

j431

ISSN 0914-0395
CODEN:KEKKEK

熊本県衛生公害研究所報

平成元年度

Annual Report of Kumamoto Prefectural
Institute of Public Health

No.19 1989

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

熊本県衛生研究所が発足して40周年を一昨年に迎え、来る平成3年度には公害部が発足して20年を迎えようとしています。この間、熊本県衛生公害研究所は時代の要求によって4部1課制にまで発展してきました。

過去40年、また20年の日本の急速な発展と経済大国化は世界に類を見ないものといわれています。しかし、以前には考えられなかった豊かさに伴う、さまざまな環境汚染がすすんでいることも、まぎれもない事実であります。真の生活環境の豊かさには、質の向上が伴わなければならないことは、今盛んに多方面で議論されているところです。現在が保健環境問題の大きな転機にきていることは大方の認識の一致するところですが、昨年来、所内でも今後の研究所の在り方について議論を重ねてきました。結果は成文化され貴重な資料となり目下は次の段階で重ねて議論されているところですが、この資料に盛られた内容の実現に向かい、所員一同研鑽に励んでいるところです。

衛生公害研究所は県民のニーズに十分に応え得る、真の科学技術的、情報的中枢の機能を発揮できねばならないことは勿論ですが、我々にはもうひとつ研究者の目をもって、地域の特性をわきまえた問題事項を先行調査し、将来に備えて基礎研究を築いておくべきであろうと思われます。その意味でここに平成元年度の所報をみるとき、さまざまな将来への提言と一層の努力を要する反省が含まれている資料だと考えております。

所員一同、自ら考え行動する活気に満ちた研究所たらんと目指しているところです。各位の今後とも変わらぬご指導ご鞭撻をお願いする次第です。

平成2年7月

熊本県衛生公害研究所

所長 田 中 明

目 次

1	運 営	
1・1	施設及び重要備品	1
1・2	組 織 機 構	4
1・3	職 員 の 構 成	4
1・4	職員一覧表、人事異動等	5
1・5	予 算	6
1・6	会 議 研 修 等	7
1・7	購 入 雑 誌	10
2	検 査 業 務	
2・1	試 験 年 報	11
2・2	業 務 概 要	13
3	調 査 研 究	
3・1	報 文	
1)	井戸水の Aeromonas 属菌調査	22
2)	A 型肝炎抗体調査	24
3)	阿蘇火山周辺地域の雨水の水質	25
4)	底生動物相による生物学的指標と流域形態との関係	31
3・2	資 料	
1)	伝染病流行予測調査(平成元年度)	35
2)	インフルエンザの流行調査(平成元年度)	37
3)	日本脳炎調査(平成元年度)	39
4)	女子大生と成人の血清成分について	41
5)	殺虫剤 BPMC の玄米及び玄米製品等への残留実態(第3報)	42
6)	輸入農産物の化学物質残留実態(第1報) — 主に果実の TBZ, OPP —	43
7)	熊本県地方の河川水の水質に関する研究	44
8)	熊本県の上水道水源の水質	45
9)	し尿無希釈酸化処理について	49
10)	飲料水中の揮発性有機塩素化合物の家庭での除去方法	51
11)	熊本県下の酸性雨について(第1報)	53
12)	降下ばいじん中の溶解性成分量の変遷に関する一考案	59
13)	陰イオン界面活性剤の木炭による捕集	61
3・3	誌上発表論文抄録	64
3・4	学会・研究会発表抄録	65
4	抄 読 談 話 会	68

Annual Report of Kumamoto Prefectural Institute of Public Health

No. 19 1989

————— Content (Research) —————

Regular Articles

- 1) Ecological survey of *Aeromonas* spp. from Well-water 22
Seiya HARADA and Ryuichi NAKASHIMA
- 2) Surveillance of Hepatitis A in Kumamoto 24
Ryuichi NAKASHIMA, Hiroshi MURAKAWA,
Kazuko KATSUKI, Kuniaki WATANABE
and Akira TANAKA
- 3) Water Quality of Rainwater in the Aso Volcanic Area 25
Hajime UEKI, Namiko SETO (NISHIDA)
and Yukito OTAWARA
- 4) The Relationship between the Biological Indices of Benthic Fauna
and the Morphological Factors of Basin 31
Taishi ODA, Tsugiharuru SUGIMURA,
Yoshinori NASU, Kazuaki TSUNEMATSU,
Hiromichi KITAOKA and Itsusei FUJITA

Reports

- 1) Epidemiological Surveillance (1989) 35
Ryuichi NAKASHIMA, Hiroshi MURAKAWA,
Kazuko KATSUKI, Kuniaki WATANABE
and Akira TANAKA
- 2) Epidemic Surveillance of Influenza Virus Infection (1989) 37
Ryuichi NAKASHIMA, Hiroshi MURAKAWA,
Kazuko KATSUKI, Kuniaki WATANABE
and Akira TANAKA
- 3) Surveillance of Japanese Encephalitis (1989) 39
Hiroshi MURAKAWA, Ryuichi NAKASHIMA,
Kuniaki WATANABE, Kazuko KATSUKI
and Akira TANAKA

4)	Levels of Serum Cholesterol, Triglycerid, Glucose and Minerals in Women College Students and Middle-aged People	41
	Seishi YAMAMOTO, Toshiko NOGUCHI and Akira TANAKA	
5)	Concentration Levels of BPMC in both Unpolished Rice and Processed Foods derived from It (3)	42
	Keiko KOIDE and Isao TSUJI	
6)	Concentration Levels of Residue Chemicals in Imported Agricultural Products (1) —Mainly TBZ and OPP in Citrus Fruits—	43
	Keiko KOIDE and Isao TSUJI	
7)	Chemical Study on Water Quality of River Waters in the Kumamoto Prefecture Region	44
	Hajime UEKI	
8)	Raw Water Quality of Water Supply Systems in Kumamoto Prefecture	45
	Hajime UEKI, Seiji YAMAKOSHI, Munenobu SAKUTA and Kazuo ISHIJIMA	
9)	Study of Non-diluted Aerobic System about Night Soil	49
	Kimiyo MURASHIMA	
10)	Removal of Volatile Chlorinated Organic Compounds in Drinking Water	51
	Toshiaki TOBINO, Yasuhito OZASA, Hajime UEKI, Tsugiharu SUGIMURA and Yuji TSURUTA	
11)	Studies on Acid Rain in Kumamoto Prefecture (1)	53
	Osamu IMAMURA and Kiyoshi KUBO	
12)	Study of Change in Dissolved Components found in Deposits of Atmospheric Pollutants	59
	Yasuhito OZASA and Ruriko HIMEI	
13)	Sorption Removal of Anionic Surfactants by Wood Charcoal	61
	Itsusei FUJITA, Jyo TOMOOKA and Tsugiharu SUGIMURA	

1 運 営

1・1 施設及び重要備品

(1) 施設

敷 地 熊本県熊飽事務所管掌

庁舎概要

		(単位 m ²)
本 館	鉄筋コンクリート造 3 階建 (昭和43年12月24日完成)	1,908.91
1 F	総務課、理化学部、大気部、水質部	678.06
2 F	生物科学部、図書室	600.00
3 F	理化学部、会議室	600.00
	廃水処理室	30.85
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
倉 庫 建	鉄筋コンクリート造危険物倉庫	12.96
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、受付、宿直室等	445.30
2 F	大気部、テレメーター室	349.46
3 F	水質部、大気部、機器室	344.55
4 F	水質部	272.95
	計	3,447.65

施設の建物別面積

(単位 m²)

区 分	面 積		備 考
	本 館	別 館	
管 理 部 門	109.15	36.30	
研 修 部 門	148.85		図書室 27.10 会議室 121.75
技 術 部 門	1,539.15	1,249.16	
そ の 他	動 物 舎	73.52	
	倉 庫	35.85	44.00
	そ の 他	128.87	
計	2,035.39	1,412.26	

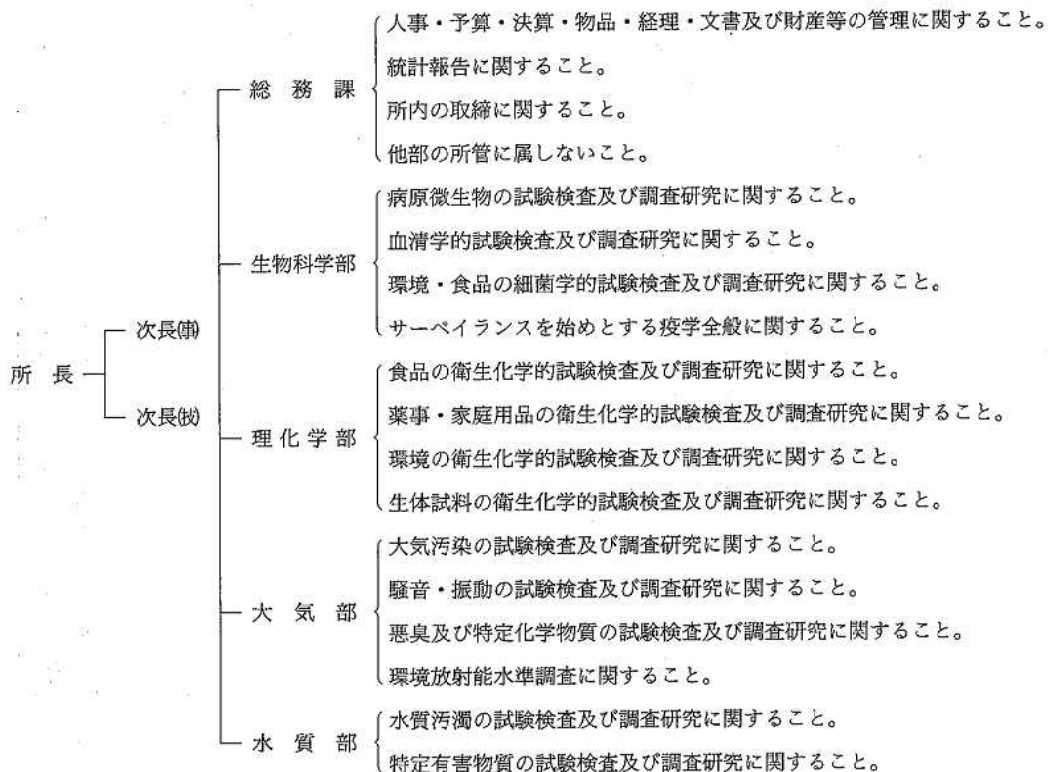
(2) 重要備品

(注：100万円以上の機器を掲載)

品名	規格	数量	購入年月
普通自動車	K-SCR420カイ公害測定車	1	S 56. 3
小型自動車	ニッサンセドリックJV430バン	1	56. 12
〃	ニッサンE-WY30バン	1	60. 7
安全キャビネット	日立バイオハザードSCV-ECIS	1	56. 9
〃	日立冷熱SCV1303ECIB	1	63. 3
悪臭物質分析装置	島津製作所	1	60. 3
煙道排ガス分析装置	オートダストサンプラーNG-Z-4-D	1	56. 11
〃	NO _x , O ₂ 測定用記録計付き	1	62. 9
遠心器	クボタKR-200	1	54. 10
オゾン測定装置	東京工業TUV1100	1	53. 3
オゾン発生装置	東京工業1000	1	53. 3
乾燥機(真空凍結)	東京理化FD-1	1	58. 1
〃	タバイエスベックEF-4	1	59. 7
クロマトグラフ	島津GC-4BMPFE	1	48. 3
〃	島津GC-3BFP	1	48. 3
〃	日立073	1	49. 3
〃	日本分光FAMILIC-100	1	52. 7
〃	日立635 (高速液体)	1	52. 8
〃	島津GC-4CMPEE	1	54. 3
〃	島津6AMPFEF	1	55. 2
〃	島津GC-4CMPF (FID)	1	56. 7
〃	島津GC-4CMPEE-FP	1	57. 3
〃	島津LC4A (高速液体)	1	57. 3
〃	島津GC-7APEE	1	57. 8
〃	〃	1	59. 11
〃	島津GC-15APEE	1	61. 12
〃	島津GC-9APF-FTD-FPD	1	61. 12
〃	柳本G3800 ECD (W)	1	62. 10
〃	DIONEX-4040 i	1	63. 9
〃	島津GC-15APEEC	1	63. 12
〃	島津GC-14APFE _{sc}	1	H 1. 9
クロマトグラフ用関連機器	島津GC-12A	1	S 61. 8
〃	阿部商事ATS-50	1	H 1. 8
〃 データ処理装置	島津クロマトパックCR1A	1	S 54. 7
クリーンベンチ	S-1300PV両面式	1	60. 12
蛍光X線回析装置	Cot NO. 4053 A3	1	48. 3
顕微鏡(蛍光)	ニコンVFD-TR	1	58. 11
〃	オリンパスBHS-PC-C (位相差顕微鏡)	1	63. 10
〃	ニコンXF-Ph-21	1	H 1. 11

品名	規格	数量	購入年月
三種混合ガスインキュベーター	米国フォーマ社3315	1	S 61. 12
質量分析装置	日本電子JMS-DX-303s	1	63. 11
重油硫黄分析装置	理学電気工業サルファーX	1	60. 3
自記濃度計	島津CS-900	1	49. 3
書架(移動式)	金剛(丸ハンドル)	1	63. 6
全自動酵素免疫装置	パソコン付リーダータイターテックマルチスキャンMC	1	60. 3
炭酸ガス培養器	タバイLNA-111	1	57. 3
直示天秤	ザルトリウス1602-MP6	1	56. 7
低温灰化装置	柳本LTA-2SN	1	52. 3
〃	柳本LTA-102	1	H 1. 7
低温恒温機	ヤマト科学IM80	1	S 60. 10
〃	平山製作所Lu-2-80S	1	61. 2
電話交換機	分散中継台方式クロスバ交換機	1	48. 12
ドラフトチャンパー	ダルトンDS8K	1	60. 7
廃液処理装置	同和工業LIP-50AH	1	61. 2
排ガス洗浄装置	セイコー化工機TRS-60	1	57. 12
〃	セイコー化工機TRS-60	1	58. 11
〃	セイコー化工機TRS-40	1	58. 11
〃	ダルトンVSN-1-30	1	60. 8
分光光度計	ダブルビーム124	1	49. 3
〃	日立124	1	46. 8
〃	日本分光IR-G	1	45. 10
〃	原子吸光 日立501-0001	1	51. 3
〃	原子吸光 米国パーキンエルマー社373	1	54. 3
〃	原子吸光 日立ゼーマン170-70	1	55. 1
〃	日本ジャーレルアッシュAA-855	1	59. 3
〃	日本インストルメンツ マーキュリー-MX	1	59. 3
〃	日本分光UVIDEC-340	1	60. 9
〃	日本分光UVIDEC-610C	1	61. 2
〃	島津RF-500	1	52. 3
〃	日立U3210	1	63. 10
〃	日本ジャーレルアッシュ AA-8500	1	H 1. 4
冷凍庫	レブコULT-1175	1	S 51. 7
〃	レブコULT-1785	1	60. 2
〃	サンヨーMDF291AT	1	63. 2
放射能検出装置	アロカ JDC-163	1	H 1. 9
〃	アロカ MAR-15	1	1. 10
〃	セイコーイージーアンドジー Ge 半導体核種分析装置	1	1. 10
水銀分析装置	杉山元2537	1	2. 3

1・2 組織機構



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	検査師	農学系技師	理工系技師		
所長		1						1	1
次長	1						1	1	2
総務課	5							3	8
生物科学部			1	4	1			6	7
理化学部				5		0(1)	1(2)	6(8)	7(9)
大気部				1(2)			5	6(7)	6(7)
水質部				4(3)		2(1)	5(4)	11(8)	11(8)
合計	6	1	1	14	1	2	12	31	42

()内は平成元年4月1日現在

県総人口 1,841,311人 (平成2年4月1日現在)

1・4 職員一覧表、人事異動等

(1) 職員一覧表

(平成2年4月1日現在)

職		氏 名	職		氏 名
所 長 (技)		田 中 明	理 化 学 部	研 究 参 事	辻 功
次 長 (事)		浜 坂 浩 郷		主 任 技 師	幸 健
次 長 (技)		鶴 田 雄 二		技 師	姫 井 るり子
総 務 課	主 (総務課長事務取扱) 幹	伊 藤 大	大 気 部	研 究 主 幹 (大気部長事務取扱)	猪 口 タツ子
	参 事	桂 木 義 彦		研 究 参 事	久 保 清
	主 任 主 事	吉 田 潮		主 任 技 師	塘 岡 穰
	〃	東 征 子		〃	上 野 一 憲
	〃	久 住 瓊 子		〃	野 田 茂
技 師	堀 敬	〃	〃	今 村 修	
〃	三 井 仁	〃	〃	飛 野 敏 明	
〃	尾 方 新 八 郎	〃	研 究 主 幹 (水質部長事務取扱)	杉 村 繼 治	
生 物 科 学 部	生 物 科 学 部 長	甲 木 和 子	水 質 部	研 究 参 事	植 木 肇
	主 任 技 師	中 島 龍 一		〃	恒 松 和 昭
	〃	原 田 誠 也		〃	那 須 義 則
	〃	村 川 弘		主 任 技 師	村 嶋 君 代
	〃	戸 上 献 也		〃	小 笹 康 人
	技 師	矢 野 俊 昭		〃	森 山 秀 樹
理 化 学 部	研 究 主 幹 (理化学部長事務取扱)	野 口 敏 子	〃	〃	川 上 正 宏
	研 究 参 事	山 本 誠 司	〃	〃	小 田 泰 史
	〃	小 出 圭 子	〃	〃	北 岡 宏 道
					藤 田 一 城

(2) 人 事 異 動

- ① 転 入 H 2.4.1 主 幹 (総務課長) 伊 藤 大 主任技師 矢 野 俊 昭
主任主事 吉 田 潮 技 師 猪 口 タツ子
主任技師 戸 上 献 也
- ② 転 出 H 2.4.1 技 師 平 田 昇
- ③ 退 職 H 2.3.31 研究主幹 (生物科学部長) 渡 辺 邦 昭 主任主事 村 上 政 子
総務課長 宮 田 豊 光
H 1.11.1 主任技師 道 喜 正 敏

(3) 平成元年度被表彰者

- 研究主幹 渡 辺 邦 昭 厚生大臣表彰 (地方衛生研究所設立40周年記念地方衛生研究所事業功勞)
於地方衛生研究所設立40周年記念式典 H 1.6.14
- 研究主幹 野 口 敏 子 地方衛生研究所全国協議会会長表彰 (同 上)
於地方衛生研究所設立40周年記念式典 H 1.6.14
- 技 師 三 井 仁 地方衛生研究所全国協議会九州支部長表彰
於第40回地研全国協議会九州支部総会 H 1.7.6

(4) 平成元年度学位取得者

- 研究参事 植 木 肇 九州大学理学博士 H 2.3.27

1・5 予 算 (平成元年度)

(1) 収入 (決算額)

(単位 千円)

節	件 数	収 入 額	備 考
衛生試験手数料	792	3,041	熊本県衛生公害研究所条例
合 計	792	3,041	

(2) 支出 (決算額)

一 般 会 計

(単位 千円)

節・細節 目	人 件 費	賃 金	報 償 費	旅 費	需 用 費			役 務 費			委 託 料	使 用 料 借 及 び 料	備 品 購 入 費	負 担 金 付 及 び 金	公 課 費	計
					食 糧 費	一 般 需 用 費	計	保 險 料	一 般 役 務 費	計						
人事管理費				44												44
財産管理費						50	50									50
公衆衛生総務費				237		2,060	2,060									2,297
予 防 費				427		4,500	4,500		100	100						5,027
衛生公害研究所費	291,714	464		1,414	152	9,590	9,742	20	619	639	9,057	126		96	13	313,265
食品衛生指導費			50	223		3,136	3,136									3,409
公害規制費		2,650		4,327	100	22,634	22,734		183	183	3,841	551	29,559			63,845
環境整備費				235		80	80		8	8						323
保健所費				659		247	247				2,200		8,415			11,521
薬 務 費				128		130	130									258
農業総務費				90												90
農作物対策費				50		200	200									250
林業振興指導費				143												143
森林病虫害駆除費				120		330	330		30	30						480
林業研究指導所費									800	800						800
水産業振興費				800		200	200		100	100						1,100
水産試験場費				100		560	560									660
計	291,714	3,114	50	8,997	252	43,717	43,969	20	1,840	1,860	15,098	677	37,974	96	13	403,562

特 別 会 計

(単位 千円)

熊本北部流域 下水道管理費				488		636	636									1,124
------------------	--	--	--	-----	--	-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	-------

1・6 会議研修等 (平成元年度)

(1) 職員の出席した会議

年 月	名 称	場 所	出 席 者	
			人員	氏 名
平成元. 4	放射能委託事業打合せ会議	東 京 都	1	上野
5	〃	〃	1	上野
5	全国公害研協議会理事会	太 宰 府 市	1	田中
6	平成元年度全地研所長会議及び地研全国協議会臨時総会	東 京 都	1	田中
6	地方衛生研究所設立40周年記念式典	〃	2	渡辺、野口
6	百日咳の疫学及びワクチンの有効性の評価に関する研究第2回会議	〃	1	原田
7	第40回地研全国協議会九州支部総会	福 岡 市	3	田中、鶴田、宮田
7	第16回全国公害研協議会九州・沖縄支部総会	佐 賀 市	3	田中、鶴田、宮田
7	平成元年度国内農産物残留農薬実態調査に関する打合せ会議	東 京 都	1	小出
8	大気汚染学会九州支部総会	福 岡 市	1	鶴田
9	アスベストクロスチェック第1回幹事会	福 岡 市	1	上野
10	第40回地研全国協議会総会、次長庶務課長会議	水 戸 市	1	田中
10	全国公害研協議会全国理事会	甲 府 市	1	鶴田
11	全国公害研協議会第18回総会及び地方公共団体試験研究機関等所長会議	東 京 都	1	田中
11	有明海環境保全研究機関連絡会議	佐 賀 市	1	杉村
2. 2	第3回公衆衛生情報研究協議会総会及び研究会	東 京 都	1	中島
2	平成元年度環境測定分析統一精度管理調査結果検討ブロック会議	別 府 市	3	塘岡、那須、森山
2	全国公害研協議会と国立公害研究所との協力に関する検討会	つ く ば 市	1	田中
3	「食物繊維の生理作用と所要量に関する研究」分担研究者会議	東 京 都	2	野口、幸

(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
平成元. 4	第63回日本感染症学会総会及びクラミジア研究会	盛 岡 市	1	甲木
6	第30回日本臨床ウイルス学会	金 沢 市	1	中島
6	日本薬学会109年会	福 岡 市	1	小笹
6	水質汚濁学会九州支部総会及び記念講演会	北 九 州 市	3	杉村、塘岡、小田
6	第50回分析化学討論会	松 江 市	1	植木
7	衛生微生物技術協議会第10回研究会	秋 田 市	3	田中、甲木、原田
7	平成元年度酸性雨対策検討会	東 京 都	1	今村
8	日本細菌学会	大 阪 府	1	田中
9	第26回全国衛生化学技術協議会年会	神 戸 市	2	野口、幸
10	日本食品衛生学会第58回学術講演会	山 口 市	1	森山
10	第48回日本公衆衛生学会総会	土 浦 市	1	辻
10	1989年度日本地球化学会年会	東 京 都	1	植木
10	日本陸水学会第54回大会	〃	1	小田
10	日本生薬学会第36回年会	熊 本 市	2	野口、山本
10	第55回九州山口薬学大会	鹿 児 島 市	2	姫井、村川
10	食品衛生微生物研究会第10回学術講演会	広 島 市	1	原田
10	第4回ヒトヘルペスウイルス感染症学会	福 岡 市	1	田中
11	第15回環境汚染物質とそのトキシコロジーシンポジウム	仙 台 市	1	山本
11	第59回日本感染症学会西日本地方会総会	大 分 市	1	田中、甲木
11	環境科学会1989年会	東 京 都	2	久保、小田
11	第30回大気汚染学会	川 崎 市	1	今村
11	第31回環境放射能調査研究成果発表会	千 葉 市	1	上野
12	第16回環境保全公害防止研究発表会	東 京 都	1	川上
12	熊本県試験研究機関研究発表会 (第1回)	菊池郡合志町	9	野口他
平成2. 1	第5回環境工学連合講演会	東 京 都	1	姫井
1	第26回衛生工学研究討論会	福 岡 市	2	村嶋、川上
2	第15回九州衛生公害技術協議会	別 府 市	16	田中他
2	第2回大気汚染研究協会九州支部総会	大 分 市	5	鶴田他
2	生物指標検討会	つ く ば 市	1	小田
2	第2回日韓環境シンポジウム	北 九 州 市	1	今村
3	水質汚濁研究協会講演会	大 阪 市	1	植木
3	第24回水質汚濁学会	川 崎 市	3	恒松、那須、村嶋
3	大気質調査部会第8回会合	東 京 都	1	久保
3	第60回日本衛生学会総会	福 岡 市	1	小出

(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
平成元. 6	地方衛生研究所薬事試験担当者講習会	東 京 都	1	山本
7	環境放射能測定・分析実技研修	千 葉 市	1	上野
9	放射能測定調査・水準調査における実技研修	〃	1	上野
12	第72回放射線安全管理講習会	福 岡 市	1	上野
12	第16回日本水質汚濁協会セミナー	東 京 都	1	小笹
2. 1	平成元年度国立公衆衛生院特別課程細菌コース	〃	1	原田
1	ガスマス・ユーザー講習会	福 岡 市	2	小笹、飛野
2	第7回環境科学セミナー	東 京 都	2	小笹、飛野

(4) 所が行った研修

年 月	対 象 者	人 員	期 間(日)	研 修 内 容
平成元. 5	尚絅短期大学家政科食物栄養専攻学生(2年次)	3	6	食品衛生に関する細菌検査及び化学検査
6	熊本女子大学食物栄養学科学学生(4年次)	44	1	公衆衛生一般
7	熊本大学工学部学生(3年次)	2	12	水質分析(特にMBAS測定に関する検討)
7	オーケイフーズ	1	6	食品の細菌検査方法
9	県職臨床検査技師	4人・3班	3日・3班	食中毒菌検索
11	玉名保健所食品検査担当職員	1	3	食品衛生化学検査(牛乳、食品添加物)
{ 2. 2 ~ 5	国際協力事業団募集の発展途上国の研修生	8	5カ月	感染症の試薬及び培地の確保と管理
3	保健所し尿浄化槽担当職員	4	5	下水試験

1・7 購 入 雑 誌

(邦書)

水処理技術	1968 Vol. 9~
用水と排水	1970 Vol. 12, No. 4~
公害と対策	1971 Vol. 7, No. 1~
科学技術文献速報	
(環境公害編)	1972 No. 1~
(ライフサイエンス編)	1987 No. 1~
化学抄報	1973 No. 25~
臨床とウィルス	1973 Vol. 1~
臨床と微生物	1975 Vol. 2~
水道協会雑誌	1976 Vol. 499~
全国公害研究会誌	1976 No. 1~
環境技術	1978 Vol. 7, No. 11~
下水道協会誌	1979 Vol. 16~

(洋書)

Journal of Association of Official Analytical Chemists	1974 Vol. 57, No. 1~
Analytical Chemistry	1976 Vol. 48, No. 1~
Journal Water Pollution Control Federation	1976 Vol. 48, No. 1~ 1989 Vol. 61, No. 9
Journal of the Air & Waste Management	1976 Vol. 26~
Water Research	1979 Vol. 13, No. 1~
Atomic Spectroscopy	1980 Vol. 1~
Morbidity and Mortality Weekly Report	1985 Vol. 34~
Current Microbiology	1985 Vol. 12~
Journal of Infectious Diseases	1987 Vol. 155~
Canadian Journal of Microbiology	1987 Vol. 133~
Epidemiology and Infection	1987 Vol. 98~
Lancet	1987 Vol. 1~
Journal of Agricultural and Food Chemistry	1988 Vol. 36, No. 1~
Water Environment & Technology	1989 Vol. 1, No. 1~
Journal of Clinical Microbiology	1990 Vol. 28, No. 1~

2 検査業務

2・1 試験年報

(1) 種類別試験状況調

(平成2年3月31日現在)

区 分			件 数		区 分			件 数		
			昭和63年度	平成元年度				昭和63年度	平成元年度	
細菌検査	分離定	腸管系病原菌 (01)	68	38	水質検査	飲用水	細菌学的検査 (38)	6	2	
		その他の細菌 (02)		32			理化学的検査 (39)	14	7	
	血清検査 (03)						井戸水	細菌学的検査 (40)	442	2
		化学療法剤に対する耐性検査 (04)					理化学的検査 (41)	469	1,330	
ウイルス・リケッチア等検査	分離同定	インフルエンザ (05)	53	52			その他	細菌学的検査 (42)		
		その他のウイルス (06)	507	380			理化学的検査 (43)	61	61	
		リケッチアその他 (07)	89	46		利用水	細菌学的検査 (44)	119	258	
	血清検査	インフルエンザ (08)	324	101			理化学的検査 (45)	216	1,247	
		その他のウイルス (09)	1,394	1,588			生物学的検査 (46)	149	19	
		リケッチアその他 (10)	249	125		下水	細菌学的検査 (47)			
病原微生物の動物実験 (11)						理化学的検査 (48)	33	23		
原虫・寄生虫等	原虫 (12)			廃棄物検査	し尿	細菌学的検査 (50)	42	40		
	寄生虫 (13)					理化学的検査 (51)	450	364		
	そ族・節足動物 (14)					生物学的検査 (52)				
	真菌・その他 (15)				その他 (53)	15	6			
結核	培養 (16)				公害関係検査	大気	SO ₂ ・NO・NO ₂ ・O ₃ ・CO (54)	5,431	527	
	化学療法剤に対する耐性検査 (17)			浮遊粒子状物質(粉じんを含む) (55)			496	251		
性病	梅毒 (18)			降下ばいじん (56)			5,053	6,980		
	りん病 (19)	50	40	その他 (57)			3,713	5,504		
	その他 (20)			河川		理化学的検査 (58)	790	955		
病原微生物検査 (21)	872	114	その他 (59)			179	252			
食中毒	理化学的検査 (22)			騒音・振動 (60)			80			
	血液型 (23)			その他 (61)		2,328	1,044			
臨床検査	血液	血液一般検査 (24)				一般環境	一般室内環境 (62)			
		生化学検査 (25)					浴場水・プール水 (63)			
		先天性代謝異常検査 (26)			その他 (64)		423	600		
		その他 (27)			放射能		雨水・降水 (65)		15	
		尿 (28)				空気中 (66)		188		
	便 (29)			食品 (67)			1			
	病理組織学的検査 (30)			その他 (68)			13			
	その他 (31)			温泉(鉱泉)泉質検査 (69)						
	食品検査	病理微生物検査 (32)	360	186	家庭用品検査 (70)	73	35			
		理化学的検査 (33)	1,297	1,770	薬品	医薬品 (71)	25			
その他 (34)		85	82	その他 (72)		8	30			
水質検査	水道原水	細菌学的検査 (35)	9	10	栄養 (73)	117				
		理化学的検査 (36)	9	10	その他 (74)	26	60			
		生物学的検査 (37)			計	26,044	24,468			

(2) 依頼経路別試験検査状況調

(平成2年3月31日現在)

区 分	依 頼 に よ る も の										自 ら 行 う も の (06)		計	
	保 健 所 (検査室) (01)		保 健 所 以 外 の 行 政 機 関 (02)		医 療 機 関 (03)		学 校 及 び 事 業 所 (04)		そ の 他 (05)		昭 和 63 年 度	平 成 元 年 度	昭 和 63 年 度	平 成 元 年 度
	昭 和 63 年 度	平 成 元 年 度	昭 和 63 年 度	平 成 元 年 度	昭 和 63 年 度	平 成 元 年 度	昭 和 63 年 度	平 成 元 年 度	昭 和 63 年 度	平 成 元 年 度				
細菌検査(1)	20	4		39					25	26	46	31	91	100
ウイルス・リケッチア 等 検 査 (2)	204	202									2,413	2,090	2,617	2,292
病原微生物の 動物実験(3)														
原虫・寄生虫等(4)														
結 核 (5)														
性 病 (6)											50	40	50	40
食 中 毒 (7)	863	114											863	114
臨床検査(8)														
食品検査(9)	276	57	110	160			5		10	34	1,008	1,546	1,409	1,797
水質検査(10)			43	68			17	15	12	7	830	2,477	902	2,567
廃棄物関係検査(11)			6	12			517	262			144	144	667	418
公害関係検査(12)			6						550		17,434	15,593	17,990	15,593
一般環境(13)											216	588	216	588
放射能(14)												217		217
温泉(鉱泉) 泉質検査(15)														
家庭用品検査(16)											45	35	45	35
薬 品 (17)				3	25				2	1	6	26	33	30
栄 養 (18)											117		117	
そ の 他 (19)	1		4								5	80	10	80
計 (20)	1,364	377	169	282	25		539	277	599	68	22,314	22,867	25,010	23,871

2・2 業務概要

2・2・1 生物科学部の業務

平成元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同定並びに菌型決定、食中毒の原因菌検索、からし蓮根のボツリヌス毒素の検査、海水中の腸炎ビブリオ調査、食品中の残留抗生物質含有量調査、保存血液等の無菌試験、B型肝炎感染防止のためのHB_s抗原抗体検査、日本脳炎及びつつが虫病患者の血清学的検査、HTLV-Ⅲの抗体検査等があった。国の委託事業としてポリオ、インフルエンザ、日本脳炎、麻疹の伝染病流行予測事業、感染症サーベイランス事業に伴う検査等があった。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等があった。調査研究として、A型肝炎に関する調査、インフルエンザの流行調査、日本脳炎の調査、百日咳疫学及びワクチンの有効性調査、クラミジア・トラコマチスの血清診断試薬の精度管理に関する研究、井戸水中のAeromonas属菌調査等があった。日常業務の概要は次のとおりである。調査研究は別項に掲げる。なお本年度は国際協力事業団の事業の一環である「感染症の試薬及び培地の確保と管理」コースの海外研修員を受け入れた。

1) 病原細菌検査

チフス菌1件の同定を依頼され、血清型は09:Vi:d:一、ファージ型は46であった。

食中毒は3件発生し原因菌の検索及び同定検査を行った。腸炎ビブリオとカンピロバクターによるものがそれぞれ1件であったが、残り1件は原因不明に終わった。

2) 食品細菌検査

市販のからし蓮根その他24検体について、ボツリヌス毒素の検査を行ったが、すべて不検出であった。

きのこ(水煮または塩水漬)7件について、ブドウ球菌及びエンテロトキシンの検査を実施したが、すべて不検出であった。

食鶏処理場3施設における、一般細菌、大腸菌群、カンピロバクター、サルモネラ等の汚染調査を実施した。

集団給食施設一斉監視指導実施要領に基づいて落下真菌の検査を48件について実施した。

海水中の腸炎ビブリオの定点観測調査を、6月から11月まで毎月1回、2定点についてMPN法により実施した。

3) 食品中の残留抗生物質含有量調査

牛乳14件、加工乳7件、卵10件、肉21件、魚貝類14件合計66件について、ペニシリン、ストレプトマイシン、テトラサイクリンの3剤の含有量を調査したが、いずれの食品からも検出されなかった。

4) その他の細菌検査

飲料水の依頼検査が12件(原水10件、給水栓水2件)であったが、うち大腸菌群不適が9件、一般細菌数不適が6件であった。またし尿処理施設放流水の依頼検査は36件で、不適合はなかった。

保存血液や新鮮凍結血漿等の無菌試験検査依頼は50件あったが、すべて細菌適否試験に合格していた。

医療用具(滅菌済整形用品)の細菌・真菌の無菌試験の検査依頼が8件あり、すべて細菌適否試験に適合していた。

5) サーベイランス事業に伴う検査

平成元年4月から平成2年3月まで熊本市を中心とした9医療機関において採取した396検体についてHeLa、RD-18S、MDCK細胞による培養、蛍光抗体直接法、淋菌培養等で検査した。アデノウイルスが7タイプ、47株、HSVが1株(流行性角結膜炎、咽頭結膜熱、AHC)、エコー11が5株、インフルエンザウイルスが3株、アデノウイルスが2株(無菌性髄膜炎、インフルエンザ様疾患)、クラミジア・トラコマチスが36検体陽性、陰部ヘルペスが9検体陽性、口唇ヘルペスが26検体陽性、淋菌が20株分離された。

6) つつが虫の調査

つつが虫病が疑われる患者の急性期及び回復期の血清について、R.Tsutsugamushiに対する抗体価を測定した。Karp、Kato、Gilliamの3株を用いてIgM及びIgG抗体を測定した結果、11名のうち8名は、有意の抗体上昇がみられ患者と確認した。その感染推定地は球

磨郡水上村、錦町の各1名、芦北郡田浦町、津奈木町の各1名、阿蘇郡西原村2名、水俣市及び菊池市各1名であった。発症は、10月2名、11月6名で、症状はいずれも典型的であった。

7) ポリオの感染源調査

八代、松橋2地区の乳幼児0～1才31名、2～3才45名、4～6才40名、合計116名について、ポリオウイルスの分離を試みた。ポリオウイルスは分離されなかったが、コクサッキーB2が1株、エコー11が1株、コクサッキーA9が4株分離された。

8) インフルエンザの感受性調査

熊本市周辺の乳幼児73名、幼稚園児57名、小・中・高校生121名、19才より69才までの140名、合計391名の血清について、インフルエンザHI抗体価を4抗原で調査した。16倍以上の抗体保有率は、乳幼児でA/山形/120/86に55%、A/四川/2/87に27%、B/山形/16/88に23%、B/愛知/5/88に19%であった。小学生、中学生、高校生及び20才台では、それぞれの抗原に対して99, 94, 93, 88%, 30才以上では81, 59, 65, 66%が抗体を保有していた。

9) 日本脳炎の感受性調査

熊本市周辺の乳幼児(0～4才)66名、小学生・中学生・高校生74名、20才以上の年齢層140名について、中和抗体価を測定した。10倍以上の抗体保有率は、乳幼児で38%、小学生・中学生・高校生では100%、20才

代で93%、30才代で80%、40才代で89%、50才代で79%、60才以上では84%であった。

10) 麻疹の感受性調査

玉名郡三加和町、上益城郡嘉島町の5～9才の104名の血清についてHI抗体価を測定した。5～6才では81%、8～9才では98%が8倍以上の抗体を保有していた。

11) その他のウイルス検査

HTLV-Ⅲの抗体検査依頼は34件で、ELISA法によって検査の結果、すべて陰性であった。

B型肝炎感染防止のワクチン接種に先立って、県衛生部医療従事者270名について、HB_s抗原抗体検査を実施した。その結果、HB_s抗体陽性者は149名(55%)、抗原陽性者は1名(0.4%)であった。

日本脳炎が疑われる5名の血清の検査を行い、1名を患者と確認した。

12) 海外研修員の研修

国際協力事業団の事業の一環として「感染症の試薬及び培地の確保と管理」コースが開催され、開発途上国から8名の海外研修生が平成元年11月から平成2年5月中旬まで来日した。12月から熊本に受け入れ、細菌を中心にウイルス、免疫実習も行った。研修は熊本市保健衛生研究所、化血研、熊本大学・市民病院・国立病院の臨床検査室でも行われた。

2・2・2 理化学部の業務

平成元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食品衛生法に基づく食品、添加物、器具・容器包装及び洗浄剤等の規格基準試験、畜水産食品の抗菌剤、TBTO試験、魚介類水銀調査、家庭用品の有害性物質試験、地下水質測定計画によるトリクロロエチレン等低沸点有機塩素化合物3物質調査、松くい虫防除に使用する薬剤の残留調査、貝毒調査及びあさり生息環境改善対策試験に伴う海水の農薬分析である。一般依頼試験としては水道法に基づく水道用水の水質基準試験、地下水中のトリクロロエチレン等低沸点有機塩素化合物検査、成分指定水質試験、し尿処理施設の汚水試験・浄化機能検査及び食品衛生試験等がある。調査事業及び調査研究としては、国内農産物残留農薬実態調査、食物繊維の生理作用と所要量に関する研究、環境測定に係る精度管理等がある。

調査研究はその主なものを別項に掲げる。

平成元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

本年度は、牛乳、食肉類、野菜・果実類、穀類等総計171検体（農政部依頼分30検体を含む）について、牛乳、食肉類では暫定基準に基づく農薬を、野菜・果実類、穀類では残留基準の設けてある農薬及び国の委託による国内農産物残留農薬実態調査において指定された農薬を対象として延べ1128項目の試験を行った。

牛乳では10検体について試験を行い平均値で総BHC 0.001ppm、総DDT、ディルドリンがいずれも0.000ppm（fat basisでいずれも0.003ppm）で検出率は83%であったが、基準値をはるかに下回っていた。

食肉類ではDDTが牛肉（5-4：5検体のうち4検体検出）、豚肉（7-7）、鶏肉（9-8）に検出されたが、その平均値はそれぞれ脂肪中0.017、0.003及び0.012ppmで、輸入食肉に対する暫定基準値を適用しても、すべてはるかに低い値であった。ディルドリン及びヘプタクロルはすべて不検出であった。

野菜・果実類、穀類では、だいこん、キャベツ、メロン、みかん、茶、米等90検体のうち、ぶどうにカルバリル（5-2）とヒ素（5-1）が検出されたが基準値以下であった。その他、残留基準の設定されている農薬についてはすべて不検出であった。

国の委託による国内農産物残留農薬実態調査では、きゅうり、トマト、いちご、日本なし、みかんの5品目50検体について残留基準未設定のテトラジホン、フェニソプロモレート等殺ダニ剤8種を対象として試験を実施し報告した。

2) 食品中のPCB

魚介類、食肉、食鳥肉、鶏卵及び牛乳55検体について試験した結果、魚介類14検体のうち、その平均値が淡水魚（5-5）で0.006ppm、海水魚（5-5）で0.03ppm、牛肉（5-4）、豚肉（7-4）、鶏肉（9-8）

でいずれも0.001ppm、鶏卵（10-10）で0.002ppmであり、すべて暫定基準値よりはるかに低い値であった。輸入えび4検体及び牛乳10検体はすべて不検出であった。

3) 食品中の合成抗菌剤

魚介類14検体、食肉12検体、食鳥肉9検体及び鶏卵10検体、計45検体について、サルファ剤4種、フラゾリドン、オキシリン酸等延べ156項目の試験を行った結果、すべて不検出であった。

4) 食品中のビストリブチルスズオキシド (TBTO)

魚網防汚剤中のTBTOの養殖魚への移行残留状況把握のため、養殖魚10検体についてTBTOの試験を行った結果、0.08~0.71ppmの範囲ですべてに検出され、その平均値は0.28ppmであった。

5) 食品中の重金属類

魚介類の総水銀は184検体について試験を行った。平均値は0.069ppm（0.005ppm未満~0.304ppm）であった。メチル水銀については、県下2保健所で試験した検体を含めて総水銀値で暫定規制値を超えたものについて試験を行うことになっている。

6) 食品中の食品添加物

漬物、そうざい、食肉製品、佃煮、魚肉ねり製品等の保存料（ソルビン酸、安息香酸、パラオキシ安息香酸、プロピオン酸）295検体のうち1検体（魚肉ねり製品のソルビン酸）、野菜加工品、調味料、菓子類、乾燥果実等の漂白剤50検体のうち2検体（菓子類）が使用基準不適合であった。

魚肉製品、食肉製品等の発色剤77検体、魚介類乾製

品の酸化防止剤8検体、調味料、漬物、魚肉ねり製品等のサッカリンナトリウム50検体、めん類のプロピレングリコール43検体、漬物、生めん、佃煮、魚肉製品等の合成着色料79検体については、いずれも使用基準適合であった。

7) その他の行政依頼による食品衛生等試験

清涼飲料水の成分規格のうちヒ素等4金属の定量試験10検体、魚介乾製品、菓子等のpH、含水率各3検体、めん類、調味料のビタミンB₂、天然着色料各4検体、魚肉ねり製品の水分活性測定、タール色素製剤の合成着色料、サッカリンナトリウム各7検体等の試験を行った。調味料のエタノールは10検体からすべて検出(0.06~2.96 $\frac{V}{W}$ %)、生鮮野菜4検体のリン酸はND~75.0 μ g/g、食肉32検体のニコチン酸アミド、ニコチン酸は6検体からニコチン酸アミドを検出(0.8~3.6mg%)、陶磁器製器具91検体について、鉛、カドミウムを溶出試験を行った。また、学校給食等8施設で使用されている洗浄剤の成分規格と使用基準試験を行った結果、成分規格でpH不適合が1件あった。

なお、産業廃棄物に係る地下水の金属、農薬、低沸点有機塩素化合物等の試験及び血液比重測定用硫酸銅液の比重測定等を行った。

8) 食品等の一般依頼試験

食品及び関連品目の残留農薬、重金属類、合成抗菌剤等有害物質60件、産業廃棄物中の農薬確認定量4件、生薬の主成分定量、貝毒試験等を行った。

9) 貝毒調査

全国的に時々みられる貝類による中毒を未然に防止し、その安全の確保と本県水産振興の目的で、のり研究所からの依頼で閉鎖湾域の養殖ヒオウギガイ、開放海域のアサリ及びムラサキガイについて毎月1回麻痺性貝毒及び下痢性貝毒検査を行った。

10) アサリ生息環境改善対策試験に伴う海水の農業分析

のり研究所の依頼により、2地区3地点から9回採取された海水54検体についてMTMC、フェニトロチオン等8種の農薬を対象に分析を行った。

11) 家庭用品試験

繊維製品15検体のホルムアルデヒド、同4検体のDTTB、家庭用洗浄剤6検体のテトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、同5検体の塩化水素、硫酸、

又は水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、繊維製品2検体及び家庭用塗料等3検体の有機水銀化合物、トリフェニル錫化合物、トリブチル錫化合物、家庭用エアゾル製品その他5検体の塩化ビニル、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンについてそれぞれ試験した結果、すべて基準適合であった。

12) 食物繊維の生理作用と所要量に関する研究

地研全国協議会で昭和60~63年度に実施した共同研究に参加し、食物繊維の定量法の確立と主要食品252品目の食物繊維成分表を完成した。

この結果を活用して、引き続き平成元年度から3年計画で、標記の研究に着手、当所は今回もこれに参加し、初年度は食物繊維含有食品類の種類相互間の便秘の改善に対する有効度の比較を行った。当所では、20名のボランティアによる4種4班(米ぬか、ごぼう、セルロース及び無添加)の食物繊維摂取実験を行い、この間、食物繊維摂取前後の血清コレステロール値を測定し、ボランティアの記入した生理状態及び食事記録からの摂取食物繊維量をそれぞれ集計数値化し、報告した。

13) 環境測定に係る精度管理

環境測定に係る精度管理試料として配布された共通試料についてTBTOの定量分析を行い報告した。

14) 水道用水の水質基準試験(全項目試験)

本年度中に検査依頼を受け平成2年3月までに試験が終了したものは、水道原水10件(三角町内の水源予定河川継続調査6件を含む)、同浄水2件の合計12件であった。依頼先は県下の市町村水道事業体が主である。試験結果によると、浄水2件はすべて水質基準に適合したが、原水10件のうち9件が不適合であった。

不適理由を大別すると、細菌学的項目だけによるもの2件、理化学的及び細菌学的項目によるもの7件であった。項目別の不適件数は大腸菌群9、一般細菌数6、濁度6、鉄5及び色度1であった。

15) 地下水等の水質試験

水道用水以外の地下水等についての分析依頼が25件(延べ84成分)あった。

主なものは、地下水中のトリクロロエチレン等の低沸点有機塩素化合物の分析依頼が15件(延べ33成分)、ジクロロエチレン等が5件(延べ15成分)、トリクロロエチレン等以外の地下水等の化学成分を指定した分析依頼5件(延べ36成分)などであった。

16) 松くい虫防除に使用する薬剤の残留調査

県林務水産部（造林課）の依頼により、松くい虫特別防除事業（空中散布）に使用される薬剤（NAC水和剤）の残留調査を、5町村13地点の水源水及び河川水等延べ60検体について行った。検査は空中散布前の平成元年5月下旬から散布後の7月上旬までの期間中を行った。

17) 地下水質測定計画によるトリクロロエチレン等3物質調査

県公害部（公害規制課）の依頼により、地下水質測定計画の概況調査を中心として平成元年10月から2年3月まで県内7保健所管内19市町村の地下水等を対象として、トリクロロエチレン等3物質の分析を524検体

（延べ1,572項目）について実施した。

18) 下水試験

本年度は、し尿処理汚水101件（脱離液21件、二次処理水ほか80件）、し尿処理施設浄化機能検査3件（107検体）、河川水等15件、河川水の木炭浄化実験31件について依頼試験を行った。

し尿処理施設浄化機能検査を行った施設では接触槽に汚泥が堆積し、不完全硝化によりアンモニア性窒素、亜硝酸性窒素残留量が多く活性炭の劣化が早かった。

河川の木炭浄化実験では、油分の除去を行えば、ある程度の浄化能は期待された。しかし、除去効果は5日間ほどしか持続せず、発生源対策の方がより効果が上がると考えられた。

2・2・3 大気部の業務

大気等調査計画、水質等調査計画に基づく、大気汚染、悪臭、化学物質の行政試験を中心に業務を遂行した。平成元年度は、前年度に引き続き、苓北発電所工事監視調査、アスベスト調査として特定粉じんに係る事業所調査、環境庁委託のアスベスト調査を実施した。さらに、地下水保全対策の一環として、有機塩素系等の化学物質調査、ゴルフ場農薬水質調査、酸性雨調査を精力的に実施した。

調査試験結果の詳細は、別途「大気汚染等調査報告書」、「環境白書」に公表されるので、ここでは主な概要について述べる。

1) 工場周辺等環境調査

現在16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く環境大気の常時監視が行われている。

これを補充するため宇土市、大津町、高森町、山鹿市で公害測定車搭載の自動測定装置で連続1カ月間ずつSO_x、NO_x、ダスト、CO、O_x、HC、気象及びローポリウムエアサンプラーにより浮遊粉じん量とバナジウム等の有害金属10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132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10施設において、NO_x、O₂の調査分析を行った。

4) 自動車排ガス及び光化学スモッグ調査

植木町、大矢野町、一の宮町において、交通量の多い道路沿いで連続1カ月間ずつ、SO_x、NO_x、ダスト、

CO、O_x、HC、気象、ローポリウムエアサンプラー採取粉じん量、金属成分10項目の測定分析を行った。

5) 二酸化鉛法によるSO_xの調査

前年度に引き続き、荒尾、長洲、玉名、宇土、八代、田浦、水俣地区計22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八代地区で、次いで水俣、宇土地区であった。

前年度に比べて玉名、宇土、八代、水俣地区では増加を示したが、他の地区は前年度なみであった。

6) デポジットゲージ法による降下ばいじん量

前年度に引き続き荒尾、長洲、玉名、宇土、八代、田浦、水俣地区計18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、前年度と同様に水俣地区で、次いで八代、田浦地区であった。

7) アスベスト調査

近年、アスベスト粉じんによる室内汚染や環境汚染の発生が懸念されている。このような状況に鑑み、環

境庁の委託調査、特定粉じんに係る事業所調査など大気中のアスベスト濃度（184検体）を調査分析した。

8) 峇北発電所建設工事監視調査

峇北発電所建設に伴う護岸工事などによる大気汚染の状況を的確に把握するため、九電設置による大気汚染測定局の自動測定計機能の監視を目的としてSO_x、NO_x、浮遊粒子状物質、風向、風速各機器の較正を実施した。

9) 化学物質環境汚染調査

前年度に引き続きPCB(41検体)、有機りん剤(29検体)、有機水銀(4検体)について調査分析した。また地下水保全対策の一環として県独自に工場排水、地下水、河川水の427検体についてトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタンを、さらに99検体についてジクロロエチレンの調査分析を実施した。

10) 水資源対策調査

地下水の保全と有効利用を図るための対策である人工涵養に係わる原水の把握を図ることを目的として、

河川水、雨水、側溝水等の地表水及び地下水についてトリクロロエチレン等(44検体)の調査分析を実施した。

11) 峇北発電所環境保全調査(酸性雨調査)

近年、酸性雨による環境被害が深刻な問題となっており、これらの実態を把握するため、八代市、峇北町の2カ所で降水の分別採取を行い、768検体について調査分析(10項目)を実施した。

12) ゴルフ場農業水質調査

近年、ゴルフ場で使用される農薬による地下水への影響が懸念されている。このような状況に鑑み、ゴルフ場において使用される農薬による地下水の汚染実態を把握することを目的として、既設26ゴルフ場の排水及び地下水73検体(24項目)について調査分析を実施した。

13) 環境放射能水準調査

科学技術庁委託調査として、10月から環境放射能影響の評価を行うことを目的に降水、土壌、日常食等について放射能調査を実施した。

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、工場排水の試験等の行政試験を中心に業務を遂行した。

平成元年度は、前年度に引き続き、水生生物を指標とした河川汚濁調査、ホテル生息環境水質調査、河川等水質浄化対策調査及び峇北発電所建設に伴う工事監視調査等を実施した。

調査試験の結果は、別途「水質調査報告書」、「環境白書」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

測定回数、測定項目等若干の変更はあったが、ほぼ前年度と同様の調査規模で河川・海域105地点、底質22地点について、一般項目1,050、健康項目648、特殊項目995計2,693項目の測定をした。

水質悪化の傾向はあまり見られなかったが、前年度同様に類型指定の厳しい河川上流域や、都市排水の影響を受ける都市周辺において、環境基準の達成状況が悪い傾向にあった。

2) 特定事業場排水監視調査

水質汚濁防止法に係る特定事業場を対象に延べ602事業場の水質測定を行った。年々、公害防止の排水処理施設が整備されているが、排水基準違反の中には、

処理施設の維持管理が不十分と思われるものが多く見受けられた。

3) 地下水塩水化調査

地盤沈下対策の基礎資料として地下水塩水化の経緯を知るため、50年度より継続実施している。

本年度は、基準井戸100地点で100検体(4項目)の水質を測定した。

4) 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生物、魚類を指標として評価することが最近行われるようになった。

前年度(過去未調査の河川22地点)に引き続き、本年度は菊池川の19地点について、水質の化学的調査、底

生生物のサンプリング及び分類解析を行い、河川生物相からの水質汚濁評価について検討した。

5) 水浴場調査

利用人口5万人以上を対象に県内5地点について遊泳期間前及び遊泳期間中の2回にわたり、計80検体の調査を行った。

6) 河川等水質浄化対策調査

本調査は河川の水質を保全するに当り効果的な水質浄化対策を推進するための基礎資料を得るため実施している。

本年度は土壌浄化法による家庭雑排水の処理について、浄化能力や地下の排水の水質調査を行う目的で、菊池郡泗水町に実験プラントを設置し調査を行った。

7) ホタル生息環境水質調査

本県では、川や海の水質浄化を図り、「きれいな水と親しめる水辺環境」を守り、育成するため、昭和62年度に熊本県河川等水質浄化対策基本方針を制定し、各種の水質保全対策や県民の環境保全に関する知識の普及及び意識の高揚に努めている。

本調査結果は、清澄な河川に棲み「自然の豊かさの証」といわれるホタルが多数生息している河川の水質、底生生物、植生、河川形態等を調査解析し、水質浄化活動の啓蒙、啓発及び実践活動の資料とする。

本年度は、5地域、5河川で調査を行った。

8) 苓北発電所建設工事監視調査

天草郡苓北町に建設が進められている火力発電所の埋め立てに伴う海水の汚染状況を監視するため、3地点36検体について一般項目、濁度及びn-ヘキサン抽出物を測定した。

9) 水質検討調査

現在本県では、地下水位の低下や湧水量の減少、さらには塩水化の進行等の地下水障害が懸念されている。そこで地下水量を積極的に増加させ、地下水人工涵養の推進が検討されている。

このためには、地下水涵養の原水と考えられる熊本地域内の地表水である河川水、雨水及び側溝水等の水質を検討し、安全な地下水涵養の資料を得る必要がある。

この調査は、熊本開発研究センターの依頼により行っている。

本年度は河川34地点、その他20地点について調査を行った。

10) 木炭による環境浄化等モデルパイロット事業

平成元年度、県農政部林政課が『新しい田園文化圏の創造』の一環として、木炭による環境浄化等モデルパイロット事業を実施した。この事業の中で、当研究所は水質分析を担当し、木炭の水質浄化能について、平成元年7月から2年3月まで、約190検体の調査を行った。

3 調 査 研 究

3・1 報 文

3・2 資 料

3・3 誌 上 発 表

3・4 学 会 ・ 研 究 会 発 表

3・1 報 文

1) 井戸水中の Aeromonas 属菌調査

原田 誠也 中島 龍一

はじめに

Aeromonas(A.)属菌は水系の自然環境に広く分布し、魚類、両生類、は虫類等の病原菌として知られていたが、近年、ヒトへの感染が注目されはじめ、下痢、胃腸炎をはじめとして多彩な疾病を引き起こすことが明らかになってきた。厚生省は A. hydrophila と A. sobria を昭和57年に新たな食中毒菌として追加指定したが、本菌の感染経路、病原性などは、まだ必ずしも明確ではない。

今回、我々は、環境材料の中で感染源の一つと考えられる井戸水について、一般細菌数、大腸菌群検査とともに Aeromonas 属菌の分布調査を実施したので、その概要を報告する。

材料及び方法

1987年10月から1988年3月までに、井戸水の細菌検査のために搬入された検体292件を供試した。

1 Aeromonas 属菌の検索法

Aeromonas 属菌の検索法を図1に示した。検水50 ml を3倍濃度のアルカリペプトン水25ml にいれ、一夜増菌培養後 SS 及び DHL 寒天で分離した。疑わしいコロニーは TSI、LIM、普通寒天斜面培地で一次スクリーニングを行い、その他の生化学的性状について

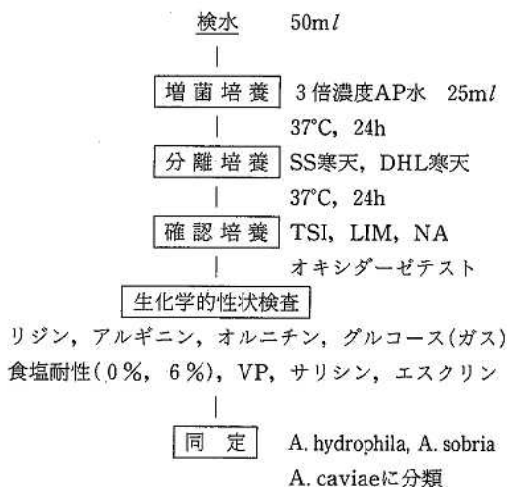


図1 Aeromonas属菌の検査法

は、常法りに従って菌種を同定した。

2 生物学的活性試験

分離菌株については成書²⁾に準じてウサギ血球に対する溶血性試験、HEp-2細胞に対する毒性試験等を実施した。分離菌株を普通寒天で一夜培養後、0.6%酵母エキス加 Trypticase Soy Broth (BBL) 5ml に接種し24時間振とう培養後、3000rpm、30分遠心し、上清をフィルター(孔径0.45μm)ろ過して検液とした。

溶血性試験は、この検液0.5ml と1%ウサギ赤血球浮遊液0.5ml を混合して、37°Cで1時間培養し、4°Cで一夜放置後完全溶血を示したものを陽性とした。

細胞毒性試験は、HEp-2細胞を24穴プレートに単層培養したものを用いた。各ウェルに上記検液を50μl 及び25μl 接種し、37°C、48時間炭酸ガスインキュベータで培養後、細胞の形態変化を観察した。

また、これらの生物学的活性試験は、56°C、10分加熱検液についても同様に実施した。

結果及び考察

1 Aeromonas 属菌の分離状況

Aeromonas 属菌の分離状況を表1に示した。井戸水292検体中94検体(32.2%)から Aeromonas 属菌種が検出された。菌種別では A. hydrophila が64検体(21.9%)、A. sobria が5検体(1.7%)、A. caviae が27検体(9.2%)、A. spp. が11検体(3.8%)から分離され、検出された中では A. hydrophila が68.1%と最も高率であった。

表1 Aeromonas属菌の分離状況(%)

検体数	292
検出数	94(32.2)
A. hydrophila	64(21.9)
A. sobria	5(1.7)
A. caviae	27(9.2)
A. spp.	11(3.8)

ただし、中間的性状を示し、上記3菌種に分類できなかったものは、A. spp. とした。

2 一般細菌数・大腸菌群と *Aeromonas* 属菌の分離状況

井戸水の一般細菌数・大腸菌群を各々の判定基準により4区分し、各区分別の *Aeromonas* 属菌分離状況を表2に示した。一般細菌数100個以上/*m*l・大腸菌群陽性の30検体中8検体(26.7%)、一般細菌数100個以上/*m*l・大腸菌群陰性の5検体中1検体(20.0%)、一般細菌数100個以下/*m*l・大腸菌群陽性の73検体中23検体(31.5%)、一般細菌数100個以下/*m*l・大腸菌群陰性の184検体中62検体(33.7%)から分離された。井戸水292検体中、細菌検査で飲用不適が108検体、飲用適が184検体で、各々から29.6%、33.7%に *Aeromonas* 属菌が分離され、飲用適の検体から最も高率に分離された。

表2 一般細菌数,大腸菌群と*Aeromonas*属菌の分離状況

一般細菌数(個/ <i>m</i> l)	100以上		100以下	
	陽性	陰性	陽性	陰性
大腸菌群	陽性	陰性	陽性	陰性
検体数	30	5	73	184
検出数(%)	8(26.7)	1(20.0)	23(31.5)	62(33.7)
<i>A. hydrophila</i>	6	1	18	39
<i>A. sobria</i>	0	0	2	3
<i>A. caviae</i>	4	0	7	16
<i>A. spp.</i>	0	0	2	10

3 溶血性試験

分離菌株の溶血性試験の結果を表3に示した。*A. hydrophila* は64株中57株(89.1%)、*A. sobria* は5株中4株(80.0%)が溶血性を示したが、*A. caviae* 27株及び56°C、10分加熱検体はすべて陰性であった。

4 細胞毒性試験

細胞毒性試験の結果を表4に示した。*A. hydrophila* は64株中54株(84.4%)、*A. sobria* は5株中3株(60.0%)がHEp-2細胞にcytotoxicな活性を示したが、*A. caviae* は全株陰性だった。また、これらの活性は56°C、10分の加熱で失活した。なお、細胞毒性陽性株はすべて溶血性を示した。

井戸水中の *Aeromonas* 属菌の分布については、すでにいくつか報告²⁾⁻⁵⁾され広く分布していることが知

表3 溶血性試験(ウサギ血球)

菌種(株数)	陽性数(%)	56°C, 10分加熱
<i>A. hydrophila</i> (64)	57(89.1)	0
<i>A. sobria</i> (5)	4(80.0)	0
<i>A. caviae</i> (27)	0(0)	0

表4 細胞毒性試験(HEp-2細胞)

菌種(株数)	陽性数(%)	56°C, 10分加熱
<i>A. hydrophila</i> (64)	54(84.4)	0
<i>A. sobria</i> (5)	3(60.0)	0
<i>A. caviae</i> (27)	0(0)	0

られているが、今回我々の調査でも、井戸水中に、病原性があると思われる *Aeromonas* 属菌がかなり分布していることがわかった。特に、水道法の水質判定基準に基づく細菌検査で飲用適とされるものから最も高率に検出されたことは問題であり、本菌の塩素処理に対する抵抗性を考慮すると、沖津ら²⁾が述べているように、水の安全性評価において、本菌への対応を検討する必要があると思われた。

また、*Aeromonas* 属菌は、分類、分布状況、病原因子等が、まだ必ずしも明確にされておらず、今後ともそれらの解明に広範な調査研究が必要と思われる。

本稿の要旨は第15回九州衛生公害技術協議会(平成2年2月、別府市)において発表した。

文 献

- 1) “厚生省監修 細菌・真菌検査 第3版”, p.D-107 (1987), (日本公衆衛生協会).
- 2) 坂崎利一編: “食中毒II”, p.69 (1983), (中央法規).
- 3) 沖津忠行, 浅井良夫, 安田哲夫, 松島章喜, 滝沢金次郎: 日本公衆衛生誌, 7, 317 (1986).
- 4) 大庭三和子, 真子俊博: 福岡市衛生試験所報, 11, 44 (1986).
- 5) 杉山信子, 西尾久明: 滋賀県立衛生環境センター所報, 11, 29 (1987).

2) A型肝炎抗体調査

中島 龍一 村川 弘 甲木 和子 渡辺 邦昭 田中 明

はじめに

A型肝炎ウイルス(以下HAVと略する)は流行性肝炎の起因ウイルスとして、近年、ウイルス学的性状が明らかにされてきた。我が国におけるA型肝炎の流行は、以前は、保育園、小・中学校、精薄施設などの集団施設を中心に起こっていたが、最近は、不特定多数の一般住民を対象に発生している。本県でも1982年に天草地域の住民に患者の発生(225名)が見られた。

1989年12月から熊本市東部及びその周辺地区でA型肝炎の流行が見られ、その対策の一環として、抗体調査を行ったのでその結果を報告する。

材料及び方法

1983年及び1989年に採取し保存していた血清を検体として使用した。検体は年齢別に9区分に分け、各20検体を検査に供した。これらの血清について、HAT-EIAキット(デンカ生研)を用いて、A型肝炎抗体を測定した。

結果及び考察

測定結果を図1に示す。1983年血清では、高校生の年齢層までは抗体を保有しておらず、20才代で5%、30才代で35%と急増し、40才を超える年齢層では80%以上の高い抗体保有率を示した。

1989年血清では、20才代までは抗体を保有しておらず、30才代で4.8%、40才代になって40.0%と急増し、50才代で60.0%、60才以上で95.0%であった。

1983年及び1989年血清の検査結果を比較してみると、6年の間ではあるが、はっきりと時間の経過とともに抗体保有の年齢層が高くなっていることがわかった。つまりこの間に新たなA型肝炎の感染がなかったことを示している。

A型肝炎研究班による年齢別抗HAV抗体陽性率の比較(図2)によれば、A型肝炎の汚染地区である発展途上国ではすべての年齢層に高い抗体陽性率が見られるのに対して、先進国では高齢層でしか抗体を保有しない。このことは、先進国でも過去にHAVが存在したが、環境の整備、公衆衛生の向上などにより、HAVの蔓延が徐々に整理されてきたためと思われる。

今回の結果から見れば、30才代までは、抗体を保有しておらず、抗体保有者が高齢化してきて、先進国型

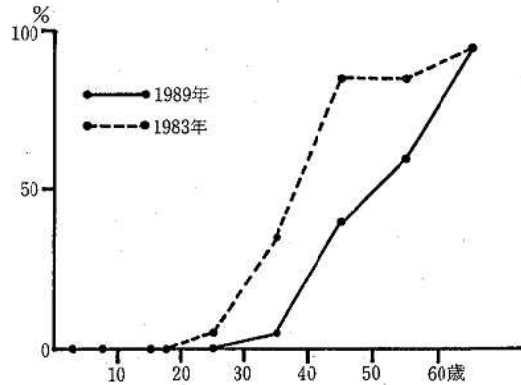


図1 年齢別抗HAV抗体保有率

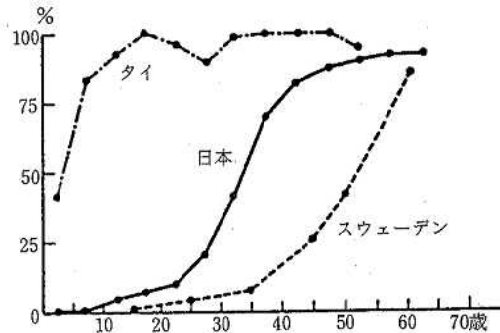


図2 本邦の年齢別抗HAV抗体陽性率(1979年)およびタイ、スウェーデンとの比較

に移行しつつある。このように抗HAV抗体陰性者が増加してきているので、今後A型肝炎の流行が懸念される。

まとめ

今回のA型肝炎の流行に伴い、1983年及び1989年の血清を用いて抗体調査を実施した。その結果、30才代まではほとんど抗体を保有しておらず、40才代から抗体保有率が急増した。1983年に採取した血清の検査結果と比較すれば、抗体保有者の高齢化が見られた。

文献

- 1) 下條寛人編: "からだの科学 増刊19 ウイルス学読本", p.190 (1987), (日本評論社)。

3) 阿蘇火山周辺地域の雨水の水質

植木 肇 瀬戸(旧姓西田) 浪子*1 太田原 幸人*1

緒 言

降水は、大気圏から地表へ物質を運搬するほか、一部は直接・間接的に河川経路で海洋に流出する。物質循環における降水の役割を知ることは地球化学的にみても重要である。

阿蘇地方の降水は下流の熊本平野及びその周辺地域の豊富な地下水の重要な涵養源のひとつでもある。本地区での雨水の性状・特性を把握することは、将来の地下水資源の保全及び水循環の形態を明らかにしておく上でも有益である。

阿蘇中岳周辺地域の雨水中の化学成分濃度を測定し、そのうち陰イオンの濃度については既に一部報告した¹⁾。

本報は阿蘇中岳の火山活動が比較的平穏な時期における阿蘇火山周辺地域の雨水中の陽イオン、陰イオン等の化学成分濃度を調査し、その結果に検討を加えたものである。

調査方法

調査地点は図1に示す8地点である。調査は1982年5月29日から1983年1月7日まで行った。

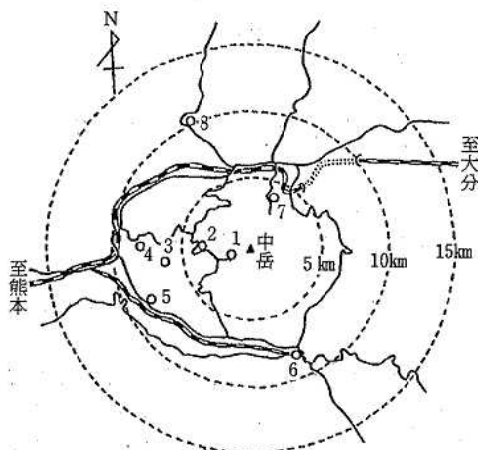


図1 雨水採取定点概略図

定点名：1. 阿蘇山測候所 2. 阿蘇火山科学博物館
3. やまなみ荘 4. 京都大学火山研究所
5. 長陽村喜多 6. 阿蘇保健所高森支所
7. 国立阿蘇青年の家 8. 阿蘇保健所

*1 熊本女子大学生活科学部衛生学教室

雨水の採取と回収は次の二つの方法で行った。

(1) 採取容器を一定期間(16日~19日間)放置中に貯留した雨水の採取を8地点(No.1~No.8)で行い、各地点で9試料を得た。

(2) 一降雨毎(降り始めから降りやむまで)の全量採取をNo.5地点(中岳火口から西南西8.5km、標高320m)で1982年5月29日から同年12月11日まで行った。期間中の38降雨を毎回全量採取した。

なお火山活動が平穏な時期での調査のため、採取試料への火山灰等の降灰は肉眼ではほとんど認められなかった。

前報¹⁾で述べた陰イオン以外の化学成分の分析方法は次のとおりである。

Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺は原子吸光光度法(K⁺はNa⁺を添加、Ca²⁺, Mg²⁺はSrCl₂を添加)、NH₄⁺はインドフェノール法、NO₂⁻はスルファニルアミド・ナフチルエチレンジアミン法、SiO₂はモリブデン青法、H⁺濃度はpH値より計算により求めた。

また降水量(mm)は現地でも測定した貯水量(I)から計算した。

一降雨を数回に分けて採取した時の各成分の濃度は、加重平均値を求め、その一降雨の代表値とした。

結果及び考察

1 一降雨全量採取時の雨水の化学成分(No.5地点)

調査期間中に一降雨毎の全量採取試料として得られた38試料の降水量及び各成分濃度の変化を図2に示した。各成分の濃度分布を表1に、諸統計値を表2に、各測定項目間の相関係数を表3にそれぞれ示した。

(1) 雨水中の化学成分濃度

降水量：一降雨の降水量は3.4~667.8mmで、調査期間中の総降水量は3009.6mmであった。特に梅雨期にあたる7月中の総降水量は1848.1mm(6回)で全体の61.4%であった。降水量30mm未満が18回と47.4%を占め、一降雨の降水量が多いほどその出現頻度は減少していた。

雨水のpH値：pH値は3.8~6.4とすべて酸性であり、38試料中23試料(60.5%)がpH 4.5~5.5に含まれた。本地点での雨水は大多数(86.8%)が「酸性雨」²⁾に相当するものであった。図3に降水量とpH値の関係を示した。降水量が少ないとpH値のばらつきは大きく、降水量が多くなると分布範囲が小さくなり、pH

表1 化学成分濃度別頻度分布 (n=38)

測定項目	濃度範囲 (mg/l)						未滿の割合
	<0.1	0.1-0.5	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	3.0≧	
Na ⁺	11	16	6	4	0	1	71.0%
K ⁺	17	13	6	1	1	0	78.9%
Ca ²⁺	4	20	7	7	0	0	63.2%
Mg ²⁺	16	21	1	0	0	0	97.4%
NH ₄ ⁺	29	3	2	1	0	0	91.4%
NO ₃ ⁻	9	14	3	8	3	1	60.5%
Cl ⁻	3	15	7	7	5	1	47.4%
SO ₄ ²⁻	1	5	8	9	7	8	15.8%
F ⁻	35	3	0	0	0	0	100.0%
SiO ₂	3	23	8	4	0	0	68.4%

表2 雨水中の化学成分の濃度範囲及び平均値 (mg/l, H⁺はμg/l, pHを除く)

項目	範囲	X _A (X _C)	SD	CV
pH	3.8-6.4	5.1 ₃ (5.1 ₂)	0.5 ₉	0.11
H ⁺	0.4-161.3	17.7 (7.1)	31.7	1.79
Na ⁺	0.01-3.24	0.45 (0.22)	0.62	1.38
K ⁺	0.04-2.09	0.31 (0.17)	0.46	1.48
Ca ²⁺	0.06-2.24	0.53 (0.34)	0.48	0.90
Mg ²⁺	0.04-0.47	0.19 (0.14)	0.23	1.21
NH ₄ ⁺	ND-1.21	0.12 (0.07)	0.25	2.08
NO ₃ ⁻	ND-5.49	0.80 (0.35)	1.09	1.36
Cl ⁻	ND-6.22	0.96 (0.58)	1.18	1.23
SO ₄ ²⁻	ND-9.30	2.26 (1.51)	2.24	0.99
F ⁻	ND-0.10	0.03 ₄ (0.03 ₂)	0.03 ₀	0.88
SiO ₂	ND-1.52	0.45 (0.38)	0.33	0.73

X_A: 算術平均値, X_C: 幾何平均値, SD: 標準偏差, CV: 変動係数

5.5付近に取束する傾向がみられた。

今回の調査で最も酸性であったpH 3.8(一降雨)及びpH 3.7(初期降雨)の時の雨水の化学成分組成を表4に示す。

化学成分の平均濃度: 各化学成分の濃度は低濃度側に多数分布すること(表1)、あるいは降水成分の濃度は対数正規分布に近似するとの報告もあり、表2には算術平均値とともに幾何平均値も示した。各化学成分の平均濃度は、陽イオンではCa²⁺が最も高濃度であり、以下Na⁺, K⁺, Mg²⁺, NH₄⁺, H⁺の順であった。一方陰イオンではSO₄²⁻が最も濃度が高く、次いでCl⁻, NO₃⁻であり、F⁻が最も低濃度であった。この平均濃度から求めた陽イオン(H⁺, Na⁺, K⁺, Ca²⁺,

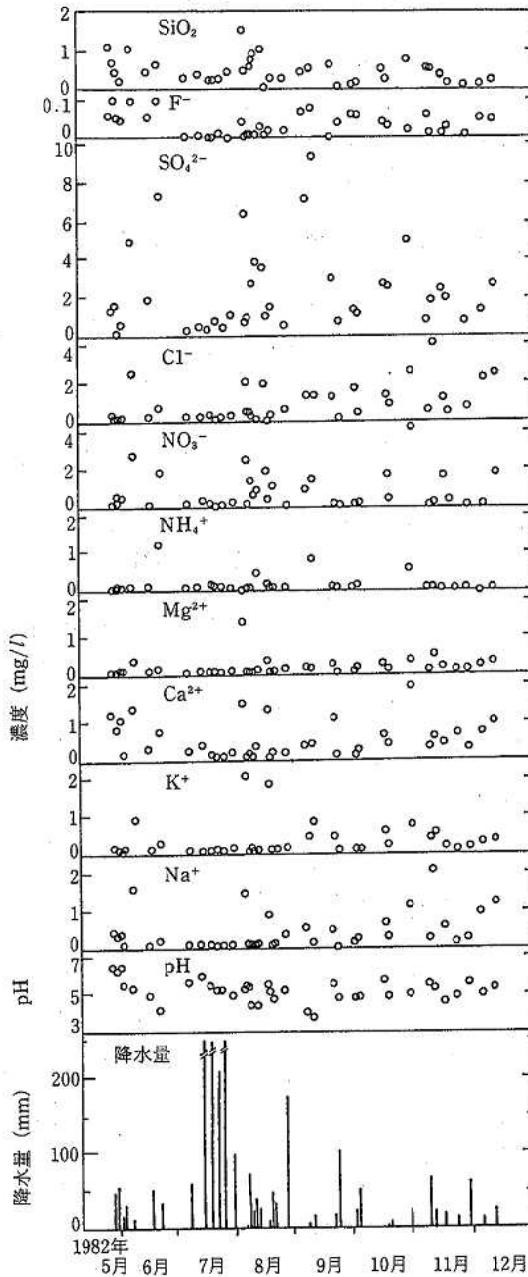


図2 雨水中の化学成分濃度の変化 (採水地点、阿蘇郡長陽村喜多 (No.5))

表3 阿蘇地方の雨水中の化学成分濃度の相関係数 (No.5地点、n=38)

	降水量	pH	H ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	SiO ₂
降水量	1.00												
pH	0.20	1.00											
H ⁺	-0.17	-0.75	1.00										
Na ⁺	-0.26	0.11	-0.13	1.00									
K ⁺	-0.26	-0.00	0.08	0.53	1.00								
Ca ²⁺	-0.32	0.26	-0.10	0.56	0.65	1.00							
Mg ²⁺	-0.23	0.02	-0.08	0.65	0.83	0.58	1.00						
NH ₄ ⁺	-0.14	-0.59	0.77	-0.05	0.13	0.18	-0.03	1.00					
NO ₃ ⁻	-0.27	-0.21	0.18	0.36	0.57	0.69	0.46	0.45	1.00				
Cl ⁻	-0.28	-0.07	0.03	0.94	0.50	0.46	0.55	0.07	0.36	1.00			
SO ₄ ²⁻	-0.36	-0.59	0.76	0.27	0.58	0.45	0.43	0.75	0.62	0.34	1.00		
F ⁻	-0.31	-0.12	0.37	0.11	0.18	0.33	0.05	0.37	0.17	0.10	0.47	1.00	
SiO ₂	-0.21	0.12	0.05	0.36	0.69	0.65	0.59	0.21	0.50	0.23	0.51	0.20	1.00

n=38: $\gamma=0.41(1\%)$, $\gamma=0.32(5\%)$

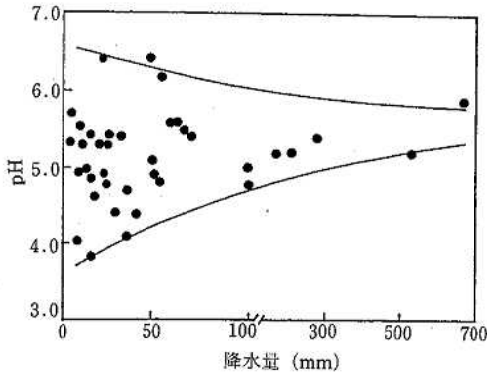


図3 降水量とpH値との関係

表4 雨水中の化学成分の組成

降雨日時	1982.9.6	1982.9.9
	7.00-10.00	17.30-22.00
降雨量(mm)	2.0(初期降雨)	14.6(一降雨)
pH	3.7	3.8
H ⁺ (mg/l)	0.192	0.161
Na ⁺ (mg/l)	1.64	0.17
K ⁺ (mg/l)	1.37	0.80
Ca ²⁺ (mg/l)	1.63	0.41
Mg ²⁺ (mg/l)	0.48	0.14
NH ₄ ⁺ (mg/l)	-	0.79
NO ₃ ⁻ (mg/l)	2.66	1.49
Cl ⁻ (mg/l)	4.20	1.38
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	16.5	9.3
F ⁻ (mg/l)	0.14	0.08
SiO ₂ (mg/l)	0.84	0.48

Mg²⁺, NH₄⁺)及び陰イオン(NO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, F⁻)の各当量濃度 (meq/l) の総計はそれぞれ 0.092と 0.089であり、イオンバランスは良く一致していた。

一方近年の「酸性雨」問題に関連して、日本各地、特に都市部を中心とした雨水中の化学成分等の測定が行われている。これらの値と比較しても、火山活動が平穏な時期での調査ではあるが、本地点での雨水中の主要化学成分濃度は平均値、濃度範囲のいずれにおいても、特異的に高濃度とは考えられなかった。また雨水中の F⁻ の測定例は少ないが、日本の平均値 0.089 mg/l³⁾、熊本県水上村湯山の 0.035mg/l⁴⁾、鹿児島市の 0.058mg/l⁴⁾ に比較しても、本地点が特に高濃度であるとは言えなかった。

小出ら⁵⁾によれば、阿蘇中岳活動期(1974年9月~12月)における阿蘇郡長陽村内の地点での降下ばいじん中の水溶性成分の濃度(μg/ml)は、NO₃⁻で0.16~0.61、SO₄²⁻で4.2~15.9、Cl⁻で1.4~3.6、F⁻で0.03~1.36である。NO₃⁻を除き今回の調査結果は、これよりいずれも低濃度である。

以上のように、本地点の化学成分濃度は他地域に比べて低濃度であり、阿蘇火山周辺地域での特異性というものは、今回の調査結果からは認められない。これは本調査期間が阿蘇中岳の火山活動が平穏な時期であったことが一因と考えられる。

(2) 化学成分の相互関係

各測定項目間の相関係数(以下 γ とする)は表3に示すとおりであった。相関係数が高値の成分対は、Na⁺-Cl⁻($\gamma=0.94$)、K⁺-Mg²⁺($\gamma=0.83$)、NH₄⁺-SO₄²⁻($\gamma=0.75$)、Ca²⁺-NO₃⁻($\gamma=0.69$)、K⁺-SiO₂

($\gamma = 0.69$) 等であった。pH 値は NH_4^+ 及び SO_4^{2-} とそれぞれ有意の相関 (いずれも $\gamma = -0.59$) が認められた。しかし両者以外の成分とはいずれも明瞭な相関は認められなかった。また SO_4^{2-} は Na^+ 以外の各成分といずれも有意の相関が認められた。

(3) 降水量と化学成分濃度との関係

一般に降水量が増加すると雨水中の化学成分濃度は減少することが多いと考えられる。今回の38試料の成分濃度は低濃度側に多数分布する (表1)。前報³⁾で述べたように、 SO_4^{2-} 及び Cl^- の両成分は降水量が少ないほど広範囲な濃度変化を示した。特に SO_4^{2-} は Cl^- に比較し、降水量の増大に伴う濃度減少が急激であった。38試料のうち $\text{SO}_4^{2-} \geq \text{Cl}^-$ の濃度関係にあるものが32試料 (84.2%) であり、本地点の特徴として常に SO_4^{2-} が Cl^- よりも高濃度で雨水中に含まれる傾向が認められ、 SO_4^{2-} の平均濃度も Cl^- の平均濃度の2倍強であった (表2)。

(4) 一定降雨量毎に分取した雨水中化学成分濃度の変化

一降雨を降雨量 2 mm 毎に分取し、各成分の濃度変化を検討した。3回の降雨についての測定結果を表5に示した。いずれの降雨も降り始めの0~2 mm までに各成分とも高濃度を示した。しかし2 mm 以降の成分濃度の変化する形態は各降雨で次に述べるように異なっていた。

1982年9月6日の降雨：これは、連続8日間の晴天後の霧雨状の降雨 (降雨強度 1.1mm/hr) であり、全濃度の46~100%が初期の0~2 mm までに含まれていた。 Na^+ と K^+ は初期の0~2 mm に80%前後と高率で含まれ、2 mm 以降の減少傾向も類似していた。これに対し SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- は初期の0~2 mm

に全量の60~70%が含まれ、2~4 mm で急減する類似の減少傾向を示した。また F^- 、pH、 SiO_2 はこれらとは全く異なる減少傾向を示した。

1982年10月18~19日の降雨：この時の降雨は、13日間続いた晴天後の10月18日に4 mm の降雨 (降雨強度 0.5mm/hr) があり、翌19日の夕刻に再度驟雨性の降雨 (降雨強度 20mm/hr) があつた。19日の濃度変化は9月6日の降雨例に比較し、著しく異なっていた。すなわち初期の0~2 mm には全濃度の25~40%が含まれていたに過ぎなかった。全般に多少の濃度変動があるものの、変動の幅は小さい。両降雨の相違はイオン成分の大気中での存在量、存在形態によると考えられる。しかしながらこの時の変動の型は Na^+ と K^+ 、 Ca^{2+} と Mg^{2+} 及び Cl^- と SO_4^{2-} と NO_3^- とがそれぞれ類似し、 F^- 、pH、 SiO_2 、 NO_2^- はそれぞれ独立した変動型であった。この組合せは9月6日の降雨と全く同一であった。

これらの結果からは、先行する晴天日数が長いほど、初期の各成分濃度が高濃度であるとは一概に言えない。降雨強度等の違いにより、雨水中への捕捉状態が異なることが大きく影響していると考えられる。

(5) 雨水回収方法の違いによる成分降下量の比較

一定期間中の全降雨の貯留採取と同一期間中の一降雨毎の全量採取とを、1982年9月3日から同21日まで、Na5地点で同時に実施した。それぞれの回収試料について雨水中の成分濃度を比較した。期間中に9月6日 (8.0mm)、9月9日 (14.6mm)、9月20日 (16.4 mm) の3回の降雨があつた。

容器が開放型のため、両者を比較するのに、測定結果 (mg/l) を単位面積あたりの成分降下量 (mg/m²) に換算した (表6)。

表5. 一定降雨量ごとの雨水成分濃度

採水月日	降雨量 (mm)	pH	Na^+ (mg/l)	Ca^{2+} (mg/l)	SO_4^{2-} (mg/l)	Cl^- (mg/l)	F^- (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
1982.9.6	0-2	3.7	1.6	1.6	16.5	4.2	0.14	2.65
	-4	3.9	0.3	0.1	6.8	1.2	0.06	0.89
	-6	4.2	0.1	0.0	3.2	0.2	0.05	0.42
	-8	4.4	0.1	0.0	2.2	0.1	0.03	0.24
1982.10.18	0-2	5.7	1.0	1.5	3.9	2.2	0.04	2.82
	-4	5.8	0.1	0.3	1.6	0.5	0.04	0.57
1982.10.19	0-2	5.1	0.5	0.8	3.9	1.4	0.04	0.94
	-4	5.1	0.2	0.3	2.6	0.6	0.02	0.38
	-6	5.1	0.2	0.3	2.0	0.6	0.03	0.35
	-8	5.2	0.1	0.6	2.0	0.6	0.04	0.25
	-10	4.5	0.3	0.2	2.8	0.7	0.03	0.30

表6 雨水の採取方法の違いによる成分降下量の比較
(単位: mg/m²)

	A: 定点設置回収	B: 一降雨毎採取	A/B
H ⁺	1.91	3.25	0.59
Na ⁺	15.3	14.0	1.09
Ca ²⁺	36.4	21.4	1.70
Cl ⁻	51.2	52.8	0.97
SO ₄ ²⁻	287.4	240.7	1.19
F ⁻	1.64	1.75	0.94
SiO ₂	19.0	20.4	0.93
貯水量	3.77	5.47	0.68

注) 調査期間: 1982. 9. 3~9. 21
設置地点: 阿蘇郡長陽村喜多 (No.5)

二つの回収方法による測定結果を比較すると、Na⁺、SO₄²⁻、Cl⁻、F⁻、SiO₂は両者の比が0.93~1.19でほぼ一致する値を示した。しかしK⁺、Mg²⁺、H⁺、貯水量の比はそれぞれ0.41、0.44、0.59、0.68であり、Ca²⁺の比は1.70であり、両方法による差が大きい。この原因として、H⁺は放置中にpH値が中性側へ変化する事、貯水量は放置中に蒸発散が見込まれることが考えられる。Ca²⁺は周辺土壌からの混入とも考えられるが、同じ土壌起源と考えられるSiO₂では両方法の値が良く一致している。Ca²⁺、Mg²⁺、K⁺の降下量の差が両方法で生じた理由は今回の調査では明らかにできなかった。

2 阿蘇地方8地点の雨水中の化学成分

8地点 (No.1~No.8) で16日~19日間放置中に貯留した雨水を回収し、その化学成分濃度を測定した。

ここでは放置期間中の日数等種々の条件が異なること、また放置中の蒸発散量を考慮する必要があることなどから、pH値を除き単位面積一日あたりの成分降下量 (mg/m²・day) で示した (表7)。

表7によれば、阿蘇地方の雨水のpH値は3.8~5.3 (平均4.5) であり、いずれも「酸性雨」に相当するものであった。なお雨水のpH値は酸性であるが、本地域を上流水源域とする白川水系の河川及び本地方の地下水、湧水のpH値は現在のところほぼ中性⁶⁾で、これらの酸性化は進行していない。

阿蘇中岳火口から最も近いNo.1地点 (火口から1.2km) でSO₄²⁻の降下量が著しく多く、このほかNa⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、F⁻、SiO₂がいずれも他の7地点より多量であった。またCl⁻、NO₃⁻はNo.1~No.5の地点で多く、これに対してNo.6~No.8で幾分少ないという地点間の差が認められた。このような地点間の差はNa⁺、Mg²⁺、NH₄⁺、F⁻でも認められた。阿蘇地方は市街地に比べ、化石燃料の燃焼その他の人為的原因によるSO₄²⁻の増加はほとんど考えられないにもかかわらず、このように多量のSO₄²⁻が雨水等を通して降下していること、あるいは図4に示すようにSO₄²⁻は指数関数的な距離減衰が認められることなどから阿蘇中岳の火山活動によるものと推定される。

酸性降雨による他の水系及び植生あるいは土壌等に対する影響については、今後更に研究をすすめる必要がある。現在阿蘇中岳の活動は活発であり、1990年6月まですでに20余回の噴火が観測されている。自然環境に多大の影響を及ぼしていると考えられるが、一連

表7 阿蘇地方8地点における化学成分降下量 (平均値)

(単位: mg/m²・day, 但しH⁺はμg/l)

No.	pH	H ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	SiO ₂
1	3.8	161.3	9.2	1.6	8.7	3.1	1.7	0.015	8.2	16.1	130.0	0.32	7.2
2	4.6	25.2	6.1	1.3	5.5	1.8	2.0	0.026	7.0	10.7	23.8	0.27	4.0
3	4.3	50.4	4.0	0.8	1.0	0.6	2.2	0.021	6.4	6.7	16.7	0.21	0.8
4	4.5	32.2	3.6	1.1	1.1	0.6	2.5	0.021	6.1	6.5	15.6	0.14	0.9
5	5.3	5.0	3.8	1.6	5.3	0.7	2.1	0.030	11.1	7.0	13.1	0.15	2.7
6	5.0	10.0	2.9	1.4	2.0	0.4	1.6	0.025	3.4	5.0	8.3	0.12	1.2
7	4.2	63.5	2.6	0.9	1.0	0.4	1.1	0.014	3.0	4.8	19.0	0.11	1.2
8	5.0	10.0	2.5	0.7	1.2	0.5	1.4	0.020	4.2	5.7	11.6	0.14	0.8
X _A	4.5 ₈		4.3	1.2	3.2	1.0	1.8	0.022	6.2	7.8	29.8	0.18	2.4
X _G	4.5 ₅		4.0	1.1	2.3	0.8	1.8	0.021	5.7	7.2	19.3	0.17	1.7

調査期間: 1982. 7. 30~1983. 1. 7

X_A: 算術平均値, X_G: 幾何平均値

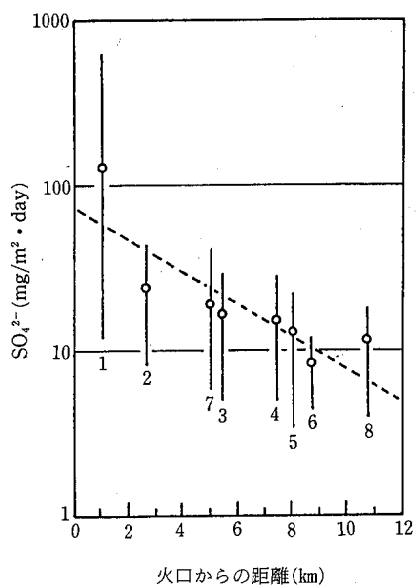


図4 SO_4^{2-} 降水量と火口からの距離との関係(図中の番号は図1と同じ)

の活動に関連した調査が各方面で進み、今後新たな知見が得られることを期待する。

本調査を実施するにあたり、試料採取容器の設置、維持管理に多大の御努力をいただいた、阿蘇山測候所、

阿蘇火山博物館、国立阿蘇青年の家、京都大学理学部火山研究所、地方公務員共済やまなみ荘(当時)、熊本県阿蘇保健所、同高森支所(当時)の関係者各位に深謝する。試料の回収及び化学分析の一部は、熊本女子大学生活科学部衛生学教室 長野民子、北岡久美子両君の協力によるものであり深謝する。また本調査の当初から多大のご援助をいただいた熊本県衛生公害研究所 上野一憲主任技師に深謝する。

本報の概要は、1984年2月第9回九州衛生公害技術協議会(那覇市)において報告(一部)した。

文 献

- 1) 植木 肇, 西田浪子, 太田原幸人: 熊本県衛生公害研究所報, 12, 36 (1982).
- 2) 大喜多敏一: 公害と対策, 13, 732 (1977).
- 3) 松浦新之助, 国分信英: "フッ素の化学", p.26 (1972), (東京大学出版会).
- 4) T. Onishi: Sci. Rep. Kagoshima Univ., 28, 85 (1979).
- 5) 小出圭子, 鶴田雄二, 杉村継治, 上野一憲, 川上正宏, 今村 修: 熊本県衛生公害研究所報(昭和49年度), 38 (1974).
- 6) 植木 肇: 日本地下水学会 昭和63年度秋季講演会講演要旨集, p.48 (1988).

4) 底生動物相による生物学的指標と流域形態との関係

小田 泰史 杉村 継治 那須 義則 恒松 和昭 北岡 宏道 藤田 一城

はじめに

河川の水環境の指標として底生動物相を用いる考え方は水域の環境を総合的に評価でき、河川の生態系への影響を把握する手段として注目されている¹⁾。底生動物の群集を決定する環境要因として河川形態、河床の状態、流速及び水質などが考えられ、汚濁指数(PI)と水質との関係については前報に報告した²⁾。本報では底生動物の生息場所を決定する基本的な自然環境要因として流域形態を取り上げ生物学的指数との関係について解析した結果を報告する。

調査方法

底生動物の採集は底面積50cm×50cmのサーバーネットを用い、水深約20～40cmの瀬において1地点2回行った。生物学的指数は次式に示す多様性指数(DI)と汚濁指数(PI)を個体数について算出した。

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

$$PI(N) = \sum (si \cdot ni) / N$$

ただし、ni, si: 個々の種の個体数、汚濁階級値

N: 総個体数

流域の環境要因は表1に示す6変量について、各土木事務所の管内地図と熊本県河川地図から求めた。本川長および全河川長はキルピメーターを用いて測定し、流域高度はその地点の流域内で最も高い山の高度、地点高度はその調査地点の高度であるが、その地点が等高線の間にある場合、上下の等高線の距離の比率で求めた。流域面積は方眼目のトレース用紙を用いて分水嶺をトレースし、座標面積法によりパソコンを用い流

域形状を確認し算出した³⁾。流域平均勾配はホートンの方法に従った⁴⁾。これらの各変数は流域の特徴を表現するものであり、高度は水温、降雨量などに関係し、流域面積、勾配は流出量に関係する。また、河川内では浸食、運搬や堆積の作用が流量の変化に応じてこれらの作用が異なり様々な河床形態が形成される。この複雑な状況が相互に関係し合っ、河川の性質に大きな影響を与えている。流域形態は人間活動を規定し、その結果として水質が関係するが、水質については前報の主成分分析で得られた水質(Z₁W)を用いて解析に加える²⁾。なお、調査した流域面積は約5030km²で熊本県の面積の約68%にあたる。

結果及び考察

1 流域形態

流域形態を表わす変量を地図上から求めたが、各変量が河川の性質に大きな影響を与えることが理解できても、各変量の内容が異なり複雑に関係していることから、単独の変量で流域形態の本質をみきわめることは困難である。流域形態の本質的な質量を抽出する手段として主成分分析の解析を行い、その結果を表1に示す。ここで、第1主成分は本川長、全河川長、流域面積及び流域高度の因子負荷量が大きく、その寄与率は55.8%である。第2主成分は流域高度、地点高度及び流域平均勾配の因子負荷量が大きく、寄与率は25.7%であり累積寄与率が80%以上で、かつ固有値が1以上であることを基準として軸を定めると第2主成分までが考えられる。

第1主成分(Z₁DB)は固有値のベクトルの要素を考慮するといずれも正の値であり、どの変量が大きくな

表1 流域形態の6変量による主成分分析の結果

流域形態	第1主成分 (Z ₁ DB)		第2主成分 (Z ₂ DB)		第3主成分 (Z ₃ DB)		平均値	標準偏差
	固有ベクトル	因子負荷量	固有ベクトル	因子負荷量	固有ベクトル	因子負荷量		
1.本川長 (km)	0.520	0.952	0.155	0.192	0.039	0.035	19.5	18.1
2.全河川長(km)	0.518	0.948	0.178	0.221	0.031	0.027	121.9	217.4
3.流域面積(km ²)	0.525	0.962	0.175	0.217	0.068	0.061	217.8	374.5
4.流域高度(m)	0.408	0.746	-0.457	-0.567	0.061	0.054	974.0	493.6
5.地点高度(m)	0.010	0.018	-0.642	-0.797	0.638	0.573	107.0	132.4
6.平均勾配(度)	0.136	0.249	-0.539	-0.669	-0.762	-0.685	12.5	6.7
固有値	3.350		1.538		0.806			
累積寄与率	0.558		0.815		0.949			

っても、この主成分スコアは大きくなる。つまり、相対的に流域高度が高く、全河川長が長く、流域面積が広い地点でスコアが大きくなる。すなわち、第1主成分は高さや広さを表わした流域の「規模」を表現したものと解釈できる。第2主成分 (Z_2DB) は流域高度、地点高度及び流域平均勾配の因子負荷量が大きく、その値が負であることから、より高地の勾配の急な流域でスコアは小さくなる。すなわち、第2主成分は高低と平坦さを表わした流域の「起伏」を表現したものと解釈できる。

流域形態を表わす第1主成分 (Z_1DB) と第2主成分 (Z_2DB) とのスコアによる分布を図1に示す。主成分の解釈からもわかるように、流域の「規模」を表わす横軸 (Z_1DB) と「起伏」を表わす縦軸 (Z_2DB) の±0を中心に座標の分布はY字型になっている。ここで明らかにY字型の底辺 (Z_2DB 軸) から右上がりに連続してプロットされているのは菊池川、白川、緑川および球磨川などの大河川の本流の各地点である。この流域形態の解析結果から、溪流、山地、平地への移り変りと、農耕地、市街地などその流域の土地利用状況

が把握できる。各地点の流域形態の特徴を出来るだけ詳しく把握するためにA~Hの8グループに分け、各グループにおける流域形態の各変量を表2に示し、その特徴を下記に示す。

Aグループは菊池川、緑川、球磨川などの大河川のほぼ最上流に位置し、多くの支流をもち起伏の激しい渓流域であり、最も清冽な水域である。

Bグループは大・中河川の本川の上流域および上流域の支流である。Aグループと比較すると、その流域面積に対して流域高度が低く、本川に対して全河川長(支流)は短いが渓流域の様相をもつ流域である。

Cグループは緑川、球磨川およびその支流で、大河川が扇状地と洪積台地を形成する農業地帯であり、比較的規模の大きい山地および平地河川である。

Dグループは上流に渓流域をもつ中小河川が扇状地と洪積台地を形成する流域の地点である。流域規模は小さいがCグループと同質の流域形態である。

Eグループは球磨川本流の人吉盆地の出口から下流域までの6地点で、県内で最も規模の大きい流域であるが、山地を流下する。

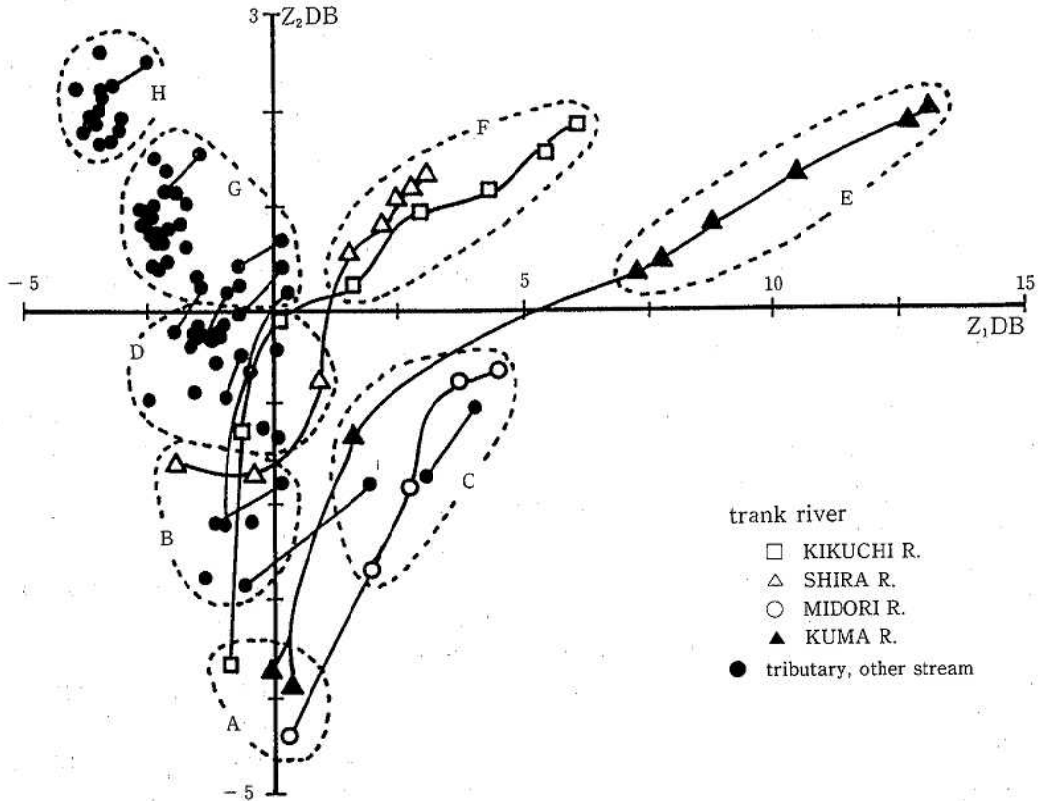


図1 流域形態を表わす Z_1DB (規模) と Z_2DB (起伏) とのスコア分布

Fグループは白川、菊池川の中下流域に位置する地点で、Eグループに比べ流域の規模は小さいが、土地利用形態は農業、住宅、商業地帯を含む平地河川である。

Gグループは最上流に山間部を持ち台地や丘陵を流れる流域規模の小さな川の、主に下流域に位置する地点である。土地利用形態は農業および住宅地帯に商業地帯を含む平地河川であり、Fグループよりも人間活動と密接な関係にある。

Hグループは台地や丘陵に水源をもち平野部を流れる流域規模の小さい川で、土地利用形態は住宅、商業および工業地帯で、最も人間活動の活発な流域で、平地河川である。

2 底生動物相

この調査において1位優占種として17種が出現したが、優占種は環境に対してリアクションも大きいと考

えられることから図1によって特徴づけた流域形態の各グループにおいて優占構成種として出現した回数、また、出現種数、優占構成種数、DI(N)及びPI(N)の各平均値を表2に示す。出現種数及び優占構成種数は渓流域のAグループが最も多く、それぞれ35種、8.7種であり、平地の小規模な河川の人間活動の活発な流域をもつHグループが最も少なく、それぞれ9種、2.0種である。DI(N)値はAグループが4.20と最も大きく、Hグループが1.85と最も小さく、DI(N)値のピークは渓流域にある。また、PI(N)値はAグループが1.23と最も小さく、Hグループが最も大きい。

各グループの流域形態において優占構成種として出現した状況で特徴的なのは、チラカゲロウがC、Dグループに、サホコカゲロウがG、H及びナカハラシマトビケラがGグループの流域形態のみ優占構成種

表2 流域形態のZ₁DBとZ₂DBスコア分布から分類したグループの生物学的指数の平均値と主な種の優占構成種として出現した回数

グループ (地点数)	A (4)	B (10)	C (8)	D (22)	E (6)	F (10)	G (29)	H (11)
本川長 (km)	9.1	10.8	34.2	13.7	66.5	44.5	11.7	6.1
全河川長 (km)	28.9	28.6	218.9	40.2	849.0	300.3	32.4	11.6
流域面積 (km ²)	49.8	58.6	403.7	73.4	1466.9	572.6	49.3	17.8
流域高度 (m)	1513.5	1207.0	1679.5	1020.1	1739.0	1224.5	668.9	120.2
地点高度 (m)	386.3	338.5	193.1	107.0	69.2	34.7	31.0	19.6
流域勾配 (度)	24.6	14.2	17.8	15.4	13.7	9.8	10.6	3.0
出現種数	35	27	29	29	27	16	15	9
多様性指数 DI(N)	4.20	3.05	3.11	3.29	3.15	2.24	2.22	1.85
汚濁指数 PI(N)	1.23	1.54	1.44	1.75	1.65	1.88	2.15	3.11
優占構成種数	8.7	4.5	4.6	5.6	4.6	3.0	2.6	2.0
1. コカゲロウ属	4	9	5	18	4	3	13	
2. エルモンヒラタカゲロウ	3	2	4	13	1	1	3	
3. シロタニガワカゲロウ		1	1	9	2		7	1
4. チラカゲロウ			1	4				
5. キブネタニガワカゲロウ		1		1		1		
6. サホコカゲロウ							5	3
7. ヒメヒラタカゲロウ	2							
8. ウルマーシマトビケラ	3	10	5	12	5	2	3	
9. コガタシマトビケラ		6	5	16	6	5	13	1
10. ナカハラシマトビケラ							2	
11. ユスリカ科	2	2		14	2	9	18	6
12. Chironomus spp.				1			3	5
13. ウスバヒメガガンボ		3		3	1		2	
14. ブユ目	1		2	6		1	3	
15. ヒラタドロムシ			2	10	1	1	2	
16. ミズムシ		1		2			1	3
17. ニッポンヨコエビ	2			2				

となったことである。

3 流域形態 (Z₂DB) と生物学的指数との関係

河川における底生動物の巨視的な生息場所の環境として流域の「起伏 (Z₂DB)」が重要な要因となる。この Z₂DB と生物学的指数との関係を図 2 に示す。水質 (Z₁W) の解析において²⁾スコアが -2.0 以下の地点が 46 地点あり、自然汚濁負荷量⁹⁾程度⁹⁾の良好な水質であるこれらの地点は、流域形態 (Z₂DB) にともなう底生動物の基本的な生息場所と考えられることから、これらの地点を ▲ で示す。

流域形態 (Z₂DB) と DI(N) との関係は $\gamma = -0.574$ (N=100) と相関性が認められ、DI(N) 値のピー

クは溪流にあるものと考えられる。

ここで、地点番号 43 は緑川ダムの直下に位置し、81 番は地熱利用試掘井戸を利用した熱交換後の温排水の影響を受ける地点で⁶⁾、ともに流域形態 (Z₂DB) に対して多様性の低い地点である。67 番は図 1 において E グループの地点で、流域形態 (Z₂DB) に対して多様性の高い地点である。この 3 地点を除く 43 地点 (▲) での関係は $\gamma = -0.635$ とよく、その回帰直線 ($Y = -0.28X + 3.09$) を図 2 に破線で示す。この式の傾きは流域形態 (Z₂DB) の傾度に伴う種数の減少であり、自然環境での群集組成 (habitat niche) と考える。

流域形態 (Z₂DB) と PI(N) との関係は $\gamma = 0.624$ (N=100) とよい。先に述べた 43 地点 (▲) による関係は $\gamma = 0.781$ とよく、その回帰直線 ($Y = 0.12X + 1.70$) を図 2 に破線で示す。この結果は流域形態 (Z₂DB) の傾度に伴う出現種の減少と、汚濁耐忍種が個体群として重複する群集があることを示唆するものである。水質 (Z₁W) のスコアが -0.2 以下の良好な水質を示す地点において PI(N) 値が 1.5 以上の値をとる場合²⁾、汚濁耐忍種とされる生物の個体群としての係わり方が PI(N) 値に影響を及ぼすものと考えられる。

流域形態 (Z₂DB) は河川の底生動物の巨視的な生息場所を決定する多次元的な環境要因である。また、自然条件としての Z₂DB は人間活動を制約し、その結果として水質に影響を与える。PI(N) 値は水質 (Z₁W) との相関 ($\gamma = 0.804$) もよく²⁾、流域形態 (Z₂DB) と水質 (Z₁W) の複合の環境を同時に表現するものであり、汚濁階級値のもつ意義は大きいと考える。

文 献

- 1) 渡辺 直：水, 29, 15, 18 (1987).
- 2) 小田泰史, 杉村継治, 塘岡 穰, 恒松和昭, 野田茂, 北岡宏道, 藤田一城：熊本県衛生公害研究所報, 18, 41 (1988).
- 3) 福永宗雄：“パソコンによる測量計算プログラム集”, p.91 (1987), (鹿島出版会).
- 4) 高瀬信忠：“河川水文学”, (1978), (森北出版).
- 5) 洞沢 勇：用水と廃水, 15, 1327 (1973).
- 6) 小田泰史：用水と廃水, 25, 903 (1983).

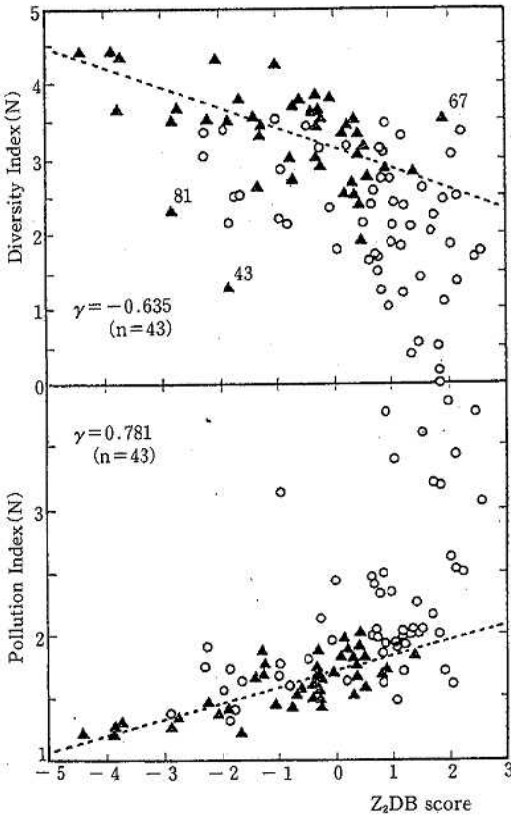


図 2 流域形態 (Z₂DB) と生物学的指数との関係

3・2 資 料

1) 伝染病流行予測調査 (平成元年度)

中島 龍一 村川 弘 甲木 和子 渡辺 邦昭 田中 明

はじめに

厚生省の流行予測事業の中で本県では、ポリオ、日本脳炎、麻疹、インフルエンザの感染源調査及び感受性調査を行った。この事業は流行要因としての感染源と感受性を調査し、伝染病の流行を予測して、その予防対策に資するものである。平成元年度の調査結果を報告する。

ポリオの感染源調査

8月～9月にかけて、八代市及び砥用町で採取した116検体について調査した結果、6株のウイルスが分離された。同定した結果、Echo-11(1株)、CoxA-9(4株)、CoxB-(1株)であった。ポリオウイルスは分離されなかった(表1)。

表1 ウイルス分離成績

年 齢	八 代 市			砥 用 町			合 計		
	検 体 数	ポ リ オ	非 ポ リ オ	検 体 数	ポ リ オ	非 ポ リ オ	検 体 数	ポ リ オ	非 ポ リ オ
0～1	11	0	2	20	0	1	31	0	3
2～3	25	0	3	20	0	0	45	0	3
4～6	20	0	0	20	0	0	40	0	0
計	56	0	5	60	0	1	116	0	6

日本脳炎感受性調査

7月～10月に採取した血清280検体について、中和抗体を測定した。乳幼児は熊本市内の3病院及び菊水町立病院、小学生は北部町、中学生は飽田町、高校生及び60才以上の高齢層は大津町、他の年齢層は看護学院の学生及び県職員を対象とした。

中和抗体は鶏胎児細胞を用いてプラーク減少法により測定した。抗原はJaGAR-01株を用いた。

検査結果を表2に示す。抗体保有率は、小学、中学、高校生で100%、乳幼児(37.9%)を除く他の年齢層でも80～90%を示した。

麻疹の感受性調査

9月～10月にかけて、三加和町及び嘉島町の保育園、幼稚園、小学校で採取した104検体について、HI抗体を測定した。

検査結果を表3に示す。抗体保有率は5～6才で80.7%、8～9才で97.9%であった。

インフルエンザの感受性調査

日本脳炎及び麻疹の感受性調査で用いた391検体について、HI抗体を測定した。

検査結果を表4に示した。

表2 年齢別日本脳炎中和抗体保有状況

年 齢 区 分	中 和 抗 体 価								計	10≤ 抗体陽性率
	<10	10	20	40	80	160	320	640≤		
乳 幼 児	41	17	4		2		2		66	37.9
小 学 生			1	3	1	5	4	17	31	100.0
中 学 生				3	4	8		4	19	100.0
高 校 生		1			7	9	3	4	24	100.0
19～29才	3	2	1	3	8	12	11	3	43	93.0
30～39才	6	6	5	4	1	3	4	1	30	80.0
40～49才	3	5	1	2	4	8	5		28	89.3
50～59才	3			3	3	2	2	1	14	78.6
60才以上	4	1	4	6	3	3	2	2	25	84.0
計	60	32	16	24	33	50	33	32	280	78.6

JaGAR株

表3 年齢別麻疹HI抗体保有状況

年齢区分	HI抗体価							計	8≤ 抗体陽性率
	<8	8	16	32	64	128	256≤		
5~6才	11	9	19	11	4	1	2	57	80.7
8~9才	1	11	21	8	5		1	47	97.9
計	12	20	40	19	9	1	3	104	88.5

表4 年齢別インフルエンザHI抗体保有状況

年齢区分	HI抗体価							計	16≤ 抗体陽性率
	<16	16	32	64	128	256	512≤		
乳児	33	4	2	5	4	11	14	73	54.8
幼稚園児	1	2	3	4	7	21	18	78	98.7
小学生	1	3		7	11	32	24	56	98.2
中学生					5	11	3	19	100.0
高校生		1	1	4	12	6		24	100.0
19~29才		1		4	15	10	13	43	100.0
30~39才	6	3	1	3	9	6	2	30	80.0
40~49才	3	4	2	7	8	3	1	28	89.3
50~59才	3	2		3	5	1		14	78.6
60才以上	6	3	3	8	5			25	76.0
計	53	23	12	45	81	101	75	390	86.4

A/山形/120/86

年齢区分	HI抗体価							計	16≤ 抗体陽性率
	<16	16	32	64	128	256	512≤		
乳児	53	4	4	6	3	1	2	73	27.3
幼稚園児	3	2	9	11	10	11	11	57	94.7
小学生	5	4	6	14	26	20	3	78	93.6
中学生			3	5	8	3		19	100.0
高校生	1	1	6	7	8	1		24	95.8
19~29才	7	2	10	12	9	2	1	43	83.7
30~39才	13	7	2	6	1	1		30	56.7
40~49才	12	4	4	4	4			28	57.1
50~59才	9	3		1	1			14	35.7
60才以上	4	2	8	9	1	1		25	84.0
計	107	29	52	75	71	40	17	391	72.6

A/四川/2/87

年齢区分	HI抗体価							計	16≤ 抗体陽性率
	<16	16	32	64	128	256	512≤		
乳児	59	3	4	6	1			73	19.2
幼稚園児	16	12	9	14	5		1	57	71.9
小学生	6	9	15	35	12	1		78	92.3
中学生		1		3	5	9	1	19	100.0
高校生	3		1	9	8	3		24	87.5
19~29才	6	3	4	5	9	9	7	43	86.0
30~39才	10	6	9	4	1			30	66.7
40~49才	12	7	6	2		1		28	57.1
50~59才	6	5		2		1		14	57.1
60才以上	10	5	2	5	2	1		25	60.0
計	128	51	50	85	43	25	9	391	67.3

B/愛知/5/88

年齢区分	HI抗体価							計	16≤ 抗体陽性率
	<16	16	32	64	128	256	512≤		
乳児	56		1	4	11	1		73	23.3
幼稚園児	10	3	7	10	18	7	2	57	82.5
小学生	2	3	4	23	40	5	1	78	97.4
中学生			1		4	9	5	19	100.0
高校生				1	5	11	4	24	100.0
19~29才	5	1	2	6	11	11	7	43	88.4
30~39才	8	4	7	10	1			30	73.3
40~49才	12	6	4	5	1			28	57.1
50~59才	5	3	3	1	2			14	64.3
60才以上	9	4	3	4	3	2		25	64.0
計	107	25	32	68	102	39	18	391	72.6

B/山形/16/88

2) インフルエンザの流行調査 (平成元年度)

中島 龍一 村川 弘 甲木 和子 渡辺 邦昭 田中 明

はじめに

熊本県では冬季に小中学校を中心としたインフルエンザ様疾患の流行がみられるが、本年も1月に集団発生が報告された。本年度もその流行の状況を把握するために集団発生状況、患者からのウイルス分離と同定及び急性期、回復期の血清抗体価等の調査を実施したので、その概要を報告する。

材料及び方法

ウイルス分離用の検体(うがい液)は集団発生施設の患者から保健所において採取した。送付された検体はMDCK細胞を用いて、常法に従い、tube法によって分離を行った。

なお、検体採取液は0.2%牛血清アルブミン加Eagle MEM培地を用いた。

結果及び考察

全国における流行²⁾は9月に東京都、10月に北海道、11月に長崎県、神奈川県から報告され、A/香港型ウイルスが分離された。

その後年末までに、26道府県から報告され、累計患者数は約9万人にのぼった。1990年に入って、さらに増加し、前年度(約20万人)の5倍にあたる約105万人の患者発生となった。

ここ10年間の患者発生数の推移をみると、1981年(約169万人)について、患者数が多いシーズンであった。

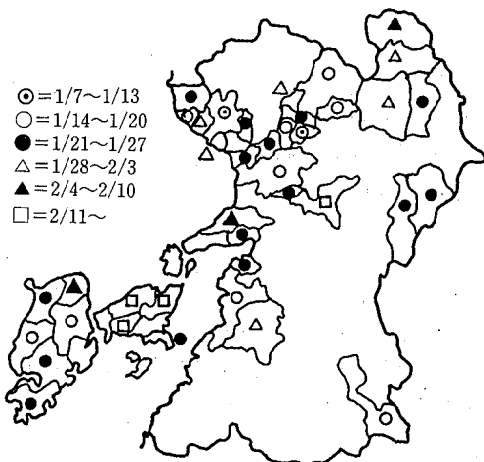


図1 集団発生地区別状況

ウイルス分離状況は2月末まで全国的にA/香港型が、1月から2月末までに34都道府県でB型が検出された。

一方県内における流行をみると1月11日に玉名市及び合志町の小学校で学級閉鎖が報告された。全国状況からみると大流行の兆しがみられたが、1月21日~27日にピーク(1,453人)となり、2月に入ると小康状態で3月16日には終息した(図1, 2)。

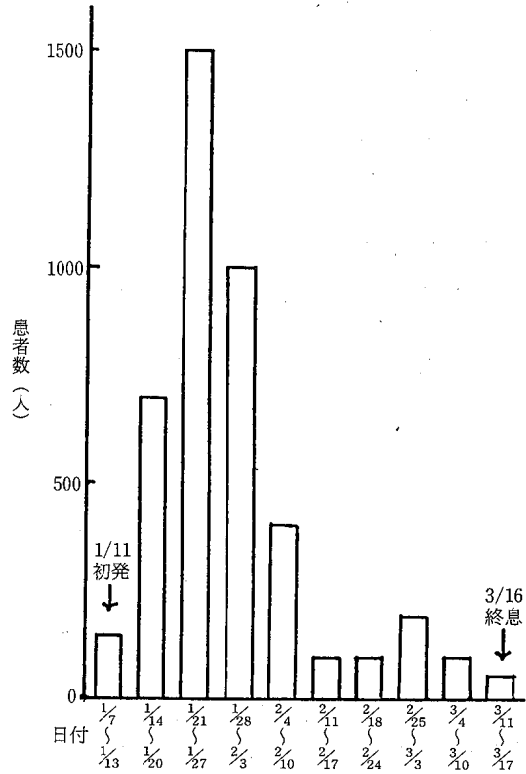


図2 週別患者発生状況

施設別発生状況を表1に示す。届出施設は幼稚園1、小学校73、中学校27、その他2、合計103施設、届出患者数は幼稚園児67人、小学生2,569人、中学生1,611人、その他27人、合計4,274人で、流行の規模は全国状況と比べれば小さかった。

集団発生校10校の罹患者41人のうがい液からウイルス分離を行い、14株のウイルスを分離した。予研分与血清を用いて同定を行った結果、分離ウイルスはすべてA/香港型ウイルスであった。分離株について、予研に性状検査を依頼し、表2の結果を得た。

表1 インフルエンザ施設別発生状況

	休校数	学 年 閉鎖校数	学 級 閉鎖校数	計	在籍者数 (人)	患者数 (人)	欠席者数 (人)
幼稚園			1	1	87	67	44
小学校	5	29	39	73	4,466	2,569	1,036
中学校	5	11	11	27	2,397	1,611	434
その他	1		1	2	49	27	21
計	11	40	52	103	6,999	4,274	1,535

表2 分離ウイルスの性状

抗 原	フ ェ レ ッ ト 感 染 抗 血 清			
	A/福岡/C29/85	A/四川/2/87	A/北海道/20/89	A/GUIZHOU/54/89
A/福岡/C29/85	1024	64	128	256
A/四川/2/87	64	1024	512	64
A/北海道/20/89	64	512	2048	256
A/GUIZHOU/54/89	128	128	256	256
A/熊本/M- 4/90	512	1024	2048	512
A/熊本/M- 7/90	256	512	2048	512
A/熊本/M-15/90	256	1024	2048	1024
A/熊本/M-18/90	256	512	2048	512
A/熊本/M-19/90	512	512	2048	256
A/熊本/M-23/90	512	512	2048	256
A/熊本/M-25/90	512	1024	2048	1024
A/熊本/M-26/90	512	1024	2048	1024
A/熊本/M-28/90	256	256	2048	512
A/熊本/M-29/90	512	512	2048	512
A/熊本/M-32/90	512	512	2048	512
A/熊本/M-34/90	256	512	2048	512
A/熊本/M-35/90	256	512	2048	512
A/熊本/M-41/90	512	512	2048	512

なお、12月中に人吉市で採取したサーベイランス検体から、3株のウイルスを分離、同定した結果、A/香港型であった。

上記罹患者のうち35人から採血したペア血清について、ワクチン株であるA/山形/120/86、A/四川/2/87、B/愛知/5/88、B/長崎/16/88を用いてHI抗体を測定した結果、A/四川/2/87に対して12人が有意の抗体上昇を示した。

ま と め

本年度の集団発生は1月11日にはじめて報告された。全国では過去10年間で1981～1982年につぐ流行であったが、本県は小規模の流行で終息した。流行の型はA/香港型によるものであった。

文 献

- 1) 熊本県：インフルエンザ様疾患施設別発生状況，第1報～第10報，(1989～1990)。
- 2) 厚生省：インフルエンザ様疾患発生報告，第1報～第25報，(1989～1990)。

3) 日本脳炎調査 (平成元年度)

村川 弘 中島 龍一 渡辺 邦昭 甲木 和子 田中 明

はじめに

本年度の日本脳炎 (以下日脳と略す) 患者は全国で33名 (うち1名が疑似患者) 報告され、前年度の32名 (うち2名が疑似患者) より1名増加であった。本県における本年度の日脳真性患者数は2名で、前年度の4名より減少した。本年度も蚊の発生消長、ウイルス分離、豚のHI抗体保有状況及び患者発生状況について調査を行ったのでその概要を報告する。

調査方法

1 コガタアカイエカの発生消長とウイルス分離

前年度同様熊本市南部に位置する豚舎を定点調査地としてライトトラップを設置し、6月上旬から9月下旬にかけて毎週一回日没時から翌朝まで終夜作動させ、捕獲した蚊の分類を行い、発生消長を調べた。

ウイルス分離は捕獲したコガタアカイエカのうち、未吸血のものを選び、100~200匹を1プールとして数プールを検査に供した。分離はC6/36細胞を用いて組織培養法で行った。

2 豚のHI抗体保有状況調査

本年度も例年どおり日脳予防対策の一環として日脳流行期間前の6月から7月にかけて、過去患者の多発した熊本市及びその周辺10町、荒尾市、玉名市及びその周辺6町の地域で飼育されている肥育豚32,823頭に対して日脳生ワクチンの接種が実施された。これら県下のワクチン接種、非接種両地区から熊本県食肉衛生検査所に搬入された豚について各々採血し検査に供した。

3 日脳患者の調査

日脳患者として届けられたものの血清及びリコールについて抗体検査を行った。

結果及び考察

1 コガタアカイエカの発生消長とウイルス分離

本年度の発生消長を図1に示した。捕獲蚊数がピークを示す時期は前年度とほぼ一致しておりその数は前年度に比べて約2,000匹ほど多くなっている。前年度は9月中旬までピークが見られたが、本年度は9月に入ったら急激に減少を示した。

ウイルスの分離状況は表1のとおりであり、8株が分離され、日脳ウイルスと同定された。

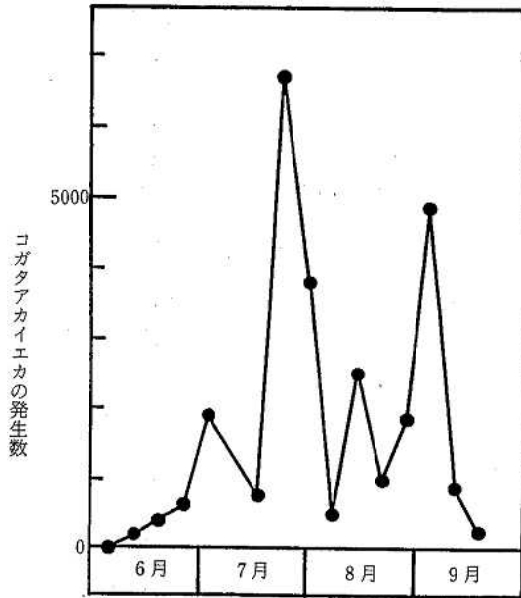


図1 コガタアカイエカの発生消長

表1 コガタアカイエカからのウイルス分離状況

	熊本市 A定点	熊本市 B定点	松橋町	合計
7/24~	0/5	0/4	0/5	0/14
7/31~	0/3	0/2	0/5	0/10
8/7~		0/4	2/6	2/10
8/14~	0/1	0/1	3/5	3/7
8/21~	0/1	1/3	0/7	1/11
8/28~	0/2	1/4	1/4	2/10
9/4~	0/4	0/1	0/4	0/9
9/11~	0/1	0/2	0/2	0/5
9/18~			0/1	0/1
合計	0/17	2/21	6/39	8/77

※分母=検体数 (1プール100匹)

分子=ウイルス分離数

(細胞変性陽性かつHA陽性)

2 豚のHI抗体保有状況

ワクチン接種、非接種両地区の豚のHI抗体保有状況を図2、表2、表3に示す。HI抗体保有率はワクチン非接種地区では7月はほぼ0%に近く、8月に入ってから急激な立ち上がりを示し、8月下旬から9月上旬にかけて80%となり、9月中旬にピークに達した。

これに比較して、ワクチン接種地区では7月に20%から50%を示し、8月から9月までほぼピークの状態を保っている。2 ME感受性 HI 抗体保有率を比較してみると、ワクチン非接種地区では2 ME 耐性となったのは9月中旬であり、この時期に至るまで新鮮感染の豚が存在していたことを示している。ワクチン接種地区では8月から9月までほぼ2 ME 耐性の状態が続いた。

本年度も前年度と同じくワクチン接種、非接種地区を比べて HI 抗体保有率の立ち上がり、2 ME 耐性になる時期に差が認められ、豚の抗体獲得に関して生ワクチン接種の効果が予想される結果となった。

3 日脳患者の調査

本年度の本県の日脳患者は8月15日に熊本市で一人(48才、ワクチン未接種)、8月17日に山鹿市で一人(73才、ワクチン未接種)であった。

本調査を実施するにあたり、豚の採血に御協力頂きました熊本県食肉衛生検査所の皆様に深く感謝致します。

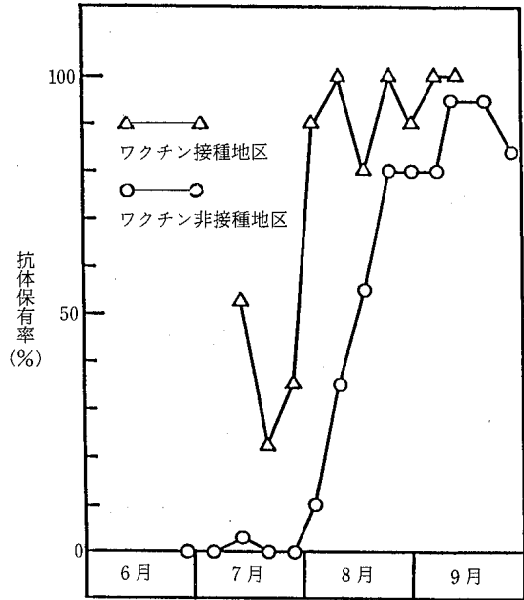


図2 豚のHI抗体保有状況

表2 豚の日本脳炎HI抗体保有状況(ワクチン非接種地区)

採血月日	検査頭数	HI 抗体価								陽性率 (%)	2ME感受性抗体保有率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	≥640		
6. 28	19	19								0	
7. 5	30	30								0	
7. 13	30	29	1							3	
7. 20	20	20								0	
7. 27	20	20								0	
8. 3	20	18					1	1		10	100
8. 10	20	13	2			1	2	2		35	60
8. 17	20	9				1	4	4	3	55	64
8. 24	20	4				1	4	3	8	80	13
8. 31	20	4				1	1	8	6	80	25
9. 7	20	4		1		1	3	9	2	80	20
9. 11	20	1				1	8	7	3	95	5
9. 20	20	1			1	3	3	8	4	95	0

表3 豚の日本脳炎HI抗体保有状況(ワクチン接種地区)

採血月日	検査頭数	HI 抗体価								陽性率 (%)	2ME感受性抗体保有率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	≥640		
7. 13	17	8	6	3						53	
7. 20	18	14	2	2						22	
7. 27	20	13	5	2						35	
8. 3	20	2	5	3	1	1	2		6	90	0
8. 10	20					1	6	3	10	100	0
8. 17	20	4	1	2	2	1	4	4	2	80	8
8. 24	20					1	4	6	9	100	5
8. 31	20	2		2	3	2	2	3	6	90	0
9. 7	19				1	4	2	8	4	100	0
9. 11	20		1	3	3	6	2	3	2	100	0

4) 女子大生と成人の血清成分について

山本 誠司 野口 敏子 田中 明

はじめに

地研全国協議会は昭和52年度から共同研究を実施しており当所も参加してきた。平成元年度は「食物繊維の生理作用と所要量に関する研究」を実施した。女子大生15名、成人5名のボランティアに対し食物繊維の摂食実験を行った。同時に予試験的に血中コレステロールに対する影響を検討するため摂食前後すなわち実験5日目、29日目の2度ボランティアから採血し血清を分析した。同時に他の血清成分も分析したので併せて報告する。

調査方法

女子大生15名、成人5名のボランティアから食物繊維摂食前の実験5日目と摂食後の実験29日目の2度採血し、血清を分離して総コレステロール、中性脂肪(TG)、糖、無機質(Fe、Ca、Mg)を分析した。総コレステロールは比色法(α-フルタルアルデヒド法)¹⁾、中性脂肪(TG)は比色法(アセチルアセトン法)¹⁾、糖は酵素法I(GOD-POD法)¹⁾により行った。無機質(Fe、Ca、Mg)²⁾についてはHNO₃・HClO₄で分解後蒸発乾固し1N-HClで25mlとしフレイム原子吸光で分析した。

測定機器

比色分析：日立分光光度計 124

フレイム原子吸光分析：原子吸光炎光共用分析装置 AA855 (ジャーレルアッシュ)

結果及び考察

総コレステロール、中性脂肪(TG)、糖についての分析結果は図1のとおりである。正常値は総コレステロール120~230mg/dl、中性脂肪(TG)35~160mg/dl、糖70~100mg/dlである。各々の正常値をこえる人数は成人の方が多かった(図1、2のうち、検体No.1~No.15は女子大生、No.16~No.20は成人)。これらの値への食物繊維摂食の影響を検討したが有意差はなかった。

無機質(Fe、Ca、Mg)の分析結果は図2のとおりである。Fe、Caについては成人の方が高い値を示す人が多かった。Mgについてはほとんど変化がなかった。今回の分析は予試験的に行ったためはっきりした結果は得られなかった。次年度から摂食人数が多くなり、又食事内容調査がまとめられれば興味のある知見が得られると思われる。

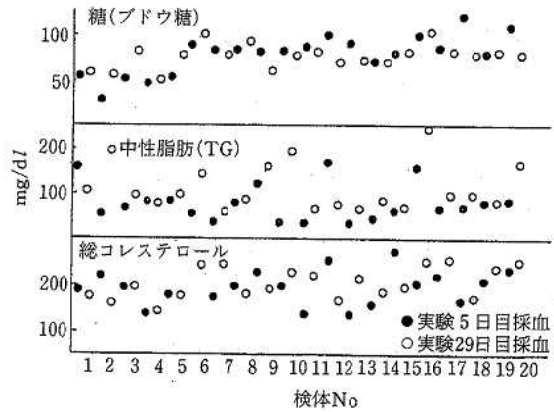


図1 血清中の総コレステロール、中性脂肪、糖含有量

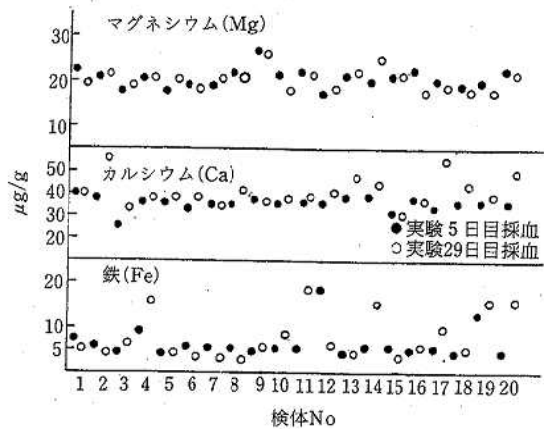


図2 血清中の鉄、カルシウム、マグネシウム含有量

文 献

- 1) 地研全国協議会からの送付資料。
- 2) 小出圭子：熊本県衛生公害研究所報，10，22 (1980)。

5) 殺虫剤 BPMC の玄米及び玄米製品等への残留実態 (第3報)

小出 圭子 辻 功

はじめに

BPMC (バッサ) は、カーバメイト系農薬の一つで、稲のウンカ、ツマグロヨコバイ等の防除に適用されており、稲作の多い我が国では、使用量の多い農薬の一つである。

前報^{1,2)}で1985~1988年産の玄米の BPMC 濃度と米ぬか中の BPMC 濃度を報告した。

今回は1989年産の玄米の他に、食物繊維及び栄養分の豊富なことから健康食品として見直され、今後摂食量の増加が予想される米ぬか、玄米及び小麦ふすま製品等について BPMC の残留濃度を測定した。

実 験

試料の前処理、試薬、装置、試料溶液の調製等は前報¹⁾のとおりである (検出限界値: 0.01ppm)。

米ぬか、玄米、小麦ふすま等の製品については、スーパー、デパート、小売店等の主に健康食品コーナーで購入した。

結果及び考察

1 1989年産玄米中の BPMC 濃度

1989年産玄米 (検体数 5) の BPMC 残留濃度は、0.67, 0.22, 0.02ppm, ND, ND で平均0.18ppm、検出率60%であった。

1985年からの各年度産玄米の平均 BPMC 濃度と検出率を表1に示す。

表1 各年度産玄米の平均BPMC濃度と検出率

年 度	1985	1986	1987	1988	1989
検 体 数	10	10	10	10	5
平均BPMC濃度 (ppm)	0.16	0.18	0.02	0.04	0.18
検出率 (%)	90	90	50	90	60

今回の検体数が5例と少なかったので断定はできないが、1987, 1988年と低かった BPMC 残留濃度が今回また高くなっている。この上昇原因については、気象、稲作害虫の発生の有無、農薬使用量等多方面から検討する必要がある。

2 米ぬか、玄米、小麦ふすま製品中の BPMC 濃度

米ぬか、玄米、小麦ふすま製品とは、それを材料にしてせんべい、フレーク、煎りぬか、小麦胚芽等に加工したものである。それらの BPMC 濃度を表2に示す。

表2 米ぬか、玄米及び小麦ふすま製品中のBPMC濃度

材料	製 品 名	BPMC濃度 (ppm)
米 ぬ か	ぬか漬けの素	0.08
	煎りぬか	0.10
	煎りぬか	0.11
玄	玄米ごはん(レトルト)	ND
	玄米フレーク	0.03
	玄米フレーク	ND
	玄米せんべい	ND
	玄米せんべい	0.01
米	玄米せんべい	0.03
	炒玄米	0.01
	小麦胚芽	ND
小 麦 ふ す ま	粉末ふすま	ND
	粉末ふすま	ND

前報¹⁾で米ぬかの BPMC 濃度は玄米の約 9 倍含まれていることを報告した。表2の結果からぬか製品についてはすべての検体から BPMC が検出された。玄米製品では検出率約50%であったが、その濃度は米ぬか製品の平均0.1ppm に比べ0.01~0.03ppm と低いものであった。小麦ふすま製品についてはいずれの検体からも BPMC は検出されなかった。

玄米に検出される BPMC は、精米したり炊飯することにより減少する³⁾が、今回測定したこれらの製品はぬか漬けの素を除いてそのまま食するものであるので、今後とも十分監視する必要があると思われる。

文 献

- 1) 小出圭子: 熊本県衛生公害研究所報, 16, 39 (1986).
- 2) 小出圭子: 熊本県衛生公害研究所報, 18, 38 (1988).

6) 輸入農産物の化学物質残留実態 (第1報)
—主に果実のTBZ, OPP—

小出 圭子 辻 功

はじめに

食生活の多様化に伴い、我が国の食品輸入は急激な増加をみている。輸入農産物に関してはその生産国の農薬使用方法(ポストハーベスト法を含めた)及び農薬残留基準の違いから、我が国の農薬残留実態とは異なっている懸念がある。

しかしその輸入食品の化学的検査については検査内容及び対象品目等に限られ、すべての農産物に対して、複雑な行程が必要な農薬等の検査は不可能であり、その結果監視の目が行届かないのが現実であろうと思われる。

そこで今回、輸入果実について、主に柑橘類に防かび剤として使用されているチアベンダゾール(以下TBZと略す)とオルトフェニルフェノール(以下OPPと略す)の残留実態を調査した。

実 験

試験溶液の調製及び測定は北田ら¹⁾の方法に準じた。但し、2回目の抽出は超音波抽出を10分間行った。

試料としては生産国の明らかなものをスーパー、デパートで購入した。

結果及び考察

1 抽出法の検討

北田ら¹⁾の方法は、酢酸エチルによる抽出が2回ともブレンダーによる攪拌抽出であるが、筆者らはブレンダーに準ずるものとしてポリトロンを用い以下の5種の抽出法を検討した。

- ① ポリトロン 2回抽出
- ② ポリトロン 1回+超音波1回抽出
- ③ ポリトロン 1回のみ抽出
- ④ 超音波 2回抽出
- ⑤ 分液ロートによる抽出

その結果、ポリトロン2回抽出を100%とした場合、②:100% ③:83% ④:56% ⑤:53% になり②のポリトロン1回+超音波1回抽出で十分であることがわかった。超音波による抽出はたくさんの検体を同時に処理できるという利点がある。そこで今回の実験では、抽出法としてポリトロン1回+超音波1回の抽出を行った。

2 輸入果実のTBZ, OPPの残留実態

TBZ, OPPは、我が国では食品添加物として使用が認められている。その最大残存量は柑橘類でTBZ, OPPとも10ppm、TBZがバナナ3ppm、バナナ(果肉)0.4ppmである。今回測定した輸入果実のTBZ,

OPP含有量は表1のとおりであった。

表1 輸入果実のTBZ, OPP濃度 (ppm)

農産物	分析部位	産地	TBZ	OPP
レモン	全	アメリカ	ND	ND
〃	〃	〃	ND	0.6
オレンジ	全	アメリカ	0.3	0.5
〃	〃	〃	1.0	0.9
〃	〃	〃	0.3	0.3
〃	〃	〃	1.4	1.0
グレープフルーツ	全	アメリカ	0.7	ND
〃	〃	〃	1.1	0.3
〃	〃	〃	1.8	ND
ライム	全	メキシコ	3.7	ND
バナナ	(外果皮 果肉)	フィリピン	ND ND	ND ND
〃	(外果皮 果肉)	エクアドル	ND ND	ND ND
〃	(外果皮 果肉)	フィリピン	ND ND	ND ND
アボガド	(外果皮 果肉)	メキシコ	0.5 ND	ND ND
〃	(外果皮 果肉)	アメリカ	0.5 ND	ND ND
マンゴー	(外果皮 果肉)	フィリピン	ND ND	ND ND
〃	(外果皮 果肉)	〃	ND ND	ND ND
〃	(外果皮 果肉)	〃	ND ND	ND ND

検出限界 TBZ 0.2ppm, OPP 0.3ppm

柑橘類では、TBZがND~3.7ppm、平均1.0ppm、検出率80%、OPPはND~1.0ppm、平均0.4ppm、検出率60%であった。オレンジについてはTBZ, OPP 2種ともすべての試料に使用されており、その含有比率もほぼ1:1であった。バナナ、マンゴーではTBZ, OPPとも検出されず、アボガドでは果皮から0.5ppm検出された。今回の測定では問題になるような値ではなかったが、輸入農産物の化学物質の調査は今後も継続していく必要がある。

文 献

- 1) 北田善三, 玉瀬喜久雄, 井上雅成, 佐々木美智子, 谷川 薫: 食品衛生学雑誌, 23, 21 (1982).

7) 熊本県地方の河川水の水質に関する研究

植木 肇

河川水中の溶存化学成分の濃度は、流域の環境要因に支配されて複雑に変化する。熊本県地方は、阿蘇火山及び天草諸島の存在、中央構造線（臼杵—八代構造線）の中央部斜断等の特異的な自然環境にありながら、本地域の河川水の水質、化学成分の存在量、流域の諸環境要因との関係等について、これまでほとんど明らかにされていなかった。

著者は、これらを解明するために、1971年以降、熊本県内の主要4河川水系の河川の本流・支流及び天草地方の河川に多くの観測地点を設定して、河川水中における化学成分の挙動について研究を行った。

研究の対象とした内容は次のとおりである。

1. 河川水の化学成分の濃度の分布、出現頻度と分布型及び地域分布
2. 河川水中の化学成分の時間的な変動（日変化、季節変化、経年変化）
3. 河川流域の環境要因による水質の変動（降水、流域地質、人為的汚染）

これにより、河川水質の変動要因及び流域地質等の環境要因との関連性を研究した。その結果次のことが明らかになった。

(1) 阿蘇火山活動の影響を受ける白川水系の河川の多くは、各成分とも日本河川の平均値より著しく高濃度であり、その水質組成は硫酸カルシウム型であった。白川水系以外の熊本県内の河川水の主要化学成分の濃度は、各成分とも日本河川の平均値と同程度の濃度であり、その水質組成は炭酸カルシウム型であった。

測定地点間の各成分の濃度差は SiO_2 が最も大きく、ついで SO_4^{2-} も濃度差が大きいことが明らかとなった。逆に濃度差が小さい成分は K^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 等であり、その濃度は多くの地点でそれぞれ 4 mg/l 以下、 5 mg/l 以下、 10 mg/l 以下であった。また各化学成分の濃度の分布型について検討したが、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 F^- 、

SiO_2 を除きいずれも対数正規分布型であった。

(2) 河川水質の時間的な変動を、流量規模が異なる三河川、すなわち流量 $20 \sim 30 \text{ m}^3/\text{s}$ の中規模の火山性河川である白川、流量 $1 \sim 2 \text{ m}^3/\text{s}$ の都市小河川である井芹川及び流量 $0.2 \sim 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$ の波多川で研究した。またこれらの河川では経年変化及び季節変化についても検討した。

一定点における化学成分の濃度は時間とともに変動し、また一年間毎日一回調査した白川では、上流域の降雨が下流の水質に大きく影響した。化学成分濃度の出現頻度分布型は白川 ($n=366$) の場合、SS、T-Re、T-Fe 等が対数正規分布型であり、それ以外の主要成分は正規分布型あるいはそれに近似する分布型であった。波多川 ($n=81$) の場合も主要成分の分布型は正規分布型であった。

(3) 中央構造線の南北で地質が大きく異なり、県北部は阿蘇火山等の噴出物に由来する火山系の地質、南部は主に中生代、古生代の地質、天草諸島の大部分は古第三紀層の地質である。これらの地域を流れる河川の水質はその流域の地質とよく対応していた。すなわち阿蘇熔岩地帯を流れる河川の化学成分の濃度はかなり高濃度であった。これに対し県南部の中生代、古生代の地層を流域とする球磨川水系の河川の成分濃度は各成分とも概して低濃度であった。流域地質の差異が、河川水の溶存物質総量に対する SiO_2 の割合 (SiO_2/TDS) に顕著に現れることを明らかにした。

本文は、平成2年3月27日、著者が九州大学理学博士の学位を取得した時の学位請求論文「CHEMICAL STUDY ON WATER QUALITY OF RIVER WATERS IN KUMAMOTO PREFECTURE REGION, JAPAN」(222頁、73図、35表、1付表)の要旨である。全文については別途印刷公表する。

8) 熊本県の上水道水源の水質

植木 肇 山腰 青路*¹ 作田 統信*² 石嶋 和夫*²

はじめに

熊本県下の水道水源は、湧水を含めると約90%を地下水に依存している¹⁾。このような特殊な事情にありながら、まだ全県的な水質の把握は不十分である。これまで他県では既に水道水源の水質に関する結果がいくつかが報告²⁾⁻⁵⁾されている。今回水道水源として利用されている地下水水質の全体像、平均水質、地域性、経年変動を検討し、全県的な水質の現状を把握することとした。これにより今後の水利用のための基礎資料あるいは近年の水不足、水質悪化の一途をたどっていると言われる地下水の保全のための資料を得ることを目的とした。

調査方法

過去5年間(1984~1988)の県内の上水道及び簡易水道470施設の水道水源水の水質調査結果を参考資料として検討した。このうち同一水源で数回の測定値があるものについてはその年間平均値を用いた。また源水の測定値がない場合には浄水の測定値を用いた。このほか著者らがこれまで集積した資料等の一部も検討資料とした。これらを用いて水道水の水質基準の各項目毎に詳細な比較検討を行った。

結果及び考察

1 県下の水道水の水質の全体像

前述の既存資料等を用いて水道水の水質基準の各項目毎に詳細な比較検討を行った。

その結果、検出事例及び検出濃度等から、各項目の特徴は次のようにグループ化できた。

- (1) 検出事例がないもの～水銀、シアン、有機リン、フェノール類、クロム、カドミウム、鉛、砒素、陰イオン界面活性剤
- (2) 極めてまれに検出事例があるもの～銅、亜鉛、臭気、味、アンモニア性窒素
- (3) 検出事例はあるが、水源の種別、地域性によるもの～鉄(Fe)、マンガン(Mn)、フッ素、色度、濁度
- (4) 通常よく検出されるもの～pH値(pH)、塩素イオン(Cl⁻)、総硬度(T-Hd)、蒸発残留物(T-Re)、KMnO₄消費量(KMnO₄)、硝酸性窒素(NO₃-N)

このほか細菌学的項目(一般細菌、大腸菌群)は源水では相当の割合で検出されているが、これは給水時に塩素消毒が行われるので今回は検討しなかった。またトリハロメタン、トリクロロエチレン等については、最近5年間の継続した調査例が少ないので割愛した。

以上の(1)から(4)のグループ化の傾向は、これまで断片的に得られていた各種の報告結果とほぼ同様の傾向であることが今回の研究で確認できた。

以上の結果を考慮し、県下地下水の水質変動を知るための検討項目及び指標成分として、常時各地で検出されているグループ(4)の6項目を設定した。また地域性が認められ、しかも水質に変化があった場合に、利用者からの苦情が多いFe、Mnを検討項目として追加した。さらに“おいしい水”との関係を勘案して、水温を加えた9成分を検討項目とした。

2 上水道の水質からみた熊本県の平均水質

熊本県には表1に示すように多くの水道施設がある。上水道は簡易水道に比べ施設数は少ない。しかしながらその規模から対象給水人口数は当然上水道の方が多。そのためまず資料が整備されている33市町村の上水道の104水源について検討した。

その結果、pH、NO₃-N、KMnO₄、Cl⁻、T-Hdはいずれも水道水の水質基準値に適合するものであった。またT-Reは1水源を除き、いずれも基準値を満足するものであった。またFe、Mnはそれぞれ12水源、13水源で検出され、測定値のある102水源の12~13%を占めた。その他の水源ではいずれも検出されなかった。また水温は11~24°Cの範囲であった。

NO₃-N、KMnO₄及びpHの濃度分布を図1に、T-Re、T-Hd及びCl⁻の濃度分布を図2に示した。

各項目の濃度の分布範囲をみると、pHは7.0~7.8が約70%、NO₃-Nは1.0mg/l未満が60%、KMnO₄は1.0mg/l未満が78%、Cl⁻は10mg/l未満が72%、T-Hdは70mg/l未満が80%、T-Reは200mg/l未満が85%をそれぞれ占めていた。

次に正規及び対数正規確率紙を用いてこれらの分布型を検定した。その結果、pHは正規分布型であり、KMnO₄、T-Hd及びT-Reは対数正規分布型であった。Cl⁻は10mg/lまでは対数正規分布型に近似する分布型であり、NO₃-Nの分布型は明瞭ではなかった。一例としてT-Re、T-Hd及びCl⁻の場合を図3に示した。

* 1 熊本県衛生部環境衛生課

* 2 (社)熊本県薬剤師会 医薬品検査センター

表1 熊本県の水道の現状 (「熊本県の水道」より) 1987. 3. 31現在

	上水道	簡易水道	専用水道	合計
施設数	43	427	80	550
給水人口 (万人)	112.4	24.5	4.2	141.1
一日平均給水量 (万 m^3)	41.3	6.4	2.3	50.0
水源別内訳				
井戸水 (万 m^3)	34.5	3.2	1.1	38.8(77.6%)
伏流水 (万 m^3)	0.6	0.3	0.1	1.0(2.0%)
表流水 (万 m^3)	3.1	1.2	1.0	5.3(10.6%)
湧水など (万 m^3)	3.1	1.7	0.1	4.9(9.8%)

各項目の濃度範囲、算術平均値±標準偏差、幾何平均値を表2にまとめて示した。

各項目の算術平均値は、水温 18°C, pH 7.4, NO_3-N 0.97 mg/l, $KMnO_4$ 0.9 mg/l, Cl^- 13.6mg/l, T-Hd 54.1mg/l, T-Re 154mg/l, Fe 0.06mg/l, Mn 0.03 mg/lであった。これまで全県下の水質試験項目あるいは測定成分の平均値を求めた例が少なく、今回のこれらの値を比較できないが、以上の結果から考えると、少なくとも県下の上水道水の水質は極く一

部を除き、現時点では極めて良質であることが明らかとなった。次に各項目間の相関関係を検討した。各項目間の相関係数は表3に示すとおりであった。このうち T-Re と Cl^- との相関係数が最も高く、次いで T-Re と T-Hd, T-Hd と Cl^- の順であった。この3項目間で相互に相関性が高いのは、これらの成分が水源の所在する地域の地質、土壌からの成分の溶出など自然環境要因に由来するためである。図4に T-Hd と Cl^- の関係を示した。

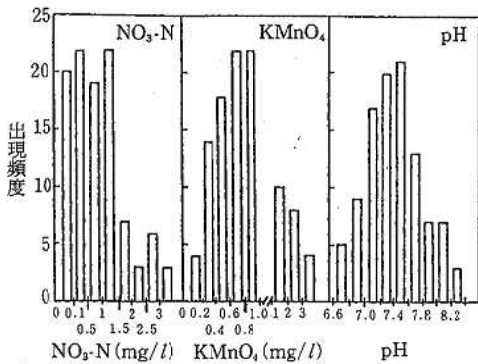


図1 NO_3-N , $KMnO_4$ 及び pH の濃度分布

また検出例が少ないので、明瞭ではないが Mn と T-Re, T-Hd, Cl^- との相関係数も比較的高いものであった。しかしながら Mn と Fe との間には相関関係 ($r=0.12$) は認められなかった。

一方 NO_3-N , $KMnO_4$ の両項目は他の項目とはいずれも相関性は認められなかった。またこの両者間の関係は図5に示すとおりであり、相関関係は認められず両者が個別に変動していると考えられた。このことは NO_3-N , $KMnO_4$ の場合、T-Re, T-Hd, Cl^- と異なり自然環境要因よりも人為的な環境要因に由来し、汚染その他の指標として、独立して水中の濃度が変動していることを示唆している。

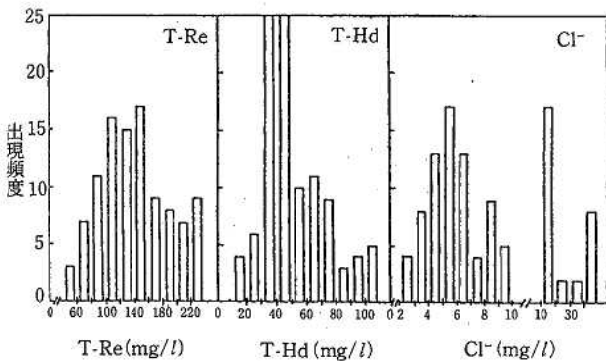


図2 T-Re, T-Hd 及び Cl^- の濃度分布

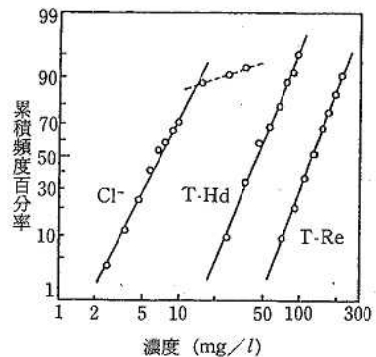


図3 対数正規確率紙による分布型の検定

表2 各水質項目の範囲と平均値

項目	範囲	算術平均値±標準偏差	幾何平均値
水温 (°C)	11.0~ 23.7	17.6 ± 2.6 (n= 93)	17.4 (n= 93)
pH	6.6~ 8.3	7.4 ± 0.4 (n=103)	7.4 (n=103)
NO ₃ -N (mg/l)	ND~ 6.01	0.97± 1.07 (n=103)	0.63 (n= 92)
KMnO ₄ (mg/l)	0.1~ 5.4	0.9 ± 0.9 (n=103)	0.6 (n=103)
Cl ⁻ (mg/l)	2.4~106.0	13.6 ± 20.2 (n=103)	8.4 (n=103)
T-Hd (mg/l)	12.0~245.0	54.1 ± 32.1 (n=103)	47.8 (n=103)
T-Re (mg/l)	32~ 894	154 ± 99 (n=103)	136 (n=103)
Fe (mg/l)	ND~ 3.02	0.06± 0.32 (n=102)	0.25 (n= 12)
Mn (mg/l)	ND~ 0.85	0.03± 0.11 (n=102)	0.13 (n= 13)

表3 各項目間の相関係数

	水温	pH	NO ₃ -N	KMnO ₄	Cl ⁻	T-Hd	T-Re	Fe	Mn
水温	1.00								
pH	0.36	1.00							
NO ₃ -N	0.08	-0.19	1.00						
KMnO ₄	-0.29	-0.17	-0.18	1.00					
Cl ⁻	0.29	0.20	-0.13	0.24	1.00				
T-Hd	0.22	0.00	0.15	-0.07	0.53	1.00			
T-Re	0.33	0.18	0.01	0.14	0.79	0.67	1.00		
Fe	-0.12	-0.01	-0.05	0.35	0.13	0.10	0.05	1.00	
Mn	0.24	0.29	-0.19	0.27	0.56	0.53	0.72	0.12	1.00

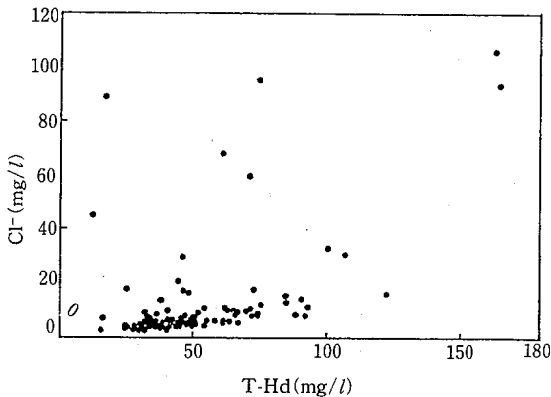


図4 T-HdとCl⁻との関係

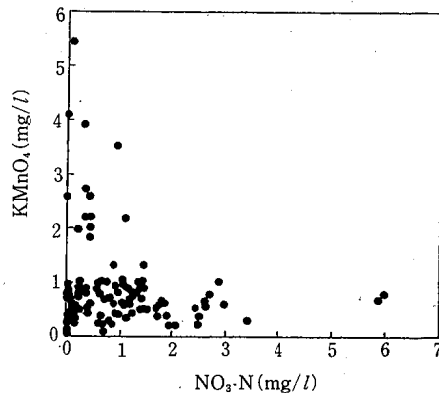


図5 NO₃-NとKMnO₄との関係

3 熊本県の地下水水質の地域性

上水道水源水として利用されている地下水の水質からみた地域的な傾向は、一部の地域を除き、次のとおりである。すなわち沿岸部の市町村ではCl⁻、T-Hdの濃度が高く、当然これが高い地域ではT-Reも高い傾向が認められる。次いでCl⁻、T-Hdの濃度が高い地域は平野部または人口が集中している都市部である。これに対し一般的に山間部の水源でCl⁻、T-Hdは低濃度である。

またFe、Mnは表流水を水源とした場合に検出さ

れることが多い。このほか長洲町、松橋町の深井戸水等からも検出されていた。

NO₃-Nは沿岸地域の水道水では不検出もしくは微量という例が多い(天明町、飽田町、長洲町、八代市)。しかし台地部あるいは都市周辺の井戸水から1~2 mg/lという値が比較的多く検出されている。例えば西合志、合志、泗水の各町、熊本、荒尾、山鹿、菊池の各市の平均濃度はいずれも1 mg/l以上であった。しかしながらこれが人間活動、農業活動等に由来するかどうかは、経年的な変動も含めて、今後さらに検

討する必要がある。なお上水道に限ったものであるが、今回明らかになったNO₃-Nの地域的な特徴は、すでに他の地下水等を含めて検討した地域分布⁹⁾とも良く一致していた。

4 水質の経年的変動について

地下水(水道水)水質の変動をとらえる項目として、NO₃-N及びCl⁻に注目し、各市町村の水源地のいくつかを代表例として、両成分の濃度変動を検討した。検討した結果の一例を図6及び図7に示した。

NO₃-Nの場合、図6に示すように人吉市の3水源(H1~H3)での変動は小さい。また西合志町の水源(N2、N5~N7)では全般に濃度は高く、変化の大きいものがあり、年々濃度が増加する傾向が認められる水源があった。しかも町全体の濃度は5年間で約2倍となっている。熊本市の場合は水源(K1~K5)により濃度変動のパターンが異なっていた。しかしながら熊本市の12水源の平均濃度の変化は人吉市と同様に小さいものであった。一方Cl⁻は人吉市で各水源とも低濃度であり、しかも経年的な変動も小さく安定した水質である。また西合志町の水源地では年度によって濃度の変動が大きく、経年的には最近やや減少傾向にある。熊本市のCl⁻濃度は水源によって大きく異なり、市全体の濃度も20mg/l前後と三市町のうちでは最も高濃度であった。一部に濃度増加が懸念される水源が認められるが、経年的な濃度の変動は高濃度のままで推移し、ほぼ横ばいと見られる。

以上、水道水に利用されている県内の地下水水質について一応の傾向を把握することができた。しかしなお未解決の点も多い。特にNO₃-Nの経年的な変動については、最近の資料だけでなく更に過去に遡って検

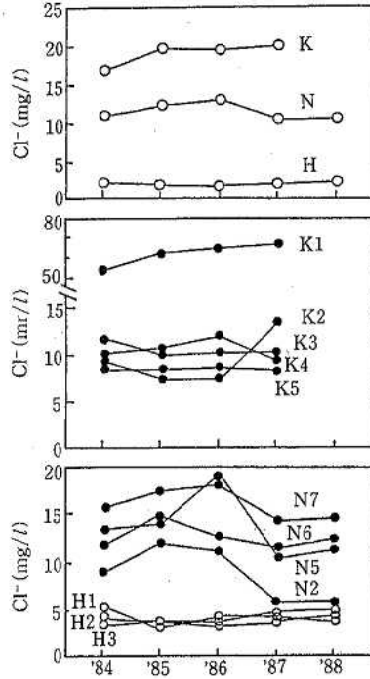


図7 Cl⁻の経年変化

討することが必要であろう。

今後更に資料の収集と蓄積を図り、詳細な検討を加え、県下の水質の実態を明らかにすることで、地下水の保全、県民の健康増進及び快適な環境づくりに寄与できると考えている。

調査資料等を提供いただいた関係者各位に深く感謝します。

本研究の一部は「水道を考える会」として昭和63年度自主研究グループ活動の助成を受けた。

本文の概要は平成2年2月、第15回九州衛生公害技術協議会(別府市)において発表した。

文 献

- 1) 熊本県衛生部：“熊本県の水道”，(1987)。
- 2) 長崎県環境部・長崎県衛生公害研究所：“長崎県下の水道と原水の水質”，(1977)。
- 3) 千葉県衛生研究所：“千葉県地下水水質資料集”，(1983)。
- 4) 北森成治，古賀けい子，松家 繁：水道協会雑誌，65(12)，2(1987)。
- 5) 北森成治，松家 繁，古賀けい子：用水と廃水，30(3)，215(1988)。
- 6) 植木 肇：熊本県衛生公害研究所報，16，25(1986)。

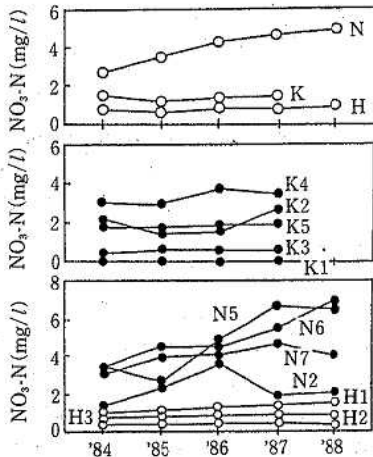


図6 NO₃-Nの経年変化

9) し尿無希釈酸化処理について

村嶋 君代

はじめに

し尿処理方法として無希釈化は大きな課題である。現在高負荷酸化処理方法として無希釈法は定着しつつある。他方、現実的には好気性消化法として建設された施設で、硝化・脱窒をせざるをえない場合が多く、これらの施設での硝化・脱窒についてのより正確なデータが必要である。当所において約10年近くこれらの施設について追跡調査を行ったので、その概要について報告する。

調査方法

無希釈酸化処理施設について、定期的に月一回測定した。年1回全工程について機能検査を行った。分析は主に窒素の形態変化について行った。フローシートを図1に示す。

結 果

1 好気性消化槽の水温変化と窒素の形態

水温とpHの関係を図2に示す。夏期には38°C以上となりアンモニア性Nが高濃度に残留していた。37°C以下ではT-N濃度は50mg/l以下と低く窒素が多量に除去されていた。即ち、水温37°C以上では硝化菌の成育阻害が生じ、硝化の停止によりアンモニア飛散が生じている。この時の処理状況を表1に示す。

2 返送汚泥量とN除去量の関係

返送汚泥量とN除去率の関係及び残留NOxの関係を35°C以上について図3に、35°C以下について図4に示す。

35°C以上について

返送汚泥量5~6 m³/hでは40~50%のN除去率が得られている。即ち負荷が小さく風量が多い場合には水温が高くなりすぎても25%程硝化が生じている。

表1 処理状況

投入量 (対計画値%)	77	121
希釈水量	0	0
返送汚泥量 (対実投入量比)	2.5	7.4
消化槽滞留時間(H)	15.6	9.9
水温 (°C)	38	29
BOD-容積負荷 (kg-BOD/m ³ ・日)	0.59	0.30
BOD-SS負荷 (kg-BOD/kg-SS・日)	0.07	0.04
N-容積負荷 (kg-N/m ³ ・日)	0.18	0.17
処理水pH	8.5	7.3
処理水BOD (mg/l)	92	95
N除去率 (%)	29.8	94.9
反応形態	アンモニア飛散	硝化・脱窒

この時のし尿1kl当たり風量は600Nm³(20°C換算)以上であった。

35°C以下について

返送汚泥量4 m³/h以上ではT-N除去率70%以上が得られている。T-N除去率とNOx-N残留量の間には逆相関が認められる。

3 汚泥管理状況

汚泥管理については標準活性汚泥法より難しかった。消化槽からの汚泥の流出が生じ曝気槽に汚泥が堆積することがあった。搬入量以上の汚泥を処理せざるをえない月が20%あった。また、SVIが160以上の月が20%あった。

4 二酸化窒素ガスの発生

搬入が最も少なく、かつ水温の低下する11月、2月には消化槽pHが一時的に4.0前後に低下した。この

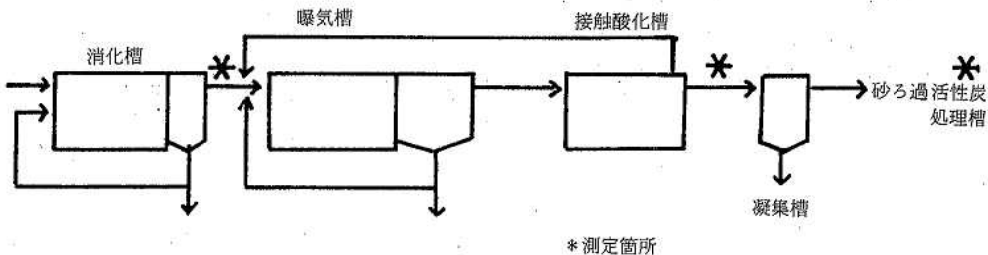


図1 フローシート

時、間欠的に生し尿が投入された時、約15分後に褐色ガスが大量に発生した。定性により二酸化窒素ガスと確認された。このことはORPの急激な低下に伴うものと考えられた。消化槽一槽のpHを6.5以上に保ち連続投入することによってこれらの問題は解決した。

5 搬入し尿 1 k/あたり処理コスト

処理コストは次のとおりであった。

電力使用量 (kWH/k l)	69
重油使用量 (l/k l)	4.6
薬品代 (円/k l)	1209
補修費 (円/k l)	1169
し尿 1 k/ 当たり処理コスト	4177円

考 察

し尿の低希釈化は水資源の保護からも重要な課題である。無希釈酸化処理施設運転経験からつぎのような問題点が指摘される。

1 水温管理

無希釈化で一番重要な点は水温管理にある。37°C以上では硝化阻害が起こり、高温時にはアンモニアストリップが生じていた。硝化阻害を生じない温度範囲は37°C以下であった。実処理施設における水温管理についてはコスト的にも容易でなく、循環水による希釈等工夫が必要である。

2 負荷調整

低負荷時には様々なガス気散の可能性がある。収集計画を正確に立てる必要があり、収集面積の広い人口過疎地については特別な配慮が必要である。

3 返送汚泥量管理

循環脱窒方式では、返送水の流量の設定が最も重要であった。この点については、脱窒時間、循環水からのDO持込み等が関係しており、散気能力の差によりそれぞれの施設条件によって最適範囲が求められる。

4 余剰汚泥処理

農村地帯においては環境条件及び、土壌改良の面からも、し尿の有効利用を考える必要がある。農地還元許容される条件を設定し、その条件を満足しうる処理方式、汚泥濃縮方法、脱水方法、脱水助剤条件等について専門的な研究が是非必要と考える。

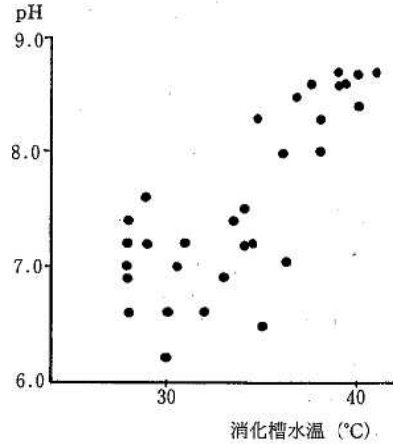


図2 水温とpHの関係

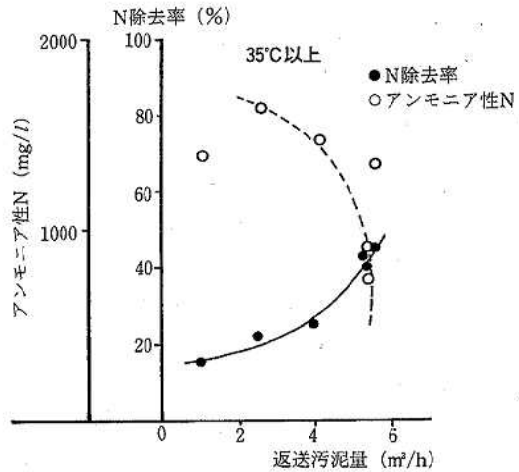


図3 返送汚泥量とN状況

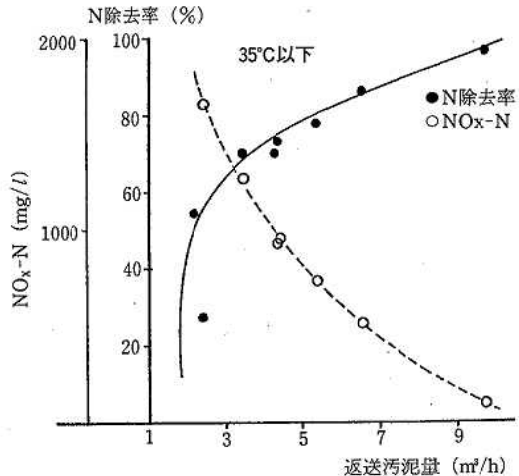


図4 返送汚泥量とN状況

10) 飲料水中の揮発性有機塩素化合物の家庭での除去方法

飛野 敏明 小笹 康人 植木 肇 杉村 継治 鶴田 雄二

はじめに

トリクロロエチレン(TCE)、テトラクロロエチレン(PCE)、1,1,1-トリクロロエタン(MC)等の揮発性有機塩素化合物は金属材料、機械部品等の脱脂洗浄あるいはドライクリーニング用洗浄剤として多量にかつ広く利用されている。近年、これらの化合物による地下水汚染が各地で確認され、公衆衛生上問題となっている。

現在これらの除去方法として、浄水場や工場など多量の水を処理する施設では、曝気による方法などが実用化されている¹⁾。一方県内においても極く微量であるが、これらの物質が地下水から検出される事例が散見される²⁾。家庭の井戸水の汚染の場合には、煮沸が除去方法の一つとして提唱されている³⁾⁴⁾。この方法は汚染が発見、確認された場合、水道水への転換、新規水源の開発など汚染の状態が改善されるまでの緊急避難的な方法としては簡便な方法であると考えられる。著者らは煮沸によるこれらの化合物の除去効果を検討したので報告する。

実験方法

1 試料

TCE, PCE, MCの各標準物質(いずれも和光純薬工業(株)製 試薬特級)から調製した一定濃度の標準液を熊本市上水道水に添加したものをを用いた。

MC, PCEの添加後の初期濃度は25ppbと40ppbの2種、TCEは100ppbと170ppbの2種の濃度でそれぞれ実験を行った。

市販のアルミ製やかん(3 l)に、準備した試料水2 lを加え、家庭用ガスコンロ上で加熱し、一定温度に達する毎に試料を分取し、直ちに試験管に移して水冷し、n-ヘキサンを加え抽出を行った。更に沸とう後も、一定時間毎に試料を分取し、同様に抽出し測定試料とした。

2 測定方法

試料中のTCE等の濃度は、昭和59年2月18日付け環水第15号「水道におけるトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及び1,1,1-トリクロロエタン対策について」(厚生省環境衛生局水道環境部長通知)に基づく溶媒抽出・ガスクロマトグラフ法により測定した。

ガスクロマトグラフ分析条件

装置：島津 GC-15A ECD ガスクロマトグラフ

充填剤：20%-DC550 (クロモソルブ AW-DMCS, 80/100メッシュ) または20%-DC200 (クロモソルブ AW-DMCS, 80/100メッシュ)

カラム：3 mm × 3 m ガラスカラム

温度：カラム 100°C, 検出器 240°C

キャリアーガス：N₂ガス 60ml/min

実験結果

加熱開始時及び50°Cからは10°C上昇するごとに一定量を分取し、三物質の濃度を測定した結果及び沸とうを続けている時間の経過による濃度の変化を、図1及び図2にそれぞれ示した。

MC, PCE：加熱開始後約2分40秒で50°Cとなり、7分22秒で100°Cに達した。温度の上昇に伴い両化合物の濃度は減少した(図1)。90°Cを超えるとほぼ基準値程度の濃度となった。更に沸とうを始めた時点で初期濃度25ppbのMC, PCEは2 ppb以下の濃度となった。また沸とう開始後1分で、MC, PCEともほぼ検出されなくなった。40ppbの濃度の場合も図1に示すように、ほぼ同様の傾向が認められた。

TCE：80°Cを超えた時点で始めて初期濃度の50%以下の濃度となった。MC, TCEと同様の傾向であった。しかし90°Cを超えても基準値以下にはならなかったが、沸とうを始めると基準値以下となった。また沸とう後の時間による濃度変化をみると、沸とうが1分続いた後にはMC, TCEと同様にTCEも検出されなくなった。

以上の結果から、MC, PCE, TCEは沸とうを始めるといずれも基準値以下の濃度となり、沸とうを始めてから3分以上経過すると、これらの物質はいずれも水中に残存しないものと考えられる。

TCEは50°C以上の加熱で揮散による減少が認められるとの報告⁵⁾もあり、今回の結果はこれとよく一致していた。また今回の実験からMC, PCEでも同様の傾向が認められることが確認できた。TCEとともに煮沸による除去効果が充分期待できる。

これらのことから、家庭の井戸水等の汚染発生後は恒久的な対応策が取られるまでの除去方法としては、煮沸による方法は十分な効果が認められる。

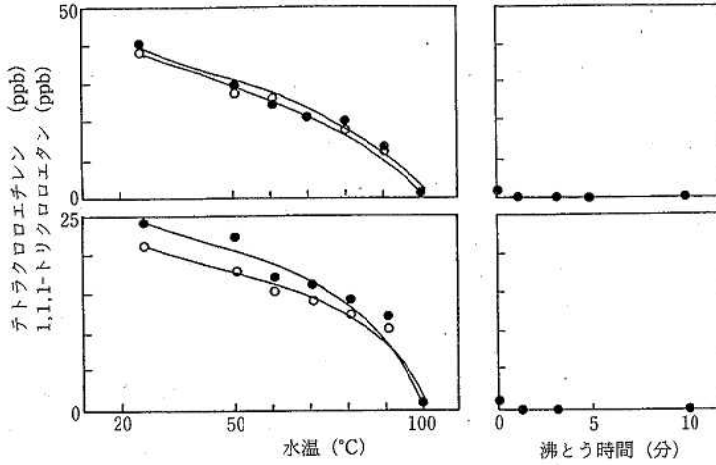


図1 加熱によるテトラクロロエチレン (●) 及び
1,1,1-トリクロロエタン (○) の除去効果

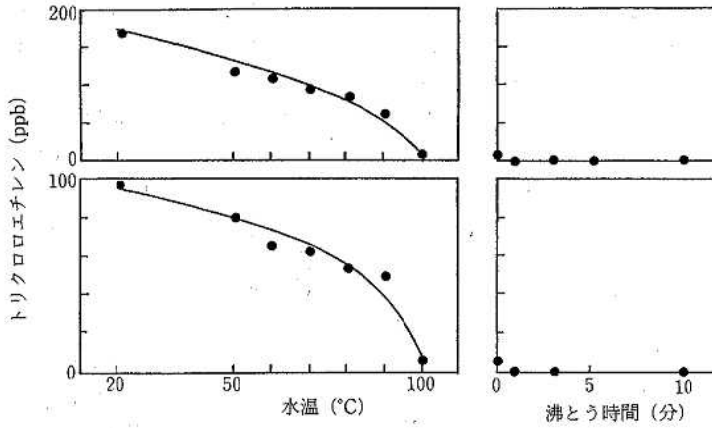


図2 加熱によるトリクロロエチレンの除去効果

文 献

- 1) 仁井正夫：公害と対策，23，933 (1987)。
- 2) 村上 博：公害と対策，23，963 (1987)。
- 3) 矢口久美子，渡辺 学，関山 登，大橋則雄，池島伸至，西島基弘，坂井千三：東京都立衛生研究所研究年報，37，363 (1986)。
- 4) 岩下まさ子，沼田 一：山梨県立衛生公害研究所年報，27，22 (1983)。

11) 熊本県下の酸性雨について (第1報)

今村 修 久保 清

はじめに

日本における酸性雨は欧米ほどの深刻さはないが、関東地方における杉枯れの報告、「酸性雨つらら」等国民の関心も深まってきている。環境庁では、昭和59年度より5年間第1次酸性雨対策調査を実施し、昨年その結果を発表したところである。引き続き昭和63年度から第2次酸性雨対策調査が開始されている。熊本県においても短期的には酸性雨の調査が行われてきた¹⁾⁴⁾。昭和63年度から県下における酸性雨の状況を把握するため、降水毎の継続的な調査を開始したので報告する。

調査方法

1 調査期間及び調査地点の概要

昭和63年10月から平成元年3月まで天草郡苓北町コミュニティセンターと八代市役所(図1)で降水の採取を行った。

苓北町は、天草下島の北西部に位置し、海岸に面した町である。コミュニティセンターも海岸線から約1.2 kmの地点にある。周囲は田園地帯であり、コミュニティセンターに隣接して町民グラウンドがある。センターやグラウンドを利用する車両はあるが、付近の交通量は少ない。雨水採取装置は、センターの1階屋上に設置した。

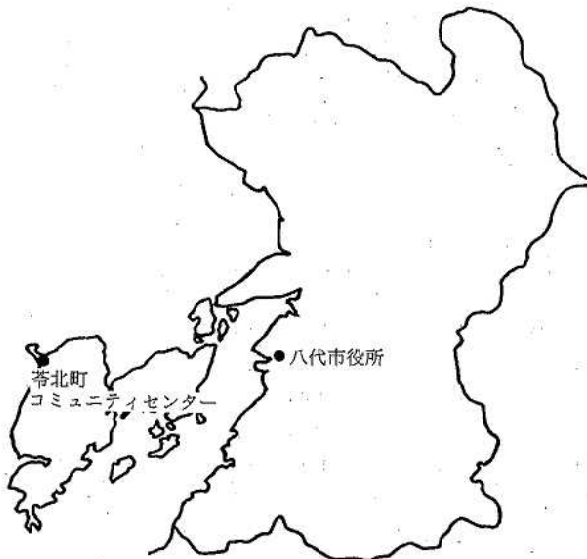


図1 調査地点

八代市は、県内有数の工業地帯であり、市役所の北側約1 kmに化学工場、東側約2 kmに製紙工場、西側約1 kmにアルコール工場と石灰工場、西北西～北西約4～6 kmにアルミ加工工場、スレート工場及び石油基地等がある。西側の工場地帯や石油基地を国道3号線と結ぶ幹線道路が北側約150 mを走っており、大型車両の交通量も多い。雨水採取装置は、市役所5階屋上に設置した。

2 試料採取

図2に示す小笠原製作所製雨水採取装置 US-400型を使用した。

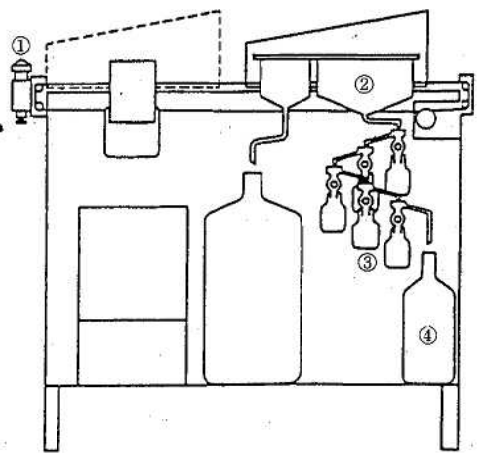
降水時にのみ開放となる35.7 cm φの採取口から降水毎に、5 mm目までを1 mm毎にフロート付きのガラス製採取瓶(容量100 ml)で、5 mm以降を10 lのポリ容器に採取した。採取した試料は、降水終了後貯水量を測定した後100 mlのポリ容器に移し、冷却剤を入れた保冷容器に入れて宅急便で当研究所まで輸送した。

降水は、搬入後速やかに孔径0.45 μm φのメンブランフィルターでろ過を行った。

3 分析方法

表1及び下記に示す分析方法により各項目の分析を行った。

pH測定：日立一握場 pH Meter M-8 AD



① 感雨器 ③ 採水瓶 (100ml)
② 1 mm毎分割採取口 ④ 5 mm以降採水容器 (10l)

図2 雨水採取装置

導電率測定：東亜電波工業 CM-60S

イオン成分分析：

原子吸光法 (AA)

日本ジャーレルアッシュ AA-8500 MARK II

イオンクロマトグラフ法 (IC)

Dionex 4040i

IC法による分析条件

Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻

溶離液 1.8mMNa₂CO₃+1.7mMNaHCO₃

1.5ml/min

Na⁺, NH₄⁺, K⁺

溶離液 24mMHCl+0.07mMDAP

1.2ml/min

Mg²⁺, Ca²⁺

溶離液 48mMHCl+4mMDAP, 1.2ml/min

その他細部の要領については「酸性雨成分分析調査実施細則」に従った。

調査結果及び考察

1 63年度の平均結果

表2に1mm毎分割採取結果の加重平均値を示す。

表1 分析項目及び分析方法

分析項目	分析方法	定量限界値
pH	水素イオン濃度	ガラス電極法
EC	導電率	0.01 μS/cm
Cl ⁻	塩素イオン	IC
NO ₃ ⁻	硝酸イオン	IC
SO ₄ ²⁻	硫酸イオン	IC
Na ⁺	ナトリウムイオン	IC, AA
NH ₄ ⁺	アンモニウムイオン	IC
K ⁺	カリウムイオン	IC, AA
Mg ²⁺	マグネシウムイオン	IC, AA
Ca ²⁺	カルシウムイオン	IC, AA

降水採取回数は、苓北町で33回、八代市で28回であった。降水量は、昭和63年10月から平成元年3月までで苓北町で605.2mm、八代市で522.9mmとなり、熊本市の年間降水量2,126mm(昭和54年~63年平均)⁹⁾の2~3割であった。

pHの平均値は、苓北町で4.50、八代市で4.49と差は見られなかった。この値は、環境庁の第1次酸性雨対策調査⁹⁾の自動採取装置による年平均値4.5~5.0と比較すると低い方に位置していた。しかしながら、全国的にみると、pHは一般的に西日本で低く、長崎市のデータでは冬季に低pHとなっていることから熊本における降水のpHは、西日本で一般的な値ではないかと思われる。

イオン成分濃度を全国のデータと比較するとpHから求められるH⁺は平均以上であるが、他の成分は苓北町のCl⁻, Na⁺を除いて平均あるいはそれ以下の値であった。EC(導電率)は苓北町で26.4μS/cm、八代市で23.2μS/cmと苓北町の方が高い値を示した。ECは降水に溶け込むイオンの量に関係しているので苓北町における降水はイオン量が多く“より汚れた雨”のように思われる。

イオン当量比を見ると苓北町において、Cl⁻, Na⁺, Mg²⁺が高く、特に、Na⁺とCl⁻だけで約52% (八代市では約33%)を占めている。表2に示した海洋影響率は、Na⁺を100%海水からの由来と仮定し、海水中に含まれる各成分比で各イオンの海洋由来成分濃度を推定し、元のイオン成分濃度で除したものである。また、nss-濃度はイオン濃度から海洋由来成分濃度を引いた非海洋由来成分濃度である。苓北町においては、Cl⁻, Mg²⁺の海洋影響率が90%を超えており、このことは、両成分の大部分が海洋由来であったものと思われる。非海洋由来イオン濃度に極限当量導電率を掛けてECを計算すると苓北町では16.9μS/cm、八代市では18.6μS/cmとなり、八代市の方が高くなる。これらのこと

表2 調査期間中の平均値

調査地点	降水量 合計 mm	pH	導電率 (EC) μS/cm	イオン成分										
				Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺		
苓北町	605.2	4.50	26.4	濃度	μg/ml	2.73	0.76	2.11	0.03	1.43	0.27	0.10	0.19	0.21
				当量比	%	28.5	4.6	16.3	11.7	23.1	5.6	0.9	5.7	3.8
				nss-	μg/ml	0.15	0.76	1.75	0.03	0.00	0.27	0.05	0.02	0.15
				海洋影響率	%	94.4	0.0	17.0	0.0	100.0	0.0	53.2	91.5	26.4
八代市	522.9	4.49	23.2	濃度	μg/ml	1.36	0.74	2.32	0.03	0.64	0.37	0.10	0.10	0.26
				当量比	%	18.9	5.9	23.8	15.8	13.8	10.1	1.2	4.0	6.5
				nss-	μg/ml	0.20	0.74	2.16	0.03	0.00	0.37	0.07	0.02	0.24
				海洋影響率	%	85.0	0.0	7.0	0.0	100.0	0.0	24.2	79.5	9.2

から、苓北町において八代市より EC が高かった原因は海洋からの影響を大きく受けていたもので、人為的な汚染による“汚れた降水”ではないと推察される。また、nss-濃度を見ると、八代市では SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} の濃度が高くなっていることが分かる。 SO_4^{2-} は、工場から排出される二酸化硫黄、 Ca^{2+} は、石灰関係工場及び道路ふん塵等による影響が考えられる。 Cl^- は、廃棄物焼却炉から排出される HCl の影響等も考えられる。

2 月毎の変化

図3に降水量、図4に pH 及び EC の月変化を示す。降水量は、10~12月では、苓北町で月平均29.1mm、八代市で同24.0mmと平年(熊本市一同70.8mm)の1/2以下と少なく、逆に1~3月では、苓北町月平均172.6mm、八代市同150.3mmと平年(熊本市一同80.9mm)の降水量の約2倍となった。pH は10~12月に比較的低く、1~3月に高くなった。EC においても10~12月に約40~80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ だったものが1~3月には約20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ になった。これらのことから、降水量の少ない時は、比較的 pH が低く EC の高い降水が予想される。

3 pH と EC

1 mm 毎に分割採取した降水の EC 階級別 pH 及びイオン濃度を表3に示す。両地点とも EC が大きくなると pH は低くなる傾向にある。しかし、苓北町では80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上では pH の低下は少ないようである。pH 階級別の EC 及びイオン濃度を表4に示す。また、() 内にイオン濃度の当量比を示している。pH が高くなると EC やイオン濃度が低くなる傾向にあるが、

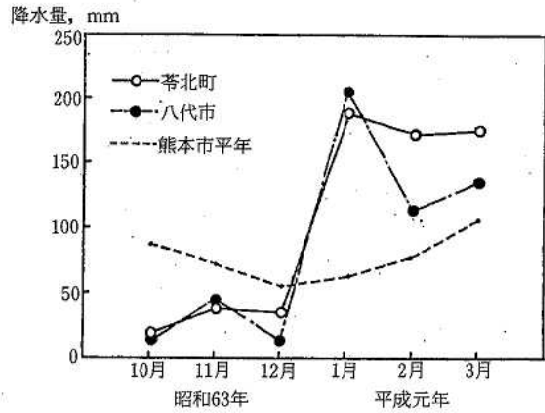


図3 降水量の月変化

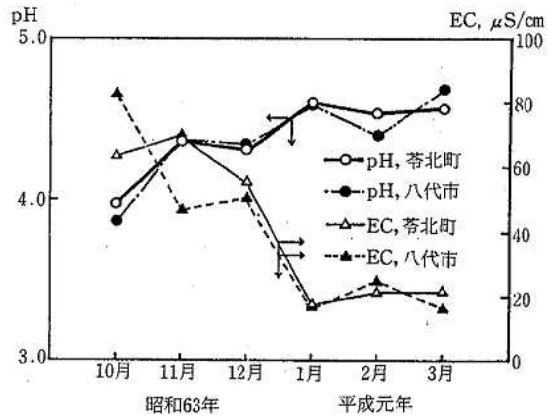


図4 pH及びECの月変化

表3 EC階級別pH及びイオン濃度

調査地点	EC階級	データ数	平均 pH	平均 EC $\mu\text{S}/\text{cm}$	イオン濃度 $\mu\text{g}/\text{ml}$									
					Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	H^+	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	
苓北町	~19.9	24	4.78	12.6	1.31	0.31	0.96	0.02	0.68	0.10	0.04	0.10	0.10	
	20.0~39.9	45	4.44	25.6	1.66	0.80	2.08	0.04	0.88	0.33	0.09	0.13	0.16	
	40.0~59.9	34	4.24	50.1	4.38	2.11	4.23	0.06	2.39	0.66	0.20	0.30	0.49	
	60.0~79.9	16	4.13	71.0	8.99	1.50	5.67	0.08	4.47	0.57	0.25	0.55	0.48	
	80.0~99.9	8	4.02	91.3	9.56	3.92	7.60	0.10	5.39	1.08	0.37	0.64	0.96	
	100.0~	11	4.02	177.0	32.94	4.98	13.61	0.10	18.00	1.35	0.83	2.12	2.11	
八代市	~19.9	26	4.78	10.6	0.38	0.26	1.04	0.02	0.17	0.15	0.04	0.04	0.11	
	20.0~39.9	47	4.40	26.9	1.43	0.81	2.67	0.04	0.66	0.45	0.15	0.10	0.31	
	40.0~59.9	25	4.19	47.1	2.63	1.57	4.75	0.06	1.28	0.82	0.17	0.18	0.45	
	60.0~79.9	16	4.15	69.0	5.74	2.79	7.26	0.07	2.83	1.11	0.29	0.40	1.28	
	80.0~99.9	11	3.98	89.9	6.09	4.44	9.34	0.10	3.24	1.63	0.38	0.43	1.25	
	100.0~	15	3.76	139.9	12.63	4.76	13.73	0.17	5.83	2.07	0.50	0.74	1.39	

表4 pH階級別EC及びイオン濃度

調査地点	pH階級	データ数	平均 pH	平均 EC μS/cm	イオン濃度								
					Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	μg/ml (当量比 %)		
苓北町	~3.99	18	3.86	82.4	4.10 (18.6)	2.97 (7.7)	7.44 (24.9)	0.14 (22.0)	1.76 (12.4)	0.83 (7.4)	0.18 (0.8)	0.22 (2.9)	0.41 (3.3)
	4.00~4.49	73	4.39	34.1	3.32 (27.8)	0.98 (4.7)	2.69 (16.6)	0.04 (12.2)	1.73 (22.3)	0.38 (6.3)	0.12 (0.9)	0.23 (5.6)	0.24 (3.6)
	4.50~4.99	32	4.70	19.1	2.55 (31.9)	0.50 (3.6)	1.48 (13.7)	0.02 (8.8)	1.40 (27.0)	0.17 (4.3)	0.09 (1.0)	0.17 (6.4)	0.15 (3.3)
	5.00~5.59	12	5.07	9.8	1.34 (31.9)	0.25 (3.4)	0.73 (12.9)	0.01 (7.2)	0.73 (26.8)	0.07 (3.3)	0.03 (0.7)	0.11 (7.9)	0.14 (5.9)
	5.60~	2	5.71	107.2	24.03 (38.3)	3.24 (3.0)	9.23 (10.9)	0.00 (0.1)	12.03 (29.6)	0.76 (2.4)	0.65 (0.9)	1.16 (5.4)	3.40 (9.6)
八代市	~3.99	24	3.76	107.7	5.25 (17.6)	3.73 (7.2)	10.53 (26.1)	0.17 (20.6)	2.11 (10.9)	1.49 (9.8)	0.29 (0.9)	0.27 (2.6)	0.74 (4.4)
	4.00~4.49	63	4.29	38.1	2.48 (20.2)	1.30 (6.0)	3.76 (22.6)	0.05 (14.8)	1.21 (15.1)	0.66 (10.5)	0.19 (1.4)	0.17 (3.9)	0.39 (5.6)
	4.50~4.99	32	4.68	14.5	0.72 (16.9)	0.41 (5.4)	1.48 (25.5)	0.02 (17.3)	0.36 (13.0)	0.23 (10.5)	0.06 (1.2)	0.06 (3.8)	0.15 (6.3)
	5.00~5.59	14	5.07	7.6	0.54 (21.5)	0.19 (4.3)	0.72 (21.1)	0.01 (12.1)	0.25 (15.2)	0.11 (8.7)	0.03 (1.2)	0.06 (6.4)	0.14 (9.5)
	5.60~	7	5.97	37.5	4.10 (20.8)	1.97 (5.7)	5.32 (19.9)	0.00 (0.2)	2.05 (16.0)	0.70 (6.9)	0.29 (1.3)	0.44 (6.5)	2.51 (22.6)

表5 1mm毎分割採取平均結果

調査地点	分割区分	データ数	平均 pH	平均 EC μS/cm	イオン濃度								
					Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	μg/ml		
苓北町	1 mm 目	33	4.11	90.0	11.69	3.54	7.71	0.08	6.41	0.97	0.37	0.78	1.11
	2 mm 目	26	4.32	52.5	6.93	1.67	4.18	0.05	3.85	0.50	0.22	0.46	0.50
	3 mm 目	22	4.37	35.4	3.12	1.33	3.01	0.04	1.70	0.40	0.14	0.21	0.32
	4 mm 目	19	4.30	36.5	2.65	1.24	3.20	0.05	1.36	0.40	0.13	0.18	0.29
	5 mm 目	19	4.43	28.8	2.10	0.94	2.64	0.04	1.24	0.35	0.11	0.15	0.21
	5mm以降	18	4.58	20.4	1.98	0.50	1.56	0.03	1.00	0.20	0.07	0.14	0.13
八代市	1 mm 目	28	4.03	91.9	7.55	4.09	10.37	0.09	3.76	1.67	0.41	0.52	1.74
	2 mm 目	28	4.19	51.1	3.73	1.86	4.73	0.06	1.81	0.77	0.18	0.24	0.60
	3 mm 目	25	4.27	42.5	3.20	1.43	3.79	0.05	1.52	0.71	0.17	0.20	0.44
	4 mm 目	21	4.29	41.5	3.60	1.18	3.77	0.05	1.74	0.61	0.16	0.22	0.43
	5 mm 目	19	4.32	34.6	2.03	1.01	3.37	0.05	0.92	0.55	0.15	0.13	0.30
	5mm以降	19	4.65	13.9	0.51	0.36	1.39	0.02	0.22	0.21	0.06	0.04	0.12

pHが5.6を超えると逆にEC及びイオン濃度が高くなり、pH 4未満の酸性度の高い降水と同程度のイオン濃度となっている。pHを低下させると考えられるSO₄²⁻やNO₃⁻は多量に含まれているが、Ca²⁺の濃度が極めて高くなっている。pHが5.6以上になると苓北町ではNO₃⁻、SO₄²⁻、NH₄⁺の当量比が減少し、Cl⁻、

Na⁺、Mg²⁺、Ca²⁺の割合が増加している。八代市では、SO₄²⁻が減少し、Mg²⁺、Ca²⁺が増加している。

これらのことからpH5.6以上では、SO₄²⁻の増加以上にCa²⁺の増加が大きくCa²⁺により多量のSO₄²⁻やNO₃⁻を中和したためpHが高くなったものと思われる。このことは、関東地方の汚染された地域でも比較

表6 成分間相関行列 (苓北町コミュニティセンター)

	EC	H ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	pH
EC	1.000										
H ⁺	0.138	1.000									
Cl ⁻	0.960	-0.117	1.000								
NO ₃ ⁻	0.777	0.280	0.639	1.000							
SO ₄ ²⁻	0.933	0.165	0.855	0.886	1.000						
Na ⁺	0.955	-0.134	0.998	0.635	0.856	1.000					
NH ₄ ⁺	0.661	0.282	0.513	0.932	0.773	0.512	1.000				
K ⁺	0.971	-0.079	0.981	0.745	0.920	0.981	0.630	1.000			
Mg ²⁺	0.932	-0.137	0.974	0.628	0.858	0.983	0.507	0.960	1.000		
Ca ²⁺	0.820	-0.114	0.811	0.797	0.917	0.811	0.627	0.870	0.820	1.000	
pH	0.066	-0.851	0.277	-0.060	0.062	0.286	-0.134	0.249	0.287	0.335	1.000

表7 成分間相関行列 (八代市役所)

	EC	H ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	pH
EC	1.000										
H ⁺	0.802	1.000									
Cl ⁻	0.633	0.132	1.000								
NO ₃ ⁻	0.748	0.506	0.366	1.000							
SO ₄ ²⁻	0.914	0.695	0.474	0.766	1.000						
Na ⁺	0.555	0.010	0.981	0.366	0.436	1.000					
NH ₄ ⁺	0.774	0.551	0.351	0.871	0.849	0.332	1.000				
K ⁺	0.703	0.237	0.801	0.686	0.641	0.797	0.600	1.000			
Mg ²⁺	0.549	-0.025	0.954	0.419	0.474	0.975	0.383	0.816	1.000		
Ca ²⁺	0.426	-0.002	0.421	0.580	0.612	0.452	0.515	0.639	0.571	1.000	
pH	-0.538	-0.741	-0.075	-0.329	-0.393	-0.010	-0.358	-0.077	0.080	0.323	1.000

的 pH が高いことと共通している。また、苓北町では Na⁺, Cl⁻ が非常に多く、海洋の影響を大きく受けているようである。

4 1 mm 毎分割採取

表5に1mm毎分割採取のpH, EC及びイオン濃度を示す。初期1mm目はpHが低く、ECの高い降水であるが、後続雨では次第にpHが高くなり、ECが低くなっている。苓北町・八代市ともに同様の傾向を示し、1mm目で約90μS/cmを示したECが、2mm目には50μS/cm程度まで低下し、それと同時にイオン濃度もほぼ半減している。しかし、5mm以降になると八代では、ECもイオン濃度も5mm目の1/3強に低下するのに対し、苓北町ではいずれの減少も少なく、八代市と比較してNa⁺とCl⁻の濃度が著しく高くなっている。降水が続いても、苓北町においては、Na⁺, Cl⁻が海洋から比較的安定して供給されるため、5mm以降でECが八代市よりも高くなったものと思われる。

5 成分間の相関

表6, 7に成分間の相関行列を示す。ここでは10成分すべてが分析できた試料についてのみ計算している。苓北町で相関が高いのは、Na⁺とCl⁻, Na⁺とMg²⁺, Na⁺とK⁺, K⁺とCl⁻, Mg²⁺とCl⁻, Mg²⁺とK⁺で、いずれも海洋由来が大きい成分である。また、ECはCl⁻, Na⁺, K⁺との相関が高くなっている。そのほか、NH₄⁺とNO₃⁻, K⁺とSO₄²⁻, Ca²⁺とSO₄²⁻の相関が高くなっている。八代市でもNa⁺とCl⁻, Na⁺とMg²⁺, Mg²⁺とCl⁻と海洋由来が大きい成分間で高い相関を示しているが、苓北町ほどの高い相関は見られない。苓北町と同じくNH₄⁺とNO₃⁻で比較的高い相関を示しているが、八代市ではそのほかNH₄⁺とSO₄²⁻で高い相関を示している。また、ECは、SO₄²⁻と高い相関を示すが、海洋由来成分との相関は比較的低く苓北町との違いが見られる。

6 低pH (pH4.0未満)の降水について

pH4.0未満の酸性度の強い降水は、1降水では、苓北

町で pH 測定ができた降水採取回数33回中4回、八代市で同28回中6回記録された。降水量をみると、両地点合計10回のうち7回が3 mm以下の降水の時であった。特に、苓北町では4回中3回が、1 mm以下の降水であった。1 mm毎の分割採取データでは苓北町で17回、八代市で24回記録された。このうち、1 mm目が、苓北町で9回、八代市で10回と最多を占めたが、10月5日の苓北町では、12.8mmの降水の5 mm以降にも pH3.87という低 pH の降水であった。

期間中最低の pH は、1 降水では苓北町で1月13日の0.9mmの雨で pH3.80, EC117.0 μ S/cm(同日八代市は降水なし)、八代市では、10月24日の2.0mmの雨で pH3.75, EC125.7 μ S/cm(同日苓北町は4.8mmの雨で pH4.01, EC68.5 μ S/cm)であった。

1 mm 毎の分割採取では、苓北町では1月22日の3.60であるが、Cl⁻濃度が極めて高く nss-Cl⁻も高いことからこの時の pH には Cl⁻が影響しているものと思われる。八代市では、2月23日の3.40であり、両地点とも最低の pH は1 mm 目に記録された。

ま と め

昭和63年10月から平成元年3月までの調査期間中の pH は全国のデータと比較してやや低めの値であった。EC は、苓北町の方が八代市より高い値を示した。降水中の成分を調べると、苓北町では Cl⁻や Na⁺等が多く

海洋由来成分により EC が高くなったもので、人為的な汚染によるものではないと思われた。

当期間中最低の pH は苓北町で3.60、八代市で3.40でいずれも1 mm 目に記録された。

謝 辞

降水の採取及び輸送に多大な御協力を戴いた苓北町役場電源対策課(現企画課)、八代市役所生活環境課並びに試料や器材の輸送でお世話になった本渡保健所、八代保健所及び公害規制課(現公害保全課)の皆様へ環境に深謝いたします。

文 献

- 1) 清島紘生, 小田泰史, 野田 茂, 戸上献也, 杉村 継治: 熊本県衛生公害研究所報, 9, 32 (1979).
- 2) 植木 肇, 西田浪子, 大田原幸人: 熊本県衛生公害研究所報, 12, 36 (1982).
- 3) 井村義弘, 上村享輔, 傅 勉: 熊本県衛生公害研究所報, 12, 41 (1982).
- 4) 井村義弘, 上村享輔: 熊本県衛生公害研究所報, 14, 32 (1984).
- 5) 熊本地方気象台: 熊本気象月報.
- 6) 酸性雨対策検討会大気分科会: 酸性雨対策調査報告書 (1990).

12) 降下ばいじん中の溶解性成分量の変遷に関する一考察

小笹 康人 姫井 るり子

結 言

昭和40年代初めから今日に至るまで当研究所においても、県内工業地域を中心にデポジットゲージ法による大気環境調査が行われている。デポジットゲージ中の溶解性成分について重金属等の資料の蓄積はあるものの、その他の成分については昭和45年度から47年度にかけて6種類の調査が行われただけである。

昭和63年度に調査を再開する機会を得たので、昭和47年度¹⁾及び63年度の測定結果を基に分析法の違いも考慮に入れ各地の環境大気質がどのように変遷しているのか、また地域にどのような特徴が見られるのか検討を加えた。

調 査 方 法

1 調査地点

荒尾市、宇土市、八代市、水俣市の4地区について昭和47年度からの調査地点で比較検討を行った。宇土地区は昭和63年度に調査地点が変更されたので近地点を代用した。調査地点の概要は次のとおりである。

荒尾市役所(荒尾市)：海岸近くに位置し三井アルミ、三井金属、三井東圧、火力発電所等を有する大牟田市が隣接する。

宇土市役所(宇土市)：主要幹線の国道3号線と天草方面への国道57号線の分岐する所で交通量が多い地域である。市内に東南産業(合板)、ニチゴーケミカル(旧日本合成)等を有し、その後西日本製鋼も操業を始めている。昭和63年度に蒲田団地から調査地点が変更になった。

八代保健所(八代市)：県内第一の工業都市で十条製紙、興人、三樂、日本セメント等を有していたが、現在ではセメント工場は操業していない。

丸島(水俣市)：海岸近くに位置し市内にはチッソ、新日本化学、上田石灰、吉野石膏等が操業している。

2 測定項目及び分析方法

昭和47年度：文献¹⁾から6項目(pH、Cl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻、Mg²⁺、Ca²⁺)を引用した。

昭和63年度：前記6項目に4項目(PO₄³⁻、NO₂⁻、Na⁺、K⁺)を加え、次の方法で分析した。

pH：ガラス電極法 Na⁺、K⁺：炎光光度法

Mg²⁺、Ca²⁺：原子吸光光度法

PO₄³⁻、Cl⁻、NO₂⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻：イオンクロマト法(以下本文中では電荷を省略する)

結果及び考察

各地点における昭和47年度と63年度における溶解性成分量の比較を図1から図4に示す。

荒尾市役所では溶解性成分量が47年度に比べ42~55%と平均的に減少している(図1)。

宇土地区は他の地点に比べ減少率が少なく、特にSO₄については27%の減少にとどまり、NO₃は20%増加している(図2)。これはもともと宇土地区が工業地域としての性格が薄く交通の要所としての性格が強いためと考えられる。

八代保健所では溶解性成分が57~79%減少し47年当時と比べると明らかに環境大気質は良くなっている。特にSO₄は47年度の34.3mg当量から8.9mg当量と74%の減少を示している(図3)。このことから主要工場における大気汚染防止対策が順調なことがうかがえる。

丸島(水俣市)では55~72%の減少がみられ環境大気質は良くなっているが、他の地点に比べてMgの経量が47年度で29.4mg当量(他の3地点平均値：5.3mg当量)、63年度は9.8mg当量(同：1.8mg当量)と明らかに

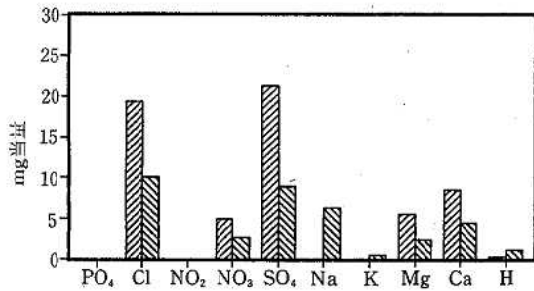


図1 荒尾市役所における溶解性成分量

▨昭和47年度 ▩昭和63年度

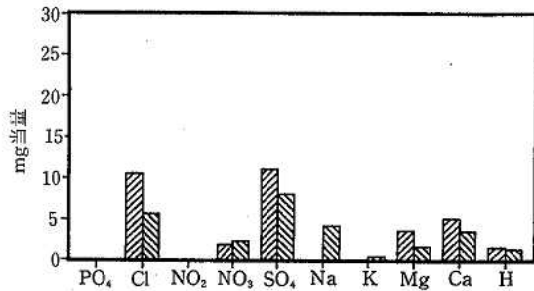


図2 宇土市役所における溶解性成分量

▨昭和47年度 ▩昭和63年度

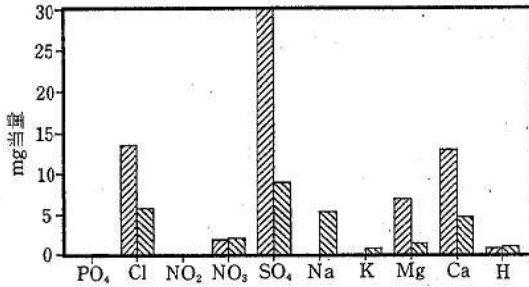


図3 八代保健所における溶解性成分量
 ▨昭和47年度 ▩昭和63年度

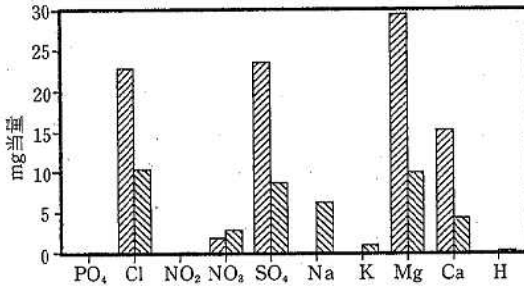


図4 水俣市丸島における溶解性成分量
 ▨昭和47年度 ▩昭和63年度

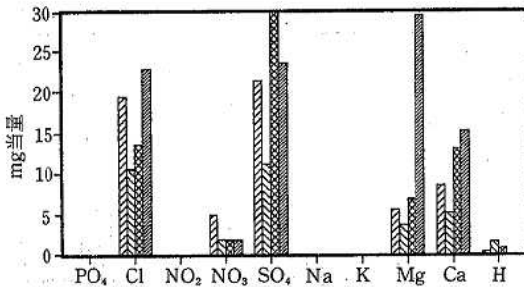


図5 昭和47年度各地点の溶解性成分量
 ▨荒尾市役所 ▩宇土市役所 ▧八代保健所 ▦水俣丸島

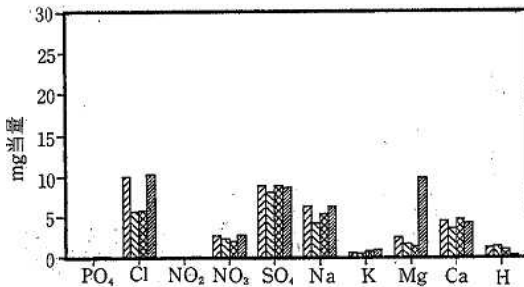


図6 昭和63年度各地点の溶解性成分量
 ▨荒尾市役所 ▩宇土市役所 ▧八代保健所 ▦水俣丸島

表1 Mgと各溶解性成分の相関性

(n=12)

	荒尾市役所	宇土市役所	八代保健所	水俣市丸島
Cl	0.91	0.69	0.87	0.50
NO ₃	0.10	0.58	0.67	0.51
SO ₄	0.44	0.70	0.35	0.21
Na	0.63	0.75	0.65	0.51
K	0.62	0.25	0.07	0.38
Ca	0.38	0.55	0.60	0.68
H	0.35	0.01	0.15	0.10

高い値が測定されている(図4)。

以上のように昭和47年当時に比べほとんどの地点の溶解性成分量が約50%~80%減少していた。

しかし水俣地区においては図5, 6に示すようにMgが特異的な成分として高い値で検出された。

この原因を知るために昭和63年度の各地点におけるMgと他の成分との相関性を検討した。その結果を表1に示す。丸島(水俣市)以外の3地点でMg-Cl, Mg-Naの相関性が認められ、同様に海塩の影響と考えられるNa-Clとの相関係数も0.60~0.95と高かった。しかし海岸域の丸島ではNa-Clとの相関係数が0.75であったのに対してMg-Clの相関係数は0.50と低く、他の成分に対しても相関性が認められなかった。このことから丸島ではMgの特異的な発生源が存在することが予想される。

昭和63年度における全4地点の環境大気質はCl: 5.6~10.3mg当量(平均7.9mg当量)、NO₃: 2.0~2.8(2.4)、SO₄: 8.1~8.9(8.6)、Mg: 1.4~9.8(3.8)、Ca: 3.5~4.7(4.2)とMgを除いてほとんどが差が見られなくなっている(図6)。

しかし地点によっては窒素酸化物、水素イオン濃度の増加が見られるので今後交通量、酸性雨、火山活動による影響等の調査も必要となるであろう。

文 献

- 1) 熊本県: 大気調査報告書第VII報, 昭和47年4月~昭和48年3月, (1974).

13) 陰イオン界面活性剤の木炭による捕集

藤田 一城 塘岡 稜 杉村 継治

緒 言

今日、都市への急激な人口の集中と都市における生活様式の変化により、都市周辺における河川環境の悪化は著しいものがある。これは人口増加に伴う社会的施設基盤（下水道等の完備）の整備の遅れによるものであるが、現在のわが国の状況では、急激な社会基盤の充実は望めない。そこで水環境の改善のため、それぞれの排出口での汚濁負荷量軽減が重要である。その対策の一つとして、それぞれの家庭から排出される汚濁負荷量を減少させることを啓蒙する運動がなされている。また一部には簡易的水質浄化施設を家庭の排出口または地元を流れる小河川に設置するなどの試みがなされている。この簡易的浄化施設は、接触酸化法または水生植物を利用した方法等である。

接触酸化法は水路に充填した接触材に生物膜を付着させることによる水路の自浄作用を応用して水質浄化を図る方法である。この接触材として「礫」等がよく用いられるが¹⁾、木炭の利用も試みられている。

木炭は、日本には平安時代にさかのぼる古い歴史があり、30年ほど前までは国民生活の必需物資であった。年間生産量は昭和30年ごろの200万トンから、現在4万トンにまで激減している。このため、木炭の新用途開発は、業界に活力を与えるばかりでなく、木に対する一般の人の関心呼び起こし、ひいては、緑の問題に対する興味および緑の育成の運動の高まりが期待できる。その木炭にはおよそ、二種類の使い方があり、一つはエネルギーとしての使い方であり、他は炭素材料としての使い方である。木炭の炭素材料としての特徴は内部表面積が広く、反応性、吸着性が高く、有効なミネラルを多く含み、有害成分をほとんど含まないことである。また木炭は微生物が着生しやすく土壌に施用すると土壌のろ過性が増すとともに、保水性も大きくなり、このため篤農家は木炭をくん炭として土壌に施用している。また、昔から井戸水のろ過にも木炭は使われてきている。このため木炭を水質浄化剤として使用する試みが考案されている²⁾。しかし、木炭そのものの水質浄化能力について、系統的な研究調査は少なくその研究が望まれている。そこで、われわれは吸着剤としての可能性について、河川水中の陰イオン界面活性剤等を用いて検討した。

実 験

1 材料及び試薬

吸着実験に使用した木炭は、間伐材を利用して作成したものを熊本県森林組合連合会から譲り受けた。パッチ法に使用した陰イオン界面活性剤であるアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムは、Nakarai tesque 社製のアルキル鎖が C₁₁ から C₁₄ のものを使用した。その他の試薬は市販試薬特級を用いて行った。

2 界面活性剤の定量

高速液体クロマトグラフィーを用いる方法により行った³⁾。ただし、紫外吸収の225nm による方法と同時に、励起波長225nm および蛍光波長285nm で蛍光分光測定法によって行った。

3 その他の項目の定量

COD、pH、総窒素(T-N)、アンモニア性窒素(NH₃-N)、亜硝酸性窒素(NO₂-N)、硝酸性窒素(NO₃-N)、リン酸性リン(PO₄-P)、総リン(T-P)については、日本工業規格(JIS) K0102に従って行った。

塩化物イオンについては、モール法により行った。

4 河川水吸着木炭カラムの実験諸条件

本研究で行ったカラム吸着実験の諸条件を表1に示した。

表1 木炭カラム法の実験条件

column length	500mm
column diameter	15mm
flow ratio	5ml/min
temperature	25°C
particle size of crushing	
wood charcoal	5mm

結果および考察

使用した木炭について、比表面積、イオン交換容量⁴⁾、塩化物イオンの吸着量、元素分析による窒素含有量について、表2に示した。通常吸着剤として用いる

表2 木炭の物理化学的性質

Capacity of anion exchange	8.82 × 10 ⁻⁵	eq/g
Sorbed amount of chloride	9.51 × 10 ⁻⁶	mol/g
Specific surface area	3.57	m ² /g
N content (elemental analysis)	0.31	%

粉状活性炭に比較するとその表面積^{9)~8)}は小さい。また活性炭の低温 (300°C) 処理時に塩基性残基の存在が報告⁹⁾されているように、活性炭の前駆体としての木炭にも存在すると考えられる。

木炭の有機物吸着の指標として、吸着にしばしば用いられる界面活性剤 (ここでは陰イオン界面活性剤の alkylbenzene sulfonate sodium salt) を用い、実験操作はバッチ法により行った。一般的に吸着剤の吸着能力または吸着量等を総合的に表す方法として吸着等温線があり、その結果を図1に示した。界面活性剤のアルキル鎖の長さが長くなる時、その吸着量はアルキル鎖の長さに対応した増大は見られない。

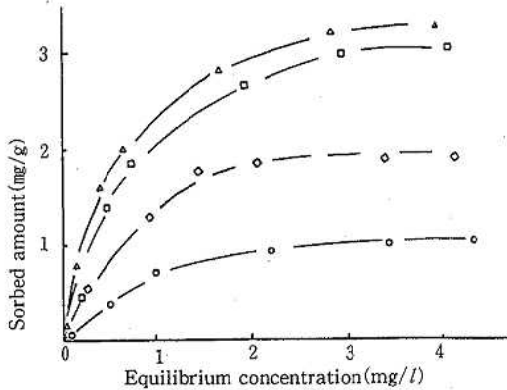


図1 25°Cにおけるアルキルベンゼンスルホン酸の木炭による吸着等温線

○: CH₃(CH₂)₁₀C₆H₄SO₃Na △: CH₃(CH₂)₁₁C₆H₄SO₃Na
□: CH₃(CH₂)₁₂C₆H₄SO₃Na ◇: CH₃(CH₂)₁₃C₆H₄SO₃Na

吸着の総合的評価のために、活性炭に適用される Freundlich の吸着式に当てはめて検討した結果を図2及び表3に示した。吸着量においては活性炭に比べ低い値であるが、吸着されやすさを表す 1/n の値は、従来の評価⁷⁾に匹敵する値を示した。

そこでこのような能力を有する木炭について、カラムによる吸着能力を実際の河川水で検討した。カラムに充填するにあたり粒径は、微細であることが望ましいが、実際の応用面を考えたときに、懸濁物質によるカラムへの目づまり等を避けることができ、しかも実

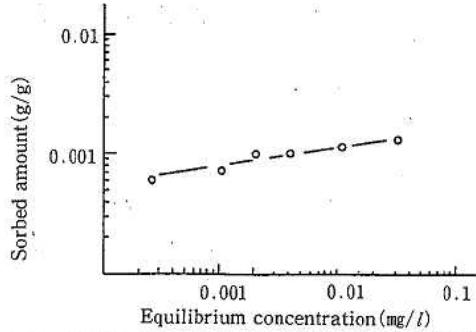


図2 25°Cにおけるウンデシルベンゼンスルホン酸の木炭による吸着等温線

表3 Freundlich吸着定数

	k	1/n
wood charcoal	4.46 × 10 ⁻³	0.307

験系全体としての河川水の汚濁除去を組み込むことを考えて、粒径は、平均5.0mmに粉碎して用いた。項目は、河川における総合的有機物質の汚濁の負荷の評価は、一般的には、Biochemical oxygen demand (BOD) で行うが、今回はその操作の簡便性により、Chemical oxygen demand (COD) により行い、また生活排水による汚濁負荷の指標とされる洗剤の主成分である直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (LAS)、湖沼等への負荷が問題視されている栄養塩類 (N,P) について行った。検水は公共の処理施設のない地域の河川水について、本研究での木炭カラムの捕集性を検討した。

表4に示すように、全体として捕集による除去のみの因子としてはすぐれていると考えられる。界面活性剤および NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻ のイオンの吸着をみると表2に示すイオン交換能としての約1/5程度にとどまっている。これはカラム中での接触の時間が最も関係している。

従来水質浄化における天然材料等の使用の主たる目的は、接触酸化法の生物処理の為の生物膜の保持体としての使用であった。最近この接触酸化法に木炭を使

表4 河川水成分の吸着

	LAS	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	PO ₄ -P	T-N	T-P	COD	pH
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
original	1.338	5.40	0.09	1.82	0.73	9.20	1.68	30.5	7.7
elution ^{a)}	0.706	4.27	0.08	1.41	0.68	7.34	1.58	28.5	7.9
elution ^{b)}	0.342	4.87	0.02	0.41	0.57	6.50	1.32	25.6	7.8

a) : wood charcoal ; b) : activated carbon

用する例等も見られる。木炭は従来の接触酸化法の材料より比表面積も広く、土壤細菌の生息の状態も優れているという報告²⁾も多く、使用の条件をより緻密に検討することにより有用となる可能性があると考えられる。活性炭は簡単な処理により吸着活性を向上させる等⁵⁾の報告もあり、木炭においても簡便処理による吸着活性向上は今後の検討課題として興味あるものである。

文 献

- 1) 大矢昌弘, 遠田和夫: 横浜市公害研究所報, 13, 157 (1987).
- 2) 杉浦銀治, 古谷一剛: "木炭はよみがえる", 全国林業普及双書.
- 3) Itsusei Fujita, Yasuhito Ozasa, Toshiaki Tobino, Tsugiharuru Sugimura: Chemical & Pharmaceutical Bulletin 38, 1025 (1990).
- 4) 本田雅健, 垣花秀武, 吉野論吉: "イオン交換樹脂", (廣川書店).
- 5) 藤田良枝, 岡崎 進: 日本化学会誌, 1990, 352 (1990).
- 6) 亀川克美, 吉田久良: 日本化学会誌, 1989, 789 (1989).
- 7) Roberto Leyva-Ramos, Fernando J Molina-Segura: World Congress III of Chemical Engineering Tokyo 1986, 813 (1986).
- 8) 北原文雄: "界面活性剤", (講談社).

3・3 誌上発表論文抄録

1) 食物繊維の生理作用と所要量に関する研究

野口敏子, 山本誠司, 幸 健, 田中 明

地方衛生研究所全国協議会健康報告1990 (1990. 3)

地研全国協議会でさきに実施した共同研究に参加し食物繊維の定量法確立と主要食品252品目の食物繊維量表を完成し、更にこれを活用し平成元年度からは食物繊維の生理作用と所要量を明らかにするための研究に参加した。初年度は食物繊維の種類相互間の便秘の改善に対する有効度の比較を行った。7種のうち当所では20名のボランティアによる4種4班の食物繊維摂食実験を行った。全参加機関516名分の集計解析により主として米ぬか、ごぼうで排便間隔の短縮と便の軟化が認められた。毎日1回排便を得るための食物繊維必要量は20g/日と計算された。

2) Determination of Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate in River Waters by High-performance Liquid Chromatography and Concentration by Octadecylsilica Minicolumn

Itusei Fujita, Yasuhito Ozasa, Toshiaki Tobino, Tsugiharuru Sugimura

Chemical & Pharmaceutical Bulletin, 38, 1025 (1990).

合成洗剤を含む生活排水は、そのほとんどが未処理のまま環境中に放出されている。これらの合成洗剤は直鎖アルキルベンゼンスルホン酸を中心とする陰イオン界面活性剤を主成分としている。そこで高感度でしかも簡便な、ODS ミニカラム濃縮後 HPLC による定量法を開発した。添加回収率で93.6%~95.5%の高値が得られ、しかも変動係数5%以下の優秀な方法であり、この方法を用いて低温下における LAS の消滅に河川の浮遊成分が関与することを明らかにした。

3・4 学会・研究会発表抄録

1) 卵黄油の衛生学的検討

山本誠司, 相良英一*, 原田誠也, 横手隆英*

第4回熊本県公衆衛生研究会 平成元年7月9日 熊本市

県産卵黄油11検体について衛生学的検討を行った。ビタミンE、脂肪酸、コレステロール、酸価、カプセル剤の重量偏差、崩壊試験、細菌試験を行って検討した。卵黄油は戦後の食糧状態の悪い時代においては栄養の補給源として有用性が高く評価されるが、過栄養時代の現代にそのまま適用するのはどうかと思われる。医学的、科学的な解明が十分でない食品の盲信的な摂取は慎むべきであろうと思われた。

* 熊本県衛生部環境衛生課

2) 熊本県におけるウイルス性発疹症の流行について

中島龍一, 甲木和子, 村川 弘, 渡辺邦昭, 道家 直

第4回熊本県公衆衛生研究会 平成元年7月9日 熊本市

1988年4月から10月にかけて、乳幼児を中心に、発疹及び発熱を主症状とする疾患の流行がみられた。咽頭ぬぐい液、便及びペア血清を用いて、ウイルス学的、血清学的検査を行った。ウイルス分離にはRD-18S細胞を用いた。咽頭ぬぐい液49検体から22株(44.9%)、便24検体から16株(66.7%)計38株のEcho-18型ウイルスを分離した。患者血清の中和抗体は、5人中4人がEcho-18の標準株及び分離株に対して有意の上昇を示した。したがって、本流行はEcho-18型によるものと考えられた。

3) 河川における底生動物群集の構造的特徴

小田泰史, 杉村継治

第54回日本陸水学会 平成元年10月1日～3日 東京都

県内河川100地点の調査結果をもとに、底生動物の群集構造の概念である「多様性」について理化学的水質と生物的圧迫による群集構造の変化について報告した。また、種々の圧迫による遷移、極相における群集の構造的特徴について、極相種(Climax species)の出現頻度、相対優占度(%)から解析して報告した。

4) 河川の流域性状に伴う底生動物の群集組成

小田泰史, 杉村継治, 中島重旗*

環境科学シンポジウム 1989年会 平成元年11月29日～12月1日 東京都

底生動物の自然環境要因として流域性状を取り上げ、生物学的指数のDI(N)との関係について報告した。流域性状の変量として本川長、全河川長、流域面積、流域高度、地点高度および流域平均勾配を図上から求めた。これらの変量を用いて主成分分析を行った結果、その主成分は流域の起伏を示唆するものとなった。この結果とDI(N)との関係は $r=0.582$ ($n=100$)と相関性が認められ、DI(N)値のピークはより起伏の大きい渓流域にある。また、主な種の流域性状に伴う分布の差異について解析し報告した。

* 熊本大学工学部

5) 日本脳炎検査の現状について

村川 弘

第1回熊本県試験研究機関研究発表会 平成元年12月13日 菊池郡合志町

現在、当研究所においては、日本脳炎に関して下記の調査を実施している。

- (1) コガタアカイエカの発生消長とウイルス分離 捕獲した蚊から日脳ウイルスを組織培養法で分離している。
- (2) 豚の HI 抗体保有状況調査 県下の豚ワクチン接種、非接種の両地区から搬入された豚について各々採血し、それらの HI 抗体価、2 ME 感受性 HI 抗体価を検査し、保有率を調査している。
- (3) 日本脳炎患者の調査 日脳患者として届けられたものについて、血清学的検査を実施している。

6) 高濃度窒素含有汚水の生物学的窒素除去について

村嶋君代

第1回熊本県試験研究機関研究発表会 平成元年12月13日 菊池郡合志町

し尿の嫌気性消化脱窒液について、硝化・脱窒実験を行い、有用性、処理コスト、余剰汚泥発生量等調べた。除去 BOD/N は 0.5前後で、理論値の約20%であった。窒素除去率は65~80%と予想以上の好結果が得られた。除去 TOC/N は 0.6前後で理論値に一致した。このことは BOD 値が汚濁基質量を正確に表現していないものと考えられた。窒素 1 kg あたり除去コストは、平均530円で高負荷酸化処理の約50%であった。

7) 熊本の酸性雨について

今村 修, 上野一憲, 姫井るり子, 久保 清

第1回熊本県試験研究機関研究発表会 平成元年12月13日 菊池郡合志町

昭和63年10月から天草郡苓北町と八代市で継続的な酸性雨の調査を開始した。平成元年3月までのデータを集計した結果、pH の平均は苓北町で4.50、八代市で4.49とほとんど差は見られなかった。導電率の平均は、苓北町で26.4 μ S/cm、八代市で23.2 μ S/cmと工業地帯である八代市より田園地帯である苓北町の方が高くなった。降水中のイオン成分を比較した結果、苓北町では Na⁺ と Cl⁻ が非常に多く、海洋の影響を強く受けていると考えられた。一方、八代市では工場の影響が若干見られた。

8) GC-MS による農薬の一括分析

小笹康人, 飛野敏明

第15回九州衛生公害技術協議会 平成2年2月22日~23日 別府市

ゴルフ場の農薬散布による汚染の実態を調査するため、散布量、発癌性、魚毒性、使用ゴルフ場数から、25物質(殺虫剤13、殺菌剤5、除草剤7)を選びジクロロメタン抽出 GC-MS (SIM) 分析の検討を行った。

各0.1 μ g/l 添加回収試験で80%以上の回収率が得られたので、県内27ゴルフ場の排水又は調整池水および場内地下水を調査した。8月の地下水調査において数十 ng/l~数十 μ g/l オードで汚染されている箇所が見つかった。

9) 熊本県の上水道水源の水質 (地下水を中心として)

植木 肇

第15回九州衛生公害技術協議会 平成2年2月22日～23日 別府市

1984～1988年の5年間の熊本県内の上水道及び簡易水道470施設の測定結果を参考資料として、水道水の水質基準の各項目毎に詳細な検討を行った。その結果、各項目は検出濃度等から4つにグループ化できた。

次に資料が整備されている33市町村の104水源の測定結果に基づき、熊本県の平均水質を検討した。各項目の分布型、平均値、濃度範囲、相関関係等を明らかにした。またこれらの結果から地下水水質の地域的傾向、水質の経年変動 (Cl^- , $\text{NO}_3\text{-N}$) についても検討し、その概要を明らかにした。

10) 河川水の主要成分濃度と流域地質 (火山系、非火山系) との関係について

植木 肇

第15回九州衛生公害技術協議会 平成2年2月22日～23日 別府市

熊本県の地質は県北、県南、天草地方でその相違が歴然としているため、河川水質と流域地質との関係について検討した。各成分の濃度分布、地域分布、相関関係等を検討した。また SiO_2 濃度と陽イオン総量、溶存物質総量との関係についても検討した。河川水中でのこれらの数値を用いて、流域地質の相違を比較できるものと考えられた。また河川水中の Na^+/K^+ 比も流域地質との関係を表現できるとの結果が得られた。これらの数値を実際に球磨川水系に適用した例を中心にして報告した。

11) マクロファージの活性酸素産生能測定経験について

村嶋君代, 甲木和子

第15回九州衛生公害技術協議会 平成2年2月22日～23日 別府市

水質の安全性評価と言う面から、マクロファージの活性酸素産生能測定法について検討した。酸化型チトクロームCが活性酸素 (O_2^-) によって還元されることを利用し、還元型チトクロームCの増加量から O_2^- の濃度を nM/mg 蛋白として求めた。標準物質 TPA ($50\text{ng}/\text{l}$) を用いて再現性を見た。TPA ($50\text{ng}/\text{l}$) の O_2^- nM/mg 蛋白は、20%が110～204、72%が205～394、395以上が8%あった。血清の混入等によって値は変動したが、 O_2^- 産生能を有するか否かについては有効なスクリーニング法であった。

12) 環境材料から分離された *Aeromonas* 属菌種について

原田誠也, 中島龍一

第15回九州衛生公害技術協議会 平成2年2月22日～23日 別府市

1987年10月から1988年3月までに、当研究所に搬入された井戸水292件について、一般細菌数、大腸菌群検査と並行して *Aeromonas* 属菌種の分布調査及び分離菌株の病原性試験を実施したのでその概要を報告した。井戸水292検体中94検体 (32.2%) から *Aeromonas* 属菌種が検出された。菌種別では *A. hydrophila* が最も多く、特に、井戸水の細菌検査で飲用適となる検体から最も高率に検出された。その中には病原性があると思われるものもかなり含まれており、井戸水の細菌検査では、本菌への対応を検討する必要があると思われた。

4 抄 読 談 話 会

第115回 平成元年4月28日(金)

- 1 Heptakis (2, 6-*o*-Dimethyl) β -Cyclodextrin :
a Novel Growth Stimulant for Bordetella
pertussis Phase I
J. Clin. Microbiol., 5, 781 (1983).

生物学部 原田

- 2 天然着色料と合成着色料の同時分析について
理化学部 幸
- 3 Optimization of Alumina Selectivity for
Tetrachlorodibenzo-*p*-dioxins and the Isomer-
Specific Determination of 2, 3, 7, 8-
Tetrachloro-dibenzo-*p*-dioxin
Anal. Chem., 60, 1332 (1988).

大気部 飛野

- 4 マイクロプレート法による急性呼吸器感染症ウ
イルス分離法について

所長 田中

第116回 平成元年6月30日(金)

- 1 Survey for the Contamination of Campylo-
bacter jejuni and Campylobacter coli among
Raw Meat and the Environment of Poultry
Processing Plants
J. Japan. Assoc. for infectious disease, 62, 17
(1988).

生物学部 村川

- 2 The Stability of Precipitation Samples under
Field Conditions
Intern. J. Environ. Anal. Chem., 28, 247 (1987).

大気部 今村

- 3 Simultaneous Determination of Lineaar Al-
kylbenzensulfonates, Alkylphenol Polyeth-
oxylates and Nonylphenol by High-
Performance Liquid Chromatography
Anal. Chem., 59, 1709 (1987).

水質部 藤田

第117回 平成元年8月25日(金)

- 1 Comparative Studies using the Ames Sal-
monella/Microsome Test on Mutagenicity of
the XAD Extract Recovered from the River
Waters in Kyoto City
Environ. Sci. Technol., 17, 177 (1983).

理化学部 山本

- 2 A Collaborative Effort to Model Plant
Response to Acidic Rain
J. Air Pollut. Contr. Ass., 38, 777 (1988).

大気部 姫井

- 3 Gregarious Oviposition of Luciola Cruciate
Motschulsky
Physiol. Ecol. Japan, 18, 93 (1981).

水質部 恒松

第118回 平成元年10月27日(金)

- 1) Complement Requiring Neutralizing Anti-
body Response to Cytomegalovirus during
Pregnancy (投稿中)
- 2) Neutralization and Sensitization of CMV
by IgG Antibody, Anti-IgG Antibody and
Complement
J. Med. Virol., 10, 109 (1982).

所長 田中

- 2 High-Performance Liquid Chromatography
for the Determination of Pencycuron Residues
in Several Vegetables
J. Agric. Food Chem., 37, 975 (1989).

理化学部 小出

- 3 Screening of 21 Pesticides in Water by Single
Extraction with C_{18} Silica Bonded Phase Col-
umns and HRGC-MS
Chemosphere, 17, 59 (1988).

大気部 小笹

- 4 河川の流域性状に伴う底生動物の群集組成

水質部 小田

第119回 平成元年12月22日(金)

1 Immunoblotting Analysis of Anti-Rickettsial Antibodies Produced in Patients of Tsutsugamushi Disease
Microbiol. Immunol., 32, 1085 (1988).

生物学部 甲木

2 水道水中の重金属に関する最近の話題から

1) 給水管等に係る衛生対策 (厚生省)

2) Temperature Effects on the Leaching of Lead from Unplasticized Poly (vinyl chloride) Pipes

Water Res., 22, 1399 (1988).

理化学部 植木

3 Subnanogram Determination of Mercury by Two-Stage Gold Amalgamation and Gas Phase Detection Applied to Atmospheric Analysis

Anal. Chem., 51, 1714 (1979).

大気部 上野

4 植種による BOD 試験について

水質部 北岡

平成元年度所報編集委員

田 中 明 桂 木 義 彦 甲 木 和 子
野 口 敏 子 今 村 修 北 岡 宏 道

熊本県衛生公害研究所報

平成元年度 第19号

1989

平成2年10月25日発行

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 (096)355-2351(代)

印刷所 磯下田印刷
熊本市南熊本3丁目1-3
TEL (096)362-7171