

昭和 53 年度

富山県衛生研究所年報

1979年6月発行

富山県衛生研究所

は　じ　め　に

昭和53年度年報を上梓するはこびとなりました。この内容とするところは、前年度に引き続く各種の検査研究業務が主なものでありますが、1年をかえりみましてなお若干の変化もみられるようであります。まづ、コレラについては、東京上野の池の端文化センターにおける事件を契機として、単に渡航者の問題ではなく輸入冷凍食品を介してのコレラ侵入の可能性が強く示唆されるに至りました。幸にして富山県の関係者には1名の患者もなく済みましたが、当事者の不眠不休の活動が印象的であります。コレラの問題はもはや緊急の事態ではなく、かつての赤痢の如く平常業務と化した感があります。

次に、近年しばしば初夏に訪れることのある原因不明の流行性の小児下痢嘔吐症がまたも発生し、県西部の3ヶ所の中学高校における流行例がありました。病原体への懸命の肉迫にも関わらず、最終的には完全な解明には至らずに終わりましたが、この様な対応が可能となったのも平常の地道な努力に負うものであることを痛感します。

次に、富山県にとり歴史的な事件として記憶さるべき恙虫病の発生があります。3年前から黒部地区で秋に発生しておりました原因不明の発疹性疾患が、今回の調査で恙虫病であることが確認されました。

吾々の日常業務におけるオーソドックスな研究態度がいかに重要な意味をもつかを改めて知らされる感があります。

総じて今年度は上記の如き感染症の問題が次々と話題になりましたが、これに対して例年みられる冬期のインフルエンザは唯1回の集団流行に終り、前年流行のソ連型が確認されました。

最後に、長年の懸案であった衛研の改築移転の件も、関係者の絶大なる御努力により将来への明るい見通しが立つに至りましたことは特に喜びに耐えない所であります。

今後は所員一同、一丸となって最終目標に向い万全を期す覚悟であります。なお大方の御理解を深めるためにも更に努力を重ねる必要があります。今回のこの年報もその一助になれば大変幸いであり、関係諸兄姉の御鞭達御助言をお待ちする次第であります。

昭和54年6月1日

富山県衛生研究所長　渡　辺　正　男

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	18
(8) 講師派遣	22
(9) 研修指導	22

2. 研究報告

・ ヒト染色体異常に関する調査研究	24
・ 環境汚染物質の生体免疫学的能力に及ぼす影響について	27
・ 立山におけるクロバエ類の分布と産卵習性について	31
・ 立山におけるクロバエ類の卵巣発育について	36
・ 立山におけるクロバエ類の記号放逐実験	42
・ クサギカメムシの生態と駆除について 第2報 クサギカメムシの発生経過について	45
・ クサギカメムシの生態と駆除について 第3報 ベルメトリン含有製剤によるクサギカメムシの駆除試験	52
・ 貯木場に多発するクロシヨウジヨウバエの発生活長、—1978年度の成績—	56
・ コガタアカイエカとシナハマダラカの発生活長、とくに1977年度と1978年度の比較	58
・ 乳幼児集団におけるウイルス感染の疫学調査：Echo, Reoウイルス感染状況並びに混合感染例について	62
・ 鶏血球非凝集性A(H ₁ N ₁)型インフルエンザウイルス株について	65
・ Y. enterocolitica による抗腫瘍作用の機序(その1)	70
・ 患者由来腸炎ビブリオの新K抗原型	77

・ 結紮家兔腸管内におけるウエルシュ菌のエンテロトキシン産生に關与する要因について	79
・ 昆布の刺身の保存性に關する細菌学的実験	81
・ 琵琶湖南湖の藻類の毒性について	84
・ かん詰食品中のスズの定量法について	87
・ 不飽和脂肪酸の呈色反応について	90
・ イタイイタイ病発生地帯住民の尿検査成績について(第2報)	91
・ イタイイタイ病発生地帯住民の尿中カドミウム濃度について	96
・ イタイイタイ病発生地帯住民の尿中カドミウム濃度と低分子蛋白の關連	102
・ 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) 一腎機能との關連一	105
・ イタイイタイ病発生地帯住民の腎機能検査について	108
・ イタイイタイ病発生地帯住民の血中カドミウム量について	113
・ 米飼料によるマウスのカドミウム慢性影響 一序報一	116
3 調査報告	
・ 先天性代謝異常マスキングの成果について	122
・ 富山市内の一飲食店街におけるゴキブリ類の生息実態調査と実用駆除試験	126
・ ポリオ流行予測調査	131
・ インフルエンザ流行予測調査	135
・ 風疹流行予測一感受性調査	139
・ 日本脳炎流行予測調査	142
・ 富山県に発生した新型恙虫病について	149
・ 先天性異常児発生の調査と監視計画一中間報告一	154
・ 教室内での溶連菌の動態に關する調査	157
・ 百日咳流行予測 一感受性調査一	163
・ ジフテリア流行予測 一感受性調査一	167
・ 食肉販売店舗のサルモネラ汚染調査	173
・ 食品中の残留農薬に關する調査 一魚介類中の有機塩素系農薬一	177
・ 食品中の残留農薬に關する調査 一野菜, 果物中の残留農薬一	181
・ 母乳中の有機塩素系農薬に關する調査	183
・ 母乳及び魚介類中のPCBに關する調査	187
・ 久婦須川の水質調査について	190
4 資料	
・ 一家庭用洗剤の急性毒性試験	193
・ 県下婦人のトキソプラズマ抗体レベル調査について	195

・ 県内 8 ヶ所で集団的に発生した胃腸炎のウイルス学的調査	196
・ 東南アジア旅行者等のコレラ菌検査について	198
・ 高山疑似コレラ事件への対応	200
・ 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2)	203
・ 富山県内主要河川のサルモネラ分布調査	205
・ 富山新港貯木場の水質汚濁調査	207
・ 1978年度 温泉分析について	209
・ 県南西山麓の温泉群についての検討	210
・ 富山県の温泉の化学	213
・ 住宅地区住民の血中重金属濃度について	218
・ ラジオイムノアッセイによる β_2 ミクログロブリンの測定について	221
5 業 績	
(1) 学会発表	224
(2) 誌上発表	226

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	1,907.6 m ²
動物飼育舎	" 中2階建	1,240 m ²
実験動物舎	パネルハウス平屋建	2640 m ²
車 庫	鉄骨造トタンぶき平屋建	1,500 m ²

(3) 職 員 数

昭和54年5月1日現在

区 分	所・次長 部・課長	副主幹 研究員	主 任 研究員	主 任	主 事	防 疫 技 師	研 究 員	技 労 職 (嘱託を含む)	計
所 長	1								1
次 長	1								1
庶 務 課	1			1	1			⁴ (2)	⁷ (2)
病 理 部	(次長兼務)						4		4
ウ イ ル ス 部	1					1	5		7
細 菌 部	1	1	2				2		6
化 学 部	1	1	1				4		7
環 境 保 健 部	(所 長 事務取扱)	1	1				5		7
計	6	3	4	1	1	1	20	⁴ (2)	⁴⁰ (2)

注 : ()内は兼務者数

(4) 職 員 一 覧

昭。54.5.1 現在

職 名	氏 名	当 所 勤 統 年 数	主 な 担 当 事 務
所 長	渡 辺 正 男	4. 9	所内の業務総括
次 長 兼 病 理 部 長	西 田 義 雄	1. 0	所長補佐及び病理部の総括
庶 務 課 長 (出 納 員)	国 分 利 三	0. 6	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	0	備品購入, 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	1. 0	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	2. 5	公用車の操車, 整備保全業務
技 士	兼 竹 沢 外 明	1 1. 6	自家用電気工作物の保安業務
助 手	藤 林 常 子	0	窓口業務, 文書, 図書の整理及び庶務事務補助
嘱 託	脇 元 仁 正	7. 1 0	暖房施設の操作, 滅菌洗浄室の管理業務
病 理 部 長	(次 長 兼 務)		
研 究 員	渡 辺 護	1 0. 2	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業務
"	本 田 幸 子	8. 6	先天性代謝異常マスキリーニングの調査研究業務
"	林 美 貴 子	8. 5	染色体異常の検査及び調査研究業務
"	村 瀬 均	5. 1 0	各種疾病の病理学的病因検索及び診断に関する試験研究業務
ウ イ ル ス 部 長	森 田 修 行	3. 1 0	ウイルス部の総括並びに病原微生物の調査研究業務

職 名	氏 名	当 所 勤続年数	主 な 分 担 事 務
防 疫 技 師	石 倉 康 宏	1 5. 0	リケッチャ感染症の調査研究並びに免疫学的研究業務
研 究 員	松 浦 久美子	1 4. 0	ウイルス疾患の病因究明並びに予防の調査研究業務
"	西 永 慧 次	2. 2	ウイルス感染発病と予防に関する研究業務
"	中 山 喬	8. 1 1	ウイルスの疫学に関する調査研究業務
"	長谷川 澄 代	7. 4	ウイルス疾患の検査及び検査法開発の研究業務
"	庄 司 俊 雄	1. 7	ウイルス疾患発生の調査研究業務
細 菌 部 長	児 玉 博 英	1 2. 0	細菌部の総括及び免疫、血清学的研究業務
副 主 幹 研 究 員	山 崎 茂 一	1 9. 0	細菌に起因する食中毒の原因究明及び予防のための調査研究業務
主 任 研 究 員	刑 部 陽 宅	1 6. 0	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業務
"	井 山 洋 子	7. 1 1	食品の細菌学的検査研究及び河川ダム湖沼等の有機汚染の調査研究業務
研 究 員	荒 井 優 実	1 3. 0	水の細菌学的検査、貯木場等の水質汚濁調査及び環境生物の生態学的調査研究業務
"	久 保 義 博	4. 5	細菌に起因する感染症の原因究明及び梅毒蛍光抗体検査に関する業務
化 学 部 長	小 林 寛	4. 0	化学部の総括並びに食品、環境中の有害物質の調査研究業務
副 主 幹 研 究 員	坂 井 敏 郎	6. 0	化学物質による食品汚染、食中毒の調査研究業務
主 任 研 究 員	松 永 明 信	4. 1 1	食品の成分、食品添加物、食器、家庭用品等の検査、研究業務
研 究 員	大 浦 敏	8. 1 1	温泉の成分分析、調査研究及び食品、環境汚染の調査研究業務

職 名	氏 名	当 所 勤続年数	主 な 分 担 事 務
研 究 員	齊 藤 行 雄	1. 0	食品中の重金属，残留農薬等の検査研究に関する業務
"	山 本 教	0	食品及び環境汚染の調査研究
"	田 中 有 易 知	0	上下水道その他環境に関する理化学検査及び生活環境の調査研究業務
環 境 保 健 部 長	(所長事務取扱)		環境保健部の総括並びに公衆衛生学上の疫学的調査研究業務
副 主 幹 研 究 員	城 石 和 子	1 8. 1 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業務
主 任 研 究 員	西 野 治 身	1 4. 0	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業務
研 究 員	岩 田 隆	5. 1 1	生体中の重金属の検査，研究業務
"	新 村 哲 夫	6. 1 1	生体中重金属および有機性特異物質の検査研究業務
"	中 田 仁 三	1. 0	各種疾患に関する生化学的検査，研究業務
"	田 中 朋 子	1. 3	健康調査に関する臨床化学検査，研究業務
"	萩 原 規 子	0	生体中の有機性特異物質の検査，研究業務

(5) 予 算 概 要

庶 務 課

昭 和 5 3 年 度 予 算 概 要

事 業 名	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	17,758 ^{千円}	3,618 ^{千円}	14,145 ^{千円}	
試験研究費	5,225		5,225	ガンの免疫学的研究 474 ^{千円} ウイルスウォッチプログラムの研究 983 [〃] 抗ウイルス性物質に関する研究 225 有害物質の生体免疫学的能力に及ぼす影響に関する研究 289

事業名	予算額	財源内訳		事業内容
		使・手数料	一般財源	
	千円	千円	千円	溶連菌の生体に関する研究 296円
				サルモネラの環境汚染に関する研究 343
				水質汚濁の生態系に及ぼす影響に関する研究 305
				腸炎ピブリオ食中毒の予防に関する研究 310
				PCBその他の環境汚染物質に関する研究 1,050
				食品及び添加物から生成される物質に関する研究 950
設備充実費			4,560	
新規設備充実費			3,800	
衛生昆虫調査費			707	
残留農薬調査費			428	
環境汚染物質の生体影響に関する調査研究			4,671	
開発研究費			540	食中毒起病嫌気性菌に関する研究
地研東海北陸ブロック衛生化学部会等開催費			161	
(目) 計 (衛生研究所費)	37,850	3,613	34,237	

昭和53年度歳入決算

款項目節	予算額	決算額	増減額	備考
使用料及び手数料	千円 3613	千円 4,746	千円 1,133	
手数料	3613	4,746	1,133	
衛生手数料	3613	4,746	1,133	
衛生研究所	3613	4,746	1,133	
計	3613	4,746	1,133	収入証紙 3,153千円 納入通知書 1,593千円

昭和53年度歳出決算

款	項	目	節	予算額	決算額	残 額 (不用額)
総務費				1438000 ^円	1438000 ^円	0 ^円
	総務管理費			975000	975000	0
		人事管理費		119000	119000	0
			旅 費	119000	119000	0
		財産管理費		856000	856000	0
			需 要 費	856000	856000	0
	企画費			463000	463000	0
		計画調査費		463000	463000	0
			賃 金	140000	140000	0
			旅 費	70000	70000	0
			需 用 費	240000	240000	0
			役 務 費	13000	13000	0
民生費				3363000	3362965	35
	児童福祉費			3363000	3362965	35
		児童福祉対策費		3363000	3362965	35
			賃 金	965000	965000	0
			旅 費	220000	219965	35
			需 用 費	2083000	2083000	0
			役 務 費	95000	95000	0
衛生費				(42209000) 46559000	46557417	1583
	公衆衛生費			(40848000) 45198000	45197467	533
		予 防 費		1643000	1642920	80
			賃 金	30000	29920	80
			旅 費	845000	845000	0
			需 用 費	1364000	1364000	0

款	項	目	節	予算額	決算額	残 額 (不用額)
			役 務 費	4,000 ^円	4,000 ^円	0 ^円
		環境保健対策費		5,705,000	5,704,990	10
			賃 金	520,000	519,990	10
			旅 費	110,000	98,995	0
			需 用 費	4,850,000	4,850,000	0
			諸 費	100,000	100,000	0
			役 務 費	5,000	5,000	0
			備品購入費	210,000	210,000	0
		衛生研究所費		(3,850,000) 3,875,000	3,784,957	443
			賃 金	3,300,000	3,300,000	0
			報 償 費	208,000	207,860	140
			旅 費	238,300	338,300	0
			需 用 費	2,048,500	2,048,500	0
			諸 費	231,000	231,000	0
			役 務 費	83,900	83,900	0
			委 託 料	1,200,000	1,200,000	0
			使用料及び 賃借料	46,900	46,897	3
			工事請負費	280,000	280,000	0
			備品購入費	(401,000) 836,000	826,000	0
			負担金補助 及び交付金	95,000	94,700	300
	環境衛生費			776,000	775,900	100
		環境衛生総費		33,000	32,900	100
			旅 費	33,000	32,900	100
		食品衛生指導費		743,000	743,000	0
			旅 費	210,000	210,000	0
			需 用 費	720,000	720,000	0

款	項	目	節	予 算 額	決 算 額	殘 額 (不用額)
				2000	2000	0
	保 健 所 費			59000	58050	950
		保 健 所 費		59000	58050	950
			貨 金	59000	58050	950
	藥 務 費			59000	50000	0
		藥 品 取 締 費		50000	50000	0
				50000	50000	0
	公 害 防 止 費			50000	476000	0
		公 害 防 止 取 締 費		476000	476000	0
			旅 費	476000	20000	0
			需 用 費	20000	456000	0
土 木 費				456000	108000	0
	港 灣 費			108000	108000	0
		港 灣 管 理 費		108000	108000	0
			旅 費	18000	18000	0
			需 用 費	90000	90000	0
	合 計			(47118000) 51468000	51466382	1618

(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キリーニング：この事業については，昭和53年度から総ての新生児を対象として実施することとなった。今年度において行った件数は11,972件で出生数に対し約71%となっている。また陽性件数については8件で，フェニルケトン尿症が1件，ヒスチジン血症が2件で何れも治療中である。

染色体検査：検査開始から6年目に達し，本年度総実施件数は，66件で異常件数は12件となっている。異常件数の主なものは，ダウン症が最も多い。また受付時の主訴は，遺伝相談が21件で首位を占めている。

最近羊水検査が増加の傾向にある。これは前子あるいは親に染色体異常が確定された場合，次の妊娠時における遺伝相談事業の普及によるものと考えられる。

トキソプラズマ症検査：医療機関からの依頼検査及び別途行っている「先天性異常発生の調査と監視計画」等に基づき検査が併せて3829件に達した。

検査方法については，従来から実施していた赤血球凝集反応（トキソテスト栄研）を53年12月からラテックス凝集反応（トキソテスト-M T栄研）に変更し検査を行った。

〔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実施した媒介蚊発生調査を継続して行った。今年は特にコガタアカイエカが前年に比し場所によって3～10倍の大量発生がみられた。これは，早い梅雨明けと，異常高温によるものと推定される。また，今年は，日本脳炎が全国的に多発したことは，高温少雨と云う気象条件が，コガタアカイエカの大量発生の主因と考えられており，今後とも発生予知のためコガタアカイエカの発生監視を続ける必要がある。

はえ：立山山岳観光地で多発しているクロバエ類について今年も引き続き調査を行った。特に今年はクロバエ類の卵巣発育と産卵習性調査からオオクロバエ・ケブカクロバエとミヤマクロバエ・フタオクロバエ・ホホアカクロバエの2つのタイプに分かれることがわかった。また，ハエトラップの誘引としての豚レバーについても，誘引性・成虫の雌率・レバー上における羽化頻度についても2つのタイプに分れた。

従来推定されていたクロバエ類の季節移動についても，マーキングして放逐を行う試験を行ったが，これを裏付ける結果を得ることができなかった。

高山帯におけるクロバエ類の分布については、その生息密度は気温、積雪、飼の条件により多様化する。特に初夏に樹林域に、盛夏は草原域（山小屋近辺）に多くなる傾向がみられた。

クロシヨウジヨウバエ： 富山新港貯木場に発生するクロシヨウジヨウバエについては、水面貯木場では初夏に、陸上貯木場については盛夏に多発生することが確認された。

クサギカメムシ： 悪臭のため宇奈月温泉等で問題となっているクサギカメムシについて引き続き調査を行った。本県においては、その化成が二化性に思われていたが卵巣発育等の調査から一化性であることが判明した。また、成虫の駆除適期は、越冬のため家屋周辺に集積し家屋内に侵入する習性があるので、この機を捕らえて燻煙剤を使用して駆除を行った結果良好な成績を得た。

ゴキブリ： 県下におけるゴキブリの生息状況を知るための一環として、市内飲食店を中心として発生しているゴキブリの生息状況のは握と、駆除実験を行った。発生状況については、基の種類はチャバネゴキブリとクロゴキブリで、発生率は調査戸数28戸のうち、23戸で89%であった。

また、チャバネゴキブリでは22%、クロゴキブリでは22%、両種の混棲が56%となっている。駆除については、油剤・乳剤・燻煙剤を使用し比較した。

恙虫： 県下東部地区に発生した原因不明の発疹性疾患の調査の一環として、患者発生地における恙虫の採集と同定を行った。同定された恙虫は、恙虫病を媒介すると云われるフトゲツツガムシの外にヒゲツツガムシ、ヤマトツツガムシの3種であった。

食品異物検査など： 食品異物検査などとしてハエ・アブ類6件、ガ類5件、甲虫類4件、ヤスデ、アリ類各3件、ユスリカ類、シロアリ、ダニ類各2件、その他5件の検査（同定）と対策指導を行った。

〔カドミウム汚染米による動物実験〕

昨年度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なっている。現在、汚染米飼料を用いて、10ヶ月目を経過したところで、観察中である。

〔環境汚染物質の生体の免疫学的能力におよぼす影響〕

今回は、手はじめとして、カドミウムの亜急性投与下における、羊赤血球に対するマウスの抗体産生能におよぼす影響について追試実験を行なった。その結果、1.7ppmCd飲水、28～36日間投与において、1次応答、2次応答ともに抑制が、171ppmでは、ともに促進的效果がみられた。

〔一般依頼検査〕

家庭用液状洗剤についての急性毒性試験（経口LD₅₀算出・皮膚塗布試験）をマウス、モルモットを用いて行なった。

〔医学研究助成による研究〕

先天性異常やガンの発生防止を目的として、富山医科薬科大学との共同で、大同生命厚生事業団の医学研究助成による研究を開始した。

主題はマウスを用いたMicronucleus Testによる環境汚染物質、発ガン物質の突然変異原に対する複合効果に関する研究である。

ウ イ ル ス 部

〔流行予測調査〕

1. ポリオ：魚津市と氷見市の2地区において実施した。感染源調査では73名の検体からコクサッキーB1型ウイルスを3株分離したが、ポリオウイルス分離はなかった。感受性調査では162名の血清中和抗体価を測定したところ、3型の抗体保有率がやゝ低い傾向にあった。
2. インフルエンザ：高岡、富山の両定点観測においてインフルエンザの患者はみられなかった。54年3月8日楡原中学校でA(H₁N₁)型による患者発生があった。その他昨年に引き続き感受性調査を実施した。
3. 風疹：167名を対象に感受性調査をおこなった。今年度の対象年齢は女子10～24才、男子13～15才と変更された。この範囲内で抗体保有率は低年齢に低い傾向がみられた。
4. 日本脳炎：6月から7月にかけてコガタアカイエカの大量発生があったが、豚血清中のHI抗体陽性率からみて、日脳ウイルスの県内侵入時期が遅く、患者の発生はみられなかった。予防接種者の追跡調査で、追加免疫によってHI抗体価が上昇した例が87%と高率を示した。

〔調査研究〕

黒部保健所、県公衆衛生課とともに、黒部・入善で発生した恙虫病について発生状況、臨床状況、ツツガムシ状況などを調査した。先天性異常児発生の調査と監視計画事業では、52年7月～12月の妊婦情報を電算に入力し、一方、血清検体について、風疹、トキソプラズマ抗体価測定を実施した。

53年2月のA(H₁N₁)型インフルエンザ流行の際、鶏血球を凝集しないウイルスを4株分離したので、これらの生物学的諸性質について検討した。癌の免疫学的研究では、エルシニア菌による抗腫瘍性の機序について検討を加えた。サルコーマ180のマウス腹腔内接種による腫瘍発生は、エルシニア菌接種で腹腔細胞を誘導することによって抑制された。1966年から1975年までおこなった乳児集団におけるウイルス感染の疫学調査において、分離されていたウイルスの同定が終了し、報告書にまとめた。年報ではエコー、レオウイルスの感染状況について述べた。ウイルス抑制因子に関する研究

では、PCBがインターフェロン産生に抑制的にたらくことを、培養細胞を用いて検討した。その他たん白合成機構の分子生物学的研究として、リボソームRNAの構造について解析をおこなった。

〔行政および一般依頼検査〕

53年5月県内3ヶ所で集団的に発生した胃腸炎についてウイルス学的検査を実施した。おもに下痢症ウイルスの面から詳細な検討を加えたが、病因を明らかにすることはできなかった。

54年2月から3月にかけて、上市町の保育園児、小学生に無菌性髄膜炎の患者発生があった。13名の患者についてウイルス学的検査をおこない、7名の検体からエコー6型ウイルスを分離した。そのうち2名は髄液からの分離であった。さらに、患者血清において、エコー6型ウイルスに対する中和抗体価が急性期から回復期にかけて有意に上昇した例が5名認められたことから、エコー6型ウイルスによる無菌性髄膜炎であったことが判明した。

その他、一般依頼検査として風疹抗体価測定などをおこなった。

細 菌 部

〔コレラ流行の余波〕

53年11月には、上野池ノ端文化センターを中心とした1都9県に及ぶコレラの国内流行と、高山疑似コレラ事件が相次いだ。たまたま同じ時期に、富山県青年の船の行先がコレラ常在地であったためにその帰国者全員を念のために検査したこともあって検査総数は前年の4倍近くにも達し、その大部分が11月に集中した。池ノ端事件を別としても、本年度は全国各地に患者、保菌者が見出され、そのうちの数例は直接外国からの持込みとは関係がないことから、上述の国内流行と共に、輸入冷凍食品等を介しての感染が疑われている。幸い富山県では発生がなかったが、東南アジアへの旅行が社員旅行等に気軽に利用されるようになった昨今では、患者、保菌者が見出されることを常に覚悟すべきであろう。今年度の経験から得た教訓は、コレラの発生はもはや季節に関係ないこと、輸入食品を介しての感染が有り得ること、余程の要因が重ならないかぎり、少くともエルトールでは2次感染が極めて少ないこと、などであろう。検査側もこれらのことを念頭において今後対処すべきであろう。コレラ常在地に対して、WHOが長期的展望のもとに抜本策をとらないかぎり、コレラやその他の輸入感染症増加の傾向は益々強まることが予想され、ここ当分は警戒態勢を厳重にしなければならないであろう。

〔流行予測調査〕

百日咳、ジフテリア流行予測調査は本年度が4年目であるが、今回は対象者の年齢階層に変更があった。対象者の大部分がワクチン不完全接種ということで、52年度までのようにワクチン歴との関係で明瞭な成績が得られなかったが、傾向は全て変わらず、百日咳については実際の感染によると思われる抗体が数例見出された。しょう紅熱流行予測では、52年度以来同一対象者について、一教室という環境内で溶連菌の動態を継続観察して来たが、溶連菌感染の集団発生が秋から冬に集中することへの多少の説明が得られた。

〔調査研究〕

前年度からの継続として、食肉のサルモネラ汚染調査、家兎結紮腸管系でのウエルシュ菌エンテロトキシンに関する研究、新規として、新しいK抗原を有する腸炎ビブリオ菌に関する研究、昆布メ刺身の保存性に関する細菌学的研究、更に、予備実験の段階であるが、琵琶湖藻類の毒性に関する研究等を行なった。これらの詳細については各項を参照されたい。

54年度は、感染症サーベイランスの一環として、富山市内の河川水について、コレラ、NAGビブリオを含めた腸管病原細菌の定点観測を計画しており、淡水生物研究所との共同研究である琵琶湖藻類の毒性研究も更に発展させたい。

〔その他の試験検査〕

53年5月には県西部の2中学校、1高校で集団下痢症が発生し、主管保健所と協力して、可能なかぎりの細菌学的検査を行なったが、いずれも既知の病原細菌は検出されなかった。48年4～5月に、県東部の3中学校、1小学校に発生した集団下痢症と状況がよく似ており、季節の変わり目で、修学旅行や宿泊学習後に多発しており、家族内2次感染も稀であった。感染症を否定することは出来ないであろうが、宿主要因の比重が極めて大きいために、未知の起病性の弱い感染因子が関与しているのかも知れない。

食中毒にかかわる検査は、主として保健所で分離された原因菌、サルモネラ、腸炎ビブリオ、病原大腸菌、の菌型決定と、ブドウ球菌のコアグラゼ型別であった。その他、食品の収去検査、依頼検査は前年比107%であり、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水の大腸菌群MPNの定点観測、建設省委託の河川水の定期的検査等を含めて、飲料水、河川水等の検査は前年比114%であった。

化 学 部

〔行政検査および依頼検査〕

「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法令」に基づき、手袋、靴下、下着、外衣等についてホルムアルデヒドの検査を行なったほか、毛糸、マットについては防虫剤（ディルドリン）を、カーテンについては防炎剤（ＡＰＯ）の検査を行なったが、何れも基準に適合していた。また、県内で水揚げされたヒラメ、シマダイ、フクラギなどの魚介類について水銀の検査を実施したが、全般的に含有量は少なく、総水銀として0.4ppmの規制値をこえるものは無かった。

昭和58年度中における行政検査のうち、特に目立つものは、12月初旬に黒部保健所管内で発生した、白ももシラップづけ缶詰による食中毒事件に関連した検査である。入善町の2ヶ所の保育所で、おやつに出された缶詰の内容物を食べた幼児計20名中17名と、職員2名中1名が摂食後約1時間から2時間前後のうちに、はき気または嘔吐、腹痛をおこした。食中毒の原因になったと思われる缶詰の内容物の残りはなかったが、保育所にはこれと同一の銘柄で同じ日付けの未開封品があり、また保育所へ納入した小売業者と別の卸売業者にも多数の在庫品があった。

スズ、亜鉛、銅、ヒ素等の有害性金属の検査を主体とする各種の検査を精力的に行なった結果、缶詰の白もも及びシラップ中の有害性金属のうち特に多かったのはスズで、150～558ppmも含まれていることがわかった。しかし、食品衛生法でスズに関しては、清涼飲料水であって容器包装に由来するものについては150ppm以下であれば差支えないとされているだけで、他の食品についての基準が定められていないため、白もも及びシラップから150ppm以上のスズが検出されたからといって直ちに食品衛生法に違反する食品とはいえないわけであるが、当時の保健所の調査によっても缶詰の中身を食べたことにより多くの中毒患者が出たことは明らかであった。

問題の缶詰は県外の製品であったため、缶からスズが多量に溶出した原因が、原料水中に硝酸イオンが含まれていたことによるものであるか、或は製造時の温度その他の要因によるものであるか等について明らかにすることは出来なかった。

また、食品衛生法の有害性金属に関する基準は、主として慢性毒性についての動物実験の結果と、日常の平均摂取量とから定められているとされており、今回の中毒事件によってこの基準が果して妥当なものであるかどうかという疑問が生じた。食品中のスズの分析法に関する若干の問題点の検討と合せてこの点の解明に取組みたいと考えたが、まず人手の問題があつて見送らざるを得なかったのは残念である。

環境関係の業務では、県環境衛生課の要請により、久婦須川の水質調査を年間を通じて毎月2回実施したほか、依頼検査としての水道水全項目検査及び温泉分析などについては、化学部の定員1名が欠員

のまゝという条件下で、出来るだけ多くの件数を消化するよう努力した。

〔調査研究〕

食品汚染に関する業務としては、県民が日常摂取する動物性蛋白源のうち、かなりの部分を占めている海産魚介類について、農薬汚染の状況を調査した。BHC, DDT, ディルドリンなどの有機塩素系農薬の使用が禁止されてからほぼ10年近くも経過した今日、県内で生産される野菜、果物などの農薬残留量は漸く低下したが、今回の調査によって魚介類中の有機塩素系農薬含有量には魚種により、また脂肪の含有量によってもかなりの開きはあるものの、脂肪含有量の高い魚種の場合はBHC, DDTの何れも高い値を示した。これらの値は、2年前に調査した県内産の牛、豚、鶏などの肉における残留値よりも高く、昨年度に調査した馬やマトンなど一部の輸入肉の脂肪中含有量に匹敵するものであった。

一方、この数年来継続調査を行なっている母乳中の残留農薬量については、動物性食品中の農薬の影響が大きいのか全体としては殆んど横ばいの状態であった。また、PCB汚染に関しても魚介類及び母乳の調査を行なったが、特に目立った変化は見られなかった。PCBが有機塩素系農薬と比較して化学的により安定な化合物であり、しかも慢性毒性についての知識が乏しいだけに、農薬以上に無気味な存在である。

食品添加物に関する研究では、合成保存料として広く用いられているソルビン酸が、p-オキシベンツアルデヒドとの反応により生成する物質の抽出法などについて検討した。すでにこの反応が食品中の不飽和脂肪酸によっても起ることを確認しているので、この反応を食品中の不飽和脂肪酸の定量に応用すべく引き続き検討中である。

その他、白ももシラップづけ缶詰による食中毒事件に関連して、食品中のスズの分析法について検討し、検査を正確にしかも迅速に行なうために必要な若干のデータを得ることができた。

環 境 保 健 部

〔イタイイタイ病に関する調査研究〕

カドミウム環境汚染地域住民の健康調査方式が改正されてから3年目を迎えたが、この間、新たに追加された検査項目や、検査方法で変更のあったもの等に対し、手技あるいは成績の評価について検討してきた。特に、今年度はイタイイタイ病地域における腎障害の早期発見を主眼とした検診成績の評価に関する研究を重点とした。

その主なものは、イタイイタイ病地域住民の尿検査成績の解析である。その結果、女性だけでなく男

性にも尿所見異常者の多いこと、その異常者の出現は女性が、より早いこと等を明らかにした。これはイタイイタイ病患者が女性に多いことを裏付けるものでもある。

また、イタイイタイ病患者の尿中排泄アミノ酸について検討し、多種アミノ酸の中で特に腎障害の指標となり得るアミノ酸について検索し、グルタミン、プロリン、シトルリン等数種のアミノ酸を見出した。今後、これらのアミノ酸の微量簡易測定法についても検討しなければならない。

さらに、イタイイタイ病要観察者やその地域住民の腎機能検査の結果から尿細管機能とともに糸球体機能についても留意しなければならないものであることが判明した。

一方、イタイイタイ病におけるカドミウムの汚染指標に関する研究を行なった。血液中カドミウムについては昨年に引き続き検討したが、その他、尿中カドミウムについての解析を試みた。即ち、昨年開発した簡易測定法を用い広範囲な調査を行ない検討したものである。

カドミウム汚染米の生体影響に関する研究として汚染米を用いた動物実験は、昨年度の予備実験をもとに本実験を開始した。現在10ヶ月を経過したところであるが、54年度において、さらに観察を続ける予定である。

〔その他の調査研究〕

全国地方衛生研究所における特別研究の一環として、昨年度に引き続き血中重金属の正常値に関する研究を行なった。本年度は、小杉保健所と協同で住宅地区を対象に調査を実施した。

〔行政および一般検査〕

カドミウム汚染地域住民の健康調査は、神通川流域では昨年と同様に一部新調査方式を取り入れて実施した。1次検診は延1,161名、2次検診161名である。要観察者についても従来どおり春、秋の2回延181名の検査を実施した。

黒部地域では、昨年度までの未受診者および精密検診対象者を主体に延242名の検査を実施した。一般依頼検査は、病院および事業所より依頼された糞便、尿について検査を行なっている。

(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	11,972件	一件
	染色体検査	40	26
	衛生動物検査	1,620	—
	食品異物検査	—	29
	病理学的検査	772	12
	トキソプラズマ検査	2,930	899
	そ の 他	180	1
ウイルス部	感染源調査	2,085	—
	血清学的検査	3,993	933
細・菌 部	伝染病にかかわる検査	1,262	1,277
	食中毒にかかわる検査	186	—
	血清学的検査	384	—
	寄生虫検査	—	59
	医薬品等	—	131
	食 品 等	609	137
	飲料水・河川水等	252	1,042
化 学 部	食品・食品添加物・器具等	276	9
	家庭用品	26	—
	水道水等	4	98
	排水・河川水等	26	30
	温 泉	26	18
環境保健部	カドミウム住民健康調査	1,751	—
	し尿検査	—	60
合 計		28,404	4,683

検 査 内 容

病 理 部

〔行政検査〕		〔一般依頼検査〕	
1. 染色体検査 ()内項目数		1. 染色体検査	
(1) 血 液	29	(1) 血 液	26
(2) 羊 水	10	2. 食品異物検査	29
(3) 流産胎児	1	3. トキソプラズマ検査	899
2. 先天性代謝異常スクリーニング	11,972 (59,860)	4. 病理学的検査	12
3. 衛生動物検査	1,620	5. 毒性試験	1
4. 病理学的検査	782		
5. トキソプラズマ検査	2,930		
6. そ の 他	180		

ウ イ ル ス 部

〔行政検査〕		〔一般依頼検査〕	
1. 感染源検査		(1) 風疹HI抗体価測定	920
(1) インフルエンザ	92	(2) その他ウイルス抗体価測定	13
(2) ポリオ	74		
(3) その他	1,919		
2. 血清学的検査			
(1) インフルエンザ	354		
(2) 日本脳炎 人血清	25		
豚血清	240		
(3) 風 疹	2,790		
(4) ポリオ	486		
(5) そ の 他	98		

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	
コレラ菌(腸内細菌を含む)	281(843)
溶連菌	844
集団下痢症	84(400)
その他の細菌	9
(2) 同定検査	
赤痢	3
チフス・パラチフス・サルモネラ	37
その他	4
2. 食中毒にかかわる検査	
(1) サルモネラ	94(273)
(2) 腸炎ビブリオ	30(122)
(3) ブドウ球菌	34
(4) 病原大腸菌	28(33)
3. 血清検査	
(1) 百日咳	147(294)
(2) ジフテリア	147
(3) 梅毒蛍光抗体	66
(4) エルシニア	24(72)
4. 食 品	
(1) 冷凍食品等	75(225)
(2) 食肉等	375
(3) 魚介類等	159
5. 飲料水・河川水等	
(1) 飲料水	3(6)
(2) 河川水等	249(740)

〔一般依頼検査〕

1. 伝染病にかかわる検査	
(1) コレラ菌	37(148)
(2) 腸内細菌	1,240(3,720)
2. 寄生虫検査	
(1) 虫 卵	59
3. 医薬品等	
(1) 無菌試験	38
(2) 抗菌試験	92
(3) その他	1
4. 食品・容器・包装等	
(1) 食 品	128(384)
(2) 容器・包装	4(8)
(3) 手指汚染度	5(10)
5. 飲料水・河川水等	
(1) 飲料水	545(1,090)
(2) 河川水等	497(792)

化 学 部

〔行政検査〕

1. 食品関係 ()内項目数	
(1) 食品中の添加物検査	55(72)
(2) 食品中の重金属等の検査	102(284)
(3) 食品中の残留農薬およびPCB	88(650)
(4) その他の検査	31(93)
2. 家庭用品関係	
(1) ホルムアルデヒドの検査	16
(2) ディルドリンの検査	5
(3) APO(防炎剤)の検査	5
3. 水質関係	
(1) 飲料水	4(36)
(2) 河川水等	26(685)
(3) 温泉分析	26(398)

〔一般依頼検査〕

1. 食品関係	
(1) 食品中の添加物検査	2
(2) 合成樹脂製容器包装等	6(30)
(3) 洗剤の検査	1(12)
2. 水質関係	
(1) 水道水等全項目検査	97(2,522)
(2) 水道水等その他の検査	1(11)
(3) 河川水等の検査	30(684)
(4) 温泉分析	18(438)

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(イ病発生地域)住民 健康調査	
1次検診 A 尿検査	786(1,572)
" B 尿検査	375(895)
2次検診 尿・血液・腎機能検査	161(1660)
(2) 神通川流域要観察者の管理検診 年2回実施 尿・血液・腎機能検査	
6月	91(1,547)
11月	90(1,530)
(3) 患者認定申請に基づく検査 尿・血液・腎機能検査	6(39)
(4) 黒部地区住民健康調査	
尿検査	241(816)
精密検査	1(11)

〔一般依頼検査〕

し尿検査	60(63)
------	--------

(8) 講 師 派 遣

主 題	講 師	会 合 名	年 月 日	場 所
食中毒の疫学について	刑部 陽宅	県環境衛生課食中毒講習会	53. 6. 9	県庁会議室
食鳥処理場および周辺環境のサルモネラ汚染調査	山崎 茂一	同 上		
コレラ菌検査法について	児玉 博英	県公衆衛生課コレラ菌検索研修会	53. 7. 18	富山保健所
集団検尿と尿蛋白について	城石 和子	富山県寄生虫予防協会技術講演会	53. 11. 29	丸の内会館
インフルエンザと学校保健管理について	森田 修行	養護教諭研修会	54. 1. 31	砺波総合庁舎
続・外国から持ち込まれる伝染病について	児玉 博英	富山市立西田地方小学校PTA家庭教育学級	53. 12. 12	西田地方 小学校
水道水の検査法について	松永 明信	水質基準に関する改正省令の説明会 (県環境衛生課主催)	54. 2. 20	富山保健所
消毒方法の実際について	児玉 博英	県公衆衛生課コレラ防疫研修会	54. 3. 13	富山県民会館

(9) 研 修 指 導

対象者および所属	研修期間	研 修 内 容	担 当
保健所理化学検査担当者 20名	53. 5. 23~24	食品中の合成保存料の分析法 食品中の合成着色料の分析法	化 学 部
富山市立清水町小学校 教諭2名 児童3名	53. 6. 7	手指汚染についての指導	細 菌 部
氷見市立西部中学校教諭 1名	53. 7. 31	上庄川の底生動物について	細 菌 部

富山市立清水町小学校教諭 1 名, 児童 2 名	53. 8. 4	ハンカチの汚染についての指導 教室の衛生環境について	細菌部
小杉保健所職員 1 名	54. 3. 9	食品中の合成保存料の分析法 (ガスクロマトグラフィー)	化学部
新潟大学医療技術短期大学生 1 名	54. 3. 20-24	食品および環境に関する理化学 分析法	化学部
同 上	54. 3. 26-31	細菌学実習	細菌部

2 研 究 報 告

ヒト染色体異常に関する調査研究

林 美貴子 本田幸子 渡辺正男

目 的 結 果

本検査は1978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。

1978年度の検査数は血液55件、羊水10件と流産胎児1件の計66件であり、そのうち12件に染色体異常がみられた。血液検査受付時の主訴等とともに表2に示した。羊水検査は以前にダウン症の子をもつものが殆どであり、うち1例がダウン症(47, XX, G+)だった(表3-1)。流産胎児1例はその確認である。その他、表3-2の転座

実 施 方 法

1978年度の検体採取機関名および件数は表1に示した。

表1. 検体区分(1978年度)

病 院	血 液	羊 水	胎 児	計 件
県立中央病院	21	3	1	25
国立金沢病院	12	2		14
金沢大学	10			10
富山市民病院	6	1		7
済生会富山病院	3			3
高志学園	1	2		3
厚生連高岡病院		2		2
そ の 他	2			2
計	55	10	1	66

組織培養、染色体標本作製法および染色法は既報1)のとおりである。

表2. 染色体検査内容(1978年度)

主 訴	染色体異常件			計 件
	有	無	不能	
(1)末梢血				
遺 伝 相 談	1	20		21
ダウン症の疑い	7		1	8
(多発) 奇形	1	5	2	8
無 月 経		3		3
発 育 遅 延		2		2
低身長、小人症		2		2
半 陰 陽	1	1		2
そ の 他		3	1	4
小 計	10	41	4	55
(2)羊 水	1	8	1	10
(3)流産胎児	1			1
計	12	49	5	66

表3. 染色体異常者の核型とその主要症状(1978年自験例)

核 型	血 液	羊 水	計	主 要 症 状
(1) 47, XYorXX, G+	6 1 } 7	1	8	ダウン症候群
(2) 46, XX, t (D/G)				眼裂斜上, 鞍鼻, 猿線, 耳介低位など
(3) 45, XX, t (14:21)	2		2	母と子, 子に半陰陽の症状
(4) 46, XY, 17q+	1		1	兔唇, 口蓋裂, 半陰陽, 停留睪丸など
計 (例)	10	1	11	

型ダウン症の両親は正常であり、表3-(3)の14/21転座保因者のうち子のみ異常(半陰陽)が現われ、表3-(4)は在胎36週、生下時体重1845gであり、過剰部分は未同定である。

また、検査不能の原因は治療(投薬)中、細菌汚染(血液3件)とガス滅菌直後の試験管を使用(羊水1件)のためであった。

考 察

今年度の検査時主訴(理由)は遺伝相談(習慣性流産、先天異常児をもつ両親など)が約4割をしめダウン症の疑いなどが続いている。

染色体検査をはじめて約6年になり、年度別検査数(表4)、病院別検体数(表5)、血液検査時主訴(表6)と染色体異常内訳(表7)についてまとめた。

表4. 年度別検体数の推移

年度	73	74	75	76	77	78	計
血液	28	41	22(2)	63	50(2)	55(4)	259(8)
羊水		1	5(2)	8	1(1)	10(1)	25(4)
流産胎児		1	3(1)	4(2)	1	1	11(3)
検査総数		43	30(5)	75(2)	52(3)	66(5)	295(15)

()は検査不能

表5. 病院別総受付件数(1973~1978年)

病 院	血液	羊水	胎児	計(件)
県立中央病院	160	8	10	178
国立金沢病院	31	12	1	44
富山市民病院	20			20
厚生連高岡病院	13	2		15
済生会富山病院	6	1		7
高志学園	5			5
国立富山病院	4			4
富山医科薬科大学	4			4
富山日赤病院	1	2		3
その他	15			15
計	259	25	11	295

検査数は数年来大体一定しているが、羊水は増加傾向にある。遺伝相談も年々増してきている。染色体異常ではダウン症が6割をしめ、D群染色体異常が目立つようである。

両親が正常と思われるのに子に染色体異常が続いた2例を経験した。

(1) 第1子がトリソミー型ダウン症で次子の羊水検査をしたところ、同じトリソミー型ダウン症であり、人工中絶した。

(2) 第1子がターナー症のモザイク(45, X0/46, XY)であり、第2子がトリソミー型ダウン症であった。

上記2例は偶然異常児が続いて生まれたのか、あるいは両親にその素因があったのか不明である。また、藤田2)は第1子がトリソミー型ダウン症である場合、次子に同じ子が生れる可能性は2%であると指摘している。一般集団でダウン症の子が生れる確率は600~700人に1人であるから、かなり高い可能性が考えられる。

表6. 血液受付時の主訴(1973~1978年)

主 訴	総数(件)	染色体異常有
遺 伝 相 談	84	2
ダウ ン 症 の 疑 い	54	42
(多発) 奇形	22	4
半 陰 陽	16	4
発 育 不 良	13	
原 発 性 無 月 経	11	
特 異 な 顔 貌	6	1
ターナー症候群	4	3
クラインフェルター症候群	1	1
白 血 病	2	1
そ の 他	46	
計(件)	259	60

また、転座型保因者は染色体的に過不足ないので一般に問題はないと考えられる。しかし、次世代も同じ保因者であると思われるのに奇形などの症状を現わすことがあり、今後、羊水検査の際など特に、注意する必要がある。

このようなことから、前子あるいは親に染色体異常が確定された場合、次の妊娠時に羊水検査を是非うけることが望ましい。

今後、新しい問題に対応するため、さらに、新技術の開発、導入が望まれる。

文 献

- 1) 富山県衛生研究所病理部(1977): 富山県衛生研究所年報 昭和51年度: 16~18
- 2) 藤田弘子(1977): 人類遺伝学雑誌 第28巻第3号: 257

表7. 染色体異常の内訳(1973~1978年)

染色体異常	核型	血液	羊水	胎児	計
ダウン症候群					
トリソミー型	47, XY or XX, G+	40	1		} 43
転座型	46, XY or XX, D-, t(D/G)+	2			
Dトリソミー症候群	47, XY, D+			1	} 3
	46, XY, t(18:18)	1			
	46, XX / 47, XX, D+	1			
Dリング症候群	46, XY, r(D)	1			1
Eトリソミー症候群	47, XX, 18+	1			1
	46, XX, 17q+	1			1
白血病	46, XY, ph ¹ +	1			1
転座型保因者	46, XX, t(9:21)	2			2
	45, XY or XX, t(14:21)	3	1		4
クラインフェルター症候群	47, XXY	1			1
ターナー症候群	45, XO,	1			} 3
	45, XO / 46, XY	1			
	45, XO / 46, XX	1			
丸性女性化症候群	46, XY	3			3
CorXトリソミー	47, XX, CorX+			1	1
計 (例)		60	2	2	64

※ 実質人数で現わした。

環境汚染物質の生体の免疫学的能力におよぼす影響について

1. カドミウムと抗体産生

村瀬 均 西田 義雄

目 的

「免疫」の概念が、病気と免疫といった従来のそれから大きく飛躍し、今日では、脊椎動物の基本的な生物現象の一つとして認識され大きく注目されてきている。こうした点から、環境汚染物質と生体の免疫学的能力との関連性を知ることは、重要なことであり、PCB、農薬、重金属などについて、既にいくつかの報告がなされている。

重金属では、鉛、カドミウム(Cd)が*in vivo*で抗体産生を抑制するとの報告がある(Kollerら)。その作用は、重金属の投与経路、量、期間等によって異なり、機序についても充分解明されていない。

今回は、抗体産生細胞測定方法の検討と、Kollerらの追試として、Cd亜急性暴露のマウス抗体産生能への影響について若干の検討を行なった。

方 法

動物は、6週令のICR系雌マウス、120匹を用いた。Cd投与には、塩化カドミウム(和光純薬 Lot. No. PAG3338)を用い、Cdとして1.7 ppm(以下Cd I)、171 ppm(以下Cd IIとする)を添加した水道水を、28~36日間、自由に摂取させた。対照には、水道水を用いた。飼

料は、Cd含量が0.10±0.013 ppmのものを自由に摂取させた。

抗原には、羊赤血球(3×10^8 ヶ/マウス, *i. v.*)を用いた。免疫スケジュールは次のとおりである。

(1) 1次免疫応答(Ig M抗体): Cd投与後25日目に抗原刺激し、免疫後3~6日目の1次応答を測定した。(2) 2次免疫応答(Ig G抗体): 1次刺激後7日目(Cd投与後32日目)に2回目の抗原刺激を行ない、免疫後1~4日目の2次応答を測定した。

免疫応答の測定は、脾臓中の羊赤血球に対する抗体産生細胞数を、羊赤血球を標的細胞とする溶血斑(Plaque)として算出するPFC法(Plaque-Forming Cells)を用いた。方法として

は、Cunningham & Szenberg法に準じた。その概要は次の通りである。対照群では摘出した4匹分の脾臓を、Cd群では5匹分を1試料として、氷冷下で平均脾重量を測定後、ただちに細切し、メッシュを通す。この後、ビベットでほぐし、Eagle MEM中に 4×10^7 ヶ/mlになるよう調整する。この脾細胞浮遊液0.4 mlにHanks液で洗った50%羊赤血球0.05 mlと前もって羊赤血球で吸収した3倍希釈モルモット補体(東芝製・乾燥補体)0.05 mlをよく混ぜた後、スライドガラス上に作

表1. PFC法の細胞混合比についての検討

組み合わせ	A		B		C	
	濃度	量	濃度	量	濃度	量
脾細胞浮遊液	$20 \sim 40 \times 10^6 / ml$	0.4 ml	$40 \times 10^6 / ml$	0.1 ml	$12 \times 10^6 / ml$	2 滴
羊赤血球	50%	0.05 ml	10%	0.5 ml	13.5%	2 滴
モルモット補体	1/4 希釈	0.05 ml	1/4 希釈	0.4 ml	3/10 希釈	2 滴

った一定容積(0.015 ± 0.001 ml, 水により秤量)の小室に入れ, パラフィンで密封して37℃のふらん器に40分入れ反応させた後, 低倍の顕微鏡下で溶血斑を算定する(以上は1次反応の際の直接PFC法)。2次応答では, あらかじめ最適濃度になるように希釈したウサギ抗マウスIgG血清0.1 ml (MBL製・Lot No. 108201をEagle MEMで7倍に希釈して用いた)を上述した混合液に入れ, 以後同様に処理してPFC数を算定する。この数から, 同時に行なったIgM-PFC数を差し引いて算出し, 間接PFC数とした。Plaque

数は, 脾細胞 10^6 ヶ/ml当りの数として算出した。

結 果

表-1に示したように, 種々の組み合わせを行なってPFC算定に最適な細胞濃度および量について検討したところ, Aが最適であった。Bでは, 赤血球が不足気味で, Cでは, バラツキが少し目立った。Aでの脾細胞濃度は, 1次免疫反応においては 3×10^7 / ml前後が, 2次免疫反応では $1 \sim 2 \times 10^7$ / mlが最適であったので, この濃度を用いて行なった。なお, 脾細胞の活性は, トリパン・ブルー排

表2 1次免疫応答における直接PFC数/ 10^6 脾細胞

() = n

免疫後の日数 実験群	3日目	4日目	5日目	6日目
対 照 群	25 ± 5 (5)	368 ± 67 (5)	144 ± 33 (6)	61 ± 25 (5)
1.7 ppm Cd 群	0 (5)	277 ± 87 (6)	88 ± 28 (6)	21 ± 11 (5)
171 ppm Cd 群	15 ± 3 (5)	582 ± 74 (4)	110 ± 45 (6)	42 ± 8 (5)

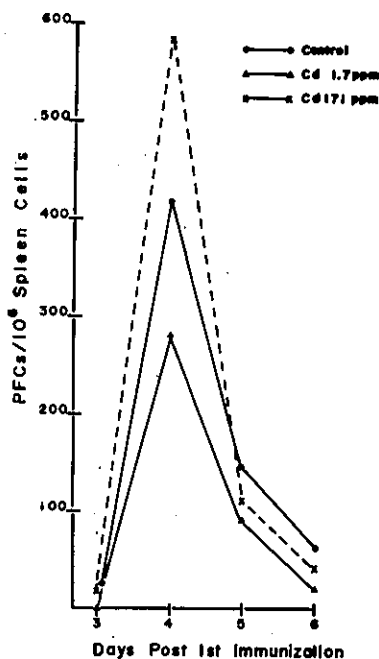


図1 1次免疫応答

除試験の結果, どの実験群も91~96%であった

表2ならびに図1に1次免疫応答の結果を示す。PFC数は, どの群も免疫4日目に最大となり, 以後急激に低下している。4日目についてみると, 1.7 ppm Cd群 (Cd I) では対照群に比べて約25%減少し, 171 ppm Cd群 (Cd II) では逆に約60%増加しており, いずれも危険率0.5%で有意差が認められた。5, 6日目ではCd群はI, IIともに対照群より低く ($P < 0.025$), IIでは急速に低下するのが目立った。脾重量(表3)をみると, Cd IIを除いて免疫後3日目で一番重く, 以後徐々に低下している。IIでは, 6日目を除いて, Iならびに対照群よりもやや低い傾向がみられた。

表4ならびに図2に2次免疫応答の結果を示す。間接PFC数は, どの群も免疫後1日目から急激に上昇し, 3日目に最大となり, Cd Iを除いて以後急激に低下している。応答の前2日間は, Cd I, IIともに対照より低いPFC数 ($P < 0.025$)を示した。3日目についてみると, Iでは, 対照

表3 1次免疫応答における平均脾臓重量 [単位 mg]

免疫後の日数 実験群	3日目	4日目	5日目	6日目
対 照 群	165 (100)	157.1 (100)	151.6 (100)	125.9 (100)
1.7 Cd 群	178 (107.9)	152.5 (97.1)	157.6 (104.0)	139.5 (110.8)
171 Cd 群	135 (81.8)	136 (86.6)	135.4 (89.8)	148.2 (117.7)

() 対照群の重さを100としたときの比率

表4 2次免疫応答における間接PFC数/10⁶ 脾細胞 () = n

免疫後の日数 実験群	1日目	2日目	3日目	4日目
対 照 群	588±94 (5)	1323±103 (6)	2332±212 (6)	658±159 (8)
1.7 ppm Cd 群	293±82 (6)	1143±153 (6)	1662±215 (6)	1361±248 (5)
171 ppm Cd 群	464±98 (5)	1058±42 (5)	2518±292 (6)	1393±67 (6)

に比べて29%の減少 ($P < 0.001$) を示すのに対し、IIでは逆に約8%の増加 ($P < 0.025$) を示した。4日目では、Cd I, IIはともに対照よりも高いPFC ($P < 0.001$) を示した。2次応答での脾平均重量をみると(表5)。対照群では2日目に一時上昇しているのに対し、Cd群はいずれも低下する傾向にあり、特にIで著しかった。IIは全般的に低い傾向にあった。

考 察

1.7 ppmと171 ppmの2つのCd濃度で、28~36日間飲水によるCd投与を行なったところ、最大の応答を示す日において、1次応答(IgMとされる)ならびに2次応答(IgGとされる)は、1.7 ppm群ではいずれも減少し、171 ppm群で

は増加した。また、2次応答では、Cd群は4日目でも対照群より有意に高く、応答低下の遅延がみられた。これらの結果を、同濃度で、70日間とほぼ2倍の投与期間を設けて実験を行なったKollerらの成績と比べると、1.7 ppm群については、ほぼ同様の結果であった。しかし、171 ppm群では、今回増加がみられたのに対し、1.7 ppm群と同程度の抑制がみられたとしている。この点については、彼らも、CdによるBリンパ球活性低下の報告の中で、用いたマウスの系統やCdの投与量によって、かなりのバラツキや矛盾する成績が得られたと述べており、また、二酸化イオウによる同様の実験では、同濃度でも暴露日数の差異により、全く矛盾する成績が報告されており、Cdでもこうしたことが起こりうるものと思

われる。

羊赤血球の抗体産生には、Bリンパ球とTリンパ球の協同作用が必要であることはよく知られている。Cdによる抗体産生抑制のメカニズムについて、前述のKollerらは、Tリンパ球、とくに補助的役割を果たすHelper Tリンパ球のみならず、Bリンパ球自身の機能低下も見のがせないとしている。この場合、マクロファージは関連なしとされている。その詳しいメカニズムの1つとし、2 ppm Cd含有生理食塩水0.1 mlをi.p.で40日間投与し、同様の実験を行なったBozelkaらは、次のような可能性をあげている。すなわち、ごく低濃度でリンパ球の芽球化を起す作用のある、生体の必須金属である亜鉛が、Cdによって置きかえられることにより、Bリンパ球が成熟する際に必要な種々のタンパ

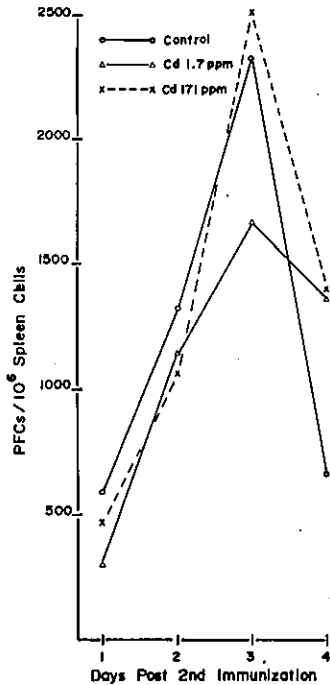


図2 2次免疫応答

のメカニズム等について今後さらに検討したい。

ま と め

6週令のICR雌マウスを用いて、1.7 ppm、171 ppmのCd飲水を28~36日間与え、この間の羊赤血球に対する、1次ならびに2次抗体産生応答についてPFC法により検討し、次の結果を得た。

- (1) Cd投与による応答の遅延は、1次応答ではほとんどなく、2次応答においてわずかに認められた。
- (2) 1.7 ppm Cd群では、1次、2次応答ともに抗体産生の明らかな減少がみられた。
- (3) 171 ppm Cd群では、1次、2次応答ともに抗体産生の増加がみられた。

文 献

- (1) Koller, L. D., et al. (1975), Arch Environ. Health, 30:598
- (2) Bozelka, B. E., et al. (1978), Environmental Res., 17:390
- (3) 日本免疫実験操作法 (A), (1971) : 493

表5 2次免疫応答における平均脾臓重量

[単位 mg]

免疫後の日数 実験群	1日目	2日目	3日目	4日目
対 照 群	160.5 (100)	190.4 (100)	149.3 (100)	147.9 (100)
1.7 ppm Cd 群	182.4 (113.6)	176.3 (92.6)	147.9 (99.1)	118.0 (79.8)
171 ppm Cd 群	146.6 (91.3)	140.4 (73.7)	134.0 (89.8)	131.5 (88.9)

() 対照群の重さを100としたときの比率

ク合成酵素や微小管等の細胞内器官や膜系の作用が阻害され、完全なBリンパ球に分化できないと述べている。

いずれにしても、1.7 ppmという低レベルのCd投与で抗体産生の抑制が起こりうることは大変興味深いことであり、高濃度での作用とあわせて、そ

立山におけるクロバエ類の分布と産卵習性について

荒井優実 渡辺 護 西田義雄
上村 清*

目 的

立山におけるクロバエ類の発生消長、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、併せて効果的な防除対策を行なうことを目的とする。本年度は発生源および産卵習性などを明らかにするため、分布調査に加えて、ハエトラップの誘引レバーに産下された卵の飼育、羽化を試みた。

調 査 方 法

分布調査： 1978年4月から1979年3月まで、立山西斜面の登山自動車道沿の、標高200、500、1,000、1,500、2,000、2,500 mおよび富山市内(0 m)の7地点に、金鋼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(標高0 mの5~10月、200 mの6~8月、1,000 m以上の4・11~3月は、1975~77年の成績または積雪などの理由により未調査)。また6・7・9・10月の4回標高2,000 m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。捕集したハエ類はクロロホルム麻酔後冷凍保存し、適時分類同定した。

産下卵の飼育・羽化： 分布調査時にハエトラップの誘引レバー上に産下された卵を、レバーとともに持ち帰り、室温にてふ化させた後、幼虫を20℃16明8暗の照明下で、豚レバーを餌として飼育し羽化した成虫を同定、計数した。

結 果

分布： 14回の調査を行なった結果、樹林域と草原域を除いたハエ類の総捕集数は11,742個体で、そのうちクロバエ類が68% (7,994個体)を占めた。

クロバエ類の標高別捕集成績を表1に示した。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68%を占め、ケブカクロバエがこれに付いた(17%)。両種は平地から高山帯まで広く分布し、前種は標高1,000~2,000 mで、後種は2,000~2,500 mと0 m地点で多く捕集され、4~10月にかけては前種が、11~8月にかけては後種が優占種となった。ミヤマクロバエ、クモマオオクロバエ、ホホアクロバエ、タカネクロバエ、フタオクロバエの5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。また、これら捕集されたクロバエ類の性比をみると、オオクロバエとケブカクロバエでは、雌率(雌/雌+雄%)が両種とも66%であったのに対して、ミヤマクロバエ、クモマオオクロバエ、ホホアクロバエ、フタオクロバエは雌が圧倒的に多く、いずれも90%以上の雌率を示した。

標高2,000 m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。なお6月は積雪のため、草原域での捕集は行なわなかった。捕集されたハエ類はクロバエ類が大半を占め、種構成とその比率は樹林域、草原域およびホテル附近のいずれにおいても、ほとんど相違が認められなかった。捕集数は残雪に覆われた6月に樹林域で多い傾向がみられたが、7~10月はホテル附近で多かった。

産下卵からの羽化実験： 誘引レバー上に産下卵がみられたのは5月から10月までで、この期間に産卵、羽化のみられた誘引レバー数および羽化種の頻度と羽化個体数を、ハエ類全体とクロバエ類についてそれぞれ表3、表4に示した。6ヶ月間に各調査地点に設置された248個の誘引レバー中、59%(146個)に産下卵が認められ、そのうちの74%(108個)からクロバエ類、キンバエ類、ニクバエ類のいずれか、または2種類が羽化した。クロバエ類は羽化頻度、羽化個体数ともに多く、キンバエ類がこれに付いた。また、クロバエ類は高山帯

* 富山医科薬科大学

表 1 クロバエ類の標高別トラップあたり捕集数

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	
オオクロバエ	0.3	0.3	0.7	5.5	2.0	6.4	7.1	13.8	14.1	21.3	11.4	22.5	5.5	8.5	5.1	10.4
ミヤマクロバエ	0	0.04	0.01	0.2	0.02	1.0	0	0.9	0.4	4.5	1.2	6.0	0.2	3.0	0.2	1.9
クモオオクロバエ	0	0	0	0	0	0.01	0	0.08	0.05	0.2	0.08	0.6	0.2	1.9	0.03	0.3
ホホアオクロバエ	0	0	0	0.04	0	0.02	0	0.05	0	0.02	0.02	0.5	0.1	0.6	0.01	0.1
タカネクロバエ	0	0	0	0.04	0	0.01	0	0	0	0.05	0.02	0.05	0	0	0.003	0.02
ケブカクロバエ	3.2	5.7	1.0	2.3	0.2	0.3	0.3	0.8	1.5	2.0	2.4	6.6	3.7	6.0	1.3	2.6
フタオクロバエ	0.3	0.8	0.01	0.5	0	0.4	0.08	1.1	0.2	1.4	0.1	2.0	0.2	4.9	0.08	1.2
設置トラップ数	23		75		94		40		40		40		30		342	

表 2 樹林域, 草原域およびホテル付近におけるクロバエ類のトラップあたり捕集数

種名	7・9・10月											
	6月		樹林域		ホテル付近		樹林域		草原域			
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌		
オオクロバエ	25.0	68.8	33.0	79.8	14.7	17.3	4.3	6.1	4.6	5.3		
ミヤマクロバエ	0.8	11.4	0.6	18.0	2.5	5.7	0.4	1.2	0.6	1.6		
クモオオクロバエ	0.2	0.6	0	0	1.0	1.4	0.05	0.7	0	0.4		
ホホアオクロバエ	0	1.0	0	0.4	0	0.3	0.05	0.3	0.2	0.3		
タカネクロバエ	0	0	0	0	0.07	0.1	0.05	0.05	0	0		
ケブカクロバエ	6.6	3.2	3.4	0.4	3.3	1.29	0.7	2.5	1.2	5.2		
フタオクロバエ	0.2	3.0	0.4	3.0	0.07	1.3	0.2	0.6	0.1	1.5		
設置トラップ数	5		5		15		19		19			

表 3 産卵、羽化のみられた誘引レバー数および羽化種の頻度と羽化個体数

標高 (m)	設置レバー数 ^a	産卵レバー数 ^b (b/a×100)	羽化レバー数 ^c (c/b×100)	種類別羽化レバー数(羽化個体数)		
				クロバエ類	キンバエ類	ニクバエ類
2,500	30	16 (53)	12 (75)	11 (1,033)	2 (4)	1 (4)
2,000	83	46 (55)	39 (85)	32 (881)	12 (192)	3 (62)
1,500	40	31 (78)	19 (61)	10 (279)	13 (421)	1 (12)
1,000	40	23 (58)	15 (65)	4 (182)	11 (100)	
500	35	24 (69)	18 (75)	7 (266)	13 (127)	1 (4)
200	20	6 (30)	5 (83)	1 (1)	5 (86)	
計	248	146 (59)	108 (74)	65 (2,642)	56 (930)	6 (82)

表 4 クロバエ類の羽化のみられた誘引レバー数と羽化個体数

標高 (m)	羽化レバー数(羽化個体数)					計
	オオクロバエ	ミヤマクロバエ	ホホアカクロバエ	ケブカクロバエ	フタオクロバエ	
2,500	1 (1)	2 (22)	3 (43)		11 (967)	11
2,000	1 (3)	4 (38)	15 (104)		17 (741)	32
1,500		4 (90)	1 (1)	1 (1)	6 (187)	10
1,000	1 (2)				4 (180)	4
500	1 (1)	2 (37)	1 (1)		4 (227)	7
200					1 (1)	1
計	4 (7)	12 (182)	20 (149)	1 (1)	43 (2308)	65
(平均羽化個体数)	(1.8)	(15.2)	(7.4)	-	(53.6)	

に設置された誘引レバーからの羽化が多く、キンバエ類の羽化は低～亜高山帯の誘引レバーに多い傾向がみられた(表3)。クロバエ類中最も羽化頻度の高かった種はフタオクロバエで、1レバーあたりの平均羽化個体数も最大を示した。しかし、オオクロバエとケブカクロバエは羽化頻度、羽化個体数ともに少なく、特にケブカクロバエは僅かに1回の羽化例を認めただけでなかった(表4)。

考 察

上村ら(1976)、荒井ら(1978)によれば、立山のクロバエ類はオオクロバエ、ミヤマクロバエ、ケブカクロバエの3種が大半を占め、低山帯における季節消長は春、秋の2峰型で、高山帯では

夏の1峰型を示す。今回の調査結果からもほぼ同様な傾向が認められたが、捕集数の順位には変動がみられた。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。今回行った樹林域と草原域およびホテル附近の比較調査から、標高2,000m附近に生息するクロバエ類は、同地点の植生とは無関係にかなり広範囲に分散、飛翔することが推察された。しかし、その密度分布は気温、積雪、餌条件などにより、多様化するものと思われる。

クロバエ類の発生源について中田ら(1957)および上村ら(1976)は、畜舎、塵芥捨場、便

所などを指摘している。しかし、立山、特に標高 1,000～2,000 m 附近には、これらの発生源とみられるものが少ない。産下卵の飼育、羽化実験の成績、および 5～10 月のクロバエ類捕集数と卵巢発育状態(表 5)をみると、捕集数の多いオオクロバエとケブカクロバエは羽化頻度が極めて低く、種構成比が 10%にもみえないフトオクロバエやホホアクロバエにおいて高く、捕集数と羽化頻度の間には逆の関係が示された。しかし、捕集された雌の卵巢発育状態では、2 日以内に産卵した個体(産卵直後個体)と数日中に産卵可能な個体(発育後期個体)の合計が、オオクロバエとケブカクロバエでは 10%前後であるのに対し、ミヤマクロバエ、ホホアクロバエ、フトオクロバエの 3 種は 49～69

%の高率を示し、羽化頻度との間に強い関連性がみられた。これらの結果から、立山におけるクロバエ類の発生源あるいは、産卵習性について、明確な判断を下すことは困難であるが、豚レバーを誘引物質として捕集されるクロバエ類は 2 つのタイプに別けられる。即ち、ミヤマクロバエ、ホホアクロバエ、フトオクロバエの 3 種は豚レバーを産卵基質として飛来し、オオクロバエとケブカクロバエは豚レバーを餌源として誘引されるものと推察された。このことは、捕集された成虫の雌率が前者で高く、後者で低いことから裏づけられた(表 5)。

表 5 クロバエ類捕集数と雌の卵巢発育状態(1978年5～10月)

種名	捕集数	種構成比 (%)	雌率※ (%)	卵巢発育※※ (%)		
				産卵直後個体	発育後期個体	計
オオクロバエ	5,794	69	66	2.2	6.0	8.2
ミヤマクロバエ	874	10	90	7.2	6.1	6.8
ホホアクロバエ	64	0.8	88	7.1	6.2	6.9
ケブカクロバエ	1,094	13	68	5.4	5.6	1.1
フトオクロバエ	426	5.1	94	7.8	4.2	4.9

$$\text{※} \quad \frac{\text{♀}}{\text{♂} + \text{♀}} \times 100$$

※※ 2 日以内に産卵した個体および数日中に産卵可能な個体についてのみ示した。

要 約

1978年4月から1979年8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、クロバエ類の分布とその季節消長を調べた。

また、クロバエ類の発生源、産卵習性などを解明するため、上記ハエトラップの誘引レバー上に産下された卵の飼育、羽化を試みた。

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 66%を占め、ケブカクロバエがこれについで(17%)。両種は平地から高山帯ま

で広く分布し、低山帯における消長は春・秋の 2 峰型で、高山帯では夏の 1 峰型を示した。

2. 標高 2,000 m 地点の樹林域、草原域およびホテル付近におけるクロバエ類の種構成とその比率は、いずれの区域においても差がみられず、かなり広範囲に分散することが推察された。しかし、その捕集数が 6 月に樹林域で多く、7～10 月はホテル付近に多いことから、生息密度の分布は気温、積雪、餌条件などにより、多様化するものと考えられた。

3. 1978年5～10月に設置された 248 個の誘引レバー中、146 個に産下卵がみられ、108 個からクロバエ類、キンバエ類、ニクバエ類のい

ずれか、または2種類が羽化した。クロバエ類の中では、フタオクロバエ、ミヤマクロバエ、ホホアカクロバエの3種は羽化頻度が高く、羽化個体数も多かったが、オオクロバエとケブカクロバエは羽化頻度、羽化個体数ともに少なかった。

4. 産下卵の飼育、羽化および捕集された成虫の種構成比、卵巣発育などの結果から、豚レバーに誘引されるクロバエ類は、2つのタイプに分けられた。

文 献

- 荒井優実ら(1978), 衛生動物, 29, 70。
上村 清ら(1976), 生理生態, 17, 318。
Macleod, J.&Donnelly, J.(1958), J. Anim. Ecol., 27, 349。
中田吾一ら(1957), 京都市衛生害虫研究会業績, 1, 1。
上本麒一(1960), 衛生動物, 11, 95。

立山におけるクロバエ類の卵巣発育について

渡辺 護 荒井優実 西田義雄 上村 清*

目 的

前述の報告の通り、立山におけるクロバエ類の季節消長とその垂直分布などを明らかにして来たが、生活史的な発生経過を明らかにするには至っていない。そこで、卵巣の発育状態を観察して、立山山岳地におけるクロバエ類の生活を明らかにしようと試みたので報告する。

調査地点と調査方法

調査地および調査地点とクロバエ類の捕獲方法は前述の「立山におけるクロバエ類の分布と産卵習性について」に示したとおりで、捕獲したハエ類は生かしたまま実験室に持ち帰り、直ちにクロロホルム麻酔し、 -20°C のフリーザーに保存した。後日、適宜に取り出し、分類同定後剖検した。剖検方法は蚊やアブなどに比べ、腹部体壁が硬いため、腹部だけを切り離し、鋭敏な柄付針で開腹し、生殖器官系を取り出す。まず、受精嚢を押しつぶして交尾の有無を判定しその後、卵巣輸卵管や卵巣小官基部を観察して、産卵の有無と多経産の判定を行う。その際、卵巣小官の発育度も記録する。

結 果

オオクロバエの成績を図1に示した。標高200 m地点では3月30日から経産個体が見られ、4月14日になると、卵巣発育個体と産卵直後個体が観察され、5月8日には新生成虫が出現する。5月24日には個体数が減少するが、全て経産個体で、しかも卵巣発育個体であった。

夏季期間はまったく捕獲されず(過去3年間の成績)、10月になって再び捕獲されるようになり、新生成虫、産卵直後個体、卵巣発育個体などが観察される。11月から1月までは新生成虫は観察されず、2月になって1部が出現する。11~12月に産卵直後個体が観察され、幼虫もしくは蛹の越冬が示唆される。

標高500 mでは4月14日から捕獲され初める

* 富山医科薬科大学

が、その時はすでに新生成虫が3.9%観察された。5月8日に一部低下するが、6月2日まで徐々に新生虫率は上昇する。そして、6月15日に捕獲数が減少すると同時に、産卵経験個体(1個体)となる。7月、8月はまったく捕獲されず、9月18日になって突然75.0%の新生成虫と、25.0%の産卵直後個体が見られる。10月、11月に卵巣発育個体が観察されるが、12月以降3月末まで捕獲されなくなる。

標高1,000 mの調査は5月8日から開始されたが、6.1%の新生成虫個体と7.1%の産卵直後個体および33.7%の卵巣発育個体が観察され、産卵活動が活発化していることが示唆された。新生成虫はその後7月14日まで増加を続ける一方、卵巣発育個体や経産個体は減少する。8月は捕獲されず、9月に86.2%の新生成虫と13.8%の経産個体、および6.8%の産卵直後個体が観察された。10月は大部分の個体が卵巣未発育(82.3%)を示したが、11月以降は積雪のため調査が出来なくなった。

標高1,500 mはほぼ1,000 mと同じ傾向を示したが、7月の個体の大部分は卵巣未発育(74.3%)であった。また、8月の個体の66.7%は新生成虫であったが、残り33.3%は経産個体で、しかも卵巣発育個体であった。

10月は1,000 mよりも顕著に卵巣未発育個体が多数を占めた。

標高2,000 mの5月8日は新生成虫、卵巣発育個体が観察されたが、産卵直後個体はみられなかった。5月24日になると産卵直後個体が観察され、6月2日に新生成虫率が増加した。7月の個体は大部分が卵巣未発育個体であった。8月になると1/3を新生成虫が占め、2/3を経産個体が占めた。その経産個体の半分を産卵直後個体、半分を卵巣発育個体が占め、卵巣発育が活発であることを示した。9月は大部分が新生成虫で占め、10月は全てを卵巣未発育個体で占めた。

標高 2,500 m の調査は 6 月 2 日から開始されたが、4~5 m の残雪でおおわれているにもかかわらず、新生成虫 (45.5%) と卵巣発育個体 (18.2%) が観察された。6 月 15 日には経産個体がみら

れるようになり、7 月には産卵直後個体が観察されると同時に、新生成虫も増加する。8 月には新生成虫はみられなくなり、全個体とも経産を示した。そのうち、42.9% が産卵直後、28.9% が卵巣発育

を示した。9 月になると大部分 (96.6%) が新生成虫で占め、10 月には捕獲されなくなる。

ケブカクロバエもほぼオオクロバエと同じような発生経過を示したが、平地での発生数および卵巣発育度はオオクロバエよりも高い傾向を示した (図 2)。

ミヤマクロバエはオオクロバエ、ケブカクロバエと一見して異なるのは、新生成虫や卵巣未発育個体が少なく、卵巣発育個体もしくは産卵直後個体が多いこ

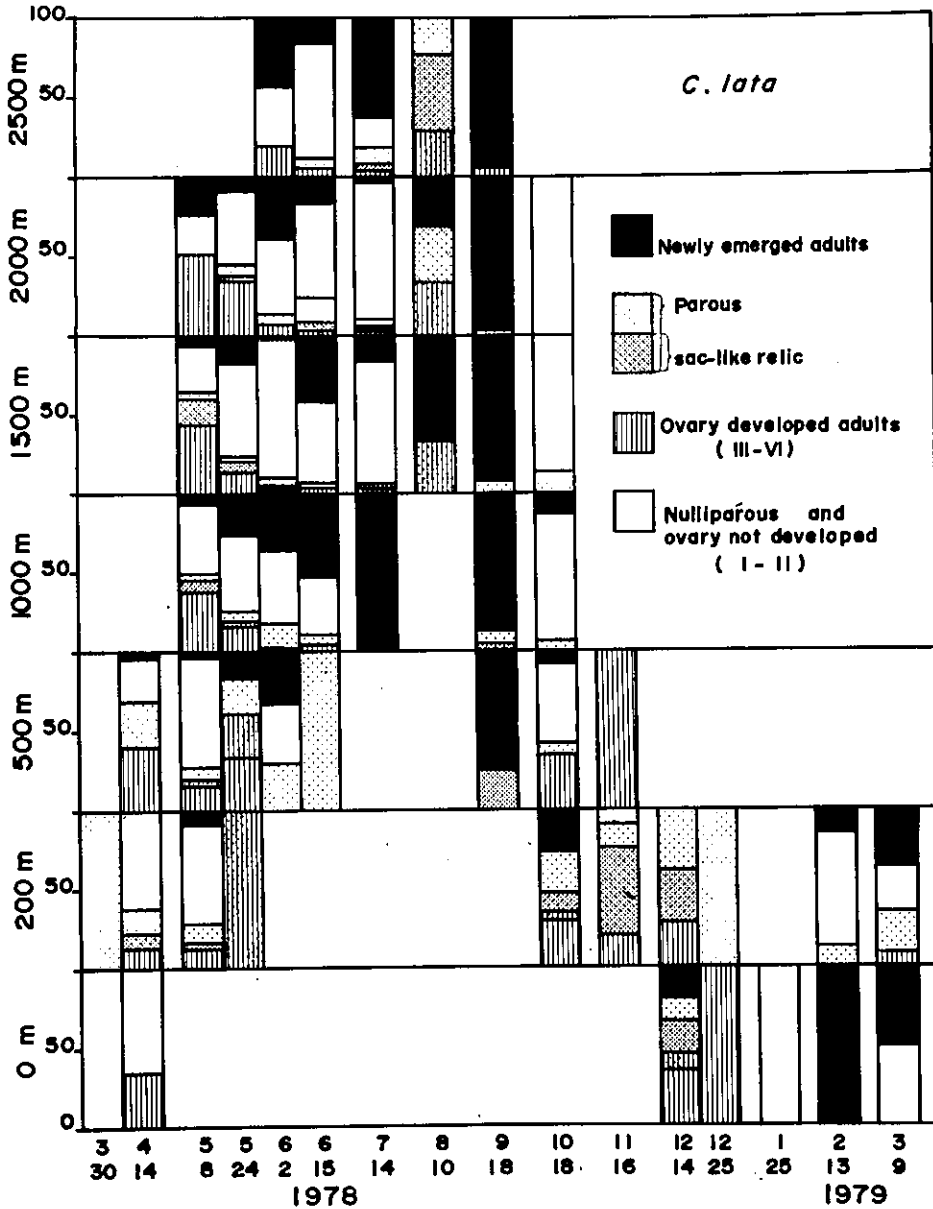


図 1 各標高地点におけるオオクロバエの卵巣発育状態の季節変動

図 1~4 まで同様であるが、標高 200 m の夏期間は過去 8 年間の調査でクロバエ類はまったく捕獲されなかったため、本年度は調査を省いた。0 m は本年度後半から本格的に調査を開始した。

とである。フタオクロバエも同様な傾向を示し、オオクロバエとケブカクロバエ、ミヤマクロバエとフタオクロバエとに卵巣発育の点から2つに大別できる(表)。

考 察

残雪が4mにも及ぶ5月8日の2,000mでのオオクロバエ、フタオクロバエ、5月24日の同地点の全4種、6月2日の2,500mでの全4種に卵巣発育、産卵直後個体、新生個体のいずれかもしくは全てが観察されること

は、すでに生殖活動が行なわれていることを示している。しかし、夜間には著しく気温が低下することを考えると、捕獲地点で卵巣発育が開始されたか、どうか疑わしい。また、卵巣を十分に発育させる高

蛋白物質は残雪のため、ほとんどないのが現状と思われる。春から初夏の高山帯で卵巣発育が完遂されることはないように思われる。荒井ら(1978)が述べているように、低山帯での気温上昇にともない、

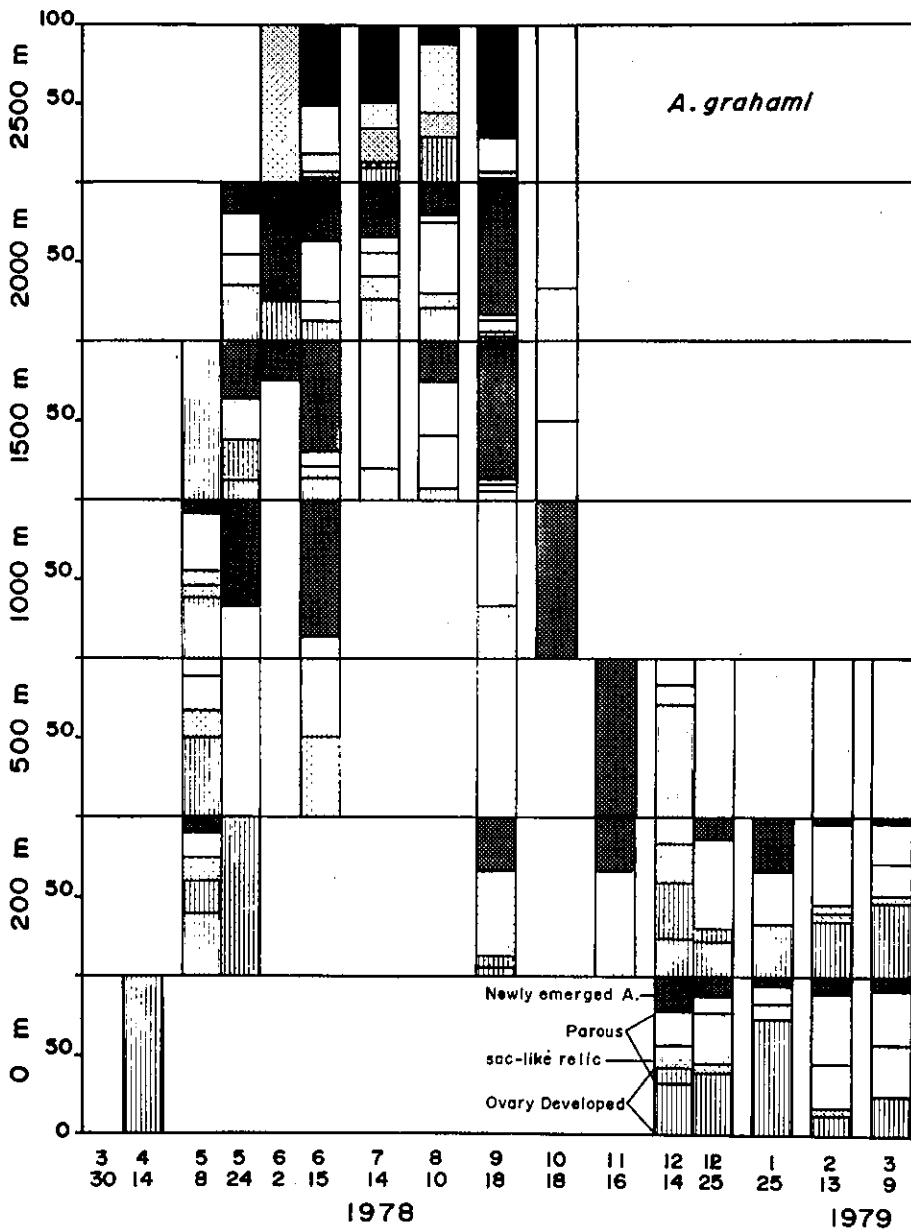


図2 各標高地点におけるケブカクロバエの卵巣発育状態の季節変動

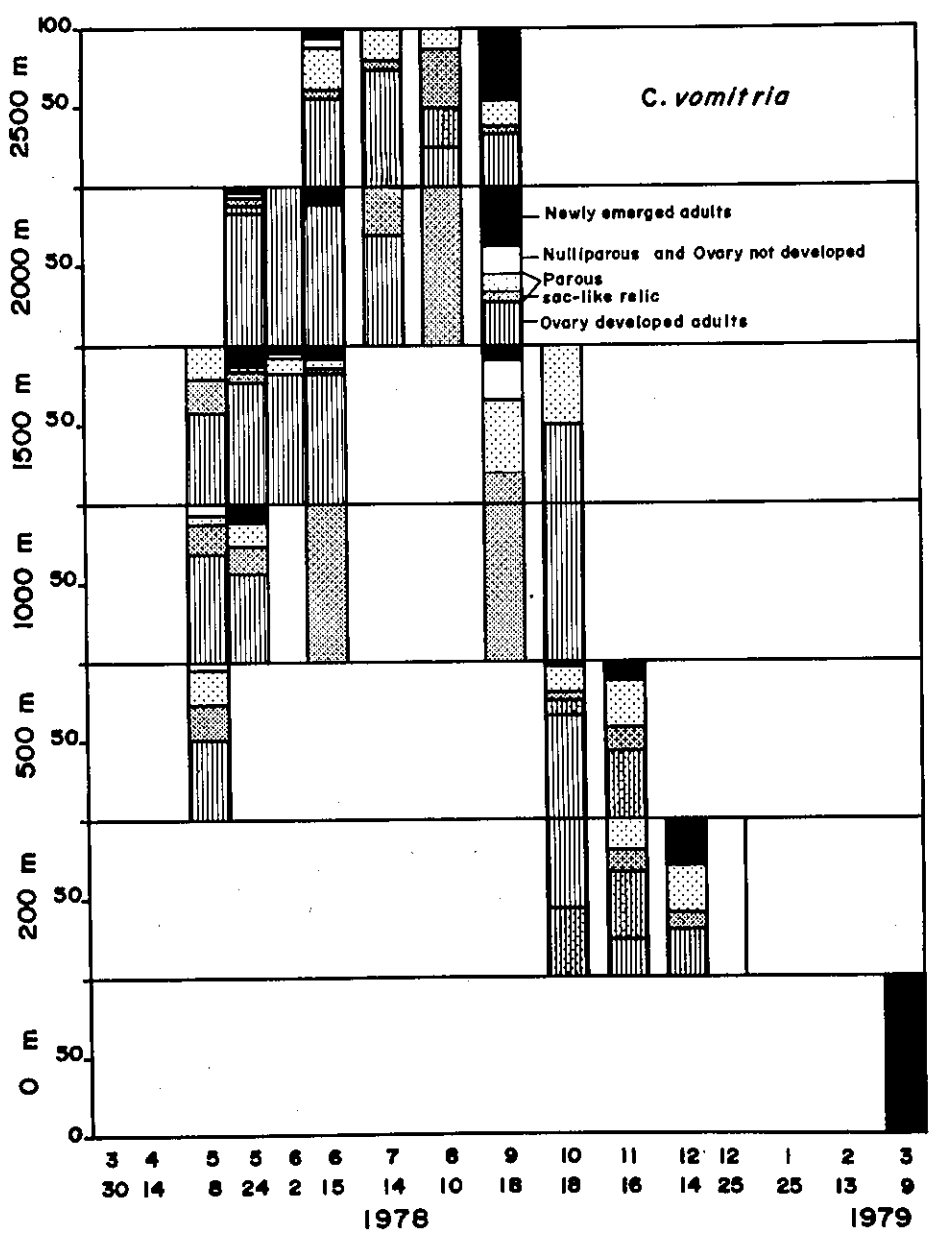


図 8 各標高地点におけるミヤマクロバエの卵巢发育状態の季節変動

低山帯から高山帯へのクロバエ類の移動が行なわれていることを考えれば、卵巢发育の説明がつく。しかし、後述のマーク実験の結果からも現時点ではクロバエの移動は証明されておらず、夏眠を含めてクロバエ類の生活史を深く追求する必要があると思われる。今回の観察で、各標高地点だけでクロバエ類が年間を通して生活しているかの点についても、剖検観察の間隔が長いことなどのこともあり、明確には出来なかった。今後は観察間隔をせばめて、各標高地点での生活史の連続性について検討し、合

せて室内実験で卵巢发育のメカニズムについて検討する必要があると思われる。

ま と め

立山山岳地に発生するクロバエ類の生活を明らかにしようと思い、定期的に捕獲したハエを解剖し、

卵巣発育を観察した。

(1) 低山帯、高山帯ともに春もしくは初夏の発生初期からすでに卵巣発育が認められた。

(2) 観察したオオクロバエ、ケブカクロバエ、ミヤマクロバエ、

フタオクロバエ4種とも、8月と9月に新生成虫率が高く、年2化が示唆された。

(3) オオクロバエとケブカクロバエは卵巣発育の同一性から、近似した生態を営むと思われる。

(4) 今回の観察だけでは、クロバエ類の山岳地における生活を明確にするには至らず、今後とも調査を継続する必要があると認められた。とくに、各標高地点だけで生活史が完遂されていない“生活史の不連続性”が観

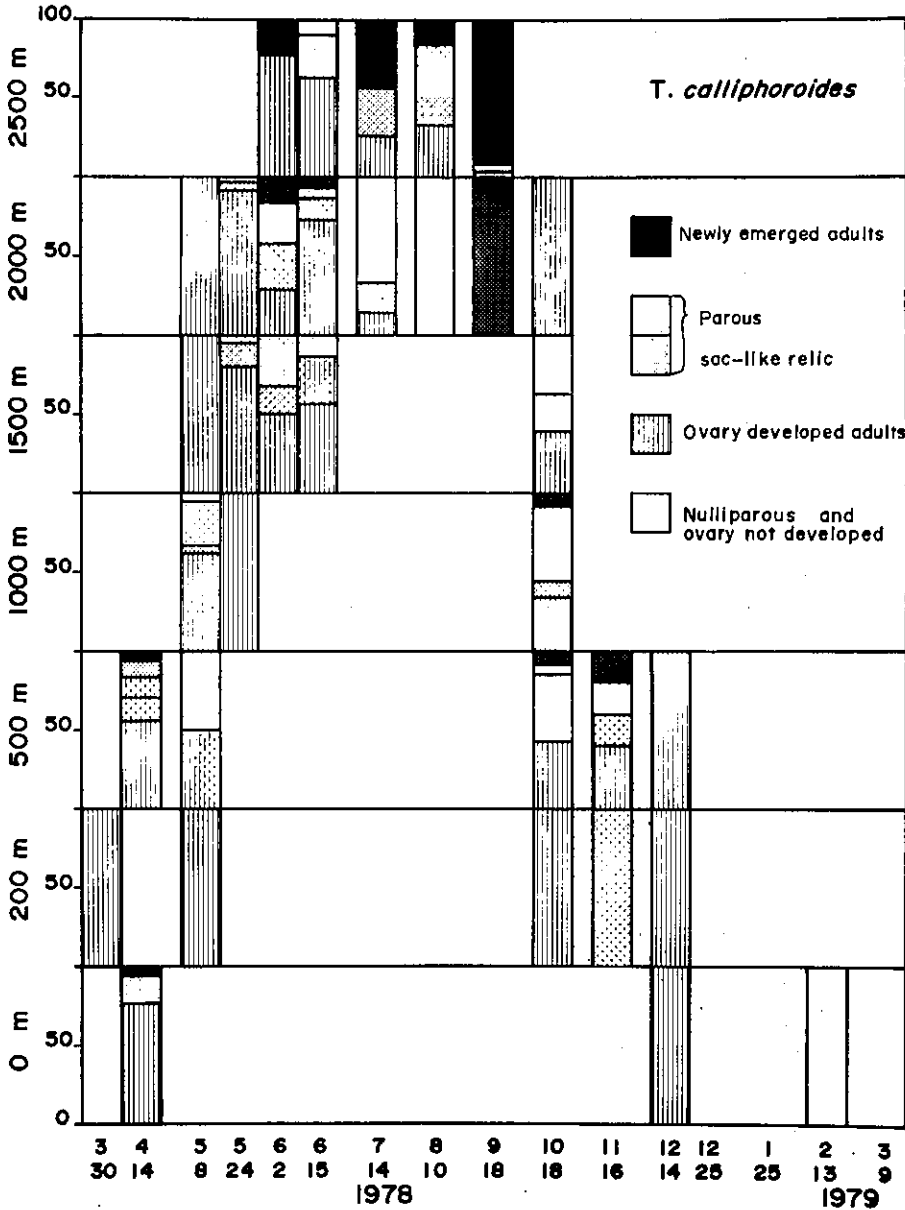


表 4 各標高におけるフタオクロバエの卵巣発育状態の季節変動

表 クロバエ類4種の卵巣発育状態の比較

種類 比較項目	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	計
捕集数	5801	780	1830	445	7806
雌率	67.4	90.8	66.6	94.2	71.0
解剖数	2271	678	899	394	4242
交尾率	31.0	85.1	49.8	69.0	47.2
産卵経験率	13.0	28.0	26.1	21.6	18.2
サック状	2.5	7.4	5.8	7.1	4.3
I - II	8.6	11.7	15.4	10.2	10.7
III - IV	1.8	3.7	5.1	2.0	2.8
V - VI	0.1	0.3	0.3	2.3	0.4
産卵未経験率	87.0	77.0	73.9	78.4	81.8
新生成虫	25.3	9.9	35.4	27.7	25.5
I - II	51.6	5.0	21.0	6.1	33.3
III - IV	3.6	3.7	8.1	1.8	4.4
V - VI	6.0	58.4	9.3	42.9	18.6
卵巣小管数(片側) (平均)	79 - 116 (98.0)	98 - 146 (126.8)	78 - 101 (83.9)	37 - 71 (50.1)	

察されたが、調査間隔をせばめて再検討することが望まれる。

文 献

- Adams, T. S. (1974), J. Insect Physiol., 20, 268.
 荒井優実ら, (1978), 畜衛研報, 52年度, 50.
 桜井宏紀, 衛生動物, 27, 355.
 同上, 同上, 28, 99.
 Vogt, W. G. et al. (1974), Bull. Ent. Res., 64, 365.
 渡辺護ら, 衛生動物, 29, 30.
 Williams, K. L. (1977), J. Insect Physiol., 23, 659。

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
上村 清*

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。本実験では特に、夏季の立山低山帯におけるクロバエ類の消失現象の解明に重点をおいた。

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。

表 1 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 トラップ数	捕獲地点 (標高m)	クロバエ類(マーク) 捕獲数(個体数)
1977年						
6月8日	2000	381	(マーキングのため捕獲) 6月7日 6月8-12日	30 5 5 5 5 5 5 5 5 5	2,000-2,500 2,500 2,250 2,000 1,750 1,500 2,700 2,500 2,250 2,000 1,500	390 47(0) 161(0) 586(7) 383(0) 118(0) 177(0) 154(1) 298(0) 465(1) 976(0)
6月13日				5	2,500	154(1)
1978年						
5月9日	500	1171	(マーキングのため捕獲) 5月8日 (") 5月15日	15 20	500 500	2052 698
5月16日	500	818	5月24日	5 5 5 5 5	2,000 1,500 1,000 500 200	530(0) 398(0) 138(0) 19(0) 16(0)
6月3日	1400	591	(マーキングのため捕獲) 6月2日 6月15日	5 10 5 10 5 5 5	2,000 1,500 2,500 2,000 1,500 1,000 500	152 454 339(0) 1,305(0) 567(0) 66(0) 4(0)

得られたハエ類は生きのまま実験室に持ち帰り、クロバエ類を計数後、翅にマジックインキでマークをつけ、水と砂糖を与えて一夜室温に放置し、翌朝、捕集地点付近において放逐した。再捕獲実験は、放逐当日あるいは1~2週間後の晴天の日を選び、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。

また、マークおよびマーク操作がクロバエ類の生存に及ぼす影響を調べるために、室内飼育で得られたケバクロバエを、約200個体ずつ3群に分け2群はマジックインキによるマーク個体、黒、白、青および無着色(マーク操作のみ)の各々50個体を混在させ、

1群は対照として、30×30×30cmの布ケージ中で、水と砂糖とスキムミルクを与え、室温または恒温条件下でその生存率を観察した。別に、野外で捕集されたクロバエ類278個体を3群に分け水、水+砂糖、水+砂糖+スキムミルクの3種類の餌条件下における生存率を観察した。

* 富山医科薬科大学

結 果

1977年6月, 1978年5・6月の3回にわたり, 記号放逐実験を行なった。その結果を表1に示した。

1977年6月8日に, 標高2,000m地点で, 381個体を記号放逐した。即日, 標高1,500~2,500mの5地点にトラップを設置し, 13日早朝これを回収した。捕集されたクロバエ類は1,240個体に達したが, マーク個体が捕集されたのは放逐地点(2,000m)のみであった(7個体)。13日に2回目の再捕獲を試みた結果, 2,000mと2,500m地点で各1個体のマーク個体が捕集された。

1978年には, 5月9日と16日に1,989個体を標高500mで, 6月3日に591個体を1,400mでそれぞれ記号放逐した。5月24日お

よび6月15日に標高200~2,500mで再捕獲実験を行ない, それぞれ1,101個体, 2,281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回収されなかった。

マークおよびマーク操作がハエの生存に及ぼす影響を, 室内飼育されたクバクロバエについて観察した結果を表2に示した。室温(10~25℃)に放置されたグループは, 雌雄いずれも生存率が高くマーク及びマーク操作による影響は認められなかった。また, 恒温条件下(24±2℃)におかれたグループでは, 生存率が低く, 雌, 雄の間に差がみられたが, マークおよびマーク操作による影響は認められなかった。

野外で捕集されたクロバエ類の, 3種類の異なった餌条件下における生存率を表3に示した。水+砂糖, および水+砂糖+スキムミルクの餌条件下におかれたグループは, 1週間後の生存率がいずれも

70%以上を示したが, 水だけのグループは3日後には全個体死亡した。

表2 室内飼育したクバクロバエの生存率におよぼすマーキングの影響(1979, 2~3)

温度条件	色	供試個体数		生 存 率 (%)					
				1週間後		2週間後		3週間後	
		雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
室温 (10~25℃)	黒	51	52	100	100	100	100	100	98.1
	白	51	52	100	100	98.0	100	96.1	98.1
	青	55	50	100	98.0	100	96.0	98.2	96.0
	無色	57	59	100	98.3	100	98.3	100	98.3
	対照	121	125	100	100	99.2	100	97.5	99.2
恒温 (24±2℃)	黒	53	53	96.2	86.8	52.8	52.8	7.5	17.0
	白	53	53	96.2	90.8	62.3	67.9	5.7	24.5
	青	54	56	92.6	96.4	46.3	51.8	18.0	25.0
	無色	56	57	96.4	94.7	58.9	50.9	8.9	19.3
	対照	144	126	95.8	96.0	66.7	56.3	15.3	23.8

※ 表3 野外で捕獲したクロバエ類の異なった餌条件下における生存率

考 察

餌 条 件	供試個体数	生 存 率(%)		
		1日後	3日後	7日後
水	62	48	0	—
水+砂糖	93	96	95	73
水+砂糖+スキムミルク	123	92	92	76

※ 1978, 5.8 標高500mにて捕獲。

立山のクロバエ類は, 2~3の種を除いて, 低山帯から高山帯まで広く分布しており, 低山帯における消長は春・秋の2峰型で, 高山帯では夏の1峰型を示す(上村ら1976, 荒井ら1978)。

低山帯或は平地における夏季のクロバエ類の消失は一般には、高温下での休眠(夏眠)によるものとされているが、その事実はまだ明らかになっていない。

平地は別として、立山のような高山をもつ環境下にあるクロバエ類が、夏眠をするのか、或は上村ら(1976)が指摘したように、秋に適温域を求めて低山まで下降したハエが、越冬後、春の雪どけとともに再び高山帯へ移動して、低山帯における2峰型が形成されるのか、という点に関しては生態学的に非常に興味深く、また防除の上からも重要な問題であろう。

本実験の結果からは、期待に反して、この問題に対する判定はなされなかった。生存実験の結果、マーキングによる生理的障害はないものと推察されることから、立山における5、6月の気温条件を考えれば、記号放逐個体の死亡率がそれ程高いとは思われない。1978年の再捕獲で、マーク個体が全く回収されなかったのは、マーク個体数、放逐日と再捕獲日の間隔、および放逐地点と再捕獲地点の選定などに問題があったものと考えられる。この点については、さらに検討を行なう必要がある。

しかしながら、1978年5月の実験で、放逐地点においてもマーク個体が全く回収されなかったこと、5月8日から24日にかけての標高500m地点におけるクロバエ類捕集数の急激な減少、およびこの期間の当地域における気温が11~20℃(最低気温の平均~最高気温の平均)であったこと、また4~5月に捕集されたクロバエ類雌の卵巣発育状態(渡辺ら1979)などを考えれば、この地域におけるクロバエ類の分散、移動の可能性を、全く否定することは出来なかった。今後、更に検討を進めたい。

要 約

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目的で、1977年と1978年に、立山西斜面の登山自動車道沿で記号放逐実験を行なった。

1. 1977年6月に標高2,000m地点で381個体を記号放逐し、即日再捕獲実験を行なった結果、放逐後6日間に、放逐地点で8個体、2,500m地点で1個体のマーク個体が回収された。

2. 1978年は、5月に標高500m地点で、1989個体を、6月に1,400m地点で591個体を記号放逐し、それぞれ1~2週間後に再捕獲実験を行なったが、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

上村 清ら(1976), 生理生態, 17: 313
荒井優実ら(1978), 衛生動物, 29: 70
渡辺 護ら(1979), 衛生動物, 30: 25

クサギカメムシの生態と駆除について

2. クサギカメムシの発生経過について

渡辺 護 西田義雄
小泉泰久* 関口久義* 中川秀幸*

クサギカメムシ (*Halyomorpha mista*) は本県の山間地において、不快臭を放出することで広く知られている。著者らは前報に飼育実験の結果から、本種の発生は年2化が可能であることを報告した。

しかし、実際に野外で本種の活動と卵巣発育を観察すると年1化であるように思われた。そこで、有効発育積算温度と発育臨界日長の実験を行ない、本種の化性について検討を行なったので報告する。

観察地と観察方法

1) 野外観察

野外観察は宇奈月温泉においてほぼ毎月1回、旅館と寮での活動性観察と付近の草むらや林内での行動、例えば交尾、吸汁、産卵などを観察した。また、雌成虫を採集して、解剖観察によって、産卵経験虫や新生成虫などを判定し、世代交代を明らかにしようとした。

2) 室内飼育観察

実験室で産卵した卵塊を用いて、20、22、25℃の長日照明下(16明8暗)で、卵塊別に飼育を行ない、各令期の発育に要する日数を観察した。また、以上の結果をもとにして、発育零点および有効積算温度を求めた。

3) 休眠性の観察

3~4月と10~12月に屋内で採集した成虫を長日条件(16明8暗)と短日条件(12明12暗)で2週間飼育し、卵巣の発育程度を観察した。また、10月と11月に採集した群に対し、低温処理を施した後に長日条件と短日条件で2週間飼育して卵巣の発育を観察した。

上とは別に室内で羽化した成虫を長日条件、短日条件、中間条件(14明10暗、13明11暗)で25℃、2週間飼育して、卵巣の発育を観察し、発育臨界日長を求めた。

室内実験では全てクサギカメムシは10対用いた。

結果および考察

1) 野外個体群の発生経過

表-1に示した如く、クサギカメムシは5月には完全に越冬休眠から覚め、野外での活動が活発になる。6月には、クサギなどでの吸汁活動や交尾行動が活発になり、小数の卵塊が観察できる。7月には越冬家屋附近のタチアオイや少し離れたクサギなどで幼虫(2令から5令まで、平均3.7令)が活発に吸汁しているのが観察される。8月には成虫、幼虫ともほとんど発見できなくなり、9月には越冬準備のため家屋附近のケヤキなどの樹木で休止しているのが観察される。10月になると家屋への侵入が始まり、11月に一層激しくなる。12月になると越冬侵入は終了する。越冬潜伏(休眠)中のクサギカメムシは通常活動しないが、暖房などの室温上昇に伴い少数が屋内を徘徊する。

このように、クサギカメムシは7月に幼虫が活動し、8月には世代交代が行われる年1化型を示した。解剖成績から、3~4月の越冬個体は交尾率、経産率とも0%で、卵巣もIa-b期で、まったく発育は休止している。5月になると、交尾率が急激に上昇し、卵巣発育が活発になり、産卵活動が活発化するだろうと思われた。6月には観察した全個体が交尾および産卵を経験しており(1個体は多経産)、日令の上昇が示唆された。7月になると、多経産率が高く更に老令化が明確になった。8月になると、交尾率、経産率とも0%を示し、卵巣発育もIa-b期で、しかも、脂肪体が多く、新生成虫であることを裏づけ、世代交代が行なわれていることを示した。9月の採集個体のうち7個体は新生個体であったが、のこり1個体は多経産個体であった。この多経産個体は8月に羽化した新生個体か春からの越冬世代個体かは明確に判別出来なかったが、個体の体色などから越冬世代と考えられた。すなわち、本種クサギカメムシの腹部腹面は羽化2~3日目まで、白色で

* 黒部保健所

表-1 野外観察と解剖成績からみた野外個体群の発生経過

調査日	個体数	活動性	解剖数	交尾率	卵巢発育期率				経産率	多経産率	脂肪体
					I	II	III-IV	V-VI			
'78. 3. 10	多数	越冬潜伏中	24	0	100	0	0	0	0	0	卅
'77. 4. 15	多数	屋内での徘徊がみられる。	18	0	100	0	0	0	0	0	卅
'78. 4. 20	多数		35	0	100	0	0	0	0	0	卅
'77. 5. 18	少数になる	屋内では少数、屋外で多くみられ、交尾も観察される。	6	66.7	0	50.0	33.3	16.7	0	0	+
'78. 5. 25			18	100	16.7	16.7	44.4	22.2	5.6	0	+
'78. 6. 30	少数、卵塊もみられる	クワ、クサギなどでの吸汁がさかんになる。	6	100	0	33.3	50.0	16.7	100	16.7	+
'77. 7. 11.	少数、幼虫がみられる	幼虫がタチアオイを激しく吸汁。	2	100	0	0	50.0	50.0	100	50.0	+
'78. 7. 27.			4	100	0	0	50.0	50.0	100	100	+
'78. 8. 24	極少数	クサギで吸汁。	3	0	0	0	0	0	0	0	卅
'77. 9. 24	少数	ケヤキなどの樹上で休息。	6	16.7	100	0	0	0	16.7	100	十卅
'78. 9. 20	極少数		2	0	100	0	0	0	0	0	卅
'77. 10. 27	多数	屋内外で多数みられる。	70	0	100	0	0	0	0	0	卅
'78. 10. 18	多数		35	0	100	0	0	0	0	0	卅
'78. 11. 2	多数	越冬潜伏が始まる。	52	0	100	0	0	0	0	0	卅
'78. 12. 14	見つけにくくなる少数	完全に越冬潜伏。	18	0	100	0	0	0	0	0	卅
'79. 2. 21	少数	野外に1部、徘徊出す。活動性は極めて低い。	10	0	100	0	0	0	0	0	卅

あるが、日がたつにつれ、ピンクを帯び産卵を経験すると淡褐色に変化する傾向が飼育個体で観察され1ヶ月以上生存し、数回の産卵を経験すると完全な褐色になる。

10月以降の個体が全て無交尾、無経産であり、新生成虫と判断されたことから、8月の新生成虫が産卵することはほとんどないように思われた。8月の新生成虫が産卵して直ぐ死亡しない限り、10月以降の採集個体の中に産卵経験個体が含まれているはずである。クサギカメムシの越冬世代は7~8ヶ月は生存する。

2) 休眠性の観察

3~4月に屋内で採集したクサギカメムシを長日条件(15明9暗)、25℃で飼育すると、早い個体は10日目、遅い個体でも20日目には産卵する。一方、10月に家屋へ越冬侵入した個体を同様な条件で飼育しても卵巢の発育が起らず、50日間を経過しても産卵しない。しかし、11月下旬から12月に採集した個体は卵巢の発育が認められ、18~28日目に産卵する。だが、短日条件下(12明12暗)では卵巢の発育は起らない(表-2)。

表-2 野外個体の卵巢發育試験

採集日	試験条件 (25°C 2週間 日長 ¹⁾)	發育成績	
		卵胞期	發育判定 ²⁾
'78. 3. 2	LD ³⁾	VI-Ovi.	●
"	LD ⁴⁾	II-IV	⊗
'77. 4. 15	LD ³⁾	VI-Ovi.	●
5. 13	LD ³⁾	Ovi.	●
'78. 10. 18	LD	Ia-Ib	×
"	MD	Ia	×
"	SD	Ia	×
'77. 10. 27	LD ³⁾	Ia-Ib	×
'78. 11. 2	LD	Ia-II	×
"	SD	Ia	×
11. 5	LD	Ia-II	×
"	SD	Ia	×
11. 16	LD	Ia-II	×
"	SD	Ia	×
11. 24	LD	V-VI	○
"	MD	Ia-III	⊗
"	SD	Ia-Ib	×
12. 14	LD	VI	○
"	MD	Ib-V	○
"	SD	Ib	×

- 1) LD=長日条件, 16明8暗; MD=中間条件, 14明10暗; SD=短日条件, 12明12暗.
 2) ●=産卵確認, ○=産卵確実, ⊗=産卵不確実, ×=卵巢發育が認められないもの.
 3) 15明9暗.
 4) 15明9暗 20°C

このことは、明瞭な卵巢休眠が存在し、雌成虫が「ある期間」低温に曝らさなければならないことを示していると同時に、卵巢の發育制御因子として、日長が重要であることを示している。そこで、10月から11月初旬に採集した「卵巢未發育個体」を一定期間低温処理した後に、卵巢發育を観察したのが表-3である。

実験-1。暗黒の冷蔵庫(4~6°C)で8週間低温処理すると、長日条件で卵巢の發育が認められた。

実験-2。野外に設置された鋼鉄製物置(野外日長, 5~11°C)では、冷蔵庫での処理よりも4週

間も早く卵巢の發育が確認された。

更に10週まで処理すると短日条件でも一部が(2/10例)産卵した。

実験-3。冷蔵庫に2週間、ついで短日, 20°C, 2週間処理した後の卵巢發育は長日条件のみで發育が観察された。一方、冷蔵庫の処理期間を2倍の4週間にして、短日, 20°Cを1週間にすると、短日条件でも卵巢の發育が認められた。

実験-4。まず、長日の25°Cで2週間飼育して卵巢の發育が認められないことを確認して、野外の5~11°Cで2週間もしくは4週間飼育した後に卵巢發育を観察すると、長日条件で産卵がみられ、短日条件でも卵巢の發育が確認された。

実験-5。野外2週間、冷蔵庫で2週間、短日20°Cで2週間飼育した後の卵巢發育は、長日条件下のみで卵巢の發育が確認された。

実験-6。短日, 20°Cで2週間飼育した後に、卵巢發育を観察すると、長日、短日条件下とも卵巢の發育は確認できなかった。

実験-7。上記の前処理に引き続いて、冷蔵庫で2週間処理すると、長日条件下のみで卵巢發育が認められた。

実験-8。上記を更に短日, 20°C, 2週間飼育した後に、卵巢發育をみると長日条件下では産卵したが、短日では卵巢の發育は観察されなかった。

以上の実験結果から、越冬に入ったクサギカメムシはある程度、低温処理が必要であることが明確になった。しかも、冷蔵庫のような暗黒低温(4°C)よりも、野外温(5~11°C)のほうが適しているように思われた。さらに、野外温に曝す前に、16明8暗, 25°Cのような夏季条件に曝すことによって、卵巢の發育速度が早まると同時に、短日条件下でも産卵が可能になった。これは夏季環境から冬季環境への急激な切り換えが、内分泌(ホルモン)機構の作動を促したものと思われる。

表-4に羽化個体の卵巢發育試験結果を示した。16明8暗区では羽化後12日目に産卵が開始されたが、14明10暗では60日間要した。13明11暗区では10例中1例だけが2週間でVI期になった

表3 野外個体の低温処理後(前処理)の卵巢发育試験

実験区	低温処理条件(前処理条件) ¹⁾			卵巢发育試験 ²⁾		
	1次	2次	3次	試験条件 (25°C 2週間) 日長	卵胞期	发育判定
1.	DD, 4~6°C 2週間			LD	Ib-IIb	×
	"			SD	Ia-Ib	×
	" 4			LD	IIb	×
	" 6			SD	Ia-Ib	×
	" 8			LD	IIb	×
	"			SD	Ia-Ib	×
	"			LD	IV-VI	○
	"			SD	Ia-Ib	×
2.	WD, 5~11°C 2週間			LD	Ib-IIb	×
	"			SD	Ia-Ib	×
	" 4			LD	IIb-III	⊗
	" 6			SD	Ia-Ib	×
	" 8			LD	III-V	○
	"			SD	Ib	×
	"			LD	V-Ovi	●
	"			SD	Ib	×
3.	DD, 4~6°C 2週間	SD, 20°C 2週間		LD	V	○
	" "	" "		SD	Ib	×
	" 4	" 1		LD	V	○
	" "	" "		SD	Ib-III	⊗
4.	LD, 25°C 2週間	WD, 5~11°C 2週間		LD	Ovi	○
	" "	" "		MD	IV-VI	○
	" "	" "		SD	Ia-V	○
	" 4	" "		LD	Ovi	●
5.	WD, 5~11°C 2週間	DD, 4°C 2週間	SD, 20°C 2週間	LD	V-VI	○
	"	"	"	MD	Ib-IIa	×
	"	"	"	SD	Ia-Ib	×
6.	SD, 20°C 2週間			LD	Ia-IIb	×
	"			SD	Ia-Ib	×
7.	SD, 20°C 2週間	DD, 4°C 2週間		LD	IV	○
	"	"		SD	Ia-Ib	×
8.	SD, 20°C 2週間	DD, 4°C 2週間	SD, 20°C 2週間	LD	Ovi	●
	"	"	"	SD	Ib	×

1) DD=冷蔵庫, 暗黒. WD=野外日長条件(10月~2月), LD, MD, SDは表2脚注と同じ。

2) 表2脚注と同じ。

表4 室内羽化個体の卵巣発育試験

供試個体	試験条件 (25℃ 2週間) 日長	発育成績	
		卵胞期	発育判定 ¹⁾
1978年6月 羽化個体 (親は3月10日採集)	16明 8暗	VI-Ovi	●
	14明 10暗	IIa-IV	○
	12明 12暗	Ia-Ib	×
1979年1月 羽化個体 (親は10月18日採集)	16明 8暗	VI-Ovi	●
	14明 10暗	IIIa-VI	○
	13明 11暗	Ia-VI	○(?)
	12明 12暗	Ia-VI	○(?)

1) 表2の脚注と同じ。

表5 温度条件8段階における卵巣と幼虫の平均発育期間
(日長16明8暗)

実験温度	卵巣期間	卵期間	幼虫期間					卵から成虫までの 合計期間
			1令	2令	3令	4令	5令	
20℃	32日	12	11	15	15	18	16	82日
22	21	9	9	12	12	11	13	66
25	14	7	6	10	9	9	11	52

が、他の9例はIa-b期で発育が停止した。12明12暗区では2例がVI期になったが、8例はIa-b期で停止した。このことは、本種クサギカメムシの卵巣発育臨界日長が13時間から14時間の間にあることを示している。

②は幼虫の発育零点を示す。さらに、③は卵巣発育の臨界日長13時間を示した(実験上の臨界日長を13時間30分と考え、これに日出前と日没後の薄明時間をそれぞれ30分ほど差し引かなければならないが、宇奈月の地形を考え、30分だけ差し引いた)。

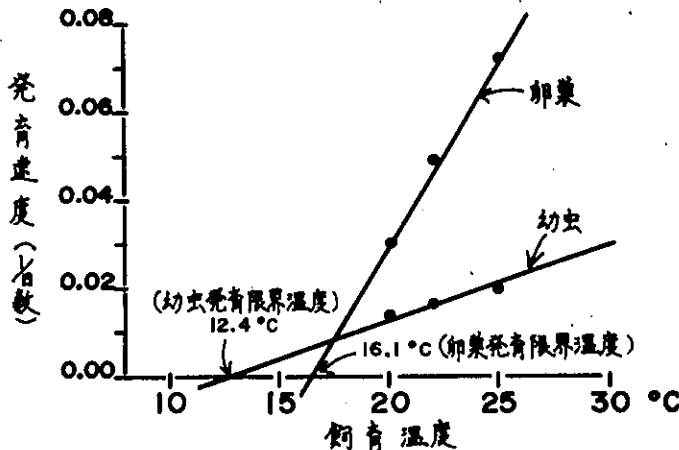


図1 クサギカメムシの発育速度と温度との関係

3) 化性の推定

8段階の温度条件で卵巣発育を観察したのが表-5である。これらの回帰直線から、卵巣発育零点を求めると16.1℃になった。幼虫発育のそれは12.4℃となった。(図1)

次に発育有効積算温度を求めると、卵巣のそれは124度、幼虫(産下卵から成虫になるまで)は、655日度になった。これらの結果を野外の気象環境と比較するために、調査地と比較的気象環境が近似していると考えられる小見気象観測所の1978年度の旬間平均気温と宇奈月の日長時間を図-2に示した。

横線①は卵巣発育の発育零点を示し、

②は幼虫の発育零点を示す。さらに、③は卵巣発育の臨界日長13時間を示した(実験上の臨界日長を13時間30分と考え、これに日出前と日没後の薄明時間をそれぞれ30分ほど差し引かなければならないが、宇奈月の地形を考え、30分だけ差し引いた)。

4月下旬に越冬休眠から目覚めたクサギカメムシはすでに卵巣発育が開始される日長に達しているが、温度条件が発育零点以下であるため、16.1℃に達する5月上旬まで卵巣の発育は停止している。5月上旬に卵巣発育が開始され、124日度に達する6月下旬に産卵される(野外では5月下旬にすでに産卵が開始されており、卵巣の発育零点は実際には16.1℃よ

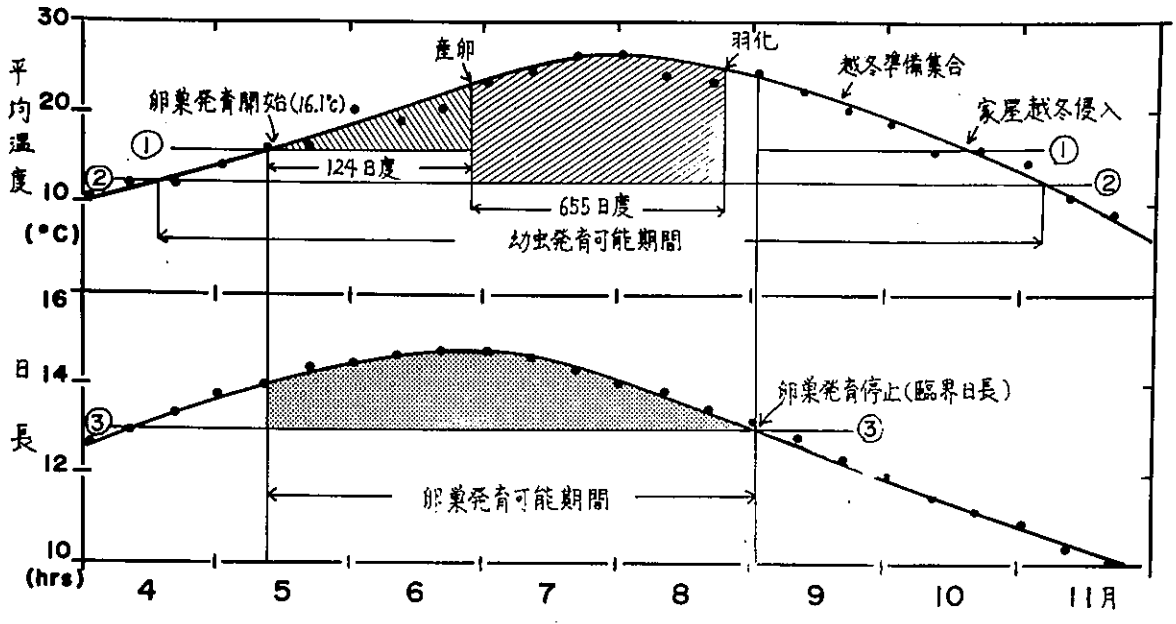


図2 宇奈月における平均気温および日長と発育限界温度，有効積算温度および卵巣発育臨界日長との関係

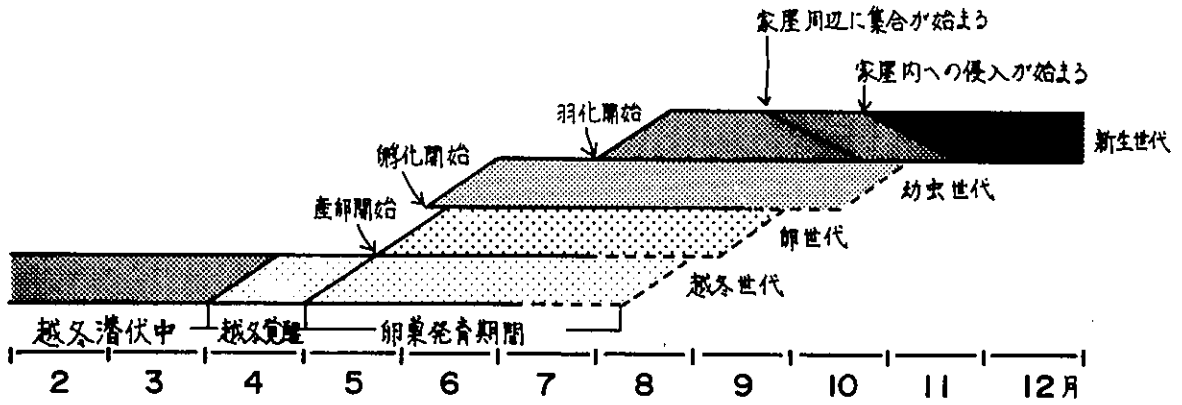


図3 クサギカメムシの生活史の模式図

りも低いことが示唆される)。それからの孵化幼虫は短日条件に傾斜している8月下旬に成虫になる。この成虫は、卵巣発育の臨界日長の規制を受けて、産卵せず越冬までの約1ヶ月半を過すと思われる。しかし、9月下旬の野外個体の中に、多経産個体が

一部観察され、新生成虫が産卵する可能性もある。だが、8～9月の野外個体の中に卵巣発育個体が観察されなかったことから、この多経産個体は越冬世代の生残りと思われる、新生成虫の大部分は産卵せずに越冬する。つまり、卵巣発育の臨界日長は13時

間から14時間の間と示されたが、実際には14時間照明においても、長日照明に比較して、明瞭に卵巣発育が遅れ(表-4)、8月中下旬の日長条件からすると、その時期に羽化した新生成虫のほとんどは卵巣の発育が起らず、越冬に入るものと考えられる。そして、このことは本県におけるクサギカメムシの発生が年1化であることを示している。

3. ま と め

野外観察と飼育実験によってクサギカメムシの化性を調査したところ、以下に示す結果が得られた。

- (1) 越冬覚醒個体は5月中旬から卵巣発育が始まり、交尾活動が活発になった。
- (2) 6月にはほとんどの個体が産卵を経験し、7月には各令期の幼虫が観察された。
- (3) 8月には新生成虫が出限し、世代交代が行なわれた。
- (4) 10月～11月初旬の家屋越冬侵入個体の卵巣発育には低温処理が必要であった。
- (5) 短日照明ではほとんどの場合卵巣の発育はみられない。
- (6) 卵巣発育の臨界日長は13～14時間の間であった。
- (7) 幼虫の発育限界温度は12.4℃、卵巣のそれは16.1℃であった。
- (8) 卵巣の有効発育積算温度は124日度、幼虫のそれは655日度であった。
- (9) 以上の諸点を考え合せると、富山県におけるクサギカメムシは通常、年1化と考えられた。

文 献

- (1) 小林尙ら(1969), 東北農試研報, 37, 123.
- (2) 小泉泰久ら(1978), 富山の水道, 5, 10
- (3) 斉藤豊ら(1964), 衛生動物, 15, 7.
- (4) 渡辺護ら(1978), 富農医誌, 9, 95.

クサギカメムシの生態と駆除について

3. ペルメトリン含有製剤によるクサギカメムシの駆除試験

渡辺 護 西田義雄 小泉泰久* 関口久義*

人家侵入後のクサギカメムシの効果的駆除方法を検討するため、市販の煙霧および蒸散剤の実用効果試験を行なったので報告する。

試験地および試験方法

- ① 試験は富山県下新川郡宇奈月町において某保養所、某会館、ホテル某および、農家で行なった。
- ② 試験する部屋内に侵入しているクサギカメムシを数え、試験後の落下虫と比較した。
- ③ 約10個体のクサギカメムシを金網ケージ(経12, 深2.5cm)に入れ、それを試験する部屋の中央、隅、押入れもしくはタンスの中に設置、試験曝露後の仰転虫および死亡虫を観察した。
- ④ 試験後のクサギカメムシは落下虫も含めて実験室に持ち帰り、48, 72, 96, 時間後の蘇生虫を観察した。

試験薬剤の剤型および曝露時間

1. ペルメトリン5%含有着火式煙霧剤(商品名バルサンPジェット), 曝露2時間。
2. ペルメトリン12.6%含有加熱式蒸散剤(商品名アースレッド), 曝露2時間。

試験実施日

- 1回目, 1978年11月24日, くもり
気温15℃, 室温17℃
- 2回目, 1978年12月14日, はれ
気温10℃, 室温14℃
- 3回目, 1979年2月21日, はれ
気温15℃, 室温10℃

試験結果

部屋の中に配置したクサギカメムシは2時間曝露後には全個体とも仰転した。しかし、押し入れ、タ

ンスの中、座ブツの下などに配置したクサギカメムシの仰転率は55.5~78%であった(附表1-3)

2時間曝露終了後の仰転個体は全個体とも蘇生することなく、48時間後には半数以上が死亡した。また、曝露後歩行していた個体も24時間後にはほとんどが仰転し、96時間後には全個体とも仰転した。

仰転個体はすぐに死亡する個体は少なく、死亡するまでに48~96時間を要する場合は観察された。

曝露後に落下した潜伏虫(落下個体という)を実験室に持ち帰り、蘇生の有無を観察すると、落下48時間後は2.2~4.2%の蘇生率を示したが、96時間後には1例(No5)を除き、蘇生はみられなかった。

試験家屋(部屋)の週辺には曝露後多数のクサギカメムシが仰転している場合があった。(No5, No6)

考 察

今回の実験だけでは十分な効果判定は出来ないが、家屋内に越冬侵入したクサギカメムシはモデルケージ試験の結果から、殺虫剤の蒸気もしくは煙霧に接触さえすれば仰転し、2~4日後には死亡するものと思われた。野外にまで仰転虫がみられたのは窓枠や板壁の隙間に潜入した越冬個体と思われ、駆除効果の一面を表わしていると考えられる。

落下虫の少なかった家屋(部屋)は越冬潜伏中の数にもよるが、家屋形態にも左右されると思われた。すなわち、天井のない家屋では落下虫が床に落ちたが、天井のある家屋では大部分が天井に落ちたものと思われ、今後、家屋形態の差違による落下虫について検討する必要があると思われた。また、薬剤駆除の時期も今後検討する必要があると思われる。例えば、試験1.2回目に対し、3回目の成績は十分とはいえず、越冬後期の駆除効果判定はクサギカメム

* 黒部保健所衛生課

表1-1 クサギカメムシの駆除試験成績(1回目)

試験番号	部屋面積	モデルケースの供試虫数	供試虫の設置位置	剤型と曝露時間	供試クサギカメムシの仰転率% (死亡率)				部屋発見虫数			落下虫の蘇生率%**		
					0	2	24	48時間後	試験前	試験後*	48	72	96時間後	
1	13.2m ²	7	部屋中央	煙霧剤	0	100	100(42.9)	100(71.4)	0	0(1)	—	—	—	
		8	" 隅	120g	0	100	100(25.0)	100(25.0)						
		11	前室下駄箱	2時間	0	100	100(36.4)	100(54.5)						
2	13.2m ²	10	部屋中央	蒸散剤	0	100	100(30.0)	100(50.0)	0	2(4)	0	0	0	
		8	" 隅	10g	0	100	100(10.0)	100(10.0)						
		8	前室下駄箱	2時間	0	100	100(25.0)	100(37.5)						
3	26.4m ²	9	部屋中央1.	蒸散剤	0	100	100(66.7)	100(88.9)	0	5(4)	0	0	0	
		9	" 2.	20g	0	100	100(60.0)	100(80.0)						
		9	" 3.	2時間	0	100	100(38.8)	100(55.5)						
		9	部屋隅トンの下		0	55.5	100(22.2)	100(55.5)						
		8	隣室 物置		0	75.0	100(50.0)	100(75.0)						
		31	部屋内に放逐		0	100	100(N.O.)	100(N.O.)						
4	19.8m ²	11	対照(ビニール袋)		0	0	0	0						
		9	部屋中央	煙霧剤	0	100	100(12.5)	100(50.0)	2	28(5)	3.8	0	0	
		7	" 隅	120g	0	100	100(0.9)	100(42.9)		(616♀12)				
5	16.5m ² (採材が全く空取取へ)	11	押し入れ	2時間	0	100	100(27.3)	100(27.3)						
		8	部屋中央	蒸散剤	0	100	100(25.0)	100(50.0)	5	1257(19)	2.2	0.9	0.8	
		9	" 隅	20g	0	100	100(11.1)	100(44.4)		6683♀624				
9	押し入れ	2時間	0	78.0	100(11.1)	100(33.3)								

* 潜伏個体の落下を示す。()内はクサギカメムシ以外のオオトビサンガメなどを示す。

** 判定は室温(15-28℃)で行なった。 №4, 5では野外でも仰転虫が観察された。

*** (N.O.)観察しなかった。

表1-2 クサギカメムシの駆除試験成績(2回目)

試験番号	部屋面積	モデルケースの供試虫数	供試虫の設置位置	剤型と曝露時間	供試クサギカメムシの仰転率(死亡率)				部屋内発見虫数		落下虫の蘇生率**		
					0	2	24	48時間後	試験前	試験後*	48	72	96時間後
6	19.8 +6.6m ²	11	部屋中央 鴨居の上 部屋壁トンの下 対照	蒸散剤 10g×2 2時間	0	100	100(27.8)	100(54.6)	2	48(2)	4.2	0	0
					0	100	100(20.0)	100(50.0)		619 ♀29			
					0	0	38.5(0.0)	77.0(7.7)					
					0	0	0	0					
7	19.8 +6.6m ²	13	部屋中央 鴨居の上 部屋壁トンの下 対照	煙霧剤 120g 2時間	0	100	100(30.8)	100(53.9)	1	19(2)	0.0	0	0
					0	100	100(27.8)	100(54.6)		67 ♀12			
					0	16.7	50.0(0.0)	83.4(8.4)					
					0	0	0	0					
8	16.5 +6.6m ²	13	部屋中央 鴨居の上 部屋壁トンの下 対照	煙霧剤 120g 2時間	0	100	100(23.1)	100(46.2)	6	24(8)	0.0	0	0
					0	100	100(30.0)	100(60.0)		610 ♀14			
					0	27.3	54.6(0.0)	90.0(0.0)					
					0	0	0	0					
9	16.5 +6.6m ²	14	部屋中央 鴨居の上 部屋壁トンの下 対照	蒸霧剤 20g 2時間	0	100	100(28.6)	100(64.3)	1	8(4)	0.0	0	0
					0	100	100(38.8)	100(58.4)		62 ♀6			
					0	16.7	50.0(0.0)	83.4(0.0)					
					0	0	0	0					

* 潜伏個体の落下を意味する。()内はクサギカメムシ以外のカメムシを示す。

** 判定は室温(15-23℃)で行なった。

*** 96時間後には全個体とも仰転した。

**** ビニール袋の中。

※6, 7にはナミテントウムシが多数落下した。

表1-3 クサギカメムシの駆除試験(3回目)

試験 番号	部屋の 面積	剤型と 曝露時間	部屋内発見虫数		落下虫の死亡率					備 考
			試験前	試験後*	2	24	48	72	96時間後	
10	14.9m ² (一部天井)	蒸散剤 10g 2ヶ 2時間	2	18(18) 66♀12	5.6	66.7	83.3	100	100	蒸散剤1ヶを部屋中央 1ヶを天井裏に設置、 天井裏に多数の落下虫 がみられた。
11	26.4m ²	蒸散剤 10g 2時間	2	8(2)	12.5	37.5	62.5	87.5	100	
12	3.3m ² (寝室)	煙霧剤 120g 2時間	0	2(2)	0.0	50.0	50.0	100	100	
13	19.8m ²	蒸散剤 10g 1時間	2	98(12)	3.1 (0.0)	31.6 (17.3)	58.2 (62.3)	94.9 (88.9)	98.9 (92.6)	()内はテレビの下、 タタミの下に潜伏して いた162個体につい て不した。
14	19.8m ²	蒸散剤 10g 1時間	2	12(2)	8.3	25.0	50.0	91.7	100	

越冬後期のため供試虫が得られなかったため落下虫についてのみ観察を行なった。

*落下虫を意味する。

シの生理行動の面からも難しいように思われる。実用面においても越冬前期に充分駆除さえすれば、越冬覚醒期の被害は受けずに済むと思われ、今後は越冬前期を中心に、効果的な駆除を行なう必要があると思われる。

煙霧剤、蒸散剤の効力比較は明確には出来なかったが、両型とも有効と考えられる。とくに、使用時の利便さ、安全性からみれば蒸散剤が秀れていると思われる。

ま と め

家屋に越冬侵入したクサギカメムシの効果的な駆除方法を検討するため、ベルメトリン含有の市販の煙霧および蒸散剤を用いて駆除実験を行なった。

その結果、煙霧剤、蒸散剤ともに仰転効果は高いが、死亡効果は低い傾向がみられた。しかし、潜伏落下虫も含めて、蘇生率は極めて低く実用上の欠点にはならないように思われた。今後はモデルケースの供試虫を増やすとともに、潜伏越冬虫の効果も容易に判定できる天井のない倉庫などでの試験も必要と思われた。また、一方では潜伏前の成虫を効果的

に駆除する方法の検討(例えば、誘殺法、残留噴霧法など)も行なわなければならないと思われた。

文 献

- (1) 青山修三・高野名敏明(1979), 衛生動物 30, 55.
- (2) 服部睦作(1978), 衛生動物, 29, 43.

貯木場に多発するクロシヨウジヨウバエの 発生消長—1978年度の成績

渡 辺 護

目 的

この調査は1975年からの継続であり、昨年の報告で、水上貯木場と陸上貯木場における発生生態の相違を報告した。本年度は両貯木場の発生経過を更に明確にし、駆除適期の把握を試みた。

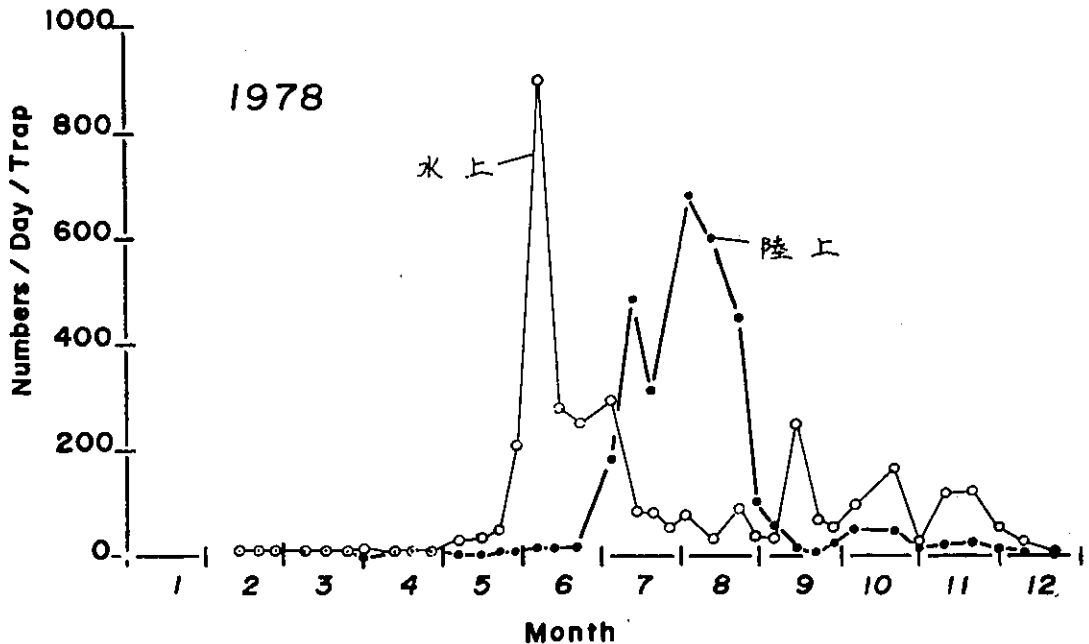
調査地と調査方法

両貯木場とも従来通りで、水上は富山新港中野水面木材整理場、陸上は富山市米田貯木場である。

クロシヨウジヨウバエの捕獲はバナナ誘殺トラップ(発酵バナナに3%ダイアジノン微粒剤を混入)を用いた。水上貯木場では15個、陸上貯木場では3個を配置し、夕刻から翌日の夕刻までの24時間の誘殺数を調査した。調査間隔は1週間で、両貯木場とも同じ日に調査した。

結果と考察

図に示した如く、水上貯木場では6月中下旬に大きなピークと9~10月に小さなピークを持つ年2



附図 水上および陸上貯木場におけるクロシヨウジヨウバエの発生消長

山型の発生消長曲線を示した。これに対し、陸上貯木場では7~8月の盛夏にピークを持つ年1山型を示した。この両貯木場の発生消長は1975年からほぼ同様な曲線を示し、貯木場の形態の相違がクロシヨウジヨウバエの発生を左右していると考えられた。すなわち、水上貯木場では初発生が早く、個体

数の増加が速い。これは、水面貯木のため木材が平面的にならんだ形態になっており、春から初夏にかけての温度吸収が良く、クロシヨウジヨウバエの発育を促進させていると思われる。しかし、夏になると逆にこれが災いして、高温障害および乾燥障害が起り、著しい個体数の減少を導くものと考えられる。

そして、秋になるとともに、適温になり再び個体数の増加が起るものと思われる。一方陸上貯木場では立体的な貯木場になっているため、直射日光の影響は少なく、しかも木材の乾燥から（水面木材は十分に湿っている）初夏の発生は少ない。しかし、梅雨に入り木材が十分に湿めってくる7月上旬から発生数が増加しはじめ、梅雨明けとともに最高値に達する。そして、再び乾燥する8月下旬に著しく個体数は減少する。10月に一部増加傾向が観察されるが、大きくはない。

以上の点から、水上貯木場の防除適期は5月下旬と9月中旬の個体数の増加期と考えられ、陸上貯木場では殺虫剤の効果を考慮して、梅雨明けと同じに行なうことが考えられる。

今後は実際面での殺虫剤の種類、剤型、撒布方法等を調査する必要があると同時に、木材の出入荷などの発生源対策も考える必要がある。

ま と め

水上貯木場では初夏と初秋に、陸上貯木場では盛夏に多発生することが今年度も観察され、1975年からの傾向が確認された。

以上の点から、この防除適期は多少の年変動があると思われるが、水上貯木場のそれは個体数の増加期の5月下旬と9月中旬、一方、陸上貯木場は梅雨明けと同時に行なうことが効果的と考えられた。

文 献

- 渡辺護(1975), 衛生動物, 27, 21.
- 渡辺護(1976) 同上, 28, 45.
- 渡辺護(1977) 富衛研報, 51年度.
- 渡辺護(1978) 衛生動物, 30, 76.

コガタアカイエカとシナハマダラカの発消長 とくに、1977年度と1978年度の比較

渡辺 護

西田 義雄

1978年度はコガタアカイエカの発生数が1969-70年当時のように多発生した。しかし、同じ水田を発生源とするシナハマダラカ(一部エセンナハマダラカを含む)には著しい増加が観察されなかった。

そこで、これら2種の発消長を比較し、コガタアカイエカの多発生の考察を試みた。

調査方法

6月中旬から10月中旬まで、富山市萩原(富山

南)の牛舎と婦中町広田(婦中広田)の豚舎に設置した野沢式ライトトラップによって蚊類の捕集を行った。ライトトップはフォトスイッチによって作動し、毎朝捕集蚊を回収し、アルコール液漬にして後日分類同定した。

調査結果

図1に富山南におけるコガタアカイエカの1977年、1978年の発消長を示した。

1977年度は7月に入るまで、発生数は極めて

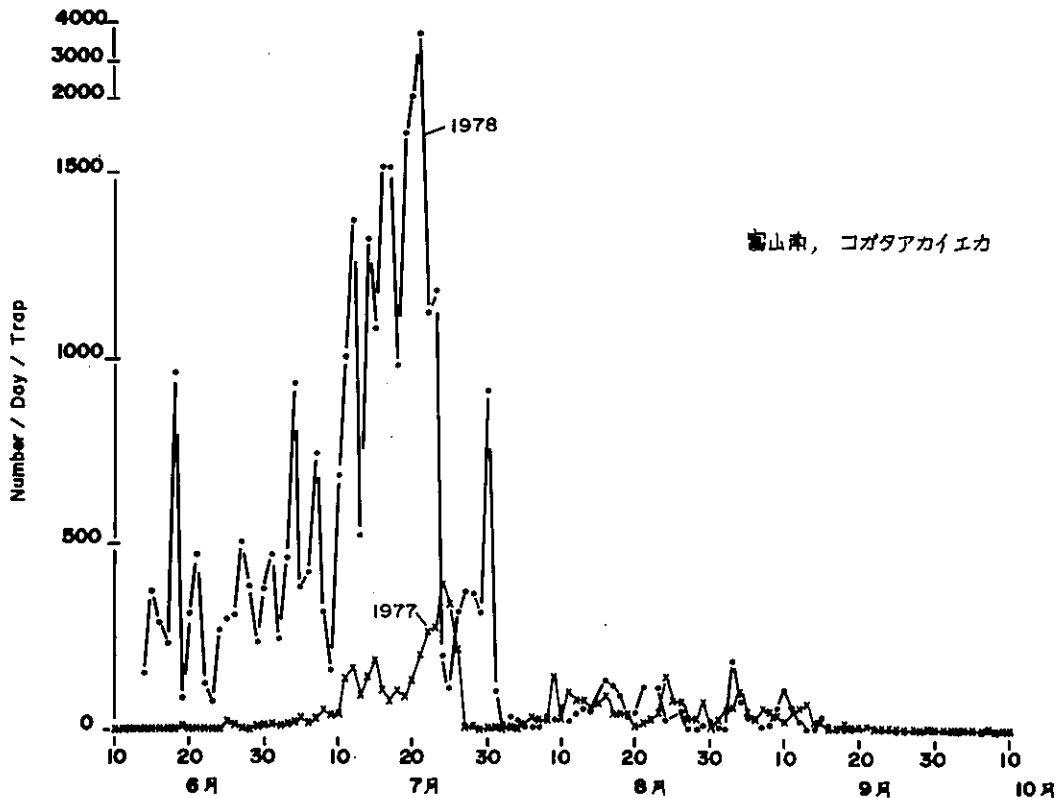


図1 富山南における、1977年度と1978年度のコガタアカイエカの発消長

少なく、7月8日になって初めて捕集数が50個体を越え、7月24日の最高値397個体に達した。

しかし、7月27日には5個体にまで減少した。それ以後はほぼ1週間から、10日毎に増加と減少を

繰り返す、9月下旬にはほぼ終息した。

1978年度は77年度に比べ、調査開始の6月14日から153個体が捕集され、6月18日には954個体に達した。6月22～23日に1時減少し、7月8日まで800から500個体を上下していたが、7月4日に再び931個体になり、増減を繰り返しながら、7月21日に最高捕集値8760個体に達した。しかし、前年同様4日後には著しく

減少した(111個体)。7月30日には再び915個体に達したが、翌々日には16個体に低下し、以後は前年同様の推移を示した。

図2に婦中町広田のエガタアカイエカの消長を示した。捕集数は富山南よりも少ない傾向にあり、しかも、発生活長が異なっている。すなわち、1977年度は発生のピークは8月24日にみられ、富山南よりも1ヶ月も遅れていた。また、1978年度

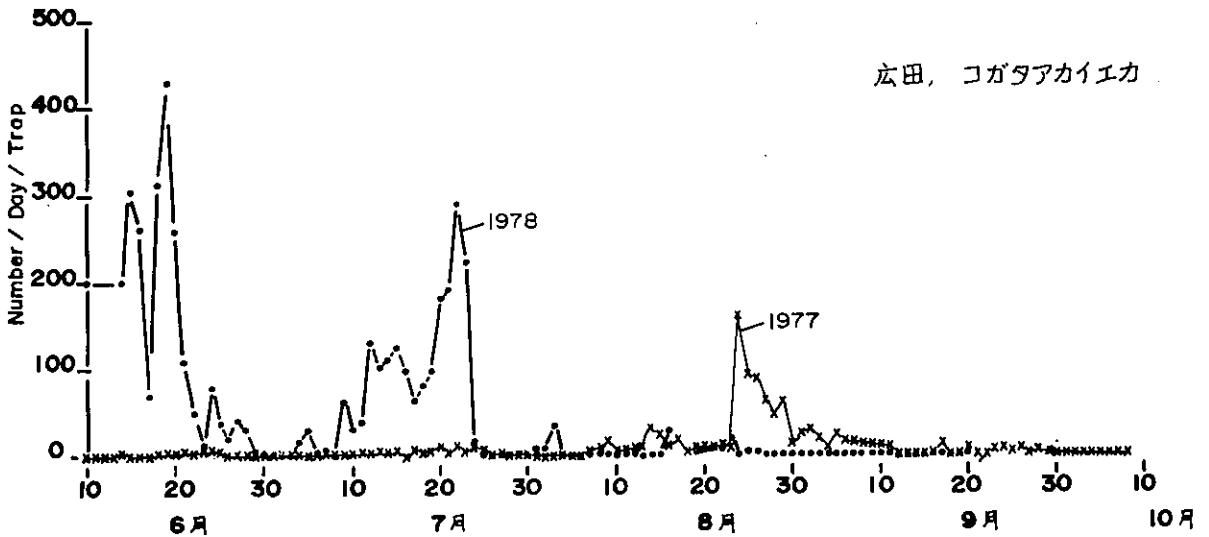


図2 婦中広田における1977年度と1978年度のコガタアカイエカの発生活長

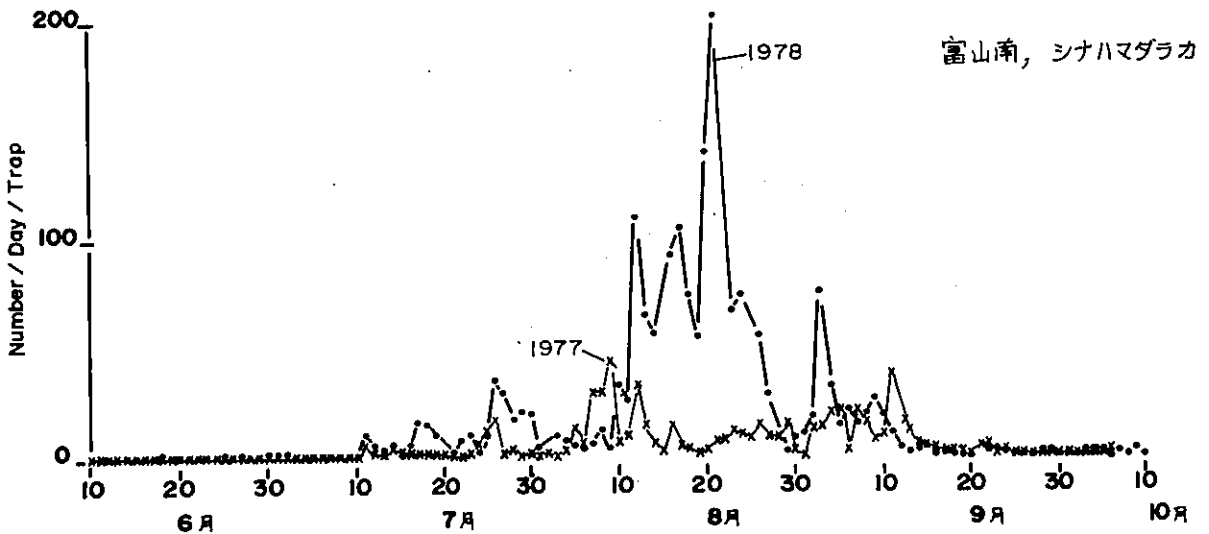


図3 富山南における1977年度と1978年度のシナハマダラカの発生活長

は6月19日に最高捕集数(427個体)を示し、7月22日の第2峰よりも135個体も多い。

図-3に富山南でのシナハマダラカの発消長を示した。1977年度は最高値が8月9日の44個体で、年間を通して834個体しか得られなかったのに対し、1978年度は8月21日に208個体

に達し、年間捕集数も1799個体に達した。

図-4に婦中広田の成績を示したが、ここは富山南とは逆に1977年度のほうが、1978年度よりも捕集数が多い、1977年度の最高値は8月24日の151個体に対し、1978年度は8月22日の35個体であった。

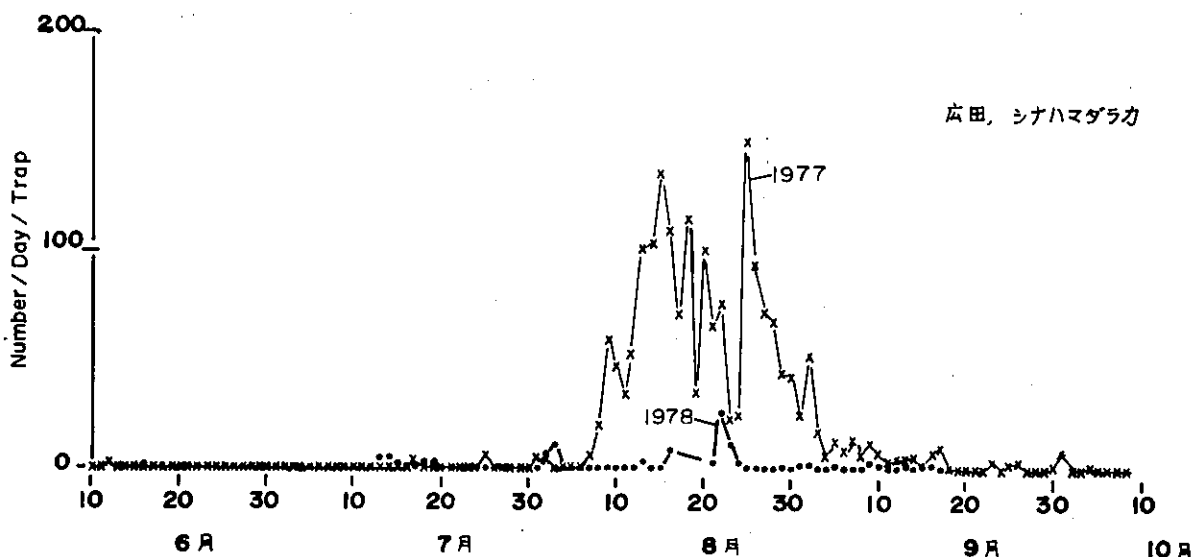


図4 婦中広田における1977年度と1978年度のシナハマダラカの発消長

考 察

両調査地点とも平野部の水田と人家が混在している地域に設置されている畜舎であり、附近の自然環境には大差がないように思われる。にもかかわらずコガタアカイエカとシナハマダラカの発消長に両調査地点での違いがみられる。すなわち、コガタアカイエカの発消長をみると両地点も、1977年度に比べ、1978年度は調査当初の8月中旬から多数の捕集がみられたが、富山南ではその後増減を繰り返しながら、7月21日に最高値に達したのに対し、婦中広田は6月19日に最高値を記録し、その後6月下旬から7月上旬に急減し、7月中下旬に再び多くなる2峰型を示した。

シナハマダラカは両地点、両年とも発生は7月中旬から9月中旬までに観察され、発生のピークもほぼ8月中下旬に一致している。しかし、富山南では

1978年のほうが多発生したのに対し、婦中広田では1977年度に多発している。

このように、富山南は牛舎に対し、婦中広田では豚舎という違いはあるが、周囲の自然環境に大差ない2畜舎で、同一発生源をもつコガタアカイエカとシナハマダラカの発消形態に相違が観察されることは自然環境以上に、地域毎の農薬散布などの人為的環境の違いが大きな要因になっていることを暗示しているように思われる。

また、コガタアカイエカとシナハマダラカの生物学的な相違も一因になっているように思われる。すなわち、1978年のコガタアカイエカの多発生は初夏の多発が大きな因子になっており、初発生段階の数と、それ以後の生産性が大きかつたためと思われる。

そのためには、越冬数もしくは南方からの飛来数が大きかったことと、それらの子世代、孫世代がスムーズに増加することが必要と思われる。前者では、1978年のコガタアカイエカの多発生は全国的な点からみても、初発生が大きいことを示し、後者では5月中下旬の天候が蚊の発生に適していたことがあげられる。

一方、シナハマダラカは初発生が遅く、数も少ないように思われ、越冬生態などの相違が示唆される。

両種、兩年とも7月下旬から8月上旬にかけて、捕集数が減少するが、これは稲作害虫のウンカ、ヨコバイの一斉防除が行なわれるためと思われる。また、それ以後のコガタアカイエカの発生数の低迷は間断灌水によって、幼虫の発育には十分な水量が確保されていないためと理解される。これに対し、シナハマダラカは8月中・下旬に発生のピークを形成するのはわづかな水でも十分に発育することを示しているように思われ、年変動が大きいように考えられる。今後は初発生の時期を最重点に解剖手技等を利用して、生産性の面などから追求することにより両種の発生生態の相違や多発生機構が明らかに出来るものと考えられる。

ま と め

富山市南部の牛舎と婦中町広田の豚舎で6月中旬から4ヶ月間、ライトトラップによる蚊の連日調査を行なったところ、次の結果が得られた。

- (1) コガタアカイエカは両調査地点とも1977年よりも1978年のほうが最高値で3~10倍、総捕集数で3~6倍多くなった。
- (2) 富山南では6月18日に小峰を形成し、7月21日に最高値を示したが、婦中町は逆に6月19日に最高値を示し、7月22日に第2峰を形成した。
- (3) シナハマダラカは富山南では1978年のほうが、1977年よりも多かったが、婦中広田では1977年のほうが多かった。
- (4) シナハマダラカの発生は7月下旬から9月中旬まで観察され、ほぼ毎年8月中・下旬にピークを形成する。
- (5) 水田を共通の発生源としていながら、コガタアカイエカとシナハマダラカの発生形態が違うのは

初発生を中心とする発生初期の生態が異なるものと思われた。

文 献

- (1) 上村清, 渡辺護(1973), 防虫科学, 38, 245.
- (2) 上村清, 渡辺護(1976), 富農医誌, 7, 56.
- (3) 上村清, 渡辺護(1978), 富衛研報, 52年度, 29.

乳幼児集団におけるウイルス感染の疫学調査： Echo, Reoウイルス感染状況並びに混合 感染例について

松浦久美子 香取幸治* 長谷川澄代

目 的

富山県のウイルス感染の実態を把握し、ウイルス流行の予測そして予防に資する目的で、1966年より乳幼児施設の乳幼児や病院小児科患者を対象に定点観測を実施してきた。そのうち乳幼児施設の調査は1975年で終了し、成績の要旨は昭和50年度年報で述べたが、多数の未同定株があった。今回その後同定出来た株からEcho, Reoウイルスについて、また混合感染例について疫学的考察を行なったので報告する。

材 料 と 方 法

すでに報告したとおりであるが、2ヶ所の乳幼児施設（T乳児院—半閉鎖的集団、H保育園—開放的集団）の0～2才乳幼児を対象として糞便からのウイルス分離とT乳児院の乳幼児血清における抗体保有状況を調べた。抗体価測定用抗原はE6, 11, 22では予研分与株、Reo1では当所分離株を使用した。

成 績

(1) Echo, Reoウイルスの分離状況、抗体保有状況は図1に示すようであった。

Echo: T乳児院(TIA)では1種の型(E22), H保育園(HNS)では4種の型(E5, 6, 11, 22)を分離した。図1に見られるようにTIAで分離したE22は1971年8名から11株、1975年5名から5株で流行性であったが、HNSでの各型は散発的な少数分離にすぎなかった。TIA血清の抗体保有状況を調べると、E6では1966年1名、E11では1969年、1971年、1972年に1名づつ抗体保有者(8倍以上)がいた。これらの抗体保有者のいた時期は全国的にE6, E11の流行があり、富山県内でも1965年E6, 1971年E11による無菌性髄膜炎の患者が多数認められた。E22では1967年2月までほとん

ど抗体保有者がいなかったが、1967年6月には調査対象全員が抗体保有者となった。その後最終血清調査の1973年2月まで76～100%と高率の保有状況が続いた。1967年6月の抗体保有者100%となった時期に2名が8倍以下から32～64倍に上昇していた。この抗体有意上昇者の存在は、この時期にE22分離は陰性であったが、TIA内でその感染があったことを示している。血清調査期間中にウイルス分離が出来たのは1971年9月から12月までだけであった。この時期の分離陽性者でその後抗体を調べた4名は、16～64倍の抗体を保有していた。また分離は陰性であったが、8倍以下から64倍に上昇した1名がいた。図1に示した抗体分布は予研分与株に対する抗体価であるが、分離株に対する抗体価との間に差は認められなかった。分離時期における各乳幼児の臨床症状は、HNSの乳幼児では明瞭な症状はなく、TIAでのE22分離者には無症状もいたが、体温上昇児(38～40℃)が多かった。

Reo: 図1に示すようにTIAでReo1を分離した。その分離状況は1973年5名から7株、1975年4名から4株で流行性であり、1名が1973年8月から12月まで3回断続的に分離出来た。HNSでは分離出来なかった。TIAでの血清調査期間中にはReo1は分離されなかったが、そのHI抗体保有者が1971年3月に2名いた。臨床症状は1973年分離時期に体温上昇児が認められたがCox. Aとの混合感染でどのウイルスによる主症状がつかめなかった。1975年に分離出来た4名は全員38～40℃に体温上昇していた。

(2) 混合感染例: 10年間の調査期間中に同一乳幼児から2～3種ウイルスを同時に分離出来た例が、表1に示されるように54例あった。Polioとの混合感染はポリオ生ワクチンによる結果であったが、他の混合感染例は7月に多かった。また今回の調査で同時分離された例は主にCox. Aとの混合感染で

* 県立中央病院

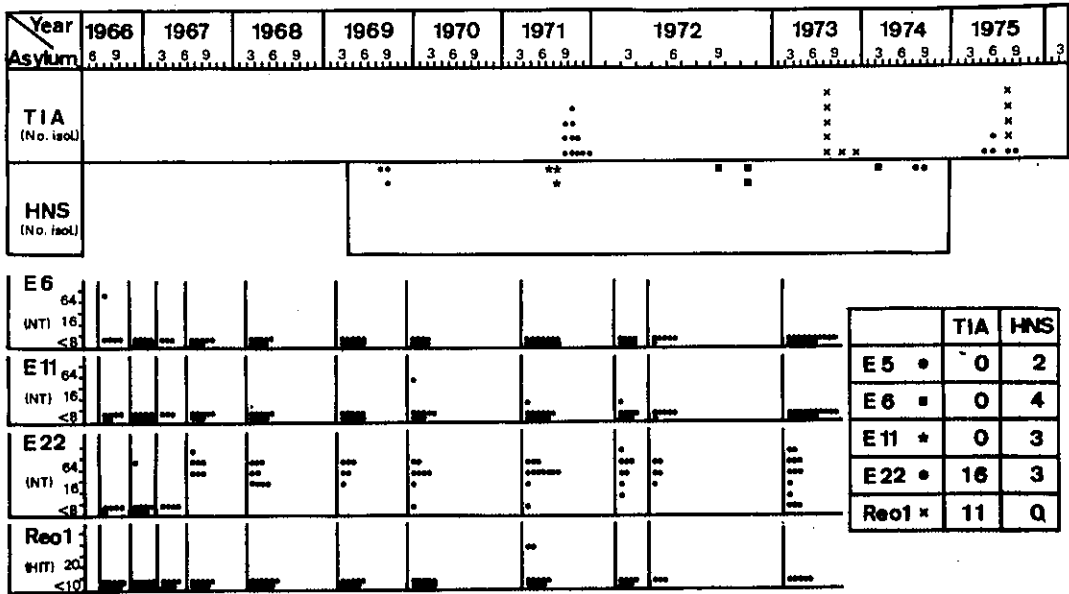


図1 Echo, Reoウイルス分離状況(TIA, HNS)と血清抗体保有状況(TIA)。

表1 ウイルス混合感染(1966~1975)

TIA			HNS		
Year Month	Mixed infection	No.	Year Month	Mixed infection	No.
1966 7	Cox.A 4 Polio 2 Cox.A 4 Adeno 1	3 2			
1968 7-8	Cox.A 4 Cox.B 2	6			
			1969 6-7	Cox.A 5 Cox.B 4 Cox.A 5 Cox.B 1 Cox.A 10 Cox.B 1 Cox.A 5 Adeno 5	1 2 1 1
1970 11-12	Cox.A 8 Polio 2	4	1970 6	Cox.A 6 Cox.B 4 Cox.A 16 Cox.B 4 Cox.A 5 Cox.B 4	1 4 1
1971 7	Cox.A 4 Polio 2	1	1971 7	Cox.A 4 Adeno 2 Cox.A 4 Polio 2 Cox.A 10 Cox.B 3 Polio 2	1 1 1 1
1972 9	Cox.A 5 Adeno 2 Cox.A 2 Cox.B 2	1 5			
1973 8	Cox.A 2 Reo 1 Cox.A 4 Reo 1	2 1	1973 6	Cox.A 6 Polio 3	1
			10	Cox.A 4 Cox.B 4	4
			12	Cox.A 2 Cox.B 4 Cox.A 3 Cox.B 5	1 1
			1974 7	Cox.A 10 Cox.B 5	4
1975 7	Cox.A 2 Cox.B 4 Cox.A 2 Polio 3	1 1	12	Cox.A 2 Cox.A 4	1
Total		27	Total		27

あった。混合感染の場合、乳幼児の臨床症状との関連性を判断することはむづかしかった。一例をあげると、HNSでの1970年6月調査では全対象者から分離され、その分離の様子はCox. A16:2名、Cox. A16とCox. B4:4名、Cox. B4:8名、Cox. A5とCox. B4:1名、Cox. A6とCox. B4:1名であった。この分離時期の約10日程前HNSでは手足口病が流行していた。

1970年は全国的にCox. A16による手足口病が流行していたので、HNSでの手足口病もCox. A16によるものと推定されるが、同時に分離されたCox. B4そしてCox. A5, Cox. A6がこの流行に対して関与していたかどうかはわからなかった。

考 察

Echo6型, 11型は全国的に流行した型であったが、このウイルスはHNSでのみ散発的に少数分離されたにすぎなかった。調査頻度を多くすることにより、HNSでも流行したことを示すことが出来たかもしれない。一方TIAでは分離は出来ず、また抗体分布からみてもE6, 11の感染した可能性は薄い、宇留野のEcho6による無菌性髄膜炎調査(1967)や多ヶ谷らのE11感染症の流行調査(1972)での患者年齢分布は0~1才が高率に感染していることを示していた。TIAは年齢構成から非常に感受性の高い集団であるが、E6, 11のような流行株が半閉鎖的なTIAに侵入する

機会は少ないことを示したと言えるだろう。TIA乳幼児血清のE22抗体保有分布は、1971年、1975年以外は分離陰性にもかかわらず、1967年から1973年の血清調査終了時まで高率に保有者がいた。分離状況と一致しないこれらの抗体は感染による抗体であるかどうかの疑問が生じる。佐藤ら(1972)の報告では1970年の青森におけるE22型抗体保有状況から1才未満の50%以上がE22に感染しており、E22はextremely high endemicityであると述べていた。また子宮内、新生児感染の可能性を示唆している。中尾(1978)も1966年青森市の病院で新生児、未熟児にE22の流行があり、またその地域の1965年、1968年の抗体分布からも一般住民の間に広く浸淫していたことを示唆している。これらの報告を参考にし、またTIA乳幼児血清は1例(4ヶ月)を除き6ヶ月から2才未満で8倍以下から抗体上昇した例もあることなどから、1967年6月からの抗体分布は院内感染によって、又はTIAに入る前の感染によって獲得した抗体を示していると考えられた。しかし、E22を分離出来たのは1971年と1975年のみであった。このウイルス分離と抗体保有状況が対応しなかった理由の一つとして次のようなことが推察された。組織培養でのE22分離状況は糞便乳剤を接種して2~3日後にCPEが生じるが、その後CPEの進行は遅く、正常細胞が残る状態が続き見逃す可能性がある。そしてHNSの1969年、TIAの1971年分離株は分離直後ウイルス量は増えず、同定までに相当な継代数を必要とした。1975年分離株は1971年株にくらべ容易に同定出来たので、株間にも相違があるかもしれない。また調査材料や調査回数などもE22分離に影響を与えたと思われる。一方HNSでもE22を1969年に2名から3株分離しただけであった。佐藤らが述べているようにE22が地域に広く常在しているならば、開放的集団のHNSではもっとE22分離機会があると予測される。しかし前述のような分離技術による影響又はHNSの対象者が主に1~2才ですでに感染した幼児が多かったために分離出来なかったのかもしれない。明確にE22の動態はつかめなかったが、他のEcho型と異なりE22は常在し、低年齢に対して高率に罹患

したことは明らかであった。Reoは人および動物の間に広く分布しているウイルスで、サル腎細胞を用いて分離した場合、サル由来のReoウイルス混入の危険があると指摘されている(森次, 1967)。1973年分離株はサル腎細胞から分離したが、コントロール細胞からReoは分離出来なかった。分離株はサル腎由来ではないと考えられた。岩崎ら(1978)は東京都の下水処理場の下水からReo1を1972年、1978年、1975年に多数分離してReoウイルスの主流行は数年ひきつづき発生すると述べている。富山でも1973年、1975年に分離され、Reo1の流行が1972~1975年にかけて全国的にあったのではないかと推察された。乳幼児に感染した腸管系ウイルスは腸内である期間(多くは1ヶ月以内)存在するので2~3種ウイルスの同時感染という状態がしばしばおきていた。この混合ウイルス相互間にどのような影響を与えたかについては明らかでない。

ま と め

乳幼児集団における乳幼児からのEcho, Reoウイルスの分離状況、抗体保有状況は以下のものであった。EchoではHNSで5, 6, 11, 22型を散発的に分離し、TIAでは22型を少数分離した。TIAでの22型抗体保有状況は1967年2月から1973年2月まで長期間にわたり、76~100%の保有率を示した。ReoはTIAで1型を流行的に2度分離した。同一乳幼児に2種ウイルスの混合感染がしばしばあった。

文 献

- 宇留野勝水(1967). ウイルス, 17:15
多ヶ谷勇ら(1972). 医事新報, 2525:43
Sato, N. et al(1977). J. J. Sci. & Biol. 25:355
中尾亨(1978). 臨床とウイルス. 1:126
森次保雄(1967). ウイルス実験学各論:219, 国立予防衛生研究所学友学編,
岩崎謙二ら(1978). 臨床とウイルス. 6:265
富山衛研年報 50年度:56

鶏血球非凝集性のA (H₁ N₁)型インフルエンザウイルス株について

香取幸治* 森田修行

目 的

53年2月富山県にA (H₁ N₁)型インフルエンザの流行をみた際、鶏血球を凝集できないウイルス株をMDCK細胞で分離した(香取幸治ら、1978)。これらのウイルス株の生物学的性状について鶏血球凝集性の株と比較しながら検討した。

材 料 と 方 法

(1) ウイルス：ヒトO型血球およびモルモット血球を凝集するが、鶏血球を凝集しないウイルス株(C_h(-)株)は、ふ化卵に継代できないので、MDCK細胞で増殖したものを使用した。一方、鶏血球凝集性のウイルス株(C_h(+)株)も、C_h(-)株と生物学的性状を比較するためMDCK細胞継代ウイルスを用いた。ウイルスの継代は2代目を原液で、それ以降は10⁻⁴稀釈でおこなった。細胞維持液として4×ビタミン、2×グルコースを含んだイーグルのMEMに0.2%牛アルブミン、20μg/ml トリブシン(Difco)を加えた液を用いた。ふ化卵は9日目のものを用いた。

(2) 抗血清：MDCK細胞で増殖したウイルスをモルモット血球を用いて吸着と遊出による半精製濃縮をおこない、不完全アジュバントを加えてモルモットの四肢に接種、4週経過後腹腔内に追加免疫し、1週間後に採血した。抗A/USSR/92/77血清は予研より分与されたものを使用した。

(3) ウイルスのクローン化：5cm径のプラスチックプレートにMDCK細胞をモノシートに培養し、十分に希釈したC_h(+)株、C_h(-)株を接種した。重層寒天培地は、上述した細胞維持液に1%寒天を含むものを用い、34℃、8日間CO₂ incubatorで培養後、0.003%の中性紅を含む寒天培地を重層してplaque assayをおこなった。よく分離したブラックをドロップー針で吸い取り、直ちに試験管培養のMDCK細胞に移植した。

このような操作を3回くり返して、それぞれの株ウイルスをクローン化した。

* 県立中央病院

(4) 血球吸着反応：MDCK細胞にウイルスを感染24時間後、0.2%牛アルブミン加PBSで2回洗い、鶏血球またはモルモット血球を加え、氷中に約1時間静置した。その後冷PBSで軽く洗い、血球の細胞への吸着の度を観察した。

(5) 血球凝集の消失試験：C_h(+)株、C_h(-)株、A (H₂ N₂)型ウイルス株をそれぞれ希釈し、鶏血球およびヒトO型血球を加えて4℃2時間HA反応をおこなった。その後37℃水浴槽に移して、経時的に試験管の管底像を観察し、HAの消失を記録した。

(6) ノイラミニダーゼ活性測定：WHOインフルエンザセンターの方法(根路銘国昭、1974)によっておこなった。fetuinを基質とし、遊離のN-アセチルノイラミン酸を過ヨード酸で酸化し、次いでチオバルビツール酸で発色させ、549nmの吸光度からウイルス株の酵素活性を比較した。

結 果

1. C_h(-)株の血球凝集性

ヒトO型血球、モルモット血球を凝集するが、鶏血球を凝集できないウイルス株がMDCK細胞で4株分離された。これらウイルスのsourceと血球種類別凝集性を表1に示す。C_h(-)株が分離された4名は、発生場所が異なっており、相互に関連性はみられなかった。

2. 免疫血清による抗原分析

240株、264株およびA/USSR/92/77の抗原性を、各株の因子抗血清を用いて比較した(表2)。HI交叉試験の結果は、3株の間に抗原性に差のないことを示した。さらに、インフルエンザ様患者回復期血清での3株の反応性を比較した(表3)が、ほとんど差はなかった。これらのことから、C_h(-)株はHA抗原に変異を示さない株であった。

3. 血球凝集性に及ぼす継代の影響

MDCK細胞での継代でO-D変異の可能性を検討するために、10⁻⁴稀釈継代を10代行なつた。

表1 MDCK細胞で分離されたH₁N₁型Ch(-) ウイルス株
ウイ

Patient No	Age	Date Of Onset	Source	HA titer		
				Chick	Guinea pig	Human-o
260	15	2-16	K中学校	32	32	32
264	15	2-20	S中学校	<2	16	16
290	14	2-18	D中学校	<2	32	16
339	17	2-14	N医院	<2	32	16
393	10	2-25	T医院	<2	32	16

h(-)をMDCK細胞で一度増し、両ウイルス株をMDCK細胞とふ化卵とで同時に感染力価を測定した。Ch(+)株はMDCK細胞とふ化卵とでほぼ同じ感染力価を示した。一方、Ch(-)株ではふ化卵の感受性が著しく低く、感染力価で10^{3.5}の差がみられた(表6)。この場合もふ化卵で増殖したウイルスはCh(+)の性質を示した。

表2 免疫血清による抗原分析

Antigens	Immune serd (HI titer)		
	anti240	anti264	antiA/USSR/92/77*
240(ch+)	32000	32000	256
264(ch-)	32000	32000	256
A/USSR/92/77	16000	8000	512

単層に培養したMDCK細胞に、クローン化したCh(-)株ウイルスを感染し、24時間培養した後、鶏血球による血球吸着反応(HAD)をみた。10⁻²稀釈のウイルス液を接種した細胞において、

表4に経過の一部を示したが、Ch(-)の性質に変化はなかった。しかし、ふ化卵接種で増殖したウイルスはCh(+)の性質になった。このことから、次の仮説を考えた。Ch(-)株はMDCK細胞で安定したO相を維持するが、ふ化卵でD相に変わる。

4. 純化クローンウイルスの性質

ブラッククローニングで得た多くの純化ウイルスは血球凝集能において、すべて親株と同じであった。結果の一部を表5に示した。純化したCh(+), O

約10%の細胞にHADが認められた。

これらの結果から、クローン化したCh(-)株の標品中に依然として、若干のCh(+)ウイルスが含まれていることが暗示された。

次に、両株のノイラミニダーゼ活性について検討した。まず、37℃におけるHA消失試験をおこなって、血球から遊出するウイルスの活性を各株で比較した。鶏血球を用いた場合、Ch(+)株のHA像はA(H₂N₂)ウイルス(A/富山/1/78)の

表3 患者回復期血清におけるHI反応性

Patient NO	Antigens (HI titer)		
	240 (ch+)	264 (ch-)	A/USSR/92/77
1	128	128	256
2	128	128	64
3	128	64	128
4	128	64	128
5	128	64	128
6	64	128	256
7	64	64	256
8	64	64	128
9	64	32	64
10	64	32	32
11	32	64	128
12	32	64	64
13	32	64	32
14	32	32	32
15	32	32	16
16	16	32	32
17	16	16	<16
18	16	<16	16
19	<16	<16	16
20	<16	<16	<16

表4 MDCK細胞分離ウイルス株の継代

No	Erythrocyte	HA in MDCK			HA in Egg
		1代	5代	10代	MDCK5Egg1
240	chick	32	40	16	20
	human-o	16	80	128	80
264	ch	<2	<5	<2	40
	o	32	40	32	80
290	ch	<2	<5	<2	ND
	o	32	40	32	
339	ch	<2	<5	<2	ND
	o	16	80	16	
393	ch	<2	<5	<2	ND
	o	8	80	32	

ND: Not done

それより非常に早く消失した。一方、ヒトO型血球を用いた場合、Ch(-)株がCh(+)株よりHA像が若干早く消失したが、有意な差はみられなかった。Fetuinを基質として、N-アセチルノイラミン酸の遊離を指標とするノイラミニダーゼ活性の測定法によって、両ウイルス株の酵素活性を比較した。その結果は、両株の間にほとんど酵素活性の差がないことを示した。

これら2つの実験結果からみて、Ch(-)株の鶏血球非凝集性の性質は、ノイラミニダーゼ活性の強さによるものでないことが明らかになった。

考 察

ふ化卵で分離されるA(H₁N₁)型ウイルスは初代において、鶏血球での

HA価は低い傾向を示す (Pyhäjäら, 1979)。しかし, まったく凝集性を示さないウイルスを分離した報告はない。Ch(-)株はMDCK細胞を用いた場合にのみ分離され, 鶏組織細胞の受容体と結合する能力を欠いたインフルエンザウイルスと考えられた。このウイルスをMDCK細胞で希釈継代すれば, Ch(-)株としての性質を維持する。だが, おそらく細胞内での増殖過程において, 若干のCh(+)ウイルスが産生されている。ブラック法によるクローニングを8回くり返したが, Ch(+)ウイルスをまったく含まないCh(-)標品は得られなかった。このような標品をふ化卵に接種した場合, 低希釈の接種液でウイルス増殖があり, harvestされたウイルスはすべてCh(+)であった。

インフルエンザウイルスをふ化卵で分離し, 継代する際, O-D変異がみられることはよく知られている。この変異の機序についてはまったく不明なので, MDCK細胞において, Ch(-)ウイルスの増殖過程にCh(+)ウイルスが産生される現象をO-D変異として説明されるものか疑問である。抗原性に変異がなく, 血球凝集性に変化がみられることから, ふ化卵でのO-D変異に類似の現象と考えられる。

最近, インフルエンザウイルスの血球凝集素には宿主細胞由来の抗原がsubunitとして含まれていることが示唆された (Downie, 1978)。このような細胞からの抗原が, 血球凝集素の生物学的活性にどのような影響を及ぼすのか, 今後明らかにされてゆくものと思われる。同時に, 人の咽頭上皮細胞で増殖するインフルエンザウイルスをそのままの形で研究することが可能になると考えられる。

ま と め

1. 53年2月A (H₁N₁)型インフルエンザ流行の際, Ch(-)株を4株MDCK細胞で分離した。
2. これらの株をMDCK細胞で継代しても血球凝

表5 Ch(+)およびCh(-)株のブラッククローニング

Strains	Clone NO	HA titer	
		Chick	Human-O
240 (ch+)	1	16	16
	2	16	32
	3	16	16
	4	16	16
	5	16	32
	6	16	16
	7	16	16
	8	16	16
264 (ch-)	1	<2	16
	2	<2	16
	3	<2	32
	4	<2	8
	5	<2	16
	6	<2	32
	7	<2	16
	8	<2	16

MDCK細胞5代継代ウイルスの3回クローニング

表6 MDCK細胞および発育鶏卵における感受性

Strains	Passage of virus	Susceptibility(log ₁₀)	
		MDCK	Egg
240 (Ch+)	MDCK 5 cloning	4.5	5.5
	once		
264 (Ch-)	MDCK 5 cloning	6.0	2.5
	3 times		

Inoculum : 0.1ml

集能に変化がみられない。

3. C_h(-)株のHA抗原性、ノイラミニダーゼ活性はC_h(+)株とほとんど差がみられなかった。

4. MDCK細胞で増殖したC_h(-)株標品中には少量のC_h(+)ウイルスが含まれており、このウイルスはふ化卵でよく増殖する。これらのことから、MDCK細胞においてもO-D変異が起っている可能性が暗示された。

文 献

香取幸治ら(1978), 富山衛研年報, 52年度
: 72

根路銘国昭(1974), モダンメディア, 2, 2
0: 158

Downie, J. C. (1978), J. gen. Virol.,
41: 288

Pyhälä, R. ら(1979), J. Hyg(amb.,
82: 81

Y. enterocoliticaによる抗腫瘍作用の機序(その1)

石倉康宏 森田修行

目 的

先に著者らは、Y. enterocolitica(Y. e.)の生菌又はホルマリン処理死菌が、マウス移植腫瘍に対して強い抗腫瘍活性を有し、有意な抗腫瘍効果を惹起するには、 10^8 以上の菌数が必要であること、腫瘍移植部位とY. e接種部位が同一でないと効果がなく、また、Y. e接種と腫瘍移植の時間間隔が短い程有意な抗腫瘍効果が認められることを報告した(石倉ら)。

今回は、Y. e.によって惹起される抗腫瘍機序の解明を目的として、若干の実験を行ったので、その概要を報告する。

材料と方法

- (1) マウス：25～30gのddY♂マウスを用いた。
- (2) 腫瘍細胞：抗腫瘍性のスクリーニングに広く使用されているサルコーマ180(S-180)を用いた。ddYマウスの腹腔内に継代維持された腫瘍細胞を、pH7.4のリン酸緩衝食塩水(FBS)で400rpm5分の遠心条件で3回洗浄し、リンパ球、マクロフェージをできるだけ除去したのち、実験に供した。
- (3) Y. e.の調製：前報で述べたと同様の方法で調製した。実験には生菌を使用した。
- (4) 抗腫瘍効果の判定：前報と同様、腹水癌形成率、癌死率、平均寿命から効果判定を行った。なお、観察期間は50日間とした。
- (5) 腹腔滲出白血球と腹腔内S-180細胞の算出方法：FBSの5mlをマウス腹腔内に注射し、腹部をよくもんだ後、洗液を注射器で吸引することによって腹腔細胞を採取した。採取した細胞の一部はTürk液を用いて総有核細胞数を血球計算盤で求め、残りの細胞はスライドガラスに塗抹乾燥後、メタノール固定し、ライトーギムザ染色を行った。顕微鏡下で500個以上の細胞をかぞえ、形態、染色性の違いから、マクロフェージ、多核白血球、リン

パ球、S-180細胞を区別し、その比率から各細胞の腹腔あたりの数を算出した。

- (6) マクロフェージの貪食能：上記の方法により各前処置マウスの腹腔から腹腔細胞を採取した。3回遠心洗浄した細胞は、10%FCS加Eagle's MEMに浮遊させ、カバーガラスの入ったシャーレに加え(2×10^6 / plate), 37°CのCO₂ふ卵器内で1時間放置し、マクロフェージを粘着させた。浮遊細胞を除いた後、マクロフェージの約100倍量のヒツジ赤血球(SRBC)を含む10%FCS-Eagle's MEMを加え、CO₂ふ卵器内で1時間貪食させた。カバーガラス(マクロフェージ粘着)は37°Cに保温してあるHank's液でよく洗浄しアルコール固定後、ギムザ染色を行った。貪食率は顕微鏡下で500個以上の細胞からSRBCを2個以上貪食しているマクロフェージの率で、又貪食indexは100個のマクロフェージが貪食したSRBCの数で表わした。

- (7) in vitroにおけるCytotoxicity試験：Y. e.接種後1日目と4日目のマウスの腹腔から採取した細胞を、遠心洗浄後、15%FCS-Eagle's MEMに浮遊させた。浮遊細胞は、Falcon tissue culture plate(3008)にS-180細胞と1:1(1×10^6 / well)に加えたと、腹腔細胞を37°CのCO₂ふ卵器で培養し、非粘着細胞を除いた後、S-180細胞を加えて混合培養する二つの方法を用いた。2日間混合培養した後、トレーを十分にゆすり、浮遊細胞を取り遠心洗浄し、トリパンブルーを加えて、死細胞の率を求めた(腫瘍細胞は大型なので、他の細胞と区別がつく)。

- (8) Interferonの定量：各doseのY. e.を腹腔及び静脈内に接種後、経時的に血清、腹腔内洗液(Eagle's MEMを5ml腹腔内に注射し、よくもんだ後、注射液で吸引採取した遠心上清)を採取した。これらに含まれるInterferon活性は、L細胞とVSVの系でマイクロトレー法で測定した。血清はunit/ml、腹腔洗液はunit/5ml

(unit/腹腔)として表示した。

9) Carragenan 処理: マクロフェージに選択的に障害を与える Carragenan (和光製) を, PBS に溶解し, 高圧滅菌をしたものを, 2000 mg/kg の割合にマウス腹腔内に注射した。

マクロフェージ及び多核白血球数は, S-180 細胞と Y. e を同時接種したマウスに比べ少なく,

1 Y. enterocolitica 処理による S-180 腹水癌非形成マウスの S-180 腫瘍細胞の再移植に対する抵抗性

再移植までの日数	腫瘍抵抗性				平均寿命
	癌形成数/移植数	%	癌死数/移植数	%	
PBS control	10/10	100	10/10	100	26±7
72日	0/9	0*	0/0	0*	(22)
60日	3/18	28*	2/18	15*	
50日	0/6	0*	0/6	0*	

S-180 細胞は 10^6 コ腹腔内に移植した。

* X^2 検定の結果 1% の危険率で有意

1) Y. e 処理によって S-180 腹水癌非形成マウスに対する再移植実験

10^5 の S-180 細胞と 10^8 の Y. e を同時に腹腔内に注射すると, 80% のマウスは腹水癌を形成しない(前報)。これら初回の腫瘍移植に抵抗性を示したマウスに 10^6 の S-180 細胞を再移植した。表 1 に示すように, 初回の腫瘍細胞移植から 50, 60, 72 日目までに腹水癌を形成しなかったマウスは, 全て S-180 の再移植に対しても有意な抵抗性を示した。

(2) Y. e 処理による腹腔滲出細胞数と S-180 細胞数の経日変化

Y. e 処理マウスにおいて多核白血球数は 24 時間でピークになり, 無処理マウスにくらべて 5 倍(24 時間), マクロフェージは 4 日目がピークで無処理群の 10 倍以上(4 日目)に増加し, 典型的な炎症反応を呈した。一方, S-180 細胞は Y. e 無処理群では 4 日目以後急激に増加するのに反し, 処理群では 10^6 台を維持し, 6 日目をすぎると順次減少した。

(3) 再移植マウスにおける腹腔滲出細胞数と S-180 細胞数の経日変化

S-180 細胞は急激に減少を示し, 図 1 a とは明らかに異ったパターンを示した。

(4) Y. e 誘導腹腔細胞による腫瘍細胞障害試験

Y. e をマウス腹腔に注射後, 1 日目と 4 日目の腹腔細胞及び正常マウスから採取した腹腔細胞を, それぞれ粘着細胞と総腹腔細胞に分け, それに S-180 細胞を加え, 2 日後に S-180 細胞へのトリパンプルーの取りこみをみた。いずれの実験群も対照群(正常マウスからの腹腔細胞と S-180 の混合培養)に比べて有意なトリパンプルーの取り込みは認められず, Y. e により 4 日目までに誘導される腹腔細胞には, 腫瘍細胞障害性 (Cytotoxicity) を示す細胞が誘導されていないことが判明した。

(5) Y. e により誘導される腹腔細胞数と抗腫瘍性の関係

前報において有効な抗腫瘍性を誘導するためには Y. e の 10^8 以上の dose が必要であり, 10^7 , 10^6 では効果が認められないことを報告した。そこで各 dose の Y. e により誘導される腹腔細胞数と抗腫瘍性の関係を検討した。表 2 に示す如く

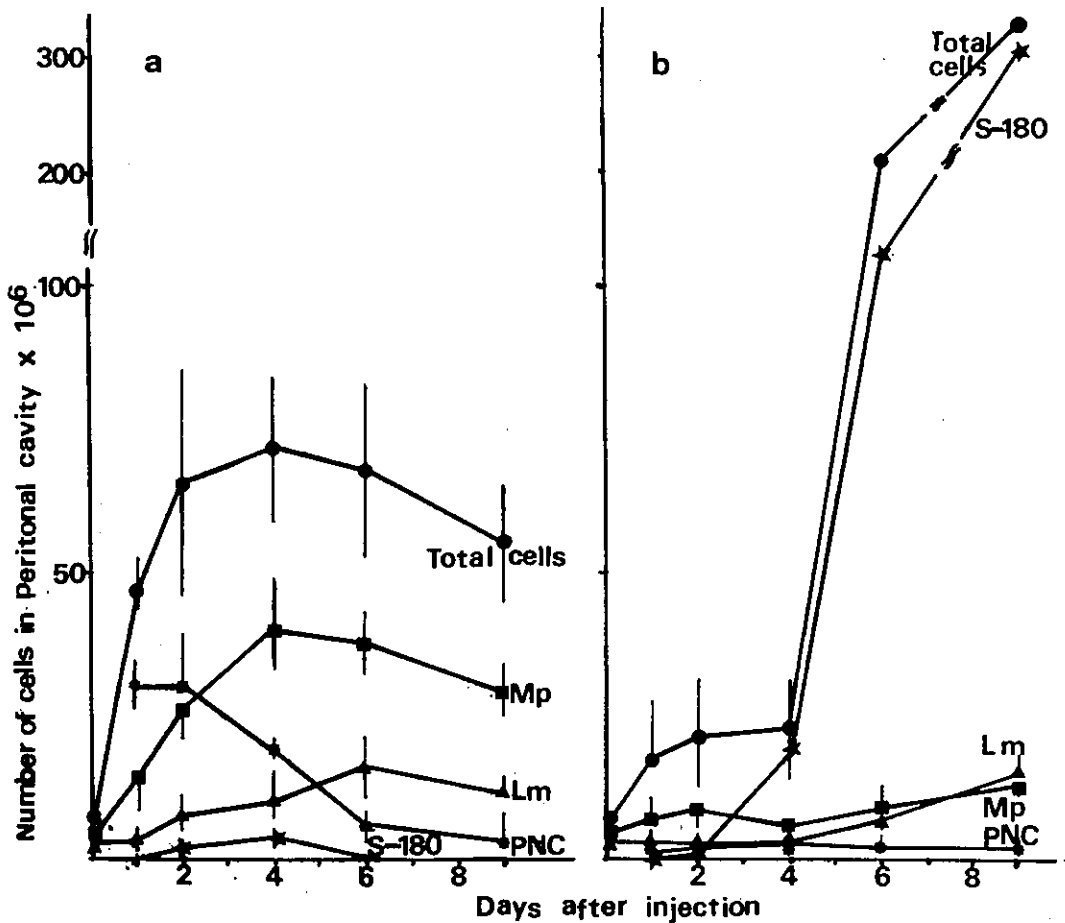


図1 *Y. enterocolitica* 処理および無処理マウスの腹腔における S-180 と各種腹腔細胞数の経日変化

a: *Y. e* (10^8) と S-180 (10^6) を同時に腹腔内接種した後の変化

b: S-180 (10^6) のみを腹腔内に移植した後の変化

PNC: 多核白血球 MP: マクロフェージ Lm: リンパ球

S-180: ザルコーマ180細胞

抗腫瘍性を誘導できる 10^8 接種群は、 10^7 、 10^6 接種群に比べ、マクロフェージ、多核白血球、リンパ球とも有意に高く、このことは *Y. e* により誘導される抗腫瘍性は、*Y. e* により滲出する細胞数に依存することが明らかとなった。

(6) *Y. e* 誘導初期腫瘍抵抗性に及ぼす Carrage-

nan の影響

Y. e によって誘導される初期の抗腫瘍性に働く effector 細胞を検討するために、リンパ球、多核白血球には毒性がなく、マクロフェージにのみ選択的毒性を示す Carrageenan (Carr) を用いて実験を行った。

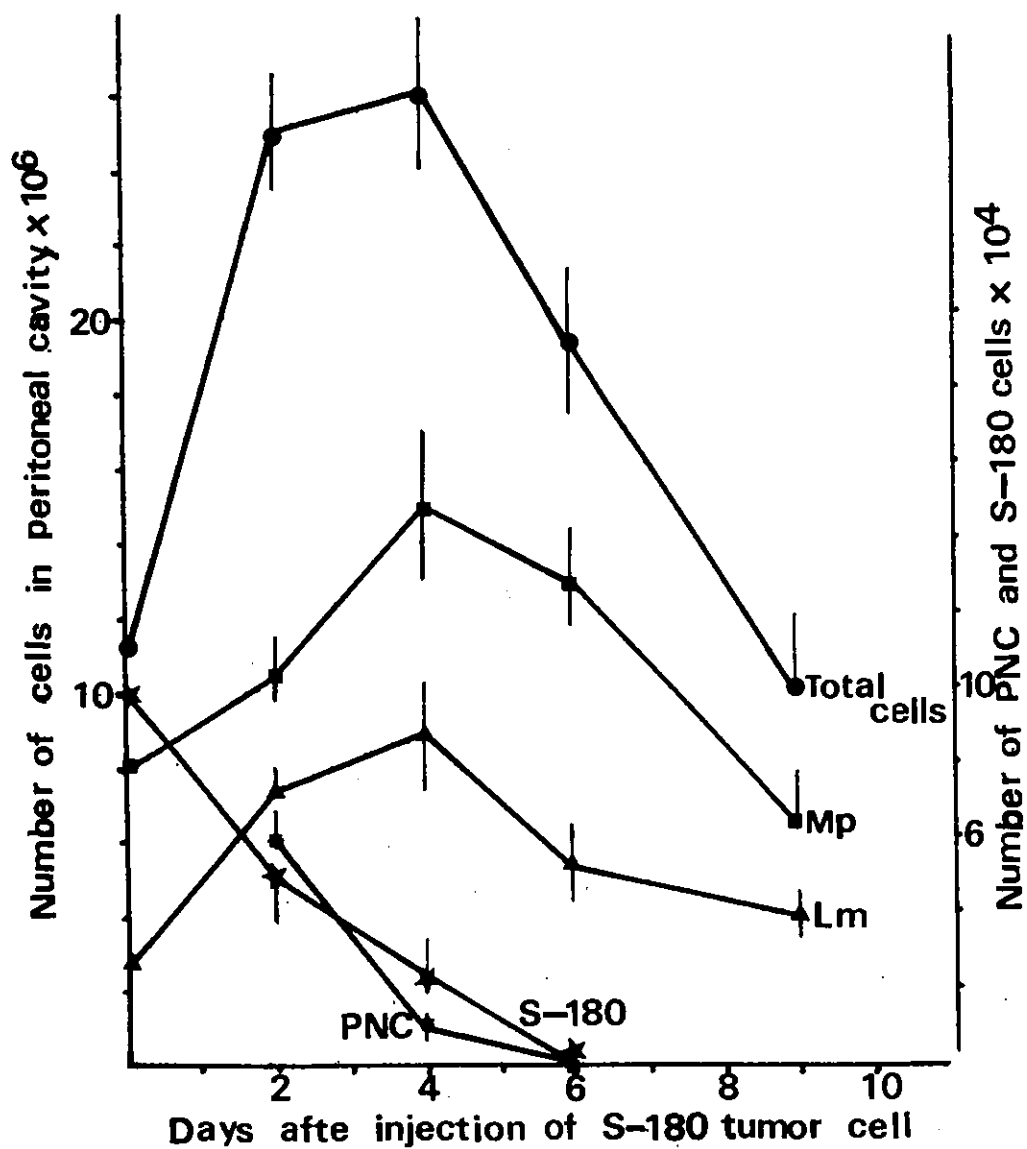


図2 *Y. enterocolitica* 処理により腹水癌非形成マウスへのS-180細胞の再移植後のS-180および各種腹腔細胞数の経日変化
 PNC:多核白血球 MP:マクロフェージ Lm:リンパ球
 S-180:ザルコーマ180細胞

表2 Y. enterocolitica により誘導される腹腔細胞数と抗腫瘍性の関係

Y. e 接種量 (腹腔内)	抗腫瘍性	腹腔細胞数 × 10 ⁶			
		Total	PNC	MP	Lm
10 ⁸	+	70 ± 14	30 ± 10	36 ± 9	9.5 ± 2
10 ⁷	±	25 ± 6	6.5 ± 2	13 ± 3	5 ± 1
10 ⁶	-	16 ± 2	2.5 ± 0.5	10 ± 0.6	2.6 ± 0.5
PBS	-	8 ± 0.5	<1.0	3 ± 0.4	2 ± 0.3

各腹腔細胞数はY. e 接種(腹腔内)後, 4日目に測定した。

PNC: 多核白血球 MP: マクロフェージ Lm: リンパ球

表3 Y. enterocolitica の抗腫瘍作用におよぼすCarrageenanの影響

Carrageenan 処理 (2000mg/kg 腹腔内)	癌形成数/移植数 %		癌死数/移植数 %		平均寿命
	癌形成数/移植数	%	癌死数/移植数	%	
0日	7/10	70*	5/10	50	41 ± 16
+3日	7/10	70*	3/10	30	(40)
+9日	3/10	30	3/10	30	(40)
Control	1/10	10	1/10	10	
Y. e. +S-180 Carrageenan +S-180	10/10	100	10/10	100	19 ± 1

0日; S-180, Y. e, Carrageenan 同時接種群

+3日; S-180, Y. e 接種から3日後にCarrageenan 投与群

+9日; S-180, Y. e 接種から9日後にCarrageenan 投与群

* X² 検定の結果5%の危険率で有意

表3に示すようにY. e, S-180, Carr. の三者を同時に腹腔内に接種した群と, Y. e, S-180を接種した3日後(マクロフェージの増加する時間)Carr. を投与した群では, Y. e, S-180のみ接種した対照群に比べて, 有意に腫瘍形成率が増加した。しかしながら, Y. e, S-180接種後, 9日目にCarr. を投与した群では対照群との差は認められなかった。このことは, Y. e により誘導される初期の腫瘍抵抗性に働くeffector細胞として, マクロフェージが重要な役割を演じていることがうかがえる。

(7) Y. e 誘導腹腔マクロフェージの食食能

Y. e 腹腔注射後4日目の腹腔細胞を採取し, マク

ロフェージの活性化の指標の1つとされている食食能を調べた。

SRBCを食食する能力は, 抗腫瘍性のない, TGC誘導マクロフェージに比べ, 低い食食能を示し, 抗腫瘍作用と食食能は一致しなかった。

(8) Y. e のinterferon誘導能

interferonには抗腫瘍作用があることはよく知られている。そこで, Y. eにもinterferonのinducerとしての能力があるかどうかを検討した。

血中及び腹腔洗液中のinterferon活性は, Y. eの腹腔内及び静脈内接種とも接種後3時間から認められ, 6時間でピークとなり, 以後減少した。

表4 Y. enterocoliticaにより誘導される腹腔マクロファージの食食性

腹腔マクロファージのソース	食 食 能	
	食 食 率 (%)	食食 Index
Y. e接種4日後の腹腔マクロファージ	39±3	220±4
TGC培地接種4日後の腹腔マクロファージ	61±6	350±9
無処理マウスの腹腔マクロファージ	16±2	40±4

食食させた粒子はヒツジ赤血球 (SRBC)

食食 Index: 100コのマクロファージが食食したSRBCの数

表5 Y. enterocoliticaによるInterferonの産生

Y. e接種部位	Y. e 接種量	Interferonの力価										
		血清中の力価					腹腔洗液中の力価					
		3	6	9	12	24hrs	3	6	9	12	24	48hrs
腹 腔 内	10 ⁸	160	160	80	40	40	50 (48±0.7)	200 (48±0.7)	100 (9±1)	100 (17±3)	50 (46±5)	50 * (80±9)
	10 ⁷	<40	80	40	<40	<40	50	<50	<50	<50	<50	<50
	10 ⁶	40	<40	<40	<40	<40	<50	<50	<50	<50	<50	<50
静 脈 内	10 ⁸	640	1280	1280	640	160	50	100	50	<50	<50	<50

* 総腹腔有核細胞数

血中及び腹腔洗液内のinterferon測定材料は3匹のマウスからブールしたものをを用いた。

Y. eの静脈内注射では、血清中に高いinterferon活性が認められるのに反し、腹腔内活性は低かった。腹腔内注射では、血中および腹腔洗液とも同程度の低い活性を示した。一方、10⁶、10⁷、10⁸のY. eを腹腔に接種後、血中及び腹腔洗液のinterferon活性を比較すると、有意な抗腫瘍性を誘導できる10⁸注射群で最も高く、10⁶注射群では著者らの測定システムでは検出できなかった。

考 察

Y. e接種後、4日目まで腫瘍細胞を移植すると有意な腫瘍定着阻止が認められるのに反し、7日目に移植すると100%のマウスに腫瘍形成が見られ

る(前報)。一方、Y. eと腫瘍細胞の同時接種後腫瘍形成を見なかったマウス(50日目)に腫瘍細胞を再移植すると、80%のマウスに腫瘍形成が認められず、強力な腫瘍抵抗性を獲得していることが明らかとなった。これらの成績から、Y. eの抗腫瘍機序を考察すると、Y. e単独で惹起される初期の非特異的な腫瘍障害の過程と、おそらくY. eと腫瘍細胞の協同作用と思われる腫瘍免疫成立の2つの過程に分けられる。今回は、Y. eによって初期に惹起される非特異的な腫瘍抵抗性とはいかなるものであるか。その概要を把握することを中心に実験を進めた。

正常マウスの腹腔内にS-180細胞を移植すると、4日目を過ぎると急激に増殖するのに反し、Y

・ e と腫瘍細胞を同時に接種したマウスでは、腫瘍細胞は 5 日目を過ぎるまで移植時の細胞数を維持し 6 日目以後、順次減少する。一方、Y. e を腹腔内に接種して、1 日、4 日目の腹腔細胞は、in vitro において、腫瘍細胞を障害（破壊）する作用は認められない。従って、Y. e により惹起される初期の非特異的腫瘍抵抗性は、BCG、コリネバクテリウムなどで報告されているような腫瘍細胞を非特異的に障害（Cytotoxic）する細胞の誘導によるものではなく、腫瘍細胞増殖抑制作用（Cytostatic）によってもたらされたものと考えられる。

次に、この腫瘍細胞増殖抑制に働く effector cell を carr 投与実験を行って検討したところ、マクロフェージが重要な役割を果たしていることが明らかとなった。しかし、多核白血球が急速に減少する 4 日目以後、腫瘍細胞を移植すると、この時期にはもはや腫瘍抵抗性が認められず、初期の腫瘍増殖抑制作用に多核白血球が関与していることが示唆された。一方、Y. e によって誘導される腹腔細胞数と、腫瘍抵抗性の関係を検討したところ（表 2）、Y. e で誘導される腹腔細胞数と腫瘍抵抗性には相関が見られ、初期の腫瘍増殖抑制には、Y. e によって誘導される腹腔細胞の増加が重要である。

Y. e 前処置マウスからの腹腔マクロフェージを培養すると、ガラス壁への付着、伸展が著しく、正常マウスからのマクロフェージに比べ、形態的には明らかに活性化の様相を呈するが、貪食能活性の著しい上昇は認められず、嫌気性コリネバクテリウムで報告されているような、貪食能活性の上昇と、腫瘍抵抗性の相関は認められなかった。今後は、代謝活性化、殺菌能活性化能についても検討し、総合的に Y. e 誘導マクロフェージの活性化をとらえてゆきたい。

Interferon には抗腫瘍性があること、その作用機序として、interferon がマクロフェージに作用し、抗腫瘍活性をもつマクロフェージに変化させることや、natural killer cell（リンパ球様細胞）の誘導や、その殺腫瘍作用に関与することが報告されている。一方、BCG、嫌気性コリネバクテリウムをはじめ、他の抗腫瘍活性をもつ菌体の多くは、Interferon の inducer

としての能力があり、菌体または菌体成分によって惹起される抗腫瘍作用に interferon が重要な役割を果たしている可能性が指摘されている。Y. e には interferon の inducer としての能力があり、Y. e 接種後、interferon は短時間の間に産生され、更に、有意な腫瘍抵抗性を惹起する Y. e の 10^8 接種で高く産生されることから、interferon が初期の腫瘍増殖抑制に関与する可能性は十分考えられるが、その直接の証拠はない。この問題については、今後の研究に待ちたい。

文 献

石倉康宏ら（1978）、富山県衛生研究所年報 P. 96.

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 松原勝博*
 入部美則**

腸炎ビブリオの血清型は1-12のO群, 1-62(K2, 14, 16, 27および35は除外)のK抗原型に分類, または提案(1, 3)されているが, 1978年K1-K62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4件の食中毒事例の患者から分離された。

事例1: 1978年7月21日, 韓国旅行帰りの5名中3名が機内で食中毒様症状で発病し, 小松空港着後直ちにタクシーで当県内の病院に入院した。病原菌検索の結果, 3名共に04:K?の腸炎ビブリオを分離し, この代表株をV-1-78とした。

事例2: 1978年8月14~15日, お盆の法要を行なった4家族77名中51名が食中毒症状で発病した。患者14名中9名の検便から04:K?の腸炎ビブリオを分離したが, この内2症例からは04:K?の他に03:K5を, 1症例からは03:K5および01:K56を同時に分離した。これら04:K?株は1株を除き, すべて神奈川現象陽性であった。この代表株をV-5-78とした。

事例3: 1978年9月8日, 韓国旅行1人旅で大阪空港着自家車で帰宅途中発病, 県内の病院に入院した。便の直接および増菌培養から04:K?(8株), 03:K57(2株), 06:K18(1株)および神奈川現象陰性の011:K15(2株)を分離し, この04:K?の代表株をV-16-78とした。

事例4: 1978年10月15-16日, 兵庫県内へ温泉旅行をした56名中19名が帰宅途中発病し, 大阪, 石川の両府県内の病院に入院した。残りの有症者8名の検便から04:K? 1名, 05:K15, 1名の腸炎ビブリオが検出された。この04:K?株をV-30-78とした。

4事例から分離した04:K?菌株の生物学的性状: 04:K?分離菌株の生物性状は, 腸炎ビブリオの性状に一致(2)した(表1)。

4事例代表菌株の血清型: 血清型の確認は市販腸炎ビブリオ診断用O群別およびK型別血清(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

行なった。4事例代表株はすべてO群4に該当することが確かめられた。一方, K抗原型はK1-60に該当せず, 新しい抗原型として, 事例1の分離株V-1-78を用い常法(2)通りウサギを用い抗血清を作成した。抗V-1-78株血清(K凝集価512倍)を64倍に稀釈し, K1-59のバイロット株, K60の菌株(東芝化学研究所寺田友次博士より分与)およびK61, K62の菌株(岐阜衛研所光男氏より分与)を用い試験管内凝集反応を行なった結果, これらの抗原に該当しないことを認めた。従ってV-1-78株は新K抗原型であ

Table 1. Biochemical characteristics of strains V-1-78, V-5-78, V-16-78 and V-30-78 of *Vibrio parahaemolyticus*

Oxidase	+	Fermentation of	
Motility	+	Glucose	+
Voges-Proskauer	+	Mannitol	+
Growth in peptone water with		Lactose	-
0% NaCl	-	Sucrose	-
3% NaCl	+	Arabinose	+
8% NaCl	+	Cellobiose	+2
10% NaCl	-	Rhamnose	-
Indol	+	Kanagawa phenomenon with	
Gas from glucose	-	Human RBC	+
		Horse RBC	-

* 高岡保健所

** 八尾保健所

Table 2. Serological characteristics of *Vibrio parahaemolyticus* (O4:K?) isolated from four outbreaks

K antigen	K antiserum				
	K1 - 62	V-1-78			
		Unabsorbed	Absorbed with V-5-78	Absorbed with V-16-78	Absorbed with V-30-78
K1 - 62	NT	<64	NT	NT	NT
V-1-78	-	512	<32	<32	<32
V-5-78	-	512	<32	<32	<32
V-16-78	-	512	<32	<32	<32
V-30-78	-	512	<32	<32	<32

NT : Not tested

- : Negative by slide agglutination

ることが確認された(表2)。

次にV-1-78株と他の分離株との関係を検討するために、他の3事例代表株を用いてV-1-78の抗血清に対する吸収試験を行なったところ、同一のK抗原を持つことを確認した(表2)。また4事例代表菌株の生菌菌体からWestphal法(4)で抽出した抗原と抗V-1-78株血清とのカンテングル内沈降反応によって、K抗原による沈降線(血清側に出現する沈降線で、加熱抗原では消失)もO抗原による沈降線(抗原側に出現し加熱によっても不変)も完全に融合し、さらに加熱死菌体から同様の方法で抽出したO抗原による沈降線が従来のパイロット株のO:4抗原による沈降線と完全に融合した。

以上の事実は、今回報告する菌株V-1-78株が従来のK1~62に該当しない全く新たなK抗原を持つ腸炎ビブリオンであることを裏付けている。

なお、本報告の要旨は、第12回腸炎ビブリオンシンポジウムで発表した。

文 献

- (1) 岡崎秀信, 寺田友次(1978): 日細菌誌, 33, 421-422.
- (2) 坂崎利一, 善養寺浩(1966): 微生物検査必携, pp. 265-272, 東京, 日本公衆衛生協会

- (3) The Committee on the Serological Typing of vibrio parahaemolyticus (1970): Japan. J. Microbiol., 14, 249-250
- (4) Westphal, O. und Lüderitz, O. (1954): Ang. Chem., 66, 407-417.

謝 辞

菌株の分与を賜った東芝生物物理化学研究所寺田友次博士および岐阜県衛生研究所所光男先生に深謝致します。

結紮家兔腸管内におけるウエルシュ菌の エンテロトキシン産生に関する要因について

刑部陽宅 山崎茂一 荒井優実 児玉博英

目 的

A型ウエルシュ菌による下痢は本菌が腸管内で産生するエンテロトキシンによるとされていることから、本菌による下痢の程度は腸管内で産生されるエンテロトキシン量に左右されるものと考え、結紮家兔腸管内におけるエンテロトキシン産生に関する要因を調べた。

結 果

1) 供試菌19株を10%スキนมイルクと共に接種したとき、液貯留を起す菌はin vitroで、2.4 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上のエンテロトキシン(Ent)を産生する株であった。液貯留陽性菌については、Ent産生量の多い方が少ない方より微量菌接種で液貯留を起し、接種菌は栄養型細胞であっても、孢子であっても、起病能に差を認めなかった。液貯留陽性となった腸管からは、多少の例外があるが、3~346 $\mu\text{g}/\text{ループ}$ のEntが検出され、108 μg 羽を越

えると、家兔の死がみられた。

2) 強Ent産生Osaka F4105を各種の培地成分と共に接種すると、培地成分の種類と濃度により、Ent産生と液貯留が異なり、栄養分に富む牛の肝臓エキス存在下で、孢子形成も良好で、Ent産生が良かった(表1)。

3) 精製Entで免疫された高い血中Ent抗体を有する家兔は本菌による腸管内液貯留を阻止しなかった(表2)。

以上の成績の詳細は感染症学雑誌、第53巻、第1号、15~21頁(1979年)に報告した。

表1 ウエルシュ菌Osaka F4105による結紮家兔腸管液貯留反応におよぼすスキนมイルク濃度の影響

スキนมイルク濃度	接種菌量 (ループ当り)	液貯留 (液量対長さの比)	ループ中の エンテロトキシン量 (MCD※)	ループ中のウエルシュ菌数	
				全菌数	孢子数
10%	2.0×10^5	0.4	1.920	1.0×10^9	2.4×10^7
	1.0×10^5	0.3	3.072	8.0×10^8	7.5×10^7
	0	陰性	-(<100)	<50	<50
	0	"	-(<100)	<50	<50
1%	5.0×10^6	"	-(<100)	2.3×10^8	3.5×10^5
	4.8×10^6	"	-(<100)	3.1×10^8	1.5×10^5
0%	2.0×10^5	"	-(<100)	8.4×10^6	6.7×10^5
	1.2×10^5	"	-(<100)	9.0×10^6	2.5×10^4

※ MCD: 細胞障害最少エンテロトキシン量(1MCD=0.00375 μg)

表2 ウエルシユ菌 Osaka F4105による結紮家兎腸管液貯留反応におよぼす血中抗体の影響

家 兎 番号 (抗体価)※	接種菌量 (ループ当り)	家兎の 生 死	液 貯 留 (液量対 長さの比)	ループ中の エンテロトキシン 量 (MCD)	ループ中のウエルシユ菌数 全 菌 数	胞 子 数
I (25.6 P. U)	2.0×10^8		1.9	48,640	2.5×10^8	1.9×10^8
	2.0×10^6	生存	0.8	2,400	6.4×10^8	4.8×10^7
	2.0×10^4		陰性	800	1.0×10^8	5.0×10^7
II (12.8 P. U)	2.0×10^8		2.1	26,880	2.5×10^9	1.7×10^8
	2.0×10^6	生存	0.8	2,560	5.6×10^8	4.0×10^7
	2.0×10^4		陰性	800	4.0×10^8	4.0×10^8
III (25.6 P. U)	3.0×10^8		1.2	92,160	7.2×10^8	5.4×10^8
	3.0×10^6	生存	0.2	1,920	6.0×10^8	7.2×10^7
	3.0×10^4		陰性	1,600	2.2×10^7	1.0×10^7
IV (25.6 P. U)	3.0×10^8		1.7	35,840	1.3×10^9	4.2×10^8
	3.0×10^6	生存	0.8	30,720	9.0×10^8	3.2×10^8
	3.0×10^4		0.6	--(<100)	1.5×10^9	6.5×10^7
V (<0.4 P. U)	2.1×10^8		0.7	23,040	1.8×10^9	5.3×10^8
	2.1×10^6	死亡	0.6	16,640	4.2×10^8	1.1×10^8
	2.1×10^4		陰性	--(<100)	Not examined	
VI (<0.4 P. U)	4.0×10^4	生存	陰性	--(<100)	5.0×10^7	5.0×10^8
VII (<0.4 P. U)	4.0×10^4	"	陰性	--(<100)	Not examined	2.5×10^7
VIII (<0.4 P. U)	3.0×10^4	"	0.5	6,144	2.2×10^8	3.0×10^8

※1 P. U の血清は400 MCD (1.5 μ .g) のエンテロトキシンを中和する。

昆布刺身の保存性に関する細菌学的実験

井山洋子 荒井優実 山崎茂一

小西鉄作* 吉本善次郎** 荒木 宏***

目 的

昆布刺身は刺身の一方法として全国的に行なわれているが、特に本県では昆布刺身にすると日持ちが良いといわれている。それ故、一般生菌数および食中毒起因菌（接種）の消長の点から、その保存効果について検討したので報告する。

材料および方法

検体は、昭和53年7月24日と54年2月19

日富山市S店で調理したマカジキの刺身と同昆布刺身で、対照として昆布および昆布浸出液も使用した。

方法は、各検体10gをペトリ皿にとり、病原性大腸菌(0:111)、サルモネラ菌(S. stanley)ブドウ球菌(209P)、腸炎ビブリオ菌(K19)のブイヨン培養液(10⁸~10¹⁰)を0.1mlずつ接種し、25±1℃と8±1℃(4±1℃)に保存、検査に供した。一般生菌数用の検体には、何も添加していない。

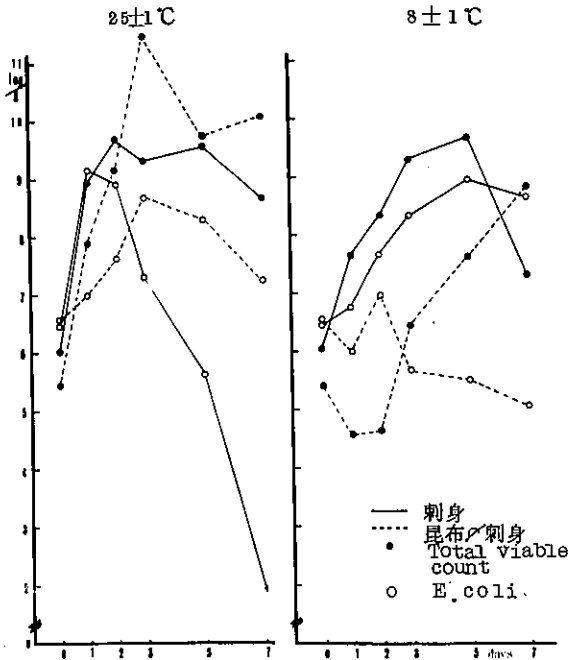


図1 刺身および昆布刺身における菌数の比較

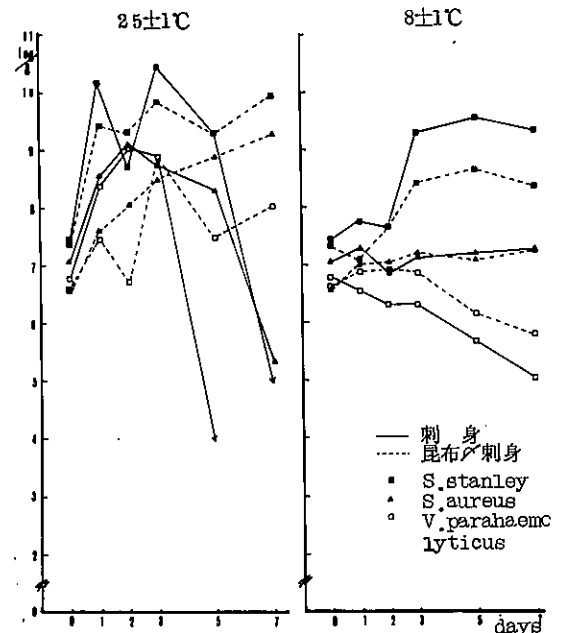


図2 刺身および昆布刺身における菌数の比較

* 八尾保健所

** 環境衛生課

*** 高岡保健所

培地は、一般生菌数は標準寒天、大腸菌はデゾ培地（いずれも混釈法）、サルモネラはDHL、ブドウ球菌は卵黄加マンニット食塩、腸炎ビブリオはTCBS培地（いずれもコンラージ法）によった。

結果および考察

刺身および昆布 \wedge 刺身における菌数の経日変化を図1、2に示した。25℃保存の場合、刺身は、各菌とも1~2日でピークに達し、つまり腐敗直前にピークを描き、その後急速に減少する。8℃の場合可食の限界として生菌数が 10^7 /gに達した点を

初期腐敗とすると、刺身は24時間以内に到達するが、昆布 \wedge では3日以上要した。以上の結果を回帰係数で表わすと表1のように、25℃、3日間では差はみられないが、8℃、5日間保存で、大腸菌の場合、刺身0.52、昆布 \wedge で-0.06、酢で処理した昆布 \wedge で-0.21と有意差はないが、増加もしくは減少の傾向がみられた。又サルモネラでも、刺身0.47、昆布 \wedge -0.02であった。

そこで、保存温度を低温にして、くりかえし実験を行なった。その結果を、図3および表2に示した。サルモネラと生菌数では、刺身と昆布 \wedge で有意差が

表1 回帰直線

8±1℃5日間保存	Total viable count	E. coli	S. stanley	S. aureus	V. parahaemolyticus
刺身	$y=0.69x+6.66$	$y=0.52x+6.48$	$y=0.47x+7.29$	$y=0.01x+7.08$	$y=-0.20x+6.77$
昆布 \wedge 刺身	$y=0.61x+5.22$	$y=-0.06x+6.69$	$y=-0.02x+7.43$	$y=0.23x+6.58$	$y=-0.07x+6.53$
酢昆布 \wedge 刺身	$y=0.55x+4.52$	$y=-0.21x+6.60$	$y=0.32x+7.12$	$y=0.10x+6.76$	$y=-0.09x+6.88$
25±1℃3日間保存					
刺身	$y=1.05x+6.91$	$y=0.21x+7.64$	$y=0.75x+8.06$	$y=0.56x+7.54$	$y=0.70x+7.24$
昆布 \wedge 刺身	$y=1.35x+6.37$	$y=0.58x+7.09$	$y=0.64x+8.18$	$y=0.58x+6.83$	$y=0.59x+7.10$
酢昆布 \wedge 刺身	$y=1.92x+5.59$	$y=0.70x+6.42$	$y=0.75x+7.85$	$y=0.63x+6.72$	$y=0.61x+6.49$

表2 分散分析法（2元配置法）

4±1℃ 5日間保存	調理方法	保存日数
Total viable count	$F_{8}=2333^{**}$	$F_{8}=983^{**}$
E. coli	$F_{8}=2.77$	$F_{8}=20.69^{**}$
S. stanley	$F_{8}=73.50^{**}$	$F_{8}=1.67$
S. aureus	$F_{8}=0.80$	$F_{8}=6.80^{**}$
V. parahaemolyticus	$F_{8}=3.90$	$F_{8}=5.057^{**}$

** $P < 0.01$

みられた。ブドウ球菌と腸炎ビブリオは、塩分濃度の関係か、やゝ昆布 \wedge の方が多い観があるが、有意差はなかった。接種した4種類の食中毒菌の中では、腸炎ビブリオの死滅速度が最も速かった。

又保存中の形態、水っぽさ、色、匂いなどの官能的状況では、明らかに刺身の方が低温保存でも、2~3日で悪変するが、昆布 \wedge では3日間は特に変化はなかった。

昆布 \wedge 刺身の保存性については、更に検討する必要があるが、昆布と昆布浸出液（昆布50gを400mlの滅菌脱イオン水に1時間浸漬、pH 5.6、塩素イオン10.7g/l）で同上の実験を行なった結果、浸出液の方が、菌数の増加量が大き

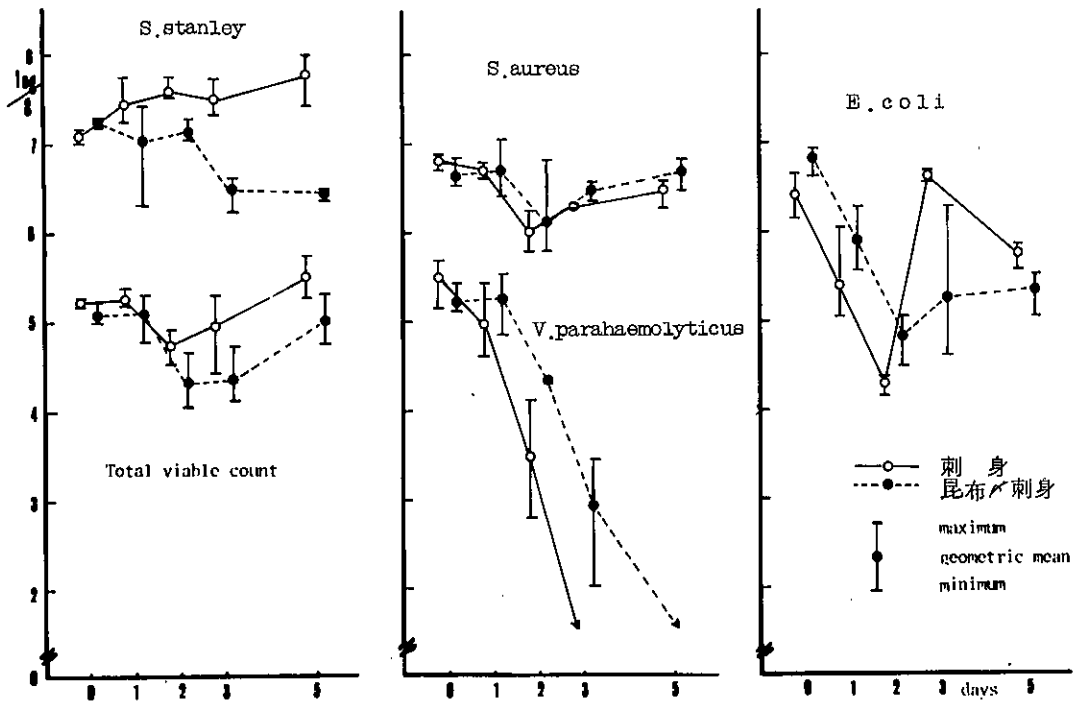


図3 4 ± 1 °C保存における菌数の経日変化

あったことから、盛永(1978)も指摘しているように、昆布による水分活性の低下によるものと考えられる。

文 献

盛永宏太郎(1978), 富山女子短期大学紀要, 第十輯: 117~126

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

水の華を作る藍藻の毒性については、数多くの報告があり、現在、その毒性物質についてもかなり解明されている。

表1 琵琶湖南湖の主なネットプランクトン

水域の富栄養化が進行すれば、藻類の増殖は必至であり、これまで毒性の確認されていない藻類でも新たに有害となりうることも考えられる。今年度から淡水研と共同で、琵琶湖の富栄養化が人の健康にどのように影響するかという将来予測の基礎資料を得るため、水の富栄養化(N.P)→プランクトンの定量→動物実験の系により、本研究を開始した。

材料および方法

材料は昭和58年10月2日(晴)、琵琶湖南湖の4地点で採集したプランクトンおよび底泥である。各地点における生物相は表1に示すとおり、94%は、緑藻類のピワクンシヨウモであった。プランクトンおよび底泥のサンプルは、図1および2の実験手順に従って、マウス(ICR系、25~30g)に接種した。

(53.10.2.Sampling)

Species	Sample No.				備考
	Station	1	2	3	
Cyanophyta					
<i>Microcystis aeruginosa</i>		**	**		**
<i>M. floo-aquae</i>				+	
<i>Oscillatoria tenuis</i>		+			
Bacillariophyta					
<i>Melosira granulata</i>		+	**	**	**
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i>		+	+	+	+
<i>M. solida</i>				+	
<i>Fragilaria crotonensis</i>		+	+	**	
<i>Synedra ulna</i>			+	+	+
Chlorophyta					
<i>Eudorina elegans</i>					+++
<i>Kirchneriella obesa</i>				+	
<i>Pediastrum bixac</i>		++++	++++	++++	++++
<i>P. bixac</i> var. <i>triangulatum</i>		++++	++++	++++	++++
<i>P. bixac</i> var. <i>ovatum</i>		++++	++++	++++	++++
<i>Coelastrum cambriacum</i>				+	
<i>C. microperum</i>			+		
<i>Mougeotia</i> sp					+
<i>Closterium aciculare</i>		+	+	+	+
<i>C.</i> sp			+		
<i>Staurastrum doraidentiferum</i>		**	+	+	+
Protozoa					
<i>Ceratium hirundinella</i>					+
<i>Tintinnopsis cratera</i>			+	+	
<i>Arcella vulgaris</i>					+
Rotifera					
<i>Polyanthes trigla</i>					+
<i>Asplanchna priodonta</i>				+	
<i>Keratella cochlearis</i> var. <i>leota</i>			+		
<i>K. cochlearis</i> var. <i>tecta</i> f. <i>micrantha</i>					+
<i>K. cochlearis</i> var. <i>macroantha</i>		+	+		+
<i>Filinia longseta</i>					+
Copepoda					
<i>Eodiaptomus japonicus</i>					+
nauplius			+	+	+

各地点ともこの4種で94%を占める。

* 社団法人淡水生物研究所

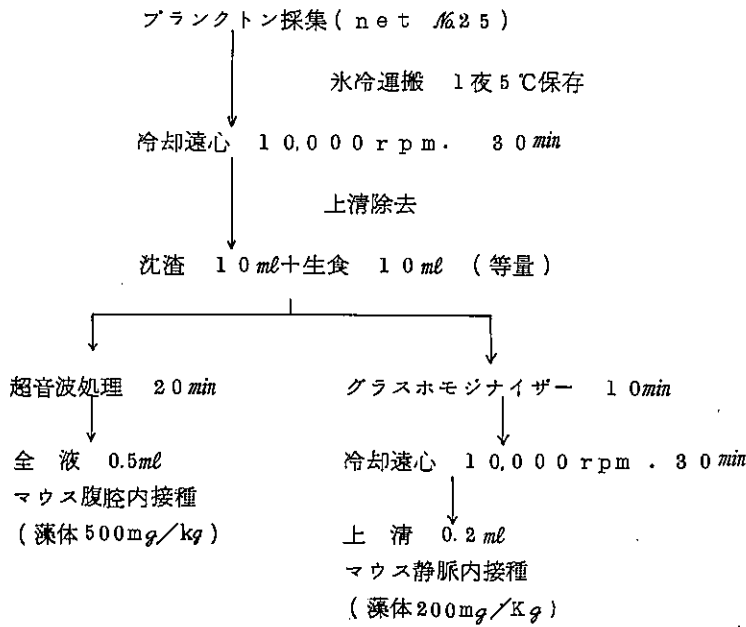


図1 実験手順1

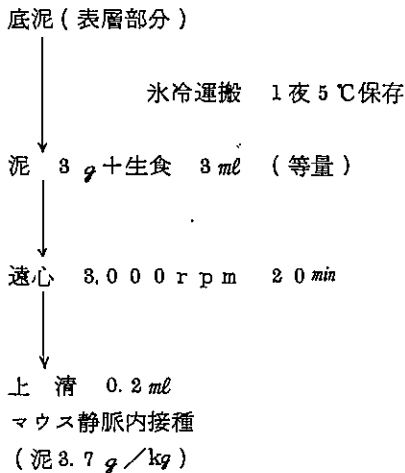


図2 実験手順2

結果および考察

実験結果は、表2に示すように、藻体音波処理全液接種群では、6匹中、1匹は24時間以内に死亡、更に48時間でもう1匹死亡し、生存の2匹にも下痢症状が認められた。藻体ホモジネート上清では異常が認められなかったことから、毒性物質は、可溶性ではなく、不溶性の物質なのか、あるいは、多くの種にみられる非特異的な現象なのかは、今後の課題である。

文 献

- Gorham, P. (1964) Toxic algae, p. 307~336. In D. Jackson (ed.), Algae and man. Plenum Publishing Corp. New York.
- Schwimmer, D., et al. (1964) Algae and medicine, P. 368~412. In D. Jackson (ed.), Algae and man. Plenum Publishing Corp., New York.
- 渡辺真利代ら (1978) 日本陸水学会第43回大会講演要旨. P. 125.

表2 マウス毒性試験結果 (96hr観察)

Sample No	No of Mouse	Death/Total
薬体ホモジネート上清		
Sample 1+4	3	0/3
Sample 2+3	3	0/3
薬体音波処理全液		
Sample 1+4	3	2/3 *
Sample 2+3	3	0/3 **
底泥抽出液		
Sample 1	3	0/3
Sample 2	3	0/3

- * D1 剖検所見 : 小腸上部出血, 炎症
肺うつ血, 胸水増量
- D2 剖検所見 : 小腸上部 出血, 炎症
- ** 3匹中2匹下痢

かん詰食品中のスズの定量法について

水上 英一* 齊藤 行雄 坂井 敏郎
大浦 敏 松永 明信 小林 寛

はじめに

食品中のスズの定量法に関しては多くの報告があり、原子吸光法では緒方ら(1971)、白石ら(1972)、佐藤ら(1973)、菅野ら(1972)、松崎ら(1978)が、また比色定量法としては山本ら(1970)、中村ら(1973)、出口ら(1974)、山本ら(1979)が発表している。

この他にポーログラフイ-もあるが、我々は当衛生研究所の設備を考慮し、準公定法ともいふべき日本薬学会編・衛生試験法に収載されている比色定量法のうち、試料を湿式分解後SATP法により定量する方法と厚生省環境衛生局監修・食品衛生検査指針Ⅱの、試料を乾式灰化後原子吸光分析法で定量する方法について比較検討した結果、若干の知見を得たので報告する。

実 験

1. 試料の調製

市販の白もシラップづけ缶詰(S社製、固形物250g入、内容総量425g入、内部上下ふたのみ塗装品、PWYM、1977年8月20日製造)の内容物を果実と果汁に分け均質化した後それぞれ三等分した。その中から各20gづつを秤取し、スズ無添加のもの、100ppm及び200ppmを添加したものの計6検体を調製した。

2. 試料の分解と検液調製

a) 湿式分解

試料20gを500mlのキルダールフラスコに入れ、硝酸(有害金属測定用)30ml、硫酸(有害金属測定用)10mlを加えて加熱し、無色になるまで硝酸をさらに約10mlを追加した。ついて飽和シュウ酸アンモニウム溶液20mlを加えて白煙が発生するまで加熱した。この分解液にN-塩酸を加えて全量100mlとした。しかし果実、果実にスズを添加したものと及び果汁にスズを200ppm添加して分解した液では白

色沈殿を生じたので、塩酸を全濃度として4Nとなるように追加し溶解して検液とした。

b) 乾式灰化

試料の各20gをバイレックス製の100mlビーカーに秤取し、赤外線ランプを照射して水分を蒸発後黒化させ、電気炉で450~550℃で灰化した。白色灰分に18%塩酸10mlを加え水浴上で蒸発乾固し、ついでN-塩酸10mlを追加して一夜放置後、N-塩酸を加えて全量100mlとした後ろ過し検液とした。

3. 定 量

a) SATP法

湿式分解して調製した検液1mlにN-塩酸9mlを加え10%水酸化ナトリウム溶液を加えて中和した。さらに蒸留水5mlを加えPHメーターを用いて、20%(V/V)乳酸溶液を加えPHを2.0~2.2に調整した。ついで1%チオ硫酸ナトリウム溶液1ml及びSATP液(サリチリデンアミノ-2-チオフェノール0.1gとアスコルビン酸1gをエチルアルコール100mlに加熱溶解した液)5mlを加え振とう混和し正確に20分間放置した。ついでキシレン10mlで抽出し、キシレン層を分取し415nmの吸光度を測定した。別にスズの標準溶液10~50ppmの1mlを用いて同様に操作し検量線を作製して検液中のスズを定量した。

b) 原子吸光法

乾式灰化で調製した検液を次の条件で原子吸光光度計により分析した。

測定条件

機 器 日立製208型原子吸光光度計

測定波長 286.3nm

放電電流 15mA

空気流量 9.5ℓ/分

アセチレン流量 3.5ℓ/分

結 果

定量結果は表1のとおりで原子吸光法がSATP

* 薬事研究所

法よりもやや高い値を示したが、両法の定量値は近似していた。

95~107%、果汁では110~120%であった。

また両法による回収率は表2のとおりで果実では

表1 スズの定量値の比較

	乾式灰化-原子吸光法	湿式分解-SATP法
果実(スズ無添加)	98 ppm	87 ppm
“(“ 100 ppm 添加)	194	193
“(“ 200 ppm “)	296	295
果汁(“ 無添加)	21	17
“(“ 100 ppm 添加)	141	127
“(“ 200 ppm “)	255	238

表2 スズの回収率の比較

	乾式灰化-原子吸光法	湿式分解-SATP法
果実(スズ100 ppm 添加)	95%	107%
“(“ 200 ppm “)	99	104
果汁(“ 100 ppm “)	120	110
“(“ 200 ppm “)	117	111

考 察

まず試料の分解法については湿式分解法と乾式灰化法を用いたが、6試料の分解に要する日数は前者で4~5日、後者で7~13日であった。我々が用いた1台の電気炉で同時に灰化可能な試料数は4ヶであって、多数の試料を処理する場合は所要日数が著しく長くなるので、その点では湿式分解法の方が望ましいと考えられた。

次に湿式分解液を定容化するためN-塩酸を用いたが沈殿が生成して衛生試験法の記載の塩酸濃度では必ずしも完全に溶解しなかった。

また乾式灰化法では不溶性白色物質が多く残留してその影響が懸念されたが、回収率から推定すると影響は無視できるものと考えられた。

ついで、調製した分解液についてSATP法で定量した場合に、衛生試験法では20%乳酸2mlでPHを2.0~2.2に調整できると記載されていたが実際には不可能であり、PHメーターを用いて調整したところ、20%乳酸量は規定の2mlの2~3倍

も必要であった。PHメーターを使用する操作は面倒ではあるが、厳重なPH調整をすることがSATP法の再現性を確保するためには必須の条件であった。

ま と め

かん詰食品中のスズの定量法について比較検討した結果、白もシラップづけかん詰の場合には、
1) 試料を湿式分解しSATP法で定量する方法は、途中の操作でPHメーターを用いてPHを厳重に調整することに注意すれば、乾式灰化後原子吸光分析法で定量する方法よりも分析所要時間が短かくてすむ。
2) スズの回収率については両法に大きな違いはなく、ほぼ良好な結果が得られることが判明した。

文 献

出口正一ら(1974)、衛生化学、20:233。
菅野三郎ら(1972)、公害分析指針7、食品編1-b, 1、共立出版株式会社。

厚生省環境衛生局監修(1978), 食品衛生検査指針Ⅱ(食品別), 412, 日本食品衛生協会.

松崎淳三ら(1978), 衛生化学, 24:299.

中村幸男ら(1973), 食衛誌, 14:352,

日本薬学会編(1973), 衛生試験法注解, 305, 金原出版株式会社.

緒方正名ら(1971), 医学のあゆみ, 76:778.

佐藤直樹ら(1973), 食衛誌, 14:245.

白石慶子ら(1972), 食衛誌, 13:97.

山本郁男ら(1979), 食衛誌, 20:41.

山本勇麿ら(1970), 衛生化学, 16:114.

不飽和脂肪酸の呈色反応について

水上 英一*

小林 寛

目 的

ソルビン酸の定量法の一つとして、65%硫酸中、P-オキシベンツアルデヒドと加熱すると紫色に呈色する反応が報告されている(松本ら, 1966)。またこの反応では不飽和脂肪酸も呈色することが認められた(水上, 1969)。そこでこれらの呈色の機構を明らかにするとともに食品中の不飽和脂肪酸の定量に応用する目的で以下の検討を行った。

着色物質の分離について

1. 抽出溶媒の選択

ソルビン酸水溶液(0.1 mg/ml) 1 mlに0.2% P-オキシベンツアルデヒド・65%(V/V)硫酸溶液を加えて20 mlとし、沸とう水浴中で20分間加熱後水冷して紫色の呈色液を得た。この反応液から紫色物質を分離するため、まずベンゼン、クロロホルムなど18種の抽出溶媒について検討した。すなわち呈色液を同量の水で希釈し、この希釈液と同量の各種溶媒を加えて振とう抽出した。その結果n-又はi-アミルアルコールによって最も良く抽出することができた。

2. 薄層クロマトグラフィー

i-アミルアルコール抽出液に10~50倍量のn-ヘキサンを加え振とう混和したところ、紫色の下層が分離した。これを分取し、希水酸化ナ

トリウム溶液で中和後メチルアルコール少量に溶解して淡茶色液を得た。

ついでこのメチルアルコール溶液を用いて薄層クロマトグラフィーを行った。すなわちシリカゲルG、薄層の厚さ250 μ 、展開溶媒は(1)ベンゼン:エーテル=1:1、(2)メタノール、展開距離10 cmの条件で展開しヨウ素で呈色を行ったところ、展開溶媒(1)では原点とRf=0.5~0.7の位置に2~3ヶのスポットを、(2)ではRf=0.5付近に2ヶのスポットを認めた。これらのスポットのうち、(1)の原点のスポット及び(2)の1ヶのスポットは65%硫酸を滴下すると紫色に呈色したので、前述の紫色呈色物質と関連性があるものと考えられる。詳細については引続き検討中である。

文 献

松本ら(1966), 食衛誌, 7:424.
水上(1969), 日本薬学会第89年会講演要旨集, P. 509.

イタイイタイ病発生地域住民の尿検査成績について (第2報)

城石 和子
庄司 俊雄

西野 治身
田中 朋子

岩田 隆
渡辺 正男

新村 哲夫

目 的

カドミウム汚染地域住民の尿について昭和51年に、改正された健康調査方式の尿検査に準じ調査を行い、その成績について報告した。

今回はそのなかでイタイイタイ病発生地域について、さらに地域を拡げて調査を行い、カドミウム汚染地域における健康影響の実態を把握することを目的に検討した。

方 法

調査は昭和51年に実施したものに追加し、あわせて3市町21地区について行った(図1)。

対象者は汚染地域に20年以上の居住歴を有する45才以上(昭和51年度調査対象者は50才以上)の男女で、その年齢別・性別の受診者数は表1に示すとおりである。各年度とも尿は6~7月の早朝尿を集めた。

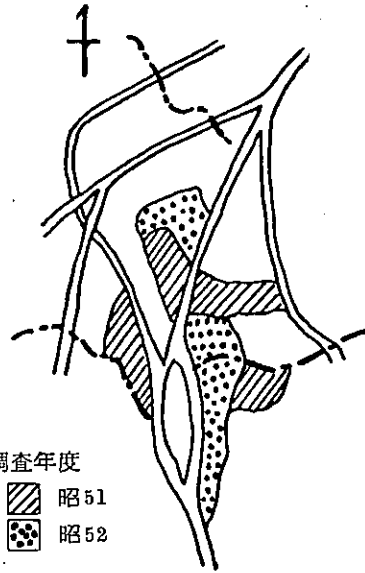


図1 調査地域

表1 受診者数

市町 性	A			B			C			計		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計
45~49	11	10	21	23	20	43	15	19	34	49	49	98
50~59	41	59	100	71	77	148	39	59	98	151	195	346
60~69	45	45	90	54	62	116	33	35	68	132	142	274
70以上	21	28	49	55	52	107	26	29	55	102	109	211
計	118	142	260	203	211	414	113	142	255	434	495	929
受診率	80			88			85			85		

検査方法を表2に示す。検査はスクリーニング方式ではなく、受診者全員についてすべての項目を測定した。

結果および考察

検査結果を表3～6, 図2, 3に示す。各検査における陽性率は非汚染地区に比し著しく高く, また男子に比し女子が高い傾向にあるが(表3)男女間に有意差は認められなかった。比較のため本調査とは別に県内非汚染地域および老人ホームにおいて行った調査(昭和50年, 51年実施)の結果を併記した。

表4に各検査の陽性数を性・年齢別に示した。このうち1次検診Bのスクリーニングの基準に準じ β_2

表2 検査方法

検査項目	方 法
糖	Tes Tape 法
蛋白質定量	K-G法(標準:血清蛋白)
β_2 ミクログロブリン	Ouchterlony 法
リゾチーム	Lyso plate 法
アミノ酸	TNBS 法
電気泳動	Disc 電気泳動法

ミクログロブリン, リゾチーム, およびアミノ酸の3項目のうち, いずれか1項目が陽性のものについて

表3 男女別陽性率

地 域	性	受診数	糖		蛋白mg/dl		β_2 mG		L Z M		電気泳動		アミノ酸 20mM 以上
			(+)	(+)	10~ 19	20 以上	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	
I 病地域	男	434	9	17	11	12	17	21	13	16	27	15	6
	女	495	8	19	12	15	16	27	17	28	26	19	8
	計	929	8	18	12	14	16	24	15	22	27	17	7
対 照	M 地域 女	147	2	3	4	1	4	0	17	5		0	5
	老人ホーム 女	65	3	2	5	5	15	2	18	6	0	0	0

β_2 mG(+): 1.0mg/dl以上 L Z M(+): 0.2mg/dl以上

表4 各検査項目別陽性数

性	年 令	n	糖		蛋白mg/dl		β_2 mG		L Z M		電気泳動		アミノ酸 20mM 以上
			(+)	(+)	10~ 19	20 以上	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	
男	45~49	49	14	10	6	4	16	6	10	4	12	6	6
	50~59	151	12	11	7	7	17	9	16	5	31	5	8
	60~69	132	7	27	20	16	23	27	21	23	38	20	8
	70以上	102	11	20	15	19	15	35	12	29	34	24	4
女	45~49	49	2	5	2	2	1	2	2	4	3	1	4
	50~59	195	11	15	13	8	30	20	34	19	40	13	12
	60~69	142	14	33	22	26	25	52	23	51	52	33	10
	70以上	109	11	31	20	29	22	49	23	51	34	37	10

表5 各検査の総合結果による陽性数(・率)

性	年齢	A			B			C					
		n	低分子蛋白又はアミノ酸陽性			n	低分子蛋白又はアミノ酸陽性			n	低分子蛋白又はアミノ酸陽性		
			総数	蛋白又は糖陽性	蛋白・糖同時陽性		総数	蛋白又は糖陽性	蛋白・糖同時陽性		総数	蛋白又は糖陽性	蛋白・糖同時陽性
男	45~49	11	1 (9)	1 (9)	- (0)	23	3(13)	2 (7)	- (0)	15	3(20)	2(13)	- (0)
	50~59	41	8(20)	4(10)	2 (5)	71	8(11)	6 (8)	2 (3)	39	3 (8)	3 (8)	1 (3)
	60~69	45	15(33)	13(29)	8(18)	54	17(31)	14(26)	8(15)	33	4(12)	5(15)	2 (6)
	70以上	21	11(52)	8(30)	8(30)	55	31(56)	29(53)	20(36)	26	10(38)	10(38)	3(12)
	計	118	35(30)	29(25)	18(15)	203	59(29)	51(25)	30(15)	113	20(18)	20(18)	6 (5)
女	45~49	10	- (0)	- (0)	- (0)	20	2(10)	1 (5)	1 (5)	19	3(16)	3(16)	2(11)
	50~59	59	10(17)	6(10)	2 (3)	77	18(23)	14(18)	3 (4)	59	6(10)	6(10)	3 (5)
	60~69	45	22(49)	16(36)	12(27)	62	28(45)	28(45)	17(27)	35	8(23)	7(20)	6(17)
	70以上	23	23(82)	19(68)	12(48)	52	35(67)	33(63)	24(46)	29	11(38)	10(34)	4(14)
	計	142	55(39)	41(29)	26(18)	211	83(39)	76(36)	45(21)	142	28(20)	26(18)	15(11)

β_2 mg: 1.0mg/dl以上 LZM: 0.2mg/dl以上 アミノ酸: 2.0mM以上 蛋白: 10mg/dl以上 糖: (±)以上

て逆に糖・蛋白の関係をみたのが表5である。低分子蛋白またはアミノ酸が陽性でも糖・蛋白は必ずしも陽性ではなく、特に糖・蛋白同時陽性の場合には1/2~1/3以下が合致したにすぎない。

年齢層別では男女とも高令になるに従い陽性率が高くなる(図2)。非汚染地域においてもその傾向はみられたが、汚染地域では蛋白、糖等の陽性率、

アミノ酸、カドミウム等の排泄量が著しく高く、非汚染地域のそれとは明らかに異なるものであると考えられる。また低分子蛋白では年齢に伴う陽性率の増加傾向が男女間でやや異なり、女子では60才代でかなりの高率を示すのに対し、男子では70才代においてようやく女子と同率になった。

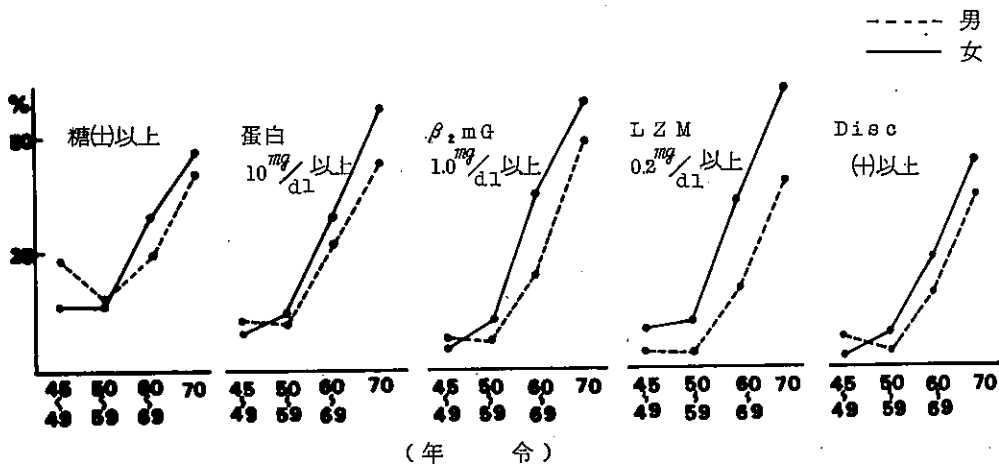


図2 男女別陽性率
地域別の陽性率を図3に示す。

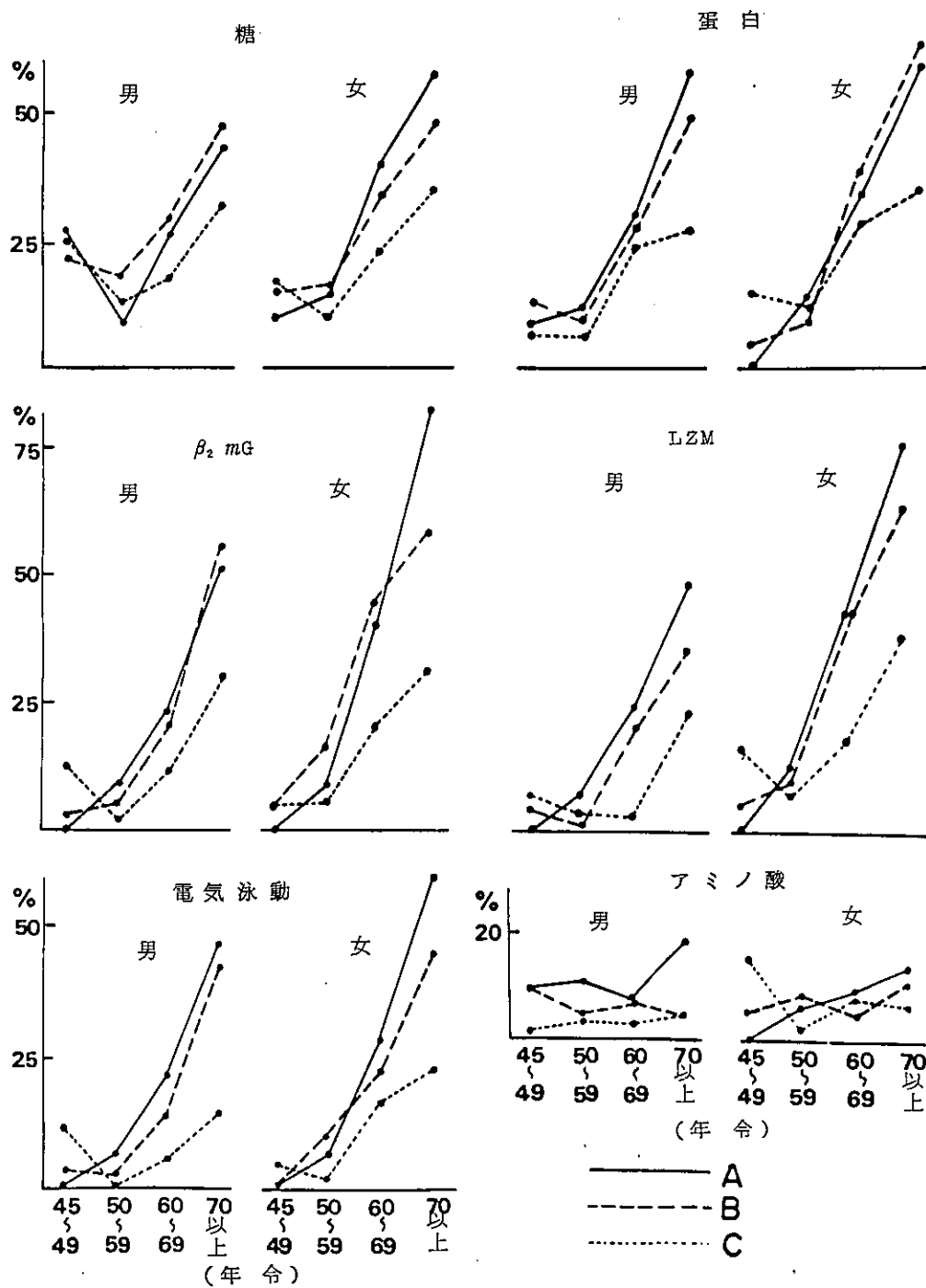


図3 地域別陽性率

表 6 地域別陽性率(女)

年 令	市 町	n	糖		蛋白mg/dl		β_2 mG		L Z M		電気泳動		アミノ酸 20 mM 以上
			(+)	(-)	10~ 19	20 以上	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	
50~59	A	59	7	7	3	7	24	8	20	12	22	7	7
	B	77	8	8	6	4	18	16	21	10	29	10	8
	C	59	2	8	10	2	10	5	10	7	8	2	3
60~69	A	45	13	27	20	13	24	40	20	42	38	29	9
	B	62	10	24	15	23	16	44	15	42	44	23	5
	C	35	6	17	11	17	11	20	14	17	23	17	9

A・Bの地域に比しC地域は全般に低い傾向がみられた。男女および年齢層間に陽性部の違いがみられることから、陽性率の高い女子を対象に同じ年齢層(50才代、60才代)を用いて地域間の比較を行ったところ、50才代では地域差は少ないが、60才代ではC地域に比しA・B地域の陽性率は高く、特に低分子蛋白では有意に高かった(表6)。

今回の調査地域はカドミウム汚染地域のほぼ中心部にあたり、患者発生数も比較的多い地域であり、今回のデータから汚染地域全体を推定することはで

きない。しかし他のカドミウム汚染地域に比し、A・Bの地域では、かなり高い陽性率であるとみなされる。

- 2 年齢層別にみると高年齢層になるに従い陽性率が高くなる。
- 3 低分子蛋白の年齢に伴う陽性率増加の傾向は、男・女間に違いがあり、女の増加が早期におきるのに対し男ではおそい。
- 4 C地域に比し、A・B地域の陽性率は高い。

ま と め

イタイイタイ病発生地域住民について昭和51年度の調査に引き続き尿検査を行い次の結果を得た。

- 1 男子に比し女子の陽性率は高いが有意差はみられない。

文 献

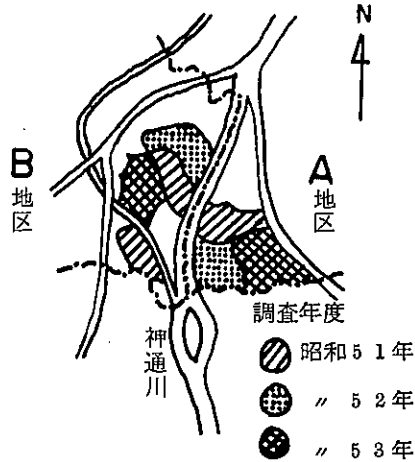
富山県衛生研究所年報(1976), 昭和51年度: 140

イタイイタイ病発生地域住民の尿中 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

目 的

カドミウム汚染地域住民についてカドミウム暴露の指標として尿中カドミウム濃度がよく用いられている。しかし、従来の分析法では操作が煩雑なため大量の検体を処理することは困難であり、全国各地におけるカドミウム汚染地域住民の健康調査においても、尿中カドミウム濃度の測定は尿蛋白・尿糖陽性者だけについて実施している例が多い。著者らは、カドミウム汚染地域における汚染の実態を把握することを目的に、カドミウムの簡易測定法を用いて調査対象者全員の尿中カドミウム濃度を測定し、検討したので報告する。



方 法

調査は昭和51年から53年にわたって実施した。カドミウム汚染地域の対象者は、図1に示した神通川右岸のA地区と左岸のB地区の一市一町22部落の住民で、汚染地域に20年以上の居住歴をもつ45才以上(昭和51年は50才以上)の男女1158名である。受診者数は943名で対象者の81.4%であった(表1)。対照として特別なカドミウム汚染がないと推定される県東部の農山村地帯の一地区に

図1 調査地域

おいて40才以上の女性123名について行った。

尿は早朝起床時のものを集め凍結保存したものを分析時解凍して用いた。分析方法は、昨年報告したデルベス・カップ法を用いたが、一部についてはジ

表1 性別、年齢別尿中カドミウム濃度測定数

()は受診率%

地区 年齢 性	A			B			計		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
45~49	13(52)	15(71)	28(61)	40(87)	38(88)	78(88)	53(75)	53(88)	106(79)
50~59	57(78)	81(82)	138(80)	99(84)	102(84)	201(84)	156(80)	183(88)	339(81)
60~69	62(74)	62(78)	124(76)	70(88)	86(90)	156(87)	132(79)	148(84)	280(81)
70~79	29(74)	32(82)	61(78)	53(95)	63(83)	116(88)	82(86)	95(83)	177(84)
80以上	6(60)	7(70)	13(65)	19(95)	9(69)	28(85)	25(88)	16(70)	41(77)
計	167(71)	197(79)	364(75)	281(87)	298(85)	579(86)	448(80)	495(88)	943(81)

表2 性別、地区別尿中カドミウム濃度

()は%

Cd濃度 ($\mu\text{g}/\text{l}$)	地区 性	A			B			計		
		男	女	計	男	女	計	男	女	計
0~5		84(20)	55(28)	89(24)	47(17)	49(16)	96(17)	81(18)	104(21)	185(20)
5~10		63(38)	71(36)	134(37)	91(32)	103(35)	194(34)	154(34)	174(35)	328(35)
10~15		37(22)	36(18)	73(20)	67(24)	71(24)	138(24)	104(23)	107(22)	211(22)
15~20		16(10)	23(12)	39(11)	37(13)	33(11)	70(12)	53(12)	56(11)	109(12)
20~30		15(9)	9(5)	24(7)	28(10)	28(9)	56(10)	43(10)	37(7)	80(8)
30以上		2(1)	3(2)	5(1)	11(3)	14(5)	25(4)	13(3)	17(8)	30(3)

チゾン・クロホルム抽出法による分析値を用いた。両法の回帰直線は y (デルベス・カップ法) = $1.11 + 0.942 X$ (ジチゾン・クロホルム抽出法)であり、相関係数は0.952 ($n=100$)とよい一致をみている。

他の尿検査方法については、蛋白はK-C法、糖はテストテープ法、 β_2 ミクログロブリンは一元免疫平板拡散法、リゾチームはリゾプレート法、総アミノ酸はTNBS法、蛋白分画はディスク電気泳動法を用いた。

結果と考察

測定結果を表2および図2に示した。対照地域住民の尿中カドミウム濃度は、0~5 $\mu\text{g}/\text{l}$ のものが最も多く、最高値は19.9 $\mu\text{g}/\text{l}$ であり、算術平均は5.85 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、幾何平均は4.57 $\mu\text{g}/\text{l}$ であった。一方カドミウム汚染地域では、測定限界(1 $\mu\text{g}/\text{l}$)以下のものから最高66 $\mu\text{g}/\text{l}$ までの値をとり、5~10 $\mu\text{g}/\text{l}$ のものが最も多く、その分布は対数正規型を示した。算術平均は10.92 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、幾何平均は8.28 $\mu\text{g}/\text{l}$ であった。この値は対照地域に比べて有意に高い値である ($P < 0.001$)。また健康調査においてスクリーニング基準とされている30 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上の高濃度のものの出現率は3.2%であった。対照地域住民の濃度の2S.D.上限(20.3 $\mu\text{g}/\text{l}$)を正常値上限と仮定し、20 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上のものについてみると11.7%であった。全国のカドミウム汚染地域において汚染度の評価に用いられている尿中カドミウム濃度は10 $\mu\text{g}/\text{l}$ であるが、これはまた

対照地域住民のS.D.上限(9.6 $\mu\text{g}/\text{l}$)のレベルでもある。この10 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上の出現率は46.5%であった。

次に、神通川右岸のA地区と左岸のB地区について比較を行った。算術平均では、男女ともB地区の方がA地区より高い ($P < 0.001$) (図3)。また20 $\mu\text{g}/\text{l}$ や30 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上の出現率についても、B地区の方が高かった ($P < 0.01$)。しかし、地区の比較については、今回の調査地域は汚染

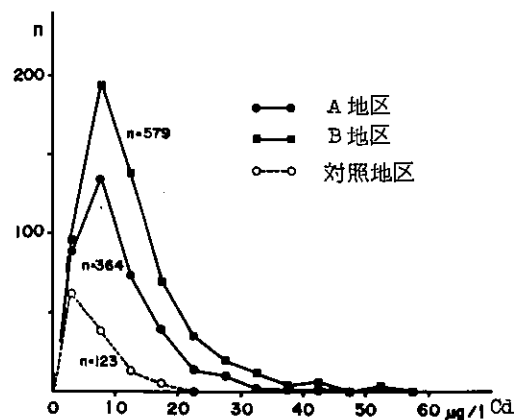


図2 尿中カドミウム濃度分布図

表3 尿中カドミウム濃度20 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上の出現数

()は%

地区 年令 性	A			B			計		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
45~49	1(8)	1(7)	2(7)	11(28)	8(21)	19(24)	12(28)	9(17)	21(20)
50~59	10(18)	7(9)	17(12)	16(16)	20(20)	36(18)	26(17)	27(15)	53(16)
60~69	3(5)	3(5)	6(5)	6(9)	11(13)	17(11)	9(7)	14(9)	23(8)
70~79	3(10)	1(3)	4(7)	3(6)	2(3)	5(4)	6(7)	3(3)	9(5)
80以上	0(0)	0(0)	0(0)	3(16)	1(11)	4(14)	3(12)	1(6)	4(10)
計	17(10)	12(6)	29(8)	39(14)	42(14)	81(14)	56(18)	54(11)	110(12)

表4 尿中カドミウム濃度30 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上の出現数

()は%

地区 年令 性	A			B			計		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
45~49	0(0)	0(0)	0(0)	2(5)	2(5)	4(5)	2(4)	2(4)	4(4)
50~59	2(4)	1(1)	3(2)	7(7)	8(7)	15(7)	9(6)	9(5)	18(5)
60~69	0(0)	2(3)	2(2)	1(1)	3(3)	4(3)	1(1)	5(3)	6(2)
70~79	0(0)	0(0)	0(0)	1(2)	1(2)	2(2)	1(1)	1(1)	2(1)
80以上	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
計	2(1)	3(2)	5(1)	11(4)	14(5)	25(4)	13(3)	17(3)	30(3)

地域の一部であること、また年令構成がやや異なることなど考慮しなければならない点が多いと思われる。

次に性別についてみると、表2からわかるようにその分布状態に違いは認められない。算術平均では、男11.12 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、女10.78 $\mu\text{g}/\text{l}$ と男の方が高い値を示し、20 $\mu\text{g}/\text{l}$ や30 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上の出現率でも男の方が高率であった(表3、表4)。しかし、いずれも有意差はみられず、性による大きな違いはないものと思われる。

次に年令別に検討した。45才から50才代では、測定限界以下のものから50 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上の高濃度のものがみられるなど広範囲な分布であったが、60

才以上では40 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上のものはなかった。平均値は、A地区では50才代、B地区では45才代を最高に年令の増加とともにやや減少する傾向がみられた(図3)。また20 $\mu\text{g}/\text{l}$ や30 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上の出現率でも45才から50才代が最も高く、60才代70才代と減少した($P < 0.05$) (表3、表4)。10 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上のものをみると、女では45才から50才代で50%から60%であるのに年令の増加とともに減少し、70才代80才代では30%近くであった(図4)。一方、男では50才代での56%を最高に60才代から減少するが、その傾向は女ほど顕著ではない(図4)。

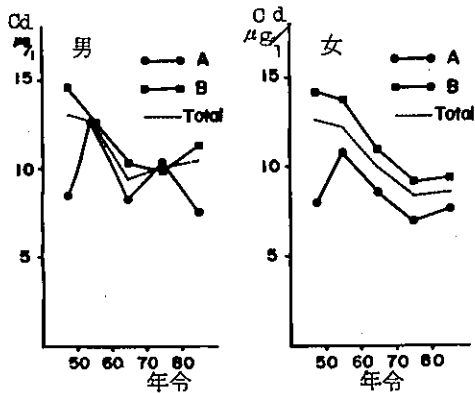


図3 尿中カドミウム濃度の平均値

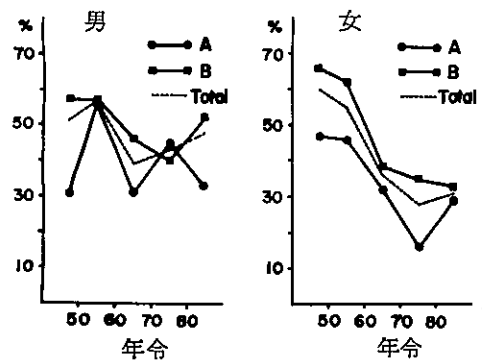


図4 尿中カドミウム濃度10μg/l以上の出現率

次に、尿蛋白・尿糖との関連について検討した。尿蛋白が10mg/dl以上または尿糖(+)以上の陽性者は351例で、尿中カドミウム濃度が10μg/l以上のものが47.9%、20μg/l以上が11.4%、30μg/l以上が2.8%であった。一方陰性者592例では、10、20、30μg/l以上の出現率はそれぞれ44.2%、11.8%、3.4%で陽性者と同様の数値を示した(表5)

表5 尿蛋白・尿糖と尿中カドミウム濃度

()は%

Cd濃度(μg/l)	尿蛋白・尿糖 陽性		尿蛋白・尿糖 陰性			
	男	女	計	男	女	計
0~5	14 (9)	26 (14)	40 (11)	67 (23)	78 (26)	145 (24)
5~10	57 (36)	86 (45)	143 (41)	97 (34)	88 (29)	185 (31)
10~15	45 (28)	41 (21)	86 (25)	59 (20)	66 (22)	125 (21)
15~20	22 (14)	20 (10)	42 (12)	31 (11)	36 (12)	67 (11)
20~30	19 (12)	11 (6)	30 (9)	24 (8)	26 (9)	50 (8)
30以上	3 (2)	7 (4)	10 (3)	10 (3)	10 (3)	20 (3)
計	160(100)	191(100)	351(100)	288(100)	304(100)	592(100)

陽性：尿蛋白10mg/dl以上または尿糖テストテープ(+)以上

このことから、尿蛋白・尿糖の検査結果の如何を問わずカドミウム濃度の高いものが存在し、従来の尿

蛋白・尿糖によるスクリーニングで、はずれた中にも高濃度のものが存在していることが明らかとなった。

表6 高濃度カドミウム尿(30μg/l以上)における他の検査結果

地区	項目 n	蛋白		糖		蛋白(10mg/dl以上) or 糖(±以上)	低分子蛋白		アミノ酸 20mM 以上	デイスク 電気泳動像	
		10~20mg/dl 以上	20mg/dl 以上	±	+		β ₂ MG (定性±以上)	リンチーム (定性±以上)		I(±)	I(+)
A	5	1	1	0	0	2	3	3	0	2	1
B	25	4	4	2	4	8	11	11	10	5	7
計	30	5	5	2	4	10	14	14	10	7	8

表7 各カドミウム汚染地域の尿中カドミウム濃度

地 域	尿中カドミウム濃度 (mg/l: Mean±S. D.)		P 値 (汚染地域 VS 対照地域)
	汚 染 地 域	対 照 地 域	
富山(陽性)	11.48±7.15 n=851	5.85±4.01 n=123	<0.001
“(全体)”	10.92±8.22 n=932		
秋 田	6.56±3.66 n= 58	4.08±2.79 n=45	<0.01
群 馬	6.78±3.94 n= 44	2.83±2.32 n=19	<0.01
石 川	9.85±5.85 n= 99	5.19±2.77 n=53	<0.01
兵 庫	10.76±7.64 n= 40	1.76±0.97 n=13	<0.01
長 崎	8.02±5.79 n= 62	5.01±3.24 n=59	<0.01

(環境保健レポート, 44, 81より引用)

表8 各カドミウム汚染地域における尿中カドミウム濃度10μg/l以上の出現数

地 域	尿中カドミウム濃度	
	10~30μg/l	30μg/l
富山(陽性)	158/351(45.0)	10(2.8)
“(全体)”	400/943(42.4)	30(3.2)
秋 田	5/58 (8.6)	0(0)
群 馬	7/43 (16.2)	0(0)
石 川	39/101(38.6)	1(1.0)
兵 庫	14/40 (35.0)	2(5.0)
長 崎	22/63 (34.9)	0(0)

(環境保健レポート, 44, 81より引用)

次に、スクリーニング基準とされている30μg/l以上のものについて検討した。30μg/l以上のものは30例あったが、それについて他の尿所見の結果を示したものが表6である。尿蛋白および尿糖が陰性で30μg/l以上のものは20例で、そのうち13例は低分子蛋白などの尿所見で陽性を示していた。尿中カドミウム濃度が、30μg/l以上と高濃度にもかかわらず、あとの7例にはいずれの尿所見にも異常がみられなかった。この7例の年齢は、50才代男3例、女2例、60才代女2例である。これらについては、今後の経過を観察していきたい。

最後に、今回の調査結果と各地のカドミウム汚染地域における調査結果との比較を行った。表7に平均値、表8に10μg/l以上の出現数を示した。他地域のデータは、尿蛋白または尿糖が陽性的のものについてのものである。今回の調査は、神通川流域におけるカドミウム汚染地域の一部についてのものである。これをもって全体を推定することはできない。しかし今回の調査地域に限れば、他の汚染地域に比べて、平均値および10μg/l以上の出現率とも最も高い値を示している。

ま と め

神通川流域のカドミウム汚染地域住民の尿中カドミウム濃度を測定したところ次の結果を得た。

1. 平均値は $10.92 \mu\text{g}/\text{l}$ で、対照地域より有意に高く、平均値および $10 \mu\text{g}/\text{l}$ 以上の出現率とも他の汚染地域にくらべて高値であった。
2. 調査地域では神通川右岸地区より左岸の方が高濃度であった。
3. 男女間に大きな違いはみられなかった。
4. $20 \mu\text{g}/\text{l}$, $30 \mu\text{g}/\text{l}$ 以上の出現率は、45才から50才代が最も高率であった。
5. 尿蛋白・尿糖の検査結果の如何にかかわらず、カドミウム濃度の高いものがみられた。

文 献

- 新村哲夫ら(1978), 日衛誌, 33:173
新村哲夫ら(1978), 富山県衛生研究所年報, 昭和52年度:205
武内重五郎ら(1978), 環境保健レポート, 44:81

イタイイタイ病発生地域住民の 尿中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
田中 朋子 渡辺 正男

目 的

前報においてイタイイタイ病発生地域住民の尿検査結果を検討し、この地域では尿の有所見者が多いことを報告した。同時にこれらの人達について尿中カドミウム濃度を測定し、他のカドミウム汚染地域に比し高いこと、また尿所見のないものにもカドミウム濃度が高いこと等を報告した。一方、尿中カドミウム濃度は生体における汚染の指標として有用であることもまた報告されている。そこでイタイイタイ病地域における汚染指標として、尿中カドミウム濃度の評価、並びに低分子蛋白との関連について検討したので報告する。

方 法

対象者は、前報で尿中カドミウムを測定した地区のうち51年～52年度調査の13地区に住む一般住民594名である。イタイイタイ病要観察者については腎機能低下の顕著なものが多いため解析から除外した。

結 果

尿中カドミウムと年齢との関連についてみると、加齢に伴い減少の傾向があり、 $r = -0.199$ ($P < 0.001$)の相関が認められた。さらに、18の地区についてそれぞれ10才毎の年齢層別平均値を求め、その推移をみると図1に示すように高年齢層になるに従いが減少し、その傾向は、どの地区においてもほぼ同じであった。しかし、2、3の地区では70才代でなお上昇しているものもみられた。これは居住歴、地域汚染度の違いやその他の因子によるものと思われる。そこで居住歴と尿中カドミウムの関係について検討した。

居住年数は女では年齢と異なるものが多いが、居住年数が70年以上では年齢と殆んど同じである。図2は汚染地域での居住年数を10年毎のグループにわけ、地区別に平均カドミウム濃度の推移をみたものである。50年以上では最低5.2、最高19.4 $\mu\text{g}/\text{l}$ でバラツキは少ないが、居住年数の少ないものでは最低1から最高28.5まであり、特に30年、

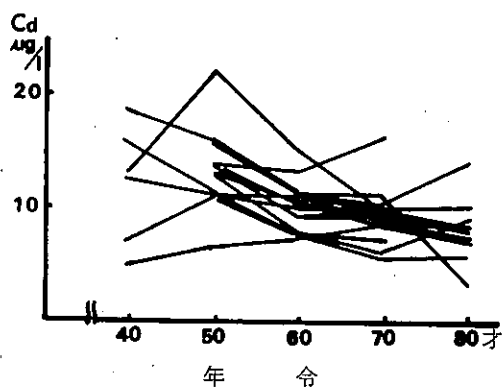


図1 地区別・年齢別尿中Cd濃度

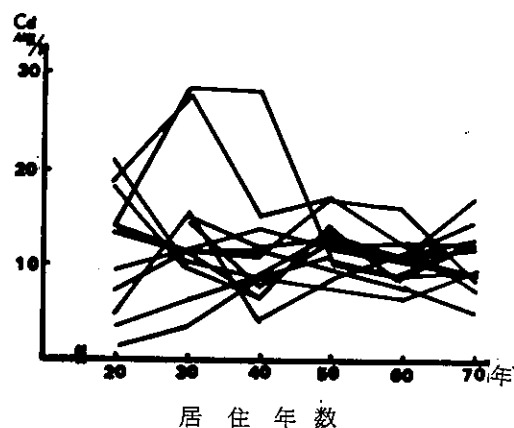
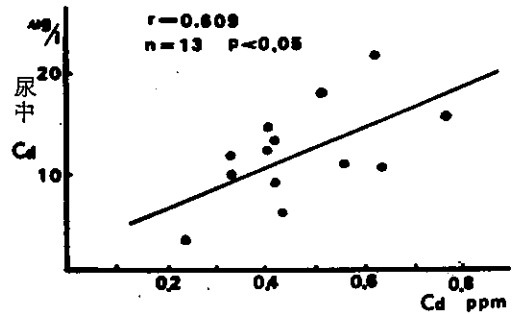


図2 汚染地区の居住年数と尿中Cd濃度

40年台で変動が大きい。この年台は年令もさまざままでこの現象を理由づけるのは難しい。

地域汚染度を示すものの1つとして、その地域でとれる米のカドミウム濃度がある。そこで米中カドミウム濃度と尿中カドミウム濃度を比較した。米中カドミウム濃度は土壌汚染防止法により昭和40～48年に県が調査した玄米中カドミウム濃度を引用した。尿中カドミウム濃度は年令あるいは居住年数によって異なるので、居住年数または年令層毎に分けて検討した。図3は居住年数が40年未満(20～39年)の人について示したものである。この年台は図2でもわかるように尿中カドミウム濃度のバラツキが最も大きかった年台であるが $r=0.609$ の相関が認められた。その他の年台あるいは年令層においても $r=0.5 \sim 0.7$ の相関がみられた。



(註) 尿中Cdは汚染地区の居住年数が40年未満のものみの値

図3 地区平均の米中Cdと尿中Cd

表1 陽性率と尿中カドミウム濃度

地区	* 低分子蛋白陽性率	尿中カドミウム濃度 $\mu\text{g}/\text{l}$	
		居住年数 ～39年	居住年数 50～59年
1	25.0	12.3	10.8
2	57.1	11.0	14.1
3	45.8	12.1	9.4
4	30.3	3.0	7.6
5	29.8	5.6	13.7
6	37.0	9.5	8.3
7	22.7	11.8	10.9
8	44.7	15.2	12.9
9	26.5	9.0	17.1
10	51.3	14.5	12.2
11	16.1	18.1	11.5
12	31.4	21.2	17.1
13	23.3	10.5	11.4

* β_2 ミクログロブリンおよびリゾチームの測定成績から2項目とも(+)以上又は1項目が(+)以上のもの

尿中低分子蛋白の地域全般についての結果は前報の尿検査成績で述べたが、ここでは尿中カドミウムとの関連をみるため地区毎にわけて検討した。陽性率を表1に示す。ここで述べる陽性は β_2 ミクロ

表2 尿中カドミウム濃度と低分子蛋白 (): %

カドミウム濃度 $\mu\text{g}/\text{l}$	n	陰 性		陽 性		
		2項目とも(-)	どちらか(±)	2項目とも(+)	どちらか(±)	2項目とも(+)
～5	31	(21.0) 21	(17.6) 6	(15.3) 2	(8.3) 1	(6.6) 1
5～10	48	(28.0) 28	(17.6) 6	(23.0) 3	(33.3) 4	(46.6) 7
10～15	51	(28.0) 28	(35.2) 12	(30.7) 4	(33.3) 4	(20.0) 3
15～20	21	(10.0) 10	(17.6) 6	(15.3) 2	(16.6) 2	(6.6) 1
20～25	10	(7.0) 7	—	—	—	(20.0) 3
25～30	7	(8.0) 3	(5.8) 2	(15.3) 2	—	—
30～	6	(3.0) 3	(5.8) 2	—	(8.3) 1	—
計	174	(100) 100	(100) 34	(100) 13	(100) 12	(100) 15

注：居住年数50年台について

グロブリンとリゾチームの測定成績から総合判定したもので、最低16.1、最高57.1%であった。

低分子蛋白の出現率と尿中カドミウム濃度との間に有意な相関は認められなかった。尿中カドミウム濃度を各濃度段階に分け低分子蛋白の出現をみたところ、尿中カドミウム濃度が $5\mu\text{g}/\text{l}$ 未満のものに比し $5\mu\text{g}/\text{l}$ 以上のもものでは陽性率はやや高い傾向にあった(表2)

図4に汚染地域の居住年数と低分子蛋白の累積%の関係を示した。居住年数が30年台より陽性者が出初め、50年台では全地区に陽性者が出現した。30年台で陽性者がみられた地区の尿中カドミウム濃度(居住年数30年台の平均値)は $9.9\sim 15.3\mu\text{g}/\text{l}$ であり、50年台で初めて陽性が出現した地区の尿中カドミウム濃度は(30年台の平均値) $3.7, 11.5\mu\text{g}/\text{l}$ であり、尿中カドミウムの低い地区では低分子蛋白は比較のおそく出現していた。

ま と め

イタイイタイ病地域における尿中カドミウム濃度について検討し次のことが明らかとなった。

尿中カドミウム濃度と相関があり地域汚染度の指標として妥当なものである。しかしその評価に際しては年齢、居住年数を考慮しなければならない。

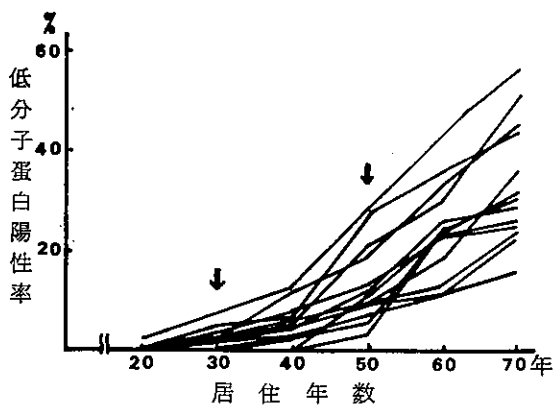


図4 汚染地区の居住年数と低分子蛋白の累積陽性率

尿中カドミウム濃度の低い地区では低分子蛋白の出現がおそい傾向にある。

文 献

- 富山県衛生研究所年報(1979), 昭和53年度 91
- 富山県衛生研究所年報(1979), 昭和53年度 96

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) 一腎機能との関連一

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、その尿所見の一つとしてアミノ酸尿のみられることはすでに知られている。しかし、これまでの報告はいずれも一部の患者について部分的に検討したものであった。著者らは、イ病の認定患者全員の尿中アミノ酸を測定し、同年令の健康者と比較検討した結果、イ病患者の尿中ではほとんどのアミノ酸に排泄増加がみられ、とりわけグルタミン(Gln)他数種類のアミノ酸にその傾向が著しいこと、またタウリン(Tau)など増量の認められないアミノ酸も存在することを明らかにした。

このような全汎性アミノ酸尿では、一般に腎性のものが多いと考えられる。そこで著者らは、イ病患者のアミノ酸排泄機序を明らかにする目的で、腎機能との関連について検討したので報告する。

方 法

分析対象者およびアミノ酸の分析方法は、昨年度の報告に示すとおりである。

リン再吸収率(%TRP)、クレアチニン・クリアランス(Ccr)の数値は、昭和51年度に行われたイ病患者追跡調査の際、篠田らにより報告された値を用いた。

総アミノ酸量は、28種類のアミノ酸量の総和によるものとする。

結果および考察

腎機能との関連をみるに当り、腎機能を尿細管と糸球体機能に分けて検討した。

尿細管機能にはいくつかあげられるが、その指標として%TRPを用いることとし、各アミノ酸との相関を調べた。総アミノ酸量では $r = -0.2826$ ($n = 45$)と全く相関がみられなかった。そこで個々のアミノ酸量との間において検討した。28種のアミノ酸のうち7種のアミノ酸に、いずれも負の

相関がみられた(表1)。

表1 遊離アミノ酸(mmole/gcr)と%TRP

総類	n	r	P
Tau	45	-0.0855	
Gln	45	-0.3333	0.05
Pro	45	-0.3332	0.05
Gly	44	-0.2165	
Ala	44	-0.3021	0.05
Cit	45	-0.3814	0.02
Val	45	-0.2664	
I-Leu	45	-0.3567	0.02
Leu	45	-0.3708	0.02
Phe	45	-0.3452	0.05
His	45	-0.1446	
Trp	45	-0.0484	

アミノ酸量を総アミノ酸に対する割合(%)で表わすと、表1に示す各アミノ酸の相関はより高く

表2 遊離アミノ酸*と%TRP

種類	n	r	P
Tau	45	0.3429	0.05
Gln	45	-0.5674	0.01
Pro	45	-0.5733	0.01
Gly	44	0.3546	0.02
Ala	44	-0.3128	0.05
Cit	45	-0.5658	0.01
Val	45	-0.3218	0.05
I-Leu	45	-0.5138	0.01
Leu	45	-0.5016	0.01
Phe	45	-0.4657	0.01
His	45	0.3997	0.01
Trp	45	0.3838	0.02

*総アミノ酸に対する割合

なり、また、12種類全てに相関がみられるようになった(表2)。以下の成績は全て総アミノ酸に対する割合で表現した。Gln, プロリン(Pro), シトルリン(Cit), イソロイシン(I-Leu), ロイシン(Leu), フェニルアラニン(Phe)では、%TRPとの間に $P < 0.01$ の負の相関が認められたことより、これらのアミノ酸の排泄増加は尿細管障害を疑わせる重要なアミノ酸であると考えられる。なかでも、患者の尿中でグリシン(Gly)に次いで多くみられるGlnは、対照群の2 S.D. 上限(9.4%)を超える患者のほとんどにおいて、80%以下の低い%TRPを示すことや、骨代謝に深いアミノ酸とされてきたヒドロキシプロリン(Hyp)では、%TRPとの間で $r = -0.1748$ ($n = 45$)と相関がみられなかったのに対し、同じアミノ酸であるProでは高い負の相関が認められたことなどは興味ある点である。

Tau, Gly, ヒステジン(His)の各アミノ酸は、健康者においても比較的多量に排泄され、総アミノ酸量に影響を与えらると思われるアミノ酸であるが、排泄増加が他のアミノ酸に比べ少ないか或いはほとんど認められないため、総アミノ酸に対する割合で示す数値は異常者ほど小となり、表2における r の値が正に逆転する結果として得られた。

次に、糸球体機能との関係についてCcrを指標として検討を行った。

Hypは、%TRPとの間では相関がみられなかったが、Ccrとは $r = -0.3598$ ($n = 49$, $P < 0.02$)と相関が認められ、%TRPと異なる関係を示した。他のアミノ酸では、%TRPと負の相関があるものはCcrとも負の相関が認められた。

イ病患者では、糸球体に機能低下のみられるものはほとんど尿細管機能も低下している。そのため%TRP, Ccrともに相関のあるものではいずれの影響によ

表3 腎障害型別対象者とその機能検査成績

	(1)型(尿細管障害型)		(2)型(糸球体障害型)		(3)型(正常型)			
	%TRP	Ccr	%TRP	Ccr	%TRP	Ccr		
I.H.	63.0	60.7	A.M.	78.0	43.1	A.T.	83.7	84.5
M.T.	74.0	63.2	M.H.	86.0	37.5	U.F.	82.2	88.4
Y.U.	57.9	52.6	T.S.	65.0	2.6	I.Y.	77.0	76.1
F.H.	47.0	52.8	M.S.	65.0	21.7	N.Y.	91.0	74.6
			M.Y.	68.5	35.3	I.T.	88.4	68.4

るか明らかではない。そこで、仮りに表3に示すような腎機能検査成績の患者を選び、3つの型に分け、各

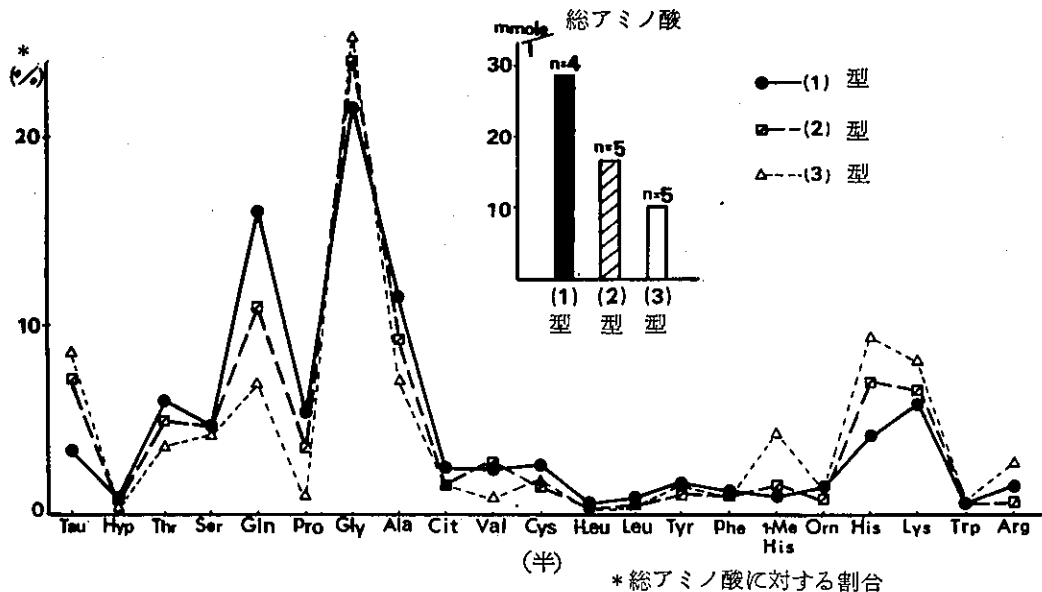


図1 腎障害型別アミノ酸パターン

表4 各アミノ酸(%)の型別有意差検定 (M±SD)

表4 各アミノ酸(%)の型別有意差検定 (M±SD)

	n	Tau	Hyp	Thr	Gln	Pro	Ala	Cit	Leu	1-MeHis	His
(1)尿細管型	4	3.3±1.0 ^①	0.7±0.1 ^①	6.2±0.3 ^①	16.0±2.5 ^②	5.2±1.7 ^①	17.5±1.4 ^①	2.5±0.2 ^①	0.8±0.4 ^①	0.7±0.8 ^①	3.7±1.5 ^①
(2)糸球体型	5	7.2±7.7	0.9±0.5	5.0±2.0	11.0±3.2	3.5±0.6 ^②	9.3±1.5 ^②	1.5±0.6	0.6±0.1 ^①	1.5±1.2 ^②	7.0±1.2 ^①
(3)正常型	5	8.8±3.5	0.3±0.1 ^①	3.7±1.2 ^①	7.0±2.1 ^①	0.7±0.1 ^①	7.3±1.0 ^①	0.8±0.4 ^①	0.5±0.0 ^①	4.3±1.8 ^②	9.4±3.5 ^②

①, ②は各々 P < 0.05 で有意差あり

* 総アミノ酸に対する割合

々の型のアミノ酸排泄パターンを検討した(図1)。

尿細管型では図にみられるように、スレオニン(Thr), Gln, Pro, アラニン(Ala), Cit, I-Leu等のアミノ酸が他の型より高く、逆にTau, Gly, 1-メチルヒスチジン(1-MeHis), His等で低い傾向が得られた。また、各アミノ酸について型別に差の検定を行うと、Gln, CitおよびHisに有意の差が認められた(表4)。以上の結果と表1, 2から明らかなように、尿細管型で増量するアミノ酸は%TRPとの相関も極めて高いことがわかる。

一方、糸球体型では、尿細管型で高い割合を示すGln等は低く、Tau, Gly等排泄増加の少ないアミノ酸の割合が高くなって、より正常型に近いパターンを示した。

以上、腎機能との関連を検討した結果、I病患者の尿中に特異的にみられるアミノ酸のほとんどが、尿細管障害と深い関係を持つ成績が得られた。しかし、HypおよびThrは、すでに報告してきたように同年令の健康者尿には認められないか或いはわずかしら認められないアミノ酸であるが、I病患者尿には著しい増加がみられ、非常に特徴的なアミノ酸である。しかしそれにもかかわらず、%TRPとの相関はなく、尿細管における再吸収障害だけでは説

明が困難で、他の因子によっても増量するものと思われる。

ま と め

I病患者の尿中アミノ酸を、腎機能との関連から検討した。

尿細管機能の指標に%TRPを用いると、総アミノ酸量とは相関がみられなかったが、Gln, Pro, Cit, I-Leu, Leu, Pheの各アミノ酸に、有意の負の相関が認められた。これらのアミノ酸は、尿細管障害の際の特異なアミノ酸と考えてもよいと思われる。一方、HypとThrも患者のアミノ酸尿を特徴づけているものの一つであるが、%TRPとの相関はみられず、他の因子により増量すると推察される。

文 献

- 篠田 昭ら(1977, 7), 環境保健レポート 41:44
- 西野治身ら(1978, 11), 環境保健レポート, 44:184
- 西野治身ら(1978), 富山衛研年報, 昭和52年度:194

イタイイタイ病発生地域住民の 腎機能検査について

城石 和子 庄司 俊雄 中田 仁三 新村 哲夫
渡辺 正男 菅野 利克* 永原 良美**

目 的

イタイイタイ病では骨障害に加え腎尿細管機能の低下がみられること、また同病発生地域住民には糖尿や蛋白尿が多くみられることはすでによく知られている。従来この地域では腎障害のスクリーニングとして尿中低分子蛋白の測定や電気泳動による尿蛋白像の解析等が用いられてきた。今回これらの方法によりスクリーニングされた人について、さらに腎機能検査を実施したのでその結果について報告する。

方 法

調査はAとBの2方式により実施した。調査Aではイタイイタイ病発生地域のうち11部落を対象とし、20年以上居住する男女563名(患者を除く)のうち、表1に示す方式に従いが2次検診の対象となった94名(要観察者18名を含む)について実施した。調査Bではイタイイタイ病要観察者91名(調査Aの18名を含む)全員を対象として行っ

た。検診時期は、調査Aでは52年11月、調査Bでは53年6月である。

検査は腎機能検査として尿細管リン再吸収率(%)TRP)試験を行った。%TRPの試験に供した尿は次の2法のいずれかにより採尿した。

1. 被験者に水200mlを飲ませ30分後に完全排尿を行い、その後1時間目に採血、さらに1時間後に再び完全排尿を行い、この尿を用いる。
2. 採血の前日に蓄尿した24時間尿を用いる。

調査Aでは1,2の両採尿法を併用したが、調査Bでは2の採尿法のみにより実施した。

検査方法は血液、尿ともクレアチニンはFolin Wu法、無機リンはFiske-SubbaRow法により測定し、クリアランス値は体表面積の未補正值で示した。

表1 検診対象者

()は測定法

1 次 検 診		2 次 検 診
A	B	
カドミウム汚染地域に 20年以上居住する 45才以上の男女	Aの対象者のうち次の 項目に該当するもの 尿蛋白10mg/dl以上 (K-C法) 又は 尿糖(+)以上(テスト -ブ)	1次検診B対象について尿検査の結果、次のいずれ かに該当するもの 1. β_2 mg 1mg/dl以上(1元免疫平板拡散法) 2. リゾチーム0.2 mg/dl以上(Lysoplate法) 3. アミノ酸20 mM以上(TNBS法) 4. カドミウム30 μ E/l以上 (DZ-CHCl ₃ ・原子吸光法)

結果および考察

調査Aでは、異なる2採尿法により%TRPを求めたのでこの2法について比較した(図1)。2時間尿と24時間尿の値は比較的よく一致し相関係

* 富山保健所
** 八尾保健所

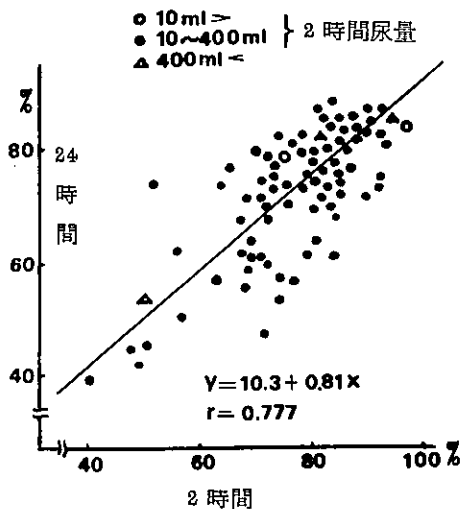


図1 2時間尿と24時間尿によるTRPの比較

数は0.777 ($P < 0.001$)であった。しかし、回帰線は y (24時間尿) = $10.3 + 0.81x$ (2時間尿) で%TRPが高いものでは24時間尿の方がやや低く、正常値下限を仮りに70%とすると、異常値を示すものは2時間尿で18名(19.1%)に対し、24時間尿では35名(37.2%)と多くなる。従ってスクリーニング基準や正常域の設定にあたっては、採尿法の違いを考慮しなければならない。

%TRPやクリアランス試験では採尿が完全でなければならないとされている。しかし、集団検診や自宅での採尿を十分に管理することは容易ではない。そこで採取した尿の量が成績にどのような影響を与えるか、%TRPの値と尿量との関係について検討した。2時間尿では、全く排尿しなかった1名を除くと2~558 ml、平均185 mlでかなり広範囲にわたっている。なかでも100 ml未満のものが17名もみられた。24時間尿では650~2300 ml、平均1700 mlで1000 ml未満は2名であった。2時間尿量が極めて少なかつた(2.5 ml)2名の24時間尿量は1450、1220 mlであった。図1に尿量が10 ml未満のものと400 ml以上のものを分けて示したが何れも良好な結果が得られ、検査結果の判定に影響を与えることはなかつた。

%TRPを求める時にリン・クリアランス(C_p),

クレアチニン・クリアランス(C_{cr})も同時に求められる。そこでこれらのクリアランス値を採尿法の異なる2法について比較した。

C_p の2時間尿と24時間尿を比較したところ、 $y = 5.28 + 0.557x$, $r = 0.475$ の相関がみられた。また尿量の多いものでは両法の差は少なかったが、2時間尿が10 ml以下の少ない場合に C_p 値は極めて低い値となつた。

C_{cr} では C_p よりよい相関があり $y = 14.7 + 0.61x$, $r = 0.645$ であったが C_p と同様に2時間尿量が10 ml以下の2名では低値を示した(図2)。図3は2時間尿による%TRPと C_{cr} を比較したものである。

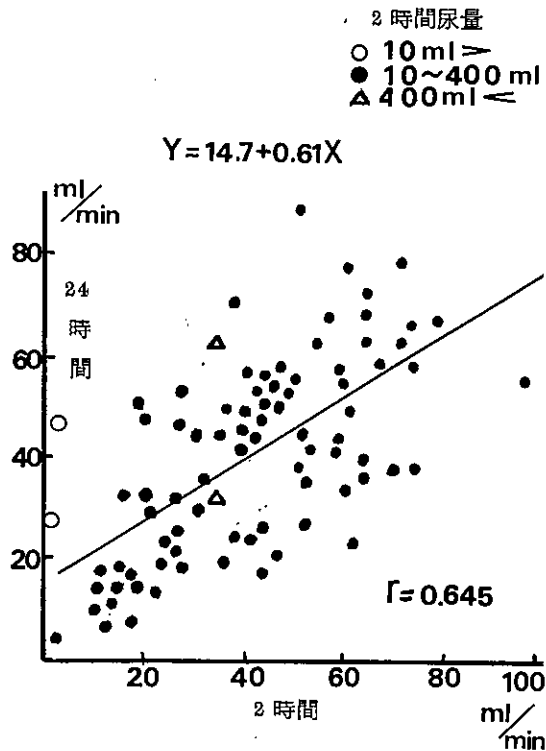


図2 2時間尿と24時間尿によるクレアチニン・クリアランスの比較

両者の間には、ある回帰曲線で示される相関がみられたが、尿量の少ない2名ではこの曲線からはずれ傾向にあり、なかでも尿量2 mlの例ではその傾向が強かつた。しかし、この2名の値を仮りに24時

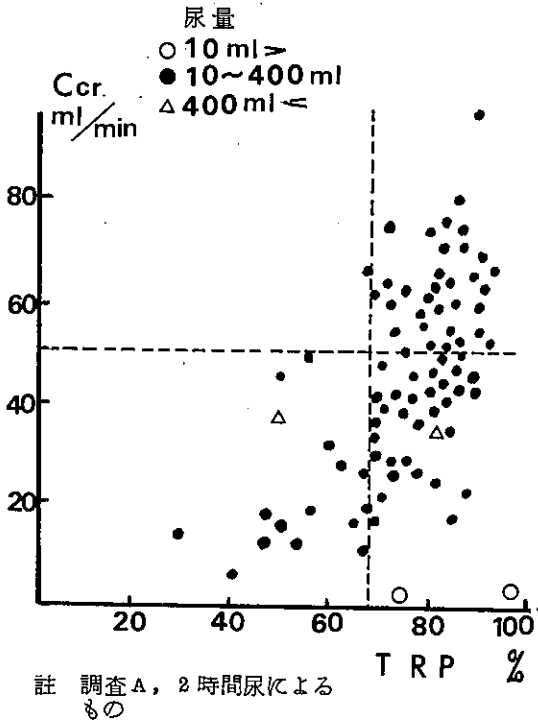


図3 %TRPとクレアチニン・クリアランス

間尿の値と置き換えてみると回帰曲線に添っており、Ccr値が低いとみるより尿量が少ないための異常値と見做すべきであろう。

以上検査方法について述べたが、この結果をもとにイタイイタイ病要観察者(調査B)とそれ以外の地域住民(調査Aのうち要観察者を除いたもの)の%TRP, Ccrの比較を行った。

%TRPでは、一般住民の2時間尿が30.8~96.5%で、仮りに70%を正常下限とするとそれ未满是13名(17.6%)であり、24時間尿では31.8~89.8%で70%未满是22名(29.3%)であった。要観察者では2時間尿5名(41.7%)、24時間尿13名(61.1%)であった(図3)。調査Bの要観察者では16.7~89.0%で70%未满是69名(76.7%)であり、一般住民に比し低値を示すものが有意($P < 0.001$)に多かった(図4, 5)。

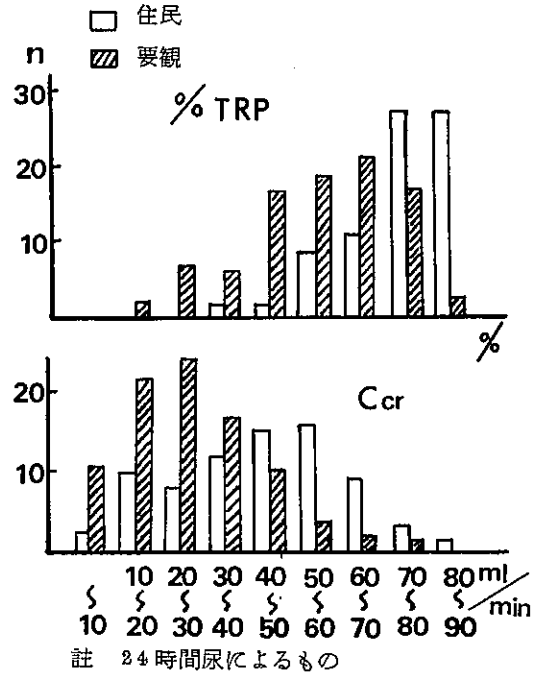


図4 %TRPおよびクレアチニン・クリアランスの分布 —要観察者と住民—

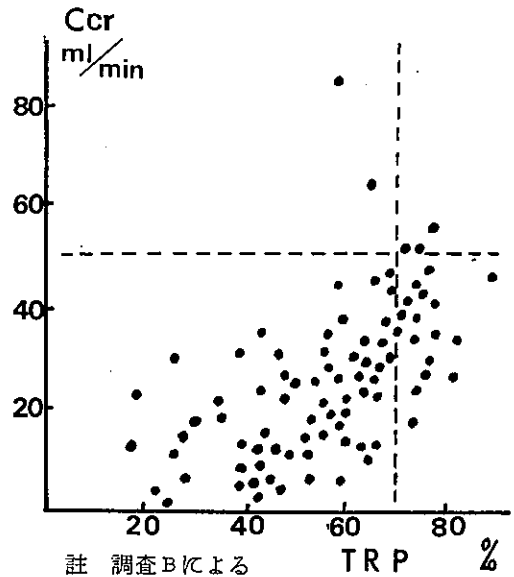


図5 要観察者の%TRPとクレアチニン・クリアランス

Ccrでは一般住民の2時間尿が2.8~9.7.5 ml/min, 24時間尿が7.1~8.8.7 ml/minで, 仮りに5.0 ml/minを正常下限とすればそれ未満のものは2時間尿で46名(59.7%), 24時間尿で47名(61.0%)であった。要観察者では2時間尿が4.8~6.0.8 ml/min, 24時間尿が4.2~7.6.6 ml/min, 調査Bでは2.1~8.4.4で5.0 ml/min未満は85名(94.4%)にもなり一般住民に比し有意($P < 0.001$)に多い(図4)。

一般住民でも要観察者でも%TRPとCcrは相伴って低下している傾向にあり, 特に要観察者では%TRP, Ccrともに極めて低い(図5)。これは尿細管機能とともに糸球体機能も低下していることが推定される。ところが, 一般住民では%TRPが正常域であるにもかかわらずCcrが低下しているものが多い(図3)。

本調査では対照となるべきカドミウム非汚染地域について行っていないこと, また調査対象者が48~90才の高令者が多く加齢の影響を考慮しなければ

ならないこと等から, 正常値の設定が困難であり一般に言われる成人の正常値をそのままあてはめて調査結果を評価することは好ましくない。そこで%TRP, Ccrともややレベルを下げ仮りに正常下限を70%, 5.0 ml/minとした。しかし, これに関してはなお充分ではなく, 特にCcr値の意義については今後の成果を待つて検討しなければならない。

1次検診において腎機能検査のスクリーニングとして用いられている低分子蛋白と%TRPとの相関については, 一般住民では β_2 ミクログロブリン(β_2 mg)が $r = -0.364$, $P < 0.01$, リゾチームが $r = -0.411$, $P < 0.001$ と何れも相関が認められたのに反し, 要観察者では β_2 mgに相関は認められず(図6), リゾチームにおいてのみ相関がめられた(図7)。そこで同じ低分子蛋白の1つであるレチノール結合蛋白を測定(一元免疫平板拡散法)し%TRPとの相関を求めたところ $r = -0.443$, $P < 0.001$ の相関が認められた。 β_2 mgにのみなぜ相関が認められないのかは明らか

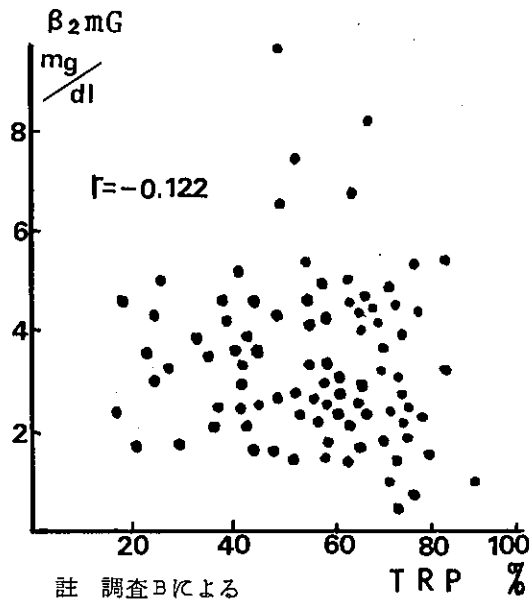


図6 要観察者の%TRPと β_2 ミクログロブリン

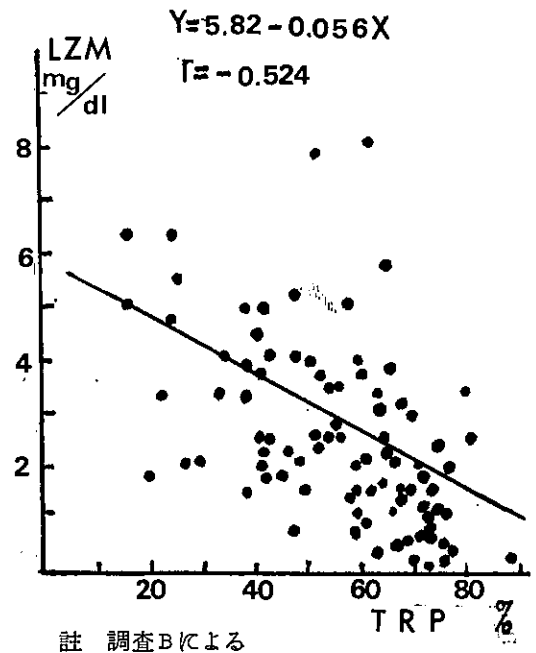


図7 要観察者の%TRPとリゾチーム(LZM)

ではない。

原田らはカドミウムにより血中にも β_2 MG は増加すると報告している。

またイタイイタイ病患者では尿細管機能とともに糸球体機能も低下していること等種々の要因が考えられ今後、さらに検討する予定である。

ま と め

イタイイタイ病要観察者および同病発生地域住民の腎機能検査を行い次のことが明らかとなった。

1. %TRP の採尿方法として、2 時間尿を用いるものと 24 時間尿を用いるものを比較した結果、両方がよく一致することが判明した。

しかし、個々の成績を判定する場合は採尿方法に留意しなければならない。

2. 要観察者の %TRP は全般に低く Ccr の低下を伴っている。一般住民では %TRP に比し Ccr の低下がみられた。
3. %TRP と低分子蛋白の間に相関が認められたが要観察者の β_2 MG にはのみ相関は認められなかった。

文 献

篠田晤ら (1977), 環境保健レポート 41:44
原田章ら (1979), 環境保健レポート, 印刷中

イタイイタイ病発生地域住民の 血中カドミウム量について

岩田 隆 城石 和子 渡辺 正男

目 的

血液中的カドミウム量が汚染指標になり得るか否かを知るために、イタイイタイ病（以下イ病とする）の患者、要観察者およびその発生地域住民について測定し、その概要を知ることができた。そこで今回はさらにそのカドミウムが血球および血漿のいずれに存在するかを知るために、イ病地域住民の血液を用いて検討したので報告する。

方 法

イ病発生地域に居住する、年齢43～79才の女子の中で、尿蛋白、尿糖、ディスク電気泳動等でスクリーニングされた42名について測定した。対照としては、県内の特にカドミウム汚染のないと思われる地域に居住する年齢25～32才の妊婦28名を選んだ。カドミウム測定の試料は、全血で0.5～1.0 mlを、血漿で1.4～1.7 mlを用い、又血球は血液3.0 mlを秤量し血漿を除いた後、生理食塩水で3回洗浄したものを用いた。測定方法は硝酸・過塩素酸により湿式灰化を行い、ジチゾン・クロロホルム抽出後、フレイムレス原子吸光計によった。

結果および考察

表1は血液中カドミウム量の分析結果である。

表1 血液中Cd量

	イ病地域住民		非汚染地域住民	
	n	M±S. D. (ng/ml)	n	M±S. D. (ng/ml)
全血中Cd量	43	22.6±11.8	28	3.09±1.81
* 血球中Cd量	48	20.7±8.42	26	2.42±1.76
** 血漿中Cd量	41	1.15±0.50	25	0.35±0.47

* 血球中Cd量は血液1 ml中の血球のCd量

** 血漿中Cd量は血液1 ml中の血漿のCd量

今回分析したイ病地域住民の全血中カドミウム量の平均は22.6 ng/mlで、前報のイ病地域住民の22.5 ng/ml (S. D. =12.6, n=36) とよく一致した。

又非汚染地域住民では3.09 ng/mlであり、イ病地域住民の方が高かった。前報では非汚染地域住民の血液をプールして測定したが、その値は5.78 ng/ml (S. D. =0.16, n=7) で、今回はそれよりも若干低い値が得られた。

血球中カドミウム量は血液1 ml中に含まれる血球中のカドミウム量としてあらわしたが、イ病地域住民では8.6 ng/mlから45.5 ng/mlであり、その平均値は20.7 ng/mlであった。これに対して非汚染地域住民は0.43 ng/mlから8.70 ng/mlであり、平均値は2.42 ng/mlで、イ病地域住民の方が有意に高かった。全血中カドミウム量に対する血球中カ

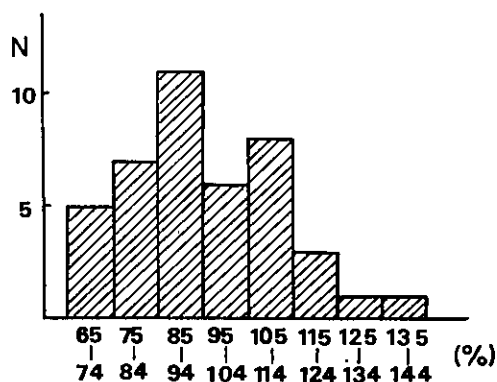


図1 イ病発生地域住民の全血中Cd量に対する血球中Cd量の割合

ドミウム量の比率をみると、イ病地域住民では図-1に示すようにほぼ正規分布を示し、その平均は95.6% (S. D. =16.7) であった。非汚染地域住民の平均は77.5% (S. D. =23.5) であり、イ病地域住民の方が血球中に存在するカドミウム量の割合が高かった。非汚染地域住民については例数が少ない

ため、今後さらに例数を増して検討する予定である。全血中カドミウム量と血球中カドミウム量の関係を 図 2 に示したが、 $r = 0.969$ ($n = 66$) の相

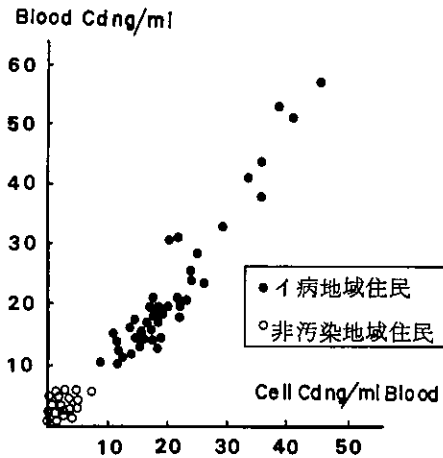


図 2 全血中および血球中 Cd 量

関がみられ、回帰直線は $y = 1.17x - 1.02$ であつた。これをカドミウム汚染地域である I 病地域住民と非汚染地域住民に分けてみると、I 病地域住民では $r = 0.952$ ($n = 42$)、非汚染地域住民では $r = 0.809$ ($n = 24$) の相関がみられた。

血漿中カドミウム量についてはヘマトクリット値をもとに血液 1 ml 中に含まれる血漿中のカドミウム量としてあらわしたが、I 病地域住民では 0.31 ng/ml から 2.35 ng/ml であり、その平均値は表 1 に示すように 1.15 ng/ml であつた。これに対して非汚染地域住民では N. D. (0.10 ng/ml 未満) から 1.67 ng/ml であり、平均値は 0.35 ng/ml で、I 病地域住民が有意に高い値を示した。ここで全血中カドミウム量に対する血漿中カドミウム量の比率をみると、I 病地域住民の平均は 5.7% (S. D. = 3.0) であるのに対し、非汚染地域住民の平均は 1.1 (S. D. = 1.04) であり、血漿中に存在するカドミウムの割合は I 病地域住民の方が低かつた。

図 3 は全血中カドミウム量と血漿中カドミウム量との関係をみたものであるが、 $r = 0.549$ ($n = 58$) の相関がみられ、回帰直線は $y = 1.32x + 4.51$ となつた。しかしこれを I 病地域住民と非汚

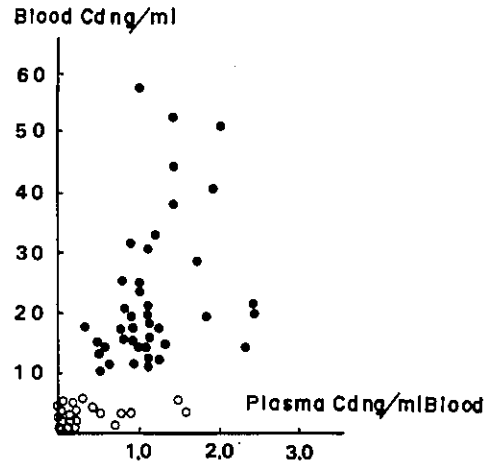


図 3 全血中および血漿中 Cd 量

染地域住民のそれぞれに分けてみると、I 病地域住民では $r = 0.827$ ($n = 41$)、非汚染地域住民では $r = 0.402$ ($n = 17$) と相関係数はいずれも低くなつた。

I 病地域住民の血液中心カドミウム量と尿中カドミウム量との間には、すでに報告したように高度の相関がみられたが、今回さらに I 病地域住民の全血中心カドミウム量、血球中心カドミウム量、血漿中心カドミウム量のそれぞれについて尿中カドミウム量との関係を調べたところ、表 2 のようにいずれも相関が

表 2 血液中 Cd 量と尿中 Cd 量の相関

	n	r	p
全血中 Cd 量 : 尿中 Cd 量	43	0.571	< 0.001
血球中 Cd 量 : 尿中 Cd 量	43	0.564	< 0.001
血漿中 Cd 量 : 尿中 Cd 量	41	0.488	< 0.01

みられた。このことは全血中心カドミウム量のみならず、血球中心カドミウム量および血漿中心カドミウム量もある程度、汚染の目安となり得ることを示唆している。

ま と め

I 病地域住民の血液を血球、血漿にわけ、それぞ

れのカドミウム量を測定した結果、次のことがあきらかとなった。

1. 血球中カドミウム量は平均 20.7 ng/ml で、全血中カドミウム量の $95.6 \pm 16.7\%$ を占め、非汚染地域住民に比し高い。
2. 血漿中カドミウム量は平均 1.15 ng/ml で、

全血中カドミウム量の $5.7 \pm 3.0\%$ である。このカドミウム量は非汚染地域住民に比し高いが、全血に占める割合は非汚染地域住民の方が高い。

3. 血球、血漿中カドミウム量は、それぞれ全血あるいは尿中カドミウム量と相関がある。

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 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毒性を明らかにすることを目的として、その慢性影響と、とくに妊娠、授乳の影響を明らかにすべく、マウスによる動物実験を計画した。今回はその中間報告である。

親♂DBA/2)の♀マウスを用い7週令から実験を開始した。飼料、飲水(水道水)は自由に摂取させた。

2. 飼料は、米添加飼料(米飼料)と市販飼料を使用し、米飼料では非汚染米、汚染米、非汚染米に塩化カドミウムを加えたものの4種類の飼料を調製した(表4)。各飼料の配合、成分、原料米のカドミウム濃度を表1~3に示す。

方 法

1. 実験動物はSLC-BDF₁(親♀C57BL/6,

表1 飼料配合表

飼料名	玄米粉*	大豆粕	魚粉	カゼイン	コンコブミール	混合ビタミン	リン酸カルシウム	炭酸カルシウム	ミネラル	大豆油
米添加飼料	65	10	5	5	7	2	3	1	1	1

*市販飼料は小麦粉、とうもろこし粉、その他槽糖類

表2 飼料成分表

成分% 飼料	可溶無窒素物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	水分	可消化エネルギー-Kcal/g	カルシウムg/100g	リンg/100g
米添加飼料	59.94	18.72	2.11	3.72	8.51	7.0	2.29	1.53	1.12
市販飼料	54.46	20.12	4.87	5.24	8.81	7.0	2.91	1.66	1.24

表3 飼料中カドミウム濃度

ppm

飼料名	A	B	C	D	市販
Cd濃度	原料玄米	1.94	1.89	0.13	
	飼料	1.72±0.178	1.78±0.285	0.48±0.052	4.59±5.42

とし繰り返した。

4. 観察項目は以下のとおりである。

- 1) 飼料摂取量と糞便、尿排泄量
- 2) 体重
- 3) 出産状況
- 4) 尿、血液等の検査 (表5)

3. 実験は表4に示す8群に分け、うち3つの群には妊娠、授乳を行わせた(妊娠群)。妊娠群は交配1週間、授乳10日間で1サイクル40日間

- 5) カドミウム1日摂取量及び排泄量
- 6) 病理学的検査

表4 実験群

群	飼料名	特殊添加物	妊娠・非妊娠の区別	動物数	
米添加飼料	1	C	非汚染米	非妊娠	35
	1'			妊娠	24
	2	B	汚染米 b	非妊娠	35
	2'			妊娠	24
	3	A	汚染米 a	非妊娠	35
	4	D	非汚染米 塩化カドミウム	非妊娠	24
4'	妊娠			24	
市販飼料		-	非妊娠	34	

結果および考察

- 飼料の摂取量を表6に示す。
米飼料群は市販飼料群に比し全般に摂取量は少ないが、米飼料群間での差はみられない(表6-a)。妊娠群では代謝ケージでの測定が不可能であるため飼育ケージで測定したのち補正値を求めた(表6-b)。
- 糞便、尿の排泄量を表7, 8に示す。
7~52週令までの体重曲線を図1に示す。
妊娠群は非妊娠群に比し増加の傾向にあるが飼料間の差はみられない。
- 妊娠、出産状況
初回の交配を10週令から開始し、これまで7回の交配を行った。各群の平均出産回数は1'群-4.6回, 2'群-4.4回, 4'群-4.9回である。各群の出産率, 平均出産仔数, 妊娠期間を図2~4に示したが、いずれも飼料による違いは認められない。

表6 飼料摂取量

a 代謝ケージによる非妊娠群

g/day

群 週令	米 添 加 飼 料					市販飼料
	1	2	3	4	平均	
11	2.71±0.229	3.06±0.427	2.86±0.429	2.68±0.056	2.69±0.400	2.76±0.756
24	2.36±0.279	2.59±0.890	2.25±0.604	2.68±0.156	2.47±0.532	3.02±0.643

表5 検査項目とその方法及び結果(4ヶ月目まで)

項 目	方 法	結 果	
尿 検 査	糖	定性	paper法(テスト-フ) 特異な変化なし
		定量	O・T・B法 "
	蛋白	定性	paper法(アルブステックス) "
		定量	土屋-Biuret法 "
	低分子蛋白(リンチーム)	Lyso-plate法	"
	アミノ酸	TNBS法	"
無機リン	Fiske SubbaRow法	"	
カルシウム	原子吸光法	"	
血液一般検査	ヘマトクリット	毛細管法	図5参照
	血色素	ジアンメトヘモクロビン法	"
	赤血球数		"
血液像	May-Griewald-Giemsaの2重染色法	4カ月で4, 4'群に変化あり	
血液生化学検査	総蛋白	Biuret法	特異な変化なし
	アルブミン	HABA法	"
	アルカリ・フォスファターゼ	Bessey Lowry法	"
	無機リン	Fiske SubbaRow法	"
	カルシウム	原子吸光法	"
	G O T	Reitman Franked法	"
カドミウム定量	ジチゾン・クロロホルム抽出・原子吸光法	表9参照	

b 飼育ケージによるもの

(22~25週令)

g/day

		妊 娠 群			非 妊 娠 群				
		1'	2'	4'	1	2	3	4	平均
実測値	妊娠初期	3.23±0.687	3.04±0.900	2.96±0.464	3.10 ±0.288	3.60 ±0.141	2.85 ±0.212	3.25 ±0.212	3.20 ±0.314
	妊娠中期	4.68±0.712	4.16±0.846	4.79±0.237					
	授乳期	1.883±1.436	1.567±3.211	1.550±1.212					
* 補正值	妊娠初期	2.49	2.35	2.28	* 補正值=実測値× $\left(\frac{2.47}{3.20}\right)$				
	妊娠中期	3.61	3.21	3.70					
	授乳期	1.453	1.210	1.196					

表7 糞便排泄量

g/day

群 週令	米 添 加 飼 料					市販飼料
	1	2	3	4	平均	
11	0.95±0.339	1.06±0.189	0.72±0.154	0.95±0.094	0.91±0.231	1.30±0.613
24	0.60±0.061	0.76±0.145	0.50±0.114	0.70±0.171	0.64±0.155	1.16±0.276

表8 尿排泄量

ml/day

群 週令	米 添 加 飼 料					市販飼料
	1	2	3	4	平均	
11	0.83±0.486	0.73±0.454	0.64±0.083	0.45±0.216	0.68±0.336	0.67±0.236
24	0.72±0.229	0.68±0.289	0.49±0.120	0.58±0.171	0.62±0.210	0.80±0.244

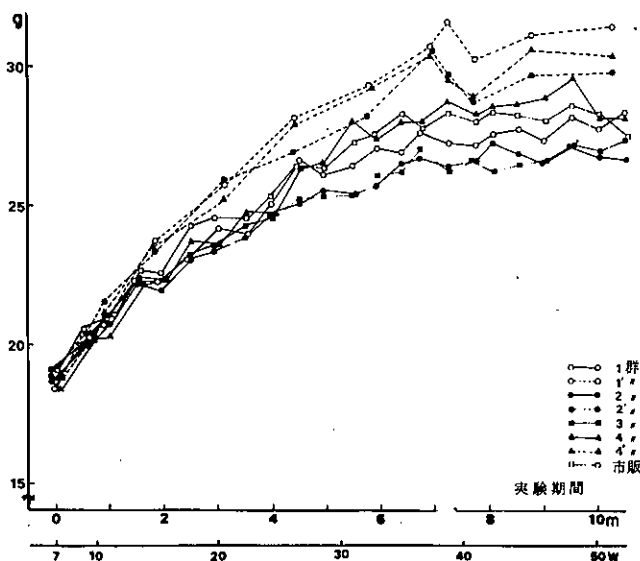


図1 体重曲線

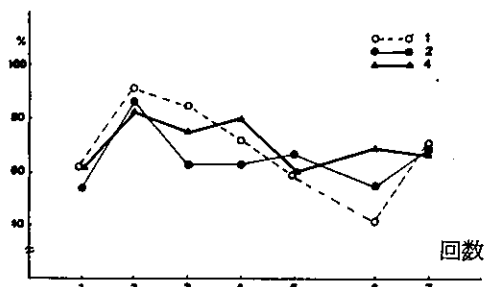


図 2 出生率

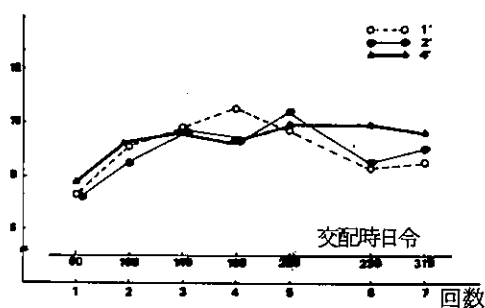


図 3 平均出産仔数

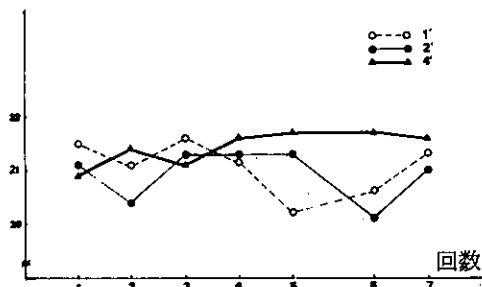


図 4 平均妊娠期間

4. 尿, 血液等の所見

生化学検査については、実験開始後1カ月、4カ月目までのデータを得たが、これまでのところ特異な変化は未だ認められない。経過日数が少ないので今後の観察を待って報告したい。血液一般検査については、実験開始後10カ月目までのものを図5に示した。ヘマトクリット、血色素ではほとんど違いはみられなかったが、赤血球数では4カ月目に4群で増加がみられた。赤血球指数を求めたところ、4'群ではM. C. H., M. C. V. が明らかに低下している。また4群でもやや低い傾向にあり、飼料による影響と思われる。2'群ではM. C. H. がやや低下していた。しかし、これらの変化は、いずれも、10カ月目には再び他の群と同じ傾向にもどった。

赤血球像では、低色素性赤血球が約20~70%の割合で存在し、時には非薄赤血球の他、少数の標的赤血球、赤血球断片などの変化も認められた。この変化は時期的には、4群では、1, 4カ月目で著しく、10カ月目では、やや正常に近いものであった。4'群では、4, 10カ月目ともに著明で、前者がより強い傾向を示した。4群と4'群の両者を比較すると、4'群の変化がより顕著であり、4群が10カ月目で正常に復したにもかかわらず、4'群ではなお変化がみられた。これらの結果は赤血球指数にみられた変化とも合致し小球性、低色素性の一過性貧血をおこしたものと思われる。

網状赤血球、白血球像、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。

カドミウムの測定は実験開始後4カ月目までのものを表9に示した。肝臓では飼料のカドミウム濃度と相まって1カ月目より増加している。また腎臓では高カドミウム飼料群(4, 4')が1カ月目より増加している。非妊娠群に比較して妊娠群が高値を示す傾向にあり、摂取量の違いによるものと思われる。特に腎臓においてその傾向が強く認められた。糞便では、飼料による差はみられたが、妊娠による違いは明らかではない。尿は高カドミウム群を除いてほぼ同じであった。

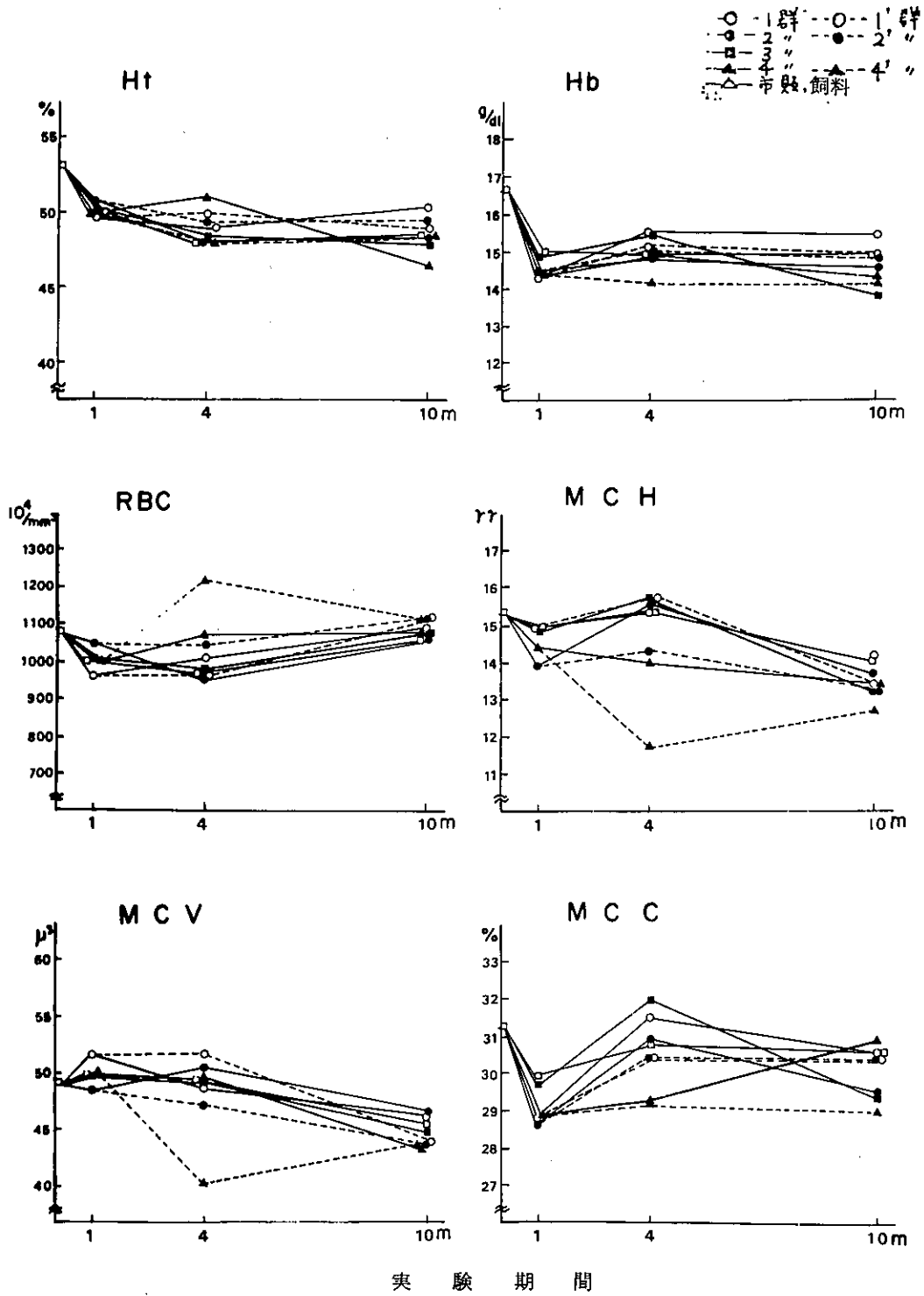


図5 血液一般検査結果

表9 カドミウム濃度

試験群	試料 実験期間	肝 臓 $\mu\text{g}/\text{g}$			腎 臓 $\mu\text{g}/\text{g}$			糞 便 $\mu\text{g}/\text{g}$			尿 $\mu\text{g}/\text{l}$				
		0ヶ月	1ヶ月	4ヶ月	0ヶ月	1ヶ月	4ヶ月	0ヶ月	1ヶ月	4ヶ月	0ヶ月	1ヶ月	4ヶ月		
米 添 加 飼 料	1	0.08	0.08	0.07 0.08	0.15	0.13 0.14	0.59	2.70	1.1	1.3					
	1'										0.07 0.09	0.26 0.30	2.30	0.6	
	2	0.02	0.10	0.25 0.26	0.03	0.16	0.51 0.55	2.32	5.80	2.8	0.9	1.0			
	2'			0.36 0.27		0.15						0.96 0.76	3.50	1.5	
	3	0.02	0.14	0.29 0.27	0.04	0.24 0.24	0.69 0.60	1.54	3.40	0.9	1.2				
	4			1.409 1.37		1.20						2.66 2.6.9	6.34	1.2	6.1
	4'			2.81 2.64		1.02						5.01 5.6.2	4.36	8.6	
市販飲料		0.02 0.02	0.04 0.06		0.04 0.03	0.12 0.13	0.37	0.40	1.4	0.4					

5. カドミウム1日摂取量及び排泄量

表 6, 8, 9 をもとにして妊娠群, 非妊娠群の
カドミウム1日摂取量, 排泄量を求めた(表
10, 11)。摂取量では授乳期の妊娠群が特
に大きい値を示す他は, 妊娠群, 非妊娠群で
余り差異は認められなかった。排泄量では,

11 週令と 2 4 週令時を比較すると尿では 4 群のみ変化
がみられ, その他の群では差異は認められなかつた。
しかし糞からの排泄量は市販飼料群に変化がないにも
かかわらず, 米飼料群ではいずれも 2 4 週令で増加し
ている。

6. 病理学的検査については現在検索中である。

表10 カドミウム1日摂取量

$\mu\text{g}/\text{day}$

週令	群	1	1'	2	2'	3	4	4'	市販飼料	
11		1.30		5.29		4.06	120.72		0.28	
24	113	妊娠初期	1.16	4.48	妊娠初期	4.07	123.01	妊娠初期	104.65	0.30
		妊娠中期	1.73		妊娠中期	5.55		妊娠中期	169.83	
		授乳期	7.00		授乳期	20.93		授乳期	608.18	

表11 カドミウム1日排泄量

週令	群	1	2	3	4	市販飼料
$\mu\text{g}/\text{day}$	11	0.56	2.46	1.11	29.74	0.48
	24	1.62	4.41	1.70	44.38	0.46
ng/day	11	0.91	0.63	0.56	0.54	0.94
	24	0.94	0.68	0.82	3.54	0.32

おりである。

1. 体重に米飼料群間の差はみられない(5 2 週令まで)。
2. 平均出産回数, 出産仔数, 妊娠期間とも飼料による差はみられない(7 回交配終了結果)。
3. 実験開始後 4 カ月で 4, 4' 群に小球性, 低色性の一過性の貧血がみられた(実験開始後 10 カ月目までの結果)。

ま と め

カドミウム汚染米の慢性影響をみるためマウスによる動物実験を行った。その主な中間結果は次のと

文 献

渡辺正男ら(1979)環境保健レポート印刷中

3 調 查 報 告

先天性代謝異常マスキングの 成果について

本田幸子 林美貴子 西田義雄 林圭子*

目 的

先天性代謝異常マスキングは、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5種類の代謝異常症について、新生児の血液によるスクリーニングが実施されている。ここにその調査成績として、兩年の結果をまとめて考察する。

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するもの。

検査期間

昭和52年10月より昭和54年3月末日までの実施状況をまとめた。

検査方法

①BIA法(Bacterial Inhibition Assay, ガスリー法)

材料、操作、判定方法は既報(1)にほぼ順じて行った。ただしフェニールアラニン検出プレートの寒天をOxoid Agar No.1からBBL寒天に変更した。

②ポイトラー法

ポイトラー試薬は昨年と同様に作成したものを使用したが、一部ガラクトセミアキッド(山之内ペーリンガー製)も併用した。

検査結果

昭和52年10月より54年3月まで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

* (財)富山県成人病予防協会

した。表2は要精密検査者の状況について示した。

表1 月別検体受付状況

年 度	月 日	検 体 受付 総数(件)	内 訳 (件)				疑陽性 (人)	要精検 (人)
			初 回 (実質人数)	再 回 (2回目)	再々 回 (3回目)	4回 以上		
52年	10	430	364	66			1	
	11	499	473	26			2	
	12	523	509	14			0	
	1	654	634	18	2		11	
	2	627	608	19			7	
53年	3	716	697	16	2	1	12	
	計	3449	3285	159	4	1	33	
53年	4	749	726	18	5		14	1 (1)
	5	1054	1015	34	4	1	15	
	6	862	833	22	5	2	5	
	7	977	941	32	4		21	
	8	1126	1080	41	5		10	
	9	1083	1048	33	2		8	2 (2)
	10	989	961	25	3		7	1
	11	989	967	22			0	
	12	880	864	16			1	
	計	1281	1219	11	1	1	8	
54年	1	1002	987	12	2		7	
	2	1030	1017	10	1	2	3	1*
	3	1030	1017	10	1	2	3	1*
	計	11972	11658	276	32	6	105	5
総 計		15421	14948	435	36	7	138	5

() 陽性者

* 現在精密検査中

表 2 要精検査の状況

	生年月日	採血月日	初回検査日	初回検査値	確定疾患名	治療開始日
症例1	53. 4.12	53. 4.18	53. 4.19	His 8mg/dl Uroc. Acid(-)	ヒスチジン血症	53. 5.19
2	53. 7.16	53. 9. 4	53. 9. 6	Met 4~8mg/dl	陰性となる	
3	53. 9.10	53. 9.14	53. 9.18	His 4mg/dl Uroc. Acid(-)	ヒスチジン血症	53.10.17
4	53.10.17	53.10.23	53.10.24	Phe 20mg/dl 以上	フェニルケトン症	53.10.28
5	54. 2.21	54. 3. 1	54. 3. 2	Met 2mg/dl	現在精検中	

考 察

昭和52年10月より日本全国でマスキリーニングが実施され、昭和52年4月から53年11月までに186名の患者が発見されている。富山県においてもフェニルケトン尿症1名、ヒスチジン血症2名が発見された。この3名の患者は現在 県立中央病院にて治療と食事療用等の指導を受け、当所では、血中アミノ酸濃度の観察を定期的に続けている。表2のうち症例3のヒスチジン血症患者は初回の採血が出生後4日目で約4mg/dlと一般検体よりやや高めという程度で正常域に入れてもよい値であった。しかし採血は生後5日以後ということになっているため再採血を依頼し、18日目の検体を再検査したところ、20mg/dl以上の高値を示し、薄層クロマイ法によるウロカニン酸の検出も認められなかったため、精密検診を受けるよう要請した。このような例もあるので、生後4日以前の検体については特に注意する必要がある。症例2はその後の検査で陰性となり、一人は現在検査中である。

ポイトラー法によるガラクトース血症の検査はすべて陰性であった。再検査は298件で全検体の1.9%になる。この内、74%が6~10月に集中しており、高温高湿が血液の酵素活性低下に影響を及ぼすので特にこの季節では、検体の乾燥と冷蔵保存、迅速な検査の実施が緊要である。

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は表3に示した。受付数の0.9%、138人がいずれかの疑陽性となり、再採血での検査の結果、133人が陰性、1人が現在精密検査中、1人が不明(再採血を要求したが、本人が受検せず)となっている。内訳としてはメチオニンが36%と最

表 3 月別疑陽性発生状況

年 度	年 月	疑 陽 性 人 数 (人)	内 訳 (人)			
			Phe	Met	His	Leu
52 年 度	52.10	1			1	
	11	2	2			
	12					
	53. 1	11	4	1	2	4
	2	7	4		1	2
53 年 度	3	12	3	5	1	3
	計	33	13	6	5	9
	53. 4	14(1)	3	8	1(1)	2
	5	15	3	7	2	3
	6	5		1	1	3
	7	21	2	12	2	5
	8	10	2	4	2	2
	9	8(2)	1	6(1)	1(1)	
	10	7(1)	5(1)			2
	11	6		1	1	4
	12	1			1	
	54. 1	8	2	2	1	3
	2	7	1	1	1	4
3	3	1	1(1)		1	
計		105(5)	20(1)	43(2)	13(2)	29
総 数		138(5)	33(1) 23.9%	49(2) 35.5%	18(2) 13.0%	38 27.5%

() 内は要精検査者数

も多くヒステジンは少なかった。これらが再検査において正常値を示すまでの期間は、そのほとんどが約一週間後、2回目の採血でまれに約3ヶ月後、5回目採血で正常値となる例もあり、採血機関との連携が特に必要である。

また疑陽性以外の理由で再採血を依頼した件数は1.7倍となり、その内訳は表4に示した。採血量不足、重ねぬり、乾燥不足等の検体不良は53年度には少なくなってきている。その他の中には、ヌケ現象で判定不能となった例が含まれる。これは受検者の抗生物質の使用が主な原因であり、期間において再採血を依頼した。

表4 再採血必要の理由

年度 理由	総 数 (件)		内 訳 (件)					
	52	53	2回目要求		3回目要求		4回以上	
			52	53	52	53	52	53
疑陽性のため	30 18.4%	141 44.9%	25	110	4	25	1	6
採血が4日以前	54 33.1%	47 15.0%	54	47				
検体不良	59 36.2%	28 8.9%	59	28				
その他	20 12.3%	98 31.2%	20	91		7		
計	163	314	158	276	4	32	1	6

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5、表6に示した。採血日の5~8日目が90%をしめている。到着日数は3日以内が88%、1週間以内では98%とほとんどをしめほぼ良好である

表5 出生から採血までの日数

年度 日数	52年度		53年度		計	
	件	%	件	%	件	%
4日以内	57	1.7	58	0.5	116	0.8
5~8日	3025	87.7	10927	91.2	13952	90.5
9日~1ヶ月未満	318	9.2	857	7.2	1175	7.6
1ヶ月以上	49	1.4	128	1.1	177	1.1
不明			2		2	
計	3449	100.0	11972	100.0	15421	100.0

表6 採血日から衛研到着までの日数

年度 日数	52年度		53年度		計	
	件	%	件	%	件	%
3日以内	3041	88.2	10640	88.9	13681	88.7
4~7日	300	8.7	1180	9.9	1480	9.6
8~14日	94	2.7	127	1.0	221	1.4
15日以上	14	0.4	25	0.2	39	0.3
計	3049	100.0	11972	100.0	15421	100.0

が、わずかに8日以上、あるいは1ヶ月以上というものもあり、これらはポイトラー法の判定が不可能になるばかりでなく、血中アミノ酸濃度も低下するので正しい結果が得られず、陽性を見落す原因ともなるのでやはり、採血機関との協力が必要である。受検率については、53年度は出生約16450人に対し、受検が11658人で約71%になり、54年2~3月では85%前後になっている

と思われるが、全員の受検が望ましい。

検査方法等については、スクリーニング開始より全国的な精度管理下(国立神経センター心身障害診断部 成瀬浩博士より 盲検用血液濾紙が週一度、送付されてきて、その回答を送るシステム)に入り標準血液濾紙、培地、その他試薬、依頼等についても品質管理調査がなされている。なお当所における正答率は100%で非常に良好であった。

今後は県下の新生児全員がスクリーニングを受けるよう啓蒙すると共に多種の検査法も取り入れ、さらに代謝異常児の早期発見、障害防止に役立てたいと

考える。

文 献

- 1) 本田幸子ら(1978): 富山県衛生研究所年報 昭和52年度: 22-26

富山市内の一飲食店街におけるゴキブリ類 の生息実態調査と実用駆除試験

渡辺 護 西田義雄
小西鉄作* 今村 弘* 西川不二夫*

目 的

富山市におけるゴキブリ類の生息実態を把握する一環として、また、効果的な駆除方法および殺虫剤の種類と型を知るために行なった。

方 法

富山市内の飲食店街とそれに隣接する雑居ビル、合計26店舗、2住居について、粘着トラップ(ゴキブリホイホイ)2個とバタートラップ2個で生息調査を行なった。調査期間は飲食店街の14店については10月6日から11日までの6日間、雑居ビルは2月27日から3月2日までの4日間である。

駆除試験は雑居ビルのみで行い、生息調査の2日後に行なった。第1区はベルメトリン12.6%含有加熱式蒸散剤(アースレッド)、第2実験区はプロチオホス0.5%、DDVP0.2%含有油剤、第3実験区

はダイアジノン3%、DDVP2%含有乳剤の10倍液を用いた。蒸散剤は20㎡あたり10g1ヶ、油剤、乳剤は1㎡あたり50CCを基準にして、床と側壁(床から高さ1mまで)に散布した。

効果判定は粘着トラップ1個の捕獲数と死亡虫の回収の両方で、殺虫剤散布後2、7日目と1ヶ月目に行なった。

結 果

1) 生息実態調査

調査した26店舗のうちゴキブリが捕獲されたのは23店舗であった。そのうち、クロゴキブリとチャバネゴキブリが混棲した店舗は、56.6%(13/23)。その時の混棲率をチャバネゴキブリ率みると、34~98.9%(平均86.7%)であった。

表1 ゴキブリ類の令期別捕獲数とチャバネゴキブリの占める割合

店 舗 の 種 類	ク ロ ゴ キ ブ リ				チャ バ ネ ゴ キ ブ リ				総 計	チャバネ ゴキブリ率
	成 虫	幼 虫	若 令 幼 虫	計	成 虫	幼 虫	若 令 幼 虫	計		
1. 旅 館	16	7	5	28	0	1	0	1	29	3.4
2. 寿 し	2	6	0	8	0	0	0	0	8	0.0
3. 小 料 理	3	3	1	7	3	2	3	8	15	53.3
4. 一 般 食 堂	2	0	0	2	9	1	3	13	15	86.7
6. 焼 肉	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0.0
7. 肉 系 食 堂	4	1	0	5	0	2	0	2	7	28.6
8. そ う ざ い	0	0	0	0	88	120	84	292	292	100.0
10. 小 料 理	0	0	0	0	1	0	0	1	1	100.0
11. 小 料 理	0	0	0	0	4	5	0	9	9	100.0
12. 小 料 理	11	4	5	20	9	5	8	22	42	52.4
13. ジ ン ギ ス カ ン	4	0	1	5	9	8	39	56	61	91.8

*富山保健所衛生課

No	および 店舗の種類	クロゴキブリ				チャバネゴキブリ				総計	チャバネ ゴキブリ率
		成虫	幼虫	若令 幼虫	計	成虫	幼虫	若令 幼虫	計		
14.	トンカツ	4	7	34	45	105	117	168	390	435	89.7
17.	中華	2	2	1	5	106	114	231	451	456	98.9
18.	小料理	19	14	14	47	51	44	95	190	237	80.2
19.	1階 理容	2	6	0	8	0	1	0	1	9	11.1
20.	1階 洋菓子	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
21.	1階 寿し	1	4	0	5	0	0	0	0	5	0.0
22.	1階 パンハウス	0	0	0	0	3	0	1	4	4	100.0
23.	1階 中華	0	0	0	0	0	2	1	3	3	100.0
24.	1階 中華	2	2	0	4	93	117	124	334	338	98.8
25.	2階 軽食	4	44	1	49	1	2	0	3	52	5.8
26.	2階 スナック	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
27.	2階 パンハウス	0	1	1	2	4	4	0	8	10	80.0
28.	3階 住宅	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0.0
29.	3階 住宅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
30.	2階 カレー	0	4	0	4	0	0	0	0	4	0.0
31.	3階 美容院	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
32.	4階 サラリン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—

No 1～18は1978年10月6日～10月11日に調査。

No 19～32は1979年2月27日～3月2日に調査。

クロゴキブリだけ、もしくはチャバネゴキブリだけの捕獲店舗は各々5軒づつ(21.7%)であった。

一店舗あたりの捕獲数はクロゴキブリ1～49個体(平均13.7個体)、チャバネゴキブリ1～451個体(平均99.8個体)であった。

ゴキブリが多数捕獲された店舗は油脂類を多用する中華、ジンギスカン、トンカツ、惣菜屋などであり、チャバネゴキブリが優先していた。これに対し、クロゴキブリが優先していた店舗は寿し、軽食堂などであったが、捕獲数は少ない。

また、雑居ビルの場合、階が上るにつれ、ゴキブリ類が少なくなり、しかもクロゴキブリが優先する傾向が観察された。

ゴキブリの捕獲されなかった店舗でも、殺虫剤処

理をするとゴキブリの死亡個体がみられることがあり(No 20, 31, 32)、生息数調査の判定は慎重に行なわなければならない。なお、ゴキブリの捕獲されなかった店舗は食品を扱わない店や、扱っても調理しない店に限られた(美容院、サラリーローン、洋菓子店など)。

1回目の調査は秋の繁殖期であったため、各令期が捕獲されるのが当然であるが、2回目の冬期間の調査でも各令期が揃って捕獲され、冬期間でも十分に繁殖していることが示唆された。

2) 実用駆除試験

ベルメトリン蒸散剤区では翌日より仰転虫がみられた。この区は生息数調査でほとんどゴキブリが確

認められなかった店舗、住宅であった(表-2, № 20, 29, 31, 32,)

油剤区、乳剤区は散布直後から潜伏虫が飛び出し仰転し、2日目までに多数の死虫が観察され、生息

数調査を並行して行くと捕獲数は減少している。しかし、7日目には再び増加する傾向がみられ、更に1ヶ月後の生息数調査では減少した。

表2 殺虫剤散布前後のゴキブリ捕獲数の変動

店舗№	散布殺虫剤の種類と濃度、量	調査日	トラップ捕獲数					薬剤散布後の死亡数					
			クロゴキブリ		チャボゴキブリ		合計	クロゴキブリ		チャボゴキブリ		合計	
			成虫	幼虫	成虫	幼虫		成虫	幼虫	成虫	幼虫		
19. 美容院	油剤原液 50CC/1m ²	散布前	2	6	0	1	9	0	0	0	0	0	0
		散布後2日目	0	2	0	0	2	0	3	0	0	3(+)	
		" 7日目	1	20	1	0	22	0	0	0	1	1	
		" 1ヶ月目	6	5	0	0	11	-	-	-	-	-(+)	
20. 洋菓子	乳剤 10倍 50CC/1m ²	散布前	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		散布後2日目	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	
		" 7日目	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
		" 1ヶ月目						-	-	-	-	-(+)	
21. 寿し	同上	散布前	1	4	0	0	5	0	0	0	0	0	
		散布後2日目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0(+)	
		" 7日目	0	4	2	0	6	0	0	0	0	0	
		" 1ヶ月目						-	-	-	-	-(+)	
22. パブ	同上	散布前	0	0	3	1	4	0	0	0	0	0	
		散布後2日目	0	0	0	0	0	2	14	52	72	140	
		" 7日目	8	23	0	0	31	0	0	4	5	9	
		" 1ヶ月目	5	4	2	2	13	-	-	-	-	-(+)	
23. 中華	同上	散布前	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	
		散布後2日目	0	0	0	0	0	1	1	4	26	32(+)	
		" 7日目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		" 1ヶ月目	1	1	0	1	3	-	-	-	-	-(+)	
24. 中華	同上	散布前	2	2	93	241	338	0	0	0	0	0	
		散布後2日目	0	0	11	31	42	2	4	0	0	6(+)	
		" 7日目	4	12	41	178	235	2	5	5	2	14	
		" 1ヶ月目	19	19	29	111	178	-	-	-	-	-(+)	
25. 軽食	油剤原液 50CC/1m ²	散布前	4	45	1	2	52	0	0	0	0	0	
		散布後2日目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		" 7日目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		" 1ヶ月目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26. パブ	同上	散布前	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		散布後2日目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		" 7日目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		" 1ヶ月目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

店舗名	散布殺虫剤の種類と濃度、量	調査日	トラップ捕獲数					薬剤散布後の死亡数				
			クロゴキブリ		チャネゴキブリ		合計	クロゴキブリ		チャネゴキブリ		合計
			成虫	幼虫	成虫	成虫		成虫	幼虫	成虫	幼虫	
27. パブ	油剤 原液 50CC/1m ²	散布前	0	2	4	4	10	0	0	0	0	0
		散布後2日目	0	2	17	32	51	0	13	16	58	87
		" 7日目	0	4	11	58	73	—	—	—	—	—(+)
		" 1ヶ月目	1	1	2	4	8	—	—	—	—	—(+)
28. 住宅	蒸散剤	散布前	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0
		散布後2日目	—	—	—	—	—	1	7	2	0	10
		" 7日目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0(+)
		" 1ヶ月目	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
29. 住宅	同上	散布前	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		散布後2日目	0	0	0	1	1	1	4	0	0	5
		" 7日目	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
		" 1ヶ月目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30. カレー	油剤 原液 50CC/1m ²	散布前	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0
		散布後2日目	0	4	0	0	4	13	111	0	0	124
		" 7日目	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1(+)
		" 1ヶ月目	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
31. 美容	蒸散剤	散布前	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		散布後2日目	0	0	0	0	0	0	17	0	0	17
		" 7日目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0(+)
		" 1ヶ月目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32. サラリー ローン	蒸散剤	散布前	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		散布後2日目	0	0	0	0	0	1	49	0	0	50
		" 7日目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0(+)
		" 1ヶ月目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No. 28, 29, 31, 32はベルメトリン12.6%含有加熱式蒸散剤使用

No. 19, 25, 26, 27, 30はプロチオホス0.5%+DDVP0.2%混合油剤散布

No. 20~24はダイアジソン3%+DDVP2%混合乳剤の10倍液

※(+)は死虫が確認されたが、計数していないことを示す。

考 察

飲食店街の1区画だけの調査対象であったが、店舗の種類などによってゴキブリの生息状況が異なっていることが明確になったと共に、繁殖力の強いチャネゴキブリが富山市内においても、優先種になっていることが示された。とくに、冬期の調査においても若令幼虫が多数捕獲され、雪国である富山でも暖房の行き届いた雑居ビルで十分に繁殖していることを示し、計画的な一斉駆除が必要と考えられる。

この雑居ビルで実用駆除試験を行なったところ、多数の死虫などで殺虫剤の効果が確認されたにもかかわらず、散布後1週間目には生息数の回復傾向がみられた。しかし、捕獲された個体の大部分はすでに

死亡しており、殺虫剤中毒による潜伏虫の這い出しと思われた。1ヶ月後の調査で捕獲数が減少したことによっても、それが裏付けられたと考えられる。しかしながら、1階に位置するNo.19~24の店舗の捕獲数は他の店舗よりも多い傾向にあり、重点的に乳剤を散布したことと関係あるのか(効果が低いというような)、下水管などの排水系があることによっているのか、今後の調査が必要と思われた。とくに、殺虫剤散布後にクロゴキブリの捕獲数が増加したことが下水管からの移入を暗示していると思われた。

今後、更にゴキブリ類の調査を総合的に進め、効果的な駆除方法を確立することが必要と思われた。

ま と め

富山市内の一飲食店街において、ゴキブリの生息実態調査と雑居ビルでの実用駆除試験を行なったところ次に示す結果が得られた。

- 1) ゴキブリ類はクロゴキブリとチャバネゴキブリの2種のみであったが、冬期間にもチャバネゴキブリの繁殖が観察された。
- 2) チャバネゴキブリは中華、ジンギスカン、トンカツなどの油脂を多用する店舗に多い傾向がみられた。
- 3) 殺虫剤の撒布は床面や側板だけでなく、排水系も十分に行うことが必要と思われた。

- 4) 加熱式蒸散剤は手軽で効果も十分に期待でき、一般家庭でも利用できると思われた。

文 献

- 石井象二郎 (1974), サイエンス, 4, 28..
同 上 (1976), ゴキブリの話, 北隆館, 191pp
北村 実 (1974), 防虫科学, 39, 28..
松崎沙和子ら (1977), 衛生動物, 28, 79..
同 上 (1978), 同上 28, 78..
須藤 千春 (1979), 同上 30, 79..
鈴木猛, 緒方一喜 (1961), ゴキブリとその駆除,
厚生通信社, 123 pp..

ポリオ流行予測調査

香取幸治* 中山 喬 松浦久美子
長谷川澄代 森田修行

目 的

わが国に野性ポリオの流行がまったくみられなくなったのは、生ワクチンの普及によって、全国的に良好な集団免疫ができてきているからである。しかし、近年Ⅲ型に対する抗体保育率が低下の傾向にあるので、ポリオ流行の監視は重要である。本年度は従来の感染源調査に加えて、本県における集団免疫の度を把握するため、感受性調査を実施した。

I 感染源調査

(1) 調査地区および時期

調査地区として、魚津市と氷見市の2ヶ所を選定し、1地区あたり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。

(2) 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、Vero細胞、Hep-2細胞を使用し、細胞変性効果(CPE)陽性の場合、Schmidt pool血清を用いてウイルスの型を決定した。

(3) 結果と考察

魚津、氷見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。

表1 地区別、性別、年齢別ポリオ感染源調査成績

地区	採便年月日	性別	年齢別検査件数							計
			1	2	3	4	5	6	不詳	
魚津市	53年9月19日	男	1	1	2	10	2	3	1	19
		女			1	1		8(1)	8	18(1)
氷見市	53年9月20日	男	1		1	0(1)	5			10(1)
		女	1	2	2	0(1)	5			20(1)
検査検査合計			2		6	28	28	11	1	73
ウイルス分離状況			(2) (1)							(3)

検査総件数は73例であり、ウイルス分離陽性数は3例であった。魚津地区の5才女児1名、氷見地区の4才男女児各1名から、いずれもコクサッキーウイルスB1型(Cox. B1)を分離した。Cox. B1は夏かぜ様疾病、無菌性髄膜炎などの患児から分離されるほか、健康児からの分離もある。

しかし、頻りに分離されるウイルスではなく、数年の間隔で出現し、流行するのが常であった。したがって、今回県内両地区における採便時期に、Cox. B1の流行、またはそれに近い浸淫のあったことが暗示された。

II 感受性調査

(1) 調査対象および調査時期

7月～9月に、魚津地区、氷見地区において、8年令区分につき1才～50才の合計162名を対象に調査を実施した(表2)。

表2 地区別、年齢別、ポリオ感受性調査対象人数

地区	調査年月日	年 令 区 分							計
		0-1	2-3	4-6	7-9	10-19	20-29	30-	
魚津市	53年								
	7月21, 25日								
	8月10, 24日	7	10	12	12	15	9	17	82
氷見市	53年								
	8月18日	1			10	21	26	16	80
検査検査合計		1	7	10	31	33	35	17	162

()内の数字はウイルス分離陽性数、コクサッキーB1型ウイルス

(3)

* 富山県立中央病院

(2) 検査方法

被検者のポリオ中和抗体価測定は、厚生省伝染病流行予測調査術式によっておこなった。抗原には、Mahoney 株 (I型), MEF-1 株 (II型), Sakett 株 (III型) を使用した。検査の際、予研分との標準抗血清を対照として用い、指定の抗体価の2~1/2倍以内になるよう使用抗原の力価を調製した。なお細胞はVero細胞を使用した。

(3) 結果

ポリオウイルスに対する中和抗体保有状況を表3および図1に示す。抗体価4倍以上の保有率は、II型100%, I型84.6%, III型73.5%であった。

また抗体保有者の平均抗体価はII型43.2倍、I型20.1倍、III型14.1倍であった。この結果は地域間に大差はみられず、魚津、氷見両地区とも同様の傾向を示した。

年齢別抗体保有率は、II型では全年令層とも100%であった。I型では2~3才が42.9%, 13~15才が71.1%と低率であるが、他の年齢層は87.9~100%であった。III型では2~3才が85.7%, 16才以上が84~94%であったが、他の年齢層は50~72.7%と低率であった。

I, II, III型とも4倍以上の抗体保有者は63.6%であった。しかし、19才以下では40~76%であり、20才以上の94.1%に比し、低年齢層ほど抗体保有率の低下傾向を示した。

(4) 考察

今回のポリオ流行予測調査結果は、昭和37年から49年に実施された全国11都道県での流行予測調査結果とほぼ同様の傾向であった。富山県における年度別中和抗体保有率を図2に示す。4倍スクリーニングでは、II型は43年以外常に95%以上を示した。I, III型は約70~90%を示すが、両型とも48年頃から下降気味であった。この傾向は、64倍スクリーニングでさらにはっきり表われており、全国集計結果でも指摘されていた。

ワクチン接種率が80%程度あり、抗体保有率も高いので、ポリオ流行の可能性は少ないと考えられる。しかし、I, III型の抗体保有率に低下傾向がみられるので、今後もこれらの調査を続ける必要がある。

まとめ

ポリオ流行予測調査を、感染源調査73検体、感受性調査162検体について実施した。その結果、ポリオウイルスの分離はみられず、Cox. B1型ウイルス3株が分離された。また、抗体保有率は、I型84.6%, II型100%, III型73.5%であり、特に4才~15才の年齢層におけるIII型の抗体保有率が低かった。

表3 型別、年齢別中和抗体価分布

I 型

抗体価 年齢区分	< 4	4	8	16	32	64	128	256	≥512	合計	陰性率	陽性者平均抗体価
0~1 才							1 (100.0)			1	0%	128.0
2~3	4 (57.1)				3 (42.9)					7	57.1	32.0
4~6	1 (10.0)		3 (30.0)	2 (20.0)	2 (20.0)	1 (10.0)	1 (10.0)			10	10.0	21.8
7~9	3 (9.7)	2 (6.5)	6 (19.4)	8 (25.8)	7 (22.6)	4 (12.9)	1 (3.2)			31	9.7	19.5
10~12	4 (12.1)	2 (6.1)	6 (18.2)	8 (24.2)	7 (21.9)	3 (9.1)	1 (3.0)			33	12.1	19.4
13~15	11 (28.9)	4 (10.5)	4 (10.5)	8 (21.1)	7 (18.4)	4 (10.5)				38	28.9	17.3
16~19	2 (8.0)	1 (4.0)	7 (28.0)	5 (20.0)	5 (20.0)	5 (20.0)				25	8.0	19.2
20~			4 (23.5)	4 (23.5)	5 (29.4)	3 (17.6)	1 (5.9)			17	0	24.1
計	25 (15.4)	9 (5.6)	30 (18.5)	35 (21.6)	38 (23.5)	20 (12.3)	5 (3.1)			162	15.4	20.1

II 型

抗体価 年齢区分	< 4	4	8	16	32	64	128	256	≥512	合計	陰性率	陽性者平均抗体価
0~1才								1 (100.0)		1	0%	256.0
2~3						8 (42.9)	2 (28.6)	1 (14.3)	1 (14.3)	7	0	128.0
4~6				1 (10.0)	2 (20.0)	4 (40.0)	2 (20.0)	1 (10.0)		10	0	64.0
7~9				3 (9.7)	7 (22.6)	18 (58.1)	3 (9.7)			31	0	51.2
10~12			2 (6.1)	5 (15.2)	9 (27.3)	12 (36.4)	3 (9.1)	2 (6.1)		33	0	43.9
13~15		1 (2.6)	5 (13.2)	7 (18.4)	13 (34.2)	9 (23.7)	1 (2.6)	2 (5.3)		38	0	30.3
16~19			1 (4.0)	7 (28.0)	8 (32.0)	6 (24.0)	2 (8.0)	1 (4.0)		25	0	35.8
20~			1 (5.9)	2 (11.8)	8 (47.1)	4 (23.5)	1 (5.9)		1 (5.9)	17	0	40.9
合計		1 (0.6)	9 (5.5)	25 (15.4)	47 (29.0)	56 (34.6)	14 (8.6)	8 (4.9)	2 (1.2)	162	0	43.2

III 型

抗体価 年齢区分	< 4	4	8	16	32	64	128	256	≥512	合計	陰性率	陽性者平均抗体価
0~1才	1 (100.0)									1	100.0%	—
2~3			1 (14.3)		1 (14.3)	4 (57.1)				7	14.3	40.3
4~6		5 (50.0)	1 (10.0)	3 (30.0)	1 (10.0)					10	50.0	8.0
7~9		9 (29.0)	3 (9.7)	11 (35.5)	7 (22.6)	1 (3.2)				31	29.0	9.7
10~12		9 (27.3)	4 (12.1)	8 (24.2)	6 (18.2)	5 (15.2)	1 (3.0)			33	27.3	12.3
13~15		13 (34.2)	4 (10.5)	6 (15.8)	6 (15.8)	6 (15.8)	3 (7.9)			38	34.2	15.1
16~19		4 (16.0)	1 (4.0)	3 (12.0)	12 (48.0)	5 (20.0)				25	16.0	16.0
20~		1 (5.9)	2 (11.8)	2 (11.8)	5 (29.4)	6 (35.3)	1 (5.9)			17	5.9	17.4
合計	43 (26.5)	15 (9.3)	34 (21.0)	37 (22.8)	24 (14.8)	9 (5.6)				162	26.5	14.1

() 内の数字はパーセント

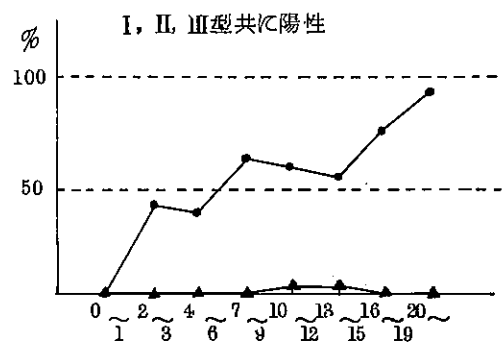
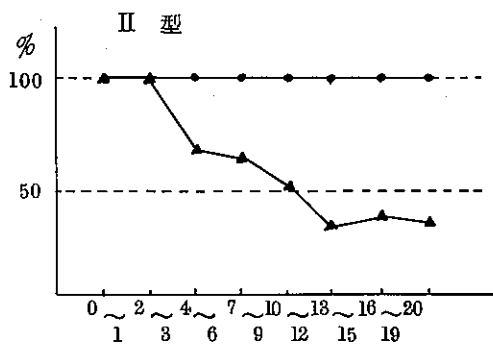
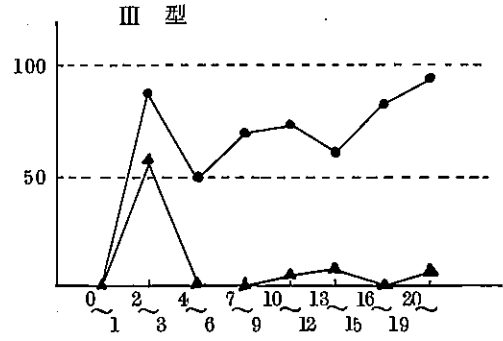
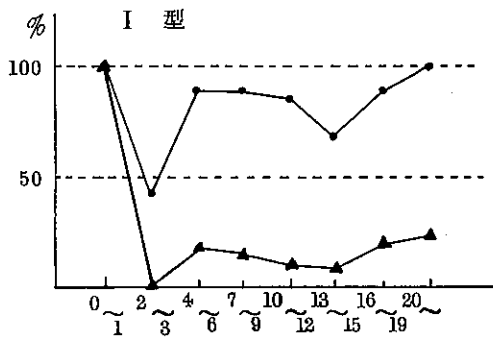


图1 年龄别型别抗体保有状况

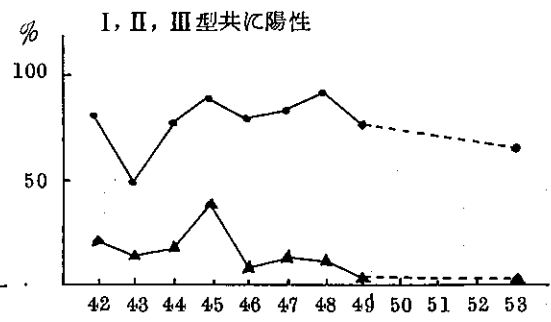
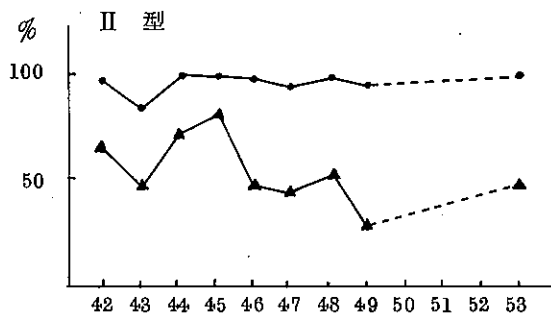
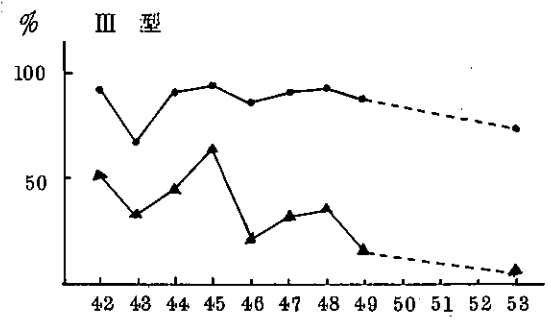
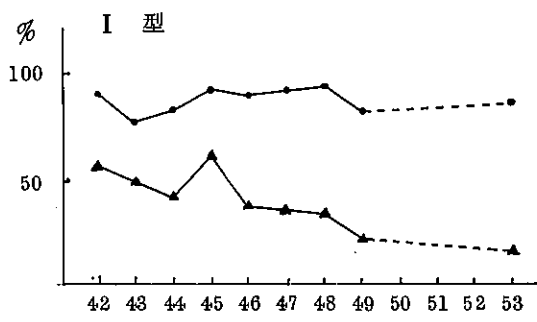


图2 年度别型别抗体保有状况

インフルエンザ流行予測調査

香取幸治* 松浦久美子 中山 喬
長谷川澄代 森田修行

目 的

昨年度と同様に、感受性調査と流行発生予測調査を実施し、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。

I 感受性調査

昨年度新たに実施された本調査を今年度も継続して、抗体保有状況を調査し、インフルエンザ流行に対する予防対策の資料とする。

調査対象は八尾保健所管内において設定し、全年令層を網羅できるように10才ごとに8区分とし、計77名について、予防接種前の7月から9月の間に採血した。HI抗体価測定にあたり、抗原は今年度のワクチン株であるA/USSR/92/77 (H₁N₂)、A/山梨/2/77 (H₂N₂)、B/神奈川/3/76 の3株にA/NJ/8/76 (H₃N₂)の4株を使用した。これらの抗原はすべて市販(武田薬品工業KK)のものを用いた。

表1 感受性調査一年令区分別抗体価分布

A/山梨/2/77 (H₂N₂)

年令区分 \ 抗体価	< 16	16	32	64	128	256	512	検体数
0 ~ 9	1		4	5				10
10 ~ 19			1	6	2	1		10
20 ~ 29	4	1	1		1			7
30 ~ 39	4	2	3	1			1	11
40 ~ 49	6		2		1			9
50 ~ 59	7	1	1	3	1			13
60 ~ 69	8	2	1	1				12
70 以上	2	1	1	1				5
計	32	7	14	17	5	1	1	77

A/USSR/92/77 (H₁N₂)

年令区分 \ 抗体価	< 16	16	32	64	128	256	512	検体数
0 ~ 9	6			2	2			10
10 ~ 19	1	1	1	3	4			10
20 ~ 29	1	3	2	1				7
30 ~ 39		2	6	3				11
40 ~ 49		5	3		1			9
50 ~ 59	6	4	1	2				13
60 ~ 69	5	4	3					12
70 以上	1	2	1	1				5
計	20	21	17	12	7			77

* 富山県立中央病院

A/NJ/8/76 (Hsw₁ N₁)

抗体価 年齢区分	< 16	16	32	64	128	256	512	検体数
0 ~ 9	10							10
10 ~ 19	10							10
20 ~ 29	7							7
30 ~ 39	11							11
40 ~ 49	7	2						9
50 ~ 59	7		3	1	1		1	13
60 ~ 69				4	7	1		12
70 以上			1	1	2	1		5
計	52	2	4	6	10	2	1	77

B/神奈川/3/76

抗体価 年齢区分	< 16	16	32	64	128	256	512	検体数
0 ~ 9			4	6				10
10 ~ 19			3	5	2			10
20 ~ 29	3	2	2					7
30 ~ 39	3	1	5	2				11
40 ~ 49	5	1	3					9
50 ~ 59	6	3	4					13
60 ~ 69	3	3	3	2	1			12
70 以上	1	1		2	1			5
計	21	11	24	17	4			77

実施状況および抗体価の抗原別年齢別度数分布を表1に示す。A/NJ/8/76に対する抗体の保有者は40才未満にみられず、40才代で2例(22.2%)、50才代で6例(46.2%)、60才以上は17名全員が保有者であった。この結果は昨年度の調査とほぼ同じ傾向であった。A/USSR/92/77に対する抗体の保有者は、9才以下で4例(40%)、10才代に9例(90%)みられ、53年春におけるA(H₁N₁)型インフルエンザ流行での罹患状況の一端が示された。A/山梨/2/77の抗体保有は全体で58.4%の陽性率だが、19才以下で95%と高く、B/神奈川/3/76では抗体保有率が全体で72.8%、19才以下においては100%であった。

インフルエンザの場合、抗体価16倍以上の保有率は感染防御の面からあまり重要視されず、むしろ抗体価レベルの高さが予防に要求されている。この観点よりすれば、いずれの抗原に対する抗体価も低くように考えられる。

II 流行発生予測調査

(1) 調査期間：53年4月～6月、10月～54年3月

(2) 調査施設：定点観測として館小児科医院(高岡市)、野原内科医院(富山市)の2ヶ所を選定した。集団発生施設は八尾保健所管内の榎原中学校のみであった。

(3) 検査方法

1) ウイルス分離

被検者の咽頭ぬぐい液を10,000回転10分間遠心して、その上清に200^{ng}/mlの濃度にカナシリンを加え4℃1時間放置後接種材料とした。これら材料をふ化9日卵とMDCK細胞とに接種しウイルス分離をおこなった。MDCK細胞の維持液にはトリプシンを20^{ng}/mlの濃度を含むイーグル培地を用いた。分離したウイルスは因子抗血清によるH₂で型を決定した。

ロ) 血清反応
 インフルエンザ様患者の急性期および回復期血清をR D E処理後、H A用血球での吸収で異種血球凝

非接種者のそれは低値を示し、53年のワクチン接種は例年になく有効であったことが示された。
 53年3月8日榆原中学校において、今冬最初のイ

表2 インフルエンザ流行予測調査状況

施設	ウイルス分離			血清反応			陽性者数
	咽頭ぬぐい液		分離数と型	検体数		※ 陽性件数	
	採取月	検体数		急性期	回復期		
定点観測 野原内科医院 (富山保健所)	53年10月	5	0	3	0	0	0
	12	23	0	13	2	0	0
	54年1月	21	0	14	1	0	0
	2	6	0	6	0	0	0
	3	8	0	7	0	0	0
舗小児科医院 (高岡保健所)	53年11月	2	0	2	2	0	0
	12	3	0	3	3	0	0
	54年1月	5	0	5	5	0	0
	2	5	0	5	3	0	0
	3	5	0	5	5	0	0
集団発生 榆原中学校 (八尾保健所)	54年 3月8日	6	3 A(H ₁ N ₂)	6	5	2	4
合計		89	3 A(H ₁ N ₂)	69	26	2	4

集素の除去をおこない、H₁抗体価測定に供した。使用抗原は感受性調査の際用いたものと同じであった。

(4) 結果と考察

ウイルス分離および血清反応のための検体数と検査結果の陽性数などを表2に示した。

インフルエンザ様疾患の発生は53年10月下旬より始まった。毎月2ヶ所の定点観測医療機関で採取された咽頭ぬぐい液は総計で83検体であったが、ウイルス分離はすべて陰性であった。これら被検者のうち採血を実施し、血清反応をおこなったのは急性期68件、回復期21件であった。対血清の揃った21例には抗体価の有意上昇は皆無であり、定点観測調査においてインフルエンザの罹患者を認めることはなかった。この調査で、予防接種者の抗体価は高く、

インフルエンザ様疾患が集団的に発生した。6名の生徒から採取した咽頭ぬぐい液より、3例のウイルス分離陽性をみた。分離成績はふ化卵で2株を分離して、MDCK細胞で2株、これらのうちふ化卵の1株とMDCK細胞1株は同一検体からであった。分離ウイルス4株ともA(H₁N₂)型であり、因子血清(抗A/USSR/92/77)でのHIの成績からみて、A/USSR/92/77と抗原的に同じものと考えられた。一方、ウイルス分離が陰性であった残りの3名のうち1名は血清反応において抗体価に有意上昇がみられた。1名は急性期血清の抗体価が512倍を示して、罹患かワクチン接種によるものか判定できず、1名は回復期の採血ができなかった。抗体価の有意上昇はA/USSR/92/77に対してみられ、他の抗原に対して変動はなかった。これらの成績から榆原

中学校の疾病は A (H₁ N₁) 型インフルエンザの流行であった。

全国的に今冬の流行は A (H₁ N₁) 型であり、53 年 11 月 6 日に熊本県でウイルス分離初発をみた。しかし、患者発生は昨冬に比して非常に少なく、本県での発生は榆原中のみであった。全国各地で分離されたウイルスの抗原分析はまだ十分おこなわれていないが、抗原性においてほとんどの株がワクチン株と類以しているといわれている。しかし、なかには抗原性にずれを示す株もみられている。

ま と め

感受性調査および流行発生予測調査を実施したところ、次のような成績を得た。

1. 感受性調査において、A/USSR/92/77 に対する抗体保有者が 20 才未満の年齢層に 65% みられ、53 年春の A (H₁ N₁) 型流行の大きかったことを示したが、いずれの抗原に対しても抗体価は全般に低い傾向であった。
2. 例年実施している定点観測調査では、88 検体の咽頭ぬぐい液からウイルス分離はなく、21 例の対血清での血清反応で抗体価有意上昇例はみられなかった。
3. 54 年 3 月 8 日 榆原中学校において、インフルエンザ様疾患が集団的に発生し、A (H₁ N₁) 型ウイルスを分離した。

風疹流行予測——感受性調査

庄司俊雄 中山 喬 香取幸治*

松浦久美子 長谷川澄代 森田修行

目 的

風疹の流行は学童園児にとって重要な疾病であるとともに、先天性風疹症候群の面から妊娠婦人の間で非常に重要視されてきた。昭和50年春からはじまった大流行は、52年秋にはほとんど終息した。この流行を契機に風疹生ワクチン接種が、中学3年女子および一般希望者に実施され始めた。今年度の風疹感受性調査は従来の調査方法を変更して、ワクチン接種の影響を検討するうえからも対象者に男性を加えて、今後の風疹流行を監視する目的で本調査を実施した。

検査方法として、抗体価の測定は「伝染病流行予測調査検査術式」にしたがい、血球凝集抑制試験でおこなった。血清の前処理は、25%カオリン処理室温20分、50%ヒヨコ血球で水中1時間30分の吸収をおこなった。使用した抗原は、BayLor 株をBHK

細胞で増殖し、Stewartらおよび森田らの方法により作成した。標準血清は予研分与の風疹抗体陽性(HI抗体価64倍)および陰性の血清を用い、指定抗体価を示すように抗原力価を調製した。

検査結果

県内5ヶ所の保健所管内で採血した167名について、風疹抗体価の測定をおこなった結果は表2および図1に示すとおりである。

調査対象と検査方法

今年度の調査方法が従来のものと変更した点は、対象者の年齢区分の変更と男性を加えたことである。詳細は調査人数とともに表1に示した。

表1 風疹流行予測調査地区、調査月日、調査人数および年齢分布

調査地区	調査月日	調査人数	年 令 区 分				
			女				男
			10~12	13~15	16~19	20~24	18~15
富 山	'79 1/25~2/23	21	2	2	6	6	5
小 杉	'78 6/20, 7/7 7/18,	30	6	6	6	6	6
上 市	7/11,	45	15	9	6	6	9
小 矢 部	8/3~8, 9/7	41	7	7	10	10	7
福 野	10/4,	30	6	6	6	6	6
合 計		167	36	30	34	34	33

* 富山県立中央病院

表2 年齢別風疹抗体価分布 (全県)

性別	年齢区分	H I 抗体価							合計	陰性率	抗体保有者平均抗体価
		< 8	8	16	32	64	128	256			
女	10~12	26			1	4	3	2	36	72.2	97.0
	13~15	15			1	8	6		30	50.0	80.6
	16~19	14			6	10	4		34	41.2	59.7
	20~24	9		1	8	10	5	1	34	26.5	58.9
男	13~15	17			2	1	11	1	33	51.5	117.3
合計		81		1	18	33	29	4	167	48.5	75.2

年齢区分別に陰性率をみると、女子では10~12才で72.2%、13~15才では50.0%、16~19才で41.2%、20~24才で26.5%、男子の13~15才で51.5%であった。これらのうちで、10~12才の陰性率は地区別変動が大きく、小矢部、小杉地区で低い、他の3地区で高い値を示した。そのほかの年齢区分では、地区別にあまり変動はなかった。全般的に陰性率は若年齢層に高く、年齢の増加につれて低下する傾向にあった。13~15才において陰性率に男女差はほとんどみられなかった。

抗体価別保有状況を図1に示すように、13~15才男で128倍の抗体保有者が最も多く、女は各年齢層とも64倍が多かった。全年令総計では、48.5%の陰性率であり、昨年度の同年令層のもの(48/115:陰性率41.7%)よりわずかに高いが、これには有意差はなかった。また、抗体保有者の平均抗体価は全年令区分で75.2倍であった。

考 察

昨年度の調査は大流行が終息した直後に、主として30才以下の女性を対象におこなわれ、流行によって獲得した集団免疫の度合をみてきた。著しい変動として、14才以下の風疹罹患好発年齢層での陰性率が流行直前の50年度92.4%から、52年度40.4%に低下していた。

本年度の調査は対象者の年齢は10~24才に限られたので、昨年度までの調査結果とは異なり、集団免疫を論ずることはできない。10~12才の抗体保有率が地区により28.6%~100%と大きく異なっていた。このようなことは昨年度の調査であまりみられなかったことである。50~52年の流行でかなりの陰性者を残して流行終息にいたったが風疹ウイルスの浸淫が地域によりゆりがあったのかもしれない。その後の患者発生は集計されていないが、依然として少数ながら続いているので注目する必要がある。

小杉保健所管内の対象者のなかに数名のワクチン接種者を含んでいた。しかし、抗体保

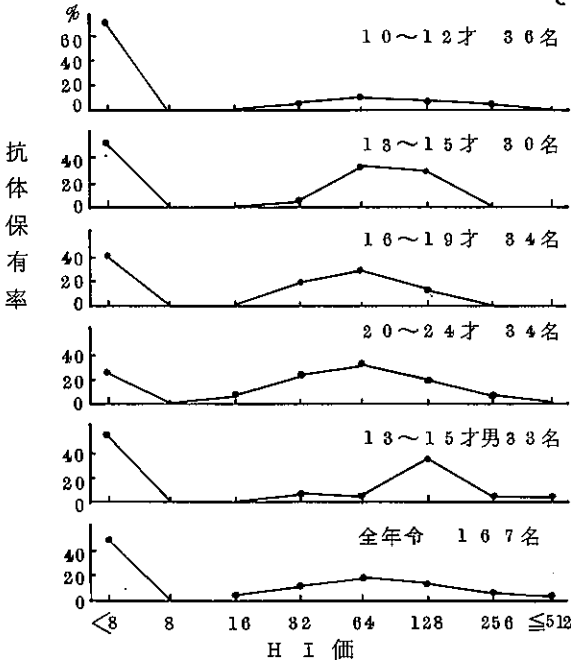


図1 年齢区分別抗体価保有状況

有率，抗体価などについて統計的に有意な検討をおこなうには少なかった。

ま と め

5ヶ所の保健所管内，167名について感受性調査を実施したところ次の成績を得た。

1. 全対象者における陰性率は48.5%であり，抗体保有者の平均抗体価は75.2倍であった。
2. 地区別陰性率は年齢区分10～12才において著しい差がみられた。
3. 年齢区分別陰性率では，若年齢層で高く，年齢の増加につれて低くなる傾向がみられた。

日本脳炎流行予測調査

渡辺 護 長谷川澄代 石倉康宏
香取幸治* 森田修行

目 的

富山県では昭和40年以来、蚊の発生活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、日本脳炎の発生あるいは流行を監視してきた。本県では幸い日脳患者の発生を近年まったく認めていない。一方、昨年度の全国日本脳炎情報は、豚の日脳ウイルス汚染が少なかったことを示した。その要因の一つとして蚊族発生の減少が指摘された。しかし、沖縄、九州、四国などで捕集した蚊からウイルスが分離されているので、日本脳炎に対する監視体制は必要なところから、流行予測調査を実施した。事業内容は、(Ⅰ)蚊の発生活長調査、(Ⅱ)豚血清の日脳炎H1抗体保有調査、(Ⅲ)日脳ワクチン接種児童における抗体価の追跡調査の3項目の調査であった。

I 蚊の発生活長調査

日脳ウイルス媒介能をもつコガタアカイエカの発生が近年非常に減少している。しかし、今年度は6月～7月に多発した。調査成績は次のごとくである。

(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。8地点は前年度と同一であるが、婦中友坂地区を新規に追加した。

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 高速度そば、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 13頭、仔豚 50頭内外 平野部水田地帯、神通川原より 1 km

調査地点	類別	地点の概要
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	小杉町黒川、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	小矢部市埴生、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、松村常太郎所有 乳牛 11頭 平野部水田地帯、海岸より 約 1 km
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

調査は昭和53年8月から9月まで、毎水曜日の夕刻から翌朝までおこなった。富山南、婦中広田、婦中友坂の3畜舎では連日捕集を行ない、日別にアルコール浸標本にして、後日分類同定を行なった。他の6畜舎ではクロロホルムで殺した直後に分類同定を行なった。調査日は捕集成績とともに表2に示した。なお、連日捕集調査の詳細な成績については、病理部より報告されている。

蚊の捕集は、ライトトラップ(野沢製作所製

* 富山県立中央病院

捕虫機NH5型, NEC6WBL管を使用)各1台を舎中央部の床上約2m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終夜作動させた。

(2) 結果と考察

蚊雌成虫の捕集成績を表2に示した。コガタアカイエカは各地点とも調査開始日の当初から捕集され,しかも前年度に比べ著しい増加を示した。とくに,氷見,小矢部,上市では前年度の10倍に達した(表3)。昭和47年度が多発年に比較すると,小矢部と

小杉で6倍になったのをはじめ,上市,福野,氷見においても1.1~2.3倍になった。富山南,黒部,婦中広田の3地点では47年当時に達しなかったが,新規に調査をはじめた婦中友坂は9地点のうちで最も捕集数が多かった。一方,コガタアカイエカと同様に水田を主要発生源とするシナハマダラカも前年に比し増加傾向であったが,著しいものではなかった。

表2-1 9畜舎における蚊雌成虫の捕集数

(昭和53年度,水曜日ライトトラップ設置1日捕り,
As, シナハマダラカ; Ct, コガタアカイエカ; Cp, アカイエカ)

月日	富山南牛舎					婦中広田豚舎					婦中友坂豚舎				
	As	Ct	Cp	その他	計	As	Ct	Cp	その他	計	As	Ct	Cp	その他	計
6. 14	0	153	4	0	157	0	200	0	0	200	0	125	10	0	135
21	0	472	4	1	477	0	109	1	0	110	1	504	11	0	516
28	1	386	4	0	391	0	30	1	0	31	0	459	12	0	471
7. 5	0	884	8	0	892	0	29	0	0	29	0	265	14	0	279
12	4	1373	4	1	1382	0	131	2	0	133	20	1265	14	0	1299
19	11	1613	37	0	1661	2	98	4	0	104	26	2621	3	0	2650
26	35	313	2	0	350	0	2	0	0	2	46	5001	4	0	5051
8. 2	4	16	3	0	23	7	10	0	0	17	35	41	9	0	85
9	4	28	1	0	33	0	2	0	0	2	523	110	29	0	662
16	93	135	2	0	230	9	29	0	0	38	282	62	6	0	350
23	67	112	3	0	182	11	17	0	0	28	197	221	10	0	428
30	8	17	3	0	28	0	0	0	0	0	132	115	20	0	268
9. 6	21	32	2	0	55	1	0	0	0	1	42	79	13	0	134
13	2	2	0	0	4	2	0	0	0	2	13	62	9	0	84
20	0	9	1	0	10	0	1	0	0	1	9	101	9	0	119
27	0	1	0	0	1	—	—	—	—	—	1	25	4	0	30
計	250	5046	78	2	5376	32	658	8	0	698	1327	11056	177	0	12560

表2-2

月日	小杉黒河牛舎					上市牛舎					福野牛舎				
	As	Ct	Cp	その他	計	As	Ct	Cp	その他	計	As	Ct	Cp	その他	計
6. 14	1	92	0	0	93	2	92	16	1	111	0	85	17	0	102
21	2	543	55	0	600	8	103	73	0	179	0	603	88	0	691
28	0	32	1	0	33	1	37	11	2	51	5	82	18	0	105
7. 5	0	91	7	16	114	9	342	62	2	415	1	108	7	0	116
12	0	66	23	2	91	22	747	32	11	812	2	83	13	0	98
19	4	586	17	64	671	41	1077	59	0	1177	7	122	25	0	154
26	0	104	47	54	205	19	7	10	1	37	7	12	8	0	27
8. 2	108	52	18	0	178	—	—	—	—	—	8	5	2	0	15
9	28	9	17	0	54	32	4	20	0	56	32	6	8	0	46
16	32	5	10	0	47	61	151	28	0	240	5	13	5	0	23
23	112	28	8	0	148	37	6	17	0	60	25	13	5	0	43
30	12	13	5	0	30	4	13	7	0	24	30	35	13	0	78
9. 6	8	0	5	0	13	1	7	3	0	11	5	17	1	0	23
13	41	85	21	0	147	0	1	0	0	1	0	8	1	0	9
20	19	54	17	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	10	17	16	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	377	1777	267	136	2557	232	2587	338	17	3174	127	1192	211	0	1530

表2-3

月日	小矢部豚舎					黒部植木牛舎					氷見加納牛舎				
	As	Ct	Cp	その他	計	As	Ct	Cp	その他	計	As	Ct	Cp	その他	計
6. 14	9	419	0	0	428	0	0	4	4	8	102	21	13	1	137
21	6	718	0	0	724	0	22	8	0	30	24	95	7	2	128
28	4	323	2	2	331	0	4	4	0	8	104	71	24	1	200
7. 5	6	870	0	0	876	0	11	1	0	12	109	403	12	0	524
12	2	310	0	0	312	—	—	—	—	—	71	157	42	1	271
19	3	1200	2	0	1205	0	23	0	0	23	—	—	—	—	—
26	7	54	1	0	62	0	6	0	0	6	313	367	17	0	697
8. 2	13	53	1	0	67	0	0	1	0	1	31	16	8	0	55
9	7	88	4	0	99	0	1	1	0	2	67	10	6	0	83
16	17	238	0	0	255	—	—	—	—	—	51	37	7	2	97
23	22	128	1	0	151	0	2	1	0	3	9	13	1	1	24
30	3	86	2	0	91	0	0	1	0	1	5	15	3	0	23
9. 6	9	91	2	1	103	0	2	0	0	2	11	57	32	1	101
13	7	78	0	0	85	0	0	0	0	0	3	15	14	0	32
20	9	92	0	0	101	0	1	1	0	2	28	139	42	0	209
27	0	31	0	0	31	0	0	0	0	0	1	2	4	0	7
計	124	4779	15	3	4921	0	72	22	4	98	929	1418	232	9	2588

コガタアカイエカの著しい増加は全国的規模であったことから 初発数が多かったことと、初発時期の5月上中旬の気温が高かったために、生産サイクルが良く、増加現象を導き出したと思われる。また

II 豚血清の日本脳炎HI抗体保有調査
本調査は昨年度同様立山屠畜場に搬入された生後6~8ヶ月の豚を対象に実施された。立山町産の豚が多く、8月23日の1回だけ滑川市産であった。屠

表3 各地点におけるコガタア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)

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
53	(1571)	(1674)	(360)	(300)	(-)	(586)	(1600)	(333)	(750)
	11000	28000	8100	4500	76000	34000	17600	550	12000
	(110)	(622)	(159)	(26)	(-)	(72)	(229)	(27)	(632)
52	(44)	(24)	(41)	(250)	-	(45)	(6)	(43)	(710)
	700	1700	2250	1500	-	5800	1100	150	1700
	(7)	(38)	(44)	(9)	-	(12)	(14)	(8)	(89)
51	(55) [*]	(65)	(23)	(6)	-	(130)	(61)	(10)	(22)
	1600	7100	5500	600	-	13000	24000	350	240
	(16)	(158)	(108)	(3)	-	(28)	(31)	(19)	(13)
50	(1450) [*]	(733)	(48000) [*]	(689)	-	(313) [*]	(6615)	(2267) [*]	(540) [*]
	2900	11000	24000	9300	-	10000	43000	3400	1100
	(29)	(244)	(471)	(53)	-	(21)	(558)	(180)	(58)
49	(1) [*]	(29)	(2) [*]	(31)	-	(23)	(35)	(36)	(48)
	200	1500	(50)	1350	-	3200	650	150	200
	(2)	(33)	(1)	(8)	-	(7)	(8)	(8)	(11)
48	(170) [*]	(116)	(61)	(25)	-	(30)	(24)	(22)	(24)
	17000	5200	3100	4250	-	14000	1850	420	450
	(170)	(116)	(61)	(25)	-	(30)	(24)	(22)	(24)
47	(67)	(789)	(510)	(185)	-	(142)	(145)	(62)	(240)
	10000	4500	5100	17550	-	47000	7700	1890	1900
	(100)	(100)	(100)	(100)	-	(100)	(100)	(100)	(100)

(※印は畜舎の変更を示す)

増加傾向がみられ出した6月下旬に雨天日が多く、さらに二化めい虫の一斉防除が徹底されなかったことなどが重なり合って、コガタアカイエカの著しい増加につながったものと考えられた。

殺放血時に採血し、血清を分離した後、アセトン処理をして正常インヒビターを除去し、予研方によって日脳HI抗体価を測定した。高いHI価を示す血清については2メルカプトエタノール処理をおこな

い、I M分解によるHI価低下の有無を検討した。採血日、採血頭数および測定結果を表4に示す。

調査は6月19日から10月2日まで12回おこない、各回20頭ずつの豚より個々に採血し、検査に供したところ、9月4日採取検体のうち4例(20%)に抗体陽性を認め、そのうち2例は2MEに感受性を示した。10月2日採取検体では、13例(65%)が陽性となり、汚染推定地区となったが、2ME感受性はすべて陰性であった。これらのことから、日脳ウイルスの富山県内での浸淫が9月上旬になってようやく検出可能レベルに達したと考えられた。

全国日本脳炎情報からみると、豚血清における日脳HI抗体保有率が50%以上を示し、汚染推定地区となったのは40府県に達した。日脳患者発生は疑似患者を含め124名となり、昨年度に比し大幅な増加であった。富山県では、6月～7月にコガタアカイエカの発生が著しく増加し、日脳患者の発生が心配された。しかし、ウイルス侵入時期が遅く、すでに蚊の多発生期を過ぎていたので、ウイルス伝播の拡大が少なく、患者発生はなかった。

4 屠畜場豚血清のHI抗体保有状況

検体採取日	検体数	HI test		2ME感受性 test	
		陽性数	陽性率	陽性数	陽性率
6-19	20				
7- 3	20				
-10	20				
-17	20				
-24	20				
8- 1	20				
- 7	20				
-21	20				
-28	20				
9- 4	20	4	20	2	50
-18	20				
10- 2	20	13	65	0	0
合計	240	17		2	

III 日脳ワクチン接種児童における抗体価の追跡調査

富山県は50年度予防接種対策委員会で、日脳ワクチンの接種対象者は基礎免疫終了後3年経過後追加免疫することを決めた。そこで基礎的データを得るために、基礎免疫終了の保育園児を対象に抗体の獲得状態とその持続、3年後の追加免疫による抗体上昇について同一人を追跡調査した。

過去3年の追跡調査に続いて、今年度は追加免疫が実施され、抗体価上昇の状況を調査した。調査地区は昨年度と同じであるが、基礎免疫終了時の対象者の半数以上が、住所移動などにより今回調査できなかった。しかし、環境条件として、追跡調査期間中に本県で日本脳炎の発生流行がまったくなく、ワクチン接種効果をみるうえで好条件が保たれていた。

(1) 調査地区および時期

小矢部地区	12名	53年6月21日
上市地区	3名	53年10月5日
八尾地区	10名	53年9月21日

ワクチン接種時期は採血の1～3ヶ月前であった。

(2) 検査方法

抗体価測定はHI反応でおこない、手技は予研法によった。

(3) 結果と考察

上記3地区における同一幼児について、HI抗体価の年度推移および追加免疫後の抗体価を表5に示す。今年度の対象者24名のうち途中推移の不明な2名を除き、追加免疫による抗体上昇例は20名(20/23, 87.0%)、前年同時期と同抗体価のもの2名(2/23, 8.7%)、抗体価の低下例1名(1/23, 4.3%)であった。53年度のみについてみれば、抗体保有率は96.0%(24/25)であり、以上のことから追加免疫の効果が十分あらわれたといえる。

この追跡調査において、基礎免疫で抗体獲得陰性の対象者が、追加免疫で低いレベルの抗体を保有した例を1名認めた。例数が少ないので結論的な言及はできないが、追加免疫で高い抗体価を期待するためには、良好な基礎免疫が必要であることを示唆した。

5 日本脳炎ワクチン接種者H I抗体価一年次推移と追加接種後の変動 (○基礎免疫実施 昭和50年
○追加免疫実施 昭和53年)

小 矢 部 地 区					上 市 地 区					八 尾 地 区				
採血日 番号	50年	51年	52年	53年	採血日 番号	50年	51年	52年	53年	採血日 番号	50年	51年	52年	53年
	7.25	11.25	6.21	6.21		8.26	10.19	6.22	10.5		10.27	12.16	9.29	9.21
1	80	10	10	40	1	80	40	40		1	80			
2	80	20	20	40	2	80	40	20		2	40	20		
3	20	<10			3	80	20	20		3	<10	<10		10
4	40	20			4	80	40	40		4	40	20		20
5	40	20	20		5	80	10	10		5	20	10		40
6	160	10	<10		6	40	<10			6	40	20	<10	80
7	80	40	40		7	40	<10			7	20	10	10	<10
8	80	<10			8	40	10	10		8	40	40	20	80
9	160	20	10		9	40	<10			9	40	20	<10	40
10	20	<10		40	10	160	20	20	80	10	40			
11	40	<10		10	11	80	40	40	160	11	20	<10	<10	10
12	80	10	<10	40	12	80	<10			12	20	10	<10	40
13	80	20	20		13	160	20	20		13	10	<10	<10	20
14	40	<10			14	40	<10			14	<10			
15	20	<10			15	80	20	20	80	15	20			
16	40	<10		40	16	80	40	40		16	<10	<10		
17	40			40	17	<10	<10			17	<10			
18	40	<10			18	80	20	10		18	40	20		
19	40	<10			19	80	20	10		19	20	<10		
20	80	10	<10		20	160	20	20		20	80			
21	160	20	20	20	21	80	20	<10		21	<10	20		
22	80	20	20	40						22	<10	10		
23	40	20	20							23	<10	<10		
24	40	<10								24	<10	20		
25	20	<10		20						25	10	10		
26	40	<10		40						26	<10	10		
27	40	20	20	20						27	20	20		
28	80	<10								28	<10	<10		
29	40	10	10							29	<10	<10		
30	80	<10								30	<10	<10		
31	40	<10								31	<10			
32	10	<10								32	160	160		
33	80	20	20											
34	20	<10												
抗体保有率	%	%	%	%	抗体保有率	%	%	%	%	抗体保有率	%	%	%	%
	100	48.5	37.5	100		95.2	71.4	66.7	100		59.4	64.8	28.6	90.0

追加接種者

ま と め

1. 蚊の発生消長調査の成績は、日脳ウイルス媒介能をもつコガタアカイエカが6月から7月にかけて非常に多く発生したことを示した。
2. 幼若豚の抗体保有状況調査から、9月4日の検

体に20%の陽性例を認め、50%の2ME感受性を示す新鮮感染があった。しかし、患者発生はなかった。

3. ワクチン接種児童の追加免疫において、抗体価上昇例は87.0%であり、ほぼ十分な効果をあらわした。

富山県内に発生した新型恙虫病について

森田修行 石倉康宏 香取幸治* 渡辺 護 西田義雄
園家敏雄** 小島正作** 中川秀幸** 坂田龍光***

はじめに

53年10月～11月、入善町、黒部市に発熱、発疹およびリンパ腺腫脹を伴う疾病が発生した。当初ウイルス性疾患の疑いで検査を進めたが、結果として恙虫病であった。

リンパ腺腫脹は頸部、腋窩、鼠蹊、股などにみられた。その他では、軽度の肝機能障害や髄膜炎症状を呈する例が多かった。恙虫幼虫の刺し口らしき傷口を8名に認めた。

臨床症状

黒部市民病院の内科および皮膚科での臨床所見は、発熱、悪感、頭痛を伴うかぜ様症状で発病し、体温は38℃～40℃で、波状発熱が約6～10日程続いた。発病後平均4日程遅れ、顔面、頸部、軀幹、上下肢に発疹が出現した。発疹は粟粒大から母指頭大と不揃いで、最初鮮紅色だがやがて赤紫色に変じた。出血性はなく、痒痒感もなかった。発疹持続期間は有熱期間よりやや短かく、治癒後は跡を残さず消褪した。

表1 患者発生状況

患者	発病日	年齢	性別	職業	住所
1 M.M	10. 6	43	F	農業	黒部
2 I.H	10.24	68	F	"	入善
3 W.Y	10.28	51	F	主婦	"
4 N.H	10.29	46	M	大工	"
5 I.T	10.29	38	F	農業	"
6 T.F	11. 3	58	F	主婦	"
7 H.K	11. 7	53	F	農業	"
8 F.M	11. 9	16	F	学生	"
9 H.S	10.20	47	M	建設業	黒部
10 O.S	11. 2	67	F	農業	入善
11 O.T	11. 7	44	M	"	"

患者発生状況

黒部市民病院の入院患者ならびに黒部保健所の調査による類似疾病患者は表1のごとくである。

1～8番の患者は後述のように、血清学的検査結果より恙虫病であることが判明した。発生時期は10月から11月上旬であり、職業は農業従事者が多く、主婦や学生も含まれていた。

表2 恙虫病および類似疾病の発生状況

場所 年次	黒部	入善	計	摘要
51	2	2	4	
52	1	4	5	臨床症状から推定
53	2	9	11	血清学的に確認(8名)
計	5	15	20	

* 富山県立中央病院

** 黒部保健所

*** 厚生部公衆衛生課

表3 年次別、年齢別発生状況

年次	19	20	30	40	50	60	計
年齢区分	～19	～29	～39	～45	～59	～69	
51		1	1	2			4
52				3	1	1	5
53	1		1	4	3	2	11
計	1	1	2	9	4	3	20

上述の臨床症状を呈した患者が、51年、52年にも発生していたことが調査から推定された。3年間の発生状況をまとめたのが表2であり、患者合計は20名となった。発生場所は黒部川をはさんで黒部市の一部と入善町全域にわたる田園地帯に散発的に分布していた。患者年齢は16才から68才と広範囲にわたったが、40才代に多く(9/20, 45%)みられた(表3)。

月別発生状況(表4)は、51年6月1例以外すべて10月～11月に集中しており、秋型の恙虫病ともいえる様相がうかがえた。

検査成績

(1) 検査材料と方法

表1の1～8番の患者について、咽頭ぬぐい液、髄液、便を採取し、6種類の培養細胞と乳呑マウスを用いて、ウイルス分離検査をおこなった。血清学的検査のための採血は、ワイルフェリックス反応の性質から、約10日間隔で3回以上実施することを原則とした。

表4 年次別、月別発生状況

年次	6	7	8	9	10	11	12	計
51	1				1	2		4
52					2	3		5
53					6	5		11
計	1				9	10		20

ワイルフェリックス反応は、東芝化学工業製の抗原を使用し、マクロ法でおこない、凝集の強さが(+)以上を示す最高血清稀釈倍数をもって凝集価とした。補体結合反応(CFT)については国立予防衛生研究所に行政依頼し、蛍光抗体法は東京大学医科学研究所川村教授によって実施された。

(2) 検査結果

ウイルス学的諸検査はすべて陰性であった。次にリケッチア感染症の検査として、ワイルフェリックス反応をおこなった。検査結果は表5に示すごとく、5, 7番の患者において発病約20日後の凝集価が高く上昇し、さらに10日程経過して凝集価に低下が認められた。このような変動は恙虫病におけるワイルフェリックス反応の特徴的パターンといわれる。

2番と8番は採血回数が少なく、十分な診断をできないが、前2者に相当するパターンを推測させるものであった。他の4例についてはこの反応成績から診断し得なかった。しかし、少なくとも4名は恙虫病である可能性が強く示唆されたので、恙虫病リケッチアを抗原とするCFTと蛍光抗体法の検査を依頼した。

その結果は、8名の患者とも両検査法において有意に高い抗体価を示し、恙虫病患者であることが判明した。

恙 虫 調 査

恙虫病患者の発生が明らかになったので、発生地域における恙虫の調査をおこなった。53年12月11日入善町の2ヶ所の患者宅周辺にトラップを設置し、野鼠および家鼠を捕獲した。

表5 血清学的検査成績

捕獲状況は表6に示すごとく、ドブネズミ9匹、アカネズミ2匹、ハツカネズミ1匹の計12匹であり、9番～12番のネズミは屋内で捕獲したものである。

付着恙虫は3種類で、この中に *Rickettsia orientalis* の媒介能をもつフトゲツツガムシが同定された。このことは恙虫病リケッチアが存在する可能性を暗示しており、今後の調査研究によって明らかにされることが期待される。

患者番号	発病後日数	ウイルス フェリックス 反応 O X K	補 体 結 合 反 応			蛍光抗体法
			カーブ株	ギリアム株	カトウ株	
1	62	80	160	10	<10	160
2	16	<20	10	320	20	640
	52	40	10	320	<10	320
3	11	<20	160	320	10	160
	18	20	160	640	80	320
	30	<20	80	320	<10	320
4	10	<20	<10	<10	<10	80
	38	<20	<10	20	<10	160
5	10	20	160	320	20	640
	22	160	160	160	20	640
	29	40	160	160	20	640
	38	40	10	80	<10	320
6	7	<20	80	20	<10	80
	13	20	<10	40	<10	160
	33	20	10	40	<10	80
7	8	<20	10	160	<10	320
	18	160	320	640	20	640
	42	40	320	160	80	160
8	6	<20	<10	<10	<10	0
	18	160	10	40	<10	20

考 察

従来わが国には、2型に大別される恙虫病の存在が知られている。一つは古典型とよばれ、雄物川、最上川、阿賀野川、信濃川の流域において患者発生があり、ベクターはアカツツガムシであった。発生時期はアカツツガムシの幼虫が多発生する夏期で、

患者は上記幼虫の棲息する特定地域へ入り込んだ人に限られていた。

一方、新型恙虫病は発生場所が河川とほとんど関連性を示さず、伊豆七島、富士山麓をはじめ各地に知られている。ベクターとして確実なのはタテツツガムシとフトゲツツガムシであるが、その他にも数種類あげられている。

これら恙虫の幼虫は、秋に多発生し冬春に続くので患者もこの時期に発生する。致命率は古典型で高く、50%に達したこともあったが、新型では治療をしなくても死亡することはほとんどないと云われている。両型において、*R. orientalis*の生物学的特性に違いがあるかどうか現在のところはっきりしていない。

抗原的には3種類に分類されており、Karp, Gillium, Kato の3抗原に分れる。

しかし、古典型と新型を抗原的に分類することはないようである。富山県での患者血清のCFIT成績は表6に示すように、使用抗原の差をあまり示していない。これらのことから、型を判断する基準はむしろ発生状況に求めざるを得ないと考えられる。

表—6 捕獲ねずみと付着恙虫

ネズミ		ツツガムシと付着数		その他	
1	ドブネズミ	{フトゲツツガムシ	1	ダニ	2
		{ヒゲツツガムシ	1	ダニ	4
2	ドブネズミ	(-)		ノミ	1
3	アカネズミ	(-)		ダニ	5
4	ドブネズミ	(-)		ダニ	2
5	ハツカネズミ	(-)		(-)	
6	ドブネズミ	ヒゲツツガムシ	1	ダニ	9
7	アカネズミ	ヤマトツツガムシ	1	(-)	
8	ドブネズミ	ヒゲツツガムシ	25	ノミ	1
9	ドブネズミ	(-)		(-)	
10	ドブネズミ	(-)		ダニ	1
11	ドブネズミ	(-)		ダニ	1
12	ドブネズミ	(-)		ノミ	3

本県の恙虫病は秋の発生であり、死亡例がなかったことから新型に属するものと考えられた。

ま と め

1. 53年10月～11月上旬、黒部市と入善町に新型恙虫病の発生があった。
2. 臨床症状は発熱、発疹、リンパ腺腫脹を主徴とし、軽度の肝機能障害と髄膜炎症状を呈した。恙虫幼虫の刺し口らしき傷を3名に認めた。

3. 症状から推定して類似患者が51年4名、52年5名、53年11名の発生がみられた。
4. ワイルフェリックス反応およびリクッチアを抗原としたCFIT、蛍光抗体法において患者血清は有意に高い反応成績を示した。
5. 恙虫調査においてフトゲツツガムシを同定した。

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内科高松英輔博士と皮膚科福井米正博士に厚く感謝します。

文 献

T. Tamiya (1962), Recent
Advances in Studies of Tsutsuga
mushi Disease in Japan,
Hosokawa Drinting Co.

先天性異常児発生の調査と監視計画 —— 中間報告

森田修行 庄司俊雄 田口由清* 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諸因子が考えられる。総合母子対策の一環として、この実情を把握するため、prospective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。

事 業 内 容

I 情報および検査結果の整理と解析区分

Study (1) 「妊婦一般健康診査受診票」にもと
ずく妊婦情報の整理

Study (2) 「先天性異常児発生の調査と監視計
画調査票」にもとずく妊婦ならびに新生児情報
と検査結果の整理

Study (3) 死産、流産、中絶に関する情報と検
査結果の整理

II 情報収集および検体収集

1. 妊婦

1) Study(1)による情報収集：保健所

2) 妊婦血清：協力病院において妊娠5ヶ月時に
採血。

2. 分娩時の母親および新生児

1) Study(2)の調査票による情報：協力病院

2) 分娩時母体血と新生児臍帯血：同上協力病院

3. 死産、流産、中絶

1) Study(3)による情報：指定医療機関

2) 検体：同上医療機関

* 高岡保健所

4. 異常児についての情報

全県下の先天性異常児について、アンケート調
査を実施する。

III 調査期間

Study(1) 52年 7月～54年 3月

Study(2) 52年10月～54年 3月

Study(3) 53年 4月～54年 3月

異常児調査 53年 1月～57年12月

IV 事務の電算化

この事業の遂行には電算機の利用が不可欠であ
る。その理由は以下の3点である。

1) 大量のデーターに対処

全事業において予想される件数は約82,000
件であり、その項目数は約2,000項目余りに
及ぶ。

2) 正確な連携の必要性

事業がいくつかのブロックに分けられていて、
そのブロックごとの処理のみならず、各ブロッ
ク間を横に1人の個人について連絡し合う必要
がある。

3) データーの解析

この事業は単純な集計ばかりでなく、解析を充
分に行うことにも重点がおかれている。

このため一貫したシステム構成を必要とする。

途中経過と将来計画

本事業は現在継続中なので、現時点での処理内容
は次のごとくである。

Study(1)では52年7月より52年12月までの
集計を表1に示した。

Study(2)の調査票に関して、52年10月より54

年3月末までの報告数は676件であった。
同じく検査結果においては、52年10月より54年3月末までの集計を表2～4に、同じく異常児情報に関しては53年1月より54年3月末までの集計を表5に示した。

表1は「妊婦一般健康診査受診票」に関して、現入力数は2万余りである。今後の作業上補完しなければならない項目として母子手帳の記号、番号、発行年月日、受診年月日は表に記した数であった。

表2～4は「検査結果」として妊婦、臍帯、出産時母体の各血液の風疹、トキソプラズマ両血清抗体価測定の結果である。トキソプラズマ血清抗体価測定は途中で検査法を変更せざるを得なかった。したがってHA法とMT法を別々に集計し、記載した。

表5は「先天性異常児発生の調査と監視計画」に基づく異常児アンケートの集計である。

今後はStudy(8)の集計と、それぞれのブロック内における解析を行い、さらに異常児情報に出てきた個人をそれぞれのブロック内のその個人と結びつけ、先天性異常児の本県における実態を解明してゆく計画である。

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

表1 妊婦一般健康診査受診票の現況

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	
21,141 件	22,222 件	62 件	1,665 件	15 件

表2 風疹血清抗体価別百分率（昭和52年10月～54年3月末）

抗体価		<8	8	16	32	64	128	256	検体数
血清	妊婦血液	29(%)	3	16	29	19	4	0	990 件
	新生児臍帯血	27	2	14	26	21	9	0	858
	出産時母体血	27	3	16	28	19	7	0	919

表3 トキソプラズマ血清抗体価分布—HA法（昭和52年10月～53年6月19日）

抗体価		<32	32	128	512	2048	8192	検体数
血清	妊婦血液	20(%)	62	15	3	0	0	695 件
	新生児臍帯血	56	33	6	3	1	0	242
	出産時母体血	20	61	16	3	0	0	250

表4 トキソプラズマ血清抗体価分布—MT法（昭和53年6月20日～54年3月末）

抗体価		<16	16	32	64	128	256	512	検体数
血清	妊婦血液	76(%)	11	8	2	2	0	0	299 件
	新生児臍帯血	87	3	4	4	2	1	0	585
	出産時母体血	75	11	9	4	1	0	0	654

)、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。

表5 異常児情報 (昭和53年4月1日～54年3月31日現在)

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種類の異常 の合併	総計
173件	10件	5件	1件	1件	190件

教室内での溶連菌の動態に関する調査

児玉博英 久保義博 刑部陽宅 渡辺正男

目 的

しよう紅熱をはじめとする溶連菌感染症の流行を未然に防ぐため、これまでに健康児童の咽頭溶連菌保菌状態と抗体保有状況の関係、健康者については咽頭細菌叢と溶連菌の量的関係などを明らかにして来た(児玉博英他, 1977a)。一方溶連菌感染症の集団発生を見た施設については、その後の追跡調査によって再流行の防止に努めて来た(児玉博英他, 1971, 1977b)。

昭和52年度からの2年間は、同一クラスの児童について、咽頭溶連菌保菌状態の調査と共に、手の

掌、机のふきとりからも溶連菌の検出を継続して行ない、一教室という環境で溶連菌の動態を見ることを主眼とした。

調査対象および方法

調査対象および期日は表1の通りであった。

検査方法：児童の咽頭両側を綿棒で充分ぬぐったあと、馬血液寒天平板への直接塗抹と、バイク増菌培地を併用して咽頭溶連菌を分離した。手のふきと

表1 調査対象および期日

対象児童	調査回1	2	3	4	5	6	7	8
新湊市 S小学校 1年 (在籍 42名)	52. 6. 21	52. 10. 25	52. 12. 8	53. 2. 18	53. 6. 27	53. 10. 17	53. 12. 13	54. 2. 20
福光町 Y小学校 1年 (在籍 30名)	52. 6. 28	52. 10. 18	52. 12. 6	53. 2. 7	53. 7. 4	53. 10. 31	53. 12. 19	54. 2. 14

りは両手の掌全面と、机のふきとりは約70cmを、それぞれバイク培地に浸した綿棒によりふきとり、バイク増菌培養後、馬血液寒天混濁培養により、溶連菌を分離した。分離菌については、群別とA群についてのM型別、T型別を行ない、更にはペニシリン、テトラサイクリン、クロラムフェニコール、エリスロマイシンの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

I 新湊市S小学校について：52年度は4回の検査を通じて、咽頭溶連菌保菌率は比較的高く、20.5～88.1%の範囲であり、A群M12型、A群4型、G群が優勢菌型であったが、ひと冬経過して53年度に入ると、保菌率は9.8～15.0%とかなり低下し、前年の優勢菌型も激減して、最終回の

第8回調査(S54.2)ではA群M12型、4型は全く見られなくなった(表2)。

保菌状態を個人別に見ると、計8回の検査のうち1回だけ咽頭溶連菌陽性という例も少数あったが、保菌率が高かった前半の1年間では、3～4回連続して当時の優勢菌型であるA群M12型、A群4型、G群菌が同一人から検出されることが多く、これらの菌がかなり長期間同一宿主の咽頭に定着している傾向がうかがえる(図1)。

又咽頭保菌率が高かった前半の1年間のうち、第3回調査でのみ、手の掌、机のふきとりからもA群M12型菌、G群菌が分離され、その薬剤感受性パターンも咽頭由来株と同一であった。この事実は、咽頭に優勢なこれらの菌型が、冬期には環境中でもある程度生残し、保菌者からの飛沫を介してばかりでなく、手、机等を介してもこれらの菌が増殖される可能性があることを示唆している。

表 2 咽頭溶連菌保菌率・菌型分布の推移と咽頭以外からの溶連菌検出状況 (S 小学校)

検査回	検査月日	咽頭保菌率		分離菌の群別	A 群の菌型	手掌	机
		直接	増菌				
①	S52 6-21	2/39 (5.1%)	8/39 (20.5%)	A(7), G(1)	A4 (3), A12(2), A1(2)	—	—
②	10-25	5/42 (11.9%)	16/42 (38.1%)	A(10)G(5), B(1)	A4(4), A12(3), A1(2), A?(1)	—	—
③	12-8	6/42 (14.2%)	14/42 (33.3%)	A(10), G(4)	A12(5), A4(3), A1(2)	A12(6), G(2)	A12(2), G(1)
④	S53 2-13	3/41 (7.3%)	10/41 (24.4%)	A(7), G(3)	A12(3), A4(3), A1(1)	—	—
⑤	6-27	4/41 (9.8%)	4/41 (9.8%)	A(3), G(1)	A4(1), A12(1), A?(1)	—	—
⑥	10-17	1/40 (2.5%)	6/40 (15.0%)	A(4), B(2)	A4(2), A1(1), A?(1)	—	—
⑦	12-13	2/41 (4.9%)	5/41 (12.2%)	A(3), B(2)	A4(1), A?(2)	—	—
⑧	S54 2-20	1/39 (2.6%)	5/39 (12.8%)	A(3), G(2)	A1(2), A?(1)	—	—

() 内の数字は保菌者数又は件数

表 3 直接培養による咽頭溶連菌陽性例の菌型および菌数 (S 小学校)

検査回	検査月日	児童番号	菌型	平板上の菌数	検査回	検査月日	児童番号	菌型	平板上の菌数		
①	S52 6-21	7	G 群	< 10	⑤	6-27	8	A4型	10		
		39	A12型	< 10			24	AM12型	< 10		
②	10-25	13	G 群	< 10	⑥	10-17	25	G 群	50		
		23	A1型	20			39	A型不明	> 200		
		25	A12型	< 10			⑦	12-13	34	A4型	< 10
		36	A4型	< 10					26	A型不明	< 10
		39	A12型	< 10					34	A4型	< 10
③	12-8	17	G 群	< 10	⑧	S54 2-20	9	G 群	5		
		23	A1型	< 10							
		24	AM12型	100							
		25	G 群	< 10							
		27	G 群	< 10							
④	S53 2-13	34	A4型	< 10							
		36	A4型	< 10							

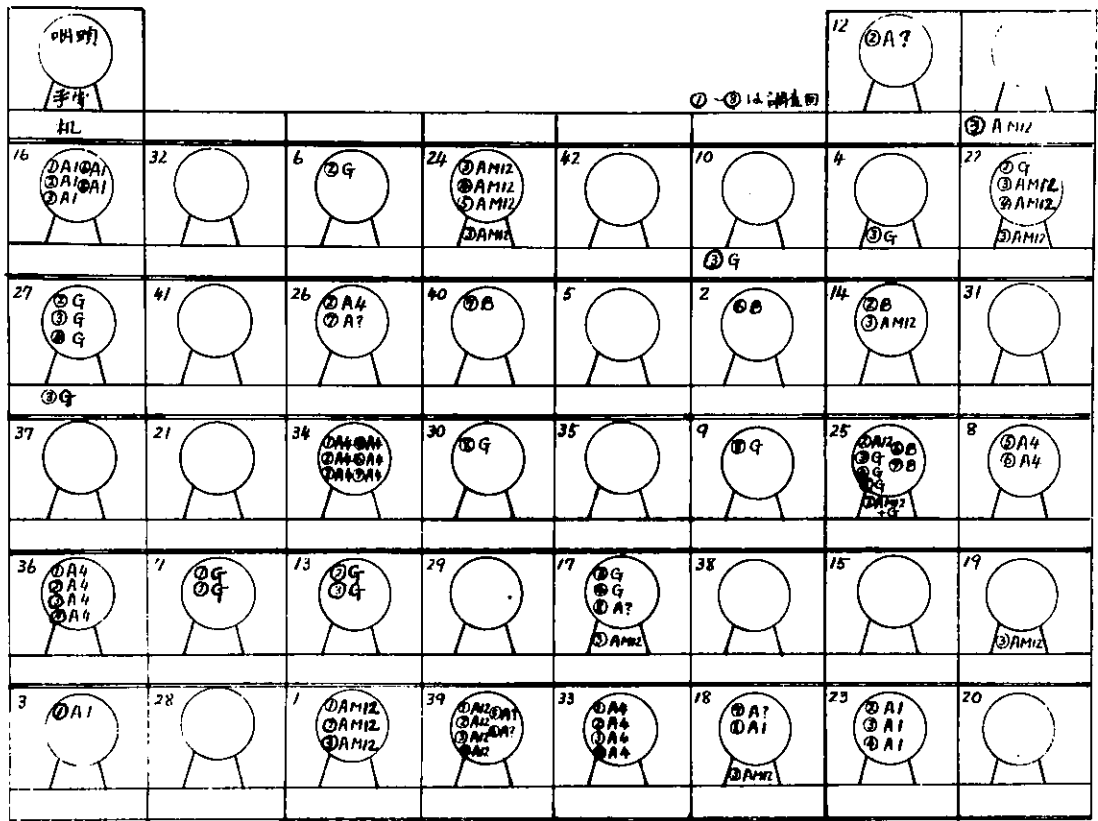


図1 第3回調査時点での机の配置と個人別の溶連菌検出状況 (S小学校)

しかしながら、2年間延べ68名の咽頭溶連菌保菌者の中で、直接培養で菌数がかかり多く、感染源として多少とも問題になり得るのは4名にすぎず、それぞれ菌型も異なっていた(表3)。

II 福光町Y小学校について: 52年度は4回の調査共に咽頭溶連菌保菌者率は低く、10.3~16.7%の範囲であって、特に優勢な菌型も認められなかったが、53年度に入ると、保菌率は26.6~41.4%と上昇し、A群4型菌が優勢菌型となり、最終調査ではクラス30名中A群4型保菌者が9名となった(表4)。この状況は前記S小学校のクラスとは全く逆であったが、このようにある集団で一定期間続いた溶連菌

保菌のパターンが、ひと冬経過した後にかなり変化する事は、過去の溶連菌感染症の集団発生施設の追跡調査においても認められている(児玉博英他, 1977b)。個人別に保菌状態を見ると、保菌率の高い後半の1年間では、調査間隔がかかり長いにもかかわらず、3~4回連続して同一菌型が検出され(図2)、S小学校児童と全く同様に、その集団に優勢な菌型が、かなり長期間同一宿主の咽頭に定着しているようである。

同じく後半の1年間のうち、第6回および第8回調査では、児童の手の掌、机のふきとりからも、咽頭由来と同一の薬剤感受性パターンを示すA群4型

菌が分離されている。

表4 咽頭溶連菌保菌率，菌型分布の推移と咽頭以外からの溶連菌検出状況（Y小学校）

検査回	検査月日	咽頭保菌率		分離菌の群別	A群の菌型	手掌	机
		直接	増菌				
①	S52 6-28	3/30(100%)	5/30(16.7%)	A(5)	A?(5)	—	—
②	10-18	2/30(6.7%)	4/30(13.3%)	A(4)	A?(3), A1(1)	—	—
③	12-6	1/29(3.4%)	3/29(10.3%)	A(3)	A?(3)	—	—
④	S53 2-7	0/29	3/29(10.3%)	A(2), 群不明(1)	A3(1), A?(1)	—	AB3264 (1)
⑤	7-4	3/30(10.0%)	9/30(30.0%)	A(9)	A4(4), AB3264(4), A?(1)	—	—
⑥	10-31	3/30(10.0%)	8/30(26.6%)	A(6), G(2)	A4(5), AB3254(1)	A4(2)	A4(3)
⑦	12-19	3/30(10.0%)	11/30(36.6%)	A(9), G(2)	A4(6), AB3264(2), A?(1)	G(1)	—
⑧	S54 2-14	8/29(27.6%)	12/29(41.4%)	A(10), G(2)	A4(9), A?(1)	A4(2)	A4(2)

()内の数字は保菌者数又は件数

表5 直接培養による咽頭溶連菌陽性例の菌型および菌数

検査回	検査月日	児童番号	菌型	平板上の菌数	検査回	検査月日	児童番号	菌型	平板上の菌数		
①	S52 6-28	10	A型不明	>100	⑤	7-4	3	A4型	<10		
		14	A型不明	<10			6	A型不明	<10		
		18	A型不明	<10			25	AB3264	<10		
②	10-18	2	A型不明	<10	⑥	10-31	12	A4型	>200		
		10	A型不明	<10			20	A4型	<10		
③	12-6	2	A型不明	<10			22	AB3264	<10		
④	S53 2-7	なし			⑦	12-19	17	A4型	<10		
							22	A4型	<10		
							26	AB3264	<10		
							⑧	S54 2-14	7	A4型	<10
									10	A4型	<10
									12	A4型	30
									14	A4型	<10
16	A4型	10									
20	G群	<10									
22	A4型	<10									
27	A4型	50									

①～⑩は調査回

18 咽頭 ① A? 手掌	20 ⑤ G ⑥ G ⑦ G	15	2 ② A? ③ A? ④ A? ⑤ A? ⑥ A?	14 ① A? ② A? ③ A? ④ A? ⑤ A? ⑥ A?	22 ⑥ A4 ⑦ A4 ⑧ A4		
机							
11 ① A4 ② A4 ③ A4	25 ① A B3264 ⑦ G	9 ⑤ G ⑥ G	24 ④ 群不明	7 ⑤ A B3264 ⑦ A B3264 ⑧ A4	27 ⑤ A B3264 ⑧ A4 ⑩ A4	17 ⑦ A4	5 ① A?
	① A4						
10 ① A? ② A? ③ A? ④ A4	26 ② A1 ⑤ A B3264 ⑥ A B3264 ⑦ A B3264	13 ⑥ A4	23 ① A?	4	28 ⑤ A4 ⑦ A? ⑧ A4	8	19 ③ G
		⑥ A4					
16 ① A4	30 ⑤ A4	12 ⑤ A4 ⑦ A4 ⑧ A4 ⑩ A4	21 ⑤ A4	6 ⑤ A?	29	3 ⑤ A4	1 ⑥ A4 ⑩ A4
		④ A B3264	⑤ A4				

図2 第6回調査時点での机の配置と個人別の溶連菌検出状況 (Y小学校)

この集団に優勢となったA群4型菌もまた、秋～冬の期間には咽頭を離れてもある期間生残し得るのであろう。咽頭保菌率が高くとも、6～7月の調査では、咽頭以外から全く溶連菌は分離されておらず、秋～冬の時期であっても、その集団の咽頭保菌率が低ければ、当然環境からも溶連菌は殆ど分離されていない。

2年間延べ55名の咽頭溶連菌保菌者のうち、直接培養でその菌数が比較的多かったのは4名にすぎず、咽頭保菌者のうち、感染源として問題になり得るのは極めて少数である。但し、この集団の優勢菌型となっているA群4型菌は、全国的な傾向を見ると、

昭和44年前後にピークをなして以後漸減の傾向であったものが再び増加の傾向にあり、患者由来株では未だ少ないが、健康保菌者由来株中に占める割合は非常に多くなっている。

本県での過去の集団発生例はA群12型、A群6型、G群菌によるもので、(児玉博英他, 1971, 1972, 1977D), 4型菌による集団発生例は未だ経験していないが、この菌型の動向は今後注目すべきであろう。

ま と め

1. 同一クラスという集団の咽頭溶連菌保菌状態

を2年間継続観察すると、そのパターンはかなりの期間持続したが、ひと冬経過することによって、保菌率、菌型共に著しい変化が見られた。

2. 個人別に見ると、その集団の溶連菌保菌のパターンが変動しないかぎり、咽頭溶連菌は同一宿主にかなり長期間定着する傾向があったが、多くの場合他の咽頭細菌叢に比して溶連菌数は著しく少なく感染源としてはあまり問題にならないと思われた。

3. 集団の咽頭保菌率が高い場合には、秋から冬にかけての時期に限り、そのうち優勢な菌型が児童の手の掌や、学習机といった教室内環境からも同時に検出され、この時期には、咽頭保菌者からの飛沫を介してばかりでなく、間接接触によっても菌が広がる可能性が示唆される。健康者集団でのこのような観察は、本菌感染の流行が秋から冬にかけての時

期に集中していることを一部説明するものであろう。

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(1972), 日本公衆衛生学
雑誌19, 299, 1972。

百日咳流行予測——感受性調査——

久保義博 刑部陽宅 児玉博英

目 的

近年、副作用、後遺症等の問題と関連して、乳幼児における百日咳、ジフテリアのワクチン接種率が低下し、それにともなってこれらの疾患が漸増する危険性が憂慮されている。実際に富山県では昭和25年をピークとして、百日咳の届出患者数は漸減し、一時皆無の状態であったが、51年27例、52年45例、53年は84例と最近は漸増の傾向である。53年には近隣の岐阜県、福井県において、菌分離例がそれぞれ13例と7例報告されている。一方、集団免疫の効果を維持しつつ、重篤な副反応等の予防接種事故を最少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種混合（又は2種混合）ワクチンの1期接種時期が延長されることになった。そこでワクチン接種による免疫効果の実態を把握し、今後の本症の流行防止を目的として、昭和50年以来、中学生以下の年齢階層において、百日咳標準株（ワクチン株）抗原と新鮮株（最近の他府県の流行例から分離された株）抗原に対する抗体レベルとワクチン歴の関連を調査して来た。ここでは本年度の成績を述べると共に、過去4年間の成績を総括して考察する。

調査対象および方法

本年度は中学生の年齢層を除き、総て10才以下の児童を対象とした。その内訳は下表の通りであった。

年齢階層	検査数	備 考
0才	11	富山市民病院小児科
1~2才	14	富山市民病院小児科 6 ポリオ流行予測血清 8
3~5才	30	高岡市戸出保育所
6~10才	92	高岡市戸出保育所 33 高岡市戸出西部小学校 59

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 78/7/21, 500 bil/ml および Lot 78/8/3, 250 bil/ml）に対する凝集抗体をマイクロタイター法で測定した。pH 7.0 のリン酸塩緩衝食塩水で、標準株抗原は50倍に、新鮮株抗原は25倍に希釈し、予め非働化した各被検血清の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℃、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下（X6）で判定し、10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。

ワクチン歴の調査：母子手帳の参照又は市町村役場保管のワクチン接種台帳のいずれかによってワクチン歴を調べ、ワクチン接種歴のない群、不完全接種群および完全接種群にわけ、抗体価の分布を集計した。

結 果

年齢階層別、ワクチン歴別の抗体価分布を表1に示した。0才児では不明の1例を除き総てワクチン接種歴はなく、抗体価も一般に低かったが、1例新鮮株抗原に対する抗体価がX80とかなり高い例が見られた。1~2才児もまた殆どワクチン接種歴はなく、抗体価も殆どが標準株、新鮮株抗原に対して共にX20以下であったが、1例が後者に対してX40を示した。

3~5才児の大部分はワクチン接種歴不完全の群に入るが、その殆どはI期3回のうち1~2回抜けており、II期のブースター接種は受けている。この群では抗体価<X10は全くなかった。全くワクチン接種歴のない4名のうち、新鮮株抗原に対する抗

抗体価が著しく高かった2名(X320とX160) 罹患歴が判明した。
 については、追跡調査の結果、百日咳を疑うという

表1 百日咳 年齢区分別、ワクチン歴別 抗体価分布

年齢区分	ワクチン歴	検査数	抗原の種類	抗体価							平均抗体価 (管数)
				管数1 ≤ 10	20	40	80	160	320	640	
0才 (11例)	なし	10	S*	8	1	1					1.30
			F	6	3		1				1.60
	不明	1	S	1							—
1~2才 (14例)	なし	12	S	11	1						1.08
			F	7	4	1					1.50
	不完全 I期1回のみ	1	S	1							—
			F	1							—
3~5才 (30例)	なし	4	S		1	2	1				3.00
			F			1	1	1	1		4.50
	不完全	25	S		4	8	7	3	3		3.72
F				2	3	11	6	2	1	4.24	
完全	1	S				1				—	
		F			1					—	
6~10才 (92例)	なし	1	S		1						—
			F			1					—
	不完全	90	S	1	7	19	31	14	15	3	4.19
			F	1	2	22	31	27	7		4.13
完全	1	S					1			—	
		F				1				—	

* S:標準株=ワクチン株抗原, F:最近の流行例分離株抗原

6~10才児も殆どがI期3回のうち1~2回抜けたのみでブースター接種は受けているという不完全接種群に入り、抗体価<X10という例はなかった。

個人別のワクチン歴と百日咳、ジフテリア抗体価の一覧は、ジフテリア流行予測の項にまとめて示した。

考察と総括

各年齢階層共に、何らかのワクチン歴を有するも

の抗体価分布を見ると、殆どは標準株抗原と新鮮株抗原の間に有意差はなく、個人別に見ても後者に対する抗体価が有意に高いという例は少ない。この傾向は過去4年間の調査で一定しており、これら対象者の血中抗体が殆どワクチン接種によることを意味している。

表2には過去4年間の調査対象者のなかで、明らかにワクチン接種歴のない例を抜出して百日咳とジフテリアに対する抗体価を示したが、これらの中には、

百日咳新鮮株抗原に対する抗体価が $\times 40$ 以上のものが52年度3例、58年度7例あり、追跡調査により、そのうち4例は百日咳又はその疑いの強い罹患歴が判明した。従ってワクチン歴のない者については、例数は少ないが、血清学的にも百日咳発生の漸増傾向がうかがわれる。これらの全例がジフテリアに対する抗体を持っていないこともまた、ワクチン歴のないことを強く裏付けるものである。

一方、ワクチン歴を有する者で抗体価が $< \times 10$ という例は極めて少ないことから、規定通り或いはⅠ期8回のうち1回抜けても、Ⅱ期のブースター接種を受けていれば、かなり有効な免疫効果が期待出来ることは明らかである。

問題は、予防接種法の改正によって、0~2才児の殆どがワクチン未接種であるという事実である。富山県においても、集団接種の場合は生後24ヶ月以後なるべく早期に第Ⅰ期の接種を開始することになっているが、百日咳罹患者の多くが、予防接種歴のない2才未満児であるという報告(山本光興1977)もあり、ワクチンの効果に全く問題はないが、より早期の接種を可能にするような安全なワクチンの開発が強く望まれる。

文 献

山本光興(1977)感染症学雑誌 51, 537。

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)	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					S	F	
S 50	9	1	10	10	$<0.005 (<1)$	S 52	1212	0	<10	<10	$<0.005 (<1)$
	13	1	<10	<10	$<0.005 (<1)$		1214	1	10	20	$<0.005 (<1)$
S 51	57	6	<10	<10	$<0.005 (<1)$	1218*	1	40	40	$<0.005 (<1)$	
	62	6	<10	<10	0.005 (1)	1219	2	<10	<10	$<0.005 (<1)$	
	65	6	<10	<10	$<0.005 (<1)$	1221	1	10	20	$<0.005 (<1)$	
	84	6	20	20	$<0.005 (<1)$	1241	1	20	20	$<0.005 (<1)$	
	86	6	10	10	$<0.005 (<1)$	S 53	1008*	6	20	40	$<0.005 (<1)$
	105	9	10	20	$<0.005 (<1)$		1014*	5	40	80	$<0.005 (<1)$
	107	10	<10	10	$<0.005 (<1)$		1053*	5	80	160	$<0.005 (<1)$
	163	8	20	40	$<0.005 (<1)$		1055*	5	40	320	$<0.005 (<1)$
					1063*		5	20	40	$<0.005 (<1)$	
S 52	1163	1	<10	<10	$<0.005 (<1)$	1123	1	<10	<10	$<0.005 (<1)$	
	1168*	2	20	40	$<0.005 (<1)$	1124	0	<10	<10	$<0.005 (<1)$	
	1172	2	10	10	$<0.005 (<1)$	1125	1	<10	<10	$<0.005 (<1)$	
	1175	0	<10	<10	$<0.005 (<1)$	1126	1	10	20	$<0.005 (<1)$	
	1176	2	<10	<10	$<0.005 (<1)$	1128	0	<10	<10	$<0.005 (<1)$	
	1180	1	<10	<10	$<0.005 (<1)$	1129	0	40	20	0.01 (2)	
	1184*	1	160	160	$<0.005 (<1)$	1180	1	<10	20	0.04 (8)	
	1191	3	10	10	$<0.005 (<1)$	1181	0	<10	20	$<0.005 (<1)$	
	1193	2	<10	<10	$<0.005 (<1)$	1182	0	<10	10	$<0.005 (<1)$	
	1197	0	<10	<10	$<0.005 (<1)$	1183*	0	20	80	$<0.005 (<1)$	
	1198	1	<10	<10	$<0.005 (<1)$	1184	0	<10	20	$<0.005 (<1)$	
	1208	1	<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 単位 (希釈)
			S	F	
S 53	1135	1	<10	20	<0005 (<1)
	1136	0	<10	10	<0005 (<1)
	1137	0	<10	10	004 (8)
	1138	0	<10	<10	<0005 (<1)
	1140	2	<10	10	<0005 (<1)
	1141*	2	20	40	<0005 (<1)
	1142	2	<10	<10	<0005 (<1)
	1144	2	<10	10	<0005 (<1)
	1145	1	<10	10	<0005 (<1)
	1146	2	<10	<10	<0005 (<1)
1147	2	<10	20	<0005 (<1)	

* ジフテリアに対する抗体はないが百日咳に対する抗体が有意に高いもの。

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

富山県では昭和36～37年の氷見地区での流行を最後にジフテリアの流行はなく、年間患者数も激減し、この3年間の届出患者数は昭和51年0、52年2名、53年1名と極めて少ない。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才以下の年齢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。

ワクチン接種率の低下を防ぐ意味も含めて、昭和51年度からは初回接種の時期が百日咳と同様に延長され、更に従来の第Ⅲ期接種(小学校入学時)が省略されることになった。この新方式での集団免疫効果を従来のものと比較する場合に、昭和50年からの調査結果は貴重な基礎資料となるであろう。

今回は昭和53年度の調査成績と共に、過去4ヶ年の結果をまとめて考察する。

調査対象および方法

対象者は前項の百日咳流行予測調査と全く同一であった。

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った。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(表中のカッコ内は血清の最高希釈倍数を示す)。

結果と考察

表1に年齢区分別、ワクチン歴別のジフテリア毒

素中和抗体価の分布を示した。全年令階層を通じてワクチン歴の全くない27例中24例は抗体陰性であり、残る3例が低い抗体価を示したにすぎなかった。昭和50～52年度の3年間の、ワクチン歴の全くない28例でも、27例まで抗体陰性で、1例のみが極めて低い抗体価を示した。

ジフテリアに関しては、届出患者数も極めて少なく、血清学的にも顕性又は不顕性感染によると思われるような抗体の存在は、上述の結果から否定される。何らかのワクチン接種歴を有するものでは、大部分が抗体陽性であり、ワクチンの有効性が実証されたが、本年度の対象者の殆どはワクチン不完全接種群に属し、この中には抗体陰性例が認められた。

昭和52年度までの3年間の調査では、年齢階層が上るにつれて抗体価の分布が高い方に移行するというはっきりした傾向が見られ、これはブースター効果を示すものであったが、本年度の3～5才群と6～10才群の間には、抗体価の分布に有意な差は認められなかった。この原因は、一部にはワクチン接種法の切替えにより、6～10才群のうちの6才児(保育園児)がⅡ期までの接種しか受けていないこと、7才以上の中にも、2期又はⅢ期の接種が抜けている者がかなりの数見られることに起因するであろう。本年度の対象者の殆どがワクチン接種歴から見ると不完全接種群に属しており、ブースター効果が明瞭には見られないのであろう。百日咳の項の表2に昭和50年度からの対象者のうち、ワクチン歴の全くない者を抜出して、それらの百日咳菌に対する凝集抗体およびジフテリア毒素中和抗体のレベルを一括して示したが、百日咳の場合とは対照的に、ジフテリアの場合にはワクチン接種によらない抗体というのは極めて希であり、このことはジフテリアの届出患者数が極めて少ないこととよく符合している。

総 括

1. 過去4年間に対象とした中学生以下の年令階層計809例(S 50:213, S51:192, S52:257, S53:147)のうち、ワクチン接種歴のない者は殆どが抗体陰性であり、接種歴のある者では、接種回数に応じて抗体レベルが高く、完全接種群では殆ど総てが感染防禦レベルをはるかに越える抗体

を保持していた。

2. これらの事実は、上記年令階層に認められる抗体が殆ど総てワクチンにもとづくことを意味しており、ジフテリアに関して、顕性又は不顕性感染の機会は極めて稀であることが判明した。

3. 追加接種が1回省略された現行のワクチン接種方式でも、接種率の低下を防げば、ジフテリアに関して充分効果的な集団免疫が期待できるであろう。

表1 ジフテリア年令区分別、ワクチン歴別、抗体価区分

年令区分	ワクチン歴	検査数	抗体価											平均抗体価(価数)	
			管数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
			血清希釈 ≤ 1 国際単位 ≤ 0005	001	002	004	008	016	032	064	128	256	512	> 1024 = 512	
0才 (11例)	なし 不明	10 1	8	1		1		1							
1~2才 (14例)	なし 不完全(1期1回) 完全(1期3回)	12 1 1	11			1		1							
3~5才 (30例)	なし 不完全* 完全	4 25 1	4 6	1	3	3	5	3	3	1					
6~10才 (92例)	なし 不完全* 完全	1 90 1	1 17	1	9	13	17	17	12	3	1				

*これら年令階層の不完全の殆どは1期3回のうちの1~2回の欠除である。

検査番号	年齢	予防接種		百日咳抗体価		シフテリア抗体価	検査番号	年齢	予防接種		百日咳抗体価		シフテリア抗体価
		D	P	標準株	新鮮株				標準株	新鮮株	標準株	新鮮株	
1037	6	II ₂	II ₂	320	160	0.32 (.64)	1058	5	II ₂	II ₂	160	160	0.16 (.32)
1038	6	II ₂	II ₂	40	160	0.16 (.32)	1059	6	II ₂	II ₂	80	80	0.32 (.64)
1039	6	II ₂	II ₂	80	80	0.16 (.32)	1060	5	2	2	160	80	0.32 (.64)
1040	6	II ₁	II ₁	80	80	0.08 (.16)	1061	5	II ₂	II ₂	40	80	0.16 (.32)
1041	6	II ₁	II ₁	80	160	0.08 (.16)	1062	6	2	2	40	40	<0.005 (<.1)
1042	6	II ₁	II ₁	80	40	0.04 (.8)	1063	5	なし	なし	20	40	<0.005 (<.1)
1043	6	II ₂	II ₂	320	320	0.32 (.64)	1064	8	II ₂	II ₂	80	40	0.16 (.32)
1044	5	II ₂	II ₂	80	160	0.04 (.8)	1065	8	III ₂	II ₂	320	80	0.04 (.8)
1045	5	II ₂	II ₂	80	80	0.04 (.8)	1066	8	III ₂	II ₂	160	160	0.08 (.16)
1046	5	II ₃	II ₃	80	40	0.04 (.8)	1067	8	III ₂	II ₂	10	40	0.005 (.1)
1047	5	2	2	40	80	0.08 (.16)	1068	8	III ₂	II ₂	160	160	0.16 (.32)
1048	5	II ₂	II ₂	80	80	0.32 (.64)	1069	8	III ₃	3	80	80	0.02 (.4)
1049	5	1	1	20	40	<0.005 (<.1)	1070	7	III ₂	II ₂	80	80	0.16 (.32)
1050	5	II ₂	II ₂	320	640	0.08 (.16)	1071	7	III ₃	II ₃	160	80	0.16 (.32)
1051	5	2	2	20	80	<0.005 (<.1)	1072	7	III ₂	2	80	40	0.08 (.16)
1052	5	1	1	80	160	0.02 (.4)	1073	7	III ₂	II ₂	640	160	0.32 (.64)
1053	5	なし	なし	80	160	<0.005 (<.1)	1074	7	III ₂	II ₂	160	160	0.08 (.16)
1054	5	II ₂	II ₂	80	80	0.02 (.4)	1075	7	III ₂	II ₂	40	160	<0.005 (<.1)
1055	5	なし	なし	40	320	<0.005 (<.1)	1076	8	III ₂	2	160	160	0.04 (.8)
1056	5	II ₁	II ₁	40	40	0.08 (.16)	1077	8	III ₃	3	20	160	<0.005 (<.1)
1057	5	II ₁	II ₁	320	320	0.64 (1.28)	1078	8	III ₂	2	40	160	0.02 (.4)

検査番号	年令	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	
1079	8	III ₂	II ₂	160	80	0.04 (8)
1080	8	III ₂	II ₂	40	40	0.16 (32)
1081	8	III ₂	II ₂	20	40	<0.005 (< 1)
1082	8	II ₂	II ₂	40	80	<0.005 (< 1)
1083	8	III ₃	3	160	20	0.16 (32)
1084	7	III ₂	2	80	80	0.32 (64)
1085	7	III ₂	2	40	80	<0.005 (< 1)
1086	7	III ₂	II ₂	320	320	0.04 (8)
1087	7	III ₂	II ₂	20	160	0.16 (32)
1088	7	III ₂	2	160	80	0.08 (16)
1089	7	III ₂	II ₂	160	160	0.08 (16)
1090	7	III ₂	2	20	40	<0.005 (< 1)
1091	7	III ₃	3	320	80	0.02 (4)
1092	7	II ₂	II ₂	80	80	0.16 (32)
1093	8	III ₂	II ₂	80	80	0.08 (16)
1094	8	III ₂	II ₂	320	160	0.16 (32)
1095	8	III ₂	II ₂	640	160	0.64 (128)
1096	8	III ₂	II ₂	320	80	0.32 (64)
1097	8	III ₁	1	20	40	<0.005 (< 1)
1098	8	III ₂	II ₂	80	40	0.08 (16)
1099	8	III ₂	II ₂	320	320	0.32 (64)
1100	8	II ₂	II ₂	40	80	0.08 (16)
1101	8	III ₂	II ₂	160	80	0.02 (4)
1102	8	III ₂	II ₂	20	80	0.02 (4)
1103	7	III ₁	1	80	40	0.16 (32)
1104	7	III ₁	II ₁	320	40	0.32 (64)
1105	7	II ₂	II ₂	320	160	0.16 (32)
1106	7	III ₃	3	40	40	0.04 (8)
1107	8	III ₃	3	40	40	0.08 (16)
1108	8	III ₂	2	40	80	<0.005 (< 1)
1109	8	II ₂	II ₂	80	40	0.04 (8)
1110	8	III ₂	II ₂	40	160	<0.005 (< 1)
1111	8	3	3	40	160	<0.005 (< 1)
1112	8	III ₃	3	640	320	0.64 (128)
1113	8	III ₂	II ₂	320	80	0.16 (32)
1114	8	III ₂	II ₂	160	160	0.08 (16)
1115	8	III ₂	2	320	320	0.16 (32)
1116	8	III ₂	2	80	160	0.04 (8)
1117	7	III ₂	II ₂	40	160	0.16 (32)
1118	7	III ₂	II ₂	80	80	0.08 (16)

検査番号	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	
1140	2	なし	なし	なし	10	<10	<0.005 (<1)
1141	2	なし	なし	なし	40	20	<0.005 (<1)
1142	2	なし	なし	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1143	2	1	1	1	10	<10	0.08 (16)
1144	2	なし	なし	なし	10	<10	<0.005 (<1)
1145	1	なし	なし	なし	10	<10	<0.005 (<1)
1146	2	なし	なし	なし	<10	<10	<0.005 (<1)
1147	2	なし	なし	なし	20	<10	<0.005 (<1)

* 予防接種歴の算用数字はI期の接種回数を示し、II・IIIはそれぞれII期、III期の接種を示す。

** 追跡調査の結果百日咳を疑う既往歴あり。

検査番号	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	抗体価	抗体価
1119	7	II 2	II 2	II 2	160	80	0.02 (4)	
1120	7	2	2	2	80	40	0.16 (32)	
1121	7	III			80	80	<0.005 (<1)	
1122	7	III 2	2	2	320	320	0.16 (32)	
1123	1	なし	なし	なし	<10	<10	<0.005 (<1)	
1124	0	なし	なし	なし	<10	<10	<0.005 (<1)	
1125	1	なし	なし	なし	<10	<10	<0.005 (<1)	
1126	1	なし	なし	なし	10	20	<0.005 (<1)	
1127	0	なし	なし	なし	10	<10	0.08 (16)	
1128	0	なし	なし	なし	<10	<10	<0.005 (<1)	
1129	0	なし	なし	なし	20	40	0.01 (2)	
1130	1	なし	なし	なし	20	<10	0.04 (8)	
1131	0	なし	なし	なし	20	<10	<0.005 (<1)	
1132	0	なし	なし	なし	10	<10	<0.005 (<1)	
1133	0	なし	なし	なし	80	20	<0.005 (<1)	
1134	0	なし	なし	なし	20	<10	<0.005 (<1)	
1135	1	なし	なし	なし	20	<10	<0.005 (<1)	
1136	0	なし	なし	なし	10	<10	<0.005 (<1)	
1137	0	なし	なし	なし	10	<10	0.04 (8)	
1138	0	なし	なし	なし	<10	<10	0.005 (<1)	
1139	2	3	3	3	20	20	0.64 (128)	

食肉販売店舗のサルモネラ汚染調査

山崎茂一^{***} 井山洋子 荒井優実 荒木 宏^{*} 小川寿人^{**}
高田正耕

目 的

近年、安価に入手できる動物性蛋白源として、食鳥の需要が高まっている。そこで鶏肉の食品としての安全性を知る一指標としてサルモネラを選定し食鳥処理場のサルモネラ汚染を調査してきた。今回はこれら食鳥が市販される食肉販売店舗の食肉および器具等のサルモネラ汚染の実態を解明する目的で、8食肉販売店舗を選び本菌の検出を試み、分離菌の菌型と過去2年間県内で分離された人由来サルモネラ菌型との比較を行なった。

材 料 と 方 法

調査対象および調査期間

県下2保健所管内の食肉販売店舗(食肉店と略)をA・B・Cの食品衛生監視票ランクで各々4店舗計12店を選び、昭和43年6月、9月、12月および44年3月の4回、各食肉店で牛肉、豚肉、鶏肉およびコロケ(揚げる前の整形品)とふき取り検体としてマナ板、ヤスリおよびスライサーベルトその他使用中のタオルの9検体、総計375件を対象とした。

検査方法

食肉およびコロケは細切しその25gを、タオルは10cm²を100mlのハーナのテトラチオン酸塩培地で43℃、48時間培養を行った。マナ板、ヤスリおよびスライサーベルトのふき取りは10cm²のガーゼタンポンで、マナ板、スライサーベルトは10cm²を、ヤスリは金属部分全面をふき取り、10mlの前記培地に接種し同様に培養を行った。サルモネラの分離はMLCB平板を用い、同定は常法に従った。

* 県厚生部環境衛生課

** 黒部保健所

*** 福野保健所

結 果

1. 食肉販売店舗のサルモネラ分離状況

表1のとおり食肉のサルモネラ(以下サ菌と略)汚染は鶏肉11/48、22.9%、豚肉10/48、20.8%および牛肉6/48、12.5%の順にサ菌汚染を示した。コロケは1/39、2.6%で53年9月の調査でのみ1例検出をみた。

またふき取り検体はマナ板 15/48、10.4%、スライサーベルト2/48、4.2%およびヤスリ1/48、2.1%の順にサ菌汚染を示した。

一方、使用中のタオルは5/48、10.4%とマナ板と同じ汚染率を示した。

2. 食肉販売店舗のランク別サルモネラ検出状況

表2のとおり、A級店は20/125、16.0%、B級店13/127、10.2%およびC級店8/123、6.5%の順で施設設備の完備したA級店の汚染が最も高かった。

このことからA、BおよびC級店の汚染率に差があるか否かを検討した結果、A店とC店の間でのみ危険率5%で差が認められた。

3. 検体別サルモネラ菌型分布

表3のとおり、S. london 14株 S. typhimurium 7株およびS. stanley S. worthington各5株の順で計12菌型45株の分布がみられた。

4. 人由来サルモネラの菌型分布

表4のとおり過去2年間、県内各保健所、衛研、病院等で人から分離されたサルモネラ菌型は20型106株で、この中*印の7菌型は本調査で分離した菌型と同型のサルモネラである。

表1 食肉販売店舗のサルモネラ分離状況

調査年月 検体別	53. 6	53. 9	53. 12	54. 3	計 () %
牛 肉	3/12	3/12	0/12	0/12	6/48 (12.5)
豚 肉	5/12 (6/12**)	3/12	1/12	1/12	10/48 (20.8) (11/48)
鶏 肉	2/12	3/12	3/12	3/12	11/48 (22.9)
コ ロ ッ ケ *	0/6	1/10	0/12	0/11	1/39 (2.6)
マ ナ 板	2/12	2/12 (3/12)	1/12	0/12	5/48 (10.4) (6/48)
ヤ ス リ	1/12	0/12	0/12	0/12	1/48 (2.1)
スライサーベルト	1/12	1/12	0/12	0/12	2/48 (4.2)
タ オ ル	3/12 (5/12)	0/12	2/12	0/12	5/48 (10.4) (7/48)
計 (%)	17/92 (18.5) (20/92)	13/94 (13.8) (14/94)	7/96 (7.3)	4/95 (4.2)	41/375 (10.9) (45/375)

* : 揚げる前のもの

** : 1検体 2菌型の分離を示す

表2 食肉店舗のランク別サルモネラ検出状況

検体別	ランク別*	A	B	C	計
牛 肉		8/16	1/16	2/16	6/48
豚 肉		7/16	2/16	1/16	10/48
鶏 肉		6/16	4/16	1/16	11/48
コロッケ(揚げる前)		0/13	1/15	0/11	1/39
マ ナ 板		2/16	2/16	1/16	5/48
ヤ ス リ		0/16	0/16	1/16	1/48
スライサーベルト		0/16	1/16	1/16	2/48
タ オ ル		2/16	2/16	1/16	5/48
計 (%)		20/125 (16.0)	13/127 (10.2)	8/123 (6.5)	41/375 (10.9)

備考 A : B, A : C*, B : C

* : 食品衛生監視票による。

表3 検体別サルモネラ菌分布

群別	菌型	牛肉	豚肉	鶏肉	コロッケ	マナ板	ヤスリ	スライサー	ベルト	タオル	計
B	S. sofia		1								1
	S. stanley	1		1	1	1		1			5
	S. schwarzengrund	1	1	1						1	4
	S. agona			1							1
	S. typhimurium	1	1	1		2	1			1	7
	S. heidelberg	1									1
	B. d.:-		1								1
C 1	S. infantis			1						1	2
C 2	S. manhattan			1							1
E 1	S. anatum							1	2		3
	S. london	2	7			3			2		14
G 2	S. worthington		1	4							5
計		6	12	10	1	6	1	2	7		45

考 察

食肉を対象としたサ菌の検査報告は多く、それら多数のデータを集計した渡辺(1978)の報告を参考に平均的汚染率をみると、店頭では牛肉13%、豚肉2.1%、鶏肉2.8%という汚染率が推計的に示される。当県の食肉のサ菌汚染調査は昭和41年、42年に2回実施し、その集計では牛肉4/286 1.4%、豚肉8/286、2.8%の汚染率であった。しかし、13~14年後の今回の調査結果は、牛肉12.5%、豚肉20.8%、鶏肉22.9%と牛、豚肉で比較すると著しく高く全国平均的な汚染を示した。更にこの数値は検体採取時、同一店舗で3ヶ月毎に計4回の繰り返し集計で、サ菌が検出された店舗はただちに衛生指導を実施した結果であり、(表4)、これらの指導が欠ければ更に高い汚染率を示したであろう。

コロッケの調査は、過去当県で食中毒死亡事例がみられたことより調査対象とした。その結果1/39とわずか1例ではあるが、揚げる前の製品から該菌が検出されたことは、中心までの充分な加熱の必要

を示唆するものであった。

施設器具のふき取り等の調査は、マナ板、タオル10.4%、スライサーベルト4.2%、ヤスリ2.1%といずれもサ菌汚染が認められ、マナ板、タオルではさらに2菌型分離例もあった。このことは器具等から直接食肉へのサ菌汚染とその増幅を意味し、洗浄、消毒の実施が望まれる。

食肉店舗の衛生指標として食品衛生監視票より、A、B、Cの3ランクとサ菌汚染の関係を検討した結果、A級店16.0%、B級店10.2%、C級店6.5%の順でA-C店舗間にはのみ危険率5%で差が認められ、監視票とは全く逆の現象がみられた。これは食肉販売量の多いA級店は多忙なため、その場の衛生的対処が遅れるためと推察され、見かけ上の衛生の外、科学的な指導が今後の課題として残された。

以上食肉店の調査で分離したサ菌型は12菌型45株で、この中S. londonは前回の食鳥処理場調査より初めて検出され、当県では今後注目される菌型と指摘した。予想された通り、本調査(14/45 31.1%)或いは人由来(9/49、18.4%)共に検出頻度は高く、更に該菌の推移を見守ること

が必要であろう。

総 括

食肉販売店舗のサルモネラ汚染の実態調査を行い次の諸点を明らかにした。

1. 店頭における食肉のサルモネラ汚染は鶏肉 22.9%, 豚肉 20.8%, 牛肉 12.5% の順で総計 27/144 (18.8%) に認められた。
2. コロッケ (揚げる前) は 1/39 (2.6%) のサルモネラ汚染ではあるが充分の加熱処理の必要を認めた。

3. 施設, 器具等のふき取りでは 13/192 (6.8%) の汚染率で, 特にマナ板, タオルは 104% と高く, 洗浄, 消毒の励行が望まれた。

4. 分離菌の菌型分布を見ると, S. london が 14/45 と首位であり, 本菌型は人由来株中にも見出されており, 今後注目すべきである。

文 献

渡辺昭宣 (1978), 食品衛生研究, 28:407.

表4 人由来サルモネラ菌型分布 (1977.1-1978.12)

群別	菌 型	食 中 毒	保 菌 者	病 院	計
B	S. paratyphi B		1	3	4
	* S. stanley	46 (1)			46 (1)
	* S. derby			1	1
	* S. typhimurium	9 (1)			9 (1)
	* S. bredeney			1	1
	* S. heidelberg			1	1
C 1	S. braenderup			1	1
	S. montevideo		1	3	4
	* S. thompson			1	1
	S. gabon		1		1
	S. oranienberg			1	1
	* S. infantis	1		1	2
	S. tennessee		1		1
C 2	S. newport	4 (1)		1	5 (1)
	S. tallahassee			1	1
C 3	S. kentucky	1			1
D	S. typhi		1	13	14
	S. enteritidis			2	2
E 1	S. london		4	5	9
	S. give			1	1
		61 (3)	9	36	106 (3)

() 内事例数

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 ——

齋藤行雄 坂井敏郎 水上英一* 大浦 敬
松永明信 小林 寛

目 的

有機塩素系農薬による自然環境の汚染は、各種生物間の食物連鎖を通じて、移行、蓄積並びに濃縮が繰り返され、食品衛生上重大な問題として提起されてから久しい。今回は、従来から行なってきた残留農薬による環境汚染状況の実態調査の一環として、富山湾で水揚げされた海産魚介類中の残留有機塩素系農薬の含有量を把握する目的で調査を実施した。

方 法

検体の採取：1978年10月から11月（一部の検体については1977年12月）にかけて、各水揚港の漁業協同組合で購入した魚介類について実施した。

検体の種類、漁獲地、数：カレイ、シマダイ、カワハギ、ヒラメ、ハマチ、シイラ、カマス、イワシ、ブリ、アジ、サバの11魚種について、魚津沖、水見沖、四方沖で漁獲された30検体。

検査項目：BHC、DDT各異性体、デイルドリン、エンドリン、アルドリン

検査方法：食品衛生法に基づく規格基準、ならびに、AOAC法に準じたが、畜肉、母乳などと異なり魚肉の場合、アセトニトリル分配の際、分離の悪い検体が多いため、遠心分離など若干の変更を加えた。

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、Total BHC、Total DDT、デイルドリンについて平均値と範囲をあらわしたものである。 δ -BHC、アルドリン、エンドリンはすべての検体について不検出であった。デイルドリンについては不検出又は痕跡に近い検体が多かった。BHC類では、 α -、 β -BHCが、又DDT類ではp-p'-DDTとp-p'-DDEがTotal量に占める割合が多い。BHC類については、アジ、サバ、シマ

ダイ、ブリ、シイラなど、DDT類については、アジ、サバ、カレイ、シマダイ、ハマチ、ブリ、シイラなどの魚種に比較的高いものがみられた。サバについては、DDT（特にp-p'-DDT p-p'-DDE）の濃度が今回分析した他の魚種に比べ非常に高く、3検体平均のWhole BaseでTotal DDTが0.126 ppm、Fat Baseで1.06 ppmを示した。

一部の例外を除いて、同一魚種で、脂肪量の多いものには、BHC類、DDT類ともに、各残留量が多い傾向がみられた。

一部の魚種について国内他地区の近年における海産魚介類中の残留農薬調査結果と比較すると表3のとおりである。脂肪量、体長など不詳なものが多くサンプル数があまり多くないので、結論めいたことは差控えなければならない。1970年当時、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、Total-BHCで0.004~0.21 ppm、Total-DDTで0.002~0.15 ppm、デイルドリンで0.000~0.039 ppmとの数値を得ている。そして当時海産魚介類と淡水産（検体数59）のそれとの比較では、総BHCで約1/15、総DDTで約1/5、デイルドリンで約1/7の含有濃度であり、海産魚介類（31検体）中の総BHC、デイルドリン含有量に若干の地域差がみられたが、淡水産魚介類の総BHC、総DDT、デイルドリン、海産魚介類の総DDTには地域差が認められなかったと報告されている。

国内において、BHC、DDTなどの使用が規制されて以来、本県の調査では、人乳、牛肉、豚肉などの中に含まれる農薬残留量は、年々漸減乃至は横ばいの傾向にあり、海産魚介類についての調査は、本県では今回が初めてであって今までの推移は不明であるが、2年前に調査した畜肉類を上廻る残存量を示しており、今までに明らかにされている生物を

* 薬事研究所

表1 海産魚介類中の残留有機塩素系農薬調査結果

魚種	体長 (cm)	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		採集年月	備考
			Pat Base	Whole	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W		
アジ	25	4.7	0.18	0.008	0.12	0.006	0.05	0.002	0.05	0.016	0.02	0.001	0.14	0.006	0.18	0.009	0.05	0.003	0.05	0.003	0.42	0.021	1977.12	水見沖
	21	6.9	0.15	0.010	0.11	0.007	0.03	0.002	0.29	0.019	0.01	0.000	0.10	0.007	0.20	0.014	0.07	0.005	0.06	0.004	0.43	0.030		
サバ	22	9.3	0.15	0.014	0.11	0.010	0.03	0.003	0.29	0.027	0.05	0.004	0.50	0.046	1.01	0.094	0.16	0.015	0.20	0.018	1.87	0.173	1978.10	魚津沖
	24	10.3	0.13	0.013	0.11	0.011	0.02	0.002	0.26	0.026	0.02	0.002	0.23	0.024	0.46	0.048	0.06	0.007	0.05	0.005	0.80	0.084		
カレイ	23~24	1.4	0.07	0.001	0.06	0.001	0.01	0.000	0.14	0.002	nd	nd	0.31	0.004	0.40	0.006	0.11	0.001	0.13	0.002	0.95	0.013	1978.10	魚津沖
	21~23	1.7	0.12	0.002	0.08	0.001	0.02	0.000	0.22	0.003	0.02	0.000	0.26	0.004	0.29	0.005	0.07	0.001	0.10	0.002	0.72	0.012		
カワハギ	12~14	0.03	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1978.10	水見沖
	14	0.04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
シマダイ	12~13	1.5	0.22	0.003	0.15	0.002	0.04	0.001	0.41	0.006	0.02	0.000	0.05	0.001	0.08	0.001	nd	nd	0.04	0.001	0.17	0.003	1978.10	水見沖
	10~13	2.6	0.18	0.005	0.12	0.003	0.05	0.001	0.35	0.009	0.01	0.000	0.03	0.001	0.06	0.002	nd	nd	0.03	0.001	0.12	0.004		
ヒラメ	23~24	0.1	0.30	0.000	0.70	0.000	nd	nd	1.80	0.000	nd	nd	0.90	0.001	nd	nd	nd	nd	0.40	0.000	1.30	0.001	1978.10	魚津沖
	25~26	0.1	0.42	0.001	nd	nd	nd	nd	0.42	0.001	nd	nd	0.61	0.001	nd	nd	nd	nd	0.22	0.000	0.83	0.001		
ハマチ	27	0.1	0.97	0.001	0.78	0.001	nd	nd	1.75	0.002	nd	nd	0.01	0.001	nd	nd	nd	nd	0.22	0.000	0.83	0.001	1978.10	水見沖
	24~27	0.1	0.43	0.001	nd	nd	0.50	0.001	0.93	0.002	nd	nd	1.05	0.001	nd	nd	nd	nd	0.33	0.000	1.38	0.001		
ブリ(尾節)	30	0.2	0.41	0.001	0.59	0.001	0.13	0.000	1.13	0.002	0.18	0.000	1.49	0.004	1.35	0.003	0.40	0.001	0.71	0.002	3.95	0.010	1978.10	四方沖
	29~30	0.2	0.30	0.001	0.61	0.001	nd	nd	0.31	0.002	0.11	0.000	1.32	0.003	1.30	0.003	0.29	0.001	0.55	0.001	3.46	0.008		
シイラ	56~66	5.9	0.10	0.006	0.06	0.003	0.03	0.002	0.19	0.011	0.01	0.000	0.13	0.008	0.20	0.012	0.05	0.003	0.08	0.004	0.46	0.027	1978.10	水見沖
	70~75	10.9	0.23	0.025	0.13	0.014	0.06	0.006	0.42	0.045	0.02	0.002	0.23	0.026	0.19	0.021	0.08	0.008	0.09	0.010	0.59	0.065		
カマス	19~21	0.2	0.20	0.000	0.47	0.001	0.05	0.000	0.72	0.001	nd	nd	0.95	0.002	0.70	0.001	nd	nd	0.40	0.001	2.05	0.004	1978.10	水見沖
	18~22	0.2	0.29	0.000	0.50	0.001	0.08	0.000	0.87	0.001	nd	nd	1.08	0.002	0.71	0.001	nd	nd	0.38	0.001	2.17	0.004		
イワシ	19~24	0.8	0.21	0.002	0.27	0.002	0.04	0.000	0.52	0.004	0.09	0.001	0.45	0.003	0.34	0.003	0.17	0.001	0.22	0.002	1.18	0.009	1978.11	
	9~13	0.4	0.32	0.001	0.55	0.002	0.21	0.001	1.08	0.004	0.08	0.000	0.82	0.004	0.15	0.001	nd	nd	0.22	0.001	1.19	0.006		

表 2

魚 種	検査数	体 長 (cm)	平均脂肪 (%)	Total BHC		Total DDT		Dieldrin	
				範 囲 (ppm)	平均 (ppm)	範 囲 (ppm)	平均 (ppm)	範 囲 (ppm)	平均 (ppm)
ア ジ	3	21~25	7.0	0.016~0.022	0.019	0.021~0.040	0.030	0.000~0.001	0.001
サ バ	3	21~24	14.5	0.026~0.059	0.037	0.034~0.173	0.126	0.001~0.004	0.002
カ レ イ	2	21~24	1.6	0.002~0.003	0.003	0.012~0.013	0.013	nd~0.000	0.000
カワハギ	3	12~21	0.06	nd~0.000	0.000		nd		nd
シマダイ	4	10~18	4.1	0.006~0.024	0.016	0.003~0.027	0.011	0.000~0.003	0.001
ヒラメ	4	23~27	0.1	0.000~0.002	0.001		0.001		nd
ハマチ	3	29~30	0.3	0.002~0.003	0.002	0.003~0.010	0.009		0.000
ブリ(尾部)	1	87	8.4		0.011		0.076		0.003
シイラ	3	37~75	5.7	0.002~0.045	0.019	0.003~0.065	0.032	nd~0.002	0.001
カマス	3	18~24	0.4	0.001~0.004	0.002	0.004~0.009	0.006	nd~0.001	0.000
イワシ	1	9~13	0.4		0.004		0.006		0.000
	30								

表 3 BHC, DDT濃度の地区別比較表

魚 種	漁 獲 域	検査数	体 長 (cm)	平均脂肪 (%)	Total BHC 平均 (ppm)	Total DDT 平均 (ppm)	Dieldrin 平均 (ppm)	備 考
								漁獲年月
ア ジ	富山湾 ²⁾	3	21~25	7.0	0.019	0.030	0.001	1977年12月
ア ジ	不詳	不詳	不詳	不詳	0.003	0.007	nd	1977年度
サ バ	富山湾 ²⁾	3	21~24	14.5	0.037	0.126	0.002	1977年12月
サ バ	関東	不詳	不詳	不詳	0.009	0.031	nd	1977年度
カ レ イ	富山湾 ²⁾	2	21~24	1.6	0.003	0.013	0.000	1978年10月
ハダガレイ	東北 ¹⁾	不詳	不詳	不詳	nd	0.002	nd	1977年度
マガレイ	旭川 ³⁾	不詳	不詳	5.8	0.020	0.018	tr	1975年度
カ レ イ	不詳	2	不詳	不詳	0.009	0.006	0.003	1975年度
カワハギ	富山湾 ²⁾	3	12~21	0.06	0.000	nd	nd	1978年10月
カワハギ	東北 ²⁾	不詳	不詳	不詳	nd	nd	nd	1977年度
シイラ	富山湾 ²⁾	3	37~75	5.7	0.019	0.032	0.001	1978年11月
シイラ	不詳	不詳	不詳	不詳	0.003	0.005	nd	1977年度
イワシ	富山湾 ²⁾	1	9~13	0.4	0.004	0.006	0.000	1978年11月
イワシ	関東 ²⁾	不詳	不詳	不詳	0.004	0.008	nd	1977年度

含めた全自然環境における残留農薬の動態解析の結果からその広がりや根強さを考えるとき、今後も残留量の急激な低下は期待できず、汚染状態は続くものと推定される。

特に脂肪含量の多い魚介類については、追跡調査をする必要があると考えられる。

文 献

- 1)昭和51年 北海道立衛生研究所報
- 2)昭和52年 仙台市衛生試験所報
- 3)昭和52年 岡山県環境衛生センター年報
- 4) 厚生省乳肉食品農薬汚染研究班

食衛誌 13:317

食品中の残留農薬に関する調査 野菜果物中の残留農薬

齋藤行雄 坂井敏郎 水上英一*

目 的

有機塩素系農薬の使用規制が行われてから久しいが、その残留性の大きいことが指摘されており、長期に亘って、その汚染状況を追跡調査し、県民の食生活の安全を期するための資料の一つとして、県内で採取した野菜果物類中に含まれる残留農薬の分析を継続実施しているものである。

検査項目：ヒ素、鉛、BHC、DDT、エンドリン、ディルドリン（アルドリン）、ジコホール、キャプタン、パラチオン、マラチオン、EPN、ダイアジノン、フェニトロチオン、カルバリル

分析方法：ヒ素、有機塩素系、有機磷系農薬の分析は公定法によって行なった。鉛については、灰化操作を公定法で行ない、測定は原子吸光法によった。カーバメイト系農薬については、トリフロアセチル化ガスクロマトグラフィーによった。

実施方法

期 間：1978年5月～11月
 検 体：県下各市町村（朝日町、黒部市、滑川市、高岡市、魚津市、大門町、福光町）で生産されたきゅうり4、レタス1、かんしよ2、かき4の計11検体

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													備考		
			ヒ素	鉛	BHC	DDE	エンドリン	ディルドリン	キャプタン	ジコホール	ダイアジノン	EPN	フェニトロチオン	マラチオン	パラチオン		ジメトエート	カルバリル
きゅうり	下新川郡朝日町	7.10	nd	nd	tr	nd	nd	0013 ppm	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
きゅうり	黒部市萩生	7.10	nd	nd	tr	nd	nd	0013 ppm	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
きゅうり	滑川市大島	7.5	nd	nd	tr	nd	nd	0009 ppm	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
きゅうり	滑川市中塚新	7.5	nd	nd	tr	nd	nd	tr	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
レタス	高岡市長慶寺	10.6			nd	nd	nd	nd			nd	nd	nd	nd	nd	nd		
かんしよ	魚津市宮津	10.6			0023 ppm	0003 ppm					nd					nd		
かんしよ	" "	10.6			0001 ppm	tr					nd					nd		
かき	射水郡大門町	10.20			nd	nd	nd	nd			nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
かき	" "	10.20			nd	nd	nd	nd			nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
かき	西砺波郡福光町	10.31			nd	nd	nd	nd			nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
かき	" "	10.31			nd	nd	nd	nd			nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

nd：不検出

tr：こん跡 0.001PPm 未満

*薬事研究所

結果と考察

分析結果は表1に示すとおりである。きゅうりではBHCが4検体とも痕跡、ディルドリンが4検体からそれぞれ0.013 ppm, 0.013 ppm, 0.009 ppm 及び痕跡検出された。

かんしょではBHCが2検体からそれぞれ0.023 ppm, 0.001 ppm, DDTが2検体からそれぞれ0.003 ppm, 痕跡検出された。

その他の農薬はすべての検体について不検出であり、残留基準を超えた検体は皆無であった。

本県の過去における調査では、きゅうりからディルドリンが検出された数例がある。

全国的にみても、きゃべつ、はくさい、レタス、ト

マトなどの野菜で検出例は少ないが、きゅうり、ばれいし、さつまいもに高率(85例中46例)でディルドリンが検出され、毛根を通じて吸い上げられる移行率は、きゅうりで16.6% であると云う報告があり 今後も観察を続ける必要があると考えられる。

文 献

- 西本孝男ら(1971)食衛誌12:56
鈴木 学ら(1973)食衛誌14:160
公害分析指針 8:29
衛生化学 20:116

母乳中の有機塩素系農薬に関する調査

齋藤行雄 坂井敏郎 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。

市3名、氷見市4名)7名、農村地区(滑川市2名上市町2名)4名、計16名の出産後1ヶ月以上経過4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。

実施方法

検体：1978年7月～8月、各保健所の協力を得て都市住宅地区(富山市)5名、漁村地区(魚津

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。

表1 母乳中の有機塩素系農薬残留量の調査結果

単位ppm

番号	乳脂肪 %	α-BHC		β-BHC		γ-BHC		δ-BHC		Total-BHC		p,p'-DDT		p,p'-DDE		p,p'-DDD		p,p'-DDE		Total-DDT		Dieldrin		
		Fat Base	Whole Base	F B	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B	
		都市住宅地区	1	3.4	0.01	0.000	1.82	0.062	nd	nd	nd	nd	1.82	0.062	0.25	0.009	0.83	0.028	nd	nd	nd	nd	1.08	0.037
	2	4.4	0.01	0.001	0.57	0.025	nd	nd	nd	nd	0.58	0.026	0.13	0.009	0.53	0.023	nd	nd	nd	nd	0.60	0.029	0.04	0.002
	3	5.6	0.01	0.001	0.35	0.010	nd	nd	nd	nd	0.36	0.020	0.12	0.007	0.37	0.021	nd	nd	nd	nd	0.49	0.028	0.04	0.002
	4	3.5	0.01	0.000	3.40	0.119	nd	nd	nd	nd	3.41	0.119	0.21	0.007	0.81	0.028	nd	nd	nd	nd	1.02	0.035	0.06	0.002
	5	7.4	0.01	0.001	1.35	0.100	nd	nd	nd	nd	1.36	0.101	0.19	0.014	0.89	0.066	nd	nd	nd	nd	1.08	0.080	0.04	0.003
農村地区	6	3.0	0.02	0.001	2.58	0.077	nd	nd	nd	nd	2.60	0.078	0.22	0.007	1.79	0.053	nd	nd	nd	nd	2.01	0.060	0.08	0.002
	7	1.4	0.12	0.002	0.33	0.005	0.07	0.001	nd	nd	0.52	0.008	0.13	0.002	0.58	0.008	nd	nd	nd	nd	0.71	0.010	0.06	0.001
	8	5.9	0.02	0.001	1.35	0.079	nd	nd	nd	nd	1.37	0.080	0.45	0.027	1.34	0.079	nd	nd	nd	nd	1.79	0.106	0.09	0.005
	9	2.6	nd	nd	0.36	0.009	nd	nd	nd	nd	0.36	0.009	0.08	0.002	0.17	0.004	nd	nd	nd	nd	0.25	0.006	0.06	0.002
漁村地区	10	2.0	nd	nd	0.72	0.014	nd	nd	nd	nd	0.72	0.014	0.12	0.002	0.63	0.012	nd	nd	nd	nd	0.75	0.014	0.06	0.001
	11	3.9	0.01	0.000	1.04	0.041	nd	nd	nd	nd	1.05	0.041	0.23	0.009	1.37	0.053	nd	nd	nd	nd	1.60	0.062	0.08	0.003
	12	4.1	nd	nd	0.29	0.012	nd	nd	nd	nd	0.29	0.012	0.20	0.008	0.36	0.015	nd	nd	nd	nd	0.56	0.023	0.04	0.002
	13	2.7	0.02	0.001	0.08	0.002	nd	nd	nd	nd	0.10	0.003	0.05	0.001	0.15	0.004	nd	nd	nd	nd	0.20	0.005	0.03	0.001
	14	0.7	nd	nd	0.57	0.004	nd	nd	nd	nd	0.57	0.004	0.11	0.001	0.75	0.005	nd	nd	nd	nd	0.86	0.006	0.04	0.000
	15	1.8	nd	nd	0.46	0.007	nd	nd	nd	nd	0.46	0.007	0.09	0.002	0.53	0.009	nd	nd	nd	nd	0.62	0.011	0.08	0.001
	16	5.0	0.03	0.001	0.25	0.012	nd	nd	nd	nd	0.28	0.013	0.07	0.004	0.21	0.010	nd	nd	nd	nd	0.28	0.014	0.04	0.002

表2 母乳中の有機塩素系農薬残留量の調査結果(まとめ)

単位ppm

	都市住宅地区(5)		農村地区(4)		漁村地区(7)		全 体(16)	
	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均
脂肪 %	3.4~7.4	4.86	1.4~5.9	3.28	0.7~5.0	2.86	0.7~7.4	3.58
Total BHC								
Fat Base	0.36~3.41	1.51	0.36~2.60	1.21	0.10~1.05	0.50	0.10~3.41	0.99
Whole Base	0.020~0.119	0.066	0.003~0.080	0.044	0.003~0.041	0.013	0.003~0.119	0.037
Total DDT								
Fat Base	0.49~1.08	0.87	0.25~2.01	1.19	0.20~1.60	0.70	0.20~2.01	0.87
Whole Base	0.028~0.080	0.042	0.006~0.106	0.046	0.005~0.062	0.019	0.005~0.106	0.038
Dieldrin								
Fat Base	0.04~0.08	0.05	0.06~0.09	0.07	0.03~0.08	0.05	0.03~0.09	0.06
Whole Base	0.002~0.003	0.002	0.001~0.005	0.003	0.000~0.003	0.001	0.000~0.005	0.002

結果と考察

分析結果は表1のとおりであった。表2は脂肪分 Total BHC, Total DDT, ディルドリンについてその範囲および平均値をあらわしたものである。

BHC類では、 β -BHCが、またDDT類では p,p'-DDTと p,p'-DDEが Total 量の大部分を占めており、DDEの方が多い傾向であった。

本年度の調査では、Total BHC, Total DDT ディルドリンの定量値は、全体の平均値で、昨年度の定量値と殆んど等しく、Total BHCで全乳あたり平均0.037ppm(脂肪あたり0.99ppm)、Total DDTで全乳あたり平均0.033ppm(脂肪あたり0.87ppm)、ディルドリンで全乳あたり平均0.002ppm(脂肪あたり0.06ppm)であった。

1971年度からの調査結果を都市住宅地区、農村地区、漁村地区にわけ、その平均値の年次推移をみたものが図1, 2である。

全乳あたりの Total BHC量の推移をみると、農村地区では1975年まで0.06~0.07ppmであったが1978年度の調査では0.04ppmを示した。

また都市住宅地区は、1972年度、1974年度では0.1ppm以上であったが1978年度の測定値は農村地区よりも多少高いものの大差なく、全地区の平均値では、1977年度の定量値と全く等しい0.037ppmで横ばいの状態であった。

全乳あたりの Total DDT量の推移をみると、1975年度を除いて、都市住宅地区が農村地区より高い水準にあったが1978年度では地区別に大差なく全地区の平均値で、前年度の定量値と殆んど同じく0.033ppmで横ばいの状態であった。

ディルドリンの値は全体として0.001~0.003ppmの範囲で、全地区の平均値は前年度と同じく0.002ppmであった。

1975年度から1978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との比較を表3に示した。1978年度分については全国調査の結果が未だ発表されていないので推定の域に止まるが、本県在住者の母乳中における有機塩素系農薬の濃度は1975年度における総DDTを除き全国平均値よりも僅かに低い水準を保っているのではないかと考えられる。

表3 総BHC, 総DDT及びディルドリンの全国平均値との比較

単位 ppm

				1975年度			1976年度			1977年度			1978年度		
				調 査		平均 値	調 査		平均 値	調 査		平均 値	調 査		平均 値
				府 県 数	件 数		府 県 数	件 数		府 県 数	件 数		府 県 数	件 数	
総 B H C	全 体	全 国	—	261	0.083	31	258	0.080	31	253	0.075	—	—	未発表	
		富 山 県	—	20	0.044	—	20	0.050	—	20	0.037	—	16	0.037	
	都市住宅地区	全 国	—	107	0.092	31	123	0.085	31	144	0.088	—	—	未発表	
		富 山 県	—	5	0.038	—	5	0.047	—	5	0.038	—	5	0.066	
総 D D T	農 村 地 区	全 国	—	91	0.072	31	75	0.074	31	72	0.066	—	—	未発表	
		富 山 県	—	5	0.063	—	5	0.049	—	5	0.029	—	4	0.044	
	漁 村 地 区	全 国	—	50	0.071	31	42	0.075	31	49	0.054	—	—	未発表	
		富 山 県	—	10	0.037	—	10	0.052	—	10	0.041	—	7	0.013	
デ ィ ル ド リ ン	全 体	全 国	—	261	0.068	31	258	0.065	31	253	0.055	—	—	未発表	
		富 山 県	—	20	0.105	—	20	0.051	—	20	0.032	—	16	0.033	
	都市住宅地区	全 国	—	107	0.062	31	123	0.064	31	114	0.059	—	—	未発表	
		富 山 県	—	5	0.095	—	5	0.054	—	5	0.032	—	5	0.042	
デ ィ ル ド リ ン	農 村 地 区	全 国	—	91	0.071	31	75	0.064	31	72	0.057	—	—	未発表	
		富 山 県	—	5	0.141	—	5	0.049	—	5	0.024	—	4	0.046	
	漁 村 地 区	全 国	—	50	0.072	31	42	0.066	31	49	0.038	—	—	未発表	
		富 山 県	—	10	0.091	—	10	0.055	—	10	0.035	—	7	0.019	
デ ィ ル ド リ ン	全 体	全 国	—	260	0.003	31	258	0.003	31	253	0.002	—	—	未発表	
		富 山 県	—	20	0.001	—	20	0.003	—	20	0.002	—	16	0.002	
	都市住宅地区	全 国	—	106	0.003	31	123	0.003	31	114	0.002	—	—	未発表	
		富 山 県	—	5	0.001	—	5	0.002	—	5	0.002	—	5	0.002	
デ ィ ル ド リ ン	農 村 地 区	全 国	—	91	0.002	31	75	0.002	31	72	0.002	—	—	未発表	
		富 山 県	—	5	0.000	—	5	0.002	—	5	0.001	—	4	0.003	
	漁 村 地 区	全 国	—	50	0.002	31	42	0.003	31	49	0.002	—	—	未発表	
		富 山 県	—	10	0.001	—	10	0.003	—	10	0.003	—	7	0.001	

総BHCの全国調査における平均値の地区別比較の結果は、都市住宅地区が他の地区より高く、本県においても、この傾向が僅かにみられる。

総DDT, ディルドリンについては、全国調査、本県の調査ともに地区別差異は、殆んどみられない。

全国調査の結果によれば、総BHCは、都市住宅地区、農村地区、漁村地区を通じすべてその濃度が牛乳、生乳などと同様に東日本に低く西日本に高い傾向があり、これは、農薬撒布が盛んに行われた時代から使用規制が実施されるまでの県別使用量では西日本で使用量が多く、これはウンカ、ツマグロヨコバイなどの防除に往時水面施用粒剤として、また粉剤として大量に使われていたためであろう。

なお、今後の推移については、横ばい乃至は極く僅かずつ減少する傾向を辿り、急激な低下は望めな

いのではないかと推定される。

文 献

- 1) 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(昭和51年6月15日付け)厚生省児童家庭局母子衛生課長通知
- 2) 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(昭和52年6月28日付け)厚生省児童家庭局母子衛生課長通知
- 3) PCB等母乳汚染疫学調査結果について
同 上 (昭和53年12月19日付け)
- 4) 立川ら:食衛誌11:1

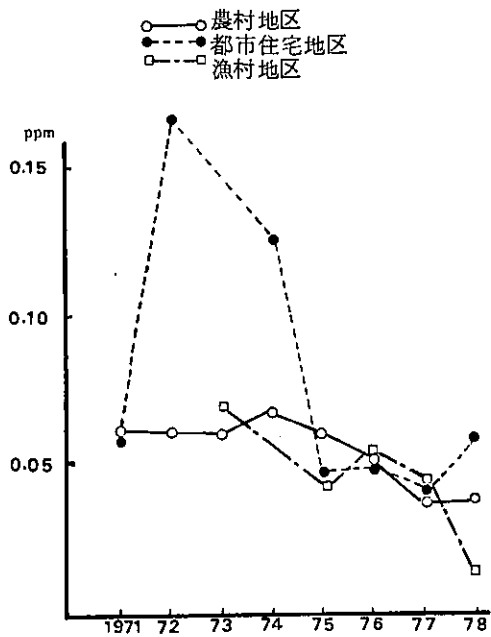


図1 母乳中のTotal BHC量(全乳あたり)の推移

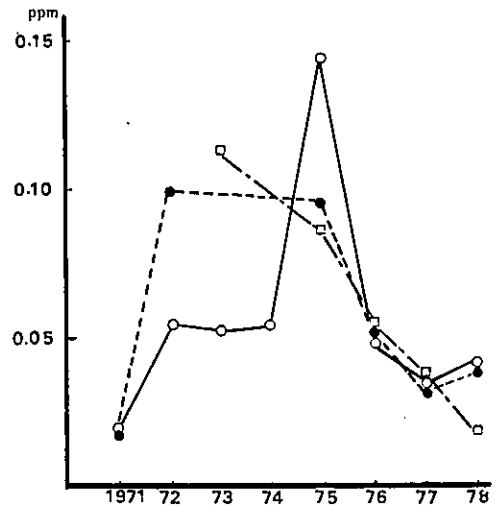


図2 母乳中のTotal DDT量(全乳あたり)の推移

母乳及び魚介類中のPCBに関する調査

大浦 徹

斉藤 行雄

松永 明信

小林 寛

目 的

ポリ塩化ビフェニール(PCB)による自然環境汚染が欧米に於て指摘されて間もなく、我国においても各地で母乳の汚染をはじめとして、魚介類の広範囲な汚染が報告されるようになった。以来10年近くを経過した現在も、その化学的性質がきわめて安定であるために、環境に放出されたPCBは、今だに空気や水のみならず、野性動物は勿論のこと、人体中にも根強く残留している。

本調査は、PCBによる自然環境ならびに人体汚染の実態を把握する目的で実施しているもので、母乳については1971年から、また魚介類については1972年から毎年行っている。

表1 1978年度母乳中のPCB調査結果

	在 住 地 区 (採取保健所)	脂肪含 有量(%)	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)	3.4	0.9	0.03
2	" (")	4.4	0.4	0.02
3	" (")	5.6	0.8	0.04
4	" (")	3.5	0.9	0.03
5	" (")	7.4	0.2	0.02
	都市住宅地区在住者平均	4.9	0.6 _s	0.02 _r
6	農村地区(上市)	3.0	1.2	0.04
7	" (")	1.4	0.3	0.05
8	" (")	5.9	0.8	0.04
9	" (")	2.6	0.4	0.01
	農村地区在住者平均	3.2	0.6 _r	0.02 _s
10	漁村地区(魚津)	2.0	0.3	0.01
11	" (")	3.9	0.7	0.03
12	" (")	4.1	0.6	0.03
13	" (氷見)	2.7	0.1	0.00
14	" (")	0.7	0.3	0.00
15	" (")	1.6	0.4	0.01
16	" (")	5.0	0.3	0.02
	漁村地区在住者平均	2.8	0.3 _s	0.01 _s
	1978年度全平均	3.6	0.5 _s	0.01 _s

試料及び方法

a) 母乳について：都市住宅地区在住者5名(富山保健所管内)、農村地区在住者4名(上市保健所管内)、又、漁村地区在住者として7名(氷見保健所管内4名、魚津保健所管内3名)を選び、1978年8月、母乳を各保健所で採取した。分析法は、厚生省児童家庭局母子衛生課通知の「母乳中のPCB分析法」によった。

b) 魚介類について：昨年と同様、10月後半から11月にかけて、魚津、氷見に水揚げされたものを購入した。(魚津—シマダイ、甘エビ、カレイ、カワハギ、ヒラメ、氷見—カマス、シイラ、シマダイ、ハマチ、ヒラメ、マイワシ)分析法は厚生省分析班の方法によった。

結果と考察

a) 1978年度母乳16例中のPCB分析結果を表-1に示す。全乳当りの濃度でみると、16例全体の平均は0.01_s $\mu\text{g}/\text{g}$ であった。又、在住地区別にみると、都市住宅地区在住者5例平均0.02_r $\mu\text{g}/\text{g}$ 、農村地区在住者4例平均0.02_s $\mu\text{g}/\text{g}$ 、漁村地区在住者6例平均0.01_s $\mu\text{g}/\text{g}$ であった。日高¹⁾らが1975年に行った、京都市の20例についての調査では、全乳当りの平均値0.03_r $\mu\text{g}/\text{g}$ を得ており、1973年からほとんど減少していないと報告している。

一方、脂肪当り濃度では、都市住宅地区在住者平均0.6_s $\mu\text{g}/\text{g}$ 、農村地区在住者平均0.6_r $\mu\text{g}/\text{g}$ 、漁村地区在住者平均0.3_s $\mu\text{g}/\text{g}$ となり、脂肪当りのPCB濃度の高

いものほど、全乳当りの濃度が高いという関係があった。

表一 2 に、この調査を始めた 1971 年以降の値を示した。又、厚生省が 1972 年から各県に委託

表 2 母乳中の PCB の年度推移

調査年度(調査数)	平均脂肪含有量(%)	平均 PCB 濃度 ($\mu\text{g/g}$)	
		脂肪当り	全乳当り
1971年(30)	3.2	1.1	0.03
1972年(22)	3.9	0.8	0.03
1973年(19)	5.1	0.7	0.03
1974年(19)	5.4	0.6	0.02
1975年(20)	5.1	0.3	0.02
1976年(20)	4.3	0.6	0.02
1977年(20)	4.0	0.4	0.02
1978年(16)	3.6	0.5	0.02

して行っている全国調査の結果と富山県における年次推移を全乳当り濃度で表わし図 1 に示した。本県の平均値は全国平均に近く、それよりやや低い値をとりながら減少傾向を示している。図 2 に脂肪当り濃度の年次推移を示す。

b) 魚介類中の PCB 調査結果は表一 3 に示す。今年度調査した 10 魚種 31 検体からは昨年度と同様すべて PCB が検出され、全量当りの PCB 濃度平均は $0.016 \mu\text{g/g}$ であった(検出限界 $0.001 \mu\text{g/g}$)、最も低い値を示したのはカワハギで $0.001 \mu\text{g/g}$ 、最も高いものはブリ $0.1 \mu\text{g/g}$ であった。又厚生省の暫定規制値(内海内湾魚類; $3 \mu\text{g/g}$ 、遠洋沖合魚類 $0.5 \mu\text{g/g}$)を超えるものはなかった。

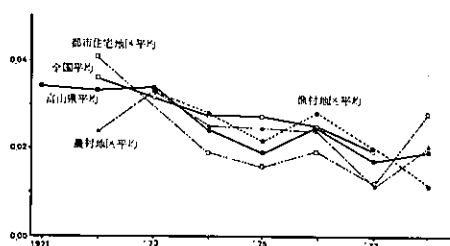


図 1 富山県における母乳中の PCB 濃度年次推移(全乳当り濃度 $\mu\text{g/g}$)

この調査を始めた 1972 年(19 魚種 47 検体)は平均 $0.1 \mu\text{g/g}$ 、1973 年(21 魚種、63 検体)も平均 $0.1 \mu\text{g/g}$ であったが、1975 年以降の調査では $0.02 \mu\text{g/g}$ と低い値を得ている。一例として、ハマチ、カマス、マイワシの 3 魚種について過去の調査の中からその平均値を取り出して図 8 に示した。

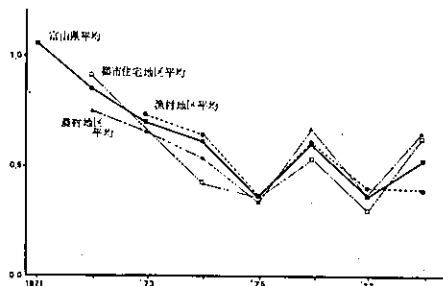


図 2 富山県における母乳中の PCB 濃度年次推移(脂肪当り濃度 $\mu\text{g/g}$)

いずれの魚種も 1973 年から 1975 年にかけて PCB 含量が急激に低下したことを表わしている。しかし 1975 年以降はほぼ $0.02 \mu\text{g/g} \sim 0.04 \mu\text{g/g}$ の一定の値を保っていることがわかり、高井らが行った新潟県域日本海産魚介類の PCB 残留調査の結果ともよく一致している。

表3 1978年度魚介類中のPCB調査結果

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
ハマチ	4	28~30	0.7	0.02	0.01 ~ 0.02
ヒラメ	5	23~27	0.3	0.005	0.005 ~ 0.006
カレイ	3	20~24	1.2	0.02	0.02 ~ 0.03
シイラ	3	37~75	6.3	0.02	0.004 ~ 0.05
マイワシ	1	3~19	0.4	0.02	
シマダイ	6	8~18	3.3	0.02	0.005 ~ 0.06
カワハギ	3	12~21	0.1	0.001	0.001
カマス	3	19~24	1.1	0.01	0.008 ~ 0.02
アマエビ	2	6~9	0.6	0.005	0.004 ~ 0.006
ブリ	1		8.4	0.1	
	31	平均		0.016	0.001 ~ 0.06

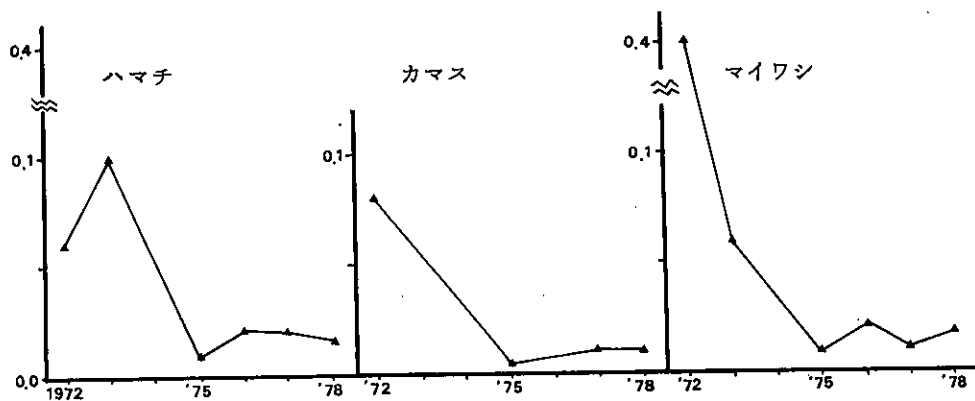


図3 ハマチ、カマス、マイワシのPCB濃度推移 ($\mu\text{g/g}$)

文 献

- 1) 日高ら(1976)
京都市衛生研究所年報 42:49
- 2) 高井ら(1979)新瀉理化学 5:54

久婦須川の水質調査について

松永 明信 大浦 徹 荒井 優美 小林 寛

目 的

水資源の有効利用を図り、水源の恒久化と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

前年度から継続し、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、1978年5月から1979年3月まで、水質調査を行った。

上水試験方法(厚生省令)ならびに工場排水試験方法(JIS K-0102)に準ずる方法により、前報¹⁾に記述したごとく、21項目は毎月2回、17項目は毎月1回、7項目(カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウム、硫酸イオン、リン酸および溶性ケイ酸)は年4回試験した。また重炭酸イオンはアルカリ度から算出した。

結果および考察

調査結果の概要は、表-1および図-1~8に記した。久婦須川の水質は、前年度のそれと比較して、表-1に示すごとく、各項目について、平均値と範囲は、ほぼ一致した。しかしながら、塩素イオンの平均値は、3.2 ppmから2.8 ppmへ減少した。季節的変動も、前年度と同様であり、水温、pH、一般細菌および大腸菌群は夏期に高く、冬期は低く、逆に溶存酸素および塩素イオンは夏期に低く、冬期は高い傾向があった。

山岳地帯から農村地帯を流下する久婦須川は、通常は透明な水質を有するが、図-4に示すごとく、8月前期、9月前期、11月後期および2月後期に、増水などによる明瞭な濁度の増大が観察された。この増大時には、色度、過マンガン酸カリウム消費量、鉄、一般細菌および大腸菌群などによる汚染も増大した。

本年度の夏期は、非常に暑い日々が続き、降水量

は前年の約半分であった⁽²⁾。このため、8月の水温は20℃をこえ、水量は著しく減少して腐敗臭が認められ、またpHは8.2まで上昇し、塩素イオンも増加した。

9月前期は、多量の降雨による影響で、水量は急増し、泥水状態であり、濁度、色度および浮遊物の量は異常に大きくなり、透視度は7cmであった。

前年度の降雨および融雪による増水期にみられた硬度およびアルカリ度の減少傾向は、今年度の調査では認められなかった。

久婦須川は、硬度とアルカリ度の値は、年間を通して、ほぼ一致している。つまり、この割合は1:1でおおむね不変である。このことは、久婦須川水質の特徴の一つである。しかしながら、11月後期は硬度のみ増大し、アルカリ度の変化を伴わなかった。この原因は何によるものであったかは不明である。またこの時期には、色度および濁度の増加とともに、腐葉物状の固形物が認められた。

今冬は、異常な暖冬であり、降雪量も少なく、前年度の約半分であったためか⁽²⁾、前年は2~3月にみられた融雪による増水は、今年はほとんど認められなかった。しかしながら、前年度とほぼ同様に、鉄などは増大した。

BOD、COD、浮遊物、溶存酸素およびpHの年平均値は、それぞれ0.3 ppm、0.6 ppm、5ppm、10.8 ppmおよび7.6であり、前年度の値とほぼ一致した。またマンガンなど11の物質(表-1参照)は、前年度と同様に、年間を通して検出されなかった。したがって、本河川の水質は、理化学的にほぼ清浄であり、水質汚濁に係る環境基準のAA類型に相当するものと思われる。一方、一般細菌および大腸菌群は、冬期は 10^2 個/mlおよび 10^2 MPN程度であり、夏期には、両者ともに、約100倍に増加し、細菌学的にはある程度の汚染がみられた。

久婦須川水質の代表的な主要成分の割合をみると、陽イオンのカルシウム、マグネシウム、ナトリウム

およびカリウムの当量比は、それぞれ70%、12%、15%および2%程度であり、陰イオンの重炭酸イオン、塩素イオン、硫酸イオンおよび硝酸イオ

ンのそれらは、83%、10%、6%および2%程度であり、四季を通してほぼ一定であった。

表1 久婦須川水質調査結果

項目	単位	昭和53年度		昭和52年度	
		平均値	範囲	平均値	範囲
水温	℃	11.7	8.8 ~ 23.7	10.8	0.8 ~ 19.7
濁度	度	6(2)	0 ~ 80	2	1 ~ 20
色度	度	11(6)	1 ~ 120	6	2 ~ 30
pH		7.6	7.2 ~ 8.2	7.5	7.1 ~ 8.0
アンモニア性窒素	検出率		10/22		6/22 ~
亜硝酸性窒素	検出率		4/22		3/22 ~
硝酸性窒素	ppm	0.2	0.1 ~ 0.4	0.2	<0.05 ~ 0.5
KMnO ₄ 消費量	ppm	2.3	0.4 ~ 5.4	2.3	1.0 ~ 5.6
塩素イオン	ppm	2.8	2.2 ~ 3.5	3.2	2.3 ~ 5.3
硬度	ppm	42.5	32.3 ~ 57.2	43.2	31.3 ~ 52.7
酸度	ppm	2.1	0.0 ~ 3.5	1.7	0.0 ~ 3.3
アルカリ度	ppm	41.7	30.0 ~ 53.0	43.2	28.5 ~ 54.2
蒸発残留物	ppm	32(61)	50 ~ 297	74	59 ~ 105
浮遊物	ppm	27(5)	1 ~ 239	8	1 ~ 57
フツ素	ppm	0.1	0.05 ~ 0.1	0.1	<0.05 ~ 0.1
溶解性酸	ppm	10.8	8.7 ~ 12.7	11.2	9.1 ~ 14.2
酸素飽和百分率	%	100	95 ~ 107	100	92 ~ 106
BOD	ppm	0.3	0.1 ~ 0.6	0.4	0.2 ~ 1.3
COD	ppm	0.6	0.1 ~ 1.4	0.7	0.3 ~ 1.8
鉄	ppm	0.08	0.02 ~ 0.20	0.09	<0.02 ~ 0.40
亜鉛	ppm		0.01 ~ 0.03		<0.01 ~ 0.02
カルシウム	ppm		1.1 ~ 1.6		
マグネシウム	ppm		1.1 ~ 1.8		
ナトリウム	ppm		2.2 ~ 0.4		
カリウム	ppm		0.4 ~ 1.5		
硫酸イオン	ppm		2.1 ~ 3.8		
リン酸	ppm		0.02 ~ 0.03		
重炭酸イオン	ppm		36.6 ~ 56.1		
溶性ケイ酸	ppm		6.5 ~ 11.8		
一般細菌	個/ml	6.0×10^2	$4.8 \times 10 \sim 2.2 \times 10^4$	3.4×10^2	$3.7 \times 10 \sim 3.5 \times 10^3$
大腸菌群	M P N	7.8×10^2	$2.2 \times 10 \sim 2.7 \times 10^4$	7.0×10^2	$1.1 \times 10^2 \sim 9.2 \times 10^3$

以下の項目は、年間を通して不検出であった。

マンガン(0.02)、銅(0.05)、鉛(0.1)、六価クロム(0.01)、カドミウム(0.01)、総水銀(0.0005)、ヒ素(0.01)、フェノール類(0.005)、陰イオン活性剤(0.1)、シアン(0.01)有機リン(0.1)、()の内は検出限界値(ppm)である。

平均値；一般細菌と大腸菌群は幾何平均、その他は算術平均。()の内は、異常値を除いた平均値である。

久婦須川水質の季節的変動(I)

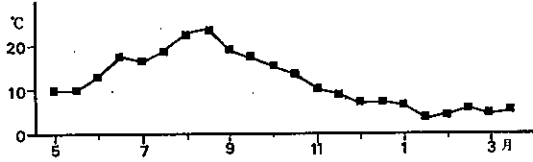


図1 水温

久婦須川水質の季節的変動(II)

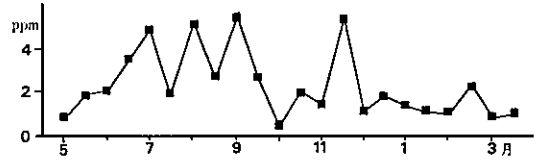


図5 KMnO4消費量

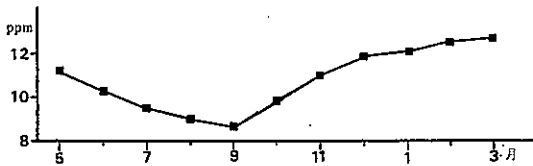


図2 溶存酸素(DO)

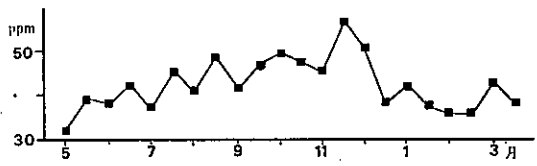


図6 全硬度

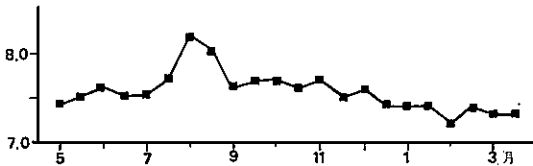


図3 pH

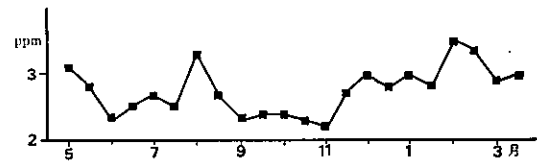


図7 塩素イオン

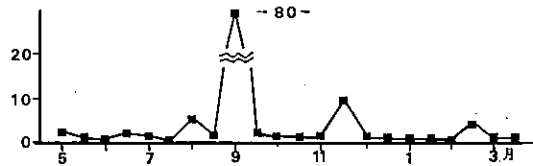


図4 濁度

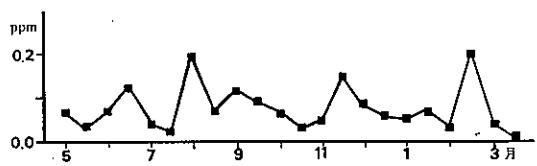


図8 鉄

文 献

- (1) 昭和52年度富山衛研年報, P168
- (2) 富山県農業気象月報(日本気象協会富山支部)

4 資 料

家庭用洗剤の急性毒性試験

村 瀬 均 西 田 義 雄

目 的

依頼検査として、家庭用液状洗剤の急性毒性試験ならびに亜急性皮膚障害試験を行なう機会があったのでその概要を報告する。

方法ならびに結果

検査試料：家庭用液状洗剤（表 1 に性状の一部を示す）

表 1 洗剤の性状

pH	7.2 (25℃)
成分	界面活性剤 20% (LAS, ABS検出せず(検出限界100ppm)) ベタイン系両性イオン 植物性油脂 無機塩類

<急性毒性試験>

試験法の1つとして、経口LD₅₀ (50%致死量)を求めた。供試動物は、ICR系マウスの雄(6週令, 体重26.5~34.5g)を用いた。試料は、約4時間絶食させた後の体重に合わせて、表2に示す量をマウス用経口針にて投与した。対照には、LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate, 日産化学製)ならびに滅菌水道水を用いた。投与後、

24時間, 48時間で死亡数を確かめ、48時間後の死亡率を最終的な死亡率とし、これからプロビット法によりLD₅₀を求めた。

結 果

表2にその結果を示すロマンAについては、700g/kg以上の投与を行なうことが容量的に不可能であったので、100%の死亡率は得られなかった。この結果から、LD₅₀を推定したところ、

経口LD₅₀: 65.5g/kg (95%信頼限界は56.8~88.7g/kg)であった。

<亜急性皮膚障害試験>

白色ハートレー系モルモットの雄(体重300~380g)の左右の背腰部を約2×3cmの大きさに剪毛する。表3に示す各濃度の溶液を、左側の剪毛部にいずれも0.2mlずつ塗布した後、ドライヤーで乾燥させる。右側は無処置とした。対照には、LASと滅菌水道水を用いた。塗布24時間後に「皮膚に対する一次刺激」の有無を確かめた後、微温水でしめした滅菌ガーゼで皮膚を清潔にして、再び同様に塗布・乾燥する。肉眼的観察をしながら、ほぼ毎日(6回/週)、計14回反復塗布した。最終塗布から2日後に動物を屠殺して左右の皮膚を取り、Lillyの緩衝ホルマリンで固定し、パラフィン包埋切片として、組織学的に観察した。なお、剪毛は左右とも、週に1~2回行なった。

表 2 試料投与量と死亡率

試料名	投与量 (g/kg)	動物数 (匹)	死亡数(匹)		最 終 死亡率(%)
			24時間後	48時間後	
ロマンA	30.3	10	0	0	0
	39.4	10	1	1	10
	51.2	10	2	2	20
	66.5	10	5	5	50
	70.0	10	6	6	60
LAS(20%溶液)	15.0	6	4	6	100
滅菌水道水	70.0	6	0	0	0

表 3 溶液濃度

試料名	濃度(%)	動物数(匹)
ロマンA	100	3
	*50	3
	5	3
	0.5	3
LAS	*10	2
	1	2
滅菌水道水		2

*稀釈には滅菌水道水を用いた。

結 果

(1) 一次刺激試験

試料、濃度および剪毛部位に関係なく、発赤・腫脹・硬結などの刺激症状は全く認められなかった。

(2) 反復塗布試験

肉眼的所見

ロマンA群では、5%以上の濃度で皮膚の肥厚が、50%以上の群でごく軽度の発赤がみられた。肥厚は、5%群で塗布開始後12日目頃より、50%群で8日目頃、原液群では7日目頃より認められた。発赤は、ごく軽度のもので、いずれも最終観察日の剪毛によって気づく程度のものであった。

LAS群では、10%群で9日目頃より肥厚が認められた。

水道水群では、異常は認められなかった。

組織学的所見

ロマンA群では、5%以上で組織学的変化が認められた。組織学的には、表皮の顆粒細胞層と有棘細

胞層、特に前者の増生が著明であった。最表層の角質層を除いた表皮の厚さは、対照の右側に比べて、1.5~2.5倍となり、溶液の濃度にはほぼ正比例して厚みを増していた。真皮では、ほとんど変化は認められなかった。

LAS群では、1%群、10%群とも、ロマンA塗布群と同様の変化が表皮でみられ、10%群で著明であった。

水道水群では、変化はみられなかった。

文 献

- (1) 合成洗済に関する研究成果報告書(1978)
科学技術庁研究調整局
- (2) 高橋日出彦「くすりの毒性」,(1973)
南江堂
- (3) 小林博義ら(1972),東京都衛研年報,
24:397

県下婦人トキソプラズマ抗体レベル調査について

田 口 由 清 *

人畜共通伝染病であるトキソプラズマ症の感染は、猫や豚等が重要視され、感染経路は、食肉等を介して主に経口感染とされている。

近年本症の実態が明らかになるに従って死産、流産や先天異常の発生に重要な役割を果していることが知られるようになった。特に、風疹、梅毒とともに感染症によっておこる先天異常発生の要因として考えられるようになった。

このことから、本県においては、婦人（特に妊婦）

における感染の実態と、感染源の追求のために、昭和48年から妊婦及び未婚婦人の抗体レベル調査を実施してきたが、今年度は昨年に引き続き病院、検査センター、保健所、母性保護医協会から依頼された妊婦の血清について行った。

検査方法は、従来から実施してきた赤血球凝集反応（トキソテスト 栄研）を53年12月からラテックス凝集反応（トキソテスト-MT 栄研）に変更し調査を行ったので、その結果を表1・2に示した。

表1 赤血球凝集反応検査成績

調査年度	検査数	抗 体 価						備 考
		<32×	32×	128×	512×	2048×	8192×	
S・49 (S49.4~50.3)	143	34	42	46	14	4	3	
S・50 (S50.4~51.3)	500	168	339	87	3	1	2	
S・51 (S51.4~52.3)	733	272	306	144	11	—	—	
S・52 (S52.4~53.3)	1,050	381	403	188	65	11	2	
S・53 (S53.4~53.11)	1,225	494	523	126	57	24	1	
合 計	3,651	1,349	1,513	591	150	40	8	
		36.95%	41.44%	16.19%	4.11%	1.09%	0.22%	陽性率 5.42%

陽 性

表2 ラテックス凝集反応検査成績

調査年度	検査数	抗 体 価							備 考
		<16×	16×	32×	64×	128×	256×	512×	
S・53 (S53.12~54.3)	685	520	75	52	21	12	4	1	
		75.91%	10.94%	7.59%	3.06%	1.75%	0.58%	0.14%	陽性率 13.13%

* 高岡保健所

県内3ヶ所で集団的に発生した胃腸炎 のウイルス学的検査

香取幸治 松浦久美子 長谷川澄代

53年5月、県内3ヶ所において、発熱、腹痛、軽度の下痢症状を伴う胃腸炎が集団的に発生した。細菌学的検査では病原性細菌が検出されず、食中毒の可能性が否定されたので、ウイルス学的検索をおこなった。

発生状況は、氷見市南部中学校において5月13日から19日にかけて、2年生に在席者175名のうち99名が症状を訴えた。発熱は38.5～39.3℃と高熱のものから平熱のものまで様々であり、腹痛、軽度下痢(1日2～3回程度、水様便の例なし)が主症状であった。嘔気があったが嘔吐の例はみられなかった。最盛期は15、16の両日で17日から快方にむかい20日には平常に復した。発生は2年生に限られ、他学年への波及はなかった。同じ頃、高岡商業高校の女子2クラスで、在席数82名のうち37名に同様の症状がみられた。さらに、これらより少し日を経た22日に小杉中学校で発生した。986名の在校生の半数近い有症者であったが、症状や経過はほぼ前2者と同じであった。異なる点は特定の学年、クラスに限られず広く発生したことであった。これら発生状況は氷見、高岡、小杉各保健所によって調査されたものである。

被検材料と検査方法

被検者より咽頭ぬぐい液と便を採取した。ウイルス分離のために、これら材料を乳呑マウスおよび培養細胞(Verq, Hep-2)に接種し、動物の発症または細胞変性効果(CPE)を指標にウイルス分離を試みた。嘔吐下痢症ウイルス検索のために、便材料をBishopら(1974)の方法で処理した後、超遠心してウイルス粒子分画を調製した。NCDV抗原、HRVL抗原、抗NCDV血清、抗HRVL血清は香取らの報告(1978)に述べられているものを使用した。血清反応はすべて補体結合反応(CFT)でおこなった。これらの検査のために採取された材料の種類と件数を表1に示した。

検査結果と考察

(1) ウイルス分離検査

3ヶ所からの咽頭ぬぐい液および便の計50検体についてウイルス分離を試みたところ、咽頭ぬぐい液1検体(氷見市南部中)よりHep-2細胞においてCPE因子が分離された。この因子をシュミットのブール血清で同定することはできなかったが、これら一連の疾病の病因と考えることはできなかった。

(2) 患者便における抗原性因子の検索

便から調製したウイルス粒子分画に、抗NCDVおよび抗HRVLの抗体とCFTで反応する抗原性因子の有無について検討したが、高い反応を示す因子の存在は認められなかった。

(3) 既知抗原に対する患者血清の反応

NCDV抗原、HRVL抗原に対し、患者急性期および回復期血清の反応を検討したが、すべて陰性であった。このことから、疾病は少なくとも小児下痢症ウイルスとして考えられているローターウイルスによる可能性は否定された。

(4) 未知ウイルスの可能性について

上記ウイルス粒子分画を抗原として、抗原が由来した患者の血清とでCFTの反応性を検討した。その結果を表2に示す。回復期血清のCF価が急性期のものより有意に上昇したのが、氷見で6例中2例、高岡で5例すべてに認められた。しかし、小杉では6例すべて陰性であった。この反応に関与した抗原が何であるかまったく不明なので、電顕による観察を国立予防衛生研究所に行政検査依頼した。結果は2検体にアデノウイルス様粒子を若干認めたにすぎず、病因と言えるべき因子はみられなかった。

ま と め

53年5月、氷見、高岡、小杉において集団的に発生した胃腸炎の病因検索をおこない、感染性因子の関与を暗示する結果を得たが、それを明らかにすることはできなかった。

表1 被検体の種類別件数

施設	検体	咽頭ぬぐい液	便	血液(対)
氷見南部中学校		14	6	6
高岡商業高校		0	3	5
小杉中学校		6	21	6

表2 各種抗原に対する患者血清の反応——CFT価

地区	被検者	抗原血清	N C D V		H R V L		便分画抗原	
			急性期	回復期	急性期	回復期	急性期	回復期
氷見	1		<4	<4	<4	<4	<4	<4
	2		>4	>4	>4	>4	8	8
	3		>4	>4	>4	>4	<4	8
	4		>4	>4	>4	>4	>4	16
	5		>4	>4	>4	>4	8	8
	6		<4	<4	<4	<4	4	8
高岡	1		<4	<4	<4	<4	<4	16
	2**		>4	>4	>4	>4	>4	>16
	3		>4	>4	>4	>4	>4	8
	4		>4	>4	>4	>4	>4	16
	5		<4	<4	<4	<4	<4	8
小杉	1		<4	<4	<4	<4	<4	<4
	2		<4	<4	<4	<4	<4	<4
	3		<4	<4	<4	<4	<4	<4
	4**		<4	<4	<4	<4	<4	<4
	5		<4	<4	<4	<4	<4	<4
	6		<4	<4	<4	<4	<4	<4

* Bishopらの方法で便を処理した超遠心沈渣のウイルス粒子分画。

** 電顕観察(予研)でアデノウイルス様粒子を認める。

文 献

Bishop, R. F., et al. (1974), Lancet, 1:149

香取幸治ら(1978), 富山衛研年報: 90

東南アジア旅行者等のコレラ菌検査について

見玉博英 山崎茂一 刑部陽宅 久保義博
 荒井優実

昭和53年度は、上野池ノ端文化センターを中心とした食品によると思われるコレラの国内流行(患者保菌者は1都9県にまたがり、計48名)に関連して、検査は大部分が11月に集中し、件数も前年度に比して大幅に増加した。前年度までの経験から、十分な検体量を得るために、本人から直接又は保健所を通じて糞便を総てバックで入手し、直ちに検査を行なった。検査法は更に簡易化し、直接培養はTCBS平板のみ、増菌はアルカリペプトン(Oxid Neutral Peptone 1%, NaCl 1%, pH 8.6)1次(糞便1g又は1ml)、2次(1次の上部2大白金耳)共に8時間行ない、TCBS平板に塗抹した。又有症者等については、常法通り他の腸管病原菌の分離を同時に試みた。

検査結果を表1に示した。総計320件の検査で全例コレラ菌陰性であったが、腸炎ビブリオが4例(7菌型)、サルモネラが1例、病原大腸菌が2例から分離された。それらのうち、9月9日の韓国帰りの有症者からは、腸炎ビブリオ4菌型(K8, 57, 60, ?)が同時に分離され、その中の型不明菌は、

詳細に血清学的な検討を行なった結果、新しいK抗原型であることが判明した(別項参照)。

11月14日から18日にかけての富山県青年の船参加者(インドネシア2週間)の中から、腸炎ビブリオK23保菌者2名、病原大腸菌O:128保菌者1名が見出されたが、前者は2例共に神奈川現象陰性株であり、後者も家免結紮腸管試験は陰性であり、帰国時の有症者との関連もなかった。11月24日の高山疑似コレラ事件では、有症の同行者1名(フィリピン帰り)から腸炎ビブリオ(K39, 53, 共に神奈川現象陽性)とサルモネラ(S. kentucky)が、いずれも直接培養で分離され、その菌数から両者の混合感染と推定された。この詳細は別項に述べる。なお表中の*印の37件は、コレラ菌陰性であることの証明を求めた食品製造業者からの依頼検査であり、増菌培養法のみを行なったが、この種の依頼は今後も増加するものと予想される。

表1 昭和53年度 富山県におけるコレラ菌検査と腸管病原菌分離状況

検査月日	保健所管内別	旅行者(本人)	家族(接触者)	備 考
S53. 6.16	高 岡	6(有症2)		台湾旅行
"	富 山	1(有症)		"
6.17	高 岡	1		"
"	富 山	3		フィリピン旅行
8.22	小 杉	1		" 富山県コレラ患者と同じ航空機
8.25	上 市	1(有症)		フィリピン旅行
9. 9	上 市	1(有症)		韓国旅行 腸炎ビブリオ(K8, 57, 60, ?)
9.19	富 山	1(有症)		フィリピン旅行 総て神奈川陽性
9.25	富 山	1		台湾およびフィリピン旅行
10.16	富 山	1		インドネシア・シンガポール旅行
11. 7	富 山	1		
11. 8	富 山	2	9	池の端文化センター結婚式出席者、折詰喫食者および2次接触者

11. 8	黒部	16 (有症1)	26	池ノ端文化センター結婚式出席者、 折詰喫食者および2次接触者
"	高岡	1	3	
"	福野	1	2	
11.10	富山	3		
"	高岡	1	4	
"	黒部	18		
11.11	富山	2		
"	小杉	1		
"	高岡	3		
11.13	氷見		5	
"	富山	1		
"	高岡	1		
11.14	富山	1	2	
11. 9	八尾	1 (有症)		
"	魚津	1 (有症)		
11.14	} 県下全保健所	118 (帰国時 有症5)		インドネシア2週間 } 2例 腸炎ビブリオ (共にK23, 神奈川陰性) 1例 病原大腸菌 (O:128, K:67 ルー フ陰性) } 依頼検査, カマボコ製造業従業員 } 高山疑似コレラ (O社, 社員旅行, フィリピン) 1例 腸炎ビブリオ + サルモネラ (K39, 53 (C3群 神奈川陽性) S. kentucky) } フィリピン旅行 タイ旅行 病原大腸菌 (O:26, K:60)
18				
11.15	富山	1		
"	黒部		26 *	
11.22	魚津		8 *	
"	富山		3 *	
11.24	黒部	3		
"	魚津	2 (有症2)		
"	富山		2	
11.25	富山		4	
"	魚津		3	
"	黒部	6		
11.27	富山・高岡・ 福野	11		
11.28	黒部・上市	3		
S54. 1. 6	富山	1 (有症)		
8.30	富山	2		
	検査件数	218	102	総計 320

高山疑似コレラ事件への対応

児玉博英 山崎茂一 刑部陽宅 久保義博

昭和53年11月23日夜、富山県黒部市のO工業社員10名がフィリピンへ3泊4日の社員旅行を行なった帰途、高山線車中で発症、途中下車し、高山日赤病院に隔離され疑似コレラと診定された(11月24日4:15AM)。岐阜県、富山県公衆衛生課を通じて24日8:30AMに連絡を受けた当研究所では、同行者9名中、宮城県建設現場へ名古屋空港から直行した3名を除く6名(うち有症2名)と、列車同乗者、家族を対象として検査を行なった。その概要を述べる。

検査対象および方法：11月24日には同行者6名中5名(1名は24日夜名古屋泊)と列車車掌2名、11月25日には同行者の残り1名と家族3名、列車同乗者4名の糞便を、いずれもバックで入手し、検査に供した。同行者については、コレラ菌、腸炎ビブリオ菌ばかりではなく、他の腸管系病原細菌の検索も同時に行なったが、列車同乗者、同行者家族については、コレラ菌検査に限定した。検査方法は表1の通りである。

結果および考察：同行者6名は総てコレラ菌陰性であったが、1名(有症者)から、直接培養で腸炎ビブリオ菌とサルモネラ菌が分離された。その詳細は表2に示したが、TCBS平板直接培養では、腸炎ビブリオK53, O4のみが、アルカリペプトン1次および2次の増菌培養では、同じく腸炎ビブリオK39, O8とK53, O4が分離された。これらの3菌型はいずれも神奈川現象陽性であった。また、同一人のSS-SB平板直接培養からは、サルモネラC3群(後に予研サルモネラセンターに同定依頼、*Salmonella kentucky*と判明)が分離された。同菌型はCooked meat増菌培養からも検出された。直接培養平板でのコロニー数は、腸炎ビブリオが15ヶ、サルモネラが約30ヶであり、両菌の混合感染が疑われた。同行者の他の5名からは

全く腸管病原細菌は分離されなかった。列車車掌、列車同乗者、同行者家族についても同様であった。同行者のうち1名(無症状)から、直接、増菌培養共にTCBS平板上でコレラ菌類似のコロニーが観察されたが、コレラ菌抗血清と反応せず、生物性状からもコレラ菌、NAGビブリオ菌とは異なっていた(表3)。この菌株は、家免結紮腸管試験でも陰性であった。

一方、高山日赤病院に隔離されたコレラ疑似患者からは、高山保健所と岐阜衛研の検査により、TCBS平板直接培養からコレラ菌は分離されず、腸炎ビブリオK33, O3およびK11, O4が、増菌培養からはK15, O5が、それぞれ分離されたという報告を受けた。富山の分離株とは血清型が総て異なっていたが、腸炎ビブリオ食中毒では多くの菌型が1事例から分離されることは珍らしいことではなく、高山において隔離されたコレラ疑似患者からはサルモネラ菌が分離されなかったことから、本件は腸炎ビブリオ食中毒として処理された。

当初、コレラ疑似と発表されたため、検査側が非常に時間的制約を受けたので、参考のために検査の各段階と公式発表との時間的経過を表4に一括して示した。ここで第一に問題になるのは、コレラ疑似の情報を得てから検査開始に至るまでに約9時間も経過していることであろう。それ以後は、いずれも必要最少限の時間で各検査段階が経過している。幸いにしてコレラは否定されたが、仮に真性コレラであれば、高山線沿線の消毒の問題、同行の有症者が富山帰着後数時間にわたり足どりが不明であったことなど、今後のコレラ発生にそなえて、検討すべき問題である。

表1 検査対象および方法

検体入手 日時	検 体	検 査 方 法
11・24 16:30	同行者5名の便(バック) 列車車掌2名"(")	直接培養 TCBS, SS-SB, No.110 増菌培養 Ap 1次および2次 → TCBS Cooked meat → No.110, SS-SB
11・25 13:00	同行者 1名の便(バック) (前日の5名の再検も) 家族 3名 " (") 列車同乗者4名 " (")	

表2 同行者6名中1名(有症)からの腸炎ビブリオ菌およびサルモネラ菌の検出状況

腸炎ビブリオについて

分離条件	抗原性状および頻度	神奈川現象
TCBS 直接	腸炎ビブリオを疑うコロニー15ヶ K:53, O:4(5/5)	5株共陽性
Ap 1次 → TCBS	腸炎ビブリオ K:39, O:8(4/5) " " K:53, O:4(1/5)	4株共陽性 陽性
Ap 2次 → TCBS	腸炎ビブリオ K:39, O:8(2/5) " " K:53 O:4(1/5) " " K: ? O:8(2/5)	2株共陽性 陽性 2株共陽性
薬剤感受性試験	Pc PcA EM OM SM TC CM KM CL Pfs	
K:53, O:4株	- ± (2+) 2+ (3+) 3+ 3+ 3+ 3+ (3+)	
K:39, O:8株	- 1+ (2+) 2+ 3+ 3+ 3+ 3+ (3+)	

サルモネラについて

分離条件	抗原性状および頻度
SS-SB 直接 Cooked meat 増菌 → SS-SB	サルモネラを疑うコロニー約30ヶ C ₃ 群(5/5) 後に S. kentucky と判明 C ₃ 群 HI相i, HII相? (5/5) 後に S. kentucky と判明
薬剤感受性試験	SM TC CM KM CL PcA 2+ 3+ 3+ 3+ 3+ 3+

* () は耐性コロニーの存在を示す。

表3 同行者の他の1名(無症状)のAp1次および2次増菌 → TCBS上でコレラ菌類似のコロニーを示した1菌株について

検査項目	性 状	項 目	性 状	項 目	性 状
グラム染色	陰性小桿菌	尿素分解	-	生菌凝集反応	混合 -
鞭毛染色	極単毛	硝酸塩還元	+	(コレラ診断用血清)	
T S I	A/A	シモンズクエン酸塩	+		イナバ -
S I M	-, ⊖, +	O F 試験	F		オガワ -
リジン	⊖	Vp 22℃培養	⊖	100℃, 2時間加	混合 -
アルギニン	-	37℃培養	⊖	熱死菌	イナバ -
イノシット	-	コレラ紅反応	⊖	凝集反応	オガワ -
マンニット	+	0%食塩加ベプトン水	⊕		
サツカロース	+	7%食塩加ベプトン水	⊕W		
オキシダーゼ	+				

表 4 検査段階、判明した事項と公式発表の時間的経過

日 時	検査段階と判明した事項	公式発表
11・24(金)		
8:20	岐阜県 → 富山県公衆衛生課 コレラ疑似第1報	
8:30	公衆衛生課 → 衛研 " "	
16:30	同行者5, 列車車掌2の検体入手 <u>検体A</u>	疑似コレラに関して概況発表(高山にて隔離1.同行者富山5.名古屋1.宮城3.)
16:50		
17:00	検体Aの検査開始	
11・25(土)		
9:00	検体Aの直接培養では全例コレラ否定, 1名腸炎ビブリオ(K53)+サルモネラ(C,群)の可能性あり	検査結果中間発表 コレラは否定的, 1名腸炎ビブリオの疑い濃厚
13:00	同行者1(11・24は名古屋泊), 家族3, 列車同乗者4の検体入手 <u>検体B</u> 直ちに検査開始	
15:00		
17:00	検体AのAp1次増菌も全例コレラを否定, 再び同一人から腸炎ビブリオの疑い(K39, K53) サルモネラC,群のHII相抗原(1)を決定	
24:00	確認培養により腸炎ビブリオ(K53)とサルモネラ(C,群)を確定	
11・26(日)		
1:00	検体AのAp2次増菌も全例コレラを否定, 再び同一人から腸炎ビブリオ(K39, K53, K?)を分離	検査結果中間発表 同行者5名のコレラを否定 1名腸炎ビブリオと決定
5:00	検体Bの直接培養でも全例コレラを否定	
8:00	Cooked meat 増菌からもサルモネラC,群分離	
8:30		
9:00	確認培養により1次増菌からの腸炎ビブリオ(K39, K53)を決定	最終発表 全例コレラ陰性, 同行者1名(有症)から腸炎ビブリオ(K53, K39, K?)+サルモネラ(C,群)
13:00	検体BのAp1次増菌も全例コレラを否定	
15:00	サルモネラC,群のHI相抗原(i)を決定	
21:00	検体BのAp2次増菌も全例コレラを否定	
21:00		

謝 辞：サルモネラの菌型を決定して頂いた予研サルモネラセンター

島田俊雄先生に深謝します。

富山県下で分離された腸チフス・パラチフス菌 のフアージ型について（その2）

山 崎 茂 一

前年に引き続き富山県下で分離された腸チフス・パラチフス菌のフアージ型別を集計し表に示した。

腸チフス菌は前年とその順位は変わらずE1型-11株、D2型-10株の順で53-54年に新たに39型-4株の他D2型-2株、M1型-1株および、A-degraded型-1株の計8株が分離された。39型は同一家族内の感染によるもので、53年7月に子供1人が発病し、その血液・便共に菌が検出され

たが、当時の家族検便では保菌者等は見出されなかった。しかし54年2月に至り更に別の子供が発症し、腸チフス菌が分離されたため、家族検便の結果父親と祖父から腸チフス菌が分離され、これら菌株を予研フアージ型別室に送付型別を依頼した結果、全て同一フアージ型であることが判明した（表1）

パラチフスA菌は53-54年は全く分離はな

表1 腸チフス菌のフアージ型別成績

フアージ型	患者および 保菌者別	年 別 (1月1日-12月31日)			計
		47-52年	53年	54年	
C 5	患者 保菌者	1			1
D 1	患者	4			4
	保菌者	1			1
D 2	患者 保菌者	8	2		10
D 6	患者	1			1
	保菌者	1			1
E 1	患者	9			9
	保菌者	2			2
E 1 1	患者 保菌者	2			2
H	患者 保菌者	2			2
M 1	患者 保菌者	3	1		4
3 9	患者		1*	1*	2
	保菌者			2*	2
5 3	患者 保菌者	3			3
A-degraded	患者	2	1		3
	保菌者	1			1
型別不能	患者 保菌者	1			1
V-1	患者 保菌者	2			2
計	患者	38	5	1	44
	保菌者	5		2	7

備考：54年は3月31日までの集計 * 同一家族

った。

パラチフスB菌は過去全て保菌者検索で検出された菌株であるが、53-54年の4菌株は全て患者由来である(表2)。この内54年2月に分離されたファージ型3a株は、当初胆嚢炎患者手術時の膿

汁から分離した。本菌株の集落性状は水様・中心色素取り込みおよびR型等多彩な集落性状を示し、抗原分析の可能な型は一般常識に反しR型であった。またその糞便検査で正常な集落を示す菌株のみが分離された。

表 パラチフスB菌のファージ型別

ファージ型	患者および 保菌者別	年 別 (1月1日-12月31日)			計
		47-52年	53年	54年	
1	患者 保菌者	1			1
1 var 3	患者 保菌者		1		1
3 a	患者 保菌者	1	1	1	2
3 a - 1	患者 保菌者		1		1
3 b	患者 保菌者	1			1
Dundee	患者 保菌者	1			1
計	患者 保菌者	4	3	1	4

備考：54年は3月31日までの集計

謝辞：分離菌のファ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。

富山県内主要河川のサルモネラ分布調査

井山 洋子 荒井 優実 山崎 茂一

はじめに

昭和46年に富山県内の主要河川の下流域の水と底泥について、サルモネラ汚染調査を実施して以来、7年を経過したので、その後の汚染状況と菌型の推移を把握するため、昭和53年夏と冬に再び、サルモネラの汚染調査を行なったので報告する。

方 法

SBGスルファ培地で24~48時間増菌後、MLCB及びDHL寒天培地に分離して、37℃、1夜培養後、Sal.を疑い集落をTSI寒天培地およびLIM半流動培地に釣菌しSal.の分離を行なった。

調査対象河川

境川、笹川、小川、入川、黒部川、高橋川、黒瀬川、片貝川、角川、早月川、中川、上市川、白岩川、

常願寺川、神通川、下条川、内川、庄川、小矢部川、仏生寺川、湊川、上庄川、余川川、阿尾川、宇波川、下田川の26河川である。

結 果

過去のデータと比較するため、表1にこれまでの調査結果をまとめて表示した。これをみると、Sal.汚染率は、むしろ今回の調査時の方が増加しており、公害防止対策の推進により、水質汚濁は、かなりの改善をみたものの、やはり1部の河川で、生活排水等による汚濁がみられる。特に53年の水質環境基準類型指定図によれば、類型AAの片貝川や、Aの角川で、Sal.が継続的に検出されていることは、注意を要する。今年度は、これら分離菌株の生化学性状、薬剤耐性、汚染源の追求など実施したい。

表1 サルモネラ検出状況

調査月日 河川名	昭和46年11~12月	47年3~6月	47年10月6日	53年8月7日、21日	53年12月4日、11日	環境基準 菌型
黒瀬川	(-)	(-)	NT	<i>S. typhimurium</i>	(-)	A
片貝川	(-)	<i>S. typhimurium</i>	(-)	(-)	<i>S. worthington</i>	AA
角川	(-)	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i>	<i>S. typhimurium</i> <i>S. enteritidis</i>	(-)	<i>S. worthington</i> <i>S. london</i> B: ?-1, 2	A
中川	<i>S. typhimurium</i>	(-)	<i>S. typhimurium</i>	<i>S. paratyphi-B</i>	(-)	B
白岩川	(-)	<i>S. arizonae</i>	NT	(-)	(-)	B
常願寺川	(-)	(-)	NT	<i>S. typhimurium</i>	(-)	A
神通川	(-)	(-)	NT	<i>S. typhimurium</i>	(-)	C
下条川	<i>S. paratyphi-B</i> <i>S. thompson</i>	(-)	<i>S. nchanga</i> <i>S. thompson</i>	(-)	<i>S. worthington</i> <i>S. senftenberg</i> C ₁ : k	B

調査月日 河川名	昭和46年11~12月	47年3~6月	47年10月6日	53年8月7日, 21日	53年12月4日, 11日	環境基 準類型
内 川	N T	N T	N T	S.newport	(-)	C
小 矢 部 川	{ S.paratyphi-B S.livingstone S.derby	S.manhattan	{ S.typhimurium S.newport S.kottbus S.narashino	S.typhimurium	(-)	D
仏 生 寺 川	(-)	(-)	N T	(-)	S.typhimurium	C
湊 川	N T	N T	N T	S.arizonae	(-)	C
上 庄 川	(-)	S.blokley	(-)	{ S.litchfield S.typhimurium	S.paratyph-B	B
宇 波 川	(-)	(-)	N T	{ S.schwarzengrund B:d-2	R? : b:1, 2	基準 なし
調査対象河川	24	23	6	26	26	
陽性河川数	3	5	4	9	6	
検出率(%)	12.5	21.7	66.7	34.6	23.1	
菌 型	5	5	7	7	8	

(-) : 陰性 N T : not tested

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53年4月、5月、7月、10月、12月、昭和54年3月の6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⁻については上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思われる。第2貯

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(℃)	16.5(10.3~25.2)	17.2(8.0~29.0)	18.0(9.8~29.2)
透視度(度)	0/10 [*] (>30)	1/30 [*] (30 ~ >30)	0/18 [*] (>30)
pH	7.1(6.9~7.4)	7.6(7.2~8.2)	7.6(7.4~7.7)
DO(mg/l)	6.1(4.6~9.3)	7.2(4.0~10.5)	5.5(3.6~6.9)
COD()	7.4(5.4~14.8)	3.2(1.1~6.4)	3.0(2.2~4.4)
BOD()	2.4(1.3~6.9)	1.7(0.6~3.8)	1.4(0.7~2.6)
SS()	7.9(5.7~13.3)	3.3(1.1~7.5)	2.8(1.5~5.0)
Cl ⁻ (0/00)	4.1(0.5~8.3)	13.4(10.3~15.4)	13.5(9.9~16.0)

* 30度以下の頻度/試験数を示す

木場と整理場の水質は、整理場のDOが低い点を除けば、ほぼ同様な傾向を示した。整理場における低DOの原因は、場内における水の移動が全般的に少ないことによるものと考えられる。

第1、第2貯木場および整理場の平均的な水質は、昨年度とほとんど変わらず、いずれも海域の環境基準のC類型(pH7.0~8.3、COD8ppm以下、DO2ppm以上)に相当する。

第2貯木場が拡張、整備される以前の昭和47・

* 本調査は富山県港湾課の依頼による

48年における調査結果(荒井ら、1974)とその後におけるDO、COD、SSの年変化を図1に示した。

CODは試験方法が異なるため、直接比較することは困難であるが、KMnO₄・アルカリ法が、酸性法に較べて測定値がやや低く出る事を考慮すれば、第2貯木場、整理場ともに、昭和47・48年時に比して、昭和52年以降は明らかに減少の傾向を示した。またSSは、第2貯木場で、昭和48年に、

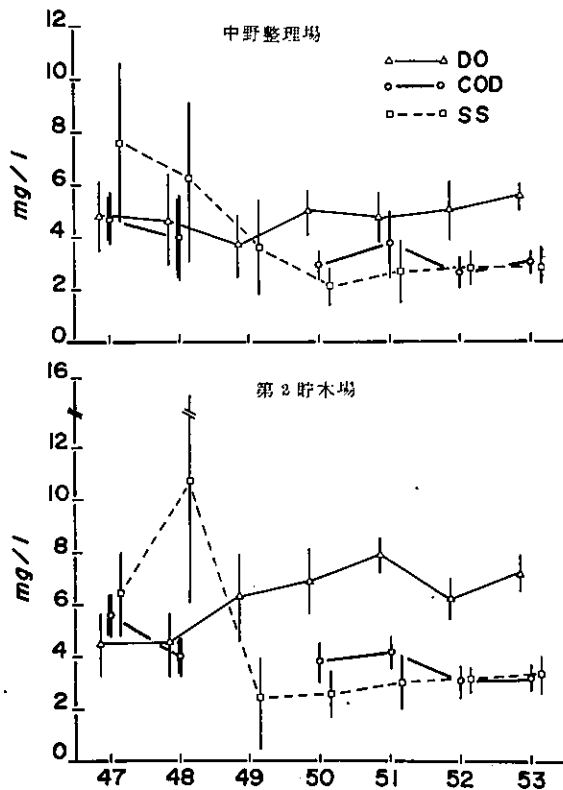


図1 DO, CODおよびSS平均値の年変化
 (棒線の範囲は母平均値の95%信頼区間を示す。昭和47, 48年のCODは $KMnO_4$ ・アルカリ法, 50年以後は $KMnO_4$ ・酸性法)

拡張工事の影響により高い値を示したが、これを除外しても、貯木場、整理場とも昭和50年以後は著しく低下した。DOは整理場では変化がみられなかったが、第2貯木場においては昭和50年以後明らかに増加した。

これらの変化は、第2貯木場の拡張、中野橋詰め通水路の完成、或は新堀川からの注水等環境の整備にともなって、場内の水の流動性が良くなったことにより、水質が改善されてきたものと推察される。しかしながら、整理場においてはDO値が依然として低く、場内での水の移動がまだ十分でないものと思われる。

ま と め

富山新港貯木場の環境保全に資するため、昭和58年4月、5月、7月、10月、12月、54年3月の6回にわたり、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では、整理場のDOが低い点を除けば、ほぼ同様な傾向を示した。
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)に相当する。
3. 第2貯木場と整理場においては、第2貯木場の拡張、整備が行なわれる以前の昭和47・48年に較べて、水質が改善された。

文 献

荒井優実他(1974), 日本水処理生物学会誌 10:52

1978年度、温泉分析について

大 浦 徹 松 永 明 信

今年度、依頼を受けて行なった温泉分析は、中分析12件、小分析8件であった。

小分析を行なった8件のうち、温泉の基準に適合すると判定されたものは、氷見市、東砺波郡、庄川町、婦負郡婦中町、の3ヶ所(3源泉)から持込まれた4件のみであった。

一方中分析を行なった12件のうち、新しく掘削された源泉は4ヶ所であり、残りの8源泉は再分析を行なったものであった。昭和42年「温泉の禁忌症、適応症及び入浴又は飲用上の注意決定基準」が

改正され、厚生省では、それ以前に分析を行なった温泉についての再分析を指導しており、その指導によって再分析を依頼されたものは7源泉であった。この再分析値は、いずれも以前の分析値と比較して大きな相違は認められず、源泉の管理が充分、適切に行なわれているものと思われる。又源泉の管理上必要として依頼されたものが1源泉あった。

表1は、今年度行なった主な源泉の分析値である。

表 1

	1	2	3	4	5	6
温 泉 名	金 太 郎 温 泉	宇奈月温泉5号井	宇奈月温泉7号井	新湊市保養 センター	堀 田 の 湯	大 牧 温 泉
所 在 地	魚津市天神野新	下新川郡宇奈月 町黒部奥山	下新川郡宇奈月 町黒部奥山	新湊市 本江六石次	氷見市堀田	東砺波郡 利賀村大牧
試 験 年 月 日	5 3.4.1 5	5 3. 6. 8	5 3. 6. 8	5 3. 7.2 8	5 3. 9.2 8	5 3.1 0.2 0
気 温 ℃	11.2	25.3	25.9	31.7	18.2	20.3
泉 温 ℃	58.3	97.8	98.5	31.1	21.2	56.5
p H	6.9	7.9	8.7	7.7	8.0	8.0
カチオン						
カリウムイオン(μ)	497.2	12.8	14.0	517.2	106.0	79.1
ナトリウムイオン	3715	131.7	115.8	382.9	2403	904.7
カルシウムイオン	1084	103.8	76.3	225.1	376.8	433.3
マグネシウムイオン	194.4	0.72	0.43	461.8	3.89	0.42
鉄(Ⅱ)イオン	1.61	0.03	0.02	0.13	0.19	0.30
アニオン						
塩化イオン	8102	106.2	123.6	1072	3620	1815
臭素イオン	2997	—	—	2.28	3.25	0.15
ヨウ素イオン	5.29	—	—	0.41	0.77	—
フッ素イオン	2.1	7.4	8.0	0.1	1.2	4.4
硫酸イオン	11.8	32	34	4.2	5.0	650
炭酸水素イオン	963.8	158.7	655.4	164.8	469	259.9
非解離成分						
メタケイ酸	3.88	178.1	171.8	115.8	56.9	57.97
メタホウ酸	72.49	0.19	0.16	1.53	28.4	52.76
ガス成分						
遊離炭酸	30.12	3.05	0.315	7.92	1.76	0.616
硫化水素	3.88	0.13	0.02	—	—	0.01
蒸発残留物	13580	568.5	534.2	2185	6673	4002
泉 質	含塩化土類— 食塩硫化水素泉	単 純 温 泉	単 純 温 泉	含塩化土類— 弱食塩泉	純 食 塩 泉	含石膏— 弱食塩泉

県南西山麓の温泉群についての検討

(濃度相関マトリクスの応用)

大浦 徹 松永 明信

目 的

富山県と岐阜県の県境附近はいわゆる飛騨山地で、その山麓一帯には東西約 80 Kmにわたり散在する温泉群がある。それらはいずれも中新世(第三系)北陸層群に属する岩層から食塩を含有する温泉水を採取しているといわれているものであるが、温泉相互の関係については調査されたことはない。そこで 1961年から1978年の間、依頼により温泉分析を行なって得た数値を用いて、濃度相関マトリクスによる解析を試みた。

方 法

濃度相関マトリクスは、多成分から成る多数の試料相互の関係を検討するとき、極めて有利な手法である。綿貫ら¹⁾は群馬県内の万代鉱泉と草津温泉の泉源の関係を検討し、又、木羽ら²⁾は神通川水系に

おける河底で試料の相関性を検討する等その応用例は多い。

その手法を簡単に説明すると、今、a, b, c, d, e……の成分からなる試料, A, B, C, D, ……があるとき、試料 A について各成分相互間の比をとると、表 1 に示すような A についての成分濃度比マトリクスが得られる。試料 B, C, D……から各々 B についての成分濃度比マトリクス, C についての成分濃度比マトリクス……が得られる。

次に、各試料から得られた成分濃度比マトリクスを用いて、試料 A に対する試料 B, 試料 A に対する試料 C, 試料 A に対する試料 D, ……又、試料 B に対する試料 C, 試料 B に対する試料 D……の成分濃度比マトリクスの比を順次とって、表 2 に示す成分濃度比の比マトリクスを作る。

表 1 成分濃度比マトリクス

$$[A_{ij}] = \begin{bmatrix} (a/a)A \\ (b/a)A & (b/b)A \\ (c/a)A & (c/b)A & (c/c)A \\ (d/a)A & (d/b)A & (d/c)A & (d/d)A \\ (e/a)A & (e/b)A & (e/c)A & (e/d)A & (e/e)A \\ | & | & | & | & | \\ | & | & | & | & | \end{bmatrix}$$

表 2 成分濃度比の比マトリクス

$$Y_{ij(KL)} = \frac{[A_{ij}]}{[B_{ij}]} = \begin{bmatrix} \frac{(a/a)A}{(a/a)B} \\ \frac{(b/a)A}{(b/a)B} & \frac{(b/b)A}{(b/b)B} \\ \frac{(c/a)A}{(c/a)B} & \frac{(c/b)A}{(c/b)B} & \frac{(c/c)A}{(c/c)B} \\ \frac{(d/a)A}{(d/a)B} & \frac{(d/b)A}{(d/b)B} & \frac{(d/c)A}{(d/c)B} & \frac{(d/d)A}{(d/d)B} \\ \frac{(e/a)A}{(e/a)B} & \frac{(e/b)A}{(e/b)B} & \frac{(e/c)A}{(e/c)B} & \frac{(e/d)A}{(e/d)B} & \frac{(e/e)A}{(e/e)B} \\ | & | & | & | & | \\ | & | & | & | & | \end{bmatrix}$$

もし試料Bが、試料Aを単に希釈したものであれば、上記の比はすべて1になる。つまり1に近い値の多いほど相関が強いことになる。今、適当な数Mを定め、 $1/M < Y_{ij}(K, L) < M$ の条件に合う $Y_{ij}(K, L)$ の数が全体に占める割合を求めれば、相関の強さの程度を表わすことになり、これを相関数と呼ぶ。次に全試料相互について相関数を求め濃度相関マトリクスを作る。

結果と考察

すべての作業を手作業の計算で行なう関係から、図1に示す、春日温泉（純食塩泉）、高熊温泉（純食塩泉）、八尾温泉（食塩泉）、山田温泉（含塩化土類一弱食塩泉）、湯谷温泉（含塩化土類一弱食塩泉）、庄川温泉（含塩化土類弱食塩泉）、福光温泉（含食塩一芒硝泉）、法林寺温泉（含食塩一芒硝泉）の9温泉について、 Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- ,

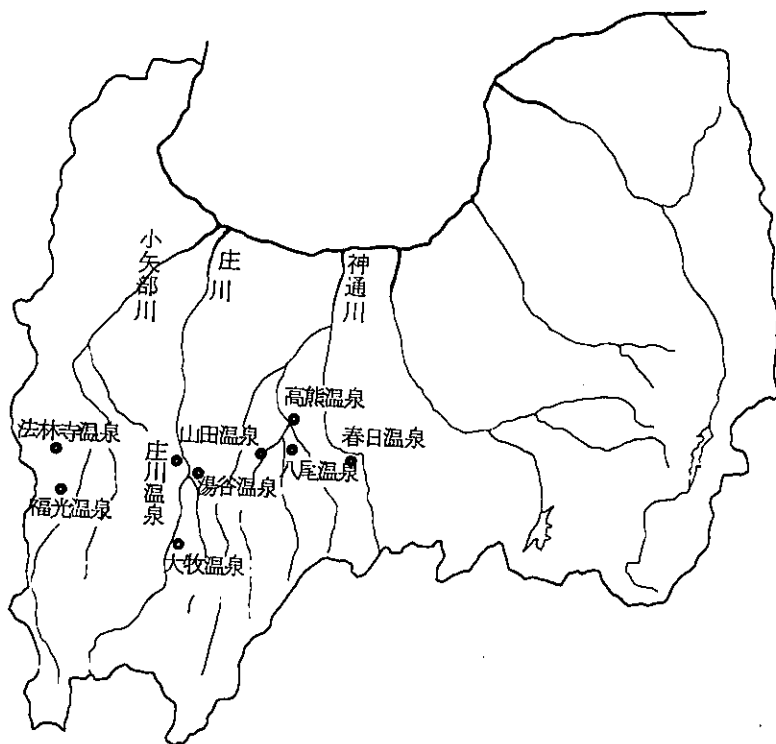


図1 濃度相関マトリクスによる検討に用いた温泉群

SO_4^{2-} , HCO_3^- , の7成分に限定した。表3に春日温泉の成分濃度比マトリクス、表4に春日温泉と高熊温泉の濃度比の比マトリクスを示す。又、 $M=1.5$ のときの相関数を各温泉について求め、その結果を表5に濃度相関マトリクスとして示す。

濃度相関マトリクスに示したように、福光温泉、法林寺温泉は他の温泉に対していずれも0.1前後の値となり、明らかに他の温泉とは別のタイプの温泉であることを示している。つまり地質学的に岩層層

は福光温泉、法林寺温泉の周辺では発達していない。

神通川右岸に位置する春日温泉に対して神通川支流の井田川左岸にある高熊温泉は0.62とかなり強い相関を示した。しかし春日温泉に対して高熊温泉よりむしろ距離的には近いところにある八尾温泉は0.14と弱い相関を示すにとどまった。

一方神通川水系山田川の岸に湧出する山田温泉は春日温泉、高熊温泉とそれぞれ0.24、0.29と比較的低い相関数であったが、標高980mの牛岳の

表 3 春日温泉の成分濃度比マトリクス

	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻		
Na ⁺	1							
K ⁺	0.004	1						
Ca ²⁺	0.149	3.41	1					
Mg ²⁺	0.010	0.233	0.069	1				
Cl ⁻	1.74	39.8	11.7	170	1			
SO ₄ ²⁻	0.172	3.93	1.16	16.8	0.099	1		
HCO ₃ ⁻	0.011	0.245	0.072	1.05	0.006	0.062	1	

表 4 春日温泉に対する高熊温泉の濃度比の比マトリクス

	1							
1	0.5	1						
0.803		0.760	1					
0.696		0.660	0.867	1				
0.977		0.925	1.22	1.40	1			
0.820		0.775	1.02	1.18	0.846	1		
0.065		0.058	0.075	0.087	0.065	0.074	1	

表 5 濃度相関マトリクス (M=1.5)

	春日温泉	高熊温泉	八尾温泉	山田温泉	湯谷温泉	庄川温泉	大牧温泉	福光温泉	法林寺温泉
春日温泉	1								
高熊温泉	0.62	1							
八尾温泉	0.14	0.05	1						
山田温泉	0.24	0.29	0.24	1					
湯谷温泉	0.33	0.19	0.19	0.29	1				
庄川温泉	0.24	0.14	0.33	0.43	0.33	1			
大牧温泉	0.19	0.24	0.24	0.67	0.33	0.33	1		
福光温泉	0.10	0	0.14	0.10	0.14	0.19	0.10	1	
法林寺温泉	0.14	0.10	0.14	0.10	0.10	0.05	0.10	0.33	1

尾根をへだてた庄川峡温泉群のうち大牧温泉、庄川温泉とそれぞれ 0.67, 0.43 と強い相関を示している。又、同じ庄川峡温泉群に属する湯谷温泉は、大牧温泉、庄川温泉、春日温泉といずれに対しても 0.33 の濃度相関であった。

文 献

- 1) 綿貫ら (1974) 温泉科学 25:26
- 2) 木羽ら (1974) 分析化学 24:18

富山県の温泉の化学

大 浦 徹

1 富山県の地理的概況

富山県は本州中部に位置し、富山湾に臨んで富山平野が開け、東、南、西の三方を山に囲まれ、総面積4,252km²で、その56%は林野となっている。

東部の山地は、北アルプスの高山地帯であり、雄山、剣岳等3,000m級の山々が連なり、南は中山性の飛騨山地、また西は砺波の丘陵性山地から、

石川県との境をなす宝達山地へと続いている。県のほぼ中央には南北にのびる呉羽丘陵が県を東西に2分している。又北西部には二上丘陵に切りとられたように氷見市のせまい平地がある。富山県の温泉は図1に示すように、東西の両平野部の中央を除き、ほぼ全県下に散在している。

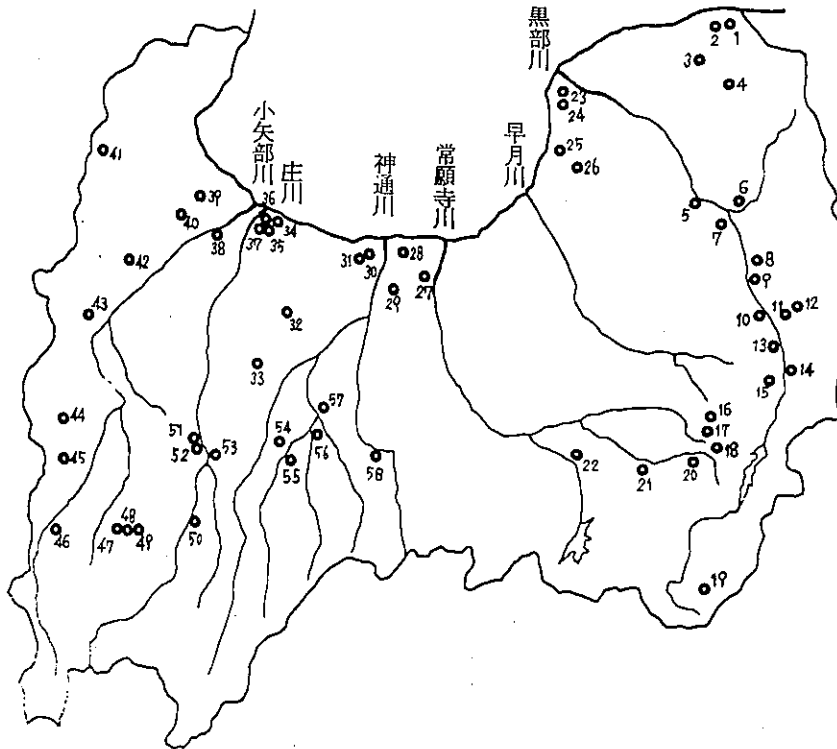


図1 富山県の温泉分布

1. 境鉦泉 2. 宮崎鉦泉 3. 4. 小川温泉 5. 宇奈月温泉 6. 黒礁温泉 7. 笹平温泉 8. 新鐘釣温泉 9. 鐘釣温泉 10. 樺平温泉 11. 名剣温泉 12. 祖母谷温泉 13. 阿曾原温泉 14. 関西電力人見平合宿所 15. 仙人の湯 16. 17. 18. 立山地獄谷温泉 19. 高天原温泉 20. 立山温泉 21. 立山新湯 22. 亀谷温泉 23. 生地温泉 24. 生地第一温泉 25. 魚津温泉 26. 金太郎温泉 27. 赤田鉦泉 28. 萩の湯 29. 長江鉦泉 30. 鯉温泉 31. 鯉第一温泉 32. 太閤山温泉 33. いかはま温泉 34. 新溪市保養センター 35. 荒屋鉦泉 36. 伏木温泉 37. 宝温泉 38. 長江温泉 39. 堀田の湯 40. 神代温泉 41. 床鍋の湯 42. (福岡町, 赤丸) 43. 須川温泉 44. 川合田温泉 45. 法林寺温泉 46. 福光温泉 47. 48. 49. 林道温泉 50. 大牧温泉 51. 庄川温泉 52. 庄川温泉三楽園 53. 湯谷温泉 54. 山田温泉 55. 下の茗温泉 56. 八尾温泉 57. 高熊温泉 58. 春日温泉

2. 富山県の温泉の概況

現在の温泉法に基づいて、富山県が行なった温泉分析は昭和25年11月、当時の東砺波郡東山見村の湧水について行なったのが最初であり、泉質は「含塩化土類炭酸鉄泉」となっている。その後昭和53年6月までの28年間に、各地で温泉が開発、発見され、111源泉について分析を行なった。泉質は放射能泉、明ばん泉を除き、単純温泉(22%)、単純炭酸泉(3%)、食塩泉(32%)、鉄泉(12%)、重曹泉(2%)、重炭酸土類泉(4%)、硫酸塩泉(3%)、イオウ泉(14%)、酸性泉(5%)と多くの種類が見られ、県内の地層が変化に富んだものであることを示している。

これらの111源泉について、その化学成分から富山県の温泉の特徴、特色といったものを述べる。

3. 食塩を含む温泉について

県内には食塩を含む温泉の数は多く、主成分として食塩を含むもの83源泉、副成分として食塩を含むもの8源泉、合計91源泉にのぼる。その主なものを図2に示した。

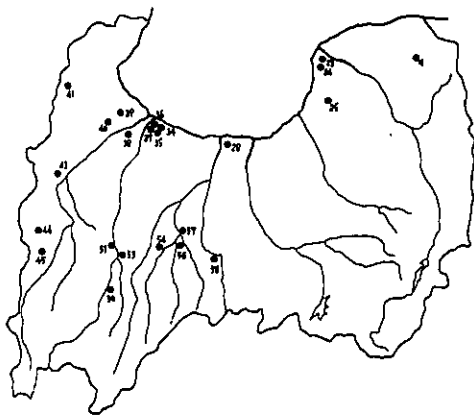


図2 富山県の食塩泉

県内で蒸発残留物の多い温泉はほとんど食塩を含んだ温泉であり、そのうちでも神代温泉(氷見市含食塩-土類炭酸鉄泉)21.5g/kgをはじめ、萩の湯(富山市、含食塩-土類炭酸鉄泉)18.4g/kg、

生地温泉(黒部市、含塩化土類-強食塩泉)17.6g/kg、金太郎温泉(魚津市、含塩化土類-硫化水素泉)9.9g/kg、その他にも生地第一温泉(黒部市)、川合田温泉(西砺波郡)、須川温泉(小矢部市)、堀田の湯(氷見市)、大牧温泉(東砺波郡)、湯谷温泉(東砺波郡)、春日温泉(上新川郡)などは代表的なものである。また副成分として食塩を含むものは、西砺波郡の法林寺温泉(含食塩-芒硝泉)、福光温泉(含食塩-芒硝泉)、三楽園(東砺波郡、含食塩-重炭酸土類泉)等8源泉である。

主な20源泉について、その分析値を表1に、又そのイオン組成比を表2に示した。

陽イオンについてみると、山ぞいに分布する温泉群はCaに対するMgの含量比が小さいのに対して、海岸ぞいに分析するものは比較的大きい値をとるものが多い。又陰イオン組成では、海岸に近いものは $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$ であるが、山ぞいの温泉は、高熊温泉、八尾温泉、山田温泉(以上婦負郡)、大牧温泉、庄川温泉(東砺波郡)など、 $\text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$ の傾向が見られる。図3に示したLi/Na-K/Na 相関

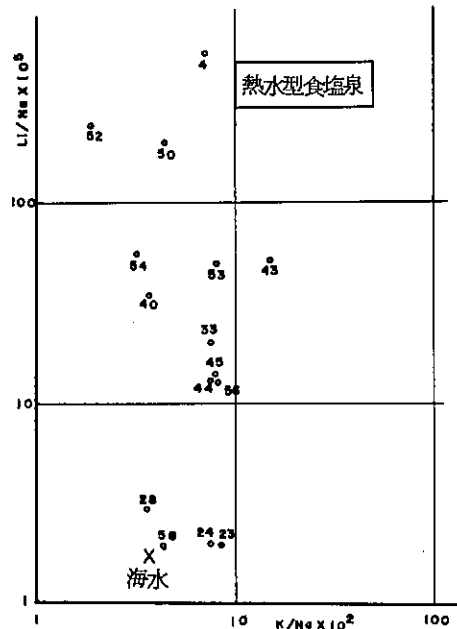


図3 Li/Na-K/Na 相関図

表1 主な食塩系温泉の分析値 (単位mg/kg)

No	Tw	pH	T-Re	Na	K	Li	Ca	Mg	Sr	Cl	HCO ₃	SO ₄
4 小川	533	7.2	1104	325	228	180	530	39	0.60	413	3678	361
23 生地	13.2	7.4	5456	1520	1280	0.03	165	200	1.67	3070	1726	2142
24 生地第一	16.0	7.4	7023	1941	1440	0.04	165	260	2.38	3840	988	649.5
26 金太郎	52.1	7.0	8685	2520	150.0	—	788	12.8	—	5416	81.7	—
28 萩の湯	17.1	7.0	7220	3950	135	0.10	1440	720	9.53	10180	1397	320.9
33 いかはま	13.6	7.5	2682	920	70.0	0.18	32.0	15.0	0.24	1230	482	—
39 堀田の湯	12.6	8.1	6582	2400	80.6	—	64.6	9.9	—	3659	4458	5.1
40 神代	45.5	7.3	20722	6840	250	240	583	850	31.6	12700	1488	5.2
41 床鍋	14.0	8.8	745	240	2.8	0.02	0.8	0.6	—	250	312.7	21.5
43 須川	12.8	7.6	7924	2707	398.7	140	914	31.9	1.10	4860	47.0	—
44 川合田	15.2	7.5	3819	1180	88	0.15	160	14.0	0.42	2230	210	—
45 法林寺	42.8	9.1	1099	280	22.0	0.04	40.0	2.0	—	269	32.6	43.5
50 大牧	54.6	8.0	4065	913	40.8	1.85	330	0.5	6.55	1840	71.9	604.6
51 庄川		7.6	6255	1265	36.4	—	925	11.8	—	3235	24.9	561.3
52 三楽園	13.2	6.0	1750	250	4.5	0.60	207	1.2	2.32	265	92.5	193.6
53 湯谷	40.1	9.0	1593	316	25.3	0.16	19.6	14.3	1.04	75.9	14.1	96.0
54 山田	43.0	8.6	2483	640	20.0	0.36	170	0.01	2.96	1250	13.1	288.4
56 八尾	46.2	8.2	8214	1750	14.5	0.23	1270	0.3	3.64	4800	19.2	273.5
57 高熊	42.6	8.1	9906	3237	150	—	388	23.1	—	5514	45.8	457.3
58 春日	33.5	8.4	7513	2297	10.1	0.04	343	2.4	0.60	4420	24.7	39.6

表2 主な食塩系温泉のイオン組成比

No	Na+K	Ca+Mg	Cl	HCO ₃	SO ₄	K/Na	Li/Na	Mg/Ca	Sr/Ca
	Σカチオン	Σカチオン	Σアニオン	Σアニオン	Σアニオン	x10 ²	x10 ³	x10 ²	x10 ²
4 小川	0.83	0.17	0.64	0.33	0.04	7.0	5.53	7.3	1.10
23 生地	0.74	0.26	0.92	0.03	0.05	8.4	0.02	12.1	1.01
24 生地第一	0.75	0.25	0.88	0.01	0.11	7.4	0.02	15.8	1.44
26 金太郎	0.74	0.26	0.99	0.01	—	6.0	—	—	—
28 萩の湯	0.57	0.42	0.88	0.07	0.05	3.4	0.03	0.7	0.66
33 いかはま	0.93	0.06	0.81	0.19	—	7.6	0.20	46.9	0.75
39 堀田の湯	0.96	0.04	0.93	0.07	0.00	3.4	—	15.3	—
40 神代	0.89	0.11	0.99	0.01	0.00	3.7	0.35	14.6	54.2
41 床鍋	0.99	0.01	0.56	0.41	0.04	1.2	0.08	33.8	—
43 須川	0.95	0.05	0.99	0.01	—	14.7	0.52	34.9	1.20
44 川合田	0.85	0.15	0.95	0.05	—	7.5	0.13	8.8	0.26
45 法林寺	0.86	0.14	0.44	0.03	0.53	7.9	0.14	5.1	—
50 大牧	0.71	0.26	0.79	0.02	0.19	4.4	2.01	0.1	1.98
51 庄川	0.54	0.46	0.88	0.00	0.11	2.9	—	—	—
52 三楽園	0.51	0.49	0.28	0.57	0.15	1.8	2.40	0.6	1.36
53 湯谷	0.87	0.13	0.91	0.01	0.08	8.0	0.51	73.0	5.31
54 山田	0.77	0.23	0.85	0.00	0.15	3.1	0.56	0.04	1.74
56 八尾	0.56	0.44	0.96	0.00	0.04	3.3	0.13	0.02	0.29
57 高熊	0.87	0.13	0.94	0.00	0.06	4.6	—	5.95	—
58 春日	0.86	0.14	0.94	0.00	0.06	4.4	0.02	0.7	0.17

図にあるように萩の湯、春日温泉、生地温泉、生地第一温泉等は海水に近い値を示すが、小川温泉（下新川郡）、三楽園、大牧温泉は熱水型食塩泉と言われるものに近い値を示す。その他の温泉は地層との相互作用等により中間的性格をもったものと思われる。

4. 鉄を含む温泉について

鉄分の多い温泉は、富山市を中心とする県中央部に多く見られ、特に萩の湯、赤田温泉、西の湯等のある常願寺川と神通川に囲まれた一帯は古くから“赤水”の出るところと言われている。又神通川左岸の鯉温泉、鯉第一温泉も地質学的に同一である。

新潟県との県境に近い境鉾泉、宮崎鉾泉も古くからの単純炭酸鉄泉である。その外、太閤山温泉（射水郡）神代温泉等も鉄泉であり、まとめて図4に示した。これら鉄泉は萩の湯を除いて、いずれも近年その鉄含量が除々に低下する傾向がみられている。

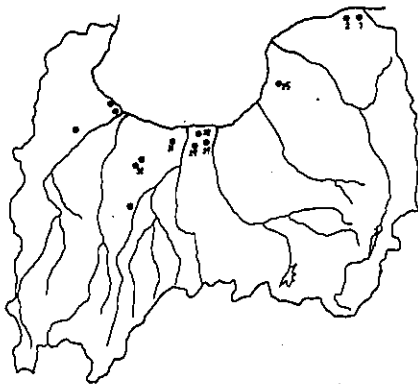


図4 富山県の鉄泉

5. 重炭酸、炭酸を含む温泉について

重炭酸土類、又は重曹を含む形で湧出する温泉は図5・6に示すように庄川以西に多く見ることが出来る。すなわち、床鍋温泉（氷見市、含重曹一弱食塩泉）、国吉温泉（高岡市、含食塩一重炭酸土類泉）三楽園（含食塩一重炭酸類泉）などであり、又近年小矢部市（含食塩一重炭酸重類泉）、東砺波都城端



図5 富山県の重炭酸塩泉

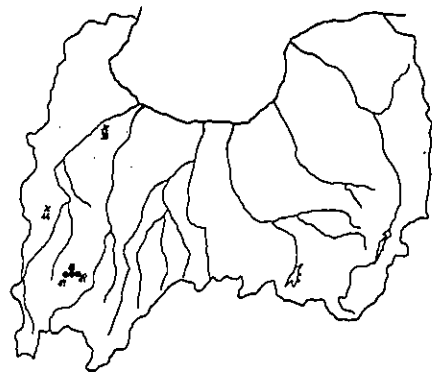


図6 富山県の炭酸泉

町（純重炭酸土類泉）でも同様の温泉が開発されている。一方この城端町の近くには林道温泉があるが、この温泉は県内で唯一のpH4の単純炭酸泉である。

6. 泉温、その他について

県内111源泉の平均泉温は40℃であり、高温泉（42℃）は44源泉を数える。その分布は図7に示すように、泉温50℃以上の温泉は、大牧温泉（56.5℃）、金太郎温泉（53.5℃）の2ヶ所を除きすべて立山・黒部に集中しており、それらが旧立山火山に由来することを示している。すなわち、黒部川ぞいの黒部狭谷には、黒薙温泉、笹平温泉、鐘

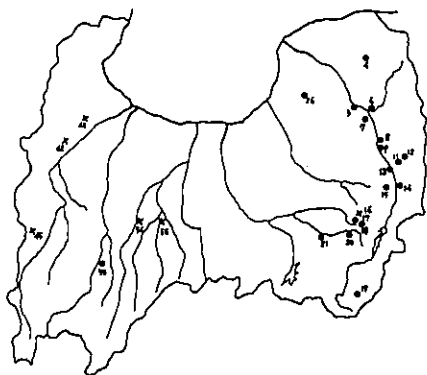


図7 富山県の高温泉

釣温泉, 祖母谷温泉, 仙人湯, 人見平温泉等いずれも70~90℃の湯を自噴している。中でも黒部温泉は, 新期花崗岩にボーリングした12の井戸を持ち, そのうち4本の井戸は95~98℃の湯を自噴しており, 湯の量も多いため約8Km下流へ引湯することによって, 泉下唯一ヶ所の温泉街を形成している宇奈月温泉の湯をまかなってなお余りある。黒部狭谷は両岸が深く切り立っているため, この辺りで発見される源泉は多くあるが, 利用施設の建設が困難であり, 又冬期のなだれ, 梅雨期や台風による黒部川の増水のために源泉が流失することも多く, 今日まで源泉の発見, 流失をくり返している状況である。現在登山者等に利用されているものでは, 鐘釣温泉(露天風呂), 名剣温泉, 祖母谷温泉, 仙人湯等数ヶ所があるだけである。

雄山, 剣岳の西側斜面にある室堂は北アルプス登山の基地として観光客も多いところであるが, この室堂, 地獄谷一帯にH₂Sを伴う酸性泉の地獄谷温泉, 立山新湯がある。いずれもpH2~3, 泉湯70~80℃と火山性温泉を特徴づけている。

県内温泉の放射能(ラドン)の測定例は少なく, 資料も大変古いものしかないが, 昭和53年6月に測定した値とともに表3に示した。

表3 富山県の温泉の放射能(ラドン)

単位: マツヘ

No	泉名	S.53.6	T. 2.4				
			0.43	2.46	0.34	1.11	2.71
4	小川温泉(元湯)	0.28					
6	黒部温泉(男)		1.94				
	"(女)		2.21				
9	鐘釣温泉		2.20				
23	生地温泉	0.99					
24	生地第一温泉	0.41					
26	金太郎温泉	0.57	0.52*				
41	法林寺温泉	0.37					
44	川合田温泉	0.59					
50	大牧温泉		1.33	2.11			

*: S. 40. 12

以上, 富山県内の温泉について, その化学成分に見られる特徴を述べたが, 県内の温泉について系統的研究はなされておらず, 今後研究を進める必要があると考えられる。(本研究の概要は第31回日本温泉科会大会昭和53年7月11日で発表した。)

住宅地区住民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
 松井琴乃* 東海幸子* 金木丈干*

目 的

重金属による環境汚染の生体側の指標の1つとして血中重金属濃度の測定が重視されている。その正常値を把握する目的で、昨年度は農村地区住民について調査を行ったが、今回は住宅地区住民について行ったのでその結果について報告する。

の住民で、年齢20~30才代の男9名、女13名の計22名である。測定元素、分析方法は昨年報告したとおりである。他の血液検査法については、全血比重は硫酸銅法、血色素量はシアンメトヘモグロビン法、ヘマトクリット値は毛細管法を用いた。

結 果

検査成績を表1に示した。血液検査の結果では、対象者は、県中部の住宅地区(射水郡大門町二口) 女に血色素量が低く、ヘマトクリット値が低いもの

表1 調査対象者及び検査結果

No	性別	年齢	職 業	血液検査			重 金 属 濃 度				
				比重	血色素量 g/dl	ヘマトクリット %	Fe ppm	Zn ppm	Cu ppm	Pb ppm	Cd ppm
1	男	29	機 械 修 理	1.055	14.6	42	469	5.2	0.72	0.067	0.002
2	男	29	団 体 職 員	1.058	15.8	44	542	6.9	0.98	0.091	0.002
3	男	29	建 築 監 督	1.056	16.0	45	535	5.2	0.80	0.096	0.003
4	男	30	ダンボール製造	1.056	12.0	33	488	5.9	0.71	0.108	0.002
5	男	33	た た み 職	1.058	15.0	44	553	6.7	0.93	0.096	0.004
6	男	35	コンタクトレンズ製造	1.057	15.0	44	494	5.7	0.89	0.051	0.004
7	男	36	学生服の裁断と縫製	1.058	16.0	44	505	5.7	0.88	0.060	0.002
8	男	36	プラスチック製品製造	1.060	16.4	47	566	6.4	0.85	0.093	0.006
9	男	38	板 金	1.055	14.2	42	471	6.1	0.96	0.079	0.003
10	女	26	家 事	1.046	9.8	30	350	4.8	1.28	0.026	0.002
11	女	27	家 事	1.049	11.8	34	386	5.8	0.86	0.059	0.003
12	女	27	店 員	1.050	12.8	35	446	6.4	0.80	0.102	0.002
13	女	28	家 事	1.049	10.2	33	373	4.5	0.81	0.048	0.003
14	女	28	家 事	1.050	13.0	37	407	5.6	0.91	0.061	0.002
15	女	29	家 事	1.051	12.8	38	408	5.6	1.06	0.118	0.002
16	女	29	家事(縫製)	1.054	13.6	41	444	5.3	0.91	0.058	0.004
17	女	31	家事(内職)	1.051	11.8	35	417	5.6	0.89	0.038	0.003
18	女	33	家 事	1.055	15.0	44	470	6.5	0.95	0.060	0.005
19	女	34	家 事	1.052	13.0	37	422	5.2	0.90	0.044	0.003
20	女	35	プラスチック修正加工	1.053	14.0	38	441	5.0	0.82	0.099	0.004
21	女	36	皿 洗 い	1.055	13.4	39	423	5.0	0.96	0.045	0.002
22	女	38	家 事	1.052	13.0	40	429	5.4	0.92	0.047	0.004

*小杉保健所

が数例みられた。重金属濃度の測定結果では、亜鉛、鉛、カドミウムなどは変動は少なく異常と思われるものはなかったが、鉄、銅で変化のあるものが数例みられた。

表2に、男女別の各重金属濃度の平均値、標準偏差、最小値から最大値の範囲を示した。また、昨年度の農村地区の成績と全国の成績を併記した。

鉄濃度は、昨年報告した様に、男の方が女より有意に高く ($P < 0.01$)、血色素量と正の相関関係がみられた(表4)。調査地域の環境、年齢層が違ってもかわらず、男では昨年の成績や全国とほぼ同じ値であったが、女では昨年の値と比べて低い傾向にあった。鉄濃度が低い人は、血色素量や、ヘマ

トクリット値も低く、貧血との関係があるものと思われる。

亜鉛濃度は、昨年の農村地域では全国の値と比べて低値を示し、今回も男では若干低い値であったが女では全国の値と同様の数値を示した。亜鉛濃度も血色素量と正の相関がみられた(表4)。

銅濃度は、男女とも昨年の成績や全国の成績と同様の数値を示した。ただ女で高値を示したものが1例あり、これは出産後の経過日数の少ない人であった。星合らも妊産婦の調査で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のかも知れない。

鉛、カドミウム濃度は昨年よりやや低値を示した

表2 性別重金属濃度

単位 ppm

		鉄	亜鉛	銅	鉛	カドミウム	
男	今回	平均値(検体数)	514(9)	6.0(9)	0.86(9)	0.082(9)	0.0031(9)
		標準偏差	36	0.6	0.10	0.019	0.0014
		範囲	469~566	5.2~6.9	0.71~0.98	0.051~0.108	0.002~0.006
	昨年	平均値(検体数)	514(9)	5.4(9)	0.85(9)	0.175(2)	0.0064(2)
		標準偏差	27	0.7	0.06		
		範囲	450~530	4.3~6.5	0.74~0.92		
全国	平均値(検体数)	514(543)	7.1(543)	0.82(543)	0.096(536)	0.0050(515)	
	標準偏差	19	1.2	0.02	0.028	0.0017	
	範囲	170~837	2.9~8.9	0.33~1.80	ND~0.67	ND~0.0630	
女	今回	平均値(検体数)	417(13)	5.4(13)	0.93(13)	0.061(13)	0.0036(13)
		標準偏差	33	0.6	0.13	0.027	0.0010
		範囲	350~470	4.5~6.4	0.82~1.28	0.026~0.118	0.002~0.003
	昨年	平均値(検体数)	437(14)	4.7(14)	0.89(14)	0.073(8)	0.0054(8)
		標準偏差	32	0.9	0.05	0.048	0.0011
		範囲	380~437	4.1~6.0	0.77~0.97	0.031~0.171	0.004~0.007
全国	平均値(検体数)	438(297)	5.6(317)	0.84(316)	0.065(311)	0.0037(292)	
	標準偏差	11	0.5	0.10	0.035	0.0037	
	範囲	190~674	2.3~1.85	0.07~1.78	ND~0.300	ND~0.0710	

が、全国の値と比べて同じ水準にあると思われる。

表3に元素間の相関係数を示した。鉄と亜鉛、鉄と鉛、亜鉛と鉛の間に有意の正の相関がみられた。亜鉛と銅については、男でのみ正の相関がみられたが、女ではみられなかった。

今回の調査は住宅地域住民について重金属濃度を測定したものであるが、今後も調査地域を増し、重金属濃度の正常値把握につとめるとともに、妊産婦などの特殊な状態における変動についても検討していきたいと考えている。

表3 各元素間の相関係数

	亜鉛	銅	鉛	カドミウム
鉄	0.650**	-0.340	0.584*	0.359
亜鉛		-0.040 (0.681*)	0.488*	0.234
銅	-		-0.332	0.099
鉛	-	-		0.003

*P<0.05 **P<0.01 ()は男の場合

表4 血色素量と各元素との相関係数

元素名	鉄	亜鉛	銅	鉛	カドミウム
相関係数	0.879**	0.527*	-0.255	0.397	0.371

* P<0.05 ** P<0.01

本調査は、厚生省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

星合尚(1977), 日公衛誌, 24: 727

地方衛生研究所全国協議会(1978), 血液, 尿等の重金属及びウイルス抗体価からみた地域住民の健康調査に関する研究

ラジオイムノアッセイによる β_2 ミクログロブリンの測定について

城石和子
内多美樹*

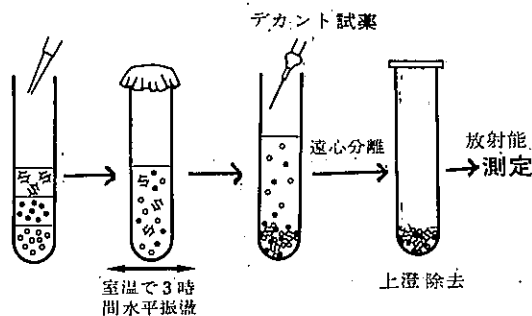
渡辺正男
狐塚寛**

1 タイタイ病患者や要観察者の尿中に多量に含まれている β_2 ミクログロブリン(β_2 mG)は尿細管障害の指標としてカドミウム汚染に関する健康調査にも取り入れられ、重要なスクリーニング項目となっている。一方 β_2 mGは尿細管障害のみでなくカドミウム汚染により体内で増加するという報告もなされ、 β_2 mGに関する関心は急激に高まりつつある。ところが β_2 mGの定量法は一般には免疫拡散法が用いられており、この方法ではかなりの濃度に達しなければ測定することができない。そこで稀薄な試料でも測定できるラジオイムノアッセイが利用されつつあるが、今回塩野義製薬の好意により、ファルマシア製の β_2 マイクロテストを入手する機会を得たのでその使用方法について若干の検討を試みた。

方 法

β_2 マイクロテストによる操作法は図1のとおりである。 β_2 mG濃度は次式よりYを求めYの値をもとに標準曲線より濃度を求める。稀釈測定した場合は稀釈係数により補正する。検量線を図2に示す。

$$\frac{\text{検体のカウント数}}{\text{"0"のカウント数}} \times 100 = Y\%$$



- 検液または標準、グロブリン
- ヨウ化 β_2 -ミクログロブリン (^{125}I)
- ☆ β_2 -ミクログロブリン抗体結合セファデックス

図1 操作法

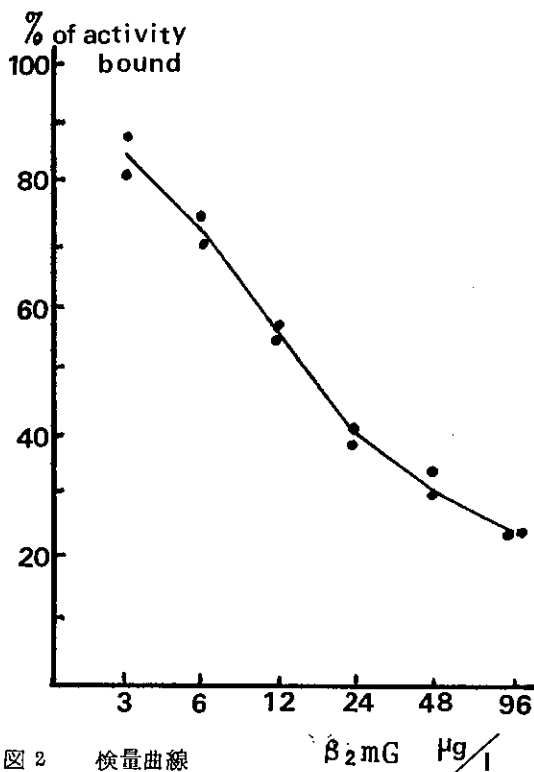


図2 検量曲線

結 果

操作法のなかで最も結果に影響を与えるのはセファデックスと結合した ^{125}I と結合しない ^{125}I を分離する操作である。表1は生理的食塩水で3回洗浄を行う過程で、7カウンターのカウント数をみたものである。3回の洗浄後もバラツキは大きい。

表1 上清吸引除去による洗浄操作の回数とカウント数(4分)

	1回	2回	3回
S-1	7488	1394	784
S-1	7235	507	396
S-2	2477	266	222
S-2	2238	373	291

* 富山医科薬科大学アイソトープセンター

** 富山医科薬科大学薬学部臨床分析

表2は傾斜法による分離用として利用されるデカント試薬を用いたものである。この場合も洗浄回数が多くなれば減少する傾向にあるが、カウント数はよく合っており1回の洗浄でも充分測定可能であることがわかった。以下の検討はこのデカント試薬を用いて、傾斜法による洗浄1回の方法によるものである。

表2 デカント試薬を用いた洗浄操作回数とカウント数(4分)

	1回	2回
S-1	10751	6027
S-1	10474	6353
S-2	7610	3628
S-2	6921	3646

測定は二重試験を行なうよう指示してありその結果を表3に示した。aは稀釈係数が同じものについて行ったもので係数をかけない未補正值のまま提示した。bは稀釈係数を変えて測定したもので補正值で示した。係数が異なる場合には違いはやゝ大きい。

表3 二重試験

a 稀釈係数の同じもの			b 稀釈係数の異なるもの		
	X ₁	X ₂		X ₁	X ₂
1	3.2	2.2	1	20	68
2	1.1	9.6	2	900	1110
3	1.5	1.1	3	60	73
4	1.5	2.3	4	46	29
5	1.7	1.7	5	99	163
6	1.8	2.1	6	1000	1175
7	1.5	9.6	7	94	70
8	2.4	2.1	8	45	15
9	3.3	3.3	9	78	83
10	3.5	4.7	10	82	88
11	4.3	6.4	11	52	34
12	5.4	4.1	12	7200	7750
13	5.6	5.4			
14	6.5	4.9			
15	9.4	8.4			

単位 $\mu\text{g}/\text{l}$

回収試験の結果を表4に示したが93~121%の回収率が得られた。

従来用いている一元免疫拡散法との関係を図3に示したが $r=0.911$ とよい相関がみられた。

表4 回収試験

β_2 mg 量 μg			回収率%
尿	添加量	実測値	
2.07	2.4	4.30	93
1.73	2.4	4.65	122
0.76	2.4	3.10	98
0.76	1.2	2.15	116

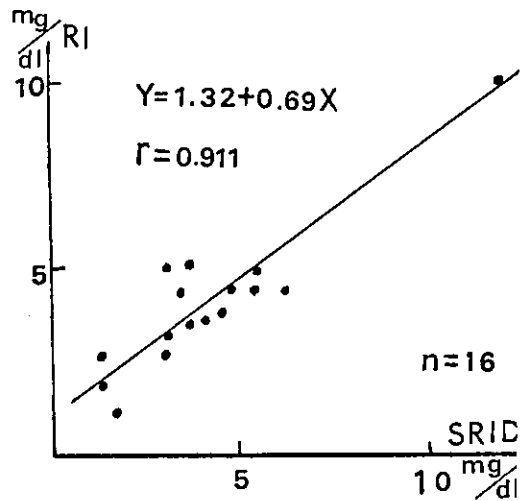


図3 SRID法とRI法の比較

そこでこの方法を用いてイタイイタイ病要観察者の尿、血中 β_2 mgについて実際に測定しその結果を表5に示した。血清中 β_2 mgでは、Berggård や Everinらの報告している正常値より高い値を示したが金井らの報告している1病患者の血中レベルに合致した。

表6はイタイイタイ病発生地域住民の尿中 β_2 mgである。対照地区の値はさきに報告し

表5 1病要観察者の β_2 m G

単位 mg/dl

	n	\bar{X}	min.	max.
尿	16	3.8	1.3	10
血清	12	0.44	0.17	1.3

(注) 血清正常値

0.13~0.25 n=10 Berggård 1968

0.10~0.20 n=10 Everin 1971

表6 Cd 汚染地区住民の尿中 β_2 m G 平均値

単位 $\mu\text{g}/\text{l}$

年令層	Cd 汚染地域				対 照 地 区		
	Y 地 区		F 地 区		n	\bar{X}	Range(2SD)
	n	\bar{X}	n	\bar{X}			
40~49	6	262	5	190	35	109	23~509
50~59	15	678	9	78	47	87	12~623
60~69	15	1,622	13	909	43	119	23~623
70~79	12	6,209	5	3,525	24	204	17~2,427
80~	1	93,000	1	41,000	7	114	5~2,861

注 対照地区の数値は昭和51年度本誌146より引用

フアルマシア β_2 マイクロテストにより測定, 測定者P-E Everin 他

た魚津市松倉地区の結果を引用した。カドミウム汚染地域であるY・F地区は何れも対照地区に比し高い値を示している。

今後、例数を増しイタイイタイ病に関する β_2 m Gの動向について検討する予定である。

ま と め

フアルマシア製 β_2 m G測定用キット(β_2 マイクロテスト)を使用し、測定値の信頼性につい

て調べた結果、簡便な傾斜法を用いて充分信頼し得る測定値を得ることがわかった。

また、この方法を用いてイタイイタイ病要観察者や地域住民の尿、血液の測定を行なった。

β_2 m G測定キットを提供された塩野義製薬株式会社に感謝します。

文 献

金井正光ら(1977), 環境保健レポート, 41:72
 富永喜久男(1975), 臨床検査, 19(2):230
 富山県衛生研究所年報(1977), 昭和51年度:146

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)Cholesterolの熱分解によるNaphthaleinと3, 4-Benzopyreneの生成について	(彼谷邦光), 小林寛	日本農芸化学会大会	5 3. 4. 2 ~ 4	名古屋市
(2)ケブカクロバエとクサギカメムシの卵巢の発育過程について	渡辺 護	第30回日本衛生動物学会	5 3. 4. 4 ~ 5	長 崎 市
(3)富山におけるシナハマダラカ群とコガタアカイエカの発生动態の比較	(上村 清), 渡辺 護	同 上		
(4)Clostridium perfringens生菌による家兎腸管液貯留反応に影響する2, 3の要因	刑部陽宅, 山崎茂一, 荒井優実, 児玉博英	第15回日本細菌学会総会	5 3. 4. 5 ~ 7	米 子 市
(5)カドミウム汚染地域住民の尿検査について(その3) —イタイイタイ病発生地域について—	城石和子, 西野治身, 岩田 隆, 渡辺正男, (島田外美枝)	第48回日本衛生学会	5 3. 5. 29 ~ 30	前 橋 市
(6)イタイイタイ病患者の尿中排泄アミノ酸について	西野治身, 城石和子, 渡辺正男	同 上		
(7)尿中カドミウムの簡易測定—Delves Cup 法による—	新村哲夫, (島田外美枝)	同 上		
(8)溶連菌A群12型に関する研究	児玉博英, 久保義博, (大浦美穂子)	第8回しゅう紅熱研究会	5 3. 6. 16	東 京 都
(9)富山県の温泉の化学	大浦 敏	日本温泉科学会	5 3. 7. 11 ~ 13	岐 阜 県 平湯温泉
(10)ジメチルニトロソアミン(DMN)処理後のマウス肝40Sリボソームサブユニットの電気泳動	西永慧次 (R. S. Yamamoto, E. K. Weisburger)	第37回日本癌学会	5 3. 8. 8 ~ 10	東 京 都
(11)異臭魚に関する調査	水上英一, 斉藤行雄, 松永明信, 大浦 敏, 坂井敏郎, 小林 寛	全国衛生化学技術協議会年会	5 3. 9. 28 ~ 29	松 山 市
(12)イタイイタイ病発生地帯住民の血中カドミウム量について(その2)	岩田 隆, 城石和子, 渡辺正男	第37回日本公衆衛生学会	5 3. 10. 18 ~ 20	東 京 都

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
(13)豚舎への蚊の飛来傾向について	(上村 清, 丸山由紀子), 渡辺 護	第33回日本衛生動物学会西日本支部大会	5 3.1 0.2 6	大阪市
(14)水面および路面貯木場におけるクロシヨウジヨウバエの季節変動について	渡辺 護	同 上		
(15)M D C K細胞で分離された鶏血球凝集性を示さないH ₁ N ₁ 型インフルエンザウイルス株について	香取幸治, 森田修行, 渡辺正男	第15回日本細菌学会中部支部総会	5 3.1 0.2 8 ~ 2 9	名古屋市
(16)Clostridium perfringens C型菌に対する結紮家免腸管の反応	刑部陽宅, 児玉博英, 渡辺正男, (山岸高由)	同 上		
(17)カドミウム汚染地域住民の腎機能検査について	城石和子, 庄司俊雄, 中田仁三, 新村哲夫, 渡辺正男, (菅野利克)(永原良美)	第6回北陸公衆衛生学会	5 3.1 1.1 7	福井市
(18)富山県下の食中毒事例から分離した新K抗原を有する腸炎ビブリオの血清学的検討	山崎茂一, 井山洋子, 荒井優実, 刑部陽宅	第12回腸炎ビブリオシンポジウム	5 3.1 1.1 7 ~ 1 8	岡山市
(19)アクリルアミド-アガロースゲル電気泳動によるリボソームの分離とその特徴	西永慧次, 森田修行, 渡辺正男	第51回日本生化学会	5 3.1 1.2 8 ~ 3 0	京都市
(20)ラジオイムノアッセイによるβ ₂ ミクログロブリンの測定経験について	城石和子	環境保健部会	5 3.1 1.3 0 ~ 1 2.1	金沢市
(21)S. ochraceumのgonotrophic cycle	渡辺 護	第6回オンコセルカ研究会	5 3.1 2.2 2	東京都
(22)A(E ₁ N ₁)インフルエンザウイルスの変異株について	森田修行	第13回東海北陸地研ウイルス部会	5 4. 3. 9~10	福井市
(23)疫学調査における電算化の試み—風疹流行と先天性異常児発生	庄司俊雄	同 上		
(24)昭和53年度富山県におけるコレラ菌検査と腸管病原菌分離状況	児玉博英, 刑部陽宅, 山崎茂一, 久保義博, 荒井優実	昭和53年度東海北陸ブロック衛研細菌部会	5 4. 3. 1 6~ 1 7	名古屋市
(25)高山コレラ疑似事件への対応	児玉博英, 山崎茂一, 刑部陽宅, 久保義博	同 上		

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)溶連菌の教室内での動態に関する継続調査	児玉博英, 久保義博, 刑部陽宅	昭和53年度東海北陸ブロック衛研細菌部会	54.3.16~17	名古屋市
(27)食肉のサルモネラ菌汚染調査について	山崎茂一, 井山洋子, 荒井優実	同上		
(28)昆布〆刺身の保存試験	井山洋子, 山崎茂一, 荒井優実	同上		
(29)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	同上		
(30)富山県内に発生した新型ツツガムシ病について	森田修行, 石倉康宏, 香取幸治, 渡辺 護, 西田義雄, 長谷川澄代, 松浦久美子, 渡辺正男, (黒部保健所, 公衆衛生課)	第13回富山県公衆衛生学会	54.3.23	富山市
(31)昆布〆刺身の保存性に関する細菌学的実験	井山洋子, 荒井優実, 山崎茂一, (小西鉄作, 吉本善次郎, 荒木 宏)	同上		
(32)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	イタイイタイ病およびカドミウム中毒に関する研究会議	54.3.24	東京都
(33)米飼料によるマウスのカドミウム慢性影響 一序報一	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, 庄司俊雄, 山崎茂一	同上		

(2) 誌 上 発 表

主 題	発表者(内他機関所属者)	掲 載 誌 名	巻(号):頁	発行年月
(1)立山・地獄谷から分離した大腸菌について	井山洋子, 荒井優実, 山崎茂一	日本水処理生物誌	14(1):18~22	1977. 6
(2)芦田川の付着生物	井山洋子	淡水生物	21:11~16	1977. 12
(3)肱川の生物学的な水質階級	井山洋子, (森下郁子, 田中 寛)	淡水生物	21:61~70	1977. 12

主 題	発表者(内他機関所属者)	掲 載 誌 名	巻(号):頁	発行年月
(4)クサギカメムシの周年経過と卵巣発育過程について	渡辺 護,(上村 潜, 小泉泰久)	富山県農村医学誌	9:95~99	1978. 3
(5)Cholesterol の熱分解によるNaphthaleinと3, 4-Benzopyrene の生成について	(彼谷邦光), 小林寛	Japanese Journal of Dairy and Food Science	27(4):73 ~78	1978. 4
(6)Vero Cellを用いたClostridium perfringens Enterotoxin 中和抗体測定法とその血清疫学への応用	刑部陽宅, 児玉博英	食品衛生学雑誌	19:294 ~298	1978. 6
(7)志賀高原における腐植栄養湖のプランクトンと一次生産	荒井優実, 井山洋子, (安田郁子)	日本水処理生物誌	14(2):30~ 40	1978. 10
(8)イタイイタイ病患者の尿中排泄アミノ酸について	西野治身, 城石和子, 渡辺正男	環境保健レポート	44:184	1978. 11
(9)イタイイタイ病要観察者の尿検査成績	(本多隆文), (小林悦子), (能川浩二), (石崎有信), 渡辺正男, 城石和子, (加藤孝之)	環境保健レポート	44:132	1978. 11
(10)Clostridium perfringens Type Aのα毒素の簡易測定法について	山崎茂一, (大崎 純)	山口医学	27(4):333 ~338	1978. 12
(11)結紮家兎腸管におけるClostridium perfringens A型生菌のEnterotoxin 産生に關与する要因について	刑部陽宅, 山崎茂一, 児玉博英	感染症学雑誌	53:15~ 22	1979. 1

富山県衛生研究所年報

昭和53年度(1978年)

1979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 あけぼの企画

富山市曙町 9-1

電話 富山(0764)33-3356