

r431

熊本県衛生公害研究所報

昭和56年度

Annual Report of Kumamoto Prefectural
Institute of Public Health

No. 11 1981

熊本県衛生公害研究所

熊本市南千反畑町4番33号



は　じ　め　に

夏椿の白い花が咲き始めまた前年度のまとめを所報として出す時期が来た。この一年どれだけ社会に役立ったかを反省する時でもある。

地研の受け持つ仕事は年々広がり、一方行革の声は高く人員の削減がいわれる今日では頭脳集団としてその資質能力を高める以外に活路はないように思われる。

更に要求されるものとして体力がある。子供の頃からの生活に問題があり、マイホームから職場まで自家用車と冷暖房の生活に浸り、汗を滝のように流すというのは、年に一度もないという現状では故障が多いのは当たり前かも知れない。自分の健康は自分に責任があるという考えが薄いのはどうしたことだろうか。

文献をあまり読まない研究者が多いのも不可解である。研修というものは自分でやるのが一番身につくのに研修に行かないからできないと歎く人がいる。テレビで品物の値段を当てるといったクイズをみかける。人は考えるという能力を失ない始めたのではないかと心配もさせられる。

過去に栄えた文明都市が次々と崩壊していった歴史は何を語るのだろうか。未来社会に楽観的な人は自然科学に期待をかけている。

研究職の人々に今最も必要なのは野性の注入ではなかろうか。研究所の窓に思考の火花が散るのはそれからのことかもしれない。

最後に研究所の発展に関係各位の御指導、御援助をお願いして序文とする。

昭和57年6月

熊本県衛生公害研究所長

道　家　直

目 次

1. 運 営	
1・1 施設の概要	1
1・2 組織機構	2
1・3 職員の構成	2
1・4 職員一覧表及び人事異動	3
1・5 予 算	4
1・6 会議研修等	5
2. 検査業務	
2・1 検査年報	7
2・2 業務概要	9
3. 調査研究	
1) インフルエンザの流行調査(1981年~1982年)	16
2) 1981年の日本脳炎調査	17
3) 熊本県におけるツツガムシ病について	18
4) <i>Vibrio vulnificus</i> の環境・貝類中の分布	20
5) 海草のマウス毒性試験について(1)	21
6) キノコ中の幻覚作用物質について	22
7) 合成抗菌剤クロビドールの鶏肉、鶏肝臓中の残留実態調査	23
8) 水道用水の水質基準試験結果について — 昭和44年度~昭和56年度依頼試験結果 —	24
9) BOD測定時の硝化とM-アルカリ度に関する研究	23
10) PbO ₂ (テストピース) 廃棄物の処理法	30
11) 河口水域底泥中重金属溶出試験に及ぼす硫化物の影響	31
12) 水質におけるリン分析法の検討	34
13) 河川水の大腸菌群について	37
14) 底生動物相による河川汚濁評価について(第3報) — 球磨川・坂本地区の底生動物相 —	39
15) 河床形態に伴う諸条件と底生動物相の群集組成 — 河川汚濁評価のための考察 —	41
4. 学会発表・誌上発表	45
5. 抄読談話会	46

1 運 営

1・1 施 設 の 概 要

敷 地 熊本県熊館事務所管掌

庁舎概要 (単位 m²)

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

計 2,830.94

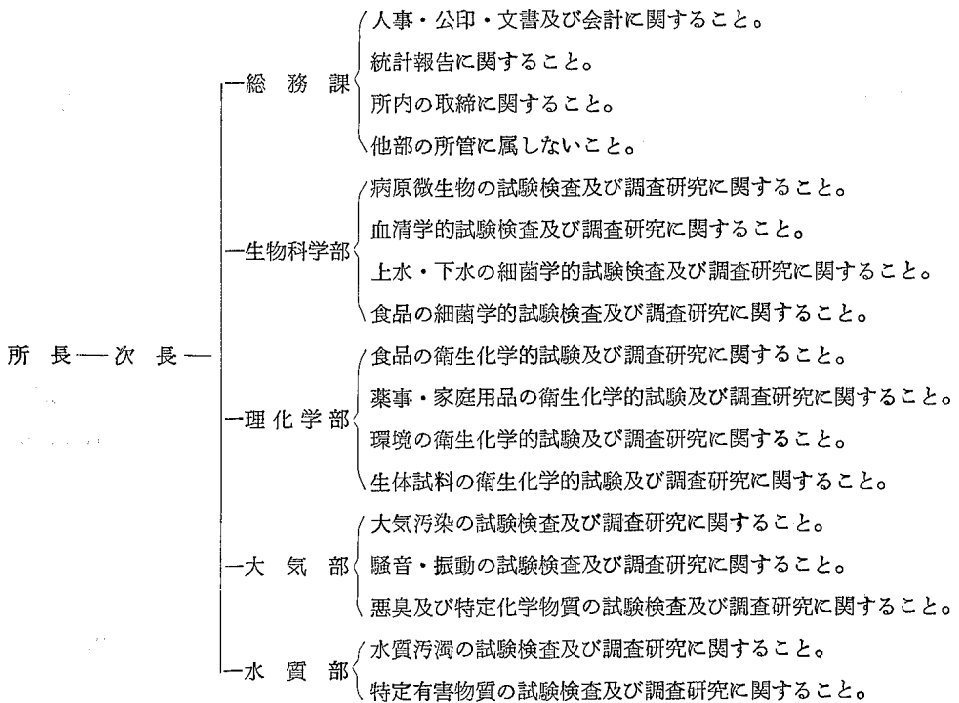
施設の建物別面積

(単位 m²)

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

1・2 組織機構

県総人口 1,790,886人 (昭和56年3月31日現在)



1・3 職員の構成

(単位 人)

組 織	定 員 職 員 数								合 計
	事務吏員	技 術 吏 員						技能吏員	
		医 師	獣医師	薬剤師	検査技師	農学系技師	理工系技師		
所 長		1						1	1
次 長	1			1				1	2
総 務 課	4							3	7
生 物 科 学 部			1	2	2			5	6
理 化 学 部				4		1	2	7	8
大 気 部				1	1		6	8	8
水 質 部				3		1	5	9	9
合 計	5	1	1	11	3	2	13	31	41

1・4 職員一覽表及び人事異動

(1) 職員一覽表

職		氏 名	職	氏 名
所 長 (技)		道 家 直	理 化 学 部	村 嶋 君 代
次 長 (技)		傳 勉		森 山 秀 樹
◇ (事)		高 本 和 宜		平 田 昇
總 務 課	主 幹 務 務 課 取 長 事 務 主 事	田 端 正 則	大 氣 部	大 氣 部 長
	◇	宮 原 二 三 子		技 師
	◇	嶽 道 静 子		◇
	技 師	松 本 圭 子		◇
	◇	堀 敬		◇
	◇	尾 方 新 八 郎		◇
生 物 科 学 部	生 物 科 学 部 長	渡 辺 邦 昭	水 質 部	次 務 課 取 長 務 主 事
	主 任 研 究 員	坂 井 末 男		主 任 研 究 員
	技 師	甲 木 和 子		技 師
	◇	戸 泉 慧		◇
	◇	梅 田 哲 也		◇
理 化 学 部	理 化 学 部 長	野 口 敏 子	部	傳 勉
	主 任 研 究 員	山 本 誠 司		杉 村 繼 治
	技 師	小 出 圭 子		久 保 清 樓
	◇	辻 功		塘 岡 茂
	◇	植 木 肇		吉 永 敏 之
				永 山 贊 平 史
				小 田 泰 辰 郎
				中 村 辰 郎
				戸 上 献 也

(2) 人 事 異 動

退 職	56. 6. 30	主 幹 務 務 課 取 長 事 務 主 事	永 田 重 人
転 入	56. 7. 18	◇	田 端 正 則
新 採	56.10. 1	技 師	梅 田 哲 也
転 出	56. 7. 18	技 師	下 田 賢 治
転 入	56. ◇	◇	上 村 享 輔
転 出	56. ◇	◇	清 島 紘 生
転 入	56. ◇	◇	中 村 辰 郎

1・5 予 算 (昭和56年度)

(1) 収 入 (決算額)

(単位 円)

節	件 数	収 入 額	備 考
衛生試験手数料	1,934	5,189,062	熊本県衛生公害研究所試験及び検査手数料徴収条例
財産収入	1	65,000	測定車処分
合 計	1,935	5,254,062	

(2) 支 出 (決算額)

一 般 会 計

(単位 千円)

節・細節 目	賃 金	旅 費	需 用 費	食 糧 費	一 般 需 用 費	役 務 費	保 險 料	一 般 役 務 費	委 託 料	買 入 料 及 び 借 料	使 用 料 及 び 備 品 購 入 費	交 負 担 金 及 び 金	公 課 費		計	
																金
一般管理費		145														145
人事管理費		109														109
予 防 費		296	1,632		1,632											1,928
衛生公害研究所衛生費	384	1,497	10,624	114	10,510	490	19	471	3,964	35	2,200	33	13		19,240	
食品衛生指導費		272	1,983		1,983										2,255	
公害規制費	1,675	2,749	11,169		11,169	409	19	390	1,508				13		17,523	
環境整備費		254	92		92	20		20							366	
保健所費		655									5,934				6,589	
薬務費			150		150										150	
農業総務費		299	230		230	30		30							559	
農作物対策費		50	840		840										890	
蚕業費		20													20	
畜産振興費		38	28		28										66	
森林病虫害防除費		80	288		288										368	
水産業務費		80													80	
水産振興費			100		100										100	
水産試験場費		50													50	
計	2,059	6,594	27,136	114	27,022	949	38	911	5,472	35	8,134	33	26	50,438	50,438	

1・6 会議研修等 (昭和56年度)

(1) 職員の出席した会議

年月	名 称	場 所	出 席 者	
			人員	氏 名
56. 6	都道府県水道担当係長会議	東 京 都	1	植木
◇	全国地方衛生研究所長会議	◇	1	道家・高本
◇	全国公害研究所長会議、協議会総会	◇	1	傳
9	家庭用品安全対策行政担当係長会議	◇	1	山本
◇	底質環境調査打合わせ会	◇	1	飛野
10	全公研協議会九州沖縄支部定期総会	宮 崎 市	4	道家・傳・高本・松本
11	工場排水試験法改正説明会	福 岡 市	2	永山・戸上
◇	全国地研協議会総会	名 古 屋 市	1	田端
57. 2	環境測定分析統一精度管理調査結果 検討ブロック会議	福 岡 市	1	上野
3	底質環境調査打合わせ会	東 京 都	1	飛野

(2) 職員の出席した学会、研究会

年月	名 称	場 所	出 席 者	
			人員	氏 名
56. 5	衛生微生物技術協議会第2回研究会	名 古 屋 市	1	甲木
◇	日本陸水学会第46回大会	東 京 都	1	小田
9	第18回全国衛生化学技術協議会	新 潟 市	1	辻
10	環境汚染物質とそのトキシコロジー シンポジウム	仙 台 市	1	植木
◇	日本地球化学会年会	清 水 市	1	◇
◇	第29回日本ウイルス学会総会	東 京 都	1	甲木
◇	第48回九州山口薬学大会	宮 崎 市	1	村嶋
11	第34回日本細菌学会九州支部総会	福 岡 市	1	梅田
◇	第48回日本感染症学会西日本地方会	鳥 取 市	2	道家・戸泉
◇	第42回日本食品衛生学会	豊 中 市	1	森山
12	第8回環境保全公害防止研究発表会	東 京 都	4	小笹・飛野・川上・上村
57. 1	第18回九州山口地区日本脳炎研究会	鹿 児 島 市	2	渡辺・坂井
2	第7回九州衛生公害技術協議会	福 岡 市	10	道家・渡辺・坂井・傳・野口 杉村・上野・野田・川上・森山
◇	第3回全国都市清掃研究発表会	東 京 都	1	村嶋
3	第7回底質処理技術セミナー	◇	1	久保
◇	第17回日本脳炎生態学研究会	長 崎 市	2	渡辺・坂井
◇	第16回水質汚濁学会	東 京 都	1	杉村

(3) 職員の出席した研修講習会

年 月	名 称	場 所	出 席 者	
			人 員	氏 名
56. 5	国立衛生試験所毒性部 海草毒試験研修	東 京 都	1	山本
5~6	国立公衆衛生院環境衛生化学特論コース	〃	1	小出
6	地研薬事試験担当者講習会	〃	1	山本
10	リケッチアの研修	宮 崎 市	1	甲木
11	食品化学特殊技術講習会	東 京 都	1	小出
57. 2	国立公衆衛生院環境衛生化学特論コース	〃	1	小出
3	化学物質分析法研修	所 沢 市	1	小笹

(4) 指 導 研 修

年 月	対 象 者	人 員	研 修 内 容
56. 4	熊本大学医学部学生	110	食中毒について
7	産業廃棄物処理業者	80	計量計測学等産業廃棄物の中間処理
〃	鹿児島大学農学部学生	1	食品化学分析
〃	熊本大学医学部学生	30	一般公衆衛生
7~8	熊本大学工学部学生	1	大気及び水質試験
8	尚綱短期大学生	6	食品衛生及び公害関係
〃	と畜検査員	15	枝肉の抗菌性物質簡易検査法について
10	保健所し尿浄化槽担当職員 (阿蘇・八代・本渡・牛深)	4	下水試験
11	県内し尿処理施設担当職員	3	〃
57. 2	県職検査技師	32	サーベイランス事業に伴う検査一般について

2 検査業務

2・1 試験年報

(1) 種類別試験状況調

昭和57年3月31日現在

区 分		件 数		区 分		件 数			
		55年度	56年度			55年度	56年度		
細菌検査	分離定	腸管系病原菌(01)	225	57	水質検査	飲水	細菌学的検査(38)	21	23
	分離定	その他の細菌(02)	335	166		水道水	理化学的検査(39)	24	28
	血清検査	血清検査(03)	11			井戸水	細菌学的検査(40)		1
		化学療法剤に対する耐性検査(04)				井戸水	理化学的検査(41)	33	7
ウリケツチア等検査	分離同定	インフルエンザ(05)	82	28	その他	細菌学的検査(42)	3		
		その他のウイルス(06)	239	213	その他	理化学的検査(43)	3	51	
		リケツチアその他(07)	1		利用水	細菌学的検査(44)		3	
	血清検査	インフルエンザ(08)	208	434		利用水	理化学的検査(45)	726	639
その他のウイルス(09)		770	207	下水	生物学的検査(46)				
		リケツチアその他(10)	512	2	下水	細菌学的検査(47)	20	5	
		病原微生物の動物実験(11)	5		下水	理化学的検査(48)	70	47	
原寄生虫等	原寄生虫等	原虫(12)			廃棄物検査	し尿	細菌学的検査(50)	130	148
		寄生虫(13)					理化学的検査(51)	371	481
		そ族・節足動物(14)					生物学的検査(52)		
		真菌・その他(15)				その他(53)		1	
結核	結核	培養(16)		1	公害関係検査	大気	SO ₂ ・NO・NO ₂ ・O _x ・CO(54)	1,722	1,954
		化学療法剤に対する耐性検査(17)					浮遊粒子状物質(粉じんを含む。)(55)	438	738
性病	性病	梅毒(18)					降下ばいじん(56)	425	458
		りん病(19)					その他(57)	2,189	3,760
		その他(20)			河川	理化学的検査(58)	711	639	
食中毒	食中毒	病原微生物検査(21)	48	18	河川	その他(59)			
		理化学的検査(22)			騒音・振動(60)		120	120	
臨床検査	臨床検査	血液	血液型(23)			その他(61)	6,401	5,385	
			血液一般検査(24)			一般室内環境(62)		3	
			生化学検査(25)			浴場水・プール水(63)	48	41	
			先天性代謝異常検査(26)			その他(64)	306	244	
			その他(27)	40		放射能	雨水・降水(65)		
		尿(28)			放射能	空気中(66)			
		便(29)			放射能	食品(67)			
食品検査	食品検査	病理組織学的検査(30)			放射能	その他(68)			
		その他(31)			温泉(鉱泉)泉質検査(69)	19	18		
		病理微生物検査(32)	80	6	家庭用品検査(70)	29	25		
		理化学的検査(33)	370	460	薬品	医薬品(71)	58	105	
水質検査	水質検査	その他(34)	53		薬品	その他(72)	9		
		水道原水	細菌学的検査(35)	48	66	栄養(73)	2	2	
		水道原水	理化学的検査(36)	48	133	その他(74)	113	294	
		水道原水	生物学的検査(37)						
						計	17,067	17,010	

(2) 依頼経路別試験検査状況調

昭和57年3月31日現在

区 分	依 頼 に よ る も の										自 行 な う も の (06)		計	
	保 健 所 (検査室) (01)		保 健 所 以 外 の 行 政 機 関 (02)		医 療 機 関 (03)		学 校 及 び 事 業 所 (04)		そ の 他 (05)		55年度	56年度	55年度	56年度
	55年度	56年度	55年度	56年度	55年度	56年度	55年度	56年度	55年度	56年度				
細菌検査(1)	5	143						8			573	72	578	223
ウイルス・リケッチア 等検査(2)	1	5									1,811	868	1,812	873
病原微生物の動物実験 (3)														
原虫・寄生虫等(4)														
結 核(5)		1												1
性 病(6)														
食 中 毒(7)	40	21											40	21
臨 床 検 査(8)														
食 品 検 査(9)	93	9					23	15	6	2	481	530	603	556
水 質 検 査(10)		1	90	84	5	7	28	43	4	2	194	691	321	828
廃棄物関係検査(11)			20	12			317	420			7	7	344	439
公 害 関 係 検 査(12)			14					3	1		12,822	13,048	12,836	13,052
一 般 環 境(13)			2	2							81	281	83	283
放 射 能(14)														
温泉(鉱泉)泉質検査 (15)			2	1			1	4	10	14			13	19
家庭用品検査(16)											25	37	25	37
薬 品(17)							30	60			36	41	66	101
栄 養(18)							2			4		27	2	31
そ の 他(19)	5						32	2	2	2	130	226	169	230
計 (20)	144	180	128	99	5	7	433	555	22	25	16,160	15,828	16,892	16,694

2・2 業務概要

2・2・1 生物科学部の業務

昭和56年度に実施した日常業務の主なものは、行政依頼試験として病原細菌の同定並びに菌型決定、食中毒の原因菌検索、食鳥肉の病原菌検索、食品中の残留抗生物質含有量調査等があり、伝染病流行予測調査事業としてポリオ、インフルエンザ、日本脳炎の各々について感染源調査並びに感受性調査、サーベイランス事業に伴う検査等があった。一般依頼試験として水道法に基づく飲料水の検査、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく放流水の検査、保存血液や新鮮凍結血漿等の無菌試験などがあった。調査研究としてインフルエンザの流行調査、日本脳炎の調査、ツツガムシ病に関する研究、*Vibrio vulnificus*の研究等があった。日常業務の概要は次の通りである。なお調査研究は別項にかかげた。

1) 行政依頼試験の検査成績

病原細菌の同定並びに菌型決定の検査依頼はわずかに38件で、うち腸チフスが9件（ファージ型別ではK₁とD₂が各1件、E₁と46が各2件、型別不能が3件）、サルモネラの菌型決定が29件（うち*S. typhimurium*が13件、*S. thompson*が3件、*S. montevideo*、*S. infantis*、*S. litchfield*が各2件、*S. agona*、*S. derby*、*S. galiema*、*S. bovis-morbificans*、*S. muenchen*、*S. cerro*が各1件、型別不明が1件）であった。

食中毒原因菌の検索は依頼件数が5件で、うち3件が腸炎ビブリオによるものであった（O-1；K-56が1件、O-3；K-7が2件）。また、ブドウ球菌によるものが2件で、コアグラセ型別で、Ⅱ型とⅦ型によるものであった。

食鳥肉処理場における肉、マナイタ、包丁、ふきん等125件について、サルモネラ、エルシニア菌の検索を実施した。その結果14件よりサルモネラが検出された、型別では、*S. typhimurium*が5件、*S. thompson*が3件、*S. senftenberg*、*S. give*、*S. derby*、*S. montevideo*、*S. infantis*、*S. parkroyal*が各1件ずつであった。また、エルシニア菌は、1件（O-5）だけ検出された。

規格基準のない冷凍、冷蔵食品及び食肉24件についてエルシニア菌の検索を実施した。その結果、豚肉より1件（O-5）を検出した。残余の冷凍、冷蔵食品は、すべて陰性であった。

また、食品（サンミ）から分離された腸炎ビブリオの菌型決定依頼が7件あった。結果は（O-8；K型別不能、とO-9；K型別不能、がそれぞれ2件、O-3；K-7、O-2；K-28、O-1；K型別不能が1件ずつ）。（ウバ貝）5件についての菌型決定では、2件より腸炎ビブリオ（O-3；K型別不能、とO-5；K-17）が、また4件より病原大腸菌（O-

125；K-70が2件、O-28^g、K-73が1件、O-127a、K-63が1件）が検出された。

食品中の残留抗生物質含有量調査（ペニシリン、ストレプトマイシン、テトラサイクリンの3剤について）は牛乳が16件、肉が14件、鶏卵が6件、魚介類が12件合計48件であったがいずれの食品からも検出されなかった。

2) 一般依頼試験の検査成績

飲料水の依頼検査が89件（原水70件、給水栓水19件）あったが、うち大腸菌群不適が22件、一般細菌数不適が7件あった。また放流水の依頼検査は160件で不適が1件であった。

そのほか清涼飲料水の成分規格試験が1件あったが基準に適合していた。

保存血液や新鮮凍結血漿等の無菌試験検査依頼は60件あったがすべて細菌適否試験に適合していた。

3) インフルエンザの感受性調査成績

熊本市の乳幼児（0～4才）74名、菊池郡大津町の小学生（7～12才）、中学生（13～15才）、高校生（16～18才）、各々20名、20才台33名、30才台35名、40才台35名、50才台30名、60才以上30名合計331名についてインフルエンザH₁抗体価の測定を3抗原で調査した結果、 ≥ 16 の抗体保有者は乳幼児で、A/熊本/37/79に23%、A/Bangkok/1/79に64%、B/Singapore/222/79に4%の割合で保有していた。小学生、中学生、高校生では以上3抗原に対してすべて、100%保有していた。また20才台では抗原順に90%、100%、97%、30才台では97%、100%、66%、40才台では100%、100%、63%、50才台では100%、97%、85%、60才以上では90%、90%、60%の割合で保有していた。

4) 日本脳炎の感受性調査成績

熊本市の乳幼児(0~4才)50名、菊池郡大津町の小学生(5~12才)29名、中学生(13~15才)17名、高校生(16~18才)11名、20才台17名、30才台27名、40才台18名、50才台19名、60才以上20名合計208名について日本脳炎中和抗体価の測定を行なった結果、 ≥ 10 の抗体保有者は乳幼児で60%、小学生、中学生、高校生では100%、20才台で94%、30才台で81%、40才台で88%、50才台で94%、60才以上の年齢層で90%であった。

5) ポリオの感染源調査成績

八代、玉名2地区の乳幼児(0~1才)40名、(2~3才)40名、(4~6才)40名合計120名から採便した検体についてポリオウイルスの分離を試みた結果、ポリオウイルスは全部陰性であったが、八代地区の乳幼児20名中5名からコクサッキーB5が分離された。

6) ポリオの感受性調査成績

熊本市の乳幼児(0~1才)73名、大津町の小学校

児童30名、中学校生徒30名計133名について型別ポリオ中和抗体価の測定を行なった結果、 ≥ 4 倍の抗体保有率は乳幼児で、I型のみ保有2/73、II型のみ保有3/73、I II型保有9/73、I III型保有4/73、I II III型すべて保有が43/73、いずれの型も保有していないのが12/73であった。小学校児童では、II型のみ保有2/30、I II型保有12/30、II III型保有1/30、I II III型すべて保有15/30、中学生徒ではII型のみ保有1/30、I II型保有8/30、I III型保有3/30、I II III型すべて保有18/30であった。

7) サーベイランス事業に伴う検査

56年7月から57年3月まで熊本市を中心とした7医療機関にて採取した58検体(咽頭ぬぐい液20、糞便12、眼ぬぐい液18、髄液8)についてHeLa、HEP₂、Vero、CMK、HEL細胞にて培養検査の結果、コクサッキーB5が1株(無菌性髄膜炎)アデノウイルス3型が2株(咽頭結膜熱)の3株が分離された。なお症状別では、無菌性髄膜炎9、ヘルパンギーナ6、咽頭結膜熱8、手足口病2、急性出血性結膜炎18、不明発疹症10、多発性神経炎3、夏かぜ2であった。

2・2・2 理化学部の業務

昭和56年度に実施した日常業務の主なもの行政試験として食品衛生法に基づく食品、添加物、器具及び容器包装等の規格基準試験、魚介類水銀調査、畜産食品の合成抗菌剤試験、毒物及び劇物取締法、薬事関連法による薬事試験、家庭用品の有害物質試験、松くい虫防除に使用する薬剤の残留調査、果実安全確保緊急対策事業に伴う農薬の残留調査及びと畜場浄化槽の浄化機能検査である。一般依頼試験としては水道法に基づく水道用水の水質基準試験(ビル管理法に基づくものを含む)、トリハロメタン等成分指定水質試験、し尿処理施設の汚水試験・浄化機能検査、温泉分析及び食品衛生試験等がある。調査試験としては海草毒毒性調査、人血中金属量調査、沿岸地区の地下水質調査及び飲料水の無機成分調査等がある。

各自の努力によって質量ともに増大する業務を積極的に処理し、なおそれぞれの調査研究に成果を上げた。その主なもの5題は調査研究の部にかかげる。

56年度理化学部の日常業務の概要は次のとおりである。

1) 食品中の残留農薬

本年度は野菜・果実類、牛乳、食肉、鶏卵等総計92検体について、野菜・果実類では食品衛生法により、残留基準の設けられている農薬を、牛乳、食肉、鶏卵では主としてBHC、DDT、ドリノ剤を対象として試験を行なった。

野菜・果実類は、ばれいしょ、きゅうり、メロン、ぶどう、みかん、茶等7種61検体のうち、有機塩素系農薬では総BHCがぶどう(5-5; 5検体のうち5

検体検出)と茶(5-5)に、総DDTが茶(5-5)に、ジコホールが温州みかん(20-2)、甘夏みかん外皮(8-2)に検出されたがすべて残留基準を下回っていた。有機リン系農薬はすべて検出されなかった。

牛乳は12検体について試験を行ない、平均値で総BHCが0.004ppm、総DDT 0.001ppm、ディルドリン0.001ppmで、検出率100%であったが基準値をはるかに下回っていた。

食肉、鶏卵は19検体について試験を行ない、総BHC、総DDT及びディルドリンの平均値が牛肉6検体で0.010、0.003及び0.001ppm、豚肉5検体で0.002、0.006及び0.000ppm、馬肉2検体で0.002、0.000及び0.002ppm、鶏卵6検体で0.011、0.014及び0.001ppm、検出率はそれぞれ100%であった。

2) 食品中のPCB

牛乳、食肉、鶏卵31検体について試験した結果、牛乳では12検体すべて不検出、食肉では牛肉6、豚肉5、馬肉2検体で平均値が0.00ppm (Fat basisで0.04ppm) 検出率100%、鶏卵では6検体の平均値が0.01ppm、検出率100%で、31検体すべて暫定規制値を下回っていた。

3) 食品中の重金属類

(1) 総水銀：魚類48検体について試験した結果、平均値0.048ppm (0.000~0.171ppm)で暫定規制値を超えるものはなかった。

(2) メチル水銀：魚類9検体について試験した結果平均値0.38ppm (0.21~0.58ppm)で暫定規制値を超えるものは4件であった。これは総水銀について県下保健所で試験した検体のうち総水銀値で暫定規制値0.4ppmを超えたものについてのみ当所で試験したもので平均値が高い。

(3) その他の重金属：果実安全確保緊急対策事業に伴い県農政部長(果樹園芸課)の依頼により、早生温州みかん及び甘夏みかん計140検体についてヒ素、鉛の試験を行なった結果、温州みかん4検体にヒ素が0.05~0.10ppm、同じく5検体に鉛が0.1~0.2ppm検出された。

4) 食品中の合成抗菌剤

食肉、鶏卵及び魚類等総計36検体についてサルファ剤3種、ピリメタミン、フラゾリドン等延べ149項目の試験を行なった。

5) 食品中の添加物

生めん及びぎょうざの皮等のプロピレングリコール60検体、このうち33検体は規格基準設定後行なったもので1検体が不適合であった。その他いりこ、めざし等の酸化防止剤11検体、ハム、ソーセージ等の発色剤39検体、いずれも使用基準適合であった。

6) 海藻毒毒性調査

近年海藻毒によるとみられる中毒が全国で局地的に

散発している現状で、本県においても生産地である関係上調査の必要性があり、オゴノリ、トサカ等10検体について毒性試験を行なった。

7) 食品等の一般依頼試験

重金属、残留農薬等食品汚染有害物質6検体、発色剤8検体、清涼飲料水の成分規格1検体、容器包装の規格、基準試験2検体、栄養分析1検体があった。

8) 薬事試験

血液比重測定用硫酸銅液30検体の比重測定、県内製造医薬品9検体の規格適合試験、厚生省特殊医薬品委託試験2検体があったが、すべて表示又は規格適合であった。

9) 家庭用品試験

カーテン類12、毛糸製品5、くつ下類7等繊維製品24検体中のトリスアジリジニルホスフィンオキシド(APO)、トリスジブロムプロピルホスフェイト(TDBPP)、ディルドリン及び有機水銀化合物、家庭用洗剤6検体中の塩化水素又は水酸化ナトリウム、家庭用塗料7検体中の有機水銀化合物について試験した結果、すべて基準適合であった。

10) 人血中の金属量調査

本年度は主に工業地帯の荒尾、八代、水俣の3市及び長洲町の住民151名の血液について、Fe、Mg、Ca、Cu、Zn、Mn、Na、K、Pb、Cdの10金属量を測定した。それぞれの平均値は前年度とほぼ同じであった。金属間の相関、臨床検査項目と金属との相関、地域差等詳細については別途報告する。

11) 水道用水の水質基準試験

56年度に水道源水65件(うち三角町の水源予定河川継続調査12件を含む)、同浄水24件の合計89件について水質基準試験(全項目検査)を行なった。依頼先は県下の市町村が主である。依頼件数は前年度よりやや増加した。

試験結果によると水質基準に適合したものは源水16件(24.6%)、浄水16件(66.7%)であり、ほぼ例年通りの適合率であった。

不適理由を大別すると理化学的項目だけによるもの5件、細菌学的項目だけによるもの25件、両項目によるもの27件であった。両項目によるものがやや増加した。項目別の不適件数は一般細菌数46、大腸菌群23(両者によるもの17)濁度25、鉄18が多く、以下

KMnO₄ 消費量4、pH値3、亜鉛2、水銀、マンガ
ン、臭気各1であった。

項目別不適数などは例年と同様の傾向であり、相変
らず細菌学的項目での不適数が多い。濁度、鉄の不適
件数が多い一因は三角町の水源予定河川水を含んでい
るためである。このほかマンガンの指導基準値0.05
mg/lを超えるものが6件あった。

また成分を指定した分析依頼はトリハロメタンの6
件を含み、延べ139項目であった。

12) 沿岸地区の地下水質調査

飽託郡天明町38地点、同郡飽田町31地点の69井水を
対象として水質調査を行なった。主要成分など18成分
を分析し、前回昭和47年調査時の水質との比較検討を
行なった。

両町井水の水質組成は沿岸部でNa—Cl型、内陸部
でNa—HCO₃型のものが多かった。また前回の調査
に比べ、沿岸部では水質組成、成分濃度の変動が大き
く、内陸部での両者の変動は小さいものであった。

各成分の全体的な濃度変化をみると、天明町では
Na、Cl、T—Reの増加が、飽田町ではCa、Mgの
減少が認められたが、その他の成分の増減は両町とも
大きくなかった。

両町の井水はNH₄—N、PO₄を多量に含むと
ともに、DOが極めて少なく還元的条件下にあるのが
一つの特徴である。両町とも特に沿岸部の井水に
KMnO₄消費量、NH₄—N、Fe、PO₄、Na、Clな
どを高濃度で含むものが多い。

Feは調査井水の30~40%が0.3mg/l以上であ
った。

13) 飲料水の無機成分の調査

地研全国協議会研究課題「環境と人の健康に関する
研究」に本県も参加し、その一環として県内3市町村
から各5地点を選定し、水道水中の無機成分の調査を
行なった。合計15試料について主要成分、重金属成分
など25項目を分析し、結果を報告した。

14) 松くい虫防除に使用する薬剤の残留調査

県林務水産部長（林業経営課）の依頼により、前年
同様松くい虫特別防除（空中散布）に使用される薬剤

（NAC水和剤）の残留調査を、3町7地点の水源地
及び河川水など延べ48試料について行なった。検査は
空中散布前の5月下旬から、散布後の6月中旬までの
期間中に行なった。

検査結果によると1試料より0.024ppmのNAC
が検出されたが、他の47試料のNAC量はいずれも検
出限界（0.004ppm）未満であった。

15) 温泉分析

56年度（一部55年度依頼分を含む）中に温泉分析の
依頼により現地分析を行なったのは中分析20件であ
った。このうち療養泉となったのは18件でいずれも低張
泉であった。療養泉に該当しない2件はいずれも温泉
法の鉱泉の定義には該当した。

療養泉となった18件を泉質別にみると、単純温泉
（アルカリ性単純温泉を含む）5、芒硝泉5、食塩泉
4、重曹泉2、硫黄泉（硫化水素泉）2であった。こ
れらの泉源での湧出状況は自然湧出及び自噴泉7、動
力利用泉11であった。液性の分布はpH3未満が0、
pH3以上6未満が3、pH6以上7.5未満が6、pH
7.5以上8.5未満が6、pH8.5以上が3であった。また
これらを泉温別にみると、25°C未満が0、25°C以上
34°C未満が1、34°C以上42°C未満が3、42°C以上
が14であった。

16) 下 水

56年度は、し尿処理汚水346件、浄化槽汚水その他
24件、浄化機能検査4件（うち1件はと畜場浄化槽）
について試験を行なった。

し尿処理汚水346件の内容は、貯留槽液9件、消化
槽脱離液96件、放流水169件、曝気槽及び高度処理
水72件であった。脱離液測定結果の平均は、BOD
1210（520~5800）ppm、塩素イオン2710（2060~
3820）ppm、アンモニア—アルブミノイド性窒素
3010（2140~3550）ppmであった。なお1施設で消
化槽加温設備が故障し、脱離液BOD、4000ppm
以上が数回あった。

機能検査を行なった4施設は、いずれも流量変動が
大きく、流量計の管理等に問題があると考えられた。

2・2・3 大気部の業務

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

本年度は、55年度に引き続き、環境庁委託の河川、底質中のABS調査（高速液体クロマトグラフによるLASの分析方法の確立）、二氧化硫黄測定状況の実態調査、財団法人熊本開発研究センター依頼の熊本港建設に伴う環境大気の通年調査を実施した。更に本年度より県内の全域的な大気環境濃度の実態を把握する見地から大気環境管理基礎調査を菊池市で実施した。

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

1) 工場周辺環境調査

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

2) 燃料重油の調査

大気汚染の原因となっている燃料重油中のS分析を326試料についてRI法により実施し、硫酸酸化物排出量の基礎資料とした。

3) 煙道排ガス調査

大気汚染の大きな原因となっている煙道排ガスについて40施設において、ばいじん量、排ガス量、NOx、SOx、O₂、HCl、有害金属（10項目）の調査分析を行なった。

4) 自動車排ガス等都市環境調査

55年度に引き続き、八代市、玉名市、荒尾市、松橋町において、交通量の多い交差点付近の道路沿いで連続4日間ずつ、SOx、NOx、CO、Ox、HC、ダスト、紫外線量、気象、ハイポリウムエアサンプラー採取ふんじん量、金属成分10項目、水溶性成分3項目、騒音及び交通量の測定分析を保健所、市役所の協力のもとに行なった。測定結果、全地点で全項目とも環境基準以下であった。

5) 光化学スモッグ調査

55年度に引き続き、夏期荒尾市、玉名市、八代市において自動車排ガスの直接の影響を受けない学校を選んでSOx、NOx、CO、Ox、HC、ダスト、気象について市役所、保健所の協力により連続5日間の測

定を実施した。測定結果では、東京、大阪の国設測定局の測定値に比べて、NO₂は $\frac{1}{6}$ ～ $\frac{1}{3}$ 、Oxは $\frac{1}{4}$ ～ $\frac{1}{2}$ 程度であった。しかし自動車の交通量が増加するとともに、汚染が進行すると思われるので、今後も継続して監視する必要がある。

6) 二氧化硫法によるSOxの調査

55年度に引き続き、荒尾、長洲、玉名、宇土、八代、田浦、水俣計41地点において測定を実施した。測定の結果、年間平均値が最も高い値を示したところは55年度と同様に八代地区で、次いで宇土、荒尾、水俣地区であった。55年度に比べて荒尾、長洲、玉名地区は横ばい状態で、他の地区は若干減少した。

7) デポジットゲージ法による降下ばいじん量の調査

55年度に引き続き、荒尾、長洲、玉名、宇土、八代、田浦、水俣計34地点において測定を実施した。測定の結果、年間平均値が最も高い値を示したところは、55年度と同様に水俣地区で、次いで荒尾、八代地区であった。55年度に比べて全地区共、若干減少した。

8) 指標植物等のふっ素調査

大牟田市、荒尾市との県境にある三井アルミ工業KKから排出されるHFガスの影響調査のため、55年度に引き続き、荒尾、長洲地区の小麦、まさき、稲等の葉12検体のふっ素の分析を実施した。調査結果は55年度に比べて若干の減少を示した。

9) 熊本港環境大気背景調査

現在、県は熊本港建設を熊本市沖新町地先で計画実施中であるが、環境アセスメントの一端として建設前の環境調査を熊本開発研究センターの依頼により、55年度に引き続きSOx、NO、NO₂、ダストの通年調査を実施した。

10) 大気中の有害金属調査

降下ばいじん(4項目)及び浮遊ふんじん(10項目)中の有害金属について450検体の分析を行ない、地域ごとの大気汚染の実態把握を行なった。

11) 大気環境管理基礎調査

県内の全域的な大気環境濃度の実態を把握する見地から、県内の未測定地域の中で、代表的地域について大気環境調査を実施し、環境基準の適合状況を把握し今後の県域としての大気保全行政及び環境管理計画の基礎資料とするために本年度は菊池市において夏、冬

各1か月連続測定を実施した。測定項目は公害測定車によりSO_x、NO_x、O_x、HC、ダスト、気象を測定、PbO₂法、デポジットゲージ法によりSO_x、降下ばいじんを10地点で測定した。

12) 化学物質環境汚染調査

55年度に引き続き、PCB(45検体)、フタル酸エステル(16検体)、有機リン(8検体)、有機水銀(67検体)、ABS(109検体)、及び塩ビモノマー(3検体)について調査した。測定対象ごとの検体数は、河川水132、海域90、及び工場排水26であった。

2・2・4 水質部の業務

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

本年度は55年に引き続き、八代海流入河川栄養塩類実態調査を、また農政部依頼の食品工場排水適正化特別事業の水質調査を新たに実施した。

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

1) 水質環境測定調査

測定地点、測定項目等若干の変更はあったが、ほぼ前年度と同様の規模で河川、海域94地点、底質36地点について、一般項目1,568、健康項目627、特殊項目872、計3,067検体を測定した。水質悪化の傾向はあまり見られなかったが、昨年同様に類型指定の厳しい河川上流水域や、都市排水の影響を受ける都市周辺において環境基準の達成状況が悪い傾向にある。

2) 工場、事業場排水監視調査

水質汚濁防止法に係る特定事業場を対象に延べ815事業場の水質測定を行なった。公害防止の排水処理施設が整備されてきた結果、大幅に排水基準を超える違反はなくなったが、違反件数は横ばいの傾向にある。違反原因の多くは処理施設等の維持管理の不徹底によるものと考えられ、今後の管理体制の強化が望まれる。

3) 八代海流入河川等栄養塩類調査

昨年度に引き続き八代海の富栄養化に対する内陸部の寄与度を明らかにする目的で、N、Pを主体として実施した。本年度は春季、夏季に流入河川、工場、雨水138件について1,210検体の調査を実施した。

4) 地下水調査

地盤沈下対策の基礎資料として沿岸部の地下水塩水化の経緯を知るため50年より継続実施している。本年度は基準井32件960検体の水質を測定した。

5) 水生生物を指標とした河川汚濁調査

河川の汚濁状況を底生生物、魚等を指標として評価することが最近行なわれるようになった。昨年実施した菊池川に引き続き本年度は球磨川について調査を行なった。当所も構成メンバーとして参加し、主として水質の化学的調査、生物のサンプリング等を分担実施した。なお、57年度も同様の調査を白川について行なう予定である。

6) 水浴場調査

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

7) 食品工場排水適正化水質調査

農政部の依頼で、筍缶詰工場、豆腐、漬物製造業等の50施設について一般項目の調査を実施した。

3 調 査 研 究

1) インフルエンザの流行調査 (1981年~1982年)

坂井末男 甲木和子 渡辺邦昭 道家直

目的及び方法

熊本県では、例年小中学校にインフルエンザの集団発生がみられる。その初発、終息並びに流行(規模)を知る目的で毎年調査を行なっている。その方法として、本年もうがい液からウイルス分離と分離ウイルスの抗原分析、罹患者の急性期と回復期の血清の抗体価を測定した。

調査結果

56年4月23日に荒尾市立八幡小学校にインフルエンザ様疾患の初発があり、その後7月上旬までに県下の小中学校の10校に集団発生があった。なお、冬期にはいり12月7日~57年3月上旬まで集団発生が続き、発生校は239校、夏期と冬期の合計で249校に達した。

また罹患者数は57,600名で昨年の9,700名に比べると、本年の流行は5倍以上の大流行であった。

抗原分析: この流行期間中の4月23日~6月4日迄に県下全域を代表する地域の7校より35名の罹患者を選び出し、4名よりウイルスを分離した。このウイルスを抗原分析した結果、B/神奈川/3/76と同型であった。

なお、56年12月~57年3月までに集団発生があった小中学校の患者32名について、ウイルス分離を試み、分離した12株について、国立予防衛生研究所より分与された鶏免疫血清を用いて抗原分析を行なった結果、B/Singapore/222/79と同じウイルスと判定した。夏期と冬期の2度の流行でA型ウイルスは1株も検出できず、すべてB型であった。

血清学的検査: 上記の患者の急性期及びそれらの約2~3週後の回復血清を採取し、そのペア血清についてワクチン株であるA/熊本/37/79、A/Bangkok/1

/79とB/神奈川/3/76、B/Singapore/222/79の抗原を用いてHI価を測定した。4月~6月に集団発生があった患者35名の回復期の血清に対してA型(H₁N₁、H₃N₂)では4倍以上抗体価の上昇した者は1人もいなかった。またB型に対しては約70%の者が4倍以上の有意の差が認められた。またこの冬期の12月~3月まで流行中32名のペア血清について測定した結果、A型には4倍以上の抗体価の上昇は1人もなく、B型に対して約80%の者が4倍以上上昇が認められた。上昇しない者からはウイルスは分離できず、定型的症状を示さない者があった。

以上のことから、本年に夏期、冬期の2度の流行があり、ウイルス学的、血清学的検査でもB型によるかなりの大流行であった。

インフルエンザ集団発生学校の検査成績(1981年4月23日~6月4日)

学校名	検体採取月日	採材数		成績					
		含嗽液	血液	ウイルス分離			抗体上昇		
				H ₁ N ₁	H ₃ N ₂	B	H ₁ N ₁	H ₃ N ₂	B
八幡小	56 4.24	5	5	0	0	2	0	0	5
川辺小	5.1	4	4	0	0	0	0	0	0
合志南小	5.26	6	6	0	0	2	0	0	4
深田小	5.30	5	5	0	0	0	0	0	3
山東小	6.1	5	5	0	0	0	0	0	4
芳野小	6.4	6	6	0	0	0	0	0	5
計		35	35	0	0	4	0	0	24

(1981年12月7日~1982年1月27日)

学校名	検体採取月日	採材数		成績					
		含嗽液	血液	ウイルス分離			抗体上昇		
				H ₁ N ₁	H ₃ N ₂	B	H ₁ N ₁	H ₃ N ₂	B
清里小	56 12.7	5	5	0	0	2	0	0	4
中央小	12.9	5	5	0	0	2	0	0	4
南関南中	57 1.14	5	5	0	0	4	0	0	4
不知火中	1.19	5	5	0	0	0	0	0	4
城南中	1.21	6	6	0	0	1	0	0	6
有明東中	1.27	6	6	0	0	3	0	0	5
計		32	32	0	0	12	0	0	27

2) 1981年の日本脳炎調査

渡辺邦昭 坂井末男 甲木和子 道家直 吉川ひろみ*

緒言

日本脳炎の発生は、全国的には減少の傾向にあるが本県においては、昨年より減少の様相はみられるもののまだ、かなりの発生がみられている。そこで本流行について、1) 患者発生の概況、2) 媒介蚊の発生活消長及び捕集した蚊よりのウイルス分離、3) と揚豚のHI抗体保有状況等について調査した。

調査方法及び結果

本年の日本脳炎の血清学的確認患者は、8月20日の初発から8月30日の最終届出まで11名となり、昨年の10名に続いての流行であった。地域的にみれば、昨年までは熊本市以北の県の北部に患者発生がかたよる傾向がみられたが、本年は熊本市及びその周辺に集中して発生した。届出真性患者は、乳幼児2名、20才台1名を除き何れも50才台以上で占められ、死亡者3名は、すべて60才台の高年令層であった。殊に乳幼児(2才、5才)の発生は52年発生以来のことであった。また予防接種については、すべてワクチン未接種であった。

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

保毒蚊の調査については、分離に供した延べ9,500匹の蚊より6株が分離された。これは7月下旬に8プール中4プールから初めて証明され、以後、8月上旬に10プール中1プール、中旬に4プール中1プールから分離されたが、その後は分離されなかった。

他方、豚血清のHI抗体保有状況については、7月上旬までは、まだ抗体の上昇はみられなかったが、中旬に5%、下旬に15%、8月上旬に50%の豚に抗体がみられるようになり、また2ME感受性検査によってその11%が新鮮感染と判定された。その後急激に上昇し、下旬に95%、9月初めに100%のピークに達した。

また熊本県内では、3才~15才の対象者について予防接種を行なっているが、実施しているものは、85%~95%、また任意の予防接種ではおよそ15%である。熊本市及び隣接の住民で、0才~4才の乳幼児から70才台まで合計824名の日脳HI抗体保有状況調査では、抗体保有者は647名(79%)であり他県に比し患者が多発しているのは、抗体保有状況とは別に原因があると考えられる。

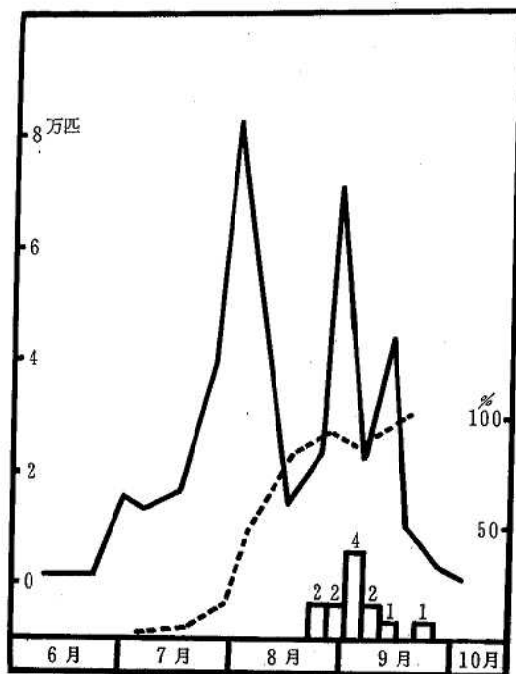


図1 蚊・豚の抗体、及び患者発生の推移

— コガタアカイエカの発生数
 豚のHI抗体保有率
 □ 日脳患者数

* 化学及血清療法研究所

3) 熊本県におけるツツガムシ病について

甲木和子 坂井末男 渡辺邦昭 道家直 西田浪子* 太田原幸人*

結 言

近年、各地で非アカツツガムシ媒介性ツツガムシ病(新型ツツガムシ病)患者が増加し、九州でも鹿児島、宮崎両県で多数報告されている¹⁾。熊本県では昭和56年11月に鹿児島県と境を接する水俣市の市立病院から、はじめて患者の報告があった。他に1病院からも報告があつて2月までに届出患者は5名となった。これらの患者の血清抗体価を測定し、患者発生地区で捕獲した野ネズミに付着していたツツガムシの検索とリケッチア分離の試みを行なつたので報告する。

材 料 と 方 法

1 血清抗体価の測定

患者の急性期と回復期の血清について、ツツガムシ病リケッチア(R. tsutsugamushi, Rt)に対する抗体を蛍光抗体間接法で測定した。Rt(Karp株)感染マウス腹膜塗抹スライドをアセトンで10分間固定し、使用まで -72°C に保存したものを抗原とした。マニキュアで画分し、それぞれの区画にPBSで希釈した患者血清を重ね、湿潤箱中で 37°C 、1時間反応させた。洗浄、乾燥後、PBSで至適濃度に希釈した蛍光色素標識抗ヒトIgG抗体またはIgM抗体(ダコ社製)を重ねて 37°C 、1時間反応させ、洗浄、乾燥後、グリセリン封入剤(pH9.5)で封入して、オリンパス蛍光顕微鏡(透過型)で観察した。明らかにRt粒子が蛍光を発する最高血清希釈倍数の逆数で抗体価を表わした。

2 野ネズミ付着ツツガムシ幼虫の採集と同定

患者発生があつた水俣市葛渡の山中に、昭和57年1月20日の夕方、圧殺式捕鼠器を仕掛け翌朝回収した。持ち帰ったネズミに付着していたツツガムシ幼虫は懸垂法(寺邑法)で集めて同定した。

3 野ネズミからのRt分離

2で捕獲した野ネズミの脾臓を無菌的にとり出し、乳鉢で破砕しSPG液(pH7.0)で10%乳剤とし、ペニシリンG200単位/ml、ストレプトマイシン100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の割合に加えて静置後、上清を野ネズミ1匹あたり3匹のマウス(ddy系、オス、12g)の腹腔内に0.2ml接種した。約2週間観察した後剖検し、腹膜をスライドグラスに塗抹してギムザ染色し、リケッチアの有無を鏡検した。2代まで盲継代して判定した。

結果および考察

表1は昭和56年度の熊本県のツツガムシ病患者の調査、表2はその血清学的検査の結果である。No.1から5までが届出患者で、臨床診断と血清診断がよく一致した。大部分の患者が山野に出かけていて感染の機会があつた。No.4の主婦だけは例外であつたが、夫が営林署員であるので、ダニを持ち帰つたのであろうと考えられる。No.5は人吉市在住であるが、鹿児島の実家の山の下刈りに4回行ったあとに発病した。No.6は刺し口が不明な点を除けば臨床的には全くNo.1、2の患者と同じであつたので、採血も3回行なつて検査したけれども、表2に示されるように抗体価は低く有意の上昇もなかつたので、ツツガムシ病とは断定できなかつた。No.5を除いて水俣市立病院の患者のため、鹿児島県に住所のあるものが3名含まれている。患者血液からのリケッチア分離は今年度は行なわなかつたが、今後分離の試みと同定を行なつていく予定である。

水俣市の山中で捕獲されたのは3匹のアカネズミ(Apodemus speciosus)であつた。付着していたツツガムシ幼虫の数を表3に示した。クロソツツガムシ(L. kuroshio)30%、フジツツガムシ(L. fuji)25%、ツシマツツガムシ(L. tsushimaensis)17%で、この3種類で73%を占めていた。フトゲツツガムシ(L. pallida)はわずかに1匹であつた。アカネズミの脾臓からのRt分離はすべて陰性であつた。捕獲時期が冬であつたので、分離に適さなかつたことも考えられる。

結 論

- 1 昭和56年度、熊本県に届出られたツツガムシ病患者は5名であつた。Rt抗体価をIgG、IgMについて測定したところ、非常によく上昇した。
- 2 野ネズミ付着ツツガムシ幼虫を検索した結果、クロソ、フジ、ツシマツツガムシで全体の73%を占めていた。
- 3 野ネズミ脾臓からのRt分離は陰性であつた。

文 献

- 1) 氏家淳雄:病原微生物検出情報, 27, 1 (1982).

* 熊本女子大学生活科学部衛生学教室

表1 昭和56年度 ツツガムシ病患者調査表

No	年齢	性	職業	住所	発病 (初診) 昭和年月日	臨床症状					山野との関係
						頭痛	発熱 (°C)	発疹	リンパ 腫脹	刺し口	
1	39	男	生コン運転手	鹿児島県出水市下鱒沢	56.11.14	有	38.4	有	有	右下腹部	有
2	66	男	農業	熊本県水俣市葛渡	(56.11.17)	有	38.0	有	有	左下腹部 左腋窩	山歩き
3	79	男	建設会社員	熊本県水俣市南福寺	56.11.27	有	38.3	有	有	左季肋部	山の下刈り
4	41	女	主婦	鹿児島県出水市武本	56.12.1	有	38.1	有	無	左足首	無、夫が営林署員
5	48	男	農業	熊本県人吉市	57.1.3	有	有	有	不明	左膝内側	山の下刈り (鹿児島県)
(6)	34	男	消防士・農業	鹿児島県伊佐郡菱刈町	56.11.16	有	有	有	有	不明	有

表2 蛍光抗体間接法による患者血清抗体価

No.	採血 昭和年月日	IgG	IgM
1	56.11.16	40	20
	11.27	160	160
2	56.11.17	40	20
	11.27	320	640
3	56.12.4	320	40
	12.15	≥ 5,120	320
4	56.12.5	80	40
	12.14	5,120	640
5	57.2.1	≥ 320	≥ 320
6	56.11.19	20	10
	11.27	40	10
	12.2	20	< 10

表3 アカネズミ付着ツツガムシ幼虫

ツツガムシの種類	ツツガムシ 捕獲実数	構成率 (%)
クロシオツツガムシ	52	30.2
ツシマツツガムシ	30*	17.4
ミヤザキツツガムシ	3	1.7
フトゲツツガムシ	1	0.6
キタサトツツガムシ	10	5.8
フジツツガムシ	43	25.0
タナカリョウツツガムシ	1	0.6
ヤマトツツガムシ	1	0.6
コウチツツガムシ	3	1.7
サダスクツツガムシ	16	9.3
不 能	12	7.0
	172	99.9

* ツシマツツガムシと同定したが再検討を要する

4) *Vibrio vulnificus* の環境・貝類中の分布

道家 直 戸泉 慧 梅田哲也 東 逸男* 藪内英子**

緒 言

Vibrio vulnificus の感染症例がわが国でも報告されているが、環境中の分布頻度についてはまだ本格的な調査がなされていなかった。

東は1980年大阪湾海水、貝類から分離を行なったが、ポリミキシンブイオン増菌あるいはミリポアフィルターろ過等の処置の後、TCBS、BTBティポール寒天等の分離培地を使用した。他の海水細菌の増殖もありかなりの労苦を必要とした。

藪内はBTBティポール寒天にこの菌が発育した時に2~3日後にその集落周辺が混濁する現象を見出したが、東はこの菌の産生する菌体外サルファターゼ活性によりアルキル硫酸塩からアルキルアルコールが培地中に生成され白濁輪ができることをガスクロによって確認した。

我々はこれによってラウリル硫酸ナトリウムを加えた分離培地を考案し、白い halo を形成するこの菌を効率的に選別、分離することができるようになった。

また新しい増菌培地を試作して、この菌を選択的に増殖させ、あわせて環境、貝類等からきわめて高率に *Vibrio vulnificus* を分離することができた。

手 技

増菌培地 (SGP)

ゼラチン	10g
可溶性デンプン	10g
食 塩	20g
ポリミキシン B	150,000単位
蒸留水	1000ml

pH 7.6

選択分離培地 (SPS)

プロテオーゼプトン	10g
肉エキス	5g
サッカロース	15g
ラウリル硫酸ナトリウム	1g
食 塩	20g

ポリミキシン B	100,000単位
ブロームチモールブルー	0.04g
クレゾールレッド	0.04g
寒 天	15g
蒸留水	1,000ml

pH 8.0

海水又は貝類摩砕上清を4,000回転30分間遠沈し、その沈査をSGPに接種し、37°Cに1夜培養後SPS培地に移植すれば、*Vibrio vulnificus* が最も優勢に発育し、その周辺に白い halo を形成するので効率的な分離が可能であった。

halo はふ卵器から取り出し2~3時間、室温に放置すれば更に明瞭となる。halo をつくる他の菌も時にはあるが、halo の強さ、コロニーの外観から少し慣れたらこの菌を選別することは容易である。

成 績

1981年8月~9月に大阪、熊本で行なった検出状況を次の表1に示す。分離した株はいずれも Hollis の報告した性状に一致した。

サルファターゼ活性はこの方法によらない分離株、海外由来株もすべて陽性であり、この菌の同定上の重要な指標になるものと考ええる。

表1 *Vibrio vulnificus* 検出状況
1981年8月~9月 熊本・大阪合計

検 体 名		検体数	陽性数	陽性率%
環 境	海 水	29	18	62
	汽 水	19	19	100
	泥	4	3	75
食 品	湖 水	4	0	0
	カ キ	8	8	100
	ア サ リ	8	5	63
食 品	シ ジ ミ	5	3	60
	ハ マ グ リ	2	2	100
	赤 貝	3	2	67
	サ ザ エ	3	2	67
	ムラサキイガイ	1	1	100
巻 貝	1	1	100	

* 大阪府公衆衛生研究所
** 岐阜大学

5) 海草のマウス毒性試験について (I)

山本誠司 平田 昇

緒 言

昭和55年8月酒田市において発生した食中毒事件で海草にマウス致死毒性が確認され、なんらかの毒性物質が含まれていることを強く示唆する結果が得られた^{1)~3)}。

国でもこのことに関して特別研究を推進中である。本県はオゴノリ類の主要産地であり出荷の安定あるいは食品の安全性の面からも毒性について把握する必要があるため採体を採取して調査した。二三の知見を得たので報告する。

試 験 方 法

1 海草中のマウス致死毒抽出法及び Na、K 分析法

海草を採取後は水洗せず -20°C に保存しておいたものを凍ったまますばやく庖丁で細切し試料を11のビーカーに秤量し、メタノール 300ml を加えホモジナイズし図1のとおり処理した。Na、K の分析はマウス毒性試験液を原子吸光度計で測定した。

2 マウス毒性試験

海草抽出物を体重 20g のマウス (ddy系♂) に腹腔内投与し60分以内にへい死した時マウス致死毒陽性と判定した。その力価は海草の生体重量 1g で殺しうるマウスの数 (Mu) で表わした。

結果及び考察

マウス5匹を1群として生体重量0.5g/ml単位で投与し10検体について試験した結果は表1のとおりである。トサカについては毒性は検出されなかった。オゴノリ類については1検体を除いて全部毒性が検出された。最盛期が4~7月で試料採取時期がずれたので毒性の強弱差があるかもしれない。また地域差についても存在するように思われる。今後地域差、採取時期また加工品の調査、処理法等の検討をする必要があると思われる。Na 塩の量は 236~1220ppm、K 塩の量は $4 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$ ppmであった。これらは毒性と特に関連があると思われなかった。以上を踏まえて引き続き調査中である。

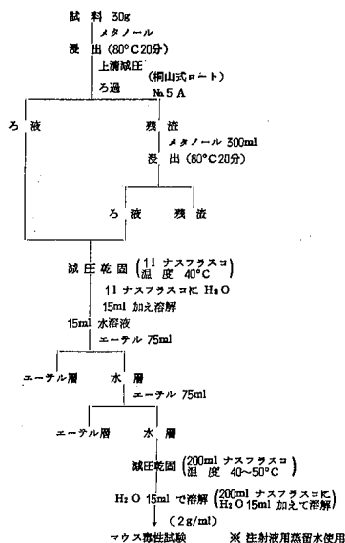


図1 海草からの毒性物抽出法

表1 海草抽出物マウス毒性試験結果

検体名	採取地 年月日	抽出物濃度 (生体重量/ml)	試験日	Na含量	K含量	マウス(20g)致死量 (ml) ip	Mu/g
1 オゴノリ	A 7.30(1981)	2g	11.28 (1981)	360	8840	1.0	0.5
2 オゴノリ	B 7.30(1981)	2g	〃	1040	5015	1.0	0.5
3 オゴノリ	C 9.10(1981)	2g	〃	720	10316	1.0	0.5
4 オゴノリ	D 9.10(1981)	3g	〃	372	4908	1.0	0.3
5 オゴノリ	E 10.29(1981)	3g	〃	1090	9326	1.0	0.3
6 オゴノリ	C 10.28(1981)	2g~3g	〃	236	4460	なし	—
7 トサカ	F 10.29(1981)	2g~3g	4.28 (1982)	1220	8248	なし	—
8 オゴノリ	B 10.29(1981)	2g	〃	1020	5032	1.0	0.5
9 オゴノリ	G 7.31(1981)	2g	〃	468	7692	1.0	0.3
10 オゴノリ	E 7.21(1981)	2g	〃	820	6008	1.0	0.5

文 献

- 1) 相川勝悟：山形衛研所報13, 81 (1981).
- 2) 同 上：同 上 13, 77 (1981).
- 3) 久間木国男他：食品衛生学会口演要旨集, P.11 (1981.5).

6) キノコ中の幻覚作用物質について

山本 誠 司

緒 言

昭和56年4月11日熊本県鹿本郡植木町の1家3名が食後1時間経過して食中毒様症状を訴え開業医の診療を受けた。入院届により山鹿保健所が調査した結果、中毒の推定原因食品として患者らが夕食に食べたキノコのミソ汁が最も疑われた。今回の食中毒の特徴は幻覚作用を併発したことであった。この事例は我が国で少なく原因を究明してみることにした。推定原因食品として疑われたキノコについて幻覚作用があることからシビレタケ属のキノコを疑い県環境衛生課が林業試験場に鑑定を依頼したところモエギタケ科のアイゾメンマフタケではないかということであった。このキノコが含有している Psilocybin が幻覚作用を呈しているのではないかと考えられた。今回はこの物質について検索したので報告する。

試験及び結果

患者が発生した家族の構成は表1に示したとおりである。症状として嘔気、頭痛、眼症、歩行困難、幻覚

表1 患者家族

家族構成	年令	発症年月日	食 品				
			キ味 ノ噌 コ汁	漬 物	卵 焼	ニ ン コ ク	御 飯
○田 ○(父)	72	56.4.11	+	+	+	+	+
○義(長男)	48	ク	+	+	+	+	+
○恵(嫁)	46	ク	+	+	+	+	+

臥床であった。原因物質の検索については、キノコを採取後風乾し粉末としその1gをメタノール50mlで2回抽出し(2夜)そのメタノール溶液を濃縮し1mlとし、TLC、HPLCを行なった。図1はそのTLC結果である。標品の Psilocybin、Psilocin を試料に加えTLCを行なった結果 Psilocibin の Rf 値=0.16まであがらず0.09の位置で止まる。サンプルだけのときと同じ位置である。そこで内径30mm長さ400mmのカラムクロマト管にシリカゲル(ワコーゲルC-100)を40gつめてメタノールでカラムクロマトグラフィーを行なった。各フラクションを順次No.0(20ml) No.1~No.9(各80ml)を取り溶媒留去後0.5mlのメタノールに溶かしTLCを行なった結果は図2である。これのHPLC結果は表2のとおりであり、No.3~No.9において Psilocybin と tR がほぼ同一でパターンも同じである。この紫外外部吸収スペクトルも図3のとおりである。以上からキノコ中

の Psilocibin が確認され幻覚症状はこの作用であると思われる。標準品等試験法について国立衛生試験所麻薬室島峯、高橋両先生に御教示いただきましたことを深謝いたします。

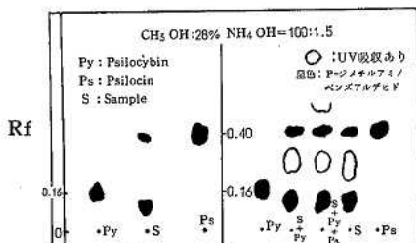


図1 TLC

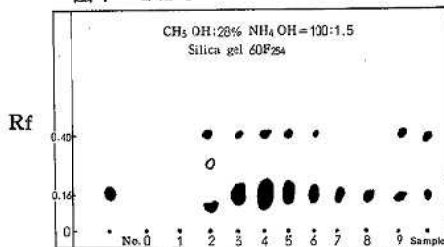


図2 TLC

表2 HPLC 結果

条件 Column (4×250) Iatrobeads 6ES-8042
Eluent M/10 NaH₂PO₄ : CH₃OH=80 : 20
Flow rate 1.0ml/min
UV detector 268nm

tR	No.0			
Py 7.2	1	3.7	6	7.2
Ps 6.0	2	4.1	7	7.2
	3	7.1	8	7.3
	4	7.2	9	7.1
	5	7.2	S	7.1

No.3~9 Py と tR が同一でパターンも同一である。

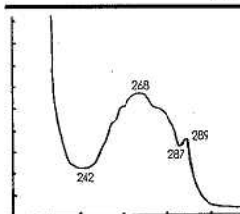


図3 メタノール抽出エキスのシリカゲルカラムクロマトUV吸収スペクトル

文 献

- 1) 大野昌子他: 衛生誌報 91, 33 (1973); 92, 41 (1974).
- 2) A.Hofman, R.Heim : Helve. Chem. Acta, 42, 1577 (1954).
- 3) 丹羽口徹吉: 科学警察研究報告, 22, No.3 (1969); 24, No.3 (1971); 25, No.1~No.3 (1972).
- 4) 堀部真広: 日薬理誌, 64, 144 (1968).
- 5) The Merk Index, 9th Ed., P1027 (1976).

7) 合成抗菌剤クロピドールの鶏肉、鶏卵、鶏肝臓中の残留実態調査

辻 功 森山秀樹 小出圭子 野口敏子

緒 言

近年、我が国の畜産は急速に発展し、それに伴い飼養形態も変わり、飼料は、抗菌剤や抗生物質を添加した配合飼料が主体となってきた。したがって畜産物の安全確保のために、飼料添加物の種類、添加量、給与時期等が規制されている。しかし、最近これら抗菌剤や抗生物質の畜産物中への残留が報告され注目されている¹⁾²⁾。今回、市販鶏肉、鶏卵及び鶏肝臓中のクロピドールの残留調査を行なったので報告する。

実 験

1 試 料

試験に用いた試料は、鶏肉、鶏卵、鶏肝臓各10、合計30試料で熊本市内の販売店より1店1試料を購入した。

2 試 薬

クロピドール：ダウケミカル社製、分析用標準品
カフェイン：局方品を水より再結晶し、80°Cで4時間乾燥して使用した。

アセトニトリル：和光純薬工業製、高速液体クロマトグラフ用

メタノール：和光純薬工業製、高速液体クロマトグラフ用

陰イオン交換樹脂：Dowex 1- \times 8 陰イオン交換樹脂(100~200メッシュ、カラムクロマト用)

アルミナ：Woelm 社製、塩基性、活性度1

ハイフロースーパーセル：Johns-Manville 社製

3 機 器

高速液体クロマトグラフ：日立635形

ホモジナイザー：ポリトロン(キネマチカ社製)

濃縮器：ロータリーエバポレーター

4 高速液体クロマトグラフ条件

カラム：Lichrosorb RP-18 (5 μ m) を内径4mm 長さ150mm のステンレスカラムに平衡スラークー法によって充てんした。

溶離液：アセトニトリル-水(10:90 v/v%)

流速：0.5ml/min

測定温度：室温

検出器：波長可変流動モニター(UV) 265nm

5 試験方法

試料20gを100mlのビーカーにとり、鶏肉、鶏肝臓の場合はハイフロースーパーセル3gとメタノール50mlを加え、鶏卵の場合はハイフロースーパーセル12gとメタノール50mlを加えて3分間ホモジナイズした後、プフナーロートで吸引ろ過した。この抽出操作を更に1回繰り返した。以下大塚³⁾らの方法に準拠してアルミナ及び陰イオン交換樹脂カラムを用いてクリーンアップを行ない、得られた試験溶液を、高速液体クロマトグラフにより定量した。

結 果

調査結果を表1に示した。鶏肉10検体からはクロピドールは検出されなかった。鶏卵では10検体中2検体から検出され、その値は0.02、0.03ppmであった。鶏肝臓では10検体中3検体から検出され、その値は0.02、0.03及び0.03ppmであった。大森¹⁾、星野²⁾、大塚³⁾らの報告にもみられるように、クロピドールの汚染は広範囲にわたっているとみられ、今後も残留調査の必要があると思われる。

表1 クロピドールの試験成績

検体名	検体数	検出数	検出量 ppm
鶏 肉	10	0	ND
鶏 卵	10	2	0.02 ~ 0.03
鶏 肝 臓	10	3	0.02 ~ 0.03

Detection limit : 0.02ppm

ND : not detected

文 献

- 1) 大森 茂、中島純夫、細木睦子、武口 裕、岸信夫、川越章善、青木 襄、富所謙吉、高杉信男：食衛誌，21，113(1980)。
- 2) 星野庸二、能勢憲英、赤木洋勝、高島英伍：衛生化学，26，186(1980)。
- 3) 大塚公人、堀部京子、杉谷 哲、山田不二造：食衛誌，22，462(1981)。

8) 水道用水の水質基準試験結果について

—昭和44年度～昭和56年度の依頼試験結果—

植 木 肇

緒 言

熊本県においては、水道用水の全項目検査を水道事業体自らの機関で行なう例は極めて少ない。そのため当所でも水道用水の試験検査を、従来から依頼検査業務として実施している。著者が理化学試験を担当した昭和44年度以降昭和56年度までにその依頼件数も1300余件となった。途中「水質基準に関する省令」の改正（厚生省令第56号、S.53.8.31）があった（新省令とする。従前の同省令（厚生省令第11号、S.41.5.6）を旧省令とする）。今回、これまでの検査結果を整理する機会を得たので、水道用水の水質基準に対する適否の状況及び不適項目の傾向などを中心としてその概要を報告する。

なお県下各地の水道用水を対象としているので、各項目毎の測定値を整理し、水道用水水質の特徴や傾向を把握することも重要な方法と考えられるが、分析結果の取り扱いについて一部技術的な問題も残るので、これらの解析は別の機会に譲り本報では取りあげなかった。

検 査 方 法

1 検査方法と結果の判定

検査方法は新旧の「水質基準に関する省令」による。すなわち昭和53年度までは旧省令により、昭和54年度以降は新省令によって行なった。

試験結果の判定は、浄水は新旧省令の水質基準値を適用した。また原水についてもそれぞれの水質基準値を準用して適否を判定した。

2 検査試料水の内容

本報で対象とした試料は、市町村などが水道用水として利用予定の原水及び現在利用中の原水、浄水についていわゆる全項目検査を実施したものである。全項目検査を行なった試料でも水道用水以外として利用することが明らかなものは除外した。そのため依頼された試料水の検査内容は掘さく直後の原水検査、給水開始前の原水、浄水の検査に該当するものが一般的に多く、給水開始後の浄水などの定期検査に係る例は少ない。本報での水道用水の大多数は原水検査に相当するものである。これらの依頼件数は年間約100件程度である。

結 果

表1に各年度毎の総検査数及び適否数を示した。また表1には不適合の内訳を理化学的項目だけによるもの、細菌学的項目だけによるもの、両項目によるものの種類に大別して示した。

表2に不適理由を項目別の件数として各年度毎に示した。

図1には不適理由上位4項目の年度別の変遷を示した。なお図中の数字は総不適数に対する割合である。

考 察

表1によると水質基準値に適合する割合は年度によって35.6～59.6%と変化していた。昭和49、51～53年度は適合率が50%以上であったが、他の年度はいずれも50%以下であった。全体的にみると適否の割合はほぼ半々であると考えられる。

また不適内容を3種に大別した結果によれば、総件数に対して理化学的項目だけによるものは4～21%、細菌学的項目だけによるものは18～38%、両項目によるものは9～30%の範囲で変化していた。特に細菌学的項目だけによるものが不適合のほぼ半数を占めた。これは掘さく直後の原水を対象とする依頼検査が多いためであり、これらは給水時には当然塩素消毒などの処理を行なうので、数が多いが実際には、ほとんど問題は少ないと考える。しかし残り半数は理化学的項目が含まれてくるため、塩素消毒以外の処理方法が必要な場合が多く、不適合項目によってはその処理が複雑になり、新たな水源の選定などが必要となろう。

表2によれば項目別不適理由数は上位から一般細菌数、大腸菌群、鉄、濁度の順で、いずれも10%以上であり、前二者で50%を占め、後二者を含めると約80%となる。この順位はほぼ例年とも変動は少ない。これら以外の理化学的項目が20%強である。

不適項目数は延べ1,510項目であり、不適合数1件あたり2項目強であった。表2に示さなかった砒素、銅、鉛は数例検出されたが、基準値を超えるものはなく、フェノール類、シアン、有機リン、クロム、陰イオン（界面）活性剤、カドミウムはいずれも検出されなかった。

表1 水道用水の水質基準試験適否状況 (年度別)

年度	総数	適合 (%)	不適合 (%)	不適合の内訳		
				理化学的項目 (%)	細菌学的項目 (%)	両項目による (%)
44	65	31 (47.7)	34 (52.3)	4 (6.2)	20 (30.8)	10 (15.4)
45	90	32 (35.6)	58 (64.4)	4 (4.4)	32 (35.6)	22 (24.4)
46	74	29 (39.2)	45 (60.8)	8 (10.8)	28 (37.8)	9 (12.2)
47	104	44 (42.3)	60 (57.7)	17 (16.3)	25 (24.0)	18 (17.3)
48	125	61 (48.8)	64 (51.2)	16 (12.8)	33 (26.4)	15 (12.0)
49	123	68 (55.3)	55 (44.7)	13 (10.6)	25 (20.3)	17 (13.8)
50	100	44 (44.0)	56 (56.0)	21 (21.0)	18 (18.0)	17 (17.0)
51	92	46 (50.0)	46 (50.0)	12 (13.0)	18 (19.6)	16 (17.4)
52	92	51 (55.4)	41 (44.6)	8 (8.7)	21 (22.8)	12 (13.0)
53	161	96 (59.6)	65 (40.4)	9 (5.6)	42 (26.1)	14 (8.7)
54	147	55 (37.3)	92 (62.6)	22 (15.0)	35 (23.8)	35 (23.8)
55	72	28 (38.9)	44 (61.6)	5 (6.9)	23 (31.9)	16 (22.2)
56	89	32 (36.0)	57 (64.0)	5 (5.6)	25 (28.1)	27 (30.3)
計	1,334	617 (46.3)	717 (53.7)	144 (10.8)	345 (25.9)	228 (17.1)

() は総数に対する割合 (%)

表2 項目別不適数 (年度別)

不適項目	年度														総計 (%)
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56		
一般細菌数	24	44	30	30	37	26	24	25	23	36	54	36	46	435 (28.8)	
大腸菌群	32	33	18	28	26	30	21	21	16	34	44	20	23	346 (22.9)	
鉄	13	10	10	21	13	15	23	12	13	11	32	13	18	204 (13.5)	
濁度	10	5	6	15	13	18	17	9	13	11	31	16	25	189 (12.5)	
蒸発残留物	2	14	4	3	5	9	6	3	2	4	8	2	0	62 (4.1)	
NH ₄ -N, NO ₂ -N 同時検出*	4	6	3	7	6	7	2	6	3	2	—	—	—	46 (3.0)	
KMnO ₄ 消費量	1	6	1	2	4	3	7	4	4	1	5	1	4	43 (2.8)	
マンガン	2	2	2	5	4	2	4	1	0	0	7	2	1	32 (2.1)	
総硬度	1	12	3	1	2	4	0	2	0	0	5	1	0	31 (2.1)	
塩素イオン	1	12	1	0	0	4	0	2	0	0	5	1	0	26 (1.7)	
pH	1	0	0	4	4	2	3	1	2	2	2	2	3	26 (1.7)	
弗素	3	1	0	3	2	2	1	3	0	1	1	1	0	18 (1.2)	
色度	1	1	1	1	0	0	9	1	1	1	0	0	0	16 (1.1)	
その他**	0	10	2	1	0	4	2	1	0	3	8	1	4	36 (2.4)	
計	95	156	81	121	116	126	119	91	77	106	202	96	124	1,510	

* 53年度まで

** 臭気14、NO₃-N 12、味5、亜鉛4、水銀1を含む

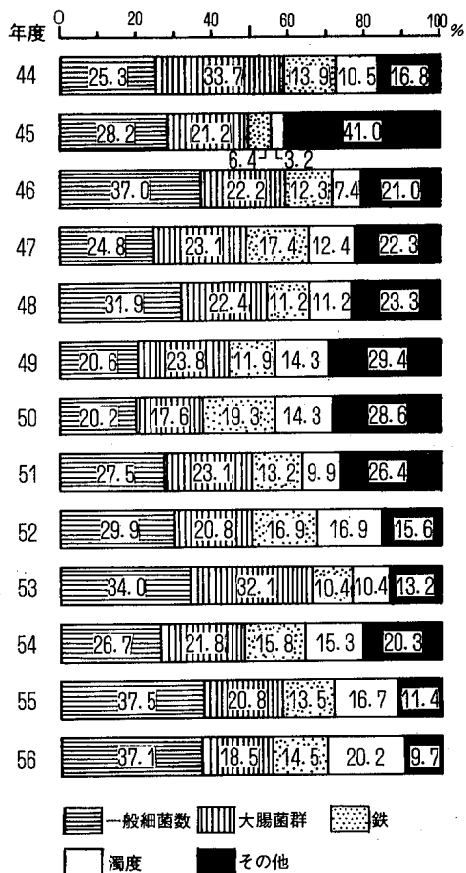


図1 不適理由上位4項目の年度別変遷

また昭和50年度からは pH、マンガン、水銀、カドミウムには暫定的に指導基準値が設けられたが、pH 20件、マンガン51件がこの基準値に適合しなかった。

不適項目の組み合わせとして一般に多いのは、一般細菌数と大腸菌群、鉄と濁度及びこの4項目のうち3～4項目を組み合わせたものであった。特に河川水を源水とするものの不適項目としてこれら4項目が関与している場合が多かった。

なお表2で昭和45年度に蒸発残留物、総硬度、塩素イオンの不適数が例年より多いのは、塩水混入が予想される地域の井水調査例19件を含んでいるためである¹⁾。

表2及び図1によると、一般細菌数と大腸菌群とを合わせた割合は、不適件数の中で昭和50年度の37.8%を最低とし、最高は昭和53年度の66.1%であった。昭和49、50年度を除き、各年度とも両者の合計は50%以上を占めていた。これらの検査試料は原水が80～90%含まれているため塩素処理前のものであり、すべてがこの状態で家庭に給水されているのではない。これら

は、給水時に十分な塩素消毒を行えば水質基準に適合するものである。この細菌学的項目に次いで鉄及び濁度による不適数が多い。これは河川水を源水とする場合に特に多く見受けられ、ろ過装置あるいは除鉄装置など一連の浄水施設を設けることで、これらの不適理由の大部分は解消されると考えられる。河川水の場合、濁度が除去されるとそれに伴い鉄も除去できることが多い。一例として図2に3年間にわたって水源予定河川を調査した時の鉄と濁度との関係を示す。鉄と濁度とはかなり相関性が高い。

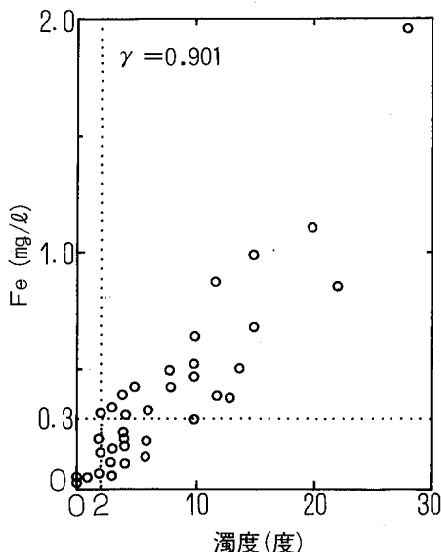


図2 水源予定河川の鉄と濁度との関係

おわりに

昭和44年度以降の水道用水の水質試験結果を水質基準に対する適否状況を中心として検討した。

依頼総数の約半数が水質基準に適合せず、一般細菌数、大腸菌群で不適となるものが50%を超え、これに鉄、濁度を加えた4項目で不適数の80%を占めた。これら以外の各項目の不適数はいずれも4%以下で年間数例にすぎない。このことから上記4項目のうち鉄以外の3項目は県下各保健所で実施する一般飲料水適否試験項目に含まれること、また鉄と濁度とは相互関連性が高いことが多いと考えられることから、原水(とくに掘さく直後の原水)は直ちに全項目検査を実施せず、保健所で水質検査を実施し、この結果を活用することで、不適理由の80%を占める上記4項目を充分チェックでき、その後、これに適合するものについて全項目検査を実施することが望ましい。全項目検査の試験結果が判明するまでに長時間を要することが多い。この点を今後の検討課題の一つとして改善することに

よって、住民の要望に迅速に対応できることとなり、依頼者、試験者双方にとって時間、経費のロスもなく好都合であると考え。このことはもちろん全項目検査を否定するものではなく、法的に必要な定期的な全項目検査は従来通り完全に実施することは当然のことであり、良質な水道水を供給することは水道関係者に課せられた最大の責務である。

ここでとりあげた依頼検査試料の試験検査は、著者が理化学的検査項目を担当し、細菌学的項目は生物科学部、矢野マル技師(昭和53年度まで)、戸泉 慧技師(昭和54年度以降)がそれぞれ担当したものである。

文 献

- 1) 植木 肇; 熊本県衛生公害研究所報(昭和46・47年度) P120.

9) BOD測定時の硝化と M-アルカリ度に関する研究

村嶋君代

緒言

富栄養化の原因物質として、N、Pに関する多くの研究がなされてきた。特に、し尿は多量のNを含むため、N除去は重要な課題の一つになっている。

現実的には、実処理施設におけるN障害(自然硝化脱Nによる、汚泥の浮上流出、測定に及ぼす影響)の面からも、Nの挙動をより深く考察する必要にせまられてきた。

当所では、分析の立場から維持管理条件の設定と、N関連物質について検討を重ねてきた。ここでは、BOD測定時の硝化と、M-アルカリ度について検討したので報告する。

調査方法

解析には、放流水基準検査として提出された試料を用いた。その際曝気槽液をも同時に採水し、平常と同じ状態であることを確認した。

測定は、JISOK 0102 及び衛生試験法に従った。ATU-BODはフランビン中2~3ppmとなるようアリルチオ尿素を添加した。NOx-Nの変化は高速液体クロマトグラフィーで測定した。

結果と考察

1 pHとBOD硝化率との関係

図1に、pHとBOD硝化率との関係を示す。ここでBOD硝化率は(BOD-ATU-BOD)/BOD×100で示した。

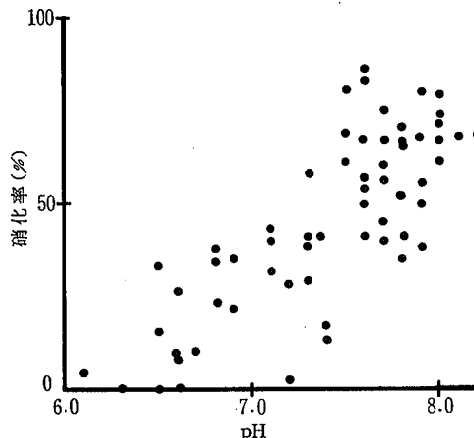


図1 pHとBOD硝化率の関係

pH 7.4 以上では、BODの中でNODの占める割合が高くなっている。また、松尾ら¹⁾八木橋ら²⁾T. R. Bridle ら³⁾が示している pH と硝化率及び pH と亜硝酸菌の活性と非常によく似たパターンを示している。このことは、BOD測定時の希釈水の緩衝作用があまり期待できないためと考えられる。すなわち、し尿のように高い緩衝能をもつ試料では、希釈水での pH 補正は非常に困難なことであろうと思われる。

萩原⁴⁾は、原水初期 pH を7.2に補正してBODを測定することを試みており、図1から見ても、意義ある試みであったと考える。筆者は、NODをBOD₅に含めるかどうか論ずる以前に、NODは希釈率の違いにより異なり、BOD測定誤差の大きな要因の一つであることを述べてきた⁵⁾。これらの点から考えてもBOD₅(C-BOD)とNODは区別して考えることが是非必要である。しかし今回改正されたJIS K 0102-1981では、この点についてほとんど述べられていず、わずかに備考で硝化抑制剤の添加を認めているにすぎない。J. C. Young ら⁶⁾によれば第15版 Standard Methods 改訂検討委員会ではこのような点が検討され、二次処理水や汚染された試料(河川水、湖沼水等)に対しては硝化抑制法が推奨(recommended)されるとしている。

2 NOx-Nの生成とM-アルカリ度の減少

硝化に影響を及ぼす因子としては、pH 硝化菌数、C:N比等が重要であろう^{7) 2) 3)}。

pH は M-アルカリ度と密接な相関があり、M-

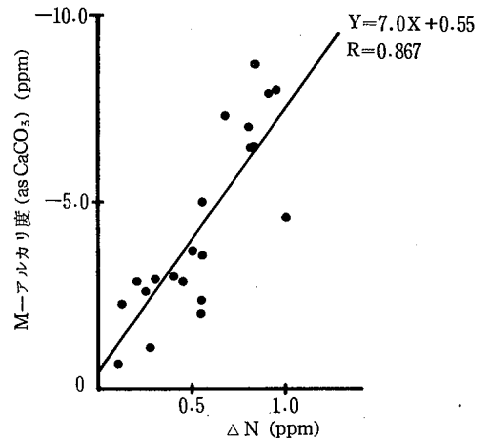
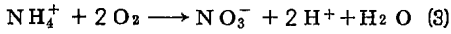
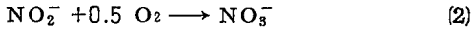
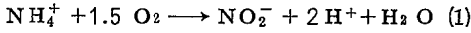


図2 Nの生成とM-アルカリ度の減少

アルカリ度と硝化の関係は、硝化脱Nを論じる時重要な因子となる。図2に、BOD測定時のNO_x-N生成とM-アルカリ度減少との関係を示す。

S. N. Scearce ら⁷⁾は硝化について



(3)式よりNO₃-N 1mg/l 生成に対し、アルカリ度が7.14mg/l (as CaCO₃) 消費されるとしている。図2から傾き7.0となり、理論値に近い値がえられた。S. N. Scearce ら⁷⁾によれば、いろいろな実験から得られた値はめったに理論値に一致しなかったとしている。この原因としてはTKN: NH₄⁺-N比が重要な要因であるとし、次のようなアルカリ度推定式を示している。

$$\Delta \text{AIK} = 3.57 [(\Delta \text{filtrate organic N}) - (\text{Synthesized N})] - 7.14 (\Delta \text{NO}_3 - \text{N}) \quad (4)$$

すなわち、良好な二次処理水では、TKN: NH₄⁺-N比はほぼ1に近く、有機性窒素は少なかった。このため(4)式右辺第一項はほとんど無視しうると考えられ、この結果理論値にほぼ近い値がえられたものと考ええる。

3 放流水条件としてのM-アルカリ度

硝化を起こしてもなお、BOD 30ppm 以下を満足しうる条件を推定した。

図3に、BOD測定希釈時の残存DO%と、M-アルカリ度との関係を示す。ここで○は硝化を起こしていない試料を示す。BOD測定条件DO消費40~70%を満足しうる最大Mアルカリ度は65~83ppmであった。これらの値からBOD 30ppm 以下を満足しうる条件を推定すると

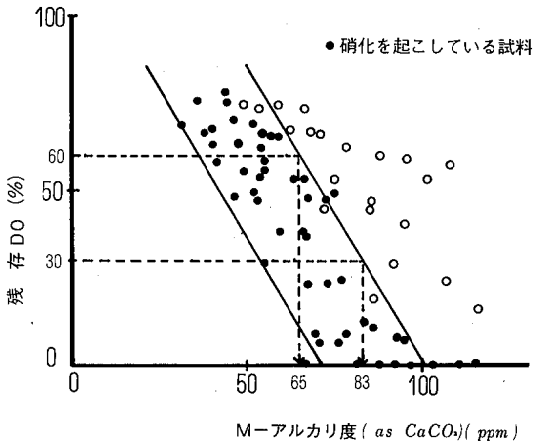


図3 残存DO (%)とM-アルカリ度の関係

DO消費70%の時

$$【30 / (X_1 \times 0.7)】 \times (83 - X_2) = 390$$

DO消費40%の時

$$【30 / (X_1 \times 0.4)】 \times (65 - X_3) = 508$$

X₁ = BOD測定時初期DO飽和濃度 X₂, X₃ = 希釈検水中希釈水が占めるM-アルカリ度 ppm すなわち、BOD 30ppm 以下を満足するM-アルカリ度必要条件は508ppm 以下であり、特に390ppm 以下ではほとんどが30ppm 以下であった。ただしpH 6.5 以下、M-アルカリ度100ppm前後、BOD値100ppm 前後の試料が数件あった。これらの試料は多量のSSを含んでおり、ろ過後の可溶性BODは数ppm であった。

結 語

し尿処理水BOD測定時の硝化及びM-アルカリ度変化について検討した。

1 pHとBOD硝化率の関係は、松尾ら¹⁾、八木橋ら²⁾、T. R. Bridle ら³⁾が示している硝化率とpHの関係等とよく似たパターンを示した。このことはBOD測定時の希釈水の緩衝作用があまり期待できないためと考えられる。

2 BOD測定時のNO_x-N生成とM-アルカリ度減少はN 1mg/l に対し7.0mg/l (as CaCO₃) となり、理論値に近い値を示した。このことは有機性窒素が少なく、硝化が優先的に起こったためと考えられる。

3 硝化が起こってもなおかつBOD 30ppm 以下を満足しうるM-アルカリ度必要条件は508ppm 以下であった。その中でも390ppm 以下ではほとんどの試料がBOD 30ppm 以下であった。

文 献

- 1) 松尾吉高他: 荏原インフィルコ時報, 74, 20 (1978).
- 2) 八木橋一郎他: 下水道協会誌, 18, No.207, 10 (1981).
- 3) T. R. Bridle, et al: Jour. Water poll. Control Fed., 51, 127 (1979).
- 4) 萩原耕一: 『新版BOD試験法解説』, 續文堂 (1977).
- 5) 村嶋君代: 第30回廃棄物処理対策全国協議会全国大会講演集P.35 (1979).
- 6) J. C. Young, et al: Jour. Water poll. Control Fed., 53, 1253 (1981).
- 7) S. N. Scearce, et al: Jour. Water poll. Control Fed., 52, 399 (1980).

10) PbO₂ (テストピース) 廃棄物の処理法

井村義弘 上村享輔 下田賢治*

結 言

大気中の硫黄酸化物濃度は昭和45年度をピークに年々減少、低濃度化傾向を示している。その硫黄酸化物濃度の測定は溶液導電率法と二酸化鉛法で行なわれている。二酸化鉛法は取扱いが簡便で、長期的な汚染指標、あるいは地域の汚染分布を調査するのに便利な方法であるため多くの地点で実施されている。

しかし分析試験後有害な PbO₂ スラッジを含む分析残渣の廃棄処理に問題があり、実験室的規模での処理法について若干の検討を行なったので報告する。

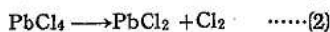
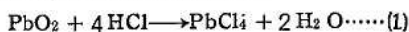
実験結果及び考察

二酸化鉛法は県下41地点で測定しており PbO₂ の使用量は月間約 200g である。分析試験後これが PbO₂ スラッジとして接着綿布、ろ紙等と混在して分析残渣となる。基本的な処理方針として混在している分析残渣を分析試験過程で個々に分別し、個々の分析残渣について適切な分別処理を行なう。

第一段階として PbO₂ スラッジの90%以上の大半をろ紙上に捕集する。このままの状態でも自然乾燥後かき取って PbO₂ を分離除去する。ろ紙及び綿布に付着している少量の PbO₂ は次のテストを行なった。

乾式法：ろ紙をルツボにとり、ガスバーナーで徐々に加熱して焼却灰化を行なった。白煙と共に鉛酸化物の蒸気と考えられる黄色の煙が発生する。一般に沸点が低く蒸気圧が高い金属は気相に移行しやすく、特に Hg、Cd、Zn 等にこの傾向が強い。したがって PbO₂ の焼却法は室内汚染の原因となり適当な方法ではないと考えられる。

湿式法：PbO₂ を試験管にとり、硫酸、塩酸、硝酸に対する反応をテストした。各種条件下、塩酸が最も効果的であった。硫酸、硝酸とはほとんど反応を示さなかった。濃塩酸とは常温付近でも激しく反応し、塩素ガスを発生しながら分解する。



1カ月間の PbO₂ 法により生じた PbO₂ スラッジを処理するための塩酸量は 35% HCl で約 50~75ml であった。これは計算量より多いが分析残渣の付着液分

による損失のためである。

以上第二段階の前処理操作として湿式法—塩酸処理が適切であると考えられるので、最終段階の鉄粉法と組み合わせて、次の処理方式を決定した。

分析残渣を温塩酸(1+2)約300mlに30分間浸漬する。PbO₂ が完全に溶解後これを取り出し、水で充分洗浄する。洗浄廃水と塩酸性濃厚廃液は混合して、既設の鉄粉法廃液処理装置で有害性金属廃液と同様な処理操作を行なう。すなわち混合廃液(201)をアルカリで pH2 に調整する。次に鉄粉約100gを添加して約30分間強力に攪拌する。その後アルカリで pH9 に調整し約10分間攪拌後、凝集剤 50ml (0.1%) を添加してろ過する。この処理操作の系統を図1に示す。放流水の Pb 濃度は排水基準値(1ppm)以下であった。なおこの塩酸処理方式により PbO₂ 接着用綿布の再生利用が可能になった。

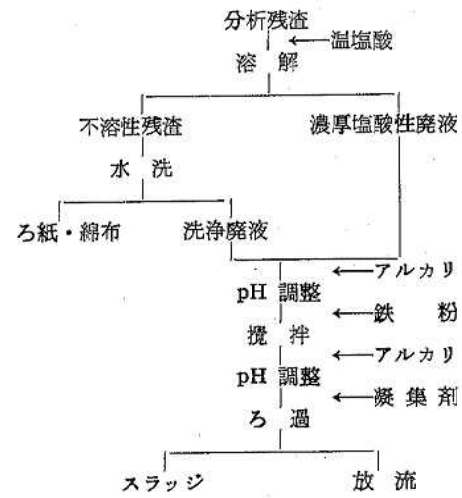


図1 処理操作のフロント

文 献

- 1) 日本化学会編：'実験室廃棄物処理指針'，丸善(1974)。
- 2) 桂 鉄雄：ppM, 9, 24 (1976)。
- 3) 武藤暢夫他：'廃棄物の処理技術'，工業調査会(1972)。
- 4) 村田徳治：'産業廃棄物'有害物質ハンドブック'，東洋経済新報社(1980)。
- 5) 平岡正勝他：大気汚染学会誌, 16, 358 (1981)。

* 熊本県中央保健所

11) 河口水域底泥中重金属溶出試験に及ぼす硫化物の影響

久保 清 塘岡 稔 永山賛平 吉永敏之 傅 勉

緒 言

自然界における河川底泥中では、酸化還元現象に伴って重金属も硫酸塩～硫化物形態の変化を繰り返している¹⁾²⁾。すなわち硫化物生成過程としては、(1)有機物に含まれる硫黄が嫌気性分解するものと、(2)硫酸イオンが還元されて硫化物を生成する場合が考えられる。河口水域底泥では海水に多量の硫酸イオンが含まれているため、干潟において常に酸化還元による形態変化が起こっている。

このため河川、海域底泥中からの水質への重金属溶出量は、重金属の形態でかなり違ってくるものと思われる。これらのことは現行の溶出試験においても、風乾(酸化)状態に応じて重金属の硫化物～硫酸塩形態が一定にならないので、溶出試験のばらつきの原因になるものと考えられる。

そこで河川底泥を用い、硫化物濃度による重金属溶出率への影響、溶出率のpH依存性などについて検討を行なった。

実 験 方 法

1 試薬及び装置

試薬：すべて特級品を用いた。

原子吸光分光光度計：パーキンエルマー 373型

pH メーター：日立堀場 F-7 ss型

2 重金属分析 原子吸光直接分析

分析項目 Cd、Pb、Co、Mn、Cr、Fe

3 底質分解法 王水一過塩素酸分解法

4 硫化物測定法

酢酸亜鉛吸収液-1/100 Nチオ硫酸滴定法

5 溶出液

溶出試験と河口域での溶出状況を比較するため、溶出液として蒸留水と海水を用い、HCl 及び NaOH で、それぞれの pH に調整して溶出試験を行なった。

6 試料の調整及び溶出試験

溶出試験に用いた試料は重金属が高く、有機物や硫化物を多量に含有している河口水域の底泥を用いた。

試料調整は底泥をろ過、風乾後60mesh 以下とし、実験に用いる均一な試料を作成した。

この試料の一部に海水を加え密栓放置して、人為的にそれぞれ硫化物濃度が違う試料に調整した。

このようにして調整した試料をろ過後、溶出試験及び底泥の硫化物測定に供した。

すぐに各 pH の溶出液を用いて、重量体積比 10% の割合になるように底泥を加え、6時間振とう後ろ過(5種C)して、溶出量を求めた。

更に対照試料として、溶出試験を同一条件にするため、県内河川上流域の有機物が少なく、しかも地質による重金属高濃度試料を用い、各重金属濃度が河口水域の底泥と同じ程度になるように調整し対照試料とした。

結 果 と 考 察

1 溶出試験前後の溶出液 pH について

硫化物濃度変化による、溶出液の溶出試験前後の pH 関係を図1に示した。

図1に示すとおり、硫化物濃度が高い程、溶出後の pH が高くなっている。

これは底泥中の有機物や硫化物(大部分は重金属、特に Fe と硫化物を形成していると考えられる)と溶出液中の HCl が反応するため、酸が消費されて pH が高くなっている。

このため硫化物濃度が低い程、溶出後の pH が低くなり溶出されやすくなる。この試料の場合、溶出前の pH 3程度までは急激に溶出後の pH が上昇し、pH 3以上では溶出後の pH 変化はあまりみられず一定であった。

このことから重金属は溶出液の pH 3までに、大部分の重金属が溶出してしまふものと思われる。

更に清楚河川の底質(バックグラウンド)についてみると、溶出前後の pH 変化はあまりみられず、ヘドロの場合と全く違っていることから、有機物や硫化物による影響がはっきり表われている。

2 溶出液について

溶出曲線を比較してみると、海水の方が蒸留水に比べて高い溶出率を示している。

これは海水の緩衝作用により、溶出後の pH が蒸留水に比べて低くなったためである。この現象はバックグラウンド溶出曲線についても、溶出液の pH が高くなるにつれてははっきり表われている。

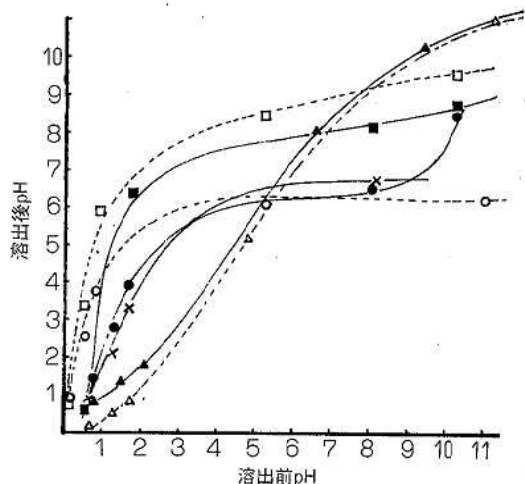


図1 溶出試験前後の溶出液 pH

3 重金属溶出率に及ぼす硫化物の影響

同一試料における硫化物濃度の影響をみるため、河口域底泥の T-S 濃度を (1) 0.0124mg/g、(2) 0.130 mg/g、(3) 7.00mg/g の 3 種に 2、6 の方法に従って調整し、溶出液の pH を変えて溶出試験を行なった。

(1) Cd、Pb について

Cd については図 2 示すように、底質中の還元状態が進むにつれて、硫化物が多くなり、CdS を生成するが、溶出液である希塩酸と CdS は反応しないため、溶解度が小さくなる。したがって、溶出率は硫化物濃度が高くなるにつれて低くなっている。

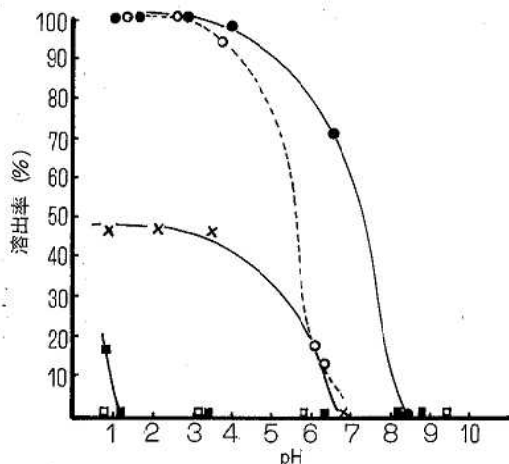


図2 Cd 溶出率の pH 依存性に及ぼす硫化物の影響

これに対し、風乾(酸化状態)にすると、CdS から CdSO₄ の形態に変化するため、溶出率が pH 未調整の蒸留水でも 17.3%、海水を用いた場合は 72% と非常に高い値を示している。

Pb (図 3) についても、Cd とよく類似した溶出パターンがみられることから Cd と同じ形態変化が起きているものと思われる。更に、Pb は pH 9 以上で Na₂Pb(OH)₄ を形成するため、再溶出がみられた。

これらのことから、自然界での感潮河川における干潟の部分では、このような形態変化による、底泥から水質への溶出現象が起る可能性が考えられる。

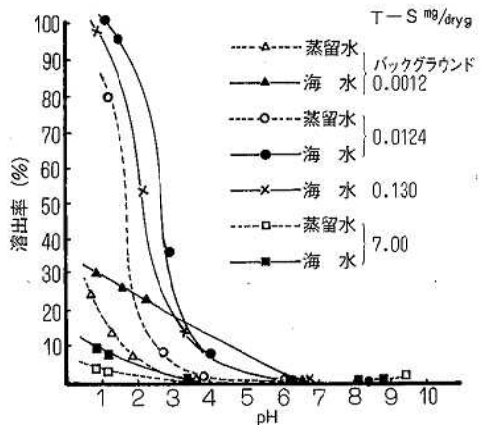


図3 Pb 溶出率の pH 依存性に及ぼす硫化物の影響

(2) Cr について

硫化物が多量存在する還元状態での、ヘドロ中の Cr は大部分が Cr³⁺ であり、Cr₂S₃ の形で存在している。

図 4 に示すように、溶出曲線からは硫化物濃度による溶出率の差がみられない。

これは Cr の酸化力が、他の重金属と違って強いので、風乾酸化による硫酸塩生成が、困難なためと考えられる。しかし、バックグラウンド試料でいずれの pH でも全く溶出していない理由は、酸に不溶な FeOCrO₃ 形態か、あるいは大部分が鉱物中の硫酸塩格子中に含まれた形の難溶性であるためと思われる。

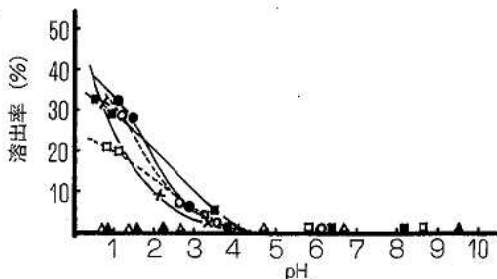


図4 Cr 溶出率の pH 依存性に及ぼす硫化物の影響

(3) Co について

Co は他の重金属に比べて、各 pH に対する溶出率

が高く、溶出曲線がなだらかである。

これはヘドロ中の硫化コバルトが、弱酸にも可溶性な α -CoS といわれる無定形の形態であり、したがって比較的高い pH でも溶出率が高くなっている。

また、硫化物量が少なくなるにつれて、溶出率が高いのは水溶性の硫酸塩に変化したためであるが、T-S 7.00mg/g の時高い pH でも溶出しているのは、底泥中の多量のアンモニウム塩により、可溶性のアンミン錯塩を形成しているためと考えられる。

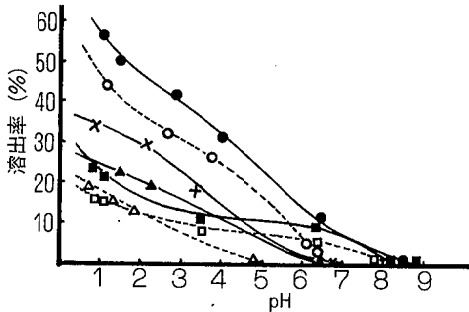


図5 Co 溶出率の pH 依存性に及ぼす硫化物の影響

(4) Fe について

採取直後のヘドロは黒色を呈しており、風乾酸化するにつれて土色に変色する。

これは多量のFeが、FeS(黒色)から他の酸化された形態に変化するためである。他の重金属では、硫酸塩に酸化された方が溶出率は高くなるが、Feは還元状態で硫化物が多くなると溶出率が高くなっていく。

これは酸化還元電位差が $Fe^{3+}-Fe^{2+}$ (+0.77V) であり、還元硫化物形成が $SO_4^{2-}-S^{2-}$ (-0.55V) であるため、硫化物形成より先に Fe^{2+} に還元される。

Fe^{2+} は pH 5.5、 Fe^{3+} は pH 2~3 でコロイド状塩基性塩を生じて沈殿することから、還元された Fe^{2+} の方が溶出しやすくなるため溶出率が高くなる。

また、蒸留水を用いた溶出液を NaOH でアルカリ性になると、Fe の再溶出がみられた。これは

$Fe(OH)_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2[Fe(OH)_4]$ の反応により、ヒドロキシ鉄酸塩が生じたためである。しかし海水を用いた溶出試験ではこの現象はみられなかった。

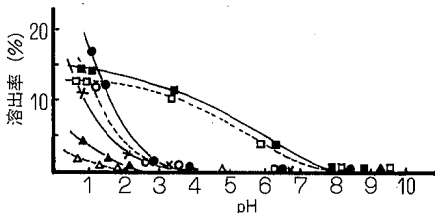


図6 Fe 溶出率の pH 依存性に及ぼす硫化物の影響

(5) Mn について

自然界では Fe の場合と同じような形態変化がみられる。 $Mn^{4+} \rightarrow Mn^{2+}$ の酸化還元電位は +1.6V であり、比較的容易に還元される。したがって硫化物が多い還元状態では、多量の Mn^{2+} が溶出してくるため溶出液の pH が高い場合でも、かなりの溶出率を示している。

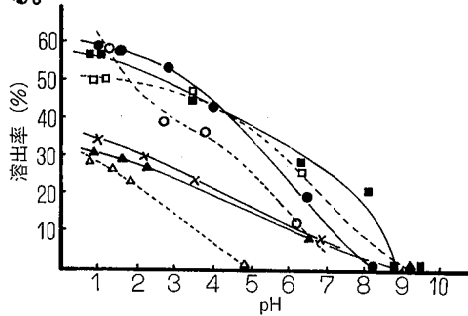


図7 Mn 溶出率の pH 依存性に及ぼす硫化物の影響

4 バックグラウンド試料との比較

有機物や硫化物を多量に含有している底泥と、これらが極めて少ない河川上流域底質とを、同じ重金属濃度条件にして溶出試験を行なった。

その結果、バックグラウンド底質の大部分の重金属溶出曲線は、汚染された底泥に比べて、溶出曲線が直線的である。これは重金属の形態が単一的な化合物で大部分を占めているため、溶出率が pH のみに依存しているものと考えられる。

すなわち、溶出曲線の違いの部分に、人為的汚染による複雑な重金属の形態が示されている。

ま と め

「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」による現行の溶出試験では、Cd、Pb などの溶出量が明らかに硫化物量の影響を受けており、底質風乾時における重金属の硫化物~硫酸塩形態の変化がはっきり表われている。

このため、溶出試験クロスチェックなどでは、試料中の硫化物濃度を規定する必要があると思われる。

また、現場での溶出状況などを把握するためには、海水やゴミ浸出水など、緩衝作用をもつ溶出液を用いる必要がある。

文 献

- 1) 小山忠四郎：公害と対策, 5, 11 (1975).
- 2) 萩田晴久, 荒川幸夫：愛知県公害センター所報, 5, 48 (1977).

12) 水質におけるリン分析法の検討

吉永敏之 久保 清 塘岡 稔 永山賛平 傳 勉

緒 言

近年、特に内湾、湖沼等における富栄養化対策の必要性から、その因子の一つといわれるリンの分析が行なわれることが多くなったが、現在統一された分析法がなく、海洋観測指針¹⁾等により、各測定機関で工夫して行なっているようである。本報では、リン酸態リンの分析について、本所で用いていたアスコルビン酸還元モリブデン青法(Murphyら1962²⁾)を基本としてその条件について検討した。

また、全リンの分析については、その分解方法として、硝酸一過塩素酸分解法、硫酸一硝酸分解法、過硫酸カリウム分解法などが用いられているが、主として危険性が少なく、操作の簡単な海洋観測指針に基づいた過硫酸カリウム分解法について検討した。

実 験

1 試 薬

試薬はすべて特級試薬又は特級相当以上の市販品を使用した。

混合試薬；硫酸、モリブデン酸アンモニウム(四水塩)、酒石酸アンチモンカリウム、L-アスコルビン酸の各水溶液を50:15:5:30(容量比)の割合で混合したもの。なお、アスコルビン酸水溶液は1週間以内に使用、混合試薬は調製後6時間以内に使用した。リン標準原液(1mg P/ml)；リン酸一カリウム(KH_2PO_4)を110°Cで3時間乾燥し、デシケータ中で放冷後その4.394gをとり、水に溶かしてメスフラスコで1lとする。これを適宜希釈して用いる。

2 装 置

日立624型ダブルビームデジタル分光光度計、セルは10mmガラスセルを使用した。

3 操 作

試料水を5種Cのろ紙でろ過後、その50mlを共栓付試験管にとり、先に調製した混合試薬5mlを加え、よく混合した。その後10~15分放置し880nmで吸光度を測定し、リン酸態リンを定量した。全リンの分解は、試料水50mlに過硫酸カリウム(4w/v%)水溶液10mlを加え、加熱分解し、冷却後水を加えて60mlとし、5種Cのろ紙でろ過後、その50mlをとり、同様の操作で吸光度を測定して全リンを定量した。

結果及び考察

1 混合試薬について

モリブデン青の呈色は、酸濃度、モリブデン濃度の影響を受けることが知られている。既にその条件については報告がみられるが^{3) 4)}、試薬添加量、還元剤等が多少異なるので、本方法による最適条件を求めた。

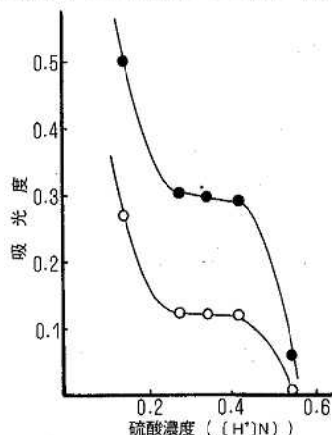


図1 酸濃度の影響

● P=0.5mg/l
○ P=0.2mg/l

[Mo]=4.63mM [Sb]= 9.32×10^{-2} mM
[Asc]=5.32mM

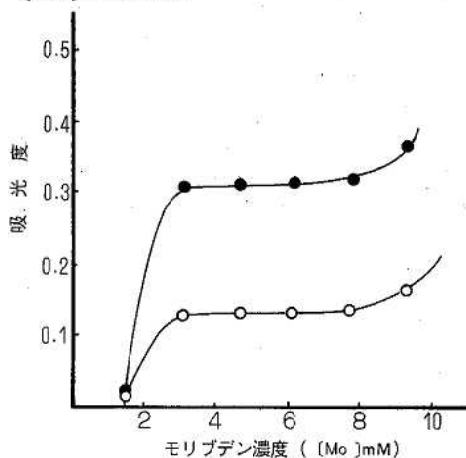


図2 モリブデン濃度の影響

● P=0.5mg/l
○ P=0.2mg/l

[H+]=0.327N [Sb]= 9.32×10^{-2} mM
[Asc]=5.32mM

硫酸、モリブデン濃度の影響を図1、図2に示した。硫酸は0.27~0.42N(発色時、以後同様)、モリブデンは3.1~7.7mMの範囲で安定であった。また、アンチモン濃度の影響は図3のとおりで、 $[Sb]/[P]$ が2以上で安定となり、このことは、Goingら⁶⁾の結果と一致した。還元剤のアスコルビン酸濃度の影響は図4のとおりでアスコルビン酸(Asc) 1.5mM以上で安定であった。以上の結果から、最適条件を、発色時の $[H^+] = 0.327N$ 、 $[Mo] = 4.63mM$ 、 $[Sb] = 0.0932mM$ 、 $[Asc] = 5.32mM$ (混合試薬は7.2N-硫酸、モリブデン酸アンモニウム 60g/l、酒石酸アンチモンカリウム 6.88g/l、アスコルビン酸 35.2g/lの各

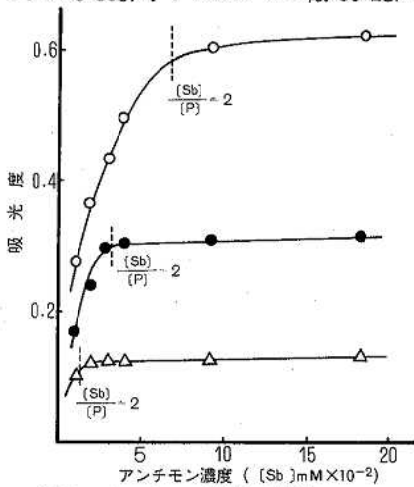


図3 アンチモン濃度の影響

△ P=0.2mg/l ● P=0.5mg/l ○ P=1.0mg/l
 $[H^+] = 0.327N$ $[Mo] = 4.63mM$ $[Asc] = 5.32mM$

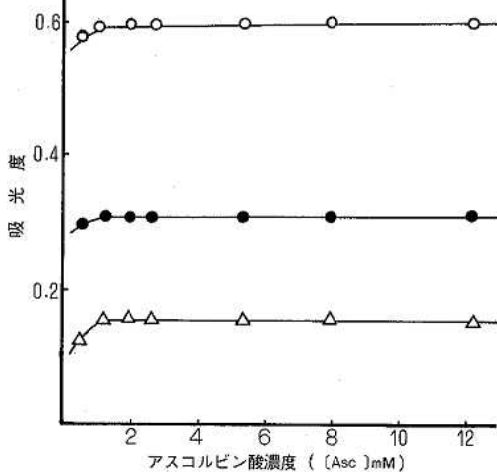


図4 アスコルビン酸濃度の影響

△ P=0.2mg/l ● P=0.5mg/l ○ P=1.0mg/l
 $[H^+] = 0.327N$ $[Mo] = 4.63mM$ $[Sb] = 9.32 \times 10^{-2}mM$

水溶液を用いて調製する)とした。この条件でPとして0.025~1.0mg/lの範囲で定量可能であった。アスコルビン酸還元モリブデン青法による代表的な分析法と本法の発色時における試薬濃度を表1に示す。

表1 分析法と試薬濃度の関係

	Murphy ら ²⁾ (1962)	J.E. Going ら ⁶⁾ (1974)	海洋 鶴測 指針 ¹⁾	改良本法
$[H^+] N$	0.345		0.227	0.327
$[Mo] mM$	4.70	0.8~10	3.09	4.63
$[Sb] \mu$	0.0567	<0.1	0.045	0.0932
$[Asc] \mu$	4.14		5.58	5.32
$[H^+]/[Mo]$	73.4	70±10	73.5	70.6
$[Mo]/[max-P]$	223.8	>25		143.3
$[Sb]/[max-P]$	2.7	≥ 2		2.89
$[Asc]/[max-P]$	197.1	>20		164.7
P定量範囲mg/l	~0.65			0.025 ~1.0

2 妨害イオンの影響

塩化第一スズ還元法では、塩素イオンを含む試料水の場合、その補正が必要であるが、アスコルビン酸還元法ではその妨害は無視しうるといわれている⁶⁾。本法においてもP=1.0mg/lまでは、3%食塩水を用いたところ全くその影響は認められず、また、亜硝酸イオン、第二鉄イオンの妨害も塩化第一スズ還元法の場合⁴⁾と異なり、0.5mgP/l水溶液において、 NO_2^- として20mg/l、 Fe^{2+} として400mg/lまで全くその妨害は認められなかった。しかしヒ酸イオンはリン酸イオンと同様にモリブデンと反応し、モリブデン青の発色がみられ、0.5mgP/l水溶液について、ヒ素としてリンに対して36%の正の誤差を与えた。

3 全リン分解加熱条件の検討

分解は過硫酸カリウムによる方法を行なった。加熱をホットプレート、100°C水浴、直火還流の各方法で行なった。結果は図5~図7のとおりで、ホットプレート上で煮沸又はバーナーで直火還流の場合は、1時間で90%以上分解されるが、100°C水浴中の場合90%以上分解するためには、2時間以上必要であった。100°C水浴中過硫酸カリウムによる分解は、今回行なったリン化合物の場合、分解反応を3時間程度行なう必要があることが明らかになった。100°C水浴中の場合、分解に時間を要するが、突沸などの恐れがなく、操作が容易であるので、この方法とほかの分解方法で、熊本市内を流れる都市河川健軍川の河川水について全リンの分析を行なった。結果は表2のとおりで、各方法間に差異は認められず、一般の河川水等の場合は、過硫酸カリウム分解法でもよいと思われる。

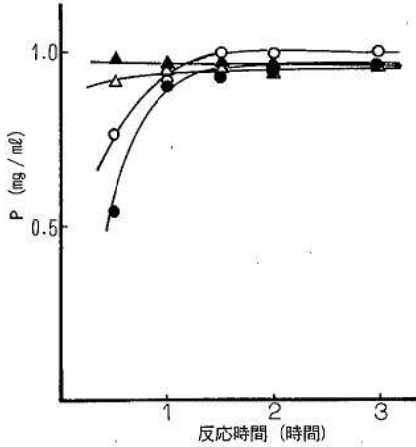


図5 全リンの分解(ホットプレート上煮沸)

- ピロリン酸ナトリウム (P=1.0mg/l)
- トリポリリン酸ナトリウム (P=1.0mg/l)
- △ リン酸トリ-n-ブチル (P=1.0mg/l)
- ▲ デオキシアデノシン-5'-リン酸 (P=1.0mg/l)

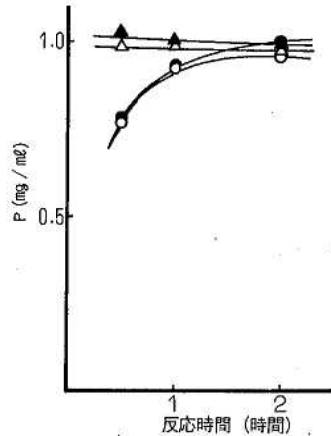


図7 全リンの分解(直火還流)

- ピロリン酸ナトリウム (P=1.0mg/l)
- トリポリリン酸ナトリウム (P=1.0mg/l)
- △ リン酸トリ-n-ブチル (P=1.0mg/l)
- ▲ デオキシアデノシン-5'-リン酸 (P=1.0mg/l)

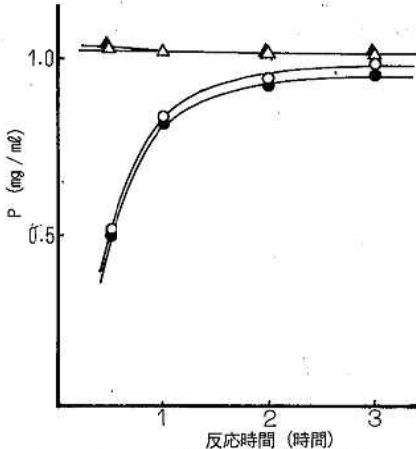


図6 全リンの分解(100°C水浴中)

- ピロリン酸ナトリウム (P=1.0mg/l)
- トリポリリン酸ナトリウム (P=1.0mg/l)
- △ リン酸トリ-n-ブチル (P=1.0mg/l)
- ▲ デオキシアデノシン-5'-リン酸 (P=1.0mg/l)

表2 河川水(健軍川 昭57.2.26)の全リン分析結果

分 解 法	試料数	T-P 平均値 (mg/l)	変動係数 (%)
硫酸-硝酸分解法 ⁵⁾	5	0.436	7.3
硝酸-過塩素酸分解法 ⁶⁾	5	0.433	8.2
過硫酸カリウム分解法 ¹⁾ (煮沸水浴中3時間)	5	0.449	2.1

を与えなかった。

全リン分析のための分解条件としては、海洋観測指針による方法(過硫酸カリウム分解)では、100°C水浴中で3時間程度分解を行えば一般の河川水等の場合は十分と思われる。

結 論

リンの分析に用いられるアスコルビン酸還元モリブデン青法の発色条件について検討した。試料水50mlに対して混合試薬5ml添加の場合、混合試薬は7.2N硫酸、モリブデン酸アンモニウム60g/l、酒石酸アンチモニルカリウム6.88g/l、アスコルビン酸35.2g/lの各水溶液を50:15:5:30(容量比)で混合したものをを用いると、リン酸態リン0.025~1.0mg/lの範囲で定量可能であった。また、発色に亜硝酸イオン、第二鉄イオンの妨害はなかったが、ヒ酸イオンは正の妨害を与えた。塩素イオンは、食塩としての3%で全く影響

文 献

- 1) 気象庁編: "海洋観測指針", 日本海洋学会(1970) P.191.
- 2) Murphy, J. P. Riley: Anal. Chim. Acta., 27, 31 (1962).
- 3) 河村文一、並木 博: 分析化学, 7, 238 (1958).
- 4) 環境庁: 水質分析方法検討試験 全りん分析法の検討(1979, 1980).
- 5) J. B. Going, S. J. Eisenrich: Anal. Chim. Acta., 70, 95 (1974).
- 6) 日本工業標準調査会編: "工場排水試験法 J I S K0102", 日本規格協会(1982) P.137.

13) 河川水の大腸菌群について

小田泰史 杉村継治 清島紘生* 野田 茂 中村辰郎 戸上献也

緒 言

水質汚濁に係る環境基準の生活環境項目に示すもののうち主にBODが注目され、年々改善される方向にあるが、大腸菌群の基準超過率は常に高い。例えば熊本県における昭和55年度の場合、表1に示すとおり河川類型AAランクで77.2%、Aランクで75.4%、Bランクで46.9%が基準超過である。このような現象は必ずしも熊本県だけではなく全国的な傾向であり、特に上位ランクでの超過率が高くなる^{1) 2)}。大腸菌群の基準超過率が高い原因が、単にふん便に由来するものと結論づけるのは問題が残る^{3) 4)}。というのは環境基準に定める最確数法(環境庁告示第59号)による大腸菌群数は土壌や植物にも生息しうる *Aerobacter* 属、*Erwinia* 属も検出される⁵⁾。

このようなことから現行法によって得られる大腸菌群数と高温培養法(BC培地)によるふん便性大腸菌群数との関係、及び pH、DO、BOD、SSとの関係を調査したので報告する。

調査方法

調査はAA類型3地点(念仏、木庭、妙見)24検体、A類型3地点(杉本、助丸、大正)24検体、及びB類型2地点(波華家、六双)18検体で阿蘇、菊池、中央の各保健所で昭和55年7月から昭和56年6月に採水したものである。

1 大腸菌群数(以下、T-Coli.)

環境基準に定めるBGLB培地5本ずつ連続した4段階濃度を35~37°C、48±3時間培養し、ガス発生陽性管数から最確数表を用いて算出する方法で行なった。

2 ふん便性大腸菌数(以下、F-Coli.)

T-Coli. の測定においてガス発生陽性管からそれぞれ1白金耳をBC培地に移植し、44.5±0.2°C、24

表1 生活環境の保全に関する項目の環境基準超過率※(河川)

	pH	DO	BOD	SS	大腸菌群
AA類型	0 %	0 %	35.2%	7.8%	77.2%
A	0.1	7.3	22.7	17.7	75.4
B	1.1	10.4	15.8	26.2	46.9

※ 昭和55年度熊本県水質調査報告書より複製

* 熊本県水俣保健所

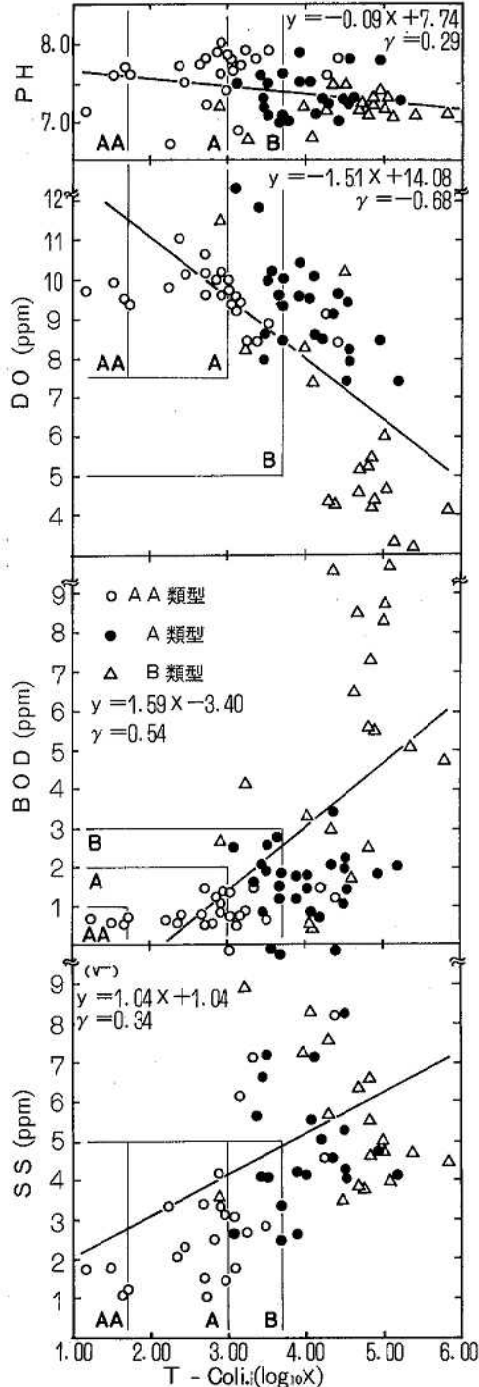


図1 pH、DO、BOD、SS と T-Coli. との関係

±2時間培養し、ガス発生陽性管数から最確数表を用いて算出した¹⁾⁴⁾。

結果及び考察

この調査における各項目の類型別平均値と基準超過率を表2に示す。この結果と昭和55年度の基準超過率(表1)とを比較すると相対的に高く、特にB類型の各項目及びSSの基準超過率が高くなっている。これは昭和55年度が異常気象のため雨がが多く、常に降雨の影響を受けていた地点と考えられる。なお、T-Coli.と各項目との関係を図1に示す。

pHは各類型での基準超過はなく、T-Coli.との相関係数(n=66)は $\gamma = -0.292$ と負の関係を示した。DOはAA、A類型での基準超過はないが、B類型で50%の超過があった。T-Coli.との相関はよく $\gamma = -0.685$ であった。BODはB類型で72.2%の超過がある。T-Coli.との相関はよく $\gamma = 0.543$ であった。SSの基準超過は各類型とも比較的高い。T-Coli.との相関は $\gamma = 0.338$ であった。このようにDO、BOD値に示される汚濁とT-Coli.が関係あるものの、T-Coli.の基準超過は83%以上と他の項目に比べて非常に高い。

以上のことから、自然水を対象に人畜のふん便汚染の度合を相対的にとらえようとする場合、きわめて有効であるとするF-Coli.³⁾の各類型での平均値及び、F-Coli.のT-Coli.中に占める割合(平均値)を表2に、またT-Coli.との関係を図2に示す。

F-Coli.の値はT-Coli.と同様にAA、Aと順に大きくなりB類型の値が一番大きく、汚染の度合が示される。特に、F-Coli.のT-Coli.中に占める割合はAA類型で0.19、A類型0.24、B類型0.26と順次高くなっている。すなわち、AA類型の水域は人畜によるふん便汚染が他の類型よりも相対的に少なく、B類型の水域はふん便汚染の度合が他の類型より

表2 類型別平均値と基準超過率(%)

	AA類型 n=24		A類型 n=24		B類型 n=18	
	平均値	超過率	平均値	超過率	平均値	超過率
Tw (°C)	14.9	—	15.3	—	19.3	—
pH	7.6	0	7.3	0	7.1	0
DO (ppm)	9.5	0	9.2	0	5.8	50.0
BOD (ppm)	0.8	29.1	1.7	25.0	5.9	72.2
SS (ppm)	10.9	16.6	35.4	41.6	31.2	44.4
T-Coli(MPN)	602	83.3	10471	100	40738	88.8
F-Coli(MPN)	97	※ 0.19	1905	※ 0.24	7079	※ 0.26

※ はF-Coli/T-Coliの平均値。

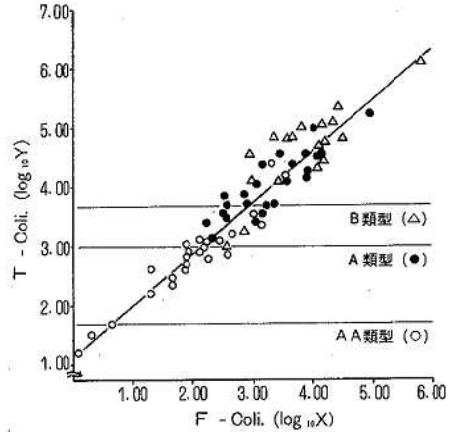


図2 T-Coli.とF-Coli.との関係

も進んでいることがわかる。このようなことは流域人口密度と深く関係していることが指摘されており、F-Coli.、T-Coli.の値はかなりはっきりと人間活動の影響を示している¹⁾。

この調査におけるAA類型(3地点)のBODの平均値は0.8ppmで基準以下、超過率は29.1%に対して、T-Coli.の平均値は602/MPNと基準以上で超過率も83.3%であり、BOD以上に人間活動の影響を強く評価する結果となった。この上流域3地点のうち2地点は人家がかなり多い地点であり、もう1地点はレクリエーション地として開発が進んでいる地点である。

まとめ

T-Coli.とF-Coli.の関係及び理化学的水質との関係を調査した結果、DO、BOD値で示される汚濁とT-Coli.が関係あるものの環境基準からみるとT-Coli.はDO、BODなどよりも人間活動の影響を強く評価している。F-Coli.のT-Coli.中に占める割合はAA類型が一番小さく、他の類型よりも人畜によるふん便汚染の割合は少ない。

終りに、用いた検体は阿蘇、菊池、中央の各保健所で採水したもので、関係各位に感謝の意を表します。

文献

- 1) 村瀬秀也, 加藤邦夫, 下川洪平: 用水と廃水, 19, 567 (1977).
- 2) 谷本浩一, 小川鷹子: 岡山県環境保健センター, 2, 277 (1978).
- 3) 上野英世: 用水と廃水, 19, 555 (1977).
- 4) 小島貞男, 萩原光子: モダンメディア, 16, 240 (1970).

14) 底生動物相による河川汚濁評価について (第3報)

—球磨川・坂本地区の底生動物相—

小田泰史 杉村継治 野田 茂 中村辰郎 戸上献也

緒 言

底生動物相による河川汚濁評価は清冽な水域、汚濁した水域にそれぞれ異なった生物が生息し、異なった生物群集組成を示すことを利用している。これまでの調査において底生動物による評価 (Pollution Index) とBODとの関係を Saprobic 階級で比較した場合、底生動物相による評価の方がBODよりも汚濁を強く表示する場合が多い¹⁾。これは底生動物の生息期間において、いろいろな環境要因の影響を受け、人間活動が河川へ及ぼす影響を反映するものであると考える。このことから人間活動によってその地域の生活利用目的の推移にあった河川の汚濁に対する適切な許容範囲を底生動物相から探ろうとするものである。

この調査は球磨川の支流油谷川に放流している製紙工場の影響をうけている球磨川本流の底生動物相の現状について報告する。

調査方法

調査地点は図1に示す球磨川4地点と油谷川3地点で行ない、地点A-1は油谷川の合流約800m上流、地点A-2は合流直後、地点A-3は合流後約700m下流、地点A-4は合流後約1.2km下流のそれぞれ右岸で調査した。地点B-1は合流地点より約3km上流、地点B-2は合流直前の右岸、地点B-3は同左岸で工場の排水の影響を直接的に受けている地点である。

理化学的水質調査は工場排水試験方法 (J I S) 及び水の分析 (1973) に準じて行なった。

表1 理化学的水質結果 (昭和56年8月3日)

調査地点No.	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2	B-3
Tw (°C)	22.8	22.8	23.7	26.0	18.2	22.0	26.8
透視度 (cm)	>50	>50	>50	>50	>50	>50	43
pH	7.5	7.6	7.5	7.5	7.7	7.8	6.9
DO (ppm)	8.7	7.7	8.0	7.5	8.6	7.8	3.0
BOD (ppm)	1.7	4.3	1.2	2.2	1.8	1.8	51.4
COD (ppm)	1.7	6.5	2.0	2.4	2.4	2.7	31.7
SS (ppm)	9	4	6	8	4	1	20
Cl ⁻ (ppm)	3.3	4.4	4.9	5.5	4.4	4.2	18.8
リグニン (ppm)	<1.0	5.1	<1.0	<1.0	<1.0	1.7	86.7

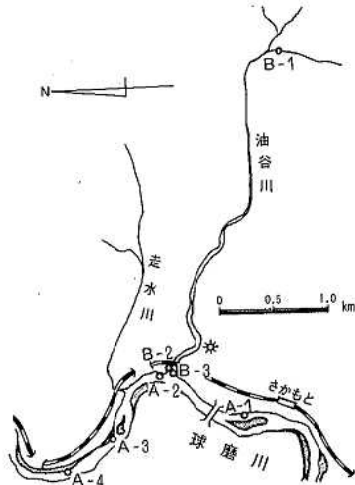


図1 調査地点略図

底生動物の採集は底面積30×30cmのサーバー・ネット (NGG40) を用いて水質管理計画調査報告書 (水生生物相調査法検討) に準じて、昭和56年8月3日に調査を行なった。

結果及び考察

理化学的水質測定結果を表1に示す。ここで地点B-1は排水の影響を直接的に受けDOは低く、各成分はかなり高濃度である。地点A-2は球磨川本流に希釈されるものの油谷川 (左岸) の影響を受け比較的高濃度である。地点A-3、4は希釈、混合され地点A-1の水質にはほぼ回復している。なお、地点A-1、B-2及びB-3の水質測定結果は昭和55年度公共用水域水質測定結果における平均値にはほぼ類似している。

底生動物相の目別種数と生物学的指数を表2に示す。ここで地点A-2を除く各地点は水生昆虫が圧倒的に多く、特にカゲロウ目の種数が多い。地点A-1ではコカゲロウ spp. が第1位優占種であり、多くの出現種が汚濁非耐忍種である。地点A-2は出現種のすべてが汚濁耐忍種でユスリカ spp. (Red-Type) が独占的に出現している。地点A-3、4はコカゲロウ spp.、ユスリカ spp.、

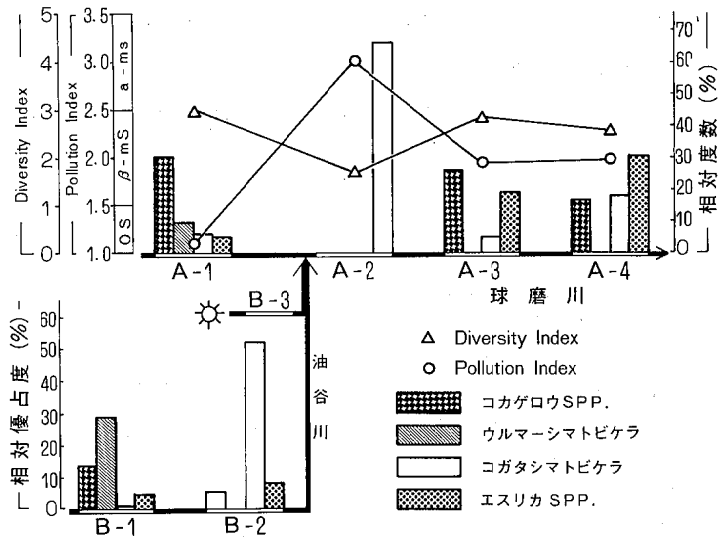


図2 Diversity Index, Pollution Index による球磨川本流での流程変化と各地点の主な種における相対度数 (%)

コガタシマトビケラ及びミズムシなどの汚濁耐忍種の個体数が多くなっている。地点B-1は出現種のほとんどが汚濁非耐忍種で、現存量はウルマシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラの造網型のトビケラが優占種となった。地点B-2はコガタシマトビケラが優占種となり、次にヒロマキミズマイマイ、キロカワカゲロウなどの汚濁耐忍種の出現が多い。

生物学的指数である Diversity Index (DI)、及び Pollution Index (PI) による球磨川本流での流程変化と各地点の主な種による相対度数 (%) を図2に示す。ここで DI は Shannon の指数、PI は

Pantle u. Buck 法を用いた。PI 値で流程変化を見ると地点A-1は貧腐水性 (os) を示しているが地点A-2では α -中腐水性 (α -ms) と汚濁を示し、地点A-3、4では回復はするものの β -msの水域を示している。このような結果は有機物などが沈降し河床に悪影響を及ぼしているためと考えられる²⁾。次に DI 値は地点A-2を除くと約2.6~2.9 (本流のみ) と比較的高い値を示した。すなわち、地点A-3、4の水域は汚濁耐忍種の種類数及び個体数とも多く β -msを示すが、群集は多少複雑な組成を示しており、汚濁に対する許容範囲を大きく超えるものではないと考える。

表2 底生動物相の目別種数と生物学的指数 (30×30cm) × 2

	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
カゲロウ目	6		4	4	8	3
トビケラ目	3		1	1	6	4
双翅目	2	1	1	1	4	2
鞘翅目					3	
貝類	1	3	1	1	1	3
その他		3	2	2	1	1
S	12	7	9	9	23	13
N	115	68	58	79	83	244
DI ^{※1}	2.92	1.64	2.81	2.60	3.69	2.35
PI ^{※2}	1.17	3.00	1.82	1.86	1.13	2.04

※1 DI = $-\sum ni/N \log_2 ni/N$ 、※2 PI = Sh/h

ま と め

理化学的水質は油谷川合流約700m~1.2km下流で各成分の回復が認められる。しかし、底生動物相の回復は鈍くPI値で β -msの水域を示すが、DI値を加味すると汚濁に対する許容範囲を大きく超えるものではないと考える。

文 献

- 1) 小田泰史, 植木 肇, 宮本留喜: 用水と廃水, 23, 1036 (1981).
- 2) 環境庁水質保全局: 水質汚濁と生物相, 昭和50年度調査報告書, 39 (1976).
- 3) 小田泰史, 植木 肇: 水質汚濁研究, 2, 116 (1979).

15) 河床形態に伴う諸条件と底生動物相の群集組成

—河川汚濁評価のための考察—

小田泰史 杉村継治 清島紘生* 野田 茂 戸上献也

緒 言

底生動物相を用いて河川の汚濁評価を行なう場合、多くは Pantle u. Buck 法の Pollution index、Beck-津田法の Biotic index 及び Diversity index などが利用されている。これらの指数で評価する場合、まずサンプリングの諸条件(道具も含めて)すべてが一定条件で行なう必要がある。しかし、現実には困難な場合が多く、そのため水深、流速、石礫底などの条件が満たされた場所で採集する。もし、これらの条件が満たされたとしても河床形態により底生動物の群集組成が異なるなら、それは評価値の誤差になると考える。もちろん、自己の調査であれば種々の過程をよく承知しているから、それが評価値に及ぼす意味合いを予測することはできる。

このことから一般的なサンプリング条件¹⁾である水深 10~40cm、流速 0.6~1.2m/sec の石礫底の場所を2地点選び、河床形態に伴う諸条件と底生動物相との関係を調べ、それが生物学的指数にどのような影響を与えるかを考察したので報告する。

調 査 方 法

御船川 (St. 1) と井芹川 (St. 2) の理化学的水質 (DO、COD、BOD、NH₄-N、Cl-) は J I S 及び海洋観測指針に準じて行ない、各河床区分での水深、流速の測定、及び河床(礫)の粒度分析、付着物

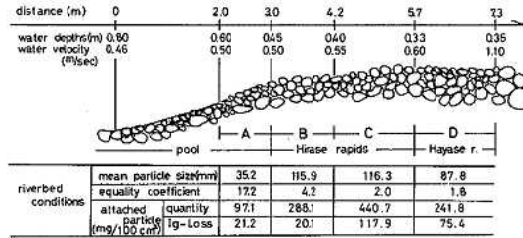


図1 御船川 (St. 1) の河床区分の特徴と環境要因

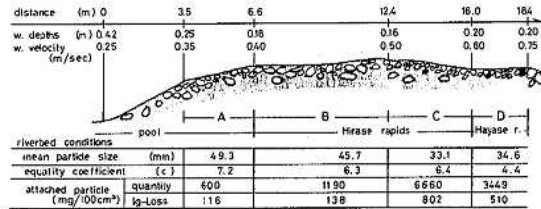


図2 井芹川 (St. 2) の河床区分の特徴と環境要因

の現存量、底生動物の調査を以下の方法で行なった。

1 河床(礫)の粒度分析

サーバー・ネットを用いて底生動物を採集する過程において集められる砂礫を用いた。すなわち、水中で容積サンプリングを行ない²⁾、標準ふるい (J I S Z8801) を用いて淘汰分析の方法に準じて行なった³⁾。また、粒度加積曲線から平均粒度と均等係数を求めた⁴⁾。

表1 河床形態における底生動物の生活型ごとの種数、個体数、現存量

life form §	25 X 25cm (surber net; 24mesh)																											
	Mifune R. (St-1)								Ieeri R. (St-2)																			
	number of species				number of individuals				standing crop (dry-mg)				number of species				number of individuals				standing crop (dry-mg)							
net-spinning	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
	1	2	2	3	1	9	26	31	0.2	9.7	22.2	65.1	1	1			1	1							3.9			
attaching	2	1	2	2	3	5	15	5	1.3	2.7	3.4	1.8					1	1			1	1			1.1	0.4		
creeping (a)	9	14	12	10	22	60	79	73	36.5	44.2	38.9	30.9	2	2	1	3	3	3	3	6					5.1	6.6	22.8	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1.6	0.4	7.7	3.2	1	1	1	1	18	61	108	92	15.0	59.3	101.5	105.2				
	1								0.4				3	3	1	3	3	4	1	3	6.0	24.6	0.2	1.8				
case-bearing	1	3	2	1	6	45	8	26	0.3	3.9	1.1	10.0					2				3	5			2.7			
swimming	2	2	3	3	20	32	45	42	4.4	9.4	11.7	10.8	1	1	1	1	9	33	25	36	4.6	36.5	29.6	33.5				
	1	2	1	2	16	41	109	26	3.2	7.7	13.3	2.9	2	1	1	1	228	345	292	460	29.9	40.9	32.5	46.3				
total	18	25	23	22	70	193	288	205	47.9	78.0	98.3	124.7	8	10	5	11	259	451	429	602	56.6	170.7	170.4	212.3				

§ Matsuura TSUDA(1956): Jap. J. Ecol., 6: 76-79.

* 熊本県水保保健所

2 付着物

中軸の直径が約 20cm くらいの長円体の石を取り上げ、ブラシで付着物を集めて持ち帰り、自然乾燥後 105°C 2 時間乾燥して現存量を求め、次に 700°C 2 時間強熱して Ig-Loss (有機物量) を求めた。なお、石の三軸の長さを測り長円体と同体積の球の表面積を求め²⁾、それぞれ mg/100cm² の単位で示した。

3 底生動物

底面積 25×25cm のサーバー・ネット (24mesh) を用い、水質管理計画調査報告書に従った²⁾。なお、生物学的指数は群集組成での Diversity Index (DI) を次式に示す Shannon の指数と、汚水生物体系での Pollution Index (PI) を津田に従って次式に示す Pantle u, Buck の方法を用いた。

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

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

ただし、ni : 各種の個体数、N : 総個体数

S : 汚濁階級指数、h : 生物の多少度

結果及び考察

1 河床形態の特徴と環境要因

St. 1 の河床区分の特徴と環境要因を図 1 に示す。この大きな特徴は河床全体が浮き石の状態であり、淵のほぼ中心から早瀬までが約 7.3m で、この水域では普通の長さである。礫の平均粒度を見ると平瀬で大きく、次に早瀬、淵の順であり、均等係数は淵が一番大きく、次に平瀬、早瀬となっている。これは淵ほど礫の大きさが不均一であることを示した。付着物量とその Ig-Loss (有機物量) は、共に平瀬 (C) で一番多く、淵で少ない結果となった。水質は DO 9.2 ppm、BOD 0.8ppm、NH₄-N 0.01ppm、Cl⁻ 3.3ppm とかなり清冽な水域である。

St. 2 の河床区分の特徴と環境要因を図 2 に示す。この特徴は河床全体が沈み石 (はまり石) の状態であり、淵から早瀬までが約 18.4m でこの水域では短

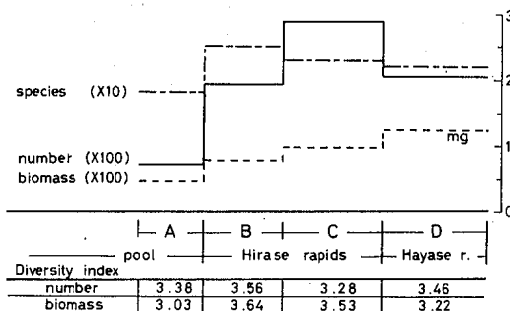


図 3 各河床における種数、個体数、現存量の変化及び Diversity Index (St. 1)

い方である。礫の平均粒度は淵で一番大きい、各河床での差は少ない。均等係数は St. 1 と同様に淵で一番大きく、早瀬が一番小さい値を示した。すなわち、浮き石状態の河床 (St. 1) も、沈み石の河床 (St. 2) も、共に淵で石の大きさが不均一で、早瀬がより均一な状態にあることが考えられる。次に付着物は、藻類が多量に付着し、しかもその間に砂泥がかなりの量詰まっており、一番少ない淵で 600mg/100cm²、平瀬 (C) では 6660mg/100cm² とかなり多い。また Ig-Loss (有機物量) も 116~802mg/100cm² と多い。水質は DO 8.9ppm、BOD 2.6ppm、NH₄-N 0.44ppm、Cl⁻ 13.6ppm と汚濁が認められる水域である。以上が St. 1 及び 2 の主な生息環境要因と考えられる。

2 河床形態に伴う底生動物相

St. 1、2 の各河床形態における底生動物の生活型ごとの種数、個体数、現存量を表 1 に示す。河床型による底生動物相は淵で少なく、瀬で多い⁶⁾。また平瀬と早瀬での差は認めにくいとしている⁷⁾ この調査においてもほぼ同様な結果であった。

St. 1 の各河床における種数、個体数、現存量の変化、及び DI 値を図 3 に示す。種数は 18~25 種が出現し、淵が少なく平瀬 (B) が多い。個体数は平瀬 (C) が多い。これは Chironomidae が圧倒的に多く、このため個体数での DI 値は一番小さい値を示した。このことは先に述べたように付着物の量が他の河床よりも約 1.5~4.7 倍、Ig-Loss (有機物量) も約 1.5~5.8 倍と多く、このことが Chironomidae の生息条件と関係あるものと考えられる。現存量は 47.9~124.7mg で淵が少なく、早瀬が多い。これは造網型 (net-spinning) 昆虫の増加によるものである。

St. 1 の各河床における主な種の個体数と現存量の変化を図 4 に示す。個体数での DI 値に影響を与えた Chironomidae は平瀬 (C) で約 40% も占めて

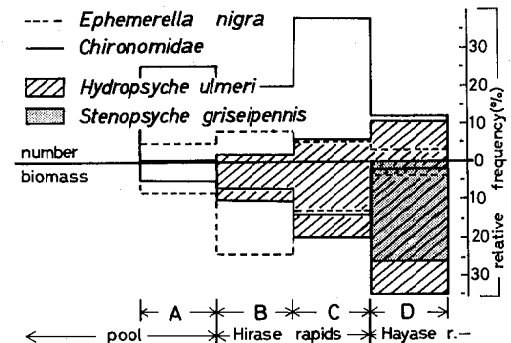


図 4 各河床における主な種の個体数と現存量の変化 (St. 1)

おり、水質、流速、水深以上に河床の状態、特に付着物による影響が考えられる。現存量におけるDI値が早瀬で比較的小さな値を示したのは個体数に比べて現存量が極端に大きな値を示したウルマーンマトビケラ *Hydropsyche ulmeri*、ヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche griseipennis* などの造網型昆虫によるもので、これは早瀬という河床形態によるものと考えられる。

St. 2の各河床における種数、個体数、現存量の変化、及びDI値を図5に示す。種数は全体に少なく5~11種で平瀬(C)が淵よりも少ない。個体数、現存量は淵が少なく、早瀬が多い。これらはほぼ同様な変化をし、平瀬(C)でこれらが少ないのは付着物が他の河床に比べて約2~100倍も多く6660mg/1000cm²にも達していることが大きな要因と考えられる。DI値は淵で1以下と低く、他の河床の群集組成よりも単純なことを示した。個体数でのDI値は瀬における差は少ない。これは河床全体が沈み石で比較的均一な状態であるためと考えられる。現存量でのDI値は平瀬(C)で比較的小さく、付着物による影響が考えられる。

St. 2の各河床における主な種の個体数と現存量の変化を図6に示す。現存量でのDI値が淵を除いて平瀬(C)で小さい原因は、付着物量がミズムシ *Asellus higendorffii* の出現にも影響を与え、特に現存量に結果として示されたものと考えられる。

St. 1及び St. 2の個体数と現存量における群集類似度のマトリックスとこれを用いて平均連結法によりデンドログラムを作製したものを図7に示す。ここで群集類似度は下記の式に示すM. Morisitaに従った⁸⁾。またデンドログラムは平均連結法の1つであるMountfordを用いて作製した⁹⁾。

〔個体数〕

$$C\lambda = \frac{2 \sum_{i=1}^{\infty} n_{1i} n_{2i}}{(\lambda_1 + \lambda_2) N_1 N_2}$$

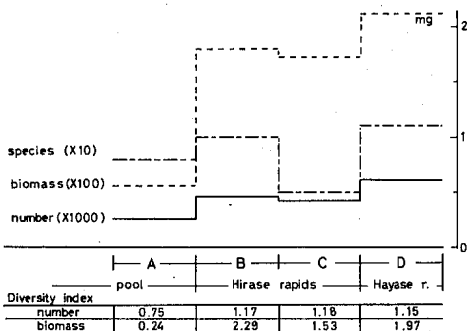


図5 各河床における種数、個体数、現存量の変化及び Diversity Index (St. 2)

$$\lambda_1 = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} n_{1i} (n_{1i} - 1)}{N_1 (N_1 - 1)}, \quad \lambda_2 = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} n_{2i} (n_{2i} - 2)}{N_2 (N_2 - 1)}$$

〔現存量〕

$$C\lambda(w) = \frac{2 \sum_{i=1}^{\infty} w_i^2 n_{1i} n_{2i}}{(\lambda(w)_1 + \lambda(w)_2) W_1 W_2}$$

$$\lambda(w)_1 = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} w_i^2 n_{1i} (n_{1i} - 1)}{W_1^2 - \sum_{i=1}^{\infty} w_i^2 n_{1i}}$$

$$\lambda(w)_2 = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} w_i^2 n_{2i} (n_{2i} - 1)}{W_2^2 - \sum_{i=1}^{\infty} w_i^2 n_{2i}}$$

ただし

N_1, N_2 : それぞれの標本の総個体数

n_{1i}, n_{2i} : それぞれの標本中の個々の種の個体数

w_i : 個々の種の平均重量

W_1, W_2 : それぞれの標本の総重量

St. 1において類似度はあまりよくない。個体数の類似度 $C\lambda$ をデンドログラムでみると淵から順に隣り合う河床の類似度が良く、河床形態に伴う底生動物の生活型の対応が現われている(造網型昆虫の変化、表1)。また現存量の類似度 $C\lambda(w)$ におけるデンドログラムを見ると河床C、DとA、Bとに2分される。このことは河床形態に伴う造網型昆虫の出現の差であり、個体数の場合よりも強く示されたものと考えられる。

St. 2の場合、類似度は非常に良く、特に個体数の類似度 $C\lambda$ はすべてが0.94以上を示した。このことは河床全体が沈み石の状態にあり、しかも水質汚濁が認められることから個体数、現存量とも *Chironomidae* 及び *Asellus higendorffii* が各河床の優占種として出現したためと考えられる。

なお、St. 1の河床が浮き石の状態、St. 2の沈み石の状態とともに個体数は現存量に比べて河床間の群集組成の差異は少ないものと考えられる。

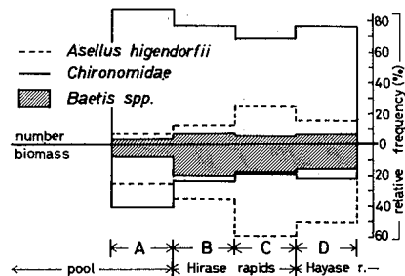


図6 各河床における主な種の個体数と現存量の変化 (St. 2)

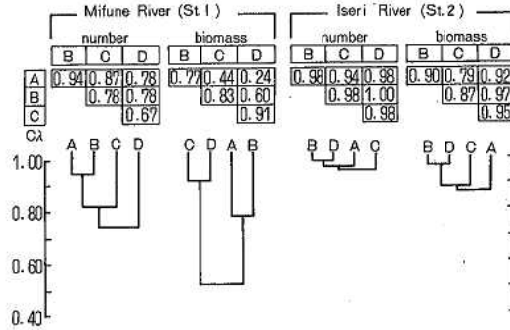


図7 St.1及び St.2の個体数と現存量における群集類似度のマトリックスとこれを用いて平均連結法により作製したデンドログラム

St.1及び St.2の汚濁階級(S)ごとの出現種の数を表2に示す。ここで St.1は清冽な水域でもあり、河床形態に伴う汚濁階級認定種の組成に変化はほとんどなく、PI値は1.14~1.20と差は少ない。また、DI値(図3)も3.0以上を示し、河床が浮き石の状態にあることはかなり群集組成を複雑にする要因になっているものと考えられる。

St.2のPI値は早瀬が他の河床よりも多少小さい値を示した。これはOlig-Saprobic(OS)の指標種が6種出現し、他の河床に比べてかなり多いためである。このことは、優占種がはっきりしており群集組成の類似度も高く河床形態が似ていても、他の河床区分より0.15~0.35m/sec早い早瀬(0.75m/sec)という河床形態がOSの指標種を多く出現させる要因となっていると考えられる。このOSの指標種は匍匐型(Creeping)Aのミットゲマダラカゲロウ *Ephemera trispina*、ウエノヒラタカゲロウ *Epeorus uenoi*、ヤマナカナガレトビケテラ *Rhyacophila yamanakensis*、携集型(Case-bearing)のクダトビケテラ *Psychomyia* sp. PB、イノブサヤマトビケテラ *Mystrophora inops* sp. 及び渦虫類の6種が出現した。なお、瀬の代表的な造網型の昆虫の出現はなかった。

表2 汚濁階級(S)ごとの出現種の数

saprobic grade	Mifune R. (St.1)				Iseri R. (St.2)				
	A	B	C	D	A	B	C	D	
oligo saprobic	15	22	20	19	1	3	1	6	
B-meso saprobic	3	3	3	3	3	3	2	2	
a-meso saprobic					2	3	2	3	
poly saprobic					2	1			
total	18	25	23	22	8	10	5	11	
PI	number	1.20	1.14	1.17	1.17	2.50	2.22	2.18	1.79
	biomass	1.19	1.15	1.17	1.14	2.62	2.23	2.18	1.82

ま と め

河床(礫)の粒度は早瀬が一番均一な状態にあり、付着物の量は St.1、2とも平瀬(C)の河床で多い。付着物の量が多くなると Chironomidaeの個体数が多くなり、その生息条件に関係があるものと考えられる。

全体が浮き石状態の河床(St.1)は群集組成を複雑にする要因となり、その早瀬は造網型昆虫の現存量が大きくなる。沈み石状態の河床(St.2)は群集組成が非常に類似するが、その早瀬ではOSの指標種の出現が多くなることが考えられる。

なお、本報は日本陸水学会第46回大会において発表したことを付記する。

文 献

- (社)日本の水をきれいにする会：水質管理計画調査報告書(水生生物相調査法検討), P.21昭和56年3月.
- 河村三郎, 小沢功一：土木学会誌, 55, 53 (1970).
- 日本水産資源保護協会編：『水質汚濁調査指針』, 恒星社厚生閣(1980) P.240.
- 土木施工設計計算例委員会編：『実際に役立つ水理計算例』, 山海堂(1979) P.93.
- 津田松苗：『水質汚濁の生態学』, 公害対策技術同友会(1974) P.98.
- 津田松苗：日生態会誌, 6, 72 (1956).
- 牧 岩男：陸水雑, 41, 24 (1980).
- Morisita, M. : Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E. (Biology), 3, 65 (1959).
- 木元新作：『生態学研究法講座 14. 動物群集研究法 I』, 共立出版(1978) P.147.

4 学会発表・誌上発表

1 学会発表

- 1) トリハロメタンの生成機構に関する研究(第3報) - 低沸点塩素化合物の生成について -
中室克彦^{※1} 松井啓子^{※1} 佐谷戸安好^{※1} 植木 肇
日本薬学会第101年会
昭和56.4.2~4(熊本市)
- 2) 河床形態に伴う諸条件と底生動物相の群集組成について - 一河川汚濁評価のための考察 -
小田泰史 杉村継治 清島絃生 野田 茂
戸上献也
第46回日本陸水学会大会
昭和56.9.10~12(東京都)
- 3) し尿処理水のBOD測定法について
村嶋君代
第48回九州・山口薬学大会
昭和56.10.25(宮崎市)
- 4) *Vibrio vulnificus* の環境・貝類中の分布について
戸泉 慧 梅田哲也 道家 直 東 逸男^{※2}
第48回日本感染症学会西日本地方会総会
昭和56.11.20(鳥取市)
- 5) テナックスGCによる大気中のフタル酸エステル
の捕集方法及び応用例
小笹康人 飛野敏明
第8回環境保全・公害防止研究発表会
昭和56.12.3~4(東京都)
- 6) 1981年熊本県に発生した日本脳炎について
渡辺邦昭 坂井末男 甲木和子 道家 直
第18回九州・山口地区日本脳炎研究会
昭和57.1.19~20(鹿児島市)
- 7) し尿処理施設浄化機能検査結果について
村嶋君代
第3回全国都市清掃研究発表会
昭和57.2.18~20(東京都)
- 8) コレラ菌の分離手技
道家 直
第7回九州衛生公害技術協議会
昭和57.2.24~25(福岡市)
- 9) 海域における栄養塩類調査結果について
杉村継治
第7回九州衛生公害技術協議会
昭和57.2.24~25(福岡市)
- 10) 微量水銀の簡易濃縮定量法
野田 茂
第7回九州衛生公害技術協議会
昭和57.2.24~25(福岡市)
- 11) 一滴フレイム原子吸光法による人眼水晶体中微量
金属の定量
三島昌夫^{※3} 小出圭子 菅原和夫^{※4} 島岡 章^{※4}
熊江 隆^{※4}
第52回日本衛生学会総会
昭和57.3.30~31(東京都)

※1 国立衛生試験所

※2 大阪府公衆衛生研究所

※3 国立公衆衛生院

※4 大分医科大学

2 誌上発表

- 1) し尿処理施設における硝化脱窒現象とその背景
村嶋君代
都市清掃, 34, 117 (1981).
- 2) 底生動物相をとりまく環境要因について
一河川汚濁評価のための考察 -
小田泰史 植木 肇 宮本留喜
用水と廃水, 23, 1036 (1981).

5 抄 読 談 話 会

第72回 昭和56年6月26日

- 1 Lactose-Positive Vibrio in Seawater : a Cause of Pneumonia and Septicemia in a Drowning Victim

所長 道家

- 2 Transport of pollutants along the Western Shore of Lake Michigan

大気部 今村

- 3 硫酸イオン分析について
—イオン交換前処理—

水質部 吉永

第73回 昭和56年9月4日

- 1 地方公害試験研究機関の現況について

次長 傅

- 2 Gas Chromatographic Determination of Cadaverine, Putrescine, and Histamine in Foods

理化学部 野口

- 3 河床形態に伴う諸条件と底生動物相の群集組成について

—河川汚濁評価のための考察—

水質部 小田

第74回 昭和56年10月30日

- 1 Vibrio Vulnificus の環境・貝類中の分布

生物科学部 戸泉

- 2 Nitrogen Transformations in a Simulated Overland Flow Wastewater Treatment System

水質部 戸上

- 3 テナックスGCによる大気中のフタル酸エステルの捕集方法と応用例

大気部 小笹

- 4 キノコによる食中毒例について

理化学部 山本

第75回 昭和56年12月25日

- 1 ヘドロからの重金属溶出に関する検討

水質部 久保

- 2 Acid Precipitation ; the Importance of Nitric Acid

大気部 井村

- 3 感染症サーベランス事業検査について

生物科学部 坂井

- 4 Aspirating Small Volume Samples in Flame Atomic Absorption Spectroscopy

理化学部 小出

第76回 昭和57年3月5日

- 1 Liquid Chromatographic Determination of Benzo [a] pyrene in Natural, Synthetic, and Refined Crudes

大気部 上野

- 2 Analysis and Sample Stability of Cyanides in Industrial Effluents (産業排水中のシアン化合物の分析と試料保存について)

水質部 中村

- 3 温鉱泉水及び水道水分析の現状

理化学部 植木

第77回 昭和57年4月23日

- 1 ツツガ虫病について

生物科学部 渡辺

- 2 Preconcentration of Trace Elements from Seawater with Silica-Immobilized 8-Hydroxyquinoline

大気部 鶴田

- 3 Colorimetric Determination of NO_2^- -N and NO_3^- -N in Water Samples by a Sulfanilamide Diazotation Method after Reduction with Zinc Powder

水質部 杉村

- 4 硝酸塩呼吸を利用した酸素消費量測定の可能性

理化学部 村嶋

特別講演 昭和56年4月2日

わが国の水道と水質基準

国立衛生試験所 佐谷戸 安好

昭和56年度所報編集委員

道家直 田端正則 渡辺邦昭
松本圭子 上野一憲 野田茂
森山秀樹

熊本県衛生公害研究所報

昭和56年度 第11号

1981

昭和57年8月10日

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