

# 茨城县衛生研究所年報

第 7 号

1 9 7 1

茨城县衛生研究所

# 目 次

第一章 機構及び業務の概要……………	1	笠間保健所	
1 機 構……………	1	大関 政男	
2 職員の配置……………	1	水戸保健所	
3 事務分担……………	1	鬼沢 寛	
4 予算及び決算……………	2	2 化 学 部……………	27
5 年内動向……………	4	降下ばいじん量の測器による差異に関する	
第二章 昭和43年度事業概要……………	7	総合的研究(第4報)……………	27
1 庶務部……………	7	日立地区の降塵の場合	
2 微生物部……………	7	茨城県衛生研究所	
3 化学部……………	9	斉藤 功 佐谷戸安好 仲田 典子	
4 食品衛生部……………	12	菊地 信生 佐藤 良樹 安藤 正典	
5 放射能部……………	15	茨城県公害技術センター	
第四章 昭和43年度調査研究報告……………	19	西条 達也 田口 勝久	
1 微生物部……………	19	放流水の衛生化学的研究(8報)……………	33
昭和43年度茨城県におけると畜場豚の日本		汽水湖の衛生化学的基礎研究(2)	
脳炎ウイルスに対する抗体保有状況の推移		茨城県衛生研究所	
について……………	19	佐谷戸安好 仲田 典子 西条 達也	
茨城県衛生研究所		安藤 正典 佐藤 良樹	
原田詔八郎 埴 昭八郎 松木 和男		茨城県企業局	
牧野正顕		秋山 広毅	
茨城県衛生部保健予防課		那珂川、久慈川水質調査報告書……………	41
川崎 友吉 大内 弘		大野 正 仲田 典子 菊地 信也	
茨城県土浦保健所		佐藤 良樹 米川 明子 久保田京子	
上野 重光		3 食品衛生部……………	65
昭和43年度における茨城県内ポリオ流行予測		狂犬病予防事業に関する研究(第5報)……………	65
調査について……………	23	CAP—CHUR 銃(麻醉銃又はガス銃)による	
茨城県衛生研究所		野犬捕獲実験成績について	
埴 昭八郎 松木 和男 牧野 正顕		斉藤 功 豊田 元雄 田原 寿夫	
茨城県保健予防課		佐藤 秀雄 宇良 孝勇	
川崎 友吉 大内 弘		茨城県衛生部環境衛生課	

藤崎 米蔵 齊藤 好三 作山 誠二

村田 輝喜

はっ酵乳および乳酸菌飲料の検査成績について…71

宇良 孝勇 佐藤 秀雄 田原 寿夫

安藤 正典 菊地 信生 佐藤 良樹

仲田 典子 豊田 元雄

茨城県環境衛生課

村田 輝喜 齊藤 好三

4 放射能部……………79

1 昭和43年度放射能調査結果の概要……………79

小池 亮治 中沢 雄平 森田 茂樹

高橋 明子 岡野 三郎 久野さと美

富田 洋子

2 第8回中国核爆発実験の影響について……………87

小池 亮治 中沢 雄平 森田 茂樹

高橋 明子

3 放射性排水の河川井戸水への影響について…91

小池 亮治 中沢 雄平 森田 茂樹

高橋 明子

4 海洋における放射能調査結果……………97

中沢 雄平 森田 茂樹 高橋 明子

岡野 三郎 小池 亮治

5 那珂湊沖、日立沖における海水の温度、塩  
素量、密度の分布と変動…………… 103

茨城県衛生研究所 小池 亮治

茨城県水産試験場 猿谷 偏

6 各種環境物質中の放射性核種について茨城  
県の値と全国平均値との比較…………… 107

小池 亮治 中沢 雄平 森田 茂樹

高橋 明子

## 序

本号は当衛生研究所年報第7号で、昭和43年度（昭和43年4月～昭和44年3月）の当所業績の概要の記録である。年報発行の印刷所の都合による従来の遅延回復のため、変更した印刷所により今回は昭和43～45年度までの刊行を企図したが、今回は昭和43～44年度分の刊行に一応とまらざるを得ず、昭和45年度分は目下原稿整理中である。

昭和43年度においては、前年度にひきつゞき各部ともさらに業務の進展をつづけた。微生物部においてはウイルス業務がさらに進み維持培養細胞株の種類も増し、かなり広範囲の代表的ウイルスの分離も可能となり、新種のインフルエンザA2香港型ウイルス6株、B型ウイルス7株、その他コクサツキーB1型ウイルス1株等を分離し、また流行予測事業では従来の日本脳炎にポリオを加えた。化学部は従来の如く諸種水質試験、食品ないし食品添加物、医薬品、劇毒物、農薬、殺虫剤等広汎、多種の試験、検査とともに、本年6月～12月間は全県下6,525件の生活用水（井水）試験に追われた。

なお化学部においては1昨年頃より日立市を中心とする大気汚染測定を開始し、本年度は一層業務の進展が期待せられたのであるが、本年4月1日をもって県立公害技術センターが発足することとなり、同センター庁舎新築までとりあえず当所に同居することとなった。それにともない大気、水質に関する公害的業務は同センターに漸次移管されたが、当所としては公害問題については将来とも同センターと協力する考えである。化学部は上記の如く生活用水調査のほか、河川、メッキ工場排水、と畜場排水、浄化槽処理水など行政ならびに民間の試験依頼増加のため前年度以上に多忙な1年となった。食品衛生部も同じく多忙の間、漁村の腸炎ビブリオ汚染や、食肉汚染源となる恐れのあると畜場のサルモネラ汚染実態調査を行ない、また困難な野犬捕獲実験を継続し、今年にはサキシソリンによる麻酔銃の使用や薬剤による野犬の繁殖阻止効果の検討を行なった。つぎに放射能部も従来の如く核爆発実験および原子力施設からの影響を知るため全県下にわたる各種食品、土壌、陸水、雨水、じん埃等の全放射能や空間線量の測定を行ない、さらに原子燃料再処理問題に備えて海洋および海洋生物の放射能汚染機構、那珂浜、日立沖の海況調査なども行った。

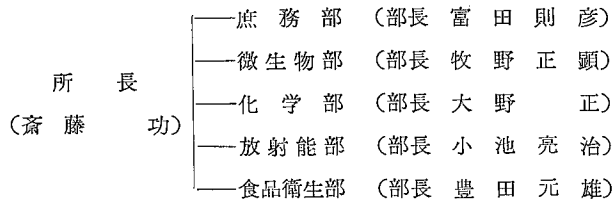
以上本年度における新しい、あるいは進展をみた業務の概況を略記したが、科学の進歩と科学技術に対する社会的要望の数量、種類の増大に対処するためには、当所は充分整備、強化の要があり、大方の御理解と御援助を御願ひする次第である。

昭和47年1月

茨城県衛生研究所  
所長 齊藤 功

# 第一章 機構及び業務の概要

## 1 機構



## 2 職員の配置

定員 26名 現員 27名

職	医 師	薬剤師	獣医師	理 学	衛生検査技師	その他技術職員	技 術 補 助	事務職	労務職	計
所 長	1									1
庶 務 部						1		4	1	6
微 生 物 部			1		4					5
化 学 部		3		2			1			6
放 射 能 部				4						4
食 品 衛 生 部			4				1			5
計	1	3	5	6	4	1	2	4	1	27

## 3 事務分担

- |   |  |
|---|--|
| <p>庶務部</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>公印の管守</li> <li>人事、給与</li> <li>文書の收受、発送、編集</li> <li>予算、決算、会計事務</li> <li>物品の調達、検収</li> <li>窓口事務</li> <li>他部に属せざる事務</li> </ol>       | <ol style="list-style-type: none"> <li>環境衛生についての試験検査</li> <li>薬品等の化学的試験検査</li> <li>食品化学試験</li> <li>有機磷剤試験</li> <li>工場排水、し尿浄化槽試験</li> </ol>   |
| <p>微生物部</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>各種伝染病、病原菌の検査</li> <li>ウイルス、リケッチア検査</li> <li>血清学的反応検査</li> <li>衛生細菌学的調査</li> <li>原虫検査</li> <li>臨床病理検査</li> <li>地方病調査研究</li> </ol> | <p>放射能部</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>全放射能測定調査</li> <li>空間線測定調査</li> <li>放射性物質化学分析調査</li> </ol> <p>食品衛生部</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>食品衛生検査</li> <li>人畜共通伝染病、細菌病理試験検査</li> <li>食中毒細菌検査</li> <li>牛乳、乳製品検査</li> <li>肉、魚介類検査</li> <li>水質細菌検査</li> <li>狂犬病予防法による咬傷犬検査</li> </ol> |
| <p>化学部</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一般水質試験</li> <li>上水道、簡易水道、小規模水道試験検査</li> </ol>   |  |

## 4 予算及び決算

### イ 収 入

款 項 目 節	調 定 額	取 入 済 額	取 入 未 取 額
使 用 料 手 徴 料	2,094,660	2,094,660	0
手 徴 料	2,094,660	2,094,660	0
管 生 手 徴 料	2,094,660	2,094,660	0
衛 研 運 管 費	2,094,660	2,094,660	0
國 庫 支 出 金	1,260,000	1,260,000	0
委 託 金	1,260,000	1,260,000	0
企 画 開 発 費 委 託 金	1,260,000	1,260,000	0
放 射 能 調 査 費	1,090,000	1,090,000	0
久慈川、那珂川水質試験調査費	170,000	170,000	0
諸 取 入	12,210	12,210	0
雜 入	12,210	12,210	0
利 用 取 入	10,560	10,560	0
代 用 公 會	10,560	10,560	0
小 切 手 未 払 買 金 組 入	1,650	1,650	0

### ロ 支 出

款 項 目 節	予 算 現 額	支 出 済 額	不 用 額
總 務 費	705,362	705,320	42
總 務 管 理 費	705,362	705,320	42
一 般 管 理 費	678,712	678,670	42
職 員 手 当	661,400	661,358	42
旅 費	312	312	0
使 用 料 及 び 賃 借 料	17,000	17,000	0
財 産 管 理 費	25,000	25,000	0
工 事 請 負 費	25,000	25,000	0
出 納 管 理 費	1,650	1,650	0
償 還 金 利 子 及 び 割 引 料	1,650	1,650	0
企 画 開 発 費	4,542,000	4,541,579	421
企 画 費	170,000	170,000	0
企 画 調 整 費	170,000	170,000	0
旅 費	40,000	40,000	0
需 要 費	126,000	126,000	0
役 務 費	4,000	4,000	0
原 子 力 費	3,831,000	3,830,579	421
原 子 力 調 査 雜 費	3,831,000	3,830,579	421
貸 金	422,000	422,000	0
旅 費	228,000	227,907	93
需 要 費	1,178,000	1,177,972	28
役 務 費	28,000	28,000	0
使 用 料 及 び 賃 借 料	20,000	20,000	0
工 事 請 負 費	81,000	81,000	0
備 品 購 入 費	1,809,000	1,808,700	300
原 材 料 費	65,000	65,000	0

公	害	对	策	費		541,000	541,000	0	
公	害	總	務	費		250,000	250,000	0	
需	役	要	務	費		196,000	196,000	0	
公	害	对	策	費		54,000	54,000	0	
需	役	要	務	費		241,000	241,000	0	
公	害	調	査	費		241,000	241,000	0	
役	生	務	費			50,000	50,000	0	
衛	生	費				50,000	50,000	0	
医	藥	務	費			41,040,650	40,862,127	178,523	
	藥	務	費			56,800	56,680	120	
	旅	用	費			56,800	56,680	120	
	需	用	費			18,800	18,680	120	
環	境	衛	生	費		38,000	38,000	0	
環	境	衛	生	指	導	3,620,500	3,620,300	200	
賃	旅			費		1,891,000	1,890,923	77	
需	食	品	衛	生	指	導	68,000	68,000	0
賃	旅			費		50,000	49,965	35	
需	食	品	衛	生	指	導	1,773,000	1,772,958	42
備	品	購	入	費		1,729,500	1,729,377	123	
公	衛	生	費			37,000	37,000	0	
結	核	对	策	費		137,000	136,877	123	
旅	需	予	防	費		1,264,500	1,264,500	0	
需	予	防	費			291,000	291,000	0	
給	職	員	手	當		37,363,350	37,185,147	178,203	
職	員	手	當	費		64,000	63,958	42	
需	役	務	費			5,000	4,958	42	
備	品	購	入	費		59,000	59,000	0	
狂	犬	病	予	防	費	6,572,350	6,572,320	30	
旅	需	予	防	費		3,564,288	3,564,288	0	
需	予	防	費			1,502,862	1,502,862	0	
備	品	購	入	費		1,166,200	1,166,170	30	
備	品	購	入	費		2,000	2,000	0	
狂	犬	病	予	防	費	337,000	337,000	0	
旅	需	予	防	費		85,000	84,934	66	
需	予	防	費			55,000	54,934	66	
備	品	購	入	費		10,000	10,000	0	
備	品	購	入	費		20,000	20,000	0	
衛	生	研	究	所	費	30,642,000	30,463,935	178,065	
給	職	員	手	當		13,297,960	13,297,960	0	
職	員	手	當	費		6,775,040	6,654,711	120,329	
共	濟			費		5,000	3,280	1,720	
賃	報	償		金		720,000	720,000	0	
旅	需	要	務	費		30,320	30,320	0	
需	役	委	託	費		596,680	596,642	38	
委	託			費		5,226,000	5,170,346	55,654	
使	用	料	及	び	賃	281,000	280,992	8	
使	用	料	及	び	賃	310,000	309,684	316	
						90,000	90,000	0	

備品購入費	3,300,000	3,300,000	0
負担金, 交付金	10,000	10,000	0
教 育 費	20,000	19,867	133
保 健 体 育 費	20,000	19,867	133
保 健 体 育 振 興 費	20,000	19,867	133
旅 費	10,000	9,867	133
需 要 費	10,000	10,000	0

## 5 年 内 動 向

### イ 人 事 異 動

年 月 日	職 名	氏 名	摘 要
43. 4. 1	技 師	西 条 達 也	公害技術センターに転出
//	技 手	稲 毛 富士雄	技術吏員に任命さる, 技師に補さる
4. 10	化学部長	佐谷戸 安 好	本職を免ぜらる
7. 1	技 師	大 野 正	化学部長に補さる
//	技 師	海老沢 芳 夫	主任研究員に補さる
//	//	仲 田 典 子	//
9. 14	//	安 藤 正 典	本職を免ぜらる
9. 16	//	米 川 明 子	技術吏員に任命さる, 技師に補さる

### ロ 学 会 出 席

年 月 日	学 会 名	場 所	出 席 者 名
43. 4. 4~6	日本伝染病学会	東 京	所長
4. 5~7	日本薬学会	//	所長, 佐谷戸, 仲田
8. 4	関東獣医公衆衛生学会	//	豊田, 田原, 佐藤
10. 23~25	公衆衛生学会	京 都	所長, 田原, 高橋
10. 28~31	放射線影響学会	福 岡	中沢
11. 8~ 9	薬学会	習 志 野	所長
11. 17~22	地研公害部会及大気汚染全国協議会	神 戸	所長

### ハ 会 議 出 席

年 月 日	会 議 種 別	場 所	出 席 者
44. 4. 3	海洋調査生物分科会	東 京	小池, 中沢
4. 12	所長会議	大 子	所長
4. 12	海洋調査化学分科会	東 京	小池, 森田
4. 19~20	保健所総務課長会議	大 子	富田
4. 19~20	海洋調査シンポジウム	東 京	小池, 森田



4.26~27	保健所衛生課長会議	笠	間	豊田
5.10~11	庶務, 経理担当者会議	筑	波	秋田, 内藤
5.22	海洋調査化学分科会	東	京	森田
5.23~24	地研協議会	汐	来	所長, 富田, 牧野, 豊田, 小池, 秋田, 内藤, 平山
5.29	原子力協議会技術懇談会	夏	海	中沢
5.31	大洗地区原子力協議会	大	洗	小池
43. 5.31~6.4	衛生検査技師会議	札	幌	海老沢
6. 3	大気汚染研究協議会	東	京	所長
6.11~12	防疫会議	筑	波	牧野, 海老沢, 埴
6.13~15	全国所長会議	東	京	所長, 富田
6.13	海洋調査生物分科会		//	中沢
6.14	東海地区放射線管理協議会	東	海	小池
6.14	関東ブロック学校給食協議会	筑	波	豊田
6.16	分析化学シンポジウム	東	京	所長
6.21	海洋調査生物分科会		//	中沢
6.24	海洋調査化学分科会		//	小池, 森田
6.27~28	狂犬病予防員会議	大	洗	田原, 佐藤
6.28	海洋調査海洋分科会	東	京	小池
7.18	海洋調査生物分科会		//	中沢
7.19~20	と畜, 狂犬病会議	筑	波	豊田, 田原, 佐藤, 宇良
7.24~25	保健所, 所長総務課長会議	笠	間	所長, 富田
7.29~30	保健所衛生課長会議	筑	波	大野
8. 1	大気汚染研究懇談会	東	京	所長
8. 2	放射性廃液の海洋放出調査委員会		//	//
8. 2	海洋調査専門部会		//	中沢
8. 6	東放協ワーキンググループ	東	海	小池
8.24	食品衛生東北ブロック会議	常	陸太田	田原, 佐藤
43. 8.27~30	全国食監協議会	新	潟	佐藤(秀)
8.27~30	全国地研化学技術協議会	名	古屋	菊池
9. 3~ 4	防疫担当者会議	東	京	牧野
9. 6	海洋調査特別委員会		//	小池
9. 9	東放協連絡会	東	海	小池
9.11~12	庶務, 経理, 担当者会議	那	珂湊	秋田, 内藤
9.18	放射能特別委員会	東	京	中沢
10. 4	原子力行政連絡会	夏	海	中沢
10. 5	大気汚染究懇談会	東	京	所長

10. 7~ 8	薬事監視員会議	那 珂 湊	仲田, 米川
10. 8	日本薬学会空気試験委員会	東 京	所長
10. 7	保健所予防課長会議	大 洗	牧野
10.11~12	// 衛生課長会議	水 戸	豊田
10.14~15	全国所長会議	京 都	所長, 富田
10.21~24	分析機器説明会	東 京	仲田, 菊池
11. 8~ 9	海洋調査海洋分科会	//	中沢
11.11	東放協発表会	那 珂 湊	小池, 中沢, 高橋
11.20	食品衛生会議	//	佐藤, 宇良, 米川
11.28	海洋調査化学分科会	東 京	森田
12. 1~ 2	大気汚染研究懇談会	//	所長
43.12. 2~ 3	総務課長会議	筑 波	富田
12. 2~ 3	放射能調査成果発表会	千 葉	森田
12. 9	海洋調査化学分科会	東 京	所長, 小池
12.19	//	//	小池, 中沢
44. 1.16~17	所長会議	大 子	所長
12.22	海洋調査生物分科会	東 京	小池, 中沢
12.23	// 化学 //	//	森田
1.24~25	衛生課長会議	笠 間	豊田, 大野
2. 5	生活者会議	下 館	仲田
1.17	公害技術会議	江 戸 崎	所長, 菊池
1.17	海洋調査海洋分科会	東 京	小池
2.28~3. 1	肝炎協議会	東 京	所長
3.13	海洋調査化学分科会	//	森田
3.14	// 海洋 //	//	所長
3.17	日本薬学会空気試験法委員会	//	所長

ハ 講習会出席

年 月 日	講 習 課 目	場 所	出 席 者
43. 4.19	がん細胞診の研修会	友 部	牧野, 海老沢, 塙, 原田
5.28~31	厚生省特殊技術講習会	大 阪	佐藤
6.26~27	所長研修	大 洗	所長
7.24	全国と畜場衛生管理講習会	東 京	宇良
8.11~10.6	原研R I 研修所高級課程研修	//	森田
8.19~21	食品衛生技術者講習会	//	安藤
9.25~28	薬事関係試験担当者研修	//	米川
10.29~31	全国食品衛生監視員, 研修	//	宇良
44. 1.29~30	薬事講習会	下 館	大野, 仲田, 米川
2.14~15	伝票会計説明会	水 戸	秋田, 内藤
3. 4~ 5	乳質, 改善講習会	筑 波	豊田, 宇良
3.24~25	伝票会計説明会	大 洗	秋田, 内藤
3.27~29	防疫研修会	東 京	牧野, 海老沢, 塙

## 第二章 昭和43年度事業概要

### 1. 庶務部

#### 1) 機構について

従来通り、庶務、微生物、化学、放射能、食品衛生部の5部に分れている。

#### 2) 人事について

前掲年内動向の人事異動に記載したとおり、採用転出退職があった。

#### 3) 予算、決算について

収入については調定額に対し、収入は調定額どおり収入があった。

歳出予算については、前年度よりも増加し下記予算を執行し所期の目的どおり成果をあげることができた。

款	予算額	支出済額	不用額
総務費	705,362	705,320	42
企画開発費	4,542,000	4,541,579	421
衛生費	41,040,650	40,862,127	178,523
教育費	20,000	19,867	133
計	46,308,012	46,128,893	179,119

#### 4) 地方衛生研究所関東甲信静支部協議会について

第22回地研関東甲信静支部協議会を43年5月23日24日の二日間にわたり本県主催にて、23日は水戸市にある県立文化センター会議室において開催し、会議終了後水郷潮来ホテルにおいてこん親会を開催した。24日には会議終了、さらに鹿島臨海工業地帯とプリマハム食品工場視察後散会した。

## 2. 微生物部

微生物部の業務を、月別、検査件数別でまとめて一表にすれば表1のとおりで、表に見られるように、件数別では腸内細菌検査（主として同定）、ポリオ、日本脳炎インフルエンザ等のウイルス分離、及びこれらウイルスに対する血清学的検査、梅毒の血清学的検査、臨床検査（肝機能検査）等が多く、微生物部の主要な業務となっている。また月別では7月が最も多く、夏から秋にかけて件数が多い。

これらは梅毒の血清学的検査を除けば、ほとんどが行政検査及びその補足検査であり、行政検査が微生物部の中心業務となつていて、この業務のみを見れば年毎に増加の傾向にある。このうちでも増加のいちじるしいもの

は、ウイルスの分離、ウイルス病の血清検査である。これに反し細菌検査の件数は減少傾向にあり、細菌性疾患の減少特に表2、腸管系伝染病集団発生一覧に見られるように赤痢の集団発生の減少と基を一にしている。

依頼検査は梅毒の血清学的検査がほとんどであり、寄生虫検査業務の移譲、私立臨床検査センターの誕生などにより、一般の依頼検査は毎年減少の傾向にある。

以上のように、細菌検査、依頼検査等の減少により、微生物部の検査総件数は減少しているが、微生物部の中心業務になっているウイルス検査業務は、技術的な複雑性、検査期間の長期性、検査を実施していない時期に於ける細胞の維持培養等の問題があり、総検査件数の多かった時期よりもむしろ業務内容は繁多になっている。

これら各業務の細部は以下のとおりである。

#### 1) 行政検査業務

行政検査は、ポリオ、日本脳炎の流行予測事業と、法定伝染病等の確認が主であるが、本年度はこれらのほか金砂郷地区の肝機能検査を行なった。

##### a. ポリオの流行予測事業

水戸市及び友部町の住民合計222名を対象として、ポリオウイルスに対する中和抗体を測定した。

その成績は、Ⅱ型に対する保育率が最も高かった。しかし各型とも全国集計に比べかなり低率であった。またそのうちでも2～4歳及び8歳のもの抗体保有率は特に低率で、ポリオに対する感染の危険が多く、今後ワクチンの接種率が低下し、野生のポリオウイルスが出現するようなことになれば危険がさらに多くなろう。

また、友部町住民86名よりエンテロウイルスの分離を行ない、ウイルス性髄膜炎、ヘルパンギーナ、気道感染症などの原因となるコクサツキーBⅠ型ウイルス1株を分離した。

##### b. 日本脳炎の流行予測事業

日本脳炎ウイルス増幅動物といわれるブタの同ウイルスに対する抗体価を、5月～10月の間ほとんど1週間ごとに測定してその抗体出現の時期を見た。測定したブタは土浦と畜場に集まる生後5～8カ月のブタである。抗体価の高いものが見られたのは8月5日以降で、8月5日25%、8月12日45%、8月19日95%、8月26日以降100%に出現し、8月19日本県は日本脳炎汚染地区と指定された。この指定日は、関東諸県のうちでは最も早く、本県は日本脳炎の要注意県である。

##### c. 法定伝染病などの細菌学的、ウイルス学的検査

赤痢菌群、サルモネラ群などは、保健所、病院などで主として検索が行なはれ、これらの同定を衛研が担当している。また、ウイルス学的検査、特にウイルス分離はほとんど衛研が行なっている。

a) ウイルス学的検査

ウイルス学的検査は、国の流行予測事業を含めて表1のような件数を検査した。

このうちウイルス分離は、コグサッキーB I型ウイルス1株、及びインフルエンザA 2香港型ウイルス6株、B型ウイルス7株合計13株を分離した。また血清学的検査は、国の流行予測事業以外では、大部分インフルエンザウイルスに対する血清学的検査であった。

インフルエンザウイルスに対する血清学的検査で陽性であったものは、A 2香港型32件、B型8件で、この年のインフルエンザの流行は、A 2香港型を主流行としてB型が混在する、A・B型の混合流行であった。このうち同一人でA型にもB型にも同時期に感染していたものが衛研の検査で2名あった。

b) 細菌学的検査

細菌学的検査は腸内細菌の同定が主で、薬剤耐性、コリシン型別を検査した赤痢菌を含めると表1のような件数で、これらの細菌の同定後の内訳は、大腸菌群101株、赤痢菌群36株、エンテロバクター群27株、プロテウス群59株、チフス菌群19株、サルモネラ群65株、クレブシエラ群5株、シトロバクタア群21株、その他96株である。

d. 肝機能検査

猿島地区の流行性肝炎検索の一つであった肝機能検査成績の対照とするため、金砂郷村住民の肝機能検査を表1のような件数の検査を行ない猿島肝炎対策委員会へその成績を送付した。

2) 民間よりの依頼検査

民間よりの依頼検査は、梅毒の血清学的検査以外では数件のみである。

梅毒の血清学的検査は、主として健康診断時の血清で、一部患者の確認を含んでいる。検査方法はガラス板とワワセルマン法を用い、陽性者は576名(16.8%)と

表 1 昭和43年度月別検査件数

	43年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	44年 1月	2月	3月	計
腸内細菌	17	32	94	71	70	63	34	21	5	54	12	16	489
その他の細菌	5	2	6	5	6	7	10	40		3		12	96
血清検査		5			1			9	3	1	5		24
薬剤耐性	58	2		5									65
動物試験	3	12	9	8				33	30				95
ポリオ分離	6				6	6	87		108		168	75	456
日本脳炎 //	9			16	2		1						28
インフルエンザ //						11	1	42	60	141	45	32	332
その他のウイルス //	30	24	46		8		3	1					112
ポリオ血清					36	96	102	147	39	156	129		705
日本脳炎 //		20	83	109	421	43	22						698
インフルエンザ //		254				8		278	4	26	73		643
その他のウイルス //			18										18
結核菌検査	2	2	8	3	1	3	4	3	3	7	5	5	46
梅毒血清	285	347	265	385	232	475	233	233	206	215	169	199	3,244
りん菌検査	1										1	2	4
寄生虫検査												1	1
臨床検査	2			1240					1				1,243
計	418	700	529	1842	783	712	497	807	459	603	607	342	8,299

表 2

昭和43年腸管系伝染病集団発生一覽

発生場所	期間	病名	菌型	患者, 死者 保菌者数	概要
茨城県鹿島郡神栖 村字日川	43. 4. 9 } 5. 28	腸チフ ス		保菌者 3	赤痢の経過者およびその家族等接触者の検便から、腸チフス保菌者を発見し、さらにその関係者を追跡した結果2名追加したが、この感染源および一連の感染系路は全く不明である。
茨城県結城市大字 下り松および辻堂 の一部地域	43. 6. 5 } 7. 12	赤痢	ソンネ	患者 8 保菌者 17	この流行前、部落内の生活保護世帯で、家族が赤痢様症状で下痢等をしているので、ここを中心に農業手伝いなどから接触感染したものと推定される。
茨城県結城市大字 西の宮市立玉岡幼 稚園	43. 10. 8 } 10. 30	赤痢	ソンネ	患者 37	給食、給水関係に問題点はなく、保菌者の発見分布状態からみて、半月ぐらいの間接触的に幼稚園～家族～幼稚園の連鎖感染が地区内に潜在したと思われる。
茨城県鹿島郡銚田 町大字本郷	43. 12. 5 } 12. 25	赤痢	ソンネ	患者 15 (死者 1)	この部落内の生活保護世帯で子供が急性腸炎の病名で死亡し、さらににその他の家族数名も赤痢様症状を呈していたので検便を行ない発見したもので、この感染源については全く不明であるが、極貧で不潔な生活環境から家族内および隣家の子供も接触感染したと思われる。

なっている。

3) 調査研究業務

調査研究業務は、以上の行政検査、依頼検査の業間を見て実施するので基礎的な研究は行なえないが、県民に密着した研究を心がけた。

a. ワイル病特別対策

前年度に引き続き本年度も次のような調査を行なった。

43年度にワイル病の異常の大発生があった銚田地区において野鼠8頭の捕獲と、田水39件を採取して、それらからのレプトスピラの分離を行なった。

鼠からの分離には幼若モルモットを用い水からは、幼若モルモットによる方法と、濃縮液を暗視野装置による直接鏡検法を用いた。

成績は、鼠では全例陰性、田水では直接鏡検で13件(33%)が陽性であったが、さらにモルモットによる方法では全例陰性であった。

また、患者5名のペア血清を検査し、三河島株感染1名、秋疫B感染1名を決定した。

b. 赤痢菌の薬剤耐性試験及びコリシン型別試験

各保健所にて分離された赤痢菌株のうちB群15株、D群70株、合計85株について、ストレプトマイシン(SM)テトラサイクリン(TC)、クロラムフェニコール(M)カナマイシン(KM)の4剤薬剤に対する感受性試験を行なったが、その成績は、SM、CM、TC3剤耐性株が80株(94%)、残りの5株のみがSM、CM、TC3剤感受性で、当菌研で耐性菌検査を始めた昭33年以降の最底の率となっている。KMにはすべて感受性があった。

また、D群のうち59株についてコリシン型別を行なったが、その成績は、O型9株、4型24株、6型16株、11型

9株、14型1株であった。

c. ポリオの流行予測調査について

ポリオの流行予測調査を全国の成績と比較して分析検討した。

詳細は別掲調査研究報告のとおりである。

d. と畜場豚の日本脳炎に対する抗体価の推移とコガタアカイエカよりの日本脳炎ウイルスの分離について  
日本脳炎の流行予測調査に附随してコガタアカイエカよりの日本脳炎ウイルスの分離も試み、抗体価の推移を昭40年からの調査と比較検討した。

詳細は別掲調査研究報告のとおりである。

- 添付 1. 昭和43年度における茨城県内  
ポリオ流行予測調査について。  
2. 昭和43年度茨城県におけると畜場豚の日本脳炎に対する抗体保有状況の推移について。

3 化学部

化学部は医薬品、化粧品、農薬等の薬品化学、水道水、飲料水、工業用水、河川水、海水等の水質化学、各種産業排水、消(浄)化槽機能試験、大気汚染、室内環境衛生試験等の環境化学試験および食品衛生法にもとづく製品検査、食品の分析試験ならびに食中毒理化学試験検査とこれらの研究を行うとともに、保健所食品衛生、薬事、環境衛生各監視員、各試験機関等の技術職員の技術指導講習会を行っている。

これらの各項についての内容は以下のとおりである。

I 水質化学および環境化学試験

- (1) 一般飲料水試験

- (2) 水道法ならびに小規模水道条例にもとづく水道原水、水道給水開始前、定期および小規模水道各試験
- (3) 工業用水試験
- (4) 鉱泉分析
- (5) 海水浴場、河川水泳場水、プール水試験
- (6) 工場排水試験
- (7) 河川、湖沼水の水質保全にともなう汚濁調査
- (8) し尿浄化槽、消化槽、と畜場浄化槽放流水の理化学的試験および機能試験
- (9) 工場、事業場、事務室、学校等の一級各種室内空気試験
- (10) 大気汚染
- (11) その他の水質化学、環境化学試験に関すること。

## II 食品化学試験

- (1) 食品添加物試験、食品成分分析試験
- (2) 食品中有毒物質理化学試験
- (3) 食品衛生法にもとづく食品添加物製品検査  
本県の希釈混合タール色素製造業 1、支那そば製造用かん水 1 である。  
製品検査基準に合格したものは保健所を経由し、申請者に製品検査合格証を交付している。
- (4) 食中毒発生時における原因食品、患者吐物等に対し、理化学的試験を実施し、中毒原因の解明に努力している。

## III 薬品化学試験

- (1) 日本薬局方収載医薬品、一般家庭、新薬製剤、衛生材料、化粧品等の試験
- (2) 家畜飼料試験
- (3) 有機燐製剤、農薬、殺虫剤、殺鼠剤および脱臭剤試験
- (4) 薬品鑑定試験
- (5) コリンエステラーゼ活性値測定試験（有機燐剤中毒）

## IV 公害関係

- (1) 水質汚濁測定
- (2) そう音測定
- (3) その他公害に関すること

## V その他の試験

- (1) 県衛生部委託による茨城県の生活用水水質実態調査
- (2) 各市町村関係河川水質調査
- (3) 建設省関係河川の水質汚濁調査
- (4) 教育庁、その他各部局より依頼の理化学的試験
- (5) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課委託によると畜畜場排水処理施設に関する調査

## VI 技術講習会に関すること

- (1) 保健所勤務食品衛生監視員、と畜検査員新人研修技術講習
- (2) 保健所勤務食品衛生、薬事および環境衛生監視員技術講習会
- (3) 環境衛生監視員および市町村環境衛生技術者再教育スクーリング教育に関すること
- (4) 学校薬剤師（教育庁依頼）の現地指導および技術講習会
- (5) 市町村職員および民間会社技術者の技術指導

## 行政上におよぼした効果

### 1. 茨城県の生活用水水質の実態調査について

本県の水資源は豊富なため、水道に対する認識が浅く水道普及率は全国最下位である。

そこで県環境衛生課が主体となり、当研究所が15項目の理化学的試験を担当し、水道未普及地域の井水 6,525 件の水質の実態を把握し、井水の衛生、ひいては水道普及のための資料を得るのに大いに役立った。

### 2. 建設省関係河川調査

本県の一級河川である久慈川、那珂川は現在非汚染河川として、水利用の面から注目されている。しかし、流域の都市化現象にともない河川水質汚濁の影響が憂慮されている。

当部は建設省常陸工事事務所の委託をうけ、2 河川各 1 ケ所、月 2 回の定点調査を行い、河川水質の現状と汚濁の進行状態を把握し、水質の保全対策の資料に役立てている。

### 3. メッキ工場排水

最近メッキ工場排水の地下水汚染が問題化されてきた。当部は医薬務課と協力し、メッキ工場が毒劇物取締法の排出基準どおりまらされているかどうか、実態調査した。

その結果、県下メッキ業者のうち30%が基準値をオーバーして排出していた。

この事実をもとに排水処理についての指導、改善に協力した。

### 4. 筑波研究学園都市排水調査について

本県筑波町に研究学園都市の建設が決り、それに伴い都市排水の放流先をどこに求めるかが、重要な課題となっている。

このことについて茨城県建設コンサルタントの依頼により県南西部 7 河川、17 ケ所の水質調査を行い、建設計画の実現に必要な試料を得報告書を提出した。

## 5. 勝田市河川調査について

勝田市は日立市につぐ本県第二の工業都市として、発展途上にある都市であり、本市にある工場の排水は、すべて周辺の小河川に放流されている。

市ではこれら河川が農業用水として利用されていることから、市の予算で、河川水質の調査費を獲得、当部に依頼し調査を実施している。調査ヶ所は5河川、6ヶ所を毎月定点採水し、河川水質の分析を行い、公害防止につとめている。

## 6. と畜畜場排水処理施設に関する調査について

厚生省環境衛生局乳肉衛生課の通達にもとづき、県環境衛生課より依頼があり、県下17と畜場の汚水処理施設の機能検査を行った。

延検体数は73検体で平均7成分の分析を行い、試験結果を報告し、実態調査の資料とした。

## 7. 飲料水及び水道水試験

水道法にもとづく原水試験および給水開始前の試験を主とし、定期試験および小規模水道水試験は県下6ヶ所にもうけた水質検査センターシステムの行う試験を援助する形式で実施している。

昭和43年度実施した原水試験ならびに給水開始前、定期試験は別表のとおりであり、水道普及および水道水の維持管理に協力している。なお一般飲料水試験は主として水道未設置地区、あるいは特殊の汚染及び追試験等で処理件数は690件である。

## 8. 海水浴場水試験

過去10年来、本県の主要な海水浴場または、淡水々泳場水の化学試験を担当し、毎年海開き前と、最盛期の2回にわたり、現地調査および化学分析を行いきれいな海「茨城」のイメージをつくりあげる化学的根拠を与えている。

本調査は環境衛生の向上とともに観光資源対策上にも寄与していると考えられる。

## 9. 工場排水、し尿浄化槽その他各種下、排水処理上の維持管理について

県内には近時各種の工場が進出し、地下水汚染問題も少なからず惹起しており、年々、業者自身も排水の自主管理に関心を示すようになり、定期的な各種排水試験が増加している。

またし尿消化槽についても、関係市町村において技術指導を行うとともに消化槽の機能の向上につとめている。

なお環境衛生課に協力して、と畜畜場浄化処理面の指導も併せ行っている。

## 10. 食品化学試験

### a. 製品検査関係

食品添加物製品検査は、本年度はサッカリンの依頼が無くなり、かん水がほとんどで、依頼件数は115件、希釈混合タール色素が1件で、不合格品はみとめられなかった。

### b. 行政収去および依頼試験

食品化学試験における傾向としては保健所からの収去試験のほとんどが、食品添加物試験である。なかでも保存料が全体の77.3%を占め、その他の試験が22.7%である。

違反件数は137件中7件で、その内訳は、保存料の基準量オーバーが6件中華麺中より、ケイ酸が検出されたものの1件であった。

なお最近の傾向として食品加工業者の製品の自主管理の思想の向上がみられ、業者からの依頼が増加している。

## 11. 学校環境衛生について

本年度は、学校給食用ジャムの保存料の使用実態を調査した。その結果100件中、6件が基準量をオーバーして使用されており、早速、環境衛生課、教育庁体育保健課に連絡、行政面、学童衛生、給食面で大いに役立った。

また学校プール管理面でも、学校薬剤師の技術講習を行い、環境衛生向上に役立った。

## 12. 現地指導および講習

1) 昭和43年度において、と畜畜場浄化槽、各市町村衛生処理場等の機能試験を行った。

2) 食品衛生関係新期採用者の技術講習会を開くとともに、食品衛生、環境衛生、薬事監視員および学校薬剤師等の技術指導に当たった。

3) 昭和43年度、厚生省主催薬事試験担当研修会、食品化学技術者研修会等を受講し、また日本薬学会、全国化学技術者協議会に出席し、研究発表を行う等自己研修活動を行った。

## 13. 研究

### a. 発表分

#### 1) 放流水の衛生化学的研究(Ⅶ)

汽水湖の衛生化学的基礎研究

昭和43年度 日本薬学会発表

#### 2) 降下ばいじん量の測器による差異に関する総合的研究(第4報)日立地区の降じんの場合

昭和43年度 日本公衆衛生学会発表

### b. 継続中のもの

#### 1) 放流水の衛生化学的研究

汽水湖の水位と水質との関係および水質汚濁の傾向について

## 2) 地下水の水質調査

茨城県の地下水の水質の地域差について

# 4 食品衛生部

## I 業務内容

1. 食品衛生法による一般食品、乳肉食品水産食品の行政、取去、試験検査および、食中毒試験検査。
2. 水の細菌検査。
3. と畜場法、狂犬病予防法、家畜伝染病予防法による、と畜、病畜、狂犬病の精密検査および人畜魚介類共通疾病検査。
4. 上記1.2.3.の依頼試験検査。
5. 食品衛生監視員、と畜検査員、狂犬病予防員、新採用技術者の特殊試験検査技術の講習。
6. 食品衛生、食中毒予防および人畜共通伝染病に関する特殊調査研究。

## II 業務の施行概況

### 1. 検査業務

上記検体の受理件数は、第1表のとおりで、昨年比して、全体で70.3%で、食品試験検査36%、食中毒検査35.7%、人畜共通伝染病検査16.2%、病理組織検査54.9%、動物試験49.0%、水質試験検査180%であった。

#### (1) 食品衛生試験検査

一般食品試験検査件数は、今年の53.5%で、乳肉食品試験検査は82%、水産食品試験検査件数は4.5%であった。

- ① 穀類およびその加工品は、676件中不合格37件、5.4%で、内訳は、ゆでめん類、複合食品納豆の順で、昭和43年全国平均11.5%よりは、良好であった。
- ② 野菜類およびその加工品は、233件中不合格9件3.8%で、内訳は、きのこ、乾燥野菜で全国平均5.3%より良好であった。
- ③ 菓子類94件中不合格4件4.2%で、内訳は、あづきあんで、全国平均14.7%より良好であった。
- ④ 清涼飲料水は、22件全部合格で、全国平均9%より、はるかに良好であった。
- ⑤ かん詰、びん詰67件は、全部合格であった。
- ⑥ 器具は、465件中不合格79件、17%で、食肉製品工場の器具であった。
- ⑦ 容器包装は403件中不合格67件16.6%で、ソーセージケーシング、納豆容器等であった。

⑧ 肉、卵その加工品は、1944件中不合格20件、1.0%で、内訳は、冷凍茶わんむし、マヨネーズ等で全国平均6%より、良好であった。

⑨ 乳類およびその加工品は、1,241件中不合格67件、5.3%で、内訳は、牛乳、学校給食用混合乳加工乳、乳酸菌飲料の順で、全国平均15%より良好で、又公正取引委員会の委託検査関係での不合格はなかった。

⑩ 魚介類およびその加工品は、231件中不合格64件27.7%で、内訳は、ゆでかに、魚肉ねり製品の順で全国平均17.8%より不良であった。

⑪ 魚介類は、77件中不合格28件36%で、内訳は生かき、生うにで、全国平均23%より不良であった。

霞ヶ浦特産「れん魚」の食用の開発について茨城県漁業連合会より依頼あり、その成分を分析し、他の食用魚に劣らぬ結果が判明したのでこれの食用方法、加工方法について検討せしめた。

### (2) 食中毒検査

今年の食中毒は、6月から12月まで発生し、発生件数26件で、昨年より13件少く(全国発生件数1,093件)、患者数1,045名で、昨年の39.6%と減少したが、死者は、昨年より1名増の2名となった。

#### ① 月別月別発生状況

本県も、全国発生状況と同様、8月が最も多く、全国平均8月発生21.5%に比し、本県も20.6%を占め、患者数は、全国平均が9月に最も多く、22.8%を占めているのに比して、本県は10月が最も多く89%を占めていた。

事件数について高温多湿の7~10月の4ヶ月間、年間発生件数の59.8%を全国平均で占めているのに比して、本県も同様70.0%であった。

#### ② 原因施設別

全国発生原因施設は、家庭が最も多く33.9%を占めており、本県もこれを上廻り、11件42.3%を占めていた。

次いで、飲食店が、34.5%で、全国平均15.8%より上廻っていた。

1事件当りの患者数は、学校が、最も多く、498.6人で、全国平均の1事件当りの学校発生患者162.9人より上廻っていた。

死者は、2名とも家庭で、100%の占有率であるが、全国の家中毒死者数71.3%より、上廻



っていた。

### ③ 原因食品別発生状況

本県食中毒の原因食品別は、魚介類および加工品19件、野菜加工品、総合調理食品2件、肉類加工品、菓子類その他が、各1件魚介類および加工品で73%を占めており、全国平均59.1%を上廻っていた。

### ④ 病因別発生状況

病因判明件数は、53.6%で、全国平均60.7%より、下廻っている。

このうち細菌性中毒が、77.7%で全国平均73.3%よりやや上廻り、このうち50%が、腸炎ビブリオで、これは、全国平均と同様であった。

原因施設別摂取場所別の発生状況よりみて、集団給食施設とくに学校の食中毒発生防止をはかる必要があった。

原因食品別、病因別、施設別摂取場所よりの発生状況よりみて、家庭における食中毒の発生の防止をはかる必要が認められた。

### (3) 環境衛生検査

水の細菌検査は、昨年の180%と増加した。

① 水道水は、361件中不合格63件17.4%で、全て原水であった。

② 井水は783件中不合格576件72.7%が不合格であった。

③ 海水、プールの細菌検査は、その基準について、本省が再検討するため、従来より、1回多く3回実施し、144件検査し、きれいな茨城の海の観光事業の一助となった。

### (4) 人畜共通伝染病検査

と畜検査のうち精密検査を要するものは、昨年の162%であった。

#### ① トキソプラズマ検査

トキソプラズマ感作血球による検査を、茨城県共済連合会職員の現場で家畜に接触している者を実施し、57名中71%の感染率をみた。

#### ② 炭疽検査

関東近県に発生しているため、この検査態勢は、万全を期しており土浦、汐来各と畜場で発見された疑似症は、アスコリー、パールテスト、ファージ、動物試験、培養検査の何れも陰性であった。

#### ③ ガスえそ検査

毎年、本県のみ発生、風土病になりつつある本病は、本年も又竜ヶ崎、土浦、鉾田、水戸

H. C管内より、豚のガスえそが発見され、何れからも *cl. perfringens* を検出した。

#### ④ 疑似狂犬病検査

水戸、湊H. Cより、疑似狂犬病の検体が来、何れも検査の結果陰性であった。

#### ⑤ 狂犬病ワクチン事故調査

下館H. C管内で起った、ワクチン事故は、病理解剖、病理組織検査、細菌検査の結果、ワクチンによる事故ではなく、慢性線維性心内膜炎と判定した。

警察より依頼の鑑定検査として、水戸署より水戸、湊管内で、変死した犬について、立会いの元に、鑑定検査をして、夫々その原因を明らかにした。

## III 調査研究

### 1. 腸炎ビブリオに関する研究

(1) 漁村と農村の健康者の便1691件の腸炎ビブリオの分布をみ、健康保菌者の有無を調査する。

(2) 漁村、農村の飲食店の冷蔵庫138件について、腸炎ビブリオの汚染の有無を調査する。

### 2. と畜場および畜のサルモネラの頻出度について調査研究

(1) 食肉のサルモネラ汚染の原因としてと畜場内の汚染、放流水による汚染が考えられ、16と畜場について実態を調査した。

### 3. 狂犬病予防に関する研究

(1) サキシソによる麻醉銃捕獲

筋弛緩剤サキシソを用い、麻醉銃による野犬捕獲を実用化する。

### 4. 野犬の繁殖阻止に関する研究

新合成ホルモン HESC (HEXESTROL DICAPRYLATE) による犬の卵巣、睪丸機能の阻止に関する研究

## IV 研修

1. 昭和43年度厚生省主催と畜検査食中毒検査技術講習会受講

2. 新採と畜検査員、食品衛生監視員に対し、11日間の講習をおこなった。

3. 社教ライフ号乗員、大学校外実習者に対し、実技講習をおこなった。

4. 食品衛生監視員、と畜検査員、狂犬病予防員に対しそれぞれ専門の講習をおこなった。

5. その他学校給食担当栄養士、消費者モニター、婦人学級生活教室に対し、講習をおこなった。

## V 学会発表

1. 狂犬病予防事業に関する研究(第5報)

CAP-CHUR 銃(麻醉銃)による野犬捕獲  
実験結果について

(昭和42年3月12日

第1回茨城県衛生研究所発表会一部映画発表)

(昭和43年8月4日

第102回日本獣医公衆衛生学会発表)

(昭和43年10月24日

第26回日本公衆衛生学会発表)

2. と畜場で発見された悪性水腫について(第5報)  
県内で発見された悪性水腫の比較について

(昭和43年8月4日

第109回日本獣医公衆衛生学会発表)

3. はつ酵乳および乳酸菌飲料の検査成績について

(昭和43年5月8日

第3回茨城県公衆衛生獣医学会発表)

第1表

昭和43年度検査件数比較表

大分類	中分類	小分類	検査年度		比較増減	
			昭 42	昭 43		
食品衛生検査	一般食品	穀類その加工品	1,845	676	△ 1,169	
		野菜類その加工品	57	233	176	
		菓子類	179	91	△ 85	
		清涼飲料水	9	22	13	
		かん詰,びん詰	6	67	61	
		器具	1,017	465	△ 552	
		容器包装	550	403	△ 147	
		小計	3,663	1,960	△ 1,703	
	乳肉食品	肉卵その加工品	1,242	1,944	702	
		乳類その加工品	2,642	1,241	△ 1,401	
		小計	3,884	3,185	△ 699	
	水産食品	魚類介	192	97	△ 115	
		魚介類その加工品	514	231	△ 283	
		小計	706	308	△ 398	
		食品検査	合計	8,253	5,453	△ 2,800
			食品	876	393	△ 483
			吐物	44	11	△ 33
			血液	141	28	△ 113
			し尿	957	97	△ 860
			容器包装	217	111	△ 106
			水	9	17	8
その他			663	382	△ 281	
	小計	2,907	1,039	△ 1,868		
人畜共通 疾病		トキソプラズマ	304	211	△ 93	
		狂犬病	2	6	4	
		豚丹毒	290		△ 290	
		ブルセラ	73	122	49	
		炭疽	18	52	34	
		ガスえそ	392	470	78	
		その他	146		△ 146	
	小計	1,349	2,191	842		

食品衛生検査

病理組織検査	と畜精密検査	2,060	1,241	△ 819
	狂犬病検査	395	206	△ 189
	小計	2,455	1,447	△ 1,008
動物試験	動物試験	2,040	1,000	△ 1,040
	小計	2,040	1,000	△ 1,040
水質細菌検査	水道水	198	212	14
	原水	61	149	88
	井水	327	783	456
	河川水	49	65	16
	海	110	140	30
	プールの水	11	4	△ 7
	その他		8	8
		756	1,361	605
		17,760	12,491	△ 5,269

## 5 放射能部

放射能部における調査の目標は、核爆発実験及び原子力施設からの放射能の環境への影響を知るにあるが、核燃料再処理問題に関連して、海洋における放射能の調査及び海洋生物の放射能汚染機構海洋生物の放射能簡易分析法の検討等、研究的な事業にも重点をおいた。

これら定常的な研究調査業務の外に特種調査として、原子力施設からの排水の河川、井戸水への影響調査、海洋における放射性物質の濃縮移行調査、那珂湊沖、日立沖における海況調査等も行った。

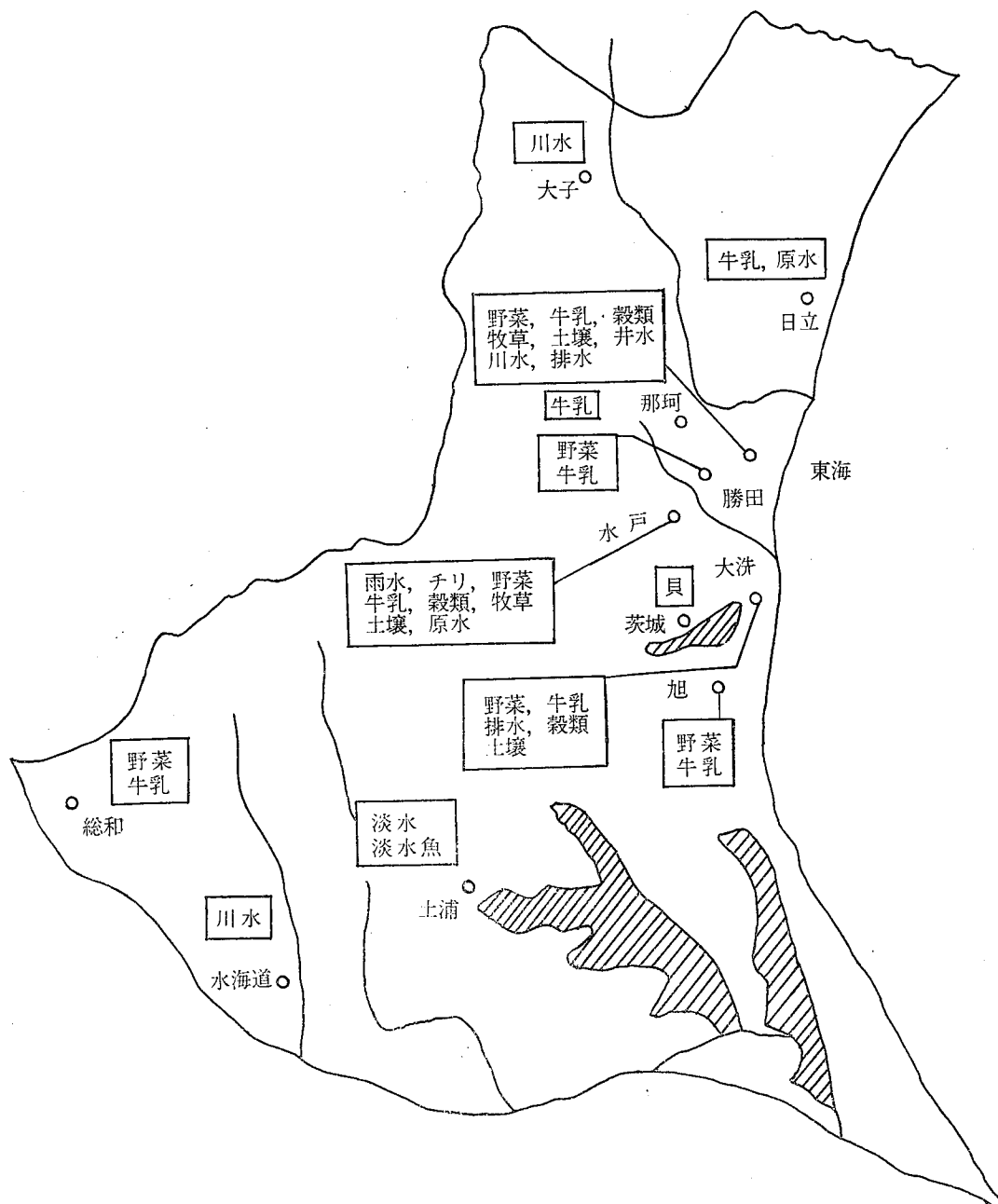
### 1. 全放射能測定調査

全放射能測定の対象は科学技術庁からの委託調査と県独自の計画になるものとを併せて、第1表、第1図のよ

第1表 月別全放射能、空間線量測定回数

項目	記号	種目	採取月												合計	
			1968 4	5	6	7	8	9	10	11	12	1969 1	2	3		
雨水じん埃	Y	雨水	9	12	9	10	12	10	10	3	9	7	8	7	106	
		月間採取	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
	X	浮遊じん	9	7	8	9	9	8	8	8	12	12	7	9	106	
		降下雨水(水盤)									4	9			13	
		小計	19	20	18	20	22	19	19	12	26	29	16	17	237	
陸水	A	原水	2		2		2		2		2		2	12		
	G	河川水	3		3		3		3		3		6	21		
	F	湖沼水		1						1				2		
	C	井戸水	3		2	1	2		2		1	1	1	13		
	B	排水	1	1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	17	
		小計	9	2	8	3	8	1	10	2	7	4	10	1	65	
農畜産物	H	野菜類								4	6	2		12		
	J	穀類			3				3					6		
	N	牛乳	8			8		1	8	2		8		2	37	
		小計	8		3	8		4	8	6	6	10		2	55	
水産物	K	魚貝類		2	2					1	5	1	6	2	1	20
	R	海藻類		1		1			1	1	1				1	6
		小計		3	5	1			1	1	6	2	7	2	3	31
その他	V	牧草	2	2		2		2	2	2					12	
	P	土壌					3				3				6	
	U	河底土	1			1			1			1			4	
	Q	海底水		8			8			8			7		31	
	T	海底土		5			2			5					12	
		小計	3	15		3	13	2	3	15	3	1	7		65	
		総計	39	40	34	35	43	27	41	41	44	51	35	23	453	

第1図 試料採取地点



うに陸上で12種目、海洋で5種目とし、試料の採取地点は陸上で東海村を中心に5地点大洗町を中心に3地点、その他に4地点とし海洋については東海村沖に3地点、大洗町沖に2地点、那珂湊市沖に2地点、その他比較地点として久慈漁礁大洗漁礁に各1地点、及び海藻の採取地点として磯崎と大洗を選んだ。

全放射能測定総試料数は453試料で、そのうち海洋関係は127試料である。

中国は昭和43年12月に第8回目の核実験を行なったがその影響は全くみられず、原子力施設からの放射能の環

境への影響も認められなかった。動燃東海の排水はやや高い値を示したが、一般河川水や井戸水への影響はなかった。

## 2. 空間線量測定調査

空間線量の測定は第2表のように、東海村周辺20地点大洗町周辺23地点において、毎月または3ヶ月毎の移動サーベイ及び東海村周辺においてはガラス線量計による3ヶ月毎の積算空間線量の測定を11地点で行ない、総測定回数は318回であった。

第2表 月別核種分析試料数及び空間線量測定回数

項 目	種 目	採 取 月												合 計	核 種	
		1968 4	5	6	7	8	9	10	11	12	1969 1 2 3					
農 産 物	ほうれん草									6					6	Sr-90
	白 菜								2						2	Sr-90
畜 産 物	牛 乳	6			6			6			6				24	Sr-90
		6			6			6			6				24	Cs-137
		1			1			1	1		1		1		6	I-131
海 産 物	魚 貝 類		2							3	2	2	2	1	12	Sr-90
			2	1	1		2			3	2	3	2	1	17	Cs-137
	海 藻 類									1					1	Sr-90
			2		1				1		1		1		6	Cs-137
そ の 他	土 壤					2				2				4	Sr-90	
	海 底 土		3							3				6	Sr-90	
	海 水		3	(3)				(3)	3					12	Cs-137	
合 計		6	5		6	2		6	8	11	8	2	1	55	Sr-90	
		6	7	4	8		2	10	6	3	9	3	1	59	Cs-137	
		1			1			1	1		1		1	6	I-131	
総 計		13	12	4	15	2	2	17	15	14	18	5	3	120		
空 間 線 量	ガラス線量計			11				11				11		11	44	
	γサーベイ	東 海	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	160	
		大 洗	11			23				14				22	70	
		その他			7	4			11				11		44	
	総 計	31	10	28	47	10	32	34	10	32	42	10	32	318		

( ) 内 1967年度採取分

### 3. 放射性核種分析調査

放射性核種分析調査は第2表のように、重点を牛乳と新たに海洋生物におき、牛乳についてはSr-90, Cs-137, I-131の分析を、野菜と土壌についてはSr-90の分析を、海水、魚貝類、海藻類についてはCs-137に主体をおいて分析を行ない相互の関連をしらべた。

分析用試料の採取地点は、陸上で東海村、大洗町に重点をおき、比較地点として総和町を選んだ。海洋については東海村、大洗町沖に主体をおき、海水、海底土、魚貝藻類の一部は委託業務として前処理後他所に分析測定

を依頼し、他については茨城県衛生研究所でSr-90, Cs-137の分析を行なった。

### 4. 日本分析化学研究所、放射線医学研究所送付試料

科学技術庁からの委託業務の一部として、茨城県衛生研究所が試料の採取前処理を行ない、放射化学分析放射能測定のために日本分析化学研究所及び放射線医学総合研究所へ送付した試料は、第3表のとうり総数82試料におよび、これら分析調査結果から茨城県における環境放射能のレベルを全国各地の値と比較することができた。

第3表 送付試料及び採取月

種目	細目	採取地点	採取月	試料数
日常食	都市成人	水戸	5, 11	2
	農村成人, 子供	東海	5, 11	4
雨水ちり	大型水盤	水戸	毎月	12
浮遊じん	電気集じん	水戸	毎月	12
上水	原水	水戸(那珂川)	4, 6, 10, 2	4
野菜	ほうれん草	水戸, 東海	11, 1	4
土壌	草土	水戸	8	2
牛乳	原乳	水戸	4, 7, 9, 10, 1, 3	6
淡水	湖水	霞ヶ浦	5, 11	2
淡水魚	ふな	霞ヶ浦	6, 11	2
海水*	表層	久慈沖, 東海沖, 大洗沖	5, 8, 11, 2	12
海底土*		東海沖, 那珂川口	5, 8, 11	6
海藻*	褐藻, 紅藻類	磯崎沖, 大洗沖	5, 12, 3	4
貝類*	あわび, はまぐり	磯崎, 大洗	7, 9, 12, 3	4
海水魚*	海水魚, 汽水魚	久慈沖, 磯崎沖, 大洗沖	8, 10, 11, 1, 3	6
合計				82

\* 放射線医学総合研究所へ送付, その他は日本分析化学研究所へ送付

### 5. 学会活動及び発行報告物

昭和43年度における学会活動など発行印刷物は次のとおりである。

#### a. 学会活動

- (1) 昭和43年8月, 放射性廃液の海洋放出に関する総合調査報告会,  $\gamma$ -放射体の化学的実験(東京)
- (2) 昭和43年10月 第26回日本公衆衛生学会, 原子力施設からの放射性排水の井戸水への影響(京都)
- (3) 昭和43年10月 日本放射線影響学会第11回大会, 茨城県における海洋放射能の基礎調査(福岡)

- (4) 昭和43年12月 第10回放射能調査研究成果発表会, 茨城県における放射能調査(千葉)

#### b. 発行印刷物

- (1) 昭和43年7月 放射能調査中間報告(4月~6日)
- (2) 昭和43年10月 放射能調査中間報告(7月~9月)
- (3) 昭和44年1月 放射能調査中間報告(10月~12月)
- (4) 昭和44年4月 放射能調査中間報告(1月~3月)
- (5) 昭和44年4月 茨城県における放射能調査(第13報)

# 第四章 昭和43年度調査研究報告

## 1. 微生物部

### 昭和43年度茨城県におけると畜場豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況の推移について

茨城県衛生研究所 原田詔八郎, 埴 昭八郎, 松木 和男  
 牧野 正顕  
 茨城県衛生部保健予防課 川崎 友吉, 大内 弘  
 茨城県土浦保健所 上野 重光

#### I 緒言

日本脳炎患者は昭和23年, 昭和25年に爆発的に発生し死者も多かったが, その後の患者発生はやや少なくなり, ここ10年ほどは全国の発生患者は1,000~2,600名程度となっている。またその発生地域も西方に局在するようになり, 関東地方での発生は少なくなってきている。

これらは昭和29年から一般に接種されるようになったワクチンの効果のみとは考えがたく, その他不明の多くの原因が考えられるようで, いつまた患者が多発するかわからない。

そこで厚生省では昭和40年から日本脳炎の流行予測事業を開始し, その一部としてウイルスの散布状況をと畜場の豚の感染の割合でみることをはじめた。

茨城県では厚生省と同時に昭和40年よりこの事業をはじめたが, 昭和40年~昭和42年までの成績はすでに報告したとおりである。本報では昭和43年度の豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体価の推移とこれに付随してコガタアカイエカよりの日本脳炎ウイルスの分離も試みたので, あわせて報告する。

#### II 調査方法および実験方法

##### 1. 調査方法

###### 1) 豚

県南にある土浦と畜場に集まる県内産の生後5~8カ月の豚について, 5月25日以降8月までは週1回9月には中旬, 下旬の2回10月には下旬1回, 計17回, 各回20頭について採血を行ない血中抗体価を測定した。

###### 2) 蚊

水戸市内の衛研付近豚舎において7月中5回, ドライアイス法, ライトトラップ法により蚊の採取を行ない, このうちからコガタアカイエカのみを選別しウイルス分離を試みた。

#### 2. 実験方法

##### 1) 抗体価測定

抗体価の測定は厚生省鑑修「微生物検査必携」に準じて, 赤血球凝集抑制抗体価(以下HI価と略)を測定した。抗原は武田薬品工業製のJaGAR#1株を使用した。なおHI価 $\geq$ 1:40のものは2ME処理による新鮮感染抗体価も測定した。

##### 2) ウイルス分離

ウイルス分離は, 国立予防衛生研究所学友会編「ウイルス実験学各論」に準じて処理しウイルス分離を試みた。

#### III 調査成績

##### 1. 豚の日本脳炎に対するHI価の推移

土浦と畜場の各採血時期における豚の日本脳炎ウイルスに対するHI抗体陽性率は表1のとおりで, 5月~7月表1 豚の日本脳炎に対する抗体保育状況の推移 昭43年

採血 月日	検査 数	HI抗体		2ME感受性 抗体		備考
		陽性数	陽性率 %	検査数	保有率 %	
5.27	20	0	0			
6.3	//	1	5			
//10	//	0	0			
//17	//	0	0			
//24	//	4	25			
7.1	//	1	5			
//8	//	1	5			
//15	//	0	0			
//21	//	0	0			
//29	//	1	5			
8.5	//	5	25	3	100	
//12	//	9	45	7	43	汚染地区指定
//19	//	19	95	13	38	
//26	//	20	100	20	20	
9.9	//	20	100			
//30	//	20	100			
10.21	//	20	100			

抗原 JaGAR#01 と畜場 土 浦

月の間はH I価を保有するものもあったが、その数はきわめてわずかで、しかもすべて低い価であった。

8月の第1週にはH I抗体陽性率が25%となり、すべてが2ME感受性抗体を保有している。第2週にはH I抗体陽性率は45%で $\geq 1:40$ のものは7例、この2ME感受性抗体保有率は43%である。

第3週にはH I抗体陽性率は95%と急激に上昇し、 $\geq 1:40$ のものは13例でこの2ME感受性抗体保有率は38%である。第4週にはH I抗体陽性率は100%となってい

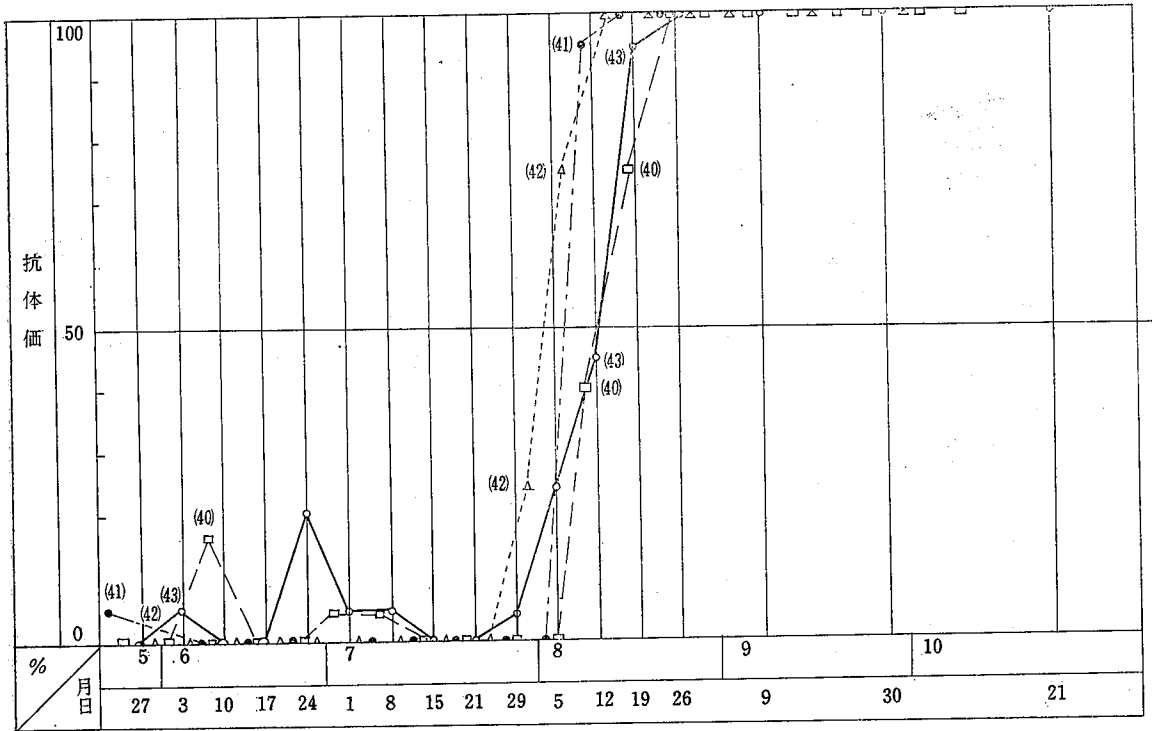
て、すべて $\geq 1:40$ の抗体価である。この2ME感受性抗体保有率は20%である。

9月、10月にはすべてH I抗体陽性率は100%である。

## 2. 昭和40年～43年の豚の日本脳炎に対するH I陽性率の比較

本県にてこれまで豚の日本脳炎に対する抗体価を測定した昭和10年～42年の陽性率の推移と本年の抗体陽性率の推移を比べてみると図1のようであり、すべて7月末まではほとんど日本脳炎に対する抗体を保有しているものは

図1 豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体陽性率の比較(昭40～43)



抗原と畜場 JaGAR # 01  
土 浦

なかったが、8月になると各年度とも陽性率はほとんど100%になっている。

陽性率が50%以上になった時期は、昭和40年度には水戸と畜場では8月23日、土浦と畜場では8月17日、昭和41年度には水戸と畜場では8月15日、土浦と畜場では8月9日、昭和42年度の土浦と畜場では8月7日、昭和43年度の土浦と畜場では8月19日となっている。

土浦と畜場のみを見ると昭和40年と昭和43年、昭和41年と昭和42年とはよく似た時期で、前者のほうが約10日ほど遅くなっている。

## 3. 蚊からのウイルス分離

蚊の捕獲数およびそれよりのウイルス分離の成績は表2のとおりで、7月中5回実施したが、全回ウイルスは

表2 コガタアカイエカからのウイルス分離成績 昭43年

捕獲月日	コガタアカイエカの捕獲匹数	処理プール数	ウイルス分離成績
7. 5	68	1	0/11 *
// 11	25	1	0/ 5 *
// 18	64	1	0/ 7 *
// 23	210	4	0/13 *
// 29	68	1	0/ 9 *

\* 分母—マウス同胞数



1 例も分離されなかつた。

#### IV 考 察

茨城県における豚の日本脳炎に対するHI価の出現は6月の第1週、第4週。7月の第1週、第2週、第5週。8月、9月、10月の各週に見られるが、5月～7月までは低いHI価で、母親由来のHI価を持っていたものが含まれていたと考えられるが、8月になってHI価の高いものがみられ、第1週にはHI陽性率が25%になり、このうち $\geq 1:40$ のHI価をもっていたもの3例（全検査頭数の15%）は、すべて2ME感受性抗体を保有していて7月の第3週から第4週にかけてウイルス保有蚊の刺咬を受けたものと考えられ、茨城県土浦地区のウイルス保有蚊の出現は7月10～20日前後と推定される。この8月第1週以後HI価の陽性率は急激に上昇し、第3週には50%をはるかに越えて汚染地区としての指定を受けた。

この時期は図1に示されるように、これまでの昭和40年以降この事業を始めてからの最も遅い指定日であり、前年より10日以上遅くなっていて、本年度の他の県の汚染地区指定日と同様な傾向である。

また、この時期を同年度の他の県の汚染地区指定日と比べてみると、最も早かった鹿児島県より約1カ月以上おそくなっているが関東地方では最も早く、この事業を行なっている県の中では中位の早さで指定地区になっていて、茨城県の特殊性として注意する必要がある。

日本脳炎として届出された患者は、昭和40年度真性23名、疑似0名、計23名。昭和41年度真性23名、疑似3名、計26名。昭和42年度真性13名、疑似6名、計19名。昭和43年度真性2名、疑似なし、計2名が発生している。

昭和41年までの発生に比べ昭和42年は少なくなってい

るが、昭和43年度はさらに少なくなっている。また他の県の報告では本年はコガタアカイエカの発生が遅れ、しかもウイルス保有蚊が例年より少なかった。

本県でもウイルスの分離を試みたが、ウイルスは分離できなかった。

これらのことより日本脳炎ウイルスの汚染は本県でも減少の傾向にあるのではないかと考えられる。

#### V 結 論

土浦と畜場に集まる生後5～8カ月豚の日本脳炎ウイルスに対するHI価および2ME感受性抗体を5月～10月まで測定するとともに、水戸市内の豚舎で7月中5回コガタアカイエカを捕集しその日本脳炎ウイルスの分離を試みつぎの結果を得た。

1. 土浦と畜場豚の日本脳炎ウイルスに対するHI抗体の50%以上に出現したのは8月19日である。
2. 2ME感受性抗体を検査したHI価 $\geq 1:40$ のもの陽性率は8月第1週100%、第2週43%、第3週38%、第4週20%であった。
3. コガタアカイエカからのウイルス分離は全例陰性であった。

（最後に本調査の材料採取に御協力をいただいた土浦と畜場の皆様に深謝する。）

#### 文 献

1. ウイルス実験学総論 国立予防衛生研究所学友会編
2. ウイルス実験学各論 国立予防衛生研究所学友会編
3. 微生物検査必携 日本公衆衛生協会編
4. 厚生省流行予測事業結果報告
5. 茨城県衛生研究所第6報



# 昭和43年度における茨城県内ポリオ流行予測調査について

茨城県衛生研究所 埴 昭八郎, 松木 和男, 牧野 正顕  
茨城県保健予防課 川崎 友吉, 大内 弘,  
笠間保健所 大関 政男  
水戸保健所 鬼沢 寛

## I ま え が き

厚生省は、ポリオの流行を推定するため、昭和37年度より全国的にポリオの流行予測事業を開始したが、茨城県では昭和43年度に初めてその指定を受け、この流行予測調査をおこなった。

調査は血中のポリオウイルスに対する中和抗体を測定する感受性調査と、糞便からポリオウイルスを分離する感染源調査に分けられるが、茨城県では、感受性調査は水戸市旧市内と友部町の2地区、感染源調査は友部町の1地区についてこの調査を行なったので、その概要についてのべる。

## II 調査対象

### 1. 対象地区の衛生概況

対象地区の衛生概況は次のとおりである。

#### 1) 水戸市

水戸市は、水戸保健所の管内に属し、総人口 163,704人、世帯数41,882戸、総面積 145.96km<sup>2</sup> で、比較的衛生環境は良好であり、上水道は地区内のほぼ全域、また下水道も相当整備されている。

過去5カ年間に於けるポリオ患者の発生はなく、細菌性赤痢患者の散発をみるのみである。

ポリオの生ワクチン投与率は昭和42年度春73.3%、秋85.7%、昭和43年度春85.8%、秋89.8%で、43年度は42年度よりやや高率であった。

#### 2) 友部町

友部町は笠間保健所の管内に属し、総人口20,051人、世帯数4,344戸、総面積 58.23km<sup>2</sup> である。

同地区には、中央病院、友部病院、身体障害者更生指導所、友部後保護指導所、精薄施設など県立の衛生施設が集合していて人口も逐次増加しつつある。

衛生環境は水戸市に比較すると劣っていて、飲用水は水道利用32.5%、井戸水利用67.5%である。しかし過去5カ年間に於けるポリオ患者の発生はなく、細菌性赤痢患者の散発を見るのみである。

ポリオ生ワクチン投与率は、昭和42年度春、1回92% 2回96%、秋1回93%、2回96%、昭和43年度春、1回

93%、2回54%、秋1回73%、2回88%で、昭和43年度の投与率は低下している。

### 2. 対象人員及びその年令区分

感受性調査の対象人員は総計 222名で水戸市では国立水戸病院(79名)および日赤水戸病院(42名)の小児科外来患者、友部町では友部町の一般住民 101名である。年令別人員は6カ月未満、4名。6カ月～12カ月、6名。1才、14名。2才、8名。3才、12名。4才、11名。5才、9名。6才、9名。7才、4名。8才、9名。9才、8名。10～12才、23名。13～15才、30名。16～19才、11名。20才以上61名で、最高年令は59才である。

感染源調査の対象人員は第1回(秋期ポリオ生ワクチン投与期前)第2回(ポリオ生ワクチン投与期後)とも86名で、第1回、第2回の対象は同一人である。

## III 実験材料および実験方法

### 1. 感受性調査

#### 1) 材料採取の時期、方法及び処理

材料の採取は水戸市では8月6日～8月27日までの期間、友部町では8月19日、ともに被検者一人当たり血液3ml以上を採取し、直ちに循研に送付し、同所で血清を分離しこれを検体とした。

#### 2) 使用細胞

HeLa 細胞を使用した。

3) 検査術式は厚生省流行予測事業急性灰白髄炎検査術式別紙(1)によった。

### 2. 感染源調査

#### 1) 材料採取の時期、方法及び処理

材料の採取は第1回8月18日、第2回12月26日、被検者1人当たり糞便2～5gを採取し、直ちに循研に送付し凍結保存したものを検体とした。

#### 2) 使用細胞

千葉血清研究所分与品のアカゲザル初代腎細胞を使用した。

3) 検査術式は厚生省流行予測事業急性灰白髄炎検査術式別紙(1)に従い、初代、2代目ともCPEを確認できなかったものを陰性とした。

#### IV 調査成績

##### 1. 感受性調査

1) 年令別ポリオウイルスに対する中和抗体保有状況  
 年令別ポリオウイルスに対する中和抗体保有状況は図1.2のとおりで、 $\geq 4$ 倍抗体保有率は、6カ月未満では各型とも30%以下であるが、6カ月~12カ月の者では50%以上と急激に上昇し、I型の3才の保有率を除いてはすべて50%以上を保持している。

また型別にみると、II型保有率がほとんどの年令層で最高であり、7才では100%にもなっている。

I型はこれと反対にほとんどの年令層で最低であり、1才以上のうち、2才、3才、4才、5才、8才では60%以下になっている。I II III型保有率は低い。

つぎに $\geq 64$ 倍の保有率は、6カ月未満ではいずれの型も0%であるが6~12カ月では上昇し、1才では30%程度以上になっている。

また低年令層ではII型、高年令層ではIII型が高率であり、I型で7才、III型で6才、I II III型で4才~15才の抗体保有率は0%となっている。

図1 年令別ポリオ中和抗体 $\geq 4$ 保有状況(%)

昭43

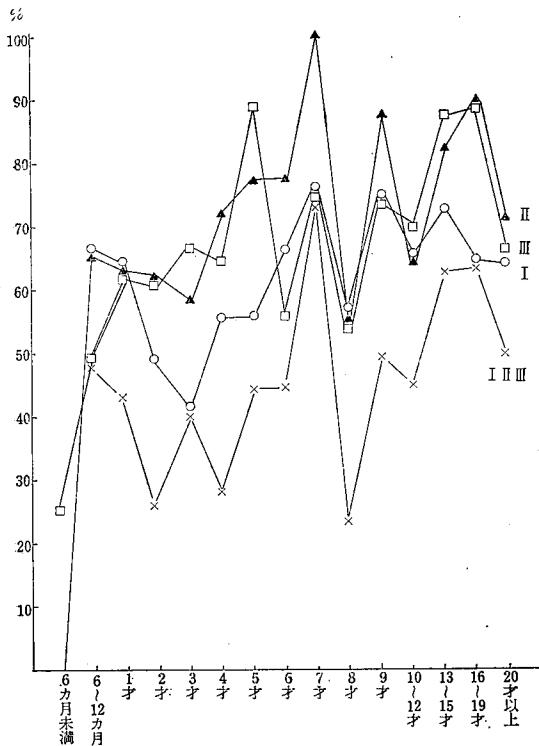
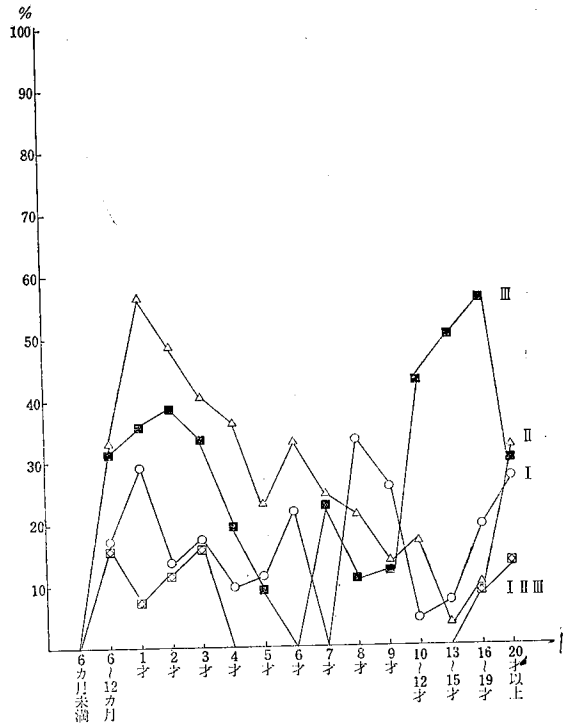


図2 年令別ポリオ中和抗体 $\geq 64$ 保有状況(%)

昭43



##### 2) 年令別各型の全国集計率との比較

年令別各型およびI II III型とも保有率の全国集計率との比較は図3~6のとおりで、各型およびI II III型保有率の $\geq 4$ 倍、 $\geq 64$ 倍ともほとんどの年令層でその率は全国集計より低くなっている。

各型別にみると、I型では $\geq 4$ 倍の保有率は2,3才では全国集計より約10%も低く、 $\geq 64$ 倍の保有率は7才で45%も低い。

II型では $\geq 4$ 倍の保有率は3才、8才では全国集計より35~40%低い。 $\geq 64$ 倍の保有率は5才、6才、7才では全国集計より35~40%低い。

III型では $\geq 4$ 倍の保有率は8才では全国集計より30%低い、 $\geq 64$ 倍保有率は各年令層とも他の型に比し、全国集計とよく似た率が多い。

I II III型とも保有しているものでは、 $\geq 4$ 倍保有率は2才、4才、8才は45~50%低く、他の年令層でも低率な年令層が多い。 $\geq 64$ 倍保有率は、4才~15才までは保有率が0%であるが、保有している年令層では全国集計とよく似た率である。

##### 2. 感染源調査

感染源調査は第1回男42名、女44名、計86名の糞便から

図3 年令別ポリオⅠ型中和抗体保有状況(%)

昭43

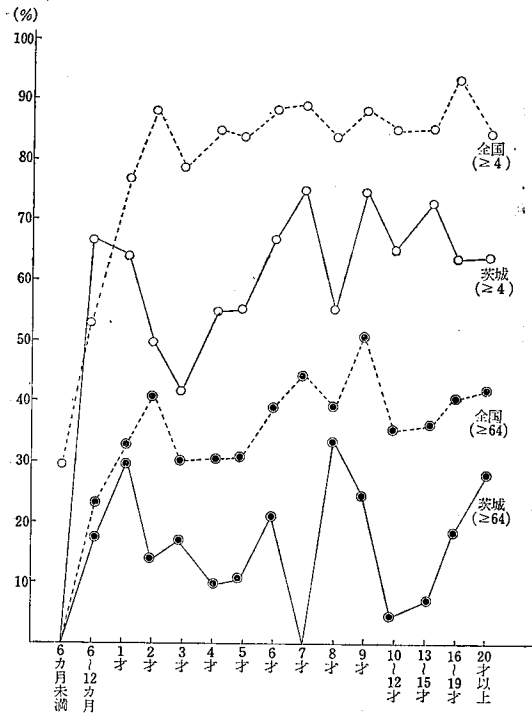


図4 年令別ポリオⅡ型中和抗体保有状況(%)

昭43

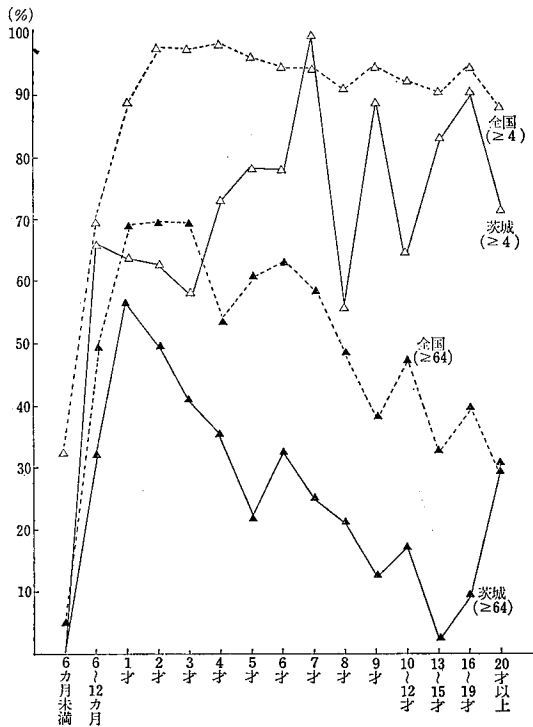


図5 年令別ポリオⅢ型中和抗体保有状況(%)

昭43

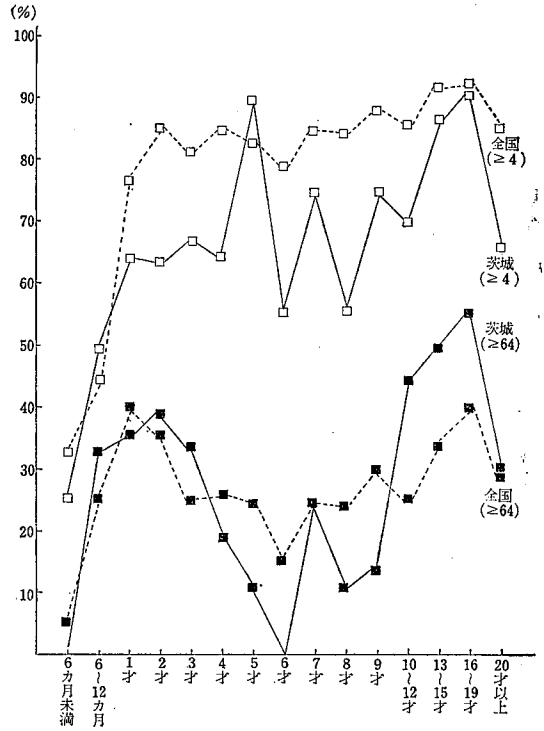
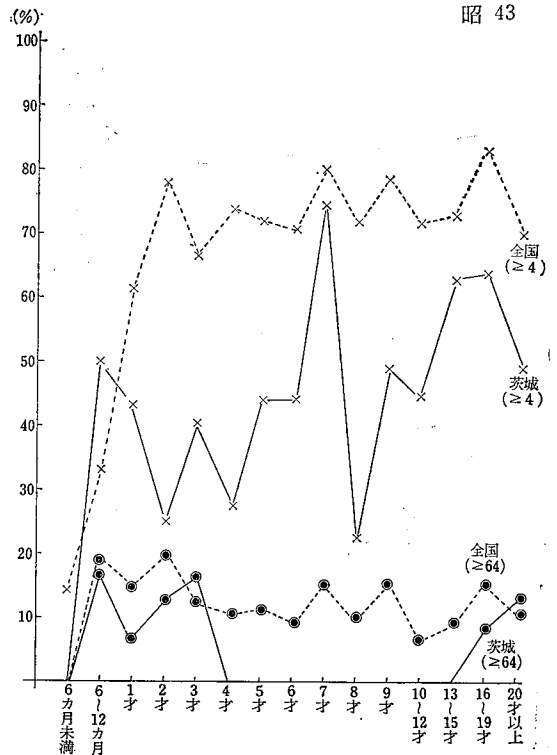


図6 年令別ポリオⅠⅡⅢ型中和抗体保有状況(%)

昭43



ウイルス分離を行なったが、ポリオウイルスの検出者はなく、8才の男子1名からコクサツキ-**B I**型を1件分離したのみで、ワクチン接種期後の2回目の検査からは、ポリオウイルス及びその他のウイルスは1件も分離出来なかった。

## V 考 察

昭和36年のポリオ生ワクチン一斉投与以後、ポリオ患者の発生は激減し、ポリオに対する関心も薄らぎ、次第に、生ワクチン投与率は低くなってきて、血中抗体の保有率も徐々に低下の傾向にある。

茨城県では、このような調査は本年がはじめてであるので抗体推移の傾向はつかめないが、本年調査の成績を全国集計の成績と比較してみると、全国的に低率であって、憂慮される年齢層がある。即ち、6カ月以上のものの $\geq 4$ 倍抗体保有率をみると、I型に対する3才児の保有率は50%以下（この年齢層のものは他の型の保有率も比較的低い）で、I II III型ともに保有している者の2才児、4才児、8才児の抗体保有率は30%以下である。

これらの年齢層のポリオウイルスに対する中和抗体保有率の低いのは、最近の生ワクチン投与率の低下によるものと考えられ、今後ポリオ患者の減少によってワクチン投与以外で免疫を受ける機会も少なくなるので、将来ある年齢層以上では集団免疫の低下を来すかもしれない。

また、生ワクチンのIII型の安定性は悪いといわれているが、本調査成績ではIII型の保有率は他の型に比し、全国的にも、またワクチン投与年齢層でも、低いというよ

うなことはなかった。

## VI 結 果

茨城県水戸市旧市内、友部町の住民合計222名に対するポリオウイルスに対する中和抗体の測定と、友部町住民86名に対して腸管系ウイルスの分離を行ない、次のような結果を得た。

1. ポリオI型に対する中和抗体保有率は $\geq 4$ 倍のもの63% $\geq 64$ 倍のもの18%、II型に対する抗体保有率は $\geq 4$ 倍のもの72%、 $\geq 64$ 倍のもの26%、III型に対する抗体保有率は $\geq 4$ 倍のもの65%、 $\geq 64$ 倍のもの32%、I II III型に対してともに抗体を保有しているものの率は $\geq 4$ 倍のもの47%、 $\geq 64$ 倍のもの6%である。
2. 各型とも全国集計に比し低率である。
3. コクサツキ-**B I**型1株を分離した。

（最後に本調査の材料採取に御協力をいただいた水戸日赤病院小児科医長沢田先生、水戸国立病院小児科医長富田先生に深謝する）

## 文 献

1. Salk : 1953
2. Bodian : 1955
3. 生ポリオワクチン研究報告
4. 厚生省 : 昭和43年度ポリオ流行予測調査事業結果報告 1968
5. 厚生省 : 流行予測事業急性灰白髄炎検査術式、別紙(1)

## 2 化 学 部

### 降下ばいじん量の測器による差異に関する総合的研究 (第4報)

#### 日立地区の降塵の場合

本報の概要は“降下ばいじん量の測器による差異について(第4報)”として、第26回日本公衆衛生学会(1968年)に口演発表された(第26回日本公衆衛生学会講演集No.3, 137, 1968)。

茨城県衛生研究所 齊藤 功, 佐谷戸安好, 仲田 典子  
菊池 信生, 佐藤 良樹, 安藤 正典  
茨城県公害技術センター 西条 達也, 田口 勝久

#### 1 ま え が き

降下ばいじんの調査は現在世界的に行われており、わが国でも各県の公害調査業務で相当の時間と労力を費して行われているから、その測定法の検討は学術ならびに実施上有用である。

著者の一人斎藤は既に東京都内の降下ばいじんにつき標題に示す如き調査、研究を行ない<sup>1)2)</sup>、英国規格デポジットゲージ<sup>3)</sup>(British standard deposit gauge, 以下支障なければ BG と略)は同人推奨の日本薬学会協定簡易ばいじん計<sup>4)</sup>(広口びん型ダストジャー, 以下支障なければ DG と略)よりも、降塵捕集装置としてはるかに不適当であることを報告しているが、今回さらに日立地区において同趣旨の実験を1カ年間行なった。今回の実験で従来の東京の場合と異なる点は、従来測定項目を降下ばいじんの総量、不溶分量、可溶分量に止めたのを、今回はさらにこまかく各種成分まで調べたことである。

#### 2 調査、研究方法

a) 調査期間：昭和42年6月～昭和43年5月

b) 調査地点：日立市は海岸線とほぼ併行して走る多賀山系と海岸線との間に位置する幅2～3kmの狭長な平地や背後台地に形成された延長約2.4kmの臨海工業都市であるが、今回の調査地点は当地区のほぼ中央部に属する4地点、日立化成山崎寮、日立市消防本部、日立市中小企業福祉センター、日本鉱業中央病院の屋上である。この4地点の環境状況は相当それぞれ異なっていて、消防本部は商業地域、福祉センターは住居地域であるが、ともに海岸からは1～1.5km離れておる。これに対し山崎寮は工業地域で海岸から250～300mの距離で、海風の影響も受け易い。日鉱中央病院は日立鉱山に通ずる宮田川の谷間の狭い住居地域にあり、海岸からは3km余離れてい

て、風向等も他地点とは相当異なるであろう。

c) 試験方法：ばいじん捕集には BG と DJ を等高に併置した。試験項目はばいじんの総量、不溶性物質(全量、タール分、灰分、タール分以外の炭素分)、溶解性物質(全量、灰分、灼熱減量、 $\text{SO}_4^{--}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Ca}^{++}$ )、測定は大気汚染研究全国協議会編「大気汚染の測定」記載の術式に準拠したが、溶解性物質のイオンの測定は日本薬学会協定衛生試験法の飲料水試験法のそれに準拠した。なおばいじん受器の貯水量、pH 等も試験した。

#### 3 試験成績

これを一般的総括的結果と BG 値と DJ の比較結果と2大別して記述する(図1～4, 表1参照)

a) 一般的総括的結果

ア) BG 値、DJ 値とも一般に総量の多い地点は各種成分量も他地点より多く、また総量とその各種成分量との間には若干の相関は認められる。特に総量では可溶分量との相関性が高く、不溶分量、可溶分量では灰分量との相関性が高いが、より少量の成分との相関性はかなり不定となる。

イ) 一般に可溶分は不溶分よりも多量であるが、その差は DJ 値が BG 値より大である。

ウ) 月間降じん総量の年変化は福祉センター以外の3地点では3峰性(ほぼ7, 10～11, 3～4月にPeak)であるが、福祉センターでは1～2峰性で8月以外のPeakは明瞭でない。

b) BG 値と DJ 値との比較

ア) 降塵総量：平均値では各地点何れも DJ が BG より大であるが、DJ 値と BG 値の間には BG で平均値10トン以上の山崎寮や消防本部では有意差はなく、10トン以下の日鉱病院では有意に近く、最少の福祉センタ

一では有意差が見られた。BG 値、DJ 値間の相関性は最少量の山崎寮では有意でなく、つぎの消防本部では有意に近く、降じん量少ない他の2点では有意であった。

イ) 不溶分：平均値が各地点とも BG 値、DJ 値近似しており、何れも有意の差が認められなかった。BG 値 DJ 値間の相関は山崎寮のみ有意であった。

ウ) 可溶分：一般に BG 値 < DJ 値で、山崎寮、福祉センターでは有意差を認めた。BG、DJ 値間の相関は福祉センターのみ有意であった。

エ) 灼熱減量：不溶分、可溶分ともに平均値では DJ 値 > BG 値であるが、不溶分では差が比較的小で有意差を示すに至らないが、可溶分では一般に DJ 値は BG 値の約2倍で何れも有意差を認めた。

オ) タール分：これは例外的に各地の量が近似しておるが、少量成分ではあるが BG 値と DJ 値に大差があり、各地点何れも DJ 値は BG 値の4~5倍を示している。

カ) SO<sub>4</sub><sup>-</sup>量：やはり各地点とも平均値では DJ 値 > BG 値で山崎寮では量差も相関も有意であった。

キ) Ca<sup>++</sup>量：BG 値、DJ 値大差なかったが、降じん量の多い山崎寮と消防本部が特に他地点より多量なことに注目せられる。

ク) 不溶分量、可溶分量間には BG 値では福祉センター以外は有意差はなく、DJ 値では全地点有意差を示した。相関は何れも有意でなかった。

ケ) 無機分(灰分)、有機分(灼熱減量+タール分)：各地の不溶分可溶分いずれも一般に無機分はるかに有機分より多く、降じん多量の地点ほどその差は大であるが、樹木の多い日鉦病院の DJ の可溶分のみは有機分の方が多い。BG 値は DJ 値より差が大で、(無機分量/有機分量)比率は全地点平均で BG は2.4、DJ は1.4である。絶対量では BG、DJ 間に無機分では大差なく、有機分では DJ がかなり大である。有機分は12~3月は減少する。

表1 降下煤塵量年間平均値 (ton/km<sup>2</sup>/月) (昭42.6月~昭43.5月)

採取場所	測器	貯水量(ℓ)	pH	総量	不溶解性物質				溶解性物質						
					全量	タール分	灰分	タール以外の炭素分	全量	灰分	灼熱減量	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>
日立化成山崎寮	BG	7.48	7.02	14.97	6.96	0.065	5.29	1.61	8.01	5.76	2.25	2.34	0.032	0.76	1.97
	DJ	1.68	5.46	18.60	6.52	0.271	4.60	1.65	12.08	7.28	4.80	3.70	0.041	1.01	2.37
日立市消防本部	BG	8.33	6.36	10.99	5.22	0.074	4.16	0.99	5.76	3.85	1.91	2.29	0.037	0.49	1.35
	DJ	1.25	5.97	11.60	4.96	0.375	3.34	1.25	7.70	4.29	3.41	2.76	0.031	0.56	1.60
中小企業福祉センター	BG	6.36	6.10	6.55	2.88	0.055	2.15	0.67	3.67	2.34	1.33	1.85	0.016	0.27	0.54
	DJ	1.32	4.79	9.46	3.09	0.255	1.86	0.97	6.37	3.39	2.98	2.12	0.015	0.38	0.49
日本鉦業中央病院	BG	9.54	5.38	8.27	3.66	0.081	2.69	0.89	4.56	2.52	2.04	2.72	0.016	0.58	0.30
	DJ	1.58	3.79	11.30	3.98	0.327	2.61	1.04	7.31	3.10	4.21	2.85	0.022	0.58	0.29

#### 4 考 察

上記の如く著者の一人斎藤は既に東京において本問題に関する研究を多年行っており、東京においてはいじん成分のうち総量、不溶分、可溶分にとどめたが、今回はさらに詳細に各成分について検討したので、各成分についての知見を補足できた。東京の場合降じん量の年変化は冬高夏低の1峰性にほぼ近いものであるから当地区降じん量の年変化が3~2峰性であることを考えると、変化がかなり複雑であると言える(図1~4参照。)

これは降じん量に影響する要因が、当地区は東京よりもずっと多数と考えられることが主因であろうと推測される。降じんの組成を考えてみると、東京も当地区も大部分はいじん煙ではあろうけれども、東京の場合はいじん煙以外の砂じんや植物由来物その他は僅少であろうと思われるが、当地区では降じん量に影響する要因として、はいじん煙のほか地形的に自然環境、すなわち植物花粉等や海水由来物の影響、道路ほ装の不完全等の影響や、その他

セメント性粉じん、港内での泊船舶の影響等降じん量に影響する要因が東京よりはるかに多く、またおそらく当地の粉じんには粗大粒子も比較的多いのではないと思われる、これらの諸要因と地区の風向、風速、降雨等の季節的変動や、事業活動や生活変動等と結びれて降じん量の年変化を複雑にしていると考えられる。

当地の降じん量の年変化を東京地方と比較すると、東京では冬高夏低であるが、当地区では冬12、1月が冬以外の候より少く最少である。これは主に地区の季節的風向の差異によるもので、当地区の主汚染源が地区中央部海岸近くにあり、冬季はいじん煙が海面に流れやすく、冬以外はいじん煙が陸地に流れやすいのによりと考えられるが、風向以外の植物質その他の要因も関連はあろう。

つぎに当地の降じん組成をみると、可溶分が不溶分より多量な点で東京その他一般工業都市の成績と反対である。これは当地のはいじんが普通の燃料の不完全燃焼によるものでなく、セメント性はいじんを多く含むことと上記の当地はいじん組成の複雑性に関連があると考えら



図1 降下ばいじん量の年変化  
(山崎寮)

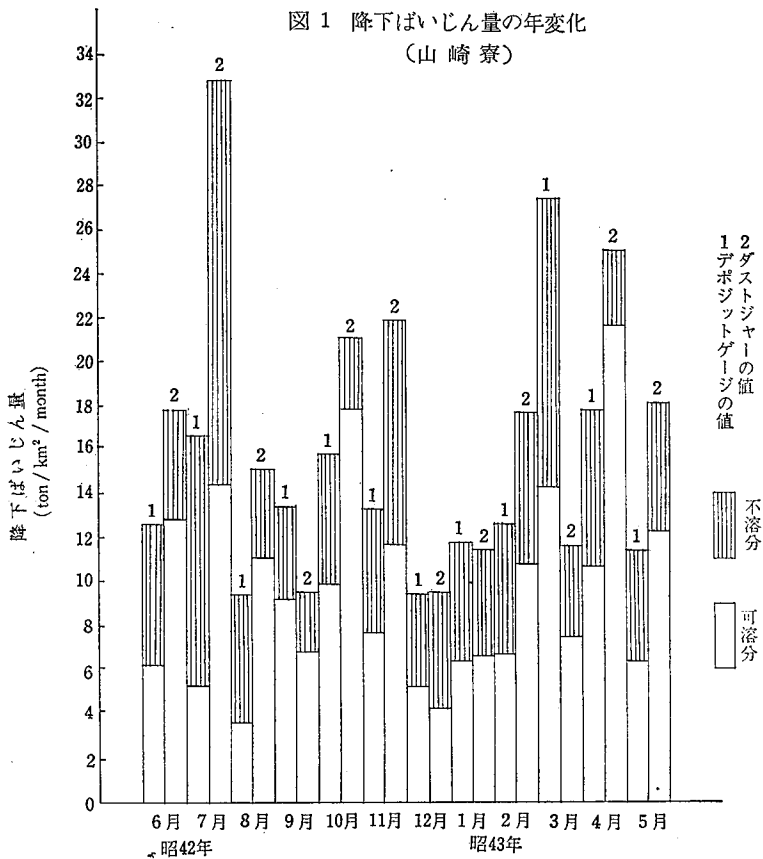


図2 降下ばいじん量の年変化 (消防本部)

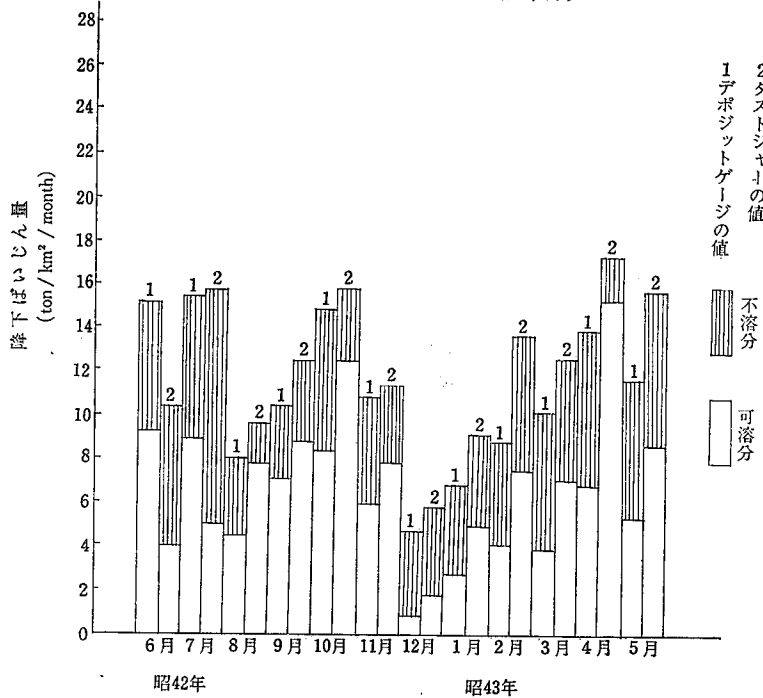


図3 降下ばいじん量の年変化（福祉センター）

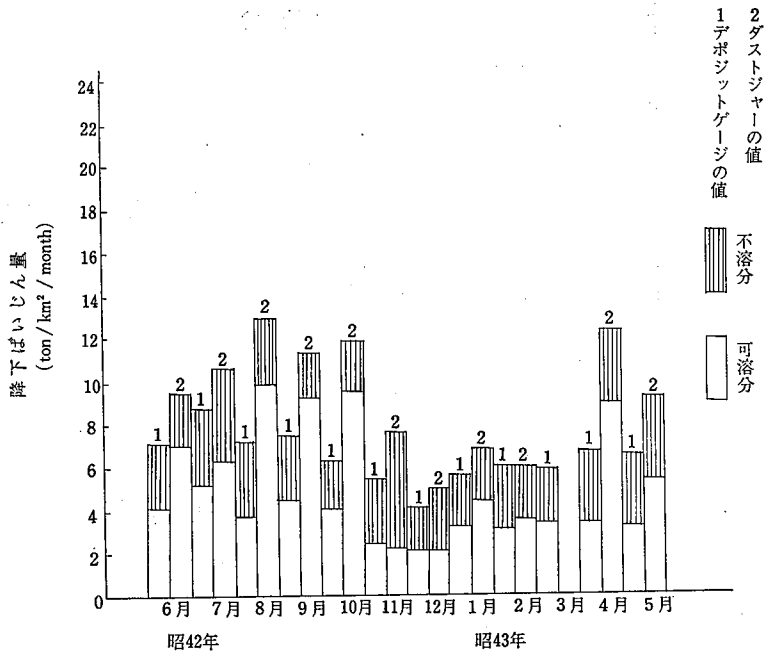
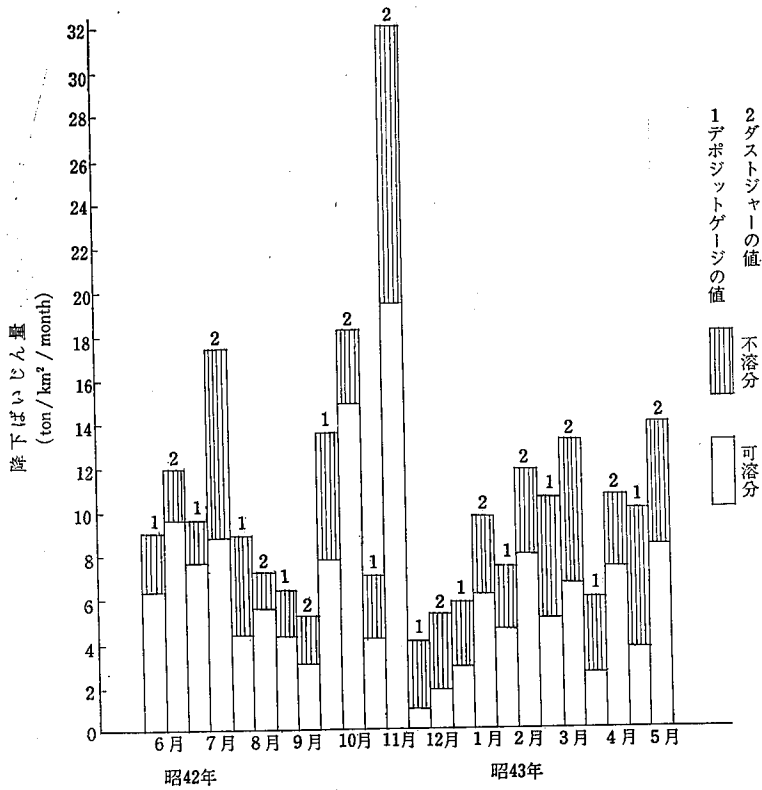


図4 降下ばいじん量の年変化（中央病院）



れる。

なおここで BG と DJ の不溶分量について検討の要がある。

それは不溶中の灰分量のみが BG 値 > DJ 値で、このため不溶分の全量もやや BG 値が DJ 値より大なることがしばしばあったことで、これは BG 値 < DJ 値の一般傾向に反していることである。先に東京都で筆者等が行なった実験データを表 2 に示す。

表 2 東京都内の降下ばいじん量

調査個所	降下ばいじん量 ( $\text{tan}/\text{km}^2, \text{month}$ )			
		不 溶 分	可 溶 分	全 量
都立衛生 研 究 所	BG	6.10	3.38	9.48
	DJ	16.08	5.33	21.41
荒 川 保 健 所	BG	16.96	4.96	21.92
	DJ	21.03	7.03	28.06
麴 町 保 健 所	BG	9.60	4.99	14.59
	DJ	13.19	6.61	19.80

注：1959年8月～1960年8月の年間平均値

表 2 にみられるように BG 値、DJ 値の差は一般に不溶分、可溶分何れにおいても顕著であって、東京においては降下ばいじん総量の差も主因は不溶分量の差にあることが認められている。当日立地区においては不溶分量が BG 値が DJ 値と同等ないし DJ 値よりやや大なる値を示したことは、何かの特殊状況が介在したためと推測せられる。そしてそれは何かと探索してみたところ、それは BG のばいじん捕集用大漏斗上部の金網の鉄線が腐食、飛散して、BG の降下ばいじん中に混入したものであろうと推測された。金網には防腐塗装もしてあったのであるが、臨海地帯でもあり、腐食の進行が早かった。この推測が事実とすれば、BG の不溶分はある程度過大な値を示したわけで、降下ばいじん量の BG 値、DJ 値の差は実際はここに示されたものよりも一層大きいこととなる。

つぎに各種成分中 BG 値と DJ 値の差が最も大であったのはタール分で、BG 値は DJ 値の数分の一に過ぎなかった。これは Samplnig の方法が BG 法は乾式法 DJ 法は湿式法であることによるタール分捕集効率の差で、タールの性質を考えるならば当然の成績であるが、従来は未検討のため明らかでなかった新知見である。

このように湿式法である DJ 法式 Samplnig はたと

え希に貯留水蒸散の際でもばいじんを器壁に固着せしめて、降下じんの風よる再飛散を防止するに有効であり、かつタール分のような揮発性物質の保持にも適当であって、操作簡易、器具価格も安価等、BG に比し種々の点で優る簡易、実用的方法として推奨できるものであるが DJ 法を推奨し BG 法を推奨できない基本的理由は、これら個々の DJ 法の長所よりも DJ 法の測定値はほぼ実際の降下じん量を示しているのに対し、BG 法の測定値は実際の降下じん量を示さない場合が多いということである。その原因は DJ 法の値は風その他の諸種気象要素の影響を受けることは僅少であるが、BG 法の値は大きいことにある。その影響程度は各地、各月、各年異なっており、DJ 値と BG 値は東京地方では夏季接近し、冬季に大差を生ずるが、日立地区では 12 月、1 月に接近する。年間測定値について観察すれば BG 値と DJ 値の間には有意差が認められることが多く、相関は有意でないことが多い。東京地方では暖房期の降下ばいじん量が DJ 値では実態を反映して顕著に増大するのに対し、BG 値ではかえって低下するような矛盾した例も見られた。

降じん量の測定は降じん量の地区的差異、経月変化、等を観察する目的で行われることが多いので、偶然的気象変動の影響等の可及的少い測定法を採択する必要があるわけであり、この点からも測定には DJ 法が選ばれるのが当然で、BG 法を採るべきではない。ただ従来歴史的に BG 法が普及しているが、DJ 法に変えても実際上大した支障はないと思う。DJ 法と BG 法の差異についてはほかでも論じた<sup>5)</sup> こともあるからこれ以上は述べない。

## 5 結 論

日立市内 4 地点において、昭和 42 年 6 月～昭和 43 年 5 月の 1 カ年間、月間降下ばいじん量測定法として代表的なデポジットゲージ法とダストジャー法の測定値を比較検討し、ダストジャー法の降下じん捕集率がデポジットゲージ法のそれにはるかに優ることを観た。これは著者等の従来知見を再確認するものであるが、今回は従来と異なり微量な各種成分まで検討したので、特にタール分においてその差が最大で、デポジットゲージ法の値はダストジャー法の値の数分の一に過ぎないことを見出した。デポジットゲージ法とダストジャー法の集塵効果の差は、前者においては降下じんの風による再飛散が大きいことが主因であるとみなされるが、タール分のように揮発性成分が多い場合は揮発蒸散も前者においては著しいものと考えられ、何れにせよ乾式集じんのデポジットゲージ法の値は気象上の偶然に左右されることが大で、

降じん量の地区的、経月的、経年的の変動の比較観察には不適當である。降下ばいじん量の測定は環境汚染原因状況、変動観察上現在広く行われているが、測定はかかる調査目的に添い得て、操作簡易、輕費のダストジャー法によるべきである。

#### 文 献

1) 齋藤 功: 降下ばいじん量の測器による差異について、(第1報) —1958年7月~1960年6月間の成績 (第2報) 乾式法と湿式法の差異—公衆衛生26, (3)160~165 昭和37年

2) 齋藤 功, 他: 降下ばいじん量の測器による差異に関する総合的研究, (第1報) 英国規格ばいじん計と衛生試験法簡易ばいじん計との比較試験, (第2報) ばいじん測定における乾式法と湿式法との差異, (第3報) 各種ばいじん量測器による測定値の再現性, 分析化学, 12, (11), 1046~1057, 昭和38年

3) 齋藤 功, 山口三郎, 南条 準: 環境衛生検査術式改善に関する研究, 厚生科学研究報告, 1956

4) 日本薬学会: 衛生試験法注解, 1965

5) 齋藤 功: 降下ばいじん量の測器と測器による差異, 大気汚染, 2, (11), 16~21, 昭和41年

# 放流水の衛生化学的研究(8報)

## 汽水湖の衛生化学的基礎研究(2)

茨城県衛生研究所 佐谷戸安好, 仲田 典子, 西条 達也, 安藤 正典  
佐藤 良樹  
茨城県企業局 秋山 広毅

### は し が き

著者らは前報において、わが国第2の湖沼である霞ヶ浦西浦の上水道取水圏周辺に流入する都市河川の湖沼水質に及ぼす影響について検討を行い、都市河川の汚濁物質の拡散現象についての知見を報告した。

今回は霞ヶ浦の一部を形成する北浦について、汽水湖としての性格を明確にするため、利根川を通じて遡上する海水の流入形態と水質成分の変化についての研究を行った。今回は臨海工業地帯として造成されつつある鹿島地区を背後に有するため、その上水道および工業用水道としての利用価値はきわめて大きい。そのためこれら水道水源としての水質の把握と管理方法を認識することは重要である。

これらの目的のため昭和41年2月から43年2月まで2ヶ年間にわたり実態調査を行い汽水湖における感潮現象と水質成分の変化についての特異性について知見を得たので報告する。

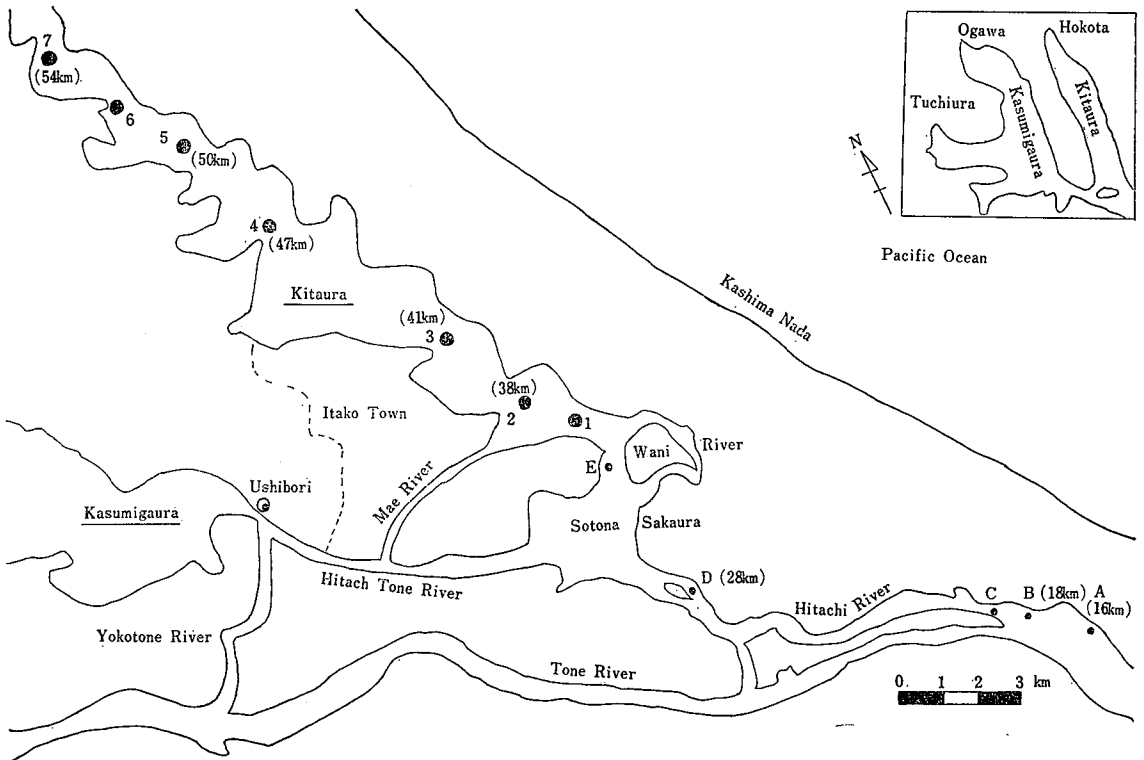
### 調査方法

1. 対象湖沼および河川  
霞ヶ浦(北浦, 外浪逆浦), 鰐川, 常陸川, 利根川
2. 調査地点および調査方法

#### a. 採水地点

図1のごとく利根川から北浦に通じる河川、湖沼に利根川(1), 常陸川(1), 北浦(7), 合計9地点を定点とした。なお利根川および常陸川には自記電導度計をおき、北浦については、湖岸からの影響をさけるために、沼岸

図1 Sampling Stations



から100~500 m離れた湖心部を採水地点とした。

b. 採水地点

北浦の各定点について毎月1回湖沼観測船を用い、湖水の中層水を北原式採水器を用いて採水を行った。

試験方法

a. 水質分析方法

試料は日本薬学会協定飲料水試験方法および日本水道協会、上水試験法に準拠して、気温、水温、PH、NH<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、濁度、色度、アルカリ度、酸度、総硬度、Ca-硬度、Mg-硬度、鉄イオン、カルシウムイオン、硫酸イオン、マグネシウムイオン、過マンガン酸カリウム消費量、塩素イオン、マンガンイオン、電気電導度、蒸発残留物、浮遊物質量の23項目について分析を行った。

b. 自記電導度計

常陸川および利根川における海水遡上現象については従時度化を知る必要があるので、茨城県農業試験場所管の宝山(利根川河口より18km)および息栖(常陸川、利

根川河口より30km) における東亜電波製 CM-IDB 自記電導度記録計による。

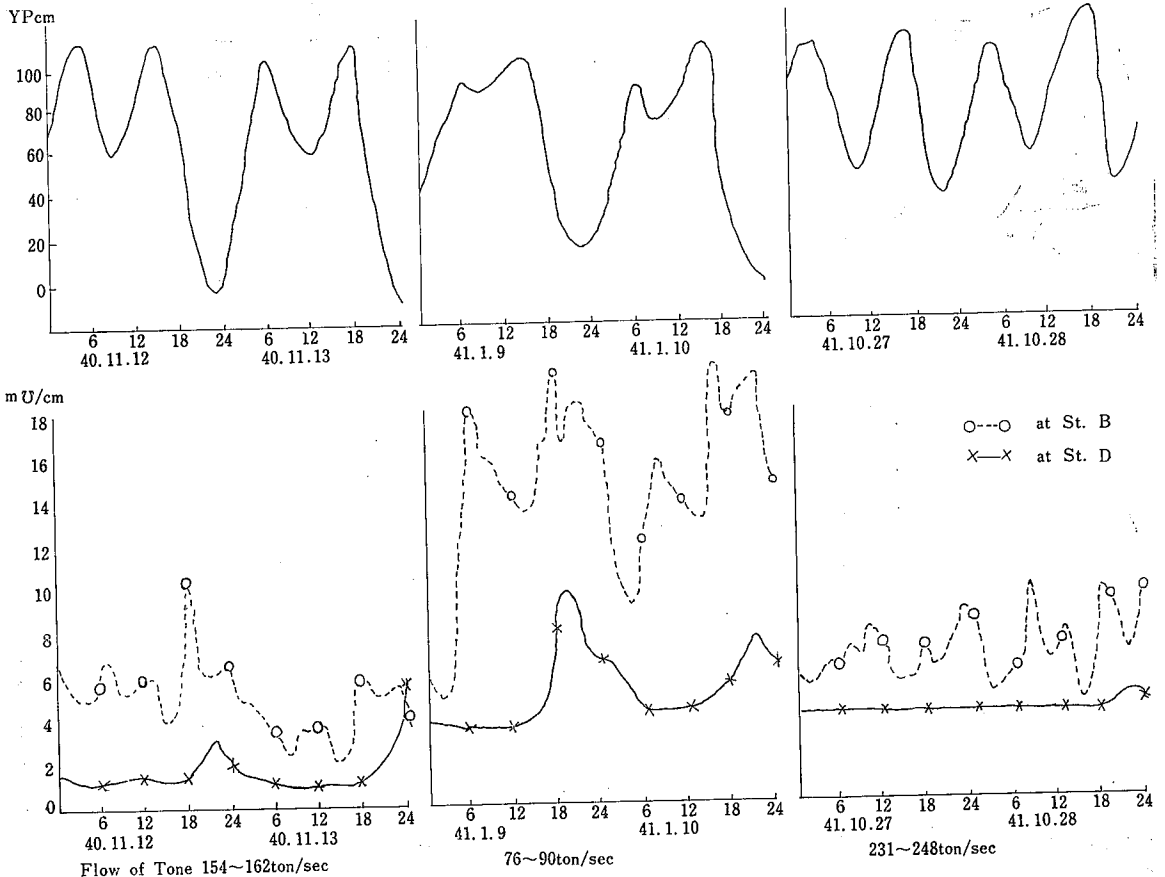
c. 水位

水位については茨城県牛堀土木事務所および建設省常陸川自記水位計の記録によった。

試験結果および考察

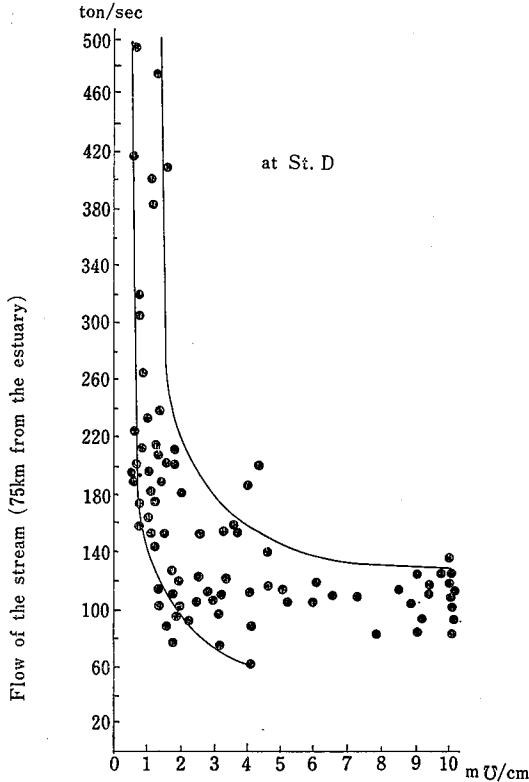
1. 北浦への海水遡上と利根川および常陸川の関係

霞ヶ浦への海水遡上を検討するには、利根川、および常陸川の海水遡上形態を認識する必要がある。しかし利根川の感潮域についての研究は少く、わづかに半谷らの報告をみるにすぎない。前報で著者らは西浦において50~150ppmの塩素イオン量の分布を認めたが、半谷らは利根川の河口から40kmの地点で3日間の河川断面調査を行ない、29~550ppmの塩素イオン量を認め、特に河口6km付近では、垂直方向への混合がつよく16,000ppmの塩素イオンを認めている。Stommelの分類した河川型からその遡上は強混合型感潮河川である。



この海水遡上力の強さについて、図1のごとく河口から約18km(定点B)において自記電導度計で測定した結果を河口の潮位と電気電導度の相関々係をみると図2のごとくである。河川の海水遡上がその河川流量に支配されるので、18km附近の流量を 90t/sec, 118t/sec, 260t/

図 3



The Flow and Electric Conductivity

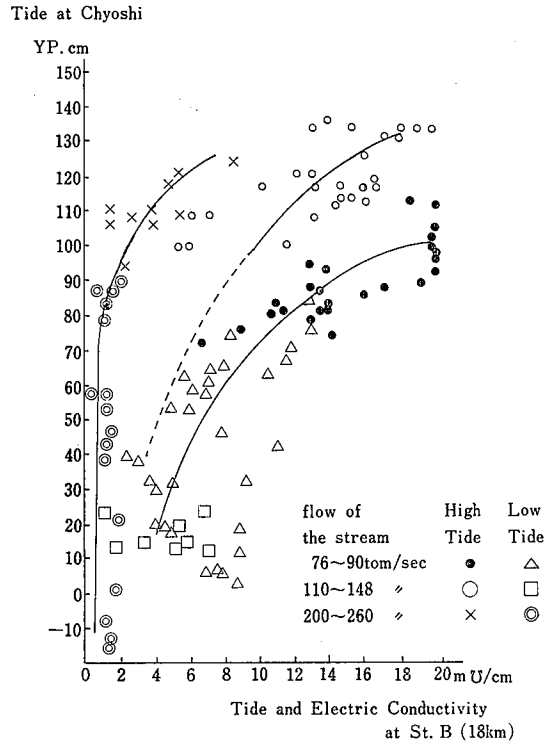
さらに利根川本流が常陸川に流入した場合を検討するために、利根川河口から28kmの息栖先についてみると図3 Bのごとくで、利根川の固有流量が増大すると電導度の低下がみられる。これら結果から、利根川の流量が減少し、かつ潮位が高い時に、霞ヶ浦への海水遡上が増大することが考えられる。

つぎに河口18km, 28kmの地点における電気電導度についてみると図4のごとくである。18km(定点B)では、流量の変動にかかわらず、潮の干満の影響を受けるが、定点D(28km)においては、流量の少ない場合のみ影響を受けるに過ぎない。

千葉県銚子港における最大潮位と河口から18km, 28kmの最大電導度を示す時刻との関係を見ると、18kmの定点Bより定点Dの方が2~4時間の時間差を有し、差が大

secの3段階に分けてその相関々係をみると、各流量区分はそれぞれ、潮位が上昇するに従い電気電導度は上昇し、潮位が低下するにしたがい電気電導度は低下する。即ち本河川の海水遡上力は河口18km附近においては河口の潮位に支配される結果を定型的に示した。

図 4



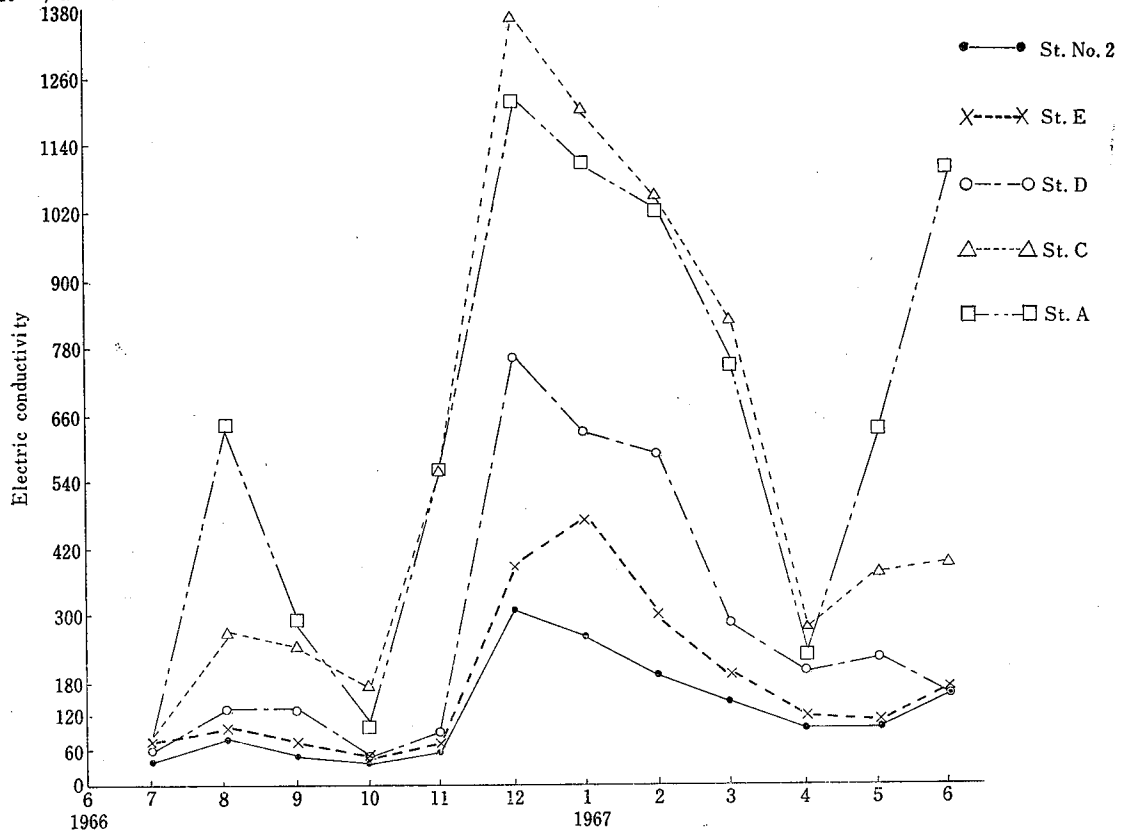
きく、海水遡上力が弱いことがみとめられる。

また最大潮位と流量の関係を見ると、流量が少なくなると、時間差が小さくなり、遡上力は強くなる傾向がみられる。

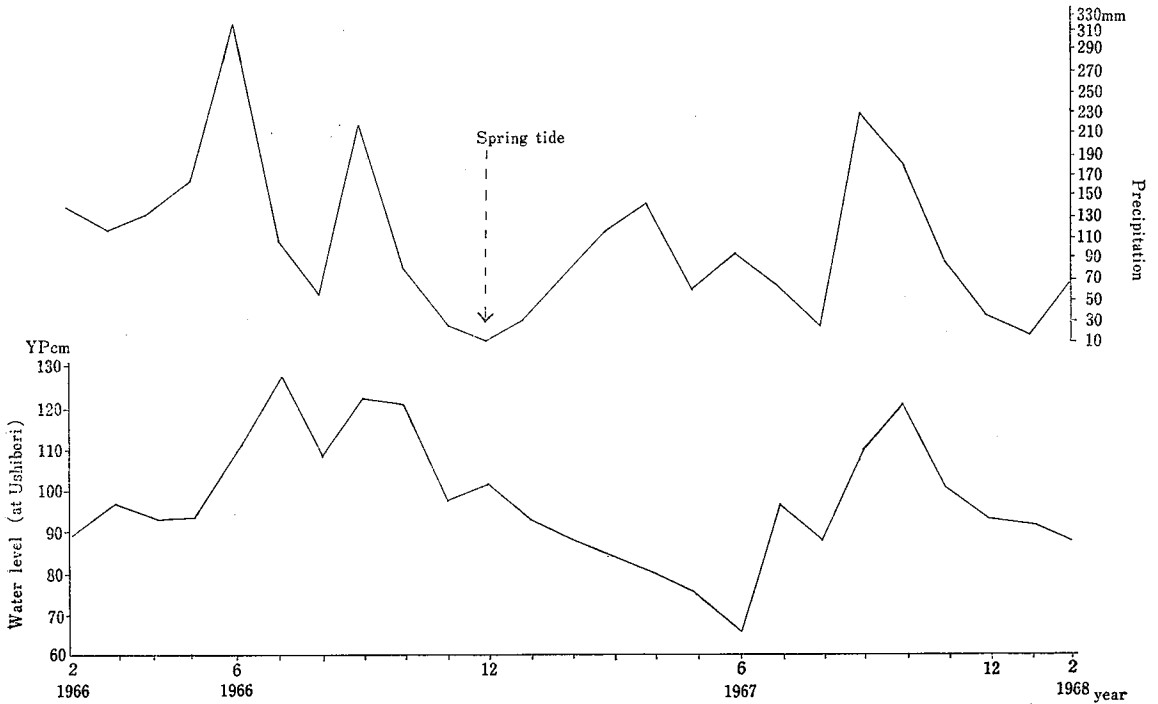
著者らは那珂川において河口1.8kmにおいて最大潮位時刻と最大塩素量を示す時刻との間に時間的ずれを見出さなかった。しかしながら同じ強混合型河川である筑波川について、細川はそのずれは時々しか生じないことを報告したが、著者らはこの時間的ずれは潮位、河川の流量および河口からの距離によって変化するものと考える。

つぎに常陸川から外浪逆浦を通じて北浦に流入する海水の消長を検討するため、常陸川と北浦入りの電気電導度についてみると図5のごとく、北浦入りでは急激に減少することを示している。

Change Electric conductivity at Sampling Stations.



Precipitation and Water Level (Kasumigaura)





常陸川の電気電導度が上昇するにともない、経月的に北浦入り(定点E)においても上昇する傾向がみられる。

ただ、昭和41和12月において、電導度の急激な上昇が認められたが、この現象は水位と降水量との関係から図6に示すごとく、渇水期による北浦の水位の低下に加え大潮時であったために、外浪逆浦に畜積された海水が強く逆上したものと考えられる。

2. 北浦における水質成分の検討

a. 湖、海水混合度に対する理論について

著者らは河川における海水の混合度を求めるためにこ

の様な 
$$C = \frac{S_s - S}{S_s - S_r}$$

C: 河川水と海水の比

sc 海水の塩素イオン濃度

sr 河川水の塩素イオン濃度

S 試水の塩素イオン濃度

岩井の方程式が用いられてきたが、複雑な感潮現象を有し、富栄養湖で、沿岸から汚濁物質等が流入する場合、塩素イオン量のみから湖海水の混合度を求めることは、むづかしいと考える。そのため著者らは塩素イオンのみでなく海水の常成分である  $SO_4^{2-}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  の各イオンについても検討する必要があると考え、図7のごとき理論式を考えた。

図 7 Theoretical Equation

$$Li(I - T_j) + Si T_j = A_{ij} \quad (1)$$

i : chemical component, 1: cl, 2:  $SO_4$ , 3:  $Mg^{++}$ , 4:  $Ca^{++}$ ,  
 Li : concentration of the i of the dack ground water  
 A<sub>ij</sub> : concentration of the i at thej station  
 Si : concentration of the i of sea water  
 T<sub>j</sub> : ratio of sea water and the lake water

From Eguation (1)

$$T_j = \frac{A_{ij} - Li}{Si - Li} \quad (2)$$

From Eguation (2),

tha maximum likelihood estimate of T<sub>ij</sub>s

$$\hat{T}_{ij} = \left[ \sum_{i=1}^4 (Si - Li) (A_{ij} - Li) / \sum_{i=1}^4 (Si - Li)^2 \right] \quad (3)$$

Dr, lwai's equation 
$$C = \frac{S_s - S}{S_s - S_r}$$

即ち、海水の塩素イオンを  $S_1(18,980ppm)$ 、硫酸イオンを  $S_2(2,649)$ 、マグネシウムを  $S_3(1,272ppm)$ 、カルシウムイオンを  $S_4(400ppm)$  とし、淡水の4成分の濃度をそれぞれ  $L_1, L_2, L_3, L_4$  とし、各採水点を  $j=1, 2, 3, \dots$  とし、化学成分を  $i$  で表わすと、採水地点  $j$  の海水混合度は  $t_j$ 、また各化学成分  $i$  の濃度を  $A_{ij}$  と定義すると

$$Li (1 - t_j) + Si t_j = A_{ij} \quad \dots (2)$$

$A_{ij}$  は測定値であるから  $Li$  が求められれば (2)

$$t_j = 1 - \frac{Si - A_{ij}}{Si - Li} \quad \dots (3)$$

となる、

北浦定点7における各成分が最小値を示した時の値、すなわち1966年7月19日実測値を  $Li$  とした。各成分の実測値  $A_{ij}$  を (3) に代入すれば、各成分による湖水混合度が求められる。定点1における湖海水混合度を図8に示す。カルシウムイオン、マグネシウム、硫酸イオ

ンによる湖海水混合度は塩素イオンの混合度とよく一致している。このことは、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、硫酸イオンの増減は海水によるものであることが確認できる。さらに (3) 式では湖海水混合度を各成分の最確値はつぎのごとく

$$t_j = \left[ \sum_{i=1}^4 (Si - Li) (A_{ij} - Li) \right] / \sum_{i=1}^4 (Si - Li)^2 \quad \dots (4)$$

で与えられる。

この式で、 $Li$  は湖水成分の background 値とし、各成分の実測値  $A_{ij}$  を (2) に代入すれば、各成分による湖海水の混合度が求められる。ここで  $t_j$  は岩井式に対し、 $1 - C$  の関係にある。これを図8で示すと、その結果はよく一致することが見られる。

岩井式では污水や生物相による汚濁を解明できない欠点がありますが、著者らの理論式では海水の4成分の比が一定であることを考慮しているから、もし海水以外の要因によって、湖水成分に変化が生じた場合はその原因を明らかに証明し得ると考える。

图 8

Ratio of Sea Water and the Lake Water by each chemical characteristic at Sampling Station No. 1

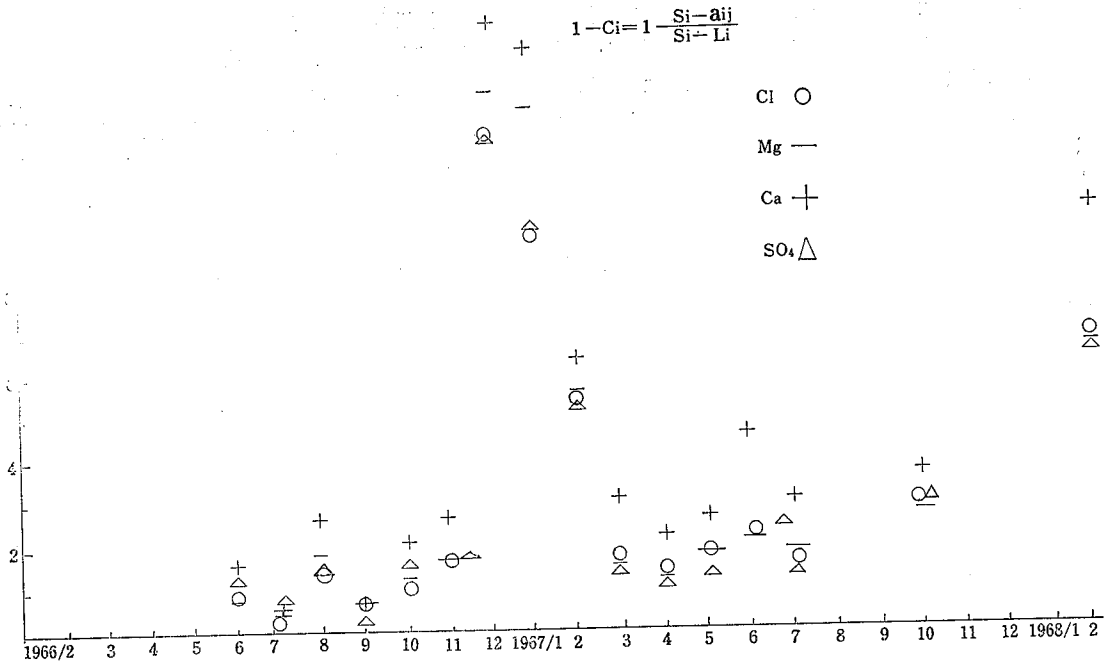


图 9

Change of concentration of Sea Water

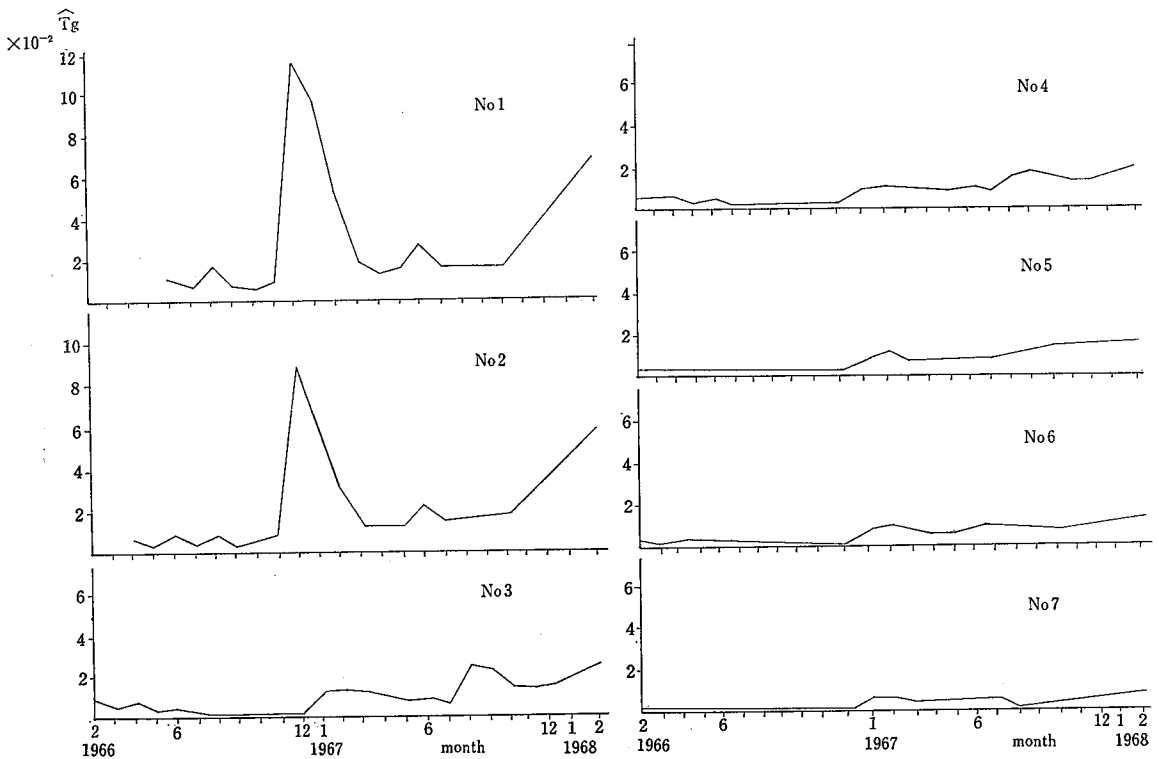


Figure 10: Change of La at Sampling Stations (Kitaura)

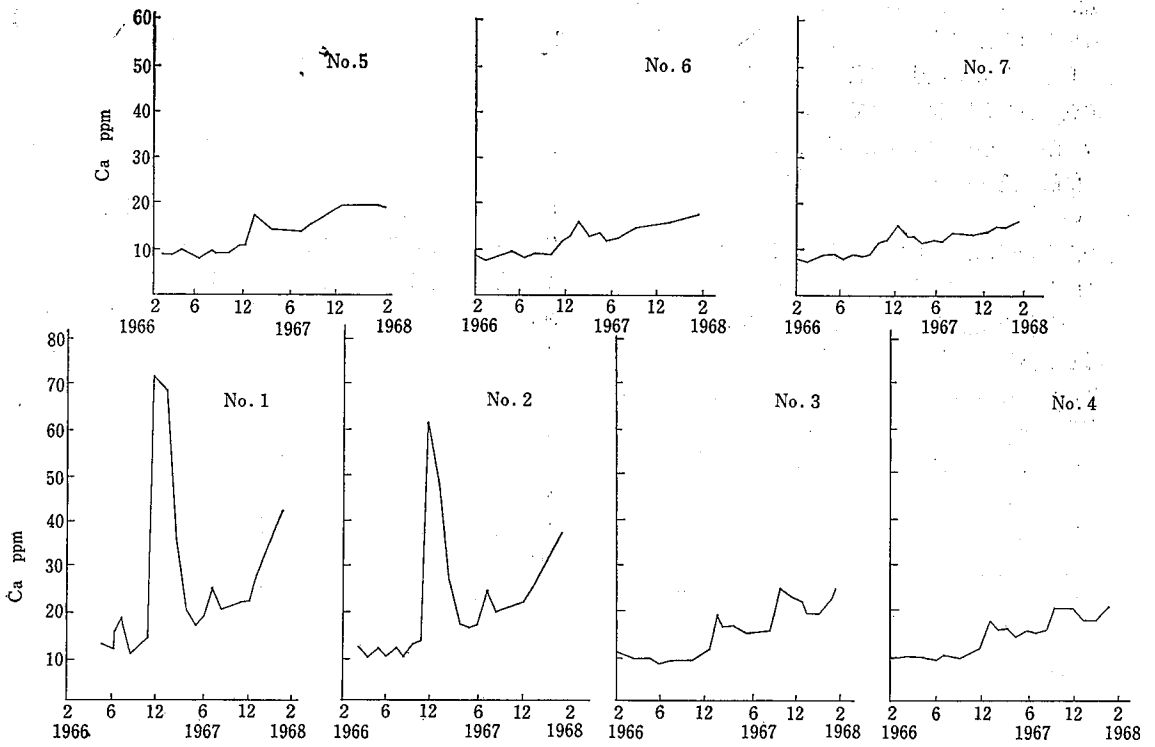
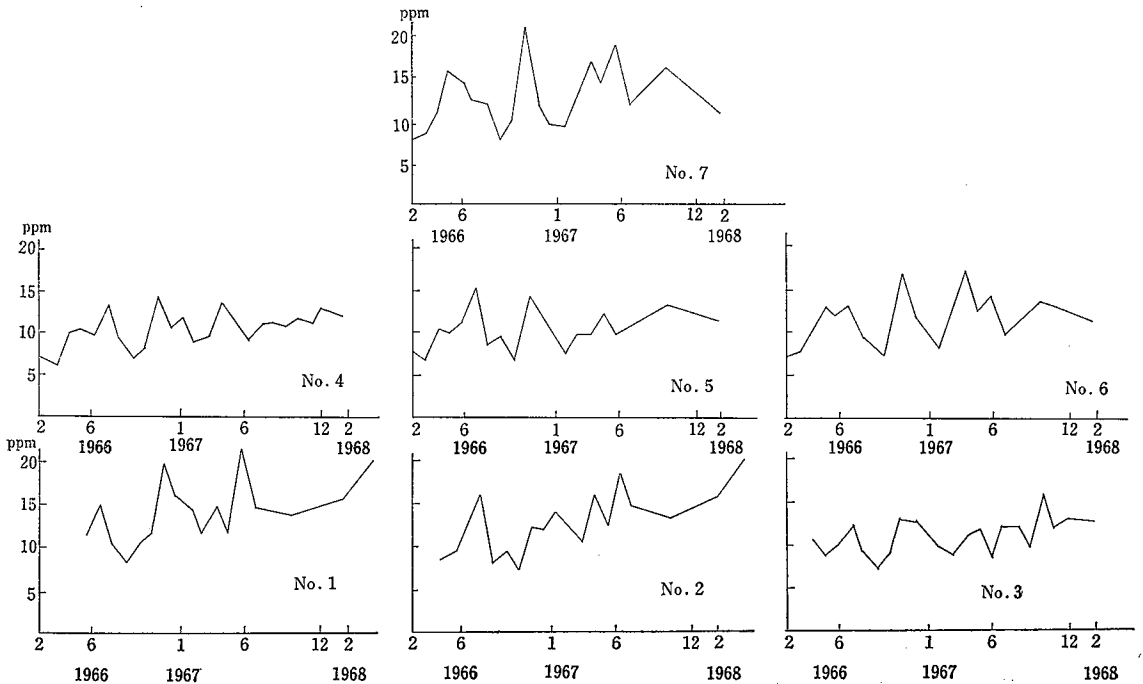


Figure 11: Change of  $KMnO_4$  consumed (Kitaura)



### 3) 北浦における湖水水質について

北浦における湖海水混合度を演者の理論式を用いて得た結果を示すと、図9のごとくなる。外浪逆浦を通じて遡上した海水の影響は定点1および2で顕著に表われ、定点3から湖端部にかけては急激に減少するのがみられる。昭和41年12月に異常に高い値がみられるが、このことは前に述べた降水量と水位の低下による結果と一致している。

この海水の混入をカルシウムイオンから示すと図10のごとくなり、全く同様の傾向がみられる。

以上の現象を塩素イオンとマグネシウムイオンの比から検討してみると、海水の比は0.06で、淡水の比は0.2であり、各定点の比をみると、定点1と2の値は0.06に近く海水の遡上が大きく、定点3より7にかけては次に0.2に近づく結果を示して淡水に近い性格を有していることがわかる。

つぎに北浦の湖端部沿岸は生産量年間7,700tonの生産量をもつ甘藷でん粉製造工場20ヶ所が散在し、その使用する生いも約60,000tonで、排水は北浦に流入し、そのBOD負荷量は7,000kg/dayである。この排水による湖沼水質に与える影響をKMnO<sub>4</sub>消費量から検討するに図11のごとくである。定点1と2では海水の影響に

よりKMnO<sub>4</sub>消費量が高い値を示し、海水の影響の少ない地点では年間を通じてその変動が少なく、定点6及び7は4,5と比較して高く、排水の影響がみられる。

### 結 論

以上の結果からつぎのごとき結論をみちびき得ると考える。

1. 利根川および常陸川における海水遡上力は河口の潮位と河川の固有流量に支配されると考えられる。
2. 強混合型感潮河川の海水遡上距離が遠隔な場合は、河口の最大潮位時とある地点の最大電導度を示す時間との間に時間的ずれを生ずるものとする。

### 参 考 文 献

- 1) 岩井重久, 南部祥一, 谷田健, 筒井天尊, 神山桂一 水道協会誌, 304, 4 (1956)
- 2) 佐谷戸安好, 仲田典子, 西条達也, 菊池信生, 佐藤良樹, 衛生化学, 12, 121 (1966)
- 3) 佐谷戸安好, 仲田典子, 西条達也, 菊池信生, 佐藤良樹: 衛生化学 11, 48 (1968)
- 4) 半谷高久: 水質調査法 丸善 1967

# 珂那川、久慈川水質調査報告書

大野 正, 仲田 典子, 菊池 信生, 佐藤 良樹  
米川 明子, 久保田京子

## 1. まえがきならびに調査方法

本調査は昭和42年7月以降現在まで那珂川の下国井地点と久慈川の榑橋地点における河川水を月2回ずつ採取して行ってきたものである。採水は両河川を午前、午後に分けて巡回して行ったが、その順路は昭和42年中は久慈川を先行したが、昭和43年1月以降は那珂川先行に改めた。先行地点と後行地点との採水時刻には約2~3時間のずれがあった。

採水部位は、流心部で、深度は岸の表流水とし、測定は気温、水温、溶存酸素量、濁度、硬度、クロールイオン量、硫酸イオン量、蒸発残留物量、浮游物質、溶解性物質、ヨウ素消費量、BOD、COD、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、大腸菌群菌数、一般細菌数について行ない、さらに流量、水位、水戸および日立地区の調査当日より3日前までの各日の降水量及び月間降水量等を参照した。水質試験は日本薬学会、日本水道協会等の協定法により、流量、水位等は建設省資料により降水量等は茨城県気象観測資料によった。降水量については測定地点直接の資料は無いので近似的な参考地点として下国井地点に対しては水戸、榑橋地点に対しては日立の資料を採った。

## 2. 調査成績

### 2-1 水温 (A1図, B1図参照)

水温は季節の変動が著しく、気温と密接な順相関関係にあるが、気温より一般に低い。本期間中の平均値是那珂川で水温14.7°C、気温18.2°C、久慈川で水温12.9°C、気温17.5°Cで共にやや那珂川が高値を示した。地理的原因によるものと思われる。

### 2-2 溶存酸素量 (DO) (A2図, B2図参照)

DOは、ほぼ水温に支配されるから、水温同様季節変化が著明で、水温と完全な逆相関関係にある。本期間中DOの最低値—平均値—最高値はそれぞれ那珂川で7.77、13.50、15.59ppm、久慈川で8.32、11.61、16.15ppmで両河川ほとんど同様であり、経月的各測定値でも極めて近似してゐる。

### 2-3 濁度

観察期間が満2年に満たない短期間のため、あまり明瞭な結論は出したいが、ある程度の季節変化性は認め

られるようで、大体暖季は寒季より高い値が出現し易く、かつ同一の試験月内の2回の測定値の差が開き易い傾向が観られる。これは主として降水の影響と考えられる。すなわち夏を中心とする暖季は、大体において月間の降水回数も降水量も冬を中心とする寒季より多く、降水の影響は暖季が寒季より比較的多いわけである (A3図, B3図参照。) ここで降水量の影響を考察するため、水位 (A4図, B4図)、流量 (A5図, B5図) 月間降水量 (A5図, B5図)、採水前3日間の降水量 (A6図, B6図) を参考とした。3図と4~6図を比較すると考えられるように経月的変動状態はかなり対応的であって、濁度の変動要因として降水が重要であることを推定せしめる。

濁度は経月的変動の幅は一般にそれ程大でなく、一般に5~10の範囲にあるが、流量と月間降水量がともに多く、さらに採水前日に降水がある場合はかなり大幅の上昇を示し、これらの3条件が揃わなければ上昇幅は小となっている。本期間中の濁度の最低値、平均値、最高値はそれぞれ那珂川では2, 8.21, 27、久慈川では4, 8.87、35でまた両河川の経月的測定値は相対的に対応的である。

### 2-4 pH (A7図, B7図参照)

両河川とも安定性が高く、一般に7ないし、7.3前後にあり、12~2月頃に僅かに7を下廻ることがある程度である。本調査期間中の最低値、平均値、最高値は、それぞれ那珂川6.6, 7.2, 7.6、久慈川6.6, 7.1, 7.7である。

### 2-5 硬度, $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ (A8図, B8図参照)

この3者の経月変化状況には多少の対応性が観られるが、変動の幅は大なるものから、硬度、 $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ の順となる。しかし何れもこの程度の変動は河川としてほぼ普通のことと、特に顕著なものとは思われない。硬度の経月変化を4図の流量の経月変化と比較すると明瞭な関係は認め難いが、全体的には多少の逆相関関係が認められるようである。これは幾分那珂川において認められ久慈川の場合は試験月の2回の硬度がかなり差違がある場合がしばしばあって関係は一層不明瞭である。(A15図, B15図参照)

硬度に比べて  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  量は月々変化幅が小でかなり安定しており、特に  $\text{SO}_4^{2-}$  量は変動が少ない。那珂川と久慈川の各月の測定値の間にはある程度の対応性が認められる。本期間中の最低値、平均値、最高値是那珂

採取場所	年月日	気温 (°C)	水温 (°C)	外 観	濁 度 (度)	臭 気	P H	溶存酸素 (ppm)	B O D (ppm)	NH <sub>3</sub> -N (ppm)	
下 国 井	S42 7.17	31.2	28.6	微 黄 濁	10	な し	7.12	8.23	0.71	0.01	
	7.28	31.9	28.7	〃	5	〃	7.3	9.11	0.72	〃	
	8.18	32.0	22.0	殆んど無澄	10	〃	7.3	9.99	1.38	〃	
	8.28	28.9	25.3	淡 黄 濁	8	〃	7.2	9.40	0.24	0.05	
	9.18	24.3	22.8	微 黄 濁	16	〃	〃	8.67	1.14	0.01	
	9.27	23.5	20.1	微 白 濁	11	〃	7.3	9.70	0.96	〃	
	10.17	17.0	17.5	微 黄 濁	5	〃	7.51	〃	2.55	〃	
	10.27	15.0	14.0	〃	〃	〃	7.40	11.46	1.10	0.015	
	11.17	12.0	10.5	〃	8	〃	7.2	14.11	0.83	0.01	
	11.27	16.0	10.0	〃	10	〃	7.1	13.52	0.41	0.02	
	12.19	6.0	6.5	〃	6	〃	7.41	14.55	1.75	0.03	
	12.25	7.0	6.0	〃	6	〃	7.36	14.76	1.92	0.04	
	〃	S43 1.17	6.0	5.0	微 白 濁	10	〃	6.90	13.34	1.47	0.06
		1.27	2.5	7.0	微 黄 濁	7	〃	7.0	11.84	0.84	0.04
2.19		10.8	5.5	〃	25	〃	7.45	13.97	0.55	0.02	
2.27		13.7	6.5	〃	27	〃	7.2	13.51	1.4	〃	
3.19		10.8	5.5	〃	35	〃	〃	14.00	0.53	〃	
3.28		18.1	11.5	〃	13	〃	〃	9.78	0.6	0.05	
4.17		20.5	17.0	微 白 濁	6	30以上	〃	6.9	10.33	1.44	0.03
4.26		21.3	16.9	微 黄 濁	〃	〃	〃	7.2	9.88	1.41	不検出
5.17		17.0	21.0	〃	14	18	〃	7.1	10.68	1.83	0.12
5.28		24.0	20.0	〃	6	23	〃	7.2	9.71	1.04	0.01
6.17		23.7	20.0	黄 濁 色	27	8.5	〃	7.0	8.54	1.39	0.02
7.1		22.2	22.3	微 黄 濁	6	22.2	〃	7.2	8.88	〃	0.01
7.18		27.7	22.0	殆んど無澄	2	30以上	〃	7.1	90.7	0.69	0.02
8.19		32.0	24.5	微 泥 濁	16	13	〃	7.2	7.77	1.39	0.01
8.27		27.0	22.0	微 泥 濁	13	14	〃	〃	8.88	1.53	0.2
9.16		23.2	21.2	殆んど無澄	5	30以上	〃	7.71	10.24	0.70	痕 跡
9.27		26.4	19.0	〃	6	30以上	〃	7.5	10.26	1.25	0.01
10.18		21.5	15.3	微 黄 濁	5	30以上	〃	7.4	11.51	0.97	不検出
10.28	19.2	15.1	(水面に油膜)	8	24.5	〃	7.22	10.82	1.11	0.01	
11.15	18.5	13.0	微 黄 濁	9	25	〃	7.1	12.48	0.75	痕 跡	
11.27	18.0	15.0	殆んど無澄	6	28	〃	6.8	15.59	0.56	〃	
12.12	13.5	13.0	微 黄 濁	〃	〃	〃	14.48	0.63	0.01	〃	
12.20	9.3	8.5	白 濁	11	15	〃	6.7	15.59	0.56	0.02	
〃	S44 1.17	10.5	4.7	微 黄 白 濁	4	30以上	〃	7.3	15.33	0.64	0.01
	1.27	17.8	9.5	〃	4	30以上	〃	〃	12.37	0.638	0.08
	2.17	8.8	5.8	〃	〃	25	〃	7.2	12.7	1.86	0.1
	2.27	-1	4.2	微 黄 濁	7	50以上	〃	6.6	14.7	2.26	痕 跡
	3.17	18.2	8.3	微 黄 白 濁	5	21	〃	7.0	12.5	0.80	〃
	3.27	19.8	12.0	〃	7	30以上	〃	6.9	9.9	0.27	0.04

NO <sub>2</sub> -N (ppm)	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	Cl- (ppm)	SO <sub>4</sub> - (ppm)	KMnO <sub>4</sub> 消費量 (ppm)	蒸発残留 物 (ppm)	浮遊物質 SS (ppm)	溶解性物 質 (ppm)	硬 度 (ppm)	ヨウ素消 費量 (ppm)	一般細菌数 (1ml中)	大腸菌群 数 (MPN)
0.021	0.37	7.37	16.5	4.58	118.0	7.5	110.5	40.1	1.39	310	24
痕 跡	0.28	8.18	15.3	1.58	110.0	3.5	106.5	44.7	1.29	910	14
//	0.44	7.82	17.8	3.47	115.0	9.5	105.5	43.6	1.01	1,200	45
//	0.20	13.25	//	3.66	110.5	7.5	103.0	32.5	1.29	1,600	23
//	0.23	7.82	17.8	3.47	125.0	12.5	112.5	39.6	0.50	480	680
//	0.16	//	//	2.84	116.5	13.0	103.0	37.1	0.63	1,000	920
//	0.50	//	20.4	2.53	102.0	3.0	99.0	46.9	//	880	280
//	0.28	//	//	2.84	112.5	10.5	102.0	35.9	0.51	320	240
不検出	0.57	10.66	//	4.11	102.0	5.5	96.5	34.2	0.81	940	79
//	0.26	9.95	//	2.21	107.0	13.0	94.0	42.8	0.51	150	17
痕 跡	0.35	8.53	22.9	2.43	110.5	2.3	103.2	42.3	//	800	180
//	0.34	7.82	20.4	2.59	105.0	2.5	102.5	41.8	//	260	93
//	0.32	7.80	16.5	2.68	121.0	18.0	103.0	40.5	1.01	260	93
//	0.4	10.63	21.2	5.05	161.5	7.0	109.0	50.0	//	150	49
//	0.29	10.28	18.9	5.37	118.7	10.5	108.0	43.0	//	64	78
0.006	0.28	7.80	//	1.83	112.5	17.0	95.5	43.0	1.01	70	14
痕 跡	0.40	10.63	21.3	2.75	129.0	15.5	113.5	41.0	0.38	170	47
0.004	0.70	9.57	16.5	3.36	102.4	7.5	94.6	40.0	0.25	170	13
0.005	0.47	7.84	19.2	4.41	103.4	8.9	94.5	31.5	0.51	3,000	14
不検出	0.72	7.53	18.0	2.77	123.0	6.5	116.5	39.0	0.76	7,800	240
0.0158	0.93	10.44	20.6	4.29	129.0	19.0	110.0	37.0	0.76	3,000	350
痕 跡	0.80	9.70	21.6	3.07	120.0	8.7	111.3	42.5	0.92	2,900	280
痕 跡	0.42	9.70	18.2	15.99	126.1	53.7	72.4	30.0	1.03	1,300	83
//	0.36	8.21	19.0	3.79	106.5	32.5	74.0	36.0	0.51	2,700	1800以上
//	0.34	8.79	21.6	6.00	94.3	6.3	88	38.0	1.17	3,200	920
不検出	0.53	8.44	22.9	2.15	101.1	10.6	90.5	27.0	0.25	1,900	39
痕 跡	0.51	8.44	19.7	3.59	124.1	20.1	104.1	40.0	0.51	9,800	17
//	0.40	7.74	15.7	3.79	137.9	1.6	136.3	28.0	0.38	9,800	17
//	//	8.44	16.7	4.02	95.0	7.6	87.4	48.5	1.76	9,100	47
0.008	0.17	//	20.1	2.78	113.5	16.7	96.8	45.5	0.51	6,500	350
痕 跡	0.42	7.74	20.7	3.16	95.5	11.5	84.0	35.0	0.89	8,000	540
不検出	0.36	8.44	20.7	0.30	110.0	15.0	95.0	40.0	0.63	2,900	280
痕 跡	0.33	8.51	23.1	2.53	79.3	6.2	73.1	40.0	1.02	1,100	22
//	0.56	7.74	20.8	2.48	97.7	17.7	80.0	35.0	0.25	1,200	20
//	0.52	7.03	17.5	3.48	123.1	12.3	110.8	40.0	0.51	7,800	540
0.002	0.32	7.80	16.8	9.20	79.7	0.6	79.1	39.0	1.02	390	1,300
0.005	0.38	9.49	13.4	4.10	90.5	8.1	82.4	48.5	1.90	680	28
0.005	0.40	8.5	14.4	3.22	81.6	//	73.5	38.0	0.51	2,200	62
痕 跡	0.44	8.08	16.8	3.10	154.5	15.5	139.0	37.0	0.25	240	130
//	0.39	5.61	14.4	2.81	85.0	9.0	76.0	36.0	0.25	170	350
//	0.31	7.73	//	1.23	120.9	5.5	115.4	37.0	0.76	440	79

採取場所	年月日	気温 (°C)	水温 (°C)	外観	濁度 (度)	臭気	PH	溶存酸素 (ppm)	BOD (ppm)	NH <sub>3</sub> -N (ppm)		
榊 橋	S42	7.17	31.7	27	微黄濁	12	なし	7.22	8.52	0.87	0.01	
		7.28	31.5	27.1	微黄濁	6	〃	7.2	8.2	0.48	0.01	
		8.18	31.0	32.0	殆んど無澄	9	〃	7.0	9.41	1.00	0.01	
		8.28	27.5	26.1	淡黄濁	7	〃	7.3	9.99	〃	0.04	
		9.18	24.5	20.5	微黄濁	14	〃	7.1	8.67	〃	0.01	
		9.27	20.6	21.2	微白濁	8	〃	〃	9.41	1.10	〃	
		10.17	18.0	17.2	微黄濁	16	〃	7.31	10.29	2.24	〃	
		10.27	14.5	13.5	〃	6	〃	7.40	11.12	0.28	0.015	
		11.17	13.6	9.1	〃	4	〃	7.0	13.08	0.63	0.02	
		11.27	〃	8.5	〃	6	〃	〃	14.11	2.20	0.03	
		12.19	6.0	5.0	〃	6	〃	7.18	14.55	2.13	〃	
		12.25	〃	4.5	〃	16	〃	7.27	14.76	2.75	〃	
		S43	1.17	11.5	4.7	〃	●透 8	〃	6.80	15.33	2.16	0.1
			1.27	4.5	4.0	〃	18	〃	7.0	14.44	1.31	0.1
			2.19	8.0	5.5	〃	10	〃	7.4	16.12	0.35	0.08
		2.27	12.0	6.5	〃	17	〃	7.0	12.08	1.2	〃	
		3.19	8.0	5.5	〃	15	〃	〃	13.65	0.76	0.10	
		3.28	16.0	10.6	〃	14	〃	7.1	9.61	0.7	0.08	
		4.17	19.5	18.0	微白濁	8	25	〃	7.0	10.06	2.02	0.02
		4.26	21.3	19.0	微黄濁	10	19	〃	6.9	9.88	1.72	不検出
		5.17	17.0	17.0	〃	6	22	〃	7.0	10.54	1.96	0.04
		5.28	22.0	21.0	〃	6	225	〃	7.0	9.93	1.73	0.02
		6.17	20.6	21.5	黄濁色	35	6.5	〃	7.0	8.32	1.28	0.04
		7.1	21.5	20.0	淡泥濁	85	14.5	〃	7.6	8.88	1.39	不検出
		7.18	27.3	23.8	〃	5	29	〃	7.1	9.63	0.83	0.04
		8.19	33.5	25.5	微泥濁	7	28	〃	7.0	8.46	〃	0.02
		8.27	27.0	22.0	〃	14	14	〃	7.2	9.25	0.97	0.045
		9.16	26.4	21.0	微黄濁	8	22	〃	7.46	10.40	0.58	0.02
		9.27	21.2	19.4	殆んど無澄	6	30以上	〃	7.2	11.79	0.64	0.02
		10.18	20.0	15.2	微黄濁	4	〃	〃	7.1	12.21	0.70	0.02
		10.28	18.8	15.4	〃	5	〃	〃	7.65	12.07	1.46	0.03
		11.15	16.5	13.0	殆んど無澄	〃	〃	〃	7.1	12.48	0.83	痕跡
		11.27	17.0	〃	微黄濁	7	25	〃	6.9	16.15	〃	0.4
		12.12	14.0	13.5	汚黄白濁	9	21	〃	6.6	15.20	1.32	0.01
		12.20	13.5	8.2	〃	8	24.5	〃	6.6	15.87	2.23	0.03
	S44	1.17	9.8	4.6	微黄濁	6	30	〃	7.2	16.03	1.56	0.04
		1.27	2.4	12	〃	8	30以上	〃	7.4	12.98	2.84	0.14
		2.17	8.5	6.5	〃	〃	30	〃	7.3	13.5	1.67	0.16
		2.27	0.7	3.2	淡黄白濁	13	39	〃	6.8	14.2	2.06	0.12
		3.17	9.9	8.0	微黄白濁	7	27	〃	6.9	12.5	1.20	0.08
		3.27	20.5	15.5	〃	6	25	〃	7.2	12.0	0.76	0.06



NO <sub>2</sub> -N (ppm)	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	Cl- (ppm)	SO <sub>4</sub> - (ppm)	KMnO <sub>4</sub> 消費量 (ppm)	蒸発残留 物 (ppm)	浮遊物質 SS (ppm)	溶解性物 質 (ppm)	硬 度 (ppm)	ヨウ素消 費量 (ppm)	一般細菌数 (1ml中)	大腸菌群 数 (MPN)
0.018	0.41	6.67	16.5	8.21	115.0	9.0	106.0	44.2	1.01	630	280
痕 跡	0.38	11.36	15.3	4.42	105.5	5.5	100.0	39.6	1.29	530	180
//	0.65	8.53	15.3	4.42	98.5	4.0	94.5	36.5	1.01	1,700	1,800
0.007	0.28	13.94	15.3	2.30	102.5	8.5	94.0	45.5	1.29	1,800	920
痕 跡	0.27	6.39	//	4.42	101.0	5.5	95.5	32.7	0.63	610	120
//	0.15	//	//	4.26	103.0	7.5	//	32.5	0.76	710	180
//	0.45	//	17.8	3.23	117.0	9.5	107.5	47.9	0.63	500	140
//	0.27	//	15.3	3.47	108.5	7.5	101.0	43.9	//	650	810
不検出	0.56	8.53	//	4.26	85.0	2.5	82.5	31.3	0.76	1,800	1,400
痕 跡	0.27	7.82	//	4.11	105.5	9.0	96.5	43.8	//	1,700	1,600
//	0.30	6.39	20.4	2.74	91.5	6.5	85.0	31.3	0.51	970	1,800
//	0.35	//	15.3	3.60	118.0	11.0	107.0	33.9	0.63	1,000	1,100
//	0.28	6.38	14.2	3.48	110.5	16.5	94.0	31.5	0.76	100	110
//	0.17	7.09	18.9	2.68	119.0	11.0	90.0	42.9	0.51	210	23
//	0.3	8.51	19.2	3.16	89.5	9.0	80.5	33.0	1.01	140	39
0.006	0.28	6.73	14.2	3.05	91.5	9.5	82.0	31.0	0.76	100	39
痕 跡	0.29	7.09	18.9	6.11	91.1	7.5	83.6	42.0	0.98	120	33
0.015	0.70	6.73	14.2	5.49	89.5	9.5	80.5	33.0	0.25	310	27
0.011	0.66	7.46	16.8	6.41	64.3	14.3	50.0	25.5	0.76	2,700	280
不検出	0.48	//	14.9	3.99	129.5	10.5	119.0	33.5	1.27	8,400	1,600
0.011	0.75	10.44	20.0	5.20	115.0	12.5	102.5	39.0	1.02	7,800	1800以上
痕 跡	0.95	10.82	14.2	8.55	118.0	9.0	109.0	40.0	1.39	3,800	22
0.015	0.42	7.83	16.8	19.04	162.9	77.7	85.2	34.0	1.28	2,200	68
痕 跡	0.42	7.46	16.5	12.32	98.0	29.0	69.0	31.5	1.27	1,300	1800以上
//	0.26	6.68	17.1	9.48	112.2	10.2	102.0	36.0	1.28	2,300	1800以上
不検出	0.64	5.63	17.1	6.13	109.5	21.6	88.5	20.0	0.25	1,400	37
痕 跡	0.42	7.38	21.1	7.98	108.6	15.5	93.1	30.0	0.38	7,000	430
//	0.26	6.33	11.7	19.28	116.7	12.4	104.3	19.0	0.43	7,000	430
//	0.4	//	13.5	6.49	105.5	10.3	95.2	35.0	0.76	1,200	29
0.009	0.29	7.03	15.1	6.51	95.0	12.2	80.3	36.5	0.51	3,600	110
痕 跡	0.41	6.33	13.5	3.48	103.5	10.5	93.0	28.5	1.14	4,600	950
//	0.27	7.03	13.5	1.2	105.0	7.8	97.2	36.0	0.51	9,400	150
不検出	0.40	5.67	13.9	4.11	90.6	8.5	82.1	35.0	//	7,500	540
痕 跡	0.67	7.03	16.2	4.96	83.5	13.0	70.5	28.0	0.76	1,500	920
//	0.55	9.14	15.0	1.90	123.4	9.6	113.8	29.0	0.51	1,000	560
0.003	0.35	6.03	12.0	9.99	74.5	0.5	74.0	26.0	1.27	9,500	1,800
0.01	0.46	7.03	9.6	2.86	65.5	18.1	47.4	40.0	1.52	280	32
0.005	0.59	5.67	12.0	4.62	87.5	13	74.5	31.0	0.51	1,900	280
0.003	0.44	6.32	14.4	4.98	148.0	11.5	136.5	30.0	0.51	7,800	1,600
0.005	0.44	4.91	//	4.30	61.0	8.2	52.7	29.0	0.25	3,500	460
0.05	0.39	4.21	12.0	2.5	91.5	55.5	86.0	28.0	1.02	1,000	110

下 国 井	平 均 値	標 準 偏 差	柳 橋	平 均 値	標 準 偏 差
気 温 (°C)	18.19	8.20	気 温 (°C)	17.45	7.82
水 温 (°C)	14.71	7.12	水 温 (°C)	12.88	7.27
濁 度 (度)	8.21	4.66	濁 度 (度)	8.89	5.56
溶 存 酸 素 (DO)	13.50	2.42	溶 存 酸 素 (DO)	11.61	2.81
B O D (ppm)	1.20	0.93	B O D (ppm)	1.40	0.97
P H	7.17	0.22	P H	7.11	0.23
NO <sub>3</sub> -N (ppm)	0.41	0.16	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	0.41	0.18
Cl- (ppm)	8.58	1.31	Cl- (ppm)	7.27	1.76
SO <sub>4</sub> - (ppm)	18.31	3.80	SO <sub>4</sub> - (ppm)	12.05	5.25
C O D (ppm)	3.65	2.41	C O D (ppm)	5.60	3.84
蒸 発 残 留 物 (ppm)	111.48	17.46	蒸 発 残 留 物 (ppm)	103.19	18.55
浮 遊 物 質 SS(ppm)	11.40	9.03	浮 遊 物 質 SS(ppm)	11.96	11.49
溶 解 性 物 質 (ppm)	98.84	15.44	溶 解 性 物 質 (ppm)	90.28	17.42
硬 度 (ppm)	39.20	5.16	硬 度 (ppm)	34.06	6.46
ヨウ素消費量(ppm)	0.76	0.39	ヨウ素消費量(ppm)	0.81	0.34

川ではそれぞれ硬度では27.0, 39.2, 50ppm, Cl<sup>-</sup>では5.61, 8.58, 13.25ppm, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>では13.4, 18.3, 20.71ppm, 久慈川ではそれぞれ硬度では19.0, 34.1, 47.9ppm, Cl<sup>-</sup>では4.21, 7.27, 13.94ppm, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>では9.6, 12.1, 21.09ppmである。

#### 2-6 蒸発残留物 (A9図, B9図参照)

蒸発残留物の主成分は溶解性物質で浮遊物質は蒸発残留物の約10%前後に過ぎず、その変動も一般に比較的小幅であって、蒸発残留物量の増大は主として溶解性物質の増量によりもたらせる。季節変化、雨量、流量等との関係は明瞭でない。

那珂、久慈両河川の測定値及びその経月変化はやはりかなり類似性が認められる。本期間中の最小値、平均値、最大値は、蒸発残留物総量、浮遊物質 (SS) 溶解性物質それぞれ那珂川では79.3, 0.6, 72.4ppm, 111.48, 11.4, 98.84ppm, 154.5, 53.7, 139.0ppm, 久慈川では61.0, 2.5, 50.0ppm, 1031.19, 11.96, 90.28, 148.0, 77.7, 136.5ppmである。

#### 2-7 ヨウ素消費量 (A10図, B10図参照)

ヨウ素消費量の経月変化でも那珂、久慈両河川にはかなりの類似性があるが、その状況は昭和43年6月~9月にかけは変動幅が増大している。かかる変動状況は他項目の場合とはかなり異なっているが、これは夏季には流

水中の硫化水素がしばしば比較的多くなる場合があるのではないかと想像される。

本期間中のヨウ素消費量の最小、平均、最大値をあげるとそれぞれ那珂川で0.25, 0.92, 1.9ppm, 久慈川で0.25, 0.95, 1.29ppmである。

#### 2-8 BOD, COD (A11図, B11図参照)

これも那珂、久慈両河川の経月変化状況および測定値はかなり近似的で何れもB級程度である。BODは比較的安定しているが、CODは若干の経月変動を示し、両者の間には相関はほとんど認めがたいが、CODと流量との間には多少の相関があると思われる。

本期間中のBOD, CODの最低、平均、最高値はそれぞれ那珂川は0.27, 0.30, 1.20, 3.65ppmおよび5.83, 15.99ppm, 久慈川は0.28, 1.20ppm, 1.40, 5.60および5.96, 19.28ppmである。BOD, CODの経月的測定値間の相関係数は那珂川で $r=0.02$ , 久慈川で $r=-0.20$ である。

#### 2-9 NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N (A12図, B12図参照)

NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-Nでも那珂、久慈両河川の測定結果はほぼ類似していて、特にNO<sub>2</sub>-Nは極めて微量(痕跡)であり、NH<sub>3</sub>-NはNO<sub>2</sub>-Nに比すれば多いが、0.01ppm前後が過半数であって、0.1ppm以上は各42回の測定中那珂川で2回、久慈川で7回に過ぎず、これら

の比較的高い値は冬季に多いので、おそらく河川自浄作用の低温による低下が主因でないかと思われるが、その他の場合は偶然的な人為的原因ではないかと考えられる。

本期間の  $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$  の最小値は那珂川および久慈川で両成分とも不検出、最大値は那珂川で0.2、0.021ppm、久慈川で0.4、0.015ppmである。

#### 2-10 $\text{NO}_3\text{-N}$ (A13図, B13図参照)

$\text{NO}_3\text{-N}$  においても那珂、久慈両河川の測定値の経月変化を見ると、ある程度の近似性が見出されることは他項目同様である。季節変化は明瞭ではないが、若干は認められるようで流量とも多少の順相関関係があるようである。 $\text{NH}_3\text{-N}$  との間にも明瞭な(逆)相関関係は認めがたい。13図によれば比較的ばらつきが大きい感じであるが、絶対量が少ないので、そう大幅なばらつきはないとも言い得る。

本期間中の最小、平均、最大値をあげると、那珂川で0.152、0.411、0.93ppm、久慈川で0.17、0.415、0.95ppmである。

#### 2-11 大腸菌群菌数 (M.P.N) 一般細菌数

(A14図, B14図参照)

これも大まかに言えば、那珂、久慈両河川の経月的試験結果は類似している。この場合も全般的には明瞭な季節変化は認められず那珂川では1~3月は比較的少数であるが、久慈川では昭和43年1~3月は比較的少数であったが、昭和44年1~3月はそれより以前の各月と大同小異であった。しかし両河川とも大腸菌群は1000以下が普通、一般細菌類も5000以下が普通で1万を越える場合はほとんどないから、まだまだ清浄な河川である。細菌数の特性として試験日による差異がかなり大で、流量との相関などは認めがたい。

本期間中の最少、最多値をあげると、那珂川でそれぞれ64、9800、久慈川でそれぞれ100、9500である。

### 3. 総括ならびに結論

昭和42年7月~昭和44年3月の間月2回ずつ那珂川

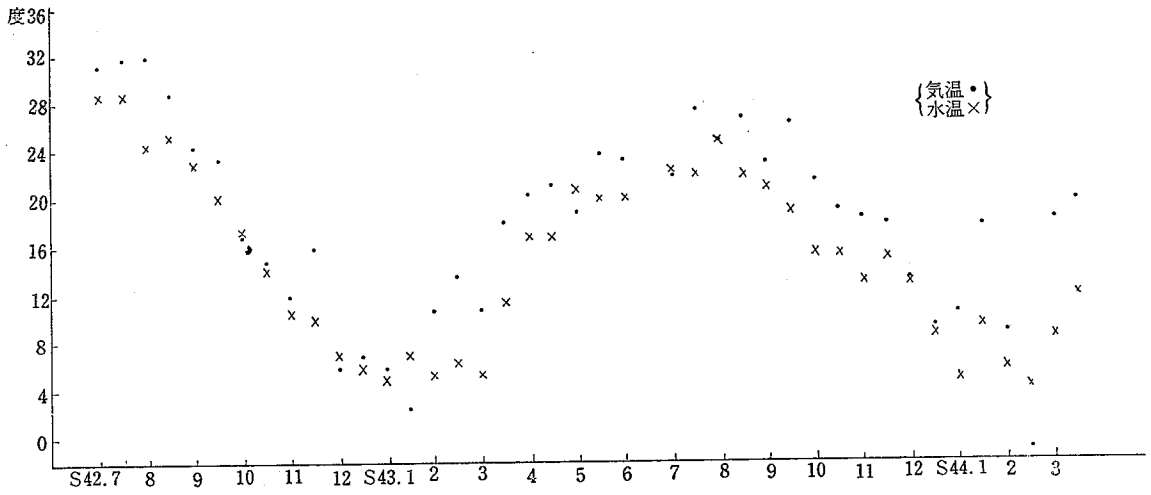
(下国井地点)、久慈川(櫛橋地点)上層水の定点観測を行った。調査項目は気温、水温、溶存酸素量、濁度、pH、硬度、 $\text{Cl}^-$ 量、 $\text{SO}_4^{2-}$ 量、蒸発残留量、ヨウ素消費量BOD、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 量、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 量、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 量の15種目である。その調査結果を総括し結論を求めると、次のようである。なお念のため附記するが以下の総括ないし結論はこの定点における両河川の水質についてであって両河川の全域について述べたものではない。

1. この両河川水質にはかなりの類似性があり、基本的な差異は見出しがたい。
2. 両河川の水質は各項目とも未だ汚染度が低く、ほぼB級河川に該当すると考えられる。
3. 各種水質試験項目の経月的測定値間の相関度は一般に小である。
4. 両河川の調査項目のうち明瞭な季節的変動性の観られるのは水温、溶存酸素量、河川流量等で、その他では濁度、硬度、硝酸性窒素等に若干の季節変動性が認められるようである。
5. 当河川水質には降水、気候(主として気温)等による直接、間接の影響があるわけであるが、気温の影響は水温、溶存酸素量に対しては明瞭であるが、その他では、低温がやや $\text{NH}_3\text{-N}$ の酸化を遅延せしめるかと思われるくらいであって、他項目への影響は不明瞭であり、降水も河川流量の変動、月間降水量、試験当日より3日間の降水状態等を通して水質への影響を観察しても、濁度や $\text{NO}_3\text{-N}$ 量を若干上昇させる傾向と硬度を多少低下せしめる傾向はあるようであるが、何れも相関は高いものでなく、他の項目との相関はさらに不明瞭であるから、洪水を起すような豪雨でもない限り降雨の影響は一般に小さいと考えられる。

結局この2河川の水質、特に化学的諸性質は一般にかなり安定性が高くその変動の主因は河川水質と地質との相互関係によるものと結論し得ると思う。

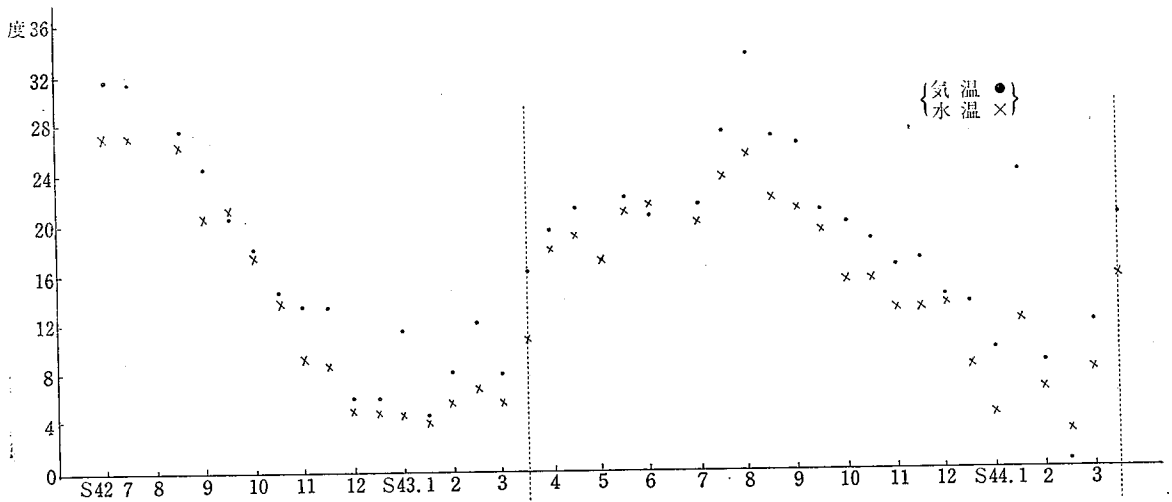
下国井地点の経月変化

A 1 図 気温, 水温

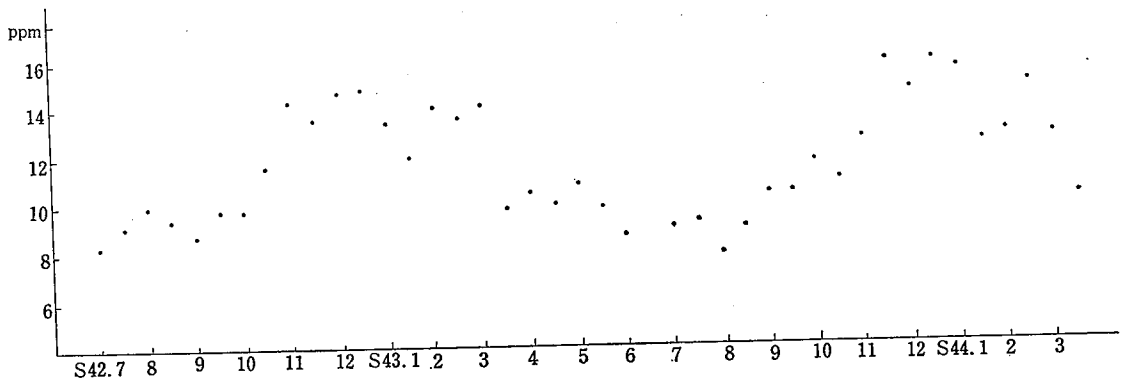


榊橋地点の経月変化

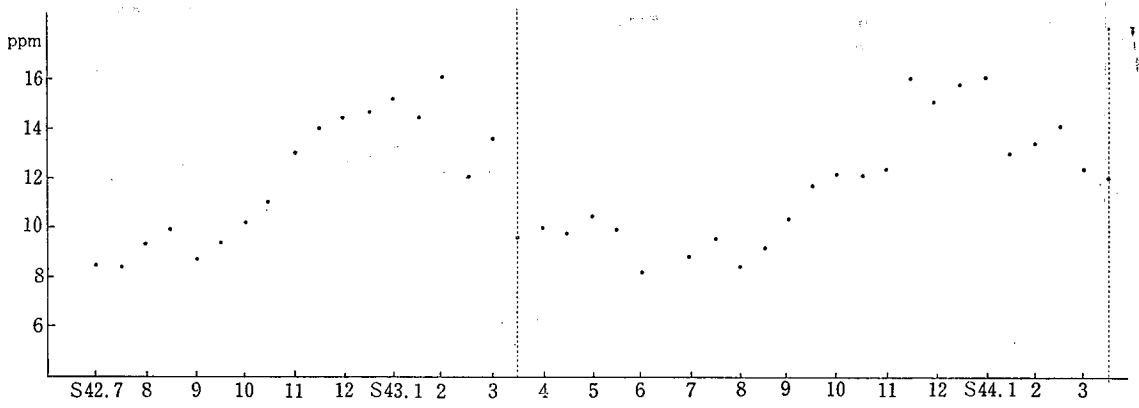
B 1 図 気温, 水温



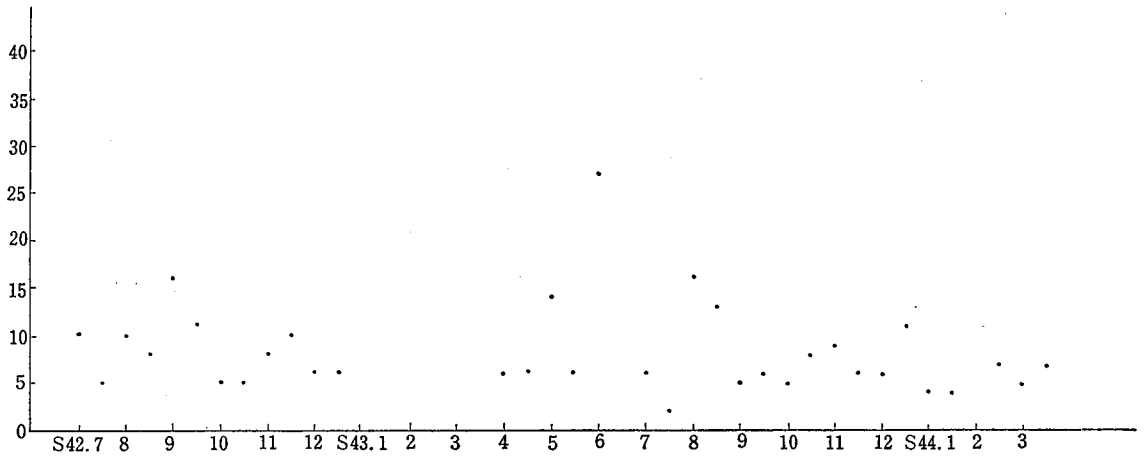
A 2 図 D O



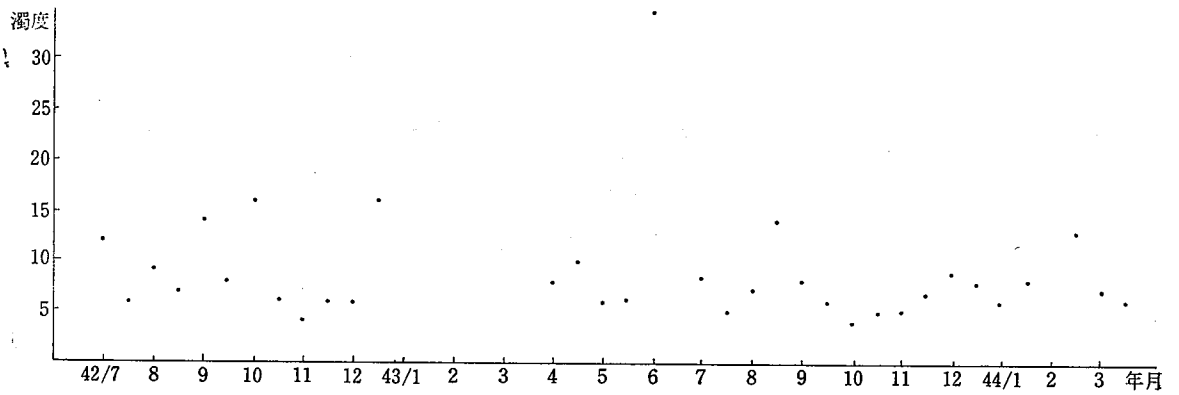
B 2 図 DO



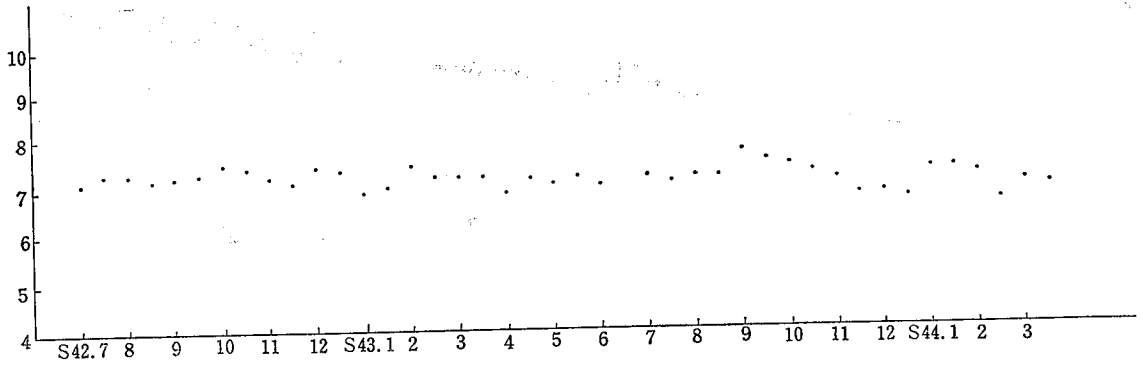
A 3 図 濁 度



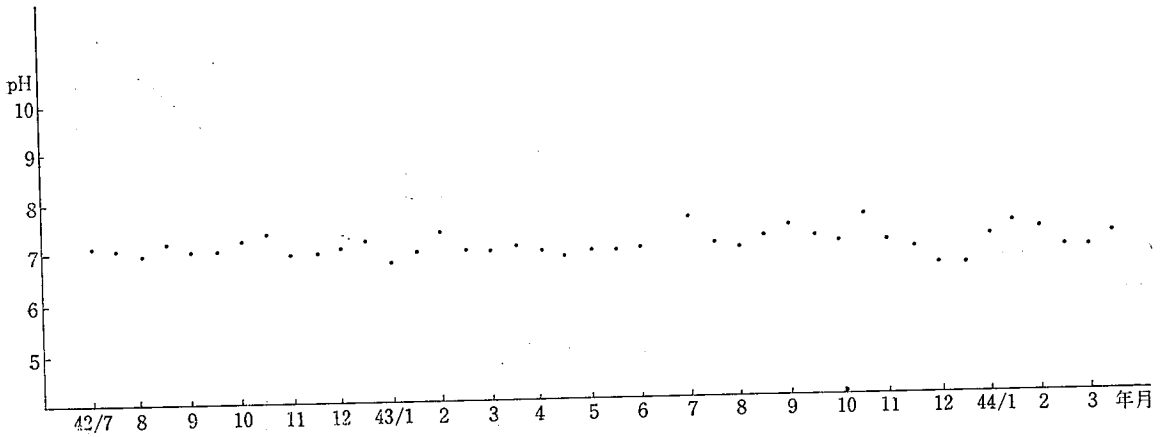
B 3 図 濁 度



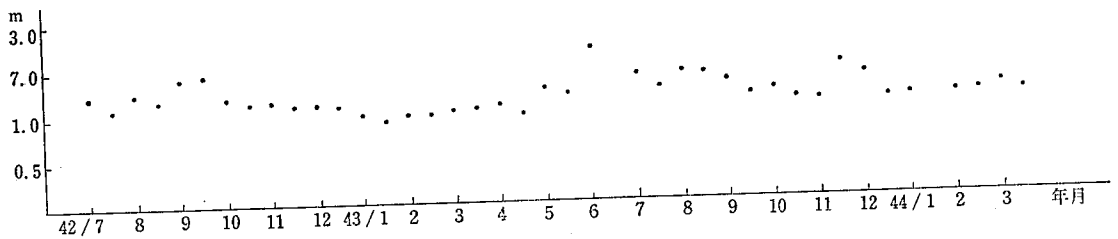
A 4 图 p H



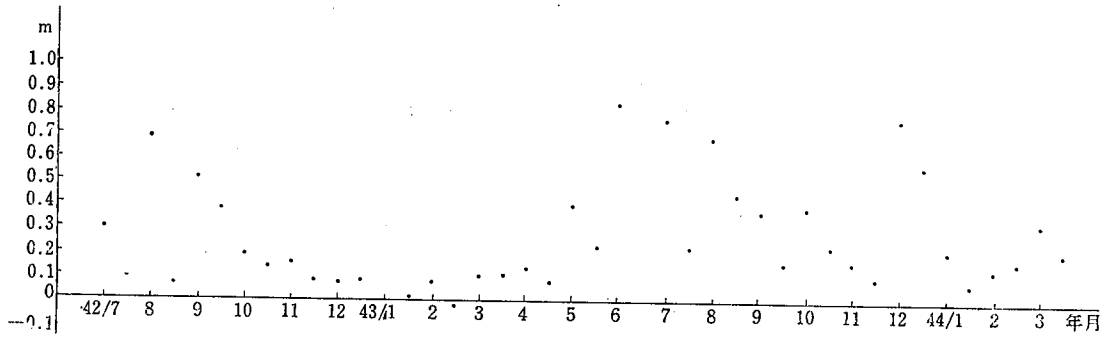
B 4 图 p H



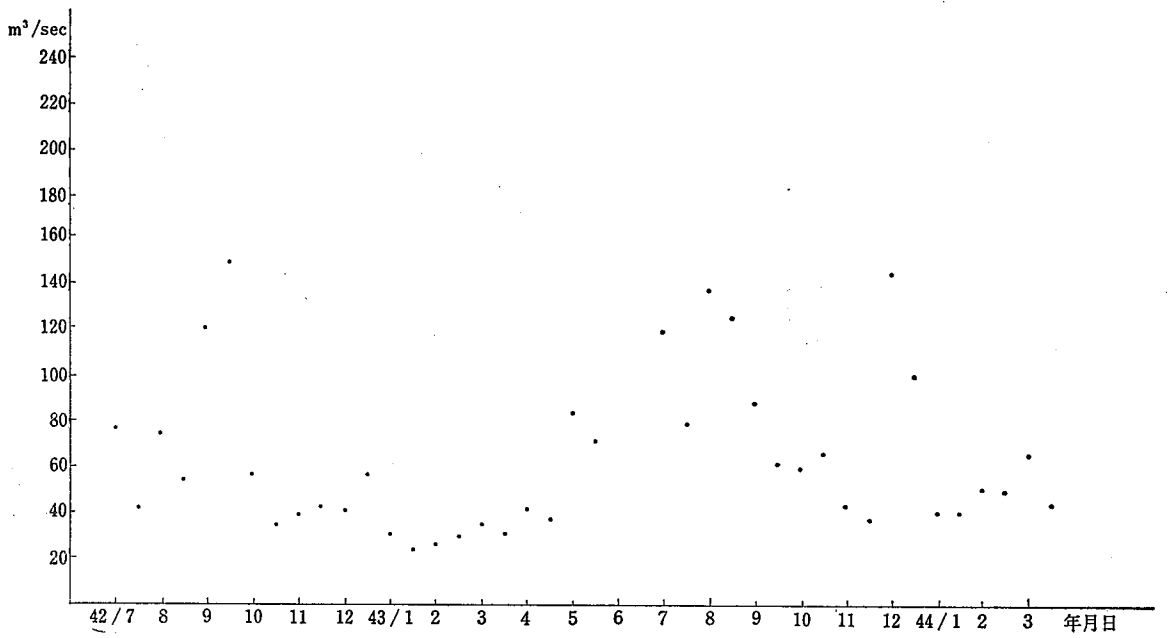
A 5 图 水 位



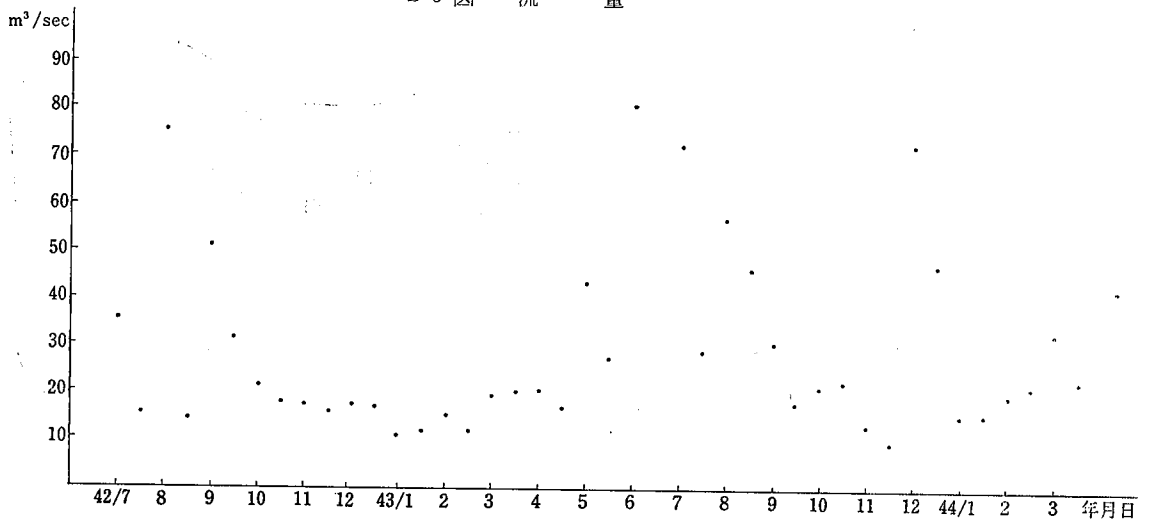
B 5 图 水 位



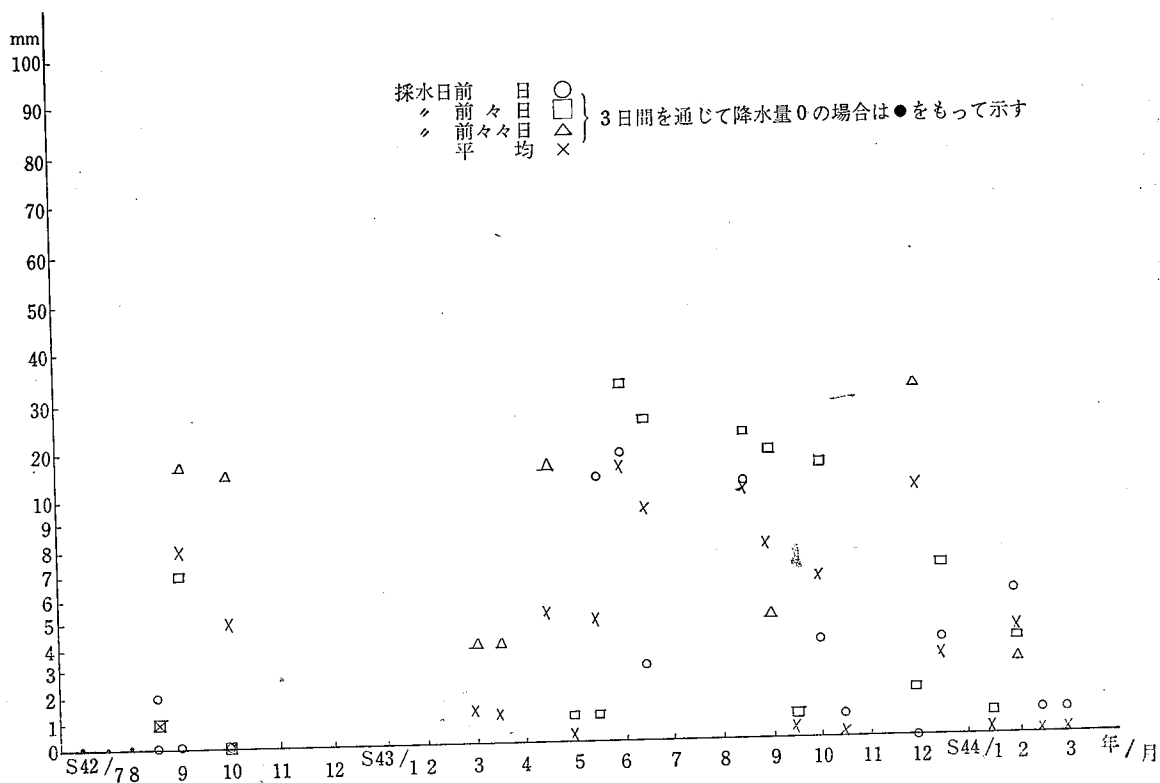
A 6 图 流 量



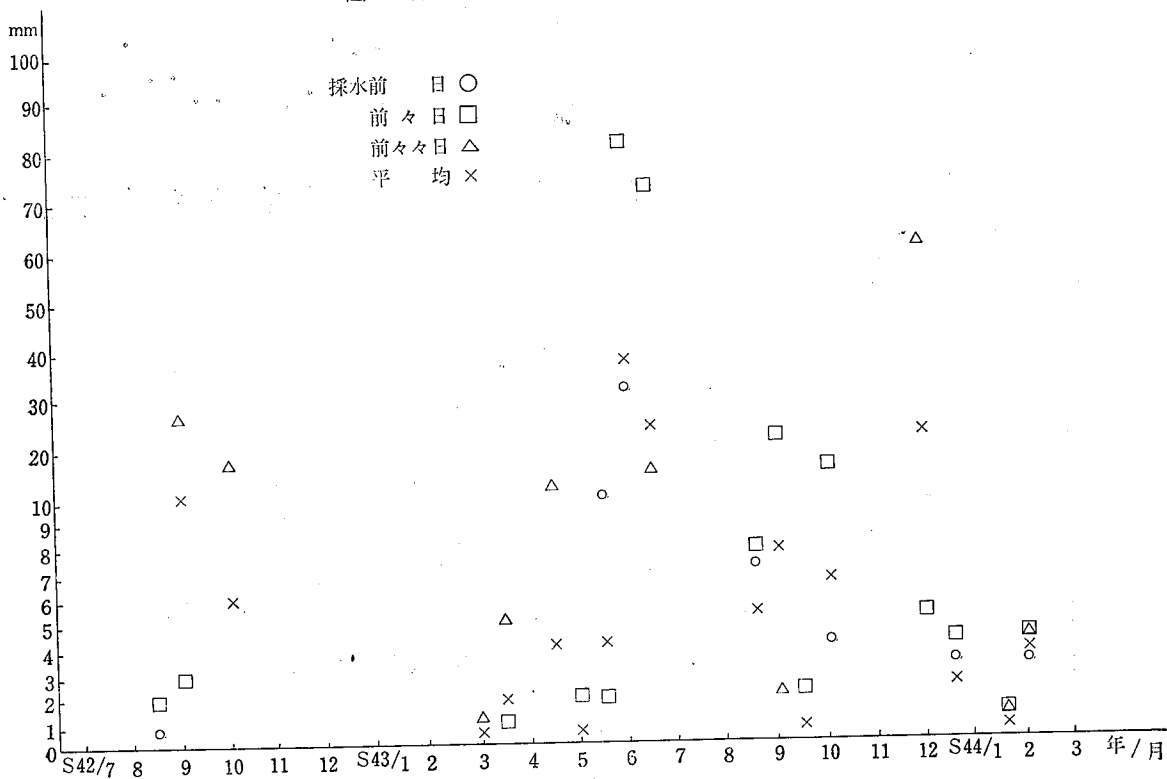
B 6 图 流 量



A 7 図 採水日前3日間の降水量（水戸）

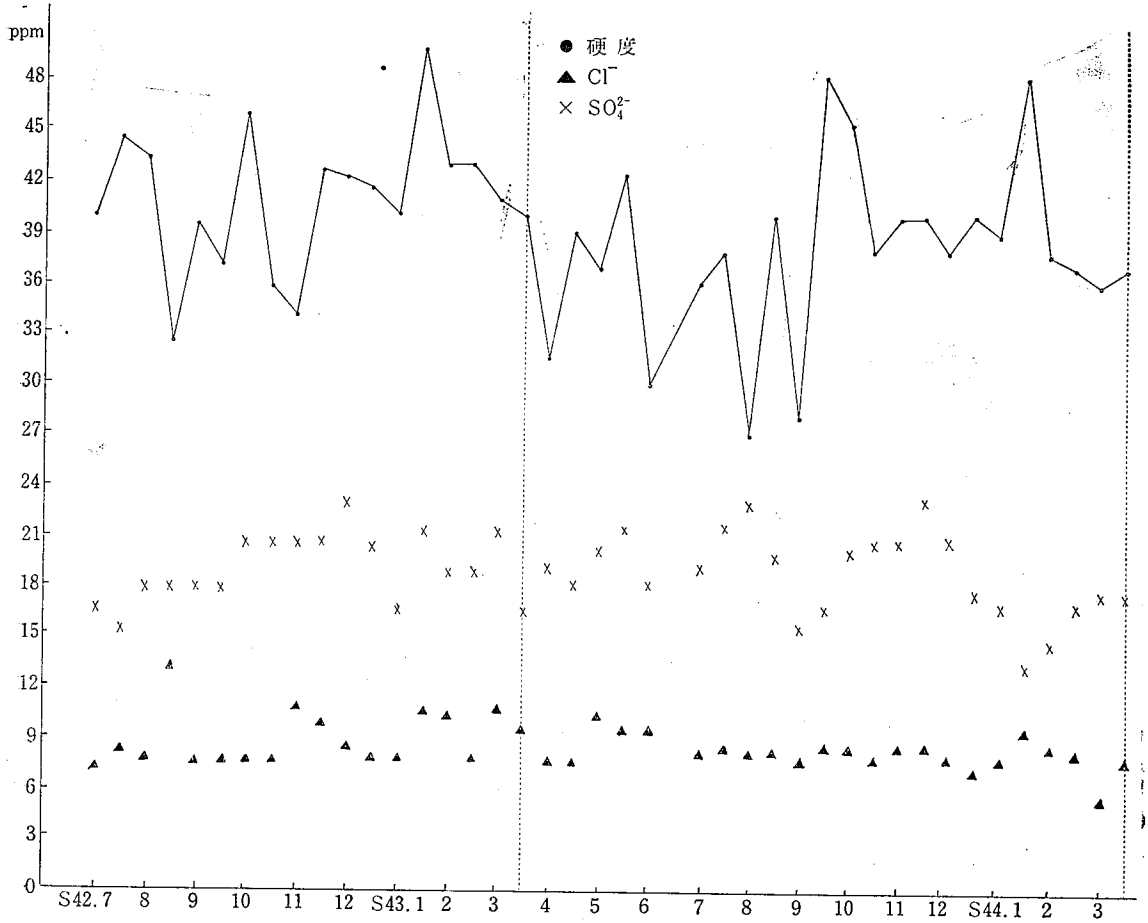


B 7 図 採水前3日間の降水量（日立）

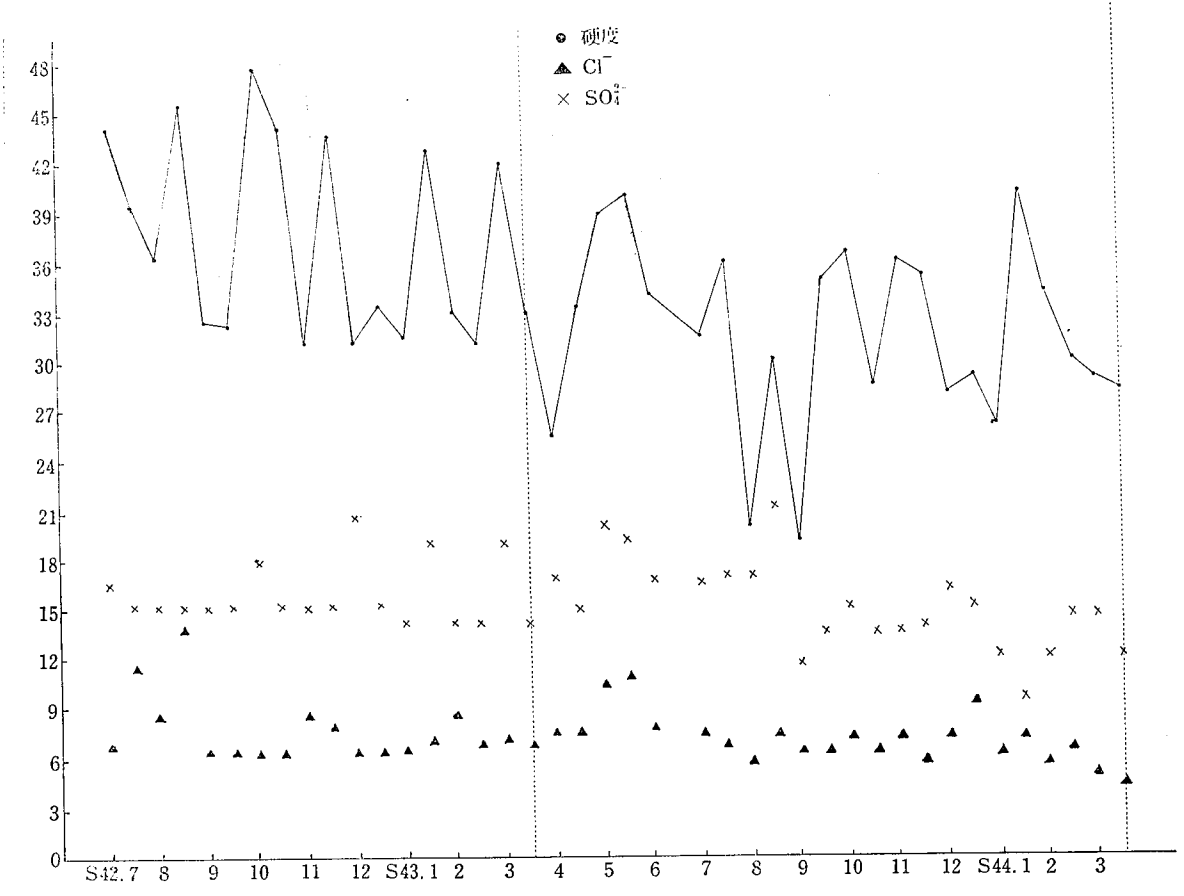




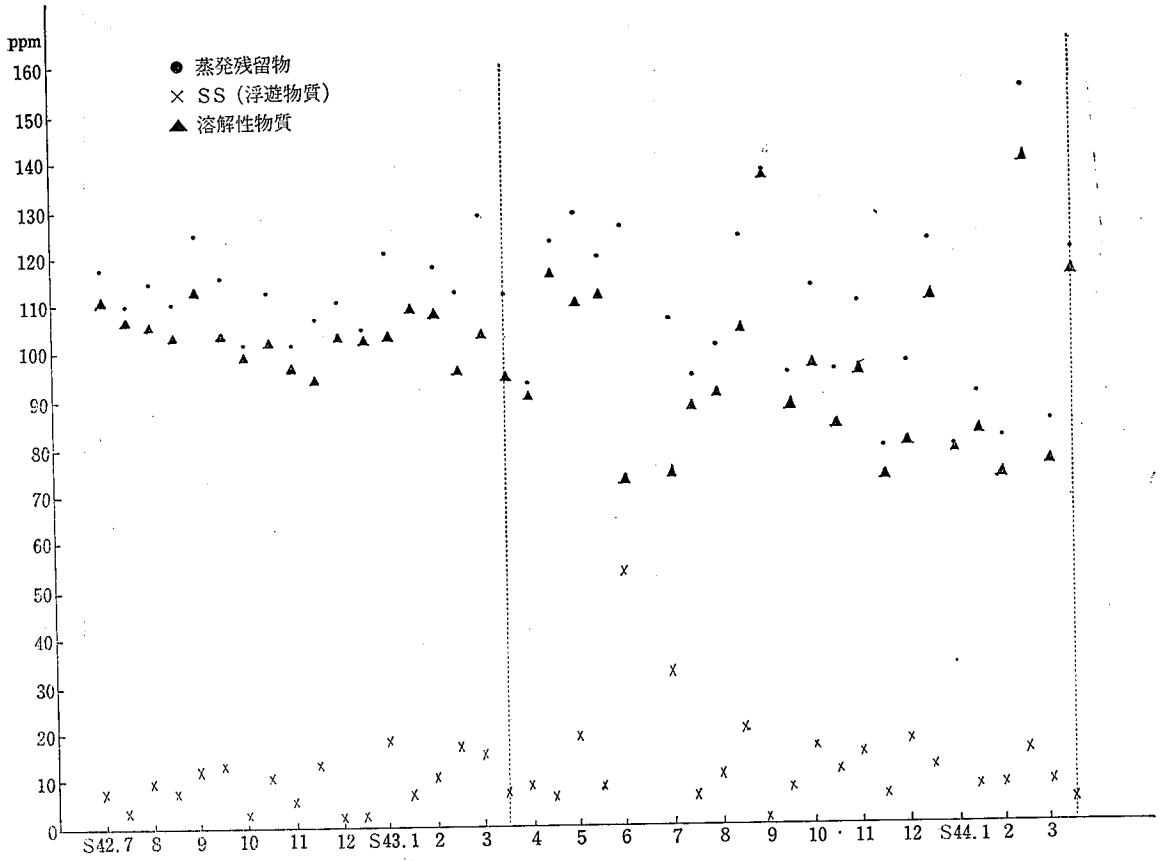
A 8 図 硬度, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>



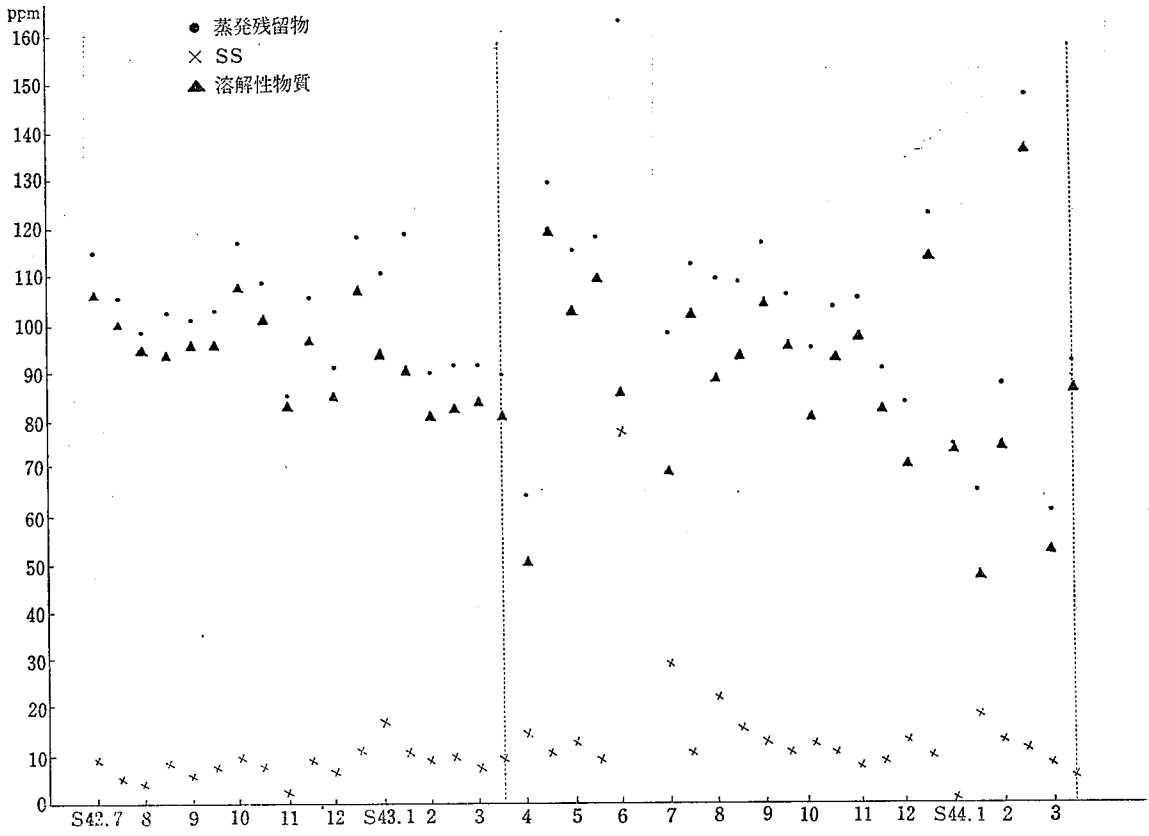
B 8 図 硬度, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>



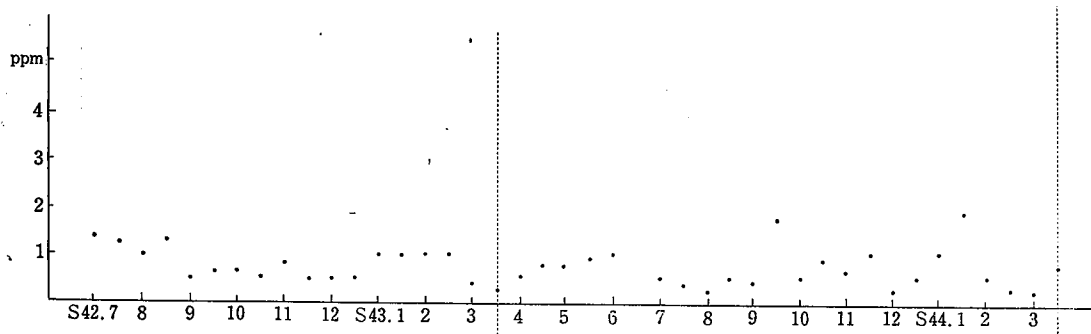
A 9 図 蒸 発 残 留 物



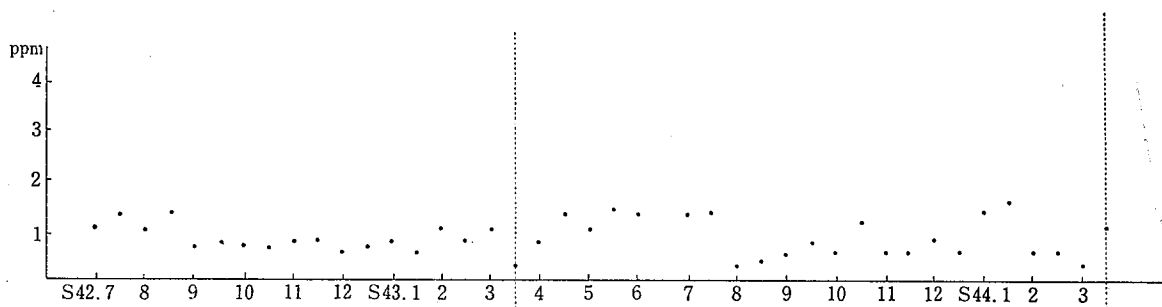
B 9 圖 蒸 發 殘 留 物



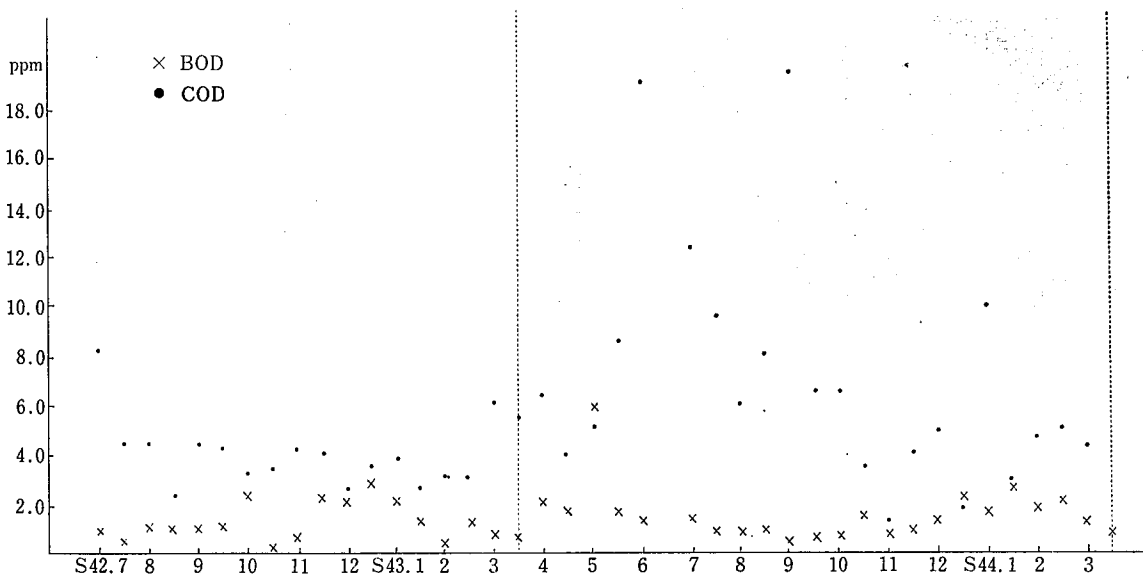
A 10 図 ヨウ素消費量



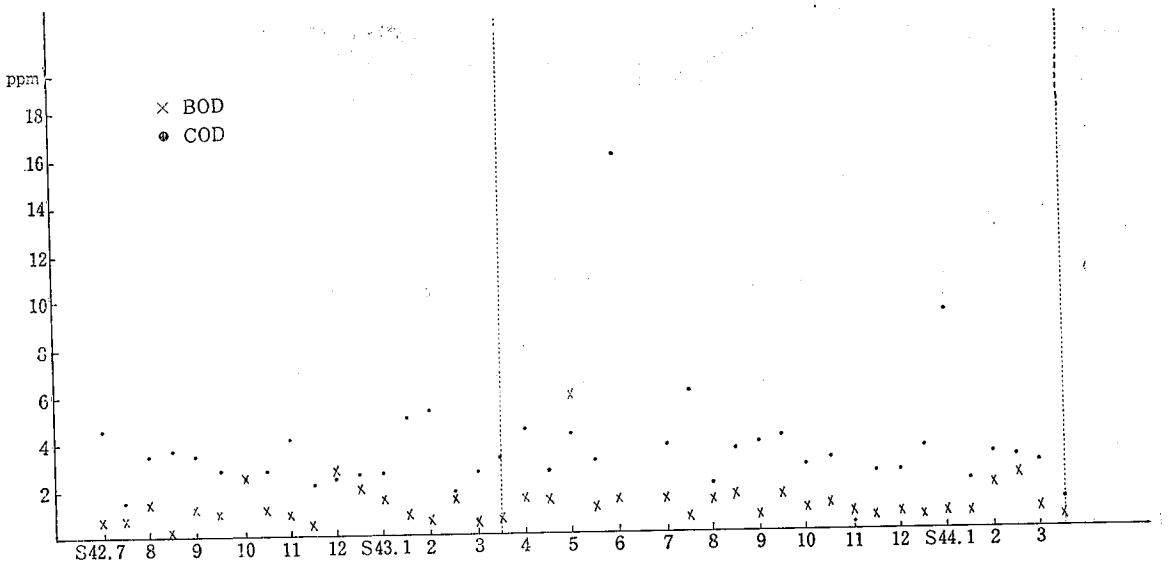
B 10 図 ヨウ素消費量



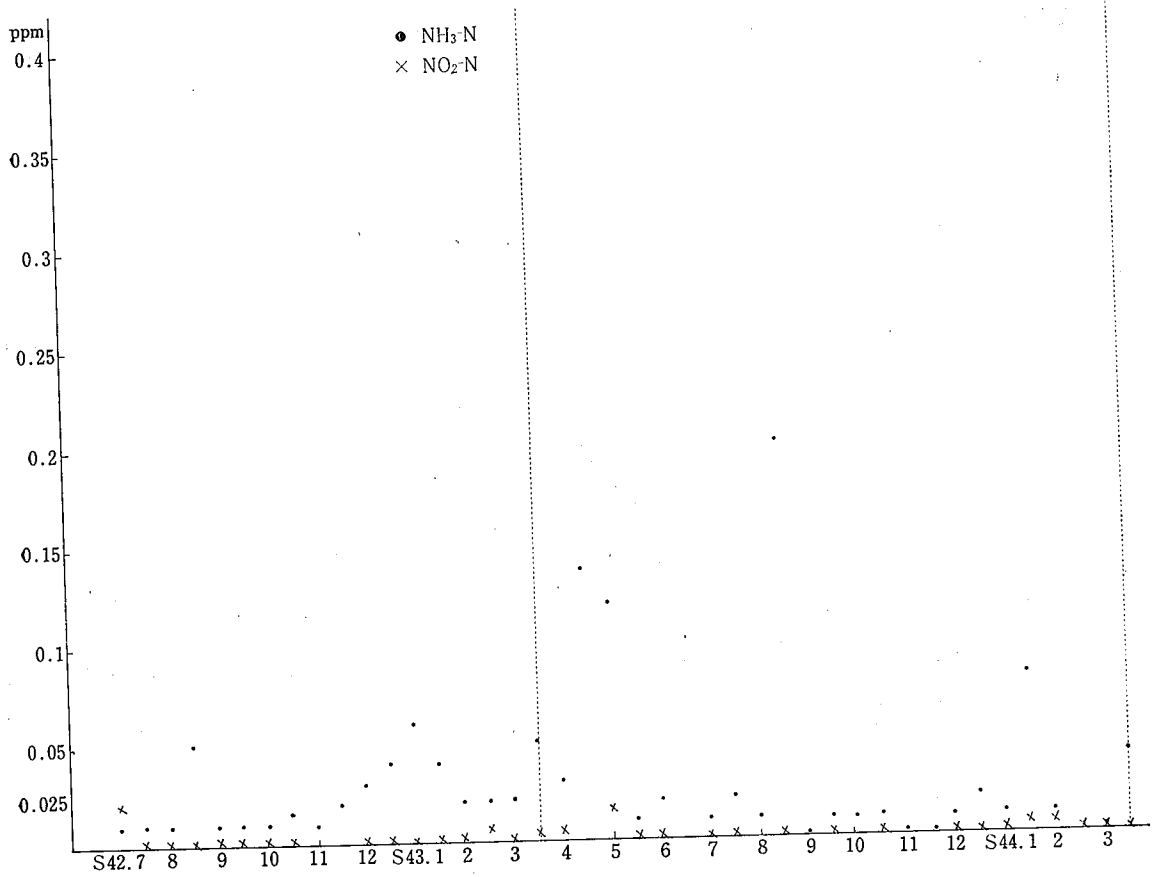
A 11 図 BOD, COD



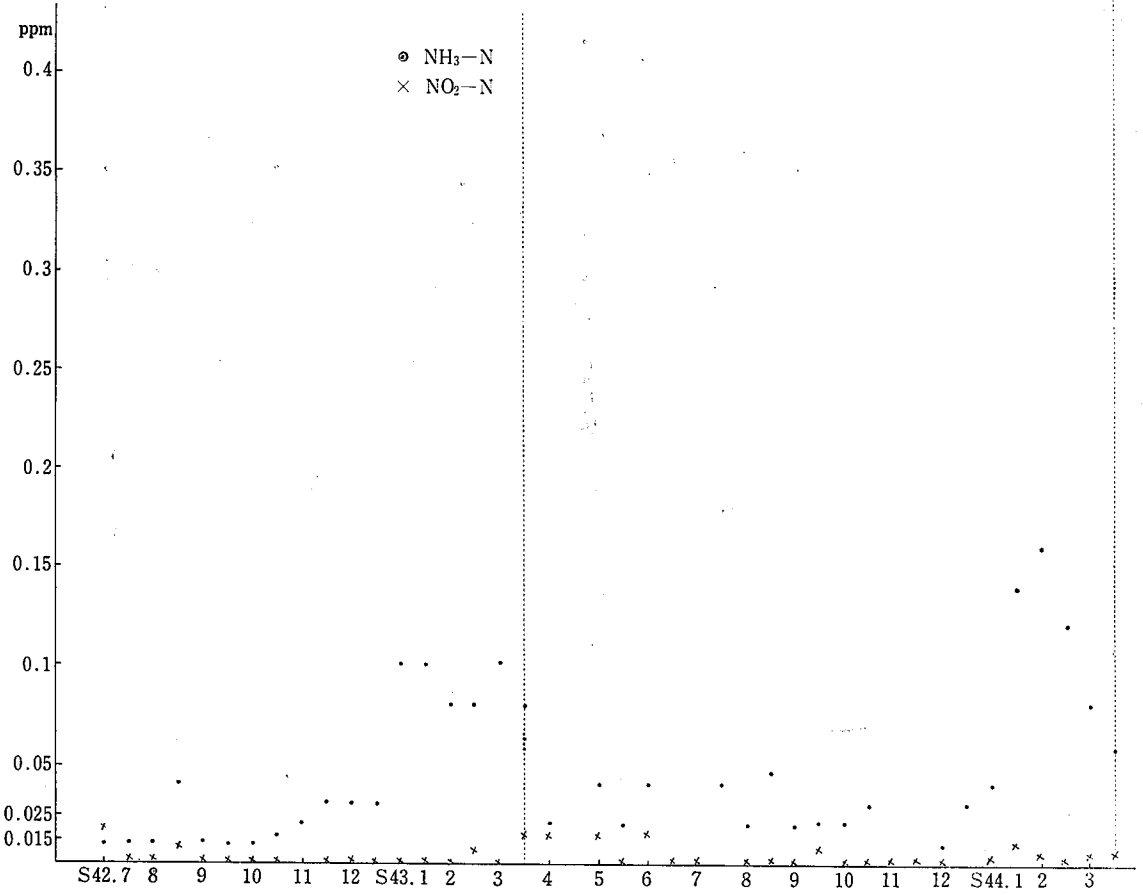
B 11 図 BOD, COD



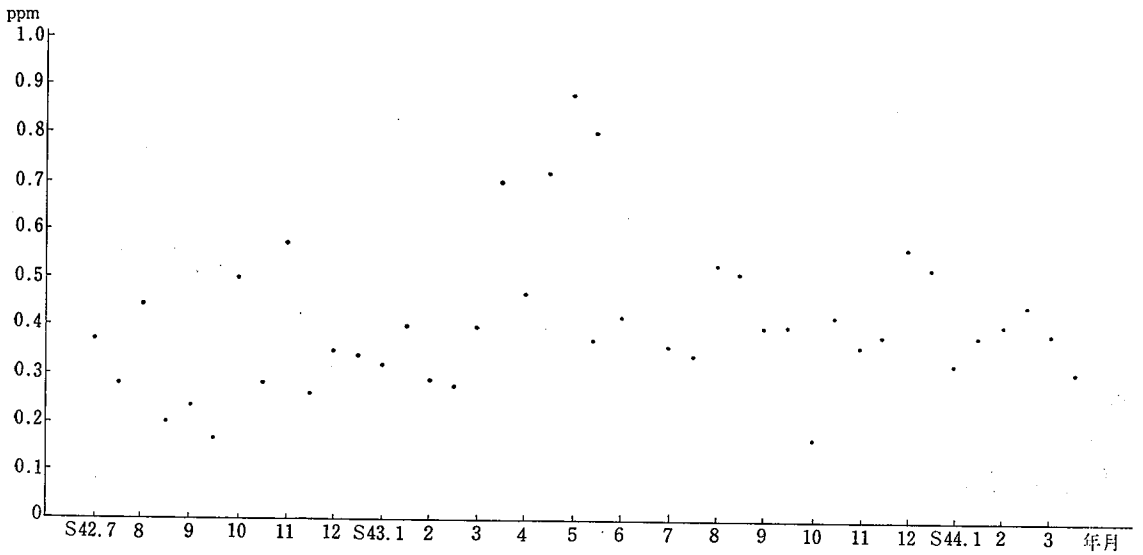
A 12 図



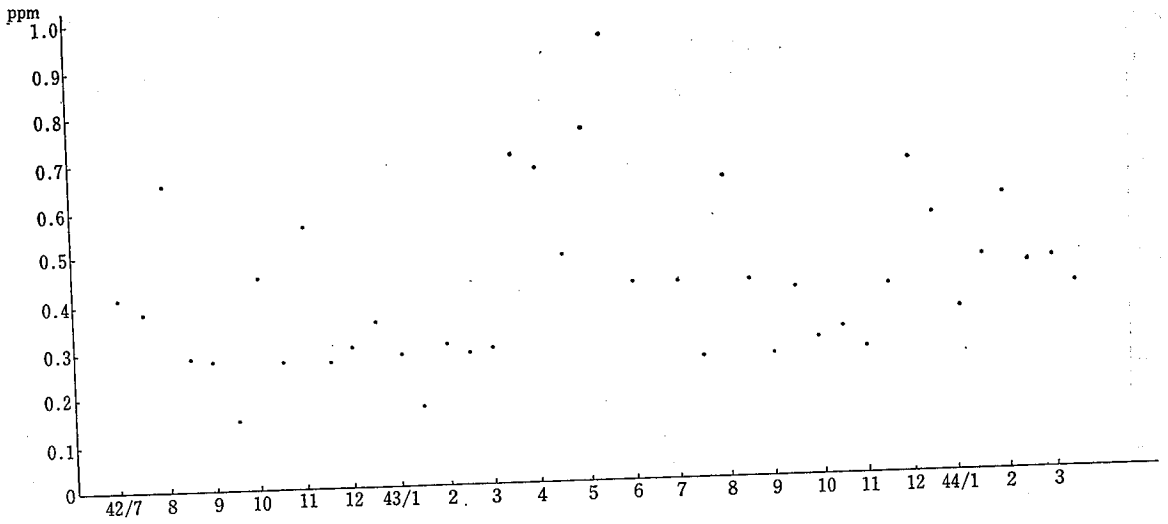
B 12 图 NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N



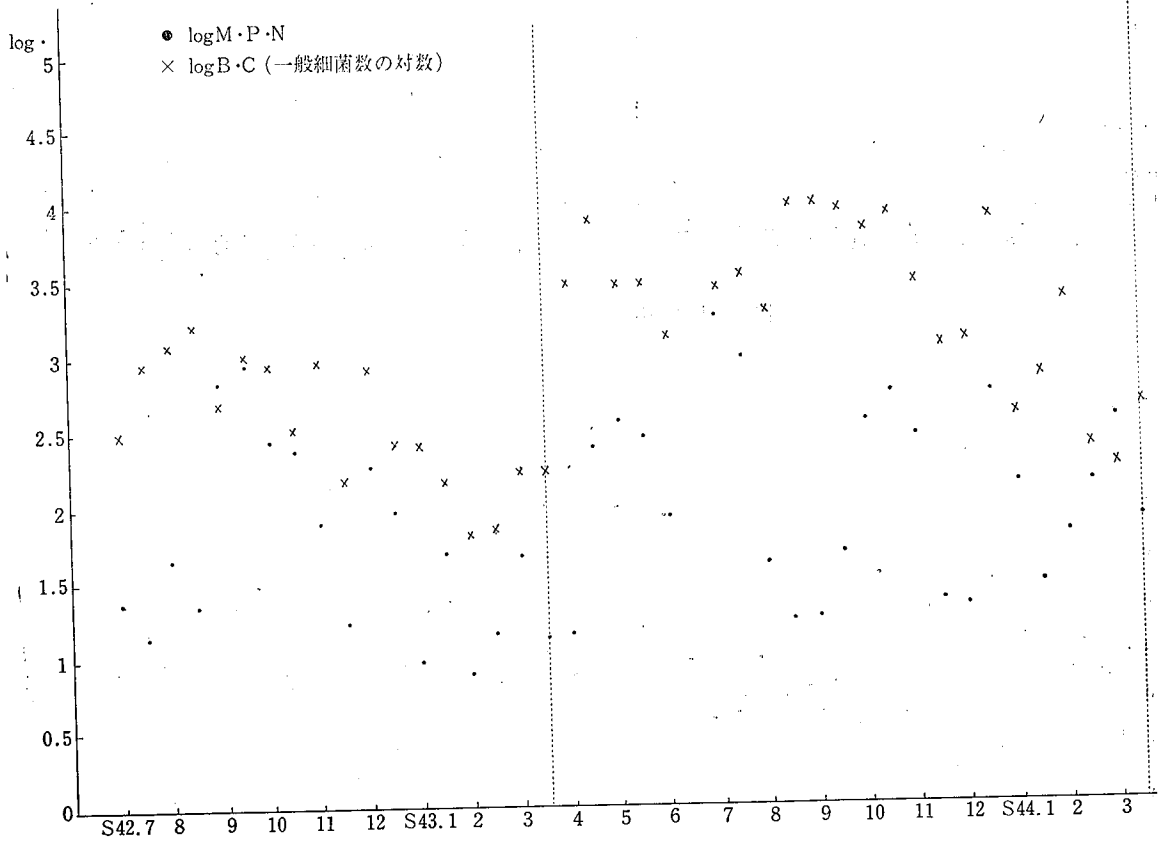
A 13 图 NO<sub>3</sub>-N



B 13 図  $\text{NO}_3\text{-N}$  の濃度 (ppm)

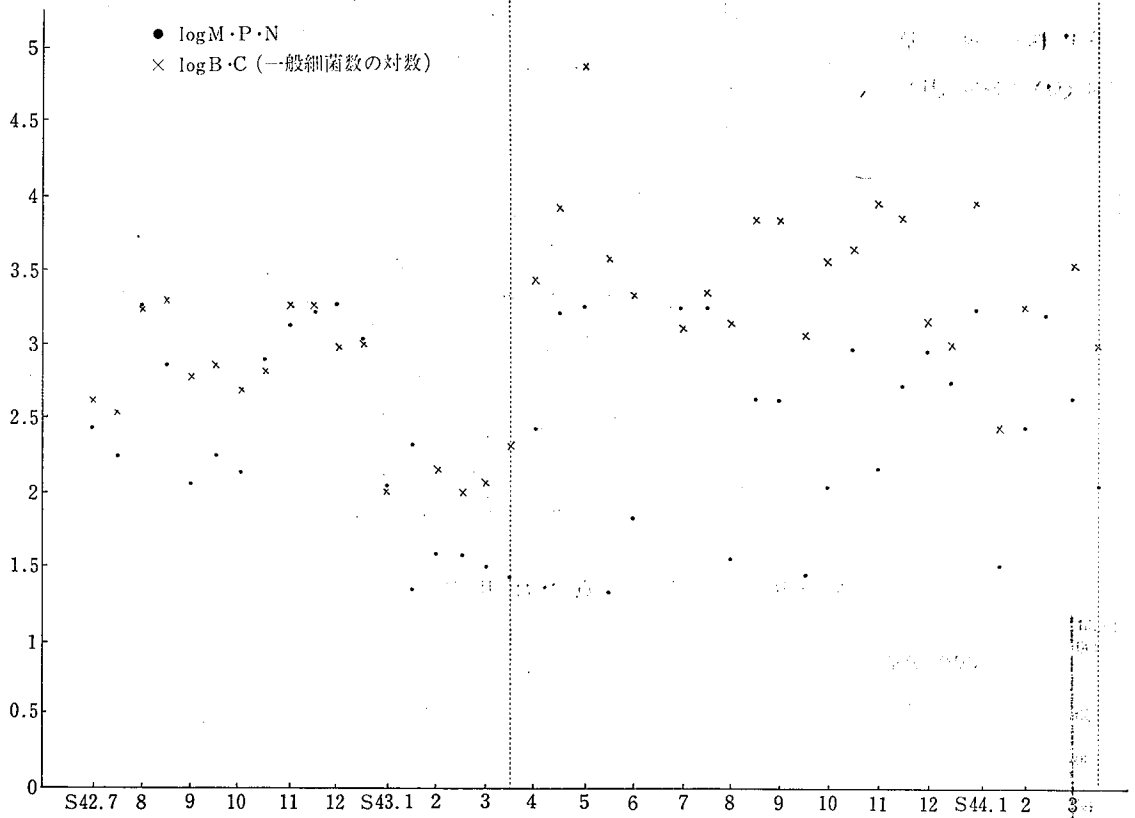


A 14 図 大腸菌群数 (MPN), 一般細菌数

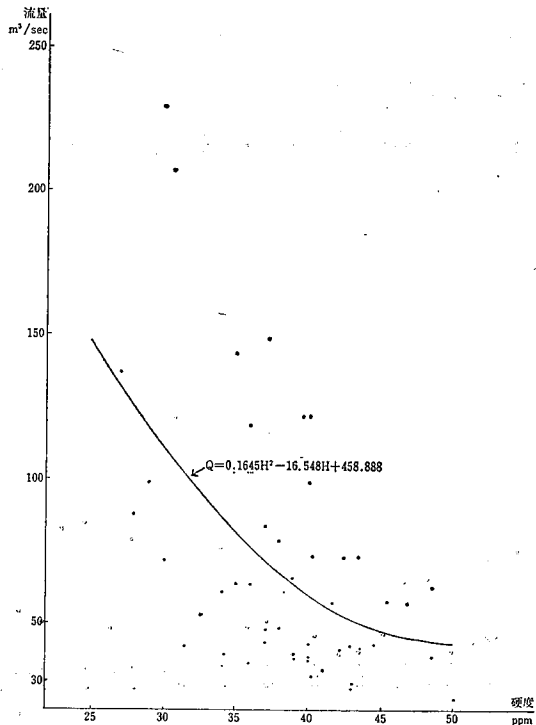




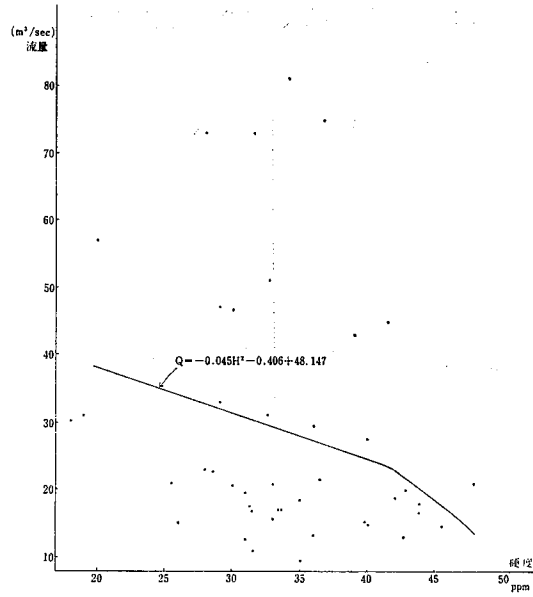
B 14 図 大腸菌群数 (MPN), 一般細菌数



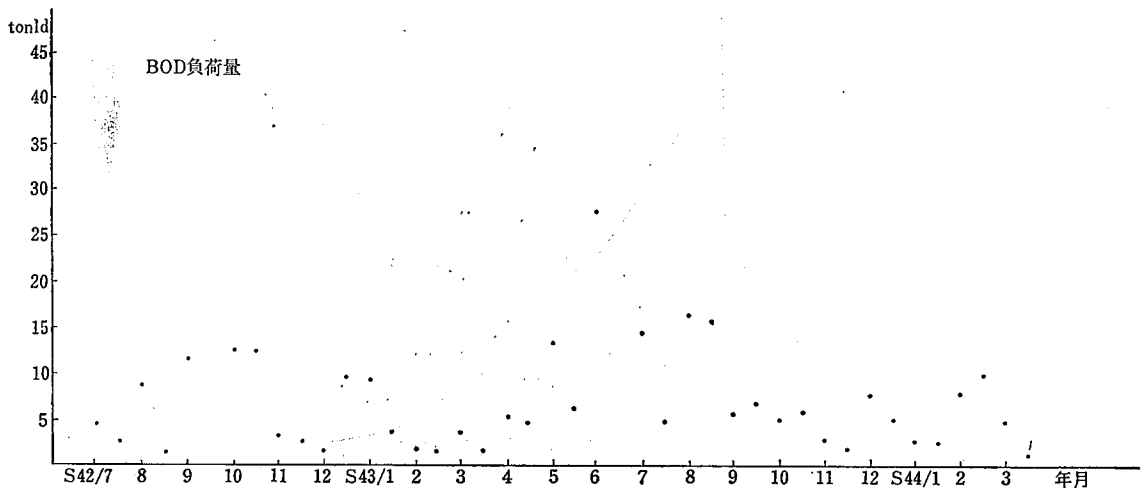
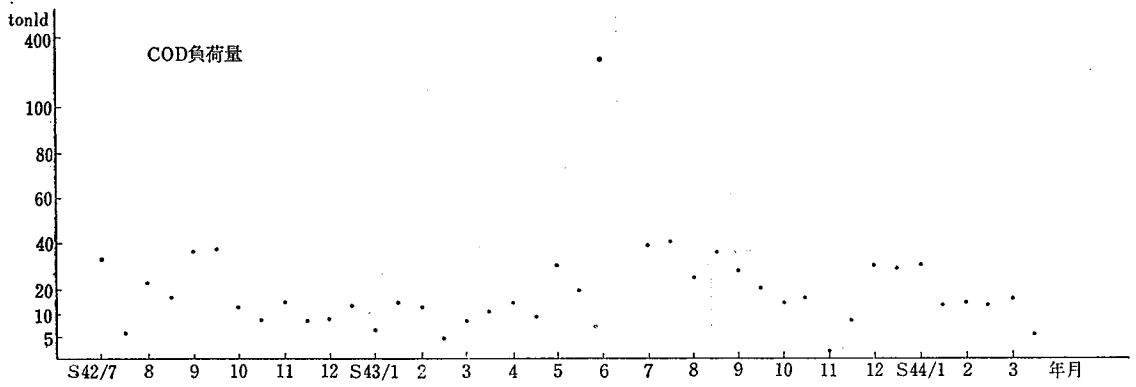
A15 図 下 国 井  
流量 (Q) と 硬度 (H) の 関 係



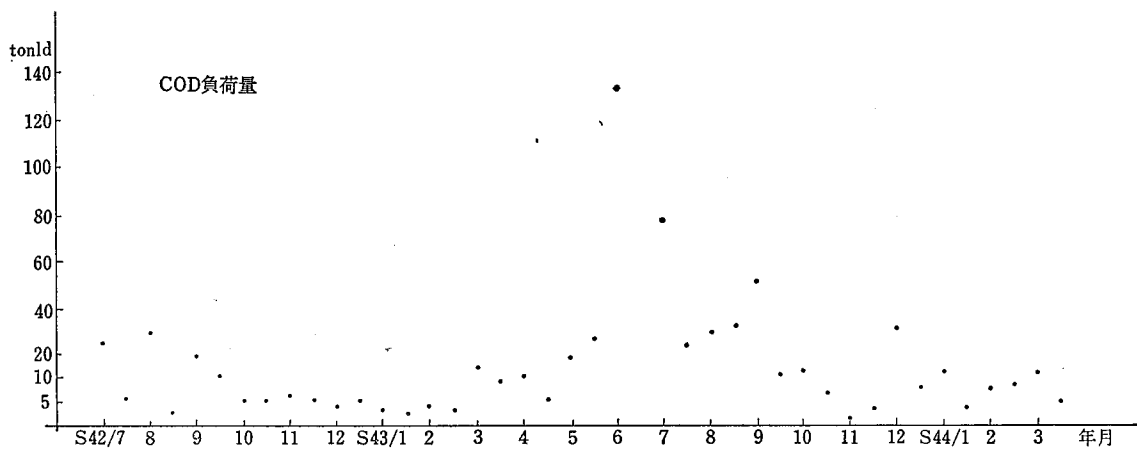
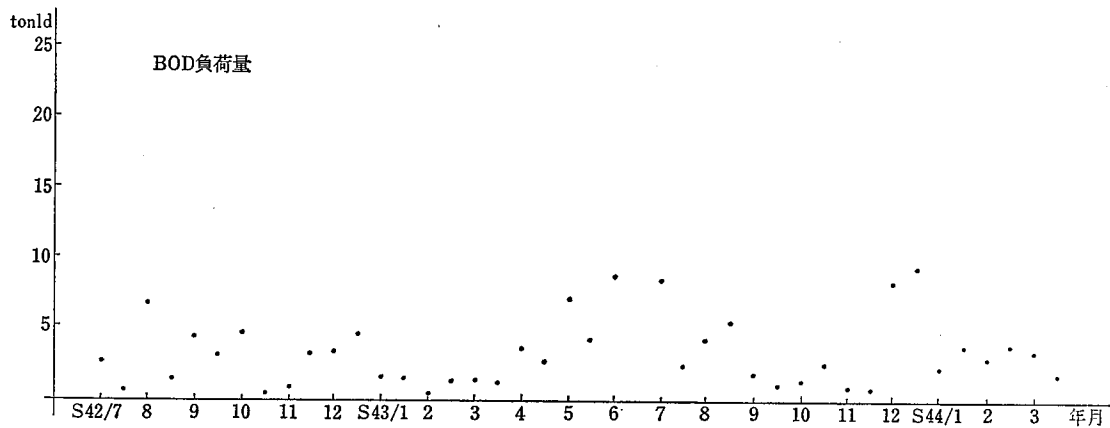
B 15 図 柵 橋  
流量 (Q) と硬度 (H)



A 16 図 下国井地点の経月変化



B 17 図 榊橋地点の経月変化





### 3 食品衛生部

#### 狂犬病予防事業に関する研究 (第5報)

#### CAP-CHUR 銃 (麻醉銃又はガス銃)

#### による野犬捕獲実験成績について

(昭和42年3月, 第1回茨城県衛生研究所発表会一部映画発表  
昭和43年8月, 第103回日本獣医公衆衛生学会一部発表  
昭和43年10月, 第26回日本公衆衛生学会発表)

斉藤 功, 豊田 元雄, 田原 寿夫, 佐藤 秀雄  
宇良 孝勇

茨城県衛生部環境衛生課 藤崎 米蔵, 斉藤 好三, 作山 誠二, 村田 輝喜

#### 1. ま え が き

さきに、本県の野犬捕獲方法として、催眠薬(P.B.S)による実験成績および野外実施成績を発表したが、これによっても捕獲出来ない野犬については、従来猛獣の捕獲および動物園で使用している麻醉銃の採用を考えたが猛獣についての文献はあっても、犬についてはないため昭和41年12月以降、これに使用する薬品(合成クラレ剤)が果して犬に応用出来るかどうかを確かめるため基礎実験を重ね、ついで昭和42年には CPA-CHUR 銃を購入して試験的射撃をおこない、更に昭和43年6月には野犬に対する実射を行い、その成績を得たので、この実験成績の経過をここに報告し、今後の野犬捕獲の一助にしたい。

#### 2. 実 験 方 法

本実験は、使用薬物の薬効および極量、銃の性能、実射成績と一貫しておこなった。

実験期間は、昭和41年12月から昭和43年6月の間で、次の方法で実験した。

##### 1) 基礎実験

基礎実験とは、薬物の犬に対する効力を目的とし、屋内および野外実験を行った。

イ 屋内実験は、作用発現時間の推定、作用持続時間の推定を目的とし、実験動物は、捕獲抑留犬で、体重5kg以上の健康な犬体を用いた。供試頭数は、表1,2のとおり。

試薬、は筋弛緩剤サキシソ注射液、一般名 Succinyl choline chloride (略称S.C.C)で、薬理作用は、アメリカ、インディアンの矢毒の成分であるクラレと同じで骨格筋に選択的に作用し運動神経板に

おいて伝達を遮断し、運麻痺即ち筋弛緩作用を奏する。

S.C.C のマウス静注LD50は) .55~0.59mg/kg

実験方法は、0.3mg/kg, 0.4mg/kg, 0.5mg/kg,

0.6mg/kgの4群に分け、供試犬は、屋内でけい留し筋肉注射を行った。

薬効の利定方法としては、起立不能の状態に達するまでの所要時間を作用発現の時間とした。

ロ) 野外実験は、目的、イ)と同じであるが、実験方法は、0.2mg/kg, 0.3mg/kg, 0.3mg/kgの3群に分け実際に即した方法として、筋肉注射後、犬を作用発現状態まで走行させた。

薬効の利定方法としては、作用発現時間は、走行中の運動麻痺状態(転倒)作用持続時間は、覚醒(起立)の状態までの所要時間とした。

ハ) CAP-CHUR 銃の性能試験射撃実験については、銃の射程距離と命中率の実験を行った。実験方法は、基礎実験と同様の薬物および、供試犬は、前期同様捕獲抑留犬を使用した。

即ち、実験犬を野外に適当な間隔10~15mでけい留し、射程距離を夫々定め、命中率、命中部位の選択を前駆後軀について行った。

本銃は、米国製の CAP-CHUR 銃で価格一式15万円、銃身76.2cm、径1.25cmの銃で、炭酸ガスの圧力で注射器(弾体)を射出する。注射液は、命中のショックで、内蔵された雷管が爆発し、同時に注射液が体内に注入される構造である。

ニ) CAP-CHUR 銃の野外実射実験は、野外において実際に銃を利用する上の欠点を探究する目的で、水戸、日立保健所管内の苦情のあった野犬を対照に、次の環境条件で行った。

- ① 山林形状の場所 2ヶ所
  - ② 農家の人家散在の場所 2ヶ所
  - ③ 原野で視界の広い場所 2ヶ所
- 1ヶ所における構成人員は5名で行った。

### 3. 実験成績

#### 1) 基礎実験成績

S.C.Cの犬に対する効力は不明のため屋内における基礎実験は、表1のとおりで、体重5kg以上の捕獲抑留犬

を、4群に分け、1群は23頭、注射量0.3mg/kg、2群19頭、注射量0.4mg/kg、3群14頭、0.5mg/kg、4群14頭、0.6mg/kgと夫々筋肉にS.C.Cを注射した。

1群は作用発現時間平均2.40分、作用持続時間平均28分であったが、死亡率は0であった。

2群は、作用発現平均3.33分で、作用持続時間平均70分、死亡率23%、3群は、作用発現平均2.53分、持続時間平均97分、死亡率25%、4群は、作用発現平均2.28分、持続時間平均63分、死亡率75%で、屋内注射においては

表1 屋内試験における各群の成績

群別	区分 注射量	実験頭数	作用発現時間分 (平均値)	作用持続時間分 (平均値)	死亡率 %	備考
1	0.3mg	23	2.40	28.0	0	
2	0.4mg	49	3.33	70.0	23	
3	0.5mg	14	2.53	97.0	25	
4	0.6mg	14	2.28	63.0	75	

表2 屋外試験における各群の成績

群別	区分 注射量	実験頭数	作用発現時間分 (平均値)	作用持続時間分 (平均値)	死亡率 %	備考
1	0.2mg	28	1.55	21.9	35.7	
2	0.3mg	36	1.22	45	36.1	
3	0.4mg	14	2.34		100	

作用発現時間の早さ、死亡率よりみて0.3mg/kgから0.4mg/kgの注射量が適量でこの量を標準とした。

#### 2) 屋外実験成績

屋内ですでに適量とみられた、0.3mg以下の0.2mgから0.4mgを筋肉注射をし、その犬を作用発現状況まで走行させた。

作用発現時間が早く、走行中運動麻痺状態(転倒)をみたところ、0.2mg~0.3mgが適当とみれた。

とくに、CAP-CHUR銃に応用する場合、作用発現が短時間1分内で、直ちに捕獲出来、走行距離は100m以内を主目標とした注射量は、表2-1、2-2によっても、0.3mg/kgとみた。

とくに、死亡率は、各群共、表2-1、2-2のとおり、体重の軽量程低く、重量程死亡率が高いことが判明した。

また0.3mg/kgで、作用発現時間1.22分、死亡率36.1%走行距離100~150mであった。この量が、野外における適量の注射量であることが判明した。

#### 3) CAP-CHUR銃試射成績

射程距離範囲は、注射器1ml容量を使用し、ガス圧最大圧力として、約30mが適当であるが、有効射程距離は20mであった。

射撃による命中部位の選定については表3のとおり作用発現の時間は前軀と後軀と比較した場合、前軀(胸部)で平均71.7秒、後軀19.1秒で、筋肉の多い部分程、作用発現が早く、注射針の損失もない、胸部筋骨部、脛、腓部、脊部等の筋肉の少ないところは、注射針が撥ねて、落ちたり、紛失による損失が多かった。

銃は一式15万円で、実射に要する費用は、一発当り薬品5円、ポンベその他95円計100円、更に注射筒(弾体)

表2-1

屋外試験における、1群の個体別注射量と死亡率の関係

No	体 重 <i>kg</i>	体 長 <i>cm</i>	薬 用 量	作用発現時間 (秒)	判 定
1	6.3	46	0.2 <i>kg/kg</i>	93	覚 醒
2	6.5	53	//	121	//
3	6.5	56	//	89	//
4	6.8	52	//	93	//
5	7.4	56	//	106	//
6	7.8	46	//	67	//
7	7.9	59	//	107	//
8	8.0	55	//	111	//
9	8.2	47	//	99	//
10	8.3	56	//	89	//
11	8.4	52	//	108	//
12	8.5	57	//	96	//
13	8.7	53	//	113	//
14	9.0	55	//	200	//
15	9.0	59	//	120	//
16	9.2	54	//	93	//
17	11.0	66	//	56	//
18	15.0	70	//	222	//
19	11.4	56	//	100	死 亡
20	12.5	67	//	120	//
21	13.0	63	//	111	//
22	14.7	58	//	106	//
23	15.0	72	//	128	//
24	17.7	73	//	137	//
25	17.9	68	//	117	//
26	18.3	67	//	117	//
27	19.8	74	//	144	//
28	27.5	70	//	120	//

体長とは肩端より寛骨の最後端までの長さをいう

が前記の筋肉の少い部位に当たると紛失し、一発 2,000円  
の損失となる。

銃の取扱いは、強力な銃と毒薬を用いるため、周囲の  
危険性に十分注意し、又 S.C.C は、温度の上昇により  
加水分解するため、10°C以下に保存する必要上氷蔵して  
いて、その都度使用した。

表3のとおり、0.3*mg/kg*で、後臑の腎部を射撃すれば  
19.1秒内で、作用発現し、走行距離も 100 m 以内であ  
った。

#### 4) CAP—CHUR 銃の野犬実射成績

水戸市、日立市において下記の条件によって行った。

- ① 山林形状の場所を2ヶ所撰定して、野犬に対して  
実射したが、樹林間、藪に入った場合は、弾体が、  
樹木等にそれて、弾体の損失多く、又100~150 mの

逃走を敏捷に追うのは困難であったが、2頭を撃ち  
捕獲出来た。

- ② 農家、人家のある場所は、人は勿論、家屋、器物  
等への誤射による損害を与えぬよう十分注意したが  
人家密集地は 100 m 内で軒下、縁の下溝等に入る故  
この点が留意する必要があったが、6頭を撃ち捕獲  
出来た。

- ③ 原野等視界の広い場所はなるべく凹地等、周りが  
囲まれている土地内がよく、とくに崖等に囲まれて  
いる地形が最良であり、この地形内で4頭撃ち捕獲  
出来た。

とくに犬の嗅覚よりみて、射手は、目標犬の風下  
より接近することは勿論であった。

以上実射の場合は、被射犬は全速力で逃走する故

表2-2

屋外試験における2群の個体別注射量と死亡率の関係

No	体 重 <i>kg</i>	体 長 <i>cm</i>	薬 用 量	作用発現時間(秒)	判 定
1	6.0	56	0.3mg/kg	52	覚 醒
2	6.5	48	//	78	//
3	6.7	54	//	79	//
4	7.0	61	//	53	//
5	7.0	56	//	86	//
6	7.2	48	//	79	//
7	7.8	46	//	88	//
8	7.8	51	//	91	//
9	8.0	56	//	77	//
10	7.9	59	//	87	//
11	8.2	57	//	80	//
12	8.3	71	//	64	//
13	8.4	72	//	71	//
14	9.0	55	//	86	//
15	9.0	57	//	84	//
16	9.2	55	//	83	//
17	9.2	59	//	76	//
18	9.5	52	//	64	//
19	10.3	68	//	73	//
20	10.8	63	//	81	//
21	10.8	68	//	78	//
22	10.9	63	//	81	//
23	13.0	75	//	57	//
24	12.0	52	//	66	死 亡
25	12.5	87	//	110	//
26	12.6	70	//	86	//
27	13.0	65	//	75	//
28	13.5	76	//	82	//
29	14.0	70	//	79	//
30	14.7	58	//	96	//
31	15.0	72	//	108	//
32	15.5	78	//	80	//
33	15.5	72	//	94	//
34	17.5	70	//	103	//
35	17.7	70	//	103	//
36	17.9	64	//	130	//

犬体を見失わぬよう、相当数の監視人を必要とした。

#### 4. 考 察

1. 屋内実験では、0.3~0.6mg/kg 注射して0.3~0.4 mg/kgが適量であったが、作用発現時間が最短 2.28分、最長3.33分で、目標の1分以内作用発現時間は出来なかった。

2. 屋外実験で、更に実際に則した方法で犬を走行せしめた成績で、作用発現時間が、最短1.22分、最長2.34分、走行距離100~150mとなり、やや目標の時間に近い数値となった。

3. 更にCAP-CHUR 銃の実射で0.3mg/kg射程距離30m内、臀部を目標に射って作用発現時間19.1秒、走行距離100m内と良好な成績を得た。

4. 死亡率については、屋内、屋外共23%~36.1%の



表2—3

屋外試験における3群の個体別注射量と死亡率の関係

No	体 重 kg	体 長 cm	薬 用 量	作用発現時間(秒)	判 定
1	8.7	43	0.4mg/kg	81	死 亡
2	9.3	47	//	93	//
3	10.2	54	//	78	//
4	11.3	53	//	119	//
5	11.6	62	//	67	//
6	12.5	54	//	216	//
7	13.5	67	//	50	//
8	13.6	62	//	183	//
9	14.2	56	//	140	//
10	14.5	58	//	117	//
11	16.0	63	//	107	//
12	19.5	68	//	253	//
13	19.8	71	//	119	//
14	21.0	70	//	105	//

表 3 CAP—CHUR銃試射成績 (0.3mg/kg)

作用時間	射黄部位		
	No	胸 部	後 軀(臀部)
捕 獲 可 能 時 間 (秒)	1	56	11
	2	30	16
	3	90	12
	4	52	21
	5	46	30
	6	53	18
	7	76	16
	8	83	24
	9	91	28
	10	100	30
	11	98	24
	12	74	16
	13	86	17
	14	90	13
	15	48	11
平均	71.7	19.1	

高率を示すが、表2—1, 2—2の個体別注射量と死亡率の比較よりみて軽量級の5~10kgの体重のものは死亡率0%で重量級10kg以上は100%の死亡率であった。

5. 池田らは、Curareの毒性分Curarineは犬の皮下Pao-Kg, 0.34mg M. L. Pとのべており、菅原らは、4mg/kgを2分間隔で20回連続静脈注射(人工呼吸器使用)しても著変は認められなかった実験

例と本実験においては、これよりはるかに少く、Pro Kgで死亡していた。

よって捕獲に用いて、覚醒をさせることを目的とする場合は、人工呼吸器の使用が必要であることが認められた。

## 5. 結 論

1. 野犬の捕獲にS.C.CをCAP—CHUR銃に充填して射撃することによる方法が新しく検討された。

2. 薬物の使用量は0.3mg/kgを使用して、30m以内で後軀の筋肉の多い臀部を撃てば平均19.1秒内で、走行距離100m内で薬効が表われ、転倒し、捕獲可能になることが利明した。

3. 作用発現は、極めて短時間になるよう用量は検討したが、死亡率は高率で、これは、S. C. Cの犬に対する特異的薬理作用で、呼吸麻痺による窒息死が、致命的要因であった。

4. しかし、あらゆる方法で捕獲出来ず、一般銃で射撃も法規で出来ない今日、本銃による捕獲は、今後の新しい方向と思われた。

以上本稿を終るに臨み、本実験に協力を戴いた、水戸日立、土浦、電ヶ崎、勝田、常陸太田、笠間各保健所に對し感謝の意を表します。

## 6. 引 用 文 献

- 菅原克彦ら: Succinylcholine ehlorine の研究 21—26. 南山堂(1955)
- 池田 良雄: 薬物致死量集. 58—59. 南山堂(1956)

3. 赤木満州雄: 薬物代謝の生物学, 138. 南山堂(1965)
4. 高木敬次郎: 薬物学 106—110, 582, 南山堂(1964)
5. 清水 三雄: 動物の成長, 74. 北隆館 (1957)
6. 及川 弘: 犬の生物学 16. 朝倉書店 (1967)
7. 大野 淳一: 犬の見方 43. 大泉書店 (1956)

# はつ酵乳および乳酸菌飲料の検査成績について

(昭和43年 5 月第 3 回茨城県公衆衛生獣医学会発表)

宇良 孝勇, 佐藤 秀雄, 田原 寿夫, 安藤 正典  
菊池 信生, 佐藤 良樹, 仲田 典子, 豊田 元雄  
茨城県環境衛生課 村田 輝喜, 斉藤 好三

## 1. ま え が き

最近, はつ酵乳および乳酵菌飲料の乳酸菌について過大評価され, かつその種類も多様化されており, その指導のあり方について問題となってきた。

さきに, 当所で「各種乳酸菌の保存温度と大腸菌の消長について」および「はつ酵乳によるブドウ球菌中毒例について」でのべたようにその製造方法, 取扱方法によっては, きわめて危険な食品になりかねないものである。

今回, 昭和42年12月県内一斉検査を行ったところ, 総件数 203件中, 不各格11件(内訳, 合成保存料7件, 乳酸菌数4件)をみたのでここに本品に対する認識をあらたにするため, あえて成績を発表する次第である。

## 2 検 査 方 法

検査方法は厚生省告示第 370号「食品, 添加物等の規格基準」厚生省令第52号「乳および乳製品の成分規格等に関する省令」および日本薬学会協定「衛生試験法」に基ずいた。

## 3. 検 査 成 績

はじめに検体をはつ酵乳, 乳酸菌飲料とに大別し, さらに製造会社 A, B, C, D, E 社別に区分し, 比較検討しその成分を比較してみた。

### (1) 乳酸菌飲料

(イ) 100g 中の脂乳固形分(以下 SNF と略す)では表1のとおり0.73~2.40%の範囲にあり, 各社別にみるとその平均値で, B社が 2.0%と最高値を示し, ついで D社の1.98%, A社1.52%, C社1.40%, E社0.83%の順となっている。

(ロ) pH 値については表2のとおり3.70~4.40の範囲にあり, 各社別では平均値でB社の 4.0, C社およびD社の3.95, A社3.90, E社3.68となっている。

(ハ) 比重については表3のとおり1.028~1.058と広範囲にあり, 各社別にみるとE社の 1.057, A社およびB社の1.042, C社1.031, D社1.029となっている。

(ニ) 糖度については表4のとおり 6.8~14.8%の広範囲にあり各社別ではE社の14.5%, B社10.5%, A社9.9%, C社8.5%, D社7.5%となっている。

(ホ) 乳酸度については表5のとおり0.28~0.56%の範囲にあり各社とも不定値であるが, 0.45%各社別にみると, A社0.48%, C社0.45%, B社0.42%, D社0.41% E社0.33%となっている。

(ヘ) 乳酸菌数については表6のとおり  $3 \times 10^6 \sim 96 \times 10^6$  の範囲にあり各社ともにほとんど差が認められなかった。

### (2) はつ酵乳(ヨーグルト)

(イ) SNF については表7のとおり9.45~13.84%の範囲にあり, 各社別ではD社の13.6%を最高に, ついでC社の12.6%, E社11.6%, B社10.9%, A社9.60%の順になっている。

(ロ) pH 値については表8のとおり3.98~4.60の範囲にあり各社別ではB社で4.25, D社およびE社の4.18, A社4.15, C社4.13となっている。

(ハ) 糖度については表9のとおり12.0~18.0%の範囲にあり, 各社別ではC社およびD社の17.8%を最高にA社およびE社の15.0%, B社の14.8%の順となっている。

(ニ) 乳酸度については表10のとおり0.75~1.65%と広範囲にあり, 各社ともに不定値であるが平均値でみるとD社1.25%, E社1.08%, B社1.05%, C社1.03%, A社0.88%となっている。

(ホ) 乳酸菌数については表11のとおり  $4 \times 10^8 \times \sim 95 \times 10^8$  の範囲にあり, 各社ともにほぼ一定の数値を示していた。

### (3) 合成保存料としてのデヒドロ酢酸

デヒドロ酢酸についてはヨーグルトからは全く検出されず, 乳酸菌飲料よりは7件の検出をみ, その内7件ともに規定量以上であった。

## 4. 考 察

(1) 乳酸菌飲料(以下この項に限り前者と略す)とヨーグルト(以下後者と略す)を各規程ごとに比較検討し

てみた。

(イ) SNF については、前者が0.73~2.40%であるのに比し、後者は9.45~13.84%と明瞭な差異がみられ、後者のSNFが約4倍以上であることが判明した。

(ロ) pH値については、前者のほとんどが4.0前後に集中しているのに比し、後者では4.2前後にあり明瞭に後者が0.2ほど高い数値を示していた。

このことは後者の酸味がソフトに感ぜられ、嗜好性の対象が異なることが判明した。

(ハ) 糖度については前者の6.80~14.80%に比し後者は12.0~18.0%となっているが、E社においては両者にほとんど差異が認められなかったが、他社においてはかなり明瞭な差異が認められ、前記pH値を併せて後者が極めてソフトに感ぜられた。

(ニ) 乳酸度については前者のほとんどが0.40%前後に集中しているのに比し、後者では1.0%前後に集中している。これはSNFとの関係があり、当然と思われた。

(ホ) 乳酸菌数(1ml中)については前者が $10^6$ で、後者は $10^8$ となっていて明瞭にその差異が認められた。

このことは厚生省の基準により乳酸菌数(1ml中)前者が100万( $10^6$ )以上、後者が1000万( $10^7$ )と規定されていることによるものと思われた。

## 5. 結 論

(1) 今因は五社の製品についてのみ比較検討したが、この五社で総検体の61%いわゆる全体の殆をしめているので、これによりはっ酵乳および乳酸菌飲料の概況を把握することが出来た。

(2) これらの五社の製品についてはいずれも厚生省令の規格に合致していたが、その他の数社の製品11件が不合格であった。

(3) 各社ともに製品の規格が異なり、それぞれに特色

を示し製品の特徴がみられた。

(4) 一般に相関性があるとみられるpHと乳酸度、糖度と比重およびSNF等に何等の相関性がみられず、又乳酸菌数についても同様であった。

(4) デヒドロ酢酸については今回検討した五社の製品については違反はなかったが、その他の数社より違反品が出たことは対象が小児に多く飲用されている本品については誠に遺憾であり、それぞれ行政措置をとらしめた。

最後にこの一斉検査に際し検体収去等に御協力、御助言をいただいた県内各保健所の担当者各位に厚く敬意を表したいと思います。

## 6. 引 用 文 献

- (1) 豊田, 佐藤: 各種乳酸菌の保存温度と大腸菌の消長について 茨城県衛生研究所年報 1.33—34 (1964)
- (2) 中山, 豊田: はっ酵乳に発生したブドウ球菌による食中毒例について 茨城県衛生研究所年報 1.32 (1964)
- (3) 厚生省編: 乳及び乳製品の成分規格等に関する省令, 食品衛生関係法規集 43.84~98 (1967)
- (4) // : 食品添加物等の規格基準, 食品衛生関係法規集 43.217—218 (1967)
- (5) // : 畜産食品検査法, 食品衛生検査指針 (1)1~33 (1959)
- (6) 日本薬学会編: 衛生試験法 484~487 (1965)
- (7) 下野, 石丸: 乳酸菌に関する研究, 愛媛県衛生研究所報告 10.8~16 (1956)
- (8) 宇佐見: 乳酸菌飲料の乳酸菌試験及びデヒドロ酸(ナトリウム)の定量法について, 横浜衛生研究所年報1.43~47 (1962)

表 1 各社別乳酸菌飲料における S.N.F. の比較

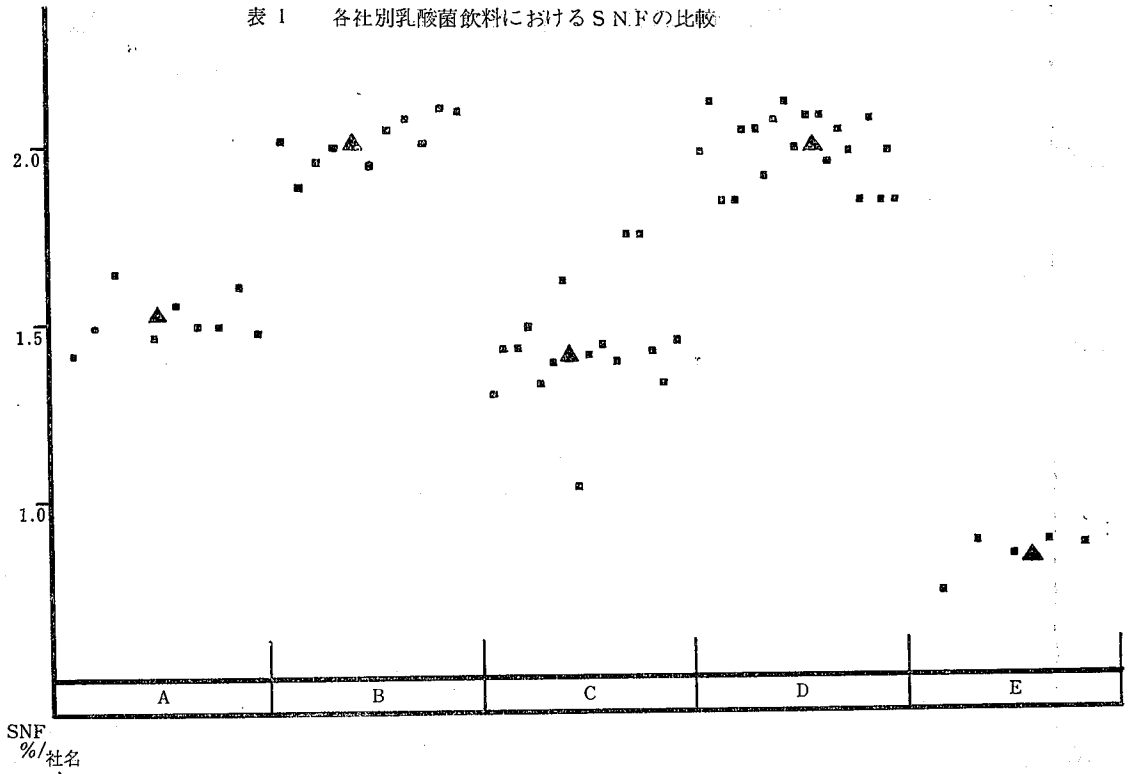


表 2 各社別乳酸菌飲料における pH 値

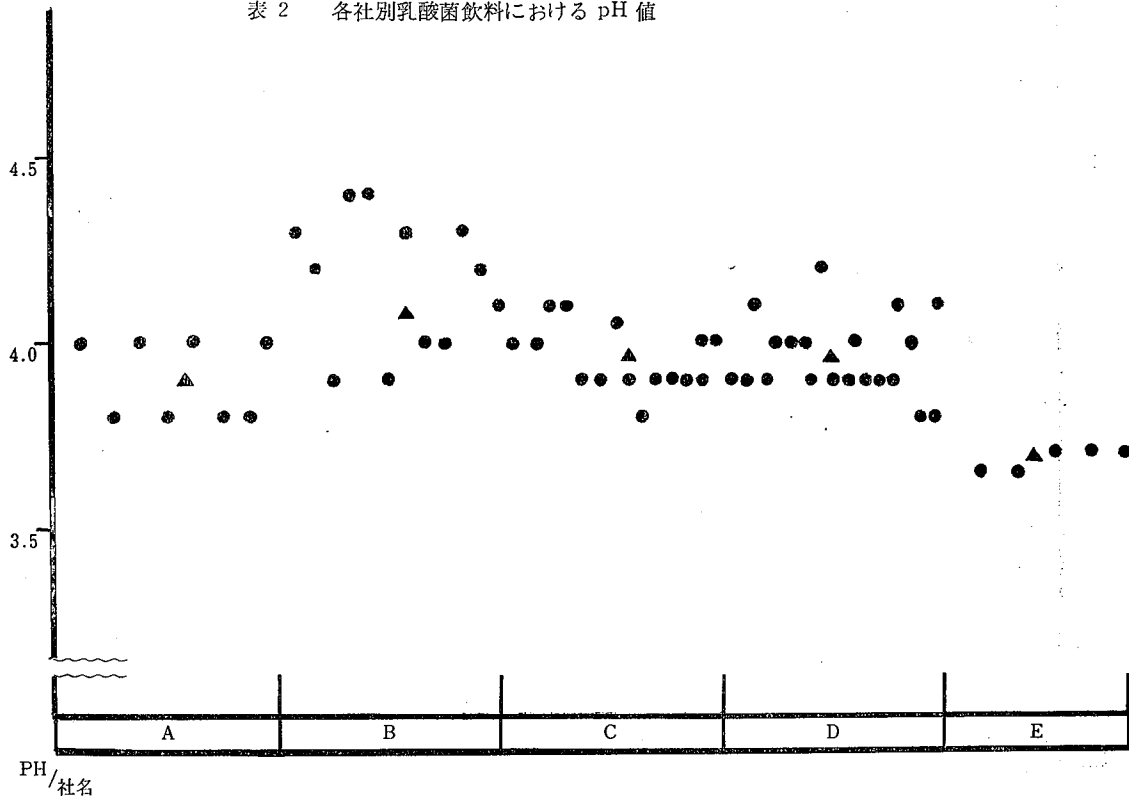


表 3 各社別乳酸菌飲料の比重の比較

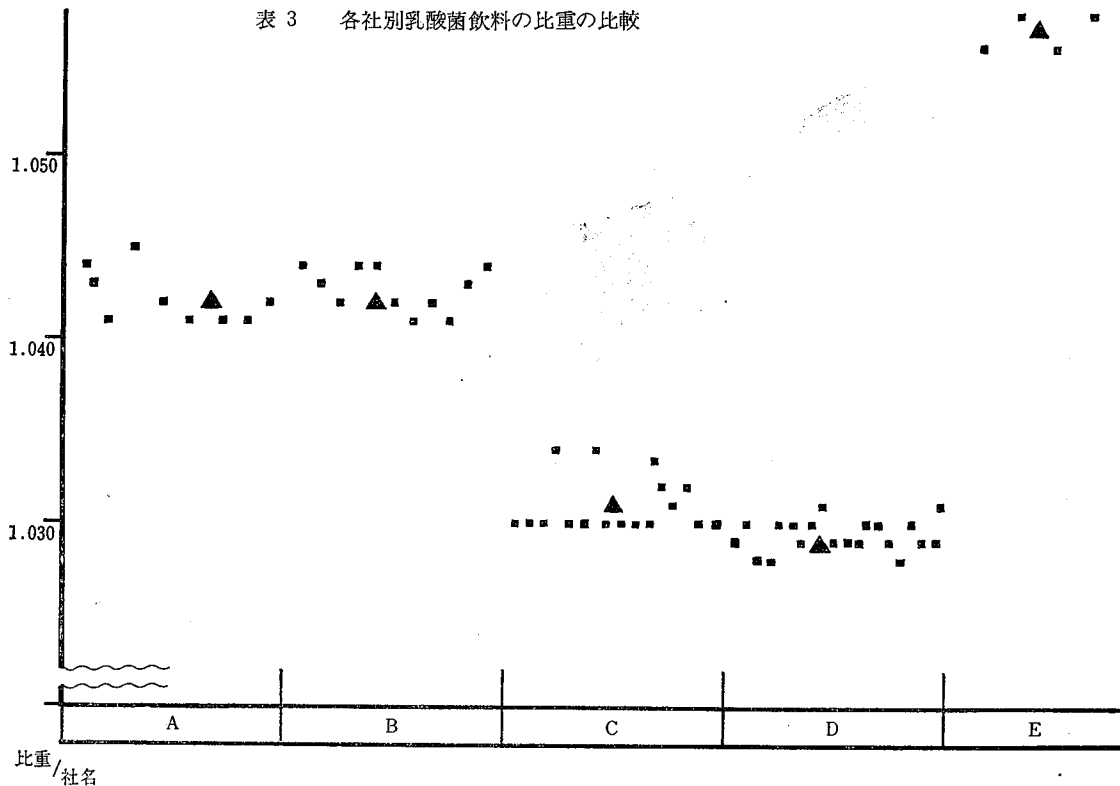


表 4 各社別乳酸菌飲料における糖度

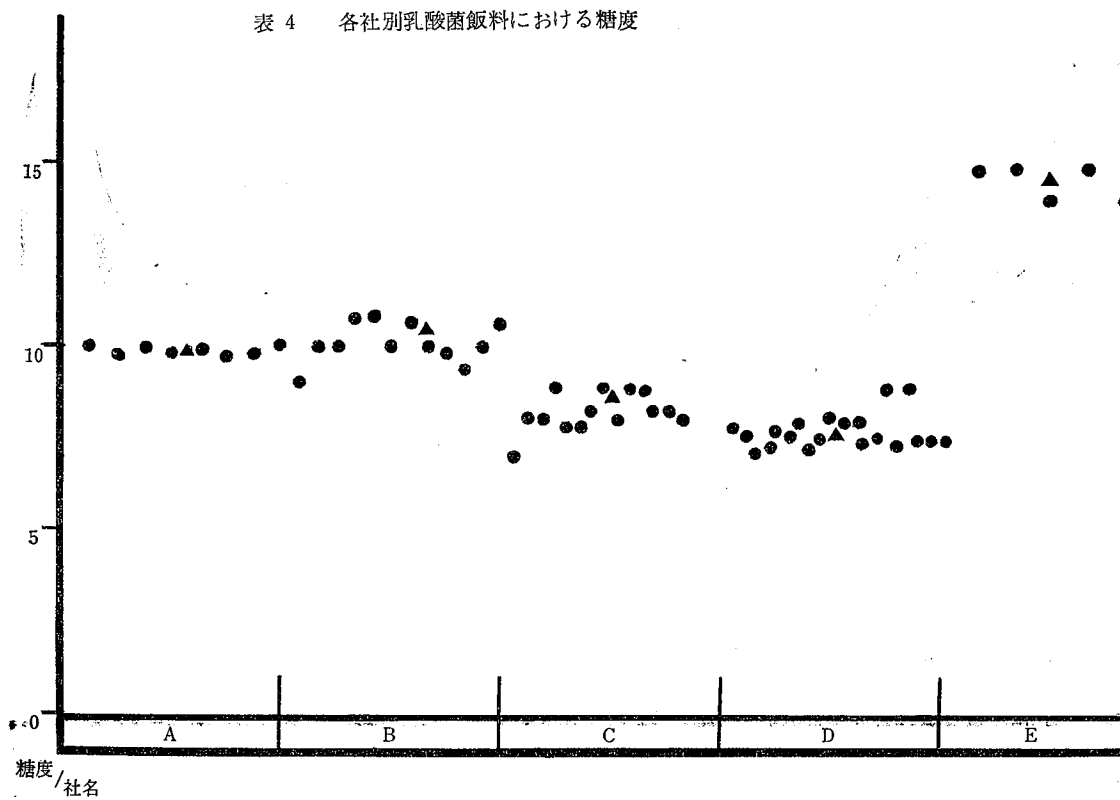


表 5 各社別乳酸菌飲料の乳酸度

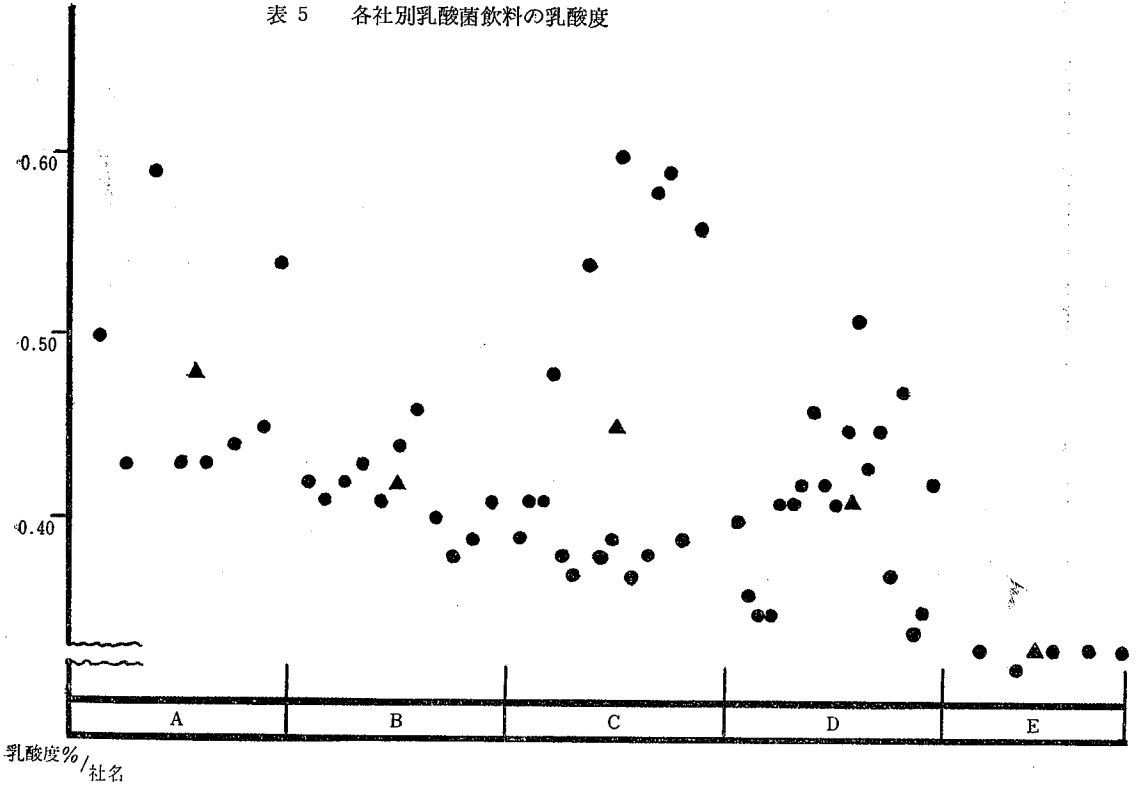


表 6 各社別乳酸菌飲料の乳酸菌数 (1ml中)

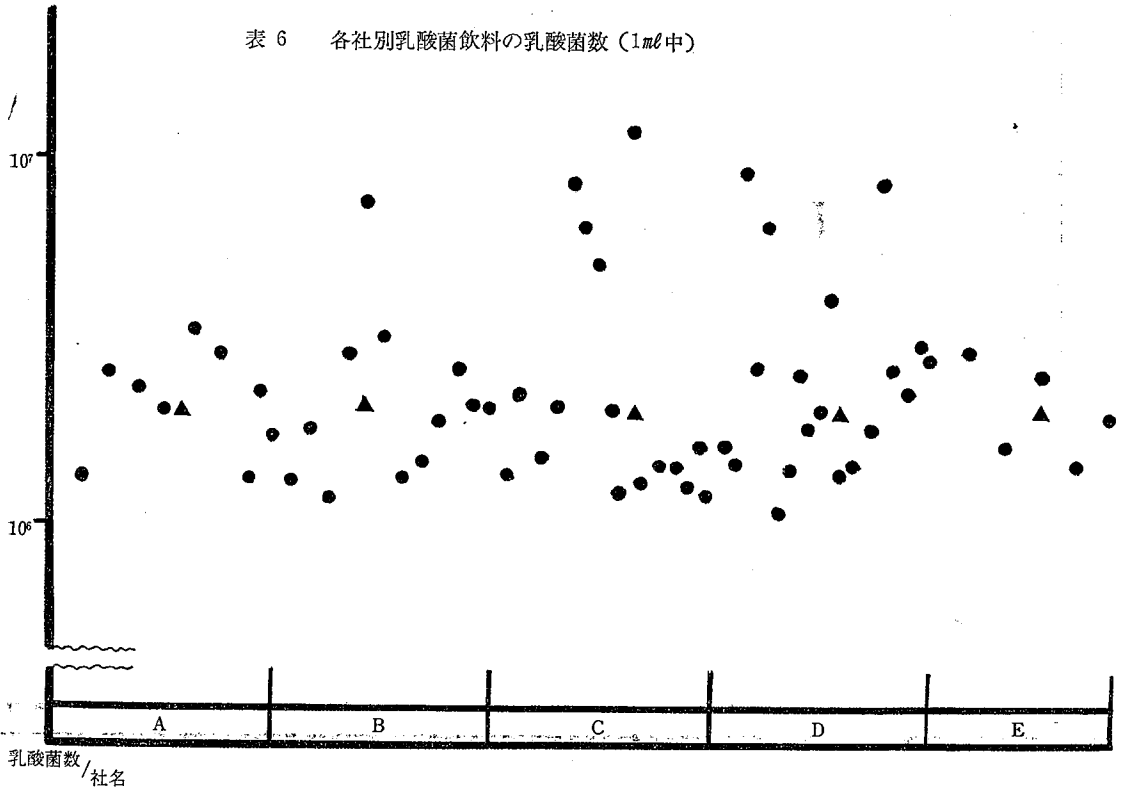


表 7 各社別ヨーグルトのSNF (100g中)

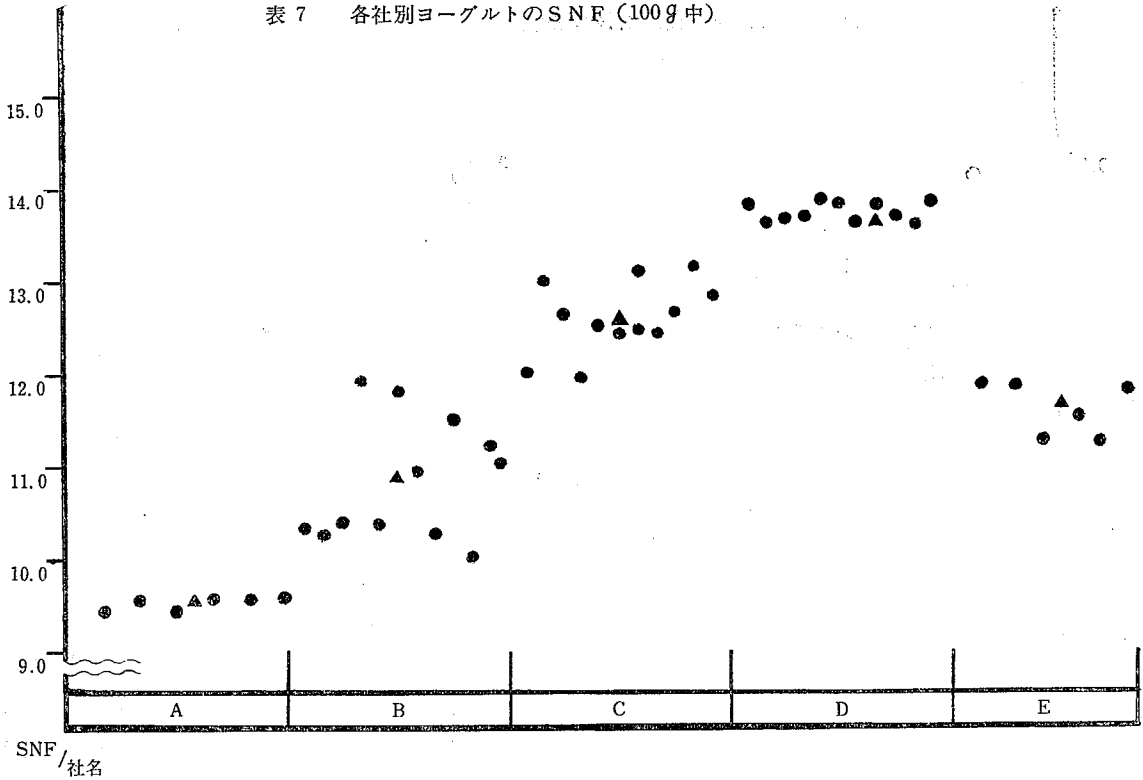


表 8 各社別ヨーグルトのPH値

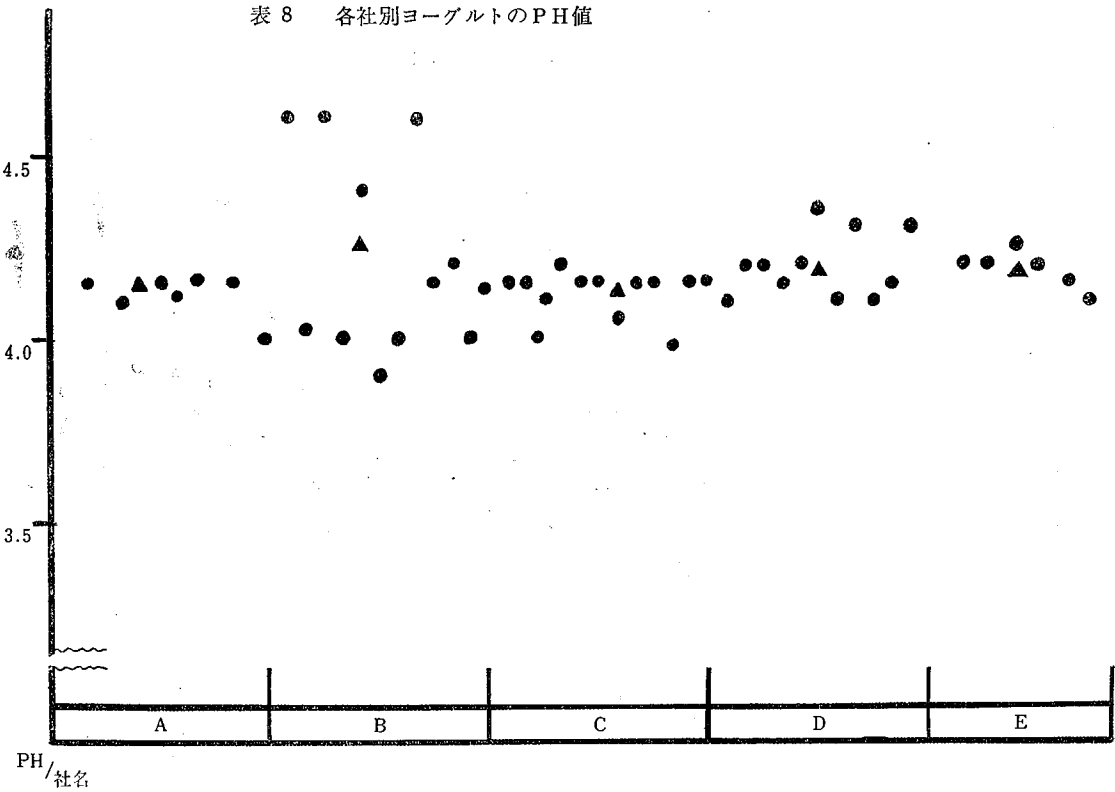




表9 各社別ヨーグルトの糖度(%)

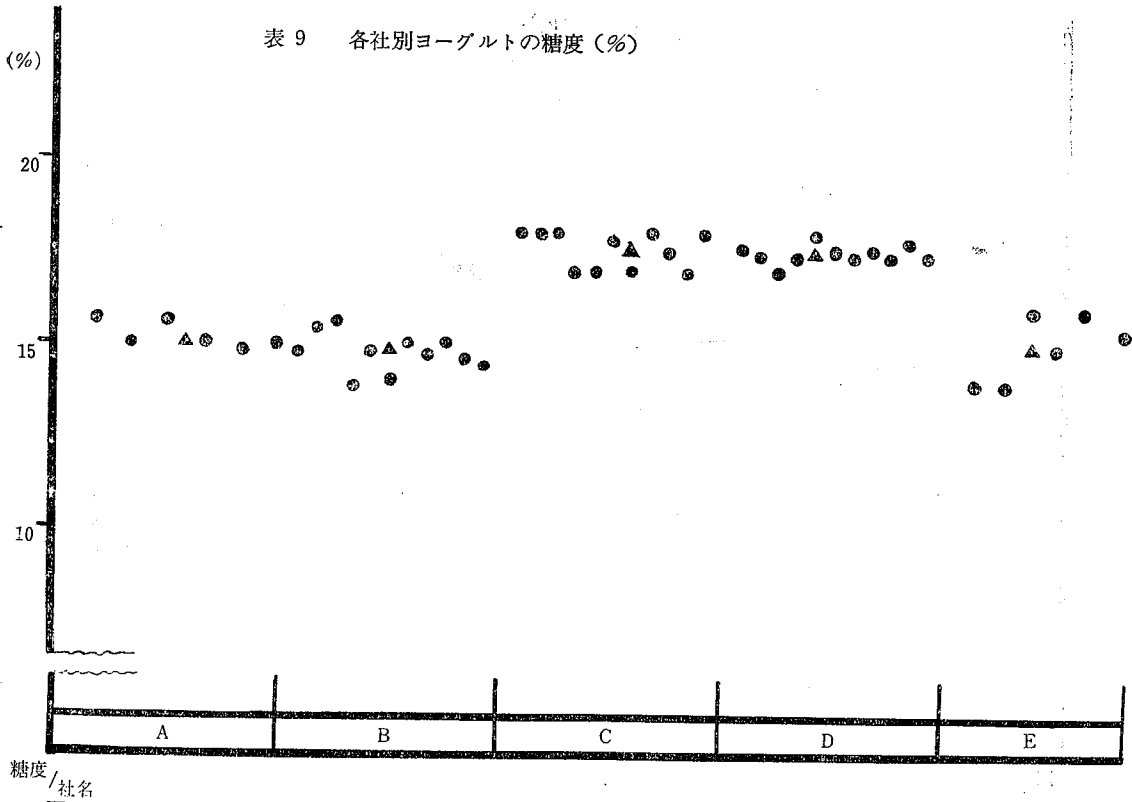


表10 各社別ヨーグルトの乳酸度

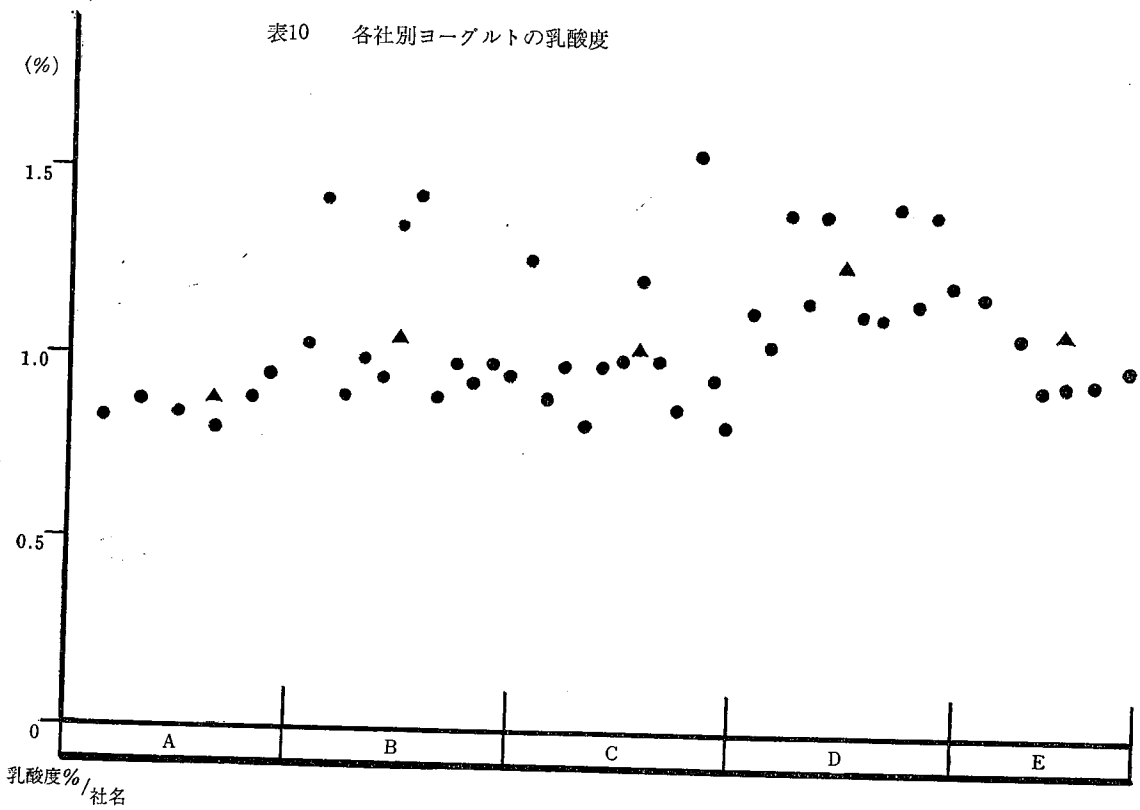
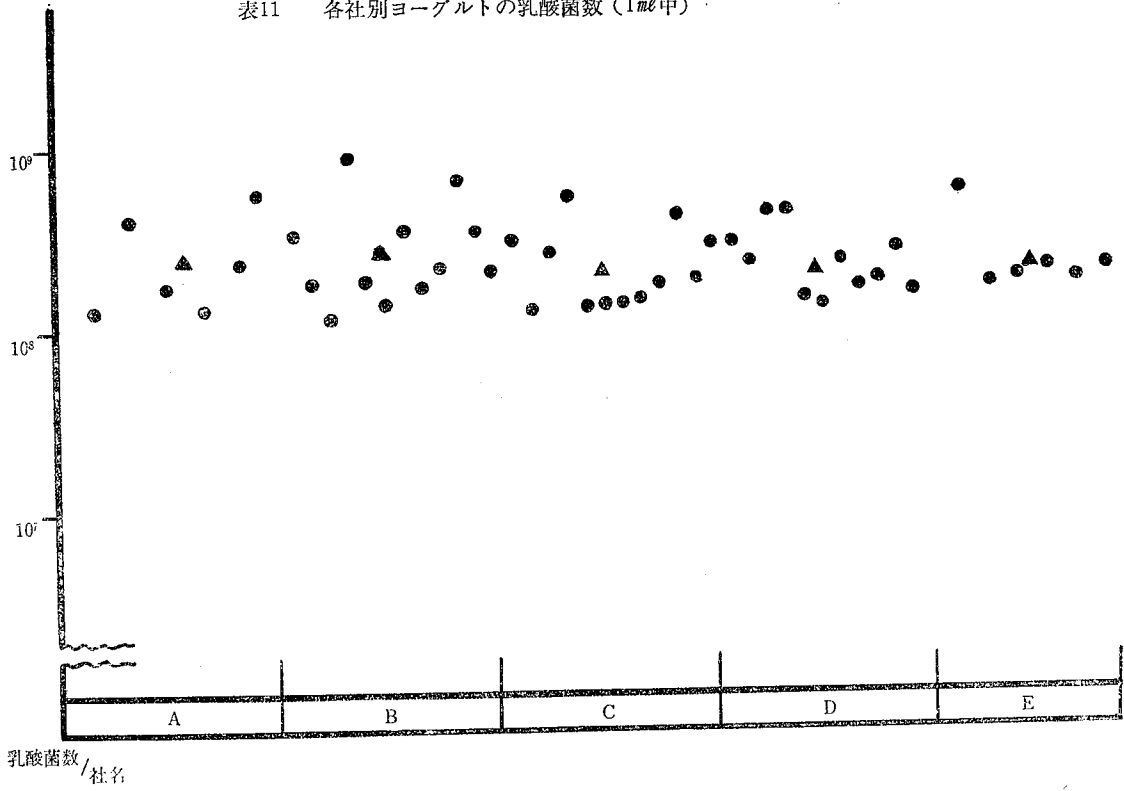


表11 各社別ヨーグルトの乳酸菌数(1ml中)



## 4 放射能部

### 1. 昭和43年度放射能調査結果の概要

昭和44年11月 第11回放射能調査研究成果発表会発表

小池 亮治, 中沢 雄平, 森田 茂樹, 高橋 明子

岡野 三郎, 久野さと美, 富田 洋子

この報告は昭和43年4月1日より昭和44年3月31日までの1年間について科学技術庁からの委託調査および茨城県独自で行なった放射能調査結果である。

測定対象の環境物質は、陸上では雨水じん埃、陸水、農畜産物、土壌、排水等で試料の採取地点は原子力施設のある東海村、大洗町周辺に重点をおき、比較地点として県西部の総和町を選んだ。陸水については利用度の比較的多い県内主要河川、湖沼及び原子力施設からの排水の放射能測定を行なった。

海洋では海水、海底土については東海村沖、大洗町沖に数点もうけ、海洋生物としては海水魚、貝類、海藻類を測定の対象とした。

空間線量測定地点も東海村と大洗町周辺に重点をおき、ガラス線量計による積算空間線量の測定は、東海村周辺10点、大洗町周辺10点の外に、新たに大宮の農林省放射線育種場に1地点増設した。

年間を通じ全放射能測定試料数は453試料、空間線量測定回数は総計318回で、放射性核種分析試料数は Sr-90、Cs-137、I-131に主体をおいて総計120試料に及んでいる。

全放射能測定法、放射化学分析法、空間線量測定法は科学技術庁が指定した方法に従った。

#### 1. 全放射能測定調査結果

中国は12月27日に第8回目の核実験を行なったが、その影響は全く認められなかった。また昭和43年4月～昭和44年3月までの間、原子力施設から環境へ放射能の異常放出は認められなかった。全般的に環境における放射能のレベルは昭和42年度とほぼ同じで、地域的な差、季節的な変動も少なくなっている。

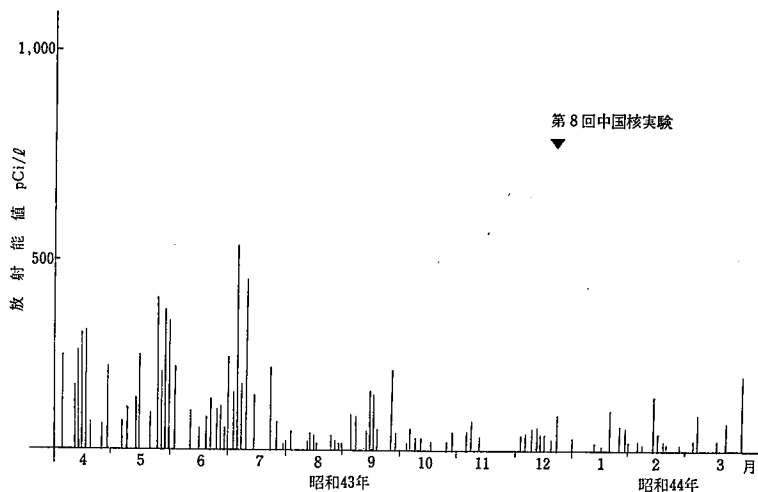
##### (1) 雨水及び浮遊じんの全放射能

第1図は雨水中の放射能の変動を示したもので、第8回中国核実験の影響は全く認められず、昭和43年7月頃まで季節的にやや高い値を示したが、その後殆ど自然放射能のレベルに近い値を示し、雨水中には全く人工放射能は検出されないこともあった。

浮遊じんの放射能の変動も殆ど同じ傾向にあり、自然放射能の影響を除くと人工放射能は殆ど零に近い値を示している。平均値は雨水、浮遊じんともに昭和42年度と同レベルの放射能値を示した。

##### (2) 各種環境物質中の全放射能の変動

第1図 雨水中の全放射能推移



第1表は各種環境物質中の放射能の変動を月別にとったもので、河川水の放射能は季節的に大きな変動はみられないが、久慈川、那珂川を新川と比較してみると、新川の方がやや高い値を示している。新川は東海村にある小さい川で、放射能がやや高いのは上流における下水排水によるもので、原子力施設からの放射性廃液によるものではない。

野菜、牧草は年間を通じて採取することができなかったために、年間の変動をつかむことは困難であるが、牧

草は5月～7月にかけてやや高い値を示す傾向がみられる。

牛乳については、全県下平均と水戸、東海を比較してみたが、両者で差は殆どなく季節的な変動もみられなかった。平均的には昭和42年度よりもやや高い値を示しているが、試料採取測定誤差を考えると変動はなかったものとみた方がよい。

土壌の放射能も大きな変動はなく、昭和42年度と同レベルであった。海水、海底土の放射能も大きな変動はな

第1表 月別全放射能測定結果

種目	単位	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均	前年平均
雨水(定時)	pCi/l		210	170	120	190	20	80	20	50	40	40	30	70	90	70
降下雨水じん(月間)	mCi/cm <sup>2</sup>		100	140	240	50	0	90	10	0	10	0	20	30	60	40
浮遊じん(電気集じん)	pCi/m <sup>3</sup>		1.0	0.5	0.7	0.6	0.9	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.6
空間線量(東海村周辺)	μR/時		4.0	4.3	3.8	4.1	3.6	3.9	3.5	3.3	3.9	3.6	4.0	3.9	3.8	4.4
河川水	久慈川	pCi/l	(11.7)		4.2		2.9		3.2		3.8		3.3		3.5	2.3
	那珂川	pCi/l														
排水	新川	pCi/l	7.6		19.2		3.4		3.3		2.9		1.5		6.3	7.7
	動燃	pCi/l	33.7	65.4	15.9	28.6	12.1	12.4	1.8	12.6	0.6	4.8	22.9	6.1	18.1	30.7
	原研(東海)	pCi/l							0.9			14.3			7.6	
	原研(大洗)	pCi/l				0.0			0.0			3.9			1.3	
井戸水(東海)	pCi/l		4.3		8.3		0.0		5.9		3.8		0.6	8.6	4.9	5.0
農産物	野菜	pCi/g生								0.0	0.08	0.32			0.21	0.34
	牧草	pCi/g生	0.70	1.39		1.18		0.27	0.24	0.69					0.74	0.77
牛乳	全県下	pCi/g生	0.03			0.04			0.15			0.40			0.16	0.11
	水戸・東海	pCi/g生	0.07			0.08		0.30	0.26	0.21		0.24		0.23	0.19	0.14
土(水戸・東海・大洗)	mCi/cm <sup>2</sup>						80				80				80	100
海水	pCi/l			1.1			0.3			0.3			0.9		0.7	0.2
海底土	pCi/g乾			0.5			0.8			1.2					0.8	0.8

く、昭和42年度と同レベルであった。

(3) 各種環境物質の全放射能の地域差

第2表は各種環境物質中の放射能を地域的に比較したものである。牛乳、野菜、牧草は地域的に差が見られるが、試料の採取と測定誤差を考えると地域的な差があるといえる程のものではない。穀類についても地域的な差はないが、精米よりも玄麦の方が高い値を示している。土壌の放射能は地域的に水戸、東海より大洗の方が高い値を示しているが、大洗の土壌は年々他の地域より

高い値を示す傾向があり、これは土質のちがいによるもので、大洗に特に放射性物質が多く降下したためではない。

海水、海底土の放射能は低い値を示し、しかも海域的に差は認められず、東海村沖が特に高いようなこともない。

(4) 原子力施設からの排水の全放射能

第1表に動燃東海、原研東海、原研大洗の排水の放射能が比較してある。平均的にみると動燃東海の排水が最

第2表 地域別全放射能測定結果

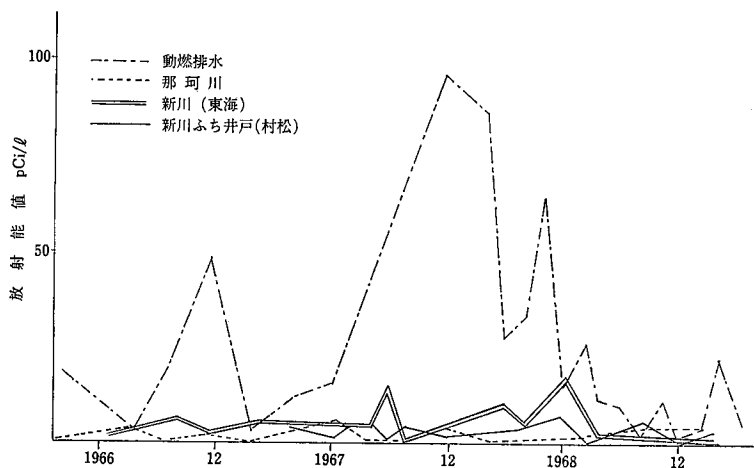
種類	単位	地域									備考
		水戸	東海	大洗	日立	那珂	勝田	旭	総和	那珂湊	
牛乳	pCi/g生	0.17	0.15	0.10	0.04	0.07	0.12	0.52	0.06		4, 7, 10, 1月平均
野菜	pCi/g生	0.22	0.36	0.18			0.0	0.21	0.0		11, 12, 1月平均
牧草	pCi/g生	0.58	0.90								4, 5, 7, 9, 10, 11月平均
穀類	精米	pCi/g生	0.07	0.07	0.07						9月
	玄麦	pCi/g生	0.56	0.29	0.59						6月
空間線量	μR/時	3.9	4.2	3.4	3.4	4.1	3.7	2.7	2.8		水戸, 東海, 勝田毎月平均, 他4ヵ月平均
土壌	mCi/km <sup>2</sup>	40	70	120							8, 12月平均
海水	pCi/l		0.7	0.3	1.0					0.8	5, 8, 11, 2月平均
海底土	pCi/g乾		0.8	0.8						0.7	5, 8, 11月平均

も高い放射能値を示し、原研東海、原研大洗がそれにつき、原研大洗の排水の放射能値は一般河川よりもむしろ低い値を示している。原研大洗が低いのは同所の材料試験炉が殆ど稼動していないためと考えられる。

第2図は動燃東海排水の放射能変動を他の河川水、井戸水の放射能レベルと比較したものである。図によると動燃東海の排水の放射能は昭和41年12月と昭和42年12月

～43年3月に高い値を示したが、その後徐々に減少の傾向をみせている。新川の放射能が他の河川に比べてやや高いのは上流からの下水排水によるもので、その変動が動燃排水の放射能変動と一致していない点からも、動燃排水の影響が新川に及んでいないことがわかる。同様にして新川ふちにある井戸水にも動燃排水の影響は及んでいない。

第2図 河川水、井水、排水の全放射能変動



## 2. 空間線量の変動と分布

東海村周辺における空間線量の変動は第1表のように年間を通じて全く変動はみられず、昭和42年度とほぼ同レベルであった。地域的には第3図のように久慈川に沿った沖積地帯がやや高い値を示す傾向にあるが、その他

の地域はほぼ一様で東海村が特に高いようなこともない。ガラス線量計による年間空間線量の測定結果をみても、東海村、大洗町周辺全域について殆ど一様な分布を示している。

大宮は農林省放射線育種場構内のバス停のところで測

定したもので、γサーベアの値は放射線の非照射時に測定したもので、他の地域と大きな差は認められないが、ガラス線量計による年間積算値は他の地域の凡そ2倍の値を示している。これは線量ガラスは常時設置されているために、照射時における放射線の被曝量も含まれているためと考えられる。

### 3. 各種環境物質中の放射性核種

第3表は各種環境物質中の Sr-90, Cs-137, I-131<sup>1</sup> の分析結果を月別にまとめたものである。牛乳中の Sr-90, Cs-137 は例年のように7月に高い値を示すようなことはなく、年間を通じて大きな変動はみられない。第4図は牛乳中の Sr-90, Cs-137 の変動を示したもので、昭和41年頃までは Sr-90, Cs-137 とともにやや高い値を示していたが、その後は減少の傾向も少なくなっている。牛乳中の I-131 は検出限界以下の値で原子力施設からの影響も核実験の影響もみられない。

野菜の Sr-90, Cs-137 は昭和42年度よりやや高い値を示しているが、野菜の生長状況、試料採取測定の見誤差等を考えると、昭和42年度とほぼ同レベルとみた方がよい。土壌中の Sr-90 も昭和42年度と同レベルで大きな変動はなかった。

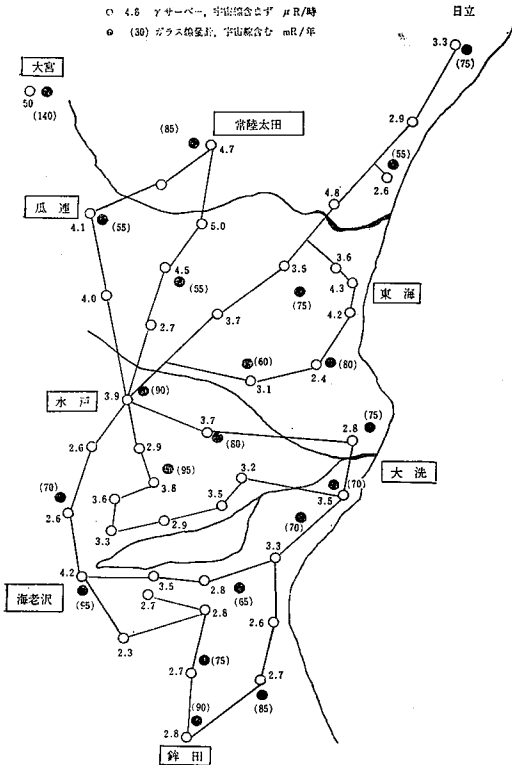
第4表は各種環境物質中の Sr-90, Cs-137 の地域的な差異を示したものである。牛乳中の Sr-90, Cs-137 とともに地域的に大きな差は認められない。東海村の牛乳は他の地域よりやや高い値を示しているが、これは原子力施設からの影響ではなく、放牧等による乳牛の飼育状況のちがいによるものと考えられる。

野菜中の Sr-90 は地域的に差がみられるが、系統的なものでなく採取時における野菜の成長状況のちがいによるものと考えられる。土壌中の Sr-90 は例年のように土質の関係で東海村より大洗町の方が高い値を示している。

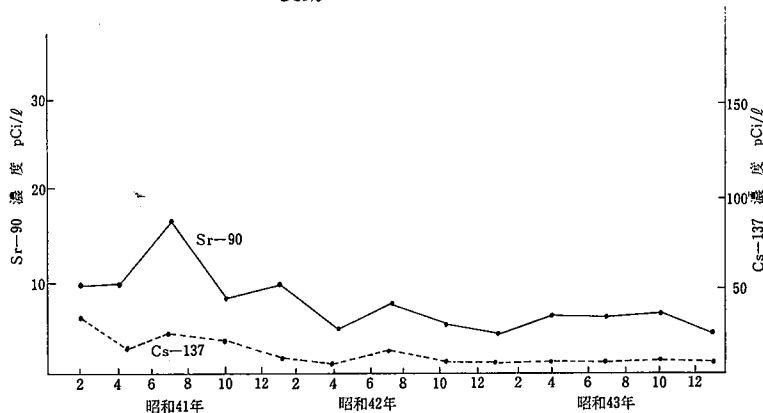
第3表 月別核種分析結果

種類	核種	単位	4月	5月	6月	7月	8月	10月	11月	12月	1月	3月	平均	前年平均	備考
牛乳	Sr-90	pCi/ℓ生	6.5			6.3		6.6			4.3		5.9	6.4	
	Cs-137	pCi/ℓ生	12.4			9.9		8.7			11.4		10.6	10.3	
	I-131	pCi/ℓ生	0.0			0.0		0.0	0.0		0.0		0.0	0.0	検出限界以下
	Cs/Sr		1.9			1.6		1.3			2.4		1.8	1.6	
野菜	Sr-90	pCi/kg生								32.5			32.5	20.6	ほうれん草
	Sr-90	pCi/kg生							32.5				32.5	14.5	白菜
土壌	Sr-90	mCi/cm <sup>2</sup>					41.9			37.3			39.6	32.6	庭土
海底土	Sr-90	pCi/kg乾		2.6	7.5			4.1	4.2				4.6		1967, 1968年平均
	Cs-137	pCi/kg乾			43.6			21.1					32.4		
	Cs/Sr				5.8			5.0					5.4		
海水	Cs-137	pCi/ℓ		0.33	0.33			0.33	0.33				0.33		1967, 1968年平均
海水魚	Sr-90	pCi/kg生		0.5		1.2		0.4	0.7		0.7		0.7		しらす 1967, 1968年平均
	Cs-137	pCi/kg生		4.2		7.7		9.1	3.5		27.2		4.8		
	Cs/Sr			8.4		6.4		22.7	5.0		38.8		6.9		
	Sr-90	pCi/kg生						0.9	1.8	0.8			1.1		かたくちいわし 1967, 1968年平均
	Cs-137	pCi/kg生						6.3	5.3	7.7			6.9		
Cs/Sr							7.0	2.9	9.6			6.2			
海藻	Sr-90	pCi/kg生											12.8		褐藻 1967, 1968年平均
	Sr-90	pCi/kg生											11.6		紅藻

第3図 空間線量測定結果



第4図 牛乳中の Sr-90, Cs-137 の変動



いが、Cs-137についてはヒラメ、カレイ、チダイなどの海の底にすむ魚の方が放射能の濃度も濃縮係数も高い値を示している。

貝類についてはハマグリとアワビについて Sr-90, Cs-137 の分析を行なったが、両者で差は認められない。海藻については、アラメ、カジメなど褐藻類の方がフノリなど紅藻類よりも放射能濃度、濃縮係数とも高い値を示す傾向がみられる。

#### 4. 海洋における放射性核種

燃料再処理問題に関連し、海洋における放射性核種の分析定量にも重点をおいた。海水、海底土、海水魚、海藻の Sr-90, Cs-137 は年間の変動も少なく、種類毎の分析測定試料数も少なかったため、第3表、第4表、ともに昭和42年度採取分と昭和43年度採取分との平均をとった。

第5図は海水中の Sr-90, Cs-137 濃度の変化を示したもので、昭和42年以後海水中の Sr-90, Cs-137 は全く変動はみられない。第6図は東海、大洗沖における海水、海底土の Sr-90, Cs-137 の分布を示したもので、海水、海底土ともに海域的に大きな差はなく、原子力施設がある東海沖が特に高いようなこともない。大洗沖の海底土中の Sr-90, Cs-137 が他の海域よりやや高い値を示しているが、これは大洗沖の海底土は泥土質で粒が細かいためと考えられる。

海水魚はシラス、カタクチイワシを中心に多くの種類について Sr-90, Cs-137 の濃度を分析測定した。第3表、第4表によると時期的にも海域的にも大きな差は認められない。

第5表は海水、魚貝類、海藻類中の Sr-90, Cs-137 濃度とその濃縮係数を示したもので、魚類については Sr-90 濃度は魚の種類によって大きな差は認められな

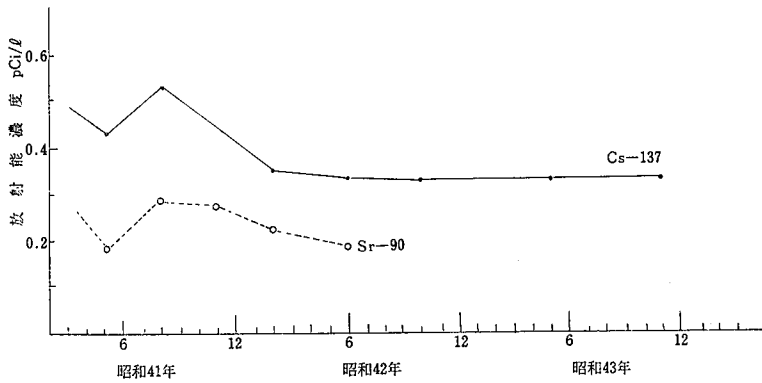
#### むすび

雨水、落下じんによって地上に降下する Sr-90, Cs-137 は年々減少の傾向にあるが、地表及び海洋環境における放射能は昭和41年末頃までは年々減少の傾向がみられたが、昭和42年以後は殆ど減少はみられず、季節的にも地域的にも変動や差が少なくなって来ている。しかし土壌、海水、海底土中には Sr-90, Cs-137 など長寿命の放射性核種が残っており、今後も牛乳、野菜、

第4表 地域別核種分析結果

種類	核種	単位	東海	大洗	日立	勝田	旭	那珂湊	総和	水戸	備考
牛乳	Sr-90	pCi/ℓ生	7.2	5.3	5.9	4.9	5.4		6.6		4, 7, 10, 11月平均
	Cs-137	pCi/ℓ生	15.3	10.5	8.4	9.7	9.1		10.7		
野菜	Sr-90	pCi/kg生	22.5	8.1		38.9	64.5		31.1		ほうれん草, 12月
	Sr-90	pCi/kg生	31.5						33.4		白菜, 11月
土壌	Sr-90	mCi/km <sup>2</sup>	34.8	44.4							8, 12月平均
海底土	Sr-90	pCi/kg乾	3.8	4.2				5.8			1967, 1968年 5, 6, 10, 11月平均
	Cs-137	pCi/kg乾	22.5	21.9				52.6			1967, 1968年 6月, 10月平均
海水	Cs-137	pCi/ℓ	0.30	0.34				0.35			1967, 1968年 5, 6, 10, 11月平均
海水魚	Sr-90	pCi/kg生	0.4	0.9	0.6						しらす 1967, 1968年1, 5, 7, 10, 11月平均
	Cs-137	pCi/kg生	6.2	5.0	14.9						
	Sr-90	pCi/kg生			0.8			1.1			かたくちいわし 1967, 1968年1, 10, 11, 12月平均
	Cs-137	pCi/kg生			0.9			7.5			
海藻	Sr-90	pCi/kg生						12.8			褐藻 1967, 1968年
	Sr-90	pCi/kg生						11.6			紅藻 2, 5, 7, 10月平均

第5図 海水中の Sr-90, Cs-137 濃度の推移



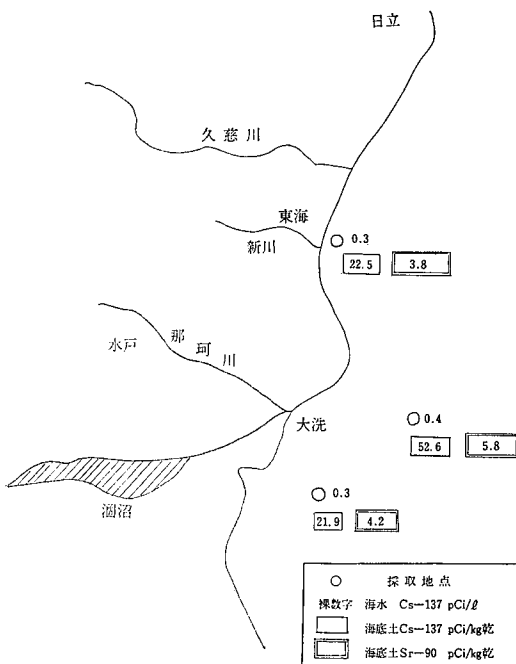


第5表 海洋生物中の放射性物質濃縮係数

(1967年・1968年平均)

種類	ストロンチウム90		セシウム137	
	pCi/kg生	C・F	pCi/kg生	C・F
しらす	0.6	3.2	4.1	12.4
かたくちいわし	1.1	5.0	6.9	21.0
ひらめ	0.3	1.5	15.3	46.2
かれい	0.3	1.5	7.9	24.0
いなだ	0.5		2.8	8.5
あじ	0.6	3.0	6.3	19.1
ちだい	0.4	2.0	13.0	39.4
あわび			7.5	27.8
はまぐり	0.6	2.8	6.2	18.3
あらめ			15.6	47.3
かじめ	4.3	21.5	14.7	44.6
ふのり			5.4	16.4
紅藻類			11.6	35.2

第6図 海水、海底土の放射能分布



海洋生物中にその放射能が検出されるであろう。

大宮の農林省放射線育種場、東海村の動燃、原研東海の排水にやや高い放射能が検出されたが、何れも許容レベル以下の低い値で人体には影響はないものと考えられる。原子力施設は今後とも拡充発展の途上にあり、それに対応できるよう施設周辺における放射線監視も充実する必要がある。

海洋については核燃料再処理問題等大きな課題をかかえている反面、海洋における放射能汚染機構、海洋における放射能の調査方法等陸上に比べ未知未開発の面が多く、今後この方面にも調査研究の重点を置く必要がある。

#### 引用文献

- (1) 茨城県衛生研究所；茨城県における放射能調査（第13報），1969
- (2) 茨城県衛生研究所放射能部；放射能調査中間報告，放調資料，43-1，43-2，43-2，43-3，43-4，1968，1969



## 2 第8回中国核爆発実験の影響について

小池 亮治, 中沢 雄平, 森田 茂樹, 高橋 明子

中国は12月27日午後4時30分に新疆省ウイグル自治区のロプノールで核爆発実験を行ない、爆発の規模はTNT火薬約3メガトンに相当するといはれている<sup>(1)</sup>。

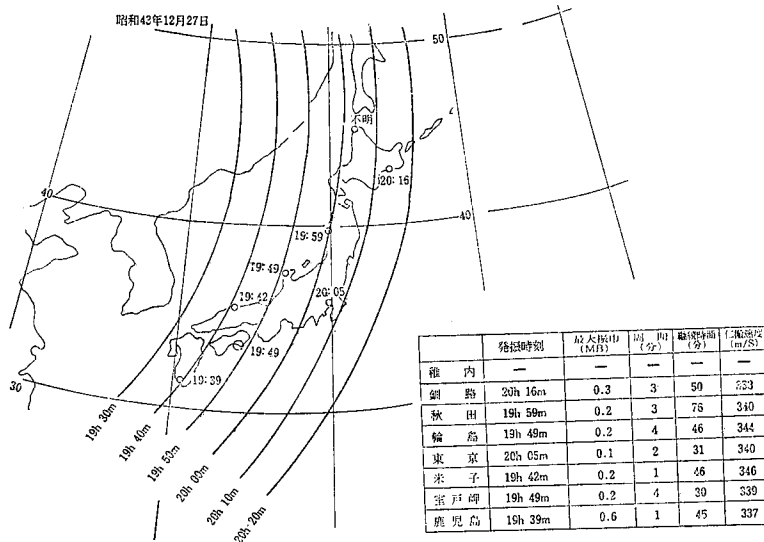
### 1. 気象庁観測部が行なった気象解析結果

第1図はこの核実験によって生じた気圧波が日本に到着した時間を地図上で等値線で結んだもので、気象庁観測部が全国8ヶ所の微気圧観測所からの資料をとりまと

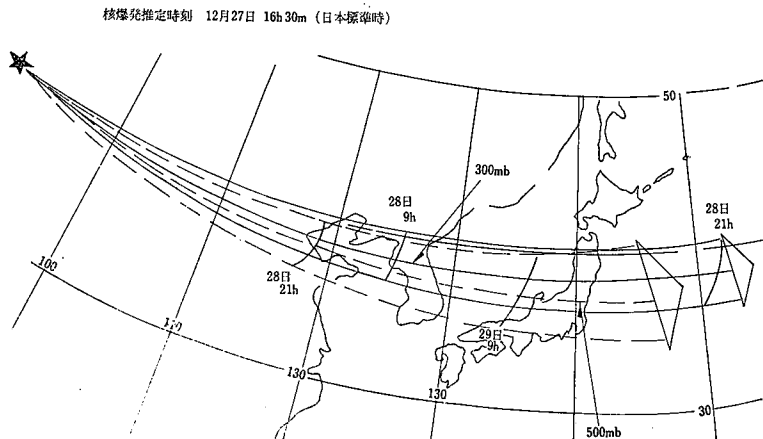
め解析した結果である。これらの等値線の曲りぐあいと気圧波の伝わって来た方向から爆発地点の位置を知ることができる。位置がわかると気圧波の伝はる速さ平均340 m / 秒から爆発した時刻も確定される。従来からの経験からすると、日本でこの様な微気圧波が観測された場合<sup>(2)</sup>にはほとんど爆発の規模はメガトン級のものであった。

第2図は12月27日行なわれた核実験の際に発生した放

第1図 異常微気圧波の到着時刻線図(気象庁)



第2図 気塊流跡線推定図(気象庁)



射能塵が日本上空に来るまでの経路と時刻を天気図をもとにして気象学的に追跡した結果で、気象庁観測部が解析したものである。地上9,000 m (300 mb)でも地上5,500 m (500 mb)でも塵の経路は西風に乗って東に進んでいるが、地上 9,000 m では塵が発生した翌日の28日にはすでに日本上空に達していることがわかる。

2. 過去の中国核実験の際に水戸で測定された放射能の最高値

第1表は過去の中国核実験の際に水戸で測定された雨

第1表 過去の中国核実験の際における放射能の最高値

回 目	実 験 年 月 日	雨 水	降 下 雨 水 塵	浮 遊 塵	爆 発 の 規 模
1	39. 10. 16	4,190pCi/ℓ	240mCi/km <sup>2</sup>	pCi/m <sup>3</sup>	10NT(TNT)
2	40. 5. 14	4,200	80	6.3	10
3	41. 5. 9	7,070	7	0.9	20~200
4	41. 10. 27	3,500	2	50.8	20~30
5	41. 12. 18	4,060	270	9.5	200~300
6	42. 6. 17	70	0.3	0.9	数MT
7	42. 12. 24	370	14	2.8	<20KT

水降下塵、浮遊塵の放射能の最高値を示したもので雨水で最も高い値を示したのは第3回目、浮遊塵で最も高い値を示したのは第4回目となっており、第6回目は爆発の規模は数メガトン級で最も大きい、その放射能の影響は最も少ない値を示している。核実験直後に降下する放射能の量は必ずしも爆発の規模には支配されず、爆弾の種類、爆発の位置、高さ、気象条件等によっても影響される。

3. 放射能測定結果

第2表は今回の核実験後における雨水、降下雨水塵、浮遊塵の放射能測定結果を示したもので、雨水は12月23

日以後1月12日まで降っていない。表によると雨水、降下雨水塵、浮遊塵ともにその放射能値は平常時のレベル

第2表 第8回中国核爆発実験における放射能測定結果

採 取 月 日	雨 水	降 下 雨 水 塵	浮 遊 塵
昭和 43 年 12 月 27 日	pCi/ℓ	mCi/km <sup>2</sup> /日	0.09pCi/m <sup>3</sup>
28			
29		0.06	0.28
30		0.04	0.24
31		0.03	0.13
44. 1. 1		0.06	0.10
2			
3		0.02	0.03
4		0.04	0.04
5			
6		0.01	0.07
7		0.01	
8		0.02	0.07
9		0.0	
10		0.03	0.08
11			
12	30		
13		0.03	0.04
14			
15		0.01	
16			0.04
20			0.17
22	50		0.04
23			
24			0.23

と全く変わらず、従来のように地球を一周して2週間目頃に再び放射能のピークがあらわれるようなこともなかった。

全国的にみても全く同じように核実験の影響は認められていない。新潟大学では12月28日に雨水中から Np-239, Te-132, I-132, I-133が検出されたという報告があり、防衛庁では同じく12月28日に高度 9,000 m で空気中の塵に高い放射能が検出されている。

強放射能粒子については、茨城県衛生研究所でも屋上で探したが検出されなかった。全国各地からも強放射能粒子を拾ったとの報告はない。

## む す び

12月27日に中国が第8回目の核実験を行なったことは

気象庁の微気圧観測結果からも明らかであり、その放射能塵が日本上空を通過したことも防衛庁の高空における放射能測定結果から裏付けられているが、地上においては全くその放射能が検出されていない。北半球で大気圏内核実験が行なはれると実験場所がどこであっても日本で放射能が検出されるのが普通であるが今回地上では全く検出されなかった原因については、気象条件、爆発の高さ、爆弾の型等多く考えられるが、放射能が検出されない限りそれを確かめることは困難である。

## 引 用 文 献

- (1) 放射能対策本部 第8回中共核爆発実験関係資料, 1969
- (2) 気象庁, 微気圧観測指針, 1960



### 3 放射性排水の河川井戸水への影響について

昭和43年10月 第26回日本公衆衛生学会発表

小池 亮治, 中沢 雄平, 森田 茂樹, 高橋 明子

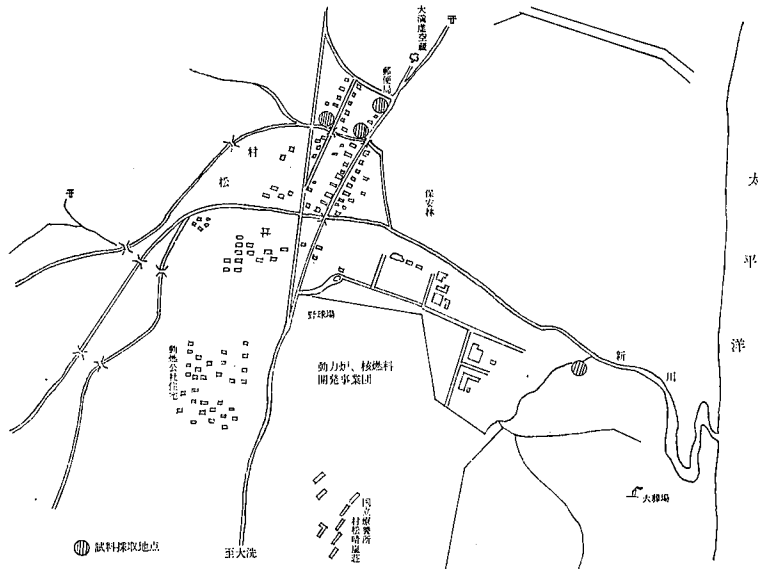
新川は勝田市佐和に端を発し、ほぼ東に流れ、東海村を経て太平洋に出ている。川の長さは10km位であるが川といっても下水、排水、灌漑用水のための溝にちかく、川らしくなっているのは第1図のように下流のみである。川口付近では砂丘のために川が海岸線に平行に流れ傾斜も殆どなく、台風接近時などうねりが高くなると川口が砂で埋まり、川の水位が上昇するとともに風波によって海水が砂丘を越えて入り込み、海水が川にそってそ上す

るために、上流の水田が潮水によって冠水することがある。

動力炉核燃料開発事業団東海事業所（動燃東海）からの排水の一部は、新川の支流十二町川（小川）を通し川口より凡そ400m上流のところで新川へ放出されているが、その排水によって更に上流にある村松部落の井戸水が汚染しているのではないかと疑問がもたれている。

#### 1. 調査の方法

第1図 新川下流水系と試料採取地点



調査は昭和42年6月から昭和43年6月まで13ヶ月間行ない、動燃東海の排水、村松部落内新川の水及び村松部落の井戸水を1ヶ月おき及び臨時的に降雨後海水を上時に採取し、その全ベータ放射能の測定を行なった。特に本年5月に採取した動燃東海の排水について分族別に放射化学分析を行なった井戸水は村松部落内に3ヶ所選定し、新川ふちに2ヶ所比較地点として新川の影響が無いこく蔵前に1ヶ所とした。

地下水位の変動と傾斜を知るために村松部落内にある新川と井戸水の水位の測定も行なった。水位の測定はあらかじめ基準測量によって基準点をもうけて行ない、平

均海面上の高さであらわした。

新川の水が井戸の中へ浸透するか否かを知るために、晴天時及び海水を上時に川の水と井戸水について水質検査を行なった。

#### 2. 川水、井戸水、地下水の水位

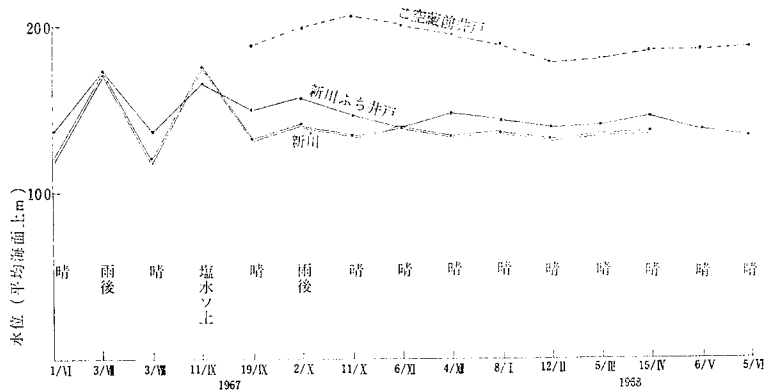
新川の川床高は動燃東海排水口付近で0.28m（以下平均海面上）、上流村松付近で1.14mである。新川の水面高は村松付近で平均1.40m前後、雨後増水期に1.70m位になる、海水の最高潮位は0.50m位で村松付近では川床高が常時海面より高いから、最高潮位時でも海水や動燃東海の排水が村松やそれ以上の上流までそ上すよう

なことは考えられない。

第2図は村松における新川及び井戸水の水位を示したもので、こく蔵前井戸と新川ふち井戸とは凡そ100m離れていて、水位は新川ふち井戸の方が低く、差は凡そ0.5mで地下水面は新川方面に傾斜している。新川ふち井戸と新川の水面とを比べてみると、平常時新川水面の

方が低く地下水は新川に向って移動しているものと考えられる。降雨時または雨後は地表面流及び地下水の流出によって新川の水面は上昇するが、地下水面も井戸の水面も上昇する。川口がせき止められると新川の水位は上昇し、一時的に村松附近で川の水位が井戸水面や地下水の高さなり高くなることもあり、川の水が近くの井戸の

第2図 新川関係水位



中に浸透する可能性もでて来る。

### 3. 地下水の移動

地下水の流動については Darcy の法則によると次式であらわされる<sup>1)</sup>。

$$v = \frac{Q}{A} = kI \dots\dots\dots(1)$$

$v$  は流速,  $Q$  は流量,  $A$  は断面積,  $k$  は透水係数,  $I$  は動水勾配である。流量  $Q$  と断面積  $A$  を一定すると

$$Q = A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{A_2 I_2}{A_1 I_1} = \frac{I_2}{I_1}$$

地下水が流動的な地質のところほど地下水面等高度線の間隔が広がっていることがわかる。

村松附近における動燃は及び原研が行なった地下水調査結果によると<sup>(2),(3)</sup>, 表層は砂礫層で透水係数は  $10^{-2}$  cm/sec のオーダーとなっている。こく蔵前井戸の水位 1.90 m 新川ふち井戸の水位 1.55 m, 両者間の水平距離 100 m, 透水係数  $6 \times 10^{-2}$  cm/sec とし、(1)式よりこの附近における地下水の流速を求めると

$$v = 6 \times 10^{-2} \times \frac{35}{10^4} \times 8.64 \times 10^4 \times 10^{-2} = 0.18 \text{ m/日}$$

地下水は 1 日 20cm 位の速度で新川方向に流動していることがわかる。降雨後及び海水を上時新川の水位と新川ふち井戸水の水位はそれぞれ 1.77 m, 1.75 m 及び 1.77 m 1.70 m, で海水を上時井戸の水位が川の水位より僅かに低くなっている。新川水位を地下水面高と仮定し、新川

ふちから井戸までの距離を 5 m とすると、(1)式より新川から井戸の方向に地下水が 1 日当り 7 cm の速さで流動しおよそ 1 週間で井戸に達することになる。しかし実際には河川水は流動が大きく水圧的にみても地下水とは異なるであろうし、地質的にみても川のふちは一般の土質と異なるのでこの様な計算はほんの目安にすぎない。

### 4. 川水と井戸水の水質要素

第3図は村松における新川の水と井戸水とを同時に採取しその水質要素を比較したものである。6月6日のものは天気の良い平常時、9月11日のものは台風22号が本邦南側に接近しうねりが高くなったために海水がソ上した場合である。

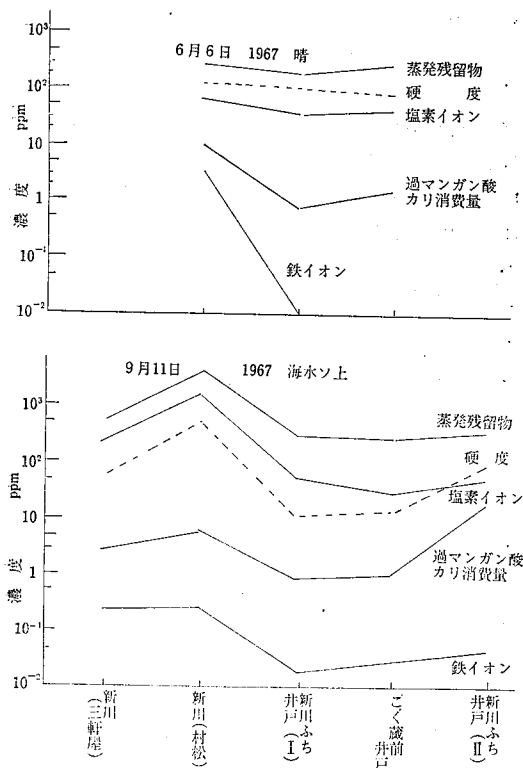
過マンガン酸カリ消費量、鉄イオンが高いのは下水排水により水が汚れていることを示し、硬度と塩素イオンがともに高いのは海水が混入しているものと考えてよい。

新川の水についてみると、6月6日には上流からの下水排水のために過マンガン酸カリ消費量、鉄イオンが高くなっている。9月11日には海水ソ上によって川の汚濁は薄まりかえってきれいになるが、海水が混入しているために塩素イオン、硬度ともに高く、蒸発残留物の塩のために高い値を示している。

9月11日海水ソ上時新川の水と井戸水(I)との水質要素を比較してみると、新川は海水ソ上によって硬度、塩素イオンともに高い値を示しているが、新川ふち井戸



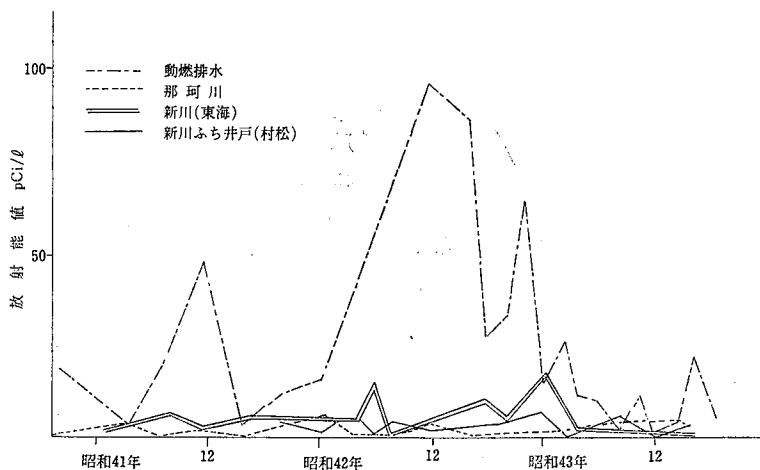
第3図 河川水・井戸水の水質要素比較



(I)とごく蔵前井戸(新川の影響は殆ど考えられない)との差が少なく、硬度、塩素イオンともに低い値を示し新川に近いからといって新川ふち井戸(I)に河川水や海水が流入したような跡は認められない。

新川ふち井戸(II)は過マンガン酸カリ消費量が新川よりもむしろ高い値を示しているが、塩素イオンが新川

第4図 河川水、井水、排水の全放射能変動



よりも低く、むしろ附近からの汚水が直接井戸の中に浸透しているものと考えた方がよい。

#### 5. 川水、井戸水、排水の放射能

第4図は村松の新川水、井戸水と動燃排水の十二町川(新川支流)に放出されたものの全ベータ放射能濃度を測定した結果である。井戸水の放射能はごく蔵前、新川ふち(I)ともに似た値を示し、年間変動も少ない。新川水の放射能が井戸水よりやや高いのは上流からの汚水排水に含まれている自然放射能の影響と考えられる。動燃排水は9月頃まで低い値を示していたが、12月以後最近に至るまで高い値を示した。しかし新川の水や新川ふちの井戸水に放射能の影響を及ぼすには至っていない。

#### 6. 排水の放射能とその許容濃度

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律によると<sup>(5)</sup>、核種不明の場合事業所の境界において、排水中の放射性同位元素の許容濃度は3ヶ月平均  $10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cc}$  以下となっている。しかし原研などでは実施面において、排水口における平均濃度が  $10^{-7} \mu\text{Ci}/\text{cc}$  以下になるようにし放出している。動燃排水の場合、放射能濃度が最も高かった昨年12月及び本年2月、3月の平均濃度は  $7 \times 10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cc}$  で、本年5月6日採取した動燃排水の分族分析結果から、第1表のようにウラニウム等放射性性物質も含まれている可能性が考えられる。したがって3ヶ月平均許容濃度  $10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cc}$  を適応させると  $7 \times 10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cc}$  は許容濃度より高い値を示していることになる。

放射性同位元素の許容濃度については種々の考え方があるが、本質的には許容濃度以下だから安全だとか許容濃度以上だから危険だとかいうものでなく、止むを得ず環境に放射性同位元素を放出する場合でも、一つの安全

第 1 表 動燃排水のグループ分析結果

核 種	放 射 能 値	
	cpm/ℓ	μCi/cm <sup>3</sup>
Ru—Rh等	0.0±0.2	0
Zr—Nb等	22.1±1.0	3.3×10 <sup>-8</sup>
U—Th等	12.3±0.7	1.9×10 <sup>-8</sup>
Cs	0.1±0.2	0
希 土 類	—	0
アルカリ土類	—	0
全ベータ	19.3±1.0	6.5×10 <sup>-8</sup>

基準として許容濃度以上になってはならぬということであって、許容濃度以下でもなるべく低い値になるようにする事が望ましい。

7. 放射性排水の河川水になる希釈

動燃排水が放出されている新川支流十二町川や新川は川巾がせまく水深もあさいために、放出された放射性物質は巾の広い川や海洋のような広がり方はしない<sup>(7),(8)</sup>、連続放出で、水の流れが比較的ゆるやかで乱れが少ない場合には、放射性物質は細長く川に沿って流れるであろう。また流れが急で乱れが大きい場合には川全体に広がって流れることも考えられる<sup>(9)</sup>。

放射性物質の放出量を Q Ci/see, 川の流量を V m<sup>3</sup>/see, 放射性物質が川の水と完全に混合した場合における濃度を C Ci/m<sup>3</sup> とすると

$$C = \frac{Q}{V} \text{ Ci/m}^3 \dots\dots\dots(2)$$

川の断面積を Am<sup>2</sup> 流速を Um/see, とすると

$$V = UA, C = \frac{Q}{UA} \text{ Ci/m}^3$$

川巾が広くなり流速が増すと濃度は減り、川巾、深さ流速が一定だと濃度は放射性物質の放出量に比例し川の水量に変化を与えない範囲内では放出濃度には関係ない。

新川の場合、十二町から新川に出ると急に川巾が広くなり水量も増すので、放射性物質もそれだけ薄められるはずであるが、平常時流れがゆるやかで層流をなしているため、放射性物質が新川へ入って急に広がり薄まるかどうか疑問である。しかし放射性物質の放出量も少なく殆どの場合直接海の方へ流れ、海洋で急速にうすめられるので、環境への影響という点については問題にならない。

8. 地下水を通して放射性物質の土壌への吸着

海水そ上時新川の水の中に放射性物質が含まれていて新川の水が土壌を通して近くの井戸に浸透したとしても

放射性物質は途中土壌に吸着されるので、川の水と同濃度の放射性物質が井戸の中に入るようなことはない。

地下水中の放射性物質の土壌への吸着は、地下水中のイオンと土壌中のイオンの交換によって行なわれ、イオンの交換容量の大きい土壌ほどより多くの放射性物質を吸着する。地下水中の Sr-90 が土壌にどの位吸着するかについて原研が行なった試験結果がある。地下水及び原研敷地内土壌間の Sr-90 選択係数(土壌中 Ca/g 当りの Sr-90 の量と地下水中 Ca/g 当りの量との比)は 5.7 となっている。つまり地下水中から土壌が吸着し得る Sr-90 の量は Ca/g 当りにして、地下水中の 5.7 倍になっているということである。このようにして土壌が Sr-90 で飽和に達するとその後の吸着力はなくなる。

実際に新川ふちについては土壌も多少異なりこの様な試験結果もなく、新川の水がどの位の量どこを通過して井戸の中に浸透するかわかっていないので、新川の水に含まれている放射性物質の土壌への吸着量を数量的に知ることは困難である。川の水の中に含まれている放射性物質の量が僅かな場合には、その大部分は土壌に吸着され井戸の中まで浸透しないであろう。

む す び

以上まとめると

- (1) 動燃排水が新川をさかのぼって村松部落に達する可能性は台風接近時など年 1.2 回の海水そ上時のみである。
- (2) 平常時新川は地下水浸出型であるから、新川の水が井戸に流入することはない。
- (3) 海水そ上時新川が増水しても井戸水の水質を大きく変えることはない。
- (4) 土壌の放射性物質吸着性を考えると、新川の水が井戸に浸透したとしても、放射性物質の浸透量は少量になるであろう。
- (5) 排水中の放射能の濃度は許容量以下であってもなるべく低い方が望ましい。
- (6) 放射能の測定結果からも、村松附近の新川及び井戸水には動燃排水によると思はれる放射能汚染は認められなかった。

この調査を実施するにあたり、調査計画試料採取地点の選定、河川測量等に協力していただいた東海村役場の方々、試料採取に協力していただいた東海村村松川崎清之介氏、水質検査をしていただいた茨城県衛生研究所仲田典子氏及び久保京子氏、貴重な参考文献と御意見御指導をたまわった原研の伊藤課長及び動燃東海事業所の原課長及び大内新一氏の各位に厚く謝意を表します。

### 参 考 文 献

- (1) 村下敏夫；地下水の循環機構，地下水学要論，昭晃堂 P. 19~28 1965
- (2) 保健物理安全管理部；東海研敷地および同周辺における地下水調査報告書，日本原子力研究所，JAERI—Memo No. 2042, 1965 P. 491~496, 1965
- (3) 井上頼輝；日本原子力研究所大洗研究所における地下水の放射能汚染調査報告書. 1967
- (4) 日本薬学会；清涼飲料水試験法，衛生試験法，金康出版，P. 491~496 1965
- (5) 放射性同位元素協会；廃棄施設の基準，放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法令集，P. 26, 1968
- (6) 木村健二郎，南英一，本田雅健ほか；化学分析 3 335, (1954)
- (7) Cuteshall, Norman H; Chromium—51 in the Columbia River and adjacent Pacific Ocean. Ph. D. thesis, Corvallis Oregon State University, 64numb, leaves. 1967
- (8) 海洋放出調査特別委員会；海洋における物理拡散試算分科会報告書（Ⅱ），P. 18~30. 1967
- (9) P. J. Barry ; Dispersion and Diffusion of Stach Release. Atomic Energy of Canada Limited, AECL—2760, 1967



# 4 海洋における放射能調査結果

昭和43年10月 日本放射線影響学会第11回大会発表

中沢 雄平, 森田 茂樹, 高橋 明子, 岡野 三郎  
小池 亮治

海洋における放射能の汚染機構は陸上ほど究明されていないが、原子力平和利用開発にともない海洋における放射能の諸問題は益々重要性をもって来ている。

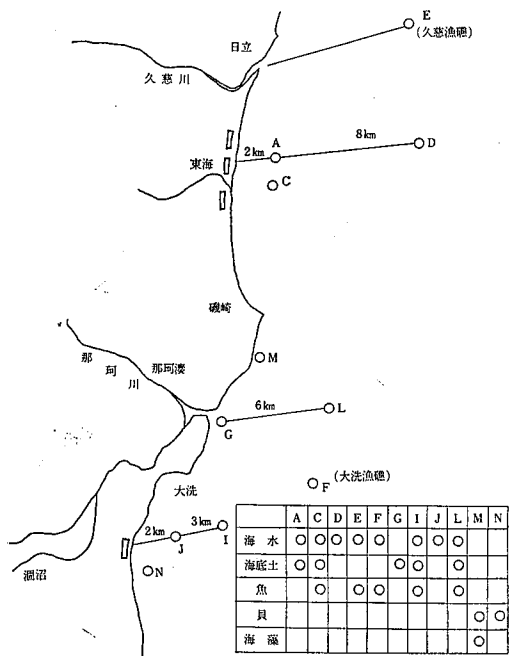
全国に先がけて多くの原子力施設を誘致した茨城県では、頭初からこの問題に強い関心をだいて来たが、茨城県衛生研究所が本格的に原子力施設を対象とした放射能調査にとりくんだのは昭和40年以後である。

従来東海村、大洗町にある原子力施設からは、海洋の汚染を伴うような放射性廃液の放出は行なはれていないので、核爆発実験によって海洋に降下した放射性物質を対象として調査を進めている。しかし、平常時における環境放射能の監視、放射能バックグラウンドの把握及び放射性物質の海洋汚染機構を究明するという意味で、現在行なっている海洋放射能調査は重要な意義をもっている。

## 1. 放射能測定対象と放射能測定法

第1図は昭和43年度における放射能測定対象と試料採取

第1図 海洋放射能測定試料採取地点, 1968



取地点を示したものである。茨城県衛生研究所が本格的に海洋における放射能調査を開始したのは昭和40年であるが、それ以来年々調査の規模を拡大し、昭和43年度には海水、海底土、魚海藻類、貝類を含め、試料採取地点は12地点、そのうち海水は年4回その他は年2回の頻度で試料採取を行なった。全放射能測定試料数及び放射能化学分析試料数はそれぞれ74試料及び18試料で、その他に32試料の採取を行ない前処理後放射化学分析用試料として放射線医学総合研究所へ送付した。

全放射能測定法及び放射化学分析法は科学技術庁が編集したマニュアルに従った。

## 2. 海水の全放射能推移

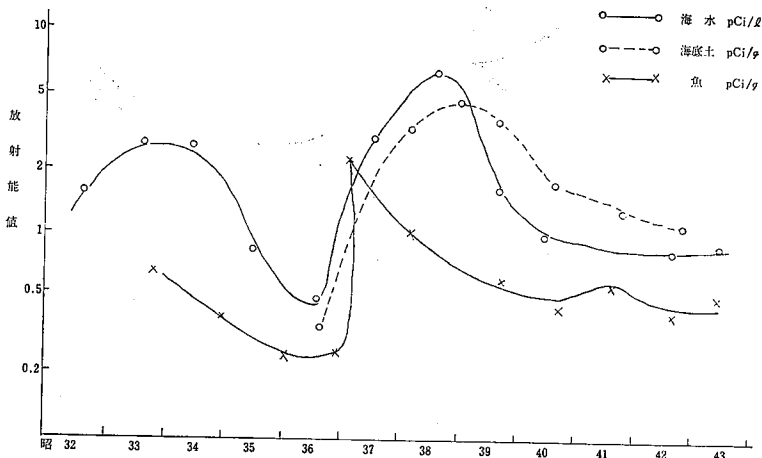
昭和32年以後茨城県沿岸における海水の全放射能の推移をみると、第2図のように昭和33~34年と昭和37年~39年に山がみられる。最初の山は昭和33年ビキニ、エニエトックにおける連続核実験の影響で、第2の山は昭和36年~37年の北極圏、シベリヤにおける連続核実験の影響である。

海水の全放射能は昭和32年以後次第に増加し、昭和33年夏には放射性降下物による直接汚染とみられる8.0 pCi/l という高い値が検出された。昭和34年を境にしてその後次第に減少し、昭和35年から昭和36年にかけて殆ど検出限界程度となった。昭和36年秋には核実験再開により次第に増加し、昭和38年春には再び11.4 pCi/l という最高値が検出された。昭和37年末で米ソ一連の核実験中止に伴ない、昭和39年以後年々減少の傾向を示し、昭和40年以後は経年的な変動は殆どみられなくなった。

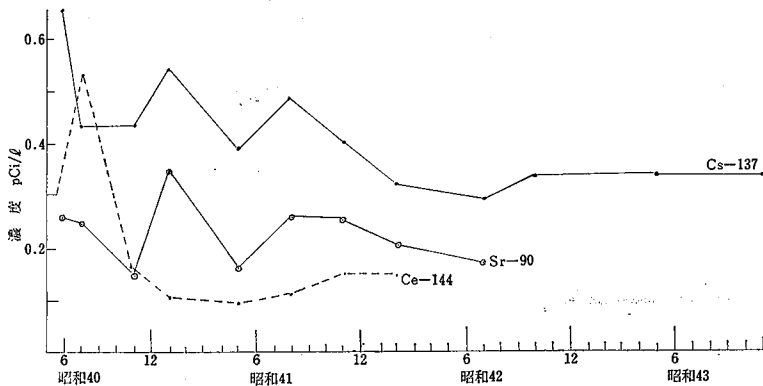
海水魚、海底土の全放射能推移についても、海水と同様な山がみられるが、昭和38年前後の山について海水と比較してみると、海水魚の山は立上りが急で前の方に片寄り、海底土の山は立上りがゆるやかで後の方にずれている。この山の形とピークの時期のちがいは、海水魚の場合濃縮係数が高いうえ海面に降下した放射性物質を直接魚が摂取したためであり、海底土の場合には、海水の汚染が先行しその後放射性物質が徐々に沈降し海底に蓄積したためと考えられる。

## 3. 海水中の放射性核種の推移

第2図 海洋における全ベータ放射能推移



第3図 海水中の放射性核種濃度の変動



東海村沖、久慈沖で採取した海水について Sr-90, Cs-137, Ce-144 の推移をたどってみると、第3図のように Cs-137 と Sr-90 の変動はほぼ一致していて、昭和40年から昭和41年末にかけて徐々に減少し、昭和42年以後殆ど一定の値を保っている。Cs-137 や Sr-90 のように寿命の長い放射性物質が海水中で1.2年の間に減少するのは、海水中でこれらの核種が拡散沈降によって薄まるためである。

海水中の Ce-144 は減少のし方が Cs-237, Sr-90 より急であるが、これは降水量の減少と海洋における拡散沈降の外に Ce-144 (半減期280日) の寿命が短いためである。

#### 4. 海水中の Cs-137 と塩素量との関係

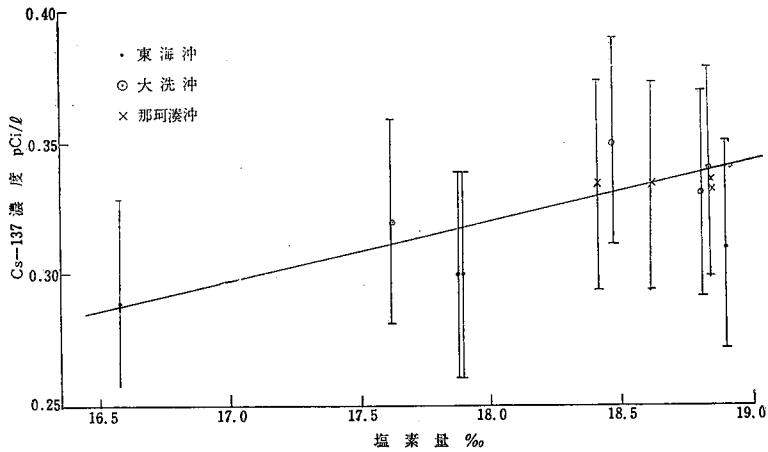
河川水が海洋に流入すると、真水によって海水は主流方向に薄められ塩分が少なくなる。薄められる程度、模様は流入河川の流量、河口の形、海岸の形、海流、潮流、

海上の風等によって海域的にも季節的にも異なるが、河口から遠ざかるに従って海水中の塩分が増加し、真海水になるとほぼ一定となる。このような現象を詳しく調べることは、放射性物質の海洋拡散を考えるうえで重要な資料を考えるもので、米国のコロンビア河で L. C. Frecl-e.iik<sup>(2)</sup> 及び気象研究所の杉浦氏<sup>(3)</sup> らの調査した結果がある。

第4図は東海村沖、大洗町沖、那珂湊沖について、海水中の Cs-137 の分析結果と塩素量との関係をしらべたものである。通常茨城県沿岸海洋では久慈川や那珂川の影響で沖よりも海岸の方が塩素量が少なく、河口は更に少ない値を示している。

図左端(a)点の値は昭和43年9月に東海村沖2kmの地点で採取した海水中の Cs-137 濃度と塩素量で、塩素量16.61%という値はこの附近の真海水ではみられない低い値で、明らかに久慈川の水によって海水が薄められて

第4図 海水中のCs-137と塩素量との関係、昭和42年6月～昭和43年11月



いることを示している。図の縦線は測定値の誤差の範囲を示したものであるが、この様な誤差を考慮したうえで特性を示す線をひくと、傾向として河川水の影響が少ない塩素量が多い海水ほど Cs-137 の濃度が高くなっていることがわかる。この様な特性は必ずしも一定でなく、気象海象の変化によって大きく変わるものである。

#### 5. 海洋生物の放射能濃縮係数

海水が放射性物質で汚染すると、海洋にすむ生物も放射能で汚染する。

海水中では極く微量しか検出されない金属が海洋生物中で多量に検出されるという多くの報告がある<sup>(4),(6),(8),(7)</sup>。

例えば英国 Brawell 原子力研究所に関する報告によれば<sup>(8),(9)</sup>、毎日 1Ci の量の放射能廃棄物を海洋に放出した場合に、沿岸海水中の放射能濃度は海水 1g あたり  $1.5 \times 10^{-7} \mu\text{Ci}$ 、その海水中にすんでいるカキの放射能濃度は 1g あたり  $1.5 \times 10^{-2} \mu\text{Ci}$  となっている。

このように海洋生物が海水中から放射性物質をどの位の割合でとり込むかを量的に示すのに濃縮係数を用いる。濃縮係数を知ることは、海洋に放出する放射性廃棄物の量を決めるうえにも、また放射能で汚染した海洋生の許容濃度を知るうえにも重要である。

濃縮係数は次の式から求められる。

$$\text{濃縮係数} = \frac{\text{海洋生物中の放射性物質の濃度 } p\text{Ci/kg}}{\text{海水中の放射性物質の濃度 } p\text{Ci/kg}}$$

魚が放射性物質を摂取する場合、魚の体内に徐々に蓄積するがある量まで達すると排泄と放射能の減衰によって魚の体内の放射能の量は一定になる<sup>(10),(11)</sup>。濃縮係数はこのように環境と生物が生態的に平衡を保っている場合に意味のある数字で、海洋生物の種類、生長程度によ

て大きな差はあるが、海水は pH も化学成分もほぼ一定しているの、海域的な差はあまりないとされている。

第1表、第2表は海洋生物中の Sr-90、Cs-137 濃度と濃縮係数を示したものである。海水中の Cs-137 及び Sr-90 の濃度は海洋生物採取と同じ海域及び同じ時期の値をとり、Cs-137 濃度は  $0.33 p\text{Ci/kg}$ 、Sr-90 の濃度は  $0.20 p\text{Ci/kg}$  として計算したものである。

第1表によると、海水魚、貝類、海藻類の Cs-137 濃縮係数は10～50の間で、魚ではヒラメが高い値を示し、海藻類では紅藻類より褐藻類の方が高い値を示している。全体的に海底に生息する生物が高い値を示す傾向にある。

第2表は海水魚の Sr-90 濃縮係数を示したものであるが、第1表と比較してみると、シラス、カタクチイワシなど海水中にすむ小魚は Sr-90 よりも Cs-137 をより多く濃縮していることがわかる。

第3表は茨城県衛生研究所が久慈沖で試料採取を行ない、放射線医学総合研究所で Sr-90 と Cs-137 の放射化学分析を行なった結果で、濃縮係数は第1表及び第2表とほぼ同じオーダの値を示している。<sup>(11)</sup>

#### む す び

東海村沖を中心として茨城県沿岸海洋における放射能の変動及び放射能の生物への濃縮を実測値にもとずいて検討してみたが、東海村沖における海況や生物の生態等今後究明しなければならない問題が多くあり、この調査結果もその一部分に過ぎない。この調査は地元の各研究調査機関が協力して行なう必要があり、そうゆう意味で現在行なわれている海洋放出調査特別委員会の海洋放射

第1表 海洋生物中の Cs-137 とその濃縮係数

種類	採取年月	採取場所	放射能pCi/kg生	濃縮係数*	
いなだ	昭43. 9	那珂湊沖	2.8 ± 1.0	8.5 ± 3.2	8.5
しらす	42. 7	久慈沖	2.5 ± 0.5	7.6 ± 1.7	
〃	〃 〃	大洗沖	5.1 ± 0.8	15.5 ± 3.1	15.2
〃	42. 10	〃	9.1 ± 0.9	27.6 ± 4.4	
〃	43. 5	東海沖	6.2 ± 0.8	18.8 ± 3.4	
〃	〃 〃	大洗沖	2.1 ± 0.5	6.4 ± 1.7	
かたくちいわし	42. 10	那珂湊沖	6.3 ± 0.7	19.1 ± 3.1	17.0
〃	〃 〃	久慈沖	4.9 ± 0.9	14.8 ± 3.1	
ひらめ	43. 6	大洗沖	11.7 ± 1.0	35.4 ± 4.9	35.4
あわび	43. 7	那珂湊	9.9 ± 2.2	30.0 ± 7.5	22.7
〃	43. 9	〃	5.1 ± 1.0	15.5 ± 3.6	
あらめ	42. 7	〃	7.7 ± 2.8	23.3 ± 8.9	47.3
〃	42. 10	〃	23.5 ± 4.9	71.2 ± 17.1	
紅藻類	43. 2	〃	5.4 ± 2.4	16.4 ± 7.5	28.8
〃	43. 5	〃	8.5 ± 1.6	25.7 ± 12.4	
〃	〃 〃	〃	14.7 ± 3.7	44.6 ± 12.4	

\* 海水中の Cs-137 濃度を 0.33±0.04pCi/kg とする

第2表 海洋生物中の Sr-90 とその濃縮係数

種類	採取年月	採取場所	放射値pCi/kg生	濃縮係数*	
しらす	昭42. 7	久慈沖	0.5 ± 0.2	2.5 ± 1.0	4.7
〃	〃 〃	大洗沖	1.9 ± 0.3	9.5 ± 1.7	
〃	42. 10	〃	0.4 ± 0.2	2.0 ± 1.0	
かたくちいわし	42. 10	那珂湊沖	0.9 ± 0.2	4.5 ± 1.1	4.3
〃	〃 〃	久慈沖	0.8 ± 0.2	4.0 ± 1.1	

\* 海水中の Sr-90 濃度を0.20±0.02pCi/kgとする。

第3表 海洋生物中の Cs-137, Sr-90 濃縮係数<sup>(12)</sup>

(放射線医学総合研究所分析測定結果による)

種類	採取年月	採取場所	Cs-137		Sr-90	
			濃度pCi/kg	濃縮係数	濃度 pCi/kg	濃縮係数
すずき	昭42. 8	久慈沖	14.0	48.1	8.0	47.0
そい	〃 10	〃	8.6	29.6	3.4	20.0
まだい	〃 12	〃	11.2	38.6	3.4	20.0

海水中のCs-137, Sr-90濃度をそれぞれ0.29pCi/kg, 0.17pCi/kgとする。



調査資料の一部として、この調査結果が役立てば幸である。

この調査を実施するにあたり、海水、海洋、生物の採取に御配慮と協力して下さった茨城水産試験場の方々に厚く謝御を表します。

#### 参 考 文 献

- (1) 科学技術庁; 放射能測定法(1963), 放射性ストロンチウム分析法(1963), セシウム137分析法(1963)
- (2) L. C. Frederick; Dispersion of the Columbea River Plume based on Radioactivity Measurements Oregon State Univercity. 1967
- (3) 杉浦吉雄, 放射性廃液の沿岸放出に伴う汚染域の範囲と、域内水の交換時間の推定法, 放射性廃液の海洋放出に関する総合調査, 原安協報告—13, p.53—58 1968
- (4) 宇井純他; 環境の汚染(廃水の希釈と生体濃縮), 科学 Vol. 28, No 12, p 636—643. 1968
- (5) E. D. Goldberg; Chemical Oceanography, p. 179 Academic Press, 1965
- (6) 山県 登; 海洋汚染の評価, 放射線衛生, p 220—223, 1965
- (7) A. Preston; IAEA. Disposal of Radioactive Waste into Seas, Oceans and Surface Waters, SM—72146, 1966
- (8) 海洋放出調査特別委員会; 放射性廃液の海洋放出の及ぼす影響について, 試算分科会報告書(Ⅱ) p. 31—35, 1967
- (9) 山県他, 港湾の放射能汚染に関する調査研究, 公衆衛生院研究報告, 14巻4号, p. 183—193, 1965
- (10) 海洋放出特別委員会; 海産生物の濃縮係数に関する実験, 放射性廃液の海洋放出に関する総合調査, p. 59—71, 1968
- (11) 濃縮, 放射線医学総合研究所年報, Sr—85 NIRS—AR—11, p. 149, 1967



## 5 那珂湊沖、日立沖における海水の温度、塩素量、密度の分布と変動

茨城県衛生研究所 小池 亮治  
茨城県水産試験場 猿谷 備

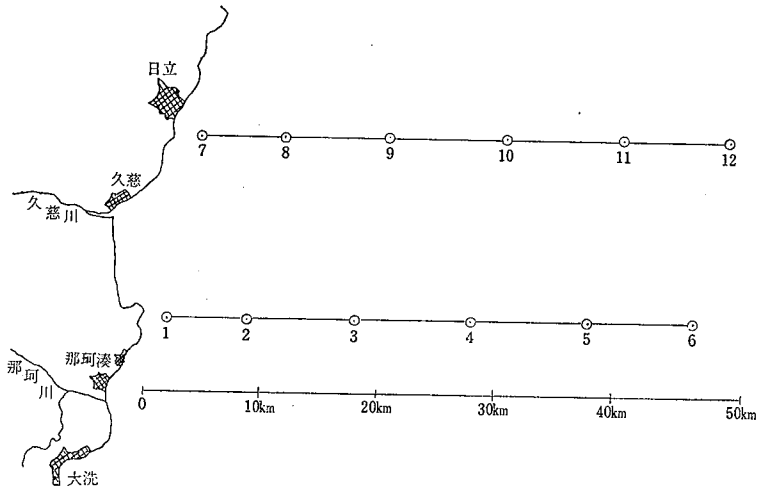
久慈川や那珂川のように河川水が河口から海洋に流出した場合に、その広がり方や薄まり方は、河川の流量、河口や沿岸の形、河口附近の深さや形、気象、海象の外に、海水の密度分布等にも支配される。

東海村沖を中心とした茨城県沿岸の気象、海象、海流等については、茨城県水産試験場及び日本原子力研究所が行なった調査結果があるが<sup>(1),(2),(3)</sup>、海洋の現象が複雑なためにその本質をつかむに至っていない。原子力施設か

らの放射性廃液の海洋への放出が問題になっているが、今後この種の調査研究を更に充実して行ないその特性と実態をつかんでおく必要がある。

茨城県水産試験場では、<sup>(4)</sup>第1図のように那珂湊沖、日立沖に岸から真東50kmまでの沖合をとり、それぞれ等間隔に6地点で気象、海象、水温、塩素量、透明度などの測定を毎月1回定常時に行なっている。この報告はそのうち水温と塩素量の測定結果から、水温、塩素量、海水

第1図 海洋調査地点



密度の分布をしらべたものである。

### 1. 海水の温度と塩素量の分布と変動

海洋ではその特性をしらべる場合に、水温や塩素量が重要な測定要素となっている。第2図は那珂湊沖、日立沖における塩素量の年間変動を水深別に示したものである。那珂湊沖、日立沖ともに5月と12月の年間2回山があるが、日立沖の山の位置は水深によってずれがあり、最初の山の位置は水面から深層に、2番目の山の位置は深層から水面に波及していることがわかる。

第3図は第2図と同様に、那珂湊沖、日立沖について深度別に水温の変動を示したものである。那珂湊沖、日立沖ともに変動の傾向は似ていて、海面では山が1つあり、10mより深いところでは最初の小さい山と2番目の大きな山の2つに分かれていて、海面の山は2番目の山

に属する。山の位置も深さによってずれているが、塩素量の場合と異なる点は、最初の山は深層から海面へ2番目の山は海面から深層へ波及している。

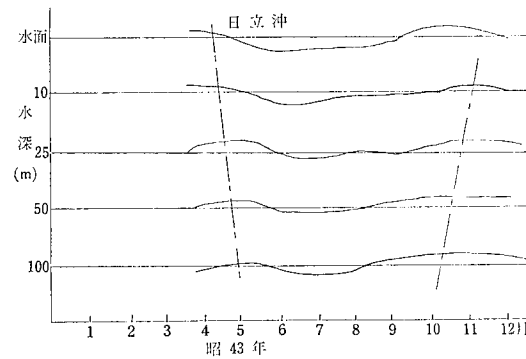
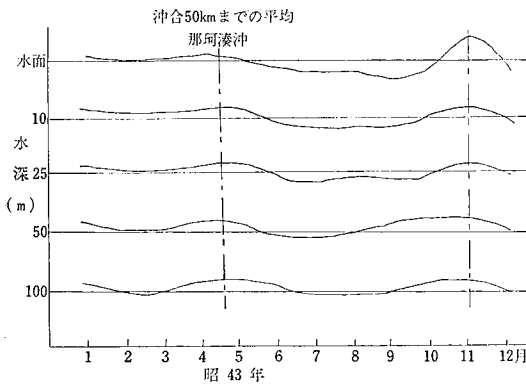
第4図は年間平均塩素量の垂直分布をとったもので、那珂湊沖、日立沖ともに沖合では全く同じ分布を示している。表層では両者ともに岸に近づくに従って塩素量が減少しているが、那珂湊沖では那珂川の影響で特にその減少のし方が大きい。

第5図は水温の垂直分布を示したもので、那珂湊沖、日立沖ともにその傾向は同じで、水面では沖合40km附近に水温が最高になっている海域があり、沿岸及び海底に近づくに従って水温が低くなっていることがわかる。

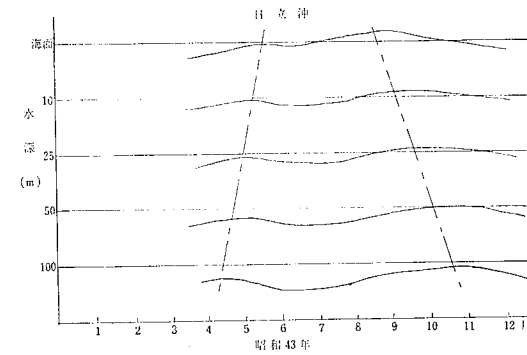
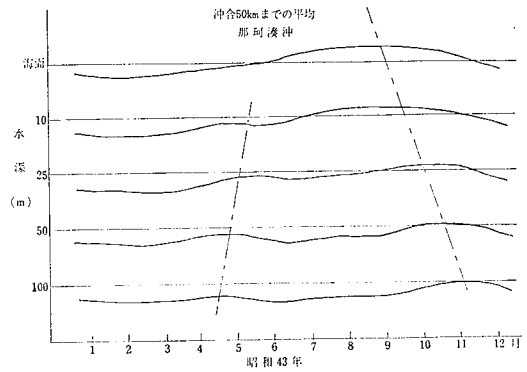
### 2. 海水の安定度と密度

海水は塩分を含んでいるから、同じ容積で真水の重さ

第2図 深度別塩素量の変動



第3図 深度別水温の変動



と比較してみると海水の方が重い、海水の密度を  $\rho$  とした場合に、海洋学では次の式で求めた値を海水の密度としている。

$$\sigma = (\rho - 1) \times 1,000 \quad (1)$$

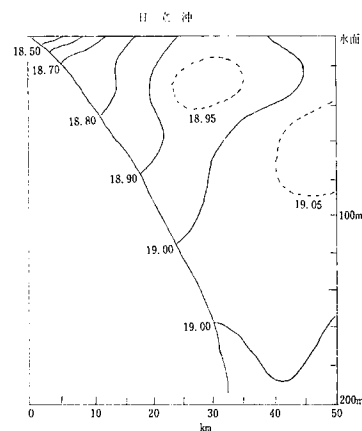
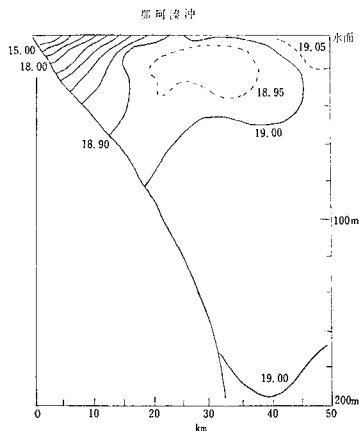
例えば、海水の真の密度を  $\rho = 1.02575$  とした場合に  $\sigma$  は次の値をとる

$$\sigma = (1.02575 - 1) \times 1,000 = 25.75 \quad (2)$$

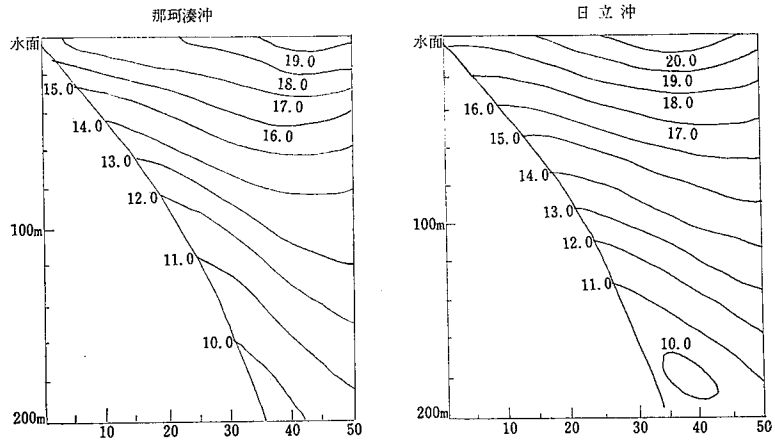
密度の高い海水ほど重いから、重い海水が表層に密度の小さい軽い海水が深層にあるときには、その海水は不安定で表層の海水と海層の海水とが混り易くなる。

ある厚さ  $dz$  をもった水平な海水の層を考えた場合に、Hesselberg<sup>(5)(6)</sup> は海水の安定度を次の式であらわし

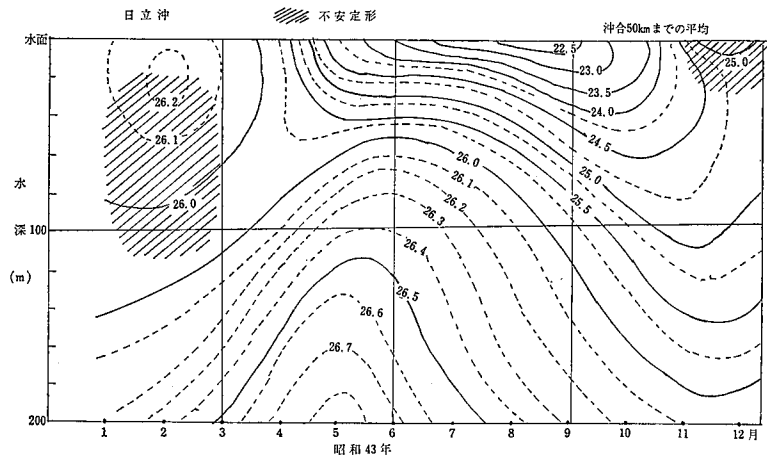
第4図 海水中の塩素量垂直分布 昭和43年度平均‰



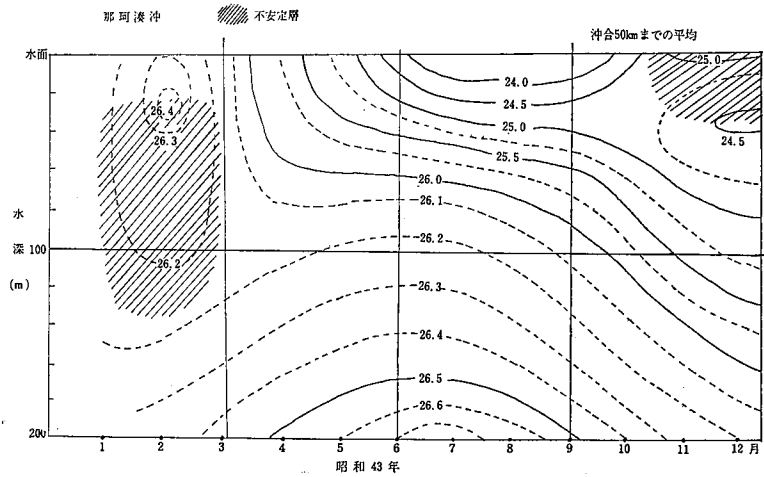
第 5 図 海水温度垂直分布 1968年度平均, °C



第 6 図 海水密度垂直分布の年間推移 1968



第 7 図 海水密度垂直分布の年間平均 1968



ている。

$$E = \frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dz} \quad (3)$$

$d\rho$  は水層の上面と下面における海水の密度差である。(1)式を(3)に代入して  $-\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dz}$  とすると

$$E = 10^{-3} \frac{d\sigma_t}{dz} \quad (4)$$

となるが、この式は完全ではなく、海洋の深いところのように、水温や塩素量の上下の分布が殆ど変わらず海水が上下に動いても周囲の海水と熱交換がないような場合にしか成り立たない。しかし、浅層の海水についても(4)式の考え方を頭に入れて、海水の安定度の目安をつけることはできる。

### 3. 海水密度垂直分布の年間変動

第6図と第7図は海水密度垂直分布の年間変動を那珂湊沖と日立沖でとったものである。数字の高いところほど密度が高く重い海水であることを示し、斜線を引いた部分は不安定な海層を示している。

第6図の那珂湊沖と第7図の日立沖とを比較してみると傾向は殆ど一致している。12月及び1, 2月の冬期は不安定な海層となり、6, 7, 8月の夏から初秋にかけて安定な海層になっている。3, 4月と10, 11月は不安定な海層と安定な海層との移り変りを示し、海水の密度は深さが変わってもほぼ一定になっている。

1, 2月の不安定層と12月の不安定層とを比較してみると、1, 2月の不安定層は100m以上に達しているが、上下海水層の密度差は少ない。一方、12月不安定層は深さ40m位までしか達していないが、上下海水層の密度差は大きい。

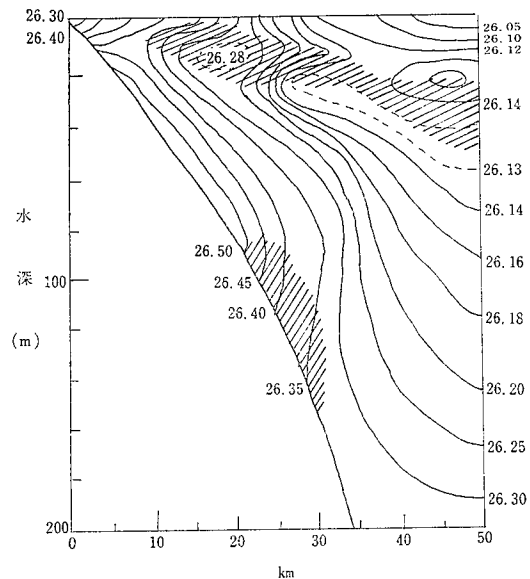
第8図は那珂湊沖の2月における不安定層をもっと詳しくしらべるために、岸から沖合50kmまでの海水密度の垂直分布をとったもので不安定層は2つあり、浅い方の不安定層は沖合10kmの表層から沖合50km深さ40mの方向に傾斜している。もう1つの不安定層は殆ど中立に近い弱いもので、沖合20km~30kmの海底にへばりついたようになっている。図左上角の海洋近くでは、那珂川の軽い真水で海水が薄められ強い安定層となっている。

### む す び

那珂湊沖、日立沖について、海水の温度、塩素量の分布変動及び密度分布は以上のとおりであるが、これは昭和43年について調査した結果で、年々その模様は変わるものと考えられる。一般に他の海洋でも不安定層は冬に安定層は夏に発達するから、原子力施設からの放射性廃液を海洋へ放出する場合、海洋で上下方向の薄められる効

第8図 海水不安定度の垂直分布

那珂湊沖 昭和43年2月



果を考えるならば、冬期の方が上下の混合が大きいから適していることになる。しかし密度の小さい廃液を多量に表面海水中に放出する場合、にはその効果も少なくなる。

この調査は那珂湊沖及び日立沖について行なったものであるから、その中間にある東海村沖も殆ど同じ傾向を示すものと考えられるが、東海村沖では久慈川の影響が大きいから、沿岸の素層海洋については特に注意しなければならない。

### 引 用 文 献

- (1) 茨城県水産試験場; 米軍原子力演習海域対策調査報告 1930
- (2) 日本原子力研究所; 保健物理部の活動
- (3) 茨城県水産試験場; 茨城県水産試験報告, 1964—5
- (4) 茨城県水産試験場; 海洋観測報告 (定線調査) 1月~12月, 1968
- (5) Hesselberg, Tii; Über die Stabilitätsverhältnisse bei vertikalen Verschiebungen in der Atmosphäre und in Meer. Ann. d. Hydr. U. Mar. Meteor., p. 118—29. 1918
- (6) H. U. Sverdrup et al, Statics and Kinematics the Oceans, their Physics, and general Biology, Charles E. Tuttle Company, Tokyo. p. 147, 1968

## 6 各種環境物質中の放射性核種について 茨城県の値と全国平均値との比較

昭和44年11月 第11回放射能調査研究成果発表会発表

小池 亮治, 中沢 雄平, 森田 茂樹, 高橋 明子

核爆発実験による放射能の全国的な影響を調査する目的で、昭和43年度に科学技術庁からの委託をうけ、全国都道府県の衛生研究所で試料の採取前処理を行ない、放射線医学総合研究所及び日本分析化学研究所で分析測定した結果について、茨城県の値と全国平均値との比較を

行なった。

茨城県から送付した試料は第一表のように、日本分析化学研究所へ50試料、放射線医学総合研究所へ32試料で総計82試料におよんでいる。そのうち海洋関係の試料は主として放射線医学総合研究所へ送っている。

第1表 送付試料及び採取月

種 目	細 目	採 取 地 点	採 取 月	試 料 数
日 常 食	都 市 成 人	水戸	5, 11	2
	農 村 成 人, 子 供	東海	5, 11	4
雨 水 ち り	大 型 水 盤	水戸	毎 月	12
浮 遊 じ ん	電 気 集 じ ん	水戸	毎 月	12
上 水	原 水	水戸(那珂川)	4, 6, 10, 2	4
野 菜	ほ う れ ん 草	水戸, 東海	11, 1	4
土 壌	草 土	水戸	8	2
牛 乳	原 乳	水戸	4, 7, 9, 10, 1, 3	6
淡 水	湖 水	霞ヶ浦	5, 11	2
淡 水 魚	ふ な	霞ヶ浦	6, 11	2
海 水*	表 層	久慈沖, 東海沖, 大洗沖	5, 8, 11	12
海 底 土*		東海沖, 那珂川口	5, 8, 11, 2	6
海 藻*	褐 藻, 紅 藻 類	磯崎沖, 大洗沖	5, 12, 3	4
貝 類*	あ わ び, は ま ぐ り	磯崎, 大洗	7, 9, 12, 3	4
海 水 魚*	海 水 魚, 汽 水 魚	久慈沖, 磯崎沖, 大洗沖	8, 10, 11, 1, 3	6
合 計				82

\* 放射線医学総合研究所へ送付, その他は日本分析化学研究へ送付

### 1. 雨水降下塵の放射能

1ヶ月毎に大型水盤で落下してくる雨水や塵を採取したもので、Sr-90, Cs-137ともにその降下量は水戸の値と全国平均値とほぼ同レベルになっている。地域的にはSr-90, Cs-137ともに裏日本では石川, 福井, 取鳥が、表日本では静岡が高い値を示している。Sr-90, Cs-137降下量が裏日本で高いのは従来から認められていたこと

であるが、表日本で静岡が年間を通じて高い原因については明らかでない。季節的にはSr-90, Cs-137ともに4月～6月にやや高い値を示す傾向がみられる。(第2表第1図)

### 2. 原水の放射能

原水中のSr-90, Cs-137も水戸の値は全国平均よりやや低い値となっているが、季節的に大きな変動はみら

れない。(第2表)

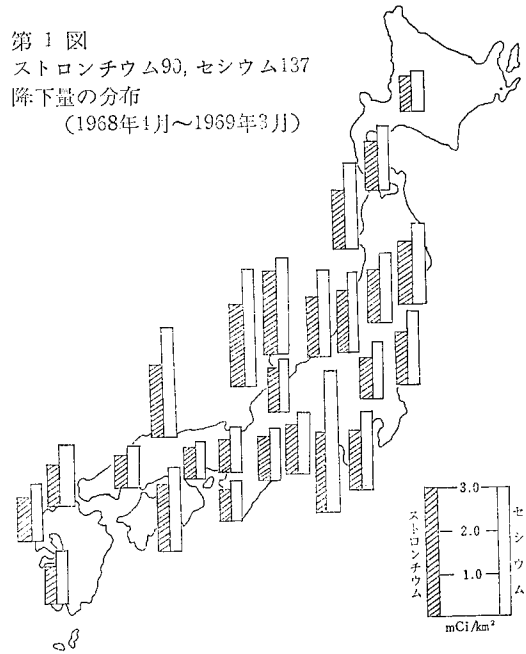
### 3. 浮遊塵の放射能

地上1mの空气中に浮遊している塵を電気集塵器で採取し1ヶ月間の試料をまとめて放射化学分析を行なったもので、Sr-90、Cs-137ともに水戸の値は全国平均値のほぼ等になっている。地域的には福井が高い値を示しているが、浮遊塵中の放射能を比較する場合に集塵器の集塵効率の問題となり、いちがいにこのような比較をすることはできない。季節的には雨水降下塵と同様に4月～6月にやや高い値を示す傾向がある。(第2表)

### 4. 牛乳の放射能

牛乳(原乳)中のSr-90、Cs-137も水戸の値は全国平均値より低い値を示し季節的な変動もみられない。地域的には雨水降下塵のように妻日本側が高い値を示す傾向はみられない。東京、静岡が高いのは昭和12年度と同様であるが、静岡は雨水降下塵の放射能も高い値を示しており、東京は八丈島で採取したもので降水量が異常に高い島である。牛乳中の放射能は放射能物質の降水量に

第1図  
ストロンチウム90, セシウム137  
降下量の分布  
(1968年1月～1969年3月)



第2表 環境物質中のSr-90、Cs-137の年間変動  
(簡析前処理後分析測定)

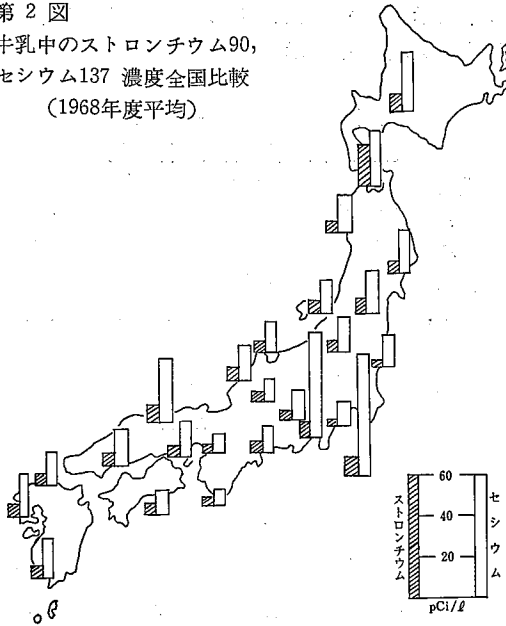
種類	核種	地区	単位	1968												平均又は和	
				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1969	1月	2月		3月
雨水降下塵	Sr-90	水戸	mCi/km <sup>2</sup>	0.17	0.29	0.15	0.15	0.08	0.09	0.05	0.03	0.06	0.03	0.03	0.09	1.22	
		全国	//	0.16	0.15	0.19	0.11	0.09	0.08	0.06	0.06	0.08	0.08	0.07	0.09	1.22	
	Cs-137	水戸	//	0.24	0.37	0.35	0.17	0.09	0.12	0.07	0.03	0.10	0.04	0.04	0.11	1.73	
		全国	//	0.21	0.20	0.24	0.15	0.12	0.11	0.09	0.09	0.11	0.11	0.10	0.14	1.67	
原水	Sr-90	水戸	PCi/ℓ	0.12		0.18				0.13				0.16	0.15		
		全国	//	0.18	0.66	0.25	0.21	0.26	0.89	0.18	1.01	0.23	0.19	0.22	0.59	0.41	
	Cs-137	水戸	//	0.02		0.05				0.02				0.03	0.03		
		全国	//	0.05	0.08	0.03	0.05	0.04	0.06	0.03	0.11	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	
浮遊塵	Sr-90	水戸	pCi/m <sup>3</sup>	2.38	2.20	2.18	1.46	0.99	0.33	0.31	0.27	0.14	0.12	0.15	0.31	1.90	
		全国	//	4.18	2.73	2.99	1.75	1.77	1.25	1.22	1.16	1.02	1.52	1.40	1.82	1.90	
		全国差	//	0.37	0.57	1.21	0.62	0.71	0.33	0.31	0.27	0.14	0.12	0.15	0.31	0.12	
		水戸	//	8.07	6.22	8.27	3.29	3.81	2.74	1.98	2.17	2.08	3.66	2.81	3.67	8.27	
	Cs-137	水戸	//	3.78	3.25	3.75	2.39	1.50	0.79	1.47	0.23	0.18	0.14	0.23	0.49	1.52	
		全国	//	6.55	3.88	3.89	2.99	2.11	2.33	2.68	1.81	1.59	1.58	1.75	2.96	2.84	
		全国差	//	0.46	1.03	0.52	1.09	1.00	0.78	1.36	0.23	0.18	0.14	0.23	0.49	0.14	
		水戸	//	14.51	10.36	11.45	5.30	4.70	4.54	7.63	3.66	4.61	4.65	3.51	5.90	14.51	
	塵	Sr-90	水戸	//	32.69	31.89	37.64	27.35	16.31	6.07	2.42	1.23	0.75	0.67	0.93	2.20	13.35
			全国	//	55.94	43.3	35.48	20.87	17.18	16.83	11.50	9.30	7.55	7.86	9.33	13.54	20.70
		Cs-137	水戸	//	19.48	2.99	8.99	8.90	5.65	4.91	2.42	1.23	0.75	0.67	0.93	1.89	0.67
			全国	//	104.2	212.5	92.41	29.44	32.94	47.12	20.50	16.06	21.76	21.38	24.66	34.16	212.5
牛乳	Sr-90	水戸	PCi/ℓ	3.4			4.4			2.2	3.1			5.7	3.2	3.7	
		全国	//	7.5	6.0	8.9	5.7	8.2	5.2	7.8	6.5	7.3	5.6	4.2	4.2	6.4	
	Cs-137	水戸	//	12.6			17.3			16.1	14.8			14.2	19.5	15.8	
		全国	//	13.6	24.4	23.7	19.8	22.6	19.2	23.9	17.9	21.7	17.7	23.3	21.6	20.8	



も関係するが乳牛の飼育条件によっても影響されるので、真の意味の地域差をとることは困難である。(第1表、第2図)。

第2図

牛乳中のストロンチウム90、セシウム137濃度全国比較 (1968年度平均)



5. 野菜の放射能

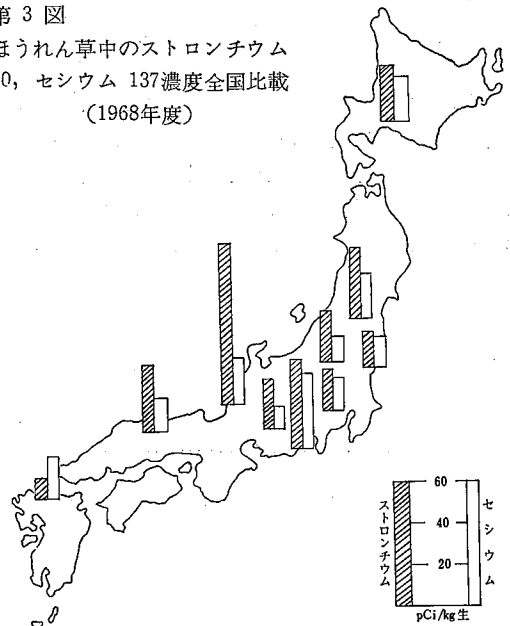
野菜中の Sr-90, Cs-137 についてはホウレン草に主体をおいて比較してみた。東海村の値は全国平均値とはほぼ同レベルで、地域的には石川県の野菜の Sr-90 が高い値を示している。一般に野菜は採取時期が限られ、しかも採取時における成長状態も異なるので、野菜の放射能について地域差や季節的な変動をみることはむずかしい。(第3表、第3図)。

第3表 ほうれん草中のSr-90, Cs-137 全国比較 (循研前処理後分析研分析測定)

地 区	Sr-90 pCi/kg生	Cs-137 pCi/kg生
水戸, 東海平均	17.1	15.5
水戸, 東海偏差	11.5 30.2	3.8 24.8
全 国 平 均	31.2	19.7
全 国 偏 差	8.1 159	3.0 60.9

第3図

ほうれん草中のストロンチウム90, セシウム137濃度全国比較 (1968年度)



6. 日常食の放射能

日常食中の Sr-90, Cs-137 とともに水戸, 東海及び全国平均値ともにはほぼ同レベルであるが、昭和42年度と同様に農村成人と農村子供と比較してみると、成人食の方が Sr-90, Cs-137 とともにその量が多い。Ca, Kについても同様な傾向がみられる。東海村の成人食と子供食について Sr-90/Ca 及び Cs-137/k の比をとってみると、成人食の場合 Sr-90/Ca 及び Cs-137/k の比はそれぞれ 17.9 S.U, 7.61 C.U となり、小供食の場合 16.5 S.U, 74.1 C.U となり、成人食と小供食で差はほとんどみられない。したがって成人食と小供食とで1日分の Sr-90, Cs-137 の含有量が異なるのは、1日当りに摂取する食品の総量が小供より成人の方が多いためである(第4表)。

第4表 日常食中の Sr-90, Cs-137 全国比較 (循研前処理後分析研分析測定)

種 類	地 区	Ca mg/人・日	K g/人・日	Sr-90 pCi/人・日	Cs-137 pCi/人・日
都市成人	水戸	527	1.70	7.6	14.1
	全国	548	1.68	9.4	13.5
農村成人	東海	721	1.81	12.9	13.8
	全国	505	1.63	10.9	12.1
農村子供	東海	423	1.29	7.0	9.6
	全国	375	1.10	6.1	8.5

7. 土壌中の放射能

土壌中の Sr-90, Cs-137 は地表から 5cm と地表から 20cm の深さに分けて測定している。0~5cm までの表層に蓄積している Sr-90, Cs-137 とともに水戸の値は全国平均値の凡そ 1/2 になっているが 0~20cm の深層までとってみると、水戸の値は全国平均値とほぼ同レベルとなっている。これは土質のちがいでによるもので、水戸の土壌はローム層で表層における放射性物質の流亡が比較的高いためと考えられる(第5表)。

8. 淡水、汽水、魚中の放射能

普通河川水や湖沼水のような淡水中では Sr-90 の濃度

第5表 土壌中のSr-90, Cs-137, Ce-144全国比較  
(衛研前処理後分析研分析測定)

層位	地区	Sr-90 mCi/km <sup>2</sup>	Cs-137 mCi/km <sup>2</sup>	Ce-144 mCi/km <sup>2</sup>
0~5cm	水戸	6.2	12.2	5
	全国	20.5	34.9	11
	全国偏差	2.9	3.5	5
0~20cm		50.3	80.8	20
	水戸	35.0	74.7	50
	全国	50.7	86.0	27
	全国偏差	16.1	7.8	8
		155	188	50

の方が Cs-137 の濃度よりも高い値を示す。魚類の放射能は海水魚より汽水魚、汽水魚より淡水魚の方が高い値を示す傾向にあり、秋田の添川のコイ及び霞ヶ浦のコイフナについてみると、Sr-90の方がCs-137より1ケタ高い値を示している。霞ヶ浦のフナは昭和42年度より2ケタ高い値を示している(第6表、第7表)。

第6表 淡水中のSr-90, Cs-137比較  
(衛研前処理後分析研分析測定)

採取地点	Sr-90 pCi/ℓ	Cs-137 pCi/ℓ
霞ヶ浦(木原沖)	0.84	0.16
秋田市添川	0.28	0.03

第7表 淡水魚中のSr-90, Cs-137比較  
(衛研前処理後分析研分析測定)

種類	採取地点	Sr-90 pCi/kg生	Cs-137 pCi/kg生
こい	土浦市(霞ヶ浦)	47.8	7.4
	秋田市添川	90.5	21.4
ふな	土浦市(霞ヶ浦)	181	16.4

第8表 表面海水中のSr-90, Cs-137, Ce-144 (衛研採取後放医研で分析測定)

県	採取地点	緯度 N	経度 E	採取年月日	Sr-90	Cs-137	Ce-144
茨城	東海沖	36°28'	140°38'	1968 2月12日	0.22pCi/ℓ	0.61pCi/ℓ	0.04pCi/ℓ
				5. 24	0.14	0.48	0.02
	〃	36°27'	140°38'	2. 12	0.21	0.87	0.02
	久慈沖	36°30'	140°42'	5. 24	0.19	0.68	0.03
	大洗沖	36°17'	140°41'	5. 24	0.11	0.43	0.03
	平 均				0.17	0.61	0.02
	新 潟 平 均			1967:11 1968:1.3.7	0.27	0.55	0.03
	福 井 平 均			1967:11 1968:2.6	0.31	0.64	0.07
	福 島 平 均			1968:2.5	0.25	0.63	0.06
	広 島 平 均			1968:2.5	0.29	0.54	0.04
	全 平 均				0.26	0.59	0.04

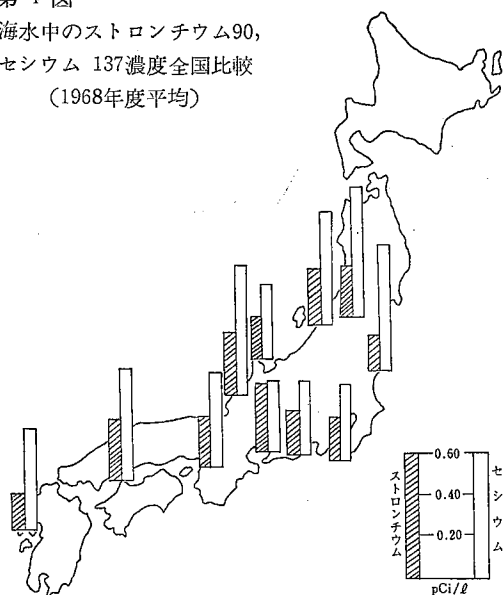
9. 表面海水中の放射能

表面海水中の Sr-90, Cs-137 とともに全国的に海域的な差は少ない。茨城県沖の値も全国平均値と同レベルで

東海村沖、久慈浜沖、大洗町沖で大きな差はなく、原子力施設からの影響も認められていない(第8表、第4図)。

第4図

海中のストロンチウム90、セシウム137濃度全国比較 (1968年度平均)



10. 魚類の放射能

魚類中の Sr-90, Cs-137 は茨城県の値も他の地方の値もほぼ同レベルであるが、全般的に Sr-90 より Cs-137 の方が高い値を示す傾向にあり、また Sr-90, Cs-137 とともに海水魚より汽水魚、汽水魚より淡水魚の方が高い値を示す傾向にある (第9表)。

11. 海底土中の放射能

海底土中の Sr-90, Cs-137, Ce-144 については測定試料数が少ないので海域的な差をみるに至っていないが、蓄積量は Sr-90 より Cs-137 の方が1ケタ高い値を示し、Cs-137 より Ce-144 の方がおよそ2ケタ高い値を示している。また泥質の方が砂質の土よりも何れの核種についても蓄積量が高い傾向にある (第10表)。

12. 貝殻中の放射能

貝殻中の Sr-90 は貝殻の種類によって大きな差は認められていないが、測定試料数が少ないので明確なことはいえない (第11表)。

第9表 海水魚、汽水魚、淡水魚の Sr-90, Cs-137 (衛研採取後放医研で分析測定、魚全部分)

県	魚種	Sr-90, pCi/g Ca		Cs-137 pCi/kg 生		備考	
		1968, 5月	1968, 11月	1968, 5月	1968, 11月		
茨城	スズキ	0.9	—	24.2	—	海水魚	
	メバル	0.3	0.3	10.4	20.2		
	アイナメ	—	0.2	—	16.9		
	イナダ	—	0.4	—	24.2		
	マガレイ	—	0.3	—	19.5		
	サヨリ	—	0.1	—	35.7		
	平均	0.6	0.3	17.3	23.3		
福新茨	島井潟島城	スズキ、メバル、マアジ、マガレイ、マサバチス、マコチイナダ、サヨリ	0.4	0.3	20.7	22.9	
福新広	島井潟島	ボラ	2.9	1.9	44.5	20.4	汽水魚
福新広北海道	島井潟島	フナ、コイ	25.3	20.8	46.9	42.0	淡水魚

13. 海藻中の放射能

海藻中の Sr-90, Cs-137 についても茨城県の値と他の地域の値とで大きな差は認められない。全般的に

Sr-90 よりも Cs-137 の方が高い値を示し、紅藻類よりも褐藻類の方が高い値を示す傾向にある (第12表)

第10表 海庭土中の Sr-90, Cs-137, Ce-144 (循研採取後放医研で分析測定)

県	底質	Sr-90	Cs-137	Ce-144
福井	泥質	6.5pCi/kg	50pCi/kg	4,100pCi/kg
福島	砂質	1.6	20	2,400
茨城	砂質	1.0	34	840

第11表 貝殻中の Sr-90 (循研採取後放医研分析測定)

採取地		採取月日	種類	Sr-90		
県	地点			pCi/kg	Ca%/灰	S.U
茨城	磯崎	1967 7月15日	アワビ	31.9	41.1	0.1
		10月23日	ハマグリ	23.0	40.8	0.1
平均				27.5	41.0	0.1
新福	新潟	1967 5月~12月	アワビ, アサリ サザエ, カキ ムラサキガイ ハマグリ	32.4	43.2	0.2

第12表 海藻類の Sr-90, Cs-137 (循研採取後放医研分析測定)

採取地		採取年月日	種類	Sr-90	Cs-137	備考
県	地点			pCi/100g 風乾物	pCi/100g 風乾物	
茨城	磯崎	1967 7月1日	アラメ	2.2	5.7	褐藻類
		10月9日	アラメ	1.2	5.8	
新福	新潟	1967 4.5.6月	ワカメ	6.7	7.2	
		1968 1.3月	カジメ			
平均				5.4	7.1	
茨城	磯崎	1968 2月7日	フノリ	1.0	1.4	紅藻類
新	新潟	1967. 5月	テングサ	3.5	4.9	
		1968. 1月	アサクサノリ			
平均				2.7	3.7	
福井		1967 4.6月	ホンダワラ	3.9	4.7	緑藻類

むすび

環境物質中の Sr-90, Cs-137, Ce-144 は昭和39年頃をピークに何れも減少の傾向をみせ、地域、海域的な差も年々少なくなってきた。茨城県で採取した環境物質についてもほぼ同様な傾向があり、地域的にみても東海村や大洗町の原子力施設あるところが特に高いようなこともなかった。また中国核実験の影響もこれら放射性核種の分析測定結果からは認められなかった。

多量の試料を分析測定された日本分析化学研究所、放射線医学総合研究所の諸氏に厚く謝意を表します。

引用文献

- (1) 日本分析化学研究所; 各種食品・陸水・雨水ちり等の放射能調査, 1968
- (2) 放射線医学総合研究所; 放射能レベル調査, 1968
- (3) 放射線医学総合研究所; 放射能レベル調査, NIRS-AR-2. 1968
- (4) 科学技術所; 第11回放射能調査研究成果発表会論文抄録集, 1969
- (5) NIRS; Radioactivity Survey Data in Japan. No. 22, 23, 24, 1968.

