

# 茨城県衛生研究所年報

第 22 号

1 9 8 4

茨城県衛生研究所

# 目 次

第1章 昭和58年度事務事業概要……………1	○散発下痢症患者から分離したりジン脱炭酸能陰性 Salmonella typhimuriumについて……………32
I 庶務部……………1	I identification of Lysine decarboxylase negative Salmonella typhimurium isolated from Sporadic case
II 微生物部……………4	山本 和則・神谷 隆久・小室 道彦・掛札しげ子 村上りつ子・高井 勝美
III 環境保健部……………6	○納豆中の雑菌数測定について(第2報)……………35
IV 食品薬品部……………6	Studies on Saprophyte count in Natto
V 生活環境部……………7	掛札しげ子・山本 和則・神谷 隆久・小室 道彦 村上りつ子・高井 勝美
第2章 昭和58年度調査研究報告……………9	○調理上発生した苦味について……………39
○感染症サーベイランス事業における病原微生物検索 について……………9	Bitterness Caused by mixing Skim milk and fruits
Surveillance of Virological Infectious in Ibaraki Prefecture from 1981 to 1984	村上りつ子・山本 和則・神谷 隆久・小室 道彦 掛札しげ子・高井 勝美
菊田 益雄・根本 治育・松木 和男・村田 輝喜	○茨城県で発生したコタマガイの下痢性貝毒による食 中毒事例について……………44
○日本脳炎感染源調査……………16	Occurrence of Food Poisoning by Kotama gai (Gomphina (Macridiscus) melanaeGIS)
Epidemiologic Survey of Japanese Encephalitis in Ibaraki Prefecture 1983	due to Diarrhetic Shellfish Poison in Ibaraki Prefecture
菊田 益雄・根本 治育・松木 和男・村田 輝喜	小室 道彦・山本 和則・神谷 隆久・掛札しげ子 村上りつ子・高井 勝美
○茨城県におけるインフルエンザの流行について…19	○昭和56年度貝毒定期検査結果……………53
Epidemiological Studies of Influenza in Ibaraki Prefecture 1984	Periodical Survey of Shellfish Poison in 1981
菊田 益雄・根本 治育・松木 和男・村田 輝喜	小室 道彦・山本 和則・神谷 隆久・掛札しげ子 村上りつ子・高井 勝美
○アデノウィルスによるかぜ様疾患の流行について…22	○茨城県の地下水の衛生化学的研究(第II X) ……62
An Outbreak of feverdisease by Adeno Virus in Ibaraki Prefecture	—茨城県の温泉について—
菊田 益雄・根本 治育・松木 和男・村田 輝喜	Hygienic Chemical Studies of Ground Water in Ibaraki Prefecture (II X)
○家庭用エアゾール製品および家庭用の洗浄剤中の テトラクロルエチレンまたはトリクロルエチレン の定量法について……………25	Hot Springs in Ibaraki Prefecture
Determination of Tetrachloroethylene and Trichloroethylene in Household Aerosols and Detergents	仲田 典子・笹本 和博・根本 雄二・鈴木八重子 久保田京子・黒澤 勝則
久保田かほる	○畜舎等周辺の地下水調査……………76
○ウェルシュ菌による食中毒事例について……………28	Groundwater Quality Around Cattles
An Outbreak of Food Poisoning due to Clostridium Perfringens	
神谷 隆久・山本 和則・小室 道彦・掛札しげ子 村上りつ子・高井 勝美	

根本 雄二・笹本 和博・仲田 典子・鈴木八重子  
久保田京子・黒沢 勝則・掛札しげ子・高井 勝美

◦県内地下水のEDE汚染実態調査……………80

Survey on EDP of Groundwaters  
in Ibaraki Prefecture

根本 雄二・笹本 和博・仲田 典子・鈴木八重子  
久保田京子・黒沢 勝則

第3章 他誌掲載論文要約……………83

◦天然食品添加物のSpore Rec Assay……………83

上野 清一・小山田則孝・久保田かほる

黒沢 勝則・石崎 睦雄

◦ガスクロマトグラフィーによる食品中臭素酸の分析  
法……………83

小山田則孝・久保田かほる・上野 清一  
石崎 睦雄

◦天然食品添加物（着香料）のDNA損傷活性……………83

上野 清一・小山田則孝・久保田かほる・石崎 睦雄

所長後記……………84

編集後記……………84

## 第1章 昭和58年度事務事業概要

### I 庶務部

#### 1. 機構

庶務部	(部長 高野 武)	食品薬品部	(部長 高井 勝美)
微生物部	(部長 村田 輝喜)	生活環境部	(部長 黒沢 勝則)
環境保健部	(部長 石崎 睦雄)		

#### 2. 職員の配置

職種 部名	医 師	薬剤師	獣医師	化 学	農 芸	臨床検	その他の	技 術	事務職	労務職	計
					化 学	査技師	技術吏員	補 助			
所 長	1										1
庶 務							1		3	1	5
微 生 物			1			3					4
環 境 保 健		3		1							4
食 品 薬 品		1	3		2						6
生 活 環 境		4						2			6
計	1	8	4	1	2	3	1	2	3	1	26

#### 3. 人事異動

区分 年月日	職 名	氏 名	摘 要
			5 8 . 4 . 1
"	"	石 崎 睦 雄	環境保健部長に補する (昇 格)
5 8 . 5 . 1	"	勝 村 馨	願により本職を免ずる (退 職)

#### 4. 予算及び決算

##### (1) 収入

款 項 目 節	調 定 額	収 入 済 額	収 入 未 済 額
使用料及び手数料	10,803,455円	10,803,455円	0円
使 用 料	2,575	2,575	0
衛 生 使 用 料	2,575	2,575	0
土 地	2,575	2,575	0
手 数 料	10,800,880	10,800,880	0
衛 生 手 数 料	10,800,880	10,800,880	0
衛 生 研 究 所	10,781,780	10,781,780	0
証 明	19,100	19,100	0
諸 収 入	16,544	16,544	0
雑 入	16,544	16,544	0
雑 入	16,544	16,544	0
雑 入	16,544	16,544	0
合 計	10,819,999	10,819,999	0

## (2) 支出

款 項 目 節	予算現額	支出済額	不 用 額
総 務 費	2,350,000円	2,350,000円	0円
総 務 管 理 費	2,350,000	2,350,000	0
財 産 管 理 費	2,350,000	2,350,000	0
修 繕 料	2,350,000	2,350,000	0
衛 生 費	49,862,000	49,855,051	6,949
保 健 所 費	10,000	9,665	335
保 健 所 管 理 費	10,000	9,665	335
旅 費	10,000	9,665	335
医 薬 費	1,108,000	1,107,921	79
薬 事 費	1,108,000	1,107,921	79
旅 費	88,000	87,921	79
消 耗 品 費	720,000	720,000	0
備 品 購 入 費	300,000	300,000	0
環 境 衛 生 費	5,930,000	5,929,227	773
環 境 衛 生 指 導 費	10,000	9,624	376
旅 費	10,000	9,624	376
食 品 衛 生 指 導 費	4,670,000	4,669,637	363
賃 金	75,000	74,800	200
旅 費	260,000	259,837	163
消 耗 品 費	4,335,000	4,335,000	0
水 道 施 設 指 導 費	1,250,000	1,249,966	34
旅 費	257,000	256,966	34
消 耗 品 費	968,000	968,000	0
燃 料 費	25,000	25,000	0
公 衆 衛 生 費	42,814,000	42,808,238	5,762
予 防 費	3,512,000	3,511,897	103
旅 費	290,000	289,897	103
消 耗 品 費	640,000	640,000	0
燃 料 費	74,000	74,000	0
印 刷 製 本 費	8,000	8,000	0
備 品 購 入 費	2,500,000	2,500,000	0
衛 生 研 究 所 費	39,302,000	39,296,341	5,659
児 童 手 当	60,000	60,000	0
共 済 費	52,000	49,285	2,715
賃 金	3,572,000	3,570,810	1,190
報 償 費	10,000	10,000	0
旅 費	2,788,000	2,787,996	4
消 耗 品 費	8,756,511	8,756,511	0
燃 料 費	248,000	248,000	0
印 刷 製 本 費	359,000	359,000	0
光 熱 水 費	9,053,779	9,053,779	0
修 繕 料	943,710	943,710	0

食糧費	97,000	97,000	0
通信運搬費	445,500	445,500	0
手数料	324,500	324,500	0
自動車損害賠償 責任保険	20,000	19,050	950
委託料	380,000	380,000	0
備品購入費	12,148,000	12,148,000	0
負担金補助金 及び交付金	30,000	30,000	0
公課費	14,000	13,200	800
農林水産業費	513,622	513,622	0
水産業費	513,622	513,622	0
水産試験場費	513,622	513,622	0
旅費	39,622	39,622	0
消耗品費	474,000	474,000	0
教育費	20,000	20,000	0
保健体育費	20,000	20,000	0
保健給食振興費	20,000	20,000	0
消耗品費	20,000	20,000	0
流域下水道事業(特会)	4,810,000	4,809,977	23
常南流域下水道管理費	4,810,000	4,809,977	23
管理費	4,810,000	4,809,977	23
旅費	805,000	804,977	23
消耗品費	3,918,000	3,918,000	0
燃料費	52,000	52,000	0
印刷製本費	5,000	5,000	0
食糧費	30,000	30,000	0
合計	57,555,622	57,548,650	6,972

## II 微生物部

### 1. 業務の内容

微生物部は、次の項目について試験検査及び調査研究並びにこれらに関する研修及び指導をおこなっている。

- 1) 細菌性感染症の検査及び調査研究
- 2) ウイルス性感染症の検査及び調査研究
- 3) 伝染病流行予測調査
- 4) 感染症サーベイランス事業

### 2. 試験検査の内容

昭和58年度試験検査実施状況(別表)のとおり依頼及び行政試験を実施した。

#### 1) 行政試験検査

##### (1) 細菌分離同定検査

保健所からの検査依頼による138件について細菌の分離同定をおこなった。

##### (2) ウイルス分離同定検査

保健所及び病院からの検査依頼による556件についてウイルスの分離同定をおこなった。

##### (3) ウイルス血清反応検査

保健所からの検査依頼による822件について血清反応検査をおこなった。

##### (4) その他の血清反応検査

保健所等からの検査依頼による132件の梅毒等の血清反応検査をおこなった。

##### (5) 伝染病流行予測調査

昭和58年度伝染病流行予測調査について、衛生部長の依頼によって次のとおり実施した。

#### i) 日本脳炎感染源調査

7月13日から9月21日までの期間のうち7月2回、8月3回及び9月3回の計8回について、茨城協同食肉(株)土浦営業所と畜場に集荷された生後5月から8月までの県内産の豚を検査し、毎回20頭採血して、豚血清中の日本脳炎赤血球凝集抑制抗体価(HI抗体価)の測定160件(うち2ME感受性抗体価19件)を実施した。

#### ii) インフルエンザ感染源調査

昭和58年4月から6月までの3月間及び昭和58年10月から昭和59年3月までの6日間において、那珂湊保健所管内医院から、うがい液72件及び血液(急性期、回復期)144件を採取して、ウイルス分離と赤血球凝集抑制抗体価(HI抗体価)を測定した。

#### iii) 風疹感受性調査

昭和58年7月から9月までの期間における水戸保健所管内の女性(0歳から30歳及び30歳以上)について血清中のHI抗体価を測定した。

#### (6) 感染症サーベイランス事業

茨城県感染症サーベイランス事業実施要項にもとづく検査定点からの検体432件について、細菌及びウイルスの分離同定をおこなった。

#### 2) 依頼試験検査

##### (1) 細菌性感染症

病院、総合健診協会等から43件のサルモネラ及び腸内細菌の同定依頼があった。

##### (2) ウイルス性感染症

市町村等から風疹並びにB型肝炎ウイルスの検査依頼が1,142件あり、HI抗体価、HB抗原及びHB抗体価の測定をおこなった。

##### (3) その他の血清反応検査

少年鑑別所等から339件の梅毒血清反応検査の依頼があった。

### 3. 調査研究

#### 1) インフルエンザの流行状況及びウイルスの変異について

#### 2) 県内における風疹感染の実態について

#### 3) 日本脳炎感染源調査

### 4. 研修指導

#### 1) 衛生微生物協議会に参加研修

#### 2) つつが虫病検査(蛍光抗体法)技術研修

#### 3) 保健所検査技師の技術指導

#### 4) 看護専門学生の病原微生物研修

昭和58年度試験検査実施状況（58.4～59.3）

項 目	依頼 (A)	行 政					合計 (A+B)	
		サーベイランス	流行予測	調査研究	その他	小計 (B)		
細菌の 分離同定	サルモネラ	37				25	25	62
	赤 痢	2				67	67	69
	腸内細菌	4					67	4
	結 核					41	41	41
	百日咳		5				5	5
	小 計	43	5			133	138	181
ウイルス 分離同定	インフルエンザ			72	57		129	129
	麻疹用疾患		2				2	2
	風 疹		4				4	4
	水 痘		12				12	12
	流行性耳下腺炎		2				2	2
	その他感染性下痢症		3				3	3
	手足口病		5				5	5
	突発性発疹		4				4	4
	ヘルパンギーナ		3				3	3
	咽頭結膜熱		24				24	24
	流行性角結膜炎		126				126	126
	急性出血性血膜炎		144				144	144
	無菌性髄膜炎		4				4	4
	そ の 他		94				94	94
小 計		427	72	57		556	556	
ウイルス 血清反応	日本脳炎			160	160		320	320
	インフルエンザ			144	81		225	225
	風 疹	1,124		200	77		277	1,401
	そ の 他	18						18
小 計	1,142		504	318		822	1,964	
その他 血清反応	ガラス板法	328				11	11	339
	緒方法 (定性)	10				51	51	61
	“ (定量)					6	6	6
	TPHA (定性)	1				25	25	26
	“ (定量)					3	3	3
	ウイダール反応					36	36	36
小 計	339				132	132	471	
採 血	風 疹	3						3
	梅 毒							
小 計	3						3	
合 計	1,527	432	576	375	265	1,648	3,175	



### Ⅲ 環境保健部

#### 1. 業務の内容

環境保健部は、対象を次のものにおいて試験検査（行政試験と一般依頼試験）、調査研究を行っている。

- 1) 生体中化学物質
- 2) 家庭用品中有害物質
- 3) 衛生動物・衛生害虫
- 4) 環境試料中有害物質

#### 2. 試験検査実施の概況

試験検査の実施状況を次表に示した。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とおりである。

##### 1) 家庭用品中有害物質検査

業務課から送付された家庭用品130件について実施した。

##### 2) 衛生害虫同定試験

保健所から送付された1件について実施した。

#### 3. 研修指導

茨城県消費生活センター職員に対して必要な機器の使用法の指導を行った。

#### 4. 調査研究

- 1) 環境中セレンの化学形態別分布調査
- 2) 有害家庭用品の使用調査
- 3) 毛髪中Na, Kの蓄積量と食塩摂取量との関係
- 4) 環境試料中の化学物質の変異原性調査

#### 5. 学会等講演発表

- 1) 環境および生体試料中セレンの分析（第20回全国衛生化学技術協議会年会 58年9月 宇都宮市）
- 2) 天然添加物の変異原性（第20回全国衛生化学技術協議会年会 58年9月 宇都宮市）
- 3) Spore Rec-assayによる天然食品添加物の変異原性。（第42回日本公衆衛生学会総会、58年11月、横浜市）
- 4) 天然添加物の変異原性についての総点検（日本環境変異原学会第12回大会58年10月、徳島）
- 5) 人体臓器中の水銀濃度に関する調査研究 その3（昭和58年度水俣病総括研究会 59年2月 東京都）
- 6) アルカリ乾電池に含まれる水銀による環境汚染に関する研究 その1（昭和58年度水俣病総括研究会 59年2月 東京都）

#### 6. 論文発表

- 1) ガスクロマトグラフィーによる食品中臭素酸の分析法、食衛誌 26, 563～568（1983）
- 2) 天然添加物のSpore Rec-assay、日食工誌、30, 172～174（1983）
- 3) 天然食品添加物（着香料）のDNA損傷活性、食衛誌、25, 214～218（1984）

昭和58年度試験検査実施状況

種別	区分	依頼検査	行政検査	計
臨床化学検査		19	0	19
家庭用品有害物			124	124
衛生害虫同定			1	1
トキソプラズマ抗体価測定		1		1
計		20	125	145

### Ⅳ 食品薬品部

#### 1. 業務内容

食品薬品部は、次の項目について試験検査（行政検査及び依頼検査）、調査研究をおこない、研修指導は主として保健所食品衛生監視員を対象とした。

##### 1) 食品試験検査

- (1) 食品中の食品添加物
- (2) 食品中の有害化学物質
- (3) 食品中の微生物
- (4) 容器包装規格基準検査
- (5) 貝類の毒化状況
- (6) 食中毒

##### 2) 医薬品等試験検査

- (1) 日本薬局法収載医薬品
- (2) 一般医薬品
- (3) 医療用具、化粧品

#### 2. 試験検査実施の概況

試験検査の実施概況は、次表のとおりである。特に衛生行政の遂行に関連の深い行政検査の状況は次のとおりである。

##### 1) 食品中の着色料及び添加物試験

魚肉ねり製品、漬物、サーモンロール、シシャモ洋菓子等、26件の検査を実施。

##### 2) 残留農薬試験

前年度に引き続き県内野菜、果実等について、51件の検査を実施。

##### 3) PCB試験

昭和58年度試験査の実施状況

	依 頼	行 政	計
食 肉 製 品	248		248
乳 ・ 乳 製 品	18	40	58
納 豆	308		308
一 般 食 品	4	100	104
食 品 化 学	292	294	586
食 中 毒		343	343
医 薬 品	55	48	103
医 療 器 具	186		186
計	1,111	825	1,936

県内で水揚げされる魚介類、30件について検査を実施。

4) 食品中の規格基準試験

前年度に引続き学校給食用牛乳27件、牛乳及び乳酸菌飲料試験、13件について試験検査を実施。

5) 畜水産食品中の残留抗生物質の試験

県内生産地より豚肉、鶏肉、鶏卵について、150件検査を実施。

6) 重要貝類毒化点検調査

茨城県沿岸より採捕した、ムラサキイガイ、コタマガイについて、下痢性貝毒20件、痲痺性貝毒17件について試験検査を実施。

7) 弁当・惣菜類の試験

県内18保健所、当該製造所より収去した弁当、惣菜類54件について検査を実施。

8) 食品中の異物、寄生虫、苦情食品の検査

大福餅、カキフライ、ヒジキ等5件について、検査同定。

9) 食品中の細菌、カビ、酵母の検査

洋菓子41件について、検査を実施。

10) 食中毒

発生件数9件、検体受理件数343件（原因食品、吐物、患者便、血液、器具、増菌培地等）で原因物質はブドウ球菌、サルモネラ、ウエルシュであった。

11) 医薬品等の検査

便泌薬、胃腸薬、鎮痛剤、ニコピタE等48件について検査を実施。

3. 研修・指導

新規採用食品衛生監視員及び保健所に勤務する食品衛生監視員、試験検査機関の技術者に対して、それぞれ必要な技術指導を実施した。

4. 調査・研究

- 1) 納豆の雑菌数測定について
- 2) 生ハムの製品及び製造工程での細菌、形式に関する研究
- 3) ブドウ球菌エンテロトキシンに関する研究
- 4) フラットサワー原因嫌気性細菌の研究
- 5) 県内で水揚げされる貝類の毒性と消長及び貝毒の特性について
- 6) 比色法による食品中ソルビン酸の定量
- 7) ウエルシュ菌による食中毒事例について
- 8) 散発下痢症患者から分離したリジン脱炭酸陰性 Salmonella typhimuriumについて
- 9) 調理上発生した苦味について

V 生活環境部

1. 業務の内容

生活環境部は、次のものを対象とする試験検査（行政検査と一般依頼検査）及び調査研究を行った。

- 1) 水道水・井戸水等飲料水
- 2) 河川水
- 3) 温泉
- 4) し尿処理施設処理水・放流水

2. 試験検査実施の概況

試験検査の実施状況は、次表のとおりである。  
 なお、この中で特に、衛生行政の遂行に関係の深いものとしては、次のとおりである。

1) 地下水汚染調査

畜舎等汚染源による地下水汚染の関連性を把握し、地下水を水源とする水道水の衛生管理の適正化に資するため、県水道計画課からの依頼により、昭和58年5月～9月、県内6町村、62箇所の井戸について、環境調査及び水質調査を食品薬品部との合同で実施した。

2) 河川水質調査

県内における水道計画策定の基礎資料を得るため、昭和58年7月～昭和59年3月、那珂川及び個沼川の2地点について河川水の水質調査を実施した。

3) 利根川水質底質調査

常南流域下水道処理水の利根川放流による影響調査を県土木部下水道課からの依頼により、毎月1回同河川5地点の水質、底質及び処理施設放流水について、調査を実施している。

本年度は、河川の水質88件、底質18件及び処理施設放流水12件の採水検査を実施した。

3. 研修指導

県内の保健所、環境衛生監視員及び水道関係技術職員等に対し、必要に応じ、技術指導及び情報提供を行った。

#### 4. 調査研究

- 1) 茨城県内地下水の衛生化学的研究(第12報)
- 2) 畜舎等周辺の地下水調査結果
- 3) 県内地下水のEDB汚染実態調査

種別	区分	依頼検査	行政検査	計
飲料水		11	82	93
河川水(底土を含む)		34	108	142
し尿処理水・放流水		234	3	237
下水			12	12
温泉		10		10
計		289	205	494

## 第2章 昭年58年度調査研究報告

### 感染症サーベイランスにおける病原微生物検索

菊田 益雄・根本 治育・松木 和男・村田 輝喜  
(茨城県衛生研究所)

#### Surveillance of Virological Infectious in Ibaraki Prefecture

from 1981 to 1983

Masuo KIKUTA, Haruyasu NEMOTO Kazuo MATSUKI  
and Teruyoshi MURTA  
Ibaraki Prefectural Institute of Health.  
4-1, Atago-chio, Mito, Ibaraki, Japan.

#### I はじめに

本事業が発足して3年目を迎へ定点医療機関、各保健所等の御協力により患者情報、検査情報ともそれぞれの成果をあげつつあり、全国の情報及び国立予防衛生研究所血清情報管理室による病原微生物検出情報と併せて、総合的な感染症情報が還元されております。本報では、茨城県における昭和56年7月から昭和58年12月までの検査実績について報告する。

#### II 検査方法

定点医療機関(24定点)において採取された検査材料は保健所を經由して衛生研究所に届けられ、細菌検査については通常の分離培養、生物学的性状、血清学的検査による型別同定、ウイルス検査については培養細胞を用いてCPEの確認による分離、中和試験による型別同定を実施した。使用細胞の主なものはHeLa, VERO, HEL, RD, HEp 2, RK13その他で随時組合せて用いた。

#### III 検査結果

検体採取に御協力いただいた定点医療機関及び検体数は表1, 2, 3, の如くで昭和56年は8定点において5疾病から91検体, 57年は6定点で12疾病から231検体, 58年は6検点で12疾病から347検体が採取された。この検体についての検査結果を年次別にみると表4の如くで, 56年7月から12月では流行性角結膜炎(以下EKC)の結

膜ぬぐい液が最も多く全検体中の72.5%であり, この検体から4種類のアデノウイルス(以下AdV)18株が分離されている。この時期, 九州, 北海道, 青森, 関東では千葉県等で大規模のEKC及び急性出血性結膜炎(以下AHC)の流行が報告されたが, AHCの原因ウイルスであるエンテロウイルス70(以下EV70)の分離は困難であったようである。

57年1月から12月ではEKC, 風疹, 流行性耳下腺炎, AHC, 水痘, 手足口病等からの結膜ぬぐい液及び咽頭ぬぐい液が主な検体であった。EKCでは2種類のAdVが15株, 手足口病ではコクサッキーウイルスA16(以下CA16)が4株, その他が分離された。この年の手足口病の全国各地の流行でもCA16が多数報告されている。

58年1月から12月では総検体数347件のうち285件(82.1%)が眼科定点からの結膜ぬぐい液であった。特に9月から12月にかけて県内各地で, 高校生を中心としたEKC及びAHCの大規模な流行があり, その関連検体が多数採取された。

病原体検出では4疾病から4種類のウイルス合計40株が分離された。最も多かったEKC, AHCについて患者週報でみるとEKCでは5月頃から200人台を継続し, 11月には604人, 12月が533人と最も多く報告されている。AHCでは1月から8月までの報告数は0~3人程度であったものが, 9月に入り初めて41人の報告があり以後59年1月までの5カ月間に474人となり特に12月が310人と最も多かった。

表 1 昭和56年 感染症サーベイランス事業検査実績 (昭和56年7月~12月)

管 保 健 所	定 点 No.	檢 査 機 關 名	麻 疹 様 疾 患	風 疹	水 痘	流 行 性 耳 下 腺 炎	百 日 咳 様 疾 患	溶 連 菌 感 染 症	異 型 肺 炎	乳 児 嘔 吐 下 痢 症	そ の 他 の 下 痢 症	手 足 口 病	伝 染 性 紅 斑	突 発 性 発 疹	へ ル バ ン ギ ー ナ	咽 頭 結 膜 熱	流 行 性 角 結 膜 炎	急 性 出 血 性 結 膜 炎	髄 膜 炎 (無 菌 性)	髄 膜 炎 (細 菌 性)	腦 脊 髄 炎	合 計
水戸保健所	4	水戸赤十字病院															14	2				16
笠間保健所	6	茨城県立中央病院																				
那珂湊保健所	10	日立製作所水戸病院				1																1
大宮保健所	13	上久保医院																				
常陸太田保健所	14	渡辺医院				7																7
大子保健所	15	菊池医院			4																	6
日立保健所	18	稲葉眼科医院						2														
日立保健所	19	秦総合病院																				
日立保健所	51	日立製作所日立総合病院																				
高萩保健所	20	六戸小児科医院																				
鉾田保健所	23	高須病院																				
鉾田保健所	24	仲澤医院																				
汐来保健所	25	井上眼科診療所																				
竜ヶ崎保健所	31	牛久中央病院																				
石岡保健所	52	渡利耳鼻咽喉科医院																				
石岡保健所	36	齊藤病院				1																2
土浦保健所	34	海老原眼科医院																				
土浦保健所	33	佐藤小児科医院																				
谷田部保健所	39	筑波学園病院																				
下館保健所	42	大圃病院						4														4
下妻保健所	44	桜井医院																				
水海道保健所	46	鈴木内科小児科医院																				
古河保健所	48	川島眼科医院															52					52
古河保健所	49	猿島赤十字病院			2		1															3
合計	24			6		10	7										66	2				91

表 2 昭和57年 感染症サーベイランス事業検査実績 (昭和57年1月~12月)

管 轄 所	定 点 No.	検 査 機 関 名	麻 疹 様 疾 患	風 疹	水 痘	流 行 性 耳 下 腺 炎	百 日 咳 様 疾 患	溶 連 菌 感 染 症	異 型 肺 炎	乳 児 嘔 吐 下 痢 症	そ の 他 の 下 痢 症	手 足 口 病	伝 染 性 紅 斑	突 発 性 発 疹	ヘルパンギーナ	咽 頭 結 膜 熱	流 行 性 角 結 膜 炎	急 性 出 血 性 結 膜 炎	髄 膜 炎 (無 菌 性)	髄 膜 炎 (細 菌 性)	脳 脊 髄 炎	合 計
水戸保健所	4	水戸赤十字病院														1	41	6				48
笠間保健所	6	茨城県立中央病院																				
那珂湊保健所	10	日立製作所水戸病院																				
大宮保健所	13	上久保医 院																				
常陸太田保健所	14	渡辺医 院				7						2										9
大子保健所	15	菊池医 院																				
	18	稲葉眼科医 院																				
日立保健所	19	秦 総 合 病 院																				
	51	日立製作所日立総合病院																				
高萩保健所	20	穴戸小児科医 院																				
鉾田保健所	23	高須病 院	1			1																2
汐来保健所	24	仲 澤 医 院																				
	25	井上眼科診 療 所																				
竜ヶ崎保健所	31	牛久中央病 院																				
	52	渡利耳鼻咽喉科医 院																				
石岡保健所	36	齊 藤 病 院																				
土浦保健所	34	海老原眼科医 院															5					5
	33	佐藤小児科医 院																				
谷田部保健所	39	筑波学園病 院																				
下館保健所	42	大 圃 病 院																				
下妻保健所	44	桜 井 医 院																				
水海道保健所	46	鈴木内科小児科医 院																				
古河保健所	48	川島眼科医 院															37	18				55
	49	猿島赤十字病 院	2	41	18	31						11	3		5					1		112
合 計	24		2	42	18	31	8					13	3	3	5	1	78	29	1			231

表 3 昭和58年 感染症サーベイランス事業検査実績 (昭和58年1月~12月)

管 轄 保 健 所	定 点 No	検 査 機 関 名	麻 疹 様 疾 患	風 疹	水 痘	流 行 性 耳 下 腺 炎	百 日 咳 様 疾 患	溶 連 菌 感 染 症	異 型 肺 炎	乳 児 嘔 吐 下 痢 症	そ の 他 の 感 染 性 下 痢 症	手 足 口 病	伝 染 性 紅 斑	突 発 性 発 疹	ヘルパンギーナ	咽 頭 結 膜 熱	流 行 性 角 結 膜 炎	急 性 出 血 性 結 膜 炎	髄 膜炎 (無 菌 性)	髄 膜炎 (細 菌 性)	脳 脊 髄 炎	合 計
水戸保健所	4	水戸赤十字病院		3	1							2				8	80	82	3			179
笠間保健所	6	茨城県立中央病院																				
那珂湊保健所	10	日立製作所水戸病院																				
大宮保健所	13	上久保医院																				
常陸太田保健所	14	渡辺医院				3						1				15		3				22
大子保健所	15	菊池医院																				
日立保健所	18	稲葉眼科医院																				
日立保健所	19	秦総合病院																				
日立保健所	51	日立製作所日立総合病院																				
高萩保健所	20	穴戸小児科医院																				
鉾田保健所	23	高須病院																				
汐来保健所	24	仲澤医院																				
汐来保健所	25	井上眼科診療所															2	6				8
竜ヶ崎保健所	31	牛久中央病院																				
石岡保健所	52	渡利耳鼻咽喉科医院																				
石岡保健所	36	齊藤病院																				
土浦保健所	34	海老原眼科医院															7					7
土浦保健所	33	佐藤小児科医院																				
谷田部保健所	39	筑波学園病院																				
下館保健所	42	大圃病院																				
下妻保健所	44	桜井医院																				
水海道保健所	46	鈴木内科小児科医院																				
古河保健所	48	川島眼科医院																				105
古河保健所	49	猿島赤十字病院	6	1	7	3						2					29	76				26
合計	24		6	4	8	3	3					5	4	4	2	24	118	167	3			347

表 4 感染症サーベイランス事業 3年間の検査件数及び病原体分離数

臨床診断名	56年		57年		58年	
	検査数	分離数	検査数	分離数	検査数	分離数
麻疹様疾患			2		6	
風疹			42		4	
水痘	6		18	ECHO1F 1	8	
流行性耳下腺炎	10		8		3	Mumps 1
百日咳様疾患	7					
溶連菌感染症						
異型肺炎						
乳児嘔吐下痢症						
その他の性下痢症						
手足口病			13	CA16 4	5	EV71 1
伝染性紅斑						
突発性発疹			3	CB4 1	4	
ヘルパンギーナ			5	Ad1 1	2	
咽頭結膜熱			1		24	Ad3 6 Ad9 2 NT 1
流行性角結膜炎	66	Ad3 6 Ad4 9 Ad11 1 Ad19 2	78	Ad3 5 Ad4 10	118	HSV 1 Ad3 14 Ad4 6 Ad19 5 AdNT 3
急性出血性血膜炎	2		29		167	
髄膜炎(無菌性)			1		3	
髄膜炎(細菌性)						
脳脊髄炎						
合計	91	18	231	22	347	40



結膜ぬぐい液285件中203件(71.2%)は9月から12月の4カ月間に集中しており、その検査結果は表5のとおりである。結膜ぬぐい液からのウイルス分離にはHeLa, VERO, HELの3種類の細胞を用いていたが9月以降の流行からRD細胞を加え合計4種類の細胞を用いて

いずれも35℃, 3~4代継代培養を試みましたが、わずかに従来から分離されていたAdVが8株分離されただけで、AHCの原因ウイルスであるEV70は分離することができなかった。

表5 県内で流行が拡大したと考えられる58年9月から12月までの検査数(眼科)

月別	臨床診断名		合計	ウイルス分離	
	流行性角結膜炎	急性出血性結膜炎			
9	5	13	18	Ad3	1
10	9	32	41	Ad4	4
11	6	36	42	Ad19	2
12	49	53	102	AdNT	1
合計	69	134	203		8

全国のAHCの発生状況は図1の如くで三重、静岡、東京、山梨、福岡等で多発しているが、EV70の分離状況

は1月から12月までの検出報告数ではわずかに3件の分離が報告されているだけである。

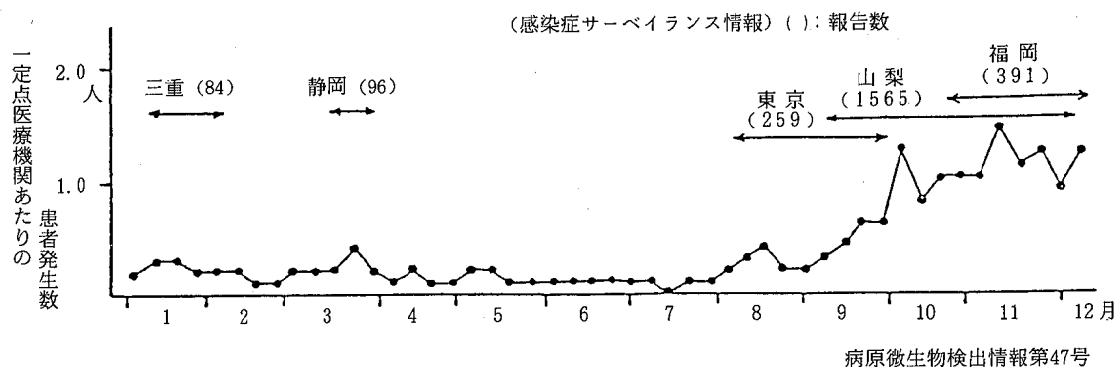


図1 急性出血性結膜炎発生報告数 1983年

その他の疾病で全国的に注目されたものではエコーウイルス30型による無菌性髄膜炎について3件の髄液が採取されたがウイルス分離はできなかった。手足口病については前年のCA16の流行に変わりEV71が主流行となったようで本県でもEV71を分離している。

#### IV 考察

約3年間の本事業の経過をみると、各定点医療機関か

らの患者情報については18疾病それぞれについての情報は全国の状況と併せて相当の成果が得られ、県内の感染症流行状況把握に大きく役立っているものと考えられます。検査情報の面では24定点中6~8定点からの検体採取となっており、疾病別でも眼科領域が主となっている点ではいま一步の前進が望まれるところと考えられます。また、検体数の多かった眼科領域でみると58年秋から冬にかけて高校生を中心としたEKC, AHCの流行

では、一部の学校において休校、学年、学級閉鎖等の措置がとられるに至り、県教育長より各学校長教育機関長宛、患者の早期発見、届出、基礎知識の週知徹底等について通知文を出している。57年にも九州地方を主としてAHCの流行が報告されているが、EV70の分離は少なかったようである。我々もEV70を分離すべく種々努力をかさねましたが満足する結果は得られなかった。近年流行のEV70は細胞感受性に変化がみられるようで早急な感受性の高い細胞の確保が望まれるところである。

眼科領域以外の疾病では咽頭結膜熱からのAdVの分離が比較的多かったが、その他の疾病についても今後一層病原体検出率の向上に努力し、全国の情報と併せた県内の検査情報を還元していきたいと考えます。

## V まとめ

昭和56年7月から開始された本事業において、58年12月までに各定点医療機関で採取された検体について病原微生物の検索を実施し、次の様な結果を得た。

- 1) 56年7月～12月では8 定点から合計91検体が採取され、そのうち眼科領域から4 種類のAdVを18株分離した。
- 2) 57年1月～12月までは6 定点から合計231検体が採取され、合計22株のウイルスを分離した。
- 3) 57年の手足口病の主流行ウイルスはCA16であったことが推定された。
- 4) 58年1月～12月では6 定点から合計347検体が採取され、合計40株のウイルスを分離した。

- 5) 58年の手足口病の流行ではEV71を分離した。
- 6) 58年秋から冬にかけてAHCの大規模が流行があったが原因ウイルスであるEV70は分離できなかった。
- 7) 各地で報告された無菌性髄膜炎からのECHO 30は分離できなかった。

御協力いただいた定点医療機関、県保健予防課、各保健所の各位に深謝いたします。

## 主要文献

- 1) 石田名香雄ほか：臨床ウイルス学講義編，  
125～499 (1978)，(講談社)
- 2) 石田名香雄ほか：臨床ウイルス学手技編，  
11～255 (1978)，(講談社)
- 3) 藤原紘一ほか：臨床とウイルス，3，9 (1981)
- 4) 厚生省：感染症サーベイランス情報 (1981～1983)
- 5) 茨城県：茨城県感染症サーベイランス情報  
(1981～1983)
- 6) 厚生省：感染症サーベイラガス事業年報，  
昭和56，57年 (1983)
- 7) 国立予研血清情報管理室：病原微生物検出情報，  
(1981～1983)
- 8) 微生物検査情報の解析評価に関する研究班：病原  
微生物検出情報年報，1982年 (1983)
- 9) 菊田益雄ほか：茨城衛研年報，20，9 (1982)

# 日本脳炎感染源調査

菊田 益雄・根本 治育・松木 和男・村田 輝喜  
(茨城県衛生研究所)

## Epidemiologic Survey of Japanese Encephalitis in Ibaraki Prefecture, 1983

Masuo KIKUTA, Haruyasu NEMOTO, Kazuo MATSUKI  
and Teruyoshi MURATA.

Ibaraki Prefectural Institute of Health.

4-1, Atago-chio, Mito, Ibaraki, Japan.

### I はじめに

伝染病流行予測事業の一環で、日本脳炎ウイルスの侵淫度を示すといわれる豚の血清中の抗体を調査し、今後の流行を推定する資料とする目的で感染源調査を実施してきているが、本報では昭和58年度の調査結果について報告する。

1:40以上のHI価を示す検体については、これが新鮮感染かどうかを判定するため2メルカプトエタノール(2ME)感受性抗体を測定した。

### II 調査方法

#### 1. 調査時期及び回数

昭和58年7月中旬～9月の各旬、合計8回

#### 2. 調査対象

前年度までは水戸と畜場において採血されていたが、58年度から土浦と畜場(茨城共同食肉KK)に集まる県内産の生後5～8カ月の豚、毎回20頭、合計160頭

### IV 検査方法

厚生省、伝染病流行予測調査検査術式に基づき、抗原は武田薬品KK, JaGARol株乾燥抗原, 血球はガ鳥赤血球を使用した。

### V 検査成績及び考察

茨城県の昭和58年の調査結果は表1の如くで、9月上旬の第6回採血からHI抗体陽性豚が出現し、第7回で90%陽性率となり日本脳炎ウイルス汚染推定地区となった。2ME感受性抗体でみると9月上旬以降最終回まで新鮮感染抗体が検出されている。

### III 調査項目

豚血清中の赤血球凝集抑制(HI)抗体価を測定し、

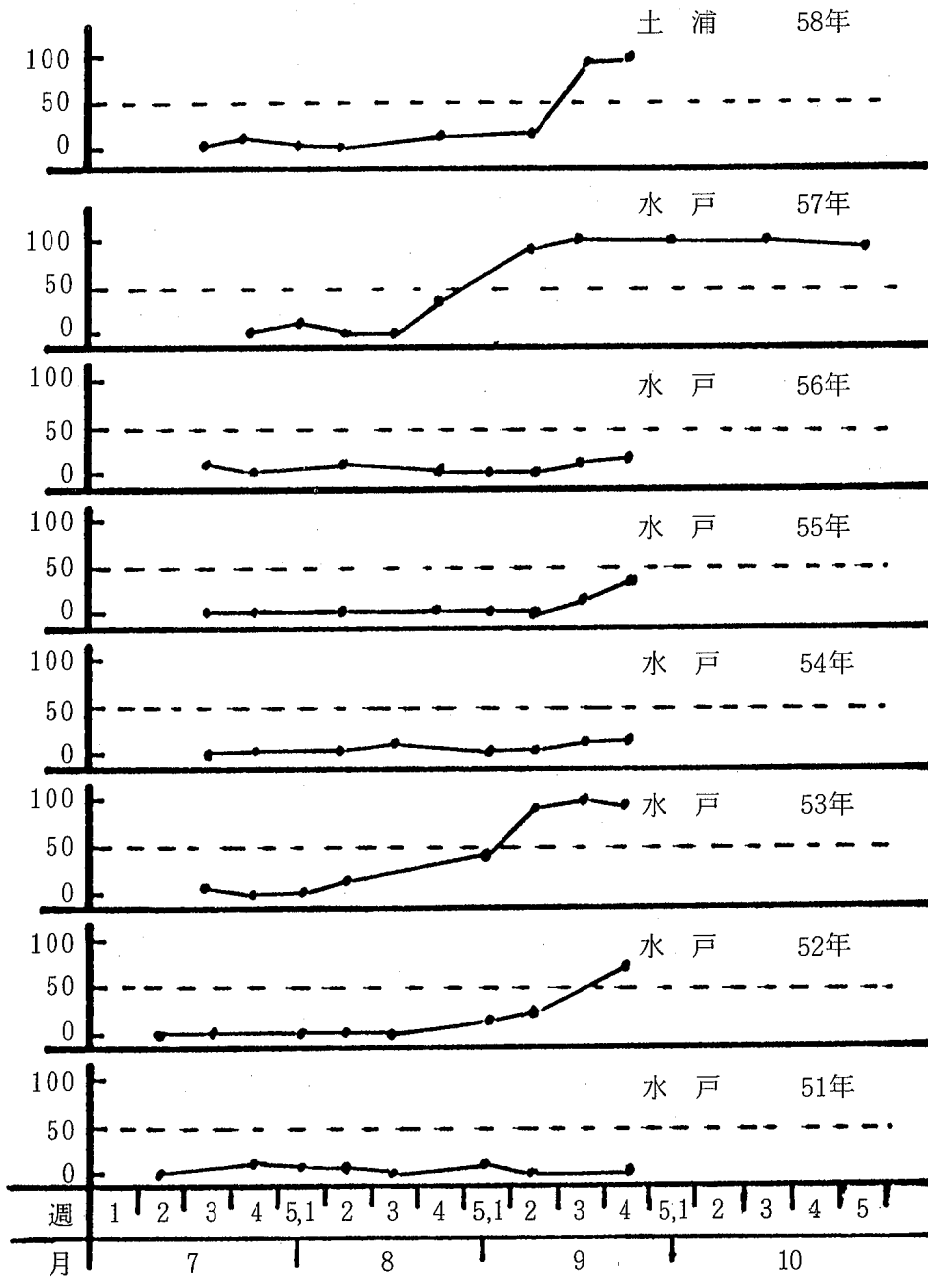
表 1 昭和58年度と畜場豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体の検出状況(土浦と畜場)

回数	採血日	検査頭数	H I 抗 体 価									H I 陽性 %	2 ME 試 験	
			<1:10	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	検査数		陽性 %	
1	58.7.13	20	20									0		
2	7.20	20	19	1								1	5.0	
3	8.1	20	20									0		
4	8.10	20	20									0		
5	8.24	20	19	1								1	5.0	
6	9.7	20	17			1	1	1				3	15.0	3 1 33.3
7	9.14	20	2			2	2		8	5	1	18	90.0	18 12 66.6
8	9.21	20	1		1		1	5	7	3	2	19	95.0	19 6 33.3
合計		160	118	2	1	3	4	6	15	8	3	42		40 19

昨年(昭和50年)の状況でも10月中旬頃まで観察されているところから、ウイルス散布は8月下旬から始まり9月中旬をピークとして10月中旬頃まで可能性があるものと考えられる。昭和51年から58年までのHI抗体検出状況は図1のとおり

りで、53年には全国的にウイルス汚染が認められ、患者数も上昇した。その後鎮静していたウイルスの動向は57年、58年と再び活性化がみられるようになった。

と畜場豚の抗体保有率の推移



富山衛研, 渡辺らの報告によると近年殺虫剤(マラソン, フェントロチオン, フェンチオン, BPMC)等に対する抵抗性を示すコガタアカイエ蚊が観察されているということで, これがウイルス汚染活性化の一因となるのであれば, 今後その対応策の研究が望まれるものと考えられます。

## VI まとめ

昭和58年度茨城県における日本脳炎感染源調査では, 7月～9月の間に160頭の豚から採血し, HI抗体検査を実施して次の様な結果を得た。

1. 8月下旬にHI抗体陽性率が50%を越えて日本脳炎ウイルス汚染推定地区となった。
2. 2ME感受性抗体では8月下旬から9月中旬まで高率に検出され, この時期がウイルス散布の最盛期であ

ったものと考えられる。

## 主要文献

- 1) 厚生省: 伝染病流行予測調査報告書, 昭和57年度56, (1983)
- 2) 厚生省: 伝染病流行予測調査検査術式, 昭和53年度, 60, (1978)
- 3) 厚生省: 全国日本脳炎情報, 昭和58年度, (1983)
- 4) 渡辺護ほか: 富山衛研年報, 7, 33, (1984)
- 5) 菊田益雄ほか: 茨城衛研年報, 17, 13, (1979)
- 6) 菊田益雄ほか: 茨城衛研年報, 18, 15, (1980)
- 7) 菊田益雄ほか: 茨城衛研年報, 19, 11, (1981)
- 8) 菊田益雄ほか: 茨城衛研年報, 20, 16, (1982)
- 9) 菊田益雄ほか: 茨城衛研年報, 21, 8, (1983)

## 茨城県におけるインフルエンザの流行について

菊田 益雄・根本 治育・松木 和男・村田 輝喜  
(茨城県衛生研究所)

### Epidemiological Studies of Influenza in Ibaraki Prefecture, 1984

Masuo KIKUTA, Haruyasu NEMOTO, Kazuo MATSUKI  
and Teruyoshi MURATA  
Ibaraki Prefectural Institute of Health  
4-1, Atago-chio, Mito, Ibaraki, Japan

#### I はじめに

1983～1984の流行期における集団発生は1983年9月27日、東京都の小学校が初発で、11月12日東京都でA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型ウイルスが分離報告されて以後、北海道、横浜市でも同型ウイルスが分離され、翌1984年1月中には全国で同型ウイルスの流行が報告されるに至った。このA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>ソ連型ウイルスは1977年から1982年頃まで流行しており、ワクチン接種も継続されているところから比較的少規模の流行に終わったようである。特に関東地方では茨城、栃木、千葉の3県での流行が小規模であった。本報では茨城県における検査状況について報告する。

#### II 検査方法

インフルエンザ様疾患集団発生時の児童から、うがい液、急、回復期の血液を採取し、ウイルス分離は、ふ化鶏卵法、一部MDCK細胞を併用、血清検査は赤血球凝集抑制(HI)抗体価を測定した。抗血清及び抗原は下記のものを使用した。

分離ウイルス株の同定用抗血清として

A/USSR/92/77, H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>

A/熊本/37/79, H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>

A/Bangkok/1/79, H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>

A/福岡/1/80, H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>

A/石川/7/82, H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>

B/Singapore/222/79

B/茨城/1/81

抗体測定抗原として

A/熊本/37/79, H<sub>1</sub>N<sub>1</sub> }  
A/石川/7/82, H<sub>3</sub>N<sub>2</sub> } ワクチン株  
B/Singapore/222/79 }  
A/茨城/6/83, H<sub>3</sub>N<sub>2</sub> }  
A/茨城/7/84, H<sub>1</sub>N<sub>1</sub> } 衛研分離株  
B/茨城/2/82 }

#### III 検査対象

水戸市	茨城大学附属小学校	11名
常陸太田市	機初小学校	6名
〃	常陸太田小学校	5名
新治郡	玉里小学校	9名
日立市	会瀬小学校	8名
常陸太田市	散発	18名
合計	6集団	57名

#### IV 検査成績

今流行期の集団発生初発は1983年12月の茨大附属小であったがウイルス分離はできなかった。急・回復期抗体検査でA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型の流行が確認された。その後表1の如く1984年1月中旬から下旬にかけて発生がみられ、検体採取のあった6集団中5集団から表2の如くA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型ウイルスが合計7株分離された。抗体検査の結果はペア血清のそろった37名中26名、全ての集団においてA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型に対する有意抗体上昇者が確認された。昨年流行したA/H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>型では、ほとんどのものが1:128以上、B型では1:32以上の抗体保有状況となっている。

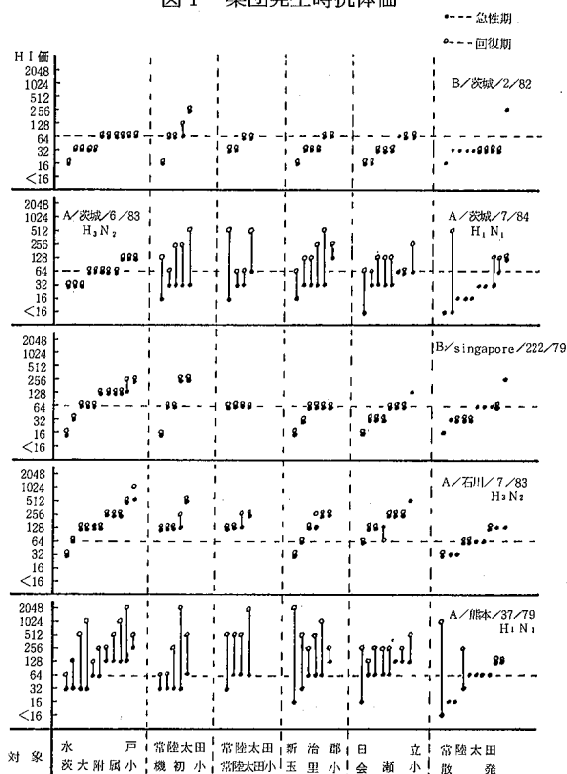
表1 集団発生時検査状況

対象	急 検体採取月日 回	ウイルス分離数 及び型別	抗原別抗体上昇者数				判定	
			A/熊本/37/79 H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	A/石川/7/82 H <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	B/Singapore/222/79	A/茨城/7/84 H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>		B/茨城/2/84
水戸 茨大附属小学校	58. 12. 21 59. 1. 10	$\frac{0}{11}$	$\frac{7}{11}$	$\frac{0}{11}$	$\frac{0}{11}$	$\frac{0}{11}$	A/ソ連型流行	
常陸太田 磯初小学校	59. 1. 20 2. 3	$\frac{2}{6}$ , A/H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	$\frac{3}{5}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{0}{5}$	A/ソ連型流行
常陸太田 太田小学校	59. 1. 20 2. 3	$\frac{2}{5}$ , A/H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	$\frac{4}{4}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{0}{4}$	A/ソ連型流行
新治郡 玉里小学校	59. 1. 26 2. 10	$\frac{1}{9}$ , A/H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	$\frac{5}{6}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{0}{6}$	A/ソ連型流行
常陸太田 散発	59. 1. 6 2. 17	$\frac{1}{18}$ , A/H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	$\frac{2}{4}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{0}{4}$	A/ソ連型流行
日立 会瀬小学校	59. 1. 27 2. 15	$\frac{1}{8}$ , A/H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	$\frac{5}{7}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{0}{7}$	A/ソ連型流行
合計		$\frac{7}{57}$ , A/H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	$\frac{26}{37}$	$\frac{0}{37}$	$\frac{0}{37}$	$\frac{18}{26}$	$\frac{0}{37}$	

表2 分離ウイルス株の同定 (HI)

抗原	抗血清	A/USSR/92/77	A/熊本/31/79	A/Bangkok/1/79	A/福岡/1/80	A/石川/7/82	B/Singapore/222/79	E/茨城/1/81	B/神奈川/3/76
		H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	H <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	H <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> N <sub>2</sub>			
A/USSR/92/77	H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	128	—	—	<16	—	—	—	<16
A/熊本/31/79	H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	—	256	<16	—	—	<16	<16	—
A/Bangkok/1/79	H <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	—	<16	1024	—	—	<16	<16	—
A/福岡/1/80	H <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	<15	—	—	128	—	—	—	<16
A/石川/7/82	H <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	—	—	—	—	8192	—	—	—
B/Singapore/222/79		—	<16	<16	—	—	512	64	—
B/茨城/1/81		—	<16	<16	—	—	512	1024	—
常陸太田 磯初小	○ 所 ○ 英 株	32	128	<16	—	—	<16	—	A/茨城/1/84 H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>
常陸太田 磯初小	○ 品 ○ 智 株	32	128	<16	—	—	<15	—	A/茨城/2/84 H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>
常陸太田 太田小	○ 村 ○ 株	32	128	<16	<16	—	<15	<16	A/茨城/3/84 H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>
常陸太田 太田小	○ 村 ○ 子 株	128	256	<16	<16	—	<16	<16	A/茨城/4/84 H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>
新治郡 玉里小	○ 野 ○ 二 株	256	256	<16	—	<16	<16	<16	A/茨城/5/84 H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>
常陸太田 散発	○ 産 ○ 子 株	128	256	<16	—	<16	<16	<16	A/茨城/6/84 H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>
日立 会瀬小	○ 川 ○ 香 株	32	128	<16	—	<16	<16	<16	A/茨城/7/84 H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>

図1 集団発生時抗体価



今流行期においては全てA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型感染のみ確認され、A/H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>型及びB型感染は全く検出されなかった。

### V 考察

1977年のA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型の流行以後、約5年間はA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>, A/H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, B型の3種のウイルスが同じ流行時に検出されることが続いたが、その後1982年はB型、1983年はA/H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>型の単一ウイルスによる流行が観察され、今流行期もA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型のみ分離が全国から報告されている。この様な流行状況のもとでA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>, A/H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, B型の3種によるワクチン接種が継続され、それぞれの抗体保有率もかなりのレベルが維持されているものと考えられ、大きく抗原変異をきたしたウイルスの出現がない限り、今流行期のように全国的に小規模の流行となることが予想される。

今流行期は特に、茨城、千葉、栃木、福井、愛知、徳島、宮崎、鹿児島、沖縄の各県では1,000人以下の小規模流行であった。ふ化鶏卵によるウイルス分離率は低いようであった。

### VI まとめ

1983年12月～1984年3月の流行期におけるインフルエンザ様疾患集団発生時において6集団の57名から、うがい液、急・回復期血液を採取検査して次の様な結果を得た。

- 1) 6集団中5集団において、A/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型連型ウイルスを合計7株分離した。
- 2) 採血のあった6集団全てにおいてA/H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型に対する有意抗体上昇者が合計26名確認された。
- 3) 今流行期に分離されたウイルス株は、ワクチン株であるA/熊本/37/79, H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>株に比較して抗原変異が少なかったようである。
- 4) A/H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>香港型, B型の感染は全くみられなかった。
- 5) ワクチン株A/H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>では、ほとんどのものが1:128以上, B型では1:32以上の抗体保有状況であった。

### 主要文献

- 1) 厚生省：伝染病流行予測調査報告書，昭和56年度（1982）
- 2) 厚生省：伝染病流行予測調査報告書，昭和57年度（1983）
- 3) 厚生省：インフルエンザ様疾患発生報告，昭和57年度（1982）
- 4) 厚生省：インフルエンザ様疾患発生報告，昭和58年度（1983）
- 5) 細菌製剤協会：予防接種必携インフルエンザ編（1981）
- 6) 菊田益雄ほか：茨城衛研年報，18，6，（1980）
- 7) 菊田益雄ほか：茨城衛研年報，20，12，（1982）
- 8) 菊田益雄ほか：茨城衛研年報，21，10，（1983）



# アデノウイルスによるかぜ様疾患の流行について

菊田 益雄・根本 治育・松木 和男・村田 輝喜  
(茨城県衛生研究所)

## An Outbreak of fever disease by Adeno Virus in Ibaraki Prefecture

Masuo KIKUTA, Haruyasu NEMOTO, Kazuo MATSUKI  
and Teruyoshi MURATA  
Ibaraki Prefectural Institute of Health  
4-1, Atago-chio, Mito, Ibaraki, Japan

### I はじめに

アデノウイルス感染症は呼吸器、眼、消化器などの粘膜やリンパ組織をおかし、多様な臨床症状を示す。夏から秋にかけて主に学童間に流行する。咽頭結膜熱や流行性角結膜炎の病原としても重要である。1983年7月中旬及び10月の2回、県北、県中央の保健所管内において発熱を主とした、かぜ様疾患の流行があり病原検索の結果アデノウイルス3型(以下Ad3)が高率に分離されたので報告する。

### II 調査方法

7月中旬発生の常陸太田保健所管内では感染症サーベイランス定点医療機関、10月発生の水戸保健所管内では2つの小学校において患児より、うがい液、ふん便、急回復期血液を採取し、培養細胞、ふ化鶏卵を用いてウイルス分離及び抗体調査を実施した。

### III 調査対象

常陸太田保健所管内児童 9名  
水戸保健所管内 妻里小 10名  
" " 鯉淵小 8名

### IV 調査結果

主な症状は、ほとんどの児童が38~39°C, 高い者で40°Cの発熱と咽頭痛がみられた。

7月発生の常陸太田保健所管内では夏休み直前であったところから学級閉鎖等の措置はとられなかった。検査結果は表1の如くで9名中6名からAd3が分離されウイルス型別のできなかった1名はAd3に対する抗体上昇もみられなかった。10月発生の水戸保健所管内の2つの小学校では登校時間を遅らせたり、授業時間短縮等の措置がとられた。検査結果は表2, 表3の如くで妻里小学校では10名中8名, 鯉淵小では8名中7名においてAd3の感染が確認された。

表1 O HC 管内 ウィルス分離及び中和抗体価

NO.	年令	性別	検体採取月日	検体名	ウイルス分離	ウイルス型別	中和抗体価 (Ad-3)
1	7	女	58.7.15	うがい液	(+)	Ad-3	急回 <1:4 1:32
2	7	女	58.7.15	ふん便	(+)	Ad-3	
3	6	女	58.7.15	うがい液	(-)		急回 <1:4 <1:4
4	8	男	58.7.19	うがい液	(+)	Ad-3	急回 <1:4 1:32
5	5	男	58.7.19	うがい液	(+)	NT	急回 <1:4 <1:4
6	5	男	58.7.22	うがい液	(-)		急 1:32

7	11	女	58. 7. 18	うがい液	(+)	Ad-3	急回 <1 : 4 1 : 16
8	5	女	58. 8. 19	うがい液	(-)		急回 <1 : 4 <1 : 4
9	6	男	58. 8. 12	うがい液	(+)	Ad-3	
10	5	男	58. 8. 12	うがい液	(+)	Ad-3	
合計				10	7		

表2 M HC 管内 T 小学校におけるウイルス分離及び中和抗体価

NO.	年齢	性別	検体採取月日	検体名	ウイルス分離	ウイルス型別	中和抗体価 (Ad-3)
1	7	女	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (+)	Ad-3 Ad-3	急回 <1 : 4 1 : 32
2	7	男	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(-) (-)		急回 <1 : 4 1 : 32
3	7	女	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (+)	Ad-3 Ad-3	急回 <1 : 4 1 : 32
4	8	男	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (+)	Ad-3 Ad-3	急回 <1 : 4
5	7	女	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (+)	Ad-3 Ad-3	急回 <1 : 4 1 : 32
6	7	男	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (+)	Ad-3 Ad-3	急回 <1 : 4 1 : 32
7	7	男	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (+)	Ad-3 Ad-3	急回 <1 : 4 1 : 32
8	9	女	58. 10. 24	うがい液	(-)		急回 <1 : 4 1 : 16
9	8	女	58. 10. 24	うがい液	(-)		急回 <1 : 4 <1 : 4
10	9	男	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(-) (-)		急回 <1 : 4 <1 : 4
合計				18	12		抗体上昇者 $\frac{7}{10}$

表3 M HC 管内 K 小学校におけるウイルス分離及び中和抗体価

NO.	年齢	性別	検体採取月日	検体名	ウイルス分離	ウイルス型別	中和抗体価 (Ad-3)
1	7	男	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(-) (+)	Ad-3	急回 <1 : 4 1 : 16
2	7	男	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(-) (+)	Ad-3	急回 1 : 4 1 : 16
3	7	女	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (+)	Ad-3 Ad-3	急回 <1 : 4 1 : 16
4	7	女	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (+)	Ad-3 Ad-3	急回 $\frac{1}{16}$
5	8	女	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (-)	Ad-3	急回 <1 : 4 1 : 16
6	8	女	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (+)	Ad-3 Ad-3	急回 <1 : 4 1 : 32
7	8	女	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(-) (-)		急回 1 : 16
8	8	女	58. 10. 24	うがい液 ふん便	(+) (-)	Ad-3	急回 $\frac{1}{16}$
合計				16	10		抗体上昇者 $\frac{5}{8}$

この時期感染症サーベイランス定点からの咽頭結膜熱、流行性角結膜炎の患者情報数及びウイルス分離状況は図1、表4の如くでAd3が多数分離されており、県西地区からの報告が多かった。

表4 サーベイランス定点からのウイルス分離

疾病名	型別	H S V	Ad-3	Ad-4	Ad-19	N T
流行性角結膜炎		1	14	6	5	3
いん頭結膜熱		0	6	0	2	1
合計		1	20	6	7	4

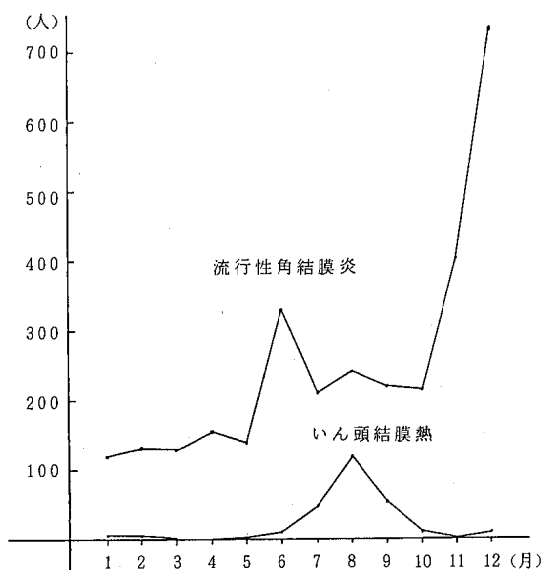


図1 サーベイランス定点からの患者情報数

上記全ての対象についてインフルエンザウイルス分離及び抗体調査を試みましたがインフルエンザウイルス感染者は全く検出されませんでした。

## V 考察

かぜの病原ウイルスとしてはインフルエンザウイルス、パラインフルエンザウイルス、RSウイルス、アデノウイルス、ライノウイルス、コクサッキーウイルス、エコーウイルス、コロナウイルス等があげられるが我々が旦で経験した、かぜ様疾患でインフルエンザ以外のウイルスを病原として検出した例は少なく、原因不明に終息したのも数多くあった。今回インフルエンザ流行期前のかぜ様疾患においてアデノウイルスを分離したが、感染症サーベイランスにおける流行性角結膜炎や咽頭結膜熱からのウイルス分離状況と併せてアデノウイルス及びその他のウイルスの分離率の向上に努力したいと考えます。

## VI まとめ

1983年7月及び10月の2回、県北、県中央保健所管内におけるかぜ様疾患流行時に27名の児童から検体を採取し病原検索を実施して次の様な結果を得た。

- 1) 常陸太田保健所管内では対象者9名のうがい液、ふん便双方から6株のAdV3及び未同定ウイルス1株を分離し、AdV3に対する有意抗体上昇者を4名確認した。
- 2) 水戸保健所管内妻里小では対象者10名のうがい液、ふん便双方から合計12株のAdV3を分離し、7名の有意抗体上昇者を確認した。
- 3) 水戸保健所管内鯉淵小では対象者8名のうがい液、ふん便双方から合計10株のAdV3を分離し、5名の有意抗体上昇者を確認した。

## 主要文献

- 1) 北山徹ほか：臨床とウイルス，1，3，(1980)
- 2) 石田名香雄ほか：臨床ウイルス学講義編，160～171，(1978)，(講談社)
- 3) 石田名香雄ほか：臨床ウイルス学手技編，11～255，(1978)，(講談社)
- 4) 国立予研血清情報管理室：病原微生物検出情報，(1981～1983)

# 家庭用エアゾール製品および家庭用の洗剤中の テトラクロロエチレンまたはトリクロロエチレン の定量法について

久保田かほる（茨城県衛生研究所）

## Determination of Tetrachloroethylene and Trichloroethylene in Household Aerosols and Detergents

Kaoru KUBOTA

Ibaraki Prefectural Institute of Health  
4-1, Atago-cho, Mito, Ibaraki, Japan

### I 目 的

テトラクロロエチレン（以後TtCEとする）やトリクロロエチレン（以後TrCEとする）は、経気、経皮、経口的に体内に吸収され、中枢神経障害、肝や腎障害等を生ずることは既に知られているが、これらのものが、一部の家庭用エアゾール等に溶剤として利用されている例があるため、昭和58年度に「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」にもとづく規制品目として追加された。著者は、同規制基準中の試験方法に従って、エアゾール製品中のこれら両物質の試験検査を実施してきたが、試験対象とした製品のなかで、試験方法で指定された内部標準物質1,1,1,2-テトラクロロエタン（以後1,1,1,2-TCEとする）が試験中に、目的検査物であるTrCEに変化し、検出され基準違反となる製品があった。そこで、同試験法のとおり検査を実施した場合に、TrCE不含のエアゾール製品から規制物質が検出され、基準違反となる原因、対策等について若干検討したので報告する。

### II 実験方法

#### 1. 装 置

ガスクロマトグラフ：（株）日立製作所製164型（ECD-検出器付）

GC用剤でん剤：10%DC-200 on Shimalita W (60~80メッシュ)

振とう恒温槽：（株）ヤマト科学製 ウォーターバスインキュベーター BT-22型

#### 2. 試 薬

テトラクロロエチレン標準液：試薬特級品（和光

純薬製）を用い1,000ppmとした。溶媒はヘキサンを用いた。

トリクロロエチレン標準液：試薬特級品（和光純薬製）を用い1,000ppmとした。溶媒はヘキサンを用いた。

1,1,1,2-テトラクロロエタン標準液：試薬特級品（和光純薬製）を用い1,200ppmとした。溶媒はヘキサンを用いた。

その他の試薬は市販特級品を用いた。

#### 3. 操 作

1,1,1,2-TCEの挙動の検討には、内部標準物質としてTtCEを用いて以下の操作を行った。

あらかじめ20mlのエタノールを入れておいた100mlバイアル瓶に、1,1,1,2-TCE標準液1.0mlとTtCE標準液1.0mlを加え、水酸化ナトリウムまたは、水酸化カリウムでpHを調整したアルカリ溶液を1.0mlを加えた後、ゴム栓をアルミキャップで巻き締めて密栓し、30°Cの振とう恒温槽にバイアル瓶の首まで入れ、30分間静かに振とうさせながら加温する。次にバイアル瓶中のヘッドスペースガスをガスタイトマイクロシリンジで3μl採り、ガスクロマトグラフに供した。測定は3回くり返し行った。別に2個のバイアル瓶を用意し、前述の操作のアルカリ溶液の操作を除き、一方に1,1,1,2-TCE標準液、他方にTrCE標準液を1.0mlづつ加え、それぞれに、TtCE標準液を1.0ml加え同様の操作をくり返し行った。得られたガスクロマトグラムからそれぞれのモル濃度を求めた。

ガスクロマトグラフの条件

カラム：10%DC-200 3mm×3m

カラム温度：70°C

注入口および検出器温度：190°C

キャリアーガス：N<sub>2</sub>, 0.5kg/cm<sup>2</sup>

### III 実験結果および考察

#### 1. 溶液中のpHによる1,1,1,2-TCEの安定性について

試験対象とした製品のなかで、TrCE不含にもか

かわらず、検出され基準違反となるエアゾール製品は、液性がアルカリと表示されていた。pHを測定した結果、pH14であったので、前述の現象はこれが原因ではないかと思われた。

一方、内部標準物質として用いる1,1,1,2-TCEはアルカリ性で不安定な化合物であり、TrCEへ変化することが知られている<sup>2)</sup>。そこで、水酸化ナトリウムおよび水酸化カリウム溶液中の1,1,1,2-TCEの安定性についてpH値による影響を検討した。

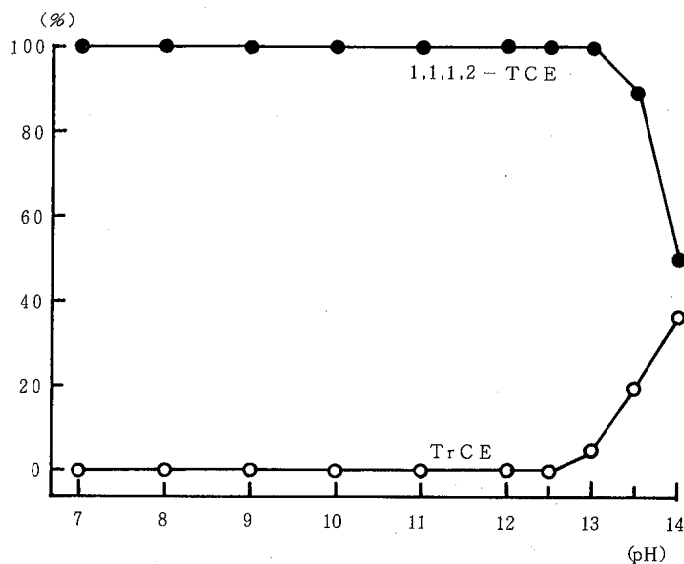


図-1 KOHを用いたpHの変化による1,1,1,2-TCEの残存率とTrCEへの変換率

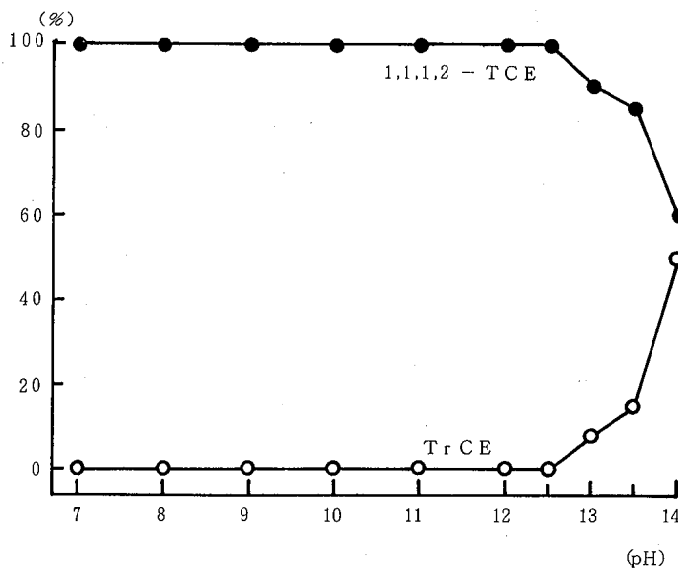


図-2 NaOHを用いたpHの変化による1,1,1,2-TCEの残存率とTrCEへの変換率

実験はpH7~14の範囲で行い1,1,1,2-TCEからTrCEへの変化率を求めた。その結果を図-1, 2に示したが, 1,1,1,2-TCEのTrCEへの変化はそれぞれのモル比を百分率で示した。pH13から変化が始まり, pH14では30分の温浸で約50%の1,1,1,2-TECがTrCEへと変化した。

## 2. 温浸時間の影響

試験法では, ヘッドスペース法を利用しているた

め, 試験液を30°Cに加温することになっているが, 試験液調整後の放置時間等により測定値が一定にならないので, 温浸時間を5分間隔で30分間まで, 経時変化をみた。内容液は, 水酸化カリウムでpH14とし, 同一試料を3回くり返し測定し, 平均値を出した。図-3に示すとおり除々に変化が進行していることがわかる。

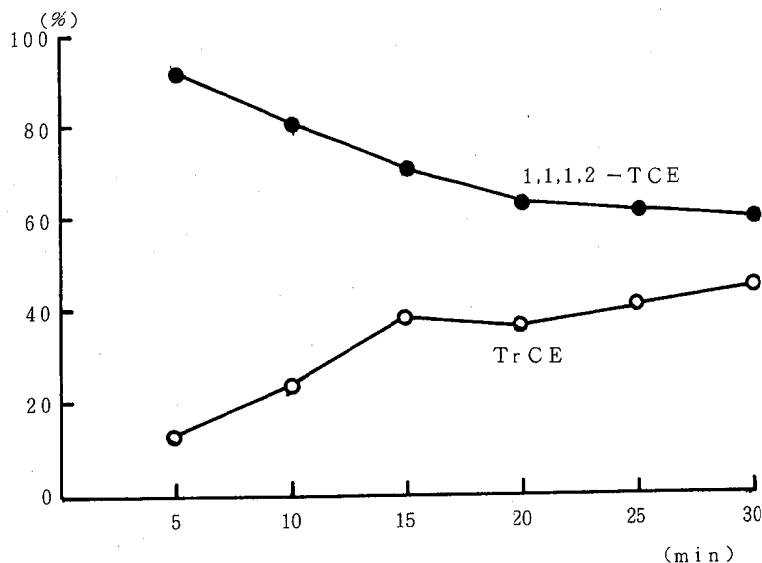


図-3 温浸時間による変化

## 3. 内部標準物質の検討

これらのことから試験法で定められた内部標準物質は, 検体の種類によっては, アルカリ性のものもあり, 内部標準物質として不適当なため, 新たに内部標準として使用できる物質を摸索した。しかしながら内部標準とするべき条件としては, ガスクロマトグラム上での保持時間が15分以内で, TtCE, TrCEの測定に都合の良いものでなければならない。これらに合致する可能性のあるものとして, 1,1,2,2-テトラクロルエタン, ペンタクロルエタンと1,1,2-トリクロルエタンが考えられたので, これらの適合性を調べた。

1,1,2,2-テトラクロルエタンは, 17分と保持時間も遅く, 1,1,1,2-TCE同様, アルカリ性でTrCEに変化した。

ペンタクロルエタンの保持時間は, 25分近くかかり, ブロードなピークしか得られなかった。

1,1,2-トリクロルエタンの保持時間は, TtCEと

近似し明確に分離できなかった。

これら3者は, いずれも内部標準物質としては認められなかった。

そこで, 以上のことから, 当面は溶剤がアルカリ性の検体は, 内部標準物質を用いず検体のみで定性試験を行い, TtCEとTrCE両者が混在していない場合(通常混在している検体はないようである<sup>3)</sup>) TtCEが検出された検体に対しては, TrCEを内部標準物質とし, TrCEが検出された検体に対しては, TtCEを内部標準物質として定量分析を行うのが改善の策であろう。

## 文 献

- 1) 厚生省環境衛生局企画課家庭用品安全対策室: 保健衛生安全基準家庭用品規制関係実務便覧, p.2043の85, (1983), (第一法規出版)
- 2) 岡本敏彦ほか: 有機化学(I), p.74, (1968), (廣川書店)
- 3) 森謙一郎ほか: 東京衛研年報, 34, 107 (1983).

## ウェルシュ菌による食中毒事例について

神谷 隆久・山本 和則・小室 道彦・掛札しげ子  
村上りつ子・高井 勝美（茨城県衛生研究所）

### An Outbreak of Food Poisoning due to *Clostridium perfringens*

Takahisa KAMIYA, Kazunori YAMAMOTO  
Michihiko KOMURO, Shigeko KAKEFUDA  
Ritsuko MURAKAMI, Katsumi TAKAI  
Ibaraki Prefectural Institute of Health  
4-1, Atago-cho, Mito, Ibaraki, Japan

#### I はじめに

ウェルシュ菌 (*Clostridium perfringens*) による食中毒は、1953年に始めてHobbsら<sup>1)</sup>により疫学的、実験的に証明され、それ以後Duncanら<sup>2)</sup>によりウェルシュ菌が芽胞形成時にEnterotoxin (以下Ent) を産生し、それが腸炎起因物質であることが明らかにされた。ウェルシュ菌による食中毒は、我国においては発生件数は少ないが、欧米では多く重要な食中毒の1つとなっている。

今回、著者らは、本県において初めてウェルシュ菌による食中毒事例に遭遇したので、その概要と共に、DS培地、Carlos培地における分離菌のEnt産生と芽胞数について報告する。

#### II 検査方法

##### 1. 検査材料

食中毒の原因食品と疑われた食品 15件  
患者便 (発症1~2日後) 12件

##### 2. ウェルシュ菌の分離・同定

食品は滅菌生理食塩水で10倍希釈し、直接培養では5%卵黄加CW寒天培地を用い、37°C24hr嫌気培養を行い、増菌培養ではチオグリコレート培地に検体1ml接種後、75°C20分加熱し43°C24hr培養後、5%卵黄加CW寒天培地を用い分離した。

患者便は、分離培地にKM加卵黄CW寒天培地を用い、上記方法で分離した。

分離後1検体当たり4~5株釣菌し、以後伊藤らの方

法で同定した。

##### 3. 患者便のEnt検出

糞便の10倍希釈液を十分攪拌した後、3,000rpm20分遠心分離し、上清を用いて逆受身ラテックス凝集反応 (デンカ生研) を行った。

##### 4. 分離菌の血清型別

1検体につき2株を都立衛生研究所に血清型別の依頼をした。Hobbs型はデンカ生研の耐熱性A型ウェルシュ菌診断用免疫血清を用いた。

##### 5. 分離菌のEnt産生能と芽胞数

クックドミート培地で75°C20分の加熱を数回行ない、チオグリコレート培地で8hr培養後、1mlをDS培地とCarlos培地に接種し、37°C48hr嫌気培養した。上記培地を二分しEnt産生能は3,000rpm30分遠心分離し上清を用い逆受身ラテックス凝集反応を行い、芽胞数は、75°C20分加熱し、急冷後5%卵黄加CW寒天培地で37°C24hr嫌気培養し芽胞数を算定した。

##### 6. 分離菌の耐熱性試験

DS培地を用い、37°C48hr嫌気培養後、二分し、100°C60分と100°C10分加熱後、急冷し1mlをそれぞれチオグリコレート培地に接種し、耐熱性の有無を判定した。

#### III 疫学的調査結果

##### 1. 発生概要

昭和58年12月24日にA寺院において葬儀が行なわれ

た際、前日に調理された昼食を喫食した参会者約450名中40名が発症した。昼食に用意された料理は前日に近所の主婦約18名がA寺院車庫において調理し、ポリバケツ、発泡スチロール等の容器で室温保存した。

## 2. 症状、潜伏時間

症状は表1に見られるとおり水様性下痢40名(100%)、腹痛28名(70%)、嘔吐1名(2.5%)であり発熱はなかった。下痢の回数は3~5回であり、治療までの時間は1日以内25名(62%)、1~2日8名(20%)、2日以上4名であった。潜伏時間は、6hr以内は5名(13%)、7~12hrは24名(60%)、13~18hrは6名(15%)、18hr以上は3名(8%)であった。

表1 症状

症状	下痢	腹痛	嘔吐	発熱
患者数	40	28	1	0

潜伏時間

時間	~6	~12	~18	~24
患者数	5	24	6	3

治ゆまでの時間

時間	~12	~24	~48	~72
患者数	9	16	8	4

## IV 細菌学的検査結果

### 1. ウェルシュ菌の分離状況と血清型

ウェルシュ菌の分離状況は表2のとおり食品15検体から直接培養で5検体、増菌培養で8検体検出され、菌数は $10^2 \sim 10^5$ あり煮しめが一番多かった。患者便では12検体すべてから検出され、菌数は $10^6 \sim 10^8$ あった。血清型は食品、便からHobbs11型、TW26型が多数検出され、型別不明株も何株もあった。

表2 ウェルシュ菌の分離状況と血清型

	食品	直接培養	増菌	血清型
23日夕	切り干し大根	$9.6 \times 10^4$	+	H 11 不明
	サケのから揚げ	$5.1 \times 10^3$	+	H 11 不明
	切りコンブ煮物	-	+	H 11 TW26
24日昼	油揚げの煮物	-	-	
	コンニャク煮物	-	+	H 11 不明
	竹の子の煮物	-	+	H 11 不明
	きんぴらごぼう	-	+	
	煮しめ	$5.0 \times 10^5$	-	H 11 TW26
	赤魚の煮つけ	-	-	
24日夕	天ぶら	-	+	
	鶏肉しょうが焼	$5.6 \times 10^3$	-	H 11
	マカロニサラダ	$1.0 \times 10^2$	+	H 6
	しらあえ	-	-	
	さしみ	-	-	
	煮物	-	-	
便 12件		$10^6 \sim 10^8$	+	H 11 6件 TW 26 7件 TW 1 1件 不明 5件

### 2. 分離ウェルシュ菌の生化学的性状

分離菌の生化学的性状を検査したところ、表3に見られるようにすべての菌がウェルシュ菌の性状と一致した。ただしHobbs11型とTW26型ではサリシンの分解が違っていた。

表3 分離菌の性状

性状	TW26	H11
インドール	-	-
硝酸塩	-	-
レシチナーゼ	+	+
レシチナーゼ抑制	+	+
ゼラチン 2%	+	+
10%	+	+
スキムミルク	凝固	凝固
硫化水素	+	+
ブドウ糖	+	+
ラクトース	+	+
白糖	+	+
マルトース	+	+
サリシン	-~+	-
ラフィノース	+	+
イノシット	+	+
運動性	-	-
芽胞	偏在性	偏在性

### 3. 患者便中のEnt検出

患者便からのEnt検出状況は表4のとおり12検体中7検体から検出され、Ent量は $0.32 \mu\text{g/g} \sim 5.1 \mu\text{g/g}$ であった。

表4 便中のEnt量

検体番号	Ent量	検体番号	Ent量
1	-	7	$2.6 \mu\text{g/g}$
2	$1.3 \mu\text{g/g}$	8	-
3	-	9	$5.1 \mu\text{g/g}$
4	$2.6 \mu\text{g/g}$	10	$0.32 \mu\text{g/g}$
5	-	11	$0.8 \mu\text{g/g}$
6	-	12	$0.32 \mu\text{g/g}$

### 4. 分離菌のEnt産生と耐熱性

Hobbs11型15株とTW26型12株についてEnt産生と耐熱性を調べた結果、表5のとおりEnt産生については、Hobbs11型は15株中13株、TW26型は12型中9株陽性であった。耐熱性については、両血清型共に $100^\circ\text{C}$ 60分の耐熱性はなく、 $100^\circ\text{C}$ 10分に3株耐熱性があった。



表5 分離菌のEnt産生と耐熱性

血清型	Ent 産生		耐 熱 性	
	DS培地	Carlos 培地	100 °C10分	100 °C60分
Hobbs115株	13 (株)	12 (株)	3	0
TW26 12株	9 (株)	9 (株)	3	0

5. Ent産生菌のEnt産生量と芽胞数

DS培地でのHobbs11型のEnt産生量は表6のとおり1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下6株, 1~9 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 4株, 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上3株であり, TW26型は9株共に1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下であった。Carlos培地でのHobbs11型のEnt産生量は1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下2株, 1~9 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 1株, 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上9株であり, TW26型は1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下2株, 1~9 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 3株, 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上4株であった。DS培地でのHobbs11型, TW26型の芽胞数は $10^3$ 以下であり, Carlos培地でのHobbs11型の芽胞数は $10^3$ 以下が4株,  $10^4$ 以上が8株あり, TW26型は $10^3$ 以下が2株,  $10^4$ 以上が7株あった。

表6 分離菌のEnt 産生量と芽胞数

培地・血清型	Ent 量 $\mu\text{g}/\text{ml}$			芽胞数 個/ml						
	~1	~9	10~	$10^1$	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	
DS	H 11	6	4	3	1	2	10			
	TW 26	9			1	7	1			
Carlos	H 11	2	1	9		1	3	1	2	5
	TW 26	2	3	4			2	1	4	2

V 考 察

昭和58年12月24日, 茨城県十王町のA寺院での葬儀の際発生した食中毒は疫学調査より, その日の昼食を喫食した者が発症し, 摂食者約450名中40名(9%)が発症した。症状は水様性下痢(100%)と腹痛(70%)が主であり, 潜伏時間は6~18時間が大半をしめ, 大部分が1日で治癒する比較的軽い症状であった。これらは典型的なウェルシュ菌による食中毒と同様な状態を示していた。細菌検査の結果, 食品15検体中直接培養で5検体, 増菌培養で8検体ウェルシュ菌が検出され, また患者便12検体すべてから $10^6 \sim 10^8$ /g台のウェルシュ菌が検出され, 健康人糞便中の菌数( $10 \sim 10^5$ /g)と比較してかなり多かった。

糞便中のEnt検出を行ったところ, 最低0.32 $\mu\text{g}/\text{g}$ 最高5.1 $\mu\text{g}/\text{g}$ のEntが12検体中7検体から検出され, 患者便からのEnt検出率58%は伊藤らの報告と比較して少し低かったがEnt量は同等であり, ウェルシュ菌による食中毒と断定した。

原因食品は, 24日昼食だけの喫食で発症しているものが多いこと, 菌数が $5.0 \times 10^5$ と一番多かったことから煮しめと考えられた。煮しめは, さといも・ダイコン・

ゴボウ・ニンジン・さつまあげ・コンニャクを前日に煮込み, 50Lのポリバケツにふたをして室温保存したことからウェルシュ菌の増殖には最適であり, 充分食中毒を起す菌量に増殖しえた。ウェルシュ菌が検出された煮しめ以外の食品は検査までに2日間保存されていたことから二次汚染されたものと考えられる。

ウェルシュ菌の血清型は, 原因食品よりHobbs11型とTW26型が検出され, 患者便からはHobbs11型12名中6名, TW26型12名中7名が検出されたことから, Hobbs11型とTW26型の両血清型による混血感染と考えられた。両血清型共に患者便からの検出率が低いのは, 1検体当たり2株しか血清型の検査をしなかったためと思われる。

分離菌のEnt産生をみるとHobbs11型はDS培地で15株中13株(87%), Carlos培地で15株中12株(80%)が陽性であり, TW26型は, DS培地, Carlos培地共に12株中9株(75%)陽性であり, 安川, 刑部, 伊藤らの報告による食中毒から分離したウェルシュ菌のEnt産生率, 77.3%, 82%, 80%と同様高い陽性率であった。

分離菌の耐熱性は, 両血清型共に100°C60分には耐熱性はなく, 100°C10分に3株が耐えたのみで比較的耐熱性の弱い菌であった。

DS培地とCarlos培地におけるEnt産生菌のEnt産生量と芽胞数を比較すると, DS培地では, Hobbs11型は1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上産生する株が半数以上あるが, TW26型はすべて1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下であった。両血清型あわせて1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下15株, 1~10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 4株, 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上3株あり伊藤らの報告と同様の結果であった。

Carlos培地では, 両血清型共にDS培地に比較してかなり多く, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下4株1~10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 4株, 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上13株であった。伊藤らは, DS培地でEnt陰性の株がCarlos培地で陽性になったり, Ent産生量がふえる株もあると報告しているが, 今回の我々の成績もDS培地とCarlos培地でのEnt陽性率は大差がなかったが, Ent産生量はCarlos培地の方がかなり多く, Ent産生にはすぐれた培地ではないかと思われる。芽胞数は, DS培地では, 両血清型共に $10^2 \sim 10^3$ 台と少なく, Carlos培地では,  $10^5 \sim 10^6$ 台あり3オーダーCarlos培地の方が芽胞形成がよくEnt量はある程度芽胞数に支配されるという結果を得た。

VI ま と め

昭和58年12月24日に県内で発生した食中毒について調査検討し, 次のような結果を得た。

1. 疫学的調査より, 水様性下痢を主徴とし, 潜伏時間が6~18hrの比較的軽い症状であった。細菌検査よ

り、食品と患者便からHobbs11型とTW26型のウェルシュ菌が分離されたことにより原因食品を煮しめとする混合型のウェルシュ菌による食中毒とし、患者便からEntが検出されたことによりウェルシュ菌による食中毒がうらづけられた。

2. 分離菌のEnt産生を見るとHobbs11型は15株中13株、TW26型は12株中9株有り高い陽性率を示した。

3. 分離菌の耐熱性は両血清型共に100°C10分に一部が耐えられる弱い耐熱性を示した。

4. 分離菌のDS培地とCarlos培地におけるEnt産生量と芽胞数を見ると、Ent産生量、芽胞数ともにCarlos培地の方が多く、Ent産生にはCarlos培地はすぐれた培地であり、Ent量はある程度芽胞数に支配されるという結果を得た。

終りに、分離菌の血清型別の検査を快く引きうけていただきました都立衛生研究所の伊藤武博士に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) Hobbs. B. C, Smith. M. E, Oakley. C. L, Warrack. G. H, and Crrickshank. J. C. : J. H yg. 51, 75-101 (1953)
- 2) Duncan. C. L, and Strong. D. H, : Infec. &Immun, 3, 167-170 (1971)
- 3) 伊藤武, 坂井千三: メディアサークル, 24, (1979)
- 4) 伊藤武ほか: 感染症学誌, 53, 9 (1979)
- 5) 安川章ほか: 食衛誌, 16,5 (1975)
- 6) 刑部陽宅: 食衛誌, 18,4 (1977)
- 7) 伊藤武ほか: 第8回嫌気性感染症研究会, 91 (1978)
- 8) 伊藤武ほか: 日細誌, 34, 1 (1979)

散発下痢症患者から分離したリジン脱炭酸能陰性  
*Salmonella typhimurium* について

山本 和則・神谷 隆久・小室 道彦・掛札しげ子・村上りつ子・高井 勝美  
(茨城県衛生研究所)

**Identification of Lysine decarboxylase-negative  
*Salmonella typhimurium* isolated from Sporadic case.**

Kazunori YAMAMOTO, Takahisa KAMIYA, Michiko  
KOMURO, Sigeko KAKEFUDA, Ritsuko MURAKAMI and  
Katsumi TAKAI  
Ibaraki Prefectural Institute of Health  
4-1, Atago-cho, Mito, Ibaraki, Japan

I はじめに

サルモネラとその類似菌の鑑別にあたって、リジン脱炭酸能試験は、KCN試験とならんで、きわめて重要な性状の1つであり、通常の生化学検査では、TSI培地に、LIM培地か、リジン・鉄寒天培地、リジン脱炭酸培地のいずれかを併用し、その確認のめやすとして利用するの普通である。今日までの多くの研究報告によると、ごく一部の血清型を除き、サルモネラは、リジン脱炭酸能が陽性と記載されており、リジン脱炭酸能陰性のサルモネラには、あまり注意が払われず、見逃される傾向が強い。今回、散発下痢症患者から、リジン脱炭酸能陰性の*Salmonella typhimurium* を分離し、その生化学的性状を詳細に検討したので報告する。

II 検査材料

散発下痢症由来の食品10件、井戸水1件、患者便1件について行なった。

III サルモネラの検索と同定

直接培養には、DHL寒天培地、SS寒天培地を利用し、増菌培地には、ハーナーのテトラチオン酸塩培地を用いた。分離菌株は、腸管系病原菌の検査方法第3版<sup>1)</sup>、新細菌培地学講座(上、下)<sup>2)</sup>に従って各種の生化学的性状を調べ、同定した。サルモネラ血清型別は、市販のサルモネラ診断用血清を用いた。また、*S. typhimurium* の生物型については、Duguid<sup>3)</sup>らの方法に従って行なっ

た。

IV 結果及び考察

散発下痢症患者便から7株のサルモネラ様菌株を分離した。LIM培地での性状は、リジン脱炭酸陰性であり、サイトロバクターを思わせるような性状であった。

しかし、血清学的には、O抗原がB群(因子血清1, 4, 5, 12)、H抗原がi, 1, 2に凝集し、*Salmonella typhimurium* と同定された。そこで、さらにその生化学的性状を詳細に調べたところ、表1に示したように、リジン脱炭酸能以外の性状は、すべてサルモネラの性状と一致した。ただし、ラムノースからの酸産生試験では、7日以上培養しなければ陽性とならなかった。非典型的性状を示したリジン脱炭酸能について、Møllerの方法、Falkowの方法、Taylorの方法、Carlquistの方法、リジン・鉄寒天培地、LIM培地により検討したが、すべて陰性であった。(表2)したがって、リジン脱炭酸能陰性の*Salmonella typhimurium* と考えられる。サルモネラのリジン脱炭酸能試験の検査成績については、サルモネラ亜属工では、99.1%が陽性であり<sup>4)</sup>、このことから、リジン脱炭酸能試験は、サルモネラ類似菌の鑑別性状として重要視されている。リジン脱炭酸能陰性のサルモネラ分離例は、赤羽らが<sup>5)</sup>*S. enteritidis* 食中毒と*S. typhimurium* 食中毒があったことを、加藤らが<sup>6)</sup>散発下痢症患者から*S. typhimurium* を、山崎らが<sup>7)</sup>散発下痢症患者と都市河川から*S. typhimurium* を分離した

と報告しており、リジン脱炭酸能陰性のサルモネラにも注意をはらっていく必要がある。

分離した*S. typhimurium* をDuguidの生物型分類法によりその生物型を決定すれば、表3に示したようにすべて7aであった。しかし、継代培養していくうちに、Duguidらの報告にもあるように、ラムノース陽性のmutantが出現し、その生物型は3aであった。このことは、生物型を疫学的に汚染源を追求するための手段と考えるなら、継代培養しない親株によりその生物型を決定すべきである。

#### V まとめ

散発下痢症患者から分離したサルモネラ様菌株について、血清学的、微生物学的性状について詳細に検討した結果、リジン脱炭酸能陰性の*S. typhimurium* と同定された。その生物型は、Duguidらの分類法によれば、すべて7aであった。しかし、継代培養した菌株の中には、ラムノース陽性のmutantが現われ、その生物型は3aであった。サルモネラによる食中毒は、過去30年間の統計によれば、腸炎ビブリオ、ブドウ球菌に次いで多く、毎年何件かが発生しているため、その検査の進め方についても特に注意をはらっていく必要がある。

#### 文 献

- 1) 善養寺浩, 坂井千三: 腸管系病原菌の検査法, 第3版, p152, (1979), (医学書院)
- 2) 坂崎利一: 新細菌培地学講座(上, 下), p1, (1978), (近代出版)
- 3) J. P. Duguid et al.: J. Med. Microbiol., 8 149, (1975)
- 4) 坂崎利一: 腸内細菌(II)各論1, *Salmonella* 属, p1, (1975), (近代出版)
- 5) 赤羽荘資, 他: 静岡県衛生研究所年報, 16, 13, (1972)
- 6) 加藤樹夫, 他: 岐阜衛生研究所報, 28, 17, (1983)
- 7) 山崎茂一, 他: 富山県衛生研究所年報, 7, 244, (1984)

Table 1. Characteristics of Isolated *Salmonella typhimurium*.

Indole	-
Methyl Red	+
Voges-Proskauer	-
Citrate (Simmons)	+

Nitrate Reduction	+
H <sub>2</sub> S (TSI medium)	+
Urease	-
Gelatinase	-
Phenylalanine ammonia-lyase	-
Lysine decarboxylase	-
Arginine decarboxylase	+
Ornithine decarboxylase	+
Glutamate decarboxylase	-
Growth of KCN medium	-
Motility	+
Malonate	-
Acetate	+
Arginate	-
Kauffmann-Petersen medium	
Citrate	+
d-Tartrate	±
Mucate	+
β-Galactosidase	-
Gas from Glucose	+
Acid from	
Glucose	+
Arabinose	+
Cellobiose	(+)
Lactose	-
Maltose	+
Raffinose	-
Rhamnose	(+)
Sucrose	-
Trehanose	+
Xylose	+
Adonitol	-
Dulcitol	+
Erythritol	-
Mannitol	+
Sorbitol	+
Glycerol	-
Salicin	-
Inositol	+
Fructose	+
Esculin	-
Melibiose	+

(+) : Delayed Positive

Table 2. Results of Lysine decarboxylase Test.

Medium	Isolates
Møller	negative
Falkow	negative
Taylor	negative
Carlquist	negative
Lysine Iron Agar	negative
Lysine Indole Motility	negative

Table 3. Distribution of Biotypes of Isolated *Salmonella typhimurium* and Rhamnose-Positive Mutants (by Duguid's method).

	Isolates	Mutants
Primary-type test :		
D-xylose in Bitter's medium	+	+
meso-inositol in peptone water	+	+
L-rhamnose in peptone water	-	+
d-tartrate turbidity test	-	-
m-tartrate plate test	+	+
Secondary-type test		
Fimbriate	+	+
Flagellate (Motility)	+	+
l-tartrate turbidity test	+	+
D-xylose in peptone water	+	+
Trehalose in peptone water	+	+
Glycerol in Stern's medium	+	+
L-rhamnose in Bitter's medium	-	+
meso-inositol in peptone water at 25 C	+	+
Gas from glucose in peptone water	+	+
Growth on glucose-ammonium minimal medium	+	+
biotype	7 a	3 a

## 納豆中の雑菌数測定について（第2報）

掛札しげ子, 山本和則, 神谷隆久, 小室道彦, 村上りつ子, 高井勝美  
 (茨城県衛生研究所)

### Studies on Saprophyte count in Natto

Shigeko KAKEFUDA, Kazunori YAMAMOTO, Takahisa  
 KAMIYA, Michihiko KOMURO, Rituko MURAKAMI  
 Katsumi TAKAI  
 Ibaraki Prefectural Institute of Health  
 4-1, Atago-cho, Mito, Ibaraki, Japan.

#### I はじめに

糸ひき納豆は、納豆菌を利用して製造する発酵食品であるため、衛生的指標としての一般生菌数を求める場合納豆菌を除いた生菌数（以下、雑菌数とする）を測定しなければならない。しかし、従来、述べられている方法では、不合理な点が多く、日常の検査には使用できなかった。

そこで、納豆菌の特異的な栄養要求性（ビオチン要求性）及び、納豆菌特有の集落形態を利用して、雑菌数測定の可能性を検討したので報告する。

#### II 試験方法

##### 1. 供試菌株

試験には、雑菌として、食品衛生上問題となるような菌種、たとえば、過去に納豆中毒の原因菌として報告されている<sup>2)</sup> Salmonella, E.coliをはじめ、ブドウ球菌、セレウス菌、また、市販納豆から分離した Enterobacter cloacae, 納豆菌と類縁の B. polymyxa, B. pumilus, B. subtilis などを使用した。（表1）

接種菌液は、標準寒天斜面に培養した菌苔をかきとり、生理食塩水で2回洗浄後、 $10^7 \sim 10^8$ /ccとなるように調整した。

表1 使用菌株

No.	菌種名	由来
1	E. coli	患者便
2	Salmonella litchfield	鳥肉ササミ
3	Salmonella typhimurium	患者便
4	Staphylococcus aureus	食中毒原因食品
5	Bacillus natto	市販納豆
6	Enterobacter cloacae	同上
7	B. cereus	IAM 1729
8	B. polymyxa	IAM 12075
9	B. pumilus	IAM 12050
10	B. subtilis	ATCC 6633

##### 2. ビオチン欠乏培地及び標準寒天培地における各菌の発育増殖

###### (1) 表面塗抹法

ビオチン定量用培地（日水）39g/ℓを加熱溶解後冷却、pH6.8に修正し、寒天末（Agar Purified Difco）15g/ℓを加え、121°C 5分間滅菌後、平板とした。この平板に、各菌液及び納豆菌と各菌を等量に混合した混合菌液を適当な濃度に希釈し、その0.1mlをコンラージ棒を使って塗抹し、35°C 24~48時間、培養した。

標準寒天培地における各菌の発育増殖も同様に行った。

###### (2) 混積法

「食品衛生検査指針」“一般生菌数測定法”<sup>3)</sup>に準ずる。

### III 試験結果

#### 1. ビオチン欠乏培地における各菌の発育

単一の菌液を塗抹した平板では、24h.培養後に、*Salmonella*, *E.coli*, *Ent.cloacae*, *B.cereus*, *B.polymyxa*, *B.subtilis*等の発育が観察された。*St.aureus*の増殖が明瞭に表われたのは、48h.後であった。納豆菌と*B.pumilus*の発育は認められなかった。

一方、混合菌液の*E.coli*+納豆菌, *Sal.typhimurium*+納豆菌, *Ent.cloacae*+納豆菌, *B.polymyxa*+納豆菌, を塗抹した平板では、萎縮したような納豆菌の発育が観察された。納豆菌の発育が完全に抑制され、雑菌のみが発育したのは、*B.cereus*+納豆菌, *B.subtilis*+納豆菌の混合液であった。  
(表2)

#### 2. 標準寒天培地における各菌の発育

24h.培養後には、*St.aureus*を除く各菌が発育し、*St.aureus*も、48h.後には明瞭に発育した。混合菌液においても同様であった。

#### 3. ビオチン欠乏培地と標準寒天培地における集落の形態

*Sal.litchfield*, *Ent.cloacae*, *B.cereus*, *B.polymyxa*の各菌は、ビオチンの有無にかかわらず、殆んど同じであった。

*E.coli*, *Sal.typhimurium*, *St.aureus*等は、

欠乏培地での発育が、やや悪く、集落の大きさが、標寒に較べ、小型であった。また、標寒上では円形を示した、*B.subtilis*が、欠乏培地上では不規則な形態を示した。さらに、欠乏培地には発育しなかった納豆菌も、標寒では、他の菌よりも大型で放射状に発育する、かなり特徴的な集落を示した。(表3)

#### 4. ビオチン欠乏培地と標準寒天培地における菌数

混釈法により、両培地における菌数を比較してみたところ、表4のような結果が得られた。

納豆菌と*B.pumilus*を除いて、ほぼ、同じオーダーを示し、ビオチン欠乏による影響は認められなかった。

#### 5. 表面塗抹法による雑菌数測定の可能性

欠乏培地上で、雑菌と納豆菌が明瞭に区別できたのは、*Sal.litchfield*, *St.aureus*, *B.cereus*, *B.subtilis*等の菌との混合液を塗抹した場合で、これらは、雑菌数も容易に測定できた。*B.pumilus*は、発育を示さず、測定不能であった。その他の混合菌液では、かなり抑制されているが、納豆菌の発育も観察された。しかし、その集落が、萎縮したような特有の形態を示すことから、やや不明瞭であるが、菌数測定は可能であった。

一方、標寒には、試験に供した菌株の全てが発育し納豆菌との区別も、かなり明瞭なため、菌数測定は容易であった。

表2 ビオチン欠乏培地における混合菌液の発育

混合菌液	納豆菌	雑菌	納豆菌と雑菌の区別
<i>E. coli</i>	発育するが萎縮 変形	発 育	可
<i>S. litchfield</i>	" 集落の厚みが薄い	発 育	可
<i>S. typhimurium</i>	" 萎縮 変形	発 育	可
<i>St. aureus</i>	" 集落の厚みが薄い	発 育	可
<i>Ent. cloacae</i>	" 萎縮 変形	発 育	可
<i>B. cereus</i>	発育しない	発 育	可
<i>B. polymyxa</i>	発育するが萎縮 変形	発 育	可
<i>B. pumilus</i>	発育しない	発育しない	不可
<i>B. subtilis</i>	発育しない	発 育	可

※ いずれも納豆菌液と等量に混合

表3 ビオチン欠乏培地と標準寒天培地における集落の形態 (24~48h.培養)

菌種名	標準寒天培地	ビオチン欠乏培地
<i>E. coli</i>	径2mm隆起した円形の光沢ある白色コロニー	径1~1.5mm その他は左と同じ
<i>S. litchfield</i>	径1mm隆起した円形の光沢ある白色コロニー	同左
<i>S. typhimurium</i>	径1.5mm 隆起した円形の光沢ある白色コロニー	径1mm 左と同じ
<i>St. aureus</i>	径1.5mm 隆起した円形の黄色コロニー	径1mm円形の隆起した黄色味を帯びたコロニー
<i>Ent. cloacae</i>	径1~2mm 隆起した円形の白色コロニー	同左
<i>B. natto</i>	径2~4mm 偏平で光沢がなく乾燥した感じ	発育しない
<i>B. polymyxa</i>	径2~3mm 円形の隆起したコロニー 湿潤	同左
<i>B. cereus</i>	径4~5mm 淡黄色 光沢なく偏平 辺縁不規則	同左
<i>B. pumilus</i>	長径6mm前後の円形ないし卵形コロニー 湿潤	発育しない
<i>B. subtilis</i>	径3~5mm 偏平で光沢がなく 褐色の円形コロニー	径3~8mm 偏平で光沢なし 辺縁不規則 白色

表4 ビオチン欠乏培地と標準寒天培地における菌数 (1cc中)

菌種名	標準寒天培地	ビオチン欠乏培地
<i>E. coli</i>	$1.1 \times 10^8$	$6.5 \times 10^7$
<i>S. litchfield</i>	$2.2 \times 10^8$	$1.0 \times 10^8$
<i>S. typhimurium</i>	$9.0 \times 10^7$	$6.0 \times 10^7$
<i>St. aureus</i>	$3.1 \times 10^7$	$1.2 \times 10^7$
<i>Ent. cloacae</i>	$4.5 \times 10^8$	$4.1 \times 10^8$
<i>B. natto</i>	$1.2 \times 10^8$	—
<i>B. cereus</i>	$1.3 \times 10^7$	$2.2 \times 10^7$
<i>B. polymyxa</i>	$6.2 \times 10^7$	$5.3 \times 10^7$
<i>B. pumilus</i>	$3.0 \times 10^7$	—
<i>B. subtilis</i>	$5.6 \times 10^8$	$7.3 \times 10^8$

#### IV 考察及びまとめ

納豆中の雑菌数測定方法については、食品衛生検査指針Ⅱに記載されているが、前報<sup>3)</sup>でも述べたように、間接的計測のため、誤差が非常に大きく、実際的ではなかった。

今回の試みは、雑菌を直接的に計測できないかという観点から、納豆菌がビオチン要求性の菌であること、肉眼的に特有の集落性状を呈すること、の2点に着目し、実験を進めた。

まず、第1点については、ビオチンを含まない培地では、納豆菌の発育が抑えられ、雑菌のみが発育するのではないかと考え、ビオチンを全く含まない培地を用いて各種菌の発育を観察した。その結果、単一菌液では、予想通りであったが、ある種の菌と納豆菌との混合液を塗抹すると、単独では発育のみられなかった納豆菌の発育が観察された。しかし、その集落が、かなり抑制的であることから、雑菌との区別は可能であった。また、この

培地を利用する場合の難点は、*B. pumilus*のようにビオチン要求性の雑菌が発育できないことであるが、これらが食中毒原因菌ではないことと、製品中に存在したとしても、ごく少数と思われるので、あまり問題ではないと考える。

第2点については、培地が標準寒天であるため、供試菌株の全てが発育し、特に、*Bacillus* 属の各菌は、それぞれ、異った集落形態を示し、納豆菌との区別も非常に明瞭であった。

以上のように、ビオチン欠乏培地塗抹法、及び、標準寒天平板塗抹法、いずれも雑菌数測定の可能性があると思われる。

今後は、製品を用い、これらの方法が応用できるかどうか検討を重ねたい。

#### 文 献

- 1) 厚生省監修：「食品衛生検査指針Ⅱ」p.69 (1973)



日本食品衛生協会  
2) 豊田元雄：「茨城の納豆」p.46 (1981)  
茨城県衛生研究所

3) 掛札しげ子外：「第16回茨城県公衆衛生獣医師調査  
研究資料」p.23 (1983).

## 調理上発生した苦味について

村上りつ子, 山本和則, 神谷隆久, 小室道彦, 掛札しげ子, 高井勝美  
(茨城県衛生研究所)

### Bitterness caused by mixing skim milk and fruits

Ritsuko MURAKAMI, Kazunori YAMAMOTO, Takahisa KAMIYA,  
Michihiko KOMURO, Shigeko KAKEFUDA, Katsumi TAKAI  
Ibaraki Prefectural Institute of Health  
4-1, Atago-cho. Mito, Ibaraki, Japan

#### はじめに

本年、県内の学校給食センターで、学校給食用に、脱脂粉乳と果実をあえた献立を作製したところ、30分後には摂食不可能な程の強い苦味を生じたため、当所に問い合わせがあった。献立に使用した材料はすべて検収しており、調理してから、食するまで、薬品の混入等も考えられないとのことであった。このことから、苦味は、脱脂粉乳と果実成分が反応して生じたものと考えられた。一方、牛乳中の蛋白質カゼインは種々の蛋白分解酵素による加水分解により苦味を生じることは、チーズの苦味の研究に端を発して知られるようになり、Murray<sup>1)</sup>らは苦味物質はペプチドであることをはじめて報告した。

そこで、この苦味も、脱脂粉乳中の蛋白質が果実中に含まれる蛋白分解酵素により分解されて生じたものと考え、以下の実験を行なった。

#### 実験方法

##### 1. 実験材料

果実、脱脂粉乳、牛乳、生クリーム、ヨーグルトは、水戸市内のスーパーで市販されているものを用いた。

##### 2. 試薬、試液および器具装置

カゼインは乳製のもので和光紙業工業(株)製を使用した。

ブロメリン、Folin-chiocalteu試薬 和光純業工業(株)製

その他、塩酸、酢酸、クエン酸、酢酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、トリクロル酢酸は、同じく、和光純業工業(株)製特級品を使用した。

分光光度計 日立200-10型

##### 3. 実験方法

###### 3-1 苦味の発現

果実の果肉部分20gをとり、約0.5cm角に細切し、粉乳5gと混合した。混合直後から、30分毎に混合物の苦味を官能試験により調べた。苦味の発現した果実を用いて、同様に、生クリーム、牛乳、ヨーグルトおよびカゼインと混合して苦味の発現をみた。苦味を明らかに感ずる場合を+、かなり苦いものを⦿、著しく苦いものを⦿⦿、苦味が明らかに判定しがたいものを±、全く感じられないものを-として表示した。

###### 3-2 果実抽出液の調製

果実の果肉部分を細切後、秤量し、0.05Mリン酸緩衝液(pH7.0)を同重量加え、ホモジナイズした後、綿栓透過し、濾液を果実抽出液とした。

###### 3-3 基質溶液の調製<sup>2)</sup>

カゼインを用い、pHによって異なった調製をした。

###### 3-4 沈殿試薬<sup>2)</sup>

0.11Mトリクロル酢酸、0.22M酢酸ナトリウム、0.33M酢酸を含む混液を用いた。

###### 3-5 蛋白分解酵素によるカゼインの消化と苦味の発現

ブロメリンとパインナップル抽出液の蛋白分解活性をKunitz<sup>3)</sup>の方法により測定し、パインナップル抽出液1ml、および同程度の活性を示すブロメリン量、すなわち、0.05Mリン酸緩衝液1mlあたり0.8mgを懸濁させたものを用い、1.2%カゼイン溶液

(pH7.0) 3 mlを基質とし、30°で反応させ、カゼインの消化度と苦味の発現をみた。すなわち、経時的に反応液の苦味度を調べ、残液に沈殿試薬 5 mlを加え、30°で30分放置後、東洋汙紙No. 5 Cで汙過し、汙液 2 mlをとり、フォーリン呈色法により発色させ、660nmの吸光度をもってカゼイン消化度をあらわした。

同様にして、これらの反応へのpHの影響を調べた。すなわち、pH, 5.85, 6.50, 7.50, 8.60, 9.40, の1.2%カゼイン溶液を調製し、その3 mlにパインナップル抽出液 1 mlを加えて反応させ、以下同様に操作した。

また、0.05Mリン酸ニナトリウムに加温溶解したカゼイン溶液を、0.1NHCl, および0.1Mクエン酸で、pH7.0, 1.5%に調整し、プロメリン 1 mgを加えて30°で反応させ、沈殿試薬 5 mlを加え、30°で30分放置後、汙過し、汙液を 2 mlとり、精製水 5 mlを加えて、その275nmの吸光度をもって、カゼイン消化度

とし、比較した。

### 3-6 蛋白分解活性

果実抽出液 1 mlをとり、30°で予温後、さきに30°で温めておいた、0.6%カゼイン溶液 5 mlを加え、正確に10分間反応後、沈殿試薬 5 mlを加えた。30°, 30分間放置後、東洋汙紙No. 5 Cで汙過し、汙液 2 mlをとり、フォーリン呈色法により発色させ、660nmで吸光度を測定した。対照液としては、果実抽出液に沈殿試薬を加えた後、基質溶液を加え、以下同様に操作したものをを用い、1分間に吸光度0.001上昇させる量を1単位として表示した。

### III 実験結果および考察

脱脂粉乳と混合して、苦味を発生したのは、パインナップル、キューウイフルーツ、メロンであり、前2者は特に強かった。苦味は、多くは混合して直後から30分位で発現し、3時間後も持続した。(表1)

Table 1. Appearance of bitterness by skim milk powder and fruits

Fruits	Time (min.)	0	30	60	90	120	150	180
Kaki		-	-	-	-	-	-	-
Kiwifruit		±	+	+	++	+++	++	++
Nectarines		-	-	-	-	-	-	-
Pineapple		-	+	++	++	+++	+++	+++
Banana		-	-	-	-	-	-	-
Pears		-	-	-	-	-	-	-
Papayas		-	-	-	-	-	-	-
Grapes		-	-	-	-	-	-	-
Mandarines		-	-	-	-	-	-	-
Maskmelons		-	+	+	+	+	+	+
Apples		-	-	-	-	-	-	-
Lemons		-	-	-	-	-	-	-
-----								
Pineapple (canned with shrup ; solids and liquid)		-	-	-	-	-	-	-
Pineapple (heated at 100° for 10 min.)		-	-	-	-	-	-	-
Kiwifruit ( " )		-	-	-	-	-	-	-

強い苦味を発現させた、パインナップル、キューウイフルーツも、脱脂粉乳の代わりに生クリームを用いた時はほとんど苦味を生じず、牛乳およびヨーグルトでも苦味

を生じたが、脱脂粉乳による苦味より弱いものであった。また、カゼインそのものを用いても、苦味を生じた。

(表2)

Table 2. Appearance of bitterness by milk and dairy products

Sample	Time (min.)	0	30	60	90	120	150	180
Cream & pineapple		—	—	±	±	±	±	±
	& kiwifruit	—	±	±	±	±	±	±
Milk & pineapple		—	+	+	±	±	±	±
	& kiwifruit	—	+	±	+	+	+	±
Yogurt & pineapple		—	—	+	+	+	+	+
	& kiwifruit	±	+	+	+	+	±	±
Casein & pineapple (3%, 5 ml) & kiwifruit		—	+	+	+	+		
		—	+	+	+	+		
Skim milk※ & pineapple		—	+	+	+	+		
	& kiwifruit	—	+	+	+	+		

※ 8.6 g skim milk powder/100ml 0.05M phosphate buffer (PH7.0)

これらの果実は、冷凍保存したものは苦味を生じたが加熱によって、パインナップルについては缶詰を用いた時も苦味を生じなかった。また、脱脂粉乳とパインナップルを混合して苦味を生じたものに蒸留水を加えて濾過したとき、残渣ではなく濾液が苦味を呈したことから、苦味物質は水溶性であることがわかった。これらのことから、牛乳中の蛋白質カゼインと果実に含まれる酵素と

思われる成分が反応して苦味を生じたと考えた。

カゼインに、苦味を発現させた果実として、パインナップル抽出液そのものと、その蛋白分解活性を測定し、同程度の活性を示す量のブロメリンを用いて、カゼインの消化と苦味の発現を比較した結果は、図1の如く、両者とも同様なパターンを示した。

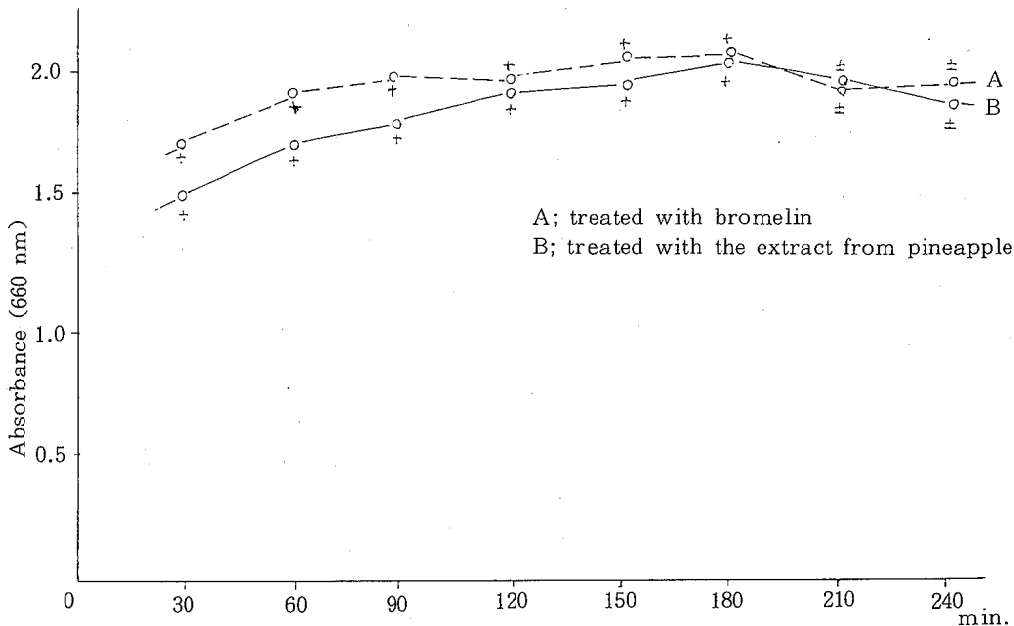


Fig. 1. Degradation of casein and appearance of bitterness by bromelain and extracted solution from pineapple.

また異なるPHに調整したカゼイン溶液にパイナップル抽出液を作用させた結果、図2に示す如く、pH 5.85, 6.50, 7.50, 8.60のうちでは、PH7.50にしたときに最もカゼイン消化度が高く、これは、プロメリンの至適PHとほぼ一致した。一方、苦味度は、酸性側で強いように感じられたが、酸味が加わって強く感じられたものか明らかにできなかった。また、カゼインの消化度と苦味度は、平行ではなく、カゼイン消化度がある程度進むと苦味は弱まるように感じられた。このことはカゼインの加水分解が進むと、苦味を呈した物質も加水分解を受け、苦味が弱まるのではないかと考えられた。

(図2)

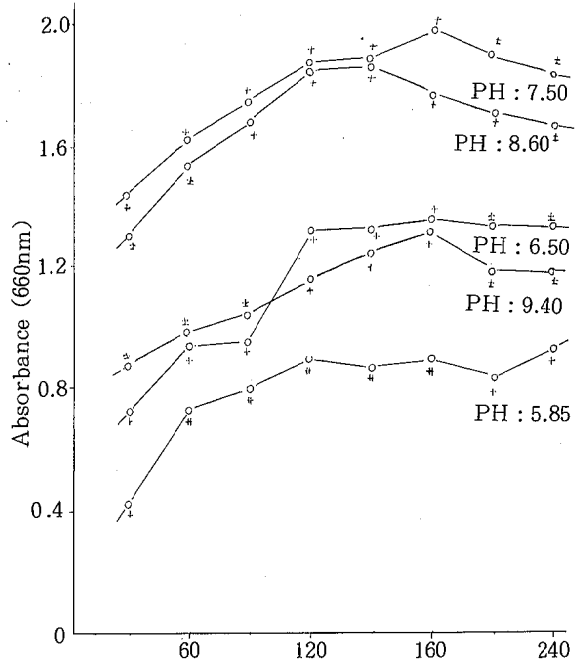


Fig. 2. Influence of PH on degradation of casein and appearance of bitterness by extract from pineapple

果実の中には、苦味を発現させなかった、レモン、リンゴ等、クエン酸を含むものも多く、そのカゼイン消化度への影響をみた結果は、図3に示すように、両者に差

は認められなかった。従って、果実に含まれるクエン酸は、PHを低下させるため、酵素反応へ影響を与えることはあっても、そのものの影響はないと考えられた。(図3)

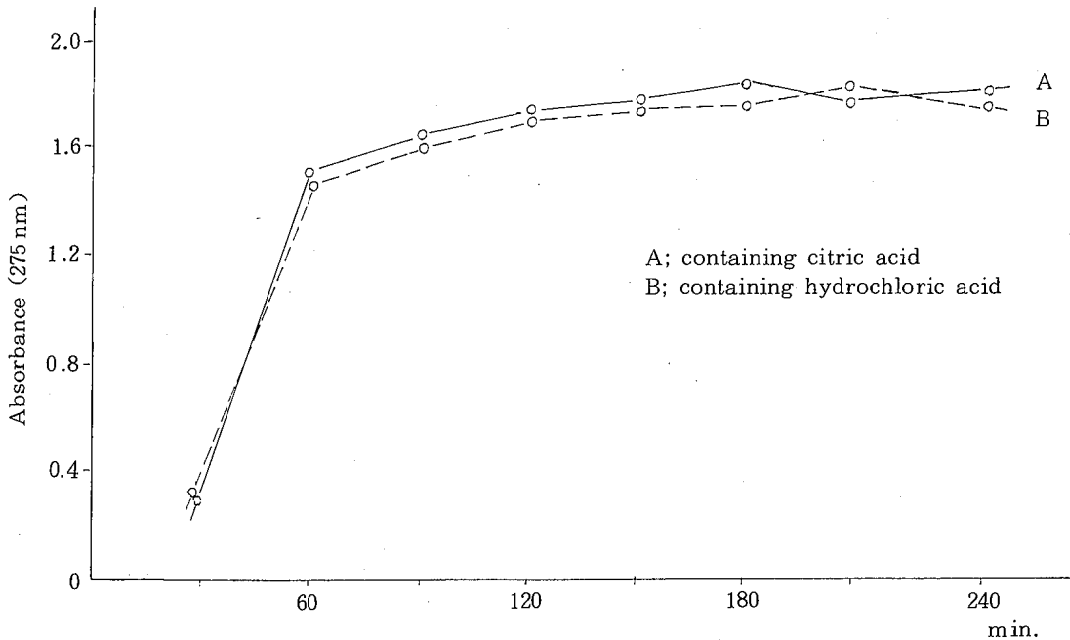


Fig. 3. Influence of citric acid on degradation of casain by bromelin

今回用いた12種の果実の蛋白分解活性を測定したが、キューウイ等は紫外部に強い吸収をもつためkunitz法では測定できなかったので、Folin呈色法により測定した。

蛋白分解活性は、パインナップル、キューウイフルーツが強く、ついでマスクメロンであり、パパイヤではわずかであった。その他のものの活性は無視できるものであ

Table 3. Caseinolytic activity of extracts from fruits

Fruits	Activity (units)
Kaki ( <i>Diospyros kaki</i> Thunb.)	0
Kiwifruit ( <i>Actinidia chinensis</i> Planch.)	46.4
Nectarines ( <i>Prunus persica</i> Batsch var. <i>nucipersica</i> Schneid.)	0
Pineapple ( <i>Ananas comosus</i> Merr.)	109.6
Banana ( <i>Musa sapientum</i> L.)	< 1
Pears ( <i>Pyrus serotina</i> Rehd. var. <i>culta</i> Rehd.)	0
Papayas ( <i>Carica papaya</i> L.)	4.6
Grapes ( <i>Vitis</i> spp.)	0
Mandarines ( <i>Citrus unshiu</i> Marc. var. <i>praecox</i> Tanaka)	0
Maskmelons ( <i>Cucumis melo</i> L. var. <i>reticulatus</i> Naud.)	22.0
Apples ( <i>Malus pumila</i> Mill. var. <i>domestica</i> Schneid.)	0
Lemons ( <i>Citrus limon</i> Burm. f.)	0

た。これは、苦味の発現とはほぼ一致した。しかし、パパイヤについては、蛋白分解酵素パパインが含まれることがよく知られており、Gleggらにより、カゼインのパパインによる加水分解で生成した苦味物質がとりだされているにもかかわらず、苦味を発現させなかった。これは、蛋白分解活性の測定結果が低い値であったことから、苦味を発現させるに至らなかったと考えられる。このように、蛋白分解活性と苦味の発現はよく一致したが、前述したように、カゼインの分解がある程度進むと、苦味度とは平行でなくなるように感じられたこと、および、今回のパパイヤのように、活性があるにもかかわらず、その値が低いと、苦味を発現させなかったと考えられたことから、どの程度の活性があれば一定時間内に苦味を発現させるのか、蛋白分解活性値と苦味の発現の関係は今後検討するつもりである。

#### IV まとめ

学校給食で、脱脂粉乳と果実により調理された食品が強い苦味を発生した。果実のうち、強い苦味を発現させたのは、パインナップル、キューウイフルーツであり、これらの果実も、加熱により、また、脱脂粉乳の代わりに生クリームを用いた時は苦味を発現させなかった。牛乳中の蛋白質カゼインは、これらの果実で苦味を発現させた。このことから、牛乳中の蛋白質カゼインが果実中の酵素により分解されて苦味を発現したと考えた。この

ため、パインナップル抽出液と市販のプロメリンを用いてカゼインの消化度と苦味の発現を調べた。その結果、どちらも、カゼインを消化し、苦味を発現させる同じような結果が得られた。またそれはPHの影響をうけた。

果実に含まれるクエン酸は影響を与えなかった。

実験に用いた12種の果実の蛋白分解活性は、パインナップル、キューウイフルーツが高く、次いでマスクメロンであり、他のものの活性は無視できるものであった。また、これは、苦味の発現とよく一致した。

#### 謝 辞

実験に御協力いただいた、茨城県栄養士協議会食品開発委員会の方々に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) T. K. Murray, B. E. Baker: J. Sci. Food Agr., 3, 470 (1952).
- 2) 赤堀四郎編: 酵素研究法, 2 p.241 (1956) (朝倉書店).
- 3) M. Kunitz: J. Gen. Physiol., 30, 291 (1947)
- 4) 萩原, 江上等編: 標準生化学実験, p.207 (1953) (文光堂).
- 5) K. M. Glegg, G. L. Lim, W. manson; J. Dairy pes., 41, 283 (1974).

## 茨城県で発生したコタマガイの下痢性貝毒による食中毒事例について

小室 道彦, 山本 和則, 神谷 隆久, 掛札しげ子  
村上りつ子, 高井 勝美 (茨城県衛生研究所)

### Occurrence of Food Poisoning by Kotama-gai (*Gomphina (Macridiscus) melanaegis*) due to Diarrhetic Shellfish Poison in Ibaraki Prefecture

Michihiko KOMURO, Kazunori YAMAMOTO,  
Takahisa KAMIYA, Shigeko KAKEFUDA,  
Ritsuko MURAKAMI, Katsumi TAKAI  
Ibaraki Prefectural, Institute of Health  
4-1, Atago-cho, Mito, Ibaraki, Japan

#### I はじめに

近年、東日本の三陸沿岸・陸奥湾・日本海沿岸および北海道を含む広い海域において二枚貝が下痢性貝毒により毒化することが確認され、その摂食により食中毒<sup>1)-10)</sup>が関東地方から東北地方にかけてしばしば発生した。前報<sup>8)</sup>で我々は岩手県野田湾産のミニホタテガイと茨城県那珂湊産のムラサキガイによる食中毒の事例について報告した。下痢性貝毒により毒化する貝としてはホタテガイ<sup>1)</sup>・ムラサキガイ・イガイ・アカザラガイ・カキなどが知られている。ところがコタマガイについては、昭和53年から昭和55年にかけてムラサキガイ・イガイが毒化してもコタマガイの毒化が認められなかったことや全国的にもコタマガイの毒化の事例がないことから、下痢性貝毒では毒化しないものと考えられていた。

ところが昭和56年7月中旬には茨城県沿岸で採取されたコタマガイによる食中毒が連続して大規模に発生した。食中毒の特徴はコタマガイが共通食品であること、既知の食中毒菌が検出されないこと、症状が下痢性貝毒と類似していることなどであった。そこで食中毒症状・毒の性状・毒化状況・中毒量・有毒プランクトンについて調査・試験を実施し、本中毒がコタマガイに含まれる下痢性貝毒によるものであることを明らかにするとともに、いくつかの知見を得たので報告する。

#### II 中毒発生状況および疫学的調査

昭和56年7月16日に神栖町日川浜で採取したコタマガイの摂食によると思われる食中毒が発生した。その後、茨城県沿岸の各地で採取したコタマガイを共通食品とする食中毒が連続して発生した。調査の結果、表1のように茨城・千葉・埼玉・神奈川の各県で7月13日から7月18日の間に摂食者323名のうち275名が発症(発症率85.1%)したことが明らかになった。症状は図1のように下痢(88.4%)・嘔気(61.5%)・腹痛・(61.5%)・嘔吐(43.3%)であり、発熱・頭痛・せんりつはごくわずかであり、しびれ・麻痺はなかった。便は水様便であり、血便・粘血便はなかった。また図2のように潜伏時間は30分から30時間であり、12時間以内に82.5%の者が発症した。コタマガイの調理、摂食場所はほとんどが家庭であり、全て加熱調理して摂食していた。貝はすべて官能的に正常とみなされるものであった。中毒の症状にもとづいて食中毒記録を調査したが、茨城県では過去10年間同様の記録はなく、福島県で昭和50年<sup>17)</sup>にコタマガイによる原因不明の一連の食中毒がみられただけであった。

表1 食中毒事例の概要

発生年月日	昭和56年7月13日～28日
発生場所	茨城県・千葉県・埼玉県・神奈川県
摂食者	323名
発症者	275名
原因食品	コタマガイ
原因物質	下痢性貝毒

いた。71検体

下痢性貝毒は後述するように中腸腺に局在している  
ので、貝から中腸腺を取り出して試料とした。検体が  
少量の場合は可食部全体を試料とした。コタマガイお  
よびチョウセンハマグリはともに図4のように、ホタ  
テガイと異なり、中腸腺は組織内部にあり、夏から秋  
の生殖期には生殖腺にほとんどおおわれていた。

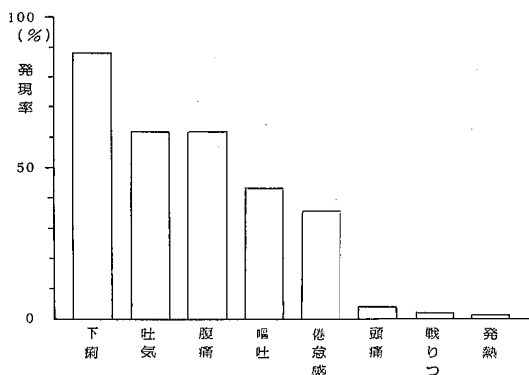


図1 中毒患者の症状別発現率

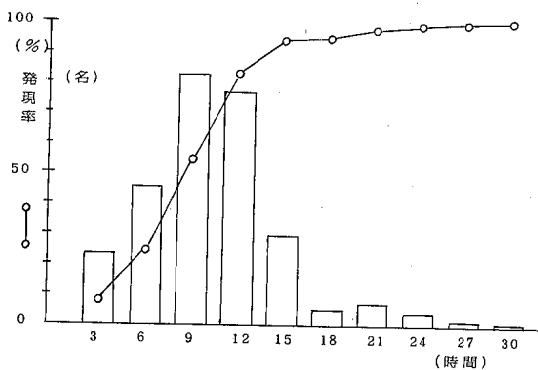


図2 潜伏時間

### III 試料および方法

#### 1. 試料

##### 1) 食中毒関係

食中毒事例の残品および沿岸の毒化状況を把握するために採取したコタマガイ (*Gomphina (Macridiscus) melanaegis*)・チョウセンハマグリ (*Meretrix lamarcki*)・ムラサキガイ (*Mytilus edulis*)・イガイ (*Mytilus corscus*) を用いた。17検体

##### 2) 定期検査

図3に示したst. 2～st. 4の三定点で4月から10月の間に採取したコタマガイ・チョウセンハマグリを用

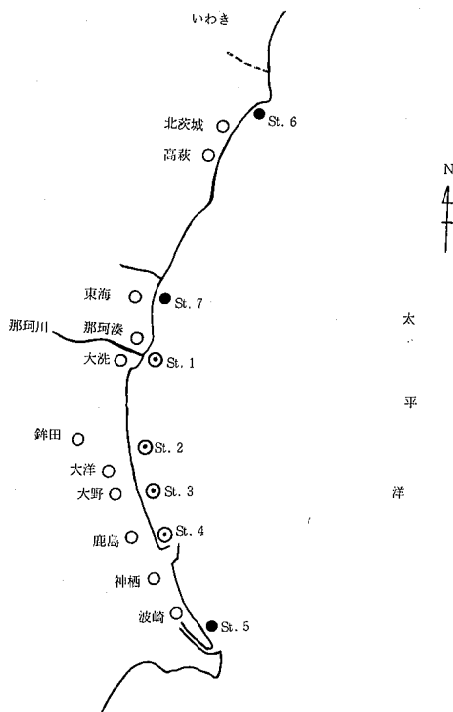


図3 貝の採取地点

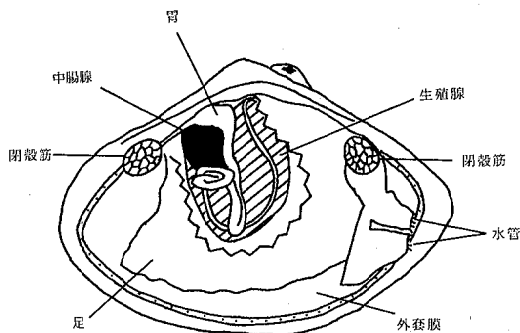


図4 コタマガイ解剖図



## 2. 試験法

下痢性貝毒は昭和56年5月19日付環乳第37号<sup>11)</sup>、麻痺性貝毒は昭和55年7月1日付環乳第30号の試験法により試験を実施した。試料はホモジナイザーで均一にした後、秤取した。毒性試験にはDDY系の16~20gの雄のマウスを使用した。毒力は中腸腺あたりのMU/gで表示した。

## IV 結果

### 1. 毒性物質の確認および抽出法

食中毒事例のコタマガイの中腸腺のメタノール抽出物をマウスに投与したところ、死亡が認められた。中毒発生以前の検体では死亡しなかったため、食中毒をおこしたコタマガイに毒性物質が含まれていることが、

明らかになった。

次いで図5に示したように中腸腺をメタール抽出後、残渣をアセトン抽出した。最終的にアセトン・エーテル・エタノール・水の画分に分けたが、毒性はアセトン画分とエーテル画分に認められた。エーテル画分とアセトン画分の毒力の総和は、中腸腺を直接アセトン抽出した場合の毒力と一致したため、アセトン抽出により定量的に毒力を測定できることが認められた。なお、水の画分では4mlに濃縮した場合、マウスが死亡したが、死亡は投与後短時間におこり、眼球が白濁すること、投与液1ml中にナトリウム16~23mg、K 8~12mgが含まれており、またこの液を蒸留水に対して一夜透析した場合毒力を消失することなどから、この死亡は無機塩によるものと考えられた。

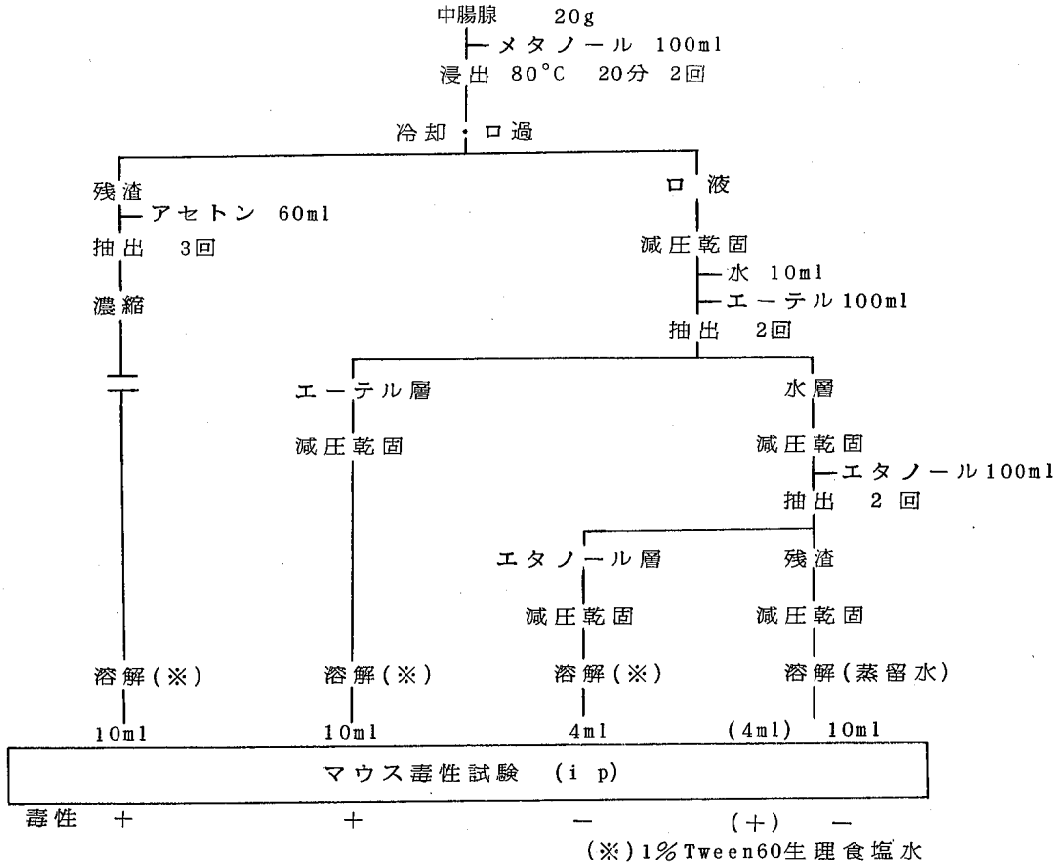


図 5 毒性物質の抽出法

### 2. 貝の部位別毒力

コタマガイ・チョウセンハマグリ<sup>12)</sup>の各組織の毒力を測定し、表2に示した。中腸腺には各々3.0, 4.5MU/gの毒が認められたが、その他の組織では0.2MU

/g相当の高濃度の試験液でもマウスは死亡せず、毒性物質は中腸腺に局在していることが認められた。検体を煮沸した場合も同様であった。

表2 貝の部位別毒力 (MU/g)

組 織	コタマガイ	チョウセンハマグリ
	G. (M.) melanaegis	M. lamarckii
中 腸 腺	3.0	4.5
え ら	<0.2	<0.2
外 套 膜	<0.2	<0.2
生 殖 腺	<0.2	<0.2
その他の可食部	<0.2	<0.2

3. 食中毒事例の貝の毒力

食中毒の原因食品であるコタマガイは7月15日から7月17日の間に茨城県南部の鹿島灘海域で採取されたものであった。表3のように下痢性貝毒は1.8~2.5 MU/g検出されたが、麻痺性貝毒は全検体とも検出

されなかった。なお日川浜で採取されたコタマガイ中にわずかにチョウセンハマグリが含まれており、これからも可食部あたり0.05MU/g以上の下痢性貝毒が検出された。

表3 原因食品と毒力 (MU/g)

採取年月日	検体名	採取場所	下痢性貝毒		麻痺性貝毒	
			中腸腺	可食部	中腸腺	可食部
56.7.15	コタマガイ	神栖町日川浜	1.8	0.21	<2.0	<2.0
7.16	コタマガイ	大野村海域	1.8	0.14	<2.0	<2.0
7.16	コタマガイ	波崎町柳川	2.5	0.22	<2.0	<2.0
7.17	コタマガイ	鹿島町海域	2.0	0.27	<2.0	<2.0

4. 沿岸の毒化状況

表4のように7月16日から21日までの間に大洗町から波崎町までの海域で採取したコタマガイ・チョウセンハマグリおよび北部の岩礁地帯で採取したムラサキガイ・イガイから下痢性貝毒が1.8~3.5MU/g検出

され、茨城県沿岸全域で毒化していることが確認された。なお、茨城県境に近い福島県勿来付近で7月10日に採取し凍結保存されていたコタマガイでは0.3MU/g検出され、7月17日には1.5MU/gと急激に毒化していることが認められた。

表4 沿岸の毒化状況

採取年月日	検体名	採取場所	下痢性貝毒 (MU/g)		
			中腸腺	可食部	
56.7.16	コタマガイ	大洋村汲上	2.5	0.34	
7.19		銚田町大竹	1.8	0.12	
7.21		波崎町豊ヶ浜	2.5	0.24	
		"	3.5	0.32	
		大洗町大貫	2.5	0.28	
		大野村志崎	3.0	0.31	
7.16		チョウセンハマグリ	大洋村角折	1.8	0.14
			7.20	ムラサキイガイ	大洗町大貫
7.17	イガイ	高萩市高戸沖	2.5	0.13	
7.10	コタマガイ	福島県いわき市	0.3	0.02	
7.17		勿来	1.5	0.11	

5. 中毒量

中腸腺を100℃で20分間煮沸後、図6のようにアセトン・エーテル・水の画分に分けた。毒性はアセトン画分にも認められ、毒力の低下はなかった。このことにもとづき摂取毒力量を計算したのが表5である。

酢物・焼物・煮物を摂取した場合、摂取毒量8.9MUでは発症しなかったが、11.6MUでは中毒症状を呈した。またカレーと酢物、みそと油のあえ物など油を用いて加熱調理した場合は摂取毒量が5.0～7.0 MUと上記の8.9MUよりも低い値で症状を呈した。

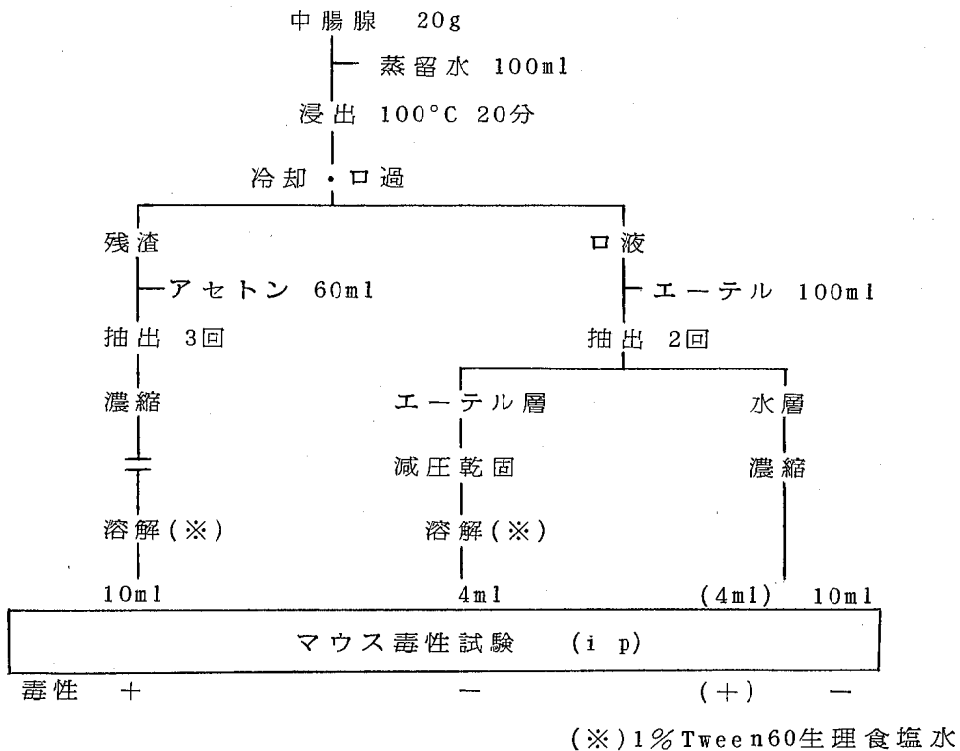


図 6 煮沸による影響

表 5 喫食状況および中毒量

摂食者 性別 年齢	調理法	摂食個数	中腸腺		摂食毒量 (MU)	状態
			毒力(MU/g)	平均重量(g)		
A 男 41	酢物・焼物 " " " " 煮物 "	10	1.5	1.49	22.4	発症
B " 44		4		"	8.9	健康
C " 37		4		"	8.9	"
D 女 37		5		1.54	11.6	発症
E " 8		5		"	11.6	"
F 男 60	カレー・酢物 " " " " " " "	10~20	2.5	0.40	10.0~20.0	発症
G " 34		30			30.0	"
H " 27		5~7			5.0~7.0	"
I 女 52		10~20			10.0~20.0	"
J " 30		5~7			5.0~7.0	"
K 男 33	みそと油の あえ物	5~6	1.8	0.63	5.7~6.8	発症
L 女 57		5~6			5.7~6.8	"
M " 11		5~10			5.7~11.3	"
N " 8		5~6			5.7~6.8	"

## 6. 毒力とプランクトンの推移

毒化したコタマガイ・チョウセンハマグリ<sup>13)16)</sup>の腸管を解剖し、鏡検したところホタテガイ・ムラサキイガイの下痢性貝毒の主要な原因プランクトンと考えられている *Dinophysis fortii* (以下 *D. fortii* とする) が多数認められた。(写真参照)

定期検差ではst. 2からst. 4の地点でコタマガイ・チョウセンハマグリ<sup>13)</sup>の毒力と海水中のプランクトン<sup>16)</sup>を測定しており、各定点での貝毒量と *D. fortii* の推移を図7~図9に示した。st. 2 (図7) では6月17日までは毒は検出されなかったが、7月16日にはコタマガイ1.5 MU/g、チョウセンハマグリ2.0 MU/gと始めて毒化し、以後上昇し、7月24日にそれぞれ3.0, 2.5 MU/gの最高値を示した。*D. fortii* も7月16日から検出され、底層では7月24日に370 cells/lと最高値を示し、毒力のピークと一致した。

*D. fortii* は8月25日には消滅したが、毒力の低下は *D. fortii* の減少に比べゆるやかであり、0.3 MU/g未満となったのは9月16日になってからであった。*D. fortii* 以外のプランクトンも *D. acuminata* をはじめ各種のプランクトンが出現したが、出現数は少なく毒力と対応するのは *D. fortii* だけであった。

st. 3およびst. 4でも7月16日から毒化し、st. 3では7月16日にコタマガイが2.5 MU/g、チョウセンハマグリが7月24日に4.5 MU/g、*D. fortii* が7月24日に底層で192 cells/lと各々最高値を示した。st. 4ではコタマガイが7月24日に2.5 MU/g、チョウセンハマグリが7月28日に2.5 MU/g、*D. fortii* が7月24日に底層で411 cells/lと最高値を示した。毒力と *D. fortii* のピーク時期はほぼ一致しており、各定点の推移の全体的なパターンは類似していた。

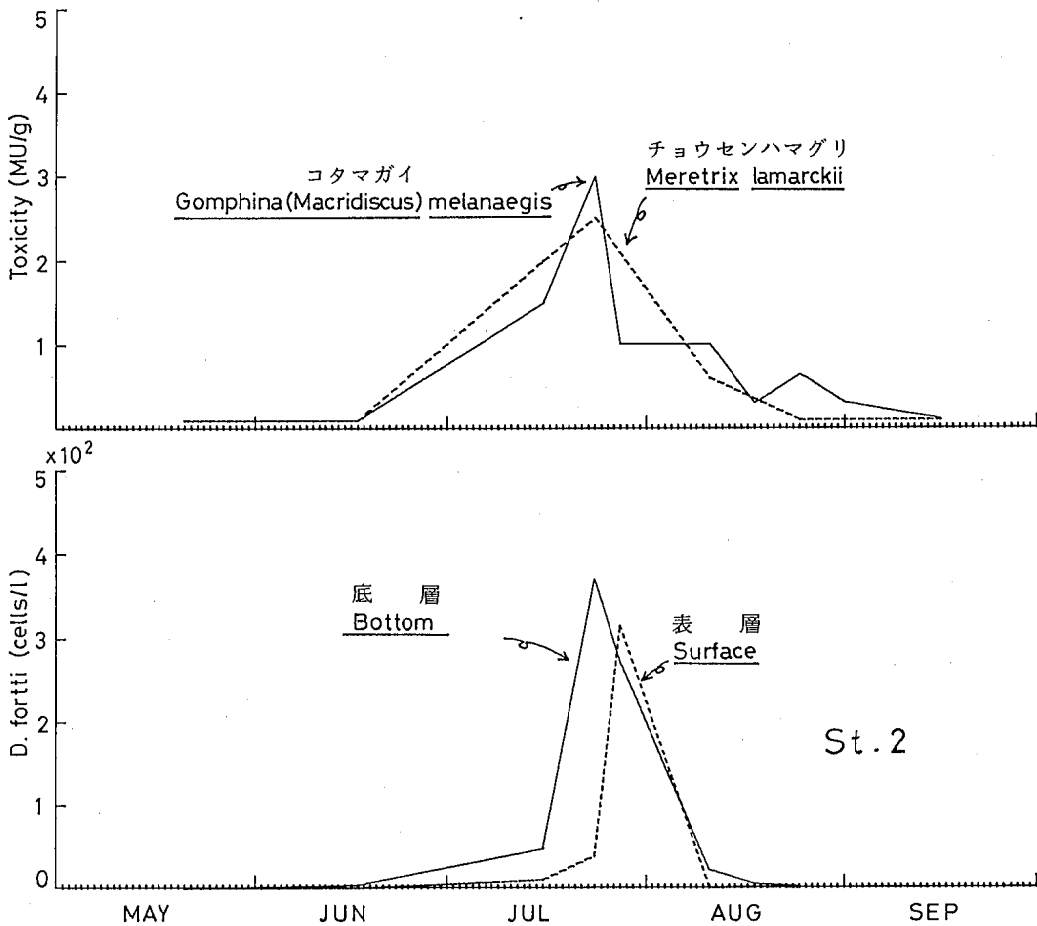


図 7 St. 2 における下痢性貝毒と *D. fortii* の推移

イガイの中毒量に近い値であった。

- 6 毒化したコタマガイ・チョウセンハマグリ<sup>1)</sup>の腸管内および海水中から有毒プランクトンの *D. fortii* が見出された。
- 7 毒力と *D. fortii* のピークはほぼ一致した。毒力は *D. fortii* 消滅後も残存し、無毒化するのに1ヶ月半ないし2ヶ月を要した。
- 8 以上のことからコタマガイを原因食品とする食中毒は、コタマガイが *D. fortii* を捕食した結果、中腸腺に含有された下痢性貝毒によるものと判明した。

終りに臨み、検体の採取および食中毒の情報提供等多大な御協力をいただいた環境衛生課および各保健所の諸兄ならびに海水中のプランクトンに関する資料を御提供下さった水産試験場の諸兄に感謝申し上げます。

本報の要旨は、日本食品衛生学会第42回学術講演会(1981年11月、大阪)において発表された。

#### 文 献

- 1) Yasumoto, T., Oshima, Y., Yamaguchi, M., : Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. **44**, 1249 - 1255 (1978)
- 2) Taylor/Seliger ed., : "Toxic Dinoflagellate Blooms" p.395 - 398 (1979), Elsevier, North Holland, New York.
- 3) 安元 健 : 食品衛生研究 **30**, 571-584 (1980).
- 4) 田口博人 : 同上 **29**, 703-709 (1979).
- 5) 日本水産学会編 : "有毒プランクトン-発生・作用機構・毒成分" p.73-87 (1982) 恒星社厚生閣.
- 6) 日本水産学会編 : 同上 p.102-111 (1982). 恒星社厚生閣.
- 7) 浜野米一, 浅尾努, 井上清, 小田美光, 山本博之, 木下 喜雄, 新原富夫, 国田信治 : 大阪府立公衛研所報, 食品衛生編, **10**, 5-8 (1979).
- 8) 小室道彦, 山本和則, 野原雅雄, 掛札しげ子, 村松良尚, 高井勝美, 茨城衛研年報 **18**, 17-23 (1980).
- 9) 小鹿 晋, 秋山由美子, 宮川淳子, 古川章子, 小林英一, 柞木田むつみ, 宮下光子, 石田邦夫, 上野昭二 ; 食衛誌 **23**, 507-508 (1982).
- 10) 安元 健 : 日獣会誌 **35**, 265-270 (1982).
- 11) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課長通知 : 下痢性貝毒検査法 p.1-11 (1981).
- 12) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課長通知 : 麻痺性貝毒検査法 p.1-12 (1980).
- 13) Yasumoto, T., Oshima, Y., Sugawara, W., Fukuyo Y., Oguri, H., Igarashi, T., : Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. **46**, 1405 - 1411 (1980).
- 14) 茨城県水産試験場編 : 昭和56年度重要貝類等毒化点検調査報告書 (1982).
- 15) 久間木国男・相川勝悟 : 日本食品衛生学会第41回学術講演要旨集, p.11 (1981).
- 16) 水産庁編 : 昭和54年度赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書(東北・北海道ブロック) (1980).
- 17) 厚生省環境衛生局食品衛生課編 : 全国食中毒事件録・昭和50年 p.86-90 (1978).

## 昭和56年度貝毒定期検査結果

小室 道彦・山本 和則・神谷 隆久・掛札しげ子  
村上りつ子・高井 勝美 (茨城県衛生研究所)

### Periodical Survey of Shellfish poison in 1981

Michihiko KOMURO, Kazunori YAMAMOTO, Takahisa KAMIYA  
Shigeko KAKEFUDA, Ritsuko MURAKAMI, Katsumi TAKAI  
Ibaraki Prefectural Institute of Health,  
4-1, Atago-cho, Mito, Ibaraki, Japan

#### I はじめに

茨城県沿岸で採取される貝類の毒化状況を把握するために昭和53年から55年まで衛生部の事業として貝毒の定期検査を実施してきたが、昭和56年からは茨城県が水産庁の重要貝類等毒化点検調査の対象県として指定され、ムラサキイガイ・コタマガイ・チョウセンハマグリについて定点を設定し、貝毒検査を実施することとなった。昭和56年は例年にくらべ毒化の程度が強く、コタマガイによる食中毒もはじめて発生し、貝毒について新たな問題が提起された。そこで今後必要となる貝毒の監視体制の確立等、食品衛生上の対応に資するために得られた知

見を報告する。

#### II 資料および方法

##### 1. 資料

表1に示した定点で 検体としてSt. 1でムラサキイガイ, St. 2~4の3定点でコタマガイ・チョウセンハマグリを採取した。当初は上記の4定点だけであったが、毒が検出されてからは3定点を追加し、計7定点とした。また定期検査以外にも各地域から貝を採取し、総検体数は124件であった。毒力測定には中腸線を試料として用いた。

表1 調査定点および貝毒の種類

定点No.	調査定点	貝	貝 毒
St. 1	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	下痢性・麻痺性
St. 2	銚田町大竹	コタマガイ・チョウセンハマグリ	〃 〃
St. 3	大野村荒井	〃 〃	〃 〃
St. 4	鹿島町鹿島	〃 〃	〃 〃
St. 5	波崎町波崎	〃	〃
St. 6	北茨城市大津	〃	〃
St. 7	東海村東海	〃	〃

#### 2. 方法

下痢性貝毒は環乳第37号<sup>1)</sup>、麻痺性貝毒は環乳第30号<sup>2)</sup>の試験法により毒性試験を実施し、中腸線および可食部あたりのMU/gで表示した。検出限界は中腸線あたり下痢性貝毒0.3MU/g、麻痺性貝毒2.0MU/g、可食部あたり下痢性貝毒0.05MU/g、麻痺性貝毒2.0MU/gである。水分については、可食部および中腸線をホモジナイズ後、各々5gを精秤し、100°Cで2時

間乾燥後、乾燥減量を測定し、水分量を求めた。

#### III 結果

麻痺性貝毒および下痢性貝毒については一括して表2および表3に示した。

##### 1. 下痢性貝毒

下痢性貝毒は4月22日から6月17日までは全く検出されなかったが、7月15日に採取され、食中毒の原因

食品となったコタマガイから始めて下痢性貝毒が検出された。7月16日にSt.2～4で採取されたコタマガイ・チョウセンハマグリからも同様に貝毒が検出された。毒力の最高値とその採取月日はSt.2で7月24日にコタマガイ3.0MU/g, チョウセンハマグリ2.5MU/g, St.3でコタマガイ2.5MU/g・7月16日, チョウセンハマグリ4.5MU/g・7月24日, St.4でコタマガイ2.5MU/g・7月24日, チョウセンハマグリ2.5MU/gであった。追加された定点でのコタマガイでも7月24日から28日にかけて最高値が認められた。毒の減少は上昇にくらべてゆるやかであり, 0.3MU/g未満となったのはチョウセンハマグリで8月25日, コタマガイが9月16日すぎであり, 出現から消失まで各々約1ヶ月半, 2ヶ月を要した。St.2～4の地点の貝毒の推移のパターンは類似しており, 追加定点の減少のパターンも同様にゆるやかであった。ところがSt.1のムラサキガイではチョウセンハマグリやコタマガイとは貝毒の推移が異っていた。7月20日にはじめて検出され, 毒力も2.0MU/gと他の貝の値に近かったが, 7月28日以降も上昇を続け, 8月14日に8.0MU/gと昭和53年<sup>3)</sup>以来最高の値を示した。減少傾向も他の貝にくらべゆるやかであり, コタマガイ・チョウセンハマグリでは毒が消失していた9月30日でも1.0MU/gの毒力を有していた。10月12日に大洗町大貫で採取したムラサキガイでは不検出であった。また8月16日に大津で採取したイガイも6.0MU/gの毒を有しており, 昭和53年<sup>3)</sup>以来, 最高の値であった。

## 2. 麻痺性貝毒

St.1～4の定点で4月に最高値を示したが, 全検体とも可食部あたり4.0MU/gの規制値以下であった。以後低下し6月には消失し, 9月まで検出されず, 下痢性貝毒と重複することはなかった。

## 3. 水分量

ムラサキガイはコタマガイ・チョウセンハマグリにくらべ水分量が多かった。貝毒との関係は認められなかった。

## IV 考察

茨城県では下痢性貝毒により毒化したことのある貝はムラサキガイとイガイだけであったが, 昭和56年にはコタマガイ・チョウセンハマグリでもはじめて検出され毒化の程度が例年にくらべ強かったことが認められた。このことはムラサキガイ・イガイの毒力を過去の値と比較しても昭和56年の方が高いことから明らかであ

た。

下痢性貝毒による毒化は東北地方よりも遅れ, コタマガイ・チョウセンハマグリで7月15・16日から検出され, 7月24～28日に最高値に達した。減少はゆるやかで, 毒力の持続期間はコタマガイで2ヶ月, チョウセンハマグリで1ヶ月半であった。いったん毒化すると長期にわたって持続することが認められた。ムラサキガイはコタマガイ・チョウセンハマグリではピークをすぎて減少しつつある時期においても, その毒力は上昇をつづけ, 半月後に8.0MU/gと過去最高の値となった。減少はコタマガイ・チョウセンハマグリよりもゆるやかであり, 他の貝では毒が消失した9月30日でも1.0MU/gの毒を有していた。10月12日には不検出であったので毒化期間は約3ヶ月と考えられた。このことは最大毒力を比較してもムラサキガイ>イガイ>チョウセンハマグリ $\geq$ コタマガイであり, 毒力が高い場合には消失までには日数を要するものと思われる。しかしながら毒化期間はムラサキガイ>コタマガイ>チョウセンハマグリであり, 貝毒の蓄積および消失には貝の生理が大きく影響すると思われる。このようにムラサキガイは他の貝にくらべて毒化の程度が高いので, 毒化の予測は難しいとしても, コタマガイ・チョウセンハマグリでは確認できない潜在的な毒化を検出するには有効な貝種であると思われる。また昭和53年および昭和55年にムラサキガイやイガイが毒化してもコタマガイが毒化しなかったのは, コタマガイの毒化がムラサキガイにくらべて微弱であり, 短期間に消失したことによると推測された。ムラサキガイは潮間帯の岩場や防波堤の岩壁などに多数生息し, 一般の人々でも簡単に採取できるために, 昭和53年には食中毒が発生している。また青森県ではホタテガイの下痢性貝毒が基準を超え, 規制中であったにもかかわらず, ムラサキガイが流通・販売され, 食中毒<sup>4)</sup>が発生している。これらのことから貝毒の監視に加えて, 一般の人々に対する貝毒の知識の普及が必要と思われる。

麻痺性貝毒は4～5月に検出されたが微弱であり規制値を超えることはなかった。しかしながら, 4月以前にはより高い値であったことも予想されることや危険性が下痢性貝毒よりも高いことから, 一年を通じて検査を実施し, 毒力の推移を把握しておく必要があると思われる。

## V まとめ

1. コタマガイ・チョウセンハマグリの下痢性貝毒による毒化が認められた。毒化時期は7月であり, 東北地方よりも遅かった。

2. ムラサキイガイ・イガイの毒力は昭和53年以来最高の値であった。
3. コタマガイの下痢性貝毒による毒化の期間は7月13日～9月中旬(約2ヶ月)であり、最高毒力は3.5MUであった。
4. チョウセンハマグリの下痢性貝毒による毒化の期間は7月16日～8月下旬(約1ヶ月半)であり、最高毒力は4.5MUであった。
5. ムラサキイガイの毒化はコタマガイ・チョウセンハマグリとほぼ同時におこったが、ピークはコタマガイ・チョウセンハマグリのもそれよりも約半月遅れて現われた。最高毒力は8.0MU/gであった。毒力の減少は他の貝にくらべゆるやかであり、毒化の期間は7月20日～10月中旬(約3ヶ月)であった。
6. 毒力の最高値はムラサキイガイ>イガイ>チョウセンハマグリ $\geq$ コタマガイであり、毒化の持続期間はムラサキイガイ>コタマイガイ>チョウセンハマグリであった。

7. 麻痺性貝毒は4～5月に検出されたが規制値を超えることはなかった。
8. ムラサキイガイの水分量はコタマイガイ・チョウセンハマグリのもそれよりも高かった。水分量と毒力の関連はなかった。

#### 文 献

- 1) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課長通知：下痢性貝毒検査法 P 1～11 (1981)。
- 2) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課長通知：麻痺性貝毒検査法 P 1～12 (1980)。
- 3) 小室道彦, 山本和則, 野原雅雄, 掛松しげ子, 村松良尚, 高井勝美：茨城衛研年報 18, 17-23 (1980)。
- 4) 小鹿晋, 秋山由美子, 宮田淳子, 古川章子, 小林英一, 柞木田むつみ, 宮下光子, 石田邦夫, 上野昭二：食衛誌 23 507-508 (1982)。
- 5) 日本水産学会編：“有毒プランクトン—発生・作用機構・毒成分” P.102-111 (1982) 恒星社厚生閣。



表2 麻痺性貝毒および下痢性貝毒の定期調査結果

No	検体名	採取年月日	採取地点	個体数	殻長 (cm)		殻高 (cm)		殻付重量 (g)		重量 (g)		麻痺性貝毒 (MU/g)		下痢性貝毒 (MU/g)		水分 (%)	
					最大	最小	最大	最小	最大	最小	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部
1	ムラサキイガイ	5.6.4.22	St.1	276	5.2	3.1	3.2	1.9	1.60	3.5	985	354	7.4	2.0	ND	ND	84.4	86.2
2	コタマガイ	4.23	2	60	9.3	5.5	6.3	5.0	141.0	29.0	1110	840	2.3	ND	ND	ND	73.6	79.2
3	"	4.23	3	103	6.7	4.3	5.7	3.2	97.0	12.5	1430	954	3.5	ND	ND	ND	74.7	79.0
4	"	4.23	4	88	7.8	4.7	5.0	3.4	98.0	19.0	1668	939	7.3	ND	ND	ND	73.8	81.7
5	チョウセンマグリ	4.23	2	58	6.4	4.4	5.1	3.4	63.0	20.5	80.0	666	ND	ND	ND	ND	76.4	82.2
6	"	4.23	3	88	7.6	4.5	5.8	3.4	111.0	23.0	169.3	1,140	2.1	ND	ND	ND	75.8	81.3
7	"	4.23	4	71	9.4	4.5	7.2	3.4	196.0	22.0	151.4	1,185	2.2	ND	ND	ND	76.2	80.5
8	ムラサキイガイ	5.22	1	271	6.0	3.5	3.0	2.8	25.1	3.7	1137	510	2.8	ND	ND	ND	82.9	85.8
9	コタマガイ	5.21	2	80	9.6	4.5	6.8	3.1	167.8	9.2	123.1	917	2.2	ND	ND	ND	73.0	77.9
10	"	5.21	3	90	7.8	3.8	5.7	2.8	97.4	9.7	100.5	1,126	2.4	ND	ND	ND	73.8	77.3
11	"	5.21	4	82	8.7	4.8	6.1	3.6	124.5	20.7	93.3	1,069	2.1	ND	ND	ND	74.0	76.5
12	チョウセンマグリ	5.21	2	89	7.4	3.7	5.5	2.7	91.2	8.3	128.6	1,309	2.0	ND	ND	ND	76.3	80.5
13	"	5.21	3	92	6.7	3.8	5.1	3.0	70.0	13.5	140.1	1,145	2.0	ND	ND	ND	75.2	79.6
14	"	5.21	4	71	8.5	4.7	6.4	3.6	129.2	24.2	131.5	1,377	2.0	ND	ND	ND	76.3	79.3
15	ムラサキイガイ	6.9	1	320	5.7	3.7	4.0	1.9	22.7	4.6	92.3	487	ND	ND	ND	ND	81.9	85.9
16	コタマガイ	6.17	2	81	8.7	4.6	6.1	3.5	136.7	18.3	114.5	964	ND	ND	ND	ND	75.6	78.0
17	"	6.17	3	60	9.0	5.6	6.6	4.1	124.5	32.0	100.6	1,117	ND	ND	ND	ND	74.9	76.6
18	"	6.17	4	62	8.6	5.7	6.0	4.4	125.5	32.7	97.4	900	ND	ND	ND	ND	76.2	78.8
19	チョウセンマグリ	6.17	2	96	7.0	3.0	5.3	2.5	82.9	7.1	125.6	1,194	ND	ND	ND	ND	75.8	79.8
20	"	6.17	3	68	8.1	5.3	6.2	4.0	121.2	34.9	110.1	1,118	ND	ND	ND	ND	75.6	79.5
21	"	6.17	4	87	7.4	5.6	5.6	4.4	97.4	39.9	121.3	1,162	ND	ND	ND	ND	77.8	81.6
22	ムラサキイガイ	7.20	1	245	6.7	3.1	3.4	1.6	28.7	3.1	56.6	320	ND	ND	2.0	ND	82.8	87.1
23	コタマガイ	7.16	2	26	8.3	5.1	5.5	3.5	136.0	35.3	35.2	417	ND	ND	1.5	ND	73.6	75.1

No	検体名	採取年月日	採取地点	個体数	殻長 (cm)		殻高 (cm)		殻付重量 (g)		重量 (g)		下痢性貝毒 (MU/g)		水		分 (%)
					最大	最小	最大	最小	最大	最小	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	
24	コタマガイ	5.6.7.16	3	35	8.5	4.7	5.2	4.1	118.5	2.24	36.0	35.7	ND	2.5	0.25	75.5	76.5
25	"	7.1.6	4	28	8.6	4.9	5.6	3.4	138.0	30.0	29.6	36.2	ND	1.8	0.15	74.9	76.0
26	チョウセンハマグリ	7.1.6	2	38	5.6	4.3	4.2	3.2	58.3	30.8	54.5	55.0	ND	2.0	0.20	75.1	78.6
27	"	7.1.6	3	41	5.8	4.2	4.2	3.2	56.0	29.0	47.2	47.6	ND	2.0	0.20	74.0	76.3
28	"	7.1.6	4	39	6.5	4.0	4.9	3.0	95.0	25.5	71.4	47.7	ND	2.0	0.30	75.4	77.4
29	コタマガイ	7.2.4	2	52	9.0	5.5	6.4	4.1	157.5	31.5	61.3	71.2	-	3.0	0.26	-	-
30	"	7.2.4	3	51	9.9	5.5	6.4	4.2	151.2	35.1	53.7	60.4	-	2.2	0.20	-	-
31	"	7.2.4	4	51	7.2	5.6	5.5	4.3	71.0	35.0	65.5	68.2	-	2.5	0.24	-	-
32	"	7.2.4	5*	261	5.4	2.4	3.9	1.9	29.2	3.5	50.6	50.4	-	2.0	0.20	-	-
33	"	7.2.4	6	64	8.8	4.8	6.2	3.7	115.6	21.3	47.4	48.2	-	1.0	0.10	-	-
34	"	7.2.4	7	118	8.5	3.2	6.2	2.5	118.3	7.5	66.7	47.3	-	2.5	0.35	-	-
35	チョウセンハマグリ	7.2.4	2	36	7.3	5.3	5.7	4.1	95.2	41.9	67.4	48.9	-	2.5	0.34	-	-
36	"	7.2.4	3	42	7.0	5.0	5.4	4.0	80.7	35.6	59.4	47.2	-	4.5	0.57	-	-
37	"	7.2.4	4	30	8.2	5.4	6.2	4.3	121.5	38.0	50.7	56.0	-	2.0	0.18	-	-
38	ムラサキイガイ	7.2.9	1	353	6.2	2.4	3.0	1.6	18.6	2.0	78.6	36.8	ND	3.8	0.81	81.2	85.3
39	コタマガイ	7.2.8	2	40	9.1	7.2	6.6	5.3	129.5	72.0	57.2	77.1	ND	1.0	0.07	74.8	78.4
40	"	7.2.8	3	74	7.6	4.9	5.4	3.5	77.2	19.0	70.9	80.6	ND	1.5	0.13	75.6	77.2
41	"	7.2.8	4	44	9.5	7.0	6.4	5.1	179.3	50.1	66.3	80.5	ND	0.8	0.06	75.2	76.0
42	"	7.2.8	5*	174	5.4	2.9	4.1	2.1	32.9	5.0	63.0	58.7	-	2.0	0.21	-	-
43	"	7.2.8	6	70	7.0	5.3	5.1	4.0	62.1	28.3	44.5	58.8	-	1.2	0.09	-	-
44	チョウセンハマグリ	7.2.8	3	58	7.8	5.1	6.2	4.0	117.9	34.8	90.2	88.6	ND	2.0	0.20	73.0	77.6
45	"	7.2.8	4	30	8.7	5.8	6.6	4.3	156.1	47.6	70.3	99.5	ND	2.5	0.18	73.5	77.7
46	ムラサキイガイ	8.1.4	1	186	6.2	3.7	3.3	2.1	20.0	7.2	66.1	35.3	ND	8.0	1.50	79.2	80.2

注) \* 汀線で採取したものである

No	検体名	採取年月日	採取地点	個体数	殻長(cm)		殻高(cm)		殻付重量(g)			重量(g)		麻痹性貝毒(mu/g)		下痢性貝毒(mu/g)		水分(%)	
					最大	最小	最大	最小	最大	最小	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺
47	コタマガイ	568.11	2	35	9.4	5.9	6.8	4.4	146.0	40.0	45.0	738	ND	ND	1.0	0.06	77.2	75.4	
48	"	8.11	3	68	8.9	5.5	6.2	4.1	111.6	29.1	51.3	776	ND	ND	0.5	0.05	76.2	76.7	
49	"	8.11	4	49	9.8	6.1	7.3	4.7	176.8	42.5	35.4	608	ND	ND	0.8	0.05	76.5	73.0	
50	"	8.10	5	189	6.2	3.2	4.4	2.4	50.9	6.6	43.0	590	-	-	1.5	0.11	-	-	
51	"	8.11	6	57	8.3	4.8	6.0	3.6	99.0	20.4	38.5	608	-	-	0.8	0.05	-	-	
52	"	8.10	7	58	8.3	3.5	5.9	2.6	95.5	8.9	46.4	515	-	-	1.5	0.14	-	-	
53	"	8.10	日川浜 沖谷	45	9.2	4.5	6.5	3.2	162.2	14.8	40.4	651	-	-	1.0	0.06	-	-	
54	チョウセンハマガイ	8.11	2	52	9.5	5.2	7.4	4.0	220.0	34.0	73.1	897	ND	ND	0.6	0.05	74.9	75.5	
55	"	8.11	3	54	7.8	5.6	5.8	4.3	108.7	44.6	53.9	842	ND	ND	1.0	0.06	73.0	76.4	
56	"	8.11	4	25	10.5	6.3	7.8	4.7	237.0	51.9	45.1	840	ND	ND	1.5	0.08	76.2	79.4	
57	コタマガイ	8.18	2	55	9.2	5.8	6.4	4.4	151.8	35.8	50.9	767	-	-	0.3	ND	-	-	
58	"	8.18	3	77	7.8	4.5	6.7	3.6	80.6	17.6	48.9	775	-	-	1.0	0.06	-	-	
59	"	8.18	4	43	9.8	6.7	6.8	4.8	175.1	55.3	43.4	890	-	-	1.0	ND	-	-	
60	"	8.18	5	170	7.4	3.7	5.5	2.7	98.2	9.0	69.9	1,089	-	-	1.0	0.06	-	-	
61	"	8.18	6	88	6.9	5.2	5.3	4.8	63.6	25.0	43.8	614	-	-	0.3	ND	-	-	
62	"	8.18	7	65	8.6	3.7	6.1	2.8	91.8	10.3	39.5	646	-	-	0.5	ND	-	-	
63	イガイ	8.18	大津	16	17.4	11.7	7.3	6.4	417.0	245.0	93.6	1,178	-	-	6.0	0.48	-	-	
64	コタマガイ	8.25	2	125	8.2	5.0	5.8	3.7	117.6	22.1	85.0	1,102	ND	ND	0.65	0.05	8.00	8.08	
65	"	8.25	3	129	8.3	4.9	6.0	3.6	133.3	20.7	86.4	1,203	ND	ND	0.3	ND	8.01	79.7	
66	"	8.25	4	107	8.3	5.8	6.1	4.2	127.0	35.7	78.7	1,208	ND	ND	0.3	ND	8.11	80.4	
67	"	8.25	5	304	6.8	3.4	5.1	2.5	66.6	8.4	86.7	1,159	-	-	0.67	0.05	-	-	
68	チョウセンハマガイ	8.25	2	87	7.4	4.0	5.5	3.0	93.9	15.5	90.8	1,033	ND	ND	ND	ND	78.6	78.9	
69	"	8.25	3	79	7.3	4.8	5.6	3.9	89.7	38.4	86.9	945	ND	ND	ND	ND	77.7	79.2	

No	検体名	採取年月日	採取地点	個体数	殻長 (cm)		殻高 (cm)		殻付重量(g)		重量 (g)		麻痺性貝毒 (MU/g)		下痢性貝毒 (MU/g)		水分 (%)	
					最大	最小	最大	最小	最大	最小	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部
70	チョウセンハマグリ	5.6.8.25	4	60	10.2	5.3	7.7	4.2	254.0	30.6	73.9	953	ND	ND	78.7	80.6		
71	コタマガイ	9.1	2	197	9.0	5.9	6.4	4.3	135.2	34.9	161.1	1,889	-	0.3	-	-		
72	"	9.1	3	188	8.5	6.1	5.8	4.6	125.8	45.0	172.8	2,049	-	0.3	-	-		
73	"	9.1	4	217	8.4	6.0	5.7	4.2	81.2	39.2	198.5	2,525	-	0.3	-	-		
74	"	9.1	5	307	8.1	4.8	5.5	3.5	93.7	23.4	142.6	2,084	-	0.73	-	-		
75	"	9.1	6	136	7.8	5.4	5.6	3.9	83.0	26.0	75.9	1,260	-	0.3	-	-		
76	"	9.1	7	161	7.9	4.4	6.8	3.3	92.9	16.4	86.6	1,037	-	0.3	-	-		
77	コタマガイ	9.16	2	139	10.3	8.7	7.0	5.0	173.0	55.3	143.1	1,837	ND	ND	78.9	78.3		
78	"	9.16	3	155	7.7	5.5	5.5	4.2	71.8	32.9	135.3	1,782	ND	ND	78.7	79.2		
79	"	9.16	4	119	9.8	6.6	7.1	4.9	156.9	57.0	133.1	1,973	ND	ND	79.6	80.9		
80	"	9.17	5	187	8.3	4.9	6.0	3.5	127.7	21.5	114.0	1,553	-	ND	-	-		
81	"	9.17	6	98	8.3	5.8	6.0	4.2	118.4	34.5	132.7	1,797	-	ND	-	-		
82	"	9.17	7	84	8.8	5.5	6.4	4.0	131.4	28.5	73.1	1,230	-	ND	-	-		
83	チョウセンハマグリ	9.16	2	69	8.2	5.4	6.3	4.1	123.4	39.2	100.3	987	ND	ND	74.6	77.5		
84	"	9.16	3	89	7.8	5.6	6.2	4.3	116.3	45.5	123.9	1,228	ND	ND	76.7	79.1		
85	"	9.16	4	49	10.1	5.7	7.0	4.5	166.7	43.5	91.3	1,034	ND	0.3	76.5	79.4		
86	ムラサキガイ	9.25	1	466	5.1	3.1	2.9	1.9	14.3	4.4	85.7	444	ND	2.1	77.5	81.5		
87	コタマガイ	9.24	2	127	8.6	6.7	6.1	5.0	137.3	57.8	133.2	1,787	-	ND	-	-		
88	"	9.24	3	147	9.3	5.9	6.6	4.2	170.5	35.1	141.3	1,888	-	ND	-	-		
89	"	9.24	4	136	9.9	5.9	7.0	4.3	175.3	39.3	134.8	1,832	-	ND	-	-		
90	"	9.22	5	180	8.2	5.0	6.3	3.7	108.9	28.3	119.0	1,763	-	ND	-	-		
91	"	9.22	6	204	7.1	5.2	5.1	3.8	65.3	25.0	130.7	1,703	-	ND	-	-		
92	"	9.22	7	84	8.9	5.7	6.3	4.3	134.8	35.5	73.7	1,305	-	ND	-	-		

No	検体名	採取年月日	採取地点	個体数	殻長 (cm)		殻高 (cm)		殻付重量 (g)		重量 (g)		麻痹性貝毒 (μg/g)		下痢性貝毒 (μg/g)		水分 (%)	
					最大	最小	最大	最小	最大	最小	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部
93	チョウセンハマガイ	56.9.24	2	79	9.2	6.0	6.8	4.8	180.7	57.7	136.3	1,254	—	—	ND	ND	—	—
94	"	9.24	3	80	7.3	5.5	5.4	4.3	87.2	43.9	125.7	1,226	—	—	ND	ND	—	—
95	"	9.24	4	77	8.3	5.6	6.2	4.4	129.4	46.4	117.6	1,253	—	—	ND	ND	—	—
96	ムラサキイガイ	9.30	1	352	4.9	3.2	2.4	1.8	130	3.4	52.3	332	—	—	<b>1.0</b>	<b>0.16</b>	—	—
97	コタマガイ	9.30	2	147	9.6	6.2	6.7	4.5	156.8	43.9	131.3	1,556	—	—	ND	ND	—	—
98	"	9.30	3	158	8.4	5.4	6.0	4.0	93.8	32.3	127.5	1,619	—	—	ND	ND	—	—
99	"	9.30	4	139	9.4	6.0	6.6	4.2	150.5	40.0	116.6	1,585	—	—	ND	ND	—	—
100	"	9.29	5	100	8.6	5.7	6.4	4.4	123.3	40.8	79.8	1,317	—	—	ND	ND	—	—
101	"	9.29	6	207	7.1	5.1	5.1	3.7	66.5	24.2	129.2	1,588	—	—	ND	ND	—	—
102	"	9.29	7	73	8.7	5.3	6.2	3.9	123.7	29.8	56.1	1,022	—	—	ND	ND	—	—
103	チョウセンハマガイ	9.30	2	87	7.9	5.4	6.2	4.1	110.9	36.2	106.3	1,046	—	—	ND	ND	—	—
104	"	9.30	3	91	7.2	5.8	5.5	4.5	84.4	43.5	103.7	1,012	—	—	ND	ND	—	—
105	"	9.30	4	79	10.2	5.7	7.8	4.5	241.0	45.8	91.7	1,023	—	—	ND	ND	—	—
106	コタマガイ	10.13	5	194	8.2	5.6	6.2	4.2	110.7	33.7	108.7	1,758	—	—	ND	ND	—	—

表 3 定点以外の貝毒検査結果

No	検体名	採取年月日	採取場所	個体数	殻長 (cm)		殻高 (cm)		殻付重量 (g)		重量 (g)		麻痹性貝毒 (MU/g)		下痢性貝毒 (MU/g)	
					最大	最小	最大	最小	最大	最小	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部
1	コタマガイ*	56.7.15	神栖町日川浜	75	6.1	3.2	4.4	2.4	43.1	6.5	47.1	41.2	ND	ND	1.8	0.21
2	“	7.16	大野村海域	23	8.8	7.4	6.3	5.2	129.3	67.4	34.3	431	ND	ND	1.8	0.14
3	“	7.16	波崎町柳川	54	5.5	3.3	4.0	2.5	34.5	7.5	21.9	250	ND	ND	2.5	0.22
4	“	7.17	鹿島町海域	56	4.9	2.5	3.6	1.9	21.3	3.5	12.5	92	ND	ND	2.0	0.27
5	コタマガイ	7.16	大洋村汲上	36	5.3	3.3	4.2	2.6	36.1	8.6	27.5	201.7	ND	ND	2.5	0.34
6	“	7.19	鉾田町大竹	34	5.9	4.3	3.7	2.5	44.3	16.1	21.7	180	ND	ND	1.8	0.12
7	“	7.19	波崎町豊分浜	197	5.4	3.1	3.9	2.3	30.2	6.4	56.0	580	ND	ND	2.5	0.24
8	“	7.21	“	37	8.7	6.3	4.9	3.7	107.1	23.1	41.7	460	ND	ND	3.5	0.32
9	“	7.21	大洗町大貫	104	7.8	2.3	5.6	1.9	80.5	3.5	45.9	403	ND	ND	2.5	0.28
10	“	7.21	大野村志崎	209	5.6	1.8	4.1	1.5	35.0	1.9	38.3	372	ND	ND	3.0	0.31
11	“	7.21	波崎町土合	200	5.4	3.2	3.9	2.4	31.7	6.7	63.4	631	ND	ND	2.0	0.20
12	“	7.21	神栖町日川浜	171	5.5	2.6	4.1	2.1	30.8	4.4	84.6	690	ND	ND	2.5	0.31
13	チョウセンハマガイ	7.16	大洋村角折	21	6.1	4.9	4.8	3.8	54.0	28.6	25.1	218	ND	ND	1.8	0.21
14	ムラサキイガイ	7.20	大洗町大貫	251	6.2	2.7	3.1	1.6	12.0	2.6	125.6	628	ND	ND	2.2	0.44
15	イガイ	7.17	高萩市高戸沖	4	18.0	15.1	7.3	7.0	490	340	22.1	412	ND	ND	2.5	0.13
16	コタマガイ	7.10	福島県いわき市勿来	45	9.2	7.5	6.4	5.5	70.2	41.1	35.8	511	ND	ND	0.3	0.02
17	“	7.17	“	40	8.3	7.5	5.9	5.4	51.4	48.4	36.7	515	ND	ND	1.5	0.11
18	ムラサキイガイ	10.12	大洗町大貫	70	6.0	2.4	2.8	1.7	10.5	1.8	36.2	158	ND	ND	ND	ND

(注) 氷食中毒原因食品

## 茨城県の地下水の衛生化学的研究 (第ⅡX)

### —茨城県の温泉について—

仲田 典子・笹本 和博・根本 雄二・鈴木八重子  
久保田京子・黒澤 勝則 (茨城県衛生研究所)

#### Hygienic Chemical Studies of Ground Water in Ibaraki Prefecture (Ⅱ X) Hot Springs in Ibaraki Prefecture

Michiko NAKATA, Tokihiro SASAMOTO, Yuji NEMOTO  
Yaeko SUZUKI, Kyoko KUBOTA, Katsunori KUROSAWA  
Ibaraki Prefectural Institute of Health,  
4-1, Atago-cho, Mito, Ibaraki, Japan.

#### I はじめに

本県には百余<sup>1)</sup>の鉱泉が知られているが、そのほとんどは冷鉱泉で温泉は袋田、大子等13源泉にすぎない。最近開発が進められつつあり、温泉法による温泉(冷鉱泉を含む)として正式に登録営業されているのは現在73である。

今回は昭和33年～昭和58年まで当所ならびに中央温泉研究所で行った71源泉の分析結果をもとに県内の温泉(鉱泉)の分布とその化学成分についてまとめたので報告する。

#### II 茨城県の地形、地質<sup>3)</sup>

本県の地形は大別して北部、中部を占める山地と、中南部、西部を占める低地とに分けられる。低地は、東京

湾を中心とする関東平原の一部とその北東部を占めるもので、平原とはいっても、台地と低地とからなっている。台地は高度20～40mで平らな面をもっているが、その周辺はほとんど例外なく急斜面または「がけ」をなしている。この台地は、現在多数の河谷によって切りこみを受け、切り離されているが、本来は一連の平らな面であったものである。この台地の切りこんでいる低地は各河川の両岸に発達し、また霞ヶ浦、北浦等の湖沼の周辺に低地帯がみられる。県内の山地は、概観して南北に並走しており、東から多賀山脈、久慈山脈、八溝山脈に分離できる。

本県の地質は表1、表2および図1に示すような地層および岩類からなっている。

※ 茨城県立友部病院





表1 茨城県の地質系統及び地史略表 <sup>3)</sup>

地質年代		地 層 ・ 岩 類		地 史 的 事 件	
新 生 代	第 四 紀	完新生 (沖積世)	沖 積 層	一般的沈降 一般的隆起と台地の侵蝕	2万年前
		更新世 (洪積世)	関東ローム 成田層群		
	新 第 三 紀	鮮新生	初崎層群 日立(助川)層群・久米層群	隆起 棚倉破碎帯の断層運動	100万年前
		中新世	多賀山脈西縁 { 源氏川層群 小生瀬層群 黒沢層群 (男体山集塊岩) 浅川層群 } 多賀山脈東縁 { 多賀層群 白土層群 湯長谷層群 白水層群 }	阿武隈, 八溝周辺の沈降, 関東平原の形成, フォッサ, マグナの生成	
	古 第 三 紀	漸新生 始新生		一般的隆起阿武隈, 八溝 周辺の沈降(一時的)	6千万年前
中 生 代	白 亜 紀	那珂層群 新期花崗岩類(黒雲母花崗岩), 筑波の班礫岩	阿武隈, 八溝山脈の形成 (隆起)(棚倉破碎帯の 第一期活動)		
中 生 代	ユ ラ 紀	{ 鷲ノ子山層 八溝山層 鶏足山層 国見山層 }	八溝層群	阿武隈東縁の沈降 (一時的)	
	三 畳 紀		花崗閃緑岩, 閃緑岩, 圧碎花崗岩		
古 生 代	二 畳 紀	笠間層群		一般的隆起と陸化 日立古生層の変成	2億年前
	石 灰 紀	日立古生層			
	デ ボ ン 紀			海底火山活動	3.1億年前
	ゴ ド ラ ン ド 紀			秩父地向斜の誕生	3.8億年前
	先 ゴ ド ラ ン ド 紀	黒雲母片麻岩, 緑色片岩			

Ⅲ 分析結果および考察

本県の71の温泉の分析結果を表3に示す。

№	温泉名(地名)	深度 m	水温 °C	pH	溶解物量 mg/kg	K mg/kg	Na mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg	Fe mg/kg	Cl mg/kg	SO <sub>4</sub> mg/kg	HCO <sub>3</sub> mg/kg	F mg/kg	J <sub>2</sub> mg/kg	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	IBO <sub>2</sub> mg/kg	H <sub>2</sub> S mg/kg	CO <sub>2</sub> mg/kg	HPO <sub>4</sub> mg/kg	泉質名	備考		
1	長寿(長者谷津)	2.5	20.0	6.9	595	8.0	1800	19.5	6.0	trace	200.3	555	167.3			507		2.4		trace	単純硫酸泉(硫化水素型)			
2	(長者谷津)	2.0	21.5	7.2	880	5.0	2790	10.6	4.9	trace	305.2	234	266.6			585	7.1	3.9		trace	単純硫酸泉(硫化水素型)			
3	箱屋(中根)	5.0	19.3	7.3	2050	37.5	7100	21.5	10.4		967.9	16.0	349.6			832	6.2	1.3		0.80	合酸黄一ナトリウム-塩化物泉(硫化水素型)			
4	水戸温泉(三間町)		16.2	7.1	3025	96.0	1100	74.9	39.0	1.40	137.9		834.7				0.2	0.2				ナトリウム-塩化物・硫酸水素泉	S 48.1.8分析	
5	元湯かつた温泉	1100	18.1	7.1	3081	39.9	122.9	6.7	57.6	0.6	181.0	41.1	334.3			26.2	0.0	1.2				合酸黄一ナトリウム-塩化物泉	Br 30.2 mg/kg	
6	(隣田市中心町)	2300			952.9	1200	2680	88.0		0.1	453.8	52.8	372.0	0.2	1.20								ナトリウム-塩化物泉	Br 39.89 mg/kg
7	(東海村須間町)	9907	31.6	7.00	2504	300.7	6904	270.7	187.8	0.2	1138.0	26.7	442.1	0.9	1.37	48.3	1.0					ナトリウム-塩化物・硫酸水素泉		
8	(大貫町)	230		6.66		26.0	12.0	0.2	0.2	12.0	11.9	9.0	156.0			13.0	0.0					単純鉄(DI泉(硫酸水素型))		
9	那珂温泉	3.6	14.3	7.70	781	11.5	232.7	9.8	14.3	17.5	331.8		333.5			88.8						ナトリウム-塩化物泉	Br 2.45 mg/kg	
10	相川温泉		11.0	6.70			3.4	7.2	5.7	4.5	3.2	10.4	9.63			52.0						ラソウム泉	ラソウム30.6×10 <sup>-4</sup> ☆	
11	湯の沢温泉(去端石端)		14.5	8.40	380	2.9	1300	0.7	0.4	trace	3.1	18.1	319.6			26.0				0.85		ナトリウム-硫酸水素泉		
12	折橋温泉(横川の湯)	120	16.0	9.8	220	1.0	68.5	0.6	0.1		16.5	33.7	9.36			27.3		1.7				単純硫酸泉		
13	大音温泉(大音の湯)		16.5	9.5	310	1.0	65.0	1.4	0.0		29.4	31.2	7.48			23.4		1.6				単純硫酸泉		
14	川中子温泉		15.4	7.98	248.7	33.0	620.0	13.2	0.8	0.3	382.5	16.0	112.4			97.1	10.0	0.3				ナトリウム-硫酸水素塩・塩化物泉	S 44.11.5分析	
15	(常陸太田市大塚町)		8.10		670	11.0	91.0	0.2	0.2		1.23	21.0	350.0	0.4		41.0							ナトリウム-硫酸水素塩泉	S 51.3.5分析
16	(常陸太田市御谷)	350	14.9		680	1.6	187.0	1.0	0.2	0.0	7.9	84.8	370.6	0.9									ナトリウム-硫酸水素塩泉	
17	袋田温泉	3630	40.5	8.70	450	4.0	129.1	2.9	0.6	trace	26.5	146.9	124.6			29.9	4.7					ナトリウム-硫酸水素塩泉	S 33.11.30分析☆	
18	湯沢温泉		27.0	8.40	770	1.5	218.0	10.3	0.0	trace	110.6	264.2	86.7			36.4						単純温泉		
19	大子温泉(湯元)	1600	25.3	7.20	1021	1.5	288.0	3.37	0.7		137.8	47.90	52.8			24.1	7.1					ナトリウム-硫酸水素塩・硫酸泉		
20	大子温泉(長田温泉)	3830	25.2	8.20	915		2600	30.7	trace	0.5	101.2	428.0	89.2			23.4						単純温泉		
21	大子温泉(大子町宮澤5号泉)				1036	4.4	270.0	29.6	trace		146.6	441.0	46.1			6.4						ナトリウム-硫酸水素塩・硫酸泉	S 47.2.31分析	
22	湯之沢温泉(大子町山田)		19.0	7.20	355	2.9	104.0	6.9	2.3		2.4	53.0	272.9			23.4						ナトリウム-硫酸水素塩泉	S 33.11.30分析☆	
23	湯川温泉(大子町浅川)		16.0	7.20	175	1.5	27.0	7.8	1.6	3.4	0.8	107.3				18.2		1.0		0.70		単純硫酸泉	S 33.11.30分析☆	
24	湯本温泉(袋田)		37.0	9.40	589	0.1	190.0	0.2	1.0	0.0	70.4	190.0	120.0	10.2		25.0		0.0				アルカリ性単純温泉	S 56.2.6	
25	鶴の島温泉		14.5	7.20	1370	17.5	350.0	43.3	40.8	trace	555.2	107.4	202.5			74.1	9.5	1.9				ナトリウム-塩化物泉	S 50.6.16分析	
26	久川温泉	930	26.2	7.60	279.1	3.5	23.7	23.7	7.1	0.3	12.3	2.7	148.9				0.0					単純温泉	S 51.49分析☆	

No	温泉名 (地 名)	深 度 m	水 温 ℃	pH	溶存物 量 mg/kg	K mg/kg	Na mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg	Fe mg/kg	Cl mg/kg	SO <sub>4</sub> mg/kg	HCO <sub>3</sub> mg/kg	F mg/kg	J: mg/kg	H <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> mg/kg	HBO <sub>2</sub> mg/kg	H <sub>2</sub> S mg/kg	CO <sub>2</sub> mg/kg	HPO <sub>4</sub> mg/kg	泉 名	備 考
27	弘法大師温泉	600	165	7.03		1121	1461	1618	9.6	8.4	1642	107	2474				0.0				ナトリウム-炭酸水素塩泉	S 52.1125分析
28	高萩 鉱 泉	2120	220	8.30	8450	850	3030	59	0.9	trace	1759		5118			88.4	16.7	1.4	1.0	1.0	ナトリウム-炭酸水素塩泉	S 33.1130分析
29	高萩ピアガーデン		150	7.86	6120	900	1050	685	6.6	5.1	1545	139	2624				0.0				ナトリウム-炭酸水素塩泉	S 43. 821分析
30	上手網温泉	2000	191	6.9	8140	950	2660	330	7.0	0.9	121	1440	5978			25.9	1.5	0.8	trace	trace	ナトリウム-炭酸水素塩泉	S 49. 724分析
31	幹 湯	6700	315	7.7	1782	1100	3700	960	370	0.4	979	9696	4270			232	3.0	trace	trace	trace	ナトリウム-硫酸塩泉	S 49. 724分析
32	大和町鉱泉	2040	177	8.6	1052	1700	3750	74	2.5	0.3	2160	2.0	6800	0.3			trace				ナトリウム-硫酸水素塩・塩化物泉	S 55. 831分析
33	十王坂温泉		195	7.20	295	450	1140	129	24	trace	223	312	2867			468					ナトリウム-炭酸水素塩泉	S 33.1130分析
34	磯 原 館	570	185	8.20	1725	1320	6000	269	4.9	trace	8899	699	1867			845		2.5	trace	trace	含硫酸-ナトリウム・塩化物泉 (硫酸水素塩)	S 33.1130分析
35	山海館温泉	2000	185	7.80	2505	1430	9160	341	4.2	2.1	1135	494	4933			39.0	2.07	0.9	trace	trace	ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩泉	S 34. 723分析
36	二ツ島鉱泉	180	700	7.00	15120	1850	1380	2119	398	trace	2134	305.7	4878			67.6			trace	trace	ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物泉	S 33.1130分析
37	鶯谷温泉	1200	155	7.93		1150	6234	820	100	0.0	9928	67.2	1891	0.6	0.57		2.7				ナトリウム-塩化物泉	S 49. 724分析
38	湯城泉(上の湯)	3.5	100	7.20	2930	微 量	764	7.7	4.7	242	660	47.7	1157			39.0					単硫酸泉	S 34. 723分析
39	(北茨城市神間)	4000	215		4891	870	1448	42	4.3	0.0	922	216	2471			50.0		1.6			単硫酸泉	S 47. 217分析
40	岡 山 鉱 泉		150			900	1055	75	3.2		169	851	1874			44.2		1.1	1.4	1.4	単硫酸泉	S 33.1130分析
41	岩 場 鉱 泉	4.0	120	7.6	2800	500	242	274	6.7	1.3	246	238	1138			48.0		1.0	微 量	微 量	単硫酸泉	S 34. 723分析
42	石 尊 鉱 泉	10.0	130	7.3	5700	800	1360	477	6.4	trace	582	748	3546			49.4		4.3	trace	trace	単硫酸泉	S 34. 723分析
43	櫻治屋の湯	180	180	7.60	3790	2500	5040	5324	1024	trace	1834	2078	9982			78.0		7.8			単硫酸泉	S 34. 723分析
44	(北茨城市大津町)		135	7.10		840	29	17.3	10.6		308	44.0	1130			55.0					メタケイ酸含量	S 51. 3. 5分析
45	友 の 湯	100	160	6.80	4150	1100	484	390	6.0	trace	688	724	8342			637		1.2	0.8		単硫酸泉	S 33.1130分析
46	日 網 温 泉	8850	370	7.90		190	5720	1640	0.8	2.1	1560	1385	5300	6.4							ナトリウム-硫酸塩泉	S 52. 210分析
47	巴 鉱 泉		153	7.60	2034	6500	6400	325	340	trace	9081	1018	3416			51.0					ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物泉	S33.1130分析
48	峠 田 山 王 温 泉		179	8.20	2335		7130	118	290		9070	156.2	4133			52.4	18.1				ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩泉	S43.1125分析
49	小 川 温 泉	2020	188	8.70	9820	1101	3552	48	2.2	0.4	479	1812	7694			11.3	6.0				ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩泉	S495.25分析
50	(玉造町滝ノ入)	21	115				90	8.7	6.7	7.2	139	822	5999			31.2	0.4		2885		単純硫酸泉	S493.30分析
51	(北浦村山田)	400	165	8.90	4080	620	1052	23	0.9	0.5	298	380	1365	1.4		45.5	4.2				ナトリウム-炭酸水素塩泉	S 55. 7. 1分析
52	(大洋村大蔵)																				メタケイ酸泉	S 55.10. 9分析
53	湯米城温泉	900	720	7.20	1365	1300	4450	502	20.1	1.3	5596	9547	3248			8.1	5.6				ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩泉	S 46.1020分析

地	温	泉	名	深	度	水	pH	溶	存	K	Na	Ca	Mg	Fe	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	F	J <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HBO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	CO <sub>2</sub>	HPO <sub>4</sub>	泉	名	備	考
(地	名)	名)	m	°C	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	名	考	
54	竜ヶ崎	温	泉	400.0	16.0	220.9	1.9	34.8	2.6	2.2	1.05	3.6	24.43			6.11								18.0	ナトリウム-硫酸水素塩泉			
55	土浦	温	泉	36.4	14.5	410.0	1.3	88.4	7.41	1.49	20.2	5.9	388.1												微量	硫酸鉄(II)泉(炭酸水素型)		
56	わたしの	半川	温		14.1	423.3	9.9	138.6	36.9	6.8	27.3	1.60	263.4			29.5								0.01	硫酸鉄(II)泉(炭酸水素型)	S 41. 4. 2分析		
57	(荏荷村下岩崎)	860.0	33.0	7.2	12430	70.3	7480	3400	128.5	2.8	11347	3840	305.1				375.0					1.1				ナトリウム-硫酸化物泉	S 47. 2. 4分析	
58	(高萩市有明町)		16.9	8.2	2193	28.3	775.0	6.0	4.5	0.0	78.10	230	823.0			15.0	0.0					0.0			ナトリウム-硫酸水素塩泉	S 56.1.1.1分析		
59	(勝田市田彦)		10.0	8.2	2013	27.0	680.0	7.0	15.0	0.2	77.10	40	670.0			52.0						0.0			ナトリウム-硫酸水素塩泉	S 57. 3. 2分析		
60	(大子町袋田)	700.0	29.8	8.0	1512	7.0	525.0	4.4	24.0	0.2	1200	645.0	3420	1.5		37.0	0.0					0.0			ナトリウム-硫酸水素塩・硫酸泉	S 57. 9.1分析		
61	(北茨城市磯原町)		18.3	8.2	6320	8.4	1700	1.7	1.9	0.0	1920	3.0	2930	0.3		52.0	0.0					0.1			メタケイ酸泉	S 58. 1.1.0分析		
62	(高萩市久田)		28.9	8.5	5050	28	1360	2.4	0.3	0.0	190	2280	799	8.4		14.7	0.0					0.0			アウカリ桂単純温泉	S 58. 4. 8分析		
63	(水戸市飯富)		15.9	8.8	7040	6.7	2130	1.2	0.7	0.1	1640	8.8	3120			4.1	0.0					0.0			ナトリウム-硫酸水素塩泉	S 58. 3.2.1分析		
64	三京	鉱	泉		15.4	7.2	5650	5.5	16.3	8.28	7.8	2.2	20.2	27.67		6.11	4.0									メタケイ酸泉	S 58. 5.分析☆	
65	多賀温泉	(1号線)			21.5	7.05	1700	1.5	10.0	1.9	6.2	5.5	10.6	65.3		16.9							1.2	18.0		単純硫酸泉(硫酸水素型)	S 33. 8.分析☆	
66	多賀温泉	(2号線)			19.5	7.2	900	4.5	20.5	3.00	3.2	2.5	14.8	25.1	124.5		33.8						1.2	1.6		単純硫酸泉(硫酸水素型)	S 33. 8.分析☆	
67	元寺	乃	湯		18.5	7.1	1500	6.0	130	2.47	5.3		6.4	20.1	109.4		29.9							4.5		単純硫酸泉(硫酸水素型)	S 33.1.1分析☆	
68	大田尻	温	泉		14.5	7.2	1370	17.5	3500	4.33	408.0		555.2	107.4	202.5		74.1					9.5	1.9	6.3		含硫酸ナトリウム-硫酸物泉(硫酸水素型)	S 33. 8.分析☆	
69	笹屋	鉱	泉		18.0	7.2	1500	6.9	25.9	4.09	3.2		15.5	54.7	125.8		3.12					1.0	6.7			単純硫酸泉(硫酸水素型)	S 33.1.1分析☆	
70	(湯)	綱)			8.65	7.470	4.0	2250	7.0	0.79	24.3	269.9	249.6			36.4										単純硫酸泉(硫酸水素型)	S 38. 4.分析☆	
71	関野	屋	鉱	泉		19.0	7.40	1100	3.0	15.5	11.3	3.5			7.1	390	36.8					1.1	3.1			単純硫酸泉(硫酸水素型)	S 33. 8.分析☆	

☆印……中央温泉研究所分析結果

### Ⅲ・1. 温泉（鉱泉）の分布

本県の温泉（鉱泉）の分布は図2に示すとおりであり、主として県北部の北茨城市、高萩市、十王町の海側地域と久慈川、里川に沿う大子、袋田を中心とする山間地域に分布している。その他の地域に分布するものは極くわずかである。

これらの温泉の分布と地質を対応してみると、第三系の分布する県北部の棚倉破砕帯の南端（袋田、大子地域）ならびに常盤炭田南端の火成岩類特に新期花崗岩の発達した断層地帯に多くみられる。

第三系は多賀山脈を境界にして東側の海岸沿いに分布するものと西側の久慈山脈、八溝山脈の低地に分布するものに区分され、地質的には多少異っている。

東側の第三系は多賀層群、湯長谷層および白水層に分類される。多賀層群は主に砂岩、頁岩からなり、湯長谷層群は砂岩、泥岩からなる。また白水層群は主に頁岩よりなり、数枚の炭層を夾在している。西側の第三系は下位より金沢層、浅川層、黒沢層、小生瀬層に

区分される。金沢層は上部は凝灰岩下部は礫岩を主体とする植物化石まじりの陸成型、浅川層は礫岩、砂岩、頁岩、凝灰岩からなる貝化石まじりの海成型で、下位に滝倉層、男体山集塊岩、苗代田層の地層が重なっている。黒沢層は男体山集塊岩とその上位に整合に堆積した砂岩、泥岩からなり、小生瀬層は大子町小生瀬付近や金砂郷村に分布する海成層で礫岩、砂岩からなっている。

以上の第三系の地層に分布する温泉はナトリウム—硫酸塩型（芒硝型）とナトリウム—炭酸水素塩型（重曹型）が多い。温泉の化学成分と地質の間にはそれぞれ特有の成分を含有するようである<sup>7)</sup>。例えば浅川層に分布する温泉の主成分はナトリウム—炭酸水素塩、金沢層に分布するものはナトリウム—硫酸塩型が多い。その他の地域では洪積層が浸食されたのち海水が進入し、沖積層の堆積時凹地にとり残された海水（化石海水）起源のナトリウム—塩化物型の温泉がいくつかみられる。

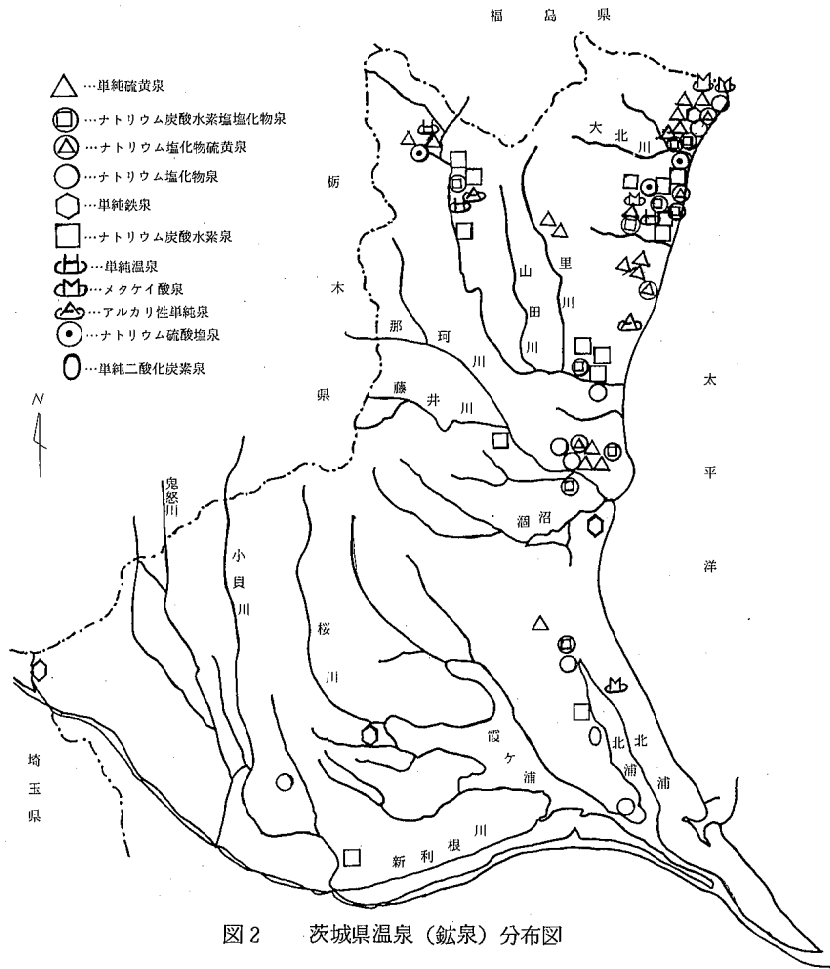


図2 茨城県温泉（鉱泉）分布図

表2 茨城県に分布する第三紀層の対比表<sup>4)</sup>

地質時代		地域		大子～太田	山方～太田	緒川～大宮	御前山～水戸	磯原～高萩	日立	那珂湊	
新第三紀	鮮新世								初崎層 離山層		
				久米層					日立層		
	中新世	上部			源氏川層	瓜運層	水戸層 富層		多賀層	多賀層	磯崎層
			中部	黒沢層群	小生瀬層	瑞層	荒田地層	那珂西層	湯長谷層群	多賀層	殿山層
		苗代田層			大門層	玉川層	根本層				
		男体集塊岩		男体集塊岩	石塚層			亀ノ尾層			
		滝倉層		世喜層			水野谷層				
		浅川層群	浅川層	七ツ釜層	桜本層	勝見沢層	五安層				
				田代層	小貝野層						
			金沢層	西野内層	国長層						
下部	枳原凝灰岩層			保内礫岩層							
古第三紀	漸新世							白水層群	白坂層		
									浅貝層		
									石城層		

III・2. 温泉の化学成分

本県の71の温泉の主要な化学成分は表3のとおりである。これら温泉のうち溶存物質量が1000mg/kgに満たないもので、泉温が25℃以上の単純温泉はNo.18の湯沢荘、No.20の大子町営第2号泉、No.26の久川温泉の3源泉であり、泉温25℃以上でPH8.5以上のアルカリ性単純温泉がNo.24の滝本温泉、No.62（高萩市久田）の2源泉である。又泉温が25℃以上で、溶存成分が温泉法第2条の別表にかかげる基準に該当する温泉は、No.17の袋田温泉、No.19,21（大子町谷田温泉、町営第5号泉）、No.31の幹湯、No.46の日棚温泉、No.57（茎崎村下岩崎）、No.60（大子町袋田）、No.62（高萩市久田）の8源泉で、その他の59源泉はいずれも泉温25℃以下の冷鉱泉である。県内の温泉のうち大子、袋田の温泉の熱源は、深部にある男体山火山活動にあたためられ、断層にそって上昇し、第三紀層（主に凝灰岩）に二次貯留されていると考えられている<sup>8)</sup>。その他茎崎村の温泉の熱源は、深度から考えて地下増温率の計算値と一致することから、成因的には非火山性温泉と思われる。

本県の鉱泉のPHは6.6～9.8の範囲にあり、8.5以上のアルカリ性鉱泉に該当するものは9源泉みられる。

これらは袋田をはじめ、県北部に多く分布する傾向がある。

溶存物質量は90mg/kg～12430mg/kgの範囲にあり、1000mg/kg以上を示すものは26源泉である。本県の鉱泉は一般的に溶存物質量は少ないものが多い。なかにはNo.57のように特に著量の成分を含有する（Cl<sup>-</sup>: 11,347mg/kg, Na: 7,480mg/kg）温泉もある。この温泉はIII・1の項でもふれたように、主要成分から化石海水と判断される。

主要陽イオンのNaの含量は3.45～7480mg/kgの範囲にあり、300mg/kg以上の比較的高い値を示すものが24源泉みられる。

主要陰イオンClとHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>の含量は前者が3.2～11347mg/kg、後者が5.2～834.7mg/kgの範囲である。

III・3. 主要化学成分からみた温泉の化学的格と分類

温泉の化学的格を検討するため、主要陰陽両イオンの当量百分率を求め、三角座標（K<sup>+</sup>+Na<sup>+</sup>-Ca<sup>2+</sup>-Mg<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>）とK<sup>+</sup>+Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>の4成分系からなるKey-Diagramを作成した。

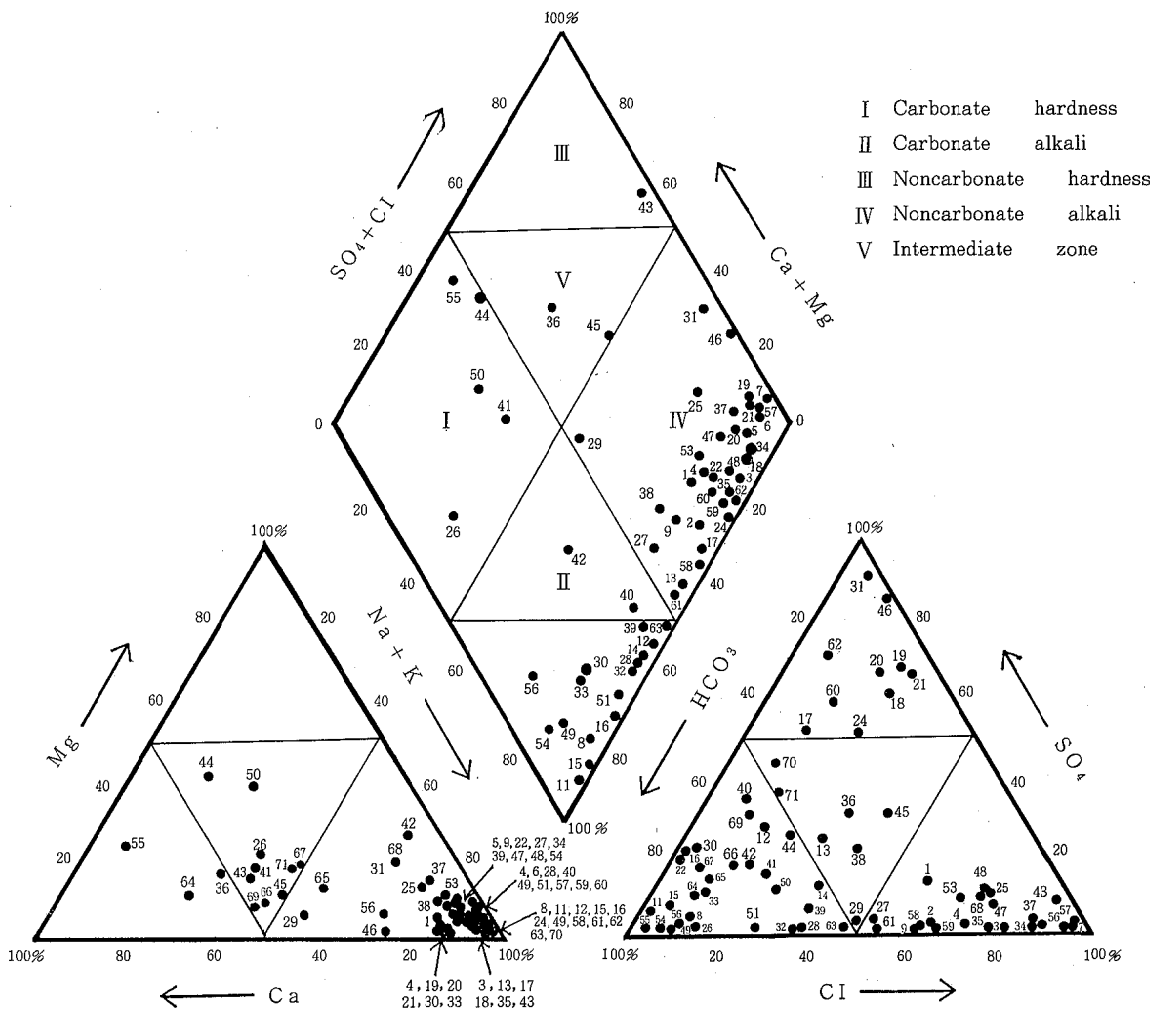


図 3 水質の組織

Key-Diagram から県内温泉の化学組成を概観すると、次のような型に分類される。すなわちIV型に属するグループ (Noncarbonate alkali type :  $K^+ + Na^+ > Ca^{2+} + Mg^{2+}$ ,  $Cl^- + SO_4^{2-} > HCO_3^-$ ), I型 (Carbonate hardness type :  $Ca^{2+} + Mg^{2+} > K^+ + Na^+$ ,  $HCO_3^- > Cl^- + SO_4^{2-}$ ), II型 (Carbonate alkali type :  $K^+ + Na^+ > Ca^{2+} + Mg^{2+}$ ,  $HCO_3^- > Cl^- + SO_4^{2-}$ ), III型 (Non carbonate hardness type :  $Ca^{2+} + Mg^{2+} > K^+ + Na^+$ ,  $Cl^- + SO_4^{2-} > HCO_3^-$ )およびV型 (Intermediate zone type :  $K^+ + Na^+ >$

$Ca^{2+} + Mg^{2+}$ ,  $Cl^- + SO_4^{2-} > HCO_3^-$ ), V'型 (Intermediate zone type :  $K^+ + Na^+ > Ca^{2+} + Mg^{2+}$ ,  $HCO_3^- > Cl^- + SO_4^{2-}$ )である。その頻度分布はIV > II > I > V, V' > III型の順でIV型に属するものが56.7%を占めて最も多く、III型に属するものは1源泉 (鍛冶屋の湯)のみである。さらに化学組成の型と地域との間には関係がみられ、それぞれの特徴を示しながら各座標上でまとまりを示す傾向がある。例えば大子, 袋田地域 (No.17, 18, 19, 20, 21, 22, 60), 勝田地域 (No.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)の鉱泉は例外なく

IVのzoneに集中する。このような現象は、その地域の地質の類以性を意味するものであり、鉱泉水を賦存する帯水層 湧出機構に共通性があると考えられる。

次に三角座標から陰陽両イオンの当量関係を検討してみると、陽イオンでは $Na^+ > Ca^{2+} > Mg^{2+}$ の関係を示すものが54.9%(39源泉)あり、その他は $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+}$ を示すものが23.9% (18源泉)、 $Ca^{2+} > Na^+ > Mg^{2+}$ が11.3% (8源泉)、 $Mg^{2+} > Ca^{2+} > Na^+$ 、 $Ca^{2+} > Mg^{2+} > Na^+$ が2~1源泉みられる。一方、陰イオンの当量関係は、 $Cl^- > HCO_3^- > SO_4^{2-}$ が最も多く31.0% (22源泉あり、ついで $HCO_3^- > Cl^- > SO_4^{2-}$ が25.3% (18源泉)、 $HCO_3^- > SO_4^{2-} > Cl^-$ が19.7% (14源泉)、 $SO_4^{2-} > Cl^- > HCO_3^-$ が9.8% (7源泉)、 $SO_4^{2-} > HCO_3^- > Cl^- = Cl^- > SO_4^{2-} > HCO_3^-$ の順に減少する。三角座標の場合も前述のKey Diagramの場合と同様地域毎に特徴をもって分布している。

本県の温泉の主要化学成分の含量関係は以上のものであるが、主要陰イオンからは下記のように $HCO_3^-$ 型、 $Cl^-$ 型に大別される。

(1)  $HCO_3^-$ 型

1)  $HCO_3^- > Cl^- > SO_4^{2-}$  : 大菅, 川中子, 久大和町, ニツ島, 神岡, 岩埜, 石尊, 小川, 滝ノ入 (玉造町), 山田 (北浦村), 大蔵 (大津村), 潮来城, 竜ヶ崎, 土浦, わたらせ川, 飯富 (水戸市), 三京.

2)  $HCO_3^- SO_4^{2-} > Cl^-$  : 湯の沢, 折橋, 大森, 棚谷 (常陸太田市), 塩之沢, 上手綱, 十王坂 関山, 大津, 多賀1号, 2号, 元寺の湯, 笹屋.

(2)  $SO_4^{2-}$  型

1)  $SO_4^{2-} > HCO_3^- > Cl^-$  : 袋田 (No.17), 袋田 (No.60), 久田 (高萩市), 湯網, 関野屋.

2)  $SO_4^{2-} > Cl^- > HCO_3^-$  : 湯沢, 矢田, 第2号泉, 第5号泉, (大子町), 滝本 (袋田), 幹湯, 日棚, 上の湯, 関野屋.

(3)  $Cl^-$  型

1)  $Cl^- > HCO_3^- > SO_4^{2-}$  : 長寿荘, 長者谷津, 箱屋, 水戸, 勝田 (元湯) 中央町 (勝田市), 須和間 (東海村), 大貫, 那珂, 鷲ノ島, 弘法大師, 高萩ビーチガーデン, 磯原館, 山海館, 鶯谷, 湯網, 巴, 鉦田山王, 有明 (高萩市), 田彦 (勝田市), 磯原 (No.61), 大田尻.

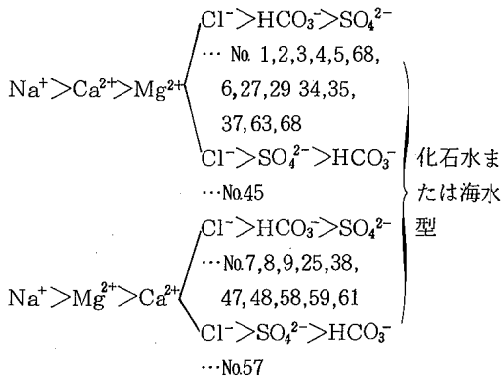
2)  $Cl^- > SO_4^{2-} > HCO_3^-$  : 鍛冶屋の湯, 友ノ湯, 荃崎.

上記のように本県の鉱泉は主要陰イオンからは、その約半数が $HCO_3^-$ 型に属し、次いで $Cl^-$ 型、 $SO_4^{2-}$

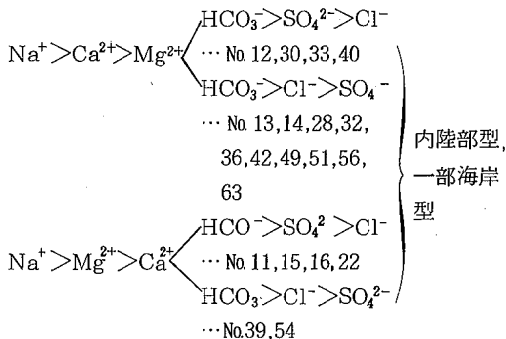
型の順である。

さらに 上記の分類に主要陽イオンと関係づけて分類すれば次のようになる。

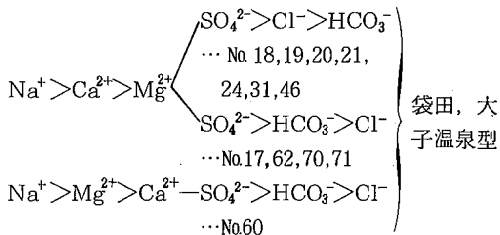
(1)  $NaCl$ 型



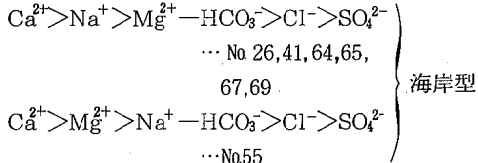
(2)  $NaHCO_3$ 型



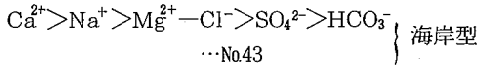
(3)  $NaSO$  型



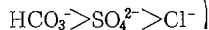
(4)  $Ca(HCO_3)_2$  型



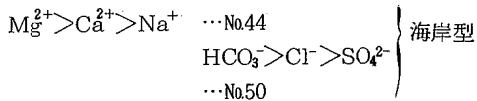
(5)  $CaCl_2$ 型



(6)  $Mg(HCO)$  型







主要化学成分からみた県内温泉は、6つに大別され、その頻度はNaCl型NaHCO<sub>3</sub>型Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>型>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>型>Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>型Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>型>CaCl<sub>2</sub>型の関係を示し、ナトリウム-塩化物泉とナトリウム-

炭酸水素塩泉は、ほぼ同数で1位、2位、を占め約70%存在する。3位はナトリウム-硫酸塩泉でその他の鉱泉はわずかである。

Key Diagramによる温泉の水質型は以上のようにあるが、水質型と溶存成分量が同時に表示されるヘキサダイアグラムを作成し、図4に示した。

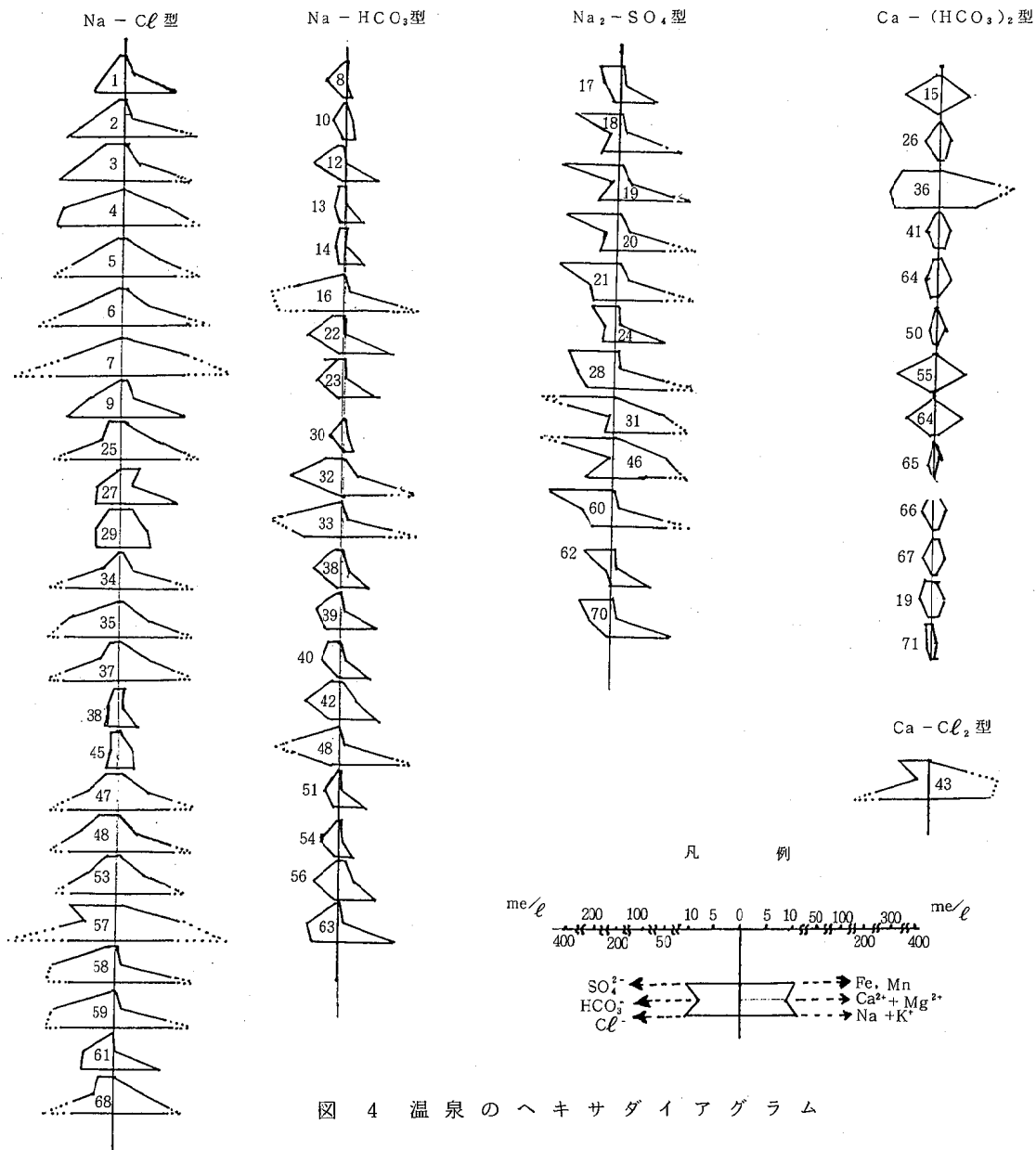


図 4 温泉のヘキサダイアグラム

図4から次のような5つの型に分類される。

- 1) Na-Cl型 (24源泉)
- 2) Na-HCO<sub>3</sub>型 (20源泉)
- 3) Ca-HCO<sub>3</sub>型 (13源泉)
- 4) Na-SO<sub>4</sub>型 (12源泉)
- 5) Ca-Cl<sub>2</sub>型 (1源泉)

本県の温泉の水質の型と溶存物質の量はNa-Cl型が全般的に溶存物質の高いものが多い。1000mg/l以上を示すものを水質型別にみると、Na-Cl型が約65%、ついでNa-SO<sub>4</sub>型が約25%、Na-HCO<sub>3</sub>型が約10%である。Ca-HCO<sub>3</sub>型、Ca-Cl<sub>2</sub>型は0%で、溶存物質量は全般的に少ない。

### III・4. 療養泉からみた泉質の分類

本県の鉱泉を含有する化学成分に基づいて療養泉の立場から分類すると次のようになる。

- (1) 単純温泉：3源泉(湯沢 大子2号線, 久川)
- (2) アルカリ性単純温泉：3源泉(袋田, 滝本, 久田)
- (3) 1) ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物泉：3源泉(川中子, 大和町, ニツ島)。  
2) ナトリウム-炭酸水素塩・硫酸塩素：3源泉

泉(大子町矢田 大子町第5号泉, 袋田 (No. 60))。

- (4) 1) ナトリウム-塩化物泉：3源泉(鶴の島, 鶯谷, 荃崎, 大田尻)。  
2) ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩泉：9源泉(水戸 元湯かつた 中央町〔勝田〕, 須和間〔東海〕 山海館 有明〔高萩〕 田彦〔勝田〕, 鉾田山王, 潮来城)
- (5) ナトリウム-硫酸塩泉：2源泉(幹湯, 日棚)
- (6) 1) 単純硫黄泉(硫化水素型)：3源泉(長寿荘 長者谷津, 石尊)。  
2) 含硫黄-ナトリウム・塩化物泉(硫化水素型)：4源泉(箱屋, 鍛冶屋の湯 磯原館, 石尊〔1号泉〕)。
- (7) 単純鉄(II)泉(炭酸水素塩型)：3源泉(湯網, 土浦, わたらせ川)。
- (8) ラジウム泉：1源泉(相川)

以上のように本県の鉱泉の中、療養泉に該当するものは37源泉あり、含有成分量から8つに大別され、その医治効用については表4のとおりである。

表4 茨城県の療養泉の泉質と医治効用

泉質	主要成分	地名および温泉名	主な医治効用(浴用)
単純温泉		湯沢, 大子2号泉, 滝本, 久川, 久田, 袋田	慢性関節リウマチ, 慢性筋肉リウマチ, 神経痛, 神経炎, 30~40℃神経衰弱, ヒステリー症
ナトリウム-炭酸水素塩泉	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup> △含塩化物(Cl <sup>-</sup> ) ※含硫酸塩(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	△川中子, △大和町, △ニツ島 ※大子町矢田, ※大子第5号泉, ※袋田 (No. 60)	ヒステリー, 神経衰弱, 創傷, 傷, 慢性皮膚病, 慢性婦人科疾患
ナトリウム-塩化物泉	Cl <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup> △含炭酸水素塩(HCO <sub>3</sub> )	鶴の島, 磯原館, 鶯谷, 荃崎, 大田尻, △水戸, △元湯かつた, △中央町, 須和間町 △山海館, △鉾田山王, △潮来城, △有明(高萩), △田彦	慢性関節リウマチ, 慢性筋肉リウマチ, 坐骨神経痛, 神経痛, 神経麻痺
ナトリウム-硫酸塩泉	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Na <sup>+</sup>	幹湯, 日棚	慢性関節リウマチ, 慢性筋肉リウマチ 神経炎, 慢性ひふ炎
単純鉄冷鉱泉	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Fe <sup>2+</sup>	湯網, 土浦, わたらせ川	官能性神経症, 慢性関節リウマチ, 慢性筋肉リウマチ
単純硫黄冷鉱泉	H <sub>2</sub> S ●ナトリウム-塩化物 (Cl <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup> )	長寿荘, 長者谷津, 石尊, ●箱屋, ●鍛冶屋の湯	心ぞう弁膜症, 慢性関節リウマチ, 神経痛, 慢性皮膚炎, 慢性金属中毒症
単純放射能冷鉱泉	ラドン	相川	慢性関節リウマチ, 慢性筋肉リウマチ, 神経痛, 痛風, 尿酸結石

### III・5. 特異な県内温泉（鉱泉）

#### (1) 袋田・大子温泉群

前述のように袋田・大子は県下の温泉を代表する地域であり、泉質的にはナトリウム—硫酸塩を主成分とするが分析結果から著量の弗素イオンを含有（10.4mg/ℓ）しているのが特徴的である。この著量の弗素イオンを含有する鉱泉は本邦でも数少ない。

なお当温群の泉質は $\text{SO}_4^{2-}$ 型と $\text{HCO}_3^-$ 型の2つのタイプがあり、これらは前述したように地質的影響によるものである。すなわち一般に金沢層に賦存するものは $\text{SO}_4^{2-}$ 型、浅川層では $\text{HCO}_3^-$ 型に属する傾向がある。

#### (2) 県北海岸地帯温泉群

常盤炭田南端に属する北茨城市南部と高萩市東部地域の温泉（約500m以深の花崗岩破砕帯に賦存されている）は、ナトリウム—硫酸塩を主成分とし、袋田・大子温泉群同様弗素イオンを多量に含有する。また当地域の冷鉱泉（白水層に存在する炭層露頭付近からの浸透水および基盤内の温泉によって涵養されている<sup>3)</sup>）はナトリウム—炭酸水素塩が主成分で、弗素イオン、硫化水素が常水より多く含まれている。

#### (3) 県南地域の鉱泉（地下水）

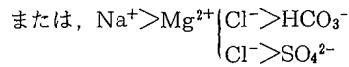
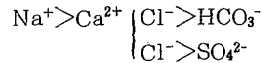
県南、特に利根川流域には、著量の塩分（例えばCl:7000mg/ℓ、河内村）を含有する鉱泉（地下水）が分布する。これらの鉱泉は深度40～60mの帯水層に賦存するもので、結論的には沖積世初期における地層堆積時の海水が残留したいわゆる化石海水と考えられ、年代的には堆積層の関係から1～1.5万年前と推定される。

### IV 結論

茨城県の鉱泉を主として化学成分から概観したが、その結果を要約すると次のようになる。

- (1) 25°C以上の温泉は袋田、大子（町宮矢田、2号、5号泉）、湯沢、須須和間（東海村）、滝本、久川、幹湯、日棚、荃崎、袋田（No.60）、久田（高萩市）の13源泉であり、その他は冷鉱泉で58源泉ある。
- (2) 県内の冷鉱泉の大部分は県北部海岸地域に分布し、一般に $\text{H}_2\text{S}$ を含む傾向がある。また温泉の大部分は、袋田、大子を中心とする棚倉破砕帯地域ならびに白水層下位の花崗岩破砕帯地域に分布する特徴がある。地質的には金沢層に関係がある。
- (3) 県内の鉱泉は化学成分の含量関係から16種類に細分され、要約すると6種に分類される。

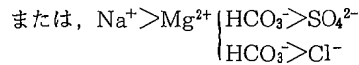
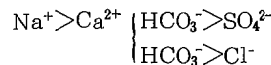
1)



主要成分：Na, Cl

泉質：ナトリウム—塩化物泉

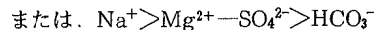
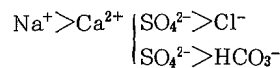
2)



主要成分：Na,  $\text{HCO}_3^-$

泉質：ナトリウム—炭酸水素塩泉

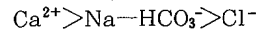
3)



主要成分：Na,  $\text{SO}_4^{2-}$

泉質：ナトリウム—硫酸塩泉

4)



主要成分：Ca,  $\text{HCO}_3^-$

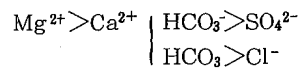
泉質：カルシウム—炭酸水素塩泉

5)  $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ - \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$

主要成分：Ca, Cl

泉質：カルシウム—塩化物泉

6)



主要成分：Mg,  $\text{HCO}_3^-$

泉質：マグネシウム—炭酸水素塩泉

- (4) 療養泉からみた県内鉱泉は、8種類に分類される。
- (5) 県南部の利根川流域はじめ、県内数ヶ所に化石海水的性格をもつ鉱泉が存在する。

### 文 献

- 1) 中村はな：茨城県の鉱泉めぐり、週刊てんおん編集部（水戸）、（1969）。
- 2) 中央温泉研究所：中央温泉研究所：中央温泉年報、3、21～26（1965）。
- 3) 茨城県の地質：茨城県農業試験場、（1960）。
- 4) 大森昌衛他：茨城県の地質をめぐって、191、（1982）。
- 5) 笹本和博他：温泉工学会誌、13、89（1978）。

- 6) 笹本和博他：温泉工学会誌，14，81，（1980）。  
7) 高瀬一男：日本地質学会第77年学術大会講演要旨，283，（1970）。  
8) 大森昌衛：地下資源調査報告書，3，61，（1953）  
茨城県。  
9) 高瀬一男：茨城大学教育学部紀要，21，159～171，（1971）。  
10) 齊藤護他：茨城県衛研年報，13，21，（1976）。

## 畜舎等周辺の地下水調査

根本 雄二・笹本 和博・仲田 典子・鈴木八重子  
久保田京子・黒沢 勝則\*・掛札しげ子・高井 勝美  
(茨城県衛生研究所)

### Survey of Groundwater Quality Around Cattles.

Yuji NEMOTO, Tokihiro SASAMOTO, Michiko NAKATA  
Yaeko SUZUKI, Kyoko KUBOTA, Katunori KUROSAWA  
Shigeko KAKEFUDA, Katsumi TAKAI

Ibaraki Prefectural Institute of Health,  
4-1, Afago-cho, Mito, Ibaraki, Japan.

#### I はじめに

最近、地下水の汚染に関する報告が増えている。特に、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンなどの有機塩素系化合物による地下水汚染の実態が環境庁から報告されている<sup>1)</sup>。

これからはいずれも、地上での人間活動の結果であり、地下水が本来汚染を受けやすいものであることを示している。

本県は畜産の盛んな県であるが、畜舎から排出される糞尿並びに汚水の処理は必ずしも万全であるとは言い難い。

そこで今回、畜舎等を汚染源の対象として、その周囲の地下水の水質調査を行なったので、その結果について報告する。

#### II 調査方法

##### 1. 調査地域および件数

県内6町村で、畜舎等を汚染源の対象とし、汚染源からの距離、井戸の深さを考慮し、62件の井戸から採水を行なった。

同時に、井戸の使用状況および構造、畜舎の状況等について環境調査を行なった。

##### 2. 試験項目および試験方法

試験項目は、通常、汚染の指標とされる項目を選んだ。

理化学的試験は、過マンガン酸カリウム消費量、塩素イオン、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性

\* 茨城県立友部病院

窒素、アルブミノイド窒素、陰イオン界面活性剤の7項目について、上水試験法に準拠し分析を行なった。

細菌学的試験は、一般細菌数・大腸菌群の定性・大腸菌群の分類・病原性大腸菌の判定・キャンピロバクター属の検索について行なった。

一般細菌数の測定・大腸菌群の定性は、上水試験法に準拠した。

大腸菌群の分類および病原性大腸菌の判定・キャンピロバクター属の検索は以下の試験方法で行なった。

##### 大腸菌群の分類および病原性大腸菌の判定

EMB平板上に2cmの枠を作り、その範囲内の典型的な金属光沢を持つコロニー、および光沢の弱いコロニーをすべて標準寒天斜面培地上に鈎菌した。それらの菌がグラム陰性の短桿菌で、乳糖を分解して酸とガスを発生することを確認した後、coli-gerogenes sub-cominitee (IMVIC system) に従って分類した。また、この分類に該当しない菌については、「日水ID-20」簡易同定キットを用いて分類した。さらに、E. coli I型については、市販血清を用いて病原性の有無を確認した。

##### キャンピロバクター属の検索<sup>2)3)</sup>

試料水約1ℓを0.45μの滅菌済ミリポアフィルターでろ過し、そのフィルターをCEMブイオン中で、43°C、48時間、微好気性培養後(増菌培養) Skirrowの血液寒天を用いて、43°C、48時間、微好気性で分離培養した。

### III 調査結果

水質分析の結果を浅井戸と深井戸に分けて表1に示す。

表1 浅井戸および深井戸の水質

項目		浅井戸(48件)	深井戸(14件)
KMnO <sub>4</sub>	範囲	0.2 - 3.0	0.9 - 7.8
	消費量	1.32	3.04
Cl <sup>-</sup>	範囲	7.3 - 188	3.7 - 43.3
	平均値	38.46	21.20
NH <sub>3</sub> -N	範囲	0.00 - 0.37	0.00 - 1.10
	平均値	0.017	0.216
NO <sub>2</sub> -N	範囲	0.000 - 0.026	0.000 - 0.013
	平均値	0.0015	0.0020
NO <sub>3</sub> -N	範囲	0.0 - 76.5	0.0 - 23.0
	平均値	12.51	6.50
Alb-N	範囲	0.00 - 0.10	0.00 - 0.10
	平均値	0.020	0.041
陰イオン 界面活性剤	範囲	0.0 - 0.1	0.0 - 0.1
	平均値	0.04	0.03
一般細菌数	水質基準 不適合率	25.0%	28.6%
	大腸菌群数	62.5%	35.7%
キャンピロ バクター	範囲	不検出	不検出

単位はmg/ℓ

今回の調査では、井戸深30m未満のものを浅井戸とした。

総調査件数62件中、浅井戸は48件、深井戸は14件であった。

浅井戸は深井戸に較べて、塩素イオン、硝酸性窒素、大腸菌群の検出率などが、高い値を示した。

キャンピロバクターは、検出されなかった。

次に、水質基準不適合項目、水質基準不適合率を、浅井戸、深井戸に分けて表2に示す。

表2 浅井戸と深井戸の水質基準不適合項目  
および水質基準不適合率

項目	浅井戸	深井戸
NO <sub>2</sub> -N及びNO <sub>3</sub> -N	50.0%	21.4%
一般細菌数	25.0%	28.6%
大腸菌群	62.5%	35.7%
水質基準不適合率	81.3%	50.0%

水質基準不適合は、亜硝酸および硝酸性窒素、一般細菌数、大腸菌群の3項目にみられた。いずれの項目も浅井戸の方が不適合率が高かった。

### IV 考察

水質分析の結果、今回調査した井戸水の特徴として、硝酸性窒素の高いものが多く、その結果亜硝酸および硝酸性窒素の項目で水質基準不適合率が高くなっている。特に浅井戸は硝酸性窒素が高い値を示したものが多くみられたので、以後浅井戸の水質について考察する。

調査対象とした浅井戸を汚染源からの距離および硝酸性窒素の値で分類したものを表3に示す。

表3 汚染源からの距離と硝酸性窒素の値  
による浅井戸の分類

種類	距離 (m)	による浅井戸の分類			
		0~10	11~20	22~30	31~
浅井戸全体 (48件)		19	8	7	14
NO <sub>3</sub> -N10mg/ℓ 越す浅井戸(24件)		9	5	4	6
NO <sub>3</sub> -N10mg/ℓ 以下の浅井戸(24件)		10	3	3	8

調査対象とした浅井戸は全部で48件であった。汚染源からの距離でみると30m以内のものが34件で全体の約70%を占めていた。

硝酸性窒素が10mg/ℓを越す浅井戸は24件、10mg/ℓ以下のもの24件で同数であった。

汚染源からと硝酸性窒素の値には明確な関係はみられなかった。

次に、硝酸性窒素が10mg/ℓを越す浅井戸と硝酸性窒素が10mg/ℓ以下の浅井戸の水質を表4に示す。

表4 浅井戸の水質

項目		硝酸性窒素	
		10mg/ℓを越えるもの(24件)	10mg/ℓ以下のもの(24件)
KMnO <sub>4</sub>	範囲	0.2 - 3.0	0.6 - 2.8
	消費量	1.21	1.43
Cl <sup>-</sup>	範囲	25.1 - 188	7.3 - 77.2
	平均値	56.27	20.65
NH <sub>3</sub> -N	範囲	0.00 - 0.11	0.00 - 0.37
	平均値	0.008	0.028
NO <sub>2</sub> -N	範囲	0.000	0.005 0.000 0.026

	平均値	0.0012	0.0017
NO <sub>3</sub> -N	範囲	10.4—76.5	0.0—10.0
	平均値	20.97	4.05
Alb-N	範囲	0.00—0.11	0.00—0.14
	平均値	0.019	0.020
陰イオン 界面活性剤	範囲	0.0—0.1	0.0—0.1
	平均値	0.08	0.01
一般細菌数	水質基準 不適合率	29.2%	20.8%
	水質基準 不適合率	66.7%	58.3%
キャンピロ バクター	—	不検出	不検出

単位はmg/l

過マンガン酸カリウム消費量、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、アルブミノイド窒素、一般細菌数および大腸菌群の水質基準不適合率は、硝酸性窒素が10mg/lを越す浅井戸と10mg/l以下の浅井戸で差が無かった。

陰イオン界面活性剤は、硝酸性窒素が10mg/lを越す浅井戸では24件中18件から検出されたが、10mg/l以下の浅井戸からは24件中3件から検出されただけであった。

塩素イオンは硝酸性窒素が10mg/lを越す浅井戸の方が、10mg/l以下の浅井戸より平均値で約2.8倍高くなっていた。

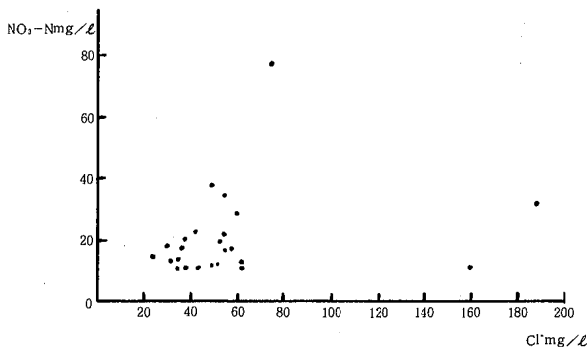
危険率1%で硝酸性窒素が10mg/lを越す浅井戸と10mg/l以下の浅井戸で有意な差が認められたのは、陰イオン界面活性剤、塩素イオンの2項目で、いずれも硝酸性窒素が10mg/lを越す浅井戸の方が高い値を示していた。

塩素イオンは汚水の影響をみるのには有効な指標であり<sup>4)</sup>、畜舎等からの汚水には、アンモニア性窒素、アルブミノイド窒素などの窒素の含有量が高い<sup>5)</sup>。

汚水が土壌で生物的浄化を受けると硝酸性窒素が増加することが知られている。また、塩素イオンは生物的浄化を受けにくい成分である。これらのことから、塩素イオン、硝酸性窒素が共に高い浅井戸の地下水がみられるのは、畜舎等からの汚水が土壌中で生物による浄化を受けながらもなお、地下水に影響を与えた結果であると考えられる。

次に、硝酸性窒素が10mg/lを越す浅井戸について、硝酸性窒素と塩素イオンの関係を図1に示す。

図1 硝酸性窒素が10mg/lを越す浅井戸の塩素イオンと硝酸性窒素の関係

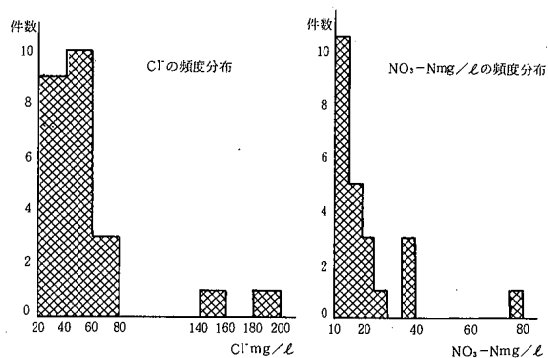


相関係数をみると、 $r = 0.274$ と低い値を示し、両成分の関係は単純な比例関係では無いことがわかる。

塩素イオンと硝酸性窒素の相関係数が低いのは、汚水中の窒素と塩素の比が一定であるとすれば、窒素化合物は、土壌への吸着、酸化、還元、脱窒素という様にその土壌中での挙動が複雑であるのに対して、塩素イオンは安定であるという、両者の差からくると考えられる。

次に、硝酸性窒素が10mg/lを越す浅井戸について、硝酸性窒素および塩素イオンの頻度分布を図2に示す。

図2 硝酸性窒素が10mg/lを越す浅井戸の塩素イオンと硝酸性窒素の頻度分布



硝酸性窒素は 85%以上が30mg/l以下であったが、76.5mg/lと高いものも1件あった。

塩素イオンは その約80%が60mg/l以下で最高は188mg/lであった。

浅井戸の細菌学的試験の結果についてみると、一般細菌数の水質基準不適合率は29%であった。

大腸菌群は48件中30件から検出され、検出率は67%と高い値を示した。

大腸菌群が検出されたものについて、その分類を表5

に示す。

表5 浅井戸から検出された大腸菌群の分類

菌 種	検出数
E. coli I	4
E. coli II	1
Cit. freundii I	18
Cit. freundii II	12
Ent. aerogenes I	8
Ent. aerogenes II	6
Ent. cloacae	4
K. pneumonia	3
K. oxytoca	1
不 明	7

最も多く分離されたのは、Cit. freundiiであった。大腸菌の中でも糞便汚染の直接の指標とされる<sup>9)</sup>E. coliはI型、II型合計で4件検出された。病原性の疑いのあるE. coli I型については血清を用いた試験で病原性の無いことを確認した。

キャンピロバクターは今回の調査では検出されなかった。この菌は家畜に広く存在し<sup>9)</sup>、水系感染による腸炎発生例も幾つか報告されている<sup>9)</sup>。近年食中毒起因菌として注目されてきたが、その環境中での挙動はまだ解明されていない部分が多い。今後さらに検体数を増やし、年間を通しての調査が必要とされる項目である。

深井戸については調査件数が全部で14件と少なく、その水質の特徴については考察することができなかった。

## V まとめ

畜舎周辺の地下水を調査して次のような結果を得た。

### 1. 浅井戸は硝酸性窒素が高いものが多かった。

硝酸性窒素が $10\text{mg}/\ell$ を越す浅井戸と $10\text{mg}/\ell$ の浅井戸では、危険率1%で塩素イオン、陰イオン界面活性剤の2項目に有意な差が認められた。

### 2. 硝酸性窒素、塩素イオンが共に高い浅井戸の地下水は、畜舎等からの汚水が生物学的浄化を受けながらもなお、地下水に影響を与えている結果であると

考えられる。硝酸性窒素が $10\text{mg}/\ell$ を越す浅井戸について、硝酸性窒素と塩素イオンの相関をみると、 $r=0.274$ と低い値を示した。これは窒素化合物と塩素イオンの土壌環境中での挙動の違いからくると考えられる。

3. 浅井戸の一般細菌数の水質基準不適合率は29%であった。また、大腸菌群は48件中32件から検出され、水質基準不適合率は62.5%と高い値を示した。大腸菌群を分類すると最も多く分離されたのは、Cit. freundii Iであった。E. coli Iは4件検出されたが病原性は無かった。

4. キャンピロバクターは検出されなかったが、この菌についてはその環境中での挙動など不明な点も多いので、今後も調査の必要がある。

## 謝 辞

本調査に際し、御協力を頂きました衛生部水道計画課下館保健所、下妻保健所、古河保健所、谷田部保健所、鉾田保健所、笠間保健所ならびに関係各市町村の皆様にご感謝致します。

## 文 献

- 1) 環境庁水質保全管理課：昭和57年度地下水汚染実態調査結果、(1983)。
- 2) 仲西 寿男、貴名 正文、村瀬 稔：食品衛生研究、31 6, 463, 464 (1981)。
- 3) 伊藤 武、斉藤 香彦：Medical Technology、10, 219-226 (1982)。
- 4) 日本薬学会：衛生試験法・注解、P753 (1980)、(金原出版)。
- 5) 相沢 壮吉：用水廃水ハンドブック、P405 (1972)、(産業用水調査会)。
- 6) 新見 正、有水 蟹：汚水の土壌化法研究総論、P122 (1977)、(毛管浄化研究会)。
- 7) 文献4)、780。
- 8) 文献2)、466。
- 9) A. P. Dufour：Journal WPCF、54, 980, (1982)。



# 県内地下水のEDB汚染実態調査

根本 雄二・笹本 和博・仲田 典子・鈴木八重子  
久保田京子・黒沢 勝則\*  
(茨城県衛生研究所)

## Survey on EDB of Groundwaters in Ibaraki Prefecture

Yuji NEMOTO, Tokihiro SASAMOTO, Michiko NAKATA,  
Yaeko SUZUKI, Kyoko KUBOTA, Katurori KUROSAWA  
Ibaraki Prefectural Institute of Health, 4-1,  
Atago-cho, Mito, Ibaraki, Japan

### I はじめに

米環境保護局(EPA)は、昭和58年10月30日、農薬EDB(1,2-ジブロモエタン)の販売と使用を禁止する緊急命令を出した。これは、カリフォルニアなど4州で地下水からEDB汚染の「明確な証拠」が得られた為である。

EDBは油剤、乳剤、くん蒸剤として使用されるが、日本国内で昨年使用されたEDB剤の量は、約2550klで、その中土壌の消毒用としての需要が最も多く、2300klと全使用の90%に達している。

同じ農地で種類の作物を毎年栽培すると、土壌に線虫などが発生する連作障害が起きるため、これを防ぐのに大量のEDBを土壌に注入するわけであるが、その量は、13kg/10アール<sup>1)</sup>にも達する。

EDBは、また、松食い虫防除の為に散布にも大量に使われている。

これらの背景から、県内においてもEDBによる地下水の汚染が懸念されるので、今回私達は、県内のEDB使用地域6ヶ所の地下水について調査を行なったので報告する。

今回の調査では、昭和57年度の環境庁の調査で数多くの地下水汚染例が報告されている<sup>1)</sup>、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの2物質についても調査を行なったので併せて報告する。

### II 調査方法の概要

#### 1. 調査時期

昭和58年12月1日採水

\*茨城県立友部病院

#### 2. 調査対象地区地下水

周辺においてEDBを使用している地域の、水道水源地下水を調査対象とした。これを表1に示す。

表1 調査対象地下水

対象地下水	井戸深	EDB使用目的
笠間市上水道石寺水源	10m	松食い虫防除
筑波町簡易水道沼田地区水源	80m	"
筑波町簡易水道筑波地区水源	62m	"
岩井市上水道2号井水	181m	土壌消毒
岩井市上水道3号井水	100m	"
岩井市上水道5号井水	301m	"

#### 3. 試験項目および試験方法

試験項目は、EDB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの3項目である。

試験方法は、「総トリハロメタンの検査方法」(昭和56年3月25日、環水第46号厚生省環境衛生局水道環境部長通知)に準拠した。

### III 結果および考察

検出限界はEDB  $5 \mu\text{g}/\ell$ 、トリクロロエチレン  $0.2 \mu\text{g}/\ell$ 、テトラクロロエチレン  $0.1 \mu\text{g}/\ell$ であった。

EDB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの3物質とも、すべての検体で不検出であった。

EDBは揮発性が強く、使用されても地下水への影響は少ないと考えられるが、地下水中でEDBの挙動を調査するには、数10ng/ℓ、或るいは、数ng/ℓ

の濃度まで測定する必要があると考えられる。

トリクロロエチレン,テトラクロロエチレンについては,今回の検体からは検出されなかったが,今後さらに範囲を拡げて実態調査を行なう必要がある。

#### 文 献

1) 農林水産省農蚕園芸局植物防疫課: 農薬要覧, P303

(1979), (日本植物防疫協会)。

2) 池田正之: 化学物質要覧(昭和55年度環境庁公害防止等調査研究委託費による報告書), P405 (1981)

3) 寺尾宏ほか: 日本薬学会第104年会講演要旨集, P609 (1984)

4) 環境庁水質保全局水質管理課: 昭和57年度地下水汚染実態調査結果 (1983)

### 第 3 章 他誌掲載論文要約

#### 天然食品添加物のSpore Rec-Assay

上野 清一・小山田則孝・久保田かほる・黒沢 勝則・石崎睦雄  
(茨城県衛生研究所)

日食工誌, Vol. 30 (3), 172~174 (1983)

9品目の天然食品添加物(着色料5品目, 着香料3品目, 苦味料1品目)の変異原性を, 枯草菌孢子によるDNA損傷試験(Spore rec-assay)でスクリーニングした。Spore rec-assayをこれらの添加物の通常使用濃度の100~250倍量で実施したが, 9品目全てが陰性であっ

た。なお, ホップエキスおよびガーリック油に関しては, 1mg/diskで0.5mmの生育阻止帯が認められたが, その他7品目については, 25mg/diskでも枯草菌に対する抗菌作用が認められなかった。

#### 天然食品加物(着香料)のDNA損傷活性

上野 清一・小山田則孝・久保田かほる・石崎 睦雄  
(茨城県衛生研究所)

食衛誌, Vol. 25 (2), 214~218 (1984)

天然食品添加物(着香料)20品目のDNA損傷活性をSpore rec-assayで検討した。その結果, 20品目中13品目が陽性を示したが, その中の12品目にはDNA損傷活性の代謝的不活性が認められた。陽性試料については, さらにそのDNA損傷能を定量化するために, dose-resp-

onse curveを作製し, 各試料が枯草菌DNAに与える損傷指数(IDD)を算出した。その結果, IDDはコーヒー抽出物が最高値を示し, またケイヒ油, マスタード油およびタイム油のそれは低値を示したため, これらのDNA損傷能は弱いものと推定された。

#### ガスクロマトグラフィーによる食品中臭素酸の分析法

小山田則孝・久保田かほる・上野 清一・石崎 睦雄  
(茨城県衛生研究所)

食衛誌, Vol. 24 (6), 563~568 (1983)

ECD-GCによる食品中の臭素酸の定量法を検討した。BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>は臭化カリウム及びスチレンモノマー共存下, 硫酸酸性でn-ヘキサンに抽出され, ECD-GCにより測定可能なスチレンブrom誘導体を生成する。食品中のBrO<sub>3</sub><sup>-</sup>はDEAE-Sephadex A-25を用いたバッチ法で定量的に捕捉され, BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>とスチレンモノマー

との反応を妨害する夾雑物は, BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>を捕捉したイオン交換体を5%酢酸で洗浄することにより除去できた。本法での添加回収実験では, 回収率80.0~92.3%, 変動係数6.0~2.6%と良好な結果が得られた。また, 本法の検出限界はBrO<sub>3</sub><sup>-</sup>として0.01ppmであった。

## 所 長 後 記

本年3月、初めて竹内藤男知事を、短時間ではありましたが衛研に迎えました。

「頑張れよ」「また来るよ」

の言葉が、まだ鮮やかに耳に残っています。

知事の来所は、衛研始まって以来のことで、衛研全所員の志気をどんなに高めたことか。

いよいよ明1985年は科学万博一つくば'85の年です。衛研の技術者は凡て科学者であり 衛研の事務側は凡てその正しい支えであります。県民の求めに応じての知事の揮毫は、決まって

「一期一会」

であります。生涯に二度と迎え得ない科学万博一つくば'85に参加するという喜びと、その深い意義をかみしめ、衛生行政の真の技術的中核としての衛研活動とその飛躍を期したいものと念じています。特に筆をとりました。

「頑張りましょう」

1984. 10

(所長 野田正男 記)

## 編 集 後 記

古いことになるが、年報9号の序文に、野田所長が、記録は近代科学での不可欠なステップであり、どんなささやかな記録でも研究側と事務側のチームワークであると記されている。そして、この記録こそ行政各面の理解と期待に対する反省が込められているとも説かれている。

研究者には文章を書くという大切な仕事があり、どんなに良い研究でも、公表されない限り価値は無いに等しいと前号編集後記にズバリと書き残されて、高野前部長は停年で去ってゆかれた。

年報の編集の中心に座ってみて、野田所長、高野前部長の記をしみじみと読み返し、毎年のことながら、年報の編集の厳しさと難しさにうたれている。

1984. 10

(庶務部長 市毛 記)

茨城県衛生研究所年報

第22号

発行日 昭和60年1月10日

編集 茨城県衛生研究所  
発行

〒310 水戸市愛宕町4番1号  
(0292) 24-3367

印刷所 石崎印刷株式会社