

熊本県 保健環境科学研究所報

平成10年度

Annual Report
of
Kumamoto Prefectural Institute
of Public Health and Environmental Science

No. 28 1998



熊本県保健環境科学研究所

はじめに

今世紀のあゆみは「人類の豊かさ、生活の快適さ」を追求するための科学の急速な発達であったとおもいます。しかし、科学の発達を追求するあまり、科学が副産する負の部分を見過して次世代に入ろうとしています。やっとな負の部分にメスを入れたのは、メチル水銀化合物によって引き起こされた水俣病でした。多くの犠牲者が人類に警鐘を鳴らし続けているにもかかわらず、二酸化炭素、フロンガス、ダイオキシン、農薬（Crop-dusting）等は大気を覆い土壤に浸透しています。このことは、人の体に次世代にわたり悪影響を及ぼし、また地球規模で自然体系を壊しはじめています。

また、科学は距離と時間の原則を塗り替え、人類のロマンと欲望を満たしてはくれましたが、副産する負の部分として、地域にしかなかった病原体を地球規模でまき散らしています。

このような状況下で県民の「すこやかな健康とさわやかな環境」を守るために当研究所の役割は大変重要なものとおもいます。

それには、測定、検査、研究、分析、調査・・・等を充実させ、なお一層精度の高い研究所として技術の研鑽に努めていきたいとおもいます。

今後とも、皆様のご理解とご指導、ご鞭撻のほどよろしく願いいたします。

1999年(平成11年)9月

熊本県保健環境科学研究所

所長 橋本 朗

kumamoto10

目 次

1	運 営	
1・1	施設及び主要備品	3
1・2	組織機構	5
1・3	職員の構成	5
1・4	職員一覧表, 人事異動等	6
1・5	平成10年度決算額	7
1・6	会議・研修等	8
1・7	購入雑誌	15
2	業 務 概 要	
2・1	微生物科学部	19
2・2	生活化学部	22
2・3	大気科学部	24
2・4	水質科学部	27
2・5	水質科学部地下水科学室	29
3	調 査 研 究	
3・1	各部室の調査研究概要	35
3・2	報 文	
1)	熊本県におけるクラミジア性行為感染症について (1987~1998年)	38
2)	1998年に熊本県で流行した無菌性髄膜炎について	42
3)	流域形態と指標生物の出現状況	45
4)	パッシブサンプラーによる海域重金属モニタリングの検討	50
5)	「模擬風化」による阿蘇火山灰土の有機汚染化学物質の吸着性	56
6)	C町地下水の硝酸性窒素汚染機構について (第1報)	60
	— C町の地下水質 —	
7)	C町地下水の硝酸性窒素汚染機構について (第2報)	66
	— 地下水質及び窒素同位体比 ($\delta^{15}\text{N}$ 値) による汚染源の推定 —	
3・3	資 料	
1)	熊本県における腸管出血性大腸菌 (EHEC) 感染症発生状況 (平成10年度)	73
2)	日本脳炎調査 (1998年度)	75
3)	熊本県におけるつつが虫病について (1998年度)	76
4)	インフルエンザの流行調査 (平成10年度)	78
5)	熊本県宇土市におけるA領域及びB領域紫外線量 (平成10年度)	80
6)	熊本県下の酸性雨について (第16報)	82
	— 苓北町及び八代市における一降水全量採取結果 —	
7)	熊本県下の酸性雨について (第17報)	87
	— 阿蘇町及び人吉市におけるろ過式一括採取結果 —	
8)	熊本県下における放射能調査 (平成9年度)	90
9)	沿岸部における光化学オキシダント濃度とオゾン濃度との関係	92
10)	農業用水路の水質	95
11)	地下水質保全条例特別排水基準超過の原因と対策	98
3・4	誌上发表論文抄録	100
3・5	学会・研究会発表抄録	101
4	抄 読 会	107
5	熊本県保健環境科学研究所報編集要綱	109
6	保健環境科学研究所運営協議会設置要項	110

Annual Report of Kumamoto Prefectural Institute
of Public Health
and Environmental Science
No. 28 1998
Contents (Research)

Regular Articles

- 1) Epidemiological Surveillance of *Chlamydia Trachomatis* Infections in Kumamoto Prefecture. (1987 ~ 1998)38
Koji TABATA, Makoto MATSUI*, Megumi IDEGUCHI and Kazuko KATSUKI
*Present Address, Kumamoto Prefectural Meat Inspection Center

- 2) Study on Prevalence of Aseptic Meningitis in Kumamoto Prefecture in 1998 42
Makoto MATSUI*, Koichi NISHIMURA, Koji TABATA,
Sumiko NAKASIMA** and Kazuko KATSUKI
*Present Address, Kumamoto Prefectural Meat Inspection Center
**Present Address, Dept. of Health Promotion, Kumamoto Prefectural Government

- 3) Relationship between Morphological River Basins and Particular Indicator Taxa 45
Taishi ODA, Kiyoshi KUBO and Seiji UEMOTO*
*Present Address, Amakusa Public Health Center, Kumamoto

- 4) Study on Heavy Metal Monitoring in Sea by Passive Sampler 50
Toshihiko MURAOKA and Kiyoshi KUBO

- 5) Adsorption of Organic Contaminated Chemical Compounds
on Aso Volcanic Ash Soil by "Sham Weather" 56
Itsusei FUJITA*, Satoshi SAKAEDA, Masaaki HIROHATA**,
Tetsuya NAGAMURA, Hiroshi MATSUSHITA and Ryouzou MATSUOKA
*Present Address, Yatsushiro Public Health Center, Kumamoto
**Present Address, Environmental Protection Division, Dept. of
Environment & Social Services, Kumamoto Prefectural Government

- 6) Study on Mechanism of Groundwater Contamination
by Nitrate Nitrogen in C-town (1) 60
— Quality of Groundwater in C-town —
Masaaki HIROHATA*, Itsusei FUJITA**, Tetsuya NAGAMURA,
Hiroshi MATSUSHITA and Ryouzou MATSUOKA
*Present Address, Environmental Protection Division, Dept. of
Environment & Social Services, Kumamoto Prefectural Government
**Present Address, Yatsushiro Public Health Center, Kumamoto

- 7) Study on Mechanism of Groundwater Contamination
by Nitrate Nitrogen in C-town (2) 66
— Estimation of Contamination Site by Measurement of
Groundwater Quality and Nitrogen Isotope Values of Nitrate ($\delta^{15}\text{N}$)—
Masaaki HIROHATA*, Itsusei FUJITA**, Tetsuya NAGAMURA,
Hiroshi MATSUSHITA and Ryouzou MATSUOKA
*Present Address, Environmental Protection Division, Dept. of
Environment & Social Services, Kumamoto Prefectural Government
**Present Address, Yatsushiro Public Health Center, Kumamoto

Reports

- 1) Epidemiological Surveillance of Enterohemorrhagic *E. Coli* Infection
in Kumamoto Prefecture73
Yuji ARAHIRA, Megumi IDEGUCHI and Kazuko KATSUKI
- 2) Surveillance of Japanese Encephalitis Virus Infection in Kumamoto Prefecture.75
Koji TABATA, Makoto MATSUI*, Koichi NISHIMURA and Kazuko KATSUKI
*Present Address, Kumamoto Prefectural Meat Inspection Center
- 3) Detection of IgM and IgG Antibodies in Sera of Patients
to Tsutsugamushi Disease in 199876
Koji TABATA, Makoto MATSUI*, Koichi NISHIMURA and Kazuko KATSUKI
*Present Address, Kumamoto Prefectural Meat Inspection Center
- 4) Epidemiological Surveillance of Influenza Virus Infection
in Kumamoto Prefecture.....78
Koichi NISHIMURA, Makoto MATSUI*, Koji TABATA and Kazuko KATSUKI
*Present Address, Kumamoto Prefectural Meat Inspection Center
- 5) Ultraviolet Radiation (UV-A, UV-B) Survey Data
in Uto City, Kumamoto Prefecture (1998)80
Hajime UEKI
- 6) Study on Acid Rain in Kumamoto Prefecture (16)82
— Samples Collected from Each Rain Fall —
Kazunori UENO, Hiromichi KITAOKA* and Hajime UEKI
*Present Address, Waste Disposal Regulation Division, Dept. of
Environment & Social Services, Kumamoto Prefectural Government
- 7) Study on Acid Rain in Kumamoto Prefecture (17)87
— Samples Collected by Filtrating Bulk Sampler —
Kazunori UENO, Hiromichi KITAOKA* and Hajime UEKI
*Present Address, Waste Disposal Regulation Division, Dept. of
Environment & Social Services, Kumamoto Prefectural Government
- 8) Radioactivity Survey Data in Kumamoto Prefecture (1997).....90
Ryoichi KOBAYASHI, Jyo TOMOOKA*, Kazunori UENO,
Hiromichi KITAOKA** and Hajime UEKI
*Present Address, Public Foundation Kumamoto Prefecture Water Service
Corporation Kuma River the Upstream Purification Center
**Present Address, Waste Disposal Regulation Division, Dept. of
Environment & Social Services, Kumamoto Prefectural Government
- 9) Relationship between Photochemical Oxidant Concentration
and Ozone Concentration in the Coast92
Hironobu FUKUSHIMA, Kazunori UENO, Hiromichi KITAOKA*,
Ryoichi KOBAYASHI and Hajime UEKI
*Present Address, Waste Disposal Regulation Division, Dept. of
Environment & Social Services, Kumamoto Prefectural Government
- 10) Water Quality in Irrigation Ditch for Farming in Kumamoto Prefecture95
Taishi ODA, Kiyoshi KUBO and Toshio SAKU*
*Present Address, Pharmaceutical Affairs Division, Dept. of
Health & Social Services, Kumamoto Prefectural Government
- 11) Some Causes and Countermeasures for Offended Against the Prefecture
Ordinance Relating to Effluent Standard98
Yasuhito OZASA, Satoshi SAKAEDA and Masaaki HIROHATA*
*Present Address, Environmental Protection Division, Dept. of
Environment & Social Services, Kumamoto Prefectural Government

1 運 営

- 1・1 施設及び主要備品
- 1・2 組織機構
- 1・3 職員の構成
- 1・4 職員一覧表, 人事異動等
- 1・5 平成10年度決算額
- 1・6 会議・研修等
- 1・7 購入雑誌

1 運 営

1・1 施設及び主要備品

(1) 施設		(単位 m ²)
敷地		23,271.54
庁舎概要		
本館	鉄筋コンクリート造3階建(平成7年2月20日)	5,436.08
1F	総務課 微生物科学部 テレメーター室	1,880.82
2F	生活化学部 大気科学部 会議室 講堂	1,735.38
3F	水質科学部 地下水科学室 図書室 教養室	1,735.38
RF		84.50
排水処理室	鉄筋コンクリート造	9.90
車庫	鉄骨造	113.14
動物舎	鉄筋コンクリート造	158.40
危険物等倉庫	鉄筋コンクリート造・一部鉄骨造	50.00
	計	5,767.52

施設の建物別面積 (単位 m²)

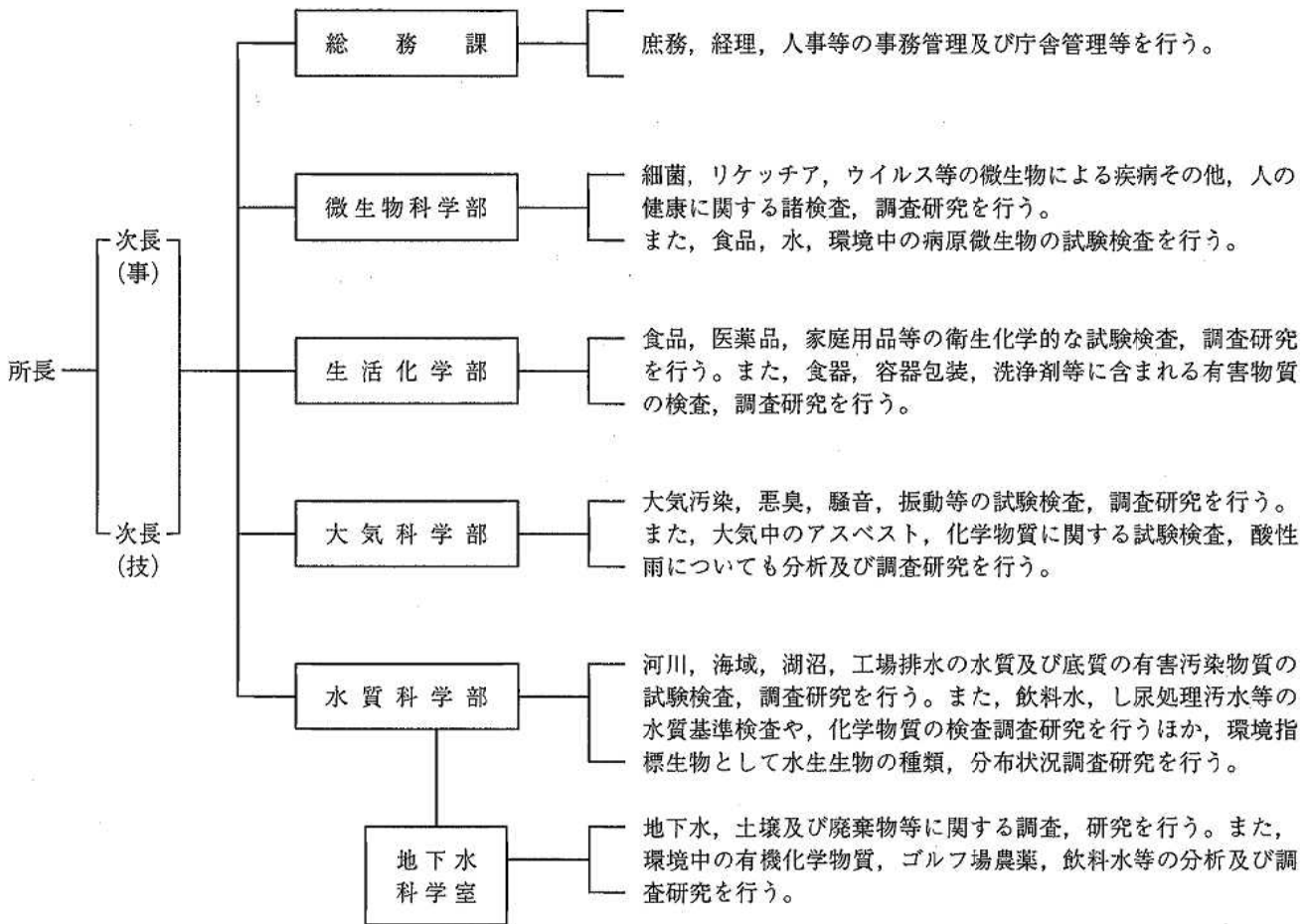
区 分	面 積	備 考
管 理 部 門	109.20	
研 修 部 門	230.50	図書室 61.0 会議室 講堂 149.2 教養室 20.3
技 術 部 門	4,316.96	
倉 庫	326.64	
ボイラー・機械室等	316.80	
その他・共通部門	135.98	
小 計	5,436.08	
そ の 他	排水処理室	9.90
	車 庫	113.14
	動 物 舎	158.40
	危険物等倉庫	50.00
計	5,767.52	

(2) 主要備品

(注：300万円以上の機器を掲載)

品名	規格	購入年月
大型特殊自動車 (大気環境測定車)	いすゞ U-FRD32HB	H 3. 12
DNA合成装置	日本パーセプティブリミテッド MODEL8905	H 7. 3
ICP-MS	日本ジャーレルアッシュ POEMS	H 7. 3
オートアナライザー	ブランルーベ社 AACs-II型	H 7. 3
ガス分析計	テストタム testo33	H 7. 3
クロマトグラフ	島津 GC-9APF-FTD, FPD	S61. 12
クロマトグラフ	ダイオネックス 4040i	S63. 9
クロマトグラフ	島津 GC-15APE	S63. 12
クロマトグラフ	島津 LC-9A	H 3. 5
クロマトグラフ	日立 L-6200型	H 3. 9
クロマトグラフ	横河アナリティカル IC7000D	H 4. 7
クロマトグラフ	柳本 G6800CSL-EC (W)	H 4. 8
クロマトグラフ	フィニガンマツト MS検出器付	H 4. 9
クロマトグラフ	島津 LC-10AD	H 5. 7
クロマトグラフ	島津 GC-17AAF	H 5. 7
クロマトグラフ	島津 SPD-M10A	H 7. 3
クロマトグラフ	島津 LC10A	H 7. 8
クロマトグラフ	島津 GC-14AAF V2	H 8. 3
クロマトグラフ	島津 GC-14BPF	H 8. 3
クロマトグラフ	横河 HP6890	H10. 3
クロマトグラフ	横河 HP6890	H10. 9
クロマトグラフ関連機器	ウォーターズ Sep-Pakコンセントレータ	H10. 7
悪臭物質分析装置	TEKMAR LSC-2000	H 5. 7
煙道排ガス分析装置	濁川理化工業 NG-Z-6D	H 6. 3
遠心機	ベックマン オプティマL-70	H 4. 7
気象観測装置	小笠原計器製作所	H 7. 3
顕微鏡 (電子顕微鏡)	日本電子	H 7. 3
顕微鏡	ニコン VFD-TR	S58. 11
恒温恒湿室	タバイエスベック TBR-3HG	H 7. 3
質量分析装置	日本電子 JMS600W	H10. 12
重油硫黄量測定装置	理学電気 サルファーX	S60. 3
重油硫黄量測定装置	理学電気 サルファーX	H11. 1
水銀分析装置	日本インスツルメンツ マーキュリー-MX	S59. 3
水銀分析装置	杉山元 2537	H 2. 3
全有機炭素計	島津 TOC-5000	H 7. 3
低温天下装置	ヤナコ LTA-102	H 1. 7
分光光度計	パーキンエルマー 373	S54. 3
分光光度計	日立 170-70	S55. 1
分光光度計	日本ジャーレルアッシュ AA-855	S59. 3
分光光度計	全自動酵素免疫装置パソコン付タイトックマルチスキャン	S60. 3
分光光度計	日本分光 UVIDEC-610C	S61. 2
分光光度計	日本ジャーレルアッシュ AA-8500	H 1. 1
分光光度計	モレキュラデバイス社 M-VMAX	H 5. 8
分光光度計	パーキンエルマー SIMAA6000	H10. 3
分光分析装置	島津 CS-900クロマトスキャナー	S55. 2
放射能検能装置	アロカ MAR-15	H 1. 10
放射能検能装置	セイコーEG&G	H 1. 10
電気泳動装置	バイオラド CHEF-DRIII	H 7. 3
電気泳動装置	大塚電子 CAPI-3200	H 9. 3
電気泳動装置	日本バイオイメージ・リミテッド	H10. 1

1・2 組織機構



1・3 職員の構成

(平成11年4月1日現在)

組 織	定 員 職 員 数							合 計
	事務吏員	技 術 吏 員					技能吏員	
		医 師	獣医師	薬剤師	検査技師	理工系技師		
所 長		1					1	1
次 長	1					1	1	2
総 務 課	4							1
微生物科学部			2	3	1		6	6
生活化学部				5		1	6	1
大気科学部				3		2	5	
水質科学部				1		5	6	
地下水科学室				3		3	6	
合 計	5	1	2	15	1	12	31	2

1・4 職員一覧表, 人事異動等

(1) 職員一覧表

(平成11年4月1日現在)

職		氏名	職		氏名
所次次	長(技) 長(事) 長(技)	橋本 朗 山隈 憲二郎 久間 公一	大気科学部	研究主幹 (大気科学部長事務取扱) 研究参事 主任技師 主技	植木 肇 上野 一 内藤 昌亮 木庭 宏 福島 暢
総務課	主幹 (総務課長事務取扱) 主任主事 主事 主技	河野 耕士 田中 ミチ子 高濱 武雄 坂本 躍志 平川 和徳	水質科学部	研究主幹 (水質科学部長事務取扱) 研究参事 主任技師 主技	久保 清 小田 泰史 今村 修健 幸村 俊彦 山崎 文雅
	微生物科学部	甲木 和子 荒平 雄二郎 宮坂 次郎 田端 康二 西村 浩一 井手 口恵美		地下水科学室	地下水科学室長 研究参事 主任技師 主技
生活化学部	生活化学部長 研究参事 主任技師 主技	杉村 千佳夫 小出 圭子 飛野 敏明 柳井 誠二郎 松下 豪 野田 茂 守 冴子			

(2) 人事異動

転入 H11. 4. 1

橋本 朗 (宇城保健所)
山隈 憲二郎 (農政部 畜産課)
久間 公一 (環境生活部 環境保全課水保全対策室)
高濱 武雄 (林務水産部 水産研究センター)
坂本 躍志 (農政部 農地管理課)
宮坂 次郎 (人吉保健所)
杉村 千佳夫 (人吉保健所)
内藤 昌治 (八代保健所)
今村 修 (環境生活部 環境保全課)
幸村 健 (こころの医療センター)
山崎 文雅 (天草保健所)
小笹 康人 (環境生活部 環境保全課水保全対策室)
樋口 義則 (健康福祉部 薬務課)

転出 H11. 4. 1

工藤 光晴 (天草事務所)
松井 真 (食肉衛生検査所)
恒松 和昭 (水俣保健所)
北岡 宏道 (環境生活部 廃棄物対策課)
策 俊郎 (健康福祉部 薬務課)
上本 清次 (天草保健所)
木野 世紀 (天草保健所)
藤田 一城 (八代保健所)
廣畑 昌章 (環境生活部 環境保全課水保全対策室)

退職 H11. 3. 31

中村 勇久
西川 順之
渡 辺 征紀

(3) 平成10年度被表彰者

研究主幹 久保 清 全国公害研協議会会長賞
(水質科学部長事務取扱)

1・5 平成10年度決算額

(1) 収入

(単位 千円)

節	件数	収入額	備考
衛生試験手数料	64	814	熊本県保健環境科学研究所条例
諸収入	13	20	雇用保険料徴収金等
合計	77	834	

(2) 支出

(単位 千円)

	人件費	差遣費	賃金	旅費	需用費			役務費			使用料			負担金		計	
					食糧費	一般需用費	小計	保険料	一般役務費	小計	委託料	及び 賃借料	工事 請負費	備品 購入費	補助及び 交付金		公課費
人事管理費				19													19
公衆衛生総務費				109		1,579	1,579										1,688
結核対策費				134													134
予防費	17,978	1,996		971		4,324	4,324										25,269
保健環境科学研究所費	282,462	29,865	1,305	1,795	36	39,946	39,982		889	889	41,084	1,936	700	23,899	123		424,040
食品衛生指導費				929		4,490	4,490					4,686					10,115
環境衛生指導費						100	100										100
公害対策費				17													17
公害規制費		106	3,896	5,315		24,638	24,638	28	241	269	983	52		10,883	38		46,180
環境整備費				1,052		1,213	1,213		2	2				156			2,423
保健所費				225		300	300		79	79							634
薬務費				227		660	660										877
農業総務費				60		10	10										70
土地改良費				1,018													1,018
森林病虫害駆除費				3		319	319		30	30							332
林業研究指導所費				150													150
自然保護費				200													200
計	300,440	31,967	5,201	12,224	36	77,599	77,635	28	1,241	1,269	42,067	6,684	700	34,938	123	38	513,286

1・6 会議・研修等

(1) 職員が出席した会議

(1) - 1 全国的な機関及び団体が主催した会議

年 月	名 称	場 所	氏 名
平成10. 4	「O157感染症の細菌学的特性に基づく動向調査に関する研究」九州地区第1回合同会議	大分市	荒平
5	平成10年度化学物質環境汚染実態調査委託打合せ	東京都	木庭
6	平成10年度食品残留農薬実態調査打合せ会議	東京都	飛野
6	平成10年度全国公害研協議会幹事会	埼玉県浦和市	植木
6	平成10年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会及び平成10年度全国地方衛生研究所長会議	東京都	中村
7	第63回生活習慣病予防講演会及び日本循環器管理研究協議会総会	東京都	中村
7	平成10年度地方衛生研究所全国協議会九州支部総会並びに全国公害研協議会九州支部総会	福岡県北九州市	中村, 渡辺
8	平成10年度化学物質環境汚染実態調査委託西日本ブロック打合せ会議	沖縄県那覇市	木庭
9	第8回全国酸性雨調査研究連絡会議	北海道札幌市	上野
10	第49回地方衛生研究所全国協議会総会, 次長・総務課長会議	岐阜市	中村, 河野, 飛野
10	全国衛生化学技術協議会年会	高知市	恒松, 柳井
10	地方衛生研究所における感染症サーベイランス情報の解析に関する研究第1回研究班会議	山形市	田端, 西村
11	GEMS/WATER国内関係者会議	大阪市	西川, 久保, 策
11	第20回日本臨床栄養学会総会	東京都	中村
12	平成10年度全国公害研協議会総会, 及び平成10年度地方公共団体公害試験研究機関等所長会議	東京都	中村, 久保
平成11. 2	第12回公衆衛生情報研究協議会総会	宮城県仙台市	中村, 田端, 工藤
2	衛生微生物技術協議会理事会	東京都	中村
2	地方衛生研究所における感染症サーベイランス情報の解析に関する研究第2回研究班会議	東京都	西村, 井手口
2	平成10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	長崎市	藤田
3	平成10年度放射能分析確認調査技術検討会	千葉市	西川, 上野, 木庭
3	酸性雨関係情報交換会・研究打合せ会議	茨城県つくば市	上野

(1) - 2 県内の機関及び団体が主催した会議

年 月	名 称	主 催	氏 名
平成10. 4	健康福祉部出先機関長会議	健康福祉政策課	中村, 渡辺, 甲木
4	宇城地区管内出先機関主要事業説明会	宇城事務所	西川
4	平成10年度食品検査計画打合せ会議	生活衛生課	甲木, 荒平, 井手口, 恒松, 小出, 飛野, 野田
5	公衆衛生従事者研修検討会	健康センター	中村
5	環境影響評価制度会議	環境政策課	久保
5	平成10年度保健所衛生環境課長等会議	環境保全課	甲木, 恒松, 植木 久保, 松岡
5	日本脳炎予防対策(豚生ワクチン接種)事業に伴う 関係市町村打合せ会議	健康増進課	甲木, 田端
5	平成10年度薬事担当者会議	薬務課	松下(葛)
5	平成10年度地下水測定計画説明会	環境保全課	松下(節), 榮田
5	平成10年度食品衛生監視員会議及び研修会並びに 平成10年度熊本県衛生監視員協議会総会	生活衛生課	井手口, 恒松
5	と畜・食鳥検査員, 狂犬病予防員合同会議及び獣医 公衆衛生講習会	生活衛生課	松井, 田端
5	平成10年度硝酸性窒素汚染対策連絡会議	環境保全課	渡辺, 廣畑
5	宇城地区防災連絡会議	宇城事務所	河野
6	公文書取扱事務担当者会議	私学文書課	工藤
6	第4回ダイオキシン類対策連絡会議	環境保全課	中村, 植木
6	平成10年度ゴルフ場における農薬の安全防除指針 確立委員会専門部会(第1回)	経営普及課	松岡, 榮田
7	第26回熊本県試験研究機関連絡協議会	工業技術センタ ー	中村, 渡辺, 西川
7	県立博物館庁内連絡会議第1回「調査・研究」W. G. 会議	文化企画課	中村, 渡辺, 西川
7	第1回環境ホルモン連絡協議会	環境保全課	久保
8	県立博物館庁内連絡会議第2回「調査・研究」W. G. 会議	文化企画課	中村, 久保, 植木
8	試験研究機関連絡協議会企画担当者会議	食品加工研究所	久保, 河野
10	コンソーシアム研究開発に係る事務処理説明会	起業化支援セン ター	久保
10	平成10年度ゴルフ場における農薬の安全防除指針 確立委員会専門部会(第2回)	経営普及課	松岡, 榮田
10	平成10年度水俣湾プランクトン調査会議	水産振興課	村岡
10	科学技術振興指針策定作業部会	企画調整課	久保
11	JICA 集団研修「母子保健指標改善対策コース」 運営会議	国際保健医療交 流センター	中村
11	科学技術振興指針策定に関する第2回作業部会	企画調整課	植木
11	科学技術振興指針策定に関する第1回庁内連絡調整 会議	企画調整課	中村

年 月	名 称	主 催	氏 名
1 2	科学技術振興指針策定に関する第3回作業部会	企画調整課	植木
1 2	試験研究機関連絡協議会研究部会会議	食品加工研究所	久保, 恒松
1 2	コンソーシアム研究開発検討会	起業化支援センター	渡辺, 植木, 久保
平成11. 1	コンソーシアム研究開発検討会	起業化支援センター	植木, 久保
1	平成10年度保健所長等及び担当課長等会議	健康増進課	中村, 甲木
1	毒物劇物危害防止対策会議	薬務課	中村
1	平成11年度水質測定計画打合せ会議	環境保全課	松下(兼), 藤田
2	科学技術振興指針策定に関する第2回庁内連絡会議	企画調整課	中村
2	平成10年度薬事監視員・毒物劇物監視員等研修会	薬務課	荒平, 松下(兼)
2	平成10年度健康センター研修モニター会議	健康センター	甲木
2	熊本県松くい虫被害対策推進連絡協議会	森林整備課	松下(兼)
3	第25回熊本県試験研究機関連絡協議会	農研センター	中村, 西川, 渡辺
3	平成10年度熊本県伝染病予防調査会	健康増進課	甲木
3	感染症新法の施行に伴う保健所長等会議	健康増進課	中村, 甲木, 荒平
3	熊本県酸性雨連絡会議	環境保全課	植木, 上野
3	八代海, 羊角湾N・P環境基準説明会	環境保全課	小田, 策, 上本
3	平成10年度熊本県環境審議会水保全部会	環境保全課	久保, 松岡

(2) 職員が出席した学会、研究会、講演会

年 月	名 称	場 所	氏 名
平成10. 5	「化学物質のリスク管理とP R T R」中間報告会	福岡県北九州市	北岡
5	地球温暖化防止京都会議と企業の役割に関する講演会	熊本市	中村, 植木, 木庭 久保
5	日本地下水学会(1998年春季講演会)	東京都	廣畑
6	環境庁国立環境研究所公開シンポジウム	東京都	渡辺
6	環境とトップセミナー	熊本市	中村
6	第33回日本脳炎ウイルス生態学研究会	長崎市	松井, 田端
6	シンポジウム「土と水と食品中の硝酸(NO ₃)をめぐる諸問題	東京都	松下(節)
7	第24回日本環境化学会	東京都	藤田
7	衛生微生物技術協議会第19回研究会	千葉県	中村, 松井, 井手口
7	J O I S研修会	熊本市	小出
7	酸性雨講演会	大阪市	上野
7	酸性雨情報交換会	滋賀県朽木村	福島
7	第2回水環境フロンティア・フォーラム	福岡市	木野
7	生態影響試験と評価に関するセミナー	東京都	村岡
8	第6回日本水環境学会市民セミナー	東京都	策
9	熊本大学環境システム工学科特別講演会	熊本市	中村
9	第1回日本水環境学会シンポジウム	滋賀県草津市	中村, 久保, 村岡
9	日本陸水学会第63回大会	長野県松本市	小田
9	第6回地下水・土壌汚染とその防止に関する研究集会※	東京都	廣畑
9	第13回熊本県公衆衛生研究発表会※	熊本市	廣畑
10	第19回日本食品微生物学会	兵庫県神戸市	井手口
10	くまもと食品科学研究会	熊本市	恒松, 小出
10	オゾン層保護対策セミナー	熊本市	植木
10	地下水地盤環境に関するシンポジウム	大阪市	久保
10	第2回伊勢・志摩海洋国際シンポジウム	三重県伊勢市	木野
10	第9回廃棄物学会	愛知県名古屋市	松下(節)
10	第26回日本環境化学会	東京都	藤田
10	日本地下水学会(1998年秋季講演会)※	富山市	松岡, 藤田, 廣畑
11	地方公共団体幹部職員セミナー	埼玉県所沢市	渡辺
11	平成10年度日本獣医公衆衛生学会(九州)及び第47回九州地区獣医師大会※	福岡県北九州市	松井
11	第24回九州衛生公害技術協議会※	長崎市	工藤, 松井, 西村, 植木, 北岡, 小出, 松下(豪), 小田, 上本, 松下(裕), 廣畑, 榮田
11	第68回日本感染症学会西日本地方会総会	山口市	甲木
11	日本食品衛生学会学術講演会	新潟市	松下(豪)
11	九州山口薬学会	鹿児島市	小出, 上本

年 月	名 称	場 所	氏 名
1 1	第25回環境保全・公害防止研究発表会※	岡山市	中村, 上野, 村岡
1 1	日立 毒物分析/環境ホルモン分析セミナー	福岡市	松岡
1 2	第40回環境放射能調査研究成果発表会	千葉市	木庭
1 2	内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウム	京都市	渡辺, 植木
1 2	第9回フォーラム・イン・ドージン講演会	熊本市	中村, 渡辺, 小出, 飛野, 植木, 木庭, 久保, 小田, 村岡, 藤田, 廣畑, 榮田
1 2	日本分析化学会機器分析ワークショップ	福岡市	村岡, 永村, 榮田
1 2	日本電子(JMS)ユーザーズ・ミーティング	福岡市	廣畑
平成11. 1	水環境学会セミナー	東京都	村岡
1	水環境学会九州支部総会	長崎市	木野
1	第14回環境工学連合講演会	東京都	策
1	平成10年度環境保全研究発表会	東京都	渡辺, 久保
1	第2回国際土壌・地下水環境ワークショップ	神奈川県横浜市	松岡, 廣畑
1	環境ホルモン分析セミナー	玉名市	藤田, 久保
2	土壌・地下水汚染の調査対策指針の改定に関する技術講演会	東京都	廣畑
2	第14回全国環境公害研究所交流シンポジウム	茨城県つくば市	小田, 上本, 永村
2	「内分泌攪乱化学物質と分析技術」セミナー	東京都	植木, 久保, 藤田
2	第2回ふるさと水と土保全講演会	熊本市	松岡
2	国立環境研究所環境情報ネットワーク研究会	茨城県つくば市	上野, 工藤
2	琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター成果発表会	滋賀県大津市	西川, 久保
3	第16回環境科学セミナー	東京都	木庭, 榮田
3	第72回日本細菌学会総会	東京都	甲木
3	食品理化学検査講演会	福岡県太宰府市	飛野, 松下(兼)
3	第35回日本水環境学会セミナー	東京都	木野
3	第33回日本水環境学会年会	宮城県仙台市	渡辺, 小田, 村岡
3	熊本大学産学官連携研究推進機構シンポジウム	熊本市	久保

※職員が発表した会

(3) 職員が出席した研修、講習会

年 月	名 称	場 所	氏 名
平成10. 5	平成10年環境研修センター課題分析研修	埼玉県所沢市	小田
5	放射線業務従事者のための教育訓練講習会	福岡市	北岡, 村岡, 柴田
6	地方衛生研究所試験担当者講習会	東京都	松下(蒙)
6	環境放射能分析研修 (Ge半導体検出器による測定法)	千葉県	木庭
6	病態栄養医師・栄養士研修会	熊本市	中村
8	環境ホルモンに関する研修会	熊本県益城町	渡辺, 甲木, 植木, 久保, 藤田, 廣畑, 柴田
9	平成10年度九州地区食品衛生監視員協議会研修会	熊本市	甲木, 荒平, 井手口
9	固相抽出研修会	熊本県合志町	飛野, 柳井, 松下(蒙)
9	平成10年度臭気指数測定技術研修	愛媛県松山市	福島
9	クリプトスポリジウム分析技術研修	埼玉県所沢市	柴田
10	情報化研修	熊本市	松井
10	小型球形ウイルス (SRSV) 技術研修	東京都	荒平
10	キャピラリー電気泳動セミナー	福岡市	飛野, 松下(蒙)
10	石綿測定技術者研修	神奈川県川崎市	福島
11	平成10年度食品残留農薬分析法講習会	東京都	柳井
11	平成10年度熊本県保健予防課関係職員研修会	熊本市	井手口
11	環境ホルモン・毒物分析セミナー	福岡市	野田
11	放射線安全管理講習会	福岡市	上野
12	情報化研修	熊本市	藤田
12	キャピラリーガスクロマトグラフィ講習会	熊本市	飛野
平成11. 1	国立公衆衛生院研修平成10年度特別課程ウイルスコース	東京都	西村
1	結核菌のRFLP法の研修	千葉県	井手口
1	環境ホルモン作用物質の簡便分析法実践講習会	熊本県荒尾市	小田, 策, 上本
2	新型インフルエンザウイルス系統調査・保存事業に関する研修会	東京都	甲木, 松井
2	平成10年度希少感染症診断技術研修会	東京都	荒平, 田畑
2	食品等の輸入状況及び精度管理研修会	熊本市	井手口
2	HPLCセミナー	福岡市	飛野
2	食品精度管理研修会	熊本市	小出, 飛野
3	情報化研修	熊本市	井手口
3	平成10年度食品衛生監視員研修会	熊本市	甲木
3	HP6890ケミステーション オペレーション研修	東京都	松下(蒙)

(4) 所が行った研修

年 月	対 象 者	人 員	期 間	研 修 内 容
平成10. 7～ 8	熊本大学工学部学生	1名	10日	地下水を汚染する化学物質の調査
9～11	メキシコからの研修生	1名	3ヵ月	環境分析研修
11. 1～ 3	JICA研修生	2名	3ヵ月	第10回「感染症診断の技術と管理」研修

(5) 講師派遣

年 月	名 称	人 員	主 催	氏 名
平成10. 7	水生生物市町村研修会	35	環境保全課	小田
7	水生生物市町村研修会	74	環境保全課	小田
7	リバーウォッチング環境教育指導	42	熊本県環境センター	畑, 林
8	こどもエコクラブ交流会環境教育指導	18	熊本県環境センター	畑, 榎
8	海の子教室環境教育指導セミナー	36	熊本県環境センター	畑, 策, 棚
9	公害防止管理者認定講習会	40	九州農政局	磯, 久保
9	第8回乳児死亡率改善対策コース	9	国際保健医療交流センター	中村
11	平成10年度県保健予防課関係職員研修会	26	健康センター	井手口
11	こどもエコクラブ九州地区サポーターズ講習会	67	熊本県環境センター	小田

(6) 所内で行っている会議及び委員会

委 員 会 名	開 催 回 数	構 成 員
定例委員会	月 2回	所長, 次長(事), 次長(技), 各課部室長(計9名)
機種選定委員会	年 7回	所長, 次長(事), 次長(技), 各課部室長(計9名)
情報企画委員会	年 1回	次長(事), 各課部室長(計7名)
情報処理委員会	年 6回	次長(技), 各課部室1名(計7名)
所報編集委員会	年 6回	所長, 次長(事), 次長(技), 各課部室1名(計9名)
図書委員会	3ヵ月に1回	各課部室1名(計6名)
抄読委員会	2ヵ月に1回	各部室1名(計5名)
廃棄物処理委員会	年 6回	各課部室1名(計6名)

1・7 購入雑誌

邦書

臨床と微生物 (隔月刊)
日本医事新報 (週刊)
全国公害研究会誌 (季刊)
科学技術文献速報 (環境公害編) (月刊)
気象 (月刊)
環境技術 (月刊)
資源環境対策 (月刊)
下水道協会誌 (月刊)
水処理技術 (月刊)
用水と廃水 (月刊)
地下水学会誌 (季刊)
廃棄物学会誌 (隔月刊)

洋書

Journal of Infectious Diseases (月刊)
Journal of Clinical Microbiology (月刊)
Journal of AOAC International (隔月刊)
Journal of Agricultural and Food Chemistry (月刊)
Analytical Chemistry (隔週刊)
Water Environment & Technology (月刊)
Environmental Science and Technology (隔週刊)
New England Journal of Medicine (隔週刊)

2 業 務 概 要

2・1 微生物科学部

2・2 生活化学部

2・3 大気科学部

2・4 水質科学部

2・5 水質科学部地下水科学室

2 業務概要

2・1 微生物科学部の業務

平成10年度は、行政依頼検査として、病原細菌の同定及び菌型決定、食中毒の原因微生物検査、食品中の細菌検査、食品中の残留抗生物質の検査、HIVの抗体検査、つつが虫病患者の血清学的検査、健康福祉部職員のHBs (B型肝炎) 抗原・抗体検査等を行った。特に腸管出血性大腸菌、小型球形ウイルス (SRSV) の検査が多かった。国の委託事業としては、ポリオ、インフルエンザ及び日本脳炎の伝染病流行予測調査、感染症発生動向調査事業に伴う検査等を行った。一般依頼検査としては保存血液等の無菌試験を行った。また、JICA (国際協力事業団) の一事業である「第10回感染症診断の技術と管理」コースの研修員2名を受け入れた。業務の概要は次のとおりである。

1) 病原細菌検査

保健所及び病院から依頼された201検体について、赤痢菌、コレラ菌、病原大腸菌、赤痢アメーバの同定検査を行った。また、カンピロバクター支部センターとして、九州各県の食中毒集団発生で分離されたカンピロバクター20株について、Lior法及び Penner法による型別及び薬剤感受性試験を実施した。

2) 食中毒検査

食中毒の原因微生物の検索及び同定検査を、228検体について行った。SRSV、サルモネラ、腸炎ビブリオ、黄色ブドウ球菌を同定した。

3) 食品中の細菌検査

市販のからし蕪根及び味噌23検体について、一般細菌数、大腸菌群数、耐熱性芽胞数及びボツリヌス毒素の検査を行った。毒素は検出されなかった。

鶏卵・卵製品7検体のサルモネラ属菌の検査、食肉製品2検体の大腸菌群・黄色ブドウ球菌・サルモネラ属菌の検査を行った。

清涼飲料水8検体について規格検査を行った。

その他、食肉20検体の一般細菌数、大腸菌群数、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、カンピロバクターの検査を行った。

4) 食品中の残留抗生物質検査

牛乳10検体、食肉26検体、魚介類36検体、鶏卵10検体、合計82検体について、ペニシリン系、テトラサイクリン系、マクロライド系、アミノグリコシド系の抗生物質の残留の有無を検査した。

5) その他の細菌検査

救急絆創膏7検体の無菌試験を行った。温泉浴場水20

検体のレジオネラ検査を行った。

6) HIV検査

保健所からの検査依頼は77件で、ゼラチン粒子凝集 (PA) 法による検査の結果、陽性はなかった。性別では男性50名、女性27名であった。年齢別では10歳代10名、20歳代28名、30歳代22名、40歳代11名、50歳代3名、60歳以上3名であった。

7) つつが虫病検査

つつが虫病が疑われる患者24名の41血清について、*Rickettsia tsutsugamushi* に対するIgG及びIgM抗体を測定した結果、22名を患者と確認した。発症時期は10月6名、11月14名、12月4名で、推定感染地は阿蘇、菊池、天草及び人吉地域であった。

8) B型肝炎検査

健康福祉部職員のうち、312名の血清についてHBs抗原及び抗体検査を行った。70.2%が抗体を保有していた。

9) 日本脳炎研究調査

日本脳炎ワクチン接種豚及び非接種豚についてHI抗体測定を行った。詳細は資料の項に掲げた。日本脳炎が疑われた1名の血清及び髄液の抗体検査を行ったが、抗体の上昇はみられなかった。

10) 伝染病流行予測調査

ポリオの感染源調査では、平成11年1月に菊池市の保育園で採取した糞便69検体について、HeLa細胞を用いて検査したがウイルスは分離されなかった。

インフルエンザの感染源調査については資料の項に掲げた。ヒトの感受性調査は、8月から10月に採血され

た1～91歳の206名についてA/Beijing/262/95(H1N1), A/Sydney/5/97(H3N2), A/Yokohama/8/98(H3N2), B/Harbin/07/94, B/Beijing/243/97及びA/Duck/Singapore/3/97(H5N3)を抗原としてHI抗体を測定した。A/Sydney, A/Yokohamaに対しては比較的抗体保有率が高く、それぞれ39.3%, 44.2%であった。7～8月に採血した豚血清80検体について、新型インフルエンザを想定して、A/Duck/Singapore/3/97(H5N3), A/New Jersey/1/76(H1N1), A/Turkey/Wisconsin/66(H9N2)に対するHI抗体を測定したが、抗体を保有する豚はいなかった。

11) 感染症発生動向調査事業に伴う検査

平成10年4月から11年3月までに、熊本市を中心とした医療機関において採取した876検体について、HeLa, HEp2, RD-18S, Vero, MDCK細胞による培養、蛍光抗体法、淋菌培養法等で検査した。

眼疾患からはヘルペスウイルス1型6株、アデノウイルス22株(1型:1, 3型:3, 7型:1, 8型:6, 11型:1, 19型:10)及びコクサッキーA24型2株が分離された。結膜炎9検体中5検体が、クラミジア・トラコマ

チス陽性であった。

無菌性髄膜炎及びその疑いの患者からエコーウイルスが148株(6型:15, 18型:17, 30型:116)分離された。尿道擦過物21検体について淋菌の検査を行い、18検体が陽性で、全株ペニシリン感受性であった。尿道擦過物20検体についてクラミジア・トラコマチスの検査を行い、3検体が陽性であった。

小児の上気道炎を伴う疾患(ヘルパンギーナ、インフルエンザ、手足口病等)からは、ヘルペスウイルス1型5株、アデノウイルス4株(2型:1, 3型:1, 6型:2), インフルエンザウイルス23株(A香港型:2, B型:21), エコーウイルス11株(18型:7, 22型:2, 30型:2), エンテロウイルス71型1株, コクサッキーA型9株(9型:8, 16型:1), コクサッキーB型4株(2型:2, 3型:1, 4型:1)等種々のウイルスが分離された。

表1に月別ウイルス分離数を掲げた。

12) 一般依頼検査

保存血液や新鮮凍結血漿等50件の無菌試験の依頼があった。

表1 月別ウイルス分離数(平成10年4月～平成11年3月)

	平成10年										平成11年			計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
HSV 1	1			1	2	1	2	1				3	11	
RS						2							2	
SRSV		1		1				12	22	2	3		41	
アデノ 1	1								1				2	
アデノ 2								2	1				3	
アデノ 3		2			4	1							7	
アデノ 4						1							1	
アデノ 6		1			1								2	
アデノ 7												1	1	
アデノ 8			1	1	3	1							6	
アデノ 11							1						1	
アデノ 19	1		2	1	1	3				2			10	
インフルエンザ A(H3)										2			2	
インフルエンザ B型										1	10	10	21	
エコー 6	2	3	7	1	1					1			15	
エコー 18		10	7	3						4			24	
エコー 22				1			1						2	
エコー 30	4	44	26	29	1		4			15			123	
エンテロ 71		1											1	
コクサッキー A9		1	3	2	1	3							10	
コクサッキー A16					1								1	
コクサッキー A24					1	1							2	
コクサッキー B2		1							1				2	
コクサッキー B3						1							1	
コクサッキー B4						1							1	
ポリオ 1		1											1	
同定不能					2	1	1						4	
計	9	65	46	40	18	16	9	15	25	27	13	14	297	

微生物科学部業務実績表

分類	事業名	業務	平成10年度		平成9年度	
			件数	延項目数	件数	延項目数
行政検査	(1) 病原細菌検査	同定・型別	201	1,005	240	1,200
	(2) 食中毒検査	(イ)原因菌検査	216	1,080	195	975
		(ロ)ふきとり等	12	60	196	980
		小計	228	1,140	391	1,955
	(3) 食品中の細菌検査	(イ)からし蓮根等	23	115	20	100
		(ロ)食鳥処理場鶏肉	0	0	10	50
		(ハ)鶏卵・液卵・卵製品	7	21	42	126
		(ニ)食肉製品・魚肉練り製品	2	10	9	45
		(ホ)清涼飲料水	8	32	3	12
		(ヘ)生カキ・海水	3	6	0	0
		(ト)その他	20	60	13	39
		小計	63	244	97	372
	(4) 食品中の残留抗生物質検査		82	328	88	352
(5) その他の細菌検査	(イ)救急絆創膏等	7	49	8	56	
	(ロ)レジオネラ検査	20	100	18	90	
	(ハ)苦情に関する検査	0	0	11	11	
	小計	27	149	37	157	
(6) HIV検査	抗体検査	77	154	62	124	
(7) つつが虫病検査	抗体検査	41	410	18	180	
(8) B型肝炎検査	抗原・抗体検査	312	624	289	578	
(9) 日本脳炎研究調査		80	160	194	388	
合計		1,111	4,214	1,416	5,306	
国庫委託調査	(10) 伝染病流行予測調査	(イ)ポリオ	69	69	67	67
		(ロ)インフルエンザ	361	1,805	34	170
		(ハ)日本脳炎	80	160	0	0
		小計	510	2,034	101	237
(11) 感染症サーベイランス事業	ウイルス分離・同定	876	4,380	606	3,030	
合計		1,386	6,414	707	3,267	
一般依頼検査	(12) 無菌試験等	保存血液等	50	200	51	204
総計			2,547	10,828	2,174	8,777

2・2 生活化学部の業務

試験検査では、食中毒発生防止及び食品衛生の向上を図るため、例年どおり県内の市場に流通する食品の監視に伴う収去試験、食品の安全性を確保するための食品中に残留する農薬等の実態調査、医薬品等一斉取締り及び家庭用品試買調査等に伴う安全性についての規格試験等をそれぞれ実施した。

業務の概要は次のとおりである。(調査研究については、別掲とする。)

2・2・1 行政試験検査

平成10年度に実施した試験検査は、576検体、6,921項目であり、その内訳は表1に示したとおりである。

【食品安全確保対策】

1) 食品検査指導事業に係る食品及び食品添加物等の規格基準試験

県民の食生活の安全を確保し、食品衛生の向上、食中毒発生の未然防止を図り、不良食品の排除、食品添加物の適正使用及び適正な表示等の監視指導を行うため、食品及び食品添加物の試験を実施した。

2) 食品検査指導事業に係る器具、容器包装の規格基準試験

ポリカーボネート樹脂製器具及び容器包装について、規格基準に適合しないものが流通することがないように、材質試験、溶出試験を実施した。

3) 農産物の残留農薬検査指導事業に係る試験

県内に流通する食品の安全性を確保し、不良食品の発見、排除を図るため、食品中に残留する農薬の確認試験を実施した。

4) GLPに関する外部精度管理

食品衛生外部精度管理調査業務に参加した。

【牛乳、加工乳の衛生対策】

5) 牛乳、加工乳の衛生対策

牛乳、加工乳について、不適正な製品が流通しないように試験検査を実施した。

【畜水産食品の衛生確保対策】

6) 抗生物質等の残留防止対策

県内に流通する畜水産食品(牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵、魚介類等)の安全性確保を図るため、残留物質(抗生物質、合成抗菌剤等)の確認試験を実施した。

7) 魚介類の水銀検査

県内の沿岸海域において漁獲され、県内に流通する

魚介類中の総水銀検査を実施した。

8) 環境汚染物質の移行残留防止対策

魚介類中のPCB、TBT等の移行残留について、試験検査を実施した。

9) フグ毒による食中毒調査

食中毒発生に伴う原因食品確定のための病因物質の試験検査を実施した。

10) 毒化した貝による食中毒調査

食中毒発生に伴う原因食品確定のための病因物質の試験検査を実施した。

【医薬品等の有効性・安全性確保対策】

11) 医薬品等GMP適正推進事業

県内において製造されている一般用漢方製剤中の指標成分の定量試験を実施した。

12) 医薬品検査及び一斉取締指導事業

県内に流通する健康食品について、生薬成分の含有試験を実施した。

13) 家庭用品安全対策事業

有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律に基づく家庭用品試験を実施した。

【松食い虫特別防除事業】

14) 航空防除実施に伴う薬剤の残留試験を実施した。

【国庫委託事業】

15) 食品残留農薬実態調査

未規制農薬について、食品中の残留実態に関する試験検査を実施した。

2・2・2 一般依頼試験

16) 器具、容器包装の規格基準について、依頼試験を実施した。

表1 生活化学部業務実績表

分類	事業名	業務	平成10年度		平成9年度	
			検体数	延項目数	検体数	延項目数
行政検査	【食品安全確保対策】					
	(1) 食品検査指導事業	食品中の保存料, 着色料, 甘味料等 食品添加物の成分規格	113	219	93	150
	(2) 食品検査指導事業	器具・容器包装中のBPA (ビスフェ ノールA)	3	3	0	0
	(3) 農産物残留農薬検査	器具・容器包装中のBPA (ビスフェ ノールA)	5	5	4	4
	(4) GLP精度管理	農産物中の残留農薬, 重金属	56	5,477	54	3,550
		食品中の保存料, 重金属, 残留農薬	3	6	0	0
	【牛乳、加工乳の衛生対策】					
	(5) 牛乳、加工乳の衛生対策	牛乳中のPCB, 残留農薬, 動物用医薬品	10	60	9	36
	【畜水産食品の衛生確保対策】					
	(6) 抗生物質等の残留防止対策	輸入食品中のPCB, 残留農薬, 動物用 医薬品	18	263	21	248
		国産食品中のPCB, 残留農薬, 動物用 医薬品	55	467	58	477
	(7) 魚介類の水銀検査	魚介類中の総水銀	83	83	83	83
	(8) 環境汚染物質移行残留調査	海水魚中のTBT, TPT	21	42	22	44
	(9) フグ毒調査	フグ等中のテトロドトキソ	7	9	3	3
(10) 麻痺性及び下痢性貝毒調査	貝類中の麻痺性貝毒, 下痢性貝毒	2	2	0	0	
【医薬品等の有効性・安全性確保対策】						
(11) GMP適正推進事業	漢方製剤中のクラリチリン, センシト [®] A, セン シト [®] B, ヘルペリン	12	73	0	0	
(12) 医薬品等一斉監視指導事業	健康食品中のセンシト [®] A, センシト [®] B	6	6	0	0	
(13) 家庭用品安全対策事業	衣類, 洗剤等中のホルムアルデヒド [®] , テトラ クロエチレン, トリクロエチレン, 水酸化ナトリウム, 水 酸化カルシウム, 塩化水素, 硫酸	50	70	50	70	
【松くい虫特別防除事業】						
(14) 薬剤の残留試験	河川水等中の MEP (フェニトロチオン)	42	42	42	42	
国庫委託調査	(15) 食品残留農薬実態調査	農産物中の農薬(イキチオン, イプロベンホス)	80	84	64	76
一般依頼検査	(16) 器具, 容器包装規格基準試験	器具・容器包装中のBPA (ビスフェ ノールA)	10	10	0	0
総計			576	6,921	503	4,783

2・3 大気科学部の業務

平成10年度は前年度に引続き、「大気・騒音等調査計画」に基づいて大気環境調査、アスベスト、苓北火力発電所環境保全対策調査、酸性雨調査、自動車交通クリーン推進事業調査等の行政調査を中心に業務を行った。このほか、科学技術庁委託に係る環境放射能水準調査、環境庁委託に係る化学物質環境汚染実態調査を実施した。

調査及び試験結果の詳細は、別途「大気・騒音調査結果」、「環境白書」として公表される。業務の概要は次のとおりである。

1) 大気環境測定車による大気環境調査

大気汚染防止法に基づき、本県では一般環境大気自動測定局28局(県15局,市6局,民間7局)及び自動車排出ガス監視測定局3局(県1局,市2局)で、環境大気の常時監視を行っている。これを補完するため、大気環境測定車(みどりⅢ世号)を稼働させている。本年度は牛深市、富合町、菊池市の2市1町で調査を実施した。調査は、各地点ごとに概ね連続1カ月(牛深市は2カ月)間、SO₂、NO_x、SPM、O_x、CO、HC、気象4項目等及びローポリウムエアースンプラーによる浮遊粉じん量及び粉じん中の重金属(Cd、Pb、Cu、Zn)濃度を測定した。

2) 燃料重油調査

工場・事業場の立ち入り調査時に採取した燃料重油1検体について、いおう成分含有量を蛍光X線法により分析し、いおう酸化物排出規制指導の基礎資料とした。

3) 煙道排ガス調査

大気汚染物質排出源である工場・事業場等の6施設について、煙道排ガス中の塩化水素、ばいじん、O₂等延べ21項目の調査分析を行った。

4) デポジットゲージ法による降下ばいじん量調査

本年度は、荒尾、玉名、宇土、八代、田浦、水俣地区の6地区各1地点の合計6地点で調査した。8月と2月に降水量、pHのほか、降下ばいじん総量、不溶解性成分4項目、溶解性成分3項目を測定した。その他の月は、降水量、pH、降下ばいじん総量、不溶解性物質質量及び溶解性物質質量を測定した。

5) アスベスト調査

アスベスト粉じんによる環境汚染が懸念されている状況から、前年度に引続き、特定粉じんに係る事業所周辺濃度(2事業所,年1回)及びその他の環境濃度(3地点,年2回)を把握するため、42検体のアスベスト濃

度を測定した。

6) 大気浮遊粉じん中の重金属等の調査

荒尾市内で、大気浮遊粉じんを年2回採取し、粉じん中のCd、Pb、Cu、Znの濃度を測定した。その対照地点として八代市内で、同様に年2回の調査を行った。

7) 苓北発電所環境保全対策事業調査

平成7年11月の九州電力苓北火力発電所の稼働に伴い、天草地域4地点(本渡市、五和町、苓北町、天草町)で大気浮遊粉じんを5月、8月及び11月に採取し、粉じん中のCd、Pb、As、Cr、B[a]Pの調査分析を行った。このほか苓北町で大気中水銀濃度の連続測定及びアンモニア濃度(年2回)の調査を行った。

8) 酸性雨調査(定点調査)

酸性雨による環境への影響が大きな問題となっている。これらの実態を把握するため、昭和63年度から八代市と苓北町の2カ所で、雨水の分割採取と一雨ごとの全降水採取及び乾性降下物の調査を行っている。

本年度は両地点で133降雨があり、得られた810検体についてpH及び導電率を測定した。また5月、8月、11月及び2月に得られた降水試料316検体については各種イオン成分の分析を行った。

このほか、平成3年度から阿蘇町及び人吉市において、1週間ごとのろ過式雨水採取を行っている。本年度も引続き調査を実施し、101検体についてpH及び導電率の測定を行った。

9) 酸性雨調査(一斉調査)

県下94市町村(熊本市5地点、その他の市町村各1地点)及び県庁の99地点を採取地点として、酸性雨県内一斉調査を6月に実施した。回収できた一括採取99検体についてpH、導電率、硝酸イオン及び硫酸イオン濃度の測定を行った。なお、前年度までは一斉調査時に分割採取を4地点で実施していたが、本年度は中止した。

10) 酸性雨調査(森林枯死状況調査)

本年度は該当する調査はなかった。

11) 自動車交通クリーン推進事業調査

本年度は熊本市ほか15市町村と合同で、熊本都市圏の主要幹線道路沿線100余地点で、7月と12月の2回、簡易サンプラーによる窒素酸化物濃度(NO, NO₂, NO_x)の測定を実施した。

本調査は自動車交通クリーン推進計画の進行管理を兼ねて実施した。

12) 悪臭関連物質濃度調査

本年度は該当する調査はなかった。

13) 化学物質環境保全対策事業調査

トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンを使用する工場・事業場の周辺環境濃度測定を目的として、3地点(延べ6成分)で調査を行った。

14) 有害大気汚染物質モニタリング調査

本年度はモニタリング地点として、一般環境及び道

路沿線から各1地点を選定し、平成10年10月から毎月1回サンプリングを行った。VOC類, アルデヒド類, 重金属類等の分析は民間分析機関に委託して行った。

15) 環境測定分析統一精度管理調査

本年度は該当する調査はなかった。

16) 環境放射能水準調査

科学技術庁委託調査として、前年度に引続き環境放射能影響の評価を行うことを目的に、降水, 大気浮遊じん, 降下物, 上水, 土壌, 精米, 茶, 牛乳, 野菜, 日常食及び空間放射線量率等について、放射能調査を実施した。

17) 化学物質環境汚染実態調査

環境庁委託調査として、低沸点有機塩素化合物2種類(四塩化炭素及びクロロホルム)の大気中濃度の測定を連続4日間(延べ8成分), 熊本市内に設定した調査地点で行った。

18) 一般依頼検査(室内環境調査)

本年度は該当する依頼検査はなかった。

大気科学部業務実績表

分類	事業名	業務	平成10年度		平成9年度	
			件数	延項目数	件数	延項目数
行政検査	(1) 大気環境測定車による大気環境調査		129	1,833	139	2,025
	(2) 燃料重油調査		1	1	3	3
	(3) 煙道排ガス調査		6	21	6	24
	(4) 降下ばいじん量調査		71	415	67	395
	(5) アスベスト調査	(イ) 事業所	30	30	29	29
		(ロ) 環境	12	12	12	12
		小計	42	42	41	41
	(6) 重金属調査		4	16	4	16
	(7) 苓北発電所環境保全対策事業調査	(イ) 重金属等	24	120	32	160
		(ロ) 大気中水銀	326	326	347	347
		(ハ) 悪臭	10	10	10	10
		小計	360	456	389	517
	(8) 酸性雨調査(定点調査)	(イ) 分割採取	810	4,196	850	3,588
		(ロ) ろ過式採取	101	202	114	228
		小計	911	4,398	964	3,816
	(9) 酸性雨調査(一斉調査)	(イ) 一括採取	99	396	98	392
		(ロ) 分割式採取	0	0	12	48
小計		99	396	110	440	
(10) 酸性雨調査(森林枯死状況調査)		0	0	6	18	
(11) 自動車交通クリーン推進事業調査		199	597	112	336	
(12) 悪臭関連物質濃度調査		0	0	0	0	
(13) 化学物質環境保全対策事業調査		3	6	4	8	
(14) 有害大気汚染物質モニタリング調査		(32)	(---)	(28)	(---)	
(15) 環境測定分析統一精度管理調査		(0)	(0)	(1)	(3)	
合計		1,855	8,181	1,874	7,642	
国庫委託調査	(16) 環境放射能水準調査		488	539	501	552
	(17) 化学物質環境汚染実態調査		4	8	4	8
	合計		492	547	505	560
一般依頼検査	(18) 室内環境測定		0	0	0	0
総計		2,347	8,728	2,379	8,202	

(注) (1) の大気環境調査及び(7) の大気中水銀の件数はいずれも延べ測定日数(24時間連続測定)に相当する。

(14) は試料採取に要した日数に相当する(分析は委託)。

(15) は分担した前処理の件数に相当する(実績数は測定した地下水科学室で計上)。

2・4 水質科学部の業務概要

平成10年度の水質測定計画づく水質環境測定、工場排水の試験等の行政試験を中心に業務を行った。

その他前年度に引き続き水生生物を指標とした川の水環境調査、地球環境モニタリング調査、水俣湾環境調査等を実施した。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。

業務の概要は次のとおりである。

1) 公共用水域監視調査

公共用水域監視調査では河川調査として、県内56河川、調査地点112地点で調査を行い492検体、3,326項目の分析を行った。

また、平成8年度から海域調査が加わり4海域39地点で37検体565項目の分析を行った。

河川調査の結果前年度同様に、類型指定の厳しい河川上流や家庭排水の影響を受ける都市周辺において環境基準の達成率が低い状況であった。

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、主要工場69検体、453項目、一般工場362検体、1,891項目、有害物質工場30検体、176項目の排水調査を実施した。毎年事業場の排水処理施設整備がなされているが、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) 地下水質保全条例に係る事業場排水等の調査

事業場排水及び事業場井水62検体について、セレンの調査を実施した。

4) 水生生物を指標とした川の水環境調査

河川の汚濁状況を底生生物、魚類等を指標として河川水質を評価することが近年行われている。

当県では熊本県方式による25種類の水生生物を用いて本年度も35地点について分類解析を行ない、河川の生物相から水質汚濁評価について検討した。

5) 地球環境モニタリング調査

国連環境計画に基づき球磨川水系について、水質汚濁源や土地利用形態による水質の長期変動の現状と動向を把握することを目的として2地点、24検体、816項目について調査を実施した。

6) 水俣湾水域環境調査

水俣湾における水質等の状況を把握することを目的として水質、地下水、底質等48検体、137項目について調査を実施した。

7) 農業用水調査

農業用排水路の水質の実態を把握することにより、土地改良施設である農業用排水路の適切な維持管理と農村地域の水質保全対策を目的として、水管理条件ごとに38検体、146項目の調査を実施した。

8) その他

緊急時の行政調査や業務上必要な補完調査等について61検体、549項目の調査を実施した。

9) 本研究所排水自主検査

本研究所排水が下水道基準に合致しているかどうかの自主検査を毎月1回行い12検体、164項目について実施した。

10) 一般依頼水質検査

水道水分析等を含めて水質に関する依頼分析を12検体、50項目について実施した。

水質科学部業務実績表

分類	事業名	業務	平成10年度		平成9年度	
			件数	延項目数	件数	延項目数
行政検査	(1) 公共用水域監視調査	(イ) 河川調査	492	3,326	494	3,234
		(ロ) 海域調査	37	565	223	870
		小計	529	3,891	717	4,104
	(2) 特定事業場排水監視調査	(イ) 主要工場	69	453	69	472
		(ロ) 一般工場	362	1,891	358	1,874
		(ハ) 有害工場	30	176	53	283
		小計	461	2,520	480	2,629
		(3) 環境基準類型指定に伴う調査	0	0	36	221
		(4) 地下水質測定計画に基づく重金属調査	0	0	100	100
		(5) 地下水質保全条例に係る事業場排水等の調査	62	62	138	371
		(6) 水生生物を指標とした川の水環境調査	35	945	35	875
		(7) 地球環境モニタリング調査	24	816	24	816
		(8) 水俣湾水域環境調査	48	137	65	553
	(9) 農業用水調査	38	146	210	1,508	
	(10) その他	61	549	97	888	
	(11) 本研究所排水自主検査	12	164	12	154	
	(12) 環境測定分析統一精度管理調査	0	0	1	5	
	合計	1,270	9,230	1,915	12,224	
一般依頼検査	(13) 水質検査等	12	50	43	109	
総計		1,282	9,280	1,958	12,333	

2・5 水質科学部地下水科学室の業務

平成10年度業務として地下水質測定計画に基づく地下水質測定調査、地下水質保全条例に基づく排水及び地下水調査、全ゴルフ場農薬の分析及び硝酸性窒素による地下水汚染の総合解析を主要4テーマと位置づけて業務を実施した。その他に、前年度に引き続き、河川・海域水の環境汚染物質分析、事業場に係る排水分析及び産業廃棄物に係る河川・地下水分析及び環境分析統一精度管理調査を実施した。また、環境庁委託分析として水環境中の内分泌攪乱物質実態調査を実施した。また、熊本市環境総合研究所との共同研究2題(火山灰質土壌による地下水浄化モデル研究及び水田涵養における水質浄化共同研究)を終了した。

調査や分析の結果は、別途「水質調査報告書」及び「環境白書」として公表される。主な業務の概要は次のとおりである。

1) 地下水質測定計画に係る調査

水質汚濁防止法第16条の規定による地下水の水質測定で、県内の全市町村を対象とし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、ジクロロメタン等の環境基準項目や硝酸性窒素などの要監視項目を測定した。

概況調査は地域地下水の概況を把握するための調査であり、県央の市町村を重点にジクロロメタン、硝酸性窒素、ほう素、フッ素など598地点について実施した。定期モニタリング調査では、水質の動向を経年的に把握する定点監視117地点、かつて汚染が存在した汚染地区調査62地点、今回の調査で汚染が判明した汚染井周辺調査54地点の計831地点において計2,581項目を測定した。調査規模は前年度より増加した。

2) 地下水質保全条例に係る調査

県民の健康の保護及び生活環境の保全を目的として対象事業場が排出する対象化学物質による汚染を未然に防止する事業である。10年度も対象事業場の排水及び井水についてジクロロメタン、ベンゼン、四塩化炭素など計250地点、524項目について測定した。調査規模は前年度並みであった。

3) 硝酸性窒素汚染対策調査

平成7年度から9年度までの3年間調査した硝酸性窒素による地下水汚染解明のための調査結果の解析とまとめを実施した。

4) 河川・海域環境の汚染化学物質分析

河川、海域などの公共用水域を汚染する化学物質の測定を総合的に行う。トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、PCBなどの環境基準項目やフッ素、フタル酸ジエチルヘキシルなど要監視項目を河川28地点、404項目、海域20地点、280項目を測定した。

5) 水質汚濁防止法に係る工場排水の分析

特定事業場排水監視計画に基づき実施される調査で、特定事業場から排出される排水中のトリクロロエチレン、1,2-ジクロロエタン、ベンゼンなどの有害化学物質の分析を23地点、84項目について実施した。

6) 産業廃棄物に係る分析

廃棄物の処理及び清掃に関する法律のうち、金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令(昭和48年)に基づく試験を実施している。産業廃棄物埋立における有害物質の溶出試験及び埋立地周辺井水における水銀含有量測定など40件、340項目について実施した。

7) ゴルフ場で使用する農薬の分析

「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」(平成2年環境庁水質保全局長通知)に基づき、熊本県ではゴルフ場における農薬の安全かつ適正な使用、周辺環境の汚染を防止するため「ゴルフ場における農薬の安全使用に関する指導要綱」及び「ゴルフ場における農薬安全使用指針」を定めている。県内44ゴルフ場で使用される27種類の農薬について排水と井水の118地点、3,048項目の分析を実施した。

8) 土壌環境基準適合調査

公害対策基本法第9条の規定に基づく土壌の汚染に係る環境基準に関し、基準に適合しているか環境土壌について分析する調査であるが、10年度は該当するものがなかった。

9) 火山灰質土壌の地下水浄化モデル研究

平成8年度から10年度まで3年間の研究事業である。熊本の水質に大きな影響を与えていると考えら

れる火山灰質土壌の水質浄化能力を把握するため浸透カラム装置を用いてイオン成分や農薬の吸着・溶出の研究を実施した。(熊本市環境総合研究所との共同研究)

10) 本研究所排水自主検査

本研究所排水は宇土市終末処理場で処理されているが、水質が下水道基準に合致しているか自主的に有機化学物質、農薬などの検査を実施した。

11) 環境分析統一精度管理調査

全国規模の精度管理調査で、10年度は1件について硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、フタル酸ジ-2-エチルヘキシルなど7項目を実施した。

12) 水田涵養に係る水質浄化共同研究

平成10年度の単年度事業である。水田地帯における地下水涵養は熊本都市圏の飲用水源である地下水の水

位のみでなく水質にとっても重要な問題である。休耕田を利用した地下水涵養実験において、どの程度の水質浄化作用が働くのか共同研究を実施した。(熊本市環境総合研究所との共同研究)

13) 水環境中の内分泌攪乱化学物質実態調査

平成10年度環境庁委託調査で、「環境ホルモン緊急全国一斉調査」を補完する調査である。地下水環境中の内分泌攪乱化学物質の存在を把握するため、県内の地下水10検体についてビスフェノールA、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、17β-エストラジオールなど211項目を分析した。

14) 一般依頼分析

水道法に係る水道水分析を5検体、163項目について実施した。

地下水科学室業務実績表

分類	事業名	業務	平成10年度		平成9年度	
			件数	延項目数	件数	延項目数
行政検査	(1) 地下水質測定 計画に係る調査	(イ) 概況調査	598	1,095	211	1,225
		(ロ) 定期モニタリング				
		定点監視	117	504	117	538
		汚染地区	62	310	59	354
		(ハ) 汚染井周辺調査	54	672	38	92
		小計	831	2,581	425	2,209
	(2) 地下水質保全 条例に係る調査	(イ) 井水	94	302	105	245
		(ロ) 排水	156	222	148	297
		小計	250	524	253	542
		(3) 硝酸性窒素汚染対策調査	24	438	420	7,618
	(4) 河川海域環境 の汚染化学物質分析	(イ) 河川	28	404	61	761
		(ロ) 海域	20	280	20	280
		小計	48	684	81	1,041
		(5) 水質汚濁防止法に係る工場排水の分析	23	84	26	91
		(6) 産業廃棄物に係る分析	40	340	43	259
	(7) ゴルフ場で使用する農薬の分析	118	3,048	16	248	
	(8) 土壌環境基準適合調査	0	0	1	8	
	(9) 火山灰質土壌の地下水浄化モデル研究	340	4,520	836	11,016	
	(10) 本研究所排水自主検査	12	136	12	136	
	(11) 環境分析統一精度管理調査	1	18	1	3	
	(12) 水田涵養に係る水質浄化共同研究	75	1,909	0	0	
	合計	1,762	14,282	2,114	23,171	
国庫委託 調査	(13) 水環境中の内分泌攪乱物質実態調査	11	211	0	0	
	(14) 底質中の有機スズ化合物調査	0	0	16	32	
	合計	11	211	16	32	
一般依頼 検査	(15) 水道法に係る水質分析	5	163	6	201	
	合計	5	163	6	201	
総計			1,778	14,656	2,136	23,404

3 調 査 研 究

3・1 各部室調査研究概要

3・2 報 文

3・3 資 料

3・4 誌上発表論文抄録

3・5 学会・研究会発表抄録

3 調査研究

3・1 各部室の調査研究概要

微生物科学部

1) 小型球形ウイルス(SRSV)の検出法の標準化

毎年10月頃から翌年4月頃にかけて飲食店、学校、老人ホームなどで、共通の食品が感染源と思われる集団食中毒の発生がみられるようになった。これらは夏季にピークをむかえる細菌性食中毒とは異なって、患者糞便からも食品からも食中毒菌が検出されない事例が増加している。冬季の非細菌性食中毒はSRSVが原因といわれている。このウイルスの検出法はまだ完全には確立されていない。

本所では平成9年度から非細菌性食中毒及び下痢症患者の糞便及び食品(特に生カキ)を材料として、ウイルス粒子の精製法、電子顕微鏡用試料の調整法、ウイルス遺伝子の抽出法、PCR法による遺伝子増幅方法を検討してきた。下痢症及び食中毒患者糞便、食品182検体について検査した結果、67検体がSRSV陽性であった。糞便からの優れた遺伝子抽出法が考案されたので多くの事例に応用してみる予定である。また、検体採取方法、特に採取時期が大事であることがわかった。

2) 百日咳菌の遺伝子疫学解析

わが国では、百日咳はワクチン接種の普及により発症や流行がやや抑えられてはいるものの、ワクチン接種開始年齢以下の感受性者の間で患者の発生がわずかながらみられている。昭和50年の予防接種の一時中止により患者数が増大したことから、百日咳菌は広くわが国に浸淫しているものと考えられる。

百日咳菌は分離培養が容易ではなく、分離されても菌の生物型や血清型にあまり異同がみられず、これまで疫学的な解析が困難であった。今回、遺伝子解析法として評価の高いパルスフィールド電気泳動(PFGE)法及びRandom amplified polymorphic DNA(RAPD)法が百日咳菌の解析法として有用であるか検討を行った。

昭和63年から平成7年に熊本市内の医院に通院した百日咳患者からの分離株41株及びワクチン株である東浜株を使用した。血清型は1,3,6型が68%を占めた。PFGE法ではよい条件を確立でき、平成2~3年に分離された株の65%が同一パターンを示し、この期間に同一株による流行があったと考えられる。

生活化学部

1) SPEカラムによる精製法及びGC/MSを用いた農産物中残留農薬の迅速分析法の検討

農産物中の残留農薬基準が相次いで改正され、対象農薬、対象農産物ともに大幅に増加し、現在179農薬、約130農産物が規制対象になっている。

更に、規制対象農薬は今後も追加されつつあり、本県では残留農薬安全確保対策事業を推進するうえにおいても、効率的な残留実態の把握が必要となってきた。

また、残留基準未設定農薬に関する残留状況の情報も不足している。

そこで、効率的な分析法の検討や行政検査を補完した試験検査を行い、食品中の残留農薬の実態を把握し、県民の食生活の安全の確保の一助とするため、これら

の調査を実施している。

前年度からの継続研究として、120種類の農薬について、活性炭、陰イオン交換系のSPEカラムを使用した精製法の検討及びGC/MSの測定条件の設定により、約100種類の農薬の一括分析が可能となった。

なお、一部の農薬についてサンプルのマトリックス効果を除去できていないので、今後更に精製法について検討することとしている。

2) イソキサチオン分析に係る抽出法及び精製法の検討

油分を多量に含む大豆、玄米は、アセトン、多孔性ケイソウ土カラムによる抽出後、GPCにより精製することで良好な結果が得られた。

野菜果実類については、アセトン、多孔性ケイソウ土カラムによる抽出後、活性炭SPEカラムによる精製によって十分な結果が得られたが、大根については妨害物質により測定できなかった。

そこで、更に検討を行い、陰イオン交換系のSAX/PSA積層SPEカラムを用いることで妨害物質を完全除去でき、回収率も90%以上と非常に良好な結果が得られた。

3) 有機りん系農薬のGC/FPD分析における疑似マトリックス剤の検討

有機りん系農薬のGC/FPD分析においては、サンプルのマトリックス影響が強く現れ、見かけの検出

量が添加量を上回る現象がよく出現する。

これは、検量線作成時の標準がGC分析計において吸着され、サンプルではそのマトリックスが吸着を抑えることが原因と考えられる。

そこで、サンプルマトリックスの代用となる添加剤について検討し、PEG(ポリエチレングリコール/平均分子量200)を400ppmになるよう標準及びサンプルの最終検液に添加することで、非常に良好な結果が得られた。

また、PEG200添加の標準溶液の安定性についても検討した結果、調製後1週間は安定しており、実際の分析に有用であることがわかった。

大気科学部

1) 雨水のpHと化学成分調査

酸性雨による環境への影響の実態を把握するとともに、行政検査で実施している酸性雨調査を補完する目的で調査を行っている。

平成10年度は、苓北町及び八代市(昭和63年度から継続)で分割採取試料71試料のpH、EC及びイオン成分等延べ568成分(平成9年度は93試料延べ744成分)の分析を、阿蘇町及び人吉市(平成3年度から継続)でろ過式採取試料101試料のpH、EC及びイオン成分等808成分(平成9年度は114試料延べ912成分)の分析をそれぞれ行った。

2) 紫外線量の測定

オゾン層破壊の進行により、有害なB領域紫外線の地上への到達量の増加が懸念されている。庁舎新築移転に伴い、平成7年6月からA領域及びB領域紫外線量、日射量等の連続観測を開始し、これらの変動、推移を検討している。

平成10年度は、得られた連続観測結果(180検体延べ540項目)を用いて、A領域及びB領域紫外線量、及び日射量の変化を検討した(平成9年度は360検体1,080項目)、測定結果の概要は資料の項に掲載した。

水質科学部

1) 流域形態と指標生物の出現

河川の地形的要因である河川長や流域勾配など6変量を持つ多様な内容から、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を用い、その結果から流域形態を5つに区分した。

流域形態によって確立していると考えられる底生生物の基本的な群集構造を、簡易な分類群である25種の特定の指標生物を用いて解析した。

その結果、渓流域で最も多様度の高い群集構造を示し、流域形態に伴う群集構造の差異を確認することができた。詳細については報文の項に掲載した。

2) パッシブサンプラーによる海域重金属モニタリングの検討

重金属捕集剤としてキレート樹脂の入ったパッシブサンプラーを海域に長期間設置し、捕集された重金属(Ni, Co, Cd, Zn, Cu, Pb, Fe, Al, Mn)量によりモニタリングを行うことを検討した。

サンプラーの重金属捕集量の経時変化を求めた結果、約60日の間にCuを除く全ての測定重金属において平衡に到達する傾向が見られた。

サンプラーによる各地点のモニタリング結果は海水中の溶存態重金属濃度を主に反映していた。

また、Fe, Al, Mnを除くとサンプラーは、マガキと

同様の地点間変動パターンを示した。詳細については報文の項に掲載した。

3) 農業用用水路の水質

近年、農村地域の都市化の進行に伴い生活排水等が河川を通して農業用排水路に流入し、農村生活環境や農作物に悪影響を及ぼしている。

このため、農業用用水路の水質実態を把握することを目的として行ってきた3年間の調査を取りまとめた。調査の結果、農業用用水としてはpH、T-N等が農業用水質基準を超えているものが見られ、地域別では地質特性から阿蘇カルデラ内河川のECについては高い傾向が見られた。詳細については資料の項に掲載した。

水質科学部地下水科学室

1) 「模擬風化」火山灰土壌への有機汚染物質の吸着性

平成10年度研究においてフミン酸を還流付加させた阿蘇火山灰土壌を用いて農薬成分の吸着性試験を行った。「模擬風化」させた火山灰土壌は未処理の土壌より農薬への吸着性が増加した。

2) C町地下水の硝酸性窒素汚染機構について(第1報)～C町の地下水質～

硝酸性窒素汚染対策調査の平成9年度調査において、C町地下水汚染機構解明のため井戸水のスクリーニング調査及び詳細調査を実施した。その結果、全体的水質としてはカルシウム-ヒドロ炭酸塩型であり、また、汚染井戸はC町の北部台地に集中していることが分かった。この一帯は以前は桑畑(現在は茶畑)が広がっ

ており畜舎も多く存在するのでその影響が考えられた。

3) C町地下水の硝酸性窒素汚染機構について(第2報)～地下水質及び窒素同位体比($\delta^{15}\text{N}$)による汚染源の推定～

平成9年度に実施のC町地下水調査結果を解析し、硝酸性窒素汚染の要因を究明した。窒素の安定同位体比から硝酸性窒素の供給由来を推定した。この結果、硝酸性窒素濃度の高い井戸が集中している北部台地地域の汚染は化学肥料に起因していることが分かった。それ以外の地域では化学肥料のほか生活排水も影響していると思われた。窒素浸透量の試算から昭和40年代に栽培が盛んであった桑への施肥が大きな要因と考えられた。

3・2 報 文

1) 熊本県におけるクラミジア性行為感染症について(1987~1998年)

田端 康二 松井 真* 井手口 恵美 甲木 和子

要 旨

1987年1月から国の結核・感染症サーベイランス事業に陰部クラミジアが加えられたのに伴い、本県でも陰部尿道、頸管擦過物からの陰部クラミジア及び眼擦過物のスメアからの眼クラミジアについて直接蛍光抗体法による検査を実施してきたが、本年までの検査結果の疫学的解析から、本県における性行為感染症(sexually transmitted disease: 以下「STD」という)に対する関心の低さがうかがわれた。

キーワード: サーベイランス, クラミジア, 直接蛍光抗体法, STD

はじめに

厚生省感染症発生動向調査(以下、感染症サーベイランス)によるSTD患者情報によると、陰部クラミジア患者数は1987年以降1992年まで増加傾向にあり、この間女性の患者数の増加が著しい。

エイズへの危機感から、世界的にはエイズをSTDとみなし、特に先進国では予防に精力的に取り組んでおり、エイズ症例はともかく*Chlamydia trachomatis*(以下、「Ch.t.」)感染症や淋菌感染症が増加している先進国はほとんどない。陰部クラミジア患者数の増加はいかにわが国でのSTDに対する認識が低いかを物語っている¹⁾。

感染症新法施行前の感染症サーベイランスによるSTDは淋病様疾患(以下、「淋病」)、陰部クラミジア感染症(以下、「陰部Ch.」)、陰部ヘルペス、尖型コンジローム、トリコモナス症の5種類であった。患者数で上位を占める陰部クラミジア症と淋病様疾患について若干の知見を得たので報告する。

材料及び方法

1 検査材料

定点で採取された尿道炎患者の尿道または頸管擦過物及び眼ぬぐい液のスメアを材料とした。

2 Ch. t. 抗原検出方法

既報^{2)~4)}のとおり、スメアをアセトン固定し、マイクロトラック クラミジアトラコマチスダイレクトテスト(Syva社製)を用いて検査した。FITC(fluorescein isothiocyanate)で標識したCh.t.特異蛋白に対するモノクローナル抗体及び対比染色液エバンスブルーを含む

* 現熊本県食肉衛生検査所

試薬で検体を染色し、洗浄・風乾・封入後、蛍光顕微鏡下で観察し、赤色に対比染色された細胞を背景にアップルグリーンの蛍光を発している基本小体を判別できたものを陽性とした。

3 解析項目

1987~1998年の陰部Chと淋病について以下のデータを整理し、検討を加えた。

- 1) 感染症サーベイランス事業における本県の報告
- 2) STD定点からの検体検査結果
- 3) 性・年齢別患者数

結 果

1 STDの年別、一定点当たり報告数の推移

1998年は5種類のSTDすべてが上昇し、特に陰部Chの増加が著しい。同疾患は例年、淋病より少なかったが、1998年は第一位を占めた。これは新たに定点に産婦人科が追加されたためと思われる。(図1、表1)

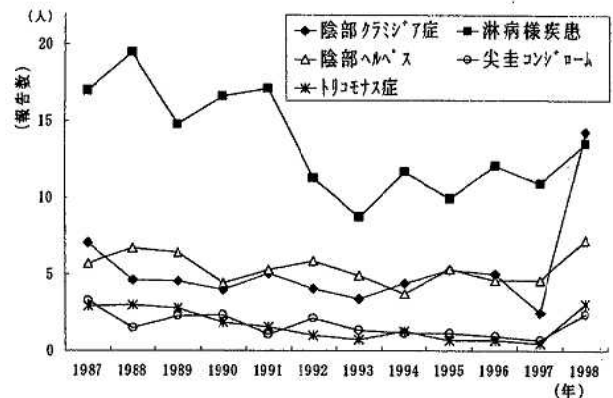


図1 一定点あたりの年別STD報告数

表1 一定点あたりのSTD年次推移

疾病名	(熊本県)											
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
陰部クラミジア症	7.07	4.64	4.57	4	5.07	4.07	3.4	4.4	5.27	5	2.5	14.3
淋病様疾患	17	19.5	14.79	16.64	17.14	11.29	8.73	11.67	9.93	12.07	10.9	13.5
陰部ヘルペス	5.71	6.71	6.43	4.43	5.29	5.86	4.93	3.73	5.33	4.6	4.6	7.2
尖圭コンジローム	3.29	1.5	2.29	2.36	1.07	2.14	1.33	1.13	1.13	0.93	0.67	2.4
トリコチス症	2.93	3	2.79	1.86	1.57	1	0.73	1.27	0.67	0.67	0.47	3.07

疾病名	(熊本県男性)											
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
陰部クラミジア症	6.93	4	4	3.5	3.93	3.14	2	2.8	3.13	2.73	1.53	4
淋病様疾患	16.43	18.79	14.57	16.43	16.71	10.93	8.4	11.33	9.4	11.53	10.7	12.5
陰部ヘルペス	3.43	4.71	4.07	2.64	3.71	3.64	2.67	2.2	2.93	3	3.13	3.47
尖圭コンジローム	2.64	1.36	2	2.07	0.79	1.71	1.13	1	1.07	0.8	0.67	1.13
トリコチス症	0.43	0.14	0.29	0.21	0.07	0.07	0	0.13	0.06	0	0.07	0.13

疾病名	(熊本県女性)											
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
陰部クラミジア症	0.14	0.64	0.57	0.5	1.14	0.93	0.33	1.6	2.13	2.23	1	10.3
淋病様疾患	0.57	0.71	0.21	0.21	0.43	0.36	1.4	0.33	0.53	0.53	0.27	1.07
陰部ヘルペス	2.29	2	2.36	1.79	1.57	2.21	2.27	1.53	2.4	1.6	1.47	3.73
尖圭コンジローム	0.64	0.14	0.36	0.29	0.29	0.43	0.2	0.13	0.06	0.13	0	1.27
トリコチス症	2.5	2.86	2.5	1.64	1.5	0.93	0.73	1.13	0.6	0.67	0.4	2.93

2 陰部Ch, 淋病の性・年齢層別報告数

1991年と1998年のデータを比較したところ、男性は淋病が多く、ピークは20歳代にあった。女性は逆に陰部Chが多く、男性同様ピークは20歳代で、次いで10歳代、30歳代の順で各年代とも増加が顕著であった。(図2)

3 Ch.t.の年別検体数及び陽性率

検体数は減少しているが、陽性率はここ数年上昇・下降を繰り返しており、全体としてやや増加傾向にある。(図3, 図4)

4 陰部Chの定点及び年齢層別検体陽性率

STD 定点(泌尿器科)及び眼科定点の両方とも類似した曲線を描いているが、STD 定点の60歳代が最も陽性率が高い点が異なっていた。(図5)

5 眼Ch検査の状況

検体陽性数は年別では、男性は1988年をピークに減少傾向にあり、女性は1996年をピークに減少傾向にある。年齢層別では、20歳代が最高で、次いで10歳代、男性は30歳代と続く。(図6)

6 淋菌と陰部Ch.t.

淋菌陽性の検体に対するCh.t.の割合を示した。陽性は10%台で、混合感染は少なかった。(図7)

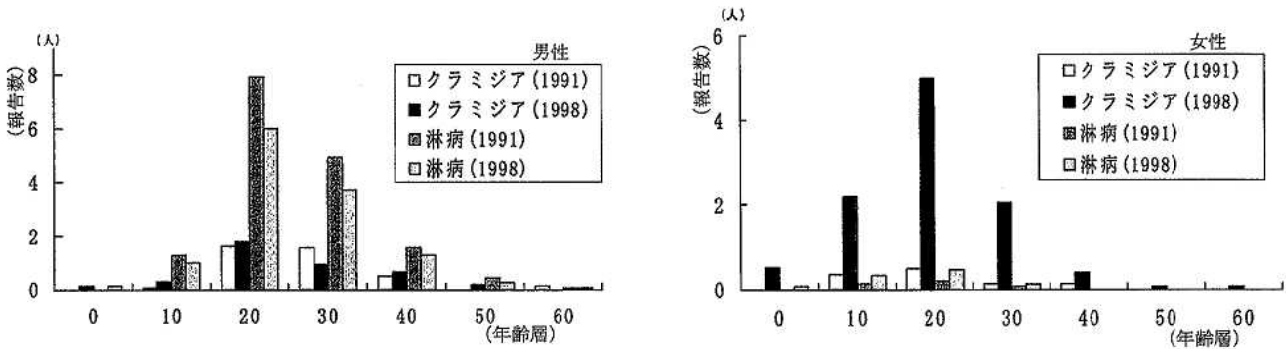


図2 STD(陰部クラミジア, 淋病様疾患)の性・年齢層別推移(男性, 女性)

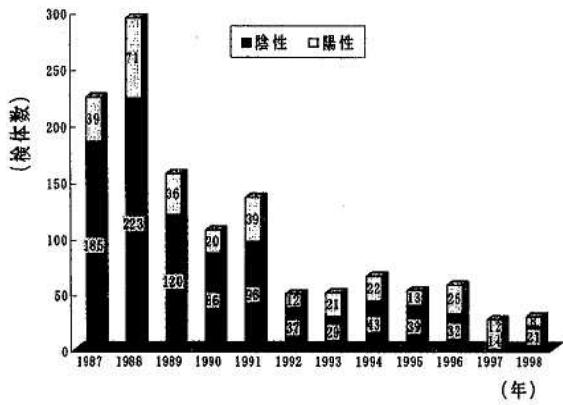


図3 陰部Ch の年別検体数

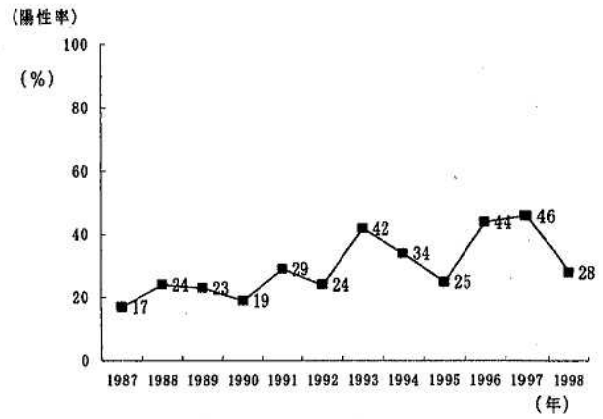


図4 陰部Ch の年別検体陽性率

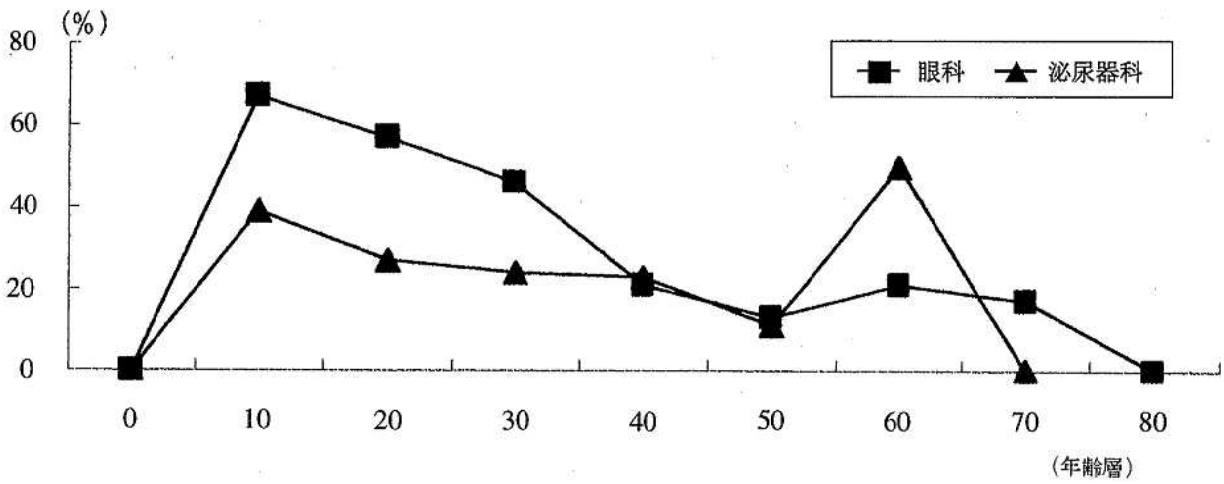


図5 Ch. t の定点及び年齢層別検体陽性率

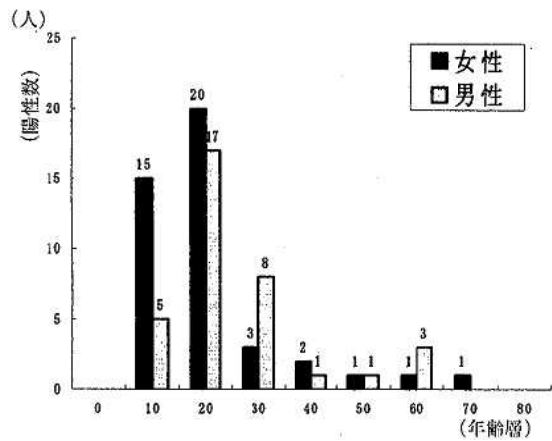
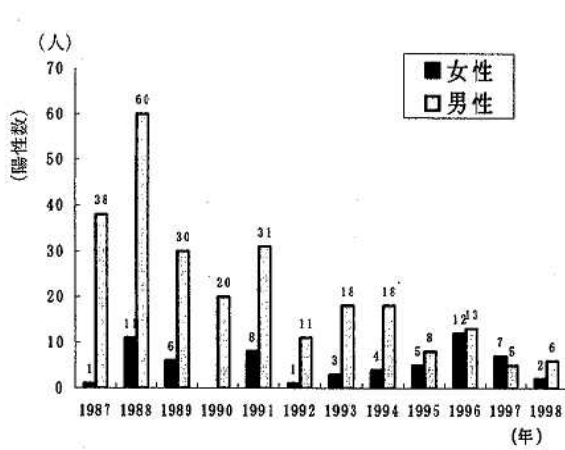


図6 眼Ch 検査の状況

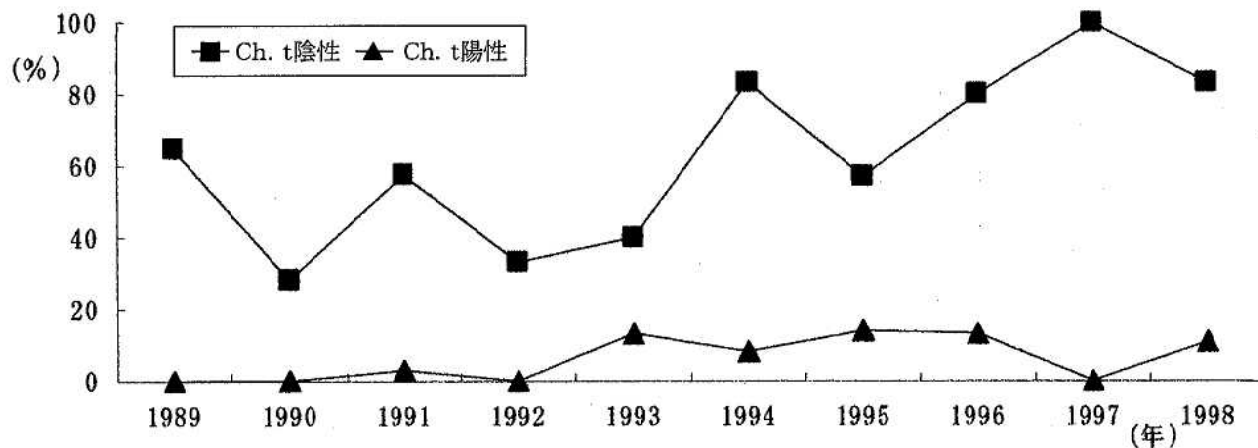


図7 淋菌陽性検体に対する陰部Ch. の割合

考 察

厚生省感染症サーベイランスによる STD 患者情報は全国都道府県及び指定都市に設けられた約 600 の定点から収集された。定点は泌尿器科・性病科，産科・婦人科，皮膚科，その他となっているが，地域によっては産科・婦人科が含まれていない¹⁾。

本県の陰部クラミジア感染症の報告数は本来，男性・女性同一であるべきであるが，本県の報告数では男性が女性に比べ多くなっている。なお，Ch.t.の感染は，女性が男性に比べて不顕性感染の頻度が高い¹⁾が，STD 定点は 1997 年までは泌尿器科のみであったので，少なくとも性別による比較は実態を現しているとは言い難い。

Ch.t.の検体数は，1988 年をピークに減少傾向にあるが，陽性率は増加傾向にある。また全県的には陰部ク

ラミジア及び淋病様疾患患者は増えている。

このことは，エイズ予防キャンペーン等の活動にもかかわらず，STD に対する関心の低さが感じられ，今後エイズを含めた STD 予防のための啓発活動が必要と思われる。

文 献

- 1) 病原微生物検出情報：17, 238 (1996).
- 2) 甲木和子，渡辺邦昭，道家 直：熊本県衛生公害研究所報，17, 36 (1987).
- 3) 甲木和子，中島龍一，村川 弘，渡辺邦昭，道家 直：熊本県衛生公害研究所報，18, 20 (1988).
- 4) 松井 真，甲木和子，中村ゆかり：熊本県公衆衛生研究会誌，12 (1997).

2) 1998年に熊本県で流行した無菌性髄膜炎について

松井 真* 西村 浩一 田端 康二 中島 須美子** 甲木 和子

要 旨

厚生省感染症発生动向調査事業(以下「サーベイランス」という)の情報で、熊本県における無菌性髄膜炎の患者数は1998年5月から急増し、過去最高の患者数になった。患者の検体(178検体)からウイルス分離を行った結果、エコーウイルス30型(以下「E30」という)が95株分離された。ウイルス分離の結果から1998年の熊本県における無菌性髄膜炎の流行はE30によるものと推測された。また、この流行は、地域流行で、免疫のない6歳以下の子供の感染による流行であった。

これらの情報をもとに熊本県では、新聞及び国立感染症研究所のホームページに無菌性髄膜炎に関する記事を掲載し注意を呼びかけた。サーベイランス対策では、定点医と県の迅速な対応が重要である。

キーワード：無菌性髄膜炎，エコーウイルス30型

はじめに

無菌性髄膜炎は、夏季に患者が増加する感染症である。熊本県では1998年5月から患者が急増し、過去最高の患者数になった。今回は、無菌性髄膜炎のサーベイランスの情報、ウイルス分離の結果及び熊本県の対応について報告する。

調査方法

- 1 無菌性髄膜炎患者の情報及びウイルス分離状況は、サーベイランス情報^{1),2)}を集計した。
- 2 ウイルス分離のための検体は、サーベイランス定点医で採取された患者の髄液、咽頭ぬぐい液及び便を用いた。
- 3 ウイルス分離は、HeLa, HEp-2, Vero, RD-18sの4細胞を使用して、マイクロプレート(96穴)を用いて行った。
- 4 同定は、抗エコーウイルスプール血清(EP95)及び市販の単血清を20単位で使用し、中和試験により行った。

結 果

- 1 1998年1月から8月までの熊本県の患者数は、532名であった。1定点あたりの月別患者報告件数は図1に示すとおり、5月が10.0、6月が13.6で、全国と比較してそれぞれ、10倍、7.2倍であった。また、九州地区と比較すると、4.2倍、4.1倍で極めて多か

った。また、ピークは全国が7月であったのに対し、熊本県は6月であった。

- 2 1990年以降の熊本県の1定点あたりの年別・月別患者数を図2に示した。1991年の大きな流行は本年と同じくE30によるものであった¹⁾。患者数のピークは、7月であったが、本年は6月であった。
- 3 表1に本年5月から7月に、定点から報告された患者数を示した。4歳が19.8%と最も多く、ついで6歳、5歳がそれぞれ16.8%、16.5%で、7歳以上は著しく少なかった。
- 4 1998年1月から8月までに本所に搬入された178検体についてウイルス分離を行った結果、表2に示すとおりエコーウイルスが118株分離された。そのうちE30が95株で分離株の80.5%を占めていた。その他にE6が12株、E18が11株分離された。また、図3に示すとおり定点当たりの患者報告数は6月が最も多かったが、検体数とウイルス分離数のピークは5月であった。
- 5 材料の種類別では、表2に示すとおり178検体中髄液が142、咽頭ぬぐい液が35、便が1であった。それぞれ77、18、0株のE30が分離された。E6は10、2、0、E18は8、3、0であった。
- 6 これらの情報をもとに、熊本県では5月から新聞^{4),5)}、国立感染症研究所のホームページ²⁾及び病原微生物検出情報(月報)³⁾に無菌性髄膜炎に関する記事を掲載して注意を呼びかけた。

* 現熊本県食肉衛生検査所

** 熊本県健康福祉部健康増進課

表1 年齢別患者比率 (1998)

年齢	患者報告数	比率 (%)
0	13	3.9
1	17	5.1
2	27	8.1
3	32	9.6
4	66	19.8
5	55	16.5
6	56	16.8
7	20	6
8	19	5.7
9	7	2.1
10~	22	6.6
計	334	100

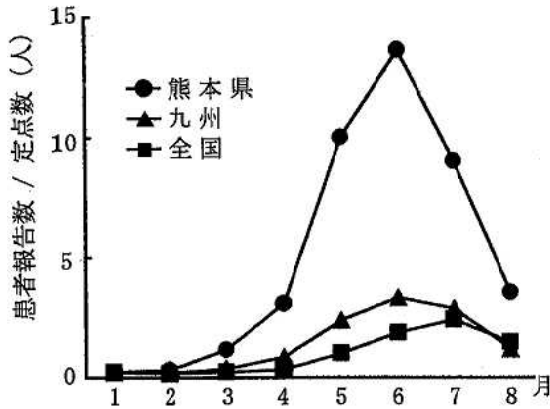


図1 月別患者数(1998)

表2 年齢別・検体別ウイルス分離数 (1998)

年齢	エコー-30	エコー-6	エコー-18	計	検体数
0	3	0	0	3	6
1	0	1	0	1	3
2	7	2	1	10	12
3	10	0	0	10	16
4	15	6	2	23	26
5	12	1	2	15	26
6	23	0	0	23	33
7	10	2	0	12	16
8	7	0	2	9	15
9	2	0	4	6	10
10~	6	0	0	6	15
咽頭ぬぐい液	18	2	2	22	
髄液	68	10	8	86	
便	0	0	0	0	
計	95	12	11	118	178

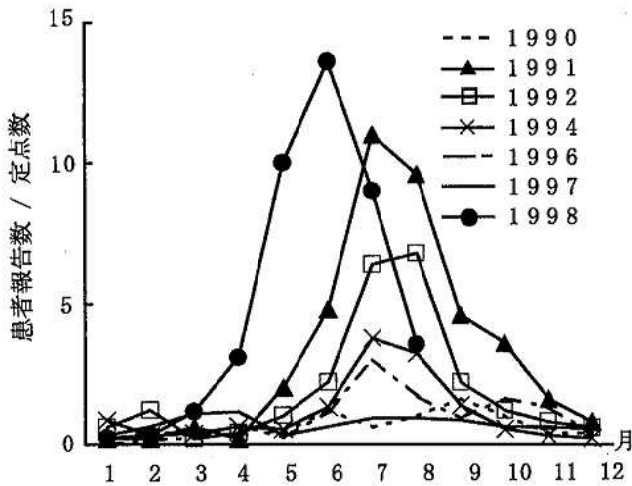


図2 年度別月別患者数(熊本県)

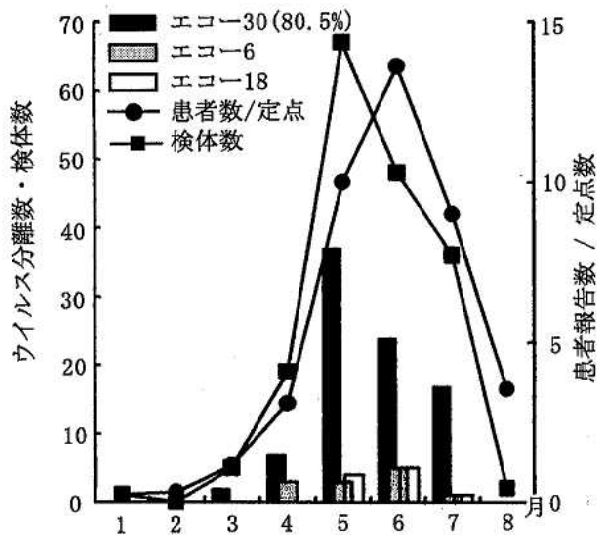


図3 患者数とウイルス分離数 (1998)

考 察

- 1 ウイルス分離の結果から、本年の熊本県における無菌性髄膜炎の流行はE 30 によるものが大半を占めた。
- 2 熊本県の1 定点あたりの患者数は他県に比べて極めて多く、地域流行であったと思われる。
- 3 熊本県における1 定点あたりの月別患者数は1990 年以降最も早い時期にピークがあり、全国が7 月であったのと比較しても早かった。熊本市の本年4 月の平均最高気温は観測史上最高で7 月上旬並みの暑さであった。この暑さと本年の流行は関係があると思われる。
- 4 検体数及びウイルス分離のピークが患者数のピークより1 ヶ月はやいのは、定点医の関心の高さと迅速な対応の結果であったと考えられる。
- 5 熊本県におけるE 30 による無菌性髄膜炎の過去の流行は、1983 年と1991 年で、患者数はそれぞれ304 名⁶⁾と284 名⁷⁾であった。E 30 の流行は、7 ~ 8 年おきに流行している。このことと、7 歳以上の患者数が少なかったことから、本年の流行は免疫のない子供の感染によると考えられる。

6 本年の無菌性髄膜炎の流行では、新聞やインターネットなどでの情報公開を含めた啓発活動を実施した結果、県民の感染症に対する意識向上並びに、医療機関等との連携の一助になったと考えられた。このことから、突発的に流行する感染症の対応では、情報の入手、解析及び発生時の対策をいかに迅速に効率よく行うかが重要であると思われた。

文 献

- 1) 厚生省感染症発生動向調査事業月報(1998).
- 2) Infectious Agents Surveillance Report (IASR), <http://idsc.nih.gov/iasr/index-j.html> (1998).

- 3) 病原微生物検出情報月報 ,222, 5(1998).
- 4) 「無菌性髄膜炎」にご用心, 熊本日日新聞(日刊), 5月21日(1998).
- 5) 県内で大流行 無菌性髄膜炎, 熊本日日新聞(日刊), 7月7日(1998).
- 6) 甲木和子, 中島龍一, 渡辺邦昭, 道家 直, 星子 亘, 松下 靖, 山本勝幸, 吉川ひろみ, 井上登史男, 酒匂光郎, 野中実男: 熊本県衛生公害研究所報, 13, 24(1983).
- 7) 中島龍一, 矢野俊昭, 甲木和子, 田中 明: 熊本県衛生公害研究所報, 21, 22(1991).

3) 流域形態と指標生物の出現状況

小田 泰史 久保 清 上本 清次*

要 旨

河川の地形的要因である河川長や流域勾配など6変量を持つ多様な内容から、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を用い、その結果から流域形態を5つに区分した。流域形態によって確立していると考えられる底生動物の基本的な群集構造を、簡易な分類群である25種の特定の指標生物を用いて解析した。その結果、渓流域で最も多様性の高い群集構造を示し、流域形態に伴う群集構造の差異を確認することができた。

キーワード：流域形態、底生動物、指標生物、出現頻度、多様性指数

はじめに

本県では1984年から、河川の底生動物の調査を行い、流域形態と水質との関係¹⁾を考慮し、25種の指標生物による調査法「特定の指標生物を用いた河川の水質評価」を構築した²⁾。更に、「川の水環境・調査のてびき」を作成し³⁾、水環境保全のための啓発活動を行うと共に、「川の水環境調査」として、1990年から環境基準点など35地点について毎年調査を実施し、多くのデータが蓄積されている。この「川の水環境・調査のてびき」に基づく調査で群集の崩れが確認されても⁴⁾、評価に留まってしまう。また、川の生物を用いた啓発活動⁵⁾は全国的に浸透し、その役割を果たしている。今日、生物調査本来の利点を生かすためには⁶⁾、環境基準点の監視や水環境のスクリーニング及び自然との共生のもとに、人間の川への関わり方について示唆できる手法が必要であると考える。

河川に生息する底生動物は流下に伴う水質(栄養条件の変化)と密接に関係し¹⁾、流程に対する分布域を持っている⁷⁾。すなわち、底生動物の基本的な分布域を決定する要因は、生理的要求として最も重要な水温、溶存酸素及び栄養条件を規定する河川形態であり、標高、勾配、流域の起伏に関係している^{8), 9)}。

したがって、流域形態によって確立していると考えられる底生動物の基本的な群集構造を、簡易な分類群である25種の特定の指標生物を用いて解析し、考察を加えて報告する。

調 査 方 法

1 流域形態

県内河川の環境基準点及び補助点など主要な100地

点について、1984~1988年に底生動物の調査を実施した¹⁰⁾。これらの調査地点について、流域に関連する地形的要因として、本川長、全河川長、流域面積、流域高度、地点高度及び流域平均勾配の6変量を地図上から算出し、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を用いて解析した⁹⁾。その結果、第1主成分(Z1)は「流域の規模」、第2主成分(Z2)は「流域の起伏」を示すものと解釈できた^{1), 9)}。

この解析に用いた100地点のうち、「川の水環境調査」として、現在も同じ地点で調査を行っている33地点の第1及び2主成分のスコアを用いて流域形態の解析を行った。

2 底生動物

「川の水環境調査」として環境基準点など35地点について、1990年より毎年10月下旬から11月上旬にかけて調査を実施した。底生動物の採取は水深約20~40cmの瀬の石礫底において、D型ネットを用いキック・スイープ法に準じ、1地点3箇所で行った。

底生動物の同定作業は、タクサ(taxa)で行い、タクサと指標生物^{2), 3)}の2組の群集組成を用いて群集構造の解析を行った。群集構造の数学的表現として用いた3つの多様性指数(Diversity Index)¹¹⁾を下記に示す。

種の豊かさを示す指数 (Gleason : 1922)

$$d = S / \log N$$

優占種への集中度を示す指数 (Simpson : 1949)

$$\Sigma \Pi^2 = \Sigma (n_i/N)^2$$

群集の均一性を示す指数 (Shannon-Weaver : 1949)

$$H' = - \Sigma (n_i/N) \log_2 (n_i/N)$$

* 現熊本県天草保健所

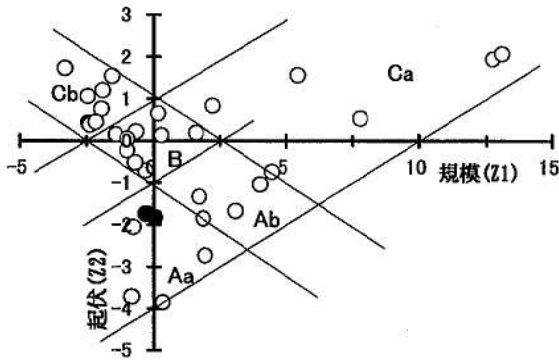


図1 流域形態の第1主成分 (Z1: 規模) と第2主成分 (Z2: 起伏) のスコア分布

表1 流域形態と生物学的指数との相関係数

生物学的指数		規模 Z1	起伏 Z2
タクサ	タクソン数	0.227	-0.746
	個体数	0.243	0.094
	DI : S	0.167	-0.808
	DI : $\Sigma \Pi^2$	-0.294	0.723
	DI : H'	0.234	-0.788
指標生物	指標種類数	0.281	-0.637
	個体数	0.017	0.255
	DI : S	0.204	-0.734
	DI : $\Sigma \Pi^2$	-0.279	0.725
	DI : H'	0.248	-0.766

N=31, R=0.432 (p<0.01)

調査結果及び考察

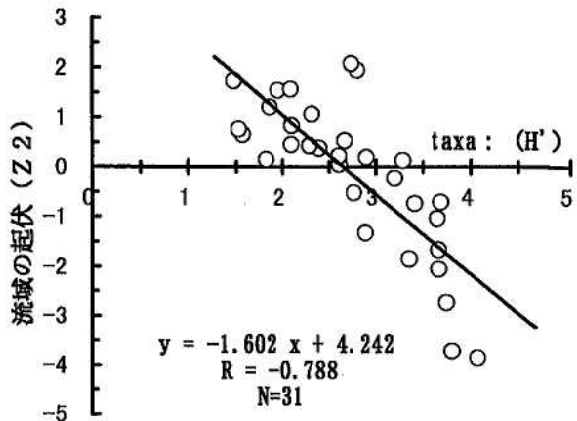
1 流域形態

「川の水環境調査」を行っている33地点の第1主成分「Z1: 規模」及び第2主成分「Z2: 起伏」のスコアの分布を図1に示す。プロットした点の分布はほぼY字型を示した。ここで、第1主成分の「規模」を示す質量はプラス方向に流域の規模が大きいこと、第2主成分の「起伏」はマイナス方向に流域の起伏が激しいことを現している。したがって、起伏の激しい渓流域はY字型の底辺に位置し、大河川の下流域はY字型の右上に、小河川は左上に位置する^{1), 6)}。

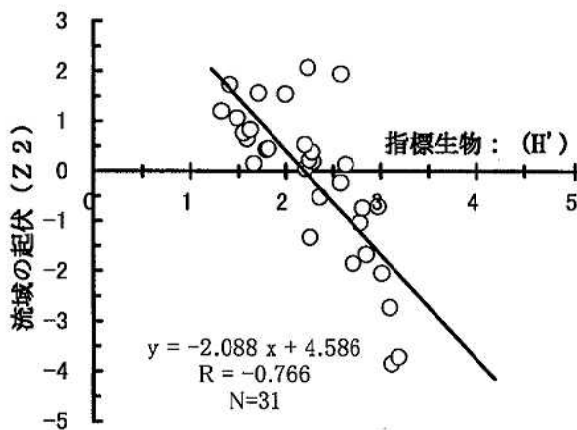
流域形態を具体的に把握するために5つに区分し、その特徴を下記に示す。

- Aa : 渓流域
- Ab : 渓流域から山間流域
- B : 山間流域から平地流域
- Ca : 流域面積の広い平地流域
- Cb : 流域面積の狭い平地流域

この5区分の流域形態を基に、底生動物の群集構造を25種の指標生物の出現状況より解析した。



(a) タクサの多様性指数 (H')



(b) 指標生物の多様性指数 (H')

図2 流域の「起伏」と多様性指数(H')との関係

なお、図1のAa域に示す●印の2地点は、白川上流域の阿蘇カルデラ内に位置する。カルデラ内の標高は他の地点に比べ高いが、両流域の平均勾配は穏やかなため渓流域の様相はなく、川は緩やかに蛇行して流れ、平地流の河川形態を示す特異的な流域形態である。

このことから、この2地点を除き流域形態のAa域は4地点36標本、Ab域5地点45標本、B域9地点79標本、Ca域5地点45標本及びCb域6地点72標本の計31地点277標本のデータを用いて底生動物の群集構造について解析した。

2 流域形態と生物学的指数との関係

底生動物の生理的要求として最も重要なのは、水温と溶存酸素である。この水温と溶存酸素に影響を与え、これらを規定する要因としての流域形態と、生息条件に伴う群集の密度調整や種間競争などにより決定される群集構造との関係をタクサでの分類群と25種の指標生物について解析した。

解析に用いた31地点のタクサ及び指標生物の分類群

の多様性指数(DI)の平均値と、流域の「規模」及び「起伏」との相関係数を表1に示す。ここで、両分類群の生物学的指数と「規模」との相関性は小さい。

一方、流域の「起伏」は個体数を除くと、各生物学的指数と良い相関性を示した。流域の「起伏」とタクサでの多様性指数(H')との関係を図2(a)に、指標生物との関係を図2(b)に示す。双方の回帰式の傾きは多少異なるが、散布状況は非常に類似しており、相関

係数もタクサがR=-0.788、指標生物がR=-0.766と回帰への寄与率も高い結果が得られた。

したがって、表1及び図2に見られるとおり、指標生物での分類群による各生物学的指数は有効であると考える。特に、多様性指数(H')はサンプルサイズや個体数に関係なく、異なる群集間の比較が可能である¹⁾ことから有効な指標となる。

各流域形態における生物学的指数の平均値を表2に示す。A a域では他の流域に比べ出現指標種類数が多く、個体数に対して種類数が多く出現し(DI:d)、優占種への集中度も小さく(DI:ΣΠ²)、群集の均一性が良い(DI:H')多様度の高い群集構造を示す結果が得られた。同様にC b域は他の流域形態に比べ出現種類数も少なく、各多様性指数からも多様度の小さい群集構造を示す。したがって、表2、図2に示すとおり多様性のピークは渓流域にある⁹⁾。

表2 流域形態別生物学的指数(平均値)

流域形態	指標生物 出現種数	多様性指数		
		H'	ΣΠ ²	d
A a n=36	12.1 ± 0.7	3.08	0.15	6.10
A b n=45	11.4 ± 0.7	2.63	0.23	5.15
B n=79	9.8 ± 0.6	2.23	0.32	4.65
C a n=45	9.2 ± 0.8	1.98	0.38	4.14
C b n=72	8.3 ± 0.6	1.72	0.45	3.80

注) ± 95%信頼区間

表3 流域形態に伴う指標生物の出現率

階級	No.	水環境指標生物名	A a	A b	B	C a	C b
			4地点 n=36	5地点 n=45	9地点 n=79	5地点 n=45	8地点 n=72
I	1	カワゲラ類	100.0	66.7	17.7	8.9	1.4
	2	ナガレトビケラ類	72.2	51.1	21.5	15.6	1.4
	3	ヒゲナガカワトビケラ類	88.9	75.6	19.0	24.4	1.4
	4	チラカゲロウ	55.6	60.0	25.3	13.3	4.2
	5	携巢性トビケラ類	83.3	42.2	16.5	17.8	4.2
	6	ニッポンヨコエビ・サワガニ	66.7	20.0	13.9	11.1	0.0
	7	ヒラタカゲロウ類	100.0	100.0	78.5	68.9	26.4
	8	ウズムシ類(プラナリア)	55.6	53.3	36.7	40.0	23.6
	9	ヘビトンボ類	91.7	75.6	36.7	33.3	22.2
II	10	マダラカゲロウ類	94.4	97.8	70.9	80.0	36.1
	11	タニガワカゲロウ類	63.9	66.7	72.2	64.4	47.2
	12	ブユ類・ガガンボ類	63.9	77.8	69.6	64.4	51.4
	13	カワニナ	8.3	4.4	32.9	35.6	33.3
	14	ヒラタドロムシ類	19.4	35.6	49.4	37.8	34.7
III	15	コカゲロウ類	100.0	100.0	89.9	95.6	90.3
	16	コガタシマトビケラ	38.9	80.0	94.9	97.8	91.7
	17	ユスリカ類(白・緑)	94.4	91.1	94.9	93.3	98.6
	18	貝類	2.8	13.3	30.4	48.9	52.8
IV	19	サホコカゲロウ	0.0	2.2	17.7	8.9	41.7
	20	ミズムシ(等脚目)	0.0	2.2	16.5	15.6	29.2
	21	ヒル類	8.3	4.4	38.0	20.0	54.2
	22	サカマキガイ	0.0	2.2	1.3	2.2	12.5
V	23	イトミミズ類	5.6	22.2	32.9	20.0	41.7
	24	セスジユスリカ(赤)	0.0	0.0	1.3	2.2	22.2
	25	ホシチョウバエ	0.0	0.0	1.3	0.0	11.1

注) 階級: 水環境の快適さ

I: 快適な水環境

II: 親しめる水環境

III: 不快を感じない水環境

IV: 多少不快な水環境

V: 不快な水環境

このように、流域形態に伴う指標生物の出現種数及び多様性指数の差異は、流域形態によって確立していると考えられ、底生動物の群集構造を解析する上で有用な指標となる。

3 流域形態に伴う指標生物の出現状況

指標生物を用いた「川の水環境・調査のてびき」³⁾の使用目的は、水環境の快適さを評価することにある。その手法は、環境庁の「水生生物による水質調査法」に準じていることからなじみやすく、出現した指標生物が記録紙から読み取れる利点がある。

その指標生物(25種)の各流域形態における出現状況を表3に示す。流域形態のA a域ではカワゲラ類、ヒラタカゲロウ類及びコカゲロウ類の3種は必ず出現し、階級I, IIの指標生物の出現頻度が高い。同様にC b域ではユスリカ類(白・緑)の出現率が98.6%と最も高く、次にコガタシマトビケラ、コカゲロウ類が91.7%, 90.3%と高い。

多くの指標生物は表3に示すように、広範囲な流域形態に出現するが¹⁾、流域形態に伴う指標生物の出現頻度には差がある。したがって、指標生物の出現頻度の差異は、底生動物の群集構造を解析する上で有用な指標となる。

流域形態における「水環境の快適さ」を示す階級別指標生物(表3)の出現種数に対する出現回数を表4に示す。ここで、流域形態のA a域においてI階級の指標生物は7種中6種出現する場合が36標本中18回あり、5種以上出現する場合は32回と多く、常にI階級の指標生物は3種以上出現し、II, III階級の指標生物が必ず出現する。なお、IVとV階級の指標生物がまれに出現する場合がある。

同様に、A b域では常にI, II及びIII階級の指標生物が出現し、出現の多くはII, III階級にある。B域は常にIII階級の指標生物が出現し、その多くはII, III階級にある。C a及びC b域は常にIII階級の指標生物が出現し、多くはIII階級にある。ただし、C b域はV階級の指標生物の出現が多い。

多くの指標生物は表3, 4に示すように、流域形態に伴う指標生物の階級別出現種数には差がある。したがって、指標生物の階級別出現種数の差異は、流域形態に伴う底生動物の群集構造を解析する上で有用な指標となる。

次に、各流域形態における総個体数に対する個々の指標生物の相対優占率(n_i/N)を算出し、優占構成指標生物と、相対優占率を表5に示す。群集における優占構成種を客観的に決定するために、Yeatesの多指標分析法を大沢らに準じて算出した¹²⁾。

表4 流域形態に伴う指標生物の階級別出現種数

流域形態	階級	指標生物の出現種数						
		1	2	3	4	5	6	7
A a n=36	I	0	0	2	2	8	18	6
	II	2	3	9	12	10	—	—
	III	0	19	13	3	1	—	—
	IV	4	0	0	0	—	—	—
	V	2	0	0	0	—	—	—
A b n=45	I	3	6	5	11	9	9	2
	II	1	2	17	14	11	—	—
	III	0	10	22	11	2	—	—
	IV	8	1	0	0	—	—	—
	V	9	1	0	0	—	—	—
B n=79	I	26	11	12	5	6	3	0
	II	11	15	20	20	9	—	—
	III	1	3	32	32	11	—	—
	IV	19	13	8	3	—	—	—
	V	25	2	0	0	—	—	—
C a n=45	I	12	7	9	3	0	0	1
	II	6	14	9	9	6	—	—
	III	0	3	21	12	9	—	—
	IV	21	6	3	0	—	—	—
	V	7	2	0	0	—	—	—
C b n=72	I	15	5	1	0	0	0	0
	II	12	10	14	9	4	—	—
	III	0	8	31	23	10	—	—
	IV	24	13	14	9	—	—	—
	V	21	5	8	2	—	—	—

注) 階級: 水環境の快適さ³⁾

A a域の優占構成指標種は4種優占で、ヒラタカゲロウ類が第1優占として出現し、その優占率は18.1%と小さく、独占的に出現する指標生物はない。しかも、コカゲロウ類を除く他の3種は「水環境の快適さ」を示す階級のI階級の指標種である。

A b域とB域では3種優占で、III階級の指標種であるコガタシマトビケラが第1優占であった。相対優占率は、それぞれ32%, 32.9%と比較的大きい。A b域はII階級の指標種であるマダラカゲロウ類が第2優占(11.4%)として出現した。しかし、B域ではIII階級の指標種であるユスリカ類(白・緑)が第2優占(11.4%)として出現した。なお、ヒラタカゲロウ類が、それぞれ第3優占として出現したが、これらの流域形態で出現頻度及び個体数が多くなるヒラタカゲロウ類はエルモンヒラタカゲロウである^{1), 13)}。

C a域とC b域は2種優占で、第1優占種はA b, B域と同様にIII階級のコガタシマトビケラであるが、相対優占率は、それぞれ46.5%, 45.9%とかなり独占的に出現することから、多様性は小さく単純な群集を示す(表2)。なお、C a域の第2優占指標種はB, C a域と同様のユスリカ類(白・緑)であるが、その

表5 流域形態における優占構成指標生物

流域形態	% : 相対優占率				
	A a 4地点(n=36)	A b 5地点(n=45)	B 9地点(n=79)	C a 5地点(n=45)	C a 8地点(n=72)
第1優占種	ヒラタカゲロウ類 18.1%	コガタシマトビケラ 32.0%	コガタシマトビケラ 32.9%	コガタシマトビケラ 46.5%	コガタシマトビケラ 45.9%
第2優占種	ヒゲナガカワトビケラ 11.8%	マダラカゲロウ類 11.4%	ユスリカ類(白・緑) 15.8%	ユスリカ類(白・緑) 10.6%	ユスリカ類(白・緑) 22.8%
第3優占種	カワゲラ類 10.5%	ヒラタカゲロウ類 11.4%	ヒラタカゲロウ類 10.7%		
第4優占種	コカゲロウ類 10.2%				

相対優占率は22.8%と比較的大きい。したがって、C a域で出現指標種が少ない場合、この2種の出現率が大きく、独占的な群集構造となることが多い。

優占種は環境条件に対してリアクションも大きいと考えられること、第1優占種及び優占構成種は群集がもつ情報の大部分を集約していることから^{10), 14)}、優占種の出現状況が流域形態によって異なることは、流域形態に伴う底生動物の群集構造を解析する上で有用な指標となる。

ま と め

以上のことから、25種類の特定の指標生物という簡易な分類群であるが、流域形態に伴う出現状況の解析結果から群集構造の差異を示すことができた。

- 1 各流域形態における指標生物の出現種数の平均値は12種～8種であり、渓流域(Aa域)で最も多く出現し、優占種への集中度も小さく(ΣPi²)、群集の均一性の良い(H')、多様度の高い群集構造を示した。
- 2 「水環境の快適さ」を示す階級別指標生物は渓流域において、カワゲラ類とヒラタカゲロウ類が必ず出現し、I階級の指標生物は常に3種以上出現した。
- 3 渓流域の優占構成指標種は4種優占と他の河川形態に比べ多く、第1優占種の相対優占率は18.1%と小さいことから、独占的に出現する指標生物はない。

水温、溶存酸素及び栄養条件(水質)を規定する河川形態によって確立している底生動物の基本的な群集構造の差異を、特定の指標生物を用いて解析できた。

今後は、各地点の河川形態を基礎とした多様性指数

と優占構成種の許容範囲を明確にし、環境基準点の監視や水環境のスクリーニング及び自然との共生のもとに、人間の川への関わり方について示唆できる手法が必要であると考えられる。

文 献

- 1) 小田泰史, 杉村継治: 全国公害研究会誌, 16, 141 (1991).
- 2) 小田泰史, 杉村継治, 久保清: 用水と廃水, 34, 112(1992).
- 3) 熊本県環境保全課: 川の水環境・調査のてびき (1996).
- 4) 小田泰史, 久保清, 策俊郎, 上木清次: 熊本県保健環境科学研究所報, 27, 43 (1997).
- 5) 松村隆: 公害と対策, 17, 37 (1981).
- 6) 渡辺直: 水, 29, 18 (1987).
- 7) 谷田一三: 陸水学雑誌, 41, 95 (1980).
- 8) 渡辺直: 香川生物, 13, 1 (1985).
- 9) 小田泰史, 杉村継治: 全国公害研究会誌, 15, 35 (1990).
- 10) 小田泰史, 中島重旗, 杉村継治: 水質汚濁研究, 14, 99 (1991).
- 11) H. G. Washington: *Water Res.*, 18, 653 (1984).
- 12) 大沢雅彦, 鈴木三男, 渡辺隆一, 阿部葉子: 富士山総合学術調査, 富士急行, p. 371 (1971).
- 13) 小田泰史, 山崎正敏, 杉泰昭, 緒方健, 鶴田優子, 黒木裕一, 杉本美喜, 高橋麻理子, 岩切淳, 小野原裕子: 全国公害研雑誌, 19, 45 (1994).
- 14) 小田泰史: 水域における生物指標の問題点と将来, 国立公害研究所シンポジウム, p. 61 (1986).

4) パッシブサンプラーによる海域重金属モニタリングの検討

村岡 俊彦 久保 清

要 旨

重金属捕集剤としてキレート樹脂の入ったパッシブサンプラーを海域に長期間設置し、捕集された重金属(Ni, Co, Cd, Cu, Zn, Pb, Fe, Al, Mn)量によりモニタリングを行うことを検討した。サンプラーの重金属捕集量の経時変化を求めた結果、約60日の間にCuを除くすべての測定重金属において平衡に到達する傾向が見られた。サンプラーによる各地点のモニタリング結果は海水中の溶存態重金属濃度を主に反映していた。また、Fe, Al, Mnを除くとサンプラーは、マガキと同様の地点間変動パターンを示した。

キーワード：海域重金属モニタリング、キレート樹脂、パッシブサンプラー、マガキ

はじめに

現在、行政により海域の水質監視が定期的に行われている¹⁾。しかし、重金属、化学物質のような有害物質項目に関しては海水中の濃度が極微量であるために多くの場合検出限界以下で報告されている。現状の環境監視上、これで特に問題はないが、最近の内分秘攪乱化学物質問題から分かるとおり、従来考えられていた毒性発現の閾値よりも低い濃度レベルで生物影響が発現する可能性もありえる²⁻⁴⁾。特に日本人の場合海産物を摂食する割合が高いことから海域における有害物質の濃度レベルには特に関心が払われるべきである。

この様な観点から、有害物質の濃度レベルの地域的・経年的濃度変動を可能な限り把握しておくことは行政上望ましい。しかし、海水中に極微量しか存在しない有害物質を分析するためには一般に10-100ℓの多量の海水を必要とし、また高価な分析機器、クリーンな器具、実験室が求められる。これらは分析機関にかなりの負担を要求するものであり、通常海域の水質監視業務においてこのレベルの分析を行うのは困難である。

そこで、今回、有害物質として重金属を対象とし、キレート樹脂を用いたパッシブサンプラーによるモニタリングの可能性について研究を行った。パッシブサンプラーを用いた場合、1)簡便に極微量有害物質濃度のモニタリングが可能、2)時間的な濃度変動の平均値に対応する、3)一定の形態のみ捕集するため、存在状態に対する知見となる、4)生物濃縮に対するモデルと言った利点が考えられる。

これまでにWuら⁵⁾がセルロース膜中にキレート樹脂を入れたパッシブサンプラーに関して報告している。この報告では室内実験では良好な結果が得られている。しかし、野外実験ではセルロース膜の破壊によりそ

の有効性が検討できていない。

そこで我々はセルロース膜に換えてプランクトンネットを用いたパッシブサンプラーを作成し、その野外での有効性の検討を熊本県の八代海沿岸及び天草西海岸において行った。測定した元素はNi, Co, Cd, Cu, Zn, Pb, Fe, Al及びMnの9元素である。

方 法

1 装置及び試薬

プランクトンネットは離合社製NXX13(オープニング98 μ m)を使用した。樹脂はイミノ2酢酸型のキレート樹脂である室町化学社のムロキレートA-1(20-50メッシュ)を用いた。樹脂は2M硝酸及び超純水による洗浄を3回繰り返した後、最終的に2Mアンモニア水にてアンモニア形とし、40℃で24hr以上乾燥したものをパッシブサンプラーに用いた。

本研究で使用した試薬類はすべて有害金属分析用もしくは特級試薬を用いた。ただし、樹脂からの重金属溶出に際しては、関東化学製 超高純度硝酸を使用した。標準液は関東化学製の原子吸光用1000mg/ℓもしくは100mg/ℓ標準液を用いて、Ni, Co, Cd, Cu, Zn, Pb, Fe, Al及びMnの50 μ g/ℓ混合標準液を調製し使用した。

内部標準液は関東化学製の原子吸光用1000mg/ℓもしくは100mg/ℓのRh, Ho標準液を用いて、Rh, Hoの1mg/ℓ混合内部標準液を調製し使用した。

重金属の測定はジャーレルアッシュ社製のICP発光・質量分析装置であるPOEMSを用いた。

2 パッシブサンプラーによるモニタリング方法

2.1 パッシブサンプラーの作成

プランクトンネットを直径0.235mmの旭化成製フルオロカーボンの糸にて5×3cmの一端の開いた袋状に成

形した。これに乾燥後の樹脂を約0.1g量り取り、袋を閉じたものをパッシブサンプラーとした。

2.2 モニタリング方法

パッシブサンプラーを浮き付きの網袋(編み目約2×2cm)に入れ、網袋の一端をロープで沿岸に固定した。固定場所は満潮時の水深が2m程のマガキが棲息する場所とした。

約2カ月程度の一定期間経過後、網袋よりパッシブサンプラーを取り出し、ポリカーボネートの容器に入れて実験室に持ち帰った。水道水にてサンプラーを十分洗浄した後、プランクトンネットを敷いたロートに中身の樹脂を移し入れ、蒸留水、超純水の順で樹脂を洗浄した。5Bのろ紙を敷いたロート上に樹脂を移し入れた後に2M硝酸15mlにて樹脂をろ紙から200mlのテフロンビーカーに移し入れた。

磁気攪拌子にて3時間以上攪拌し、ついで5Bろ紙にてろ過し、ろ液を25ml試験管に集めた。ろ紙上の樹脂を2M硝酸にて洗い、洗液は25ml試験管に合せた。ろ紙上の樹脂は超純水で洗浄後、40℃で24hr以上乾燥・放冷後、秤量した。

測定は内標準として Ho, Rh1mg/l 混合内部標準液を10μg/l となるように添加して、ICP質量分析法により同時一括分析を行った。ただし、Fe, MnのみはICP発光分析により測定した。測定結果は樹脂乾燥重量当りに換算した重金属捕集濃度μg/g dryとして算出した。

3 マガキ及び海水によるモニタリング方法

マガキ及び海水のサンプリング、分析手法は既報⁶⁾にて述べたとおりである。マガキに関してはその軟体部について重金属濃度測定を行った。結果は乾燥重量当りの重金属量μg/g dryとして算出した。海水に関しては満潮時に採水し、その日の内に0.45μmのメンブランフィルターにて溶存態、懸濁態、全量に分けて測定した。

4 調査方法

4.1 パッシブサンプラーの重金属捕集濃度の経時変化

図1に示した熊本県八代海沿岸のst.1, 3の2地点にそれぞれパッシブサンプラー15個を設置した。サンプラーは9, 22, 33, 47, 61日間後に3ヶずつ回収し、その捕集濃度の平均値の経時変化を調査した。

4.2 パッシブサンプラー及びマガキ、海水による重金属モニタリング

モニタリングは図1に示した八代海沿岸のst.1-6及び東シナ海に面したst.7にて行った。st.3は水無川の河口近くに位置しており、表1に示したとおりこの水無川は小河川であるがその重金属濃度は他の八代海流入河川と比較してやや高めである。このために、幾つ

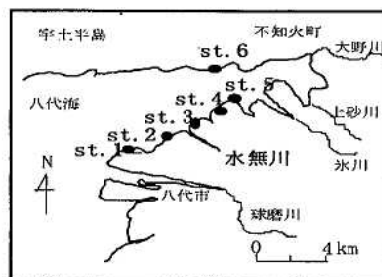


図1 モニタリング地点図

表1 水無川(st.3流入小河川)及びその他八代海流入河川の重金属濃度(μg/l)

元素	水無川*	その他河川**
Pb	2.6±1.3	1.0±0.8
Cd	0.11±0.07	<0.09
Zn	75±45	12±8
Ni	62.0±19.7	3.1±2.7
Cu	3.3±1.8	4.4±4.4
Mn	138.5	50.6±84.3
Fe	398	441±717

* n=3, ただし, Fe n=2, Mn n=1

** 球磨川, 氷川, 砂川, 大野川の重金属濃度平均値

かの重金属元素のモニタリング結果はst.3を中心とした変動を示すものと予想される。

パッシブサンプラーを用いた重金属モニタリングはこの7地点について1998年7月よりサンプラーを設置し、約2カ月後に回収することで行った。1地点につき3個設置し、この平均値を重金属捕集濃度とした。

マガキによるモニタリングは1997年6, 8, 11月及び1998年1月に計4回行った。海水については1997年5, 8, 11, 12月に計4回分析を行った。これら4回の結果の平均値をそれぞれモニタリング結果とした。Alに関してはマガキについて1998年2月の1回のみ行っており、海水に関してはAl分析は行わなかった。また海水中のPb, Cdは検出限界以下の濃度であった(Pb<1μg/l, Cd<0.09μg/l)。また, st.7にはマガキが棲息していなかったためにマガキによるモニタリングはできなかった。また, st.7では海水分析は行っていない。

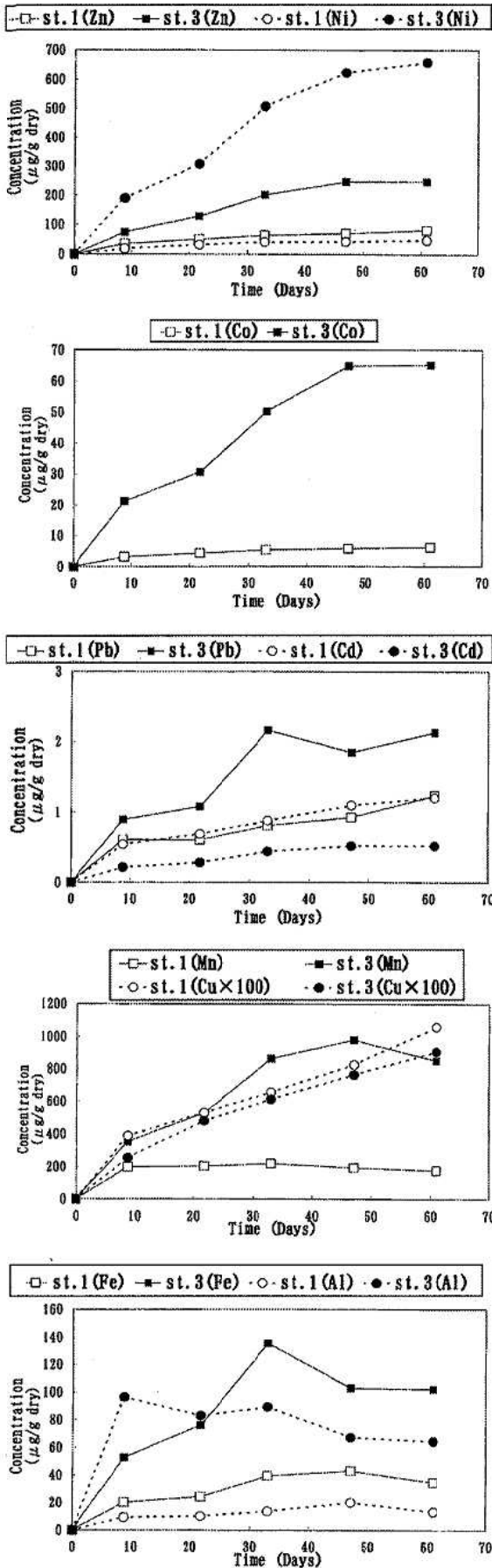


図2 重金属捕集濃度の経時変化

結果及び考察

1 パッシブサンプラーの重金属捕集濃度の経時変化

図2にst. 1, 3における各重金属捕集濃度の経時変化を示す。Cuを除いた全元素において30から60日の間に一定値に到達する傾向にあった。サンプラーにより樹脂に捕集される重金属濃度と海水中の重金属濃度との関係は以下のように考えることができる。

Pesaventoら⁷⁾によればイミノ2酢酸型のキレート樹脂の場合、ML, ML₂, M(HL)₂の3つの錯体が形成可能である。ここで、Mは遊離の重金属イオン、Lはイミノ2酢酸の解離型、Hは水素を表す。

これら錯体は β_{10exM} , β_{20exM} , β_{22exM} の3つの交換係数によりその平衡が表現される。

$$\beta_{10exM} = \frac{[ML]_s [H]^2}{[M] [H_2L]_s} \quad (1)$$

$$\beta_{20exM} = \frac{[ML_2]_s [H]^4}{[M] [H_2L]_s^2} \quad (2)$$

$$\beta_{22exM} = \frac{[M(HL)_2]_s [H]^2}{[M] [H_2L]_s^2} \quad (3)$$

ここで、[]は濃度を意味する。また、以降sの付く物は樹脂中を、付かない物は海水中を意味する。

海水中では樹脂中のイミノ2酢酸のほぼすべてにCa, MgがCaL, MgL形の錯体として配位した形を取る⁷⁾。

この場合、(1), (2), (3)式より次式が得られる。

$$[M] = \frac{([ML]_s + [ML_2]_s + [M(HL)_2]_s)}{Q} \quad (4)$$

$$\text{ここで } Q = \beta_{10exM}f + \beta_{20exM}f^2 + \beta_{22exM}f[H]^2 \quad (5)$$

$$\text{また、 } f = \frac{1}{2} \left\{ \frac{[CaL]_s}{[Ca] \beta_{10exCa}} + \frac{[MgL]_s}{[Mg] \beta_{10exMg}} \right\} \quad (6)$$

β_{10exCa} , β_{10exMg} はCa, Mgについての(2)式における交換係数である。

各交換係数 $\beta_{n,exM}$ はGibbs-Donnanモデルより⁷⁻⁸⁾、今回の海水中での重金属捕集の場合、一定と考えることができる。また、(6)式中の[Ca], [Mg]は海水中では当然ながらほぼ一定である。重金属MはCaL, MgLと置換することで樹脂中に捕集される。このため、[CaL]_s, [MgL]_sは [ML]_s, [ML₂]_s, [M(HL)₂]_sに依存する。しかし、今回の野外での調査結果では、海水中の重金属濃度が他地点と比べて高いst. 3においてさえ、2カ月近くの間キレート樹脂に捕捉された各重金属の濃度の合計値は[CaL]_s, [MgL]_sを合わせた値の3%以下であった。このことから、[CaL]_s, [MgL]_sは調査期間、調査地点に係らずほぼ一定と見なすことができる。

よって、温度一定とした場合、(5)式で表されるQは海水中では定数であると仮定できる。

(4)式中の [ML]_s + [ML₂]_s + [M(HL)₂]_s はキレート樹脂により捕捉された重金属Mの濃度C_Mに対応する。

$$\text{以上より } [M] = C_M / Q \quad (8)$$

すなわち、平衡に到達した後、樹脂に捕集される重金属量を測定することで理論的には海水中の遊離の金属

イオン濃度[M]の値の相対値が得られることが分かる。

今回の結果から、Cuを除くすべての測定元素において約60日以内程度でほぼ平衡に到達していた。海水の成分組成がほぼ一定と考えた場合、この遊離の金属イオン濃度[M]は海水中の重金属Mの溶存態濃度に比例するはずである⁹⁾。よって、約60日経過後のサンプラーの重金属捕集濃度を測定することで溶存態重金属濃度の相対値を間接的に知ることが出来ることになる。

しかしながら、図2から明らかかなようにCu捕集濃度のみはst. 1, 3共に調査期間中はほぼ直線的に増加していた。

多くの研究者が海水中の溶存態Cuのかなりの割合が有機錯体を形成していることを報告⁹⁻¹¹⁾しており、なかでもSundaら¹¹⁾は海水中の溶存態Cuの98%以上が有機錯体を形成しているとの結果を得ている。また、Figuraら¹²⁾はCu²⁺フミン質錯体のキレート樹脂への交換速度が他の金属(Cd, Pb, Zn)のフミン質錯体と比較して遅く、2/3程度であるとの結果を得ている。これらのことから海水中の溶存態Cuのかなりの割合が不活性な有機錯体の形態をとっており、加えてこの有機銅錯体の解離速度が著しく遅いため、樹脂のCu²⁺イオン捕捉量が平衡値に到達するのが遅く、直線的な経時変化を示したものと推測された。

2 パッシブサンプラー及びマガキ、海水による重金属モニタリング結果の比較

約60日間設置したサンプラーによる各地点のモニタリング結果及びマガキ、海水による結果を図3、図4に示した。比較のため、各モニタリング結果の最大値で規格化した値を示している。

サンプラーによる重金属捕集濃度とマガキ、海水中の重金属濃度を比較した結果は表2に示した。この場合、サンプラー、マガキ、海水のいずれもst. 1-6の平均値として示した。以下に元素ごとの結果を説明する。

2.1 Ni, Co

サンプラーによるNi, Co捕集濃度はマガキと比較して30倍以上高かった(表2)。

図3より明らかかなとおり、Ni, Coに関してはサンプラー、マガキ、海水の全量及び溶存態が共にst. 3を最大とする地点間の変動を示していた。特にCoの場合は、海水溶存態より懸濁態の比率がやや高いにもかかわらず(表2)、サンプラーの地点間変動パターンは溶存態に類似していた。このことから、サンプラによる結果は間接的に溶存態濃度を反映していることが分かる。

また、サンプラー、海水と比較してマガキの地点間変動幅は小さかった。マガキの場合、海水中のNi, Co濃度と単純な比例関係にはない可能性が示唆される。

2.2 Cd, Cu, Zn

サンプラーによるCd, Cu, Zn捕集濃度はマガキと比較してCdについては、約1/2、Cu, Znについては1/10以下の程度の値であり、マガキの方が高い値を示していた(表2)。これは、これら元素に関しては代謝経路においてメタロチオネインが関与しているため他の元素に比べ濃縮率が高くなる¹³⁻¹⁵⁾ことが原因と推定された。

図3, 4を見ると、Cd, Znについて、マガキとサンプラーでst. 3における地点間変動パターンの挙動に類似性が見られた。また、Cuに関しても1で述べた通り、60日間で平衡には到達しなかったが、同様の傾向が見られた。

まず、Cd, Cuに関してはマガキとサンプラーが共にst. 3で一旦値が減少する特異的な挙動を示していた。st. 3の近くに流入する水無川においてこれら重金属濃度は特に低くない(表1)。さらにCuに関する海水中の全量濃度の地点間変動を見てみると、特にst. 3での濃度の落ち込みは見られなかった(図3)。これらのことからst. 3においてCd, Cu濃度の全量値が他地点と比較して低くなっているとは考えにくい。サンプラーによる結果は海水中の溶存態濃度を反映することから考えると、図3の結果はst. 3においてCd, Cu溶存態の比率が他の地点と比較して低くなっており、マガキ中の濃度もこれを反映したことによると推測された。

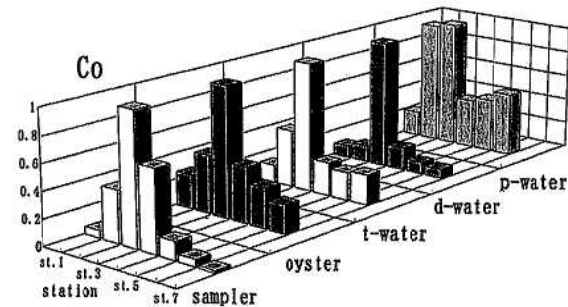
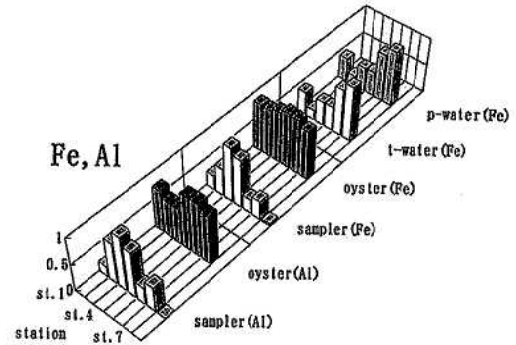
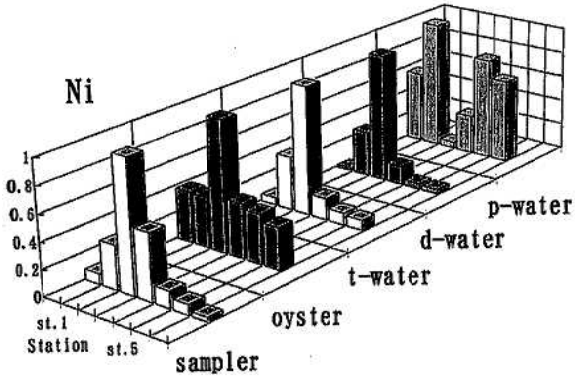
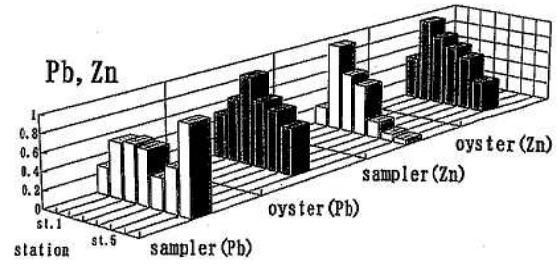
ただし、Cuに関してはサンプラーによるCu捕集濃度の結果は各地点における有機物濃度及び組成に影響を受けている可能性が高い。この点については今後検討が必要である。しかし今回のサンプラーによるモニタリング結果を見る限り、いずれにしても地点間におけるCuの形態の違いを反映していることは確かである。

Znに関してはサンプラー、マガキ共にst. 2で最大値となる挙動を示していた(図5)。海水中のZn全量値はst. 3で10.8 µg/l, st. 6で4.7 µg/l, 他地点はすべて検出限界以下(<4 µg/l)であり、st. 3は他の地点と比べるとかなり高かった。このことから、図4のZnに関するサンプラー、マガキの結果は海水中の全量濃度の地点間変動を表しているのではなく、st. 3における溶存態の比率が他の地点と比較して低くなっていることを反映したものと考えられた。

st. 3に流入する水無川のSS濃度は、97年度定期調査において、29mg/lと他の八代海流入河川(球磨川, 大鞘川, 砂川, 大野川, 氷川)の平均値12.4mg/lと比較して2倍以上高い¹⁾。このことから、st. 3においてCd, Cu, Zn溶存態の割合が他地点と比較して小さくなる可能性は十分考えられる。また、今回の結果から本調査地域において、マガキ中のCd, Zn, Cu濃度は主に海水中の溶存態濃度に影響されている可能性が考えられ、マガキのこれら重金属摂取を考える上で重要な知見と思われる。

表2 各モニタリング結果のst.1-6における平均値

元素	サンプラー ($\mu\text{g/g dry}$)	マガキ ($\mu\text{g/g dry}$)	海水 ($\mu\text{g/l}$)		
			全量	溶存態	懸濁態
Ni	230.7	3.3	4.9	4.3	0.6
Co	26.0	0.81	0.44	0.19	0.25
Cd	1.2	1.9	<0.09	<0.09	<0.09
Cu	7.2	349	0.9	<0.6	<0.6
Zn	119.5	3233	<4	<4	<4
Pb	1.7	1.1	<1	<1	<1
Fe	70	488	209	<6	206
Mn	622	67	41.4	18.0	23.4
Al	34.3	804	-	-	-



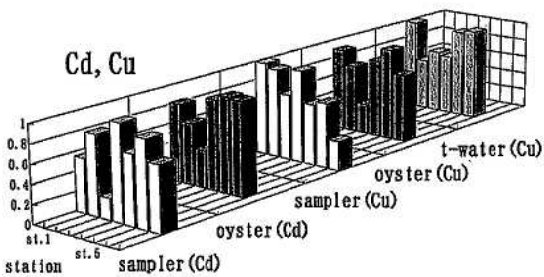
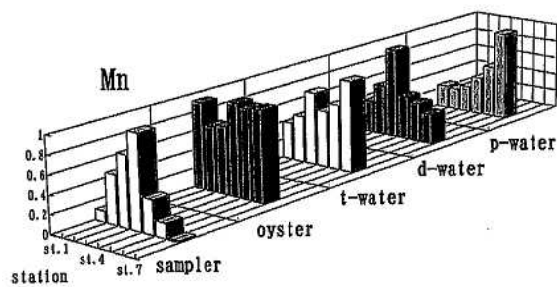
t, d, p-water: 海水中の全量, 溶存態, 懸濁態濃度
図4 各モニタリング結果の地点間変動パターン

2.3 Pb

サンプラーによるPb捕集濃度はマガキの約1.5倍程度であった(表2)。Pbの地点間変動パターンについては、図4から明らかな通り、マガキのモニタリングを行ったst.1-6に関して、サンプラーとマガキは共にst.3を最大値とする同様の地点間変動パターンを示していた。しかし、全地点で見た場合、サンプラーではst.7で最大値を示した。st.7ではマガキが棲息していなかったためマガキとの比較はできないが、東シナ海に面したこのst.7では、外洋に面しているため、内海である八代海よりも透明度が高く、懸濁物量も少ない。実際、平成9年度の本研究所による定期調査において、この外洋域の透明度は平均で7.3mであるのに対し、八代海の調査地点付近の沿岸域では平均2.3mと大きな差があった。以上から、Pbは非常に懸濁態へ移行しやすい元素であることを考えると、st.7では八代海他の地点と比べて懸濁物が少ない分、海水中の溶存態Pbの割合が高くなっているものと予想され、サンプラーによる結果はこれを反映したものと考えられた。

2.4 Fe, Mn, Al

表2より、サンプラーによるFe, Al捕集濃度はマガキと比較して約1/7(Fe), 1/20(Al)の値であり、マガキの方がかなり高い結果となっていた。これに対してMnでは逆にサンプラーによる捕集濃度がマガキよりも10倍



t, d, p-water: 海水中の全量, 溶存態, 懸濁態濃度
図3 各モニタリング結果の地点間変動パターン

程度高い値を示していた。

ムラサキイガイの場合、消化器官中のこれら元素の懸濁態量が非常に高く、軟体部に含まれる全量に対して、Fe, Al, Mnでそれぞれ約80, 90, 60%である¹⁶⁾。同一の食性を持つマガキに関しても同様の傾向が見られるものと予想される。よって、本研究におけるマガキ中のAl, Fe, Mn濃度は体内に残留している懸濁態量を主に反映していると考えることができる。しかし、海水中のFe, Mn濃度を見ると分かる通り、Feでは懸濁態がほとんどを占めているのに対し、Mnでは溶存態がかなりの割合を占めていることが分かる(表2)。Alについても海水のpHではほぼ懸濁態として存在しているはずである。サンプラーは溶存態濃度を反映することを考えると、Fe, AlとMnでマガキとサンプラーの比率が全く異なったのは、海水中のFe, AlとMnの溶存態の比率が大きく異なることを反映したものと推定された。

図3, 4から明らかとなり、Fe, Al, Mnに関してはサンプラーとマガキで地点間変動パターンは大きく異なっていた。サンプラーの結果はNi, Co等の他の重金属と同様にst. 3(Mnについてはst. 4)を最大とする大きな地点間変動パターンを示し、水無川流入の影響を反映した結果となっていた。また外洋に面したst. 7での捕集濃度は他の八代海の地点と比較して1/10以下の非常に低い捕集濃度を示していた。これに対してマガキはモニタリングを行った全地点において大幅な変動は見られなかった。前述したとおり、マガキ中のAl, Fe, Mn濃度は体内に残留している懸濁態量を主に反映していると考えることができる。これに対して、サンプラーは溶存態濃度を反映する。このことが、今回Fe, Mn, Alに関して、サンプラーとマガキとの相関が見られなかった原因と考えられた。

Mnに関して、サンプラーと海水溶存態は地点間変動パターンは類似していた(図3)。しかし、最大値を示す地点が異なっていた(前者はst. 4, 後者はst. 3)。この原因として、サンプラーによる結果はMn²⁺イオン濃度との平衡値であるために真の意味での海水中の溶存態濃度を反映すること、さらに、サンプラーによる結果は長期間に渡る平均的濃度を反映することが考えられた。

ま と め

本研究において以下のことが明らかとなった。

- 1) サンプラーの重金属捕集濃度の経時変化を求めた結果、約60日の間にCuを除くすべての測定重金属において平衡に到達する傾向が見られた。
- 2) サンプラーの重金属捕集濃度はNi, Co, Mn, Pbに関してはマガキと比較して同等以上であった。Zn, Cd, Cu,

Fe, Alに関してはマガキの方が2-50倍程度高かった。

- 3) サンプラー、マガキ及び海水によるモニタリング結果の比較検討を行った。サンプラーによる各地点のモニタリング結果は海水中の溶存態重金属濃度を主に反映していた。また、Fe, Al, Mnを除くとサンプラーは、マガキと同様の地点間変動パターンを示した。Fe, Al, Mnに関しては、マガキが懸濁態の影響を強く受けていることがサンプラーの地点間変動パターンと異なった原因と考えられた。

今後は水温そして特にCuイオンに関しては海水中の有機物組成及びその錯形成能等のサンプラーの重金属捕集濃度に影響を与える主な因子に関して詳細に検討していく予定である。

文 献

- 1) 熊本県：平成9年度水質調査報告書(1998)。
- 2) 堀口敏宏：第19回フォーラム・イン・ドージン講演概要集, p. 31 (1998)。
- 3) 環境庁：外因性内分泌攪乱物質問題への環境庁の対応方針について-環境ホルモン戦略計画 SPEED '98, (1998)。
- 4) 大嶋雄治：第25回環境保全公害防止研究発表会講演集, p. 9 (1998)。
- 5) Wu, R. S. S. and Lau, T. C. : *Marine Pollution Bulletin.*, 32, 391 (1996)。
- 6) 村岡俊彦, 策俊郎, 久保清：熊本県保健環境科学研究所報, 27, 51 (1997)。
- 7) Pesavento, M. and Biesuz, R. : *Anal. Chem.*, 67, 3558 (1995)。
- 8) Pesavento, M., Biesuz, R., Gallorini, M. and Profumo, A. : *Anal. Chem.*, 65, 2522 (1993)。
- 9) Byrne, R. H. : *Pure & Appl. Chem.*, 68, 1639 (1996)。
- 10) Mills, G. et al. : *Marine Chemistry*, 11, 355 (1982)。
- 11) Sunda, W. G., Hanson, A. K. : *Limnol. Oceanogr.*, 32, 537 (1987)。
- 12) Figura, P. and McDuffie, B. : *Anal. Chem.*, 51, 120 (1979)。
- 13) Regoli, F. and Orlando, E. : *Marine pollution Bulletin*, 28, 592 (1994)。
- 14) Ikuta Kunio : *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 34, 112 (1968)。
- 15) 山根靖弘：“環境汚染物質と毒性 無機物質編”, p. 47 (1981), (南江堂)。
- 16) Yamasaki, M. and Ando, H. : *Radioisotopes*, 47, 751 (1998)。

5) 「模擬風化」による阿蘇火山灰土の有機汚染化学物質の吸着性

藤田 一城* 築田 智志 廣畑 昌章** 永村 哲也 松下 裕 松岡 良三

要 旨

既に著者らは、阿蘇火山灰土が現在の阿蘇中岳噴火口より排出された火山灰の堆積地域の水質に関与する可能性があること及びこの阿蘇火山灰土に対する有機汚染化学物質（環境基本法に基づく環境基準及び要監視項目）の吸着性には、その物質の水溶解性及び物質の持つ分子レベルでの親水性官能基の種類と数が関与する可能性を示している。今回「模擬風化」により有機汚染化学物質吸着性が変化する可能性を示した。

キーワード：模擬風化，有機汚染化学物質，ガラスカラム，構造活性相関

はじめに

著者らは、すでに阿蘇火山灰土が現在の阿蘇中岳噴火口より排出された火山灰堆積地域の水質に関与する可能性を示している¹⁾。また、阿蘇火山灰土に対する有機汚染化学物質（環境基本法に基づく環境基準及び要監視項目）の吸着性には、その物質の水溶解性及び物質の持つ分子レベルでの親水性官能基の種類と数が関与する可能性を示している²⁾。今回、模擬風化（フミン質の簡易的捕集（sorption）³⁾）により環境基本法に基づく環境基準及び要監視項目の農薬吸着性⁴⁾の変化の可能性を検討したのでここに報告する。

実 験

1 試薬及び機器

硝酸及び硫酸は、和光純薬社製の試薬特級を使用した。フミン酸は、関東化学社製特級を使用した。その他の試薬については既報^{1), 2)}に従い使用した。

C, H, N分析は、島津社製CHNコーダーを使用した。TOCの分析は、島津社製TOC分析装置を使用した。その他農薬の分析は既報^{1), 2)}に従い同様の機器を使用した。

2 ガラスカラムによる農薬吸着実験

10gの阿蘇火山灰土^{1), 2)}を内径10mm、長さ250mmのガラスカラムに充填し200mg・dm⁻³の農薬を流下しカラム吸着実験を行った。

結果及び考察

1 模擬風化実験

風化は、時間の経過の中で一般的には大気中の酸素との緩やかな酸化作用であるが、土壤学的には、植物

* 現熊本県八代保健所

** 現熊本県環境生活部環境保全課

等の影響による有機物質の土壤の捕集まで広義的には含むとされている。今回、硝酸及び硝酸と硫酸の混合液での反応による酸化実験さらにグリニャール試薬での土壤の成分であるアルミニウムへのC, H, O（土壤有機物捕集）またフミン酸の水酸化カリウム加熱でのC, H, O（土壤有機物捕集）土壤捕集を実験した。

フミン酸を水酸化カリウム溶液で、24時間還流反応させた阿蘇火山灰土及び未処理阿蘇火山灰土のCHN分析値及びTOCの分析値を表1a)及びb)に示した。

2 有機汚染化学物質の吸着実験

200mg・dm⁻³の200cm³農薬（環境基本法に基づく環境基準及び要監視項目）水溶液を10gの阿蘇火山灰土とバッチ法^{5), 6)}により吸着性を検討した。

硝酸での反応阿蘇火山灰土および硝酸と硫酸混合溶液での反応阿蘇火山灰土に対する農薬成分吸着性変化は、未処理阿蘇火山灰土に対してほぼ同一であり図1に硝酸での反応阿蘇火山灰土に対する農薬成分吸着性変化の1例を示した。

無機酸での処理阿蘇火山灰土と未処理火山灰土のあいだに大きい変化は観察されなかった。

また、バッチ法^{5), 6)}実験では、グリニャール反応でのC, H, O負荷処理阿蘇火山灰土の吸着性変化は、酸反応処理阿蘇火山灰土とほぼ同一であった。

フミン酸を水酸化カリウム溶液で、24時間還流反応させた阿蘇火山灰土を作成し、これをガラスカラム充填し、農薬吸着実験^{6), 7)}を試み、結果を図2a)に示した。

同時平行に、未処理阿蘇火山灰土をガラスカラムに充填し、農薬のカラム吸着実験^{6), 7)}を試み、結果を図2b)に示した。

表1b)より、有機性の炭素量を示すTOCが大きく変化（処理により増加）していることは明らかである。従来より土壤での吸着には有機物が大きく関与すること

表 1 阿蘇火山灰土のフミン処理による有機物量の変化

	a) (wt%)		
	C	H	N
未処理阿蘇火山灰土	0.10	0.20	<0.1
フミン酸処理阿蘇火山灰土	0.15	0.13	<0.1

島津社製 CHNコーダー

	b) TOC値 (ppm)
	未処理阿蘇火山灰土
フミン酸処理阿蘇火山灰土	410

燃焼-赤外線 分析法
 固体試料TOC測定システム 島津TOC-5000/SSM5000A

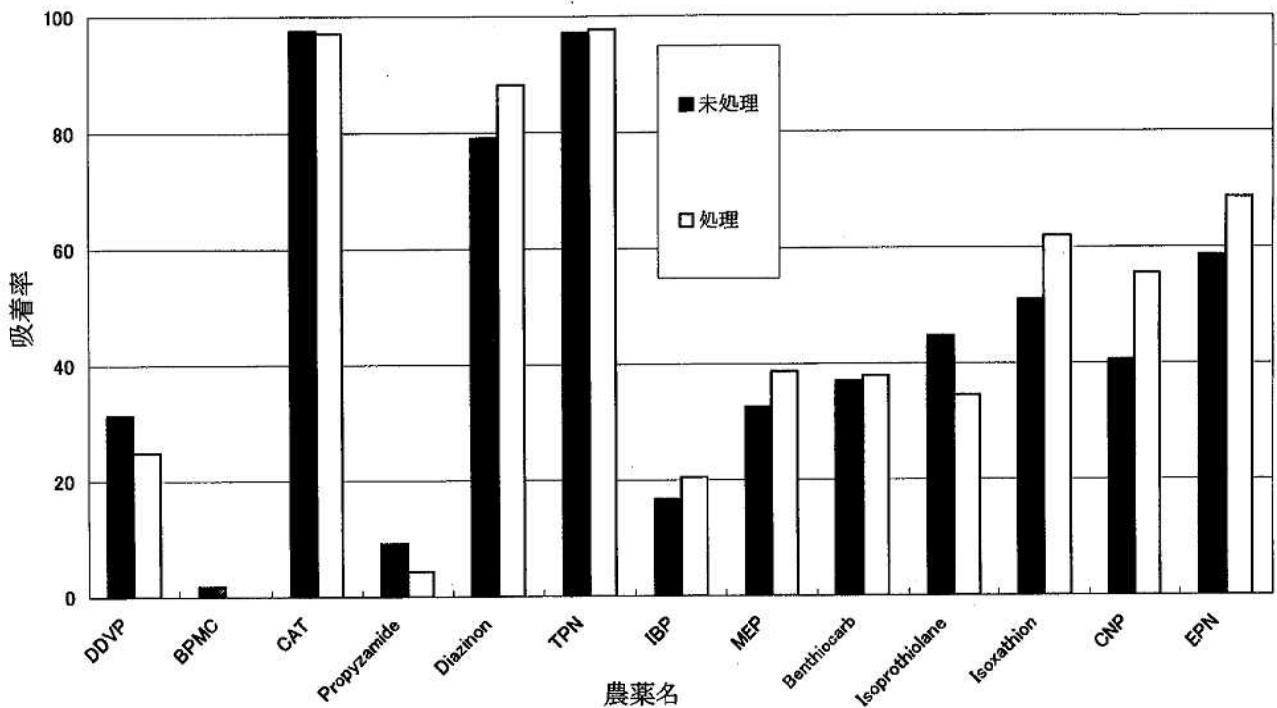


図 1 酸処理阿蘇火山灰土のバッチ法での有機汚染物質吸着

$$\text{吸着率} = \left(\frac{\text{振とう前溶解液濃度} - \text{振とう後溶解液濃度}}{\text{振とう前溶解液濃度}} \right) \times 100$$

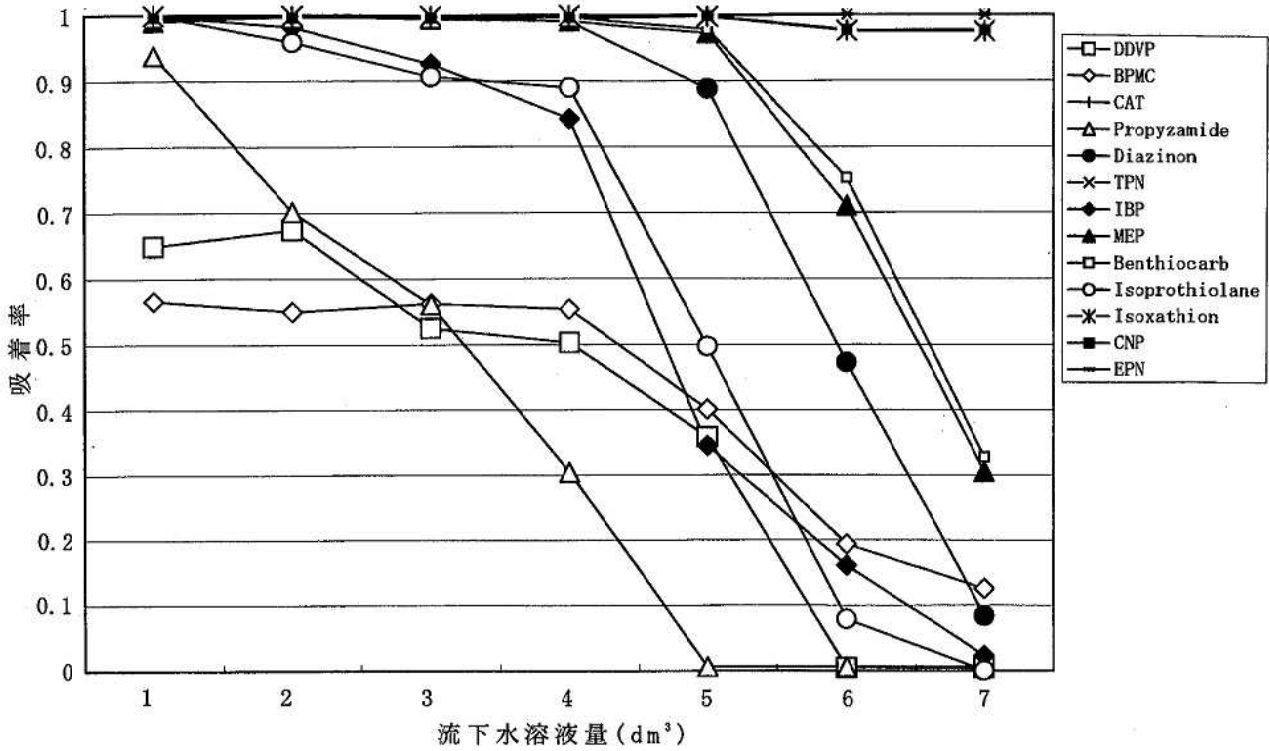


図2 a フミン酸処理阿蘇火山灰土充填カラムでの吸着
 吸着率 = (カラム流化前濃度 - カラム流化後濃度) / カラム流化前濃度

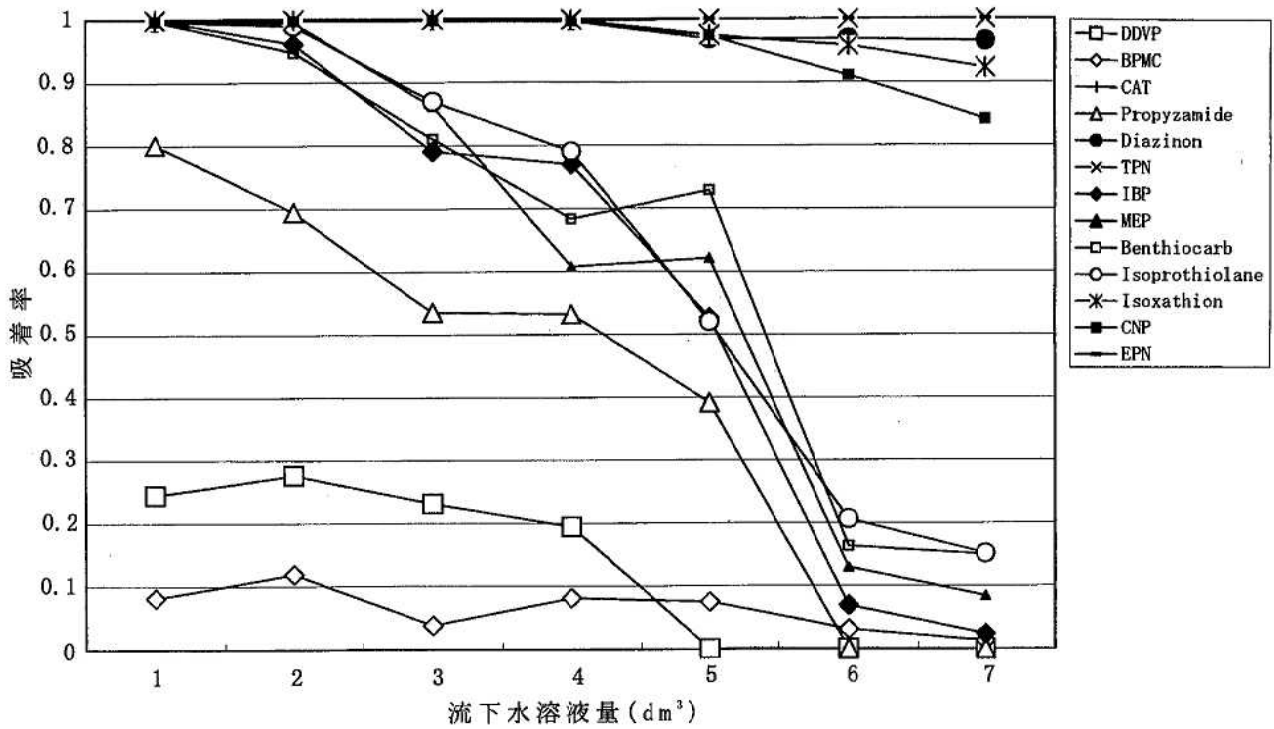


図2 b フミン酸処理阿蘇火山灰土充填カラムでの吸着
 吸着率 = (カラム流化前濃度 - カラム流化後濃度) / カラム流化前濃度

は知られている⁸⁾。植物の腐敗成分であるフミン酸の単純負荷処理により既報では阿蘇火山灰土への吸着性の低い農薬が、今回の実験では吸着性の増加が見られている。

ま と め

今回の実験により、おだやかな酸化(狭義的風化)では、有機汚染化学物質の吸着性の変化は認められなかった。しかし、土壌への負荷有機物量増加(植物成分の腐食による土壌への有機物負荷;広義的風化)では、有機汚染化学物質(既報により阿蘇火山灰土への吸着性が低い農薬)の吸着性が増加する可能性が認められた。

文 献

- 1) 藤田一城, 廣畑昌章, 松崎達哉, 松下 裕, 松岡良三: 衛生化学, 44, 386 (1998) .
- 2) 藤田一城, 廣畑昌章, 榮田智志, 永村哲也, 松下 裕
- 3) 長倉三郎編集: “岩波理化学辞典” 第5版CD-ROM版 (1999), (岩波書店) .
- 4) 清水芳久, 寺島 泰: 地下水汚染とその防止対策に関する研究集会 京都 第1回講演集 p.104 (1991).
- 5) 原武 衛: “スプレーサーを有する新規イオン交換樹脂の開発とその機能評価に関する研究”, 熊本大学大学院薬学研究科博士課程学位論文, (1990).
- 6) 藤田一城: “化学修飾型スチレンージビニルベンゼン系高分子吸着剤の開発と界面活性剤の捕集に関する検討”, 熊本大学大学院薬学研究科博士課程学位論文, (1992).
- 7) 西村浩一: “4-ビニルピリジニウム樹脂を用いるタンパク質のHPLC分析に関する研究”: 熊本大学大学院薬学研究科学位論文, (1992).
- 8) 中野政詩: “土の物質移動学”, p131 (1991), (東京大学出版会) .

6) C町地下水の硝酸性窒素汚染機構について (第1報)

— C町の地下水質 —

廣畑 昌章* 藤田 一城** 永村 哲也 松下 裕 松岡 良三

要 旨

C町の硝酸性窒素による地下水汚染状況を明らかにするために、C町全域の地下水質の調査を実施した。まずスクリーニング調査として、町全域を網羅する54地点の地下水質調査を実施した。次に、汚染井戸が集中していた町北部地域を中心に詳細調査として91地点の地下水質を調査した。その結果、主に、町北部の中郡地区の台地地域に汚染井戸が集中することが明らかとなった。

キーワード：硝酸性窒素，地下水汚染，地下水質

はじめに

平成11年2月、環境庁は、硝酸性及び亜硝酸性窒素を要監視項目から環境基準項目とした。硝酸性窒素（以下、 $\text{NO}_3\text{-N}$ と略）による地下水汚染は、局所的な汚染の場合が多い揮発性有機塩素化合物による地下水汚染とは異なり、面的であり広範囲に拡がる。さらに、有効な対策が取りにくく、一旦汚染されると浄化が困難である¹⁾。高屋敷ら²⁾によれば、国内の水道水源中の $\text{NO}_3\text{-N}$ は上昇傾向にある。熊本県内の調査結果でも、同様の傾向が見られ、本県のように飲用水源の8割以上を地下水に依存している地域では、 $\text{NO}_3\text{-N}$ による地下水汚染は、深刻な問題である。

平成元年から6年にかけての県地下水質測定計画に基づく地下水質調査³⁾では、C町の井戸で $18.8\text{mg}/\text{l}$ の $\text{NO}_3\text{-N}$ が検出された。これは、この調査の中で二番目に高い濃度にあたる。さらに、これまで県及びC町が行った地下水中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度について調査の結果、既に飲用基準 $10\text{mg}/\text{l}$ を超えているものが延べ18井戸確認されている。そこで、平成10年度に、C町の硝酸性窒素による地下水汚染機構について検討した。まず、C町全域の地下水質を調査し、汚染地域を明らかにしたので報告する。

調査地域

1 地形

図1に調査地域概略図を、また図2に地形図¹⁾を示した。C町は熊本県の中央部に位置し、面積 41.70km^2 、東西 4.5km 、南北 11km のやや長方形状をしている。中部以南は九州山脈の余波をうけ一般に山岳丘陵をなし、西南部は標高 $200\sim 400\text{m}$ からなる丘陵をなしている。町北部は盆地

* 現熊本県環境生活部環境保全課

** 現熊本県八代保健所

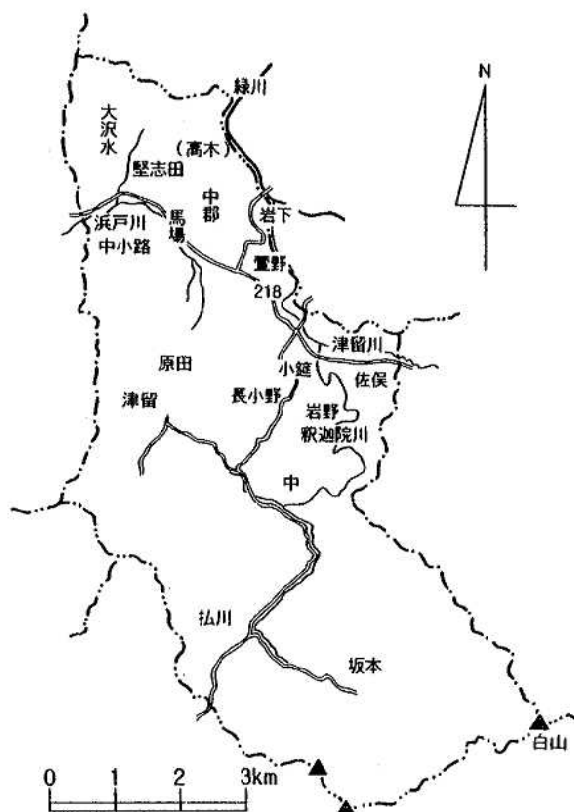


図1 調査地域概略図

で、水田及び畑地とで大部分を占め、町の耕地面積の約7割を有する。

人口は、平成7年現在、1,549世帯、5,316人⁵⁾であり、過疎化が進み人口の減少が進んでいる。産業の中心は農業であり、米を中心に施設園芸（メロン）、桑、茶、果樹（栗）、花き等が基幹作物として栽培されている。

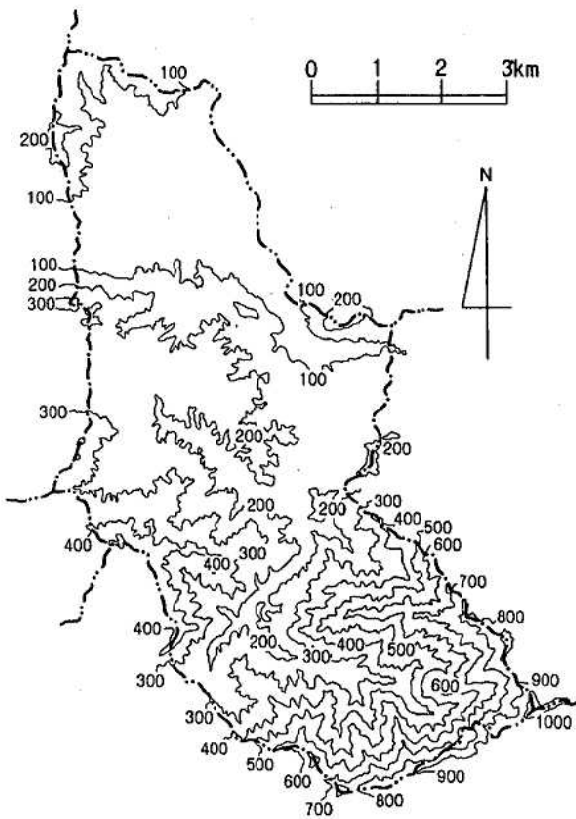


図2 調査地域地形図

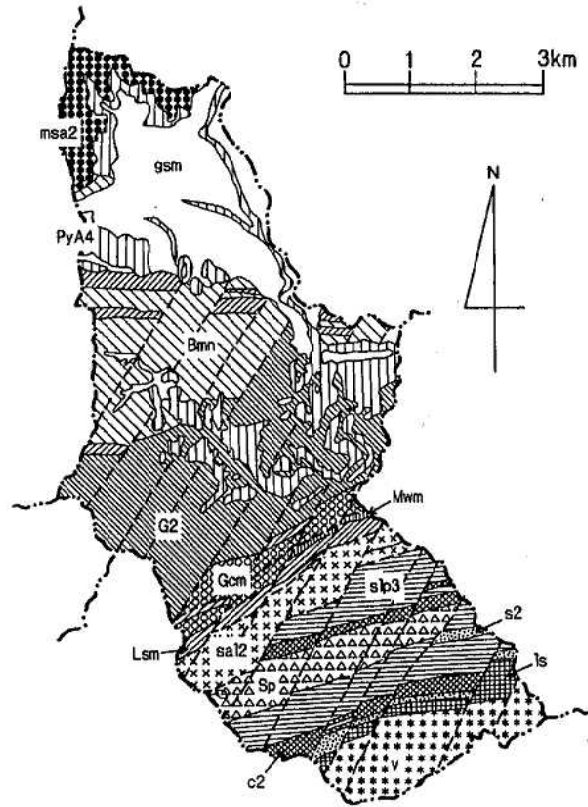


図3 調査地域地質図

2 地質

図3に調査地域の地質図⁴⁾を示した。町南部の山地は、古生代の変成岩類(肥後変成岩類:Bmn)であり、北部の山地は中生代白亜紀の砂岩(御船層群:msa2)である。中央部の段丘・低地には、新生代洪積世の阿蘇火砕流堆積物及び沖積世の低地堆積物(gsm)が分布している。阿蘇火砕流堆積物層は、下層から上層に向かってAso-1~4に分類されるが、C町ではAso-4火砕流堆積物(PyA4)が大半を占めている。

3 土地利用

町の中南部には森林が広がり、谷間の河川沿いに水田が点在する。中西部の丘陵地では、谷間の河川沿いに水田が点在し、中腹に果樹園が広がる。

北部地域は盆地で、市街地、水田及び畑地とで大部分を占めている。平野部には、宅地及び水田が広がり、北東部の台地地域には畑地が広がっている。

4 帯水層区分

北部地域の地下水は、難透水層である凝灰質粘土層を境として、以下の第一帯水層及び第二帯水層の2つの地

(msa2:御船層群下部層, gsm:低地・段丘堆積物, PyA4:火山砕屑物, Bmn:肥後変成岩, G2:花崗岩質岩類, Mwm:弱変成泥質岩, Gcm:緑色複合変成岩類, slp3:スラン?礫岩からなる層, s2:砂岩からなる層, Lsm:結晶質石灰岩, sal2:砥用層, Sp:蛇紋岩, ls:石灰岩, c2:チャート, v:シャールスタイン)

下水系が考えられる⁶⁾。

- ① 先Aso-4火砕流堆積物の凝灰質粘土(加圧層)を水理地質基盤とし、Aso-4火砕流堆積物(溶結・非溶結凝灰岩)を帯水層とする不圧地下水(第一帯水層の地下水)
 - ② 先Aso-4火砕流堆積物(凝灰質砂及び砂礫)を帯水層とする被圧地下水(第二帯水層の地下水)
- ただし、この2つの帯水層を分断している凝灰質粘土がC町内全域で連続しているかどうかは不明である。

5 地下水流動

図4に北部地域の第一帯水層中の地下水流動方向⁶⁾を示した。大きく次のようにまとめられる。

- ① 北部の山地からの地下水流動(南西, 南東, 東方向)
- ② 南側の山地からの地下水流動(北西, 北東方向)

③ 中郡地区の台地上への降雨による浸透水は、分水界を境として東西に流向が分かれている。
 また、第二帯水層の地下水の流動方向も、第一帯水層のそれとほぼ同じように考えられる。

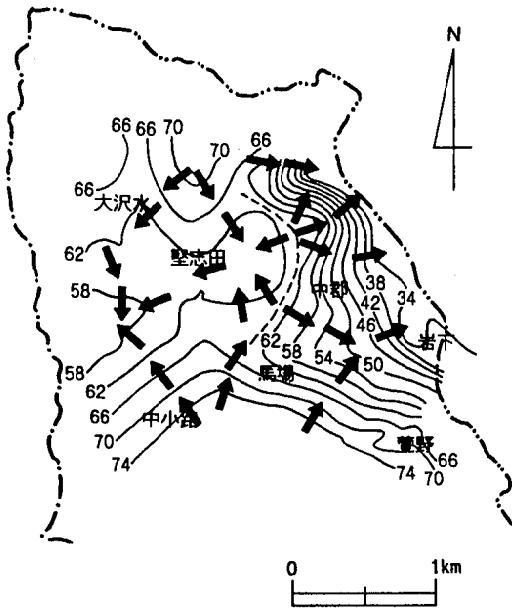


図4 第一帯水層の地下水流動図
 (数字は水頭標高 (m))

調査方法

まず、町全域の地下水質を把握するため、町全域を網羅するように55地点を選定し、スクリーニング調査として、平成10年5~6月にかけてpH、電気伝導度(以下、ECと略)及び主要無機イオン成分濃度を調査した。

さらに、NO₃-Nによる汚染井戸が町北部地域に集中していたことから、町北部に調査地域を限定し、91地点を選定し、詳細調査として、平成10年1~2月にかけてpH、EC、主要無機イオン成分濃度及び溶存酸素濃度について調査した。スクリーニング調査及び詳細調査の調査地点をそれぞれ図5及び図6に示した。

測定方法は次のとおりである。pH及びEC:電極法、溶存酸素濃度:ウィンクラー-アジ化ナトリウム変法、HCO₃⁻濃度:硫酸滴定法によるpH4.3から算出、HCO₃⁻を除く主要無機イオン成分濃度:イオンクロマトグラフ法、SiO₂濃度:モリブデン黄法。

結果及び考察

1 スクリーニング調査

水質分析結果を基にいくつかの地点についてヘキサダイアグラムを作成し、図7に示した。

まず、調査地点の大部分がCa²⁺-HCO₃⁻型の水質を示した。

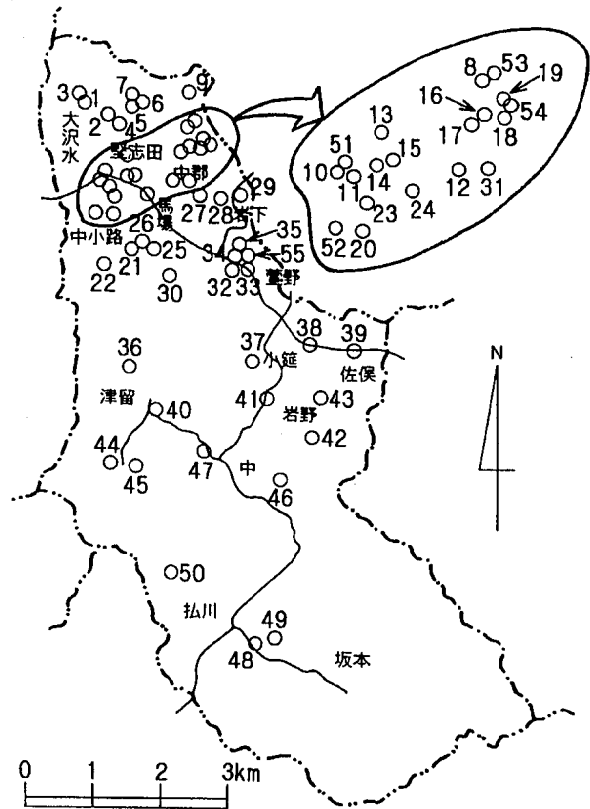


図5 調査地点位置図(スクリーニング調査)

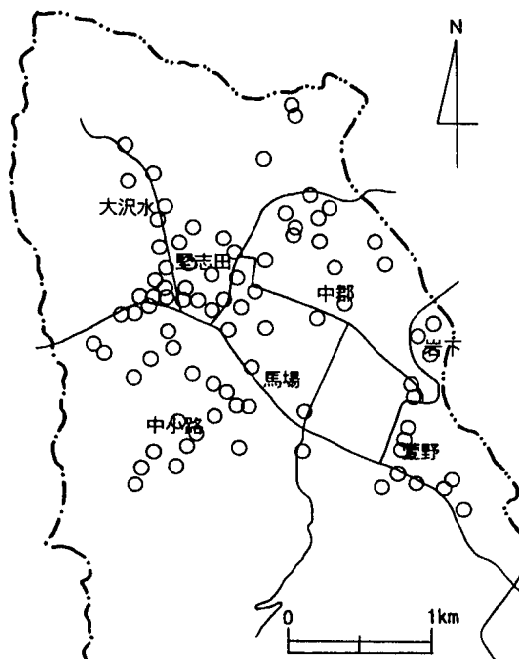


図6 調査地点位置図(詳細調査)

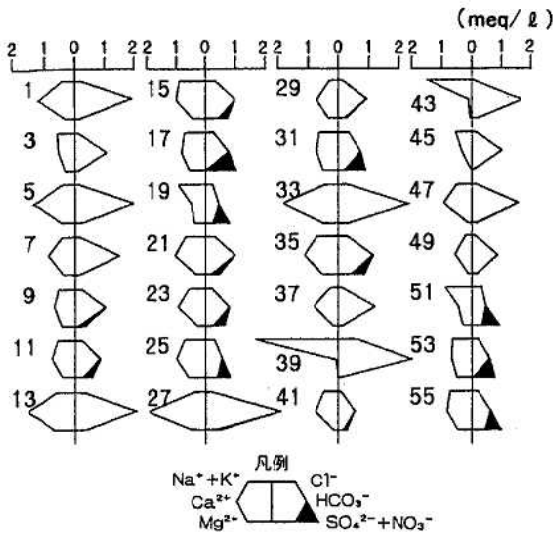


図7 ヘキサダイアグラム (スクリーニング調査)

特に、町南部地域では、S-38, 39, 43及び45の4地点 (S-38は図7に表示しておらず) を除いて、すべてCa²⁺-HCO₃⁻型の水質を示した。中には、S-13, 27及び33のように、より極端なCa²⁺-HCO₃⁻型を示す地点も見られた。

Ca²⁺-HCO₃⁻型の水質を示さなかった3地点 (S-38, 39及び43) は、Na⁺-HCO₃⁻型の水質を示しており、付近に温泉があることからその影響が考えられた。

町北部地域にはCa²⁺-HCO₃⁻型及びCa²⁺-NO₃⁻・SO₄²⁻型の2つの水質がみられた。Ca²⁺-NO₃⁻・SO₄²⁻型は、S-17, 31及び53が示すように、特に町北東部に集中していた。町境周辺の山間部の大部分は、S-1, 5及び7のようにCa²⁺-HCO₃⁻型を示しており、これは町南部地域のCa²⁺-HCO₃⁻型の水質に類似していた。

表1 スクリーニング調査でのNO₃⁻-N濃度分布

濃度範囲	地点数		
	北部	南部	計
2.5mg/ℓ未満	14	16	30
2.5~5.0mg/ℓ	7	-	7
5.0~7.5mg/ℓ	7	-	7
7.5~10.0mg/ℓ	4	-	4
10.0~12.5mg/ℓ	2	-	2
12.5~15.0mg/ℓ	3	-	3
15.0mg/ℓ以上	1	-	1
計	38	16	54

このCa²⁺-HCO₃⁻型の水質が多い、あるいはより極端なCa²⁺-HCO₃⁻型の水質が現れる理由として、この調査地域の石灰岩及び結晶質石灰岩 (それぞれ図3中のIs及びLsm) の存在が挙げられる。この石灰岩の影響を大きく受けているためにそのような水質を示すものと考えられる。

全調査地点のNO₃⁻-N濃度を表1にまとめた。

調査54地点中30地点が2.5mg/ℓ以下と低濃度であったが、6地点が飲用基準の10mg/ℓを超過していた。町南部地域では、16地点全てが2.5mg/ℓ未満と低い濃度を示したのに対し、北部地域では高濃度に検出された。水道水質基準超過の6地点を含めて、NO₃⁻-N濃度の高い井戸は町北部地域に集中していた。産業の中心は町北部にあり、民家・農地・畜舎等が集中していることから、自然由来等のNO₃⁻-N汚染ではなく、ヒトの生活あるいは生産活動に伴う汚染である可能性を示している。

町南部地域 (原田及び長尾野以南、小筵以東) についてはNO₃⁻-N濃度が低く、汚染井戸が確認できなかったため、町北部地域を中心に調査を進めることとした。

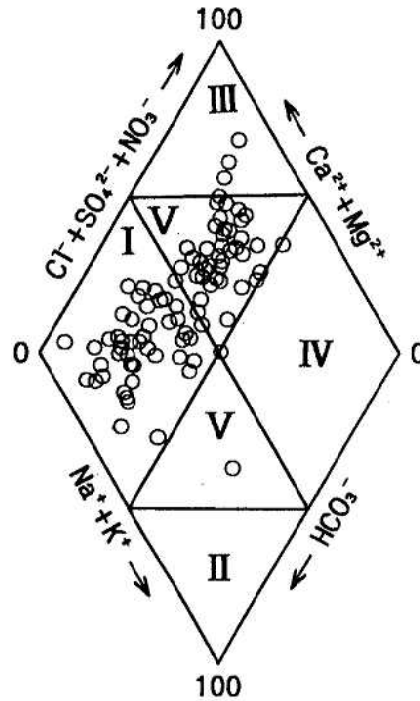


図8 キーダイアグラム (詳細調査)

2 詳細調査

調査91地点の地下水質をキーダイアグラムとして図8に示した。多くがアルカリ土類重炭酸型 (I) あるいは中間型 (V) の水質を示し、アルカリ重炭酸型 (II) 及びアルカリ非炭酸型 (IV) の水質を示した地点はなかった。アルカリ土類非炭酸型 (III) を示したのは4地点のみであった。今回のキーダイアグラムでは、Cl⁻+SO₄²⁻にNO₃⁻

表2 ヘキサダイアグラムにおける水質分類 (詳細調査)

水質パターン	水質分類	図9における表示型
	極端なCa ²⁺ -HCO ₃ ⁻ 型	◎
	Ca ²⁺ -HCO ₃ ⁻ 型	○
	NO ₃ ⁻ をある程度含むCa ²⁺ -HCO ₃ ⁻ 型	●
	Ca ²⁺ -SO ₄ ²⁻ ・NO ₃ ⁻ 型	▲
	Na ⁺ -SO ₄ ²⁻ ・NO ₃ ⁻ 型	△
	Na ⁺ -HCO ₃ ⁻ 型	◇
	HCO ₃ ⁻ の少ないCa ²⁺ -SO ₄ ²⁻ ・NO ₃ ⁻ 型	◆

(水質パターンにおけるイオン成分の位置は図7と同じ)

を加えて表示しているため、NO₃⁻濃度が大きいほど、アルカリ重炭酸型から中間型へ水質が移行し、その中でもさらに、HCO₃⁻濃度が小さい地点がアルカリ土類非炭酸型を示した。

次に、水質分析結果を基にヘキサダイアグラムを作成し、表2に示すように、いくつかの型に分類した。それぞれの型の水質の分布状況を図9に示した。

まず、一部のNa⁺-HCO₃⁻型及びNa⁺-NO₃⁻・SO₄²⁻型を除いて、調査地点の大部分がCa²⁺-HCO₃⁻型及びCa²⁺-NO₃⁻・SO₄²⁻型の水質を示した。Ca²⁺-NO₃⁻・SO₄²⁻型の水質は町北東部の中郡地区に集中しており、それがその周辺部にまで広がっていた。Ca²⁺-NO₃⁻・SO₄²⁻型の水質は一部中小路南部にも見られ、Na⁺-NO₃⁻・SO₄²⁻型の水質と混在していた。ただし、Na⁺-NO₃⁻・SO₄²⁻型の水質を示したのは、主に掘り抜き井戸あるいは井戸深度の浅い井戸であった。

また、大沢水地区南部、中小路地区北部及び堅志田地区西部(町西部の国道沿い)ではCa²⁺-NO₃⁻・SO₄²⁻型とCa²⁺-HCO₃⁻型の水質が混在していたが、井戸深度の浅い井戸(主に掘り抜き井戸)ではCa²⁺-NO₃⁻・SO₄²⁻型、深いボーリング井戸ではCa²⁺-HCO₃⁻型を示しており、これは取水帯水層の違いによるものと考えられる。

次に、全調査地点のNO₃⁻-N濃度を表3にまとめた。

表3 詳細調査でのNO₃⁻-N濃度分布

濃度範囲	地点数
2.5 mg/ℓ未満	30
2.5~5.0 mg/ℓ	17
5.0~7.5 mg/ℓ	18
7.5~10.0 mg/ℓ	11
10.0~12.5 mg/ℓ	7
12.5~15.0 mg/ℓ	2
15.0~17.5 mg/ℓ	2
17.5~20.0 mg/ℓ	0
20.0~22.5 mg/ℓ	2
22.5~25.0 mg/ℓ	1
25.0 mg/ℓ以上	1
計	91

調査91地点中47地点と半数以上がNO₃⁻-N濃度5.0mg/ℓ未満であった。飲用基準の10mg/ℓを超過したのは15地点であり、そのうち4点が20mg/ℓ以上を示した。

3 濃度等高線図

各調査地点のNO₃⁻-N濃度を基にNO₃⁻-N濃度等高線図を作成し、図10に示した。ここでは2地点間の濃度勾配が直

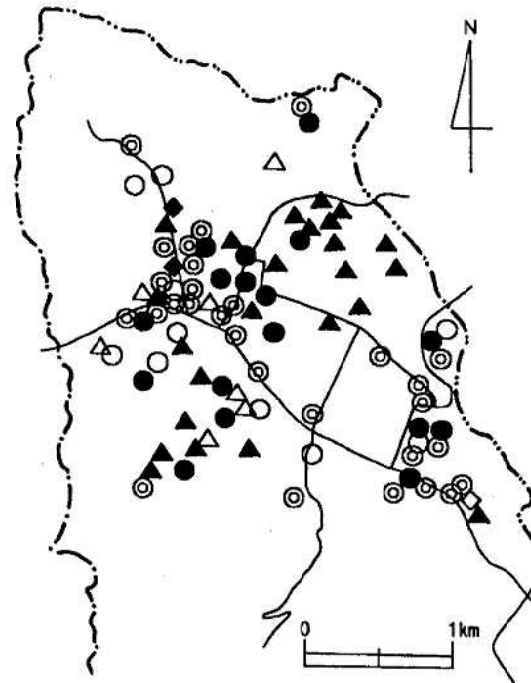


図9 分類された水質の分布状況 (詳細調査)

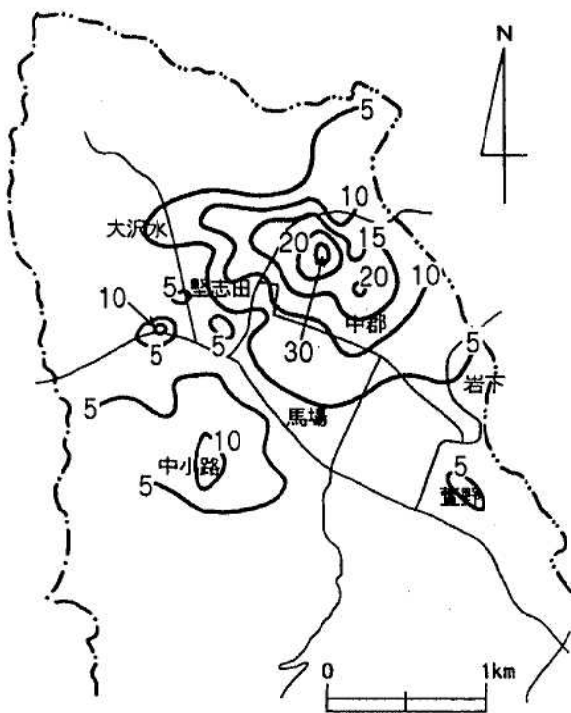


図10 NO₃⁻-N濃度等高線図 (詳細調査)

(単位: mg/ℓ)

線であると仮定し、比例配分の原理から濃度分布を求めている。また、井戸深度による水質変化の大きかった大沢水南部、中小路北部及び堅志田地区以外は、特に帯水層による区分は行わなかった。

10mg/ℓの等高線が中郡の台地地域、中小路南部及び大沢水南部に見られる。特に中郡では広範囲に広がっており、さらに20mg/ℓの濃度範囲が見られるのは中郡地区のみである。台地中央部に向けて濃度は増加し、最高濃度30.3mg/ℓを示した。

このことから、C町のNO₃-Nによる地下水汚染は、主に町北部地域、その中でも中郡地区台地地域に広範に広がり、その周辺地域にもわずかではあるが汚染地域が見られた。

ま と め

町全域を網羅したスクリーニング調査を行い、さらに町北部地域に調査地域を限定し、詳細調査を行った。その結果、次のことが明らかとなった。

1 大部分がCa²⁺-HCO₃型の水質を示したが、より極端な

Ca²⁺-HCO₃型の水質を示す地点も多く見られた。

- 2 町東部の佐俣地区ではNa⁺-HCO₃型の水質も見られた。
- 3 汚染井戸は町北部に集中しており、町南部に汚染井戸は見られなかった。
- 4 町北部地域でも、特に、中郡地区北東部の台地地域にはNO₃-N濃度の高い井戸が集中していた。

文 献

- 1) 細見正明:日本水環境学会誌, 19, 969 (1996).
- 2) 高屋敷将也, 国包章一, 眞柄泰基:第44回全国水道研究発表会講演集, p.5 (1974).
- 3) 熊本県環境公害部:平成8年版熊本県環境白書, p.93 (1997).
- 4) 熊本県環境公害部:熊本県環境基本計画環境特性図(地図集), (1995).
- 5) 熊本県:平成10年熊本統計年鑑, 32 (1999).
- 6) 熊本県環境生活部環境保全課:平成9年度地下水流動調査業務報告書, (1998).

7) C町地下水の硝酸性窒素汚染機構について (第2報)

—地下水質及び窒素同位体比 ($\delta^{15}\text{N}$ 値) による汚染源の推定—

廣畑 昌章* 藤田 一城** 永村 哲也 松下 裕 松岡 良三

要 旨

硝酸性窒素によって汚染された井戸が集中するC町北部地域で、地下水質のモニタリング調査を実施した。前報の詳細調査結果と含めて、調査地域を2つに分類し解析を行った結果、中郡地区台地地域とそれ以外の地域とで異なる傾向を示した。台地地域の調査地点は、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度と窒素同位体比との散布図から、化学肥料などの影響と考えられた。一方、台地以外の地域は幅広い窒素同位体比を示したことから、様々な窒素供給源からの影響が考えられた。

また、窒素浸透量を試算した結果、桑園への施肥からの窒素浸透量が大きかったことから、桑園への施肥による窒素浸透による影響と結論付けられた。

キーワード：硝酸性窒素，地下水質，地下水汚染，窒素同位体比，窒素供給源

はじめに

平成9年度、C町に調査地域を設定し、硝酸性窒素（以下、 $\text{NO}_3\text{-N}$ ）による地下水汚染機構解明調査を行った。前報¹⁾では、町全域の地下水質の把握及び地下水汚染地域の把握のため、スクリーニング調査及び詳細調査を行った。その結果、町北部地域に汚染井戸が集中することが明らかとなった。

そこで、本報では、町北部地域の23地点について地下水質のモニタリングを行い、前報¹⁾での詳細調査結果を含めて、調査地域を2つに分類し、解析を行った。さらに、窒素浸透量の試算を行い、調査結果から汚染源を推定したので報告する。

調査方法

町北部地域の中から、特に $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度の高い地点または地理的に必要と考えられる地点及びバックグラウンド地点を含めた23地点をモニタリング調査地点とし、平成9年7月から10年1月までの隔月計4回、pH、EC、主要無機イオン成分、溶存酸素濃度及び糞便性大腸菌個数について調査した。また、一部の地点について1回、窒素同位体比（以下、 $\delta^{15}\text{N}$ 値という）を測定した。調査地点を図1に示した。

測定方法は次のとおりである。pH、EC、溶存酸素濃度、主要無機イオン成分濃度については前報¹⁾と同じである。糞便性大腸菌個数：M-FC法、 $\delta^{15}\text{N}$ 値：質量分析法。

* 現熊本県環境生活部環境保全課

** 現熊本県八代保健所

結果及び考察

1 モニタリング調査

1.1 水質変化

亜硝酸性窒素 ($\text{NO}_2\text{-N}$) 及びアンモニア性窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$) は調査した全ての地点及びすべての調査月で検出限界（それぞれ0.01mg/l及び0.05mg/l）未満であった。 $\text{NO}_3\text{-N}$ は、7地点の平均が飲用基準の10mg/lを超過していた。また、9地点が少なくとも調査期間中1回は10mg/lを超過していた。また、月別に見た場合、夏季に飲用基準を超過する地点が多

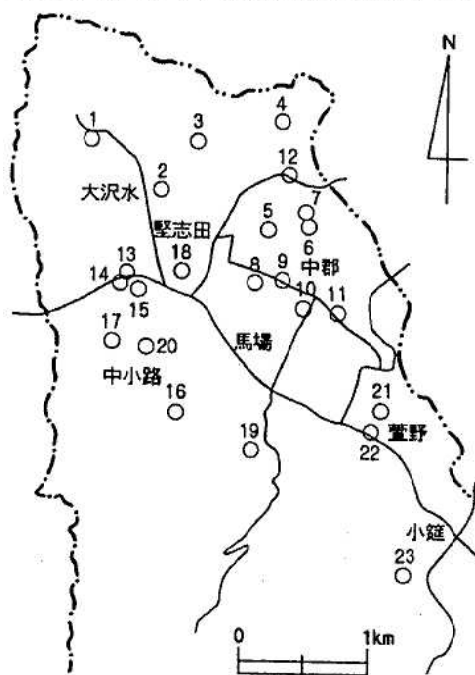


図1 調査地点図（実線は主要道路）

かった(7月:9地点, 9月:8地点, 11月及び1月:5地点)。最高濃度を示したのはNo.6の1月で17.1mg/ℓ, 平均でもNo.6の16.3mg/ℓであった。

図2に, 調査月ごとのNO₃⁻-N濃度が2mg/ℓ以上の変動を示した6地点について, NO₃⁻-N濃度の変化を示した。残りの15地点は, 1mg/ℓ以内の変動であった。図2に示した6地点は, すべて7月に極大を示しており, 降水との関連がうかがえる。この6地点の中でも, No.13, 17及び20は5月と7月の濃度差がそれぞれ, 6.3, 6.9及び7.6mg/ℓであり, 大きな濃度変化を示した。このような大きな水質変化を示した理由の一つとして井戸深度が挙げられる。No.13及び17は掘り抜きの浅井戸であったためと考えられる。

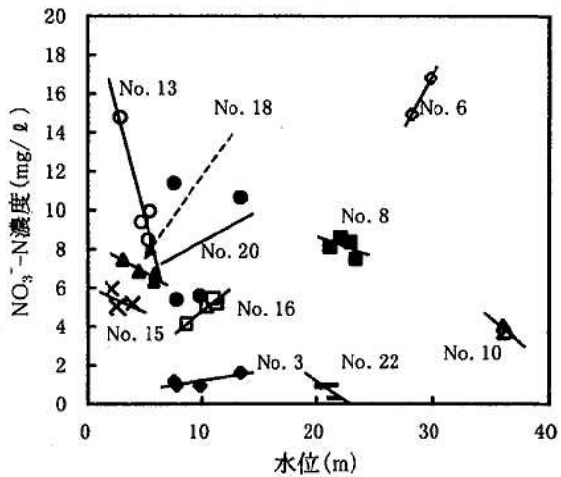


図3 水位とNO₃⁻-N濃度との散布図

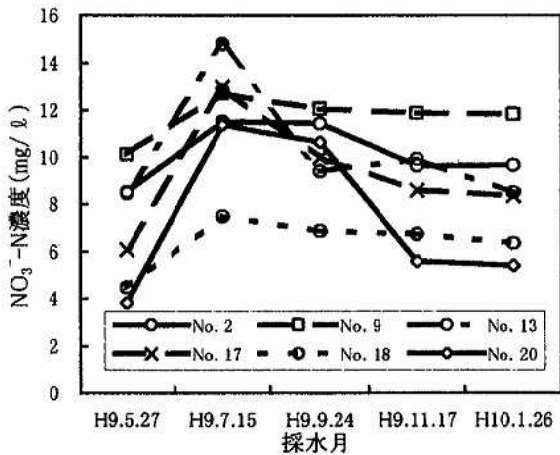


図2 NO₃⁻-N濃度の変化

2 北部地域詳細調査

2.1 相関係数

前報¹⁾で, 中郡地区の台地地域に汚染井戸が集中することが明らかとなっていることから, 図4のように調査地域を中郡台地地域と台地以外の地域の2つに分けてそれぞれ解析を行った。2つの地域毎の相関図を表1に示した。

NO₃⁻-Nと各項目との相関を2地域間で比較した場合, 地域間の相関係数の差が大きかったのは6項目(pH, EC, Mg²⁺, Ca²⁺, Cl⁻及びSO₄²⁻)であった。EC, Mg²⁺及びCl⁻では台地上のほうがより高い相関を示し, またpHでは台地以外のほうがより高い負の相関を示した。

宮古島^{2), 3)}や各務原市^{4), 5)}での調査結果のよう

1.2 水位とNO₃⁻-N濃度

水位測定が可能であった10地点について, 水位とNO₃⁻-N濃度との散布図を図3に示した。No.3は6m程の大きな変動を示した。それぞれ水位とNO₃⁻-N濃度とに関連がみられ, No.20を除けば直線関係を示した。一番小さな変動を示したのはNo.10で, ほとんど水位変動を示さなかった。

近似線の傾きに注目すると, 4地点(No.3, 6, 16及び20)が正の傾きをもち, 残り6地点が負の傾きをもっていた。しかしながら, No.6及び13を除けば, その傾きは小さかった。

最も水位変動が大きかったNo.13の場合, 近似線は負の傾きを持っており, これは地下水水面高度の上昇とともにNO₃⁻-N濃度が増加することを意味している。これは, 降雨によってより高濃度のNO₃⁻-Nを含む地下水が流入したことによるものと考えられる。

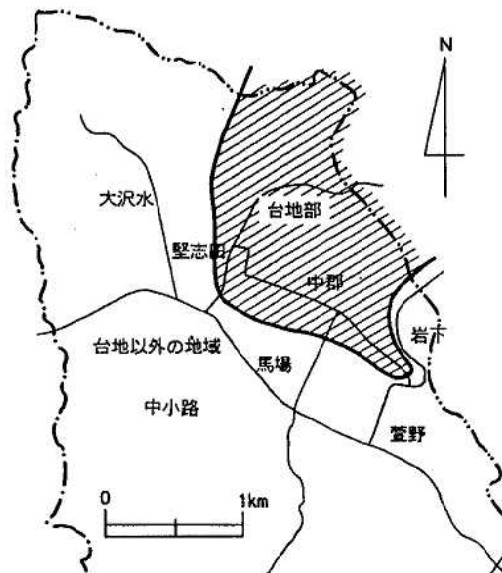


図4 調査地点分類図

表1 地域別相関係数

		台地以外の地域											
		DO	pH	EC	Na	K	Ca	Mg	HCO ₃	Cl	NO ₃	SO ₄	SiO ₂
台地地域	DO	-	-0.31	-0.32	-0.19	0.25	-0.35	-0.38	-0.52	-0.15	0.54	0.14	0.00
	pH	0.03	-	0.18	0.33	-0.40	0.24	-0.05	0.74	0.02	-0.61	-0.24	-0.14
	EC	0.10	-0.25	-	0.46	0.20	0.76	0.72	0.59	0.55	-0.03	0.50	-0.02
	Na	0.01	-0.16	0.53	-	0.21	-0.05	0.02	0.19	0.79	0.11	0.23	0.11
	K	0.48	-0.58	0.51	0.43	-	-0.21	0.13	-0.37	0.33	0.68	0.3	0.48
	Ca	-0.13	-0.03	0.90	0.49	0.24	-	0.62	0.76	0.07	-0.39	0.26	-0.16
	Mg	0.18	-0.07	0.88	0.58	0.52	0.85	-	0.44	0.20	-0.10	0.42	0.06
	HCO ₃	-0.62	0.42	0.17	0.17	-0.60	0.48	0.11	-	0.03	-0.70	-0.10	-0.10
	Cl	0.46	-0.14	0.65	0.68	0.77	0.51	0.69	-0.20	-	0.28	0.30	0.09
	NO ₃	0.63	-0.12	0.64	0.23	0.65	0.40	0.72	-0.47	0.61	-	0.35	0.20
	SO ₄	-0.40	-0.24	0.21	0.02	-0.05	0.35	0.01	-0.32	-0.07	-0.38	-	-0.12
	SiO ₂	-0.28	-0.51	-0.55	-0.19	-0.01	-0.60	-0.55	-0.35	-0.38	-0.45	0.09	-

DO:溶存酸素濃度

に硫酸(硫酸アンモニウム)の施肥に起因する場合に高い相関を示す可能性の高いSO₄²⁻、及び土壌の中和に石灰成分を使用した場合に高い相関を示す可能性の高いCa²⁺の両イオンについては、あまり高い相関を示さなかった。SO₄²⁻、Ca²⁺ともに台地上と台地以外とで符号が逆になっているが、Ca²⁺の場合は台地上のほうが正の相関を示すが、SO₄²⁻では逆に台地上のほうが負の相関を示した。

このように調査地域を2つに分けてそれぞれ解析することによっていくつかの項目の相関係数に差が見られたことから、それぞれの項目間の散布図も2つの地域に分けて考察することとした。

2.2 溶存酸素濃度とNO₃⁻-N濃度

溶存酸素濃度とNO₃⁻-N濃度との散布図を図5に示した。溶存酸素濃度が高いほどNO₃⁻-N濃度が大きい傾向が見られる。地域別に見ると、台地上の地点については全て溶存酸素濃度5mg/ℓ以上であり、溶存酸素濃度の増加と共に急激にNO₃⁻-N濃度が増加する。これとは対照的に台地以外の地点では溶存酸素濃度0から10mg/ℓまで広範囲に広がっている。また、溶存酸素濃度の増加と共にNO₃⁻-N濃度が増加する傾向は同じであるが、台地上の地点ほど傾きが大きくない。

この溶存酸素濃度とNO₃⁻-N濃度との関係の理由として、次の2つが考えられる。

- ① 溶存酸素濃度が低く還元状態であるため、硝化が起こりにくく、結果地下水中のNO₃⁻-N濃度が低い
- ② 溶存酸素濃度が低く、しかもNO₃⁻-N濃度が低い地

下水(涵養域に窒素負荷の少ない地域からの地下水)の流入

窒素分がNO₃⁻-Nへ硝化される際に溶存酸素が反応にあずかることから、重要なファクターの一つであると考えられるが、NO₃⁻-Nによる地下水汚染を受けた地域での溶存酸素濃度とNO₃⁻-N濃度との関連を論じた報告がないため、今後のデータの蓄積が必要である。

ここで、溶存酸素濃度4mg/ℓ以下を還元状態の一応の目安⁶⁾とすると、台地以外の地域68地点のうち29地点が還元状態あるいは溶存酸素濃度に制限のある状態の水質を示す。

これら29地点は、地域的には調査地域のより外側、すなわち町境の山のそば、または平野から町南部の山岳への入り口付近に位置する。また、水質的には、

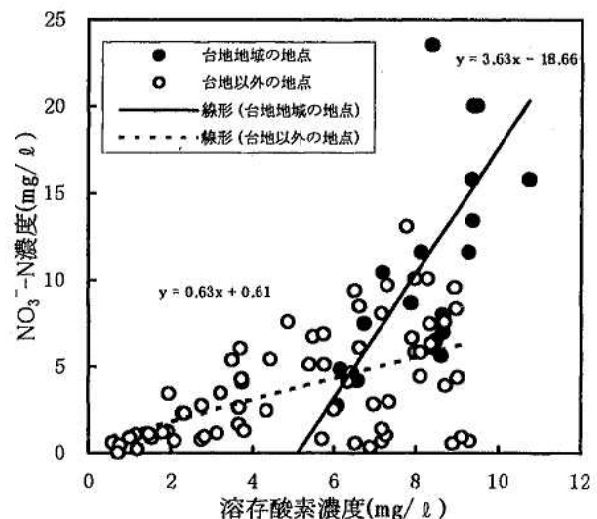


図5 溶存酸素濃度とNO₃⁻-N濃度との散布図

Ca₂₊-HCO₃⁻型を示す地点が多い。C町及び周辺の山岳には石灰石が至るところで確認されることから、これら29地点の地下水は調査地域周辺の山岳への降雨に由来した地下水と考えることができる。ただし、石灰岩地帯を通過してくる地下水に溶存酸素が少ないという報告は確認できておらず、この地下水の溶存酸素濃度が低い理由については現段階では明らかでない。

2. 3 NO₃⁻-N濃度とpH

NO₃⁻-N濃度とpHとの散布図を図6に示した。NO₃⁻-N濃度が増加するにつれてpHが低下する傾向が見られた。しかし地域別には、台地上の地点では傾きが非常に小さく、pHがNO₃⁻-N濃度に依存していないものと考えられる。一方、台地以外の地点では、傾きが-0.07と負に大きくなった。

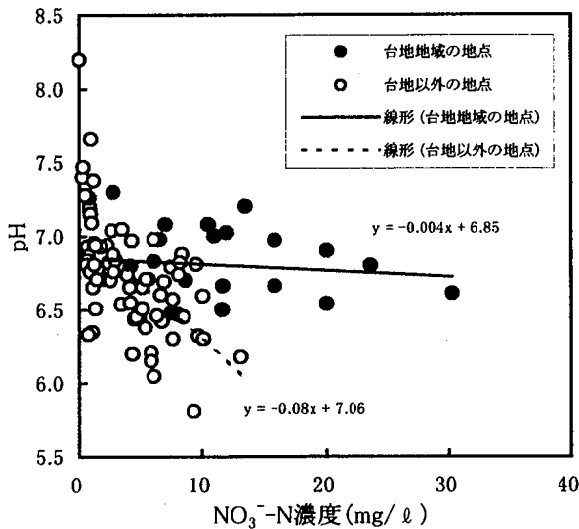


図6 NO₃⁻-N濃度とpHとの散布図

2. 4 NO₃⁻-N濃度とSO₄²⁻濃度

NO₃⁻-N濃度とSO₄²⁻濃度との散布図を図7に示した。NO₃⁻-N濃度が増加するにつれてSO₄²⁻濃度が低下する傾向が見られる。しかし、地域別に見ると、台地上の地点では傾きが-0.32と負の傾きを持つが、台地以外の地点では逆に傾きが正となりNO₃⁻-N濃度の増加につれてSO₄²⁻濃度が増加する傾向にある。しかも、台地以外の地点は、施肥された硫酸アンモニウムが全て硝化され、NO₃⁻-Nに変化したとした場合の理論式(1)から導かれる傾きを持つ直線に沿うような位置にある。



しかし、台地上の地点はモニタリング調査の場合と同様に理論式から大きくはずれ、式より下位に位

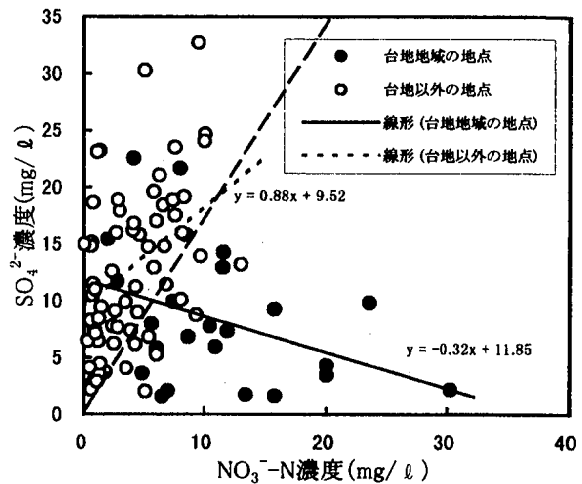


図7 NO₃⁻-N濃度とSO₄²⁻濃度との散布図

置する。

台地上の地点の土地利用目的は畑地が大部分であり、台地以外の地点は水田・畑地・森林周辺・住宅地など様々である。単純に、畑地中心の台地上で硫安中心の施肥がなされていたならば、理論式に沿うような傾向を示し、単純に硫安施肥の影響と考えられたが、実際には宮古島^{2), 3)}や各務原市^{4), 5)}での調査結果とは異なり、負の相関を示した。そのため、この結果からは、中郡地区台地のNO₃⁻-Nが硫安の供給による窒素であるとは考えにくい。

2. 5 δ¹⁵N値とNO₃⁻-N濃度

NO₃⁻-N濃度が高かった地点を中心にδ¹⁵N値を測定した。NO₃⁻-N濃度とδ¹⁵N値との散布図を図8に示す。

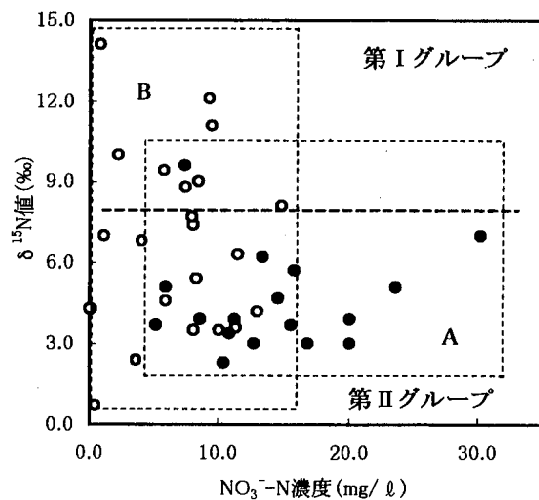


図8 NO₃⁻-N濃度とδ¹⁵N値との散布図

(●: 台地地域, ○: 台地以外の地域)

無機化学肥料と生活排水や有機肥料を見分ける目安8‰を基準^{7), 8)}として2グループに分類した。8‰以上を第Iグループ、8‰未満を第IIグループとすると、第Iグループには9地点、第IIグループには31地点が含まれた。

第Iグループの9地点は、第IIグループに比較してNO₃-N濃度が低い。δ¹⁵N値が8‰以上であることから、生活排水等の影響によるものと考えられる。第IIグループには調査地点の大部分の31地点が含まれ、第Iグループに比較してNO₃-N濃度が広範である。また、δ¹⁵N値が8‰以下であることから、化学肥料等の影響を大きく受けているものと考えられる。

台地以外の地域については、第Iグループに8地点、第IIグループに15地点が含まれた。NO₃-N濃度は4分の3以上が10mg/l以下であるものの、δ¹⁵N値は0.7~12.1まで広範囲に分布している(図中点線内Aの部分)。第Iグループの8地点のうち6地点は堅志田及び大沢水地区、1地点は馬場地区、残り1地点は萱野地区にあり、大沢水南部から堅志田を含めて中小路の北部にわたる浅井戸にδ¹⁵N値8‰以上の地点が集中していた。これらの地域は以前から宅地の集中する地域でもあり、さらにはNo. 13では7及び9月に糞便性大腸菌が検出されていることなどから、生活排水等の影響を大きく受けているものと予想される。

また、台地地域の地点については1地点を除けば、調査地点の全てが、δ¹⁵N値が8‰以下である第IIグループ(図中点線内Bの部分)に含まれた。これは、δ¹⁵N値が0.7~12.1まで広範囲に分布している台地以外の地点とは対照的である。このことからこの台地の地下水に含まれるNO₃-Nが、δ¹⁵N値の小さい化学肥料などに起因することが明らかである。

3 窒素浸透量の試算

地下水中のNO₃-Nの供給源(汚染源)として、6系(生活排水系、畜産系、施肥系、工場・事業所系、大気汚染系及び自然系)が考えられている⁷⁾。しかし、他地域での調査の結果^{9), 10)}では、工場・事業所系、大気汚染系及び自然系からの地下水への窒素負荷量は小さいものと考えられた。これはC町でも同様であることから、残る3系について窒素浸透量を試算し、汚染の主要因を探った。

3.1 生活排水系

現在、中郡地区台地地域にはC町全体の15%弱の208世帯が住んでいる¹¹⁾。C町全体の世帯数に、大きな増減は見られないことから、中郡地区台地地域の世

帯数が現在と変化しないものと仮定し、その年の一世帯当たりの人口を中郡地区台地地域208世帯に当てはめ、中郡地区台地地域の人口を推定した。さらに、原単位及び窒素浸透率¹²⁾を用いて、生活系からの10年ごとの窒素浸透量を試算した。結果を表2に示した。

昭和40年から大きな変化はなく、1t程度の窒素浸透量となっている。現在、生活排水は、大部分が水路を通じて地域外(緑川)へ排出されており、し尿についても業者によって収集され地域外で処理されていることから、地下への負荷は少ないものと考えられる。

表2 窒素浸透量試算値(t/年)

分類	S40	S50	S60	H7	
生活排水	1.5	1.2	1.2	1.1	
畜産	豚	0.0	0.4	0.0	0.0
	牛	1.1	1.7	1.1	1.0
	鶏	0.6	0.1	11.4(0)	48.6(0)
	計	1.7	2.2	12.5(1.1)	49.6(1.0)
施肥	桑	14.3	12.2	4.0	0.9
	茶	0.0	0.9	1.8	2.7
	計	14.3	13.1	5.8	3.6
合計	17.5	16.5	19.5(8.1)	54.3(5.7)	

() は、台地地域の養鶏場からの窒素浸透量を0と見なした場合の値

3.2 畜産系

家畜の原単位及び窒素浸透量・浸透率^{13), 14)}を基に、畜産系からの10年ごとの窒素浸透量を試算した。結果を表2に示した。

ここで、豚からの窒素浸透量は、豚舎数が確認できた約20年前における、C町全体の豚舎数に占める中郡地区台地地域の豚舎数の割合が、過去においても変化がないものと仮定し、この割合を昭和50年以前に当てはめ、試算した。ただし、昭和60年及び平成7年については、豚舎がなかったことが確認できたため豚からの窒素浸透量はない。また、牛からの窒素浸透量は、平成7年度のC町総牛舎数に占める中郡地区台地地域の牛舎数の割合(約2割)を過去に当てはめ、試算した。鶏の年間窒素浸透量は、現在存在する養鶏場で、昭和60年以前は統計にあがっているC町総鶏数の半分を、平成7年度はC町の鶏数すべてをこの養鶏場で飼育していたと仮定して、試算した。

豚からの窒素浸透量は昭和50年に0.4tを示すのみであり、また、牛からの窒素浸透量も、昭和50年に1.7tを示すものの、ほぼ1t程度である。これに対し、

鶏からの窒素浸透量は、昭和60年以降非常に大きな値を示し、平成7年には、48.6tの窒素浸透量を示した。これは、他の家畜に比較して非常に大きな値である。

中郡台地地域における鶏舎は、台地の北部に位置する1舎のみである。養鶏数が大きいため窒素発生量が大きくなるが、以下のことから、台地地域のNO₃-Nによる地下水汚染への寄与は小さいものと考えられる。

- ① 発生した鶏糞は、養鶏を開始した当初から既に、現場にて堆肥化を行い、地域外へ肥料として出荷されている
- ② 地下水流動方向から、この養鶏場からの浸透水は中郡台地地域全域には流動していない

3. 3 施肥系

1) 水稻、陸稲・麦類及び果樹

C町北部地域での水稻の栽培は、以前から主に平野部、すなわち大沢水川及び浜戸川流域、中小路、中郡及び馬場の平野部に集中し、中郡地区台地地域には全く水田は見られない。また、陸稲・麦類については、町全体でも昭和30年代に最高を示したが、40年代以降はほとんど栽培されていない。よって、この中郡地区台地地域では水稻、陸稲・麦類への施肥による窒素浸透量は非常に小さかったものと考えられる。

また、近年、C町で栽培が盛んになっているメロンは、その栽培地域が、大沢水及び中小路地区、さらに馬場・中郡地区の平野部などであり、中郡地区台地地域では栽培されていない。さらに、C町で昭和50年代に栽培されていた果樹も、昭和40、43及び54年当時の地図を見る限りでは栽培されておらず、現地での聞き取り調査でも栽培が確認できなかったことから、果樹への施肥による窒素浸透量は非常に小さかったものと考えられる。

2) 桑

中郡地区台地地域は、昭和40、43及び54年当時の地図から、一面桑園であったことが確認でき、桑栽培の盛んだったC町の中でも、特に桑栽培の盛んな地域の一つであった。昭和40年当時の地図から読みとれる中郡台地地域の桑園面積は104haである。これは、昭和40年のC町全体の桑園面積のほぼ2/3である。そこで、この割合が40年以降においても変化していないものと仮定し、桑への施肥による窒素浸透量を試算した。ただし、ここでは施肥基準は密植速成桑園における現在の施肥基準、窒素として40kg/

10a・年¹⁵⁾を用いた。窒素浸透量は(2)式を用いて算出し、得られた値を用いて窒素量を試算した。結果を表2に示した。

$$P_N = 0.32 F_N + 9.6 \quad (2)$$

ここで、P_Nは窒素の地下浸透流出量(kg/ha・年)、F_N窒素浸透量(kg/ha・年)である。

台地地域の大部分が桑園であった昭和30年～50年代に10t以上の窒素浸透があったものと考えられる。

3) 茶

現在、中郡地区台地地域では茶の栽培面積が増加している。20～25年ほど前に作付けが始まっていることから、昭和40年を栽培の始まりとし、平成7年まで、栽培面積が直線的に増加したと見なし、茶への施肥による窒素浸透量を試算した。結果を表2に示した。ただし、ここでは、現在の茶の熊本県施肥基準¹⁶⁾(平坦地普通園：56kg/10a・年)を用い、窒素浸透量は同じく(2)式を用いて算出した。現在、約3t程度の窒素浸透量である。

3. 4 施肥系による窒素量のまとめ

窒素浸透量試算の結果、生活排水及び畜産からの窒素浸透量は、施肥による窒素浸透量よりも非常に小さかった。仮に生活排水及び畜産からの窒素が全て硝酸性窒素に変化したとしても、現在の地下水窒素量よりも小さく、生活排水及び畜産からの窒素のみによる汚染とは考えにくい。

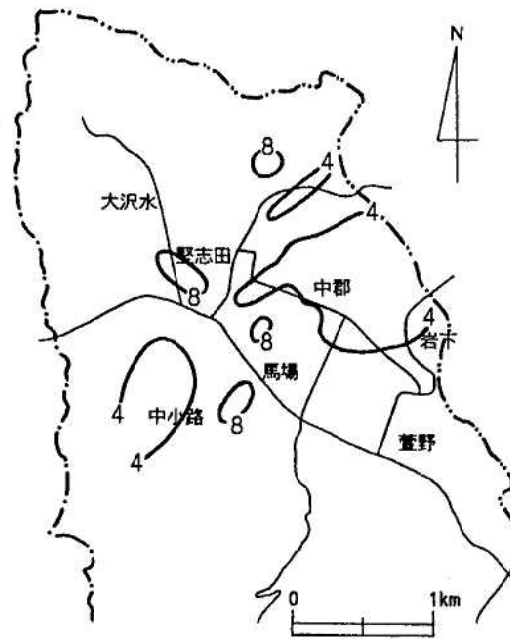


図9 δ¹⁵N値等高線図(単位：%)

4 汚染機構

各調査地点の $\delta^{15}\text{N}$ 値を基に作成した $\delta^{15}\text{N}$ 値の等高線図を図9に示した。

まず、中郡地区の台地上及び中小路南部に4%の線が見られる。中郡地区では特に広範囲に4%以下の地域が広がっている。 $\delta^{15}\text{N}$ 値8%を化学肥料と生活排水や有機肥料とに見分ける目安とすれば、これらの地域は畑地の集中する地域でもあることから、それに施肥された化学肥料など $\delta^{15}\text{N}$ 値の低い窒素成分の影響といえる。すなわち、窒素浸透量試算の結果、中郡台地地区では、昭和40~50年代に盛んに栽培されていた桑への施肥による窒素浸透量が大きかったことから、この桑への施肥、特に化学肥料の施肥による影響であると結論付けられる。

一方、中郡地区台地地域以外の地域では、 $\delta^{15}\text{N}$ 値は幅広い値を示しており、このことは、この地域では、窒素供給源が複数存在することを意味する。民家の集中する地域、すなわち萱野、馬場、大沢水及び堅志田の一部には8%以上の線が見られる。この地域の中でも、 $10\text{mg}/\ell$ 以上の NO_3^--N 濃度を示したのは、大沢水南部から堅志田にかけての地区及び中小路北部地区の2地区である。

これらの地区は、以前から住宅の集中していた地点でもあることから、地下水の NO_3^--N の起源が生活排水に起因する可能性が高いものと推察される。また、これらの地域は、2つ帯水層から取水しているものと考えられ、主に浅井戸（第一帯水層）に高濃度の NO_3^--N が含まれていることが分かった。このことは、この地域の地下水中の NO_3^--N が他の地域からの流入に起因するのではなく、地上からの負荷による汚染である可能性を強く示唆している。

ま と め

NO_3^--N 濃度の高い井戸の多かった町北部地域を調査地域とし、23地点について地下水質のモニタリング調査を行った。

さらに、前報の結果から特に中郡地区台地地域に NO_3^--N による汚染井戸が集中していたことから、調査地点を中郡地区台地地域とそれ以外の地域に分類し、解析を行った。

窒素浸透量を試算した結果、鶏からの窒素浸透量及び桑への施肥からの窒素浸透量を除いて、非常に小さな量であった。鶏については、鶏糞処理が適切に行われていること等から、地下水への影響は小さ

いものと考えられた。結果として、桑への施肥からの窒素浸透量が大きな割合を占めていたものと考えられた。

謝 辞

最後に、本調査において協力いただいたC町役場住民課保健衛生係の方々並びに井戸所有者の方々に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 廣畑昌章, 藤田一城, 永村哲也, 松下 裕, 松岡良三: 熊本県保健環境科学研究所報, 28, 60(1998).
- 2) 中西康博, 山本洋司, 朴 光来, 加藤 茂, 熊澤喜久雄: 日本土壤肥料学会誌, 66, 544(1995).
- 3) 山本洋司, 朴 光来, 中西康博, 加藤 茂, 熊澤喜久雄: 日本土壤肥料学会誌, 66, 25(1995).
- 4) 各務原地下水汚染研究会編: “各務原台地の地下水汚染—その原因究明と将来予測—”, p. 375(1990), (日刊工業新聞社名古屋支社).
- 5) 寺尾 宏: 日本水環境学会誌, 19, 956(1996).
- 6) 中杉修身: 平成7年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 94, 1-30(1996).
- 7) 平田健正: “土壌・地下水汚染と対策”, p. 181(1996) (日本環境測定分析協会).
- 8) 平田健正: 日本水環境学会誌, 19, 950(1996).
- 9) 廣畑昌章, 松崎達哉, 藤田一城, 松下 裕, 松岡良三: 熊本県保健環境科学研究所報, 27, 71(1997).
- 10) 廣畑昌章, 小笹康人, 松崎達哉, 藤田一城, 松岡良三, 渡辺征紀: 日本地下水学会誌, 印刷中.
- 11) 熊本県企画開発部統計調査課: “熊本県統計年鑑”, 昭和40年~平成7年, (1965~1995).
- 12) 国松孝夫, 村岡浩爾: “河川汚濁のモデル解析”, p. 13(1989), (技報堂出版).
- 13) 農林水産省農産園芸局農産課監修: “土壌改良と資材”, p. 183(1996).
- 14) 羽賀清典: 用水と廃水, 35, 919(1993).
- 15) 熊本県: 平成9年度密植速成桑園の施肥基準”, (1997).
- 16) 熊本県: “茶生産技術指針の施肥基準”, p. 65(1994).

3・3 資 料

1) 熊本県における腸管出血性大腸菌 (EHEC) 感染症発生状況(平成10年度)

荒平 雄二 井手口 恵美 甲木 和子

はじめに

本県では、1991年に出血性大腸炎の患者から初めて0157が検出され、以来、腸管出血性大腸菌(enterohemorrhagic *E.coli*; EHEC)の発生状況調査と分離株の解析を行って報告してきた。^{1-3), 6)}

平成10年度は、熊本市を含めて48名の感染者が確認されたので、その疫学情報と、EHEC 0157の解析を行った結果について報告する。

材料及び方法

1 検査材料

平成10年度に、EHEC 0157の疑い、あるいはEHEC 0157として本所に搬入され、Vero毒素(Verotoxin;VT)が確認された表1に示す菌株22株を検査材料として解析を行った。

2 検査方法

2-1 細菌学的性状検査

VTの検出・型別、血清型別、薬剤耐性試験及びプラスミド・プロファイル分析はすべて既報¹⁻³⁾と同様の方法で実施した。

0157の生物型別は、ズルシトール、シュクロース、ラムノース、β-グルクロニダーゼ、ソルビトール、ラフィノースの醗酵性に基づき11型に分類したAlecsicらの方法⁴⁾で実施した。

2-2 パルスフィールド電気泳動法(Pulsed Field gel Electrophoresis;PFGE法)による染色体DNAのRFLP(Restriction fragment length polymorphism)解析

BIO-RAD社の「Gene Path Group 6 Reagent Kit」を用いて実施し、次に1%PFCアガロースを用いて泳動を行い、切断パターンを比較した。

2-3 RAPD(Random amplified polymorphic DNA)法による解析

染色体DNAの調整およびPCRの条件は感染研法⁵⁾に従った。また、プライマーとして、G11(3'-tgcccgctgt-5')

結果及び考察

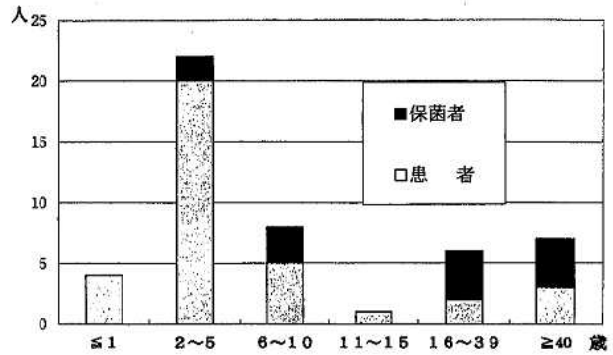


図1 年齢別EHEC感染者数

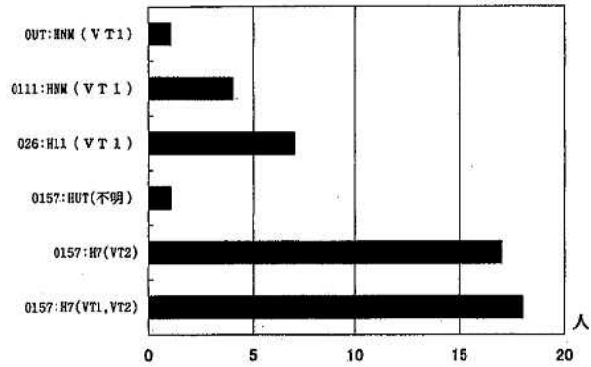


図2 EHECの血清型及び毒素型分類

1 EHEC感染症の発生状況

平成10年度は、48名(熊本市を含む)のEHEC感染者が確認された。発生時期は、一般の食中毒の夏場だけでなく一年を通して発生し、特に10月が多く12名であった。発生地域は熊本市(12名)が一番多く、ついで玉名郡市(9名)であり、県内6市6郡で患者が確認された。

感染様式別の感染者数は、散発事例が20件20名、集団事例(家族内を含む)11件28名であった。EHEC感染者の年齢別では、図1のように2歳から5歳の感染者が22名と多かった。

血清型及び毒素型分類は、図2に示したとおり、

表1 解析に用いたEHEC O157リスト

No	血清型		毒素型	住所	性別	年齢	症状	備考
	O	H						
1	157	7	1,2	下益城郡	女	9	患者	
2	157	7	1,2	山鹿市	女	8	患者	家族
3	157	7	1,2	山鹿市	女	70	患者	
4	157	7	1,2	玉名郡	女	2	患者	家族
5	157	7	1,2	玉名郡	男	26	保菌者	
6	157	7	2	玉名郡	女	4	患者	
7	157	7	2	玉名郡	女	8	患者	
8	157	7	2	玉名市	男	3	患者	家族及び
9	157	7	2	玉名郡	男	63	保菌者	いとこ
10	157	7	2	玉名郡	女	57	保菌者	
11	157	7	2	玉名郡	女	34	保菌者	
12	157	7	1,2	阿蘇郡	女	90	患者	同一施設
13	157	7	1,2	阿蘇郡	女	32	保菌者	
14	157	7	1,2	天草郡	男	86	患者	
15	157	7	2	玉名市	男	53	保菌者	
16	157	7	2	菊池郡	男	3	患者	家族
17	157	7	2	菊池郡	女	35	保菌者	
18	157	7	1,2	球磨郡	女	1	患者	
19	157	7	2	菊池郡	女	2	患者	
20	157	7	2	八代市	男	2	患者	
21	157	7	2	八代市	男	3	保菌者	兄弟
22	157	7	2	八代市	女	7	保菌者	

VT1, VT2両毒素産生性のO157が18株, VT2単独産生性O157が17株, 毒素型不明のO157が1株で, 合計36株であった。その他に, O26, O111, O型別不能株が合せて12株あった。

2 解析結果

2-1 薬剤耐性試験

ストレプトマイシン (SM), テトラサイクリン (TC), アンピリシン (ABPC), カナマイシン (KM), クロラムフェニコール (CP), シプロフロキサシン (CPFX), セフトキシム (CTX), スルファメトキサゾール (SXT), トリメトプリム (TMP), ゲンタマイシン (GM), ナリジクス酸 (NA), ホスホマイシン (FOM) の12剤を用いて実施した結果は表2に示すとおり5つのパターンに

分類された。

2-2 プラスミド・プロファイル分析

7パターンに分類され, 本菌の接着性に関与するとされる約90Kbのプラスミドを共通に保有していた。

2-3 AlecsicらのO157生物型別分類

検査したすべての株が3型であった。

2-4 PFGE法による解析

制限酵素 Xba I 切断によって, 7パターンに分類され, 集団事例毎にほぼ同一のパターンが観察された。

2-5 RAPD法による解析

6パターンに分類され, PFGE法同様, 集団事例毎にほぼ同一のパターンが観察された。

表2 EHEC O157の薬剤耐性パターン

薬剤	株数
SM	4
ABPC	2
ABPC, TC, FOM	1
ABPC, TC, SM	1
感受性	14
計	22

文 献

- 1) 原田誠也, 中島龍一, 戸上献也, 中川敬一, 高浜美奈子, 木村みゆき, 迫口和美: 熊本県衛生公害研究所報, 21, 25(1991).
- 2) 原田誠也, 古賀由恵: モダンメディア, 39, 331 (1993).
- 3) 原田誠也, 古賀由恵: 熊本県保健環境科学研究所報, 24, 21(1994).
- 4) Alecsic, S., Karch, H. and Bockemuhl, J.: *Zbl. Bakt.*, 276, 221(1990).
- 5) 国立感染症研究所 細菌部編: 腸管出血性大腸菌O157の検出・解析等の技術研修会マニュアル.
- 6) 原田誠也, 井手口恵美, 甲木和子: 熊本県保健環境科学研究所報, 27, 38(1997).

2) 日本脳炎調査 (1998年度)

田端 康二 松井 真* 西村 浩一 甲木 和子

はじめに

我が国の日本脳炎患者は1972年度を境に2桁台に減少し、1992年度以降は10名未満にとどまっている。本県においても1991年度以降、毎年1名以下である。本県の日本脳炎予防対策事業及び厚生省の流行予測事業として、1998年度に実施した調査結果について報告する。なお、本年度は例年実施していた蚊の発生消長及びウイルス分離は実施していない。

調査方法及び結果

7月から8月にかけて毎週1回の合計8回、熊本県内産の日本脳炎ワクチン非接種豚及び接種豚の各々10頭から放血液を採取し、伝染病流行予測調査検査術式¹⁾に従い、HI抗体を測定した。

その結果を表1、2及び図1に示した。

表1 豚のHI抗体保有状況
(ワクチン非接種豚)

採血検査 月日 頭数	HI抗体価							陽性率 (%)	2ME感受性 陽性率 (%)	
	<10	10	20	40	80	160	320			640
7/6	10	10							0.0	
7/13	10	10							0.0	
7/21	10	9	1						10.0	
7/27	10	9	1						10.0	
8/3	10	7		1	2				30.0	100.0
8/10	10	1		1	1	3	4		90.0	62.0
8/17	10	5			4		1		50.0	60.0
8/24	10	3		1	3	2	1		70.0	14.3

表2 豚のHI抗体保有状況
(ワクチン接種豚)

採血検査 月日 頭数	HI抗体価							陽性率 (%)	2ME感受性 陽性率 (%)	
	<10	10	20	40	80	160	320			640
7/6	10	9	1						10.0	
7/13	10	9	1						10.0	
7/21	10	4	1	3			1	1	60.0	100.0
7/27	10	9	1						10.0	
8/3	10	1				8		1	90.0	11.0
8/10	10	1	3	1	1	1	3		90.0	20.0
8/17	10	2	1				6	1	80.0	0.0
8/24	10	6	2			1	1		40.0	0.0

まとめ

豚のHI抗体陽性率が50%に達した時期は昨年度より若干遅い²⁾もののワクチン非接種豚についてみると、2ME感受性テストの対象となるHI抗体価40倍以上の豚の割合は28.8%で昨年(3.8%)より増加した。また、2ME感受性抗体保有率が100%に達したのは昨年度同様、8月上旬であった。本県の日本脳炎患者数は昨年度に引き続き0であったが、このことは、予防接種の普及や環境の変化に負うところが大きいと考えられる。今後も媒介動物である豚の抗体保有率を調べることは、日本脳炎に罹患する機会があることを示す一情報として有意義なものと思われる。

文献

- 1) 厚生省：伝染病流行予測調査検査術式(1986.5).
- 2) 松井真, 西村浩一, 荒平雄二, 甲木和子：熊本県保健環境科学研究所報, 27, 85 (1997).

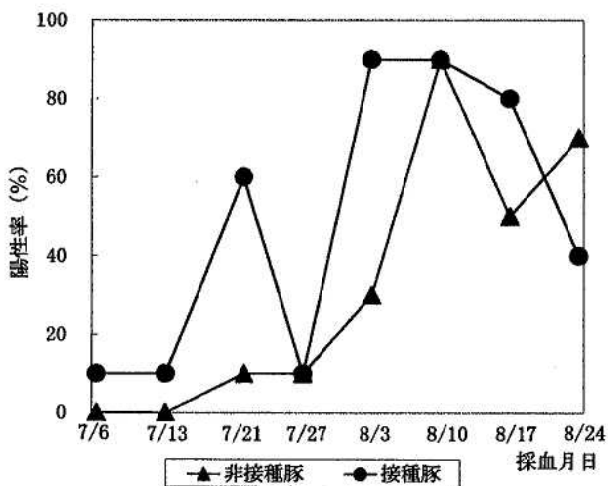


図1 豚のHI抗体保有状況

* 現熊本県食肉衛生検査所

3) 熊本県におけるつつが虫病について (1998年度)

田端 康二 松井 真* 西村 浩一 甲木 和子

はじめに

本県では、1981年度からつつが虫病患者の調査を行って、診断と感染防止に役立っている^{1)~4)}。1991年度に患者が多発して以来減少していたが、本年度は検体数としては過去2番目に多い年で24件であった。これまで患者報告のなかった天草地域から初めての患者報告があったが、その他は阿蘇地域が80%以上を占めた。また、患者の多発時期は例年どおり、11月であった。これらの患者の血清抗体を測定したのでその結果を報告する。

材料及び方法

患者のペア血清(急性期と回復期)について、つつが虫病リケツチア(*R.tsutsumgamushi* 以下「Rt」という)に対する抗体を蛍光抗体間接法(IF法)で測定した。Rt抗原としてKato, Karp, Gilliamの標準3株及びKuroki株を用いた。上記4株をL-929細胞で増やし、ラバーポリスマンで細胞をはがして適量の濃度の浮遊液を抗原とした。これをスライドガラスに塗抹してアセトンで10分間固定し、-80℃に保存した。血清はPBS(phosphate-buffered saline)で1:10より2倍階段希釈した。各希釈血清を該当リングに滴下後、湿潤箱中で、IgG抗体測定用は1時間、IgM抗体測定用は3時間反応させた。FITC標識抗体(IgG, IgM—DAKO社製)はPBSで120倍に希釈して使用した。蛍光顕微鏡は透過型で観察し、明らかにRt粒子が蛍光を発する血清最高希釈倍率の逆数をもって抗体価とした。

結 果

1 4株を抗原としてIF法で測定した患者血清のRt抗体価を表1に示した。ペア血清の症例では回復期には大部分が640以上の値を示した。採血時期が不適切なもの(No. 1)や単血清しか得られなかったもの(No. 11~13, 20~22, 24)もあったが、Kuroki株抗原に対して最高値を示したものが多かった。発病時期は11月が最も多く、12月の初旬にかけて集中的な発生が見られた。これはこれまでの本県の状況と同様であった。

* 現熊本県食肉衛生検査所

- 2 患者の年齢をみると30歳代から70歳代にかけ、ほぼどの年齢にも見られ、本年度は9歳, 15歳の子供の患者も確認された。性差もほとんどなかった。
- 3 1981年度から1998年度までの患者分布を図1に示した。

感染時期の患者の行動範囲がわかり感染場所を推定できる場合はその場所を、その他は患者の住所を記した。本年は阿蘇地域が大部分(83%)を占めた。また、感染場所としては例年山間部が多いが、本年は平地が58%と逆転した。



(注) カッコ内は1998年度の患者数

図1 熊本県におけるつつが虫病患者分布図

考 察

ここ数年、本県でのつつが虫病患者の検査数は一桁台にとどまっていたが、本年度は24件で1991年度の26件に次ぐ多さであった。また、初めて天草地域から患者の届出があった。このことから、本疾病要因が特定の地域に限らず、県下広域に存在することが推定された。感染症新法施行に伴い、届出が今後増加する可能性が考えられる。

表1 つつが虫病患者の抗体価

患者No.	性別	年齢	発病日	感染地域	採血日	IgM抗体価				IgG抗体価			
						Kato	Karp	Gilliam	Kuroki	Kato	Karp	Gilliam	Kuroki
1	男	56	11/06/97	天草(新和町)	11/10/97	<10	20	160	<10	<10	<10	<10	<10
					05/07/98	<10	<10	20	<10	<10	<10	40	<10
2	男	70	10/10/98	熊本市	10/19/98	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
					10/30/98	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
3	女	9	11/03/98	阿蘇(一の宮町)	11/09/98	80	20	40	80	<10	<10	<10	<10
					11/19/98	320	160	≧640	≧640	<10	<10	80	<10
4	女	65	11/04/98	阿蘇(南小国町)	11/09/98	160	80	20	320	<10	<10	<10	40
					11/24/98	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640	320	320	≧640
5	女	40	11/07/98	阿蘇(阿蘇町)	11/11/98	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	40
					11/25/98	80	80	80	320	≧640	320	40	≧640
6	女	42	10/25/98	阿蘇(阿蘇町)	10/30/98	<10	<10	40	<10	<10	<10	<10	<10
					11/27/98	40	40	20	80	<10	<10	<10	<10
7	女	36	11/06/98	阿蘇(阿蘇町)	11/13/98	20	40	40	40	20	20	80	40
					11/27/98	80	80	320	80	320	320	≧640	≧640
8	女	51	10/28/98	阿蘇(阿蘇町)	11/11/98	320	160	160	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640
					11/27/98	160	160	80	≧640	≧640	320	320	≧640
9	男	63	11/12/98	阿蘇(阿蘇町)	11/13/98	<10	<10	<10	20	<10	<10	<10	160
					11/27/98	160	160	160	≧640	80	80	160	≧640
10	女	75	11/13/98	阿蘇(阿蘇町)	11/16/98	40	40	40	80	<10	<10	<10	<10
					12/03/98	320	320	320	320	160	160	320	320
11	女	15	10/17/98	阿蘇(阿蘇町)	11/11/98	160	160	≧640	320	≧640	≧640	≧640	≧640
12	男	52	10/22/98	阿蘇(阿蘇町)	11/11/98	320	320	160	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640
13	男	45	10/28/98	阿蘇(阿蘇町)	11/12/98	40	80	160	160	<10	<10	<10	<10
14	男	71	11/13/98	阿蘇(阿蘇町)	11/17/98	20	80	<10	80	<10	<10	<10	<10
					12/04/98	≧640	≧640	≧640	≧640	160	160	320	320
15	女	86	11/23/98	阿蘇(阿蘇町)	11/26/98	20	20	<10	40	10	10	<10	40
					12/21/98	160	20	40	≧640	≧640	320	320	≧640
16	男	31	12/08/98	阿蘇(阿蘇町)	12/09/98	<10	<10	<10	<10	20	<10	40	40
					12/24/98	<10	<10	<10	<10	20	<10	40	40
17	男	43	11/30/98	菊池(大津町)	12/07/98	320	320	160	≧640	≧640	≧640	160	≧640
					12/18/98	≧640	≧640	320	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640
18	女	56	11/14/98	阿蘇(長陽村)	11/25/98	≧640	320	160	≧640	320	320	160	≧640
					12/10/98	≧640	≧640	160	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640
19	女	67	12/16/98	阿蘇(波野村)	12/19/98	10	20	<10	10	<10	<10	<10	<10
					01/05/99	≧640	≧640	≧640	≧640	<10	<10	20	320
20	女	40	11/26/98	阿蘇(蘇陽町)	11/28/98	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640
21	男	42	11/26/98	阿蘇(蘇陽町)	12/03/98	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640	≧640
22	女	50	12/09/98	阿蘇(高森町)	12/15/98	320	320	<10	320	40	40	20	80
23	男	67	12/30/98	阿蘇(高森町)	01/05/99	10	10	<10	40	<10	<10	<10	<10
					01/28/99	40	80	80	≧640	40	80	40	160
24	男	70	11/24/98	菊池(大津町)	11/26/98	160	80	80	320	<10	<10	<10	<10

文 献

- 1) 甲木和子, 坂井末男, 渡辺邦昭, 道家直, 西田浪子, 太田原幸人: 熊本県衛生公害研究所報, 11, 18 (1981).
- 1) 甲木和子, 坂井末男, 渡辺邦昭, 道家直, 江上卓, 古庄裕二, 矢野俊昭, 西田浪子, 太田原幸人: 熊本県衛生公害研究所報, 12, 20 (1982).
- 3) 甲木和子, 中島龍一, 坂井末男, 渡辺邦昭, 道家直, 西田浪子, 太田原幸人, 小池高: 熊本県衛生公害研究所報, 13, 18 (1983).
- 4) 甲木和子, 渡辺邦昭, 道家直, つつが虫病疫学調査班: 熊本県衛生公害研究所報, 17, 32 (1987).

4) インフルエンザの流行調査(平成10年度)

西村 浩一 松井 真* 田端 康二 甲木 和子

はじめに

本年度の全国におけるインフルエンザの集団発生は、平成10年10月から平成11年3月までで19,801施設、患者数864,480名であり、昨年度と比較すると患者数が41万人減少した^{1),2)}。しかし、本県においては患者数が1.5倍に増加した^{1),2)}。

県下の流行状況を把握するため集団発生状況、患者の咽頭ぬぐい液からのウイルス分離・同定及び血清抗体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

1 ウイルス分離・同定

集団発生施設の患者から咽頭ぬぐい液を各保健所に採取してもらい、本所においてMDCK細胞を用いてウイルス分離を行った。分離された株については、国立感染症研究所(以下、「感染研」という。)から分与された抗血清を用いて同定した。

2 血清抗体の測定

咽頭ぬぐい液を採取した患者から急性期及び回復期に採血し、これらのペア血清について感染研分与の抗原を用いてHI抗体を測定した。

結果及び考察

本年度は、最初のインフルエンザ流行による学級閉鎖の届出が平成11年1月12日に水俣市の小学校からあった。休校及び学年・学級閉鎖数は平成11年の第8週(2月21日~27日)がピークとなった。本県における集団発生状況及び週毎の集団発生患者数を表1及び図1にそ

れぞれ示した。

集団発生による患者は、平成11年第3週(1月17日~23日)から増加しはじめ第8週に最大となった。第8週を過ぎると急速に患者数が減少し、第11週以降は集団発生による患者の報告はなかった。

表1 集団発生状況

	休校数	学年閉鎖数	学級閉鎖数	患者数
幼稚園			1	17
小学校	60	117	226	22,757
中学校	47	57	71	17,656
その他	1	1	7	948
計	108	175	305	41,378

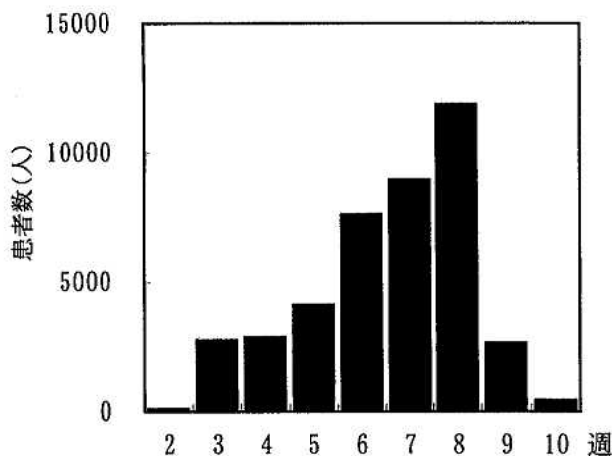


図1 集団発生による患者数

表2 集団発生患者からのウイルス分離・同定及び抗体検査結果

発生場所	発生日月	ウイルス分離		抗体検査		備考
		分離数 / 検体数	分離ウイルス	抗体上昇数 / 検体数	検体数	
御船町	1999/1/14	2 / 5	A(H3)型	4 / 4		A(H3)に対する抗体価上昇
竜ヶ岳町	1999/1/14	0 / 5		5 / 5		A(H3)に対する抗体価上昇
玉名市	1999/1/18	3 / 5	B型	4 / 4		B/Harbinに対する抗体価上昇
八代市	1999/1/19	1 / 4	A(H3)型	4 / 4		A(H3)に対する抗体価上昇
津奈木町	1999/1/19	0 / 4		3 / 4		A(H3)に対する抗体価上昇
水上村	1999/1/19	0 / 3		1 / 1		A(H3)に対する抗体価上昇
鹿央町	1999/1/20	0 / 4		3 / 3		A(H3)に対する抗体価上昇
南小国町	1999/1/20	0 / 5		5 / 5		A(H3)に対する抗体価上昇
小川町	1999/1/27	0 / 5		5 / 5		B/Harbinに対する抗体価上昇
合計		6 / 40		34 / 35		

* 現熊本県食肉衛生検査所

集団発生校9校の罹患者の咽頭ぬぐい液からのウイルス分離・同定及び血清抗体測定結果を表2に示した。

患者の咽頭ぬぐい液40検体から6株のウイルスが分離され、感染研分与の抗血清を用いて同定を行った結果、A(H3)型、B型がそれぞれ3株であった。さらに、35名のペア血清のHI抗体を感染研から分与されたウイルス抗原A/Beijing/262/95(H1N1)、A/Sydney/05/97(H3N2)、B/Beijing/243/97及びB/Harbin/07/94を用いて測定した結果、25名がA/Sydney/05/97(H3N2)株に、9名がB/Harbin/07/94株に対して8倍以上の抗体上昇を示した。

また、感染症発生動向調査検査定点から依頼された

検体から1月にA(H3)型が2株、B(Harbin)型が1株、2月、3月にB(Harbin)型がそれぞれ20株ずつ分離された。

これらのことから、本県における本年度のインフルエンザの流行はA(H3)型とB(Harbin)型によるものと推察できた。

文 献

- 1) 厚生省:インフルエンザ様疾患患者発生報告, 第23報, (1999).
- 2) 厚生省:インフルエンザ様疾患患者発生報告, 第20報, (1998).

5) 熊本県宇土市におけるA領域及びB領域紫外線量(平成10年度)

植木 肇

はじめに

近年、フロンガス等の大気中濃度上昇に伴い成層圏でオゾン層の破壊が進行している。国内の観測点においても成層圏オゾン全量の減少が観測されている¹⁾。

太陽光線のうち、波長100~400nmは紫外線(UV)と呼ばれ、長波長側からUV-A(400~320nm)、UV-B(320~280nm)、UV-C(280nm以下)に分類される^{2~4)}。このうちUV-Bはオゾン層の破壊が進行しオゾン全量の減少により地表に達する量が増加する。UV-Bは有害であり、皮膚ガン増加、免疫機能や生態系への悪影響をもたらすと言われる^{3), 4)}。しかし、UV-Bの継続的な測定は気象庁が平成2年1月につくばで開始し、翌年から国内4地点で実施している¹⁾にすぎない。

本研究でも平成7年3月の宇土市への新築移転を契機に、UV-A量、UV-B量の測定機器を整備し、測定を開始した。平成7年6月から平成10年3月までの観測結果はすでに報告した^{5~7)}。しかし、経年変化を検討する過程でUV-Bの測定値の妥当性について疑問が生じた⁷⁾。その後測定センサーの交換、電気信号回路の改造修復作業等を行ったので、この間の経緯を報告するとともに、平成10年10月からの測定値について報告する。

これまでの経緯について

平成7年6月から平成10年3月までのUV-A、UV-B及び全日射量の日積算量の推移を時系列的に検討した結果、いずれも夏季に高く、冬季に低くなる季節変動が認められた⁷⁾。特にUV-B日積算量の季節変動は気象庁4観測地点での推移と同様の傾向⁸⁾であった。しかし、UV-B日積算量の最大値が50~65kJ/m²であること、及び経年的に減少傾向が認められることが明らかとなった。特に前者は気象庁の観測地点の一つである鹿児島での夏季の最大値40~50kJ/m²を10~20%近く超過し、宇土市からの距離(約200km)を考慮しても予想以上に大きい差であった。

一般に紫外線量は、オゾン層の状態によるほか、緯度、地形、気象特性、大気汚染の状況等の相違によっても影響されると考えられる。また測定センサーの経時的な劣化なども予想された。そのため、設置業者である小笠原計器製作所を通して、機器製造メーカーで

ある英弘精機(株)に原因究明を依頼した。その結果納入時期により測定センサー劣化の可能性が大きいことが明らかとなり、その補正係数も提示された。しかし補正後の測定値は異常な増加を示し、妥当性を十分に説明できず、信頼性に欠ける結果であった。また年1回の測定センサー校正に1~2ヶ月を要し、長期の欠測期間が生ずる点も今後改善を検討すべきである。

平成10年4月には測定センサーを交換したが、UV-B時積算量に著しい変化は認められなかった。その後更に詳細な点検、原因追及を行った結果、設置業者から「測定センサーから増幅変換過程までの信号回路内に異常が認められる可能性があること」が指摘され、10月上旬に回路修復作業を実施した。その結果、修復作業前後で測定値の変動パターンに変化を生じた。このことからセンサー回路の異常は修復したと考えられ、その後もほぼ正常に動作していると思われる。

回路修復作業前の平成10年9月以前の測定値については、電気信号回路上の問題であれば補正可能と考えられたため、補正式及び補正測定値を算出している。現在平成9年4月から平成10年3月まで1年間の補正後の測定値を入手し、解析中である。補正前の測定値に比べ、全体的にUV-A量は増加し、UV-B量は減少するという結果が得られている。しかしながら、この補正值の妥当性について検討比較する測定値が少ないのが現状である。

測定結果

UV-A量、UV-B量及び全日射量の測定機器は前報⁷⁾のとおりであり、いずれも熊本県宇土市の本研究所(北緯32°40'、東経130°40'、海拔高度20m)の3階建て庁舎の屋上に設置している。

表1に測定センサー交換、電気信号回路の修復作業後の平成10年10月からのUV-A、UV-B及び全日射日積算量の月平均値を示した。平成10年9月までのUV-B/UV-Aは年間を通して0.051前後⁷⁾であったが、回路修復後は0.018~0.024の範囲で変化し、時期によって変動することを示唆していた。

表2にUV-A、UV-B及び全日射量の測定時間別の変化例として、平成10年12月21日及び平成11年3月16日の測定結果を示した。各項目とも最大時積算量の出現時

表1 宇土市における紫外線量及び全日射量の日積算量*) 月平均値の推移
(観測地点: 保健環境科学研究所屋上)

測定年月	測定 日数	UV-A (kJ/m ²)	UV-B (kJ/m ²)	UV-A+UV-B (kJ/m ²)	UV-B/UV-A	全日射 (MJ/m ²)
平成10年10月	29	553.2	12.9	566.1	0.0232	11.4
11月	30	440.0	8.4	448.4	0.0191	10.3
12月	31	383.7	6.9	390.6	0.0180	9.9
平成11年1月	31	379.4	7.2	386.6	0.0190	9.5
2月	28	481.2	9.0	490.2	0.0187	12.0
3月	31	470.8	11.4	482.2	0.0242	10.7

*) 日積算量: 1時から24時までの時積算量の累積量。

表2 紫外線量及び全日射量の時積算量の変化

測定時間	平成10年12月21日				平成11年 3月16日			
	UV-A (kJ/m ²)	UV-B (kJ/m ²)	全日射 (MJ/m ²)	UV-B/UV-A	UV-A (kJ/m ²)	UV-B (kJ/m ²)	全日射 (MJ/m ²)	UV-B/UV-A
6-7	0.00	0.00	0.00	—	0.72	0.00	0.01	0.0000
7-8	3.60	0.00	0.09	0.0000	15.12	0.13	0.51	0.0086
8-9	16.20	0.13	0.34	0.0080	47.52	0.77	1.34	0.0162
9-10	39.60	0.54	1.05	0.0136	73.08	1.75	1.82	0.0239
10-11	49.68	0.94	1.28	0.0189	110.88	3.13	2.73	0.0282
11-12	73.44	1.53	2.05	0.0208	131.04	4.07	3.08	0.0311
12-13	79.20	1.67	2.12	0.0211	141.48	4.45	3.20	0.0315
13-14	73.44	1.40	1.99	0.0191	134.64	4.03	3.06	0.0299
14-15	57.96	0.88	1.56	0.0152	112.68	2.97	2.66	0.0264
15-16	31.32	0.32	0.90	0.0102	81.36	1.75	2.07	0.0215
16-17	10.80	0.05	0.31	0.0046	46.44	0.67	1.30	0.0144
17-18	0.72	0.00	0.00	0.0000	16.56	0.11	0.48	0.0066
18-19	0.00	0.00	0.00	—	1.08	0.00	0.02	0.0000
日積算量	435.96	7.46	11.69	0.0171	912.60	23.83	22.28	0.0261

間は12~13時であった。UV-Bの日積算量は12月21日が7.46kJ/m², 3月16日が23.83kJ/m²であった。またUV-Bの10時から14時までの4時間の時積算量はそれぞれ日積算量の74.3%, 65.8%を占めていた。12月のUV-B量は3月のUV-B量に比べて3分の1と少ないが、日照時間が少ないため、日積算量に占める割合が相対的に上昇していた。UV-A及び全日射量の同じ時間帯での割合は、それぞれ63.2%, 56.8%及び63.6%, 54.2%であった。

今後さらにデータの蓄積を図り、経年的変化及び季節的消長、更には他の観測地点との比較について検討していく予定である。

文 献

1) 日本気象協会編: “気象年鑑(1994年版)”, p. 91 (1994).
2) 荒木 峻ほか編著: 環境科学辞典, p. 312 (1985),

(東京化学同人).

3) 滝沢行雄: “環境保健入門(小泉明, 村上正孝編), からだの科学・臨時増刊”, p. 96 (1990), (日本評論社).
4) 環境庁環境保健部保健調査室訳: “WHO環境保健クライテリア14 紫外線”, p. 1 (1980); {WHO: “Environmental Health Criteria 14 ULTRAVIOLET RADIATION”, (1979). Geneva}.
5) 木野世紀, 植木 肇: 熊本県保健環境科学研究所報, 25, 71 (1995).
6) 植木 肇, 木野世紀: 熊本県保健環境科学研究所報, 26, 82 (1996).
7) 植木 肇, 北岡宏道: 熊本県保健環境科学研究所報, 27, 97 (1997).
8) 日本気象協会編: “気象年鑑(1996年版)”, p. 95 (1996).

6) 熊本県下の酸性雨について(第16報)

— 苓北町及び八代市における一降水全量採取結果 —

上野 一憲 北岡 宏道* 植木 肇

はじめに

熊本県では1988年10月から熊本県下における酸性雨の状況を把握するため、天草郡苓北町と八代市において分割採取による調査を開始した¹⁾。1989年度からは、1年間を通して両地点で降水ごとの分割採取及び一降水全量採取調査を行っている。これらの結果についてはすでに報告した²⁻⁹⁾。本報では1997年度の両地点における一降水全量採取の結果について報告する。

調査方法

1 調査地点及び降水採取方法

苓北町及び八代市の調査地点及び降水の採取方法は、前年度までと同様に苓北町立志岐小学校及び八代市役所で行い、既報^{1),7)}の装置及び方法を用いた。

なお、八代市は雨水採取装置が2月途中から故障したため、3月末までの期間中は欠測となった。

2 分析方法

pH測定及び導電率(EC)測定は既報⁵⁾のとおりである。イオン成分分析はDionex4040iを用い、イオンクロマトグラフ(IC)法で行った。IC法の分析条件は、カチオンではCG-12AとCS-12Aのカラムを用いた。溶離液として20mMメタンスルホン酸溶液を用い、1.0mℓ/minの流速で分析を行った。一方、アニオンではAG-12AとAS-12Aのカラムを用いた。溶離液として2.7mM Na₂CO₃/0.3mM NaHCO₃の混合溶液を用い、1.5mℓ/minの流速で分析を行った。

調査結果及び考察

1 一降水全量の調査結果

表1に1997年度の一降水全量中のイオン成分濃度を示した。

1997年度における降水の採取回数は、苓北町で66回、

表1 一降水全量中のイオン成分総括表(1997年度)

調査地点	pH	EC μS/cm	イオン成分濃度, μg/mℓ										年間降水量 mm	
			Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺			
苓北町 (n=66)	平均	4.90	18.1	2.83	0.43	1.19	0.01	1.55	0.17	0.11	0.19	0.12	2276.3	
		4.72*	27.6*	4.37*	0.71*	1.94*	0.02*	2.41*	0.26*	0.22*	0.29*	0.26*		
	最高	5.96	276.0	75.26	8.20	11.48	0.21	40.99	2.94	2.38	4.96	2.65		1520.0*
	最低	3.68	3.1	0.07	0.00	0.31	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00		
八代市 (n=73)	平均	4.67	16.8	0.90	0.75	1.72	0.02	0.43	0.39	0.04	0.06	0.14	2907.3	
		4.53*	25.2*	1.71*	1.14*	2.72*	0.03*	0.79*	0.69*	0.07*	0.11*	0.32*		
	最高	5.38	232.0	14.52	18.28	21.12	0.32	6.20	6.81	0.83	0.79	4.14		2148.6*
	最低	3.50	4.9	0.13	0.15	0.44	0.00	0.02	0.05	0.01	0.00	0.00		

*イタリック体は1996年度の成分濃度平均値及び降水量合計である。

表2 低pH出現時のイオン成分濃度(1997年度)

調査地点	降水採取日	pH	EC μS/cm	イオン成分濃度, μg/mℓ								降水量 mm
				Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	
苓北町	7月31日~8月1日	3.68	106.9	3.83	4.39	7.63	0.22	1.40	0.12	0.11	0.21	3.4
八代市	4月22日~4月23日	3.50	232.0	11.25	18.28	21.12	5.45	6.81	0.56	0.74	1.01	0.9

* 現熊本県環境生活部廃棄物対策課

八代市で73回(2月以降採取装置が故障のため欠測)であった。両地点とも前年度より採取回数及び調査期間中の採取降水量は増加した。

pHの年間平均値は、苓北町で4.90、八代市で4.67であり、ほぼ横ばいで推移していた。またpH4未満の降水が苓北町で4回、八代市で11回観測され、八代市は前年度の2倍の頻度であった。

ECの平均値は、苓北町で18.1 $\mu\text{S/cm}$ 、八代市で16.8 $\mu\text{S/cm}$ であり、前年度より低い値を示した。イオン成

分濃度は、前年度と同様に海塩由来が強い成分である Na^+ 、 Cl^- 及び Mg^{2+} の濃度が苓北町で高く、また NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 及び Ca^{2+} の濃度が八代市で高かった。

苓北町及び八代市の両地点で最も低いpHを観測した時のイオン成分濃度を表2に示した。苓北町の最低のpHは、7月31日から8月1日のpH3.68であり、降水量は3.4mm、ECは106.9 $\mu\text{S/cm}$ であった。この時の各イオン成分濃度を年間平均値(表1)と比較すると、 SO_4^{2-} の7倍、 NO_3^- の11倍などが大きく、これらのpHへの影響が

表3 苓北町における月別平均イオン成分濃度 (1997年度)

月	降水量 mm	試料数		pH	EC $\mu\text{S/cm}$	イオン成分濃度, $\mu\text{g/ml}$								
						Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	H^+	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}
4月	190.5	7	平均	4.80	13.1	1.02	0.60	1.08	0.02	0.58	0.21	0.06	0.07	0.08
			最高	5.04	102.5	3.30	8.20	9.56	0.18	1.26	2.67	0.40	0.31	2.65
			最低	3.75	9.4	0.24	0.38	0.57	0.01	0.07	0.08	0.02	0.01	0.01
5月	52.4	6	平均	4.61	31.0	3.94	1.28	2.53	0.02	2.10	0.55	0.20	0.27	0.24
			最高	5.72	98.7	10.50	6.74	11.23	0.15	5.66	2.94	0.60	0.78	2.43
			最低	3.81	5.8	0.16	0.41	0.74	0.00	0.07	0.21	0.04	0.01	0.01
6月	422.4	6	平均	4.98	7.3	0.31	0.24	0.74	0.01	0.17	0.15	0.03	0.01	0.02
			最高	5.35	48.3	0.84	2.80	5.46	0.08	0.47	1.36	0.22	0.06	0.24
			最低	4.11	3.1	0.07	0.00	0.31	0.00	0.03	0.06	0.01	0.00	0.00
7月	661.5	6	平均	5.13	9.5	1.44	0.20	0.53	0.01	0.80	0.06	0.04	0.10	0.03
			最高	5.44	106.9	4.41	4.39	7.63	0.21	2.05	1.40	0.13	0.26	0.94
			最低	3.68	6.5	0.83	0.12	0.36	0.00	0.22	0.01	0.02	0.07	0.02
8月	82.3	7	平均	4.84	16.5	2.05	0.47	1.21	0.01	1.12	0.24	0.07	0.13	0.10
			最高	5.83	74.3	5.36	2.69	6.43	0.15	2.91	0.77	0.15	0.29	0.30
			最低	3.83	10.4	1.07	0.29	0.79	0.00	0.29	0.11	0.04	0.05	0.03
9月	246.2	4	平均	5.15	51.0	12.55	0.26	2.21	0.01	6.84	0.14	0.38	0.83	0.32
			最高	5.96	276.0	75.26	2.35	9.99	0.02	40.99	0.82	2.38	4.96	1.78
			最低	4.63	8.7	1.14	0.00	0.57	0.00	0.67	0.07	0.04	0.07	0.02
10月*	1.7	1		4.22	65.7	5.52	3.44	7.84	0.06	3.15	1.26	0.44	0.42	1.12
11月	162.3	6	平均	5.30	10.5	1.41	0.41	0.73	0.01	0.79	0.15	0.06	0.10	0.18
			最高	5.74	33.7	3.92	1.33	1.73	0.02	2.12	0.67	0.18	0.24	0.38
			最低	4.73	6.1	0.64	0.18	0.49	0.00	0.36	0.04	0.04	0.04	0.03
12月	101.2	6	平均	4.38	27.1	1.66	0.75	2.35	0.04	0.86	0.31	0.09	0.13	0.11
			最高	5.04	56.2	4.53	4.92	4.01	0.08	2.63	0.90	0.43	0.38	0.57
			最低	4.12	9.8	0.83	0.29	0.74	0.01	0.32	0.15	0.04	0.08	0.06
1月	158.6	7	平均	4.70	28.9	4.58	0.69	1.89	0.02	2.49	0.17	0.17	0.30	0.27
			最高	5.58	69.9	14.05	1.80	5.93	0.05	7.74	0.32	0.94	0.91	2.25
			最低	4.29	14.0	0.51	0.41	1.30	0.00	0.30	0.06	0.06	0.06	0.12
2月	90.5	3	平均	4.70	19.6	1.66	1.12	1.81	0.02	0.92	0.48	0.11	0.13	0.17
			最高	4.97	46.6	4.60	3.28	6.16	0.04	2.60	1.39	0.28	0.45	1.62
			最低	4.39	9.3	0.85	0.45	0.67	0.01	0.49	0.13	0.04	0.07	0.08
3月	106.7	7	平均	4.74	27.8	3.94	1.04	2.08	0.02	2.13	0.37	0.33	0.29	0.30
			最高	4.92	133.1	22.22	4.01	11.48	0.05	11.57	2.49	0.77	1.42	1.17
			最低	4.29	18.9	0.97	0.38	1.18	0.01	0.46	0.13	0.06	0.15	0.13

*10月は試料数が1のため実数値を記載する。

表4 八代市における月別平均イオン成分濃度(一降水全量) (1997年度)

月	降水量 mm	試料数		pH	EC μS/cm	イオン成分濃度, μg/ml								
						Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
4月	253.9	9	平均	4.55	21.4	0.88	1.31	2.31	0.03	0.43	0.66	0.06	0.07	0.19
			最高	4.91	232.0	11.25	18.28	21.12	0.32	5.45	6.81	0.56	0.74	3.36
			最低	3.50	9.2	0.39	0.54	0.79	0.01	0.19	0.18	0.03	0.03	0.06
5月	161.5	7	平均	4.60	22.5	1.44	1.25	2.35	0.03	0.77	0.56	0.08	0.11	0.30
			最高	4.92	114.0	5.30	7.12	18.50	0.14	2.93	3.51	0.50	0.48	3.15
			最低	3.84	13.3	0.98	0.66	1.08	0.01	0.50	0.24	0.05	0.08	0.14
6月	336.0	8	平均	4.43	22.0	0.39	0.77	2.53	0.04	0.07	0.54	0.05	0.01	0.13
			最高	4.69	73.6	1.98	4.64	9.99	0.11	0.64	2.84	0.31	0.16	1.13
			最低	3.95	12.6	0.13	0.27	1.45	0.02	0.02	0.21	0.01	0.00	0.03
7月	1092.8	8	平均	4.87	9.3	0.51	0.36	0.83	0.01	0.26	0.15	0.02	0.03	0.02
			最高	5.27	64.3	2.56	2.96	6.22	0.13	1.35	1.09	0.07	0.16	0.14
			最低	3.90	4.9	0.18	0.15	0.44	0.01	0.07	0.05	0.01	0.02	0.00
8月	258.0	7	平均	4.86	11.7	0.93	0.41	1.05	0.01	0.47	0.21	0.03	0.07	0.06
			最高	5.06	157.9	4.08	4.94	15.85	0.31	1.30	1.91	0.19	0.19	0.46
			最低	3.51	7.5	0.65	0.26	0.60	0.01	0.28	0.12	0.02	0.05	0.01
9月	262.6	6	平均	4.67	18.0	1.06	0.80	2.04	0.02	0.55	0.46	0.07	0.08	0.21
			最高	4.87	72.5	3.29	5.73	7.18	0.09	1.65	1.72	0.37	0.29	1.63
			最低	4.04	11.7	0.44	0.16	1.20	0.01	0.16	0.19	0.02	0.04	0.09
10月	8.1	3	平均	4.18	97.6	6.54	8.12	12.92	0.07	3.29	3.11	0.62	0.58	2.81
			最高	4.50	122.4	8.15	11.41	16.94	0.08	4.53	3.81	0.83	0.79	3.93
			最低	4.11	78.1	4.92	4.59	9.71	0.03	2.20	2.23	0.37	0.38	1.61
11月	216.6	8	平均	4.88	16.7	1.46	0.99	1.72	0.01	0.73	0.42	0.06	0.10	0.39
			最高	5.38	192.3	14.52	9.55	18.21	0.23	5.00	4.02	0.74	0.78	4.14
			最低	3.63	9.6	0.65	0.44	0.89	0.00	0.26	0.16	0.03	0.05	0.14
12月	127.3	8	平均	4.27	38.9	2.42	1.52	3.62	0.05	1.01	0.84	0.08	0.14	0.24
			最高	4.40	90.9	12.13	5.24	8.96	0.07	6.20	2.86	0.33	0.76	1.14
			最低	4.14	27.4	0.75	0.74	2.49	0.04	0.08	0.50	0.03	0.01	0.02
1月	177.6	7	平均	4.40	24.5	0.88	0.82	2.65	0.04	0.34	0.57	0.05	0.05	0.11
			最高	4.48	95.3	3.43	2.38	9.00	0.15	1.31	1.94	0.19	0.19	0.32
			最低	3.81	17.2	0.32	0.53	1.84	0.03	0.09	0.31	0.03	0.02	0.07
2月	12.9	2	平均	4.76	63.0	8.87	3.76	6.21	0.02	4.40	1.75	0.27	0.61	1.66
			最高	4.86	79.1	9.11	4.66	9.22	0.07	4.52	2.51	0.28	0.63	1.68
			最低	4.16	61.9	5.20	3.70	6.01	0.01	2.65	1.70	0.27	0.36	1.32
3月			平均			※2月14日~3月末は採取装置故障のため、欠測。								

考えられた。

一方、八代市では4月22日から4月23日のpH3.50が最も低く、降水量は0.9mmであり、ECは232.0μS/cmであった。この時のイオン成分濃度を年間平均値(表1)と比較すると、NO₃⁻の16倍、SO₄²⁻の8倍、NH₄⁺の10倍、K⁺の8倍などが大きく、小雨時における低pH、高ECの顕著な例を示した。

2 一降水全量中の成分濃度及び経月変化

苓北町と八代市における一降水全量中の月別成分濃

度を表3及び表4に、両地点の各月のイオン成分降下量を表5にそれぞれ示した。pHに関しては、両地点とも10月から11月にかけて低い傾向にあった。また、苓北町で9月のイオン成分の月間降下量が著しく高いのは、台風19号による海塩粒子の影響が原因と考えられた。

図1に1989年から1997年までの各年度のpH、EC及びイオン成分降下量等の推移を示した。調査期間中のpHは1993年を除き苓北町で4.6から4.9台、八代市で4.5から4.7台にあり、八代市がやや酸性の傾向にあった。

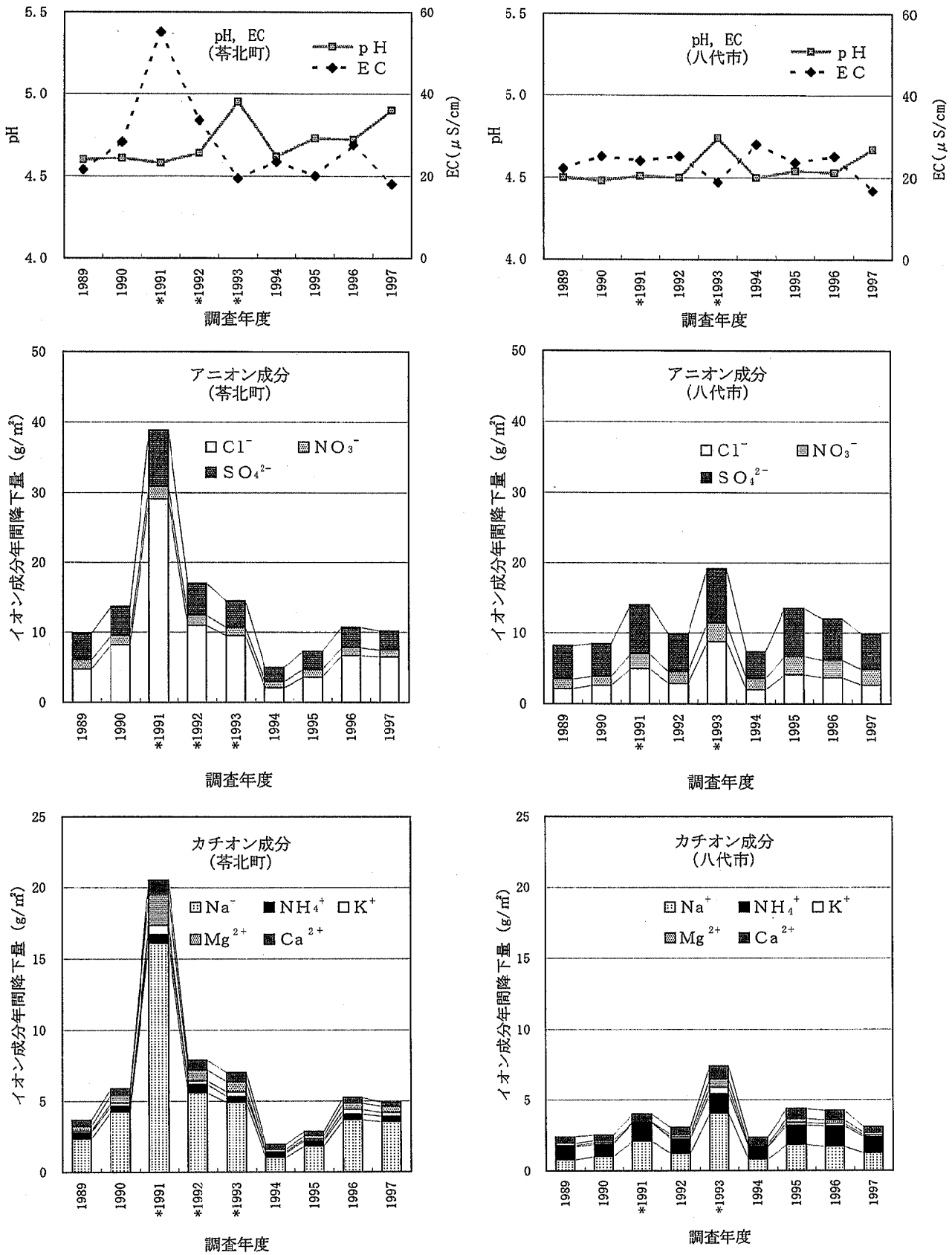


図1 降水中のイオン成分年間降下量の推移 (1989~1997年度)

* 台風が影響したと考えられる降水試料を含めて計算した年度

表5 苓北町及び八代市における月別イオン成分降下量

(1997年度)

調査地点	月	降水量 mm	試料数	イオン成分降下量, mg/m ²									月間 降下量	
				Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺		
苓北町	4月	190.5	7	194	113	206	3	111	40	11	13	16	707	
	5月	52.4	6	206	67	133	1	110	29	10	14	13	583	
	6月	422.4	6	131	100	311	4	72	63	13	6	10	711	
	7月	661.5	6	956	134	350	5	527	38	29	64	23	2127	
	8月	82.3	7	169	39	100	1	92	20	6	11	8	445	
	9月	246.2	4	3090	63	543	2	1683	35	93	203	78	5790	
	10月	1.7	1	10	6	14	0	5	2	1	1	2	40	
	11月	162.3	6	228	66	119	1	128	24	10	16	30	623	
	12月	101.2	6	168	76	238	4	87	31	9	13	11	639	
	1月	158.6	7	726	109	300	3	396	27	27	48	43	1679	
	2月	90.5	3	150	101	164	2	83	43	10	12	16	580	
	3月	106.7	7	421	111	222	2	227	39	35	31	32	1120	
	八代市	4月	253.9	9	224	334	586	7	109	167	16	18	49	1509
5月		161.5	7	233	202	380	4	124	91	12	17	48	1111	
6月		336.0	8	132	258	849	13	25	181	17	4	43	1522	
7月		1092.8	8	559	398	903	15	285	160	19	32	21	2391	
8月		258.0	7	239	107	272	4	122	55	8	19	14	841	
9月		262.6	6	279	210	535	6	144	120	18	21	55	1387	
10月		8.1	3	53	66	105	1	27	25	5	5	23	309	
11月		216.6	8	317	214	374	3	158	91	12	21	85	1275	
12月		127.3	8	309	194	460	7	129	106	10	17	30	1263	
1月		177.6	7	155	145	470	7	60	102	9	10	19	978	
2月		12.9	2	114	48	80	0	57	23	3	8	21	355	
3月					※2月14日～3月末は採取装置故障のため、欠測。									

いずれも経年的な変化は小さい。またECも台風の影響が大きかった苓北町の1991, 1992年度を除き、いずれも20~30 μ S/cmで推移していた。両地点のイオン成分降下量を比較すると、Na⁺, Cl⁻, Mg²⁺等の海塩由来の成分は苓北町が高く、NO₃⁻, SO₄²⁻, NH₄⁺は明らかに工業、商業活動の活発な八代市の方が高かった。

本調査において、多大な協力をいただいた苓北町企画課、八代市環境課、熊本県天草保健所、熊本県八代保健所並びに熊本県環境生活部環境保全課担当者の皆様に深謝いたします。

文 献

1) 今村 修, 久保 清: 熊本県衛生公害研究所報, 19, 53 (1989).
 2) 今村 修, 久保 清: 熊本県衛生公害研究所報,

20, 57 (1990).
 3) 今村 修, 矢澤吉邦: 熊本県衛生公害研究所報, 21, 59 (1991).
 4) 今村 修, 植木 肇: 熊本県衛生公害研究所報, 22, 41 (1992).
 5) 今村 修, 植木 肇: 熊本県衛生公害研究所報, 23, 43 (1993).
 6) 木庭亮一, 今村 修, 植木 肇: 熊本県保健環境科学研究所報, 24, 50 (1994).
 7) 木庭亮一, 今村 修, 植木 肇: 熊本県保健環境科学研究所報, 25, 65 (1995).
 8) 木庭亮一, 今村 修, 上野一憲, 植木 肇: 熊本県保健環境科学研究所報, 26, 76 (1996).
 9) 上野一憲, 木庭亮一, 植木 肇: 熊本県保健環境科学研究所報, 27, 91 (1997).

7) 熊本県下の酸性雨について (第17報)

—阿蘇町及び人吉市におけるろ過式一括採取結果—

上野 一憲 北岡 宏道* 植木 肇

はじめに

熊本県では1988年10月から熊本県下における酸性雨の状況を把握するため、天草郡苓北町と八代市において分割採取による調査を開始した¹⁾。また、1991年4月からは阿蘇町と人吉市で1週間ごとのろ過式による酸性雨調査を開始した。本報では1997年度の両地点におけるろ過式採取による調査結果について報告する。

調査方法

1 調査地点及び降水採取方法

降水の採取は1997年3月31日から1998年3月30日まで、熊本県阿蘇保健所(以下、「阿蘇町」と記す。)及び熊本県人吉保健所(以下、「人吉市」と記す。)においてろ過式による降水採取を行った。両調査地点の概要は既報¹⁾のとおりである。

2 試料採取及び分析方法

採取口径20cmのろ過式雨水採取器(柴田科学製)を使用し、1週間ごとに降水の回収を行った。分析項目及び分析方法は既報^{1),2)}のとおりである。

調査結果

表1及び表2に阿蘇町及び人吉市における各月の降水量とpH, EC及びイオン成分降下量を示した。また図1にpH, ECの年平均値及び年間イオン成分降下量の推移を示した。

以下、各項目ごとの主な結果を述べる。

1 降水量

年間降水量は、阿蘇町で3383.9mm、人吉市で2889.7mmであり、やや多雨であった。

2 pHとEC

pHの年平均値は、阿蘇町で5.02、人吉市で4.87であった。pHの最高値は阿蘇町で5.38、人吉市で5.81、また最低値は阿蘇町で4.49、人吉市で4.36であった。阿蘇町では上昇の傾向を示し、一方人吉市では5.0前後の横ばいで推移している。

ECの年平均値は、阿蘇町で10.0 μ S/cm、人吉市で11.1 μ S/cmであった。ECの最高値は、阿蘇町で黄砂現象の影響による30.2 μ S/cm(3月)と、人吉市で少雨による72.6 μ S/cm(10月)であった。また最低値は阿蘇町で3.6 μ S/cm(7月)、人吉市で6.3 μ S/cm(7月)であった。いずれも降水量の多い月が低ECを示す傾向にあった。

表1 ろ過式採取のろ液によるイオン成分降下量(阿蘇町, 1997年度)

採取期間 ^{a)}		降水量 mm	pH	EC μ S/cm	イオン成分降下量, meq/m ³										月間 合計
年月日	年月日				H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻		
97 3 31	~ 97 4 28	242.1	5.08	10.9	2.01	2.52	4.54	0.46	7.14	1.39	3.67	3.09	7.65	32.47	
97 4 28	~ 97 6 2	362.6	4.98	10.5	3.76	2.66	9.07	0.63	3.81	1.09	3.36	4.16	10.46	38.99	
97 6 2	~ 97 6 30	217.4	4.83	10.2	3.22	0.89	1.73	0.27	1.84	0.52	1.21	1.38	5.84	16.89	
97 6 30	~ 97 7 28	1303.3	5.35	3.6	5.77	4.51	6.34	0.28	2.74	2.64	5.48	3.70	8.68	40.14	
97 7 28	~ 97 9 1	320.4	4.97	8.2	3.44	3.32	3.75	0.37	1.20	0.83	3.46	2.01	5.80	24.18	
97 9 1	~ 97 9 29	253.1	4.88	8.8	3.30	2.17	1.97	0.23	2.39	0.62	2.63	1.68	4.59	19.59	
97 9 29	~ 97 10 27	4.1	4.59	20.4	0.11	0.10	0.09	0.01	0.15	0.04	0.11	0.14	0.17	0.91	
97 10 27	~ 97 12 1	274.7	5.04	21.8	2.48	11.47	6.38	4.73	10.08	3.87	15.60	5.07	15.16	74.84	
97 12 1	~ 97 12 26	50.9	4.49	27.7	1.63	2.03	1.47	0.15	0.41	0.68	2.55	1.13	3.20	13.24	
97 12 26	~ 98 2 2	133.9	4.84	13.6	1.96	2.77	1.76	0.26	0.51	3.39	3.20	1.54	4.20	19.58	
98 2 2	~ 98 3 2	61.1	5.28	23.7	0.32	4.74	1.92	0.25	2.26	1.46	5.75	1.44	3.28	21.43	
98 3 2	~ 98 3 30	160.4	4.56	30.2	4.47	4.32	10.79	0.86	4.65	1.96	5.18	5.66	14.68	52.57	
年間合計		3383.9			32.45	41.50	49.80	8.51	37.18	18.49	52.19	31.00	83.70	354.81	

a)午前9時に交換

* 現熊本県環境生活部廃棄物対策課

表2 ろ過式採取のろ液によるイオン成分降下量(人吉市, 1997年度)

採取期間 ^{a)}		降水量 mm	pH	EC μS/cm	イオン成分降下量, meq/m ²									月間 合計
年月日	年月日				H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	
97 3 31	~ 97 4 28	189.3	5.14	11.5	1.36	3.53	4.80	0.70	2.58	0.77	3.50	2.29	6.20	25.73
97 4 28	~ 97 6 2	234.8	5.04	11.6	2.12	3.86	5.66	0.61	3.59	1.26	3.83	3.17	7.34	31.43
97 6 2	~ 97 6 30	351.1	4.69	12.6	7.15	2.45	5.06	0.63	3.41	0.99	3.57	2.38	10.10	35.72
97 6 30	~ 97 7 28	915.6	5.00	6.3	9.23	8.21	0.00	0.57	2.38	2.52	8.88	2.56	10.32	44.68
97 7 28	~ 97 9 1	260.8	4.82	12.6	3.96	5.49	3.53	0.34	1.16	1.28	6.14	2.31	6.72	30.92
97 9 1	~ 97 9 29	344.5	4.94	7.8	3.95	2.54	1.39	0.12	2.21	1.01	3.36	1.47	5.11	21.16
97 9 29	~ 97 10 27	4.6	5.81	72.6	0.01	0.64	0.64	0.13	0.97	0.27	0.56	0.57	1.12	4.91
97 10 27	~ 97 12 1	143.0	5.20	12.9	0.91	4.49	1.57	0.19	4.12	1.35	4.87	1.46	3.99	22.95
97 12 1	~ 97 12 26	16.9	4.36	51.6	0.73	2.18	0.84	0.15	0.68	0.58	2.49	0.70	1.81	10.16
97 12 26	~ 98 2 2	214.3	4.76	13.8	3.75	3.22	3.34	0.24	2.69	0.99	4.20	2.39	6.92	27.75
98 2 2	~ 98 3 2	79.7	4.99	20.3	0.81	4.98	1.70	0.24	2.09	1.57	5.71	1.45	3.51	22.06
98 3 2	~ 98 3 30	135.2	4.44	25.3	4.89	2.65	4.36	0.36	2.49	1.09	3.48	2.80	8.01	30.13
年間合計		2889.7			38.86	44.24	32.90	4.27	28.36	13.68	50.59	23.55	71.15	307.59

a) 午前9時に交換

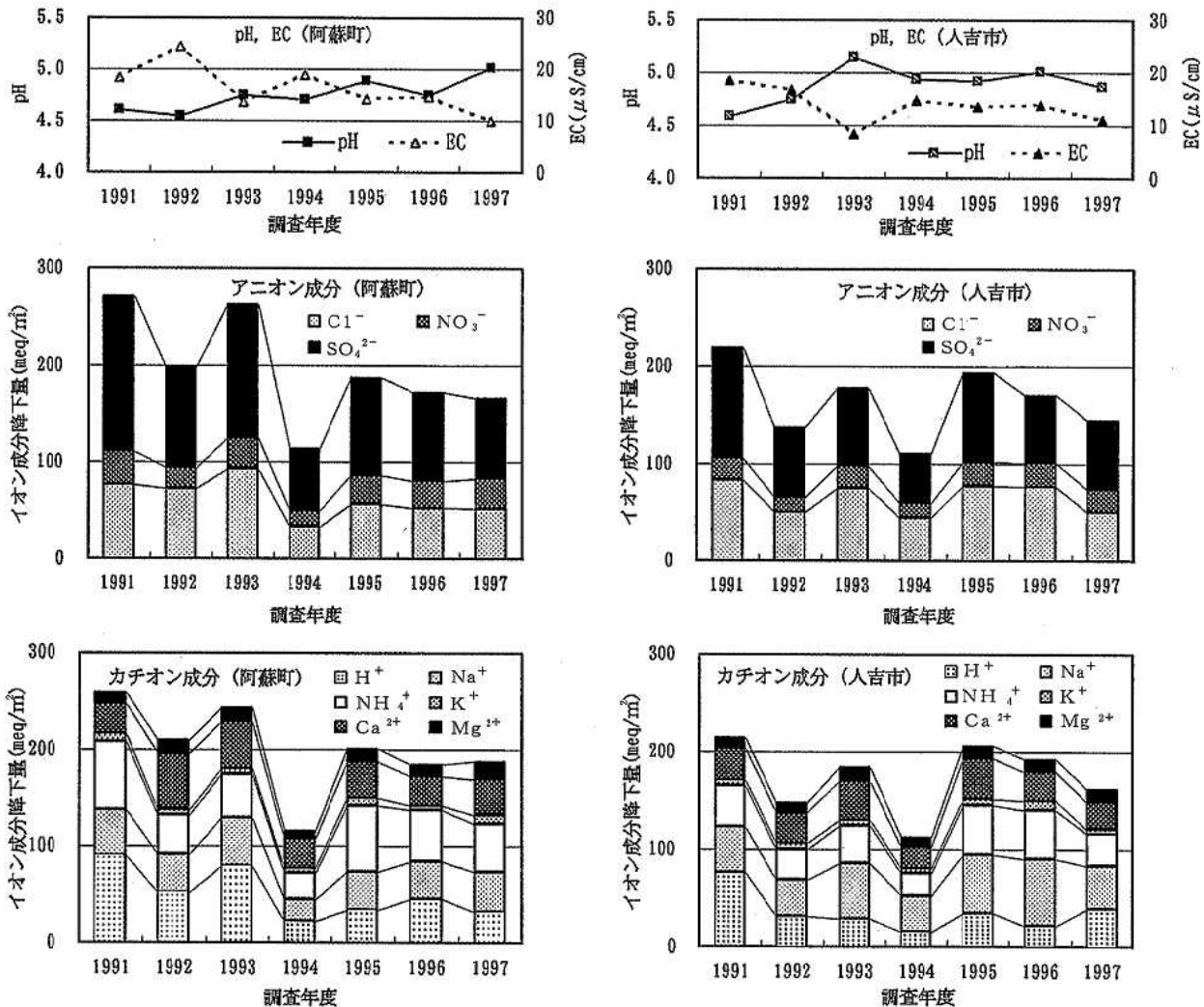


図1 降水中の年間イオン成分降下量の推移

表3 阿蘇町と人吉市におけるイオン成分間の相関係数

	H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
H ⁺		0.160	0.672	0.051	0.187	0.243	0.127	0.625	0.603
Na ⁺	0.486		0.442	0.904	0.758	0.775	0.995	0.657	0.702
NH ₄ ⁺	0.081	-0.170		0.363	0.574	0.385	0.426	0.950	0.896
K ⁺	0.466	0.355	0.633		0.810	0.641	0.931	0.591	0.689
Ca ²⁺	0.216	0.201	0.463	0.447		0.532	0.798	0.762	0.796
Mg ²⁺	0.619	0.938	-0.190	0.324	0.327		0.764	0.573	0.582
Cl ⁻	0.588	0.980	-0.154	0.318	0.219	0.954		0.652	0.703
NO ₃ ⁻	0.582	0.430	0.714	0.741	0.550	0.471	0.455		0.978
SO ₄ ²⁻	0.883	0.489	0.488	0.741	0.495	0.580	0.563	0.872	

右上: 阿蘇町 左下: 人吉市 (n=12, r=0.708(p<0.01), r=0.576(p<0.05), r=0.494(p<0.10))

3 イオン成分降下量

イオン成分の年間降下量は、阿蘇町で354.81meq/m²、人吉市で307.59meq/m²であった。

各イオン成分降下量の多い時期をみると、阿蘇町では11月が74.84meq/m²と最も多く、次いで3月、7月の順であった。また人吉市では7月が44.68meq/m²と最も多く、次いで6月、5月の順であった。

過去7年間の年間降下量と比較すると、昨年度と同様中位以下であった。また成分ごとの推移については、阿蘇町でのSO₄²⁻が火山活動の沈静化により減少の傾向を示した。

4 イオン成分間の相互関係

両調査地点における各イオン成分間の相関係数(以下、rとする)は表3に示すとおりであった。rが0.9以上のイオン成分対は、阿蘇町においてNa⁺

とCl⁻(r=0.995)、NO₃⁻とSO₄²⁻(r=0.978)、NH₄⁺とNO₃⁻(r=0.950)、K⁺とCl⁻(r=0.931)、Na⁺とK⁺(r=0.904)であった。また人吉市ではNa⁺とCl⁻(r=0.980)、Mg²⁺とCl⁻(r=0.954)、Na⁺とMg²⁺(r=0.938)であった。

本調査において、多大な協力をいただいた熊本県阿蘇保健所、熊本県人吉保健所並びに熊本県環境生活部環境保全課の皆様には深謝いたします。

文 献

- 1) 今村 修, 植木 肇: 熊本県衛生公害研究所報, 22, 46(1992).
- 2) 今村 修, 久保 清: 熊本県衛生公害研究所報, 19, 53(1989).

8) 熊本県下における放射能調査 (平成9年度)

木庭 亮一 塘岡 稜* 上野 一憲 北岡 宏道** 植木 肇

はじめに

熊本県では平成元年度より科学技術庁の委託を受け環境放射能水準調査を実施している¹⁾。平成9年度の調査結果を取りまとめたので報告する。

調査方法

調査対象及び測定方法は既報^{2),3)}に準じて行った。測定装置は既報²⁾のとおりである。なお、 γ 線核種分析の波高分析装置は SEIKO EG&G 7700を使用した。

調査結果

降水 (定時降水) 試料中の全 β 放射能調査結果を表1に示した。平成9年度は95回、合計2369.4mmの降水があった。

全 β 放射能濃度は、ND~2.4Bq/l、全 β 放射能月間降水量は ND~4.2MBq/km²であり、過去3年間と同程度であった。

ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

を表2に示した。31検体について測定した。人工放射性核種としては茶、土壌及び日常食から¹³⁷Csが検出されたが、過去3年間と同程度であった。

また、空間放射線量率測定結果を表3に示した。モニタリングポスト及びサーベイメータの測定結果は過去3年間の値と同程度であった。

まとめ

平成9年度の熊本県における放射能調査結果は、環境試料中の放射能及び空間線量率ともに全国で測定されている値と同レベル内にあった⁴⁾。また、いずれの測定値も過去3年間の値と同程度であった。

本調査にあたり、試料提供に御協力いただきました熊本県農業センターの農産園芸研究所、茶業研究所、球磨農業研究所及び畜産研究所、並びに熊本県こころの医療センターの関係各位に深謝いたします。

表1 定時降水中の全 β 放射能調査結果 (調査地点:宇土市)

採取年月	降水量 (mm)	測定数 (回)	放射能濃度		月間降水量 (MBq/km ²)	
			最低値	最高値		
			(Bq/l)			
平成9年	4月	263.4	9	ND	ND	ND
	5月	146.8	9	ND	ND	ND
	6月	256.4	7	ND	ND	ND
	7月	903.2	13	ND	ND	ND
	8月	167.0	10	ND	ND	ND
	9月	71.8	6	ND	ND	ND
	10月	6.3	1	ND	ND	ND
	11月	129.4	6	ND	ND	ND
	12月	68.3	8	ND	ND	ND
	平成10年	1月	161.1	8	ND	ND
2月		95.8	6	ND	2.4	4.2
3月		99.9	12	ND	ND	ND
年間値	2369.4	95	ND	2.4	ND~4.2	

(注) ND:不検出 (測定値が計数誤差の3倍未満)

* 現(財)熊本県下水道公社球磨川上流浄化センター

** 現熊本県環境生活部廃棄物対策課

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名	調査地点	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		単位
				最低値	最高値	
大気浮遊じん	宇土市	9年 4月～10年 3月	4	ND	ND	mBq/m ³
降下物	宇土市	9年 4月～10年 3月	12	ND	ND	MBq/km ²
陸水 (上水 蛇口水)	宇土市	9年 6月, 9年12月	2	ND	ND	mBq/ℓ
土壌 (0～5cm)	西原村	9年 7月	1	57		Bq/kg 乾土 (1700) (MBq/km ²)
(5～20cm)	西原村	9年 7月	1	11		Bq/kg 乾土 (680) (MBq/km ²)
精米	合志町	9年10月	1	ND		Bq/kg 精米
野菜 (大根)	合志町	9年 5月	1	ND		Bq/kg 生
(ホウレン草)	合志町	9年 5月	1	ND		Bq/kg 生
茶	御船町, 上村	9年 5月	2	ND	0.24	Bq/kg 乾物
牛乳	合志町	9年 8月, 10年 2月	2	ND	ND	Bq/ℓ
日常食	熊本市, 富合町	9年 6月, 9年12月	4	ND	0.041	Bq/人・日

(注) ND: 不検出 (測定値が計数誤差の3倍未満)

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
	平成 9年			
4月	9.3	16.3	10.0	44
5月	9.2	15.2	9.9	43
6月	9.2	17.2	10.2	46
7月	8.9	15.3	9.7	40
8月	9.2	14.6	9.9	44
9月	9.3	16.7	10.1	39
10月	9.5	12.3	10.1	43
11月	9.4	18.2	10.4	45
12月	9.3	18.0	10.3	45
平成10年				
1月	9.2	19.8	10.3	42
2月	9.3	16.9	10.2	44
3月	9.3	15.8	10.1	43
年間値	8.9	19.8	10.1	39 ~ 46

測定地点: 宇土市 (モニタリングポスト), 合志町 (サーベイメータ)

文 献

- 1) 科学技術庁: 放射能測定調査委託実施計画書 (平成9年度).
- 2) 上野一憲, 塘岡 穰, 久保 清: 熊本県衛生公害研究所報, 20, 55 (1990).
- 3) 塘岡 穰, 木庭亮一, 上野一憲, 木野世紀, 植木 肇: 熊本県保健環境科学研究所報, 27, 89 (1997).
- 4) 科学技術庁: 第40回環境放射能調査研究成果論文抄録集 (平成9年度).

9) 沿岸部における光化学オキシダント濃度とオゾン濃度との関係

福島 宏暢 上野 一憲 北岡 宏道* 木庭 亮一 植木 肇

はじめに

全国の大気汚染測定局で測定されている光化学オキシダント(以下 O_x)濃度は、低汚染地域でも春先に基準を超えることが報告されている¹⁾。全国で1,139測定局での環境基準の達成率は0.1%と、依然として極めて低い水準となっている²⁾。

熊本県においても、28自動測定局のうち、 O_x 濃度を県下12市町15測定局(1997年度)で測定している。15測定局全てで昼間の1時間値が、0.06ppm(=60ppb)を超え、環境基準は未達成である。また、昼間1時間値が0.06ppmを超えた日数と時間数も経年的に増加する傾向にある³⁾。しかも、季節変動を見ると、濃度が春先に増加する傾向にある。

熊本県は、大気汚染防止法に基づき、常時監視を自動測定局28局で行っているほか、これを補完するため、大気環境測定車(みどりⅢ世号。以下「測定車」と言う。)を稼働させている。

低汚染地域において、 O_x 濃度が春季に高濃度を示す原因を究明するため、 O_x 濃度のほかオゾン(以下 O_3)濃度の測定を同時に行ったので、両者の関係を中心に概要を報告する。

調査方法

沿岸部における O_x 濃度と O_3 濃度との関係を検討するため、既設の天草地域の自動測定局のほか、人為的影響が極めて少ないと考えられ、また、天草地域で自動測定局が設置されていない地域で、しかも、海洋からの影響をとらえられる牛深市(牛深市中心街から約1km離れた漁場広場)に、測定車を設置して、大気環境調査を行った。設置期間は、1998年3月3日から6月9日までの3ヶ月余である。

本報告では、本渡市、苓北町(いずれも自動測定局)及び牛深市に設置した測定車で得られた3月から5月の O_x 濃度と O_3 濃度を用いて、両者の関係を検討した。

対象となる自動測定局及び測定車の設置地点を図1に示す。

O_x 濃度の測定には、電気化学計器株式会社製大気中オキシダント測定装置GIIX-73型(測定車及び自動測

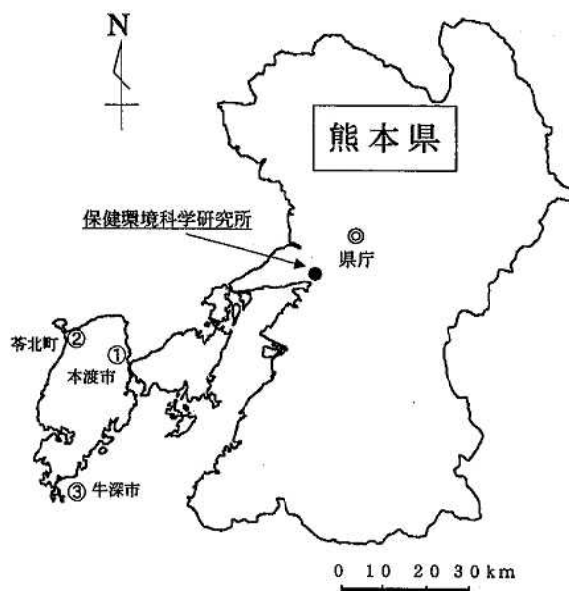


図1 調査地点略図

定局内)を、 O_3 濃度の測定には、ダイレックス株式会社製オゾン計1006-AHJ及び電気化学計器株式会社製大気中オゾン測定装置GUX-153型をそれぞれ用いた。

調査結果及び考察

1 測定期間中の O_x 濃度変化

1998年3月、4月及び5月の本渡市、苓北町及び牛深市における O_x 濃度の経日変化を図2に示す。

3地点ともに、測定期間中の経日変化のパターンは類似していた。特に、3月から4月上旬までの苓北町と牛深市の経日変化及び4月上旬から5月末までの3地点の経日変化が類似傾向にあった。

また、1998年3月、4月及び5月の本渡市、苓北町及び牛深市における O_x 濃度の月平均値と標準偏差は、表1に示すとおりであった。3地点ともに、3月から4月にかけて O_x 濃度が減少し、4月から5月にかけて、若干増加していた。

また、 O_x 濃度は、各月とも牛深市がもっとも高濃度であった。

* 現熊本県環境生活部廃棄物対策課

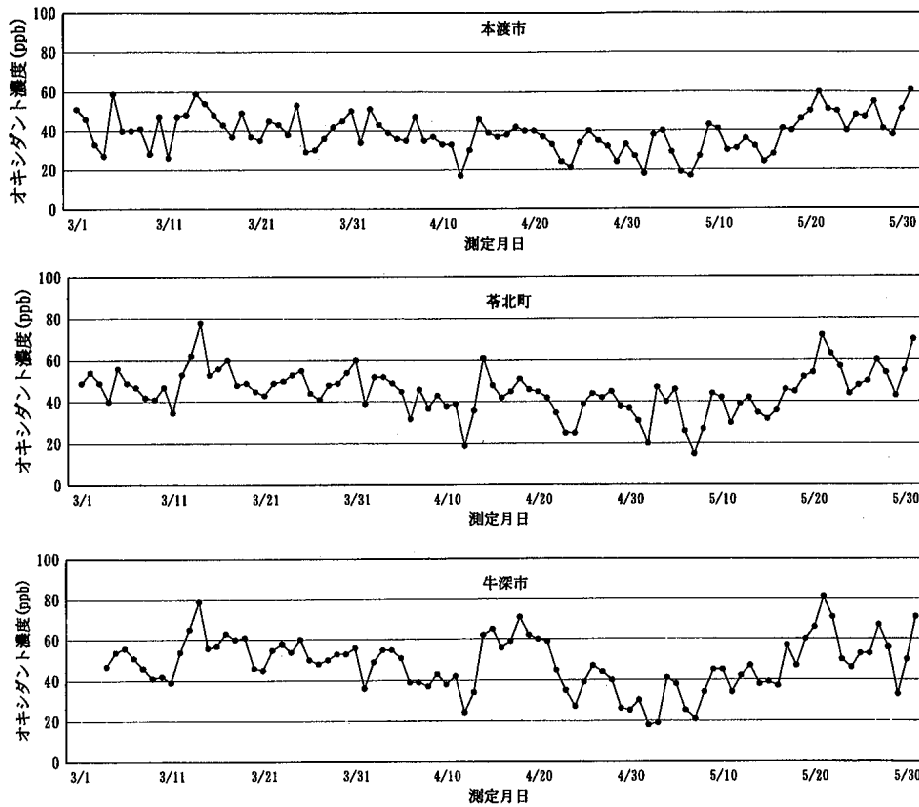


図2 オキシダント濃度の経日変化 (1998年3月～5月)

表1 0x濃度の月平均値と標準偏差 (単位: ppb)

調査地点	3月	4月	5月
本渡市(天草保健所)	38±9	35±7	39±12
苓北町(苓北志岐局)	49±8	41±9	44±13
牛深市(測定車)	53±8	45±13	46±16

2 時間帯別0x濃度とO₃濃度の日変化

1998年3月及び4月の本渡市、苓北町及び牛深市における0x濃度とO₃濃度の各測定時間帯別の変動は図3のとおりであった。

本渡市の各測定時間帯別の変動は、15時頃に最大値約55ppbを、また8時頃に最小値約20ppbを示し、その差は約35ppbであった。本渡市における日間変動の傾向は、県内の他の測定局と同様の傾向であった。

一方、苓北町及び牛深市の各測定時間帯別の変動は、15時頃に最大値約60ppbを、また8時頃に最小値約40ppbを示し、その差は約20ppbであった。

この3調査地点での21時から翌5時までの0x濃度及びO₃濃度の変動範囲は、本渡市で20～30ppbであった。

これに対し、牛深市及び苓北町の0x濃度及びO₃濃度の変動範囲は、3月に45～50ppb、4月に35～45ppbであり、本渡市の約2倍の濃度であった。

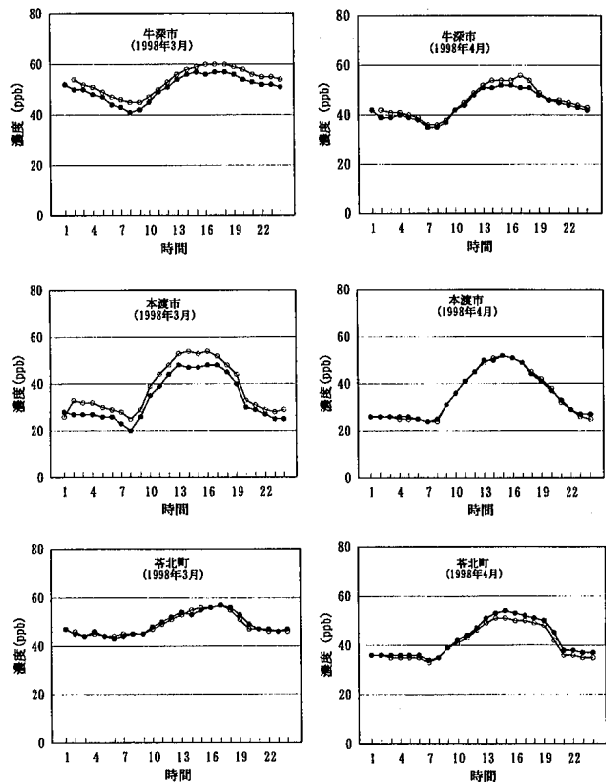


図3 時間帯別オキシダント濃度 (○) とオゾン濃度 (●) との関係

次に、風向、風速とOx濃度及びO₃濃度との関係について検討した。

3地点とも、海洋及び陸からの風向及び風速の強弱に関わらず、Ox濃度及びO₃濃度との間には、一定の規則性は認められなかった。

今後、他の観測地点のデータの蓄積を図り、風向及び風速との関係についても、検討していく予定である。

3 時間帯別Ox濃度とO₃濃度の相関関係

図3に示した結果を整理し、回帰式及び相関係数を求め、表2に示した。その結果、各地点ともに、正の相関関係があった。また、各地点とも測定した月によって多少の変動があるが、Ox濃度のほぼ全量がO₃濃度であることを示唆していた。

表2 時間帯別Ox濃度とO₃濃度との回帰式及び相関係数

	回帰式 (Y = aX + b)	相関係数
3 月	本渡市 Y = 0.915X - 0.79	0.986
	苓北町 Y = 0.988X + 0.83	0.975
	牛深市 Y = 0.982X - 1.83	0.988
4 月	本渡市 Y = 0.964X + 1.45	0.998
	苓北町 Y = 1.070X - 1.55	0.944
	牛深市 Y = 0.900X + 3.06	0.986

(Y: O₃濃度, X: Ox濃度)

ま と め

沿岸部におけるOx濃度とO₃濃度との関係を検討するため、人為的影響が極めて少なく、しかも、海洋からの影響をとらえられる牛深市に、1998年3月上旬から6月上旬まで測定車を設置して、大気環境調査を行った。その結果、次のことが明らかとなった。

- 1 牛深市と苓北町のOx濃度とO₃濃度は、本渡市に比べ夜間に高濃度で推移する傾向が認められた。また、1日の時間変動差は小さいことが明らかとなった。
- 2 本渡市、苓北町及び牛深市の3地点とも、Ox濃度とO₃濃度には、正の相関関係が認められた。また、多少変動があるもののOx濃度のほぼ全量がO₃濃度であることを示唆していた。

今後さらにデータの蓄積を図り、他の観測地点との比較を行うことによりOx濃度とO₃濃度との関係を検討していく予定である。

文 献

- 1) 立石ヒロ子, 西河昌昭: 大気汚染学会誌, 22, 323 (1987).
- 2) 環境庁大気保全局大気規制課: 平成9年度一般環境大気測定局測定結果報告, 8 (1998).
- 3) 熊本県環境生活部: 大気・騒音調査報告書, 第33報 (1998).

10) 農業用用水路の水質

小田 泰史 久保 清 策 俊郎*

はじめに

近年、農村地域の都市化の進行や生活様式の高度化により、生活排水など様々な排水が河川を通して、又は直接的に農業用排水路に流入し、農地や農作物等に様々な障害をもたらすとともに、農村の生活環境の悪化等の問題が生じている¹⁾。

このため、農業用用水路の水質を把握することにより、土地改良施設である農業用排水路の適切な維持管理及び農業集落排水処理施設の整備など、農村地域の環境保全対策の推進に資するものである。

本報は平成8～10年度にかけて実施された第三次農業用排水路水質調査の結果を取りまとめ報告する。

調査方法

1 調査時期及び回数

調査地点は水路延長及び汚濁源を勘案し、原則として受益面積100ha以上の農業用排水路で、河川等からの取水地点で実施した²⁾。調査地点は54地点で、延べ266検体の水質分析を行った。

調査は1地点年5回で、表1に示す各地域の水稲の生育ステージ期間内に県事務所が採水を行った。なお、天草事務所管内は、第2回「分けつ期」から計4回の調査である。

2 調査項目、分析法及び農業用水基準

全調査点共通の水質分析項目は5項目で、その分析法と農業用水基準(昭和45年5月農林省公害研究会)を下記に示す。

pH : JIS K 0102 の 12.1 6.0 ~ 7.5
EC : JIS K 0102 の 13 300 μ S/cm 以下

COD : JIS K 0102 の 17 6 mg/ℓ 以下
T-N : JIS K 0102 の 45.4 1 mg/ℓ 以下
T-P : JIS K 0102 の 46.1.1 -

結果及び考察

1 水質状況

調査した農業用排水路54地点、延べ266検体の水質の基本統計量を表2に示す。県内の農業用排水路のpHとT-Nの平均値は、それぞれ7.6及び1.16mg/ℓと農業用水基準値を多少超過している。

また、標準偏差値などからみて、最も変動の大きいのはECで、次にCODである。これらの項目は水質汚濁指標であり、都市化によって汚濁が進んだ地域と進んでいない地域との差を示す。更に、梅雨や「代かき期」における水田底泥の微細なSS分の流出など、季節的な生育ステージ等の影響もある。なお、後者は用水路と排水路の整備が不十分な地区と考えられる。

表2 農業用排水路の水質基本統計量

	pH	N=266			
		EC μ S/cm	COD mg/ℓ	T-N mg/ℓ	T-P mg/ℓ
平均値	7.6	155	3.0	1.16	0.083
±95%*	0.1	12	0.3	0.15	0.027
中央値	7.6	116	2.4	0.80	0.039
標準偏差	0.4	98	2.1	1.26	0.227
範囲	2.4	686	11.7	9.25	2.537
最小値	6.8	46	0.5	0.09	0.003
最大値	9.2	732	12.2	9.34	2.54

* : 平均値の±95%信頼区間

表1 水稲の生育ステージと各地域の調査期間

調査回数	生育ステージ	阿蘇事務所	球磨事務所	天草事務所	他の事務所
第1回	代かき期～活着期	5/11～ 5/27	5/20～ 6/17	-	5/20～ 6/30
第2回	分けつ期	6/01～ 7/08	6/22～ 7/15	5/11～ 5/27	7/01～ 7/29
第3回	幼穂形成期	7/13～ 7/22	7/20～ 8/19	6/01～ 6/10	8/03～ 8/19
第4回	穂ばらみ～出穂期	7/27～ 8/11	8/24～ 9/09	6/10～ 6/30	8/24～ 9/09
第5回	登熟期	8/12～ 9/09	9/21～ 10/07	7/01～ 7/20	9/21～ 10/07

* 現熊本県健康福祉部薬務課

1-1 pH

pHの農業用水質基準は6.0~7.5と、河川の水環境基準6.0~8.5(D類型)に比べ、かなり厳しい値となっている。これは、アルカリ性が強いと鉄欠乏による黄化現象が発生するためである。

表2に示すようにpHの変動は他の項目に比べ小さいが、平均値は7.6で基準値の7.5を超過したことから、延べ266検体の度数分布を図1に示す。ここで、54.9%が基準値を超過している。

多くの農業用水は河川から取水しており、県内河川のpHの平均値は7.5~8.5の範囲³⁾であることから、河川水の影響を強く受けていると考えられる。

1-2 EC(電気伝導度)

ECの農業用水質基準は塩類濃度の指標として利用されている。灌漑水中の塩濃度が高くなると、根の吸水障害や養分吸収に異常を起し、葉の先枯れの原因になることから、農業用水基準は300 μ S/cm以下となっている。

ECの変動は大きいですが、平均値は155 μ S/cmであり、92.5%が農業用水基準以下であった。基準値を超過したのは、主に熊本事務所管内の生活排水や阿蘇カルデラ内の河川等の影響を受けていると考えられる地点である。

1-3 COD

水田土壌の還元状態による水稻根の活力低下や根腐れを防除する観点から、COD値で評価される有機物

の汚濁に対し、6mg/l以下の基準値が設けられている。

CODの変動は多少大きいですが、平均値は3.0mg/lであり、91.4%が農業用水基準以下の良好な値であった。

基準値を超過したのは、主に生活排水等の影響を受けている地点と水田底泥が流出しやすい「代かき期」である。

1-4 T-N

水稻に対する窒素の過剰害は、過繁茂、登熟不良及び品質の悪化などの障害をもたらすことから、T-Nの農業用水基準は1mg/l以下となっている。

T-Nの変動は表1に示すように比較的小さいが、平均値は1.16mg/lと基準値を多少超過している。図2の延べ266検体の度数分布に示すとおり、約41.0%が農業用水基準を超過している。

1-5 T-P

農業用水路のT-Pの濃度は表2に示すとおり0.003~2.54mg/lの範囲にあり、平均値は0.083mg/lと比較的低濃度であった。なお、T-Pについて農業用水基準は定められていない。

2 地域別水質特性

農業用水が汚濁する主要因は農村地域の都市化・混住化であることから、県事務所管内別の水質(平均値)状況を表3に示す。

ここで、熊本事務所管内の各成分濃度は相対的に高く、生活排水等の影響を受けていると考えられる。特に、西部市民センター前の農業用水路の水質は、ECの平均値が429 μ S/cm、CODが5.5mg/l、T-Nが6.30mg/lと各成分の平均値は高濃度であった。この地点の農業用水路を取り巻く生活環境の変化は大きいと考えられる。また、阿蘇事務所管内のECの値が高いのは白川水系、特に阿蘇カルデラ内から取水している地点で、火山灰等に含まれるNa⁺、Ca²⁺等の影響が考えられる。

表3 県事務所管内別農業用水路水質平均値

事務所	n	pH	EC	COD	T-N	T-P
			μ S/cm	mg/l	mg/l	mg/l
熊本	20	7.5	329	4.5	2.87	0.343
宇城	25	7.6	269	5.5	1.62	0.098
玉名	35	7.6	150	2.9	1.68	0.066
鹿本	10	7.8	88	2.4	1.27	0.035
菊地	40	7.6	159	3.2	1.20	0.125
阿蘇	24	7.6	196	2.2	0.97	0.057
上益城	30	7.7	103	2.8	0.80	0.049
八代	40	7.9	99	2.1	0.60	0.027
芦北	5	7.8	73	1.4	0.41	0.026
球磨	25	7.4	80	1.6	0.50	0.019
天草	12	7.7	119	3.7	0.41	0.048

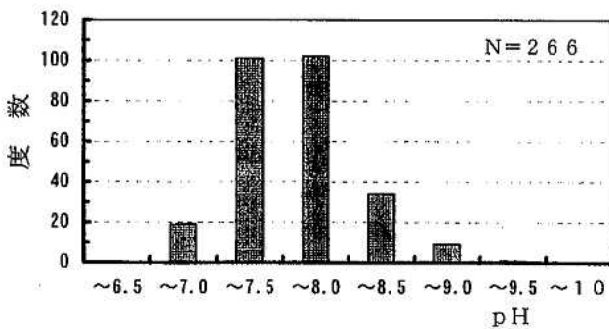


図1 農業用水路のpHの度数分布

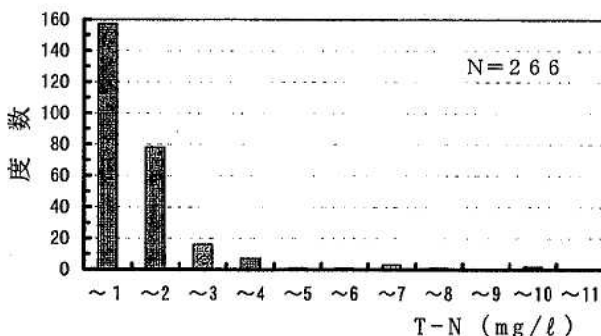


図2 農業用水路のT-Nの度数分布

3 水稻生育ステージの水質特性

水稻の生育ステージは表1に示すように地域によって多少異なるが、生育ステージ別水質の平均値を表4に示す。ここで、pHは「分けつ期」に7.4と最も低い値を示したが、他の生育ステージでは7.6~7.8と変動は小さいが農業用水基準を多少超過した。

ECはpHと同様に「分けつ期」に131 μ S/cmと最も低い値を示した。しかし、その後「登熟期」にかけて145~174 μ S/cmと高くなった。

一方、COD、T-N及びT-Pは「代かき期」に、それぞれ4.3、1.55及び0.113mg/lと最も高濃度な値を示したが、その後は徐々に低下し「登熟期」には、それぞれ2.4、0.93及び0.055mg/lまで各成分濃度は低下した。このように、「代かき期」から「田植え期」には耕作に伴う水田底泥の巻き上げや施肥などにより、農業用排水路のCODやT-Nなどが高濃度になることが指摘されている^{4), 5)}。

次に、表3より各成分濃度が相対的に高い熊本事務所管内と、生活排水等の影響が少ない球磨事務所管内の生育ステージにおけるECとCODの変化を図3に示す。

表4 水稻生育ステージにおける水質変化(平均値)

水稻生育ステージ	n	pH	EC μ S/cm	COD mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l
1. 代かき期	51	7.6	162	4.3	1.55	0.113
2. 分けつ期	54	7.4	131	2.8	1.22	0.101
3. 幼穂形成期	54	7.7	145	2.9	1.04	0.082
4. 穂ばらみ期	54	7.8	166	2.5	1.07	0.064
5. 登熟期	53	7.8	174	2.4	0.93	0.055

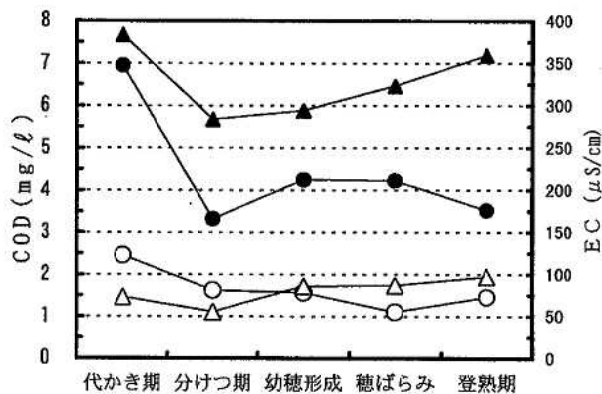


図3 熊本・球磨事務所管内の生育ステージにおけるECとCODの変化

●: COD熊本事務所 ○: COD球磨事務所
▲: EC 熊本事務所 △: EC 球磨事務所

熊本事務所管内と球磨事務所管内のEC及びCODの濃度は大きく異なるが、生育ステージにおける濃度変化は類似している。ECが「分けつ期」~「登熟期」にかけて高くなったのは、灌水、間断灌水、中干し及び落水と灌漑水の管理をすることにより、水田土壌が還元状態から好気性条件によって酸化状態となり有機物の分解が促進されたためと考えられる。熊本事務所管内の傾向が示すように、高濃度のCODが分解し無機イオン化されるに従って、EC値は高くなっている。

まとめ

平成8~10年度にかけて県内の農業用水路54地点、延べ266検体の水質調査を実施した。その結果、次のことが明らかになった。

- 1 ECとCODは、それぞれ92.5%、91.4%が農業用水基準以下であった。しかし、pH値は54.9%が、T-Nは41.0%が基準を超過した。
- 2 県事務所管内別に平均値で水質特性をみると、熊本事務所管内の各成分濃度は相対的に高く、生活排水等の影響を受けている。また、阿蘇カルデラ内の河川から取水している地点ではECが高い傾向がみられる。
- 3 水稻生育ステージに伴うpHの変化は7.4~7.8と比較的小さい。ECは「分けつ期」に最も小さな値を示すが、その後「登熟期」にかけて大きくなる。一方、COD、T-N及びT-Pは「代かき期」に最も高濃度な値を示すが、その後は徐々に低下する。

謝 辞

本調査に協力していただきました熊本県農政部国営事業対策室及び各県事務所の皆様に深謝致します。

文 献

- 1) 諏訪隆之, 石居企救男, 林 雄: 用水と廃水, 15, 823 (1973).
- 2) 農林水産省構造改善局, 農村環境保全室: 農業用排水路水質調査の手引き (改訂版), 平成8年4月.
- 3) 熊本県: 平成9年度水質調査報告書, 平成9年9月.
- 4) 久保 清, 福留清秀, 北岡宏道: 熊本県保健環境科学研究所報, 25, 21(1995).
- 5) 佐藤 敦: 環境技術研究会第6回シンポジウム要旨集, 44 (1999).

11) 地下水質保全条例特別排水基準超過の原因と対策

小笹 康人 栄田 智志 廣畑 昌章*

はじめに

本県は、重要な資源である地下水の汚染を未然に防止し、県民の健康保護及び生活環境の保全に資することを目的に、平成2年10月熊本県地下水質保全条例を施行した。

条例は、同条例で定める41業種について23種類の対象化学物質を業として使用し、物の製造・加工等を行う事業場を対象としていることから、水質汚濁防止法の対象事業場とならない事業場も対象となっている。

県環境保全課と保健所が平成9、10年度の事業場立ち入り調査時に採水した排水及び地下水について水質分析を実施したところ、排水のいくつかに特別排水基準（以下「排水基準」という。）の超過が見られた。その後の違反事業場立ち入りにより超過原因の確認調査を行ったところ、事業場共通の問題点が見られたので報告する。

調査結果

1 届出状況及び対象化学物質の使用状況

平成10年度における届出事業場数は、熊本市を除く県内10保健所管内で製造業及びサービス業の22業種223事業場であった。これは、平成9年度の届出数より10事業場多かった。

届出業種は電気機械器具製造業が82事業場と最も多く、次いで洗濯業の26事業場、衣服・その他の繊維製品製造業の21事業場の順であった。

届出事業場で多く使用されている対象化学物質は鉛（112事業場）、シアン化合物（52事業場）、6価クロム（36事業場）、1,1,1-トリクロロエタン（以下「MC」という。35事業場）、テトラクロロエチレン（以下「PCE」という。28事業場）、ジクロロメタン（28事業場）、トリクロロエチレン（以下「TCE」という。21事業場）であった。

鉛は半田として電気回路の接合に使用され、小さな工場事業場でも多量の半田が使用されている。シアン化合物は金属の焼き入れ、メッキに多量に使用されているが、届出の多くは少量で使用する

* 現熊本県環境生活部環境保全課

医療用検査試薬である。PCEはクリーニング事業場等で、MCは縫製事業場等で、ジクロロメタンは金属及び電気製品製造業、機械器具製造業等で製品・部品の脱脂・洗浄に使用されている。MCはオゾン層を破壊する特定物質としての指定にともない、代替物質への転換が図られている。ジクロロメタンはMCやTCEより排水基準値が厳しいものの、入手しやすいことからこれらの代替洗浄剤として使用する事業場が金属製品、一般機械器具、電気機械器具製造業で見られる。

2 排水基準超過の状況と県の対応

平成9、10年度における排水基準超過事業場数は、それぞれ13事業場、8事業場であった（表1）。このうち、鉛の排水基準（0.05mg/l）超過が最も多く、平成9年度は8事業場、平成10年度は5事業場であった。これは、その年度における基準超過事業場の約6割を占めており、すべて鉛半田を使用する電気機械器具製造業であった。原因については後述する。

次に、ジクロロメタンによる排水基準超過がそれぞれ3事業場、2事業場であった。事業場は金属製品製造業、一般機械器具製造業とその他の製造業であった。うち2事業場については2年連続で排水基準超過であった。この2事業場とも直接水と接触する工程はないが、揮発したガスが比重が大きいため周辺の排水路に溜まり排水に溶解したものと考えられた。

その他PCE、ベンゼン、6価クロムの排水基準超過が、それぞれ1事業場であった。

PCEの場合は洗濯業でジクロロメタン同様、ドライクリーニング機に洗浄剤を投入するときや洗浄後の衣類を取り出す際に揮発ガスが作業所に充満し、水洗水に溶解したと考えられた。ベンゼンは排水処理装置の不調が原因であった。6価クロムについては、輸送用機械器具製造事業場の作業ミスにより発生したものであった。

分析結果に基づき、県は排水基準超過事業場に対して違反状況立ち入り調査を実施し、超過原因の究明を行った。さらに、違反状況により改善指導又は改善命令が行われた。

表1 地下水質保全条例に係る特別排水基準超過の状況(平成9~10年度)

超過物質 (特別排水基準)	原因(推定を含む)	事業場総数	該当業種
鉛 (0.05mg/ℓ)	対象化学物質に対する知識や意識の欠乏 作業用のスポンジ、モップ等の洗濯 排水路に半田くずが散乱・沈積	13	電気機械器具製造業
ジクロロメタン (0.02mg/ℓ)	揮発ガスが排水路に流入し水に溶解	5	一般機械器具製造業 金属製品製造業 その他の製造業
PCE (0.01mg/ℓ)	揮発ガスが排水路に流入し水に溶解	1	洗濯業
6価クロム (0.05mg/ℓ)	作業ミスにより廃液が排水中に流入	1	輸送機械器具製造業
ベンゼン (0.01mg/ℓ)	排水処理施設の不調	1	自然科学研究所

原因及び対策

1 鉛

(原因) 基準超過事業場の多くは、従業員数10名程の半田付け作業を行う電気機械器具製造業の小事業場であった。鉛の基準超過の要因、原因として、次の3つが挙げられた。

- 1) 対象化学物質に対する知識や意識の欠乏
- 2) 半田くずの管理が不十分である
- 3) 半田くずが必要以上に排水と接触している

鉛半田は比較的身近な物質であるため、作業中、従業員が多く有害化学物質の鉛を扱っている意識が希薄である。このため、半田付け作業用スポンジや手袋、床清掃モップ等の不用意な水洗いや洗濯が行われ、流しに微細な半田くずが散乱していた。従業員の作業所出入りや床掃き出しによって事業場の排水路に半田くずが落下、沈積していた。流しや排水路に沈積した半田くずは、少量の排水量では系外に流出せず、滞留水と長時間接触し鉛が溶解すると考えられた。事業場によっては、流し口に金網や布フィルターを設け配管内に流れ込まないようにしたり、配管を加工し溜マスに接続して半田くずを沈殿させる工程を設けていたところもあった。このように知識不足から無用な基準超過を招いている事例もあった。

(対策) 鉛の排水基準超過については、実施可能な共通の問題点が見られた。まずは、半田と水との接触をなくすことが必要である。このためには、半田が付着している物を安易に洗わない。床の清

掃は日常定期的実施し、ごみは掃き集め廃棄物として処理することを徹底する。さらに従業員に対する安全管理面の教育も必要である。

現に、これらの対策を実施した事業場では水質の明らかな改善が認められた。

2 ジクロロメタン

(原因) ジクロロメタンは気化しやすく、比重が大きいため下方に滞留しやすい。また、水に溶解しやすいため、屋根上に排気されたガスが屋根を流れる雨水に溶解したり、排出ガスが排水路内に流れ込み排水に溶解すると考えられる。これは、雨天時の排水基準超過状況やガス検知管による溜マス中のガス調査結果からも推察された。

(対策) ガスの発生を抑制することが根本的な解決策である。このため、洗浄槽からの揮発抑制には洗浄槽上部に冷却凝集部分を設ける。洗浄物の乾燥時に揮発したものは吸引、冷却凝集、活性炭吸着等の処理対策が必要である。これは、排水対策というよりも環境負荷軽減化対策である。

おわりに

地下水質保全条例特別排水基準超過の事業場は多くが中小事業場であり、その原因の多くは使用対象物質に関する安全管理面の知識不足によることが違反状況の立ち入り調査で分かった。

今後も、事業場に対する安全管理指導が行われる際、対象物質に関する物質特性の情報提供等を含む積極的な参画・助言が必要と思われる。

3・4 誌上発表論文抄録

デボジットゲージ法による降下ばいじん量及び貯留水中のpH値の推移

植木 肇

環境管理, No. 27, 32~42(1998)

1965(S. 40)年度以降の熊本県内各地で測定した降下ばいじん量及び貯留水中のpH値の推移について検討した結果を報告した。降下ばいじん量は1965~1970年度には10ton/km²/月を超えることが多かったが、最近では3~5 ton/km²/月と安定した状態で推移していた。1991~1994年度には、県北部の測定地点で雲仙普賢岳の火山活動の影響による降下ばいじん量の増加が見られ、特に不溶解性成分量が急増していた。また貯留水中のpH値は1975年度以降次第にpH5~6が多く見られるようになった。年ごとに増減を繰り返す、経年的な低下傾向が見られた。

熊本県における放射能調査

木庭亮一, 塘岡 稔*, 上野一憲, 北岡宏道**, 植木 肇

科学技術庁: 第40回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成9年度)

科学技術庁委託として平成9年度に実施した環境放射能水準調査結果について報告した。降水、大気浮遊じん、降下物、陸水(蛇口水)、土壌、精米、茶、牛乳、野菜(大根及びホウレン草)、日常食及び空間放射線量率について調査した結果、環境試料中の放射能及び空間線量率ともに前年度と同程度のレベル内にあり、特に異常値は認められなかった。

*現(財)熊本県下水道公社球磨川上流浄化センター, **現熊本県環境生活部廃棄物対策課

阿蘇火山灰土によるリン酸及びアンモニウムイオンの吸着と地下水のイオン組成への影響

藤田一城*, 廣畑昌章**, 松崎達哉**, 永村哲也, 松下 裕, 松岡良三

衛生化学, 44, 386~391(1998)

本研究で用いた阿蘇火山灰土は、比表面積11.898m²/g、平均細孔半径7.9nmであり、また化学組成においてもAl₂O₃が14.55%と他の火山灰に比較して低い特徴を有していた。一般的水田の水質におけるリン酸及びアンモニウムの濃度に近い1μg/mlリン酸二水素アンモニウム水溶液を通水するとSO₄²⁻が高い濃度で溶出し、これが阿蘇火山灰土を起源とする土壌で発生する水の特徴を形成する要因の一つである可能性が示唆された。さらに火山灰土を起源とする黒ぼく土では高濃度アンモニウム及びリン酸を含む水溶液の通水では土壌のカチオン交換における重要な役割を果たしているK⁺の溶出が起きる可能性が示された。

*現熊本県八代保健所, **現熊本県環境生活部環境保全課

阿蘇火山灰土における有機汚染物質の吸着実験

藤田一城*, 廣畑昌章**, 榮田智志, 永村哲也, 松下 裕, 松岡良三

日本地下水学会誌 41, 87~95(1999)

阿蘇火山灰土の有機汚染物質に対する吸着性を明らかにするため大型カラムを用いて環境基本法に基づく環境基準項目及び要監視項目の農薬成分及び揮発性有機化合物(VOC)の負荷及びその溶出に対するいくつかの実験を行った。その結果、阿蘇火山灰土の吸着性は有機汚染物質のそれぞれの水溶解性及び分子内の親水性官能基の種類、数に影響する事が明らかになった。

*現熊本県八代保健所, **現熊本県環境生活部環境保全課

3・5 学会・研究会発表抄録

八代海沿岸域に棲息するマガキ中の重金属濃度

村岡俊彦, 策 俊郎*, 久保 清

第13回熊本県公衆衛生研究会 平成10年9月12日 熊本市

マガキを用いた重金属モニタリング調査を八代海沿岸海域にて行った。Pb, Co, Ni 及び Zn に関しては八代市を流れる水無川河口近くの地点(st.6)にてマガキ中濃度が最大となる地点間変動パターンを示した。Cd, Cu に関しては同じst.6にてマガキ中の濃度が逆に落ち込む特異的な地点間変動パターンを示した。この原因としてst.6におけるマガキの棲息環境の変化が推定された。

* 現熊本県健康福祉部薬務課

阿蘇地方の湧水の水質特性について

廣畑昌章*

第13回熊本県公衆衛生研究会 平成10年9月12日 熊本市

阿蘇郡12町村の湧水の主要イオン成分について調査し、水質からみた地域特性を検討した。阿蘇郡の湧水の水質は、ヘキサダイアグラムから、大きく $\text{Ca}^{2+}-\text{SO}_4^{2-}$ 型、 $\text{Ca}^{2+}-\text{HCO}_3^-$ 型、及び $\text{Na}^+-\text{HCO}_3^-$ 型の3つの型に分類することができた。黒川及び白川を境に水質は大きく異なり、五岳側(黒川と白川に囲まれた地域)では $\text{Ca}^{2+}-\text{SO}_4^{2-}$ 型、外輪山側(黒川以北及び白川以南の地域)では $\text{Ca}^{2+}-\text{HCO}_3^-$ 型とに分けられた。さらに、小国町及び南小国町北部には $\text{Na}^+-\text{HCO}_3^-$ 型の水質が見られた。

* 現熊本県環境生活部環境保全課

熊本県A市の硝酸性窒素汚染について

廣畑昌章*, 松崎達哉*, 藤田一城**, 永村哲也, 松下 裕, 松岡良三

日本地下水学会1998年秋季講演会 平成10年10月16~18日 富山市

熊本県北部に位置するA市地下水の硝酸性窒素調査による汚染の機構解明調査を行った。まず、汚染井戸の分布状況と土地利用状況との相関から、考えられる汚染源を畜舎系及び施肥系(特に、果樹への施肥)とに絞り込んだ。次に、窒素同位体比と硝酸性窒素濃度との散布図から、調査地点を2つのグループに分類し、それぞれ汚染源を考察した。調査地点の大部分が、窒素同位体比の小さいグループに属し、また、その多くが果樹栽培地域に位置するため、果樹への施肥による影響が大きいものと考えられた。

* 現熊本県環境生活部環境保全課, ** 現熊本県八代保健所

阿蘇火山灰土による有機化学物質の除去能

藤田一城*, 廣畑昌章**, 永村哲也, 松下 裕, 松岡良三

日本地下水学会1998年秋季講演会 平成10年10月16~18日 富山市

阿蘇火山灰土にはリン酸及びアンモニウムイオンの高い吸着性が認められることはすでに明らかにしている。今回、阿蘇火山灰土の土壌本来の有機汚染物質の吸着性を明らかにするため環境基本法に基づく基準項目及び要監視項目の農薬成分及び揮発性有機化合物(VOC)の吸着除去能に対するいくつかの実験を行った結果、有機汚染物質の水溶性及び分子内の親水性官能基の種類、数に影響する事が明らかになった。

* 現熊本県八代保健所, ** 現熊本県環境生活部環境保全課

エコーウィルス30型による無菌性髄膜炎の流行—熊本県

松井 真*

第47回九州地区獣医師大会 平成10年度日本獣医公衆衛生学会九州地区学会 平成10年11月8日
北九州市

熊本県では1998年5月から無菌性髄膜炎患者が急増し、過去最高の患者数になった。患者の検体(178検体)からウィルス分離を行った結果、エコーウィルス30型が118株分離された。その他にエコーウィルス6型とエコーウィルス18型が分離された。熊本県では、ウィルス分離結果と厚生省感染症発生動向調査事業の情報をもとに新聞及び国立感染症研究所のホームページに無菌性髄膜炎に関する記事を掲載して注意を呼びかけた。

*現熊本県食肉衛生検査所

熊本県における雨水成分の地域分布—酸性雨県下—斉調査から—

上野一憲, 植木 肇, 木庭亮一, 今村 修

第25回環境保全公害防止研究発表会 平成10年11月12~13日 岡山市

熊本県内全域に降った雨水の酸性度調査を1993年度より実施し、これまでの酸性度及び溶存成分の調査結果をもとに各年度ごとの特徴及び地域分布について検討した。降水量, pH, EC及び各イオン成分は、同一期間内の降雨においても調査地点間の差が認められ、降水への取込過程から各地点周辺の大気汚染状況を反映しているものと考えられた。また、1993年度から1994年度までは県北部が低く、県南部が高い傾向にあったが、1997年度以降は雲仙普賢岳の活動の沈静化に伴い両者間の差は小さくなった。

キレート樹脂を利用したサンプリングによる海域重金属モニタリングの検討

村岡俊彦, 久保 清

第25回環境保全公害防止研究発表会 平成10年11月12~13日 岡山市

従来の海水採水に変えて、重金属捕集剤としてキレート樹脂の入ったパッシブサンプラーを海域に長期間設置し、捕集された重金属 (Ni, Co, Cd, Cu, Zn, Pb, Fe, Al, Mn) 量によりモニタリングを行うことを検討した。サンプラーの重金属捕集量の経時変化を求めた結果、約60日の間に Cu を除くすべての測定重金属において平衡に到達する傾向が見られた。サンプラーによる各地点のモニタリング結果は海水中の溶存態重金属濃度を主に反映していた。また、Fe, Al, Mn を除くとサンプラーは、マガキと同様の地点間変動パターンを示した。

エコーウィルス30型による無菌性髄膜炎の流行—熊本県

松井 真*

第24回九州衛生公害技術協議会 平成10年11月24~25日 長崎市

熊本県では1998年5月から無菌性髄膜炎患者が急増し、過去最高の患者数になった。患者の検体(178検体)からウィルス分離を行った結果、エコーウィルス30型が118株分離された。熊本県では、ウィルス分離結果と厚生省感染症発生動向調査事業の情報をもとに新聞及び国立感染症研究所のホームページに無菌性髄膜炎に関する記事を掲載して注意を呼びかけた。感染症に関する対応では、情報の公開をいかに行うかが重要であると思われた。

*現熊本県食肉衛生検査所

河川水の pH と底生動物群集との関係

小田泰史, 上本清次*, 久保 清

第24回九州衛生公害技術協議会 平成10年11月24~25日 長崎市

環境監視地点である湯浦川の広瀬橋において, 1991年から1996年5月にかけて pH の値が大きく変動しながら上昇する傾向を示した。この pH の上昇と底生動物の摂食機能による群集組成は, 深く関連していることがわかった。特に, グレイザー種は付着藻の生育を制御し, コレクター種は剥離藻の量を規定することから, 摂食機能別群集組成比は湯浦川の中下流域の pH の値を決定する要因の一つとなっていた。

* 現熊本県天草保健所

阿蘇地方の湧水の水質特性について

廣畑昌章*

第24回九州衛生公害技術協議会 平成10年11月24~25日 長崎市

阿蘇郡12町村の湧水の主要イオン成分について調査した結果, 阿蘇郡の湧水の水質は, 大きく3つの型に分類することができた。特に, 阿蘇南部地域では, 黒川及び白川を境に水質は大きく異なり, 五岳側(黒川と白川に囲まれた地域)では $\text{Ca}^{2+}-\text{SO}_4^{2-}$ 型, 外輪山側(黒川以北及び白川以南の地域)では $\text{Ca}^{2+}-\text{HCO}_3^-$ 型とに分けられた。また, 阿蘇谷及び南郷谷とで, 五岳側と外輪山側との水質を比較したところ, 五岳側の方がより水質の差が大きかった。

* 現熊本県環境生活部環境保全課

河川水の pH と底生動物及び付着藻との関係

小田泰史, 久保 清, 策 俊郎*, 上本清次**

第33回日本水環境学会年会 平成11年3月16~18日 仙台市

環境監視地点である湯浦川の広瀬橋において, pH の値が環境基準値を超過する傾向があり, 底生動物の群集組成が崩れ, 礫付着藻が繁茂することが確認されたことから, 付着藻, 底生動物及び水質の調査を行った。その結果, 上流域で礫付着藻は少なく, 中下流域で繁茂し, 底生動物相はグレイザー種の個体数が少なく, 藻類の生育制御ができない状況であった。また, 昼夜の水質調査から光合成の影響により pH と DO が変化することを確認したことからも, 底生動物の摂食機能別群集組成比は河川の pH を決定する要因の一つとなっていた。

* 現熊本県健康福祉部薬務課, ** 現熊本県天草保健所

沿岸に設置したキレート樹脂による海域重金属モニタリング—マガキとの比較—

村岡俊彦, 久保 清

第33回日本水環境学会年会 平成11年3月16~18日 仙台市

従来の海水採水に変えて, 重金属捕集剤としてキレート樹脂の入ったパッシブサンプラーを海域に長期間設置し, 捕集された重金属 (Ni, Co, Cd, Cu, Zn, Pb, Fe, Al, Mn) 量によりモニタリングを行うことを検討した。サンプラーの重金属捕集量の経時変化を求めた結果, 約60日の間に Cu を除くすべての測定重金属において平衡に到達する傾向が見られた。サンプラーによる各地点のモニタリング結果は海水中の溶存態重金属濃度を主に反映していた。また, Fe, Al, Mn を除くとサンプラーは, マガキと同様の地点間変動パターンを示した。

4 抄 読 会

5 熊本県保健環境科学研究所報編集要綱

6 保健環境科学研究所運営協議会設置要項

4 抄 読 会

第167回 平成10年5月29日(金)

- 1 乳児死亡率改善対策コース
帰国研修員フォローアップ調査団帰国報告
(ブラジル・メキシコ)
中村所長
- 2 検査結果の整理について
—とくにツツガムシ病(1981-1997年)について—
微生物科学部 松井
- 3 硬度の異なる調理用水による炊飯米の食味評価
に関する研究
Jpn.J.Food.Chem.,3,141-144(1996)
生活科学部 野田
- 4 寺池水質保全対策事業について
水質科学部 策
- 5 ガソリンで汚染された地下水中 BTEX の濃度お
よび安定同位体値
Environ.Sci.Technol.,31,2469-2472(1997)
地下水科学室 藤田

第168回 平成10年7月31日(金)

- 1 環境ホルモンと化学物質
渡辺次長
- 2 細菌・ウイルス同定のための、電子顕微鏡の活
用について
微生物科学部 荒平
- 3 エポキシ樹脂をコーティングした缶から乳幼児
用濃縮調製乳へ移行したビスフェノール A の
測定
J.Agric.Food Chem.,45,4697-4700(1997)
生活化学部 小出
- 4 アオコ形成藻類について
水質科学部 小田
- 5 異なる発育段階でアルキルフェノールに暴露さ
れた遺伝子的オスの鯉(シプリヌス カルピオ)
の性的分化における攪乱

Environ.Sci.Technol.,31,2884-2890(1997)

地下水科学室 松岡

第169回 平成10年9月25日(金)

- 1 葉レタスに関連した大腸菌 O157:H7 感染症の
発生
J.Inf.Dis.,177,1588-1593(1998)
微生物科学部長 甲木
- 2 食品衛生検査施設における検査等の業務管理基
準(GLP)の導入について
生活化学部 恒松
- 3 臭気指数測定技術研修報告
大気科学部 福島
- 4 湯浦川の水質特性
水質科学部 上本
- 5 硝酸性窒素による地下水汚染の機構解明の調査
結果について
—中央町の調査結果について—
地下水科学室 廣畑

第170回 平成10年11月27日(金)

- 1 複合 RT-PCR 法を用いた臨床検査材料からの
RS ウイルス、パラインフルエンザウイルスお
よびアデノウイルスの直接検出
J.Clinical Microbiology,36,3149-3154(1998)
微生物科学部 西村
- 2 数種の汽水産及び海産の動物プランクトンによ
るフェニトロチオンの代謝
J.Pesticide Science,23,308-311(1998)
生活化学部 飛野
- 3 化学物質による室内汚染
大気科学部 植木
- 4 キレート樹脂を利用したサンプリングによる
海域重金属モニタリングの検討
水質科学部 村岡

第171回 平成11年1月29日(金)

- 1 Report of FSIS Meat and Poultry Inspection training
for Foreign Government Officials February 1998
微生物科学部 田端
- 2 魚介類中の PCB について
生活化学部 柳井
- 3 一般環境調査の光化学オキシダント濃度について
大気科学部 北岡
- 4 針葉樹木炭による有機塩素化合物の吸着
生活衛生,42,87-91(1998)
水質科学部 木野

第172回 平成11年3月12日(金)

- 1 PFGE(Pulsed-field gel electrophoresis)法を用いた
百日咳菌の分子疫学的解析の検討
微生物科学部 井手口
- 2 コイビドロジェニンバイオマーカーと環境ホル
モン
水質科学部 久保
- 3 新技術を導入した次世代型廃棄物処理施設につ
いて
地下水科学室 松下
- 4 クリプトスポリジウムについて
地下水科学室 榮田

5 熊本県保健環境科学研究所報編集要綱

第1条 この要綱は、地域住民の健康の保持増進と生活環境の保全に寄与する業務及び調査研究の成果の概要（熊本県保健環境科学研究所報、以下「所報」という。）を編集するために必要な事項を定めることを目的とする。

第2条 前条の目的を達するために、熊本県保健環境科学研究所報編集委員会（以下「編集委員会」という。）を置く。

1 編集委員会は、次の業務を行う。

- (1) 所報の編集にあたっての編集計画等の基本的事項に関すること。
- (2) 原稿の採否及び投稿内容の審査に関すること。
- (3) 原稿の受付及び取りまとめに関すること。
- (4) 所報の印刷、校正及び発送に関すること。
- (5) その他

2 編集委員会は、委員長、副委員長及び委員をもって構成する。

- (1) 委員長は、所長をもってあてる。
- (2) 副委員長は、次長をもってあて、委員長が不在のときはその業務を代行する。
- (3) 委員は、課、部、室からそれぞれ1人選出してあてる。

3 編集委員会は、委員長が適宜招集するものとする。

第3条 投稿要領は、次のとおりとする。

- 1 投稿ができる者は、当研究所の職員及び発刊年度に在職していた者とする。ただし、編集委員会で認められた者は、この限りではない。
- 2 原稿の種類は、報文、資料、誌上発表論文抄録及び学会発表抄録とし、別に定める「原稿執筆要領」に準じて作成する。報文等の記述は、次の要領による。

(1) 報文

著者の独創性、新知見が認められる研究成果を収録する。

(2) 資料

調査研究及び試験検査等の結果、統計処理等をして資料として記録しておく必要のあるものを簡潔にまとめ収録する。

(3) 誌上発表論文抄録

過去1年間に「所報」以外の学術誌に発表した論文の抄録を収録する。

(4) 学会発表抄録

過去1年間に学会で発表した内容の抄録を収録する。

3 原稿の受付及び校正等は、次による。

(1) 原稿は、課、部及び室の長を経由し、締切期限までに担当編集委員に図、表及び写真等を添えて提出する。

(2) 提出された原稿は、編集委員会で取りまとめ、その採否を決定する。

その結果、採用が決定したものについて、編集委員会で内容、体裁について検討し、問題がある場合は、その旨を著者に伝え、修正を求める。

(3) 初校、再校は著者校正とし、著者は校正後、校了の印を押し担当編集委員に提出する。

3校以後の校正は、原則として編集委員会が行う。

第4条 この要綱にあるもののほか、必要な事項は定例会で定める。

附則

この要綱は、平成8年4月1日から施行する。

6 保健環境科学研究所運営協議会設置要項

(目的)

第1条 本県の保健・環境に係る中核的試験研究機関である保健環境科学研究所（以下「保環研」という。）の効率的・効率的運営を図るとともに、本県の保健・環境分野に関する試験検査・調査研究等を円滑に推進することを目的として、保健環境科学研究所運営協議会（以下「協議会」という。）を置く。

(所掌事項)

第2条 協議会は、主に次に掲げる事項について協議する。

- (1) 保環研で所管する試験検査、調査研究等（以下「試験検査等」という。）の事業計画並びに事業実績に関すること。
- (2) 試験検査等に係る円滑な業務推進の方策に関すること。
- (3) 保環研、食肉衛生検査所、各保健所及び本庁各部署等との連絡調整に関すること。
- (4) その他試験検査等の円滑な推進に関すること。

(構成)

第3条 協議会は、別表第1に掲げる職にある者で構成する。

- 2 協議会の会長は健康福祉部次長（総括審議員）をもって充て、副会長は環境生活部次長をもって充てる。

(協議会の開催)

第4条 協議会は、会長が招集し、その議長となる。

- 2 協議会は、毎年9月末日までに開催するほか、必要に応じて開催する。

(幹事会)

第5条 協議会に幹事会を設置し、協議会の所掌事項について具体的に協議する。

- 2 幹事会は、別表第2に掲げる職にある者で構成する。
- 3 幹事長は、保環研次長（技術）をもって充てる。
- 4 幹事会は、幹事長が招集し、その議長となる。
- 5 幹事会は、毎年3月及び協議会の前に開催するほか、必要に応じて開催する。

(事務局)

第6条 協議会の事務局は、保環研に置く。

(附則)

この要項は、平成10年2月26日から施行する。

別表第1 (協議会)

会 長	健康福祉部次長 (総括審議員)
副 会 長	環境生活部次長
委 員	健康福祉政策課長 健康増進課長 薬務課長 生活衛生課長 環境政策課長 環境保全課長 環境保全課水保全対策室長 廃棄物対策課長 有明保健所長 八代保健所長 天草保健所長 食肉衛生検査所長 保健環境科学研究所長

別表第2 (幹事会)

幹 事 長	保健環境科学研究所次長 (技術)
幹 事	健康福祉政策課政策班長 健康増進課疾病対策係長 薬務課薬事係長 薬務課監視麻薬係長 生活衛生課営業指導係長 生活衛生課水道係長 生活衛生課乳肉衛生係長 環境政策課政策班長 環境保全課地球環境班長 環境保全課水保全対策室水質保全班長 環境保全課水保全対策室地下水保全班長 廃棄物対策課産業廃棄物指導係長 有明保健所次長 (技術) 八代保健所次長 (技術) 天草保健所次長 (技術) 食肉衛生検査所次長 保健環境科学研究所各部 (室) 長

ダイヤルインシステムによる
各部室への直通電話のご案内

(市外局番 0964)

総務課(代) 23-5771
微生物科学部 23-5794
生活化学部 23-5795
大気科学部 23-5924
水質科学部 23-5936
地下水科学室 23-5948



平成10年度版 編集委員

委員長 橋本 朗

副委員長 山隈 憲二郎 久間 公一

委員 田中 ミチ子 井手口 恵美 杉村 千佳夫

上野 一憲 村岡 俊彦 松下 裕

熊本県保健環境科学研究所報

平成10年度 第28号

1998

平成11年10月25日発行

編集発行 熊本県保健環境科学研究所

〒869-0425

熊本県宇土市栗崎町1240-1

TEL (0964) 23-5771 (代)

FAX (0964) 23-5260

印刷所 シモダ印刷合資会社

熊本県下益城郡松橋町古保山3511

TEL (0964) 32-3131

熊本県保健環境科学研究所
〒869-0425 熊本県宇土市栗崎町1240-1

Kumamoto Prefectural Institute
of Public Health and Environmental Science
1240-1 Kurisaki-machi,Uto City
Kumamoto 869-0425,Japan

11 健保環研
② 0 0 1

TEL (0964)23-5771 (代)
FAX (0964)23-5260