

# 茨城県衛生研究所年報

第 1 4 号

1 9 7 5

茨 城 県 衛 生 研 究 所

## 序

本号は、茨城県衛生研究所年報第14号で、1975年度の当衛研の事業と業績の概要であります。

精密機器の保全管理、試験検査機能の向上、コンタミの排除そして室温実験への進めなど、ことに分析化学面での至上命題の下で計画し、48年度には予算も付いた中央機器室の増設は石油ショックという怪物に一度は押しつぶされてしまいました。しかし、あれから3年、漸く待望の予算が再度認められ、明春着工と決りました。所員一同の熱願以上に、多くの善意と共に、衛研へのきびしい期待をひしひしと感じます。

数年前までの、高度成長下の、しかも研究という旗印の下で、余り不自由しなかった時代を経験し、節約の心構えをうっかり忘れ兼ねないのです。改めて、戦中戦後のきびしい時代を説く積りはありませんが、効率的な研究と試験検査等は常に念頭におかなければなりません。某衛研の所長は、「ラトビア」といういやな言葉をあげられ、若い研究員をいましめられたそうです。研究の苦しみに、せめて器具や試薬や光熱費等の心配をさせないようにとの多くの親心が逆に出は大変なことです。1昨年秋、訪欧しました折、英国の勤務医などの普通の家庭の少年達は正規の夕食は食べさせてもらえず、パン切れにお茶程度と教えられ、その上、研究はとの問いに、大学等は別として余り聞かないという返事にすっかり驚いてしまいました。

いよいよ当衛研でも、情報化時代に対応するためにも、年報の編集と公刊に検討が加えられることになり、編集委員も決まりました。次号からは、面目一新となることでしょう。第1号から続けられてまいりました所長の序文も、編集委員の編集後記にかわることとなれば、本号のこれは最後のものとなることでしょう。

待ちに待ちました衛研の設置要綱の改正も遂にできました。所員一同声をかけ合ってスクラムを組んで、科学行政と広域行政下の衛研の役割の正しい認識の上に立って、本庁と人事・財政の大きな援助はもちろん、18保健所の全面的協力を得て、歩を踏みしめ、充実を重ね、名実共に新しい設置要綱下の衛研へと蛻変（ぜいへん）を繰り返してゆきたいものと念じています。

皆々様の変らぬご高導とご叱声をせつにお願い申し上げます。

1976暮

所長 野田正男

# 目 次

<p>第1章 昭和50年度事務事業概要…………… 1</p> <p>    1. 庶務部…………… 1</p> <p>    2. 微生物部…………… 2</p> <p>    3. 化学部…………… 4</p> <p>    4. 食品衛生部…………… 5</p> <p>第2章 昭和50年度調査研究報告…………… 9</p> <p>    昭和51年春妊娠可能年令層の風疹感染     について…………… 9</p> <p>        時岡正十郎・根本 治育・菊田 益雄</p> <p>        松木 和男・原田詔八郎（茨城県衛生研究所）</p> <p>    1975年くれから1976年はじめにかけての     茨城県内におけるインフルエンザの流行…………… 13</p> <p>        時岡正十郎・原田詔八郎（茨城県衛生研究所）</p> <p>    昭和50年秋茨城県内における風疹の     血清疫学的調査…………… 19</p> <p>        時岡正十郎・菊田 益雄（茨城県衛生研究所）</p> <p>    利根川の水質および底質 その2…………… 35</p> <p>        勝村 馨・仲田 典子・菊池 信生</p> <p>        笹本 和博・斉藤 護・久保田京子</p> <p style="text-align: center;">（茨城県衛生研究所）</p> <p>    茨城県の地下水の衛生化学的研究（第3報）… 61</p> <p style="text-align: center;">—— 鹿島工業地帯の地下水 ——</p>	<p>    斉藤 護・仲田 典子・菊池 信生</p> <p>    笹本 和博・久保田京子・勝村 馨</p> <p style="text-align: right;">（茨城県衛生研究所）</p> <p>    高瀬 一男（茨城大学）</p> <p>    地下水の呈色物質に関する研究（第1報）…… 71</p> <p>    笹本 和博・菊池 信生・斉藤 護</p> <p>    久保田京子・勝村 馨（茨城県衛生研究所）</p> <p>    茨城県住民の尿中クロム常在値について</p> <p>    石崎 睦雄・上野 清一・片岡不二雄</p> <p>    小山田則孝・村上りつ子・久保田かほる</p> <p>    勝村 馨（茨城県衛生研究所）</p> <p>    清涼飲料水の異物検査について…………… 79</p> <p style="text-align: center;">—— 異物としての真菌検索について ——</p> <p>    野畑久美子・佐藤 秀雄・豊田 元雄</p> <p style="text-align: right;">（茨城県衛生研究所）</p> <p>    冷凍食品から分離された大腸菌群の     温度特性について…………… 83</p> <p>    来栖しげ子・佐藤 秀雄・豊田 元雄</p> <p style="text-align: right;">（茨城県衛生研究所）</p> <p>第3条 その他…………… 87</p> <p>    茨城県保健所及び衛生研究所の使用料     及び手数料徴収条例の改正について…… 87</p>
---	---

# 第1章 昭和50年度事務事業概要

## I 庶務部

### 1. 機構

庶務部(部長 秋田 保) 化学部(部長 勝村 馨)  
微生物部(部長 時岡 正十郎) 食品衛生部(部長 豊田 元雄)

### 2. 職員の配置

職	医師	薬剤師	獣医師	理学	臨床検査技師	その他技術職員	技術補助	事務職	労務職	計
所 長	1									1
庶 務 部						1		3	1	5
微 生 物 部			1		4					5
化 学 部		8		1		1	1			11
食 品 衛 生 部			6				1			7
計	1	8	7	1	4	2	2	3	1	29

定数28(1) 現員29

( )内は消費生活センター兼務に伴う充足要員

### 3. 人事異動

年 月 日	職 種	氏 名	摘 要
5 0. 6. 1.	事務吏員	秋 田 保	衛生研究所庶務部長に補する
5 0. 6. 1	事務吏員	久 野 邦 男	衛生研究所主幹に補する
5 0. 7. 3 0	事務吏員	渡 辺 浜 次	職を免ずる
5 0. 1 2. 3 1	技 術 員	柴 崎 伸 子	職を免ずる

### 4. 予 算

#### 歳 入

款	調 定 額	収 入 額	未 収 額
使用料及び手数料	8,786千円	8,786千円	0千円
財 産 収 入	4	4	0
諸 収 入	8	8	0
合 計	8,798	8,798	0

#### 歳 出

款	予 算 額	支 出 済 額	不 用 額
総 務 費	42千円	42千円	0千円
衛 生 費	35,764	35,756	8
農 林 水 産 費	154	154	0
土 木 費	5,583	5,583	0
合 計	41,543	41,535	8

## II 微生物部

### 1. 業務の内容

微生物部の業務内容は次のものについての試験検査、調査研究であり、保健所職員等の研修指導である。

- 1) 感染症の原因の確定、およびそれらに付随する試験
- 2) 臨床化学試験
- 3) 地方病の調査
- 4) 伝染病流行予測事業
  - (1) インフルエンザ
  - (2) 日本脳炎
  - (3) 風しん

### 2. 試験検査業務実施の状況

昭和50年度の試験検査の実施件数は表1の通りで、昭和49年度とほぼ同じような件数であったが、行政の細菌検査が減少している反面、ウィルスの検査が増加している。特に風しんの依頼検査は、これまで依頼があまりなかったが本年度終りより急激に増加している。

次にこれらの状況をさらに説明することにする。

#### 1) 感染症の原因の確定

##### (1) 細菌性感染症

細菌性感染症は近年減少の一途をたどっているが、当所で実施する試験、検査は、保健所、病院などで実施できない特殊な試験などが主で、段々と複雑化の傾向にある。

本年度の検査のうち、サルモネラの同定では、S-thphimurium 7株、S.derby 5株、S.thompson 2株、S.narashino、S.senftenberg、S.anatum、S.montevideo各1株、計18株を同定したが、特異な菌としてS.narashino株があった。結核菌ではヒト型結核菌と同定されたものが5株あり、まだまだ結核菌に対する注意をなおざりにすることはできない。化膿菌などでは、前年と同様、カンジダ、ぶどう球菌、緑膿菌などが多く分離された。

##### (2) ウィルス性感染症

細菌性感染症が減少している反面、ウィルス性感染症などが増加の傾向にあり、当所の業務は益々重要性を増しているが、ウィルス試験についてはまだまだ十分な態勢ではなく今後の充実が急務と考えられる。

本年度主として実施したのは、手足口病、嘔吐下痢症、インフルエンザ、風しん、日本脳炎などの検索、調査や、風しんの免疫試験などであり、その概要は次のとおりである。

インフルエンザは、東京地方の大流行の影響を受けて、50年暮から取手市、水戸市などで流行が始まり51年1月になって日立市、勝田市、水戸市周辺地域などでこれまでにない大流行となり、県南地方、県西地方にも波及したが、県北地方の大流行に比べ県西、県南地方では稍小規模であった。県内の流行ウィルスは、A香港型の変異株であるA/ビクトリア型、A/東京型が混在して流行していた。また流行前の保存血清を検査したところこれらの流行株に対する免疫度は非常に低かった。このようなことから大きな流行になったのであろう。

風しんは、50年春には県南地方で集団発生があり、つづいて51年1月の終りから2月の始めにかけて阿見中学で風しん様疾患の集団発生があり、これを風しんの流行と確認したが、その後県南地方から全県下に波及し、久しぶりの大流行になって妊婦さん達を異常なまでに恐れさせ結果になった。県内で風しんの免疫検査を実施している施設が他にないことより、連日多数の妊婦さんが当研究所へおしかけ、当研究所は、風しん相談所、風しん免疫検査所のようになり、3月だけで約400名の免疫検査を実施した。

この他、本年は全県下的に手足口病の流行があり、このうち初発の常陸太田市で、集団発生の患者よりウィルスの分離を実施し、糞便より11株のウィルスを分離したが、患者水泡よりの分離が実施できなく原因ウィルスとしての意味づけができなかった。

また7月の終り、鹿島町でいわゆる嘔吐・下痢症が疑われる集団発生があり、原因検索を行ったが原因を確認することはできなかった。今後も同じような発生があると考えられるので、この原因究明の態勢をととのえておく必要がある。

日本脳炎は、関東地方でも過去の疾病となり、県内では、本年度真性患者は1名も発生していないが、下妻保健所管内で行った抗体保有状況調査で、老人では非常に高い抗体を保有する者が多く、過去にはかなりの流行があり、不顕性感染を受けていたと考えられる成績であり、また日本脳炎ウィルスに感受性の高い豚で、本年度最高60%感染していた時期もあり、少なくなったとはいえまだ注意が必要であらう。

##### (3) その他の感染症

その他の感染症として検査したものは梅毒の血清反応がほとんどであったが、トキソプラズマの血清反応も少数実施した。

梅毒の血清反応では、ガラス板法、緒方法のSTS

2法とトレポネーマ抗原を使用するTPHA法を実施しているが、STS2法が陰性でもTPHA法が陽性に現われたり、またその反対の例も多く、これまでのようにSTS法のみよりチェックしないような制度をこれからも実施していくならば、母子保健上大きな問題であり、すべての検査にTPHA法も繰り入れるべきだと考えられる。

## 2) 地方病の調査

県内に於ける地方病の調査を毎年継続して実施しているが、このうちウイルス病は既汚染地区でない地区でもウイルス病様患者の発生もあり、今後とも調査を実施していく必要がある。

## 3) 伝染病流行予測調査

### (1) インフルエンザ

10月から3月までのインフルエンザ流行時期のインフルエンザ様患者の検索を行ったが、51年1月以降学校等の集団かぜの発生が相次ぎ、始めの頃の集団発生患者より16株のA型ウィルスを分離、血清反応

もA型に陽性であり、A型インフルエンザの流行を確認した。

### (2) 風しん

風しんの抗体保有調査は、風しんの流行が一応終息したと考えられる9~11月、0才~19才までの女子と20才以上の妊婦を対象として実施したが、中学生ぐらいまではほとんど抗体保有者はなく、最近10年間ぐらい風しんの流行はほとんどなかったことを裏づけている。また20才以上の妊婦では過去の流行を何回か経験している抗体保有者が多く、妊娠初期に感染する者は非常に少ないと考えられるが、このまゝ推移していき、現在の高校生などが妊娠適期になれば先天性奇形児発生のおそれが非常に強くなり、現在の年齢の若い者ほどこのおそれは強くなる傾向である。

### (3) 日本脳炎

調査は7~9月の各旬1回計9回実施したが、陽性豚の出現したのは7月17日の検査日以降であった。例年に比べ低率で最高60%までより上昇しなかった。

表1 試験検査件数

種別	区分	昭和50年度			昭和49年度	備考
		依頼検査	行政検査	計		
細菌の分離同定	サルモネラ	15	4	19	33	腸内細菌を含む
	赤痢	86	8	94	101	
	ウイルス病	3	1	4	15	
	結核	150	3	153	105	
	その他の細菌	244		244	240	
	小計	498	16	514	494	
ウイルスの分離同定	日本脳炎				1	
	インフルエンザ		119	119	94	
	エンテロウイルス		120	120	3	
	その他のウイルス		13	13	3	
	小計		252	252	101	
血清反応	日本脳炎		272	272	350	
	インフルエンザ		323	323	212	
	風しん	442	431	873	301	
	その他のウイルス	15	14	29	15	
	小計	457	1,040	1,497	878	
血清その他反応	トキソプラズマ	6		6	6	
	梅毒	2,043	19	2,062	3,203	
	その他				123	
	小計	2,049	19	2,068	3,332	
臨床化学		253		253	25	
計		3,257	1,327	4,584	4,830	

### 3. 研修指導の状況

- 1) 50年12月国立予防衛生研究所にて1名、ウィルス検査技術を受講した。
- 2) 保健所衛生検査技師に対して7月4日、血液型判定の問題点について研修を実施した。
- 3) 新採保健所衛生検査技師3名に対して8月4日より1週間、細菌検査の実習を行った。
- 4) 食肉検査所職員3名に対して1月26日より1週間ウィルス検査の実習を行った。

### 4. 調査研究

微生物部では、試験検査の中にも研究課題を求め、試験検査と調査研究の一体化の面も少なくなく、前述の「試験検査の状況」にも研究の一部にふれてきた。

ここでは、さらに主要研究課題について改めて述べることにする。

(1) 呼吸器感染症の大気汚染との関連性について  
県内では、呼吸器感染症は、交通、人口密度などと相関しているようであるが、まだ大気汚染との関連はないようである。

#### (2) 催奇形感染症の実態の調査研究

本年度は風しんの抗体保有状態、流行様相について検討した。詳細は本号に調査研究として登載した。

#### (3) 地方病の調査研究

ウイルス病は、これまでの流行地でない新しい地域からの流行報告がなされるようになってきているが、県内でも既に流行地以外でもウイルス病様疾患が発生していて、これらの病原体の検索を行ったが、抗生物質の投与が早期に行なわれるのでウイルス病としての確認はできなかった。

## III 化学部

### 1. 業務の内容

化学部は、対象を次のものに置いて、試験検査（行政試験と一般依頼試験）、調査研究を行い、研修指導は主として保健所職員を対象として実施した。

#### 1) 食品化学

- (1) 食品中の食品添加物
- (2) 食品中の有害化学物質
- (3) 食品中のかび毒
- (4) 食品衛生法による製品検査
- (5) 食品添加物、容器包装の規格基準検査

#### 2) 医薬品等試験

- (1) 日本薬局方収載医薬品試験
- (2) 一般医薬品試験

#### (3) 衛生材料、化粧品試験

- (4) 毒物、劇物試験
- (3) 臨床化学
- (4) 有害家庭用品
- (5) 水質

#### (1) 水道法による原水、給水開始前検査

#### (2) 工場排水

#### (3) 河川水

#### (4) 温（鉱）泉分析

#### (5) 清掃施設、と畜場浄化施設の機能、放流水

#### 6) 産業廃棄物

### 2. 試験検査実施の概況

試験検査の実施の状況は、表1のとおりである。依頼検査では、49年度に比べ、ことに、水質、清掃施設関係の減少、容器包装、医薬品関係の増加が目立った。

特に、衛生行政遂行に関係が深い行政試験検査の概況は次のようである。

#### 1) 食品化学試験

##### (1) 食品中の食品添加物試験

食品添加物に対する消費者の関心が極めて高く、食品衛生行政上重要な課題の一つである。これらの不正使用防止のため保健所から送付された32件について精密検査をした。

##### (2) 農薬残留試験

前年度に引続き牛乳、大麦、野菜（ほうれん草、かぶ、ピーマン、ごぼう、大根等）、果実（おどろ、なし、桃等）について60件の検査を実施した。

##### (3) 食品中のPCB試験

PCBによる汚染の現状調査を県内沿岸でとれる魚貝類19件について実施した。

##### (4) かび毒試験

ピーナツ中のアフラトキシン検査を22件実施した。

#### 2) 医薬品等試験

医薬品一斉収去試験として、鎮痛剤24件、ヨードチンキ12件実施した。その他として医療用具等4件について検査した。

#### 3) 臨床化学試験

有害重金属特に尿中クロムの常在値を把握し、クロムによる汚染と健康影響を事前予測するために必要な基礎資料を得るため茨城県勝田市の住民104人について測定を行った。

#### 4) 家庭用品試験

家庭用品の安全性を確保するため肌着、化粧品、殺虫剤、靴下等について、ホルマリン、有機水銀、塩化ビニール等の検査を310件実施した。

#### 5) 水質試験

##### (1) 県南流域下水道計画に係る河川および河床試験

筑波研究学園都市を含む県南流域下水道の処理水を利根川放流を前提として事前調査を前年度に引続き実施した。実施件数は河川水72件、底質20件である。

##### (2) 下水道工事による影響調査

下水道工事における土質改良剤の地下水等に対する影響調査として井水等について534件実施した。

#### 3. 研修指導

1) 保健所に勤務する食品衛生監視員、環境衛生監視員、薬事監視員に対し、それぞれ必要な技術指導をした。

2) 市町村勤務職員（上水道、清掃施設、試験所関係）に対し試験検査の指導をした。

#### 4. 調査研究

1) 紫外線照射によるブチルヒドロキシアニソールと亜硝酸ナトリウムとの反応。

（食衛誌，17（1），1975）

2) ガスクロマトグラフィーによる食品中亚硝酸の定量。

（昭和50年10月第29回日本食品衛生学会発表）

3) 茨城県の地下水の衛生化学的研究（第5報）

（鹿島工業地帯の地下水の水質とその経年変化）

（昭和51年4月日本薬学会第96年会発表）

4) 地下水の呈色物質に関する研究（第1報）

（昭和51年4月日本薬学会第96年会発表）

5) 環境汚染健康影響指標の正常値に関する研究——毛髪中の水銀、鉛、銅、亜鉛、マンガン、カドミウム等重金属——（地方衛生研究所全国協議会環境保健部会：環境汚染健康影響指標の正常値に関する研究（総括編）：70～104，1976）

表1 昭和50年度試験検査の実施状況 —化学部—

種別	項目	試験検査実施件数		
		依頼	行政	計
食品化学試験		442	153	595
製品検査		75		75
容器包装試験		73	8	81
医薬品等試験		138	42	180
臨床化学試験			283	283
有害家庭用品試験		5	310	315
原水飲料水等試験		136	590	726
工場排水試験		36	8	44
河川水試験		35	96	131
清掃施設関係試験		385		385
下水試験		16		16
温鉱泉分析試験		17		17
産業廃棄物試験			26	26
計		1,358	1,516	2,874

#### IV 食品衛生部

##### 1. 業務の内容

食品衛生部は、次の各項目について試験検査、（行政試験、依頼試験）、調査研究をおこなった。また食品衛生監視員、狂犬病予防員、と畜検査員等に対し、特殊検査の技術講習を実施した。

1) 食品衛生法による食品および容器包装等に関する規格試験。

2) 特産品（とくに納豆）に関する検査および調査研究。

3) 食中毒細菌学的検査および調査研究。

4) かび、酵母、嫌気性菌に関する検査および調査研究。

5) 人畜共通伝染病に関する検査および調査研究（含狂犬病）。

6) 環境衛生（含医動物）についての生物学的試験および調査研究。

(7) 医薬品等に関する微生物学的検査および研究。

(8) 動物試験（発熱性物質、毒性、感染等各試験）に関する研究。

(9) 病理組織学的検査および研究。

##### 2. 試験検査の内容

###### (1) 行政試験検査

食品衛生法による食品検査は、表1のとおり1856件で、昨年に比べ132%の増加で、内訳は、食肉製



品19件、乳および乳製品180件（アイスクリーム143件、抗生物質および学校給食乳14件、残留塩素試験12件、牛乳、乳製品規格試験11件）、納豆15件、冷凍食品規格試験136件、清涼飲料水88件（規格検査、カビ、添加物結晶）、魚介類加工品50件（魚ねり、煮ダコ、しらす干等）、穀類加工品45件（食パン、ひしお等）、菓子類20件、その他の食品55件（乾燥いも等）で、このうち流通対策課より依頼のミニジャス食品150件を含む行政試験検査を行い、清涼飲料水から昨年に引き続きAsp. flavus groupが検出された。

食中毒試験の検体受理件数は1248件（食品、吐物、患者便、血液、増菌培地等）で、昨年に比139%の増加で、1月から10月下旬まで39件発生し、そのうち7月16件、8月12件で、この2ヶ月に全件数の72%が集中発生した。病因物質解明率は、87.17%、極めて良好で、この内訳は腸炎ビブリオ28件、病原性ブドウ球菌1件、病原性大腸菌1件、

自然毒4件、不明5件であった。

医薬品試験は、救急絆創膏、輸血用保存血液の無菌試験を行った。

環境衛生試験は、水道水中のトビムシの同定と混入原因の究明、衛生害虫ニクバエの同定であった。

人畜共通伝染病は、疑似狂犬病として、石岡、古河H.C 依頼の咬傷犬の病理解剖、病理組織検査、動物試験検査であった。

#### (2) 依頼試験検査

食品関係依頼試験は表1のとおり1246件で、昨年に比べ118%の増加で、内訳は、食肉製品452件、乳および乳製品84件県特産品の納豆目主検査552件、冷凍食品22件、その他の食品136件であった。

医薬品関係試験は、ディスポーザブル注射器の無菌試験281件であった。

環境衛生関係依頼試験は、水道水の細菌検査67件の他は、化学部に協力して水の細菌試験をおこなった。

表1 昭和50年度試験検査の実績

食品衛生部

種別	区分	依頼検査	行政検査	計	備考
食 品 検 査	食肉製品	452	19	471	
	乳、乳製品	84	180	264	
	納豆	552	15	567	
	冷凍食品	22	136	158	
	清涼飲料水		88	88	
	魚介加工品		33	33	
	穀類、加工品		45	45	
	菓子類		20	20	
	その他の食品		72	08	
	食中毒関係		1248	1248	
	小計	1246	1856	3102	
医 薬 品 験	ディスポーザブル	281		281	
	救急絆創膏		5	5	
	保存血液		10	10	
	小計	281	15	296	
環 境 生 衛 生	水道水	67	5	72	水中生物同定を含む
	衛生害虫		52	52	
	小計	67	57	124	
	疑似狂犬病		2	2	
	病理、動物試験		20	20	
	小計		22	22	
	食品衛生部合計	1594	1950	3544	

## 2. 研修指導

(1) 県外における所員の技術研修は、厚生省主催の食品衛生検査特殊技術講習会（食中毒）、国立予防衛生研究所、国立衛生試験所における「カビ」の試験検査法、国立科学博物館における「水中生物」の同定法について夫々担当者を派遣し研修させた。

(2) 県内における技術講習は、新採用と畜検査員、食肉衛生検査所中堅幹部、狂犬病予防員、食品衛生監視員に対し、夫々実技講習をおこなった。

(3) その他の講習は市の水道管理担当者に水の細菌検査方法について実技講習をおこなった。

## 3. 調査研究

食品衛生部では、下記の課題を中心に研究を進めているが、試験検査の中で問題の介在しているものを随時研究課題として取り上げることはもちろんである。

- (1) 合成保存料の添加量と細菌の消長（継続）
- (2) 大腸菌の生育温度と関する研究（継続）
- (3) 生肉および食肉製品の細菌の消長（継続）

## (4) 牛乳の保存性に関する研究（継続）

そして本年度これらの研究についての学会発表は、次のとおりである。

### (1) 冷凍食品の年次別細菌汚染の動向

昭和50.9.20 昭和50年度日本獣医公衆衛生学会発表（前橋）

### (2) 清涼飲料水の異物検査について

清涼飲料水から検出された真菌の検査経過及び形態学的性状。

昭和51.2.29 昭和50年度日本獣医公衆衛生学会発表（東京）

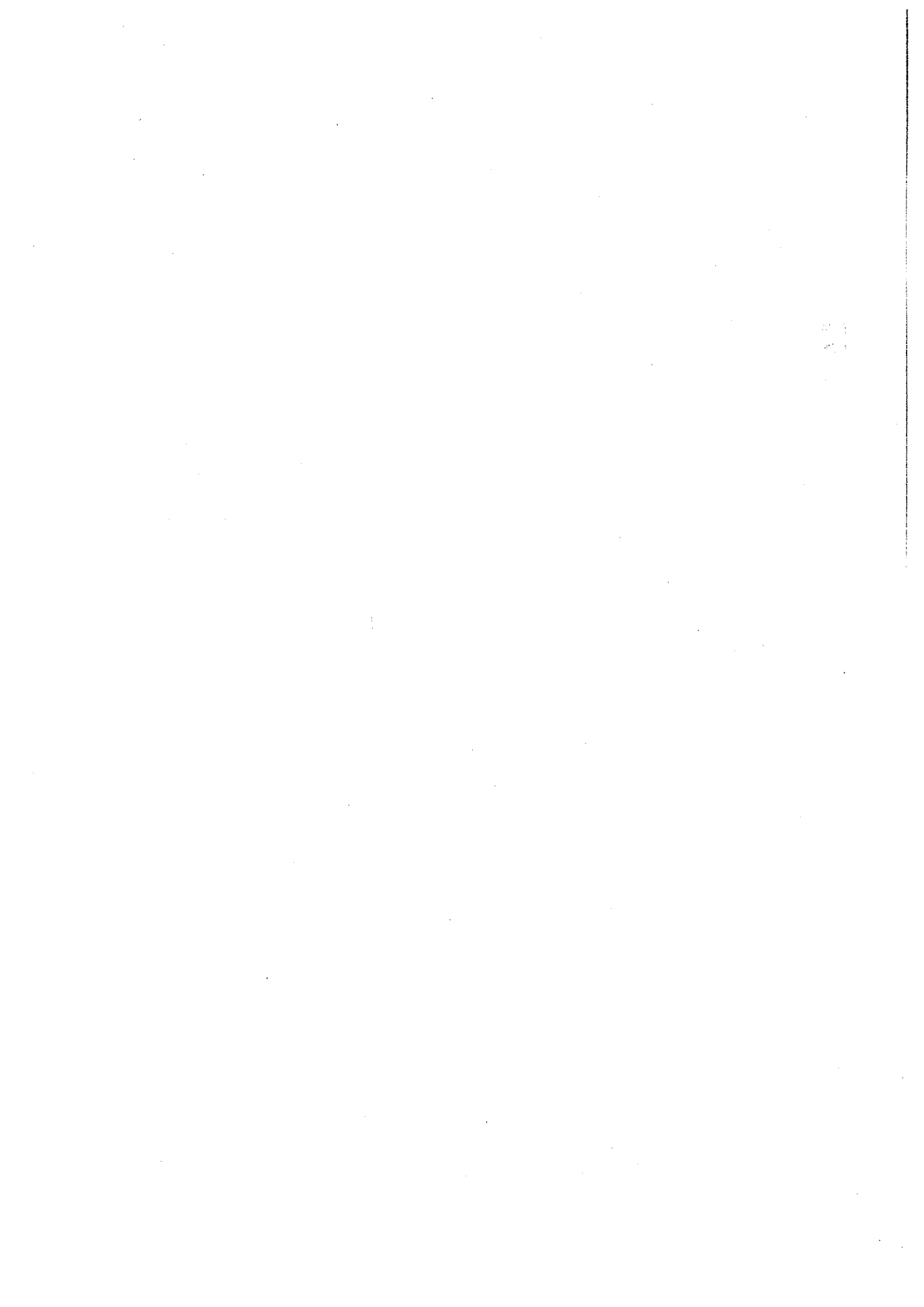
### (3) 清涼飲料水の真菌について

コーラから分離された菌の検査経過及び形態学的性状

昭和50.8.2 第8回茨城県公衆衛生獣医学会発表

(4) 冷凍食品から分離された大腸菌群の温度特性について

昭和50.8.2 第8回茨城県公衆衛生獣医学会発表



## 第2章 昭和50年度調査研究報告

### 昭和51年春 妊娠可能年令層の風疹感染について

時岡正十郎・根本 治育・菊田 益雄・松木 和男  
原田詔八郎（茨城県衛生研究所）

#### I はじめに

昭和50年度の風疹の流行が終り、本春の流行前である昭和50年秋の県民女子についての風疹に対する抗体保有者の調査では、15才までの保有者は非常に少なく、流行があれば感染者が多く出ると推定される状況であったが、18才以上では抗体保有者は多く、特に妊娠の最も多いと考えられる21～30才では約90%近く保有していて、流行があってもこの年令層のものは感染者が少いと推定される状況であった。このような状態のち昭和51年1月の末から2月のはじめにかけて阿見中学で風疹様の流行があり、血清学的に風疹の流行と確認してから、県内でも散発的な流行が始まった。

一方、東京を中心に関東地方では昭和50年の冬頃より風疹の流行が始まり、約10年振りの大流行になった。それで新聞、テレビ、ラジオなどで風疹の解説が多くなされ、特に先天性奇形児の問題が大きくクローズアップされ、妊娠中の婦人を異常なほどに恐れさせ、一種の社会不安さえもかもし出している感があった。その当時風疹の免疫検査を実施していた施設は非常に少なく、県内では県衛生研究所のみであり、近くでは東京の検査センターなどの2、3の施設が県内の検査材料を集めて検査していた状況であった。

それで、2月の下旬頃より風疹の免疫検査を希望する人達が一時に衛生研究所をおとづれ、衛生研究所全体がこれらの検査依頼者に振り廻されるような状態になったが、多くの者について何ヶ月も検査を実施しているうち、これらの者のなかにも血清学的に風疹の感染者が発見され出した。このうち検査依頼者の大部分を占め、かつ風疹感染で最も問題となる妊娠可能年令層のみの感染状況について調査したので報告する。

#### II 血清検査の方法

厚生省衛生検査指針に従い、赤血球凝集抑制抗体価を測定した。

#### III 対 象

本調査の対象となったものは、衛生研究所に直接免疫検査を受けに来た者、および、保健所、市役所、病院を経由しての依頼者で、前者がほとんどであったがこれらのうち、妊娠可能年令層のみを選別して調査した。

対象者の居住地は県下全域にわたっていたが、日立市、水戸市、下館市、笠間市、勝田市、土浦市などが特に多く、次いで竜ヶ崎市、東海村、常陸太田市、那珂町、鹿島町、大洗町、牛久町、桜村、銚田町などであったが、遠く波崎村、神栖村、古河市、大子町、北茨城市などの依頼者もあった。また、対象者の年令は25才～29才の者が多かった。

#### IV 成 績

調査者の抗体陰性率は約16%であったが、これらの者は、流行中の感染可能者で、引き継いで検査する必要があることを説明し、このうちの大部分の者が継続して検査を受けた。この継続検査中に感染が確定された者、または病院で臨床的に風疹と診断され、確認のため血清検査を実施したうちで血清学的に感染が確認された者、および、当研究所におとづれた際に風疹様症状があり、その回復期の検査で風疹感染が確認された者の合計は別表のとおり15名（調査者の約1%）である。

表に見られるように、月別では、3月3名、4月4名、5月4名、6月4名で、2月と7月には患者の届出はあったが、調査者には感染したものはなかった。また、市町村別では、常陸太田市3名、新利根村2名、水戸市、下館市、土浦市、銚田町、常北町、大洗町、大子町、東海村、旭村、波崎村、各1名づつで、検査者の最も多かった日立市や、下館を除く県西部においては、血清学的に感染を確認した者はなかった。この感染者を市部、町村部に分けて見ると、市部6名、町村部9名で、検査人員の割合よりして町村部のほうが感染者は多かった。さらに、これら感染者はすべて風疹様の症状があり、特に、16才の1名は病院からの

検査依頼であったが、担当医師の依頼状によると脳炎 を起こし3日間意識不明であったとのことである。

表1 血清検査により確定した妊娠可能年齢層の風疹感染者

昭和51年

月別	項目	調査人員(名)	感染者数(名)(住所・年齢)	届出患者数(県)
2		13	0	627
3		372	3 常陸太田市 25 波崎町 26, 旭村 25	1,007
4		319	4 鉾田町 32, 大子町 20 新利根村 21と27	1,906
5		235	4 下館市 24, 東海村 24 常陸太田市 18と26	3,809
6		490	4 水戸市 27, 土浦市 27 大洗町 16, 常北町 27	7,349
7		147	0	2,327
計		1,576	15	17,025

そのほか、表には示さなかったが、感染後の上昇した抗体価は1:64~1:1024で、大部分が1:128か1:256である。

## V 考 察

風疹は、これまで子供がかかる非常に軽い疾病で、合併症もないとしてあまり重視されない感染症<sup>3)</sup>であったが、妊娠初期の母親が感染すると先天性奇形児が出生するおそれのあることがわかり、このことのみが風疹に対する注目をあびている。

しかし、昨年度より今年度にかけての全国的な流行で、これまでの常識とはかなり異なった症状の重いものが発生している。著者らも、今年県内の初発流行を血清学的に確認した阿見中学の例では、18名中、最高39.4℃のものを含んで39℃台の発熱のあったものが3名いたことを経験している。また、本調査対象のうちでも脳炎患者があったが、この他、小学生(11才男子)の風疹様疾患で脳炎を併発した患者の血清検査で、抗体価1:256を認めその後死亡しているものもあった。風疹は、これまで言われているように軽い症状の者のみではないようであり、今後の流行では注意が必要であるし、また、流行防止の対策も必要になってくる。

また、本調査の感染者はすべて風疹様の症状があったし、感染前には抗体陰性であったか、陰性であったと推定されるものばかりである。著者らの調査例数は非常に少ないが、妊娠可能年齢層の一般家庭の主婦で

は、通常言われている程不顕性感染<sup>4)</sup>や、再感染<sup>5)</sup>はないのではないかと推定される。

さらに、感染した者の回復期の上昇した抗体価は1:128~1:256が多かったが、この抗体価はかなり永く持続<sup>6)</sup>するので、来年度になってもこの抗体価か、これに近い抗体価を持続していると推定される。また、来年度も流行があり、その時に感染した者が抗体価を測定すれば、1:128~1:256の例が多くあると思われる。さらに今年感染していても検査しないで、来年度妊娠した際などに検査をして1:128~1:256の者も多いと思われる。したがって来年度には、来年度の感染か、今年の感染か、急性期の抗体価が測定できれば判定が非常に困難になる。来年度の免疫検査は、今年度のように妊娠してから検査をするようなことがなく、妊娠前に免疫検査を行なうよう望みたい。またこのことに関して広く広報する必要がある。

その他、妊娠初期に風疹感染と確認された者は、流行情報などより考え比較的少なかったが、この人達はほとんどが中絶をしているようで、本人にすれば大きな問題である。免疫のない妊娠可能年齢の者には、妊娠前すべてに免疫を獲得さすか、風疹の発生を絶滅さすなどの対策が必要である。しかし後者の対策は非常に困難であるが、幸にワクチンも実用化の段階にあるので、早急に前者の対策を実施するため、ワクチン接種を普及すべきであろう。

## VI ま と め

51年2月頃より風疹が、新聞、テレビ、ラジオなどで大きく取りあげられ、一種の社会不安をかもし出して以降、風疹の免疫検査依頼者が県衛生研究所に多数おとずれた。このうち妊娠可能年齢層のみの検査依頼者は、2～7月の間に1,576名に達した。

これらの検査を実施しているうち次のようなことがわかった。

1. 検査依頼者はほとんど県下全域よりあり、このうち抗体陰性者は約16%である。

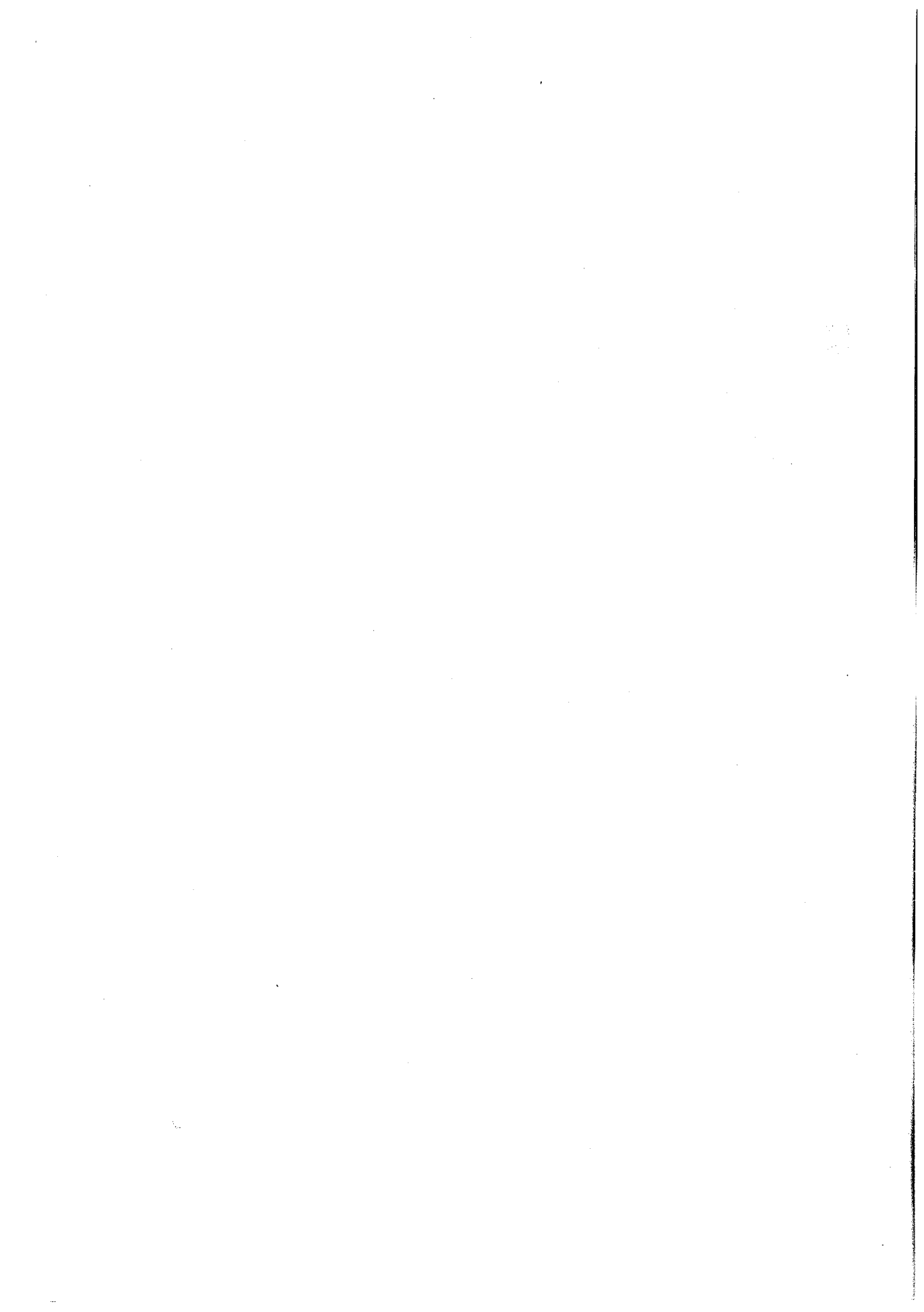
2. 調査者のうち血清学的に風疹感染が確認された者は15名で、このうちの1名は脳炎症状を起こしている。

3. 感染者の月別発生は、3月3名、4、5、6月に4名ずつで、市部で6名、町村部で9名である。

4. 感染者のうち妊娠初期の妊婦のほとんどは中絶を実施している。

## 主 要 文 献

1. 時岡ほか：昭和50年秋、茨城県内における風疹の血清疫学的調査、茨城県衛生研究所年報，14：近刊予定
2. 時岡ほか：未発表
3. 平山宗宏：風疹の流行とその対策，日本医事新報，2720：25，1976
4. 穴戸ほか：わが国の風疹の現状とワクチンによる予防，日本医事新報，2482：25，1971
5. 木村三生夫：風疹ワクチン，臨床とウイルス，3：33，1976



# 1975年くれから1976年はじめにかけての 茨城県内におけるインフルエンザの流行

時岡正十郎・原田詔八郎

(茨城県衛生研究所)

## I はじめに

1975年秋、オーストラリアで新しい型のインフルエンザウイルスが分離され、A/Vict/3/75と名づけられたが、このウイルスは従来のA香港型ウイルスと抗原構造がかなり相違していて、オーストラリアをはじめとしてニューギニア、台湾、フィリピンなどで猛威を振るい、全世界にまん延するのではないかと懸念されていたが、我が国では同年11月、東京都でインフルエンザ様疾患の流行が始まり、またたく間に日本全国に広がっていった。これらの初期の流行から東京、神奈川、長崎、熊本、山梨などでそれぞれA型ウイルスが分離されて検討された結果、やはりこれらのウイルスも従来のA香港型とは抗原構造は稍ずれていて、A/Vict型か、それよりも稍違ったA/東京型であった。

茨城県でも12月中旬になって、水戸市および取手市で、集団かぜの発生により学級閉鎖が実施されたのを初めとして、1月になって、学級閉鎖校が急速に全県下に続発した。これらの初期の患者についてウイルス学的検索を行なったので、県内の発生状況とウイルス学的検査成績について報告する。

## II 研究方法

### 1. 発生状況調査

集団かぜの発生状況調査は、県保健予防課のインフルエンザ発生週報によった。

### 2. ウイルス学的試験

#### 1) 対象、検査材料等

集団かぜによって閉鎖措置を実施した流行初期の次のような学校のインフルエンザ様患者、県庁診療所のインフルエンザ様の受診患者、および古河保健所管内のインフルエンザ様患者を対象とし、検査材料の採取は次のように実施した。

ア 取手市、取手小学校および井野小学校

1975年12月12日うがい液のみ採取

イ 水戸市 茨城学園中、高校

1975年12月20日うがい液、急性期血液採取

1976年1月7日回復期血液採取

ウ 日立市 坂本小学校

1976年1月11日うがい液、急性期血液採取、

1976年1月29日回復期血液採取

エ 勝田市 大島中学校

1976年1月13日うがい液、急性期血液採取、

1976年1月29日回復期血液採取

オ 県庁診療所

1976年1月23～26日うがい液、急性期血液採取。1976年1月26日回復期血液採取

カ 古河保健所

1976年3月5日うがい液、急性期血液採取。

1976年3月16日回復期血液採取

### 2) ウイルス分離の方法

ウイルスの分離は厚生省衛生検査指針のふ化鶏卵接種法に従い実施した。

### 3) 血清検査の方法

血清検査は厚生省衛生検査指針に従い、赤血球凝集抑制抗体価（以下HI価と略す）をチューブ法により検査した。

## III 成績

### 1. 集団かぜ発生による閉鎖措置校

#### 1) 発生数の推移

患者発生数の推移は図1のとおりで、1975年暮れになって水戸市と取手市でそれぞれ1校づつ学級閉鎖がおこなわれ、これら学校の全患者数は計806名であった。その後しばらく学校は休みに入って発生数はなかったが、1976年の第3週になって急激に水戸市、日立市、勝田市を主とした地区に閉鎖措置校が多発し、合計20校、その全患者数は計6,348名に達した。しかしこの発生は第4週になって多少もおとろえることなく、かえって猛威をたくましくし、日立市、勝田市などで益々発生校が増加していった他、古河市や水戸市周辺地区、さらに、これまでのインフルエンザの流行があってもほとんど閉鎖措置校のなかった、県北山間地区の水府村、緒川村や、鹿行地区の大野村、鹿島町などでも学校の閉鎖措置がとられ、閉鎖措置校は53校、その全患者数は計18,025名に

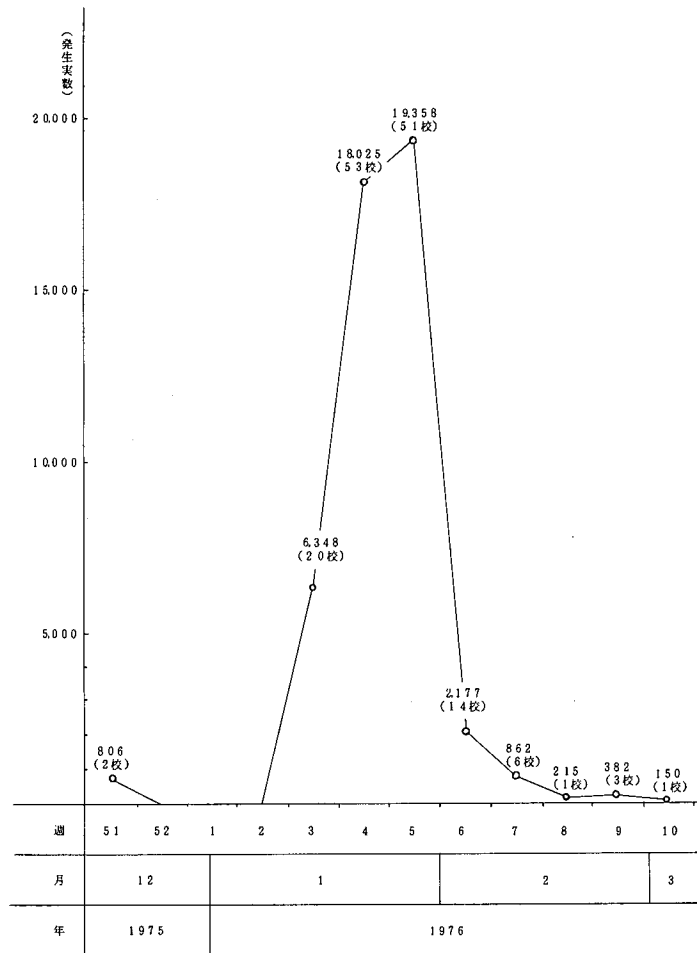


もなった。この勢は第5週になってもおとろえず、日立市を主として、県南地区にも波及していき、閉鎖措置校は51校、その全患者数は計19,358名と週間発生患者数の最高となった。

しかし、2月の第6週目には、閉鎖措置校は14校、その全患者数は計2,177名、第7週目には、閉鎖措置校は6校、その全患者数は計862名、第8週目に

は、閉鎖措置校は1校、その全患者数は215名、第9週目には、閉鎖措置校は3校、その全患者数は382名と急激に減少していき、3月初めの八郷町林小学校の発生報告が最後で爾後発生校はなく、この流行も終息をとげたが、この期間の全患者数は計48,323名に達し、1967年以降の集団かぜによる閉鎖措置校の全患者の集計のうちでは最高の発生数であった。

図1. 集団かぜによる学校閉鎖校のインフルエンザ様患者週別発生数



## 2) 発生地域

集団かぜによる学校の閉鎖措置を実施した市町村は図2に示すとおりで、県北地区の日立市、勝田市、水戸市、およびその周辺地区が主とした発生地域で、これらの市と鉄道で結ばれている地域では、山間の一部町村を除いてほとんどの市町村で発生している。しか

し日立市の発生数に比べ、同じような人口である水戸市の発生数がかなり下廻っている。

以上の県北地区の発生に比べ、県西、県南地区の発生は、県内では取手市が初発市であるにもかかわらずかなり少なく、特に土浦市およびこれと鉄道で結ばれている地域の発生は、県北の鉄道沿線の発生に比べる





の上昇を示したものはなく、急性期のHI価は $\geq 1:64$ がほとんどであった。また坂本小学校では全例、大島中学校では5例中4例、県庁診療所では5例中1例が有意の上昇を示していた。これらの有意の上昇を示した例では急性期のHI価は $< 1:16 \sim 1:32$ までであった。

さらに、同じく流行型であるA/東京/2/75株に対しては、A/山梨/20/75株と同じような傾向であったが、稍上昇度合の多いものがあった。古河保健所管内の対象群では有意の上昇を示したものはなかった。

#### イ B型の成績

1975年秋のB型ワクチン含有株と同型のB/茨城/1/73株に対しては全例有意の上昇を示したものはなかった。

以上のウイルス分離、血清検査の成績より、県内にはA型の東京型とVict型の2株の流行があったと推定される。

## IV 考 察

県内の、最近に於ける集団かぜによる閉鎖措置を実施した学校におけるインフルエンザ様患者の発生数を1967年以降の県保健予防課の集計資料で見ると、今回の発生数は、1968年の夏過ぎから翌年の春まで流行のあった香港かぜ流行時の1,1363名や、1973年春から翌年の春まで1年中流行のあったB新型流行時の4,1898名よりも多い発生で、これらの発生数がインフルエンザ流行の実態そのままを表わしているか問題はあるが、大体のすい勢を見ることはでき、比較的大流行であったことは確かであろう。

また、本流行前の1950年8月の大子地区住民、30~78才までの血清が保存してあったが、このうち124名のA/山梨/20/75株、A/東京/2/75株に対する抗体未保有者は、山梨株では78%、東京株では88%と非常に多かった。さらに、1975年9月~11月の水戸周辺の風しんの抗体を測定した20才代68名のA/山梨/20/75株に対する抗体未保有者は52%で、これらは一部地区の成績であるので、県下全般のことは言えないが、かなり似たような成績と思われるので、これらから考えても、今回流行のウイルスに対する防御力は低く、大きな流行になったのは当然であろうと考えられる。

流行は、東京に近く、その通勤圏になっている取手市で初発があり、続いて、東京との交流が頻繁だと考

えられる日立市、勝田市、水戸市などに波及し、次いで県北のこれらの市の周辺部に波及していった。しかし、取手市の流行はその周辺に波及しなかったようで、県南の土浦市でも、流行のはげしかった県北の市と流行阻止条件などは余り変わらないと思われるが、閉鎖措置校は1校のみであった。この理由は不明である。また常総線沿線では、閉鎖措置を行なった学校がすべての市町村で皆無であったことは特異な現象である。以上のような地域は、県北の流行の多かった市などに比べ過疎地ではあるが、流行阻止条件が特別に良いとは考えられず、また全国的傾向とも違っている。或いはこれらの地区では、流行はあったが閉鎖措置を努めて取らなかった学校もあるのではないかと考えられる。学校の流行期間は3週間前後続くと言われて<sup>7</sup>るので、2~3日の閉鎖措置で流行が防止されるとは考えられないが、学童の健康や勉強への影響など全然考慮しなくてよいのだろうか。

水戸地区で初めて閉鎖措置を実施した茨城学園のウイルス学的の検索はいづれも陰性に終わったが、急性期のA型とB型の抗体保有状況を、他の流行を確認した学校と比較してみると差があり、A型ではかなり高く、B型ではかなり低いHI価である。坂本小学校、大島中学校ではワクチン接種率は良好であったし、またそのことを裏づける成績であるが、茨城学園では、B型のワクチン株に対する成績から考え、ワクチン接種率は余り良好でなかったのではないかと考えられ、これらから考えると、A型のHI価は高く、すでに流行があつてかなり経過してから検索したのではないかと考えられ、12月にはすでに水戸市も流行の波及を受けていたのではないかと推定される。

## V ま と め

1. 1975年暮れから1976年はじめにかけて茨城県内でインフルエンザA型の流行があったことをウイルス分離、血清学的試験により確認した。

2. この流行では、A/東京/2/75型、およびA/Vict/3/75型の2株のウイルスが混在して流行した。

3. 流行は、1976年1月の4~5週がピークで、3月初旬に終息し、県北市町村を主とした非常に大きな流行であった。

(本調査にあたって、資料の提供を受けた県保健予防課大内主幹、材料採取に特別の協力を受けた日立保健所長、県庁診療所長、那珂湊保健所保健予防課長、

古河保健所保健予防課長，および関係保健所，学校，  
診療所，市役所の各位に深謝します。)

### 主 要 文 献

1. 福見秀雄：最近のインフルエンザを分析する。  
Medical Tribune, 2月12日:19, 1976
2. 武内安恵：予研の情報，私信
3. 岩崎ほか：1975年秋に発生したインフルエンザ流行の検索成績と病因となったA香港型ウイルス  
のHA抗原分析，臨床とウイルス 2:93,  
1976
4. 時岡：未発表
5. 時岡：未発表
6. 村瀬ほか：今冬のインフルエンザの流行を振り返って（座談会），日本医事新報 2708:43,  
1976
7. 園口ほか：B型インフルエンザの学校流行，日本医事新報，2648:25, 1975

# 昭和50年秋茨城県内における風しんの血清疫学的調査

時岡正十郎・菊田 益雄

(茨城県衛生研究所)

## I はじめに

風しんは沖縄における大流行以来約10年を経過しているが、この間、県内には散発の発生はあったようであるが大流行の記録は見あたらなかった。しかし昭和50年の春、県南地方で中学校・高等学校などの施設で風しんの患者を確認し、この地方では風しんの流行があったと推定されたが、水戸地区や日立地区での流行の確認やその情報もなかった。それで県南の流行も一応終息したと思われる9月～11月にかけて、今後の流行を予測するため、水戸市を中心とした地区住民の風しんに対する抗体保有状況を調査し、併せて水戸、日立地区の感染状況を調査したので報告する。

## II 調査の方法

### 1. 対象

#### 1) 抗体保有調査

この対象の施設、年齢、人員などは下記のとおりである。

- ア. 国立水戸病院小児科外来患者  
0～14才の40名
- イ. 県立中央病院小児科外来患者  
0～9才の22名
- ウ. 七会村七会中学校1～2年女子生徒  
36名
- エ. 県立水戸看専1科2年生 99名
- オ. 笠間保健所で9～11月に実施された母親学級に出席した妊婦 36名

以上の対象者の居住地別は、水戸市、笠間市、七会村居住者が大部分で、197名(85%)、次いで石岡市およびその周辺居住者が21名(9%)、岩瀬町およびその周辺居住者が15名(6%)で、男女別では、男35人、女198人で主として女性である。

### 2) 感染状況調査

この対象の施設、人員などは下記のとおりである。

ア. 県立水戸看専1科2年生 48名

イ. 県立日立一高女子生徒 66名(前年度抗体を測定し $\leq 1:32$ のもの)

### 2. 血清検査の方法

血清検査は衛研年報13号と同様に実施した。

## III 成績

各対象群ごとの成績を見ると次のようである。

### 1. 国立水戸病院小児科外来患者群

この対象は、水戸市居住者が22名(55%)で、その他は勝田市4名、小川町3名などで、年齢別HI価の分布は表1のとおりである。

表に見られるように11才の1名を除いては抗体を保有しているものはない。この1名は抗体価から推定して幼児期に感染したと考えられるが、この11年間水戸市に居住していたので、水戸地区では、この11年間のはじめの頃に、流行の規模はわからないが流行があったと推定される。またこれらの対象は50年春の流行の波及を受けていない。

表1 風疹ウイルスに対する HI 価の分布 (年齢別)

— 国立水戸病院小児科外来 —

(50.9.1~9.19)

HI 価 年齢	<1:8	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	計
0	1										1
1											
2	5										5
3	4										4
4	4										4
5	2										2
6	2										2
7	2										2
8	7										7
9	6										6
10	2										2
11	1			1							2
12	1										1
13	1										1
14	1										1
計	39 (97.5%)			1 (2.5%)							40

2. 県立中央病院小児科外来患者群

この対象は、友部町居住者の11名が主で、その他は水戸市の居住者も含んでいるがほとんどが県南地区の居住者で、年齢別 HI 価の分布は表2のとおりであ

る。

表に見られるように抗体保有者はなく、これまで感染したものはない。またこれらの対象は50年春の流行の波及を受けていない。

表2 風疹ウイルスに対する HI 価の分布 (年齢別)

— 県立中央病院小児科 —

(50.9.1~11.10)

HI 価 年齢	<1:8	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	計
0	1										1
1	3										3
2	4										4
3	3										3
4	4										4
5	4										4
6	1										1
7	1										1
8											
9	1										1
10											
計	22 (100%)										22

### 3. 七会中学校生徒群

この対象は、1名を除き七会村で出生した者である。この1名も県内出身者であり、年齢別のHI価の分布は表3のとおりである。

表に見られるように抗体保有者は12才と13才の

各1名ずつのみであり、抗体価から推定して幼児期に感染したものと考えられ、水戸市と同じ年頃に流行があったと推定される。またこの対象群も50年春の流行の波及を受けていない。

表3 風疹ウイルスに対するHI価の分布(年齢別)

—七会中学—

(50.9.30採血)

HI価 年齢	<1:8	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	計
12	10		1								11
13	19	1									20
14	5										5
計	34 (94%)	1 (3%)	1 (3%)								36

### 4. 水戸看専学生群

この対象は、水戸市居住者が55名(56%)で、その他は常磐線および水戸線沿線に広く居住している。

この年齢別のHI価の分布は表4のとおりで、これらを集計してみると、抗体未保有者は21%で、主として年齢の若い層に多く分布している。また、抗体保有者のうち1:128(11名)、1:256(3名)などの比較的高い抗体価を保有しているものがあり、

50年春の流行の波及を受けたと推定される成績であるが、後述するように、これらのうち1:256の3名、1:128の7名は前年秋も同じ抗体価でこの間感染していない。また1回のみより抗体価の測定をしていない1:128の4名も、この間風しん様の症状のあったものはなく、確定的ではないが、50年春の流行の波及はうけていないと推定される。

表4 風疹ウイルスに対するHI価の分布(年齢別)

—水戸看専—

(50.9.2採血)

HI価 年齢	<1:8	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	計
19	11			2	10	3	2				28
20	5			3	4	2	1				15
21	1	1	2	1	4						9
22			2	5	4	3					14
23	1		6	2							9
24		1		4	3						8
25			1	2		1					4
26	2				1						3
27	1			1		1					3
28											
29											
30											
31											
32			1								1
33			1	1							2
34											
35				2		1					3
計	21 (21%)	2 (2%)	13 (13%)	23 (23%)	26 (27%)	11 (11%)	3 (3%)				99



5. 笠間保健所管内妊婦群  
この対象は、すべて笠間市内居住者で、年齢別 HI 価の分布は表 5 のとおりである。  
表に見られるように抗体未保有者は 19% と少なく、

ほとんどのものが過去に感染したと推定されるものであったが、5 名のみ 1:128 で、これらは 50 年春の流行の波及を受けたか、それより以前の感染が不明である。

表 5. 風疹ウイルスに対する HI 価の分布 (年齢別)  
—笠間保健所管内妊婦—

(50.9.1~10.10)

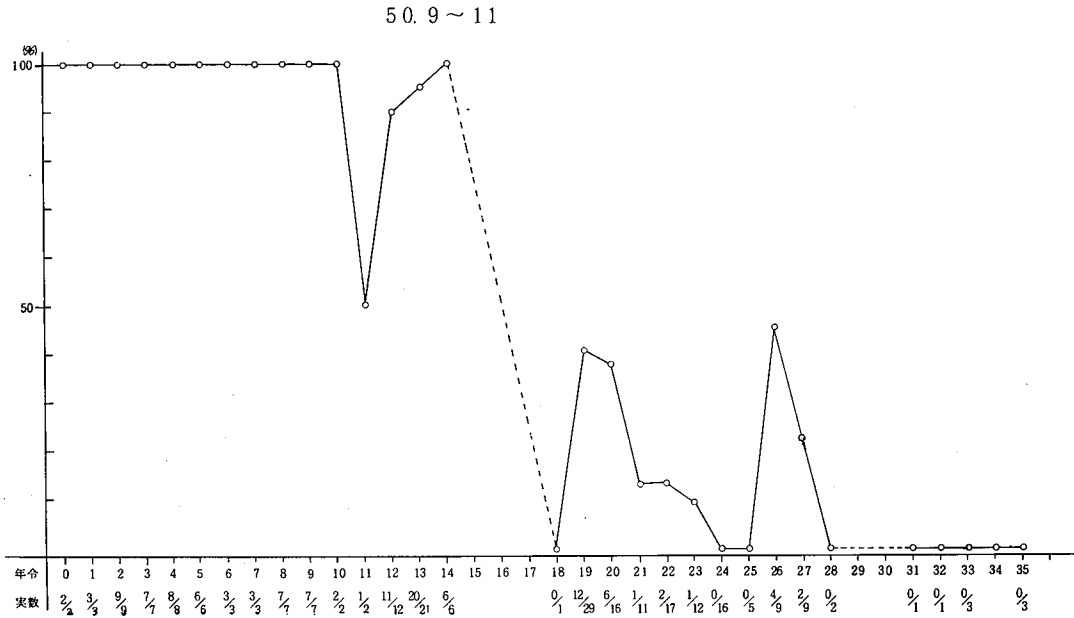
HI 価 年齢	<1:8	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	計
18					1						1
19	1										1
20	1										1
21					2						2
22	2				1						3
23				1	1	1					3
24			1	3	1	3					8
25				1							1
26	2		1	3							6
27	1	1	2	1		1					6
28				2							2
29											
30											
31				1							1
32											
33			1								1
計	7 (19%)	1 (3%)	5 (14%)	12 (33%)	6 (17%)	5 (14%)					36

6. 全対象の陰性者  
風しんは終生免疫といわれ、抗体があれば特別のことがないかぎり再感染しないといわれているので、今後流行があれば感染する可能性のある抗体陰性者の率を図示してみると図 1 のとおりである。

図にみられるように、対象者のない年齢、対象者の

非常に少ない年齢もあったが、0~10才の抗体陰性率は 100%、11~20才の抗体陰性率は 0~100%で、14才までは 50%以上、18~20才までは 50%以下、21~35才の抗体陰性率は 0~44%で、26才、27才が特異的に高かった。

図1. 風疹ウイルスに対する HI 価年令別陰性率

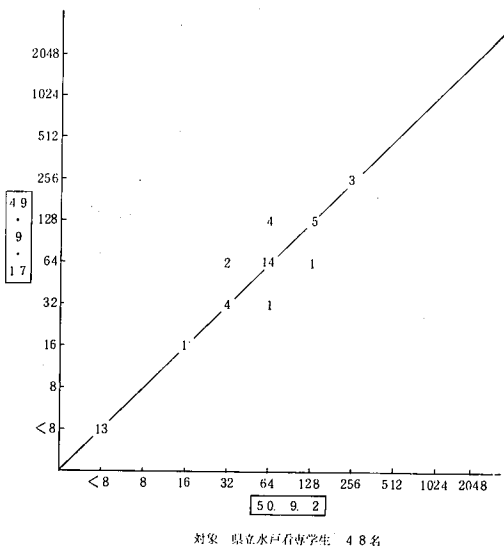


7. 水戸看専学生，日立一高生徒の感染調査

水戸看専では，今年度の抗体調査の対象者のうち 48名が前年度の9月に抗体価の測定が実施してあった。また日立一高では，昨年度抗体調査を実施したもののうち $\leq 1:32$ のものの採血を実施することができた。

以上の49年の HI 価と 50年度の HI 価の変動を

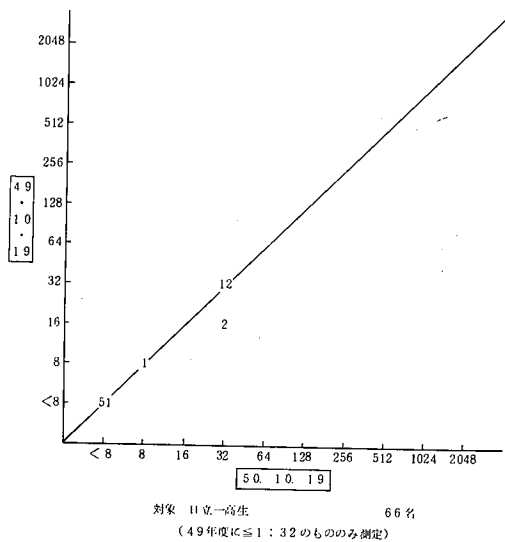
図2. 風疹ウイルスに対する HI 価の変動



図示すると図2および図3のとおりである。

図に見られるように，HI 価の有意の上昇を示したものはなく，両対象群とも 50年春の流行の波及を受けたものはなかった。また HI 価の下降をしたものは測定誤差の範囲内であるが 114名のうち4名のみで，ほとんど下降していない。風しん感染で得られた抗体は1年以上は持続している。

図3. 風疹ウイルスに対する HI 価の変動



## Ⅳ 考 察

風しんの症状は非常に多岐で、脳炎<sup>2,3)</sup>を起こすようなこともあるが一般に軽いものが多く、病院などで診断を受けるのは他の疾病に比べると少ないようであり、また、届出が義務づけられている疾病でもないの、その実態は仲々わかりにくい。このような疾病は抗体調査などで始めてその実態が明らかにされることが多いが、著者らも風しんの実態の一部でも知ろうとして、昭和47年以降毎年、流行の確認<sup>1,4)</sup>と抗体保有状況の調査<sup>5,6)</sup>を続けている。本年度はこれまでの抗体保有調査と異なり、国立病院および県立病院の小児科などの協力もあって0才児からの抗体保有状況を調査できた。

この年令別の抗体保有調査の成績をみると、10才までは抗体保有者はなく、この10年ぐらゐは大きな流行はなかったと推定される。しかし水戸地区では1954年に流行の記録<sup>7)</sup>があるが、青年層の抗体保有率は1回ぐらゐの流行を経験しても仲々上昇しない<sup>2)</sup>ようなので、10才台の後半以上のような抗体保有率になるのには、過去に大流行を含めて何回かの流行を経験していると推定され、水戸地区には、最近の10年間以前に何回かの流行があったのではないかと考えられる。また、風しんの感染で最も問題となる先天性奇形児出生の恐れは、この調査では妊娠年令層の抗体保有率はかなり高く、流行があってもこの層のヒト達の妊娠初期の感染者はさらに少ないと予想され、現時点においては、先天性奇形児出生のおそれはそう多くないと思われる。しかし妊娠予備年令層の抗体保有率は低率で、このまま感染しなかったり、またワクチンを接種しないで経過していき、この層が妊娠するようになった頃大流行があれば、かつての沖縄における流行により先天性奇形児の出生が多かったような状態になるおそれが多く、早急にワクチンの普及などの対策をたてる必要がある。

また、昭和50年および51年の春、県南地方で風しんの流行があったことを確認<sup>1,4)</sup>したが、水戸地区、日立地区では流行があったという情報はなかった。それで水戸看専の学生、日立一高の生徒のうち昭和49年の秋抗体価を測定してあったものたちの抗体価の上昇を検討したが、抗体価の有意の上昇を示したものはなく、この2つの対象群には、昭和50年の春の流行の波及はなく、この地区では大きな流行はなかったと推定され、抗体保有状況より考え、今後県南地方で発生した流行は水戸地区、日立地区の主として学校などに波及すると推定され、対策を構ずる必要がある。

さらに、風しん感染により獲得した抗体はかなり長く持続し、<sup>8,9)</sup>2~3年はあまり変わらないといわれているが、著者らの抗体価の測定では1年間ほとんど変化していなかった。今後機会があればさらに抗体の持続を検討してみたい。

## Ⅴ ま と め

昭和50年秋、国立水戸病院および県立中央病院小児科外来、七会村七会中学校生徒、県立水戸看専学生、笠間市内の妊婦など0才~35才まで合計233名の風しんに対する抗体保有状況調査と、県立水戸看専学生、日立一高生徒合計114名の、昭和49年秋と昭和50年秋のペア血清の風しんに対する抗体価を測定して次のような成績を得た。

1. 抗体保有状況調査では、0~10才までの抗体陰性率は100%、11~20才までの抗体陰性率は0~100%で前半の年令層は50%以上、後半の年令層では50%以下、21~35才までの陰性率は0~44%で、26才が最も高く、その他は比較的低いか0%であった。

2. 水戸看専学生、日立一高生徒には、昭和49年秋から昭和50年秋まで感染者はなく、昭和50年春の流行の波及はなかった。

3. 風しん感染で得られた抗体は1年以上持続する。

4. これまでと今後の風しんの流行、および風しんによる先天性奇形児出生について考察した。

(本調査にあたって御協力を受けた、国立水戸病院富田小児科医長、県立中央病院沢田医務局長、笠間保健所清水所長、日立保健所北見所長、県衛生部保健予防課野崎課長および大内主幹、検査材料採取に御協力をいただいた病院、学校、保健所の各位に深謝します。)

## 主 要 文 献

- 1) 時岡ほか：昭和50年春茨城県内における風疹の集団発生、茨城県衛生研究所年報、13：15、1975。
- 2) 平山宗宏：風疹の流行とその対策、日本医事新報、2720：25、1976。
- 3) 四家正一郎：風疹の合併症、日本医事新報、2722：29、1976。
- 4) 時岡ほか：未発表
- 5) 菊田ほか：1972年茨城県における風疹の血清疫学的調査、茨城県衛生研究所年報、11：11、1973。

- 8) 木村三生夫：風疹ワクチン，臨床とウイルス，3  
：33，1974。
- 9) 植田浩司：血清学的診断のポイント，第17回臨床ウイルス談話会抄録：10，1976
- 6) 時岡ほか：茨城県内における風疹の血清疫学的調査，茨城県衛生研究所年報，13：9，1975。
- 7) 平山宗宏：風疹の疫学と接種対象，臨床とウイルス，3：40，1974。



# ガスクロマトグラフィーによる食品中亜硝酸の定量

石崎 睦雄・小山田則孝・上野 清一・片岡不士雄

村上りつ子・久保田かほる・勝村 馨

(茨城県衛生研究所)

## 1 緒 言

亜硝酸塩は食肉、魚肉製品の発色剤として広く利用されている。これら食品中に添加された亜硝酸塩や、食品中に成分として含まれている亜硝酸の定量法としてジアゾ化を利用した比色法<sup>1)</sup>が利用されている。しかしながら、比色法を用いて亜硝酸を定量する際には、試料から亜硝酸を抽出後、抽出液中のタンパクを除去するために、塩化第二水銀等の除タンパク剤を用いねばならず、実験後のこれら除タンパク剤の廃棄処理に問題を残している。また、除タンパク後の試験薬が着色、または混濁し、測定値に誤差を生じ、信頼し得る値が得られない場合があり、これら問題点の解決法が種々検討されている。たとえば、蒸留法<sup>2)</sup>やイオン交換クロマトグラフ法<sup>3)</sup>などであるが、これらの方法は、回収率の低下や操作に長時間を要するなどの難点を有している。一方、秋庭らは、亜硝酸のガスクロマトグラフ法による分析法を報告している。著者らは、秋庭らの分析方法を食品中の亜硝酸の分析に応用することを検討し、さらに、試料中のタンパクや着色物質等と亜硝酸を分離、濃縮する方法として、イオン交換樹脂カラムクロマトグラフィーによる前処理法についてもあわせて検討し、良好な結果が得られたので報告する。

## 2 実験方法

### 2-1 試薬および装置

亜硝酸標準液：亜硝酸ナトリウム（試薬特級）0.15 gを精秤し、蒸留水に溶かし、100 mlとし（ $\text{NO}_2^-$ として1000 ppm）、用時適宜希釈して用いた。

1 H・ベンゾトリアゾール：ベンゼンから再結晶したものを標品として用いた。

0.2% O-フェニレンジアミン溶液：O-フェニレンジアミン（和光純薬製、化学用をクロロホルムから再結晶したもの）0.2 gを100 mlの蒸留水に加熱しながら溶かす（用時調製）。

イオン交換樹脂：Dowex 1-X 4（50~100メッシュ、C1型）を常法により再生処理したものをを用いた。

イオン交換樹脂カラム：クロマト管（内径1.0 cm×長さ30 cm、活栓付）の下端にガラス繊維を軽く詰め、1~1.5 cmの層をつくり、これに上記の方法で調製した樹脂を8 cmの高さに充てんしたカラムを用いた。

カラム溶離液：2.5%塩化ナトリウム溶液を用いた。

### 2-2 試験薬の調製

細切した試料5~10 gを精秤し、内容500 mlのメスフラスコに移し、蒸留水を加えて約300 mlとし、80°の水浴中で2時間温浸する。冷後、蒸留水を加えて500 mlとし、ろ紙を用いて抽出液をろ過し、ついで8 cmの高さにイオン交換樹脂を充てんしたカラムに6~10 ml/minの速度で200 mlのろ液を流過させ、ろ液中の亜硝酸を捕捉させる。ついで0.1%塩化ナトリウム溶液50 mlを用いてカラムを洗滌後、カラム溶離液（2.5%ナトリウム）25 mlで亜硝酸をカラムから10 ml/minの速さで溶出させる。溶出液の受器として内容50 mlのビーカーを用いる。

### 2-3 1 H・ベンゾトリアゾールの生成

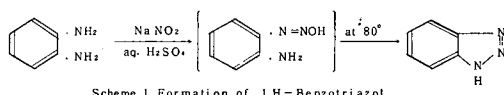
カラムからの溶出液をpHメーターを用いて1 N硫酸でpH 1.5に調製後、溶出液を内容50 mlの共栓三角フラスコに移し、5°に冷却する。ついでO-フェニレンジアミン溶液0.5 mlを加え、約10秒間攪拌し、直ちに水浴上80°に加熱し、5分間反応させる。冷後、反応液を50 mlのビーカーに移し、2%水酸化ナトリウム液を用いてpH 2.5に調製後、反応液を内容50 mlの分液ロートに移す。ついで塩化ナトリウム5 gを加え反応液を飽和させ、10 mlの酢酸ブチルを用いて1 H・ベンゾトリアゾールを抽出し、抽出液をGLCに供する。

### 2-4 定性・定量操作

上記の方法で、亜硝酸をO-フェニレンジアミンと反応させ、1 H・ベンゾトリアゾールを合成し、このものからガスクロマトグラフ法による亜硝酸の定性、定量分析を行う際の測定条件をTable Iに示した。

Table I Operating condition of GLC

Instrument	Hitachi 073 type
Column	Glass column 1m x 3mm
Liquid phase	Triton X 305, 15%
Detector	FID
Detector temperature	290°
Column temperature	240°
Carrier gas	N <sub>2</sub> , 80 ml/min



### 3. 実験結果および考察

#### 3-1. イオン交換樹脂高と亜硝酸の捕捉率との関係

イオン交換樹脂を用いて試料抽出液中の亜硝酸を捕捉する際に、塩分の多い試料（たとえば、市販のタラコ等の海産物は約6%前後の塩化ナトリウムを含む）からの亜硝酸の抽出液中には、同時にその塩分も抽出し、この塩分がイオン交換樹脂による亜硝酸の捕捉を阻害する可能性があるため、0.01, 0.04, 0.06, 0.08 および 0.1% 塩化ナトリウム溶液に亜硝酸を 0.25 ppm になるように添加し、その各 200 ml をイオン交換樹脂高が 2, 4, 6 および 8 cm のカラムに 6~10 ml/min の速度で流過させ、各イオン交換樹脂高の差による亜硝酸の捕捉率の差を比較検討した (Fig. 1)。

カラムに捕捉した亜硝酸は、2.5% 塩化ナトリウム溶液 2.5 ml で溶出させ、その溶出液中の亜硝酸の定量は 2-3 に準じて行った。また回収率は同量の亜硝酸標準液をカラムを通さず、2-3 に準じて測定を行い、得られた値を 100 とし、これを基準にして求めた。その結果、カラムを流過させる試験液の塩分濃度が 0.1% 以下の場合には樹脂高 8 cm で亜硝酸が完全に捕捉されることが明らかとなった。通常、食品中の塩分濃度は 1.0% 以下であり、本法による試料からの亜硝酸の抽出液中の塩分濃度は 0.1% 以下となるため、以後の操作ではイオン交換樹脂高 8 cm のカラムを用いることにした。

#### 3-2. 溶出条件の検討

溶離液として 2.5% 塩化ナトリウム溶液を用い、イ

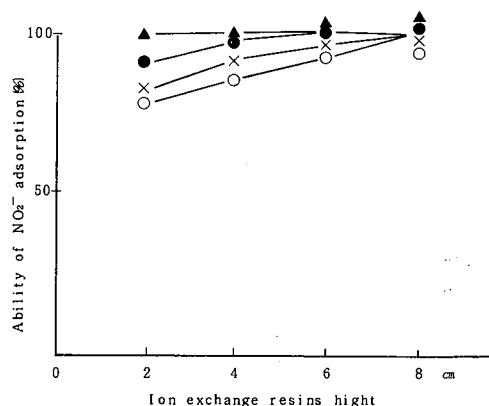


Fig. 1 Relationship of ion exchange resins height in column to concentration of sodium chloride in extractive solution.

—▲—: 50 μg of NO<sub>2</sub><sup>-</sup> in 200 ml of 0.01 and 0.04 % NaCl solution. —●—: 50 μg of NO<sub>2</sub><sup>-</sup> in 200 ml of 0.06% NaCl solution. —×—: 50 μg of NO<sub>2</sub><sup>-</sup> in 200 ml of 0.08% NaCl solution. —○—: 50 μg of NO<sub>2</sub><sup>-</sup> in 200 ml of 0.1% NaCl solution.

オン交換樹脂高 8 cm のカラムに捕捉された亜硝酸を完全に溶出させるための必要溶出液量を見いだすために、0.25 ppm の亜硝酸溶液 200 ml を 6~10 ml/min の速さでカラム内を流過させ、亜硝酸をカラムに捕捉させたものについて、2.5% 塩化ナトリウム溶液を用いて 10 ml/min の速さで亜硝酸を溶出させ、溶出液を 5 ml ずつ分取し、2-3 に準じて亜硝酸を定量し、必要溶出量を測定した。その結果、2.5% 塩化ナトリウム溶液 200 ml で完全に亜硝酸が溶出されることが明らかとなった (回収率の測定法は 3-1 に準じた)。このことから以後の操作では、安全を期すため、2.5 ml の溶離液で亜硝酸をカラムから溶出することにした。

3-3 亜硝酸捕捉時における試験液中 pH の影響  
通常、食品中の pH は 5~7 の範囲にあるとされているが、これらの試験溶液の pH がイオン交換樹脂による亜硝酸の捕捉におよぼす影響を検討するため、0.1N の塩酸および水酸化ナトリウム溶液を用いて pH 3~11 の範囲に調製した溶液に亜硝酸を 0.25 ppm になるように添加し、その 200 ml を 6~10 ml/min の速さでカラムを流過させ、亜硝酸をカラムに捕捉させたのち、2.5% 塩化ナトリウム溶液を用いて亜硝酸を溶出させ、2-3 に準じて亜硝酸を測定した。その結果、試験溶液の pH が 3~11 の範囲では、イオン交換樹脂による亜硝酸の捕捉に全く影響が認められなかった。(回収率の測定は 3-1 に準じた)。

### 3-4 IH・ベンゾトリアゾールの定量的生成条件の検討

O・フェニレンジアミンと亜硝酸とを反応させ、IH・ベンゾトリアゾールを生成させる際に、塩酸を触媒として用いているが、<sup>7)</sup>酸の種類、反応液のpHによって生成量に変動を生ずることが考えられるため、生成量がより多く、しかも一定の値が得られる酸の種類と、至適pHについて検討した。亜硝酸100 $\mu$ gに相当する量の亜硝酸溶液を50mlのビーカーに入れ、25%塩化ナトリウム溶液25mlを加え、この溶液を硫酸、塩酸、リン酸および酢酸の各酸類を用いてpH0.5~5の範囲に調製し、O・フェニレンジアミン溶液0.5mlを加え、10秒間攪拌後、水浴上80 $^{\circ}$ で5分間加熱<sup>8)</sup>、2-3に準じてIH・ベンゾトリアゾールを定量し、それぞれの酸を用いた場合の生成量を測定した(Fig 2)。その結果、硫酸を触媒として用いた場合pH1~2、酢酸を用いた場合pH2~4の範囲でそれぞれ一定の生成量を示すことが明らかとなったが、リン酸、塩酸の2種については、一定の値を得るpH範囲を見い出すには至らなかった。また、硫酸を触媒として用いた際の生成量は他の3種の酸類を用いた際のそれよりも高い値を示した。なお、この際のIH・ベンゾトリアゾールの生長率を、標品と比較して測定した結果85%の値が得られた。これらのことから以後の操作では、硫酸酸性、pH1.5の条件下で亜硝酸とO・フェニレンジアミンとを反応させることにした。

### 3-5 反応時間とIH・ベンゾトリアゾールの生成量との関係

Damschroder<sup>8)</sup>らは、O・フェニレンジアミンのジアゾ化後のIH・ベンゾトリアゾールへの閉環反応を速進させるために、水浴上、80 $^{\circ}$ の加熱操作を行っている。そこで、3-4の条件化における加熱操作時間による生成量の変化を比較検討し、至適加熱時間を求めた。亜硝酸として100 $\mu$ gを含む25%塩化ナトリウム溶液25mlを共栓三角フラスコにとり、O・フェニレンジアミン溶液0.5mlを加え、10秒間攪拌後、水浴上80 $^{\circ}$ での数種の加熱時間でのIH・ベンゾトリアゾールの生成量を求めた結果、加熱開始後、2分以後、一定の生成量を示したので、以後の操作では安全を期すため、加熱反応時間を5分間に設定した。

(Fig 3)

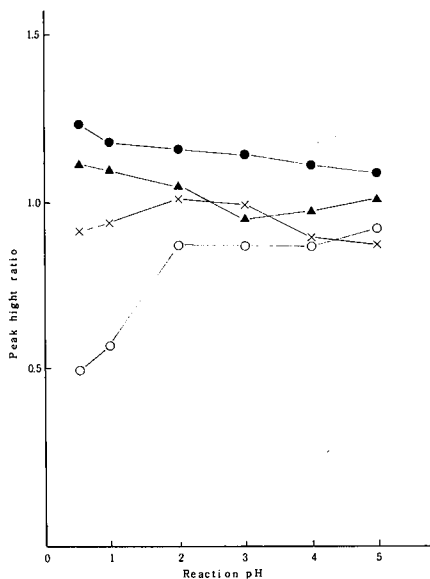


Fig. 2 Relationship between condition of reaction pH and the yield of IH-Benzotriazol.  
●: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ▲: H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, ×: HCl, ○: CH<sub>3</sub>COOH.

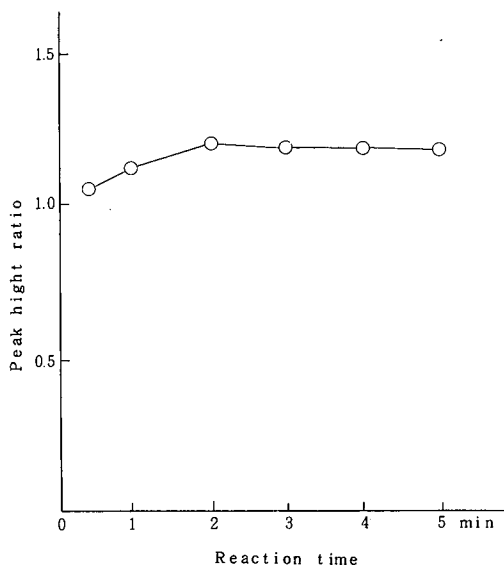


Fig. 3. Relationship between reaction time and the yield of IH-Benzotriazol.

### 3-6 至適抽出pHの検討

秋庭<sup>7)</sup>らは合成したIH・ベンゾトリアゾールを水相の1/30量のMIBKで抽出し、抽出液をガスクロマトグラフに供している。しかしながら、MIBKは水に約10%程度溶けるため、水相に比べMIBK相



の容量が少いと抽出時における誤差を生ずる可能性があるため<sup>9)</sup>、抽出溶媒として酢酸ブチルを用いることにし、その際の至適抽出pHを調べた。亜硝酸として100 $\mu$ gを含む2.5%塩化ナトリウム溶液2.5mlづつを50mlのビーカー6コにそれぞれとり、2-3に準じて1H・ベンゾトリアゾールを合成し、その反応液をpH 1~6の範囲の各pHに2%水酸化ナトリウム液を用いて調製し、その反応液を50mlの分液ロートに移し、次いで塩化ナトリウム5gを加えて反応液を飽和させ、酢酸ブチル10mlで1H・ベンゾトリアゾールを抽出し、各pHにおける1H・ベンゾトリアゾールの抽出量を求めた。Fig. 3は各pHにおけるくり返し実験をそれぞれ3度づつ行った平均値である。その結果、pH 2~3の範囲でほぼ一定の抽出量を示し、しかも最大値を示したので、至適抽出pHを2.5とした(Fig. 4)。

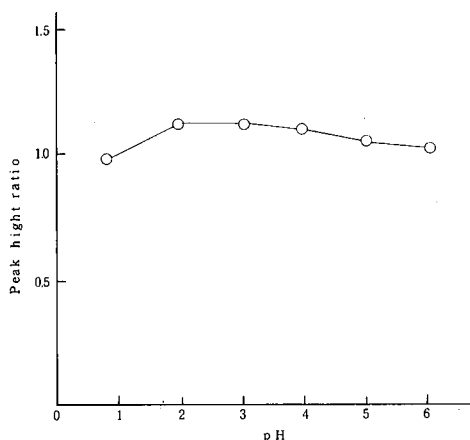


Fig. 4. Effect of pH on the extraction of 1H-Benzotriazol

### 3-7. ガスクロマトグラフィーによる定性、定量条件の検討

Table I の条件下で、食品中の亜硝酸をガスクロマトグラフ法で測定する際の、食品中成分による、ガスクロマトグラフ上での1H・ベンゾトリアゾールに対する妨害ピークの有無について検討するため、Table II に用いた試料の試験液について、O-フェニレンジアミンを添加せず、2-2, 2-3に準じて操作し、空試験を実施した。その結果、クロマトグラム上の1H・ベンゾトリアゾールの保持時間に相当する部分にはピークは出現せず、測定上、何ら影響がないことが明らかとなった(Fig. 5)。また、過剰のO-フェニレンジアミンの妨害の有無を確かめるために、

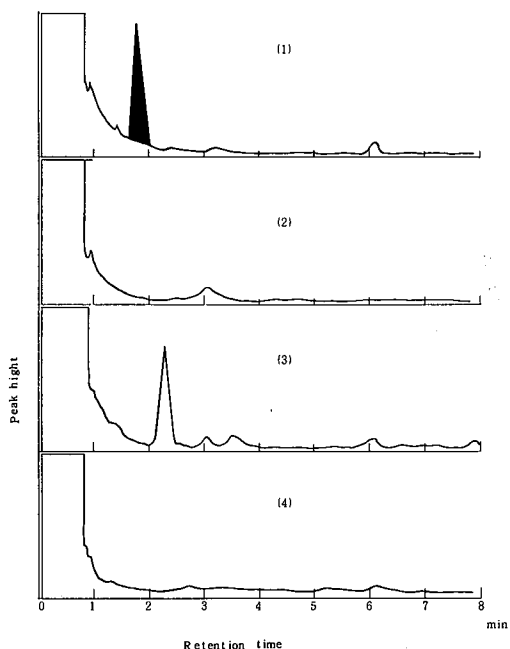


Fig. 5. Gas chromatogram of 1H-benzotriazol, and blank test solution.  
 (1): Gas chromatogram of 1H-benzotriazol  
 (2): Gas chromatogram of blank test solution of ham and fish sausage  
 (3): Gas chromatogram of blank test solution of vegetable (Head lettuce)  
 (4): Gas chromatogram of o-phenylenediamine

亜硝酸を含まない2.5%塩化ナトリウム液2.5mlについて2-3に準じて操作を行い、抽出液をガスクロマトグラフに供した。その結果、O-フェニレンジアミンはガスクロマトグラム上、溶媒ピークと重なり、1H-ベンゾトリアゾールに相当する部分には何らのピークも出現せず、測定時に、過剰のO-フェニレンジアミンは妨害ピークを与えないことが明らかとなった。

### 3-8. 検量線の作成

本法の条件のもとで、検量線を作成したところ、半値幅法を用いても、重量法を用いても、0.5~10 $\mu$ gの範囲で直線性が度られた。

### 3-9. 実際試料の定量例と測定精度

2-2, 2-3の方法に準じて食品中の硝酸の定量と添加回収実験を行った結果をTable IIに示した。なお、各値は5回のくり返し実験を行った値である。この結果、回収率は97~103%と良好な値が得られた。また、本法による測定値の相対標準偏差は約9%以下であった。一方、同一試料について衛生試験法による比色法を用いて亜硝酸を測定した結果は、76~90%の回収率であった。また、比色法による測定時に、着色した製品を分析試料に供した場合、着色物

質が抽出液中に溶出し、試験液が着色する例が生じ (着色魚肉ソーセージ)、このものは直接比色定量せずに、蒸留法を利用して測定したが、一定の値を得るに至らなかった。また、Table III に植物中の亜硝酸量の測定結果を示した。

Table II. Analytical results of samples by proposed method

Sample (1.0g)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> added (μg)		Found (μg)				Mean (μg)	C.V (%)	Recovery (%)
Cod roe (Tarako)	0	0	0	0	0	0	0		98
	20	17.6	21.5	19.0	19.0	20.7	19.6	7.9	
Boneless pressed ham	0	4.8	4.9	5.1	5.1	5.2	5.0	3.3	103
	20	25.9	24.6	25.1	26.6	25.6	25.6	3.0	
Pressed ham	0	10.6	9.0	9.4	9.0	9.9	9.6	7.1	101
	20	29.0	29.2	29.7	31.6	29.2	29.7	3.4	
Smoked bacon	0	17.0	18.0	19.5	16.5	17.7	17.7	6.5	97
	20	38.0	35.4	37.7	36.4	38.0	37.1	3.1	
Salami sausage	0	2.9	3.2	3.3	3.7	3.3	3.3	8.7	102
	20	23.4	23.7	24.2	24.2	23.0	23.7	2.2	
Mixed, pressed ham	0	7.5	8.5	8.0	8.5	8.0	8.1	5.2	101
	20	27.8	28.7	28.7	28.0	28.1	28.3	1.5	
Pork sausage	0	12.0	11.4	10.8	11.7	12.5	11.7	5.5	103
	20	32.4	32.7	32.9	32.4	30.1	32.1	3.5	
Fish sausage	0	3.2	3.2	3.0	3.2	3.0	3.1	1.6	103
	20	22.4	23.9	23.1	24.8	24.4	23.7	4.1	

Table III. Nitrite contents in foods

Sample	No	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ppm	Sample	No	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ppm	
Head lettuce (Retasu)	1	0.37	Asparagus white (canned)	1	1.69	
	2	3.97		2	1.75	
	3	3.48		3	1.41	
Tomato	1	0.17	Corn (canned)	1	0.95	
	2	0.25		2	0.74	
	3	0.86		3	0.44	
Japanese radish, root (Daikon)	1	0.36	Tomato juice (canned)	1	0.08	
	2	0.50		2	0.13	
	3	0.52		3	0.17	
Japanese radish, greens (Daikon-ha)	1	1.00	Peach (canned)	1	0.20	
	2	0.94		2	0.44	
	3	1.13		3	0.41	
Spinach (Hourenso)	1	4.58	Cherry (canned)	1	0.78	
	2	6.53		Baby foods, mixed, fruits (bottled)	1	0.94
	3	3.91			Baby foods, carrots in butter sauce (bottled)	1
Asparagus greens	1	2.28	2	0.66		
	2	1.88				
	3	3.09				

#### 4. 結 論

以上の検討により本法は、

(1) 8 cmのイオン交換樹脂カラムを用いることによつて、塩分濃度が10%以下の、食品中の亜硝酸は定量的にカラムに捕捉できる。

(2) カラムに捕捉した亜硝酸は2.5%塩化ナトリウム液2.5mlを溶離液として用いることで、着色色素等の他の共雑物と分離溶出できる。

(3) 亜硝酸は、O-フェニレンジアミンと硫酸酸性pH 1.5, 80°5分間加熱後、反応液をpH 2.5に調整し、酢酸ブチル10mlで抽出することにより、1H・ベンゾトリアゾールとして抽出される。

(4) ガスクロマトグラフィーにより、亜硝酸を1H・ベンゾトリアゾールとして測定する際、クロマトグラム上には、妨害ピークは出現せず、再現性よい値が得られた。

(5) 前処理時に、除タンパク剤として重金属類を用いる必要がなく、実験後の廃液処理による問題が生じない。

などのことから、本法は、日常検査法として充分実

用に供し得る方法と考えられる。

#### 文 献

- 1) Bratton, A. G., Marshall E. K. Jr.: Biol Chem: 128, 537, 1938
- 2) 西村雅吉, 松永勝彦, 金沢秀郎: 分析化学, 18: 1372, 1969
- 3) Shinn M. B.: Ind. Eng. Chem. Ana. Ed. 13: 39, 1941
- 4) 日本薬学会編: 衛生試験法注解: 184, 金原出版, 1973
- 5) 菅原三郎, 和田裕, 中岡正吉, 長谷川由起子: 食衛誌, 7: 72, 1966
- 6) 永井勇, 冷泉日出子: 衛生化学, 18: 329, 1972
- 7) 秋庭正典, 桐榮恭二, 下石靖昭: 分析化学, 22: 924, 1973
- 8) Damschroder R. E., Peterson W. D.: Org. Syn, Coll 3: 107, 1955
- 9) 内川浩, 槻山興一: PPM, 7(3): 67, 1976

# 紫外線照射によるブチルヒドロキシアニソールと 亜硝酸ナトリウムとの反応

石崎 睦雄・上野 清一・小山田則孝  
勝村 馨 (茨城県衛生研究所)  
細貝祐太郎 (女子栄養大学)

食品添加物が食品成分と反応し、二次的に生成された化合物について食品衛生上大きな問題となった例として、亜硝酸塩とアミン類との反応によるN-ニトロアミンの生成があるが<sup>1~3)</sup>、酸化防止剤に関しての研究例は少ない。

酸化防止剤は食品に広く利用されているが、酸化防止剤を添加する食品中には成分として亜硝酸を含むものが数多くある。例えば魚介類の乾燥品の油焼け防止に酸化防止剤が利用されているが<sup>4)</sup>、これら魚介類中には亜硝酸が含まれている<sup>5)</sup>。また、酸化防止剤を添加した食用油を用いて亜硝酸を含む材料を処理した場合には、両者が共存する可能性が考えられる<sup>5)</sup>。このような場合に、両者の間で、ある種の条件下で反応が生じ、新たに食品衛生上有害な化合物を生成する可能性があると考え、紫外線照射下におけるブチルヒドロキシアニソール (以下、BHAと略す) と亜硝酸ナトリウムとの反応を試みた結果、多数の反応生成物が生ずることを知り、これらについて単離構造決定を試みた。その反応生成物の一つとして黄色針状結晶の芳香族ニトロ化合物、1-hydroxy-2-tert-butyl-4-methoxy-6-nitro-benzeneを生ずることが明らかとなったので報告する。

## 実験方法

### 1. 装置および試薬

紫外線発生装置：大沢紫外線工業研究所製高圧水銀灯、100V、230W。

薄層クロマトグラフ (TLC) 用シリカゲル：キーゼルゲル60PF 254+366 (Merck社製)

### 2. 紫外線照射方法

BHA 1.8g と亜硝酸ナトリウム 0.69g (モル比1:1) を内容300mlの石英製三角フラスコにとり、エタノール・水(4:1)混液100mlを加えたものを、紫外線発生装置から30cm離れた位置に置き、かくはん器を用いてかきまぜながら1昼夜、室温で紫外線照射した。

### 3. 反応生成物の単離

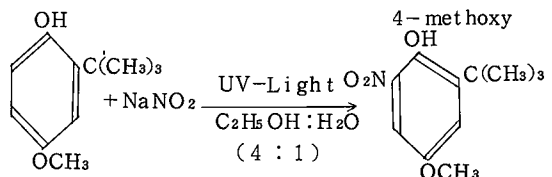
照射容液を約10mlまで減圧濃縮し、TLCを用いて反応生成物の各成分を分離し(展開溶媒 石油エーテル・ベンゼン1:5)、各スポットをかき取り、エーテルを用いてかき取ったシリカゲルから各成分の抽出を行った。抽出した成分の精製は、抽出物についてTLCをさらに行い、他成分のスポットを検出なくなるまで繰り返し、抽出物を最後に塩化メチレン・メタノール(1:1)混液で再結晶した。

### 4. 結果および考察

BHAと亜硝酸ナトリウムの混液を紫外線照射した場合、照射開始後、約10分で照射液が淡黄色を呈し始める。前記の方法で反応生成物の単離を行ったが、TLC上には有色スポットが14個出現し、このうち、Rf値が反応生成物中最高を示す(Rf=0.93)黄色物質の同定を試みた。

性状：黄色針状結晶，mp 87.5~89°

NMR：2-tert-butyl基(1.42ppm, 9H)



基(3.78ppm, 3H) 1-hydroxy基(11.43ppm, 1H)

IR: -NO<sub>2</sub> 1537cm<sup>-1</sup>, 1330cm<sup>-1</sup>

元素分析値:N=6.18%, C=58.20%, H=6.78%,  
C<sub>11</sub>H<sub>13</sub>O<sub>4</sub>Nとしての計算値,N=6.22%,C=58.67%,  
H=6.67%

以上の結果から、本物質は、1-hydroxy-2-tert-butyl-4-methoxy-6-nitro-benzeneであることが判明した。今回の実験結果は、食品中においても、食品添加物BHAが亜硝酸との共存下で紫外線照射された場合に、芳香族ニトロ化合物が生成される可能性を示唆しており、著者らは芳香族ニトロ化合物の毒性から考え<sup>6)</sup>、今回の実験をさらに詳しく検討すべく、現在実験を行っており、引き続き報告する予定である。

文 献

- 1) 酒井綾子, 谷村顕雄: 食衛誌, 12:485, 1971
- 2) 中村全良, 臼杵睦夫: 同上, 14:264, 1973
- 3) Hans L: Arch. Environ. Health, 29:256  
1974。
- 4) 佐藤洋子, 河村太郎: 食衛誌, 13:57, 1972
- 5) 原田基夫, 中村洋子, 谷村顕雄: 同上, 13:36  
1972
- 6) 堀口 博: 公害と毒・危険物 有機編 654,  
三共出版, 1971

# 利根川の水質および底質 その2

勝村 馨・仲田典子・菊池信生・笹本和博  
斉藤 護・久保田京子（茨城県衛生研究所）

## I まえがき

利根川の水質および底質の現況を把握し、その基礎資料を得るために昭和47年12月から調査を開始し、現在継続中である。昭和47年12月から昭和48年10月までの調査の結果についてはすでに報告した。

本報では、その後の昭和49年2月から昭和51年3月までに実施した調査の結果を中心として、<sup>1)</sup>前報の図1 採水地点

データも含め解析して報告する。

## II 調査方法

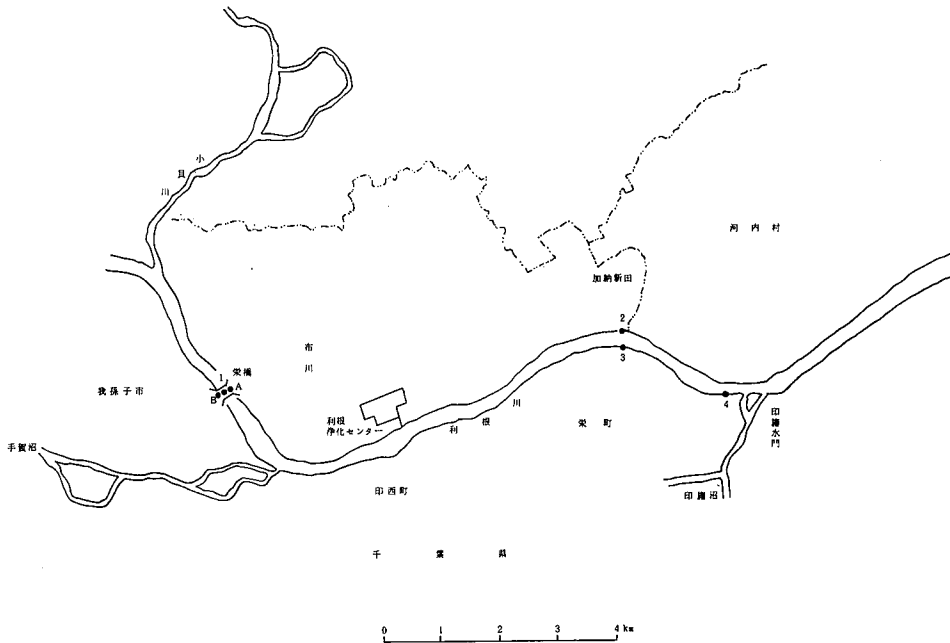
### 1. 調査期間および検体の採取地点等

#### (1) 調査期間

昭和49年2月から昭和51年3月まで。

#### (2) 検体の採取地点等

検体の採取地点は図1のとおりである。



A 地点：茨橋の茨城県側の川岸である。（昭和47年12月から昭和49年3月までの採取地点）

B 地点：A地点対岸千葉県側の川岸である。（昭和47年12月から昭和49年3月までの採取地点）

Na1地点：茨橋下中央（昭和49年4月以降の採取地点）

Na2地点：北相馬郡利根町加納新田で、Na1地点の下流約7.5kmの地点。

Na3地点：Na2地点対岸千葉県側の川岸である。

Na4地点：千葉県印旛郡栄町印旛水門の上流約200mの川岸で、Na3地点の下流約2.5kmの地

点。（昭和49年4月以降の採取地点）

なお、利根浄化センターの放流口はNa1地点の下流約3.5km、Na2地点の上流約4kmに位置する。

水の検体の採取は毎月1回である。底質の検体の採取は、昭和49年2月、3月には月1回、昭和49年4月以降は2ヶ月に1回である。

### 2. 試験項目および試験方法

#### 1) 水質

##### (1) 試験項目

前報で試験した項目（一般細菌を除く。）、蒸発残留物、総硬度、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝

酸性窒素、有機性窒素、りん酸イオン、総酸素消費量 (TOD)、PCB、有機塩素剤 (BHC、DDT)、フタル酸エステル類〔フタル酸ジオクチル (DOP)、フタル酸ジブチル (DBP)〕

## (2) 試験方法

各項目の試験方法は原則として、工場排水試験方法 J I S K 0 1 0 2 - 1 9 7 1 (以下「J I S K 0 1 0 1」という) によった。ただし、陰イオン活性剤はアズールA法によった<sup>2)</sup>。PCBおよび有機塩素剤は厚生省環境衛生局PCB分析研究班によるPCB分析法によった。フタル酸エステル類は環境庁総合調査暫定分析法によった。流量は建設省の資料<sup>3),4)</sup>によった。

## 2) 底質

### (1) 試験項目

粒度分布、pH、COD、銅、亜鉛、カドミウム、鉛、6価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、シアン、有機りん、PCB、フタル酸エステル類 (DOP、DBP)

### (2) 試験方法

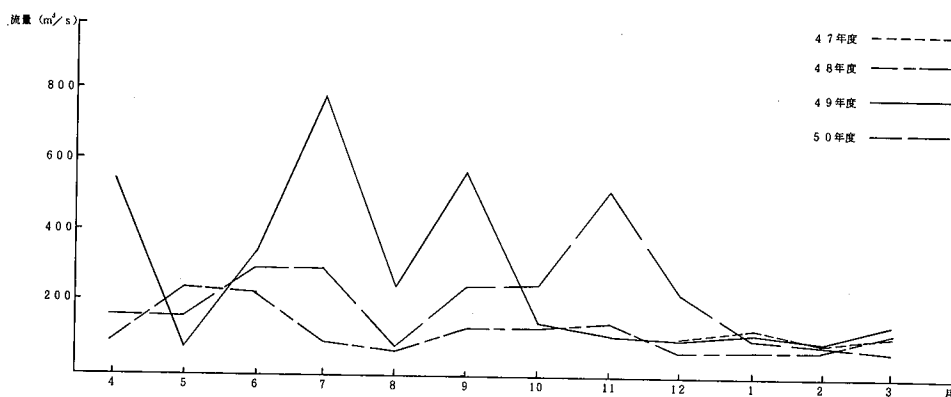
粒度分布：標準ふるい (J I S Z 8 8 0 1 - 1 9 6 6 規格) を使用した。

p H : 底質の間隙水をpHメーターで測定した。

C O D : 過マンガン酸カリウム法によった。

銅、亜鉛、カドミウム、鉛、砒素：試料を硫硝酸法に

図2 流量の経月変化 (布川)



変化を図2に示す。

### 1) 現場測定項目

流量は  $6.5 \sim 7.89 \text{ m}^3/\text{s}$  の範囲である。

水温は  $5.0 \sim 31.5 \text{ }^\circ\text{C}$  の範囲である。

透視度は  $8 \sim 50$  度が  $95\%$ 、 $50$  度以上が  $5\%$  であった。

D O は  $5.3 \sim 15.1 \text{ ppm}$  の範囲である。一般に河

より分解して、その分解液を検液とし、J I S K 0 1 0 2 により測定した。

6価クロム、アルキル水銀：試料 (単位グラム) と純水 (ミリリットル) とを重量体積比  $10\%$  の割合で混合したのち、かくはんして溶出させ、その溶出液を検液とし、J I S K 0 1 0 2 により測定した。

総水銀：昭和49年2月から同年6月までは硝酸一過マンガン酸カリウム処理による原子吸光法。昭和49年8月以降はゼーマン水銀分析計で測定した。

シアン、有機りん：試料 (単位グラム) と純水 (単位ミリリットル) とを重量体積比  $10\%$  の割合で、混合したのち、かくはんして溶出させ、その溶出液を検液とし、J I S K 0 1 0 2 により測定した。

P C B : 厚生省環境衛生局PCB分析研究班によるPCB分析法によった。

フタル酸エステル類：環境庁総合調査暫定分析法によった。

## III 試験結果

### 1. 水質

水質の試験結果は表1のとおりである。流量の経月

川水のD O は水温が高くなると減少する。しかし、昭和48年8月に  $9.4 \sim 10.6 \text{ ppm}$ 、昭和50年8月に  $12.1 \sim 15.1 \text{ ppm}$  で異常に高かった。これは藻類の多量発生によるものと思われる。

### 2) 生活環境項目

p H は  $7.0 \sim 9.1$  の範囲であり、平均値は  $7.6$  である。p H のばらつきは少なく、全体の  $90\%$  は  $7.0 \sim$

8.0の範囲である。例外的に昭和48年8月に8.4～8.6, 昭和50年8月に9.0～9.1で高い。これは藻類の多量発生によるものと思われる。

BODは0.6～9.3ppmの範囲であり、平均値は2.9ppmである。全体の63%は3ppm以下である。

CODは1.0～14.9ppmの範囲であり、平均値は3.6ppmである。全体の90%は5ppm以下である。

SSは2～191ppmの範囲であり、平均値は29ppmである。採水の時期、地点間におけるSSのばらつきは大きい。地点間の平均値はNa1地点28ppm, Na2地点19ppm, Na3地点30ppm, Na4地点59ppmである。

n-ヘキサン抽出物質は、昭和48年7月(A, Na2地点, Na3地点), 昭和49年7月(全地点)で2～3ppm検出したが、昭和48年7月B地点およびその他の月はすべて検出しなかった。

フェノール類はすべて検出しなかった。

銅は0.00～0.12ppmの範囲である。全体の67%は検出しなかった。

亜鉛は0.00～0.10ppmの範囲であり、平均値は0.02ppmである。全体の36%は検出しなかった。

総クロムはすべて検出しなかった。

弗素は0.0～0.1ppmの範囲である。全体の86%は検出しなかった。

大腸菌群数は13～92000個/100mlの範囲であり、平均値は8495個/100mlである。

### 3) 健康項目

健康項目はすべて検出しなかった。

### 4) その他の項目

導電率は147～276 $\mu\text{S}/\text{cm}$ の範囲であり、平均値は201.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ である。導電率は溶存イオンの濃度にはほぼ比例する。

本調査区域では、

$$\text{導電率}(\mu\text{S}/\text{cm}) = 1.22 \times \text{Cl}(\text{ppm})$$

また、

$$\text{導電率}(\mu\text{S}/\text{cm}) = 6.6 \times \text{SO}_4(\text{ppm})$$

の近似式が成り立つ。

蒸発残留物は116～336ppmの範囲であり、平均値は185.9ppmである。蒸発残留物は溶存固形物と浮遊物質(SS)との合計量である。溶存固形物とSSの比率は平均値で各々80%と20%である。

総硬度は42～87ppmの範囲であり、平均値は63.1ppmである。

窒素はアンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素, 硝酸性窒

素および有機性窒素の4項目に分けられる。この4項目の合計量は総窒素である。総窒素は0.51～3.33ppmの範囲であり、平均値は2.00ppmである。各項目の総窒素中に占める比率は、アンモニア性窒素6%, 亜硝酸性窒素3%, 硝酸性窒素73%, 有機性窒素18%である。

陰イオン活性剤は0.00～0.14ppmの範囲である。全体の51%は検出しなかった。

鉄は0.09～4.00ppmの範囲であり、平均値は0.85ppmである。全体の77%は1ppm以下である。

マンガンは0.00～0.40ppmの範囲であり、平均値は0.084ppmである。マンガンは鉄と共存していることが多く、本調査区域では鉄の約10%の量である。

ニッケルはすべて検出しなかった。

塩素イオンは11.3～23.8ppmの範囲であり、平均値は16.51ppmである。塩素イオンは流量の増加とともに減少する傾向がある。

硫酸イオンは18～38ppmの範囲であり、平均値は29.3ppmである。硫酸イオンは流量の増加とともに減少する傾向がある。

りん酸イオンは昭和50年5月, 8月と昭和51年1月に測定した。昭和50年5月, 8月には検出しなかったが、昭和51年1月には0.01～0.02ppm検出した。

TOCは2～9ppmの範囲であり、平均値は4.5ppmである。

TODは3～49ppmの範囲であり、平均値は8.3ppmである。

PCB, 有機塩素剤(BHC, DDT), フタル酸エステル類(DOP, DBP)はすべて検出しなかった。

## 2. 底質

底質の試験結果は表2のとおりである。底質の粒度分布を図3に示す。

粒度分布は地点間に差がある。Na1地点, Na3地点, Na4地点では泥が少なく、細砂, 粗砂が多く。Na2地点では泥が多く、細砂, 粗砂が少ない。

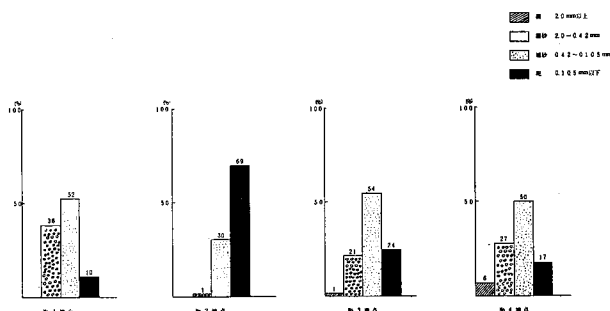
PHは5.1～7.7の範囲である。

CODは0.3～56.4 $\text{O}_2\text{mg}/\text{g}$ の範囲であり、平均値は6.5 $\text{O}_2\text{mg}/\text{g}$ である。

銅は2.9～14.0ppmの範囲であり、平均値は28.6ppmである。全体の74%は4.0ppm以下である。銅の全国平均値<sup>5)</sup>(一級河川を中心に91河川の17.8地



図3 粒度分布の平均値（昭和50年度，6回平均）



点)は47.1ppmである。

亜鉛は7.7～19.6ppmの範囲であり，平均値は56.6ppmである。亜鉛の全国平均値は176.6ppmである。

カドミウムは昭和47年12月および昭和48年1月には検出しなかった。昭和48年2月以降のカドミウムは0.06～2.35ppmの範囲であり，平均値は0.58ppmである。カドミウムの全国平均値は0.94ppmである。

鉛は0.6～31.8ppmの範囲であり，平均値は103ppmである。鉛の全国平均値は25.2ppmである。

砒素は2.4～47.6ppmの範囲であり，平均値は15.1ppmである。一般土壌中の砒素は1～20ppmである。

総水銀は昭和49年6月以前には検出しなかったが昭和49年8月以降は検出した。

昭和49年8月以降の水銀は0.00～0.29ppmの範囲であり，平均値は0.083ppmである。総水銀の全国平均値は0.273ppmである。

6価クロム，アルキル水銀，シアン，有機りん，PCBおよびフタル酸エステル類(DOP, DBP)はすべて検出しなかった。

#### IV 考 察

##### 1. 水 質

###### 1) 水質の概況

水質の総括を表3に示す。

###### (1) 現場測定項目

流量は降雨量の影響を受けて変化する。

透視度は風波の強いとき，特に水深の浅い岸の地点で低くなる傾向がある。また，流量の多いとき，上流から泥など懸濁物質が流下して，透視度は低くなる傾

向がある。

DOの平均値は県内の河川の値よりやや低い。

###### (2) 生活環境項目

PHの平均値は県内の河川の値にはほぼ等しい。

BOD, COD, SS, 大腸菌群数の平均値は久慈川, 那珂川の値より高いが，県内のA類型河川の値よりやや低い。

n-ヘキサン抽出物質は昭和48年7月および昭和49年7月に検出したが，その他の月には検出しなかった。

銅，亜鉛の検出回数は多くないが，検出した場合の値は県内の他の河川より高い。

フェノール類，総クロムはすべて検出しなかった。

###### (3) 健康項目

健康項目はすべて検出しなかった。

###### (4) その他の項目

通常，公共用水域の水質測定項目は，(1)～(2)の項目である。本調査ではその他環境汚染特殊成分として，PCB, 有機塩素剤，フタル酸エステル類などを測定した。また，水道原水の測定項目のうち蒸発残留物，総硬度などを測定した。

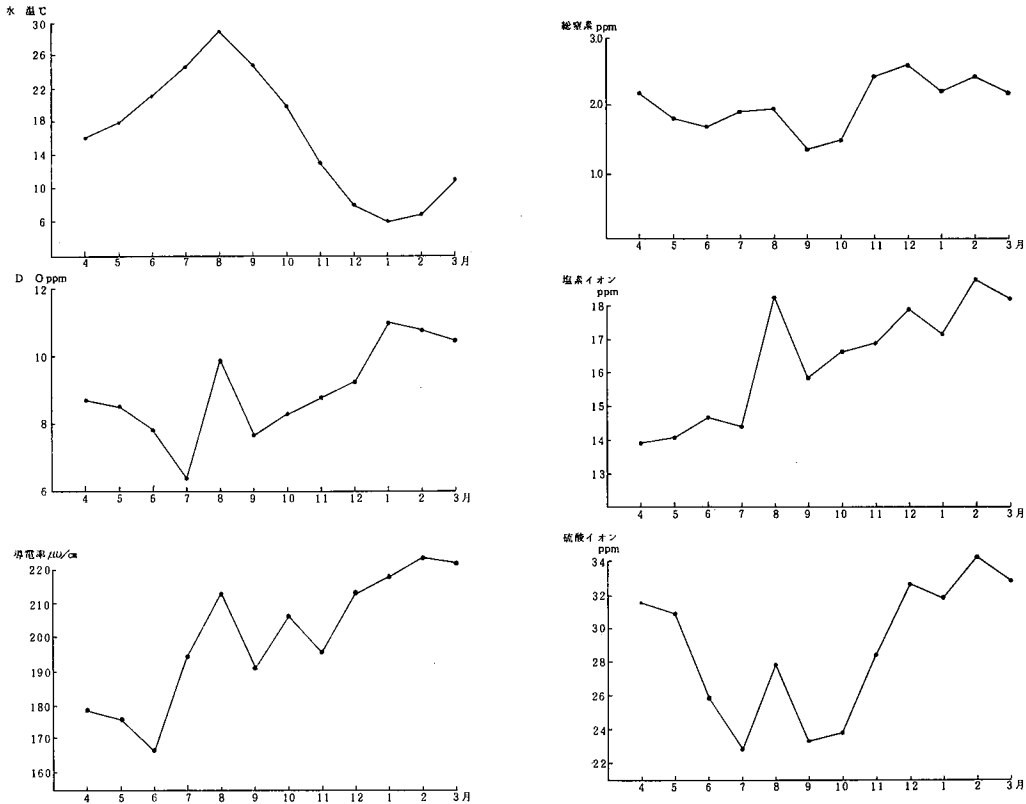
窒素およびりん酸イオンは富栄養化をもたらす栄養成分である。とくに，総窒素は経年的に増加の傾向がある。りん酸イオンは昭和50年度に3回測定した結果，前2回には検出しなかった。しかし，3回目に検出したことは，今後とも充分留意して調査する必要がある。

###### 2) 水質変化の特徴

###### (1) 水質の経月変化

経月変化に特徴のある項目(水温, DO, 導電率, 総窒素, 塩素イオン, 硫酸イオン)について全地点の月別平均図を図4に示す。

図4 水質の経月変化（月別平均値）



水温は経月変化の特徴が最もよく表われており、気温より平均 2.4℃低い。

DOは水温の影響を受け、冬期に高く夏期に低いのが一般的である。当調査期間中の昭和48年8月と昭和50年8月に藻類の多量発生と思われることにより、DOが高くなったため、8月の平均値もそれとともない高くなった。

総窒素は11月から2月に高く、5月から10月に低い傾向がある。

導電率、塩素イオン、硫酸イオンは雨量の多いときは河川の流量が増し、これらの成分は希釈され低くな

る傾向がある。

(2) 水質の経年変化

経年変化に特徴のある項目（BOD、COD、総窒素、SS）について全地点の年度別平均値を図5に示す。

BOD、COD、SSの経年変化は少ない。これら3項目の増減の傾向は一致している。

総窒素は年々わずかながら増加の傾向がある。

2. 底質

底質の総括を表4に示す。

図5 水質の経年度変化（年度別平均値）

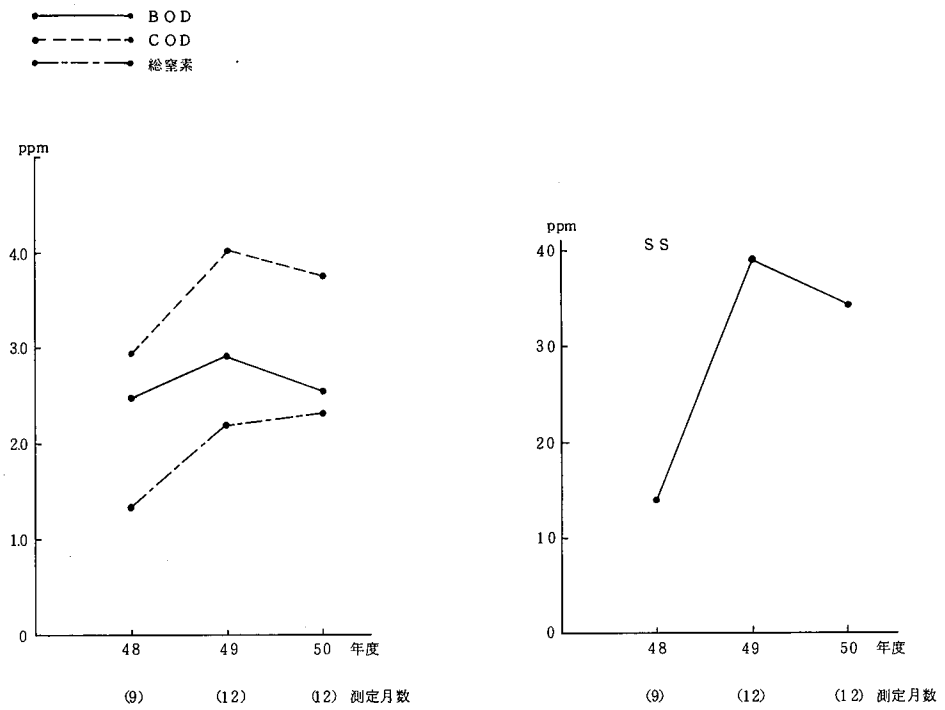


表1. 利根川の水質

項目		採取年月日	49年 2月22日			49年 3月15日				
		採取地点	A	B	2	3	A	B	2	3
現場測定項目	天候		曇				晴			
	流量 (m <sup>3</sup> /s)		79				101			
	気温 (℃)		11.0	11.0	11.0	11.0	15.0	18.0	15.0	15.0
	水温 (℃)		9.5	8.5	9.0	9.5	11.0	12.0	12.0	9.0
	透視度 (度)		27	27	25	25	30	43	36	19
D O	(ppm)	11.3	10.7	10.9	10.5	11.3	11.2	11.9	11.2	
生活環境項目	pH		7.9	7.7	7.7	8.9	8.7	8.1	7.9	8.1
	B O D (ppm)		3.9	3.9	3.9	4.7	4.4	4.0	2.5	3.1
	C O D (ppm)		2.8	2.4	2.8	3.0	2.2	2.6	2.6	2.2
	S S (ppm)		22	14	9	6	23	17	16	29
	n-ヘキササン抽出物質 (ppm)		0	0	0	0	0	0	0	0
	フェノール類 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	銅 (ppm)		0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.04	0.01
	亜鉛 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総クロム (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弗素 (ppm)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
大腸菌群数 (個/100ml)		5400	9200	5400	2100	490	16000	310	700	
健康項目	カドミウム (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	シアン (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	有機リン (ppm)		0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6価クロム (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	砒素 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総水銀 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	アルキル水銀 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他の項目	導電率 (ppm)		247	250	254	276	201	225	206	217
	蒸発残留物 (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	総硬度 (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	アンモニア性窒素 (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	亜硝酸性窒素 (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	硝酸性窒素 (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	有機性窒素 (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	総窒素 (ppm)		1.42	11.42	1.42	1.42	1.39	1.39	1.39	1.39
	陰イオン活性剤 (ppm)		0.03	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	鉄 (ppm)		0.50	0.50	0.14	0.09	0.45	0.35	0.70	0.90
	マンガン (ppm)		0.07	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.20	0.18
	ニッケル (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン (ppm)		20.6	21.3	20.6	22.7	17.0	17.0	17.0	18.5
	硫酸イオン (ppm)		36	36	36	36	34	31	34	34
	リン酸イオン (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	T O C (ppm)		3	3	3	3	3	3	3	3
	T O D (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
P C B (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-	
B H C (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-	
D D T (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-	
D O P (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-	
D B P (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-	

表1. 利根川の水質

項目	採取年月日 採取地点	49年 4月23日				49年 5月10日			
		1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天候	晴				曇			
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	553				73			
	気温 (℃)	21.0	19.0	19.0	21.5	19.5	19.5	19.0	17.5
	水温 (℃)	14.0	15.5	14.5	15.0	18.0	20.5	18.5	19.0
	透視度 (度)		26	20	21	24	21	14	19
生活環境項目	D O (ppm)	7.2	8.0	7.3	7.4	8.7	8.0	7.8	8.8
	pH	7.8	7.7	7.5	7.5	7.1	7.4	7.4	7.2
	B O D (ppm)	4.8	2.7	3.8	3.3	5.0	4.9	9.3	7.6
	C O D (ppm)	5.5	3.7	2.7	2.1	2.8	2.0	4.6	5.0
	S S (ppm)	28	38	50	33	21	20	72	70
	n-ヘキサン抽出物質 (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	フェノール類 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	銅 (ppm)	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
	亜鉛 (ppm)	0.00	0.06	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02
	総クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
健康項目	弗素 (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	大腸菌群数 (個/100ml)	9500	5400	2500	13000	4300	2300	7500	7500
	カドミウム (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	シアン (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	有機リン (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6価クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	砒素 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	アルキル水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他の項目	導電率 (ppm)	150	177	158	152	197	197	183	185
	蒸発残留物 (ppm)	187	176	157	233	170	173	195	190
	総硬度 (ppm)	48	52	47	42	56	55	54	52
	アンモニア性窒素 (ppm)	0.06	0.02	0.02	0.02	0.28	0.22	0.16	0.16
	亜硝酸性窒素 (ppm)	-	-	-	-	0.036	0.024	0.032	0.036
	硝酸性窒素 (ppm)	1.1	1.4	1.4	2.0	1.3	1.3	1.3	1.3
	有機性窒素 (ppm)	0.34	0.34	0.32	0.33	0.32	0.30	0.30	0.31
	総窒素 (ppm)	1.50	1.76	1.74	2.35	1.94	1.84	1.79	1.81
	陰イオン活性剤 (ppm)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	鉄 (ppm)	3.60	0.96	1.12	1.80	0.72	0.72	2.40	1.44
	マンガン (ppm)	0.25	0.25	0.25	0.40	0.16	0.14	0.20	0.15
	ニッケル (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン (ppm)	12.1	15.3	12.8	12.8	14.9	14.9	14.9	14.2
	硫酸イオン (ppm)	26	29	29	29	31	31	31	31
	リン酸イオン (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	T O C (ppm)	3	3	3	3	2	2	2	2
	T O D (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
P C B (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	
B H C (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	
D D T (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	
D O P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
D B P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	

表1. 利根川の水質

項目	採取年月日 採取地点	49年 6月12日				49年 7月12日			
		1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天候	曇時々雨							
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	349							
	水温 (℃)	235	240	245	247	24.0	27.0	23.5	21.0
	水温 (℃)	208	21.0	21.5	21.5	21.0	21.0	21.0	21.0
	透視度 (度)	17	19	26	33	22	20	17	9
生活環境項目	D O (ppm)	7.2	7.2	7.2	7.3	7.0	7.1	6.8	6.8
	pH	7.3	7.3	7.1	7.3	7.1	7.2	7.2	7.3
	B O D (ppm)	1.7	1.6	1.3	3.2	7.2	2.1	2.3	2.8
	C O D (ppm)	3.2	3.3	3.0	2.7	14.4	7.6	10.0	12.4
	S S (ppm)	49	42	51	59	43	46	58	134
	n-ヘキササン抽出物質 (ppm)	0	0	0	0	3	2	2	2
	フェノール類 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	銅 (ppm)	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01	0.04	0.02
	亜鉛 (ppm)	0.04	0.02	0.03	0.04	0.08	0.02	0.03	0.03
	総クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弗素 (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	大腸菌群数 (個/100ml)	21000	3900	2300	24000	23000	23000	43000	23000
	健康項目	カドミウム (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
シアン (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
有機リン (ppm)		0	0	0	0	0	0	0	0
鉛 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6価クロム (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
砒素 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
総水銀 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
アルキル水銀 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他の項目	導電率 (ppm)	183	159	157	162	159	163	170	168
	蒸発残留物 (ppm)	257	132	181	196	155	184	193	244
	総硬度 (ppm)	51	51	50	50	51	55	56	56
	アンモニア性窒素 (ppm)	0.21	0.21	0.19	0.21	0.10	0.10	0.02	0.02
	亜硝酸性窒素 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	硝酸性窒素 (ppm)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.6	1.7	1.4
	有機性窒素 (ppm)	0.44	0.40	0.38	0.38	0.07	0.25	0.10	0.50
	総窒素 (ppm)	1.65	1.61	1.57	1.59	1.67	1.95	1.82	1.92
	陰イオン活性剤 (ppm)	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03
	鉄 (ppm)	1.60	1.60	1.00	0.80	0.18	0.28	0.28	-
	マンガン (ppm)	0.12	0.10	0.15	0.15	0.05	0.15	0.18	0.07
	ニッケル (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン (ppm)	14.2	14.2	14.9	14.9	13.5	15.2	14.9	14.2
	硫酸イオン (ppm)	24	23	24	25	23	24	26	25
	リン酸イオン (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	T O C (ppm)	2	2	2	2	5	2	2	3
	T O D (ppm)	-	-	-	-	19	9	9	12
P C B (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	
B H C (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	
D D T (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	
D O P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
D B P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	

表 1. 利根川の水質

項目	採取年月日 採取地点	49年 8月 9日				49年 9月10日			
		1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天候	晴				晴			
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	249				576			
	気温 (℃)	34.5	34.5	34.5	34.5	31.5	30.0	27.5	29.0
	水温 (℃)	27.5	29.0	28.0	29.0	23.5	24.0	23.5	23.0
	透視度 (度)	24	25	34	11	10	18	11	12
生活環境項目	D O (ppm)	7.1	6.5	5.4	6.4	6.9	6.8	6.6	7.0
	pH	7.4	7.5	7.5	7.5	7.3	7.3	7.6	7.5
	B O D (ppm)	2.9	1.4	0.8	1.7	1.4	1.3	2.0	1.2
	C O D (ppm)	3.6	3.4	3.6	5.0	8.2	8.0	7.4	4.8
	S S (ppm)	24	16	16	93	140	43	114	41
	n-ヘキサン抽出物質 (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	フェノール類 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	銅 (ppm)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
	亜鉛 (ppm)	0.10	0.06	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04
	総クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
健康項目	弗素 (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.01
	大腸菌群数 (個/100ml)	54	26	14	13	18000	54000	18000	35000
	カドミウム (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	シアン (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	有機リン (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6価クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	砒 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	アルキル水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他の項目	導電率 (ppm)	189	185	193	191	156	166	183	176
	蒸発残留物 (ppm)	197	183	193	272	246	220	256	213
	総硬度 (ppm)	58	59	59	59	48	51	57	54
	アンモニア性窒素 (ppm)	0.16	0.12	0.16	0.24	0.06	0.12	0.06	0.04
	亜硝酸性窒素 (ppm)	0.030	0.031	0.033	0.034	0.031	0.029	0.026	0.028
	硝酸性窒素 (ppm)	1.6	1.4	1.6	1.5	1.6	1.6	1.8	1.7
	有機性窒素 (ppm)	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.18
	総窒素 (ppm)	1.79	1.55	1.99	1.97	1.89	1.96	2.10	1.95
	陰イオン活性剤 (ppm)	0.02	0.05	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
	鉄 (ppm)	0.36	0.28	0.24	0.52	0.80	0.56	0.96	0.56
	マンガン (ppm)	0.17	0.10	0.07	0.27	0.15	0.25	0.25	0.20
	ニッケル (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン (ppm)	14.2	14.9	14.9	14.9	12.1	12.8	14.2	12.8
	硫酸イオン (ppm)	27	26	28	29	23	25	24	27
	リン酸イオン (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	T O C (ppm)	4	3	3	4	3	3	3	3
	T O D (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	P C B (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	B H C (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	D D T (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
D O P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
D B P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	

表1. 利根川の水質

項目		採取年月日	49年10月9日				49年11月12日			
		採取地点	1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天候		晴				薄曇			
	流量 (m <sup>3</sup> /s)		143				113			
	気温 (℃)		24.1	23.5	26.2	24.0	13.5	13.5	11.5	12.0
	水温 (℃)		19.0	20.0	19.8	20.1	11.0	13.0	11.0	12.0
	透視度 (度)		35	24	31	16	37	29	26	10
D O	(ppm)		8.0	8.2	8.1	8.1	9.0	9.4	9.0	8.9
生活環境項目	pH		7.8	8.2	7.8	7.9	7.3	7.4	7.4	7.4
	B O D (ppm)		0.7	0.9	0.6	0.8	2.3	2.1	3.3	3.7
	C O D (ppm)		2.8	2.4	2.6	2.6	3.0	3.0	3.4	3.4
	S S (ppm)		10	19	17	21	2	6	16	160
	n-ヘキサン抽出物質 (ppm)		0	0	0	0	0	0	0	0
	フェノール類 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	銅 (ppm)		0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00
	亜鉛 (ppm)		0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
	総クロム (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弗素 (ppm)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
大腸菌群数 (個/100ml)		2800	1600	3500	9200	1800	1800	5400	5400	
健康項目	カドミウム (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	シアン (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	有機リン (ppm)		0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6価クロム (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	砒素 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総水銀 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	アルキル水銀 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他の項目	導電率 (ppm)		206	204	215	222	232	233	247	250
	蒸発残留物 (ppm)		136	162	145	170	195	194	206	297
	総硬度 (ppm)		68	68	70	75	76	76	81	87
	アンモニア性窒素 (ppm)		0.12	0.12	0.06	0.10	0.06	0.06	0.06	0.08
	亜硝酸性窒素 (ppm)		0.028	0.024	0.026	0.028	0.052	0.048	0.112	0.138
	硝酸性窒素 (ppm)		1.9	1.8	2.1	2.1	1.9	1.8	1.8	1.9
	有機性窒素 (ppm)		0.12	0.20	0.12	0.12	0.11	0.26	0.34	1.18
	総窒素 (ppm)		2.17	2.14	2.31	2.35	2.12	2.17	2.31	3.30
	陰イオン活性剤 (ppm)		0.04	0.03	0.00	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04
	鉄 (ppm)		0.26	0.23	0.23	0.31	0.20	0.26	0.45	1.50
	マンガン (ppm)		0.02	0.05	0.02	0.08	0.05	0.00	0.00	0.15
	ニッケル (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン (ppm)		13.1	14.2	15.6	15.6	18.4	20.2	20.9	22.0
	硫酸イオン (ppm)		24	29	34	34	34	34	34	34
	リン酸イオン (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	T O C (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	T O D (ppm)		-	-	-	-	10	10	9	49
	P C B (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-
	B H C (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-
	D D T (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-
D O P (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-	
D B P (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-	



表1. 利根川の水質

項目	採取年月日 採取地点	49年12月11日				50年1月10日			
		1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天候量 (m <sup>3</sup> /s)	曇 99				晴 111			
	気温 (℃)	8.9	9.6	8.9	7.4	9.5	7.6	10.5	8.0
	水温 (℃)	6.1	6.5	7.5	7.5	5.2	6.0	6.0	5.5
	透視度 (度)	50以上	36	50以上	29	40	32	42	38
	D O (ppm)	10.6	10.6	10.6	10.6	11.6	10.9	11.3	11.7
生活環境項目	pH	7.5	7.5	7.5	7.5	7.7	7.7	7.5	7.6
	B O D (ppm)	2.9	2.8	4.5	3.8	3.4	3.1	3.7	3.6
	C O D (ppm)	2.7	2.9	2.3	3.3	2.0	2.0	2.0	2.0
	S S (ppm)	14	17	9	51	14	19	13	43
	n-ヘキサン抽出物質 (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	フェノール類 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	銅 (ppm)	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	亜鉛 (ppm)	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.02	0.01
	総クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弗素 (ppm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
大腸菌群数 (個/100ml)	16000	16000	9200	3500	11000	92000	54000	11000	
健康項目	カドミウム (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	シアン (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	有機リン (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6価クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	砒素 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	アルキル水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	導電率 (ppm)	225	229	234	235	211	215	224	231
その他の項目	蒸発残留物 (ppm)	209	189	191	219	182	169	184	198
	総硬度 (ppm)	78	75	76	78	72	72	76	76
	アンモニア性窒素 (ppm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.18	0.20	0.20
	亜硝酸性窒素 (ppm)	0.042	0.041	0.043	0.044	0.065	0.050	0.055	0.060
	硝酸性窒素 (ppm)	2.0	1.9	1.8	2.1	1.5	1.5	1.5	1.5
	有機性窒素 (ppm)	0.31	0.36	0.49	0.43	0.44	0.88	0.90	1.04
	総窒素 (ppm)	2.55	2.50	2.53	2.77	2.21	2.61	2.66	2.80
	陰イオン活性剤 (ppm)	0.03	0.03	0.04	0.04	0.06	0.05	0.05	0.05
	鉄 (ppm)	0.48	0.48	0.36	1.40	0.40	0.56	0.56	0.56
	マンガン (ppm)	0.05	0.05	0.05	0.08	0.00	0.08	0.08	0.08
	ニッケル (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン (ppm)	19.1	19.1	20.6	20.9	18.4	17.0	18.4	19.1
	硫酸イオン (ppm)	34	34	34	36	26	29	31	31
	リン酸イオン (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	T O C (ppm)	-	-	-	-	3	3	3	3
	T O D (ppm)	3	3	7	4	-	-	-	-
	P C B (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000
B H C (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	
D D T (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	
D O P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
D B P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	

表 1. 利根川の水質

項目		採取年月日		50年 2月12日				50年 3月12日			
		採取地点		1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天候	晴									
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	89									
	気温 (℃)	10.0	10.5	8.0	11.0	15.0	15.0	18.3	18.3		
	水温 (℃)	6.0	5.5	7.4	7.4	10.5	13.0	10.5	14.0		
	透視度 (度)	27	19	15	25	23	18	18	18		
D O (ppm)	109	10.9	10.8	10.9	10.6	10.8	10.6	10.8			
生活環境項目	pH	7.2	7.5	7.4	7.6	8.0	8.0	8.0	8.1		
	B O D (ppm)	2.6	1.7	3.1	2.5	2.4	3.6	3.0	2.6		
	C O D (ppm)	2.0	2.0	2.0	2.0	3.2	4.0	3.2	3.2		
	S S (ppm)	7	9	19	8	22	31	17	27		
	n-ヘキサン抽出物質 (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0		
	フェノール類 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	銅 (ppm)	0.06	0.00	0.03	0.00	0.06	0.01	0.01	0.01		
	亜鉛 (ppm)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.01		
	総クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	弗素 (ppm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0		
大腸菌群数 (個/100ml)	2100	3500	3800	4200	3500	7000	5400	16000			
健康項目	カドミウム (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	シアン (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	有機リン (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0		
	鉛 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	6価クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	砒素 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	総水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	アルキル水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
その他の項目	導電率 (ppm)	198	202	214	219	200	210	231	238		
	蒸発残留物 (ppm)	139	145	176	194	164	174	183	193		
	総硬度 (ppm)	67	65	70	72	68	68	69	70		
	アンモニア性窒素 (ppm)	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.07	0.06	0.07		
	亜硝酸性窒素 (ppm)	0.100	0.100	0.130	0.130	0.092	0.094	0.094	0.094		
	硝酸性窒素 (ppm)	1.8	1.8	2.1	2.0	1.7	1.7	2.0	2.2		
	有機性窒素 (ppm)	0.69	0.88	0.88	0.90	0.64	0.54	0.37	0.44		
	総窒素 (ppm)	2.64	2.83	3.17	3.09	2.48	2.40	2.52	2.80		
	陰イオン活性剤 (ppm)	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.05	0.06		
	鉄 (ppm)	0.80	0.80	1.10	1.10	0.90	1.50	1.05	1.30		
	マンガン (ppm)	0.06	0.06	0.13	0.12	0.09	0.09	0.12	0.14		
	ニッケル (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	塩素イオン (ppm)	11.3	14.9	17.0	17.7	17.7	18.1	19.9	20.6		
	硫酸イオン (ppm)	29	29	31	34	29	29	31	34		
	リン酸イオン (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-		
	T O C (ppm)	5	5	5	5	4	4	4	4		
	T O D (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-		
	P C B (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-		
B H C (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-			
D D T (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-			
D O P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-			
D B P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-			

表1. 利根川の水質

項目		採取年月日		50年 4月10日				50年 5月 9日					
		採取地点		1	2	3	4	1	2	3	4		
現場測定項目	天候	晴								曇			
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	157								156			
	気温 (℃)	19.3	20.1	19.3	20.5	20.5	20.0	18.5	19.0				
	水温 (℃)	16.0	17.3	17.5	17.7	18.0	18.2	18.5	18.9				
	透視度 (度)	50以上	40	42	32	50以上	50以上	50以上	50以上				
	D O (ppm)	8.7	9.1	9.2	9.0	8.6	8.9	8.8	8.9				
生活環境項目	pH	7.3	7.3	7.5	7.3	7.1	7.1	7.1	7.1				
	B O D (ppm)	2.6	2.5	2.2	2.2	2.7	2.0	1.5	1.6				
	C O D (ppm)	2.0	2.6	1.6	2.4	3.0	2.6	2.8	2.8				
	S S (ppm)	21	33	18	37	13	13	18	12				
	n-ヘキササン抽出物質 (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0				
	フェノール類 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
	銅 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	亜鉛 (ppm)	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	総クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	弗素 (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
大腸菌群数 (個/100ml)	540	490	330	790	3500	3500	1600	1600					
健康項目	カドミウム (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
	シアン (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	有機リン (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0				
	鉛 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	6価クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	砒素 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	総水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
	アルキル水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
その他の項目	導電率 (ppm)	176	185	187	190	168	167	167	170				
	蒸発残留物 (ppm)	150	172	148	170	133	137	132	130				
	総硬度 (ppm)	54	54	54	55	53	53	51	51				
	アンモニア性窒素 (ppm)	0.04	0.04	0.12	0.08	0.20	0.16	0.16	0.16				
	亜硝酸性窒素 (ppm)	0.140	0.130	0.110	0.070	0.060	0.050	0.050	0.050				
	硝酸性窒素 (ppm)	2.0	2.0	2.0	2.5	1.3	1.1	1.2	1.3				
	有機性窒素 (ppm)	0.40	0.50	0.40	0.30	0.50	0.40	0.70	0.30				
	総窒素 (ppm)	2.58	2.67	2.63	2.95	2.06	1.71	2.11	1.81				
	陰イオン活性剤 (ppm)	0.00	0.03	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00				
	鉄 (ppm)	0.55	0.45	0.55	0.40	0.90	0.80	0.90	0.80				
	マンガン (ppm)	0.07	0.10	0.09	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12				
	ニッケル (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	塩素イオン (ppm)	16.3	16.3	16.3	16.3	15.3	15.3	15.3	15.6				
	硫酸イオン (ppm)	31	31	31	34	29	29	31	29				
	リン酸イオン (ppm)	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00				
	T O C (ppm)	5	3	3	3	5	5	5	5				
	T O D (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-				
	P C B (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000				
B H C (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000					
D D T (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000					
D O P (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000					
D B P (ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000					

表1. 利根川の水質

項目		採取年月日	50年 6月10				50年 7月10			
		採取地点	1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天候		晴				雨			
	流量	( $m^3/s$ )	303				299			
	気温	( $^{\circ}C$ )	24.0	22.5	22.0	22.0	25.0	27.0	25.5	24.0
	水温	( $^{\circ}C$ )	23.0	22.5	22.0	22.0	25.0	25.0	24.5	23.0
	透視度	(度)	33	43	16	22	45	50以上	41	38
生活環境項目	D.O	(ppm)	7.0	7.1	7.4	7.5	6.4	6.1	6.5	6.3
	pH		7.3	7.1	7.3	7.3	7.6	7.7	7.8	8.1
	BOD	(ppm)	2.0	1.7	1.7	2.9	1.1	1.7	1.2	1.2
	COD	(ppm)	5.1	4.3	4.5	4.5	4.9	2.9	3.1	3.7
	SS	(ppm)	27	11	34	40	75	24	29	50
	n-ヘキサン抽出物質	(ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	フェノール類	(ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	銅	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	亜鉛	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02
	総クロム	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
健康項目	弗素	(ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	大腸菌群数	(個/100ml)	1200	1400	2200	1700	2400	920	950	1300
	カドミウム	(ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	シアン	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	有機リン	(ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6価クロム	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	砒素	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総水銀	(ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	アルキル水銀	(ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他の項目	導電率	(ppm)	179	171	179	183	201	205	204	210
	蒸発残留物	(ppm)	156	193	169	205	137	116	127	128
	総硬度	(ppm)	57	57	56	57	61	61	60	63
	アンモニア性窒素	(ppm)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02
	亜硝酸性窒素	(ppm)	0.080	0.100	0.100	0.120	0.240	0.400	0.320	0.400
	硝酸性窒素	(ppm)	1.6	1.4	1.6	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0
	有機性窒素	(ppm)	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	0.30	0.30	0.30
	総窒素	(ppm)	2.02	1.74	1.94	1.86	2.46	2.72	2.64	2.72
	陰イオン活性剤	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	鉄	(ppm)	2.00	3.60	2.00	4.00	4.00	1.60	1.60	2.00
	マンガン	(ppm)	0.07	0.09	0.09	0.20	0.04	0.07	0.07	0.07
	ニッケル	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン	(ppm)	16.0	15.6	15.6	16.3	14.2	14.2	14.9	14.9
	硫酸イオン	(ppm)	30	29	29	30	20	20	22	21
	リン酸イオン	(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	T O C	(ppm)	4	4	4	4	4	4	5	4
	T O D	(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	P C B	(ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000
B H C	(ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	
D D T	(ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	
D O P	(ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	
D B P	(ppm)	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	

表1. 利根川の水質

項目	採取年月日		50年 8月11日				50年 9月10日			
	採取地点		1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天候		晴				晴			
	流量	( $m^3/s$ )	74				146			
	気温	( $^{\circ}C$ )	30.7	30.7	30.7	30.7	26.0	26.0	25.5	25.5
	水温	( $^{\circ}C$ )	27.7	27.7	28.0	28.0	25.0	26.0	26.5	26.5
	透視度	(度)	36	24	20	20	30	28	28	23
D O	(ppm)	15.1	13.0	12.1	12.4	8.1	8.4	9.0	9.4	
生活環境項目	pH		9.1	9.0	9.0	9.1	7.6	7.5	7.7	7.6
	B O D	(ppm)	6.7	4.5	5.4	4.1	2.1	3.1	2.4	3.4
	C O D	(ppm)	5.0	4.2	4.2	4.2	5.0	5.4	5.4	5.8
	S S	(ppm)	7	26	43	14	16	17	28	53
	n-ヘキササン抽出物質	(ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	フェノール類	(ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	銅	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02
	亜鉛	(ppm)	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02
	総クロム	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弗素	(ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	大腸菌群数	(個/100ml)	1300	1600	1100	3100	2800	2800	2100	4900
健康項目	カドミウム	(ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	シアン	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	有機リン	(ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6価クロム	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	砒素	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総水銀	(ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
アルキル水銀	(ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
その他の項目	導電率	(ppm)	229	219	217	216	192	184	193	202
	蒸発残留物	(ppm)	182	173	177	185	165	168	188	229
	総硬度	(ppm)	77	71	71	71	61	64	63	66
	アンモニア性窒素	(ppm)	0.24	0.24	0.24	0.24	0.03	0.03	0.03	0.03
	亜硝酸性窒素	(ppm)	0.020	0.030	0.020	0.010	0.012	0.009	0.010	0.013
	硝酸性窒素	(ppm)	1.7	1.6	1.7	1.7	0.9	0.8	0.9	0.6
	有機性窒素	(ppm)	0.40	0.80	0.70	0.80	0.20	0.30	0.30	0.30
	総窒素	(ppm)	2.36	2.67	2.66	2.75	1.14	1.14	1.24	0.94
	陰イオン活性剤	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	鉄	(ppm)	0.30	0.80	0.80	0.40	0.90	1.00	1.30	0.30
	マンガン	(ppm)	0.10	0.10	0.17	0.13	0.03	0.03	0.04	0.03
	ニッケル	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン	(ppm)	19.9	19.2	20.2	19.3	17.2	17.2	18.0	18.4
	硫酸イオン	(ppm)	30	28	29	29	25	26	27	26
	リン酸イオン	(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-
	T O C	(ppm)	6	6	7	6	3	2	2	3
	T O D	(ppm)	-	-	-	-	7	6	5	7
P C B	(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
B H C	(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
D D T	(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
D O P	(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
D B P	(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	

表1. 利根川の水質

項目	採取年月日 採取地点	50年10月13日				50年11月10日			
		1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天候	晴				晴			
	流量 (m <sup>3</sup> /s)	159				522			
	気温 (℃)	19.0	21.0	18.0	18.0	13.0	17.2	12.5	13.5
	水温 (℃)	18.0	18.7	18.1	18.1	14.0	14.5	13.2	13.5
	透視度 (度)	26	30	30	30	21	19	11	8
D O (ppm)	7.9	8.1	7.8	8.3	8.7	7.9	8.5	8.8	
生活環境項目	pH	7.0	7.0	7.1	7.1	7.3	7.1	7.3	7.3
	B O D (ppm)	1.7	1.4	1.5	1.5	1.4	1.6	1.1	1.3
	C O D (ppm)	1.6	1.8	1.8	2.1	3.8	4.4	5.0	8.4
	S (ppm)	15	7	8	10	51	30	91	191
	n-ヘキサン抽出物質 (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	フェノール類 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	銅 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.12	0.08
	亜鉛 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.03
	総クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弗素 (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
大腸菌群数 (個/100mL)	17000	16000	22000	9200	11000	24000	54000	9200	
健康項目	カドミウム (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	シアン (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	有機リン (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6価クロム (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	砒素 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	アルキル水銀 (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他の項目	導電率 (ppm)	200	189	200	204	162	147	150	153
	蒸発残留物 (ppm)	178	182	160	144	125	153	231	272
	総硬度 (ppm)	65	64	64	64	56	48	51	53
	アンモニア性窒素 (ppm)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.08	0.08	0.08	0.08
	亜硝酸性窒素 (ppm)	0.020	0.020	0.020	0.020	0.030	0.020	0.030	0.030
	硝酸性窒素 (ppm)	0.9	1.3	1.4	1.3	1.9	1.6	1.6	1.9
	有機性窒素 (ppm)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.50	0.40	0.50	0.80
	総窒素 (ppm)	0.99	1.39	1.49	1.39	2.51	2.10	2.21	2.81
	陰イオン活性剤 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.04	0.04	0.00
	鉄 (ppm)	0.90	0.80	0.50	0.80	1.40	1.40	2.00	2.00
	マンガン (ppm)	0.06	0.09	0.05	0.12	0.12	0.10	0.09	0.26
	ニッケル (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン (ppm)	18.0	18.0	17.6	18.4	14.0	13.6	12.9	12.6
	硫酸イオン (ppm)	22	28	31	30	23	22	23	23
	リン酸イオン (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	T O C (ppm)	2	3	2	2	4	4	4	4
	T O D (ppm)	7	7	7	6	8	8	8	10
P C B (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	
B H C (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	
D D T (ppm)	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	
D O P (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	
D B P (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	

表1. 利根川の水質

項目		採取年月日	50年12月10日				51年1月9日			
		採取地点	1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天候		曇				晴			
	流量 (m <sup>3</sup> /s)		227				105			
	気温 (℃)		8.5	13.5	8.5	8.5	11.8	12.0	10.0	10.0
	水温 (℃)		8.1	9.2	8.5	8.8	6.0	6.1	6.6	6.5
	透視度 (度)		30	25	36	30	26	37	14	14
生活環境項目	D O (ppm)		9.7	10.2	9.8	9.7	11.1	10.6	12.5	14.0
	pH		7.2	7.2	7.3	7.3	7.2	7.1	7.3	7.5
	B O D (ppm)		1.6	2.2	2.0	1.8	1.8	1.8	7.7	7.2
	C O D (ppm)		2.8	2.8	2.6	3.0	1.5	2.3	14.6	14.9
	S S (ppm)		30	26	9	10	26	15	46	45
	n-ヘキササン抽出物質 (ppm)		0	0	0	0	0	0	0	0
	フェノール類 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	銅 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	亜鉛 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総クロム (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弗素 (ppm)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	大腸菌群数 (個/100ml)		17000	16000	22000	9200	11000	24000	54000	9200
健康項目	カドミウム (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	シアン (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	有機リン (ppm)		0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6価クロム (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	砒素 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総水銀 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	アルキル水銀 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他の項目	導電率 (ppm)		200	198	219	224	199	194	246	251
	蒸発残留物 (ppm)		120	128	185	118	232	169	271	243
	総硬度 (ppm)		61	61	67	70	68	67	80	80
	アンモニア性窒素 (ppm)		0.06	0.08	0.12	0.08	0.12	0.12	0.15	0.12
	亜硝酸性窒素 (ppm)		0.02	0.020	0.030	0.020	0.030	0.010	0.020	0.020
	硝酸性窒素 (ppm)		2.0	2.0	2.5	2.4	1.8	1.8	2.0	1.8
	有機性窒素 (ppm)		0.20	0.20	0.10	0.50	0.70	0.60	0.70	0.80
	総窒素 (ppm)		2.28	2.30	2.75	3.00	2.65	2.53	2.87	2.74
	陰イオン活性剤 (ppm)		0.10	0.10	0.14	0.11	0.02	0.02	0.04	0.03
	鉄 (ppm)		1.20	1.10	0.70	0.80	0.60	0.80	0.70	0.70
	マンガン (ppm)		0.08	0.08	0.05	0.08	0.05	0.07	0.09	0.07
	ニッケル (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン (ppm)		15.4	16.8	18.2	18.2	14.3	15.4	16.1	21.0
	硫酸イオン (ppm)		25	25	31	31	30	30	32	32
	リン酸イオン (ppm)		-	-	-	-	0.01	0.02	0.02	0.01
	T O C (ppm)		5	5	6	5	2	4	4	4
	T O D (ppm)		5	4	6	3	4	4	5	6
	P C B (ppm)		-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000
B H C (ppm)		-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	
D D T (ppm)		-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	
D O P (ppm)		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	
D B P (ppm)		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	

表1. 利根川の水質

項 目		採取年月日	51年 2月 9日				51年 3月10日			
		採取地点	1	2	3	4	1	2	3	4
現場測定項目	天 候		晴				晴			
	流 量 (m <sup>3</sup> /s)		91				82			
	気 温 (℃)		9.5	9.5	8.0	8.5	11.2	11.2	11.0	11.0
	水 温 (℃)		5.6	8.5	6.0	6.0	9.6	10.0	10.5	10.7
	透 視 度 (度)		50	40	26	26	50以上	47	13	10
D O (ppm)		11.2	11.0	108	11.2	9.2	88	9.4	9.6	
生活環境項目	pH		7.5	7.4	7.4	7.5	7.3	7.3	7.4	7.5
	B O D (ppm)		1.4	3.0	1.7	4.4	3.1	2.2	2.4	3.8
	C O D (ppm)		1.2	1.0	1.1	3.0	2.2	2.0	82.4	2.2
	S S (ppm)		13	8	27	69	15	18	80	136
	n-ヘキサン抽出物質 (ppm)		0	0	0	0	0	0	0	0
	フェノール類 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	銅 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	亜鉛 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.05	0.06
	総クロム (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弗素 (ppm)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
大腸菌群数 (個/100ml)		3900	54000	16000	4900	9200	1600	9200	1800	
健康項目	カドミウム (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	シアン (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
	有機リン (ppm)		0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6価クロム (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	砒素 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	総水銀 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	アルキル水銀 (ppm)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他の項目	導電率 (ppm)		214	222	226	240	211	225	233	237
	蒸発残留物 (ppm)		200	189	234	276	174	205	234	336
	総硬度 (ppm)		70	67	72	75	71	71	73	74
	アンモニア性窒素 (ppm)		0.71	0.81	1.10	1.10	0.30	0.30	0.30	0.30
	亜硝酸性窒素 (ppm)		0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
	硝酸性窒素 (ppm)		1.5	1.4	1.7	1.5	1.7	1.8	1.8	1.8
	有機性窒素 (ppm)		0.50	0.60	0.50	0.60	0.58	0.53	0.96	0.24
	総窒素 (ppm)		2.74	2.84	3.33	3.23	2.61	2.66	3.09	2.37
	陰イオン活性剤 (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.04	0.04	0.04
	鉄 (ppm)		0.28	0.28	0.36	0.56	0.30	0.30	0.50	1.10
	マンガン (ppm)		0.03	0.03	0.05	0.06	0.16	0.07	0.16	0.28
	ニッケル (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	塩素イオン (ppm)		20.3	20.9	22.4	23.8	19.2	19.6	19.6	19.6
	硫酸イオン (ppm)		32	33	38	38	29	31	32	36
	リン酸イオン (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	T O C (ppm)		3	4	4	3	4	5	5	5
	T O D (ppm)		7	7	7	8	9	9	9	9
	P C B (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	B H C (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
	D D T (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-
D O P (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-	
D B P (ppm)		-	-	-	-	-	-	-	-	



表2. 利根川の底質

採取年月日		49年 2月22日				49年 3月15日			
		採取地点		A	B	2	3	A	B
粒度分布	2.0mm以上 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.0~0.42mm (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.42~0.105mm (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.105mm以下 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	pH	6.9	-	7.0	-	6.4	7.0	6.5	6.4
C	O D (O <sub>2</sub> mg/g)	-	-	-	-	-	-	-	-
	銅 (ppm)	11.0	-	14.0	-	6.0	25.0	27.0	6.0
亜	鉛 (ppm)	45.0	-	46.0	-	61.0	27.0	55.0	17.0
カ	ド ミ ウ ム (ppm)	0.30	-	0.30	-	0.10	0.50	0.50	0.10
	鉛 (ppm)	9.0	-	19.0	-	10.0	14.0	21.0	12.0
	6 価 ク ロ ム (ppm)	0.0	-	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	砒 素 (ppm)	14.0	-	19.0	-	14.0	20.0	26.0	12.0
	総 水 銀 (ppm)	0.0	-	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	アルキル水銀 (ppm)	0.0	-	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	シ ア ン (ppm)	0.0	-	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	有 機 リ ン (ppm)	0	-	0	-	0	0	0	0
P	C B (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
D	O P P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
D	B P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-

採取年月日		49年 5月10日				49年 6月12日			
		採取地点		1	2	3	4	1	2
粒度分布	2.0mm以上 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.0~0.42mm (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.42~0.105mm (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.105mm以下 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	pH	6.5	5.1	6.8	6.5	7.1	6.4	6.8	6.4
C	O D (O <sub>2</sub> mg/g)	0.5	0.5	0.5	13.0	7.9	0.5	0.5	16.1
	銅 (ppm)	10.0	5.0	27.0	17.0	4.0	11.0	12.0	10.0
亜	鉛 (ppm)	11.0	16.0	63.0	31.0	31.0	48.0	27.0	31.0
カ	ド ミ ウ ム (ppm)	0.10	0.20	0.50	0.20	0.10	0.10	0.10	0.12
	鉛 (ppm)	7.0	18.0	19.0	16.0	6.0	9.0	7.0	7.0
	6 価 ク ロ ム (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	砒 素 (ppm)	16.0	14.0	25.0	20.0	15.0	13.0	16.0	14.0
	総 水 銀 (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	アルキル水銀 (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	シ ア ン (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	有 機 リ ン (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
P	C B (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
D	O P P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
D	B P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-

表2. 利根川の底質

採取年月日 採取地点		49年 8月 9日				49年10月 9日			
		1	2	3	4	1	2	3	4
粒度分布	2.0mm以上 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.0~0.42mm (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.42~0.105mm (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.105mm以下 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
pH		7.0	7.0	7.3	7.2	7.5	7.4	6.5	7.4
C O D (O <sub>2</sub> mg/g)		0.5	17.8	42.9	0.5	0.5	2.8	4.2	0.8
	銅 (ppm)	6.4	54.0	84.0	12.0	7.0	18.0	48.0	14.0
亜鉛 (ppm)	3.00	13.4	10.8	38.0	35.0	54.0	11.6	42.0	
カドミウム (ppm)	0.10	0.60	0.40	0.10	0.10	0.20	0.50	0.10	
鉛 (ppm)	5.2	18.4	16.0	5.2	5.2	7.6	15.2	7.6	
6価クロム (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
砒素 (ppm)	9.2	15.4	19.0	8.2	6.0	8.0	13.0	10.0	
総水銀 (ppm)	0.14	0.21	0.13	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01	
アルキル水銀 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
シアン (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
有機リン (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	
P C B (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
D O P P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
D B P (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	

採取年月日 採取地点		49年12月11日				50年 2月12日			
		1	2	3	4	1	2	3	4
粒度分布	2.0mm以上 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.0~0.42mm (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.42~0.105mm (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.105mm以下 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
pH		7.4	7.0	6.9	7.5	7.4	7.2	6.6	7.0
C O D (O <sub>2</sub> mg/g)		0.3	1.7	0.5	0.3	2.7	16.8	2.7	1.0
	銅 (ppm)	6.8	22.0	39.0	12.4	10.8	49.6	12.4	10.4
亜鉛 (ppm)	27.0	68.0	34.0	47.0	17.4	49.2	19.0	16.8	
カドミウム (ppm)	0.10	0.20	0.20	0.10	0.63	1.38	0.40	0.40	
鉛 (ppm)	3.2	8.4	6.8	5.8	10.0	10.4	13.3	8.4	
6価クロム (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
砒素 (ppm)	5.1	6.2	6.0	5.6	13.1	19.8	13.3	12.6	
総水銀 (ppm)	0.09	0.09	0.11	0.03	0.03	0.02	0.04	0.04	
アルキル水銀 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
シアン (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
有機リン (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	
P C B (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	
D O P P (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	
D B P (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	

表2. 利根川の底質

採取年月日		50年 4月10日				50年 6月10日			
		採取地点				採取地点			
項目		1	2	3	4	1	2	3	4
粒度分布	2.0mm以上 (%)	03	0.0	2.5	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0
	2.0~0.42mm (%)	49.1	3.7	86.0	4.0	54.0	1.6	3.4	36.6
	0.42~0.105mm (%)	50.6	29.7	7.6	37.5	46.0	24.7	84.9	63.4
	0.105mm以下 (%)	0.0	66.8	3.9	52.7	0.0	73.7	11.7	0.0
pH		-	-	-	-	7.2	7.0	7.5	7.5
C O	D(O <sub>2</sub> mg/g)	03	0.4	0.3	6.3	0.6	9.1	0.8	0.8
	銅 (ppm)	2.9	40.2	4.9	45.9	11.7	62.0	23.3	15.4
垂カドミウム	鉛 (ppm)	7.7	68.0	9.3	71.1	47.1	188	52.9	48.6
	鉛 (ppm)	0.06	0.57	0.06	0.57	0.21	0.45	0.33	0.21
6価クロム	鉛 (ppm)	12	85	1.8	9.1	6.3	27.5	11.7	6.7
	鉛 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
砒素	鉛 (ppm)	4.3	14.0	4.1	10.6	5.6	24.8	6.0	8.6
	鉛 (ppm)	0.00	0.14	0.00	0.18	0.04	0.20	0.03	0.03
総水銀	鉛 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	鉛 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
シアン	鉛 (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
有機リン	鉛 (ppm)	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	鉛 (ppm)	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0
PCB	鉛 (ppm)	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	鉛 (ppm)	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0

採取年月日		50年 8月11日				50年 10月13日			
		採取地点				採取地点			
項目		1	2	3	4	1	2	3	4
粒度分布	2.0mm以上 (%)	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	25.0
	2.0~0.42mm (%)	62.1	0.2	3.8	33.0	59.6	0.0	4.5	65.7
	0.42~0.105mm (%)	37.9	55.9	44.0	50.0	40.4	26.1	41.8	9.3
	0.105mm以下 (%)	0.0	43.9	52.2	9.0	0.0	73.9	53.7	0.0
pH		7.7	7.3	7.7	7.1	7.0	7.0	7.1	7.2
C O	D(O <sub>2</sub> mg/g)	1.3	5.5	3.7	0.7	0.3	9.2	6.7	0.5
	銅 (ppm)	42.4	8.0	36.8	20.8	20.2	10.4	64.4	28.5
垂カドミウム	鉛 (ppm)	77.6	27.2	69.6	72.8	40.0	19.6	10.4	48.0
	鉛 (ppm)	0.24	0.04	0.24	0.28	0.40	2.35	1.76	1.37
6価クロム	鉛 (ppm)	16.0	4.0	24.0	12.0	8.0	24.0	14.4	8.0
	鉛 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
砒素	鉛 (ppm)	14.2	23.1	16.9	16.2	3.4	12.0	13.0	4.6
	鉛 (ppm)	0.00	0.15	0.16	0.14	0.01	0.12	0.10	0.07
総水銀	鉛 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	鉛 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
シアン	鉛 (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
有機リン	鉛 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	鉛 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
PCB	鉛 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	鉛 (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-

表2. 利根川の底質

採取年月日 採取地点		50年12月10日				51年 2月 9日			
		1	2	3	4	1	2	3	4
粒度 分布	2.0mm以上 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
	2.0~0.42mm (%)	3.7	0.0	1.2	0.4	0.2	2.0	27.8	20.2
	0.42~0.105mm (%)	96.3	18.4	88.8	96.8	39.5	22.8	60.0	43.5
	0.105mm以下 (%)	0.0	81.6	10.0	2.8	60.3	75.2	11.2	36.3
pH		7.2	7.0	7.1	7.2	7.4	7.5	7.3	7.2
C	O D (O <sub>2</sub> mg/g)	0.3	13.7	1.5	2.6	2.1	56.4	14.6	36.6
	銅 (ppm)	40.0	14.0	16.0	46.0	49.0	34.0	61.0	33.0
垂	鉛 (ppm)	35.0	18.6	50.0	39.0	64.0	64.0	93.0	51.0
	カドミウム (ppm)	0.75	1.60	0.25	0.50	0.64	0.64	0.96	0.48
	鉛 (ppm)	7.5	25.0	11.0	7.5	8.0	11.0	8.8	6.4
	6価クロム (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	砒素 (ppm)	4.4	18.0	6.4	5.0	3.8	2.9	3.8	3.2
	総水銀 (ppm)	0.07	0.29	0.09	0.09	0.04	0.18	0.02	0.08
	アルキル水銀 (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	シア ン (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-
	有機 リ ン (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0
P	C B (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-
D	O P (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-
D	B P (ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-

備 考

結果は、乾泥値で表示した。ただしpHは間隙水の値である。

50年4月以後の金属（水銀を除く）の分析値は粒径0.42mm以下の底質を分析した値である。

表3. 水質の総括 (昭和47年12月から昭和51年3月)

項目	河川名	利根川			久慈川(7)		
		最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値
現場測定項目	流量 (m <sup>3</sup> /s)	65	789				
	気温 (℃)	4.5	34.5				
	水温 (℃)	5.0	31.5				
	透視度 (度)	8	50以上				
	D O (ppm)	5.3	15.1	9.1	6.8	13.8	9.7
生活環境項目	pH (ppm)	7.0	9.1	7.6	7.1	7.9	7.6
	B O D (ppm)	0.6	9.3	2.9	0.3	2.9	1.4
	C O D (ppm)	1.0	14.9	3.6	1.5	6.8	3.3
	S S (ppm)	2	191	29	1	65	15
	n-ヘキササン抽出物質 (ppm)	0	3	0			
	フェノール類 (ppm)		0.000	0.000		0.00	0.00
	銅 (ppm)	0.00	0.12	0.00		0.02	0.00
	亜鉛 (ppm)	0.00	0.10	0.02	0.00	0.01	0.00
	総クロム (ppm)	0.00		0.00		0.00	0.00
	弗素 (ppm)	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1
	大腸菌群数 (ppm)	13	92000	8495	180	11000	2043
健康項目	カドミウム (ppm)		0.000	0.000		0.00	0.00
	シアン (ppm)		0.00	0.00		0.0	0.0
	有機リン (ppm)		0	0		0.0	0.0
	鉛 (ppm)		0.00	0.00		0.00	0.00
	6価クロム (ppm)		0.00	0.00		0.00	0.00
	砒素 (ppm)		0.00	0.00		0.00	0.00
	総水銀 (ppm)		0.000	0.000		0.000	0.000
	アルキル水銀 (ppm)		0.000	0.000		0.000	0.000
	導電率 (ppm)	147	276	201.4			
	蒸発残留物 (ppm)	116	336	185.9			
その他の項目	総硬度 (ppm)	42	87	63.1			
	アンモニア性窒素 (ppm)	0.02	1.10	0.148			
	亜硝酸性窒素 (ppm)	0.009	0.400	0.062			
	硝酸性窒素 (ppm)	0.6	2.5	1.64			
	有機性窒素 (ppm)	0.00	1.18	0.404			
	総窒素 (ppm)	0.51	3.33	2.00			
	陰イオン活性剤 (ppm)	0.00	0.14	0.020			
	鉄 (ppm)	0.09	4.00	0.85			
	マンガン (ppm)	0.00	0.40	0.084			
	ニッケル (ppm)		0.00	0.00			
	塩素イオン (ppm)	11.3	238	16.51			
	硫酸イオン (ppm)	18	38	29.3			
	リン酸イオン (ppm)	0.00	0.02				
	T O C (ppm)	2	9	4.5			
	T O D (ppm)	3	49	8.3			
	P C B (ppm)		0.000	0.000			
	B H C (ppm)		0.000	0.000			
D D T (ppm)		0.000	0.000				
D O P (ppm)		0.00	0.00				
D B P (ppm)		0.00	0.00				

表3. 水質の総括 (昭和47年12月から昭和51年3月)

項目	河川名	那珂川(7)			茨城県内のA類型河川(59)地点(7)		
		最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値
現場測定項目	流量 (m <sup>3</sup> /s)						
	気温 (℃)						
	水温 (℃)						
	透視度 (度)						
生活環境項目	D O (ppm)	7.2	13.2	9.9	0.6	14.6	9.2
	pH (ppm)	7.3	8.2	7.7	6.0	9.0	7.2
	B O D (ppm)	0.4	2.9	1.0	0.1	4.49	3.1
	C O D (ppm)	1.0	4.8	1.9			
	S S (ppm)	2	29	9	0	383	31
	n-ヘキサン抽出物質 (ppm)						
	フェノール類 (ppm)		0.00				
	銅 (ppm)		0.00				
	亜鉛 (ppm)	0.00	0.03	0.01			
	総クロム (ppm)		0.00	0.00			
	弗素 (ppm)	0.0	0.1	0.1			
	大腸菌群数 (ppm)	22	4900	711	0	2550000	89662
	健康項目	カドミウム (ppm)		0.00	0.00		
シアン (ppm)			0.0	0.0			
有機リン (ppm)			0.0	0.0			
鉛 (ppm)			0.00	0.00			
6価クロム (ppm)			0.00	0.00			
砒素 (ppm)			0.00	0.00			
総水銀 (ppm)			0.000	0.000			
アルキル水銀 (ppm)			0.000	0.000			
その他の項目	導電率 (ppm)						
	蒸発残留物 (ppm)						
	総硬度 (ppm)						
	アンモニア性窒素 (ppm)						
	亜硝酸性窒素 (ppm)						
	硝酸性窒素 (ppm)						
	有機性窒素 (ppm)						
	総窒素 (ppm)						
	陰イオン活性剤 (ppm)						
	鉄 (ppm)						
	マンガン (ppm)						
	ニッケル (ppm)						
	塩素イオン (ppm)						
	硫酸イオン (ppm)						
	リン酸イオン (ppm)						
T O C (ppm)							
T O D (ppm)							
P C B (ppm)							
B H C (ppm)							
D D T (ppm)							
D O P (ppm)							
D B P (ppm)							

表 4. 底質の総括 (昭和47年12月から昭和51年3月)

項 目		採取場所			全 国 平均 値
		最 小 値	最 大 値	平 均 値	
粒 度 分 布	2.0mm以上 (%)	0.0	25.0	1.8	
	2.0~0.42mm (%)	0.0	86.0	21.8	
	0.42~0.105mm (%)	7.6	96.8	46.5	
	0.105mm (%)	0.0	81.6	30.0	
pH		5.1	7.7	7.0	
C O D	( $O_2/mg$ )	0.3	56.4	6.5	
銅	(ppm)	2.9	140	28.6	47.1 <sup>5)</sup>
亜鉛	(ppm)	7.7	196	56.6	176.6 <sup>5)</sup>
カドミウム	(ppm)	0.06	23.5	0.58	0.94 <sup>5)</sup>
鉛	(ppm)	0.6	31.8	10.3	25.2 <sup>5)</sup>
6価クロム	(ppm)		0.0	0.0	1~20 <sup>6)</sup>
砒素	(ppm)	2.4	47.6	15.1	0.273 <sup>5)</sup>
総水銀	(ppm)	0.00	0.29	0.083	
アルキル水銀	(ppm)		0.00	0.00	
シアン	(ppm)		0.0	0.0	
有機リン	(ppm)		0	0	
P C B	(ppm)		0.00	0.00	
D O P	(ppm)		0.0	0.0	
D B P	(ppm)		0.0	0.0	

カドミウムは昭和49年2月から昭和51年2月までの値  
 総水銀は昭和49年8月から昭和51年2月までの値

文 献

1. 茨城県衛生研究所年報, 第12号, 31 (1974)
2. W.A.M. den Tonkelaar and G. Bergshoeff, "Use of Azure A Instead of Methylene Blue for Determination of Anionic Detergents in Drinking and Surface Water," Water Research, Vol. 3, No 1, 31 (1969)
3. 建設省河川局編, 流量年表 (昭和47年, 昭和48年)
4. 建設省関東地方建設局利根川下流工事事務所, 資料 (昭和49年1月から昭和51年3月)
5. 紫原真理子他, 河川底質土の重金属分布 (第3報), 衛生化学, Vol. 21, 173 (1975)
6. 環境庁土壌農業課編, 土壌汚染, p. 204 (1973)
7. 茨城県公共用水域の水質測定結果 (昭和48年度)





は標高4m以下の海浜・谷低地、5～8mの古期砂州<sup>4)</sup>性低台地および8～15mの高位砂丘地に大別される。

## 2. 調査時期および検体数

調査時期は、昭和49年2月5日～8日および昭和50年9月8・9日の2回であり、その採取検体数はそれぞれ116および60件である。

## 3. 試験項目および試験方法

試験項目は水温、pH、色度、濁度、蒸発残留物、電導度、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、過マンガン酸カリウム消費量、TOC、陰イオン活性剤、アルカリ度、塩素イオン、硫酸イオン、フッ素、カリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、総硬度、鉛、マンガン、銅、亜鉛、鉛およびカドミウムである。

試験方法は、上水試験方法によった（ただし、TOC工場排水試験方法による）。

# III 試験結果および考察

## 1. 水質の概要

水質の概要を把握するため、試験結果を要約し、表1に水質の総括を、表2に各項目の水質基準不適合率を、表3に地区別の水質の特徴を示す。

主な項目についてみると次のようになる。

pHは昭和49年に5.4～8.8の範囲で、その不適合率は低く1.7%であり、昭和50年の不適合率は0%である。全体的にはアルカリ性を呈するが、地区別の平均値をみると北部および南部で6.9、中央部で7.1、東部で7.5、港湾南部で7.6、鰐川部で8.0であり、地域性がある。

TOCは0.7、～9.5 ppm（昭和50年）の範囲で平均値2.5 ppmである。

塩素イオンは経年的変動を示し、その平均値は昭和43年度の38.2 ppmから昭和46年度の54.1 ppm昭和49年度の75.3 ppmに増加した。なお昭和50年の平均値は72.1 ppm<sup>1)</sup>で昭和49年とほぼ同じである。県平均値47.2 ppmより高い。不適合率は昭和43年度は0%、昭和46年度は1.6%、昭和49年は3.4%で経年的に増加し、昭和50年は3.3%で昭和49年とほぼ同様である。しかし、塩素イオンの増加した地点は港湾付近に限られ、海水の影響が考えられる。昭和50年の塩素イオンの最高値は鰐川部の993 ppmで、これは鰐川に遡上する海水による塩水化と考えられる。

硫酸イオンは経年的に増加し、その平均値は昭和

43年度38.5 ppm、昭和49年53.8 ppm、昭和50年74.2 ppmである。地区別平均値の最高は港湾南部の149 ppmであり、次に鰐川部の132 ppmである。硫酸イオンの含量の差は著しく、その他の地区の平均値では34.5～65.5 ppmの範囲である。総硬度は経年変化が少なく、例えば昭和50年の平均値は177 ppmであり、不適合率は15.0%である。地区別の平均値は鰐川部347 ppmで最も高く、次いで港湾南部301 ppm、東部203 ppmである。

鉄は昭和43年度から昭和49年にかけて増加した。昭和50年は昭和49年にはほぼ等しい。昭和50年は0.00～9.6 ppmの範囲で平均値は0.42 ppmであり、県平均値0.06 ppm<sup>1)</sup>よりはるかに高い。不適合率は26.7%である。

カドミウムは昭和49年のみ試験したが、すべて不検出であった。

銅、亜鉛、鉛は検出率が低く、不適合のものはない。

## 2. 主要成分の相互関係

### (1) 電導度と塩素イオンとの関係

電導度と塩素イオンの相関係数は0.881であり、両者の関係式は

電導度 ( $\mu S/cm$ ) = 3.66 × C1 (ppm) + 333 である。(図2)

その他、硬度、硫酸イオン、アルカリ度と電導度との関係は塩素イオンのそれより顕著でない。

### (2) TOCと過マンガン酸カリウム消費量との関係

TOCと過マンガン酸カリウム消費量の相関係数は0.824であり、両者の関係式は

TOC (ppm) = 0.373 × KMnO<sub>4</sub> 消費量 (ppm) + 1.40

である。(図3)

したがって、本地域では過マンガン酸カリウム消費量から汚染の指標であるTOCを推定することができる。

### (3) 地下水の水質組成による分布

地下水の主要陰陽イオンの当量百分率を求めキーダイヤグラムによって5つの型に分類した。その水質型の分布を図4に示す。

中間型は全域に分布し、全体の55%を占める。炭酸硬度型は主として南部に分布する。非炭酸アルカリ型は北部のみ分布する。

非炭酸硬度型は港湾南部の塩素イオンの経年的に増加する地点にのみ存在している。炭酸アルカリ型は北

表1 鹿島工業地帯の水質の総括

項 目	昭和49年		昭和50年		
	最小～最大	平均	最小～最大	平均	
水 温	℃	6.2～17.5	14.2	15.5～21.0	17.4
pH		5.4～8.8	7.4	6.0～8.4	7.3
色 度	度	0～50		0～12	
濁 度	度	0～75		0～64	
蒸発残留物	ppm	83～1920	376	81～1740	414
電導度	$\mu S/cm$	144～3140	550	140～2910	596
NH <sub>3</sub> -N	ppm	0.00～0.35		0.00～0.28	
NO <sub>2</sub> -N	ppm	0.000～0.014		0.000～0.245	
KMnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ppm	0.1～16.4	2.7	0.1～34.6	3.5
TOC	ppm	—		0.7～9.5	2.5
陰イオン活性剤	ppm	0.00～0.2	0.07	0.00～0.12	0.01
アルカリ度 (CaCO <sub>3</sub> )	ppm	14～378	139	14.0～39.3	10.2
Cl <sup>-</sup>	ppm	11.6～2,030	76.1	13.7～99.3	72.0
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ppm	5～202	53.8	0～34.5	7.3
F <sup>-</sup>	ppm	0.0～0.6		0.0～1.4	
K <sup>+</sup>	ppm	0.7～8.5	7.3	0.9～6.4	10.4
Na <sup>+</sup>	ppm	8.0～790	38.7	10～54.0	44.5
Ca <sup>++</sup>	ppm	0.7～11.9	34.5	0.4～12.0	37.8
Mg <sup>++</sup>	ppm	2.0～14.5	17.9	0.5～8.2	15.9
総硬度	ppm	7.7～1380	174	9～44.2	17.7
Fe	ppm	0.00～10	0.56	0.00～9.6	0.42
Mn	ppm	0.00～2.64		0.50～1.7	
Cu	ppm	0.00～0.15		—	
Zn	ppm	0.00～0.52		—	
Pb	ppm	0.00～0.06		—	
Cd	ppm	0.000		—	

表2 水質基準不適合率

%

項目	昭和49年	昭和50年
pH	1.7	0.0
色 度	27.4	10.0
濁 度	15.0	16.7
蒸発残留物	17.2	30.0
NH <sub>3</sub> -N	10.4	10.0
NO <sub>2</sub> -N		
NO <sub>3</sub> -N	20.0	8.3
KMnO <sub>4</sub> 消費量	4.3	6.7
Cl <sup>-</sup>	3.4	3.3
F <sup>-</sup>	0.0	3.3
総硬度	8.6	15.0
Fe	17.2	26.7
Mn	17.4	11.7

陰イオン活性剤（昭和49, 50年）Cu, Zn, Pb（昭和49年）はすべて水質基準適合である

表3 地区別の水質の特徴

平均値 昭和50年9月

地区 項目	1 東部 (海岸部)	2 北部	3 中央部	4 南部	5 港湾南部	6 鰐川部
pH ppm	7.5	6.9	7.1	6.9	7.6	8.0
Cl <sup>-</sup> ppm	66.4	51.0	55.8	46.0	50.6	99.3
KMnO <sub>4</sub> 消費量 ppm	2.9	4.9(1.9)	1.2	4.0(1.3)	5.0	11.2
総硬度	20.3	11.2	14.8	14.6	30.1	34.7
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ppm	65.5	34.5	64.1	43.8	14.5	13.2
地 点	32・35・39・ 92・95・106・ 107・108・ 113・115・ 116	2・71・75・78 81・83・98・ 99・100・101 104	3・5・7・11・ 15・17・19・ 20・21・46・ 47・50・52・ 111・112・ 114	29・41・44・45 61・62・63・ 66・68・69・ 70・109	22・23・24・ 25・26・27・ 28・30・31・	9

( ) は最高値（北部34.6 ppm, 南部33.0 ppm）を除いた平均値

図2 電導度と塩素イオンの関係

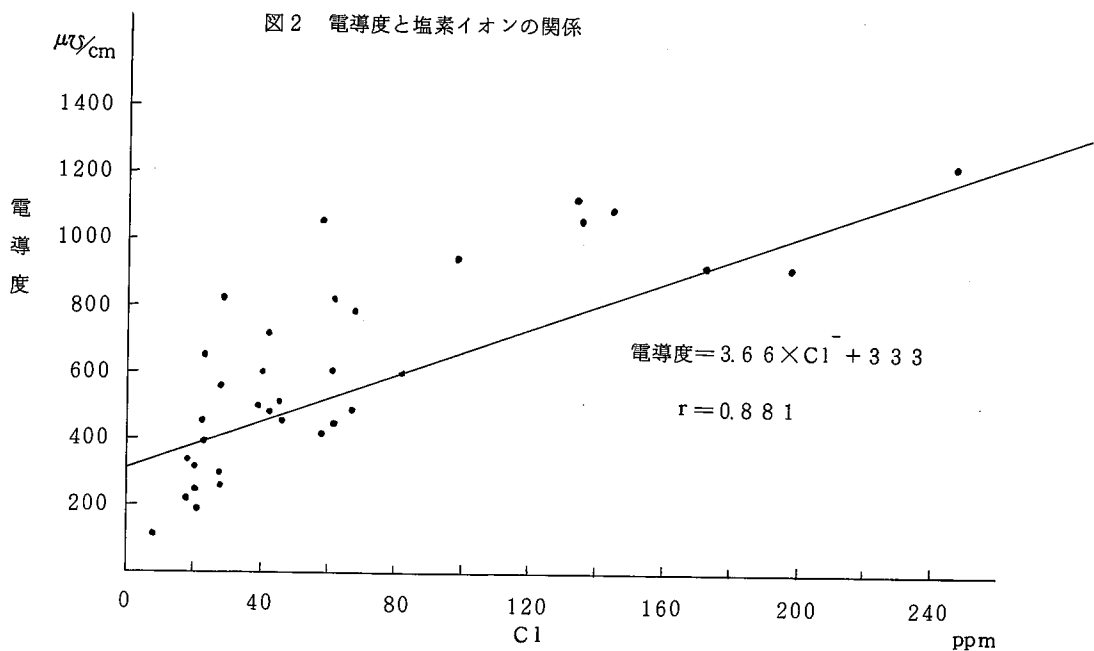


図3 TOCとKMnO<sub>4</sub>消費量との関係

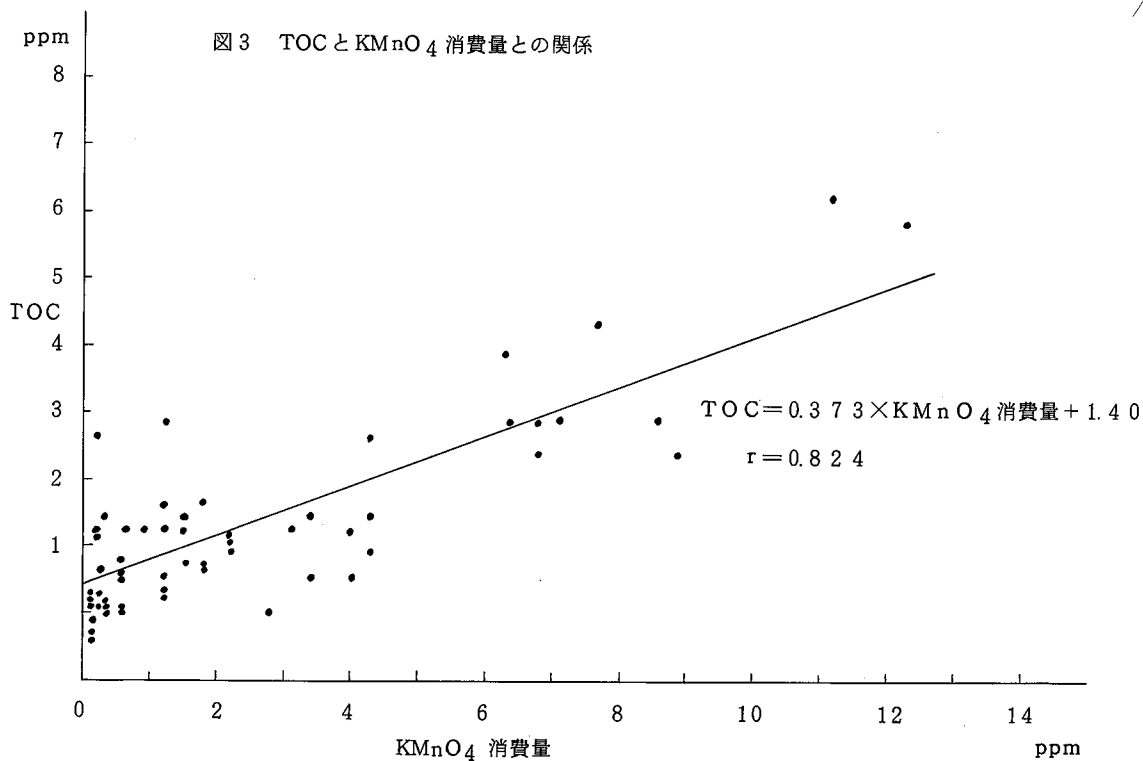
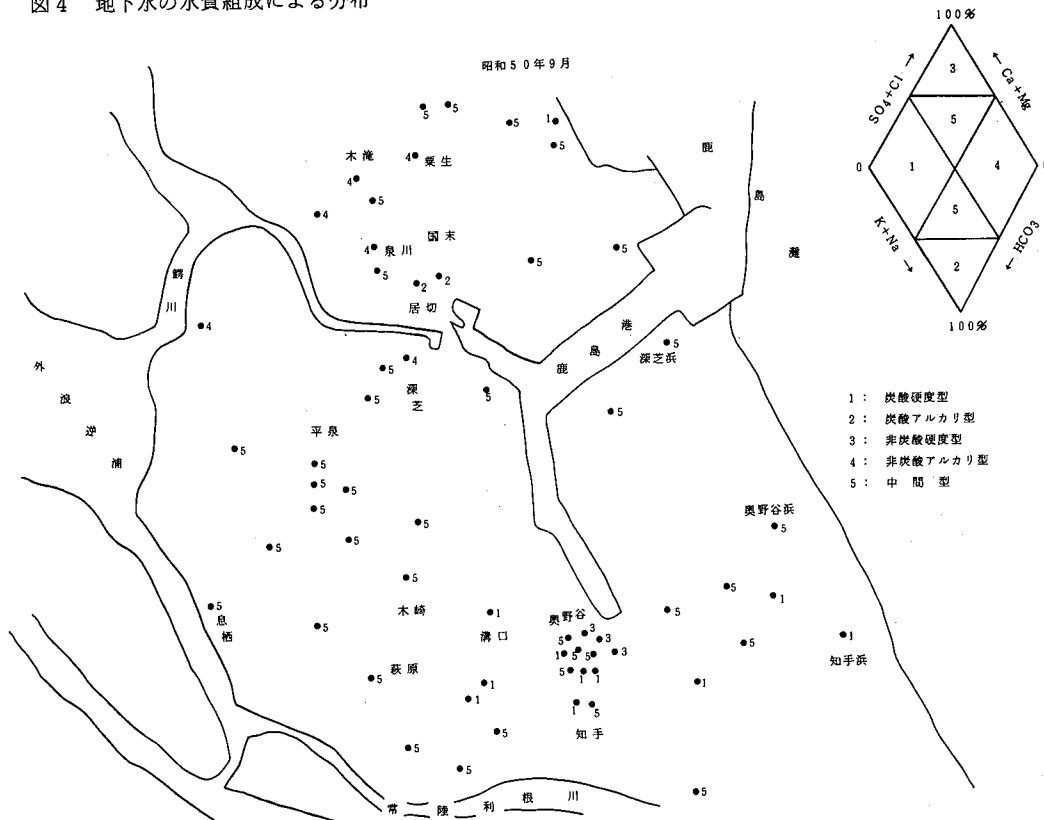


図4 地下水の水質組成による分布



部の居切にのみ分布する。

(4) 塩素イオンの経年的に増加している地下水  
塩素イオンの経年的に増加している地下水はNa 2 3, Na 2 4, Na 2 5, Na 2 7等の港湾南部に集中している。この地下水の塩素イオン、総硬度、蒸発残留物、硫酸イオンの経年変化を図5に示す。

塩素イオンは昭和43年度から昭和50年にかけて最高6.2倍(Na 2 3, 2 3.4~1'4 4 ppm)増加している。他の成分も塩素イオンの増加に伴い増加している。これらの成分の経年的増加の傾向は海水の浸入を意味するものと考えられる。

(5) 塩素イオンの分布

塩素イオンの分布は地域性があり、塩素イオンの等濃度線を図6に示す。

塩素イオンの最も低い場所は平泉、息柄、知手、日川、神栖南部団地で、2 0 ppmおよび3 0 ppmの等濃度線が分布する。海岸線から約1 km以内の海岸部に沿って6 0 ppmの等濃度線が存在する。

また木滝、居切、高浜、萩原に沿って6 0 ppmおよび9 0 ppmの等濃度線があり、港湾南部の奥野谷付近

には1 3 0 ppmの等濃度線が存在する。奥野谷では塩素イオンが経年的に増加し、9 0 ppm(昭和49年)から1 3 0 ppm(昭和50年)に変化した。しかし、他地区ではその変化はほとんどみられない。一方、高濃度のものとしては、鰐川部に9 9 3 ppm(昭和50年)、港湾付近に2,0 3 0 ppm(昭和49年, Na 1 1 0)が存在した。なお、現在Na 1 1 0の地下水は塩水化が著しいため工業用水として揚水されていない。

(6) 地質と水質

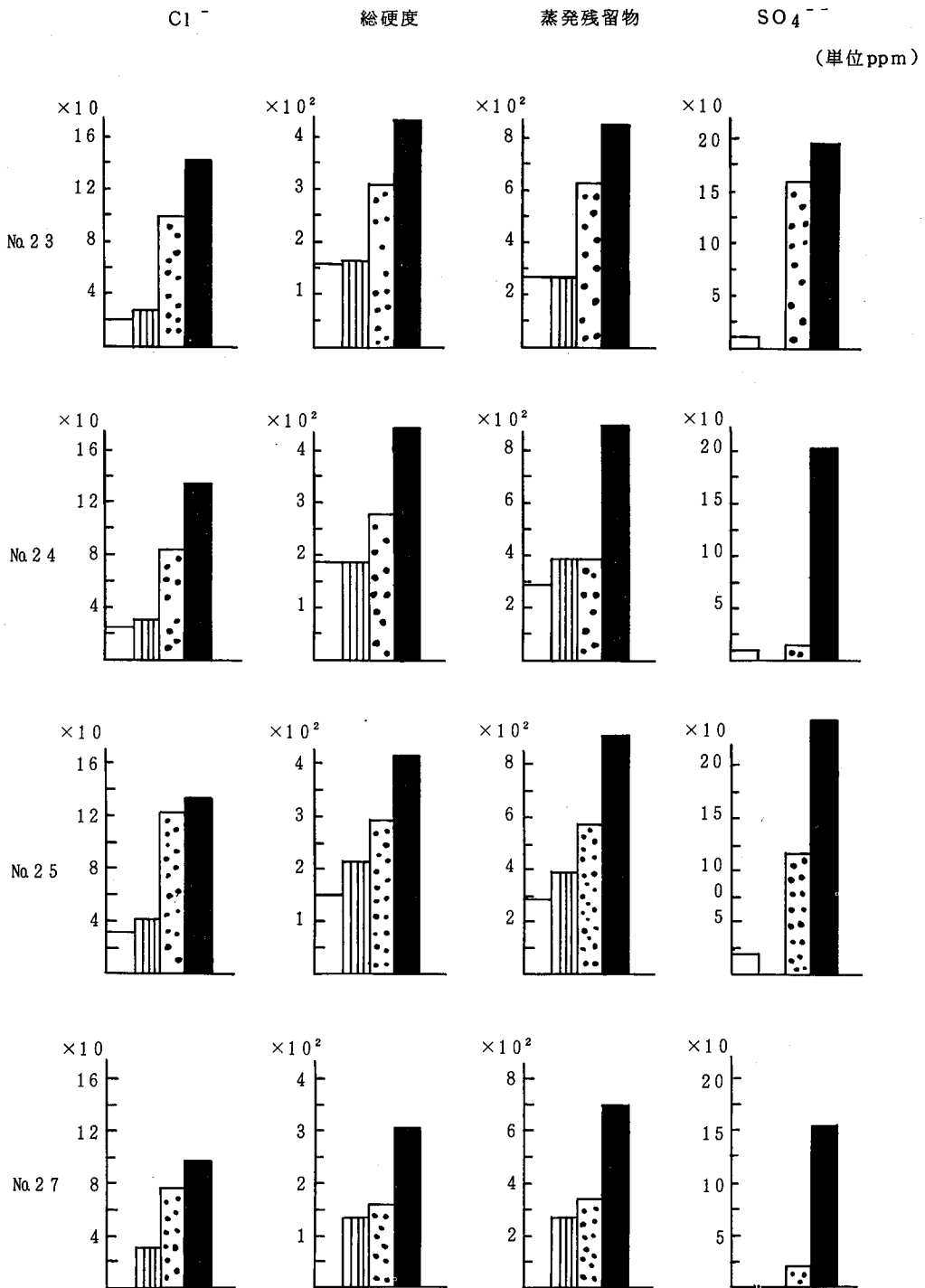
図1のA-B線に沿った地質断面図を作成し、それを図7に示す。

本地域の帯水層は3層あり、第1帯水層は約1 0 m以浅、第2帯水層は約1 0~3 0 mの砂礫層で一般民家のほとんどがこれらの帯水層を利用している。第3帯水層は約3 0 m以深の砂礫層から成り、企業のほとんどがこの帯水層を利用している。

pHは第1、第2帯水層では北部で中性から弱酸性を呈するが、その他の地区ではほとんどアルカリ性を呈する。

第3帯水層ではすべてアルカリ性を呈する。

図5 塩素イオンの増加している地下水の水質経年変化





塩素イオンの帯水層間の差異は認められない。

6 工業化に伴い、今後共地下水の監視が必要であろう。

## V 結 論

- 1 1974年および1975年に鹿島臨海工業地帯の地下水の実態を調査した。
- 2 水質基準不適合率の高い項目があり、これらは県内の平均に比べいずれも高い。
- 3 地区的に地下水の水質組成型が異なる。
- 4 TOCと過マンガン酸カリウム消費量および電導度と塩素イオンとの相関は共に高い。
- 5 港湾南部の塩素イオンの経年的増加は、港湾建設等の工業活動に伴う海水浸入の影響らしい。

## 文 献

- 1) 齊藤 功, 他: 茨城県的生活用水の調査, 茨城県衛生研究所年報, 8, 109~190, 1972
- 2) 茨城県衛生部: 茨城県における生活用水水質の実態, 1970
- 3) 茨城県農業試験場: 鹿島臨海工業地域地下水水質調査成績書, 1968
- 4) 建設省計画局, 茨城県編: 茨城県鹿島地区の地盤都市地盤調査報告書, 6, 1964





# 地下水の呈色物質に関する研究（第1報）

笹本和博・菊池 信生・斉藤 護・久保田京子  
勝村 馨（茨城県衛生研究所）

## まえがき

県南、県西地域の保健所（竜ヶ崎、谷田部、下妻、海道、古河）で行った、井戸水、水道原水の検査結果<sup>1</sup>では、約60～70%が不適合となっている。こゝら不適合の理由の約80%は色度が高いためである。回は、呈色地下水及び呈色原因物の化学的性格を検した。

## 試験方法の概要

### 1 調査した地下水

定期水質試験等の結果から、色度の高い地下水をえらび検体とした。

表1 調査した地下水

検体No	保健所	水道種別	井戸深
1	竜ヶ崎	F小規模水道	60m
2	〃	S簡易水道組合	77m
3	〃	Y小規模水道	100m
4	〃	T小規模水道	45m
5	〃	K小規模水道	35m
6	下妻	I上水道2号井	230m
7	〃	I上水道3号井	250m
8	〃	K簡易水道組合	不明
9	谷田部	N簡易水道組合	60m
10	〃	K小規模水道	50m
11	〃	M簡易水道組合	不明

### 2 試験項目及び試験方法

#### 1) 水質

水道原水試験項目及び主要イオンについて、上水試験方法により行った。

#### 2) 活性炭、イオン交換樹脂による成分変化

粒状活性炭（和光純薬、クロマトグラフ用）  
イオン交換樹脂（アンバーライトI R 120B、410）を用い、内径2cmのカラムを作り、毎

分5mlで通水し、色度、過マンガン酸カリウム消費量、鉄の変化をみた。

#### 3) フミン酸、フルボ酸の分離

検体を40℃以下で減圧濃縮し、沈殿を分離後、塩酸でpHを1とし、フミン酸の沈殿を得る。残液を乾固し、フルボ酸を得る。

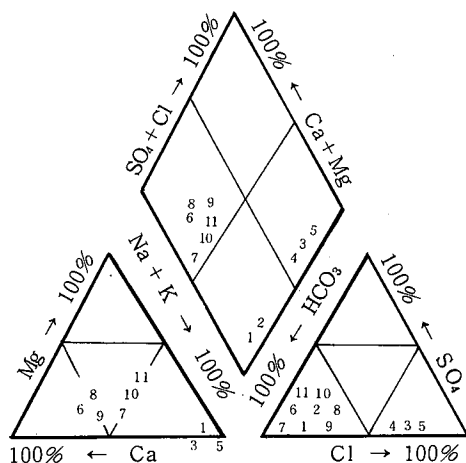
得られたフミン酸、フルボ酸をメタノール抽出し、薄層クロマト、高速液体クロマト、電気泳動により分析した。

## III 結果及び考察

原水試験等の結果を表2に示す。色度は7～36度で、すべて基準値5度以上である。検体No.1～5は過マンガン酸カリウム消費量が高く、有機物型である。No.6, 7, 8, 10の検体は鉄が基準値の0.3ppm以上あり鉄型である。色度が7度で一番低いNo.9以外は、色度以外の項目（主に過マンガン酸カリウム消費量、鉄）でも不適合であった。

呈色地下水を主要イオンから見た結果を図1に示

図1 検体の化学組成図



す。陽イオン当量比からは、No.1～5はNa+Kが主要をしめるアルカリ型他はCa+Naが主要をしめる硬度型である。

陰イオン当比量からは、Na 3. 4. 5 以外は  $\text{HCO}_3^-$  が主要をしめる炭酸型である。Na 3. 4. 5 は塩素イオンが 1 6 0 ~ 4 8 3 ppm と高いために、非炭酸型となったが、 $\text{HCO}_3^-$  の濃度は 1 9 2 ~ 3 1 5 ppm で他のものと、あまり変わらない。

活性炭による成分変化は表 3 に示す。色度、過マンガン酸カリウム消費量、鉄とも、ほとんど除去された。

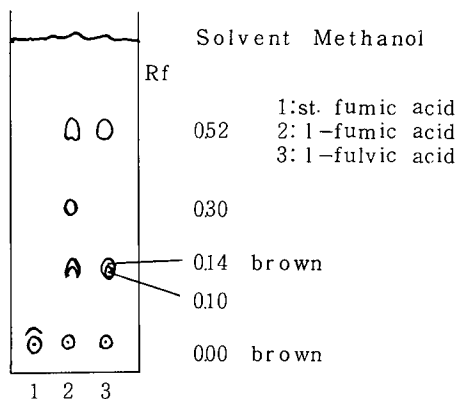
イオン交換樹脂による成分変化についてみると、陽イオン交換樹脂では、色度は変化しなかった。陰イオン交換樹脂での成分変化は表 4 に示す。色度、過マンガン酸カリウム消費量は 3 0 % 以上除去されたが、鉄は変化しなかった。

呈色原因物の大きさをみるために、0. 2 2  $\mu\text{m}$  のマイクロフィルターでろ過したが、色度の変化はなかった。

pH を 1 にした時に、減少した色度をフミン酸による色度と仮定すれば、色度組成は表 5 のようになる。Na 3. 4. 5 はフルボ酸が主要なものとなる。

フミン酸、フルボ酸の薄層クロマトグラムを図 2 に

図 2 薄層クロマトグラム



示す。1 は試薬のフミン酸（和光純薬製）の水酸化ナトリウム溶液、2、3 は検体 Na 1 のフミン酸、フルボ酸のメタノール抽出液である。2 と 3 で 3 つのスポットが一致した。Rf 値 0. 1 0, 0. 3 0, 0. 5 2 のスポットは無色で、紫外線をあてるとスポットとなった。

高速液体クロマトでのクロマトグラムを図 3 に、電気泳動図を図 4 に示す。st は試薬のフミン酸のメタノール抽出物、他は検体 Na 1 のフミン酸、フルボ酸のメタノール抽出物である。高速液体クロマトでは 3 者とも 4 つのピークに分かれ、保持時間は一致したが、フミン酸とフルボ酸の 3 と 4 のピークの高さは逆転した。

電気泳動の条件はバルビタール緩衝液、電流 2mA/cm でセルロースアセテート膜（セパラックス）で分離を行った。フミン酸、フルボ酸とも、陽極に帯状の紫外線吸収があり、特に 2 カ所の吸収が大きく、フルボ酸は陰極側にも吸収があらわれる。

図 3 クロマトグラム

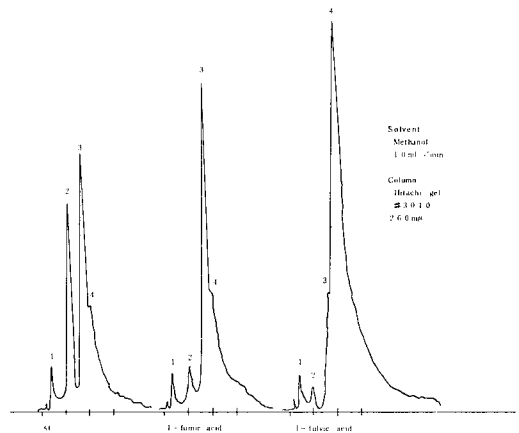
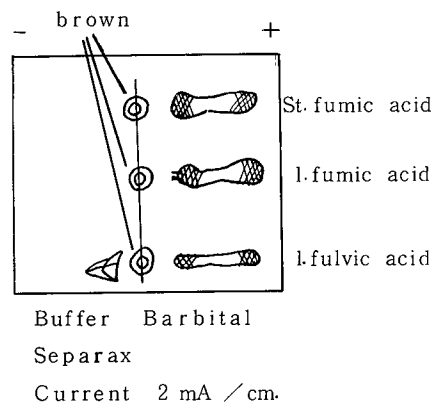


図 4 電気泳動図



#### IV むすび

- 1 呈色地下水は、過マンガン酸カリウム消費量の高いものと、鉄の高いものに分かれ、ほとんどがこれらの項目でも水質基準に適合しない。
- 2 呈色地下水はヒドロ炭酸に富みものが多い。
- 3 活性炭処理により、色度は完全に過マンガン酸カリウム消費量、鉄はほとんど除去される。
- 4 呈色地下水の呈色原因物は、主に陰イオンに帯電し、その大きさは 0. 2 2  $\mu\text{m}$  以下である。

5 呈色地下水から得られたフミン酸，フルボ酸は薄層クロマトで3～4の成分に分離する。

主な文献

(1) 衛生行政の概要，茨城県衛生部，昭和49年度

(2) 小倉 紀雄：続・水中有機化合物の分析法，水处理技術，6(8)：43～48，1965

(3) Black, A・P, Christman, R・F : Jour. AWWA : 897～912, 1963

表2 検体の水質

検体 No	色度 KMnO <sub>4</sub> (度)	鉄 消費量 酸処理	pH	窒素 NH <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>	マンガン 酸処理	亜鉛 酸処理	弗素	硬度	蒸発 残留物	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	高度 (度)	電導度 (μS/cm)		
1	3.6	1.07	0.12	0.01	8.7	D, D	ND	0.09	0.2	1.0	2.99	65	6.1	1	0.5	20.7	25.4	6	0	409
2	3.6	8.9	0.03	0.03	8.7	D, ND	0.02	0.03	ND	1.2	2.33	75	6.1	2	0.8	31.2	20.9	5	0	364
3	2.6	1.19	0.06	0.03	7.9	D, ND	0.12	0.02	ND	1.08	6.66	21.0	20.0	10	8.0	29.7	29.3	5	1	1095
4	2.4	1.07	0.12	0.08	7.8	D, ND	0.03	0.2	ND	8.4	4.31	1.10	6.2	4	3.9	16.0	19.2	18	0	654
5	3.1	1.14	0.06	0.04	8.2	D, D	0.05	0.04	ND	1.18	9.83	29.0	10.2	17	9.1	48.0	3.15	5	0	1600
6	1.6	4.4	1.0	0.05	7.2	D, ND	0.30	0.06	ND	1.41	2.38	16	6.0	24	10.0	15.2	20.9	4	0	345
7	1.2	5.4	0.3	0.12	7.6	D, ND	0.13	0.02	ND	9.4	1.99	19	9.0	10	8.7	9.0	17.9	4	0	268
8	1.1	3.8	0.5	0.03	7.7	D, ND	0.10	0.06	ND	1.40	4.29	16	9.0	16	19.1	10.9	23.1	5	0	339
9	7	3.8	0.07	0.05	7.8	D, ND	0.05	0.02	ND	7.2	1.33	8	3.2	13	4.2	6.2	11.0	4	0	177
10	2.4	3.8	0.9	0.75	7.7	D, ND	ND	0.03	ND	3.2	1.15	6	1.3	1	2.7	6.2	5.5	4	3	93
11	1.0	1.8	0.05	0.02	7.6	D, D	0.01	ND	ND	9.7	1.66	8	2.5	2.2	4.2	10.5	13.4	4	0	222

単位 ppm (μg/L) D:検出, ND:不検出。硝酸性窒素, シアン, 水銀, 銅, 鉛, 六価クロム, 砒素, カドミウムは, すべて検出しなかった。

酸処理: 採水時に指輪衛生としたもの。

—は基準値をこえるもの。

表3 活性炭カラムによる水質変化

カラム (2 cm i.d. × 26 cm) 5 ml/min. 単位 ppm

No.	色 度 (度)			KMnO <sub>4</sub> 消費量			Fe		
	前	後	除去%	前	後	除去%	前	後	除去%
1	36	0	100	10.7	0.6	94	0.01	0.00	100
2	36	0	100	8.4	0.5	94	0.03	0.00	100
3	26	0	100	11.9	0.6	95	0.03	0.00	100
4	24	0	100	10.7	0.8	93	0.08	0.00	100
5	31	0	100	11.4	0.8	93	0.04	0.00	100
6	16	0	100	4.4	0.0	100	0.05	0.00	100
7	12	0	100	5.4	0.2	96	0.12	0.00	100
8	11	0	100	3.8	0.0	100	0.03	0.00	100
9	7	0	100	3.8	0.0	100	0.05	0.00	100
10	24	0	100	3.8	0.0	100	0.75	0.01	99
11	10	0	100	1.8	0.0	100	0.02	0.00	100

表4 陰イオン交換樹脂 (IR 410) による水質変化

カラム (2 cm i.d. × 10 cm) 5 ml/min. 単位 ppm

No.	色 度 (度)			KMnO <sub>4</sub> 消費量			Fe		
	前	後	除去%	前	後	除去%	前	後	除去%
1	36	0	100	10.7	0.8	74	0.01	0.01	0
2	36	6	83	8.4	2.2	74	0.03	0.03	0
3	26	4	85	11.9	2.4	80	0.03	0.03	0
4	24	4	83	10.7	1.6	85	0.08	0.08	0
5	31	3	90	11.4	2.2	81	0.04	0.04	0
6	16	3	81	4.4	1.2	73	0.05	0.05	0
7	12	1	92	5.4	0.6	89	0.12	0.12	0
8	11	3	73	3.8	2.8	26	0.03	0.03	0
9	7	3	57	3.8	2.5	34	0.05	0.05	0
10	24	11	54	3.8	1.9	50	0.75	0.75	0
11	10	7	30	1.8	1.2	33	0.02	0.02	0

表 5 色度組成

fumic acid = 色度 - fulvic a.

fulvic acid = pH 1 での色度

No.	色度	fumic acid		fulvic acid	
		色度	(%)	色度	(%)
1	36	22	61	14	39
2	36	28	78	8	22
3	26	10	38	16	62
4	24	6	25	18	75
5	31	14	45	17	65
6	16	15	94	1	6
7	12	8	67	4	33
8	11	7	64	4	36
9	7	4	57	3	43
10	24	15	63	9	38
11	10	9	90	1	10



# 茨城県住民の尿中クロム常在値について

石崎 睦雄・上野 清一・片岡不二雄・小山田則孝  
村上りつ子・久保田かほる・勝村 馨（茨城県衛生研究所）

## 1. 緒 言

近年、有害金属の1つとされているクロムについてその使用量の増大とともに、環境汚染の問題が大きく注目されてきた。しかしながら、生物体内の微量クロムの分析法が不十分であったため、環境汚染の影響を詳しく調査した例は少ない<sup>1)</sup>。この1,2年来、分析機器の発展に伴い、にわか各地で生体中特に尿中クロムの分析が始められた段階である。当県においても、県内住民の尿中クロム濃度の常在値を把握し、クロムによる環境汚染と健康影響を事前に予測するための基礎資料を得るために、県内居住者の尿中クロム濃度調査

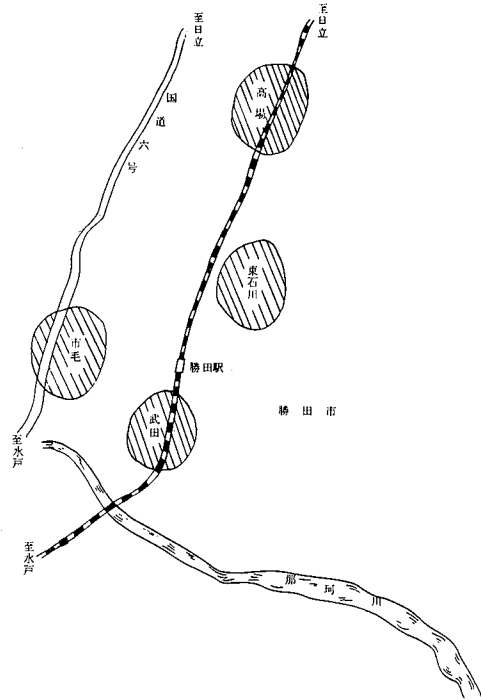
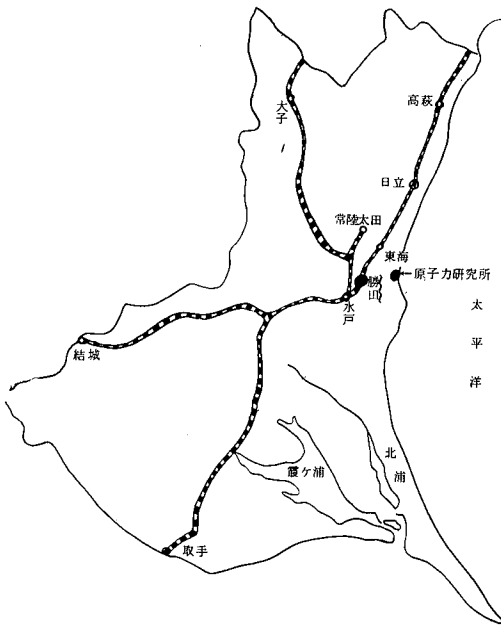
を実施した。

## 2. 調査対象地区および地区概況

2-1. 対象地区、茨城県勝田市市街地（高場、東石川、市毛北、武田地区）

2-2. 北区概況、勝田市は人口約8万人の工業都市であり、街の中央を常磐線が縦貫している。この常磐線勝田駅を中心とした商業地区近辺の住宅地区を調査対象地区とした。本地区の人口は約2万人、世帯数は約6千世帯である。（図1）

図1 調査対象地区略図



## 3. 調査対象者

上記地区で実施した循環器系健康診断を受診した9,648人のなかから、同地区内での居住歴1年以上のもので、クロムによる特異曝露を受けていない住民のうちで、40～55才までの男50人、女54人を対象者とした。

## 4. 対象試料

4-1. 採取方法および採取量、対象者の早朝尿100ml以上を内容250mlの広口ポリエチレン容器に採取したものを測定試料とした。

4-2. 採取年月日、試料採取は、昭和50年11月10日～14日までの5日間のうちに4ヶ所において実施した。



## 5. 分析方法

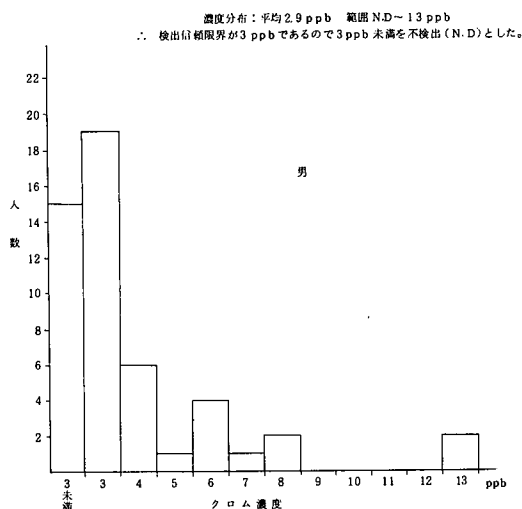
5-1. 試料の前処理, 採尿した生尿 20 ml を過酸化水素水 30 ml, 硝酸 5 ml を用いて湿式灰化し, 灰化液を内容 20 ml のメスフラスコに移し, メスアップ後, その 50  $\mu$ l をマイクロピペットを用いて採取し, フレームレス原子吸光法によるクロムの分析試料とした。

### 5-2. 測定器および測定条件

5-2-1. 測定器 日立 308 型 HFA 原子吸光分析装置。

5-2-2. 測定条件 測定波長 3578  $\text{\AA}$ , Ne 3520  $\text{\AA}$  による同時補正を実施した。他の操作条件は次のとおりである。Drying: 150 $^{\circ}$  1.0 min, Ashing: 1200 $^{\circ}$  (program 7) 3.0 min, + 1600 $^{\circ}$  (4.5 V) 1.0 min, Atomizing: 9 V, 15 sec. スリット巾: entrance 0.18 mm, exit 0.18 mm。

図 2-1. 勝田地区成人男子尿中クロム

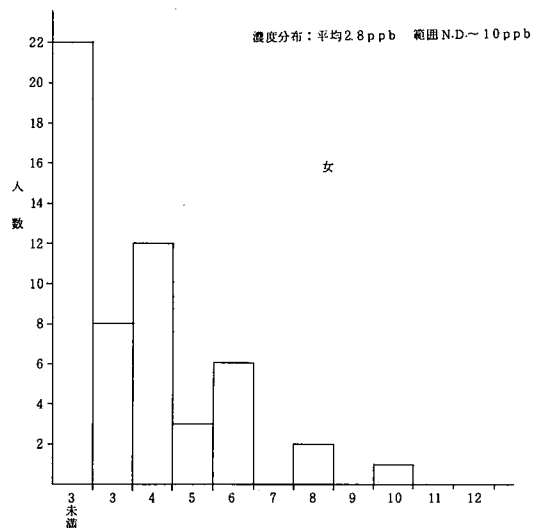


## 6. 結果および考察

尿からのクロム排泄量は広範囲の値を示し, 0~860  $\mu$ g/l までの値が報告されている<sup>2)</sup>が, 近年の報告では, 平均 5  $\mu$ g/l 前後という値が示されており<sup>3~5)</sup>, その生物学的許容濃度は 50  $\mu$ g/l であるとする報告もある<sup>5)</sup>。本県内住民の尿中クロム濃度の測定結果は, 男 平均 2.9  $\pm$  3.1  $\mu$ g/l 範囲 ND~13  $\mu$ g/l, 女 平均 2.8  $\pm$  2.7  $\mu$ g/l 範囲 ND~10  $\mu$ g/l であり, その値は通常範囲内であると考えられる。また 50  $\mu$ g/l 以上の値を示したものは見いだされなかった。

なお, 検出信頼限界は 3  $\mu$ g/l であるため, 3 ppb 未満を不検出 (ND) とした。

図 2-2. 勝田地区成人女子尿中クロム



## 文献

- 1) 環境庁企画調整局環境保健部保健業務課保健調査室: クロムの環境汚染に係る健康調査事例集, 1975。
- 2) 吉川博: クロム化合物, クロムの環境汚染と生体影響, 日本公衆衛生協会, 1975。
- 3) Imbus, H. R., et al: Arch Environ, Health, 6:286, 1963

- 4) Pierce, J. O., et al: 同誌, 13:208, 1966。
- 5) 松岡澄: 産業医学, 13:525, 1971。
- 6) Elkins H. B.: The Chemistry of Industrial Toxicology 2nd Ed: 256, 1972。

# 清涼飲料水の異物検査について

## —異物としての真菌検索について—

野畑久美子・佐藤 秀雄・豊田 元雄（茨城県衛生研究所）

### I はじめに

清涼飲料水中に異物が混入していた事故例の報告は福島県での金属水銀、藻、ヘヤーピン、昆虫などを始め、少ない。

今回、筆者らは異物混入清涼飲料水8件を検査する機会にめぐまれたので、これまで取上げられた事が少なかった異物としての真菌を中心に、検査経過を加えた。

### II 試験方法

外観、生菌数、大腸菌群、カビの試験方法及び操作については、衛生試験法注解により、さらにカビの同定は、Raper & FennellのThe Genus *Aspergillus*<sup>2</sup>によって行なった。

なお、この問題について各方面からの協力を求める意味で真菌検査については出来る限り具体的に記述した。

#### 1. 直接鏡検法

試料の小滴を直接スライドガラス上にとり、無染色およびグラム染色標本を型のごとく作製し、低倍率から高倍率で観察した。

#### 2. 細菌学的検査

増菌用にはチオグリコレート培地を、また平板にはYCC寒天培地を使用し、25℃および37℃で72時間培養した。

#### 3. 真菌培養

##### 1) 培養法

##### a) 湿室法

試料を滅菌ペトリ皿にとり、デシケーター（内部を1%  $HgCl_2$  溶液で清拭し、その底部に滅菌水を満たして試験実施前日に器内を高湿状態にして置く）内におき、蓋をして、25℃で1週間培養する。操作は無菌室で行なう。

##### b) 真菌培養

培地は、増菌用にブドウ糖ペプトン培地、平板には、ポテトデキストロース寒天、20%デキストロース加ポテトデキストロース寒天培地を使用した。

ブドウ糖ペプトン培地は、25℃および37℃

72時間培養した。

##### c) 形態観察

ツァベックボックス寒天培地を使用し、25℃で30日間培養して巨大コロニーの形態を観察した。

また微細構造、気生菌糸および胞子の着生状態を観察する目的で、スライド培養法を行った。

観察事項は次のとおりである。

- ① 発育の遅速
- ② 集落の色とその変化
- ③ 集落の裏面の色
- ④ 培地の色調の変化
- ⑤ 集落表面の形態
- ⑥ 集落全体の形状
- ⑦ 集落周辺の形状
- ⑧ 集落の性質
- ⑨ 臭気
- ⑩ 気生菌糸中に認められる水滴の有無

##### 2) 鏡検法

スライド培養法で培養した後、ラクトフェノール・コットンブルー染色標本を型のごとく作製し鏡検した。

観察事項は、次のとおりである。

- ① 分生子頭の形態と色調
- ② 頂のうの形態と色調
- ③ 梗子の発育と配列
- ④ 分生子柄の長さ、直径、壁の特徴
- ⑤ 分生子の形態と色調、壁の特徴
- ⑥ 菌糸の形と幅
- ⑦ 有性生殖の有無

### III 検体名および由来

検体の由来および収去理由は、表2に示す。

### IV 試験結果

その結果は、表3、表4に示す。検体3について詳細な経過を報告すると、直接鏡検法では、直径10～12ミクロンで辺縁が染まり、中心部が染色性を持たない亜球形を呈するものが観察された。

培養は、細菌と真菌に分けて行なった結果、細菌は

検出されず真菌のみ検出された。

なお汚染度検査は湿室法で培養し、1週間後に汚染度の判定を行なったが、汚染度は2であった。

真菌培養では、集落の直径は、6cm(25℃, 10日間培養)、集落の色調は初め淡黄緑色であるが、成長すると暗黄緑色となり、裏面は黄色味を帯びる。

微細構造：分生子頭は亜球形を呈し、経時変化により、淡黄緑色～暗緑色～オリーブ・ブラウンを呈する。

分生子柄の壁はうすく無色で、面粗なものが見られる。頂のうは、亜球形で、ほぼ完全に梗子におおわれている。

梗子は単層または複層になって淡黄色を呈している。

分生子は球形～亜球形、緑黄色で面が滑または面粗である。被子器は認められない。

## V 考 察

1. 食品中のカビの重要性については、成書、報告も限りなく多い。

食品に含まれる異物としての真菌は、食品の品質保持と、人体の健康保持の意味から、今後、行政的にも細菌以上の関心を払わなければならない。

ところで食品中の真菌については、本来その食品中に当然含まれて良いものと、そうでないものがある。この両者の識別は、当然重要であり、後者から検出される真菌については、その製造工程から管理まで汚染の機会が有ったか否か調べる必要がある。

2. 今回検査した異物は、結晶物3件(β-カロテン2件、バナラフレーバー1件)、真菌4件、その他1件で、真菌について同定した結果、いずれもアスペルギルス・フラバスであったが、いつの時点で混入したかについては不明である。このアスペルギルスの発育温度は25℃前後という低温で発育が良好であった。

また主に形態学的同定にとどまったが、検出されたアスペルギルス・フラバスにはカビ毒であるアフラトキシン産生株もあるので調べた結果、アフラトキシンは非産生株であった。

3. 清涼飲料水中の異物検査としてのカビの検査は、ある程度保健所でも出来るものと考えられる。即ち、①直接鏡検法で菌糸または胞子を確認し、②衛試式カビ計算板を用いて菌糸または胞子の数を計量する(従来、ハワードのカビ計算板、トーマの血球計算板が使用されているが、衛試式カビ計算板を使用するほうが便利である。)③真菌用培地に試料を塗抹して培養する。

培養する際の注意点として、シャーレはガラス製を使用する。真菌専用の孵卵器がない場合、25℃の低温培養は室温に放置してもよい。37℃の細菌用孵卵器に入れる場合は、孵卵器内部を汚染しないようにシャーレの間にセロテープを巻きつけておく。④汚染度を知るため、湿室法を行う。

図2は、検索の手順等を図式化したものである。

## IV 結 論

1. 昭和49年1月から50年9月まで、行政検査として当所に持ちこまれた清涼飲料水8件について、これまで取上げられることの少なかった異物としての真菌を検査した。

2. アスペルギルスが4例同定された。

3. 清涼飲料水中に混入する異物は、その種類も多種にわたり、食品衛生上、問題も少なくなく、品質管理の確立が望まれる。

4. 異物検査としてのカビの検査は、操作が繁雑で、困難性も指摘されるが、習熟によってそれらの難点も解消されると考えられ、そして、同定等も含めてどこかの検査室でも手軽に行われることが望まれる。

## 引用文献

- (1) 竹村, 小山田: 食品衛生研究所 23, 7: 753~763. 1973
- (2) Kenneth B. Raper, Dorothy I. Fennell: The Genus *Aspergillus*. Williams & Wilkins, 1965

表1 清涼飲料水の種類

A) 炭酸飲料

- サイダー
- ラムネ
- コーラ
- ソーダー水
- ガラナ
- その他

B) 非炭酸飲料

- シロップ
- 濃厚果汁
- 冷凍果実飲料
- その他の果実飲料
- ミネラルウォーター
- 他 鋳泉水
- その他

表3 細菌検査結果

No.	外 観	生菌数	大腸菌群	カビ数
1	上層部, 黄赤色の結晶物, β-カロチン	0	陰性	0
2	〃	0	陰性	0
3	白色絮状物, 中等度			3/1ml
4	〃			3/1ml
5	ビニールチューブ			
6	白色浮游物	0	陰性	3/1ml
7	繊維状浮游物, バニラフレーバー			
8	帯白色浮游物	30以下 1ml	陽性	1/1ml

表2 検体の由来及び収去理由

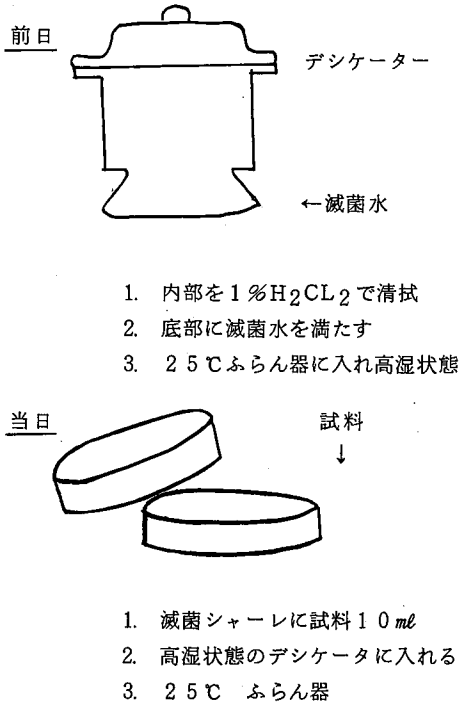
No.	検体名	由 来	収去理由	状態
1	フレーバー系炭酸飲料	日立保健所	消費者からの苦情	未開
2	〃	〃	〃	〃
3	コーラ	〃	飲食店からの苦情	開栓
4	〃	〃	〃	〃
5	〃	水戸保健所	消費者からの苦情	未開
6	サイダー	消費生活センター	〃	〃
7	〃	〃	〃	〃
8	着色香料飲料	栃木県 小山保健所	食品衛生法第4条違反	〃

表4 各種培地培養状況

分 区 地 培 温度	細 菌		真 菌	
	YCC寒天培地		20%デキストロース加PDA培地 PDA培地	
	25℃	37℃	25℃	37℃
直 接	-	-	+	-
増菌 (T.G.C G.P.)	-	-	+	-

培養時間：72時間  
 +：コロニー形式  
 -：コロニー非形式

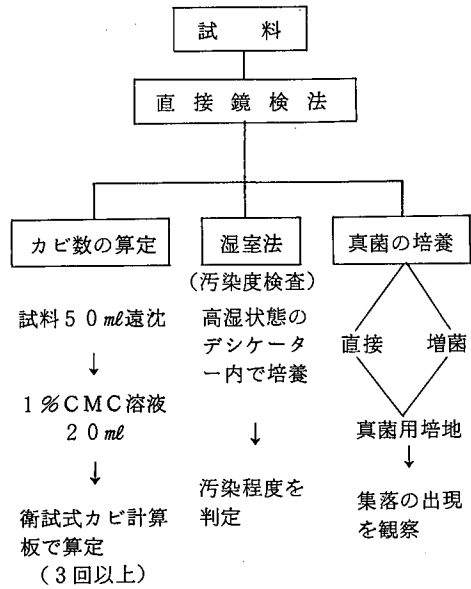
図1 湿室法の順序



一週間後

判定  
汚染度 0~4

図2 検索の手順



# 冷凍食品から分離された大腸菌群の温度特性について

来栖しげ子・佐藤 秀雄・豊田 元雄（茨城県衛生研究所）

## I はじめに

多種多様の冷凍食品（以下冷食と略）の中で、一般の消費者に最も多く利用されているのは、コロッケ、シューマイなどの、いわゆる調理冷食と呼ばれるものでこの衛生保持はゆるがせにできなくなっている。そこで、市販の調理冷食を中心に大腸菌群の検出状況を公定法とともに、培養条件を変えた際の動態などをはじめ各種の検討を加えることにした。

## II 試験方法

### 1. 検体

生食用冷凍鮮魚介類	22件
加熱後摂取冷凍食品（加熱済）	30件
“（未加熱）	78件
計	100件

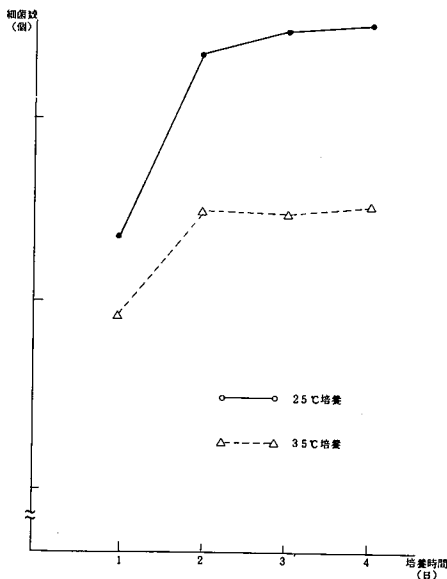
検体はいずれも行政検査を行う際に収支したものである。

### 2. 試験方法

#### 1) 生菌数

公定法に従って混釈後2通りに分け、35℃と25

図1. 生食用冷凍鮮魚介類の培養温度別による生菌数の経時的变化



℃で培養した。

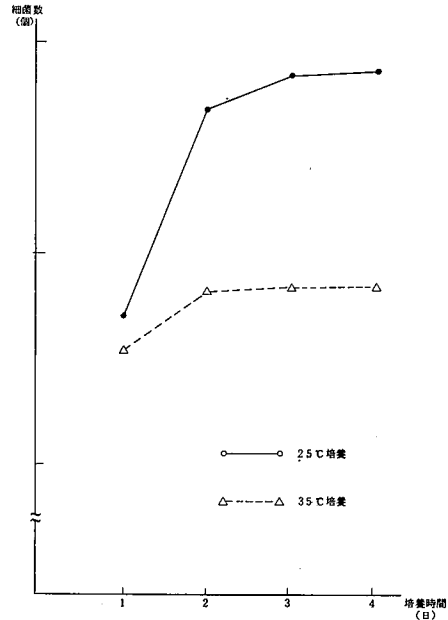
大腸菌群はデソオキシコレート培地とBGLB培地を用いる2通りの方法で行い、DeSO法、BGLB法とも、それぞれ、15℃、25℃、35℃、45℃の4段階で培養した。その後、大腸菌群推定試験陽性のものについて、DeSO培地においては、発生した集落のうち肉眼的にそれぞれ異なったもの数個ずつを、また、BGLB培地においては確定試験の段階で、DeSO培地と同様の方法で分離を試み、陽性株についてはインピクテストを行い、食品衛生検査指針に記載されている方法に基づき分類した。なお、生菌数は4日間まで培養し、大腸菌群は7日間を限度とし、BGLB法ではガス発生時点、DeSO法では赤変集落が認められる時点まで培養した。

## III 試験結果

### 1. 生菌数

生食用冷凍鮮魚介類では、35℃培養で4日目の平均値が10<sup>2</sup>台、25℃で10<sup>3</sup>台と25℃で培養したものの方が1オーダー多く計測された。（図1）

図2. 加熱後摂取冷食の培養温度別による生菌数の経時的变化



加熱後摂取冷食も同様に、35℃で10<sup>5</sup>台、25℃で10<sup>6</sup>台と、やはり25℃で培養したもののほうが1オーダー多く計測された。(図2)

## 2. 大腸菌群

4段階の温度で培養した結果、15℃と45℃は殆んど菌の発育が認められなかった。

生食用冷凍鮮魚介類について、デソ法では35℃、25℃とも陰性を示したが、BGLB法では両培養とも1件ずつ陽性のものが認められた。(表1)

表1. 生食用冷凍鮮魚介類の大腸菌群検査結果

種 類	件数	デソ法 陽性件数		BGLB法 陽性件数	
		35℃	25℃	35℃	25℃
紋 甲 い か	8	0	0	1	1
計	8	0	0	1	1

加熱後摂取冷食のうちの加熱済のものについては、DeSO法の35℃、25℃培養とも1件が陽性を示した。BGLB法では35℃培養のものから1件だけ陽性を認め、25℃培養で全て陰性であった。(表2)

表2. 加熱後摂取冷食(加熱済)の大腸菌群検査結果

種 類	件数	デソ法 陽性件数		BGLB法 陽性件数	
		35℃	25℃	35℃	25℃
ハンバーグ類	7	1	1	1	0
シューマイ類	8	0	0	0	0
練製品(肉類)	5	0	0	0	0
米 飯 類	2	0	0	0	0
野 菜 類	1	0	0	0	0
そ の 他	7	0	0	0	0
計	30	1	1	1	0

加熱後摂取冷食のうちの未加熱のものについては、DeSO法の35℃培養、25℃培養とも15件が陽性、BGLB法では35℃で23件が、25℃で19件が陽性を示した。(表3)

由来株と培養温度別に大腸菌群型の検出状況を見ると、DeSO由来株については、陽性を示した件数は35℃で31件、25℃で25件であった。その内容は、両培養ともK. cloacaが最も多く、さらにその他の各菌型の発現傾向も同様であった。(表4)

しかし、個々についてみると、かきフライのように35℃培養では陰性を示しながら、25℃では陽性を示すもの、また逆に、いかメンチのように35℃培養

表3. 加熱後摂取冷食(未加熱)の大腸菌群検査結果

種 類	件数	デソ法 陽性件数		BGLB法 陽性件数	
		35℃	25℃	35℃	25℃
水産フライ類	22	7	7	10	10
畜産フライ類	6	1	2	2	3
コロッケ類	7	3	3	2	2
野 菜 類	9	0	0	4	2
卵 製 品	4	0	0	0	0
天ぷら・揚げ物	5	3	2	4	2
そ の 他	9	1	1	1	0
計	62	15	15	23	19

表4. 培養温度別による大腸菌群型の検出状況  
(DeSO由来株)

大腸菌群型	35℃培養	25℃培養
C. freundii I	3	1
K. cloaca	9	7
K. aerogenes I	3	2
E. coli I	2	0
E. coli II	2	1
型 別 不 能	12	14
計	31	15

で陽性を示しながら、25℃では陰性のものなど両培養間に差異が認められた。(表5)

一方、BGLB由来株については全体で陽性を示した件数は、35℃で41件、25℃で44件であった。その内容は、35℃培養でK. cloacaが最も多く、25℃でC. freundii I型が最も多く検出された。各菌型の発現傾向はバラツキが多く、両培養間に類似点は認められなかった。しかし、両培養とも型別不能株の存在が特に目立った。(表6)

個々については、前述のDeSO由来株と同様の現象が認められた。(表7)

## IV 考 察

冷食を異なった温度条件で培養した場合に、同一品でも大腸菌群型や生菌数の検出状況にかなりの差異が認められた。

大腸菌群についてみると、全体的には培養温度によって各菌型の検出状況に有意の差は認められなかったが、問題なのは、同一検体でありながら35℃では陰

表5. 培養温度別による大腸菌群の型別  
(DeSO由来株)

種類	検体名	35℃培養		25℃培養	
		IMViC系	型	IMViC系	型
水産類	えびフライ	+++	K. cloaca	++++	K. cloaca K. aerogenes I C. freundii I E. coli II
	"	+++			
	"	+++			
	"	+++			
	かきフライ	+++	+++		
	白身魚フライ	+++	+++		
	白身フライ	+++	+++		
	メルルーサフライ	+++	+++		
	メルルーサフライ	+++	+++		
	メルルーサフライ	+++	+++		
畜産類	マンチカツ	+++	K. cloaca	+++	K. cloaca K. aerogenes I C. freundii I E. coli II
	串かつ	+++		+++	
	えびコロッケ	+++	K. aerogenes I	+++	
	"	+++	C. freundii I	+++	
	"	+++	+++	+++	
	カニコロッケ	+++	K. cloaca	+++	
	"	+++	K. aerogenes I	+++	
	コロッケ	+++	K. cloaca	+++	
	いかメンチ	+++	C. freundii I	+++	
	天ぷら・揚物類	+++	K. cloaca	+++	
いかメンチ	+++				
クジラ電田揚	+++				
メルルーサタツタ	+++				
その他	カニロール	+++	K. cloaca	+++	K. cloaca
	ハンバーグ	+++	E. coli I	+++	

表6. 培養温度別による大腸菌群型の検出状況  
(DeSO由来株)

大腸菌群型	35℃培養	25℃培養
C. freundii I	1	4
" II	0	1
K. cloaca	4	2
K. aerogenes I	0	2
E. coli I	1	0
" II	0	3
型別不能	35	32
計	41	44

性を示し、25℃で陽性を示すものあるいは、それとは逆のものなどが存在する点である。また、私達が今回分離した菌だけについてみれば、培養温度により検出された菌型が異なるものも観察された。

また、培地の点からみると、全体的にはBGLB法の方が陽性率が高く出た。しかし、DeSO法に較べ型別不能株が非常に多く、判明したのはごくわずかで

表7. 培養温度別による大腸菌群の型別  
(BGLB由来株)

種類	検体名	35℃培養		25℃培養	
		IMViC系	型	IMViC系	型
水産類	えびフライ	+++	K. cloaca K. aerogenes I C. freundii I E. coli II	+++	E. coli II K. cloaca
	えびフライ	+++		+++	
	"	+++		+++	
	"	+++		+++	
	えびフライ	+++		+++	
	かきフライ	+++		+++	
	かきフライ	+++		+++	
	いかフライ	+++		+++	
	かわはぎフライ	+++		+++	
	白身魚フライ	+++		+++	
畜産類	白身魚フライ	+++	K. cloaca K. aerogenes I C. freundii I	+++	C. freundii I
	白身フライ	+++		+++	
	白身フライ	+++		+++	
	白身フライ	+++		+++	
	メルルーサフライ	+++		+++	
	メルルーサフライ	+++		+++	
	メルルーサフライ	+++		+++	
	メルルーサフライ	+++		+++	
	メルルーサフライ	+++		+++	
	メルルーサフライ	+++		+++	
畜産類	マンチカツ	+++	K. cloaca K. aerogenes I C. freundii I	+++	C. freundii I
	クジラカツ	+++		+++	
	クジラカツ	+++		+++	
	クジラカツ	+++		+++	
	クジラカツ	+++		+++	
	クジラカツ	+++		+++	
	クジラカツ	+++		+++	
	クジラカツ	+++		+++	
	クジラカツ	+++		+++	
	クジラカツ	+++		+++	
畜産類	チビッココロッケ	+++	K. cloaca K. aerogenes I C. freundii I	+++	K. cloaca C. freundii I
	コロッケ	+++		+++	
	コロッケ	+++		+++	
	コロッケ	+++		+++	
	コロッケ	+++		+++	
	コロッケ	+++		+++	
	コロッケ	+++		+++	
	コロッケ	+++		+++	
	コロッケ	+++		+++	
	コロッケ	+++		+++	
畜産類	いかメンチ	+++	K. cloaca	+++	E. coli I C. freundii I
	いかメンチ	+++		+++	
	クジラ電田揚	+++		+++	
	クジラ電田揚	+++		+++	
	クジラ電田揚	+++		+++	
	クジラ電田揚	+++		+++	
	クジラ電田揚	+++		+++	
	クジラ電田揚	+++		+++	
	クジラ電田揚	+++		+++	
	クジラ電田揚	+++		+++	
畜産類	カーネルコーン	+++	K. cloaca	+++	E. coli I C. freundii I
	カーネルコーン	+++		+++	
	カーネルコーン	+++		+++	
	カーネルコーン	+++		+++	
	カーネルコーン	+++		+++	
	カーネルコーン	+++		+++	
	カーネルコーン	+++		+++	
	カーネルコーン	+++		+++	
	カーネルコーン	+++		+++	
	カーネルコーン	+++		+++	
畜産類	ハンバーグ	+++	E. coli I	+++	C. freundii II
	ハンバーグ	+++		+++	
	ハンバーグ	+++		+++	
	ハンバーグ	+++		+++	
	ハンバーグ	+++		+++	
	ハンバーグ	+++		+++	
	ハンバーグ	+++		+++	
	ハンバーグ	+++		+++	
	ハンバーグ	+++		+++	
	ハンバーグ	+++		+++	
その他	餃い甲か	+++	E. coli I	+++	C. freundii II
	餃い甲か	+++		+++	
その他	ロールキャベツ	+++	E. coli I	+++	C. freundii II
その他	ロールキャベツ	+++		+++	

あった。

さらに、BGLB法から検出された菌型とDeSO法から検出された菌型の間には多少の差異が認められた。

生菌数についても、堀江らはじめ何人かが提唱するように、35℃培養だけでは細菌の発現が充分でないことが確認された。特に冷凍食品のように低温で保存



される食品は、低温を至適温度とする細菌叢の存在が当然考えられる。

しかしながら、培養温度については今回は35℃を中心に、10℃の間隔で数系列を検査したにとどまり、培養温度と細菌発育の関係はもちろん、どの培養温度を検査の標準方法に加えるか等問題はほとんど後に残されているが、検討の必要性だけは実証されたものと考えられる。

## V む す び

冷凍食品の細菌学的検査に当っては、35℃培養だ

けでは実際に検体に存在している大腸菌群、生菌数を見落とす可能性が十分に考えられるので、公定法だけの冷食の検査は検討されなければならない。そして培地についてもまた、検討の余地は大きいようである。

## 主 要 文 献

- 1) 堀江進, 他: 冷凍調理食品のマイクロフローラ, 食衛誌, 15(1), 30, 1974。

## 第3章 その他

### 茨城県保健所及び衛生研究所の使用料 及び手数料徴収条例の改正について

茨城県衛生研究所

中央、地方を問わず、昭和49年から昭和50年後にかけては、使用料及び手数料関係について、見直の気運が昂まっていた。

衛生部においても各種手数料等の条例関係の検討がなされていたものの、本条例の改正にあたっては、特に須能医務課長が積極的にこの問題にとりくみ、衛生部3課と衛生研究所の協力態勢下で、昭和51年4月1日全面改正実施のはこびとなった。

#### I 改正の主旨

1. 診療報酬点数表に規定のある項目（全面的削除）について。

現行条例の使用料及び手数料は、昭和37年3月30日条例第14号をもって公布施行されて以来、数回にわたって改正されて来た。

しかし、経済の急進展に伴って、時代即応的にはゆかず実態に合わない面が多くでてきている。ことに、いわゆる診療報酬点数表が、最近のようにほとんど毎年改正引上げられている情勢下では、年々条例改正を加えてゆかなければならなくなってきた。

そこで、今回は、「試験検査手数料」を中心に診療報酬点数表に規定のある項目については削除する、すなわち、診療報酬点数表に定めのあるものはすべて条例第2条の第2項に含ませることにした。

このようにすれば、診療報酬点数表の改正のたびごとに条例改正をしなくてもすむようになる。

2. その他診療報酬点数表に規定のない試験検査項目の全面的改正について

時代適合と他県との均衡の2点に基づいて合理的な手数料に改正した。

すなわち、前回の昭和49年3月30日条例第8号の改正には、次のような特殊な考慮の必要があった。

(1) 昭和37年11月1日以来の全面的改正で、積算された料金でも余りにもアップが著しく、これを一挙に実施することは困難で、何等かの政策的抑制方向への配慮が必要であったこと。

(2) 積算の基礎となる光熱水費、試薬品、ガラス等消耗器具、測定機器等の価格が、石油ショック以来

高騰を続けてきているのに、これらの大巾のアップ分はほとんど算入できなかったこと。

(3) 他県との比較をするについても、一次的に比較できるように、項目整理が先決であり、地方衛生研究所全国協議会の標準方式の採用を何よりも優先とせざるを得なかったこと。

今回の改正では、これらの特殊な考慮の解消をまず考え、改正の結論に至ったのである。

#### II 実費計算の方法

実費計算の方法としては、別表（紙数の関係上、冒頭の一部だけを示した）の改正手数料の積算内訳表を使用した。

(1) 薬品費 各試験検査に必要な試薬類の前回改正時に比べての1.5倍の上昇値については、次のように計算した。

すなわち、任意に100品目を抽出し、各々の上昇率を算術平均したものである。

(2) ガラス器具 同上により、約70品目を抽出し、約1.6倍の上昇率をみたので、前回改正資料に1.6倍を乗じた。

(3) 光熱水費 前回、昭和47年の基礎資料からの値上り分で、電気については1.4倍、ガスについては1.35倍、水道1.38倍を乗じたものである。

※ 昭和49年度条例改正の際実施した改正手数料の積算内訳は、昭和47年度における全国標準算定基礎表を使用したものである。

(4) 人件費 下記の昭和48年度～50年度のベースアップに各々100を加え次々に乗じて算出したものである。

昭和48年度	15.39%
昭和49年度	29.6%
昭和50年度	10.15%

#### III 新規追加項目

昭和48年10月12日法律第112号により、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律が制定され、家庭用品という新しい分野の試験検査が、新ら

しく対象になってきたが、従来の項目では対応するも 項目として分析の難易度に応じて3段階に区分した。  
 のがないので、新規に試験項目を設けた。なおこの細

現 行 手 数 料		改 正 手 数 量 の 積 算 内 訳									計	決定料金(案)	
		(A)	(B)	光 熱 水 費			そ の 他			単 価		上 昇 率	
項 目	金 額	人件費	減価償却費	電気	水道	ガス	計(C)	薬品費	消耗器材費		計(D)		
7. 食品衛生試験	円												
(1) 理化学試験													
ア 定性分析													
1成分につき 簡易なもの	200	1472			5	1	6	192	186	378	856	300	1.5
複雑なもの	400	1,366		12	7	2	1	719	31	750	2,137	700	1.75
イ 定量分析													
1成分につき 簡易なもの	500	1,529	853	12	7	2	21	263	880	1,143	3,528	1,100	2.2
複雑なもの	1,000	2,731	395	12	7	2	21	1,077	848	1,925	5,072	1,900	1.9
ウ 栄養分析													
1成分につき 簡易なもの	500	1,529	835	12	7	2	21	584	373	957	3,342	900	1.8
複雑なもの	2,800	4,915	633	12	7	2	21	4,743	720	5,463	11,032	5,400	1.93
(2) 規格基準試験													
ア 乳及び乳製品の 成分規格試験	~												
1件につき 簡易なもの	800	1,092	348	12	21	2	35	405	1,356	1,761	3,236	1,700	2.12
複雑なもの	3,000	2,185	348	36	42	8	86	1,355	4,544	5,899	8,518	5,800	1.93
イ 食品の規格基準試験													
1件につき 簡易なもの	2,000	8,738	1,693	96	56	16	168	1,896	1,937	3,869	14,468	3,800	1.9

