

t 4 3 1

熊本県衛生公害研究所報

昭和54年度

Annual Report of Kumamoto Prefectural
Institute of Public Health

No. 9 1979

熊本県衛生公害研究所

熊本市南千反畑町4番33号



はじめに

省エネルギーの時代といわれている今日、経済的にも、あるいは生活環境の上にも大きな変化があらわれ、さらに人口、年令、疾病構造の著しい変化にともない公衆衛生行政の事業、研究所の業務は急速に高度化し、複雑化してきました。

時々刻々変化している時代の変遷に、そしてそのニーズに対応できるように職員あげて努力を続けています。

ここに昭和54年度の研究所の事業の概要と調査研究を所報として取りまとめましたのでお届けします。

関係各位の忌憚のない御叱責と御指導を切にお願い申し上げます。

昭和55年7月

熊本県衛生公害研究所長

土 井 節 生

目 次

1. 運 営	
1・1 施設の概要	1
1・2 組織機構	2
1・3 職員の構成	2
1・4 職員一覧表及び人事異動	3
1・5 予 算	4
1・6 会議研修等	5
2. 検 査 業 務	
2・1 検 査 年 報	8
2・2 業 務 概 要	10
3. 調 査 研 究	
1) ヒトの下痢症及びブタ、イヌのふん便について実施した Campylobacter Jejuniの分離成績	16
2) インフルエンザの流行調査	17
3) 1979年の日本脳炎調査	18
4) 県産食品中の重金属含有量について(第6報)	19
5) 食品中の微量化学物質に関する研究(第7報)	20
6) 下益城郡7町村の飲料水水質(第2報)	23
7) 熊本県下河川に関する研究(第10報)	26
8) 緑川上流の自然汚濁について(第2報)	28
9) 底生動物相による河川汚濁評価について(第1報)	30
10) 雨水中の栄養塩類の濃度変化	32
11) テナックスGCによるフタル酸エステルの捕集(第1報)	33
12) テナックスGCによるフタル酸エステルの捕集(第2報)	35
4. 学 会 発 表・誌 上 発 表	37
5. 抄 続 談 話 会	38

1. 運 営

1・1 施 設 の 概 要

敷 地 熊本県熊飽事務所管掌

庁舎概要

(単位 m²)

本 館	鉄筋コンクリート造3階建 (昭和43年12月24日完成)	1,305.16
1 F	玄関等中央保健所との共用部分	
2 F	総務課 生物科学部	
3 F	理化学部 会議室	
	廃水処理室	
雑屋建	鉄筋コンクリート造動物舎	73.52
倉庫建	鉄骨ブロック造公害測定車庫	40.00
別 館	鉄筋コンクリート造4階建 (昭和48年10月20日完成)	1,412.26
1 F	ボイラー、機械室	
2 F	大気部、テレメーター	
3 F	水質部、機器室	
4 F	水質部	

計 2,830.94

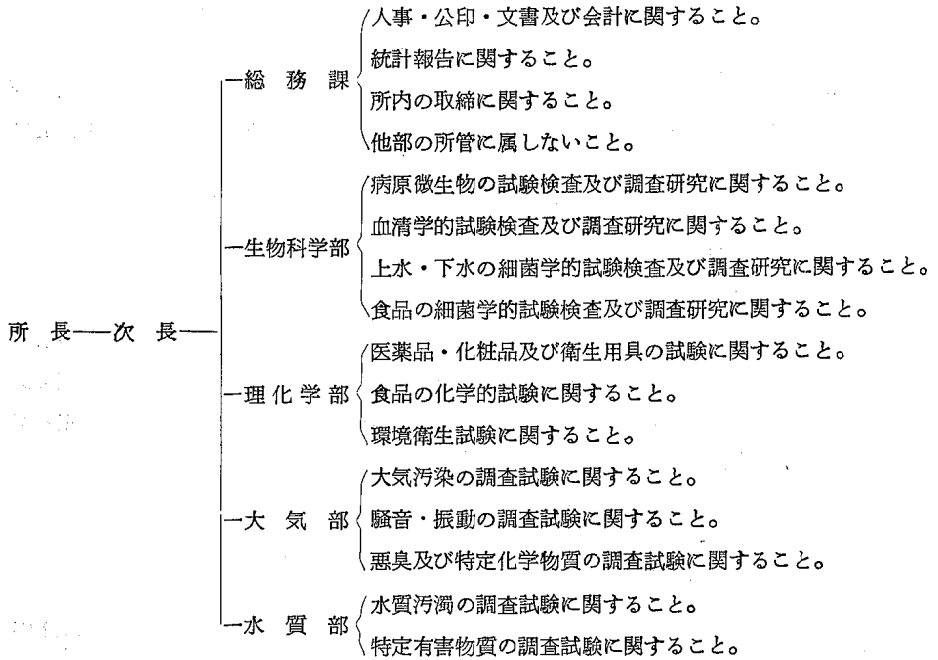
施設の建物別面積

(m²)

区 分	面 積		備 考
	本 館	別 館	
管 理 部 門	87.99	36.30	
研 修 部 門	148.85		図 書 室 27.10 会 議 室 121.75
技 術 部 門	976.43	1,249.16	
そ の 他	動 物 舎	73.52	
	倉 庫	15.98	44.00
	そ の 他	115.91	
			82.80
計	1,418.68	1,412.26	

1・2 組織機構

県総人口 1,776,547人 (昭和55年3月31日現在)



1・3 職員の構成

(単位 人)

組 織	定 員 職 員 数								合 計	
	事務吏員	技 術 吏 員						技能吏員		
		医 師	獣医師	薬剤師	検査技師	農学系技師	理工系技師			小 計
所 長		1						1		1
次 長	1	1		1				2		3
総 務 課	4								3	7
生 物 科 学 部			2	1	2			5	1	6
理 化 学 部				4		1	3	8	1	9
大 気 部				1	1		6	8		8
水 質 部				2		1	6	9		9
合 計	5	2	2	9	3	2	15	33	5	43

1・4 職員一覽表及び人事異動

(1) 職員一覽表

職		氏 名	職	氏 名	
所 長 (兼) 次 長 (技) 〃 (技) 〃 (事)		土 井 節 生	理 化 学 部	植 木 肇	
		道 家 直		〃	村 嶋 君 代
		傳 勉		〃	森 山 秀 樹
		前 田 亨		〃	平 田 昇
総 務 課 主 事 〃 〃 技 師 〃 〃		永 田 重 人	大 気 部	大 気 部 長	
		宮 原 二 三 子		技 師	鶴 田 雄 二
		中 川 英 子		〃	井 村 義 弘
		獄 道 静 子		〃	上 野 一 憲
		堀 敬 子		〃	小 笹 康 人
		尾 方 新 八 郎		〃	今 村 修
生 物 学 部 研 究 主 幹 兼 兼 生 物 学 部 長 長 主 任 研 究 員 員 〃 技 師 〃 〃		秋 吉 正 幸	水 質 部	兼 長	
		渡 辺 邦 昭		次 長 兼 兼 水 質 部 長 長 主 任 研 究 員 員	傅 勉
		坂 井 末 男		技 師	杉 村 繼 治
		甲 木 和 子		〃	久 保 清
		戸 泉 慧		〃	清 島 紘 生
		中 西 キ ミ エ		〃	塘 岡 榎 茂
理 化 学 部 理 化 学 部 長 技 師 〃 〃 〃		野 口 敏 子	部	〃	
		山 本 誠 司		〃	永 山 賛 平
		小 出 圭 子		〃	小 田 田 泰 史
		倉 田 紘 一		〃	宮 田 田 謙 治
	辻 功	〃	戸 上 献 也		

(2) 人事異動

退 職	54. 6. 30	次 長	豊 田 暁	
〃	〃	水 質 部 長	宮 本 留 喜	
〃	〃	技 師	矢 野 マ ル	
転 入	54. 7. 21	次 長	傳 勉	公害規制課長補佐から
昇 任	〃	大 気 部 長	鶴 田 雄 二	主任研究員から
転 入	〃	技 師	下 田 賢 治	菊池保健所から
新 採	54. 9. 10	〃	戸 上 献 也	

1・5 予 算 (昭和54年度)

(1) 収 入 (決算額)

(単位 円)

節	件 数	収 入 額	備 考
衛生試験手数料	1,677	5,685,600	熊本県衛生公害研究所試験及び検査手数料徴収条例
合 計	1,677	5,685,600	

(2) 支 出 (決算額)

一 般 会 計

(単位：千円)

目 節・細節	人事 管理費	計画 調査費	総公衆 務衛生費	予 防費	研衛生 研究所費	指食品 導衛生費	環 境整備費	公 害規制費	保 健所費	薬 務費	森防 除病害費	自 然保護費	工 総鋳業費	計
質 金			41		405			1,605						2,051
旅 費	86		271	348	1,305	197	145	3,150	255				120	5,877
需 用 費		30		1,744	9,963	1,930	296	13,850	250	150	305	50	50	28,618
食糧費					120									120
一 般 需 用 費		30		1,744	9,843	1,930	296	13,850	250	150	305	50	50	28,498
役 務 費					498		22	500					10	1,030
保 險 料					52									52
一 般 役 務 費					446		22	500					10	978
委 託 料					3,634			1,372						5,006
使用料及び 賃 借 料					23									23
工 事 請 負 費					445									445
備品購入費						3,121			5,000	7,000				15,121
負 担 金 補 助 及 び 交 付 金									6					6
公 課 費					51									51
計	86	30	312	2,092	16,324	5,248	463	20,477	5,511	7,150	305	50	180	58,228

1・6 会議研修等 (昭和54年度)

(1) 職員の出席した会議

年 月	名 称	場 所	出 席 者	
			人員	氏 名
54. 5	全国公害研協議会 九州沖繩支部臨時総会	福 岡 市	1	豊田
6	全国地研所長会議、全国協議会	東 京 都	2	土井・前田
◇	全公研所長会議	◇	1	豊田
◇	環境評価測定状況打合せ	長 野 市	1	豊田
8	地研九州支部総会	北 九 州 市	3	土井・道家・永田
9	九州衛生公害技術協議会 微生物部会運営協議会	別 府 市	1	秋吉
◇	血液の重金属に関する研究会議	長 崎 市	1	小出
10	地研所長会議全国協議会	新 潟 市	2	道家・永田
55. 1	地熱発電による水質汚濁防止 基準調査会議	東 京 都	1	杉村
◇	全国公害研協議会、九州沖繩支部総会	佐 賀 市	3	前田・傅・宮原
◇	水生生物相調査打合せ	東 京 都	1	小田
2	水生生物相調査解析WG会議	◇	1	小田
◇	家庭用品安全対策会議	◇	1	山本
2~3	水生生物相調査解析WG会議	◇	1	小田
◇	環境測定分析統一精度管理調査結果 検討ブロック会議	太 宰 府 町	3	井村・清島・野田
3	水生生物相調査解析WG会議	東 京 都	1	小田
◇	地熱開発による水質問題検討会	◇	1	傅
◇	地熱発電による水質汚濁防止 基礎調査担当者会議	◇	1	杉村
◇	地熱発電による水質汚濁防止 基礎調査担当者会議	◇	2	傅・杉村

(2) 職員の出席した学会、研究会

年 月	名 称	場 所	出 席 者	
			人員	氏 名
54. 4	日本臨床衛生検査学会	松 本 市	1	矢野
10	全国衛生化学技術協議会	福 岡 市	3	辻・小出・植木
〃	第6回環境汚染物質とその トキシコロジーシンポジウム	長 崎 市	2	山本・森山
〃	九州・山口薬学大会	熊 本 市	7	俣・杉村・山本・小出・ 村嶋・飛野・戸上
11	全国大気汚染学会（環境アセスメント）	神 戸 市	3	上野・川上・今村
12	第6回環境保全公害防止研究発表会	東 京 都	2	鶴田・今村
〃	西日本感染症学会	広 島 市	1	道家
55. 2	水質汚濁研究会	東 京 都	1	清島
3	九州地区インフルエンザ研究会	久 留 米 市	3	道家・秋吉・中川

(3) 職員の出席した研修講習会

年 月	名 称	場 所	出 席 者	
			人員	氏 名
54. 4	水質基準及び上水試験方法改正の講習会	東 京 都	1	渡辺
5~6	国立公衆衛生院 特別課程環境汚染コース	〃	1	塘岡
6	食品衛生特殊技術講習会	〃	1	秋吉
〃	地方衛研担当者講習会	〃	1	山本
〃	日本脳炎研修	長 崎 市	2	渡辺・坂井
9	分析化学機器研修	鹿 児 島 市	3	植木・上野・今村
10	放射線安全管理講習会	福 岡 市	1	上野
11	食品化学特殊技術講習会	東 京 都	1	辻
〃	公衆衛生講習会	鹿 児 島 市	1	戸泉
11~12	国立公衆衛生院 特別課程水処理工学コース	東 京 都	1	井村
3	分析研修悪臭専門課程	所 沢 市	1	上野
〃	底質処理技術セミナー	東 京 都	1	久保

(4) 所が行なつた研修

年 月	対 象 者	人員	研 修 内 容
54. 4	熊本女子大食物学科学生	2	食 品 衛 生
7	熊本大学工学部 ◇	2	大気及び水質試験
◇	鹿児島大学工学部 ◇	1	◇
◇	尚 絢 短 大 ◇	5	食 品 衛 生
9	熊本市保健所職員	3	細 菌 検 査
10	◇	1	◇
◇	玉名保健所職員	2	食 品 衛 生
55. 2	◇	3	水 道 法 試 験
◇	保健所試験検査技師	30	腸内細菌感染症及び飲料水水質試験
3	保 健 所 職 員 (玉名・本渡・松橋・阿蘇・水俣)	5	水 道 法 試 験
◇	玉名保健所職員	1	食中毒菌その他
◇	玉名・宇土保健所職員	4	下 水 試 験

(5) 講 師 派 遣

建築物環境衛生管理技術者講習会

54. 11 傳 次 長

◇ 植 木 技 師

2. 検査業務

2・1 検査年報

(1) 種類別試験検査状況調

昭和55年3月31日現在

区分	件数		区分	件数					
	53年度	54年度		53年度	54年度				
細菌検査	分離・同定	腸内細菌(1)	81	25	飲料水検査	水道水	細菌学的検査(40)	149	143
		レンサ球菌(2)					理化学的検査(41)	168	143
		ジフテリア菌(3)				浄水	細菌学的検査(42)	25	29
		その他の細菌(4)	26	143		理化学的検査(43)	95	36	
	血清検査(5)	342	331	井戸水		細菌学的検査(44)	2	1	
	化学療法剤に対する耐性検査(6)			理化学的検査(45)		10	4		
	動物試験(7)			下検水関係検査		細菌学的検査(46)			
ウイルス・リケッチア検査	分離・同定	ポリオ(8)	71	75	理化学的検査(47)	34	17		
		日本脳炎(9)		108	生物学的検査(48)				
		インフルエンザ(10)	49	97	清掃関係検査	細菌学的検査(49)	114	136	
		その他のウイルスリケッチア(11)	23	18		し	理化学的検査(50)	276	312
	ポリオ(12)	152		尿		生物学的検査(51)			
	血清検査			その他(52)					
日本脳炎(13)	479	335	公害関係検査	大気汚染	降下ばいじん(53)	408	408		
インフルエンザ(14)	4,093	528		浮ばいじん	自動測定(54)	68	377		
その他のウイルスリケッチア(15)	894	812		遊ん	その他(55)	230	147		
動物試験(16)				硫酸化物	自動測定(56)	68	377		
結核	培養検査(17)				その他(57)	504	518		
	化学療法剤に対する耐性検査(18)				その他の有害物質(58)	5,135	4,726		
性病	梅毒(19)			河川汚濁	理化学的検査(59)	8,113	7,116		
	りん病(20)			その他(60)					
	その他(21)			その他(61)	385	477			
寄生虫・原虫	寄生虫(22)			一般環境	一般室内環境(62)				
	原虫類(23)				浴場水(63)	1			
	殺虫剤効力・耐性(24)				プール水(64)				
	その他(25)				その他(65)	797	110		
食中毒	細菌学的検査(26)	57	62	放射能	雨水・陸水(66)				
	理化学的検査(27)				食品(67)				
病理検査(1)から「食中毒」を除く)	尿				その他(68)				
	定性(28)			温泉(鉱泉)泉質検査(69)	19	11			
	定量(29)			薬品	医薬品(70)	20	1		
	定量(30)				その他(71)	36	37		
	血	血球検査(31)			栄養	特殊栄養食品(72)			
		理化学反応(32)				その他(73)			
	液	血液型(33)			その他(74)	162	145		
		その他(34)							
	病理組織学的検査(35)								
	その他(36)								
食品衛生	細菌学的検査(37)	316	146						
	理化学的検査(38)	358	346						
	その他(39)	20		計	23,780	18,297			

(2) 依頼経路別試験検査状況調

昭和55年3月31日現在

区 分	依 頼 に よ る も の										自 行 な り も の		計		
	保健所		保 健 所 以 外 の 行 政 機 関		医 療 施 設		学 校 及 び 事 業 所		そ の 他		53年度	54年度	53年度	54年度	
	53年度	54年度	53年度	54年度	53年度	54年度	53年度	54年度	53年度	54年度					
細菌検査(1)	85	4					6				358	495	449	499	
ウイルス検査(2)	12	2									5,750	1,971	5,762	1,973	
リケッチア検査(3)															
結核(4)															
性病	梅毒(5)														
	りん病(6)														
	その他(7)														
寄生虫検査(8)															
食中毒(9)	64	64											64	64	
病理生化学(10)															
食品衛生(11)	31	44	1	1			176	59	15	10	438	391	661	505	
飲料水	水道水(12)		1	219	148	1	6	44	10	5	7			269	172
	井戸水(13)			2	3			3	1	6	1		1	11	6
下水関係検査(14)			12	15							17	3	29	18	
清掃関係検査(15)			77	69			265	290			11	17	353	376	
公害関係検査(16)											14,911	14,146	14,911	14,146	
一般環境(17)			134					11	2		649	112	785	123	
放射能(18)															
温泉(鉱泉)泉質(19)			3	3			14	8	8	10	1		26	21	
薬品(20)								1			36	34	36	35	
栄養(21)															
その他(22)			15				34	35			130	82	179	117	
計	192	115	463	239	1	6	542	415	36	28	22,301	17,252	23,535	18,055	

2・2 業務概要

2・2・1 生物学部の業務

昭和54年度に実施した日常業務の主なものは、行政依頼試験として病原細菌の分離同定並びに菌型決定、食中毒原因菌の検索、食品中の残留抗生物質試験等があり、伝染病流行予測調査事業として百日せき、ジフテリア、インフルエンザ、日本脳炎、風しん、麻疹の各感受性調査とポリオ、インフルエンザ、日本脳炎の各感染源調査があった。一般依頼試験としては、水道法に基づく飲料水の検査、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく放流水の検査、冷凍食品、清涼飲料水、食肉製品の規格基準試験、折詰弁当の病原細菌検査、保存血液等の無菌試験があった。調査研究としてはインフルエンザの流行調査、日本脳炎の調査研究、ヒト、ブタ、イヌふん便材料からの *Campylobacter jejuni* の分離が実施された。

日常業務の概要を次に述べ、調査研究は別項に掲げた。

1) 行政依頼試験の検査成績

病原細菌の分離同定並びに菌型決定の検査依頼はわずかに11件で、うち腸チフスが9件（フェーザー型別では Adeg. が2件、D₂ が1件、E₁ が2件、E₁₁ が1件、M₁ が1件、46が1件、53が1件であった）、赤痢、パラチフスが各1件あった。またサシミから分離された腸炎ビブリオ2件と食品取扱従事者から分離されたサルモネラ2件の菌型決定依頼があったが、腸炎ビブリオは K-42 と K-34、サルモネラはいずれも *S. thompson* であった。

食中毒原因菌の検索は依頼件数が4件で、うち2件がサルモネラによるもので、2件とも *S. typhimurium* であった。また腸炎ビブリオによるものが1件（K-56）、ウェルシュ菌によるものが1件（Hobbs-type 8型）あった。

次に食品中の残留抗生物質定性試験の依頼が69件（卵22、牛乳14、肉17、魚介類16）あったがすべて陰性であった。

そのほか冷凍食品の規格基準試験の依頼が3件あったがいずれも基準に適合していた。

2) 一般依頼試験の検査成績

飲料水の依頼検査が159件（原水122件、浄水22件、井戸水15件）あったが、うち大腸菌群不適が46件、一般細菌数不適が58件あった。また放流水の依頼検査は147件で、不適が1件あった。そのほか冷凍食品の規格基準試験が11件あったが、不適が1件あった。清涼飲料水6件と牛乳8件の規格試験はいずれも基準に適合していた。機内食食用折詰弁当の病原細菌検査（サルモネラ、ブドウ球菌、病原大腸菌、腸炎ビブリオ）依頼は4件あったがすべて陰性であった。

保存血液や新鮮凍結血漿等の無菌試験検査依頼が30件あったがすべて細菌適否試験に適合していた。

3) 百日せきの感受性調査成績

乳幼児（0～2才）52名、幼稚園児（5～6才）78名、小学校児童（9～10才）56名合計186名について百日せきの凝集反応抗体価を測定した結果、10倍以上の抗体保有者はワクチン株で測定した場合、0才で69.0%、1～2才で82.6%、5才以上の年齢では100%であった。また新鮮分離株で測定した場合は0才で96.6%、1～2才で95.7%、5才以上の年齢では100%であった。ワクチン接種歴の調査結果からみて接種歴のあるもの（I期3回以上）が0才では0%、1～2才で8.7%と低率であったことからかなり百日せきの流行が続いているものと考えられる。

次に10倍未満の抗体陰性率はワクチン株で測定した場合、0才で31.0%、1～2才で17.4%、5才以上では0%であった。これを新鮮分離株で測定した場合は0才で3.4%、1～2才で4.3%、5才以上では0%と低率であった。

次に百日せきワクチンの予防効果について検討した結果、ワクチン株で測定した場合ワクチン接種I期3回終了者は0才には該当者がなく、1～2才では2名、5才では50名、6～10才では73名いたが全員10倍以上の抗体を保有していた。

4) ジフテリアの感受性調査成績

百日せきの感受性調査に用いた検体と同一検体についてジフテリアの中和抗体価を測定した結果、0.01単位以上の抗体保有者は0才で11.8%、1～2才で7.1%、3～5才で80%、6～10才で91.1%であった。これを0.02単位以上でみると0才で8.8%、1～2才で3.6%、3～5才で67.3%、6～10才で84.8%となり、更に0.04単位以上の抗体保有者は0才で8.8%、1～2才で3.6%、3～5才で58.2%、6～10才で75.9%となり、0.08単位以上の抗体保有者は0才で5.9%、

1～2才で0%、3～5才で50.9%、6～10才で45.6%であった。

5) 麻疹の感受性調査成績

熊本、八代地区の乳幼児 122名、保育園及び幼稚園児 78名、小学校児童 116名合計 316名について麻疹 H I 抗体価の測定を行なった結果、8倍未満の抗体陰性率は0才で85.1%、1～2才で49.3%、3～5才で23.1%、6～10才で18.1%であった。3才未満に感受性者が多いことから今後も流行の持続が予想される。

6) 風しんの感受性調査成績

菊池地区の小中学校児童 (10～12才) 30名、中学校生徒 (13～15才) 60名、高等学校生徒 (16～19才) 30

名、一般人 (20～24才) 30名 合計 150名について風しん H I 抗体価の測定を行なった結果、8倍以上の抗体保有者は10～12才で26.7%、13～15才で8.3%、16～19才で43.3%、20～24才で66.7%であった。

7) ポリオの感染源調査成績

熊本、八代2地区の乳幼児、保育園及び幼稚園児 (0～6才) 124名から採便された検体についてポリオウイルスの分離を試みた結果、ポリオウイルスは全例陰性であったが八代地区60名のうち2名から、また鹿本地区64名のうち10名から非ポリオウイルスが分離された。八代地区の1名と鹿本地区の9名はコクサッキー B 1、鹿本地区の1名はエコー3と同定されたが八代地区の他の1名については目下同定中である。

2.2.2 理化学部の業務

昭和54年度実施した日常業務の主なもの食品衛生法に基づく食品添加物、器具及び容器包装等の規格基準試験、魚介類水銀調査、毒物及び劇物取締法、薬事関連法による薬事試験、家庭用品の有害物質試験、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく廃棄物試験、及び松くい虫防除に使用する薬剤の残留試験である。一般依頼試験としては水道法に基づく水道用水試験 (ビル管理法に基づくものを含む)、松橋町及びその周辺地域の水道用水調査、し尿処理施設の汚水試験、温泉分析、産業廃棄物試験及び食品衛生試験等がある。

質・量とも業務増大の傾向にある中で、衛生行政の要求に応えるべく各自努力を重ね、日常業務を処理しかつそれぞれの調査研究に成果をしるした。その主なもの4題は調査研究の部に掲げる。

昭和54年度理化学部の日常業務の概要は次のとおりである。

1) 食品中の残留農薬

54年度は野菜・果実類、牛乳、食肉類等総計74検体について延べ575項目の試験を行なった。

野菜・果実類では茶、メロン、すいか、ぶどう、なし、みかん、なす、にんじん、きゅうり、いちご、とうもろこし等43検体、467項目の試験を行なった。農薬の種類は総 BHC、総 DDT、クロルベンジレート、ジコホール、ディルドリン、エンドリン、ダイアジノン、ジクロルポス、ジメトエート、EPN、フェニトロチオン、フェントエート、マラチオン、パラチオン、ヒ素及びその化合物、鉛及びその化合物等である。いちご1検体からフェニトロチオン0.006ppm、なつみかんの外果皮から鉛が0.3ppm、茶から総 BHCとDDTが検出されたが、いずれも基準値を大きく下回っていた。その他はすべて不検出であった。

牛乳では14検体について試験を行ない、平均値で総 BHC 0.004ppm、総 DDT 0.001ppm、ディルドリ

ン 0.001ppmで検出率は100%であったが基準値をはるかに下回っていた。

食肉類は17検体について試験を行ない、総 BHC、総 DDT及びディルドリンの平均値が、牛肉5検体でそれぞれ0.010、0.004、0.000ppm、豚肉5検体で0.007、0.009、0.000ppm、鶏肉5検体で0.003、0.002ppm、ND、馬肉2検体で0.011、0.001、0.000ppmであった。検出率は総 BHC、総 DDTでは100%で、ディルドリンで60%であった。

2) 食品中のPCB

牛乳、鶏卵、食肉類及び魚類58検体についてPCBの試験を行なった結果、牛乳では14検体すべて不検出、鶏卵では12検体の平均値で0.00ppm 検出率100%、食肉類では平均値が牛肉5検体で0.00ppm、豚肉5検体で0.00ppm、鶏肉5検体で0.00ppm、馬肉2検体で0.01ppm、検出率100%であった。また魚類16検体で

は平均 0.03ppm 検出率 100% であった。最高はうなぎの 0.38ppm であったがすべて暫定的規制値を大きく下回っている。

3) 食品中の重金属類

魚介中の総水銀については 6 件、メチル水銀については 4 件分析を行なった。メチル水銀の平均値は 0.41 ppm で暫定規制値 0.3ppm を越えるものが 2 検体あった。これは総水銀について県下 3 保健所で試験した検体のうち暫定規制値 0.4ppm を越えたものについてのみ当所で試験したためにメチル水銀の平均値が高くなっている。

4) 食品中の食品添加物

いりこ・めざし等の酸化防止剤 24 件、ハム・ソーセージ等の発色剤 27 件、ラムネ・サイダー等の甘味料 23 件、みそ等の保存料 3 件、洋菓子等の保存料 6 件、オゴノリの殺菌料 1 件で、いずれも基準適合であった。

5) その他の行政依頼による食品及び容器包装規格試験

バター豆のシアン化合物が 1 件であった。また合成樹脂製容器包装の規格試験が 1 件で適合だった。

6) 食品等の一般依頼試験

牛乳の成分規格試験 10 件、清涼飲料水の成分規格試験 2 件、酸化防止剤 2 件、発色剤 1 件、保存料 8 件、甘味料 2 件でいずれも基準適合であった。食品のビタミン C 定量 2 件、シアン化合物 1 件あった。

合成樹脂製容器の規格試験 12 件でいずれも適合であった。また BHT の溶出試験が 11 件あった。

7) 薬事試験

血液比重測定用硫酸銅液の比重測定が 36 検体、メッキ工場排水中のシアンの分析が 8 検体あり、2 検体が不適、他は適合であった。

その他、動物用医薬品の依頼分析が 1 検体であった。

8) 家庭用品試験

繊維製品中 (乳児用 8 検体、成人用その他 18 検体) のホルムアルデヒド、有機水銀化合物、トリス (2, 3-ジブロピル) ホスフェイトについて測定したが、乳児用おむつ 2 件がホルムアルデヒドの基準に不適であった。その他はすべて適合であった。

接着剤、ワックス、スプレー、塗料 (11 検体) 中の有機水銀化合物、塩化ビニルモノマーについてはすべて適合であった。

靴クリーム、塗料等 (19 検体) 中のトリフェニル錫化合物についてはすべて基準適合であった。

9) 血中重金属精度管理試験

牛血液による精度管理調査 (健康づくり財団委託) について地方衛生研究所全国協議会配布の共通試料により、Fe、Zn、Cu、Ca、Mg、Mn、Pb、Cd の分析を行なった。

10) 水道用水の水質基準試験

54 年度に水道原水 128 件、同浄水 19 件 (いわゆるビル管理法に基づくもの 2 件を含む) の計 147 件について水質基準試験 (全項目) を行なった。依頼先は県下の市町村が主である。この中には松橋 H.C. 管内の無認可施設実態調査、認可促進指導によるもの 45 件を含んでいる。

試験結果によると水質基準に適合したのは原水 43 件 (33.6%)、浄水 12 件 (63.2%) であった。前年より適合率は低下していた。原水試験には三角町波多川、五和町内野川の水源予定河川水の継続調査分 21 件を含んでいるため、特に原水の適合率が低下した。不適理由を大別すると理化学的項目だけによるもの 22 件、細菌学的項目だけによるもの 35 件、両項目によるもの 35 件であった。項目別の不適件数は一般細菌数 54、大腸菌群 44、(両者によるもの 28)、鉄 32、濁度 31 が多く、以下蒸発残留物 8、マンガン 7、KMnO₄ 消費量・塩素イオン・硬度各 5、臭気・NO₂-N 及び NO₃-N 合計量各 3、pH 2、味・弗素・亜鉛各 1 であった。不適件数や不適項目数などの傾向は例年と同様であるが、鉄・濁度の不適が著しく増加しており、そのため理化学的項目での不適数が増加した。一方相変わらず細菌関係での不適数も多い。このほかマンガンの指導基準値 0.05 mg/l を越えるものが 12 件あった。

このほか災害時における非常用飲料水 (河川水) の水質検査 (防災消防課依頼) が 6 件あった。

また成分を指定して依頼分析を行なったものは延べ 80 項目であった。

11) 温泉分析

54 年度中に温泉分析の依頼を受け現地分析を行なったのは中分析 16 件 (再分析依頼を含む) であった。中分析 16 件のうち療養泉となったものは 12 件で高張泉

1、低張泉11であった。泉質別にみると単純温泉、芒硝泉各4、硫黄泉（硫化水素泉）3、食塩泉1であった。

療養泉12件の泉源での湧出状況は自噴泉8、動力利用泉4であった。これらのpHの分布はpH3～6が3、6～7.5が4、7.5～8.5が3、pH8.5以上が2であった。また泉温別にみると25～34°Cが4、34～42°Cが2、42°C以上が6であった。

このほか鉱泉の規定に該当するものが3件、該当しないものが1件であった。

12) 松くい虫防除に使用する薬剤の残留調査

県林業経営課の依頼により、松くい虫特別防除（空中散布）に使用される薬剤（NAC）の残留検査を、二市三町9地点の水源地及び河川水など延べ61試料について行なった。検査は空中散布前の5月末～散布後の6月末までの期間中に行なった。

検査の結果はいずれの試料もNAC量は検出限界以下（0.004ppm未満）であった。

13) 廃棄物試験、その他

54年度には浸出液、排水など6件の行政依頼があ

り、延べ38項目について分析を行なった。分析項目別にみると、総水銀6、その他重金属17などが主なものであった。

その他一般環境試験として河川水など9件の依頼があり延べ68項目について検査を行なった。

14) 下 水

54年度は、13施設のし尿処理污水294件、下水処理水20件について依頼試験を行なった。

し尿処理污水294件の内容は、消化そう脱離液84件、放流水154件、曝気そう液その他56件であった。脱離液測定結果の平均値はBOD1160ppm（470～2700）、塩素イオン2920ppm（2420～3410）であった。アンモニアアルブミノイド性窒素が、塩素イオンより20%近く高い試料がかなりあった。

放流水については、BOD30ppm以上が26.5%（132件中）、COD30ppm以上が63.5%（106件中）であった。また希釈水の調製法の違いにより、BOD値がかなり異なる試料があった。

1施設について、1年間MLSSを測定した結果は、平均4600ppm（2100～7600）であり、汚泥濃度、変動共に大きく、汚泥管理が不十分であった。

2・2・3 大 気 部 の 業 務

大気等調査計画に基づく大気汚染、悪臭、化学物質等の行政試験を中心に業務を遂行した。

本年度は新たに環境庁委託の排出基準設定調査（小型ボイラー調査）、河川、底質中のABS調査、財団法人熊本開発研究センター依頼の熊本港建設に伴う環境大気の通年調査を実施した。

調査試験の結果は、別途「大気汚染等調査報告書」、「公害白書」として公表されるので、次にその主な概要について述べる。

1) 工場周辺環境調査

現在12局のテレメーターシステムにより、大気汚染防止法に基づき環境大気の常時監視が行なわれている。これを補完するため水俣、田浦、荒尾地区で公害測定車とう載の自動測定装置で延べ12日間にわたって、SOx、NOx、ダスト、気象及びハイポリウムエアサンプラーにより浮遊ふんじん量とバナジウム等の有害金属10項目、水溶性成分3項目を測定分析した。

2) 燃料重油の調査

大気汚染の原因となっている燃料重油中のS分析を312試料についてRI法により実施し、硫酸化物排出量の基礎資料とした。

3) 煙道排ガス調査

大気汚染の大きな原因となっている煙道排ガスについて41施設（環境庁委託分を含む）において、ばいじん量、排ガス量、NOx、SOx、O₂、有害金属（10項目）の調査分析を行なった。

4) 自動車排ガス等都市環境調査

53年度に引き続き、八代市、玉名市、荒尾市、更に本年度から松橋町を加え、交通量の多い交差点付近の道路沿いで連続4日間ずつ、SOx、NOx、CO、Ox、HC、ダスト、紫外線量、気象、ハイポリウムエアサンプラー採取ふんじん量、金属成分10項目、水溶性成分3項目、騒音及び交通量の測定分析を保健所、市役所の協力のもとに行なった。測定結果、全地

点で、全項目とも環境基準以下であった。

5) 光化学スモッグ調査

53年度に引き続き、夏期荒尾市、玉名市、八代市において自動車排ガスの直接の影響を受けない学校を選んでSO_x、NO_x、CO、O_x、HC、ダスト、気象について市役所、保健所の協力により連続5日間の測定を実施した。測定結果では、東京、大阪の国設測定局の測定値に比べて、NO₂は1/2～1/7、O_xは1/7～1/10程度であった。しかし自動車の交通量が増加するとともに、汚染が進行すると思われるので、今後も継続して監視する必要がある。

6) 二酸化鉛法によるSO_xの調査

53年度に引き続き、荒尾、長洲、玉名、宇土、八代、田浦、水俣計41地点において測定を実施した。測定の結果、年間平均値が最も高い値を示したところは53年度と同様に八代地区で、次いで宇土、荒尾、玉名地区であった。53年度に比べて田浦、水俣地区で若干の増加を示したが、他の地区はほぼ横ばい状態であった。

7) テポジットゲージ法による降下ばいじん量の調査

53年度に引き続き、荒尾、長洲、玉名、宇土、八代、田浦、水俣計41地点において測定を実施した。測定の結果、年間平均値が最も高い値を示したところは、53年度と同様に水俣地区で、次いで八代、田浦地区であった。53年度に比べて宇土地区を除き、他の地区では減少している。降下ばいじん量は全地点とも11月が多く、阿蘇山の噴火によるヨナ灰の影響が大きかったと思われる。

8) 指標植物等のふっ素調査

大牟田市、荒尾市との県境にある三井アルミ工業K Kから排出されるHFガスの影響調査のため、53年度に引き続き、荒尾、長洲地区の小麦、ポプラ、まさき、

梨、ぶどう、みかん、稻等の葉20検体のふっ素の分析を実施した。調査結果は53年度に比べて多少の増減はあるが、特に問題とすべき程度ではなかった。

9) 熊本港環境大気背景調査

現在、県は熊本港建設を熊本市沖新町地先で計画実施中であるが、環境アセスメントの一端として建設前の環境調査を熊本開発研究センターの依頼により、本年度よりSO_x、NO、NO₂、ダストの通年調査を実施した。

10) 大気中の有害金属調査

降下ばいじん(4項目)及び浮遊ふんじん(10項目)中の有害金属について579検体の分析を行ない、地域ごとの大気汚染の実態把握を行なった。

11) 苓北火力発電所建設に伴う環境事前調査

九州電力は苓北町に建設を予定している火力発電所についての環境事前調査を53年7月より実施しているが、同一地点でNO_x、SO_x、O_x、降下ばいじん(量、金属10項目)、PbO₂法によるSO_x、TEA法によるNO₂について前年度に引き続き測定調査を行ないクロスチェックを実施した。

12) 化学物質環境汚染調査

53年度に引き続き、PCB(44検体)、フタル酸エステル(16検体)、有機燐(8検体)、有機水銀(75検体)、ABS(24検体)及び塩ビモノマー(8検体)について調査した。測定対象ごとの検体数は、河川水93、海域48及び工場排水34であった。

13) 悪臭物質調査

本年度は産業廃棄物埋立地の苦情処理のため、アンモニア、硫化水素、一酸化炭素、塩化水素、アルデヒド、シアン、スチレンについて47検体の測定分析を実施した。

2・2・4 水質部の業務

水質測定計画に基づく水質環境測定、工場事業場排水の試験等行政依頼を中心に業務を遂行した。

本年度は昨年度より継続して実施している環境庁委託の有明海栄養塩類収支挙動調査、新たに環境庁委託の地熱発電水質汚濁防止基礎調査を実施した。

調査、試験の結果は、別途「水質調査報告書」、「公害白書」として公表されるので、次にその主な概要について述べる。

1) 水質環境測定調査

測定地点、測定項目等若干の変更はあったが、ほぼ前年度と同様の規模で、河川、海域、95地点、底質37地点について延べ2,959項目について測定した。水質悪化の傾向は余りみられなかったが、依然として類型指定の厳しい河川上流水域や、都市排水の影響を受ける都市周辺において、環境基準が達成されていない。

2) 工場、事業場排水監視調査

水質特定施設を対象に延べ765施設の水質測定を行った。排水基準違反は減少の傾向にあり、処理施設が整備されてきた結果と考えられる。しかし、違反工場のほとんどが食品製造工場、養豚、し尿処理等いくつかの業種に限定されている。これらは関係処理施設の維持管理の不徹底によるものが多く、各工場、事業場の維持管理体制の強化が必要であろう。

3) 緑川水系汚濁対策調査

昨年実施した白川流域の汚濁負荷量調査に引き続き、本年は人為的汚染のない緑川上流の自然負荷量及び未規制汚濁源の実態について調査し、今後の水質保全対策の基礎資料の把握につとめた。

4) 有明海栄養塩類収支挙動調査

本調査は環境庁の委託を受け昨年より継続して、有明海の富栄養化に対する陸水の寄与度を明らかにする目的で、関係4県が合同で富栄養化の要因と考えられるN、Pを主体に調査を実施した。本年度は内陸部を

除き、沿岸部の工場、事業場排水、河川水、雨水等88件704項目について水質測定を行なった。

5) 地熱発電関係水質汚濁防止基礎調査

本調査は環境庁の委託を受け、地熱発電の運転中及び計画中の全国6地域を対象に実施された。本県では小国町の銜の湯、岐の湯地区について、熱水、蒸気凝縮水、公共用水域の19件171項目の実態調査を行なった。

6) 地下水調査

地盤沈下対策の基礎資料として沿岸部の地下水塩化の経緯を知るために、50年より継続実施している。本年度は基準井32件960項目について水質を測定した。

7) 水生生物を指標とした河川汚濁調査

河川の汚濁状況を底生動物、魚等を指標として評価することが最近行なわれるようになった。本県においても昨年実施した白川に引き続き本年は緑川について調査を行なった。当所も構成メンバーとして参加し、主として水質の化学的調査、生物のサンプリング等を分担実施した。なお、55年度も同様の調査を菊池川について行なう予定である。

8) 水浴場調査

利用人口5万人以上を対象に県内2地点（大田尾、白鶴ヶ浜）について、遊泳期間前及び遊泳期間中の2回にわたり40検体120項目の調査を行なった。

3 調査研究

1) ヒトの下痢症及びブタ、イヌのふん便について実施した Campylobacter jejuni の分離成績

秋吉正幸 戸泉 慧 道家 直 富田泰弘* 大岩 雄*
江上経誼** 末藤栄一** 原 芳雄*** 作野峰雄***

緒 言

家畜の病原菌として古くから知られていたCampylobacter がヒトの疾患にも関係があり、主として血液から分離されてきたが、ふん便からの分離は困難であった。

1972年 Butzler らは腸炎患者のふん便を0.65μのミリポアフィルターでろ過し、そのろ液を抗生物質、血液を加えた培地に植え、大気の3分の2をN₂ 95%、CO₂ 5%でおきかえた環境に培養して分離が可能であることを見出した。

1977年 Skirrow は Butzler とは異なった組成の抗生物質を添加し、O₂ 5%、CO₂ 10%、N₂ 85%の環境で培養し、803例の下痢症患者ふん便から57例(7.1%)に分離し、腸炎の原因菌として Campylobacter が普通に見出されることを報告した。

Skirrow の報告以後諸外国では多数の報告があり、大規模な集団下痢症の例もみられている。わが国では1979年吉崎、坂崎らの分離例に始まり、各地で下痢症の原因として頻度が高いことが明らかになってきた。集団下痢症の原因としては1979年に東京都内保育園での分離が初めて東京都衛生研究所から報告されている。

著者らはヒトの下痢症から分離を試み、またブタ、イヌのふん便についても同様の検査を実施したので、その成績を報告する。

材 料 と 方 法

検査に供したヒト材料は腸炎の症状を呈した患者のふん便を国立病院については検体提出後直ちに、開業医に依頼の分は Cary-Blair 培地に投入し検査室に

輸送し分離培養を行なった。

ブタ材料は食肉センターでと殺したものについて、イヌ材料は畜犬管理所にけい留しているものについてふん便を採取後直ちに輸送して検査した。

分離培地は前記 Skirrow の選択分離培地を用い、ふん便1白金耳を塗布し、O₂ 5%、CO₂ 10%、N₂ 85%のガス環境下で37°C又は42°Cに2~3日間培養した。ガス環境は最初は嫌気性ジャーの空気を抜き、それぞれのガスを圧力計をみながら注入したが、混合ガスポンペを入手後は嫌気性ジャーあるいはビニール袋にジャーレを入れ、ガス置換後に密閉して培養に供した。

疑わしいコロニーはGAM半流動培地、ブルセラ半流動培地等に穿刺し、上記ガス環境下で表層部のみ発育するものをまず染色し、次いで運動性の鏡検を行なった。更に下記の性状に合致するものをC. jejuniと同定した。

カタラーゼ	+	25°C 発育	-
オキシダーゼ	+	42°C 発育	+
H ₂ S (酢酸鉛紙法)	+	1% グリシン発育	+
硝酸塩還元	+	0.5% NaCl 発育	+
ブドウ糖より酸産生	-	3.5% NaCl 発育	+

成 績

C. jejuni が分離されたものはヒトでは国立病院82検体中7例(8.5%)、開業小児科87検体中17例(19.5%)、計169例中24例(14.2%)であった。

またブタでは78検体中11例(14.1%)に、イヌでは22例中1例であった。

* 国立熊本病院
** 熊本市内小児科医院
*** 熊本県食肉検査所

2) インフルエンザの流行調査

— (1979~1980年) —

坂井 末男 渡辺 邦昭

甲木 和子 道家 直 土井 節生

目的及び方法

熊本県では、例年小中学校にインフルエンザの集団発生が見られる。その初発、終息並びに被害の範囲を知る目的で毎年調査を行なっている。その方法としてはウイルス分離と、その抗原分析、罹患者の急性期、回復期の血清の抗体価の測定をしている。

調査結果

例年であると、1~3月にインフルエンザの集団発生がみられるが、54年は4月18日に宇土市花園小学校にインフルエンザ様疾患の初発があり、その後、9月17日まで26校の小中学校に集団発生があった。なお55年1月17日~3月8日まで166校に集団発生がみられ、合計192校に達した。患者数は約56,000名で昨年の(A型の流行の)1,500名に比べて約55,000名多かった。

抗原分析:この流行期間中に県下全域を代表する地域の23校より116名の罹患者を選び出し、ウイルス分離を試み、分離された76株を抗原分析を行なった結果、H₁N₁(Aソ連)型が66株、H₃N₂(A香港)型8株、5月15日に天草郡の高浜小学校で分離したB/熊本/9/79の2株の3種類のウイルスが認められた。

血清学的検査:上記の116名の患者の急性期と、2~3週間後に血清を採取し、その血清についてワクチン株であるA/ソ連/92/77(H₁N₁)、A/福島/105/78(H₃N₂)、A/山梨/2/77(H₃N₂)、B/神奈川/3/76、分離株であるB/熊本/9/79の5種類の抗原を用いて測定した。回復期にH₁N₁(Aソ連)型に対して抗体価が4倍以上上昇したものの75名で約74%、H₃N₂(A香港)型の5名で4%であった。また、A(H₁N₁)とA(H₃N₂)の両株に対して4倍以上上昇したものが1名あった。なお、B/神奈川/3/76と、分離株であるB/熊本/9/79に対し7名のものが4倍以

上の抗体価の上昇がみられた。

以上のことから、熊本県における1979年から1980年3月までのインフルエンザの流行はウイルス学的、血清学的にも、H₁N₁、H₃N₂のA型とB型の3つの型のウイルスによる中規模のものであった。

インフル集団発生学校の検査成績
(1979年4月18日~9月17日)

学校名	検体採取月日	検体数	ウイルス分離		抗体上昇	
			H ₁ N ₁	B	H ₁ N ₁	B
花園小	4.18	5	5		5	
高浜小	5.15	7		2		7
湯浦小	5.21	3	1		1	
支岐小	5.31	3	2		2	
水俣第2小	6.12	3	3		2	
富岡小	6.14	4	3		4	
牛深中	6.15	5	4		4	
都呂々小	6.25	2	2		2	
牛深小	6.27	5	5		3	
下浦第1小	6.27	4	4		4	
竜北東小	9.17	4	4		4	
計		47	33	2	31	7

(1980年1月17日~3月8日)

学校名	検体採取月日	検体数	ウイルス分離		抗体上昇		
			H ₁ N ₁	H ₃ N ₂	H ₁ N ₁	H ₃ N ₂	H ₁ N ₁ H ₃ N ₂ 共
玉陵中	1.17	5	4		4		
菊の池小	1.20	5	2	1	2		1
氷川中	1.22	7	4		7		
松橋中	1.23	5	3		4		
池田小	1.23	11	6	2	6	2	
城南中	1.24	5	1	2	1	2	
白旗小	1.28	5	3		5		
白山小	1.29	7	1		3		
白川中	2.5	5	1		3		
島子小	2.17	5	4		5		
三角中	2.22	5	4		5		
飽田南小	3.8	4		3		1	
計		69	33	8	44	5	1

3) 1979年の日本脳炎調査

渡辺邦昭 坂井末男 甲木和子 道家直 土井節生 吉川ひろみ*

緒言

日本脳炎の発生は、全国的には減少の傾向にあるが本県においては、昨年に続き多発の様相がみられている。そこで本流行について、1) 患者発生の概況 2) 媒介蚊の発生消長及び捕集した蚊よりのウイルス分離 3) と場豚のH I抗体保有状況等について調査した。

調査方法及び結果

本年の日本脳炎の血清学的確認患者は、8月5日の初発から9月7日の終発届出まで24名となり、昨年の26名に続いての大流行となった。地域的にみれば熊本市以北の県北部に限られ、これは53年の県北部に患者発生がかたよる傾向を更に強めている。その他届出のないもので、検査機関に血清検査が出され真性と判定された9名が拾い出され、調査の結果、臨床的にも脳炎症状を呈するものがあつた。届出真性患者は20才台、40才台各1名を除き、いずれも50才台以上で占められ、死亡者11名についても50才台2名、60才以上9名とほとんどが高年齢層で占められていた。また予防接種については、すべてワクチン未接種であつた。

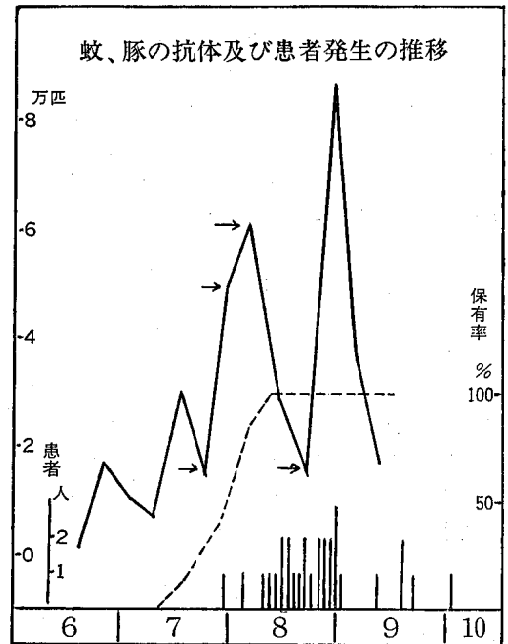
次に媒介蚊の発生消長及び捕集した蚊よりのウイルス分離については、調査地点として熊本市南部の水田に囲まれた一豚舎(繁殖豚、約300頭飼育)を選び、豚舎の中央にライトトラップ1台を設置し、6月上旬より9月上旬まで、毎週1回、日没時より翌日出まで終夜点灯し、捕獲し、蚊の分類を行ない、コガタアカイエカの発生消長をみた。他方、保毒蚊の調査としては、分類したコガタアカイエカのうち、未吸血蚊のみを試験に供した。ウイルス分離は、100匹を1プールとして哺乳マウスの脳内接種法によつた。分離ウイルスは蔗糖アセトン抽出抗原を作成し、JaGAR株の抗血清を用いて同定した。その結果コガタアカイエカの発生消長は、7月中旬以降急激に増え、8月上旬に一峰を作り更に下旬に8万匹の最大のピークに達し、以後、漸次下降していったが9月中旬までかなりの発生があつた。

保毒蚊の調査については、分離に供した延べ13,700匹の蚊より、11株が分離された。これは7月中旬より

8月中旬まで毎週証明された。しかしその後は分離しえなかつた。

豚血清のH I抗体保有状況については、7月上旬までは、まだ抗体の上昇はみられなかつたが、下旬には40%の豚に抗体がみられるようになり、また2ME感受性検査によつてその75%が新鮮感染と判定された。その後、急激に上昇し、8月上旬に85%、中旬には100%のピークに達し、以後9月上旬までそのピークを保持していた。

また熊本県内では、3~15才について予防接種を行なっているが、対象者322,173名のうち実施している者は274,850名(85.3%)である。熊本市隣接の住民で4~70才台、計170名の日脳H I抗体調査では、抗体保有者は156名(91%)であり他県に比し患者が多発しているのは、抗体保有状況とは別に原因があると考えられる。



— コガタアカイエカの発生数
 → 〃 〃 よりウイルス分離
 豚のH I抗体保有率
 棒グラフは、日脳患者数

* 化学及血清療法研究所

4) 県産食品中の重金属含有量について (第6報)

—県産食品中の重金属平均含有量—

山本誠司

緒 言

近年重金属による環境汚染がしばしば問題となっている。食品中の重金属のバックグラウンド値を知ることは重要なことである。著者は県産食品中の重金属含有量を知るために既報^{1)~5)}に引き続き調査を行なっている。第1報で主として魚介類、第2報で米、第3報で野菜、第4報で野菜及びその他の食品、第5報で牛乳及び果実について分析を行ないそれぞれ報告した。今回若干の検体について分析を行ない既報^{1)~5)}と併せて食品中の重金属平均含有量について報告する。

は既報^{1)~5)}と同様に行なった。

結 果

既報^{1)~5)}の検体と今回の野菜及びその他の食品25件の重金属含有量については表1のとおりである。食品によっては特定金属の含有量が高い値を示すものがあった。また総水銀はすべての食品から低濃度ながら検出されたことは注目された。県産食品は他県産食品に比べて全体的にみて特異的な値はなかった。

文 献

- 実 験**
- 1 装置：原子吸光分析装置 Perkin Elmer 403
日立 518
水銀分析装置 平沼HG-1
 - 2 試料の採取：野菜、魚介海産物、魚肉練り製品については既報^{1)~5)}と同様に行なった。
 - 3 分析方法：試料の前処理、検液の調製、定量操作

- 1) 山本誠司、森山秀樹：熊本県衛生公害研究所報 (昭和49年度) P. 28
- 2) 山本誠司：同上 (昭和50年度) P. 33
- 3) 山本誠司：同上 (昭和51年度) P. 25
- 4) 山本誠司：同上 (昭和52年度) P. 23
- 5) 山本誠司：同上 (昭和53年度) P. 21

表1 県産食品中の重金属平均含有量と含有範囲 ppm (最低値-最高値 / 平均値)

項目 類別 / 件数	Cd	Zn	Mn	Cu	Pb	As	T-Hg
魚介類 / 112	0.00-1.10 0.08	0.57-49.37 9.33	0.00-9.32 1.69	0.00-25.09 2.93	0.00-1.89 0.21	0.00-13.30 2.49	0.00-0.24 0.07
玄米 / 45	0.01-0.11 0.03	16.01-41.40 33.82	15.42-23.03 19.09	2.21-4.27 3.29	0.00-0.03 <0.01	0.00-0.03 <0.01	0.00-0.03 0.02
白米 / 35	0.00-0.04 0.02	0.95-18.63 17.09	13.63-25.86 18.28	2.17-3.36 2.74	0.00-0.01 <0.01	0.03-0.15 0.07	0.00-0.04 0.02
野菜類 / 120	0.00-0.09 0.04	2.49-13.74 5.38	0.10-60.47 7.31	0.09-1.68 0.81	0.00-0.31 0.09	0.00-0.37 0.04	0.00-0.04 0.01
果実 / 21	0.00-0.09 0.04	0.95-6.92 4.26	0.39-5.59 2.15	0.03-0.80 0.21	0.00-1.87 0.04	0.00-0.07 0.03	<0.01 <0.01
牛乳 / 25	0.00-0.04 0.01	2.42-3.50 2.81	0.01-0.02 0.01	0.03-0.06 0.04	0.00-0.02 <0.01	0.00-0.02 <0.01	0.00-0.01 <0.01
魚肉練り製品 / 20	0.00-0.03 0.02	4.91-5.52 5.17	0.47-3.39 1.83	0.69-2.31 1.37	0.05-0.31 0.18	0.05-0.21 0.12	0.00-0.06 0.03
茶 / 8	0.01 0.01	33.47-34.97 34.22	437.80-1054.19 616.54	20.34-24.62 21.11	0.00-0.23 0.05	0.00-0.24 0.04	0.01-0.08 0.03
シイタケ / 10	0.00-2.45 1.49	34.57-40.03 37.69	0.18-14.06 10.03	9.27-16.80 10.61	0.00-1.34 0.35	0.03-0.05 0.04	0.01-0.09 0.06

5) 食品中の微量化学物質に関する研究(第7報)

—熊本県下における牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵中の有機塩素系農薬及びPCB汚染の推移(昭和46~54年度)—

辻 功 森山 秀樹 小出 圭子 野口 敏子
奥村 房子* 松原 孝一* 松田 茂樹*

緒 言

有機塩素系農薬やPCBによる汚染が環境、食品、更には人体にまで広範囲に及んでいることが次第に明らかになってきた。当所においては昭和45年から食品に残留する農薬及びPCBの調査を行ってきた。そのうち昭和45年から50年までの牛乳、野菜・果実の農薬及び魚介類のPCBについては既に報告¹⁾した。今回は昭和46年から54年までの牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵について有機塩素系農薬及びPCBによる汚染の推移を報告する。

実 験

1 実験材料

昭和46年10月から54年11月までの期間に県下のと殺場、養鶏センター、小売店等で収取したものを実験材料とした。

2 実験方法

厚生省PCB分析研究班の作成した方法²⁾に準じて行なった。ただし鶏卵の有機塩素系農薬はMillsらの方法³⁾で抽出し、シリカゲルカラムクリーンアップを行ないガスクロマトグラフィー用検液とした。

結果及び考察

牛肉、豚肉、鶏肉の分析結果は表1に、鶏卵の分析結果は表2に示した。試料を採取するにあたり食肉類については毎年同じ部位を採取することは困難であり、それにより試料の脂肪含量がばらついているので農薬、PCBの推移をみるのには脂肪あたりの濃度で比較する方が適当と考えられる。鶏卵については上記のような問題はない。そこで表1は脂肪あたりの濃度、表2は全量あたりの濃度で数値を示した。ただし食肉類のPCBについては暫定規制値が全量中であるので全量あたりの濃度も併記した。

1 有機塩素系農薬

牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵とも有機塩素系農薬による汚染の減少がみられる。

BHCの汚染は牛肉が各年すべて高く、これは武田らの報告⁴⁾にあるように粗飼料として与えられる稲ワラが原因と思われる。

DDTの汚染は豚肉が各年すべて高い。これは家畜の配合飼料の原料にDDT系農薬の汚染が高い外国産の大豆粕やトウモロコシなどが使われているからと思われる。昭和46年から54年まで牛肉の汚染は、

BHC>DDT>ディルドリンの順序で、豚肉は

DDT>BHC>ディルドリンの順序であり、この順序は変らなかった。鶏肉と鶏卵ではBHCとDDTの汚染はほぼ同じでありディルドリンが最も少なかった。

BHC汚染を異性体すなわち α 、 β 、 γ 、 δ 体にかけてみると、 β 体の割合が多く、各年ごとの平均値で牛肉47~79%、豚肉40~72%、鶏肉31~63%、鶏卵64~80%であり、次いで α 体の割合が多く、各年ごとの平均値で牛肉17~50%、豚肉27~53%、鶏肉17~66%、鶏卵12~27%である。 γ 体、 δ 体の割合は少なく特に δ 体は昭和46年の牛肉、鶏肉、昭和47年の鶏肉、鶏卵について検出されたのみであった。

DDTとその同族化合物の割合については、牛肉、豚肉にpp'-DDEの割合が増加するのが認められた。牛肉で昭和46年にpp'-DDEの総DDTに対する割合は35%であったが昭和50年以後66、58、76、100、83%となり、豚肉では同じく27%から31、45、55、61、63%と経年的に増加している。逆にpp'-DDTの割合は牛肉で昭和46年に38%だったものが昭和54年には10%へ、豚肉では同じく71%だったものが33%へと減少している。これらは山浦らが報告⁵⁾した原乳中のDDTの変化の場合に類似している。op'-DDTは昭和46年の牛肉と鶏肉にのみ検出された。pp'-DDDは昭和46年、51年の牛肉、豚肉、鶏肉に検出されたがpp'-DDEやpp'-DDTと比較すると少なく、総DDTに対して2~10%であった。なお他の有機塩素系農薬はジコホールが昭和46年の豚肉に、ヘプタクロルエポキシサイドが昭和47年の鶏肉と鶏卵に検出された。

* 元熊本県衛生公害研究所職員

表1 牛肉、豚肉、鶏肉中の有機塩素系農薬及びPCB量

(Fat basis : ppm)

品名	実施時期 年 月	検体数		β -BHC	総BHC	pp'-DDE	総DDT	Dieldrin	PCB
牛肉	46.10	4	\bar{X}	3.92	5.98	0.12	0.34	0.10	—
			R	1.51 ~5.54	4.52 ~8.26	0.026~0.16	0.07 ~0.47	0.06 ~0.18	
	50.6	2	\bar{X}	0.060	0.12	0.028	0.042	0.021	0.11 (0.005)
			R	0.057~0.062	0.10 ~0.14	0.024~0.032	0.031~0.053	0.013~0.029	0.09 ~0.14
	51.10	6	\bar{X}	0.19	0.24	0.036	0.062	0.043	0.056 (0.004)
			R	0.031~0.49	0.07 ~0.55	0.019~0.10	0.037~0.15	0.022~0.13	0.02 ~0.12
	52.6	5	\bar{X}	0.25	0.32	0.029	0.038	0.034	0.044 (0.002)
			R	0.019~0.70	0.06 ~0.84	0.003~0.069	0.011~0.069	0.004~0.083	0.03 ~0.07
53.11	5	\bar{X}	0.037	0.078	0.039	0.039	0.019	0.031 (0.003)	
		R	ND~0.081	0.010~0.18	0.011~0.120	0.011~0.120	ND~0.031	Tr~0.11	
54.11	5	\bar{X}	0.036	0.070	0.024	0.029	0.004	0.048 (0.005)	
		R	0.009~0.092	0.023~0.14	0.006~0.038	0.006~0.045	ND~0.010	0.015~0.11	
豚肉	46.10	2	\bar{X}	0.31	0.55	0.19	0.70	0.039	—
			R	0.18 ~0.43	0.38 ~0.71	0.16 ~0.21	0.42 ~0.98	0.024~0.054	
	50.6	2	\bar{X}	0.055	0.090	0.17	0.53	0.011	0.085 (0.004)
			R	0.031~0.079	0.075~0.11	0.14 ~0.19	0.21 ~0.85	0.006~0.015	0.04 ~0.13
	51.10	9	\bar{X}	0.046	0.078	0.089	0.20	0.020	0.095 (0.016)
			R	0.004~0.21	0.023~0.29	0.020~0.28	0.07 ~0.58	0.002~0.075	0.023~0.25
	52.6	6	\bar{X}	0.041	0.057	0.059	0.11	0.013	0.053 (0.006)
			R	0.009~0.11	0.015~0.13	0.022~0.12	0.04 ~0.21	ND~0.035	0.018~0.13
53.11	5	\bar{X}	0.019	0.048	0.086	0.14	0.002	0.026 (0.003)	
		R	ND~0.051	0.011~0.11	0.020~0.13	0.045~0.23	ND~0.008	Tr~0.091	
54.11	5	\bar{X}	0.019	0.033	0.036	0.057	0.000	0.015 (0.002)	
		R	0.004~0.043	0.009~0.063	0.012~0.096	0.016~0.13	ND~Tr	Tr~0.055	
鶏肉	46.10	2	\bar{X}	0.38	0.65	0.25	0.46	0.057	—
			R	0.27 ~0.49	0.57 ~0.72	0.068~0.44	0.20 ~0.73	0.030~0.083	
	47.11	4	\bar{X}	0.22	0.35	0.096	0.15	0.008	0.4 (0.043)
			R	0.13 ~0.28	0.31 ~0.39	0.026~0.19	0.035~0.303	ND~0.016	0.2 ~0.7
	50.6	2	\bar{X}	0.036	0.10	0.19	0.48	0.035	0.16 (0.003)
			R	0.030~0.041	0.068~0.14	0.16 ~0.22	0.40 ~0.56	0.028~0.041	0.11 ~0.22
	51.10	3	\bar{X}	0.044	0.14	0.053	0.17	0.034	0.051 (0.006)
			R	0.023~0.072	0.038~0.23	0.054~0.072	0.086~0.26	0.020~0.050	0.026~0.086
53.11	4	\bar{X}	0.000	0.021	0.033	0.044	0.009	0.030 (0.004)	
		R	ND	0.010~0.036	0.018~0.043	0.018~0.082	ND~0.015	Tr~0.065	
54.11	5	\bar{X}	0.009	0.025	0.018	0.021	0.000	0.032 (0.003)	
		R	0.006~0.012	0.015~0.041	0.014~0.024	0.014~0.031	ND~Tr	0.016~0.045	

() 内の数値は全量あたり ppm

\bar{X} : 平均値 R: 範囲 ND: 不検出 Tr: 痕跡 —: 未試験

表2 鶏卵中の有機塩素系農薬及びPCB量

(Whole basis : ppm)

品名	実施時期 年 月	検体数		β -BHC	総BHC	pp'-DDE	総DDT	Dieldrin	PCB
鶏卵	47.11	3	\bar{X}	0.018	0.028	0.010	0.017	0.000	0.023
			R	0.013~0.021	0.019~0.033	0.009~0.011	0.016~0.018	ND~0.001	0.02~0.03
	50.6	7	\bar{X}	0.012	0.016	0.009	0.024	0.003	0.00
			R	0.004~0.029	0.004~0.045	0.005~0.014	0.009~0.041	ND~0.010	0.00~0.00
	51.6	27	\bar{X}	0.009	0.012	0.009	0.025	0.003	0.006
			R	0.000~0.029	0.002~0.045	0.003~0.021	0.006~0.052	0.002~0.039	0.001~0.077
	52.5	8	\bar{X}	0.004	0.005	0.004	0.006	0.001	0.003
			R	0.001~0.017	0.002~0.021	0.003~0.006	0.004~0.011	0.000~0.002	0.001~0.003
	53.11	10	\bar{X}	0.003	0.004	0.003	0.005	0.001	0.005
			R	0.001~0.015	0.001~0.019	0.001~0.005	0.001~0.011	Tr~0.001	0.003~0.012
	54.12	12	\bar{X}	—	—	—	—	—	0.004
			R	—	—	—	—	—	0.001~0.006

\bar{X} : 平均値 R : 範囲 ND : 不検出 Tr : 痕跡 — : 未試験

2 PCB

昭和47年の鶏肉 (0.043 ppm) 鶏卵 (0.023 ppm) が、昭和50年以後に比較して高い値を示しているが、これらも暫定規制値 (肉類 0.5ppm 卵類 0.2ppm) を越えていない。昭和50年以後は牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵とも変化はみられず 0.00 α ppm を示している。

以上の結果から、現時点での牛肉、豚肉、鶏肉の汚染状況は大まかにいえば脂肪あたりで総BHC、総DDT及びPCBが0.0 α ppm、ディルドリンが0.00 α ppm、鶏卵の汚染状況は全卵あたりで総BHC、総DDT、ディルドリン、PCBとも0.00 α ppmとみられる。これらの汚染状況の変化はこれから数年はそれほどないように予想されるので今後は2~3年おきに

調査していきたい。

文 献

- 1) 野口敏子他：熊本県衛生公害研究所報 (昭和50年度) P. 31
- 2) 厚生省通知：厚生省環境衛生局PCB分析研究班 "分析方法に関する研究" (47.1)
- 3) P.A. Mills, J.H. Onley and R.A. Gainther : J. Assoc. Offic. Anal. Chem., 46, 186 (1963)
- 4) J.R. Wessel : ibid., 52, 172 (1969)
- 5) 武田明治他：食衛誌 13, 299 (1972)
- 6) 山浦由郎他：長野県衛生公害研究所報告 (1979) P. 11

6) 下益城郡7町村の飲料水水質(第2報)

—とくに水道水中の主要成分含有量—

植 木 肇

緒 言

下益城郡7町村の水道普及率はいずれも県平均より低く、半数以上の家庭で井水などを飲料水源としている。そのため同地域で飲料水として利用されている井水及び湧水等を対象として、飲料水の適否試験及び主要成分含有量の調査を行ない、その結果の概略については既に報告した¹⁾。

今回、環境整備課(現 環境衛生課)、松橋保健所等が中心となり、これらの地域において無認可施設実態調査、認可促進指導のため、同地域の簡易水道、専用水道の水源地等の水質検査の依頼があり、主要成分含有量等も同時に分析する機会を得た。これらの結果を中心として二、三の地域的な特徴が明らかとなったので、その概略について以下に述べる。

調 査 方 法

各市町村からの分析依頼は昭和54年7月～8月にあり、水質基準試験(全項目)を「水質基準に関する省令」²⁾により実施するとともに、これらの試料水中の主要成分についても同時に分析した。主要成分含有量の分析は前報¹⁾と同様に「上水試験方法」など^{3) 4)}に準じて行なった。松橋保健所管内である本地域には簡易水道、専用水道は76カ所ある⁵⁾が、調査した試料は上水道源水1件を含み全部で46件である。

結 果

水質基準試験の結果は紙面の都合等で割愛するが、各試料中の主要成分含有量は表1に示すとおりである。両者の結果に基づき、これらの地域の水道源水の主な特徴について以下に述べることとする。

1 水源の種別について

調査した水源の種別は表1にも示したが、地域によって異なり、豊野村、城南町は浅井戸(10～15m)、深井戸(80m前後)の二種であり、中央町は表流水が、砥用町は河川水、湧水がそれぞれ主体であり、小川町は表流水、湧水、5m以浅の浅井戸、40～80mの深井戸が混在している。富合町、松橋町は50～160mの深井戸が主である。これは先に調査した一般家庭用

飲料水の水源が中央町、砥用町で表流水、湧水を、豊野村、城南町、小川町が浅・深井戸の両者の利用を、富合町、松橋町が深井戸を利用しているのとはほぼ同様の傾向である。このことは水源を求める手段がその地域の立地条件等によることを示すものである。

2 地域別の水質基準不適理由について

水質基準試験(全項目)を行なった結果、不適と判定された理由にもこの水源の種別の相違が反映しており、地域的な特徴が表われた。すなわち砥用町、中央町の表流水が中心となっている地域では大腸菌群陽性、Fe及び濁度の基準超過が最多理由である。一方富合町、小川町では細菌学的項目によるほか、Fe、Mnが水質基準値あるいは指導基準値(Mn0.05mg/l)を越える例が多い。松橋町では海岸に近いという立地条件もあるが細菌学的項目のほかCl⁻、硬度、Mn、全蒸発残留物(T-Re)などが不適理由の大部分を占めていた。また城南町ではNO₂-N・NO₃-N合計量が他町村に比べて著しく高い結果(9.0、10.5、14.5mg/l)を示していた。今後は各地域により不適理由が異なっていることに留意して通常の水質検査を行なう必要がある。また今回の試料は原水であったため細菌学的項目で不適となったものが多いが、これは消毒した後に給水されるので問題は少ないが、理化学的項目で不適と判定された水源水は地域の実情にあわせて処理装置の設置あるいは水源井の選定、改良などを考慮する必要がある。

3 各町村の主要成分含有量の特徴

表流水、湧水などを主たる水源とする砥用町、中央町では溶存成分量は一般的に希薄であり、T-Reで見ると80～170mg/lが大部分である。各成分でもNa⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻などはいずれも数mg/l～20mg/lの範囲である。pH4.3アルカリ度(4.3Bx)はかなり広範囲な濃度分布を示し、またSiO₂は砥用町の62.6mg/lの一例を除くと中央町の含有量(平均21.9mg/l)が砥用町の含有量(平均15.4mg/l)より多いが、いずれにしる両町ともSiO₂濃度は低いと言える。しかもこれらの数値は前報¹⁾で報告した家庭用のものの半量以下であった。

豊野村ではCa²⁺が20～24mg/l、また4.3Bxが

表1 調査結果一覽表(主要成分含有量)

地点名	種別 (深度m)	pH	Na+ mg/l	K+ mg/l	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	Cl- mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l	4.3Bx me/l	SiO ₂ mg/l	T-Re mg/l	
城南町 築地	10	6.40	10.3	4.7	25.5	10.1	12.6	23.3	1.29	21.2	232	
	80	7.00	13.0	3.6	14.0	8.8	11.8	7.0	0.65	40.4	235	
	80	7.40	14.6	5.4	17.2	7.6	13.8	6.7	0.98	49.9	262	
中央町 小笹	表流水	6.90	7.0	0.5	14.2	2.8	4.0	8.6	0.98	21.6	100	
	〃	7.05	4.6	0.3	6.5	1.2	4.3	9.5	0.40	21.4	82	
	〃	7.25	4.6	0.5	32.9	4.7	4.3	13.4	1.88	22.7	168	
豊野村 上巢林	80	7.63	6.8	1.2	24.2	7.0	4.0	12.9	1.86	17.8	144	
	10	7.20	7.2	2.6	20.5	4.1	5.4	9.7	1.30	24.5	136	
	15	6.75	11.5	6.8	22.3	6.4	7.9	19.4	1.41	53.0	221	
富合町 榎津下	70	8.15	45.9	2.0	0.7	0.7	17.8	11.9	1.67	53.0	214	
	〃	77	8.00	44.1	1.1	0.2	0.5	23.7	1.28	54.6	210	
	〃	128	7.50	34.5	5.1	28.1	10.4	44.3	5.6	2.27	42.5	252
	〃	60	7.60	74.0	4.4	7.5	4.1	51.3	15.8	1.79	39.0	256
	〃	80	7.80	86.5	4.1	3.4	2.1	70.5	11.4	2.00	47.6	315
	〃	130	7.95	71.2	4.0	1.4	0.4	20.2	47.6	1.51	46.8	255
	〃	158	7.45	41.2	11.4	36.3	16.6	89.6	4.8	2.40	49.9	445
	〃	130	7.90	72.5	3.8	1.1	0.6	21.9	45.4	1.53	49.6	250
	〃	湧水	7.50	8.6	0.6	7.4	6.0	4.3	6.9	0.90	20.0	89
	砥用町 大井早	表流水	6.80	5.2	0.6	8.3	1.8	3.8	10.4	0.62	19.2	75
〃		湧水	6.50	12.2	6.3	11.2	5.1	8.4	19.3	0.90	62.6	189
〃		〃	6.65	8.5	3.5	16.9	4.6	6.1	13.2	1.16	26.1	144
〃		〃	7.00	4.0	0.4	9.4	1.2	3.1	9.2	0.48	13.2	108
〃		〃	7.25	3.8	0.4	32.5	2.7	3.6	9.7	1.68	7.2	148
〃		河川水	7.25	3.2	0.5	9.2	1.5	2.5	10.2	0.44	10.7	126
〃		〃	7.35	4.0	0.6	26.3	3.7	4.4	9.7	1.48	16.2	131
小川町 寺町	80	6.50	23.5	2.8	52.5	12.6	42.7	53.8	2.15	25.0	372	
	〃	湧水	7.30	7.6	1.4	28.9	7.4	5.8	16.6	1.93	21.4	159
	〃	表流水	7.75	5.2	0.6	33.6	8.1	4.8	14.0	2.16	19.0	163
	〃	4	6.80	15.4	3.2	31.6	8.6	13.0	27.0	1.97	20.3	197
	〃	4	6.30	21.3	5.1	35.3	11.2	44.8	45.0	1.20	30.7	358
	〃	3	7.00	14.4	2.1	33.2	9.0	10.5	29.8	2.01	23.6	205
	〃	伏流水	6.82	11.0	2.1	40.6	10.5	12.5	30.4	2.39	21.2	222
	〃	40	7.05	39.5	5.6	32.5	15.2	80.8	8.2	2.10	50.2	364
松橋町 東松崎	—	7.10	131.2	10.9	105.0	41.3	336.9	92.9	2.46	53.0	1271	
	〃	55	7.18	67.5	5.8	21.7	11.9	110.8	29.6	1.30	41.4	367
	〃	50	6.80	168.0	17.1	212.4	79.2	803.3	38.8	0.78	54.9	1852
	〃	70	7.55	51.2	6.9	100.2	28.2	260.6	15.5	2.10	52.7	1078
	〃	67	7.10	65.8	6.0	35.3	17.4	164.8	12.4	1.16	41.1	593
	〃	55	7.25	71.5	10.2	81.8	24.1	277.1	13.8	1.28	56.2	1062
	〃	—	7.00	74.5	8.3	22.8	18.6	61.3	80.0	2.35	53.8	387
	〃	100	7.60	6.5	1.4	13.5	4.3	4.7	8.0	1.15	30.9	118
	〃	30	7.45	10.5	1.4	23.4	8.4	5.7	11.4	1.85	31.9	169
	〃	65	7.25	11.9	2.3	14.8	4.6	5.8	13.4	1.18	39.7	150
	〃	80	7.40	23.0	2.7	9.6	3.9	15.6	10.0	1.22	41.4	159
	〃	85	7.25	11.9	2.3	14.8	4.6	5.8	13.4	1.18	39.7	150
	〃	156	7.60	34.1	2.7	19.7	5.0	10.3	6.1	2.30	42.5	207

1.30~1.86me/l と高い濃度を示したのが目立つ。

城南町では Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- などがいずれも10mg/lを越え、 SiO_2 も多量となっており、このため必然的に T-Re も200mg/l台となっている。このほか先に述べた NO_2-N ・ NO_3-N 合計量（ほとんど全量が NO_3-N 量である）を高濃度で含有しているのも本地域の特異性である。

小川町では Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 、4.3Bx など多量に含有する例が多く、 Na^+ 、 Cl^- 濃度はこれらに比較すれば少ないが濃度差は大きい。また SiO_2 も20~30mg/l程度である。T-Re も濃度の分布範囲は大きい、次の富合町、松橋町に比べると低濃度と言える。

富合町の pH値は他の町村の pH値に比べ、ややアルカリ性 (pH7.4~8.2) となっている。同町内では Na^+ 、 Cl^- 、4.3Bxが異常に高濃度となり、逆に K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} などは極めて少量の場合が多い。特に陽イオン中での Na^+ が占める割合を当量比で見ると90%以上となる場合が多い。これは地下水が土壌と接することにより、土壌からのイオン交換や溶出のため Na^+ が増加したのが一因であろう。更に SiO_2 量も50mg/l前後を示す。そのため T-Re も210~445mg/l と多量である。

松橋町では Na^+ 、 Cl^- などが100mg/lを越える井水があり、しかも各井水の濃度範囲もかなり広範囲と

なっている。また SiO_2 も30~50mg/l と高濃度である。これら以外の Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、4.3Bx、T-Re の濃度分布もそれぞれ広範囲にわたっている。本地域の井水には海水混入の疑わしいものもあり、T-Re も基準値以上のものが13件中5件あった。そのため本町内の水質の特徴はこれまでの調査結果とも併せて地域を細分化して検討しないと十分にこれらを把握できないと考えられ、今後更に検討を進めたい。

以上下益城郡7町村の水道水源水について調査した結果の概略について述べたが、本地域の地下水の水質については塩水化の疑われる地域や特殊な水質を示すものもあり、今後の調査に期待したい。

文 献

- 1) 植木 肇、矢野マル、太田原幸人、松尾遙子、吉川利子、松本あや子：熊本県衛生公害研究所報（昭和51年度）P. 30
- 2) 「水質基準に関する省令」厚生省令第51号（昭和53年8月31日）
- 3) 日本水道協会：“上水試験方法（1978年版）”
- 4) 半谷高久：“水質調査法”丸善（1960）
- 5) 熊本県衛生部環境衛生課：“熊本県の水道（昭和53年度）”

7) 熊本県下河川水質に関する研究(第10報)

—天草地方河川水の主要成分—

植 木 肇

緒 言

筆者は熊本県下河川水の化学成分に関する研究を始め、既に熊本市内河川、白川、菊池川、緑川、球磨川の各水系河川水中の主要成分含有量について本所報など¹⁾で報告した。本報では天草諸島内を流域とする河川の主要成分含有量の概要について報告する。

今回の調査地域である天草諸島は熊本県の中央部から西へ突出した宇土半島の先に、大矢野島、上島、下島など大小 110余の島々からなっている。東側は八代海に、西側は東シナ海に面している。

この地方は一般に丘陵性の低い山が多く(最高は倉岳の682m)、しかも天草の島々は沈降海岸をなしているので、山が海岸にせまり平地が少ない。そのため既報の本土側河川に比べ流路延長、流域、流量のいずれも小規模のものが多く。

天草地方の地質は東側の一部に第四紀洪積層が分布するのを除き、大部分は白亜紀層並びに古第三紀層が分布し、特に後者は広く分布している。また下島の西岸中部には白亜紀層、古生代の変成岩類の小分布が認められる。

調 査 方 法

採水地点は図1に示す No.1~20 の15水系20地点であり、天草上島4地点、同下島16地点である。

調査は1977年、1978年、1980年の各3月の晴天が続いた日に行なった。なお No.1、2、7、8、15、16の6地点は1980年3月だけ採水を行なった。

分析項目及び試験方法等の概略は既報²⁾のとおりであるが、 SO_4^{2-} については一部試料に比濁法を用いた。

結 果 と 考 察

各採水地点ごとの分析結果及び県下各河川水系の平均値、全国河川平均値³⁾を表1に示す。表中番号を○で囲んだ6地点は1980年3月の結果であり、その他の地点は3回調査した平均値である。ここで No.19及び20の両地点は感潮域の河川であるため、干潮時に採水を行なったが、未だ海水が残存混合しているために

Na^+ 、 Cl^- を多量含有し、他河川に比べ溶存成分量が多くなったものと考えられ、参考値として掲げるにとどめ、地域の平均値を求める際には除外した。

この調査結果からみると、No.19及び20を除く18地点の全蒸発残留物(T-Re)は46~122mg/lであり、ほとんどの河川が100mg/l以下であった。これは本土側の菊池川、緑川、球磨川の各水系河川あるいは全国河川平均とほぼ同程度の量である。一方天草地方河川の各成分含有量を全国河川のそれと比較すると、 SiO_2 を除きいずれも全国平均よりやや含有量が多い。しかし著しく高濃度のものは見受けられず、全般的に少量であり各河川ごとの濃度差はあまり明瞭ではない。例えば pHは7.2~7.8、 Na^+ で6~11mg/l、 K^+ で2mg/l以下、 Ca^{2+} で8~13mg/l、 Mg^{2+} で2~4mg/l、 Cl^- で7~12mg/l、pH4.3アルカリ度(4.3Bx)で0.4~0.6me/l、 SiO_2 で9~13mg/lなどであった。ただ天草地方の SO_4^{2-} は白川水系を除

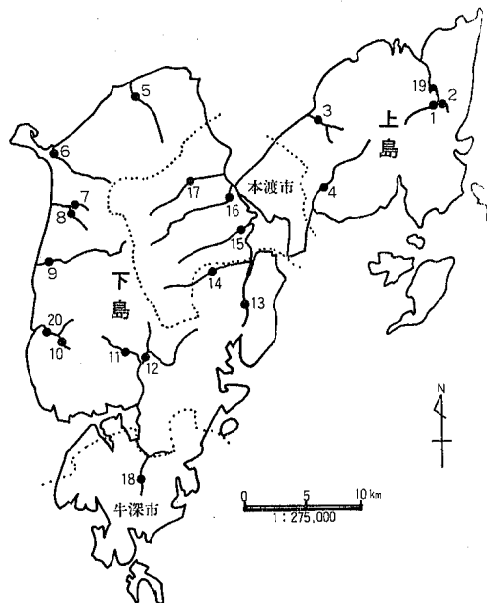


図1 採水地点略図

表1 採水地点別成分含有量

No.	河川名	pH	Na ⁺ mg/l	K ⁺ mg/l	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	Cl ⁻ mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l	4.3Bx me/l	SiO ₂ mg/l	T-Re mg/l
①	教良木川(金山)	7.4	7.4	1.0	10.0	2.5	7.0	11.0	0.52	13.7	69
②	横道川	7.8	6.5	0.9	13.0	2.6	7.6	10.8	0.65	12.7	74
3	下津浦川	7.6	9.4	1.2	9.0	3.7	7.4	14.5	0.63	10.3	88
4	河内川	7.7	6.6	1.1	9.0	2.7	7.3	12.6	0.52	9.8	75
5	内野川	7.4	11.4	2.1	13.4	4.1	10.8	16.1	0.92	13.1	113
6	志岐川	7.4	9.4	1.4	11.3	3.3	9.6	20.2	0.57	9.0	83
⑦	都呂呂川	7.4	8.0	1.6	9.3	2.6	8.5	17.2	0.50	10.0	88
⑧	舞子川	7.8	8.3	0.7	8.5	2.6	8.8	7.8	0.41	12.8	65
9	下津深江川	7.7	8.0	1.2	8.2	2.2	8.2	11.7	0.51	10.1	71
10	大河内川	7.5	9.2	1.1	7.9	3.1	10.6	12.9	0.47	11.8	80
11	葛河内川	7.4	8.4	1.0	8.9	3.2	7.7	21.7	0.42	9.0	82
12	一町田川	7.2	8.8	1.0	10.4	3.1	7.6	30.3	0.44	10.0	93
13	流合川	7.3	9.7	5.3	10.2	3.8	12.4	13.8	0.55	10.1	122
14	大宮地川	7.3	7.4	1.2	7.8	1.7	7.4	12.6	0.43	8.7	74
⑯	方原川	7.4	5.2	0.8	3.4	1.8	6.1	6.6	0.27	11.1	46
16	亀川	7.3	8.1	1.5	10.1	2.4	9.2	15.2	0.50	7.5	92
17	広瀬川	7.5	8.5	1.0	11.2	2.4	7.9	18.4	0.54	10.6	89
⑳	早浦川	7.2	7.8	1.0	7.4	1.7	8.3	7.8	0.54	11.3	62
	平均	7.5	8.2	1.4	9.4	2.8	8.5	14.5	0.52	10.6	81.4
19	教良木川	7.3	48.6	4.1	16.2	7.8	69.1	28.4	0.90	8.0	344
20	高浜川	7.4	184.7	13.1	25.3	24.6	377.3	61.0	0.64	10.1	848
	菊池川水系13河川		7.0	2.4	10.8	3.2	6.7	5.5	0.80	16.7	110.0
	白川水系21河川		16.7	5.8	22.2	9.4	13.8	56.2	1.06	33.8	228.6
	緑川水系19河川		6.0	2.0	8.9	2.6	4.7	5.7	0.76	19.8	93.2
	球磨川水系33河川		4.0	1.1	12.0	1.9	3.5	5.4	0.67	10.0	75.6
	全国225河川平均		6.7	1.2	8.8	1.9	5.8	10.6	0.51	19.0	74.8

(注) 番号を○で囲んだものは1980年3月調査 他は3回調査の平均値

く各河川水系平均値より一般に多量であり、No.6の志岐川、No.11及び12の一町田川水系の計3地点で20mg/lを越えており、他の地点でも8~18mg/lの範囲が多い。

天草地方の河川水の成分含有量を県下の他河川のそれと比べると、阿蘇火山地帯を流域とする白川水系を除く、菊池川、緑川、球磨川の各水系に比べて、Na⁺、Cl⁻、SO₄²⁻の含有量が多く、4.3Bx(主にHCO₃⁻)及びSiO₂の含有量が少ないことが特徴である。一般にCl⁻、SO₄²⁻は海洋性起源、4.3Bxは陸地性起源、Na⁺は両者に起源をもつとされているが、本地域は四面を海に囲まれているため、人口集中などによるNa⁺、Cl⁻の増加ではなく、風送塩からの寄与によるNa⁺、Cl⁻、SO₄²⁻の増加と思われる。一方4.3BxやSiO₂が

低含有量であるのは、河川の流程も短かく直ぐ海へ流出してしまうため、周辺からの河川への4.3BxやSiO₂の溶出が少ないためと考えられる。また天草地方のSiO₂は球磨川と同様に少ないが、これは熊本県中・北部の河川が阿蘇火山地帯の影響を受けているのに対し、これらの流域の地質が古第三紀層や中生代のものであるためと考えられる。

文 献

- 1) 植木 肇：1976年度日本地球化学会年会講演要旨集、B44.
- 2) 植木 肇：熊本県衛生公害研究所報(昭和50年度)P. 39.
- 3) 小林 純：農学研究、48、63(1961).

8) 緑川上流の自然汚濁について(第2報)

永山賛平 久保 清 塘岡 稜 宮田謙治

緒 言

河川における自然負荷量は、集水面積と、その集水区域の地形、地質、植物相、気候などの因子により異なってくる。そこで前年度¹⁾にひきつづき、熊本県内を流れる緑川の非汚濁地帯と考えられる上流部の水質調査を行ない、自然負荷量について検討したので、その結果を報告する。

調 査 方 法

1 調 査 期 間

昭和54年1~2月、9~10月

2 調 査 河 川

図1に示したように、上流で緑川に合流する7河川について、水質調査を行なった。

結 果 及 び 考 察

1 単位面積当りの負荷発生量について

自然負荷は、ある特定地点から発生するものでなくその地域全体から流出しているため、集水面積を考慮した比流量をもとにして、負荷発生量を求める必要がある。表1は、調査結果をまとめて緑川上流の水質と自然負荷量について示したものである。BOD値は、1、2月が0.5~0.7ppm、9、10月が0.3~0.7ppmで、大体一定している。

2 自然負荷流出式について

図2及び図3は、BODについて、単位面積当りの負荷量(L_{BOD})と比流量(Q)との関係を示したものである。L、Qから自然負荷流出式を求めると

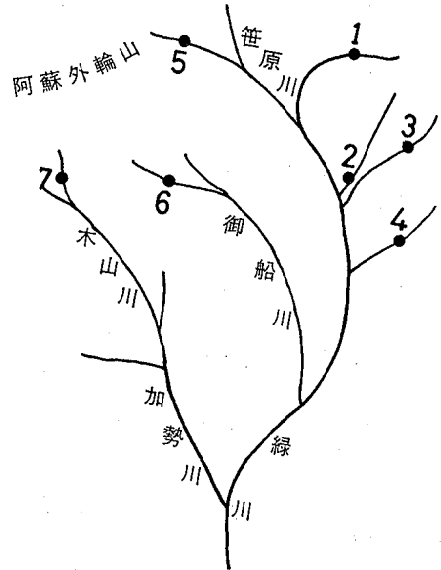


図1 調査地点略図

$$L_{BOD} = 0.055Q - 0.01 \quad (\text{緑川上流1、2月}) \dots (1)$$

$$L_{BOD} = 0.023Q + 0.32 \quad (\text{緑川上流9、10月}) \dots (2)$$

が得られた。また国内の他の河川については

$$L_{BOD} = 0.064Q - 0.2 \quad (\text{六甲水系})^{2)}$$

$$L_{BOD} = 0.08Q - 0.3 \quad (\text{月光川水系})^{3)}$$

などの調査結果がある。このように、自然汚濁を主体とした集水区域の自然負荷量は、比流量を知ることにより推定できる。(1)式と(2)式を比べて(2)式の方がQの係数が小さくなっているのは、流量の違いによ

表1 緑川上流の水質と自然負荷量

地点 No.	河 川 名	流域面積 km ²	比流量 1/km ² ・s		BOD ppm		BOD 負荷量 kg/km ² ・日	
			1、2月	9、10月	1、2月	9、10月	1、2月	9、10月
1	緑川最上流	22.0	19.4	78.4	0.52	0.31	0.87	1.99
2	鴨猪川	15.0	14.2		0.50		0.61	
		13.5		50.3		0.74		4.76
3	内大臣川	17.5	40.5	151	0.78	0.32	2.74	4.00
4	柏川	11.9	58.9		0.64		3.05	
		12.8		45.7		0.36		1.57
5	都々良川	12.0	27.3	32.3	0.66	0.31	1.70	0.83
6	上鶴川	8.6	59.5	60.2	0.73	0.38	3.12	1.92
7	木山川	15.2	9.2	11.3	0.73	0.45	0.56	0.31

る希釈効果がでてきており、比流量にあまり関係なく単位面積当りの負荷量が、各河川ごとに一定であると推定される。

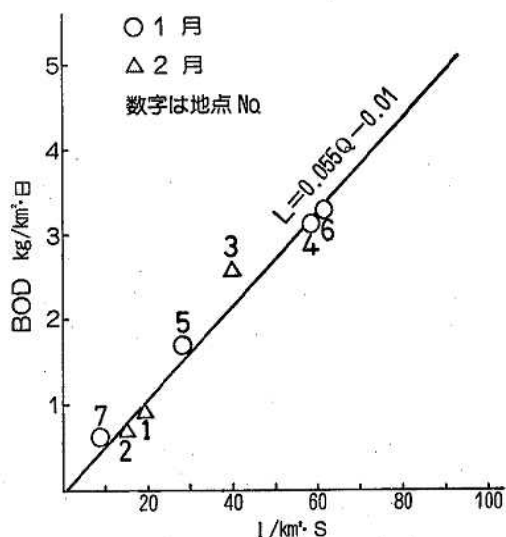


図2 緑川上流における月別(1、2月)自然負荷量と比流量の関係

3 地域別の自然負荷量と比流量の関係

緑川の左岸、右岸を比べてみると、地質的には左岸は粘板岩や輝緑岩地帯であり、右岸は阿蘇の噴出物を主とする輝石安山岩地帯である。また左岸がナラ、ケ

ヤキ等の原生林及びスギ、ヒノキなどの人工林が大部分であるのに対し、右岸は草地在りである。右岸に比べて左岸で、比流量の月による変動が大きいのは、降水量の差、集水面積、傾斜及びこれらの地形、地質、植物相などの違いによるものではないかと推定される。

ま と め

今回の緑川上流調査では、年間の水量変化など調査していないため結論づけることはできないが、

1 集水区域における単位面積当りの負荷発生量 (L_{BOD}) と比流量 (Q) の間には

$$L_{BOD} = 0.055Q - 0.01 \quad (1, 2月)$$

$$L_{BOD} = 0.023Q + 0.32 \quad (9, 10月)$$

の自然負荷流出式が求められた。Qの係数の違いは、流量による希釈効果であると考えられる。

2 地形、地質、植物相等の違いにより比流量の変動に差がみられた。

以上の点が明らかになったと思われるが、今後更に、比流量の月変化、雨量との関係などについて、検討していく予定である。

文 献

- 1) 久保 清、塘岡 稔、永山賛平、宮田謙治：熊本県衛生公害研究所報(昭和53年度) P. 33.
- 2) 洞沢 勇：用水と廃水、15、No. 11、43 (1973).
- 3) 和田安彦：用水と廃水、20、No. 4、50 (1978).

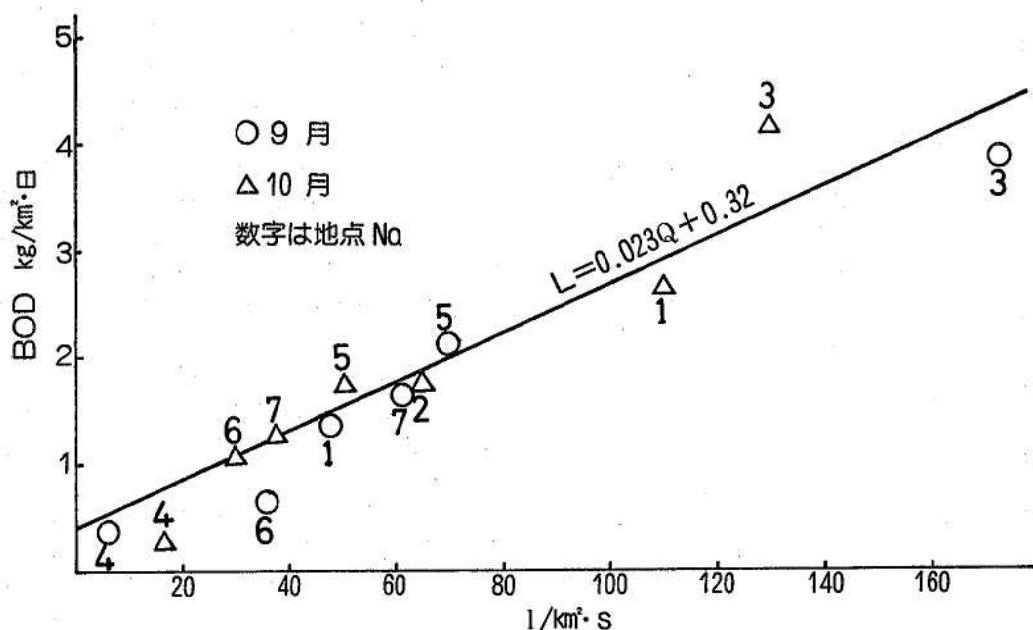


図3 緑川上流における月別(9、10月)自然負荷量と比流量の関係

9) 底生動物相による河川汚濁評価について(第1報)

小田 泰史
野田 茂

植木 肇
戸上 献也

杉村 継治
傳 勉

清島 紘生

緒 言

底生動物相による水質評価は清冽な水域、汚濁した水域にそれぞれ異なった生物が生息し、異なった生物群集組成を示すことを利用している。このことから井芹川¹⁾、白川²⁾、御船川³⁾について調査を行ない、水質汚濁と対応させた生物学的評価と理化学的水質との関係について報告した。これらの結果は一応水質評価の目的から合致した水域も多いが、すべての水域がそれぞれ対応するものではなく、水質以外の環境要因が底生動物相に影響を与えているものと考えられる。本年度は河床付着物との関係も加えた考察を行ない、併せて底生動物相による河川汚濁評価の重要性を論ずる。

調 査 方 法

既に井芹川、白川は各6地点、御船川は8地点について延べ97検体で底生動物と理化学的水質を調査した^{1)~3)}。底生動物の採集はサーパーネット法(50×50cm)を用いた。堆積物はポリ容器を河床に設置して集めた⁴⁾。河床付着物はコドラート(30×30cm)内の石礫に付着しているものをブラシを用いて集めた。

結 果 及 び 考 察

生物学的的水質評価法については多くの方法が提出されているが、本報では群集組成でのDiversity Index(DI)を次式に示す Shannon の指数を、汚水生物体係での Pollution Index(PI)を津田のテキスト⁵⁾に従って次式に示すPantle u. Baukの方法を用いた。

$$DI = -\sum (ni/N) \log_2 (ni/N)$$

$$PI = \sum (s \cdot h) / \sum h$$

ただし ni: 各種の個体数、N: 総個体数

s: 汚濁階級指数、h: 生物の多少度

各地点のBOD及びDI、PIの平均値を表1に示す。ここで各地点のBODとDI、PIとを対応させてみるとかなり合致する。このように汚濁評価を行なう場合、BODと生物学的評価が同様な傾向を示すことは当然なことである。しかし、必ずしもすべての水域で同様な傾向を示すものではない。例えば、井芹川では下流域の St.06で理化学的水質の各成分が減少し水質の自浄が考えられるが、PI、DIの評価からみるとあまり自浄は考えられない¹⁾⁴⁾。また白川ではBODとPIはほぼ同様な傾向を示したが、DIでは白川の水質を評価することは出来なかった²⁾。御船川ではそれぞれ同様な傾向を示したが、下流域の St. 28で汚濁耐忍種のコガタシマトビケラが常に第1位優占種として出現し、PIの評価はBODよりも汚濁を強く表示している³⁾。以上のようにBODと生物学的評価が異なる水域がある。

Saprobic 階級(os, β-ms, α-ms, ps)とBODとの関係を津田が示している⁶⁾。BODとPIを図1に Saprobic 階級で示す。このようにBODとPIが同一階級を示したものが68.0%あり、PIがかなり理化学的水質(BOD)と同様な評価となることが考え

表1 各地点における底生動物相の評価 (PI、DI)とBOD(平均値)

地 点	BOD	PI	DI	
井 芹 川	01	2.6	1.85	2.02
	02	2.8	1.74	2.22
	03	4.1	2.19	2.11
	04	15.3	3.52	0.65
	05	13.0	3.71	0.44
	06	7.3	3.54	0.67
白 川	11	1.6	1.66	2.45
	12	3.6	2.37	2.66
	13	1.9	1.49	2.22
	14	1.8	1.63	2.14
	15	2.6	1.90	2.99
	16	2.5	1.84	2.90
御 船 川	21	0.8	1.10	3.56
	22	0.8	1.14	4.04
	23	0.9	1.17	4.07
	24	0.7	1.12	3.83
	25	0.8	1.11	3.77
	26	0.6	1.18	3.97
	27	1.4	1.24	3.58
	28	1.5	1.46	3.04

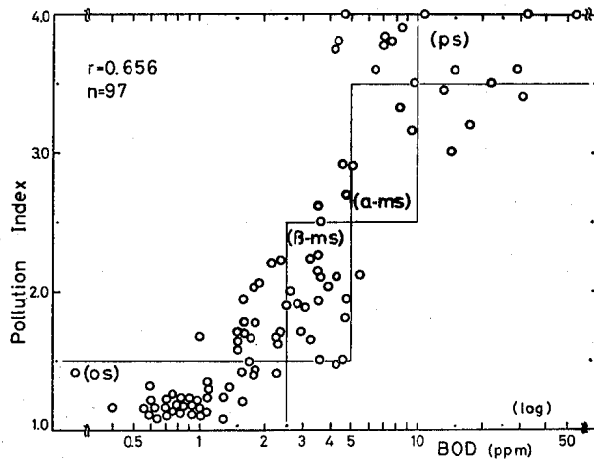


図1 Saprobic 階級でみた Pollution Index (PI) と BOD との関係

られる。しかし、PI の方が BOD よりも汚濁していると評価される場合が 25.8% と比較的多い。PI よりも BOD の方が Saprobic 階級で汚濁していると評価される場合は 6.2% と少ない。

底生動物の採集条件を統一し、水質以外の環境要因の差を最少限にしたにもかかわらず PI と BOD とを Saprobic 階級で評価した場合一致しない水域がある。特に PI の方が BOD よりも汚濁を強く表示する場合が多く、水質以外の環境要因が底生動物相に影響を与えることが考えられる。

表2は御船川における河床付着物と堆積物の調査結果を示す。現存量はともに St. 27、28 で非常に多くなっている。このように堆積物中の有機物量 (Ig-Loss) が比較的少なくても、河床の石の表面や、石の間に堆積物量が多くなると、御船川の St. 27、28 のようにコガタシマトビケテが常に第1位優占種となり群集組成に影響を与えている。また、堆積物中の有機物量が多く、しかも速かに分解される河床は酸素が消費され、硫化水素が発生し、更に不溶性沈澱物や硫化物が生成される。このような河床は底生動物の棲息に影響を及ぼし、その群集組成は単純なものになることを小田、植木 (1979)⁴⁾ が報告している。

表2 御船川における川床付着物と堆積物 (昭和54年)

地点 (No.)	川床付着物		堆積物	
	現存量 (g/m ²)	強熱減量 (%)	現存量 (g/m ² /日)	強熱減量 (%)
22	15.0	24.1	8.6	15.6
26	18.2	28.2	1.8	7.9
27	69.4	22.2	129.2	5.9
28	92.7	20.8	34.1	7.7

ま と め

Saprobic 階級で PI と BOD を比較した場合 68% が同一階級を示した。しかし、25.8% は PI の方が BOD よりも汚濁を強く表示した。これは水質に伴う河床の汚濁などが底生動物相の棲息に影響を与えているからである。なお、DI はその性質上、実際に汚濁を評価することは困難であるが、環境の影響に伴う群集組成の解析をする上で重要な指数である。

このように底生動物はその棲息期間において水質以外の多くの環境要因の影響を受けていることから、生物学的評価と理化学的水質を同等に対応させるのではなく、底生動物相による河川汚濁評価はそれ自体独立したものである。また川に棲む生物と同様に河川を重要な生活環境の一つとしている人間活動にとって、その地域の生活利用目的の推移にあった河川の汚濁に対する適切な許容範囲を底生動物相から知ることが出来ると思われる。

文 献

- 1) 小田泰史、植木 肇：陸水雑、**39**、137 (1978)。
- 2) 小田泰史：熊本県衛生公害研究所報 (昭和52年度) P. 45。
- 3) 小田泰史：同上、**8**、34 (1978)。
- 4) 小田泰史、植木 肇：水質汚濁研究、**2**、116 (1979)。
- 5) 津田松苗：“水質汚濁の生態学”、公害対策技術同友会 (1974)。
- 6) 津田松苗、森下郁子：“生物による水質調査法”、山海堂、東京 (1974)。

10) 雨水中の栄養塩類の濃度変化

清島紘生 小田泰史 野田 茂 戸上献也 杉村継治

昭和53~54年度有明海栄養塩類調査の際、雨水中の栄養塩類を測定したところ一般の上流域河川より高い濃度で含まれている場合があった。そこで本研究別館屋上に場所を限定し昭和54年6~8月期に降雨中のいくつかの成分について濃度変化を調査した。

調査方法

- 1) 雨水：バット(42×34×9cm)を設置し採取した
- 2) 雨量：プラスチック円管容器(内径16cm、高さ30cm)を受器とし水位を測定して雨量とした
- 3) pH：堀場H-7SD pHメーターで測定
- 4) Cl⁻：JIS K 0102 25
- 5) SO₄²⁻：硫酸バリウム比濁法
- 6) NO₃⁻：Cd-Cu カラム法
- 7) NH₄⁺：インドフェノール法

結果と考察

6月15日から8月31日に至る測定期間のうち降雨日

数26日非降雨日数52日で、特に6月後半の降雨日数は13日であった。測定期間中の rain event は9回であった。各成分濃度は Cl⁻：0.01~2.60ppm、SO₄²⁻：0.01~5.50ppm、NO₃⁻：0.006~0.167ppm、NH₄⁺：0.026~0.575ppm の範囲にあり各成分相互については大旨良好な相関がみられる。pH は比較的酸性側に指向しており各成分濃度との相関は認め難い。一降雨についてみると大旨各成分濃度は降りはじめに高く漸次減少傾向にあり、中でも降りはじめの濃度は先行非降雨日数が長い程高い傾向がみられる。雨量との関係をみると各成分濃度は雨量が多い程低く雨量が少ない程濃度は高くなる傾向にある。雨水中の各成分の濃度、雨量、pH の変化を図1に示す。本調査で特に梅雨期を中心とした時期を選んだのは単に容易に降雨が期待できるからであった。これから長期的観測測定をも含め測定点を河川の水源となる山間地にも求め河川に対する自然負荷についても検討していきたい。

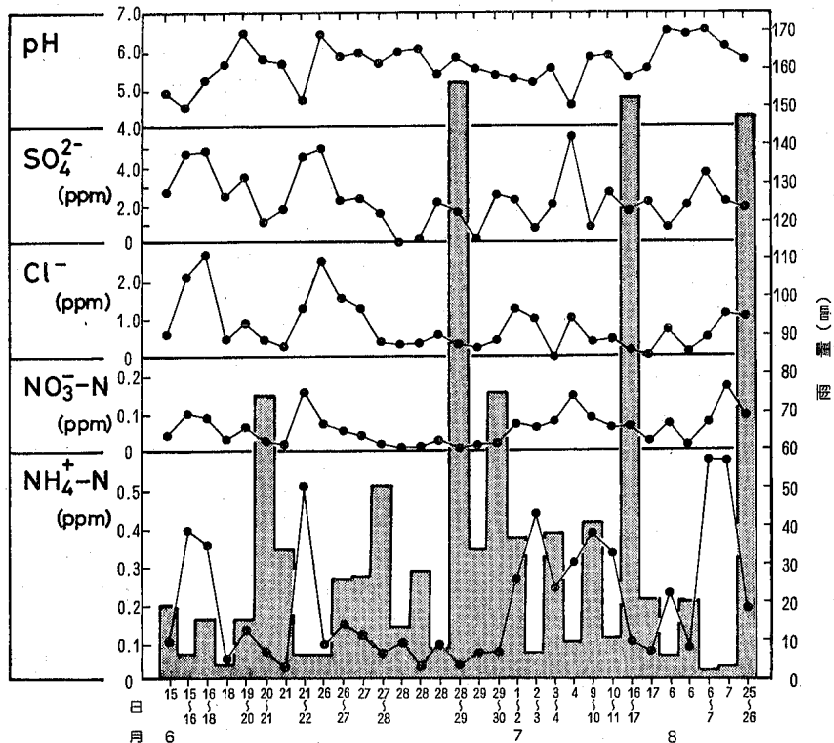


図1 雨水中の栄養塩類等の濃度変化

11) テナックスGCによるフタル酸エステルの捕集(第1報)

—テナックスGCからの溶媒溶出法—

小笹 康人 飛野 敏明

緒 言

大気中のフタル酸エステル(以下PAE)の分析方法には多くの報告があり、捕集場所、条件によって湿式法と乾式法とを選択使用しているが、多くの問題点が残されている。

湿式法は、一般に装置が大がかりになる難点がある。乾式法¹⁾は装置が簡単であるが、湿度の影響を受け捕集効率が悪くなるため、測定条件が大きく制約される。

近年、中高沸点化合物の常温捕集剤である「テナックスGC」による報告²⁾³⁾⁴⁾がみられるようになってきた。これらの報告は、PAEを捕集したテナックスGCカラムを加熱して、直接ガスクロマトグラフ等に導入し分析定量するもので比較的簡便な方法であるが、妨害物質の除去を行わず全量導入するため、1測定点で数本のテナックスGCカラムが必要となる。

そこで、筆者らはテナックスGCカラムからPAEをn-ヘキサンで溶出させ、ガスクロマトグラフィーにより分析定量を行ない、併せて、高湿度の大気についても実験し、好結果を得たので報告する。

実 験

1 試薬及び装置

テナックスGC: ガスクロ工業、60~80メッシュ
フタル酸エステル標準品: ガスクロ工業、和光純薬
ジイソブチルフタレート (DiSoBP)
ジブチルフタレート (DnBP)
ジヘキシルフタレート (DHP)
ジエチルヘキシルフタレート (DEHP)
ジオクチルフタレート (DnOP)
n-ヘキサン: フタル酸エステル分析用、片山化学
テナックスGCカラム: 内径5mm、長さ18cmのガラス管にテナックスGC 0.4gを充てんし、窒素ガスで置換しながら、250°C、10min、空焼きしたもの
ガスクロマトグラフ: 島津4BM、Ni-ECD
条件: 5%OV-I、ガスクロムQ 60~80メッシュ、1.5m

2%OV-225、クロモソルブW(AW-HMDS) 80~100メッシュ、1.5m
カラム温度: 230°C、検出器温度: 280°C、
キャリアーガス: N₂ガス、約30ml/min

2 実験方法

(1) テナックスGCと、5%グリセリンコーティングフロリジルとの溶媒溶出比較試験

テナックスGCを用いた直接加熱導入法²⁾では捕集効率と脱離時間との関係から0.2gの充てん量が有効とされているが、本実験では溶媒溶出を行なうため、捕集効率を優先し充てん量を0.4gとした。

カラムにPAE(n-ヘキサン標準液)各1.0μgを添加し、窒素ガスを流し溶媒のn-ヘキサンを完全に除去乾燥した後、n-ヘキサンで自然溶出させたものと、5%グリセリンコーティングフロリジル(以下5%G-F)5g充てんしたカラムとのPAEの溶出パターン及び溶出率の違いをみた。

(2) 高湿度時におけるテナックスGCのPAE捕集効率

テナックスGCを用いた水中の有機物の捕集方法として通水濃縮法³⁾や試料水に空気または窒素ガスを吹き込み、有機物を追い出して捕集濃縮するヘッドスペース法⁴⁾等が報告されている。

本報では測定条件が高湿度の場合でのPAE濃度測定の前段階として、湿度の影響を時間を変えて実験した。テナックスGC 0.4gを充てんしたカラムにDEHP2.0μgを添加し、窒素ガスを流しn-ヘキサンを除去乾燥した後、カラムの前に水を入れた三角フラスコをつけ、ボールフィルターを通し湿潤空気を吸引する。一定量吸気後n-ヘキサンで自然溶出させ、ガスクロマトグラフィーにより捕集効率をみた。

結果及び考察

1 n-ヘキサンを溶出溶媒とした場合のテナックスGCからのPAE溶出の結果と、5%G-Fカラムからのエタノールによる溶出結果を表1に示す。5%G-Fカラムに比較して、テナックスGC 0.4gからのPAE溶出は非常に早く、n-ヘキサン溶出液の0~10mlの分画にPAEの全部が溶出していると考えら

れる。このことは、試料大気に妨害物質が少ない場合においては、直接加熱導入に比べて時間的差はほとんどないと考えられる。

表1 テナックスGCカラムと5%G-FカラムのPAE溶出回収率

テナックス GC n-ヘキサン溶出

PAE 溶出量ml	DisoBP	DnBP	DHP	DEHP	DnOP
0~10	103%	123	117	104	97

5%G-F エタノール溶出

PAE 溶出量ml	DisoBP	DnBP	DHP	DEHP	DnOP
1回目 0~60ml	83%	84	83	81	108
2回目 0~60ml	74%	76	76	68	94

更に5%G-FカラムとテナックスGCカラム法とのPAE分析操作を比較したものを表2に示す。テナックスGCカラムからの溶出量が10mlと少量ですむため、特に濃縮操作は必要なく、次のフロリジルカラムクリーンアップへ進むことができる。これにより分析時間が大幅に短縮できる。

表2 5%G-FカラムとテナックスGCの分析操作

	5%グリセリンコーティングフロリジルカラム	テナックスGCカラム
充てん量	5g	0.4g
吸引量	2 l/min × 48~72hrs	1 l/min × 70hrs
溶出溶媒	エタノール 60ml	n-ヘキサン 10ml
分析操作	n-ヘキサン50mlに転溶 ↓ 水300mlで3回水洗 ↓ 濃縮 ↓ フロリジルカラムクリーンアップ ↓ 濃硫酸処理 ↓ ガスクロマトグラフィー	(濃縮) ↓

2 ヘッドスペース法に準じて行なったテナックスGC n-ヘキサン溶出法と、雨天時における5%G-Fカラム法との湿度の影響を、それぞれ表3、表4に示す。

高湿度時における回収率は、5%G-Fカラム法に比べて、テナックスGC法はるかに優れており、テナックスGC法が有効である。

表3 PAE捕集の湿度による影響
(ヘッドスペース法に準じて)

テナックス量g	吸気量	DEHP回収率%
0.4	12001 (0.5 l/min × 40hrs)	107
0.4	24001 (1.0 l/min × 40hrs)	111

表4 5%G-Fカラム雨天時のPAE捕集効率

PAE	DisoBP	DnBP	DHP	DEHP	DnOP
回収率%	—	83.8	80.0	82.7	86.8

条件: 1.5 l/min × 24hrs 実験開始から6時間小雨
平均湿度約80%

ま と め

大気中のPAEの捕集分析において、テナックスGC n-ヘキサン溶出法と、5%G-Fカラム法との比較検討を行なった。その結果、G-Fカラム法と比較して湿度の影響もなく、大幅な時間的短縮が可能であることがわかった。

また、テナックスGC n-ヘキサン溶出法と直接加熱導入法を比較してみると、テナックスGC n-ヘキサン溶出法は操作面で若干の煩雑さはまぬがれないが、カラム充てん量の増量による感度の増大が可能であることがわかった。

更にテナックスGCカラムの耐久性、環境大気におけるフィールドテストを検討することになっている。

文 献

- 1) 大気汚染物質測定法指針: 環境保全局 (1979).
- 2) 富山県公害センター年報: 第7号 昭和53年度.
- 3) Versino, B., et al.: J. Chromatogr., 122, 373 (1976).
- 4) "Sampling and Analysis Procedures for Screening of Industrial Effluents for Priority Pollutants", U. S. Environmental Protection Agency, Environmental Monitoring and Support Laboratory, Cincinnati, Ohio, 45268, March, 1977.

12) テナックスGCによるフタル酸エステルの捕集(第2報)

—ビニルハウス内のフタル酸エステル濃度—

小笹康人 飛野敏明 上野一憲 今村 修
川上正宏 下田賢治 井村義弘 鶴田雄二

緒 言

近年、フタル酸エステル(PAE)の高濃度暴露による健康被害¹⁾²⁾³⁾、ビニルハウスに使用されている塩ビ製品から放出されるPAEによる植物被害等⁴⁾が報告されている。

また、工場周辺大気環境、発生源等におけるPAE測定例は見られるが、ビニルハウス内での高温高湿条件下における作業環境での測定報告は見当たらない。

そこで筆者等は、テナックスGCカラムを用いて高湿度の条件下における測定方法を既に前報で報告したが、本報においてはビニルハウス内のPAE濃度の測定と、ビニルハウスに使用されている素材中のPAE分析を実施し、若干の知見を得たので報告する。

実 験

1 試薬及び装置

フロリジル：60~80メッシュ(フロリジン社製)
カラム：内径10mm、長さ30cmのガラスカラムに活性化フロリジル(130°C×16hrs)5gを湿式法により充てんし、無水硫酸ナトリウム1gを積層したもの。

硫酸：精密分析用(片山化学製)

精製水：ガラス製蒸留装置で蒸留したものをn-ヘキサンで洗浄したもの。

テナックスGCカラム：内径5mm、長さ18cmのガラスカラムにテナックスGC0.4gを充てんしたもの。

PAE：標準試薬

n-ヘキサン：フタル酸分析用(片山化学製)

ガスクロマトグラフ：島津4BM、Ni-ECD

GC条件：5%OV-1、ガスクロムQ 60~80メッシュ、1.5m、

2%OV-225、クロモソルブW(AW-HMDS)80~100メッシュ、1.5m

カラム温度：230°C

検出器温度：280°C

キャリアガス：N₂ガス 約30ml/min

2 実験方法

2-1) ビニルハウスに使用されている塩ビフィルム⁵⁾の1cm²を細切し、テトラヒドロフラン3mlで溶解後n-ヘキサンで一定量に希釈したものをガスクロマトグラフィーにより分析定量を行なった。

2-2) 図1に示すようにビニルハウス内3地点、外1地点でテナックスGCカラムを用いて大気を0.6~1 l/min×70hrs吸引した。テナックスGCカラム装置を図2に示す。捕集したPAEをn-ヘキサンで溶出させ、フロリジルカラムクリーンアップ、及び濃硫酸処理後ガスクロマトグラフィーにより定量を行なった。

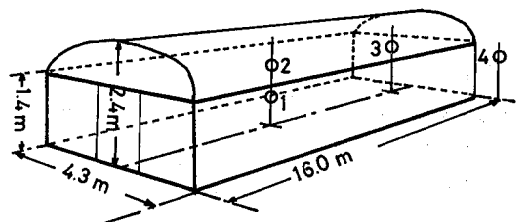


図1 ビニルハウスにおけるPAE測定点

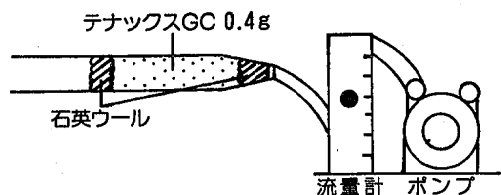


図2 テナックスGCカラム捕集装置

結果及び考察

1 本実験に使用したビニルハウスの塩ビフィルム(M社製)、市販のK社製塩ビフィルムのPAE含有量分析結果を表1に示す。含まれているPAEはDEHPのみであった。これは農業用軟質塩ビフィルムの代表的配合例⁶⁾とほぼ同質、同値であった。

表1 ビニルフィルムに含まれるフタル酸
エステル含量

メーカー 材質	M社	M社	K社	K社
PAE	0.05mm	0.075mm	0.05mm	0.075mm
DEHP%	19.6	30.4	16.8	26.6

他のフタル酸エステルは含まれていない。

2 ビニルハウス内の測定条件を表2に示す。温度、湿度はそれぞれ1~40°C、75~100%となつて、夕方より翌朝まで霧が充満し、更に日中は高温、高湿の状態になる。このような悪条件下においても、テナックスGCによる測定は十分可能であった。

表2 ビニルハウスの測定条件

測定日 1980. 3.25~28

ハウス表面積：137m²

ハウス内容積：268m³

ハウス内平均温度：14.9°C(最低：1°C、最高：40°C)

ハウス内平均湿度：95.2%(最低：75%、最高：100%)

作付なし

3 ビニルハウス内のPAE測定結果を表3に示す。表より明らかなように、検出されたDEHP濃度はハウスの内では、上部及び奥が高い傾向を示し、またハウスの外とは著しい差を示した。

表3 ビニルハウスにおけるPAE濃度

測定点	吸引量m ³	DEHP μg/m ³
1. ハウス中央、下から1.0m	3.4	0.20
2. ハウス中央、下から1.6m	3.0	0.26
3. ハウス奥、下から1.6m	2.5	0.36
4. ハウス外1m、下から1.6m	2.7	0.15

ま と め

テナックスGCを用い、フロリジルカラムクリーンアップ、濃硫酸処理を行なうことにより、高温高湿の大気中のPAEのサンプリングが可能であることがわかった。

また、ビニルハウス内のPAE(DEHP)濃度は0.2~0.36μg/m³であった。これは児玉らが報告している、PAE年間放出量50μg/m²より、ビニルハウス表面積、ハウス内容積、吸引時間等からの計算値とほぼ一致した。

PAE濃度は、ビニルハウスの種類、内容積、構造、栽培植物、気象条件によって大きく左右されることは勿論である。今後は更に、ビニルハウス内のPAE濃度の経年変化等を検討することにしていく。

本実験においてビニルハウスを提供、御協力いただいた県農業試験場化学第二部の皆様に深く感謝します。

文 献

- 1) 下村国夫、塩ビ食品衛生協議会「プラスチック添加剤の衛生性」3、P. 3、幸書房(1973)。
- 2) Milkov, L. E. et al: *Gigiena Tnuda*, No.6, 14, (1969).
(*Environ. Health perspec.* No.3, 175, 1973. に英訳あり)。
- 3) 加須屋実：環境技術、3、625、(1974)。
- 4) 原 周作：同 上、3、634、(1974)。
- 5) 近畿化学工業会ビニル部会編：「ポリ塩化ビニルI」。朝倉書店(1969)。
- 6) 児玉剛則、溝口清数：公害と対策、13、1329。

4. 学会発表・誌上発表

1 学会発表

- 1) 県産食品中の重金属含有量について
山本誠司
第46回九州山口薬学大会
昭和54. 10. 28 (熊本市)
- 2) し尿処理水の性状について
村嶋君代
第46回九州山口薬学大会
昭和54. 10. 28 (熊本市)
- 3) 県下流通油脂加工食品の酸化防止剤の使用実態調査
小出圭子、野口敏子
第46回九州山口薬学大会
昭和54. 10. 28 (熊本市)
- 4) し尿処理水の性状について
村嶋君代
第30回廃棄物処理対策全国協議会全国大会
昭和54. 11. 9 (京都市)
- 5) 溶液導電率法による二酸化硫黄の簡易測定について
傳 勉、鶴田雄二、杉村継治、上野一憲
川上正宏、今村 修
第6回環境保全・公害防止研究発表会
昭和54年12. 4～5 (東京都)
- 6) 1979年熊本県に流行した日本脳炎について
渡辺邦昭、坂井末男、甲木和子、秋吉正幸
土井節生、道家 直
第16回九州山口地区日本脳炎研究会
昭和55. 1. 24 (長崎市)
- 7) 熊本県におけるサーベイランス体制について
戸泉 慧、甲木和子
第5回九州衛生公害技術協議会年会
昭和55. 2. 7～8 (別府市)
- 8) 緑川水系上流の自然汚濁について
永山賛平、久保 清、塘岡 榎、宮田謙治
第5回九州衛生公害技術協議会年会
昭和55. 2. 7～8 (別府市)
- 9) 熊本県における1979～1980年のインフルエンザについて
坂井末男、渡辺邦昭、甲木和子、秋吉正幸
土井節生、道家 直

第5回九州地区インフルエンザ研究会
昭和55. 3. 28 (久留米市)

2 誌上発表

- 1) 結婚予備年令層における風疹の血清疫学的研究
園口忠男、甲木和子、渡辺邦昭、坂井末男
矢野マル、秋吉正幸、道家 直
臨床とウィルス Vol. 7 No.1 (54.4.20)
- 2) 河川の底生動物相に影響を与える水質と堆積物
小田泰史、植木 肇
水質汚濁研究 第2巻 第2号 116 (1979)
- 3) Comparative Studies on Subtypes of Hepatitis B Surface Antigen (HBs Ag) in Two Regions of Southern Japan, Okinawa and Kumamoto
Kazuko KATSUKI, Mitsuyoshi MAEDA, Sunao DOHKE, Hirotsu YONAMINE and Yorio HINUMA
Microbiol. Immunol., Vol. 24 (2) 133 (1980).

5. 抄読談話会

第48回 54. 4. 21

- 1 家庭用品中のトリフェニル錫化合物について
理化学部 山本
- 2 Evaluation of Methods of Mesurment of
 SO_3/H_2SO_4 in Flue Gas
水質部 杉村

第49回 54. 5. 19

- 1 インフルエンザの流行について（昭和43年以降
本年迄のインフルエンザの流行および検査法に
ついて）
生物科学部 坂井

第50回 54. 6. 16

- 1 本県における公害部門の歩みおよび地方公害関
係試験研究機関の実態について
次長 豊田

第51回 54. 7. 21

- 1 高圧ガスの使用について
理化学部 倉田
- 2 河川水質の傾向および季節変動について
水質部 塘岡

第52回 54. 8. 25

- 1 NO_x Levels in the Caracus Vally
大気部 川上
- 2 食肉中に残留する抗生物質の試験結果について
生物科学部 秋吉

第53回 54. 9. 28

- 1 Flameless Atomic Absorption Spectro-
scopic Determination of Heavy in
Whole-Fish Samples
理化学部 小出
- 2 微量水銀の簡易濃縮定量法
水質部 野田

第54回 54. 10. 20

- 1 Heavy metals in drinking water in
Taiwan and their possible bearing on
an endemic disease
理化学部 植木
- 2 地下水塩水化調査報告
水質部 永山

第55回 54. 11. 17

- 1 昭和54年に熊本県で発生した日本脳炎について
生物科学部 渡辺

- 2 Determination of Organic (methyl)
Mercury in Fish by Graphite Furnace
Atomic Absorption Spectrophotometry
大気部 飛野

第56回 54. 12. 22

- 1 Simplified Fat Extraction with Sulfuric
acid as Cleanup Procedure for Residue
Determination of Chlorinated Hydrocar-
bons in Butter
理化学部 辻
- 2 緑川上流の自然汚濁について
水質部 宮田

第57回 55. 1. 26

- 1 維持管理指標としてのデータの活用（昭和49年
～53年に行なったし尿処理水、約 200件につい
てデータ解析）
理化学部 村嶋
- 2 Ozone Interference in the Determination
of Nitrogen Dioxide by a method
manual Saltzman method
大気部 今村

第58回 55. 2. 23

- 1 底生動物相をとりまく環境要因について（河川
汚濁評価のための考察）
水質部 小田
- 2 Expression of herpesvirus- induced
antigens in human cervical cancer
生物科学部 甲木

第59回 55. 3. 29

- 1 Collaborative Study of Clopidol in
Chicken Tissues and Eggs, Using Gas
Liquid Chromatography
理化学部 森山
- 2 荒尾、八代、水俣地域における硫黄酸化物の経
年変化
大気部 下田

昭和54年度所報編集委員

道家直	永田重人	秋吉正幸
中川英子	久保清	小出圭子
塘岡穰	川上正宏	

熊本県衛生公害研究所報

昭和54年度 第9号

1979

昭和55年7月20日

編集兼	熊本県衛生公害研究所
発行所	熊本市南千反畑町4番33号
	TEL (0963) 55-2351(代)
印刷所	花岡印刷
	熊本市坪井3丁目1番52号
	TEL (0963) 43-9226(代)