

昭和 54 年度

富山県衛生研究所年報

1980年6月発行

富山県衛生研究所

はじめに

当研究所における行政検査及び一般検査等の検査業務は、ここ2～3年の間に急速に著しく増加しております。昭和54年度の検査件数は、昭和51年度に比べると2.03倍、実数にして33,517件に達しております。内容的にみると、一般検査件数はむしろ減る傾向にあり、昭和51年度の8,383件から昭和54年度の4,307件へと約 $\frac{1}{2}$ に漸減してきているのに対し、行政検査件数は逆に著しく増加し、昭和51年度の8,108件が昭和54年度には29,210件と、実に3.6倍にも増加しております。

特に昭和54年度に実施した検査で増加が目立ったのは、先天性代謝異常検査、衛生動物検査、カドミウム住民健康調査及び食中毒に関する検査であります。個々についてはそれぞれの報告を御参照下さい。このうち食中毒で特に目立ったのは腸炎ビブリオによる中毒の検査件数が著しく多い点で、これは海産魚介類、特にその生食に嗜好をもった土地柄の習慣に関係があるように思われるので今後、食生活の改善等適切な行政指導の必要があると考えられます。

食中毒が集団発生したり、伝染病が流行したりすると、衛生研究所の活動は感謝され、その必要性が強く認識されます。それはあたかも疾病を治療して患者に感謝される医療、或は火事に出動する消防に似ております。しかし、疾病の予防や防火に対する努力の方は余り目につかないように、食中毒や伝染病の予防、保健増進のための努力は地道で非常に大切であるにもかかわらず、余り目につかないのではないのでしょうか。行政検査業務が増加しているということは、発病しないうちに予防して健康を保つことに重点が移りつつあることを示唆するもので、保健増進には衛生研究所の任務が今後一層極めて重要なことを示していると言えましょう。

予防に支出する1円は、治療に費す数百円にも匹敵するとも言われます。予防的な行政検査業務が急増しつつある現在、昭和55年度から衛生研究所庁舎の新築が始まろうとしていることは、誠に時宜を得たものと言えましょう。願わくば、新しい革袋に盛る酒は、人的にも物的にも、今後の業務拡充に耐え得るような規模にしたいものであります。

この度当所における研究・調査の結果をとりまとめた、昭和54年度の年報が刊行されましたのでお届けいたします。本書に対して御批判、御教示をいただければ幸いと存じます。

昭和55年 6月 1日

富山県衛生研究所長 植竹久雄

目 次

1. 運 営

(1) 沿革および組織機構	1
(2) 施設の概要	2
(3) 職 員 数	2
(4) 職員一覧	3
(5) 予 算 概 要	5
(6) 各部の業務概要	10
(7) 検査状況	17
(8) 講師派遣	21
(9) 研修指導	22

2. 研究報告

● ヒト染色体に関する調査研究	23
● Micronucleus Test による突起変異原性に対する複合効果	25
● 立山におけるクロバエ類の記号放逐実験	30
● クサギカメムシの生態と駆除について 4. 卵巣発育と日長との関係について	33
● クロシヨウジヨウバエの卵巣発育を支配する外的因子について	38
● 富山県東部に発生した新型恙虫病とその背景	44
● Clostridium perfringens Enterotoxin の培養細胞に対する作用について	54
● 食中毒患者由来腸炎ビブリオの新抗原型	61
● 琵琶湖南湖の藻類の毒性について	63
● 玄米中のカドミウム定量における前処理法に関する研究	77
● 食品成分の変化に関する研究(I) — リジノアラニンの生成について —	79
● 人乳中の重金属含有量(I)	82
● イタイタイ病要観察者の血清中 β_2 ミクログロブリンについて	85
● イタイタイ病要観察者における血清中遊離アミノ酸の検討	89
● 米飼料によるマウスのカドミウム慢性影響	93

3. 調査報告

● 先天性代謝異常マススクリーニングの成果について	104
● 立山におけるクロバエ類の捕集成績(1979年)	107
● 貯木場に多発するクロシヨウジヨウバエの発消長, 1979年の調査成績	111
● 恙虫病発生地におけるツツガムシの調査成績	113
● ポリオ流行予測—感染源調査—	120
● 風疹流行予測—感受性調査—	123

● 日本脳炎流行予測調査	126
● インフルエンザ流行予測調査	133
● 富山県におけるインフルエンザ抗体分布の推移 — 1977年から1980年まで —	136
● 先天性異常児発生の調査と監視計画—中間報告—	140
● 都市河川水の腸管系病原微生物汚染に関する定点観測	144
● 河川水からの緑膿菌分離とその血清型分布(統報)	156
● しゅう紅熱流行予測	161
● 百日咳流行予測 — 感受性調査 —	168
● ジフテリア流行予測 — 感受性調査 —	173
● 原因食から神奈川現象陽性株を分離した腸炎ビブリオ食中毒について	183
● 鯖の馴れずし熟成時におけるボツリヌスE型菌の消長と菌叢の変動	187
● 立山・称名川水系の鉄バクテリア調査について	191
● 河川における付着性細菌の環境指標性に関する一考察	197
● 食品中の残留農薬に関する調査—魚介類中の有機塩素系農薬—	200
● 食品中の残留農薬に関する調査—野菜・果物中の残留農薬—	205
● 母乳中の有機塩素系農薬に関する調査	207
● 母乳及び魚介類中のPCBに関する調査	211
● 久婦須川の水質調査について	215
● 富山県における一般住民の尿中重金属濃度について	219
4. 資 料	
● 県下婦人のトキソプラズマ抗体レベル調査について	222
● 県内で発生した無菌性髄膜炎及び手足口病のウイルス学的検査	224
● 海外旅行者のコレラ菌検査からみた感染症輸入の一断面	227
● 富山県下で分離された腸チフス・パラチフス菌のフェージ型について(その3)	229
● 富山県におけるサルモネラの菌型分布	231
● 富山新港貯木場の水質汚濁調査	235
● 1979年度、温泉分析について	237
● 尿中蛋白の定量法について	239
● 妊婦の血中重金属濃度について	242
5. 業 績	
(1) 学会発表	245
(2) 誌上发表	247

1 運 營

1. 運 営

(1) 沿革および組織機構

- 昭和22年10月 1日 富山県部設置条例の規定により衛生部が設置され、衛生試験検査を所管。
- " 23年 1月 1日 衛生部公衆衛生課が設置され、細菌検査所、衛生試験室を併置。
- " 23年 4月 7日 厚生省が「地方衛生研究所設置要綱」を提示。
- " 34年 3月30日 現研究所の旧舎が完成。
- " 35年 3月28日 富山県衛生研究所設置条例が公布され、4月1日から職員9名の構成で発足。
- " 36年 4月 1日 富山県行政組織規則の一部を改正する規則の公布により、課、係制が設けられ、職員も17名に拡充強化（庶務係、細菌課、ウイルス血清課、食品衛生課、生活環境課）。
- " 37年11月30日 研究所新庁舎完成
- " 38年 4月 1日 富山県行政組織規則の一部を改正する規則の施行により、所長代理制が設けられ、また、課名の一部を変更。
- 庶 務 係 → 庶 務 課
ウイルス血清課 → ウイルス病理課
- " 39年 5月18日 「地方衛生研究所設置要綱」改正。
- " 40年10月 1日 富山県行政組織規則の一部を改正する規則の施行により、公害調査課を新設。
- " 43年 7月10日 富山県行政組織規則の一部を改正する規則の公布により「所長代理」制を「次長」制に変更
- " 44年 4月 1日 富山県行政組織規則の一部を改正する規則の公布により、従来の課制を廃し、部制を設置し、部に主任研究員を配置（病理生化学部、微生物部、食品科学部、公害調査部）。
- " 46年 4月15日 富山県行政組織規則の一部を改正する規則の施行により、公害調査部が公害センターに吸収され、また、各部の名称を変更し、現在に至る。
(病理部、ウイルス部、細菌部、化学部、環境保健部)。
- " 51年 9月10日 「地方衛生研究所設置要綱」が改正され、「公衆衛生情報の解析提供」が設置目的に追加。

(2) 施設の概要

敷地	1,526.49 m ²	
建物延	1,926.11 m ²	
本館	鉄筋コンクリート造3階建	1,681.55 m ²
旧庁舎	補強コンクリートブロック造平屋建	190.76 m ²
動物飼育舎	" 中2階建	124.0 m ²
実験動物舎	パネルハウス平屋建	264.0 m ²
車庫	鉄骨造トタンぶき平屋建	150.0 m ²

(3) 職員数

(昭和55年5月1日現在)

区分	所・次長 部・課長	副主幹 研究員	主任	主任 研究員	主事	研究員	技労職	嘱託	計
所長	1								1
次長	1								1
庶務課	1		1		1		3(1)	1(1)	7(2)
病理部	(所長事務取扱)					4			4
ウイルス部	1			2		4			7
細菌部	1	1		3		1	1		7
化学部	1	1		1		5			8
環境保健部	(次長事務取扱)	1		1		5			7
計	6	3	1	7	1	19	4(1)	1(1)	42(2)

注：()内は、兼務者で内数

(4) 職 員 一 覧

職 名	氏 名	当 所 勤 統 年 数	主 な 担 当 事 務
所 長	植 竹 久 雄	0. 1	所内事務総括
次 長	山 本 松 三	0. 1	所 長 補 佐
庶 務 課 長 (出 納 員)	森 松 稔	0. 1	人事, 予算, 出納員業務及び課内事務総括
主 任 (会 計 員)	岩 田 靖	1. 1	物品購入, 予算経理, 決算及び会計員業務並びに 財産管理事務
主 事 (会 計 員)	宇 治 谷 明 美	2. 1	給与, 旅費, 賃金の支給, 収入事務及び会計員業務
技 士	永 森 俊 作	3. 0	公用車の操車, 整備保全業務
"	兼 竹 沢 外 明	11. 9	自家用電気工作物の保安業務
助 手	藤 林 常 子	1. 1	窓口受付, 文書, 図書の整理及び庶務事務補助
嘱 託	脇 元 仁 正	8.11	暖房施設の操作, 滅菌洗浄室の管理事務
病 理 部 長	(所長事務取扱)		病理部の総括
研 究 員	渡 辺 護	11. 3	衛生動物の検査, 調査研究及び防除対策に対する調 査研究
"	本 田 幸 子	9. 7	環境変異原物質の影響調査研究
"	林 美 貴 子	9. 6	染色体異常の検査及び調査研究
"	浦 野 尚 子	0	先天性代謝異常マスキリーニングの調査研究
ウ イ ル ス 部 長	森 田 修 行	4.10	ウイルス部の総括並びに病原微生物の調査研究
主 任 研 究 員	石 倉 康 宏	16. 1	リケッチア感染症の調査研究並びに免疫学的研究
"	西 永 慧 次	3. 4	ウイルス感染発病と予防に関する研究
研 究 員	松 浦 久 美 子	15. 1	ウイルス疾患の病因究明並びに予防の調査研究
"	中 山 喬	10. 1	ウイルス疫学に関する調査研究

職名	氏名	当所 勤続年数	主な担当業務
研究員	長谷川 澄代	8.5	ウイルス感染症の検査及び検査法開発の研究
"	庄 司 俊雄	2.9	ウイルス疾患発生の調査研究
細菌部長	児 玉 博 英	13.1	細菌部の総括及び免疫、血清学的研究
副主幹研究員	山 崎 茂 一	20.1	細菌に起因する食中毒の原因究明及び予防の調査研究
主任研究員	畑 祥 子	0.1	食品の細菌学的試験検査、食中毒予防の調査研究
"	園 家 敏 雄	0.1	水の細菌学的試験検査、水質汚濁予防調査
"	刑 部 陽 宅	17.1	細菌に起因する感染症の原因究明及び細菌毒素の研究 並びに医薬品の無菌試験
研究員	久 保 義 博	5.6	免疫血清学的試験検査
助 手	石 田 繁	0.7	実験動物、滅菌洗浄室の管理
化学部	小 林 寛	5.1	化学部の総括並びに食品、環境中の有害物質の調査研究
副主幹研究員	坂 井 敏 郎	7.1	化学物質による食品汚染、食中毒の調査研究
主任研究員	松 永 明 信	6.0	食品中の成分、食品添加物の検査研究
研究員	穴 山 道 子	0.1	家庭用品の検査研究
"	大 浦 敏	10.0	温泉の成分分析、調査研究及び食品、環境汚染の調査研究
"	斉 藤 行 雄	2.1	食品中の重金属、残留農薬等の検査研究
"	山 本 敦	1.1	器具、容器、包装等の検査研究
"	田 中 有易知	1.0	上下水道その他環境の検査研究
環境保健部長	(次長事務取扱)		環境保健部の総括
副主幹研究員	城 石 和 子	20.0	環境変化に基づく生体影響の生化学的調査研究及び産業 衛生上の疾病の生化学的研究
主任研究員	西 野 治 身	15.1	環境汚染に伴う地域住民の健康調査及び各種疾患の診断、 治療、経過判定に必要な生化学的調査研究

職名	氏名	当所 勤続年所	主な担当業務
研究員	荒井優実	14.1	生化学的検査研究
"	岩田隆	7.0	生体中の重金属の検査研究
"	新村哲夫	8.0	生体中の有機性特異物質の検査研究
"	田中朋子	2.4	健康調査に関する臨床化学検査研究
"	萩原規子	1.1	成人病に関する臨床化学検査研究

(5) 予算概要

庶務課

昭和54年度予算概要

事業費	予算額	財源内訳		事業内容
		使.手数料	一般財源	
衛生研究所費	18,345 ^{千円}	3,687	14,658	研究所運営, 維持管理, 試験検査等
試験研究費	5,765		5,765	調査研究(11項目)
				① ガンのウイルス学的研究 476 ^{千円}
				② ウイルスウォッチプログラムの研究 978
				③ 抗ウイルス性物質に関する研究 224
				④ 有害物質の生体の免疫学的能力に及ぼす影響に関する研究 290
				⑤ 溶連菌の生態に関する研究 206
				⑥ サルモネラの環境汚染に関する調査研究 283
				⑦ 水質汚濁の生態系に及ぼす影響に関する研究 230
				⑧ 腸炎ビブリオ食中毒の予防に関する研究 249
				⑨ PCBその他の環境汚染物質に関する研究 882

事業名	予算額	財源内訳		事業内容
		使。手数料	一般財源	
	千円			⑩ 食品及び添加物から生成される物質に関する研究 936 ⑪ 食中毒起病嫌気性菌に関する研究 536
設備充実費	3,277		3,277	
新規設備充実費	4,463		4,463	
衛生昆虫調査費	707		707	
残留農薬調査費	428		428	
環境汚染物質の生体影響に関する調査研究	4,671		4,671	
日本細菌学会中部支部総会開催費	103		103	
計 (衛生研究所費)	37,759	3,687	34,072	

昭和54年度歳入決算

款項目節	予算額	決算額	増減額	備考
	千円	千円	千円	
使用料及手数料	3,687	5,023	1,336	
手数料	3,687	5,023	1,336	
衛生手数料	3,687	5,023	1,336	
衛生研究所	3,687	5,023	1,336	
計	3,687	5,023	1,336	収入証紙 3,108 千円 納入通知書 1,915 千円

昭和54年度歳出決算

款	項	目	節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
総務費	総務管理費	人事管理費		1,117,600	1,117,505	95
			賃 金	634,600	634,545	55
			旅 費	364,600	364,545	55
			需用費	237,600	237,600	0
			役務費	127,000	126,945	55
			賃 金	270,000	270,000	0
			旅 費	270,000	270,000	0
			需用費	270,000	270,000	0
			役務費	483,000	482,960	40
			賃 金	483,000	482,960	40
			旅 費	140,000	140,000	0
			需用費	70,000	69,960	40
			役務費	260,000	260,000	0
			役務費	13,000	13,000	0
民生費	児童福祉費	児童福祉対策費		3,172,000	3,172,000	0
			賃 金	3,172,000	3,172,000	0
			旅 費	3,172,000	3,172,000	0
			需用費	878,000	878,000	0
			役務費	288,000	288,000	0
			賃 金	1,918,000	1,918,000	0
			旅 費	1,918,000	1,918,000	0
			役務費	88,000	88,000	0
衛生費	公衆衛生費	予 防 費		5,066,400	5,063,726	2,673
			賃 金	4,682,100	4,679,430	2,673
			旅 費	2,021,000	2,020,990	10
			需用費	300,000	300,000	0
			役務費	287,000	286,990	10
			賃 金	1,699,000	1,699,000	0
			旅 費	1,699,000	1,699,000	0
			役務費	5,000	5,000	0

款	項	目	節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
		環境保健対策費		12,101,000	12,100,775	225
			賃 金	1,000,000	999,775	225
			旅 費	289,000	289,000	0
			需 用 費	9,645,000	9,645,000	0
			諸 費	17,000	17,000	0
			役 務 費	10,000	10,000	0
			備品購入費	1,140,000	1,140,000	0
		衛生研究所費		37,759,000	37,732,538	26,462
			賃 金	3,360,000	3,359,665	335
			報 償 費	188,000	188,000	0
			旅 費	2,470,000	2,469,975	25
			需 用 費	20,922,000	20,922,000	0
			諸 費	190,000	190,000	0
			役 務 費	918,000	918,000	0
			委 託 料	1,420,000	1,416,700	3,300
			使用料及び 賃借料	448,000	446,998	1,002
			備品購入費	7,751,000	7,751,000	0
			負担金補助 及び交付金	97,000	75,200	21,800
	環境衛生費			2,933,000	2,932,960	40
		環境衛生総務費		603,000	603,000	0
			旅 費	8,000	8,000	0
			需 用 費	233,000	233,000	0
			役 務 費	2,000	2,000	0
			備品購入費	360,000	360,000	0
		食品衛生指導費		2,278,000	2,277,960	40
			賃 金	168,000	168,000	0
			旅 費	157,000	156,960	40
			需 用 費	1,947,000	1,947,000	0
			役 務 費	6,000	6,000	0

款	項	目	節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
				円	円	円
		環境衛生指導費		52,000	52,000	0
			旅 費	7,000	7,000	0
			需 用 費	45,000	45,000	0
	保健所費			154,000	154,000	0
		保 健 所 費		154,000	154,000	0
			賃 金	98,000	98,000	0
			諸 費	6,000	6,000	0
			使用料及び 賃借料	50,000	50,000	0
	薬務費			40,000	40,000	0
		薬品取締費		40,000	40,000	0
			使用料及び 賃借料	40,000	40,000	0
	公害防止費			716,000	716,000	0
		公害防止対策費		716,000	716,000	0
			旅 費	60,000	60,000	0
			需 用 費	656,000	656,000	0
土木費				138,000	138,000	0
	河川河岸費			138,000	138,000	0
		河川総務費		30,000	30,000	0
			旅 費	10,000	10,000	0
			需 用 費	20,000	20,000	0
	港湾費			108,000	108,000	0
		港湾管理費		108,000	108,000	0
			旅 費	18,000	18,000	0
			需 用 費	90,000	90,000	0
計				60,151,600	60,124,768	26,832

(6) 各部の業務概要

病 理 部

〔先天異常に関する調査研究〕

先天性代謝異常マススクリーニング：今年度あつかった検体総数は13,808件であった。受検者は出生数の約90%であり、前年度より受検率は向上した。また陽性件数は1件で、ヒスチジン血症であり、ウロカニン酸の検出されない例であった。

染色体検査：本年度総実施件数は63件で、そのうち染色体異常を示したのは12件であった。異常例の主なものはトリソミー型で、ダウン症候群に属するものであった。その他、過剰染色体、半陰陽、転座型、逆位型の異常がみられた。検査受付時の主訴は遺伝相談とダウン症の疑いが最も多い。

〔医学研究助成による研究〕

Micronucleus Testを用いて、突然変異原性をもつ化学物質DMN、MNNGと環境汚染物質であるカドミウム(Cd)、PCBとの生体における複合効果について検討した。300ppmのCdと25、50mg/kg DMN併用投与マウス群において、micronucleus出現頻度に増強効果が認められた。

〔衛生動物に関する調査研究〕

蚊：従来から実施している日本脳炎流行予測調査の一環として媒介蚊発生調査を継続して行った。54年度は昨年に引き続きコガタアカイエカの多発生が認められた。とくに、例年8月下旬には発生数が著しく減少するに対し、54年度は顕著には減少しなかった。これは8月の気温が低く、水田の中干しが行なわれず、蚊の発生源が長く維持されたためと思われる。

蠅：立山山岳観光地に発生しているクロバエ類の発生動態調査も引き続き行い、本年度は垂直分布に加え、標高2,000m地点での水平分布調査も試みた。

クロシヨウジョウバエ：貯木場に多発するクロシヨウジョウバエの発生は例年の如く初夏には水面貯木場で、盛夏には路面貯木場でピークを形成した。この発生生態はほぼ毎年同じ傾向を示すので今後はこの時期を中心に駆除プログラムを作製したいと考えている。

クサギカメムシ：昨年までに本種の発生生態および一応の駆除方法を明らかにしたので、本年度は基礎的な卵巣発育の観察を行った。従来からの日長条件に加え、栄養条件も卵巣発育には重要であることを明らかにした。

ツツガムシ：昨年の予備調査に引き続き、本年5月から本調査に入り、171頭のネズミから5,162

個体のツツガムシを採集し、11種類を分類同定した。また、本県東部における恙虫病の媒介者はフトゲツツガムシと考えた。

〔カドミウム汚染米による動物実験〕

1 昨年の予備実験の結果をもとに、環境保健部と共同で、カドミウム汚染米の慢性毒性実験を行っている。当初16ヶ月の飼育観察予定であったが、24ヶ月を越えた現在も継続観察中である。

〔一般依頼調査〕

食品異物検査など；食品混入害虫および家庭不快害虫などの検査としてコナダニ類6件、甲虫類14件、ガ類9件、シロアリ4件、シラミ・ナンキンムシなど5件、その他31件の検査（同定）と対策指導を行った。

ウ イ ル ス 部

〔流行予測調査〕

ポリオ：小杉町と黒部市における6才以下の乳幼児116名を対象に感染源調査が実施された。両地区とも9月下旬に検体が採取された。ポリオウイルスは分離されなかったが、コクサッキーB4型ウイルスが小杉地区で12株、黒部地区で13株分離されたのを含め、ポリオ以外のウイルスが合計34株分離された。

インフルエンザ：今冬の流行は12月17日高志野中学校における集団発生ではじまり、A_{H₁} N₁型ウイルス分離の初発がみられた。本格的流行は2月であったが、シーズン中45施設で集団発生があり、6,358人の患者を数えた。これら施設のうち感染源および感受性調査をおこなった9施設中6施設でA_{H₁} N₁型の感染を認めた。一方、高岡での定点観測において、4例のA_{H₂} N₂型ウイルス感染がみられた。

風 疹：昨年度とほぼ同じ感受性調査を魚津市と立山町で実施した。抗体保有率は20才以上で高く、20才未満で低い傾向が示された。15～17才の年齢層は中学三年生時に予防接種を受けている女子が多く含まれているので、高い抗体保有率を示している。

日本脳炎：コガタアカイエカが6月から7月にかけて大量に発生し、8月以降もかなりの発生量を持続した。豚血清中のHI抗体価測定では9月3日の採取血清ではじめて陽性となった。患者発生はなかった。

〔調査研究〕

恙虫病調査：黒部保健所、県公衆衛生課とともに黒部・入善地区で恙虫病に関する諸調査を実施した。54年は15名の患者発生であった。6カ所の定点で野鼠、家鼠を捕獲し、付着ツツガムシ幼虫の分類、リケッチア分離、抗体保有状況について検査し、さらに一部の住民について抗体保有状況を調査した。

先天性異常児発生の調査と監視計画：昨年に引き続き妊婦情報を電算に入力するとともに、異常児についてのアンケート調査を集計した。さらに調査票Ⅰによる情報の一部を入力した。

河川水のウイルス調査：54年7月から毎月1回を原則として、富山市内の河川より採水してウイルスの分離を試みた。7回の実施で8種類のウイルスを認めた。この調査は細菌部との共同でおこなっているものであり、細菌部の報告のなかに詳しく述べた。

無菌性髄膜炎および手足口病のウイルス学的検査：54年2～3月、8月に無菌性髄膜炎患者が発生し、エコー6型ウイルスを分離し、10月下旬と12月下旬に発生した手足口病患者からコクサッキーA16型ウイルスを分離した。

〔行政および一般依頼検査〕

54年11月中旬、福岡町立福岡保育所で下痢症疾患が発生し、そのうち4名の患者についてウイルス学的検索をおこなったが、病因を明らかにすることはできなかった。

妊婦ならびに高校女子についてトキソプラズマに対する抗体価測定をおこなった。さらに一般依頼として風疹HI抗体価測定を実施した。それらのなかで風疹新鮮患者が4、7、1月にそれぞれ1名認められた。

細菌部

〔食中毒の統発〕

昭和54年度は、コレラ・疑似コレラの発生もなく、いわゆる五月病もなく、伝染病に関しては平穏な1年であった。かわって、前年度は比較的少なかった細菌性食中毒が、5月末の城端小における患者数208名に及ぶ病原大腸菌による食中毒を皮切りに、10月初旬までに県下で15件も統発し、この期間は殆ど毎週のように検査に追われた。特に腸炎ピブリオに関しては、環境衛生課、保健所、衛研が協力して、食中毒警報発令のための基礎データを提供してきたにもかかわらず、15件中10件が本菌による食中毒であったことは残念である。検査データを有効に生かすような広報活動について、再考の必要があろう。検査側としてせめてものなぐさめは、細菌性食中毒が疑われた事例の中で、原因不明に終わったのがわずか1事例であったことである。なお、腸炎ピブリオ食中毒事例のなかで、原因食品からも患者株と同一の抗原性を有する神奈川現象陽性株が見出された事例に遭遇した。

〔流行予測調査〕

百日咳・ジフテリアは共に調査5年目にあたり、それぞれについて、一応説得力あるデータが得られたのではないかと考えている。ジフテリアについては今後の流行の恐れは全くないが、百日咳については、ワクチンのスケジュール以前の2才未満児の感染をいかに防ぐかと今後の課題である。

〔調査研究〕

懸案の、感染症サーベイランスの一環としての富山市内河川水の腸管系病原微生物汚染に関する定点観測を、ウイルス部と共同で本年度から発足させた。月1回の間隔であるが、分離菌・ウイルスの最終同定までとなると非常に仕事量であり、予想以上の苦勞であった。その他、同じ定点を使った緑膿菌の調査、食品衛生関係では、ウェルシュ菌エンテロトキシンの培養細胞に対する作用、県下の2寺院で古くから伝わるサバの馴れずし中でのボツリヌス菌の消長、環境生物関係では、県公害対策課依頼による立山称名川水系の鉄バクテリア調査、自然水域における藻類の環境指標性に関する検討、などであるが、詳細は各項を参照されたい。前年度、予備実験の段階に終わった琵琶湖の藻類毒性に関する実験は本年度は3回サンプリングを行ない、マウスおよびグッピーを用いて試験した。

〔その他の試験検査〕

行政検査件数の前年比からも明らかなように、夏場は食中毒にかゝる検査に明け暮れた。食品については、食肉のサルモネラ汚染調査を一応前年度で打切ったので、行政検査件数は減少したが、一般依頼は前年比111%であった。県港湾課依頼の富山新港貯木場の水質汚濁調査、公害対策課依頼の富山湾海域の大腸菌群MPNの定点観測、建設省委託の県下主要河川水の定期的水質検査を含めて、飲料水河川水等の行政検査は前年比110%、同じく一般依頼検査は前年比109%であった。

なお、食中毒の範ちゅうには必ずしも入らないが、従来、細菌性下痢症の中でなかなか検査の出来なかった毒素原性大腸菌とキャンピロバクターの検査にも、今年度末に一応対応出来るようになったが、この点に関して、懇切なご指導を頂いた都立衛生研究所大橋 誠先生、阪大微研三輪谷俊夫先生をはじめ関係の諸先生に心から御礼申上げる。

化 学 部

〔行政検査および依頼検査〕

行政検査では、健康食品として 外で製造され、県内に多量に持込まれたゼラチンカプセル入りのクロレキス球について、トリクロロエタンの検査を行なった。軟カプセルの製造の際に離型剤として成型機に塗布した流動パラフィンがカプセルに附着するので、これを除くために用いた溶剤がカプセルに残留したもので、検査したすべての検体から17~124ppmのトリクロロエタンを検出した。勿論、本品は食品への使用は認められていない。また5月下旬、城端小学校で発生した食中毒事件で、中毒原因の疑いが持たれた給食の残りの食品と、油脂、マーガリン、果物の罐詰等の給食材料について変質試験、鉛、錫、亜鉛、銅などの重金属の定量試験のほか、保存料、酸化防止剤等の添加物の検査を行なったが、理化学的には異常は認められなかった。家庭用品に関する検査では、下着、外衣、靴下等についてホルムアルデヒドを、またカーテン、床敷物については防炎剤トリス(2,3-ジブロムプロピル)ホスフェイトを、家庭塗料、おしめカバーについては防かび剤トリフェニル錫化合物の検査を行なったが、何れも基準に適合していた。その他、今年も市や町からの水道水の全項目精密検査の依頼が多く、83件(検査項目数2,078)であった。また、温泉の規格試験の依頼も14件に及んだ。

〔調査研究〕

これまで、衛生研究所によって行われてきた食品汚染物についての調査結果は、昭和52年以降わが国も参加しFAOとWHOが合同で実施している、食品汚染物モニタリング計画の基礎資料となるものであり、国内では国立衛生試験所がその取りまとめなどを行なっているので、当所が昭和46年度から昭和53年度までに調査した、母乳、牛乳及び魚介類、農産物中のPCB、残留農薬、水銀による汚染データを提供した。

母乳の重金属含有量についての調査データが、全国的にみても極めて少ないので、分析法を検討したのち母乳中の鉛、亜鉛、カドミウムその他の重金属を測定した。また、母乳及び魚介類について、PCB、有機塩素系農薬の調査を実施した。

玄米中のカドミウムの定量法には、硫硝酸により湿式分解したのちカドミウムをメチルイソブチルケトン(MIBK)で抽出し、原子吸光法で定量する方法か、又は低温灰化し酸に溶解して原子吸光法で定量する方法が主に行なわれているが、何れも分析に長時間を要するので、分析法の改良について検討しほゞ満足すべき成果を得た。食品中に生成される物質に関する研究の対象として、食品蛋白質の調理加工中に生じるリジノアラニンを取り上げた。単に食品の栄養学的な観点のみに止まることなく研究を進めたいと考えている。

環境の分野では、将来、上水道の水源として利用することが見込まれる久婦須川についての通年水質調査も今年で3年目を迎え、必要な資料は全て入手することが出来た。このような河川水の調査は昭和49年以来の継続事業であったが、今年度の調査により完了した。

環 境 保 健 部

[イタイイタイ病に関する調査研究]

イタイイタイ病の早期発見と発病予防並びにカドミウム汚染地域住民健康調査成績の評価等に万全を期するため、これまで種々検討をしてきたところであるが、本年度も引き続き以下の調査研究を行なった。

1. 腎障害に関する研究：カドミウムと腎障害については、かなり明らかにされてきたが、イタイイタイ病における腎障害の実態については、なお十分に把握されていない。そこでイタイイタイ病要観察者について低分子蛋白や腎機能検査の面からこれを追求し、尿細管障害のみでなく糸球体機能も、著しく低下していることが明らかとなった。さらに従来からイタイイタイ病の診断基準として用いられている血中化学成分も糸球体機能障害に関連して変動することが判明し、検査結果の評価に当ってはこれを充分考慮しなければならないことを示唆した。また、低分子蛋白の1つである β_2 ミクログロブリンはこれまで尿細管機能障害の指標とされてきたが、血中 β_2 ミクログロブリン濃度は糸球体機能障害の指標となる等、多面的な要素をもつ物質であることが明らかとなった。今後さらにカドミウムとの関連について検討する予定である。
2. アミノ酸の動向に関する研究：イタイイタイ病における尿中アミノ酸の排泄については、これまで各アミノ酸毎に検討を重ねてきたところである。今年度は血中アミノ酸について検討するためまず、血中アミノ酸の分離定量法を確立し、さらにイタイイタイ病要観察者の血中濃度を測定した。その結果、要観察者では、カドミウム非汚染地域住民の血中レベルに比し、グリシン、シトルリンでは高く、逆にスレオニン、ヴァリン、ロイシン、チロシンでは低い値を示した。これら各種アミノ酸の尿中排泄態度との関連や臨床的意義について今後検討していく予定である。
3. 尿中重金属濃度に関する調査：これまでカドミウム汚染地域住民健康調査においては、尿中カドミウムの測定を行ってきたのであるが、本年度より神通川流域住民健康調査では、カドミウムのほか、銅、亜鉛、鉛を追加し、4元素の測定を行なうことになった。これに伴い、これら重金属の結果を評価するため、カドミウム非汚染地域住民の尿中濃度を測定し、正常域の把握に努めた。

〔環境汚染物質の生体影響に関する調査研究〕

カドミウム汚染米の生体影響に関する研究としてマウスを用いた動物実験を行なった。この研究は当部のほか病理部等、他部とのプロジェクト研究班として、52年度から実施し、同年の予備実験に引き続き53年5月より本実験を開始したものである。本実験の目的はカドミウム汚染米の慢性影響を調べるとともに、その影響が妊娠、授乳により、どのように加重されるかを観察するものである。現在までに判明したところでは、カドミウムの摂取量は、妊娠群が非妊娠群に比し約3倍多く摂取し、肝・腎臓における蓄積量は約2倍に増加していること、高濃度カドミウムを添加した飼料では一過性の貧血がみられるほか、妊娠負荷により骨中カルシウム量や骨皮質の厚さが薄くなる等、妊娠による影響がより明らかであった。

また、全国地方衛生研究所における特別研究の一環として、昨年度に引き続き地域住民の血中重金属レベルの調査を行なった。本年度は妊婦を対象に調査し、漁村地域住民の鉄、マグネシウム、カルシウム、銅、亜鉛、マンガン、鉛、カドミウムについて正常域を求めた。亜鉛では住宅地区に比し農村地区と同様にやや低い傾向にあり、その理由については今後検討したい。妊婦では汚染に関係なく血中銅が高く、汚染指標とする場合考慮する必要があることが示唆された。血中鉄についてはやや低く妊婦であることも含めその臨床的意義について今後検討したい。

〔行政検査〕

カドミウム汚染地域住民の健康調査

神通川流域（イタイイタイ病地域）住民健康調査については従来より地域住民の健康管理とイタイイタイ病患者の早期発見を目的に実施してきたところであるが、54年度はさらに環境庁から委託されたカドミウム環境汚染地域住民健康実態調査を加味して実施された。これは54年度から58年度までの5ヶ年計画に基づくものである。

対象者は2,549名（1次A検診）のうち2,305名（90.4%）が受診し、以下スクリーニングに基づき1次B検診470名、2次検診288名、3次検診66名及び要観察者84名の検査を実施した。

黒部市カドミウム要観察地域については昭和45年より健康調査を実施しているが、それらの中で尿所見のあった23名を対象とし、15名について検査を実施した。

その他、イタイイタイ病認定申請に基づく尿、血液検査を行なった。

(7) 検 査 状 況

各種試験・検査の総括

部 名	区 分	行政検査	一般検査
病 理 部	先天性代謝異常検査	13,799	—
	染色体検査	49	13
	衛生動物検査	6,247	—
	食品異物検査	26	25
	病理学的検査	651	—
ウ イ ル ス 部	感染源検査	440	—
	血清学的検査	2,205	2,002
細 菌 部	伝染病にかかわる検査	470	691
	食中毒にかかわる検査	784	—
	血清学的検査	429	—
	医薬品等	—	125
	食品等	103	156
	飲料水・河川水等	277	1,131
化 学 部	食品・食品添加物・器具等	418	18
	家庭用品	25	—
	水道水等	—	96
	河川水等	57	36
	温 泉	—	14
環 境 保 健 部	カドミウム住民健康調査	3,230	—

検 査 内 容

病 理 部

〔行政検査〕

1. 染色体検査 () 内項目数	
(1) 血 液	34
(2) 羊 水	14
(3) 流産胎児	1
2. 先天性代謝異常スクリーニング	(13,799 68,995)
3. 衛生動物検査	6,273
4. 病理学的検査	651

〔一般依頼検査〕

1. 染色体検査	
(1) 血 液	13
2. 食品異物検査	25

ウ イ ル ス 部

〔行政検査〕

1. 感染源検査	
(1) インフルエンザ	126
(2) ポリオ	116
(3) その他のウイルス	38
(4) リケッチア { 人 ねずみ	11 154
2. 血清学的検査	
(1) インフルエンザ	508
(2) 日本脳炎	240
(3) 風 疹	674
(4) その他のウイルス	14
(5) リケッチア { 人 ねずみ	244 88
(6) トキソプラズマ	487

〔一般依頼検査〕

1. 風疹HI抗体価測定	1,051
2. トキソプラズマ抗体価測定	951

細 菌 部

〔行政検査〕

1. 伝染病にかかわる検査 () 内項目数	
(1) 保菌者検索	

〔一般依頼検査〕

1. 伝染病にかかわる検査	
(1) 腸内細菌	691 (1,382)

コレラ菌	22 (110)	2. 医薬品等	
溶連菌	386	(1) 無菌試験	8
(2) 同定検査		(2) 抗菌試験	101
赤痢	1	(3) その他	16
チフス・パラチフス・サルモネラ	58	3. 食品・容器・包装等	
その他	3	(1) 食品	145 (548)
2. 食中毒にかかわる検査		(2) 容器・包装	4 (8)
(1) サルモネラ	206 (412)	(3) 手指汚染度	7
(2) 腸炎ビブリオ	157 (249)	4. 飲料水・河川水等	
(3) ブドウ球菌	62 (128)	(1) 飲料水	639 (1,278)
(4) 病原大腸菌	107 (278)	(2) 河川水等	492 (790)
(5) 嫌気性菌その他	252 (719)		
3. 血清検査			
(1) 百日咳	175 (350)		
(2) シフテリア	177		
(3) 梅毒蛍光抗体	75		
(4) その他	2		
4. 食品			
(1) 冷凍食品等	31 (67)		
(2) 魚介類等	72		
5. 飲料水・河川水等			
(1) 河川水等	277 (662)		

化 学 部

〔行政検査〕

1. 食品関係 () 内項目数

(1) 食品中の添加物	35 (82)
(2) 食品中の残留農薬、PCB及び HCB	187 (985)
(3) 食品中の重金属等	196 (639)

2. 家庭用品関係

(1) ホルムアルデヒド	15 (15)
--------------	---------

〔一般依頼検査〕

1. 食品関係

(1) 食品中の添加物	7 (7)
(2) 容器・包装等	10 (35)
(3) その他	1 (1)

2. 水質関係

(1) 水道水等全項目	83 (2,078)
-------------	------------

(2) トリスジプロムプロピルフォスフェート	5 (5)	(2) 水道水等その他	13 (22)
(3) トリフェニル錫化合物	5 (5)	(3) 河川水等	36 (723)
3. 水質関係		(4) 温泉分析	14 (225)
(1) 河川水等	57 (884)		

環 境 保 健 部

〔 行政検査 〕

1. カドミウムに関するもの () 内項目数

(1) 神通川流域住民健康調査

1 次検診 A 尿検査 2,305 (4,610)

＃ B 尿検査 470 (3,846)

2 次検診 尿・血液・腎機能検査 288 (2,954)

3 次検診 尿検査 66 (198)

(2) 神通川流域要観察者の管理検診

尿・血液・腎機能検査 84 (1,144)

(3) 患者認定申請に基づく検査

尿・血液・腎機能検査 2 (44)

(4) 黒部地区住民健康調査

尿・血液・腎機能検査 15 (240)

(8) 講 師 派 遣

主 題	講 師	会 合 名	年 月 日	場 所
富山県にもフトゲツツガムシ出る	森田 修行	おはようKNBです	54. 4. 19	北日本テレビ
医薬品の微生物汚染防止について	児玉 博英	製薬品質管理研究会	54. 4. 27	薬業ビル
最近の衛生害虫駆除について	西田 義雄	保健衛生指導員 研修会	54. 5. 14	立山町保健 センター
主要実験動物の実験手技	児玉 博英	富山医薬大 薬学部	54. 5. 19	富山医薬大
主要実験動物の細菌、ウイルス 感染症	児玉 博英	富山医薬大 薬学部	54. 6. 9	富山医薬大
つつが虫病について	西田 義雄 渡辺 護	衛生検査技術研修会	54. 7. 25	丸の内会館
細菌性食中毒の予防対策について	児玉 博英	富山県栄養士会 夏期給食管理講習会	54. 8. 21	富山県民会館
クリーニングと公衆衛生	児玉 博英	クリーニング取次店 従業員講習会	54. 8. 21	富山市農協 ビル
クリーニングと公衆衛生	児玉 博英	クリーニング取次店 従業員講習会	54. 8. 22	富山市農協 ビル
クリーニングと公衆衛生	児玉 博英	クリーニング取次店 従業員講習会	54. 8. 23	魚津市農協 ビル
クリーニングと公衆衛生	児玉 博英	クリーニング取次店 従業員講習会	54. 8. 24	高岡市商工 ビル
遺伝と染色体について	本田 幸子	青年団、婚前学級	54. 8. 28	利賀村自然休 養村
統計処理の技法について	松浦久美子	栄養士研修会	54. 9. 13	富山保健所
ウイルス性肝炎について	森田 修行	ウイルス性肝炎 講習会	54. 12. 10 ～ 12	セーナー苑
病原微生物学概説	児玉 博英	富山大学理学部 生物学科	55. 1. 17 ～ 19	富山大学
ねずみの健康被害について	渡辺 護	ネズミ駆除研修会	55. 2. 19	婦人会館

(9) 研 修 指 導

対象者および所属	研修期間	研 修 内 容	担 当
ヤヨイ化学工業技術部 解田亜紀子	54. 5. 8~9	接着剤の防微効果試験法	細菌部
黒部保健所職員 1名	54. 5. 18	ツツガムシ幼虫の分類同定法	病理部
保健所防疫検査担当者 6名	54. 6. 22	蚊の分類方法について	病理部
富山市清水町小学校 川西啓子教諭他 児童2名	54. 7. 6	手指汚染についての指導	細菌部
ヤヨイ化学工業技術部 浦井克二	54.8.14~15	接着剤の防微効果試験法	細菌部
黒部保健所職員 1名	54. 9. 14	ツツガムシ幼虫の分類同定法	病理部
富山市立豊田小学校 栗島涼子教諭他 児童2名	54. 11. 14	手指汚染についての指導	細菌部
富山県農村医学研究所 大浦栄治	54.11.14~15	水の細菌検査法	細菌部
富山医科薬科大学生 1名	54. 12. 13 ~55. 4. 10	蚊の分類同定	病理部
黒部保健所職員 1名	55. 1. 30	ツツガムシ幼虫の分類同定法	病理部
日本大学工学部生産工学科3年生 1名	55. 2. 12 ~ 3. 11	食品中の残留農薬およびPCB等の分析	化学部

2 研 究 報 告

ヒト染色体に関する調査研究

林美貴子 本田幸子 渡辺正男*

目 的

本検査は1973年から富山県総合母子保健対策の一環として、先天異常児の発生を予防するためにを行っているもので、染色体事業実施要領に従い、染色体異常の有無を検査し、適正な指導を行うことを目的としている。

実施方法

1979年度の検体採取機関名および件数は表1に示した。組織培養、染色体標本作製および染色は従来の方法に従った。

表1 検体区分

病 院	血液	羊水	胎児	計(件)
県立中央病院	24	2		26
国立金沢病院	7	6		13
富山市民病院	6			6
高志学園	7			7
富山日赤病院	3	6		9
厚生連高岡病院		1	1	2
計	47	15	1	63

結 果

1979年度の検査数は血液47件、羊水15件、流産胎児1件の計63件であり、そのうち、12件に染色体異常がみられた。検査受付時の理由と染色体異常の有無については表2に示した。染色体異常の核型とその主要症状については表3に示した。ダウン症候群が8例と一番多く、全例トリソミー型であり、羊水にも1例あった。表3-(2)の過剰染色体(mar)の由来はわからず、両親の染色体検査をしたところ、正常であった。表3-(3)の例は半陰陽で染色体は男性を示したが、外見は女性であり、臍丸摘出が行われた。前年報告(富山衛研病理部, 1

表2 染色体検査内容

主 訴	染色体異常(件)			計(件)
	有	無	不能	
(1)末梢血	10	36	1	47
遺 伝 相 談	1	15		16
ダウン症の疑い	7	5		12
運動発達遅滞		3		3
無 月 経		2		2
小 人 症		2		2
重度の知恵遅れ	1			1
半 陰 陽	1			1
そ の 他		9	1	10
(2)羊 水	2	12	1	15
前子ダウン症	1	6		7
羊水過多症		4		4
前子代謝異常症		1	1	2
前子ダウン症候群以外の染色体異常症	1			1
高令初出産		1		1
(3)胎児(胎内死亡)			1	1
計	12	48	3	63

978)の46, XY, 17q+の両親を検査した結果、父にt(2:17)の転座が見られた(表3-(4))。子(発端者)は2番目染色体の短腕の部分トリソミーであると判明した。

表2-(2)の前子代謝異常症はTay-Sachs病とPompe病であり、羊水細胞の検査から2例とも、前子と同じく各、Tay-Sachs病とPompe病であると判明した(金沢大学小児科にて検査)。表2-(2)の前子がダウン症候群以外の染色体異常は母が46, XX, inv(3)(p25q21)の核型(つまり3番目の染色体の中央部で逆位をおこなっている)で、前子が46, XX, rec(3), dup(q21→qter), del

* 現富山医科薬科大学

表3 染色体異常者の核型とその主要症状

核型	血液	羊水	計(件)	主要症状
(1) 47, XY or XX, +G	7	1	8	ダウン症候群, 眼裂斜上, 鞍鼻, エピカンサスなど
(2) 47, XY, +mar	1		1	重度の知恵遅れ, 内斜視など
(3) 46, XY	1		1	半陰陽, 外見女性, 睪丸あり, 心疾患
(4) 46, XY, t(2:17)	1		1	転座型保因者
(5) 46, XX, inv(3)		1	1	逆位保因者(羊水)
計	10	2	12	

(p25→pter)の核型(つまり3番長腕一部トリソミー)(川島ら, 1979)であったので次子の羊水検査を希望したものである。その結果, 羊水細胞から胎児は母と同じく, 46, XX, inv(3)の核型を示し, 両親の希望で妊娠を継続し, 生まれた子は厚生連高岡病院にて羊水と同じ核型であることが確認された。

考 察

今年度の検査受付時の主訴は遺伝相談(染色体異常の疑い)とダウン症候群の疑いが多く, 例年と同じ傾向であった。羊水検査では前子ダウン症候群であるためと羊水過多症が主であった。

羊水でダウン症が発見された例は, 前2子ともに21トリソミー型ダウン症候群であり, 3人続いてトリソミー型ダウン症候群であった。両親の核型分析では正常であるのに, 何故, このようになるかははっきりしないが, 生殖細胞での異常, あるいは不分離をおこしやすい素因など遺伝的なものがあるとも考えられる。2人続けて染色体異常児であった2例について昨年報告(富山衛研病理部, 1978)しているが, 3人続けてという例は少ないと思われる。このようなことから染色体異常児をもつ場合, 次の妊娠時, 羊水検査を受けることが望ましい。

表4に今年度までに行った染色体異常の疑いのある遺伝相談についてまとめた。ダウン症候群や他の染色体異常特に転座型染色体を家族にもつためが半数をしめた。そのうち3人が転座型保因者とわかった。その核型は, 下記の通りである。

46, XX, t(9:21)(q12:q11)

45, XX, t(14:21)

46, XY t(2:17)

家族に染色体以外の先天異常者がいるためと, 流産,

胎内死亡をくり返すために染色体検査を行なった例では, 染色体異常はみつからなかった。

羊水検査が年々ふえてきていることなどから, 今後の検査技術の向上が望まれる

表4 遺伝相談の内容('73~'79)

理 由	(人)	染色体異常有(人)
家族に染色体異常者がいるため	59	3
家族に染色体以外の先天異常者がいるため	20	
流産, 胎内死亡をくり返すため	21	
計	100	3

文 献

- 富山県衛生研究所病理部(1978): 富山県衛生研究所年報 昭和53年度: 24-26
 川島ひろ子ら, (1979): 人類遺伝学雑誌第24巻第1号: 9-12.

Micronucleus Testによる 突然変異原性に対する複合効果

本田 幸子 林 美貴子 渡辺 正男*
松田 健史**

目 的

化学物質の突然変異原性は一般によく調べられているが、多くの場合、単独で行われている。しかし実際の環境では、種々の化学物質が混在して影響していると考えられる。この化学物質相互間、あるいはその他の環境汚染物質との間の複合効果をみるためのスクリーニングの方法として、Micronucleus Test をとりあげた。Micronucleus (MN) は細胞の染色体異常あるいは、紡錘体の機能障害による染色体の断片が各の娘細胞中に小核として残されたものと考えられており、Schmid (Schmidら, 1973) により、動物個体における簡便な突然変異原試験の方法として検討されてきた。今回、我々はこの方法を用いて、発癌物質、染色体異常誘発物質として知られている dimethylnitrosamine (DMN), N-methyl-N'-nitro-N'-nitrosoguanidine (MNNG) と、環境汚染物質である Cd, PCB との間の複合効果を検討した (実験 I)。また、長期間 Cd を含む飼料を摂取していたマウス (渡辺ら, 1979) を得たので数は少ないが、同様に試みた。(実験 II)。

材 料 と 方 法

1) マウス

実験 I. DMN, MNNG と Cd, PCB との間の複合効果.

25~30♀ (4~5週令) の ddy 系マウスの雄

を1グループ当たり2~9匹使用した。

実験 II. Cd 米飼料長期飼育マウスの DMN との複合効果.

27~38♀ の BDF1 : C57BL/6 × DBA/2 の雌で、約1年9ヶ月間表1の ABC (Cd を含む玄米で作製した飼料), D (塩化カドミウムを添加した飼料) と E (市販飼料) で飼育したマウス (渡辺ら, 1979) を1グループ当たり1~3匹使用した。

2) 試薬の調製: DMN はマウスの体重 kg 当り, 12.5, 25, 50, 100 mg を, MNNG は, 25, 50, 100 mg を各ゾンデにより1回経口投与した。Cd は塩化カドミウムを用い, Cd として, 3, 30, 300 ppm になるよう水道水に溶かし自由飲水させた。PCB はカネクロール 500 をコーンオイルまたは95%エタノールに溶解し, 前者は経口で, 後者は皮下注射にてマウス体重 kg 当り 100 mg を1日1回計6回与えた後, テストに供した。なおコーンオイルは1回投与容量は 0.02 ml/♀ マウス, エタノールは, 0.05 ml/マウスになるよう調製した。

3) 標本の作成: Schmid らの方法に従った。

4) 判定: マウス1匹当たり2000ヶ以上の多染性赤血球 (PCE) を観察し, その中の MN をもつ細胞の数を計数した。

表1 飼料中の Cd 含有量

飼料 群	A	B	C	D	E
玄米 (ppm)	1.94	1.39	0.13	0.13	—
飼料 (ppm)	1.75 ± 0.17	1.78 ± 0.24	0.48 ± 0.05	47.1 ± 5.3	0.10 ± 0.01

* 現富山医科薬科大学

** 富山医科薬科大学

表2 DMNおよびMNNG単独投与のMN出現頻度

物質	濃度mg/kg	マウス数	PCE観察数	MN保有PCE	PCE1000ヶ当りのMN保有PCE
対照群	—	5	10,000	13	1.3
DMN	25	3	9,000	34	3.3
	50	3	11,000	106	9.3
	100	4	15,000	170	11.3
MNNG	25	6	24,000	31	1.1
	50	5	20,000	27	1.4
	100	5	20,000	31	1.6

表3 CdとDMN併用投与によるMN出現頻度

実験	処 理	マウス数	PCE観察数	MN保有PCE	PCE1000ヶ当りのMN保有PCE
実験 1.	Cd (300ppm)	5	8,000	13	1.7
	DMN (25mg/kg)	5	22,000	119	5.4
	Cd + DMN	5	18,000	133	7.4
実験 2.	Cd (300ppm)	3	6,000	5	0.8
	DMN (50mg/kg)	2	8,000	36	4.5
	Cd + DMN	4	12,000	91	7.6
実験 3.	Cd (300ppm)	3	12,000	13	1.1
	DMN (25mg/kg)	3	12,000	82	6.8
	Cd + DMN	3	12,000	110	9.2

表4 Cd量がDMNとの併用投与に及ぼす影響

処 理	マウス数	PCE観察数	MN保有PCE	PCE1000ヶ当りのMN保有PCE
Cd 300ppm 7日	3	6,000	6	1.0
300 3	3	6,000	6	1.0
300 1	3	6,000	7	1.2
30 7	3	6,000	3	0.5
3 7	3	6,000	6	1.0
DMN (12.5 mg/kg)	6	12,000	31	2.6
Cd 300ppm 7日 + DMN	6	12,000	40	3.3
300 3	6	12,000	38	3.2
300 1	6	12,000	36	3.0
30 7	6	12,000	30	2.5
3 7	6	12,000	31	2.6
無 処 理	3	6,000	6	1.0

表5 CdとMNNG併用投与によるMN出現頻度

処 理	マウス数	PCE観察数	MN保有PCE	PCE1,000ヶ当りのMN保有PCE
Cd (300ppm)	3	12000	19	1.6
MNNG (100 mg/kg)	24時間	12000	64	5.3
	30	12000	39	3.3
	48	12000	18	1.5
Cd + MNNG	24時間	12000	56	4.7
	30	12000	80	6.7
	48	8000	19	2.4

結 果

実験Ⅰ・DMN, MNNGとCd, PCBとの間の複合効果

1) DMN, MNNG各単独投与によるMNの出現

DMNを25, 50, 100 ml/kgマウス経口投与した結果, 表2のようになった。対照群1000ヶ当り1.3ヶに対し, 投与量が多くなるに従い, MNの出現頻度も高くなり, Dose responseが見られた。一方, MNNG25, 50, 100 mg/kgマウスでは差がみられず, 対照の範囲内であった。

2) CdとDMNの併用効果

Cd水300ppmは自由飲水させ, 6日目にDMN25または50 mg/kgを投与してMNの出現頻度をみたのが表3である。3回の実験中, Cd単独群におけるMN保有細胞発現頻度は0.8~1.7/10³ cellsで対照域と考えられる。Cd+DMN群では, CdまたはDMN各の単独の場合より高い頻度でMN保有細胞がみられ, Cdによる促進効果がみられた。次にこの効果に対するCdの量関係をみるため, Cd濃度300, 30, 3ppmで7, 3, 1日投与後, 各DMNを与えたのが表4である。Cdによる促進効果は30ppm以下の群ではみられなかったが, 300ppmでは12.5mgのDMNでも僅かながら促進の傾向がみられた。

3) CdとMNNGの併用効果

表2にみられるように, MNNG25, 50, 100 mg/kgの投与ではMNの出現頻度の増加はなかったため, 100 mg/kgの投与で投与後処理時間を24, 30, 48時間にとりて検討し, 併せて, Cd300ppm7日間投与終了24, 30, 48時間前

にMNNG100 mg/kg投与してCdとの併用効果をみた(表5)。

Cd1.6に対し, MNNG群では24, 30時間後のいずれにもMNの出現があり, 24時間後にピークがみられた。これに対し, Cd+MNNGでは30時間後にピークがあり, しかもCdによる促進効果もみられた。

4) PCBとDMNの併用効果

表6の実験1はPCBをコーンオイルに溶かし, 1日1回100 mg/kgを6回経口投与後, DMN25 mgとの効果をみた。コーンオイルのみの対照およびPCB混合オイルは各0.9, 1.6でいずれも対照域であった。これに対し, DMNを併用した時, PCBの影響よりむしろ, コーンオイルのものと思われる影響がみられた。それで次の実験ではPCBをエタノールに溶かし, 皮下注射によるPCBの影響を検討した。即ち, 実験では95%エタノールでPCBを溶かし, 実験1と同様に6回投与後, DMNとの効果をみた。エタノール, PCBエタノール各の対照群は, 0.9, 1.5と未処置域であった。DMN併用群はほぼDMN群と変わらずPCBの影響は明らかではなかった。

5) PCBとMNNGの併用効果

95%エタノールでPCBを溶解し, MNNGとの併用効果をみた(表7)。その結果, いずれも, 0.6~2.0と低く, 対照域を出ないようである。

実験Ⅱ・Cd米飼料長期飼育マウスのDMNとの複合効果

A, B, C, D, EのDMNの無処理のマウスのMN出現頻度はいずれも対照域であるのに対し, DMNを投与した場合, B(玄米1.39 ppm Cd含

表6 PCBとDMN併用投与によるMN出現頻度

実験	処 理	マウス数	PCE観察数	MN保有PCE	PCE1000ヶ当りのMN保有PCE
実験 1	コーンオイル	3	12,000	11	0.9
	PCB (コーンオイル) (100 mg/kg)	9	36,000	59	1.6
	DMN (25 mg/kg)	5	20,000	153	7.7
	コーンオイル+DMN	4	16,000	62	3.9
	PCB (コーンオイル)+DMN	9	36,000	169	4.7
実験 2	エタノール 95%	5	20,000	18	0.9
	PCB (エタノール) (100 mg/kg)	5	20,000	30	1.5
	DMN (25 mg/kg)	6	24,000	193	8.0
	エタノール+DMN	5	20,000	173	8.6
	PCB (エタノール)+DMN	5	20,000	147	7.4

表7 PCBとMNNGの併用投与によるMNの出現頻度

処 理	マウス数	PCE観察数	MN保有PCE	PCE1000ヶ当りのMN保有PCE	
エタノール 95%	2	8,000	5	0.6	
PCB (エタノール) (100 mg/kg)	3	12,000	11	0.9	
MNNG (100 mg/kg)	24時間	3	12,000	19	1.6
	30	3	12,000	24	2.0
エタノール+MNNG	24	3	12,000	17	1.4
	30	3	12,000	20	1.7
PCB (エタノール) +MNNG	24	5	20,000	26	1.3
	30	4	16,000	27	1.7

有), C (玄米0.13 ppm Cd含有)とE (市販飼料)では差がなかったが, A (玄米1.94 ppm Cd含有)とD (塩化カドミウム添加)では明らかにMN数出現頻度が高い傾向がみられた(表8)。

考 察

今回の実験Iの条件では, Cd, PCBはいずれも単独で, MN発現増加の傾向はなかった。DMNは明らかにその効果がみられたが, MNNGはあっても極く僅かであった。いずれも実験毎の変動がかなりあった。文献的にはDMNでは, Friedmanら(1978)がマウスで, Trzosら(1978)

らがラットで, 同様に差のあるデータを示している。またMNNGでは, Matter(1974)がマウスで $2.0/10^3$ Cellsの報告をしている。このような変動の理由として, マウスの代謝活性などの個体差, 環境条件の違い, MNNGの安定度等が考えられる。CdとDMNとの間の複合効果は相乘的と考えられる。また, 実験IIでは, 得られたマウス数が少く, はっきりしたことはいえないが, A, DではCdとDMNに複合効果の傾向がみられた。しかし, AとBは玄米中Cdに僅かの差があるが, 飼料中Cd量としては同じぐらいなのに, 何故MN出現頻度に差がでたのか不明である。

表8 Cd (長期投与)とDMN併用投与によるMN出現頻度

群	マウス数	PCE観察数	MN保有PCE	PCE1,000ヶ当りのMN保有PCE
A	2	8,000	2	0.3
A+DMN (25 mg/kg)	3	12,000	84	7.0
B	2	8,000	13	1.6
B+DMN (25 mg/kg)	3	12,000	55	4.6
C	2	8,000	12	1.5
C+DMN (25 mg/kg)	2	8,000	32	4.0
D	1	4,000	2	0.5
D+DMN (25 mg/kg)	1	8,000	65	8.1
E	1	4,000	5	1.3
E+DMN (25 mg/kg)	2	8,000	36	4.5

要 約

Micronucleus Test を用いてDMN, MN NGとCd, PCBとの間の複合効果を検討した。その結果, CdとDMNの間には明らかな複合効果がみられ, Cd濃度は300ppmが必要であった。これに対し, PCBとDMNとの間に, またCdまたはPCBとMNNGとの間にはいずれも複合効果はみられなかった。

また, 約1年9ヶ月間Cdを含む飼料で飼われていたマウスにDMNを投与したところ, 同じくCdとDMNの間に複合効果の傾向がみられた。

文 献

- Schmid, W. (1973): Agents and Actions, 3: 77-85
- 渡辺正男ら(1979): 富山県衛生研究所年報 昭和53年度: 116-121
- Friedman, M. A. et al. (1978): Mutation Research, 43: 255-262
- Trzos, R. J. et al. (1978): Mutation Resedrch, 58: 79-86
- Matter, B. E. (1974): Mutation Research, 23: 239-249

立山におけるクロバエ類の記号放逐実験

荒井優実 渡辺 護 西田義雄*

目 的

立山におけるクロバエ類の分散、移動の範囲やその傾向を明らかにし、クロバエ類の生態を解明するとともに、防除対策の一助とするため、昨年に引き続いて実験を行なった。

材 料 と 方 法

立山西斜面の登山自動車道沿の適当な標高地点に、豚レバーを誘引餌とした金網製ハエトラップを設け、朝から夕方までに飛来したハエ類を捕集した。得られたハエ類は生きてまま実験室に持ち帰り、クロバエ類の腹部背面に白マジックまたはラッカーでマークをつけた。マーク個体は30×30×30cmの布ケージに移し、水と砂糖とスキムミルクを与えて2～14日間飼育した後、生残個体を標高500m地点で放逐した。死虫は分類同定に供した。別に、室内飼育されたケブカクロバエとフトオクロバエの羽化後1～10日の成虫の胸部背面にラッカーでマークをつけ、同様に放逐した。

再捕獲実験は、放逐後1～11日の晴天の日を選び、前記と同様な方法でハエ類を捕集し、マーク個体の有無を調べた。

結 果

ハエの生存におよぼすマーキングの影響を、野外で捕集されたクロバエ類について観察した結果を表1に示した。3週間の観察期間中、マーク個体群と対照群の生残率には有意な差が認められなかった。また室内飼育されたケブカクロバエの同様な観察でも差はみられなかった。

1979年5～6月に、3回にわたって記号放逐実験を行なった。その結果を表2に示した。また野外捕集マーク個体の種類別死虫数を表3に示した。第1回目は5月7日と9日に、野外捕集個体と室内飼育のフトオクロバエ、合計2,136個体が記号放

表1 クロバエ類の生存率におよぼすマーキングの影響と供試個体群の種構成

	供試個体数	生残率 (%)		
		1週間後	2週間後	3週間後
マーク個体群	105	79	56	29
対 照 群	105	77	52	88

種 名	マーク個体群	対照個体群
オオクロバエ	52	46
ミヤマクロバエ	43	34
ホホアカクロバエ	3	5
ケブカクロバエ	7	20

* 1979, 6. 15, 標高2,000mにて捕集

逐された。5月10日に標高200～2,000mの5地点で再捕獲を行ない、1,888個体のクロバエ類が捕集された。マーク個体は1,500mで1個体(オオクロバエ雌)、放逐地点の500mで7個体(オオクロバエ雌4, ミヤマクロバエ雄1雌2)が再捕獲された。

2回目は5月中～下旬に、3回目は6日上～中旬に行なわれ、それぞれ2,148個体、1,063個体が記号放逐された。5月24日および6月15日に標高200～2,500mの7～9地点で再捕獲を行ない、それぞれ1,940個体、4,071個体のクロバエ類が捕集されたが、いずれもマーク個体は捕獲されなかった。

考 察

クロバエ類の分散に関して上本(1960)は、ケブカクロバエが400mは分散すると報告している。またMacLeod & Donnelly(1958)によれば、45度の急斜面を150m程度は容易に上下するという。本実験において、5月10日に標高1,500mでオオクロバエのマーク個体が再捕獲されたことは、オオクロバエが標高差で1,000m、

* 現富山県健康増進センター建設準備室

表2 クロバエ類の記号放逐実験結果

放逐月日	放逐地点 (標高m)	放逐数	捕獲月日	捕獲地点 (標高m)	捕獲トラップ数	クロバエ類 捕獲数(個体数)	
5 - 7	500	774 (4-22, 200~500)*					
							9
		"	446**				
				5-10	2,000	10	144(0)
					1,500	5	338(1)
					1,000	5	525(0)
					500	5	515(7)
					200	5	366(0)
	5 - 13	500	587 (5-10, 200~1,500)*				
		500	396 (5-18, 500)*				
		500	422 (5-21, 500)*				
				5-24	2,500	7	79(0)
					2,000	15	920(0)
					1,500	5	402(0)
					1,250	2	64(0)
					1,000	5	381(0)
				500	5	69(0)	
				200	5	25(0)	
6 - 5	500	179 (5-24, 1,250~2,000)*					
							"
		500	69 (6-5, 500)*				
		"	682**				
				6-15	2,500	4	137(0)
					2,250	1	46(0)
					2,000	15	2,364(0)
					1,750	2	389(0)
					1,500	5	915(0)
				1,250	2	89(0)	
				1,000	5	115(0)	
				500	5	9(0)	
				200	5	7(0)	

* : 括弧内は記号放逐個体の捕集月日と捕集地点(標高m)を示す。

** : 室内飼育されたケブカクロバエおよびフトオクロバエの成虫(羽化後1~10日)

表3 野外で捕集されたクロバエ類マーク個体の種類別死虫数(%)

種名	放 逐 月 日		
	5月7・9日	5月13・21・23日	6月5・13日
オオクロバエ	687(67)	112(37)	64(33)
ミヤマクロバエ	56(6)	28(9)	84(43)
クバカクロバエ	178(17)	152(50)	34(18)
フタオクロバエ	96(9)	10(3)	11(6)

、約6Kmの距離を移動したことになる。僅かに1個体だけの回収であることから、分散・移動によるものとは断定しがたいが、立山西斜面の広さとトラップの配置、放逐数などを考慮すれば、この程度の再捕獲数しか期待できないのかもしれない。

放逐地点である標高500mにおけるマーク個体の再捕獲数が、5月10日は7個体であったのに対して、5月24日と6月15日はいずれも捕獲されなかった。昨年の放逐実験も5月24日と6月15日に再捕獲が行なわれたが、マーク個体は捕獲されなかった(荒井ら, 1979)。5月下旬～6月中旬の当地点におけるクロバエ類捕集数がいずれも少ないとはいえ、野外捕集個体の生存実験の結果(表1)や当地域における5・6月の気象条件を考えれば、記号放逐個体の死亡率がそれ程高いとは思われず、この時期におけるクロバエ類の分散活動が5月上旬に比べてより大きいものと推察された。

ま と め

立山におけるクロバエ類の分散、移動の範囲やその傾向を明らかにするため、1979年5～6月に、立山西斜面の登山自動車道沿で、クロバエ類の記号放逐実験を行なった。

1. 5月7日と9日に標高500mで2,136個体を記号放逐し、5月10日に再捕獲を行なった結果、約6Km離れた標高1,500m地点で1個体、放逐地点の標高500mで7個体のマーク個体が回収された。

2. 5月中～下旬に2,148個体、6月上～中旬に1,063個体をそれぞれ標高500mで記号放逐し、5月24日と6月15日に再捕獲を試みたが、マーク個体は放逐地点においても全く捕集されなかった。

文 献

- 上本騏一(1960), 衛生動物, 11, 95.
 MacLeod, J. & Donnelly, J. (1958), J. Anim. Ecol., 27, 349.
 荒井優実ら(1979), 富山県衛生研究所年報(53年度), 42.

クサギカメムシの生態と駆除について

4. 卵巣発育と日長との関係について

渡 辺 護

前報に温度、日長と卵巣発育の観察から本種クサギカメムシは富山県においては年1回の発生であるうことを報告した(富衛研報, 53年度, 45)。その中で卵巣の発育には成虫の日長条件が重要な因子であることを示したが, その詳細は不明瞭であった。そこで, 今回は卵, 幼虫, 成虫期を短日もしくは長日照の2条件で飼育し, 卵巣発育を観察すると同時に雌成虫の卵巣発育を支配する発育ステージを明らかにしようとした。

観 察 方 法

実験室内羽化個体が産卵した卵塊を用い, 表1に示すような日長条件を与え, 羽化後4週間目に剖検した。しかし, 剖検予定日以前に産卵した個体については, 死亡するまで同じ条件で継続飼育し, 産卵回数, 産卵間隔などを観察した。

結 果 および 考 察

表2に室内羽化個体F1(野外採集個体が両親)の種々の日長条件下での卵巣発育成績を示した。

表1 クサギカメムシの卵巣発育に及ぼす日長条件を観察するための実験区設定※

実験区番号 カメムシの令期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
卵	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL
幼虫 1 令	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	SL	SL
2	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	SL	SL	SL	SL
3	LL	LL	LL	LL	LL	LL	SL	SL	SL	SL	SL	SL
4	LL	LL	LL	LL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL
5	LL	LL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL
成 虫	LL	SL	LL	SL	LL	SL	LL	SL	LL	SL	LL	SL
供試数(ペア数)	80	42	30	27	18	17	10	10	9	6	16	11
実 際 成 育 数	73	31	24	21	6	7	7	8	4	5	10	6

実験区番号 カメムシの令期	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
卵	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL
幼虫 1 令	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	LL	LL
2	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	LL	LL	LL	LL
3	SL	SL	SL	SL	SL	SL	LL	LL	LL	LL	LL	LL
4	SL	SL	SL	SL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL
5	SL	SL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL
成 虫	LL	SL	LL	SL	LL	SL	LL	SL	LL	SL	LL	SL
供試数(ペア数)	32	36	30	30	20	16	5	5	5	5	18	20
実 際 成 育 数	18	25	20	21	19	13	4	2	3	2	14	12

※ 25°C, RH. 90%以上, 芽出し大豆で実験。

LL=16L8D, SL=12L12D.

表2 室内羽化個体の卵巣発育

(羽化後25℃で2週間飼育後解剖, 混合餌)

実験個体	日長条件	実験数	卵巣の発育成績	平均
1979年1月羽化 (親は10月18日採集低温処理) (幼虫は16L8D, 25℃で飼育)	16L 8D	10	VI, VI, VI, VI, O, O, O, O, O, O	VI. 6
	14L 10D	10	III, III, III, IV, IV, IV, IV, V, V, VI	IV. 1
	13L 11D	10	I, I, I, I, I, I, I, I, II, VI	I. 6
	12L 12D	10	I, I, I, I, I, I, I, I, VI	I. 5
1979年6月羽化 (親は3月7日採集) (幼虫は16L8D, 25℃で飼育)	15L 9D	20	VI, VI, VI, VI, O, O, O, O, O, O VI, VI, VI, O, O, O, O, O, O	VI. 7
	14.5L 9.5D	20	IV, IV, IV, IV, V, V, V, VI, VI, VI IV, IV, IV, IV, V, V, VI, VI, VI, VI	IV. 9
	14L 10D	20	III, III, III, III, IV, IV, IV, V, V, VI III, III, III, IV, IV, IV, IV, V, V, VI	IV. 1
	13.5L 10.5D	20	I, I, I, I, I, I, I, I, II, II I, I, I, I, I, I, I, I, I, VI	I. 3

表3 日長条件の異なるときの産卵数とふ化率

(25℃, 芽出し大豆)

卵期間 の日長条件	実験 カメムシ数	産卵 カメムシ数	産卵率(%)	1回の産卵数(個)		卵期間(日)		平均ふ化率(%)
				範囲	平均	範囲	平均	
LL	236	168	71.2	13-33	26.6	4-8	6.0	85.6
SL	275	183	66.6	3-42	26.1	3-10	5.7	76.7

LL=16L8D, SL=12L12D

表4 羽化から初回産卵までの日数と産卵回数および産卵間隔

(25℃, 芽出し大豆)

日長条件			実験 カメムシ数	産卵 カメムシ数	産卵率(%)	初回産卵までの日数(日)		産卵回数(回)		産卵間隔(日)	
卵	幼	成				範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均
LL	LL	LL	73	55	75.3	4-39	17.6	1-9	3.2	1-17	6.5
LL	LL	SL	31	16	51.6	10-21	14.5	1-4	1.9	3-16	7.4
LL	SL	SL	6	0	0.0	-	-	-	-	-	-
SL	LL	LL	14	12	85.7	15-31	20.4	1-5	3.2	2-15	6.9
SL	SL	LL	18	9	50.0	13-29	24.7	1-7	3.4	3-14	7.3
LL	SL	LL	10	4	40.0	13-27	17.0	1-5	2.5	1-9	6.0
SL	LL	SL	12	6	50.0	13-24	19.7	1-4	2.2	3-9	4.9
SL	SL	SL	25	0	0.0	-	-	-	-	-	-

LL=16L8D, SL=12L12D

～3例を除けば、14L10D以上の日長では卵巣発育が観察されるにに対し、13.5L9.5D以下では卵巣発育は認められなかった。このことは富山県宇奈月町のクサギカメムシは13.5Lから14Lの間に卵巣発育の臨界日長が存在することを示唆している。

表3には羽化12時間以内の成虫(F2)を長日(16L8D, 以下同じ)もしくは短日(12L12D, 以下同じ)条件で飼育したときの産卵個体数, 産卵数, 卵期間, および平均ふ化率を示した。短日区では卵期間がわずかながら短縮される傾向を示したが, 産卵カメムシ率, 平均ふ化率は長日区よりも低率を示し, 短日条件は産卵そのものと, 産卵され

た卵にすくなく影響を与える。つぎに, 成虫になる前の卵, 幼虫期間をそれぞれ長日もしくは短日で飼育し, 羽化12時間以内に再び短日, 長日条件下で4週間飼育し, 産卵もしくは卵巣発育程度を観察した(表4)。全てのステージを長日で飼育するとほとんどの場合, 羽化後2週間で産卵するが, 全ステージ, もしくは1令幼虫から短日飼育すると卵巣はI N-aでほとんど発育しなくなる。しかし, 卵期だけを短日にすると86%(12/14)の個体が産卵するし, 卵期と幼虫期を短日にすると50%(9/18)が産卵する。また, その逆の卵期と幼虫期を長日, 成虫期を短日にすると52%(16/31)が産卵する。卵巣発育には成虫期の日長条

表5 ステージ毎に日長条件が異なる実験群の卵巣発育成績

(成虫実験開始後4週目に剖検)

実験区 No.	実験カメムシ数	卵巣発育程度(卵期)					観察数 (剖検数)	発育率*
		I	II	III-IV	V-VI	Ovi.		
1	73	0	0	0	1	59	60	100%
2	31	10	2	0	0	16	23	57
3	24	10	1	0	2	7	20	45
4	21	14	2	0	1	1	18	13
5	6	3	1	0	0	1	5	20
6	7	6	0	0	0	1	7	14
7	7	4	0	0	0	2	6	33
8	8	6	0	0	0	1	7	14
9	4	2	1	0	0	1	4	25
10	5	4	1	0	0	0	5	0
11	10	5	1	0	1	2	9	33
12	6	6	0	0	0	0	6	0
13	18	9	0	0	0	9	18	50
14	25	22	0	0	0	0	22	0
15	20	4	0	0	0	13	17	76
16	21	10	0	0	0	6	16	38
17	19	3	2	0	2	11	18	72
18	13	4	2	0	0	4	10	40
19	4	0	0	0	0	4	4	100
20	2	1	0	0	0	1	2	50
21	4	0	0	0	0	4	4	100
22	2	1	1	0	0	0	2	0
23	14	0	0	1	1	12	14	100
24	12	5	1	0	0	4	10	40

* III期以上に発育した個体の占める割合を示す。

件が重要であることを示したが(表2)、幼虫期の日長条件との連続で卵巣発育はほぼ方向づけられる。

そして、幼虫期全般の条件が必要ではなく、幼虫期後半の日長条件がある程度決定的な要素となる(表5)。

本種クサギカメムシは前報で報告した如く、越冬虫が5月中旬に産卵を開始し、8月中旬には羽化し始め、そのまま産卵せずに越冬に入る年1化型のカメムシである(図1)。野外の日長条件からみると、卵期から幼虫期後半までは14L以上で、成虫

期は14L以下で生育していることを示し、卵、幼虫、成虫の全ステージを短日で生育したり、卵と幼虫のいずれか、もしくはその両方を短日で過すことは自然界ではあり得ない。つまり、幼虫期の後半から成虫期にかけて14L以下になるのが、富山県の自然日長である。表2では卵巣発育臨界日長が13.5Lから14Lと導き出され、野外との一致が観察されたが、表4、5では幼虫期の日長条件によっては12Lでも産卵する個体が(F2, F3)約半数も観察されるようになった。このような違いが生じた

クサギカメムシの生態と駆除について

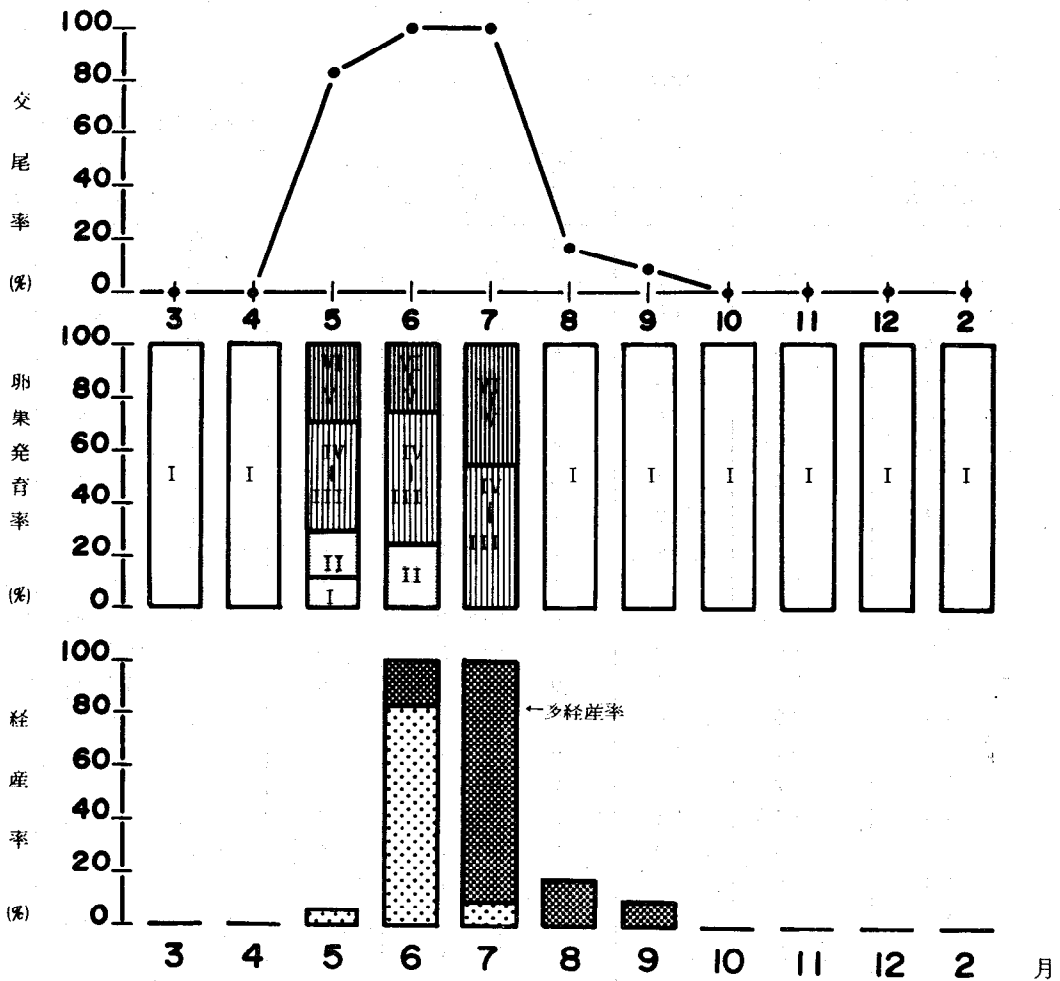


図1 富山県宇奈月町におけるクサギカメムシの卵巣発育とその季節変化 (1977年3月から1979年12月までの成績、毎月ほぼ中旬に調査)

表6 成虫の餌条件の異なるときの産卵数とふ化率

(16L8D, 25℃)

餌条件	実験供試数	産卵したカメムシ数	産卵率 (%)	1回の産卵数 (個)			卵期間 (日)		平均ふ化率 (%)
				例数	範囲	平均	例数	平均	
芽出し大豆	24	22	92	68	13-38	27.4	59	6.0	71.8
煮大豆	6	4	67	11	14-36	27.3	6	6.3	39.3
サイインゲン	8	0	0	0	—	—	0	—	—
混合餌	12	10	83	31	11-42	26.8	21	5.8	51.1

表7 初回産卵までの日数と産卵回数および産卵間隔

餌条件	初回産卵までの日数(日)		産卵回数 (回)		産卵間隔 (日)	
	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均
芽出し大豆	8-25	16.4	1-9	3.2	1-16	8.2
煮大豆	10-13	11.3	2-4	2.8	4-14	10.1
サイインゲン	3~21日で死亡		—	—	—	—
混合餌	11-24	16.7	1-7	3.1	1-10	5.9

理由については現時点では明確な答を提出できないが、両親もしくは祖父母の飼育条件や遺伝的要素が卵巣発育に影響しているのかもしれない。また、表6, 7に示した如く餌条件が重要な要素になっている場合もあり、日長条件との複合的な掛わり合いも考えられる。

今後はより緻密な実験を行い、クサギカメムシの卵巣発育機構を明確にすると同時に、野外個体群への理論応用を試み、適切な防除方法を確立したい。

終りにあたり、終始やかいなクサギカメムシの飼育をやっていた中村洋子女士に感謝する。

ま と め

クサギカメムシに種々の日長条件設定を行い、卵巣発育を観察したところ、以下に示す結果が得られた。

1. 富山県におけるクサギカメムシの卵巣発育臨界日長は13.5Lから14Lの間であると推定された。
2. 卵巣発育は成虫の日長条件が長日になるだけでは不十分で、幼虫期から長日になることが、産卵率を高める。
3. 幼虫期後半(4~5令)の日長条件が成虫期の卵巣発育を決定づける。

4. 羽化後の餌条件により、卵巣発育は影響を受ける。例えば幼虫飼育に好適なサイインゲンは卵巣発育を導かない。

参 考 文 献

- 小林尚ら(1969), 東北農試研報, 37, 123。
 小泉泰久ら(1978), 富山の水道, 5, 10。
 斉藤豊ら(1964), 衛生動物, 15, 7。
 渡辺護ら(1978), 富農医誌, 9, 95。
 渡辺護ら(1979), " 10, 104。

クロシヨウジョウバエの卵巢发育を支配する 外的因子について

渡 辺 護

目 的

北洋材の貯木場でクロシヨウジョウバエが急激に大量発生する要因として、本種が貯木材に繁茂するイーストを食料とし、短時間で大量の卵を生産することにあることを指摘した(渡辺, 1977)。

今回は更に室内実験を行い、卵巢发育を支配する外的因子(環境因子)について考察を加えたので報告する。

実験材料 と 実験方法

クロシヨウジョウバエ: 1975年に新港木材整理場で採集した個体群を8%イースト培地, 25°C, 16L8Dで当研究所で継代しているものを使用した。

培地: 水1ℓに寒天8g, 砂糖50gを基質として、これに乾燥酵母を80g, 40g, 20g, 0gを加え、実験イースト濃度とした。

メディウム: 径8×長12cmのガラスチューブに所定濃度のイースト培地を10mlづつ入れ、綿栓をして1昼夜放置後、5対の羽化後12時間以内のクロシヨウジョウバエを入れ、羽化後8日目まで毎日10個体づつ剖検した。温度は15, 20, 25, 30°Cの4区を設けた。実験は最低4回の繰返しとした。

実験結果 と 考察

1. 卵巢发育の速度

図1に長日照明下の各温度区におけるイースト濃

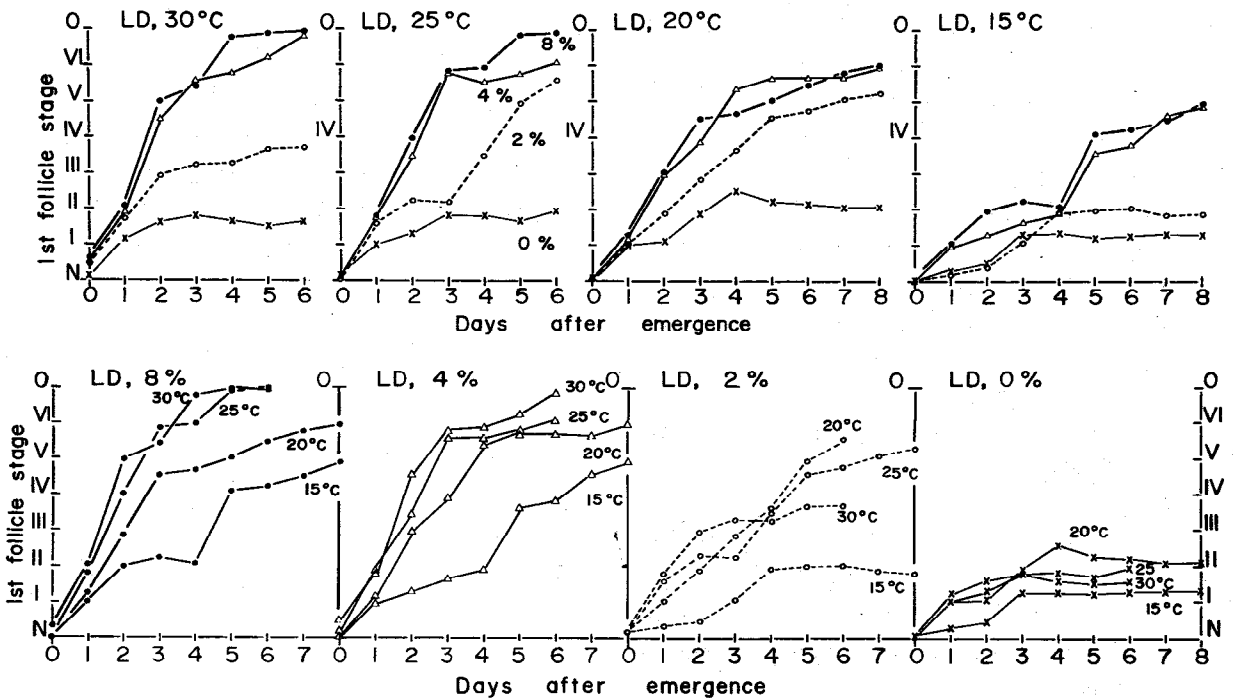


図1. 卵巢小管第1卵胞の发育速度(長日条件, 4回反復試験の平均値で示す; 以下同じ)

度別の卵巣発育速度を示した。

温度もイースト濃度も高ければ高い程、卵巣発育は速い。しかしながら、イースト濃度2%区では20, 25℃区のほうが30℃区に比較して発育は速い。30℃区では、ハエの活動性が高まるのでエネルギーの消費が激しく、摂取した餌量だけでは十分に卵巣発育まで賄いきれないためと思われる。それは、各温度区のイースト0%区で明瞭に観察される。すなわち、培地に卵黄蛋白合成に利用されるイーストが混入していなければ、卵巣発育は停止してしまふ。2%区では遅々とはしているが卵巣発育は起る。この場合、生命維持との兼ね合いで、摂取した栄養分の配分が卵巣発育速度を決定づけていると思われる。

2. 第1卵胞期と同一小管中の卵胞数の関係。

図2に第1卵胞期とその時の同一卵巣小管中の卵胞数を示した。クロシヨウジョウバエの卵巣は継続発育型であるため、1本の卵巣小管に多い時で9個の卵胞が数えられる。この数が温度とイースト濃度によってどのように変化発育するか観察したもので、

卵巣の発育分化度を示す。

30℃区は全ての濃度で羽化後6日目までに産卵したが、産卵後卵胞数は減少しており、順調な卵巣発育分化はみられず、次回の産卵が大幅に遅れるか、停止することを示している。25, 20℃区では2%以上で産卵まで発育したが、0%区ではⅣ期で発育が停止し、その後卵胞は萎縮した。産卵まで発育した8%, 4%区では産卵後も順調に発育分化が継続し、卵生産が高いことを示している。15℃区になると産卵まで発育が進行するのは8%, 4%の2濃度のみであるが、30℃区のように産卵後の卵胞減少は大きくはない。

3. 第1卵胞期と第2卵胞期の発育連けい。

前項で第1卵胞期とその時の卵胞数の関係をみたが、ここでは第1卵胞の発育期と第2卵胞のそれとの連けいを観ることにより、産卵間隔ひいては1雌の総産卵数(卵生産力)を計ろうとした。

30℃区では第1卵胞がⅥ期のときに、第2卵胞はⅡ期からⅢ期に発育していたのに対し、産卵後はⅠ期に萎縮してしまい(図3)、2回目以降の産卵

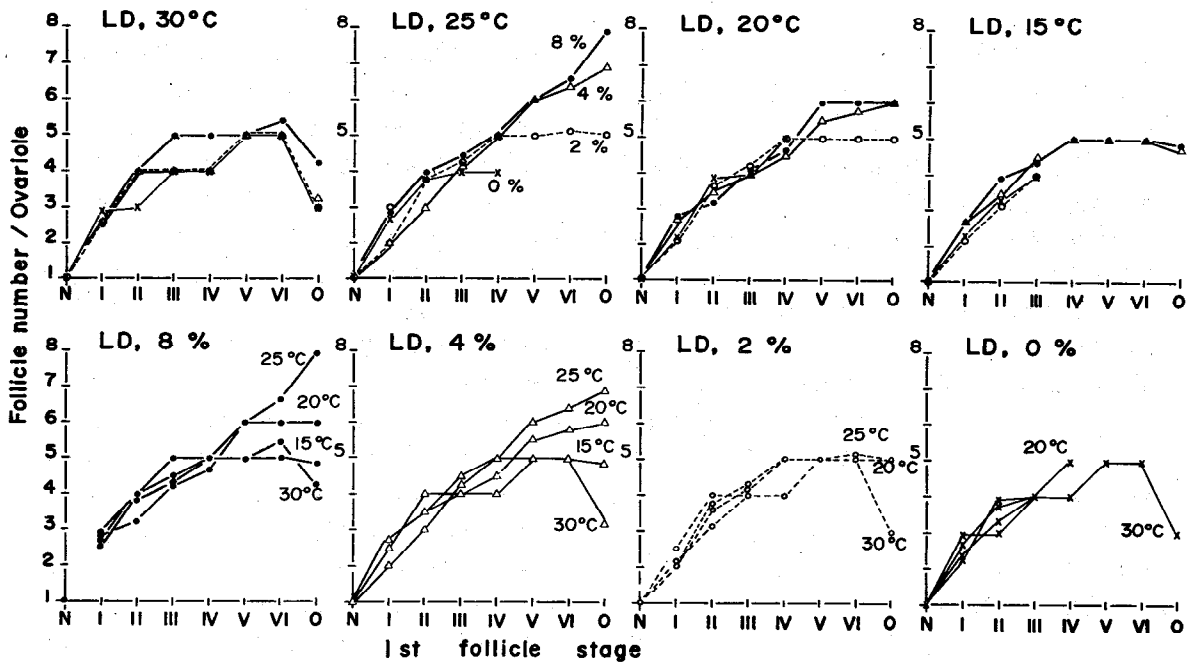


図2. 卵巣小管第1卵胞の発育期別卵胞数

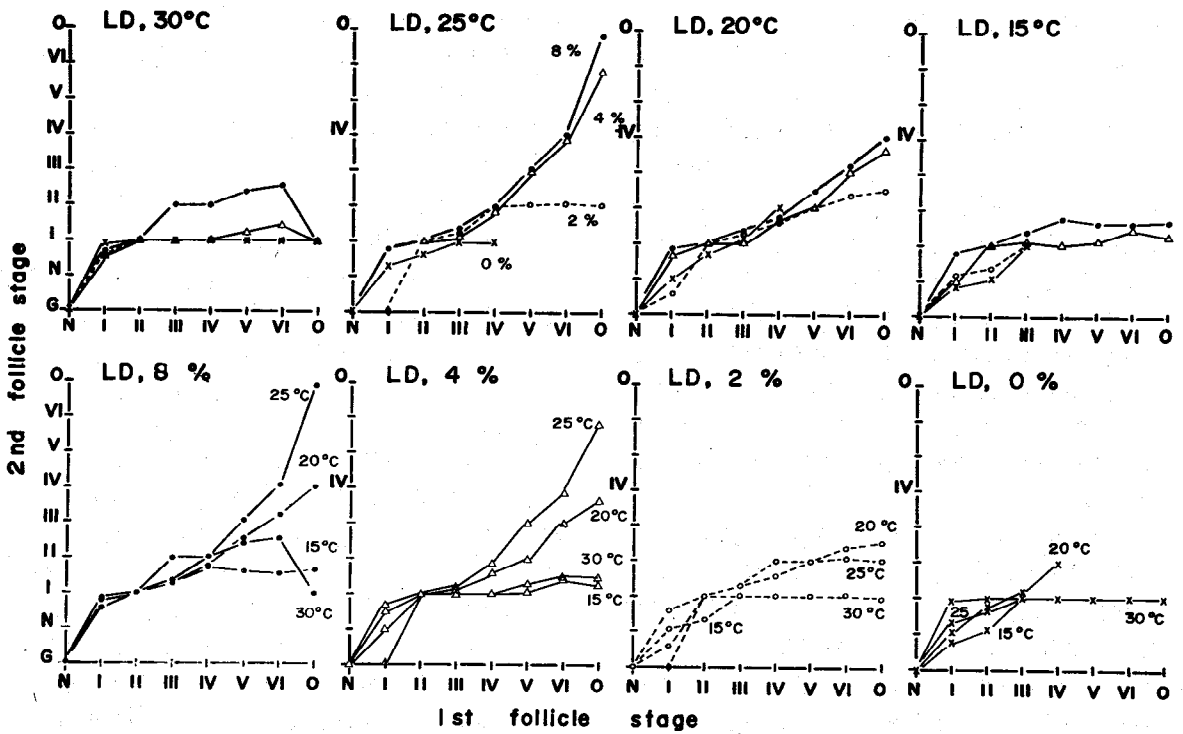


図3. 同一卵巢小管の第1卵胞期と第2卵胞期の发育连けい

はほとんどの場合停止してしまう(表1)。

25℃区の8%区では第1卵胞がVI期のときには第2卵胞がすでにVI期になっており、時として同一卵巢小管から2個づつの卵が産卵される。その場合第3卵胞がIV期には发育しており、中1日おいて2回目の産卵が行われる(表1)。イースト濃度が4%に低下するとほとんどの場合第2卵胞はIV期となり、翌日つぎの産卵が行なわれるが、除々に産卵間隔が長くなる(表1)。更に2%区になると第2卵胞の发育は遅れ、産卵間隔は一層長くなる。

20℃区では25℃区に比較し、第2卵胞の发育が遅れるが、イースト濃度による差は縮少する傾向が観察された。

15℃区では8%と4%で産卵が観察されたが、産卵回数はいずれより多少バラッキがみられた。

4. 卵巢の一斉发育度.

クロシウジョウバエの卵巢は平均18~19本の卵巢小管から成り立っているが、それが同時に一斉に发育することは少ないし、少数ではあるがまっ

たく途中で发育が停止してしまう未发育小管が生じることもある。そこで、第1卵胞がVI期になった時そのVI期になった小管は、全体の何%を占めるかを観察したのが図4である。早い個体では羽化後3日目からVI期卵胞がみられるようになるが、卵巢に占める割合は低く、日数が経過するにつれて卵巢全体がVI期卵胞で占められるようになる。しかし、飼育温度が低かったり、イースト濃度が低い場合には一部分未发育のまま産卵が行われる。

このようにクロシウジョウバエの卵巢发育を速度の面、发育分化の面などに区別して観察すると、温度の影響、イースト濃度の影響などかなり明瞭になってくる。更にそれらを総合的にまとめてみると、温度環境は、卵巢の发育速度と一斉发育力を支配しながら、卵巢の发育分化を促しており、イースト濃度はどちらかと言えば发育分化に影響を持っていると考えられ、温度が低い場合でもイースト濃度が十分であると发育速度は遅れても産卵は行われ、総合得点でも30℃と同程度になる(表2)。しかし、

表1 各条件区におけるクロショウジョウバエの産卵間隔(5回目まで観察)

温 度	イースト濃度	産卵回数 (羽化後日数で示す) ※				
		1 回 目	2 回 目	3 回 目	4 回 目	5 回 目
30℃	8 %	4	5?	—	—	—
	4	5	—	—	—	—
	2	6	—	—	—	—
	0	6	—	—	—	—
25℃	8	6	8	9	10	11
	4	7	8	11	13	16
	2	7	11	16	21	26?
	0	—	—	—	—	—
20℃	8	9	12	16	20	24
	4	10	13	18	24	30
	2	11	17	25	34?	41?
	0	—	—	—	—	—
15℃	8	12	17	23	30?	(?)
	4	12	18?	24?	(?)	(?)
	2	—	—	—	—	—
	0	—	—	—	—	—

※ ?は少数例は産卵するが、大部分は産卵しないことを示す。

—は産卵が観察されないことを示す。

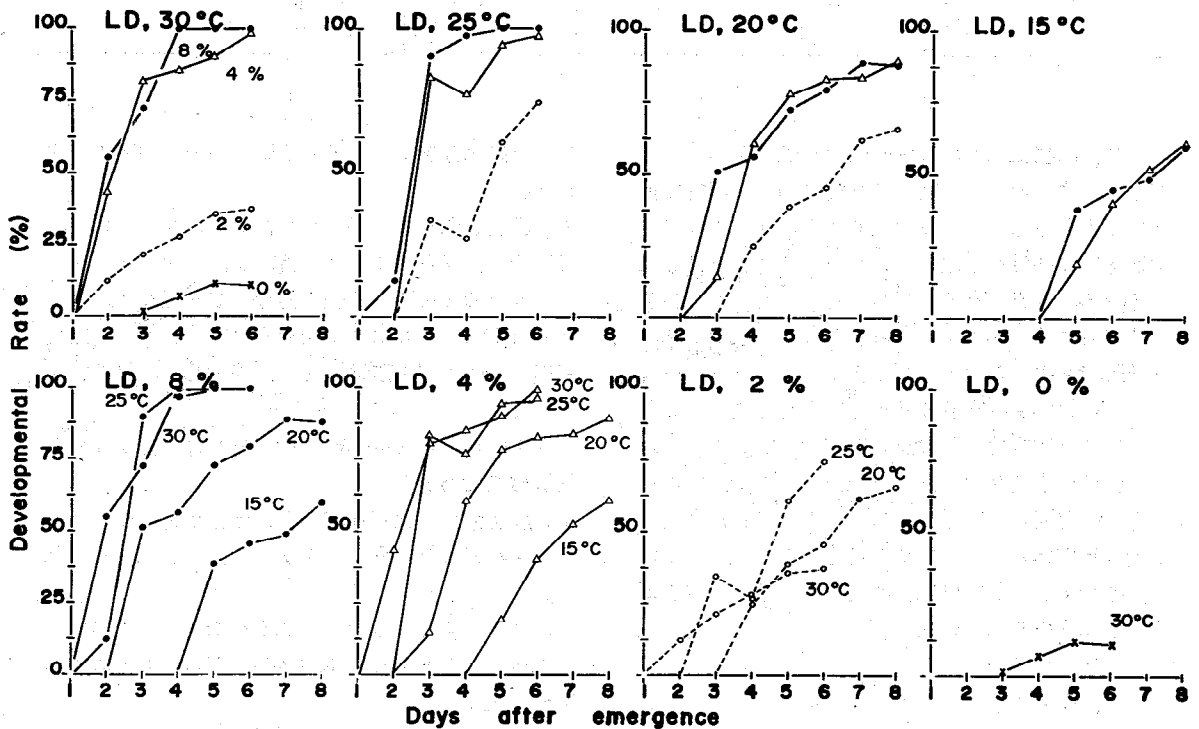


図4 卵巣小管第1卵胞期がVI期になったときのそれらVI期卵巣小管が全小管に占める割合。

表2 クロシヨウジョウバエの卵巣発育に及ぼす温度とイースト濃度の影響の総合得点表.

温度	イースト濃度	第1卵胞期が産卵したときの				合計点
		①発育速度	②一勢発育度	③卵胞数	④第2卵胞期	①+②+③+④
30℃	8%	5	5	1	0	11
	4%	5	5	0	0	10
	2%	5	3	0	0	8
	0%	5	1	0	0	6
25℃	8%	5	5	5	5	20
	4%	5	5	4	5	19
	2%	4	4	2	1	11
	0%	0	0	0	0	0
20℃	8%	4	5	3	3	15
	4%	3	5	3	3	14
	2%	3	4	2	2	11
	0%	0	0	0	0	0
15℃	8%	3	4	2	1	10
	4%	2	4	2	1	9
	2%	0	0	0	0	0
	0%	0	0	0	0	0
スコア算出基準	5点	羽化後6日	81-100%	8個	Ⅵ期	
	4点	7	61-80	7	Ⅴ	
	3点	8	41-60	6	Ⅳ	
	2点	9	21-40	5	Ⅲ	
	1点	10	1-20	4	Ⅱ	
	0点	11日以上	0	3個以下	Ⅰ	

スコアは同程度でもまったく異った生態を示すことがある。すなわち、30℃区では突発的で一時的な多発性をもたらす、その後壊滅的になるが、15℃区ではそのようなことはなく、じっくり種族維持をはかるだろうと思われる。一番やっかいなのは、温度とイースト濃度がうまく合致する25℃区の8%、4%区である。このような環境ではクロシヨウジョウバエの多発性は限りなく続くと考えられる。また、一方ではこれらの結果から理想的な駆除方法も示唆される。すなわち、温度環境が好適な条件であっても、餌となるもの(イースト)がなければ多発性は起り得ないので、餌を断ち切ることを呈示している。そしてこのことは発生源対策を指示し、害虫駆除の基本像を明らかにした。

ま と め

温度条件と餌条件を組合せ、クロシヨウジョウバエの卵巣発育を速度、斎一度、分化度の面から観察

し、卵巣発育を支配している環境因子について考察した。

1. 温度が高く(15, 20, 25, 30℃の4区で実験)、さらにイースト濃度が高い程(0, 2, 4, 8%の4段階で実験)発育速度が促進される。
2. しかし、30℃では発育分化度が悪く、2回目産卵以降は大幅に遅延もしくは停止し、高温障害が観察された。
3. クロシヨウジョウバエの卵巣発育には25℃が最適温度であった。
4. 温度条件は発育速度と一斉発育度を支配し、イースト濃度は発育分化度を支配していると考えられた。
5. クロシヨウジョウバエの卵生産(卵巣発育)には適当な温度と十分な餌が必要であることが明らかになった。

以上のことから、本種の駆除には餌を与えないように、発生源対策を行うのが最良の方法と思われた。

参 考 文 献

King (1970) Academic press, 286 pp

渡辺護 (1976) 衛生動物, 27, 21.

渡辺護 (1977) 富衛研報, 51年度, 29.

富山県東部に発生した新型恙虫病とその背景

石倉康宏 渡辺 護 森田修行 西田義雄*
渡辺正男** 清水宗則*** 笠木清孝*** 小川寿人***
松原孝治*** 有沢義夫*** 野崎理貞*** 園家敏雄
松原昌世*** 小島正作*** 島崎 淳*** 中川秀幸****
坂田龍光*****

目 的

本疾患は昭和53年秋に黒部市、入善町で11名の発生があり、内8名が血清学的に恙虫病であることが確認され(森田ら)、更に54年度も両市、町で15名の患者が確認されている。そこで、本疾患の発生機序を明らかにする目的で、今年度は重要な手掛りを与えてくれる野鼠に焦点を合せ、患者発生地内に生息する野鼠の恙虫病リケッチャと抗体保有状況および付着ツツガムシの検索を行い、この地域の恙虫病リケッチャの分布状況が把握できたので報告する。

調 査 方 法

野鼠の捕獲地点：宇奈月町1地点(愛本, A), 入善町3地点(入善町の街内, C, 新屋, B, 道市, D), 黒部市内2地点(飛弾-黒部川提防, E, 黒部川河口, F), 朝日町1地点(羽入, G), の計7地点を定点とした。A, E, F地点は毎月一回、B, C, D地点では5, 6, 9, 10月に、G地点は5, 10月にそれぞれ一回野鼠の捕獲を行った。

リケッチャ分離と同定法：捕獲した野鼠は採血後、肝、脾を摘出し、PGS(リン酸緩衝液にグルタミン酸と蔗糖を加えた液、PH7.0)で10%乳剤とし、その0.5mlをddy(♂)マウスの腹腔内に注射した。その後発症の見られないマウスは肝、脾を摘出し、その乳剤を用い、11日間隔で6代まで盲継代を続けた。発症マウス(立毛、食欲不振、下痢、腹部膨隆、剖検時の腹水貯留と粘稠度増大)からのリケッチャの検出は腹膜内面をスライドグラスに

塗抹し、ギムザ染色を行い、顕微鏡下で腹膜細胞の細胞質内にリケッチャ粒子を確認することによって行い、恙虫病リケッチャであるかどうかは、患者血清(東大医科研で恙虫病患者であると確認された血清：蛍光抗体法で640倍の抗体価)を用い、間接蛍光抗体法によって同定した。患者からのリケッチャ分離は、患者血餅(黒部市民病院に凍結保存)にPGSを加え、ホモジナイズしたホモジネートを0.5mlマウス腹腔内に注射し、以後は上記したように6~7代まで盲継代した。

ヒトおよび野鼠の恙虫病リケッチャに対する抗体の測定法：蛍光色素が標識されている抗ヒトrグロブリン、抗ラットI γ G, 抗マウスI γ Gを用い、恙虫病リケッチャのproto typeであるKato株を感染させたマウスの腹膜細胞(感染後一週間で細胞質に多数のリケッチャが見られる)を抗原とし、蛍光抗体間接法で抗体価を測定した。血清希釈10倍で特異蛍光の認められた血清を陽性とし、特異蛍光が認められなかったものを陰性とした。ハタネズミの抗体は技術的な問題が解決されなかったため、今回はチェックしなかった。

附着ツツガムシ幼虫の採集と同定法：採血および肝、脾を摘出された野鼠は水の張ってあるシャーレの上に一週間つるし、落下するツツガムシの幼虫をシャーレ内に集めた。この幼虫はスライドグラス面にガムクロラルで固定、封入した。この標本を顕微鏡下で観察し、形態的特徴から分類同定した。

結 果

I. 患者血清の検査と血餅からのリケッチャ分離成

* 現 富山県健康増進センター建設準備室
** 現 富山医科薬科大学
*** 現 黒部保健所

**** 現 厚生部薬務課
***** 現 富山保健所
***** 厚生部公衆衛生課

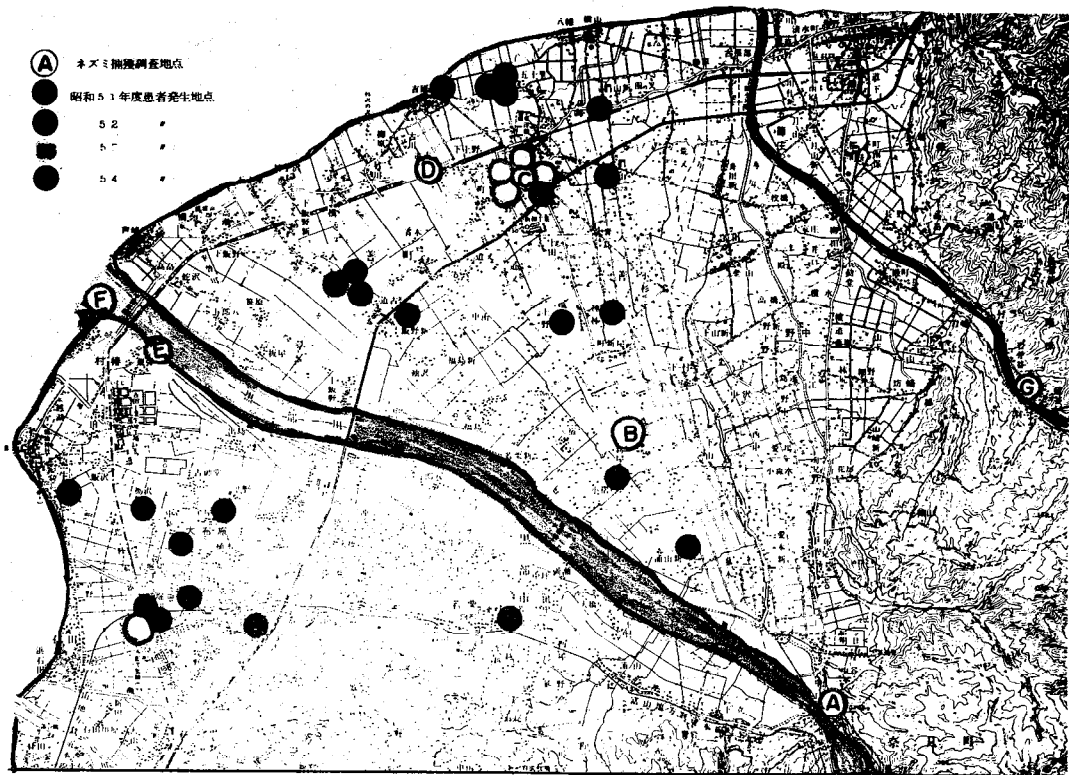


図1 患者発生地点の分布と野鼠捕獲定点

績.

今年度(54年)は表1に示すように臨床的に恙虫病が疑われた患者は15名であった。そこで、患者血清を蛍光抗体間接法で検査したところ、15名すべて陽性であり、血清学的にも恙虫病患者であることが確認された。この15名の患者のうち7名の血餅から恙虫病リケッチアの分離を試みたところ、2名の患者血餅から恙虫病リケッチアが分離された。この分離リケッチアは、東大医科研に依頼して型別をしてもらったところ、Karp型であることが判明した。

一方、54年度の患者発生地区の分布は図1に示すように、53年度と同様、黒部川扇状地帯一帯に広く分布しており、発生時期も10月中旬~11月中旬の晩秋に集中していた。

II. 捕獲野鼠の恙虫病リケッチアと抗体の保有状況

1. リケッチアの分離成績

7地点(図1)で捕獲された野鼠は表2に示すように、アカネズミ、ハタネズミ、スミスネズミ、ドブネズミ、ハツカネズミ、トガリネズミの6種、計171個体であった。このうち141頭をリケッチア分離に供試し、36頭からリケッチアが分離された。これを定点別にみると、リケッチアが分離されたのは、山間部の愛本(A、黒部川水域)、羽入(G、小川流域)と飛弾(E、黒部川川口近くの堤防)、黒部川河口(F)で捕獲された野鼠であった。しかし、水田地帯の新屋(B)、道市(D)で捕獲された野鼠からは分離されなかった。これを月別にみると、分離されたのは、5、6、10、11、12月であり、7~9月の間には全く分離されなかった(表3、図3、4)。

2. 抗体保有状況

表1 患者の血清学的検査及びリケッチャ分離成績(昭和54年度)

患者, 性, 年齢	発病日	発病後日数	抗体価		リケッチャ陽性
			WFR(OXK)	IF(Kato)	
1. T. K. M 30	79. 10. 15	5	40	20	+
2. N. K. M 37	10. 20	6	20	20	-
		16	20	320	
3. T. T. M 59	10. 22	5	20	40	-
		11	20	160	
4. T. H. F 46	10. 25	4	20	20	-
		15	160	320	
5. M. G. M 61	10. 29	2	20	10	-
		28	20	80	
6. S. M. M 65	10. 30	6	320	320	-
		30	640	320	
7. T. T. F 52	10. 29	7	40	80	-
		14	160	160	
8. N. K. M 46	11. 4	3	20	10	-
		22	20	320	
9. K. H. F 78	11. 2	12	320	160	-
		24	640	640	
10. N. T. F 45	11. 7	3	20	10	-
		12	80	640	
11. O. K. M 37	11. 6	6	20	10	+
		13	160	320	
12. K. M. F 62	11. 9	6	20	10	-
		20	20	320	
13. M. M. F 24	11. 8	8	80	320	-
		12	160	640	
14. S. H. M 49	11. 24	6	20	10	-
		24	20	160	
15. S. Y. F 57	11. ?	11.20	20	320	-
		11.24	20	640	

WFR: ワイルフェリックス反応

IF: 螢光抗体間接法(抗原はKato株)

供試血清88検体のうち、10倍以上の抗体価を示した血清は59例(67%)であった。これを定点別にみると、ネズミ捕獲が不成功に終わった入善町の街内(B)を除くすべての定点で捕獲された野鼠は高い率で抗体を保有していた(図2, 3, 5)。一方、月別の成績を見ると、表3, 図3, 図4に示すように、5, 6, 7, 10, 11, 12月に捕獲された野鼠は高率に抗体を保有していたのに対し、8, 9月に捕獲された野鼠は抗体を保有しているものは1頭も認められなかった。

III. 附着ツツガムシの分類同定とその季節消長

表3, 4に示すように、野鼠から採集されたツツガムシ幼虫は総計5162個体であり、タテ, ミヤ

ザキ, アラト, フトゲ, キタサト, ミヤシマ, ヒゲフジ, ヤマト, イカオタマ, サダスクの計11種が分類同定された。このうち、これまでに恙虫病リケッチャを媒介することが明らかにされている種はタテツツガムシとフトゲツツガムシの2種であった。タテツツガムシは新屋(B)で捕獲されたアカネズミにわずか1個体附着していたのに対し、フトゲツツガムシは新屋(B), 羽入(G)地点を除くすべての定点で捕獲された野鼠に附着し、リケッチャ保有野鼠が高率に認められた飛弾, 河口では最優占種であった。またこのフトゲツツガムシは患者発生の見られる10~11月に最も多く野鼠に附着していることが観察された。

表2 7調査地点における捕獲ネズミの種類とそれらからのリケツチア分離成績

① ネズミ数 ② 恙虫リケツチア陽性率

種類	捕獲数	地点		入善	道市		飛弾		河口		羽入		合計	
		①	②		①	②	①	②	①	②	①	②	①	②
1. Apodemus speciosus アカネズミ	39 139 (5/36)	5	00 (0/3)	0	1	0 (0/0)	35	314 (11/31)	18	200 (3/15)	4	500 (2/4)	102	236 (21/39)
2. Microtus montebelli ハタネズミ	2 500 (1/2)	1	00 (0/1)	0	0		21	714 (15/21)	22	53 (1/19)	0		46	395 (17/43)
3. Eothenomys smithi スミスネズミ	1 00 (0/1)	0		0	0		0		0		0		1	00 (0/1)
4. Rattus norvegicus ドブネズミ	0	7	00 (0/2)	0	8	00	0		2	00 (0/0)	0		17	00 (0/6)
5. Mus musculus ハツカネズミ	0	2	00 (0/1)	0	2	0 (0/0)	0		0		0		4	00 (0/1)
6. Sorex shinto トガリネズミ	0	1	00 (0/1)	0	0	00	0		0		0		1	00 (0/1)
Total	42 154 (6/39)	12	00 (0/8)	0	11	0 (0/2)	56	500 (26/52)	42	111 (4/36)	4	500 (2/4)	171	270 (38/141)

表3 ツツガムシの種類と月別採集数(全調査地点合計)

種類	年月											Total	種類構成
	1978	1979	Dec.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.		
1. タテツツガムシ	1											1	0.0
2. ミヤザキ									53	2	1	56	1.1
3. アラト						166	21	138			6	331	6.4
4. フトゲ	0	21	0	0	54	64	551	298	154			1142	22.1
5. キタサト		268	77	3			26	78	17	3		472	9.1
6. ミヤジマ										5		5	0.1
7. ヒゲ	27	1	2		3			162	43	352		563	11.4
8. フジ		547	43				7	487	79	117		1280	24.3
9. ヤマト	1						1	107	92	73		273	5.3
10. イカオタマ		1										1	0.0
11. サタスク	3	28	5		15	62	419	148	111			788	15.3
Non-identified	0	16	10	0	3	5	134	35	16			219	4.2
Total	32	882	137	3	241	186	2129	719	833			5162	100%
%	0.6	17.1	2.7	0.1	4.7	3.6	41.2	13.9	16.1			100%	
ネズミ類捕獲数	12	30	18	24	9	15	36	16	11			171	
リケツチア陽性率	—	304	91	0	0	0	47.1	600	500			270%	
	0/0	7/23	1/11	0/24	0/9	0/15	16/34	8/15	5/10			38/141	
抗体保有陽性率	50.0	92.6	75.0	78.6	0.0	0.0	62.5	40.0	0.0			67.0	
	6/12	25/27	9/12	11/14	0/5	0/5	5/8	2/5	0/0			59/88	

IV. 野鼠のリケツチア感染形態およびリケツチア媒介ツツガムシの季節消長と患者発生の関連性

1. 患者の地理的分布との関連性

図2はリケツチア媒介種をフトゲツツガムシと想定し、野鼠一匹当りのフトゲツツガムシ附着数、リケツチア保有野鼠数、抗体保有野鼠数の3つを指標

として、捕獲地点のツツガムシリケツチア(有毒ツツガムシ)の分布状況を示したものである。3つの指標が全てそなわっている地点は愛本(A)、飛弾(E)、河口(F)の3地点であった。したがってこの3地区はリケツチア汚染がかなり濃厚であることが示唆された。一方、羽入(G)ではリケツチア

表 4 7 調査地点におけるツツガムシ採集成績

種類	① 実数値										② 構成率					
	愛本 (A)		新屋 (B)		入善 (C)		道市 (D)		飛弾 (E)		河口 (F)		羽入 (G)		合計	
	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②
1. <i>L. scutellare</i> タテツツガムシ	0		1	83	—		0		0		0		0		1	00
2. <i>L. miyazakii</i> ミヤザキツツガムシ	1	0.1	0		—		22	208	25	10	8	1.8	0		56	11
3. <i>L. intermedium</i> アラトツツガムシ	39	19	5	41.7	—		54	509	172	7.0	24	5.3	37	48.1	331	64
4. <i>L. pallidum</i> フトゲツツガムシ	58	28	0		—		2	19	871	35.4	211	46.3	0		1142	22.1
5. <i>L. kitasatoi</i> キタサトツツガムシ	407	198	0		—		0		39	1.6	17	3.7	9	11.7	472	9.1
6. <i>L. miyajimai</i> ミヤジマツツガムシ	5	0.2	0		—		0		0		0		0		5	0.1
7. <i>L. palpale</i> ヒゲツツガムシ	10	0.5	2	16.7	—		25	236	552	22.5	1	0.2	0		590	11.4
8. <i>L. fuji</i> フジツツガムシ	1245	60.6	0		—		0		11	0.5	0		24	31.2	1280	24.8
9. <i>N. japonica</i> ヤマトツツガムシ	24	1.2	1	8.3	—		0		98	4.0	151	33.1	0		274	5.3
10. <i>C. ikaoensis</i> イカオタマツツガムシ	1	0.1	0		—		0		0		0		0		1	0.0
11. <i>G. saduski</i> サダスクツツガムシ	112	5.5	3	25.0	—		2	19	645	26.2	25	5.5	4	5.2	791	15.3
Non-identified	151	7.4	0		—		1	0.9	45	1.8	19	4.2	3	3.9	219	4.2
Total	2053		12		—		106		2458		456		77		5162 100%	
ネズミ一匹あたり 附着ツツガムシ数	489 (2053/42)		10 (12/12)				96 (106/11)		439 (2458/56)		10.7 (456/42)		193 (77/4)		302 (5162/171)	

と抗体の両方が証明されたが、フトゲの存在は証明されなかった。新屋、道市ではリケッチャの存在は証明されず、道市でフトゲの存在することが明らかにされた。しかしながら、恙虫病リケッチャに対する抗体は全地点の野鼠に高率で認められ、リケッチャの保有が証明されなかった新屋、道市の野鼠も明らかに恙虫病リケッチャに感染していることが立証された。このリケッチャ感染野鼠の地理的分布は患者発生の地理的分布とよく符合していた。

2. 患者発生時期との関連性

上記した3つの指標を月別にみたのが図3であり更に患者発生時期との関係を見たのが図4である。フトゲの増加する10月、11月に捕獲された野鼠からはリケッチャが高率に分離され、この時期が野鼠へのリケッチャ感染がピークになる時期と思われる。またこの時期は患者が多発する時期でもあり、野鼠のリケッチャ感染のピーク時期がヒトの感染ピ

ークと一致することが明らかである。一方、5、6月に捕獲された野鼠からリケッチャが分離され、また抗体保有率も高く、更に少数のフトゲツツガムシが証明されている。この成績は、春先に野鼠の間にリケッチャの感染があったことを示唆している。しかしながら、この時期に患者の発生は現在まで確認されていない。

V. 住民の抗体調査成績

これまでに恙虫病患者が確認されていない浦山及び下山新地区の住民（健康者）の恙虫病リケッチャに対する抗体の有無を調査した。結果は表5に示すとおりである。浦山地区では39名中6名（15.4%）が陽性者であり、下山新の53年度では68名中13名（19%）が陽性者であったが、54年度は66名中4名と陽性者が減少した。一方、下山新地区の1年間隔で得られたペア血清（48検体）の成績をみると、53年度陽性で54年度陰性に

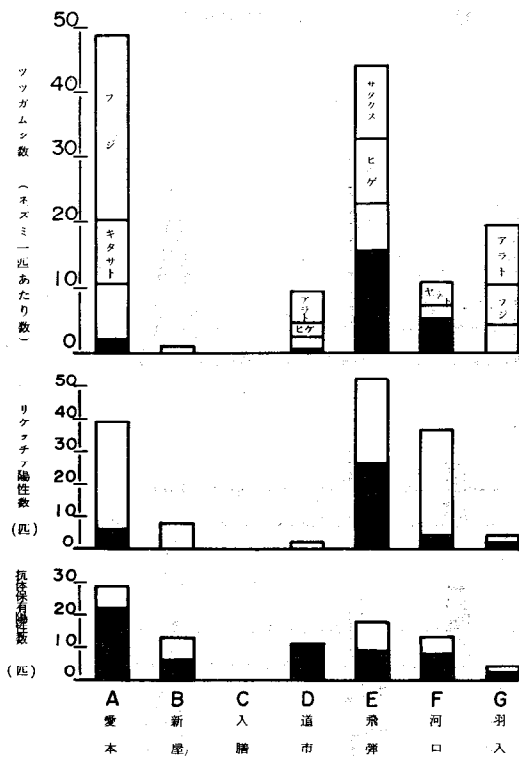


図2 各定点で捕獲された野鼠からの附着ツガムシ数とリケッチャ陽性数および抗体保有野鼠数(各図の黒のカラム)

った者は7名も認められ、兩年とも陽性であった者は2名であった。53年度陰性で54年度陽性者が1名認められた。

考 察

信濃川、阿賀野川、雄物川、最上川の流域といった従来から知られている恙虫病の古典的流行地では有毒ツガムシ(恙虫病リケッチャ保有)が生息する特定の有毒地があり、患者はその有毒地に入ったヒトに限られるとされている。したがって、有毒地の探索と発見は恙虫病の予防対策上欠かすことができない。このような観点から今回の恙虫病の発生状況を見ぬと、患者は黒部川扇状地全域に広く分布している点と、更に有毒地を推定するために行った発症前の患者の行動調査の結果、特定の有毒地が浮び上ってこなかったことなどから、この扇状地全域が有毒地である可能性が示唆された。そこで筆者らはこの点を明確にするために黒部川扇状地7ヶ所に定点を置き野鼠を捕獲し、捕獲野鼠のリケッチャおよび抗体の保有状況を調べた。6ヶ所の定点で捕獲された野鼠はリケッチャまたは抗体を高率に保有しており、リケッチャ感染野鼠がこの地域一帯に広く分布していることが明らかにされた。またこの調査成績は、黒部川扇状地全域に有毒ツガムシが分布していることを間接的に立証するものであり、最初に予想したように扇状地全域が有毒地であることが

表5 恙虫病発生地域住民の恙虫リケッチャに対する抗体保有状況

地 区	採血年月	血 清 数	抗体陽性数	陽 性 率
浦 山	54.12	39	6	15.4 %
下 山 新	53.12	68	13	19.1 %
	54.12	66	4	6.1 %

ペア血清総数48検体(下山新)

53年陽性で 54年陰性	53年陰性で 54年陽性	兩年とも陽性	計
7名	1名	2名	10名

(螢光抗体法で10倍以上を陽性とする)

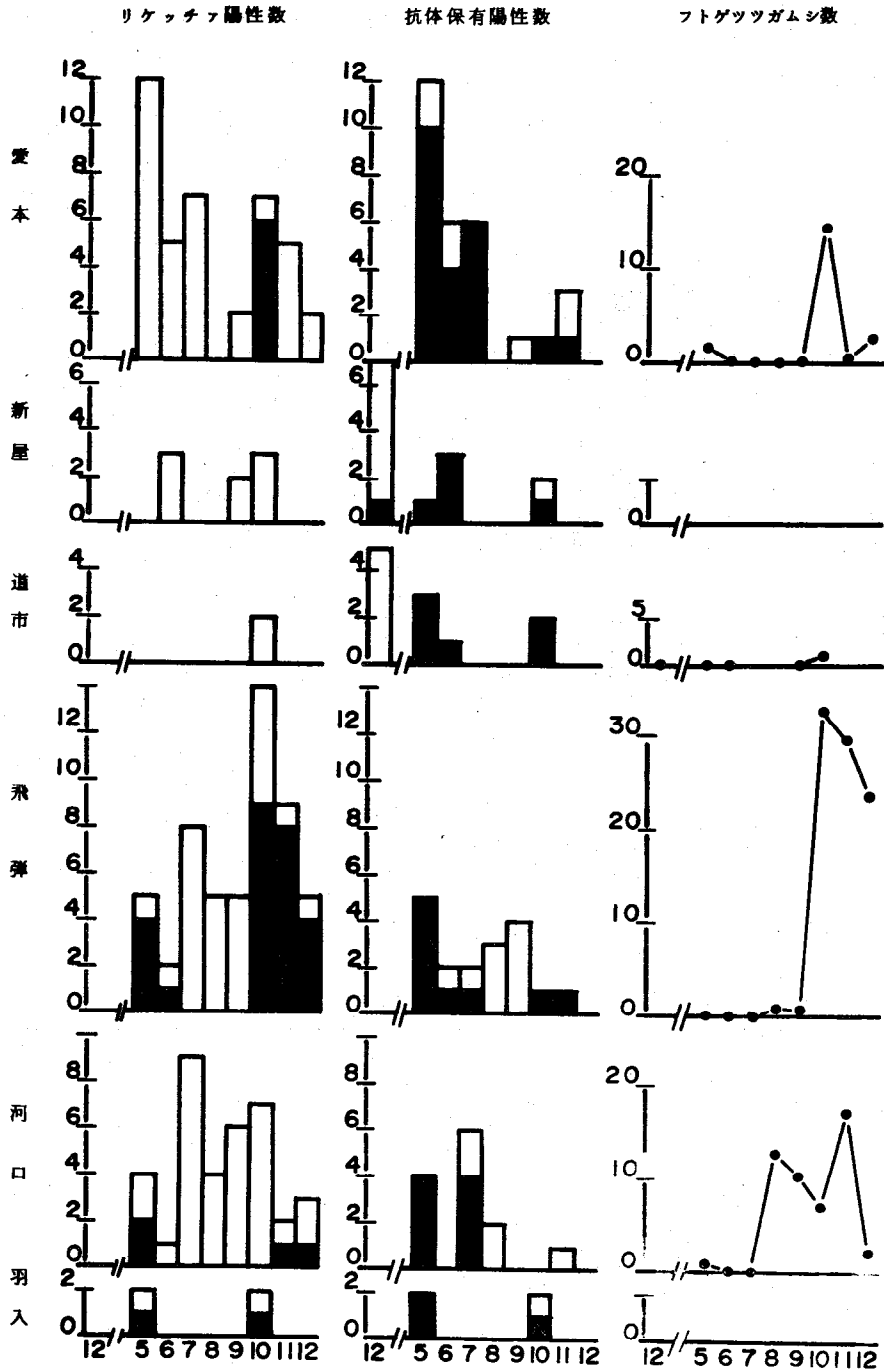


図3 各定点で捕獲された野鼠の月別リケッチャ陽性数
抗体保有数およびフトゲツツガムシ数
黒のカラムはリケッチャ陽性野鼠と抗体保有野鼠数を示す。

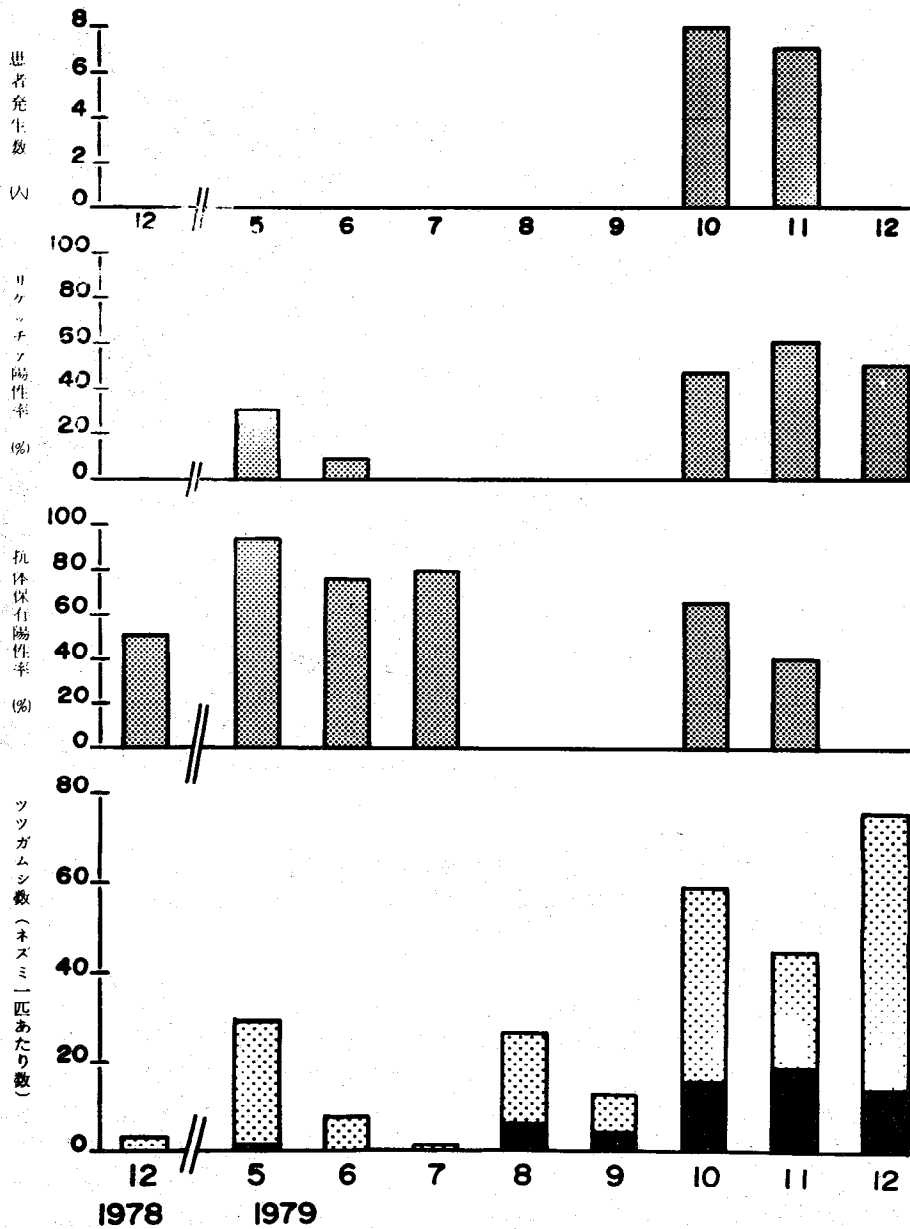


図4 月別にみた野鼠のリケッチャ陽性率, 抗体保有率および, フトゲツツガムシ数と患者発生時期の関係
黒のカラムはフトゲツツガムシ数を示す。

明らかになった。

このように有毒地が広範囲に見られる理由の一つとして, リケッチャ媒介性ツツガムシの種の違いが考えられる。古典的流行地ではアカムシが媒介種で

あり, このアカムシは河川堤外地, 中州といった限られた地点にしか生息できないのに反し, 他の媒介種はかなり広い範囲にわたって生息が可能であるとされている(関川ら)。今回のツツガムシ検索では

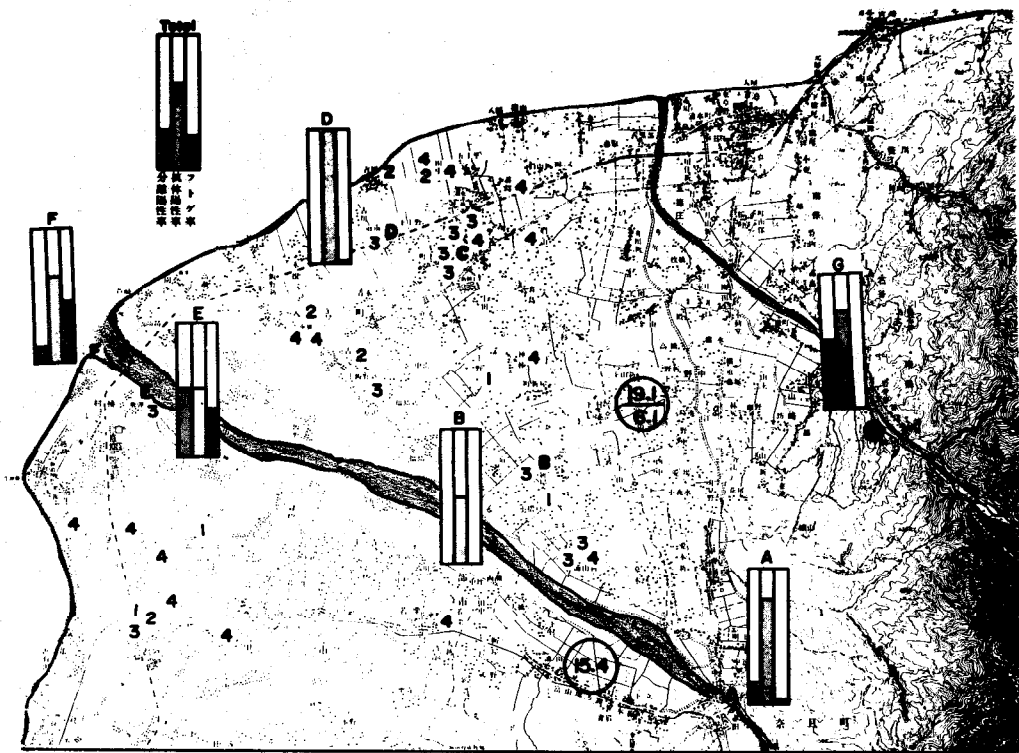


図5 恙虫リケッチャの地理的分布状況

①～⑦：野鼠捕獲定点，1，2，3，4：昭和51年～54年までに発生した患者の分布。
○：住民の恙虫病リケッチャに対する抗体陽性数，棒グラフ：野鼠の恙虫リケッチャ分離率，
抗体保有率と附着フトゲツツガムシ率を示す。

リケッチャを媒介することが可能な種としてフトゲツツガムシとタテツツガムシの2種が確認されている。このうちタテツツガムシは全調査期間中わずか1個体認められたのにすぎず、媒介者としての主役とはなりえないと考えられた。一方フトゲツツガムシは1142個体が同定され、リケッチャが高率に分離された定点で捕獲された野鼠では最優占種であった。更に、フトゲツツガムシの増加する10～11月は、野鼠から高率にリケッチャが分離され、またこの時期は患者発生時期とも一致していた。以上のことを総合すると、本発生地域における恙虫病リケッチャの媒介者はフトゲツツガムシであろうと考えられる。

恙虫病は、生息する有毒ツツガムシの数が多ければそれだけ患者が多発する。ではどのような機序に

よって有毒ツツガムシが増加するのであろうか。野鼠のリケッチャに対する抗体保有率を月別にみると7月までに捕獲された野鼠は高い抗体保有率を示し8～9月に捕獲された野鼠は1頭も抗体を保有していなかった。この7月以後の抗体保有野鼠の減少が有毒ツツガムシの維持または増加に重要な役割を果しているように思われる。抗体のない野鼠が増加する時期とツツガムシ幼虫の吸血時期がほぼ一致しており、したがって、有毒ツツガムシに吸血された野鼠は容易にリケッチャに感染し、中には発症に至る野鼠も少なくないと思像される。このような発症野鼠に媒介可能な無毒虫が寄生すれば、吸血することにより有毒虫に変わることになる。これがもし抗体を保有する野鼠であれば、たとえ有毒虫に吸血されても、リケッチャに感染しないか、たとえ感染しても

発症までに至らないであろう。このような野鼠は無毒虫を有毒虫に変える能力はない。ではなぜ7月以後急激に抗体保有野鼠が減少するのであろうか。野鼠の寿命はおよそ1年とされており、また野鼠(アカネズミ、ハタネズミ)の出産時期はツツガムシ幼虫の寄生が下火となる5月中旬~下旬と、10月中旬の年2回である(筆者らも確認)。これらの事実から7月以後の抗体保有率の低下の原因を考えると、この時期に新旧野鼠の世代交播が起ったためと推定される。

恙虫病の不全型もしくは不顕性感染については宍戸ら、川村らによって報告されている。今回筆者らは患者発生地域の中からこれまで患者が一人も確認されていない2地区を選び、地区住民の恙虫病リケッチャに対する抗体調査を行ったところ、6~19%の人が抗体を保有しているのに驚かされた。しかしながら、この抗体陽性者が不顕性感染であったかあるいはなんらか軽い症状を伴う不全型であったかは不明であった。いずれにしてもこの成績は患者をはるかに上まわる数の住民がリケッチャに感染していることを示すものである。

ま と め

1. 前年度にひきつづき54年度も10月下旬から11月上旬にかけて、15名の恙虫病様患者が入善、黒部で発生し、15名全てが血清学的に恙虫病であることが確認診断された。

2. 黒部川扇状地に7ヶ所の定点を置き、野鼠の捕獲を行い、リケッチャ感染野鼠(リケッチャもしくは抗体を保有している野鼠)の分布を調査したところ、6地点でリケッチャ感染野鼠が捕獲された。

3. 捕獲野鼠に寄生しているツツガムシを検索したところ、11種が分類同定され、このうち恙虫病リケッチャの媒介可能な種といわれるタテツツガムシ(1個体)とフトゲツツガムシ(1142個体)が確認された。フトゲツツガムシは患者の発生が見られる10~11月をピークとする季節消長を示し、野鼠からリケッチャが高率に分離される調査地点では最優占種であった。

4. 患者発生地域のうちこれまでに患者が確認されていない地区住民の恙虫病リケッチャに対する抗体を蛍光抗体法で調べたところ、抗体陽性者は6~19%と高率に認められた。

謝 辞

この調査にあたり種々御協力を賜った黒部市民病院皮膚科福井米正博士に厚く感謝します。

文 献

- 森田修行ら(1979), 富山県衛生研究所年報 p, 149.
関川弘雄ら(1979), 新潟医学会誌, 93, 661.
宍戸 亮ら(1962), 日伝誌, 36, 179.
宍戸 亮ら(1965), 日伝誌, 38, 413.
川村明義(1979), 日細誌, 34, 375.

Clostridium perfringens enterotoxinの 培養細胞に対する作用について

刑部陽宅 児玉博英

は し が き

Clostridium perfringens が孢子形成時に産生する Enterotoxin (以下 Ent) はマウス致死, 発赤, 皮膚毛細血管透過性亢進活性を有するばかりでなく, 家兔結紮腸管への接種で液貯留, 織毛稜の損傷, 刷子縁の破壊を起すこと, サルへの投与で下痢を起すことが知られ, ヒトの下痢原因物質として重要視されている。しかし, 本毒素の作用機作についての知見は少なく, その解明は今後の問題として残されている。著者らは前報(刑部ら, 1978)で本毒素が Vero 細胞に対し毒性を示すことを報告してきたが, このような系の利用は細胞レベルでの作用機作の解析に役立つものと考え, 今回培養細胞に対する Ent の作用を検討した。

材 料 と 方 法

1. 精製 Ent, 抗 Ent 血清: いづれも刑部(1978)の方法で調製した。精製 Ent は蛋白含量 $153 \mu\text{g}/\text{ml}$ で磷酸緩衝食塩水 (Ca, Mg 不含, 以下 PBS) で稀釈して使用した。一万, 抗血清 (1 ml 当り $16.2 \mu\text{g}$ Ent 中和) は生理食塩水で 10 倍稀釈して使用した。
2. 細胞の培養: Vero, HeLa S3, Hep 2, MDCK および BHK の各細胞はいずれも, 10% 仔牛血清加 Eagle MEM 培地 (以下 MEM 培地) とル一瓶の系で 37°C , 3~5 日培養した。シートを作った細胞は PBS で 3 回洗浄後, 終濃度 0.03% EDTA 加 0.25% Trypsin 液でガラス面よりはがし, 以下 MEM 培地または PBS で 2~3 回洗浄し, それぞれの溶液に浮遊した。
3. 培養細胞の糖分解試験: COOK 社製 Microplate の 1 Well に糖培地 $150 \mu\text{l}$ と PBS 浮遊細胞 ($20 \text{ 万}/\text{ml}$) $50 \mu\text{l}$ を接種し, シール後 37°C で 4~5 日培養した。判定は Full sheet を形成し, 培地色が橙~黄の時に +, Sheet 形成が不充分で培地色が元の赤に止まった時に - としたが, -

に近い色でも, Sheet 形成が対照 (糖無添加) より良好な時には + とした。なお糖培地は Glucose を除去した自家製の Eagle MEM 培地に Kanamycin, Penicillin, Phenol red, 牛胎児血清, 各種の糖をそれぞれ終濃度 100 単位, $100 \mu\text{g}$, 0.003, 1, 0.3% に加えたものを用いた。

4. Ent の細胞致死作用の測定: PBS 稀釈 Ent 0.1 ml と MEM 培地又は PBS 浮遊 Vero 細胞 ($70 \text{ 万}/\text{ml}$) 0.3 ml を希望の温度で incubate した。一定時間経過後, 抗血清 0.1 ml と 0.3% Trypan blue 0.3 ml を加えて氷水中におき, 90 分以内にトーマス血球計算板で致死率 (染色細胞数/全細胞数, 150~200 ケ) を求めた。なお, 各実験における手技の詳細は本文中に示した。

5. 細胞の Ent 吸着量の測定: 試料 ($500 \sim 1000 \text{ 万}/\text{ml}$ の PBS 又は MEM 培地浮遊細胞) 0.3 ml と 16~64 倍稀釈 Ent 0.3 ml を 30°C , 30 分 incubate 後, 2500 rpm , 10 分遠心して得た上清 0.1 ml を MEM 培地浮遊 Vero 細胞 ($70 \text{ 万}/\text{ml}$) 0.3 ml に加え, 30°C , 70 分 incubate したときの死亡率を求めた。一方, 検量線は 2^{N} 稀釈 Ent, 各々 0.1 ml と $70 \text{ 万}/\text{ml}$ の MEM 培地浮遊 Vero 細胞 0.3 ml を 30°C , 70 分 incubate して得た致死率から作製した。この検量線より細胞との接触により消失した Ent 量を求めた。

6. 細胞成分の分画: PBS 浮遊 Vero 細胞 ($500 \text{ 万}/\text{ml}$) を 2 分間 Sonicate した。Sonicate は先ず 700 g , 15 分遠心し, 沈澱と上清に分け, 得た上清は更に 13000 g , 15 分遠心し, 沈澱と上清に分けた。

7. モルモット皮内反応: 脱毛クリームで処理した $360 \pm 10 \text{ g}$ のモルモット背部皮内に 2^{N} 稀釈 Ent 0.05 ml を注射した。活性は注射 1~2 日後に発毛しなかった域の直径で表示した。

結 果

1. 培養細胞に対する Ent の作用.

各種培養細胞の Ent 感受性を調べた。MEM 培地浮遊 Vero 細胞 (70 万/ml) 0.3 ml と 2 倍希釈 Ent 0.1 ml を 30℃, 90 分 incubate し, Trypan blue 染色すると, 表 1 にみられるように, Vero と MDCK 細胞が染色, 即ち致死を起し (致死率 76%), BHK, Hep 2, HeLa S3 細胞は致死を起さなかつた。この作用は加熱又は抗血清処理で失活した。また, 表示しなかつたが, Cook 社製 Microplate を使って MEM 培地浮遊細胞に Ent を加え 1~3 日培養したところ (手法は刑部, 1978), Vero と MDCK 細胞のみが Sheet を作らなかつた。その最少量は細胞 20 万ヶ当り Vero で 0.0075 μ g, MDCK で 0.015 μ g であった。

2. 各細胞の Ent 吸着と炭水化物分解能

Ent 感受性細胞と非感受性細胞の性状の差を明らかにしようとして, 各細胞の Ent 吸着と糖分解能を調べた。結果は表 2 にみられるように, Ent 吸着では, 感受性細胞が陽性であるのに対し, 非感受性細胞は超音波処理後も陰性であった。一方, 糖分解能では, Mannose におけるわずかの差を除き, 計 17 種の糖分解で, Ent 感受性, 非感受性細胞間に差を

認めなかつた。

3. Ent 量と Vero 細胞致死率の関係

Ent 量と細胞致死率との関係を求めた。16~4096 倍希釈 Ent 0.1 ml と MEM 培地浮遊細胞 (60 万/ml) を 30℃, 90 分, incubate して致死率を求めると, 図 1 にみられるように Ent 量が多い程致死率は高くなり, Ent 量と致死率の関係は Ent 32~256 倍希釈の範囲で直線性を示したので, これを用いた Ent の定量が可能と考えられた。しかしながら, 同一実験 PBS 浮遊細胞を用いて実施すると, 32 倍希釈 Ent 使用でも, 致死率の増加はなく感度は鈍かつた。比較のために, Ent 量と皮内反応の強さとの関係を求めると, 感度は Vero 細胞使用時よりほぼ 1/4 低かつた。

4. Ent 処理 Vero 細胞の致死率の経時変化

Vero 細胞に Ent を作用させたときの致死率の経時変化を調べるために, 32 倍希釈 Ent 0.1 ml と MEM 培地浮遊細胞 (60 万/ml) 0.3 ml を 30℃, 15~105 分 incubate した。結果は図 2 にみられるように, 致死率の経時変化は温度によって異なるが, 時間の経過と共に高くなり, 30℃では 60 分, 35℃では 45 分経過で最高に達した。次に, Ent が細胞に附着するために要する時間を調べるた

Table 1

Effect of *Cl. perfringens* enterotoxin on culture cell

Cell	Cytotoxic activity	Inactivation of enterotoxin with antiserum, after heating	
Vero	+	-	-
MDCK	+	-	-
Hep 2	-	N.T	N.T
HeLa S3	-	N.T	N.T
BHK	-	N.T	N.T

N.T ; Not Tested.

Table 2

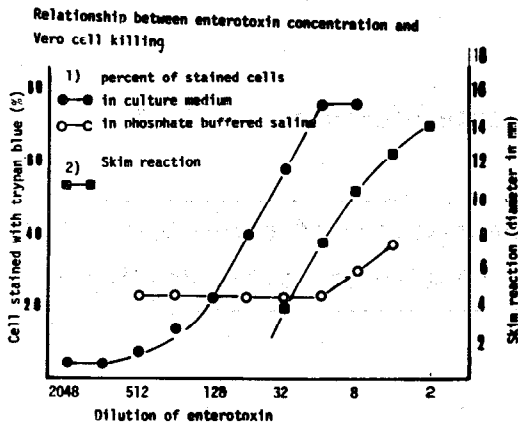
Carbohydrate fermentation and Enterotoxin adsorption

of cultured cells

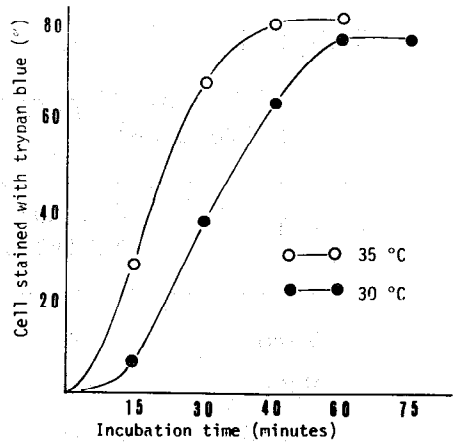
Cell	Enterotoxin adsorption ($\mu\text{g} / 5 \times 10^6 \text{ cell}$)		Carbohydrate fermentation																		
	Whole cell	sonicate	Glucose	Fructose	Maltose	Galactose	Trehalose	Mannose	Sorbitol	Salicine	Xylose	Sucrose	Rhamnose	Lactose	Cellobiose	Arabinose	Mannitol	Dulcitol	Raffinose	Adonitol	
Vero	+	(0.65)	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MDCK	+	(0.50)	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hep 2	-	(<0.1)	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HeLa S3	-	(<0.1)	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figure 2

Figure 1



Time course of Vero cell killing



めに、MEM培地浮遊細胞 (70万/ml) 0.8 mlに 3.2倍希釈Ent 0.1 mlを添加してから、1, 2, 4, 6分後に抗血清 0.1 mlを加え、更に30℃、70分 incubateしたときの染色率を調べた。結果は図3にみられるように、Ent処理1分経過時点での抗血清添加で、37%の致死率が確認され、4分後の添

加では、染色率が最高に達した。なお、本実験では、抗血清で30秒間中和したEntに致死作用のないことを確認した。

5. Entの細胞致死作用に及ぼす温度の影響

EntによるVero細胞の死に及ぼす温度の影響を検討するために、MEM培地浮遊細胞 (70万/ml)

Figure 3

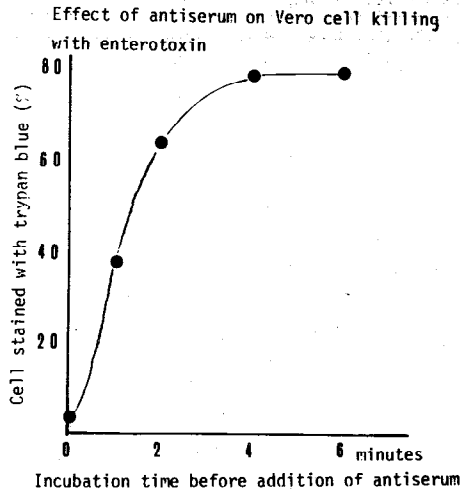


Figure 5

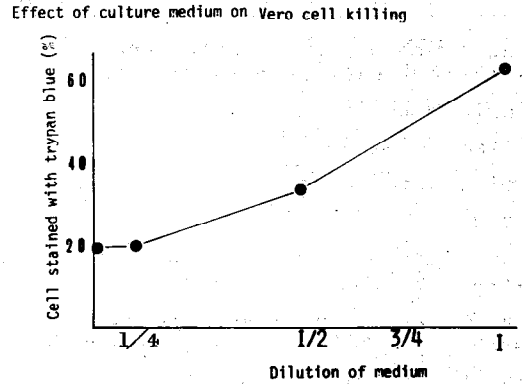
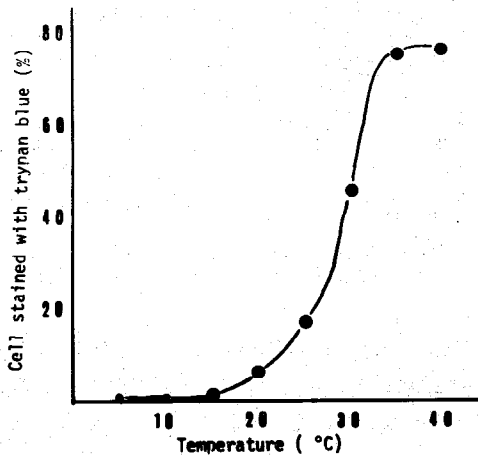


Figure 4

Effect of Temperature on Vero cell killing



0.3 mlに6.4倍稀釈 Ent 0.1 mlを添加し、各温度に7.0分 incubateしたときの染色率を求めた。結果は図4に示した。致死率は5~15℃では0~1.5%と極めて低かったが、20℃から35℃にかけて、6から76%と急激に上昇し、35~40℃で最高に達した。表示しなかったが、上記5~15℃、7.0分 incubate細胞に抗血清を加え、更に30℃、7.0分 incubateしたときには、染色率の増加はなかった。

6. 各種濃度のMEM培地に浮遊したVero細胞に対するEntの作用

図1において、PBS浮遊細胞はMEM培地浮遊細胞に比し極めてEnt感受性の低いことを認めたので、図1における同一の手法(但し、Entは6.4倍稀釈液使用)で細胞のEnt感受性に及ぼす反応液中のMEM培地濃度の影響を調べた。結果は図5にみられるごとく、培地濃度が高くなるにつれて、細胞のEnt感受性が高くなることが確認された。このような結果から、細胞のEnt感受性は細胞を浮遊するMEM培地中の何らかの構成成分によって影響を受けることが予想されたので、その解析を試みた。即ち1.6倍稀釈 Ent 0.1 mlとMEM培地各成分浮遊Vero細胞(1.00万/ml) 0.3 mlを30℃、7.0分 incubateしたときの致死率を調べた。結果は表3に示した。EntはMEM培地、血清不含MEM培地および10%仔牛血清浮遊Vero細胞に対して、それぞれ79、85、60%と高い致死率を示した。しかし、ビタミン、アミノ酸溶液(いずれもGibco製)浮遊Vero細胞には、11~15%の致死率しか示さなかった。この結果から金属イオンの重要性が考えられたので、1% EDTA加MEM培地又は10%血清浮遊Vero細胞に対するEntの致死作用を調べると、致死率3~5%とほとんど作用を認めなかった。確認のために、PBS, CaCl₂, MgCl₂・6H₂O. 添加(終濃度は0.1 g/l) PBS, CaCl₂ 添加PBS, MgCl₂・6H₂O 添加PBS, それぞれで洗浄、浮遊したVero細胞にEntを上述と同一条件で作用させ

Table 3

Effect of Medium component on Vero cell Killing

Medium component	Staining rate (%)
Eagle MEM medium supplemented with 10 % calf serum	79
Eagle MEM Medium	83
Vitamine solution	11
Amino acid solution	8
10 % calf serum	60
Eagle MEM medium supplemented with 1 % EDTA	3
10 % calf serum supplemented with 1 % EDTA	5
Phosphate buffered saline (PBS)	8
PBS supplemented with CaCl_2 and MgCl_2	36
PBS supplemented with CaCl_2	34
PBS supplemented with MgCl_2	8

たところ、PBSおよび $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 加PBS浮遊細胞では、8%の致死率しか得られなかったが、 CaCl_2 添加PBSまたは CaCl_2 、 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 添加PBS浮遊細胞では、35%の致死率が得られ、 CaCl_2 の重要性が示された。

7. 各種の物質で前処理したEntのVero細胞致死作用。

Entの生物活性基についての知見を得るために、Entを各種の物質で前処理後(濃度は金属イオンで 2×10^{-3} M, その他で $25 \mu\text{g}/\text{ml}$)、PBS浮遊細胞に作用させた。結果の詳細は表示しなかったが、調べたTPN, DPN, ATP, FAD, FMN, リボフラビン, ビリドキシン, ビオチン, パントテン酸カルシウム, チアミン, アスコルビン酸, ニコチン酸, システイン, リジン, アルギニン, ヒスチジン, グルコース, サッカロース, マンノース, ガラクトース, クエン酸, CaCl_2 , MnCl_2 , ZnCl_2 , BaCl_2 , CdCl_2 , FeCl_3 , MgCl_2 , CoCl_2 , PbCl_2 , CrCl_3 これらにはEnt作用の増強を認めなかった。

次に、Vero細胞のEnt Receptor についての知見を得るため、32倍希釈Ent 0.2 mlを各種の物質($100 \mu\text{g}/\text{ml}$) 0.2 mlで37℃10分前処理後、

MEM培地浮遊Vero細胞($70 \text{万}/\text{ml}$) 0.3 mlに0.3 ml加え、30℃、60分 incubateし、致死率を調べた。結果は表示しなかったが、調べたガングリオシド(Sigma社製)、コンカナバリンA、コール酸、コレステロール、デオキシコール酸、g-ストロファンチン、レシチンにEnt作用の阻止を認めなかった。

8. Vero細胞Sonicate遠心各画分のEnt吸着能。

Vero細胞とそのSonicate遠心分画各画分のEnt吸着量を測定した。PBS浮遊細胞とその凍結乾燥標品はいずれも、細胞500万ヶ当り、 $0.65 \sim 0.8 \mu\text{g}$ のEntを吸着したが、このSonicateは細胞500万ヶ当り、 $3.4 \mu\text{g}$ と更に多くのEntを吸着した。そしてその吸着能は700g、15分沈澱或は13,000g、15分上清にはほとんど認められず、700~13,000g、15分沈澱部分に集中して認められた(表4)。なお、PBS浮遊細胞を100℃、20分加熱又はアセトン処理後、乾燥したときには、Entの吸着はなかった。

考 察

Entの定量法は血清学的、生物学的手法を含め、

十数種知られている。しかし、最も感度良い逆受身血球凝集反応でも、 10^{-4} 稀釈 Ent の終末価 (0.001 $\mu\text{g}/\text{ml}$) で表示するものであり、微量且つ詳細な Ent 定量法は確立されていなかった。今回、Ent に対する Vero 細胞致死の Dose response Curve を求めたところ、Ent 濃度 0.6 ~ 4.7 $\mu\text{g}/\text{ml}$ で直線性を示し、皮内反応によるそれより感度良く、簡便であったことは、本法による Ent の微量定量を可能にしたものと考えられた。そこで、著者らはこの方法を細胞の Ent 吸着量測定に利用した。

Ent を羊に静注すると下痢 (NiiLoら)、マウスに静注すると脳幹に特異的に作用する (三輪ら, 1976) という報告は、生体内に Ent 感受性、非感受性組織のあることを示唆すると考えられるが、今回、培養細胞レベルでも Ent 感受性に違いのあることを確認した。この感受性はいかなる理由によるものであろうか。著者らの成績 (表 1) は少なくとも、細胞の糖 (17 種) 分解能との関連を示さなかったが、Ent 吸着、多分 Receptor と関係することを示唆した。そこで、Receptor について 1 ~ 2 の検討を行った。その結果、Ent 吸着能は核 (700 g 沈澱) ヤリボゾーム画分 (13,000 g 上清) に少ないが、ミトコンドリ

ア或は細胞膜画分 (700 ~ 13,000 g 沈澱) に多く分布することが示された。しかし、物質としては、他の毒素にみられるようなガングリオンドやコレステロールでないこと、易熱性で、トリブシン非感受性であることを示したにとどまった。

Ent による Vero 細胞の致死過程を細胞表面への Ent 結合と細胞機能障害の 2 つに分けると、前者では、数分以内に約 0.7 μg の Ent が 500 万ケの細胞に附着することが表 1, 3 から考えられ、後者では 60 分以内 (但し 30°C) の細胞機能停止が図 2 から考えられる。しかし、機能停止がいかなる機作に基づくものか明らかでない。McDonell ら (1977) は Ent にラット肝臓ミトコンドリアの酸素消費抑制作用のあることを報告し、杉本ら (1980) は Ent が Vero 細胞の膜透過性の変化を起し、その結果起る Ca^{2+} の細胞内流入によって作用を発現することを示唆している。本実験においても、杉本ら (1980) 同様、温度と Ca^{2+} の存在が、Ent の致死作用に極めて重要なことが示されたが、他に細胞自身が active な状態である必要性を示唆する成績も得られた (表 3)。いずれにしても、今後は酵素レベルでの Ent 作用の解析が必要と思われる

Table 4
Enterotoxin adsorption of various fraction
of Vero cell

Fraction	Adsorbed enterotoxin ($\mu\text{g} / 5 \times 10^6$ cell)
Whole cell	0.70
Lyophilized whole cell	0.75
Whole	3.50
Sonicated cell	
700g, 15 min precipitate	0.05
700-13.000g, 15 min precipitate	1.22
13.000g, 15 min supernatant	0.26

るので、現在ワーブルグ検圧計を用い呼吸に及ぼす Ent の影響を検討中である。

ま と め

培養細胞に対する *Clostridium perfringens* Enterotoxin (Ent) の作用について検討し、次の成績を得た。

1) Ent は Vero, MDCK 細胞に対し致死作用陽性であったが, Hep2, BHK, HeLa S3 細胞に対し陰性であった。これらの細胞の Ent 感受性は細胞表面の Ent 吸着量と深く関係したが, 細胞の由来或は糖分解とあまり関係なかった。

2) Ent は培養液浮遊 Vero 細胞に良く作用したが, Ca^{2+} , Mg^{2+} 不含 PBS 浮遊細胞にほとんど作用しなかった。この違いは培地中の Ca^{2+} の有無と細胞の生理状態に起因すると思われた。また Ent の細胞致死作用は温度に依存し, 15℃以下ではほとんど認められなかった。

3) Ent による Vero 細胞の死の Dose response Curve は Ent 量 0.15~1.2 $\mu g/ml$ で直線性を示したので, これを用いた Ent の定量が可能であった。本法はモルモット皮内反応より鋭敏且つ簡易であった。

4) 細胞の Ent 吸着能は細胞を Sonicate することによって増加した。Sonicate の Ent 吸着画分は 700~13,000 μg 沈澱画分に認められ, 700 μg 沈澱および 13,000 μg 上清にはあまり認められなかった。なお, 細胞の Ent Receptor はトリプシ非感受性, 易熱性と考えられたが, 他の毒素で示されるガングリオシド, コレステロールではなかった。

稿を終るに当り BHK, HeLa S3, MDCK, Hep2 細胞を提供載いた当研究所, ウィルス部, 松浦久美子研究員に深謝いたします。

文 献

- 1) 刑部ら (1978). 食衛誌. 19, 294~298.
- 2) NiiLo (1971). Infec. Immun. 3, 100~106.
- 3) 三輪谷ら (1976). 第23回毒素シンポジウム予稿集, 154~158.
- 4) McDonel et al (1977). Infec. Immun. 15, 999~1001.
- 5) 杉本ら (1980). 日細菌誌, 35, 145.

食中毒患者由来腸炎ビブリオの新K抗原型

山崎茂一 井山洋子* 荒井優実 園家敏雄

はじめに

腸炎ビブリオの血清型は1-12のO群, 1-64 (K2, 14, 16, 27および35は除外)のK抗原に分類, または提案(1, 2)されているが, 1979年市販O群血清のO3のみに, 非常に微弱な凝集を示し, 且つK1-64に該当しない新K抗原を有する腸炎ビブリオが, 富山県下で発生した食中毒事例の患者から分離された。

本食中毒事例は, 昭和54年8月23日, 県東部の1保育所で, 園児および職員39名が, 推定原因食品の枝豆を摂食し発病した。病原菌検索の結果, 園児20名, 職員4名より腸炎ビブリオを分離した。その抗原型はO4:K8, 20名, O3?:K?, 1名, (他3名由来の抗原は未検査)であった。このO3?:K?株をV-114-79とした。

[V-114-79株の生物学的性状]

V-114-79株の生物性状は, 腸炎ビブリオの性状に一致(3)した(表1)。

[V-114-79株のO群血清型]

V-114-79株のO群血清型の確認は, 市販の腸炎ビブリオ診断用O群別血清(東芝化学製)を用い, 型別はすべてスライド凝集反応により行った

ところ, 分離当初はO3血清にのみ微弱な凝集が認められたが, 数回の継代により凝集は認められなくなった。そこで, 寺田ら(4)の方法に従いOウサギ抗血清を作成し, V-114-79株およびO3:K29, O3:K58の両Kパイロット菌株を用い, 細菌学実習提要の方法(5)に準じて凝集素の吸収試験を行った。その結果, 表2の如くV-114-79株で凝集素を吸収した吸収血清はV-114-79株のO抗原は完全に吸収されるが, O3:K29およびO3-K58株のO抗原には20倍と低い凝集素が認められた。しかしO3:K29株およびO3:K58株で凝集素を吸収したO吸収血清では3菌株共に20倍以下に吸収された。この事実よりV-114-79株のO抗原はO3であることが確認された。

[V-114-79株のK血清型]

K血清型の確認はK1-60までは市販腸炎ビブリオ診断用K型別血清(東芝化学製), K61-63は自家製およびK64血清は岐阜衛研より分与された血清を用い, 型別はすべて, スライド凝集反応により行った。この結果, K抗原型はK1-64に該当しなかったため, 新しい抗原型と

表1 腸炎ビブリオV-114-79株の生物学的性状

グラム陰性, 無芽胞性桿菌	+	リジン・デカルボキシラーゼ	+
オキシダーゼ	+	アルギニン・ジヒドロラーゼ	-
OF, ブドウ糖発酵	+	オルニチン・デカルボキシラーゼ	+2
ブドウ糖, ガス	-	NaCl 無添加ペプトン水における発育	-
マンニット	+	8% NaCl 加ペプトン水における発育	+
白 糖	-	10% NaCl 加ペプトン水における発育	-
V - P	-	43℃における発育	+
硫化水素(TSI)	-	カナガワ現象	
		人血液の溶血	+
		馬血液の溶血	-

* 現高岡保健所

表2 腸炎ビブリオV-114-79株のO抗原の血清学的性状

O 抗原	V-114-79 O 抗血清			
	未吸収血清	V-114-79 吸収血清	O3:K29 吸収血清	O3:K58 吸収血清
V-114-79	640	<20	<20	<20
O3:K29*	640	20	<20	<20
O3:K58*	320	20	<20	<20

* K抗原パイロット株

表3 腸炎ビブリオV-114-79株のK抗原の血清学的性状

K抗原	K 抗血清		
	K1-64	V-114-79	
		未吸収血清	吸収血清
K1-64	NT	<64	NT
V-114-79	-	512	<64

NT: 未検査, -: スライド凝集反応で陰性

考えて、坂崎ら(6)の方法でウサギを用いK抗血清を作成した。抗K血清(K凝集素価512倍)を64倍に稀釈し、K1-64株を用い試験管凝集反応を行った結果、これら抗原に該当しないことを認めた。従ってV-114-79株は新K抗原型であることが確認された(表3)。

結 論

以上の実験結果から、木食中毒事例から分離された腸炎ビブリオ、V-114-79株は従来のO:3型に該当するが、全く新しいK抗原を有していることが判明した。

文 献

- (1) 石橋正憲, 木下喜雄, 宮野啓一, 新原富夫, 岡田信治, 竹田美文, 三輪谷俊夫(1979): 日細菌誌, 34, 413.

- (2) 所 光男, 後藤喜一, 山田不二造, 寺田友次(1979): 日細菌誌, 34, 861.
 (3) 坂崎利一, 島田俊雄(1978): 微生物検査必携, 細菌・真菌検査, 228. 東京, 日本公衆衛生協会.
 (4) 寺田友次, 横尾 裕(1972): 日細菌誌, 27, 35.
 (5) 伝染病研究所編(1958): 細菌学習提要, 235. 東京, 丸善.
 (6) 坂崎利一, 善養寺浩(1966): 微生物検査必携, 265. 東京, 日本公衆衛生協会.

謝 辞

菌株の確認をお願いした東芝生物物理化学研究所 寺田友次博士および国立予防衛生研究所 島田俊雄博士, 更に菌株の分与を賜った岐阜県衛生研究所 所 光男先生に深謝致します。

琵琶湖南湖の藻類の毒性について

井山洋子*, 児玉博英, 山崎茂一
荒井優実, 森下郁子**

はじめに

琵琶湖の富栄養化がこのまゝ進行すれば、1985年には藍藻優占のプランクトン群集になると予測されている(土木学会編1970)。藍藻類の毒性については数多くの中毒例と共に、それらの毒性物質についても化学的には解明されているが、緑藻や矽藻類の毒性についてはどうであろうか。我々は昨年度に引き続いて、琵琶湖南湖の藻類について、マウス、グッピーを使用して、毒性試験を行なったので報告する。

I 材料のプランクトンについて

プランクトンの採集は、1978年10月2日、1979年5月28日、同年9月4日、1980年1月29日の4回行なった。採集時の野帳を表1に示す。プランクトンの採集はnet No. 25によった。表2に月別・地点別のプランクトンの種類組成および優占種の占める割合を%で示す。季節別のプランクトン相の特徴についてみると、1978年10月の調査では、各地点とも、緑藻類の*Pediastrum biwae*が数・量共に優占種であった。他に藍藻類の*Microcystis aeruginosa*と矽藻類の*Melosira granulata*がいくらか出現した。1979年の5月に、黄緑鞭毛虫類の*Uroglena*による淡水赤潮が発生したとの連絡を受けたが、調査時の28日にはかなり消滅していた。優占種は矽藻類の*Fragilaria crotonensis*、緑藻類の*Closterium aciculare*であるが、現存量では動物性プランクトンが多くなっている。同年9月は前年の10月の調査時と同様、*Pediastrum biwae*が優占種であった。1980年1月は、*Fragilaria crotonensis*が優占種であった。従って、南湖のプランクトンの季節消長をみると、秋は緑藻類が多く、冬から春にかけては矽藻類が優占的であるといえる。

水の富栄養化の1指標として、水中藻類の定量を南湖環境基準点で定点観測しているため、その結果を表3に示す。1979年5月は淡水赤潮の余波で、*Uroglena*が5.100 cells/ml出現、9月は*Pediastrum*が多く、藍藻の*Anabaena*、*Lynghya*もかなり出現した。矽藻類については、3回の調査とも特に数量的に変化はなく、年間を通じて400 cells/ml前後と考えられる。

II マウスの毒性試験について

材料および方法

接種材料は琵琶湖南湖のネットプランクトン(表2参照)と湖底泥および藍藻類の*Microcystis aeruginosa* K-3の培養株(霞ヶ浦株、国立公害研究所より分与)である。

供試マウスは、1978年10月のサンプルについてはICR系であるが、他はすべてd.d.N系(♂または♀体重20±2g)である。

実験方法はプランクトンについては図1、底泥については図2、*Microcystis*については図3に示す手順に従って実施した。

接種方法は経口投与(0.5ml)、腹腔内接種(0.5ml)または静脈内接種(0.2ml)である。マウスの体重kgあたりの接種量(乾燥重量)は表4の通りである。なお、観察は96時間である。

結果および考察

調査回および調査地点の如何を問わず、藻体全液またはホモジネート沈渣の経口投与、藻体ホモジネート上清および湖底泥浸出液上清の静脈内接種では、全くマウスの死は見られなかった。表5には、多少ともマウスの死が認められた藻体全液またはホモジネート全液の腹腔内接種の結果を一括して示す。乾燥重量に対する補正をなしで、マウスの死亡率が高かったのは、第2回および第3回の調査であった。第

* 現 高岡保健所

** 社団法人 淡水生物研究所

表1 各地点における環境要因

年月日 項目	10/2/78		5/28/79		9/4/79		1/29/80										
	雄琴	志那湾 赤野井湾	浜大津 和心川沖	蓬茅沖	志那湾 赤野井湾	志那湾 赤野井湾	茶ヶ崎	志那湾 赤野井湾	茶ヶ崎	志那湾 赤野井湾	浜大津						
天候当日 (前日)	晴(晴)		晴(雨)		曇後風雨(曇)		晴(晴)										
時刻	14:30		11:10	12:10	14:20	8:55	10:20	11:00	11:30	9:00	10:20	10:40	11:20				
気温(°C)	27.5	26.4	NT	25.4	25.4	26.0	24.0	24.0	25.5	11.0	12.0	15.0	13.0				
水温(°C)	24.8	24.9	25.6	24.8	24.8	25.9	25.5	24.5	26.5	6.0	7.0	7.0	6.0				
pH	8.4	9.0	8.2	9.0	8.9	7.2	7.8	7.2	7.2	7.2	7.3	7.3	7.2				
水色	NT	NT	NT	青緑	緑褐	青緑	緑	褐	緑	白緑	無色	白緑	緑	灰緑			
深度(m)	1.5	2.0	1.2	UT	UT	2.0	2.2	2.0	3.5	1.0	1.2	1.2	4.0	1.5	1.8	2.5	1.2
透明度m	>1.5	NT	0.3	UT	UT	NT	NT	NT	NT	>1.0	0.5	0.6	0.4	>1.5	0.3	1.0	0.5

NT; not tested
 UT; 水草繁茂のため測定不能

図1 実験手順-1 (プランクトン)

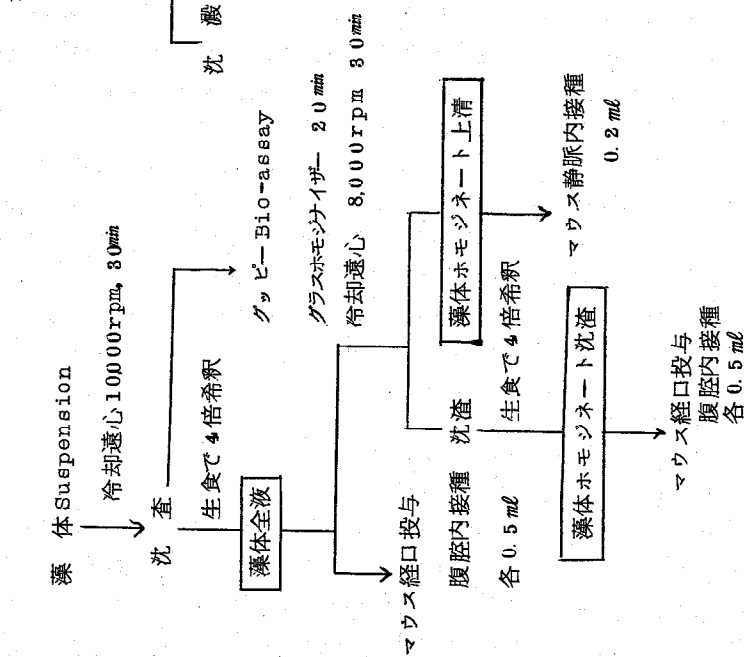


図2 実験手順-2 (底泥)

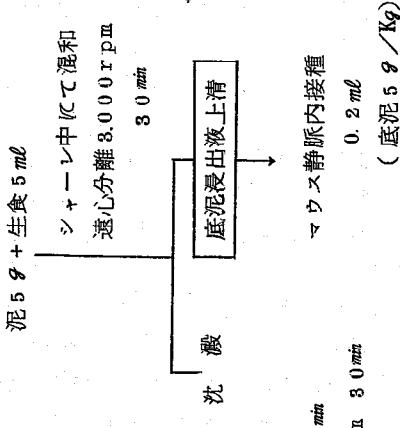
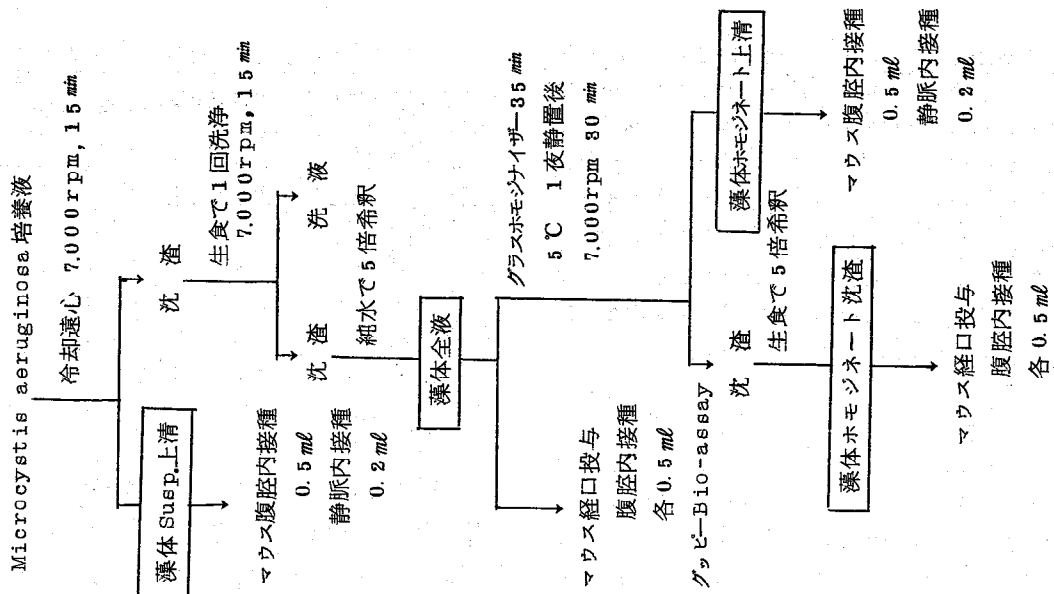


図3 実験手順-3 (Microcystis)



2回は動物性プランクトンが優占種であり、第3回は第1回と同じく緑藻が優占であったが、接種量(乾重)が第1回に比してやゝ多かった。同一材料では一般に採集したものをそのまま濃縮した藻体全液の方が、藻体をホモジネートしたものよりもやゝ毒性が強いという傾向であった。死亡例の剖検所見は、材料の違い、処理方法にかかわらず、殆ど同一で、小腸上部の変化以外、他の臓器に変化なく、腹腔内に多量の藻体残渣が一塊となって残っていた。死亡例の大部分は接種後24時間以内の死であったが、それ以後の死も散見された。対照として用いた *Microcystis aeruginosa* K-3の培養株についても、藻体ホモジネート上清の静脈内接種では全くマウスの死は見られず、藻体全液またはホモジネート沈渣のみがマウスの死を起し、死亡例の剖見所見も他の材料の場合と同様であった。

各調査時点での優占種がマウスの死の主役であると仮定して接種材料(藻体全液またはホモジネート沈渣)の乾燥重量当たりのLDを概算すると、第2回調査での優占種、動物性プランクトン(輪虫, ケンミジンコ類)は $LD 100 = 250 \text{ mg/Kg}$, 第1回, 第3回調査での優占種、緑藻(*Pediastrum biwa*)は $LD 100 = 550 \text{ mg/Kg}$, 第4回調査の優占種、硅藻(*Fragilaria crotonensis*)は $LD 100 = 800 \text{ mg/Kg}$, 藍藻(*Microcystis aeruginosa* 培養株)は $LD 100 = 250 \text{ mg/Kg}$ であった。Gorham(1964)は藻類の毒性について詳細な研究を行ない、自然発生の水の華から分離した *Microcystis aeruginosa* の有毒株の培養から可溶性の毒性物質を抽出し、それが比較的分子量の環状ポリペプチドであること、マウスに対するLD50は 0.5 mg/Kg と中等度の毒性を示すこと、同じ藍藻の *Anabaena flos-aquae* では、毒性物質の本態は不明であるが、マウスに劇的な急性死をもたらす因子が存在すると報告している。我々が行った4回の調査では、藍藻は最も多い例でも数%に過ぎず、このことが、藻体抽出液に関しては殆ど毒性が認められないこと。藻体を含めても各材料のLD100値が著しく高いことを説明するものであろう。緑藻類の毒性については

Scene desmus と *Chlorella* の致死性についての実験報告(Herold 1958, Arakawa 1960)

表4 マウス体重あたり藻体接種量(mg/drywt/Kg bodywt)

サンプル		0.5 ml	0.2 ml
10/2/78		500	200
5/28/79		250	100
9-4-79	茶ヶ崎	1000	400
	志那湾	550	220
	赤野井湾	750	300
	環境基準点	500	200
1-29-80	茶ヶ崎	800	320
	志那湾	725	290
	赤野井湾	675	270
	浜大津	700	280
Microcystis		250	100

備考; 藻体の乾燥重量はるつばに一定量のサンプルをとり、105℃, 3~4時間乾燥後秤量した。

があるが、自然発生の報告はない。我々のマウスの実験では、自然環境では考えられない非常に高濃度の藻体が接種材料に含まれている場合のみ、マウスの死が認められており、この条件下で優占種が主役と仮定して毒性を比較すると、あまり著しい差はないが、動物性プランクトン>緑藻>硅藻の順である。しかしながら、これらの材料のいずれにも藍藻の *M. aeruginosa* や *A. flos-aquae* について観察されている可溶性の毒性物質が同じレベルで存在することは考えられず、またマウスの死に各優占種の特徴が全く見られないことから、かなり非特異的な毒作用である可能性が強いと思われる。緑藻や硅藻の毒性については今後の研究にまたねばならないが、本報告には藍藻が優占種である時期が含まれていないので、一度その機会をまって材料を採集し、同様の実験を試みたい。

III グッピーを用いた毒性試験

材料および方法

グッピー(*Poecilia reticulata*)は当研究所で飼育された、3~4週令の稚魚を用いた。藻体試料は、各地点で採集された藻体の冷却遠心(10,000 rpm, 30分)沈渣を、イオン交換水で2~4倍に希釈し、藻体量が少ない地点は2ヶ所

を併せて試験に供した。希釈水は琵琶湖南湖の環境基準点の湖水を使用した。実験水槽は径12cmのガラス水槽を用いた。

試験はDoudoroffの方法に準じて行なった。藻体試料の一定量を希釈水200mlに加えて、3~5段階の濃度の希釈試料を調製し、グッピー稚魚10~20尾を移入して、室温または恒温室内で一定時間ごとの死魚数を測定した。対照として希釈水のみについても同様に行なった。

結果および考察

種々の藻体試料と藻体濃度に対するグッピー稚魚の死亡率を表6に示した。1979年5月の蓬萊沖試料では、実験開始6時間後に藻体濃度88, 49, 29mg/100ml(乾重)区でそれぞれ90, 70, 25%の死亡率が認められた。12~18時間後にはそれぞれ100, 100, 75%の死亡率を示し、29mg/100ml区における死亡率の増加は以後48時間まで認められなかった。1979年9月の南湖環境基準点と志那湾の試料は、いずれも藻体濃度が高かったにもかかわらず、南湖環境基準点試料の160mg/100ml区で10%の死亡率を観察したにすぎなかった。1980年1月の浜大津・茶ヶ崎の混合試料では、実験開始12時間後に藻体濃度209, 116, 65mg/100ml区でそれぞれ90, 20, 10%の死亡率が認められ、209, 65mg/100ml区における以後の死亡率の増加はみられなかった。志那湾・赤野井湾の混合試料は、実験開始6時間後に藻体濃度112, 84, 47mg/100ml区でそれぞれ90, 70, 40%が死亡し、12~16時間後にはそれぞれ100, 100, 90%の死亡率を示した。対照として同時に行なった*Microcystis aeruginosa*の培養試料では、藻体量が非常に少なかったために、30, 17mg/100mlの濃度しか試験出来なかったが、いずれも96時間内の死亡は認められなかった。

表6の結果からおおよそそのLC50をDoudoroffの方法により求めると、24時間LC50値は、1979年5月の蓬萊沖試料が24mg/100ml、1980年1月の浜大津・茶ヶ崎試料が128mg/100ml、志那湾・赤野井湾試料が36mg/100mlであった。48時間LC50値は、24時間のそれと同じであった。

これらの結果を藻体試料の優占種と比較すると、*Eodiaptomus*, *Fragilaria*の順に死亡率が高く、*Pediastrum*はかなり低いことが推察された。本実験におけるグッピー稚魚の死亡の原因が、藻類の毒性によるものか、あるいはプランクトンの死骸等の分解によるアンモニウムイオンなどの他の要因によるのかは不明であるが、実験開始後12~18時間で死亡の大勢が決定されたことは興味深い現象である。

IV 結 論

琵琶湖南湖で、1978年10月から1980年の1月までの4回にわたって採集したネットプランクトンを接種材料に、マウスおよびグッピーに対する毒性試験を行なった結果、次のような結論を得た。

(1) マウス(ICR系およびddN系、♀または♂、体重20±2g)で毒性が認められたのは、藻体全液およびホモジネート全液の腹腔内接種の場合のみであった。

(2) 死亡例の剖検所見は、殆ど同一で、小腸上部の変化以外、他の臓器に変化なく、腹腔内に多量の藻体残渣が一塊となって残存していた。

(3) 接種材料の優占種別別LC50を概算すると、動物性プランクトン(輪虫、ケンミジンコ類)はLD100=250mg dry wt/kg body wt、緑藻(*Pediastrum biwae*)はLD100=550mg/Kg、矽藻(*Fragilaria crotonensis*)はLD100=800mg/Kgであった。又藍藻の*Microcystis aeruginosa*の培養株はLD100=250mg/Kgであった。

(4) グッピーについては、動物性プランクトンの24時間LC50は24mg/100ml、矽藻のLC50は36mg/100mlで、緑藻類では160mg/100ml区で、わずかに10%の死亡率を示した。

謝 辞：マウスの毒性試験について多大の労を願った当研究所実験動物助手石田繁君に深謝します。

文 献

1) 土木学会編(1970), 琵琶湖の将来水質に関する調査報告書。

2) Gorham, P. (1964), Toxic algae, P. 307~336, In D. Jackson (ed.), Algae and man. Plenum Publishing Corp. New York.

3) Herold et al. (1958), Z. f. Physiol. Chem. 311:13.

4) Arakawa et al. (1960), Jap. J. Exp. Med., 30(3): 185.

5) 松江吉行編(1962), 水質汚濁調査指針. 261, 恒星社厚生閣.

表2 琵琶湖南湖の主なネットプランクトン

Species (細菌類)	Oct. 2, 1978			May 28, 1979			Sep. 4, 1979			Jan 29, 1980				
	雄琴	志那湾	赤野井湾	和恋川冲	蓬菜冲	南湖環 境基準点	茶ヶ崎	志那湾	赤野井湾	南湖環 境基準点	茶ヶ崎	志那湾	赤野井湾	浜大津
<i>Sphaerotilus</i> sp.											+			+
<i>Zoogloea</i> sp. (藍藻類)			++		+						++			+
<i>Microcystis aeruginosa</i>	++		++		+	+		+		++				
<i>M. flos-aquae</i>		+					+							
<i>Chroococcus minutus</i>				++		+								
<i>C. dispersus</i>												++	+	
<i>Aphanothece</i> sp.														
<i>Anabaena macrospora</i>						+				++				
A. sp.														
<i>Lyngbya limnetica</i>														
<i>Oscillatoria tenuis</i>	+							++	+					
(桂藻類)														
<i>Melosira varians</i>											##			+
<i>M. granulata</i>	+		++			+		++	+				++	+
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	+	++	++			++		++	++					+
<i>M. italica</i>					++			##						++
<i>M. solida</i>		+												++
<i>Cyclotella</i> spp.		++												+
<i>Fragilaria crotonensis</i>	+	++	+	## 6%	##	## 12%	++	++	+		## 50%	## 90%	## 90%	## 90%
<i>F. capucina</i>				+	+	++	++	++	++		## 50%	## 90%	## 90%	++

表3 南湖環境基準点における水中藻類の定量

Species	Date	May 28, 1979	Sep. 4, 1979	Jan. 29, 1980
(藍藻類)				
Anabaena macrospora			cells/ml 2,325	cells/ml 10 ³ μ ³ /ml 150
Lyngbya limnetica			卅	
(硅藻類)				
Melosira granulata var angustissima			800	150
M. italica		160		
M. solida				40
Cyclotella spp.				8
Fragilaria crotonensis		20		240
Asterionella gracillima				84
Synedra ulna				30
Navicula sp.			26	9
(緑藻類)				
Eudorina elegans		200		10
Pediastrum biwae			2,925	820
P. biwae var. triangulatum			8,475	1,300
P. biwae var. ovatum			1,500	800
(原生動物類)				
Uroglena sp.		5,100		890

表5 薬体のマウスに対する毒性試験

採集月日	採集地点	接種材料	接種方法	接種量 mg/Kg	判定(死亡時間)日 24 48 72 96	死亡率	死亡例の剖検所見
第1回 53.10.2	{雄 大津湾 那志 赤野井湾	超音波 処理全液	0.5ml腹腔内	500	1 1 0 0	2/3	小腸上部出血, 炎症, 1例胸水増量, 下痢あり, 実質臓器に変化なし, 腹腔 内に薬体残渣あり
		"	"	500	0 0 0 0	0/3	
第2回	和近川冲 蓮菜冲 環境基準点	薬体全液	0.5ml腹腔内	250	4 0 0 0	4/5	小腸上部膨満, 腸壁菲薄, 黄褐の液貯留,
		"	"	250	5 0 0 0	5/5	1例のみ胸水増量, 実質臓器に著変なし, 腹腔内に薬体残渣あり
54. 5. 28	和近川冲 蓮菜冲 環境基準点	薬体ホモジ ネート沈渣	0.5ml腹腔内	250	4 0 0 0	4/5	小腸上部膨満, 腸壁菲薄, 黄褐の液貯留,
		"	"	250	5 0 0 0	5/5	実質臓器に著変なし, 腹腔内に薬体残渣あ り
第3回	茶ヶ那 志野井湾 赤野井湾 環境基準点	薬体全液	0.5ml腹腔内	1,000	5 0 0 0	5/5	小腸上部膨満, 腸壁菲薄, 黄褐の液貯留,
		"	"	550	5 0 0 0	5/5	一部個体に胸水や増量, 実質臓器に著変 なし, 腹腔内に薬体残渣多量あり
54. 9. 4	茶ヶ那 志野井湾 赤野井湾 環境基準点	薬体ホモジ ネート全液	0.5ml腹腔内	1,000	5 0 0 0	5/5	小腸上部膨満, 腸壁菲薄, 黄褐の液貯留
		"	"	550	0 2 1 0	3/5	一部個体に胸水や増量, 1例肺出血, 実 質臓器に著変なし, 腹腔内に薬体残渣多量 あり
第4回	茶ヶ那 志野井湾 赤野井湾 環境基準点	薬体全液	0.5ml腹腔内	800	5 0 0 0	5/5	小腸上部黄褐の液貯留, 時に盲腸部に至る, 志那・浜大津にて数例下痢あり, 実質臓器 に著変なし, 腹腔に薬体残渣多量あり
		"	"	725	2 1 0 0	3/5	
55. 1. 29	茶ヶ那 志野井湾 赤野井湾 浜大津	"	"	675	0 1 0 0	1/5	
		"	"	700	4 0 0 0	4/5	
55. 1. 29	茶ヶ那 志野井湾 赤野井湾 浜大津	薬体ホモジ ネート沈渣	0.5ml腹腔内	800	4 0 0 0	4/5	小腸全体に黄褐の液貯留あり, 特に浜大 津は全例下痢あり 腹腔内に薬体残渣多量 あり
		"	"	725	0 0 1 0	1/5	
Microcystis aeruginosaの 培養株	茶ヶ那 志野井湾 赤野井湾 浜大津	"	"	675	0 0 0 0	0/5	
		"	"	700	0 1 1 1	3/5	
Microcystis aeruginosaの 培養株	茶ヶ那 志野井湾 赤野井湾 浜大津	薬体全液	0.5ml腹腔内	250	3 0 0 0	3/3	1例小腸上部黄褐の液貯留, 1例肺のうっ 血あり 他臓器に著変なし, 腹腔内薬体残 渣あり
		薬体ホモジ ネート沈渣	0.5ml腹腔内	250 125	3 0 0 0 2 0 0 0	3/3 2/3	小腸上部黄褐の液貯留, 1例下痢, 他臓器 に著変なし, 腹腔内に薬体残渣あり

表 6 種々の藻体試料と藻体濃度に対するグッピー稚魚の死亡率

調査年月	採集地点	優占種	藻体濃度 (dry mg/100 ml)	死亡率 (%)			終了時 pH	水温 (°C)	体長 (mm)
				24時間	48時間	96時間			
1979 5	蓬萊沖	Eodiaptomus	49	100	—	—	7.2		
			29	75	75	—	7.0	19	8
			17	0	5	—	7.0	—	—
			9		0	—	7.0	22	10
	対照			0	0	6.9			
1979 9	南湖環境基準点	Pediastrum	160	10	10	10	7.5	25	7
			80			0	7.6	—	—
1980 1	志那湾	Pediastrum	176			0	7.5	27	9
						0	7.5	—	—
1980 1	浜大津	Fragilaria	209	90	90	—	7.1		
		Daphnia	116	40	40	—	7.0		
	志那湾	Fragilaria	65	10	10	—	7.0		
			84	100	—	—	—		8
	赤野井湾	Fragilaria	47	90	90	—	7.2	25	—
			27	10	10	—	7.3		10
	Microcystis aeruginosa		17		0	—	7.3		
			30		0	0	7.3		
		対照				0	7.1		

玄米中のカドミウム定量における前処理法に関する研究

坂井 敏郎, 小林 寛

目 的

玄米中のカドミウム定量の前処理法として、湿式分解や低温灰化による方法があり、公定法は硫酸分解による湿式分解法を採用している。然しいずれも前処理に長時間を要するという難点がある。

玄米中のカドミウムの存在形態、溶出性などの挙動については、鈴木 隆ら(1977)、皆川興栄ら(1977)、小橋恭一ら(1978)により徐々に明らかになされてきたが、現在までのところ必ずしも未だ十分に解明されるまでには至っていない。しかしながらその過程に於て種々の有機酸を使用することにより比較的容易に米粒からカドミウムを溶出させ得ることが知られるようになり、それらの中で最も溶出効率のよい有機酸として酒石酸が挙げられているので、これを用いて抽出操作を実施することにより玄米中のカドミウム分析に於ける前処理時間の短縮をはかる目的で実験を試みた。

方 法

装 置：水冷式小型粉砕器 WS-1 型 (三紳工業 KK)

日立原子吸光光度計 208

タイヨーインキュベーター M-100N
(大洋科学工業 KK)

試 薬：酒石酸 (和光純薬工業製特級)、アンモニア水、硝酸 (和光純薬工業製有害金属測定用) ロッシェル塩、硫酸アンモン、DDTC, MIBK (和光純薬工業製原子吸光分析用試薬)

濾紙：グラスファイバーフィルターペーパー GA100 (東洋濾紙製)

操 作：

湿式分解法 公定法に準じて実施した。

抽出法 玄米を水冷式小型粉砕器で20秒間粉砕した破砕米 (全体の約95%は60~80

メッシュの範囲に入る。) 5g又は一定量を100ml共栓マイエルに秤取し0.1M酒石酸、0.5M硝酸等量混合溶液30mlを加え、20℃のインキュベーターで20分間振盪 (振盪回数1分間120回、振幅40mm) し、前記グラスファイバー濾紙で濾過し、抽出溶液で3回洗滌して洗液を濾液に合し50mlにメスアップしたのち公定法による場合と同様DDTC-MIBK抽出原子吸光分析を行なった。

結 果 と 考 察

湿式分解法と抽出法とによる測定値の比較をしたところ、表1に示したように抽出率の平均値92.6%、変動係数2.8%の成績を得た。粉砕時間は20秒間に規定して実験したが、金属製粉砕器による汚染の有無をみるために破砕試料について玄米粒における場合と同様に公定法により湿式分解を行なって測定値を比較したところ表2のような結果が得られ粉砕器による試料の汚染はみられなかった。次に同一検体における測定値の再現性は表3に示すように変動係数2%と良好な結果を得た。また抽出液中に溶解していると考えられる共存物質の影響をみるため抽出液を硫酸分解して測定値の比較を行なったところ実験誤差の範囲内で一致した。破砕試料の一定量を100mlの共栓マイエルに秤取し、公定法に規定されたカドミウム標準溶液の一定量を添加、3時間放置したのち抽出操作を行ない回収実験を行なったところ表5に示すように平均98.6%と満足すべき結果を得た。

以上の結果から、本抽出法は公定法中の前処理法に比べ迅速に測定結果が得られ、またその操作も容易なことから玄米中のカドミウム含有量を測定する場合の前処理法として有用な方法であると思われる。

文 献

鈴木 隆ら(1977) 衛 化, 23, 345
 皆川興栄ら(1977) 食衛誌, 18, 13
 小橋恭一ら(1978) 衛 化, 24, 314

表1 湿式分解法による測定値との比較

試料 №	湿式分解法 (公定法) ppm	抽出法 ppm	抽出率 %
1	0.82	0.77	94
2	0.92	0.88	96
3	0.84	0.75	89
4	0.46	0.45	98
5	0.64	0.62	97
6	0.72	0.65	90
7	0.49	0.45	92
8	0.52	0.49	94
19	0.21	0.19	91
10	0.28	0.26	93
11	0.69	0.63	91
12	1.42	1.34	94
13	0.32	0.29	91
14	0.19	0.17	90
15	0.47	0.43	92
16	2.15	1.97	92
平均			92.6
S. D.			2.6
C. V.			2.8

表2 玄米粒と破砕米との測定値の比較

試料 №	玄米粒 (湿式分解) ppm	破砕米 (湿式分解) ppm
1	0.72	0.69
2	0.27	0.29
3	1.41	1.42
4	2.16	2.11

表3 同一検体における測定値の再現性

実験 №	測定値 ppm
1	1.32
2	1.32
3	1.36
4	1.32
5	1.31
6	1.37
7	1.36
平均	1.34
S. D.	0.03
C. V.	2.0%

表4 抽出液の湿式分解前後における測定値の比較

抽出液 (湿式分解前) ppm	抽出液 (湿式分解後) ppm
1.35	1.33

表5 回収率

試料中の Cd. µg	添加量 µg	計算値 µg	測定値 µg	回収率 %
0.50	0.50	1.00	0.98	96.0
0.50	1.00	1.50	1.50	100
0.50	1.50	2.00	2.00	100
0.50	2.00	2.50	2.47	98.5
平均				98.6

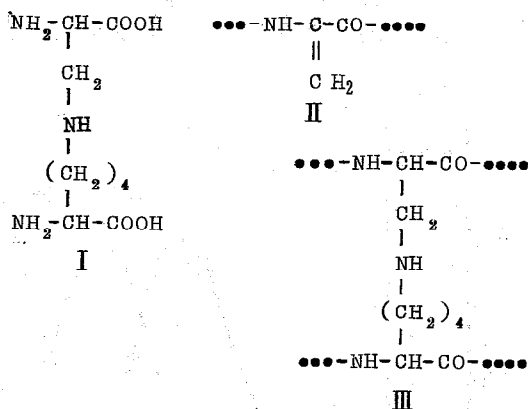
食品成分の変化に関する研究(I)

—リジノアラニンの生成について—

松永 明信 小林 寛

はじめに

リジノアラニンは、その正式名称をN^ε-(DL-2-アミノ-2-カルボキシエチル)-L-リジンと呼び、Iの構造をもつ非通常アミノ酸であり、蛋白質構造の研究途上でBohak(1964年)やPatchornicら(1964年)により発見された。蛋白質構成アミノ酸のうち、シスチンやシステインおよびセリンのβ-水酸基がリン酸や糖と結合したO-ホスホリルセリンやO-グリコシルセリンなどの残基は、加熱やアルカリ処理を受けるとその一部はβ脱離をおこし、デヒドロアラニン残基(II)となる。蛋白質分子内でIIの近傍にリジン残基があると、両者は容易に反応してリジノアラニン残基(III)の架橋ができる。この架橋はアミドではないから、



通常のアミノ酸分析のための塩酸による加水分解では切断されず、遊離型のリジノアラニン(I)となる。IIIの架橋は塩酸のみならず消化酵素によっても切断されず、IIIを構成しているリジンは栄養学的には有効ではない。したがってIIIの構造をもつ蛋白質の栄養価は、リジンとβ脱離をおこしたアミノ酸に対応するだけ低下する。また栄養価が低下するのみならず、IIIの構造をもつ蛋白質を摂取した場合、尿排泄機能障害がラットで観察されたとDe Grootら(1969年)は報告している。ヒトに対するリジ

ノアラニンの生理学的影響はまったく明らかにされていない。

Sternbergら(1975年)の報告によれば、家庭調理用食品、調理済食品、加工原材料などのほとんどすべての製品にリジノアラニンが含有されている。大豆抽出蛋白質が肉蛋白質や卵蛋白質の代替物として広く使用されているが、市販大豆蛋白質製品にもリジノアラニンが見いだされ、時にはそれが50mg/g(蛋白質)にも達する例がある。この例の場合、もともと存在するリジン残基の約半分の量がIIIを形成したことになる。

そこで市販加工食品や家庭調理用食品等のリジノアラニン含有量の調査に先だち、まず牛乳カゼインと鶏卵の卵白を用いてリジノアラニン生成条件の検討を行った。

実験方法

1. 試料および試薬

牛乳カゼイン：和光純薬工業社製品の化学用を使用した。

卵白：市販鶏卵の卵白をそのまま使用した。

リジノアラニン二塩酸塩：米国Miles社製品を標準物質として使用した。

その他の試薬は和光純薬工業社の特級品またはアミノ酸分析用を使用した。

2. 加熱およびアルカリ処理

カゼイン粒30mgまたは卵白溶液0.4mlを加水分解用試験管に入れ、所定のPHの緩衝液(塩濃度0.05~0.2M)を加えて2mlとした。溶液中の溶存酸素を除去するために、試験管を-30℃に冷却し、真空ポンプで脱気した。徐々に室温まで温めて溶存空気を気化させたのち、冷却し脱気操作をさらに2回行い、減圧密封し、所定の温度で1時間反応させた。

3. アミノ酸分析

反応終了後、室温まで放冷し、試験管を開封して

濃塩酸を2 ml加え、更に溶存酸素除去のために冷却して脱気操作を3回行い、減圧封管した後、110℃で24時間加水分解した。放冷後、開封し、不溶物を濾過で除去し、ロータリーエボレーターを用いて塩酸を除去し乾固する。これを5 mlのアミノ酸分析用の希釈液に溶解し、以下の条件でアミノ酸分析を行った。

アミノ酸分析計は日立液体クロマトグラフ034型で、日立球状樹脂No 2615を充てんしたカラム(9mmφ×200mm)を接続し、カラム温度は60℃にて、緩衝液としては0.35N Naクエン酸系(PH 5.28)を用い、流速は60 ml/hrとした。なおヒドリンは試料注入15分後から流速30 ml/hrで反応槽に送り、クロマトグラムを書かせた。

結果および考察

1. リジノアラニンの同定

カゼインをPH 13で110℃、1時間処理したものを塩酸で水解し、アミノ酸分析をすると、そのクロマトグラムは図1に示すとおりであった。アミノ酸標準品の溶出位置と比較して、中酸性アミノ酸類は20分までにほとんど溶出され、ピーク1はチロシン、2はフェニルアラニン、3のピークは非対称であり、2種以上の不明混合物質、4はリジノア

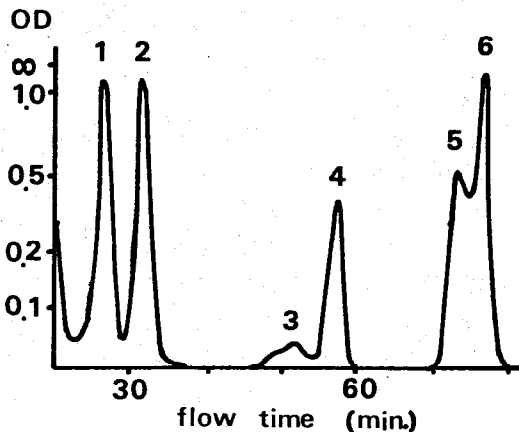


図1. アミノ酸分析のクロマトグラフ

1: Phe, 2: Tyr, 3: Unknown

4: Lysinoalanine, 5: Ornitne, 6: Lys

ラニン、5はオルニチン、6はリジンに対応した。リジノアラニンのピーク4は不明物質のピーク3とは分離されており、標準品の呈色定数から面積法でこの濃度を算出した。その含有量はカゼイン1g当り11.4 mg (11.4 mg/g)であった。また未処理のカゼインを加水分解してアミノ酸分析を行ったところ、オルニチンは検出されず、ピーク3は対称形となり50分のところに溶出された。またリジノアラニンの小さなピークが検出され、その含有量は0.7 mg/gであった。これは牛乳からカゼインへの製造工程で生成されたものと推定される。なおカゼインにリジノアラニンを添加、加水分解し、アミノ酸分析を行ったところ、この回収率は98%であった。

2. リジノアラニンの生成におよぼすPHの影響

カゼインおよび卵白を各種PHで110℃、1時間処理して生成されるリジノアラニンの量を図2に示した。なお卵白の場合は、アミノ酸分析のクロマトグラムは、図1のピーク2とピーク3の間に不明物質によるピークが2つ現われた。両者ともにリジノアラニンの生成量とPHとの関係にはほぼ同様な傾向がみられた。PH 5付近ではリジノアラニンは

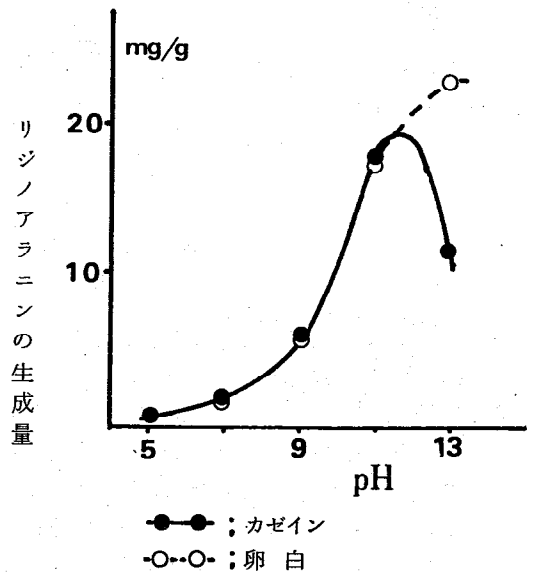


図2. リジノアラニンの生成量とPHの関係

ほとんど生成されないが、PH7では両者ともに蛋白質当り1.8 mg/g生成され、PH9以上ではPHの増加とともにその生成量は急激に増加した。カゼインの場合、その生成量はPH11で最大となり、17.9 mg/gであった。PH13では前述のごとく11.4 mg/gに減少した。この減少は、一度生成されたリジノアラニンが分解されたためか、あるいはβ脱離の逆反応が起きて生成速度が減少したためであろう。一方卵白の場合はPH13まで増加し、その含有量は23.2 mg/gであった。これは卵白の蛋白質中のリジンの1/4程度がリジノアラニンに変化したこととなる。なお両者ともにPH11以上ではPHの増加にもなってオルニチンの生成がみられたが、これはアルギニン残基のグアニド基がアルカリにより加水分解されたものである。

3. リジノアラニンの生成におよぼす温度の影響

カゼインを各種PHで温度を変えて1時間処理すると、生成されるリジノアラニンの量は図3に示すごとくになった。PH13の場合、リジノアラニンは30℃で1.7 mg/g生成され、温度の上昇とともに急激に増加して90℃で26.8 mg/gに達し、

110℃では急激に減少した。このリジノアラニンの26.8 mg/gは、カゼイン中に存在していたリジンの1/4程度に相当し、卵白の場合のPH13、110℃で1時間処理した時とほぼ同じ割合であった。PH11の場合には70℃から生成され、110℃で最大(17.9 mg/g)となり、130℃で急激に減少した。またPH9の場合も110℃で最大(6.6 mg/g)であり、PH7の場合は110~130℃で最大(1.9 mg/g)となった。このようにカゼイン水溶液の場合は、PHによるリジノアラニンの生成量は変化するが、いずれのPHにおいても100℃前後で最大となった。

一方カゼインを粒状のまま、真空封管し、各温度で1時間加熱してリジノアラニンの生成をみると、110℃では0.7 mg/gと変化はみられなかったが、160℃では1.7 mg/gとなり、200℃では2.1 mg/gに増加した。250℃では熱分解によりカゼイン粒は褐色になり、その生成量は0.4 mg/gに減少した。このようにカゼイン蛋白質は存在状態により反応性が変化した。食品中では蛋白質は他の成分とともに存在し、非常に複雑な存在状態にあり、加工や調理の過程で種々の条件下にさらされ、その反応様式は複雑であろう。今後、各種食品について分析を行う予定である。

文 献

- Z. Bohak (1964) J. Biol. Chem., 239, 2879
 A. Patchornic et al. (1964) J. Am. Chem. Soc., 86, 1860
 A. P. De Groot et al. (1969) J. Nutr., 98, 45
 M. Sternberg et al. (1975) Science, 190, 992

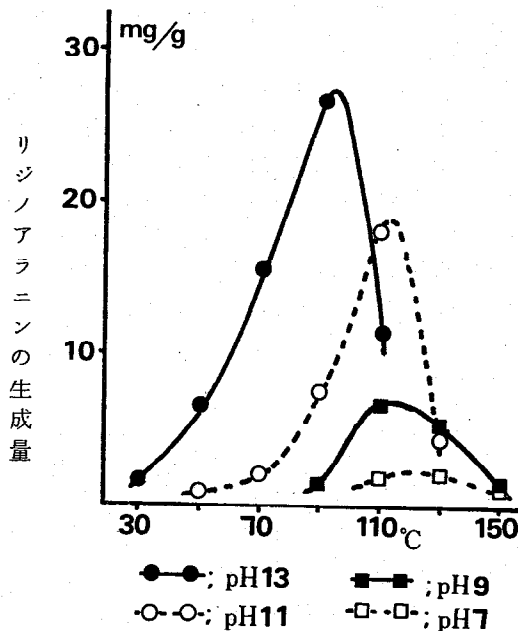


図3 リジノアラニンの生成量と温度の関係

人乳中の重金属含有量 (I)

松永 明信 小林 寛 渡辺 正男*

はじめに

有害重金属による広範な環境汚染の進行につれて、それらの食品中含有量や生体影響に関する研究は数多く報告されている。人乳については、乳児栄養学的見地より鉄やカルシウム等の必須金属については古くから分析されてきたが、カドミウム等の有害重金属に関する報告は大変数少ない。そこで県内出産婦の人乳中の有害重金属を、必須金属と合わせて測定した。

材料と方法

県内各地域に居住し、出産後2~4ヶ月経過した16名の母親(23~34才)から成熟乳を空腹時に採集した。20gの人乳を硝酸一過塩素酸で湿式分解し、20mlに定容して各金属の分析に用いた。カドミウムおよび鉛はジチゾン-クロロホルム抽出硝酸逆抽出、無炭原子吸光法(Perkin-Elmer社303型 HGA-2000)で、亜鉛、鉄、銅およびマンガンはDDTC-MIBK抽出、有炭原子吸光法(日立208型)で、またカルシウムおよびマグネシウムは干渉抑制剤として塩化ストロンチウムを添加し、有炭原子吸光法で測定した。

結果と考察

上記測定法によるカドミウムの添加回収率は90~110%(1ppb添加)であった。なお鉛につい

ては70~80%(10ppb添加)と回収率は悪く、この測定法は低濃度の分析に検討の余地が残った。その他の金属については、人乳中含有量と同程度添加して、その回収率はすべて95~105%の範囲内であり、ほぼ満足できる値であった。

測定結果の概要は表および図に示すとおりであり、各金属含有量の算術平均値と幾何平均値はほぼ一致した。人乳中カドミウム含有量の範囲は0.1~0.5ppbであり、この平均値は0.3ppbであった。また鉛含有量はnd(2ppb以下)~9ppbであり、算術平均値は3ppb程度と推定された。佐竹ら(1977年)は、仙台市の人乳中カドミウム含有量は、1ppb未満~70ppbであり、鉛含有量は20ppb未満~420ppbと報告している。今回の測定では、このような高い値のものはなかった。なお国内および外国の牛乳中有害重金属含有量に関するいくつかの報告をみると、カドミウムの平均値は0.2~10ppb程度の範囲であり、鉛の平均値は2~100ppb程度の範囲内にあり、産地による差違がみられた。人乳中の有害重金属の今回の分析値は、牛乳中有害重金属含有量の平均値の低いものに相当した。地方衛研全国協議会(昭和54年3月)の報告によれば、国内の20~30才台女性の血液中重金属含有量は、カドミウムの平均値3ppb、鉛の平均値50ppb程度であり、これらの値は今回測定した人乳中有害重金属含有量の約10倍である。また岩田

表 人乳中の金属含有量

	Cd	Pb	Zn	Fe	Cu	Ca	Mg
最小~最大	0.1~0.5	nd~9	0.59~2.22	0.16~0.61	0.21~0.41	230~335	22~48
平均値±SD	0.3±0.1	(3±3)	1.16±0.38	0.31±0.12	0.29±0.05	290±35	30±7
幾何平均値	0.3	—	1.11	0.29	0.29	285	30

Cd, Pbの単位はppb, その他はppm.

* 現 富山医科薬科大学

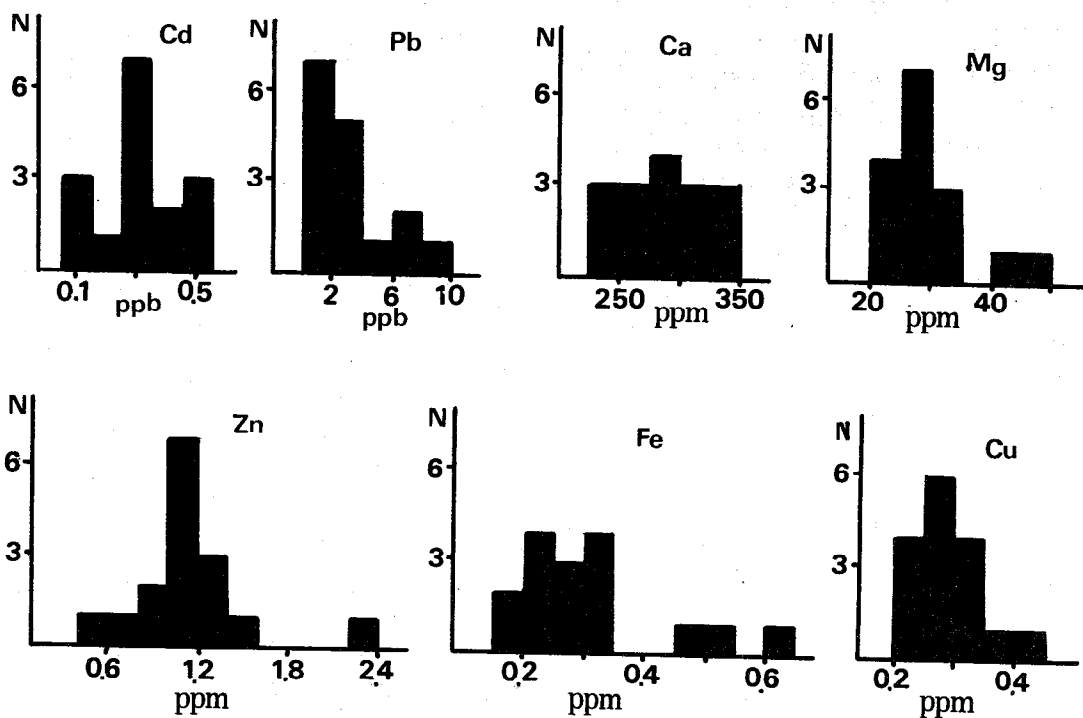


図 人乳中の金属含有量の分布

ら(1979年)は、血液中的カドミウムの約90%は血球中に、また約10%は血漿中に存在すると報告しており、人乳中のカドミウムは血漿中のそれと同レベルと推定された。

必須重金属については、人乳中の亜鉛含有量は0.59~2.22 ppm(平均値1.16 ppm)、鉄含有量は0.16~0.61 ppm(平均値0.31 ppm)、銅含有量は0.21~0.41 ppm(平均値0.29 ppm)であり、マンガン含有量はすべて0.01 ppm未満であった。これらの値は、鉄を除いて、国内や米国の報告と比較して大きな差違のあるものではなかった。

人乳中の鉄含有量については、九鬼(1958年)は初乳2.2~4.6 ppm、成熟乳1 ppm、藤林(1961年)は約2 ppm、祐川ら(1967年)は1.2 ppm、今村ら(1969年)は0.76 ppm、佐竹ら(1977年)は0.64 ppmとそれぞれ報告している。三訂補日本食品標準成分表(1978年)によれば、人乳中鉄含有量は2 ppmであり、米国の食品成分表(1976年)の値0.3 ppmや米国のPic-

cianoら(1976年)の報告値0.21 ppmより著しく高い。今回の測定値は米国の値に近いものであった。人乳中の鉄、亜鉛および銅等の含有量は、初乳で高く、移行乳から成熟乳へと低下するとされているから、分析に際してはこの点に十分な注意をはらわねばならないであろう。

また三訂補成分表によれば、人乳中のカルシウム含有量は250 ppmであり、三訂成分表(1968年)の値350 ppmや米国の成分表の値320 ppmより低く変更されたが、今回の測定では230~335 ppm(平均値290 ppm)であった。

今回は測定した人乳検体数は少なかったが、今後検体数を増やして検討を続けたい。

文 献

佐竹ら(1977年) 仙台市衛生試験所所報 第6号 昭和50・51年度 132.

地方衛研全国協議会(昭和54年3月) 血液中の重金属からみた地域住民の健康評価に関する研究

岩田ら(1979年)富山県衛生研究所年報
昭和53年度 113.

祐川ら(1967年)栄養と食糧, 19, 318.

今村ら(1969年)栄養と食糧, 22, 361.

M. F. Picciano et al (1976年)
Am. J. Clin. Nutr., 29, 242.

イタイイタイ病要観察者の血清中 β_2 ミクログロブリンについて

城石和子 渡辺正男* 庄司美樹** 狐塚 寛**

目 的

慢性カドミウム中毒やイタイイタイ病(1病)では、尿中に β_2 ミクログロブリン(β_2 mG)が増加することはよく知られており、尿細管障害の指標としてその診断にも用いられている。しかし、血中の β_2 mGについては報告も少なく、カドミウム(Cd)との関係も未だ十分に検討されていない。そこで1病における β_2 mGとCdとの関係を明らかにするため、1病要観察者の血清 β_2 mGを測定し、尿中Cdおよび血中成分、特に腎機能に関する成分との関連について検討した。

方 法

対象者は1病要観察者46名(52~89才,男5,女41)で、これは1病要観察者のうちA市、B町に居住する76名から無作為に抽出したものである。対照としてCd非汚染地域住民60名(40~76才,男18,女42)についても実施した。

β_2 mGの測定は血清および尿について、フアルマシア製 β_2 マイクロテストシオノギによるRadio-immunoassayにより定量した。尿中 β_2 mG(U- β_2 mG)は24時間尿を用い、クリアランス、再吸収率の算出は24時間尿の値より求めた。

表1 血清 β_2 ミクログロブリンの平均値および標準偏差

単位: mg/dl

年 令	イ病要観察者		対 照				範 囲 ^{d)}		
			女		男			計	
	数	平均値±標準偏差	数	平均値±標準偏差	数	平均値±標準偏差		数	平均値±標準偏差
40~49才	—	—	10	0.17±0.031	—	—	10	0.17±0.031	0.11 ~ 0.23
50~59	3	0.31±0.146	11	0.17±0.021	6	0.18±0.034	17	0.17±0.026	0.12 ~ 0.22
60~69	10	0.38±0.290	13	0.21±0.061	8	0.24±0.090	21	0.22±0.074	0.07 ~ 0.37
70~79	a) 25	0.58±0.317	8	0.30±0.056	4	0.25±0.036	12	0.28±0.055	0.17 ~ 0.39
80才以上	b) 8	0.64±0.292	—	—	—	—	—	—	—
計	c) 46	0.53±0.310	42	0.21±0.066	18	0.22±0.069	60	0.21±0.067	0.08 ~ 0.34

注 a) 3名 b) 2名 c) 5名の男子を含む d) 2標準偏差の範囲

* 現富山医科薬科大学
** 富山医科薬科大学

表2 イタイイタイ病要観察者の検査成績

	β2ミクログロブリン		血清	血清	血清	クレアチニン	リン再吸収率	β2ミクログロブリン再吸収率	尿
	血清	尿	クレアチニン	尿素窒素	無機リン	クリアランス			カドミウム
対象者数	46	46	46	46	46	46	46	44	46
平均値	mg/dl 0.53	mg/dl 4.3	mg/dl 2.3	mg/dl 25.0	mg/dl 2.9	ml/min 26.7	% 43.9	% 47.7	μg/l 8.1
標準偏差	0.31	1.67	1.26	10.27	0.52	17.25	22.82	20.48	5.07
最低	0.14	1.75	0.8	13.0	1.5	4.3	7.8	5.3	2.9
最高	1.26	8.37	6.1	49.3	4.5	64.7	82.2	93.2	25.3

結果および考察

1病要観察者および対照者の血清β2mG (S-β2mG)の年齢層別平均値を表1に示す。対照では男女とも高年齢層になるに従い高値を示す傾向にあり、女子では50才代に比し70才代では有意に高い値を示した。男女間に差はみられないので男女を合わせたものについて平均値±2標準偏差の範囲を表に示した。

1病要観察者では全般に高く、最低0.14, 最高1.26 mg/dlで、その分布は対照者に比し高濃度側へ広く延びている。また、高年齢層ほど高値を示す

傾向がみられたが、その値は対照者よりも高く、単に加齢のみによるものではないと思われる。

1病要観察者の検査結果を表2に示す。β2mGを除く各検査はこれまでも実施しており、その値と比較して、今回の結果は1病要観察者全体の傾向とはほぼ一致する。

S-β2mGとU-β2mGの間には相関がなく(図1)、血清中クレアチニン(S-Cr)、尿素窒素(S-UN)とは $r=0.789, 0.725$ ($P<0.001$)と共によい相関が認められた。S-β2mGとクレアチニン・クリアランス(C·Cr)については $r=-0.666$ の相関があり、特にC·Cr $20 \frac{ml}{min}$ 未満ではS-β2mGが高値を示す

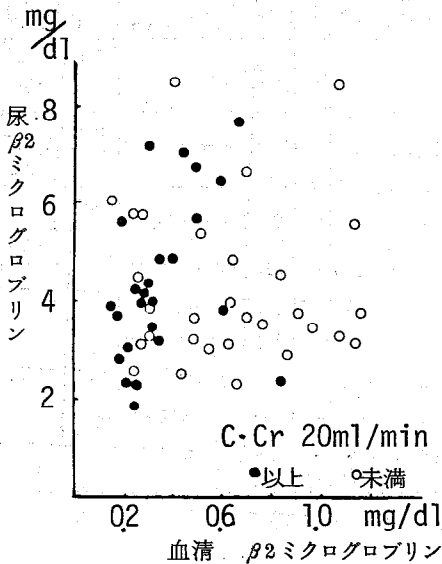


図1 血清中β2ミクログロブリンと尿中β2ミクログロブリン

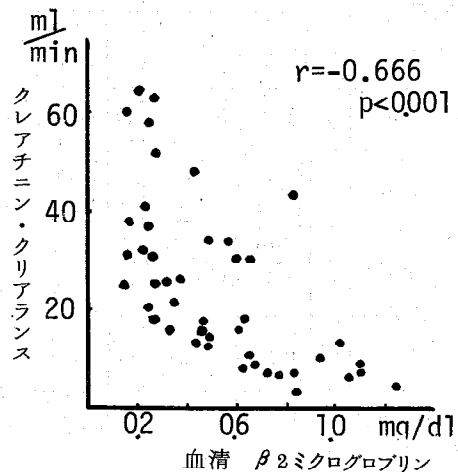


図2 血清中β2ミクログロブリンとクレアチニン・クリアランス

ものが急激に増加の傾向にあつた (図2)。
このことからS-β2mGは糸球体機能との間に密接な関連のあることが推定され、機能低下とともにS-β2mGが増加したものと考えられる。

1病患者や要観察者では血清無機リン(S-I P)が低く、今回の調査でも2.5 mg/dl以下の低値を示すものは9名(19.6%)であつた。しかし、S-I Pが低いものではS-β2mGも低く、逆にS-I Pが正常範囲にあるものではS-β2mGが高い傾向にあつた(図3)。

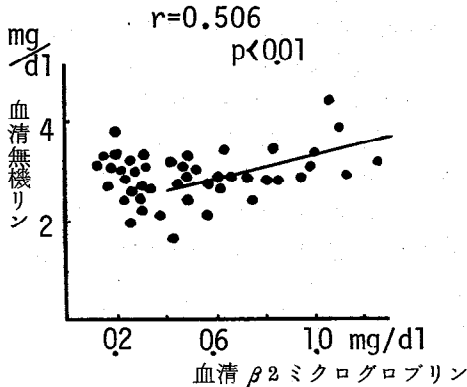


図3 血清中β2ミクログロブリンと無機リン

注) rは血清β2ミクログロブリン0.4 mg/dl以上について

そこで試みにS-β2mGの低いもの(S-β2mG正常群)と高いもの(S-β2mG高値群)に分けてS-I Pとの関係について検討した。S-β2mG正常群は対照者のS-β2mGの値をもとに0.4 mg/dl未満とし、それ以上をS-β2mG高値群とした。S-β2mG正常群ではS-β2mGとS-I Pとの間に $r = -0.413$ ($n = 20$)と負の関係がみられたが有意なものではなかつた。しかし、S-β2mG高値群では $r = 0.506$ ($n = 27$, $P < 0.01$)と逆に正の相関がみられた。

一方、S-I PについてS-Crとの関係を見ると、S-β2mGにみられたと同様にS-Crが正常範囲ではS-I Pが低く、S-Crが高いものではS-I Pが正常範囲にあつた。(図4)。

S-Crの値からS-Cr正常群とS-Cr高値群に分けてS-I Pとの関係についてみたところ、S-Cr 2.0 mg/dl以上の高値群では $r = 0.522$

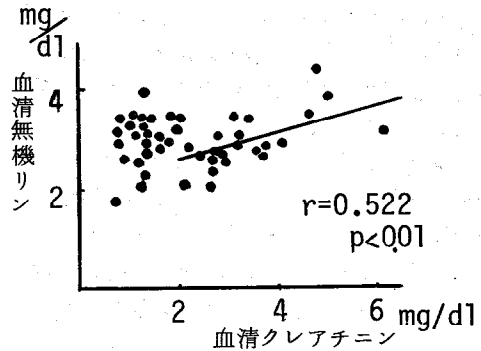


図4 血清中のクレアチニンと無機リン

注) rはクレアチニン2.0 mg/dl以上について

($P < 0.01$)の相関が認められ、S-Crが高いものではS-I Pは低くないことがわかつた。

S-I PとC-Crの関係についてもC-Crの高いものと低いものではS-I Pの傾向が異つており、しかもS-β2mGやS-Crにみられるように正常値を限界として変るのではなく、正常値下限よりかなり低いところで変るように見受けられた(図5)。仮りに20 ml/min以上をC-Cr軽度

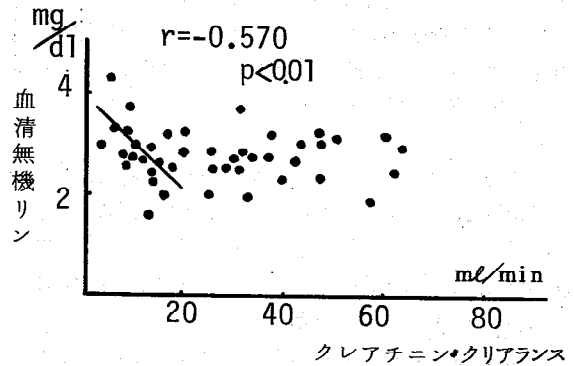


図5 クレアチニン・クリアランスと血清中無機リン

注) rはクレアチニン・クリアランス20 ml/min未満について

異常群それ以下を異常群として2分し、S-I Pとの関係をみたところ、C-Cr異常群では負の相関が認められ、C-Crがあるレベルにまで低下するとそれ以後は逆にS-I Pが増加する傾向にあつた。このことは1病要観察者でも糸球体機能が著しく低

下した場合にはS-I Pは必ずしも低くなく、逆に増加の傾向にあることを示すものである。またS- β 2 mGとS-I Pとの関係を理解するうえでも重要であり、検査成績の評価にあたってはこの点を考慮しなければならない。

S- β 2 mGはU- β 2 mGと全く相関がみられなかつたことを先に述べた。しかし、糸球体機能が血液成分にも影響を与えることが判明したので、改めてS- β 2 mGとU- β 2 mGとの関連について検討した。その結果、C·Cr 20 ml/min以上の軽度異常群だけについてみるとS- β 2 mGとU- β 2 mGは $r=0.341$ ($n=25$)の相関にあり、S- β 2 mGの増加に伴ってU- β 2 mGも増加の傾向にあることがわかつた。しかし、統計的に有意なものではなかつた(図1)。

S- β 2 mGと尿中Cdでは $r=-0.364$ ($P<0.05$)で負の相関が認められた。しかし、尿中CdはS- β 2 mGのみでなくS-Cr, S-UNとも負の相関関係($r=-0.417$, $=0.303$)にあり、またC·Crとは正の相関($r=0.439$)がみられた。このことは尿中Cd濃度もまた糸球体機能と関連のあることを示すものと思われ、その理由は明らかではないが糸球体機能の低下したものでは尿中Cdの排泄量が減少するものと推定される。

次に尿細管機能検査の1つであるリン再吸収率は全般的に低い。 β 2 mGの再吸収率も同様に低くまた、両者の相関は $r=0.311$ ($P<0.05$)であつた。

1病患者や要観察者では尿細管機能の低下とともに糸球体機能の低下を伴うものが非常に多い(篠田ら; 1977, 城石ら; 1977)。C·Crの値は体表面積未補正のまま示したが、1病要観察者の体格は比較的小さく、その補正係数は平均 1.12 ± 0.119 である。(城石ら; 1980)。これに基づいて補正するならばC·Crはやや高く現わされるが、それでもなお全般に低いことは明らかである。その結果、血液や尿成分に変化をもたらし、 β 2 mGの血中、尿中濃度にも影響を与えている。従つて、これらの検査成績の評価あるいは臨床的意義等について検討するにあたっては、この点について充分考慮する必要があることが示唆された。

ま と め

1病要観察者の血清中 β 2ミクログロブリンについて検討した結果、次のことが明らかとなつた。

- 1 Cd非汚染地域住民の血清中 β 2ミクログロブリンは男女差はないが、加齢に伴ない増加する傾向にあり、40~76才の平均値は 0.21 mg/dl 、標準偏差の範囲は $0.08 \sim 0.34 \text{ mg/dl}$ であつた。
- 2 1病要観察者の血清中 β 2ミクログロブリンは対照者に比して高く、クレアチニン・クリアランスと相関がみられる等、糸球体機能と関連のあることが示唆された。
- 3 1病要観察者におけるクレアチニン・クリアランスの低下は、血清中無機リンのレベルを高める等血液中成分に影響を与える。また血清中 β 2ミクログロブリンの意義について検討する場合もクリアランス値を考慮し血中濃度を評価しなければならない。

文 献

- 篠田 晤ら(1977), 環境保健レポート, 41: 44
城石 和子ら(1979), 富山県衛生研究所年報 昭和53年度: 108
城石 和子ら(1980), 環境保健レポート, 印刷中

イタイイタイ病要観察者における 血清中遊離アミノ酸の検討

西野 治身 城石 和子 渡辺 正男*

目 的

イタイイタイ病(イ病)患者では、尿中にアミノ酸が増加することはよく知られている。我々は、イ病患者の尿について個々のアミノ酸を測定し、ヒドロキシプロリン(Hyp)、プロリン(Pro)、グルタミン(Gln)他数種類のアミノ酸に排泄増加が認められ、これらが患者のアミノ酸パターンを特徴づけていることを報告(西野ら, 1978)した。このようなアミノ酸尿について排泄の意義を検討するうえで、血中におけるアミノ酸レベルの実態を把握することが必要である。しかし、これまでイ病患者に関する報告は少なく、イ病要観察者については全くみられない。そこで我々は、イ病要観察者の血清遊離アミノ酸を測定し検討を行ったので報告する。

方 法

イ病要観察者は、昭和53年度要観察者の管理検診を行った90名のうち、59~81才の女子16名を、また対照者は、カドミウム非汚染地域に住む25~61才の男子6名、女子8名を対象とした。

血清は、空腹時に採血し血清分離した後、スルホサリチル酸により除蛋白処理を行ない分析まで凍結保存したものをを用いた。

各アミノ酸の分離定量ならびに総アミノ酸量の算定方法については、尿中アミノ酸の測定方法(西野ら, 1978)に準じて行なった。

結果および考察

対照者について、検出された28種の遊離アミノ酸濃度を男女別に算術平均値と標準偏差で示す(表1)。検体数は男6(塩基性5)、女8検体であるが、表中のnは検出限界以下のものを除いて表わした。

女子(25~61才)では、バリン(Val)、イ

ソロイシン(I-Leu)、ロイシン(Leu)等の必須アミノ酸をはじめ数種のアミノ酸が男子(36~60才)に比してやゝ低い傾向にあり、シスチン(Cys)、I-Leuは有意に低いものであったが、他のアミノ酸には性差はみられなかった。セリン(Ser)、Gln、グリシン(Gly)等については、逆にやゝ高い傾向にあるが有意ではなかった。総アミノ酸量は、多くのアミノ酸と同様女子でわずかに低い傾向を示すが、差はみられなかった。

この様に、I-Leu、Cysを除くほとんどのアミノ酸では性差が認められなかったので、男女を含めた14名について検討すると(表2)、Gln、アラニン(Ala)、Glyが順に高濃度で認められ、これら3種のアミノ酸は総アミノ酸量の4.0%を占めている。他にVal、リジン(Lys)が高値を示し、尿中では検出されなかったProも、血清中では0.090~0.277 $\mu\text{mole/ml}$ と比較的高濃度に検出された。しかし、Proと同じイミノ酸であるHypは全く検出されなかった。

イ病要観察者では、対照と同様Gln、Ala、Glyが高値を示したが、いずれもそのレベルは対照者に比して高く、特にGlyでは1.7倍もの値で認められた。Hypは、対照者で全く検出されなかったにもかかわらず、要観察者16名のうち3名に平均0.051 $\mu\text{mole/ml}$ 認められた。ProとHypは、これまで分析を行った対照者の尿中にはほとんど検出されていないが、カドミウム汚染地域住民の尿中に検出されるため、そのアミノ酸パターンを特徴づけるものの1つであり、さらに両者はコラーゲン代謝に関係の深いものでもある。しかし、血中においてProは対照で認められるのに対しHypは認められないなど、出現の傾向が異なるため、これらが出現する意義と骨変化との関連性については更に検討が必要と思われる。Hypの他に、 β -アミノイノ酪酸(β -AIBA)、1-メチルヒスチジン(1-Mehis)

* 現 富山医業大

表1 対照者の血清アミノ酸 ($\mu\text{mole/ml}$)

アミノ酸		男			女			t 検定
		n ^{a)}	M	S. D.	n	M	S. D.	
中性	Tau	6	0.141	0.059	8	0.142	0.054	*
	Hyp	0	—	—	0	—	—	
	Thr	6	0.152	0.059	8	0.149	0.048	
	Ser	6	0.121	0.028	8	0.148	0.040	
	Asn	6	0.054	0.023	8	0.060	0.020	
	Gln	6	0.627	0.055	8	0.657	0.087	
	Pro	6	0.174	0.036	8	0.158	0.057	
	Gly	6	0.224	0.044	8	0.293	0.085	
	Ala	6	0.432	0.088	8	0.423	0.068	
	Cit	6	0.036	0.013	8	0.031	0.015	
	Val	6	0.284	0.063	8	0.222	0.051	
	Cys(半)	6	0.104	0.016	8	0.081	0.013	
	Met	6	0.022	0.004	8	0.019	0.006	
	I-Leu	6	0.112	0.015	8	0.091	0.018	
	Leu	6	0.133	0.023	8	0.116	0.026	
	Tyr	6	0.061	0.024	8	0.064	0.023	
	Phe	6	0.060	0.015	8	0.058	0.016	
	β -AIBA	0	—	—	0	—	—	
	Urea	6	4.468	1.189	8	4.002	0.787	
酸性	Asp	5	0.020	0.010	7	0.019	0.013	
	Glu	6	0.085	0.042	8	0.065	0.040	
塩基性	l-Mehis	0	—	—	0	—	—	
	Orn	5	0.092	0.029	8	0.086	0.024	
	His	5	0.079	0.029	8	0.087	0.015	
	Lys	5	0.231	0.096	8	0.215	0.048	
	Trp	4	0.036	0.015	5	0.041	0.018	
	Arg	5	0.102	0.025	7	0.118	0.039	
	Ammon	5	0.130	0.074	8	0.169	0.082	
総アミノ酸	5	3.402	0.292	8	3.310	0.450		

* $P < 0.05$

a) 検体数は男6 (塩基性5), 女8検体であるが, nは検出限界以下のものを除いて表わした。

も対照者にはみられず, 要観察者の一部にのみ認められた。表2に示すように, 対照者に比し有意に高いアミノ酸はGln, Ala, Glyを含めアスパラギン(Asn), Pro, シトルリン(Cit), Cys, フェニルアラニン(Phe), アルギニン(Arg)の9種類であり, 逆に低値を示すものは, スレオニン(Thr), Val等必須アミノ酸を主とする6種類であった。先に述べたとおり, 対照者の血中アミノ酸のうちI-LeuおよびCysには性差が認められたので, この2種についてさらに女子のみで比較を行っ

た。その結果, いずれにも有意差はみられなくなった。今後さらに例数をふやし検討したい。多くの遊離アミノ酸は要観察者において増加傾向を示しており, そのため総アミノ酸量は3.699 $\mu\text{mole/ml}$ と対照の3.345 $\mu\text{mole/ml}$ に対し高い値が得られた。星野ら(1975)は, 血中のアミノ酸レベルは加齢により低下すると報告している。今回用いた対照者には若年令者が含まれているため, 要観察者と同年令の対照者ではアミノ酸レベルはより低くなることが予想され, 従って総アミ

表2 イ病要観察者の血清アミノ酸 ($\mu\text{-mole/ml}$)

アミノ酸	イ病要観察者			対照者			t 検定	
	n ^{a)}	M	S. D.	n	M	S. D.		
中性	Tau	16	0.151	0.048	14	0.142	0.054	
	Hyp	3	0.051	0.035	0	—	—	
	Thr	16	0.119	0.024	14	0.150	0.051	*
	Ser	16	0.123	0.034	14	0.136	0.037	*
	Asn	16	0.080	0.037	14	0.057	0.021	*
	Gln	16	0.710	0.092	14	0.644	0.074	***
	Pro	16	0.186	0.041	14	0.165	0.048	**
	Gly	16	0.446	0.124	14	0.263	0.077	***
	Ala	16	0.498	0.102	14	0.427	0.074	***
	Cit	16	0.079	0.031	14	0.033	0.014	***
	Val	16	0.184	0.032	14	0.248	0.063	***
	Cys	16	0.099	0.027	14	0.091	0.018	*
	Met	16	0.022	0.005	14	0.020	0.005	
	I-Leu	16	0.081	0.016	14	0.100	0.020	***
	Leu	16	0.095	0.014	14	0.123	0.025	***
	Tyr	16	0.045	0.014	14	0.063	0.023	***
	Phe	16	0.068	0.014	14	0.059	0.015	***
β -AIBA	7	0.039	0.026	0	—	—		
Urea	16	8.966	2.992	14	4.202	0.966	***	
酸性	Asp	15	0.029	0.008	12	0.019	0.011	
	Glu	12	0.075	0.055	14	0.073	0.041	
塩基性	l-Mehis	4	0.018	0.007	0	—	—	
	Orn	15	0.108	0.029	13	0.088	0.025	
	His	15	0.098	0.024	13	0.084	0.021	
	Lys	15	0.223	0.037	13	0.221	0.067	
	Trp	10	0.034	0.008	9	0.038	0.016	
	Arg	15	0.141	0.035	12	0.111	0.033	*
	Ammon	15	0.136	0.041	13	0.154	0.078	
総アミノ酸	15	3.699	0.378	13	3.345	0.385	*	

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

a) 検体数は要観察者16 (塩基性15), 対照者14 (塩基性13) 検体であるが, nは表1と同様である。

ノ酸量の差はより大きくなると考えられる。

このように, イ病要観察者の血中では多くのアミノ酸が増加していることがわかった。一方, 要観察者では腎機能の低下が著しいことより, その血清レベルの上昇は腎機能の低下と関連があるのかもしれないと考え, 両者の関連について検討を試みた (表3)。CysおよびUreaはクリアチニン・クリアランス (Ccr) との間で負の相関がみられ, Gln, Gly, Alaはリン再吸収率 (%TRP) と負の相関関係を示した。Hypに関しては, 腎機能の低下が著しい場

合でも検出されないものが多くみられた。参考までに, 検出された3名のHyp濃度と腎機能検査値を表4に示す。

今回の血清アミノ酸の測定は要観察者の一部についてのものであり, 血中への出現と腎機能との関係に関してはさらに例数を追加し検討しなければならない。

表3 血清アミノ酸濃度と腎機能検査値との相関係数 (要観察者 n=16)

	Gln	Gly	Ala	Cys(半)	Urea	Ammon	Lys
Ccr	-0.399	-0.056	-0.320	-0.573*	-0.530*	0.719**	0.635*
%TRP	-0.499*	-0.484*	-0.593*	-0.360	-0.441	0.271	0.471

* P<0.05

** P<0.01

表4 Hyp濃度と腎機能検査値

要観	No.	Hyp $\mu\text{mol}/\text{ml}$	Ccr ml/min	%TRP
1		0.021	37.6	68.7
2		0.043	38.6	58.9
3		0.089	5.2	21.4

文 献

西野治身ら(1978), 環境保健レポート, 44; 184.

星野忠夫ら(1975), 環境保健レポート, 36; 162.

米飼料によるマウスのカドミウム慢性影響

渡辺正男*

城石和子 西野治身 岩田 隆

新村哲夫 中田仁三** 田中朋子

村瀬 均*** 庄司俊雄 山崎茂一

目 的

カドミウム汚染米の慢性影響とそれに対する妊娠授乳の影響を明らかにすることを目的として、マウスによる動物実験を計画した。これは昭和53年5月から開始したものであり、その一部はすでに報告したところである。今回は実験期間とした16ヶ月の観察を、一部を除き、ほぼ終了したのでその成績を報告する。

実験材料および方法

1. 動物

SLC-B6D2F₁(親雌C57BL/6, 親雄DBA/2)の雌マウスを4週令で購入し3週間観察の後, 7週令から実験を開始した。

表1 飼料中カドミウム濃度

飼 料 名		A	B	C	D	E	市 販
Cd濃度	原料玄米	1.94	1.39	0.13		0.05	—
	飼 料	1.75±0.166	1.78±0.241	0.48±0.046	47.1±5.33	0.12±0.022	0.10±0.013

表2 実験群

群	飼料名	特殊添加物	妊娠・非妊娠の区別	動物数
米	E	非汚染米	非妊娠	30
			妊 娠	24
添	C	非汚染米	非妊娠	35
			妊 娠	24
加	B	汚染米 b	非妊娠	35
			妊 娠	24
飼	A	汚染米 a	非妊娠	35
			妊 娠	24
料	D	非汚染米 +塩化カドミウム	非妊娠	24
			妊 娠	24
市販飼料		—	非妊娠	34

2. 飼 料

米添加飼料(米飼料)と市販飼料は般橋農場製で米飼料は同社に委託して調製した。その配合と成分は前報のとおりである。飼料の種類は、非汚染米, 汚染米および非汚染米にカドミウムが50ppmになるよう塩化カドミウムを加えたものに大別されるが、非汚染米による米飼料中のカドミウム濃度が比較的高かったため、さらにカドミウム濃度の低い米飼料を追加調整した。原料米および各飼料中カドミウム濃度の測定結果を表1に示す。

3. 実験計画

前回報告した8群の他に新たに飼料Eを用いた2群を追加し10群について行なった(表2)。そのうち4つの群に妊娠, 授乳を行なわせた。妊娠群は交配1週間, 授乳10日間で1サイクル40日間とし, 10週令から始めて8回これをくり返

した。観察期間は実験開始後16ヶ月(76週令)とし, その間1, 4, 10, 16ヶ月目にそれぞれ生化学的, 病理学的検査を行なった。上記の観察時期とは別に飼料の摂取量および糞, 尿の排せつ量についても測定した。

4. 観察項目とその方法

(1) 飼料摂取量と糞, 尿の排せつ量

- 1群を除く5つの非妊娠群では11週令, 24週令, 76週令の3回について測定した。
- 妊娠群では飼育ゲージのまま, それぞれ交配直後の妊娠初期(7~9日目), 妊娠中期(14~16日目), 授乳期(分娩後8~10日目)の3回について飼料摂取量のみ測定した。1群ではその間をさらに細かく測定した。

* 現富山医薬大 ** 現農林水産省農蚕園芸局

*** 現高岡保健所

(2) 体重

実験開始後15週令までは週2回、それ以後は週1回測定した。妊娠群では交配前に測定したが8回の妊娠授乳サイクル終了後は非妊娠群と同様に行なった。

(3) 出産状況

a. 妊娠率 b. 出産仔数 c. 妊娠期間

(4) 尿, 血液, 臓器等の検査

検査項目と方法は前報のとおりである。試料は各群4匹(実験開始前の0ヶ月は6匹)について、糞, 尿は代謝ケージにより, 血液は一般検査用には解剖の前日に尾静脈から, 生化学検査用には解剖時に頸動脈より採取した。カドミウム定量に用いた肝, 腎臓及び大腿骨は各群2匹(実験開始時は3匹)ずつ解剖時採取した。乳汁は仔マウス胃より採取した。各試料の測定は, カドミウムの定量を除きすべて個体毎のデータを得るように努めた。

(5) 病理学的検査

尿, 血液等の検査にあわせ5回実施し, うち半数(0ヶ月3匹, 4ヶ月以後2匹ずつ)を病理組織学的検査に用いた。

検査を行なった臓器は次のとおりである。

心臓, 肺, 脾臓, 胸腺, 肝臓, 膵臓, 胃, 十二指腸, 空腸, 回腸, 腎臓, 副腎, 甲状腺, 副甲状腺, 卵巣, 子宮, 大腿骨

方法は, 固定後, ヘマトキシリン・エオジン(H・E)染色を主に, 必要に応じてPAS染色を行なった。血液塗沫標本は尾採血によりWright-Giemsa染色を行なった。骨は, 固定後, 軟X線写真撮影を行ない, その像を

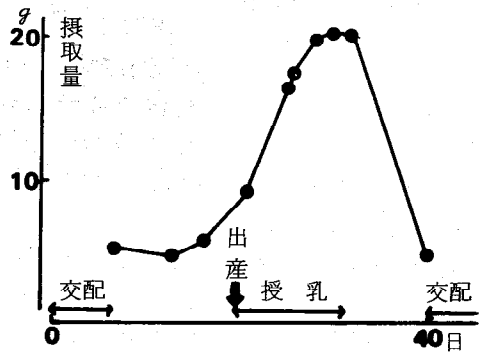


図1 妊娠マウスの飼料摂取量

20倍に拡大して, 大腿骨の長さ, 骨幹中央の直径および皮質の厚さをマイクロメータで測定した。

結果および考察

1. 飼料摂取量

飼料の平均摂取量を表3および図1に示す。代謝ケージで測定した非妊娠群では米飼料間の違いはなく週令による違いもほとんどみられなかった。飼育ケージで測定したものでは代謝ケージに比し1.2~1.4倍の高値を示した。飼育ケージでは飼料が敷わらの中に落ちるなど誤差の要因が多いため高値を示したものと思われるので, 前報のごとく両ケージによる平均値の比(2.47/3.20=0.77)をとって補正係数とした。妊娠群では代謝ケージでの測定ができないので, 飼育ケージのまま測定した。妊娠初期では非妊娠群と同じであったが, 妊娠中期から授乳期にかけては急激に増

表3 非妊娠群の飼料摂取量

g/day

ケージ	週令	米 添 加 飼 料					平均	市販飼料
		1	2	3	4	5		
代謝ケージ	11	—	2.7±0.23	3.1±0.43	2.4±0.43	2.6±0.06	2.7±0.40	2.8±0.76
	24	—	2.4±0.28	2.6±0.89	2.3±0.60	2.7±0.16	2.5±0.53	3.0±0.64
	76	—	2.8±0.68	3.5±1.03	2.3±0.39	4.1±0.72	3.2±0.98	4.0±0.48
飼育ケージ	22~25	3.3±0.46*	3.1±0.28	3.6±0.14	2.9±0.21	3.3±0.21	3.2±0.31**	—

* 1群2.7~3.3週令, ** 2~5群の平均

加していた。そこで1'群についてより細かい間隔で測定し、得られた飼料摂取曲線(図1)と前述の補正係数から妊娠、授乳の1サイクル40日間の総摂取量は、非妊娠マウスの111gに対し妊娠マウスでは、約2.7倍、300g程度であることが推測された。

2. 糞, 尿排せつ量

糞, 尿の排せつ量は、妊娠群では、代謝ケージでの飼育ができなため測定しなかつたので非妊娠群についてのみ示した(表4, 5)。各群ともほとんど差は認められなかつた。

表4 非妊娠群の糞排せつ量

g/day

週令	米 添 加 飼 料					市 販 飼 料
	2	3	4	5	平 均	
1 1	1.0±0.34	1.1±0.34	0.7±0.15	0.9±0.09	0.9±0.23	1.3±0.61
2 4	0.6±0.06	0.8±0.15	0.5±0.11	0.7±0.17	0.6±0.16	1.2±0.28
7 6	0.8±0.15	0.9±0.37	0.7±0.30	1.2±0.33	0.9±0.34	1.8±0.32

表5 非妊娠群の尿排せつ量

mL/day

週令	米 添 加 飼 料					市 販 飼 料
	2	3	4	5	平 均	
1 1	0.8±0.49	0.7±0.45	0.6±0.08	0.5±0.22	0.7±0.34	0.7±0.24
2 4	0.7±0.23	0.7±0.29	0.5±0.12	0.6±0.17	0.6±0.21	0.8±0.24
7 6	1.0±0.30	0.9±0.57	0.7±0.62	1.1±0.46	0.9±0.47	1.1±0.41

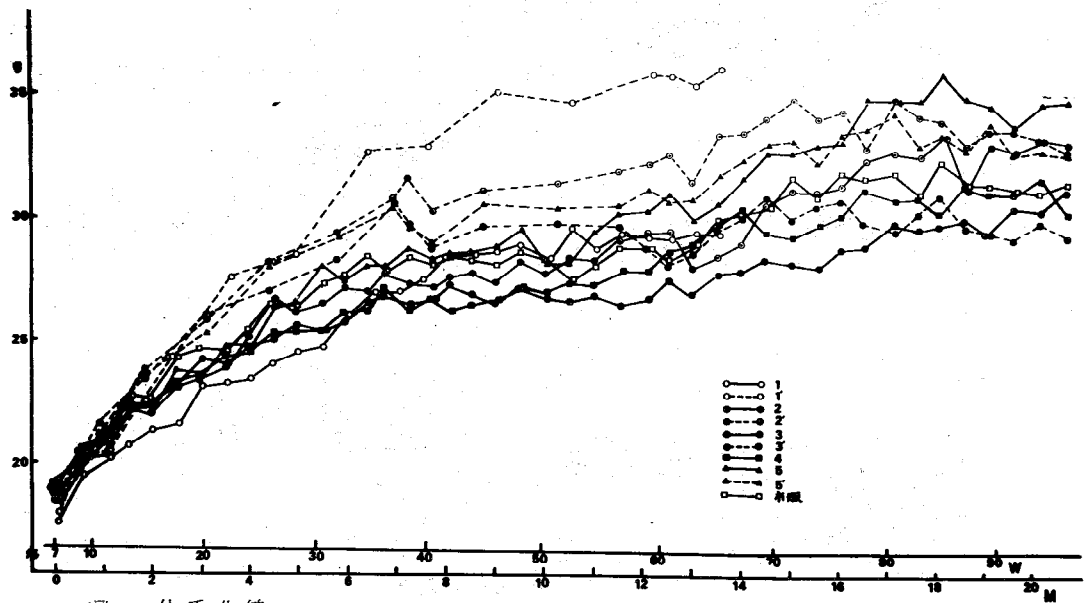


図2 体重曲線

3. 体重

7週令より96週令までの体重曲線を図2に示す。妊娠群は、非妊娠群に比し、妊娠負荷実験中は全期間を通じて高い傾向にある。全体を通じて飼料による影響はほとんどみられなかった。1, 1'群については現在63週令であり目下観察中である。

4. 妊娠, 出産状況

初回の交配を10週令で開始し、8回の交配を行なった。妊娠率、出産仔数、妊娠期間の何れも飼料による違いは認められなかった。

5. 尿, 血液, 臓器等の所見

(1) 尿検査

蛋白, 糖, アミノ酸については実験開始後10ヶ月目までは妊娠群がやや高値を示す他, 特異な変化はみられなかった。16ヶ月目に5群で蛋白, 糖, アミノ酸ともに著しく高値を示し, 低

分子蛋白でも陽性のものが検出された。しかしその後マウスの例数をふやして検査した結果, 飼料中カドミウム濃度の低い群にも同様の変化がみられ, カドミウム高濃度群に特異的なものではなかった。また, 妊娠群のカルシウム・リン比がやや低い傾向を示したがカドミウム濃度による影響は認められなかった。市販飼料群では米飼料群に比しカルシウムが高値を示したが, 一方リンではFiske・SubbaRow法では検出されなかった。

(2) 血液一般検査

各群の平均値を図3に示す。ヘマトクリット, 血色素ではほとんど違いはみられないが, 赤血球数では, 4ヶ月目に5群の増加がみられた。赤血球指数を求めたところ5群では平均赤血球血色素量(M. C. H.), 平均赤血球容積(M. C. V.)が明らかに低下していた。ま

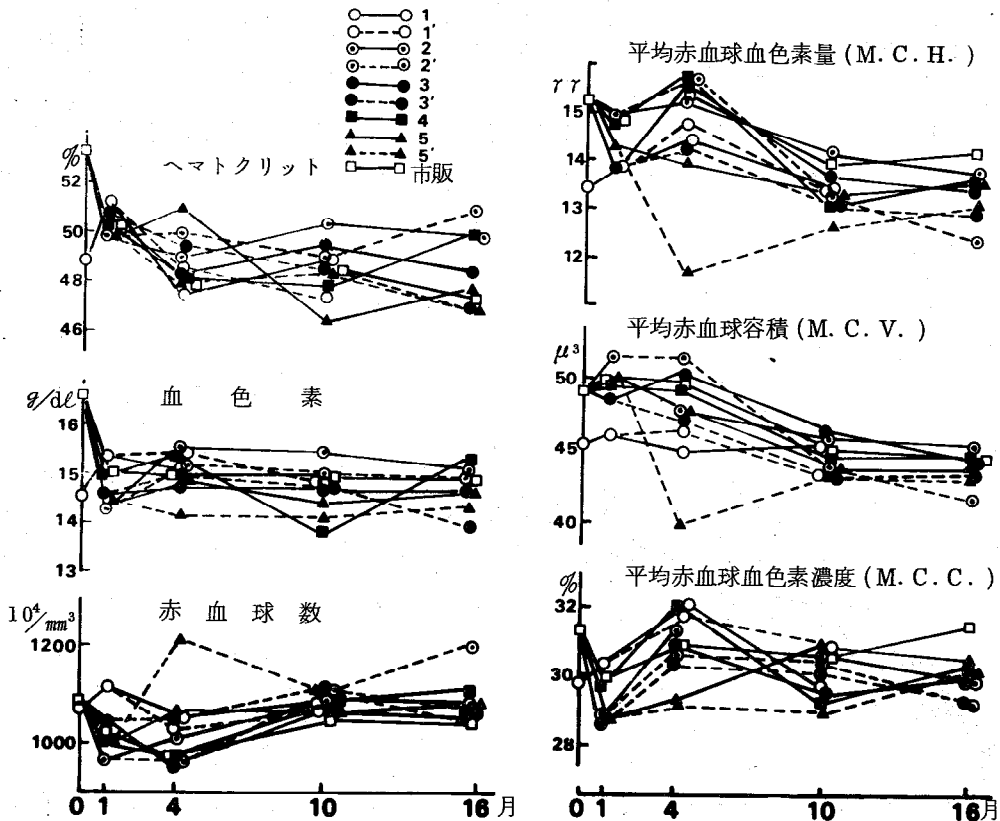


図3 血液一般検査結果

た、平均赤血球色素濃度 (M. C. C.) もやや低下している。5群ではM. C. H., M. C. C. が低い傾向にあり、飼料による影響と思われる。3群ではM. C. H. がやや低

下している。しかし、これらの変化はいずれも10ヶ月目には再び他の群と同じ傾向になった。末梢血液像のうち赤血球像を表6に示した。

表6 赤血球所見

異常所見	1ヶ月					4ヶ月					10ヶ月					16ヶ月																			
	1	2	3	4	5市	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5市	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5市	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5市
大小不同症				+++	+									++										++										++	
球状赤血球				+						+				+																					
菲薄赤血球				+										+++										++										++	
赤血球断片				+						+				+										+										++	
塩基性斑点														+																					
その他														B T (+)(+)										L (+)										T (+)	

注：各群すべて2個体ずつ検査した。起載のないものはすべて陰性である。

大小不同症：異常赤血球が+；20%（10視野以上），++；20～60%，+++；60%以上

球状赤血球，菲薄赤血球：大小不同症に準じた。

赤血球断片：+；1/500赤血球数まで，++；1/300～1/100

塩基性斑点：菲薄赤血球に準じた。

その他については，一般的な3段階区分，+，++，+++，によった。

B：Burr cell, T：Target cell, L：Leaflet appearance, G：Ghost cell

表に示した異常所見は1ヶ月目では5群，4ヶ月目以後においては2，5，5群に多くみられた。しかし16ヶ月目ではほとんど変化はみられなかった。5，5群では，直径4.5～5.0μの小球性赤血球や菲薄赤血球が時期により約20～80%の割合で出現した。これらの結果は赤血球指数にみられた変化ともよく合致し，小球性，低色素性の一過性貧血をおこしたものと思われる。

白血球，血小板については，いずれの群についても明らかな差異はみられなかった。

(3) 血液生化学検査

各群の平均値を図4に示す。妊娠群ではアルブミンが4ヶ月目より低下し10ヶ月目では非妊娠群との差が著しい。しかし16ヶ月目では差はみられなかった。また飼料間の差異もみられなかった。アルカリフォスファターゼは，非妊娠群では成長に伴い低下し，16ヶ月目では再び上昇の傾向にあったが，妊娠群では同時期における上昇はなかった。また5群が最も低値を示した。トランスアミナーゼ(GOT)は妊娠群，非妊娠群ともに加齢に伴い上昇の傾向がみ

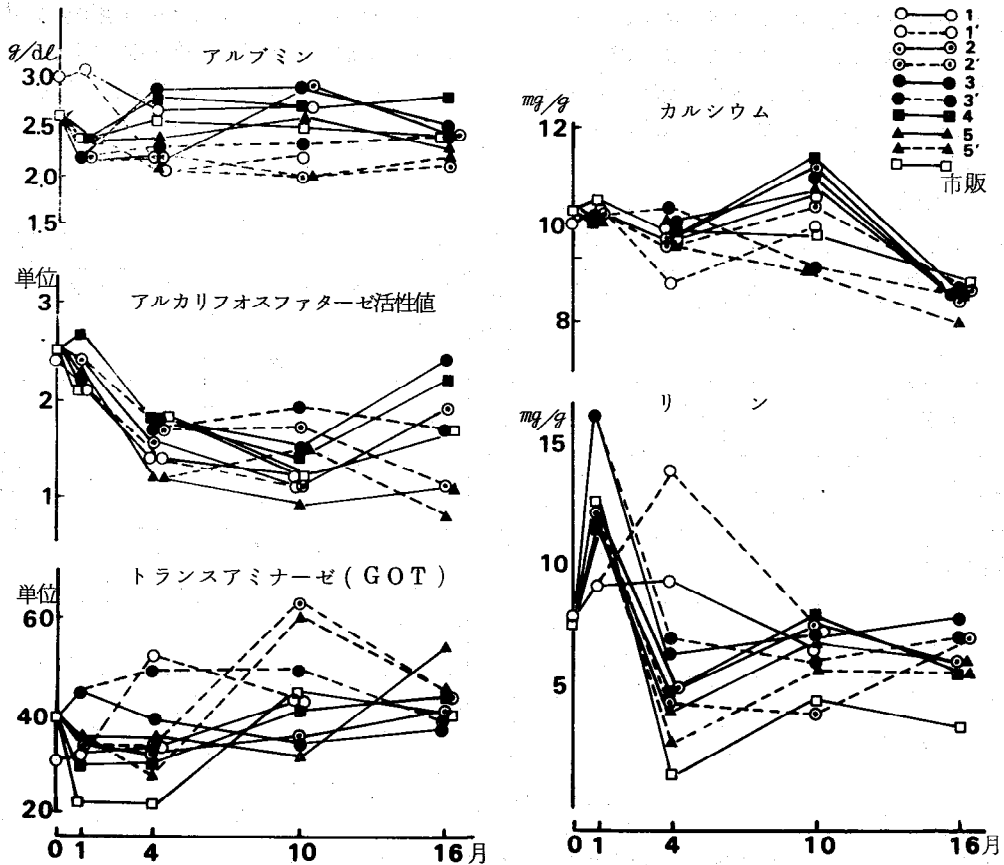


図4 血液生化学検査結果

られた。妊娠群では非妊娠群に比し高く、とくに10ヶ月目では高値を示したが、妊娠負荷の終わった16ヶ月目では再び非妊娠群と同レベルにまで低下した。カルシウムは妊娠群の10ヶ月目において低値を示したが、16ヶ月目では非妊娠群も低下し、同レベルとなった。また、高カドミウム飼料による妊娠群(5群)が他の飼料群に比し最も低値を示した。リンは各群ともバラツキが著しく米飼料群の間で特異な傾向を見出すに至らなかったが市販飼料群では米飼料群に比し低値を示した。

以上生化学的検査の結果は、非妊娠群と妊娠群において、とくに妊娠負荷実験中に差異が認められたが、カドミウムあるいは汚染米によると思われる影響はカルシウムを除いては認められなかった。

(4) 骨中カルシウムおよびリン

結果を表7に示す。カルシウムでは、妊娠群が非妊娠群に比し低い傾向にあり、特に10ヶ月目において高カドミウム群(5群)、汚染米群(3群)が低値を示した。リンではほとんど変化はみられなかった。

飼料中カルシウムやリンの値は、骨中カルシウムやカドミウムの蓄積に影響を与えると報告されている。本実験において使用した飼料のカルシウム、リンの分析値を表8に示す。骨中カルシウムは、飼料B、C、Dによる妊娠群が低く、なかでもB、Dの3、5群が低値を示している。C、Dの2、5群の飼料中カルシウムとリンには差がないことから、C、D両群のカルシウムレベルの差は、飼料中カドミウム濃度によるものと推定され、高カドミウム群では妊娠

表7 骨中カルシウムとリン

群	項目 実験期間	カルシウム					リン				
		mg/g					mg/g				
		0ヶ月	1ヶ月	4ヶ月	10ヶ月	16ヶ月	0ヶ月	1ヶ月	4ヶ月	10ヶ月	16ヶ月
米 添 加 飼 料	1	134	118	121	142		63	54	58	70	
		115		129	121				63	62	
	1'	125	123	115	110		65	61	59	56	
				112	109				57	57	
	2		135	148	130	120		64	75	72	65
				143	136	128			73	72	68
	2'		127	139	125	129		65	66	69	68
				125	121	129			61	68	68
	3		135	131	149	137		66	66	78	75
				142	146	140			81	75	74
3'	113	121	127	117	131	50	65	62	67	74	
			133	109	108			67	59	58	
4	122	139	172	151	—	57	64	45	74	—	
			135	176	133			145	64	47	71
5	117	131	132	131		64	65	64	74	71	
			128	125				135	60	69	73
5'		147	120	106	110		69	62	60	60	
			115	103	107			56	60	60	
市販飼料		212	150	138	122		81	79	81	66	
			133	117	129			—	65	61	76

表8 飼料中のカルシウムとリン

項目	飼料	mg/g					
		A	B	C	D	E	市販
カルシウム		15.4	26.7	16.9	17.4	23.6	15.4
リン		9.9	18.8	11.4	11.0	16.5	10.9
カルシウム ・リン比		1.54	1.42	1.48	1.59	1.43	1.41

によるカルシウムの減少がより進行したものと
思われる。

(5) カドミウムの定量

肝臓、腎臓、糞、尿の分析結果を表9に示す。
肝臓、腎臓とも飼料中のカドミウム濃度に応じ
て1ヶ月目より増加している。また非妊娠群に
比して妊娠群が高く、各群とも約2倍の蓄積を
示した。飼料Bの3、3'群と飼料Aの4群では
飼料中カドミウム濃度がほぼ同じであるにもか

かわらず、肝臓、腎臓中カドミウム濃度に差が
みられた。しかも原料玄米中カドミウム濃度
に応じて、3群より4群の肝臓、腎臓が高値を
示した。その理由は明らかではないが、米以外
の飼料成分の違いによるのかもしれない。肝
臓と腎臓の濃度を比較すると腎臓が大であり、
非妊娠群の腎臓では1.4~4.1倍であり、実験
経過月数の増大とともに大となった。妊娠群
でも1.7~4.5倍であったが非妊娠群の傾向とは
異なり

表9 カドミウム濃度

群	項目 実験期間	肝 臓 $\mu\text{g}/\text{g}$					腎 臓 $\mu\text{g}/\text{g}$				
		0ヶ月	1ヶ月	4ヶ月	10ヶ月	16ヶ月	0ヶ月	1ヶ月	4ヶ月	10ヶ月	16ヶ月
米 添 加 飼 料	1	<0.01	<0.01	0.01 0.01	0.02 0.01		0.01	0.02	0.03 0.03	0.04 0.04	
	1'	<0.01	<0.01	0.02 0.02	0.03 0.03		0.01	0.01	0.05 0.07	0.14 0.12	
	2		0.08	0.07 0.08	0.12 0.09	0.17 0.22		0.15	0.13 0.14	0.29 0.29	0.51 0.63
	2'		0.20	0.07 0.09	0.11 0.14	0.22 0.23		0.24	0.26 0.30	0.53 0.60	0.78 0.92
	3		0.10	0.25 0.26	0.44 0.41	0.40 0.43		0.16	0.51 0.55	0.98 0.95	1.74 1.64
	3'	0.02	0.10	0.36 0.27	0.70 0.66	0.94 0.73		0.15	0.96 0.76	2.77 2.41	3.18 2.43
	4	0.02	0.14 0.14	0.29 0.27	0.52 0.58	0.65 0.75		0.24 0.24	0.69 0.60	1.60 1.60	2.13 2.36
	5	0.02	6.76	1.40 13.7	28.1 30.8	30.0 32.8		12.0	26.6 26.9	58.2 66.3	68.2 78.5
	5'		—	28.1 26.4	63.2 72.8	74.1 81.2		10.2	50.1 56.2	116 129	117 143
市販飼料			0.02 0.02	0.04 0.06	0.03 0.03	0.03 0.03		0.04 0.03	0.12 0.13	0.11 0.08	0.11 0.09

群	項目 実験期間	糞* $\mu\text{g}/\text{g}$					尿** $\mu\text{g}/\text{g}$				
		0ヶ月	1ヶ月	4ヶ月	10ヶ月	16ヶ月	0ヶ月	1ヶ月	4ヶ月	10ヶ月	16ヶ月
米	1			0.37	0.51				1.1	0.9	
	1'	0.35	0.40	0.54	0.52		0.6	0.6	1.1	0.8	
添	2			2.3	2.5	2.1			1.3	0.5	0.1
	2'		2.2	2.1	2.3	2.1		1.1	0.6	0.6	0.3
加	3			8.0	6.9	7.0			1.0	0.6	0.3
	3'	0.42	7.6	7.5	7.3	6.9		0.9	1.5	0.5	0.2
飼	4		7.5	9.3	8.5	8.1		2.8	0.9	1.2	0.2
	5			183	167	215			6.1	23.4	36.5
料	5'		200	203	229	224		1.2	8.6	50.3	36.9
	市販飼料		0.50	0.47	0.48	0.43		1.4	0.4	0.3	0.4

* 4~6匹の平均値

** 4~6匹分プールして用いた

4, 10, 16ヶ月目の値はほぼ同じであった。
また飼料中カドミウム濃度の高い群ほど腎/肝
比が低い値を示した。

糞中のカドミウム測定は、前報では試料の採
取中飼料による汚染を防ぐため代謝ケージでは
低カドミウム飼料に換えて行なった。その結果、

低カドミウム飼料の影響が強く現われることが判明したので今回は飼料の交換を行わず、そのまま糞を採取し分析を行なった。各時期とも飼料中カドミウム濃度の増加とともに糞中でも増加したが、妊娠群、非妊娠群の違いはみられなかった。

一方、尿では高カドミウム群を除いては、ほぼ同じレベルにあり、4ヶ月目をピークにやや減少の傾向がみられた。高カドミウム群の5, 5'群では、10ヶ月目まで増加し16ヶ月目でもなお高い値を持續している。

乳汁中カドミウム濃度は生後1週間の仔マウス胃中に貯留しているものを採取し分析した。各試料は同腹の仔マウス全部から採取したものをプールし1検体としたものである。2', 3'群では低い値を示したが、高カドミウム群(5'群)では、平均24.7 ng/gと高い値が得られた。出産直後の仔マウス体中カドミウムを測定したところ、高カドミウム群では、平均2.0 ng/g(出産2回), 7.1 ng/g(出産7回)のカドミウムが検出され、高濃度のカドミウム投与では仔マウスにも移行する可能性があると思われる。

以上各飼料の分析結果を総合すると妊娠による影響はみられたが、汚染米あるいは、カドミウム添加飼料による影響は明らかではなかった。しかし、血中カルシウムでは、高カドミウム群において妊娠群が低下し妊娠による影響がより強くみられた。

6. 病理学的所見

(1) 肉眼的所見

実験開始後約1ヶ月目より、眼窩、鼻孔、頬部を中心とする顔面の小斑状の脱毛がすべての実験群に認められた。その出現率は、5, 5'群に少なく、市販飼料群に多い傾向がみられた。寄生虫、真菌の検査をしたがいずれも陰性であった。

内臓病変では、軽度の肺炎が半数強に認められた。また、16ヶ月目では、水腎症、慢性腎炎、細網細胞肉腫が少数例に認められた。

(2) 組織学的所見

肝臓では、孤立性ないし散在性の細胞集簇巣が、全個体の約60%に認められその出現頻度ならびに程度は、月が進むにつれて上昇する傾向を示した。

この他、小葉間胆管周囲での軽度の線維化を

表10 骨皮質厚/骨幹横径比 %

群	実験期間	1ヶ月	4ヶ月	10ヶ月	16ヶ月
	米	1	26.5	29.9 (1)	
	1'	24.9 (1)			
添	2	27.3 a)	31.3 b)(2)	28.7 (4)	23.9 (7)
	2'		24.8 (2)	20.1 (4)	20.2 (7)
加	3	29.5	30.9 a)	26.3 (5)	24.1 (8)
	3'		30.1	21.3 (5)	19.7 (8)
飼	4	29.1 b)	31.8	28.8	27.0
	5		30.6 (3)	28.5 (6)	26.1 (9)
料	5'	25.2 (3)			
	市販飼料		29.3	32.4	29.0

数字は $\frac{\text{左右皮質の厚さの和}}{\text{骨幹中央部の横径}} \times 100$

(1), (2), (3), (7), (8), (9): $P < 0.05$, (4), (5), (6): $P < 0.01$

a), 3本の平均値 b), 2本の平均値

伴うリンパ球浸潤や、散在性の小葉中心性脂肪化が、小数例に認められた。しかしこれらの病変はいずれの時期においても実験群による差異は明らかではなかった。

腎臓では、軽度ないし中等度の慢性腎盂炎あるいは(慢性)腎盂腎炎が、全個体の約40%に認められ、10ヶ月目以降では約90%と極めて高い出現頻度を示した。この他10ヶ月目以降では、ほぼ半数に軽度の限局性メサンギウム増殖性糸球体腎炎が認められた。尿細管では、ほとんど変化がみられず、わずかに3群の1ヶ月目で、限局性の近位尿細管上皮の原形質の腫脹、好塩基性化、核の膨化が認められた。これらの病変ならびに程度は、どの時期においても実験群による明らかな差異はみられなかった。

肺では、巣状ないし半大葉性の軽度の肺胞炎あるいは気管支肺炎が全個体の約80%に認められた。

他の臓器では、炎症、腫瘍が少数認められたが、いずれも実験群に特徴的なものではなかった。

(3) 骨の計測値

大腿骨の骨長ならびに骨幹中央部横径には、どの時期においても実験群の間に明らかな差異はなかった。X線像では4ヶ月目以降の妊娠群に、骨陰影の減少が認められ、時期が進むにつれてより明らかとなった。各時期についてみると、4ヶ月目では2、5群が同程度の減少を示し、10ヶ月目では、5群、2群、3群の順に、16ヶ月目では、2群および5群、3群の順に比較的強い陰影の減少がみられた。骨幹中央部の横径と骨皮質の厚さの比率を求め表10に示した。妊娠群は非妊娠群に比し全般に低値であり、検定の結果3群4ヶ月目を除き、骨皮質の厚さは有意に減少していた。4ヶ月目では2、5群が3群に比し、有意に低値を示し、10ヶ月目では5群が3群に比し、低値であった($p < 0.05$)。この結果は妊娠群における骨中カルシウム量の減少ともほぼ一致している。

骨の組織学的検査については、現在検査中である。

7. カドミウム摂取量および排泄量

(1) カドミウム摂取量

飼料摂取量と飼料中カドミウム量より1日1匹当たりのカドミウム摂取量を求めた(表11, 12)。妊娠群では、妊娠初期、中期の摂取量

表11 非妊娠群のカドミウム摂取量 $\mu\text{g}/\text{day}$

群 週令	1	2	3	4	5	市販飼料
11	0.32	1.30	4.79	5.45	1.27	0.28
24	0.30	1.13	4.40	4.61	1.16	0.30
76	0.38	1.34	5.62	6.14	1.49	0.40

表12 妊娠群のカドミウム摂取量

群	1'		2'		3'		5'	
	初期	中期	初期	中期	初期	中期	初期	中期
妊娠時期								
飼料摂取量* g/day	3.93	4.35	2.49	3.61	2.35	3.21	2.28	3.70
カドミウム摂取量 $\mu\text{g}/\text{day}$	0.47	0.52	1.20	1.73	4.18	5.71	1.07	1.74
1サイクル(40日) 期間のカドミウム 摂取量 μg ($\mu\text{g}/\text{day}$)**	38.4 (0.96)		153 (3.84)		569 (14.2)		15052 (376)	

* 飼育ケージにより算出した飼料摂取量 $\times 0.77$ ** () は平均1日当たり摂取量

は非妊娠群と大差はなかったが、出産後は急激に増加し、妊娠、授乳の1サイクル40日間のカドミウム摂取量は、非妊娠群の約3倍であった。

(2) カドミウム排せつ量
妊娠群の糞、尿排せつ量が測定できないので非妊娠群についてのみ求めた(表13)。

表13 非妊娠群のカドミウム排せつ量

試料	週令	群					市販飼料
		1*	2	3	4	5	
糞	11	0.38	2.09	8.06	5.40	1.90	0.65
	24	0.22	1.38	6.08	4.65	1.28	0.55
	76	—	1.68	5.60	5.67	2.58	0.77
尿	11	0.50	0.91	0.63	0.56	0.54	0.94
	24	0.79	0.94	0.68	0.59	3.54	0.32
	76	—	0.10	0.27	0.35	4.02	0.44

*糞、尿排せつ量は2群の排せつ量を用いカドミウム排せつ量を算出

糞、尿とも測定時期における違いは5群を除きほとんどみられなかった。尿および乳汁中からの排せつ量は糞中排せつ量に比し極めて低く、 10^{-3} orderであり、カドミウム排せつ量を左右するものではなかった。

- 妊娠群は非妊娠群に比し骨皮質の相対的な厚さにおいて低値を示した。
- カドミウム摂取量は、非妊娠群に比し、妊娠群では約3倍であり、臓器蓄積量は約2倍であった。

文 献

- 渡辺正男ら(1979), 富山県衛生研究所年報, 昭和53年度: 116
 Shab, B. G. et al.(1967), J. Nut., 92:30
 石崎有信ら(1974), 北陸公衛誌, 1:9

ま と め

カドミウム汚染米の影響をみるためマウスによる動物実験を行なった。現在まで判明した結果は次のとおりである。

- 妊娠群では、非妊娠群に比し体重の増加が著しい。
- カドミウムを約50ppm添加した米飼料群に小球性、低色素性の一過性貧血がみられた。
- 尿、血液等生化学的検査結果では、妊娠群の妊娠負荷実験中において非妊娠群との間に差異がみられた。
- 骨中カルシウム濃度は非妊娠群に比し妊娠群が低い傾向にあり、妊娠群では非汚染米群に比し高カドミウム群より低い傾向にあった。

が

3 調 査 報 告

先天性代謝異常マススクリーニングの成果について

本田幸子 林美貴子 森田修行 林 圭子*
 西田義雄** 渡辺正男***

目 的

先天性代謝異常マススクリーニングは、フェニールケトン尿症等の代謝異常症を早期発見、早期治療することにより、心身障害発生を防止する目的で、全国的に実施されているもので、富山県においても昭和52年10月より、富山県先天性代謝異常検査実施要綱にもとづき、5種類の代謝異常症についてスクリーニングが実施されている。ここに54年度分の成績結果をまとめ考察する。

検査の対象疾患および対象者

① 対象疾患

フェニールケトン尿症、楓糖尿症(メイプルシロップ尿症)、ヒスチジン血症、ホモシスチン尿症、ガラクトース血症

② 対象者

県内で出生した新生児のうち、この検査を希望したものの。

検 査 期 間

昭和54年4月より、55年3月末日までの実施状況をまとめた。

検 査 方 法

① BIA法(Bacterial Inhibition Assay)

材料、操作、判定方法は既報(本田ら、1978、1979)にほぼ準じて行った。

② ポイトラー法

ポイトラー試薬はガラクトセミアキット(山之内ベーリンガー製)を使用した。操作、判定等は既報(本田ら、1978)と同様に行った。

結果および考察

昭和54年度の月別検体受付状況、疑陽性数、要精密検査者数等は表1に示した。

表1 月別検体受付状況

受付年月	54.4	5	6	7	8	9	10	11	12	55.1	2	3	計
受付総数	1012	1162	1160	1230	1322	1094	1261	1062	965	1291	1107	1142	13808
実人員数 (初回検査件数)	996	1146	1142	1205	1291	1071	1236	1041	949	1250	1063	1117	13507
再採血件数	16	16	18	25	31	23	25	21	16	41	44	25	301
2回目	15	16	17	25	25	23	24	20	16	39	42	23	285
内訳 3回目	1		1		5		1			2	2	2	14
4回目					1			1					2
疑陽性人数	6	8	4	4	13	8	15	7	10	26	11	12	124
要精検数	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
出生数	1270	1342	1305	1385	1460	1282	1353	1160	1225	1298	1149	1155	15382

* (財)富山県成人病予防協会

** 現富山県健康増進センター建設準備室

*** 現富山医科薬科大学

表2 疑陽性の月別内訳

項目	月日	54.4	5	6	7	8	9	10	11	12	55.1	2	3	計
フェニールケトン尿症		1	2	0	4	3	3	4	0	5	12	3	1	38
メチオニン血症		0	1	1	0	4	2	2	3	2	3	3	3	24
ヒスチジン血症		0	2	2	0	4	0	4	3	0	6	3	2	26
楓糖尿症		5	3	1	0	2	3	5	1	3	5	2	6	36
計		6	8	4	4	13	8	15	7	10	26	11	12	124

昭和52年10月より54年3月までに発見された患者は、既報(本田ら、1978、1979)で述べたように、フェニールケトン尿症1名、ヒスチジン血症2名であり、現在治療中である。今年度は新たに1名のヒスチジン血症の患者が発見された。

この患者の初回検査は出生後6日目で、ヒスチジン約4mg/dl、ウロカニン酸の検出はなかった。16日目の再採血での検査値は約6mg/dlでやはりウロカニン酸の検出はなかった。そのため、精密検査を受けるよう要請し、その結果、県立中央病院がヒスチジン血症と診断し、現在治療中である。

ガスリー法で疑陽性として再採血を依頼した人数とその内訳を表2に示した。受付人数の0.9%。

124人がいずれかの疑陽性となり、再採血での検査の結果、1名の陽性者以外はすべて陰性となった。依頼した再採血濾紙の回収率はほぼ100%で良好であった。また、ほとんどが採血2回目、生後3週

表3 再採血を必要とした理由

理由	件	率(%)
哺乳が極めて不良	12	4.9
採血が4日以前	42	17.4
判定不能(抗生物質等の使用有)	88	36.4
検体不良	100	41.3
血液不足	38	
乾燥、保存状態不良	33	
血液が古い	24	
その他	5	
総数	242	100.0
未回収	76	
未回収率		31.4%

間日までに陰性となるが、まれには、4回目、2ヶ月後に陰性値となる例もあった。

ポイトラー法によるガラクトース血症の検査ではすべて陰性であった。

疑陽性以外の理由で再採血を依頼した件数は、受付総数の1.8%にあたり、その内訳を表3に示した。

この中で、最も多いのは検体不良で、41.3%を示した。その中でも血液が濾紙の裏側まで十分通っていない血液不足が多かった。次に、乾燥不足、保存状態不良等により、酵素活性低下がおきたと思われる検体も多かった。これは高温、多湿の6~8月にその99%が集中している。以上のような検体ではポイトラー法で、陰性を陽性と誤るだけでなく、血中アミノ酸濃度の低下をおこすので、正しい結果が得られず、ガスリー法の陽性を見落す原因ともなる。次に多いのは血液中に含まれる抗生物質等の影響でいわゆるヌケ現象がおき、判定不能となったもので期間をおいて再採血を依頼した。これらの依頼の回収率は68.6%で、疑陽性がほぼ100%の回収率に達しているのに比べ、悪いので、さらに採血機関との協力が必要と思われる。

採血日までの日数および当所への到着日数については表4・表5に示した。

表4 出生から採血までの日数

日数	件	%
4日以内	65	0.5
5~8日	12,569	91.0
9日~1ヶ月未満	999	7.2
1ヶ月以上	175	1.3
計	13,808	100.0

表5 採血から受付までの日数

日 数	件	%
3 日 以 内	12,261	88.8
4 ~ 7 日	1,399	10.1
8 ~ 14 日	146	1.1
15 日 以 上	2	
計	13,808	100.0

採血日までの日数が5~8日は91.0%で前年と同じである。また受付日は3日以内が88.8%でありおおむね良好である。

受検率については、54年度の出生数は約15,400人で、受検が13,507人で約90%であり、昨年度までの約71%に比し、その率は上昇してはいるが、全員の受検が望ましい。

検査方法等の精度管理は既報（本田ら、1979）のごとく、全国的な精度管理下にあり、54年度の成績は、正答率100%で非常に良好であった。

来年度には現在の5種類の検査に加え、先天性甲状腺機能低下症（クレチン症）の検査も実施される予定になっており、さらに先天性異常児の早期発見、障害防止の対策が充実するものとする。

文 献

- 本田幸子ら（1978）；富山県衛生研究所年報 昭和52年度；22-26
 本田幸子ら（1979）；富山県衛生研究所年報 昭和53年度；122-125

立山におけるクロバエ類の捕集成績(1979年)

荒井優実 渡辺 謹 西田義雄* 上村 清*

目 的

立山におけるクロバエ類の発生活長、越冬生態などを解明するとともに、山岳環境の人為的汚染との関連性を追及し、併せて対果的な防除対策を行なうことを目的とする。

調 査 方 法

1979年3月から同年12月まで、立山西斜面の登山自動車道沿いの標高200, 500, 1,000, 1,500, 2,000, 2,500mおよび富山市内(0m)の7地点に、金網製ハエトラップを設け、豚レバー50gを誘引餌に、晴天の日を選んで月1~2回、朝から夕方までに飛来したハエ類を捕集した(3月と12月の標高1,000m以上、4月の1,500m以上は積雪のため調査不能)。

また、5月から11月まで標高2,000m地点の樹林域と草原域において、同様な方法でハエ類を捕集した。

結果および考察

3月から12月までの10ヶ月間に11回の調査を行ない、合計410個のトラップを設置した。捕集されたハエ類の総数は17,212個体で、クロバエ類が72%(12,336個体)を占めた。

樹林域と草原域を除いたクロバエ類の標高別捕集成績を表1に示した。オオクロバエは捕集数が最も多く、クロバエ類全体の44%を占め、ケブカクロバエがこれについで(28%)。両種は平地から高山帯まで広く分布し、前種は標高1,500~2,000mで、後種は0mと2,000mで多く捕集された。また前種は200~1,500mにかけて、後種は0mと2,500mで優占的であった。ミヤマクロバエはクロバエ類の20%を占め、標高2,000mで最も多く捕集され、同地点での優占種となった。クモオオクロバエ、ホホアクロバエ、タカネクロバエの3種は捕集数が少なく、また分布域も狭く、より高所に分布する傾向を示した。上村ら(1976)によれば、立山のクロバエ類はオオクロバエ、ミヤ

表1 クロバエ類の標高別捕集数(捕集数/設置トラップ数)

種 名	標 高 (m)												計			
	0		200		500		1,000		1,500		2,000				2,500	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
オオクロバエ	0.6	2.0	2.3	8.6	2.3	5.4	4.8	9.6	13.9	21.3	9.0	15.2	1.9	2.1	4.4	8.6
ミヤマクロバエ	0.02	0.04	0.05	0.3	0.3	3.7	1.0	4.8	1.9	8.1	2.6	23.9	0.2	3.2	0.8	5.4
クモオオクロバエ	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.1	0.03	0.2	0	0.7	0.009	0.1	
ホホアクロバエ	0.04	0.06	0	0	0	0.1	0	0.04	0	0.1	0.2	0.9	0.06	1.1	0.03	0.3
タカネクロバエ	0	0	0	0.02	0	0.02	0	0.1	0.03	0.05	0	0.1	0	0	0.003	0.04
ケブカクロバエ	4.4	9.9	2.2	6.0	1.0	2.2	1.3	2.3	2.2	6.2	4.9	11.2	1.8	7.2	2.4	6.0
フタオクロバエ	0.6	0.6	0.2	2.9	0.02	1.3	0.04	0.9	0.2	0.9	0.05	2.4	0.2	2.8	0.2	1.7
計	18		22		16		25		55		71		21		30	
設置トラップ数	50		61		63		49		38		37		36		334	

* 現富山県健康増進センター建設準備室

** 富山医科薬科大学

マクロバエ, ケブカクロバエの3種が大半を占めるという。誘引餌が豚ミンチ肉と豚レバーという相違があるが、今回の調査結果も同様な傾向が認められた。

捕集されたクロバエ類の性比は、オオクロバエと

ケブカクロバエの雌率(雌/雌+雄%)がそれぞれ66%と71%であったのに対して、ミヤマクロバエ, クモオオクロバエ, ホホアクロバエ, フタオクロバエは圧倒的に雌が多く、88~92%の雌率を示した。このことは荒井ら(1979)が指摘

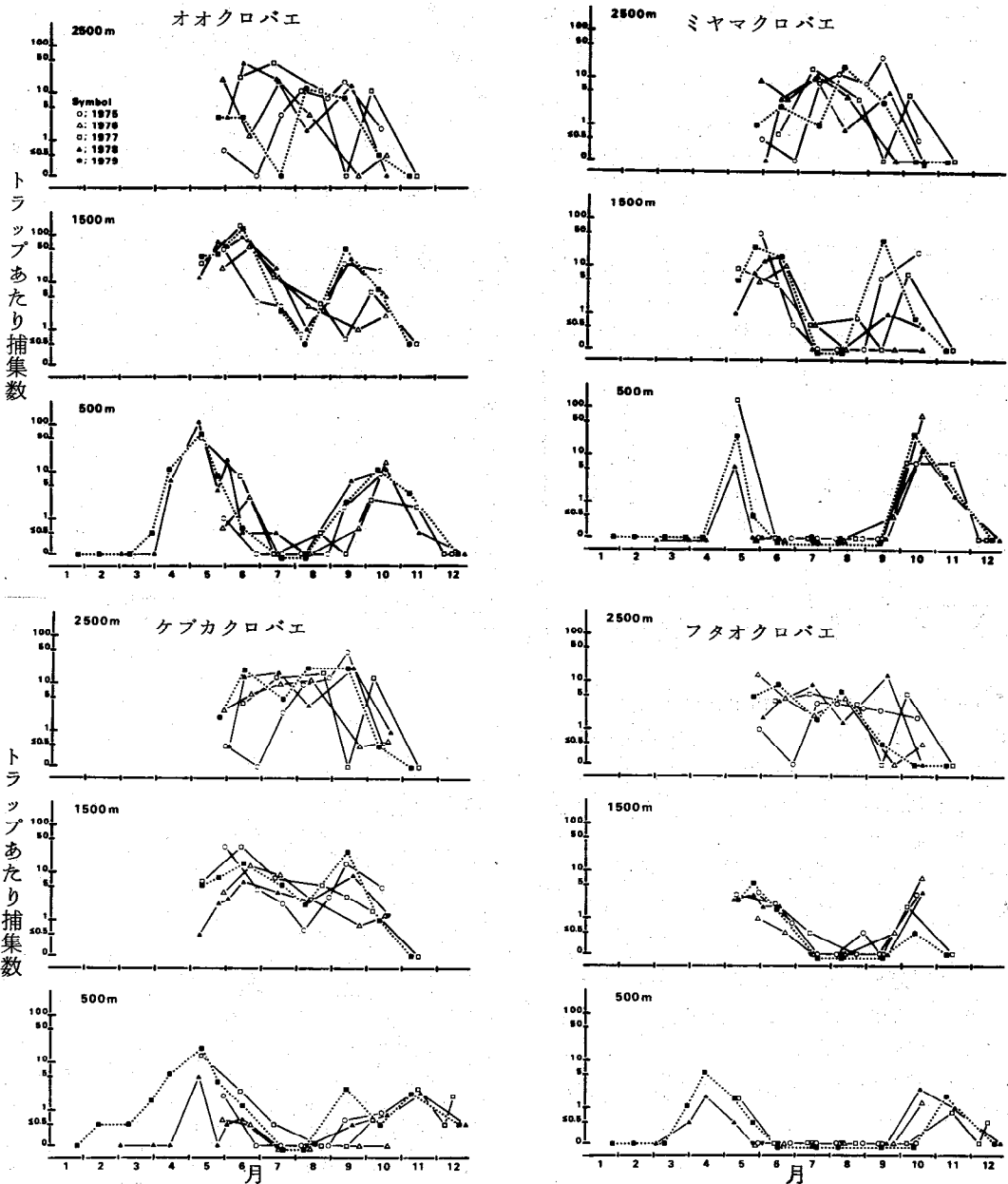


図1 標高500, 1500, 2500 mにおけるクロバエ類4種の捕集数の季節変動

したように、前2種が豚レバーを餌源として誘引されるのに対して、後4種が豚レバーを産卵源として飛来することによるものと思われる。

クロバエ類主要種の低山帯(標高500m)、亜高山帯(1,500m)、高山帯(2,500m)における捕集数の季節変動を、1975~1978年の成績と対比して図1に示した。オオクロバエ、ミヤマクロバエ、ケブカクロバエ、フタオクロバエの4種ともに、低山帯と亜高山帯における消長は春・秋の2峰型を示し、年毎の捕集数の変動も少なかった。しかし、オオクロバエとケブカクロバエの低山帯における夏季の消失期間は他の2種に比べて短く、ま

たケブカクロバエの亜高山帯における2峰型は他の3種に比べて不明瞭であった。このことから、立山の低山帯と亜高山帯におけるこれら4種のクロバエ類の発生活長が、かなり安定な状態にあるとともに、オオクロバエとケブカクロバエは、ミヤマクロバエやフタオクロバエに比べて高温に対する抵抗性が強いものと考えられた。高山帯における消長は4種ともに夏の1峰型の傾向を示したが、年毎の変動が著しく、いずれも不明瞭であった。

標高2,000m附近の樹林域と草原域におけるクロバエ類の捕集成績を、垂直分布調査の定点であるホテル附近の成績と対比して表2に示した。

表2 樹林域、草原域およびホテル附近におけるクロバエ類捕集数(捕集数/設置トラップ数)

種名	樹林域		草原域		ホテル附近	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌
オオクロバエ	4.4	7.2	6.8	10.6	9.0	15.2
ミヤマクロバエ	1.1	4.4	0.9	8.3	2.6	23.9
クモオオクロバエ	0.03	0.2	0.03	0.3	0.03	0.2
ホホアカクロバエ	0.1	0.2	0.08	0.2	0.2	0.9
タカネクロバエ	0.05	0.05	0	0	0	0.1
ケブカクロバエ	1.6	2.1	2.4	7.1	4.9	11.2
フタオクロバエ	0.1	0.9	0.2	1.8	0.05	2.4
計		22		39		71
設置トラップ数		38		38		37

捕集されたハエ類はクロバエ類が大半を占め(82~91%)、草原域でタカネクロバエが捕集されなかったことを除けば、その種構成はいずれの調査区域においても相違がみられなかった。しかし種構成比は、ホテル附近でミヤマクロバエとオオクロバエが優占的(各々38, 34%)であったのに対して、樹林域と草原域ではいずれもオオクロバエが優占(各々51, 45%)していた。この相違は5月と9月にホテル附近で大量のミヤマクロバエが捕集されたことによるものであるが、その原因については不明である。クロバエ類の捕集数は、ホテル附近が最も多く、樹林域で少ない傾向がみられたが、7月は樹林域が多かった。

まとめ

1979年3月から同年12月まで、立山西斜面の登山自動車道沿(6地点)と富山市内(1地点)に、豚レバーを誘引餌としたハエトラップを設置してハエ類を捕集し、クロバエ類の分布とその季節消長を調べた。

1. 最も捕集数の多かった種はオオクロバエで、クロバエ類全体の44%を占め、ケブカクロバエ(28%)とミヤマクロバエ(20%)がこれについていた。オオクロバエは標高200~1,500mで、ケブカクロバエは0mと2,500mで、ミヤマクロバエは2,000mでそれぞれ優占した。

2. オオクロバエ、ミヤマクロバエ、ケブカクロバエ、フタオクロバエの4種は平地から高山帯まで広く分布し、低山帯と亜高山帯における消長は春・

秋の2峰型を示し、高山帯では夏の1峰型の傾向がみられた。

3. 標高2,000 m地点の樹林域、草原域およびホテル附近におけるクロバエ類の種構成は、いずれの区域においても大差なかったが、種構成比は樹林域、草原域とホテル附近ではやゝ異なった。また捕集数はホテル附近で多かった。

文 献

上村 清ら(1976), 生理生態, 17, 313。
荒井優実ら(1979), 富山県衛生研究所年報(53年度), 31。

貯木場に多発するクロシヨウジョウバエの発生消長， 1979年の調査成績

渡 辺 護

目 的

本調査は1975年からの継続であり，水面貯木場と路面貯木場の両方で発生経過を観察し，両貯木場における発生生態の違いを明確にすることにより，貯木場を発生源とするクロシヨウジョウバエの多発生機構を明らかにするとともに，防除適期を決定するに必要なデータを得ることを目的とした。

調査地と調査方法

水面貯木場；1975年から調査を継続している新湊市中野水面木材整理場。路面貯木場；1977年から調査を始めた富山市米田木材整理場。両貯木場ともソ連材が主体で，エゾマツ，アカマツ，トド

マツなどが主な樹種である。

クロシヨウジョウバエの発生数調査には調査当初からのバナナ誘引トラップを用い，水面貯木場では8ヶ所に，路面貯木場には3ヶ所の定点を設け，毎週1回24時間の誘殺を行った。

結果と考察

水面貯木場におけるクロシヨウジョウバエの発生経過は多少の差はあるが1975年からほぼ同じ，6月中下旬に大きなピークを，9～10月に小さなピークを形成した。一方，路面貯木場においても1977年から観察されたように，盛夏にピークを形成する年1峰型の発生経過を示した（附图参照）。

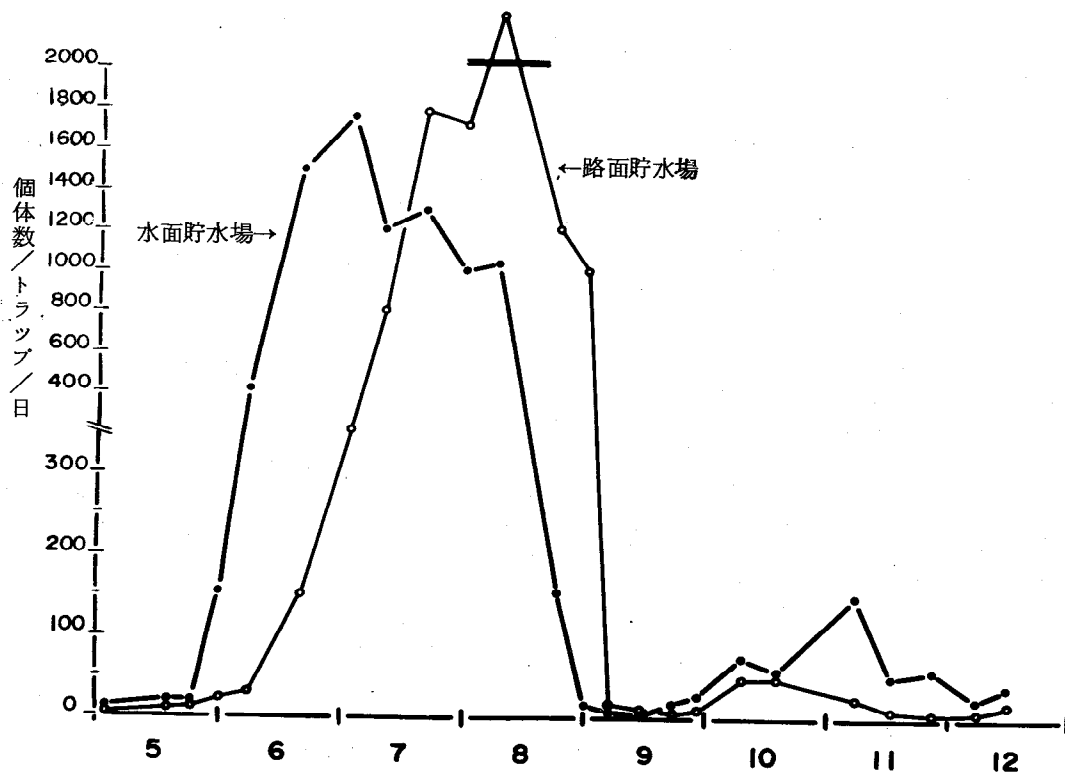


図 水面および路面貯木場におけるクロシヨウジョウバエの発生消長（1979年）

このことは種々の環境条件に左右されながらも、クロシヨウジヨウバエはほぼ毎年同じ発生経過を示すとともに、水面貯木場と路面貯木場での貯木形態の違いが発生消長に決定的な差を導くものと考えられる。そしてその差を生じさせる主因はクロシヨウジヨウバエの発生源となる丸木の乾燥程度に依るものと思われる。すなわち、本種の幼虫は丸木の表皮と木質部との境いに生息し、そこに繁殖するイーストを主な食料としているため、乾燥にひじょうに弱い。また、卵は乾燥ばかりか高温にも弱い。本種の卵生産を観ると(本誌P38~43),それが良く理解できる。水面貯木場は貯木材が平面的にならんでいるため春から初夏にかけての温度吸収が良いことと、水面からの水分の吸収がよく、大量発生を導く。しかし、梅雨が初まると降雨の物理的な影響を受け、発生数は減少する。そして、梅雨明けと同時に高温と乾燥にみまわれ、クロシヨウジヨウバエは壊滅的な打撃を受ける。9月に入り気温が下降し初めると再び発生数が増加するが、11月を迎え低温傾向になり発生数は減少する。一方、路面貯木場では梅雨に入るまで丸木の湿り具合が悪く、クロシヨウジヨウバエの発生数は少い。しかし、梅雨で十分に水分を吸収し、梅雨明けと同時に高温にみまわれると、立体貯木の表層は影響を受けるが、内層の木材は乾燥することなく、クロシヨウジヨウバエの急激な発生を導く。それも8月中旬までで、下旬には貯木材全体が乾燥し、生息に不適になりそのまま冬を迎える。駆除には以上の点と幼虫が丸木の表皮の裏側に生息していることを考え合せ、本種の駆除には成虫対策が適していると判断される。また、防除期は水面では5, 6, 9, 10月の4ヶ月間、路面では7~8月に集中的に薬剤散布を行う方法が良いと考えられる。

今後は発生源である木材管理面を考慮すると同時に、実用的な殺虫剤選定を行う必要がある。例えば路面貯木場では植物検疫法上、輸入した木材を一定期間ビニールシートで覆い、クロルピクリンなどで殺虫処理を行うが、この際にもう少し残効性のある有機リン系殺虫剤を併用するか、イーストを繁茂させない防かび剤の使用が可能か検討を加える必要がある。

ま と め

クロシヨウジヨウバエの発生消長は多少の違い、変動はあるにせよ、水面貯木場では初夏と秋の2峰型、路面貯木場では盛夏の1峰型と結論づけた。そして、本種の駆除は幼虫生息地との兼ね合いから、成虫対策が望ましいと考え、その時期は成虫期の多発前期という考えを提出した。

参 考 文 献

- 石井孝(1973), 京都府衛生研究所, 24 PP
- 渡辺護(1976), 衛生動物, 28, 45
- 渡辺護(1977), 富衛研報, 51年度, 29
- 渡辺護(1978), 衛生動物, 30, 76
- 渡辺護(1979), 富衛研報, 53年度, 56

恙虫病発生地におけるツツガムシの調査成績

渡辺 護、石倉康宏、森田修行、西田義雄*
 渡辺正男**、清水宗則***

目 的

県東部で発生した恙虫病の主媒介者を決定する目的で本調査を行った。本病は市街地、水田農村地帯など従来の河川流域で発生した古典的＝アカムシ型とは異った発生形態を示し、近年全国的に問題になっている新型＝非アカムシ型と考えられた。しかし

発生地が黒部川扇状地に広く拡がっていると同時に感染地が特定出来ないため(本誌, P), 黒部川流域のアカツツガムシによるという危惧もあり、通年ネズミ捕獲によってツツガムシ幼虫相を把握し併せて主媒介者の決定とそれらの発生活長を明らかにしようとした。

表1 調査地点の概略

調査地点名	標 高	概 要
A 愛 本	180 m	宇奈月温泉の入口、黒部川が峡谷から、平野部に出る地点。平野部を見おろす、傾斜地。付近には水田と畑があり、ネズミトラップはそれに面した杉植林地および雑木林に設置。近辺には恙虫病患者なし。毎月調査。
B 新 屋	50 m	平野部の水田地帯。トラップは用水の縁、水田のへり、屋敷林などに設置。ネズミはアカネズミ、ドブネズミが捕獲された。附近に51年度から患者が散発。5, 6, 9, 10月に調査。
C 入 膳	20 m	市街地、しかし、水田、畑が入りこんでいる。トラップは一般家庭および水田のへり、用水縁に設置。ネズミは一頭も捕獲出来なかった。51年から患者が数名発生。5, 6, 9, 10月に調査。
D 道 市	15 m	海岸から500 mはなれた水田地帯、民・農家が点在。トラップは水田のへり、用水縁、屋敷林、農器具庫に設置。アカネズミ、クマネズミ、ドブネズミが捕獲された。患者宅周辺で調査。5, 6, 9, 10月に調査。
E 飛 弾	5 m	海岸から5~600 m、黒部川堤防のすぐ内側。水田、畑があり、それらの周縁の雑草地等にトラップを設置。アカネズミ、ハタネズミが捕獲された。近くに患者発生あり。毎月調査。
F 河 口	1 m	黒部川の河口、ヤナギなどの小灌木と芦原。アカネズミ、ハタネズミ、ドブネズミが捕獲された。飛弾(E)からは500 m下流。毎月調査。
G 羽 入	150 m	小川に面した傾斜地、杉植林地。アカネズミのみ捕獲。近辺には恙虫病患者の発生はない。5, 9月に調査。

* 現富山県健康増進センター建設準備室

** 現富山医科薬科大学医学部

*** 富山県黒部保健所衛生課

調査地および調査方法

表1に示した如く、宇奈月町愛本(A)、入善町新屋(B)、入膳(C)、道市(D)、黒部市飛弾(E)、黒部川河口(F)、朝日町羽入(G)の計7地点にネズミ捕獲定点を設けた。ネズミの捕獲には生け捕り用の金網ケージトラップを主に、一部にパチンコ式を用いた。捕獲したネズミは採血、剖検などリケッチャ検策材料を採取したのち、水を張ったシャーレの上に約1週間つるし、落下ツツガムシを回収、封入した。封入剤にはガム・クロラールを用い、1枚のスライドガラスに6個体を標準に封入し、後日同定分類した。

調査成績

1. 捕獲ネズミ類と付着ツツガムシの種類と数

調査期間中に捕獲されたネズミ類はアカネズミ100頭、ハタネズミ46頭、スミスネズミ1頭、ドブネズミ8頭、ハツカネズミ3頭と食虫類のトガリネズミ1頭であった。調査地別のネズミ捕獲状況は山脚部の植林地である愛本、羽入でほとんどがアカネズミで(43/46)、黒部川河口に近い飛弾では63%(35/56)がアカネズミ、残りがハタネズミであった。河口では逆に52%(22

/42)がハタネズミで残り43%がアカネズミ、5%がドブネズミであった。街中の入膳ではまったくネズミが捕獲されなかった。水田地帯の新屋、道市では屋敷林の中でアカネズミが獲れ(4頭)、水田あぜ道や、用水縁でドブネズミ(6頭)、トガリネズミ1頭が捕獲された。また農機具庫ではハツカネズミ3頭が捕獲された。

これら159頭のネズミ類から得られたツツガムシ幼虫はミヤザキツツガムシ *Leptrombidium miyazaki*、アラトツツガムシ *L. intermedium*、フトゲツツガムシ *L. pallidum*、キタサトツツガムシ *L. kitasatoi*、ヒゲツツガムシ *L. palpale*、フジツツガムシ *L. fuji*、ヤマトツツガムシ *Neotrombicula japonica*、サダスクツツガムシ *Gahrlipeia saduski*、イカオタマツツガムシ *Cheladonta ikaoensis* の4属5130個体であった。(表2)

これらの中でリケッチャ媒介種として考えられるのはフトゲツツガムシ1種のみで、アカツツガムシ、タテツツガムシはまったく採集されなかった(タテツツガムシは1978年12月の予備調査で新屋で1個体採集されている)。

表2 7調査地点におけるツツガムシ採集成績(1979年5月~12月までの成績)

① 実数値 ② 構成率

種 類	地 点 採集数	愛本(A)		新屋(B)		入膳(C)		道市(D)		飛弾(E)		河口(F)		羽入(G)		合 計	
		①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②
1. <i>L. miyazaki</i>	ミヤザキツツガムシ	1	0.1	0	—	—	—	22	27.2	25	10	8	18	0	—	56	11
2. <i>L. intermedium</i>	アラトツツガムシ	39	1.9	5	100	—	—	54	66.7	172	7.0	24	53	37	481	331	6.5
3. <i>L. pallidum</i>	フトゲツツガムシ	58	2.8	0	—	—	—	2	2.5	871	35.4	211	46.3	0	—	1142	22.3
4. <i>L. kitasatoi</i>	キタサトツツガムシ	407	19.8	0	—	—	—	0	—	39	1.6	17	3.7	9	11.7	472	9.2
5. <i>L. miyajimai</i>	ミヤジマツツガムシ	5	0.2	0	—	—	—	0	—	0	—	0	—	0	—	5	0.1
6. <i>L. palpale</i>	ヒゲツツガムシ	10	0.5	0	—	—	—	0	—	552	22.5	1	0.2	0	—	563	11.0
7. <i>L. fuji</i>	フジツツガムシ	1245	60.6	0	—	—	—	0	—	11	0.5	0	—	24	31.2	1280	25.0
8. <i>N. japonica</i>	ヤマトツツガムシ	24	1.2	0	—	—	—	0	—	98	4.0	151	33.1	0	—	273	5.3
9. <i>C. ikaoensis</i>	イカオタマツツガムシ	1	0.1	0	—	—	—	0	—	0	—	0	—	0	—	1	0.0
10. <i>G. saduski</i>	サダスクツツガムシ	112	5.5	0	—	—	—	2	2.5	645	26.2	25	5.5	4	5.2	788	15.4
Non-identified		151	7.4	0	—	—	—	1	1.1	45	1.8	19	4.2	3	3.9	219	4.3
total		2053		5		—		81		2458		456		77		5180	100%
ネズミ一匹あたり付着		48.9		1.0				13.5		48.9		10.7		19.3		32.3	
ツツガムシ数		(2053/42)		(5/5)				(81/6)		(2458/56)		(456/42)		(77/4)		(5180/159)	

表3-1~6に調査地別のツツガムシ採集成績を示した。愛本ではアカネズミ39頭、ハタネズミ2頭、スミスネズミ1頭から10種類、2,053個体のツツガムシが採集された。山脚部の植林地という

特色からか、フジツツガムシ1,245個体、キタサトツツガムシ407個体と兩種で80%を占めた。フトゲツツガムシはわづか58個体が採集されたにすぎない(表3-1)。

表3-1 愛本におけるツツガムシの種類と採集数

ツツガムシの種類	1979年									1980年			合計数	種構成率(%)
	5月15日	6月11日	7月16日	8月20日	9月25日	10月29日	11月20日	12月17日	1月	2月18日	3月17日			
ミヤザキツツガムシ	0	0	0	—	0	1	0	0	降雪のため調査中止	—	—	1	0.0	
アラトツツガムシ	0	0	0	—	0	39	0	0	—	—	—	39	1.9	
フトゲツツガムシ	18	0	0	—	0	34	1	5	—	—	未	58	2.8	
キタサトツツガムシ	258	77	3	—	24	48	2	0	—	—	同	407	19.8	
ミヤジマツツガムシ	0	0	0	—	0	0	5	0	—	—	—	5	0.2	
ヒゲツツガムシ	1	2	0	—	0	6	0	1	—	—	—	10	0.5	
フジツツガムシ	530	43	0	—	7	470	79	116	—	—	定	1245	60.6	
ヤマトツツガムシ	0	0	0	—	0	0	23	1	—	—	—	24	1.2	
イカオツツガムシ	1	0	0	—	0	0	0	0	—	—	—	1	0.0	
サダスクツツガムシ	22	4	0	—	1	22	55	8	—	—	—	112	5.5	
分類不明または不能	13	10	0	—	2	109	13	4	—	—	—	151	7.4	
計	843	136	3	0	34	724	178	135		0		2053	100	
ネズミ一匹当り数	65	23	1	0	17	103	36	68		0		49		

新屋ではアカネズミ8頭、ハタネズミ1頭、ドブネズミ3頭、ハツカネズミ1頭、トガリネズミ1頭からアラトツツガムシ1種類、しかも、わづか5個体しか採集されなかった(表3-2)

表3-2 新屋におけるツツガムシの種類と採集数

ツツガムシの種類	1979年5月21日	6月18日	9月18日	10月22日	合計	種構成率(%)
ミヤザキツツガムシ	0	0	0	0	0	0
アラトツツガムシ	0	0	0	5	5	100
フトゲツツガムシ	0	0	0	0	0	0
キタサトツツガムシ	0	0	0	0	0	0
ミヤジマツツガムシ	0	0	0	0	0	0
ヒゲツツガムシ	0	0	0	0	0	0
フジツツガムシ	0	0	0	0	0	0
ヤマトツツガムシ	0	0	0	0	0	0
イカオツツガムシ	0	0	0	0	0	0
サダスクツツガムシ	0	0	0	0	0	0
分類不明または不能	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	5	5	100
ネズミ一匹当り数	0	0	0	2	1	0

道市ではアカネズミ1頭、ドブネズミ3頭、ハツカネズミ2頭から81個体のツツガムシが採集された。それらはアラトツツガムシ54個体、ミヤザ

キツガムシ22個体、フトゲツツガムシ2個体であった(表3-3)。

表3-3 道市におけるツツガムシの種類と採集数

ツツガムシの種類	調査月日 1979年 5月21日	6月18日	9月18日	10月22日	合計	種構成率(%)
ミヤザキツツガムシ	0	0	—	22	22	27.2
アラトツツガムシ	0	0	—	54	54	66.7
フトゲツツガムシ	0	0	—	2	2	2.5
キタサトツツガムシ	0	0	—	0	0	0
ミヤジマツツガムシ	0	0	—	0	0	0
ヒゲツツガムシ	0	0	—	0	0	0
フジツツガムシ	0	0	—	0	0	0
ヤマトツツガムシ	0	0	—	0	0	0
イカオツツガムシ	0	0	—	0	0	0
サダスクツツガムシ	0	0	—	2	2	2.5
分類不明または不能	0	0	—	1	1	1.1
計	0	0	0	81	81	100
ネズミー匹当り数	0	0	0	41	41	

飛弾ではアカネズミ35頭、ハタネズミ21頭計56頭から8種類、2,458個体のツツガムシが採集された。この地点ではフトゲツツガムシが最も多

く871個体、ついで、サダスクツツガムシの645個体、ヒゲツツガムシの552個体であり、この3種で全体の84%を占めた(表3-4)。

表3-4 飛弾におけるツツガムシの種類と採集数

ツツガムシの種類	調査月日 1979年 5月15日	6月11日	7月23日	8月20日	9月25日	10月29日	11月20日	12月17日	1980年 1月1日	2月18日	3月17日	合計数	種構成率(%)
ミヤザキツツガムシ	0	0	0	0	0	22	2	1	降雪	—	—	25	10
アラトツツガムシ	0	0	0	163	0	3	0	6	雪	—	未	172	7.0
フトゲツツガムシ	0	0	0	3	2	460	263	143	の	—	—	871	35.4
キタサトツツガムシ	1	0	0	0	2	20	13	3	た	—	同	39	1.6
ミヤジマツツガムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	め	—	—	0	0
ヒゲツツガムシ	0	0	0	3	0	155	43	351	調	—	定	552	22.5
フジツツガムシ	1	0	0	0	0	9	0	1	査	—	—	11	0.4
ヤマトツツガムシ	0	0	0	0	0	3	69	26	中	—	—	98	4.0
イカオツツガムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	止	—	—	0	0
サダスクツツガムシ	2	1	0	15	53	382	93	99		—	—	645	26.2
分類不明または不能	0	0	0	2	0	10	21	12		—	—	45	1.8
計	4	1	0	186	57	1064	504	642		0		2458	100
ネズミー匹当り数	1	1	0	37	11	76	56	107		0		42	

河口ではアカネズミ18頭、ハタネズミ22頭、ドブネズミ2頭、計42頭から7種類456個体のツツガムシが得られた。最も多く採集されたのはフトゲツツガムシで211個体、46%、ついでヤマ

トツツガムシの151個体、33%であった(表3-5)。約300m上流の飛弾で多く採れたサダスクツツガムシは25個体、ヒゲツツガムシは1個体であり、ツツガムシの種構成は大きく異っていた。

表3-5 河口におけるツツガムシの種類と採集数

ツツガムシの種類	1979年									1980年			合計数	種構成率(%)
	5月28日	6月25日	7月16日	8月20日	9月25日	10月29日	11月20日	12月17日	1月1日	2月18日	3月17日			
ミヤザキツツガムシ	0	0	0	0	0	8	0	0	降雪	—	未	8	18	
アラトツツガムシ	0	0	0	3	21	0	0	0	雪	—	未	24	53	
フトゲツツガムシ	3	0	0	51	62	55	34	6	の	—	同	211	463	
キタサトツツガムシ	0	0	0	0	0	15	2	0	た	—	同	17	37	
ミヤジマツツガムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	め	—	—	0	0	
ヒゲツツガムシ	0	0	0	0	0	1	0	0	調	—	定	1	02	
フジツツガムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	査	—	—	0	0	
ヤマトツツガムシ	0	0	0	0	1	104	0	46	中	—	—	151	331	
イカオツツガムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	止	—	—	0	0	
サダスクツツガムシ	0	0	0	0	8	13	0	4		—	—	25	55	
分類不明または不能	0	0	0	1	3	14	1	0		—	—	19	42	
計	3	0	0	55	95	210	37	56		0		456	100	
ネズミ一匹当り数	1	0	0	14	16	26	19	19		0		11		

羽入はアカネズミ4頭の捕獲であり、これらのネズミから4種類、77個体のツツガムシが得られた。ここは比較的愛本と近似の環境であるが、フジツツガムシ(24個体)よりもアラトツツガムシ(37個体)が多かった(表3-6)。ここではフトゲツツガムシは得られなかった。

表3-6 羽入におけるツツガムシの種類と採集数

ツツガムシの種類	1979年		合計	種構成率(%)
	5月28日	10月22日		
ミヤザキツツガムシ	0	0	0	0
アラトツツガムシ	0	37	37	48.1
フトゲツツガムシ	0	0	0	0
キタサトツツガムシ	9	0	9	11.7
ミヤジマツツガムシ	0	0	0	0
ヒゲツツガムシ	0	0	0	0
フジツツガムシ	16	8	24	31.2
ヤマトツツガムシ	0	0	0	0
イカオツツガムシ	0	0	0	0
サダスクツツガムシ	4	0	4	5.2
分類不明または不能	3	0	3	3.9
計	32	45	77	100
ネズミ一匹当り数	16	23	19	

2. 愛本, 飛弾, 河口における主要ツツガムシの発生消長

図1に6種類のツツガムシの発生消長を示した。フトゲツツガムシは3地点とも採集されたが, 飛弾で10~12月に顕著に多数が得られた。愛本は10月に比較的多くとれ, 5月, 11月, 12月にわづかづつ採集された。河口では8月から12月まで比較的多く採れ, 11月に最大値を示した。本種は秋に多く採集される種類ということが出来よう。

ヒゲツツガムシは飛弾の12月に顕著に採れ, 河口では1個体(10月)のみであった。愛本では春と秋にわづかに採集された。

フジツツガムシは愛本で最も多く採れ, 河口ではまったく採集されなかった。飛弾では11個体のみで5月1個体, 10月9個体, 12月1個体であった。愛本での消長をみると, 春に小さく, 秋に大きい年2峰型の発生消長を示した。

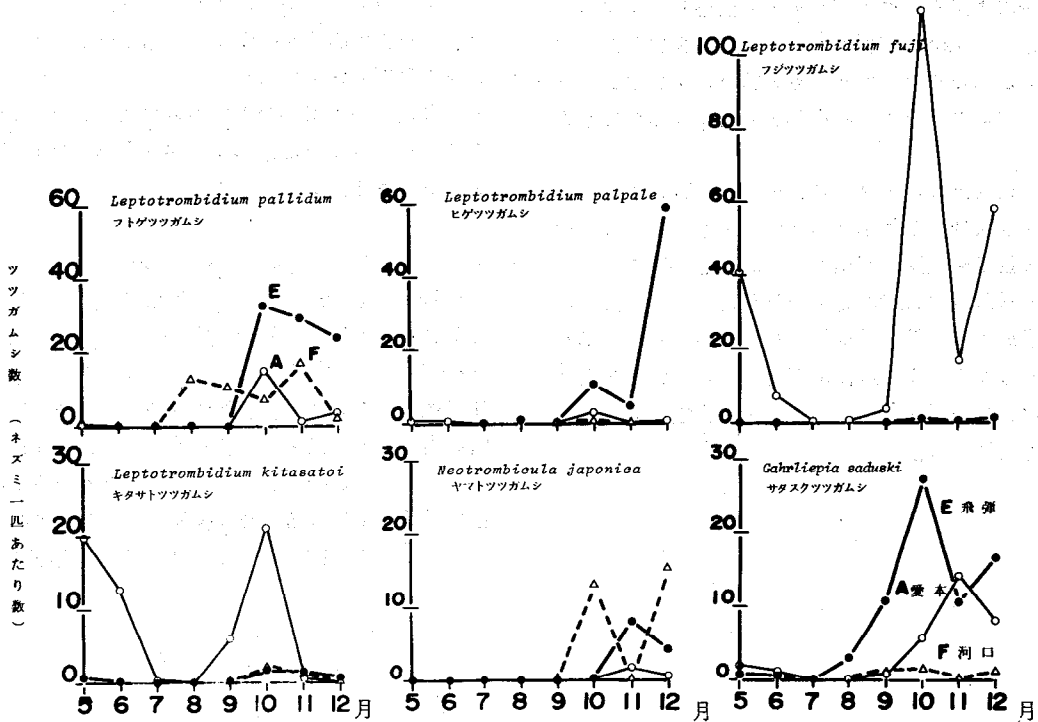


図1 愛本, 飛弾, 河口 3地点における主要ツツガムシ6種の発生消長
(1979年, ネズミー一匹あたり数で示す)

キタサトツツガムシは3地点ともに採れたが, 愛本で顕著であった。消長曲線はフジツツガムシよりも明瞭に春・秋の年2峰型を示した。

ヤマトツツガムシも3地点ともに採集されたが, 個体数は多くなく, 9~12月の秋~冬期に採集され, 春~夏にはまったく得られなかった。

サダスクツツガムシも3地点ともに秋期に多く採れる傾向がみられる。とくに, 飛弾で10月に, 愛本で11月に顕著に多く得られた。

考 察

本調査により恙虫病を媒介する主要ツツガムシであるアカツツガムシ, タテツツガムシはまったく採集されず, フトゲツツガムシだけが6調査区のうち4地区から採集された。とくに, 黒部川河口河川敷およびその500m上流部の飛弾では最優先種であった。恙虫病患者の発生も秋に集中しており, またフトゲツツガムシも秋期に多く, 本流行地における

恙虫病リケッチャを媒介するツツガムシは監物ら(1978)の糸魚川での調査成績同様フトゲツガムシと考えられる。

水田地帯で恙虫病患者が発生し、捕獲したネズミからリケッチャが分離されるにもかかわらず、媒介ツツガムシが少ないことについては現時点では調査不足で明確な説明は出来ない。しかしながら、水田地帯でツツガムシの個体数が少ないのは農薬散布との関連が強いように思われる。

今後は出来るだけネズミを多く捕獲し、ツツガムシ相をより正確に把握するとともに、採集したツツガムシからのリケッチャ分離を行い、本病の成り立ちにおけるツツガムシの役割を明確にする必要がある。

終りにあたり、ネズミの捕獲、ツツガムシの封入分類同定に種々御教示をいただきました新潟大学医学部大鶴正満教授、関川弘雄講師、監物実技官、東京大学医科学研究所寄生虫研究部田中寛教授、白坂昭子助手、長崎大学熱帯医学研究所ウイルス学部問鈴木博助手、また調査に御協力いただいた県公衆衛生課、黒部保健所、衛生研究所の各位に心からお礼申し上げます。

ま と め

恙虫病患者発生地を含め、県東部黒部川扇状地に7地点のネズミ捕獲定点を設け、5月から翌8月までネズミ類に付着しているツツガムシ幼虫を採集、分類同定を行ったところ次に示す結果が得られた。

1. 7地点のうち6地点で合計159頭のネズミ類が捕獲でき、それらから10種類5130個体のツツガムシ幼虫を採集した。
2. 山脚部の愛本、羽入ではフジツツガムシ、キタサトツツガムシが多く、黒部川下流部ではフトゲツツガムシ、水田地帯の新屋、道市ではアラトツツガムシが最優先種であった。
3. 本県での本病媒介者は患者の発生、ツツガムシの発生時期および最近の全国的知見からフトゲツツガムシと考えた。

参 考 文 献

- 浅沼靖 (1970) 自然と博物館 37, 19。
浅沼靖ら (1971) 衛生動物 22, 101。
上村清ら (1972) " 23, 83。
川村明義 (1979) 細菌学雑誌 34, 375。
監物実ら (1978) 衛生検査 27, 1453。
" (1979) " 28, 568。
西田義雄ら (1955) 衛生動物 6, 164。
佐々学 (1956) 恙虫と恙虫病, 医学書院。

ポリオ流行予測 - 感染源調査 -

中山 喬 松浦久美子 長谷川澄代
森田修行

目 的

生ワクチンの普及により、ポリオウイルスに対する免疫は集団免疫として高い抗体保有率を示しており、近年国内では野性ポリオ患者の発生はみられていない。しかしⅢ型に対する抗体保有率の低下傾向や、外国からの持込みの危険など、ポリオ流行の監視は重要である。

調査地区および時期

調査地区として、小杉町と黒部市の2ヶ所を選定し、6才以下の乳幼児および児童を対象とした。調査時期は、春期生ワクチン投与後2ヶ月以上経過した時点を設定した。

検 査 方 法

採取された糞便を10%乳剤とし、その遠心上清に抗生物質を加えて被検材料とした。ウイルス分離にはMK細胞を使用し、細胞変性効果(CPE)陽性の場合、Schmidt プール血清(予研分与)お

よび型特異抗血清(東芝化学工業KK)を用いてウイルスの型を同定した。

結 果

小杉、黒部両地区で採取された糞便について検査した結果を表1に示す。検査件数は合計116件であるが、全例ともポリオウイルスは分離されなかった。しかし34例(29.3%)からポリオ以外のウイルスが分離された。分離率は小杉町が59例中18例で30.5%、黒部市では57例中16例で28.1%と、両地区とも同様な割合を示した。また男女間にも差は認められなかった。年齢別にみると0才児からは1例(5.9%)であったが、1才以上の年齢層では26.3%から44.4%と、年齢に関係なく高率に分離された。今年度の検査対象乳幼児は、0才児は6ヶ月検診時に検体採取したものであるのに対し、1才以上の大部分は保育園児であり、両地区とも施設内でウイルスの流行があったと考えられた。

表1 感染源調査年令区分別検査件数およびウイルス分離数

地区名	採便月日	性別	年 令 区 分						計	分離率(%)	
			0	1	2	3	4	5			6
小杉町	9月21日	男	8(1)		3(1)	13(5)	8(5)			32(12)	37.5
		女	9			11(3)	7(3)			27(6)	22.2
黒部市	9月25.26日	男		9(2)	6(1)	2	4(2)	5(2)		26(7)	26.9
		女		10(3)	9(3)	1	8(2)	2(1)	1	31(9)	29.0
検査件数合計			17	19	18	27	27	7	1		
ウイルス分離株数			(1)	(5)	(5)	(8)	(12)	(3)		116(34)	29.3
分離率(%)			5.9	26.3	27.8	29.6	44.4	42.9			

()内はウイルス分離株数

分離ウイルスの内訳(表2)は、コクサッキーB4(CB4)型ウイルスが25株(21.6%)、コクサッキーB2(CB2)型4株(3.4%)、コクサッキーB5(CB5)型2株(1.7%)、エコー

6(E6)型2株(1.7%)、未同定ウイルス1株であった。CB4型ウイルスは、小杉町が20.3%黒部市は22.8%の分離率であり、両地区に差はなく、また全年令層にわたって多数分離された。

表2 年令区分別ウイルス分離状況

地区名	性別	年 令 区 分						計	分離率 ($\frac{\text{分離数}}{\text{検査件数}}$)%	
		0	1	2	3	4	5			6
小杉町	男	CB4 (1)		CB4 (1)	CB4 (3) CB2 (2)	CB4 (5)			CB4 (10) CB2 (2)	CB4 (20.3) CB2 (6.8) E 6 (1.7) 未同定 (1.7)
	女				CB4 (1) E 6 (1) 未同定 (1)	CB4 (1) CB2 (2)			CB4 (2) CB2 (2) E 6 (1) 未同定 (1)	
黒部市	男		CB4 (2)	CB5 (1)		CB4 (2)	CB4 (1) E 6 (1)		CB4 (5) CB5 (1) E 6 (1)	CB4 (22.8) CB5 (3.5) E 6 (1.8)
	女		CB4 (3)	CB4 (2) CB5 (1)		CB4 (2)	CB4 (1)		CB4 (8) CB5 (1)	
計		CB4 (1)	CB4 (5)	CB4 (3) CB5 (2)	CB4 (4) CB2 (2) E 6 (1) 未同定 (1)	CB4 (10) CB2 (2)	CB4 (2) E 6 (1)		CB4 (25) CB2 (4) CB5 (2) E 6 (2) 未同定 (1)	CB4 (21.6) CB2 (3.4) CB5 (1.7) E 6 (1.7) 未同定 (0.9)
分離率 (%)	分離数 (検査件数)	CB4 (5.9)	CB4 (26.3)	CB4 (16.7) CB5 (11.1)	CB4 (14.8) CB2 (7.4) E 6 (3.7) 未同定 (3.7)	CB4 (37.0) CB2 (7.4)	CB4 (28.6) E 6 (14.3)			

()はウイルス分離株数、但し分離率欄はパーセント

考 察

今年度のポリオ流行予測では、ポリオウイルスは分離されなかった。しかし2ヶ所の調査地区で同時期にCB4型を主とする多数の腸内ウイルスが高率に分離され、これらのウイルスの全体的な浸淫があったことが判明した。

分離された腸内ウイルスは、夏かぜ、咽頭炎、ヘルパンギーナなどの上気道疾患、無菌性髄膜炎などの疾患から分離されることが多く、54年春から夏にかけて国内各地で分離の報告がある。CB4型は島根県で7~8月にヘルパンギーナ、咽頭炎、無菌

性髄膜炎などの流行例から多数分離されている他、4月から8月にかけて島根、愛媛、滋賀、岡山、石川の各県および名古屋市で、上気道疾患の散発症例および感染症サーベイランスで分離されている。CB2型は4月から8月にかけて島根県、石川県で、CB5型は5月から7月にかけて愛知県、神奈川県で分離されている。またE6型については、2~8月に富山県で無菌性髄膜炎の流行、7月に愛知県でヘルパンギーナの流行例から分離されているほか、5~10月にかけて愛知、福井、富山、石川、岡山の各県でいろいろな上気道疾患、無菌性髄膜炎の散

発例およびサーベイランスで分離されている。

以上のようなことからみて、今回の富山県におけるウイルス分離は、本県のみで流行したものではなく、全国的なウイルス浸淫の一端を示しているものと思われる。しかし本県の場合、両調査地区で特定疾患の流行は認められておらず、症状があったとしても軽症であり、ほとんどが不顕性感染によるウイルス伝播であったと考えられる。

ま と め

小杉町、黒部市の2地区の乳幼児116名を対象にウイルス分離を実施した結果、ポリオウイルスは分離されなかったが、コクサッキーB4型ウイルスを主とする腸内ウイルスが高率に分離され、これらのウイルスの全県的流行があったことが判明した。

文 献

WHO協力センター(1979), 医学のあゆみ,
110:230, 110:362, 110:493,
116:36, 111:161, 111:717,
WHO協力センター(1980), 医学のあゆみ,
112:531

風疹流行予測 - 感受性調査 -

森田修行 庄司俊雄 中山 喬

目 的

昭和50年に前兆をもって始まった風疹の流行は51年春から本格化し、小中学校の学童を中心に多数の患者発生をみて、52年10月頃にほぼ終息した。その後集団的発生はないが、当所でおこなっている一般依頼による風疹抗体価測定検査で、現在もなお散発的に罹患者が認められている。一方、52年秋から風疹生ワクチンの接種が中学三年生女子を対象に実施されるようになった。

今年度の流行予測調査は昨年度と同じ年令層を対象に厚生省の委託を受けて実施された。本県では、県立雄山高等学校の女子生徒の抗体価測定をこの事業に含めたので、ワクチン接種を受けていた女子が

多数みられ、ワクチンによる抗体獲得の状況をみるうに好適な調査となった。これらの調査は、今後の風疹流行を監視する目的で実施されたものである。

調査対象と検査方法

調査実施の地区、時期、年令区分および人数は表1に示されている。年令区分16~19才の対象者数が多いのは雄山高校の女生徒が含まれているからであり、今年度が初めての試みであった。

抗体価の測定法は「伝染病流行予測調査検査術式」にしたがった。使用抗原は当衛研で作製し、血球は1日令ヒヨコ血球を用いた。

表1 調査地区、調査月日、調査人数および年令区分

調査地区	調査日	調査対象人数	年令区分別対象人数				
			女				男
			10~12	13~15	16~19	20~24	13~15
魚津市	7.2, 7.4 9.17	30				30	
立山町	5.15, 5.16 6.20, 6.21	469	33	54	345		37
合計		499	33	54	345	30	37

結果と考察

調査対象総数499名について抗体価を測定した。年令別抗体価分布を表2, 3, 4に示した。風疹の大流行が終息してから2年を経過した今年度の抗体保有状況をみると、ワクチン非接種の男女子で年令による差はあるものの、陽性率はかならずしも高いとはいえない。ただし、表2において15才と16才の陽性率が高いのは、この年令層の女子が中学三年時に、健康上の都合または明らかなる風疹既往の理由で予防接種を受けなかった人達を含むからであり、他の年令層と同一視することはできない。

一方、ワクチン接種女子群(表4)では陰性者が

まったくみられなかった。抗体価分布では64倍が43.0%と最も多く、次いで128倍が31.3%、16倍が13.4%、32倍が8.4%であった。これらの人に風疹の既往がまったくないかどうか不明だが、ワクチンによる抗体獲得状況は良好であった。これらの抗体価が今後どのように持続するか、自然感染の場合と比較しながら検討されるべきであろう。

一般依頼によって当所が実施している風疹H1抗体価測定の結果、4月、7月、1月にそれぞれ1名づつ新鮮罹患者が認められていることから、流行終息後も野外にウイルスが存在していることは明らかである。

表2 風疹ワクチン非接種女子の年齢別抗体価分布

抗体価 年齢	<8	8	16	32	64	128	256	計
10	5 (55.6)				1 (11.1)	2 (22.2)	1 (11.1)	9 (100)
11	8 (42.1)				3 (15.8)	5 (26.3)	3 (15.8)	19 (100)
12	1 (20.0)					3 (60.0)	1 (20.0)	5 (100)
13	6 (66.7)				1 (11.1)	1 (11.1)	1 (11.1)	9 (100)
14	14 (87.5)	1 (6.3)					1 (6.3)	16 (100)
15	12 (41.4)		1 (3.4)	1 (3.4)	4 (13.8)	9 (31.0)	2 (6.9)	29 (100)
16	1 (2.8)	1 (2.8)	2 (5.4)	7 (18.9)	12 (32.4)	13 (35.1)	1 (2.8)	37 (100)
17	77 (70.0)		1 (0.9)	5 (4.5)	19 (17.3)	6 (5.5)	2 (1.8)	110 (100)
18	11 (55.0)				5 (25.0)	2 (10.0)	2 (10.0)	20 (100)
19								
20	4 (57.1)				3 (42.9)			7 (100)
21	2 (50.0)				2 (50.0)			4 (100)
22	1 (25.0)				1 (25.0)	2 (50.0)		4 (100)
23	1 (25.0)			1 (25.0)	2 (50.0)			4 (100)
24		1 (10.0)	1 (10.0)	1 (10.0)	6 (60.0)	1 (10.0)		10 (100)
計	148 (55.5)	3 (1.1)	5 (1.8)	15 (5.3)	59 (20.8)	44 (15.5)	14 (4.9)	283 (100)

表3 ワクチン非接種男子

抗体価 年齢	<8	8	16	32	64	128	256	計
13	6 (66.7)					3 (33.3)		9 (100)
14	13 (81.3)				1 (6.3)	2 (12.5)		16 (100)
15	8 (66.7)				2 (16.7)	1 (8.3)	1 (8.3)	12 (100)
計	27 (73.0)				3 (8.1)	6 (16.2)	1 (2.7)	37 (100)

表4 ワクチン接種女子

抗体価 年齢	<8	8	16	32	64	128	256	計
15			4 (6.7)	3 (5.0)	22 (36.7)	29 (48.3)	2 (3.3)	60 (100)
16			16 (16.7)	10 (10.4)	41 (42.7)	26 (27.1)	3 (3.1)	96 (100)
17			4 (19.0)	1 (4.8)	14 (66.7)		2 (9.5)	21 (100)
18						1 (100)		1 (100)
19								
20								
21								
22				1 (100)				1 (100)
計			24 (13.4)	15 (8.4)	77 (43.0)	56 (31.3)	7 (3.9)	179 (100)

日本脳炎流行予測調査

渡辺 護, 森田修行, 長谷川澄代

富山県では昭和40年以来、蚊の発生消長調査および豚における日脳汚染状況調査をおこなうことにより、日本脳炎の発生および流行を監視してきた。本県ではさいわい日脳患者の発生を近年まったく認めていない。一方、昨年度の全国集計では、豚における日脳ウイルス汚染がほとんどの府県に広がり、日脳患者発生も近年にない増加であった。したがって今年度も日本脳炎の発生を監視する目的で、I. 蚊の発生消長調査、II. 豚血清の日本脳炎H I抗体保有調査を実施した。

(1) 調査地点および調査方法

調査地点は表1に示した9地点である。これは昨年度とまったく同じであり、また各地点の概要もほとんど変化していなかった。

調査は昭和53年6月から9月まで、毎水曜日の夕刻から翌朝まで捕集をおこない、クロロホルムで殺した直後に分類同定した。調査日は捕集成績とともに表2に示した。蚊の捕集はライトトラップ(野沢製作所製捕虫機NH5型, NEC6WBL管を使用)各1台を畜舎中央部の床上約2メートルに設置し、日没時から日出時までフォトスイッチによって作動させた。

表1 調査地点の概要

調査地点	類別	地点の概要
富山南	牛舎	富山市萩原。愛場正治所有 乳牛 12頭 平野部水田地帯, 神通川原近く, 高速道そば。近くに他牛舎あり。
婦中広田	豚舎	婦中町広田。浦野国一所有 種豚 18頭, 仔豚 50頭内外。 平野部水田地帯, 神通川原より1Km。
婦中友坂	豚舎	婦中町友坂。数井白三郎所有 種豚 14頭, 仔豚 40頭, 別棟に350頭, にわとり20羽。 丘陵部縁, 水田地帯。
小杉黒河	牛舎	小杉町黒河。津幡治作所有 乳牛 6頭 丘陵部水田地帯。
上市	牛舎	上市町天神田。沢田牧場所有 乳牛 17頭, 別棟に7頭 平野部上市川沿いの部落内。
福野	牛舎	福野町柴田屋。芝井茂所有 乳牛 11頭 平野部水田地帯。
小矢部	豚舎	小矢部市植生。辻谷重太郎所有 種豚 6頭, 肥育豚 27頭 水田地帯の丘陵に続く高台。
黒部植木	牛舎	黒部市植木。松村清太郎所有 乳牛 11頭 平野部水田地帯, 海岸より約1Km。
氷見加納	牛舎	氷見市加納。桜打 寛所有 乳牛 44頭 畑地と水田。

(2) 結果と考察

蚊雌成虫の採集成績を表2に示した。9地点とも調査開始日当初からコガタアカイエカが捕集された。しかも、前年度に比べ多発生の傾向がみられた。とくに黒部、福野、婦中広田、小杉で前年度の2倍から5倍に達した(表3)。昭和47年度の前年度に比較すると、今年度の発生は小杉で1.3倍、小矢部で1.2倍に達したのをはじめ、福野5倍、上市4倍、氷見1.6倍、黒部1.3倍となり、このことは47年よりさらに多く発生したことを示唆するものであった。

このようなコガタアカイエカが多発生の傾向は昨年度もみられたが、今年度はそれ以上の発生となった。本県では例年8月に入ると蚊の発生が急激に減少したのだが、今年度はあまり減少せず、比較的多く捕集されており、調査終了時の10月まで高いレベルが維持された点で特徴的であった。このような消長曲線となった要因の一つとして、8月上旬の平均気温が低かったことを指摘できるであろう。おそらく低温のため水田の水管理状態が蚊の発生によい条件であったものと推測された。

II 豚血清の日本脳炎HI抗体保有調査

(1) 調査対象および検査方法

今年度は高岡食肉公社へ搬入される生後7~8カ月の豚を対象に調査をおこなった。豚の産地は高岡、氷見、福光、婦中であり、毎回20頭の豚を対象としたが、2カ所の産地から10頭づつ採血することを原則とした。屠殺放血時に採血し、血清を分離した後、アセトン処理をおこない正常インヒビターを除去し、市販のJaGARo1を抗原に用いて、予研法により日脳HI抗体価を測定した。40倍以上のHI価を示す血清については2メルカプトエタノール(2ME)処理をおこない、IgM分解によるHI価低下の有無について検討した。

(2) 結果と考察

採血日および測定結果を表4に示す。調査は6月18日から10月1日まで12回おこなった。調査当初から8月27日までの血清にHI抗体はみられなかったが、9月3日の高岡産豚1頭がHI価160倍と陽性を示し、さらに2ME処理で20倍に低下

したことから新鮮感染の直後であると断定した。この時点で日本脳炎ウイルスが富山県内に侵入し始めたものと推測された。昨年の初発が9月4日採取の検体であり、2ME感受性陽性になっていることを考え合わせれば、ウイルス侵入は昨年とまったく同時期であったことになる。その後、9月17日に7/20(陽性率35%)、10月1日には11/20(陽性率55%)となり、陽性豚は増加したが2ME感受性の血清は10月1日の1例にすぎなかった。

8月以降の蚊発生が昨年より多かったにもかかわらず、9月初旬にウイルスが侵入した後、豚の間での流行拡大はほぼ昨年と同じ程度であったように思われる。表4に表わしていないが、2ME感受性が疑陽性を示した血清検体が9月17日に1例、10月1日に2例みられているので、日脳ウイルスが小規模ながら蚊属によってかなり長い間伝播していたことが推察された。

なお、本県では日脳患者の発生はなかった。

表 2-1 9 畜舎における蚊雌成虫の捕集数

(昭和54年度, 水曜日ライトラップ1晩捕集, As; シナハマダラカ, Ct; コガタカイエカ, Cp; アカイエカ)

地点 調査 月日	富山南牛舎			婦中広田豚舎			婦中友坂豚舎					
	As	Ct	Cp	計	As	Ct	Cp	計	As	Ct	Cp	計
S54 6.13	—	—	—	—	0	45	3	48	7	51	14	72
20	0	819	4	823	0	198	0	198	14	322	33	368
27	1	102	24	127	0	38	0	38	11	32	9	52
7. 4	0	523	26	549	1	42	3	46	75	278	43	397
11	0	1,225	9	1,234	0	76	0	76	45	631	41	720
18	1	778	39	818	1	224	1	226	199	1,460	36	1,695
25	5	1,089	42	1,136	4	606	0	610	258	2,725	1	2,979
8. 1	—	—	—	—	6	5	0	11	599	818	5	1,422
8	23	243	24	290	7	13	0	20	376	1,340	22	1,738
15	21	221	30	272	1	2	0	3	22	178	2	202
22	39	181	43	263	31	11	0	42	474	756	6	1,236
29	9	133	14	156	7	11	0	18	78	405	5	488
9. 5	4	88	4	96	1	12	0	13	56	831	22	909
12	0	13	1	14	—	—	—	—	13	294	28	335
19	2	94	3	99	1	6	0	7	16	247	18	282
26	1	5	4	10	0	6	0	6	2	189	13	205
計	106	5,014	267	5,387	60	1,290	7	1,357	2,239	10,557	293	13,100

表 2-2

調査 月日	小 杉 黒 河 牛 舎			上 市 牛 舎			福 野 牛 舎			
	As	Ct	計	As	Ct	計	As	Ct	計	
6. 13	5	4	21	4	72	8	1	68	20	89
20	20	285	338	—	—	—	—	280	30	310
27	149	141	318	6	42	6	0	88	13	107
7. 4	111	98	228	11	287	31	0	98	40	189
11	41	480	533	35	526	28	0	540	12	620
18	40	222	269	111	1,954	139	5	646	24	712
25	156	1,679	1,868	52	1,687	89	4	45	5	58
8. 1	41	59	117	41	22	12	1	62	8	99
8	13	27	45	12	27	8	1	59	9	81
15	2	11	16	5	6	1	1	138	4	151
22	91	265	361	17	94	7	0	295	7	349
29	6	39	47	12	31	13	0	270	18	342
9. 5	24	279	310	7	11	7	0	551	12	621
12	10	25	37	—	—	—	—	132	2	134
19	45	167	244	—	—	—	—	254	5	299
26	37	290	335	—	—	—	—	335	11	384
計	791	4,071	5,082	318	4,709	344	13	3,856	220	4,495

表 2-3

地点 調査 月日	小 矢 部 豚 舎			黒 部 殖 木 牛 舎			氷 見 加 納 牛 舎					
	As	Ct	計	As	Ct	計	As	Ct	計			
6. 18	2	87	89	0	4	4	0	26	22	2	0	50
20	0	385	385	0	24	24	0	123	86	11	0	220
27	1	182	189	0	3	3	0	90	80	16	0	186
7. 4	6	163	169	0	83	83	0	116	88	18	0	217
11	5	1320	1326	0	67	67	0	112	189	20	0	321
18	2	900	904	0	90	90	0	289	899	18	0	706
25	2	280	284	0	66	66	0	260	824	19	0	603
8. 1	6	110	116	-	-	-	-	71	51	4	2	128
8	7	184	142	0	59	59	0	61	125	3	0	189
15	2	200	203	0	0	0	0	54	404	5	1	464
22	56	1,200	1,256	1	13	14	0	9	105	1	0	115
29	10	550	560	0	6	6	0	7	186	11	0	205
9. 5	4	830	834	0	5	5	0	6	84	3	0	98
12	6	940	946	-	-	-	-	24	85	5	2	116
19	6	890	896	0	3	3	0	102	4	10	0	116
26	2	710	712	-	-	-	-	37	290	8	0	885
計	117	8281	8411	1	373	380	4	1387	2522	149	5	4064

表3 各地点におけるコガタカイエカ年間推定捕集数の年次変動

(通年ライトトラップ捕集推定数、上段カッコ内は前年度比(%), 下段カッコ内は昭和47年を100とした割合, ※印は番舎の変更を示す)

年 度	氷 見	小 矢 部	福 野	婦 中 広 田	婦 中 友 坂	富 山 南	上 市 町	黒 部 市	小 杉 町
54	(149) 16,400 (164)	(192) 5,880 (1,196)	(808) 25,000 (490)	(200) 9,000 (51)	(118) 90,000 (-)	(94) 82,000 (68)	(173) 30,600 (397)	(480) 2,400 (126)	(220) 26,400 (1,337)
53	(1,571) 11,000 (110)	(1,647) 28,000 (622)	(860) 8,100 (159)	(300) 4,500 (26)	(-) 76,000 (-)	(586) 84,000 (72)	(1,600) 17,600 (229)	(833) 500 (27)	(705) 12,000 (632)
52	(44) 700 (7)	(24) 1,700 (38)	(41) 2,250 (44)	(250) 1,500 (9)	- - -	(45) 5,800 (12)	(6) 1,100 (14)	(48) 150 (8)	(710) 1,700 (89)
51	(55)※ 1,600 (16)	(65) 7,100 (158)	(23) 5,500 (108)	(6) 600 (3)	- - -	(130) 18,000 (28)	(61) 24,000 (81)	(10) 350 (19)	(22) 240 (13)
50	(145)※ 2,900 (29)	(783) 11,000 (244)	(48,000)※ 24,000 (471)	(689) 9,800 (53)	- - -	(313)※ 10,000 (21)	(6615) 48,000 (558)	(2,267)※ 3,400 (180)	(540)※ 1,100 (58)
49	(1)※ 200 (2)	(29) 1,500 (38)	(2)※ 50 (1)	(31) 1,850 (8)	- - -	(28) 3,200 (7)	(35) 650 (8)	(86) 150 (8)	(48) 200 (11)
48	(170)※ 17,000 (170)	(116) 5,200 (116)	(61) 3,100 (61)	(25) 4,350 (25)	- - -	(30) 14,000 (30)	(24) 1,850 (24)	(22) 420 (22)	(24) 450 (24)
47	(67) 10,000 (100)	(789) 4,500 (100)	(510) 5,100 (100)	(188) 17,550 (100)	- - -	(142) 47,000 (100)	(145) 7,700 (100)	(62) 1,890 (100)	(240) 1,900 (100)

表 4 豚血清のHI抗体保有状況

抗体価 検体採取日	<10		×10		×20		×40		×80		×160		×320		×640		×1280		検査成績				
	陰性数	%	陽性数	%	陽性数	%	陽性数	%	陽性数	%	陽性数	%	陽性数	%	陽性数	%	陽性数	%	検査総数	HI test 陽性数	HI test %	2ME感受性 test 陽性数	2ME感受性 test %
6-18	20	100																	20	0	0	0	0
7-2	20	100																	20	0	0	0	0
7-9	20	100																	20	0	0	0	0
7-16	20	100																	20	0	0	0	0
7-23	20	100																	20	0	0	0	0
7-30	20	100																	20	0	0	0	0
8-6	20	100																	20	0	0	0	0
8-20	20	100																	20	0	0	0	0
8-27	20	100																	20	0	0	0	0
9-3	18	90.0	1	5.0								1	5.0						20	2	10.0	1	50.0
9-17	13	65.0										2	10.0	4	20.0	1	5.0		20	7	35.0	0	0
10-1	9	45.0							1	5.0		8	15.0	7	35.0				20	11	55.0	1	9.1

インフルエンザ流行予測調査

森田修行, 松浦久美子

中山 喬, 長谷川澄代

目 的

この事業は前年度に引き続き定点観測および集団発生において、感染源調査と感受性調査を実施し、本県でのインフルエンザ流行の実態を把握することを目的とする。

調査および検査方法

(1) 調査期間：54年4月～55年3月

(2) 調査対象施設：定点観測として館小児科医院（高岡市）を選定した。集団発生施設は福野保健所管内の上平中学校をはじめ12施設であった。

(3) 調査方法：定点観測では54年4月～6月と10月～55年3月の期間に毎月4人の対象者について調査することを原則とした。集団発生については、発生時にその施設内の患者5～10人を対象に調査した。

(4) 検査方法

1) インフルエンザウイルス分離

詳細な手技は前報（香取ら、昭和53年度）に述べられている。ウイルス分離陽性の場合には、抗A/Texas/1/77（WHO分与）、抗A/USSR/92/77（当衛研作製）、ならびに抗B/Hong Kong/5/72（WHO分与）の各因子血清を用いて血球凝集抑制反応（HI）でウイルスの型を決定した。

2) 患者血清の抗体価測定

患者血清をRDE処理後、50%にわたり血球浮遊液を加えて異種血球凝集素を除去しHIに供した。使用抗原はつぎのとおりである。

A/NJ/8/76（x-53）

A/福島/103/78（ワクチン株）

A/USSR/92/77（ワクチン株）

A/富山/18/79（分離株， H_1N_1 型）

A/山梨/2/77

A/富山/1/80（分離株， H_3N_2 型）

B/神奈川/3/76（ワクチン株）

検 査 結 果

(1) 感染源調査

今年度の流行で分離されたウイルスはA(H_1N_1)型とA(H_3N_2)型の2種類であった。ウイルス分離状況を表1に示す。54年4月、5月に上平中、入善小で集団発生があり、A(H_1N_1)型ウイルスが分離された。これは3月に榆原中でみられた発生と同様、地理的にかなり離れた地点で散発的な集団発生として起ったものであり、ウイルスの侵入伝播の経路についてはほとんど不明である。その後は発生しなかった。

一方、今冬の流行期に入り、12月17日に集団発生した黒部市立高志野中学校の例からA(H_1N_1)型ウイルスの分離初発をみた。その後集団発生は途だえたが、2月になると発生件数が増え、検査を実施した6施設中4施設でA(H_1N_1)型ウイルスが分離された。

定点観測は11月下旬から始まったが、ウイルス分離は1月12日に10才男子から採取された咽頭ぬぐい液でA(H_3N_2)型を認めたのが最初である。その後2月に5株分離しているが、A(H_1N_1)型ウイルス2株（5才児、8才児）、A(H_3N_2)型ウイルス3株（3、4、9才児）であった。

(2) 感受性調査

129人の対象者について抗体価を測定した。そのうち対血清の揃ったのは124人であり、抗体価有意上昇を示したのは47人であった。ウイルス分離陽性者35人のうち32人は抗体価においても有意上昇が認められ、罹患者であることが明かであった。残り3人のうち1人（ H_1N_1 型ウイルス分離）は急性期、回復期ともA/富山/18/79抗原に対する抗体価が256倍であり有意上昇はみられなかった。他の2人は血液採取ができなかった。

抗体価検査の結果からインフルエンザ罹患と判定しこのは、A(H_1N_1)型43人、A(H_3N_2)型4人であった。後者は全例とも定点観測からの被検者であり、散発例であった。

表1 インフルエンザ流行予測調査 - 検査状況

保健所	施設	被検者数	ウイルス分離		血清学的検査			陽性者数		
			咽頭ぬぐい液		ウイルス分離 数および型	検体数			陽性件数※ A(H ₁ N ₁)型	
			採取日	検体数		急性期	回復期			
福野	上平中	10	54年4月27日	10	7 A(H ₁ N ₁)	10	10	0	9	9
高岡	川原小	6	4月27日	6	0	6	6	0	4	4
黒部	入善小	10	5月12日	10	1 A(H ₁ N ₁)	10	10	0	2	2
上市	立山中央小	12	12月3日	12	0	11	11	0	0	0
黒部	高志野中	10	12月17日	10	3 A(H ₁ N ₁)	10	10	0	5	5
八尾	古里小	5	—	—	—	5	5	0	4	4
小杉	中太閣山小	5	55年2月5日	5	0	5	4	0	0	0
高岡	牧野小	10	2月8日	10	0	10	9	0	0	0
富山	大久保小	10	2月13日	10	3 A(H ₁ N ₁)	10	10	0	4	4
小杉	大門小	5	2月19日	5	4 A(H ₁ N ₁)	5	5	0	3	4
八尾	ふるさと養護学校	5	2月20日	5	5 A(H ₁ N ₁)	5	5	0	5	5
富山	山室中部小	8	2月27日	8	6 A(H ₁ N ₁)	7	6	0	4	6
高岡 定点	館小児科医院	35	54年11月28日~ 55年2月27日	35	4 A(H ₃ N ₂) 2 A(H ₁ N ₁)	35	33	4	8	7
合	計	181		126	4 A(H ₃ N ₂) 31 A(H ₁ N ₁)	129	124	4	48	50

考 察

今冬のインフルエンザ流行で2種類のウイルスが分離された。主流をなしたのは予想通りA (H₁ N₁)型であった。12月に集団発生があり、ウイルスを分離したが、本格的な流行は2月～3月下旬に起り、厚生省の調査によれば今冬の集団発生45施設のうち43施設がこの時期に集中した。これらのうち検査を実施した7施設での感染源、感受性調査では5施設がA (H₁ N₁)型の感染であった。このことから多くの集団発生を起したウイルスはA (H₁ N₁)型であると推測された。

同型ウイルスによる流行は3シーズン目であるが、今冬の規模は昨年と比べれば大きいものの、インフルエンザ様疾患として届けられた患者が約6,000人であり、インフルエンザ流行としては小さいものであった。分離ウイルスの抗原性は抗A/USSR/92/77(にわとり抗血清)とのHI反応からみて、昭和53年春に流行したA (H₁ N₁)型ウイルスの抗原性とほとんど差が認められなかった。

一方、A (H₂ N₂)型ウイルスの分離は4株で、いずれも定点観測における散发例であった。被検者の年齢は3, 4, 9, 10才で、かなり年齢幅が広く、また発生時期も異なっており、ウイルス伝播を特徴づけるものは見い出されなかった。

A (H₁ N₁)型ウイルス罹患者でありながらその約半数において、A/NJ/8/76抗原に対する抗体価に有意上昇が認められた。これは53年春の流行時にはまったくみられなかったことである。今日、A (H₂ N₁)型ウイルスの抗原性はA (H₁ N₁)型のそれと共通性があるといわれている。武内(1979)は、A (H₁ N₁)型ウイルス罹患を経験した者が後日A (H₁ N₁)型ワクチンを受けた場合、A/NJ/8/76に対する抗体価が共上りしたことを述べている。これらのことから、A/NJ/8/76は抗原性においてA (H₁ N₁)型に近似のものと考えられる。

文 献

- 香取幸治ら(1979), 富山県衛生研究所年報, 昭和53年度: 135
武内安恵(1979), 臨床とウイルス, 7(3): 98

富山県におけるインフルエンザ抗体分布の推移

— 1977年から1980年まで —

松浦久美子, 中山 喬, 長谷川澄代

森田修行, 香取幸治*

目 的

毎年, インフルエンザ流行予測調査を実施しているが, 1977年から1980年までの調査結果をもとにしてインフルエンザ抗体分布の推移を調べ, インフルエンザ流行と抗体保有状況との関連の検討を試みた。

調 査 方 法

1977年からのインフルエンザ流行予測のために採取されたカゼ患者血清を用いて, インフルエンザ抗体保有状況を急性期, 回復期血清別に1カ月ごとの集計を行った。また, カゼ患者のうちウイルス学的血清学的にインフルエンザ患者と確認された血清の抗体保有状況についても1カ月ごとの集計を行った。対象年齢は16才以下とし, カゼ患者急性期血清421件, 回復期血清353件, そしてインフルエンザ患者急性期血清143件, 回復期血清139件について調べた。インフルエンザHI抗体測定用抗原は, 主としてワクチン株(武田)を用いた。

B型抗原: B/岐阜/2/73(1977年1月~3月), B/神奈川/3/76(1977年12月~1980年3月)。

A(H₃N₂)型抗原: A/山梨/20/75(1977年1月~3月), A/熊本/22/76(1977年12月~1978年3月), A/山梨/2/77(1978年12月~1980年2月)。

A(H₁N₁)型抗原: A/USSR/92/77(1977年12月~1980年2月)。

A(H₅N₁)型抗原: A/NJ/8/76(1977年1月~1980年2月)。

結 果

1977年1月から1980年3月までのインフルエンザ流行状況の詳細はインフルエンザ流行予測調査報告(富山衛研年報)に述べてあるが, 1977

年1月から3月にかけてB型インフルエンザの流行, 1977年12月から1978年3月にかけては前期(1月~2月中旬)がA(H₃N₂)型で, 後期(2月中旬~3月)がA(H₁N₁)型であった。1978年12月から1979年5月にかけては, 前期にまったくインフルエンザ患者が認められず, 後期(3月~5月上旬)に4施設でのみ, A(H₁N₁)型の流行がおきた。1979年12月から1980年3月にかけては, A(H₁N₁)型の集団流行とA(H₃N₂)型の散发患者が認められた。1カ月ごとに集計したインフルエンザ型別抗体分布は図1, 図2のごとくになった。調査血清数の少ない月, またほとんどA(H₁N₁)型患者血清である1979年3月~5月は, 抗体分布にかたよりがみられたが, 以下のような抗体保有状況だった。

1. B型抗体保有状況

1977年1月~3月: B型インフルエンザ流行前である1月の急性期血清抗体分布は, 二峰性(16倍以下と32倍にピーク)を示し, 流行が終息した3月には一峰性(128倍にピーク)の分布に移行した。B型インフルエンザ患者急性期抗体は16倍以下から32倍で, 回復期抗体は32倍から1024倍の範囲に上昇した。

1977年12月~1978年3月: 一峰性(128倍にピーク)の分布が続く。

1978年12月~1979年5月: 一峰性(64倍にピーク)の分布が続く。

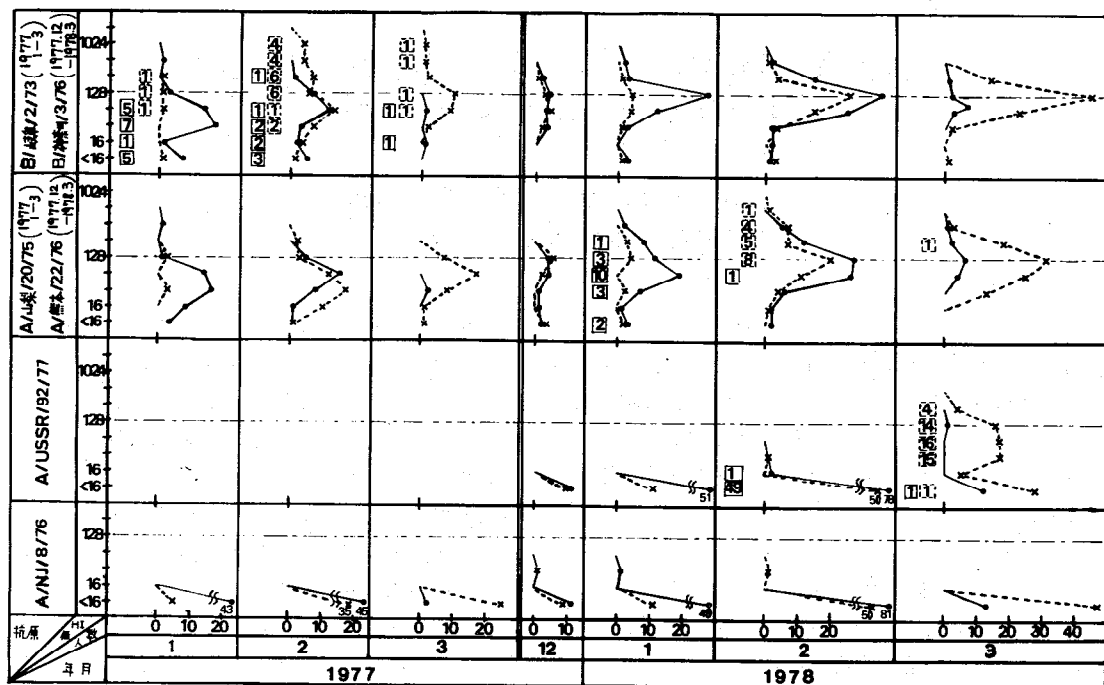
1979年12月~1980年2月: 一峰性(64~128倍にピーク)の分布から2月には二峰性(16倍以下と64倍にピーク)の分布に移行し, 1977年1月の分布に近づいた。

2. A(H₃N₂)型抗体保有状況

1977年1月~3月: 一峰性(32~64倍にピーク)の分布が続く。

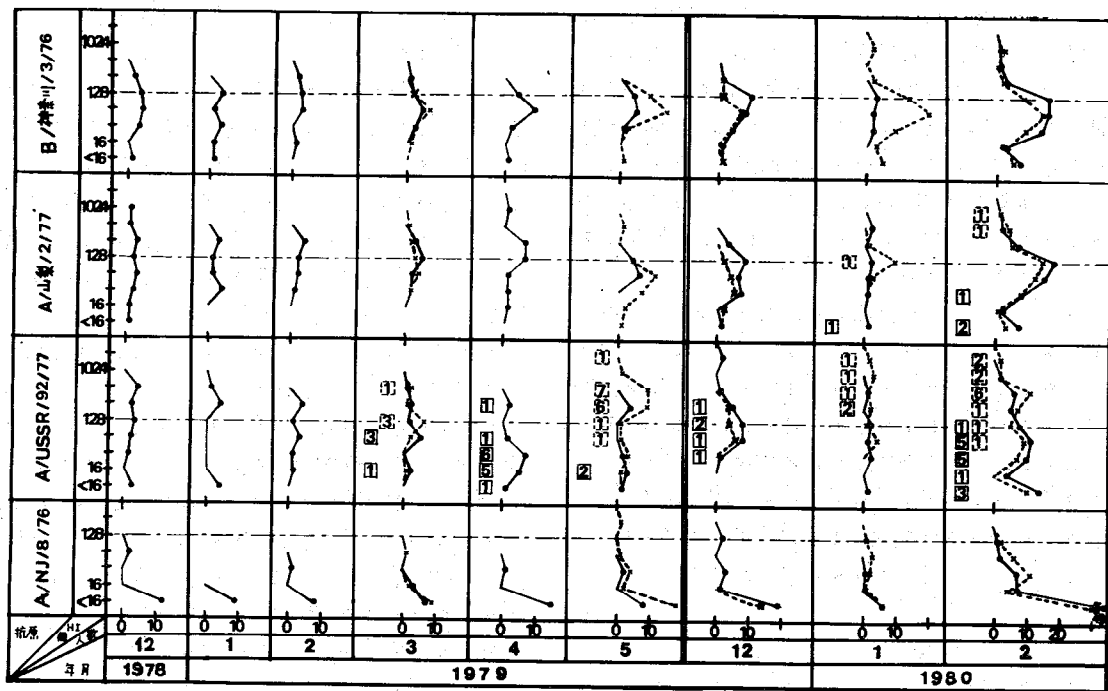
1977年11月~1979年3月: この年度の

* 富山県立中央病院中央検査部



— カゼ患者急性期血清抗体分布 □ インフルエンザ患者急性期血清抗体分布
 x---x カゼ患者回復期血清抗体分布 □ インフルエンザ患者回復期血清抗体分布

第1図 月別インフルエンザ型別抗体分布(1977.1~1978.3)



— カゼ患者急性期血清抗体分布 □ インフルエンザ患者急性期血清抗体分布
 x---x カゼ患者回復期血清抗体分布 □ インフルエンザ患者回復期血清抗体分布

第2図 月別インフルエンザ型別抗体分布(1978.12~1980.2)

流行株は、ワクチン株のA/熊本/22/76 (Victoria型)株とはかなり抗原性が変異したA/東京/1/77 (Texas型)株であったが、A/熊本/22/76株で抗体分布をみると、流行前の12月、1月は二峰性(16倍以下と64倍にピーク)の分布を示し、流行終息した3月は一峰性(128倍ピーク)の分布に移行した。A(H₃N₂)型患者急性期抗体は16倍以下から256倍で、回復期抗体は128倍から1,024倍の範囲に上昇した。

1978年12月～1977年5月：血清数が少なく分布はばらついているが、一峰性の分布であった。

1979年1月～1980年2月：患者発生中の2月血清では二峰性(16倍以下と128倍にピーク)の分布を示した。A(H₃N₂)型患者急性期抗体は16倍以下から32倍で、回復期抗体は128倍から1,024倍の範囲に上昇した。

3. A(H₁N₁)型抗体保有状況

1977年12月～1978年3月：この年度はA(H₁N₁)型のワクチンが実施されていない状態で富山県に第1回目のA(H₁N₁)型インフルエンザが発生した。流行前の12月、1月、2月はほとんど抗体陰性で占められていた。流行終息期の3月には抗体保有者が増加したが、陰性者がかなり残った。A(H₁N₁)患者急性期抗体は16倍以下から16倍で、回復期抗体は16倍以下から256倍の範囲であり、一例(ウイルス分離陽性)が急性期、回復期とも16倍以下で抗体上昇が認められていない。

1978年12月～1979年5月：前年の流行とワクチン接種により抗体保有者が増加した。3月～5月上旬の流行では、急性期抗体は16倍以下から256倍、回復期抗体は64倍から2,048倍の範囲に上昇した。これらの回復期血清抗体価は前年の流行による回復期抗体価よりかなり高かった。

1979年12月～1980年2月：2月の分布は多峰性であり、流行期であることを示した。

4. A(Hsw1N₁)型抗体保有状況

1977年1月～3月：1名も抗体保有者が認められなかった。

1977年12月～1979年5月：12月から4月までに8名の抗体保有者がいたが、5月のA

(H₁N₁)型患者の中でA(H₁N₁)型抗体上昇と共にA(Hsw1N₁)型抗体も上昇する例が4名いた。最も高い共上り抗体は16倍以下から256倍に上昇した。

1979年12月～1980年2月：A(H₁N₁)型感染の共上りとみられる抗体保有者が多くなった。

考 察

カゼ患者血清によるインフルエンザ抗体分布は健康者血清による抗体分布とは異なる可能性がある。しかし、これらのカゼ患者は、インフルエンザ患者より非インフルエンザ患者によって多数しめられており、また流行中のインフルエンザ型では抗体分布にかたよりが認められるかもしれないが、非流行期や非流行インフルエンザ型の分布は、富山県の16才以下の年齢層の抗体分布を示していると考えられる。

B型では流行株の抗原性の変異はあまり起こらないが、A(H₃N₂)型では流行株が年度によってかなり抗原性の変異を起している。したがって、A(H₃N₂)型ではワクチン株とは抗原性の異った株の出現によって、大きな流行に発展し、ワクチン株の抗体分布から流行状況を知ることは難しい面がある。しかし、1978年1月～3月におけるワクチンA/熊本/22/76株の抗体分布からみて、Victoria型からTexas型への同亜型内変異(武内らの報告では4～8倍の抗体価差)では、共通抗原の抗体分布からみても流行の様子を知ることができた。インフルエンザ流行前の抗体分布は二峰性であり、流行終息期は一峰性の分布に移行した。そして流行のスケールは抗体分布における最頻値の抗体価に左右されるようだ。A(H₃N₂)型では、大きな流行に発展した1978年の場合最頻値が64倍であり、散発例しか発生しなかった1980年の場合128倍であった。一方、A(H₁N₁)型における1980年2月の分布では、最頻値が16倍以下であり、大きな流行になることを示唆していた。A(Hsw1N₁)型の流行は全く認められなかったが、A(H₁N₁)型の抗体価が64倍以上になると、共上りによると思われるA(Hsw1N₁)型抗体保有例が観われてきた。これらの共上りについては武内(1979)によっても指摘され、また、1978

年のWHO会議ではH₀, H₁, Hsw1を1つの型H₁とする表記法の修正が提案されて, 1980年会議で決定される予定である。

今年度の流行終息期の抗体分布調査は実施していないため明確に言えないが, 富山県ではB型の抗体分布はB型流行の発生した1977年1月の抗体分布に近づきつつあり, また全国インフルエンザ情報においても各地でB型流行が発生しはじめているので, 1980年から1981年にかけてB型流行が予測される。A(H₃N₂)型, A(H₁N₁)型は, 流行終息期の抗体分布を調べることでより流行の予測が可能と思われる。

ま と め

インフルエンザ抗体分布の推移を調べた結果, B, A(H₃N₂)型の流行前抗体分布は二峰性で, 流行後は一峰性の分布となった。1980年2月のB型抗体分布は二峰性に移行しており, 流行発生につながる状態となっている。A(H₁N₁)型は出現してから期間が短かく, 1980年2月にはまだ抗体

陰性者が多くあり, 流行発生を予想させる分布を示した。A(Hsw1N₁)型の流行は発生せず, A(H₁N₁)型罹患による共上り抗体保有者が認められた。

文 献

- 武内安恵(1978) インフルエンザワクチン研究会第17回討論会記録 117
- 武内安恵(1979) 臨床とウイルス 7 322
- 富山県衛生研究所年報 昭和51年度 35
- 富山県衛生研究所年報 昭和52年度 72
- 富山県衛生研究所年報 昭和53年度 135

先天性異常児発生の調査と監視計画

—中間報告—

庄司俊雄，森田修行，渡辺正男*

目 的

近年，乳児死亡は著しく改善されたが，胎児の死亡や先天性異常児の出産は解決されていない課題として残されている。先天性異常児の出産は，その家族のみならず社会的不幸でもある。発生要因としては感染症や遺伝的素因，その他妊婦をとりまく生活環境因子が考えられる。総合母子対策の一環としてこの実情を把握するため，今年度も引き続き能動的な調査を実施し，異常児出産の因子解析をおこなうことを目的として，医療機関や保健所などの協力をえてこの事業を実施している。

調 査 方 法

概要については前年度（昭和53年度）富山県衛生研究所年報に述べられている。

調 査 結 果

本年度の業務は以下に述べることを行った。

- I Study (1)の「妊婦一般健康診査受診票」における一般入力作業と，前年度入力分の受診票における一般統計作業とを行った。この結果「妊婦一般健康診査受診票」の入力は昭和52年7月より53年6月まで総数42,817件となった。この入力作業における内容は表1に示した。又，一般統計作業の内容は表2に示した。

一般統計作業においては汎用プログラムの使用

を可能とした。

- II Study (2)における「調査票」に関しては昭和52年10月より昭和54年3月末までの期間に758件の報告を得ることができた。その内容は異常児報告数27，非異常児報告数534，データ補完を必要とする数197，となった。今後は関係病院の協力を得て，データ補完を完了した後解析を行う予定である。

同じくStudy (2)における検査結果において，妊婦時の血液，新生児の臍帯血，出産時の母体血の組合せを整理した。又，検査結果のうち風疹の血清抗体価が有意に変化した組合せを整理したので，それぞれ表3，4に示した。

- III 「異常児についての情報」における全県下の先天性異常児アンケート調査の報告内容は表5に示すごとくである。

謝 辞

この調査を進めるうえで，甚大なる御協力を賜っております日本母性保護医協会富山県支部（支部長 藤田敏雄），富山小児科懇話会（会長 館孔三）富山市厚生部保健衛生課，各保健所の諸先生方に深く感謝いたします。

なお，研究費の一部は日本母性保護医協会より援助を受けている。

*現 富山医科薬科大学

表1 妊婦一般健康診査受診票の現況

転記区分	入力総数	チェックアウト			受診年月日未記入と ロジックエラー
		総 数	母子手帳記号・ 番号未記入	発行年月日未記入と ロジックエラー	
52年7月→52年12月	21,141件	2,222件	62件	1,665件	15件
53年1月→53年3月	10,791	518	14	455	41
53年4月→53年6月	10,885	455	28	294	45

表2 妊婦一般健康診査受診票における一般統計(昭和52年7月より52年12月分)

項目名	結果と内容						(カッコ内は%)			
	陰性・凝陽性	陽性	+	性	+	陽性	++以上	計		
尿蛋白	19,016件(97.8%)			400	(2.1)		35	(0.2)	19,451	
尿糖	陰性・凝陽性	陽性	+	性	+	陽性	++以上	計		
	18,611件(98.6%)			188	(1.0)		85	(0.5)	18,879	
浮腫	なし	あり					計			
	17,670件(93.3%)			1,272	(6.7)		18,942			
梅毒	-	土	+	+	+	+++	++++	計		
	13,163件(99.9%)	11	(0.1)	2	(0.0)	0	(0.0)	1	(0.0)	13,178
指示	特になし	要指導	要精密検査	要治療				計		
	14,817件(83.9%)	1,931	(10.9)	106	(0.6)	801	(4.5)	17,655		
最高血圧 mmHg	平均値					STD・DEV				
	114.17					11.70				
最低血圧 mmHg	平均値					STD・DEV				
	61.88					12.37				
血圧差	平均値					STD・DEV				
	52.29					12.29				
血色素量 g/dl	平均値					STD・DEV				
	12.11					1.40				
年齢	平均値					STD・DEV				
	26.02					3.16				
妊娠月数	平均値					STD・DEV				
	7.06					1.79				

表3 血液の材料別による組合せ

区 分	件 数
I 妊婦血液のみ	233件
II 新生児臍帯血のみ	3
III 出産時母体血のみ	21
I + II + III	713
I + II	6
I + III	40
II + III	147
上記以外(双児)	3
組合せ総計	1,166

表4 風疹血清抗体価有意(力価2以上)変化の内容 (単位は人)

変化の内容	総人数	力価2変化	力価3変化	力価4変化	力価2以上変化計
妊婦血液 ↔新生児臍帯血	41人 (4.5%)	31(4.3)	2(0.3)	0(0)	33(4.6)
妊婦血液 ↔出産時母体血		21(2.8)	4(0.5)	0(0)	25(3.3)
新生児臍帯血 ↔出産時母体血		3(0.3)	1(0.1)	1(0.1)	5(0.6)

表5 異常児情報(昭和53年4月1日~55年4月14日現在)

発見期日	1種類の異常	2種類の異常 の合併	3種類の異常 の合併	4種類の異常 の合併	5種以上の異常 の合併	計
昭和53年4月1日 →12月31日	133件	9件	6件	2件	0	150件
昭和54年1月1日 →12月31日	104件	8件	4件	0	1件	117件
昭和55年1月1日 4月14日	12件	1件	0	0	0	13件
総 計						280件

都市河川水の腸管系病原微生物汚染に関する定点観測

児玉博英, 山崎茂一, 刑部陽宅, 井山洋子*

荒井優実, 久保義博(細菌部)

松浦久美子, 長谷川澄代, 中山 喬

森田修行 (ウイルス部)

はじめに

昭和53年3月から4月にかけて、鶴見川水系のコレラ菌による濃厚な汚染が大きな社会問題となったが、幸いに発見が早かったのと、流域の上水道の普及のおかげで、患者の発生はみられなかった。発見の端緒となったのは、横浜検疫所が行ってきた海水のコレラ菌汚染に関する定点観測という、地味な検査業務であった。腸管系病原微生物による食品や水の汚染は、発見が遅れ、それに種々の要因が加わるとヒトの集団発生・流行を起すことになりかねないが、今日のように国際交流、食品の輸入が激増しては、島国日本といえども、これまでの常識では考えられない予想外の感染源の持込みの危険に曝されており、その典型的な例が、池の端文化センターを中心としたコレラの流行であろう。富山県においては、昭和44年1月の上市中学校における赤痢の大流行、51年4月の福光町におけるバラチフスAの流行などが、後の疫学調査、検査およびマーカーを使った再現実験によって、水系感染であることが判明し、原因はいずれも浄化槽の管理不備によるものであった。公共下水道普及率の低い現状のなかで、小規模浄化槽が手軽に各家庭に設置されているが、その管理不備によって、用水や都市河川水の微生物汚染が著しい。そこで河川水の腸管系病原微生物による汚染を早期に発見し、ヒトへの流行を防ぐことを目的として、富山市内の主要河川に定点を設け、昭和54年6月から毎月、水質検査を行なうとともに、腸内細菌、ビブリオおよび腸内ウイルス等の腸管系病原微生物による汚染の監視をはじめた。この調査はまた、近く本県でも発足が予定されている感染症サーベイランス事業の一環となるものである。

調査方法

調査地点：富山市内の中心部を流れる「いたち川」

* 現高岡保健所

“松川”および“赤江川”に、図1の通り10定点を選定した。

調査期間：昭和54年6月から開始し、原則として月1回の調査を行なった。ここでは昭和55年2月まで(ウイルスに関しては12月まで)の成績を述べる。

方法：I. 水質検査 採水現場で水温、透視度、pHを測定し、実験室に持ち帰った後、細菌学的検査として、一般生菌数および大腸菌群数を、理化学的検査として、DO、COD、SSおよびCl⁻を測定した。試験は総て下水試験法(1974)によった。

II. 腸内細菌検査、腸チフス菌、赤痢菌の検出を主目的として、採水の3日前に含水量400mlのタンポン(計6ヶ)を各定点の河水に浸漬し、採水時に回収した。タンポン3ヶ(含水量200ml)に変法セレナイト培地-L(西尾ら1975年)を等量加え、37℃、24および48時間増菌後のものと、同培地に24時間2次増菌したものについて、BS寒天(Difco)、SS寒天(日水)を併用して、腸チフス菌の分離を試みた。タンポンの残り3ヶは、2倍濃度セレナイト培地(日水)を等量加え、37℃、18時間増菌後、DHL寒天(栄研)、SS寒天(日水)を併用して、赤痢菌とサルモネラの分離を試みた。サルモネラについては、別に検水100mlに直接SBG培地(日水)粉末を投入し、42℃、24および48時間増菌後、MLCB寒天(日水)を用いて菌分離を行なった。分離菌については、クロラムフェニコール、テトラサイクリン、ストレプトマイシン、カナマイシン、コリスチンおよびアミノベンジルペニシリンに対する感受性をディスク法で測定した。

III. ビブリオ検査 検水500mlに10倍濃度のアルカリ性ペプトン水(pH9.0)を加え、37℃、

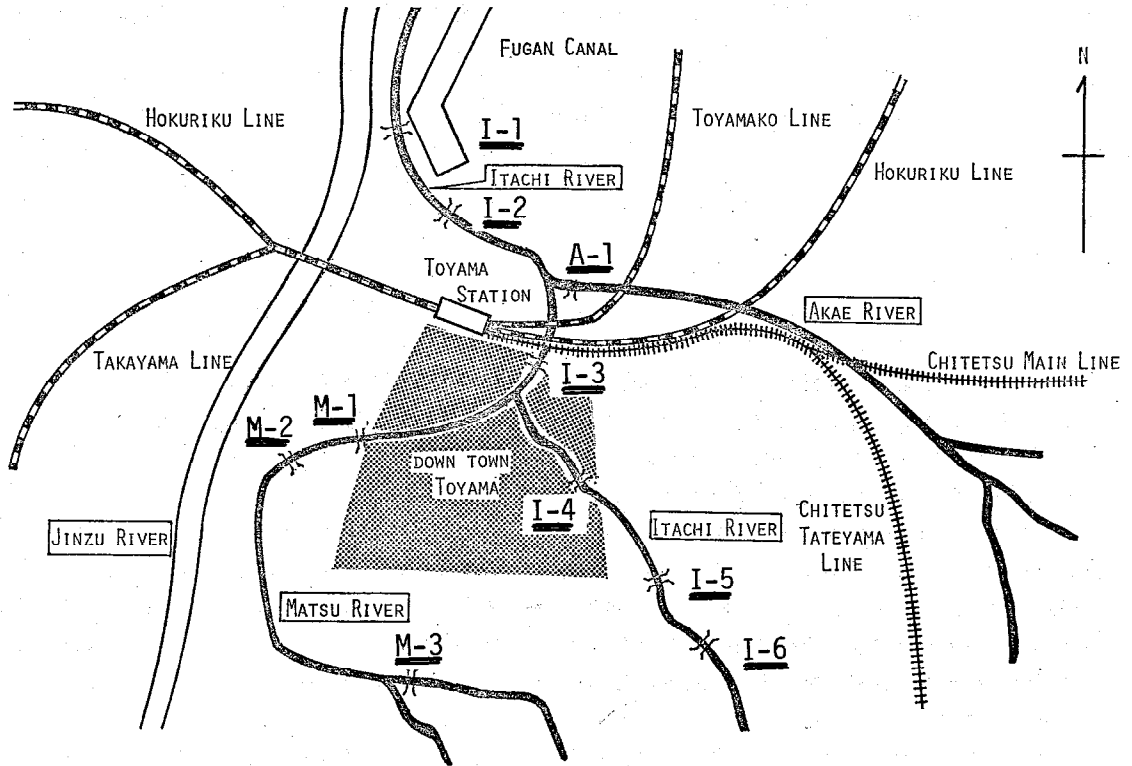


図1 富山市内3河川と調査した10定点

1夜増菌後、TCBS寒天(栄研)、コリスチン $1\mu\text{g}/\text{ml}$ 加TCBS寒天を併用して、コレラ菌、NAGビブリオおよび腸炎ビブリオの分離を試みた。また、無塩アルカリ性ペプトン水(pH 8.6)で 37°C 、8時間2次増菌したものについても、全く同様の手順で菌分離を試みた。なお、調査の後半にはPMT寒天(日水・試作品、予研分与)も併用した。

IV. ウイルス検査 前述の10定点のうち、いたち川のI-1およびI-4、松川のM-3、赤江川のA-1の計4定点で調査を行なった。各定点の検水1ℓと、I-1地点では採水の3日前に設置したタンポン(50gの脱脂綿)2ヶから絞り出した検水約750mlを、Bergら(1971)、Sobseyら(1973)の方法に準じて、図2のように処理し、Hela, MK, HEL, HEK, Veroの各細胞および生後48時間以内の乳呑マウスに接種した。ウイルスの分離は常法に従い、分離ウイルスはSchmidtブル血清(予研分与)と型特異抗血清(東芝製)

を用いた中和反応、血球凝集抑制反応などによって同定した。

結果および考察

I. 水質について

各定点の測定値の平均を表1に、また全定点の平均値の季節変動を図3に示す。本流であるいたち川については、5定点のDO, COD, Cl^- および大腸菌群数から、下流部の汚濁が上流部に比べてやゝ大であり、松川水系と赤江川水系末端においても、いたち川下流部と同程度の汚濁が認められた。pH, SSおよび一般生菌数に関しては、各定点間に有意差は認められなかった。一方、季節変動を見ると、pHは7.0で一定し、DO, COD, SSもまた、1月の異常値(調査直前の大雪を水深の浅い流量の比較的少ないこれら河川に投棄したことによる影響と思われる)を除けば、季節に特徴的な変動は認められなかった。一般生菌数、大腸菌群数は、夏季に多く冬期に少ないという傾向が明瞭であった。 Cl^-

表1 各調査地点における理化学的環境要因および一般細菌数、大腸菌群数(平均値と括弧内は母平均値の95%信頼区間)

調査地点	水温 (°C)	透明度※ (度)	pH	DO (%)	COD (mg/l)	SS (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	一般細菌数 (cells/ml)	大腸菌群数 (MPN/100ml)
I 1	13.6	8/9	7.0 (7.0)	88 (84~92)	3.6 (3.0~4.2)	20 (12~28)	9.8 (9.2~10.4)	3.3×10 ⁴ (1.5×10 ⁴ ~7.2×10 ⁴)	1.7×10 ⁵ (6.9×10 ⁴ ~4.4×10 ⁵)
I 2	13.9	3/9	7.0 (7.0)	89 (85~93)	3.9 (3.1~4.7)	20 (11~29)	10.0 (9.4~10.6)	3.2×10 ⁴ (1.7×10 ⁴ ~5.8×10 ⁴)	1.3×10 ⁵ (5.4×10 ⁴ ~3.4×10 ⁵)
I 3	13.9	2/9	7.1 (7.0~7.2)	89 (84~94)	3.4 (2.0~4.8)	22 (8~36)	9.8 (9.1~10.5)	2.6×10 ⁴ (1.3×10 ⁴ ~4.9×10 ⁴)	1.3×10 ⁵ (5.4×10 ⁴ ~3.2×10 ⁵)
I 4	13.5	0/8**	7.0 (7.0)	98 (91~105)	2.2*** (1.6~2.8)	11*** (5~17)	9.2 (8.5~9.9)	1.3×10 ⁴ (5.9×10 ³ ~3.1×10 ⁴)	4.5×10 ⁴ (1.7×10 ⁴ ~1.3×10 ⁵)
I 5	13.3	0/9	7.0 (7.0)	101 (94~108)	2.4 (2.0~2.8)	10 (4~16)	8.7 (7.8~9.6)	1.2×10 ⁴ (5.1×10 ³ ~2.8×10 ⁴)	4.1×10 ⁴ (1.5×10 ⁴ ~1.1×10 ⁵)
I 6	13.0	0/9	6.9 (6.8~7.0)	103 (97~109)	2.0 (1.5~2.5)	11 (5~17)	8.1 (7.3~8.9)	9.8×10 ³ (4.1×10 ³ ~2.3×10 ⁴)	2.2×10 ⁴ (7.6×10 ³ ~6.3×10 ⁴)
A 1	13.7	3/9	7.0 (7.0)	90 (86~94)	3.9 (3.1~4.7)	23 (14~32)	10.0 (9.2~10.8)	3.6×10 ⁴ (1.9×10 ⁴ ~6.9×10 ⁴)	2.3×10 ⁵ (1.0×10 ⁴ ~5.1×10 ⁵)
M 1	14.3	1/9	7.0 (6.9~7.1)	74 (70~78)	3.1 (2.2~4.0)	19 (10~28)	10.5 (10.1~10.9)	2.5×10 ⁴ (7.4×10 ³ ~8.1×10 ⁴)	1.0×10 ⁵ (3.6×10 ⁴ ~2.9×10 ⁵)
M 2	13.8	0/9	7.1 (7.0~7.2)	83 (80~86)	2.7 (2.2~3.2)	11 (5~17)	10.1 (9.4~10.8)	2.9×10 ⁴ (9.6×10 ³ ~8.7×10 ⁴)	5.5×10 ⁴ (2.8×10 ⁴ ~1.1×10 ⁵)
M 3	15.2	5/9	7.0 (7.0)	72 (65~79)	3.7 (2.4~5.0)	21 (9~33)	12.1 (10.8~13.4)	2.7×10 ⁴ (7.9×10 ³ ~9.1×10 ⁴)	6.8×10 ⁴ (2.0×10 ⁴ ~2.2×10 ⁵)

※ 30度以下の頻度/試験数を示す。

*** 1979年11月5日の異常値を除いて計算した。

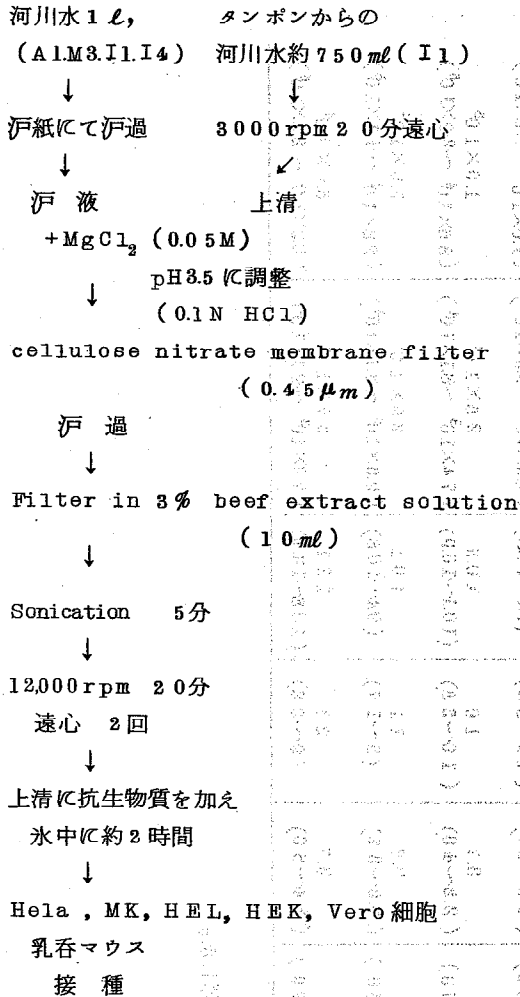
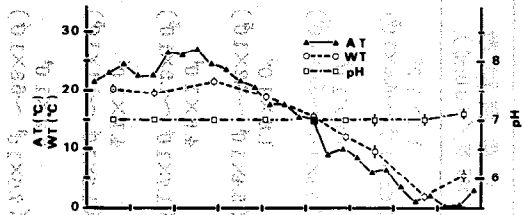
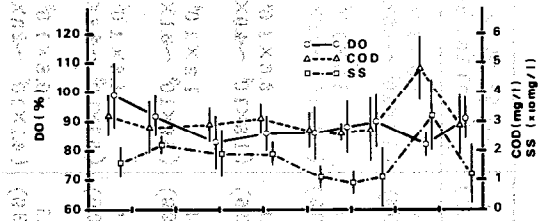


図2 河川水処理方法

気温 (AT), 水温 (WT), pH



DO, COD, SS



一般細菌数 (NB), 大腸菌群数 (MPN), 塩素イオン (Cl⁻)

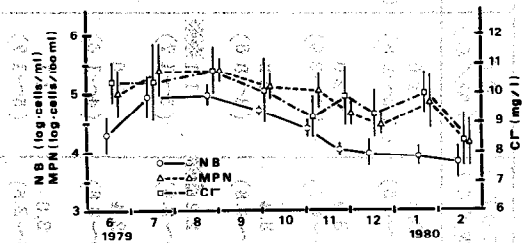


図3 理化学的環境要因および一般細菌数、大腸菌群数平均値の季節変動 (気温は農業気象月報より引用。棒線の範囲は母平均値の95%信頼区間を示す。1979 11. 5のI4地点の異常値を除く。)

は定点間の変動が大きいため、季節変動の有意差は認められなかったが、その変動曲線は大腸菌群数と平行していた。

II. 腸内細菌について

調査期間を通じて、赤痢菌・腸チフス菌・パラチフスA菌は全く検出されなかった。赤痢については近年、患者・保菌者数が激減しており、パラチフスAはもともと症例数も少ないので、予想された通りであったが、腸チフスに関しては、鼻下の発生状況からみて、或いは分離されるのではないかと考えら

れたが、これは、本菌による汚染が全くないというよりは汚染濃度の問題であろう。図4にその他のサルモネラの汚染状況を定点別に示す。主流のたち川の上流I-6地点で既に平均16.7%のサルモネラ分離率であったものが、松川水系(分離率平均20.0%)と赤江川水系(同3.5.4%)を加えて、最下流であるI-1地点では、37.5%の分離率となった。図5に全定点をまとめて月別のサルモネラ分離率を示したが、9月52.3%、8月43.8%と、夏期に分離率が高く、10月から1月までは20%以下の

表2 河川別サルモネラ菌型分布

群別	菌 型	いたち川	赤江川	松 川	計
B	<i>S. paratyphi B</i>	4		3	7
	<i>S. stanley</i>	5	2		7
	<i>S. saintpaul</i>	2			2
	<i>S. chester</i>	5			5
	<i>S. derby</i>	7			7
	<i>S. agona</i>	1			1
	<i>S. typhimurium</i>	9	1	7	17
	<i>S. gloucester</i>			1	1
	<i>S. bredeney</i>	1			1
	<i>S. heidelberg</i>		1		1
	<i>S. kianbu</i>			1	1
B 群		1		3	4
C1	<i>S. isangi</i>	1			1
	<i>S. braenderup</i>			1	1
	<i>S. montevedio</i>			1	1
	<i>S. thompson</i>	3			3
	<i>S. singapore</i>			1	1
	<i>S. escanaba</i>			1	1
	<i>S. bonn</i>	2		1	3
	<i>S. virchow</i>			1	1
	<i>S. infantis</i>	3	2	2	7
	C1 群				1
C2	<i>S. narashino</i>	1			1
	<i>S. nagoya</i>	5	2		7
	<i>S. muenchen</i>	3	1	1	5
	<i>S. manhattan</i>	4			4
	<i>S. newport</i>	3			3
	<i>S. kottbus</i>		1		1
	<i>S. litchfield</i>	1	1	2	4
D1	<i>S. enteritidis</i>	2			2
	<i>S. panama</i>	2			2
E1	<i>S. anatum</i>	2			2
	<i>S. london</i>			1	1
	<i>S. give</i>	10	3	2	15
	<i>S. orion</i>	4			4
	E1 群				1
G	G. 群		2		2
K	<i>S. cerro</i>	1			1
Y	<i>S. arizona</i> 48:l, v:l, 5, 7		2	2	4
60	<i>S. arizona</i> 60:r:z			1	1
R	<i>S. sachsenwald</i>			1	1
Salmonella 型別中		4		1	5
<i>S. arizona</i> 型別中		12	2	7	20
計		100	20	41	161

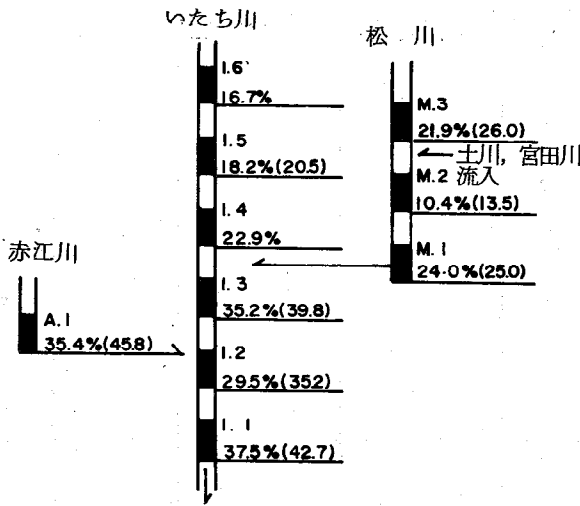


図4 定点別サルモネラ分離率
()内は血清型検出率

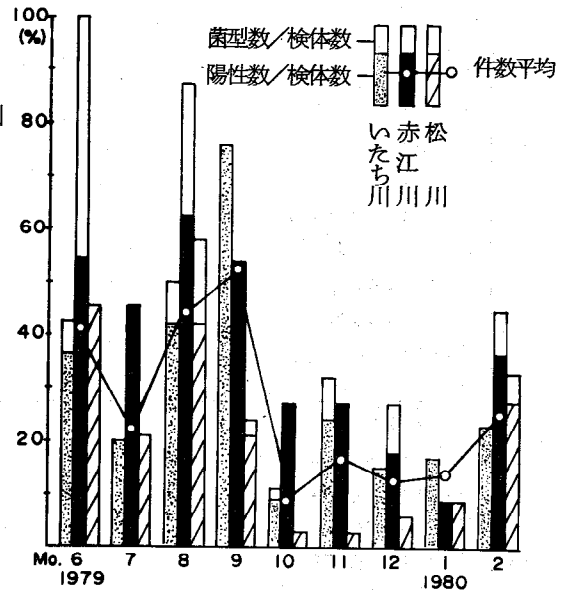


図5 月別サルモネラ分離状況

分離率であった。7月に比較的分離率が低かったのは、梅雨あけが遅れて、これら河川の流量が増大していたための希釈効果であろう。分離菌の血清型分布は表2の通りで、延べ160株中、頻度の高い方からS. typhimurium (17株), S. give (15株); S. paratyphi B, S. stanley, S. infantis, S. nagoya (各7株)となっており、その他S. arizonaも合計25株分離されている。Arizonaは別として、これら優勢菌型の多くは、臨床材料からも分離頻度の高い菌型である。菌型を群別にまとめると、B群が12菌型54株、C2群が7菌型25株、E₁群5菌型23株、C₁群10菌型20株の順で、これら4群で大半を占めていた。このような菌型分布に関して、水系の違いによる特徴は認められなかった。表3に分離菌の6種抗生物質に対する感受性のパターンを示したが、160株中少なくとも1種に耐性を示したものが30株(18.8%)見出され、特にS. typhimurium, S. give, S. manhattanなどに耐性株が多かった。

III. ビブリオについて

コレラ菌およびNAGビブリオの分離を主目的としたが、全期間を通じて、コレラ菌は全く分離されなかった。近年、各府県で海外旅行者によるコレラの持込みが散発発生しているが、幸いにも富山県では、例の韓国におけるコレラの大流行の余波を受けた熊福丸事件(S44年10月)以来、10年余患者・保菌者は見出されていない。しかしながら、NAGビブリオは4定点から合計7株(5菌型)が分離された(表4)。NAGもまた、本来はコレラ汚染地域での常在菌であり、分離率は低くとも本菌が富山市内の河川からも検出されるということは、何らかの形で本菌の持込みが示唆されるものであろう。それがヒトの排菌によるのか、輸入食品等の汚染によるか、或いはまた、何らかの形で持込まれたものが定着しつつあるのかは不明であり、今後追究すべき問題であろう。月別分離状況を見ると、6~8月には分離されず、9月から3月までの間に集中して分離されている。本調査では分離率も低く、汚染濃度も極めて低い(NAGが検出された7例中

表 8 菌型別耐性菌の分離状況

菌型	供試株数	薬剤別			TC, SM	TC, PcA	CM, TC, PcA	TC, SM, KM	TC, SM, PcA	CM, TC, SM, KM	CM, TC, SM, PcA	計
		TC	SM	PcA								
S derby	7		1									1
S typhimurium	17		1		1	3	4	2				11
S narashino	1			1								1
S muenchen	5									2		2
S manhattan	4							3				3
S give	15	2			5							7
S panama	2				2							2
Sal B群	4				1					1		2
Salmonella (未同定)	5	1										1
計	60	3	2	1	8	1	3	4	5	1	2	30

4例は2次増菌でのみ菌が検出された)と思われるので、季節との関連はなお不明であるが、小川ら(1978)は汚染率、汚染濃度の極めて高い川崎市内の河川水について、夏期に特に検出率が高いと報告している。

これら7株のNAGビブリオについて抗コレラエンテロトキシン感作血球凝集反応、モルモット皮内反応および兎結紮腸管試験を併用してエンテロトキシン産生を調べたところ、表5に示したように79-9-2株は3法共に陽性、79-10-5株はRPHAのみ、79-11-10株は兎結紮腸管試験のみで陽性であった。いずれにしても、エンテロトキシン産生のNAGビブリオが見出されることは、これらの河川からコレラ菌も検出される可能性があることを示すものであり、今後とも監視の必要があらう。なお、腸炎ビブリオは夏場にも全く分離されなかったが、コレラ、NAGビブリオ分離のための条件が、腸炎ビブリオにとっては必ずしも最適ではないこと、淡水中では生残期間が極めて短いことなどが原因であらう。

IV ウイルス分離について

4定点における河川水からのウイルス分離状況を表6に示す。ウイルスの種・型別でみると、Echo 6 (E6)は7、8月および10月に、Cox B4は8、10、11および12月に、Reoは7、8、11および12月に、Polio(P)は生ワクチン実施後の10、11および12月に、それぞれ分離されている。その他、Adeno 2が7月に、E8が12月に分離された。各ウイルスの分離株数と細胞の種類別分離成績は表7のごとくであり、本調査で多数分離されたのはP2とReoであった。細胞別ではMK細胞の分離率が高かったが、ウイルスの種類により細胞の感受性が違うことも示された。なお、河川水を接種した乳呑みマウスからはウイルスを分離することは出来なかった。この様なウイルスの分離状況、特にPolioの分離状況からみて、富山市内の河川は人由来ウイルスによってもかなり汚染されていることが判明した。Polioの中でP2が最も多かったのは、P2が生ワクチンの中で最も腸管内での増殖が良いことと一致している。昭和54年には無菌性髄膜炎患者や健康者からE6、また健康者か

表4 各定点からのビブリオ属菌の分離状況

定点	菌種	月別													
		54.6	7	8	9	10	11	12	55.1	2	8				
I-1	コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NAGビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-2	コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NAGビブリオ	-	-	-	+(Serovar 24)	-	-	-	-	-	-	+(serovar X7)	-	-	-
	腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-3	コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NAGビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-4	コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NAGビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	+(Serovar 27)	-	-	-	-	-
	腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-5	コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NAGビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-6	コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NAGビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A-1	コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NAGビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M-1	コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NAGビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	+(Serovar 27)	+(Serovar 27)	-	-	-	-
	腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M-2	コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NAGビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M-3	コレラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NAGビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+(Serovar 51)	-	-
	腸炎ビブリオ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+(Serovar未検)

表5 分離NAGビブリオの諸性状

項目	79-9-2		79-10-5		79-11-5		79-11-10		79-12-2		80-1-7		80-8-7	
	79-9-2	I-2	79-10-5	M-1	79-11-5	M-1	79-11-10	I-4	79-12-2	I-2	80-1-7	M-8	80-8-7	M-8
分離条件	Ap2次→CL-TCBS A→(-)/A		Ap2次→CL-TCBS A→(-)/A		Ap1次→TCBS Ap2次→TCBS A→(-)/A		Ap1次→TCBS Ap2次→TCBS A→(-)/A		Ap2次→TCBS A→(-)/A		Ap2次→TCBS A→(-)/A		Ap1次→TCBS Ap2次→TCBS A→(-)/A	
TSI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SIM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Taylorのリジン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アルギニン	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Andrade-ペプトン水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
イノシット	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
マンニット	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
サツカロース	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0% NaClの発育	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.1%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42℃	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
コレラ紅反応	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
サイトクロームオキシダーゼ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
カタラーゼ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
O-F試験	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
尿素分解	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硝酸塩還元	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
VP	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MR	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
クエン酸塩の利用	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
コリスチン1μg/ml加	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TCBSでの発育	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
グラム染色	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌	陰性小桿菌
べん毛染色	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌	極単毛, コンマ状菌
コセラ混合血清との反応	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-	生菌- 死菌-

表5 続き

その他の糖分解	+	(-)	+	(-)	+	(-)	+	(-)	+	(-)	+	(-)	+	(-)
グルコース(ガス)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ラクトース	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ズルジット	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
サリシン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アドニン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ソルビット	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アラビノース	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ラフィノース	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ラムノース	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マルトース	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
キシロース	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
トレハロース	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
セロビオース	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マンノース	-	*	±	-	±	-	±	-	±	-	±	-	±	-
グリセリン	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
血清型	24	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	51	未検
エンテロトキシン活性														
RPHA(抗コレラエンテロトキシン感作血球)	+(X256)	+(X128)												
Pf test(モルモット)	+	-												
Loop test(ウサギ)	+(Ratio 1.20)	-												

* 他の株と性状が異なる

** 貯溜液量ml/結糞腸管の長さcm

ら Cox B4 が分離されているので、河川水からの E6, Cox. B4 もヒト由来と考えられ、住民の間にかなり感染者がいたのではないかと推察される。一方、Reo ウイルスは、ヒトおよび動物の間に広

く感染しているといわれているが、疫学的には未だ不明な点が多く、河川水にも広く分布していることは興味深い。

表6 定点別ウイルス分離成績

採水月日 採水地点	1979 7-16	8-27	10-2	10-23	11-5	11-27	12-17
A1 (河川水1ℓ)	ECHO 6		ECHO 6	Polio 2 Polio 3	Polio 2		
M3 (河川水1ℓ)	Reo Ad. 2	Reo Cox. B4			Polio 2		Polio 3 Cox. B4 ECHO 3
I4 (河川水1ℓ)				Polio 2 Cox. B4	Polio 2		未同定
I1 (河川水1ℓ)	Reo Ad. 2	Reo ECHO 6		Polio 2	Polio 2 Polio 3	Polio 2 Cox. B4	Polio 2 Cox. B4
I1 (50gタンボン 2個 3日 間設置)	Reo	Reo		NT*	Polio 2 Polio 3	Polio 1 Polio 2 Polio 3 Reo	Polio 2 Polio 3 Reo Cox. B4

* 検査せず

表7 細胞種類別のウイルス分離成績(分離株数)

分離 ウイルス	使用細胞	MK	Vero	Hela	HEL	HEK	計
1		1	1				2
Polio	2	17	12		9		38
3		3	1		2		6
ECHO	3				1		1
6				2	1		3
Cox B4		1	7	1			9
Reo		25	9			2	36
Ad	2			2			2
計		47	30	5	13	2	97

ま と め

調査をはじめて1年未満であるが、少量の河川水というサンプルが、ヒトの細菌・ウイルス感染の状況や、同じく環境汚染の実態を、如実に反映しているように思われる。この調査は、公衆衛生、環境衛生の面から、生活排水の適切な処理がいかに重要であるかを指摘するものであろう。

謝 辞

NAGビブリオの Serovar を決定して頂いた予研坂崎利一博士に深謝します。

文 献

1. 環境白書(1979)。昭和54年版:260, 富山県。
2. 西尾隆昌ら(1975)。日本公衛誌, 22(6), 313。
3. Berg, G. et al(1971)。Appl Microbiol, 22, 608。
4. Sobsey, D.M. et al(1973)。Appl. Microbiol, 26, 529。
5. 小川正之ら(1979)。感染症誌, 53, 増刊号, 31。

河川水からの緑膿菌分離とその血清型分布（続報）

久保義博 刑部陽宅 児玉博英

目 的

医療の進歩、とくに公衆衛生、化学療法の発達普及によって、感染症のパターンは次第に変貌し、人体の皮膚、粘膜あるいは生活環境に常在する菌による opportunistic infection が注目されるようになった。このような感染症の担い手として関心を呼んでいる緑膿菌は、本来自然界の自由生活菌であり、病院内にも多様な経路で侵入し、院内環境を汚染することが少なくない。このような場合、臨床材料由来菌の菌型は、直接ひろく環境に分布する緑膿菌の菌型を反映しているのではないかと考えられる。そこで、富山市という単位で、環境の典型として河川水を選び、緑膿菌の分離を試み、分離菌の血清型を臨床材料由来菌と比較しようとした。また、疫学的見地とは別に、環境汚染の生物学的指標の一つとして、河川水からの本菌の検出状況を調べることは興味ある問題と思われた。

材 料 と 方 法

I 河川水からの緑膿菌の分離：調査定点を図1に示すが、これは別項の「都市河川水の病原微生物汚染定点観測事業」と同一である。1979年6月から毎月1回、各定点から無菌的に採取した検水20 mlを、予め調製した10倍濃度NACブイヨン（栄研）2.2 ml入りの試験管2本に各々加え、1本は37℃、他は42℃で48時間増菌培養した。各培養の表面近くから白金線をNAC寒天平板（栄研）に塗抹、37℃1夜培養後、緑膿菌を疑うコロニーを2ヶ宛ひろい、TSI、SIM（栄研）培養所見、KingA、B培地（栄研）における色素産生、アシルアンダーゼ試験、N₂ガス産生、42℃における発育、OF試験および鞭毛染色（高松ら、1973）によって菌を同定した。

II 臨床材料由来株：1979年4月から1980年2月までの期間、主として富山市民病院の患者材料から分離した緑膿菌を疑う菌株の分与を受け、上述の方法で同定した。

III 血清型別：TSI斜面上の新鮮分離株生菌を、

市販型血清（東芝製）を用い、スライド凝集反応により型別した。型別不能例については、120℃、90分加熱菌についても同様の反応を行なった。（児玉博英ら、1976）

結 果 と 考 察

I 河川水からの緑膿菌分離とその血清型

各定点別の緑膿菌検出状況を表1に示す。年間を通じて、菌検出率は80.0%（7年前の同一定点での調査では86.7%）と著しく高く、同一水系では上流から下流に下るにつれて、特に検出率が高くなる傾向が明瞭であり、いち川水系の下流3点では、季節に関係なく常に本菌が検出されている。松川水系と赤江川水系の末端においても、本菌検出率は高く、理化学試験による汚濁状態（別項の定点観測参照）と本菌検出との間にかなり密接な関係があるように思われる。表2には、し尿性汚染の代表的な指標である検水の大腸菌群MPNと緑膿菌検出の関係を示したが、緑膿菌が全く検出されなかった検水の大腸菌群MPNの分布は、緑膿菌陽性例のそれと比べて明らかに1オーダー低い範囲であった。

緑膿菌の生態から考えると、本菌による水の汚染は、し尿性の汚染と限定することはできないが、それを含めて、広い意味での水の有機汚染の指標になり得るのではないと思われる。なお、著者らは以前に河川水からの本菌分離条件について検討し、37℃と42℃の増菌培養を併用すべき必要性を強調したが（児玉博英、1973）、本調査においても、表3のとおり、37℃増菌では陰性にもかかわらず42℃増菌で陽性となったり、その逆の場合が屢々経験されること、また、たとえ両増菌温度で共に菌が検出された場合にも、検出菌型は一致しない場合が多いことが示された。

II 河川水分離菌と臨床材料由来菌の菌型分布の比較

臨床材料由来株の菌型分布を、更に化膿巣・分泌

物など、喀痰・咽頭粘液など、尿・血液・髄液など、
 にわけて集計したが、材料の種別による菌型分布の
 かたよりは全くみられなかった。これはOpport-
 unistic infectionの原因菌としてはむしろ
 当然であろうが、臨床材料全体として頻度の高い
 菌型は、A型、B型、G型、E型 およびI型の順
 であった。一方、河川水分離菌の中で頻度の高い菌
 型は、G型、E型、M型、B型、次いでC型となっ
 ており、G、EおよびB型は両方に共通して頻度
 が高く、ヒト→環境→ヒトのサイクルが推定されよう。
 A型とI型は河川水からはそれ程頻度の高い菌型で
 はなく、特に本調査の臨床材料から最も高頻度に分
 離されたA型は、以前の著者らの調査（児玉博英ら、
 1974）では特に優勢な菌型ではなかったので、
 本菌型の河川水におけるこれからの動向に注目した
 り。

という条件で緑膿菌の検出を試み、80.0%の検出
 率を得た。この成績は、著者らが7年前に同一定点
 で行った調査成績（緑膿菌検出率86.7%）とほぼ
 同じレベルであり、これら河川の周辺環境が見か
 げ上かなり整備されたにもかかわらず、河川水の微
 生物汚染は依然として著しいことが示された。

2. これら河川水由来緑膿菌の菌型分布をみると、
 G型、E型、M型、B型、C型の順であり、臨床材
 料由来株中ではA型、B型、G型、E型、I型など
 が多かった。G型、E型、B型では、ヒト→環境の
 サイクルが推定されるが、今回の臨床材料由来株中
 で第1位を占めたA型菌の動向については、今後注
 目すべきであろう。

文 献

1. 高松悦子ら(1973), 衛生検査, 22:431.
2. 児玉博英ら(1976), Jap. J. Exp Med, 46:383.
3. 児玉博英ら(1974), 感染症誌 48:385.

ま と め

1. 富山市内の河川水について、検水20mlの
 NACブイオン増菌（37℃と42℃の増菌を併用）

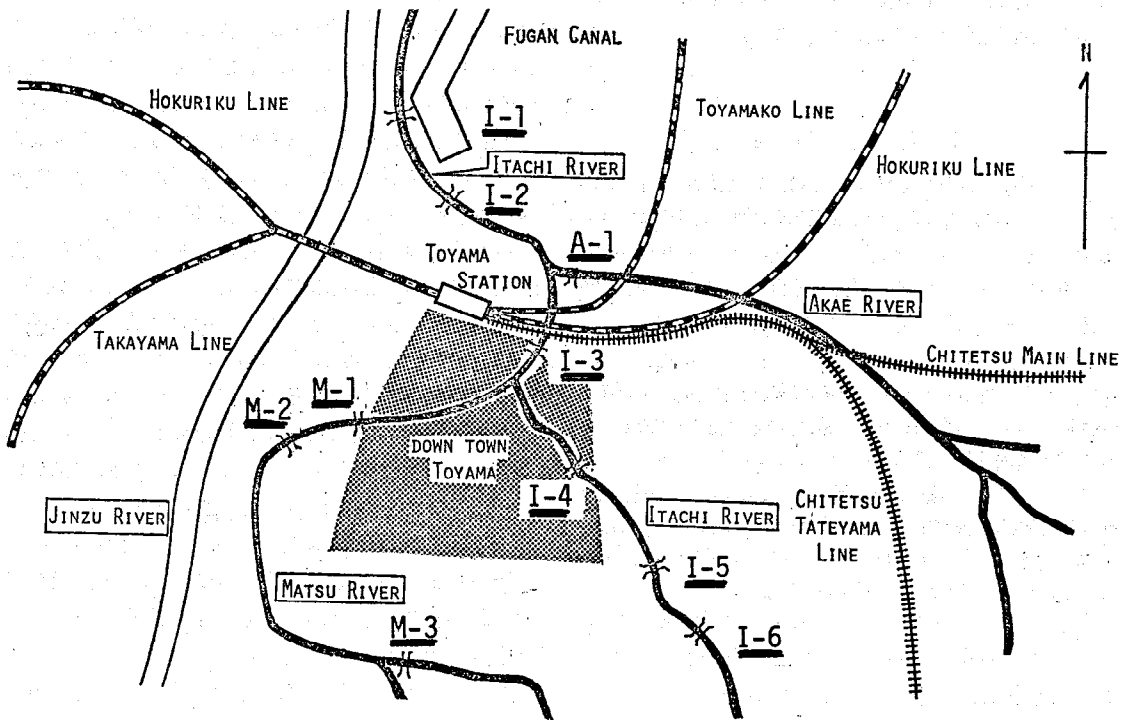


図1 富山市内3河川と調査した10定点

表1 富山市内河川水からの緑膿菌の分離とその血清型

定号 河川名 番号	検査年月		増菌温度													菌検出率								
	1979 6	1980 1	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	1	2	
I-1	E -	E -	E -	G G	E E	UT G	E G	E G	E G	E G	E G	E G	E G	E G	E G	E G	E G	E G	E G	E G	E G	UT -	- UT	8/9 6/9 9/9
I-2	D G	D G	G -	E E	E F	UT G	- G	- G	- G	- G	- G	- G	- G	- G	- G	- G	- G	- G	- G	- G	- G	G M	UT B	8/9 8/9 9/9
I-3	G E	G E	G G	C E	E G	- G	F F	F F	F F	F F	F F	F F	F F	F F	F F	F F	F F	F F	F F	F F	F F	B G	M -	8/9 8/9 9/9
I-4	-	-	G E	H B	E G	G UT	G -	G -	G -	G -	G -	G -	G -	G -	G -	G -	G -	G -	G -	G -	G -	UT UT	- -	7/9 6/9 7/9
I-5	E -	E -	E -	-	E E	UT -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	K UT	- -	6/9 3/9 6/9
I-6	-	-	UT -	- A	G I	B -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UT UT	- -	4/9 4/9 6/9
M-1	-	-	C G	- G	-	C C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UT M	K B	5/9 7/9 7/9	
M-2	C F	C F	C E	- G	- I	- G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A I	- -	3/9 7/9 7/9	
M-3	B -	B -	E A	G B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	M -	- -	4/9 2/9 4/9	
A-1	-	-	- B	E E	A M	- UT	F M	F M	F M	F M	F M	F M	F M	F M	F M	F M	F M	F M	F M	F M	UT UT	M K	6/9 8/9 8/9	

UT: 型別不能

合計 72/90

(80.0%)

表 2 緑膿菌検出状況と大腸菌群MPNの関係

大腸菌群MPN 緑膿菌検出状況(例数)	10^3 ($5 \times 10^2 \sim$ 4.9×10^3)	10^4 ($5 \times 10^3 \sim$ 4.9×10^4)	10^5 ($5 \times 10^4 \sim$ 4.9×10^6)	10^6 ($5 \times 10^6 \sim$ 4.9×10^7)
37℃と42℃の両増菌温度 で分離された		15	29	2
37℃または42℃のどちら か一方の増菌温度で分離された		12	11	3
37℃と42℃の両増菌温度 で陰性	4	10	4	

表 3 増菌培養の温度条件, 緑膿菌検出率および分離菌の血清型について

分離条件	検出率	
37℃と42℃の両増菌温度で分離された緑膿菌	46/90	(51.1%)
同一血清型	15/46	(32.6%)
異なる血清型	31/46	(67.4%)
37℃増菌で緑膿菌が分離され42℃で陰性	13/90	(14.4%)
42℃増菌で緑膿菌が分離され37℃で陰性	13/90	(14.4%)
37℃と42℃の両増菌温度で陰性	18/90	(20.0%)

表 4 臨床材料および河川水由来緑膿菌の血清型

由 来	血 清 型													計		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		UT	
臨 床 材 料																
化膿巣、分泌物など	16	10	1	0	6	1	14	4	12	0	0	0	1	3		68
喀痰、咽頭粘液など	6	5	0	1	6	1	7	0	4	0	0	0	3	1		34
尿、血液、髄液など	24	14	0	0	7	5	9	2	2	1	0	0	3	4		71
糞	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1		5
そ の 他	1	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		6
小 計	47 (255)	32 (174)	2	1	19 (103)	9	31 (168)	6	19 (103)	1	1	0	7	9 (49)		184
河 川 水	5* (40)	8 (65)	7 (5.6)	1	25* (20.2)	5 (40)	31* (25.0)	1	5* (40)	0	3	0	12 (9.7)	21 (16.9)		124
計	52 (169)	40 (130)	9	2	44 (143)	14	62 (20.1)	7	24 (7.8)	1	4	0	19	30 (9.7)		308

*腸内細菌検査用タンボンのセレナイト増菌からの分離菌を含む。

し ょ う 紅 熱 流 行 予 測

児玉博英 久保義博 刑部陽宅

は じ め に

本事業は、し ょ う 紅 熱 を 含 め て 溶 連 菌 感 染 症 又 は そ の 続 発 症 の 流 行 を 未 然 に 防 ぐ こ と を 目 的 と し て は じ め ら れ た 。 そ の 端 緒 と な っ た の は 昭 和 4 0 年 の 八 尾 町 杉 原 地 区 に お け る し ょ う 紅 熱 の 大 流 行 で あ っ た 。 こ れ ま で の 事 業 の 中 で 、 健 康 児 童 の 咽 頭 溶 連 菌 保 菌 状 態 と 抗 体 保 有 の 関 係 、 咽 頭 細 菌 叢 と 溶 連 菌 の 量 的 関 係 、 集 団 生 活 の 場 に お け る 溶 連 菌 の 動 態 、 な ど を 明 ら か に し (児 玉 博 英 他 、 1 9 7 7 a) 溶 連 菌 感 染 症 の 集 団 発 生 を 見 た 施 設 に つ い て は 、 追 跡 調 査 に よ っ て 再 流 行 の 防 止 に 努 め て き た (児 玉 博 英 他 1 9 7 1 , 1 9 7 7 b) 。 本 年 度 は 、 過 去 2 年 間 と は 異 な る 施 設 で 、 健 康 児 童 の 集 団 生 活 の 場 に お け る 溶 連 菌 の 動 態 を 見 る と 共 に 、 臨 床 材 料 か ら も 溶 連 菌 を 得 て 、 両 方 の 菌 型 分 布 、 菌 の 性 状 等 の 比 較 を 試 み た 。

I 健 康 児 童 の 集 団 に お け る 溶 連 菌 の 動 態

調 査 対 象 お よ び 方 法 : 調 査 対 象 お よ び 期 日 は 下 表 の 通 り で あ る 。

対 象	調 査 回			
	1	2	3	4
八尾町 杉原保育所 U組	547.24	541.113	55.26	55.311

検 査 方 法 : 児 童 の 咽 頭 両 側 を 綿 棒 で 充 分 ぬ ぐ っ た 後 、 馬 血 液 寒 天 平 板 へ の 直 接 塗 抹 と 、 バ イ ク 増 菌 培 養 を 併 用 し て 、 咽 頭 溶 連 菌 を 分 離 し た 。 手 の ふ き と り は 、 両 手 の 掌 全 面 を 、 机 の ふ き と り は 約 7 0 cm² を 各 々 別 バ イ ク 培 地 に 浸 し た 綿 棒 に よ り ふ き と り 、 増 菌 後 馬 血 液 寒 天 混 濁 培 養 に よ り 溶 連 菌 を 分 離 し た 。 ま た 、 教 室 内 の 床 面 4 ケ 所 と 机 の 上 2 ケ 所 の 6 ケ 所 を 定 点 と し て 、 血 液 寒 天 平 板 を 3 0 分 開 放 し 、 一 夜 培 養 後 、 総 コ ロ ー 数 、 溶 血 コ ロ ー 数 、 溶 連 菌 コ ロ ー 数 (後 に 溶 連 菌 と 同 定 さ れ た コ ロ ー) を 算 出 し た 。 分 離 菌 に つ い て は 、 群 別 と 、 A 群 に つ い て は T お よ び M 型 別 を 行 な い (児 玉 博 英 他 、 1 9 7 1) 、

ペニシリン(PC)、テトラサイクリン(TC)、クロラムフェニコール(CP)、エリスロマイシン(EM)の4種抗生物質に対する感受性をディスク法により測定した。

結 果 と 考 察 : こ の 集 団 の 咽 頭 溶 連 菌 保 菌 率 は 、 夏 場 の 第 1 回 調 査 で は 3.4 % と 低 率 で あ っ た が 、 秋 ~ 冬 に か け て の 第 2 回 お よ び 第 3 回 調 査 で は 、 そ れ ぞ れ 5 0 % に 達 し 、 3 月 の 第 4 回 調 査 で は 2 1.7 % と 再 び 低 下 し た 。 秋 ~ 冬 に か け て の 咽 頭 に お け る 優 勢 菌 型 は A 群 4 型 お よ び 1 2 型 で あ り 、 そ の 時 期 に 限 っ て 、 同 菌 型 が 児 童 の 手 の 掌 、 机 の ふ き と り か ら も 高 率 に 検 出 さ れ た (表 1) 。 ま た 、 第 2 回 調 査 で は 教 室 内 の 2 点 か ら 落 下 細 菌 中 に も 溶 連 菌 コ ロ ー が 各 1 ケ 見 出 さ れ 、 共 に A 群 4 型 で あ っ た (表 2) 。 個 人 別 に 見 る と 、 2 回 以 上 連 続 し て 咽 頭 か ら 溶 連 菌 が 見 出 さ れ た 場 合 に は 殆 ど が 同 一 菌 型 で あ り 、 薬 剤 感 受 性 の パ タ ー ン も 同 一 で あ っ た (表 3) 。 こ の 集 団 の 優 勢 菌 型 の 一 つ で あ る A 群 1 2 型 菌 は 、 総 て エ リ ス ロ マ イ シ ン 感 受 性 で あ り 、 T 型 別 に よ っ て 1 2 型 と 同 定 さ れ た が 、 1 2 型 の M 蛋 白 を 保 有 せ ず 、 こ の 点 で 後 述 す る 臨 床 材 料 由 来 の A 群 1 2 型 菌 と は 異 な っ て い た 。 集 団 に お け る こ の よ う な 溶 連 菌 の 動 態 は 、 過 去 2 年 間 の 別 の 集 団 で の 調 査 結 果 と 同 様 の 傾 向 で あ っ た (児 玉 博 英 他 1 9 7 9 a) 。

II 臨 床 材 料 由 来 溶 連 菌 の 菌 型

検 査 方 法 : 昭 和 5 4 年 1 2 月 か ら 3 月 ま で の 間 に 、 富 山 市 民 病 院 お よ び 富 山 医 薬 大 の 検 査 部 に お い て 臨 床 材 料 か ら 分 離 さ れ た 溶 連 菌 を 疑 菌 株 の 分 与 を 受 け 前 述 の 通 り 菌 型 を 決 定 し た 。

結 果 と 考 察 : 臨 床 材 料 か ら 得 ら れ た 溶 連 菌 を 、 総 て そ の 時 点 の 患 者 の 症 状 に 結 び つ け る こ と は 出 来 な い で あ ろ う が 、 大 部 分 は 診 断 名 か ら 溶 連 菌 の 関 与 が 示 唆 さ れ る も の で あ っ た 。 総 計 4 1 株 の 菌 型 分 布 を 見 る と 、 A 群 1 2 型 菌 と 6 型 菌 が 各 9 株 と 最 も 多 く 、 次 い で A 群 1 型 、 B 群 、 G 群 の 順 で あ っ た 。 高 頻 度 に 分 離 さ れ た 1 2 型 お よ び 6 型 菌 の 殆 ど は 、 そ れ ぞ れ 該 当 す る 型 の T 抗 原 を 有 し て い る ば か り で は な

く、12型および6型のM抗原を保有しており、この点で前述の健康児童由来の12型菌とは性質を異にしていた。このことは、我々が既に報告したA群12型菌の由来別の性状の違いと極めてよく符合していた(児童博英ら, 1979b)。

ま と め

1. 健康児童の集団生活の場における溶連菌の動態について、過去3年間の調査結果から、咽頭溶連菌保菌率は一般に秋から冬にかけて高率になること、優勢菌型はA群12型および4型であること、更に秋～冬の時期にはそれらの優勢菌型が咽頭を離れて児童の手の掌、机のふきとり、教室内の落下細菌中にまで見出されることが判明した。

2. A群12型菌は6型菌と共に臨床材料由来溶連菌の中でも優勢な菌型であったが、これらの菌株の殆どは、12型のT抗原ばかりでなく、12型のM抗原を有する点で、健康者由来の12型菌とは異なっていた。

文 献

1. 児玉博英他(1977a), 感染症学雑誌 51, 120.
2. 児玉博英他(1971), 感染症学雑誌 45, 321.
3. 児玉博英他(1977b), 感染症学雑誌 51, 115.
4. 児玉博英他(1979a), 昭和53年度富山衛研年報, P157.
5. 児玉博英他(1979b), 感染症学雑誌 53, 510.

表1. 咽頭溶連菌保菌率、菌型分布と咽頭以外からの溶連菌分離状況

検査回	検査月日	咽 頭 保 菌 率		分離菌の 群 別	A群の菌型	手の掌から の菌分離	机からの 菌分離
		直 接	増 菌				
1	S54 7-24	1/29 (3.4%)	0/29 (0%)	A 群 (1株)	型不明 (1株)	-	-
2	11-13	8/22 (36.4%)	11/22 (50%)	A 群 (12株)	4型(8株) 12型(4株)	A 4型(2株) A 12型(2株)	A 4型(9株) A 12型(2株)
3	S55 2-6	4/28 (14.3%)	14/28 (50%)	A 群 (15株) 1名混合保菌	4型(8株) 12型(7株)	A 4型(1株) A 12型(1株)	A 4型(5株)
4	3-11	4/23 (17.4%)	5/23 (21.7%)	A 群 (6株)	4型(2株) 12型(4株)	A 12型(1株)	-

表2. 教室内の落下細菌数(血液寒天平板30分開放)

測定点	第1回		第2回		第3回		第4回	
	総コロニー数	溶血コロニー数	総コロニー数	溶血コロニー数	総コロニー数	溶血コロニー数	総コロニー数	溶血コロニー数
1. 床面	28	0	85	4	27	0	10	2
2. 床面	47	2	21	1	21	0	21	1
3. 床面	83	1	23	1	6	0	37	8
4. 床面	114	0	72	6	21	5	25	2
5. 机の上	34	0	71	1	69	0	60	10
6. 机の上	42	0	56	4	65	4	26	5

溶連菌以外の溶血コロニーは大部分Bacillus様であった。

表3 個人別溶連菌保菌状況と分離菌の菌型、薬剤感受性

検査 番号	検査 回	溶連菌の分離				菌型	薬剤感受性			
		咽 直接	頭 増菌	手 ふきとり	機 ふきとり		PC	TC	CP	EM
1	1	-	-	-	-	A 4型	3+	2+	3+	3+
	2	-	-	+	-					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
2	1	-	-	-	-	A 1 2型 A 1 2型	3+	1+	3+	3+
	2	欠			-					
	3	-	+	-	-					
	4	+	+	-	-					
3	1	-	-	-	-	総てA 4型 共にA 4型	3+	1+	3+	3+
	2	+	+	-	+					
	3	-	+	-	+					
	4	-	-	-	-					
4	1	-	-	-	-	A 4型 A 4型	3+	1+	3+	3+
	2	-	+	-	-					
	3	-	+	-	-					
	4	-	-	-	-					
5	1	-	-	-	-	A 4型	3+	1+	3+	3+
	2	-	-	-	+					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
6	1	-	-	-	-	咽頭 } A 4型 机 } A 4型 手掌 } A 1 2型 A 1 2型	3+	1+	3+	3+
	2	欠			+					
	3	-	+	+	+					
	4	+	+	-	-					
7	1	-	-	-	-	A 4型 A 4型	3+	1+	3+	3+
	2	-	+	-	-					
	3	-	+	-	-					
	4	-	-	-	-					
8	1	-	-	-	-	総てA 1 2型 A 1 2型	3+	1+	3+	3+
	2	+	+	+	+					
	3	-	+	-	-					
	4	-	-	-	-					
9	1	-	-	-	-	A 4型 A 4型 A 4型	3+	1+	3+	3+
	2	-	-	-	+					
	3	欠			+					
	4	+	+	-	-					

PC:ペニシリン, TC:テトラサイクリン, 3+著しく感受性 2+比較的的感受性
 CP:クロラムフェニコール, EM:エリスロマイシン 1+かなり耐性 -完全耐性

検査 番号	検査 回数	菌の分離 機 ふきとり				菌 型	薬 剤 感 受 性			
		溶 咽 直接	連 頭 増菌	手 掌 ふきとり	機 ふきとり		PC	TC	CP	EM
10	1	-	-	-	-	共に A 4型 A 4型	3+	1+	3+	3+
	2	+	+	-	-					
	3	-	+	-	-					
	4	-	-	-	-					
11	1	-	-	-	-	総て A 4型	3+	1+	3+	3+
	2	+	+	-	+					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
12	1	-	-	-	-	総て A 4型	3+	1+	3+	3+
	2	+	+	-	+					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
13	1	-	-	-	-	総て A 4型 総て A 4型	3+	1+	3+	3+
	2	+	-	+	+					
	3	+	+	-	+					
	4	-	-	-	-					
14	1	-	-	-	-	総て A 1 2 型 共に A 1 2 型	3+	1+	3+	3+
	2	+	+	+	-					
	3	+	+	-	-					
	4	-	-	-	-					
15	1	+	-	-	-	A型不明 A 1 2 型	3+	3+	3+	3+
	2	-	-	-	-					
	3	-	+	-	-					
	4	-	-	-	-					
16	1	-	-	-	-	共に A 1 2 型	3+	1+	3+	3+
	2	+	+	-	-					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
17	1	-	-	-	-					
	2	欠								
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
18	1	-	-	-	-	A 4型	3+	1+	3+	3+
	2	-	-	-	-					
	3	-	+	-	-					
	4	-	-	-	-					
19	1	-	-	-	-	A 1 2 型	3+	1+	3+	3+
	2	-	-	-	+					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					

検査番号	検査回	菌の分離機				菌型	薬剤感受性			
		溶咽直接	連頭増菌	手掌ふきとり	機ふきとり		PC	TC	CP	EM
20	1	-	-	-	-					
	2	欠			+	A 4型	3+	1+	3+	3+
	3	+	+	-	-	A 1 2型	3+	1+	3+	3+
	4	-	-	-	-					
21	1	-	-	-	-					
	2	-	+	-	-	A 1 2型	3+	1+	3+	3+
	3	+	+	-	+	咽頭直接増菌とA 1 2型	3+	1+	3+	3+
	4	-	-	-	-	機A 4型	3+	1+	3+	3+
22	1	-	-	-	-					
	2	-	-	-	-					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
23	1	-	-	-	-					
	2	-	-	-	-					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
24	1	-	-	-	-					
	2	欠			-					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
25	1	-	-	-	-					
	2	-	-	-	-					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
26	1	-	-	-	-					
	2	-	-	-	-					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
27	1	-	-	-	-					
	2	-	+	-	-	A 4型	3+	1+	3+	3+
	3	-	+	+	-	A 1 2型	3+	1+	3+	3+
	4	-	-	-	-					
28	1	-	-	-	-					
	2	欠			-					
	3	-	-	-	-					
	4	-	+	-	-	A 1 2型	3+	1+	3+	3+
29	1	-	-	-	-					
	2	欠			+	A 4型	3+	1+	3+	3+
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					

表 4 臨床材料由来溶連菌の菌型

材料別	菌 型 分 布									
	A 1型	A 4型	A 6型	A 12型	AB3264型	A型不明	B	C	G	群不明
咽頭 24	1	1	4	9		4	2	1	2	
膿 8	1		4		1	2				
喀痰 3			1				1		1	
その他 6	4						1			1
合計 41株	6	1	9	9	1	6	4	1	3	1

百日咳流行予測 — 感受性調査 —

児玉博英 久保義博 刑部陽宅

はじめに

副作用、後遺症等の問題に関連して、乳幼児におけるワクチン接種率が低下しているが、百日咳に関しても同様で、ワクチン接種率の低下を反映して、全国的に届出患者数が増加している。富山県においても、昭和25年をピークとして、一旦、届出患者数は激減、一時は皆無の状態であったが、昭和50年0、昭和51年27名、52年45名、53年84名、54年101名と、この4年間は本疾患の漸増傾向がはっきり見られる。54年には患者からの菌検出例もある。

集団免疫の効果を維持しながら、副反応等の予防接種事故を最小限にとどめる目的で、昭和51年度から予防接種法が改正され、3種(または2種)混合ワクチンのI期接種時期が延長されることになり、富山県では原則として満2才以後I期の接種がなされるようになった。そこで、ワクチン接種による免疫効果の実態を知り、今後の本症流行を防止することを目的として、昭和50年以来、若年層における百日咳標準株(ワクチン株)と新鮮株(最近の流行例から分離された株)両抗原に対する血中抗体レベルとワクチン歴の関係を調べてきた。ここでは昭和54年度の成績と共に、過去5年間のデータを総括して述べる。

調査対象および方法

昭和53年度と同様、総て10才以下の児童、乳幼児を対象としたが、0才児については、3ヶ月未満を除外した。その内訳は下表の通りである。

年令階層	検査数	備 考
0才	19	富山市民病院 17 井波厚生病院 2
1~2才	50	富山市民病院 35 井波厚生病院 15
3~5才	23	八尾町杉原幼稚園 11 井波厚生病院 12

6~8才 83 八尾町杉原幼稚園 18
高岡市伏木小学校 65

抗体価の測定：百日咳菌標準株と新鮮株の両抗原(共に予研分与, Lot 1979. 9. 5, 500 bil/ml)に対する凝集抗体価をマイクロタイター法で測定した。PH 7.0のリン酸塩緩衝化食塩水で標準株、新鮮株両抗原共に50倍に希釈し、各被検血清の5倍希釈からの2倍段階希釈各50 μ lのシリーズに等量加え、37°C、2時間反応後、冷所に一夜静置し判定した。凝集の程度は、黒色紙をバックにして実体顕微鏡($\times 6$)で判定し、1+以上の凝集を示す最高希釈倍数(抗原による希釈を含む)をもって抗体価とした。

結 果

各年令階層別、ワクチン歴別の抗体価分布を表1に示した。0才児群では全例ワクチン接種歴はなく、抗体価も一般に低かったが、ワクチン株抗原に対して40倍以上の抗体価を示したものが5例あった。但し、新鮮株抗原に対する抗体価は全例20倍以下であった。1~2才児群も殆どワクチン接種歴はなく、従って抗体価も一般に低かったが、ワクチン歴が全くないにもかかわらず、ワクチン株抗原に対して抗体価40倍を示したものが4例、新鮮株抗原に対して40倍以上を示したものが3例認められた。

3~5才児群でワクチン歴の全くないものは1名のみで、大部分は規定通りのワクチン接種を受けていた。ワクチン歴のない1例に抗体はなく、完全接種19例中ワクチン株に対する抗体が見出されなかったのは1例のみであった。6~8才児では、全くワクチン歴のないものは1例もなかったが、完全接種の割合は低く、過半数は不完全なワクチン接種歴を有していた。何らかのワクチン接種歴を有する81例中、ワクチン株に対して全く抗体が認められなかったのは、不完全接種者56名中4名、完全接種者25名中4名であった。この年令階層のワクチ

ン完全接種群のワクチン株に対する平均抗体価は、3～5才児群のそれと比してやや低い傾向であった。また、各年齢階層を通じて、新鮮株抗原に対する抗体価がワクチン株のそれより有意に高い(2管差以上)例は全くなく、一般に、新鮮株に対する抗体価の方が有意に低い例がかなり認められた。

考 察 と 総 括

過去5年間の調査対象者に関して、百日咳菌に対する抗体価の分布が、ワクチン接種歴とかなり密接に関連していること、およびワクチン株抗原に対する抗体価が新鮮株抗原に対するよりも一般にやや高いことは、これら対象者の血中抗体が大部分ワクチン接種によることを意味するものであろう。

しかしながら、表2に示したように、百日咳に関しては、ジフテリアの場合と異なり、ワクチン歴が

全くない例の中にも新鮮株に対する抗体価が40倍以上のものが52年度3例、53年度7例、54年度4例あり、追跡調査によってうち4例は明らかに百日咳罹患歴が判明した。近年、届出患者数の極めて少ないジフテリアに関しては、ワクチンによるとは思われない抗体が検出されることが極めて希であるのとは対照的に、百日咳では、このようにワクチンによるとは考えられない抗体が時折見出され、近年の届出患者数の漸増傾向が血清疫学的にも裏付けられている。

なお、0才児については、一応3ヶ月未満は除外しており、母親からの移行抗体の影響は少ないと思われるが、本年度の0才児群の中で、ワクチン株に対する抗体価が40倍以上のものが5例見出されており、うち2例はジフテリアに対する抗体も低いながら認められているので、これらについては移行抗体の可能性を完全に否定することは出来ないであろう。

表1 百日咳に関する年齢階層別予防接種歴と抗体価の分布 S54年度

年 令	ワクチン歴	検査数	抗原の 種 類	抗 体 価						平 均 抗 体 価 (管数)	
				1 ≤10	2 20	3 40	4 80	5 160	6 320		
0才群 (20例, 1例 検査不能)	なし	19	S(ワクチン株)	11	3	4	1			1.74	
			F(流行株)	14	5					1.26	
1～2才群 (51例, うち 1例検査不能)	なし	39	S	29	6	4				1.35	
			F	31	5	3				1.28	
			工期 1回	4	S	1		2	1		2.75
			工期 2回	4	F	2	1	1			1.75
			不明	4	S	1	2	1			2.00
3～5才群 (23例)	なし	1	S	1						1.00	
			F	1						1.00	
			不完全	3	S	2	1				1.33
			F	3						1.00	
完全	19	S	1	2	12	4			3.00		
		F	17	2					1.10		
6～8才群 (85例, うち 2例検査不能)	不完全	56	S	4	17	22	13			2.78	
			F	30	18	8				1.61	
	完全	25	S	4	5	7	9			2.84	
			F	15	8	2				1.48	
不明	2	S				2			3.00		
		F					2		2.00		

表2 ワクチン歴の全くない個体の百日咳、ジフテリアに対する抗体価(S50~53)

年度	番 号	年 令	百日咳抗体価		ジフテリア抗体価 単位(希釈)	
			S	F		
S50	9	1	10	10	<0.005(<1)	
	13	1	<10	<10	<0.005(<1)	
S51	57	6	<10	<10	<0.005(<1)	
	62	6	<10	<10	0.005(1)	
	65	6	<10	<10	<0.005(<1)	
	84	6	20	20	<0.005(<1)	
	86	6	10	10	<0.005(<1)	
	105	9	10	20	<0.005(<1)	
	107	10	<10	10	<0.005(<1)	
	163	3	20	40	<0.005(<1)	
	S52	1163	1	<10	<10	<0.005(<1)
1168☆		2	20	40	<0.005(<1)	
1172		2	10	10	<0.005(<1)	
1175		0	<10	<10	<0.005(<1)	
1176		2	<10	<10	<0.005(<1)	
1180		1	<10	<10	<0.005(<1)	
1184☆		1	160	160	<0.005(<1)	
1191		3	10	10	<0.005(<1)	
1193		2	<10	<10	<0.005(<1)	
1197		0	<10	<10	<0.005(<1)	
1198		1	<10	<10	<0.005(<1)	
1208		1	<10	<10	<0.005(<1)	
1212		0	<10	<10	<0.005(<1)	
1214		1	10	<20	<0.005(<1)	
1218☆		1	40	40	<0.005(<1)	
1219		2	<10	<10	<0.005(<1)	
1221		1	10	20	<0.005(<1)	
1241		1	20	20	<0.005(<1)	
S53		1008☆	6	20	40	<0.005(<1)
		1014☆	5	40	80	<0.005(<1)
	1053☆	5	80	160	<0.005(<1)	
	1055☆	5	40	320	<0.005(<1)	
	1063☆	5	20	40	<0.005(<1)	
	1123	1	<10	<10	<0.005(<1)	
	1124	0	<10	<10	<0.005(<1)	
	1125	1	<10	<10	<0.005(<1)	
1126	1	10	20	<0.005(<1)		
1128	0	<10	<10	<0.005(<1)		

年度	番 号	年 令	百日咳抗体価		ジフテリア抗体価
			S	F	単位(希釈)
S 5 3	1 1 2 9	0	4 0	2 0	0.0 1 (2)
	1 1 3 0	1	< 1 0	2 0	0.0 4 (8)
	1 1 3 1	0	< 1 0	2 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 3 2	0	< 1 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 3 3 ☆	0	2 0	8 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 3 4	0	< 1 0	2 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 3 5	1	< 1 0	2 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 3 6	0	< 1 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 3 7	0	< 1 0	1 0	0.0 4 (8)
	1 1 3 8	0	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 4 0	2	< 1 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 4 1 ☆	2	2 0	4 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 4 2	2	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 4 4	2	< 1 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 4 5	1	< 1 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 4 6	2	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 1 4 7	2	< 1 0	2 0	< 0.0 0 5 (< 1)
S 5 4	1 0 0 1	1	4 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 0 2	0	1 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 0 3	0	4 0	2 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 0 4	1	2 0	4 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 0 5	2	4 0	4 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 0 6	0	4 0	2 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 0 8	0	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 1 0	0	< 1 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 1 3	0	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 1 5	0	-	-	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 1 6	0	4 0	2 0	0.0 1 (2)
	1 0 1 9	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 2 0	0	1 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 2 1	0	8 0	2 0	0.0 1 (2)
	1 0 2 2	1	4 0	2 0	0.0 2 (4)
	1 0 2 3	0	2 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 2 4	0	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 2 6	1	2 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 2 7	1	1 0	2 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 2 8	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 2 9	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 3 0	0	2 0	1 0	0.0 0 5 (1)
	1 0 3 1	0	4 0	2 0	< 0.0 0 5 (< 1)

年度	番号	年齢	百日咳抗体価		ジフテリア抗体価 単位(希釈)
			S	F	
S 5 4	1 0 3 2	1	1 0	1 0	0.0 0 5 (1)
	1 0 3 3	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 3 4	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 3 5	2	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 3 6	2	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 3 7	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 3 8	0	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 3 9	2	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 4 0	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 4 2	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 4 4	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 4 5	1	1 0	2 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 4 6	0	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 4 7	1	1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 4 8	0	2 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 4 9	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 5 0	0	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 5 1	1	< 1 0	< 1 0	0.0 0 5 (1)
	1 0 5 2	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 5 3	1	2 0	< 1 0	0.0 1 (2)
	1 0 5 4	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 5 5	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 5 6	2	2 0	2 0	0.0 0 5 (1)
	1 0 5 7	0	< 1 0	< 1 0	0.0 8 (1 6)
	1 0 5 8	1	2 0	2 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 5 9	1	1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 6 0	0	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 6 1	2	4 0	4 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 6 4	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 6 5	1	1 0	1 0	0.0 0 5 (1)
	1 0 6 6	2	< 1 0	< 1 0	0.0 0 5 (1)
	1 0 6 7	2	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
	1 0 6 9	1	2 0	1 0	< 0.0 0 5 (< 1)
1 0 7 0	2	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)	
1 0 7 1	1	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)	
1 0 8 0	3	< 1 0	< 1 0	< 0.0 0 5 (< 1)	

ジフテリア流行予測——感受性調査——

刑部陽宅 久保義博 児玉博英

目 的

昭和36～37年の氷見地区での流行を最後に、県下ではジフテリアの流行はなく、散発患者数も激減している。この3年間の届出患者数も、52年2名、53年1名、54年0と極めて少ない。しかしながら、本疾患に関しても、百日咳と同様の理由から、ワクチン接種率は低下の傾向であり、再び患者数が増加する可能性もある。本調査は、10才以下の年令階層におけるジフテリア毒素に対する抗体保有状況を、細胞培養系を用い、毒素の細胞毒性の中和で測定するという方法で調べ、今後の本疾患の流行を予測する資料とするものである。ワクチンによる副反応を最少限にとどめて接種率の低下を防ぐために、昭和51年度から初回接種時期が百日咳同様に延長され、それに加えて、従来の第Ⅲ期接種（小学校入学時）が省略されることになった。本調査は、ワクチン接種方式が変更される前の昭和50年度から始められているので、新方式での集団免疫の効果を従来のものと比較する場合に、非常に貴重なデータを提供するものと考えられる。今回は昭和54年度の成績と共に、過去5ケ年の結果をまとめて考察する。

調査対象および方法

対象者は原則として前項の百日咳と同様であるが、被検血清の細菌汚染により検査不能例があつたので、例数は若干異なつている（表1）。

方法；ジフテリア毒素中和抗体の測定は前年度に準じて行なつた。毒素の細胞毒性を中和する血清の最高希釈倍数から、国際単位に変換してそれを抗体価とした（表2のカッコ内は血清の最高希釈倍数を示す）が、両者の関係は下記の通りである。

結果と考察

表1に年令区分別、ワクチン歴別のジフテリア毒素中和抗体の分布を、表2に個人別のワクチン歴とジフテリア、百日咳に対する抗体価を示す。各年令階層を通じて、ワクチン歴の全くない60例中55例までは抗体陰性であり、4例が極めて低い抗体価を、残り1例が比較的高い抗体価（0.08単位）を示した。一方ワクチン歴が完全である43例について見ると、42例までは抗体を保有していた。このように、ジフテリアに関しては顕性または不顕性感染によると思われる抗体は極めて稀であり、またワクチンを規定通り接種していれば充分有効な集団免疫が維持され得ることは明らかである。特に6～8才児群では、小学校入学時の第Ⅲ期接種はないので、Ⅱ期の接種からかなり時間が経過しているにもかかわらず、3～5才児の完全接種群とあまり変わらない抗体レベルが維持されており、第Ⅲ期接種の省略が実際上全く問題ないことが裏付けられた。

過去5年間の成績を総括して見ると、ワクチン歴の全くない総計115例中、106例までは抗体陰性、8例が極めて低い抗体価を示し、比較的高い抗体価を示したのは本年の1例のみであつた。このように、5年間を通して、ワクチンによらない抗体の存在は極めて希であつた。一方、ワクチン完全接種者については、昭和50～52年度の3年間は、第Ⅳ期の接種を受けた中学生の年令階層が含まれていたことと、6～10才児のかなりの部分が従来の第Ⅲ期接種を受けていた関係から、年令階層の上昇と共に平均抗体価も高い方に推移していたが、53、54両年度では、3～5才児と6～10才児のそれぞれワクチン完全接種群の平均抗体価に有意な差は認められなかつた。これは後者の年令階層で従来の

細胞毒性を中和する血清の最高希釈倍数	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
国際単位	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.16	0.32	0.64	1.28	2.56

表1 ジフテリアに関する年齢階層別予防接種歴と抗体価の分布

S 5 4年度

年 令	ワクチン歴	検査数	抗 体 価										平均抗体価(管数)		
			管数 血清希釈 国際単位	1 ≤1 0.005	2 0.01	3 0.02	4 0.04	5 0.08	6 0.16	7 0.32	8 0.64	9 1.28		10 2.56	
0才群 (20例)	なし	20		17	2			1							1.30
1~2才群 (51例)	なし	39		37	1	1									1.07
	工期1回	4		3						1					2.50
	工期2回	4		3		1									2.33
	不明	4		3				1							2.00
3~5才群 (23例、 うち検査不能2例)	なし	1		1											1.00
	不完全	3			1	1		1							3.33
	完全	17			2	3	2	4	2	4					4.76
6~8才群 (85例)	不完全	57		15	8	5	11	12	4		2				3.33
	完全	26		1	4	2	5	4	8	2					4.50
	不明	2					2								4.00

第3期のブースターがないことによるものであろう。しかしながら、従来の第Ⅳ期までのワクチン接種では、必要以上の高い抗体レベルが維持されている傾向であつたので、集団免疫の確立という点では、第Ⅲ期接種の省略は全く問題ないであろう。このことは逆に、昭和50年度まで、何十年にわたつて膨大な費用と時間、労力をかけてやつてきたことに少なからぬ疑問をなげかけるものである。

5年間の血清疫学的調査の結果は、ジフテリアに関してワクチン接種の有効性を実証すると共に、ワクチン接種によらない抗体が極めて稀であることを示し、本県ではワクチン接種率が一貫して高いことと共に、5年間の届出患者数がわずか5名と極めて少ないことによく反映されている。

ま と め

1 過去5年間に対象とした中学生以下の年齢階層986例(S50; 213, S51; 192, S52; 257, S53; 147, S54; 177)のうち、ジフテリアトキソイド接種歴のない者は殆ど毒素中和抗体陰性であり、ワクチン完全接種者では殆どが感染防禦レベルを越える抗体を保持していた。

2 この事実は、上記年齢階層に認められる毒素中和抗体が殆ど総てワクチン接種によることを意味しており、ジフテリアに関して、顕性または不顕性感染の機会は稀であることが判明し、県下の本症届出患者数が近年極めて少ないこととよく符合する。

3 追加接種がI回省略された現行のワクチン接種方式でも、接種率さえ低下しなければ、ジフテリアに関して充分効果的な集団免疫を期待し得る。

表2 個人別のワクチン歴とジフテリア・百日咳抗体価

検査番号	生年月日	年齢	予防接種			百日咳 抗体価		ジフテリア 抗体 価
			D	P	T	標準株	新鮮株	
1001	54.1.8	1	なし			40	10	<0.005 (<1)

検査番号	生年月日	年齢	予防接種			百日咳 抗体価		ジフテリア
			D	P	T	標準株	新鮮株	抗体価
1002	5 3 7 2 5	0	なし			10	10	<0.005 (<1)
1003	5 3 6 1 0	0	なし			40	20	<0.005 (<1)
1004	5 2 2 2 2	1	なし			20	40	<0.005 (<1)
1005	5 2 3 1 1	2	なし			40	40	<0.005 (<1)
1006	5 3 1 0 3 0	0	なし			40	20	<0.005 (<1)
1007	5 2 1 2 2 6	1	不明			20	<10	<0.005 (<1)
1008	5 3 3	0	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1009	5 3 1 2 3	1	不明			血清不足		<0.005 (<1)
1010	5 3 6 6	0	なし			<10	10	<0.005 (<1)
1011	5 1 1 0 4	2	1	1	1	40	10	<0.005 (<1)
1012	5 1 8 1	2	2	2	2	20	<10	<0.005 (<1)
1013	5 2 3 1 7	2	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1014	5 1 4 9	2	2	2	2	20	20	0.02 (4)
1015	5 4 4 2	0	なし			血清不足		<0.005 (<1)
1016	5 3 4 6	0	なし			40	20	0.01 (2)
1017	5 2 1 0 2 3	1	不明			<10	<10	<0.005 (<1)
1018	5 4 1 1 2 8	2	2	2	2	<10	<10	<0.005 (<1)
1019	5 3 2 1 9	1	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1020	5 3 6 2 1	0	なし			10	10	<0.005 (<1)
1021	5 3 8 4	0	なし			80	20	0.01 (2)
1022	5 3 4 9	1	なし			40	20	0.02 (4)
1023	5 3 8 2 1	0	なし			20	<10	<0.005 (<1)
1024	5 3 5 1 1	0	なし			<10	<10	<0.005 (<1)

検査番号	生年月日	年齢	予防接種	百日咳	抗体価	ジフテリア
			D P T	標準株	新鮮株	抗体価
1025	53.3.2	1	不明	40	<10	0.08 (16)
1026	53.4.16	1	なし	20	10	<0.005 (<1)
1027	53.3.2	1	なし	10	20	<0.005 (<1)
1028	53.1.29	1	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1029	53.2.14	1	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1030	53.1.22	0	なし	20	<10	0.005 (1)
1031	53.1.21	0	なし	40	20	<0.005 (<1)
1032	53.4.7	1	なし	10	10	0.005 (1)
1033	52.1.12	1	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1034	52.8.24	1	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1035	52.4.29	2	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1036	51.1.21	2	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1037	53.2.6	1	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1038	53.9.9	0	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1039	52.4.29	2	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1040	53.6.13	1	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1041	52.5.12	2	2 2 2	40	10	<0.005 (<1)
1042	53.3.14	1	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1043	53.8.21	0	なし	10	10	<0.005 (<1)
1044	53.5.1	1	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1045	53.2.13	1	なし	10	20	<0.005 (<1)
1046	53.1.28	0	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1047	52.8.22	1	なし	10	<10	<0.005 (<1)

検査番号	生年月日	年齢	予防接種			百日咳 抗体価		ジフテリア
			D	P	T	標準株	新鮮株	抗体価
1048	5 4 . 5 . 3	0	なし			20	<10	<0.005 (<1)
1049	5 2 . 1 0 . 6	1	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1050	5 4 . 6 . 9	0	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1051	5 2 . 1 0 . 2 2	1	なし			<10	<10	0.005 (1)
1052	5 3 . 8 2 1	1	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1053	5 3 . 6 . 5	1	なし			20	<10	0.01 (2)
1054	5 3 . 1 3 0	1	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1055	5 3 . 7 1 0	1	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1056	5 2 . 9 . 1	2	なし			20	20	0.005 (1)
1057	5 4 . 1 2 0	0	なし			<10	<10	0.08 (16)
1058	5 3 . 7 2 8	1	なし			20	20	<0.005 (<1)
1059	5 3 . 1 2 . 2 5	1	なし			10	<10	<0.005 (<1)
1060	5 4 . 5 3 0	0	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1061	5 2 . 9 . 1	2	なし			40	40	<0.005 (<1)
1062	5 2 . 5 . 3	2	I	I	I	40	40	<0.005 (<1)
1063	5 2 . 4 3 0	2	I	I	I	80	20	0.32 (64)
1064	5 3 . 9 . 5	1	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1065	5 3 . 8 . 6	1	なし			10	10	0.005 (1)
1066	5 2 . 7 . 6	2	なし			<10	<10	0.005 (1)
1067	5 2 . 5 3 0	2	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1068	5 2 . 6 1 8	2	I	I	I	<10	<10	<0.005 (<1)
1069	5 3 . 1 1 . 6	1	なし			20	10	<0.005 (<1)
1070	5 2 . 5 . 5	2	なし			<10	<10	<0.005 (<1)

検査番号	生年月日	年齢	予防接種			百日咳 抗体価		ジフテリア 抗体価
			D	P	T	標準株	新鮮株	
1071	5 3 1 2 1 0	1	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1072	5 1 5 2 5	3	3	3	3	40	<10	0.32 (64)
1073	5 1 6 5	3	3	3	3	20	10	0.16 (32)
1074	5 1 9 1 0	3	3	3	3	40	10	測定不能 (contami)
1075	5 1 5 2 5	3	3	3	3	40	10	測定不能 (contami)
1076	5 1 7 7	3	3	3	3	80	10	0.01 (2)
1077	5 1 5 1 2	3	3	3	3	40	10	0.08 (16)
1078	5 1 8 3 0	3	3	3	3	40	20	0.16 (32)
1079	5 1 4 2 1	3	3	3	3	40	<10	0.08 (16)
1080	5 1 5 1 8	3	なし			<10	<10	<0.005 (<1)
1081	5 1 4 2 9	3	3	3	3	<10	<10	0.01 (2)
1082	5 1 8 1 9	3	3	3	3	80	<10	0.32 (64)
1083	5 1 4 2 0	3	3	3	3	40	<10	0.08 (16)
1084	4 8 4 2 2	6	II ₃	II ₃	II ₃	血清不足		0.02 (4)
1085	4 8 5 5	6	II ₃	II ₃	II ₃	40	10	0.16 (32)
1086	4 8 5 1 7	6	II ₃	II ₃	II ₃	40	20	0.04 (8)
1087	4 8 6 1 0	6	II ₃	II ₃	II ₃	20	<10	0.04 (8)
1088	4 8 6 2 4	6	II ₃	II ₃	II ₃	20	10	0.08 (16)
1089	4 8 7 1 8	6	II ₃	II ₃	II ₃	10	10	0.04 (8)
1090	4 8 7 2 8	6	I	I	I	40	20	<0.005 (<1)
1091	4 8 8 2 1	6	II ₃	II ₃	II ₃	40	10	0.16 (32)
1092	4 8 8 2 9	6	II ₃	II ₃	II ₃	40	10	0.16 (32)
1093	4 8 9 1 7	6	不明 回数不詳			80	20	0.08 (16)

検査番号	生年月日	年齢	予防接種			百日咳 標準株	抗体価		ジフテリア 抗体価
			D	P	T		新鮮株	抗体価	
1094	4 8 9 3 0	6	3	3	3	10	20	<0.005 (<1)	
1095	4 8 9 2 8	6	1	1	1	40	10	0.08 (16)	
1096	4 8 1 0 2 1	6	II ₃	II ₃	II ₃	20	<10	0.04 (8)	
1097	4 8 1 2 2 8	5	II ₃	II ₃	II ₃	80	<10	0.04 (8)	
1098	4 9 1 1 8	5	II ₃	II ₃	II ₃	40	10	0.04 (8)	
1099	4 9 1 2 1	5	II ₃	II ₃	II ₃	80	10	0.32 (64)	
1100	4 9 2 2	5	2	2	2	10	10	0.01 (2)	
1101	4 9 2 5	5	II ₃	II ₃	II ₃	40	20	0.02 (4)	
1102	4 8 4 2 8	6	不 明			40	20	0.04 (8)	
1103	4 8 5 2 5	6	〃			40	20	0.04 (8)	
1104	4 8 6 1 5	6	II ₃	II ₃	II ₃	40	<10	0.32 (64)	
1105	4 8 6 2 8	6	II ₃	II ₃	II ₃	<10	<10	<0.005 (<1)	
1106	4 8 7 1 3	6	1	1	1	20	20	0.16 (32)	
1107	4 8 7 2 3	6	3	3	3	40	10	0.04 (8)	
1108	4 8 1 0 3 0	5	II ₃	II ₃	II ₃	40	10	0.02 (4)	
1109	4 8 1 1 3 0	5	II ₃	II ₃	II ₃	40	10	0.08 (16)	
1110	4 9 1 3 0	5	II ₃	II ₃	II ₃	20	<10	0.32 (64)	
1111	4 9 2 8	5	II ₃	II ₃	II ₃	40	10	0.02 (4)	
1112	4 9 2 1 0	5	3	3	3	20	<10	0.08 (16)	
1113	4 9 3 7	5	回数不詳			<10	<10	0.02 (4)	
1114	4 6 4 7	8	II ₃	II ₃	II ₃	10	<10	0.16 (32)	
1115	4 6 4 1 3	8	II ₃	II ₃	II ₃	80	<10	0.32 (64)	
1116	4 6 4 2 2	8	II ₃	II ₃	II ₃	80	40	0.16 (32)	

検査番号	生年月日	年齢	予防接種			百日咳 抗体価		ジフテリア 抗体価
			D	P	T	標準株	新鮮株	
1117	4 6 4 2 7	8	3	3	3	40	10	0.01 (2)
1118	4 6 5 1 0	8	H ₂	H ₂	H ₂	40	<10	0.005 (1)
1119	4 6 6 2 0	8	2	2	2	40	10	0.04 (8)
1120	4 6 7 2 0	8	1	1	1	40	<10	0.01 (2)
1121	4 6 8 2	8	H ₂	H ₂	H ₂	80	40	0.04 (8)
1122	4 6 8 2 2	8	3	3	3	80	10	0.04 (8)
1123	4 6 9 2	8	H ₃	H ₃	H ₃	80	20	0.08 (16)
1124	4 6 9 1 9	8	H ₂	H ₂	H ₂	40	40	0.64 (128)
1125	4 6 9 2 7	8	H ₂	H ₂	H ₂	80	10	0.08 (16)
1126	4 6 10 1 3	8	2	2	2	20	10	0.01 (2)
1127	4 6 10 1 8	8	3	3	3	10	20	0.02 (4)
1128	4 6 11 2 6	7	H ₃	H ₃	H ₃	80	10	0.16 (32)
1129	4 6 12 1 6	7	H ₂	H ₂	H ₂	20	10	0.02 (4)
1130	4 6 4 1 5	8	H ₂	H ₂	H ₂	80	20	0.08 (16)
1131	4 6 5 4	8	H ₃	H ₃	H ₃	20	20	0.01 (2)
1132	4 6 6 1 4	8	H ₂	H ₂	H ₂	10	10	<0.005 (<1)
1133	4 6 7 3 0	8	H	H	H	20	20	<0.005 (<1)
1134	4 6 8 5	8	2	2	2	20	10	<0.005 (<1)
1135	4 6 8 8	8	H ₂	H ₂	H ₂	80	<10	0.01 (2)
1136	4 6 8 1 5	8	2	2	2	80	10	0.04 (8)
1137	4 6 8 2 9	8	H ₂	H ₂	H ₂	40	10	0.64 (128)
1138	4 6 9 2 3	8	3	3	3	20	10	0.01 (2)
1139	4 6 10 3 0	8	H ₂	H ₂	H ₂	40	10	0.04 (8)

検査番号	生年月日	年齢	予防接種			百日咳 抗体価		ジフテリア
			D	P	T	標準株	新鮮株	抗体価
1140	4 6. 1 1 1 3	7	H ₂	H ₂	H ₂	10	<10	<0.005 (<1)
1141	4 7. 1 1 1	7	2	2	2	20	<10	0.01 (2)
1142	4 7. 1 1 3	7	2	2	2	20	10	<0.005 (<1)
1143	4 7. 1 2 0	7	H ₂	H ₂	H ₂	20	<10	0.01 (2)
1144	4 7. 2 3	7	H ₃	H ₃	H ₃	80	20	0.06 (32)
1145	4 7. 2 1 8	7	2	2	2	80	20	0.04 (8)
1146	4 7. 2 2 8	7	H ₂	2	H ₂	40	10	<0.005 (<1)
1147	4 6. 4 2 2	8	H ₃	H ₃	H ₃	80	20	0.16 (32)
1148	4 6. 5 1 2	8	H ₂	H ₂	H ₂	80	40	0.08 (16)
1149	4 6. 5 1 6	8	H ₂	H ₂	H ₂	40	10	0.04 (8)
1150	4 6. 7 2	8	H ₂	H ₂	H ₂	40	10	0.16 (32)
1151	4 6. 7 2 1	8	2	2	2	20	40	<0.005 (<1)
1152	4 6. 8 1 4	8	2	2	2	20	20	0.08 (16)
1153	4 6. 9 3	8	H ₃	H ₃	H ₃	40	40	0.04 (8)
1154	4 6. 9 9	8	H ₂	H ₂	H ₂	40	20	0.16 (32)
1155	4 6. 1 0 1	8	H ₃	H ₃	H ₃	80	20	0.08 (16)
1156	4 6. 1 0 1 6	8	H	H	H	40	10	0.16 (32)
1157	4 6. 1 0 2 0	8	2	2	2	20	<10	<0.005 (<1)
1158	4 6. 1 2 3	7	2	2	2	40	20	0.01 (2)
1159	4 6. 1 2 1 1	7	2	2	2	40	10	0.02 (4)
1160	4 6. 1 2 1 2	7	H ₂	H ₂	H ₂	40	10	0.08 (16)
1161	4 7. 1 7	7	H ₃	H ₃	H ₃	20	10	0.01 (2)
1162	4 7. 2 5	7	H ₂	H ₂	H ₂	20	<10	<0.005 (<1)

検査番号	生年月日	年齢	予防接種			百日咳 抗体価		ジフテリア
			D	P	T	標準株	新鮮株	抗体価
1163	4 6. 4 2 0	8	2	2	2	80	20	0.08 (16)
1164	4 7. 3 2 4	7	2	2	2	40	40	0.08 (16)
1165	4 6. 5 1 9	8	H ₃	H ₃	H ₃	10	<10	0.01 (2)
1166	4 6. 6 1 9	8	H ₃	H ₃	H ₃	40	20	0.01 (2)
1167	4 6. 7 2 6	8	H ₂	H ₂	H ₂	80	20	0.08 (16)
1168	4 6. 9 2	8	H ₃	H ₃	H ₃	80	10	0.08 (16)
1169	4 6. 9 2 8	8	H ₂	H ₂	H ₂	40	40	0.04 (8)
1170	4 6. 1 1. 4	8	H ₂	H ₂	H ₂	80	40	0.08 (16)
1171	4 6. 1 2 1 4	7	2	2	2	20	40	0.08 (16)
1172	4 6. 1 2 2 8	7	2	2	2	40	20	0.02 (4)
1173	4 7. 1 1 5	7	2	2	2	20	20	<0.005 (<1)
1174	4 7. 1 2 3	7	H ₃	H ₃	H ₃	80	20	0.02 (4)
1175	4 7. 2 5	7	H	H	H	40	20	0.02 (4)
1176	4 7. 2 2 1	7	2	2	2	20	20	0.04 (8)
1177	4 7. 3 4	7	H ₂	H ₂	H ₂	80	20	0.04 (8)
1178	4 6. 4 3	8	H ₂	H ₂	H ₂	血清不足		0.08 (16)
1179	4 6. 9 1 9	8	2	2	2	20	20	<0.005 (<1)

原因食から神奈川現象陽性株を分離した腸炎 ビブリオ食中毒について

山崎 茂一 井山 洋子* 児玉 博英
古城 典子** 得地 豊治**

全国的に腸炎ビブリオ食中毒は病因物質の判明した細菌性食中毒の半数（昭和52年全国食中毒事件録）を占めている。この現実には富山県においても同様で、県環境衛生課の資料（表1）からも認められる。このように細菌性中毒としては重要な腸炎ビブリオ食中毒も、細菌学的には、患者と原因食品の両

方から同一の抗原を有する神奈川現象陽性菌株を分離することが極めて困難とされている（所光男ら1979、湯田和郎1977）。ここでは、富山県内で54年中に発生した腸炎ビブリオ食中毒10事例中、患者および原因食品から同一抗原（O：3，K：7）を有する神奈川現象陽性の腸炎ビブリオ（以下腸ビ）

表1 昭和54年 食中毒発生状況一覧

（県環境衛生課）

番号	月 日	発生場所	患者数	患者数	死者数	原因食品	病因物質	原因施設	摂取場所	調理施設
1	2. 3	大山町	4名	30名	0名	かき餅物(推定)	不明	飲食店	飲食店	飲食店
2	5. 31	城端町	1,189	208	0	不明	病原性大腸菌(推定)	集団給食施設	同左	同左
3	6. 21	井口村	4	4	0	どじょうかばき	ブドウ球菌	家庭	家庭	不明
4	6. 27	上市町	71	51	0	シュークリーム	ブドウ球菌	菓子製造業	家庭	菓子製造業
5	7. 22	黒部市	4	4	0	不明	サルモネラ	家庭	家庭	家庭
6	7. 16	氷見市	314	26	0	不明	腸炎ビブリオ	旅館	同左	同左
7	7. 22	魚津市	614	116	0	不明	サルモネラ	旅館	同左	同左
8	8. 9	入善町	101	42	0	不明	腸炎ビブリオ	飲食店(仕出し)	家庭	飲食店
9	8. 14	滑川市	5	2	0	不明	腸炎ビブリオ	不明	家庭	不明
10	8. 23	朝日町	49	39	0	枝豆	腸炎ビブリオ	集団給食施設	同左	同左
11	8. 25	宇奈月町	24	14	0	不明	腸炎ビブリオ	旅館	同左	同左
12	8. 31	小矢部市	36	20	0	ちらしげし弁当	腸炎ビブリオ	飲食店(仕出し)	公民館	飲食店
13	9. 7	大島町	10	4	0	不明	腸炎ビブリオ	従業員寮	同左	同左
14	9. 9	小杉町	9	7	0	さしみ(推定)	腸炎ビブリオ	飲食店	同左	同左
15	9. 16	小矢部市	444	127	0	さしみかの酢物	腸炎ビブリオ	飲食店(仕出し)	家庭	飲食店
16	10. 1	富山市	439	248	0	不明	腸炎ビブリオ	飲食店(仕出し)	家庭	飲食店
17	10. 13	氷見市	116	38	0	不明	不明	旅館	同左	同左
18	10. 14	富山市	3	3	0	キノコ	ツキヨタケ	家庭	同左	同左
19	10. 22	朝日町	2	2	0	キノコ	ツキヨタケ	家庭	同左	同左
計			3,481	985						

* 現高岡保健所

** 小矢部保健所

が分離された1事例の概要を報告する。

食中毒発生の概要

昭和54年8月30日、19:30~20:00時まで、小矢部市内の一公民館で会食があり、この席に出されたチラン寿司弁当とオードブルの盛合せを喫食した36名中20名が発病した。

事件の探知は8月31日、医師からの届出による。会合に出席し患者となった全員がチラン寿司弁当を喫食していることと、さらに持ち帰った弁当を喫食した家族2名中1名が発症(重症)していることより、原因食品はチラン寿司弁当と推定された。

患者20名の疫学的調査結果は表2~7に示した如く潜伏期、症状などに関して特に腸ビ食中毒の諸条件と異なるところはなかった。

表2 日時別患者発生数

日 時	54. 8. 31				計
	6~10	11~15	16~20	21~24	
患者数	4	7	7	2	20

発病率(患者対推定原因食品摂食者数)
55.6%

表3 潜伏時間別患者発生数

潜伏時間	10~14	15~18	19~22	21~26	計
患者数	5	5	3	7	20

細菌学的検査の概要

細菌学的検査は、チラン寿司弁当喫食者26名(患者14名、健康者12名)、調理者3名、食品17件および施設器具のフキトリ7件、その他使用水につき、既知食中毒起因菌の検索を実施した。その結果、サルモネラ、病原性大腸菌等腸内細菌系病原菌は全く検出されなかったが、表8、9に示した如

表4 症 状

	下痢	発熱	嘔吐	悪感	倦怠感	裏急後重	臥床	嘔気	頭痛	腹痛
患 者	20	12	14	13	20	19	18	15	6	20
%	100	60	70	65	100	95	90	75	30	100

表5 下痢回数

回 数	1~3	4~6	7~9	10~
患者数	4	9	2	5

表6 発 熱

℃	36.0~36.9	37.0~37.9	38.0~
患者数	8	7	5

表7 嘔吐回数

回 数	1~3	4~
患 者 数	11	3

く、ヒトおよび食品から腸ビが分離された。ヒト由来腸ビは、患者14名中8名から、O3:K54-5名、O3:K7-2名およびO4:K63-1名が、健康者は12名中1名からO3:K54およびO4:K63の両血清型が同時に分離された。ヒト由来腸ビは全て神奈川現象陽性菌株であった。一方残存食品は12件中9件からO1:K33、O1:K?, O3:K6、O3:K7、O3:K?, O4:K13、O4:K29、O4:K31、O4:K34、O4:K53、O4:K?, O5:K15、O5:K30およびO8:K20と多くの血清型の腸ビを分離した。このうちブドウ・メロンの食べ残しの混合検体から分離されたO3:K7のみが神奈川現象陽性株であった。

考 案

食中毒発生時は原因究明のため、残存食品や施設器具等関連物品につき、病因検索を実施するが、腸ビ食中毒では、食品や施設器具のフキトリからは神奈川現象陽性の腸ビの分離例は非常に少ない。当県でも過去、腸ビ食中毒の発生に際し、再発防止或は

表8 摂食者検便成績

患者 保菌者	別 番号	腸炎ビブリオ菌型	神奈川現象培地	
			ヒト血液	ウマ血液
患 者	1	O 3 : K 54	+	* - **
	2	O 3 : K 54	+	-
	3	O 3 : K 54	+	-
	4	O 3 : K 54	+	-
	5	O 3 : K 54	+	-
	6	O 3 : K 7	+	-
	7	O 3 : K 7	+	-
	8	O 4 : K 63	+	-
保 菌 者	9	O 3 : K 54	+	-
		O 4 : K 63	+	-

* 溶血 ** 非溶血

疫学的追求のため、残存食品や原因施設につき施設器具等のフキトリ検査を実施してきたが、患者と同一抗原を有する神奈川現象陽性腸ビの得られた事例には遭遇しなかった。今回の事例では患者から3血清型の腸ビが分離されたが、これは患者1名から1-2株の釣菌検査結果で、所ら(1977)の如く一平板から多数の菌株を分離し検討すればO3:K7株は他の患者からも見い出せたものと考えられる。一方、食品は1検体5株について検討した結果、チラン寿司弁当の箱のフキトリからの4菌型を最高に多数の菌型の腸ビが分離されたが、いずれも神奈川現象陰性株で、ブドウ・メロンの食べ殻混合検体から

のみO3:K7の神奈川現象陽性株が分離された。これは一度口にふれたもので、この操作が神奈川現象陽性株の選択、生残に意義をもつのか否か興味のある点である。また、神奈川現象陰性株ではあるが、マグロの切身からO4:K29, ゆでタコからO1:K33と従来のOおよびK抗原の組合せには該当しない血清型を示す腸ビ菌株が分離された。この現象は神奈川現象陽性株で近年報告されつゝあり、今後このようなO, K不一致型の菌株の出現が予想される。

ま と め

昭和54年、県下で発生した腸ビ食中毒10事例中、食べ残し食品からも患者分離株と同一抗原性を有する神奈川現象陽性株を見出した事例に遭遇した。その細菌学的検査の概況は次のようであった。

1. 患者14名中8名および健康者12名中1名から神奈川現象陽性の腸炎ビブリオを分離した。
2. 残存食品のブドウ・メロンの混合検体から患者由来菌株と同一抗原を有する神奈川現象陽性の腸炎ビブリオを分離した。このことから明確に病因物質を判定することができた。

文 献

- 1) 厚生省環境衛生局食品衛生課編：昭和52年全国食中毒事件録。

表9 食品およびフキトリ検体の検査成績

検体番号	検 体 名	腸 炎 ビ ブ リ オ 菌 型	神奈川現象培地	
			ヒト血液	ウマ血液
1	チラン寿司弁当箱のフキトリ	O5:K15, O5:K30, O3:K?, O4:K?	-	-
2	竹 の 子	O3:K6, O8:K20,	-	-
3	マ グ ロ 切 身	O4:K29, O4:K81, O4:K34	-	-
4	ゆ で タ コ	O1:K33, O4:K53,	-	-
5	どじょうのカバヤキ	O1:K33, O4:K13,	-	-
6	エ ビ	O1:K?	-	-
7	バ イ の 殻	O3:K?	-	-
8	ブドウ・メロン	O3:K7	+	-
9	飯・カンピョウ	O4:K?	-	-
10	作業台のフキトリ	O4:K28, O1:K?	-	-

- 2) 所 光男ら：第13回腸炎ビブリオ・シンポジウム 昭和54年11月15-16日，大阪。
- 3) 湯田和郎（1977）：医学と生物学，第94日巻，第6号，529
- 4) 所 光男ら（1977）：岐衛研所報，22，9-12

鯖の馴れずし熟成時におけるボツリ ヌス E型菌の消長と菌叢の変動

刑部陽宅 久保義博 児玉博英

目 的

富山県、井波町の瑞泉寺と城端町の善徳寺では、毎年7月22日から7月28日にかけて、それぞれ太子伝会、虫干法会と称する宗教行事を行っており、この参拜者に1寺当り1日平均約1萬食の鯖の馴れずしが供されている。日本における代表的馴れずしである北海道のいずしでは、ボツリヌス食中毒がみられることから、著者らは、これまで、福野保健所と共同で、この鯖ずしについて若干の細菌学的検査を行ない、成品には、ボツリヌス菌、エンテロトキシン産生ウェルシュ菌及び大腸菌のないことを認めてきたが、今回は、この食品におけるボツリヌス菌の増殖態度と製造過程での細菌叢の変動に関する検討を行ったので、その結果を報告する。

材 料 と 方 法

1) 菌株；ボツリヌス菌は金沢大学、医学部、微生物学教室、中村信一博士より分与されたE型、イワナイ株を用いた。

2) サバずし；福野保健所(1979)の調査によれば、製法は次の通りである。1) 瑞泉寺；4斗樽の底に塩をうすく撒き、塩鯖を2枚におろしにし、

水洗後さらに2~3つ切りにした鯖を1列に並べる。その上に飯を3cmの厚さに重ね、麴を撒き、さらに塩、山椒の葉、唐がらしが撒かれる。この順序を何回も繰返して時々振り酒を行ない最後にうす板をあて、おとし蓋をして約60Kgの重石をのせ、土蔵で約80日間熟成させる。ロ) 善徳寺；飯を塩水の中に浸し4斗樽の底にうすく撒き、2~3切りにした塩鯖を隙間なく並べた後、再び立塩にした飯を重ね、その上に山椒の葉が撒かれる。この順序を繰返した後、上をうす板で覆い、さらに、ゲンゲ、おとし蓋をして約50Kgの重石をのせ、物置きにおいて約50日間わたって熟成させる。

漬け込みはいづれの寺においても5月下旬に行われるので、ボツリヌス増殖試験もその時期に合わせた。容器は1斗樽を用いた。

3) ボツリヌス菌増殖試験；両寺院で漬け込まれ、衛研へ搬入された鯖ずし(1斗樽、正味10~13Kg)の中心部にボツリヌス菌、クックドミート培地(デIFコ)37℃、1~4日培養液2mlを接種した後、指示された重石(瑞泉寺40Kg、善徳寺20Kg)をのせ室温(衛研)に放置した。50~60日後、開封し、以下、食衛生検査指針Iに従って、ボ

表1. 細菌叢調査に使った培地と培養法

培地 (主な発育菌)		培 養 法			
標準寒天培地	(一般細菌)	混 釈	37℃	孵卵器	1日
"	(低温性細菌)	"	20℃	"	4日
DHL寒天培地	(腸内細菌)	"	37℃	"	1日
PEAアザイド	" (グラム陽性球菌)	塗 布	"	"	"
マンニット食塩	" (ブドウ球菌、耐塩菌)	"	"	"	"
ブリックス	" (乳酸菌)	混 釈	"	"	2日
TCBS	" (腸炎ビブリオ)	塗 布	"	"	1日
KM不含CW	" (嫌気性菌)	"	"	N ₂ ガス嫌気ジャー	1日
ポテトデキストロース	" (真菌、酵母)	混 釈	20℃	卵器	7日

ツリヌス菌の回収を行った。

4) 菌叢の検査; 検査材料 20g に 80ml の滅菌生理食塩水を加えて, ストマッカー処理したものを試料とし, その 10^1 稀釈液を各種の培地に 0.1ml 塗布又は 1ml 混釈を行った。使用培地と培養法は表 1 に示すが, 各種平板に生育したコロニーについては, ブドウ球菌, 腸炎ビブリオ, 病原大腸菌, サルモネラ, ウェルシュ菌の同定検査も実施した。

表 2. 鯖ずし中におけるボツリヌス菌の消長

鯖ずしの形態	接種量 (熟成前)		部位	回収量 (熟成後)	
	菌数/樽	毒素/樽		菌数/g	毒素/g
善徳寺	栄養形	4 MLD	上層	0	—
	胞子		中層	0	—
			下層	0	—
瑞泉寺	栄養形	400 MLD	上層	0	—
	胞子		中層	0	—
			下層	0	—

結 果

1. 鯖ずし中におけるボツリヌス菌の消長

漬り込まれた直後の鯖ずしにボツリヌス菌を $4.4 \times 10^4 \sim 2.2 \times 10^5$ / 樽, 接種し, 室温で 60 日間熟成後, 同菌並びに同毒素の検出を試みたが, いずれの寺院のすしにも, 菌と毒素は検出されなかった (表 2)。

2. 鯖ずし熟成時における微生物フローラの変動

鯖ずし熟成期間中における微生物フローラの変動を知るために 1 寺院 2 検体 (4 斗樽, 1 斗樽) を対

象に, 各種の選択培地に発育する細菌数を熟成前と熟成後に分けて測定した。結果は図 1. 2 にみられるように, 瑞泉寺のすしでは, 腸内細菌, グラム陽性

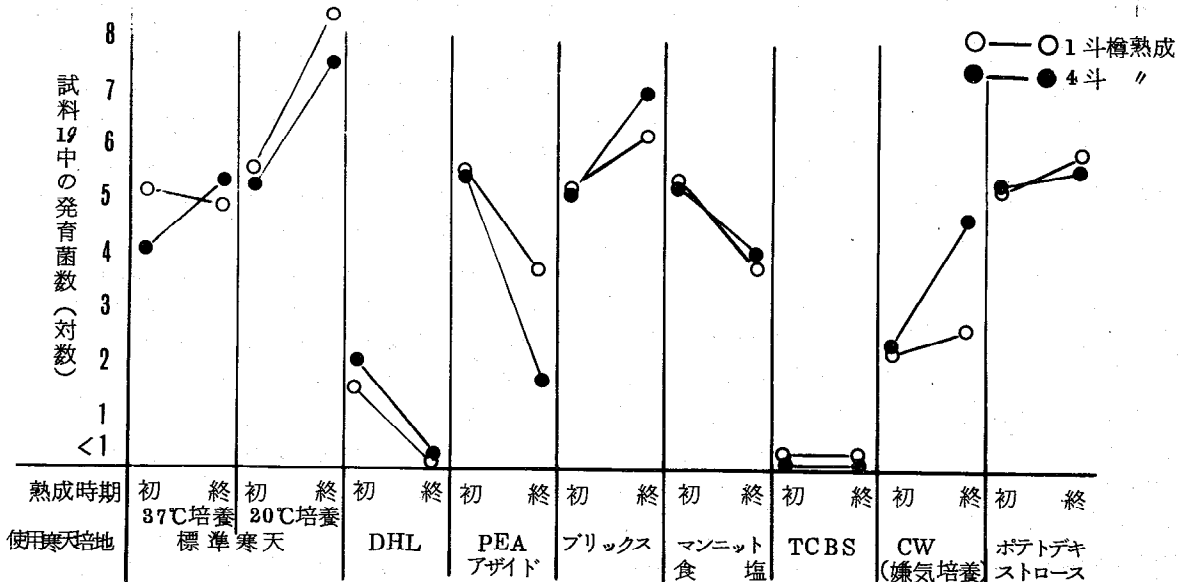


図 1 鯖ずし (瑞泉寺) 熟成時の菌叢変動

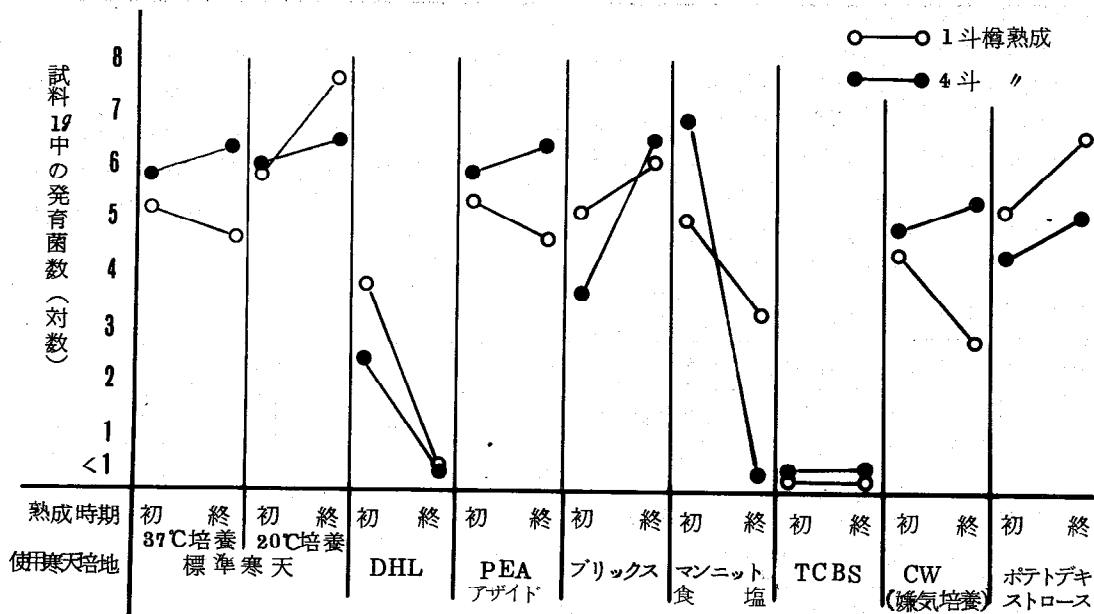


図2 鯖ずし(善徳寺)熟成時の菌叢変動

菌性、耐塩菌は減少するが、20℃生育一般細菌、乳酸菌、嫌気性菌並に真菌・酵母は増加傾向を示した。善徳寺のすしでも、腸内細菌、耐塩菌の減少、20℃生育一般細菌、乳酸菌、真菌、酵母の増加がみられた。しかし、37℃生育一般細菌、嫌気性菌、グラム陽性菌に関しては、1斗樽と4斗樽熟成で、増加または減少の傾向は一致しなかった。

なお、この検査過程において、各種平板生育コローニについて、ブドウ球菌、病原大腸菌、サルモネラ、ウエルシュ、腸炎ビブリオの検索を行ったが、全て陰性であった。

考 察

一般に馴れずしは、熟成期間中に、酵母、かびが発生し、その作用によって米の澱粉が糖化し、糖が乳酸菌によって乳糖に変化する過程において、生ずる酸のために、他の有害細菌の繁殖がさまたげられ、魚を熟成すると言われている。同様のことは本実験においても認められる。即ち、両寺院の鯖ずしでは熟成期間中に乳酸菌、真菌・酵母が増加するのに対して、ブドウ球菌類緑菌、腸炎ビブリオ類緑菌、腸

内細菌が減少し、そのpHも4.2附近へと低下していることは、乳酸発酵が起っていることを示すものであり、ブドウ球菌、サルモネラ、ウエルシュ菌腸炎ビブリオ、赤痢菌、病原大腸菌等の病原菌が増殖困難なことを示すものであろう。事実、これらの病原菌は前年の成品8検体同様、今回も検出できなかった。しかしながら馴れずしには、北海道のいずしにみられるようなボツリヌス菌による食中毒の可能性が危惧されるので、該菌の増殖試験を行った。実験に用いた1斗樽では寺院の4斗樽と全く同じ条件を作れなかったが(重石のためか)、ボツリヌス菌は増殖せず、むしろ死滅した。過去、長期間、本菌による食中毒がない事実、また福野保健所が前年報告した、成品のpH塩分濃度、水分活性(A_w)がそれぞれ、瑞泉寺で4.2~4.3、6.55%、0.90善徳寺で、4.1~4.8、未検定、0.90であると言う成績は、ボツリヌスE型菌の発育(発育限界は順に5.0、5.0、0.94以下)が困難なことを示すものであるが、今回の成績もこれを支持するようと思われる。なおA型、B型菌増殖試験、或は微生物フローラの詳細については、今後、寺院での熟成と同

一の条件に合わせ、更に詳細に検討したい。

ま と め

富山県の善徳寺と瑞泉寺で製造される鯖の馴れずしにおける、ポツリヌスE型菌の増殖と微生物フローラの推移について検討し、次の成績を得た。

1) ポツリヌス菌は鯖の馴れずし中では増殖しなかった。

2) 鯖ずし熟成期間中に乳酸菌、真菌、酵母及び20℃発育一般生菌数は増加するが、腸内細菌、ブ

ドウ球菌、腸炎ビブリオ、類縁菌は増殖しなかった。

謝 辞：稿を終るに当り本調査に協力戴きました福野保健所、中島一正主任、蛙谷峰男衛生課長に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 富山県福野保健所(1979)：鯖の馴れずしに関する調査(第1報)

立山・称名川水系の鉄バクテリア調査について

井山洋子*, 荒井優実, 児玉博英

目 的

昭和54年春、称名川の藤橋周辺（真川合流点）から上流の桂台付近まで約3～4kmにわたって、河床が赤褐色になる現象がみられた。ために県公害対策課の依頼を受け、立山地区環境等実態調査班のメンバーとして、鉄バクテリア他の調査を分担した。

調査地点および検査項目

調査地点：図1に示すように称名川の源流である雷鳥沢（ST.1）、紺屋川（ST.2）、ミクリ川（ST.3）、称名川下流の藤橋（ST.4）および対照として水系の違う真川末端（ST.5）の5地点であるが、現地調査時、尙河床の赤化が著しかった称名川第二発電所（ST.6）でも石のみ採取した。

調査期日：昭和54年7月20日、採水時刻は9時から13時30分までである。

検査項目：水温、pH、硫酸イオン、一般細菌数、大腸菌群（MPN）、鉄バクテリアおよび附着性藻類の検索である。尙、水温とpHは現場で測定した。

材料および方法

検査材料は、水と石付着物である。各地点で、細菌学的試験および鉄バクテリア培養用として滅菌試験管（約100ml入り）に3本宛、硫酸イオン測定用としてポリエチレン瓶に約500ml採水した。石付着物は、現場からこぶし大の石数ヶを滅菌したハイゼックス袋に入れ、実験室に持ち帰った後、50mlの滅菌水を入れてよくふり出し、これを石付着物浮遊液とした。尙、鉄バクテリアの培養瓶に添加す

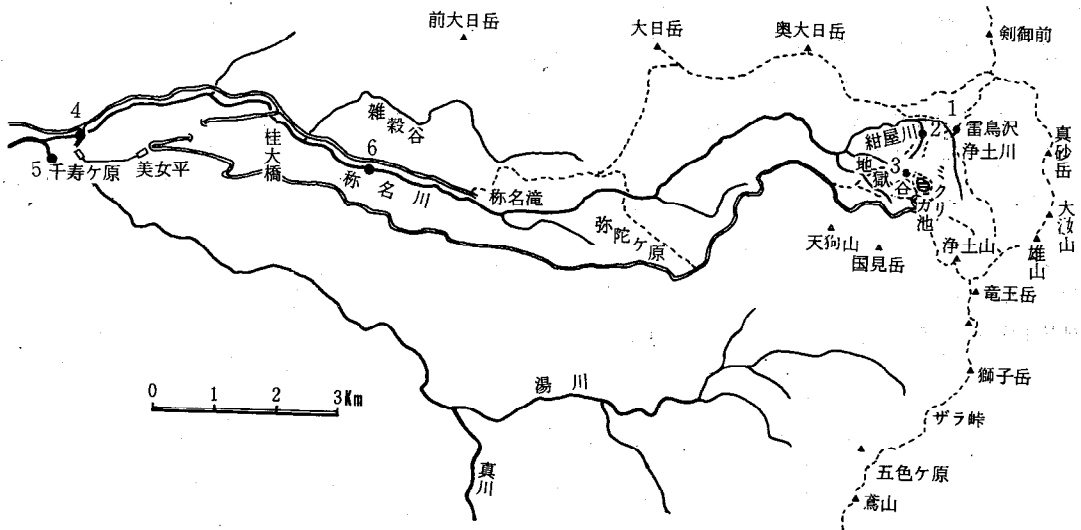


図1 称名川水系の概略図

調査地点	番号
雷鳥沢	1
紺屋川	2
ミクリ川	3
藤橋	4
真川末端	5
称名川第二発電所	6

* 現 高岡保健所

るため、現場の小石を少量採集した。

検査方法は、硫酸イオンは比濁法により測定した。ただしST. 1は濃度が低かったため、濃縮後測定に供した。一般細菌数と大腸菌群(MPN)は上水試験方法(1970年度)に準じた。鉄バクテリア

については、主として*Thiobacillus ferrooxidans*の検出を目的にLeathen培地(表1)を、その他の鉄菌培養のためにMudge培地(表2)を使用し、図2、3の手順に従って検出を試みた。

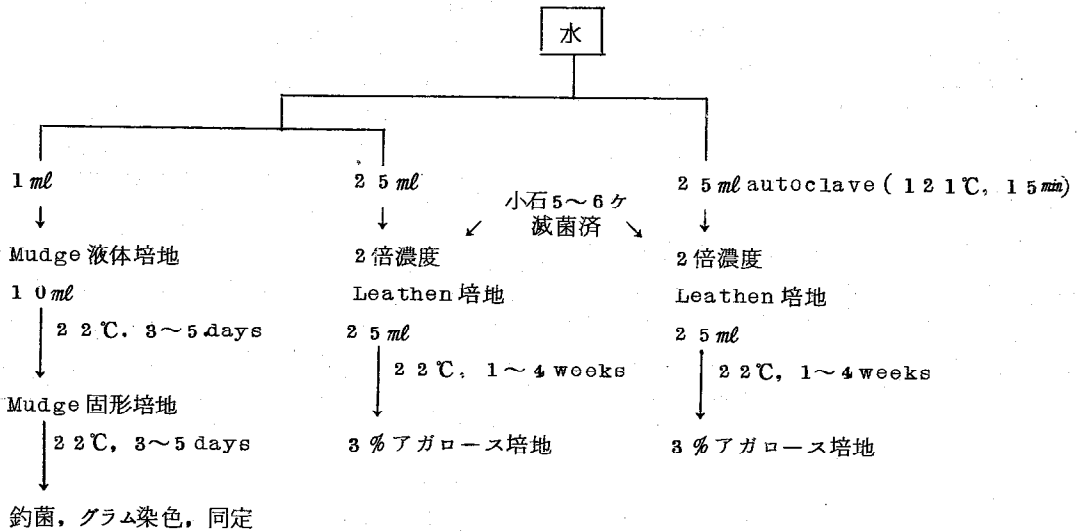


図2 検査方法-1

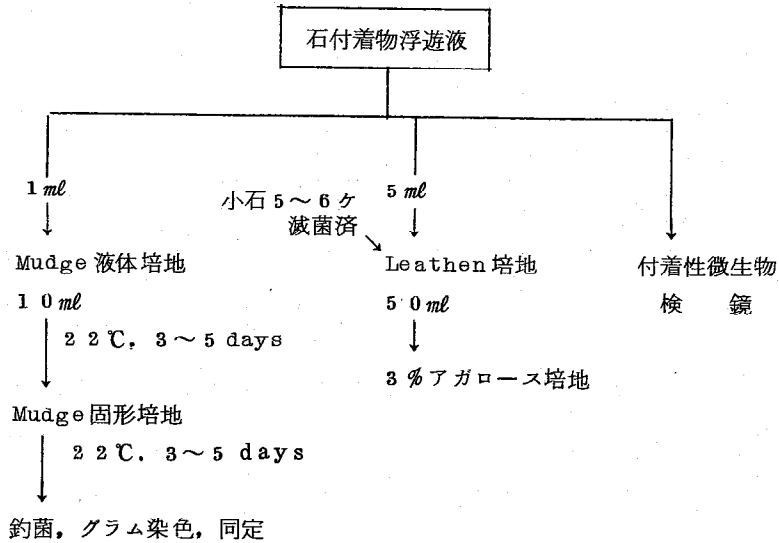


図3 検査方法-2

表1 Leathen鉄菌培地

(NH ₄) ₂ SO ₄	0.15g
KCl	0.05
K ₂ HPO ₄	0.05
MgSO ₄ · 7H ₂ O	0.50
Ca(NO ₃) ₂	0.01
H ₂ O	1,000 ml
FeSO ₄ · 7H ₂ O	10% 10ml
pH 3.5	

表2 Mudge鉄菌培地

成分	分量
第2 磷酸カリ	0.5g
硫酸マグネシア	0.5
硝酸ソーダ	0.5
硝酸アンモニウム	0.5
塩化カルシウム	0.2
クエン酸鉄アンモン	10.0
蒸留水	1,000ml

注：pHは7.2とする。

表3 称名川水系の水質と鉄バクテリア調査結果

検体	調査地点		ST.1	ST.2	ST.3	ST.4	ST.5	ST.6
	検査項目		雷鳥沢	紺谷川	ミクリ川	藤橋	真川末端	称名川第二発電所
水	水温(℃)		3.3	19.5	11.4	17.0	17.2	採 水 せ ず
	pH		5.8	3.0	3.4	5.8	7.4	
	硫酸イオン(mg/L)		2.1	24.2	21.6	35.2	24.6	
	全鉄(mg/L)*		0.1	1.2	0.3	0.9	ND	
	溶解性鉄(mg/L)*		ND	1.2	0.3	ND	ND	
	二価鉄(mg/L)*		ND	1.1	0.3	0.2	ND	
	一般細菌数(n/ml)		1	2.8	5	1.5	2.4	
	大腸菌群(MPN)		0	0	7	5	1.7	
鉄バクテリア	Mudge培地	液体	+	-	+	+	+	
		平板	赤褐色中型円形コロニー	-	赤褐色中型円形コロニー	赤褐色中型円形コロニー	赤褐色中型円形コロニー	
	Leathen培地	-	-	-	-	-		
石付着物	Mudge培地	液体	+	-	-	+	+	
		平板	赤褐色中型円形コロニー	-	-	赤褐色中型円形コロニー	赤褐色中型円形コロニー	
	Leathen培地	-	-	-	-	-		

*：富山県公害センターによる

表 4 称名川水系の石付着微生物相

Species	Station	1 雷鳥沢	2 紺屋川	3 ミクリ川	4 藤橋	5 真川末端	6 称名川第 二発電所
(細菌類)							
Micrococcus		+	+			+	+
Bacterium		+	++	+++++	+++++		
Purple sulfur bacteria ?			+	+++++	++		
Beggiatoa sp. ?						+	+
Leptothrix ochracea							++
(菌類)							
Fungi		+++					
(藍藻類)							
Oscillatoria sp.						+	
(硅藻類)							
Melosira varians						++	
Diatoma hiemale						+	
D. hiemale var. mesodon						+	
Ceratoneis arcus var. recta						+	
Synedra ulna						+	
Cocconeis placentula						+	
C. placentula var. euglypta						+	
Rhoicosphenia curvata						+	
Navicula spp.						+	
Pinnularia Braunii var. amphicephala		++	+++++	+++	+		++
Cymbella turgidula var. nipponica						+	
Gomphonema parvulum						+	
Nitzschia palea						+	
Surirella sp.						+	
(緑藻類)							
Coccomyxa dispar							++++
Ulothrix zonata						+	
Microthamnion strictissimum							++
(紅藻類)							
Chroococidiopsis thermalis?		+++++					
(原生動物)							
Monas group			++	+			+
Euglena sp.							+++
Bodo sp.			++			+	
Amoeba sp.						+	
Euglypha sp.		+					
Oxytricha sp.			+				
Ciliata						+	
(線虫類)							
Nematoda		+					
(双翅目)							
Chironomidae		+					

+ ; very rare, ++ ; rare, +++ ; common, ++++ ; rich, +++++ ; very rich

結 果

表 3 に各地点における検査成績を示す。

理化学的環境要因：水温は、ST. 1 は雪融け水で最も低く、ST. 2 は地獄谷の湧出温泉水の流入で最も高くなっている。又そのため、ST. 2 では、pH は低く、逆に硫酸イオンは最高値を示した。全鉄についても ST. 2 が最も高く、しかもその大部分は、酸性度が高いために、二価鉄として溶存している。

水の培養所見：ST. 1～5 はいずれも一般細菌数は少なく、1～28 cells/ml の範囲であったが、ST. 3, 4, 5 においては少数ながら大腸菌群が認められた。鉄バクテリアに関しては、Mudge 液体培養地を用いると、ST. 2 以外では数日後総て培地上層部に菌の増殖が認められ、培養液は赤褐色となった。グラム染色所見（グラム陰性桿菌）と Mudge 平板培地上のコロニーの性状から、これらは発育至適 pH が中性である鉄バクテリア *Leptothrix* 属と判定された。更に数週間培養を続けると、培養液中の二価の鉄の酸化によると思われる赤褐色の被膜および沈殿の形成が認められ、この現象は特に ST. 4 で著明であった。同じ水を 121℃、15 分間高圧滅菌後、同培地に接種したものでは、1 カ月後も培養液の変化は全く見られなかった。Leathen 培地では、ST. 1～5 のいずれにも菌の増殖は認められず、添加した小石の赤化現象も全く起らなかった。従って至適 pH が酸性である *Thiobacillus* 属の菌は全く検出することができなかった。

石付着物の培養所見：ST. 1～6 の付着物浮遊液を水と同様、Mudge 培地に接種したところ、ST. 1, 4, 5, 6 において培養液のにごり、赤褐色化と共に水酸化鉄によると思われる赤褐色の被膜および沈殿を生じた。水と同様、この現象は ST. 4 において最も顕著であったが、ST. 2 と 3 では全く菌の発育がみられなかった。Leathen 培地では、水と同様、ST. 1～6 のいずれにも菌の増殖は認められず、培地の赤変、石の赤褐色現象も起らなかった。

付着性藻類の検鏡所見：石付着微生物の顕微鏡検索結果は表 4 の通りである。各地点の生物相の特徴について述べる。

ST. 1 紅藻類である *Chroococciopsis* とされる種が優占種であった。他に Fungi が出現した。

ST. 2 珪藻類の *Pinnularia Braunii* var. *amphicephala* が純培養状に出現。本種は火山地帯の強酸性水域に出現する。

ST. 3 桿菌および硫黄バクテリアもしくは硫黄の微細結晶と思われるものが多く見られた。

ST. 4 ST. 3 と類似した flora を示している。

ST. 5 生物相は豊富であるが、他地点に共通に見られた *Pinnularia* は認められず、他とは異なる flora を示している。

ST. 6 水酸化鉄の沈殿が多い。緑藻類の *Coccomyxa dispar* が優占種である。本種は高山帯の万年雪から培養により認められている。この地点でのみ、鉄バクテリアの *Leptothrix* が培養によらず直接検鏡により確認された。

考 察

鉄バクテリアは、水道鉄管や河過層の閉塞あるいは腐食に関係したり、水の異味異臭や赤水の原因ともなるので、水道学的な立場から調査研究された報告は多いが、今回のような河川での事例は非常にめずらしい。発生の当初、称名川の上流に硫黄泉の地獄谷があり、強酸性で、硫酸イオンが多いことから、*Thiobacillus ferrooxidans* の存在が疑われたため、該菌の検出を目的に Leathen 培地を、その他の普通の鉄菌用として Mudge 培地の両方を併用した。その結果は上記の通りで、Leathen 培地では、水、石付着物共に 1 カ月後も何の変化もみられなかったのに対し、Mudge 培地では菌の増殖、培地の赤変さらには水酸化鉄によると思われる赤褐色の被膜および沈殿を生じたこと、しかもその現象が、ST. 4 の藤橋で最も顕著であったこと、また現場で最も赤化が著しかった ST. 6 の石付着物から、*Leptothrix ochracea* が直接検出されたこと、および、オートクレーブ処理した検水の同様な実験では、赤化および沈殿の形成が全くみられなかったことから、今回の称名川の河床の赤褐色現象は、単なる化学的な作用による鉄の酸化ではなく、主として至適 pH が中性域である糸状鉄菌 *Leptothrix*

属による生物学的な鉄の酸化作用によるものと結論された。

ま と め

昭和54年春に発生した称名川の河床の赤褐色現象について、上流の雷鳥沢から藤橋までの6地点で鉄バクテリア他の調査を行なった結果、次のような結果を得た。

(1) 水の一般細菌数は、1~28 cells/mlの範囲であったが、一部の地点で少数ながら大腸菌群が検出された。

(2) 鉄バクテリアの培養については、発育至適 pHが酸性の *Thiobacillus ferrooxidans* の検出を目的とした Leathen の培地では、菌の増殖はみられず、添加した石の赤化現象も起こらなかったのに対し、至適 pHが中性域の Mudge の培地では、菌の増殖、培地の赤変さらには水酸化鉄によると思われる赤褐色の被膜および沈殿を生じた。同定の結果、グラム陰性桿菌の *Leptothrix* 属と判定された。

(3) 石付着微生物の検鏡結果、*Leptothrix ochracea* を検出した。

以上の結果から、称名川の河床の赤褐色現象は、糸状鉄菌 *Leptothrix* 属による生物学的な鉄の酸化作用であると結論した。

尚、硫酸イオンの測定は、当所化学部の大浦 敏 研究員の協力によった。

文 献

- N. E. Kuznetsov et al. (1965)
地球微生物学：112 東大出版会。
岩田利三郎(1961)。岐阜医科大学紀要，8
(6)：3566。

河川における付着性細菌の環境指標性に関する一考察

井山洋子* 安田郁子**

目 的

河川における藻類の環境指標性を検討するため、神通川水系の3地点を選び生物相の調査と共に、理化学的細菌学的試験を行なった。今回は主として、水の細菌数と河床の石付着性細菌の量的関係および水質との関連性について若干検討したので、報告する。

調査地点および方法

調査地点；久婦須川の外雲橋(st.1)、井田川の高善寺橋(st.2)、神通川の富山大橋(st.3)の3地点である。

調査期日；1979年8月1日、同9月12日、同10月15日、同12月3日の計4回である。

採集方法；水は滅菌した試験管(約100ml入り)に無菌的に採水、石付着物は、現場でこぶし大の石数ヶを採取し、滅菌した1cm²の穴のあいた金属性ふ

きとり枠を石の表面にあて、滅菌したガーゼタンポンで、枠内をふきとったのち、10ml入りの緩衛生理食塩液の中へ入れ、氷詰めにして実験室にもち帰り、6時間以内に試験に供した。

検査方法；水については上水試験方法(1970)に準じた。石付着性細菌は、サーモミキサーでタンポン中の菌を乳遊させたのち、一定量培養した。

使用培地は、一般細菌は標準寒天培地で37℃、48時間混釈培養し、大腸菌群はBGLB醸酵管を使用し、最確法による定量を行なった。全有機栄養細菌は桜井培地を使用し、25℃、72時間、コンラージ法により培養した。

結果及び考察

表1に各地点の野帳を示す。水の細菌学的試験結果は図1に示すように上流の外雲橋から中流の高善寺橋を経て、下流の富山大橋に至るまで、大腸菌群

表1. 各地点における環境要因(1979年)

月/日	地点番号	水温(℃)	pH	水深(cm)	流速(cm/sec)	溶存酸素	
						mg/l	%
8/1	st. 1	21.1	8.3	43	70~75	8.64	99.6
	2	25.2	8.8	32	75~85	9.07	112.1
	3	24.4	7.1	30~40	35~45	9.30	113.5
9/12	st. 1	15.4	7.9	40	40	9.99	103.2
	2	17.9	8.1	37	80	9.71	105.5
	3	18.8	7.2	34	60	8.60	95.1
10/15	st. 1	13.1	7.6	40	40~50	10.25	100.7
	2	14.8	7.6	40	70~80	9.71	99.0
	3	15.8	7.2	40	40~45	9.37	97.7
12/3	st. 1	7.4	7.3	34	80	12.70	109.1
	2	9.1	7.3	48	100	12.43	111.4
	3	10.0	7.2	42	50	12.34	113.0

* 現高岡保健所

** 富山県立技術短期大学

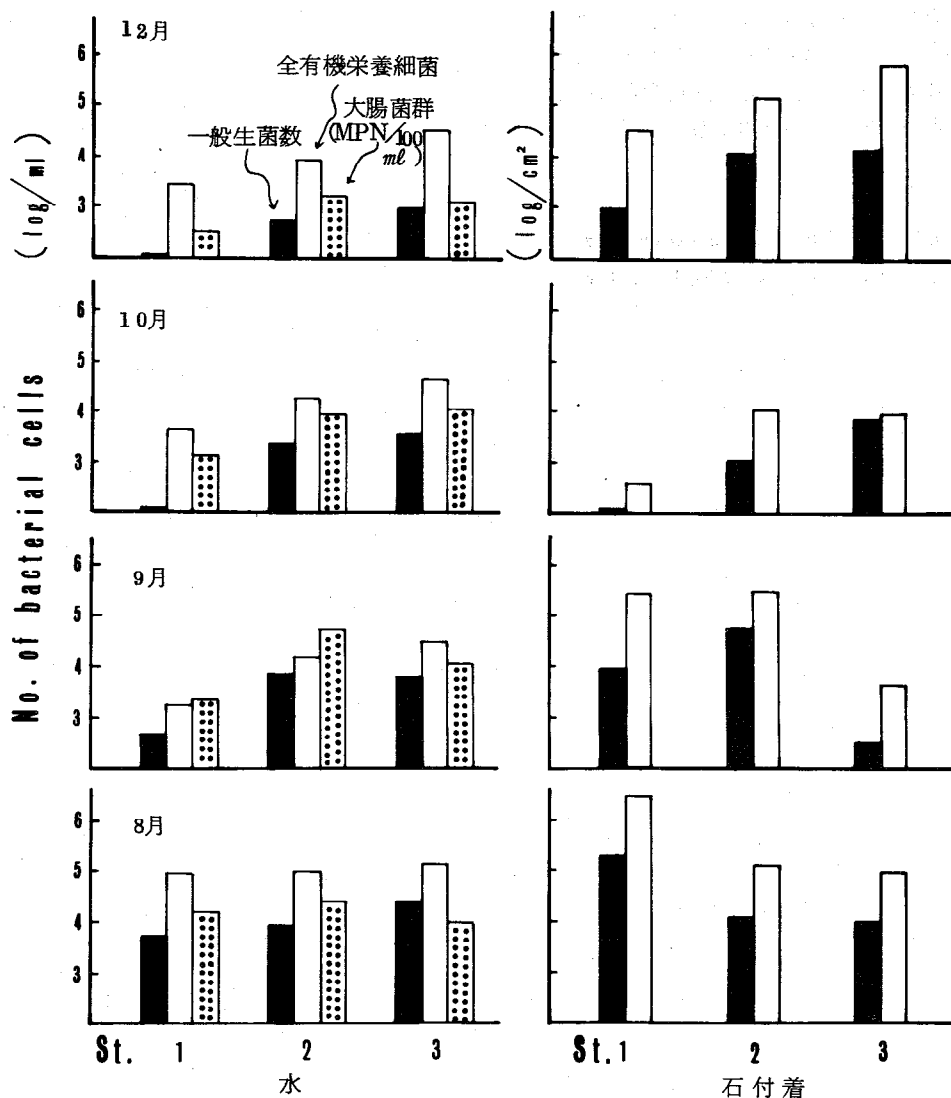


図1 水および付着性細菌の月別変化

を除けば、いずれも有意差はないが、わずかながら漸増の傾向がみられた。COD, T-N, PO_4 -Pなどの化学的分析値も下流へ行くほど増加しているので、水中の細菌数は水質汚濁の実態をそのまま反映しているものと思われる。

石付着物中の一般細菌と全有機栄養細菌数については同じく図1に示すように、8、9月は下流へ行

くほど菌数は減少する傾向にあるが、10、12月になると、逆に菌数の増加がみられた。このように付着性細菌の場合は、漸減と漸増の2型が存在することについては、更に調査を要するが、河床を含む川という系の物質代謝の遷移を考える時、石付着微生物量がクライマックスに達した時点と、活性が落ち、付着物が剥離した時点では、細菌数の現在量に

明らかな違いが生ずるのではないだろうか。従って附着性細菌の現存量は、手塚ら(1974)の指適するように、必ずしも汚濁化に伴って増加するとは考えられず、河川流量や、生物活性の変化など複雑な要因がからみあっているものと考えられる。

文 献

Tezuka et al(1974), Japanese Journal of Ecology, 24(1): 43。

食品中の残留農薬に関する調査 —魚介類中の有機塩素系農薬—

齊藤行雄, 山本 敦, 大浦 徹
小林 寛

目 的

BHC, DDT, ティルドリン等の有機塩素系殺虫剤は, 自然環境下でもかなり安定であり, 残留蓄積して生態系を循環し, このような状態が長期間継続することにより保健衛生上, 支障をきたす恐れがあるとされ, 1969年頃から特に食品中の残留が注目されてきた。本調査は食品汚染の実態を究明するため実施しているものの一部で, 魚介類については1978年から行なっている。

方 法

検体の採取: 1979年10月~1980年1月にかけて, 富山湾内の氷見沖, 早月川河口沖, 上口地先沖, 宮崎沖, 及び早月川で漁獲されたものを購入した。

検体の種類・数: アジ・サバ・カツオ・アマダイ・ハマチ・シマダイ・タラ・カレイ・カマス・イワシ・バイ・スルメイカ・ウグイの13魚種47検体

検査項目: BHC・DDT・ティルドリン・エン
ドリン・アルドリン

検査方法: 可食部について, 食品衛生法に基づく規格基準並びにAOAC法に準じた。

結果と考察

分析結果は表1に示すとおりであった。表2は魚種別に脂肪分, 総BHC, 総DDT, ティルドリンについて範囲と平均値を示したものである。

BHCに関してみると, 総BHCの濃度はnd~0.033ppmの範囲にあって平均値は0.006ppmであった。昨年度の調査結果と同様カツオ・サバ・シマダイなどの魚種に残留量が高い。BHCを異性体別にみると, 総BHC中 α -BHC(62%)が最も多く残留し, 次いで β -BHC(23%) γ -BHC(15%)の順である。 δ -BHCは,

すべての検体について不検出であった。ちなみに坂井ら(1976, 1977)の調査についてみると牛乳, 豚肉, 鶏肉, 鶏卵などの乳肉食品においては総BHC中, β -BHC(約50~60%)が大半を占め, また食物連鎖に由来する農薬汚染の総決算といえる母乳では穴山ら(1977)および齊藤ら(1978)の調査から β -BHC(99%)が最も多かった。

BHCが使用されていた当時の工業原体の組成は α -BHC55~80%, β -BHC5~14%, γ -BHC8~15%, δ -BHC2~16%, ϵ -BHC3~5%であったとされており, このことから, いかに乳肉食品および母乳における β -BHCの残留性が高いかが明らかである。

このように魚介類と乳肉食品および母乳とでは, 残留するBHC異性体比に相違がみられた。このことについて山本ら(1979)は, 生育環境, 食餌の形態, 生体内における代謝機構などの相違に起因するものと推測されると報告している。

DDTについてみると, 総DDTはnd~0.197ppmの範囲にあり, 平均0.032ppmであった。カツオ・バイ・ウグイ・サバなどの残留量が高くアマダイ・タラ・スルメイカが低い値を示した。またDDT類ではP・P'-DDE(56%)が最も多く, 次いでP・P'-DDT(22%)で総BHC量の大半を占めており, P・P'-DDD(9%), O・P'-DDT(13%)であった。このことは, 使用されていたDDT工業原体の組成がP・P'-DDT65~73%, O・P'-DDT19~21%, P・P'-DDD0.2~4.0%, O・O'-DDT0.1~1%, O・P'-DDD0.04%であったことからP・P'-DDTが環境中で徐々に分解し, また魚体内で代謝されてP・P'-DDEに変遷していったものと思われる。また乳肉食品および母乳

表1 魚介類中の残留有機塩素系農薬調査結果

(単位: ppm/whole base)

魚種	検査体数	長さ (cm)	平均脂肪 (%)	α-BHC		β-BHC		γ-BHC		Total BHC		Dieldrin		P,p'-DDE		P,p'-DDT		P,p'-DDD		O,p'-DDT		Total DDT		備考		
				範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均		検体採取年月	採取場所
アサ	3	13~26	2.4	0.002 0.004	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.004 0.007	0.006 0.014	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	54.10.5	水見沖	
サバ	3	23~29	12.1	0.009 0.021	0.002 0.007	0.002 0.007	0.002 0.007	0.002 0.007	0.014 0.028	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006			
カツオ	2	31~36	12	0.012 0.014	0.007	0.007	0.007	0.007	0.028 0.025	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006			
アサギ	1	22~28	0.4	0.000	nd	nd	nd	nd	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001			
ハマチ	3	23~28	1.4	0.001 0.004	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.002 0.007	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004	0.002 0.004			
シマギ	2	12~17	4.8	0.008 0.010	0.002 0.003	0.002 0.003	0.002 0.003	0.002 0.003	0.012 0.016	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006	0.004 0.006			
メ	5	8~42	0.2	0.000 0.000	nd	nd	nd	nd	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	54.11.22 54.12.20	上口地先沖 早月河口沖	
カレイ	6	12~21	1.4	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	54.10.5 54.11.22 54.12.20	水見沖 上口地先沖 早月河口沖	
カマス	7	11~25	2.8	0.001 0.011	0.006 0.005	0.006 0.005	0.006 0.005	0.006 0.005	0.001 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	0.010 0.018	50.10.5 54.11.22 54.12.20	水見沖 早月河口沖 早月河口沖	
イワシ	1	8~11	1.2	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	54.11.22	早月河口沖	
ベ	4	12~105	2.4	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.002	54.11.22 54.12.20	富崎沖 富山海内	
スズキ	5	22~29	0.6	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	55.1.25	早月河口沖	
ウグイ	5	12~23	2.0	0.001 0.002	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	54.12.4	早月川
平均	47	平均	2.8	0.004 0.021	0.001 0.007	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005	0.001 0.005			

表2 魚介類中の残留有機塩素系農薬調査結果(まとめ)

(単位: ppm/whole base)

魚種	検査数	体長 (cm)	平均脂肪 (%)	Total BHC		total DDT		Dieldrin	
				範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均
アジ	3	16~28	2.4	0.004~0.007	0.006	0.009~0.017	0.012	0.001~0.002	0.001
サバ	3	25~29	12.1	0.014~0.033	0.023	0.025~0.071	0.049	0.003~0.006	0.004
カツオ	2	37~38	7.2	0.023~0.025	0.024	0.096~0.127	0.112	0.004~0.006	0.005
アマダイ	1	22~23	0.4		0.000		0.001		0.001
ハマチ	3	23~32	1.4	0.002~0.007	0.005	0.005~0.021	0.014	0.002~0.004	0.003
シマダイ	2	12~17	4.8	0.012~0.016	0.014	0.007~0.013	0.010		0.004
タラ	5	34~42	0.2	nd~0.000	0.000	nd~0.008	0.005		nd
カレイ	6	18~21	1.4	0.000~0.002	0.001	0.006~0.027	0.016	nd~0.002	0.000
カマス	7	19~25	3.8	0.001~0.018	0.010	0.006~0.031	0.022	nd~0.005	0.002
イワシ	1	8~11	1.2		0.003		0.018		0.001
バ	4	体重(g) 19~106	2.4	0.001~0.004	0.002	0.076~0.131	0.096	0.002~0.006	0.004
スルマイカ	5	胴長(cm) 22~29	0.6		0.001	0.000~0.001	0.001		nd
ウグ	5	12~33	2.0	0.001~0.003	0.002	0.024~0.197	0.069	0.003~0.011	0.005
	47	平均	2.8	nd~0.033	0.006	nd~0.197	0.032	nd~0.011	0.002

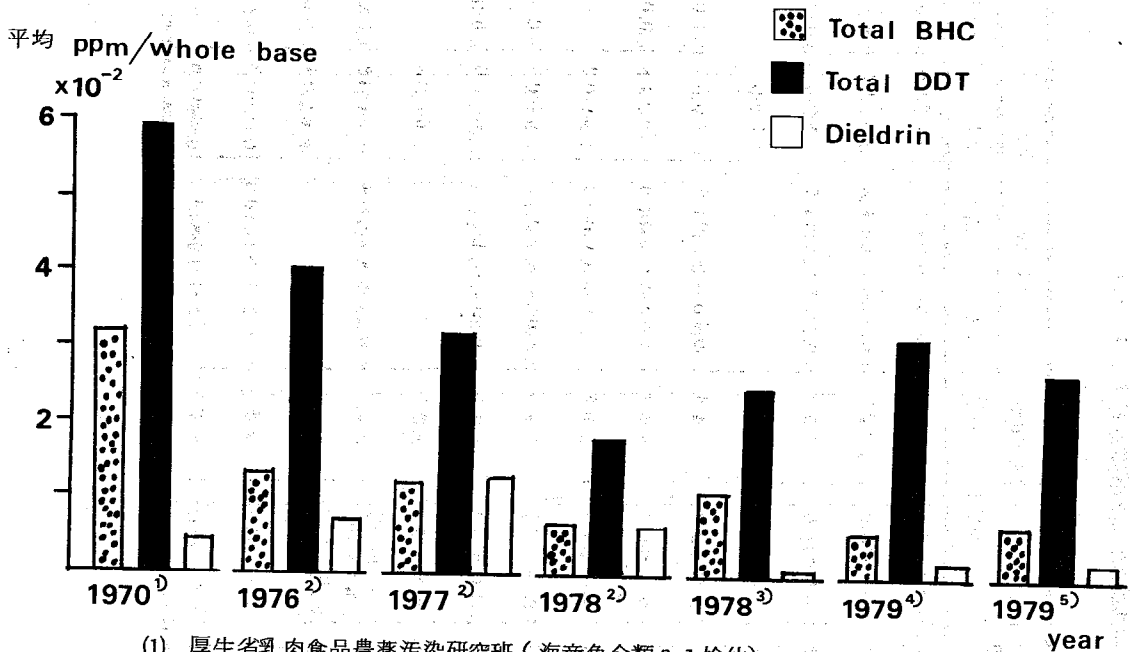
からほとんど検出されないP・P'-DDDがnd~0.011ppm, 平均0.003ppmおよびO・P'-DDTがnd~0.031ppm, 平均0.004ppm検出された。

ドリ系農薬についてみると, アルドリシ, エンドリンはすべての検体について不検出であるが, テイルドリンはnd~0.011ppmの範囲にあり, 平均0.002ppmであった。ウグイ・カツオが比較的高く, タラ・スルメイカ・アマダイ等が低かった。

魚種別における脂肪含有量は, 平均で0.2~12.1%とかなりの開きがあるが, Fat baseの残留農薬量では差異があまりみられない。概して脂肪量の高い魚種はBHC, DDT, テイルドリンの各残留量をWhole baseでみると, 脂肪の含有量に比例して高い傾向があるように思われる。

図は1970年の厚生省乳肉食品農薬汚染研究班が海産魚介類31検体について調査した資料および1976年から1978年までの国内の食品汚染モニタリング報告(1980年・1月)資料との比較である。1969年に国内において牛乳の β -BHCによる汚染が報告され, その後, 多くの食品についても農薬による汚染が食品衛生上重大な問題として提起されてから10年経過した今日, 食品中の農薬の残留量は若干, 低下をみたが全国的にまだ汚染は続いている。本県においても同様の傾向がみられる。

厚生省乳肉食品農薬汚染研究班(1972)の報告によると海産魚よりも淡水魚の方が平均値において総BHCで1.5倍, 総DDTで約5倍, またテイルドリンで約7倍も高く, 淡水魚, 特に湖沼および潟に



- (1) 厚生省乳肉食品農薬汚染研究班(海産魚介類31検体)
- (2) 食品汚染モニタリング報告, 1980年1月(国内, 魚介類)
- (3) 富山県における調査(海産魚介類 30検体)
- (4) " (魚介類 47検体)
- (5) " (海産魚介類 42検体)(ウグイ5検体を除いた数値)

図 魚介類中の有機塩素系農薬残留量の比較

生息する魚介類に充分注意する必要があると警告している。今回の調査では淡水魚としてはウグイ1魚種5検体だけを分析したに過ぎないが、総BHCで0.001~0.003ppm(平均0.002ppm)、総DDTで0.024~0.197ppm(平均0.069ppm)、テイルドリンで0.003~0.011ppm(平均0.005ppm)であり、総DDTに関して魚介類全体の平均値を上まわっている程度であった。今後は海産魚介類とともにもっと多くの淡水産魚介類についても追跡調査を行なう必要があると思われる。

文 献

- 坂井ら(1976) 富山県衛生研究所年報, 昭和51年度, 124
- 坂井ら(1977) 富山県衛生研究所年報, 昭和52年度, 162
- 穴山ら(1977) 富山県衛生研究所年報, 昭和52年度, 158
- 斉藤ら(1978) 富山県衛生研究所年報, 昭和53年度, 183
- 山本ら(1979) 北海道立衛生研究所報, 昭和54年度, 44
- 厚生省乳肉食品農薬汚染研究班, 1972, 食衛誌, 13, 317
- 国立衛生試験所, 1980, Food Contamination Monitoring Report
- 斉藤ら(1978), 富山県衛生研究所年報, 昭和53年度, 177

食品中の残留農薬に関する調査

— 野菜、果物中の残留農薬 —

斉藤行雄 山本 敦

目 的

有機塩素系農薬や無機系農薬は化学的に、きわめて安定なものが多く、農作物に対して病害虫防除のために散布したものの一部がそのまま農作物に残留するほか、更に一部は長期間、土壤中に残留して農作物を汚染することが指摘されている。食品衛生法に基づく食品中の残留基準では有機リン剤、カーバメイト剤等についても基準値が定められている。

このため県民の食生活の安全を期すため野菜、果実類について農薬の汚染状況を調査しているものである。

実 施 方 法

期間：1979年7月～10月

検体：県下各市町村（氷見市、富山市、福野町、八尾町、婦中町、魚津市）で生産されたばれいし4、きゅうり2、トマト2、ぶどう2、なし2の計12検体

検査項目：ヒ素、鉛、BHC、DDT、エンドリン、カプタホール、キヤブタン、クロルベンジレート、ジコホール、デイルドリン（アルドリンを含む）EPN、クロルピリホス、クロルフエンピンホス、ジクロルボス、ジメトエート、ダイアジノン、パラチオン、フェントロチオン、フェンチオン、フェントエート、マラチオン、カルバリル、トリシクロヘシルスズハイドロキサイド

分析方法：ヒ素、鉛、有機塩素系、有機磷系、有機スズ系農薬の分析は、公定法によって行なった。

カーバメイト系農薬については、金沢（1972）および武田ら（1974）のトリフロロアセチル化ガスクロマトグラフィーによった。

結 果 と 考 察

分析結果は表1に示すとおり一部の検体から、ヒ素、鉛、BHC及びデイルドリンが検出されただけで、すべての検体が農薬の残留基準に合致していた。

ヒ素については、ぶどう1検体から0.2 ppm（残留基準1.0 ppm以下）また鉛については、ばれいし1検体およびなし1検体からそれぞれ0.1 ppm（基準ばれいし1.0 ppm、なし5.0 ppm以下）が検出された。これらの値は基準値に比較して、はるかに小さいが、栽培中に散布した農薬によるものか又は土壤中に残留していた農薬によるものか或いは元来土壤中に存在していたものに由来するかなどについては不明である。

BHCについては、ばれいし1検体から、0.004 ppm（基準0.2 ppm）またデイルドリンについては、きゅうり2検体から各々0.001 ppm、0.019 ppm（基準0.02 ppm）が検出された。BHC、DDT原体は1969年に製造中止になり更に1971年にDDTは全面使用禁止、またBHC及びデイルドリン等のドリソ剤はいずれも農作物に使用禁止となって8年になるがデイルドリンについては依然として残留基準に近い量が検出された。これは土壤中にデイルドリンが残留しており、農作物がこれを吸収したためと推定される。鈴木ら（1973）は、土壤に残留するアルドリン、デイルドリンが、きゅうりへ移行する率は16.6%で野菜中では最も高いと報告している。このことから残留基準0.02 ppmに近い量のデイルドリンが検出されたきゅうりの作付土壤中には約0.12 ppm程度のデイルドリンが残留すると推定されるが今回は、土壤については分析しなかった。

今後は、農薬の残留量が基準値に近い農作物については、更に土壤をも含めた追跡調査をも行ない、安全を確認する必要があると思われる。

文 献

- 金沢ら（1972）、公害分析指針8、29、共立出版株式会社
武田ら（1974）、衛生化学、20、116
鈴木ら（1973）、食衛誌、14、160

表1. 野菜, 果物中の残留農薬調査結果

品名	採取地	月・日	農薬										名													
			ヒ素	鉛	B	D	エンドリン	カブタホール	キャプタン	クロベンジレート	ジコホール	デイルドリン	E P N	クロルピリホス	ホルンミン変	ジクロルボス	ジメトエート	ダイアジノン	パラチオン	フニトロチオン	フェンチオン	フェントエート	マラチオン	カルバリル	トリクロロキサト	
ばいし	氷見市窪	7・8	nd	0.1	nd	nd	nd	nd																		
"	氷見市伊勢大町	7・8	nd	nd	nd	nd	nd	nd																		
"	富山市金山新	7・8	nd	nd	nd	nd	nd	nd																		
"	富山市呉福茶屋町	7・5	nd	nd	0.004	nd	nd	nd																		
きゆうり	福野町	7・4	nd	nd	nd	nd	nd	nd		nd	0.001	nd														
"	福野町苗島	7・4	nd	nd	nd	nd	nd	nd		nd	0.019	nd														
トマト	八尾町福島	9・8	nd	nd	nd	nd	nd	nd		nd	nd	nd														
"	八尾町上野	9・8	nd	nd	nd	nd	nd	nd		nd	nd	nd														
ぶどう	綿中町吉谷	9・8	nd	nd	nd	nd	nd	nd			nd	nd														
"	魚津市天神	9・1	0.2	nd	nd	nd	nd	nd			nd	nd														
なし	富山市住吉	9・4	nd	nd	nd	nd	nd	nd			nd	nd														
"	富山市住吉	9・4	nd	0.1	nd	nd	nd	nd			nd	nd														

nd:不検出

母乳中の有機塩素系農薬に関する調査

山本 敦 齊藤行雄 小林 寛

目 的

有機塩素系農薬による人体汚染の疫学的調査の一環として、母乳汚染の実態を把握するため、継続実施しているものである。

実 施 方 法

検体：1979年7月、各保健所の協力を得て、都市住宅地区（富山市）5名、農村地区（上市町3名、立山町1名）4名、漁村地区（氷見市4名、魚津市3名）7名、計16名の出産後1ヶ月以上経過5ヶ月未満までの授乳中の産婦から採取した母乳を用いた。

検査項目：BHCおよびDDT（各異性体）、ディルドリン。

検査方法：厚生省「母乳汚染の疫学的調査研究要

綱」中の検査方法に準じた。

結 果 と 考 察

分析結果を検査項目ごとにその範囲、平均値および偏差として表1にまとめた。また1971年度からの調査結果を地区別に全乳あたりの総BHCと総DDTの平均値の年次推移を示したものが図1、2である。

本年度の調査では検査項目すべてにおいて全体の平均値で昨年度の値を上回り、総BHCで全乳あたり平均0.057 ppm（脂肪あたり1.30 ppm）、総DDTで全乳あたり平均0.044 ppm（脂肪あたり0.95 ppm）、ディルドリンで全乳あたり平均0.02 ppm（脂肪あたり0.05 ppm）であった。

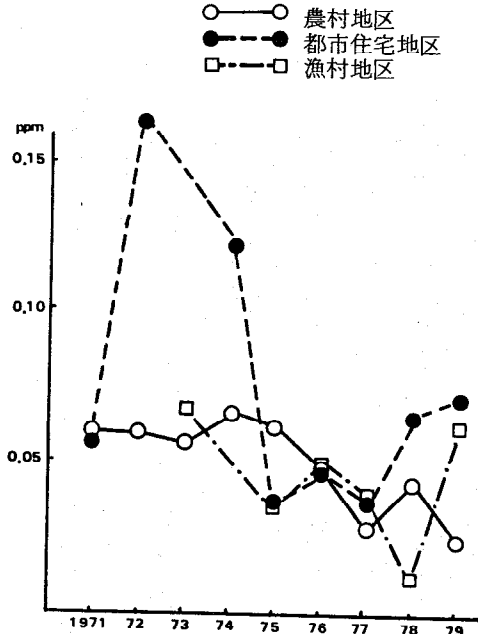


図1 母乳中の総BHC量（全乳あたり）の推移

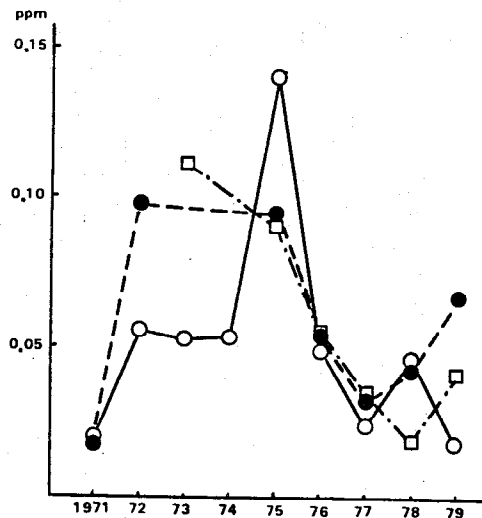


図2 母乳中の総DDT量（全乳あたり）の推移

表1 母乳中の有機塩素系農薬残留量の調査結果

	乳脂肪 (%)	α -BHC		β -BHC		γ -BHC		δ -BHC		Total-BHC		pp'-DDT		pp'-DDE		pp'-DDD		op'-DDT		Total DDT		Dieldrin		
		Fat	Whole	Fat	Whole	Fat	Whole	Fat	Whole	Fat	Whole	Fat	Whole	Fat	Whole	Fat	Whole	Fat	Whole	Fat	Whole	Fat	Whole	Fat
都市住宅地区	5	nd	nd	0.78	0.036	nd	nd	nd	nd	0.78	0.086	0.10	0.004	0.54	0.026	nd	nd	0.67	0.030	0.04	0.002			
min.	4.6	nd	nd	2.27	0.123	nd	nd	0.04	0.003	2.27	0.123	0.19	0.012	2.06	0.111	nd	nd	2.25	0.121	0.08	0.006			
max.	7.5	nd	nd	1.23	0.072			0.01	0.001	1.24	0.073	0.14	0.008	1.01	0.059			1.15	0.067	0.05	0.003			
mean	5.8									0.68	0.039							0.65	0.037	0.02	0.002			
dev.	1.1																							
農村地区	4	nd	nd	0.15	0.006	nd	nd	nd	nd	0.15	0.006	0.07	0.003	0.18	0.007	nd	nd	0.26	0.010	0.03	0.001			
min.	4.1	nd	nd	0.89	0.051	nd	nd	nd	nd	0.89	0.051	0.19	0.008	0.34	0.017	nd	nd	0.53	0.023	0.04	0.002			
max.	5.7	nd	nd	0.55	0.027					0.55	0.027	0.11	0.005	0.29	0.013			0.39	0.018	0.03	0.002			
mean	4.7									0.37	0.021							0.11	0.006	0.01	0.001			
dev.	0.7																							
漁村地区	7	nd	nd	0.94	0.040	nd	nd	nd	nd	0.96	0.041	0.12	0.003	0.50	0.022	nd	nd	0.63	0.027	0.04	0.001			
min.	2.6	nd	nd	2.72	0.095	nd	nd	0.03	0.001	2.77	0.097	0.31	0.017	1.20	0.057	nd	nd	1.51	0.074	0.11	0.005			
max.	7.5	0.02	0.001	1.75	0.063			0.01	0.001	1.77	0.063	0.19	0.007	0.93	0.034			1.12	0.042	0.06	0.002			
mean	3.9	0.00	0.000							0.65	0.020							0.27	0.016	0.02	0.001			
dev.	1.7																							
全体	1.6	nd	nd	0.15	0.006	nd	nd	nd	nd	0.15	0.006	0.07	0.003	0.18	0.007	nd	nd	0.26	0.010	0.03	0.001			
min.	2.6	nd	nd	2.72	0.123	nd	nd	0.04	0.003	2.77	0.123	0.31	0.017	2.06	0.111	nd	nd	2.25	0.121	0.11	0.006			
max.	7.5	0.02	0.001	1.29	0.057			0.01	0.001	1.30	0.057	0.15	0.007	0.79	0.037			0.95	0.044	0.05	0.002			
mean	4.7	0.00	0.000							0.75	0.031							0.50	0.029	0.02	0.001			
dev.	1.5																							

表2 総BHC, 総DDT及びディルドリンの全国平均値との比較

	1975年度			1976年度			1977年度			1978年度			1979年度		
	調査 件数	平均値	調 査 件数	平均値	調 査 件数	平均値	調 査 件数	平均値	調 査 件数	平均値	調 査 件数	平均値	調 査 件数	平均値	
															府県数
総	全	261	0.088	81	258	0.080	81	258	0.075	81	247	0.062	81	247	0.062
	体	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	富山県	20	0.044	—	20	0.050	—	20	0.037	—	16	0.037	—	16	0.057
B	全	107	0.092	—	123	0.085	—	144	0.088	—	113	0.072	—	113	0.072
H	都市住宅地区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	富山県	5	0.038	—	5	0.047	—	5	0.038	—	5	0.066	—	5	0.078
	農村地区	91	0.072	—	75	0.074	—	72	0.066	—	73	0.063	—	73	0.063
	富山県	5	0.063	—	5	0.049	—	5	0.029	—	4	0.044	—	4	0.027
	漁村地区	50	0.071	—	42	0.075	—	49	0.054	—	43	0.047	—	43	0.047
	富山県	10	0.037	—	10	0.052	—	10	0.041	—	7	0.013	—	7	0.063
総	全	261	0.068	81	258	0.065	81	258	0.055	81	247	0.049	81	247	0.049
	体	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	富山県	20	0.105	—	20	0.051	—	20	0.032	—	16	0.033	—	16	0.044
D	全	107	0.062	—	123	0.064	—	114	0.059	—	113	0.049	—	113	0.049
D	都市住宅地区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T	富山県	5	0.095	—	5	0.054	—	5	0.032	—	5	0.042	—	5	0.067
	農村地区	91	0.071	—	75	0.064	—	72	0.057	—	73	0.055	—	73	0.055
	富山県	5	0.141	—	5	0.049	—	5	0.024	—	4	0.046	—	4	0.018
	漁村地区	50	0.072	—	42	0.066	—	49	0.038	—	43	0.043	—	43	0.043
	富山県	10	0.091	—	10	0.055	—	10	0.035	—	7	0.019	—	7	0.042
ディルドリン	全	260	0.003	31	258	0.033	81	258	0.002	81	247	0.002	81	247	0.002
	体	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	富山県	20	0.001	—	20	0.003	—	20	0.002	—	16	0.002	—	16	0.002
	都市住宅地区	106	0.003	—	123	0.003	—	114	0.002	—	113	0.002	—	113	0.002
	富山県	5	0.001	—	5	0.002	—	5	0.002	—	5	0.002	—	5	0.003
	農村地区	91	0.002	—	75	0.002	—	72	0.002	—	73	0.002	—	73	0.002
	富山県	5	0.000	—	5	0.002	—	5	0.001	—	4	0.003	—	4	0.002
	漁村地区	50	0.002	—	42	0.003	—	49	0.002	—	43	0.002	—	43	0.002
	富山県	10	0.001	—	10	0.003	—	10	0.003	—	7	0.001	—	7	0.002

また地区別でみると、都市住宅地区、漁村地区に比べ農村地区でかなり低い値を得た。昨年度の調査でも、これに似たような結果を漁村地区で得ているが、いずれもその理由については不明である。

1975年度から1979年度における総BHC、総DDT並びにディルドリンの全国平均値（PCB等母乳汚染疫学調査結果について、都道府県衛生主管部長あて、厚生省児童家庭局母子衛生課長通知）との比較を表2に示した。全国的なレベルでは、1971年のBHC、DDTの販売、使用の禁止の行政措置以来、残留濃度の減少が確実にみられる。一

方本県においても多少の変動がみられるものの、少しづつではあるが着実に減少しているものと思われる。

本年度の全国調査の結果はまだ発表されていないので比較出来ないが、本県のこれらの残留濃度は常に全国平均値を下回っているのではないかと推定される。一方これまで年々全国平均値と本県の平均値の差が縮まってきているのは、食品の流通機構の拡大や、輸入家畜飼料の増大などにより、この傾向は今後も続くものと思われる。

母乳及び魚介類中のPCBに関する調査

大浦 敏 山本 敦 齊藤行雄 小林 寛

目 的

PCBは、その化学的安定性というすぐれた特徴をもつため、過去に広く、社会全般に使用されていた。しかし、PCBによる広範な環境汚染が指摘されたために、1973年製造が禁示され、更にその使用も大巾に制限されるようになった。そのため、環境への放出が止まり、それまでの高濃度局所汚染から低濃度広範囲汚染へと次第にその汚染形態の変化が生じた。本調査は、母乳について1971年度から、又、魚介類については1972年度から継続して実施しているもので、県内の汚染状況を把握するとともに、その消長を追跡調査することにより、人体を含めた環境汚染に対する公衆衛生上の知見を得ようとするものである。

試料と方法

母乳は、県内各保健所の協力を得て、富山保健所管内から都市住宅地区在住者として5名、上市保健所管内から農村地区在住者として4名、又、魚津保健所管内から3名、氷見保健所管内から4名をそれぞれ漁村地区在住者として計16名の生後1ヶ月から4ヶ月までの乳児を有する授乳中の産婦を選び、1979年8月、約150mlづつ採取した。衛生研究所へ搬入された母乳から直ちに約10.0mlを分取し、精秤した後、分析にとかかるまで凍結保存した。

魚介類は、1979年10月5日、氷見市内よりハマチ、サバ、アジ、カマス、カレイ、カツオ、シマダイ、アマダイを、又、1979年11月22日、12月20日 魚津市内よりカマス、スケソウダラ、イカ、マイワシ、カレイ、パイをそれぞれ富山湾又はその近海産であることを確認し、購入した12魚類、42検体について分析を行った。

分析法は、母乳、魚介類いずれも厚生省通知の方法によった。

結果と考察

1979年度の母乳中のPCB調査結果は表1に示した。全乳当りPCB濃度の平均値を3つの地区と比較すると、最も高い値を示したのは、都市住宅地区であり、次いで漁村地区、農村地区の順であり、その値は各々、 $0.034 \mu\text{g/g}$ 、 $0.019 \mu\text{g/g}$ 、 $0.013 \mu\text{g/g}$ であった。厚生省が昨年実施した全国調査の結果は、都市住宅地区在住者平均 $0.027 \mu\text{g/g}$ 、漁村地区在住者平均 $0.021 \mu\text{g/g}$ 、農村地区在住者平均 $0.022 \mu\text{g/g}$ となっており、今年度の集計結果の発表が待たれる。

一方脂肪当り濃度でも全乳当り濃度と同じ傾向を示し、都市住宅地区平均、漁村地区平均、農村地区平均、各々、 $0.56 \mu\text{g/g}$ 、 $0.51 \mu\text{g/g}$ 、 $0.29 \mu\text{g/g}$ であった。表2及び図1に全乳当りPCB濃度について、表3及び図2に脂肪当りPCB濃度について、過去の分析結果の年次推移を示した。都市住宅地区の全乳当り濃度をみると、1972年の最も高い値、 $0.043 \mu\text{g/g}$ から、1977年 $0.012 \mu\text{g/g}$ と減少したかに見えるが、その後1978年 $0.027 \mu\text{g/g}$ 、1979年 $0.035 \mu\text{g/g}$ とかわって高い値を示していることが注目される。又、今年度調査したものの中に、 $0.08 \mu\text{g/g}$ と県内ではかなり高い値が得られたことを考えると、今後も調査を続ける必要が有ると思われる。

魚介類の調査結果は表4に示すとおり、12魚種42検体について、検出率は100%で、最小値はイカ、 $0.002 \mu\text{g/g}$ 、最高値はパイ、 $0.1 \mu\text{g/g}$ 全平均 $0.022 \mu\text{g/g}$ であった。パイは内臓を含めて分析したためかなり高い値となったが、それで

も内海内湾魚類の暫定基準値0.5 $\mu\text{g}/\text{g}$ に対してそのにすぎなかった。バイを徐く37検体の平均値は0.013 $\mu\text{g}/\text{g}$ であり、昨年度の調査報告(31検体)0.016 $\mu\text{g}/\text{g}$ に近い値となっている。又、魚種別ではカマスが0.03 $\mu\text{g}/\text{g}$ と他の魚種に比べて高い値を示した。一方、魚介類に関する数値としては、国立衛生試験所の集計したFood Cont-

amination Monitoring Report が公表されているが、それによると沿岸に生息するFin-Fishの平均値は、1977年0.172 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、1978年0.114 $\mu\text{g}/\text{g}$ となっている。本年度調査した42検体中から選んだFin-Fish 32検体の平均は0.012 $\mu\text{g}/\text{g}$ であり前記の1/15であつた。

表1 1979年度 母乳中のPCB調査結果

	在 住 地 区 (採取保健所)	脂肪含量	母乳中のPCB濃度 $\mu\text{g}/\text{g}$	
		(%)	脂肪当り	全乳当り
1	都市住宅地区(富山)	4.6	0.3	0.01
2	" (")	5.4	0.6	0.03
3	" (")	7.5	1.1	0.08
4	" (")	6.1	0.4	0.02
5	" (")	5.4	0.5	0.03
	都市住宅地区在住者平均	5.8	0.56	0.034
6	農村地区(上市)	4.1	0.2	0.009
7	" (")	4.2	0.2	0.01
8	" (")	5.7	0.4	0.02
9	" (")	4.5	0.3	0.02
	農村地区在住者平均	4.6	0.29	0.013
10	漁村地区(魚津)	7.5	0.3	0.02
11	" (")	2.6	0.7	0.02
12	" (")	2.7	0.5	0.01
13	" (氷見)	3.5	0.5	0.02
14	" (")	2.6	0.3	0.009
15	" (")	4.3	0.4	0.02
16	" (")	4.3	0.8	0.03
	漁村地区在住者平均	3.9	0.51	0.019
	1979年度平均	4.7	0.47	0.022

表2 全乳当り母乳中のPCB濃度

調査年度	全乳当りPCB濃度 ($\mu\text{g}/\text{g}$)			
	都市住宅地区	農村地区	漁村地区	全平均
1972(22)	0.043	0.024	—	0.033
73(19)	—	0.033	0.034	0.034
74(19)	0.019	0.025	0.027	0.024
75(20)	0.016	0.024	0.016	0.019
76(20)	0.019	0.024	0.028	0.025
77(20)	0.012	0.011	0.019	0.017
78(16)	0.027	0.024	0.012	0.020
79(16)	0.035	0.014	0.019	0.023

表3 脂肪当り母乳中のPCB濃度

調査年度	脂肪当りPCB濃度			($\mu\text{g/g}$)
	都市住宅地区	農村地区	漁村地区	全平均
1972	0.92	0.78	—	0.85
73	—	0.65	0.74	0.71
74	0.42	0.53	0.72	0.60
75	0.34	0.32	0.35	0.34
76	0.53	0.67	0.63	0.62
77	0.31	0.36	0.40	0.37
78	0.63	0.36	0.38	0.53
79	0.56	0.29	0.52	0.47

表4 魚介類中のPCB濃度(1979)

魚種	検査数	体長 (cm)	平均脂肪 (%)	PCB濃度 $\mu\text{g/g}$	
				全量当り平均	範囲
はまち	3	25~32	1.4	0.007	0.004~0.01
さば	3	25~29	12.1	0.02	0.02~0.03
あじ	3	16~23	2.4	0.005	0.004~0.007
かます	6	20~25	3.9	0.03	0.01~0.04
かれい	6	20~23	1.4	0.01	0.005~0.02
すけとうだら	5	34~42	0.2	0.007	0.005~0.008
まいかい	5	280~650g	0.6	0.002	0.002
しまだい	2	12~17	4.9	0.007	0.004~0.01
かつお	2	37~38	7.2	0.02	0.02
あまだい	1	22~23	0.4	0.005	
まいわし	1	8.5~11	1.4	0.02	
ばい※	5	19~106g	2.4	0.1	0.09~0.1
計	42		2.9	0.022	0.002~0.1

※ 内臓を含む。

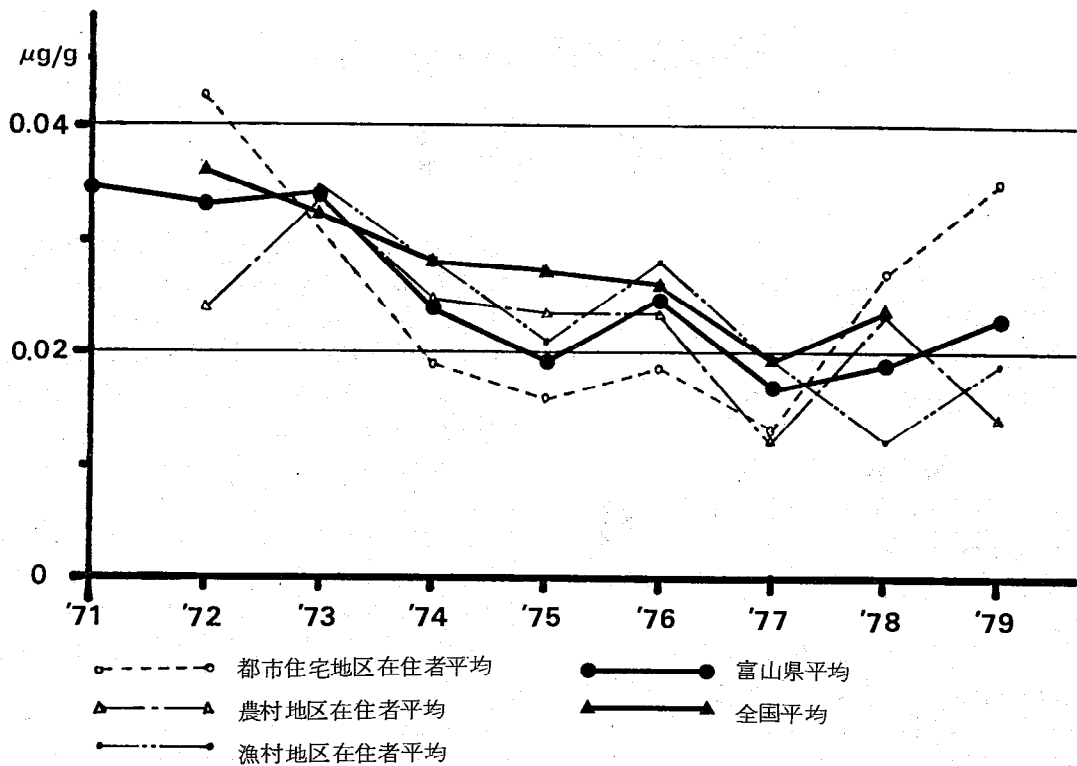


図1 母乳中のPCB濃度(全乳当り濃度)

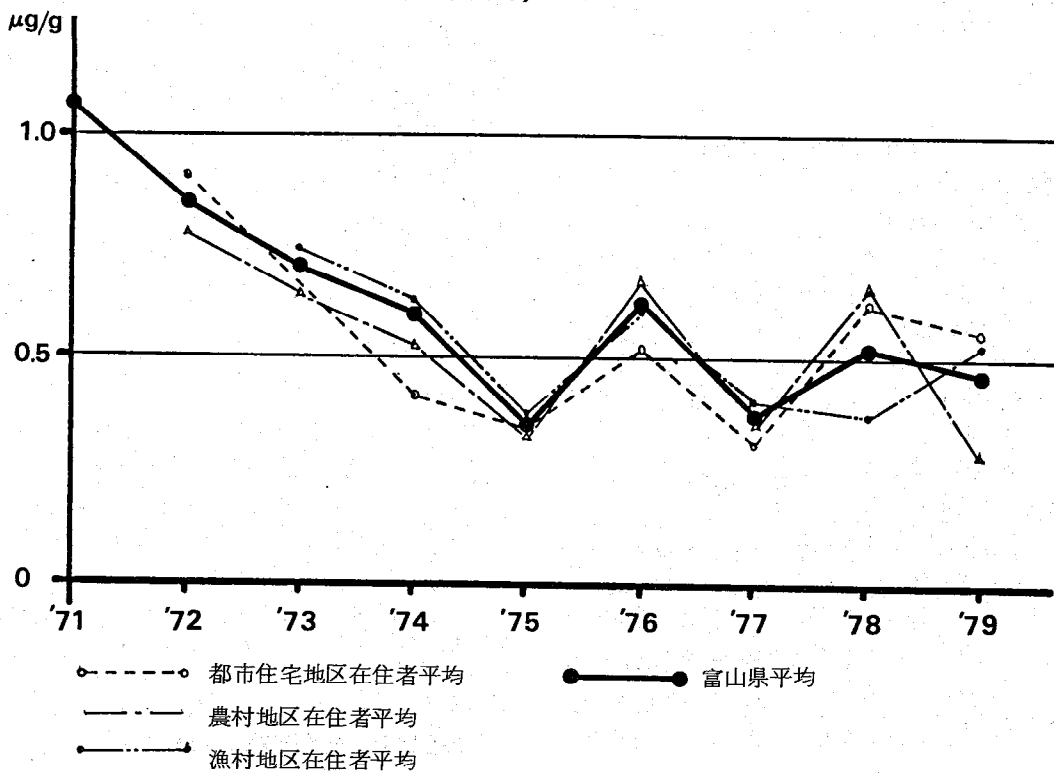


図2 母乳中のPCB濃度(脂肪当り濃度)

久婦須川の水質調査について

田中 有易知 山本 敦
荒井 優美 小林 寛

目 的

水資源の有効利用を図り、水源の恒久化および水道の広域化を期するための基礎資料を得る目的で、今後開発が予定されている県内河川の水質調査を、1974年以来継続して行っている。

調 査 方 法

昭和52年度から継続し、久婦須川（採水地点：婦負郡八尾町掛畑 本法寺橋付近）について、昭和54年5月から昭和55年3月まで、水質調査を行った。

昭和53年8月31日付厚生省令第56号別表、ならびにそれに基づく日本水道協会発行上水試験方法に準ずる検査方法により、前年度と同様に、21項目は毎月2回、17項目と新たにセレンを加えた18項目は毎月1回調査を行った。但し、年4回測定していた硫酸イオンなど7項目は、今年度はとりやめた。

結果および考察

調査結果の概要は、表1および図1～12に示した。久婦須川の水質は、前年度のそれと比較して表1に示すように、各項目について、平均値と変動範囲はほぼ一致した。季節の変動も前年度と同様に、水温、pH値、硬度、アルカリ度、一般細菌数および大腸菌群数は、夏季に高く冬季に低い傾向があり、逆に、溶存酸素、塩素イオンおよび酸度は、夏季に低く冬季に高い傾向があった。

久婦須川は、通常はほぼ透明な水質を有するが、梅雨期の7月前期、雨が降り続いた10月前期ならびに12月前期、晴天後の降雨により雪解けが顕著であった3月後期には、図2に示すように、増水などによる明瞭な濁度の増大が観察された。この増水時には、それに付随する物理的現象である濁度、色度および浮遊物などは増大したが、その程度が小さかったためか、前年度のような過マンガン酸カリウ

ム消費量の増大や、一般細菌数および大腸菌群数の大きな変化はみられなかった。また、7月前期および8月前期の増水時には、硬度、アルカリ度およびpH値の低下が顕著であったが、これは、前々年度にもみられた現象である。さらにこの時期、蒸発残留物も著しい低下を示した。

夏季には例年みられる現象であるが、今年度も、pH値が最高8.2まで上昇し、それに伴い、アルカリ度および硬度も増大した。一方、一般細菌数および大腸菌群数は、冬季にはそれぞれ 10^2 個/mlおよび 10^2 MPN程度であるが、夏季では200～300倍に増大した。また、夏季には蒸発残留物も増大した。

濁度と色度との間に相関性（相関係数 $r=0.70$ ）があることが、図18に示されている。これは、色度は主として、地質に由来するフミン物質による呈色と同じ色調の色について、測定されるものであり、土壌中のフミン物質が、前述したごとく、増水などによる濁度の増大を伴って、水中に混入したためであると考えられる。また、色度と同様の色はこの他に、汚濁河川の嫌気性分解によって生ずるコロイド性の鉄化合物の混入によっても呈されるが、図17がこの傾向を示している。このことに関しては、鉄とフミン物質は結合力が強いという興味ある報告もなされている。

昭和46年環境庁告示第59号の水質汚濁に係る環境基準は、

- (1) 人の健康の保護に関する環境基準
 - (2) 生活環境の保全に関する環境基準
- からなっている。久婦須川の水質は、(1)の環境9項目のうち、PCBおよびアルキル水銀（測定していない）を除く7項目（カドミウム、シアン、有機リン、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀）は、いずれも検出限界以下であり基準値を下回っていた。また、(2)の環境5項目のうち、pH値、BOD、浮遊物および溶存酸素の年平均値は、それぞれ、7.5、0.8

mg/l, 8mg/lおよび10.6mg/lであり, 理化学的には水域類型は, AA類型(同6.5以上8.5以下, 1mg/l以下, 25mg/l以下および7.5mg/l以上)に相当するが, 大腸菌群数は前述したように, 冬季でさえも約 10^2 MPNであり, 夏季にい

たっては約 3×10^4 MPNもあり, AA類型には相当しない。(なお, 大腸菌群数の年間幾何平均値は, 7.8×10^2 であり, この幾何平均値ではA類型に相当する。)

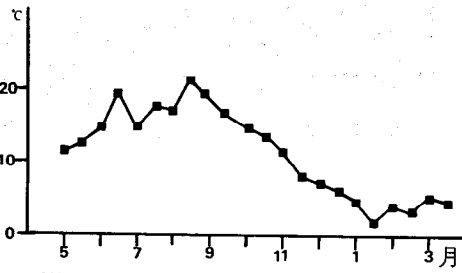


図1. 水温

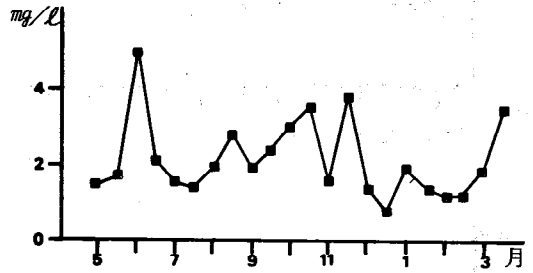


図5. $KMnO_4$ 消費量

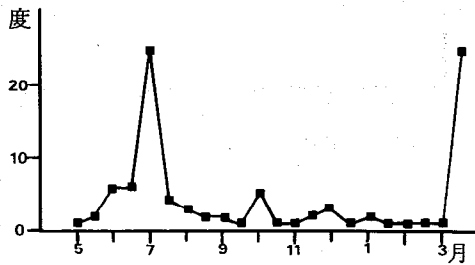


図2. 濁度

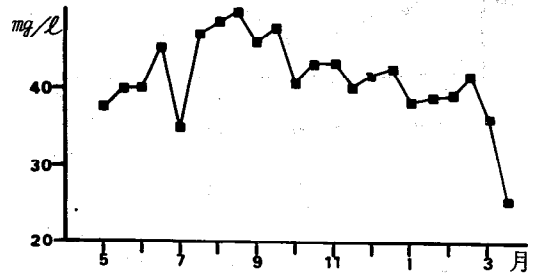


図6. 硬度

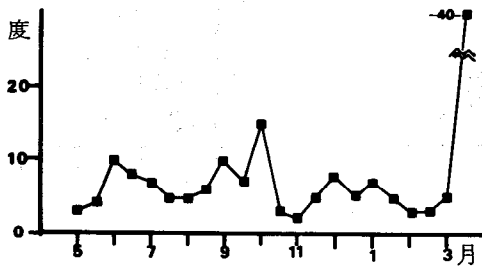


図3. 色度

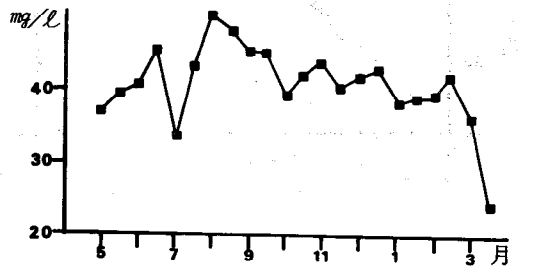


図7. アルカリ度

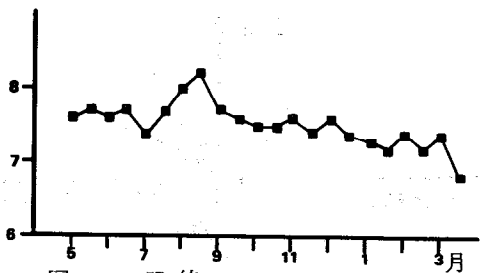


図4. pH 値

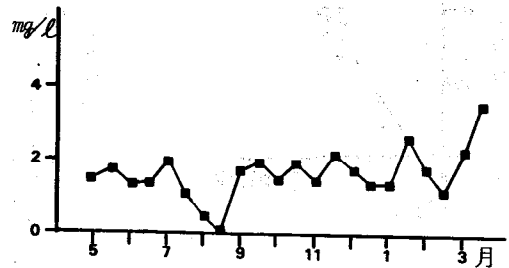


図8. 酸度

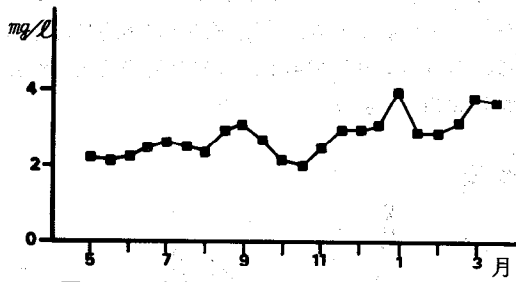


図9. 塩素イオン

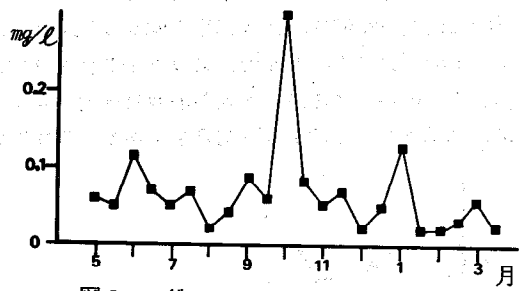


図11. 鉄

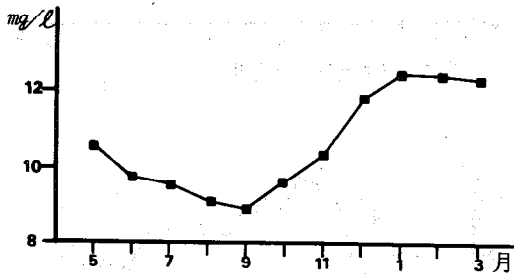


図10. 溶存酸素

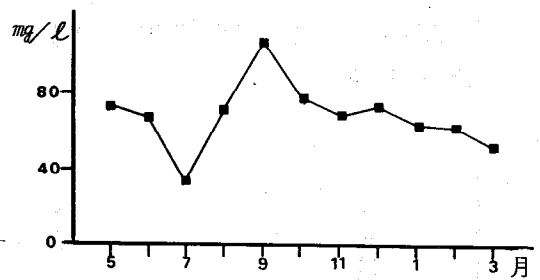


図12. 蒸発残留物

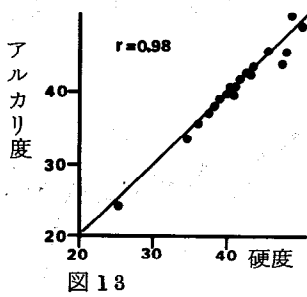


図13

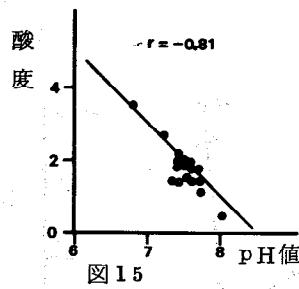


図15

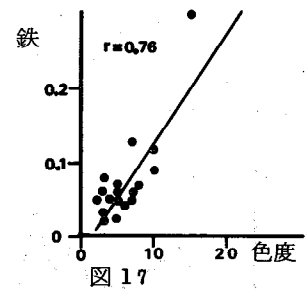


図17

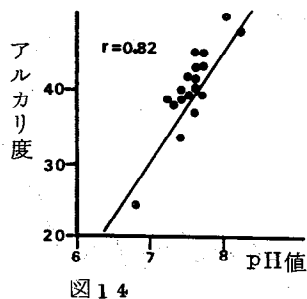


図14

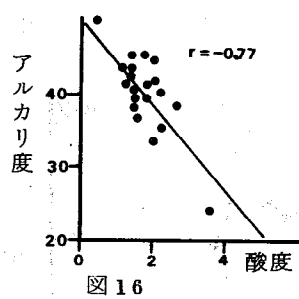


図16

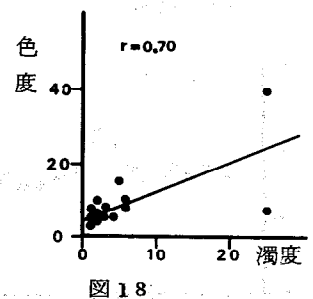


図18

但し、 r は相関係数で、直線は回帰直線である。

表 1.

項 目	単 価	昭和 5 4 年 度		昭和 5 8 年 度		昭和 5 2 年 度	
		平均値	範 囲	平均値	範 囲	平均値	範 囲
水 温	℃	12.4	1.1~21.4	11.7	3.3~23.7	10.8	0.3~19.7
濁 度	度	4	1~25	6	0~80	2	1~20
色 度	度	8	2~40	11	1~120	6	2~30
PH 値		7.6	6.8~8.2	7.6	7.2~8.2	7.5	7.1~8.0
アノモニ性窒素	検出率	10/22		10/22		6/22	
亜硝酸性窒素	検出率	5/22		4/22		3/22	
KM, O ₂ 消費量	mg/l	0.1	<0.1~0.2	0.2	0.1~0.4	0.2	<0.05~0.5
塩素イオ	mg/l	2.1	0.8~5.0	2.3	0.4~5.4	2.3	1.0~5.6
硬 度	mg/l	2.7	2.0~3.9	2.8	2.2~3.5	3.2	2.3~5.3
酸 度	mg/l	41.3	25.2~49.9	42.5	32.3~57.2	43.2	31.3~52.7
了 ル	mg/l	1.7	0.0~3.5	2.1	0.0~3.5	1.7	0.0~3.3
蒸 発	mg/l	40.5	24.3~50.0	41.7	30.0~53.0	43.2	28.5~54.2
浮 遊	mg/l	6.8	3.2~10.8	8.2	5.0~29.7	7.4	5.9~10.5
溶 存	mg/l	8	2~1.9	2.7	1~23.9	8	1~5.7
酸 素 飽 和 百 分 率	%	10.6	8.9~12.4	10.3	8.7~12.7	11.2	9.1~14.2
B O D		98	9.6~10.0	10.0	9.5~10.7	10.0	9.2~10.6
マ ン ガ ン	mg/l	0.8	0.2~2.7	0.3	0.1~0.6	0.4	0.2~1.3
重 亜 鉄	mg/l	0.06	0.02~0.30	0.08	0.02~0.20	0.09	<0.02~0.40
ひ び び	mg/l	0.01	<0.01~0.02	<0.02		<0.02	
フ	mg/l		<0.005~0.012		0.01~0.03		<0.01~0.02
一 般 細 菌 数	mg/l		<0.005~0.007	<0.01			
大 腸 菌 群 数	mg/l		<0.1~0.1	0.1	0.05~0.1	0.1	<0.05~0.1
	mg/l	6.0×10 ²	5.8×10~2.2×10 ⁴	6.0×10 ²	4.8×10~2.2×10 ⁴	3.4×10 ²	3.7×10~3.5×10 ³
	mg/l	7.8×10 ²	2.2×10~2.7×10 ⁴	7.8×10 ²	2.2×10~2.7×10 ⁴	7.0×10 ²	1.1×10 ² ~9.2×10 ³

以下の項目は年間を通して検出限界(mg/l)以下であった。

銅(0.01), 鉛(0.01), 六価クロム(0.02), カドミウム(0.005), 総水銀(0.0005), シアン(0.01)
有機リン(0.1), フェノール類(0.005)

平均値：一般細菌数と大腸菌群数は幾何平均, その他は算術平均

富山県における一般住民の尿中重金属濃度について

岩田 隆 城石和子 渡辺正男*

目 的

近年の環境汚染に伴い、尿中の重金属を測定することは、重金属による環境汚染指標として、また、住民の健康管理上、重要なことである、そして、その測定値を評価するためには、対照となる、いわゆる正常値を把握しておくことが必要である。そこで、著者らは県内一般住民の尿について、カドミウム、銅、亜鉛、鉛を測定するとともに、若干の検討を行った。

方 法

1. 調査対象と試料

対象者は、重金属汚染がないと考えられる県内の一地域に居住する男女47名である。これは、年齢45才以上の住民で、尿糖(テストテープによる半定量)および尿蛋白(8% スルホサリチル酸による定量)がいずれも陰性であった174名のうちから任意に選んだ者である。その性別、年齢構成は表1に示すとおりである。

尿は早朝尿を用い、カドミウム、銅、亜鉛、鉛の

測定用として、尿量200mlあたり硝酸5ml(精密分析用)を加えて冷暗所に保存し、随時分析に供した。またクレアチンは凍結保存(-20℃)した尿を用いて測定した。

2. 分析方法

尿中カドミウム、銅、亜鉛、鉛の定量:尿50mlを硝酸・過塩素酸で湿式灰化し、50mlに定容し、試験液とした。カドミウム、銅、亜鉛はこの試験液25mlをPH5~6に調整した後、APDC-MIBKにより抽出し、原子吸光法によりバックグラウンドを補正して測定した。使用機種は島津640-12型原子吸光計を用いた。又鉛については残りの試験液25mlをPH約9に調整した後、ジチゾン・クロロホルム抽出、希硝酸逆抽出後、フレイムレス原子吸光法により測定した。使用機種はパーキン・エルマー303型原子吸光計およびHGA2000を用いた。

尿中クレアチニンの定量:尿中クレアチニンは、Folin-Wu法に従って測定した。

表1. 対象者の年齢構成

	50~59	60~69	70~79	80~89	計
男	8	8	1	0	17
女	19	5	3	3	30
計	27	13	4	3	47

表2. 尿中重金属濃度

単位 $\mu\text{g}/\text{L}$

		Cd	Cu	Zn	Pb
男 (n=17)	最小-最大	0.9- 9.9	8.2-28.0	220-1016	3.2-21.0
	幾何平均値	3.4	16.5	548**	6.9
女 (n=30)	最小-最大	0.6-13.1	7.6-26.6	136- 784	1.5-18.8
	幾何平均値	3.7	12.9	299**	5.2
計 (n=47)	最小-最大	0.6-13.1	7.6-28.0	136-1016	1.5-21.0
	幾何平均値	3.6	14.7	378	5.7

**P < 0.01

* 現富山医薬大

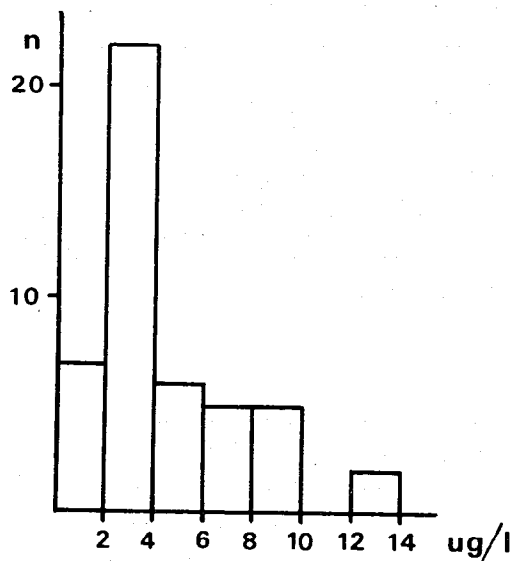


図1. カドミウムのヒストグラム

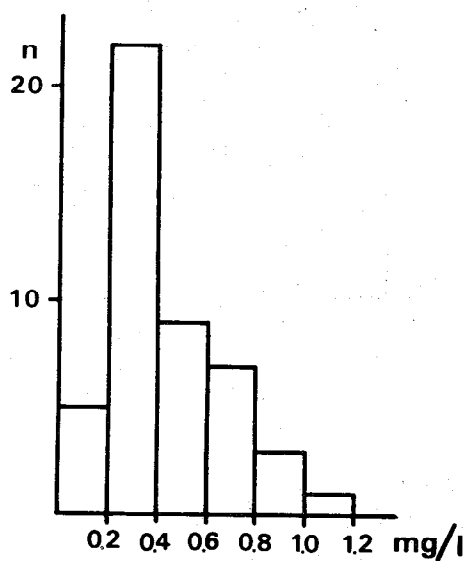


図3. 亜鉛のヒストグラム

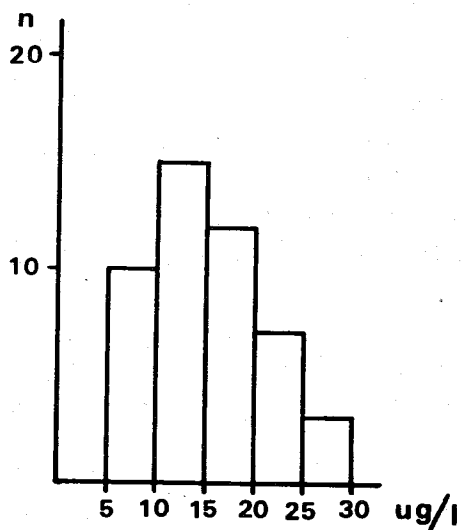


図2. 銅のヒストグラム

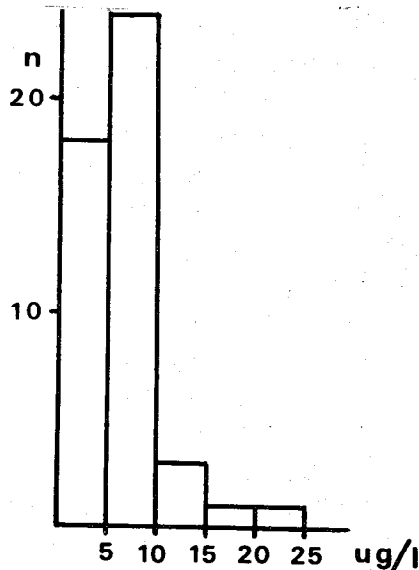


図4. 鉛のヒストグラム

結果および考察

尿中カドミウム、銅、亜鉛、鉛の度数分布を図1～図4に示した。いずれも対数正規分布に近い型を示したので、以後の検定は対数変換値を用いて行った。

表2に各元素の濃度を示した。カドミウムは、男3.4 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、女3.7 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、であり、男女間に差

はみられなかった。銅では、男16.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、女12.9 $\mu\text{g}/\text{l}$ であり、男が若干高い傾向を示したが、有意差は認められなかった。又、鉛では、男6.9 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、女5.2 $\mu\text{g}/\text{l}$ であり、銅と同様に男がわずかに高い傾向を示した。亜鉛では、男54.3 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、女29.9 $\mu\text{g}/\text{l}$ であり、男が女よりも高値を示した。森本らは岐阜市在住の住民の尿中重金属

表 3. 尿中重金属の相関

	男 (n = 17)				女 (n = 30)			
	Cd	Cu	Zn	Pb	Cd	Cu	Zn	Pb
Cd		0.691**	0.627**	-0.073		0.554**	0.443*	0.187
Cu			0.654**	0.025			0.810***	0.387
Zn				0.318				0.342
Pb								

* p < 0.05
 ** p < 0.01
 *** p < 0.001

を測定し、男はカドミウム 1.4 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、銅 1.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、鉛 5.6 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、女はカドミウム 1.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、銅 1.06 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、鉛 5.3 $\mu\text{g}/\text{l}$ であったと報告している。この値と比較すれば鉛はほぼ同程度であったが、カドミウムおよび銅では本県における値が男女ともやや高い傾向がみられた。又、亜鉛については山口市が長崎県の非汚染地域住民を対象として、算術平均で男 4.52 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、女 2.68 $\mu\text{g}/\text{l}$ と報告している。この値は女では比較的良好一致しているが、男では本県における値の方がやや高い。また亜鉛における性差は本県において認められたが、土屋らも群馬県の非汚染地域住民について同様の傾向が認められたと報告している。以上各元素の尿中濃度は、鉛を除いては他県に比べて全般にやや高い傾向がみられた。この原因は分析方法の違いによるものも考えられるが、あるいは生活環境の違いによるものかも知れない。しかし今回の対象は県内の一地域であり、また対象人数も少ないので、これを富山県における尿中重金属レベルとすることはできない。今後さらに他の地域についても検討したい。

表 3 は各元素間における男女別の相関係数である。今回の測定結果では、男女共にカドミウムと銅または亜鉛の間で、また銅と亜鉛で相関がみられた。一方、森本らは、カドミウムと鉛について、男女ともに相関がみられたと報告しており、著者らと異なった結果を得ている。

今回用いた試料は早朝尿であるため、各元素の一日排泄量を求めることはできない。そのため、尿中濃度を用いることになるが、この場合、尿の濃淡

により値が変動すると考えられる。従って、測定値を補正する必要がある、従来からクレアチニンや比重による濃度補正が行われてきた。そこで、今回のカドミウム、銅、亜鉛、鉛の測定値についてもクレアチニンを用いた濃度補正が、測定値の変動を軽減できるかどうかをみるため、各元素と尿中クレアチニン濃度との相関を求めた。銅、亜鉛ではそれぞれ、 $r = 0.699$ 、 $r = 0.739$ ($p < 0.001$) と有意の相関を示し、これらの元素ではクレアチニンによる濃度補正が尿の濃淡の影響を緩和することができると考えられる。クレアチニン補正による値は、銅では男 15.8 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ 、女 3.02 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ であり、亜鉛では男 5.43 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ 、女 6.83 $\mu\text{g}/\text{gCr}$ である。しかし、カドミウム、鉛ではそれぞれ、 $r = 0.235$ 、 $r = 0.301$ と有意の相関を示さず、クレアチニンの効果は少ないものと思われる。一方、城石らは富山県内の他の非汚染地域に居住する、40~69才の女、40名について、尿中カドミウムとクレアチニンの間で、 $r = 0.80$ ($p < 0.001$) の相関があったことを報告している。このように、対象とした地域住民によって、又、重金属の種類によって傾向を異にすることについては今後検討したい。

文 献

- 森本隆司ら (1979), 日本公衛誌, 26:665
 山口道雄ら (1977), 第36回日本公衆衛生学会講演集:701
 土屋哲ら (1977), 同上:703
 Kazuko Shiroishi et al. (1977)
 Environmental Research, 13:407

4 資 料

県下婦人のトキソプラズマ抗体 レベル調査について

森田修行 長谷川澄代 西田義雄*

目 的

妊婦がトキソプラズマ原虫に感染し、原虫が胎児へ移行した場合、先天性トキソプラズマ症の新生児が出生する危険性がある。そこで妊婦等における免疫抗体保有状況を調査し、トキソプラズマ感染の実態を把握して、先天性異常児発生の予防対策に資する。

調査対象と検査方法

妊婦については昨年同様、抗体価測定を希望する婦人を対象とした。大部分は呉西地区に住む妊婦であり、その他では黒部保健所からの依頼が76件含まれていた。一方、今年度は流行予測事業の一環として、県立雄山高校の女子の健康診断に際し採血された血清について抗体価を測定した。

抗体価の測定は市販のトキソテスト-MT(栄研化学KK)を用い、マイクロタイター法でおこなった。まづ被検血清を緩衝液で希釈した後、0.1%トキソプラズマ抗原吸着ポリスチレンラテックス懸濁液を等量加え、十分に振とうして、室温に24時間静置したのち凝集像を判定した。

結果と考察

トキソテスト-MT法によって抗体価を測定した場合、16倍未満を陰性、16倍を凝陽性、32倍以上を陽性とすることになっている。昭和54年4月から55年3月までに検査した妊婦の抗体価分布を表1に示す。抗体保有陰性者の割合は80.0%であり、凝陽性者6.6%、陽性者13.4%であった。陽性者の抗体価は32倍から512倍の範囲内に分布しており、それ以上高い抗体価を示した例はみられなかった。

検査方法が従来の血球凝集反応によるHA法からMT法に変更されたのが昭和53年12月であり、検査成績の蓄積がまだ少ない。熊谷ら(1978)は、トキソHA法とトキソテスト-MT法の定性的一致率について検討し、MT法が感度と特異性において優れていると述べている。田口(1979)が昭和49年から53年までおこなってきたHA法による陽性率に比べ、今年度のMT法による陽性率が高い傾向を示したのは、検査法の感度によるものと思われる。

一方、雄山高校女子における抗体価分布(表2)は、陰性者93.8%、凝陽性者0.7%、陽性者5.5%であった。妊婦の年齢層に比べ陰性者が多い傾向にあった。しかし、1024倍以上の高い抗体価を示し、トキソプラズマ原虫の新鮮感染の疑われる例がみられた。

表1. 妊婦における抗体価分布

区 分	抗体価	<16	16	32	64	128	256	512	検査数
妊 婦		761	63	52	38	25	11	1	951
率 (%)		80.0	6.6	5.5	4.0	2.6	1.2	0.1	100.0

調査期間：昭和54年4月～55年3月

* 現 富山県健康増進センター建設準備室

表2. 雄山高校女子における抗体価分布

区分	抗体価	<16	16	32	64	128	256	512	1024	2048	検査数
高校女子		410	3	3	5	10	3	1	1	1	437
率 (%)		93.8	0.7	0.7	1.1	2.3	0.7	0.2	0.2	0.2	100.0

採血日：昭和54年5月15, 16日

文 献

熊谷 満ら(1978), 北海道衛生研究所報
28:37~42

田口由清(1979), 富山県衛生研究所年報, 昭和53年度:195

県内で発生した無菌性髄膜炎及び手足口病のウイルス学的検査

長谷川澄代 松浦久美子 中山 喬
森田修行

目 的

昭和54年に県内で流行がみられた無菌性髄膜炎と手足口病の病原ウイルスの分離を試み検討した。

材 料 と 方 法

1) 無菌性髄膜炎; 昭和54年2月~3月上市厚生病院の外来患者で無菌性髄膜炎と診断された16名, 8月富山通信病院の外来患者で無菌性髄膜炎と診断された1名より咽頭ぬぐい液, 便, リコールを採取した。ウイルス分離のためにこれら材料を培養細胞(Vero, HEL, MDCK, MK)及び乳呑マウスに接種し, 細胞変性効果(CPE), 動物の発症を指標にしてウイルス分離をおこなった。分離したウイルスのうち1株を抗原に用いて患者血清の中和抗体価を測定した。

2) 手足口病; 昭和54年10月, 手足口病(以下HFMD)が流行した富山市内のK保育所の患児6名, 及び12月に魚津保健所より依頼されたHFMDの患児1名から糞便を採取した。採取糞便をイーグルMEMで10%乳剤とし, ウイルス分離材料とした。これら分離材料を培養細胞(Vero, MK), 乳呑マウスに接種してCPE, マウスの発症を指標としてウイルス分離をおこなった。

3) 同定方法; 分離ウイルスをSchmidtプール血清(予研分与), 型特異抗血清(東芝製)を用いた中和反応によって同定した。

結 果 と 考 察

無菌性髄膜炎; 表1に発病月日, 臨床症状, 検体採取月日, ウイルス分離状況, 血清抗体価を示した。咽頭ぬぐい液15件, 便16件, リコール16件, 計47件のうち咽頭ぬぐい液から4株, 便から3株, リコールから3株のエコーウイルス(Echo)6型を分離した。

ウイルス分離は陰性であったが, ペア血清で抗体

価の有意上昇がありEcho 6に罹患したと診断された患者が2名あった。この結果, 17名の患者のうち10名が, Echo 6による無菌性髄膜炎であったとみられる。

富山県では, 過去において, 1965年6~8月(小杉, 福野)と, 1972年9月(小矢部)にEcho 6が分離され, 次いで1979年に, Echo 6による無菌性髄膜炎の患者が発生した。全国的に見ても1965~1966年, 1971~1972年, 1978~1979年と6~7年の間隔で流行している。

手足口病; 表2に発病月日, 検体採取日, ウイルス分離状況を示した。患者7名全例よりウイルスが分離された。培養細胞では分離されなかったが, 乳呑マウスでは接種後初代6~7日で発症し, 7株すべて分離出来た。分離株はすべてコクサッキーウイルス(Cox) A16型であった。

HFMDの流行は, 県下では1970年, 1975年, 1979年と4~5年間隔でみられた。これらの流行はCox. A16が病原ウイルスであった。

HFMDの流行を全国的に見ると1967~1970年は病原ウイルスがCox. A16であったが, 1972年にエンテロ71(以下E71)による初流行があり, 1973年もE71による流行がみられている(西川, 1979)。1974~1975年はCox. A16による流行で, 1978年はE71による流行がみられた。1979年にはCox. A16とE71による流行があったが, 本県でみられたHFMDの患者からE71は分離されなかった。

文 献

西川慶繁(1979), 公衆衛生, 43, (1):

54

表1 無菌性髄膜炎検体の検査成績

被検者		臨床症状									ウイルス分離検査			血清学的検査				
氏名	性別	年齢	発病月日	発熱	頭痛	嘔吐	食欲不振	嘔気	倦怠	項部強直	ケルニッヒ徴候	採取日	材料	ウイルス分離	採血月日	抗体価	採血月日	抗体価
T.T.	男	3才	2-15	38.2	+	+	+	+	+	+	-	2-23(2-22)	便咽頭ぬぐいリコール	-	2-22	128	3-6	128
T.N.	男	4	2-11	38.9	+	+	+	+	+	+	-	2-23(2-22)	便咽頭ぬぐいリコール	-	2-22	128	3-6	128
T.K.	男	5	2-19	38.8	+	+	+	+	+	+	+	2-23(2-22)	便咽頭ぬぐいリコール	E6	2-22	16	3-8	64
A.S.	男	5	2-20	38.6	+	+	+	+	+	+	-	2-23	便咽頭ぬぐいリコール	E6	2-22	64	3-8	128
M.H.	男	5	2-19	37.5	+	+	+	+	+	+	±	2-23	便咽頭ぬぐいリコール	E6	2-22	16	3-8	256
T.S.	男	5	2-20	38.9	+	+	+	+	+	+	-	2-23	便咽頭ぬぐいリコール	-	2-22	<4	3-8	256
M.A.	女	5	2-22	37.6	+	+	+	+	+	+	-	2-23	便咽頭ぬぐいリコール	E6	2-23	32		
M.S.	女	5	2-22	38.0	+	+	+	+	+	+	±	2-23	便咽頭ぬぐいリコール	E6	2-23	128		
Y.K.	女	2	2-27	38.3	+	+	+	+	+	+	-	2-28	便咽頭ぬぐいリコール	E6	2-28	64	3-15	128
R.H.	男	10	2-26	38.8	+	+	±	+	+	+	±	3-2	便咽頭ぬぐいリコール	-	3-2	8	3-16	64
Y.M.	女	8	3-1	38.0	+	+	+	+	+	+	+	3-2	便咽頭ぬぐいリコール	E6	3-2	16	3-16	128
J.Y.	男	4	3-6	38.0	+	±	+	+	+	+	-	3-8	便咽頭ぬぐいリコール	-	3-8	128	3-22	256
N.S.	男	5	2-24	38.2	+	+	+	+	+	+	+				3-8	64		
T.S.	男	5	3-10	38.0	+	+	+	+	+	±	-	3-12	便咽頭ぬぐいリコール	-	3-12	64	3-24	128
MY.	女	9	3-22	38.4	+	+	-	+	+	~+	+	3-27	便咽頭ぬぐいリコール	-	3-27	64		
S.S.	男	6	3-24	38.3	+	+	+	+	+	+	-	3-27	便咽頭ぬぐいリコール	-	3-27	32		
H.N.	男	7	3-15	39.0	+	+	不明	不明	不明	+	不明	3-21 3-16	便リコール	E6 E6	3-16	32	3-4	256

表 2 手足口病検体の検査成績

被 検 者				診 断 名	発病月日	ウ イ ル ス 分 離 検 査		
施 設 名	氏 名	性	年 令			採 取 月 日	材 料	乳 吞 マ ウ ス
富山市内 K保育所	A.K.	女	3ヶ月	口内炎	10-22	10-25	便	Cox, A 16
	T.S.	男	6ヶ月	足蹠に水泡	10-22	10-24	便	Cox, A 16
	Y.T.	男	1才5ヵ月	HFMD	10-20	10-24	便	Cox, A 16
	Y.H.	男	1才7ヵ月	HFMD	10-21	10-24	便	Cox, A 16
	M.I.	女	1才7ヵ月	HFMD	10-22	10-27	便	Cox, A 16
	T.M.	男	1才8ヵ月	HFMD	10-22	10-24	便	Cox, A 16
魚津H.C.	T.S.	女	1才4ヵ月	HFMD	12-24	12-25	便	Cox, A 16

海外旅行者のコレラ菌検査から みた感染症輸入の一断面

児玉博英 山崎茂一 刑部陽宅
久保義博

過去2年間の行政依頼による海外旅行者等のコレラ菌検査の概要を表1に示す。検査時の有症例では、コレラ菌検査ばかりではなく、他の腸管系病原細菌の検査も平行して行なったが、国内のコレラ集団発生にかゝわる接触者等については、コレラ菌検査に限定した。昭和53年11月は、上野池ノ端文化センターを中心とした輸入食品によると思われるコレラ流行の余波を受けて、著しく検査依頼が多かったが、それ以外は多くても月数件程度の検査件数であった。検査の結果は、コレラ菌に関しては総て陰性であったが、疫学調査により検査時又はそれ以前に有症であった計31名のうち、何らかの腸管系病原細菌を検出したものが12名あり、うち2名は腸炎ヒブ

リオとサルモネラ、および腸炎ビブリオと毒素原性大腸菌がそれぞれ検出されて混合感染が疑われた。検出菌種、菌型を見ると、病原性又は毒素原性大腸菌5例(4菌型)、神奈川現象陽性腸炎ビブリオ3例(3菌型)、サルモネラ2例(2菌型)、赤痢菌B群2例(2菌型)、チフス菌およびパラチフスA菌各1名であった。腸炎ビブリオ検出例では、1例が同時に4菌型(K:8, K:57, K:60, K:63)を、他の2例が同時に2菌型(K:39とK:53, およびK:10とK:22)を保菌していた。その他健康者2名から、神奈川現象陰性の腸炎ビブリオ(共にK:23)が検出された。

表1. 検査結果一覧

検査年月	検査数 (有症者数)	陽性数	検出菌種・菌型	旅行先	備考
53. 4	0				
5	0				
6	11(3)				
7	0				
8	2(1)				
9	3(2)	1	V. parahemolyticus K:8, K:57, K:60, K:63	韓国	4株共に神奈川(+)
10	1				
11	198(10)	4	1例 V. parahemolyticus K:39, K:53 + Sal. kentucky 1例 E. coli O:128, K:67 2例 V. parahemolyticus K:23	フィリピン インドネシア インドネシア	2株共に神奈川(+) ループテスト陰性 共に神奈川(-) 症状なし

検査年月	検査数 (有症者数)	陽性数	検出菌種・菌型	旅行先	備考
53.12	0				
54.1	2(2)	2	1例 E.coli O:26, K:60 1例 Sh.flexneri B3a	タイ 韓国	
2	0				
3	2(2)	2	1例 Sh.flexneri B2a 1例 Sal.derby	スリランカ スリランカ	
4	0				
5	1				
6	3(3)	2	1例 E.coli O:128, K:67 1例 Sal.paratyphi A	フィリピン, ホンコン, タイワン 韓国,	
7	3				
8	0				
9	6(3)	2	1例 Sal.typhi 1例 E.coli O:148, K+	北米, メキシコ フィリピン	
10	0				
11	1(1)				
12	0				
1	0				
2	2(2)	1	E.coli O:148, K+ + V.parahemolyticus K:10, K:22	フィリピン	entero toxin STのみ(+) 共に神奈川(+)
3	6(2)				

富山県下で分離された腸チフス・パラチフス菌のフェージ型について(その3)

山崎茂一

前年に引続き富山県下でヒトから分離された腸チフス・パラチフス菌のフェージ型別を集計し表に示した。

腸チフス菌はD2型-2株の分離により前年のE1型-11株からD2型-12株と順位が変わった。本年はこの他39とA-degraded型各2株、Vi(-)型3株、および型別不能1株、計10株が分離された。表1中、*、**印を付した39型およびVi(-)型(患者2名中1名分)の2例はフェージ型別の結果、同一家族内感染であることが判明し

た。

パラチフスA菌は、海外旅行者1名から1型菌が分離された。過去、富山県下での分離菌は全てフェージ型1型菌であった(表2)。

パラチフスB菌は、1型および3a型各1株が患者から、又当県内では初めてのBeccles型-1株が保菌者検索から分離された(表3)。

謝辞：分離菌のフェージ型別を実施して頂いた予研中村明子先生に深謝します。

表1 腸チフス菌のフェージ型別成績

フェージ型	患者および保菌者別	年別(1月1日~12月31日)		計
		47-53年	54年	
C 5	患者 1 保菌者 0	1		1
D 1	患者 4 保菌者 1	4 1		4 1
D 2	患者 10 保菌者 2	10	2	12
D 6	患者 1 保菌者 1	1 1		1 1
E 1	患者 9 保菌者 2	9 2		9 2
E 11	患者 2 保菌者 0	2		2
H	患者 2 保菌者 0	2		2
M 1	患者 4 保菌者 0	4		4
39	患者 1* 保菌者 0	1*	2*	1 2
53	患者 3 保菌者 0	3		3
A-damaged	患者 3 保菌者 1	3 1	2	5 1
Vi(-)	患者 2 保菌者 1	2	2** 1**	4 1
型別不能	患者 1 保菌者 0	1	1	2
計	患者 43 保菌者 5	43 5	7 3	50 8

* および ** の患者1名と保菌者はそれぞれ同一家族

表2 パラチフスA菌のフェージ型別成績

フェージ型	患者・保菌者等別	年 別 (1月1日～12月31日)				計
		48年	50年	51年	54年	
1	患者	2	1	18	1	22
	保菌者			2		2
	その他*			5		5
計	計	2	1	25	1	29

* 井戸水, 河川底泥より分離

表3 パラチフスB菌のフェージ型別成績

フェージ型	患者および保菌者別	年 別 (1月1日～12月31日)		計
		47～53年	54年	
1	患者		1	1
	保菌者	1		1
1 var 3	患者	1		1
	保菌者			
3 a	患者	1	1	2
	保菌者	1		1
3 a-1	患者	1		1
	保菌者			
3 b	患者			
	保菌者	1		1
Beccles	患者			
	保菌者		1	1
Dundee	患者			
	保菌者	1		1
計	患者	3	2	5
	保菌者	4	1	5

富山県におけるサルモネラの菌型分布

細菌部 山崎茂一 井山洋子*

自然環境におけるサルモネラの多菌型化は、本誌「都市河川水の定点観測」にも示されているが、近年、海外旅行からの持込み、或いは、動植物等の輸入により、我々周囲の環境に多くの血清型のサルモネラが分布するようになった。こゝでは当県内においてヒト（食中毒、感染症、保菌者）から分離される菌型と自然環境或いは食品等から分離される菌型との関連を示めした。先ず昭和54年のサルモネラ分布は表1に示した如く、A-R群の8群40菌型、未同定を含め304株が分離されている。この中、ヒト由来菌型は20菌型137株、環境由来は34菌型304株（未同定を含む）で、ヒトおよび環境に共通に見い出される菌型は *S. typhimurium* を

はじめ15菌型あり、これらの菌型についてはヒト⇄環境の関連が高いことを物語っている。次に昭和36年-54年の18年間の集計は表2のとおりで、24群85菌型の分布が認められた。この中ヒト-環境に共通して認められた菌型は27菌型であった。以上の如く富山県でもサルモネラの菌型分布は益々広がるものと考えられ、これらの検査に充分対応できるよう対処してゆきたい。

謝辞：菌型の同定をお願いした国立予防衛生研究所 坂崎利一博士に深謝いたします。

* 現高岡保健所

表1 富山県内で分離されたサルモネラ菌型(昭和54年)

	菌 型	ヒ ト	動 物	食 品	環 境	計
A 群	<i>S. paratyphi A</i>	1 *				1
B 群	<i>S. paratyphi B</i>	3			5	8
	<i>S. java</i>	1				1
	<i>S. stanley</i>	3			6	9
	<i>S. saintpaul</i>				1	1
	<i>S. chester</i>	1			2	3
	<i>S. derby</i>	1 *		1	9	11
	<i>S. agona</i>	1		1	1	3
	<i>S. typhimurium</i>	94 (91)**		1	13	108
	<i>S. gloucester</i>				1	1
	<i>S. bredeney</i>	1			1	2
	<i>S. heidelberg</i>	1				1
	C1群	<i>S. isangi</i>				1
<i>S. braenderup</i>					1	1
<i>S. thompson</i>		2			4	6
<i>S. singapore</i>					1	1
<i>S. escanaba</i>					1	1
<i>S. bonn</i>		2			3	5
<i>S. virchow</i>					1	1
<i>S. infantis</i>		3		1	4	8
<i>S. tennessee</i>		1				1
C2群		<i>S. narashino</i>				2
	<i>S. nagoya</i>				7	7
	<i>S. muenchen</i>				2	2
	<i>S. manhattan</i>				4	4
	<i>S. newport</i>				3	3
	<i>S. kotobus</i>				1	1
	<i>S. litchfield</i>	1			1	2
D1群	<i>S. typhi</i>	12 (1)*				12
	<i>S. enteritidis</i>	4	1	4	4	13
E1群	<i>S. anatum</i>	3			2	5
	<i>S. london</i>	1			3	4
	<i>S. give</i>	1			14	15
	<i>S. orion</i>				4	4
G1群	<i>S. worthington</i>			1		1
	<i>S. arizona 38:z10:z53</i>				1	1
	<i>S. arizona 48:z13:1,5,7</i>				3	3
	<i>S. arizona 50:z52:z53</i>				1	1
	<i>S. arizona 60:r:z</i>				1	1
R 群	<i>S. sachsenwald</i>				1	1
	<i>S. almonella</i> 未同定				22	22
	<i>S. arizona</i> 未同定				26	26
	計	137	1	9	157	304

* 海外旅行者より

** 2 集団食中毒より

表2 過去富山県内で分離されたサルモネラ菌型(昭和36-54年)

群別	菌 型	ヒ ト	食 品	環 境	そ の 他
A 群	<i>S. paratyphi-A</i>	○		○	
B 群	<i>S. paratyphi-B</i>	○		○	
	<i>S. java</i>	○		○	
	<i>S. sofia</i>		○	○	
	<i>S. wien</i>		○		
	<i>S. stanley</i>	○	○	○	○
	<i>S. schwarzengrund</i>	○	○	○	○
	<i>S. saintpaul</i>			○	
	<i>S. reading</i>	○			
	<i>S. chester</i>	○		○	
	<i>S. derby</i>	○		○	
	<i>S. agona</i>	○	○	○	
	<i>S. typhimurium</i>	○	○	○	○
	<i>S. gloucester</i>			○	
	<i>S. aztica</i>	○			
	<i>S. bredeney</i>	○		○	
	<i>S. heidelberg</i>	○	○	○	
	<i>S. stanleyveille</i>				
	<i>S. isangi</i>			○	
	<i>S. kive</i>				○
	<i>S. livingston</i>			○	
	<i>S. newport</i>	○			
	<i>S. braenderup</i>	○		○	
	<i>S. montevedeo</i>	○		○	
	<i>S. thompson</i>	○	○	○	
C 1群	<i>S. escanaba</i>			○	
	<i>S. singapore</i>	○		○	
	<i>S. honn</i>	○		○	
	<i>S. gabon</i>	○			
	<i>S. oranienburg</i>	○			
	<i>S. infantis</i>	○	○	○	○
	<i>S. virchow</i>	○	○	○	○
	<i>S. bareilly</i>			○	
	<i>S. tennessee</i>	○			
	<i>S. narashino</i>			○	
	<i>S. nagoya</i>	○		○	
	<i>S. gatuni</i>				○
	<i>S. muenehen</i>			○	
C 2群	<i>S. manhattan</i>		○	○	
	<i>S. newport</i>	○		○	
	<i>S. kottbus</i>			○	
	<i>S. blockley</i>			○	
	<i>S. litefield</i>	○		○	
	<i>S. manchester</i>			○	
	<i>S. hidalgo</i>				○
	<i>S. tallahassee</i>	○			

表 2 続き

群 別	菌 型	ヒ ト	食 品	環 境	そ の 他
C3群	<i>S. kentucky</i>	○			
D1群	<i>S. typhi</i>	○			
	<i>S. enteritidis</i>	○	○	○	○
	<i>S. panama</i>	○		○	
	<i>S. javiana</i>	○			
E1群	<i>S. muenster</i>			○	
	<i>S. anatum</i>	○	○	○	○
	<i>S. meleagridis</i>		○		
	<i>S. london</i>	○	○	○	○
	<i>S. give</i>	○		○	
	<i>S. orion</i>			○	
E2群	<i>S. newington</i>	○			
E4群	<i>S. taksony</i>	○			
	<i>S. senftenberg</i>			○	
G2群	<i>S. worthington</i>		○	○	
	<i>S. cubana</i>			○	
K 群	<i>S. cerro</i>		○		
R 群	<i>S. sachsenwald</i>			○	○
U 群	<i>S. houten</i>			○	
J 群	<i>S. arizona</i> 17: z 4, z 32: -	○			○
O 群	35: r: -			○	
P 群	38: z 10: z 53			○	
	38: (k) : z 53			○	
R 群	40: z 36: -	○	○	○	○
S 群	41: (k) : z 53			○	
	41: k 2 : z 35		○	○	
	41: z 4, z 32: -			○	
W 群	45: z 29: -			○	
Y 群	48: l, z 13: 1.6			○	
	48: l, z 13: 1.5.7			○	
	48: k: 1.5.7			○	
Z 群	50: z 52: z 53			○	
53	53: g, z 51: -			○	
56	56: z 10: r			○	
60	60: z 10: z 53			○	
64	64: i: z 53			○	
	64: k: z 35			○	
	64: k: z 53			○	

富山新港貯木場の水質汚濁調査*

荒井優実 井山洋子** 山崎茂一

目 的

富山新港貯木場の環境保全の資料とするため、昨年度に引き続いて調査を行なった。

調 査 方 法

昭和54年5月、7月、10月、12月、昭和55年3月の5回にわたり、第1貯木場2地点、第2貯木場5地点、中野整理場3地点の計10地点について、表層水の水温、PH、透視度、SS、DO、COD、BOD、 Cl^- を測定した。

試験方法は「環境保全・公害に係る試験方法の手引き」(富山県、昭和48年)に拠ったが、PH、 Cl^- については下水試験方法に準じた。特にPHは通常の淡水用比色計を用いたので、測定値は塩誤差を含む。

結 果 と 考 察

調査結果の概略を表1に示した。第1貯木場は、第2貯木場、中野整理場に比べてCOD、SSが高い値を示したが、PH、 Cl^- が低く、貯木による

汚濁とともに、西部主幹排水路からの河川水の影響が大きいものと考えられる。第2貯木場と整理場はほぼ同様な水質を示し、CODとBODの間には相関が認められた(第2貯木場 $r=0.90^{**}$ 、整理場 $r=0.79^{**}$)。

第1、第2貯木場、整理場は水質汚濁に係わる環境基準の類型指定では、いずれもC類型(PH7.0~8.3、COD8ppm以下、DO2ppm以上)に指定されている(告示936、48年)。第1貯木場ではCODが2回、第2貯木場と整理場ではDOがそれぞれ1回基準値をオーバーしたが、全般的にはいずれもC類型に適合しているものと推察された。

昭和49年度以降6年間のDO、COD、BODおよびSSの年変化を図1に示した。本年度の調査結果を前年度までの結果と比較すると、第1貯木場ではCODとSSが増加の傾向を示しているが、CODが50年度に比べて高かった他は有意な差が認められなかった。第2貯木場ではDOが51、53

表1 富山新港貯木場の水質

試験項目	第1貯木場 平均(範囲)	第2貯木場 平均(範囲)	中野整理場 平均(範囲)
水温(℃)	15.9 (7.0~23.9)	18.9 (8.0~28.2)	19.2 (9.7~27.1)
透視度*(度)	0/10 (>30)	0/25 (>30)	0/15 (>30)
PH	7.1 (6.9~7.3)	7.4 (7.0~8.0)	7.4 (7.1~7.7)
DO(mg/l)	6.6 (4.9~8.4)	4.8 (0.0~9.2)	4.5 (1.3~7.4)
COD(mg/l)	8.4 (5.1~12.1)	4.9 (2.3~7.7)	4.5 (2.5~7.7)
BOD(mg/l)	2.2 (1.3~3.6)	2.3 (0.6~4.5)	1.9 (0.8~2.9)
SS(mg/l)	10. (7~13)	4 (1~9)	3 (1~7)
Cl^- (%)	2.6 (0.9~4.8)	13.2 (9.6~15.3)	13.1 (9.9~16.8)

* 30度以下の頻度/試験数を示す。

* 本調査は富山県港湾課の依頼による。

** 現高岡保健所

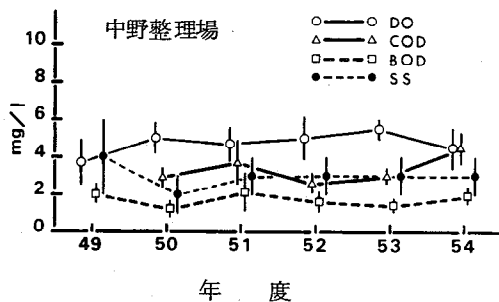
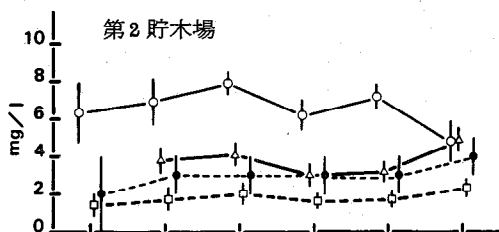
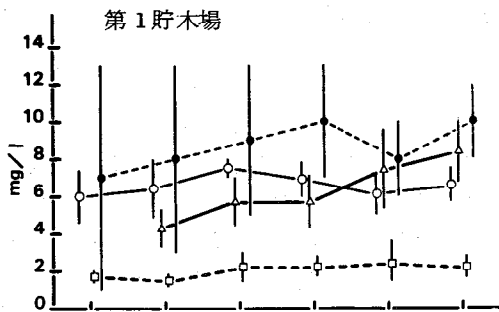


図1 DO, COD, BODおよびSS平均値の年変化(棒線の範囲は母平均値の95%信頼区間を示す。)

年度に比べて低く、CODが52、53年度に比べて有意に高い値を示した。また整理場でもCODが50、52、53年度に比べて有意に高かった。

第2貯木場におけるDOの低下はCODの増加に関連しているものと思われるが、各水域におけるCODの増加の原因については明らかにできなかった。また、汚濁が進行しつつあるのか否かについても考察することは困難であるが、いずれにしても、貯木場および整理場の水管理に十分な注意を払うことが望まれる。

ま と め

富山新港貯木場の環境保全に資するため、昭和54年5月、7月、10月、12月、昭和55年3月の5回にわたり、第1貯木場、第2貯木場、中野整理場の水質調査を行なった。

1. 第1貯木場は西部主幹排水路からの河川水の影響が大きく、第2貯木場と中野整理場はほぼ同様な水質を示した。

2. 第1、第2貯木場および整理場の水質は、いずれも海域の環境基準のC類型(PH 7.0~8.3, COD 8 ppm以下, DO 2 ppm以上)に適合していた。

3. 第1、第2貯木場および整理場のCOD平均値は、それぞれ昭和50年度、52・53年度、50・52・53年度のCOD平均値に比べて有意に高い値を示した。また第2貯木場ではDO平均値が51・53年度に比べて有意に低かった。

文 献

環境白書、昭和54年版、富山県

1979年度 温泉分析について

大浦 徹 田中 有易知 山本 敦

今年度、依頼を受けて行なった温泉分析は、小分析10件、中分析4件、合計14件であった。小分析の結果、温泉基準に適合したものは、高岡市、氷見市、小矢部市、城端町と県外（岐阜県上宝村）のさく井水計5件であり、そのうち溶存物質において基準（1,000mg/Kg）をこえたものは、高岡市、小矢部市（泉温37℃）の2件で、その他の3件はいずれもメタケイ酸（50mg/Kg）によるものであった。

中分析の結果は表1に示したが、基準に適合したものはNo.1, No.2, No.4の3件であった。No.1, No.2は、昭和29年に分析され温泉となったもので、当時の泉質名は、各々、単純炭酸鉄泉、アルカリ性含重曹弱食塩泉となっていた。しかし、本年の分析では、No.1における鉄含有量が、昭和29年の18.4mg/Kgから、11.2mg/Kgへと約40%減少

している。この点については大浦ら（1978）が述べているが、県内の鉄泉はいずれも近年、その鉄含有量が低下している事を考えたとき、源泉の管理に充分注意する必要があると思われる。又、No.2については1978年にも分析を行っており、大きな変化はみられなかった。一方No.3は昭和29年測定当時1085mg/Kgあった蒸発残留物が723mg/Kgに減少し、温泉基準を下まわってしまう結果になった。この源泉については、今後、季節的要因、天候条件を考慮し対応してゆかなければならないと考える。

文 献

大浦 徹（1979）富山県衛生研究所年報
昭和54年度 213

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
温泉名	伏木温泉	新湊市老人保養センター	床鍋温泉	—
所在地	高岡市伏木湊町	新湊市本江	氷見市床鍋	小矢部市安養寺
試験年月日	54. 5. 16	54. 5. 16	54. 5. 18	54. 6. 27
気温 ℃	16.7	14.5	16.0	28.5
泉温 ℃	17.0	28.0	12.0	14.7
PH	7.0	7.8	9.0	6.3
カチオン				
ナトリウムイオン	475.0	433.9	278.3	106.0
カリウムイオン	16.20	36.75	6.00	2.00
マグネシウムイオン	11.67	54.73	1.42	1.92
カルシウムイオン	19.52	238.7	8.61	5.40
鉄(II)イオン	11.20	0.1	0.3	—
アニオン				
フッ素イオン	0.60	0.24	1.0	—
塩素イオン	88.60	119.3	282.3	9.27
臭素イオン	—	2.30	—	—
ヨウ素イオン	—	0.40	—	—
硫酸イオン	24.0	4.40	30.6	—
炭酸水素イオン	112.7	153.8	213.3	41.48
非解離成分				
メタケイ酸	31.07	104.0	17.68	56.56
メタホウ酸	—	1.50	—	—
ガス成分				
遊離二酸化炭素	25.5	6.13	0.51	24.92
蒸発残留物	311.5	236.4	72.3	105.0
泉質	—	Na・Ca-Cl泉	—	—

単位 mg/Kg

尿中蛋白の定量法について

城石和子 萩原規子 渡辺正男*

目 的

富山県におけるカドミウム汚染地域住民の尿中蛋白定量は、従来よりKingsbury-Clark法に準じ、スルホサリチル酸による蛋白の混濁を分光光度計で比濁する方法を用いてきた。一方、昭和51年にカドミウム汚染地域住民健康調査方式が環境庁により改正され、本県においても昭和54年度の健康調査からこれが実施されるようになった。この健康調査方式における尿蛋白定量方法は、これまでの方法とはやや異なるもので、それに伴ない検査成績でも違いが生じ、スクリーニングレベルや成績の評価も異ってくる。そこで住民健康調査結果の解析と評価に資するため、両法の違いについて検討を行った。

方 法

尿蛋白の定量方法は、尿1.0 mlに3%スルホサリチル酸8.0 mlを加え10分間放置の後、比濁した。対照は尿に水3.0 mlを加え同様に処理したものをを用いた。

この定量法の比濁操作において、従来用いてきた方法では、分光光度計により波長620 m μ で比色し、濃度はヒト血清蛋白を用いた検量曲線より換算

した(以下620-S法とする)。環境庁の改正にもとづくカドミウム環境汚染地域住民健康調査方式による方法では、波長540 m μ で比色し、標準となる蛋白はヒト血清アルブミンを用いるものである(以下540-A法とする)。620-S法のヒト血清蛋白(血清蛋白)はA/G比が正常範囲の血清を用い、窒素量(Kjeldahl法により定量)から算出した。540-A法のヒト血清アルブミン(アルブミン)は、和光特級を用い、乾燥重量から濃度を求めた。

結果および考察

1. 波長について

尿色調と濃淡の異なる10検体について無処理のまま波長を変えて吸光度を測定した(表1)。その結果、色調によっては、かなりの吸光がみられ、特に黄褐色、桃色の着色尿に吸光が大であった。

次に同じ尿について蛋白を定量した。表中蛋白量は血清蛋白を標準として換算したものであるが、両波長ともほとんど同じ結果が得られた。さらに、汚染地域住民179名について、波長だけをかえて定量した結果 $r = 0.981$, $y(540) = 1.46 +$

表1 尿色調と吸光度

No	尿 色 調	吸 光 度				蛋 白 mg/dl	
		500 m μ	540 m μ	620 m μ	700 m μ	540 m μ	620 m μ
1	フェノールフタレン様桃色	0.221	0.194	0.130	0.093	33	34
2	黄 褐 色	0.421	0.334	0.206	0.143	18	14
3	〃	0.203	0.109	0.043	0.017	3	3
4	〃	0.292	0.149	0.050	0.024	6	6
5	〃	0.185	0.082	0.024	0.012	3	4
6	黄 色	0.147	0.071	0.031	0.016	16	16
7	〃	0.117	0.061	0.022	0.008	2	2
8	淡 黄 色	0.079	0.037	0.014	0.008	1	3
9	〃	0.078	0.033	0.017	0.008	2	1
10	〃	0.046	0.017	0.007	0.005	1	3

* 現富山医薬大

0.998x(620)の相関にありよく一致した。
 尿蛋白の定量は、スルホサリチル酸によって生じる混濁を分光光度計で比濁するものである。この場合、被検液が無色であれば波長の選択はさほど重要ではない。しかし、着色している時は透光度の最もよい波長で測定することが望ましく、とくに尿を試料とする場合、これを無視することはできない。従って、尿色調ができるだけ影響しない波長を選ぶならば、540m μ よりも620m μ のほうが適しているといえよう。しかし、それぞれの尿を対照として測定したところ、その影響はほとんどみられなかった。ただ、測定操作において、540m μ では対照での0合せが煩わしく、多数の検体を扱う集団検診ではやや時間を要するきらいがある。また、スルホサリチル酸により尿色調とは異なる着色のみられる試料ではその影響は大きい。

2. 標準蛋白について

血清蛋白およびアルブミンによる検量曲線を図1に示す。血清蛋白ではアルブミンに比し吸光度が低く、A/G比が高くなるに従ってアルブミンに近づく傾向がみられた。またA/G比が正常範囲(1.2~1.8)では、ほとんど同じ曲線が得られた。Lambert-Beerの法則に従って直線性を示す部分は血清蛋白では広く、アルブミンではわず

か30mg/dlまでと狭い範囲であった。血清蛋白とアルブミンの関係は図1の曲線からアルブミン1:血清蛋白2.28となる。50mg/dlまでの補正係数を表2に示した。

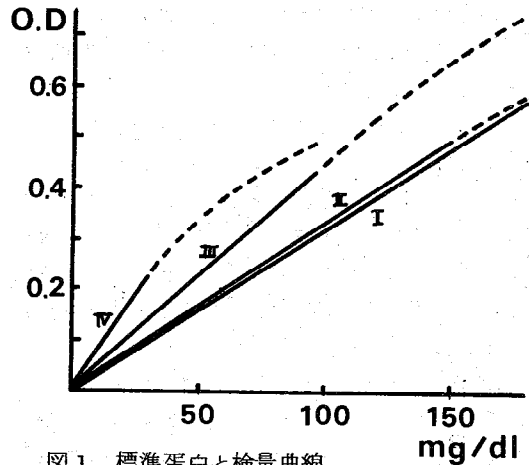


図1 標準蛋白と検量曲線

- I : ヒト血清蛋白 (A/G比 1.4)
 - II : " (" 2.0)
 - III : " (" 2.9)
 - IV : ヒト血清アルブミン
- 直線
 曲線

表2 標準蛋白による吸光度の比較と補正係数

蛋白 mg/dl	吸光度		補正係数		備考
	血清蛋白 a)	アルブミン b)	血清蛋白 →アルブミン c)	アルブミン →血清蛋白 d)	
10	0.032	0.073	0.44	2.28	アルブミン検量線 直線範囲
30	0.096	0.219			
35	0.112	0.249	0.45	2.22	アルブミン検量線 カーブ
40	0.128	0.281	0.46	2.20	
50	0.160	0.338	0.47	2.11	

a) 標準蛋白はヒト血清蛋白 (A/G比 1.4)

b) " ヒト血清アルブミン

c) ヒト血清蛋白を標準として測定したものをヒト血清アルブミンでの測定に補正する場合の補正係数

d) ヒト血清アルブミンを標準として測定したものをヒト血清蛋白での測定に補正する場合の補正係数

イタイイタイ病あるいは慢性カドミウム中毒における尿蛋白は尿細管再吸収機能の低下に伴って排せつされ、その蛋白はアルブミンのみでなくグロブリンもともに含まれている。従ってこれを測定する標準蛋白としてはアルブミンのみでなくグロブリンをも含むものが、より実状に合ったものと思われる。

一方、Kingsbury-Clark 法とは原理の異なる定量法として土屋・ビューレット法 (T-B 法) がある。この方法によれば、アルブミンを用いても、血清蛋白を用いても検量線は一致し、しかも 150 mg/dl 以上でもなお直線性を示している。この方法と 620-S 法とを比較したところ $r = 0.854$ 、 $y (\text{T-B}) = 6.95 + 1.02x (620-S)$ の相関にあり、620-S 法は T-B 法よりやや低い傾向がみられた。蛋白濃度の低いものでは、Kingsbury-Clark 法の感度が悪いため、とくに低くなる傾向にある。従ってアルブミンを標準とした成績を T-B 法と比較するならば、血清蛋白を標準としたものよりさらに低く示されることになる。

定量分析における標準物質の選定は成績を左右する重要な問題であり慎重に検討する必要がある。尿蛋白の定量では、試料蛋白の組成からみても、また他法との成績の比較からみても、血清蛋白の方がよりすぐれていると思われる。しかしこの場合 A/G 比を一定にする必要があり、また特異な異常蛋白などを含まない正常血清であることが好ましい。その意味でコントロール血清として市販されているものを使用するのが適当であろう。その場合に製造所、ロットによる違いが懸念され、2, 3 の製品について測定した結果ではほとんど違いはみられなかった。

一方、アルブミンを標準とした場合、直線性を示す範囲が狭く、尿蛋白のように濃度範囲が広く分布する可能性のあるものでは、そのまま測定できない検体が多く、稀釈倍率も様々で煩雑になってくる。しかし、標準物質の均一性からみるならば血清蛋白より、はるかにすぐれており、また標準溶液の濃度調整も秤量によって容易に行なうことができる。

以上 620-S 法と 540-A 法との違いを、波長、標準物質の 2 点についてそれぞれ比較検討してきた。その結果、波長については、特殊な尿を除き両波長による結果はほとんど一致したが、標準となる蛋白については、使用した標準物質により、その

成績が異なることがわかった。しかし、この違いは補正することができ、アルブミンによる値を血清蛋白による値に変える場合の補正係数は、2.28であった。

文 献

環境庁 (1976), カドミウムによる環境汚染地域住民健康調査方式関係資料

城石和子ら (1974), 第 2 回北陸公衆衛生学会講演集

妊婦の血中重金属濃度について

新村哲夫 岩田 隆 城石和子 渡辺正男*

目 的

重金属による環境汚染の生体指標の1つとして血中重金属濃度が重視されている。その正常値を把握するため、これまで農村地区と住宅地区の住民について血中重金属濃度の調査を行ってきた。今回は、漁村地域に居住する妊婦について調査する機会を得たのでその結果について報告する。

方 法

対象者は、県西部の漁村地域(氷見市)に居住する、年齢21~28才の妊婦(5ヶ月目)20名である。採血は妊婦が通院する病院で行い、血液は抗凝固剤(ヘパリン)で処理し、測定まで凍結保存し

た。測定した元素は、鉄、マグネシウム、カルシウム、銅、亜鉛、マンガン、鉛、カドミウムの8金属である。分析方法は、血液約5gを硝酸・過塩素酸で湿式分解し、鉄、マグネシウム、カルシウム、銅、亜鉛は分解液を希釈後直接フレイム原子吸光法で、マンガン、鉛、カドミウムは分解液を塩酸酸性とした後MIBKによって除鉄しフレイムレス原子吸光法で測定した。

結 果

検査成績を表1に示した。付記した血色素量は採血した各病院によって測定された値である。また、表2はこの成績を評価するため、これまで実施した

表1. 検査結果

単位 ppm

No.	性	年齢	血色素量 g/dl	Fe	Mg	Ca	Cu	Zn	Mn	Pb	Cd
1	女	21	11.0	355	30	50	1.19	5.1	0.009	0.080	0.001
2	女	21	12.0	383	30	49	1.43	5.0	0.010	0.052	0.002
3	女	21	10.9	380	28	49	1.40	4.2	0.010	0.057	0.001
4	女	22	10.4	398	32	50	1.59	4.9	0.007	0.061	0.001
5	女	22	10.6	404	31	43	1.24	4.8	0.009	0.048	0.001
6	女	23	11.7	426	31	46	1.16	4.5	0.008	0.050	0.001
7	女	23	10.9	402	34	47	1.22	5.6	0.010	0.034	0.002
8	女	23	11.4	413	28	48	1.36	6.2	0.015	0.037	0.001
9	女	23	12.6	434	30	43	1.10	5.0	0.009	0.039	0.001
10	女	23	14.0	445	31	47	1.35	5.0	0.010	0.064	0.001
11	女	24	13.0	342	30	47	1.21	5.1	0.006	0.075	0.001
12	女	24	10.1	420	31	47	1.41	4.4	0.007	0.100	0.001
13	女	24	11.8	411	31	47	1.24	4.6	0.013	0.037	0.002
14	女	25	14.1	424	33	44	1.22	4.7	0.006	0.084	0.001
15	女	26	11.8	370	29	48	1.26	4.4	0.012	0.042	0.001
16	女	26	13.6	462	29	41	1.06	4.9	0.015	0.075	0.001
17	女	26	11.8	431	34	46	1.19	5.3	0.012	0.061	0.002
18	女	26	13.9	436	30	46	1.17	5.3	0.012	0.098	0.001
19	女	26	13.0	456	33	55	1.33	5.0	0.008	0.036	0.001
20	女	28	10.2	397	33	49	1.31	4.6	0.010	0.087	0.001
平均値±σ			11.9±1.3	410±32	31±2	47±3	1.30±0.18	4.9±0.5	0.010±0.003	0.061±0.021	0.001±0.000
幾可平均値			11.9	403	31	47	1.29	4.9	0.010	0.057	0.001
最小~最大			10.1~14.1	342~462	28~34	41~55	1.06~1.33	4.2~6.2	0.006~0.015	0.034~0.100	0.001~0.002

* 現富山医薬大

表2 血中重金属濃度(女)

単位 ppm

地名	実施時期	年齢等		Fe	Cu	Zn	Pb	Cd
富山県	S 54年	21(妊婦)	検体数	20	20	20	20	20
			平均値 $\bar{x} \pm \sigma$	410 ± 32	1.30 ± 0.18	4.9 ± 0.5	0.061 ± 0.021	0.001 ± 0.000
			最小～最大	342～462	1.06～1.83	4.2～6.2	0.034～0.100	0.001～0.002
	S 58年	26(住宅地区)	検体数	13	13	13	13	13
			平均値 $\bar{x} \pm \sigma$	417 ± 33	0.93 ± 0.13	5.4 ± 0.6	0.061 ± 0.027	0.003 ± 0.001
			最小～最大	350～470	0.82～1.28	4.5～6.4	0.026～0.118	0.001～0.005
	S 52年	24(農村地区)	検体数	14	14	14	8	8
			平均値 $\bar{x} \pm \sigma$	437 ± 32	0.89 ± 0.05	4.7 ± 0.9	0.073 ± 0.048	0.005 ± 0.001
			最小～最大	380～437	0.77～0.97	4.1～9.5	0.031～0.171	0.004～0.007
名古屋市	S 53年	(産婦)	検体数	20	20	20	20	20
			平均値 $\bar{x} \pm \sigma$	409 ± 106	1.47 ± 0.21	6.7 ± 1.9	0.037 ± 0.017	0.006 ± 0.003
			最小～最大	211～600	0.90～1.80	2.8～9.5	0.017～0.067	0.002～0.013
全国	S 53年	20	検体数	92	92	92	92	92
			平均値 $\bar{x} \pm \sigma$	430 ± 74	0.96 ± 0.28	5.7 ± 1.3	0.055 ± 0.052	0.003 ± 0.002
			最小～最大	211～600	0.58～1.80	2.8～9.5	0.010～0.440	0.000～0.012
	全体	全	検体数	438	438	438	434	430
			平均値 $\bar{x} \pm \sigma$	437 ± 70	0.87 ± 0.23	5.4 ± 1.2	0.064 ± 0.070	0.003 ± 0.002
			最小～最大	190～615	0.36～2.11	2.2～10.1	N.D～0.911	0.000～0.017

農村地区や住宅地区住民の成績と比較を行ったものである。表には、鉄、銅、亜鉛、鉛、カドミウムについて平均値、最大値、最小値を示した。あわせて中田らが測定した名古屋市における産婦の成績並びに全国の値を付記した。

鉄濃度は、平均値が410 ppmでこれまで調査を行った住宅地区住民の成績と同じレベルであったがこの数値は農村地区や全国の平均値437 ppmに比べ低いものである。

マグネシウム濃度の平均値は31 ppmであり、カルシウム濃度の平均値は47 ppmで、いずれもバラツキは少なかった。

銅濃度は、平均値が1.30 ppmでこれまで調査を行った農村地区と住宅地区や全国の値に比べて有意に($p < 0.01$)高く、中田らの報告している1.47 ppm(平均値)よりは低値であった。本県の住宅地区住民の調査において、出産後の経過日数

が少ない人で1.28 ppmと高値を示した例があったが、今回の調査で血中銅濃度は妊娠中すでに上昇していることがわかった。星も妊産婦の調査において平均値1.96 ± 1.27 ppm($n = 39$)と高い数値を報告しており、妊娠や出産が銅代謝になんらかの影響を与えているものと思われる。したがって、銅濃度を評価する場合には、妊娠や出産の影響を考慮に入れる必要があろう。

亜鉛濃度は、平均値4.9 ppmで全国の漁村住民について報告されているレベルと一致しているが、本県の住宅地区の平均値5.4 ppmや全国の都市住民の平均値5.4 ppm、農村住民の平均値5.5 ppmに比べ若干低い値を示した。中田らは、名古屋市の産婦の調査において平均値6.7 ppmと比較的高い数値を報告しており、亜鉛濃度の変動については妊娠等の影響によるものか地域の違いなどの要因によるものか等、今後調査を行い検討していきたい。

マンガン濃度の平均値は、0.010 ppm で一般に報告されている値より低い傾向にあった。また、鉛濃度は、平均値0.061 ppm でこれまでの調査や全国の値と同様であった。カドミウム濃度は、平均値0.001 ppm でこれまで調査を行った農村地区や住宅地区住民などの成績に比べて低値を示した。

血色素量と鉄濃度との間には、 $r = 0.493$ と正の相関関係がみられた($P < 0.05$)が、他の金属との間には認められなかった。また、各金属濃度間には、いずれも相関関係は認められなかった。

今回の調査は、漁村地域の妊婦について行ったものである。全国の一般住民の調査では、地勢の違いによる重金属濃度に有意の差は認められないと報告されているが、妊産婦については報告例も少なく明

らかにされていない。今後、それらの点や妊娠月数による濃度の変動などについても調査を行っていきたいと考えている。

本調査は、健康づくり振興財団特別研究費により実施したものである。

文 献

新村哲夫ら(1978)、富山県衛生研究所年報、昭和52年度：221

新村哲夫ら(1979)、富山県衛生研究所年報、昭和53年度：218

地方衛生研究所全国協議会(1979)、血液中の重金属からみた地域住民の健康評価に関する研究
星合 尚(1977)、日公衛誌、24：727

5 業 績

5. 業 績

(1) 学 会 発 表

発 表 の 主 題	発表者()内他機関所属者	学会名など	年 月 日	場 所
(1) 立山におけるクロバエ類の卵巣発育について	渡辺 護, 荒井 優美 (上村 清)	日本衛生動物学会本大会	54. 4. 2~3	筑波学園都市
(2) プロチオホス・DDVP混合油剤のアカイエカ幼虫一蛹に対する実施試験	(上村 清), 渡辺 護	同 上	同 上	同 上
(3) カドミウム環境汚染地域住民の尿検査成績について(その4) -カドミウム濃度について-	新村 哲夫, 岩田 隆 城石 和子, 渡辺 正男	第49回日本衛生学会	54. 4. 3~5	東 京 都
(4) カドミウム環境汚染地域住民の尿検査成績について(その5) -カドミウム濃度と低分子蛋白の関連-	城石 和子, 新村 哲夫 岩田 隆, 高田 朋子 渡辺 正男	同 上	同 上	同 上
(5) イタイイタイ病患者の尿中排泄アミノ酸について(第2報) -腎機能との関連-	西野 治身, 城石 和子 渡辺 正男	同 上	同 上	同 上
(6) 健康児童の集団と周辺環境における溶連菌の生態について	児玉 博英, 久保 義博 丹部 陽宅	第9回しょう紅熱研究会	54. 5. 25	東 京 都
(7) Micronucleus Test による突然変異原性に対する複合効果	本田 幸子, 林 美貴子 渡辺 正男(松田 健史)	日本先天異常学会	54. 7.11~ 12	札 幌 市
(8) イタイイタイ病要観察者の血清中 β_2 ミクログロブリンについて	城石 和子, 渡辺 正男 (内多 美樹)(狐塚 寛)	第38回日本公衆衛生学会	54.10.17~ 19	新 潟 市
(9) クロショウジョウバエの卵巣発育の法則性について	渡辺 護	日本衛生動物学会西日本大会	54.10.25	名 古 屋 市
(10) 立山から記録された蚊, とくにハクサンヤブカについて	(上村 清), 渡辺 護 荒井 優美	同 上	同 上	同 上
(11) 富山県における恙虫病リケッチアの検索について	石倉 康宏, 渡辺 護 森田 修行(西田 義雄) 渡辺 正男	第16回日本細菌学会中部支部総会	54.10.27~ 28	富 山 市

発表の主題	発表者()内他機関所属者	学会名など	年月日	場所
(12) 食肉処理施設のサルモネラ汚染と菌型分布	山崎 茂一, 井山 洋子 荒井 優実, 児玉 博英	第16回日本細菌学会中部支部総会	54.10.27~ 28	富山市
(13) 教室内での溶血連鎖球菌の動態と優勢菌型の推移について	久保 義博, 刑部 陽宅 児玉 博英, 渡辺 正男	同上	同上	同上
(14) 血液中鉄測定の意義について	新村 哲夫	環境保健部会	54.11.30~ 12.1	津市
(15) 水からのコレラ菌, NAGビブリオ菌分離のためのコリスチン加工TCBSの利用について	児玉 博英, 刑部 陽宅 久保 義博	昭和54年度東海北陸ブロック衛研細菌部会	54.12.10~ 11	岐阜市
(16) 原因食から神奈川現象陽性株を分離した腸炎ビブリオ食中毒事例について	山崎 茂一, 井山 洋子 荒井 優実	同上	同上	同上
(17) 立山称名川水系の鉄バクテリア調査について	井山 洋子, 荒井 優実 児玉 博英	同上	同上	同上
(18) 昭和54年に発生した恙虫病患者について	森田 修行	新型恙虫病研究会	55. 2. 3	東京都
(19) 富山県東部における野鼠およびツツガムシ調査成績について	渡辺 護	同上	同上	同上
(20) 玄米中のcd定量における前処理の検討	坂井 敏郎, 小林 寛	昭和54年度東海北陸ブロック衛生化学部会	55. 2. 28~ 29	名古屋市
(21) 人乳中の重金属含有量について	松永 明信, 小林 寛 渡辺 正男	同上	同上	同上
(22) 富山県におけるインフルエンザ流行	松浦久美子	昭和54年度東海北陸ブロックウイルス部会	55. 3. 14~ 15	同上
(23) 河川水からのウイルス分離成績について	松浦久美子	同上	同上	同上
(24) 流行予測調査で分離した腸管系ウイルスについて	中山 喬	同上	同上	同上
(25) 県東部に発生した恙虫病と媒介ツツガムシの調査成績について	渡辺 護, 西田 義雄 (黒部保健所), (公衆衛生課)	富山県公衆衛生学会	55. 3. 26	富山市

発表の主題	発表者()内他機関所属者	学会名など	年月日	場所
(26) イタイイタイ病要観察者の β_2 ミクログロブリンに関する検討	城石 和子, 中田 仁三 渡辺 正男(庄司 美樹) 狐塚 寛	イタイイタイ病およびカドミウム中毒に関する研究班会議	55. 3. 26	東京都
(27) イタイイタイ病要観察者における血清中アミノ酸について	西野 治身, 城石 和子 渡辺 正男	同 上	同 上	同 上
(28) 米飼料によるマウスのカドミウム慢性影響	渡辺 正男, 城石 和子 西野 治身, 岩田 隆 新村 哲夫, 中田 仁三 田中 朋子, 村瀬 均 庄司 俊雄, 山崎 茂一	同 上	同 上	同 上

(2) 誌 上 発 表

発表の主題	発表者()内他機関所属者	掲載誌名	巻(号)頁	発行年月
(1) クサギカメムシの化性について	渡辺 護, 西田義雄 (小泉泰久), (関口久義), (中川秀幸)	富山県農村医学研究会誌	10:104~ 109	1979. 3
(2) アブ数種の吸密性と産卵経験率などの観察 1. 各種類の吸密性の比較	渡辺 護(早川博文)	衛生動物	30(2):159~ 166	1979. 6
(3) 腸炎ビブリオの新K抗原型	山崎 茂一	日本細菌学雑誌	34(5):761~ 762	1979. 9
(4) 溶血連鎖球菌A群12型に関する研究	児玉 博英, 渡辺 正男 大浦美穂子	感染症学雑誌	53(10):510~ 516	1979. 10
(5) イタイイタイ病患者の尿中排泄アミノ酸について(第2報)腎機能との関連	西野 治身, 城石 和子, 渡辺 正男	環境保健レポート	45:128~ 130	1979. 10
(6) 米飼料によるマウスのカドミウム慢性影響 序 報	渡辺 正男, 城石 和子, 西野 治身, 岩田 隆, 新村 哲夫, 中田 仁三, 高田 朋子, 村瀬 均, 庄司 俊夫, 山崎 茂一	環境保健レポート	45:141~ 146	1979. 10

主 題	発表者(内他機関所属者)	掲 載 誌 名	巻 (号) 頁	発行年月
(7) Micronucleus Test による突然変異原性に対する複合効果	本田 幸子, 林 美貴子 渡辺正男, (松田健史)	医学研究助成報告集	5:65~65	1980.1
(8) 担癌マウスにおけるマクロファージ集積抑制現象	石倉 康宏	金沢大学十全医学会 雑誌	89(2):47~ 64	1980.2
(9) 富山県内主要河川のサルモネラ分布調査	山崎 茂一, 荒井 優実 井山 洋子	日本水処理生物学雑誌	15(2): (印刷中)	1980.2

富山県衛生研究所年報

昭和54年度(1979年)

1980年6月1日発行

発行 富山県衛生研究所
富山市大手町1-15
電話 富山(0764)24-4991

印刷 ア - ト 印刷
富山市長柄町1-2-4
電話 富山(0764)22-2266