に性別、年齢別病原菌検査成績を示す。検査対象の性別は男512件（64.6%）、女280件（35.4%）であった。

表8 海外旅行者年齢階層別病原菌陽性（1988）

()：病原菌陽性数

年齢階層	男	陽性率%	女	陽性率%	計	陽性率%
0~9	7(2)		2(2)		9(2)	
10~19	27(8)	29.6	22(12)	54.5	49(20)	40.8
20~29	227(103)	45.4	197(97)	49.2	424(200)	47.1
30~39	114(66)	57.9	25(11)	44.0	139(76)	54.7
40~49	87(39)	44.8	23(11)	47.8	110(50)	45.5
50~59	36(17)	47.2	10(5)		46(22)	47.8
60~69	11(5)	45.5	1(1)		12(6)	
70~	3(2)				3(2)	
計	512(242)	47.3	280(139)	49.6	792(381)	48.1

年齢構成は、男女とも20~29歳が最も多く424件57.5%、次に30~39歳17.6%、40~49歳13.8%、19歳以下7.3%であった。

性別菌検出率は男47.3%、女49.6%であった。

年齢別病原菌検出率は20代47.1%、30代54.7%、40代45.5%であった。

6) 旅行地別病原菌検査成績

表9は海外旅行者の旅行地別検査成績を示す。検査を行った792件の海外旅行者の旅行地は、インドネシア210件（26.5%）、タイ178件（22.5%）、インド114件（14.4%）、フィリピン84件（10.6%）、シンガポール、マレーシア74件（9.3%）、台湾54件（6.9%）等が主なものであった。

旅行地別菌検出率に差はみられなかった。

考 察

埼玉県では海外感染下痢症について、検疫所からの連絡、帰国者の自主的検査依頼等に基づき、1977年以来病原菌検査を実施している⁷⁾。

1988年の海外旅行者病原菌陽性率は、全体で48.1%であったが病原大腸菌が最も高率に検出され、次いでサルモネラ、*Plesiomonas* が高率であった。コレラ菌は検出されなかった。赤痢菌の陽性率は旅行地別に差が認められた。この傾向は例年と比較して、特に変化はないが、*Plesiomonas*, *Aeromonas* が例年より高率に検出

表9 海外旅行者旅行地別病原菌検査成績 (1988)

旅行地	検査数	陽性数	%	赤痢菌	病原大腸菌	サルモネラ	腸炎ビブリオ	非01コレラ菌	プレジエロモナス	エロモナス	ビブリオetc	エルシニア
インド	114	56	49.1	14	23	13	1	4	12	1		
ネパール	16	8	50.0	2	5	1		1				
パキスタン, バングラ	7	1	14.2					1				
タイ	178	88	49.4	1	51	21	8	1	12	3	3*	6
フィリピン	84	40	47.6	2	24	8	6	3	9	3		1
インドネシア	210	111	52.9	4	78	20		2	16	6	1**	2
シンガポール	54	25	46.3		14	4	3		3	2	1***	1
マレーシア	50	9	45.0		4	3			1			3
ビルマ, ベトナム	29	3	33.3		3	1	1					
台湾	5	24	43.6		12	4	3	2	5	4	1**	1
中国, 台湾, 韓国	53	5	38.5		2	1	1	1				
アフリカ諸国	16	4	25.0		1				1	1		1
大洋諸島!	10	6	60.0		4	1						1
欧州, 北米 外	16	1	16.7		1				1			
計	792	381	48.1	23	222	77	23	15	60	20	6	16
%	100			2.9	28.0	9.6	2.9	1.9	7.6	2.6		2.0

! : モルジブ, モーリシャス, ニューカレドニア etc.

* : *V. mimicus* (2), *C. jejuni* (1) ** : *V. fluvialis* *** : *V. mimicus*

された。これは、*Aeromonas* 検査は、1988年にはT X A培地を用いたことによる。それ以前はDHL培地⁸⁾で検出したが、低い検出率であった⁹⁾。

Plesiomonas についてもSS培地とT X A培地を併用し、例年より高率に検出された。

Aeromonas の病原性は小林ら⁹⁾により腸管毒の存在、下痢原因菌としての意義が報告されている。

海外感染性下痢症の病原菌検査から検出される腸管系病原菌陽性者381件中87件は混合感染例であった。海外感染性下痢症の中に混合感染例が高率に出現することは広く知られている¹⁰⁾。また、海外旅行団体において多種類の病原菌が検出された集団下痢症の発生例が報告されているが^{11,12)}、混合感染の原因としては旅行中に多数の感染機会が存在すること、感染源が多種類の病原微生物に汚染されていることなどが考えられる。

混合感染において、個々の患者の症状と検出された菌との関連について、今後の検討を要する。

検査対象の発病状況は、有症者については、下痢が全例に認められ、次いで腹痛が多くなっている。発熱、嘔吐等の記載は少ないが、これは調査が、対象者に記入させる方式を取っているためと思われる。

出入国管理統計年報(平成元年)¹³⁾によれば、埼玉県海外旅行者は、1988年には45万人におよび、旅行地

別ではアジア諸国21万人、ヨーロッパ4万人、北アメリカ16.8万人、南アメリカ1千人、アフリカ2千人、オセアニア2.5万人であった。

アジア諸国への旅行者は韓国、台湾、香港で占められ、合わせて12.8万人であった。中国へは近年激増して2.4万人あり、この地域への旅行者は15.2万人であった。その中で、検査を受けたものは68人あり、旅行者の0.05%にあたった。検出された病原菌は腸炎ビブリオ、サルモネラ、病原大腸菌であった。

フィリピン、インドネシア、タイ、シンガポール等への旅行者は合わせて5.2万人あり、フィリピン1.1万人、インドネシア7千人、タイ1.1万人、シンガポール2.1万人であった。検査数は555件で、旅行者の1.06%であった。病原菌陽性率は276件(49.7%)であった。検出された病原菌は赤痢菌が7件、腸炎ビブリオ17件、サルモネラ56件、病原大腸菌175件、*Plesiomonas* が41件あった。

インド、ネパール、バングラ等インド亜大陸への旅行者は2.5千人であった。旅行者で検査を受けたものは137件で、旅行者数の6.5%であった。この比率は旅行者数に比較して高く、病原菌陽性率については65件(47.4%)と他地域と比較して特に大きな差は見られない。しかし、病原菌別にみると赤痢菌の検出率は137件中16件

(11.7%)で、著しく高率であった。インド亜大陸での赤痢感染の多いことは既に多数報告されている¹⁻³⁾。そのほかには *Plesiomonas* が12件、NAG 6件であった。NAGの検出率は4.4%と他地域より高率に検出された。しかし、腸炎ビブリオは1件で他地域での検出率に比較して低率であった。

海外旅行者の性別は1977年、コレラ防疫のために帰国者の感染症検査が大量に実施されて以来、男性が多数を占めていた⁷⁾。

1988年の全国840万の出国者の年齢別では男女とも20~30代が最も多くなっている。

性別は男性520万人、女性320万人であった。年齢別の性比は15歳以下では、ほとんど男女同数、16~25歳では女性がほぼ2:1で多くなっている。26歳以上では男性が多くなっている。

埼玉県の45万人の出国者は男性28万人、女性17万人であり、年齢、性別ともに全国と同様の傾向をしめしている。これに対して海外旅行者病原菌検査数は年齢別では20~30代が最も多く、性比も約男性2:女性1であった。

病原菌検出率は性別、年齢別による差は認められなかった。

今後の問題として外国人入国者の増大がある。外国人入国者は1988年には250万人をこえ、日本人出入国者と合わせて1千万人以上となった。近年になって旅行階層は年齢、性別とも多様に広がっており、輸入感染性下痢症の病原菌についても新しい病原菌の出現など変化してくる可能性がある^{14, 15)}。また、輸入病原菌の2次、3次感染の防止対策が必要である。

要 約

- 1) 1988年の埼玉県における海外感染下痢症検査件数は792件で381件(48.1%)から腸管系病原菌が検出された。菌種別内訳は、赤痢菌23件(2.9%)、サルモネラ77件(9.6%)、病原大腸菌222件(27.5%)のほか腸炎ビブリオ、*Plesiomonas sp.*、*Vibrio cholerae* Non-01、*Vibrio fluvialis*、*Vibrio mimicus*、*Aeromonas sobria/hydrophila*、*Yersinia sp.* が検出された。
- 2) 混合感染例は87件あり、2種類の菌型または菌種検出が67件、3種類18件、4種類2件であった。
- 3) 有症者は743件(93.9%)、無症状者は49件(6.1%)であった。下痢(100%)、腹痛280件(35.4%)、発熱89件(11.2%)、嘔気・嘔吐82件(11.0%)であった。
- 4) 検査対象の性別は男512件(64.6%)、女280件(35.4%)であった。
年齢構成は、20~29歳(57.5%)、30~39歳(17.6%)、

40~49歳(13.8%)、10~19歳(5.3%)であった。

5) 海外旅行者792件の主な旅行地はインドネシア210、タイ178、インド114、フィリピン84、シンガポール、マレーシア74、台湾54であった。

文 献

- 1) 阿部 久夫 外(1981): 海外旅行者下痢症の細菌学的研究(1), 昭和54年大阪空港における旅行者下痢症患者からの原因菌検索について, 感染症誌, 55, 679-690.
- 2) 山口 正則 他(1988): 海外旅行者の腸管系病原菌検索(1986年), 埼玉県衛生研究所報, 22, 114-117.
- 3) 大関 瑤子 他(1988): 海外旅行者の腸管系病原菌検索(1987年), 埼玉県衛生研究所報, 22, 118-121.
- 4) 坂井 千三(1987): 経口感染症, 微生物検査必携; 細菌・真菌検査 第三版, D2-131, 日本公衆衛生協会(東京).
- 5) 坂崎 利一(1983): *Aeromonas*, 食中毒11, 中央法規(東京).
- 6) 松下 秀(1983): 毒素原性大腸菌の簡易検出法とその本菌下痢症診断への応用, 日細菌誌, 38, 237.
- 7) 大関 瑤子 他(1978): 埼玉県の海外旅行者の腸管系病原菌検索成績(昭和52年), 埼玉県衛生研究所報, 12, 33-37.
- 8) 小林 一寛 他(1984): *Aeromonas* 属の生態学的研究, 大阪府立公衛研所報, 22, 21-27.
- 9) Kobayashi, K., et al. (1988): Enterotoxic activity of *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas sobria*, J. J. A. Inf. D., 57, 853-861.
- 10) 大橋 誠(1987): 輸入感染症の現況, 輸入感染症, 1-16 近代出版(東京).
- 11) 小田 隆弘 他(1983): 毒素原性大腸菌2種血清型が同時に検出された海外旅行者下痢症, 感染症誌, 57, 180-185.
- 12) 大関 瑤子 他(1988): 海外修学旅行時に感染したと推定される集団下痢症, 埼玉県衛生研究所報, 22, 86-91.
- 13) 法務大臣官房司法法制調査部(1989): 第28出入国管理統計年報 平成元年版(東京).
- 14) Steffen, R., et al (1987): Health problem after travel to developing countries, J. Infect. Dis. 156, 84-91.
- 15) 青木 隆一(1988): 輸入感染症の変貌と現況, 日本医事新報, 3368, 12-16.

埼玉県におけるB型肝炎ウイルス感染の血清疫学調査

河橋 幸恵 野本 かほる* 井上 豊
奥山 雄介

はじめに

B型肝炎ウイルス(HBV)の研究はBlumbergら¹⁾のオーストラリア抗原(HBs抗原)の発見以来急速に進展し、近年HBワクチンも実用化され母児感染によるキャリア化の防止も可能となり、HBVの撲滅の期待も高まってきている。

我々は埼玉県において過去にB型肝炎の流行があった両神村^{2,3)}をはじめとする県内の数ヶ所の地域についてその実態を調査^{4,5)}すると共にその予防対策についての指導も行ってきた。今回は、県内の一般健康者におけるHBV感染の現状を把握するため調査を行ったので、若干の考察を加え、その成績について報告する。

対象及び方法

1. 対象

県内の保健所から一般健康診断、老人ホーム及び養護施設などの施設入所、結婚及び妊娠時の健康診断のための検査依頼等により衛生研究所に送付された県内在住の一般住民の血清を検査対象とした。第1回調査は1984年4月から1985年3月までの間、第2回調査は4年後の1988年4月から1989年3月までの間に実施し、調査対象はそれぞれ999例、714例であった。

2. 方法

第1回調査および第2回調査における被検血清について、HBs抗原・抗体の検索を行い、HBs抗原陽性例についてはさらにHBe抗原・抗体の検索を行った。HBs抗原・抗体の測定はそれぞれRPHA法・PHA法(特殊免疫研究所製)、HBe抗原・抗体の測定はEIA法(ダイナボット製)で実施した。

成 績

1. 調査期間別のHBs抗原・抗体陽性率

調査期間別のHBs抗原・抗体陽性率については表1に示す。

表1 調査期間別のHBs抗原・抗体陽性率

調査期間	検査例数	HBs抗原陽性(%)	HBs抗体陽性(%)
第1回調査	999	15(1.5)	80(8.0)
第2回調査	714	7(1.0)	43(6.0)

第1回調査：1984.4～1985.3

第2回調査：1988.4～1989.3

第1回調査において実施した検査例数は999例であり、そのうちHBs抗原陽性例数は15例(1.5%)、HBs抗体陽性例数は80例(8.0%)であった。

第2回調査において実施した検査例数は714例であり、そのうちHBs抗原陽性例数は7例(1.0%)、HBs抗体陽性例数は43例(6.0%)であった。

両調査期間におけるHBs抗原陽性率およびHBs抗体陽性率には有意な差は認められなかった。

2. 性別のHBs抗原・抗体陽性率

性別のHBs抗原・抗体陽性率については表2に示す。

第1回調査における性別のHBs抗原陽性例数は、男性では190例中5例(2.6%)、女性では809例中10例(1.2%)であった。HBs抗体陽性例数は、男性では190例中17例(8.9%)、女性では809例中63例(7.8%)であった。

第2回調査における性別のHBs抗原陽性例数は、男性では111例中2例(1.8%)、女性では603例中5例(0.8%)であった。HBs抗体陽性例数は、男性では111例中9例(8.1%)、女性では603例中34例(5.6%)であった。

性別のHBs抗原陽性率及びHBs抗体陽性率には両調査期間とも男女間に有意な差は認められなかった。

3. 年齢階層別のHBs抗原・抗体陽性率

年齢階層別のHBs抗原・抗体陽性率については表3に示す。

年齢階層別にHBs抗原陽性率をみると、第1回調査では10歳代0.7%、20歳代1.4%、30歳代1.8%、40歳代4.7%、50歳代4.3%と年齢が高くなるに従って高率傾向が認められ、この傾向は第2回調査においても同様

*：川越保健所

表2 性別のHBs抗原・抗体陽性率

調査期間	検査例数		HBs抗原陽性(%)		HBs抗体陽性(%)	
	男	女	男	女	男	女
第1回調査	190	809	5 (2.6)	10 (1.2)	17 (8.9)	63 (7.8)
第2回調査	111	603	2 (1.8)	5 (0.8)	9 (8.1)	34 (5.6)

第1回調査：1984.4～1985.3 第2回調査：1988.4～1989.3

表3 年齢階層別のHBs抗原・抗体陽性率

調査期間	年齢	検査例数			陽性例数(%)					
					HBs抗原			HBs抗体		
		男	女	計	男	女	計	男	女	計
第1回調査	0-9	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	10-19	48	259	307	0	2 (0.8)	2 (0.7)	3 (6.3)	4 (1.5)	7 (2.3)
	20-29	44	304	348	1 (2.3)	4 (1.3)	5 (1.4)	2 (4.5)	24 (7.9)	26 (7.5)
	30-39	54	163	217	3 (5.6)	1 (0.6)	4 (1.8)	7 (12.9)	21 (12.9)	28 (12.9)
	40-49	16	48	64	1 (6.3)	2 (4.2)	3 (4.7)	2 (12.5)	8 (16.7)	10 (15.6)
	50-59	10	13	23	0	1 (7.7)	1 (4.3)	3 (30.0)	1 (7.7)	4 (17.4)
	60-	16	23	39	0	0	0	0	5 (21.7)	5 (12.8)
第2回調査	10-19	27	332	359	1 (3.7)	1 (0.3)	2 (0.6)	0	1 (0.3)	1 (0.3)
	20-29	35	139	174	1 (2.9)	1 (0.7)	2 (1.1)	0	14 (10.1)	14 (8.0)
	30-39	24	60	84	0	0	0	1 (4.2)	5 (8.3)	6 (7.1)
	40-49	10	43	53	0	2 (4.7)	2 (3.8)	2 (20.0)	6 (14.0)	8 (15.1)
	50-59	6	13	19	0	1 (7.7)	1 (5.3)	4 (66.7)	3 (23.1)	7 (36.8)
	60-	9	16	25	0	0	0	2 (22.2)	5 (31.3)	7 (28.0)

第1回調査：1984.4～1985.3 第2回調査：1988.4～1989.3

であった。また、各年齢層におけるHBs抗原陽性率は両調査期間で有意な差は認められなかった。

HBs抗体陽性率は、第1回調査では10歳代2.3%、20歳代7.5%、30歳代12.9%、40歳代15.6%、50歳代17.4%、60歳以上12.8%であり、HBs抗原陽性率と同様に年齢が高いほどHBs抗体陽性率も高い傾向が認められた。10歳代では全ての年齢層と比べ(P<0.01)、20歳代では30歳代及び40歳代と比べ有意に低率(P<0.05)であった。

第2回調査においてのHBs抗原陽性率は第1回調査と同様に年齢が高くなるに従い高率傾向が認められた。10歳代のHBs抗体陽性率は第2回調査においても他の年齢層と比べ有意に低率(P<0.01)であった。また、20歳代及び30歳代のHBs抗体陽性率も50歳以上と比べ有意に低率(P<0.01)であった。

各年齢層におけるHBs抗体陽性率を両調査期間で比較すると、10歳代でのみ有意な差があり、第1回調査から第2回調査で2.3%から0.3%とHBs抗体陽性率の低下がみられた。

4. HBs抗原陽性例のHBe抗原・抗体の成績

HBs抗原陽性例は第1回調査15例、第2回調査7例であったが、これらについてのHBe抗原・抗体の成績を表4に示す。

第1回調査においては、HBe抗原陽性は15例中1例(6.7%)、HBe抗体陽性は15例中11例(73.3%)であった。第2回調査においては、HBe抗原陽性は7例中1例(14.3%)、HBe抗体陽性は7例中5例(71.4%)であった。

第1回調査のHBe抗原陽性例は43歳の女性であったが、輸血歴等詳細は不明であった。第2回調査における

HBe抗原陽性例は12歳の男子で、4~5歳頃の斜視手術時の検査ですでにHBs抗原陽性であり、母児感染の可能性が高いものであった。この2例はいずれもHBs抗原価が 2^{12} 以上であった。

HBe抗体陽性例は第1回調査及び第2回調査で16例であったが、その年齢は10歳代から50歳代まで分布していた。このHBe抗体陽性例におけるHBs抗原価をみると、 2^{10} 以上の高い抗原価を示したものは7例(43.8%)であり、50歳代の1例をのぞき残りの6例は10歳代及び20歳代であった。

表4 HBs抗原陽性例のHBe抗原・抗体の成績

調査期間	HBs抗原陽性例	HBe抗原陽性(%)	HBe抗体陽性(%)
第1回調査	15	1(6.7)	11(73.3)
第2回調査	7	1(14.3)	5(71.4)

第1回調査：1984.4~1985.3

第2回調査：1988.4~1989.3

5. 妊婦におけるHBs抗原・抗体陽性率

第1回調査及び第2回調査における妊婦の検査例数は第1回調査318例、第2回調査63例であったが、そのHBs抗原・抗体陽性率については表5に示す。

第1回調査におけるHBs抗原陽性例数は318例中1例(0.3%)、HBs抗体陽性例数は35例(11.0%)であった。第2回調査におけるHBs抗原陽性例数は63例中1例(1.6%)、HBs抗体陽性例数は3例(4.8%)

表5 妊婦におけるHBs抗原・抗体陽性率

年齢	第1回調査			第2回調査		
	検査例数	HBs抗原陽性(%)	HBs抗体陽性(%)	検査例数	HBs抗原陽性(%)	HBs抗体陽性(%)
17-19	8	0	0	3	0	0
20-29	185	1*(0.5)	17(9.2)	24	1*(4.2)	1(4.2)
30-39	124	0	17(13.7)	36	0	2(5.6)
40-	1	0	1	0	0	0
計	318	1(0.3)	35(11.0)	63	1(1.6)	3(4.8)

第1回調査：1984.4~1985.3 第2回調査：1988.4~1989.3

* HBe抗原/抗体：-/+

であった。HBs抗原陽性率及びHBs抗体陽性率を両調査期間で比較したが、共に有意な差は認められなかった。

また、妊婦の各年齢層におけるHBs抗原陽性率及びHBs抗体陽性率は第1回調査及び第2回調査の同年齢層の女性と比べても有意な差はなかった。

両調査期間におけるHBs抗原陽性2例については、HBs抗原・抗体の検索の結果、いずれもHBs抗原陰性、HBs抗体陽性であった。

考 察

本邦におけるHBs抗原持続陽性者（キャリア）は2～3%であるが、地域により陽性率が異なり東北及び九州の陽性率は高く、沖縄は最もHBVの浸淫度が高いことが報告⁹⁾されている。埼玉県における一般健康者のHBV感染状況を把握するために行った今回の調査では、HBs抗原陽性率は第1回調査では1.5%、第2回調査では1.0%であった。この成績は1980年4月から1981年3月における関東近県の献血者（16歳～64歳）の1.2%～1.7%⁷⁾とほぼ同様の成績であった。

性別のHBs抗原・抗体陽性率については表2に示したが、両調査期間においても男女間に有意な差は認められなかった。

年齢階層別のHBs抗原陽性率は表3に示すように高い年齢層ほど高率傾向が認められた。HBs抗体陽性率も同様な傾向であり、特に10歳代は20歳以上のすべての年齢層と比べ有意に低率（ $P < 0.01$ ）であった。また、10歳代のHBs抗体陽性率は第1回調査から第2回調査の4年間でさらに陽性率の減少を認めた。このことから、これら低年齢層においてHBV感染は減少しているものと考えられる。低年齢層におけるHBV感染の減少は他の地域⁸⁾でも認められており、栄養面を含めた生活環境の改善、医療面における注射針のディスポーザブルの使用などの感染防止対策の普及による功績は大きいものと思われる。

HBs抗原の有無は、垂直感染、あるいは水平感染における感染性の指標とされているが、特に垂直感染ではHBs抗原陽性の母親から生まれた児は高率にキャリアになることが知られており、母児感染予防の対象となっている。今回のHBs抗原陽性例のHBs抗原・抗体の成績は表4に示すが、22例のうち2例（9.1%）がHBs抗原陽性、16例（72.7%）がHBs抗体陽性であった。HBs抗原陽性例のうちの1例は12歳の男子で母児感染例と考えられた。1986年1月よりHBs抗原陽性の妊婦から生まれた児に対し受動能動免疫が行われるようになり、今後はこの様な垂直感染例はほとんどいなくなるものと思われる。

HBs抗原は加齢に伴い陽性率が低下し、HBs抗体へのseroconversionがおこる⁹⁾ことが判明している。また、本邦のHBVキャリアにおけるHBs抗原陽性率が近年低下しつつあるとの報告^{10, 11)}がある。津熊ら¹⁰⁾はHBs抗原陽性献血者におけるHBs抗原陽性率の年次推移を性、年齢階層別に観察しているが、男女とも近年HBs抗原陽性率が低下しつつあり、特に10歳代、20歳代でその傾向が著しいと報告している。今回のHBs抗原陽性22例のうち10歳代及び20歳代は11例であったが、HBs抗原陽性は1例のみで、7例はHBs抗体陽性であった。

HBs抗原陽性率の低下は、結果としてHBVキャリアの減少を導くことから、HBs抗原からHBs抗体へのseroconversionに影響を与える要因についての説明を行うことが必要であると考えられる。

妊婦における成績は表5に示したが、第1回調査と第2回調査の検査例数に差がみられるが、HBs抗原陽性率及びHBs抗体陽性率は両調査期間に有意な差はなく、同年齢層の女性との間にも有意な差は認められなかった。妊婦ではHBs抗原陽性例が各調査期間1例ずつ認められたが、いずれもHBs抗原陰性、HBs抗体陽性であった。母里ら¹¹⁾はHBs抗原陽性妊婦におけるHBs抗原陽性率が年々低下していると報告しているが、低年齢層におけるHBs抗原陽性率の低下傾向と関連して、さらにHBs抗原陽性の妊婦は今後減少していくものと思われる。

今回の調査期間で10歳代においてHBs抗体陽性率に有意な低下が認められたことにより、HBVの感染は今後さらに減少して行くことが示唆された。

ま と め

埼玉県の一般健康者を対象として、1984年4月から1985年3月まで及び1988年4月から1989年3月までの2度にわたりHBV感染状況の調査を行い、以下の成績を得た。

1. HBs抗原陽性率は1.5%～1.0%であり、HBs抗体陽性率は8.0%～6.0%であった。
2. 性別のHBs抗原陽性率及びHBs抗体陽性率では男女間に有意な差は認められなかった。
3. 年齢階層別によるHBs抗原陽性率及びHBs抗体陽性率は年齢が高くなるに従い高率傾向がみられた。また、10歳代におけるHBs抗体陽性率は20歳以上の他の年齢層と比べ有意に低く（ $P < 0.01$ ）、さらに4年間で2.3%から0.3%と有意に低下（ $P < 0.05$ ）した。
4. 両調査期間のHBs抗原陽性22例のうち、HBs抗体陽性は2例、HBs抗原陽性は16例であった。
5. 妊婦のHBs抗原陽性率は0.3%～1.6%、HBs

抗体陽性率は11.0%～4.3%であったが、同年齢層の女性と比べ有意な差はなかった。また、2例のHBs抗原陽性例はいずれもHBe抗体陽性であった。

文 献

- 1) Blumberg, B. S., et al (1965): A "new" antigen in leukemia sera, J. A. M. A., 191, 541-546.
- 2) 芦田博之, 田中厚子, 河橋幸恵, 他(1980): 両神村における肝炎の追跡調査(昭和54年), 埼玉県医学会雑誌, 15, 4, 46-53.
- 3) 豊川秀治, 大堀兼男, 寺島綾子, 松下 寛, 河橋幸恵, 野本かほる, 奥山雄介(1982): HBV carrierの長期予後に関する追跡的研究, 日本公衆衛生雑誌, 29, 10, 655.
- 4) 小島哲雄, 奥山雄介, 野本かほる, 新井康俊, 河橋幸恵(1982): 狭山市の農業従事者のB型肝炎調査, 日本公衆衛生雑誌, 29, 10, 653.
- 5) 奥山雄介, 新井康俊, 野本かほる, 河橋幸恵, 長井

伸行(1984): 埼玉県の山村地域におけるB型肝炎感染状況調査, 日本公衆衛生雑誌, 31, 10, 230.

6) Kashiwagi, S., et al(1983): An epidemiologic study of hepatitis B virus in Okinawa and Kyushu, Japan, Am. J. Epidemiol., 118, 787-794.

7) 柏木征三郎(1987): B型肝炎ウイルスの感染とその予防, 臨床病理, 35, 1, 9-16.

8) 大堀兼男, 他(1989): 静岡県内の児童・生徒におけるHBウイルスマーカーの血清疫学的検討, 日本公衆衛生雑誌, 36, 10, 755.

9) Ohbayashi, A., et al(1976): Decreasing frequency of e antigen with age in serum of symptom-free carriers of hepatitis B antigen, Lancet, 2, 577-578.

10) 津熊秀明, 他(1986): HBe抗原陽性率の年齢別, 年次別推移, 肝臓, 27, 303-308.

11) 母里啓子, 他(1982): B型肝炎ウイルス(HBV)の母児間感染の予防, 日本公衆衛生雑誌, 29, 10, 654.

点眼剤中のアラントインの安定性について

高橋 邦彦 只木 晋一 渡辺 富士男
野坂 富雄 石野 正蔵 森本 功
星出 博子* 松本 幸次郎*

はじめに

アラントインは日本薬局方外医薬品成分規格に記載され、壊死組織の除去作用や抗潰瘍作用、新しい正常な皮膚組織の助長作用などがあり、皮膚科疾患用薬や眼科用薬等の医薬品、クリームや口紅等の化粧品に使用されている。

今回、アラントイン含有点眼剤中のアラントインを高速液体クロマトグラフィー（HPLC）で定量したところ、アラントインの含量が表示量より少ないものが発見された。その原因を検討したところ、この製品は流通段階でアラントインの分解が起こり、分解の原因が点眼剤の液性（pH）と関係があることが考えられた。そこで、アラントインの安定性とpHの関係を検討した。

医薬品の安定性を調べる方法として、通常の流通条件下（保存条件：室温）で安定性を調べる長期保存試験のほかに短期間で医薬品の安定性を推定できる加速試験が行われている。今回はこの加速試験「40℃（±1℃）75%RH（±5%）」により安定性を検討した。

実験方法

1 試薬

アラントイン標準品：和光純薬工業（株）製特級
その他の試薬は、和光純薬工業（株）又は、関東化学（株）の特級を用いた。

2 試料 市販のアラントイン含有点眼剤

3 pHによるアラントインの安定性試験

1) アラントイン溶液の調製

緩衝液はA液（0.1 Mクエン酸）とB液（0.2 Mリン酸二ナトリウム）を混和し、pHを4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0に調製したMclvaineの緩衝液を用いた。各緩衝液を用いアラントイン1 mg/mlの溶液を調製し、その50 mlをバイアル瓶にいれ密封して試験溶液とした。

2) 保存条件

温度40℃（±1℃）湿度75%RH（±5%）の一定条件（（株）ナガノ科学機械製作所製 卓上型恒温恒湿器 LH-20）

4 アラントインの定量

アラントイン標準品約50 mgを精秤し水で正確に50 mlとし、さらに10倍に希釈して標準溶液とした。

試験溶液及び点眼剤は、その2 mlをとり水で正確に20 mlとした。定量はHPLCでピーク面積法により下記の条件で行った。

装置：島津LC-6A

カラム：Jasco A Pack 4 mm id X 100 mm

温度：室温

移動相：1/15M リン酸一カリウム

流速：0.5 ml/min

注入量：5 μl

検出：UV 210 nm

結果及び考察

1 点眼剤中のアラントインの定量

アラントイン含有点眼剤4検体のアラントイン含量をHPLCで測定した結果を表1に示す。各検体のアラントイン含量の表示量は検体A, B, Cが0.1%, 検体Dは0.05%であった。検体A, B, Cのアラントイン含量は表示量の98~100%であったのに対し、検体Dは表示量の69%と低い値を示した。

表1 点眼剤中のアラントイン含量

検体	表示量 (mg/ml)	表示量に 対する%	pH
A	1	100	5.5
B	1	98	5.3
C	1	100	5.4
D	0.5	69	7.2

各検体のpHを測定したところ、検体A, B, Cはいずれも5.3~5.5であったが、検体Dは7.2と他の3検体に比べて高い値であった。検体Dは洗眼薬であり、刺激性を少なくするために液性を中性付近に調製しているものと思われた。

しかし、アラントインはpH7以上の緩衝液中では加熱処理に対して不安定でアラントインが分解することが

*（社）埼玉県薬剤師会

知られている¹⁾。検体Dのアラントインの含有量が少なかったのは、液性などの原因により流通の段階でアラントインの一部が分解したためと思われる。そこで、流通段階でのアラントインの安定性とpHの関係を検討するためアラントインの安定性試験を行った。

2 アラントインの安定性試験

アラントインの安定性とpHの関係を加速試験の条件で検討した結果を図1に示す。pH 4.0および5.0では4ヶ月までアラントインの含量に変化は見られなかった。pH 6.0では2ヶ月でアラントインは初濃度の88%に減少した。pH 7.0では1/2ヶ月で86%に、pH 8.0では1/2ヶ月で38%に減少しpHが高くなるに従って分解が促進することがわかった。

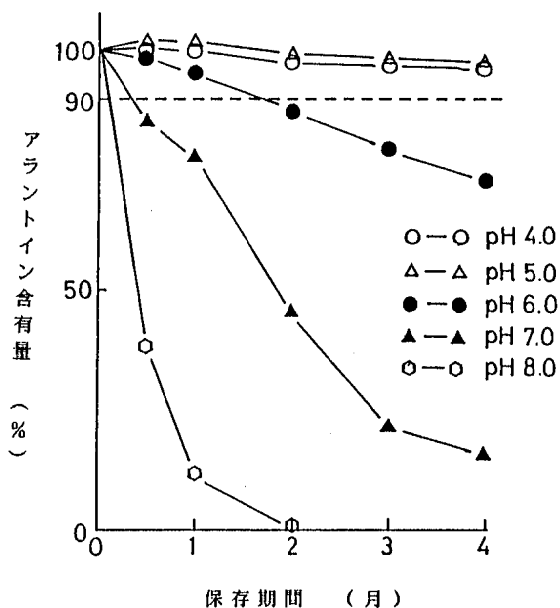


図1 アラントインの安定性とpH

通常、医薬品の主成分は表示量の90%以上含有するように規定されている。加速試験における1ヶ月の保存は通常の保存状態での6ヶ月に相当すると言われていたことから、アラントインは水溶液中pH 6.0では約1年、pH 7.0では約3ヶ月で基準以下に分解することが予想された。

眼科用薬の承認基準²⁾によると、アラントインは眼科用薬に配合してもよい有効成分のC欄(消炎・収斂成分)に記載されている。また、点眼剤のpHについては、人工涙液と洗眼薬のpHは5.5~8.0の範囲でなければならないと規定している。アラントインを含むC欄の成分は洗眼薬への配合は認められているが、これらの結果か

ら洗眼薬へのアラントインの配合は、好ましくないものと考えられる。

3 市販点眼薬中のアラントインの定量とpHの測定

市販のアラントイン含有点眼剤10検体のアラントイン含有量とpHを調べた。その結果を表2に示す。いずれの製品もアラントインは表示量の90~110%を含み、pHは5.3~5.8であり承認規格に適合するものであった。また、これらの中にはpHの基準を高いところで6.5(検体E, G, H, J)ないしは7.0(検体L)に設定している製品もあった。(表2)

表2 市販点眼薬のアラントインの含量とpH

検体	表示量に対する%	pH	規格pH
A-2	97	5.4	5.0~6.0
C-2	99	5.4	4.5~6.0
E	106	5.8	4.5~6.5
F	99	5.0	4.0~5.9
G	96	5.8	4.5~6.5
H	110	5.8	4.5~6.5
I	102	5.0	4.5~5.5
J	94	5.6	4.5~6.5
K	104	5.5	5.0~6.0
L	98	5.8	5.0~7.0

ま と め

市販点眼剤4検体のアラントインを定量したところ、1検体が含量不足であった。これは、流通の段階で分解が起こったものと思われる。そこで、アラントイン溶液の安定性とpHの関係を温度40℃の保存条件で検討した結果、アラントインはpH 6.0で2ヶ月、pH 7.0で1/2ヶ月の保存でその約10%が分解することがわかった。このため、点眼剤のpHを6.0以上にすると、保存中にアラントインが分解することが考えられた。

文 献

- 1) 相楽和彦, 須藤桂一, 吉田継親(1988): 漢方湯液調製時の生薬成分の安定性(第1報) 八味丸料中の山薬および葛根湯中の葛根のallantoin, 生薬学雑誌, 42, 268-271.
- 2) 眼科用薬製造(輸入)承認基準について, 昭和61年7月29日薬発第623号薬務局長通知.

オゾン処理室内プールの水質について

竹澤 富士雄 北川 豊明

はじめに

近年、健康ブームの中で“健康”が商品としての価値を持つようになり、スイミングスクールやアスレチッククラブの人気が高まっている。それに伴い、室内プール施設を利用する人も、老若男女を問わず増加している。

プール水は、人の垢や汗それから尿などの有機物に汚染されるために、その維持管理を適正に行う必要がある。プールの維持管理については、遊泳用プールの衛生基準（昭和61年5月30日 衛企第56号 厚生省生活衛生局長通知）に示されている。埼玉県においてもこの基準に従い各々の施設を指導している。

昭和63年4月にオゾンを用いて循環水及びオーバーフロー水を浄化する方式のプールが、埼玉県内では初めて開設された。室内プールでは、年間を通して水温を30度前後に保たなくてはならないため、燃料費の節約という経済的な理由から、換水は最小限にする傾向にある。このため、オーバーフロー水を利用することは経済的であるが、一般的にオーバーフロー水の再利用とプールの水質管理とは相反する。しかし、経済的理由等からオーバーフロー水を処理して再利用するプールが、今後増えると思われる。ところが、オゾン処理方式のプールの水質については、県内初でもあり興味のあるところである。そこで、室内プールの水質管理を適切に指導する上で、オゾン処理方式のプールの水質を知る必要がある。今回は、オゾン処理方式のプールの他に、従来ろ過方式の室内プールの水質も検査した。その結果、若干の知見を得たので報告する。

調査施設の概要

調査施設の概要を表1に、フローシートを図1に示す。何れの施設も民間の会員制のアスレチッククラブやスイミングクラブのプールである。Aの施設はアスレチッククラブで年中無休で営業している。B、Cの施設はいわ

ゆるスイミングスクールのプールで週に1回休みである。各施設ともプール水の原水は水道水を使用している。Aの施設はオーバーフロー水を回収した後オゾン処理を行い、再循環させて使用する方式になっている。なお、オゾン処理後に活性炭を通してはいるのは、埼玉県の指導により、プール水中にオゾンを残留させないためであって、水の浄化の目的で設置したものではない。Bの施設は砂ろ過方式であり、また、Cの施設はカートリッジのフィルター方式である。

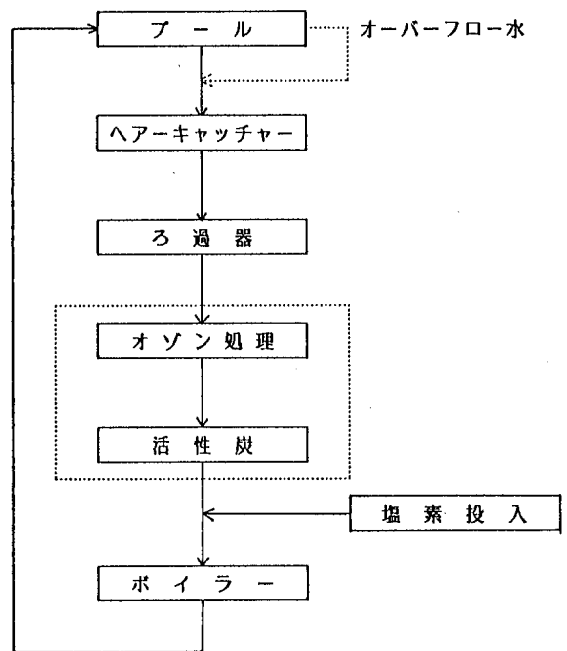


図1 処理フローシート

表1 施設の概要

施設	A	B	C
処理方法	砂ろ過、活性炭、オゾン	砂ろ過	フィルターろ過
プール容量 (m ³)	430	341	281
平均補給水量 (m ³ /day)	29	32.5	40
平均入泳者数 (人/day)	203	440	335
全換水後日数 (採水開始時)	43	-	60

調 査 方 法

結 果

調査は昭和63年6月から8月に行った。採水はプールの対角線上の3地点で、水面下50cmから行い、これらを等量混和したものを検体とした。対象の3施設とも週1回午後2時に採水し、計8回採水を行った。分析項目は、アンモニア性窒素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、過マンガン酸カリウム消費量、塩素イオン、pH、残留塩素、色度、濁度、大腸菌群及びトリハロメタンである。分析方法は上水試験方法に準拠して行った。

対象施設の調査結果及び分析結果を表2及び図2と図3に示す。また、トリハロメタン分析の結果を表3に示す。各施設とも補給水専用の積算計を設置していないため、施設の関係者の協力を得て補給水量を割り出した。それをもとに計算した結果、A、B、Cの施設の換水率はそれぞれ6.7%、9.5%、8.2%であった。分析の結果、残留塩素以外は、3施設とも全ての検体について遊泳用プールの衛生基準に適合していた。

表2 分析結果

施 設	A			B			C		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
遊離残留塩素	1.0	0.2	0.4	0.6	0.1	0.4	1.0	0	0.4
総残留塩素	1.0	0.4	0.7	1.0	0.2	0.6	1.5	0.2	0.6
KMnO ₄ 消費量	3.0	0.8	1.8	7.5	3.3	5.8	11.5	7.4	9.3
塩素イオン	87.8	64.7	77.1	87.8	79.1	83.8	89.1	48.9	81.1
pH	7.6	7.2	7.4	7.2	7.0	7.1	7.3	7.2	7.2
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	3.5	1.8	2.7	4.4	2.6	3.7	3.1	1.7	2.3
アンモニア性窒素	0	0	0	0	0	0	0	0	0
色度 (度)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
濁度 (度)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大腸菌群	-	-	-	-	-	-	-	-	-

検体数 = 8, 単位: mg/L

表3 トリハロメタンの分析結果

	A				B		C	
CHCl ₃	0.004	0.009	0.011	0.013	0.022	0.019	0.051	0.040
CHBrCl ₂	0.003	0.004	0.005	0.006	0.005	0.005	0.004	0.005
CHBr ₂ Cl	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002
CHBr ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
総THM	0.009	0.014	0.018	0.020	0.029	0.026	0.056	0.047

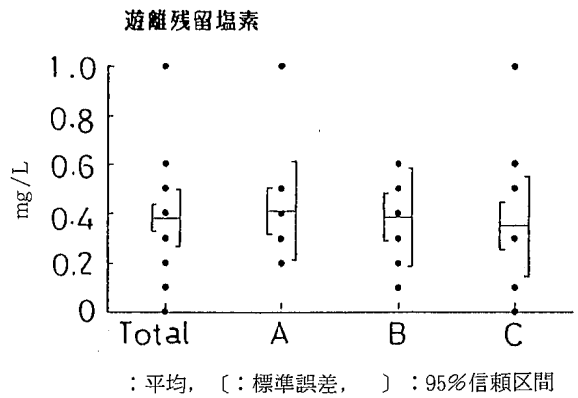
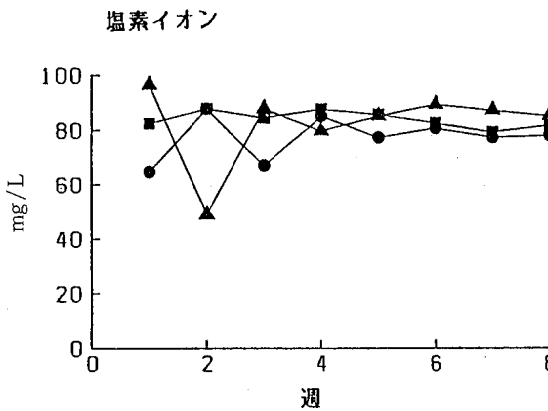
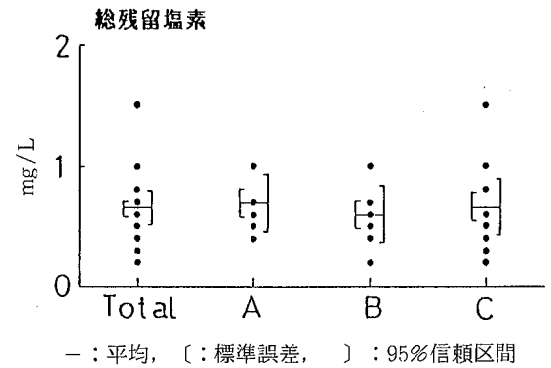
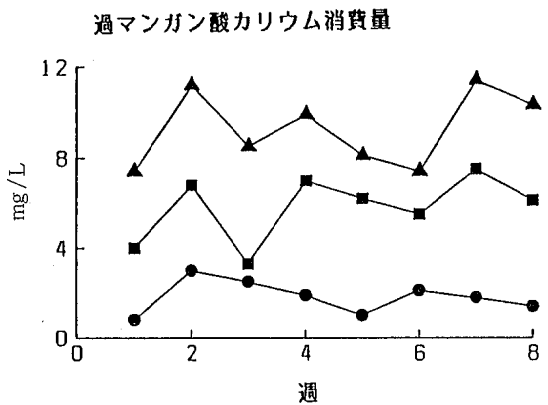
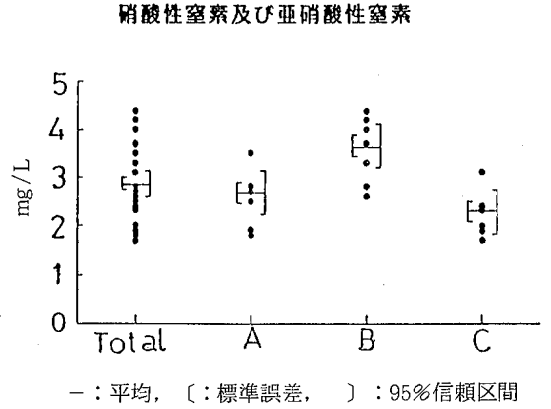
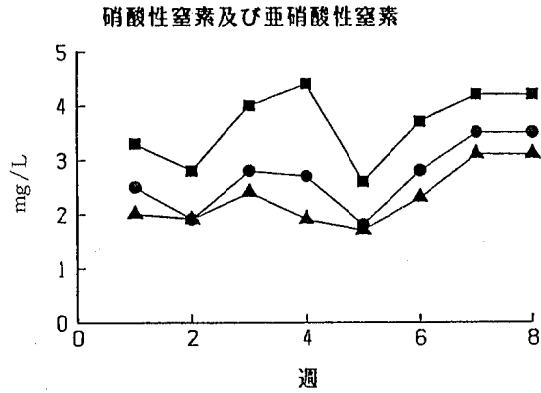
単位: mg/L

残留塩素については、今回調査した8回のうち施設Aが50%、施設Bが37.5%、施設Cが75%が基準に適合していなかったが、遊離塩素及び残留塩素については3施設ともそれぞれ有意水準5%で有意差はなかった。また、アンモニア性窒素と大腸菌群については、全て検出されなかった。

過マンガン酸カリウム消費量は、施設Aが0.8~3.0mg/L、

施設Bが3.3~7.5mg/L、施設Cが7.4~11.4mg/Lであった。分散分析の結果、過マンガン酸カリウム消費量は各施設間について有意水準1%で有意であった。これは各施設の水質管理や水処理方法の違いにより、プールの水質がかなり異なっていることを示している。

濁度は全ての施設で0度であったが、色度は施設Cのみが8回中1度が5回、2度が1回であった。



A: ●—● B: ■—■ C: ▲—▲

図2 水質の変化

図3 施設間の比較

塩素イオンについては、有意水準5%で有意差はなく水処理方法の違いによる差はなかった。

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素では、有意水準1%で有意であった。特に施設Bが他の施設に比べて高かった。

トリハロメタンは、過マンガン酸カリウム消費量の低い施設Aがもっとも低く、続いて施設B、そしてもっと

も高かったのが施設Cであった。トリハロメタンの中でもブromホルムは3施設とも検出されなかったのに対して、クロロホルムは、B、C各施設で他の成分に比較して高く検出された。プロモジクロロメタンとジプロモクロロメタンについては、3施設で差はなかった。

考 察

調査した3施設とも上水道をプールの原水としては同じ水質である。

1 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

表1に示したように3施設の中で施設Bのみが全換水後の正確な日数が分からなかったが、採水を開始した時点で既に全換水後6か月以上経過していたということである。硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、図2に示した様に施設Bが他の2施設に比べて高かった。これは全換水後の経過日数が大きかったため、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が蓄積したものと思われる。これに対し施設Aと施設Cについては、全換水後の日数の差が小さく2施設間には有意な差は認められなかった。

2 過マンガン酸カリウム消費量

Aのプールでは、他の2施設のプールのようにろ過するだけのものと比べて、明らかに過マンガン酸カリウム消費量は低かった。大沼ら¹⁾の補給水に関する次式

$$S = A / (C - C_0) - kV$$

A : KMnO_4 消費量負荷量 (g/day)

C : プール水中の KMnO_4 消費量 (mg/L)

C_0 : 補給水中の KMnO_4 消費量 (mg/L)

k : KMnO_4 消費量の減少定数

V : プール容量 (m³)

S : 補給水量 (m³)

を用いて各施設のkを算出した。ただし、 C_0 は実測値1.5mg/Lを、C、Sは、平均値を用いた。また、負荷量Aは、室内プールのスイミングスクールでは年間を通して入泳者等の条件がほぼ一定であり、入泳者一人当たりの有機物負荷量もほぼ一定であると仮定し、大沼らの求めた有機物負荷量1.4g/man. dayを用い、次式から算出した。

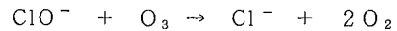
$$A = (\text{入泳者数}) \times 1.4$$

この結果、A、B、C各施設の KMnO_4 消費量の減少定数はそれぞれ、 $k_A = 2.13$ 、 $k_B = 0.33$ 、 $k_C = 0.15$ であり、各々固有の有機物負荷量の差を考えてもAの有機物除去率の高いことは明らかである。このことは、オゾン処理の後にオゾン除去の目的で粒状活性炭を通してのために、オゾン単独処理に比べ過マンガン酸カリウム消費量の低減効果が大きい²⁾ことに起因していると考えられる。

3 塩素イオン

塩素イオン濃度については、投入塩素量にほぼ起因し遊泳者数に起因しない^{1,3)}。処理後の残留オゾンの半減期が20分程度⁴⁾なので残留効果は期待できない。そのため、殺菌効果を維持するためには、遊泳用プールの衛生基準に遊離残留塩素濃度を0.4mg/L(総残留塩素で1.0mg/L)以上保たなくてはならないと規定していること

もあり、オゾン処理のプールでも塩素を投入しなくてはならない。また、オゾンと塩素が共存する場合は下記の反応により、



オゾンと塩素が反応して消費されるので、必要注入量が増加する⁵⁾。そのため図2に示したように3施設とも同じような塩素イオン濃度を示したと思われる。

4 トリハロメタン

調査した3施設のうちB、Cの2施設では、クロロホルムが高濃度で検出された。それに対しプロモジクロロメタンとジプロモクロロメタンの濃度は、3施設とも変わりはなかった。原口ら⁶⁾によれば、プール水中のトリハロメタンは人由来の有機物質と塩素による生成が強く示唆された。また、原水が同じことを考えると、生成されたトリハロメタンはほとんどがクロロホルムと推測される。

水のオゾン処理において、オゾンによるトリハロメタン前駆物質の抑制効果は認められるが、トリハロメタン生成能を増加させるという報告もある⁷⁾。一方、生成トリハロメタンの除去効果は認められなかったとの報告がある⁸⁻⁹⁾。また、クロロホルムの除去率はオゾン→粒状活性炭処理の方が粒状活性炭単独処理に比べて除去率が低いという報告もあり¹⁰⁾、トリハロメタンの除去についてはオゾン→粒状活性炭処理は不利に思われる。そこで、施設Aのプールについてのみトリハロメタンの調査を一ヶ月延長し計4回分析した。その結果、表3に示したとおり後半の2回の結果は、トリハロメタン濃度は初回の結果の2倍の濃度まで上昇してしまった。このように、過マンガン酸カリウム消費量の低減に効果を発揮したオゾン→粒状活性炭も、トリハロメタンの低減にはあまり有利ではなかった。

5 水質管理指標

施設Aのようなオゾン処理をしているプールでは、過マンガン酸カリウム消費量の低減が大きいため、過マンガン酸カリウム消費量が低いにもかかわらず塩素イオンが高くなる恐れがある。そのため、水質の管理指標として過マンガン酸カリウム消費量と塩素イオン濃度を用いると良い。

ま と め

オゾン処理の室内プールと従来の循環ろ過式のプールの水質を調査した。

(1) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、オゾン処理のプールと従来の循環ろ過式のものととの差は、今回の調査でははっきりしなかった。

(2) 塩素イオンについては、オゾン処理プールとろ過式のプールとの間に差はなかった。

(3) オゾン処理は過マンガン酸カリウム消費量の低減効果は大きかった。この効果は、オゾン単独処理よりも活性炭をオゾン処理後に通すことにより更に大きくなったと考えられる。

(4) オゾン→粒状活性炭方式はトリハロメタンの低減には顕著な効果がなかった。

(5) オゾン処理のプールの水質管理指標としては、過マンガン酸カリウム消費量と塩素イオン濃度を併用するのがよい。

謝 辞

本調査にご協力頂いた川口保健所の小島主任、井上技師ならびに関係各位に深謝いたします。

参 考 文 献

1) 大沼章子ほか(1986)：室内プールにおける衛生的水質確保について，用水と廃水，28(12)，14-19.

2) R. Brunet, et al. (1982)：The Influence of the Ozonation Dosage on the Structure and Biodegradability of Pollutants in Water, and its Effect on Activated Carbon Fil-

tration, Ozone: Science and Engineering, 4, 15-32.

3) 竹内 潮ほか(1981)：プールの水質変化の傾向とその解析，第40回日本公衆衛生学会，演題番号450，名古屋市。

4) 安楽幸一ほか(1986)：オゾンによる上水処理，用水と廃水，28(5)，40-49.

5) 寺嶋勝彦(1985)：微量有機物実験プラントを用いた高度処理実験結果(II)，関西水道研究発表会要旨。

6) 原口清史ほか(1985)：室内プールにおけるトリハロメタンについて，用水と廃水，27(3)，33-36.

7) R. R. Trussell, et al. (1978)：The Formation of Trihalomethanes, JAWWA, 70(11), 604-612.

8) R. G. Rice, et al. (1981)：Use of Ozone in Drinking Water Treatment, JAWWA, 73(1), 44-57.

9) J. K. Carswell, et al. (1975)：Treatment Techniques for Controlling Trihalomethanes in Drinking Water, USEPA-DWRD.

10) S. W. Maloney, et al. (1985)：Ozone - GAC Following Conventional US Drinking Water Treatment, JAWWA, 77(8), 66-73.

ビストリブチルスズオキシド (TBTO) による 魚介類への汚染について (第II報)

星野 庸二 松本 隆二 堀江 正一
飯島 正雄 斉藤 貢一 神戸 正美
土屋 みつ子 能勢 憲英 菊池 好則*

はじめに

ここ数年来、養殖用魚網防汚剤及び船底塗料として使用されているビストリブチルスズオキシド (TBTO) による魚介類への汚染が明らかにされ、社会的に大きな関心を呼んでおり、食品衛生上の問題となっている。

著者らは、1985年(昭和60年4月)から埼玉県内の市場に流通している魚介類中のTBTO汚染実態調査を行っており、一部は既に報告¹⁾したが、本報では1987年(昭和62年4月)~1989(平成元年3月)までの2年間におけるTBTO汚染実態調査について報告する。

試料及び実験方法

1. 試料

埼玉県内の大宮、浦和及び熊谷の各市場に入荷した養殖魚4種28検体、天然魚18種74検体の計22種102検体について、可食部をホモジナイズして試料とした。

2. 実験方法

昭和60年4月26日付厚生省通達第18号²⁾及び竹内³⁾らの方法を一部改良した図1の分析法に従って操作し、ガ

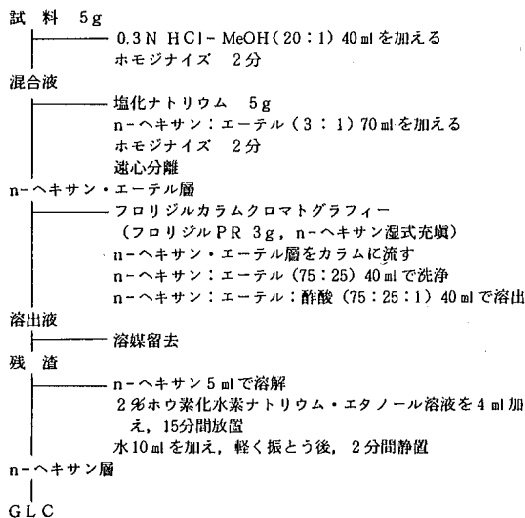


図1 魚介類中のTBTOの分析法

スクロマトグラフィーで定量した。

[ガスクロマトグラフィー操作条件]

カラム及び充てん剤: $\phi 3\text{mm} \times 100\text{mm}$

10% Thermon HG/クロモソルブ HP

カラム温度: 170°

注入口及び検出器温度: 220°

検出器: ECD

キャリアーガス及び流量: N_2 40ml/min

結果及び考察

1. 養殖魚中のTBTO含有量

養殖魚中のTBTO含有量を表1に示す。養殖魚のTBTO含有量は、ハマチとマダイが高く、平均値はそれぞれ0.35ppmと0.15ppm、最高値はそれぞれ0.84ppmと0.67ppmであり高濃度に汚染されていた。しかし、ヒラメでは平均値が0.005ppmとTBTO含有量は低く、車エビではTBTOは検出されなかった。

表1 養殖魚中のTBTO含有量

魚種名	検体数	検出数	検出率 (%)	検出範囲 (ppm)	平均値 (ppm)
マダイ	11	8	72.7	0.01~0.67	0.15
ハマチ	8	8	100.0	0.03~0.84	0.35
ヒラメ	6	1	16.6	0.03	0.005
車エビ	3	0			
	28	17	60.7	ND~0.84	0.16

ND: 0.01ppm未満

また、ハマチでは8検体中8検体(検出率100.0%)、マダイでは11検体中8検体(検出率72.7%)にTBTOが検出され、かなり高率に汚染されていることが明らかとなった。

このことは、ハマチ及びマダイがTBTOを塗布した漁網を用いたイケスの中で養殖されるため、TBTOがハマチ及びマダイに移行し、蓄積されたものと考えられる。

一方、ヒラメ及び車エビではハマチやマダイと養殖法が異なり、TBTOを塗布した漁網を用いないといわれており、このため、TBTOの蓄積量が少ないものとみ

* 深谷保健所

られる。

次に、ハマチとマダイの年度別のTBT O含有量を表2及び表3に示す。表2に示すように、ハマチでは1988年度におけるTBT O含有量の平均値は1987年度の平均値の約1/4程度に減少している。この理由として、1987年4月から魚網防汚剤としてTBT Oの使用が全面的に自主規制されたことが考えられるが、マダイでは表3に示すように年度別のTBT O含有量はほとんど変動がなく、このため、今後も調査を行って検討することが必要と思われる。

表2 年度別によるハマチ中のTBT O含有量

年 度	検体数	検出数	検出率 (%)	検出範囲 (ppm)	平均値 (ppm)
1987	5	5	100	0.10~0.72	0.40
1988	3	3	100	0.03~0.19	0.09

ND: 0.01 ppm 未満

表3 年度別によるマダイ中のTBT O含有量

年 度	検体数	検出数	検出率 (%)	検出範囲 (ppm)	平均値 (ppm)
1987	6	4	66.6	ND~0.39	0.15
1988	5	4	80.0	ND~0.67	0.16

ND: 0.01 ppm 未満

厚生省はTBT Oの暫定基準⁴⁾として、一日許容摂取量 (ADI) を1.6 µg/kg体重とした。この値を体重50 kgの成人に適用した場合、ADIは80 µgとなる。昭和61年度の国民栄養調査によると日本人 (関東I地区、埼玉、東京、神奈川、千葉) の魚介類一日摂取量は86.2gであり、これを基に、今回の調査から検出されたハマチ中の最高値 (0.72 ppm) を用いて算出すると、TBT Oの一日摂取量は62.1 µgとなり、この値は暫定的一日許容摂取量 (80 µg) より低くなる。

これらのことを考え合わせると、今回の調査から明らかにされたハマチやマダイ中のTBT O含有量が健康上直ちに有害であるとは言えないが、暫定的一日許容摂取量に近い値であり、今後さらに汚染実態調査を行い、汚染の推移を見守ることが必要である。

2. 天然魚中のTBT O含有量

天然魚中のTBT O含有量を表4に示す。TBT Oが検出されたのは、タチウオ、イワシ、アジ、サンマ、スズキ、イナダ、サバ、カレイ、コハダ、イカ及びイサキの11種であった。

これらのTBT Oが検出された天然魚のうち、特にタチウオは養殖魚と同じように高頻度かつ高濃度の汚染がみられ、7検体中6検体 (検出率85.7%) からTBT Oを検出し、その含有量は0.12~0.77 ppm、平均値は

表4 天然魚中のTBT O含有量

魚 種 名	検体数	検出数	検出率 (%)	検出範囲 (ppm)	平均値 (ppm)
ア ジ	12	3	25.0	ND~0.03	0.008
イ ワ シ	9	5	55.5	ND~0.25	0.08
サ ン マ	9	3	33.3	ND~0.19	0.005
サ バ	9	2	22.2	ND~0.06	0.003
スルメイカ	8	2	25.0	ND~0.07	0.01
タチウオ	7	6	85.7	ND~0.77	0.35
マコガレイ	7	2	28.6	ND~0.02	0.005
コ ハ ダ	6	0			
ス ズ キ	3	2	66.6	ND~0.11	0.07
イ ナ ダ	2	1	50.0	ND~0.14	0.07
イ サ キ	1	1	100	0.01	
コノシロ	1	0		ND	
カ ツ オ	1	0		ND	
キ ン キ	1	0		ND	
タ ラ	1	0		ND	
大正エビ	1	0		ND	
キンメダイ	1	0		ND	
アイナメ	1	0		ND	
	74	27	36.5	ND~0.77	0.17

ND: 0.01 ppm 未満

0.35 ppmであった。

また、イワシもタチウオに次いで汚染されており、9検体中5検体 (検出率55.5%) からTBT Oを検出した。その含有量は0.04~0.25 ppm、平均値は0.08 ppmであった。スズキでは3検体中2検体 (検出率66.6%) からTBT Oを検出し、平均値は0.07 ppmであった。

次に、タチウオとイワシの年度別のTBT O含有量を

表5 年度別によるタチウオ中のTBT O含有量

年 度	検体数	検出数	検出率 (%)	検出範囲 (ppm)	平均値 (ppm)
1987	3	3	100	0.12~0.77	0.39
1988	4	3	75.0	ND~0.74	0.32

ND: 0.01 ppm 未満

表6 年度別によるイワシ中のTBT O含有量

年 度	検体数	検出数	検出率 (%)	検出範囲 (ppm)	平均値 (ppm)
1987	4	2	50.0	ND~0.09	0.03
1988	5	3	60.0	ND~0.25	0.11

ND: 0.01 ppm 未満

表5と表6に示す。タチウオでは表5に示すように、年度別の変化はほとんどなく高濃度に汚染されていた。しかし、イワシでは表6に示すように、1988年度のTBTO含有量の平均値は1987年度の平均値の約3倍に増加しており、TBTOによる汚染が進行中であることをうかがわせる。

そこで、天然魚の中でも汚染度の高いタチウオとイワシの出荷地とTBTO含有量の関連性について検討を行った。出荷地と漁獲海域は必ずしも同一と言えないし、調査例も少ないので早計な判断はできないが、図2に示すように、TBTOを検出したタチウオの出荷地は東京湾及び瀬戸内海沿岸であり、これらの海域がTBTOにかなり汚染されていることを示している。また、図3に示すように、イワシでは瀬戸内海、伊勢湾、三陸、北陸、山陰の各地域から出荷されたものにTBTOを検出した。

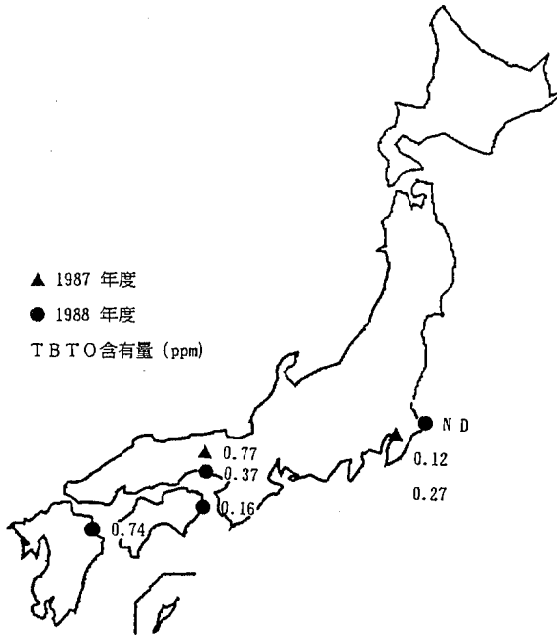


図2 タチウオの出荷地とTBTO含有量

このように、タチウオやイワシのような内湾・内海海域の回遊魚や日本近海の魚が汚染されていることから、竹内⁵⁾からも報告しているように、天然魚のTBTO汚染の原因として、魚網防汚剤由来のTBTOによる汚染と共に船底塗料由来のTBTOによる汚染も無視できないと思われる。今後、天然魚におけるTBTO汚染の推移を厳重に監視し、さらに魚網防汚剤と同じく船底塗料に対しても規制等の適切な措置を早急に採ることが必要である。

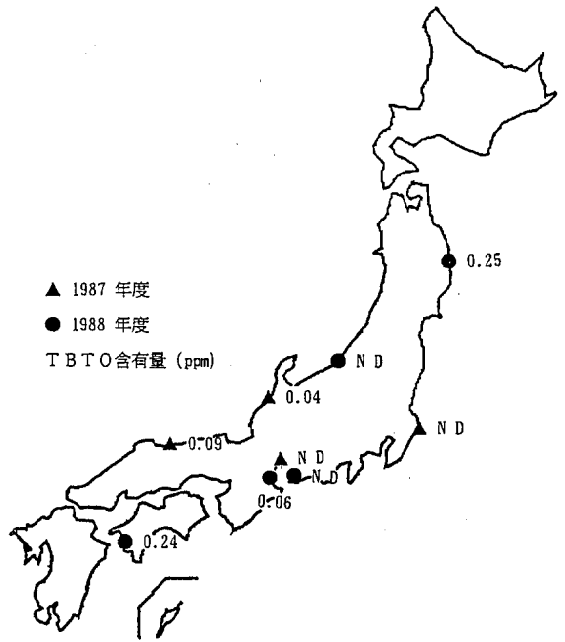


図3 イワシの出荷地とTBTO含有量

ま と め

1987年(昭和62年4月)から1989年(平成元年3月)までの間に、埼玉県内の流通市場(大宮、浦和、熊谷の各市場)に入荷した養殖魚4種28検体、天然魚18種74検体の計22種102検体を対象にTBTO汚染実態調査を行った。

養殖魚のハマチ、マダイ及びヒラメのTBTO含有量の平均値はそれぞれ0.35、0.15、0.005 ppmであり、最高値はそれぞれ0.84、0.67、0.03 ppmであったが、車エビではTBTOは検出されなかった。また、TBTO汚染魚の検出率はハマチで100.0%、マダイで72.5%、ヒラメでは16.6%であった。

これらの養殖魚のTBTO含有量は、暫定的一日許容摂取量(ADI, 80 μg/kg体重)と比較すると、今直ちに食品衛生上の問題となる値ではないが、今後さらにTBTO汚染の推移を見守っていく必要がある。

一方、魚網防汚剤由来によるTBTO汚染とは考えにくい内湾・内海の回遊魚や日本近海の魚である天然魚のタチウオ、スズキ、イナダ、コハダ、イワシなどもTBTOに汚染されており、特に、タチウオでは養殖魚と同じような高濃度に汚染されており、TBTO含有量の平均値は0.35 ppm、最高値は0.77 ppmであった。しかも、

調査例は少ないがT B T O汚染魚の検出率は100.0%であり、特定の狭い海域におけるT B T O汚染がかなり進行していることが推測できる。

また、イワシにもT B T O汚染がみられ、T B T O含有量の平均値は0.08 ppm、最高値は0.25 ppmであり、T B T O汚染魚の検出率は55.5%であった。

このように、今回の調査結果から魚網防汚剤由来のT B T O汚染のみでなく、船底塗料由来のT B T Oによる汚染が生じていることが推測され、今後、魚網防汚剤と共に船底塗料についても何らかの適切な措置を早急に採ることが望まれる。

謝辞 本調査の実施に当たり、ご協力を頂いた衛生部環境衛生課並びに大宮保健所市場監視室の皆様へ深謝致します。

文 献

- 1) 飯島正雄, 星野庸二, 菊池好則, 堀江正一, 斉藤貢
- 一, 神戸正美, 土屋みつ子, 能勢憲英(1988): 魚網防汚剤T B T Oの検出状況と魚体内分布について, 埼玉県衛生研究所報, 22, 95-96.
- 2) 厚生省通達, 衛乳第18号, 「食品中のT B T Oの試験法」, 昭和60年4月26日.
- 3) 竹内正博, 水石和子, 山野辺秀夫, 渡辺四男也(1987): ガスクロマトグラフィーによる魚介類中のトリブチルスズ化合物の分析, 分析化学, 138-142.
- 4) 食品中のビストリブチルスズオキシド(T B T O)の安全性評価検討委員会報告, 昭和59年4月24日.
- 5) 竹内正博, 水石和子, 山野辺秀夫, 渡辺四男也(1987): ビス(トリブチルスズ)オキシド(T B T O)による魚介類の汚染実態について(第II報) 養殖魚介類及び近海魚介類中のT B T O含有量, 東京都衛生研究所研究年報, 38, 155-159.

高速液体クロマトグラフィーによる鶏肉及び牛肉中のポリエーテル系抗生物質の定量

星野 庸二 松本 隆二 神戸 正美
能勢 憲英

はじめに

ポリエーテル系抗生物質(ラサロシッド, LLC; モネンシン, MN; サリノマイシン, SLM)は鶏の抗コクシジウム剤や牛の肥育剤として広く用いられており, 飼料添加物として使用されている抗生物質の約50%を占めている。

しかし, これらの抗生物質はその使用法を間違えれば, 畜産物に残留し, 人の健康を損なう危険性を持っている。このため, 食品の安全確保の観点から, 迅速かつ高感度な分析法が要求されている。

従来, 畜産物中に残留するポリエーテル系抗生物質は個別あるいは同時分析され, 分析法として微生物的試験法¹⁻⁴⁾, 比色法^{5,6)}, 高感度薄層クロマトグラフィー法(HPTLC)⁷⁾, 高速液体クロマトグラフィー法(HPLC)⁸⁻¹⁶⁾及び酵素免疫測定法^{17,18)}などが報告されている。しかし, これらの方法を畜産物に応用している報告は少なく, 日常的な試験法として精度や操作などの面からなお検討の余地が残されている。

著者らは, 前報⁸⁾と同様に9-アンスリルジアゾメタン(ADAM)を用いてLLC, MN及びSLMを蛍光ラベル化し, HPLCで測定する精度の高い同時分析法を確立するとともに, 本法を用いて鶏肉及び牛肉中のポリエーテル系抗生物質の残留調査を実施したので報告する。

実験方法

1. 試料

鶏肉及び牛肉は市販品を購入した。

2. 試薬

ラサロシッドナトリウム: 日本ロッシュ製(967 μ g/g)

モネンシンナトリウム: 武田薬品工業製(960 μ g/g)

サリノマイシンナトリウム: 科研化学製(929 μ g/g)

混合標準溶液: 各抗生物質をアセトニトリルで溶解して1mg/mLの濃度に調製し, さらにアセトニトリルで希釈して1 μ g/mLの濃度とした。

クラウンエーテル(18-crown-6): アルドリッチ社製, 5%メタノール溶液として使用した。

Sep-pak C₁₈ カートリッジ: ウォーターズ社製, メタノール10mlで浸潤させ, さらに蒸留水10mlで置換したものを使用した。

Sep-pak フロリジルカートリッジ: ウォーターズ社製, クロロホルム10mlで浸潤させてから使用した。

9-アンスアルデヒド: アルドリッチ社製

抱水ヒドラジン: 和光純薬製(abt. 90%)

9-アンスアルデヒドヒドラゾン: Nakaya¹⁹⁾らの方法により, 9-アンスアルデヒドと抱水ヒドラジンより合成した。

活性二酸化マンガン: Attenburrow²⁰⁾らの方法により, 過マンガン酸カリウムと硫酸マンガンより合成した。

9-アンスリルジアゾメタン: Baker²¹⁾らの方法により, 9-アンスアルデヒドヒドラゾンを活性二酸化マンガんで酸化して合成し, 1.5%ジクロルメタン溶液として使用した。(用時調製)

その他の試薬, 溶媒類はHPLC用, 試薬特級のものを使用した。

3. 装置

高速液体クロマトグラフ: 島津製作所製, LC-5型(RF-530型蛍光検出器付)

データ処理装置: 島津製作所製 C-R3A

ホモジナイザー: 日音医理科器械製作所製ヒスコトロ NS-50型

4. HPLCの測定条件

カラム: M. Nagel社製, Nucleosil 5-C₁₈, 4.6 mm i.d. × 250 mm

移動相: メタノール-0.005 M酢酸ナトリウム(95:5)

移動相流量: 0.7 ml/min

測定波長: Ex 365 nm, Em 412 nm

試料注入量: 20 μ l

5. 9-アンスアルデヒドヒドラゾンの合成

9-アンスアルデヒド8.8gを500mlのピーカーにとり, エタノール150mlを加えて溶解し, さらに90%抱水ヒドラジン8gを加え, 室温で約3時間攪拌した。反応後, グラスフィルター(3G)でろ過し, 橙赤色の結晶を得た。この結晶を乾燥後, エタノールで再結晶を行い, 橙赤色の針状結晶を得た。(収率約90%, 融点124~126°)

6. 活性二酸化マンガンの調製

過マンガン酸カリウム48gを1,000mlのピーカーにとり, 熱水300mlを加えて溶解し, さらに硫酸マンガン水溶液(硫酸マンガン55gを水75mlに溶解した溶液)と40%水酸化ナトリウム水溶液60mlを同時に加え, 室温で約4時間攪拌した。遠心分離後, ろ過し, ろ紙上の固形物

ろ液の色がなくなるまで水洗した後、100~120°で乾燥し、粉碎して使用した。

7. 9-アンスリルジアゾメタン (ADAM) の合成

0.22gの9-アンスアルデヒドヒドラゾンに300mlのビーカーにとり、ジエチルエーテル100mlを加えて溶解し、活性二酸化マンガン0.8g及び水酸化カリウム飽和エタノール溶液(水酸化カリウム2.0gをエタノール10mlに溶解した溶液)0.6mlを加え、30分間攪拌した。反応後、グラスフィルター(3G)でろ過し、ろ液を水で洗浄後、溶媒を減圧留去して赤褐色の粘性のADAMを得る。ADAMはフリーザー中で約5週間は安定である。(収率約90%)

8. 試験溶液の調製

8-1. ポリエーテル系抗生物質の抽出

試料5gにアセトニトリル-水(8:2)混液80mlを加え、高速ホモジナイザーで2分間混合した。この混合液を吸引ろ過し、残留物をアセトニトリル-水(8:2)混液10mlで洗浄し、ろ液及び洗液を分液ロートに入れ、n-ヘキサン50mlを加えて2分間振とうした。静置後、アセトニトリル層をとり、2%塩化ナトリウム溶液500ml及びクロロホルム100mlを加えて10分間振とうした。静置後、クロロホルム層を減圧乾固し、残留物をメタノール3mlで溶解し、水30mlを加えた後、Sep-pak C₁₈カートリッジに負荷し、10%メタノール溶液10mlで洗浄後、70%エタノール溶液10mlで溶出した。溶出液を減圧乾固し、残留物をジクロルメタン0.5mlで溶解し、試験溶液とした。

8-2. ADAM誘導体の調製

試験溶液0.5mlに1.5%ADAM溶液1ml及び5%クラウンエーテル溶液0.1mlを加え、室温下暗所において60分間反応させた。反応後、溶媒を留去し、残留物をクロロホルム10mlに溶解してSep-pak フロリジルカートリッジに負荷した。クロロホルム-メタノール(95:5)混液5mlで洗浄後、アセトン-水(98:2)混液30mlでADAM誘導体を溶出し、溶出液を減圧乾固し、残留物をメタノール1mlで溶解してHPLC用試験溶液とした。

実験結果及び考察

1. ADAM誘導体生成条件の検討

著者らは前報と同様に蛍光ラベル化剤としてADAMを、反応触媒としてクラウンエーテルを用いてLLC、MN及びSLMの3種類のポリエーテル系抗生物質を同時にラベル化する条件について検討した。

LLC、MN及びSLMの混合標準液では、前報と同様に0.1%ADAM溶液0.5ml及び0.3%クラウンエーテル0.1mlを加えてラベル化すれば誘導体化は十分であった。しかし、蒲生¹⁶⁾らが報告しているように、鶏肉からの抽

出液に混合標準液を添加してADAM誘導体化を行うと、誘導体化の妨害となる有機酸や脂肪酸等が存在するため、誘導体化が不十分であった。特に、MNはほとんどADAM誘導体化されなかった。このため、鶏肉の抽出液を用いて、ADAMの添加量と反応の進行状況について検討を行い、その結果をFig. 1に示した。MNはLLC及びSLMと比較すると有機酸や脂肪酸等の妨害物質の影響を受けやすく、0.5%ADAM溶液で誘導体化した場合、LLCとSLMは60分で反応が完結したが、MNでは約50%、1.0%ADAM溶液では約90%、1.5%ADAM溶液で誘導体化反応が完結した。

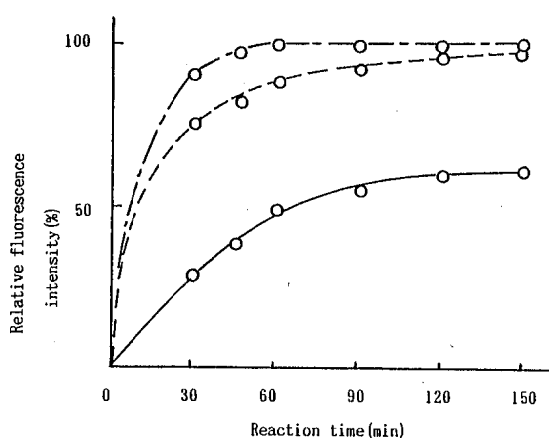


Fig. 1. Effect of ADAM concentration on fluorescent derivative formation

Polyether antibiotic (LLC 10 µg, MN 5 µg, SLM 5 µg) was dissolved in 1 ml of three different concentrations of ADAM.

- 0.5% ADAM
- 1.0% ADAM
- 1.5% ADAM

また、クラウンエーテル添加量と反応の進行の経時的変化について検討し、その結果をFig. 2に示した。Fig. 1に示したようにMNは最も誘導体化されにくい、クラウンエーテルの添加量の増加と共に誘導体化反応が促進されていることがわかる。

次に、反応溶媒について検討を行った。前報ではメタノールを反応溶媒に用いたが、ADAMのメタノールに対する溶解度が小さいため、高濃度のADAM溶液は調製できない。このため、ADAMの溶解度が大きいアセトン、エーテル、クロロホルムおよびジクロルメタンを用いて検討したところ、アセトン及びエーテルではLLC及びSLMは十分な蛍光強度を示したが、MNではADAM誘導体はほとんど生成しなかった。クロロホルムとジクロルメタンではLLC、MN及びSLMがともに十分な蛍光強度を

示したので、本実験ではジクロロメタンを反応溶媒として用いた。

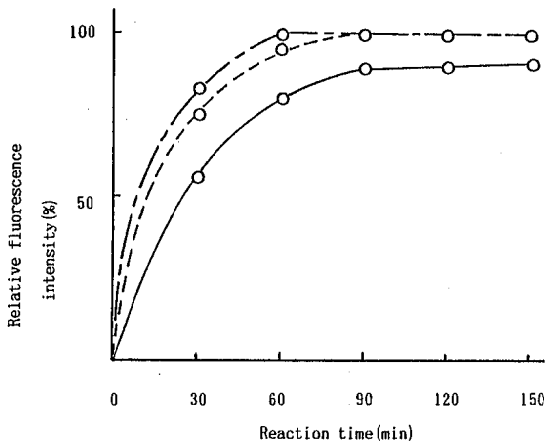


Fig. 2. Effect of 18-crown-6 concentration on fluorescent derivative formation

Polyether antibiotic (LLC 10 μ g, MN 5 μ g, SLM 5 μ g) was dissolved in 1 ml of three different concentrations of 18-crown-6.

- 1.0% 18-crown-6
- 2.0% 18-crown-6
- 5.0% 18-crown-6

以上の反応条件の検討結果から、ADAMによるLLC、MN及びSLMの蛍光ラベル化反応の最適条件として、1.5% ADAM溶液 1 ml, 5% クラウンエーテル溶液 0.1 ml を添加して、室温で60分間反応する条件に定めた。また、ADAM誘導体は室温で暗所に24時間放置しても蛍光強度に変化は認められなかった。

2. HPLC条件の検討

ポリエーテル系抗生物質のHPLCによる分析には主に逆相系のカラム充填剤が用いられている。著者らは前報において、カラム充填剤としてNucleosil C₁₈、移動相にメタノール-水混液を用いてMNの分析を行っており、このHPLC条件でLLC、MN及びSLMそれぞれのADAM誘導体の相互分離について検討を行ったが、LLCとMNのADAM誘導体の保持時間がほとんど同じであるため分離が悪く、また、アセトニトリル-水の混合液ではMNとSLMのADAM誘導体の分離が十分でなく、これらの移動相では三種類のADAM誘導体の相互分離ができなかった。

そこで、逆相クロマトグラフィーで利用されているリン酸塩緩衝液や酢酸塩緩衝液を用いて検討を行った。リン酸塩緩衝液とメタノールあるいはアセトニトリルの混合液ではLLCとMNのADAM誘導体あるいはMNとSLMのADAM誘導体の分離が不十分であったが、酢酸塩緩

衝液ではLLC、MN及びSLMのADAM誘導体の三成分の相互分離が良好であった。しかし、アセトニトリル-酢酸塩緩衝液ではADAM誘導体の保持時間が長く、テーリングしたピークとなった。

以上のことから、本実験ではメタノール-酢酸塩緩衝液の移動相を用いて、メタノール-酢酸塩緩衝液の混合比及び酢酸塩緩衝液の濃度の変化によるADAM誘導体の保持時間の変動について検討を行った。その結果、相互分離、保持時間及びピーク形状などを考慮して、移動相にメタノール-0.005 M 酢酸ナトリウム (95:5) 混液を用いた。

3. 前処理法の検討

畜産物中のポリエーテル系抗生物質の前処理法として、主にメタノール^{3-5, 12, 17}、メタノール-水混液^{1, 8, 11, 13, 14}などの溶媒を用いて抽出し、液-液分配^{3, 8, 14, 17}、シリカゲル^{3, 13}、アルミナ^{3, 14}、LH-20¹⁴及びC₁₈カートリッジ¹⁶などを用いた精製操作を行っている。しかし、これらの方法のほとんどが個別分析法であり、また同時分析法は操作が煩雑で、再現性に問題がある。

著者らは、鶏肉にLLC、MN及びSLMを添加して前報の抽出精製操作を用いて回収実験を行ったところ、回収率はMNとSLMでは約85%と良好であったが、LLCでは約25%と低かった。LLCの低い回収率の理由としては、除タンパク操作時にタンパク質と除タンパク剤がイオン対を形成し、このイオン対にLLCが吸着されてしまうことが考えられ、さらに、LLCのシリカゲルへの保持が弱いことも原因と思われる。このため、除タンパク剤を用いずにメタノール及びメタノール-水混液を用いて抽出を行ったが、蒲生ら¹⁶が報告しているように、抽出液中にADAMと反応性の高い成分が多く含まれるためにADAMを消費し、定量的にADAM誘導体を生成させることは困難であった。

そこで、アセトニトリル及びアセトニトリル-水混液を抽出溶媒とし、n-ヘキサン洗浄による脂肪の除去、さらにクロロホルムによる液-液分配とSep-pak C₁₈カートリッジによるクリーンアップ操作後、ラベル化反応を行い、Sep-pak フロリジルカートリッジを用いて過剰のADAMの除去操作を行う方法について検討を行った。鶏肉にLLC、MN及びSLMを添加して回収実験を行い、その結果をTable 1に示す。アセトニトリル抽出では抽出液に脂肪等が多く含まれ、Sep-pak C₁₈カートリッジ操作時の損失などにより、回収率がやや低くなった。また、アセトニトリル-水混液による抽出では、水の割合が多くなると、ろ過時間が長くなり、n-ヘキサン洗浄操作時にn-ヘキサン層にポリエーテル系抗生物質が移行し易くなり、回収率が低下する。以上の結果から、本実験では抽出溶媒としてアセトニトリル-水 (8:2) 混液を用いた。

Table 1. Comparison of the Effect of the Extracting Solvents

Extracting Solvents	Recovery (%) ^{a)}		
	LLC	MN	SLM
アセトニトリル	70.2	75.5	82.3
アセトニトリル：水(9：1)	78.7	81.3	84.7
アセトニトリル：水(8：2)	79.4	83.3	88.2
アセトニトリル：水(7：3)	79.1	82.7	88.5
アセトニトリル：水(6：4)	64.6	69.5	71.7
アセトニトリル：水(5：5)	55.2	61.8	65.4

a) Average of result of 5 replicate. Recoveries LLC, MN and SLM fortified samples prepared from 5g of chicken meat at the level of 0.5ppm (MN, SLM) and 1.0ppm (LLC).

次に、ポリエーテル系抗生物質のクロロホルム層への移行について検討を行った。アセトニトリル-水抽出液とクロロホルムで液-液分配操作を行うと、アセトニトリル中の夾雑物がクロロホルムに混入し、さらにエマルジョンの形成により回収率が低下する。このため、2%塩化ナトリウム溶液を加えてからクロロホルムと液-液分配をする操作について検討した結果、2%塩化ナトリウム溶液 500ml 以上を加えるとエマルジョンを形成せず、ポリエーテル系抗生物質は 100%クロロホルム層へ移行することがわかった。しかし、このクロロホルム層中には ADAM を消費する脂肪酸や有機酸等の混在成分が含まれているため、さらに Sep-pak C₁₈ カートリッジによる精製操作について検討した。溶出液としてエタノールを用いると、ポリエーテル系抗生物質と同時に脂肪酸や有機酸等の混在成分も溶出され、ADAM 誘導体の生成を妨害する。そこで、溶出液として 70% エタノール溶液を用いると混在成分の溶出もほとんどなく、ポリエーテル系抗生物質は完全に溶出した。Fig. 3 に Sep-pak C₁₈ カートリッジからのポリエーテル系抗生物質の溶出パターンを示す。

また、前報に述べたように、実験方法 8-1 に従って操作したポリエーテル系抗生物質抽出液を ADAM と反応させ、その溶液を直接 HPLC に注入すると、クロマトグラム上に過剰の ADAM に由来するピークが出現する。これらを取り除くために Sep-pak フロリジルカートリッジによるクリーンアップ操作を行った。Sep-pak フロリジルカートリッジは前報で用いた Sep-pak シリカカートリッジよりも保持能力が高いため、クロロホルムを用いて負荷し、クロロホルム：メタノール (95：5) 混液で洗浄後、アセトン：水 (98：2) 混液で溶出した。以上の操作を行って HPLC に注入したところ、過剰の ADAM に由来するピークはほとんど除去された。以上のように、実験方法 8 の項に従って操作したポリエーテル系抗生物質を添加した鶏肉及び牛肉のクロマトグラムを Fig. 4 に

示す。

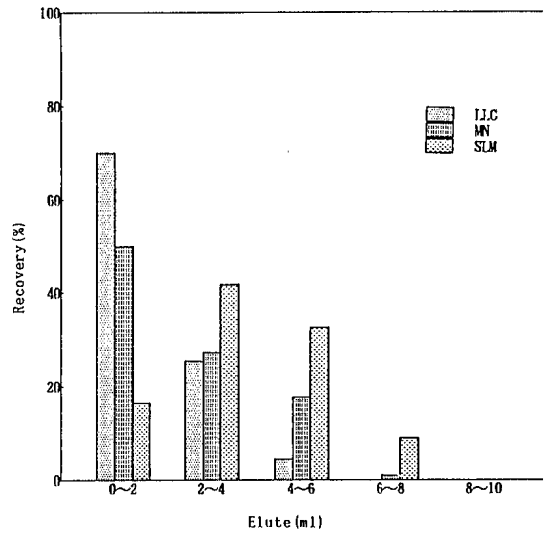


Fig. 3. Elution pattern of polyether antibiotic from Sep-pak C₁₈ cartridge

Eluent : 70% ethanol
polyether antibiotic : LLC, 10 μg; MN, 5 μg; SLM, 5 μg

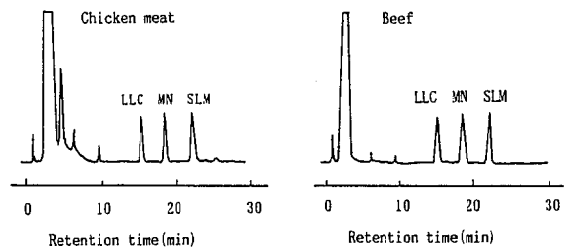


Fig. 4. Liquid Chromatograms of ADAM-derivatives

4. 検量線

LLC, MN 及び SLM 標準液を実験方法 8-2 に従って操作し、得た試験溶液 20 μl を HPLC に注入し、ピーク面積法によって検量線を作成した。LLC は 0.2 ~ 4.0 μg/ml, MN 及び SLM は 0.1 ~ 2.0 μg/ml の範囲で直線性が得られた。

5. 添加回収実験

鶏肉及び牛肉に LLC は 1.0ppm, MN 及び SLM は 0.5 ppm の濃度になるように標準溶液を添加し、前述の試験溶液の調製法に従って回収実験を行った。Table 2 に示したように、鶏肉においては LLC で平均 79.4%, MN で平均 83.8%, SLM で平均 88.2% であり、牛肉におい

ては LLC で平均 81.6%, MN で平均 84.9%, SLM で平均 88.5% であった。本法による検出限界は LLC で 0.02 ppm, MN 及び SLM で 0.01 ppm であった。

Table 2. Recovery of Polyether Antibiotic from Fortified Chicken Meat and Beef

Sample	Recovery (%) ^{a)} (A. V ± S. D)		
	LLC	MN	SLM
Chicken meat	79.4 ± 5.3	83.8 ± 4.8	88.2 ± 3.2
Beef	81.6 ± 4.6	84.9 ± 4.5	88.5 ± 3.9

a) Result of 5 replicates. Recoveries of polyether antibiotic fortified to hogenized samples prepared from 5g of chicken meat and beef at the level of 0.5ppm(MN, SLM) and 1.0ppm (LLC)

6. 鶏肉及び牛肉試料への適用

市販の鶏肉50検体及び牛肉20検体について本法の適用を試みた。その結果、鶏肉及び牛肉ともにポリエーテル系抗生物質は検出されなかった。

ま と め

蛍光ラベル化剤として9-アンスリルジアゾメタン(ADAM)を用いた畜産物中のポリエーテル系抗生物質のHPLCによる同時分析法について検討を行った。

試料の前処理として、アセトニトリル-水(8:2)混液を用いて抽出を行い、n-ヘキサンによる脂肪の除去、さらにクロロホルムとの液-液分配及びSep-pak C₁₈カートリッジによる精製操作を行った後、ADAMを用いて蛍光誘導体とし、HPLC用カラム充填剤にNucleosil C₁₈、移動相としてメタノール-0.005M酢酸ナトリウム(95:5)混液を用いる精度の高いHPLC定量法を確立した。

本法を用いての添加回収実験では、LLCを1.0 ppm, MN及びSLMを0.5 ppmの濃度に添加した鶏肉及び牛肉の回収率は、鶏肉ではLLCで平均79.4%, MNで83.8%, SLMで平均88.2%, 牛肉ではLLCで平均81.6%, MNで平均84.9%, SLMで平均88.5%であった。また、検出限界はLLCで0.02 ppm, MN及びSLMで0.01 ppmであった。

本法を用いて市販されている鶏肉50検体及び牛肉20検体について残留調査を行ったところ、ポリエーテル系抗生物質は検出されなかった。

文 献

1) Martinez E. and Shimoda W. (1984): Identifi-

cation and semiquantitation of monensin sodium in liver tissue. J. Assoc. off. Anal. Chem., 67, 845-846.

2) Dimenna G., Walker B., Turnbull L. and Wright G. (1986): Thin layer bioautographic assay for salinomycin in chicken liver. J. Agric. Food Chem., 34, 472-474.

3) 竹葉和江, 村上文子, 神保勝彦, 桐谷礼子, 松本昌雄(1986): Bioautographyによる動物食品中の残留ポリエーテル・イオノフォア抗生物質の検出法. 東京都衛生研究所研究年報, 37, 141-144.

4) Nieder E., Saschenbrecker P. and Tittger F. (1987): Thin layer chromatographic/bioautographic method for identification of antibiotic residues in animal tissues. J. Assoc. Off. Anal. Chem., 70, 197-200.

5) Golab T., Barton S. and Scroggs R. (1973): Colorimetric method for monensin. J. Assoc. Off. Anal. Chem., 56, 171-173.

6) Suzuki Y., Arai N. and Okamoto M. (1987): Flow injection analysis of feed and premix for monensin and salinomycin. Analytical Science, 3, 441-444.

7) Asukabe H., Yoneyama H., Mori Y., Harada K., Suzuki M. and Oka H. (1987): Simultaneous fluorodensitometric determination of polyether antibiotics. J. Chromatography, 396, 261-271.

8) 星野庸二, 堀江正一, 能勢憲英, 岩崎久夫(1985): 高速液体クロマトグラフィーによる鶏肉中のモネンシンの定量, 食品衛生学雑誌, 26, 585-590.

9) Weiss G., Felicito N., Kaykaty M., Chen G., Caruso A., Hargroves E., Crowley C. and MacDonald A. (1983): Tissue residue regulatory method for determination of lasalocid sodium in Cattle liver using high performance liquid chromatography with fluorometric detection. J. Agric. Food Chem., 31, 75-78.

10) Kaykaty M. and Weiss G. (1983): Lasalocid determination in animal blood by high performance liquid chromatography fluorescence detection. J. Agric. Food Chem., 31, 81-84.

11) Martinez E. and Shimoda W. (1985): Determination of monensin sodium residues in beef liver by liquid chromatography of a fluorescence derivative. J. Assoc. Off. Anal. Chem., 68, 1149-1153.

12) Blanchflower J., Rice D. and Hamilton T. (1985): Simultaneous high performance liquid chromatographic determination of monensin,

- narasin and salinomycin in feed using post-column derivatisation. *Analyst*, 110, 1283-1287.
- 13) Takatsuki K., Suzuki S. and Ushizawa I. (1986) : Liquid chromatographic determination of monensin in chicken tissues with Fluorometric detection and confirmation by gas chromatography-mass spectrometry. *J. Assoc. off. Anal. Chem.*, 69, 443-448.
- 14) Martinez E., and Shimoda W. (1986) : Liquid chromatographic determination of multiresidue fluorescent derivatives of ionophore compounds, monensin, salinomycin, narasin and lasalocid in beef liver tissue. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 69, 637-641.
- 15) Lapoint M. and Cohen H. (1988) : High speed liquid chromatographic determination of monensin, narasin and salinomycin in foods, using post-column derivatization. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 71, 480-484.
- 16) 蒲生啓司, 岡田栄二 (1988) : 高速液体クロマトグラフィーによる飼料中のモネンシンの定量, *分析化学*, 37, 324-327.
- 17) 荒川秀俊, 前田昌子, 辻章夫 (1984) : モネンシンの酵素免疫測定法, *衛生化学*, 30, 243-246.
- 18) Mount M. and Failla D. (1988) : Production of antibodies and development of enzyme immunoassay for determination of monensin in biological samples. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 70, 201-205.
- 19) Nakaya T., Tomomoto T. and Imoto T. (1967) : *Bull. Chem. Soc. Japan*, 40, 691-692.
- 20) Attenburrow J., Cameron B., Chapman H., Evans M., Hems A., Jansen A. and Walker T. (1952) : *J. Chem. Soc.*, 1094-1111.
- 21) Baker S., Monti J., Christian S., Benington F. and Morin R. (1980) : 9-Diazomethylanthracene as a new fluorescence and ultraviolet label for the spectrometric detection of picomol quantities of fatty acids by high performance liquid chromatography. *Analytical Biochemistry*, 107, 116-123.

荒川河川敷における野ネズミ捕獲による ツツガムシ調査

高岡正敏 浦辺研一 武井伸一*
宮澤正治 方波見 重兵衛

はじめに

我が国では恙虫病は、主に新潟、秋田、山形など東北地方に限局する風土病として古くから恐れられていた。この疾病はリケッチアを病原体とし、アカツツガムシと呼ばれるダニによって媒介されることが知られている。本疾病は今世紀に入って2、3の流行が見られているが、その後、終息しそうな状況にあった。しかし、昭和21年にフトゲツツガムシ、タテツツガムシなどによって媒介される新しいタイプの恙虫病の存在が我が国でも確認され、それらは近年になって全国各地で認められるようになってきた¹⁻³⁾。埼玉県においても、昭和53年以前には本症の感染は確認されなかったが、昭和59年に初めてその感染が認められ、その後計6名の患者発生がみられ、そのうち2名が死亡している。

このような状況から、我々は本県における恙虫病の浸淫状況を把握するため、昭和61年から野ネズミの捕獲による恙虫病の疫学調査を実施した。今回は荒川河川敷を対象に、野ネズミ捕獲によるツツガムシの調査を行ったので報告する。

調査方法

1. 調査対象及び時期

調査場所は図-1に示すように、埼玉県の中央を流れる荒川に着目し、大滝、長瀬、熊谷、桶川、浦和に位置する5ヶ所の河川敷を選び、野ネズミの捕獲を行った。

調査時期は、新型恙虫病の多発時期にあわせ昭和63年5～6月と10～11月に行った。なお、基礎調査として更に浦和の河川敷について、昭和61年11月から翌年12月の約1年間、毎月野ネズミの捕獲を行い、ネズミに付着するツツガムシ相および季節消長などの調査を行った。

2. 野ネズミの捕獲

ネズミの捕獲方法は、シャーマン式トラップを使用し、餌として油揚げを用いた。

トラップは、各地域河川敷について野ネズミの最適生息場所を選定し、それぞれに50～60個を設置した。また、トラップの設置は午後に行い、翌午前中に回収した。捕獲されたネズミは早急に研究所へ輸送し、ツツガムシの分離に供した。

3. ツツガムシの分離

捕獲したネズミはエーテルで麻酔し、放血死させた後、懸垂法によるツツガムシの分離を2日間行った⁴⁾。さらに、懸垂終了後ネズミを70%アルコールに浸漬し、3日以上放置後振盪し、懸垂法で得られなかった付着ツツガムシを分離した。

分離された虫体は、すべてガムクロラル液で封入標本とし、顕微鏡下で同定した。

結 果

1. 荒川水系のツツガムシ分布調査

大滝、長瀬、熊谷、桶川、浦和に位置する荒川河川敷の5ヶ所を選んで、昭和63年の春季と秋季に野ネズミの捕獲を行い、ネズミに付着したツツガムシ数及び種類を調べた。

表-1には、昭和63年の春季と秋季に調査した野ネズミの捕獲成績を示した。その結果、捕獲されたネズミは、少ない時が2匹(捕獲率3.3%)、多いときが20匹(捕獲率33.3%)と調査場所や季節などによって差がみられたが、その多くは20～30%の範囲であった。全体では590個のトラップを仕掛けて126匹(21.4%)のネズミが捕獲された。そのうちアカネズミ *Apodemus speciosus* が105匹(83.3%)を占め、このほかハタネズミ *Microtus montebelli*、ヒメネズミ *Apodemus geisha*、カヤネズミ

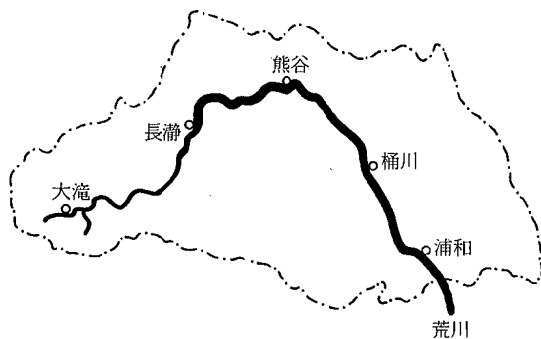


図1 埼玉県下の荒川水系における野ネズミの捕獲によるツツガムシ調査

* : 大宮保健所

Micromys minutus が少数捕獲された。また、捕獲ネズミに付着したツツガムシの検出状況を表-2に示した。野ネズミから分離された恙虫の種類は、フトゲツツガムシ *Leptotoronbidium pallidum*, タテツツガムシ *L. scutellare*, フジツツガムシ *L. fuji*, キタサトツツガムシ *L. kitasatoi*, アラトツツガムシ *L. intermedia*, ヒゲツツガムシ *L. palpalis*, サダスクツツガムシ *Gahrlepis sadasaki*, ヤマトツツガムシ *Nectrombicula japonica* の3属8種と同定不可能の8個体で、検出総数 4,433 個体であった。それらは調査場所や季節によってその数に差はみられるが、今回調査された全ての場所から、新型恙虫病の媒介者であるフトゲツツガムシが検出された。

また、フトゲツツガムシのほかには新型恙虫病の重要な媒介ツツガムシと言われているタテツツガムシも桶川、浦和で秋季に検出された。

表1 野ネズミの捕獲状況

場所	調査季節	トラップ数	鼠捕獲数	捕獲率(%)
大 滝	春季	60	17	28.3
	秋季	60	17	28.3
長 瀬	春季	60	14	23.2
	秋季	60	12	20.0
熊 谷	春季	60	20	33.3
	秋季	60	16	26.7
桶 川	春季	60	8	13.3
	秋季	60	2	3.3
浦 和	春季	50	11	20.0
	秋季	60	9	15.0
総 計		590	126	21.4

注) 捕獲率=捕獲数/トラップ数×100

表2 荒川水系における野ネズミ捕獲によるツツガムシ調査結果(1988)

季 節	大 滝		長 瀬		熊 谷		桶 川		浦 和		総 数
	春	秋	春	秋	春	秋	春	秋	春	秋	
鼠捕獲数	17	17	14	12	20	16	8	2	11	9	126
ツツガムシ相 ¹⁾											
フトゲツツガムシ		37		479		2		1	239	954	1,712
タテツツガムシ								10		1,291	1,301
フジツツガムシ	299	469		87		1				3	859
アラトツツガムシ	198	49				1					248
キタサトツツガムシ	46	42									88
ヒゲツツガムシ		1				17				1	19
サダスクツツガムシ	9	80		31							120
ヤマトツツガムシ		78									78
不 明	3	4								1	8
	555	760	0	597	0	21	0	11	239	2,250	4,433

1) 数字はツツガムシの検出数

2. 浦和市河川敷のツツガムシ調査

昭和61年から62年の約1年間、浦和市に位置する荒川河川敷沿い約1kmの範囲内にA, B, Cの3地点を選んで毎月野ネズミを捕獲し、それに付着するツツガムシ相及びダニ数の季節消長の調査を行った。

その結果、総数 133 匹の野ネズミが捕獲された。うちアカネズミが 118 匹 89.4% を占め、残りはハタネズミであった。

また、捕獲ネズミより分離されたツツガムシの種類はフトゲツツガムシ、タテツツガムシ、アラトツツガムシ、ヒゲツツガムシ、サダスクツツガムシなどが検出され、とくに恙虫病を媒介するフトゲツツガムシが多数検出された。そこで、A, B, Cの3地点について、野ネズミに付着したフトゲツツガムシ数の比較を行った。図-2のようにフトゲツツガムシ数はA地点、B地点、C地点で大きな差が認められ、ツツガムシの生息密度は、極めて狭い場所においても、かなりの違いのあることが示唆された。

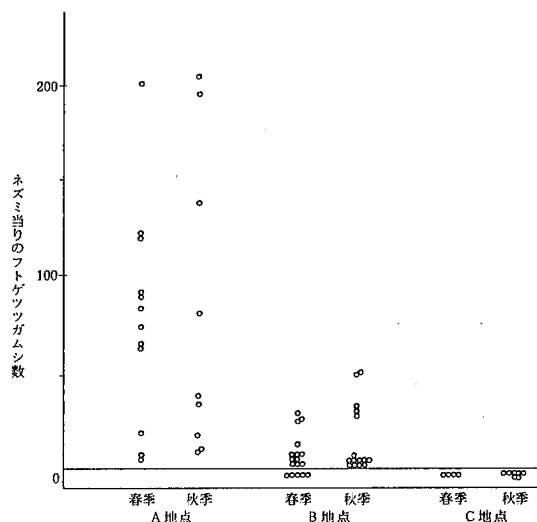


図2 浦和市内の荒川河川敷の3地点において捕獲された野ネズミから分離されたフトゲツツガムシ数の比較

また、図-3にはフトゲツツガムシが多数検出されたA地点とB地点におけるフトゲツツガムシ数の季節消長を示した。これによると、両地点でその数に差がみられるものの、それらは春季と冬季に増加する2峰性を示し

た。このダニ数の消長は、新型恙虫病の患者の発生時期と一致した。

一方、タテツツガムシはA地点とB地点から検出され、その検出時期は10月から12月に限られていた。

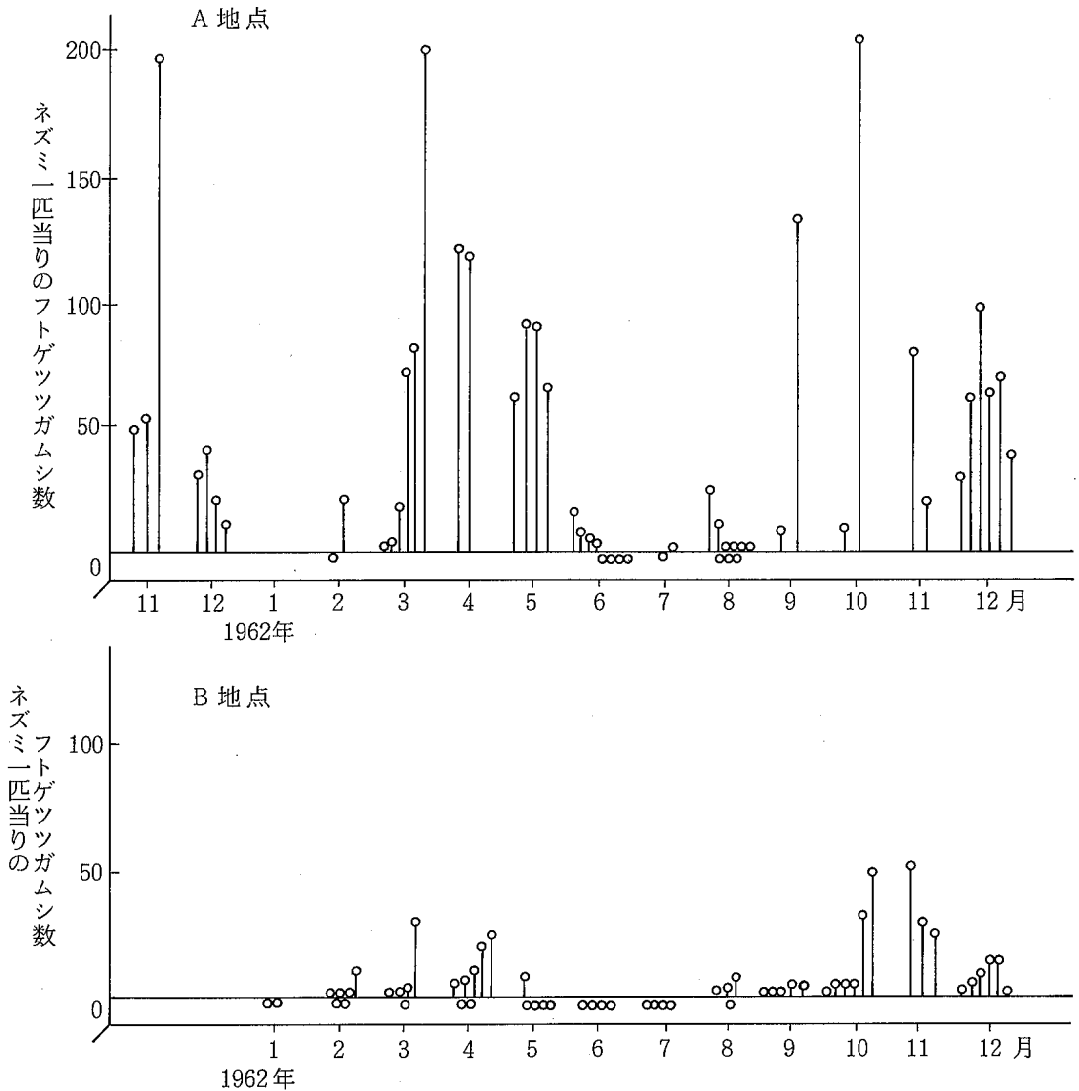


図3 浦和市内の荒川河川敷において捕獲された野ネズミから分離されたフトゲツツガムシ数の季節消長

考 察

厚生省に届けられた過去13年間の恙虫病患者発生数の年次推移を図-4に示した。これによると、昭和51年ごろより患者の増加が始まり、昭和59年には957名にまで

達し、その後は毎年700名以上の患者発生が認められている。全体として、昭和59年以降届け出患者数の増加が止まり減少気味であるが、一方今まで患者の発生が認められなかった地域から次々と報告されるようになり、ツツガムシ病の発生は全国的な広がりを見せている。これら

の恙虫病のほとんどは、主にフトゲツツガムシ及びタテツツガムシによって媒介される新型恙虫病であると言われ、今回の調査結果からも本県におけるこの種ツツガムシ類の動向は見逃せない。

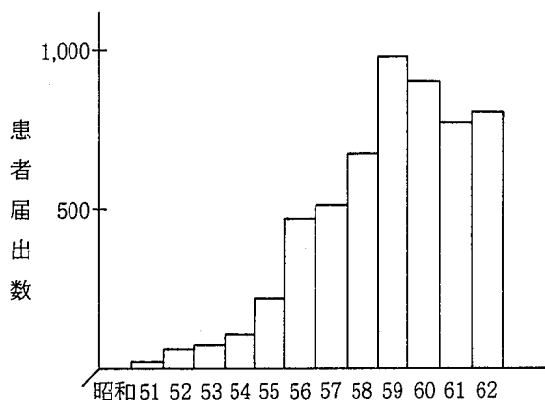


図4 我が国の恙虫病患者発生数の年次推移 (厚生省、伝染病統計より)

埼玉県内で初めて本症の感染が確認されたのは、昭和59年の秩父に在住の男性の症例である⁶⁾。また、本県に隣接する群馬県、山梨県では昭和53年、千葉県では昭和57年、栃木県では昭和58年にそれぞれ県内で初の恙虫病が確認されており、その発生は全国的な流行と一致している。しかし、これらの県でも古くより恙虫病と思われる風土病が存在しており、臨時的にはそれほど新しいものではないように思われる。氏家ら(1979)⁷⁾によると、隣接県である群馬県では、昔より田畑や山道で愛し合う男女に頻発する「あさがえり熱」と呼ばれる疾病が恙虫病であろうと推断されている。本県でも、昭和25年と昭和42年に本症と臨床判断されたケースがあり⁸⁾、それらの所見は本県においても古くから恙虫病が存在していたことを推察させる。

また、本県での恙虫病患者の発生は現在までに僅かに9名の報告しか認められていないが、東京、千葉、群馬などの隣接県では本患者の発生が現在までに数百名に達しており、今後、本県における恙虫病の発生は増加することが予想される。

本県における野ネズミ捕獲によるツツガムシの調査は、1951年の福住の報告が最初であると言われている⁸⁾。それによると、大宮市、児玉郡、秩父郡などの山林で捕獲したアカネズミからフトゲツツガムシ、フジツツガムシ、ヒゲツツガムシ、ヤマトツツガムシ、サダスクツツガムシの3属5種を得ている。その後、佐々(1956)⁹⁾は秩父郡における野ネズミ調査で3属6種のツツガムシを、また浅沼ら(1977)¹⁰⁾は秩父郡における鳥類の調査を行い6属10種のツツガムシを得ている。その後、1979年以

降高橋による川越市及び比企群の入間川流域、富士見市、秩父市、秩父群などにおける野ネズミ捕獲によるツツガムシの調査がある¹¹⁻¹³⁾。今回我々が検出したツツガムシの種類とこれらの過去の調査結果は一致する点が多く、特に約40年前に行われた福住の調査は、本県においても古くから新型恙虫病の発生を推察する上で貴重な資料と言える。

今回の野ネズミ捕獲によるツツガムシの調査は、本県における自然界での本疾病の浸淫状況を把握するための手段として意義深いと考えられる。しかし、ツツガムシの生息状況は極めて狭い範囲においても大きな違いがみられ、また、その発生は時期的にも変動が認められることから、それらの調査結果の解釈および疫学的な意味付けは慎重に行わなければならない。今後、恙虫病の媒介生物である野ネズミおよびツツガムシの県内における生息状況と本疾病の浸淫状況について調査をすすめるとともに、本疾病の発生要因などについての調査研究が必要かと考える。

ま と め

昭和61年から63年の2年間、大滝、長瀬、熊谷、桶川、浦和に位置する荒川河川敷において、野ネズミの捕獲によるツツガムシ幼虫の生息状況を調べた。

捕獲された野ネズミは総数259個体、うちアカネズミが223個体(86.1%)と多数を占め、このほかハタネズミ、ヒメネズミ、カヤネズミなどが少数捕獲された。

野ネズミから分離された恙虫の種類はフトゲツツガムシ、タテツツガムシ、フジツツガムシ、キタサトツツガムシ、アラトツツガムシ、ヒゲツツガムシ、サダスクツツガムシ、ヤマトツツガムシの3属8種と同定不可の数個体であった。

このうち新型恙虫病の媒介に関与すると考えられているフトゲツツガムシは全ての調査場所から検出された。また、タテツツガムシは桶川と浦和の調査場所から見出された。

昭和61年～62年の1年間、浦和の河川敷3ヶ所について野ネズミに付着したツツガムシの季節消長を調べた。その結果、野ネズミに付着するツツガムシの種類及び数は、極めて狭い範囲においても大きな差が認められた。また、フトゲツツガムシが多数検出された2ヶ所でのその消長を見ると、春季と秋季に増加する2峰性を示した。一方、タテツツガムシは秋季にのみ検出された。これら野ネズミに付着するツツガムシ数の季節消長は、本県の恙虫病の患者発生時期と一致した。これらの疫学的な意味付けについては今後の課題である。

謝 辞

本調査に際し、多大な協力をいただいた本県研究所の塩原健司主任に深謝します。

文 献

- 1) T. Tamiya (1962): Recent advance in studies of Tsutsugamushi diseases in Japan, Medical culture inc. Tokyo.
- 2) 川村明義 (1984): リケッチア症—特に恙虫病について, モダンメディア, 30(6), 310-339.
- 3) 須藤恒久 (1986): 本邦における最近の恙虫病の疫学及びその臨床像と病原診断体制の現況について, ウィルス, 36(1), 55-70.
- 4) 寺邑誠祐 (1954): 秋田県下の恙虫病の研究, 衛生動物, 5, 26-41.
- 5) 厚生省「伝染病統計」.
- 6) 高橋昭雄 (1985): 埼玉県秩父市で感染したツツガムシ病の一例, 秩父群市医師会誌, 6, B5-B11.
- 7) 氏家淳雄ら (1979): 群馬県下における恙虫病, 群馬県衛生公害研究所年報, 11, 1-11.
- 8) 高橋 守 (1987): 埼玉県と群馬県におけるツツガムシおよび恙虫病研究の概要, 埼玉県立川越高等学校, 紀要23, 31-59.
- 9) 佐々 学 (1956): 恙虫と恙虫病, 医学書院, 東京.
- 10) 浅沼 靖ら (1977): 埼玉県のツツガムシ・特に新記録種, ダニ研報, 5, 4.
- 11) 高橋 守 (1979): 埼玉県西部において, はじめて見出されたタテツツガムシ *Leptotrombidium scutellare* Nagayo, Miyagawa, Mitamura, Tamiya et Tenjin, 1921について, 埼玉生物, 19, 35-40.
- 12) 高橋 守ら (1981): 埼玉県の武甲山における小哺乳類寄生ツツガムシ, ダニ研報, 8, 1-5.
- 13) 高橋 守, 関根万里子 (1983): 埼玉県川越市の入間川河畔における野鼠の外部寄生虫類Ⅲ-1, 2, ツツガムシ幼虫の季節消長, 動物と自然, 13, 30-32, 39-41.

浦和市郊外の水田地帯におけるコガタアカイエカ幼虫の生息数と分布型

浦 辺 研 一 宮 澤 正 治

はじめに

わが国における日本脳炎の発生は、1966年の確認患者2,017名をピークにその後急激な減少をみているが¹⁾、流行の低下をもたらした最大の要因として媒介蚊コガタアカイエカの発生の減少が考えられている²⁾。しかし、最近になって再び全国的にコガタアカイエカ増加のきざしがあり、日本脳炎も1970年代の局地的低流行から転じて広域的低流行の様相を呈してきたといわれる³⁾。埼玉県においても、1984年に県内で感染したと思われる確認患者1名が発生し、またすでに報告したように1982年以後コガタアカイエカの顕著な増加傾向もみられている^{4,5)}。

日本脳炎発生予測の手段としてのコガタアカイエカ発生動向の監視は今後も不可欠と思われ、今回、本種個体群動態のより正確な把握および発生源対策に資すること

を目的として、広域な水田地帯に発生する幼虫の生息数を推定し、その空間分布パターンの解析を試みたので報告する。

調査方法

1. 調査場所

浦和市郊外の荒川沿いに広がり、堤防と集落に囲まれた約0.97Km²の面積をもつ水田地帯全域を調査対象とし(図1)、その中に含まれる約750枚の水田より44枚を系統抽出して調査した。なお、調査対象地域から人家や道路などを除いた湛水可能な面積は約0.94Km²となる。

2. 調査期間

調査は1988年7月20日から9月20日まで、原則として5日間隔で12回行った。

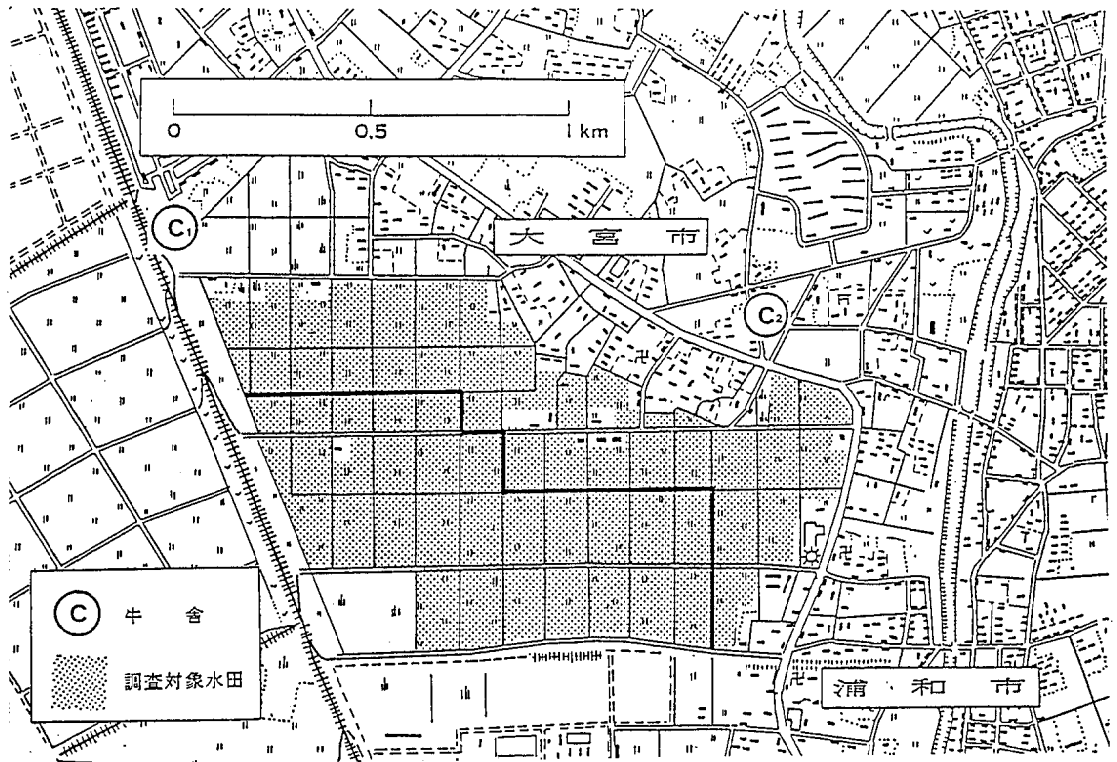


図1 調査地域

調査対象水田内の太線は、対象水田を便宜的に村落に近い方と遠い方に2分する区分線

3. 生息数の推定

幼虫の採集は Ikemoto (1976)⁶⁾ の方法によった。すなわち、25×25cmの方形枠を水田内に置き、枠内の水を吸引ポンプで汲み上げて1サンプルとし、その中の幼虫数をカウントした。この採集方法による幼虫捕獲率は80%である。

1枚の水田から1サンプルとり、枠の大きさと水田面積の割合から、水田地帯全域に生息する幼虫個体数を次の手順で算定した。

$$\begin{aligned} \text{湛水された水田における方形枠あたりの個体数(A)} \\ = (\text{総捕獲個体数}) \div (\text{実際のサンプル数}) \div \\ (\text{捕獲率}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{調査水田全域における方形枠あたりの個体数(B)} \\ = (A) \times (\text{湛水率}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{調査水田全域の個体数} \\ = (B) \times 1,500 \times 10^4 \end{aligned}$$

湛水率は123枚の水田の湛水の有無を毎回調べることで、各調査日における水田全域の湛水面積率を推定したものである。また湛水可能な水田面積(約0.94 Km²)は、25cm四方の方形枠約1,500万個分の面積となる。

なお、C₁の牛舎(図1)にライトトラップを設置し雌

蚊成虫を捕集した。

結果及び考察

1. 生息状況

各調査日におけるコガタアカイエカ幼虫の生息数を表1に示す。たとえば7月20日では湛水率68%を考慮した方形枠(1サンプル)あたり個体数は0.41匹、これを調査対象とした水田全域の個体数に換算すると615万匹(標準誤差±300万匹)が生息していたと推定された。そして相対誤差(推定値に対する誤差の割合)は49%となった。同様に、調査期間中最も多かったのは8月20日で、誤差範囲を考えると1,245万匹から3,105万匹の間と推定され、相対誤差は43%であった。最終調査日の9月20日には、サンプリングの対象となった44枚の水田のうち20枚で稲刈りが終了するなど湛水されている水田が非常に少なく(湛水率4%)、推定生息数は0匹であった。調査地におけるコガタアカイエカの発生は9月下旬頃にほぼ終息するものと思われるが、7月下旬から9月中旬にかけておよそ1 Km²程の水田に1,000万の単位でコガタアカイエカ幼虫が生息していることが明らかになった。

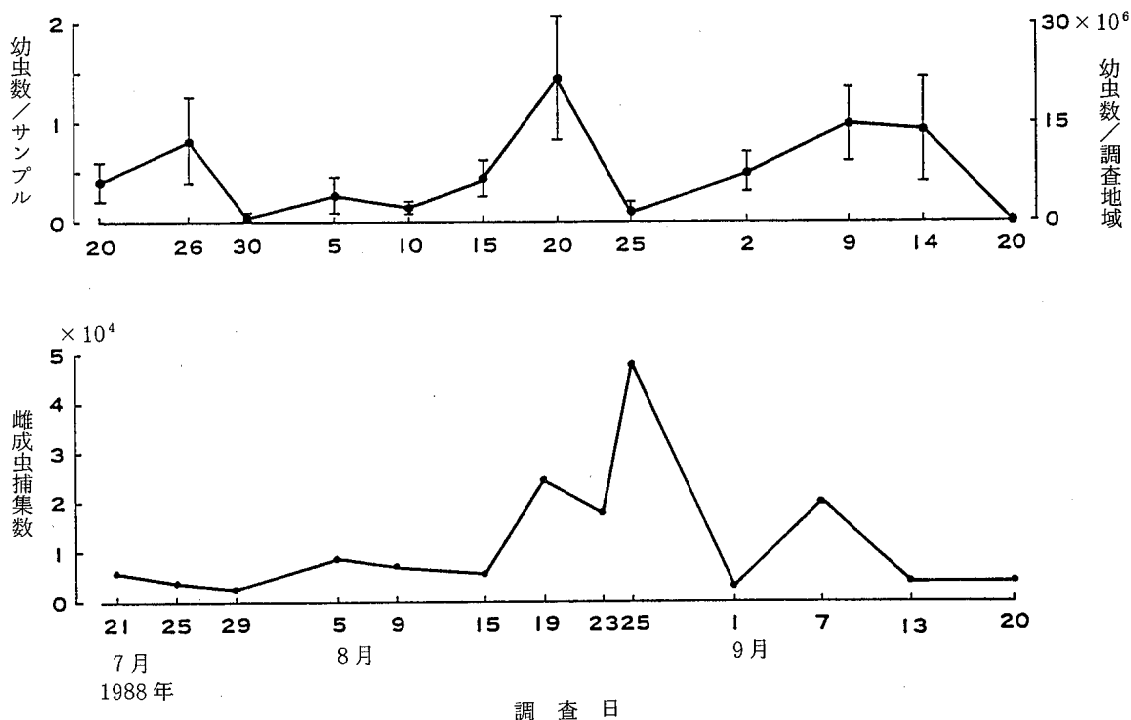


図2 コガタアカイエカの幼虫と雌成虫の季節消長

図2は、幼虫の季節消長とライトトラップによる雌成虫の捕集成績をあわせて示したものである。調査期間中、幼虫の発生ピークは7月下旬、8月中旬および9月中旬の3回みられたが成虫の消長パターンとは必ずしも対応せず、特に7月下旬の幼虫ピークに対する成虫の出現が確認されなかった。幼虫の羽化率が極めて低かったことも考えられるが、8月中旬には再び幼虫のピークが現わ

れており、この親世代にあたる成虫集団が存在したはずである。ライトトラップによる調査では、気象条件や捕集間隔など何らかの要因により成虫の発生ピークを見逃した可能性が強い。コガタアカイエカ発生動向の把握にあたっては、今後、成虫と幼虫両個体群の関連により注目する必要がある。

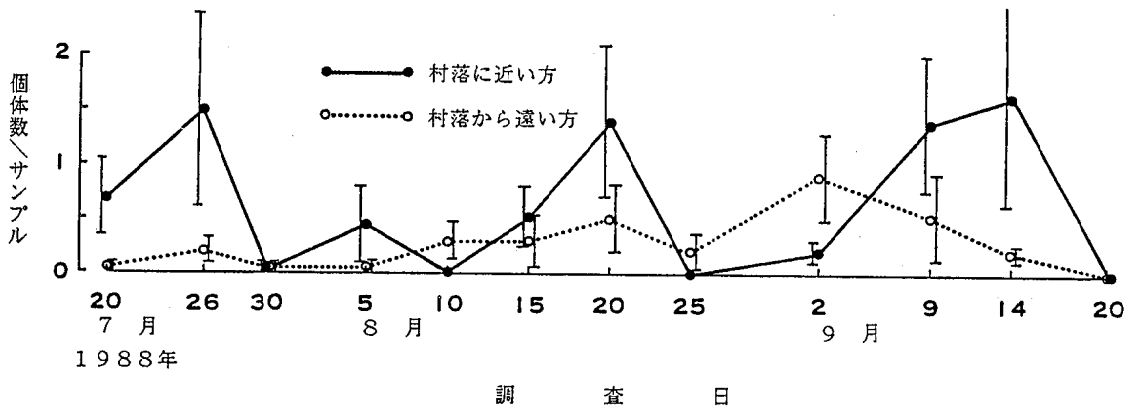


図3 村落に近い水田と遠い水田におけるコガタアカイエカ幼虫個体数

次に、水田地域を便宜的に図1に示したように2つに区分し、村落に近い方と遠い方それぞれのところでの幼虫の発生消長を調べた(図3)。全体として村落に近い方の水田に幼虫数が多い傾向がみられ、村落から遠い方では明瞭なピークもみられず発生数は少なかった。このことは1977年に同地域で行ったシナハマダラカ幼虫の個体数調査と同様な結果であり⁷⁾、コガタアカイエカも吸血源のある村落からおおよそ200~300m以内の水田に多く産卵・発生するものと思われる。

コガタアカイエカの発生規模は農業慣行に関する人為的な作業(農薬散布、水管理など)によって左右されているといわれるが、防疫上の立場からの発生源対策はほとんどなされていないのが現状である。その理由のひとつとして発生水域の広大なことがあげられている。今回の調査結果から、広域な水田地帯の中でも村落(吸血源)に近い地域に対して集中的に殺虫剤などを処理すれば、コガタアカイエカの発生数ある程度抑える効果が期待できると思われる。

2. 分布様式

個体群動態に影響を与える種々の変動要因の働きは、個体群の空間分布と密接に関連しているといわれる⁸⁾。水田地帯におけるコガタアカイエカの空間分布についてはMogi and Wada(1973)⁹⁾の報告があり、コガタアカイエカ幼虫の密度の高い水田は、ある調査日には特定の場所に集中している傾向があることなどが指摘された。今

回、生態学上の知見を得るため、および統計的方法上の必要性のために、捕獲個体数のデータをIwao(1968)¹⁰⁾が提案した平均値(\bar{m})と平均こみあい度(\bar{X})による回帰分析法($\hat{m} = \alpha + \beta \bar{m}$)にあてはめ、調査水田全域におけるコガタアカイエカ幼虫の分布型の解析を試みた。ここで、回帰式における α (基本集中度係数)は分布の基本単位に関連したパラメーターであり、1個体単位の分布では0、複数個体のグループ(コロニー)単位の場合は正、個体間に反発があれば $-1 < \alpha < 0$ の値をとる。 β (密度-集中度係数)はこうした基本単位の区画あたり分布様式を示し、ポアソン分布では1、集中分布では1より大、一様分布では1より小となる。なお、平均こみあい度とは「区画あたり任意の個体が平均何頭他個体ともに見いだされるか」を示すパラメーターで、Lloyd(1967)¹¹⁾により、

$$\hat{m} = \frac{\sum Xi(Xi - 1)}{\sum Xi}$$

と定義され、調査データからの \hat{m} の推定式は

$$\hat{X} = \bar{X} + \left(\frac{S^2}{\bar{X}} - 1 \right)$$

である。

幼虫を若齢と老齢に分けた場合およびすべて合計した場合のそれぞれについて、調査日ごとの平均値(\bar{X})と平均こみあい度(\hat{X})の関係を図4に示した。調査地におけるコガタアカイエカ幼虫は極めて顕著な集中分布(β

= 8.06) を示し、集中度は老齡 ($\beta = 8.83$) の方が若齡 ($\beta = 7.38$) よりもやや高かった。野外の生物個体群は一般に集中分布となる場合が圧倒的に多いことが指摘され、それは自然では個体の集合、増殖、環境の不均質といった分布集中化の機構のほうが分散やなわばり行動のような均一化の機構に比べ優先的に働くことが多いため

であるといわれる¹²⁾。今回コガタアカイエカ幼虫の分布においても、吸血源に対する雌成虫個体の集合や、水田間で水質および湛水状態が不均質であることなどの要因が集中度を高めたものと考えられる。特に、表1に示されたように、調査地では湛水率が不安定で総体的に低く、このことの影響が大きいかもしれない。

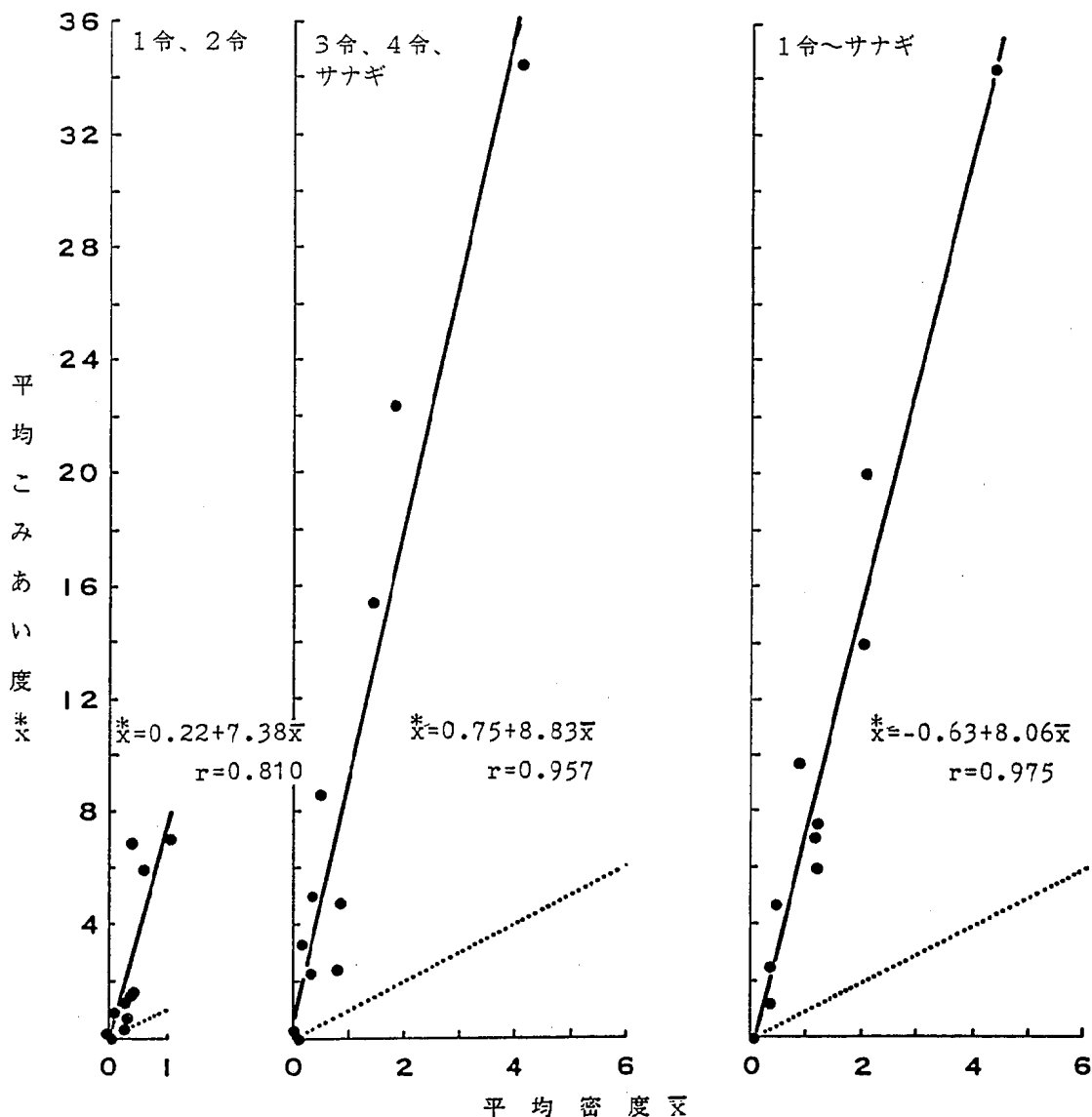


図4 平均密度・平均こみあい度の回帰関係

ところで、昆虫類ではその成長にともない集中度が段階的に低下する傾向のあることがゴキブリ¹³⁾や特に卵塊産卵性の昆虫、たとえばカメムシ類¹⁴⁾などで広く認められている。コガタアカイエカも卵塊で産卵され、1枚の水田を単位にみれば分散移動の過程を含む行動量の増大

などで、老齡幼虫では集中度が低下する傾向がみられるかもしれないが、水田全域では逆の傾向が得られたことは興味深い。Mogi and Wada (1973)⁹⁾は、コガタアカイエカ幼虫個体群にとっては個々の水田が1つの小単位となっていることを述べたが、今回の結果もこのことと

矛盾せず、各水田における幼虫生存率の違いなどが全体的にみて老齢幼虫の集中度を若齢幼虫のそれよりも高めたものと思われる。なお、 α の値をほぼ0とみなせば、コガタアカイエカ幼虫の分布型は理論分布における「共通のKをもつ負の2項分布」に近似され¹⁰⁾、明瞭なコローをもたない個体単位の集中分布構造であるといえる。

本調査地に発生したシナハマダラカ幼虫についてもすでに同様の分布型が確認されているが、その β 値は2.90であった（未発表）。この値と比較しても今回の調査でみられたコガタアカイエカ幼虫の集中度は著しく高いことがわかる。

表1 幼虫個体数の調査結果

調査月日	7/20	26	30	8/5	10	15	20	25	9/2	9	14	20
湛水率%	68	32	81	25	32	95	57	7	34	64	17	4
方形枠あたり個体数	0.41	0.82	0.05	0.27	0.14	0.43	1.45	0.10	0.51	0.98	0.93	0
調査地域の推定個体数	615×10^4	1,230	75	405	210	645	2,175	150	765	1,470	1,395	0
標準誤差	300×10^4	660	45	285	105	285	930	150	300	570	795	0
上限	915×10^4	1,890	120	690	315	930	3,105	300	1,065	2,040	2,190	0
下限	315×10^4	570	30	120	105	360	1,245	0	465	900	600	0
相対誤差%	49	54	60	70	50	44	43	100	39	39	57	-

3. 調査精度

野外における自然個体群の個体数推定において、推定値がどの程度信頼できる値であるかは重要な問題である。一般的な個体群の研究では平均値に対する標準誤差の割合（相対誤差）が調査精度の指標として用いられるが、表1に示すように本調査における相対誤差は最低で39%、最高では100%となり期間中の平均は約56%となった。調査時に要求される精度の高さは研究の目的によって、またその個体群の大きさによって大きく変わるため明確な規準はないものの、一般的な動態の研究で相対誤差20~30%、ルーチン化された予察のためには30~40%が常識的な線とされている^{12,15)}。今回、広域での調査であったことを考慮すれば40%前後の値は許容されようが、全体として推定値の精度はやや低かった。先に述べたとおり、調査水田全域におけるコガタアカイエカ幼虫の分布型は著しく集中度の高いものであった（図3）。このことは、全域のコガタアカイエカ幼虫密度を正確に知るためには、いろいろな場所であるべく多くのサンプリングを行わなければならないことを示している。調査に際し初めに設定したサンプル数(44)が結果的に少なかつたものと思われる。

Iwao and Kuno (1968)¹⁶⁾は、平均こみあい度と平均値の関係から、一定の精度を確保するために必要なサンプル数を決定する式を導いた。すなわち、

$$q = \frac{1}{D^2} \left(\frac{\alpha + 1}{\bar{X}} + \beta - 1 \right)$$

ここで、 q は必要サンプル数、 D は目標精度（相対誤差）、 \bar{X} はサンプルあたり平均密度、 α は基本集合度係数、 β は密度-集合度係数である。

先に求めた調査地におけるコガタアカイエカ幼虫の α

(-0.63)と β (8.06)の値を式に代入し、目標精度0.3および0.4（相対誤差30%および40%）それぞれにおける必要サンプル数とサンプルあたり平均幼虫密度の関係を図5に示した。精度0.3にするためには、サンプルあたり1匹以上採集されるとして80サンプル前後必要となり、0.4では45サンプル程度必要であるが、いずれの場合も幼虫密度が1匹以下になると必要サンプル数は急激に多くなる。今回、調査日によっては相対誤差40%ほどの値も得られており（表1）、幼虫密度が低かつたことも調査精度を悪くした原因と思われる。

個体数推定は一般に大きな労力をとまなう作業なので、高い目標精度を掲げても実現可能とは限らない。今後、本調査結果をふまえたうえで、個体群の安定度や労力配分などの諸条件を勘案し、より正確にコガタアカイエカ幼虫数を推定し得る目標精度を設定することが必要であろう。

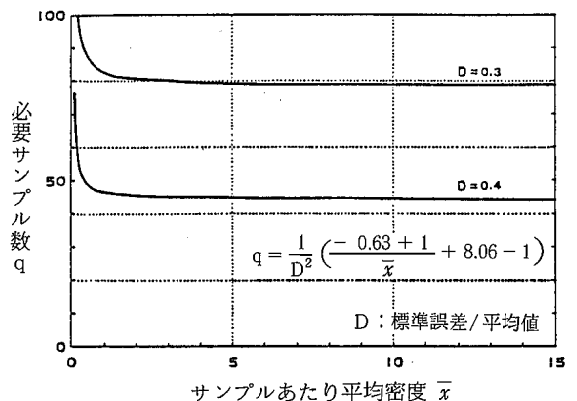


図5 一定の精度Dを確保するための必要サンプル数と平均密度の関係

ま と め

浦和市郊外の水田地帯(約0.97km²)において、コガタアカイエカ幼虫の生息数と分布型を調査した。

1988年7月20日から9月20日の間に合計12回、およそ750枚の水田より系統抽出(Systematic sampling)した44枚のおのおのから、25×25cmの方形枠を単位とした1サンプル中の幼虫数をかぞえ、枠の大きさと水田面積の割合から水田全体の幼虫数を推定した。

最も幼虫の多かった8月下旬には、1サンプルあたりの平均密度は1.45匹、水田全域では2,175万匹に達した。

調査対象水田を村落に近い側とそこから遠い側の2区に分けてみると、前者における幼虫密度が後者のそれよりも高い傾向があった。水田全域における幼虫の分布構造を平均密度(\bar{X})と平均こみあい度(\bar{X}^*)による回帰分析法($\bar{X}^* = \alpha + \beta \bar{X}$)により調べると、分布型は $\bar{X}^* = 0.63 + 8.06 \bar{X}$ と表示され、極めて顕著な集中分布であることがわかった。

以上の結果をもとに、コガタアカイエカの発生源対策および幼虫数の推定に際し一定の精度を確保するために必要なサンプル数について考察した。

文 献

- 1) 国立予防衛生研究所血清情報管理室(1984): 最近の日本における日本脳炎、病原微生物検出情報(月報), 第50号.
- 2) 大谷 明(1979): 日本脳炎の最近の趨勢, 小児科, 20(7), 665-669.
- 3) 高橋三雄(1988): 日本脳炎流行の最近の動向, 生活と環境, 33(5), 24-28.
- 4) 浦辺研一, 武井伸一, 服部昭二(1985): 大宮市における蚊の発消長(1982年~1984年), 埼玉県衛生研究所報, 19, 50-54.
- 5) 浦辺研一, 武井伸一, 高岡正敏, 宮沢正治, 服部昭二(1988): 大宮市における蚊の発消長(1985年~1987年), 埼玉県衛生研究所報, 22, 125-130.
- 6) Ikemoto, T. (1976): A method, using a static quadrat device and a small suction pump, for sampling of the immature stages of mosquitoes in rice fields, Jpn. J. Sanit. Zool., 27, 153-156.
- 7) 浦辺研一, 池本孝哉, 会田忠次郎, 武井伸一, 藤本義典(1978): 浦和市郊外における水田地帯でのシナハマダラカ幼虫の個体数調査, 埼玉県衛生研究所報, 12, 126-128.
- 8) 巖 俊一(1981): 個体群の時間的・空間的動態, 昆虫学最近の進歩(石井象二郎編), 186-205, 東京大学出版会(東京).
- 9) Mogi, M. and Y. Wada(1973): Spatial Distribution of Larvae of the Mosquito *Culex tritaeniorhynchus summorosus* in a Rice Field Area, Tropical Medicine, 15(2), 69-83.
- 10) Iwao, S. (1968): A new regression method for analyzing the aggregation pattern of animal populations, Res. Popul. Ecol., 10, 1-20.
- 11) Lloyd, M. (1967): Mean crowding, J. Anim. Ecol., 36, 1-30.
- 12) 久野英二(1986): 動物の個体群動態研究法I-個体数推定法-, 48-79, 共立出版株式会社(東京).
- 13) 高木正洋(1974): クロゴキブリの生態学的研究Iある独立家屋における自然個体群の周年経過と分布, 衛生動物, 25(1), 27-34.
- 14) 桐谷圭治, 法橋信彦(1970): 指定試験第9号, ミナミアオカメムシ個体群の生態学的研究, 260pp., 農林水産技術会議事務局(東京).
- 15) 巖 俊一, 桐谷圭治(1973): 害虫密度の推定, 総合防除(深谷昌次, 桐谷圭治編), 52pp., 講談社(東京).
- 16) Iwao, S. and E. Kuno(1968): Use of the regression of mean crowding on mean density for estimating sample size and the transformation of data for the analysis of variance, Res. Popul. Ecol., 10, 210-214.

7 調査研究

(ノート)

埼玉県における感染症サーベイランスによる麻疹の患者発生状況 (1987年11月～1988年6月)

戸谷 和男 大塚 孝康 村尾 美代子
林 英登樹 田中 章男 北井 暁子*

はじめに

麻疹は軽い発疹性疾患と見られやすい。しかし肺炎、気管支炎、脳炎、中耳炎などの合併症をおこす頻度は決して小さくない¹⁾。また、罹患後、数年にして予後の悪い亜急性硬化性全脳炎が発病する頻度は、わが国では麻疹患者 100万対 6.1～40.9 であるとの報告²⁾があり、軽視できない。そのため、埼玉県では 1979 年の「埼玉県感染症サーベイランス事業」開始以来その患者発生動向

を監視してきている。

林ら³⁾はこのサーベイランス情報にもとずき埼玉県においては 1980 年から 1987 年までの 8 年間のうち 1980、1981、そして 1984 年に患者が多発したことを報告した (図 1)。今回、われわれは 1984 年以来 4 年ぶりの患者多発となった 1988 年の発生状況について、年齢別および地域別に検討した。また、1988 年 5 月以降の県民の抗体保有状況を調査したので合わせて報告する。

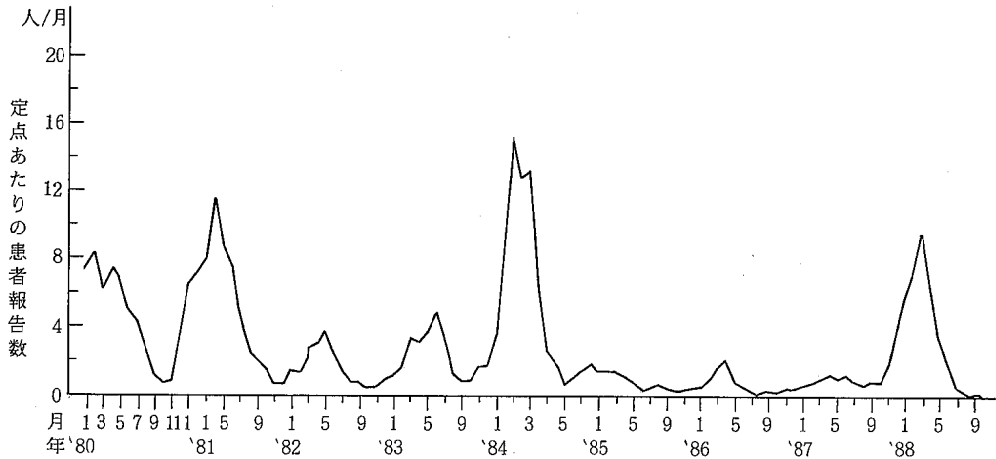


図 1 一定点医療機関あたり月別麻疹患者報告数の推移 (1980～1988年)

対象と方法

1. 患者情報

結核・感染症サーベイランス事業で収集された麻疹様疾患患者の情報を用いた。

2. 期別区分

1984年9月から1987年10月までの38ヶ月のうち、一定点医療機関あたりの患者報告数(以下、定点あたり報告数)が1.8人/月を越えたのは、1984年12月と1986年4月だけであった。そこで定点あたり報告数が1.8人/月以上を患者の多発とみなし、今回の調査期間を設定した。すなわち1987年第44週(11月)から1988年第24週(6月)までを、3週を1単位として11期に区

分した。

3. 期別発生率

第1期から第11期までの患者数を100%として算出した。

4. 地域区分

保健所単位とし「 」で表した。

5. 被検血清

対象：0～4歳児67人，H小1～6年生72人，M小3年生34人，A中1，2年生16人，15～34歳の一般県民33人。

採血時期：1988年5月～12月

6. HI試験

麻疹HA抗原およびミドリザル血球はデンカ生研製を用い、使用書に準拠して実施した。

* 衛生部保健予防課

7. ELISA 抗体の測定

エンザイグノスト試薬（ヘキスト社製）を用いて、使用書に準拠して行った。ただし、吸光度はMTP-12（コロナ製）を用い、波長410nmと610nmで測定した。

結 果

1. 患者発生状況の期別推移

1) 患者発生数および発生率の推移

1987年11月（第44週）から88年6月（第24週）までに報告された患者は3170人であった。この期別発生率

をみると、第1期は3.3%であり、第4期に10.2%に増加し、第7期まで漸増傾向を示したが、その後しだいに減少した。患者発生率が最も高い時期は全年齢では第6期であったが、年齢階級別では0～4歳が第6期（15.4%）、5～9歳が第8期（17.6%）、10～14歳が第8期（19.8%）、15～19歳が第9期（29.3%）であり、高年齢階級ほど後期に見られた（表1）。

さらに4歳以下の患者数については1歳きざみで報告されているので、年齢別の期別患者発生数および期別発生率を表2に示した。各年齢とも第6期あるいは第7期の発生率が最も高かった。

表1 感染症サーベイランスによる麻疹患者の発生推移
(年齢階級別)

年	週	期	年 齢 階 級								全 体	
			0～4		5～9		10～14		15～19歳			
	第 週		人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1987	44～46	1	95	3.9	10	1.8	0	0	1	2.4	106	3.3
	47～49	2	141	5.8	23	4.2	3	1.7	3	7.3	170	5.4
	50～52	3	168	7.0	27	4.9	6	3.5	4	9.8	205	6.5
1988	1～3	4	263	10.9	45	8.2	11	6.4	4	9.8	323	10.2
	4～6	5	283	11.7	70	12.8	31	18.0	3	7.3	387	12.2
	7～9	6	372	15.5	57	10.4	24	14.0	4	9.8	457	14.3
	10～12	7	334	14.0	95	17.5	21	12.2	2	4.9	452	14.3
	13～15	8	304	12.6	96	17.7	34	19.8	7	17.1	441	13.9
	16～18	9	206	8.5	71	13.0	25	14.5	12	29.2	314	9.9
	19～21	10	155	6.4	35	6.4	9	5.2	0	0	199	6.3
	22～24	11	90	3.7	17	3.1	8	4.7	1	2.4	116	3.7
	1～11期			2411	100	546	100	172	100	41	100	3170

表2 感染症サーベイランスによる麻疹患者の発生推移
(0～4歳, 年齢別)

年	週	期	年 齢 階 級									
			0		1		2		3		4 歳	
	第 週		人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1987	44～46	1	7	2.0	36	4.0	32	5.7	12	3.5	8	3.2
	47～49	2	19	5.3	52	5.8	39	7.0	19	5.5	12	4.9
	50～52	3	26	7.3	62	6.9	46	8.2	19	5.5	15	6.1
1988	1～3	4	47	13.1	94	10.4	51	10.9	33	9.5	28	11.3
	4～6	5	49	13.7	95	10.5	77	13.8	41	11.8	21	8.5
	7～9	6	55	15.4	154	17.2	72	13.0	53	15.3	38	15.4
	10～12	7	46	12.8	121	13.4	78	14.0	48	13.8	41	16.6
	13～15	8	49	13.7	126	14.0	49	8.8	48	13.8	32	13.0
	16～18	9	22	6.1	67	7.4	49	8.8	40	11.5	28	11.3
	19～21	10	25	7.0	59	6.5	38	6.8	19	5.5	14	5.7
	22～24	11	13	3.6	35	3.9	17	3.0	15	4.3	10	4.0
	計			358	100	901	100	558	100	347	100	247

2) 患者の年齢構成の推移

患者の年齢構成では0～4歳が最も多く全体の76.1% (2411人) を占め、次いで5～9歳が17.2% (546人) 10～14歳が5.4% (172人), 15～19歳が1.3% (41人) であった。0～4歳を年齢別にみると1歳が最も高く全体の28.4% (901人), 次いで2歳17.6% (558人), 0歳11.3% (358人), 3歳10.9% (347人), 4歳7.8% (247人) であった(図2)。

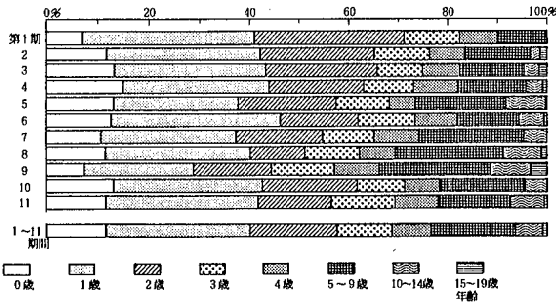


図2 麻疹患者の期別年齢構成

各年齢階級の比率の推移をみると、0～4歳は第1期に最も高く89.7%, 第2～6期はほとんど変動がなく82%程度であった。ところが第7期には74.0%に減少し, 第8期68.9%, 第9期65.6%と減少し続けた。一方, 10歳以上は第1期が0.9%でもっとも低く, 第2期以降は3.6%以上を占めていた。特に第4期(8.8%), 第7期(9.3%) および第8期(11.8%) に高かった。5～9歳は第5期を除く第1～6期が10～14歳であったのに対し, 第7～9期は21%以上と高かった(図2)。

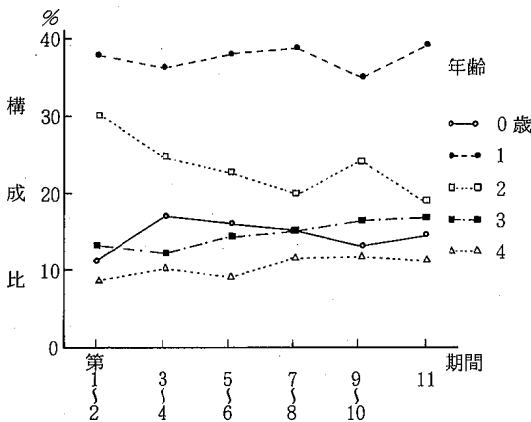


図3 患者(0-4歳)の年齢構成の推移
(各期間の0-4歳の患者総数を100%とする)

次に0～4歳の患者の年齢構成を2期(6週)ごとに図3に示した。2歳は第1・2期(30.1%)から第7・8期(19.9%)まで漸減傾向にあった。これに対し3歳は第3・4期(12.1%)から第11期(16.7%)まで緩やかな上昇を示した。その他の年齢では期別推移に変化は見られなかった。

3. 地域別患者発生状況

定点あたりの週別患者数の平均値を保健所別に算出し, 地域別発生状況を比較した。最も多かったのは「吉川」2.8人/週, 次いで「東松山」2.4人/週, 「春日部」2.3人/週, 「越谷」2.2人/週, 「戸田・蕨」2.1人/週, 「草加」2.1人/週, 「川越」2.0人/週の順になっていた。このように2.0人/週以上の地域は県南東部と県中央部に認められた。また, 1.0～1.3人/週の地域は, 「大宮」1.3人/週, 「鴻巣」1.1人/週, 「川口」1.1人/週, 「熊谷」1.0人/週で, いずれも高崎線沿線に見られた。なお, 「中央」(浦和市, 与野市)も高崎線沿線であるが, 発生は0.7人/週に留まっていた。県西部, 北部, 北東部では, ほとんど流行を見なかった(図4)。

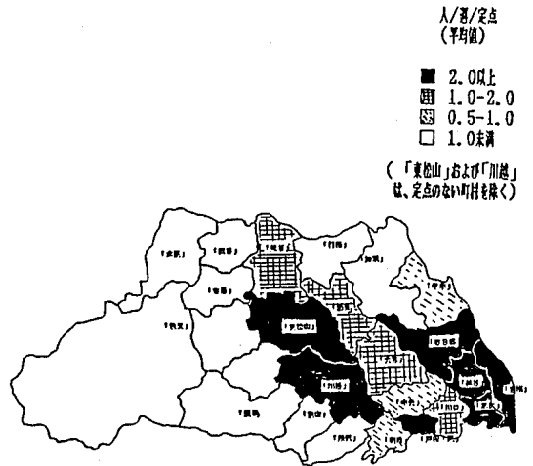


図4 麻疹患者の保健所別発生状況

次に, 保健所毎に期別の発生率分布を検討した。発生規模が小さい「熊谷」, 「鴻巣」地域は, 1峰性で第5期以降に発生が集中し, 各々第7期, 第8期に鋭いピークがみられた。「大宮」は第9期まで漸増しピークに達した後, 急速に減少した。一方, 流行規模の大きな「春日部」, 「越谷」地域では第4期に発生率が急増し, 各々第5-6期, 第6-7期に緩やかな山が認められ, 患者発生期間が長かった。また, 「東松山」, 「川越」, 「戸田・蕨」, 「川口」地域では早期から患者発生が見られたが, 発生推移は平坦であった(図5)。

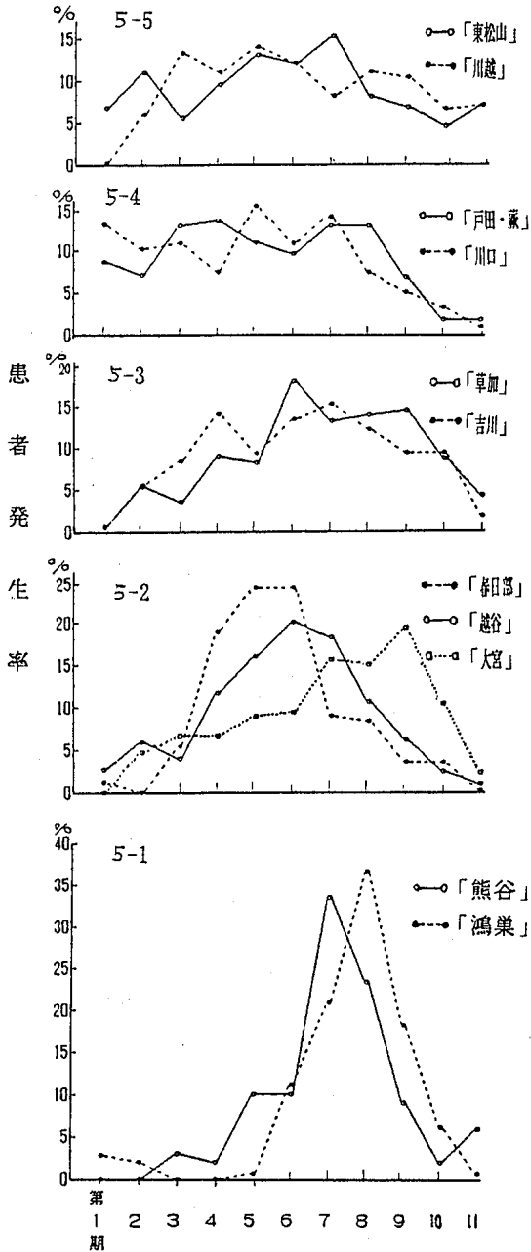


図5 各保健所の期別患者発生率の分布
(第1期から第11期までの患者総数を100%とする)

4. 県民の麻疹抗体保有状況

患者多発後における年齢階級別抗体保有状況を表3に示した。HI抗体保有率は0～5歳では53.7%であったが、6～9歳になると71.1%に上昇し、10～34歳では93%以上で大部分が抗体を保有した。平均抗体価は10～14歳が44.2倍で最も高かったのに対し、15～34歳は23.4倍に低下した。また256倍以上の高い抗体価は15～34歳には見られなかった。

なお、HI抗体陰性者の一部についてELISAを実施したところ、0～5歳では20.0% (5/25)、6～9歳では55.6% (5/9) がELISA抗体陽性を示した。

考 察

厚生省伝染病統計によると本県では1975年から1979年までは隔年に患者が多発していた。ところがその後は林²⁾らが報告したように1980年、1981年および1984年が多発年であった。また結核・感染症サーベイランス情報によると、1987年11月(第44週)から88年6月(第24週)までに3170人の患者が報告され、4年ぶりの多発となった。このように1981年以降、多発時期の間隔が延長してきていると思われる。

今回、1987年11月(第44週)から88年6月(第24週)までの発生状況について調査したところ、いくつかの特徴が認められた。まず地域ごとに発生規模が大きく異なり、県南東部と中央部に比較的大きな発生が認められた(図4)。前者は東武伊勢崎線、後者は東武東上線の周辺地域であり、さらに高崎線にそって1.0～2.0人/週/定点の地域が見られた。また、図5に示したように地域により患者発生パターンは様々で、好発時期も各地域に分散していた。なお、ほぼ同時期に患者が多発した秋田県⁴⁾のパターンは87年12月に小ピーク、翌88年6月に大ピークをもつ2峰性の流行であった。栃木県⁵⁾では患者が急増したのは88年3月で4月にはピークに達し、以後急速に減少した。

このように県や地域によって流行状況に差異が生じる理由について、神谷⁶⁾はワクチンの接種状況と深く関連していることを示した。また、穴戸⁷⁾はワクチン定期接種以前では、交通の発達や集団保育の広がりなど社会環

表3 年齢階級別麻疹抗体保有状況(1988年5～12月)

年齢階級	検体数	HI 抗体 価								HI抗体保有率	平均抗体価	ELISA抗体
		<8	8	16	32	64	128	256	512			
0～5	67	31	5	7	12	7	1	3	1	53.7	35.2	陽性数/検査数 5/25
6～9	90	26	19	15	9	10	7	4		71.1	26.6	5/9
10～14	32	2	5	7	4	4	4	5	1	93.8	44.2	
15～34	33	2	7	11	4	7	2			93.9	23.4	

境の変化や気候などの生物学的環境の差異が主要因と述べている。今回の調査では患者発生と鉄道網との間に何らかの関係があるようにも思われた。いずれにせよ患者発生の背景を知るには、ワクチン接種状況と県民の免疫度、集団保育の実態、交通網、人口密度、気候などを今後調査することが重要と思われた。

さらに患者の年齢構成では、前期ほど0～4歳の比率が高かった(図2)。また、ピークは高齢ほど後にずれる傾向が見られた(表1)。このことから、0～4歳に流行が生じ、しだいに年長児へと波及しているように思われる。なお、期間全体の年齢構成は全国の成績とほぼ一致しており、比率の高さは1, 2, 0, 3, 4歳の順であった。このことはワクチン接種(通常生後18か月より)以前に罹患する場合が少なくないことを示している。ただし1歳児と2～4歳児の比を秋田県⁴⁾および福島県⁵⁾と比べると、秋田県が1:0.71, 福島県が1:0.79であるのに対し、本県では1:1.28であった。つまり本県では2～4歳の比率が高かったが、その理由を知るためにもワクチン接種率の把握が望まれる。また、接種率が不完全な場合には、患者の年齢を押し上げる危険性がある。たとえば千葉⁸⁾は1987年2～3月に中学生以上が主体の流行を報告している。したがって患者の年齢構成の動向に十分注意したい。

ところでクリフ⁹⁾は麻疹の広がりや寄与するものとして、アイルランド島での流行調査からの輸送交通手段や地域の行事を指摘している。本県の今回の流行では先に見たように鉄道網にそって伝播しているようにも見える。一方、感染源をみると厚生省予防接種研究班の資料¹⁰⁾では、医院外来によるものが最多となっている。田中⁵⁾の調査では、患者の45%が外来待合室や病棟で感染していた。したがって麻疹の伝播の仕方を見る際に、病(医)院の数や利用状況、特に待合室での患者の措置方法の調査が必要であろう。もちろん保育所や同胞による感染も重視すべきと思われる。今後、感染経路を正確に把握するためにもよりきめの細かいサーベイランス体制の確立が望まれる。

表3に患者多発後の県民の抗体保有状況を示した。HI抗体保有率をみると0～5歳は53.7%に留まり、依然として感受性者が少なくないことが示された。これは患者の多発が全県にわたるものでなかったことやワクチン接種率と関連していると思われる。

また、10歳以上の抗体保有率が約94%と高いことから、ほとんどの新生児は母親からの移行免疫により生後半年程度は感染を免れていると考えられる。

なおHI抗体陰性であってもELISA抗体が認められる率は、4歳以下は20%(5/25)であったが、6～9歳は56%(5/9)と高かった。これは感染あるいはワクチン接種後の年数の経過により、ときにHI抗体が検出で

きないレベルまで低下することを示している。このような場合HI抗体検査とともにELISA法を併用することが望まれた。

ま と め

- 1) 1987年第44週(11月)から88年第24週(6月)までに3170人の麻疹患者が結核・感染症サーベイランスで把握された。そして以前の患者多発年は1980, 1981, そして1984年であることから、多発時期の間隔が延長してきていると考えられた。
- 2) 患者発生率のもっとも高い時期は、高齢階級ほど後期に認められた。
- 3) 患者の年齢構成では前期ほど4歳以下の比率が高かった。4歳以下を年齢別にみると比率の高さは1, 2, 0, 3, 4歳の順であり、ワクチン接種以前に罹患する場合が少なくないと思われた。
- 4) 患者発生規模は県南東部と中央部が大きく、地域により著しい差が見られた。
- 5) 地域により多様な患者発生パターンがみられ、患者の好発時期も異なっていた。
- 6) 患者多発後の県民のHI抗体保有率は、5歳以下は53.7%で、依然として感受性者は少なくなかった。6～9歳は71.1%, 10～14歳は93.8%, 15～34歳は93.9%であった。

謝 辞

稿を終えるにあたり、ご協力いただいた小児医療センター臨床検査部および当所病理細菌部の関係各位に深謝致します。

文 献

- 1) 西尾利一(1989):麻疹の臨床—その症状と合併症, 小児内科, 21, 39-42.
- 2) 上田重晴, 近藤喜代太郎, 石田名香雄, 加地正郎, 佐藤猛(1987):厚生省特定疾患「遅発性ウイルス感染」調査研究班昭和61年度研究報告書, 22-27.
- 3) 林 英登樹, 田中章男, 吉岡勝平, 方波見重兵衛, 北井暁子, 小松良子, 土屋貢(1988):埼玉県における感染症サーベイランス情報による患者発生状況の推移, 埼玉県衛生研究所報, 22, 23-31.
- 4) 日本小児科学会秋田地方会ほか(1989):秋田県における麻疹の実態調査に付いて; 予防接種の効果と副反応の追跡調査及び今後の予防接種方式の策定に関する研究報告書, 226-227, 予防接種研究班・予防接種リサーチセンター.

- 5) 田中久夫ほか(1989): 昭和63年に栃木県下に猛威をふるった麻疹, 同上, 238-245, 予防接種研究班・予防接種リサーチセンター.
- 6) 神谷三千緒, 山中克己(1989): 定期麻疹予防接種と麻疹の発生状況-1982~1987, 日本公衆衛生学雑誌, 36, 458-464.
- 7) 宍戸 亮(1981): 最近の麻疹の動向, 厚生指標, 28, 3-7.
- 8) 千葉峻三ほか(1988): 中学生を主体とした麻疹の流行。予防接種副反応の軽減化と後遺症患者の社会復帰に関する研究報告書, 229-234.
- 9) A. クリフ, P. ハゲット(1984): “はしか” どのように広がったか, サイエンス, 98-107.
- 10) 厚生省予防接種研究班・予防接種リサーチセンター 予防接種と小児感染症に関する資料, 1977年3月.

エンザイグノスト試薬による麻疹抗体検出と 定量法に関する検討

戸谷 和男 大塚 孝康 村尾 美代子

はじめに

従来、麻疹の血清学的診断には、HI試験¹⁾が汎用されてきた。しかし、この試験は入手困難なミドリザル血球を要するため、しだいに実施することが難しくなっている。

そこで最近これに代わる検査法がいくつか報告されている。たとえば坂田²⁾は受身血球凝集反応を原理とするキット(PHAキット)の右用性を指摘している。

今回、われわれは酵素免疫測定法(ELISA)を原理とするエンザイグノスト試薬(ヘキスト社製)による麻疹抗体測定のための検討を行い、同時に抗体価算出法についても検討した。

材料と方法

1) ELISA抗体の測定は、エンザイグノスト麻疹試薬(ヘキスト社製)を用いて、使用書に準拠して行った。ただし吸光度は、MTP-12(コロナ製)を用い波長410nmと610nmで測定した。

2) 麻疹、HA抗原およびミドリザル血球はデンカ生研製を用い、使用書に準拠してHI試験を実施した。

3) 1988年5月から7月に採取された小児から中学生の血清70検体と、1989年5月に採取された小児の血清50検体を用いた。

成績

1. 反応停止液添加後の呈色の経時変化

市販の陽性コントロール血清(ヘキスト製406318A, 以下C血清)を用いて、抗原ウェルの吸光度と対照抗原ウェルの吸光度の差(以下、OD差)の変動を、停止液(2NのNaOH)添加直後(0分)から120分まで測定した。図1に示すようにOD差は抗体濃度の如何にかかわらず30分まで漸増し、30分経過することによって1.10~1.16倍となった。30分から120分までは、ほとんど変動がなかった。

2. 吸光度の再現性

1) 同時再現性: C血清を2560倍, 1280倍および640倍の3段階に希釈し、同一プレート上で8回測定した。OD差の変動係数(以下、C.V)は、いずれも4.1%以下であった。また、1280倍および320倍に希釈した被検血清(No88-812以下, T血清)ではC.Vは5.6%以下

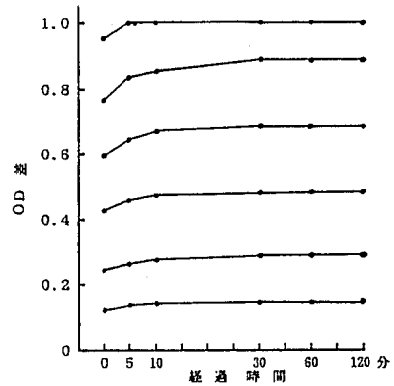


図1 反応停止液添加後の呈色の安定性

であった(表1)。

表1 同一プレート上で8回同時測定して得たOD差の変動(同時再現性)

OD差	陽性コントロール血清			被検血清	
	1:2560	1280	640	1280	320 倍希釈
最高値	0.370	0.532	0.772	0.309	0.717
最低値	0.336	0.467	0.686	0.257	0.605
平均値	0.352	0.509	0.748	0.287	0.676
標準偏差	0.012	0.021	0.028	0.016	0.035
変動係数(%)	3.4	4.1	3.7	5.6	5.2

2) プレート間再現性: C血清を7段階に、T血清を3段階に希釈し、同一測定日に3枚のプレートを用いて測定した。各希釈倍数におけるOD差のプレート間再現性のC.VはC血清で7.3%以内、T血清で6.6%以内であった(表2)。

表2 3枚のプレート間でのOD差の変動

血清	希釈倍数	平均値	S. D	C. V(%)
C	1:160	1.069	0.055	5.2
	:320	0.941	0.038	4.1
	:640	0.740	0.036	4.9
血	:1280	0.515	0.016	3.2
	:2560	0.336	0.016	4.7
	清	:5120	0.173	0.009
	:10240	0.101	0.007	7.3
T	:320	0.692	0.027	3.8
	:640	0.437	0.019	4.4
	血清	:1280	0.267	0.018

3) 日差変動: 2)と同様に希釈したCおよびT血清を対象に、4測定日間のOD差の変動を調べた。C.VはC

血清の場合、9.7%~25.7%、T血清の場合は15.7%~17.9%であった(表3)。

表3 OD差の日差再現性

血清	希釈 倍数	測定日				平均値	S D	C. V (%)
		1	2	3	4			
C 血 清	1:160	1.044	1.058	1.080	0.837	1.005	0.098	9.7
	320	0.890	0.891	1.092	0.660	0.883	0.153	17.3
	640	0.689	0.686	0.908	0.518	0.700	0.138	19.8
	1280	0.492	0.482	0.633	0.346	0.488	0.102	20.8
	2560	0.308	0.287	0.404	0.236	0.309	0.061	19.7
T 血 清	5120	0.168	0.146	0.243	0.127	0.171	0.044	25.7
	10240	0.092	0.102	0.133	0.075	0.101	0.021	20.9
	320	0.655	0.625	0.795	0.483	0.640	0.111	17.3
	640	0.410	0.413	0.509	0.325	0.414	0.065	15.7
	1280	0.252	0.269	0.333	0.201	0.264	0.047	17.9

3. 判定基準(カット オフ値)の検討

HI抗体価が8倍未満の1歳以下の血清17検体を、40倍および320倍希釈し、スクリーニングテストを行った。得られたOD差から平均値+3×標準偏差を算定すると、40倍スクリーニングでは $0.060+3\times 0.044=0.192$ 、320倍スクリーニングでは $0.029+3\times 0.029=0.116$ となった。また、対照抗原ウェルの吸光度の平均値および吸光度が0.30以上を示した血清の比率は、各々40倍スクリーニングで0.343、29.4%(5/17)と高いのに対して、320倍スクリーニングでは0.129、5.9%(1/17)であった。なお検査に供した血清は乳微や混濁はなかった。

一方、採血後9か月を経過し、この間数回凍結融解されたHI抗体価8倍未満の血清26検体を、40倍スクリーニングした。その結果、対照抗原ウェルの吸光度の平均値は0.514と高かった。また、この吸光度が0.30以上のものが61.5%(16/26)であった。さらにOD差が0.2を越えるものが5検体(19.2%)存在した。

4. OD差とHI抗体価の相関

HI抗体価が8倍以上の小学生の血清24検体について、40倍希釈と320倍希釈でスクリーニングテストを行い、OD差とHI抗体価の相関を図2、3に示す。40倍スクリーニングの場合、各HI抗体価に対するOD差の平均値は、HI抗体価8倍で0.400、16倍で0.715、32倍で0.851、64倍で0.852、128倍で0.849そして256倍以上で0.879であった(図2)。HI抗体価8倍と16倍および16倍と32倍の間でOD差に有意な上昇傾向が認められたが、HI抗体価が32倍以上ではOD差はほぼ同一であった。

一方、320倍スクリーニングでは各HI抗体価に対するOD差の平均値は、HI抗体価8倍で0.183、16倍で0.351、32倍で0.570、64倍で0.841、128倍で1.039、256倍以上で1.087であった。OD差はHI抗体価8倍から128倍まで、ほぼ直線的に上昇していた(図3)。

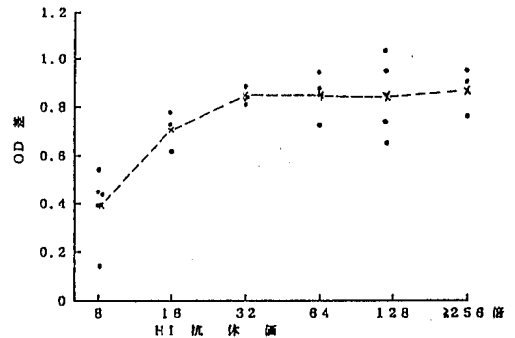


図2 OD差とHI抗体価の関係 (40倍スクリーニング)

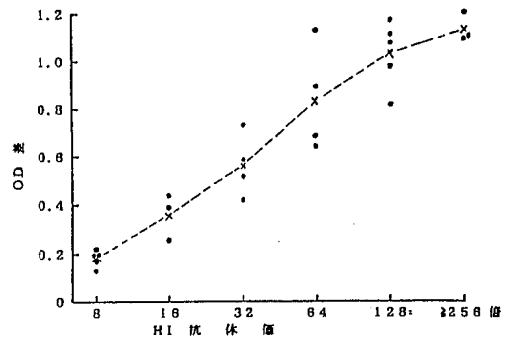


図3 OD差とHI抗体価の関係 (320倍スクリーニング)

5. 血清の希釈試験とOD差

次に血清の希釈倍数とOD差の関係を検討した。まず陽性コントロール血清を2倍階段希釈し、OD差との関係を調べた。その結果、縦軸にOD差の対数を、横軸に希釈倍数の対数をそれぞれプロットすると直線が得られた(図4-1)。また、表1の分散分析を行ったところ直

線性が認められ、 $\log OD差 = -0.541 \times \log 希釈倍数 + 1.376$ であった。

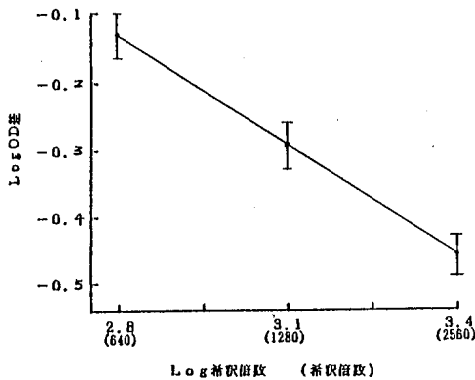


図4-1 血清の階段希釈に伴うOD差の変動

続いてHI抗体価ごとに2検体づつ用いて、希釈に伴うOD差の変動を調べた。図4-2のとおりOD差0.7 ($\log OD差 - 0.155$)以下ではOD差の対数は希釈に伴い直線的に減少していた。同時に、それぞれの回帰直線はほぼ平行であった。

6. 3点希釈による相対力価の算定

以上の結果をふまえ、次の手順(1)で相対力価を算定した。

手順(1)

- 1) 陽性コントロール血清および被検血液を2倍階段希釈し、同一プレート上で測定する。
- 2) 陽性コントロール血清の成績から $\log OD差$ の \log

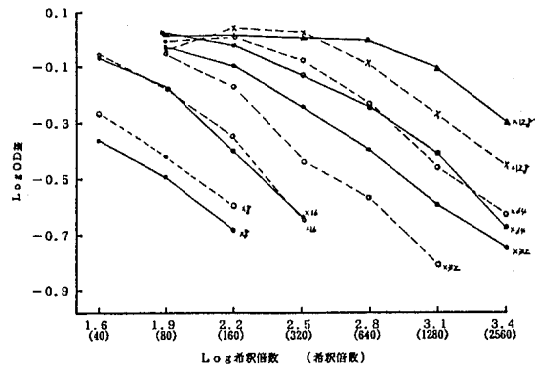


図4-2 血清の階段希釈に伴うOD差の変動

希釈倍数に対する回帰式を算定する。(OD差0.2から0.7の範囲内で)

3) 被検血清の希釈倍数を a, b, c とし、得られるOD差を x_s, y_s, z_s とする。これらを回帰式に代入し、対応する陽性コントロール血清の希釈倍数 x_c, y_c, z_c を求める。

4) 次式によって相対力価を算定する。

$$\text{相対力価} = (x_s/x_c + y_s/y_c + z_s/z_c) \div 3$$

この手順にしたがってT血清のC血清に対する相対力価を求めたところ表4を得た。すなわち3枚のプレート間ではほとんど同一の値となり、測定日間再現性のC.Vも4.4%であった。

表4 3点希釈法による相対力価の変動

測定日	プレート	回帰係数		切片		相対力価			平均値
		C血清	T血清	C血清	T血清	1	2	3	
1	A	-0.578	-0.648	1.509	1.476	0.44	0.39	0.37	0.40
	B	-0.582	-0.689	1.481	1.544	0.44	0.40	0.34	0.39
	C	-0.590	-0.723	1.545	1.667	0.42	0.40	0.31	0.38
2	D	-0.629	-0.608	1.612	1.320	0.42	0.43	0.43	0.43
3	E	-0.691	-0.628	1.952	1.471	0.36	0.39	0.41	0.39
4	F	-0.567	-0.632	1.304	1.274	0.44	0.44	0.38	0.42

考 察

エンザイグノスト試薬による風疹抗体検出に関する基礎的検討や臨床上的意義についてはすでに報告されている³⁻⁵⁾。しかし、麻疹ウイルスの抗体検出については十分な検討が見られない。そこで本試薬による麻疹抗体検出の基礎的検討を行った。

本試薬で麻疹抗体を測定する場合、ウイルス抗原ウェルと対照抗原ウェルの吸光度の差(OD差)がある値(CF値)以上であれば抗体陽性と判定される。このCF

値を使用書では0.2としている。しかし、ELISA法による吸光度は測定機器・機種により異なった値となることが少なくないので、CF値は施設ごとに検討すべきであろう。

今回HI抗体価が8倍未満の血清のOD差を測定しOD差の平均値 + 3 × 標準偏差をCF値として求めた。その結果40倍希釈血清を用いるとCF値 = 0.192であり、指示された値とほぼ同一であった。

ただし、この40倍スクリーニングには幾つかの問題点も見られた。1つは対象抗原ウェルにおいても強い発色が生じやすいことである。第2は得られたOD差とHI

抗体価の相関をみると、HI 抗体価が32倍以上ではほとんど同一のOD差になってしまうことである(図2)。したがって40倍スクリーニングで得られるOD差からは抗体レベルを推測できない。このことは引き続き定量試験をするうえで不都合であった。そこで320倍希釈血清によるスクリーニングをしたところ、対照抗原ウェルの吸光度の平均値は、40倍希釈スクリーニングの0.343から0.129へと改善された。そしてOD差とHI抗体価にはHI抗体価8倍から128倍の範囲で直線関係が認められた(図3)。したがってスクリーニングテストは320倍希釈血清によって実施することが望ましい。その際、CF値は0.12とすることが妥当と思われた。

なおOD差がCF値にきわめて近い場合の解釈は慎重であるべきと思われる。たとえば320倍スクリーニングによるOD差が0.125となった場合、安易に陽性と判定するのは好ましくない。一般にELISAによって得られる吸光度は条件の僅かな差異により変動しやすいからである。本試薬の場合、同時再現性の変動係数が5%程度であった(表I)ことを考慮すると、OD差が0.11~0.13は判定保留とし、繰り返し試験で再びCF値以上となった場合に陽性と判定することが必要であろう。

ところでELISA法による抗体価の表示方法は様々である。たとえば血清のある希釈倍数におけるOD差をそのまま抗体価とする方法がある。しかし本試薬の場合、吸光度による測定日間再現性のC.Vは10~25%であり、日を異にして得られたOD差から相互の抗体量の比較はできないと思われる。

一方、指示書ではend-point assayが用いられている。この方法で定量しようとする場合、図4-2から血清の階段希釈は320倍スクリーニングでのOD差が0.12~0.25では80倍から、0.25~0.5では320倍から0.5~0.8では640倍から、そして0.8以上では1280倍から4~5段階行えばよいと思われた。ただしこの方法では、抗体量を連続量として把握できるというELISAの特徴が発揮されない。また、抗体価が4倍以上にならないと有意な上昇とは認められず、さらに抗体価が2倍ということが必ずしも抗体量が2倍ということを意味しない。

これに対し、最近ではより理論的に抗体量を算出する試みとして、平行線定量法を用いた相対力価算出法⁵⁻⁸⁾が報告されている。本試薬で標準血清を測定し、希釈倍数とOD差の関係を調べたところ、ある希釈範囲内で $\log OD差 = -0.541 \times \log 希釈倍数 + 1.376$ の直線関係が認められた。さらに図4の希釈試験の成績は、平行線定量法による抗体価の算出ができることをうかがわせる。しかし平行線定量法は経費がきわめて高くつくことや複雑な計算処理に難点がある。

そこで今回実用性を考慮し、手順(1)によって抗体価を求めた。その結果T血清のC血清に対する相対力価は3

枚のプレート間ではほぼ等しい値となった(表4)。同時に相対力価による測定日間再現性のC.Vは4.4%と良好であった。このことから手順(1)による抗体の相対力価算出法の有用性が示唆された。今後、例数を重ねて検討を進めたい。

なお停止液添加後、本試薬の酵素反応が完全に停止するまで、約10分間は必要であった(図1)。これは停止液の添加量が0.05mlと微量であること、また反応総液量の関係でプレートミキサーが使用できず、混和が不十分であることによると考えられる。使用書では停止液添加後1時間以内に測定することと指示されているが、呈色が安定する30分後から2時間以内に測定することが望まれた。

ま と め

エンザイグノスト試薬による麻疹抗体測定の基礎的検討を行い、以下の成績を得た。

- 1) 反応停止液添加後の呈色は、30分までは漸増し、以後120分までは極めて安定であった。
- 2) OD差の同時再現性は5.6%以下、プレート間再現性は7.3%以下であった。日差変動は9.7~25.7%であった。
- 3) カット オフ値(HI抗体陰性血清のOD差の平均値+3×標準偏差)は、40倍スクリーニングでは0.192、320倍スクリーニングでは0.116であった。
- 4) 320倍スクリーニングのOD差は、HI抗体価8倍から128倍まで、ほぼ直線的に上昇していた。40倍スクリーニングのOD差は、HI抗体価32倍以上ではほぼ同一であった。
- 5) コントロール血清の希釈試験から、回帰式 $\log OD差 = -0.541 \times \log 希釈倍数 + 1.376$ が得られた。
- 6) 被検血清においてもOD差の対数と希釈倍数の対数は直線関係にあった。また、各血清の回帰直線はほぼ平行していた。
- 7) 3点希釈による抗体の相対力価算出法を行った。本法のプレート間変動は7.3%以下、日差変動は4.4%であった。

謝 辞

稿を終えるにあたり、ご協力いただいた小児医療センター臨床検査部および当所病理細菌部の関係各位に感謝いたします。

文 献

- 1) 小浜友昭(1987):ウイルス・クラミジア・リケッ

- チア検査 第3版, 124-132, 日本公衆衛生協会(東京)
- 2) H. Sakata, A. Sugiura (1988): Passive hemagglutination test for measles immunity and serodiagnosis, *Journal of clinical microbiology*, 26, 636-640.
 - 3) 河野喜美子, 南嶋洋一 (1985): ELISA試薬 (Enzygnost Rubella) による風疹 IgG および IgM 抗体の測定, *臨床とウイルス*, 13(2), 217-221.
 - 4) 萩原董, 大塚芳子, 安藤泰彦 (1986): ELISA 法による風疹 IgG, IgM 抗体測定 of 基礎的検討, *臨床検査*, 30 (4), 423-427.
 - 5) 萩原董, 安藤泰彦 (1986): ELISA 法による風疹 IgG, IgM 抗体の診断的意義, *臨床検査*, 30 (9), 541-544.
 - 6) 北山秋雄, 春日邦子, 十川知子, ほか (1987): マイクロELISA 法によるムンプス抗体測定—特に抗体価の表示法について, *千葉衛研報告*, 11, 45-48.
 - 7) 北山秋雄, 春日邦子, 十川知子, ほか (1987): マイクロELISA 法によるムンプス抗体測定 第一報 平行線定量法の有効性, *臨床とウイルス*, 15(3), 369-372.
 - 8) 内村真佐子, 北山秋雄, 堀内善信, 太田原美作雄 (1989): 平行線定量法 (Parallel line assay method) を用いたELISA 法 (酵素抗体法) による百日咳抗体測定, *臨床と微生物*, 16(2), 205-210.

埼玉県におけるボツリヌス菌の分布

1. 食品からのボツリヌス菌の検出状況

首藤 栄治 石原 ひろみ 奥山 雄介

はじめに

食中毒菌としてボツリヌス菌（「ボ菌」）は、1984年のカラシレンコン事件¹⁾にみられるように現在でも重要な病原菌と考えられている。また、近年蜂蜜による乳幼児のボツリヌス症なども報告され、その重要性が再認識されている。「ボ菌」は世界に広く分布する土壌由来の病原菌であるが、地域によりその菌型は異なっている。日本国内でも環境中の「ボ菌」の分布調査が多数実施されている。しかし、埼玉県では未だ十分な調査が実施されていないことから、我々は埼玉県における環境中の「ボ菌」の分布調査を実施している。今回は食品中の「ボ菌」の実態について報告する。

材料及び方法

調査材料は、表1に示すとおりである。豚肉は、と畜場で採取した豚の枝肉の頸部の肉77検体、豚盲腸内容は、これら77検体の豚のうち採取できた30検体である。なお、これらの豚は埼玉県産に限定し、豚肉及び盲腸内容は、それぞれ100gを採取した。そのほか、市販製品の貝類27検体、砂糖4検体、蜂蜜15検体の合計153検体について「ボ菌」を検索した。

表1 検査材料及び検体数

検体の種類	検体数	内 容
豚 肉	77	埼玉県産 8 養豚場
豚盲腸内容	30	埼玉県産 2 養豚場
貝 類	27	アオヤギ：15 赤貝：12
砂 糖	4	白糖：2 黒砂糖：1 三温糖：1
蜂 蜜	15	アルゼンチン、中国、日本、その他
合 計	153	

検体からの「ボ菌」の検査方法は、貝類、砂糖、蜂蜜については、坂口²⁾の方法に従い実施した。検体20gを100mlの滅菌蒸留水で希釈し、10,000rpm、30min遠心後、沈渣に滅菌蒸留水1mlを加えた。懸濁液を3等分し、原液及び滅菌蒸留水で10倍液を作成し、それぞれについて室温及び80°C10分加熱したものをデンプン、グルコース加クックドミート培地（Difco）に接種した。これを30°C5日間培養後、培養上清を10,000rpm、30min遠心後、遠心上清を0.5mlづつ2本取り一方にはpH6.2の

PBS 0.5 ml、他方には2%トリプシン0.5 mlをそれぞれ加えた。37°C、30分作用させた後、それぞれ18~20gのマウス2匹づつの腹腔内に0.5 mlを接種した。5日間マウスを観察し、腹部陥没の特有の症状を示し死亡したものを毒素陽性とした。マウスの死亡した検体は、抗毒血清（千葉血清）を用いて毒素型を決定した。

「ボ菌」の分離は、マウスの死亡した試験管の沈渣を3つに分け、80°C10分、60°C30分、無処理の3法で前処理をした後、卵黄加GAM寒天培地（日水）にそれぞれ10枚ずつ塗抹し30°C2日間培養した。1検体当たり30コロニーを自家製のトキシン産生培地に釣菌し、30°C5日間培養後、マウスで毒性試験をした。毒素陽性菌については、簡易同定キットのapi「アネデント」（アスカ純薬）を用いて同定した。

豚肉及び盲腸内容については山川³⁾の方法に従い、図1に示す方法で実施した。

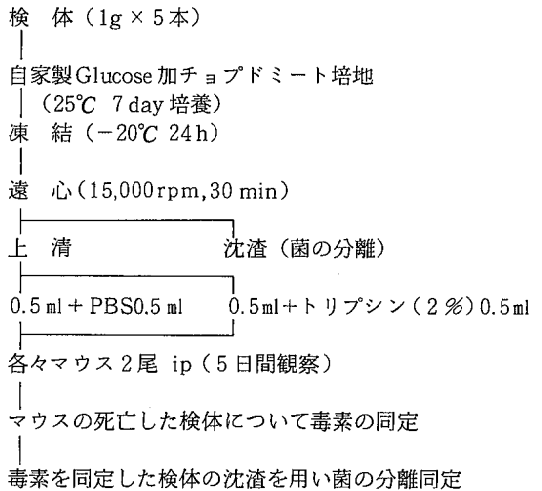


図1 肉及び盲腸内容の検査法

成 績

ボツリヌス毒素の検出状況を表2に示す。埼玉県内の8箇所の養豚場で飼育された豚77検体について調査したところ、2検体の培養上清からマウスの致死毒が検出された。これを抗毒血清を用いて同定したところ、ボツリヌスE型毒素であった。

表2 培養上清からのボツリヌス毒素の検出状況および検体からの菌の分離状況

検体の種類	検査例数	毒素検出数	毒素型	菌検出数
豚肉	77	2	E	2
豚盲腸内容	30	0	—	0
貝類	27	0	—	0
砂糖	4	0	—	0
蜂蜜	15	0	—	0
合計	153	2	E	2

また、この沈渣を用いて「ボ菌」の分離を試みたとこ
ろ真珠層を有するコロニーが分離され、毒素型はE型と
同定された。この分離株を同定した結果「ボ菌」と同定
された。豚77検体のうち30検体については、盲腸内容も
採取することができた。しかし、この培養上清からはボ
ツリヌス毒素を検出することができなかった。

乳幼児のボツリヌス症に関係すると言われている蜂蜜
について、その市販品15検体を調査した。これらの蜂蜜
の産地は、アルゼンチン、中国、日本などであったが、
培養上清からボツリヌス毒素は検出されなかった。砂糖
類では、白糖2検体、黒砂糖1検体、三温糖1検体の4
検体検査したが、蜂蜜同様培養上清から毒素は検出され
なかった。また、貝類による食中毒事件の報告もあり、
今回はアオヤギ15検体、赤貝12検体の合計27検体につ
いて検査したが、培養上清からもボツリヌス毒素は検出
されなかった。

考 察

食中毒あるいは野鳥や家畜の大量死にともない「ボ菌」
の環境調査は数多く実施されている。武田ら⁴⁾によると、
日本国内の環境から検出される「ボ菌」は、土壌からは
C型、D型およびE型などが多く検出されており、A型
およびF型も一部で検出されている。

食中毒にともない、食品からも「ボ菌」が検出されて
いる。その主なものは、いづし、すじこ、キャビアなど
のE型「ボ菌」によるもの、カラシレンコン事件のA型
「ボ菌」によるものなどが報告されている。

吉村、山川ら⁵⁾は、豚の肝臓にC型「ボ菌」が存在す
ることを示唆している。しかし、E型「ボ菌」が豚肉か

ら検出された報告は、あまり見られない。今回、我々の
調査では、豚肉77検体から2検体2.6%にE型の「ボ菌」
を検出した。これら2検体は同一の養豚場で飼育された
ものであったが、この養豚場について環境などの調査を
することはできなかった。しかし、魚介類に多く存在す
るE型「ボ菌」が、フィッシュミールなどの飼料に混入
したことが考えられるが、今回の調査ではどこから混入
したものであるかは、解明することはできなかった。

以上のことから、ハム、ソーセージなどの豚肉の加工
品の衛生管理に当たり、なお一層の注意が必要であると
考えられる。

ま と め

埼玉県の「ボ菌」の分布状況調査を実施しているが、
今回は食品について調査した。

1. 埼玉県産の豚肉77検体について調査した結果、2検
体(2.6%)から「ボ菌」が検出された。
2. 豚77検体のうち30検体の盲腸内容の培養上清からは
「ボ菌」は検出されなかった。
3. 市販の貝類27検体、砂糖4検体、蜂蜜15検体につ
いても調査したが、培養上清からもボツリヌス毒素は検出
されなかった。

本論文の内容は第48回日本公衆衛生学会(1989.10)
で発表された。

文 献

1. 阪口玄二(1985):世界におけるボツリヌス中毒の
原因と発生状況, 食品衛生研究 35, (6) 525-533.
2. 阪口玄二(1987):乳児ボツリヌス症の検査法, 地
研NEWS, No.67, 32-36.
3. 山川清孝他(1987):山陰地方・九州北部および大
陸に近接する離島の土壌におけるボツリヌス菌の検索,
日本細菌学雑誌, 42(1) 217.
4. 武田攻, 津曲洋明:わが国の土壌中におけるボツ
リヌス菌の分布と宮崎県における検出成績, メディアサー
クル, 31(4) 150-156.
5. 吉村清人, 山川清孝, 中村真一(1987):健康豚の
肝臓からのボツリヌス菌の検出, 昭和62年度と畜検査技
術研修会資料 P 67-68.

配合飼料及び鶏卵中のアフラトキシン汚染 について

星野 庸二 松本 隆二 土屋 みつ子
能勢 憲英

はじめに

近年、食生活が多様化し、畜産物の需要は飛躍的に増大している。これに伴い、家畜の飼養形態は大型化し、配合飼料を大量に使用するようになってきた。

我が国の1985年度における配合混合飼料の生産総量は約2.5千万トンであり、用途別生産量は養鶏用が約1.1千万トン強で総量の約45%を占める。飼料の主要原料としてトウモロコシ（全使用量の約40%）、コウリヤン（全使用量の約20%）、大豆油かす（全使用量の約10%）などが使用され、そのほとんどをアメリカからの輸入にたよっている。

1988年、アメリカ中西部のコーンベルト地帯では大早魃となり、トウモロコシの収穫量は例年の約2/3に減収し、しかも、早魃時にはトウモロコシは*A. flavus*による被害を受けやすく、その結果として、アフラトキシンの汚染を生じるとされている¹⁾

このため、我が国では昨年10月以来、輸入トウモロコシのアフラトキシン検査を強化しており、著者らは、1988年10月から1989年7月の期間において、鶏卵生産者から入手した配合飼料及び鶏卵と市販の鶏卵についてアフラトキシン汚染調査を行ったので報告する。

試料及び実験方法

1. 試料

埼玉県下の鶏卵生産者から入手した配合飼料20検体及び鶏卵20検体と市販されていた鶏卵20検体を試料とした。

2. 実験方法

前報²⁾の一部を改良した図1の分析法に従って実験を行った。

結果及び考察

1. 配合飼料のアフラトキシン汚染調査

配合飼料のアフラトキシン汚染調査結果を表1に示す。配合飼料20検体中13検体からアフラトキシンB₁を検出し、その含有量は0.05~18.9ppbであり、0.1ppb以下のものは4検体であった。

飼料原料となる農産物のアフラトキシン汚染について

試料 20g

— クロロホルム150ml, 水20ml, ハイフロスーパーセル10gを加える

振とう 15分

吸引ろ過, 残留物をクロロホルム30mlで洗浄

ろ液・洗浄液

— 無水硫酸ナトリウムで脱水
約20mlまで濃縮

濃縮液

— Sep-pak フロリジルに流す
クロロホルム:メタノール(9:1)20mlで洗浄
アセトン:水(98:2)30mlで溶出

溶出液

— 溶媒留去

残渣

— トリフルオロ酢酸0.1mlで溶解
振とう 2分
水:アセトニトリル(9:1)0.9mlを加える

試験溶液

HPLC

図1 アフラトキシンの分析法

は多くの報告があり、アフラトキシンを摂取した場合の家畜への影響は、急性毒性は数ppm程度で発生するが、発癌などを含む慢性毒性にはより少ない量で充分であるといわれている。アメリカにおける産卵鶏の事故では、10ppmアフラトキシンに汚染されたトウモロコシによって発生したとの報告³⁾があり、また8.7ppmのアフラトキシンに汚染されたトウモロコシを摂取した豚の死亡事故も報告⁴⁾されている。

後藤⁵⁾らは配合飼料中のアフラトキシンの調査で、50検体中11検体からアフラトキシンB₁をtrace~35.9ppbの範囲で検出したと報告している。

農林水産省では、飼料中の有害物質の指導基準⁶⁾として、アフラトキシンB₁では20ppb(但し、は乳期子牛用、乳用牛用、は乳期子豚用、鶏幼すう用、ブロイラー前期用では10ppb)としている。今回の調査で、この基準を超えた配合飼料はなく、近い値のものが1検体あった。しかし、その値は家畜の事故例の場合の濃度と比較すると

表1 配合飼料中のアフラトキシンの分析結果

試料	アフラトキシン (ppb)				試料	アフラトキシン (ppb)			
	B ₁	B ₂	G ₁	G ₂		B ₁	B ₂	G ₁	G ₂
1	12.6	ND	ND	ND	11	ND	ND	ND	ND
2	18.9	ND	ND	ND	12	ND	ND	ND	ND
3	0.42	ND	ND	ND	13	0.30	ND	ND	ND
4	0.26	ND	ND	ND	14	ND	ND	ND	ND
5	7.5	ND	ND	ND	15	0.39	ND	ND	ND
6	0.29	ND	ND	ND	16	0.05	ND	ND	ND
7	0.33	ND	ND	ND	17	ND	ND	ND	ND
8	ND	ND	ND	ND	18	0.22	ND	ND	ND
9	ND	ND	ND	ND	19	ND	ND	ND	ND
10	0.08	ND	ND	ND	20	0.07	ND	ND	ND

ND : 0.01ppb 未満

約 1/400 程度であった。

しかし、飼料に用いるトウモロコシなどは食料用に比べて低品質のものが使用され、アフラトキシンによる汚染を受け易いことも考えられ、今後とも飼料のアフラトキシン汚染については厳重な監視が必要と思われる。

2. 鶏卵中のアフラトキシン汚染調査

鶏卵中のアフラトキシン汚染調査結果を表2に示す。鶏卵40検体すべてからアフラトキシンは検出されなかった。

表2 鶏卵中のアフラトキシンの分析結果

試料	アフラトキシン (ppb)	
	検出	不検出
鶏卵	0	40

アフラトキシンで汚染された飼料で家畜を飼育すると、アフラトキシンは家畜の肝臓など各臓器に移行するといわれている。飼料から摂取されたアフラトキシンB₁が家畜の可食部へ残留移行する比率は、乳が最も高く1/300、肝臓では1/1000、卵では1/2000程度であると報告⁷⁾されている。

今回の調査で18.9ppbのアフラトキシンB₁を検出した配合飼料を用いて鶏を飼育した場合、卵への残留移行率を1/2000として算出すると、卵中へのアフラトキシンB₁の移行量は18.9ppb × 1/2000 = 0.009ppbとなり、この値は本法の検出限界(0.01ppb)以下であり、表2に示した結果と一致する。

しかし、今回の調査によって、配合飼料が微量のアフラトキシンに汚染されていたことは明らかであり、この

ことは、アフラトキシンB₁が家畜の可食部へ残留移行する危険性があることを意味しており、事実、久田⁸⁾、上村⁹⁾らは鶏肝臓からそれぞれ0.021ppb、0.06ppbのアフラトキシンB₁を検出したと報告している。

今回の調査では、鶏卵からアフラトキシンは検出されなかったが、今後、他の畜産食品についても十分な監視や実態調査が必要である。

ま と め

1988年10月から1989年7月の間に、埼玉県内で販売されていた鶏卵20検体と鶏卵生産者から入手した鶏卵及び配合飼料のそれぞれ20検体についてアフラトキシンの汚染実態調査を行った。

配合飼料20検体中13検体からアフラトキシンB₁を検出し、その含有量は0.05~18.9ppbであった。また、鶏卵40検体からアフラトキシンB₁は検出されなかった。

しかし、飼料中のアフラトキシンB₁は家畜の可食部へ残留移行するといわれており、今回の調査で、配合飼料からアフラトキシンB₁が検出されたことは、家畜の可食部へ残留移行する危険性が考えられ、食品衛生上極めて重大な問題を提起している。

今後、鶏卵、食肉、牛乳、乳製品などについて厳重な監視と汚染実態調査が是非とも必要である。

謝辞 本調査の実施に当たり、ご協力を頂いた戸田・藤、大宮、川越、深谷、春日部の各保健所食品監視室の皆様へ深謝致します。

文 献

- 1) 一戸正勝(1989): 1988年大干ばつ年におけるアメリカ産トウモロコシのカビ分布, 第16回カビ毒研究連絡会要旨.
- 2) 星野庸二, 堀江正一, 能勢憲英(1986): 高速液体クロマトグラフィーによるアフラトキシンの定量法, 埼玉県衛生研究所報, 20, 84-87.
- 3) Smith, J.W. and Hamilton, P. B. (1970): *Poult. Sci.*, 49, 207-211.
- 4) Diener, U.L. and Davis, N.D. (1969): *Aflatoxin*, p19, Academic Press, New York.
- 5) 後藤哲久, 真鍋勝, 松浦慎治(1981): 食総研報, 38, 121-125.
- 6) 農林水産省畜産局長通達, 飼料中の有害物質の指導基準について, 昭和63年10月14日.
- 7) 粟飯原景昭(1977): アフラトキシン, 食品衛生研究, 27, 123-128.
- 8) 久田和夫, 山本勝彦, 坪内春夫, 坂部美雄(1988): 鶏肝中のアフラトキシンB₁の定量法と汚染調査, 名古屋衛生研究所報, 34, 54-56.
- 9) 上村尚, 田端節子, 二島太一郎, 中野雅行(1989): 鶏によるアフラトキシン投与の生体に及ぼす影響, 第58回日本食品衛生学会講演要旨集 p51.

魚類中の有機スズ化合物汚染調査結果について

飯島正雄 星野庸二 能勢憲英

はじめに

有機スズ化合物は、塩化ビニール樹脂安定剤や農薬等の用途に広く用いられている。その中でも、トリブチルスズ化合物は微生物等に対する毒性が強いことから、漁網防汚剤や船底防汚塗料として大量に使用された。その結果、トリブチルスズ化合物による海水及び魚介類の汚染が問題になっている。

一方、トリブチルスズ化合物は海水中でジブチルスズ化合物に分解される¹⁾。ジブチルスズ化合物はトリブチルスズ化合物より弱いながら同様の毒性をもつので、食品衛生上問題のある化合物と考えられる。したがって、トリブチルスズ化合物による魚介類への汚染を調査するには、トリブチルスズ化合物とジブチルスズ化合物の両方を測定する必要があると思われる。

そこで、昭和63年4月から平成元年6月までの間に当所に収去された魚介類52検体について塩化トリブチルスズ(TBT)と塩化ジブチルスズ(DBT)の検査を行ったので報告する。

実験方法

1. 試料

試料は、保健所食品監視室が市場で収去したものを使用した。

2. 検査方法

検査は、竹内らの方法²⁾に準じて行った。すなわち、試料を塩酸酸性でホモジナイズし、ヘキサン・エーテル(3:1)で抽出する。これをフロリジルPRのカラムを用いてクリーンアップする。次に、エバポレーターでこれを濃縮し、残渣をヘキサンで溶解しNaBH₄エタノール溶液を加えて還元し水素体とし、これを塩酸アセトン溶液で処理した10% Thermon-Hgを用いてGC-ECDで測定した。

3. GC条件

機種：(株)島津製作所GC-4CM型

検出器：ECD(63Ni, 10mci)

カラム温度, 160°C: 検出器温度, 220°C

感度, 10²MΩ×0.16V: 窒素流出, 40ml/min

結果及び考察

1. TBT及びDBTの検出量について

測定を行った魚介類52検体の、TBTの検出量の分布を図1に、DBTの検出量の分布を図2に示す。

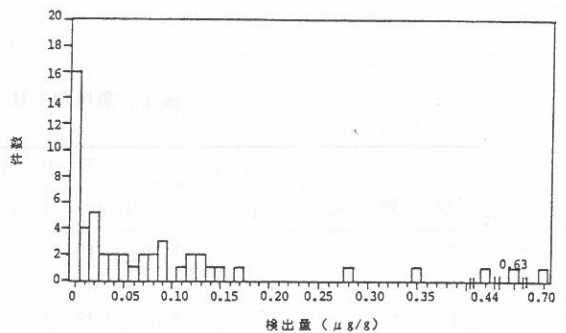


図1 TBT 検出状況

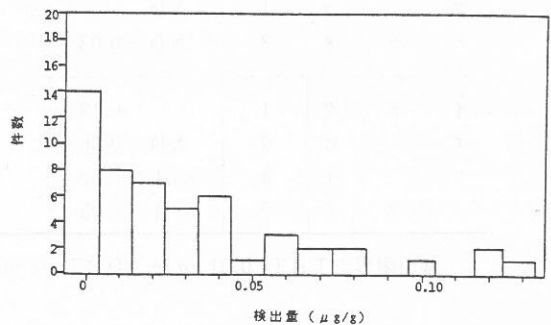


図2 DBT 検出状況

TBTは、52検体中36検体から検出され、検出率は69.2%であった。検出量は、ND~0.70ppmの範囲であった。検出量の平均は0.08ppmで、0.1ppmまでが全体の76%を占め、0.2ppmまでで90%を占めた。0.2ppm以上検出されたのは、イワシ(0.27, 0.35), タチウオ(0.44, 0.70), タイ(0.62)の5検体であった。養殖魚でないイワシとタチウオからTBTが高濃度で検出されたことは、海水の汚染が進んでいるものと推測される。

DBTは、40検体から検出され、検出率は76.9%であった。検出量は、ND~0.13ppmの範囲であった。平均は0.03ppmで、0.1ppmまでで全体の90%を占めた。0.1ppm以上検出されたのはコハダ(0.10), タチウオ(0.12), ハマチ(0.13)の3検体であり、TBTと同様に、養殖魚でないタチウオとコハダからも高い濃度で検

出された。

一方、TBTが検出されなかった16検体の内9検体からDBTが検出された。このことから、TBTによる汚染を把握するには、TBTの測定のみでは不十分であり、DBTを同時に測定する必要がある。

2. 魚種別の検出状況

魚種別のTBT及びDBTの検出状況を、表1に示す。TBTでは全体の平均値0.08ppmを上回って検出されたのは、イワシ(0.13), タチウオ(0.36), タイ(0.20), イナダ(0.13)の4種類であり、DBTでは平均値0.03ppmを上回って検出されたのはコノシロ(0.05), コハダ(0.04), タチウオ(0.04), タイ(0.04), ハマチ(0.06)の5種類であった。

表1 魚種別TBT・DBT検出状況

魚種名	n	T B T		D B T	
		RANGE	AVERAGE	RANGE	AVERAGE
ア ジ	6	ND-0.10	0.03	ND-0.07	0.03
イ カ	5	0.01-0.09	0.05	0.01-0.05	0.03
イ ワ シ	6	ND-0.35	0.13	ND-0.07	0.03
カ ツ オ	1	ND	—	0.01	—
カ レ イ	4	ND-0.02	0.01	ND-0.01	0.01
コ ノ シ ロ	1	ND	—	0.01	—
コ ハ ダ	2	ND-0.14	0.07	ND-0.10	0.05
サ バ	5	ND-0.12	0.04	0.01-0.10	0.04
サ ン マ	5	ND-0.01	0.02	ND-0.06	0.02
タ チ ウ オ	4	0.14-0.70	0.36	0.01-0.12	0.04
タ ラ	1	ND	—	ND	—
ヒ ラ メ	3	ND-0.03	0.02	ND-0.03	0.01
イ ナ ダ	1	0.13	—	0.02	—
エ ビ	2	ND-0.06	0.03	ND-0.03	0.02
タ イ	4	0.01-0.62	0.20	ND-0.08	0.04
ハ マ チ	2	0.04-0.05	0.04	ND-0.13	0.06

検出限界：TBT 0.01 μg/g, DBT 0.005 μg/g

ま と め

魚介類52検体について、TBT及びDBTについて検査を行った。

その結果、TBTは、36検体から検出された。検出量はND~0.70 ppmの範囲で、平均0.08 ppmであった。DBTは、40検体から検出された。検出量はND~0.13 ppmの範囲で、平均0.03 ppmであった。

魚種別にみると、TBTはタチウオ、イワシ、タイ(養殖)から高い濃度で検出され、DBTは、コノシロ、コハダ、タチウオ、タイ(養殖)、ハマチ(養殖)から高い濃度で検出された。TBT及びDBTが、タチウオ、イワシ、コハダなどの天然魚から高い濃度で検出されたことは、海水の汚染が進行していることを伺わせ、今後と

も継続して調査が必要であると思われる。

また、TBTが検出されないにもかかわらず、DBTが検出されたものが9検体あり、TBTによる汚染を把握するためには、TBTとDBTを併せて測定していく必要があると思われる。

文 献

- 1) SERIGMAN P.F., VALKIRS A.O., LEE R. F. (1986): Degradation of tributyltin in marine and estuarine waters. *Ocean*, 4, 1189-1195.
- 2) 竹内正博, 水石和子, 山野辺秀夫, 渡辺四男也 (1987): ガスクロマトグラフィーによる魚介中のトリブチルスズ化合物の分析, *分析化学*, 32, 138-142.

鮮魚介類の病原ビブリオ汚染実態調査

徳丸 雅一 正木 宏幸 板屋 民子
青木 敦子 斎藤 章暢 能勢 憲英

はじめに

病原ビブリオの中で、*Vibrio cholerae* Non 01 (以下 NAG とする)、*Vibrio fluvialis*、*Vibrio mimicus* については、昭和57年に厚生省が新しく食中毒菌として追加指定した。これらに関連して、埼玉県では食中毒予防対策の基礎資料を得る目的で、魚介類の病原ビブリオ汚染の実態調査を行っており、今年度は昨年の生食用魚介類に引きつづき、鮮魚介類の調査を行ったので、その結果を報告する。

材料および方法

調査材料は、アジ116検体、サンマ104検体、イワシ94検体、イカ86検体の合計400検体で、県内の鮮魚店およびスーパーマーケットから保健所の食品監視室の協力により購入したものである。

調査期間は昭和63年5月から平成元年2月までである。

検査項目は、腸炎ビブリオ、NAG、*V. fluvialis*、*V. mimicus*などの病原ビブリオである。

検査方法は図1に示す方法で行ない、検体は体表部分と腸管部分とを無菌的に採取し、各々を検査に供した。

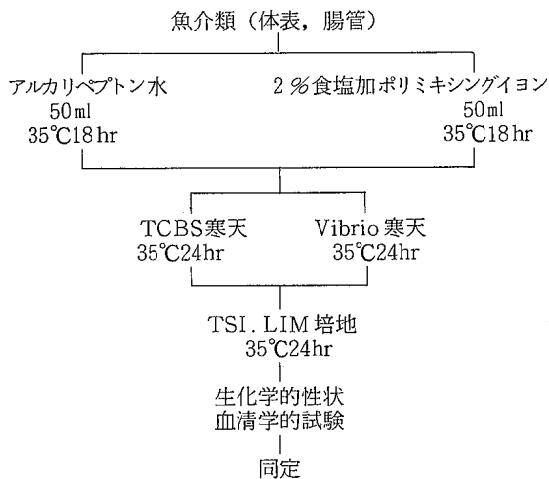


図1 病原ビブリオの検査法

結果および考察

1. 項目別・品目別検査結果

腸炎ビブリオは30件(7.5%)から、NAGは12件(3.0%)から、*V. fluvialis*は21件(5.3%)から検出された。*V. mimicus*は今回の調査では不検出であった。

これらを品目別にみると、アジは腸炎ビブリオが15件(12.9%)、NAGが8件(6.9%)、*V. fluvialis*が14件(12.1%)であった。サンマは腸炎ビブリオが3件(2.9%)で、NAGおよび*V. fluvialis*は不検出であった。イワシは腸炎ビブリオが10件(10.6%)、NAGが3件(3.2%)、*V. fluvialis*が4件(4.3%)であった。イカは腸炎ビブリオが2件(2.3%)、NAGが1件(1.2%)、*V. fluvialis*が3件(3.5%)であった(表1)。

2. 部位別検査結果

体表についてみると、腸炎ビブリオが20件(10.0%)、NAGが12件(6.0%)、*V. fluvialis*が8件(4.0%)であった。

表1 鮮魚介の病原ビブリオ検査結果(全体)

品目	検体数	陽性数(%)	V. p	NAG	V. f
アジ	116	26(22.4)	15 (12.9)	8 (6.9)	14 (12.1)
サンマ	104	3 (2.9)	3 (2.9)	0	0
イワシ	94	16(17.0)	10 (10.6)	3 (3.2)	4 (4.3)
イカ	86	4 (4.7)	2 (2.3)	1 (1.2)	3 (3.5)
計	400	49(12.3)	30 (7.5)	12 (3.0)	21 (5.3)

腸管についてみると、腸炎ビブリオが10件(5.0%)、*V. fluvialis*が13件(6.5%)であったが、NAGは全く検出されなかった。

品目との関係についてみると、アジとイワシは体表、腸管ともに高率に検出されているが、サンマとイカの腸管からは3菌種とも全く検出されなかった(図2)。

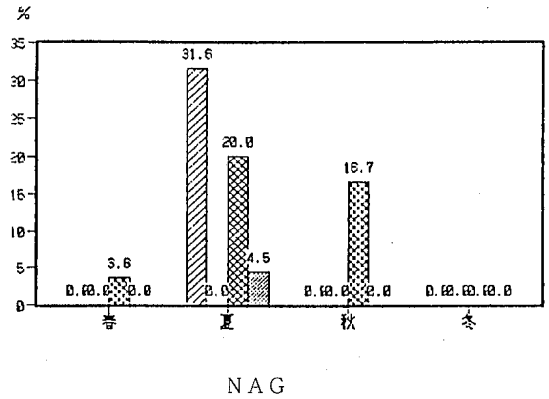
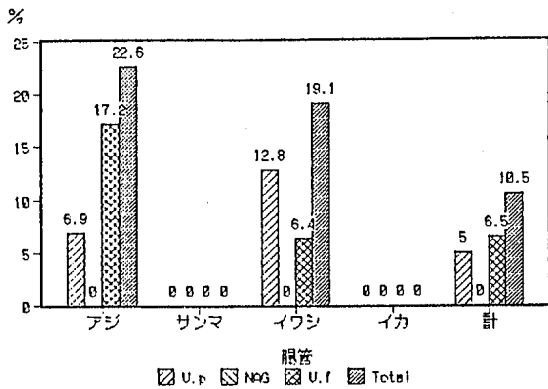
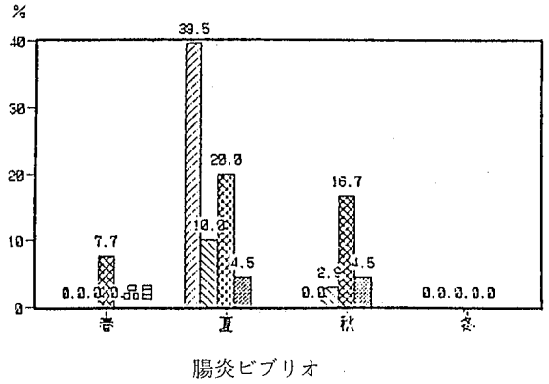
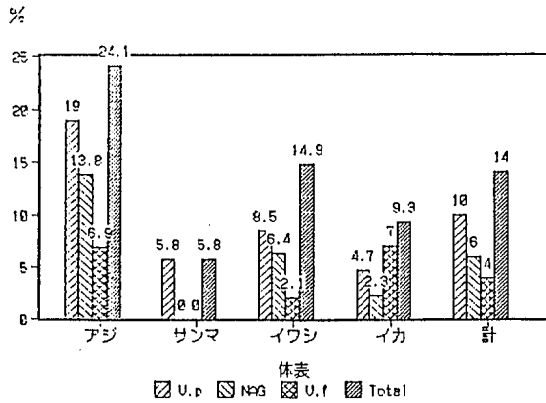
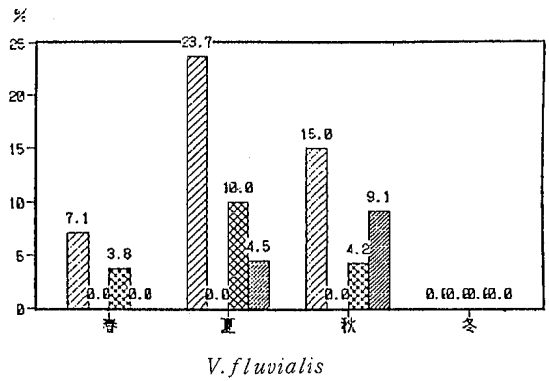


図2 魚種別の病原ビブリオ検出状況

3. 季節別検査結果

各菌種毎の検出率を春季（5月）、夏季（7、8月）、秋季（10、11月）、冬季（1、2月）の4季に分け、季節別の変動をみた（図3）。



魚種別
 □ アジ □ サンマ □ イワシ □ イカ

春： 5月

夏： 7月、8月

秋： 10月、11月

冬： 1月、2月

図3 菌種別・季節別汚染状況

腸炎ビブリオは、春にはイワシから7.7%に検出されたのみで、他の魚種からは全く検出されなかった。夏にはすべての魚種から検出され、とくにアジは39.5%と高率に汚染されていた。秋にはアジ以外の魚種から検出され、2.9~16.7%で夏に比べて低率になった。冬にはすべての魚種から検出されなかった。

*V. fluvialis*およびNAGについてみた場合も腸炎ビブリオと同様の傾向を示し、夏季に最高を示し、冬季には全く検出されなかった。

4. 腸炎ビブリオ分離株の血清型別 (K抗原)

今回分離した腸炎ビブリオの血清型別を表2に示した。供試した47株のうち24株が15種類の血清型に型別された。とくに多い血清型は見られなかった。一方、23株は市販の血清型では型別不能であった。

考 察

市販魚介類からの病原ビブリオの検出状況については、三輪ら¹⁾の報告があり、これでは*V. fluvialis*が40.1%、腸炎ビブリオが31.2%、NAGが28.5%、*V. mimicus*が5.2%であった。また、生食用アジについては、平田ら²⁾の報告があり、腸炎ビブリオが47.0%、*V. fluvialis*が32.6%、NAGが3.3%、*V. mimicus*が3.0%であった。今回の私たちの成績よりも高率な汚染状況を示していた。一方、平田ら²⁾の年間を通しての調査から、NAG、*V. fluvialis*、*V. mimicus*は腸炎ビブリオと同様に海水温の高い春から夏に高率に検出されたと述べており、季節別の変動については私たちの成績でも同様であった。

今回の調査では、菌量の測定は実施しなかったが、三輪ら¹⁾の報告をみると、大多数のものが100gあたり 10^2 台以下であったと述べている。したがって、少量菌の汚染であっても、これら魚介類の取扱い条件によっては、増殖の可能性も考えられ、食中毒や感染症の発生には十分に注意する必要があると思われる。

要 約

昭和63年5月から平成元年2月にかけて、アジ116検体、サンマ104検体、イワシ94検体、イカ86検体、合計400検体の鮮魚類の病原ビブリオ汚染調査を行った。

1. 腸炎ビブリオは30件(7.5%)、NAGは12件(3.0%)、*V. fluvialis*は21件(5.3%)から検出された。
2. アジは腸炎ビブリオが12.9%、NAGが6.9%、*V. fluvialis*が12.1%で、サンマは腸炎ビブリオが2.9%、NAGおよび*V. fluvialis*は不検出であった。イワシは腸炎ビブリオが10.6%、NAGが3.2%、*V. fluvialis*が4.3%で、イカは腸炎ビブリオが2.3%、NAGが1.2%、*V. fluvialis*が3.5%であった。
3. 部位別にみると、体表は腸炎ビブリオが10.0%、NAGが6.0%、*V. fluvialis*が4.0%で、腸管は腸炎ビブリオが5.0%、*V. fluvialis*が6.5%、NAGが0%であった。
4. 季節別にみると、腸炎ビブリオ、NAG、*V. fluvialis*ともに春季ではアジとイワシから数%に検出されたのみであったが、夏季には全ての魚種から検出され、とくにアジの汚染が著しかった。秋季には10%台またはそれ以下と低率になり、冬季には全く検出されなくなった。
5. 腸炎ビブリオの血清型別 (K抗原) は47株のうち24株が15種類の血清型に型別された。

文 献

- 1) 三輪憲永、赤羽荘資、佐野文彦、塩沢寛治、竹田晃男、浅川豊(1984): 病原ビブリオの生態学的研究——魚介類における分布について——食品と微生物、1(2)、148-154.
- 2) 平田一郎、太田建爾、池島伸至、神真知子、新井輝義、入倉善久、坂井千三(1985): 生食用アジの病原ビブリオ汚染調査、東京衛研年報、36、47-51.

8 資 料

埼玉県の腸管系病原菌検出状況 (1988年)

大 関 瑤 子 倉 園 貴 至 奥 山 雄 介

埼玉県における腸管系伝染病病原菌の月別検出状況を表1に示す。コレラ、チフス、赤痢の菌検出件数はあわせて37件で、コレラ菌1件、赤痢菌32件、チフス・パラチフス4件であった。赤痢発生は国内感染6件及び海外

感染26件であった。チフス菌検出は3件で国内感染2件、海外感染1件、パラチフスA菌は国内感染例1件であった。

表1 1988年腸管系法定伝染病細菌検出状況

発生日	発生数	コレラ菌		赤痢菌		チフス菌		小計
		海外	国内	海外	国内	国内	国外	
1988.1	2			1	1			2
2	1				1			1
3	5		1	4				5
4	3			2			1:UVS1	2
5	1			1				1
6	2			1		1:EI		1
7	3	1		2				2
8	4			3		1:H		3
9	2			2				2
10	5		1	4				5
11	—							—
12	9		3	5		1(PA)		8
計	37	1	6	26	3	1		32

* : フェージ型

コレラ菌陽性者 : 31歳, 男

菌型 *Vibrio cholerae* Eltor Ogawa

7月5日-15日 フィリピン旅行, 旅行中発病

1) コレラ菌

1988年のコレラ菌検出は1件(31歳, 男性)で、1988年7月5日から15日までフィリピン旅行し、7月8日発病した。成田検疫所、及び入院時(7月17日)にコレラ毒素産生性 *Vibrio cholerae* 01 eltor Ogawa が検出された。

コレラ菌はコレラ毒素産生菌およびコレラ毒素非産生菌にわけられるが、1988年10月1日よりコレラ毒素産生性の菌検出例についてのみが真性コレラとして措置されることになった。

下水処理場のコレラ菌検査成績を表2に示す。下水処理場5ヶ所を毎月1回、合計12回60検体を検査したが、コレラ菌は検出されなかった。*Vibrio cholerae* Non-01は52件(86.7%)、*Vibrio mimicus*は8件(13.3%)、*Vibrio fluvialis*は40件(66.7%)検出された。

チフス菌は5処理場中1処理場から4月、5月の2ヶ月にわたり検出された。フェージ型はH及びM1であった。サルモネラは60検体すべて陽性であった。

2) 赤痢菌

埼玉県に於ける赤痢菌検出例は、1988年には32件あり、国内感染6件(18.8%)、海外感染26件(81.2%)であった。

国内感染例6件の性別は男性2名、女性4名、年齢別では60代2件、30代1件、20代1件、10代2件であった。

海外感染赤痢菌検出26件の性別は男性19件、女性7件、年齢別は20代21件、30代4件、40代1件であった。

表3に赤痢菌菌型及び薬剤耐性パターンを示す。

国内感染6件の菌型は *Shigella flexneri* 5件および *Shigella boydii* 1件であった。海外感染26件の菌型は *Shigella dysenteriae* 3件、*S. flexneri* 6件、*S. boydii* は4件及び *Shigella sonnei* は13件(50%)であった。薬剤耐性菌は国内感染例の全株が耐性菌であり、耐性パターンはCP・SM・TC・KM・AP耐性1株、CP・SM・TC・AP耐性4株、CP・SM・TC耐性1株であった。

海外感染例の耐性株は26株中24株(92.3%)であり、耐性パターンはCP・SM・TC・KM・AP耐性2株、CP

表2 下水処理場生下水の病原菌検出状況 (1988)

検査月	検査数	コレラ菌	非O1 コレラ菌	<i>Vibrio fluvialis</i>	<i>Vibrio mimicus</i>	サルモネラ	チフス菌 (ファージ型)
1	5		5	2		5	
2	5		3	5		5	
3	5		4	1		5	
4	5		5	1		5	1 (H, M1)
5	5		5	2	3	5	1 (H)
6	5		4	4	1	5	
7	5		5	5	2	5	
8	5		5	4		5	
9	5		4	4	1	5	
10	5		5	3	1	5	
11	5		5	5		5	
12	5		2	4		5	
計	60		52	40	8	60	2
陽性率%			86.7	66.7	13.3	100	3.3

表3 赤痢菌菌型及び薬剤耐性パターン (1988)

	国内感染				海外感染						計	
	小計	CSTKP	CSTP	CST	小計	CSTKP	CSTP	CST	ST	S		sens
<i>S. dysenteriae</i>	1				1		1					1
	3				2		2					2
<i>S. flexneri</i>	1b	2	1	1								2
	2a	1		1	2	1	1					3
	3a				1					1		1
	6	2		2	2	1	1					4
	VX				1					1		1
<i>S. boydii</i>	2	1		1	4			4				5
<i>S. sonnei</i>					13		3	1	6	1	2	13
計	6	1	4	1	26	2	8	5	6	3	2	32

・SM・TC・AP 耐性 8 株, CP・SM・TC 耐性 5 株, SM・TC 耐性 6 株, SM 耐性 3 株であった。*S. sonnei* 13 株は, コリシン産生 9 株, 非産生 4 株であった。コリシン産生 9 株のコリシン型は 6 型 4 株, 7 型 1 株, 8 型 1 株, 9 A 型 1 株, 13 A 型 1 株, 型別不明 1 株であった。

表4は海外感染例の菌型別推定感染地を示す。インド14件, フィリピン2件, インドネシア4件, ネパール2件, タイ2件, バングラ1件, エジプト1件であった。

インド, ネパール, バングラではA群からD群まで多数の菌型が検出された。

表4 海外感染赤痢菌菌型及び推定感染地 (1988)

菌 型	例数	旅 行 地						
		インド	ネパール	バングラ	インドネシア	タイ	フィリピン	エジプト
<i>S. dysenteriae</i>	1	1		1				
	3	2	1	1				
<i>S. flexneri</i>	2a	2	1	1				
	3a	1					1	
	6	2	2					
	VX	1						1
<i>S. boydii</i>	2	4	4					
<i>S. sonnei</i>		13	6		4	2	1	
計	26	14	2	1	4	2	2	1

国内感染例の感染経路は、6件のうち2件は感染源不明、4件は海外旅行した家族、または友人から感染したものと推定された。

表5は海外感染例から感染したものと推定された事例の概要を示す。

表5 2次感染の認められた海外感染例(1988)

事例名	旅行地	検査数		旅行期間	旅行目的	菌+	菌型	2次感染者		
		旅行者数						接触者数	菌+	菌型
1. M家	タイ	0/1		9/26-10/1	観光	-	-	4	1	<i>S. flex</i> 2a
2. D大学	インド	12/17		11/27-12/8	社会学研修	4	<i>S. boydii</i> 2	16	1	<i>S. boydii</i> 2
3. Y家	インド	1/1		12/11-12/24	社用	1	<i>S. flex</i> 6	5	2	<i>S. flex</i> 6

No.1は、海外旅行をしていない女性(38歳)の単独発病例で、患者家族にフィリピン旅行をした者があり、当人(男48歳)は発病その他明らかでなく検査も受けていなかった。患者の発病後の検査では病原菌は検出されなかった。患者(帰国者の妻)の発病月日は帰国日の10日後であり、帰国者からの感染と思われた。

No.2は大学生、教授17名(男9名、女8名、平均22歳)のインド旅行後に赤痢発生があったもので、県内居住の12名を検査し、4名から *Shigella boydii* 2 が検出された。患者達の家族、接触者等16名中1名(女、20歳)から同型菌が検出された。

No.3はインドから帰国した父親(男47歳)から子供達2名が感染、発症した事例である。父親は旅行中に発病し、子供達は父親の帰国後6日目にほとんど同時に発病した。

現在、赤痢の国内感染例は非常に少なくなった。しかし海外帰国者による2次感染は今後も増加するものと思われる。

3) チフス・パラチフス菌

表6はチフス・パラチフス菌の検出状況を示す。

チフス菌検出例は国内感染2例、海外感染1例であった。国内感染と思われる2例はいずれも高齢で、下痢はみられず、発熱がみとめられた。No.1は、ビルマに2ヶ月滞在しており、滞在中から下痢、高熱があった。帰国後、個人病院で対症療法を受け、一時軽快した。しかし、再度発熱(40℃)下痢でA市病院へ入院、下腹部痛のためO市病院へ転院、虫垂炎疑いで4月12日に緊急手術を受けた。血液培養はそのとき行われた。

No.2の菌は尿から検出したが、血液、尿からは検出されなかった。

No.3は胆汁から菌検出された。この患者は発熱(38℃)、黄疸、で入院、胆嚢腫瘍と診断された。胆汁培養は手術時に行われた。

No.4のパラチフスA菌検出例は発熱、腹痛で入院、胆嚢炎、胆石症と診断され、血液培養された。

これらのチフス・パラチフスは、発病から診定迄に長時間費やされた。

表6 埼玉県における腸チフス・パラチフス発生状況(1988)

No.	性	年齢	区分	住所	検体	菌種	ファージ型	抗生物質	発病月日	診定月日	備考
1	男	20	患者	桶川	血液	チフス菌	UVSI	感受性	3/14	4/14	ビルマ2/2~4/9
2	男	77	患者	大宮	尿	チフス菌	EI	感受性	5	6/3	
3	女	66	患者	川越	胆汁	チフス菌	H	感受性	7/6	8/4	
4	女	77	患者	大宮	血液	パラチフスA菌	I	感受性	11/26	12/8	

埼玉県内で分離されたヒト及び環境由来 サルモネラの血清型と薬剤耐性 (1988)

倉園 貴至 砂押 克彦* 大関 瑤子
奥山 雄介

1988年に埼玉県内で分離されたサルモネラは、ヒト由来では60血清型 393株、環境由来では27血清型91株が分離された。ヒト由来のサルモネラ分離状況を検査機関別に表1に示す。表2に血清型別のサルモネラ分離状況を示す。国内感染の有症例では、25血清型83株が分離されS. typhimuriumが26株(31.3%)でもっとも多く、次いでS. hadar 9株(22.9%)であった。国内感染の無症例からは、43血清型 225株が分離されS. hadar が33株(14.7%)でもっとも多く、次いでS. thompsonが27株(12.0%)、S. typhimuriumが17株(7.5%)の順であった。海外感染例では35血清型85株が分離され、S. blockley が8株(9.5%)でもっとも多く検出されS. hadar、S. typhimurium、S. derby がそれぞれ6株ずつ検出された。

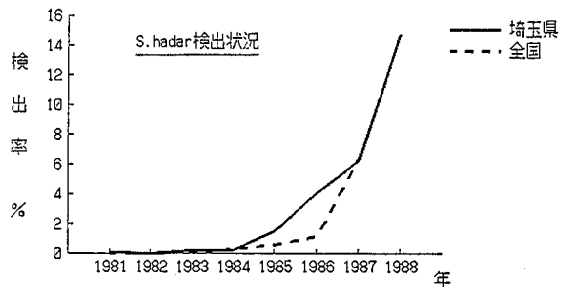
環境由来で検出頻度の高かった主な血清型はS. hadar 15株(16.5%)、S. typhimurium 13株(14.3%)、S. schwarzengrund 7株(7.7%)であった。

表1 検査機関別サルモネラ分離状況

分離機関	国内感染例		海外感染例	合計
	有症例	無症例	有症例	
保健所		75		75
病院	64		1	65
民間検査所		84		84
メディカルセンター	19	65	1	85
衛生研究所		1	83	84
合計	83	225	85	393

表3にサルモネラの由来別薬剤耐性率と耐性パターンを示す。ヒト由来サルモネラの薬剤耐性は、国内感染例では48.1%(148/308)、海外感染例では40.0%(34/85)であった。また国内感染例の有症例では51.8%(43/83)、無症例では46.7%(105/225)であった。一方環境由来サルモネラの薬剤耐性率は64.8%(59/91)であった。

1988年の埼玉県内におけるヒト及び環境由来サルモネラの検出状況で注目されたのは、S. hadarの検出率の増加である。S. hadarが県内で最初に検出されたのは1981年で、1985年からその検出率は上昇し(図1)、1987年にはサルモネラ総検出数に対するS. hadarの割合は6.2%(26/418)となり1988年には14.8%(58/393)と増加した。



*小児医療センター

表2 埼玉県におけるサルモネラの血清型 (1988)

血清型	ヒ ト 由 来			小 計	環境由来 下 水
	国内 感 染 例		海外感染例		
	有症例	無症例	有症例		
02 S. paratyphi A	1			1	
04 S. paratyphi B	4(2)	1(1)		5(3)	2(1)
S. II [sofia]		1		1	
S. stanley	2	5(5)	1	8(5)	1(1)
S. schwarzengrund		8(3)	1	9(3)	7(5)
S. saint-paul		1	1(1)	2(1)	1
S. derby		1(1)	6(3)	7(4)	4(3)
S. agona		8(2)	5(3)	13(5)	1(1)
S. thyphimurium	26(15)	22(15)	6(4)	54(34)	13(12)
S. bredeney		1(1)		1(1)	
S. brandenburg	2	4	1	7	
S. heidelberg		3		3	1(1)
S. sandiego		1		1	
U T		1	3(1)	4(1)	5(1)
07 S. isangi		3		3	
S. singapore	1	2		3	
S. livingstone			1	1	
S. braenderup		1	2	3	1(1)
S. montevideo		7(2)	1	8(2)	
S. oranienburg	2	2	2	6	
S. thompson	1	27(10)		28(10)	
S. potsdam	1	2		3	
S. virchow		3(3)	2(1)	5(4)	1(1)
S. infantis	2	15(5)	1	18(5)	4(2)
S. bareilly	1	2(1)	2	5(1)	
S. mikawasi ma		1		1	
S. mbandaka		1(1)	1	2(1)	
S. tennessee	1(1)	6(4)		7(5)	
U T		1(1)		1(1)	1
08 S. muenchen	1			1	3(3)
S. manhattan		1(1)		1(1)	1
S. newport	2	4	3(1)	9(1)	3(3)
S. emek		1		1	
S. blockley		2(2)	8(8)	10(10)	
S. litchfield	3(3)	14(5)	2	19(8)	1(1)
S. bovismorbifikans			3	3	
S. tananarive			1	1	
S. duessel dorf			3(1)	3(1)	
S. hadar	19(19)	33(32)	6(5)	58(56)	15(15)
S. chailey		4(4)		4(4)	3(3)
S. glostrup			1(1)	1(1)	
S. nagoya		2		2	
U T	1	1(1)	1	3(1)	

血清型	ヒ ト 由 来			小 計	環境由来 下 水
	国内感染症		海外感染症		
	有症例	無症例	有症例		
09 S. typhi	2		1	3	3
S. enteritidis	3 (2)	4 (3)		7 (5)	4 (3)
S. panama	2 (1)	4	2 (2)	8 (3)	3
S. javiana	1			1	
S. eastbourne			1	1	
03,10 S. muenster		3		3	
S. anatum		3	2	5	3 (1)
S. london	1	1	3 (2)	5 (2)	
S. give					3
S. weltevreden	1	1	3	5	
S. amsterdam			1	1	
S. lexington			1	1	1
S. uganda		2		2	
U T					1 (1)
03,19 S. senftenberg	1	4		5	
S. krefeld		1 (1)	2 (1)	3 (2)	2
013 S. havana		2	1	3	1
016 S. hvitvingfoss			1	1	
S. welikade			1	1	
018 S. cerro	2	7		9	1
035 S. alachua			2	2	
039 S. champaign		1		1	1
Total	83 (43)	225 (105)	85 (34)	393 (182)	91 (59)

() : 薬剤耐性 再掲

表3 サルモネラの由来別薬剤耐性率と耐性パターン

検査例数	耐性例数	耐性率 (%)	C	C	C	S	S	C	C	S	S	S	S	C	C	C	S	S	T	T	K	S	T	P	N	
国内有症例	83	43	51.8	5		10		2	2	7							3	1	4	1	4	2	2			
国内無症例	225	105	46.7	3	2	1	6	1	2	2	1	3	1	1	1	1	28	4	2		1	23	1	1	2	
海外感染例	85	34	40.0	3	5	2		1	3	2				2		10		1			5					
ヒト由来計	393	182	46.3	11	7	3	16	1	1	7	25	10	1	1	2	1	141	4	1	7	1	1	32	3	1	4
環境由来	91	59	64.8	7	5	8		1	7	3				1		16		1	1	1	3	1		4		

C : クロラムフェニコール S : ストレプトマイシン T : テトラサイクリン K : カナマイシン
P : アミノベンジルペニシリン N : ナリジキシクアシド

粉碎によるフロセミドの定量値の減少について

石野 正 蔵 高橋 邦彦 只木 晋一
渡辺 富士雄 野坂 富夫 森本 功

医薬品及び医薬部外品である錠剤の定量試験において、日本薬局方（日局）及び製造承認書では「粉末とした後、その一定量を秤量して試験を行なう。」と規定している。しかし、粉末化の方法について明確な規定はなく、通例乳鉢等で粉末としている。

今回、7 銘柄のフロセミド錠について、定量試験を行なったところ、磁製乳鉢及びステンレス製粉碎器で粉末とした場合、定量値が減少したので報告する。

方 法

1. 検体：使用した検体は7 銘柄10品目（G社のみ4 品目）で、いずれも埼玉県薬務課が県内卸業者から収去し、当所に搬入したものである。

2. 定量法：フロセミド約40mg に相当する量を精密に量り、0.1 N NaOH で正確に 100 ml としたのち15分間攪拌する。このろ液 2 ml を正確に取り、0.1 N NaOH で正確に 100 ml とする。この溶液について、0.1N NaOH を対照液として、271nm における吸光度を測定する。

3. 試料調製法：錠剤を粉末とするため、1) 磁製乳鉢に20錠をとり、5分間すりませた。2) ステンレス製のNRK分析粉碎器R8（日本理化学機器）に20錠をとり、10秒間粉碎したあと、10秒間停止する操作を繰り返した。製品B, C, E, F, Gは6回、製品Dは3, 6または9回繰り返した。3) メノール乳鉢に製品Cの20錠をとり、10分間すりませた。

結果と考察

1. 磁製乳鉢による粉碎

錠剤を粉末にすると、粉末の一部は乳鉢や粉碎器等の容器の表面に付着する。今回の定量試験には、容器に残った粉末を使用した。また一錠を0.1 N NaOH 100 ml 中に加えて、15分間攪拌したのち、定量法に準じ調製した溶液について吸光度を測定し、粉末とした場合との比較値とした。その結果を表1に示す。7 製品10銘柄の含有量はいずれも表示量の100%前後であり、フロセミド錠の規格は表示量の90~120%の範囲である。磁製乳鉢で粉末とした7 銘柄10品目の定量結果を表2に示す。粉末とすると製品Cは、86.1%の含有率で不適となった。また製品B, D, Fの含有量も95%以下に低下した。一方、製品A, E, Gでは粉末としても含有量の低下が見られな

かった。

表1 1 錠をそのまま溶解した場合のフロセミド含有量の表示量に対する割合

製品	含有率	製品	含有率
A	101.0	F	103.0
B	97.2	G-1	102.3
C	100.4	G-2	101.5
D	104.4	G-3	101.0
E		G-4	100.4

表2 粉末とした場合のフロセミド含有量の表示量に対する割合

製品	含有率	製品	含有率
A	100.2	F	94.3
B	93.8	G-1	103.8
C	86.1	G-2	102.4
D	94.5	G-3	99.5
E	99.2	G-4	101.4

2. ステンレス製粉碎器による粉碎

ステンレス製粉碎器（NRK-R8）を用いた粉碎で粉碎回数により、フロセミドの含量が変化するかを検討した。製品Dにおいて、フロセミド含有量は、粉碎回数3回で、106.0%、6回で81.5%、9回で68.8%と粉碎回数が多くなるにつれ減少した。容器内の粉末におけるフロセミド含有量が粉碎回数とともに減少した原因は、粉碎回数が多くなると粉末と容器との接触回数が増加するので、フロセミドがより多く容器に付着するためと思われる。この点を確かめるため、NRK-R8を用い粉碎回数を6回として、製品A, B, E, F, Gを粉碎し、容器内の粉末と容器に付着した粉末についてフロセミド含有量を求めた。その結果を表3に示す。容器内の粉末中のフ

表3 規格値に対する割合

製品	容器内の粉末	容器に付着した粉末
A	101.1	99.4
B	93.8	144.5
E	85.6	144.5
F	65.4	143.6
G	96.7	127.0

ロセミドを定量すると製品B, E, F, Gは93.8, 85.6, 65.4, 96.7%と減少した。一方、容器に付着した少量の粉末中のフロセミドを定量すると、製品B, E, F, Gは144.5, 114.5, 143.6, 127.0%であった。この結果はフロセミドが他成分より容器に付着しやすい性質をもつため容器に付着した粉末は、フロセミドを多く含むことを示している。なお、製品Aではフロセミド含有量の減少は見られなかった。

3. メノー乳鉢による粉砕

製品Cのフロセミド含有量は1錠をそのまま0.1N NaOH中で攪拌した場合100.4%であった。しかし、磁製乳鉢で粉末とした場合、86.1%、NRK-R8を用い粉砕回数6回で粉末とした場合、69.0%にフロセミド含有量は減少した。一方、メノー乳鉢を用いた場合にフロセミド含有量は10分間すり混ぜても102.4%と減少しなかった。これはメノー乳鉢の表面が滑らかなため、摩擦によるフロセミドの付着が起こり難いためと考えられる。

4. 成分による定量値の変動

粉末にした場合、製品によりフロセミド含有量が異なるのは、主として結合剤、賦形剤の違いにより粉体の摩

擦度、粒度等が各製品で異なるためと思われる。粉砕した場合、フロセミド含有量が変化しなかった製品Aには、他製品と異なり結合剤としコリドンA-25が使われていた。一方、フロセミド含有量の減少が大きかった製品Cには、リン酸水素カルシウムが含まれていた。製品G-1に製品Cの処方量のリン酸カルシウムを加え磁製乳鉢で5分間すり混ぜ粉末とした後定量すると、フロセミド含有量は、102.3%から85.5%と16.8%減少した。

このことから、製品Cが磁製乳鉢での粉砕により、フロセミド含有量が不適となった原因の1つは製品Cがリン酸水素カルシウムを含むためと考えられる。

ま と め

1. 磁製乳鉢、ステンレス製粉砕器で粉砕した場合、フロセミドは粉砕容器に付着し、定量値が減少する。
2. メノー乳鉢で粉砕した場合、フロセミドは容器に付着しないと考えられる。
3. リン酸水素カルシウムはフロセミドを粉砕容器に付着しやすくする。

水道の水質検査結果について (昭和63年度)

北川 豊明 広瀬 義文 鈴木 章
竹澤 富士雄 森本 功

水道法第20条に基づく全項目水質検査について、前報¹⁾に引き続き、昭和63年度に行った結果を報告する。

検査状況

昭和63年度の依頼検査 218 件の内訳等を表 1 に示す。試験方法は水質基準に関する省令による方法に従った。ただし、鉄については原子吸光法を併用した。

表 1 昭和63年度全項目検査件数の内訳

市町村名	依 頼 件 数				計
	浄水	井水	表流水	伏流水	
川越市		1			1
浦和市	20				20
大宮市	13	1			14
飯能市	15		2	2	19
岩槻市	4	3			7
春日部市	1	1			2
狭山市	26	19	1	4	50
上尾市	2	2			4
越谷市	5	4			9
戸田市	1				1
志木市	1				1
新座市	2	2			4
上福岡市	1				1
三郷市	5				5
蓮田市	6	10			16
幸手市	3				3
大井町	3				3
三芳町	3	11			14
日高町	1				1
嵐山町	2				2
吉見町	1				1
長瀬町	1				1
宮代町	2	8			10
栗橋町	3	5			8
鷺宮町	2	6			8
伊奈町	6	7			13
計	129	80	3	6	218

結果と考察

検査の結果を表 2 に示す。水質基準に定められている 26 項目のうち、有害物質の項目は、不検出のため、表か

ら除いた。浄水の水質基準に対する不適合件数は 4 件で、不適合率は 3% であった。不適項目については、鉄と色度の 2 項目が適合しなかったもの 2 件、鉄のみが不適であったもの 1 件亜鉛のみが不適であったもの 1 件であった。

近年の浄水依頼件数と不適合件数を表 3 に示す。昭和63

表 3 浄水の不適合率の推移

年度	昭和58	59	60	61	62	63
件数(浄水)	136	133	139	137	123	129
不適合件数	10	8	7	7	5	4
不適合率(%)	7	6	5	5	4	3

年度の依頼件数、不適合件数は、例年とほぼ等しかった。今回、浄水の検体内、不適であったものは、いずれも、給水管とその材質に原因するものと推定される。^{3,4)}

浄水の検査結果について、その度数分布から累積相対度数を求めて、それらを正規確率紙(縦軸に確率積分値 F の 100 倍値⁵⁾、横軸に検査項目の濃度又は pH) にプロットして、その分布状況を調べた。図 1 と図 2 にその結果を示す。ただし、表 2 に示した項目の内不検出であったものは除いた。

図 1 と図 2 からわかるように、カルシウム・マグネシウム等(硬度)、蒸留残留物と pH 値の項目は、ほぼ直線となり、正規分布型を示した。これに対し、他の項目は全般に上へ緩く凸型の曲線となり、高濃度側に歪んだ分布を示している。

まとめ

昭和63年度における水道水の検査、218 件のうち、浄水の検査は 129 件であった。

浄水の検査で水質基準に不適合であった件数は 4 件、不適項目は鉄、亜鉛及び色度であった。浄水の検査結果について、その分布状況は、カルシウム・マグネシウム等(硬度)、蒸発残留物及び pH 値ではほぼ正規型であったが、他の検査項目では、高濃度側に歪んだ分布であった。

表 2 水 質 検 査 結 果

項 目	検体内訳 (件数)				浄水 (129)				井水 (80)				表流水 (3)				伏流水 (6)			
	最大値	最小値	中央値	平均値	最大値	最小値	中央値	平均値	最大値	最小値	中央値	平均値	最大値	最小値	中央値	平均値	最大値	最小値	中央値	平均値
硝酸性窒素及び亜硝酸	8.9	0.0	1.5	1.8	8.2	0.0	0.0	0.5	1.0	0.7	0.8	0.8	4.3	1.3	3.2	2.9				
塩素イオン	140	4.6	17.8	25.7	171	1.6	8.0	27.8	11.4	3.0	3.3	5.9	37.6	3.3	12.7	15.9				
有機物等 (過マンガン酸 カリウム消費量)	6.0	0.4	1.8	2.0	18.6	0.0	4.0	4.0	10.0	5.4	6.9	7.4	10.9	1.6	10.0	7.8				
一般細菌数	23	0	0	0	4100	0	1	70	5200	0	2600	2600	60000	150	10000	21000				
大腸菌群								(不検出)												
銅	0.05	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
鉄	0.80	0.00	0.02	0.04	1.80	0.00	0.12	0.19	0.87	0.06	0.50	0.48	0.31	0.03	0.11	0.15				
マンガン	0.08	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.12	0.14	1.10	0.03	0.11	0.41	0.10	0.00	0.03	0.04				
亜鉛	1.40	0.000	0.010	0.040	1.20	0.00	0.010	0.030	0.010	0.000	0.010	0.010	0.020	0.000	0.010	0.010				
フッ素	0.3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.1				
カルシウム・マグネシウム等(硬度)	191	29.8	66.1	71.2	182	2.5	55.6	73.4	126	38.4	42.4	68.9	92.7	36.9	72.2	67.6				
蒸発残留物	483	31	158	171	542	43	152	195	211	96	119	142	280	62	182	172				
フェノール類	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
陰イオン界面活性剤	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.1				
pH値	8.0	6.6	7.1	7.1	8.7	6.5	7.4	7.3	7.2	6.9	7.2	7.1	7.2	7.0	7.2	7.1				
臭気																				
味																				
色度	9	0	0	1	90	0	7	7	20	4	15	13	12	3	7	7				
濁度	1	0	0	0	5	0	0	0	10	0	10	7	50	0	4	11				

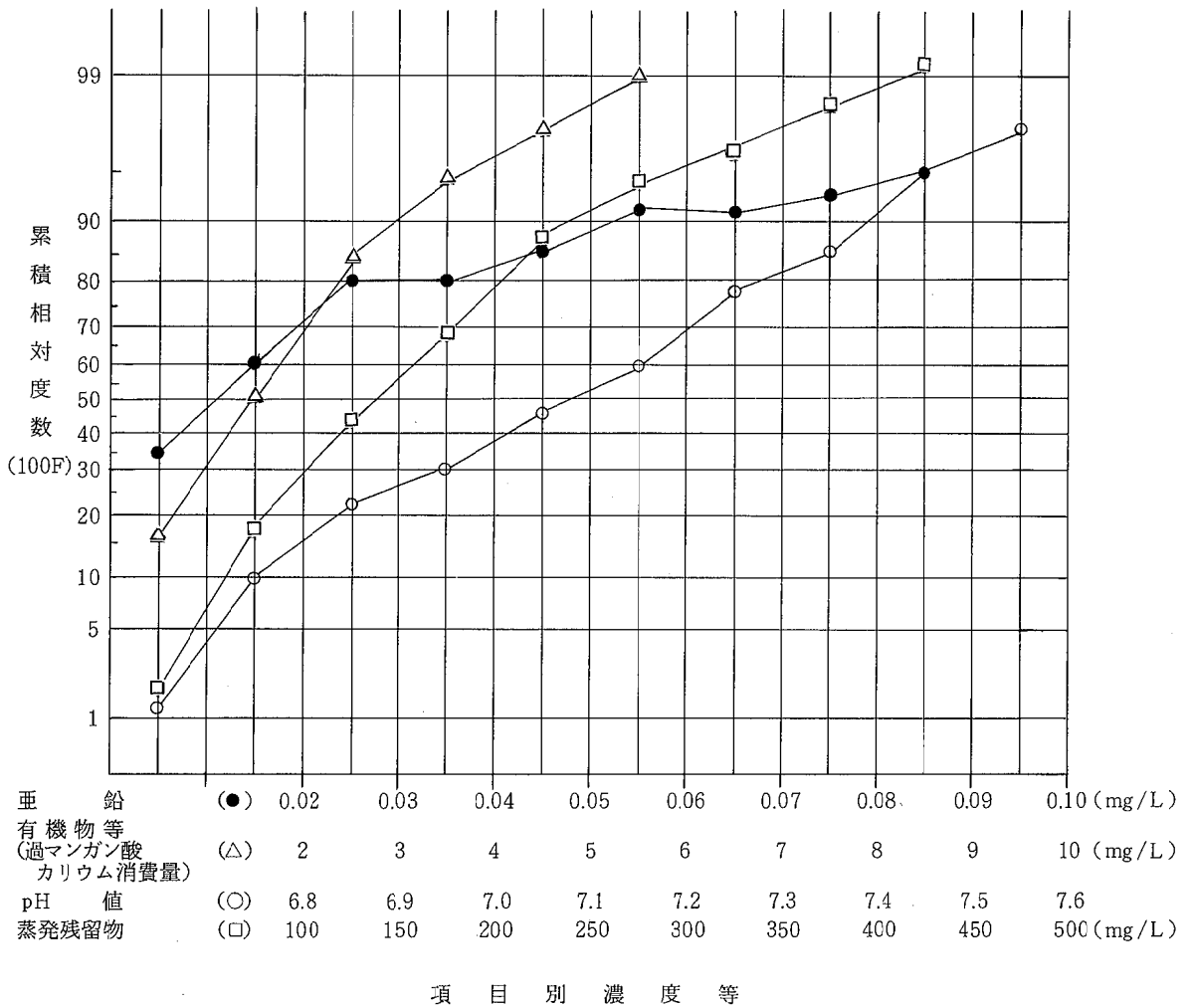


図1 浄水検査結果の累積相対度数 (その1)

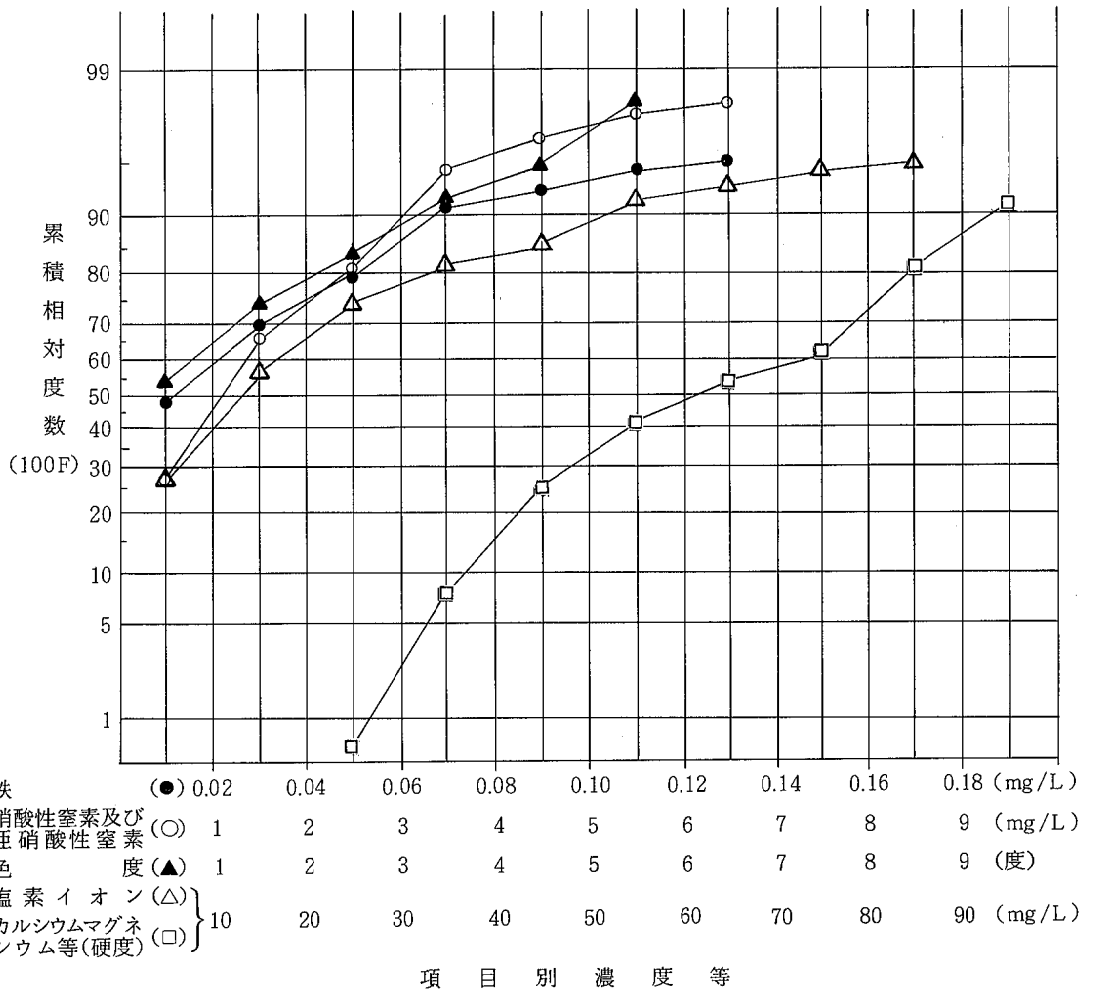


図2 浄水検査結果の累積相対度数 (その2)

文 献

- 1) 北川豊明, 広瀬義文, 竹澤富士雄, 森本功 (1988): 埼玉県内の水道の水質, 埼玉県衛生研究所報, (22), 124.
- 2) 埼玉県衛生研究所報 (1984 - 1988).
- 3) 小島貞男, 相澤金吾 (1983): 新水質の常識, 日本水道新聞社, 60-70.
- 4) 合田健 (1975): 水質工学 基礎編, 丸善, 164-166.
- 5) 岩井重久, 石黒政儀 (1976): 応用水文統計学, 森北出版, 50-54.

昭和61農薬年度における埼玉県及び全国の農薬 出荷量について

飯島正雄 神戸正美 星野庸二 能勢憲英

はじめに

生活環境中には多種類の有害物質が存在し、それらが人間に取り込まれる経路の90%は食品を介するといわれている。この点で、食品に含まれる有害物質の量を知ることが食品衛生上きわめて重要な事である。

食品汚染物質の一つである農薬は、農業の近代化とともに大量に使用され、その結果1965年頃から食品への残留、環境への影響が問題になり、1968年には食品衛生法において残留基準が設定された。現在、食品衛生法においては23農薬、53品目、総計455の農薬の残留基準がある。食品衛生法による残留基準が設定されていないものについては環境庁により残留基準が設定されている。

一方、農薬の残留実態についての報告は食品衛生法で基準の定められているものについては多数みられるが、そのほかの農薬についてはほとんどみあたらない。これは、農薬は種類が多く、その特性も多種多様なため、検査の必要性の高い食品衛生法で基準の定められた農薬に検査が集中するためであると考えられる。

そこで、農薬の残留実態を知るために現在登録されている農薬の使用量を知る必要があると考え、使用量を推定するための方法として、農薬取締法に基づき報告されている農薬の出荷量を取りまとめたので報告する。

集計方法

集計は、農薬取締法に基づく農薬製造会社からの報告をまとめた農薬要覧¹⁾(1987年版)を基に行った。昭和61農薬年度(S. 60. 10~S. 61. 9)末において登録されている農薬は、殺虫剤2,575件、殺菌剤1,161件、殺虫殺菌剤990件、除草剤671件、農薬肥料1件、殺そ剤88件、植物成長調節剤72件、その他237件、合計5,795件である。農薬要覧には農薬の出荷量は記載されているが、同一の農薬原体が多数の農薬に含まれているため、農薬原体の出荷量を知ることがむずかしい。そこで、食

品衛生上問題になる事が多い殺虫剤、殺菌剤、除草剤について農薬原体の出荷量を集計した。

集計方法は、共通の農薬原体を含む農薬製剤を抜き出し、その農薬の出荷量と農薬原体含有率から農薬原体の出荷量を計算し集計する方法で行った。

昭和61農薬年度における農薬原体の全国出荷量と埼玉県の出荷量(表1, 表2, 表3)

まとめ

昭和61農薬年度末において登録されている農薬5,795件のうち殺虫剤、殺菌剤、除草剤として使用される農薬5,397件について農薬原体としての出荷量を集計した。

出荷量は、農薬原体の種類によって大きな差がみられた。全国での出荷量の多いものは、殺虫剤ではエチルチオメトン、DCIP、D-D剤、クロルピクリン、BPM C、殺菌剤ではEDDP、マンゼブ、TPN、IBP、PCNB、除草剤では塩素酸塩、CNP、ピラゾレート、パラコート、シメトリンであった。埼玉県での出荷量の多いものは、殺虫剤ではDCIP、D-D剤、クロルピクリン、臭化メチル、エチルチオメトン、殺菌剤ではPCNB、IBP、チオファネートメチル、TPN、ダゾメット、除草剤では塩素酸塩、パラコート、ジクワット、CNP、ピラゾレートであった。

これらの農薬のうち、TPNやPCNBは葉菜類から検出されており、今後は食衛生法で基準の定められた農薬以外のものについても継続した調査を行っていく必要があると思われる。

文 献

- 1) 農林水産省農蚕園芸局植物防疫課監修(1987):
農薬要覧, 日本植物防疫協会.

表1 昭和61農薬年度における殺虫剤の出荷量 (t)

農薬原体名	埼玉県	全国
BPMC	48.40	2,131.39
BPPS	0.11	109.73
BRP	0.15	12.30
BT	0.03	2.35
CPCBS	0.18	8.20
CVMP	0.00	6.89
CVP	0.40	21.73
CYAP	0.79	118.26
D-D	293.35	4,853.96
DCIP	351.40	5,650.19
DDVP	12.85	462.89
DEP	23.96	494.43
DMTP	1.61	345.34
ECP	0.17	17.45
EPN	13.15	315.34
ESP	3.65	78.61
MEP	26.62	2,086.10
MIPC	1.51	144.23
MPC	11.58	356.81
MPMC	0.12	29.59
MPP	29.63	931.67
MTMC	0.76	335.86
MTMP	0.00	0.56
NAC	11.92	834.24
PAP	5.01	363.77
PHC	10.10	250.21
PMP	0.10	109.26
XMC	1.02	199.57
アセフェート	7.74	697.63
アミトラズ	0.24	36.08
アレスリン	0.05	1.03
イソキサチオン	6.85	200.93
イソフェンホス	0.00	2.90
エチオフェンカルブ	1.14	36.24
エチオン	0.14	20.33
エチルチオメトン	55.23	766.44
エトリンホス	0.06	1.12
オキサミル	0.70	8.67
カーバム	5.80	71.65
カルタップ	5.03	881.49
カルボスルファン	2.97	122.29
キノキサリン	0.00	1.80
クロルピクリン	205.10	4,594.89
クロルピクレート	0.00	5.31

農薬原体名	埼玉県	全国
クロルピリホス	1.16	109.38
クロルピリホスメチル	0.17	125.45
クロルプロピレート	0.00	2.50
クロルベンジレート	0.81	26.00
ケルセン	0.63	64.01
サリチオン	1.08	144.18
ジメチルビンホス	0.00	85.63
ジメトエート	8.05	142.45
スルプロホス	0.00	1.58
ダイアジノン	28.10	829.55
チオシクラム	0.20	22.84
チオメトン	0.65	35.13
テトラジホン	0.19	13.40
ピリダフェンチオン	4.68	120.10
ピリミカーブ	0.24	7.82
ピリホスメチル	0.05	6.17
フェニソプロモレート	0.54	35.60
フェンバレレート	1.55	32.20
プロロフェジン	3.31	229.02
プロチオホス	1.31	125.49
プロバホス	1.14	251.43
プロフェンホス	0.00	13.48
ヘキシチアゾクス	0.42	30.78
ベンスルタップ	0.00	3.98
ベンゾエピン	1.76	105.50
ベンゾメート	0.02	1.70
ペルメトリン	0.12	13.37
ホサロン	0.29	36.07
ホルモチオン	0.18	4.33
マラソン	16.27	474.30
メルスフェンホス	1.30	13.60
メソミル	18.53	472.50
メタアルデヒド	0.28	15.91
メチルイソチオンアネート	13.82	155.87
モノクロルトホス	0.02	58.10
塩酸レバミゾール	0.00	0.22
酸化フェンブタスズ	0.50	63.08
酒石酸フェンブタスズ	0.95	7.44
臭化メチル	171.15	6,682.35
水酸化トリシクロヘキシルスズ	2.15	124.80

表2 昭和61農薬年度における殺菌剤の出荷量(t)

農薬原体名	埼玉県	全国
BINAPACRYL	0.32	48.85
CNA	0.25	2.50
DBEDC	2.26	21.62
DPC	0.11	9.02
EDDP	15.00	731.22
IBP	43.12	1,484.17
PCNB	109.06	1,311.05
PCP	0.00	3.13
TPN	22.32	1,673.79
アルギン酸	0.00	1.85
アンバム	0.70	12.80
イソプロチオラン	14.76	935.57
イプロジオン	1.93	132.91
エクロメゾール	4.59	48.75
オキシカルボキン	0.00	0.10
カスガマイシン	0.10	41.75
キノキサリン系	0.54	16.74
キャプタン	16.30	878.51
グアザチン	0.16	34.64
クロロネブ	1.17	13.78
シイタケ菌抽出物	0.00	0.09
ジチアノン	0.39	94.64
ジネブ	8.51	567.51
ジメチルモール	0.01	1.01
ジラム	1.85	159.25
ストレプトマイシン	0.97	57.40
スルフェン酸系	0.55	21.41
ダイホルタン	2.08	533.52
ダゾメット	19.11	358.29
チアジアジン	3.78	125.16
チアベンダゾール	0.08	10.54
チウラム	11.26	357.84
チオファネートメチル	22.41	796.97
トリアジノン	0.00	0.10
トリアジメホン	0.17	16.68
トリアジン	0.10	75.42
トリクラミド	2.65	15.89
トリクロルホスメチル	0.15	8.93
トリシクラゾール	0.83	212.84
トリフミゾール	0.75	14.82
トリホリン	0.03	11.06
ノニルフェニールスルホン酸銅	0.16	1.50
バリダマイシン	0.84	77.90
ビテルタノール	0.58	10.73

農薬原体名	埼玉県	全国
ヒドロキシイソキサゾール	3.00	154.29
ピロキシン	0.01	3.69
ピロキシン	0.59	63.76
ビンクロゾリン	0.88	40.72
フェナシンオキシド	0.13	4.20
フサライド	3.73	870.94
フラストサイジンS	0.12	2.97
フルオリミド	0.00	46.35
フルトラニル	3.84	174.20
プロシミドン	0.92	87.77
プロピネブ	2.45	332.49
プロベナゾール	8.90	752.38
ベノミン	5.38	319.76
ベンシクロン	6.58	64.50
ホセチル	10.00	179.37
ポリオキシシン	0.85	40.96
ポリカーバメイト	10.50	237.30
ホルムアルデヒド	0.00	1.53
マンゼブ	5.88	1,970.17
マンネブ	15.18	2,498.00
ミルディオマイシン	0.04	0.40
メタスルホカルブ	0.94	8.06
メタラキシン	0.08	7.61
メプロニル	4.95	323.90
次亜塩素酸カルシウム	0.00	0.20
次亜塩素酸ナトリウム	0.00	0.04
対抗菌剤	0.00	0.80
有機ニッケル	0.14	19.12
有機ヒ素	0.57	55.14
有機錫	0.00	56.99
有機銅	8.62	496.49

表3 昭和61農薬年度における除草剤の出荷量 (t)

農薬原体名	埼玉県	全国
ACN	5.71	136.77
BPA	0.00	0.05
CAT	20.71	265.58
CNP	32.89	1,705.98
DBN	1.27	59.50
DCBN	0.25	4.55
DCMU	3.50	145.76
DCPA	2.05	60.70
DNDP	0.00	29.88
DNDPA	0.00	36.00
DPA	3.01	110.90
DSMA	0.34	4.78
IPC	0.05	17.80
MBPMC	0.00	6.25
MCC	1.30	64.68
MCP	0.56	126.41
MCPB	3.04	200.58
MCPP	5.28	56.29
MDBA	0.01	0.97
MPBMC	0.16	19.00
PA (2, 4)	4.44	121.75
PAC	0.00	17.68
PCP	0.00	8.25
SAP	0.15	100.12
TCA	0.28	7.35
TCTP	1.20	13.50
アイオキシニル	0.72	30.84
アシュラム	4.48	100.12
アトラジン	1.46	94.72
アミプロホスメチル	0.00	4.74
アメトリン	1.68	20.64
アラクロール	2.37	165.03
アロキシジム	0.08	18.75
エースフェノン	0.04	1.34
オキナジアゾン	6.93	201.66
オルソベンカーブ	1.81	19.38
カルブチレート	0.23	17.20
クロメトキシニル	13.80	542.82
クロルフタリム	0.60	2.10
グリホサート	7.20	308.58
グルホシネート	1.05	29.21
シアナジン	0.00	2.05
シアン酸塩	13.84	96.90
シジュロン	1.70	24.70
シメトリン	16.93	1,169.60

農薬原体名	埼玉県	全国
ジクワット	34.17	350.45
ジフェナミド	0.08	8.20
ジメタメトリン	0.43	74.33
ジメピベレート	0.48	27.35
スルファミン酸塩	0.00	2.72
セトキシジム	0.06	6.82
ターバシル	0.00	19.52
タイムロン	2.42	530.24
ダズメット	1.90	71.54
テトラピオン	0.12	41.05
トリクロピン	0.46	32.89
トリフルラリン	16.83	266.19
ナプロアニリド	16.86	270.49
ナプロバミド	0.00	4.50
ニトラリン	3.36	10.90
ノルフラゾン	- 0.02	- 0.23
バーナレート	0.00	0.99
パラコート	79.89	1,288.99
ピアラホス	1.09	10.21
ビフェノックス	1.88	83.72
ピラゾキシフェン	8.59	302.01
ピペロホス	1.51	286.59
ピラゾレート	29.20	1,322.15
フェノチオール	0.09	12.24
フェンメディファム	0.00	38.08
ブタクロール	18.33	816.71
ブタミホス	1.20	17.21
プロマシン	2.08	66.92
プロミザミド	0.45	16.75
プロモプチド	0.06	3.65
プレチラクロール	4.32	320.47
プロメトリン	0.67	29.50
ベスコジン	0.02	36.56
ベンタゾン	3.41	319.35
ベンチオカーブ	23.46	970.36
ベンディメタリン	5.36	76.05
ホサミンアンモニウム	0.12	2.58
マレイン酸ヒドラジド	0.12	3.25
メチルダイムロン	1.25	12.05
メトリプジン	0.05	14.25
モリネート	15.01	1,100.61
リニユロン	4.62	56.04
レナシン	0.48	31.04
塩素酸塩	131.39	2,071.45

埼玉県における空間線量率の測定結果について

(昭和59年度～昭和63年度)

三宅 定明 中澤 清明 宮澤 正治

はじめに

空間線量率の測定については、環境中の放射性物質からの放射線を測定することにより、人の外部被曝線量の算定の基礎資料を得ること及びフォールアウトの降下量増加による空間線量の上昇の把握を目的として、科学技術庁の委託により行ってきた。

そこで、今回は昭和59年度から昭和63年度までに得られた結果について報告する。

測定方法

測定は、アロカ社製 TCS-121C を用いて衛生研究所敷地内で毎月1回原則として月の末日に行った。ただし昭和61年5月については、同年4月26日に発生したソ連のチェルノブイリ原発事故の影響を調べるため、上記測定とは別に約1ヶ月にわたり1日2回（午前9時と午後3時）測定を行った。

測定は、科学技術庁によって指定された方法¹⁾で以下

のとおり行った。まず、地表1mの位置において10回測定し、その平均値（以下同様）をaとし、次に遮蔽体（鉛1mm）を検出部にかぶせて測定した値をbとし、更に、遮蔽体を検出部にかぶせた状態で30cm高所に標準線源（Cs-137）をおいて測定した値をsとする。また、室内で検出部を5cmの鉛でおおって測定した値をcとする。得られたa、b、s及びcを用いて次式から空間線量率（ $\mu\text{R/h}$ ）を計算した。ここでIは用いたCs-137の濃度（ μCi ）である。

$$\text{空間線量率} = \left(0.05 \times \frac{a-b}{s-b} + \frac{b-c}{s-b} \right) \times 11 \times I \times 0.35 + 3.2$$

結果及び考察

1. 空間線量率の傾向について

昭和59年度から昭和63年度に毎月行った測定結果を表1に示す（チェルノブイリ事故に伴い行った測定結果は除く）。

表1 年度別空間線量率測定結果

昭和59年度		昭和60年度		昭和61年度		昭和62年度		昭和63年度	
測定年月	空間線量率 ($\mu\text{R/h}$)	測定年月	空間線量率 ($\mu\text{R/h}$)	測定年月	空間線量率 ($\mu\text{R/h}$)	測定年月	空間線量率 ($\mu\text{R/h}$)	測定年月	空間線量率 ($\mu\text{R/h}$)
昭和59年 4月	6.1	昭和60年 4月	6.3	昭和61年 4月	7.8	昭和62年 4月	6.8	昭和63年 4月	6.7
5月	5.7	5月	6.3	5月	6.6	5月	6.5	5月	6.3
6月	6.0	6月	6.2	6月	6.6	6月	6.5	6月	6.6
7月	*	7月	6.2	7月	6.7	7月	6.6	7月	6.2
8月	6.3	8月	6.2	8月	6.5	8月	6.3	8月	6.3
9月	6.0	9月	6.2	9月	6.2	9月	6.7	9月	6.4
10月	6.3	10月	6.1	10月	6.4	10月	6.7	10月	7.3
11月	6.0	11月	6.3	11月	6.6	11月	6.3	11月	6.3
12月	5.5	12月	6.3	12月	6.8	12月	6.6	12月	6.6
昭和60年 1月	6.1	昭和61年 1月	6.2	昭和62年 1月	6.8	昭和63年 1月	6.5	平成元年 1月	6.5
2月	6.3	2月	6.3	2月	6.8	2月	6.4	2月	6.1
3月	6.0	3月	6.1	3月	6.7	3月	6.3	3月	6.5
平均値	6.0	平均値	6.2	平均値	6.7	平均値	6.5	平均値	6.5

*：機械不調のため測定せず。

測定値については、

- 1) 測定器の性能、測定方法等の測定条件の変化
- 2) 降雨・降雪等の気象要因及び地理地形上の要因等の自然条件の変化
- 3) 核爆発実験等の影響

などにより、一般的に変動を示すのが普通である。これらの要因のうち 2) と 3) は別にして測定条件等がよく管理されていれば、測定値の変動はある幅の中に納まるはずであり、これは「平常の変動幅」と呼ばれている。

平常の変動幅の決め方にはいろいろあるが、各年度ごとに変動幅を平均値土(3×標準偏差)として²⁾計算すると次のようになる。

- 昭和59年度 5.4 ~ 6.6 $\mu\text{R}/\text{h}$
- 昭和60年度 5.9 ~ 6.5 $\mu\text{R}/\text{h}$
- 昭和61年度 5.5 ~ 7.9 $\mu\text{R}/\text{h}$
- 昭和62年度 5.9 ~ 7.1 $\mu\text{R}/\text{h}$
- 昭和63年度 5.6 ~ 7.4 $\mu\text{R}/\text{h}$

これをもとにして各年度の測定値をみると、すべて変動幅内であり特に異常値はなかった。

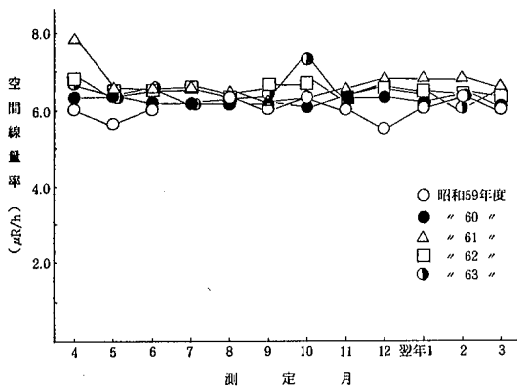


図1 測定月別空間線量率

次に、空間線量率と測定月との関係を図1に示す。各年度とも季節的な変化はみられなかった。また、各年度の空間線量率の平均値の経年変化を図2に示す。昭和61年度でやや高いものの経年的な変化はみられなかった。

本県における空間線量率の5年間の平均は6.4 $\mu\text{R}/\text{h}$ であり、東京都の昭和61年度の平均値6.6 $\mu\text{R}/\text{h}$ ³⁾などと比べて同程度であった。

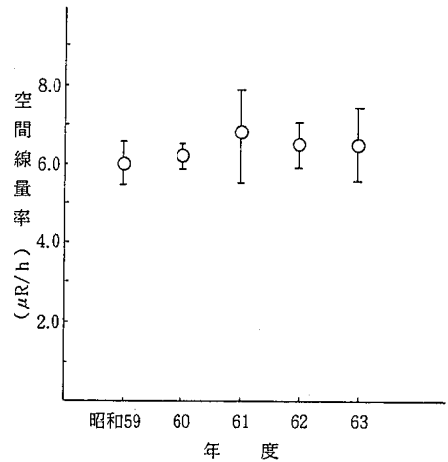


図2 空間線量率の経年変化

[平均値(O)の変動幅(—|—)は標準偏差の土3倍]

2. チェルノブイリ事故の影響について

昭和61年にチェルノブイリ事故の影響を調べるため、約1ヶ月にわたって測定した結果を表2に示す。また、空間線量率の経時変化を図3に示す。図3をみると、5月20日にピークが認められるが、この値以外は昭和61年

表2 チェルノブイリ事故に伴い行った空間線量率測定結果

測定月日	空間線量率 ($\mu\text{R}/\text{h}$)		測定月日	空間線量率 ($\mu\text{R}/\text{h}$)	
	9時	15時		9時	15時
4月28日		7.8	5月12日	6.7	6.5
5月1日		6.2	13日	6.9	6.4
2日	6.1	6.8	14日	6.3	6.5
3日	6.8	6.3	15日	6.7	6.4
4日	6.2	6.0	16日	6.2	7.7
5日	6.2	6.6	17日	6.1	6.6
6日	6.4	6.9	19日	6.9	6.4
7日	6.5	6.5	20日	6.4	8.0
8日	7.0	7.0	21日	6.9	6.6
9日	6.8	6.7	22日	6.3	6.5
10日	6.5	6.7	23日	6.8	6.6
11日	6.4	6.9			

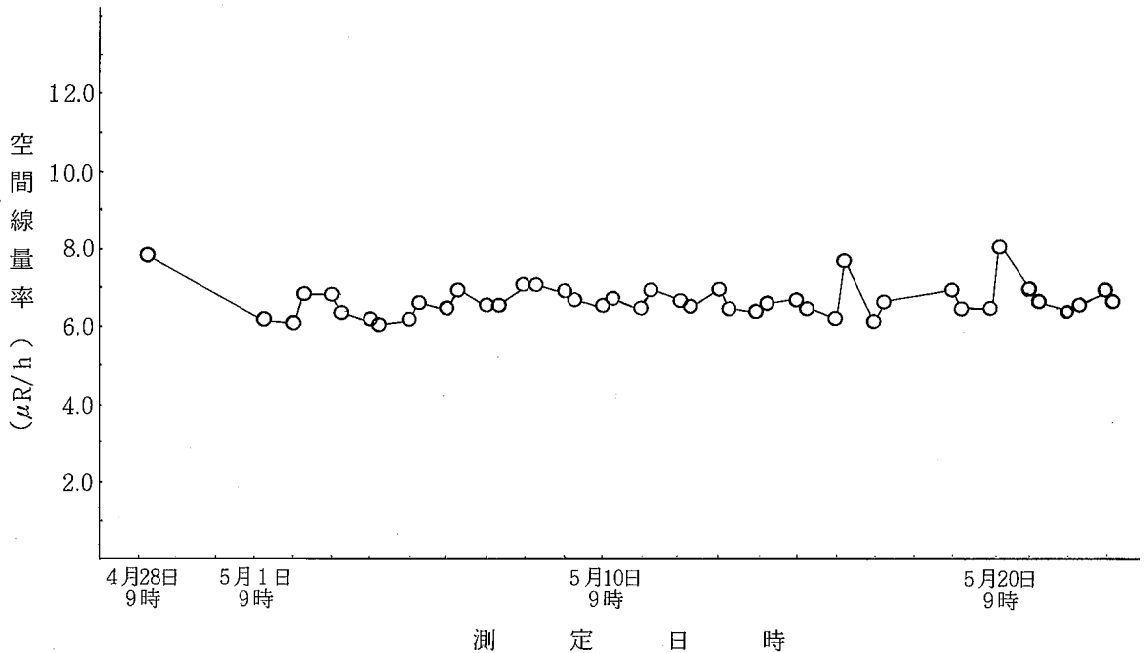


図3 測定時間による空間線量率の変動

度の毎月測定結果から求めた平常の変動幅（5.5～7.9 μR/h）内であった。

チェルノブイリ事故によって空間線量率が増加する要因としては、

- 1) 放射性プルームの通過やフォールアウトに伴う浮遊塵中の放射性核種から放出される r 線
- 2) 地上に落下して蓄積した放射性核種から放出される r 線

が考えられる。従って、空間線量率の変化が事故の影響によるものかどうか判断するには浮遊塵の放射能や落下塵の放射能変化が空間線量率の変化と対応しているかどうか調べる必要がある。しかし、本県ではそうした詳細な調査は行っていないため、5月20日のピークが事故の影響かどうか正確に判断することはできない。

しかし、空間線量率は前述のように気象条件の変化によっても変動し、5月20日のような降雨の場合は通常より2 μR/h程度増加することがあることや⁴⁾、他機関で行った調査結果^{5, 6)}を考慮すると、本県における事故による空間線量率への影響は、平常時の空間線量率の変動と区別ができるほど大きくなかったものと考えられる。

まとめ

1. 昭和59年度から昭和63年度にかけて毎月行った空間線量率の測定の結果、空間線量率の季節的な変化や経年的な変化はなく、5年間の平均で6.4 μR/hであった。
2. ソ連のチェルノブイリ原発事故による影響は、平常時の空間線量率の変動と区別ができるほど大きくなかったものと考えられる。

文献

- 1) 原子力安全局原子力安全課（1984 - 1988）：放射能測定調査委託実施計画書。
- 2) 原子力安全委員会（1989）：環境放射線モニタリングに関する指針。
- 3) 笹野英雄，土屋悦輝，鈴木秀雄（1988）：第30回環境放射能調査研究成果論文抄録集，146 - 147。
- 4) 科学技術庁（1982）：連続モニタによる環境 r 線測定法。
- 5) 榎嶋邦夫，土田正夫（1986）：第28回環境放射能調査研究成果論文抄録集，311 - 313。
- 6) 放射線医学総合研究所（1988）：チェルノブイリ原子力発電所事故の日本人への影響。