

昭和 50 年 度

富 山 県 衛 生 研 究 所 年 報

富 山 県 衛 生 研 究 所

## は　じ　め　に

昭和50年度の当研究所業務報告をお届け出来ましたこと、職員一同と共に慶賀に耐えません。今年度の主な仕事をふり返ってみますと、先づ6月には富山県公衆衛生学会が開催され県内多数の参加者を得ると共に国立遺伝学研究所の松永英博士の人類遺伝に関する特別講演が特に感銘を与えました。また本県特有の公害病とされているイタイイタイ病に関する検査研究も従来通り行われましたが、年当初に突然現われたカドミウム汚染見直し論を中心に騒然たる世論をまき起すことになり、8年来継続して来たスエーデン、カロリンスカ研究所との人体影響に関する協同研究も更に重要な意義を有することになりました。しかしこれも本年をもって無事終了することになりました。この協同研究の打合せと共に新たに起った種々の問題解決の目的をもって9月の所長の外遊となったわけでありませう。カロリンスカ研究所訪問と共にマドリッドにおける第8回国際ウイルス学会にも出席、腫瘍ウイルスとインターフェロンに関する研究発表を行い、3週間の日程を終えることが出来ました。

昭和50年夏から流行していた風疹は51年に入っても止むことなく全国的規模の流行であることが判明し、流行年の予想が当たった形となりました。更に今冬のインフルエンザの流行が新変異株であるA/Victoria/75が主流となった大流行であることが明らかとなり、これも周期的に訪れるインフルエンザウイルスの大きな変異として注目されました。

以上のように今年度はカドミウム、クローム等の公害問題と共に感染症に関してもにぎやかな1年だったと云える様であります。

当研究所の数年来の懸案となっている移転新築の問題も今日の財政難から毎年見送りの状態であることは大変残念であります。早急に実現をはかり、研究所の設備充実に努力したいと思っております。

ここに御高覧いただきます1年間の成績は決して満足すべきものではありませんが、先輩諸兄姉の御後援の賜と感謝すると共にさらに御批判御鞭撻を得て精進すべく職員一同と共に覚悟を新たにすものでもあります。

昭和51年4月

富山県衛生研究所長

渡　辺　正　男

# 目 次

第1 事業の概要	1
病理部	1
ウイルス部	1
細菌部	2
化学部	3
環境保健部	4
第2 試験研究	
病理部	
1. ヒトの染色体検査結果について	6
ウイルス部	
1. インフルエンザ流行予測調査成績	8
2. ポリオ流行予測調査成績	27
3. 風疹流行予測調査	28
4. 日本脳炎流行予測調査成績	39
5. コガタアカイエカの発生消長調査	49
6. 立山におけるクロバエ類の垂直分布と出現消長調査	52
7. 広節裂頭条虫症に関する調査研究	53
8. 富山県におけるマダニ類の人体寄生例	55
9. ウイルスウォッチプログラム	56
細菌部	
1. しょう紅熱防疫対策事業	84
2. 百日咳流行予測調査	96
3. シフテリア流行予測調査	102
4. 市販血清による緑膿菌の血清型別	109
5. <i>C1. perfringens</i> . Enterotoxin 産生株と非産生株の比較	111
6. Vero Cell を用いた <i>C1 perfringens</i> の Enterotoxin と その抗体の測定法	111
7. 腸炎ビブリオ 05 : K ? による 3 食中毒事例について	113

8. Salmonella 亜属ⅢおよびⅣに関する研究 .....	115
9. 生物学的水質階級と細菌数の関係について .....	127
10. 富山新港貯木場水質調査 .....	129

化学部

1. PCBその他の環境汚染物質に関する調査研究 .....	131
2. 家庭用品中の有害物質に関する研究 .....	169
3. 食品中の残留農薬に関する調査研究 .....	174
4. 常願寺川水系の地下水調査 .....	185

環境保健部

1. カドミウム汚染地域住民の尿中 $\beta_2$ マイクログロブリンについて .....	201
2. Cd中毒及びイ病におけるアミノ酸の動向について .....	204
3. 毛髪中の重金属について .....	207
4. 尿中クロムの定量に関する検討 .....	209

第3 各種試験・検査 .....	211
------------------	-----

病理部 .....	212
-----------	-----

ウイルス部 .....	212
-------------	-----

細菌部 .....	212
-----------	-----

化学部 .....	214
-----------	-----

環境保健部 .....	221
-------------	-----

第4 試験研究成果の発表 .....	221
--------------------	-----

1 学会研究会等の発表事項 .....	222
---------------------	-----

2 誌上発表 .....	226
--------------	-----

# 第 1 事 業 の 概 要

病 理 部 : 昭 和 5 0 年 度 の 調 査 研 究 の 概 要 は 以 下 の 通 り で 有 る 。

- 1) *Yersinia enterocolitica* の 実 験 感 染 症 の 病 理 に 関 す る 研 究 : 4 8 年 , 4 9 年 度 の 感 染 実 験 結 果 か ら , *Yersinia enterocolitica* の 感 染 成 立 は , 胸 腺 依 存 域 の リ ン パ 球 ( T - c e l l ) の 傷 害 に よ る 細 胞 性 免 疫 能 の 抑 制 の 結 果 と 考 え ら れ る 。 今 年 度 は , こ れ を 確 か め る 目 的 で , T - c e l l を 特 異 的 に 刺 激 す る と さ れ て い る P h y t o h e m a g g l u t i n i n に よ る マ ウ ス 足 蹠 反 応 , 細 胞 性 免 疫 能 を 測 定 す る 一 方 法 と し て 新 た に 開 発 さ れ た 白 血 球 吸 着 阻 止 反 応 を 併 せ て 行 っ た 。 結 果 に つ い て は , 現 在 検 討 中 で 有 る 。
- 2) 環 境 汚 染 物 質 の 突 然 変 異 原 性 に 関 す る 研 究 : 昨 年 度 に 引 き 続 き 行 っ て お り , 今 年 度 は 特 に 環 境 汚 染 物 質 が 哺 乳 類 に 染 色 体 異 常 を 誘 発 す る か 否 か を 観 る た め に , m i c r o n u c l e i t e s t 法 を 用 い た 。 こ の 方 法 で 数 種 の 化 学 物 質 の 染 色 体 異 常 誘 発 能 の ス ク リ ー ニ ン グ を 実 施 中 で 有 る 。
- 3) 染 色 体 依 頼 検 査 : 4 8 年 度 よ り 引 き 続 き 行 っ て お り , 今 年 度 も 末 梢 血 及 び 羊 水 等 に つ い て 行 っ た 。 特 に 羊 水 は 前 年 度 に 比 べ , 増 加 し た の が 目 立 っ た 。 今 年 度 は 新 し く 自 然 流 産 胎 児 の 染 色 体 検 査 を も と り 入 れ , 染 色 体 異 常 と 自 然 流 産 と の 関 係 を 追 求 し た 。 こ れ は 先 天 異 常 児 の 発 生 予 防 の 一 助 と す る た め の 基 礎 研 究 で 有 り , 来 年 度 も 引 き 続 き 行 っ 行 っ 。

## ウ イ ル ス 部

[ 行 政 お よ び 一 般 検 査 ]

インフルエンザ流行予測調査 : 感 染 源 調 査 で 8 7 検 体 か ら 2 6 株 の ウ イ ル ス が 分 離 さ れ た 。 初 発 は 5 0 年 1 2 月 2 2 日 , 舟 橋 中 学 校 で の 集 団 発 生 か ら で あ っ た 。 今 冬 流 行 は 変 異 株 で 有 る A / V i c t o r i a / 7 5 が 主 流 を な し た 。 ゆ え に 多 数 の 罹 患 者 の 発 生 を み た 。

ポリオ流行予測調査 : 1 1 才 以 下 の 3 9 名 に つ い て 感 染 源 調 査 の み を 行 い , 結 果 は 全 例 陰 性 で あ っ た 。

風疹流行予測調査 : 4 地 区 の 4 3 5 人 に つ い て H I 抗 体 価 を 測 定 し た 。 抗 体 陰 性 率 を 年 令 別 に み る と , 2 0 才 以 上 で は 1 7 . 6 ~ 2 6 . 7 % で 有 る が , 1 8 才 以 下 で は 7 6 . 4 ~ 1 0 0 % と 高 率 を 示 し た 。 5 0 年 5 月 ~ 6 月 に 小 規 模 な 風 疹 流 行 が あ っ た が , 5 1 年 1 月 よ り 児 童 間 に 流 行 発 生 が 始 ま り 拡 大 し つ つ 有 る 。 先 天 性 風 疹 症 候 群 の 発 生 予 防 の 観 点 か ら , 妊 婦 の H I 抗 体 価 の 測 定 を 行 っ て い る 。

日本脳炎流行予測調査 : 前 年 に 比 べ 本 年 は コ ガ タ ア カ イ エ カ の 大 量 発 生 を み た 。 豚 血 清 H I 抗 体 価 測 定 で , 8 ~ 9 月 に か な り の 陽 性 例 が 現 わ れ , 2 M E 感 受 性 陽 性 が 3 例 あ っ た が , 幸 い 日 脳 患 者

の発生はみなかった。

#### [ 試 験 研 究 ]

○立山のクロバエ調査を標高別に9地点で行ったところ、夏季には高所で多く捕集され、個体数ではオオクロバエが多かった。 ○神通川産および日本海産サクラマスにおける広節裂頭糸虫寄生の実態調査の結果、47尾中8尾(神通川)、5尾中1尾(日本海)にプレロセルコイドを検出した。かゝる虫体の仔犬への経口感染実験で、66.7%の感染率であった。 ○富山県におけるマダニ類の人体寄生例が5例報告された。 ○ウイルスウォッチプログラムでの、エコー、コクサッキー、アデノ各ウイルスの1966年以来的分離成績をまとめ、これらウイルスの消長を解析した。本年Echo-4による無菌性髄膜炎の流行がみられた。 ○培養細胞を用いて市販注射薬の毒性試験を行い、スルピリン系鎮痛解熱剤、止瀉整腸剤に強い細胞毒性が認められた。 ○新潟貯木場におけるクロシウジョウバエの発生の季節的消長は年2降性を示すことを明らかにし、駆除実験を試みた。 ○蚊類についての従来知見をまとめ、亜種を含め、103種について解説を行った。 その他 ○移植癌の進行過程における免疫機構、特にリンパ球の役割についての *in vitro* での研究。 ○抗ウイルス性物質としてのインターフェロンの精製およびその特質についての研究。 ○重金属類の生体におよぼす影響を解析する目的で、器官培養法を確立する。 ○富山県山間地におけるイヨシロオビアブの生態調査研究ならびにクサギカメムシの生態調査、特に越冬生理についての研究。 等の研究を続行中である。

#### 細 菌 部

50年度は新たに百日咳とジフテリアの流行予測調査が加えられた。百日咳については、既に昭和48年度、百日咳疫学研究班に参加して行った調査と同じ性質のもので別に問題はなかったが、ジフテリアに関しては、細胞培養系を用いての毒素抗毒素中和反応という、細菌部としては不馴れな手技に自信を持てるようになるまでに時間と労力を要した。しかしながら、この手法を、数年来行って来たウェルシュ菌エンテロトキシンに関する研究に応用出来る可能性が見出された点で苦勞の甲斐もあったというべきであろう。

溶連菌に関しては、耐熱性抗原に関する研究に一応の区切りをつけ、本菌の生態究明の立場から、健康学童の保菌状態に関して咽頭細菌叢との関係が定量的に調べられた。前年度についで、同一対象者を継続調査することで貴重なデータが得られたが、学校および主管保健所の関係各位の御協力に感謝したい。

緑膿菌の血清型別に関しては、我々も参加している緑膿菌研究会血清型別検討会で、いくつかの問題点が整理され、既に、赤痢、サルモネラと同様の方式で、市販血清による生菌スライド凝集法

が出来るまでに至った。この血清型別を疫学に利用するにあたって、従来から高頻度に分布するG型菌(8型)を更に何らかの方法でSubtypingし得ないかというのが今後の課題である。

本年度は又、新しいK抗原によると思われる腸炎ビブリオ食中毒が8事例発生したが、それぞれの原因菌で免疫血清を作成し、交叉吸収試験を行った結果、いずれも同一のK抗原であることが判明した。

サルモネラについては、綿密な調査により、Ⅲ群およびⅣ群に属するめずらしい菌型が分離されているが、それらの一部はマウスに対するVirulenceが強く、人に対する病原性が問題になるであろう。

河川水等については、従来概念的に論じられていた生物学的水質階級と、細菌数、大腸菌群数との関係が具体的に示された。生物学的に水質を評価する上で、この成績は大いに参考になるであろう。

検査業務の分野では、伝染病の集団発生は少なかったが、医薬品の細菌学的規制が強化されたことにより、この関係の検査依頼や各施設で試験検査を担当する技術者の研修も5名あった。上水、河川水、貯木場の水質等の検査件数も依然多く、行政機関による環境汚染監視の強化と相俟って、この面での業務量は今後更に増加する見通しである。

## 化 学 部

### 〔食品汚染研究〕

環境汚染に関する身近な問題として昨年度に引続き実施したのものとしては、PCB、残留農薬についての母乳、魚介類、農産食品等の調査があげられる。またプラスチック製造の際の添加物として年々大量に消費されている、フタル酸エステル類(FAE)による環境汚染が憂慮されていることから、その状況を調査することとし、特に油脂性食品中からの分析法は問題が多いので先づ分析法について検討したうえで、市販食品等の分析を行ったが、確かにFAEによる汚染はみられるものの、その程度はあまり高いものではなかった。

魚介類の重金属汚染に関しては、従来の水銀についての分析のほか、今年度はカドミウム、ヒ素、鉛、銅、亜鉛、マンガンについても分析したが、幸い人為的な汚染によるものと考えられるような異常値を示すものはみられなかった。

そのほか、海外からの大量の原油輸送や国内での貯蔵に関連して、広範囲な海洋汚染から魚介類の汚染へと拡がるような事態の発生が予想されるので、重油による汚染魚調査の際に有用と思われる分析法について検討し、若干の知見を得た。

さらに、今のところ家庭用品規制法の対象とはされていないが、衣料品の防虫加工剤として使われてきたディルドリンの分析法について検討し、実際の含量の測定も行ったが調査した範囲では全

一般的にその含量は低いものであった。

#### 〔水質汚濁研究〕

富山市内を中心とする地域では、地下水位の低下が著しくこれに伴ない水質汚濁の可能性があると考えられるので、初めて常願寺川扇状地における地下水の水質についての調査を実施したが、本調査の結果は同地域の地下水の今後の動向を知るための基礎資料となるものと思われる。

#### 〔行政検査及び一般依頼検査〕

本年度も食品の収去検査をはじめとして、かなりの件数を消化した。その主なものとしては、食品関係では農林省の企画に基づく「地域食品点検事業」の一環として、県民生活局の依頼により実施した、かまぼこ及び納豆の成分分析のほか、昨年に引続き行った魚介類の水銀含有量調査などがあり、また水質関係では、水道の広域化計画等に関連して河川水の調査も年間を通じて行った。更に、一昨年発生した小矢部市の異臭井戸水の事件の関連による検査や本年全国的に問題となった、クロムによる環境汚染に関してもクロムを取扱う工場周辺の井戸水の検査を実施したが、幸い特に危険と結びつくものは見られなかった。

その他、一般県民や市・町の水道施設などからの各種依頼検査がほぼ昨年と同程度持込まれた。

### 環境保健部

#### 〔試験研究〕

環境汚染に基く人体影響をみるために昨年に引き続いて、疫学調査を行い、またこれに必要な分析法の開発と正常値の把握を目的とした研究を行っている。なかでもカドミウムに関するものが最も多く、昭和48年度より継続中のカロリンスカ研究所（スウェーデン）との協同研究では昨年度に実施した健康調査をもとにカドミウムのDose responseについて解析を行った。また年令との関係についても検討するため、あらたに年令層を広げ健康調査を行ったがその結果については現在解析中である。

またイタイイタイ病要観察者については、年2回の調査により観察が続けられているがその方法は未だ充分なものではなく、検査法の改良、開発等により有効な方法について検討中である。

イタイイタイ病患者については、環境庁委託研究（イタイイタイ病に関する総合的研究）により現在追跡調査を実施中である。

カドミウムおよびその他の重金属に関し、環境庁委託研究により毛髪中の水銀、カドミウム、鉛、亜鉛、銅、マンガン、ニッケル等の微量重金属について測定法を検討し正常値の解析を行った。また、毛髪その他、尿、血液、臓器等の分析法についても目下検討中である。



〔各種試験検査〕

行政検査としてはカドミウム汚染地域が2ヶ所あるため、年間を通じてカドミウムに関する検査を行っている。

神通川流域では、県が実施した住民健康調査（対象者2,785名）において、1次検診から3次検診まで延3,328検体につき所要の検査を行った。またイタイイタイ病要観察者では、春・秋の2回延239名の尿・血液について精密検査を実施した。

黒部地域の住民健康調査では、黒部保健所が1次検診によりスクリーニングした42名について延58検体の検査を実施した。

カドミウム以外に関しては、新湊市が実施したふっ素汚染に関する健康調査において尿中ふっ素イオンの定量を行った。汚染源からの距離別、年齢別、性別に抽出した101名について測定したものである。

クロムに関しては泉の調査により判明した汚染井戸水の使用者について、尿中クロムを定量した。尿中クロムの正常値は未だ充分な資料がないため、非汚染者4名について同時に測定したが、さらに例数をふやす予定である。

水銀汚染に関する毛髪検査は、昭和48年に実施した魚多食者の健康調査の結果、毛髪中水銀濃度の高かった2名につき49年度に引き続き追跡調査を行った。

一般依頼検査は主として事業所の健康管理に基づく依頼で94検体につき延304件の検査を実施した。

## 第 2 試 験 研 究

### 病 理 部

#### 1. ヒトの染色体検査結果について

##### (1) 目 的

本検査は昭和48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為に行っているもので、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。

##### (2) 期 間

昭和50年4月～昭和51年3月

##### (3) 末梢血液による検査結果について

###### a. 実施方法

血液採取は主に県立中央病院産婦人科、小児科、国立金沢病院産婦人科において行われた。標本作製はMoorheadの変法に従い、染色はギムザ染色を用い、必要のある場合にはトリブシン・ギムザ分染法を併用した。又、性染色体の検査としては、口腔内粘膜細胞の性染色質及びキナクリン蛍光法によるF-bodyの検査をも行った。

###### b. 結 果

染色体異常例は全検査22例中10例で、その全例がDown症候群であった。染色体的に異常のなかったものの内訳は、身障児3例、Down症児の両親4例、習慣性流産者2例、その他2例であった。又、染色体検査不能に白血病患者1例があった。これは末梢血及び骨髓液の検査でも分裂像が得られなかった。

##### (4) 羊水による検査結果について

###### a. 実施方法

羊水採取は県立中央病院及び国立金沢病院において5例行われた。

羊水は全て妊娠5ヶ月初期から5ヶ月末のもので8～15ml採られた。

羊水は①そのまま培養、②遠沈してその沈渣に羊水上清と培養液(Eagle MEM 20% F. C. S)の等量混合液としてCO<sub>2</sub>培養、③遠沈の沈渣に培養液のみを加えてCO<sub>2</sub>培養の3種類の方法を併用して行った。細胞が壁面に付いたところで半量の培養液をかえあとは2～3月毎に培養液交換を行った。コロニーがある程度の大きさになったところでコルヒチン処理をし、トリブシンで細胞を分離後、低張処理、固定、乾燥と通常の染色体検査法

に従った。

#### ド. 結 果

全症例とも以前に Down 症児を出産しているために羊水検査を希望した。

羊水培養の結果、染色体の判定可能なものは 5 例中 3 例であった。3 例とも 46, XX を示し、一応正常な核型であった。判定不可能の 2 例はいずれも、細胞の増殖が悪く、染色体標本の作製まで行えなかったものである。

#### (5) 考 察

今年度の血液による検査の異常者は全て Down 症児であり、又、Down 症児の両親をも入れると検査の大半が Down 症関係であることが今年度の特徴であった。

又、羊水においても 5 例全部が、Down 症児を持つ妊婦であり、胎児の Down 症を心配するための依頼であった。羊水検査を行うと共に予備検査として、両親、Down 症児の血液検査をも行ったところ、親は全部正常で、子供も生存児は全部 21 トリソミー型であることを確認した。

増殖の悪かった 2 例の原因は羊水細胞側の問題かあるいは培養側の問題かはっきりしない。

49 年度は 1 例であった羊水検査が、今年度は 5 倍に増えていることもあわせて、今後更に羊水培養技術等の確立が必要となるだろう。

## ウイルス部

### 1. インフルエンザ流行予測調査成績

#### (1) 目的

昭和50年11月から昭和51年2月にかけて、全国的にインフルエンザが大流行し、発生患者数は240万人をこえた。このたび流行のインフルエンザウイルスは、従来のA香港型とは抗原性に変異の認められるA/Victoria/75が主流をなした。富山県においても全県の規模で集団発生をみたので、ウイルス分離および抗体価測定を行った。

#### (2) 調査期間及び施設

##### a. 期間

昭和50年10月～51年3月

##### b. 施設

##### (a) 定点観測

富山市 諸橋小児科病院

高岡市 館小児科医院

##### (b) 集団発生施設

舟橋中学校 他9施設

#### (3) 実施方法

##### a. インフルエンザウイルスの分離

インフルエンザウイルスの分離のために、患者咽頭ぬぐい液を10,000rpm, 10分間遠心し、その上清に200 $\mu$ g/mlの濃度にカナマイシンを加えて、4°Cに1時間放置、接種材料とした。1検体に原則として3個のふ化鶏卵を使用した。接種方法は、ふ化8日卵の羊膜腔と漿尿膜腔内に接種材料をそれぞれ0.1mlと0.2ml接種し、33°C72時間ふ卵培養した。その後4°Cに1晩静置し胎児を殺してから漿尿液と羊水を採取し、にわとり赤血球を用いて血球凝集(HA)価を測定した。凝集陽性の検体については、インフルエンザ抗A香港型(愛知株)および抗B73型(富山株)にわとり因子血清を用いて血液凝集阻止反応(HI)を行い、インフルエンザウイルスの型を決定した。

##### b. 血清反応

血清反応はすべてHIで行った。インフルエンザ様疾患の急性期および回復期血清をRDE処理後、にわとり赤血球を加えて異種血球凝集素の除去を行った。HIの抗原には市販されているA/東京/6/73(ワクチン株)、50年2月の分離株A/富山/5/75、

50年12月の分離株A/富山/1/7件、予研より分与を受けたA/東京/2/75、およびA/山梨/20/75、市販抗原B/岐阜/2/73(ワクチン株)の計6株を使用した。HIの実施にはマイクロタイター法を用いて行った。

#### (4) 結 果

12月22日舟橋中学校にインフルエンザの集団発生が起こったのに端を発し、学童の冬休み明けとともに流行は小中学校を中心に爆発的な速さで全県下に拡大した。発生患者総数18,237人、105施設に及ぶ大規模な流行となったが、そのピークは1月12日から約3週間であり、その後は急速に下降して、2月上旬に県下の流行は終息に向かった。

##### a. インフルエンザウイルスの分離

本年度の流行予測調査は表2および表3に示すとおりである。定点観測では、47検体の咽頭ぬぐい液から4株のウイルスが分離され、集団発生では、40検体から22株分離された。これらのウイルスのすべてはA香港型であった。これら分離ウイルスのうち4株を国立予防衛生研究所に送付し、フェレット感染抗血清によって抗原分析した結果が表5である。この結果から県内において、A/東京/75型とA/Victoria/75型の2種のウイルスが流行していることが明らかになった。予研では、A/Victoria/75型のウイルス株は抗A/東京/75抗血清に対して低反応性であることを指摘している。そこで、A/東京/75型と判定されたA/富山/1/76を用いてにわとりを免疫し、抗血清を作製した(表6)。この抗血清を用い、今冬分離したウイルス26株の抗原分析を行った結果、表7(A),(B)に示すごとく、15株がA/東京/75型であり、11株がA/Victoria/75型であった。

##### b. 患者血清のHI価測定

A香港型の従来株とは抗原的に変異が認められるA/Victoria/75がオーストラリアで分離されて以来、流行が世界的規模で拡大されることが予想されていた。50年11月東京においてインフルエンザの流行が起り、A/東京/75が分離された。これより少し遅れて山梨県に流行が発生した際、分離されたいくつかのウイルス株の中に、A/Victoria/75と抗原的に近似したウイルス株が発見され、その後このA/山梨/20/75はA/Victoria/75型の抗原として用いられた。上記両ウイルス株は予研での抗原分析で、A/東京/6/73とは抗原的に異なることが明らかにされ、以後の流行の主流をなすことが予測された。

したがって患者血清のHI価測定には、A/東京/2/75およびA/山梨/20/75を加えて、6株の抗原を用いて行った。HI価測定の結果を表9に示す。インフルエンザ罹

患陽性と診断されたのは、対血清 62 例中 45 例であり陽性率は 72.6%であった。12月8日以前の検体 10 例は血清学的に陰性であった。また、急性期から回復期の採血までの期間が長過ぎる 11 検体については、血清学的診断の対象から除いた(表 8)。ウイルス分離および血清反応の結果から、インフルエンザ流行の初発は 12月22日(舟橋中学校)と結論される。

次に、各種ウイルス抗原に対する HI 抗体価の分布をみると、被検者の多くが本年ワクチン接種を受けていることから、急性期において A/東京/6/73 に対する抗体保有率は 96%であり、平均抗体価は 123 倍と高い値を示した。一方、今冬の分離体である A/富山/1/76 に対する抗体保有率は 75%であったが、平均抗体価は 31.6 倍と低値であった。表 8 は対血清について急性期から回復期にかけての抗体価分布の変動を示したものである。流行前の場合はともかく、流行後は B 型を除き A 型 5 株の抗原に対する抗体はすべて上昇した。そのなかでも今冬分離株に対する抗体の上昇は著しく、これらのことより、富山県下で流行したウイルスはワクチン株と多少抗原的交叉を示すものの、新たに発生した変異株であったと考えられた。

#### (5) 考 察

本年度のインフルエンザ流行は、香港かぜ以来の大規模なものとなった。11月に東京都および九州西部に流行が始まり、51年1月になって全国に拡大した。富山県では、12月22日舟橋中学校で流行の初発があり、1月に入って本格的に集団発生をみるに至った。流行の拡大は非常に速く、1月中旬から下旬にかけて約3週間で発生患者総数の90%以上を数えた。しかし2月に入ると患者数は激減し、3月上旬入善町に小さな集団発生をみたが、以後流行は終息した。

今冬分離ウイルスの抗原分析結果から、A/東京/75型とA/Victoria/75型がほぼ同じ程度流行したことが判明した。インフルエンザの感染を防禦するに十分な血中抗体価のレベルについて、まだ明らかでないが、今冬の流行を通して、64倍のHI抗体価を示す患者からもウイルス分離を認めていることからみて、流行がかくも大規模化したのは、流行株が従来株とは抗原的に異なる変異株であったこと、流行株に対する平均抗体価の低かったことによるものと推測された。

A/Victoria/75型ウイルスが今冬我が国に流行することがある程度予測されただけにワクチン株選定に問題を残したといえる。

表1 昭和50年度インフルエンザ様患者数発生状況

期 間	患 者 数	施 設 数
12月21日～31日	40	1
1月 1日～10日	0	0
1月11日～20日	12,853	62
1月21日～31日	5,321	41
2月 1日～10日	23	1
計	18,237	105

表2 インフルエンザ流行予測調査件数

調 査 別	保 健 所	施 設	感 染 源 調 査 件 数	感 受 性 調 査 件 数	
				急 性 期	回 復 期
定 点 観 測	富 山	諸 橋 小 児 科 病 院	26	26	11
	高 岡	館 小 児 科 医 院	21	21	21
集 団 発 生	上 市	舟 橋 中 学 校	4	5	5
	"	舟 橋 小 学 校	1	1	1
	高 岡	南 条 小 学 校	5	5	5
	"	志 貴 野 中 学 校	5	5	5
	魚 津	東 部 中 学 校	7	7	7
	氷 見	朝 日 丘 小 学 校	5	5	5
	福 野	広 瀬 小 学 校	5	5	5
	黒 部	桜 井 高 等 学 校	2	2	2
	"	小 摺 戸 小 学 校	4	4	4
"	黒 部 保 健 所	2	2	2	
計			87	88	73

表3 インフルエンザ様患者のウイルス分離と血清診断

		検体採取年月日	ウイルス分離 a)	血清反応 b)
			陽性/検体	陽性/検体
定点観測	諸橋小児科病院	50. 10	0 / 5	/
		11	0 / 6	/
		12	0 / 15	/
	館小児科医院	50. 11	0 / 4	0 / 4
		12	0 / 6	0 / 6
		51. 1	4 / 9	7 / 9
		2	0 / 1	1 / 1
	3	0 / 1	0 / 1	
集団発生	舟橋中学校	50. 12. 22	2 / 4	5 / 5
	舟橋小学校	12. 22	1 / 1	0 / 1
	南条小学校	51. 1. 12	0 / 5	5 / 5
	志貴野中学校	1. 14	3 / 5	3 / 5
	東部中学校	1. 14	6 / 7	6 / 7
	朝日丘小学校	1. 14	1 / 5	5 / 5
	広瀬小学校	1. 14	4 / 5	5 / 5
	桜井高等学校	1. 16	2 / 2	2 / 2
	小摺戸小学校	3. 11	3 / 4	4 / 4
	黒部保健所	3. 11	0 / 2	2 / 2
計			26 / 87	45 / 62

a) 分離ウイルスはすべてAHKであった

b) 今冬流行株(A/富山/76, A/東京/75, A/山梨/75)に対して4倍以上の上昇を認めたものを陽性とした



表4 インフルエンザ罹患者の主要症状

(A) 発熱(45例)

体温 (C)	例数	百分率
36.0~36.9	8	17.8
37.0~37.9	15	33.3
38.0~38.9	10	22.2
39.0~39.9	12	26.7

(B) 諸症状(45例)

症状	例数	百分率
鼻汁	17	37.8
せき	36	80.0
咽頭発赤	34	75.6
咽頭痛	34	75.6
頭痛	19	42.2
倦怠異和	24	53.4
筋関節痛	13	28.9
食欲不振	23	51.1

表5 分離ウイルス株の抗原分析—国立予防衛生研究所での検査成績

抗原	フェレット感染抗血清		判定※ (型)
	A/東京/2/75	A/Victoria/3/75	
A/富山/1/76	1024	2048	A/東京/75
A/富山/2/76	1024	2048	A/東京/75
A/富山/3/76	32	2048	A/Vict./75
A/富山/4/76	32	2048	A/Vict./75

※ 判定は予研：武内氏による

表6 にわとり免疫抗血清による抗原分析

抗 原	にわとり免疫抗血清		
	A/富山/1/76	A/富山/5/75	A/Aichi
A/富 山/1/76	8192	1024	128
A/東 京/2/75	2048	512	≤32
A/Victoria/3/75	512	1024	82
A/富 山/5/75	1024	1024	256
A/東 京/6/73	256	1024	64

表7(A) 分離ウイルス株の抗原分析—にわとり免疫抗血清

ウイルス株	保健所, 施設	抗A/富山/1/76 (HI価)	型 判 定※
№ 1	上 市 舟 橋 中	4 0 9 6	A/東京/75
2	" "	8 1 9 2	" ※※
3	" "	4 0 9 6	" (予1)
4	高 岡 志 貴 野 中	8 1 9 2	A/東京/75 (予2)
5	" "	8 1 9 2	"
6	" "	8 1 9 2	"
7	福 野 広 瀬 小	8 1 9 2	A/東京/75
8	" "	8 1 9 2	"
9	" "	4 0 9 6	"
10	" "	—	AHK
11	高 岡 館 医	8 1 9 2	A/東京/75
12	" "	1 6 2 8 4	"
13	" "	2 0 4 8	A/Vict./75
14	" "	1 0 2 4	"
15	氷 見 朝 日 丘 小	2 0 4 8	A/Vict./75
16	魚 津 東 部 中	1 0 2 4	A/Vict./75
17	" "	1 0 2 4	"
18	" "	2 0 4 8	" (予3)
19	" "	2 0 4 8	"
20	" "	2 0 4 8	"
21	" "	—	ARK
22	黒 部 桜 井 高	1 0 2 4	A/Vict./75
23	" "	2 0 4 8	" (予4)
24	(県立中央病院)	1 0 2 4	A/Vict./75
25	"	8 1 9 2	A/東京/75

※ 型判定は表6の結果にもとづく。

※※ 予研に送付し、フェレット抗血清によって型判定(表5)されたウイルス株で、referenceとして用いた。

表 7 (B) 流行後期に入善町で分離されたウイルス株

ウイルス株	にわとり免疫抗血清 (HI価)			型判定
	A/富山/1/76	A/富山/5/75	A/Aichi	
株 26	2048	512	256	A/東京/75
27	2048	512	256	"
28	2048	512	128	"
A/東京/2/75	2048	512	≤ 64	
A/Vict/3/75	256	512	≤ 64	

入善町小摺戸小学校で流行の際分離

表8 各種インフルエンザウイルス株に対するHI抗体価分布

I 流行前の抗体価分布(10例)

a) 急性期

抗原 抗体価	A/東京/ 6/73	A/富山/ 5/75	A/富山/ 1/76	A/東京/ 2/75	A/山梨/ 20/75	B/岐阜/ 2/78
< 16			1			1
16			1	2		
32			7	8	6	3
64			1		4	2
128	8	4				4
256	2	6				
512						
平均抗体価*	146.9	194.1	32.0	27.9	42.3	69.2

\*平均抗体価はいずれも $\geq 16$ のHI価について計算

b) 回復期

< 16						2
16			2	2	1	
32			7	7	4	2
64			1	1	4	4
128	5	3			1	2
256	5	7				
512						
平均抗体価	181.1	208.0	30.0	30.0	45.3	64.0

II 流行後の抗体価分布(50例)

a) 急性期

	A/東京/ 6/73	A/富山/ 5/75	A/富山/ 1/76	A/東京/ 2/75	A/山梨/ 20/75	B/岐阜/ 2/73
< 16	2	1	15	20	3	3
16			15	14	12	
32	4	2	12	13	20	8
64	9	9	8	3	14	17
128	22	14				14
256	10	18			1	7
512	3	4				1
1024		1				
2048		1				
平均抗体価	126.1	169.8	27.5	24.8	34.4	89.8

b) 回復期

< 16						
16				2		1
32			2	9	1	6
64	1		9	16	15	13
128	8	2	13	17	17	20
256	18	13	17	3	12	9
512	16	13	5	2	4	
1024	7	19	4	1	1	1
2048		3				
平均抗体価	337.8	572.0	183.5	84.5	139.1	102.5

表9 インフルエンザ様患者検体におけるウイルス分離及び血清反応

施設	氏名	年齢	検体採取 月 日	咽頭ぬぐい液 ウイルス分離型	病 日		血	
					急性期	回復期	A/東京/6/78	
定点観測 諸橋病院	S. Y.	4	10. 15		1		256	
	N. H.	10	10. 20		1	110	256	256
	N. A.	8	10. 20		3	112	256	256
	S. K.	7	10. 21		2		82	
	K. H.	7	10. 23		0	106	128	256
	A. Y.	6	11. 12		0		64	
	T. T.	5	11. 13		1		<16	
	M. K.	4	11. 13		0		16	
	T. H.	5	11. 18		1		128	
	N. T.	5	11. 18		1		<16	
	Y. S.	5	11. 20		0		128	
	I. H.	6	12. 7		1		64	
	M. M.	5	12. 7		1		16	
	T. J.	4	12. 8		3		64	
	T. R.	6	12. 8		3		256	
	A. Y.	8	12. 9		0	59	128	256
	N. Y.	8	12. 10		1	59	512	512
	K. Y.	8	12. 10		0	56	256	256
	Y. A.	7	12. 10		1	56	128	512
	T. M.	3	12. 11		1		<16	
	M. J.	8	12. 11		1	58	1024	512
	H. N.	5	12. 14		0		64	
	I. K.	11	12. 14		1		128	
O. Y.	7	12. 15		2	55	128	256	
N. S.	12	12. 15		0	53	512	512	
N. M.	6	12. 17		1	52	64	256	

清 反 応									
A/富山/5/75		A/富山/1/76		A/東京/2/75		A/山梨/20/75		B/岐阜/2/73	
256		32		64		64		32	
256	256	64	256	32	128	64	64	64	64
128	128	32	32	32	32	32	32	32	64
32		16		16		16		16	
64	512	64	256	32	128	16	128	64	64
128		32		16		32		32	
<16		<16		<16		<16		<16	
32		<16		16		<16		<16	
128		64		32		64		32	
<16		<16		<16		<16		16	
128		32		16		32		64	
128		<16		16		32		16	
<16		<16		<16		<16		<16	
128		16		16		32		<16	
512		32		32		64		64	
128	128	32	32	32	32	16	16	128	128
512	256	32	16	<16	16	16	16	128	64
128	128	32	128	16	128	16	64	128	64
128	512	32	256	32	128	16	128	128	64
<16		<16		<16		16		32	
512	512	32	128	32	128	16	64	256	128
128		16		32		32		<16	
256		32		32		64		32	
64	128	64	128	32	64	16	64	64	64
512	512	256	128	128	128	128	128	32	32
64	256	<16	128	<16	64	32	64	64	64



施設	氏名	年齢	検体採取 月 日	咽頭ぬぐい液 ウイルス分離型	病 日		血	
					急性期	回復期	A/東京/6/73	
館 医 院	H. M.	8	11. 17		5	18	256	256
	E. T.	9	11. 19		1	13	128	128
	I. H.	12	11. 20		2	20	128	128
	I. A.	7	11. 20		2	22	256	256
	K. K.	5	12. 1		2	15	128	256
	H. H.	7	12. 3		1	20	128	128
	T. H.	10	12. 4		1	19	128	128
	A. Y.	8	12. 8		3	17	128	256
	K. Y.	6	12. 13		5	18	128	256
	S. Y.	9	12. 16		21	42	128	128
	H. S.	10	1. 6		1	24	128	1024
	H. S.	7	1. 11		1	19	128	1024
	I. Y.	12	1. 11	A/東京/75	1	19	128	512
	I. T.	6	1. 12		2	19	32	256
	I. T.	12	1. 12		2	19	16	128
	T. Y.	10	1. 12	A/東京/75	2	19	128	512
	K. S.	9	1. 12		2	19	256	512
	Y. K.	9	1. 12	A/Vict/75	1	18	64	512
	A. C.	10	1. 20	A/Vict/75	1	16	256	256
	Y. H.	9	2. 6		1	15	256	
H. M.	9	3. 3		1	20	128		
集団発生								
舟橋中	Y. R.	13	12. 22	A/東京/75	2	18	128	256
舟橋小	N. Y.	11	12. 22	A/東京/75	1	17	128	128
舟橋中	N. K.	13	12. 22	A/東京/75 (A/富山/1/76)	2	18	256	512
	T. E.	13	12. 22		2	18	128	512
	T. M.	13	12. 22		2	18	128	512
	F. T.	13	12. 22		2	18	256	512

清		反		心					
A/富山/5/75		A/富山/1/76		A/東京/2/75		A/山梨/20/75		B/岐阜/2/73	
256	256	32	32	32	32	64	64	128	128
256	256	16	16	16	16	32	16	32	32
256	128	<16	16	32	32	32	32	32	64
256	256	32	32	32	32	64	64	128	128
256	256	64	64	32	64	64	128	<16	<16
128	256	32	32	32	32	64	64	128	<16
128	128	32	32	32	32	32	32	128	64
256	256	32	32	16	16	32	32	32	32
128	256	32	32	32	32	32	32	64	64
128	128	32	32	32	32	32	64	64	64
256	1024	32	256	32	128	32	256	128	64
256	2048	32	256	16	512	32	256	64	128
256	512	32	128	32	64	32	128	128	256
64	512	16	256	<16	128	32	256	64	128
16	128	16	64	16	32	16	64	64	64
256	512	32	128	16	64	64	128	32	32
256	512	32	32	32	16	32	32	256	1024
64	1024	16	256	<16	128	32	256	128	128
2048	1024	64	128	32	64	64	128	128	128
512		64		64		64	256	128	
256	256	128	256	64	64	128	128	64	64
256	512	16	256	16	64	16	128	128	64
128	128	32	32	16	16	64	64	64	64
512	1024	32	256	32	128	64	256	64	64
128	1024	16	256	16	128	64	128	64	64
256	1024	64	512	32	128	64	256	64	64
256	1024	16	256	16	64	32	128	128	256

施設	氏名	年齢	検体採取 月 日	咽頭ぬぐい液 ウイルス分離型	病 日		血	
					急性期	回復期	A/東京/6/78	
南条小	C. Y.	12	1. 12		1	18	128	1024
	S. Y.	12	1. 12		1	18	64	128
	S. Y.	12	1. 12		1	18	128	512
	Z. H.	12	1. 12		1	18	128	512
	S. E.	12	1. 12		1	18	128	256
志貴野中	K. T.	13	1. 14		1	15	128	512
	H. M.	13	1. 14	A/東京/75	1	15	64	256
	I. S.	13	1. 14	A/東京/75	1	15	128	256
	K. K.	13	1. 14		0	14	128	256
	M. T.	13	1. 14	A/東京/75 (A/富山/2/76)	0	14	64	256
広瀬小	H. Y.	12	1. 14		4	19	128	512
	F. H.	7	1. 14	A/東京/75	0	15	256	1024
	T. N.	7	1. 14	A/東京/75	4	19	128	1024
	Y. C.	7	1. 14	AHK	2	17	256	1024
	T. Y.	10	1. 14	A/東京/75	2	17	32	128
朝日丘小	M. M.	10	1. 14		1	15	32	128
	H. T.	10	1. 14		4	18	256	256
	K. S.	11	1. 14	A/Vict./75	2	16	16*	128
	I. H.	10	1. 14		2	16	128	256
	M. I.	10	1. 14		1	15	512	1024
東部中	K. Y.	13	1. 14	A/Vict/75	0	14	256	256
	T. Y.	12	1. 14	AHK	0	14	256	512
	T. K.	13	1. 14	A/Vict./75	0	14	128	256
	T. T.	13	1. 14	A/Vict. 75 (A/富山/8/76)	0	14	128	256
	H. T.	13	1. 14	A/Vict./75	0	14	64	256
	M. T.	12	1. 14	A/Vict./75	0	14	256	512
	M. M.	13	1. 14		0	14	512	512

清		反		応					
A/富山/5/75		A/富山/1/76		A/東京/2/75		A/山梨/20/75		B/岐阜/2/78	
128	1024	<16	1024	<16	256	32	512	64	128
32	256	32	128	32	64	64	64	128	256
64	512	32	256	32	128	32	256	64	128
64	1024	64	256	64	128	64	128	64	64
128	256	<16	128	<16	64	32	64	64	128
256	1024	16	128	16	64	64	128	128	128
128	1024	32	256	32	128	32	256	64	256
128	256	32	64	32	32	32	64	64	256
256	512	64	128	64	64	256	128	128	256
64	256	<16	256	<16	128	16	64	128	128
128	1024	<16	256	<16	128	32	256	32	128
256	2048	<16	1024	<16	256	32	256	64	64
128	2048	<16	1024	<16	1024	32	1024	32	128
256	512	16	1024	<16	512	16	512	32	64
64	256	<16	128	<16	64	<16	64	<16	32
64	256	<16	128	<16	64	16	64	32	32
256	256	<16	64	<16	32	16	64	32	32
32	256	<16	64	<16	32	<16	128	<16	16
128	1024	16	256	<16	64	32	128	32	64
512	1024	16	256	<16	128	64	512	256	256
256	512	64	128	64	128	64	128	256	128
256	1024	64	512	16	128	64	256	256	128
256	512	64	128	32	64	32	128	128	128
128	256	<16	64	<16	32	32	64	64	64
64	512	<16	64	<16	32	16	128	64	64
512	1024	<16	64	16	32	64	256	512	256
512	512	16	64	<16	32	32	64	64	128

施設	氏名	年齢	検体採取 月 日	咽頭ぬぐい液 ウイルス分離型	病 日		血	
					急性期	回復期	A/東京/6/78	
桜井高	N. T.	18	1. 16	A/Vict/75	0	13	64	512
	M. T.	17	1. 16	A/Vict/75 (A/富山/4/76)	0	18	128	128
小摺戸小	M. M.	8	8. 12	A/東京/75	1	11	64	256
	W. T.	8	8. 12	A/東京/75	1	11	128	256
	N. K.	8	8. 12	A/東京/75	1	11	32	128
	T. H.	8	8. 12		1	11	512	256
黒部保健所	W. K.	4	8. 12		1	11	64	256
	W. M.	66	8. 12		1	11	64	64

清		反		心					
A/富山/5/75		A/富山/1/76		A/東京/2/75		A/山梨/20/75		B/岐阜/2/73	
64	1024	<16	64	<16	64	16	512	32	32
256	256	32	128	32	64	32	64	<16	32
128	1024	16	512	16	128	16	64	128	128
256	512	16	512	16	128	16	256	128	128
128	256	16	256	16	64	16	128	128	128
1024	1024	64	512	32	256	64	64	256	256
128	256	16	256	16	128	16	128	256	128
128	256	16	128	16	32	16	64	256	128

## 2. ポリオ流行予測調査成績

### (1) 目的

本調査は富山県において昭和38年度から昨年度(49年度)まで、免疫度(感受性調査)、浸淫度(感染源調査)が実施された。

本年度は浸淫度が主で、種々のウイルスに感受性の高い若年令層を対象に、病原ウイルスの分離を行い、病原ウイルス不顕性流行を知ることがを目的とした。

### (2) 期間及び調査地区

(表1)

### (3) 実施方法

採取糞便をEagle's MEMで10%乳剤としてMK細胞に接種し、ウイルスによるCPE陽性例についてはSchmidt Pool血清を用いてウイルスの型決定を行った。

### (4) 結果と考察

本調査におけるウイルス分離は、上市町、細入村の11才以下の39名について実施したが、MK細胞、HEL細胞に感受性あるウイルスは皆無であった。表1これは検採取時期が腸内ウイルスが多く検出される時期(6月~8月)を過ぎていた9月10日とか10月6、9日であったためと考えられる。全国的な、ウイルスの分離状況では、夏から秋にかけて全検体のおよそ5%が組織培養より分離され、その10%がポリオウイルスであったと報告されている。これらポリオウイルスや各県で実施されている定点観察等々より分離されたポリオウイルスは、全てポリオ生ワクチンに由来するもので野生ポリオウイルスは全く検出出来ていない。このようなことから野生ポリオウイルスは完全に根絶されたと報告もある。

一方ポリオ中和抗体の保有状況は富山県も全国と同様過去12年間の成績においてII型が最も高くI型が続き、III型がいくぶん低い傾向がみられるが、おおむね満足すべき水準を示しており、ポリオの流行は考えられないと云われている。

しかし、きわめて少ないが、ポリオ生ワクチン服用後の乳児、又は生ワクチン服用者と接触した乳幼児、まれには成人に典型的なポリオ患者の発生の例が観察されている。本県においても最近その例を観ている。このような悲劇をなくすためにワクチンの服用率をより一層向上させると共にポリオウイルスを含むウイルス感染症を常に監視する必要がある。又一般住民のポリオウイルスに対する免疫度の調査も数年に一度は実施する必要があると思う。

感染源調査年齢分布 (表1)

区分	地区	採便月日	性別	年齢区分 (歳)											計		
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	
ウイルス検査件数	上市町	'75 9-10	男		2		1				1	1	1	1		2	9
			女		2	1	1				2		2		1	1	10
	細入村	'75 10-6, 9	男	1		1		1	1			1	1		1		7
			女	3		3		2						1	1	1	2
計				4	4	5	2	3	1	3	2	5	2	3	5	39	
ウイルス分離状況				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ウイルス分離 全例陰性

### 3. 風疹流行予測調査成績

#### (1) 風疹流行予測調査

##### a. 目的

風疹は軽症の小児の伝染病であるが、本症の免疫をもたない妊婦が罹患した場合、先天性風疹症候群と呼ばれる奇型児を出産する危険が大きくなることから近年重要視されてきた。

昭和48年、49年の風疹流行予測の結果から妊婦の抗体の陰性率は夫々17.1%と15.7%を示し、風疹による先天性風疹症候群の出生の可能性は十分に考えられる。このような状況下で、乳幼児から妊婦に至る幅広い年齢層について風疹の抗体保有状況を知り将来における風疹の流行可否、流行時の予防と防疫及びワクチン接種対象者の問題等の検討に寄与することを目的とする。



b. 調査地区、調査人員及び調査月日

調査地区	調査人員	調査月日
高岡市	75	9/22, 23
氷見市	139	10/29
富山市	172	9/15~12/15
魚津市	49	9/13~11/17
計	435	

c. 実施方法

抗原；風疹ウイルス Baylar 株を BHK-21 細胞に接種し，G. L. Stewart ら及び森田らの方法により作製した。

風疹 HI 反応術式は予研中検法により行い，厚生省分与標準血清：Rubella HI positive serum, 64 X 28 / VI / 74, Rubella HI (-) serum, 28 / VI / 4 を併用して抗体価を測定した。

d. 結果

年齢別，風疹 HI 抗体価分布は表 2，図 1 に示す通りである。

1~5 才の乳幼児 32 名は，抗体保有者がなく，6~10 才；132 名では，2 名が抗体価 128 倍であり抗体陰性率は 98.5% と高い率を示した。11~15 才；120 名では抗体保有が 32 倍から 128 倍の間に 24 名分布し，抗体陰性率は 80% であった。16~18 才；55 名では，抗体価は 32 倍から 256 倍の間に分布し，76.4% が陰性であった。このように 1 才から 18 才までの人たちは全体に抗体の保有率が低く，特に 12 才以下の若年層では風疹の感染に対して，全く無防禦の状態である。本年度の 21~25 才，26~30 才，31~35 才の妊婦 96 名における，風疹抗体陰性率は各年齢層とも 21.4~25.5% の率を示し，48 年度妊婦（486 名）の陰性率 17.1%，49 年度（90 名）15.7% よりかなり高い陰性率を示した。このように富山県の各年齢層の風疹抗体保有率は，20 才を境に大きな断層がみられた。

風疹抗体陽性（1:8 以上）者 113 名について抗体価の分布を見ると，8 倍から 256 倍に分布し 32 倍：51 名，64 倍：33 名をピークとする一峰性を示し，この分布は 48，49 年度における分布と良く似た傾向がみられた。

e. 考察

風疹の流行は，わが国において昭和 40~42 年にかけてみられているが，本県において

も昭和42年、福光、福野地区を中心にその発生が認められている。

国立予防衛生研究所の甲野らが提唱している風疹流行8～10年周期説からその年にあたる昭和50年春（4～7月）以来、全国的に小流行を観察し、その患者数は54,395名となっている。

本県でも5月下旬から6月上旬に上市地区、小杉地区、氷見地区で幼児、小中学生の間に小規模な流行（表-3）が発生し、免疫学的に風疹であることを確認した。

一方、県内小児科、内科病院を対象に1月から9月末日までの風疹発生状況をアンケートによって調査した結果からも（表4, 5, 6, 7, 8）5～7月にかけて、小杉、氷見地区などに風疹の流行がみられたことは明らかであった。

しかし、結果（表2, 図1）に示す通り18才以下での抗体陰性率は高く、昭和50年5月～6月の小規模な流行では、住民が広汎に抗体を獲得するに至らなかったものと思われる。

以上、昭和48年度以来、過去3年間の流行予測調査で得た成績からみると、20才未満の年齢層に陰性率が年々高くなってきており、しかも風疹罹患を経験しない年齢層が20才近くの高年齢へと移行していること、そして小規模な流行を前触れとして大流行が起るといふ風疹流行の特徴的パターンが報告されていること等から、今後の流行に対する注意が必要であろう。

## (2) 昭和51年1月～3月風疹HI抗体価測定成績

風疹の流行予測調査で指摘されたように、昭和51年に入り、全国的に風疹患者の発生をみている。風疹流行に先立ち各種報道機関によって風疹ウイルスの催奇形性に関する認識がかなり普及したようである。富山県においても1月末より小児の間に風疹の流行がみられ、妊婦への罹患が心配されている。そこで県厚生部が中心になって、妊婦の風疹HI抗体価測定を進めている。表9, 10, 11は1月から3月までの検査成績をまとめたものである。幸いにも21才以上の風疹抗体保有率が80%以上である（表10）が、前述の風疹流行予測調査成績でも明らかなように若年齢層においては大多数が抗体保有陰性であるところから、流行が拡大する可能性があり、今後妊婦への影響について十分な注意がはらわれるべきである。

表1

## 風疹H I 抗体調査年令分布

地区	年令	1	6	11	16	21	26	31	計
		5	10	15	20	25	30	35	
高岡	高岡 守山 下関 芳野	19	36	20	0	0	0	0	75
氷見	氷見	0	34	85	20	0	0	0	139
富山	富山 山室 大萩 浦田 奥羽 女子 高校	13	62	15	35	27	16	4	172
魚津	魚津	0	0	0	0	20	18	11	49
計		32	132	120	55	47	34	15	435

採血 9月13日~12月15日

表2 年令別風疹HI抗体価の分布 (1975)  
年令区分

年令 HI価	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		計																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62		63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449

表3

## 富山県における風疹の発生状況(1975)

地区名	患者名	性別	年齢	発病 月日	採血病日		H I 価		H I 価 2 M E
					第1回	第2回	第1回	第2回	
(滑川市 上寺家小 市学校)	1	f	10	5-24	18	32	256	128	64
	2	f	10	6-5	6	20	128	128	32
	3	m	10	6-7	5	19	512	256	128
	4	m	10	6-10	1	15	16	256	
	5	m	10	6-11	0	14	<8	128	
小 杉	6	m	5	5-31	4		256		64
	7	m	6	5-31	4		128		64
	8	m	5	6-1	3		128		32
氷 見 (西条中 学校)	9	m	13	6-6	4	21	<8	<8	
	10	f	13	6-6	4	21	512	256	128
	11	m	14	6-6	4	21	256	256	64
	12	m	14	6-6	4	21	128	128	32
	13	m	13	6-7	3	20	64	128	16
	14	f	13	6-8	2	19	<8	<8	
	15	f	13	6-8	2	19	64	256	
	16	m	13	6-9	1	18	16	128	
	17	m	13	6-9	1	18	8	128	第2回128
18	f	14	6-9	1	18	<8	64		

图1. 年令別風疹抗体価分布 (1975)

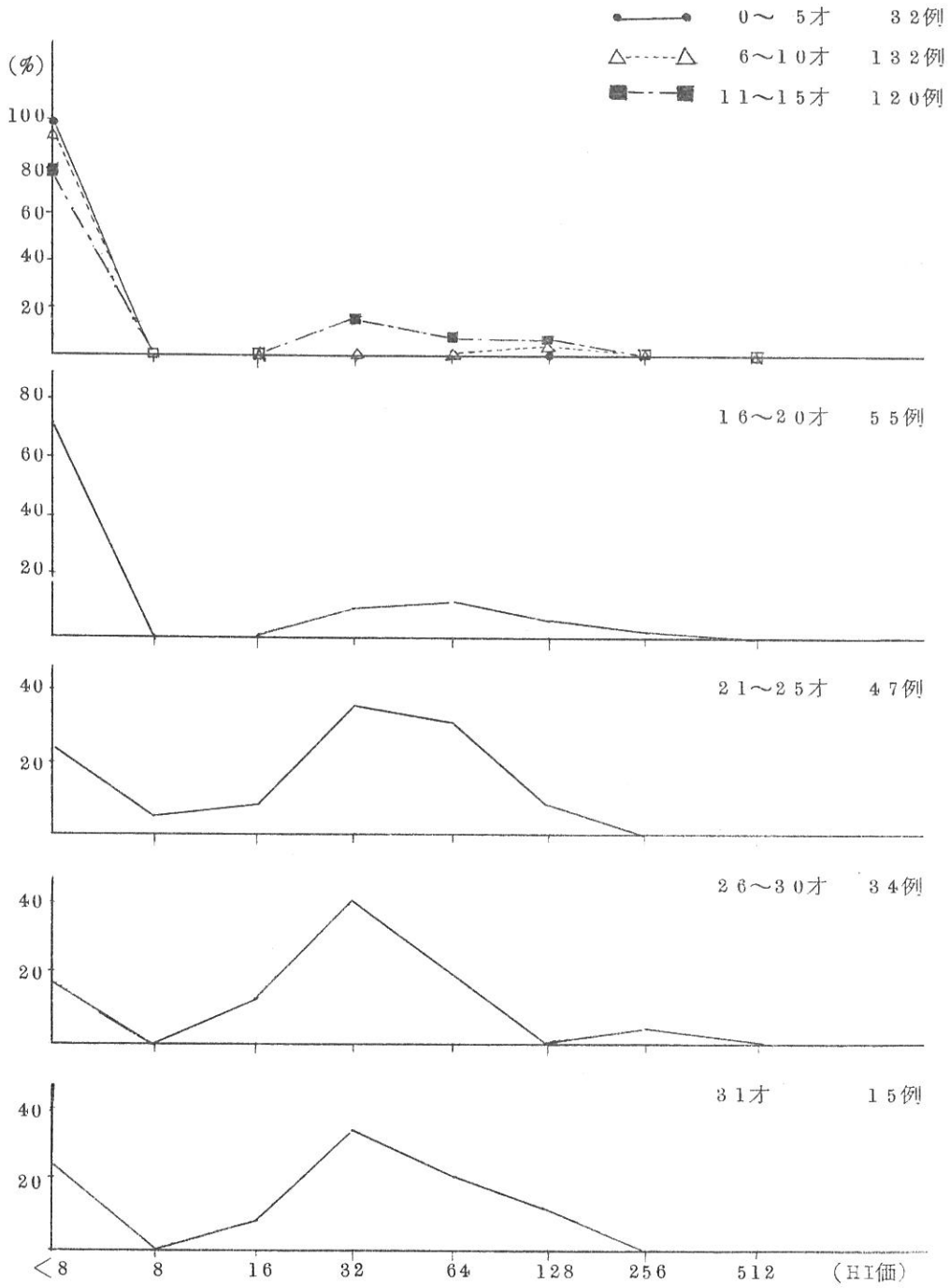


表4

## 風疹病院アンケート調査成績(1975)

報告病院数 25施設 患者数 174名

地区別, 月別, 発生状況 (男86名 女88名)

地区	月											不明	男	女	計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
黒部	3	1	1										3	2	5
魚津					1			1					2	0	2
上市								2					2	0	2
富山	1	2		1	4	6	1	1					10	6	16
八尾															
小杉					7	29	28	4					31	37	68
高岡							1	2					0	3	3
氷見			1		2	44	1						23	25	48
福野	3	3	1	2	2	5	1	9					14	12	26
小矢部					1		2	1					1	3	4
計	7	6	3	3	17	84	34	20					86	88	174

表5 年齢分布

年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	不明	計
人数	10	15	16	9	10	21	20	7	6	0	55	5	174
率	5.7	8.6	9.2	5.2	5.7	12.1	11.5	4.0	3.5	0	31.6	2.9	100

表6 経過日数

日数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10～	記入なし	計
人数	0	2	9	35	39	32	14	13	9	0	6	15	174

表7 発熱

°C 体温	平温	37.0～ 37.4	37.5～ 37.9	38.0～ 38.4	38.5～ 38.9	39.0～ 39.4	39.5～	記入なし	計
人数	51	22	30	26	16	9	5	15	174

表8 発疹部位

発疹部位	手 掌	手 背	足 蹠	足 背	足 指	足 趾	口 内	肘	大 腿	下 腿	胸 部	腹 部	臀 部	膝 蓋	記入なし
人数	10	12	7	12	8	10	4	9	19	28	57	49	13	4	98
率	13.2	15.8	9.2	15.8	10.5	13.2	5.3	11.8	25.0	36.8	75.0	64.5	17.1	5.3	



表 9 被検査者の年齢分布

年齢区分	0~15	16~20	21~25	26~30	31~35	36~40	不詳	合計
男	7		1				4	12
女	妊婦		39	65	5	2	15	126
	非妊婦	12	3	18	17	4	1	56
	不詳			16	18	3	45	85
	小計	12 (4.55%)	3 (1.14%)	73 (27.65%)	100 (37.88%)	12 (4.55%)	3 (1.14%)	61 (23.11%)
合計	19 (6.88%)	3 (1.09%)	74 (26.81%)	100 (36.23%)	12 (4.35%)	3 (1.09%)	65 (23.55%)	276 (100%)

表 10 1回目血清におけるHI抗体価の年齢別分布

年齢	抗体価	<8	8	16	32	64	128	256	512	>512	計	保有率	平均抗体価
~15	(5) 5	2	(1) 2	2	(1)	1					(7) 12	(28.6%) 58.3	(32.0) 21.1
16~20	1		1		1						3	66.7	32.0
21~25	(1) 23	3	6	12	11	14	3			1	(1) 72	(0) 68.1	55.7
26~30	11	2	9	32	29	13	3	1			100	89.0	48.5
31~35	2		2	1	3	3	1				12	83.3	64.0
36~40				2	1						3	100.0	39.4
不詳	10	2	(1) 10	19	(1) 15	3	(1) 1			(1) 1	(4) 61	(100.0) 83.6	(128.0) 39.2
合計	(6) 52	9	(2) 30	68	(2) 60	34	(1) 8	1		(1) 2	(12) 264	(50.0) 80.3	(78.8) 48.5

( )内は男の人数

表11 対血清における抗体価の比較

年 令	人数	妊 娠			採血 回数	<8	8	16	32	64	128	256	512	>512	抗体有意上昇		不 変
		有	無	不詳											妊 娠	非妊 娠	
~15	(4)				1回目	(3) 2	2	(1) 1	1							(4)	
	6		6		2回目					(1)	(2) 2	1	(1) 3			6	
16~20	2		2		1回目	1		1								2	
					2回目					1			1				
21~25	6	5	1		1回目	1		1	1		3					1	5
					2回目			1	1	1	2			1			
26~30	7	7			1回目	2		1	3		1				2		5
					2回目	1	1		2	1	1	1					
不 詳	(1)	1		4	1回目	1		1	3	(1)						(1)	5
	5				2回目	1		1	2	1		(1)					
合 計	(5)	13	6	7	1回目	(3) 7	2	(1) 5	8	(1)	4					(5)	15
	26				2回目	2	1	2	5	3	(1) 4	(3) 3	1	(1) 5	2	9	

( )内は男の人数

#### 4. 日本脳炎流行予測調査成績

##### 目 的

富山県では、昭和23～25年に日本脳炎患者100名内外の大流行があり、流行県として知られていたが、幸い近年に至り著しく減少している。この流行の低下が日脳媒介蚊コガタアカイエカの減少にもとづいていることは昭和40年以来富山県下で実施してきた蚊類の発生活長調査で明らかなので、引き続いて調査し、再流行の可能性を検討することが必要である。また、豚における日脳ウイルスの汚染状況を調査し、流行を予測する努力を続けなければならない。これら諸点にかんがみ、本年度は蚊族の発生活長、と畜場豚の日脳HI抗体保有状況、幼児における日脳ワクチン接種効果などの調査を行った。

##### (1) 蚊の発生活長調査

###### 採集地点および調査方法

採集地点の概要を表1に示す。9畜舎のうち前年度に採集数の少なかった5豚舎を別の4牛舎、1豚舎に変更した。

蚊の採集は、昭和50年6月から9～10月まで、原則として毎水曜日の夕方から翌朝まで行った。富山南、広田、新川の畜舎では連日行った。調査日は採集結果と共に表2、3に示されている。

採集はライトトラップ(野沢製作所製捕虫機NH5型、NEC製6WBLFL管使用)各1台を、畜舎中央部の床上約2mに設置し、日没時から日出時頃までフォトスイッチにより終夜作動させた。

###### 結果と考察

採集結果を雌成虫について表2に示す。コガタアカイエカが多数採集されたのは上市、福野、新川、小矢部、婦中広田、富山南であり、6月下旬から7月下旬にかけて多発し、7月中旬にピークを示す地点が多かった。注目すべきことは、年々減少してきたコガタアカイエカが、昭和50年度は逆に激増したことである。表3に示すごとく、福野では前年度の480倍(最高捕集日の数は290倍)、上市では66倍(同120倍)、黒部では23倍(同48倍)、氷見では15倍(同18倍)なのは畜舎を変更したことも影響したと思われる。しかし、同一畜舎においても、新川では13倍(最高捕集日の数12倍)、小矢部では7倍(同9倍)、婦中広田7倍(同6倍)、富山南3倍(同2.6倍)といずれも増加している。

このようにコガタアカイエカが全畜舎において前年度よりも著しく増加したため、日本脳炎の流行が懸念されたが、さいわい8月上旬に急減した。これは発生源の水田への農薬散布と中干しが行われたことにもとづくと思われるが、それでも8月における蚊数は前年度より

多く、豚での日脳の汚染が認められた。このようにコガタアカイエカが急増する可能性があり、その要因も定かでない。昭和51年度もコガタアカイエカが増加するのが注目され、日脳流行への警戒が必要である。なお、同じく水田から主に発生するシナハマダラカは上市、氷見、福野、小矢部で多く採集され、7月下旬に多かった。汚水に発生するアカイエカは、上市、黒部、氷見、福野で多く採集され、オオクロヤブカは上市と新川で多く採集された。共にライトトラップには捕集されにくい種なので、実際の飛来吸血数ははるかに多いものと思われる。その他、キンイロヤブカ、ヤマトヤブカ、ヒトスジシマカ、カラツイエカ、ハマダライエカ、キンバラナガハシカなどが採集されている。

## (2) 豚血清の日本脳炎H I抗体保有調査

### 検査対象および検査方法

昭和49年度と同様に、婦中町と畜場において生後5～8ヶ月の豚各20頭をと殺放血時に採血し、予研法により調査した。抗体価40倍以上を示した検体は全て、2ME感受性の測定を行った。採血日は表5に結果と共に示す。

### 結果と考察

表4、図1に示すように、7月21日に抗体価1280倍のものが一例、80倍のものが1例得られ、8月11日まで陽性率5～15%で経過した。8月26日には抗体価1280倍のもの1例、64.0倍のもの6例などで陽性率75%となり、しかも2ME感受性抗体が15検体中3例(20%)に認められた。9月22日は50%、10月13日は40%の陽性率で、10月13日にも2ME感受性抗体が1例得られた。

昭和50年度は日本脳炎患者こそ出なかったが、豚での抗体推移でみる限り、ウイルスの汚染は明らかであり、コガタアカイエカの数が多くなれば、再び日本脳炎が流行することを示唆していると思われる。

## (3) 日脳ワクチン接種幼児の抗体価とその持続について

富山県では、予防接種対策委員会の日脳ワクチンの接種対象者には基礎免疫終了後3年経過後追加免疫することを決定した。そこで基礎的データを得るために、基礎免疫終了の保育所園児を対象に抗体の獲得状態、抗体の持続、3年経過後の追加免疫に対して抗体の上昇の問題等について今後4ヶ年間、同一人物について追跡調査することを目的とする。

### 対象および検査方法

昭和40年来実施されていると場豚のH I抗体の保有状況の変遷を見ても明らかのように、43年以降は日脳汚染地区指定も9月と遅れるかまたは指定地区にもならなかった。また日脳媒介蚊であるコガタアカイエカも最近著しい減少をみている。このようなことからみて自

然感染の機会も少なく日脳ワクチンの効果が大きく反映する4～6才の保育所園児を対象に日脳抗体の調査を行った。

小矢部地区 (5才～6才)

上市地区 (4才～6才)

八尾地区 (4才～6才)

対象の園児は全て基礎免疫終了者である。

日脳抗体の測定はHI反応で行い、HI反応の手技は予研法に従った。

#### 結果

小矢部地区、上市地区、八尾地区の保育所園児の基礎免疫終了後における日脳HI抗体価の分布は表5に示す通りである。

小矢部、上市両地区の保育所園児の抗体の保有状況は近似し、上市地区の保育所の1名を除いて、HI抗体価は10倍から160倍に分布し、平均抗体価は54.6倍であり、日脳ワクチン基礎免疫終了1～2ヶ月後の抗体としてはほぼ満足な値であると思われる。

一方、八尾地区保育所園児でのHI抗体の保有状況を、抗体保有率と平均抗体価について各年令でみると、4才；62.5%、25.2倍、5才；80.0%、80.0倍、6才；42.9%、40.0倍を示し、小矢部、上市両地区の保育所園児に比べて低い傾向がみられる。これは日脳ワクチン接種から、4ヶ月経過による獲得抗体価の低下と思われる。昨年度の流行予測での三島保育所(11月4日採血)の抗体保有状況と同じレベルと思われる。

今後4年間の同一人物による日脳抗体の継続調査を行うことによって、抗体価の持続、追加免疫による抗体の上昇の問題が解明されると思う。

表1

## 蚊採集場所の概要

採集地点	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9頭, 仔牛1頭 平野部水田地帯
婦中広田	豚舎	婦中町広田 浦野国一所有 種豚13頭, 仔豚40頭内外 平野部水田地帯
小杉	牛舎	小杉町黒河 新規 乳牛4頭, 仔牛1頭 丘陵部水田地帯
上市	牛舎	上市町天神田 新規 乳牛17頭 平野部川岸近い部落
福野	牛舎	福野町柴田中 新規 乳牛11頭 仔牛1頭 平野部水田地帯
小矢部	豚舎	小矢部市殖生 種豚6頭, 肥育豚27頭 水田地帯の高台
新川	牛舎	黒部市中山 乳牛9頭 山麓部水田地帯, 付近に放牧地あり
黒部	牛舎	黒部市植木 新規 乳牛11頭 平野部水田地帯
氷見	牛舎	氷見市加納 新規 肥育豚30頭 畑地

表2 コガタアカイエカ雌成虫の9畜舎における捕集成績

	富山南	広田	小杉	上市	福野	小矢部	新川	黒部	水見	合計	雌蚊全数
6-11	82	138	—	—	—	232	13	1	—	466	567
18	252	313	(116)	211	420	(318)	55	10	(129)	1,824	2,339
25	109	28	13	486	169	253	141	7	19	1,225	1,827
7-2	174	108	12	464	612	143	67	73	54	1,707	2,334
9	(232)	(352)	—	326	(361)	285	495	23	9	3,088	3,798
16	227	182	—	1,525	505	92	503	118	8	3,160	(4,934)
23	100	329	6	(1,914)	651	75	(541)	(242)	6	(3,864)	4,422
30	67	5	5	439	94	52	212	0	6	880	1,858
8-6	0	9	3	187	6	12	30	1	2	250	895
12	19	1	1	8	2	10	11	0	—	52	222
20	18	2	0	19	0	13	5	0	8	65	298
27	66	3	—	0	3	3	0	0	32	107	396
9-3	2	7	1	6	2	40	21	1	19	99	356
10	4	0	0	1	13	4	8	0	21	51	218
17	6	2	—	0	19	12	11	0	37	87	160
24	1	1	0	0	2	7	4	0	27	42	102
合計	1,859	1,480	157	6,086	3,359	1,551	2,117	476	377	16,862	24,726

表3 各地点におけるコガタアカイエカ年間推定採集数の年次変動  
 (通年ライトトラップ採集推定数, カッコ内は昭和47年を100とした割合,  
 ※印は畜舎の変更を示す)

年度	氷見	小矢部	福野	千里	婦中広田	富山南	上市	新川	黒部
50	※ 2,900 (29)	11,000 (244)	※ 24,000 (471)	—	9,300 (53)	10,000 (21)	※ 43,000 (558)	17,800 (137)	※ 3,800 (180)
49	※ 200 (2)	1,500 (33)	※ 50 (1)	—	1,350 (8)	3,200 (7)	650 (8)	1,400 (11)	150 (8)
48	※ 17,000 (170)	5,200 (116)	3,100 (61)	—	4,350 (25)	14,000 (30)	1,850 (24)	3,500 (27)	420 (22)
47	10,000 (100)	※ 4,500 (100)	5,100 (100)	6,000 (100)	17,550 (100)	47,000 (100)	7,700 (100)	13,000 (100)	1,890 (100)
46	15,000 (150)	570 (17)	1,000 (20)	32,000 (533)	9,500 (54)	※ 33,000 (70)	5,300 (69)	3,000 (23)	3,050 (161)
45	23,000 (230)	※ 3,500 (78)	1,200 (24)	140,000 (2,333)	29,000 (165)	106,000 (226)	※ 60,000 (779)	—	4,400 (233)
44	30,000 (300)	12,000 (267)	2,300 (45)	300,000 (5,000)	18,500 (105)	600,000 (1,277)	※ 300,000 (3,896)	—	50,000 (2,646)



図1 日本脳炎に関する相関表(気温、湿度、降水量、日照時間、豚血中抗体価、蚊の採集数)

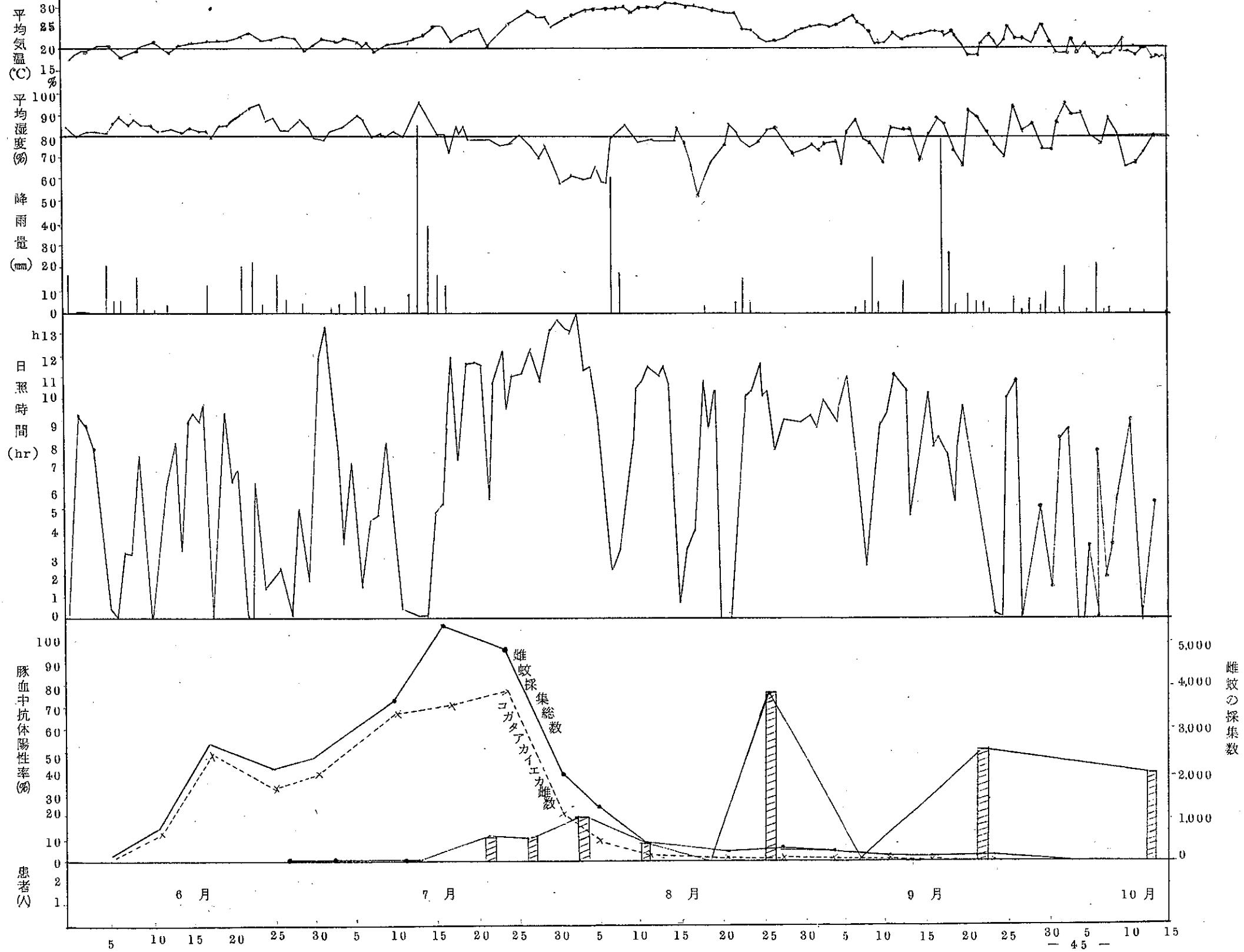


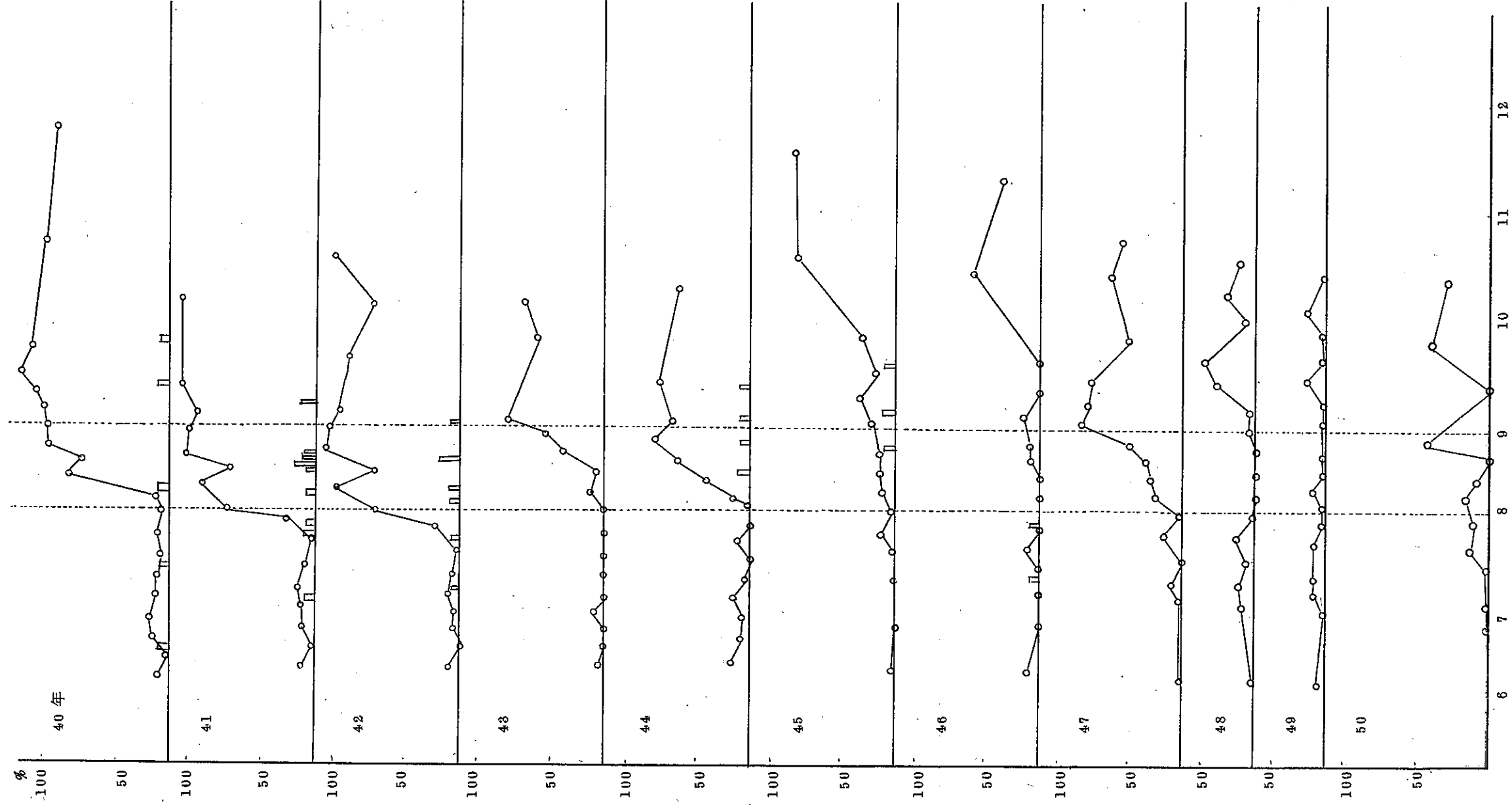
表4 昭和50年度 豚血清の日脳H I抗体価

抗体価 検体採取日	<10×		10×		20×		40×		80×		160×		320×		640×		1280×		検査成績				
	陰性数		陽性数		陽性数		陽性数		陽性数		陽性数		陽性数		陽性数		陽性数		検査総数	HI test		2ME感受性 test	
	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	陽性数	%		陽性数	%		
6-27	20	100																	20	0	0	0	0
7-3	20	100																	20	0	0	0	0
-14	20	100																	20	0	0	0	0
-21	18	90.0							1	5.0								1	5.0	20	10.0	0	0
-28	18	90.0	1	5.0					1	5.0								2	10.0	20	10.0	0	0
8-4	17	85.0						2	10.0									2	10.0	20	15.0	0	0
-11	19	95.0																2	10.0	20	5.0	0	0
-18	20	100																2	10.0	20	0	0	0
-26	5	25.0																4	20.0	20	15.0	3	20.0
9-8	20	100																4	20.0	20	0	0	0
-22	10	50.0							2	10.0								4	20.0	20	10.0	0	0
10-13	12	60.0							1	5.0								6	30.0	20	8.0	1	12.5

表5. 日脳ワクチン接種幼児のH I抗体価分布(1975)

地 区	小 矢 部 地 区		上 市 地 区		八 尾 地 区		合 計	
	津沢保育所・正得保育所		新川保育所		保内保育所			
調 査 施 設	50 - 7 - 25		50 - 8 - 26		50 - 10 - 27			
採 血 月 日	4	5	4	5	4	5	6	
年 令 区 分	24 10		3	12	8	10	14	
検 体 数			1		3	2	8	
<10		1			1		1	
10		1			1		1	
20	5				2	4	1	
40	10	4	1	4	1	4	2	
80	7	4	1	6	1	1	2	
価	2	1	1	1	1	1	1	
160								
320								
陽 性 率	100.0	100.0	100.0	91.7	100.0	62.5	80.0	42.9
≥10の平均価	50.4	52.8	80.0	66.2	91.6	25.2	80.0	40.0
						72.3	93.5	72.4
						40.0	48.0	55.6
								83.7
								49.6

図2 富山県におけるブタの日本脳炎ウイルスH I抗体価及び日脳届出患者の年次別推移



## 5. コガタアカイエカの発生消長調査

日本脳炎の流行予測の一環として、コガタアカイエカの発生消長調査を行った。

調査地点を下記に示すが、前年度に捕集数の少なかった5豚舎を別の4牛舎、1豚舎に変更した。

調査地点	類別	地点の概要
富山南	牛舎	富山市萩原 乳牛9頭, 仔牛1頭
婦中広田	豚舎	婦中町広田, 種豚13頭, 仔豚40頭内外
小杉	牛舎	小杉町黒河(新規) 乳牛4頭, 仔牛1頭
上市	牛舎	上市町天神田(新規) 乳牛17頭
福野	牛舎	福野町柴田中(新規) 乳牛11頭, 仔牛1頭
小矢部	豚舎	小矢部市埴生 種豚6頭, 肥育豚27頭
新川	牛舎	黒部市中山 乳牛9頭
黒部	牛舎	黒部市植木(新規) 乳牛11頭
氷見	牛舎	氷見市加納(新規) 肥育豚80頭

蚊の捕集は、1975年6月から9～10月まで、原則として毎水曜日の夕方から翌朝まで行った。富山南、広田、新川の畜舎では従来通り連日捕集を行った。

捕集は野沢式ライトトラップ各1台を畜舎中央部の床上約2mに設置し、日没時から日出時までフォトスイッチにより終夜作動させて行なった。

### 結果と考察

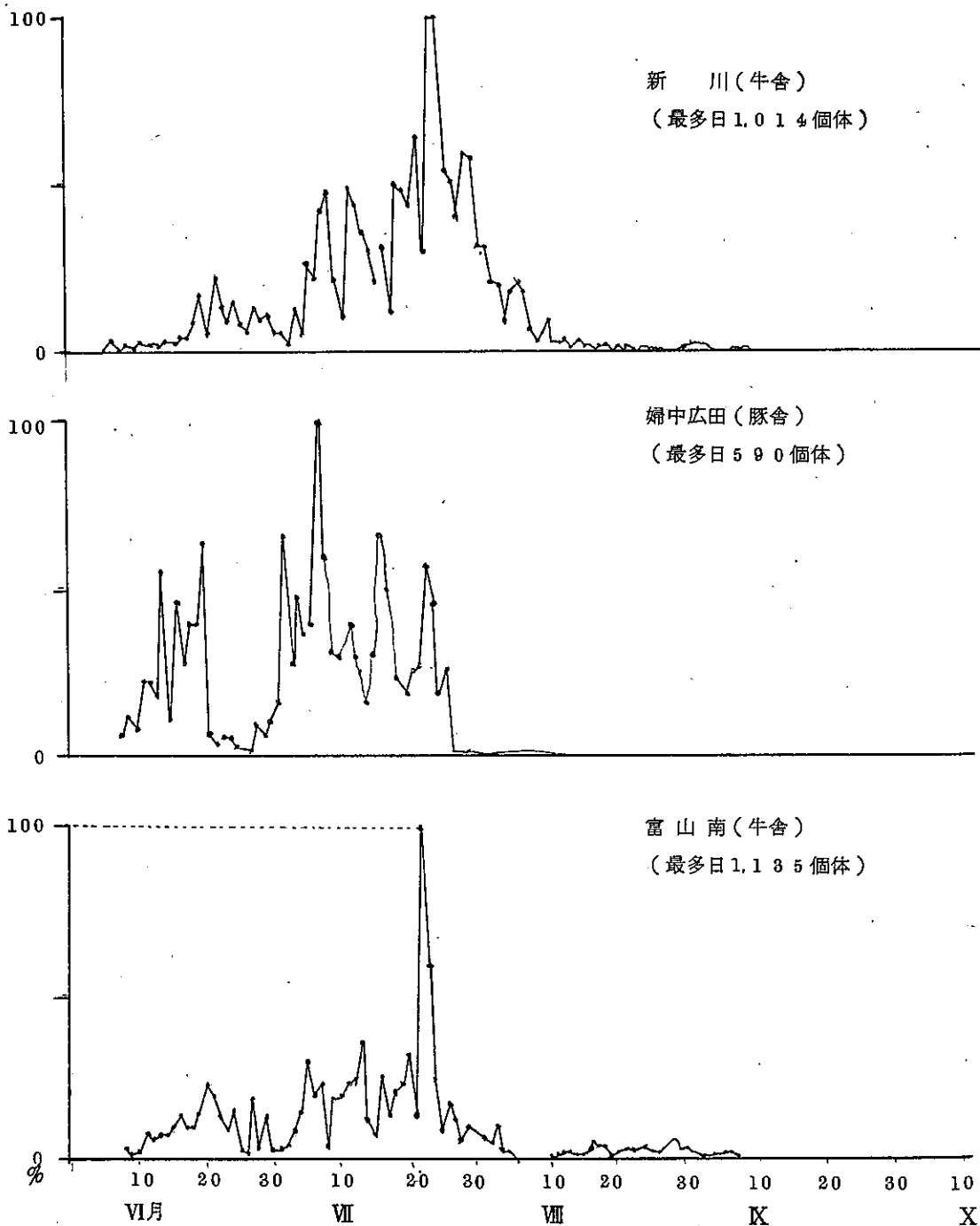
捕集結果を雌成虫について表に示す。コガタアカイエカは上市、福野、新川、小矢部、婦中広田、富山南に多く、6月下旬から7月下旬にかけて多発した。注目すべきことは、年々減少してきたコガタアカイエカが、1975年度は逆に激増したことである。福野では前年の480倍(最高捕集日の数は290倍)、上市では66倍(同120倍)、黒部では23倍(同48倍)、氷見では15倍(同18倍)なのは畜舎を変更したことも影響したと思われる。しかし、同一畜舎においても、新川では13倍(同12倍)、小矢部では7倍(同9倍)、婦中広田7倍(同6倍)、富山南3倍(同2.6倍)といずれも増加している。

このようにコガタアカイエカが全畜舎において前年度よりも著しく増加したため、日本脳炎の流行が懸念されたが、幸いにも8月上旬に蚊数が急減した(図)。これは発生源の水田への農薬散布と中干しが行われたことにもとづくと思われるが、それでも8月における蚊数は前年度より多く、豚での日脳汚染が認められた。

表 コガタアカイエカ雌成虫の9畜舎における捕集成績

	富山南	広田	小杉	上市	福野	小矢部	新川	黒部	氷見	計	雌蚊全数
6-11	82	138	--	--	--	232	13	1	--	466	567
18	252	313	(116)	211	420	(318)	55	10	(129)	1,824	2,339
25	109	28	13	486	169	253	141	7	19	1,225	1,827
7-2	174	108	12	464	612	143	67	73	54	1,707	2,334
9	(232)	(352)	--	826	(861)	285	495	23	9	3,083	3,798
16	227	182	--	1,525	505	92	503	118	8	3,160	(4,934)
23	100	329	6	(1,914)	651	75	(541)	(242)	6	(3,364)	4,422
30	67	5	5	439	94	52	212	0	6	880	1,858
8-6	0	9	3	187	6	12	30	1	2	250	895
12	19	1	1	8	2	10	11	0	--	52	222
20	18	2	0	19	0	13	5	0	8	65	298
27	66	3	--	0	3	3	0	0	32	107	396
9-3	2	7	1	6	2	40	21	1	19	99	356
10	4	0	0	1	13	4	8	0	21	51	218
17	6	2	--	0	19	12	11	0	37	87	160
24	1	1	0	0	2	7	4	0	27	42	102
合計	1,359	1,480	157	6,086	3,359	1,551	2,117	476	377	16,862	24,726

図 コガタアカイエカの8畜舎ライトトラップ日別捕集数(最多日捕集数を100として示す)



## 6. 立山におけるクロバエ類の垂直分布と出現消長調査

### (1) 目的

立山の高山帯におけるクロバエ類の多発の実態を把握し、衛生面での対策をたてることを目的に、細菌部と共同で行った。

### (2) 期間 昭和50年5月～10月、月1回

### (3) 実施方法

登山バス道沿いに標高250, 500, 1,000, 1,250, 1,500, 1,750, 2,000, 2,250, 2,500, 2,750 mの各地点に、豚レバー約50gを誘引餌としたハエトリ籠を各5ヶ設置し、1日間に飛来したハエ類を捕集した。

### (4) 結果

5月29日には1,500 mを中心にオオクロバエ、ミヤマクロバエ、ケバクロバエ、フタオクロバエが2,500 m地点にも捕集された。ケバクロバエは250 m地点にも捕集された。6月27日には250, 500 m地点にはクロバエ類は捕集されず、1,250 mに多く(前年度は2,000 m地点を中心に多数捕集された)、8月5日には2,500 m地点に多く、1,000 m以下では捕集されなかった。10月18日には1,500 m地点を中心に、低所までクロバエ類が捕集された。前年に得られなかったタカネクロバエがとれ、フタオクロバエは秋にあまり多くなく、オオクロバエが全期間を通じて最多種であった。

また、誘引餌に用いたレバーに産卵された卵を各標高点に移して飼育した。2,000～2,500 m地点ではフタオクロバエ、ケバクロバエ、オオクロバエ、ミヤマクロバエなどが夏季に半月以上1ヶ月内に成虫化できるが、1,250 m以下ではほとんどが途中で死亡し、高温とハネカクシなど天敵の被害が想定された。250 mでは全滅したが、500 mでは一部フタオクロバエの生存が可能であった。積雪におおわれているにもかかわらず、5月29日フタオクロバエが2,000 m地点でも成熟卵を産卵した。ほぼ1ヶ月ごとの点検なので、餌不足、水分過多、天敵侵入などで死亡例が高まったと考えられる。2,000 m地点での羽化が比較的順調であった。

さらに、9月10日フタオクロバエ、ケバクロバエを200個体、9月31日にフタオクロバエ、ミヤマクロバエ、キンバエを約1,000個体蛍光色素でマークして、2,100 m地点で放逐したが、2回目に1,750 mでミヤマクロバエが1雌回収されたにすぎなかった。1回目は放逐数が少なかったため、2回目は10月2日回収時に雨のため10月18日までトラップを放置し、ためにマークの消失をきたしたためと考えられる。クロバエ類の移動ないし行動圏を知ることは防除面からも大切であるが、良好なマーク個体の確保が困難である。2回目放



逐は当初1万個体を目標に飼育にあたったが、寄生蜂の大発生をまねき、はたせなかった。

## 7. 広節裂頭条虫症に関する調査研究

全国的に広節裂頭条虫症患者が増加しており、県名産マス寿しの安全性が問題視されるため、富山県下における患者発生状況アンケート調査、中間宿主のサクラマス感染状況調査と終宿主への感染実験、富山県漁業組合関係者（黒部市、魚津市）の検便などを実施した。

### 結 果

#### (1) 広節裂頭条虫症患者に関する調査

県下の公私立総合病院における過去2年間の経験例を昭和50年9月にアンケートにより集めた。問合せ病院数73の内、返答32で、その半数の16病院で男20、女5の計25名の症例が得られた。この他、金沢大学医動物学教室での駆虫例30に富山県在住者が半数近くを占めた。富山県は古くから感染者の多いことが知られていたが、石川、福井両県に比べて患者が多い傾向がうかがえた（表1）。

表1 北陸3県の過去2年間における広節裂頭条虫感染例の集計（アンケート調査）

問合せ病院数	返答数	寄生をみた返答数	症例数（男，女）	
富山県	73	32	16	25（20，5）
石川県	128	55	10	21（12，9）
福井県	49	22	7	10（9，1）
金沢大医動物				30（23，7）

#### (2) サクラマスにおける感染状況

広節裂頭条虫症の疫学的調査の一環として、富山県神通川産および日本海産サクラマスの感染状況を昭和50年5～6月と10月に調査した。検出された本条虫プロセルコイドは神通川産では春には12尾のうち2尾（陽性率16.7%）で、秋には35尾のうち6尾（陽性率17.1%）であった（表2）。また、日本海産のものでは5尾のうち1尾（陽性率20%）に感染を認めた。寄生数は少なく、最高1尾に4虫であった。これら幼虫の寄生部位は腹壁筋肉内に多く、背部筋肉内などにもみられ、何れも被嚢を形成せずに穿入していた。生食水中では活発な伸縮運動を示し、伸縮時の体長×体幅は1.8～3×1.2～0.4mmにわたった。

表2 サクラマスの子レロセルコイド検出状況(1975年)

産地	時期	検査魚数	虫体陽性魚数(虫体数)	陽性率
神通川	5~6月	12	2(1, 1)	16.7
	10月	35	6(1, 1, 1, 3, 4, 4)	17.1
日本海	5月	5	1(4)	20.0

(3) プレロセルコイドの小犬への感染実験

サクラマスから分離したプレロセルコイドを6匹の小犬(生後2ヶ月前後)に1~4個それぞれ経口投与したが、うち4匹に感染が成立した(感染率66.7%)。感染後9~17日で糞便内に本条虫卵を検出した。感染後18~44日の剖検によりうち3匹にそれぞれ1条、1条および4条の虫体を見出したが、4条寄生ではそのうち2条は38日経過後もなお未成熟虫体にとどまった。残り1匹は約4週後に虫卵が消失し、自然排虫したと考えられた。

表3 小犬への感染実験

小犬	投与虫体数	虫卵出現日数	自然排虫	剖検日	虫体数	体長
1	4	9	39.5 cm	18	1	106 cm
2	1	—	—	43	0	—
3	3	11(4週持続)	?	44	0	—
4	2	17	—	43	1	330
5	4	—	—	23	0	—
6	4	11	152.5	38	4	158
			12.0			122
						53
						36

(4) 漁業関係者の検便成績

富山県鮭鱒組合関係漁民(黒部市、魚津市)とその家族について、集卵法とセロファン厚層塗抹法により、昭和50年8月11~18日に検便を実施した。入善町118名(男45名、女73名)、魚津市60名(男48名、女12名)、その他地区8名(男のみ)の計186名を検査したが全員陰性であった。

考 察

全国的に広節裂頭条虫感染者増加の現状から、県下の実態把握を目的に調査を行った。最近2

年間に富山県下総合病院で25例扱われたが、大学病院、医院、診療所などの症例を含めると、さらに多数にのぼると思われる。病訴として、倦怠感、体重減少、腹痛、下痢などがあり、無症状のものもあった。ペニマスを主とする鮭鱒組合関係者に感染者が見られず、サクラマスを生食した漁民に多数寄生例が認められた。また、神通川産および日本海産のサクラマスにプレロセルコイドが寄生している。これらのことから主な感染源としてサクラマスが疑われている。

市販マス寿しは $-60^{\circ}\text{C}$ に数十日以上凍結保存されたものを用いているごとくで、この場合は魚肉内のプレロセルコイドは死滅していると考えられる。プレロセルコイドは $-5^{\circ}\text{C}$ までの冷蔵庫では生存可能であるが、 $-7^{\circ}\text{C}$ 以下の冷凍では12時間内に死滅することが江口らにより知られている。実際、マス寿し用に凍結融解したサクラマス筋肉内プレロセルコイドは完全に死滅していた。従って、新鮮なサクラマスや冷蔵ものの扱いには注意する必要があるが、冷凍ものを用いた市販マス寿しは本虫感染源としては安全と考えられる。

なお、江口は1921年から1932年にかけて神通川産サクラマス198尾を検し、60尾に寄生を認めている(陽性率30.3%)。しかし、妹尾ら(1925)は26尾中8尾(同11.5%)と報告している。また、1尾あたりの寄生プレロセルコイド数も江口によれば普通1~5個、最多15、妹尾らによれば最多8個であった。今回の47尾中8尾(陽性率17%)、最多4個の成績と大差がないので、近年でのマスの幼条虫寄生数が減じているかどうかは明らかではない。

## 8. 富山県におけるマダニ類の人体寄生例

マダニ類は主として家畜や野生動物に寄生するが、時として人にも寄生し、野兎病媒介者としても注目されている。北陸地方でのマダニ類の人体寄生例は報告されていなかったが、最近興味ある症例が集まったので報告する。

- (1) 患者 富山県射水郡K町 62才 主婦  
病歴 黒部市のK温泉に昭和48年10月湯治に行き、帰宅後左乳房上縁部に小腫瘤、時として掻痒感  
虫体 カモシカマダニ雌成虫
- (2) 患者 富山県射水郡K町 12才 女子小学生  
病歴 昭和49年5月に金山にハイキングに行き、帰宅後右耳翼に小腫瘤、時として掻痒感  
虫体 ヤマトマダニ雌成虫
- (3) 患者 富山市丸の内 48才 主婦  
病歴 昭和49年5月掻痒感のため起床後直ちに点検、左中腹部肌上に虫体が弱く付着

- 虫体 コウモリマルヒメダニ雌成虫
- (4) 患者 富山市界町 24才 主婦
- 病歴 昭和50年5月左足向こう脛を吸血せる虫体に気づき除去するが、円形紅斑形成、水疱2週間、掻痒感8週間持続
- 虫体 コウモリマルヒメダニ雌成虫
- (5) 患者 富山市泉町 10才 男子小学生
- 病歴 昭和50年7月掻痒感のため点検、左脇下に弱く付着せる虫体除去。左前腕部紅斑、水疱形成
- 虫体 コウモリマルヒメダニ雌成虫

## 9. ウイルスウォッチプログラム

### 目的

富山県のウイルス感染の実態を知る一環として、施設の乳幼児や病院小児科患者の1ヶ月1回の定点観測的調査、また医師の依頼による患者の調査をウイルス分離、血清抗体測定などを用いて行い、ウイルス感染流行の予防、防疫の検討に寄与することを目的とする。

### (1) 乳幼児施設の乳幼児調査

県立乳児院1966年5月、市立ひまわり保育所1969年5月より調査を開始し、定期的に乳幼児から糞便を採取してウイルス分離を行い、集団内でのウイルスの動態を観察、また乳児院では血液を採取して抗体レベルでの観察を続けてきたが、1976年3月で約10年の調査期間となった。なお乳児院において1974年12月より糞便のほか咽頭ぬぐい液も採取した。

### 実施方法

#### 糞便採取：県立乳児院

1966年 5月～1969年 5月まで 月2回

1969年 6月～1971年10月まで 月1回

1971年11月～1972年10月まで 週1回

1972年11月～1976年 3月まで 月1回

#### 市立ひまわり保育所

1969年 4月～1974年12月まで 月1回

#### 咽頭ぬぐい液採取：県立乳児院

1974年12月～1976年 3月まで 月1回

血液採取：県立乳児院

1966年～1973年まで 年約2回

ウイルス分離：カニクイザル腎細胞，人胎児細胞，Hep-2細胞，乳呑みマウスに接種して細胞変性，マウス発症を指標として分離

血清中和抗体価測定：コクサッキーB群，アデノ1，2，5型についてマイクロタイター法で，抗原はコクサッキーB群は予研分与株，アデノは分離株，細胞はHep-2を用いて測定

結果と考察

約10年間の長期的観察を今回まとめると以下のとおりである（表1，表2，表3）。

- a. 乳児院150名1786検体，保育所96名639検体から592株のウイルスを分離した。
- b. 分離状況： ポリオ群は生ワクチン投与後，エコー群は保育所で5，6，11型が散発的に分離，コクサッキーA群は2，4，5，6，8，9，10型の7種を分離したが，4型が高い頻度を示した。1，2，3，4，5型の5種を分離したコクサッキーB群では2，3，4型は3～5年後に再出現し，1，5型は10年間の観察中に大きな出現は一度であった。アデノ群は乳児院で1，2，5型の断続的分離を見たが，その他3，6型が少数分離された。血中抗体分布は分離状況とほぼ一致した。
- c. 感染状況： 分離したコクサッキー群では集団内に感染が始まると流行的形態をとることが多く，感染頻度がある時期に最大を示す一峰性の山を描き，集団免疫が成立後，集団内からウイルスは消えてゆくパターンと推測される。アデノ1，2，5型は半閉鎖的な乳児院で特徴的なパターンが認められた。同一乳幼児からの断続的分離，更に中和抗体上昇後からも分離という例がみられ，院内に高い抗体保有率を保ちながらも長期常在形態を示した。
- d. 個人別観察による感染ウイルス排泄期間： ポリオ，コクサッキー群では1ヶ月前後が多く，エコー群は1ヶ月以内が多いと推定され，アデノ群では1型の長期断続的排泄者を認めた。また同一乳幼児の2種ウイルスの混合感染がしばしば見られた。

## (2) 小児科患者調査

1972年5月より県立中央病院および氷見市民病院の小児科外来患者のうちウイルス性疾患を疑われる患者について咽頭ぬぐい液を採取した。更に1974年3月以降県立中央病院において毎月1回小児科を訪れた外来患者のすべてについて咽頭ぬぐい液を採取した。

### 結果と考察

1975年4月から1976年3月まで370検体から63株のウイルスを分離した(表4)。1972年5月から1974年12月までの分離ウイルスと臨床症状を示したのが表5である。1974年3月～12月の無作為検体(309検体)におけるウイルス分離と臨床診断名との関係は表6に示すごとくであった。

これらの結果からみて、咽頭炎患者より主にウイルスが分離されたが、コクサッキーの分離数が多く、特にコクサッキーA群は分離されたウイルス総数の35.8%と高い比率を示した。

1974年3月から12月までの間に採取した無作為検体においてもウイルス分離例の多くは咽頭炎または上気道炎患者であったが、ウイルス性疾患を疑われるもの以外からウイルス分離を認めた例が全体の2.9%あった。

## (3) ECHO-4による無菌性髄膜炎

1967年夏期に、ECHO-4型ウイルスによる無菌性髄膜炎の流行が富山県を含む全国的な規模で発生した。その後、ECHO-4型ウイルスによる無菌性髄膜炎の流行例、又、散发例も全く認められていなかったが、全国に先がけて、1975年8月下旬から11月にかけて富山県の富山市・福光町・高岡市地区の4医療施設より、多くの無菌性髄膜炎患者の報告を受けた。

そこで、患者より便、咽頭ぬぐい液、髄液、血液等を採取しウイルス分離、血清検査を実施した。

その結果、ECHO-4型ウイルスが多数分離され、血清学的にも抗体価の有意上昇がみられたので、今回の無菌性髄膜炎はECHO-4型によるものであることが判明した。

その検査結果について報告する。

### 結 果

ECHO-4型ウイルスの分離状況(表7-A)

無菌性髄膜炎患者46名より検体(便42件、咽頭ぬぐい液23件、髄液44件)を採取し、MK細胞3～4代を使用してウイルス分離を試みた。その結果、便より19株(45.3%)、咽頭ぬぐい液3株(13.0%)、髄液6株(13.6%)の21株のウイルスが分離さ

れた。

2種類以上の材料から分離できた患者は8名あり、そのうちの一人は便・咽頭ぬぐい液・髄液から分離された。

これらの分離株は、Pool血清及び東芝製の抗ECHO-4型血清により、全てECHO-4型ウイルスに同定された。

#### 患者の年齢構成 (表7-B)

患者は1才～14才に広く分布し、特に5才～9才に多くみられた。21才、31才、32才と高年齢者層にも3名みられた。この3名のうちの1例は髄液からECHO-4型ウイルスが分離され、2例は血清学的にもECHO-4型ウイルスによるものと思われる成績を得た。

#### 患者の発生状況 (表7-C)

患者は8月20日から11月4日の間に発生、特に8月20日から9月10日に全患者のおよそ70%が集中している。

地区別では、11月4日に発病した32才の男性をのぞいて、富山地区では8月19日から9月26日の間に、福光地区では8月19日から9月16日の間に発生、高岡地区では10月にみられた。これらの地区での無菌性髄膜炎患者は、11月4日以降には全くみられなく、終息したものと思われる。

#### 病日と中和抗体価との関係 (図1)

患者の中和抗体価の測定には、急性期採血46検体(0病日～9病日)と回復期44件(13病日～22病日)の44ペア血清について行った。方法はECHO-4型ウイルス標準株(Dutoit株)の100TCID<sub>50</sub>と4×から2倍希釈した患者血清によりMK細胞を用いて測定した。

中和抗体価測定はマイクロタイター法を使用した。

患者の急性期抗体価は、1病日でもかなり高い保有者があり、1例は、中和抗体価128×あるにもかかわらず、便、咽頭ぬぐい液、髄液からECHO-4型ウイルスが分離されている。

急性期回復期44ペア血清の抗体価を比較すると、抗体有意上昇は27例あり、その上昇倍数4×～256×の間であった。有意上昇のみられなかった17例中15例は急性期時にすでに抗体価が回復期レベルの抗体と同程度に上昇していた。残る2例は急、恢共に4×以下の抗体価を示し、ウイルス分離も陰性であったことから、ECHO-4型ウイルス以外の原因による無菌性髄膜炎であったのではないかとと思われる。

## ま と め

1975年夏から秋にかけて発生した無菌性髄膜炎はECHO-4型ウイルスに起因することが判明した。

定点観測及び流行予測のウイルス分離の結果より過去11年間ECHO-4型ウイルスは検出されなかった。

1964年度のECHO-4型による無菌性髄膜炎の流行以来、全国にさきがけて富山県で発生がみられた。



表1 分離ウイルス年別分布

県立乳児院

年	分離ウイルス 検体数	ポリオ			コクサッキーA					コクサッキーB					エコー						未同定				
		1	2	3	2	4	5	6	8	9	10	1	2	3	4	5	5	6	11	1		2	3	5	6
1966	113	2	17	3	10															12					4
1967	174																			11	3				2
1968	213				17						2									17	3				4
1969	186			12	2					12										2	4				
1970	178	1	6	1	1			22											1						
1971	172	2	3		11																				
1972	313				10	12					16											4	6		15
1973	125				3																	14	17	2	4
1974	123	1	7	5										9						2	2	1	2		12
1975	149	7	5	3																	4	1	2	2	1
1976	40																				3	6	1		9
計	1,786	11	40	19	13	41	12	22	9	12	18	28							45	37	1	32	7		52

表3 分離ウイルス年別分布

市立ひまわり保育所

年	分離ウイルス 検体数	ポリオ			コクサッキーA			コクサッキーB			エコー			アデノ			未 同定										
		1	2	3	2	4	5	6	8	9	10	1	2	3	4	5		5	6	11	1	2	3	5	6		
1969	80						8	1		7				1									1	1		3	
1970	113	1				7		1					1	7									1		1	2	
1971	123			1						7			4										1	1		18	
1972	108			1			9			3													2			2	
1973	98			1		2	12		3	1			2	11	10									1		3	
1974	117			5		3				10			4	1	4									1		7	
計	639	1	1	7	2	22	17	5	1	3	24	13	2	9	20	14	2	4	2				1	5	2	2	80

表3 中和抗体保有状況 ※※

県立乳児院

抗原	1966		1967		1968		1969		1971		1972		1973	
	7-1	10-31	2-16	6-14	2-14	6-21	6-25	12-5	3-16	2-17	4-21	2-19	2-19	
コクサッキー B1	0 9	0 10	0 10	0 11	0 11	0 9	0 10	8 11	1 12	0 9	0 8	0 19	0 19	
コクサッキー B2	0 9	0 10	0 10	0 10	0 11	0 9	6 9	0 11	0 12	0 9	0 8	13 19	13 19	
コクサッキー B4	1 9	1 10	0 10	0 11	0 11	0 9	0 10	0 11	10 12	4 9	0 8	0 19	0 19	
ア 1	0 9	2 10	8 10	6 11	10 11	7 9	10 10	8 10	8 12	4 9	4 8	8 19	8 19	
ア 2	8 9	8 10	5 10	9 11	7 11	1 7	7 10	7 11	9 12	8 9	7 7	13 18	13 18	
ア 5	0 9	0 10	0 10	0 11	0 11	0 9	0 10	0 11	3 12	8 9	3 8	6 19	6 19	

※ > 8抗体保有児数  
調査乳幼児数

※※ コクサッキー-B3, B5, B6に対する抗体保有児は認められなかった

表4 県立中央病院(370検体)

年月		75						76					
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Polio	I			1									
ECHO	9					1							
RS										2			
Adeno	1		1				1						
	2							1					
	3							1	1				
Inf	A										2	3	
未'同定		3	9	6	10	6	5	4	6				

表5 分離ウイルスと臨床症状

	Adeno					Relio	ECHO				Cox B				Cox A						Inf		
	1	2	3	5	6		2	3	5	6	9	2	3	4	5	2	4	5	6	8	9	10	A
ウイルス分離患者数	5	8	27	3	2	6	2	2	9	8	10	3	2	9	16	9	19	7	1	4	23	14	3
発熱	3	5	22	1	2	5	2	1	7	6	5	1	2	7	13	5	15	4	1	3	18	14	3
咽頭発赤	4	5	23	2	1	5		1	6	2	6	1	2	9	13	8	15	6	1	1	11	9	3
咽頭痛	1	2	10							1	1			1		1	4	1	1		3	5	2
扁桃腺炎	1		11		1	2						1	2	4	8	2	2	2	1	1	1	6	3
咳	1	3	8	1	1	4			1		3	1	1	5	3	4	3	3		1	3	11	3
鼻汁		1			1	3	1				1			3	1	1	4				3		3
気管支炎		2	1			2					1						1		1		1		
口内炎													2		7	2						4	
ヘルパンギーナ											1			1	2	1		1				7	
咽頭発疹・水泡	1										2						1	1				2	
目やに・結膜炎			5								2												
発疹			1							3			1	1		1	1				2	1	
頭痛			6				1		1	2	1			4			1			1		2	1
腹痛			4			1			2		4		2							1		1	
嘔吐	1		3	1		1			1	2	2	1		3	1	1		1		1		3	
下痢	2	1	2	2	1		1				2		1		2	1	1	1				2	
痙れん	1														1							1	
筋関節痛			3									1										1	
食欲不振		1	7			1			1		1		1	1	1	3	4		1	1	2	5	
倦怠異和		1	1													1	1					3	
アセトン血症							1			1	1				1						1		
頸部強直									2	1											1	1	
肺炎													1		1								1
その他						マヒ																1	

表6 ウイルス分離と臨床診断名 1974年3月～12月

	咽 頭 炎	上 気 道 炎	気 管 支 炎	下 痢	肺 炎	ア フ タ 性 口 内 炎	消 化 不 良 症	胸 内 苦 悶 感	溶 連 菌 感 染 症	結 核	起 立 性 調 節 障 害	肛 門 裂 傷	猩 紅 熱	て ん か ん	そ の 他	健 康 者
検 体 数	68	83	15	6	6	2	3	1	5	6	6	1	1	3	96	7
ウイルス分離数	35	16	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	1	0	0
Adeno	10	4	1	2				1	2			1				
polio	1	1														
ECHO	1	1														
Cox. B	3	2			1					1						
Cox. A	13	5				1	2		1		1		1			
Inf	5	2			1											
未 同 定	2	1	1			1									1	

表7 ECHO-4による無菌性髄膜炎

(7-A) ECHO-4 分離状況

	便	咽頭ぬぐい液	髄液	分離状況	ECHO-4 同定数
諸橋医院 (富山市)	10/18		4/17	便・髄 3 便 7 髄 1	1.1
正木医院 (福光町)	7/20	3/19	2/20	便・咽・髄 1 便・咽 2 便・髄 1 便 3	7
高岡農協病院	2/4	0/4	1/4	便・髄 1 髄 1	2
富山市民病院			1/3	髄 1	1
計	19/42	3/23	6/44		21

(7-B) 患者年齢構成

1才	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	16	21	26	31	計
										5	5	5	5	5	
										15	20	25	30		
1	2	3	4	7	6	5	7	8	2	1*		1*		2*	46

※ 14才 21才 31才・32才

(7-C) 発生状況

8 月			9 月			10 月			11 月	
上旬	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中
	5	18	9	5	4	1	3		1	





## 10. 市販注射薬の細胞毒性—培養細胞による検討—

先年、筋肉内注射による大腿四頭筋拘縮症が社会問題となり、その原因、治療に関して研究報告がなされている。我々は、培養細胞を用いて、市販注射薬の細胞毒性スクリーニング法を試み、従来の溶血度法と比較検討した。

### (1) 実験材料と方法

ア. 培養細胞； マウス胎児細胞（以下M E C）およびヒト胎児肺細胞（以下H E L）の2～4代継代細胞，HeLa-S3，Hep-2を使用した。microtiter用ドロッパーを用いて、細胞浮遊液（40～50万個/ml）をFalcon tissue culture plate IIに滴下し、5% CO<sub>2</sub>，37°Cで2日培養した。培養液は牛血清を10%に含むEagle MEMを用いた。

イ. 注射薬； 解熱鎮痛剤5，抗生物質製剤8，抗アレルギー剤2，副腎皮質ホルモン剤2，止瀉整腸剤1，心臓腎臓脈管剤1，免疫療法剤1の計20種の筋肉内注射薬をEagle MEMで適宜希釈して用いた。抗生物質製剤には2.5～5.0ml/vial（ゾルを除く）のPBSで溶解したものを原液として以後同様に希釈した。

ウ. 方法； tissue culture plateの細胞層を確認した後、培養液を除去、次いで各wellに新しい培養液を2滴、希釈した注射薬を2滴ずつ滴下する。plastic tapeでシールした後、軽く攪拌、炭酸ガス培養器（37°C，5% CO<sub>2</sub>）で培養した。鏡検により細胞変性効果（CPE）を指標にして、CPEの割合を5段階で判定し、培養3日目でCPE（++）以下を細胞生存、（+++）以上を細胞死として、Read Muench法により50%細胞死（TCLD<sub>50</sub>）を計算し、薬剤による細胞毒性の強弱を表わした。

エ. 溶血度法； 国谷（1974），赤石ら（1974）の方法を一部変更した。ヒト血液に5単位/mlのポヘパリンを加えて採血し、PBSで10%に希釈する。注射薬の原液0.9mlを37°C2分間加温し、10%血液を0.1ml加えて37°Cに30分間放置後、遠心上清の溶血度を肉眼的に判定した。1%ヒト血液の完全溶血（凍結融解3回）と未溶血の溶液との混合比から5段階の溶血度対照をつくり、判定対照とした。

### (2) 結果

表1にM E Cに対する各種薬剤のTCLD<sub>50</sub>を示す。スルピリンを主剤とする解熱鎮痛剤のTCLD<sub>50</sub>は2400～9500倍と高い値を示し、ほぼ主剤の含有濃度に比例している。抗生物質では、多くの薬剤は10～40倍であり、ゾル製剤のJで300倍であった。その他

の薬剤のうち、止瀉整腸剤Kは8400倍と高い値を示した。

初代細胞、株化細胞の各培養細胞の感受性は表2に示す。HELは全体的にMECと同程度の感受性を示したが、Kに対し1300倍(MECの1/7)であった。HeLa-S<sub>3</sub>、Hep-2では、解熱鎮痛剤に対して抵抗性を示し(MECの1/2~1/5)だが、他の薬剤に対しては初代細胞と同程度の感受性であった。

溶血度法と培養細胞法とを比較した結果、ほぼ同様の傾向を示すが、(表1)必ずしも一致しなかった。即ち、前者では薬剤の種類による毒性の差は表現されず、また溶血度(-)であっても後者では細胞毒性を認める場合があった。

培養細胞に薬剤を1時間接触させた後、薬剤を除去し、PBSで細胞面を洗浄、薬剤を含まない培養液で培養した場合(表1)、薬剤を長時間接触させた結果に比べ、解熱鎮痛剤は1/63~1/365、抗生物質では1/3~1/17と著しく低い値を示した。

### (3) 考 察

市販注射薬20種の培養細胞に与える毒性をmicroculture法により検討した。解熱鎮痛剤のTCLD<sub>50</sub>は2400~950.0倍と毒性が強く、止瀉整腸剤も8400倍を示した。抗生物質は比較的毒性は弱いが、そのうちクロラムフェニコール製剤はやゝ強い毒性を示した。CPEは、スルピリン製剤では1日目でTCLD<sub>50</sub>に近い値を示すが、他の薬剤では徐々に出現し、特に止瀉整腸剤では3日目にCPEを認めた。また培養細胞株によって薬剤の感受性に差がみられ、解熱鎮痛剤に対して株化細胞は抵抗性を示した。

薬剤1時間接触の場合、長時間接触に比べ、生残細胞が回復して細胞層を形成するためTCLD<sub>50</sub>は低下した。したがって単にスクリーニングの場合、長時間接触の方がより鋭敏に検出できる。

以上培養細胞を用いて注射薬の細胞毒性を検討した結果、溶血度法に比べ、我々の方法では薬剤の種類による毒性の強弱の比較が可能で、今回使用した薬剤では、毒性の強い群と比較的弱い群との2群に分けることができ、また溶血度法より鋭敏に毒性を検知することができた。

表1 MECに対する細胞毒性および溶血度

適 応	品 目	主 剤 含 有 度	TCLD <sub>50</sub> (MEC)				溶 血 度	
			72 hr 処 理		1 hr 処 理			低 下 率
			希 釈 倍 数	主 剤 濃 度	希 釈 倍 数	主 剤 濃 度		
解熱鎮痛剤	A	スルピリン 500mg/ml	9,505.7	mg/ml 0.0526	26.0	mg/ml 19215	1/365	冊
	B	" 250mg/ml	4,721.4	0.0530	56.6	4420	1/83	冊
	C	" 250mg/ml	4,721.4	0.0530	ND			冊
	D	" 300mg/ml	4,446.4	0.0675	70.9	4233	1/63	冊
	E	" 200mg/ml	2,374.7	0.0842	ND			冊
		" 原 末	--	0.0442	ND			
抗 生 物 質	F	1ビン中 ①プロカインペニシリンG 30万単位	--	①1703.7u				冊
		②ペニシリンGカリウム 10万"	--	②567.9u	ND			
		③シヒドロストレプトマイシン 0.5g力価	--	③2.84mg 力価				
	G	1ビン中 ①硫酸カナマイシン 0.5g力価	--	①2.15mg 力価		①36.44mg 力価		冊
		②ベンジルペニシリンプロカイン 30万単位	--	②1,289.5u	--	②21865.9 u	1/17	
		③ベンジルペニシリンカリウム 10万"	--	③429.8u		③7288.6u		
	H	1ビン中硫酸カナマイシン 1g力価	--	1406mg力 価	--	100.769mg 力価	1/7	士
	I	1ビン中 オキサシリンナトリウム 250mg力価	--	2.82 "	--	34.670 "	1/12	冊
		ゾル4ml中 クロラムフェニコール 1g力価	303.0	0.83 "	87.4	2.860 "	1/3	冊
	J	無痛化溶解液 2.2ml中 クロラムフェニコール 1g力価	--	0.664 "	ND			冊
RBS 5ml中 クロラムフェニコール 1g力価		--	0.658 "	ND			冊	
K	塩酸リンコマイシン 300mg力価/ml	180.9	1.658 "	ND			冊	
L	1ビン中ペニシリンGカリウム 1g力価	--	53.683 "	ND			--	

適 応	品 目	主 剤 含 有 量	T C L D <sub>50</sub> ( M E C )					溶 血 度
			72・hr	処 理	1 hr	処 理	低 下 率	
			希 釈 倍 数	主 剤 濃 度	希 釈 倍 数	主 剤 濃 度		
抗 生 物 質	M	1 ビ ン 中 ジヒドロストレプトマイシン 1g/力価	—	mg/力価 23,030	ND			—
止 瀉 整 腸 剤	N	硫 酸 ベ ル ベ リ ン 0.6%	8382.2	mg/ml 0.0007	ND			冊
抗 ア レ ル ギ — 剤	O	マ レ イ ン 酸 ク ロ ル フ ェ ニ ラ ミ ン 3mg/ml	73.2	0.0410	5.7	0.530mg/ml	1/13	冊
	P	" 5mg/ml	82.2	0.0608	16.0	0.318	1/5	士
心 臓 腎 臓 脈 管	Q	2ml中 ジプロフィリン 300mg	21.1	7.1023	ND			冊
副 腎 皮 質 ホ ル モ ン 剤	R	デキサメタゾン磷酸ナトリウム	11.8	0.3392	ND			—
	S	磷酸ベタメサゾンナトリウム	9.4	0.4236	<2.0	>2.0	<1/5	—
免 疫 療 法 剤	T	ヒトγグロブリン 150mg/ml	113.7	1.3191	ND			—

表2 各種細胞に対するTCLD<sub>50</sub>

品 目	H E L		H e L a - S <sub>3</sub>		H e p - 2	
	希釈倍数	主剤濃度	希釈倍数	主剤濃度	希釈倍数	主剤濃度
		<i>mg/ml</i>		<i>mg/ml</i>		<i>mg/mg</i>
A	61463	0.081	16129	0.310	3480.7	0.144
B	28868	0.087	8065	0.310	1484.1	0.168
C	30303	0.083	6196	0.404	1484.1	0.168
D	39793	0.075	9025	0.332	2301.5	0.130
E	2200.7	0.091	ND		ND	
原末	ND		—	0.354	—	0.166
G	—	①1.425 <i>mg</i> 力価 ②8548 u ③2849 u	—	①5.072 <i>mg</i> 力価 ②30433 u ③10145 u	—	①4509 <i>mg</i> 力価 ②27052 u ③901.7 u
H	—	6.993 <i>mg</i> 力価	—	19552 <i>mg</i> 力価	—	12547 <i>mg</i> 力価
I	—	2.749 "	—	2.719 "	—	2.719 "
J	4593	0.544 "	6725	0.372 "	6725	0.372 "
N	12729	0.005 <i>mg/ml</i>	ND		ND	
O	80.0	0.038	833	0.036 <i>mg/ml</i>	122.7	0.024 <i>mg/ml</i>
P	160.0	0.031	ND		ND	
Q	45.2	3.315	ND		ND	
R	16.8	0.238	ND		ND	
S	10.3	0.387	<4.0	>1.0	23.4	0.171

## 11. 新港貯木場周辺に大発生するクロシヨウジヨウバエの生態と駆除

### (1) 目的

昨年に引き続き、防除方法を確立するために、生活史を中心とした生態究明と、バナナ誘殺トラップによる駆除効果の判定。

### (2) 方法

ア. 15地点にバナナ誘引トラップを設置して、ほぼ毎週クロシヨウジヨウバエを捕獲した。

これらの個体は数、雌雄の別とその変動、および、剖検による卵巣指標を観察した。

イ. 飛行性の観察には貯木場を0mとして、10, 35, 70, 100mの5地点に各々0,

1, 2mの高さ別に誘殺トラップを15個設置した。捕獲は毎週48時間行った。

ウ. 駆除実験として、貯木場に面する200mの岸に発酵バナナに3%ダイアジノン粒剤を混入したバナナ誘殺トラップ(30×20cm)をほぼ等間隔に10個設置した。効果判定は附近民家2軒に設置した誘殺トラップへの誘殺数と、実験区域外の民家3軒のそれと比較した。

### (3) 結果と考察

#### ア. 捕獲数の季節変動

クロシヨウジヨウバエは1974年同様、ほぼ年間を通して捕獲された(図-1, 2)

1976年1~2月の捕獲数は皆無であったが、天候不順のため調査が十分に行えなかったことに起因している。

捕獲数は各地点とも8月中旬頃から増加する傾向が見られるが、4月には一時減少し、5月以降再び上昇する。これは後述するが(図-4)、3月の個体は越冬世代で、4月には、それらと新世代との交替のため、一時減少する。5月には新世代の加入が始まり、6月下旬まで増加する。7月中旬以降、8月下旬まで減少するが、夏期の高温障害に由来する。9月から個体数は再び増加し、10月に第2のピークを形成し、1973年、1974年と同様、年2峰性の発生活消長を示した。

12月には卵巣休眠が観察され(図-4)、越冬する。

#### イ. 貯木場から距離の異なる人家でのクロシヨウジヨウバエ捕獲状況

図-3に示したように、貯木場から離れるに従って、全シヨウジヨウバエ、クロシヨウジヨウバエとも減少する。とくにクロシヨウジヨウバエの減少は著しく、クロシヨウジヨウバエ率は0m地点で99%以上を占めていたが、500m地点では50%にも低下し、本種による被害が軽いことを示唆している。しかし、日当り最多捕獲数は281個体に達し(7月

1日)、多発期間の被害範囲はかなりの面積になると考えられる。

#### ウ. 卵巣指標からみた貯木場個体群の季節変動

1975年4月の個体群組成は50%以上の産卵経験個体で占められ、老令化の初期の様相を呈している(図-4)。しかし、5月に入るとすぐ若令化が起り、個体数の増加に重要な役割をはたしている。4月個体の老令化は卵子期組成からみて、越冬世代の産卵活動と考えられ、それらから生れた個体のため、5月には新成虫の多い、若令化個体群になる。以後、5月下旬から6月上旬にかけてと7月中旬に老令化を示す、卵子期組成が観察され、個体群の世代交替が、約1ヶ月毎に行われていることが推定される。7月下旬から8月中旬は高温障害による孵化抑制が起り、新成虫の加入は激減する。8月下旬になり、再び新成虫の加入が始まり、9月中旬に1度世代交替が行われ、10月~11月と個体数が増加する。11月になると卵巣発育は停止し、卵巣休眠に入る。越冬個体群の大きさは不明であるが、それらは再び2月下旬頃から、卵巣の発育を始め、4月中旬には新成虫が出現する。

#### エ. 飛行性の季節変動

年間を通して各トラップで捕獲出来たが、冬期の11月~2月間は捕獲数は著しく少ない。しかも、これらの大部分は0, 5m地点の高さ0mに多い。3月に入り、日照時間の増加、気温の上昇に伴ない、0, 5m地点に比較して、35, 70, 100m地点での捕獲数が増加する。捕獲位置は96%までが高さ0mであった。これらの個体は貯木場から飛来したのではなく、トラップの近くに越冬した個体が捕獲されたと考えられる。

5月~6月の最も発生数の多い時期には、貯木場に近いほど、トラップの位置が低いほど捕獲数が多い。一方、夏期高温時(7月)は遠い地点(70, 100m)、高い位置(2m)での捕獲数が増加する傾向が見られた。8月に入ると、再び近い地点ほど捕獲数が増加するが、高い位置での捕獲数は7月より一層多くなり、飛行性の増大によるものと思われた(図-5)。9月、10月になり発生数が増加すると、5~6月の状態と同じになり、貯木場に近いほど、高さが低いほど多くなり、飛行性が減少する。

#### オ. バナナ誘殺トラップによる駆除実験

図-6に示すように、駆除実験区のクロシヨウジヨウバエ捕獲数は対照区民家に比較し、少なく、誘殺トラップの効果がみられる。しかし、5, 6月の発生数の多い時期にはトラップでは捕獲しきれず(トラップが虫死体でいっぱいになる)、実験区民家でも1日当たり、91個体も捕獲され、十分な効果を上げていない。今後は5, 6月のような多発期に民家へ

の飛来個体数を減少させるだけでなく、速効的な殺虫剤散布を効果的に組合せることが必要と考えられる。

(4) まとめ

ア. クロシウジウバエは年間を通して発生するが、多発生期は5月～6月と9月～10月の2回である。

イ. 越冬世代から発生する1化個体、それから生じる2化個体で著しく個体数が増加する。

ウ. クロシウジウバエの飛来範囲は500mにも達するが、被害が多いのは300m以内と思われる。

エ. 駆除期間は冬期を除いた、3月～11月間必要であるが、特に3月の越冬世代、5月の1化成虫、飛行性の増大する7月の成虫、9月の成虫を重点的に駆除する必要がある。

オ. 駆除方法は現時点で完全なものはなく、バナナ誘殺トラップを現行の殺虫剤散布と効率よく組合せることが考えられる。



図-1 貯木場からの距離の異なる地点におけるクロシウジョウバエ捕獲数の季節変動(1)

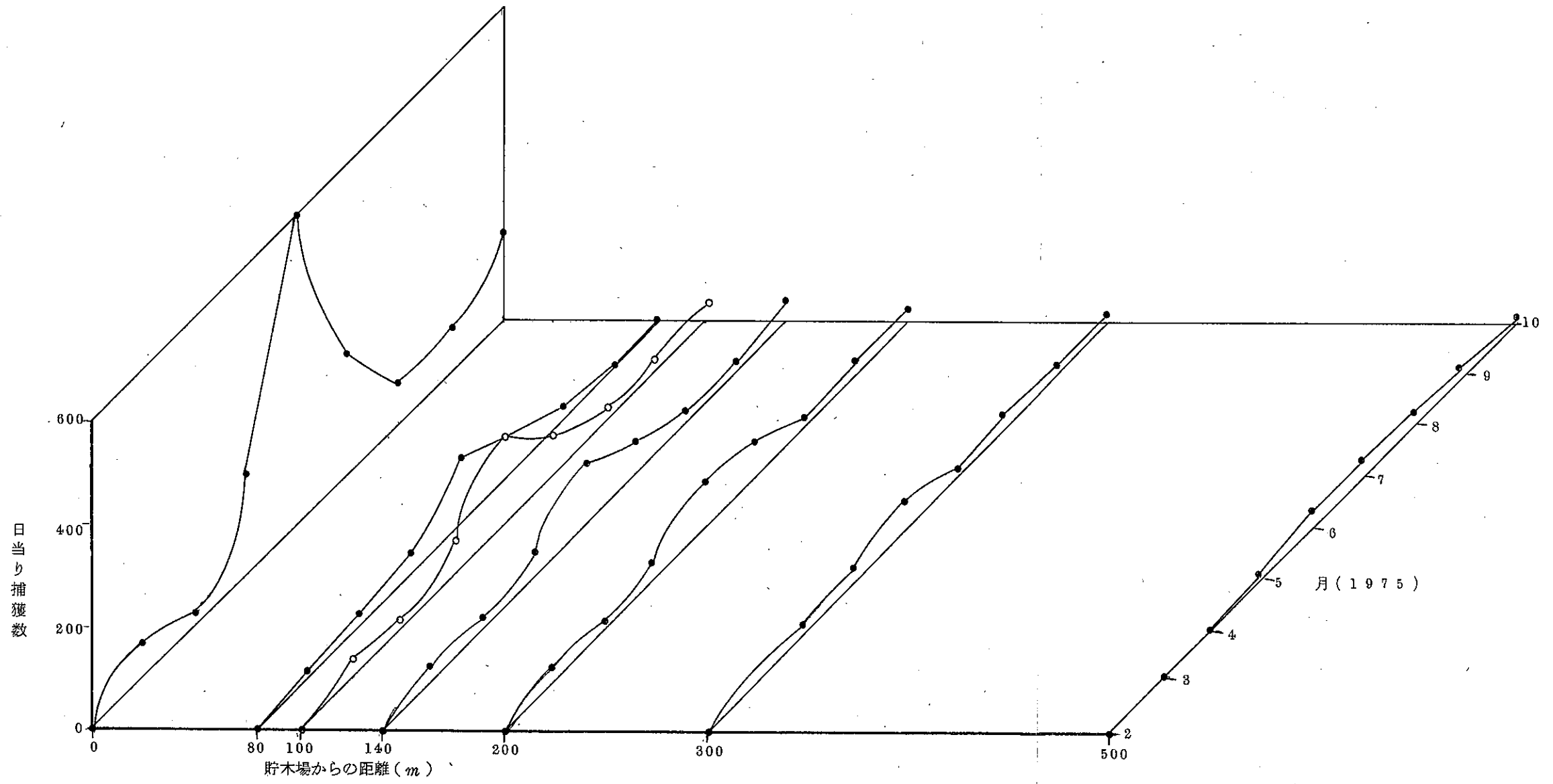


図-2 貯木場からの距離の異なる地点におけるクロンジョウジウバエ捕獲数の季節変動(2)

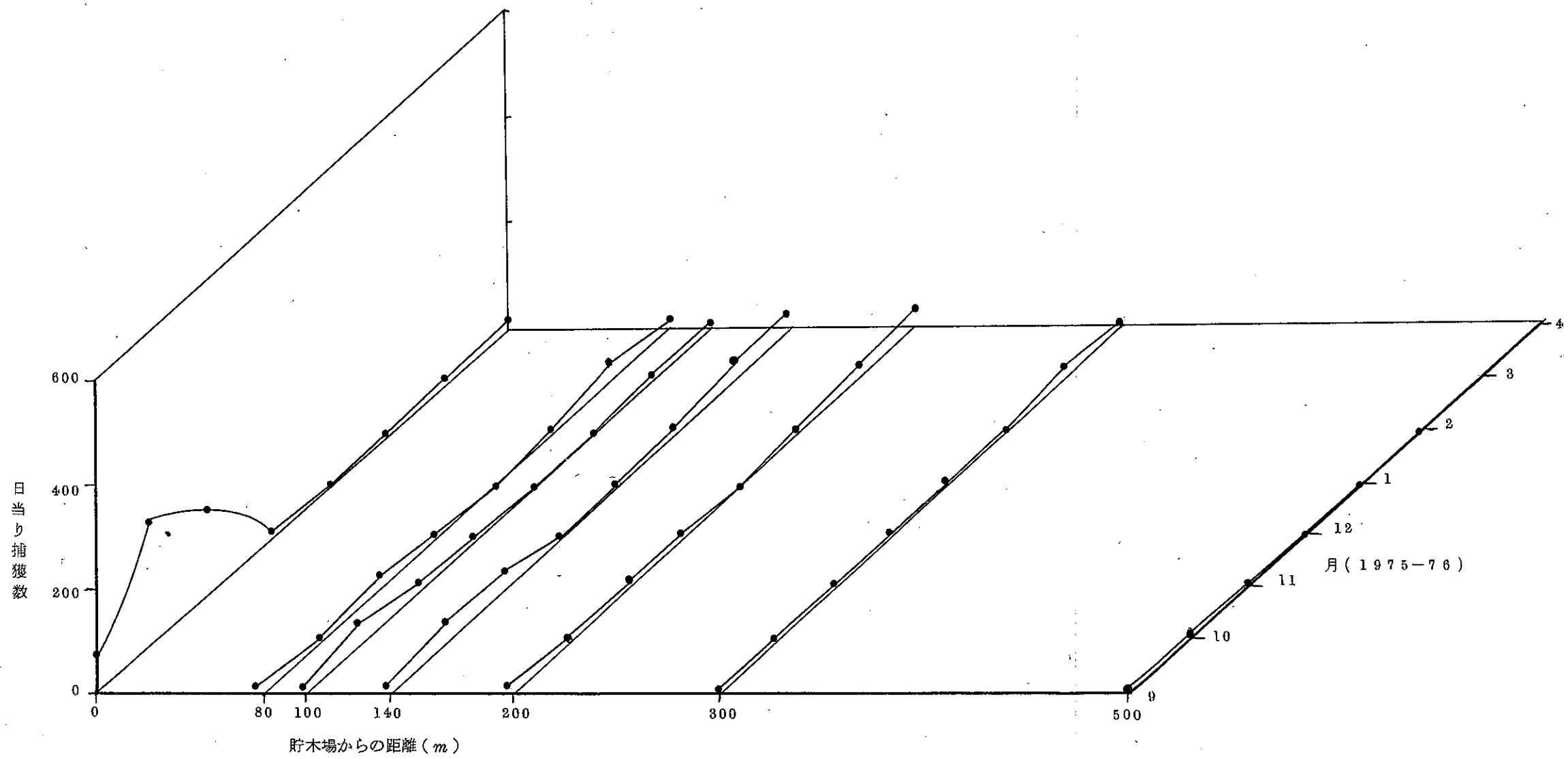


図-3 貯木場から距離の異なる地点におけるショウジョウバエ捕獲数とクロショウジョウバエ捕獲率

( 全ショウジョウバエ数, クロショウジョウバエ数とも 0 m地点を100として示す。0 m地点の実数は全ショウジョウバエ 15,754 個体, クロショウジョウバエは 15,748 個体である。 )

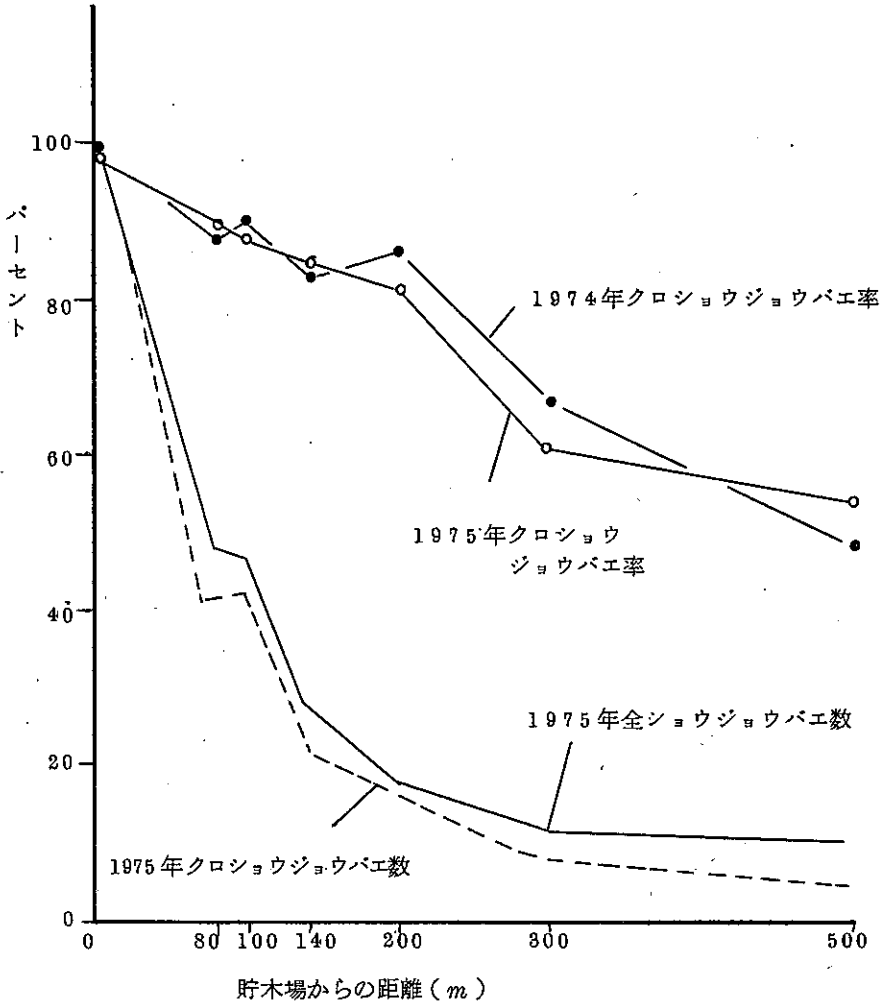


図-4  
貯木場における  
個体群組成  
の季節変動

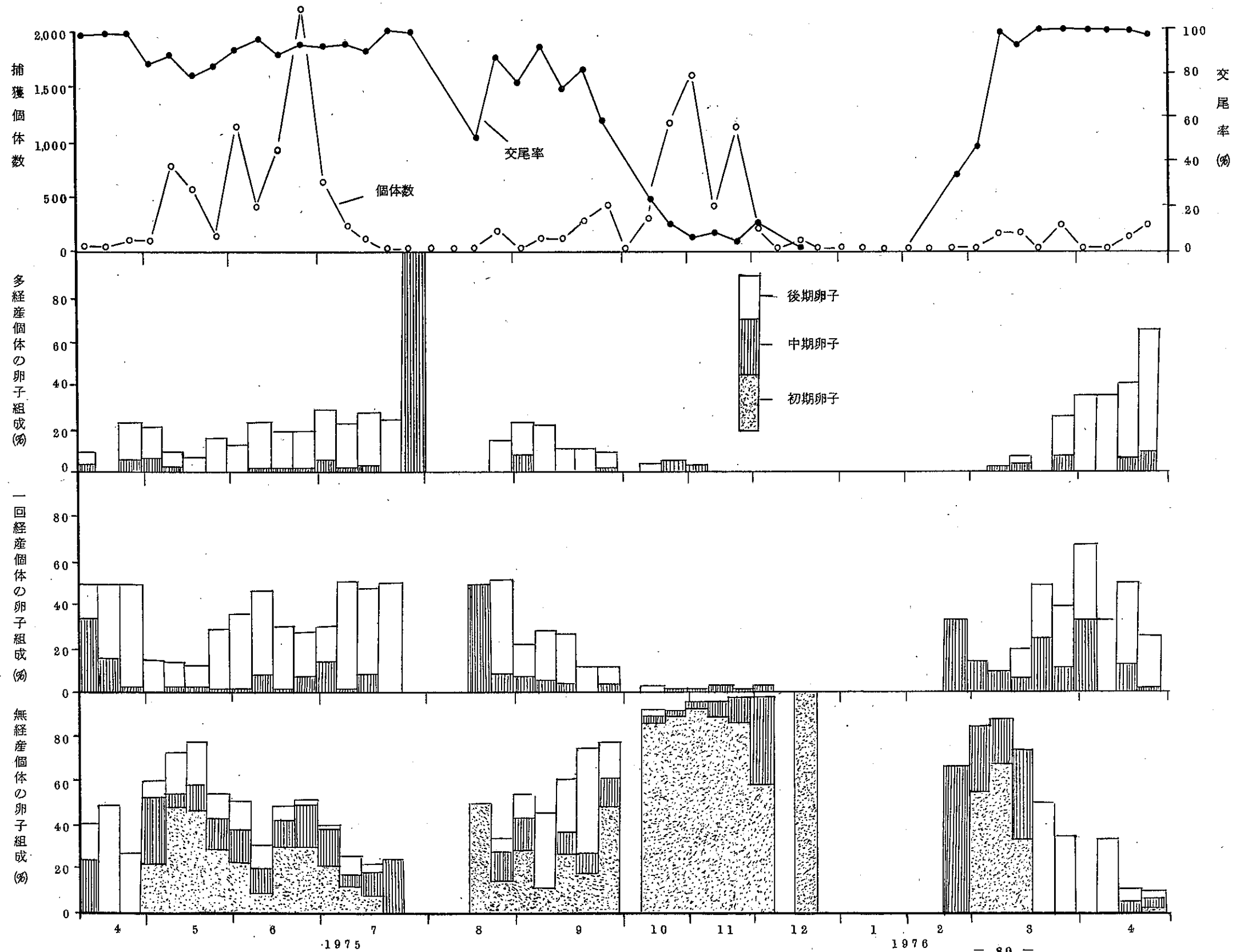


図-5 貯木場から距離の異なる地点における距離別、高さ別の月別捕獲率

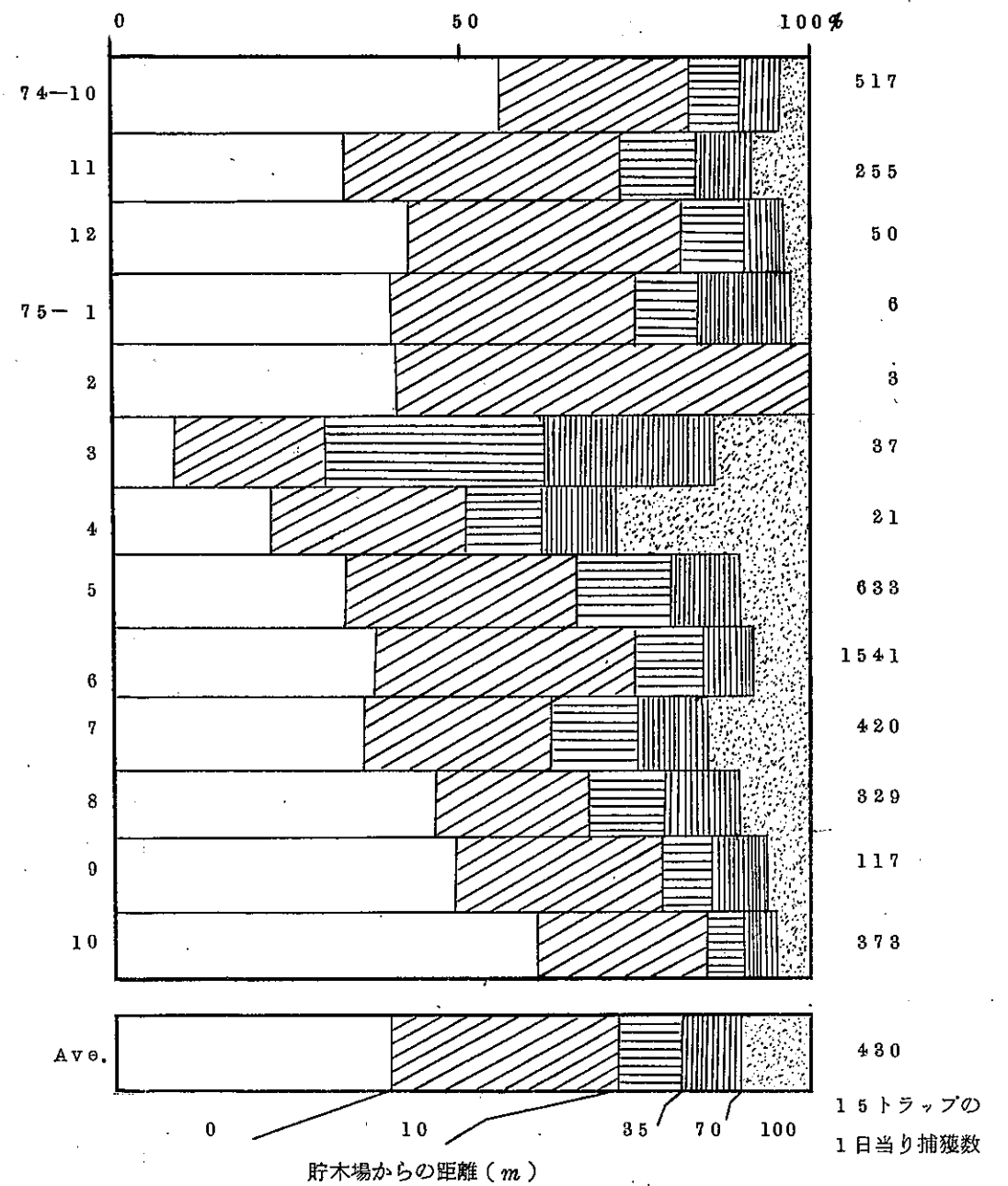
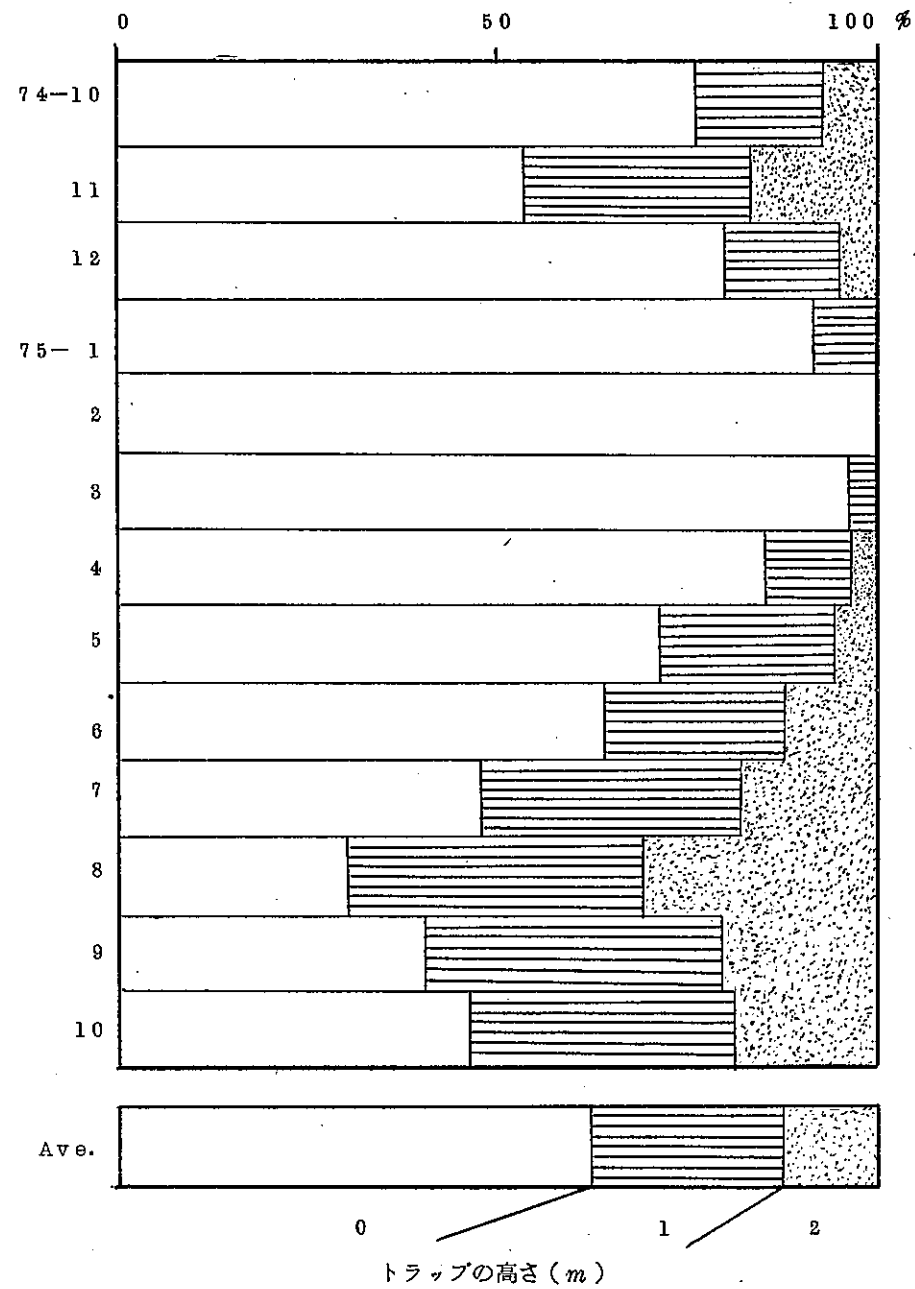
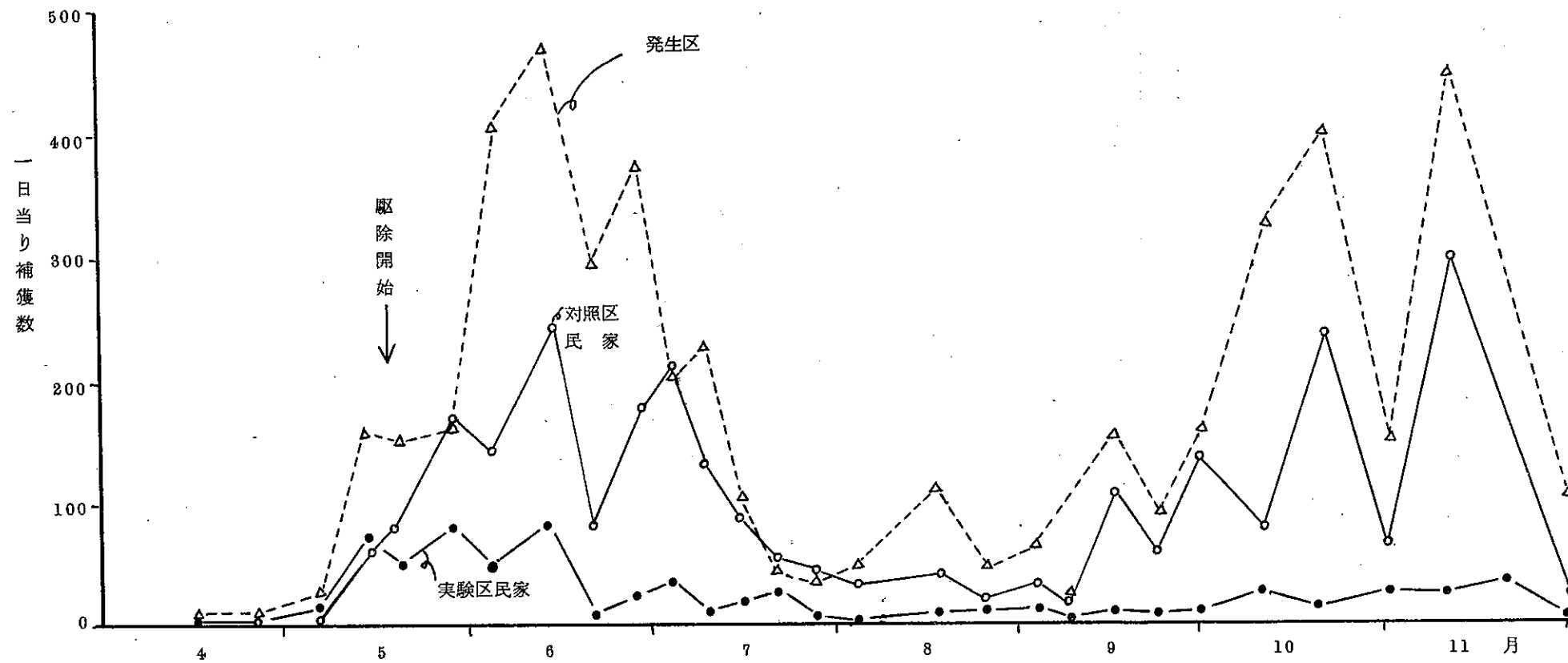


図-6 実験区および対照区民家におけるバナナトラップ捕獲数と発生源における捕獲数



## 12. 蚊科昆虫の分類と分布に関する調査研究

日本産蚊類の研究に役立てるため、蚊類の従来を知見をまとめ、103種(含亜種)の解説を行った。日本の三日熱マラリア媒介にはオオツルハマダラカが主にあずかり、*An. jesoensis*として報告されたのは本種とみなされた。コガタアカイエカはアカイエカの一型と思われやすく、赤くはなく、シロハシイエカとの混同もみられるので、それ以前に用いられたコガタイエカを採用した。その他、多くの種名を整理し、日本における蚊の分布をほぼ明らかにした。

また、文部省の「南西諸島の医動物学的研究」の蚊の調査分担を依頼され、冬期における八重山諸島の蚊相を調査した。蚊発生の少ない時期にもかかわらず30種もの蚊が採集され、コガタハマダラカ、コガタイエカなど衛生上の重要種と共に、アカフトオヤブカ、マダラコブハシカなど分布上の重要種も多くえられた。

# 細菌部

## 1. しょう紅熱防疫対策事業

### 目的

- (1) しょ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、健康児童の咽頭における本菌保菌状態を把握し、抗体保有状況を調べること。
- (2) 本菌の健康保菌者に関して、咽頭細菌叢と溶連菌の定量的関係を明確にすること。

### 調査対象および方法

対象地区および児童：原則として昨年度と同一で、富山市萩浦小学校3年40名と大山町大庄小学校3年30名

検体採取月日：萩浦小学校（以下H）昭和50年11月5日、大庄小学校（以下O）同年6月25日および10月29日

検査方法：検体の採取、咽頭ぬぐい液の直接染色鏡検、溶連菌の増菌培養、菌型の決定、薬剤感受性試験等は既報の通りである。各種培地による定量培養は次のように行なった。咽頭をぬぐった綿棒を2mlのトリプトソイブイオンに浸漬し、これを原液として適当な10倍段階希釈を作り、その0.1mlを血液寒天平板に塗抹し、好気および嫌気培養を行ない、咽頭総菌数の半定量的算出を試みると共に、PBAアザイド寒天（栄研）、M110（日水）、マツコンキー寒天（栄研）、マイコセル寒天（栄研）の各平板を用いて、グラム陽性球菌数と溶連菌数、ブドウ球菌数、腸内細菌数、カビ数をそれぞれ測定した。

対象児童の血清については、抗ストレプトリジンO抗体（ASO）と抗ストレプトキナーゼ抗体（ASK）を常法通り測定し、溶連菌保菌者群、非保菌者群に分け、抗体レベルの分布を解析した。

### 結果

両地区児童の溶連菌保菌率と分離菌の群、型別分布を表1に示した。

表1 溶連菌保菌状態

対象児童	検体採取 月 日	検査 総数	溶連菌 陽性数	群 別					A 群 の 型 別						
				A	B	C	G	?	12	1	3	4	6	22	?
大庄小	6-25-75	30	10	10	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	1
" "	10-29-75	29	15	13	1	0	0	1	5	0	0	0	0	0	8
萩浦小	11-5-75	40	10	6	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	6



0小児童については、前年11月にひきついで6月には依然としてA-12型菌の保菌者が多く、その他は4型と型不明の保菌者が各1名認められたに過ぎなかった。11月には保菌率は更に上昇したが12型菌の占める率は著しく減少し、型不明菌が12型菌よりも優勢となった。H小児童の保菌率は前年11月とほぼ同様であり、分離菌中A群の占める率が低いこと、A群菌の総てが型不明菌であることなども、前年と同様の傾向であった。

ASOおよびASK抗体価の分布を表2および表3に示したが、総体的に溶連菌保菌率の高い0小児童の方がH小児童よりも抗体価が高い傾向であった。

表2 ASO (抗ストレプトリジンO) 抗体レベルの分布

対象児童	検査数	ASO 抗体価											
		≤12	50	100	125	166	250	333	500	625	833	1250	2500
大庄小													
6-25-75	30	6	1	0	7	5	3	2	1	3	1	1	0
10-29-75	29	4	1	3	4	3	2	3	4	4	0	1	0
萩浦小													
11-5-75	36	12	5	5	5	1	4	1	2	1	0	0	0

表3 ASK (抗ストレプトキナーゼ) 抗体レベルの分布

対象児童	検査数	ASK 抗体価							
		20	80	320	1280	5120	20480	81920	
大庄小									
6-25-75	29	2	3	6	9	9	0	0	
10-29-75	29	3	1	3	11	11	0	0	
萩浦小									
11-5-75	33	3	5	12	5	8	0	0	

1

咽頭ぬぐい液の直接塗抹染色所見では、殆ど全例グラム陽性双球菌が圧倒的に多く、その他グラム陽性の四連球菌、連鎖球菌が散見され、グラム陽性連鎖杆菌、グラム陰性小杆菌等が頻度は低い観察された。

定量培養の結果を表4(0小)および表5(H小)に示した。総菌数について見ると、好気および嫌気培養の対数平均は0小児童では、 $1.4 \times 10^7$ 、 $1.7 \times 10^7$ 、H小児童では $1.7 \times 10^7$ 、 $2.2 \times 10^7$ で、両群とも嫌気培養の総菌数がやゝ多く、両者の間に著明な差はなかった。PEA

アザイトによるグラム陽性球菌数の対数平均は、O小が $6.6 \times 10^6$ 、H小が $1 \times 10^7$ で、この数値は好気培養総菌数の約半数に相当する。溶連菌数は一般に少なく、O小児童の保菌者の約半数は $10^2$ 以下であり、 $10^3$ 台2名、 $10^4$ 台1名、 $10^5$ 台3名であった。H小でも保菌者10名中4名は $10^3$ 以下で、 $10^3$ 台3名、 $10^4$ 台2名、 $10^5$ 台が1名であった。ブドウ球菌数も少なく、保菌者は殆ど $10^2 \sim 10^3$ 台で、 $10^4$ 台はO小に3例、H小に1例見られたのみで、 $10^5$ 台は1例もなかった。腸内細菌数は更に少なく、O小、H小共に $10^2$ 台が2例認められたのみで、他は総て $10^3$ 以下であった。カビ数も同様に少なく、O小に $10^2$ 台か2例見られたが、他は総て $10^1$ 台かそれ以下であった。

本調査で分離した溶連菌の薬剤感受性を表6に示した。O小児童から分離されたA-12型菌は、前年の分離株と同様に殆どがPC3+、CM2+、TC2+、EM-のパターンであった。O小およびH小児童から分離されたA群型不明菌は、4剤共に感受性であり、A群以外の溶連菌も又感受性であった。

対象児童が前年と同一であることから、O小については計3回、H小については2回の溶連菌保菌状態と血中抗体価を表7および表8に個人別に示した。一般に溶連菌保菌状態が長期間継続すること、血中抗体の測定からは調査期間中新たな感染を裏付ける例は全くないこと、が判明した。

O小、H小児童をまとめて、最終検査の時点での溶連菌保菌の有無と血中ASO、ASK抗体レベルとの関連、更に保菌者群、非保菌者群の各々の抗体価分布から棄却楕円を作成し図1に示した。保菌者群の抗体価分布は明らかに高い方にまとまって見られるが、非保菌者群では著しいばらつきが認められた。

#### 考察と総括

工場隣接地区のH小児童と、農村地区のO小児童の集団のそれぞれの溶連菌保菌状態は、前年度の調査にひきついて極めて特徴的にあった。このように、ある集団における溶連菌保菌状態は、局地的な本菌の生態と宿主の相互関係に密接に支配されているように思われ、その相互関係は、時に菌型の変遷が見られる場合もあるが、長期持続する傾向であった。個人別に見るとその傾向は一層明瞭であり、例えばO小では3回連続保菌者であり、うち少なくとも2回連続同一菌型であった例が多く認められた。菌型の変遷に関して、O小児童の間に前年11月と本年6月は共にA12型菌が圧倒的に優勢で、本年10月の調査では、12型菌と共にA群ではあるが型不明の菌が増加したと云う事実は興味深い。

両者の薬剤感受性パターンが全く異なることから、これらの型不明菌は12型菌が長期咽頭に定着する間に変異して12型のM抗原を失なったという可能性は少なく、むしろ明らかに

由来を異にする菌型が、12型優勢の集団中に侵入して来たと解釈すべきであろう。なお薬剤感受性に関しては、県下の臨床材料から分離されたA-12型菌も殆どEM耐性であって、これは治療上留意すべき点である。

溶連菌保菌者の場合、その菌数は咽頭総菌数に比べると一般に著しく少ないが、時に咽頭をぬぐった綿棒を浸漬した培地1ml当り $10^4$ 又は $10^5$ 台を示す例も見られた。但し個人別に前年度の溶連菌数と照合すると、菌数の多いものが常に多いというのではなく、この事実は、咽頭に定着している溶連菌が一時的に増殖することはあるが、平常は極めて少ないことを示している。保菌者のASOやASK抗体レベルが一般に高い方に分布しているのは、このような一時的な菌の増殖が宿主に適当な抗原刺激を与えている結果と思われる。

従来、咽頭に存在する溶連菌のみを定性的に解析するという試みが多くなされて来たが、昨年度来、健康児童の咽頭細菌叢の中での溶連菌の動態を或程度定量的に把握しようとする試みを加えた。咽頭ぬぐい液の直接鏡検所見と定量培養の結果は、健康児童の咽頭細菌叢の中で、通性嫌気性α溶血性を示すグラム陽性双球菌が圧倒的に多く、溶連菌やブドウ球菌などが通常は微々たる存在にすぎぬことを示している。しかし、これらの菌は菌数は少くとも健康者から高頻度に分離されることも事実であり、感染を疑って咽頭の細菌検査を行なう場合には、選択培地による増菌法より、咽頭の状態が直接反映されるように、咽頭をぬぐった綿棒を直接平板に塗抹する方がより有用な診断の根拠を与えてくれるであろう。

対象地区の選定に際しては、大気汚染等がどの程度健康児童の溶連菌保菌率の上に影響を与えているかを解明するという意味も含まれていたが、保菌者が発症する過程ではその影響は否定出来ないとしても、過去3年間の本県における調査結果からは、溶連菌保菌率との間には直接の関連は全く認められなかった。なお、本調査は、富山県のしょう紅熱防疫対策事業であると共に、衛生研究所全国協議会環境保健部会細菌班の研究活動として、全図14の衛研が昭和48年度来、可及的に手技を統一して行なって来たものの一環であり、過去3ヶ年の全国調査成績は既にまとめられている。<sup>3,4)</sup>

謝辞； 本調査に御協力を頂いた富山市菰浦小学校および大山町大庄小学校の関係各位に心から感謝します。

- 文 献
1. 児玉博英他, 日本細菌学雑誌, 27: 89, 1972
  2. 富山県衛生研究所年報, 昭和49年度, P. 59
  3. 環境汚染健康影響指標の正常値に関する研究, 第1報 (昭和49年) P. 179  
地方衛生研究所全国協議会環境保健部会編
  4. 同上, 第2報 (昭和50年) P. 288

表 4 大庄小児童咽頭ぬぐい液の定量培養所見 (検体採取 10-29-75)

検体 番号	咽頭総菌数/ml 好気トリプトンイ寒天 +羊血球	トリプトンイ		グラム陽性球菌数		溶連菌数 トリプトンイ又は FEAの固着積	バイク増菌に よる溶連菌の 検出と菌型	ブドウ球菌数 No. 110	腸内細菌数 マッコンキ-	カビ数 マイコセル
		嫌気同左水素置換	PBA アザイド	PBA	アザイド					
0-1*	$2 \times 10^7$ (50%)**	$51 \times 10^7$ (60)	$1 \times 10^7$ (90)	$< 10^2$	+ A型不明	$5 \times 10^2$	$< 10^2$	$< 10$		
2*	$65 \times 10^6$ (70)	$52 \times 10^6$ (20)	$28 \times 10^6$ (50)	$< 10^2$	+ A型不明	$3 \times 10^2$	$< 10^2$	$< 10$		
3	$23 \times 10^7$ (50)	$83 \times 10^6$ (40)	$48 \times 10^6$ (100)	$< 10^2$	-	$< 10^2$	$< 10^2$	$1 \times 10$		
4	$75 \times 10^6$ (40)	$12 \times 10^7$ (20)	$1 \times 10^7$ (95)	$3 \times 10^3$	⊕A型不明	$24 \times 10^3$	$1 \times 10^2$ (tr)	$< 10$		
5	$9 \times 10^6$ (70)	$13 \times 10^7$ (50)	$7 \times 10^6$ (95)	$< 10^2$	-	$< 10^2$	$< 10^2$	$< 10$		
6	$2 \times 10^7$ (70)	$64 \times 10^6$ (50)	$2 \times 10^6$ (90)	$< 10^2$	-	$7 \times 10^2$	$< 10^2$	$1 \times 10$		
7	$85 \times 10^6$ (80)	$12 \times 10^7$ (15)	$85 \times 10^6$ (90)	$< 10^2$	-	$3 \times 10^2$	$< 10^2$	$3 \times 10$		
8	欠 歯 痛									
9	$3 \times 10^7$ (70)	$32 \times 10^7$ (45)	$1 \times 10^7$ (90)	$< 10^2$	+ A型不明	$10^3$	$< 10^2$	$1 \times 10$		
10	$6 \times 10^6$ (50)	$63 \times 10^6$ (70)	$32 \times 10^6$ (90)	$< 10^2$	+ A型不明	$< 10^2$ (Bacillus)	$< 10^2$	$< 10$		
11	$21 \times 10^7$ (50)	$13 \times 10^7$ (30)	$28 \times 10^6$ (60)	$21 \times 10^5$	⊕A型不明	$< 10^2$	$< 10^2$	$< 10$		
12	$11 \times 10^7$ (80)	$27 \times 10^7$ (30)	$8 \times 10^6$ (90)	$< 10^2$	-	$5 \times 10^2$	$< 10^2$	$< 10$		
13*	$3 \times 10^6$ (10)	$32 \times 10^6$ (20)	$12 \times 10^6$ (50)	$4.1 \times 10^5$	⊕A 12	$57 \times 10^3$	$< 10^2$	$1 \times 10$		
14	$25 \times 10^7$ (30)	$31 \times 10^7$ (10)	$16 \times 10^7$ (90)	$< 10^2$	-	$4 \times 10^2$	$< 10^2$	$< 10$		
15	$7 \times 10^6$ (60)	$12 \times 10^7$ (40)	$28 \times 10^6$ (90)	$< 10^2$	-	$< 10^2$	$< 10^2$	$3 \times 10$		
16	$14 \times 10^7$ (70)	$15 \times 10^7$ (10)	$48 \times 10^6$ (60)	$10^2$	⊕A型不明	$< 10^2$	$< 10^2$	$< 10$		
17	欠 風 邪									
18	$95 \times 10^7$ (60)	$26 \times 10^7$ (10)	$58 \times 10^6$ (40)	$< 10^2$	-	$< 10^2$	$< 10^2$	$1 \times 10$		
19*	$14 \times 10^7$ (70)	$52 \times 10^7$ (10)	$56 \times 10^6$ (90)	$1 \times 10^3$	⊕ 群不明	$4 \times 10^2$	$< 10^2$	$< 10$		
20	$85 \times 10^6$ (70)	$14 \times 10^7$ (30)	$6 \times 10^6$ (70)	$< 10^2$	-	$6 \times 10^2$	$< 10^2$	$< 10$		
21	$65 \times 10^6$ (70)	$33 \times 10^6$ (60)	$24 \times 10^6$ (90)	$4 \times 10^4$	⊕A 12	$11 \times 10^4$	$< 10^2$	$< 10$		
11-22*	$4 \times 10^6$ (40)	$51 \times 10^6$ (15)	$5 \times 10^6$ (90)	$1 \times 10^5$	⊕A型不明	$< 10^2$	$< 10^2$	$1 \times 10$		
23	欠 発 熱									
24	$45 \times 10^7$ (30)	$77 \times 10^7$ (20)	$8 \times 10^7$ (90)	$< 10^2$	-	$14 \times 10^4$	$< 10^2$	$< 10$		
25	$9 \times 10^6$ (60)	$16 \times 10^7$ (10)	$1 \times 10^7$ (90)	$< 10^2$	-	$< 10^2$	$< 10^2$	$1 \times 10$		
26*	$55 \times 10^7$ (30)	$4 \times 10^8$ (20)	$32 \times 10^7$ (50)	$< 10^2$	+ A 12	$2 \times 10^2$	$< 10^2$	$1 \times 10$		
27	$9 \times 10^6$ (50)	$75 \times 10^6$ (80)	$36 \times 10^6$ (90)	$5 \times 10^2$	⊕A 12	$42 \times 10^3$	$< 10^2$	$1 \times 10^2$		
28*	$2 \times 10^7$ (70)	$36 \times 10^7$ (40)	$8 \times 10^7$ (90)	$< 10^2$	+ A 12	$< 10^2$	$< 10^2$	$4 \times 10$		
29	$7 \times 10^7$ (50)	$33 \times 10^7$ (80)	$1 \times 10^7$ (90)	$< 10^2$	-	$25 \times 10^3$	$2 \times 10^2$ (tr)	$< 10$		
30	$5 \times 10^6$ (30)	$83 \times 10^6$ (10)	$2 \times 10^6$ (50)	$< 10^2$	-	$< 10^2$ (Bacillus)	$< 10^2$	$1 \times 10$		
31*	$46 \times 10^7$ (60)	$45 \times 10^7$ (10)	$2 \times 10^7$ (90)	$< 10^2$	+ B	$38 \times 10^4$	$< 10^2$	$17 \times 10^2$		
32	$12 \times 10^7$ (40)	$27 \times 10^7$ (15)	$8 \times 10^6$ (60)	$< 10^2$	-	$< 10^2$	$< 10^2$	$< 10$		
対数 平均	$14 \times 10^7$	$17 \times 10^7$	$66 \times 10^6$							
	* 昨年度も同じく溶連菌保菌									
	** ( ) 内はα溶血コロニーの%									



表 6 分離溶連菌の薬剤感受性

検体 番号	菌の群 型	薬 剤 の 種 類				検体 番号	菌の群 型	薬 剤 の 種 類			
		PC	CM	TC	EM			PC	CM	TC	EM
大庄小 6月分						0-22	A ?	3+	3+	3+	3+
0-1	A 12	3+	2+	2+	—	0-26	A 12	3+	2+	25+	—
0-10	A 12	3+	2+	2+	—	0-27	A 12	3+	2+	2+	—
0-11	A 12	3+	2+	1+	—	0-28	A 12	3+	2+	2+	—
0-13	A 12	3+	15+	15+	—	0-31	B	3+	3+	3+	3+
0-16	A 12	3+	2+	2+	—	裁補小 11月分					
0-21	A 12	3+	2+	2+	—	H-3	B	3+	3+	3+	3+
0-22	A 4	3+	25+	15+	3+	H-12	群不明	3+	3+	3+	3+
0-27	A 12	3+	2+	15+	—	H-14	群不明	3+	3+	3+	3+
0-28	A 12	3+	2+	15+	—	H-15	A ?	3+	3+	3+	3+
0-32	A ?	3+	3+	3+	3+	H-17	A ?	3+	3+	25+	3+
大庄小 10月分						H-19	A ?	3+	3+	25+	3+
0-1	A ?	3+	3+	3+	3+	H-21	群不明	3+	3+	3+	3+
0-2	A ?	3+	3+	3+	3+	H-22	A ?	3+	3+	3+	3+
0-4	A ?	3+	3+	3+	3+	H-29	A ?	3+	3+	3+	3+
0-9	A ?	3+	3+	3+	3+	H-33	A ?	3+	3+	3+	3+
0-10	A ?	3+	3+	3+	3+	PC:ペニシリン CM:クロラムフェニコール TC:テトラサイクリン EM:エリスロマイシン		3+, 最も強い感受性			
0-11	A ?	3+	3+	3+	3+			2+, 比較的感受性			
0-13	A 12	3+	2+	25+	—			1+, 比較的抵抗性			
0-16	A ?	3+	3+	3+	3+			—, 抵抗性			
0-19	群不明	3+	3+	3+	3+						
0-21	A 12	3+	2+	25+	—						

表 7

大庄小児童の溶連菌保菌状態, 血中ASO, ASK抗体レベル, 咽頭所見の集計

番号	11 - 21 - 74		6 - 25 - 75			10 - 29 - 75		
	溶連菌 保菌状態	咽頭所見	溶連菌 保菌状態	抗体価 ASO, ASK	咽頭所見	溶連菌 保菌状態	抗体価 ASO, ASK	咽頭所見
0-1	+ A ?		+ A 12	333,5120		+ A ?	333,5120	左扁桃肥大
2	+ A 12		-	125,1280		+ A ?	166,1280	
3	-		-	125,5120		-	250,5120	
4	-	扁桃中度肥大	-	333,5120	扁桃軽度肥大	+ A ?	625,5120	両側肥大
5	+ A 12		-	166,5120		-	125,5120	両側やや肥大
6	㊦		-	50,1280		-	12,1280	
7	-	扁桃軽度肥大	-	125,1280	扁桃軽度肥大	-	125,1280	両側やや肥大
8	-		-	125, 320		㊦ 歯痛		
9	-		-	125,1280		+ A ?	333,5120	左扁桃やや肥大
10	+ A ?		+ A 12	250,5120		+ A ?	500,5120	両側やや肥大
11	+ A 12		+ A 12	625,5120		+ A ?	625,5120	左扁桃肥大
12	+ A ?	扁桃軽度肥大	-	166,1280		-	125,1280	
13	-	扁桃軽度肥大	+ A 12	500,5120		+ A 12	500,1280	両側肥大
14	-		㊦			-	50, 320	
15	-		-	166, 320		-	500,5120	両側肥大
16	+ A 12		+ A 12	333, N T		+ A ?	333,5120	右扁桃肥大
17	-	扁桃軽度肥大	-	12, 320		㊦ 風邪		
18	-		-	<12, 80		-	<12, 20	
19	+ G		-	625,1280		+ ?	625,1280	
20	-		-	12, 80	扁桃軽度肥大	-	100, 80	右扁桃肥大
21	+ ?	扁桃中度肥大	+ A 12	1250,5120	扁桃中度肥大	+ A 12	1250,1280	両側肥大発赤

表7 続き

番号	11 - 21 - 74		6 - 25 - 75			10 - 29 - 75		
	溶連菌 保菌状態	咽頭所見	溶連菌 保菌状態	抗体価 ASO, ASK	咽頭所見	溶連菌 保菌状態	抗体価 ASO ASK	咽頭所見
0-22	+ A ?	扁桃軽度肥大	+ A 4	160, 320		+ A ?	250, 1280	
23	-	扁桃軽度肥大	-	12, 320	扁桃軽度肥大	(欠) 風邪		
24	-		-	125, 320		-	100, 320	咽頭発赤
25	+ A 12		-	625, 1280		-	625, 1280	
26	+ A 12		(欠)			+ A 12	500, 5120	
27	+ A 12		+ A 12	250, 5120		+ A 12	166, 5120	
28	+ A 12		+ A 12	160, 1280	扁桃軽度肥大	+ A 12	125, 1280	両側肥大
29	-		-	250, 1280		-	<12, 20	両側肥大
30	-		-	<12, 20		-	<12, 20	
31	+ A 12		-	<12, 20		+ B	166, 1280	
32	-		+ A ?	125, 320		-	100, 320	咽頭発赤



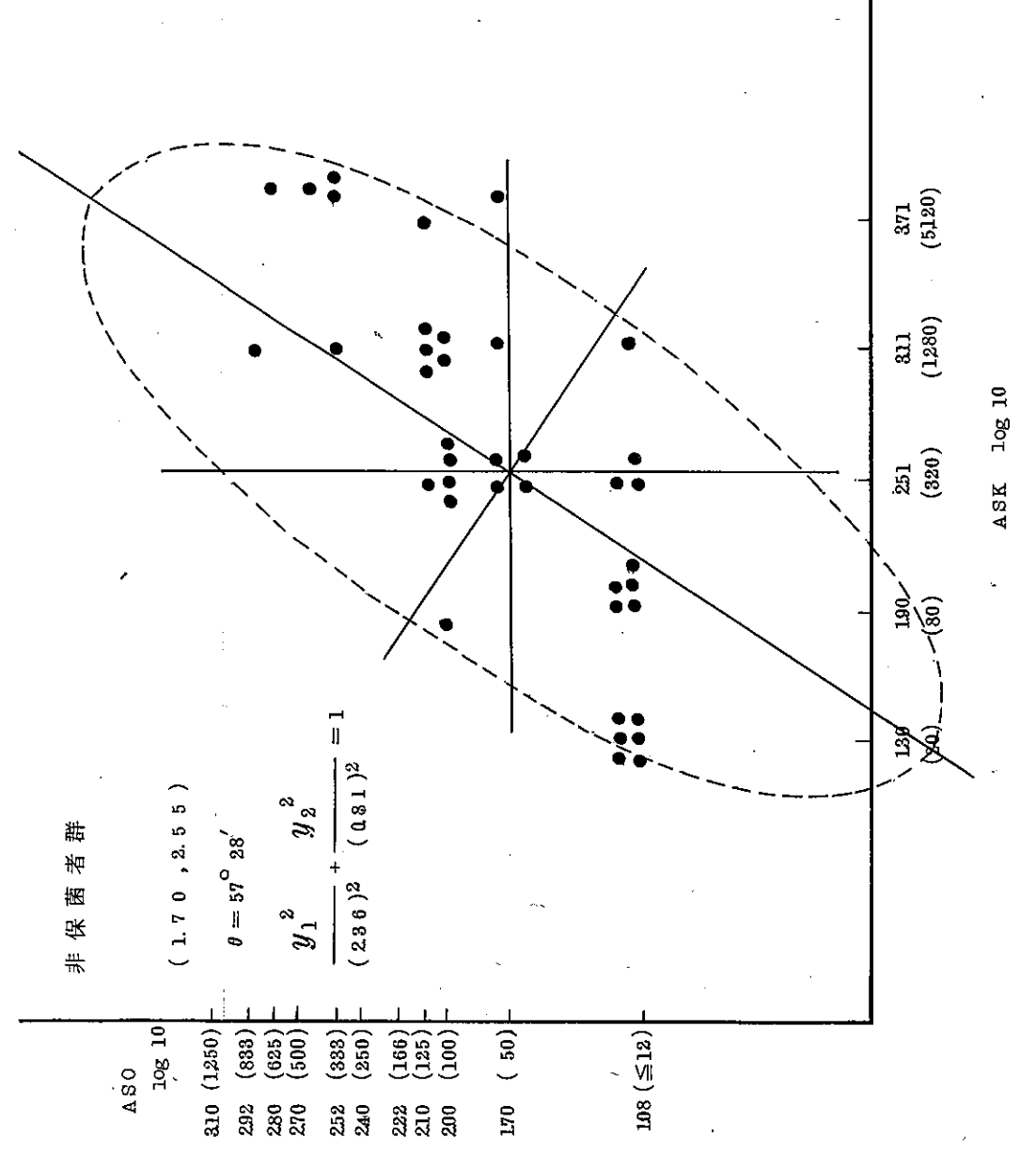
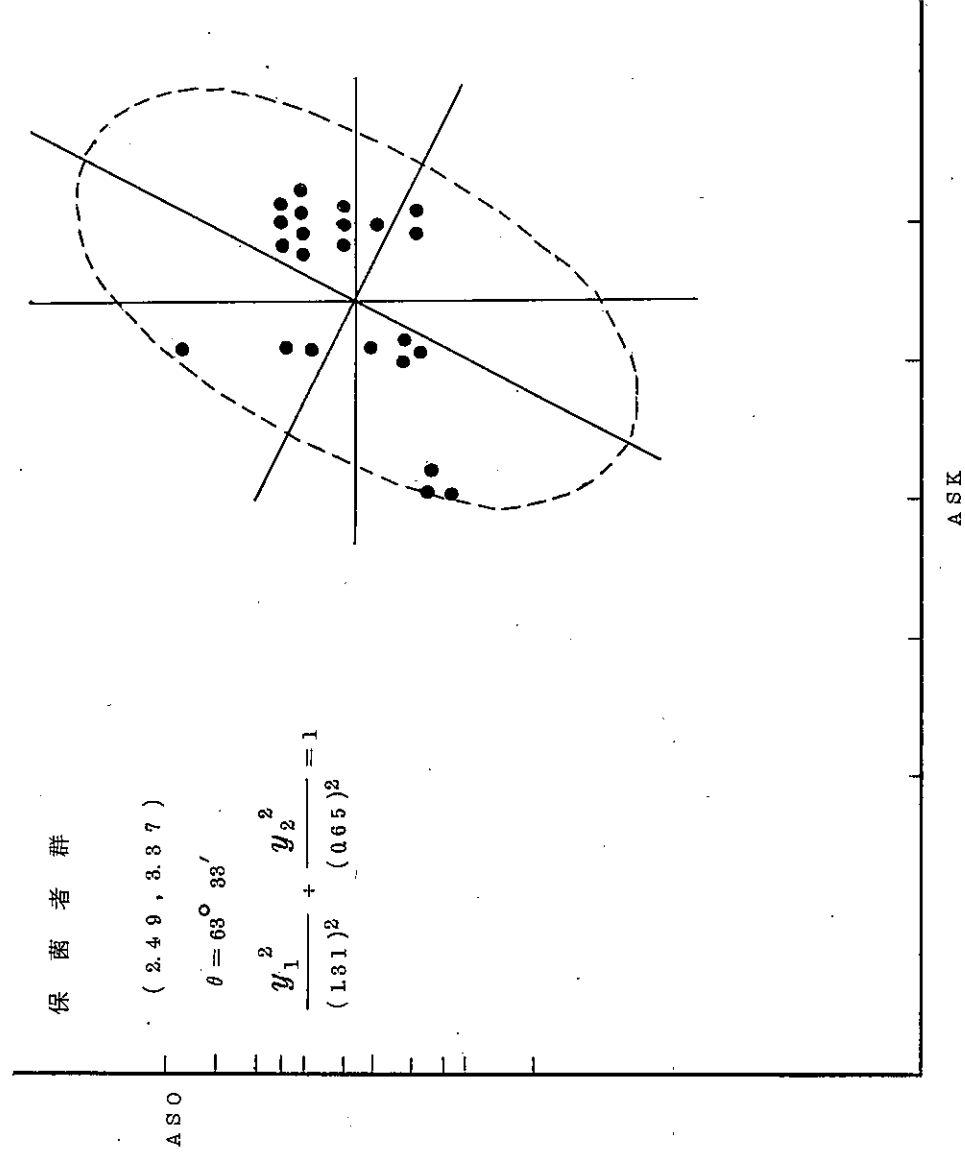
表 8 萩浦小児童の溶連菌保菌状態，血中ASO，ASK抗体レベル，咽頭所見の集計

番号	11 - 20 - 74		11 - 5 - 75		
	溶連菌 保菌状態	咽頭所見	溶連菌 保菌状態	抗体価 ASO , ASK	咽頭所見
H 1	+ G		-		
2	-	扁桃中度肥大	-	< 12 , 20	扁桃軽度肥大
3	+ B	扁桃中度肥大	+ B	100 , 320	
4	-		-	12 , NT	
5	-	扁桃中度肥大	-	250 , 5120	
6	-		-	< 12 , 20	
7	+ A - ?	扁桃中度肥大	-	250 , NT	
8	-		-	12 , 320	
9	-		-	12 , 80	
10	-	一側肥大	-	50 , 320	扁桃中度肥大
11	+ G		-	125 , 320	
12	-		+ ?	250 , 5120	
13	-	扁桃軽度肥大	-	12 , 80	
14	+ ?		+ ?	125 , 320	扁桃軽度肥大
15	+ A ?		+ A ?	125 , 320	
16	-		-	< 12 , 80	
17	+ G	扁桃中度肥大	+ A ?	NT , NT	
18	-		-	12 , 80	
19	-		+ A ?	500 , 5120	
20	-		-	333 , 5120	
21	-	扁桃中度肥大	+ ?	166 , 5120	扁桃肥大

表 8 続き

番号	11 - 20 - 74		11 - 5 - 75		
	溶連菌 保菌状態	咽頭所見	溶連菌 保菌状態	抗体価 ASO , ASK	咽頭所見
H 22	-	扁桃中度肥大	+ A ?	500 , 5120	扁桃肥大
23	-		-	50 , 5120	
24	-		-	50 , 320	
25	+ A ?	扁桃軽度肥大	転出		
26	+ A ?		-	125 , 1280	
27	-		-	100 , 320	
28	-		-		
29	-	扁桃中度肥大	+ A ?	T25 , N T	扁桃軽度肥大
30	-	扁桃軽度肥大	-	12 , 80	
31	-		-	100 , 320	
32	+ A ?	扁桃中度肥大	-	100 , 1280	扁桃軽度肥大
33	-		+ A ?	625 , 5120	
34	-		-	250 , 1280	
35	-	扁桃肥大	-	< 12 , 20	扁桃中度肥大
36	-		-	N T , N T	
37	-	咽頭やや発赤	-	12 , 320	
38	-		-	50 , 1280	
39	-	扁桃軽度肥大	-	12 , 320	扁桃軽度肥大
40	-		-	50 , 320	扁桃中度肥大
41	-	扁桃中度肥大	-	100 , 1280	扁桃軽度肥大
42	-	扁桃軽度肥大	転出		

図 1 溶連菌保菌者群, 非保菌者群におけるASO, ASK抗体レベルの分布と棄却楕円



## 2. 百日咳流行予測調査

### 目 的

近年わが国における百日咳患者数は著しく減少の傾向にあったが、昭和47～48年にかけての神奈川県、千葉県下でのかなりの規模の流行を初めとして、いくつかの流行例が報告されている。一方、副作用等の問題に関連したワクチン接種率の低下から、本疾患が再び漸増する危険性が憂慮されている。そこで今後の防疫対策に資するため、主として中学生以下の年齢階層における免疫度を調べ、ワクチン接種歴との関連を検討した。

### 材料と方法

血清：昭和50年9～10月、高岡および氷見地区から、0～2才 10例、3～5才 10例、6～10才 68例、11～14才（1部14才以上を含む）125例、計213例を得た。

抗体価測定：予研から分与を受けた標準株（ワクチン株）抗原および最近の流行例から分離された新鮮株抗原を用い、試験管法およびマイクロタイター法を併用して、血中凝集素価を測定したが、表中の抗体価は総て試験管法での値を採用した。

ワクチン歴調査：血清の採取に御協力を頂いた病院における保護者からのきょとり、母子手帳の参照、又は市町村役場に保管のワクチン接種台帳の調査のいずれかによって調べたが、年齢階層の高い方ではワクチン歴不明のものがかなり認められた。

### 結 果

高岡地区におけるワクチン接種歴と標準株および流行株に対する抗体を表1 A, Bに示した。

表1 高岡地区におけるワクチン歴と抗体価

#### A 標準株抗原に対する血中凝集素価

ワクチン歴	凝 集 素 価							計
	<10	10	20	40	80	160	320	
非接種群	1	1						2
1回接種群	1		1					2
2回 "	2		4	3	1	1		11
3回 "	5	3	5	13	4	4	1	35
完全接種群		2	7	5	7	3		24
計	9	6	17	21	12	8	1	74

B、新鮮株抗原に対する血中凝集素価

ワクチン歴	凝 集 素 価							計
	<10	10	20	40	80	160	320	
非接種群	1	1						2
1回接種群	2							2
2回 "	4	2	4		1			11
3回 "	7	9	12	6	1			35
完全接種群	2	4	12	4	1		1	24
計	16	16	28	10	3	0	1	74

一般にワクチン接種回数が増加につれて抗体レベルが高い傾向が見られ、ワクチン非接種の2名はいずれも抗体価 $\leq 10$ であった。標準株に対する抗体価と新鮮分離株に対するそれとを比較すると、前者に対する抗体レベルの方が平均して1管以上高く、抗体価40倍にピークが認められ、新鮮分離株に対してはそのピークは20倍で、抗体価40倍又はそれ以上を示したものは少なかった。これら抗体価と年齢分布の関係を表2 A, Bに示した。

表2 高岡地区における抗体価と年齢分布

A 標準株抗原

ワクチン歴	凝 集 素 価						
	<10	10	20	40	80	160	320
非接種群	1	1					
1回接種群	2		15				
2回接種群	1, 6		5, 10, 13	10, 13, 14	1	10	
3回接種群	2, 6, 10 13, 14	2, 5, 5	2, 4, 5 9, 10	1, 5, 5 6, 8, 9 10, 10, 10 10, 10, 10 15	9, 9, 10 10	5, 5, 6 10	2
完全接種群		5, 13	6, 6, 10 12, 14, 15 15	6, 6, 14 14, 15	6, 6, 6 6, 12, 13 13	6, 6, 14	

B 新鮮株抗原

ワクチン歴	凝 集 素 価						
	< 10	10	20	40	80	160	320
非接種群	1	1					
1回接種群	2	12					
2回接種群	1, 1, 5 6	10,13	10,10,13 15		14		
3回接種群	1, 2, 2 5,10,13 14	2, 5, 5 5, 5, 6 9,10,10 10,	2, 6, 6 9, 9,10 10,10,10 10,10,10	4, 5, 5 8, 9,15	10		
完全接種群	5,13	6,10,13 14,	6, 6, 6 6, 6, 6 6,10,12 12,15,15	6, 6,13 14	14		14

数字は年齢を示す。

ワクチン接種回数2回以上の群で抗体価と年齢分布の関係をみると、必ずしも年齢が高くなるにつれて抗体レベルが低下するという傾向は認められなかった。個人別に標準株と新鮮分離株抗原に対する両抗体価を比較すると、後者に対する抗体価が有意に高かった例は皆無であった。

氷見地区におけるワクチン歴と標準株および流行株に対する抗体価の分布を表3 A, Bに示した。

表3 氷見地区におけるワクチン歴と抗体価

A 標準株抗原に対する血中凝集素価

ワクチン歴	凝 集 素 価							計
	< 10	10	20	40	80	160	320	
非接種又は不明群	6	9	8	16	2	2		43
1回接種群	1	2	2	1				6
2回 "								
3回 "	3		3	1	1	1		9
完全接種群	13	8	24	21	8	6	1	81
計	23	19	37	39	11	9	1	139

B 新鮮株抗原に対する血中凝集素価

ワクチン歴	凝 集 素 価							計
	< 10	10	20	40	80	160	320	
非接種又は不明群	11	7	12	6	6	1		43
1 回 接種群	3	2		1				6
2 回 "								
3 回 "	3	3	1	1	1			9
完全接種群	33	6	27	14		1		81
計	50	18	40	22	7	2		139

この地区の対象者は年齢階層の高いものが多く、従ってワクチン歴の調査に非常な困難を来し、一部ワクチン非接種とワクチン歴不明の判別が不可能なものがあったため、表中では両群をまとめた。この地区では、ワクチン接種回数の増加につれて抗体レベルが上昇するという明瞭な傾向は認められなかった。標準株抗原に対する抗体価のピークは20~40倍にあり、新鮮株に対しては20倍以下であって、高岡地区に比べて一般に抗体レベルは低い傾向であった。抗体価と年齢分布の関係を表4 A, Bに示したが、対象者の年齢が高岡地区に比べて高く、6才以下の幼児は殆ど含まれていないことが、高岡地区に比して抗体レベルが低いことの一因と思われる。個人別に標準株と新鮮株抗原に対する両抗体価を比較すると、後者に対する抗体価が有意に高かった例はわずか1名(2管差)のみであった。

考察および総括

百日咳疫学研究班の一員として、昭和48年度に本調査と同様のことを富山および高岡地区の6才までの幼児について行なったが、<sup>1)</sup> 参考のためにその成績を表5に示す。この調査成績を加えて、本年度の成績を考察すると次の点が明確になる。

第一に、明らかなワクチン非接種者の抗体レベルは著しく低いこと、ワクチン歴の明確なものについては、接種回数の増加につれて抗体レベルが高くなっていること、更に他県の流行例から分離された新鮮株に対する抗体価が、ワクチン株に対する抗体価より一定して低いこと、などから、保有抗体は殆どがワクチン接種によるもので、県下では不顕性感染等の機会は極めて少ないという点である。

第二に、ワクチン株に対する抗体レベルは年齢の増加とともに徐々に低下するという点である。ワクチン完全接種者について、昭和48年度調査の0~6才児102名(平均年齢4.5才)、本年度調査の高岡地区の5~15才児24名(平均年齢9.8才)および氷見地区6~18才児

表4 氷見地区における抗体価と年齢分布

A 標準株抗原

ワクチン歴	凝 集 素 価						
	<10	10	20	40	80	160	320
非接種又は不明群	7,10,13 13,13,15	7,13,13 13,14,14 14,16,18	9, 9,11 12,13,15 15,16	10,12,12 13,14,14 14,14,15 15,15,16 16,16,16 17	9,15	16,17	
1回接種群	14	13,13	15,16	16			
2回接種群							
3回接種群	11,11,14		10,11,14	15	13	11	
完全接種群	7, 9,10 11,12,12 12,12,14 14,14,15 15	11,11,13 13,13,13 14,14	7, 8, 8, 8 9,10,11,11 12,12,13,14 14,14,14,14 14,15,15,15 15,16,16,16	7, 8, 8, 9 9,10,10,10 11,11,12,12 12,13,13,14 14,14,15,16 18	7, 7, 7 11,11,13 14,16	6, 7, 8 8, 9,17	7

B 新鮮株抗原

非接種又は不明群	7, 9,10 13,13,13 13,13,14 15,18	9,10,13 16,16,16 16	7, 9,11 12,12,12 13,13,14 14,15,15	14,14,15 16,17,17	14,15,15 15,16,16	14	
1回接種群	13,13,14	15,16		16			
2回接種群							
3回接種群	11,11,11	10,13,14	15	14	11		
完全接種群	7, 7, 7, 7 8, 8, 9, 9 9,10,10,10 10,11,11,11 11,11,11,11 11,11,12,12 12,12,12,13 13,14,14,14 15	7, 8, 8 12,13,15	7, 7, 8,12 12,12,13,13 13,13,14,14 14,14,14,14 14,14,14,15 15,15,16,16 16,17,18	7, 8, 8, 9 9,10,13,14 14,14,15,15 16,16		6	



表5 百日咳疫学研究班、富山県の調査成績（S. 48年度）

ワクチン歴	標準株抗原に対する凝集素価*									計
	< 10	10	20	40	80	160	320	640	≥ 1280	
非接種群	14	2								16
1回接種群	3			1	2	1				7
2回 "	1	1	2	3	0	1				8
3回 "	1	3	3	4	5	6	6	3		31
完全接種群		2	5	14	22	30	13	13	3	102
計	19	8	10	22	29	38	19	16	3	

\* 0～6才児のみ

81名（平均年齢11.7才）のそれぞれの抗体価のピークは、80～160倍、40倍および20～40倍となっており、ワクチン接種後の年数の増加とともに抗体レベルが徐々に低下する様相が伺われる。ただし、それぞれのグループ内で、年齢と抗体価の関連が明瞭でないことは、ワクチン接種後の抗体応答、抗体レベルの維持という点で、個体差も又著しいことを示すものであろう。

第三に、ワクチン接種が完全であれば、特に本菌に対する感受性の高い低年齢層においては、感染防禦に十分な抗体が維持されているという点である。

従来のワクチン株と、最近の流行例から分離された新鮮株の間には、菌体表層のK抗原構成の違いが知られているが、これと感染防禦抗原との関連についてはなお不明である。しかしながら現段階では、ワクチン株と新鮮株の間にそれぞれ別個の感染防禦抗原の存在は証明されていない。

たゞ、新鮮株のマウスに対する菌力は、ワクチン株に比して著しく弱いことが知られておりこれは最近の臨床所見に反映されているように思われる。

謝辞：血清の採取にあたって多大の御協力を頂いた高岡市館医院、済生会高岡病院、厚生連高岡病院、守山保育園、下関小学校、芳野中学校、氷見市の朝日ヶ丘小学校、南部中学校、有磯高等学校の関係各位に深謝します。

文 献

石本美穂子，児玉博英，城野 晃，尾崎一郎，西田義雄，富山県公衆衛生雑誌 第8号 13，  
1974

### 3. ジフテリア流行予測調査

#### 〔目的〕

主として中学生以下の年齢階層におけるジフテリアに対する抗体保有状況を、細胞培養系を用いた毒素中和抗体のレベルを測定するという方法により調べ、今後の流行を推定する資料とする。

#### 〔材料と方法〕

調査地区、対象および時期は、前述の百日咳流行予測と同一である。

毒素中和抗体の測定、各被検血清の2倍段階希釈(25 $\mu$ l)と4MCDの標準毒素(25 $\mu$ l, 細胞毒性を示す最少量の4倍, 予研から分与のLot 223で110Lf/mlの力価のもの)との中和反応を行なったトランスファープレートの内容を、予め100 $\mu$ lの培地を分注した組織培養用平底プレートに移し、これに20万/mlに調製したVero細胞浮遊液を50 $\mu$ l宛つ滴下し、圧着フィルムでシールして37 $^{\circ}$ C, 5日培養後、色調の変化から毒素を中和した血清の最大希釈倍数を記し、標準抗血清(予研から分与のLot 7, 10I.U./ml)の力価から国際単位(I.U.)を算出した。なお、Vero細胞の培養は、10%仔牛血清加Eagle MEMを、本試験の培養(希釈も同じ)には2%牛胎児血清加Eagle MEMに7.5%重曹液2%, 20%W/Vグルコースを0.4%, 1%フェノールレッドを0.03%添加したものをを用いた。

#### 〔結果〕

高岡地区におけるワクチン接種歴と中和抗体価、その年齢分布を表1A, Bに示した。

表1A. 高岡地区におけるワクチン接種歴と中和抗体価

ワクチン歴	中和抗体価(単位)											計	
	<0.005	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.16	0.32	0.64	1.28	2.56		5.12 $\leq$
I期 1回 接種	1												1
2回		2		1			1						4
3回		2		1	1		5						9
II期のみ													
II期 + I期1回													
" + " 2回	4		1					1					6
" + " 3回				2		2	4	1	2				11
III期 +* I期*	1			1		1	2	1	1				7
III期 + I期 + II期	1		2			1	3	2	3				12
IV期 +* I期 + III期*				2		2			1	1	1		7
IV期 + I期 + II期 + III期							2		4	1	2	3	12
不明													
無	2												2
計	9	4	3	7	1	6	17	5	11	2	3	3	71

\* I期の接種回数を問わない。

表 1 B. 高岡地区における中和抗体価と年齢分布

ワクチン歴	中和抗体価 (単位)											
	<0.005	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.16	0.32	0.64	1.28	2.56	5.12≤
I 期 1 回 接種	2											
2 回 "		1,6		5			1					
3 回 "		2,6		5	6		1,5,5 5,5					
II 期のみ "												
II 期+I 期 1 回 "												
" 2 回 "	2,2,4 5		5					6				
" 3 回 "				6,6		5,6	6,6,6 6	6	6,6			
III 期 + I 期*	18			10		10	9,10	9	10			
III 期 + I 期 + II 期*	8		10,10			10	9,10,10	9,10	9,9,10			
IV 期 + I 期 + III 期*				18,15		14,15			13	15	14	
IV 期 + I 期 + II 期 + III 期*							15,15		13,14,14 15	14	12,14	12,13,13
不 明												
無	1,1											

\* I 期の回数は問わない。 数字は年齢を示す。

対象者の年齢階層から、ジフテリアに関するワクチン接種歴は、全くないものから第 I 期～第 IV 期まで分布していたが、ワクチン接種のない 2 名は、百日咳同様、ジフテリア毒素に対する抗体も保有せず、ワクチン接種の回数を重ねる毎に抗体価が高くなる傾向であった。特に 5, 6 才児における I 期 3 回、II 期 1 回の完全接種群の抗体価は高く (0.02 ~ 0.64 I.U.)、12 ~ 15 才児の IV 期までの追加接種完了群では、更に抗体価が高い (0.16 ~ 5.12 I.U.) という傾向が認められた。

氷見地区における成績を表 2 A, B に示したが、この地区ではワクチン接種のないものと、接種歴不明のものとの区別が不明瞭であったため、表中では両者をまとめた。又、高い年齢階層で I 期および II 期のワクチン接種完了者に関しての III 期および IV 期についての記録不明の者が多かったので、それらもまとめて示した (実際には S 49 年度の氷見市における III 期および IV 期の予防接種率は 95% に達していた<sup>1)</sup>)。高岡地区同様ワクチン歴の完全なものについては抗体価が高かったが、その分布は、高岡地区に比べるとやや低い方にまでばらつきが見られた。

表2 A. 氷見地区におけるワクチン歴と中和抗体価

ワクチン歴	中和抗体価 (単位)											計	
	<0.005	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.16	0.32	0.64	1.28	2.56		5.12≤
I期 1回 接種													9
2回 "													
3回 "					4	1		2		1	1		
II期のみ "				1		1		1		3			6
II期+I期1回 "	}												75
+ " 2回 "													
+ " 3回 "													
上記+III期+IV期				2	2	8	6	15	14	14	9	5	75
III期+I期*													6
III期+I期+II期*	1						3	2					
不明及び無	3		2	1	3	7	8	13	6				43
計	4		5	7	13	16	28	27	24	10	5		139

\* I期の回数は問わない。

表2 B. 氷見地区における中和抗体価と年齢分布

ワクチン歴	中和抗体価 (単位)											
	<0.005	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.16	0.32	0.64	1.28	2.56	5.12≤
I期 1回 接種												
2回 "												
3回 "					10,11 11,14	14		11,13		15	11	
II期のみ "				14		16		13		13,15 16		

表 2 B. 続き

ワクチン歴	中和抗体価 (単位)											
	<0.005	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.16	0.32	0.64	1.28	2.56	5.12≤
Ⅱ期+Ⅰ期1回接種												
" + " 2回 "												
" + " 3回 "				7,13	9,14	9,11,11 12,13,14 14,14	8,8,9,10 13,15	7,7,7,9 10,10,11 11,12,12 13,14,14 14,16, 16	7,8,8,8 10,12,13 14,14,15 15,15,16 16	6,7,7,8 8,9,13 14,14,14 15	10,11,11 12,12,12 13,13,15	7,11,11 12,12
Ⅲ期+Ⅰ期*												
Ⅲ期+Ⅰ期+Ⅱ期*	15							11,16,17	16,18			
Ⅳ期+Ⅰ期+Ⅲ期*												
Ⅳ期+Ⅰ期+Ⅱ期+Ⅲ期*												
不明及び無	7,10,18			14,14	13	13,13,17	9,11,12 14,15,16 16	13,13,13 14,14,15 16,17	7,9,9,10 12,13,13 14,15,15 16,16,16	12,14,15 15,15,16		

\* Ⅰ期の回数は問わない。 数字は年齢を示す。

表 3 には、高岡地区の対象者について、個人別のワクチン歴と、百日咳、ジフテリアの両抗体保有の関係を示した。ワクチン非接種のものは両者に対する抗体共に保有せず、ワクチン歴完全な者は、両者ほぼ平行して高いレベルの抗体を保持するという関係が認められ、特にジフテリアのⅢ期およびⅣ期の追加接種完了者では、その中和抗体レベルは著しく高かった。百日咳菌ワクチン株に対する凝集抗体価が1.0以下のもので、ジフテリアに対する中和抗体価が0.005 I.U.以上であったのは1例のみ、逆にジフテリア毒素に対する抗体が0.005 I.U.以下で、百日咳菌ワクチン株に対する凝集抗体価が4.0倍以上であったのも1例のみであった。

〔考察と総括〕

高岡、氷見両地区の中学生以下の年齢階層のジフテリアに対する抗体保有率は極めて高く、細胞

培養系による中和抗体価でI.U.O.005以上が一応の感染防禦レベルの抗体価とされていることを考慮すると、ワクチン歴の完全なものでは100%感染防禦レベル以上の抗体を保有していることが判明した。百日咳に関しては、対象者の年齢階層が高い氷見地区において、その抗体レベルが一般に低いという傾向が認められたにもかかわらず、ジフテリアに関しては、両地区の抗体レベルが同程度かむしろ氷見地区の方が高いという傾向であったのは、ジフテリアについて従来Ⅲ期（小学校入学前）およびⅣ期（小学校卒業前）の追加接種があるためと考えられる。そのことは、例数は少ないが、高岡地区のⅠ、Ⅱ期完了の5、6才児群の抗体価に比べて、Ⅳ期まで完了の12～15才児の抗体価の分布が更に高い方に見られることから裏付けられる。このように、ジフテリアに関しては、ワクチン接種が完全であれば、本調査で対象とした年齢階層の全範囲で、感染防禦に必要な量を遙かに越える高いレベルの抗体が維持されており、これはⅠ、Ⅱ期のワクチン接種の際の百日咳菌体のジフテリア毒素中和抗体産生に対するアジュバント効果と、ジフテリア単味のⅢ、Ⅳ期の追加接種による良好な二次反応の結果と考えられる。ジフテリアに関して、細胞培養系を用いた中和抗体の測定という試みは本年度が初めてであって、予防接種歴の全くない個体に関するデータが少ないことから、これら対象地区において不顕性感染等、ワクチン以外の抗原刺激による抗体産生の可能性については完全には否定し得ないが、高岡地区では、ワクチン歴の判明しているものについて、接種回数の増加につれて抗体レベルが高い傾向であったこと、個人別の一覧から、百日咳に対する抗体が著しく低くてジフテリアに対する抗体のみが高いのはわずかに1例に過ぎないことから、不顕性感染等の機会は極めて少なかったものと推定される。氷見地区においては、昭和36、37兩年にかなりの規模のジフテリアの流行があり、この地区の対象者の14才以上はその流行に曝露された可能性がある。従って、ワクチン歴不明で抗体レベルの著しく高いものの中には、一部ワクチン接種によらない抗体である可能性も否定し得ない。

#### 文献

昭和49年度防疫関係資料，富山県厚生部公衆衛生課刊 P.86

表3 高岡地区対象者のワクチン歴と百日咳、ジフテリア抗体保有状況個人別一覧

番号	年令	予防接種種		百日咳		ジフテリア		番号	年令	予防接種種		百日咳		ジフテリア	
		D	P T	S*	F	倍数	単位			D	P T	S	F	倍数	単位
1	1.9	3	3, 3	40	<10	32	0.16	39	6.1	3	3	<10	20	1	0.005
2	1.0	2	2, 2	<10	<10	1	0.005	40	6.0	3	3	40	20	8	0.04
3	1.1	2	2, 2	80	<10	32	0.16	41	5.10	3	3	40	40	32	0.16
4	2.5	2II	2II, 2	20	10	<1	<0.005	42	5.9	3	3	20	<10	32	0.16
5	2.1.1	3	3, 3	320	<10	1	0.005	43	5.9	3	3	10	10	4	0.02
6	5.1	2II	2II,	10	10	<1	<0.005	44	5.3	3II	3II,	10	<10	16	0.08
7	4.1	2H	2II,	20	40	<1	<0.005	45	6.4	3H	3II,	20	20	16	0.08
8	8.6	2III, 2II,		40	40	<1	<0.005	46	6.4	3H	3II,	40	10	32	0.16
9	1.9		ナシ	10	10	<1	<0.005	47	6.3	2II	2II,	160	10	64	0.32
10	2.4	2H	2II, 2II	<10	20	<1	<0.005	48	6.1	3II	3II,	80	20	4	0.02
11	2.0	1	1,	<10	<10	<1	<0.005	49	6.1	3II	3II,	40	20	32	0.16
12	2.5	2H	2II, 2II	<10	<10	1		50	5.10	3	3	160	40	32	0.16
13	1.2		ナシ	<10	<10	<1	<0.005	51	6.2	3H	3II,	80	20	32	0.16
14	10.1	2III, 2II,		40	80	2	0.01	52	6.3	2	2,	<10	<10	1	0.005
15	10.3	3 III, 3		80	20	4	0.02	53	5.6	2	2,	20	<10	4	0.02
16	10.2	2III, 2II,		160	20	2	0.01	54	5.2	3	3,	160	10	32	0.16
17	10.0	3III, 3II,		20	10	64	0.32	55	13.0	2III	2III,	<10	<10	<1	<0.005
18	10.0	2III, 2II,		40	20	32	0.16	56	14.4	3 IIIV, 3 IIIV,		160	320	128	0.64

19	9.1.1	3 III, 3,	40	40	64	0.32	57	143	3 IIIV, 3 II,	20	10	256	1.28
20	9.1.1	3 III, 3 II,			32	0.16	58	134	3 IIIV, 3 II,	80	10	$\geq 1,024$	$\geq 5.12$
21	10.0	2 IIH, 2 II,	40	10	32	0.16	59	129	3 IIIV, 3 II,	20	20	512	2.56
22	9.8	2 IIH, 2 II,			64	0.32	60	140	2 IIIV, 2,	40	80	512	2.56
23	10.0	3 III, 3,	40	$< 10$	128	0.64	61	141	3 IIIV, 3 II,	40	80	512	2.56
24	10.5	2 IIH, 2 II,	20	20	128	0.64	62	131.0	3 IIIV, 3 II,	80	40	128	0.64
25	10.5	2 IIH, 2 II,	40	10	16	0.08	63	128	3 IIIV, 3 II,	80	20	$\geq 1,024$	$\geq 5.12$
26	10.5	3 III, 3,	$< 10$	20			64	132	2 IIIV, 2,	40	20	128	0.64
27	10.3	2 IIH, 2 II,	80	20			65	13.9	3 IIIV, 3 II,	10	$< 10$	$\geq 1,024$	$\geq 5.12$
28	10.0	3 III, 3,	40	20			66	15.3	2 IIIV, 2,	20	20	4	0.02
29	10.2	2 III, 2,	40	10	32	0.16	67	12.3	1 IIIV, 1,	20	$< 10$	16	0.08
30	10.8	2 III, 2,	20	20	16	0.08	68	15.4	3 IIIV, 3 II,	20	20	32	0.16
31	10.4	2 III, 2,	160	20			69	15.2	3 IIIV, 3,	40	40	256	1.28
32	9.9	2 IIH, 2 II,	80	20	128	0.64	70	13.4	2 IIIV, 2,	20	10	4	0.02
33	9.4	2 IIH, 2 II,	20	10	32	0.16	71	14.7	3 IIIV, 3,	$< 10$	$< 10$	16	0.08
34	9.1.1	2 IIH, 2 II,	80	20	128	0.64	72	10.0	3 IIIV, 3 II,	20	20	128	0.64
35	6.5	3 II, 3 II,	80	40	32	0.16	73	14.6	3 IIIV, 3 II,	40	40	128	0.64
36	6.4	3 II, 3 II,	80	20	64	0.32	74	15.4	3 IIIV, 3 II, 3 IIIV	40	20	32	0.16
37	6.4	3 II, 3 II,	160	40	128	0.64	75	5.5	2 II, 2 II,	40	10	2	0.01
38	6.3	3 II, 3 II,	160	20	128	0.64	76	6.1	3 II, 3 II,	20	20	4	0.02

\* S, 標準株および F, 新鮮分離株 対する抗体価



#### 4. 市販血清による緑膿菌の血清型別

昨年度は緑膿菌研究会血清型別検討会の一員として、県下で分離された緑膿菌225株について本間らの標準株(1~18型)にもとづいて、東芝化学が試作した型血清と、Pseudomonas SubcommitteeのLiuらの標準株にもとづいて、Difco・Labが試作した型血清を用い、型別法を比較検討した。検討会で各研究機関の成績を総括し、東芝製血清を用いた生菌スライド凝集反応が実際上最適であること、ただし従来の本間らの1~18型のうち、2, 3, 7, 13のグループと、15, 17はそれぞれ主抗原は同一であろうとの見地から、市販の段階では、これらをまとめて、それぞれ一つの血清型とし、従来の表現との混乱を避けるべく、アルファベットの表現を採用すること、等を決定した。

本年度は主として、臨床材料から分離された238株について、この市販血清を用い、生菌および加熱死菌スライド法を比較した。

#### 結果

表1は総計238株の生菌および加熱死菌による型別の成績である。生菌では、238株中212株89.1%が型別可能であり、型別不能であった26株の内訳は、全く凝集を示さないもの14株、自然凝集10株、2つの血清に同時に凝集を示したもの2株であった。加熱死菌では、生菌で全く凝集を起さなかった14株のうち9株が、また、生菌で自然凝集を起した10株中7株が型別不能となったが、それらの内訳は表2に示した。生菌、加熱死菌ともに型別不能であった菌株は10株にすぎず、結局95.1%が型別可能となった。型別不能の10株の内訳は、表3の通りで、8株までが加熱死菌では自然凝集を起す株であった。なお、2つの型血清に同時に凝集を示したものが、2株あったが、いずれもDおよびEの型血清と反応したものであった。

表1 市販血清による緑膿菌の血清型別

血清型	新表示	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
抗原	旧表示	1	2, 7, 13, 16,	3	4	5	6	8	9	10	11	12	14	15, 17
生菌 スライド法	計 238株	41	31	8	16	34	22	43	7	14	0	1	0	0
加熱死菌 (120°C90') スライド法		41	31	8	17	41	23	45	7	16	0	1	0	3

UT*	SP**	MA***
14	10	2
0	8	2

\* 非凝集

\*\* 自然凝集

\*\*\*

2つ以上の血清に凝集したもの(いずれもD+E)

表2 生菌で型別不能、加熱死菌で型別可能であった16株の内訳

生菌の反応	加熱死菌の反応	菌 株 数	生菌の反応	加熱死菌の反応	菌 株 数
U T	D	1	U T	I	1
U T	E	1	U T	M	3
U T	F	1	S P	E	6
U T	G	2	S P	I	1

表3 生菌、加熱死菌共に型別不能であった10株の内訳

生 菌 の 反 応	加熱死菌の反応	菌 株 数
U T	S P	5
S P	S P	3
M A	M A	2

考察および総括

以上の結果は、普通寒天平板、または T S I 斜面上の新鮮分離株生菌を市販血清を用いて、直接スライド凝集反応に供することにより、約90%は血清型別が可能であることを示している。さらに、生菌で型別不能のものについて、濃厚な菌液を作成し、120℃、90分の加熱処理を行った後、スライド凝集反応を行うと、過半数は型別可能となり、結局、現在の市販血清では、95%以上型別可能である。

従来、独立の型とされてきた、2, 7, 13, 16型と、15, 17型がそれぞれ不安定な minor antigen の違いのみであるということでもとめられた結果、従来、一部に認められた型別成績の不安定さもなく、菌株が適切に保存されていれば、保存による血清型変換の可能性も少なく、安定した成績が得られるようになった。

生菌、加熱死菌ともに型別不能であった菌株の多くは、自然凝集を起すタイプの菌株であって、これらについては今後グリセリン処理等の、菌液の処理方法を検討すべきであろう。

また、2つかそれ以上の型血清に、同時に凝集を示す菌株が希に見られるが、それらは型別不能の中に入れられるとしても、疫学的追求という意味では、貴重なデータと思われる。

## 5. *Cl. perfringens*. Enterotoxin 産生株と非産生株の比較

*Cl. perfringens* は孢子を作ったときに Enterotoxin (以下 Ent) を産生することが知られているが、Ent 産生菌の特徴的性状は明らかでないので、Ent 産生菌 7 株、非産生菌 12 株 (耐熱菌 7 株、非耐熱菌 5 株) を選んで、種々の性状の比較を行なった。

結果；22種のアミノ酸と4種のビタミン要求性，22種の糖利用能，Mitomycin 感受性，Phage 産生能の有無，抗生物質 (Kanamycin, Chloramphenicol, Erythromycin, Penicillin) 感受性，孢子抽出蛋白の Disc電気泳動像，血清型 (Hobbs. Serotype)，Seo 培地と DS 培地での孢子形成能，Bacteriocin 産生能。これ等 57種の性状検査では Ent 産生 *Cl. perfringens* に特徴的性状を見出すことは出来なかった。

考察；Ent 産生を支配する遺伝子は上に示した 57種の性状を支配する遺伝子と独立して存在していると推定されるが、この遺伝子は染色体に組込まれているものか、Plasmid 性のものかは、今後の課題である。

## 6. Vero Cell を用いた *Cl. perfringens* の Enterotoxin とその抗体の測定法

*Cl. perfringens* の Enterotoxin (以下 Ent) 検出法としては多数あるが、一般的に用いられているのは Gel 内沈降反応と逆受身赤血球凝集反応 (以下 RPHA) である。後者については、感度の良さと簡便さから、今後の普及が望まれていたが、ベンチデンの製造中止により、代るべき感度の良い手法の開発が望まれてきた。今回、本物質の実験過程で、精製 Ent が Vero Cell に対して毒性を示すことを認めたので、これを用いて、Ent と Ent 抗体検出が可能か否かについて検討した。

### 材料及び方法

- 1) Ent の検出；Cooke 製平底 Microplate に Well 当り、50  $\mu$ l の菌培養上清 (G.K. 培地、37 C、48 時間) を入れた後、細胞培養液 100  $\mu$ l、Vero Cell (20 万/ml) 50  $\mu$ l を加え、シール後、37 C で 24~48 時間培養し、顕微鏡下で観察し、細胞の発育、増殖のないものを Ent 陽性とし、その逆を Ent 陰性とした。用いた細胞は、10% 仔牛血清加 Eagle MEM① (日水) 培地で培養したものを使用し、細胞浮遊液及びその培養液は 2% 牛胎児血清加 Eagle MEM① (日水) に Chloramphenicol, Kanamycin, Penicillin (夫々、終濃度 100 r~unit/ml) と重曹 (7% 液を 1 ml/10 ml) を追加したものを用いた。

## 2) 抗体価の測定

原則として Miyamura<sup>3)</sup>らの方法によった。

結果①供試菌の培養上清の細胞障害作用は、食中毒由来菌では 23/33 (73%)、非食中毒由来菌では 0/38 (0%) であった。これを Gel 内沈降反応或は RPHA による Ent 検出成績と比較すると、いずれかの方法で陽性になるものは全て細胞障害陽性で、その逆は全くなかった。

②精製 Ent は 0.16  $\mu\text{g}/\text{ml}$  で 20 万/ $\text{ml}$ 、0.32  $\mu\text{g}/\text{ml}$  で 10 万/ $\text{ml}$  の細胞の発育増殖を阻止した。

③精製 Ent、Ent 陽性 NCTC 8239 の培養上清及び菌体抽出液の細胞障害作用は抗 Ent 血清で特異的に中和され、抗血清との Box Titration では 3 毒素標品とも一致した中和曲線を示した。

④上記①～③の結果から、Miyamura<sup>3)</sup>らがジフテリアの抗毒素測定に用いた手法と同様の術式により微量の抗体検出が可能になったので、この術式（但し、Toxin は 1～4 MCD、細胞は 10 万/ $\text{ml}$  使用）を用いて、富山県在住の女性、139 名について、抗体価を測定すると、1 MCD (0.16  $\mu\text{g}/\text{ml}$  の Ent) を中和しない者、20 名 (14%)、1～4 MCD 中和する者、92 名 (65%)、8～16 MCD 中和する者、27 名 (19%) となった。これを年齢別にみると、8～32 MCD の Ent を中和する人の数は 10 代よりも 20～70 才代が多かった。

考察；精製 Ent の Vero Cell 障害濃度は 0.16～0.32  $\mu\text{g}/\text{ml}$  で RPHA 法<sup>2)</sup>の 0.001  $\mu\text{g}/\text{ml}$  に比して、やや感度は低いが、供試 71 株の細胞障害成績は Gel 内沈降反応或は RPHA 法と良く一致することから、その特異性は高いと考えられ、今後 in vivo の Ent 検出の Screening 法として有効と思われる。Vero Cell を用いた抗体測定法では、精製 Ent を必要とせず、最少 0.0041  $\mu\text{g}/2.5 \mu\text{l}$  という微量の Ent を中和する抗体の測定が可能である。また、この反応系では、細胞障害物質は Ent 以外にないので、これを中和するものは全て抗体と推定される。なお中和抗体が如何にして出来たかについては明らかでない。

## 文 献

- 1) 刑部陽宅 (1974), 十全医学会誌, 83. 709.
- 2) Genigeorgis et al (1973), Appl. Microbiol. 26. 111.
- 3) Miyamura et al (1974), J. Biol. Stand. 2. 189.

## 7. 腸炎ビブリオ O5 : K ? による 3 食中毒事例について

### 1. 発生の状況

事例Ⅰ：昭和50年7月18日、高岡市内の某仕出し店が作った昼食弁当（推定食品：かわはぎと、いもの煮付および漬物）を市内41事業所579名が摂食し、224名が平均16時間の潜伏期で発病した。その主症状は下痢51.8%、腹痛75.5%、その他嘔吐、発熱および脱力感が27.2~20.1%に認められた。また有症者58名の検便を実施し12名から腸炎ビブリオを検出した。

事例Ⅱ：昭和50年7月30日、高岡市内の一般家庭で鮮魚店から仕出をとり4名が摂食し内2名が16~17時間後に発病した。この内1名が治療を受け病院検査室で腸炎ビブリオが検出された。

事例Ⅲ：昭和50年8月1日、黒部市内某工場の寮で14.2名が夕食をとり16名が平均14時間の潜伏期で発病した。全員検便の結果12名から腸炎ビブリオを検出したがこの内5名は腸炎ビブリオ K 22 であったが他の7名では O5 : K ? 株であった。

### 2. 細菌学的、血清学的性状検査

事例Ⅰから分離した腸炎ビブリオの生化学的性状は表1に示したとおり、神奈川現象陽性を示す *V. parahaemolyticus* の性状に一致したが、東芝化学製の腸炎ビブリオ K 診断用免疫血清を用いた K 型別に該当するものはなかったので、東芝生研、寺田友次博士のもとに菌株を送付し同定を依頼した結果、全て O5 : K ? の新抗原を有することが判明した。また同氏から分与された該菌に対する免疫血清を用いて他の2事例から分りされた菌株につき凝集反応を行った結果全て強い凝集が認められたのでこの3事例から分離された菌株は全て同一抗原を有するものと推定された。これとは別に当所でも事例Ⅰから分離された戸谷株と事例Ⅲから分離された新納株のホルマリン加死菌を用い家兔免疫血清を作成し、これら自家製抗血清が現在 K 型別に用いられている Pilot Strain (1~59) に対して全く交叉凝集を示さないことを確認した後、3事例から分離された菌株につき表2の如く交叉吸収試験を行ったところ、事例Ⅱの村田株も両血清に対し完全な吸収が認められ、さらに全菌超音波抽出抗原を用いたゲル内沈降反応試験で、K 抗原による沈降線が互いに一本の線として融合したので、これら3食中毒事例から分離された菌株は全て同一の O5 : K ? の新抗原を有することが明らかとなった。

表1 各事例から分離されたV. parahemolyticusの生化学性状

項 目	菌 株		
	事例 I 1 2 株	事例 II 1 株	事例 III ? 株
Indole formation:peptone water	+	+	+
Methyl red reaction	+	+	+
H <sub>2</sub> S (TSI) production	-	-	-
NO <sub>3</sub> reduction	+	+	+
Voges-Proskauer reaction	-	-	-
Gas from glucose	-	-	-
Fermentation of:			
Glucose	+	+	+
Lactose	-	-	-
Sucrose	-	-	-
Mannitol	+	+	+
Arabinose	+	+	+
Rhamnose	-	-	-
Cellobiose	+	+	+
Growth in peptone water with:			
0% NaCl	-	-	-
3% NaCl	+	+	+
7% NaCl	+	+	+
10% NaCl	-	-	-
Kanagawa phenomenon:			
Human RBC	+	+	+
Motility	+	+	+

表2 自家製免疫血清による交叉吸収試験

K 抗 原 (ホルマリン加死菌)	抗 K 血 清				
	K1-59のバイロ ット株との反応	戸谷株による免疫血清		新納株による免疫血清	
		吸 収 前	吸 収 後	吸 収 前	吸 収 後
戸谷株 (事例I)	総て陰性	1,600	<40	800	<40
村田株 (事例II)	—	1,600	<40	800	<40
新納株 (事例III)	総て陰性	1,600	<40	800	<40

## 8. Salmonella 亜属ⅢおよびⅣに関する研究

目的：亜属ⅢおよびⅣの Salmonella は亜属Ⅰに比し検出率が低く、その生物学的活性等不明な点が多い。そこで前回分離<sup>1)</sup>した S. arizona, S. houten および S. sachsenwald の生物性状、薬剤感受性およびマウスに対する菌の Virulence の測定を行ない以下の成績を得た。

材料と方法：使用菌株は前報<sup>1)</sup>の S. arizona 34 株, S. sachsenwald 10 株, S. houten 1 株を用いた。生化学的性状は Edwards and Ewing<sup>2)</sup>に記載される Salmonella の項目について実施した。薬剤感受性は“栄研”のトリデスクを用いた。また S. arizona ではこれら薬剤に感受性を示した 4 剤 (CM, TC, KM および SM) につき耐性化の有無を知る一手段として増量的継代法<sup>3)</sup>により耐性化実験を行なった。マウスに対する菌の Virulence は 18~22 日の市販 dd 系マウスを用い 2<sup>n</sup> 希釈菌液 (平板法で菌数測定した) の 0.5 ml を腹腔内接種し、一群 2 匹のマウスが完全に斃死する値を CLD として表わした。

### 結果

1. 生物性状は表 1 に示した。S. arizona は当県で先に食中毒事例からの分離菌と異なり Lactose は全て遅分解菌であった。また S. sachsenwald, S. houten は成書<sup>4)</sup>の記載と異なり S. sachsenwald は Rhamnose が全株非分解, S. houten は Salicin 非分解菌であった。
2. 薬剤感受性は表 2, 3 に示した。S. sachsenwald では EM, OM, LM 耐性, CM, KM, CL には感受性となるが TC, SM では各々 2 株に耐性が認められた。しかし S. arizona および S. houten では TC, SM に全く耐性菌を認めなかった。次に増量的継代法による耐性増加実験の結果は表 4, 5, 6, 7 に示したとおり CM, TC, KM では S. arizona の Ar-9-72 株の 25r/ml を除き全て 12.5r/ml 以上の増加は認められなかったが SM では容易に耐性が獲得された。
3. マウスに対する Virulence: 表 8 に示したとおり S. arizona 35:r:- のみは対照とした S. enteritidis と同量の 10<sup>5</sup> でマウスを斃したが、その他全ての分離菌は 10<sup>7</sup> ~ 10<sup>10</sup> の菌量を要した。

### 考察および総括

Salmonella 亜属Ⅲの S. arizona および Salmonella Ⅳ属菌の多くは、は虫類から分離されているが、今回 8 菌型の新抗原を含む多数の S. arizona と 2 菌型の Salmonella 亜属Ⅳ群菌を河川の Salmonella 分布調査から分離した。そこで新抗原を有する S. arizona の生物性状の検査と未だ 1 株の分離例<sup>4)</sup>しかみられない S. sachsenwald が属する Salmonella 亜属Ⅳ群菌は人に対する起病性が疑がわれている点からこの実験を行った。S. arizona は

Lactose の分解性で大きく2種に分けられるが今回の分離菌は全てLactose を2~3日で分解する遅分解菌であり、特に2~3回の継代により大部分は1日でLactose を分解するようになった。しかしこの1日分解菌も菌の保存によりまた2~3日の遅分解菌にもどる特徴が認められた。

*S. sachsenwald*および*S. houten*は未だその分離菌株数が少ないためか成書<sup>5)</sup>の記載と異なり、RhamnoseおよびSalicinの利用性に違いが見られたが、今後多くの分離株を得た上で検討されるべきものと考えられる。

次に亜属IIIおよびIV群菌の多くは、は虫類から分離されるが、供試菌は河川から分離したのでその出所を知る目的で菌の薬剤感受性および増量的継代法による耐性実験を行ったが、この成績から亜属I群菌に多く見られる耐性菌はなく、人および由来の菌株はなかったものと推定された。

人に対する*S. arizona*の病原性は一部の菌株では既に認められているが、その多くはI相菌である。今回のマウスに対する菌のVirulenceの測定結果、対照とした*S. enteritidis*同様の力価を示めしたのは*S. arizona* 35:r:- のI相菌の1株のみであったことから、このI相菌は人に対する病原菌でなからうかと推定された。

#### 文 献

- 1) 富山県衛生研究所年報：昭和49年度
- 2) Edwards, P. R. and Ewing, W. H. : Identification of Enterobacteriaceae, BURGESS PUBLISHING COMPANY, Minneapolis, 1972
- 3) 小酒井望：細菌の薬剤耐性，医学書院，1955，東京
- 4) Kelterborn, E : Salmonella Species : Published by DR. W. JUNK, NVV. DEN HAAG, 1967
- 5) Kauffmann, F. : The Bacteriology of Enterobacteriaceae MUNKSGAARD-COPENHAGEN DENMARK, 1969



Table 1

BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SALMONELLA ISOLATES  
(SUBGENUS III and IV)

Strain NO.  Test or substrate	*1 S. arizona	S. houten	*2 S. sachsen- wald
Hydrogen sulfide	+	+	+
Urease	-	-	-
Indol	-	-	-
Methyl red	+	+	+
Voges-Proskauer	-	-	-
Citrate (Simmons)	+	+	+
KCN	-	+	+
Motility	+	+	+
Gelatin	(+)	+	+
Lysine decarboxylase	+	+	+
Arginine dihydrolase	+ <sup>2</sup>	+	+ <sup>2</sup>
Ornithine decarboxylase	+	+	+
Phenylalanine deaminase	-	-	-
Glucose acid	+	+	+
gas	+	+	+
Lactose	+~+ <sup>3</sup>	-	-
Sucrose	-	-	-
Mannitol	+	+	+
Dulcitol	-	-	-
Salicin	-	-	-
Adonitol	-	-	-
Inositol	-	-	-
Sorbitol	+	+	+
Arabinose	+	+	+

Table 1 続き

Strain NO. Test or substrate	*1 S. arizona	S. houten	*2 S. sachsen- wald
Raffinose	-	-	-
Rhamnose	+	+	-
Malonate	+	-	-
Christensens citrate	+	-	-
Jordans tartrate	-	+	+
Sterns glycerol	+	-	-
Sodium acetate	+	-	-
Sodium alginate	-	+	+ ~ 2
Maltose	+	+	+
Xylose	+	+	+
Trehalose	+	+	+
Cellobiose	+3~5	-	-
Glycerol	+2~5	-	+2~4
Alpha methyl glucoside	-	-	-
Erythritol	-	-	-
Esculin	-	-	-
Beta galactosidase	+	-	-
Nitrate to nitrite	+	+	+
Oxidase	-	-	-

\*1:34株 \*2:10株

Table 2

ANTIBIOTIC SENSITIVITY OF SALMONELLA (SUBGENUS III)  
ISOLATES

		PC	EM	OM	LM	CM	TC	SM	KM	CL
Ar-17-72	35:r:-	2+	+	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 7-72	38:z10:z53	2+	+	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar-14-72	"	2+	+	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar-16-72	"	+	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 1-74	"	+	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 2-74	38:(k):z53	+	-	-	-	3+	3+	2+	3+	3+
Ar-11-72	41:k2:z35	2+	+	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 4-74	41:(k):z53	+	-	-	-	3+	3+	2+	3+	3+
Ar- 7-74	48:k:l 5, 7	+	-	-	-	3+	3+	2+	3+	3+
Ar- 2-70	48:l, z13:l, 5, 7	-	-	-	-	3+	3+	2+	3+	3+
Ar- 4-70	"	2+	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 1-72	"	+	+	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 3-72	"	-	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 4-72	"	2+	+	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 5-72	"	+	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 6-72	"	-	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 8-72	"	3+	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 9-72	"	+	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar-10-72	"	+	+	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar-15-72	"	+	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar-18-72	"	3+	+	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar-20-72	"	-	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 1-70	R :l, z13:l, 5, 7	+	-	-	-	3+	3+	2+	3+	3+
Ar-22-72	56:z10:r	2+	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar-13-72	60:z10:z53	2+	+	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar-21-72	64:i:z	2+	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar-12-72	64:k:z35	-	-	-	-	3+	3+	2+	3+	3+
Ar- 1-73	"	-	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 2-73	"	2+	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
Ar- 2-72	64:k:z53	-	-	-	-	3+	3+	2+	3+	3+

Table 3

ANTIBIOTIC SENSITIVITY OF SALMONELLA  
(SUBGENUS IV) ISOLATES

		PC	EM	OM	LM	CM	TC	SM	KM	CL
S- 18-73	S. houten	+	-	-	-	3+	3+	2+	3+	3+
S- 81-72	S. sachsenwald	+	-	-	-	3+	3+	-	3+	3+
S- 82-72	"	2+	-	-	-	3+	3+	+	3+	3+
S-107-72	"	+	-	-	-	3+	3+	+	3+	3+
S-108-72	"	2+	-	-	-	3+	3+	2+	3+	3+
S-109-72	"	+	-	-	-	3+	3+	2+	3+	3+
S-110-72	"	+	-	-	-	3+	2+	-	3+	3+
S- 8-74	"	-	-	-	-	3+	-	2+	3+	3+
S- 9-74	"	-	-	-	-	3+	-	+	3+	3+
S- 75-74	"	-	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+
S- 76-74	"	-	-	-	-	3+	3+	3+	3+	3+

PC : 0.5      2.0      10 u  
 EM : 0.5      2.0      10 mcg  
 OM : 2.0      5.0      15 mcg  
 LM : 2.0      5.0      15 mcg  
 CM : 5.0      10.0      30 mcg  
 TC : 5.0      10.0      30 mcg  
 SM : 2.0      10.0      50 mcg  
 KM : 5.0      10.0      30 mcg  
 CL : 50.0    100.0    300 u

Table 4

SUBCULTIVATION OF SALMONELLA ISOLATES BY INCREASING  
CHLORAMPHENICOL CONCENTRATION IN BOUILLON

st. NO.	serotype	subculture					
		0	1	2	3	4	5
Ar- 2-74	38:(k):z53	1.56	1.56	3.13	3.13	6.25	6.25
Ar-11-72	41:k2:z35	1.56	1.56	1.56	3.13	3.13	3.13
Ar- 4-74	41:(k):z53	1.56	1.56	6.25	6.25	6.25	6.25
Ar- 7-74	48:k:l, 5, 7	1.56	3.13	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar- 1-70	R:l, z13:l, 5, 7	1.56	1.56	6.25	6.25	6.25	6.25
Ar- 2-70	48:l, z13:l, 5, 7	1.56	1.56	6.25	6.25	6.25	6.25
Ar- 4-70	"	1.56	1.56	6.25	6.25	12.5	12.5
Ar- 1-72	"	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13	6.25
Ar- 3-72	"	3.13	3.13	3.13	6.25	12.5	12.5
Ar- 4-72	"	1.56	1.56	3.13	3.13	3.13	3.13
Ar- 5-72	"	1.56	3.13	3.13	3.13	6.25	6.25
Ar- 6-72	"	1.56	3.13	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar- 8-72	"	1.56	1.56	1.56	3.13	3.13	3.13
Ar- 9-72	"	1.56	1.56	6.25	6.25	12.5	12.5
Ar-10-72	"	1.56	3.13	3.13	6.25	6.25	12.5
Ar-15-72	"	1.56	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13
Ar-18-72	"	1.56	1.56	3.13	3.13	6.25	12.5
Ar-20-72	"	1.56	3.13	6.25	6.25	6.25	6.25
Ar-22-72	56:z10:r	1.56	1.56	3.13	3.13	3.13	3.13
Ar-13-72	60:z10:z53	1.56	1.56	3.13	3.13	6.25	6.25
Ar-12-72	64:k:z35	1.56	1.56	3.13	3.13	3.13	3.13
Ar- 1-73	"	1.56	1.56	3.13	3.13	6.25	6.25
Ar- 2-73	"	1.56	1.56	3.13	3.13	3.13	6.25

Table 5

SUBCULTIVATION OF SALMONELLA ISOLATES BY INCREASING  
TETRACYCLIN CONCENTRATION IN BOUILLON

st. NO.	serotype	subculture					
		0	1	2	3	4	5
Ar- 2-74	38:(k):z53	0.39	0.39	0.78	0.78	0.78	0.78
Ar-11-72	41:k2:z35	0.39	0.39	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar- 4-74	41:(k):z53	0.39	0.78	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar- 7-74	48:k:l, 5, 7	0.39	1.56	1.56	3.125	3.125	3.125
Ar- 1-70	R:l, z13:l, 5, 7	0.39	0.39	0.78	1.56	1.56	1.56
Ar- 2-70	48:l, z13:l, 5, 7	0.39	0.78	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar- 4-70	"	0.39	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Ar- 1-72	"	0.39	0.78	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar- 3-72	"	0.39	0.39	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar- 4-72	"	0.39	0.78	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar- 5-72	"	0.39	0.78	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar- 6-72	"	0.39	0.78	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar- 8-72	"	0.39	0.39	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar- 9-72	"	0.39	0.39	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar-10-72	"	0.39	0.78	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar-15-72	"	0.39	0.39	0.78	0.78	0.78	0.78
Ar-18-72	"	0.39	0.78	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar-20-72	"	0.39	0.78	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar-22-72	56: z10:r	0.39	0.39	1.56	1.56	1.56	3.125
Ar-13-72	60: z10:z53	0.39	0.39	1.56	1.56	1.56	1.56
Ar-12-72	64: k :z35	0.39	0.78	0.78	1.56	1.56	1.56
Ar- 1-73	"	0.39	0.39	1.56	1.56	1.56	3.125
Ar- 2-73	"	0.39	0.39	1.56	1.56	1.56	1.56

Table 6

SUBCULTIVATION OF SALMONELLA ISOLATES BY INCREASING  
KANAMYCIN CONCENTRATION IN BOUILLON

st. NO.	serotype	subculture					
		0	1	2	3	4	5
Ar- 2-74	38:(k):z53	3.125	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar-11-72	41:k2:z35	3.125	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar- 4-74	41:(k):z53	3.125	6.25	12.5	12.5	12.5	12.5
Ar- 7-74	48:k:l, 5, 7	6.25	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar- 1-70	R:l,z13:l, 5, 7	6.25	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Ar- 2-70	48:l,z13:l, 5, 7	3.125	6.25	6.25	6.25	12.5	12.5
Ar- 4-70	"	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
Ar- 1-72	"	3.125	6.25	12.5	12.5	12.5	12.5
Ar- 3-72	"	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5	12.5
Ar- 4-72	"	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
Ar- 5-72	"	3.125	6.25	12.5	12.5	12.5	12.5
Ar- 6-72	"	6.25	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar- 8-72	"	3.125	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar- 9-72	"	6.25	6.25	6.25	12.5	12.5	25.0
Ar-10-72	"	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
Ar-15-72	"	6.25	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar-18-72	"	6.25	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar-20-72	"	3.125	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
Ar-22-72	56:z10:r	3.125	6.25	12.5	12.5	12.5	12.5
Ar-18-72	60:z10:z53	3.125	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar-12-72	64:k:z35	6.25	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar- 1-73	"	6.25	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5
Ar- 2-73	"	6.25	6.25	6.25	12.5	12.5	12.5

Table 7

SUBCULTIVATION OF SALMONELLA ISOLATES BY INCREASING  
STREPTOMYCIN CONCENTRATION IN BOUILLON

st. NO.	serotype	subculture		
		0	1	2
Ar- 2-74	38:(k):z53	25	25	100
Ar-11-72	41:k2:z35	50	50	100
Ar- 4-74	41:(k):z53	50	50	100
Ar- 7-74	48:k:1, 5, 7	25	50	100
Ar- 1-70	R:1, z13:1, 5, 7	25	50	100
Ar- 2-70	48:l, z13:1, 5, 7	12.5	25	100
Ar- 4-70	"	25	50	100
Ar- 1-72	"	50	100	100
Ar- 3-72	"	25	50	100
Ar- 4-72	"	25	25	100
Ar- 5-72	"	25	50	100
Ar- 6-72	"	25	50	100
Ar- 8-72	"	50	50	100
Ar- 9-72	"	25	25	100
Ar-10-72	"	25	25	100
Ar-15-72	"	25	25	100
Ar-18-72	"	50	50	100
Ar-20-72	"	50	50	100
Ar-22-72	56:z10:r	25	50	100
Ar-13-72	60:z10:z53	50	50	100
Ar-12-72	64:k:z35	25	25	100
Ar- 1-73	"	50	50	100
Ar- 2-73	"	25	50	100



Table 8

VIRULENCE OF SALMONELLA ISOLATES BY  
INTRAPERITONEAL INJECTION TO MICE

st. NO.	serotype	B. C.*
Ar-17-72	35:r:-	$8.5 \times 10^5$
Ar- 7-72	38:z10:z53	$6.5 \times 10^9$
Ar-14-72	"	$1.3 \times 10^{10}$
Ar-16-72	"	$2.3 \times 10^{10}$
Ar- 1-74	"	$2.1 \times 10^{10}$
Ar- 2-74	38:(k):z53	$2.0 \times 10^{10}$
Ar-11-72	41:k2:z35	$4.5 \times 10^9$
Ar- 4-74	41:(k):z53	$1.6 \times 10^9$
Ar- 1-70	R:l, z13:1, 5, 7	$2.6 \times 10^9$
Ar- 2-70	48:l, z13:1, 5, 7	$1.9 \times 10^9$
Ar- 4-70	"	$8.5 \times 10^8$
Ar- 1-72	"	$5.5 \times 10^8$
Ar- 3-72	"	$8.0 \times 10^9$
Ar- 4-72	"	$6.0 \times 10^8$
Ar- 9-72	"	$1.9 \times 10^9$
Ar-10-72	"	$3.0 \times 10^9$
Ar-18-72	"	$1.1 \times 10^{10}$
Ar- 7-74	48:k:l, 5, 7	$1.3 \times 10^8$
Ar-22-72	56:z10:r	$5.5 \times 10^9$
Ar-13-72	60:z10:z53	$1.7 \times 10^7$
Ar-21-72	64:i:z	$1.4 \times 10^7$
Ar-12-72	64:k:z35	$1.2 \times 10^7$
Ar- 1-73	"	$8.5 \times 10^8$
Ar- 2-73	"	$7.0 \times 10^9$
Ar- 2-72	64:k:z53	$4.6 \times 10^9$

Table 8 続き

st. NO.	serotype	B. C.*
S-18-73	S. houten	$2.9 \times 10^9$
S-81-72	S. sachsenwald	$3.7 \times 10^{10}$
S-82-72	"	$1.5 \times 10^9$
S-107-72	"	$2.6 \times 10^{10}$
S-108-72	"	$1.5 \times 10^{11}$
S-8-74	"	$3.5 \times 10^9$
S-9-74	"	$3.2 \times 10^{10}$
S-75-74	"	$2.8 \times 10^9$
S-76-74	"	$7.0 \times 10^8$
S-73-74	S. sofia	$1.3 \times 10^9$
S-13-74	S. typhimurium	$2.3 \times 10^6$
S-18-74	S. enteritidis	$1.8 \times 10^5$

\* 1週間9観察で確実にマウスを斃す菌数

## 9. 生物学的水質階級と細菌数の関係について

### (1) 目的

河川の水質汚濁を評価する一方法としての生物学的水質判定と従来一般に行なわれている細菌学的試験との関連性について検討した。

### (2) 使用した資料

1965, 66年に長良川水系の10地点<sup>1)</sup>、1974, 75年に白岩川水系の8地点<sup>2)</sup>について同時に実施した生物学の調査と細菌学的試験のうち、細菌数の不明確なもの、有機汚染以外の影響を受ける地点は除外し、一般細菌数については157件、大腸菌群については153件の資料を使用した。

### (3) 調査方法

生物学の調査は長良川水系については、表流水500mlを採水、濃縮し、白岩川については石面付着微生物を採集し検鏡した。細菌学的試験は、上水試験方法(1960)に準拠した。

### (4) 結果と考察

イ、生物学的水質階級と一般細菌数との相関々係は  $r=0.625$  ( $P<0.01$  sig.) で、水質階級の悪化につれて、一般細菌数は増加する有意の順相関を示した。大腸菌群についても同様な関係がみられた。 $r=0.672$  ( $P<0.01$  sig.)

ロ、各水質階級ごとに細菌数の度数分布をみると、貧腐水性(0S)の水域は資料が少なく検討できなかったが、一般細菌数についてみると、 $\beta$ 中腐水性( $\beta_m$ )の水質階級では  $10^3 - 10^4$  が全体の58.3%を占め、 $\alpha$ 中腐水性( $\alpha_m$ )では  $10^4 - 10^5$  が50.0%、強腐水性(PS)では  $10^5 - 10^6$  が46.3%と約半数を占めていた。大腸菌群についても、 $\beta_m$ は  $10^3 - 10^4$  が54.3%、 $\alpha_m$ では  $10^4 - 10^5$  が67.7%、PSでは  $10^5 - 10^6$  が43.4%を占め、有意差はないが、かなりはっきりした傾向を示していた。もっとも、一つの水質階級に対する細菌数のばらつきは、かなり大きく相当巾をもって考えなければならないが、これまでかなり概念的に論じられていたHoll(1968)や、Sládeček(1964)<sup>3)</sup>の数値を裏付けるデータが得られた。

## 文 献

- 1) 井山洋子：中都市における河川、下水の汚濁とその汚水生物学的ならびに衛生学的調査研究、日本公衛誌、16, 9:737~755(1969)

2) 井山洋子, 荒井優実, 山崎茂一 : 白岩川水系の汚水生物学的研究, 第10回富山県公衆衛生学会要旨, P12 (1975)

3) 津田松苗 : 水質汚濁の指標としての生物, バイオテク, 2, 10:807~808 (1971)

表 1. 各水質階級における統計量

生物学的 水質階級		$\beta_m$	$\beta_m - \alpha_m^*$	$\alpha_m$	$\alpha_m - PS^*$	PS
一 般 細 菌 数 ( n / ml )	資料数	36	25	32	10	54
	最大値	$1.2 \times 10^4$	$5.2 \times 10^5$	$2.1 \times 10^6$	$1.5 \times 10^6$	$7.0 \times 10^6$
	最小値	$5.0 \times 10$	$4.0 \times 10$	$1.7 \times 10^2$	$1.8 \times 10^3$	$1.2 \times 10^3$
	相乗平均	$1.4 \times 10^3$	$3.1 \times 10^3$	$9.9 \times 10^3$	$2.0 \times 10^4$	$7.7 \times 10^4$
	中央値	$1.5 \times 10^3$	$1.7 \times 10^3$	$1.1 \times 10^4$	$8.7 \times 10^3$	$1.1 \times 10^5$
	最頻値	$2.5 \times 10^3$	$2.1 \times 10^3$	$2.9 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$2.4 \times 10^5$
	標準偏差	$2.7 \times 10^3$	$1.3 \times 10^5$	$3.8 \times 10^5$	$5.0 \times 10^5$	$1.1 \times 10^6$
大 腸 菌 群 ( M P N )	資料数	35	25	31	9	53
	最大値	$7.5 \times 10^5$	$9.2 \times 10^5$	$4.6 \times 10^6$	$1.1 \times 10^7$	$2.4 \times 10^7$
	最小値	$8.0 \times 10^2$	$5.0 \times 10^2$	$1.5 \times 10^3$	$4.0 \times 10^3$	$7.5 \times 10^3$
	相乗平均	$9.6 \times 10^3$	$1.1 \times 10^4$	$4.4 \times 10^4$	$1.3 \times 10^5$	$4.9 \times 10^5$
	中央値	$7.5 \times 10^3$	$9.3 \times 10^3$	$6.8 \times 10^4$	$9.2 \times 10^4$	$4.3 \times 10^5$
	最頻値	$6.3 \times 10^3$	$6.7 \times 10^3$	$5.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$7.0 \times 10^5$
	標準偏差	$1.5 \times 10^5$	$2.4 \times 10^5$	$8.3 \times 10^5$	$3.9 \times 10^6$	$5.4 \times 10^6$

\* 中間の階級を示す

## 10. 富山新港貯木場水質調査

### (1) 目的

富山新港貯木場の環境保全の資料とするため（港湾課よりの依頼）

### (2) 調査方法

1975年5月、7月、10月、12月、1976年3月の5回にわたり、第1貯木場2地点、第2貯木場3地点、中野整理場3地点の計8地点について、表層水の水温、pH、透視度、SS、DO、COD、BOD、 $Cl^-$ を調べた。

試験方法は、「環境・公害に係る試験検査方法の手引き」（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。

### (3) 結果および考察

調査結果の概略を表に示した。

富山新港貯木場の水質

調査項目	第1貯木場 平均（範囲）	第2貯木場 平均（範囲）	中野整理場 平均（範囲）
水温（℃）	15.1（9.5～21.0）	16.6（7.7～24.5）	16.9（8.8～25.0）
pH	7.1（6.6～7.4）	7.7（7.4～8.2）	7.4（7.2～7.7）
透視度（度）	—（17～30<）	—（30<）	—（30<）
SS（ $mg\ l^{-1}$ ）	7.7（0.9～22.3）	2.5（0.4～4.7）	2.1（0.4～4.5）
DO（"）	6.4（2.8～8.4）	6.9（3.1～10.1）	5.0（2.8～7.6）
COD（"）	4.3（1.8～6.3）	3.8（2.0～6.9）	2.9（1.0～4.4）
BOD（"）	1.5（0.8～2.1）	1.7（0.4～3.9）	1.2（0.4～2.9）
$Cl^-$ （o/o）	4.7（0.5～10.4）	12.0（8.2～14.8）	11.4（6.1～15.4）

第1貯木場は、第2貯木場、整理場に比べて、pH、透視度、 $Cl^-$ が低く、逆にSSがやや高い傾向を示しており、西部主幹排水路からの河川水の影響をかなり受けているものと思われる。第2貯木場と整理場の水質はほぼ同様な傾向を示し、CODとBODの間には僅かながら相関が認められた。

1972～73年に行なわれた、第2貯木場と整理場の調査では、 $2\ mg\ l^{-1}$ 以下のDO

値が数回認められ、またSS、CODも今回の調査に比べて僅かに高い傾向を示していることから、第2貯木場および整理場の水質が、1972～73年頃に比べてやや改善されたものと考えられる。この現象は、第2貯木場の拡張、中野橋詰の通水路の完成などによって、水の動きがかなり良くなったことに起因するものであろう。

第1、第2貯木場および整理場の水質を海域の環境基準にあてはめると、いずれもC類型（pH7.0～8.3、COD8 ppm以下、DO2 ppm以上）に相当するようである。

#### 文 献

- 1) 荒井優実, 井山洋子, 渡辺 護, 久保田憲太郎 : 富山新港貯木場の陸水学的調査, 日本水処理生物学会誌, 10, 52-68(1974)

# 化学部

## 1 PCBその他の環境汚染物質に関する調査研究

### (1) 食品中のPCBについて

#### その1 母乳

昭和46年から継続して行なっているもので、県内に在住する婦人を対象として、母乳に含まれるPCBを測定することにより県内のPCB汚染の実態を把握するための資料とするものである。

また、この調査は厚生省が行なった全国調査の一部でもあり、今年度は昭和50年8月から10月までの間に実施した。

#### 実施方法

対象者は都市住宅地区在住者として、富山保健所管内から5名、農村地区としては上市保健所管内から5名、また漁村地区在住者として、県内の代表的漁港をもつ氷見、魚津両保健所管内から10名の計20名について調査を行なった。

分析方法は厚生省通知の「母乳中のPCB分析法」を用いた。

#### 結果

分析結果は表1に示すとおりで、都市住宅地区平均は脂肪当り0.3 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、全乳当り0.02 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、漁村地区平均脂肪当り0.4 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、全乳当り0.02 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、農村地区平均脂肪当り0.3 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、全乳当り、0.02 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、全20検体平均では脂肪当り0.3 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、全乳当り0.02 $\mu\text{g}/\text{g}$ であった。

表 1

No.	在 住 地 区 (採取保健所)	乳 脂 肪 (%)	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)	5.4	0.3	0.02
2	" ( " )	4.1	0.2	0.01
3	" ( " )	1.9	0.4	0.01
4	" ( " )	4.8	0.4	0.02
5	" ( " )	5.2	0.4	0.02
	都市住宅地区平均	4.3	0.3	0.02
6	漁村地区(平均)	3.7	0.3	0.01
7	" ( " )	2.7	0.3	0.01

No	在 住 地 区 (採取保健所)	乳 脂 肪 (%)	P C B濃度 (μg/g)	
			脂 肪 当 り	全 乳 当 り
8	漁 村 地 区 (氷見)	6.6	0.3	0.02
9	" ( " )	1.3	0.5	0.01
10	" ( " )	4.5	0.3	0.01
11	" (魚津)	3.0	0.2	0.01
12	" ( " )	5.5	0.3	0.02
13	" ( " )	7.7	0.5	0.04
14	" ( " )	3.8	0.4	0.01
15	" ( " )	4.3	0.4	0.02
	漁 村 地 区 平 均	4.3	0.4	0.02
16	農 村 地 区 (上市)	8.3	0.2	0.02
17	" ( " )	6.1	0.4	0.03
18	" ( " )	7.5	0.3	0.02
19	" ( " )	5.6	0.4	0.02
20	" ( " )	9.9	0.3	0.03
	農 村 地 区 平 均	7.5	0.3	0.02
	全 平 均 (20検体)	5.1	0.3	0.02

46年度全平均(30検体)	3.2	1.1	0.03
47 " (22 " )	3.9	0.8	0.03
48 " (19 " )	5.1	0.7	0.03
49 " (19 " )	5.4	0.6	0.02
50 " (20 " )	5.1	0.3	0.02

昭和46年度から昭和50年度までの推移を脂肪当り濃度, 全乳当り濃度についてはそれぞれ図1, 図2に示した。



図 1

母乳中の PCB 含量の推移  
(脂肪当り  $\mu\text{g}/\text{g}$ )

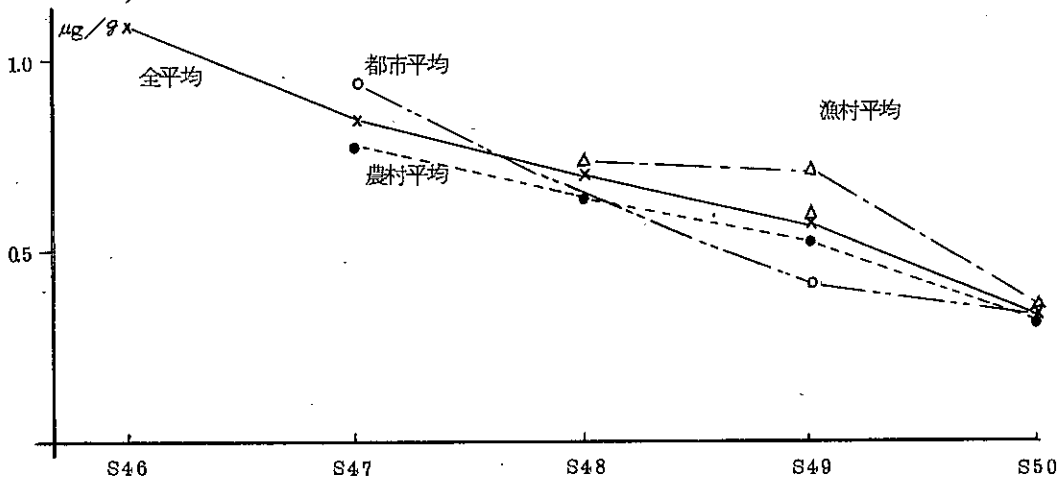
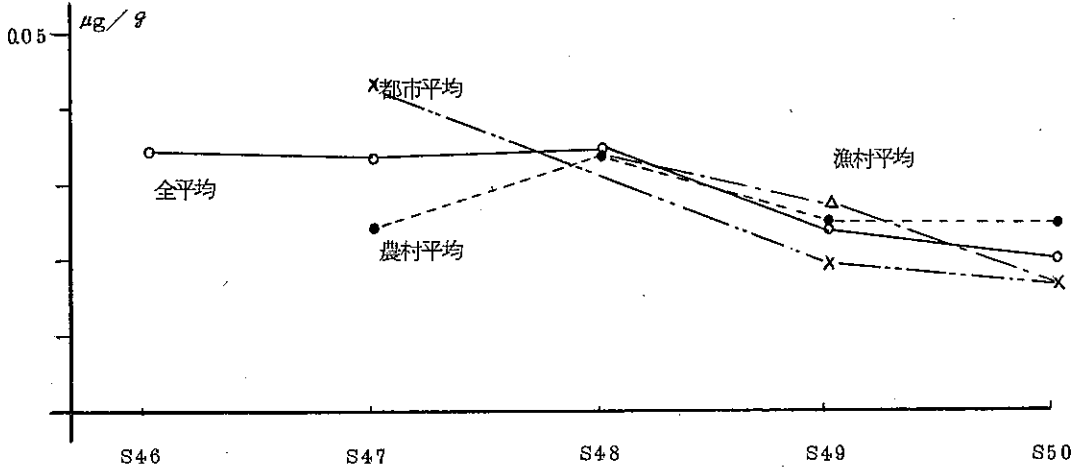


図 2

母乳中の PCB 含量の推移  
(全乳当り  $\mu\text{g}/\text{g}$ )



尚、昭和46年度の分析法とそれ以後の方法には若干の相違があり、その数値化についても前者が数本のピークを用いたにとどまるが、47年度以後のデータではいわゆる「全ピーク高さ法」を用いているのでその両者の数値を直接比較することには疑問があるが、図1については昭和46年度の $1.1 \mu\text{g}/\text{g}$ を別にしても昭和47年度 $0.84 \mu\text{g}/\text{g}$ 以後、 $0.70 \mu\text{g}/\text{g}$ 、 $0.60 \mu\text{g}/\text{g}$ と減少の傾向を示しながら昭和50年度、 $0.34 \mu\text{g}/\text{g}$ となっている。

そのうちでも漁村の平均値は各年度とも全平均の値よりも僅かに高い水準にあり、反対に農村地区の平均値は全平均の値よりも僅かに低い水準にある。

いっぽう全乳当りの濃度についてみると、図2に示すように全平均では、昭和46年から昭和48年までは横ばい状態を示しているが、昭和49年と50年ではそれぞれ、 $0.024$ 、 $0.019 \mu\text{g}/\text{g}$ とやゝ減少の傾向が見られる。

母乳中のPCB含量を比較する場合、濃度を全量当りで表わすべきか、或いは脂肪当りで表わすべきかはよく問題とされる点であるが、生体内のPCBが主として脂肪中に存在するとすれば、母乳中の脂肪含量が同じ人でも時間によって著しく変動することや個人差も大きいことから、脂肪単位で表わしたもので比較するのが望ましいと思われる。

これまでの結果から母乳中のPCB濃度の減少について考察することは、各年度毎の分析データも少ないため無理な点があると考えられるが、今後も長期にわたりPCB汚染の推移について調査を続行する必要があるものと思われる。

## その2 魚介類

### 目 的

環境汚染物質として、PCBの食品中における分布を調査するため、昭和46年度から県内産魚介類について実施しているものである。

### 実施方法

県内の漁獲高の大部分を占めるとみられる氷見、魚津の2ヶ所を選び、昭和50年11月及び昭和51年2月の2回にわたり購入したのについて行った。

サンプリングと分析法は、厚生省PCB分析班の方法に従った。すなわち、脂肪抽出後、アルカリ分解し、シリカゲルS-1で精製しガスクロマトグラフィーによって分析した。

使用機器は、島津GC-5A ( $^{63}\text{Ni}$ ) カラム  $3\text{mm} \times 2000\text{mm}$ 、2%OV-1、カラム温度 $200^{\circ}\text{C}$ で、標準品はカネクロール400、500、600を用いた。

### 結 果

結果は表2のとおりであり、PCBの検出率は98%であった。ブリ、サバ等脂肪含量の高いものが比較的高い値を示したが、暫定規制値(内海内湾魚類 $3.0 \mu\text{g}/\text{g}$ 、遠洋沖合魚類 $0.5$

μg/g) をこえるものはなかった。

表 2

No	魚 種	件数	体 長 (cm)	平均脂 肪 (%)	P C B 濃度 ( μg / g )		P C B 構成化
					全量当り 平 均	範 囲	
1	ハ マ チ	6	30 ~ 50	44	0.01	0.008 ~ 0.02	1+4+1, 4+1
2	ア ジ	6	16 ~ 30	21	0.01	0.003 ~ 0.02	" "
3	カ マ ス	3	26	0.6	0.003	0.001 ~ 0.004	4+1
4	マ ダ イ	3	24 ~ 25	13	0.02	0.01 ~ 0.02	"
5	ク ロ ダ イ	2	24 ~ 30	17	0.03	0.02 ~ 0.03	" 2+1
6	キ ン ダ イ	3	14 ~ 20	23	0.01	0.01	1+4+1, 2+1
7	ク ル マ ダ イ	2	22 ~ 25	0.8	0.004	0.002 ~ 0.005	1+4+1
8	シ マ ダ イ	3	23 ~ 30	3.9	0.02	0.01 ~ 0.04	4+1
9	ア カ ハ チ メ	3	32 ~ 50	7.5	0.02	0.01 ~ 0.03	" 1+4+1
10	ク ロ バ チ メ	2	25 ~ 50	1.5	0.03	0.02 ~ 0.04	KC-500
11	カ タ ク チ イ ワ シ	3	8	0.8	0.005	0.003 ~ 0.006	4+1, 2+1
12	ブ リ 背 部 肉	1		5.7	0.04		2+1
	尾 部 肉	1		2.1	0.02		"
	腹 部 肉	1		15.0	0.09		"
13	マ バ イ 肉 質	1	(50~100g)	0.1	0.001		4+1
	内 臓	1	"	7.8	0.09		"
14	サ バ	3	31 ~ 33	7.6	0.02	0.01 ~ 0.02	4+1, 1+4+1
15	マ イ ワ シ	3	9	0.7	0.003	0.002 ~ 0.003	"
16	ヒ ラ メ	3	30	0.1	0.003	0.003 ~ 0.004	"
17	イ カ	3	30	0.7	0.005	0.004 ~ 0.006	"
18	ナ メ タ ガ レ イ	3	25 ~ 31	0.8	0.004	0.003 ~ 0.005	"
19	カ ワ ハ ギ	3	17 ~ 28	0.05	0.001	nd ~ 0.001	"
昭和50年度平均		59		2.7	0.02	nd ~ 0.09	

1+4+1, KC-400+KC-500+KC-600 (1+4+1)

4+1, KC-500+KC-600 (4+1)

2+1, KC-500+KC-600 (2+1)

昭和47年度、48年度いずれも平均0.1 $\mu$ g/gであったものが、今年度の調査では0.02 $\mu$ g/gと低い値を示している。

しかし、今年度調査した魚種と47年度、48年度に調査した魚種との相違や同一魚種でも大きさの違いもあるので、この値をもって魚介類中のPCB含有量が低下しているとは言い難く、今後も出来るだけ同一魚種についての調査を継続する必要があると考えられる。

## (2) フタル酸エステル類について

### 目 的

プラスチック製品の可塑剤として広く使用されているフタル酸エステル類(PAE)の環境汚染が憂慮されている。そこでPAEの分析が困難であるといわれてきた脂肪性食品の分析法の検討を行うとともに、河川水、井戸水及び市販食品等について調査を実施し環境汚染状況把握の基礎資料とするものである。

期 間 昭和50年4月～6月

### 実施方法

検体；県下の河川水、井戸水等12検体、富山市で購入した食品等33検体について実施した。

### 分析方法

1. 分析方法の概略は、図1のとおりである。
2. PAEとしては主としてDBP(フタル酸ジブチル)、DOP(フタル酸ジエチルヘキシル)を分析の対象とした。
3. 有機塩素系農薬を同時に測定できる方法を検討した。
4. 使用した有機溶媒は全て残留農薬用試薬、塩化ナトリウム、無水硫酸ナトリウムは、700℃、4時間加熱したもの、又水は過マンガン酸カリウム、水酸ナトリウムを加え蒸留し、n-ヘキサンで洗浄したものをを使用した。
5. ガラス器具はアセトン及びn-ヘキサンの洗浄後を使用した。
6. ガスクロマトグラフィーはECD検出器を使用し、カラムは2%OV-17、1.5mカラム温度210℃、窒素ガス流量30ml/minの条件で、保持時間はDBP4分、DOP25分であった。

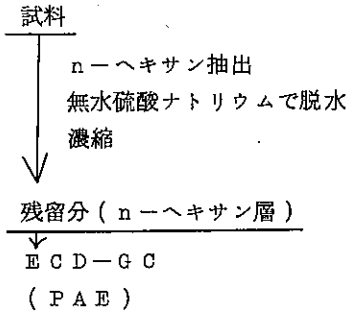
(図2)

7. 検量線はピーク高でDBP1～4ng、DOP1～16ngで直線性が認められた。

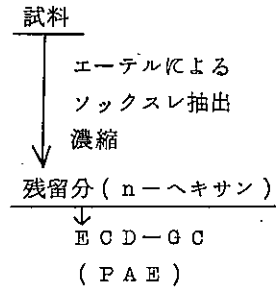
(図3)

図1 分析方法の概略

○ 水



○ 食塩, 砂糖等



○ 脂肪性食品

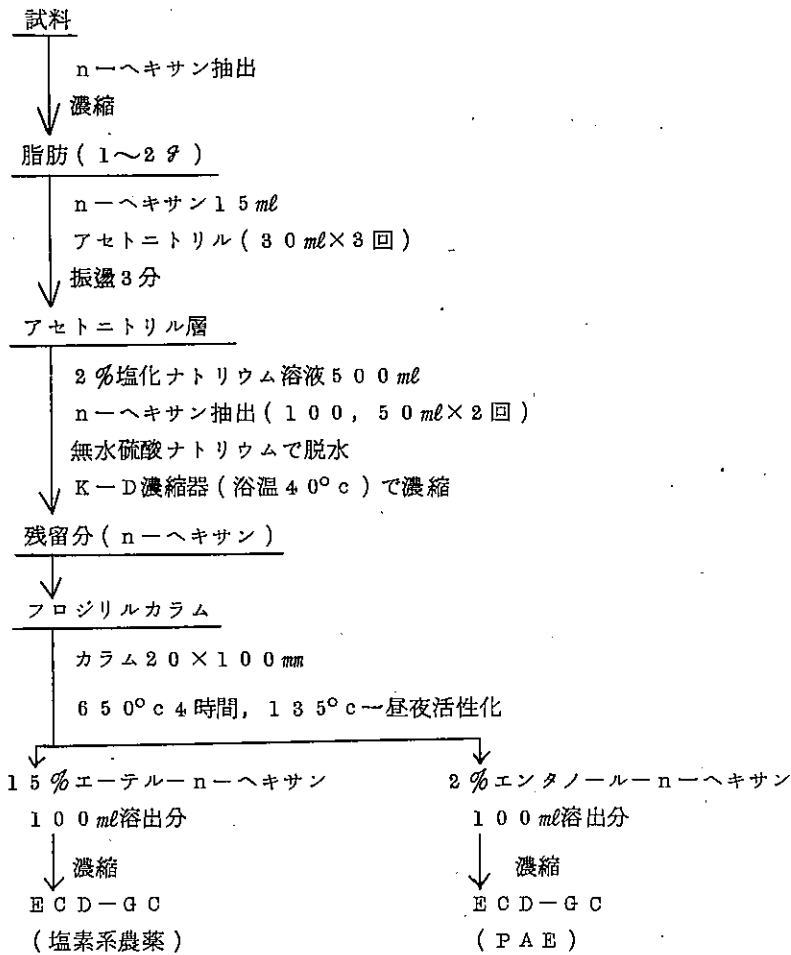
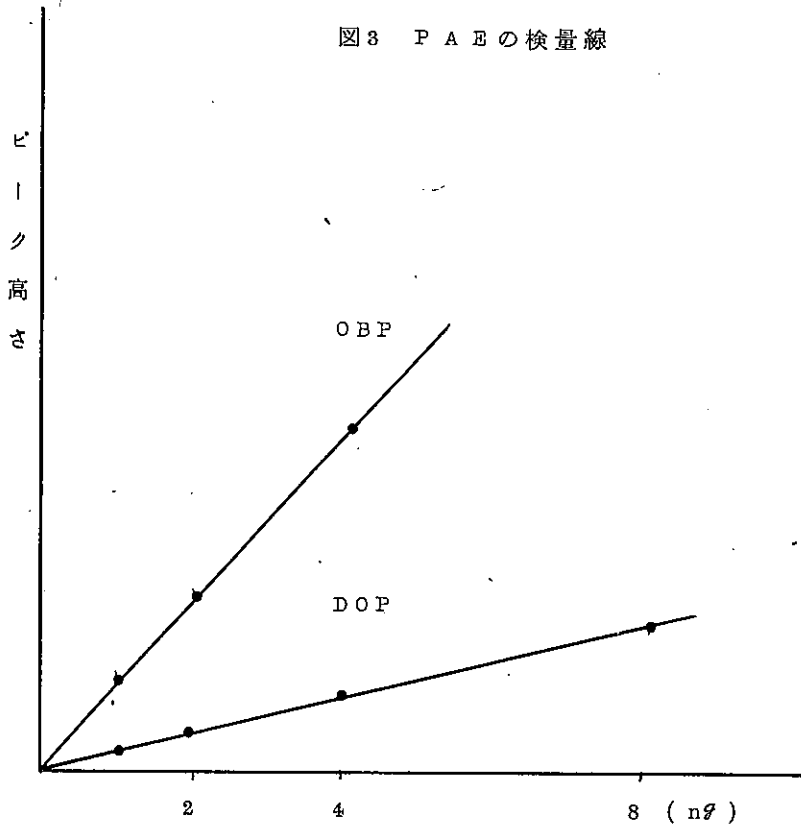


図3 P A E の検量線



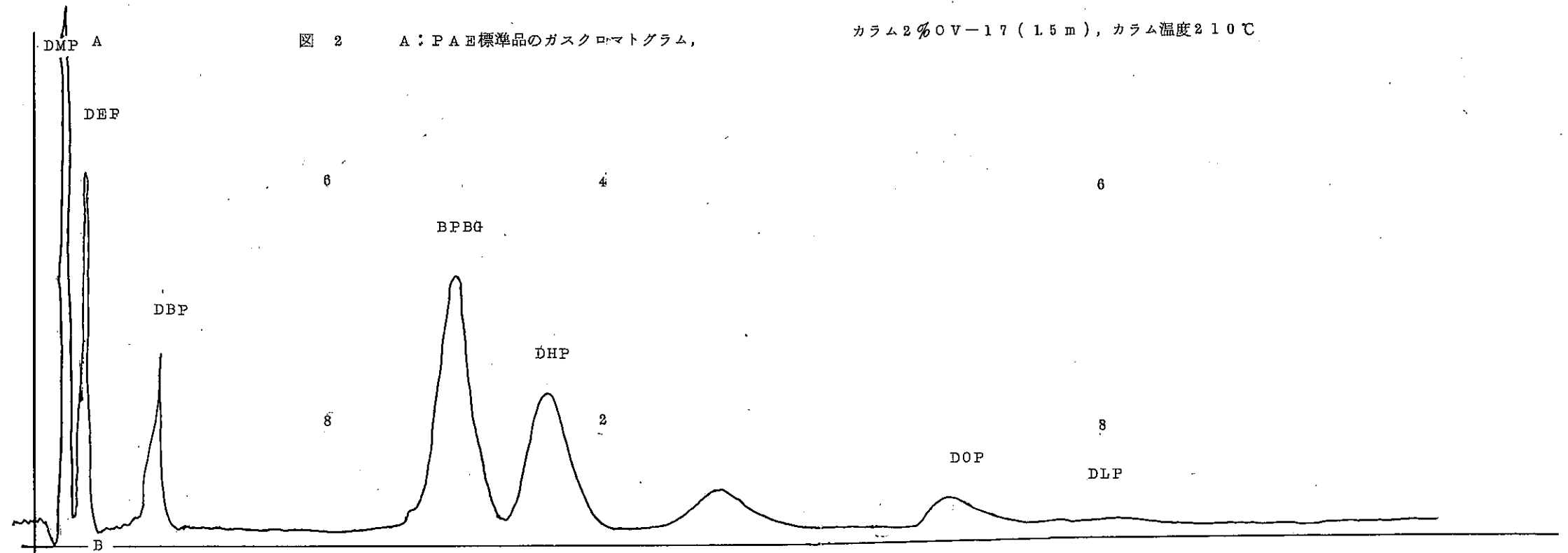
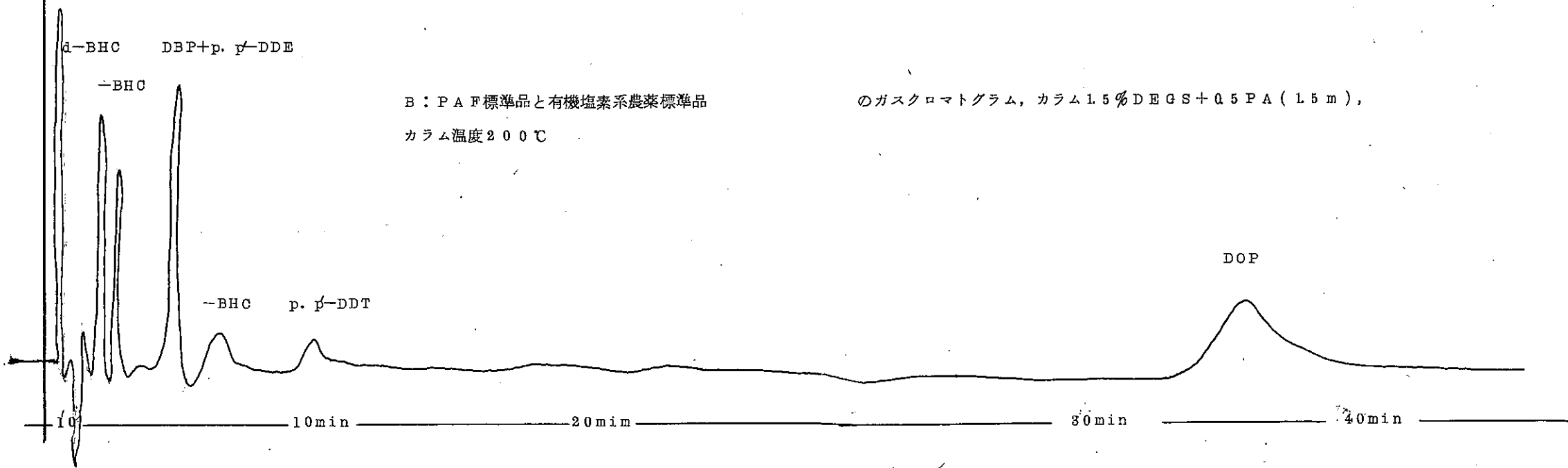


図 2 A: P A E 標準品のガスクロマトグラム,

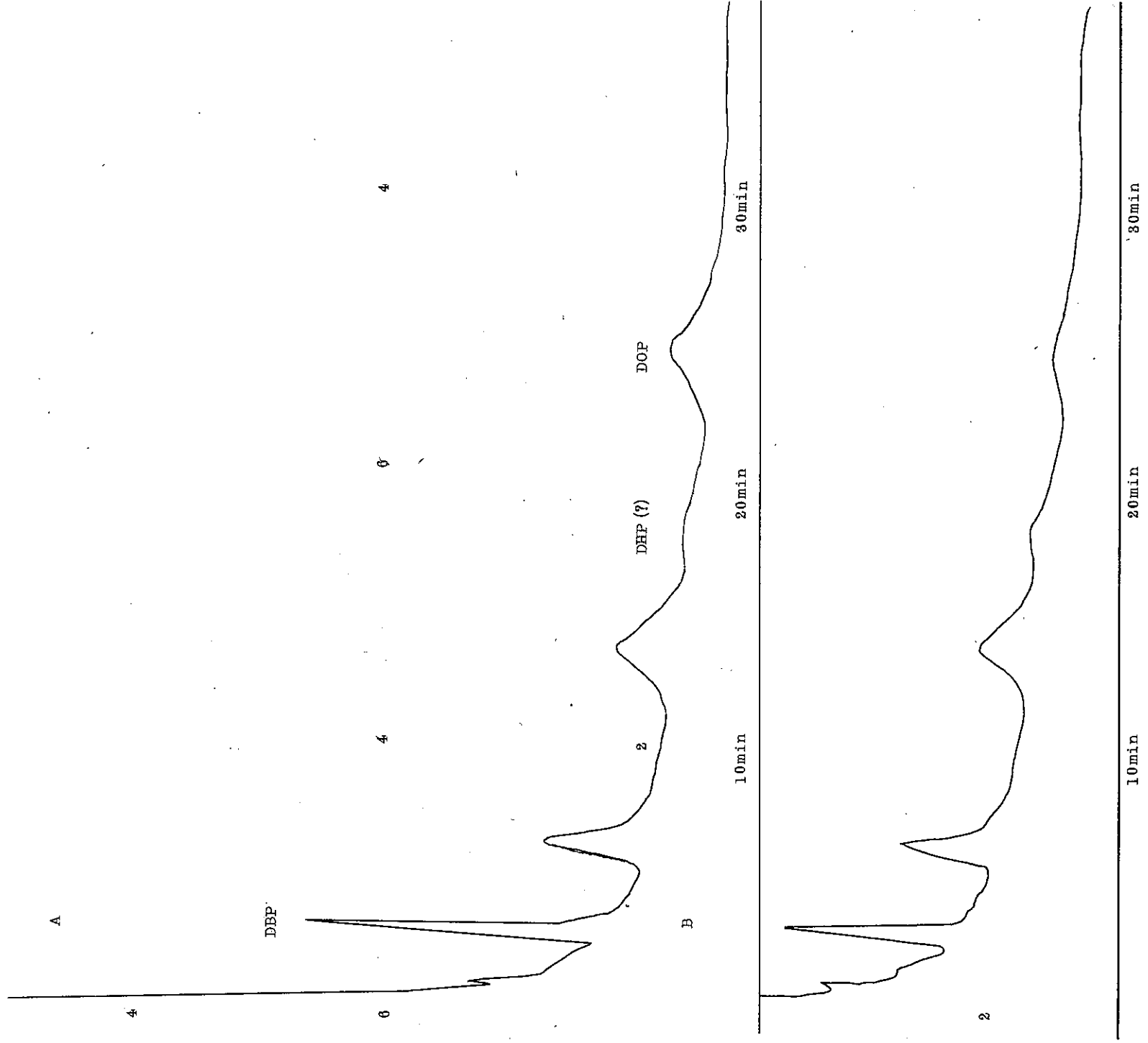
カラム 2% OV-17 (1.5 m), カラム温度 210°C



B: P A F 標準品と有機塩素系農薬標準品  
カラム温度 200°C

のガスクロマトグラム, カラム 1.5% DEGS+Q5PA (1.5 m),

A; 牛乳にPAEを添加したときのガスクロマトグラム  
添加量DBP 0.2 ppm, DOP 0.2 ppm カラムφOV-17 (1.5 m)  
B; 牛乳中のPAEのガスクロマトグラム





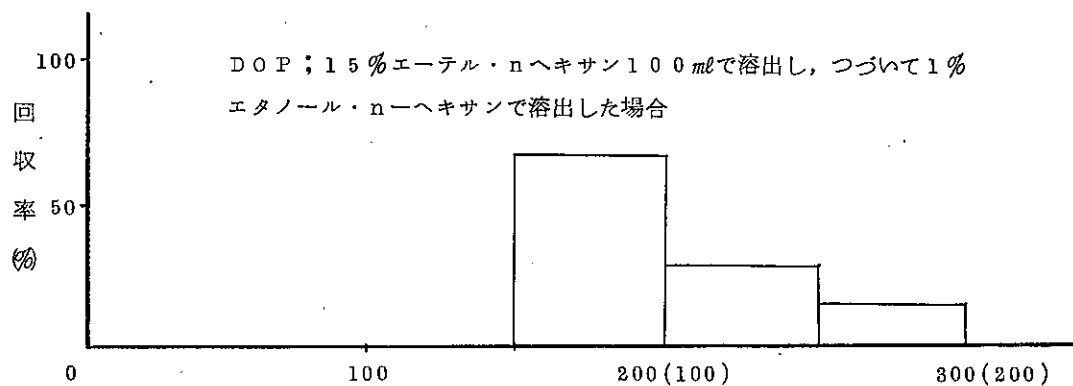
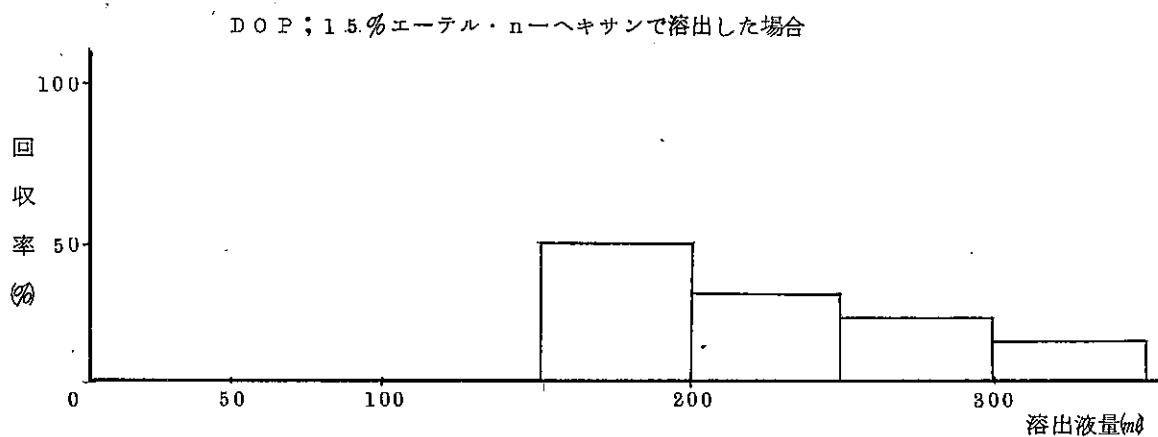
## 結果と考察

### A, 脂肪性食品の分析法の検討と結果

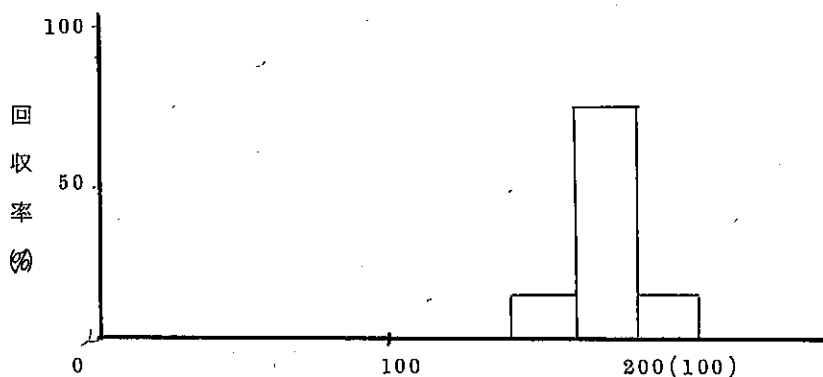
1. アセトニトリル分配法の検討 (表1) 添加回収実験を行い良好な結果を得た。
2. フロリジルカラムの検討 (図4)

活性化の条件から15%エーテル・n-ヘキサン100 mlで有機塩素系農薬を溶出させ、2%エチルアルコール・n-ヘキサン100 mlでPAEを溶出させることとした。

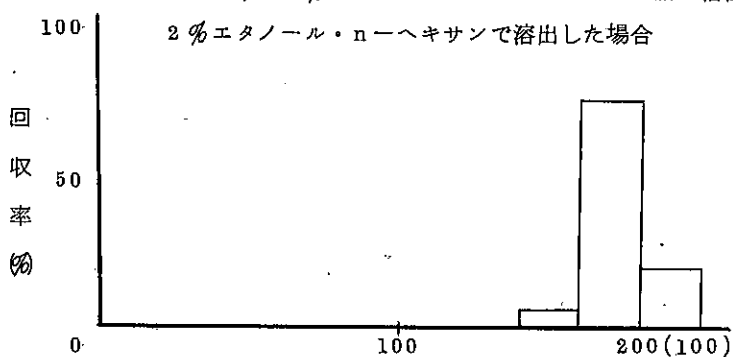
図 4 フロリジルカラムにおけるPAEの溶出の検討



DOP ; 15% エーテル・n-ヘキサン 100 ml で溶出し、引きつづいて  
2% エタノール・n-ヘキサンで溶出した場合



DBP ; 15% エーテル・n-ヘキサン 100 ml で溶出し、引きつづいて  
2% エタノール・n-ヘキサンで溶出した場合



### 3. Blank 値を低下させるための検討

試薬やガラス器具、室内からの汚染を防ぐため、加熱処理、洗浄等に注意し、特に大量に使用する水について検討した。

### 4. 全操作を通しての回収率の検討 (表2)

食用油に添加し、回収率を調べたところ良好な結果を得た。

表1 n-ヘキサン・アセトニトリル分配におけるPAE,  
塩素系農薬の回収率

	添加量 ( $\mu\text{g}$ )	回収率 (%)
DBP	100	104
DOP	100	100
$\alpha$ -BHC	0.2	97
$\beta$ -BHC	0.2	106
$\gamma$ -BHC	0.2	96
p. p'-DDE	0.2	100
p. p'-DDT	0.2	111

表 2

食用油に添加したPAE, 塩素系農薬の全操作を通じての回収率

	添加量 ( $\mu\text{g}$ )	回収率 (%)
DBP	100	77
DOP	100	92
$\alpha$ -BHC	0.2	94
$\beta$ -BHC	0.2	100
$\gamma$ -BHC	0.2	96
p. p'-DDE	0.2	107
p. p'-DDT	0.2	94

牛乳に添加した場合のガスクロマトグラムを図5に示す。

5. 脂肪中の最低検出感度はDBP 3 ppm, DOP 1 ppmであった。

B, 各検体についての定量結果と考察

結果を表3, 4, 5に, その範囲を表6に示す。特徴的なことは食塩, 砂糖, 化学調味料からわずかではあるが, P A Eが検出されたことである。数値的には, 佐藤ら<sup>1)</sup>の報告している食塩平均20 ppm, 砂糖平均0.8 ppmより大巾に低値である。

小麦粉, ソース, マーガリン各1検体からP A Eが検出された。これらのものは原料由来というよりは, 製造過程ないし, それらの多くがプラスチック包装であるところから, 包装材料による汚染ではないかと考えられる。

表 3

食品中のフタル酸エステル量 (1)

単 位 ppm . n d : 検出限界以下

検 体 名	フタル酸ジブチル D B P	フタル酸ジオクチル D O P	備 考
食 塩(紙袋5kg入)	0.05	n d	富山市内店頭で購入
食 塩(ビニール袋620kg入)	0.5	n d	"
精 製 塩(ビニール袋1kg入)	0.04	n d	"
食 卓 塩(紙箱500kg入)	n d	n d	"
白 砂 糖(ビニール袋1kg入)	0.01	n d	"
グラニュー糖(ビニール袋1kg入)	n d	n d	"
角 砂 糖(20ヶ入)	0.02	0.04	"
フローストシュガー(ビニール袋500kg入)	0.02	0.02	"
化学調味料A(180g入)	0.02	0.08	"
" B(250g入)	0.2	0.4	"
" C(500g入)	n d	0.02	"
小 麦 粉(無漂白ビニール袋1kg入)	0.07	0.03	"
シ ョ ー ユ(うすくちポリビン入)	n d	n d	"
ソ ー ス(ウスター, ビン入)	0.01	0.03	"
ケチャップ(ビニール袋入)	n d	n d	"
" (ビン入)	n d	n d	"

牛乳中からは全て0.1 ppm程度のPAEを検出したが、勝村らが報告している平均1.2 ppm (DOP; 全乳あたり)<sup>2)</sup>より低値であった。

立川らはボラから平均0.49 ppmのPAEを検出したと報告しているが<sup>3)</sup>、今回は魚種も少ないので単純に比較することはできない。

表 4

食品中のフタル酸エステル量 (2)

単 位 ppm nd: 検出限界以下

検 体 名	D B P	D O P	備 考
食用油 白絞油 (カン入)	nd	nd	日付S. 4886
" サラダ油 (ポリ入)	nd	nd	S. 505
マーガリン A (ポリ箱入)	4	nd	富山市内店頭で購入
" B (銀紙包装)	nd	nd	"
マヨネーズ A (ビニール容器入)	nd	nd	"
" B ( " )	nd	nd	"
牛 乳 A-1	0.1	nd	日付S. 50519
" A-2	0.1	0.02	6 6
" B	0.1	0.04	6 8
" C	0.1	0.1	6 8
" D	0.2	0.04	6 6
" E	0.1	0.1	6 4
魚介類 ウグイ肉部	0.2	nd	S. 506 滑 川
ウグイ内蔵	nd	nd	
ホタルイカ	0.5	nd	S. 4984 滑 川 沖
フクラギ	nd	nd	S. 4921 魚 津 沖
サ バ	0.4	nd	S. 4921 魚 津 沖

森田らは東京都の浄水場の原水，浄水，水道水から平均374～771 ppb 検出したと報告しているが生活排水が流入しているとみられる松川からPAE量として，3～5 ppb を検出しただけで他の河川水及び井戸水，水道水からは検出されなかった。

今回の調査では，河川水，市販食品ともに検体数が少ないので，くわしく論ずることはできないが，全国各地の調査結果より低い傾向にあった。

なお，本格的なPAEの調査が望まれる。

本調査研究の要旨は第10回富山県公衆衛生学会（昭和50年6月）において発表した。

表 5

河川水，井戸水中のフタル酸エステル量

単 位 ppm nd：検出限界以下

検 体 名	D B P	D O P	備 考
神 通 川 (大沢野大橋)	nd	nd	S. 50 4. 21
" ( " )	nd	nd	5. 12
常 願 寺 川 (立山町農業用水ダム取水口)	nd	nd	S. 50 4. 12
" ( " )	nd	nd	5. 12
有 峰 用 水 (大山町上滝北電取水)	nd	nd	S. 50 4. 12
" ( " )	nd	nd	5. 12
松 川 (城祉公園北側)	0.001	0.002	S. 50 4. 12
" ( " )	0.003	0.002	5. 12
井 戸 水 (衛生研究所)	nd	nd	S. 50 4.
" ( " )	nd	nd	S. 50 5.
井 戸 水 (宇奈月町愛本)	nd	nd	S. 50 3
水 道 水 (衛生研究所)	nd	nd	S. 50 5.

表 6

## 食品及び河川水等のフタル酸エステル量 (まとめ)

単 位 ppm

検 体 名	数	範 囲	範 囲
		D B P	D O P
食 塩	4	nd-0.5	nd
砂 糖	4	nd-0.02	nd-0.04
化学調味料	3	0.01-0.2	0.02-0.4
小 麦 粉	1	0.07	0.03
シ ョ ー ュ	1	nd	nd
ソ ー ス	1	0.01	0.03
トマトケチャップ	2	nd	nd
食 用 油	2	nd	nd
マ ー ガ リ ン	2	nd-4	nd
マ ヨ ネ ー ズ	2	nd	nd
牛 乳	6	0.1-0.2	nd-0.1
魚 介 類	5	nd-0.5	nd
河川水(水道源水用)	6	nd	nd
河川水(生活排水)	2	0.001-0.003	0.002
井戸水, 水道水	4	nd	nd

## 文 献

- 1) 佐藤英二ら; 日本薬学会, 仙台  
1974年, 4月
- 2) 勝村 馨ら; 日本分析化学会, 福岡  
1973年, 11月
- 3) 立川 涼ら; 日本農芸化学会, 東京  
1974年, 4月
- 4) 森田昌敏ら; 都立衛誌24, 357(1972)

### (3) 重油汚染魚調査の指標について

#### その1 重油中の螢光物質

重油中の螢光物質は主として多環芳香族炭化水素化合物である。その他、窒素や硫黄を持つた複素環化合物も含まれる。

海洋に流出した重油による汚染魚調査の指標となりうる螢光物質は化学的、生物学的に安定で、しかも単離操作が簡単である必要がある。

重油中の螢光物質は重油のランクによつてその組成が異り、また、紫外線によつても変化する。海洋に重油が流出した場合に紫外線の影響は極めて大きいと考えられる。

そこで、我々は重油中の螢光物質群の螢光特性と紫外線照射による螢光スペクトルの変化を調べ、重油汚染調査の指標となりうるか否かを検討した。

#### 試料および方法

試料は市販のA、BおよびC重油を用いた。

#### 方 法

##### 1) 液相分配法による多環芳香族炭化水素の抽出

A重油10ml、BおよびC重油を0.5gとり、Cyclohexaneに溶解し、全量を50ml<sup>(1)</sup>にした後、Fig 1に示した液相分配法で多環芳香族炭化水素を抽出した。

##### 2) 紫外線照射

A重油10ml、BおよびC重油は0.5gを直径1.5cmのシャーレに入れ、水銀ランプ下25cmに置いて連続10日間照射した。

##### 3) 薄層クロマトグラフィー

TLCはKieselgel H、厚さ0.25mmの薄層を用い、Cyclohexane-benzene (3:2)の展開溶媒(2)を用いた。多環芳香族炭化水素の標準物質にFluorantheneを用い、FluorantheneのRfの前後(Rf0.75~Rf0.94)の部分から取り、Ethylether-Cyclohexane(1:1)で抽出し、減圧下30°CでEthyletherを除去して、多環芳香族炭化水素のCyclohexane溶液を得た。

##### 4) 螢光分析

螢光はJASCOFP-4型螢光分光光度計を用い、Cyclohexane溶液で測定した。螢光、励起光測定に際して次の値を用いた。

$\alpha$  : Em400nm の時のExの極大波長

$\beta$  : Ex350nm の時のEmの極大波長



$\alpha_s$  :  $\alpha$ における励起光強度

$\beta_s$  :  $\beta$ における蛍光強度

#### 結果および考察

##### 1) TLCによる多環芳香族炭化水素の分離

重油を液相分配して得た多環芳香族炭化水素分画をTLCで展開すると、多環芳香族炭化水素以外のものも多く含まれていた。TLCにおいて多環芳香族炭化水素はFluorantheneとCoroneneの間に展開することが知られている。(2)本報ではそれよりやや広範囲に分取した(Fig 2)。したがって多環芳香族炭化水素以外のものも含まれていると考えられる。

##### 2) 重油の紫外線による変化

重油を紫外線照射した後、多環芳香族炭化水素分画を取り、その蛍光をしらべた。Fig 3は紫外線照射時間と $\alpha$ との関係を示したものである。A重油では最初 $\alpha$ が350nmであるが3日目まで低波長側に292nmまでソフトし、その後、10日目まで再び長波長側に移動した。しかし、10日目でも最初の波長にもどらず342nmであつた。B重油では、 $\alpha$ が最初279nmで、3日目まで低波長側にソフトし、4日目から10日目まで273nmで一定あつた。C重油では $\alpha$ が最初303nmで、6日目まで低波長にソフトし、7日目から10日目まで266nmで一定であつた。

$\beta$ は $\alpha$ に対して比較的一定していた(Fig. 4)。A重油では最初、低波長側にソフトし、1日目で388nmとなり、以後10日目までゆるやかにソフトし、10日目で386nmとなつた。

BおよびC重油では変化がなく、393nmと一定であり、紫外線の照射によるソフトはなかつた。

$\alpha_s/\beta_s$ の値を調べると、Fig. 5に示したように、その値は大きく変動し、紫外線照射によつて化合物がかなり変化したことを示している。

以上の結果から重油汚染の指標として $\beta$ を用いれば比較的簡単に重油汚染を知ることができると考えられる。

Ex 350nmで400nm近辺に蛍光のある多環芳香族炭化水素はアントラセン、9-メチルアントラセン、フルオランテン、ベンツ $\alpha$ -ピレンなど多くの化合物がある。これらの化合物の生体内における変化をしらべなければ重油汚染魚調査の指標となりうるか否かの結論は出せないが、本報で示した $\beta$ 値はその指標となりうる可能性がある。

(1) 松下, 江角, 鈴木: 分析化学 21 331 (1972)

(2) M. Dong, D. C. Locke, : Anal. Chem, 48 368 (1976)

Sample (50ml)  
 | Ext. with 50ml of dimethyl sulfoxide (DMSO)  
 | 3 times  
 DMSO(150ml)  
 | Addition of 150ml of cold 20vol% HCl ap. soln.  
 | Ext. with 200ml of cyclohexane 2 times.  
 Cyclohexane(400ml)  
 | Evapo. to 100ml under reduced pressure(40°C)  
 | Washed with 100ml of 5% NaOH ap. soln.  
 | Washed with 100ml of water 2 times  
 | Evapo. under reduced pressure(40°C)  
 TLC  
 | Cyclohexane-benzene(3:2)  
 Spot on TLC  
 | Ext. with cyclohexane-ethyl ether(1:1)  
 | Evapo. under reduced pressure(30°C)  
 Fluorescence Analysis

Fig. 1 Schema for the analysis of fluorescent  
 compounds in petroleum

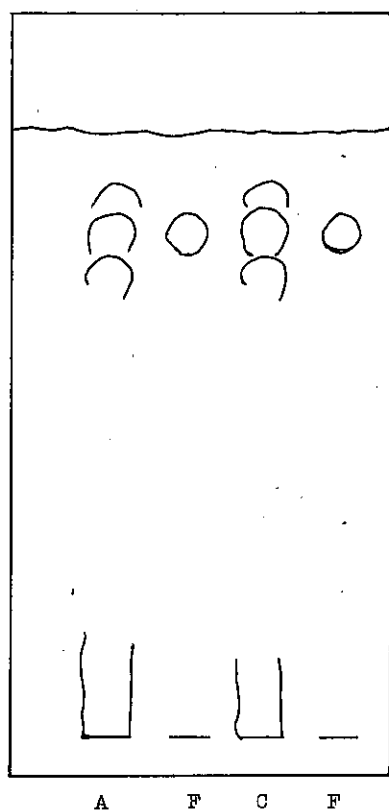


Fig. 2 TLC of fluorescent compounds in petroleum

solvent: Cyclohexane-benzene (3:2)

Kieselgel H 0, 25mm,

A : A-Crude petroleum

C : C-Crude petroleum

F : Fluoranthene

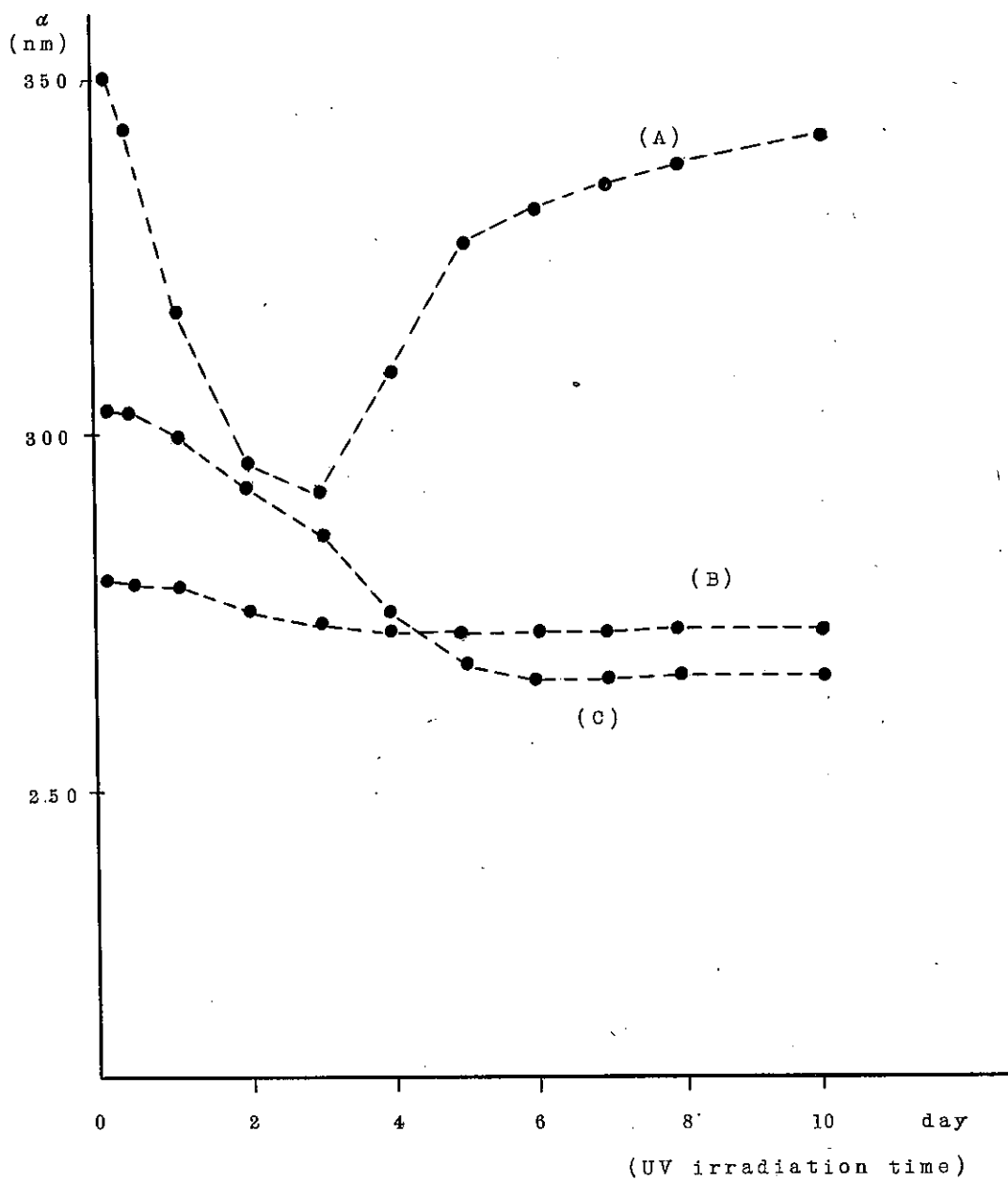


Fig. 3 Change of the  $\alpha$  by UV irradiation

- (A) : A-Crude petroleum
- (B) : B-Crude petroleum
- (C) : C-Crude petroleum

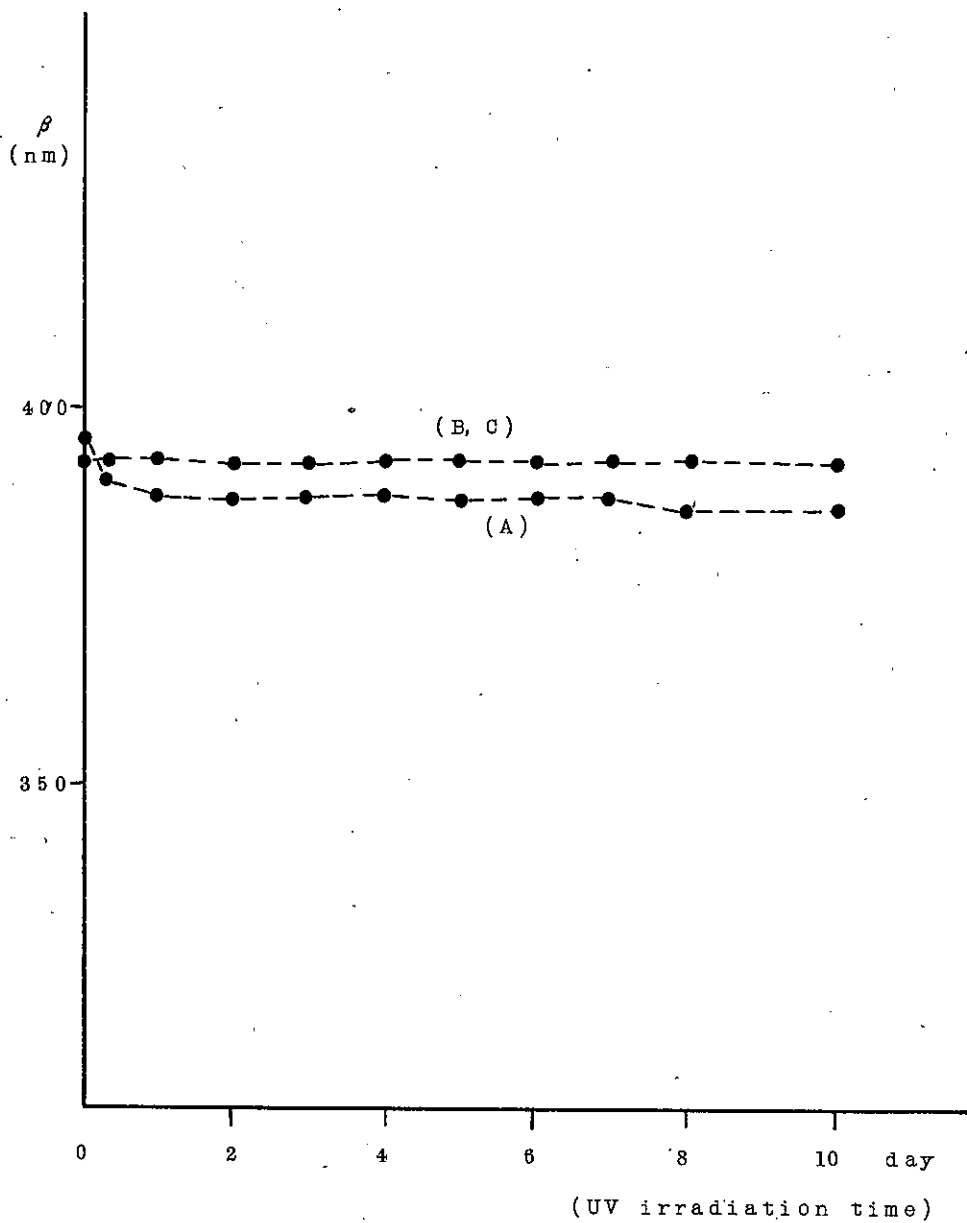


Fig. 4 Change of the  $\beta$  by UV irradiation

(A) : A-Crude petroleum

(B) : B-Crude petroleum

(C) : C-Crude petroleum

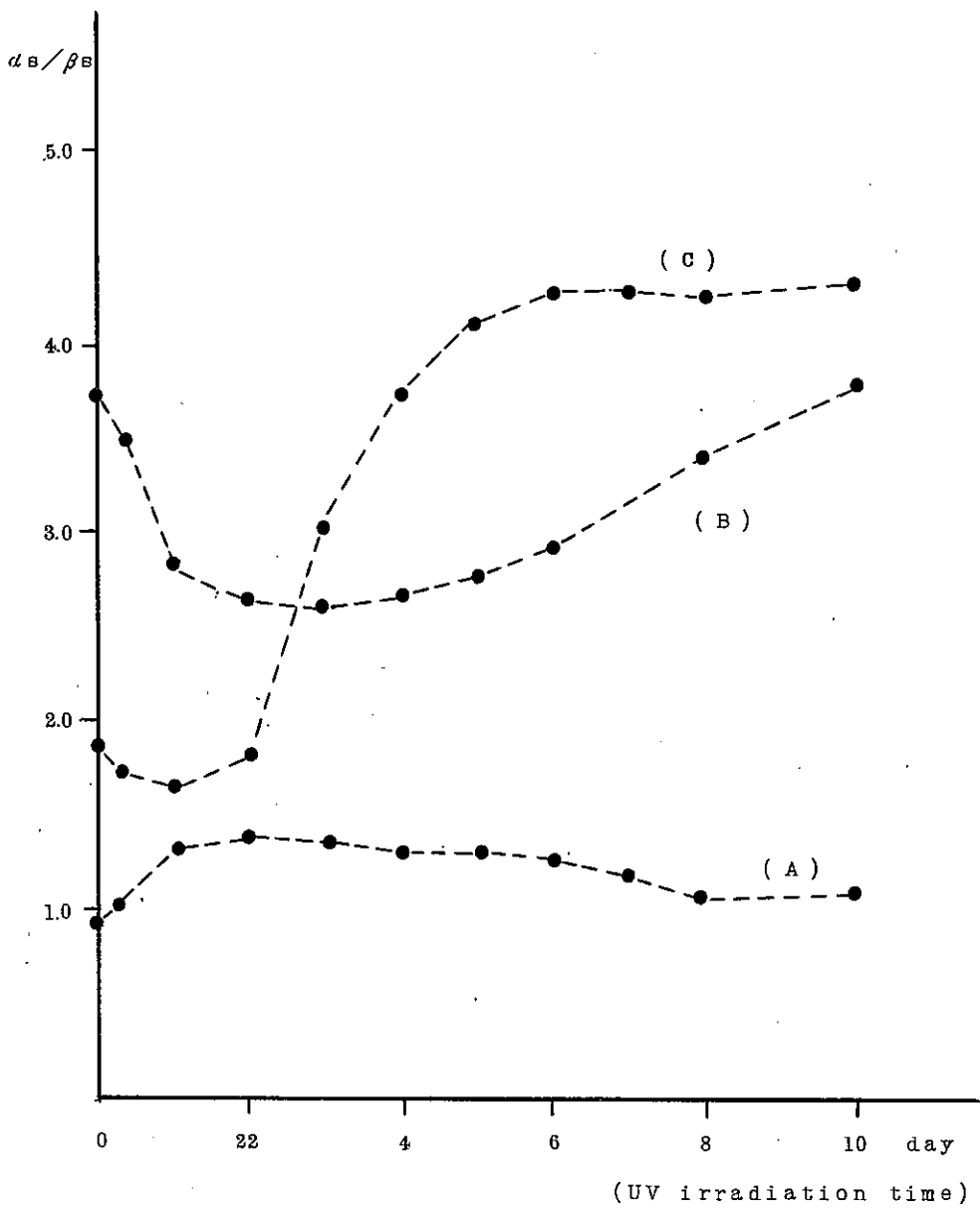


Fig. 5 Change of the  $\alpha_B / \beta_B$  value by UV irradiation

- (A) : A-Crude petroleum
- (B) : B-Crude petroleum
- (C) : C-Crude petroleum

## その2 重油中のS化合物

重油中にはスルフォキサイド、スルフヒドリルおよびチオフエン等のS化合物が含まれている。これらS化合物は比較的反応性に富み、変化の激しい物質であるが、安定な化合物も含まれている。S化合物をGLCを用いて分離し、検出にFPDを用いれば、FIDよりはるかに高感度でS化合物を検出することができ、S化合物の同定も簡単である。

我々は重油中の安定なS化合物の確認と魚肉への添加回収実験から重油汚染魚調査の指標としてS化合物を用いることができるか否かを検討した。

### 試料および方法

試料は市販のAおよびC重油を用いた。

### 方法

#### 1) 重油中のS化合物の分離

重油0.1mgを多重層カラムに添加し、hexaneで溶出してS化合物画分を得た。すなわち、内径1.0cmのカラムにアルミナ5g、ワコーゲルC-200 2g、無水Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1gの順につめ、0.1mgの重油を添加し、hexane100mlで溶出して得た画分を50°CでKD濃縮器を用いて濃縮したものをガスクロマトグラフィーの試料とした。

#### 2) ガスクロマトグラフィー

ガスクロマトグラフィーは島津GC-5Aを用いた。

カラムは内径3mm、長さ2mのものに2%SE30をchromosorb Wにコーティングしたものを充てんして用いた。運転条件はair 50ml/min, H<sub>2</sub> 60ml/min, N<sub>2</sub> 50ml/minである。また、昇温の場合は6°C/minである。

#### 3) 魚肉への添加および回収実験

魚肉への重油の添加および回収実験はFig. 1に示した方法で行った。なお、用いた重油はA重油である。

### 結果および考察

重油中のS化合物のガスクロマトグラムをFig. 2およびFig. 3に示す。Fig. 2はA重油、Fig. 3はC重油である。A重油、C重油共に、それぞれ3つの主ピークより成るA、BおよびCの特長あるピークが認められた。これらのピークがS化合物であるか否かを検討するためFPDとFID各検出器によるクロマトグラムを比較したのがFig. 4である。ピークA中の1成分のみがS化合物以外のものであろうと思われる。このことからピークA、BおよびCはS化合物と考えられる。次に紫外線照射したA重油を同様に処理して得たS化合物のガスクロマトグラムをFig. 5に示す。この場合ピークAおよびBは未照射のA重油と同様に認

められたが、ピークCは消失していた。このことはピークCの化合物が変化しやすいものであることを示している。

魚肉にA重油を添加し、Fig. 1に示した方法で重油中のS化合物を回収した場合のガスクロマトグラムをFig. 6に示す。この場合はA、BおよびCの各ピークは明確に検出され、回収率も99~100%を示した。このことは蛋白質や脂肪酸等の生体成分と重油中のS化合物との間に相互作用が生じなかつたことを示すものと考えられる。一方、重油無添加の魚肉からは、FPDで検出される化合物は存在しなかつた。

以上のことから、重油汚染の指標としてS化合物を用いた場合、ピークAおよびBを用いれば、その目的を果すことができると考えられる。しかしながら、ピークAおよびピークBの成分の魚体中での代謝および蓄積性等についての検討結果をまたなければ結論を出すことはできないであろう。

#### 総 括

重油汚染の指標物質検索の目的で蛍光物およびS化合物について調べた。蛍光物質、S化合物共にその指標となりうる可能性を有している成分があるが、魚体中での代謝および蓄積性の問題が残されている。今後、魚体中でのこれらの問題が明らかになれば、重油汚染魚調査の指標物質が明確に浮上してくるであろう。



Fish Meat (10g)  
 |  
 Added A-Crude petroleum (0.1mg)  
 Homogenization  
 Homogenized fish meat  
 |  
 Alcoholic KOH (1N) 50ml  
 Heated at 80°C for 1 hr.  
 Hydrolyzed Soln.  
 |  
 Ext. with hexane (50ml)  
 3times  
 Hexane (150ml)  
 |  
 Evap. under reduced pressure (50°C)  
 Soln. of hexane  
 Column Chromat.  
 |  
 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1g  
 Wakogel C-200 2g  
 Almina 5g  
 Elution with 100ml of hexane  
 Hexane  
 |  
 Evap. under reduced pressure (50°C)  
 GLC

Fig. 1. Schema for the analysis of S-Compounds  
 in petroleum

Fig. 2. Chromatgram of A-crude petroleum  
detector:FPD

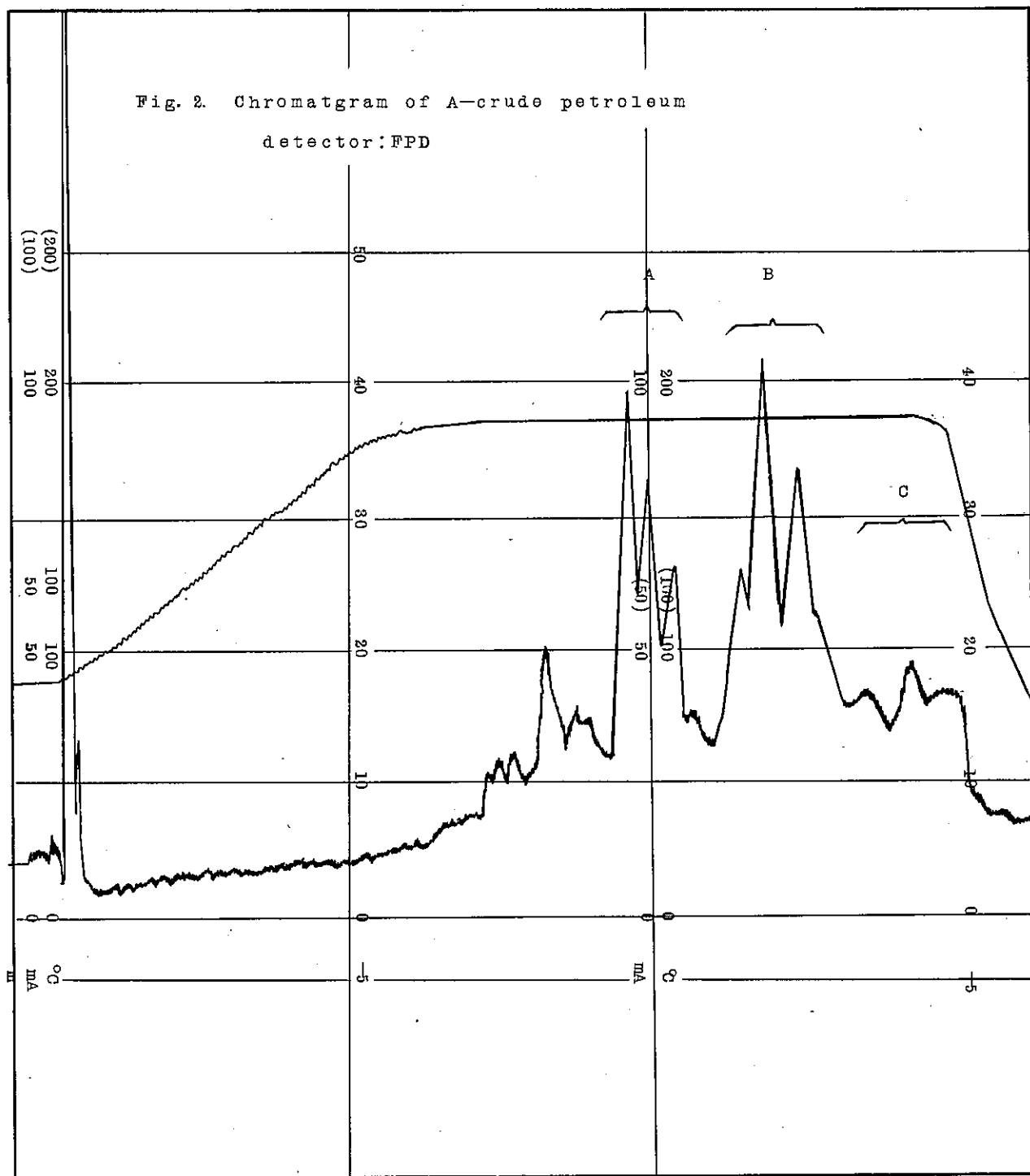


Fig. 3 Chromatogram of C-crude petroleum  
detector:FPD

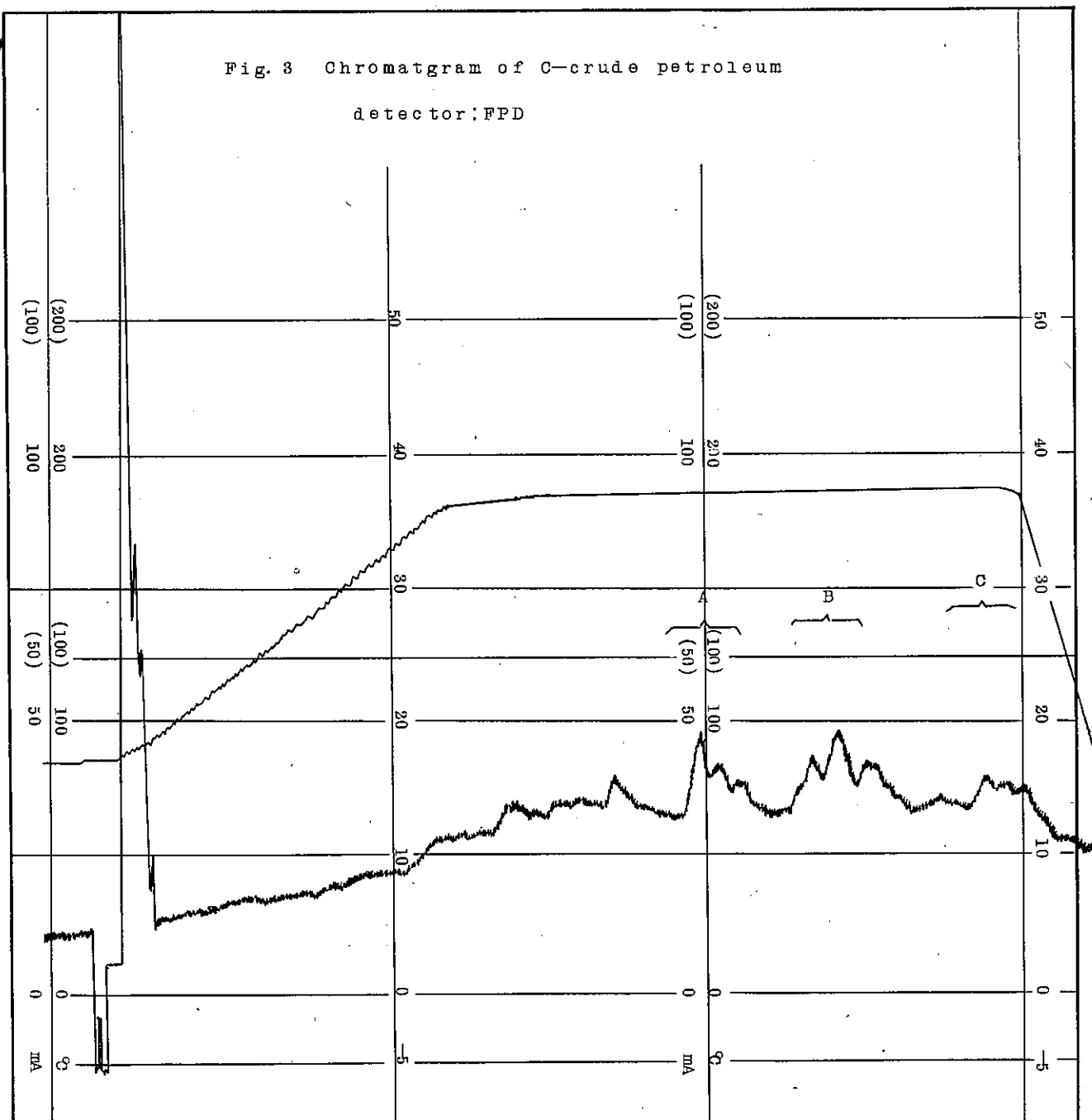
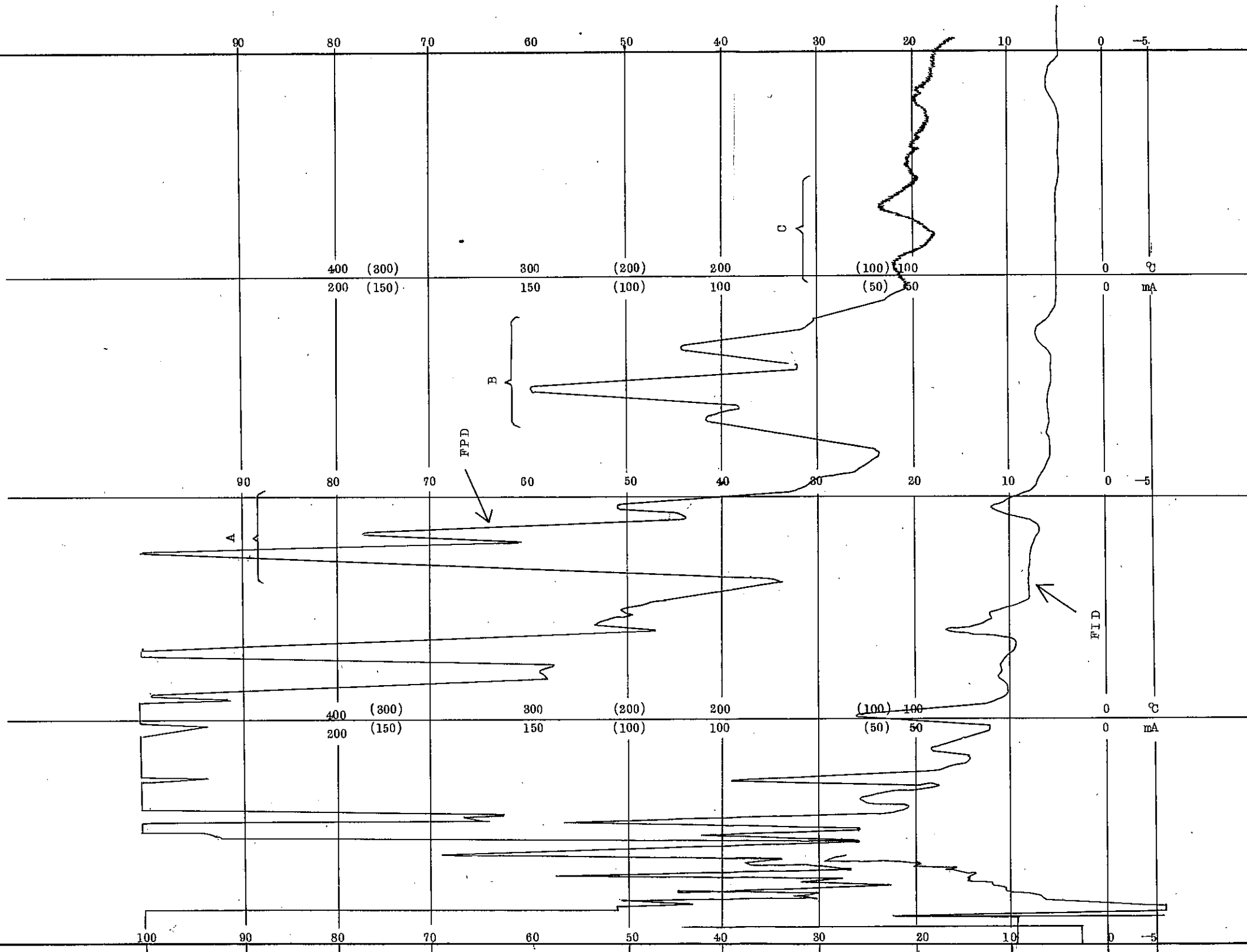


Fig. 4 Comparison of chromatogram by FPD and FID for compounds in A-crude petroleum



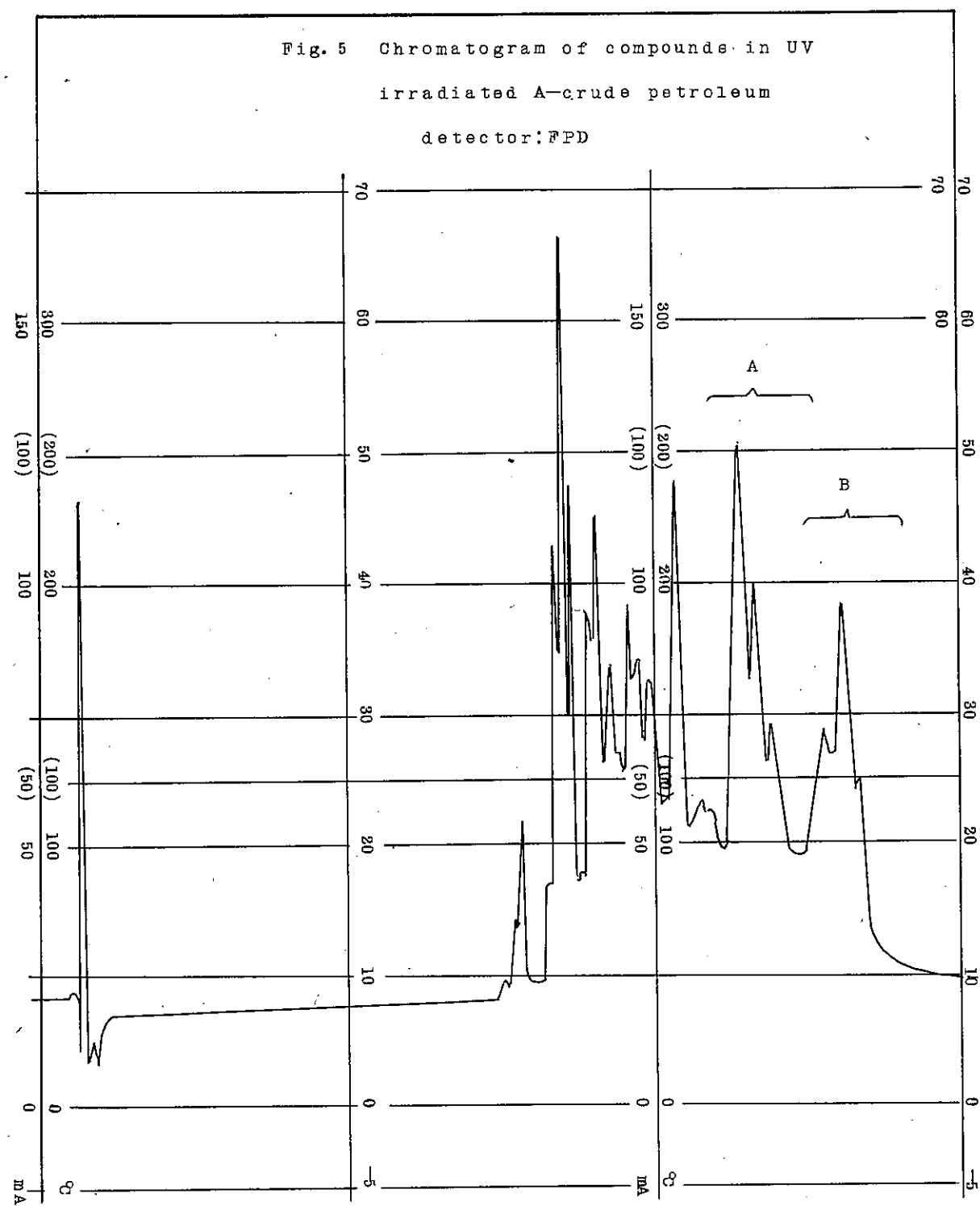
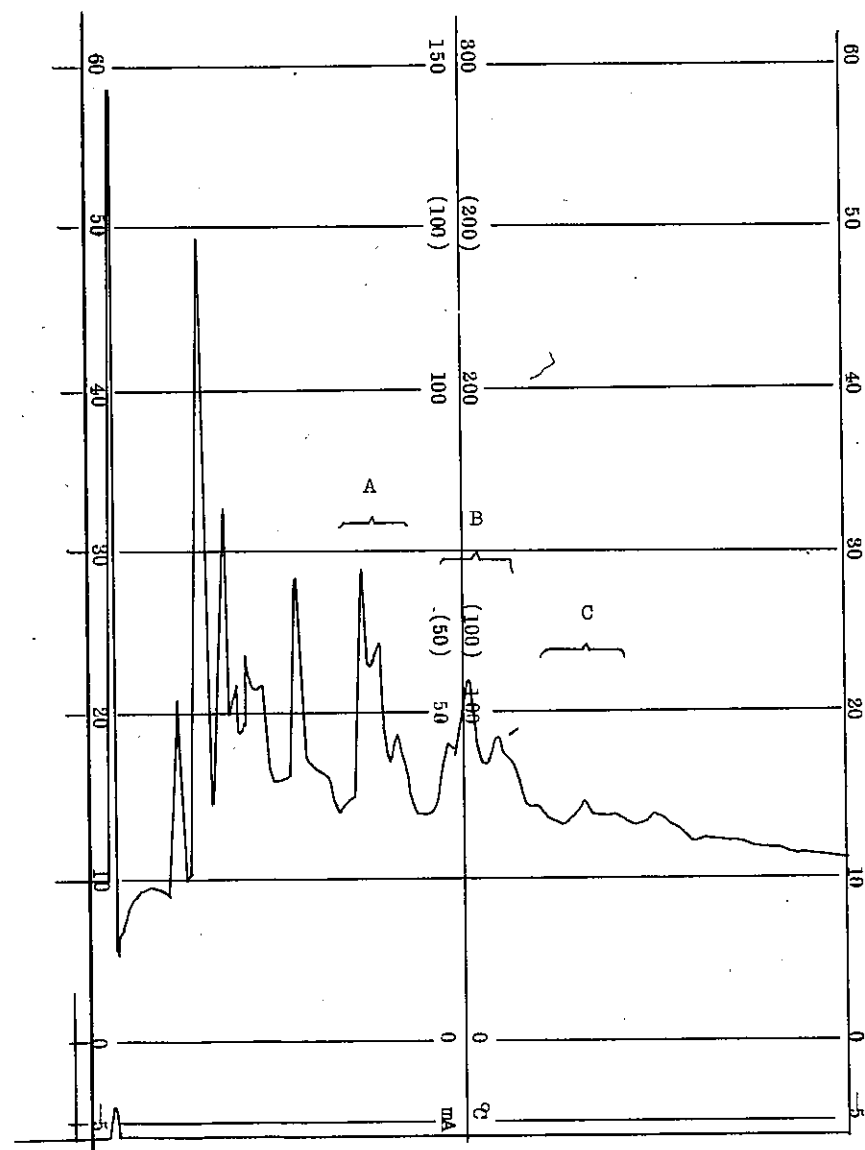


Fig. 6 Chromatogram of hexane extracted compounds  
from the fish meat which was added A-crude  
petroleum  
detector:FPD



(4) 魚介類中の重金属について

目 的

食品に含まれる重金属について、法令により許容量が定められているものは魚介類中の水銀、玄米中のカドミウム、果菜類中の鉛、ヒ素、食器具中の鉛、ヒ素、カドミウム、罐詰中の錫、清涼飲料水中の鉛、ヒ素等であり、これら以外の食品や重金属については規制値が設けられていない。有機有害物質による環境汚染については、P C B、残留農薬等について継続事業として数年来調査を実施して来たが、食品中の重金属類についても調査する必要があると考えられたので、県内で水揚げされた魚介類中の重金属含有量のデータを得るため分析を行なった。

実施方法

魚介類の試験部位(可食部、内臓部)をホモジナイズして、一定量秤取し逕流冷却下で硫酸加熱分解を行ない、銅、亜鉛については稀釈液、カドミウム、鉛、マンガンについてはD<sub>2</sub>D T O R M I B K抽出による原子吸光法、ヒ素については、分解液を加熱処理し、グドツアイト法により分析した。

結果と考察

前記の方法による魚介類19魚種128検体の分析結果を表1に示す。

表1

No	試料 (魚種)	採取 区域	採取 年月日	定 量 値 ppm						
				カドミウム	鉛	マンガン	銅	亜鉛	ヒ素	総水銀
1	キス	神通川	48. 6. 1	nd	0.3	0.11	0.1	3.8	—	0.09
2	"	"	"	nd	0.1	0.08	0.2	3.2	—	0.12
3	"	"	"	nd	0.1	0.09	0.3	3.8	—	0.08
4	"	新湊	48. 6. 8	nd	nd	0.08	nd	1.3	—	0.12
5	"	"	"	0.02	0.1	0.29	0.1	4.4	—	0.14
6	"	浜黒崎	48. 7. 27	0.01	0.6	0.18	1.8	4.0	0.2	0.04
7	"	"	"	0.01	1.7	0.13	0.3	3.5	0.2	0.04
8	"	"	"	nd	0.4	0.16	0.3	4.6	—	0.04
9	"	"	"	0.01	0.9	0.22	0.3	4.1	0.2	0.04
10	"	"	"	0.04	3.1	0.27	4.8	9.1	0.1	0.03
11	"	"	"	0.04	1.0	nd	0.4	3.9	0.1	0.03
12	"	"	"	0.01	0.4	0.17	0.3	3.4	0.2	0.03

No	試料 (魚種)	採取 区域	採取 年月日	定 量 値 ppm						
				カドミウム	鉛	マンガン	銅	亜鉛	ヒ素	総水銀
13	キス	魚津	49. 7.23	0.02	nd	0.05	0.6	5.0	—	0.05
14	"	"	"	0.01	0.1	0.10	0.6	6.4	—	0.05
15	"	"	"	0.03	0.1	0.13	1.8	5.6	—	0.03
16	"	"	"	0.03	0.1	0.03	0.4	5.0	—	0.06
17	"	"	"	0.02	0.1	0.04	0.5	4.6	—	0.04
18	"	"	"	0.03	0.1	0.09	0.4	4.0	—	0.05
19	"	"	"	0.05	0.1	0.06	0.4	4.8	—	0.04
20	"	"	"	0.03	0.1	0.09	0.1	3.8	—	0.03
21	"	"	"	nd	nd	0.05	0.3	4.3	—	0.03
22	"	"	"	nd	nd	0.07	0.3	4.1	—	0.04
23	"	"	"	0.04	0.2	0.13	0.3	6.6	—	0.04
24	"	氷見	49. 7.22	0.04	0.3	0.15	0.7	6.4	—	0.09
25	"	"	"	0.02	0.1	0.06	0.5	2.9	—	0.05
26	"	"	"	0.01	nd	0.01	0.4	3.4	—	0.06
27	"	"	"	0.02	0.3	0.01	0.5	3.6	—	0.05
28	"	"	"	0.01	1.4	0.02	0.5	3.4	—	0.04
29	"	"	"	nd	0.1	0.06	0.5	2.9	—	0.06
30	"	"	"	0.03	0.1	0.06	0.6	2.1	—	0.04
31	"	"	"	0.01	0.1	0.02	0.5	6.4	—	0.04
32	"	"	49. 7.23	0.01	0.1	0.07	0.3	3.3	—	0.05
33	"	"	"	0.05	nd	0.07	0.4	3.1	—	0.04
34	"	"	"	nd	nd	0.02	0.3	2.5	—	0.04
35	ハマチ	"	48. 9.18	nd	0.1	0.08	0.8	6.0	0.1	0.03
36	"	"	"	nd	0.1	0.10	1.3	5.6	0.1	0.04
37	"	"	"	0.01	0.1	0.07	1.3	6.5	0.1	0.03
38	"	"	48. 9.26	0.02	0.3	0.15	3.9	6.6	0.3	0.03
39	"	"	"	0.01	0.1	0.18	1.2	4.6	0.2	0.04
40	"	"	"	0.01	0.1	0.12	2.1	3.3	0.2	0.03
41	シマダイ	"	48. 9.19	0.02	0.1	0.32	0.50	3.6	0.5	0.01

No.	試料 (魚種)	採取 区域	採取 年月日	定 量 値 ppm						
				カドミウム	鉛	マンガン	銅	亜鉛	ヒ素	総水銀
42	シマダイ	氷見	48. 9.26	0.04	0.7	0.15	0.50	2.9	0.5	0.01
43	"	"	"	0.03	0.2	0.18	0.50	3.3	0.5	0.01
44	シイラ	"	48. 9.18	0.02	0.5	0.06	10.9	9.0	0.4	0.02
45	サバ	"	48. 9.19	0.03	nd	0.05	1.7	7.5	0.2	0.01
46	"	"	"	0.01	0.1	0.09	1.7	7.4	0.2	0.01
47	"	"	"	0.03	0.1	0.13	1.8	6.5	0.2	0.02
48	"	"	48. 9.26	0.03	0.6	0.14	1.6	9.0	0.3	0.02
49	"	"	"	0.01	0.3	0.04	1.5	8.3	0.3	0.01
50	"	"	"	0.01	0.7	0.08	2.0	8.6	0.2	0.01
51	"	"	"	0.01	0.3	0.09	1.4	9.1	0.2	0.01
52	"	"	"	nd	0.9	0.12	1.3	8.1	0.2	0.01
53	"	"	"	nd	0.1	0.03	1.5	8.5	0.3	0.01
54	"	"	"	0.02	0.9	0.08	1.8	10.1	0.2	0.02
55	"	"	"	0.02	1.1	0.09	7.2	11.5	0.3	0.01
56	"	"	"	0.01	0.2	0.07	1.4	18.6	0.2	0.01
57	マエソ	"	48. 9.19	0.01	0.2	0.11	0.3	3.4	0.3	0.06
58	"	"	"	nd	0.1	0.18	0.2	3.6	0.3	0.03
59	カマス	"	48. 9.26	0.01	0.2	0.15	0.4	4.1	0.2	0.02
60	"	"	"	0.01	0.1	0.11	0.9	4.0	0.2	0.01
61	"	"	"	0.01	0.2	0.10	0.4	2.9	0.3	0.02
62	"	"	"	0.01	0.1	0.12	0.6	4.0	0.2	0.02
63	"	"	"	0.01	0.1	0.04	0.9	3.5	0.4	0.02
64	"	"	"	nd	0.5	0.07	1.1	3.8	0.4	0.02
65	"	"	"	0.01	0.1	0.09	1.2	5.5	0.3	0.03
66	イカ	"	"	0.11	1.0	0.31	3.3	18.6	0.2	0.07
67	"	"	"	0.06	nd	0.26	4.3	17.8	0.3	0.04
68	"	"	"	0.06	0.2	0.11	2.2	9.3	0.2	0.06
69	"	"	"	0.06	nd	0.18	2.0	15.8	0.2	0.07
70	"	"	"	0.06	nd	0.13	3.0	14.6	—	0.04



No.	試料 (魚種)	採取 区域	採取 年月日	定 量						値 ppm	
				カドミウム	鉛	マンガン	銅	亜鉛	ヒ素	総水銀	
71	イカ	氷見	48. 9. 26	0.04	0.1	0.24	2.5	14.1	—	0.04	
72	"	"	"	0.08	nd	0.24	2.2	13.7	—	0.05	
73	"	"	"	0.03	0.8	0.23	2.7	13.3	—	0.05	
74	"	"	"	0.04	1.2	0.18	7.1	16.8	—	0.03	
75	イワシ	"	"	0.02	nd	5.33	1.6	18.9	—	0.01	
76	"	"	"	0.02	nd	4.73	1.6	17.8	—	0.01	
77	"	"	"	0.02	nd	3.97	1.6	19.3	—	0.01	
78	"	"	"	0.02	0.1	4.43	1.5	17.4	—	0.01	
79	"	"	"	0.03	nd	4.98	1.4	18.1	—	0.01	
80	"	"	"	0.02	0.1	4.43	6.0	20.3	—	0.01	
81	"	"	"	0.03	0.2	5.55	1.6	19.3	—	0.02	
82	"	"	"	0.03	nd	5.00	1.5	17.8	—	0.02	
83	"	"	"	0.02	nd	2.95	1.7	18.6	0.3	0.02	
84	"	"	"	0.02	0.4	3.99	1.9	19.9	0.3	0.02	
85	"	新湊	48. 6. 6	0.03	0.1	0.33	1.6	15.1	—	0.06	
86	"	"	"	0.04	0.1	0.27	1.7	14.7	—	0.05	
87	"	"	"	0.04	0.1	0.22	1.5	14.6	—	0.07	
88	タラ	不詳	48年	0.02	0.3	0.28	1.0	7.3	—	0.04	
89	アカイカ	"	"	0.03	0.5	0.36	3.1	14.0	0.2	0.06	
90	"	"	"	0.02	0.6	0.43	3.3	13.9	0.4	0.09	
91	ヒラメ	"	"	0.02	0.2	1.10	0.7	7.6	—	0.06	
92	"	魚津	48. 6. 1	0.02	0.1	0.21	0.4	7.5	—	0.10	
93	"	"	"	0.02	0.3	0.12	0.5	1.0	—	0.12	
94	"	新湊	48. 6. 6	0.02	0.1	6.12	0.3	5.9	—	0.12	
95	"	"	"	0.02	0.1	0.20	0.2	5.4	—	0.12	
96	"	"	"	0.04	0.1	0.18	0.2	3.9	—	0.13	
97	ホツケ	不詳	48年	nd	nd	0.51	0.3	6.6	—	0.15	
98	カレイ	神通川	48. 6. 4	0.03	0.2	0.12	0.4	7.3	—	0.14	
99	"	"	"	0.01	0.4	0.15	0.5	8.7	—	0.10	

No	試料 (魚種)	採取 区域	採取 年月日	定 量 値						ppm	
				カドミウム	鉛	マンガン	銅	亜鉛	ヒ素	総水銀	
100	カレイ	神通川	48. 6. 4	0.02	0.2	0.21	0.4	7.1	—	0.07	
101	アジ	新湊	48. 6. 6	0.02	0.1	0.07	0.9	4.6	—	0.08	
102	"	"	"	0.02	0.1	0.06	0.8	5.6	—	0.07	
103	メバル	氷見	49. 7.23	nd	0.1	0.18	0.4	5.9	—	0.04	
104	"	"	"	0.02	0.1	0.06	0.3	6.2	—	0.03	
105	"	"	"	nd	0.1	0.06	0.3	6.7	—	0.03	
106	"	"	"	nd	0.1	0.06	0.3	7.3	—	0.07	
107	"	"	"	nd	0.4	0.09	0.3	2.3	—	0.05	
108	"	"	49. 7.24	nd	0.1	0.18	0.4	5.9	—	0.04	
109	"	"	49. 7.22	0.01	nd	0.01	0.3	5.4	—	0.09	
110	"	"	"	0.02	nd	0.01	0.4	5.3	—	0.05	
111	"	"	"	nd	nd	0.01	0.3	4.4	—	0.05	
112	"	"	"	nd	0.1	0.06	0.1	6.9	—	0.06	
113	"	"	"	nd	0.2	0.02	0.1	6.9	—	0.06	
114	タチウオ	魚津	49. 7.23	—	—	—	0.1	5.3	—	0.09	
115	"	"	"	—	—	—	0.8	5.8	—	0.09	
116	"	"	"	—	—	—	0.3	5.6	—	0.07	
117	"	"	"	—	—	—	0.2	4.6	—	0.03	
118	"	"	"	nd	0.2	0.09	0.2	4.6	—	0.03	
119	"	"	"	0.03	0.6	0.10	0.3	4.6	—	0.05	
120	"	"	"	0.02	0.3	0.21	0.6	4.5	—	0.07	
121	"	"	"	0.05	0.1	0.14	0.3	5.4	—	0.05	
122	"	"	"	0.01	0.2	0.28	0.9	5.9	—	0.06	
123	"	"	"	0.01	0.5	0.36	0.1	4.6	—	0.06	
124	バイ内臓	滑川	48. 7. 3	35.4	0.2	3.0	87.2	39.4	0.6	0.56	
125	"	"	"	17.3	0.2	5.8	54.4	85.0	0.3	0.42	
126	"	"	"	21.2	0.4	2.4	74.4	88.5	0.4	0.50	
127	ベニズワイガニ 内臓	"	48.10.15	5.4	0.3	1.3	65.5	23.4	0.2	—	
128	"	"	"	11.1	0.7	1.0	41.3	20.6	0.2	—	

カドミウムについては、可食部は殆んど0.1 ppm以下であつたが、イカで0.1 ppmを超えるものがあつた。これまでも魚類の可食部は0.1 ppm以下で、甲殻類、頭足類で若干高い値を示すという報告（石崎有信（日衛誌25 207）、田中之雄（食衛誌15 390））と類似の傾向を示し、エッチユウバイガイ、ベニズワイガニの内臓部位では5.4～35.4 ppmと非常に高い値を示した。一般に魚介類の内臓特に肝臓では非常に高い値を示すことがあるといわれている。

亜鉛については、イカ、イワシで比較的高く、サバも若干高い傾向を示し、エッチユウバイガイの内臓、ベニズワイガニ内臓部位では20.6～88.5 ppmと非常に高い値を検出した。一般的にイカ、サバは比較的高い値を示し、魚介類の内臓部位は、カドミウムと同じく高い値を示すといわれている。

マンガンについては、ベニズワイガニ内臓で1.0～1.3 ppmと比較的高い値を示し、エッチユウバイガイ内臓、イワシで5.6 ppmを検出したが、一般的には殆んど0.4 ppm以下であり前記報告と類似の結果を得た。

銅については、エッチユウバイガイ内臓、ベニズワイガニ内臓部位で41～87 ppmと極めて高い値を検出し、イカ次いでイワシ、ハマチ、サバ、シイラに若干高い傾向を示したが、その他の魚種では殆んど2 ppm以下であり前記報告と似た傾向を示した。

鉛及びヒ素については、殆んど1 ppm以下であり特に問題となるものはみられなかつた。

なお魚介類からのサンプリングに際して、可食部と内臓部とを解体分離しホモジナイズしたが、イワシのみは、小さく分離困難であつたので、頭部を除いた全身をホモジナイズして検体を調製したために分析結果は前記報告と多少異なるデータを得た。

魚種別平均値を表2に示す。

表 2

魚種	定 量 値 ppm (平均値)						
	カドミウム	鉛	マンガン	銅	亜鉛	ヒ素	総水銀
キ ス n=34	0.02	0.4	0.09	0.6	4.2	0.2	0.05
ハ マ チ n= 6	0.01	0.1	0.12	1.8	5.4	0.2	0.03
シ マ ダ イ n= 3	0.03	0.3	0.21	0.5	3.3	0.5	0.01
シ イ ラ n= 1	0.02	0.5	0.06	10.9	9.0	0.4	0.02
サ バ n=12	0.02	0.4	0.08	2.1	9.4	0.2	0.01
マ エ ソ n= 2	0.01	0.2	0.15	0.3	3.5	0.3	0.05
カ マ ス n= 7	0.01	0.2	0.09	0.8	3.9	0.3	0.02
イ カ n= 9	0.06	0.4	0.21	3.8	14.9	0.2	0.05
イ ワ シ n=13	0.03	0.1	3.56	1.9	17.8	0.3	0.02
タ ラ n= 1	0.02	0.3	0.28	1.0	7.3	—	0.04
ア カ イ カ n= 2	0.03	0.6	0.40	3.2	14.0	0.3	0.08
ヒ ラ メ n= 6	0.02	0.2	0.32	0.4	6.2	—	0.11
ホ ツ ケ n= 1	nd	nd	0.51	0.3	6.6	—	0.15
カ レ イ n= 3	0.02	0.3	0.16	0.4	7.7	—	0.10
ア ジ n= 2	0.02	0.1	0.07	0.9	5.1	—	0.08
メ バ ル n=11	tr	0.1	0.07	0.3	5.7	—	0.05
タ チ ウ オ n=10	0.02	0.3	0.20	0.4	5.1	—	0.06
バイ内臓 n= 3	24.63	0.3	3.7	72.0	71.0	0.4	0.49
ヘスワイガ内臓 n= 2	82.5	0.8	1.2	53.4	22.0	0.2	—

## 2 家庭用品中の有害物質に関する研究

(衣料品中のディルドリンの分析について)

近年、衣類等の繊維製品に対する防縮、防しわ、防水あるいは防虫加工などの加工技術が著しく進歩してきた。しかしそれに伴ない特に衣料品に関しては、これらの加工の為に使用される種々の化学物質が原因とみられる、皮膚の障害等がしばしば問題とされるようになった。各種の繊維製品のうち、羊毛を素材としたものはヒメマルカツオブシムシやイガなどの虫にくわれやすく、一般家庭では障脳やナフタリン、パラジクロロベンゾール等の防虫剤と共に格納することが多いが、かなり次前から製造の段階では、繊維に対して直接ディルドリンをはじめとする各種の薬剤を用いて防虫加工をする方法がとられているようである<sup>(1)</sup>。繊維加工用の化学物質のうち、法的規制がおこなわれているものは衛生加工剤として用いられたことのある有機水銀化合物と、いわゆる樹脂加工剤から遊離するホルムアルデヒドの2種だけであるが、農薬のうちでも毒性の強いディルドリンが衣料品に含まれているとすれば、人体に対する影響は無視できないのではないかと思われる。このため、ディルドリンの使用実態を明らかにすべく衣料品中のディルドリン分析法について検討し、あわせてその含有量の測定を行なった。

### 方法

試料としては、市販男子及び女子の洋服生地など56種を用いた。まず有機溶媒によってディルドリンを抽出し、次いで抽出物をカラムクロマトグラフィーによりクリーンアップしたのちGC-Dガスクロマトグラフィーにより定量した。

### 結果と考察

#### 衣料品中のディルドリン分析法

##### (1) 抽出条件の検討

ディルドリンを添加した試料1gを細切し、東洋沓紙製円筒炉紙No.86(ガラス繊維)中に入れ、Soxhlet抽出器を用いて残留農薬分析用のアセトン、エチルエーテル、n-ヘキサン、ベンゼン、メタノール各100mlにより沸騰水浴上で2時間抽出した。各溶媒によるディルドリンの抽出率は図1に示すとおりでメタノール>アセトン>エチルエーテル>ベンゼン>n-ヘキサンの順に低かった。またメタノールとアセトンを混合して用いたとき、メタノールを単独で用いるよりも抽出率は高くなり、メタノール：アセトン(9：1)の混合液による抽出率が最高で、アセトンの含量の増加によってわずかながら抽出率の低下がみられたので、抽出溶媒の組成をメタノール：アセトン(9：1)とした。メタノール：アセトン(9：1)の混合液100mlを用いた実験では、最初の30分間で85%前後のディルドリンが抽出され、1時間30分では98~100%が抽出された。また以後抽出時間が3時間までは、

図2に示すように抽出率の変化は見られなかったので抽出時間を2時間とした。

## (2) 抽出物のクリーンアップ

試料からの抽出液をKD濃縮器を用いて5ml程度まで濃縮し、さらに50℃の水浴上で送風しながら溶媒を蒸発させ乾固する。残留物にエーテル含有n-ヘキサン10mlを加えて溶解したものを、フロリジル9gの上に無水硫酸ナトリウム4gを層積したガラスコック付カラム(内径1.5cm長さ30cm)に溶出する。フロリジルは130℃4時間及び6時間活性化したものの2種を用い、溶出液は5%、10%、15%各エーテル含有n-ヘキサンを用いて溶出試験をおこないその結果について比較検討した。ディルドリンの回収率は、フロリジルの活性化4時間のものと6時間の両方を用い、溶出液として5%エーテル含有n-ヘキサンを用いた結果では両者の間に殆んど差はみられなかったが後者によりクリーンアップした場合の方がガスクロマトグラフィーにおける妨害物の影響は少なかった。またエーテル含量10%と15%の溶出液の使用ではカラムからの溶媒の流出速度を一定にしてもフロリジルの活性化の時間に関係なくディルドリンの溶出速度はやゝ不安定であった。このため、フロリジルは130℃6時間活性化したものを5%エーテル含有n-ヘキサンにより1分間約2~3mlの速度で溶出し、最初の溶出液30mlをすて次の溶出液100mlを採取し、KD濃縮器で5mlまで濃縮してガスクロマトグラフ用検液とすることにした。

図3はカラムクロマトグラフィーにおけるディルドリンの溶出パターンを示したものである。

## (3) ECDガスクロマトグラフィー

カラム充てん剤としてはSE-30, OV-1, OV-17, EGAなどをコーティングしたものについて検討したが、この中ではSE-30によって最も良い結果が得られた。

## (4) 試料の分析

図4は衣料品からのディルドリン分析法である。この方法により試料を分析した結果は表1.のとおりですべての試料からディルドリンが検出された。ディルドリンによる防虫加工をしていない羊毛を分析する機会が無く、またそのような羊毛中のディルドリン含量に関する文献を入手できなかったため、これらの試料のうちディルドリンによる防虫加工を施したものがどれだけあるのかは判らないが、通産省では下着のように直接肌に触れることが多い製品や、小児用製品にはディルドリンは使用せず、その他の製品に対しても繊維重量に対して0.01%以下の使用に止めるよう関係業界へ通知しており<sup>(2)</sup>、今回分析した試料中にはこの量をこすものはなく大半はその約1/100~1/200以下の低値を示し、最も含量の高いものでもその1/50程度に過ぎなかった。

文 献

- (1) 日本学術振興会染色加工第120委員会編：新染色加工講座11 仕上加工1, P164  
(1974)
- (2) 通産省繊維雑貨局長通知 47織局第961号 (1972)

表1. 衣料品中のディルドリン含有量

No.	種 類	素材	ディルドリン μg/g	23	女子洋服地	毛	0.243	46	女子洋服地	毛	0.547
1	男子洋服地	毛	0.292	24	"	"	0.708	47	"	"	1.053
2	"	"	0.310	25	"	"	0.391	48	"	"	0.372
3	"	"	0.094	26	"	"	0.333	49	女子オーバー地	"	0.931
4	"	"	0.902	27	"	"	0.178	50	女子洋服地	"	0.396
5	"	"	0.294	28	"	"	0.107	51	"	"	0.627
6	"	"	0.194	29	"	"	0.743	52	"	"	0.471
7	"	"	0.799	30	"	"	0.122	53	"	"	0.733
8	"	"	0.111	31	"	"	0.109	54	"	"	0.815
9	"	"	0.151	32	"	"	0.538	55	"	"	0.256
10	"	"	0.268	33	"	"	0.533	56	"	"	0.431
11	"	"	0.317	34	"	"	0.044				
12	"	"	0.437	35	女子オーバー地	"	1.758				
13	女子洋服地	"	0.274	36	女子洋服地	"	0.031				
14	"	"	0.297	37	"	"	0.143				
15	"	"	0.062	38	"	"	0.345				
16	"	"	0.342	39	"	"	0.105				
17	"	"	0.183	40	"	"	0.861				
18	"	"	0.272	41	"	"	0.675				
19	"	"	0.258	42	"	"	0.739				
20	"	"	0.156	43	"	"	0.552				
21	"	"	0.119	44	"	"	1.100				
22	"	"	0.089	45	女子オーバー地	"	1.053				

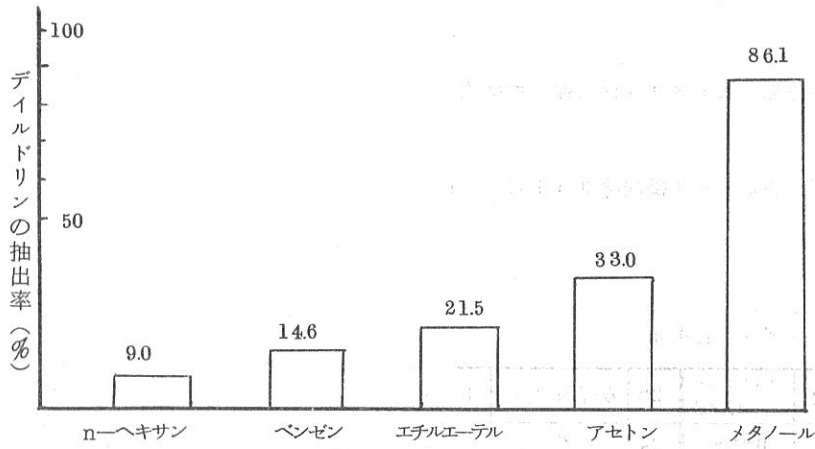


図1 各溶媒によるデイルドリンの抽出率

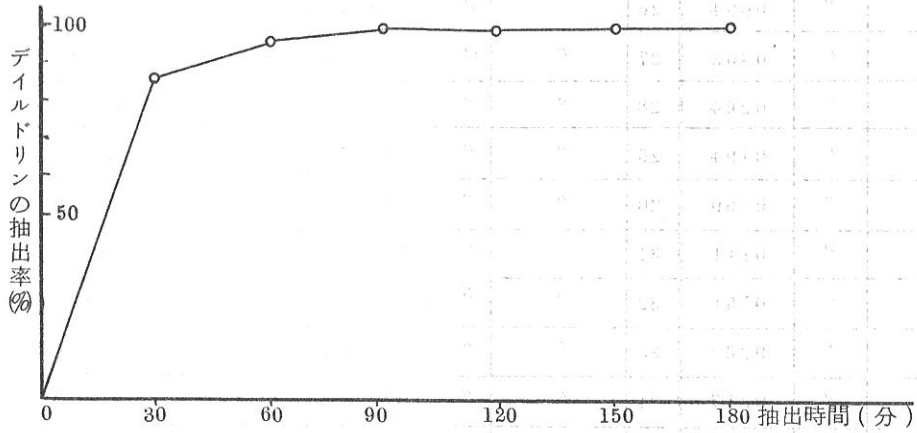


図2 混合溶媒によるデイルドリンの抽出時間と抽出率との関係

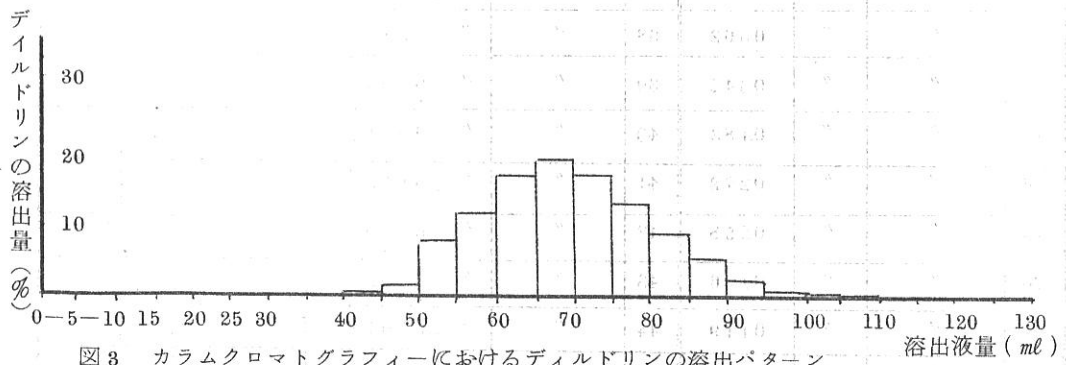


図3 カラムクロマトグラフィーにおけるデイルドリンの溶出パターン





### 3 食品中の残留農薬に関する調査研究

#### (1) 市販食品の残留農薬について

##### 目的

県内市販食品の残留農薬による汚染状況を把握し、県民の食生活の安全を図るための基礎資料とするもので、昭和46年度より継続実施している。本年度は市販の野菜類と県内産玄米及び果物類(カキ、リンゴ、ナシ、ブドウ)について農薬の残留量調査を行った。

##### 期間

昭和50年6月～7月、10月～12月

##### 実施方法

検体：県下各市町村(富山、魚津、小杉、永見、福光、城端、上市、小矢部、八尾)で採取した野菜8、果物16、玄米5 計24検体

検査項目：BHC、DDT、ディルドリン、エンドリン、アルドリン、キャプタン、クロルベンジレート、ジクロロボス、パラチオン、馬拉チオン、E p N、ダイアジノン、フェントロチオン、ジコホール、フェントエート、ヒ素、鉛、カルバリル、トリシクロヘキシル(カーバメート系)スズハイドロキサイド(有機スズ系)

分析方法・ヒ素、有機塩素系、有機リン系、及び有機スズ系農薬の分析、公定法に準じておこなった。鉛は原子吸光法、カーバメート系農薬はTFA化ガスクロマトグラフィーによった。

結果表1に示したとおりでヒ素、有機塩素系、有機リン系、有機スズ系農薬は全検体について不検出、鉛はnd-0.05ppmで基準をこえるものはなかった。

表1 食品中の残留農薬量調査結果 昭和50年度

単位 ppm

No	品名	採取地	年月日	農薬名																		備考		
				BHC	DDT	ディルドリン	エンドリン	アルドリン	キャプタン	クロルピリフェート	ジクロルボス	パラチオン	マラチオン	EPN	ダイアジノン	フェノロチオン	シコホール	フェントエート	ジメトエート	ヒ素	鉛		カルバリル	有機スズ
1	キュウリ	富山市 中央青果市場	50.6.11	nd	nd	nd	nd	-	nd	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	005	-	-	生産地 埼玉県
2	ハクサイ	"	6.11	nd	nd	nd	nd	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	-	長野県
3	ニンジン	"	6.11	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	岐阜県
4	日本ナシ(長十郎)	魚津市友道本町	9.22	nd	nd	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	nd	nd	nd	nd	
5	"	富山市吉作	10.3	nd	nd	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	nd	nd	nd	nd	
6	ブドウ(高砂)	魚津市小川寺	9.22	nd	nd	-	-	-	-	nd	-	nd	-	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	nd	nd	-	
7	ブドウ(マスカット)	小杉町射水農協	9.5	nd	nd	-	-	-	-	nd	-	nd	-	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	nd	nd	-	
8	リンゴ(紅玉)	魚津市吉島	9.22	nd	nd	-	-	-	-	nd	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	nd	nd	nd	
9	リンゴ(ゴールデン デリシヤス)	" 相の木	9.22	nd	nd	-	-	-	-	nd	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	nd	nd	nd	
10	カキ	氷見市赤毛	11.12	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	-	-	nd	-	
11	"	" 土倉	11.12	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	-	-	nd	-	
12	"	" 坪地	11.12	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	-	-	nd	-	
18	"	" 棚懸	11.12	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	-	-	nd	-	
14	"	" 一の島	11.12	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	-	-	nd	-	
15	"	福光町東太美	11.5	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	-	-	nd	-	
16	"	" 山田	11.5	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	-	-	nd	-	
17	"	" 山田	11.5	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	-	-	nd	-	
18	"	城端町大鋸屋	11.5	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	-	-	nd	-	
19	"	" 大鋸屋	11.5	nd	nd	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	nd	-	-	nd	-	
20	玄米	上市町東種	11.18	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	nd	フェンチオン nd	-	(03)	nd	-	
21	"	魚津市有山	11.14	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	nd	nd	-	(nd)	nd	-	
22	"	氷見市北八代	11.20	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	nd	nd	-	(nd)	nd	-	
23	"	八尾町外堀	11.11	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	nd	nd	-	(nd)	nd	-	
24	"	小矢部市五郎丸	11.10	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	-	nd	nd	-	(nd)	nd	-	

(2) 母乳中の有機塩素系農薬について

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、母乳汚染の実態をみるため昭和45年度より実施しているものの継続である。

期間 昭和50年8月～9月

実施方法

検体：昭和50年8月、都市住宅地区（富山市）5名、漁村地区（永見市、魚津市）10名、農村地区（上市町、立山町）5名計20名の出産後1ヶ月以上4ヶ月未満までの産婦から採取した母乳を用いた。

検査項目：BHCおよびDDT（各異性体）、ディルドリン

検査方法：厚生省「母乳汚染の疫学的調査研究要綱」中の検査法に準じた。

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及び平均値をまとめたものである。

BHC類では $\beta$ -BHCが、またDDT類ではp. p'-DDEとp. p'-DDTがTotal量の大部分を占めている。

昭和46年度から49年度までの調査では、昭和46年度を除き農村地区よりも、都市住宅地区の非農婦の方が全乳あたりのTotal BHC、Total DDT量で高い傾向にあったが、今年度の調査では、農村地区の方が高い値を示した。

乳脂肪量とTotal BHC、Total DDT量の関係を調べてみると、乳脂肪量が多いものには、全乳あたりのTotal BHC、Total DDT量が高い傾向が認められた。（図1参照）

これまでの調査結果から年次別の推移を各地区別にまとめたものを図2、3（全乳あたり）及び図4、5（乳脂肪あたり）に示す。

全乳あたりのTotal BHC量の推移をみると農村地区は、昭和46年以来昭和50年まで0.06～0.07 ppmとほとんど変化はみられないが、昭和47年、49年といずれも0.1 ppm以上であった都市住宅地区が昭和50年には、減少して農村地区よりも低値となり、農村地区も昭和48年の0.075 ppmの約1/2に減少し、都市住宅地区と同じ水準を示した。従って全体としては、漁村地区を除き減少の傾向にあるといえよう。

また全乳あたりのTotal DDT量については、都市住宅地区は昭和47年以来0.09～0.10 ppmの範囲にあるのに反し、漁村地区は昭和48年の0.123 ppmから50年の0.091 ppmとやや減少の傾向にある。逆に昭和47年以来49年まで0.05～0.06 ppmの水準にあった農村地区が昭和50年には0.141 ppmと増加し、他地区より高い値を示したことが注目される。

ディルドリン量は、全体としてやや減少の傾向がみられる。

表1 母乳中の有機塩素系農薬残留量の調査結果

番号	乳脂肪 %	α-BHC		β-BHC		γ-BHC		δ-BHC		Total	
		Fat Base	Whole Base	F B	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B
都市住宅地区	1	5.4	0.02	0.001	0.69	0.037	0.01	0.000	nd	nd	0.72
	2	4.1	0.01	0.000	0.37	0.015	0.02	0.001	nd	nd	0.40
	3	1.9	0.02	0.000	1.25	0.023	0.00	0.000	nd	nd	1.27
	4	4.8	0.01	0.000	1.69	0.081	nd	nd	nd	nd	1.70
	5	5.2	0.01	0.000	0.61	0.032	nd	nd	nd	nd	0.62
	6	3.0	0.01	0.000	0.08	0.002	nd	nd	nd	nd	0.09
漁村地区	7	5.5	0.01	0.000	0.44	0.024	0.01	0.000	nd	nd	0.46
	8	7.7	0.01	0.000	0.96	0.073	0.01	0.000	nd	nd	0.98
	9	3.8	0.01	0.000	0.35	0.013	0.01	0.000	nd	nd	0.37
	10	4.3	0.01	0.000	0.62	0.026	nd	nd	nd	nd	0.63
	11	3.7	0.01	0.000	1.81	0.067	0.01	0.000	nd	nd	1.83
	12	2.7	0.02	0.000	1.46	0.039	0.00	0.000	nd	nd	1.48
	13	6.6	0.01	0.000	1.29	0.085	0.02	0.001	nd	nd	1.32
	14	1.3	0.00	0.000	0.76	0.009	nd	nd	nd	nd	0.76
	15	4.5	0.01	0.000	0.74	0.033	0.01	0.000	nd	nd	0.76
農村地区	16	8.3	0.01	0.000	0.55	0.046	nd	nd	nd	nd	0.56
	17	6.1	0.02	0.001	1.30	0.079	0.02	0.001	nd	nd	1.34
	18	7.5	0.01	0.001	0.60	0.045	0.02	0.001	nd	nd	0.63
	19	5.6	0.01	0.000	1.09	0.061	0.01	0.000	nd	nd	1.11
	20	9.9	0.02	0.001	0.80	0.079	0.00	0.000	nd	nd	0.82

単位 ppm

-BHC	p, p'-DDT		p, p'-DDE		p, p'-DDD		o, p'-DDT		Total-DDT		Dieldrin	
	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B	F B	W B	
0.038	0.57	0.031	2.71	0.146	nd	nd	0.02	0.001	3.30	0.178	0.05	0.003
0.016	0.42	0.017	0.88	0.036	nd	nd	nd	nd	1.30	0.053	0.02	0.001
0.023	0.40	0.008	2.75	0.052	nd	nd	nd	nd	3.15	0.060	0.02	0.000
0.081	0.36	0.017	1.82	0.088	nd	nd	nd	nd	2.18	0.105	0.01	0.000
0.032	0.42	0.022	1.14	0.059	nd	nd	0.00	0.000	1.56	0.081	0.02	0.001
0.002	0.15	0.004	0.39	0.011	nd	nd	nd	nd	0.54	0.015	0.01	0.000
0.024	0.89	0.049	1.18	0.065	nd	nd	0.01	0.000	2.08	0.114	0.01	0.000
0.073	0.96	0.074	1.86	0.143	nd	nd	0.01	0.000	2.83	0.217	0.03	0.002
0.013	0.37	0.014	0.96	0.037	nd	nd	nd	nd	1.33	0.051	0.03	0.001
0.026	0.65	0.028	1.84	0.078	nd	nd	0.00	0.000	2.49	0.106	0.02	0.001
0.067	0.47	0.017	1.47	0.054	nd	nd	nd	nd	1.94	0.071	0.01	0.000
0.039	0.53	0.014	2.67	0.072	nd	nd	nd	nd	3.20	0.086	0.03	0.001
0.086	0.30	0.020	1.24	0.082	nd	nd	nd	nd	1.54	0.102	0.01	0.001
0.009	0.38	0.004	0.92	0.011	nd	nd	nd	nd	1.30	0.015	0.04	0.000
0.033	0.80	0.036	2.17	0.098	nd	nd	0.02	0.001	2.99	0.135	0.01	0.000
0.046	0.20	0.017	0.65	0.054	nd	nd	nd	nd	0.85	0.071	0.02	0.001
0.081	0.39	0.024	1.22	0.074	nd	nd	nd	nd	1.61	0.098	0.02	0.001
0.047	0.28	0.021	1.32	0.091	0.09	0.007	0.00	0.000	1.69	0.119	0.01	0.000
0.061	0.69	0.039	1.92	0.108	nd	nd	0.00	0.000	2.61	0.147	0.01	0.000
0.080	0.76	0.075	1.96	0.194	nd	nd	nd	nd	2.72	0.269	0.01	0.000

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)		漁村地区(10)		農村地区(5)		全体(20)	
	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均±標準偏差
脂肪分 %	1.9-5.4	4.28	1.3-7.7	4.31	5.6-9.9	7.48	1.3-9.9	5.10 ±2.12
Total BHC Whole Base Fat Base	0.016-0.081 0.40-1.70	0.0382 0.942	0.002-0.086 0.09-1.83	0.0372 0.868	0.046-0.081 0.56-1.84	0.0680 0.892	0.002-0.086 0.09-1.83	0.0438±0.0244 0.898±0.458
Total DDT Whole Base Fat Base	0.053-0.178 1.30-3.30	0.0954 2.30	0.015-0.217 0.54-3.20	0.0912 2.02	0.071-0.269 0.85-2.72	0.1408 1.90	0.015-0.269 0.54-3.30	0.1046±0.0608 2.061±0.799
Dieldriu Whole Base Fat Base	0.000-0.003 0.01-0.05	0.0010 0.024	0.000-0.002 0.01-0.04	0.0006 0.020	0.000-0.001 0.01-0.02	0.0004 0.014	0.000-0.003 0.01-0.05	0.00065 0.0195

図 1

濃度  
ppm

0.20

0.10

0.05

0

5

10

%

乳脂肪分

- 180 -

$r = 0.735$

母乳中の Total BHC Total DDT と  
乳脂肪との関係

- 乳脂肪分と Total BHC(Whole bdse)  
との関係
- × 乳脂肪分と Total DDT(Whole bdse)  
との関係

$r = 0.635$

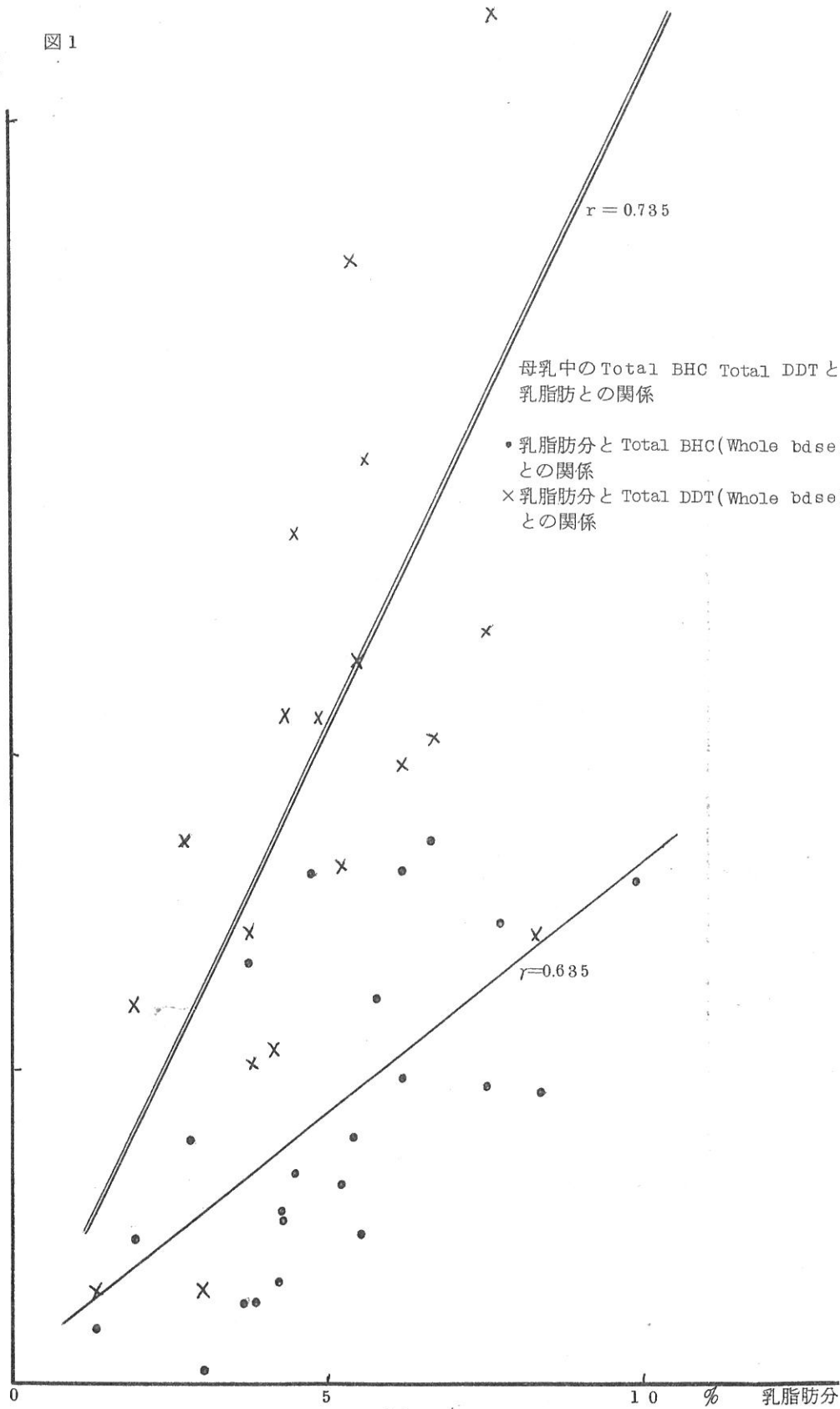


図 2

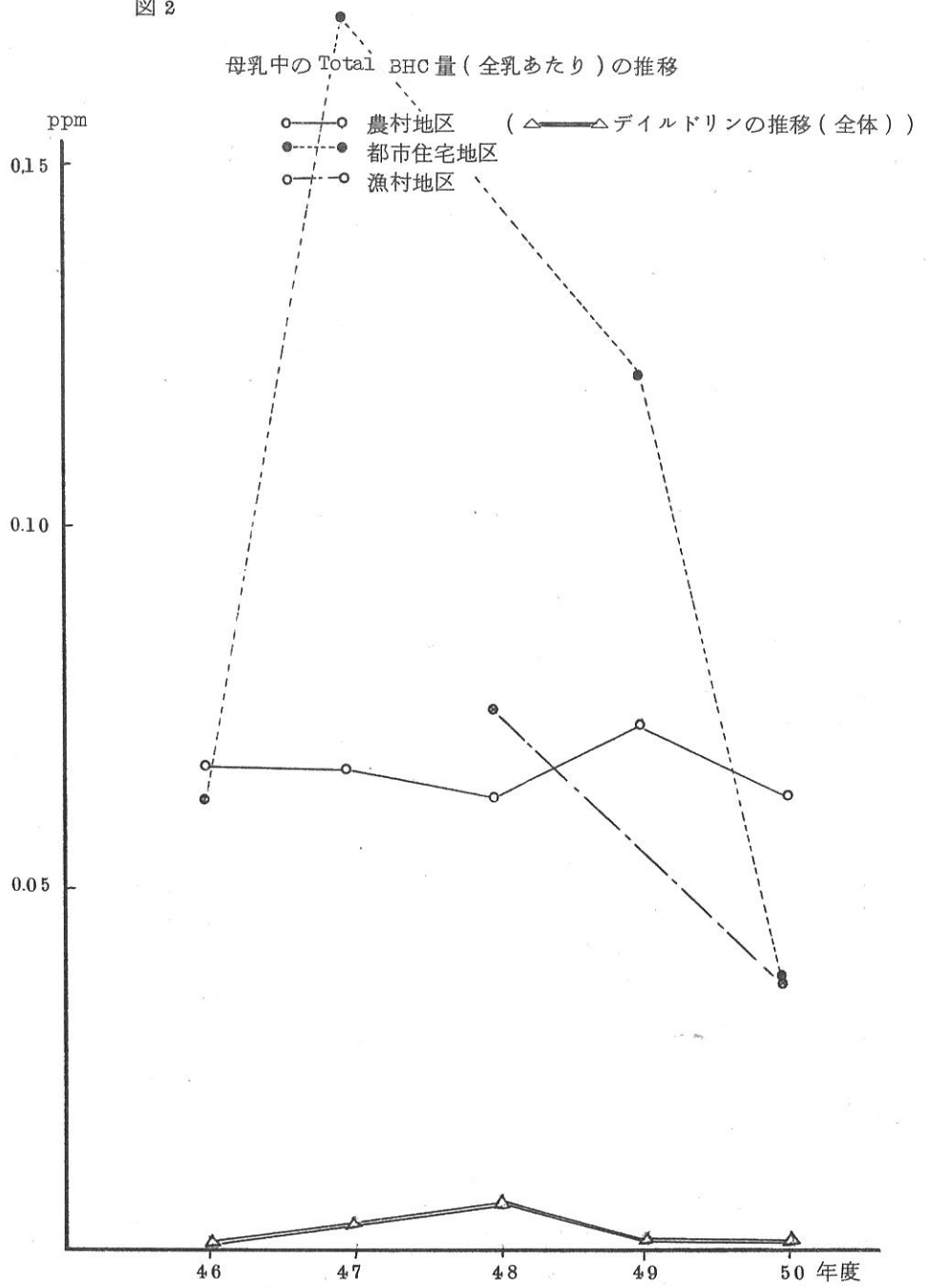




図 3

母乳中の Total DDT 量 (全乳あたり) の推移

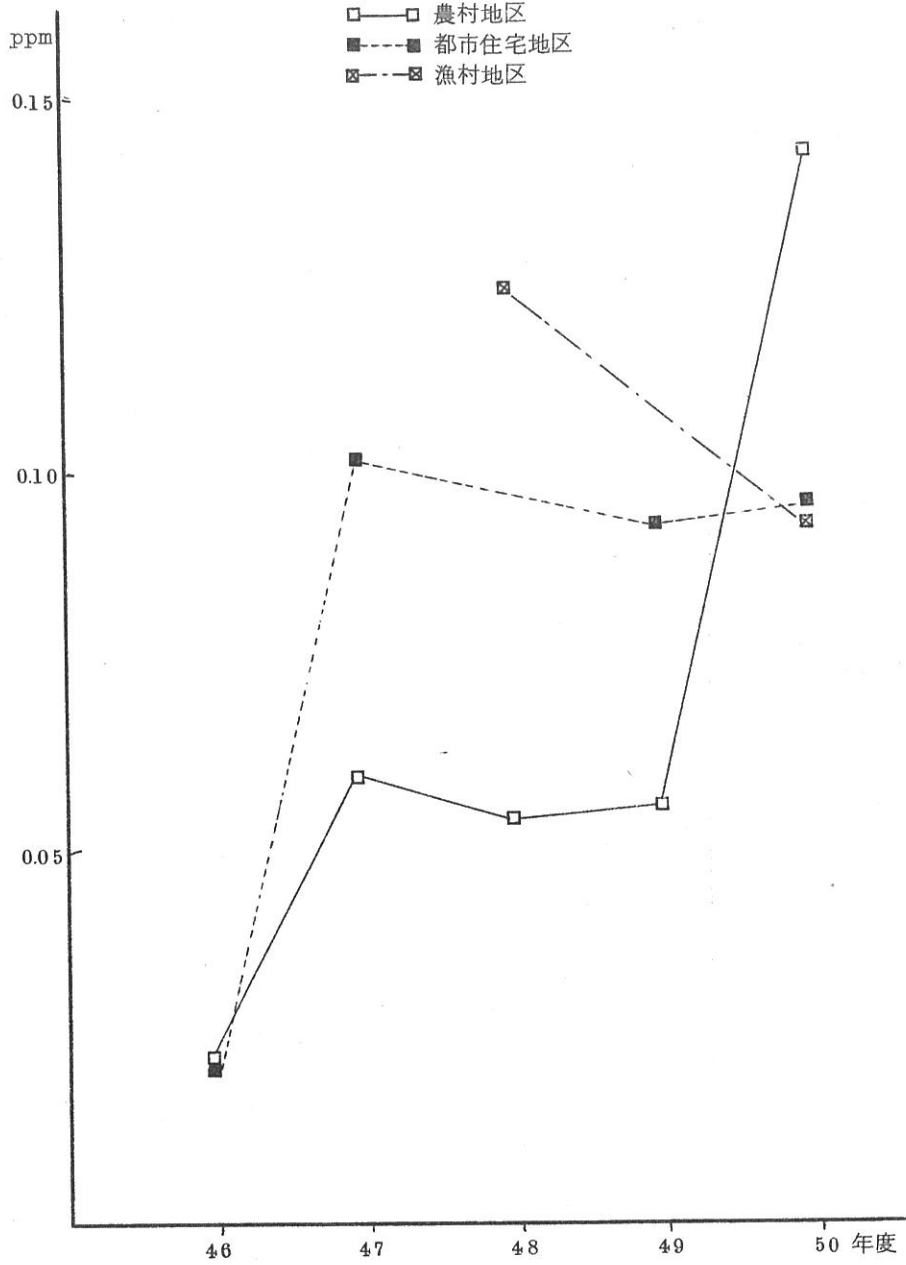


図 4

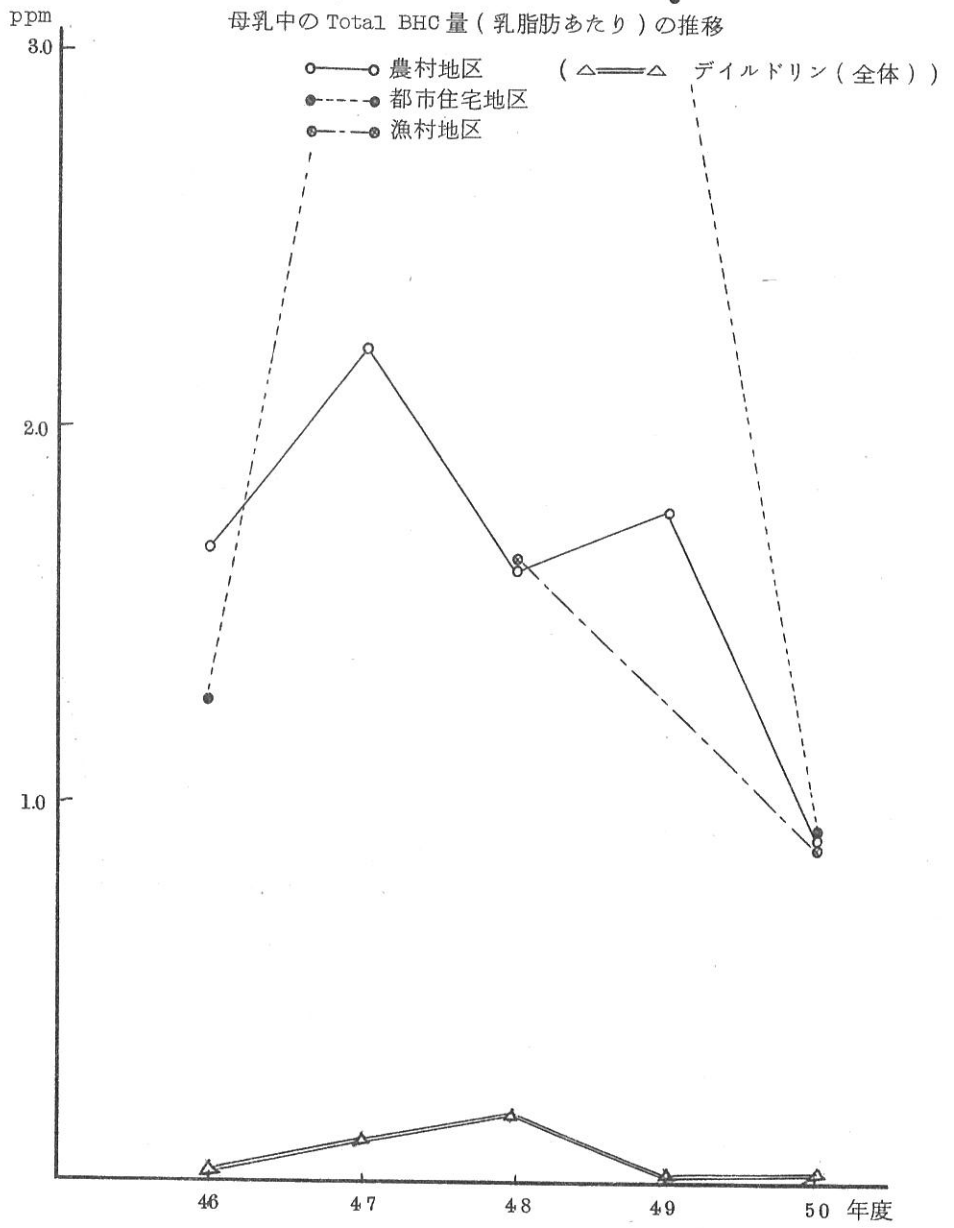
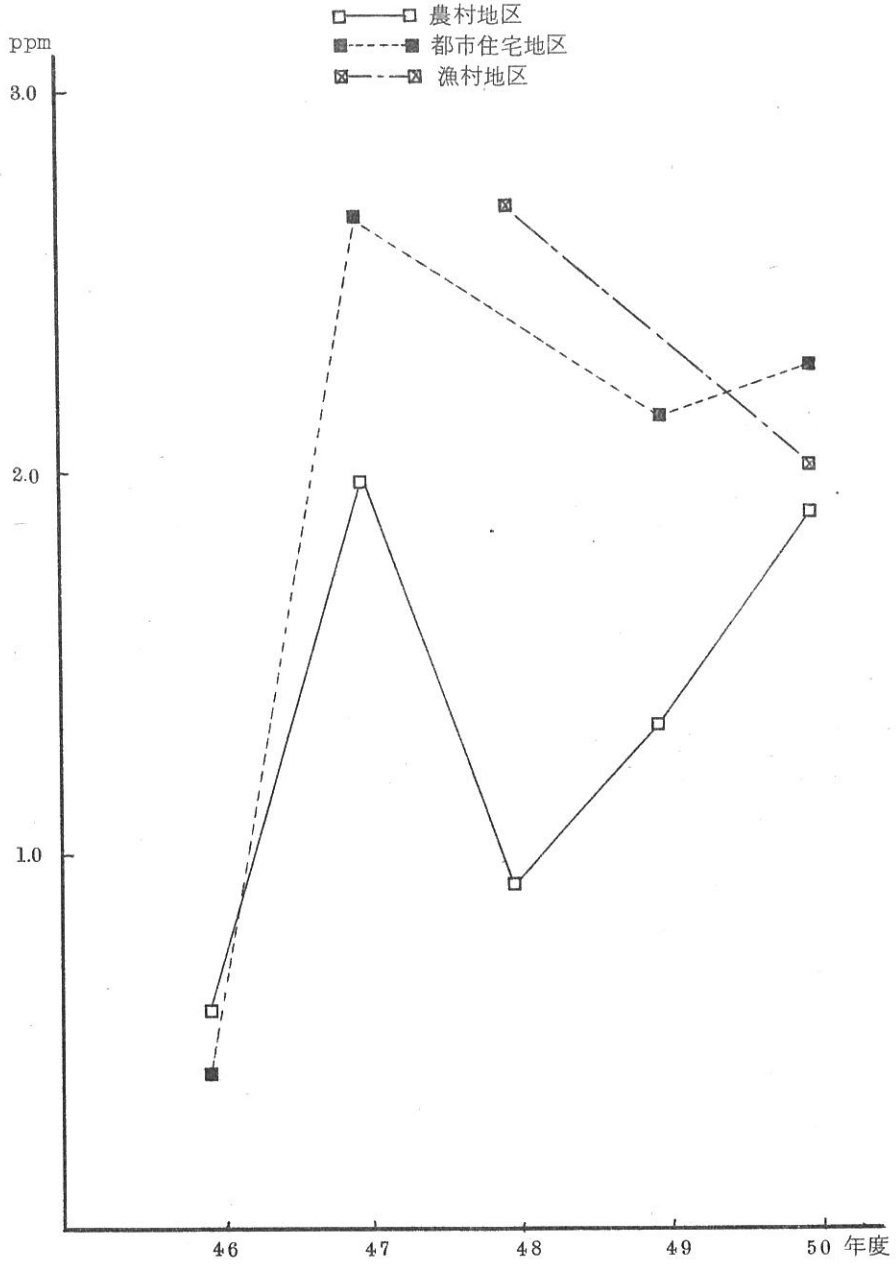


図 5.

母乳中の Total DDT 量 (乳脂肪あたり) の推移



## 4 常願寺川水系の地下水調査

### 目的

一般に地下水の水質変動の主な原因は、都市活動に伴う地下水位の低下によるものであるといわれ、また地下水の汚染は、大気や地表水に較べればその進行は緩慢であるが、一たん汚染されれば再び回復するまでに長い年月を要するといわれている。県内でも、特に富山市を中心とする地域の地下水の水位低下が著しく、水質の変動が予想されるので単一水系として富山市を中心とした常願寺川扇状地の地下水について、まずその現状を把握すべく調査を行なった。

### 試料の採水地点と地質の概略

採水地点：図1のように常願寺川をはさんで東西1 Km, 南北2 Kmメッシュの交点で採水した。

地形・地質：常願寺川扇状地は岩峠寺附近を基点として、富山湾に向って約 $126^{\circ}$ の角度に広がる典型的な扇状地形で、そのほぼ中央に常願寺川の現河床が顕著な天井川を呈して流れ、その表流水が伏流あるいは地下水に転化している。被圧面地下水は海拔40 m附近を境にして下流方向に分布し、富山市街地周辺では深度20~40 m, 50~60 m, 60~90 m, 市街地以北では50~60 m, 60~90 mに帯水層があるといわれている。また地質学的には飛驒変成岩類の中央岩体(神通川上流-和田川-常願寺川)に区分され、各種の片麻岩類(黒雲母角閃岩片麻岩類-閃緑質片麻岩類)が主体をなし、扇状部はその礫層が70~80 m堆積しているといわれている。

### 分析項目及び方法

現地分析； $pH$  (比色法), 酸度 ( $pH8.3$  滴定法), アルカリ度 ( $pH4.8$  滴定法),  $NH_3-N$  (ネスラー法),  $NO_2-N$  (GR),  $DO$  (ウインクラ-変法)

実験室分析； $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  (第1回目EDTA法, 第2回目原子吸光法),  $Cl^-$  (モール法)  $SO_4^{2-}$  (比濁法),  $Na^+$ ,  $K^+$  (炎光法), 溶性 $SiO_2$  (モリブデン酸ブルー法), 金属イオン (第1回目直接原子吸光法, 第2回目 $ZrOCl_2$  共沈濃縮原子吸光法)

### 結果及び考察

表1, 2はそれぞれ豊水期の5月と渇水期の3月に採水した分析表である。一般的な成分の平均±標準偏差は表1について,  $Na^+$   $7.27 \pm 2.30$  ppm ( $0.32 \pm 0.10$  meq/l),  $K^+$   $3.23 \pm 1.54$  ppm ( $0.08 \pm 0.04$  meq/l),  $Ca^{2+}$   $19.10 \pm 5.12$  ppm ( $0.96 \pm 0.26$  meq/l),  $Mg^{2+}$   $4.00 \pm 1.96$  ppm ( $0.32 \pm 0.16$  meq/l),  $Cl^-$   $9.24 \pm 3.25$  ppm ( $0.26 \pm 0.09$  meq/l),  $SO_4^{2-}$   $12.4 \pm 4.8$  ppm ( $0.26 \pm 0.10$  meq/l)であった。一方我国の平均的地下水組成は $Ca^{2+}$   $0.99 \pm 0.11$  meq/l,  $Mg^{2+}$   $0.55 \pm 0.05$  meq/l,  $SO_4^{2-}$   $0.42 \pm 0.80$  meq/lといわれており,  $Ca^{2+}$ 以外はいずれも全国平均値に較べ表流水に近い水質といえる。

井戸の深さについては、その地域一帯が同程度の深さであることから、その附近一帯の帯水層の深さを表わしていると考えられる。

山沿地域は全体に浅井戸が多く自由面地下水と考えられ、地下水とはいえ表流水に近いものと予想される。

市街地は深井戸が多く山沿地域とは違った水系で被圧面地下水の性格が強いと考えられる。また  $pH$  値も流下方向に変化しており、東西方向に同一水質と分類される。

一方水質面では、 $[Na^++K^+][Ca^{2+}+Mg^{2+}]$ 、 $[HCO_3^-+CO_3^{2-}][Cl^-+SO_4^{2-}]meq/l$  値を、鍵座標に平均土 2SD で表わせれば図 2 のようになる。図 3 で〔I〕区画はアルカリ土類重炭酸塩で、一般的な地下水はこの区画に分類される。〔II〕はアルカリ重炭酸塩で深層被圧面地下水が多いといわれている。〔III〕はアルカリ土類非重炭酸塩で、海水が混入するとこの区画に近づく。〔IV〕はアルカリ非重炭酸塩で無機質が多く、極端な異常水とみることができる。〔V〕は隣合うブロックの中間あるいは混合水質として分類される。今回の調査水域は〔I〕ブロックにプロットされ、一般的な地下水として分類された。特徴としては、各地点の地質は東西方向に同一性を示し、上流方向に  $[HCO_3^-]$  の低下があり、平均値も表流水に近似してることがわかる。また A 列は標準偏差の値が大きかったが、この近辺は工業用水のくみ上げが激しく、垂直方向の地下水の混合が推定される。一般的な地下水では各成分の間に一定の相関性があるといわれている。表 3 は各成分の相関係数と回帰直線であり、表 4 は溶存酸素と総炭酸の相関係数である。表流水は通常溶存酸素は過飽和状態で存在し地下に浸透するにつれて有機還元を受け、地下水の溶存酸素は一般値として 5 ppm (飽和度 50%) 前後といわれている。今回の調査結果では飽和率 35.4 ± 2.0% と全体に低く、飽和率 20% 以下の地下水は全体の約 30% 存在した。表 4 では、全域にわたって明確な相関があり、地中の有機分解に伴って酸素が消費される定説に従うものと考えられる。また無機還元として  $Fe^{2+}$  との相関を求めたが、必ずしも明確な相関は得られず、 $[HCO_3^-]$  が生成した後、各種の陽イオンが溶出するものとみられる。また、地下水中の陽イオンは  $HCO_3^-$  によって岩石から溶出されるといわれており、 $HCO_3^-$  の存在形態については  $[Ca^{2+}+Mg^{2+}]$  に対して相関がみられ相対的の傾きから、溶解している  $HCO_3^-$  の 1/2 量は  $Ca(HCO_3)_2$ 、 $Mg(HCO_3)_2$  の形に対応する。 $Na^+$  との対応については明確ではなかった。 $Na^+$ 、 $K^+$  については、その存在形態は多種にわたるものと考えられ、 $Cl^-$  との相関も明確ではなかった。しかし  $Na^+$ 、 $K^+$  の含有量は比較的一定しており、むしろ他の成分の分散の方が大きく多様化しているためと考えられる。 $[Na^+]$  と  $[Ca^{2+}+Mg^{2+}]$  の相関については、常願寺川は流路が短かいのと天井川であるために、生活、産業廃水が流入しないためか、 $Na^+$ 、 $K^+$  は比較的小さく、また、地下水中の  $Na^+$ 、 $K^+$  濃度とほとんど差がみられない。土壌コロイドには吸着性があり、 $Mg^{2+}$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $K^+$ 、 $Na^+$  の順に吸着されやすく、表流水が流

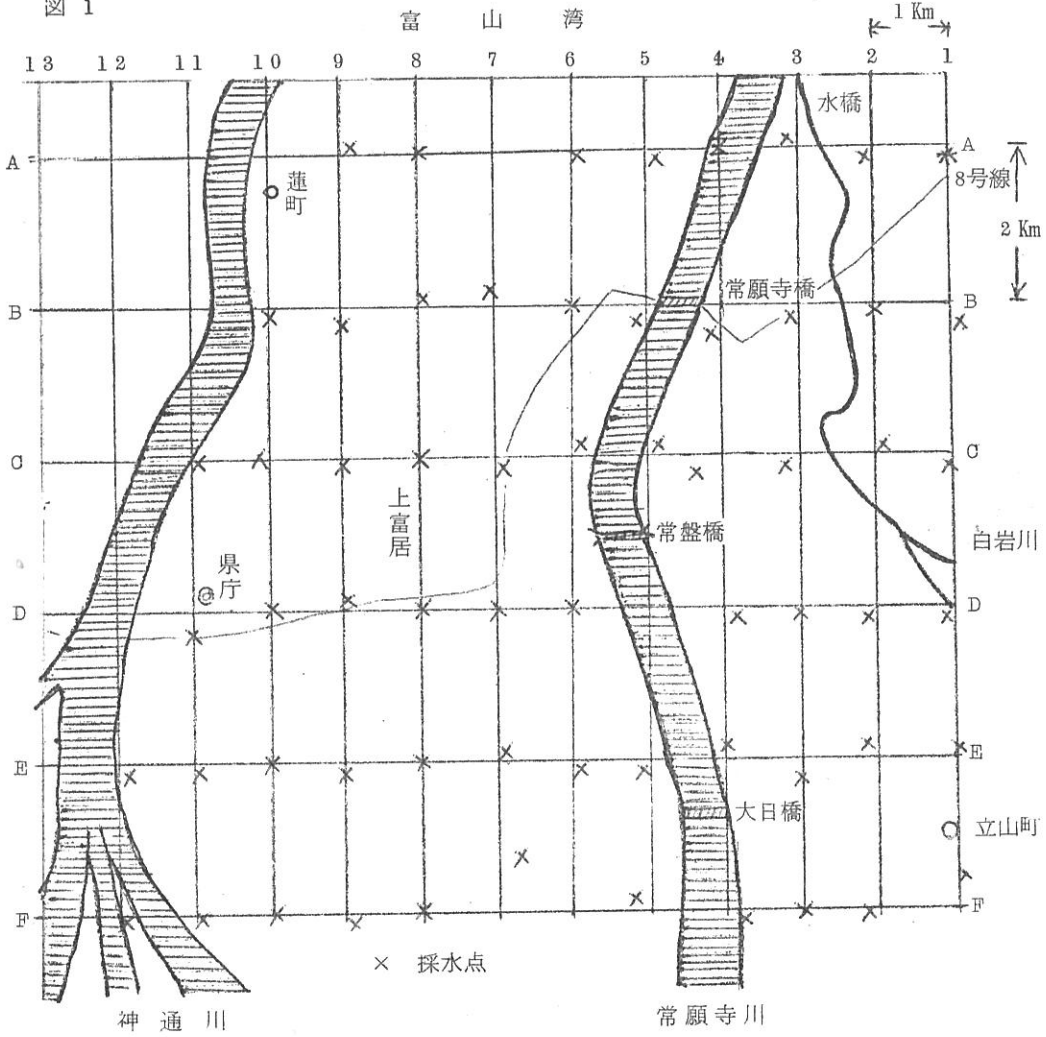
程に比例して軟水化するのはこのためといわれている。この意味で、 $[Na^+]$ と $[Ca^{2+}+Mg^{2+}]$ の逆相関が予想されるが、実際には逆相関は得られなかった。また表3の3, 4は水質と岩石の種類(塩基性, 酸性岩)との関係を表わすものといわれているが、分析値はメタケイ酸だけであり全溶性ケイ酸の分析は行っていないので参考程度に求めたものである。

次に表2は重金属の調査結果である。重金属イオンは中性水に対してppmオーダーの溶解度はあるが、Cd, Ni, Pbはppbオーダーでは検出されなかった。土壌中のFeは50,000ppm前後に対して、地下水中のFe含有量は0.1ppm前後であることを考慮すると、クラーク数(Cu=100, Pb=15, Cd=0.5, Ni=100, Mn=900ppm)からいって天然水中の重金属濃度はpptオーダーになり、ppbといえども存在すれば異常水とみなされることになる。またNH<sub>3</sub>-Nはほとんど不検出でありNO<sub>2</sub>-Nも全て不検出であったのでこの項目については汚染は進んでいないものといえる。

あとがき

今回の調査は、一般的な水質分布の調査と、従来提案されている水質調査方法の実践を試みたものである。全体として、現時点では重金属及び窒素起源による汚染はされていないと考えられる。なお継続調査が必要であろう。また調査方法については、鍵座標図では全体の水質の特徴をつかむことができ、各地域の水質特性は統計処理によって、ほぼは握ることができた。

図 1



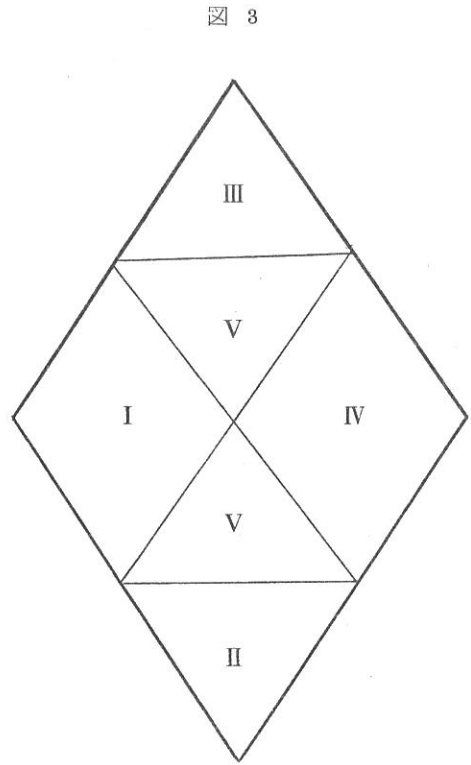
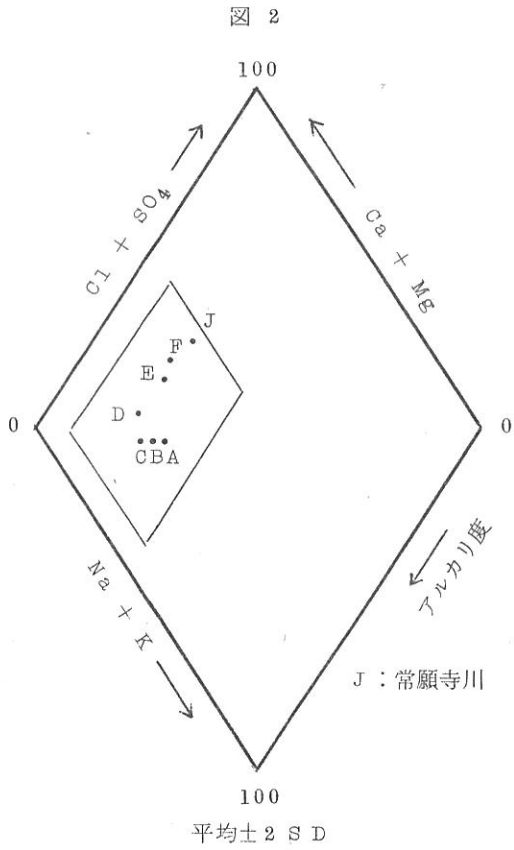




表 3 各成分の相関

Nr	X	Y	相関係数	回帰直線	n
1	HCO <sub>3</sub>	Ca+Mg	0.673	$Y = 0.56X + 0.64$	64
2	"	Na	0.364	$Y = 0.09X + 0.22$	64
3	"	SiO <sub>2</sub>	0.425	$Y = 0.16X + 0.35$	64
4	"	SiO <sub>2</sub> /Na+K+Ca+Mg	-0.150	$Y = 0.07X + 0.61$	64
5	Na	Cl	0.269	$Y = 0.25X + 0.18$	64
6	Ca+Mg	Na	0.114	$Y = 0.03X + 0.28$	64

表 4 O<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>の相関

	相関係数	n
A	-0.764	6
B	-0.656	10
C	-0.375	11
D	-0.667	9
E	-0.700	12
F	-0.618	8

表1-1

地下水質調査表

採水順	採水地点	気温	水温	天候	井戸深さ (m)	P.H	O <sub>2</sub>	酸度 (CaCO <sub>3</sub> )
1	4-A	12.0℃	9.0℃	5/6 雨	常願寺川	7.1	10.9	1.9
2	4-B	13.5	12.0	"	70	7.1	2.9	2.9
3	4-C	13.5	11.5	"	38	7.1	3.5	2.9
4	5-C	15.0	11.7	"	49	7.1	4.1	2.9
5	4-D	14.0	13.6	"	14	6.3	2.1	28.7
6	4-E	14.0	13.0	"	21	6.0	4.6	49.3
7	4-F	11.5	12.5	"	7	5.9	5.6	111.1
8	3-F	10.5	11.2	"	2	5.9	5.2	40.2
9	3-E	17.5	11.5	5/8 晴	21	6.0	5.6	28.7
10	3-D	21.5	14.0	"		6.2	1.3	41.2
11	3-C	22.0	14.0	"	36	7.1	1.9	14.4
12	3-B	21.5	13.5	"	58	7.1	1.1	5.7
13	3-A	20.5	14.0	"		7.5	0.5	2.9
14	2-A	26.0	14.0	"		7.1	1.4	5.3
15	2-B	24.0	13.5	"	60	7.3	0.8	2.9
16	2-C	22.0	14.0	"	49	7.1	0.7	14.4
17	2-D	欠	欠	"	12	欠	0.9	欠
18	2-E	23.0	14.0	"	23	6.1	2.7	43.6
19	2-F	14.5	12.0	5/19雨		6.2	7.5	29.2
20	1-F	14.0	11.0	"	5	5.8	5.5	33.9
21	1-E	14.0	13.5	"	15	6.0	1.8	32.0
22	1-D	15.0	13.0	"	7	6.2	0.8	34.3
23	1-C	15.0	13.5	"	23	6.5	3.9	9.9
24	1-B <sub>1</sub>	15.0	13.0	"	54以上	6.8	3.6	6.1
25	1-B <sub>2</sub>	15.0	13.0	"	30	6.8	3.9	3.8
26	1-A	14.4	13.8	"		7.0	0.1	11.8
27	5-E	13.5	12.2	5/21晴	6	6.2	8.9	9.4

(単位 ppm)

アルカリ度 (CaCO <sub>3</sub> )	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	SiO <sub>2</sub>
19.9	3.2	3.0	12.1	1.4	0.87	0.09	5.0	9.6	12.9
51.0	8.1	3.3	15.3	4.8	0.13	ND (0.02未満)	11.8	11.9	28.6
67.0	7.9	5.7	20.7	6.2	0.29	"	7.5	-	34.0
52.6	7.6	3.3	16.0	7.9	0.10	"	6.2	-	33.6
54.2	7.4	3.9	23.3	6.5	0.07	"	11.8	8.6	39.8
43.0	5.8	2.3	19.9	5.8	0.30	"	10.6	9.1	30.5
49.4	6.4	3.6	24.2	2.4	0.24	"	11.8	-	27.0
31.9	5.5	3.0	15.5	2.5	0.02	"	10.6	9.1	19.4
32.7	5.9	4.8	15.8	2.5	0.07	"	10.1	9.3	18.0
58.2	7.3	5.8	20.5	4.9	0.04	"	10.1	9.9	35.0
102.0	8.8	4.2	27.2	9.2	0.04	"	8.8	10.5	38.8
85.3	8.6	3.8	22.0	7.5	0.03	"	6.9	10.9	38.0
90.0	9.9	6.1	18.1	5.5	0.56	0.31	5.7	0	49.6
70.1	7.8	5.5	14.3	4.8	0.87	0.33	6.3	0	45.3
78.1	7.9	4.7	18.8	6.4	0.28	0.24	8.2	2.1	37.8
82.1	7.7	4.5	16.6	5.4	10.20	0.36	6.9	0	49.0
92.4	8.9	3.7	21.6	8.8	0.27	0.12	10.7	8.2	19.8
36.7	6.0	3.4	16.0	2.4	0.80	0.02	10.1	8.9	9.2
23.1	3.5	1.1	11.7	1.5	0.02	ND	9.9	11.1	20.0
26.9	5.4	1.4	16.9	1.1	0.06	"	14.8	12.6	15.7
44.6	6.4	1.2	15.9	2.8	0.03	"	11.7	10.9	22.7
55.4	8.1	1.6	17.9	4.1	0.03	"	12.9	10.4	12.7
68.5	6.9	2.1	22.0	4.1	0.01	"	9.3	5.7	27.0
57.7	6.1	1.8	18.7	3.8	0.04	"	9.9	8.6	33.7
55.4	6.2	2.4	18.7	3.8	0.07	"	9.9	8.9	30.0
108.5	8.9	6.1	15.7	7.4	3.00	0.33	4.9	3.2	30.3
32.3	2.8	1.3	17.3	3.2	0.04	ND	8.0	13.0	56.7

表1-2

地下水質調査表

採水順	採水地点	気温	水温	天候	井戸深さ (m)	PH	O <sub>2</sub>	酸度 (CaCO <sub>3</sub> )
28	5-F	14.0	12.0	5/21晴		7.0	6.0	6.3
29	6-E	16.0	11.8	"	13	6.3	9.5	16.6
30	6-D	19.0	13.7	"		7.0	4.9	2.9
31	6-C	16.4	13.5	"	54	7.1	1.4	2.9
32	6-B	17.5	14.5	"	54	7.2	0.7	2.0
33	5-B	18.5	13.5	"	49	7.1	0.5	32.2
34	5-A	17.5	11.2	"	3		6.1	2.9
35	6-A	17.5	13.5	"	72	7.2	0.4	2.9
36	7-B	16.5	13.5	"	100	7.2	3.0	2.9
37	8-C	17.0	13.5	"	72	7.2	2.6	2.9
38	7-F	21.0	13.0	5/23晴	63	6.1	9.2	35.7
39	7-E	22.0	14.0	"	12	6.1	6.9	28.6
40	8-E	22.0	14.0	"	14	6.2	1.8	33.3
41	8-D	23.0	14.0	"	30	7.2	4.7	6.7
42	7-D	24.5	14.0	"	18	7.1	3.5	4.8
43	7-C	22.5	14.2	"	54	7.1	3.7	2.9
44	8-B	22.5	14.5	"	54	7.2	1.0	3.8
45	8-A	24.0	14.5	"	70	7.4	3.5	0
46	9-A	25.0	16.5	"	100	7.3	4.6	2.9
47	9-B	26.0	14.5	"	50	7.3	5.8	1.0
48	8-F	23.0	16.2	6/2晴	3~4	6.3	6.4	22.5
49	9-F	22.8	15.2	"	20	6.1	6.5	36.6
50	10-F	22.3	16.4	"	20	6.3	3.7	30.9
51	10-E	23.0	15.5	"	16	6.4	0.6	23.4
52	9-E	25.0	15.5	"	18	6.3	6.0	23.4
53	9-D	25.0	15.5	"	40	6.9	5.4	8.4
54	10-D	25.0	16.5	"	27	6.7	5.5	12.2

アルカリ度 (CaCO <sub>3</sub> )	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	SiO <sub>2</sub>
64.5	5.1	2.2	24.9	2.8	0.53	ND	7.4	18.2	22.0
35.1	5.3	2.8	18.3	1.0	0.30	"	9.3	14.9	16.7
58.2	5.6	3.2	19.2	4.2	0.14	"	8.0	15.3	27.7
43.0	7.1	3.2	11.9	3.8	0.47	"	5.6	16.5	34.0
47.8	7.8	3.7	13.2	3.2	2.95		6.2	17.5	37.3
47.8	7.5	3.3	12.4	3.7	2.75	0.07	5.6	22.0	39.3
17.5	10.2	10.7	19.6	2.1	0.54	0.03	23.4	21.0	17.7
52.6	7.9	3.4	10.5	3.1	2.40	0.42	6.8	5.5	41.0
49.4	7.6	3.2	14.8	3.6	0.25	ND	6.8	15.9	35.0
74.1	7.2	3.0	20.6	4.7	0.16	0.02	6.8	11.4	34.7
32.1	4.7	1.9	16.3	1.1	0.02	ND	11.2	13.2	24.0
36.6	4.7	1.8	17.1	1.3	0.01	"	9.4	14.3	26.5
53.6	6.7	2.7	21.7	2.3	0.02	"	10.6	19.2	31.5
78.6	7.1	3.5	25.1	4.7	0.01	"	6.9	17.1	35.0
80.4	6.3	3.6	27.0	7.5	0.01	"	10.0	18.0	34.0
62.5	7.6	3.6	16.9	4.6	0.01	"	6.2	15.5	40.5
64.3	8.6	3.9	14.7	4.2	0.98	0.08	5.6	12.2	44.0
56.3	10.0	1.8	12.7	13.9	0.01	ND	6.2	3.1	35.0
57.1	14.2	2.3	8.9	4.0	"	"	6.2	3.6	44.0
45.5	5.5	1.8	13.3	2.6	"	"	5.6	11.6	30.0
47.3	5.5	2.1	21.9	1.8	0.30	"	10.0	18.2	26.5
45.5	5.5	1.5	21.7	1.8	0.17	"	11.2	14.3	27.0
55.4	6.2	1.8	21.9	2.7	0.01	"	10.0	15.8	36.0
88.4	6.9	3.0	30.6	5.5	0.02	"	10.0	20.0	39.5
59.8	5.7	2.3	24.2	2.8	0.01	"	8.7	16.0	39.5
74.1	6.0	2.8	27.0	4.0	0.04	"	8.7	17.0	38.0
84.8	7.9	2.8	29.5	4.7	"	"	8.7	14.8	40.0

表1-3

地下水質

採水順	採水地点	気温	水温	天候	井戸深さ (m)	PH	O <sub>2</sub>	濃度 (CaCO <sub>3</sub> )
55	10-C	25.0℃	15.5℃	6/2 晴	45	7.5	4.4	1.9
56	9-C	26.0	15.8	"	45	7.2	4.9	5.6
57	10-B	26.0	17.0	"	42	7.4	3.6	1.9
58	11-C	23.0	19.3	6/4 晴	70	7.3	2.6	1.9
59	12-E	24.0	16.0	"		6.9	0.7	2.8
60		24.0	18.0	"		7.2	10.7	13.1
61	11-E	25.0	16.0	"		6.7	3.9	16.9
62	11-F	26.0	15.0	"	3	6.4	1.3	13.1
63	12-F	26.0	17.0	"	11	6.2	3.0	35.6
64	11-D	25.0	16.8	"	80-100	6.9	5.2	18.8

アルカリ度 (CaCO <sub>3</sub> )	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	SiO <sub>2</sub>
50.0	6.3	1.1	16.7	2.3	0.02	ND	6.8	10.6	28.5
80.4	7.0	2.5	26.1	4.9	0.01	"	9.3	16.8	37.0
33.0	9.7	1.6	13.1	0	0.01	"	6.8	9.8	40.0
59.8	18.7	3.1	20.0	1.5	0.11	"	21.1	3.0	27.0
87.5	11.1	4.3	29.5	6.0	0.08	"	12.4	22.1	30.7
53.6	6.4	3.7	14.5	1.5	0.18	"	9.3	11.9	14.7
76.8	8.0	4.3	25.7	5.0	0.18	"	10.6	13.8	33.3
52.7	6.8	3.6	18.1	3.3	0.35	"	11.2	10.8	30.7
57.1	8.8	4.0	20.2	3.7	0.12	"	12.4	12.4	25.3
92.0	6.9	2.8	30.1	5.6	0.12	"	10.6	12.2	32.3

表2-1

地下水質調査表

採水順	採水地点	気温	水温	天候	PH	NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	Na+	K+
1	8-A	11.2℃	14.2℃	3/1雲り	7.6	+	-	9.3	1.4
2	9-A	11.2	16.5	"	7.2	-	-	11.5	2.9
3	9-B	7.5	11.0	"	7.2	-	-	4.5	1.7
4	10-B	6.2	14.8	"	7.3	-	-	7.0	1.8
5	10-C	7.0	14.5	"	7.4	+	-	4.8	1.9
6	11-C	7.0	17.5	"	7.2	+	-	11.0	1.9
7	10-D	7.0	13.5	"	7.2	-	-	5.8	2.4
8	1-F	6.5	8.8	"	5.8	-	-	5.9	1.6
9	1-E	8.0	14.2	"	5.8	-	-	5.3	1.2
10	1-D	6.8	13.0	"	5.8	-	-	6.6	1.6
11	2-D	5.5	7.0	"	6.8	+	-	8.5	2.2
12	12-E	11.0	13.0	3/4晴	6.9	+	-	15.0	2.1
13	11-E	10.5	13.5	"	6.8	-	-	20.0	2.2
14	12-F	11.0	13.0	"	6.2	-	-	10.6	1.6
15	10-F	7.5	13.0	"	6.3	-	-	18.4	1.9
16	9-F	10.0	14.0	"	6.0	-	-	5.8	1.6
17	9-E	11.0	13.0	"	6.4	-	-	6.0	2.1
18	10-E	12.0	13.0	"	6.7	-	-	6.5	2.6
19	9-D	14.0	12.0	"	7.0	-	-	6.5	2.4
20	2-F	12.0	9.5	"	5.8	-	-	3.4	1.9
21	4-E	12.0	12.0	"	5.8	-	-	3.7	1.6
22	3-E	13.0	10.5	"	6.0	-	-	4.8	1.4
23	8-E	10.0	13.2	3/8晴	6.2	-	-	29.6	2.3
24	7-E	10.5	12.0	"	6.2	-	-	17.5	1.7
25	6-E	10.0	13.0	"	6.2	-	-	3.5	1.0
26	5-E	10.0	10.0	"	6.3	-	-	1.2	1.0
27	6-D	12.0	12.0	"	7.0	-	-	4.0	2.2

(Na, K, Ca, Mgは単位ppm その他 単位 ppb)

Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Ni <sup>++</sup>	Cu <sup>++</sup>	Cd <sup>++</sup>	Pb <sup>++</sup>	Hg <sup>++</sup>
11.8	4.4	4.6	0.2	ND (0.5未満)	ND (0.5未満)	ND (0.5未満)	ND (0.5未満)	ND (0.5未満)
8.8	8.3	2.1	0.6	"	"	"	"	"
9.4	5.2	12.1	0.3	"	"	"	"	"
8.2	3.9	1.7	ND (0.2未満)	"	"	"	"	"
12.4	4.3	9.3	2.2	"	"	"	"	"
13.0	3.5	7.2	4.2	"	"	"	"	"
18.6	9.7	9.0	ND	"	"	"	"	"
15.8	3.6	6.2	1.9	"	6.6	"	"	"
12.0	4.6	16.0	0.4	0.6	ND	"	"	"
12.0	6.7	10.0	0.4	ND	"	"	"	"
12.6	7.7	34.0	1.4	"	"	"	"	"
18.8	9.8	22.8	0.6	"	1.0	"	"	"
14.0	7.0	2.2	0.3	"	1.6	"	"	"
12.0	5.4	14.6	0.6	"	8.0	"	"	"
12.2	3.3	3.2	0.5	"	2.2	"	"	"
12.2	2.9	ND (0.2未満)	0.3	"	ND	"	"	"
12.8	4.0	2.6	0.3	"	3.6	"	"	"
15.6	7.0	3.6	1.7	"	ND	"	"	"
14.2	5.3	17.8	1.6	"	0.6	"	"	"
9.4	1.6	1.0	0.6	"	6.2	"	"	"
13.2	2.7	89.0	5.3	"	1.8	"	"	"
10.6	2.5	45.6	1.3	"	0.6	"	"	"
10.6	4.7	4.5	ND	"	18.0	"	"	"
17.0	3.8	11.0	1.0	"	48.0	"	"	"
11.4	2.7	23.0	ND	"	65.0	"	"	"
11.2	3.4	42.2	1.0	"	25.5	"	"	"
10.2	7.5	18.2	ND	"	7.5	"	"	"

表 2-2

地 下 水 質 調 查 表

採水順	採水地点	気 温	水 温	天 候	PH	NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
28	7-D	12.0℃	13.0℃	3/8晴	7.0	-	-	4.2	3.0
29	8-D	12.0	13.0	"	7.0	-	-	3.0	2.8
30	3-F	13.0	12.0	"	5.8	-	-	3.8	1.4
31	2-E	13.0	13.5	"	5.8	-	-	3.0	1.3
32	4-D	13.0	13.5	"	6.3	-	-	3.0	2.4
33	7-C	12.5	13.0	"	7.1	-	-	3.8	2.5
34	9-C	15.0	13.2	3/10晴	7.2	-	-	6.0	2.5
35	7-B	16.0	12.5	"	7.0	-	-	5.0	2.1
36	8-B	15.0	13.0	"	7.0	+	-	5.5	3.4
37	5-B	16.5	13.0	"	7.0	-	-	5.0	2.7
38	4-B	16.5	12.5	"	7.0	-	-	4.8	2.0
39	5-C	16.0	12.0	"	7.0	-	-	5.0	2.0
40	4-C	15.0	12.0	"	7.0	-	-	6.0	2.3
41	5-A	14.5	11.0	"	5.8	-	-	6.0	5.7
42	6-A	14.0	12.5	"	7.2	+	-	5.5	2.5
43	3-A	13.5	13.5	"	7.5	+	-	8.3	4.0
44	2-A	13.5	13.5	"	7.2	+	-	6.8	3.3
45	1-B	13.0	13.0	3/18雨	6.8	+	-	6.6	2.1
46	1-C	14.5	13.0	"	6.6	-	-	7.8	2.1
47	2-C	14.5	13.5	"	7.2	+	-	10.6	3.6
48	2-B	14.5	13.5	"	7.2	+	-	12.0	2.4
49	3-B	13.0	13.5	"	7.0	+	-	13.2	2.5
50	3-C	13.5	13.5	"	7.0	-	-	15.0	2.8
51	6-C	13.0	12.5	"	7.0	-	-	10.4	2.8
52	11-F	13.5	13.0	"	6.4	-	-	10.6	2.0
53	8-F	15.0	12.5	"	6.0	-	-	7.6	1.5
54	7-F	14.5	13.0	"	6.0	-	-	8.0	1.6
55	6-F	13.0	12.4	"	6.6	-	-	8.8	1.6

Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Ni <sup>++</sup>	Cu <sup>++</sup>	Cd <sup>++</sup>	Pb <sup>++</sup>	Ng <sup>++</sup>
12.6	6.4	79.0	1.2	ND	11.5	ND	ND	ND
11.6	7.1	1.0	3.0	"	6.0	"	"	"
8.8	3.0	25.5	3.5	"	ND	"	"	"
11.4	3.8	24.5	10.8	"	12.5	"	"	"
9.4	6.5	85.5	3.0	"	43.5	"	"	"
7.8	6.6	124.0	ND	"	13.0	"	"	"
12.8	9.6	40.0	1.1	"	1.4	"	"	"
11.8	7.7	3.2	ND	"	ND	"	"	"
7.8	7.8	300.0	11.0	"	4.8	0.6	"	"
5.4	7.0	70.0	6.0	"	2.2	ND	"	"
7.8	6.9	2.6	3.6	"	3.2	"	"	"
12.8	8.6	0.6	ND	"	ND	"	"	"
17.0	4.2	2.6	ND	"	"	"	"	"
14.0	3.4	10.0	13.4	"	"	"	"	"
4.8	4.9	92.0	42.0	"	"	"	"	"
7.8	7.1	48.0	32.0	"	"	"	"	"
5.8	7.3	66.0	35.0	"	"	"	"	"
11.2	6.8	5.0	7.4	"	1.0	"	"	"
12.2	7.2	5.4	ND	"	ND	"	"	"
8.0	5.3	330.0	39.0	"	1.0	"	"	"
10.0	7.6	30.0	37.0	"	ND	"	"	"
10.2	10.8	12.2	5.0	"	"	"	"	"
12.8	14.6	2.8	ND	"	"	"	"	"
5.0	6.4	22.8	1.0	"	"	"	"	"
13.0	9.9	10.0	2.4	"	7.0	"	"	"
16.8	3.8	30.0	1.0	"	12.8	"	"	"
12.0	2.9	52.0	1.6	"	"	"	"	"
16.4	5.5	50.0	0.8	"	"	"	"	"

# 環境保健部

## 1. カドミウム汚染地域住民の尿中 $\beta_2$ マイクログロブリンについて

### (1) 目的

イタイイタイ病発生地域住民について、カドミウム汚染の量と生体影響 (Dose-response) について検討し、重金属汚染対策に資するものである。

### (2) 方法

51才～60才の女子を対象にイタイイタイ病発生地域住民138名(汚染群)、砺波市、東野尻の40名(対照群)について調査した。カドミウム汚染の指標としては、尿、血液、自作玄米中のカドミウム(Cd)濃度と、アンケート調査より得た汚染川水飲用の有無等を用い、生体影響の指標としては、尿中 $\beta_2$ マイクログロブリン( $\beta_2m$ )濃度を用いた。

測定方法は、尿中Cdは湿式灰化後、ジチゾン/クロロホルム抽出-原子吸光による標準法、血中Cdは湿式灰化後、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム(APDC)/メチルイソブチルケトン(MIBK)抽出-フレイムレス原子吸光法により行なった。玄米中のCd濃度は土壌汚染防止法にもとずき富山県が測定した玄米中Cd濃度を引用した。尿中 $\beta_2m$ はフアルマンア(スエーデン)の $\beta_2$ micro Testを用いてRadioimmunoassay法により定量した。

### (3) 結果

$\beta_2m$ ; 対照群の幾何平均値は $74 \mu g/g$ クレアチニン( $62 \mu g/l$ )で最高値は、 $2,600 \mu g/g$ クレアチニンであつたのに比し、汚染群では幾何平均値が $858 \mu g/g$ クレアチニン( $519 \mu g/l$ )で、最高値は $97,000 \mu g/g$ クレアチニンと非常に高かつた。対照群の平均値および標準偏差から正常値の上限を $900 \mu g/g$ クレアチニンとし、それ以上を異常値として、以下の検討を行なった。

尿中Cd; 対照群の幾何平均値 $8.8 \mu g/g$ クレアチニン( $n=81$ )に比し汚染群では $16.7 \mu g/g$ クレアチニン( $n=129$ )で有意に高かつた。また汚染群では $\beta_2m$ との間に $r=0.46$  ( $P<0.01$ )の相関が認められたが、 $\beta_2m$ が著しく高くなるとCdはやや減少の傾向があつた。

血中Cd; 汚染群の幾何平均値は $23.5 ng/g$  ( $n=64$ )で、すでに報告されているCd非汚染者の値(原田 $4.5 ng/g$ 、渡辺 $10 ng/ml$ )に比して、かなり高いものであつた。県内Cd非汚染地域における血中のレベルについては現在解析中である。尿中 $\beta_2m$ との間には $r=0.52$  ( $P<0.01$ )の相関がみられた。

自作米中Cd; 昭和46～48年にわたり富山県が調査した玄米中Cd濃度を基に、調査対象者各人の自作米中Cd濃度を算出した。その値は $0.01 \sim 2.1 \mu g/g$ の範囲にあり

これを表1に示す濃度群に分け検討したところ、米中Cd濃度が高くなるにしたがい $\beta_2m$ 異常値の出現は多くなる傾向がみられた。しかし、汚染した川水を飲料水や台所用水として摂取した群では米中Cd濃度に関係なく高い値を示した。(表1)

表1 自作玄米中Cd濃度と尿中 $\beta_2m$ マイクログロブリン

玄米 Cd ( $\mu g/g$ )	$\beta_2m$ 異常者数		分母：総数 ( )：%	
	川水の摂取		計	
	有	無		
汚染群	<0.1	$\frac{4}{10}$ (40)	$\frac{0}{8}$ (0)	$\frac{4}{18}$ (22)
	0.1	$\frac{4}{8}$ (50)	$\frac{0}{8}$ (0)	$\frac{4}{16}$ (24)
	0.2	$\frac{4}{10}$ (40)	$\frac{3}{7}$ (43)	$\frac{7}{17}$ (41)
	0.3	$\frac{3}{5}$ (60)	$\frac{4}{7}$ (57)	$\frac{7}{12}$ (58)
	0.4	$\frac{7}{8}$ (88)	$\frac{4}{10}$ (40)	$\frac{11}{18}$ (61)
	0.5	$\frac{8}{12}$ (67)	$\frac{3}{7}$ (43)	$\frac{11}{19}$ (58)
	$\geq 0.6$	$\frac{14}{26}$ (54)	$\frac{3}{10}$ (30)	$\frac{17}{36}$ (47)
	Total	$\frac{44}{79}$ (57)	$\frac{17}{58}$ (29)	$\frac{61}{136}$ (45)
対照群	—	—	$\frac{1}{40}$ (2.5)	

汚染地域での居住期間；居住年数が長くなるに従がい $\beta_2m$ の異常値の出現は多くなる傾向にあつた(表2)が川水摂取の有無により分けてみると、摂取した群では居住年数に関係なく、ほぼ半数に異常値がみられた。(表2)

次いで川水を摂取しなかつた群( $n=33$ )について米中Cd濃度と居住歴から汚染指数〔(汚染地域居住年数×米中Cd濃度)+(非汚染地域居住年数×0.13)〕0.13=県内非汚染地域の平均玄米中Cd濃度( $n=34$ )を求め $\beta_2m$ と比較した。 $r=0.22$ で相関はみられなかつたが試みに尿中Cd濃度の高いもの(17 $\mu g/g$ クレアチニン  $n=11$ )だけについてみると $r=0.906$ ( $P<0.01$ )と相関がみられた。



表2

c d 汚染地域の居住期間と尿中  $\beta_2 m$  マイクログロブリン

居住年数	$\beta_2 m$ 異常者数		分母：総数
			( ): %
	川水の摂取		計
有	無		
0~29	$\frac{5}{10}$ (50)	$\frac{2}{10}$ (20)	$\frac{7}{20}$ (35)
30~34	$\frac{10}{21}$ (48)	$\frac{3}{19}$ (16)	$\frac{13}{40}$ (33)
35~39	$\frac{16}{24}$ (67)	$\frac{5}{10}$ (50)	$\frac{21}{34}$ (62)
40~44	$\frac{6}{12}$ (50)	$\frac{2}{10}$ (20)	$\frac{8}{22}$ (36)
45~60	$\frac{6}{12}$ (50)	$\frac{4}{8}$ (50)	$\frac{10}{20}$ (50)
計	$\frac{48}{79}$ (54)**	$\frac{16}{57}$ (28)	$\frac{59}{136}$ (43)

\*\*  $\chi^2$ -Test  $P < 0.01$  (無に対して)

## 2. Cd中毒及びイ病におけるアミノ酸の動向について

### (1) 目的

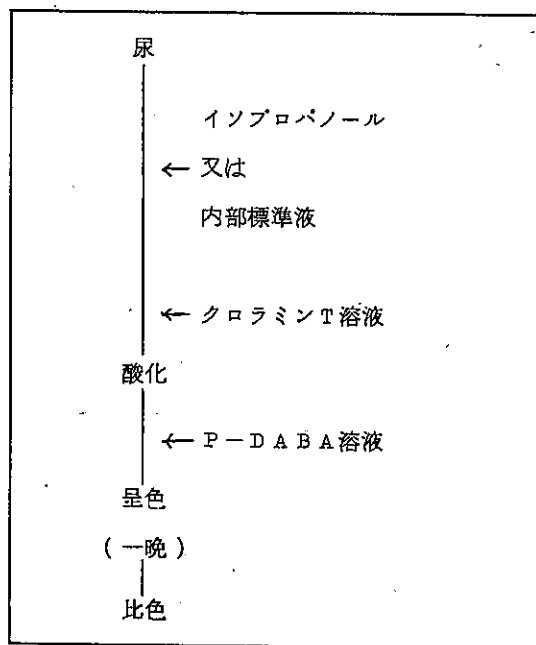
イタイイタイ病(イ病)患者では尿中にアミノ酸が多く排泄され、なかでもハイドロキソプロリン(Hyp)は、骨代謝に関係があるとして注目されている。この観点から尿中Hypについて検討し、イ病に関する診断、経過判定等に寄与することを目的とする。

### (2) 方法

遊離Hypの測定は、操作の簡易なBergman and Loxleyの方法を用いた。操作手順を図1に示す。

図1

遊離Hypの定量法



他に遊離プロリンはChinard変法、総アミノ酸( $\alpha$ アミノN)はトリニトロベンゼンスルホン酸法(TNBS法)で測定した。

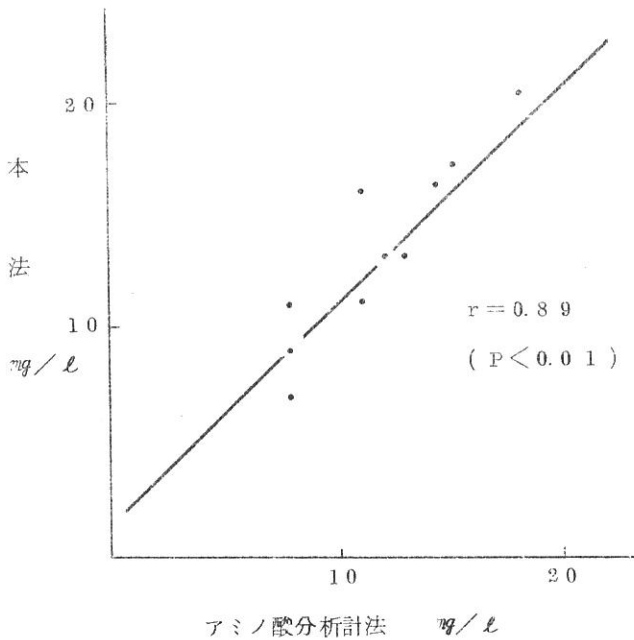
測定対象としては、イ病患者、要観察者、その他イ病発生地域住民を、また対照として魚津地区住民を選んだ。

### (3) 結 果

従来行われてきた Hyp の定量法は、呈色を行前尿中の妨害物質を除く必要がある。しかし、この操作が繁雑であるため、実際に健康調査に利用することは不可能なものであつた。そこでメチルアミノベンズアルデヒド (P-DABA) の濃度を上げること、内部標準法を用いることにより、直接呈色可能な本法を用いた。本法の検量線は、 $5 \mu\text{g}/\text{ml}$  まで直線性を示した。

再現性をみるため、同一尿を 8 回くり返し測定したところ、変動係数は 3% で良好な結果であつた。又、本法とアミノ酸分析計法 (日立液クロ-034 型) による測定値を比べると  $r = 0.89$  でよく一致した。(図 2)

図 2 遊離 Hyp の本法とアミノ酸分析計法との比較



以上の結果から、簡易法として充分に実用性があると思われる。

次いでこの方法を用いて実際に 1 病患者、要観察者および Cd 非汚染地区住民 (対照) について測定してみた。その結果、対照地区ではほとんど検出されていないのに反し、1 病患者や要観察者ではいずれにおいても著しく高い値を示した (表 1)。

又、年齢の影響をみるため、対照について年齢層別に検討した。40 才代では 100% ( $n = 20$ ) が不検出 ( $0.1 \text{mg}/\text{g Cr}$  未満) であつたが、50 才と 60 才代ではやや高く

なり、最高が $0.9\text{mg/gCr}$ で $0.1\text{mg/gCr}$ 以上が $10\%$  ( $n=20, 27$ )であった。70才代になると更に高くなり、最高 $5.1\text{mg/gCr}$ 、 $0.1\text{mg/gCr}$ 以上が $40\%$  ( $n=20$ )も占めており、年齢と共に増加する傾向がみられた。しかしI病患者や要観察者に比べれば、かなり低いものであった。

遊離プロリンと $\alpha$ -アミノNについても同様に、I病患者や要観察者でかなり増加した(表1)。しかし $\alpha$ -アミノNは正常人でも排泄され、日常の食事の影響も大きいため、診断に際しては困難と思われる。

これに対し遊離Hypは、正常人ではほとんど尿に排泄されないアミノ酸であり、これが尿中に増加することはかなり重大な意義をもつものであると考えられる。

表1 尿中遊離Hyp, プロリン,  $\alpha$ -アミノN測定結果

$\bar{x} \pm S. D.$

		n	Hyp(mg/gcr)	プロリン(mg/gcr)	$\alpha$ -アミノN(mg/gcr)
汚染地域住民	I病患者	16	$24.8 \pm 15.7$	$15.0 \pm 16.6$	$51.9 \pm 26.5$
	要観察者	19	$24.9 \pm 15.9$	$96.7 \pm 95.6$	$46.4 \pm 22.9$
	discI(+)	21	$14.8 \pm 14.1$	$44.8 \pm 37.9$	$41.2 \pm 17.4$
	discI(-) $\begin{matrix} 50\sim \\ 59\text{才} \end{matrix}$	20	$0.3 \pm 0.5$	$7.0 \pm 1.3$	$17.9 \pm 6.4$
非汚染地域住民	年令(才)	40~44	ND	$6.0 \pm 2.5$	$14.9 \pm 5.5$
		50~59	ND	$6.8 \pm 1.8$	$16.4 \pm 4.5$
		60~69	ND	$6.4 \pm 1.4$	$16.4 \pm 4.0$
		70~	20	$1.0 \pm 1.6$	$7.4 \pm 2.2$
	計	87	ND	$6.8 \pm 2.0$	$16.2 \pm 5.2$

### 3. 毛髪中の重金属について

#### (1) 目的

昨年度に引き続き毛髪中重金属の正常値を求め、生体汚染指標としての毛髪の有用性を評価することを目的とする。

#### (2) 実施方法

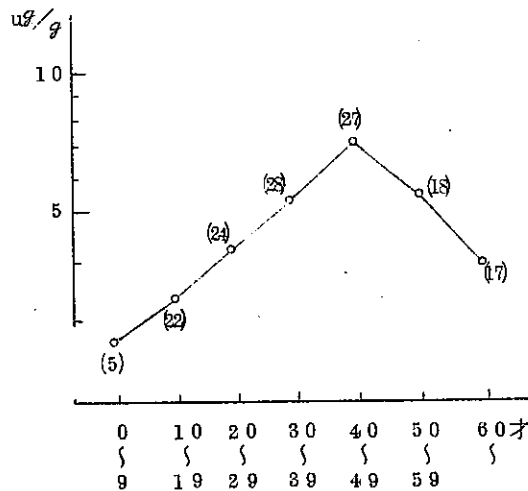
富山、高岡两市街地に居住する男子110名について調髪時刈り取った頭髪を集めた。測定項目はHg, Cd, Pb, Cu, Zn(45名), Niで、Hgは燃焼灰化後加熱気化法、Cd, Pb, Cuは湿式灰化後DDTC-MIBK抽出原子吸光法、Znは直接原子吸光法により測定した。また農村部(Cd汚染地区)男子28名についてCd, Pb, Cu, Zn, Niを測定した。

#### (3) 結果

[Hg] 昨年度は例数が少なく十分でなかつたためさらに例数をふやして検討した。その結果市街部と農村部に地域差は認められず、また年齢差については若年齢層では低く高年齢になるに従い上昇するが40才台を頂点として再び下降する傾向がみられた。図1は市外部2地区、農村部1地区をまとめ、年齢層別に求めた平均値の傾向を示している。

図1 水銀の年齢層別平均値

( ) サンプル数



[Cd, Pb, Cu, Zn]

①年齢との関係についてはCdについての市街部とCd汚染地区の10才ごとの年齢層別平

均値を図2に示した。市街部ではCdとPbについて年齢層間に差が認められ中年層で高い傾向にあったがCd汚染地区においては年齢層間の差は認められなかった。

Cu, Znについては市街部汚染地区いずれについても年齢的变化はあまり認められなかった。

②市街部とCd汚染地区についてみると、Cd汚染地区ではCdとPbが市街部より高い傾向にあり、特にCdにおいて高値を示す者が多く最高1.08  $\mu\text{g}/\text{g}$ であった。

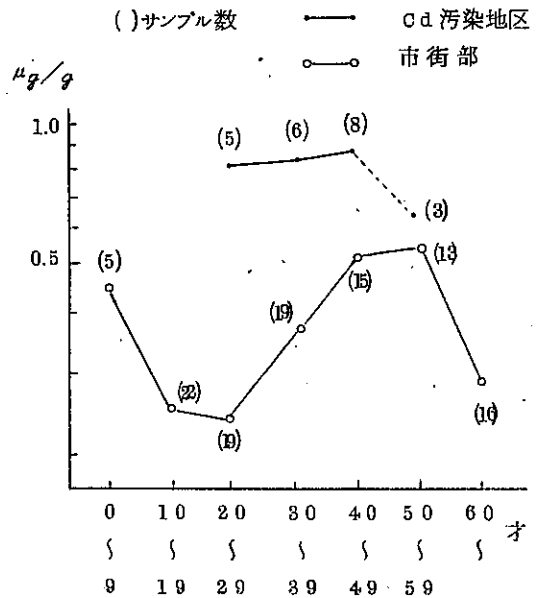
両地区について検定した結果、Cd

では20代と30代に、Pbでは20代と40代に有意差が認められた。

③金腐間の相互関係は、CdとPbの間に相関が認められ、それは市街部においてもCd汚染地区においても同様の傾向を示した。市街部では $r=0.516$  ( $p<0.01$ )、汚染地区では $r=0.511$  ( $p<0.02$ )であった。

[Ni] Niに関するデータはまだ少なく今回は分析法の検討から始めた。なお問題点もあつて低濃度では必ずしも十分な測定値とは言いがたい。測定の結果は最高が5.9  $\mu\text{g}/\text{g}$ であり、ほとんどが0.5  $\mu\text{g}/\text{g}$ 以下(77%)で1.0  $\mu\text{g}/\text{g}$ 以下が91%を占めている。また現段階では特に年齢的傾向はつかめなかった。

図2 カドミウムの年齢層別平均値



#### 4. 尿中クロムの定量に関する検討

##### (1) 目的

重金属による環境汚染対策の一環としてクロム汚染に伴う健康管理を目的とし、尿中クロムの定量法を検討した。

##### (2) 方法

正常者の尿10～20 mlを用いて分解・溶媒抽出に関する条件およびフレイムレス原子吸光に関する条件について検討した。溶媒抽出はDDTC-MIBK, DDTC-CHCl<sub>3</sub>により3価クロムおよび6価クロム5～10 μgを用い、原子吸光で検討した。

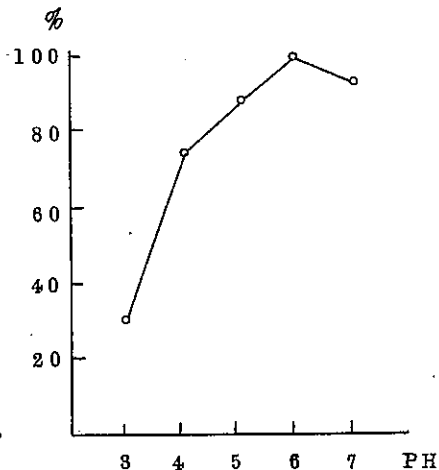
##### (3) 結果

従来尿中クロムは溶媒抽出原子吸光法により定量されてきた。しかしこの方法は尿量が100 ml必要であり分解時間も長く感度も十分とは言えない。そこで、少量の試料(尿量10～20 ml)で感度のよいフレイムレス原子吸光による定量法を検討した。

溶媒抽出について——クロムをジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム(DDTC)を用いて抽出するには6価の状態にする必要がある。尿20 mlを用いる場合は0.01規定過マンガン酸カリ0.5～1.0 mlで十分6価に酸化することができるが、この過マンガン酸カリがクロム抽出に与える影響を調べた。3% DDTC 3 mlを用いた場合(以下3% DDTC 3 mlを用いて検討した)マンガンの影響は過マンガン酸カリ5 ml用いても現われなかつた。抽出の際のpHについて検討したところ図1に示すようにpH 6付近が最も良好であつた。また鉄の共存はクロムの抽出に影響を与え鉄100 μgではほとんど変化がなかつたが200 μg以上では抽出率を低下させた。しかし尿20 mlでは問題はないと思われる。又妨害物質のマスク剤としてクエン酸アンモニウムを用いるとクロムもかなりマスクされるので本法には使用しないほうが良いということが判明した。

フレイムレス原子吸光について——フレイムレスアトマイザーに試料を注入する場合の溶媒について検討した。図2に示すようにメチルイソブチルケトン(MIBK)に比べ水溶液の感度が高く約2倍の吸光度であつた。また3価クロムと6価クロムに感度の違いはなかつた。原子化のプログラミングとしては乾燥100°C

図1  
PHによるクロムの抽出率の変化



—30秒灰化1000℃—30秒, 原子化  
 2600℃—7秒により再現性のよい結果  
 (CV3~5%)を得た。以上の結果より  
 尿中クロムの定量法を表1にまとめた。本  
 法による回収実験の結果は表2に示すと  
 おりであり定量法として十分用いること  
 ができると思われる。

表1 尿中クロムの分析方法

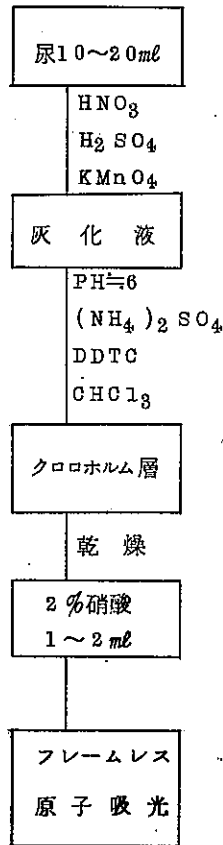


図2

フレイムレス原子吸光による水溶液  
 およびMIBK中のクロムの検量線

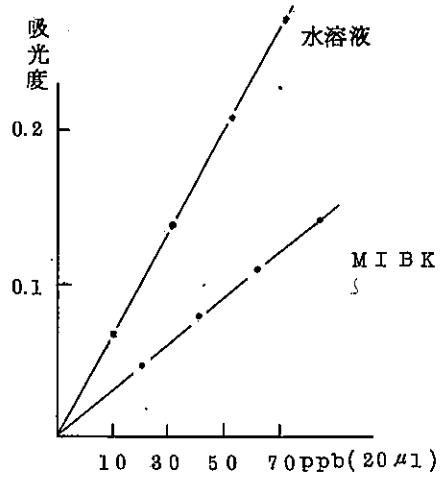


表2 回収試験

添加量	回収率
0.05 $\mu$ g	94.2%
0.075 $\mu$ g	99.4%
0.100 $\mu$ g	95.0%



### 第 3 各種試験・検査

検査別総括表				
部名	区 分	行政検査	一般検査	備 考
病理部	染色体検査	30件	件	
ウイルス部	インフルエンザ等感染原検査	126		
	インフルエンザ等血清学的検査	955		
	風疹HI抗体価測定		308	
細菌部	伝染病関係	837	752	
	食品関係	82	103	
	医薬品関係		64	
	飲料水河川水等の検査	92	1062	
化学部	食品, 食品添加物, 器具等試験	138	50	
	環境衛生試験		3	
	飲料水, 河川水等関係	263	232	
環境保健部	カドミウムに関するもの	3,328		
	神通川流域要観察者の管理検診	239		
	患者認定申請に基づく検査	1		
	黒部地区住民健康調査	58		
	その他の重金属に関するもの	3		
	ふつ素に関するもの	101		
	医化学的検査		36	
	し尿検査		54	
	重金属定量		4	
計		6,253	2,668	

## 病 理 部

### 〔行政検査〕

1 染色体依頼検査		30 検体
(1) 血 液	22	検 体
(2) 羊 水	5	"
(3) 流産胎児	3	"

## ウイルス部

### 〔行政検査〕

1 感染源検査	126	
(1) インフルエンザ	87	
(2) ポリオ	39	
2 血清学的検査	955	
(1) インフルエンザ	161	
(2) 日本脳炎	86	人血清 豚血清
	240	
(3) 風 疹	468	

### 〔一般依頼検査〕

(1) 風疹HI抗体価測定	308
---------------	-----

## 細 菌 部

### 1 伝染病関係

#### (1) 伝染病の集団発生にともなう検査

保菌者検索	222
血清学的検査	575
施設のふきとり他	40

#### (2) 一般依頼検査

保菌者検索	695
血清学的検査	3

し尿検査	54
2 食品関係	
(1) 行政検査	
乳および乳製品	7
食肉および魚肉ねり製品	31
その他加工食品	44
(2) 一般依頼検査	
乳および乳製品	7
食肉および魚肉ねり製品	43
その他加工食品	39
容器包装	2
手指汚染度	6
3 医薬品関係(一般依頼検査のみ)	
医薬品の無菌試験	40
その他の特殊試験	24
4 飲料水, 河川水等の検査	
(1) 行政検査	
河川水	68
海水	24
(2) 一般依頼検査	1062
井戸水	192
水道水	458
河川水	248
下水(汚水, 処理水)	162
プール水	2

## 化 学 部

### 〔行政検査〕

#### 1 食品等の収去検査

県内で製造されたハム、ソーセージなど8検体について検査したが、亜硝酸根0.020 g/kg～0.066 g/kg、ソルビン酸n d～0.939 /kgですべて基準に適合していた。また漬物10検体について、サツカリンをドリクロロメチルチオ誘導体としての、ガスクロマトグラフィーにより分析したが、いずれも規制値以下であった。亜硫酸、ソルビン酸、着色料などの検査を行なった和菓子3検体からは法定着色料が検出されただけで他の添加物は検出されなかった。そのほか陶磁器製食器7検体について非煮沸性容器としての規格試験及びカドミウム、鉛、水銀、銅、ヒ素などの重金属の検査を実施したがいずれも規格に適合し、重金属については最高鉛0.5 ppm、カドミウム0.12 ppmを検出した。

#### 2 魚介類の水銀汚染調査

前年に引き続き県厚生部の依頼により、県内で水揚げされたヒラメ、フクラギなど10種30検体について総水銀の定量を行なった。その結果はナメタガレイが0.15～0.19 ppmと比較的高い値を示した程度で、総水銀0.4 ppmの規制値をこえるものはなく、またアジ、イワシは0.03～0.04 ppmと低い値を示した。

#### 3 玄米中のカドミウムのクロスチェック分析

県農業水産部からの依頼により、昭和50年度県内産玄米16検体について、カドミウム濃度のクロスチェック分析を行なったが、1.0 ppmをこえたものが2検体、また0.4～1.0 ppmのものが8検体で残りの6検体は0.4 ppm以下であった。

#### 4 かまぼこ、納豆の品質調査

農林省の企画に基づく地域食品点検事業の一環として、県民生活局の依頼により実施した。県環境衛生課が検体の購入及び官能検査を担当し、成分分析等は当所が担当した。

理化学検査の結果は別表1及び2のとおりで、特に品質不良と認められるものはなかった。

#### 5 家庭用品の検査

家庭用品規制法が公布され、繊維製品中のホルムアルデヒドに関する基準が適用されるようになったので県内のメーカーから収去した小児用外衣など20検体について検査したがいずれ

も基準に合致していた。

表1

赤巻かまぼこ理化学分析結果

No.	水分(%)	粗蛋白質(%)	総窒素(%)	澱粉(%)	ソルビン酸 (g/kg)	過酸化 水素	1個当り重量(g)
1	69.4	13.94	2.23	7.00	0.69	(-)	130.0
2	72.6	10.91	1.75	8.46	0.07	(-)	143.0
3	73.7	11.54	1.85	5.40	1.10	(-)	128.0
4	74.6	10.63	1.70	7.28	0.65	(-)	159.4
5	70.4	12.61	2.02	7.56	0.32	(-)	144.9
6	73.5	11.12	1.78	6.30	1.00	(-)	150.0
7	71.3	11.32	1.81	6.12	1.25	(-)	143.2
8	73.9	9.78	1.57	3.78	0.77	(-)	140.2
9	77.2	10.68	1.71	3.78	0.40	(-)	140.8
10	77.0	10.41	1.67	5.12	0.91	(-)	123.5
11	72.3	10.53	1.69	5.40	0.59	(-)	124.8
12	71.8	11.42	1.83	7.60	1.17	(-)	131.8
13	71.3	9.15	1.46	8.46	1.24	(-)	146.5
14	73.6	10.91	1.75	7.61	0.74	(-)	151.5
15	73.9	10.19	1.63	7.90	0.55	(-)	145.8
16	72.4	12.39	1.98	7.20	0.76	(-)	146.8
17	71.8	11.97	1.92	7.11	0.56	(-)	117.2
18	72.9	12.06	1.93	10.08	0.07	(-)	142.6
19	73.8	13.13	2.10	5.40	(-)	(-)	136.4
20	70.9	12.29	1.97	5.96	1.29	(-)	131.3
21	73.2	11.38	1.82	6.01	1.16	(-)	130.6
22	75.0	11.10	1.78	6.50	0.70	(-)	125.6
23	74.9	10.06	1.61	7.17	0.73	(-)	134.8

表2

## 納豆理化学分析結果

NO.	PH	水分 (%)	粗蛋白質 (%)	総窒素 (%)	1個(包)の内容量(g)	大豆10粒の重量(g)
1	7.2	60.5	17.36	3.04	88.5	3.5
2	7.9	59.7	16.62	2.91	80.5	5.0
3	7.7	62.7	16.22	2.84	80.2	3.3
4	8.2	62.3	18.22	3.14	88.5	6.0
5	7.6	62.2	16.10	2.82	79.2	6.5
6	7.8	61.2	19.13	3.35	93.9	4.0
7	7.7	62.7	16.22	2.84	105.0	5.9
8	7.3	63.5	15.13	2.65	107.8	6.0
9	7.6	60.1	18.10	3.17	50.5	3.6
10	7.5	62.9	19.30	3.38	103.0	4.0
11	7.7	59.0	18.67	3.27	117.2	5.7
12	7.8	62.4	17.99	3.15	92.3	3.2
13	7.1	60.1	18.50	3.24	82.0	4.6
14	7.2	60.0	17.64	3.09	98.5	4.2
15	7.5	61.2	15.65	2.74	87.5	3.9
16	7.8	60.8	18.10	3.17	121.0	5.7
17	7.8	60.5	15.42	2.70	97.5	3.3
18	7.5	60.0	16.96	2.97	91.0	6.0
19	7.9	61.0	18.33	3.21	98.0	3.9
20	7.3	61.0	18.50	3.24	83.3	4.0
21	7.5	62.5	15.59	2.73	81.5	3.5

## 6 河川水水質調査

水道水源の恒久化と水道の広域化を図るための基礎資料とすべく、県厚生部の依頼により昭和49年以来継続して毎月2回づつ調査を実施しているものである。本年度も年間を通じて神通川、常願寺川及び有峰用水の計3測定点について、水道法に基づく試験法（厚生省令）ならびにJIS・K0102に準ずる方法により行なつた。測定点及び調査項目は次のとおりで、別表3は調査結果の概要をまとめたものである。

### 測定点

神通川	大沢野町大沢野大橋附近左岸
常願寺川	立山町岩峠寺豊水橋
有峰用水	大山町大川寺発電所取水路

### 調査項目

天候、気温、水温、臭気、味、色度、濁度、透視度、水素イオン濃度、酸度、アルカリ度、総硬度、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、塩素イオン、過マンガン酸カリウム消費量、鉄、マンガン、一般細菌数、大腸菌群(以上月2回)

シアニオン、有機リン、陰イオン界面活性剤、フェノール類、フッ素、浮遊物質、蒸発残留物、水銀、銅、鉛、亜鉛、6価クロム、ヒ素、カドミウム、生物化学的酸素要求量、溶存酸素(以上月1回)

## 7 井戸水及び水道水の調査

### (1) 井戸水のトリクロロエタンについて

昭和49年10月、西砺波郡福岡町の住民から井戸水に異臭がある旨、小矢部保健所へ連絡があり、調査の結果井戸水からトリクロロエタンが検出された。附近にある染色工場からの排水の影響によるものであることが判明したが異臭との関係については不明であつた。しかし異臭のある井戸水はすべて20m以下の浅井戸であつたことから、県厚生部では浅井戸を使用しないよう指導したが、地下水の流れやトリクロロエタンの拡散をも考慮して、50年度は深井戸を中心に再検査することとなつた。4月から12月まで毎月1~2ヶ所の浅井戸を含む10~20ヶ所の深井戸延120ヶ所について検査したが、うち1ヶ所(浅井戸)からトリクロロエタン0.1ppmを検出したほかはすべて不検出であつた。

### (2) 井戸水中の6価クロム、その他の重金属について

昭和50年9月、クロム化合物を使用している工場周辺の井戸水50検体について6価クロムの検査依頼を受けたので、他の重金属による汚染も考慮し同じ検体についてマンガン

表 3

河川水水质調査結果

	神		通		川		常		願		寺		川		有		峰		用		水				
	平	均	範	囲	平	均	範	囲	平	均	範	囲	平	均	範	囲	平	均	範	囲	平	均	範	囲	
硝酸性窒素	0.5 ppm		不検出	～ 2.0	0.4		不検出	～ 2.0	0.4		不検出	～ 2.0	0.4		不検出	～ 1.5									
過マンガン酸カリウム消費量	3.7		0.6	～ 1.5.2	3.8		0.5	～ 1.6.4	2.9		0.8	～ 1.5.5	2.9		0.8	～ 1.5.5									
酸	1.8		0.5	～ 3.6	1.7		0.0	～ 3.6	1.9		0.4	～ 3.6	1.9		0.4	～ 3.6									
アルカリ度	26.8		1.4.3	～ 3.5.2	3.4.0		7.6	～ 5.2.4	2.1.6		8.6	～ 3.6.7	2.1.6		8.6	～ 3.6.7									
鉄	0.20		0.01	～ 0.8.3	0.2.6		0.00	～ 1.5.0	0.2.2		0.00	～ 1.5.0	0.2.2		0.00	～ 1.5.0									
マンガン	0.01		0.00	～ 0.1.0	0.0.1		0.00	～ 0.1.0	0.0.5		0.00	～ 0.5.0	0.0.5		0.00	～ 0.5.0									
亜鉛	0.0.4		0.0.1	～ 0.2.0	0.0.4		0.00	～ 0.1.0	0.0.4		0.00	～ 0.3.0	0.0.4		0.00	～ 0.3.0									
総硬度	30.1		2.0.3	～ 4.1.7	4.3.0		2.3.0	～ 6.6.7	3.9.5		2.5.7	～ 5.1.2	3.9.5		2.5.7	～ 5.1.2									
塩素イオン	6.6		4.2	～ 1.0.0	7.8		5.0	～ 9.1	8.0		2.4	～ 1.2.3	8.0		2.4	～ 1.2.3									
蒸発残留物	7.0.7		3.5.0	～ 1.5.8.0	9.9.2		4.3.5	～ 2.5.6.0	1.0.0.1		5.9.5	～ 2.3.1.0	1.0.0.1		5.9.5	～ 2.3.1.0									
BOD	0.4		0.0	～ 0.8	0.5		0.2	～ 0.9	0.5		0.2	～ 1.0	0.5		0.2	～ 1.0									
COD	0.6		0.0	～ 1.3	0.6		0.1	～ 1.9	2.6		0.1	～ 1.1.9	2.6		0.1	～ 1.1.9									
一般細菌			3.6×10 <sup>2</sup>	～ 4.7×10 <sup>3</sup>			2.0	～ 1.5×10 <sup>4</sup>			3.0	～ 2.9×10 <sup>2</sup>			3.0	～ 2.9×10 <sup>2</sup>									
大腸菌			1.7×10 <sup>2</sup>	～ 7.9×10 <sup>3</sup>			1.3×10	～ 4.9×10 <sup>5</sup>			0	～ 4.6×10 <sup>2</sup>			0	～ 4.6×10 <sup>2</sup>									

単位 ppm

一般細菌：個/ml

大腸菌群：MPN

アノモニア性窒素痕跡程度：神通川 3回 常願寺川 1回 有峰用水 2回

亜硝酸性 " : 神通川 7回 常願寺川 2回 有峰用水 0回

PH変化：神通川：6.9～7.7 平均7.0 常願寺川：6.8～8.2 平均7.3 有峰用水：6.7～7.4 平均6.9

銅，鉛は0.1ppm以下 クロム0.05ppm以下 ヒ素，シアノ，有機リン，カドミウム0.01ppm以下 フェノール，水銀は0.001

ppm以下であつた。



銅、ニッケル、カドミウムの検査も実施した。その結果、6価クロムはメツキ工場に隣接する民家の井戸（深さ4m）から0.1ppm検出された以外はすべて不検出であつた。また、マンガンは平均0.03ppm、最高0.26ppm、銅は平均0.01ppm、最高0.05ppm、ニッケルは平均0.01ppm未満、最高0.03ppm、カドミウムは平均0.01ppm未満、最高0.02ppmで、このため56検体中1検体が6価クロムにより、他の1検体がカドミウムについて水道法による基準に不適であつたが、カドミウムに関しては井戸の深さ（50m）、工場からの距離（300m）などからその工場による影響とは考えられなかつた。

(9) 水道水中のセレンについて

厚生省からの依頼により、昭和50年10月及び11月の2回にわたり水道水の水源7ヶ所についてセレンの測定を行なつたが、結果は表4のとおりであつた。

表4 水道水中セレン調査結果

	上水道及び水源名	10月22日			11月10日		
		水温	PH	Se μg/l	水温	PH	Se μg/l
1	富山市上水道（常願寺川表流水）	10.0度	7.1	0.5	8.5度	7.0	(-)
2	" "（地下水：流杉）	13.5	6.7	(-)	13.5	6.7	(-)
3	八尾町 "（井田川表流水）	14.0	8.3	(-)	10.5	7.8	(-)
4	射水 "（地下水：広上）	13.2	6.6	(-)	13.0	6.6	(-)
5	高岡市 "（"：柳島）	13.8	6.6	(-)	13.5	6.6	(-)
6	氷見市 "（小矢部川表流水）	15.5	7.0	(-)	13.0	7.0	(-)
7	県営西部水道（和田川 "）	13.5	7.1	3.0	12.0	7.1	0.6

（試験方法：上水試験法に準ずるもので、ジアミノベンチジンの錯体を吸光度法で測定する。

検出限界0.5 μg/l）

〔一般依頼検査〕

	検体数	検査項目数
食品中の添加物の定量	1件	2
厚紙中の有機塩素系農薬の分析	1 "	2
料理刷毛中の樟脳、ナフトレン等の検査	2 "	4
木製容器などのホルムアルデヒド、フェノール検査	5 "	7
食品添加物の規格検査	6 "	73

食品の栄養分析	7件	41
合成樹脂製食器の規格検査	28 "	188
室内空気の検査	3 "	8
温泉法に基づく温泉分析	12 "	209
水道原水の重金属試験	25 "	25
井戸水の重金属試験	31 "	31
水道法に基づく水質基準適否試験	181 "	3,275
その他の水質試験	33 "	164
計	285	3,969

〔行政検査〕

食品関係	検体数	検査項目数
食品の成分分析及び添加物検査	65	322
食品中の重金属検査	46	46
陶磁器製食器の重金属等検査	7	26
家庭用品関係		
衣料品中のホルムアルデヒド検査	20	20
飲料水・河川水関係		
飲料水中の重金属検査	60	60
井戸水中のトリクロルエタン検査	120	120
水道原水中のセレン検査	14	42
河川水精密試験	69	2,415
計	401	3,051

## 環境保健部

### 〔行政検査〕

#### 1. カドミウムに関するもの

##### (1) 神通川流域(イタイイタイ病発生地域)住民健康調査

1次検診	尿検査(蛋白, 糖定性)	2,143件
2次 "	尿検査(ディスク電気泳動による蛋白分画)	728件
3次 "	尿検査(カドミウム定量, 低分子蛋白定量, クレアチニン等)	250件
	血液検査(アルカリホスファターゼ, 無機磷, カルシウム, 糖 トランスアミナーゼ等)	207件

##### (2) 神通川流域要観察者の管理検診

年2回実施

尿検査(蛋白糖定性, 蛋白定量, 蛋白分画, 低分子蛋白定量,  
カドミウム定量等)

血液検査(アルカリホスファターゼ, 無機磷, カルシウム等)

6月 121件

11月 118件

##### (3) 患者認定申請に基づく検査(尿, 血液)

1件

##### (4) 黒部地区住民健康調査

尿検査(蛋白分画) 42件

" (カドミウム定量) 14件

精密検査(尿検査, 血液検査, 腎機能検査) 2件

#### 2. その他の重金属に関するもの

##### (1) 魚多食者水銀汚染に関する追跡調査

毛髪検査(総水銀, メチル水銀) 2件

##### (2) クロム汚染に伴う健康調査

尿検査(総クロム定量) 1件

3 ふつ素に関するもの

尿検査(ふつ素イオン定量)

101件

[一般依頼検査]

36件

(1) 医化学的検査

(246)

(2) し尿検査

54件

(8) 重金属定量

4件

## 第4 試験研究成果の発表

1 学会研究会等の発表事項

発表の主題	発表者及び共同研究者	学会名等	月 日	場 所
トリクロルエタンの急性毒性について	村瀬 均, 中山 喬 久保義博, 渡辺正男	富山県公衆衛生学会	50-6-29	富 山
羊水検査の一例について	渡辺正男, 本田幸子 林美貴子, (高邑昌輔)	"	"	"
49年度染色体検査状況	林美貴子, 本田幸子 渡辺正男, (館野正也) (大志摩敦朗)(坂本 一)	"	"	"
Effect of Interferon on a Spontaneously transformed mouse Sarcoma Cell Line and He Induced C-type Virus. 渡辺正男 外 9/10~17, 1975, Madrid 第3回 国際ウイルス学会 . 発表				
イオンロオビアブの吸蜜性	渡辺 護 (早川 博文)	第27回日本衛生動物学会大会	50. 4. 1	京 都
立山における汚物バエの研究 Iクロバエ類の垂直分布と出現消長	上村 清 渡辺 護 香取 幸治 (倉橋 弘)			

発 表 の 主 題	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者	学 会 名 等	月 日	場 所
立山における汚物バエの研究 II キンバエ類の垂直分布と出現消長	上村 清 渡辺 護 香取 幸治 (倉橋 弘)			
富山県下衛生統計にみる寄生 虫感染の推移について	上村 清 (西田 義雄) (杉本 道成)	第44回日本寄生 虫学会大会	5 0. 4. 3 4	京 都
クロソウジョウバエの飛行 性の一観察	渡辺 護 上村 清	第30回日本衛生 動物学会西日本 支部大会	5 0. 1. 1. 1 3	豊 明
北陸地方におけるマダニ類の 人体寄生例	上村 清 (近藤力王至)			
北陸地方におけるマダニ類の 人体寄生例 コウモリマルヒメダニ	同 上			
立山における汚物バエの研究 (第1報)クロバエ類の垂直 分布と季節消長について	上村 清 渡辺 護 香取 幸治 村瀬 均	第10回富山県 公衆衛生学会	5 0. 6. 2 9	富 山
冬期における八重山諸島の蚊 相について	上村 清	第17回日本熱 帯医学会大会	5 0. 7. 1 9 2 0	高 槻
富山県の乳幼児集団における ウイルス感染の長期的観察	松浦久美子 香取 幸治 今井 澄代 中山 喬 渡辺 正男 (松田 宗之)	第23回日本ウ イルス学会総会	5 0. 1. 0. 7 9	札 幌
小児患者からのウイルス分離 成績	今井 澄代 松浦久美子 香取 幸治 (坂本一, 中泉 清, 狩野正弘)	第12回日本細 菌学会中部支部 総会	5 0. 1. 0. 1 8 1 9	妙 高
広節裂頭条虫の多数寄生をみ た症例について	上村 清 (吉村 裕之 近藤力王至)	第31回日本寄 生虫学会西日本 支部大会	5 0. 1. 1. 1 3 1 4	豊 明
広節裂頭条虫に関する研究(3) ザクラマスより分離したプレ ロセルコイドの仔犬への感染 実験	同 上			

発表の主題	発表者及び 共同研究者	学会名等	月日	場所
市販注射薬の細胞毒性—培養細胞による検討	中山 喬 久保 義博 渡辺 正男	第3回北陸公衆衛生学会	5 0 . 1 1 . 1 4	福 井
富山県におけるインフルエンザの流行について	香取 幸治	第10回東海北陸ウイルス部会	5 1 . 3 . 5 6	富 山
注射薬の細胞毒性試験	中山 喬			
富山県における手足口病の疫学について	久保 義博			
Echo-4による無菌性髄膜炎の発生について	松浦久美子			
富山県における風疹の疫学	今井 澄代			
C1 perfringens の Enterotoxin 産生培地と産生条件について	刑部 陽宅 児玉 博英	第50回日本細菌学会	5 0 . 4 . 1 3	金 沢
工場隣接地区及び農村地区児童の咽頭細菌数と溶連菌について	児玉 博英 石本美穂子 城野 晃 (上市保健所)	第5回猩紅熱研究会	5 0 . 4 . 2 0	東 京
M保育所におけるリウマチ熱流行について	児玉 博英 石本美穂子 城野 晃 (上市保健所) 橋爪 淑子 (黒部保健所)	同 上	同 上	同 上
C1 perfringens の Enterotoxin 検出に關する2,3の検討	刑部 陽宅 児玉 博英	第29回日本食品衛生学会	5 0 . 5 . 1 3 1 5	東 京
豚におけるトキソプラズマHA抗体レベルと人および豚抗体の性状について	石本美穂子 児玉 博英 城野 晃 (上市保健所) 尾崎 一郎 西田 義雄 (県公衆衛生課)	第10回富山県公衆衛生学会	5 0 . 6 . 2 9	富 山

発 表 の 主 題	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者	学 会 名 等	月 日	場 所
富山県における <i>Yersinia enterocolitica</i> 菌の生態——健康者の保菌率と菌型について——	児玉 博英 石本美穂子 山崎 茂一 田口 由清 城野 晃 ( 上市保健所 )	第 1 0 回 富 山 県 公 衆 衛 生 学 会	5 0 . 6 . 2 9	富 山
白岩川水系の汚水生物学的研究	井山 洋子 荒井 優実 山崎 茂一	同 上	同 上	同 上
白岩川の汚水生物学的研究	井山 洋子 荒井 優実 山崎 茂一	第 1 2 回 日 本 水 処 理 生 物 学 会	5 0 . 1 . 1 . 1 } 2	吹 田
生物学的水質階級と細菌数の関係	井山 洋子	同 上	同 上	同 上
リウマチ熱流行施設における追跡調査	石本美穂子	昭 和 5 0 年 度 東 海 北 陸 ブ ロ ッ ク 衛 研 細 菌 部 会	5 0 . 1 . 1 . 7 } 8	名 古 屋
<i>C. perfringens</i> の enterotoxin 検出に関する 2, 3 の検討	刑部 陽宅	同 上	同 上	同 上
O:5, K 不明の腸炎ビブリオ食中毒	山崎 茂一	同 上	同 上	同 上
健康学童の咽頭総菌数と溶連菌保菌状態について	児玉 博英 石本美穂子 山崎 茂一 刑部 陽宅 田口 由清 渡辺 正男 城野 晃 ( 上市保健所 ) 坂田 竜光 ( 富山保健所 )	第 1 2 回 日 本 細 菌 学 会 中 部 支 部 総 会	5 0 . 1 . 1 . 1 8 } 1 9	赤 倉
<i>Salmonella</i> 亜属 III および IV に関する研究 1. 河川等からの分離と生物学的性状について 2. 分離菌の薬剤感受性とマウスに対する菌の Virulence について	山崎 茂一	第 4 5 回 山 口 大 学 医 学 総 会	5 1 . 2 . 1 5	宇 部

発 表 の 主 題	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者	学 会 名 等	月 日	場 所
食品中のフタル酸エステル類の分析法について	新村 哲夫 坂井 敏郎	第10回富山県公衆衛生学会	5 0. 6. 2 9	富 山
c d汚染地域住民検診における尿中 $\beta_2$ マイクログロブリンについて	城石 和子 Tord Kjel- lsTróm (カロリンスカ研) 穴山 道子 島田外美枝 岩田 隆 西野 治身 松永 明信 渡辺 正男 久保田憲太郎 (公 害 研)	第45回日本衛生学会	5 0. 4. 2 { 4	京 都
アンケートによる農村婦人の健康調査(第1報)	西野 治身 城石 和子 渡辺 正男 渋谷 知一 (厚 生 部)	富山県公衆衛生学会	5 0. 6. 2 9	富 山
尿中低分子蛋白の定量に関する研究(第2報) —特に $\beta_2$ マイクログロブリンについて—	城石 和子 穴山 道子 西野 治身 松永 明信 島田外美枝 岩田 隆 渡辺 正男	富山県公衆衛生学会	5 0. 6. 2 9	富 山
カドミウム汚染地域住民の尿中 $\beta_2$ micro globulinについて	渡辺 正男	イタイイタイ病に関する総合的研究会	5 1. 3. 2 2 { 2 3	東 京

## 2 誌 上 発 表

主 題	発 表 者 及 び 共 同 発 表 者	発 表 誌 名	発 表 誌 卷 号
○イヨソロオビアブの吸蜜活動について	渡辺 護 上村 清	衛 生 動 物	26巻1号41~47頁 1975年 5月
○立山におけるクロバエ類の垂直分布とその季節変動 (高山の昆虫の研究IV)	上村 清 渡辺 護 (倉橋 弘)	生 理 生 態	17巻特別号 305~311 1976年 3月
○一農村地域における蚊類の発生状況と成虫捕集調査との関連について	上村 清 渡辺 護	富山県農村医学研究会誌	投稿中



主 題	発表者及び 共同研究者	発 表 誌 名	発 表 誌 卷 号
○北陸地方における広節裂頭条虫症	(吉村 裕之 近藤力王至 大西 義博 森谷 修三) 上村 清	日本医事新報	2693号22~25頁 1975年12月
○Description of a New Haematopota-species, <i>H. toyamensis</i> n. sp. (Diptera, Tabanidae), from Japan	M. Watanabe K. Kamimura	Kontyū	44(1), 73-76 1976年
○富山県における <i>Yersinia enterocolitica</i> 菌の生態	児玉 博英 石本美穂子 田口 由清 城野 晃 (上市保健所)	北陸公衆衛生学雑誌	第2巻, 32, 昭50
○Comparison of test typing Sera for <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Hirohide Kodama Mihoko Ishimoto	Jap. J. Exp. Med.	投 稿 中
○富山県の一河川における <i>Salmonella</i> 汚染源の追及とその浄化について	山崎 茂一 井山 洋子 渡辺 正男	富山県農村医学研究会誌	投 稿 中
○ <i>Cl. perfringens</i> の enterotoxin 産生培地と孢子形成	刑部 陽宅 児玉 博英	日本食品衛生学雑誌	投 稿 中
○生物学的な水質階級と細菌叢の関係	井山 洋子	日本水処理生物学会誌	投 稿 中
○白岩川水系の汚水生物学的研究	井山 洋子 荒井 優実 山崎 茂一	日本水処理生物学会誌	投 稿 中
○仁科三湖のプランクトン	荒井 優実 井山 洋子 安田 郁子 (県立技術短大)	陸水学雑誌	第36巻4号P139-146 1975年

主 題	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者	発 表 誌 名	発 表 誌 卷 号
○ 野尻湖のプランクトン	荒井 優実 井山 洋子 安田 郁子 (県立技術短大)	日本水処理生物学 会誌	第11巻 2号, P20~23 1975年
○ グッピーの海水に対する適 応性について	荒井 優実	日本水処理生物学 会誌	投 稿 中
○ 富山県における毛髪中 重金属について	島田外美枝 岩田 隆 城石 和子 渡辺 正男	環境汚染健康影響 指標の正常値に関 する研究	印 刷 中 5 1 . 3

昭和50年度

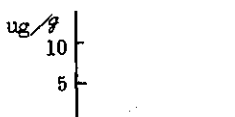
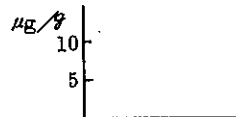
富山県衛生研究所年報

昭和51年4月30日

富山県衛生研究所

富山市大手町1-15

# 正 誤 表

目次	ウイルス部	1.0.11.1.2.を追加	
			10. 市販注射薬の細胞毒性—培養細胞による検討— …… 69
			11. 新港貯木場周辺に大発生するクロシヨウジョウバエの生態と駆除 …… 74
			12. 蚊科昆虫の分類と分布に関する調査研究 …… 88
頁	行	誤	正
111	下から18行目	ベンチデン	ベンチジン
112	上から7行目	0.16 $\mu\text{g}/\text{ml}$ で20万/ $\text{ml}$ 0.32 $\mu\text{g}/\text{ml}$ で10万/ $\text{ml}$	0.16 $\mu\text{g}/\text{ml}$ で10万/ $\text{ml}$ 0.32 $\mu\text{g}/\text{ml}$ で20万/ $\text{ml}$
115	下から9行目	Virulence	Viruleuce
116	上から10行目	人および由来の	人および家畜由来
126	下から1行目	1週間9観察	1週間の観察
149	上から7行目	知られている。(2)	知られている(2)。
151	下から1行目	F: FIVonenthene	F: Fluoranthene
169	下から10行目	円筒炉紙	円筒漏紙
178	上から14行目	ECDガマスクロマトグラフィー	ECDガスクロマトグラフィー
174	" 6行目	ブドウ	ブドウ
195	" 2行目	地下水質	地下水質調査表
202	下から2行目	(17 $\mu\text{g}/\text{g}$ クレアチニンn=11)	(17 $\mu\text{g}/\text{g}$ クレアチニン以上n=11)
202	下から4行目	0.13 = 県内非汚染地域の平均玄米中Cd濃度 (n=34)	〔0.13 = 県内非汚染地域の平均玄米中Cd濃度 (n=34)〕
205	上から4行目	メチルアミノベンズアルデヒド	P-ジメチルアミノベンズアルデヒド
206	上から3行目	かなり低いもの低いものであった。	かなり低いものであった。
207	図 1		
207	下から1行目	Cd汚染地区	Cd汚染地区
211	上から15行目	カドミウムに関するもの	神通川流域住民健康調査
220	下から1行目	301	401
222	上から3行目	一般依頼検査36件 (1)医化学的検査(246)	一般依頼検査 (1)医化学的検査36件(246)
223	上から9行目	杉本道成	杉本道哉
227	上から10行目	欠	(H. TaKahaSi)