

r 3 0 1

和歌山県衛生研究所年報

No. 28

(昭和 56 年度)

和歌山県衛生研究所



Annual Report
of
Wakayama Prefectural Institute of Public Health

No. 28

1982

Wakayama Prefectural Institute of Public Health

3-3-47, Sunayama Minami, Wakayama

序

昭和56年度の業績をまとめて、刊行する運びとなりました。誠に喜ばしい限りです。

所員にとっては、年度の区切りであり、新しい年度への出発点でもあります。就任してはじめての年報刊行に際して、その内容を読ませていただいた私としては、今更の如く、当研究所の果す役割の重大さに身の引締る思いで一杯です。現在の世の中が、急激な成長期から、言わば反省期とも言うべき、“見直しの時代”になっています。当研究所としても木目のこまかい心掛けが必要で、県民のみなさまのための行政の根柢をひとつひとつ確かめてゆくことが大切なことと思われまます。

微生物部、食品薬化学部、生活環境部はそれぞれの持ち前の研究を遂行され、かなりの成果をあげられています。これら三部の境界領域の問題点など、更に共同研究や新しいプロジェクトが今後に期待されるところです。

近隣府県の衛生研究所も活発に業務を遂行されているところですが、我が方も遅れをとらぬよう一層の努力を続けてゆきたいと願うと同時に、衛生研究所相互の協同研究や分担研究など、更に進んで協調の一步を踏み出すことのできるよう、所員一同、励んでゆきたいと考えています。

昭和 57 年 12 月

和歌山県衛生研究所長 神 木 照 雄

目 次

業 務 編

1. 機 構	1
2. 予 算 お よ び 決 算	2
3. 主 要 購 入 備 品	3
4. 学 会 , 協 議 会 等	4
5. 保 健 所 等 の 指 導	4
6. 検 査 概 況	4

資 料 ・ 調 査 研 究 編

微 生 物 部

和歌山県における日本脳炎の疫学(1981)	藤井雅美	15
1981年11月から1982年3月にかけて流行したインフルエンザについて	藤井雅美	21
一乳児院でのロタウィルス嘔吐下痢症の流行について	藤井雅美	27
院内感染による流行性角結膜炎患者からのアデノウィルス19型の分離について	今井健二, 児島敬二, 鈴木啓之, 篠原邦一 小池通夫	31
腸炎ビブリオの神奈川現象陽性株と陰性株の生存, 増殖に及ぼす酸および胆汁酸塩の影響	井藤典彦	35
和歌山県内で発生した食中毒集団事例——給食が原因と考えられたCampylobacter jejuni/coliによる食中毒について	大谷 寛, 井藤典彦, 楠山和弘, 神木照雄 石垣 彰, 青木 洋, 佐藤博之, 愛州隆一郎 坂上昇平, 塩地隆英, 小坂和生, 大江常義 前田寿子, 北島淳二郎, 伊東慎介	41

食 品 薬 化 学 部

ソルビン酸の一日摂取量調査について	辻沢 広, 橋爪 崇, 有本光良, 横山 剛	53
日常食品中の汚染物質摂取量調査(第2報)	橋爪 崇, 有本光良, 山東英幸, 辻沢 広 岸 容子, 横山 剛	59
簡易分解法による血液中の総水銀の定量について	山東英幸, 横山 剛	69
紀ノ川・有田川・日高川のLAS, リンの調査結果について	有本光良, 辻沢 広, 横山 剛	73

生活環境部

過硫酸カリウム分解溶液を用いた総窒素の測定について
.....森 喜博, 内田勝三, 宮本邦彦..... 81

県下の水道水中のトリハロメタンについて (第2報)
.....蓬臺和紀, 森 喜博, 宮本邦彦..... 87

全有機炭素量 (TOC) と上水道原水について
.....内田勝三, 宮本邦彦..... 93

発 表 業 績

誌上発表論文抄録

アアシノアンチピリンを用いる過酸化水素の高感度比色法における過酸化脂質の影響とその除去法
について.....山東英幸, 橋爪 崇, 横山 剛..... 97

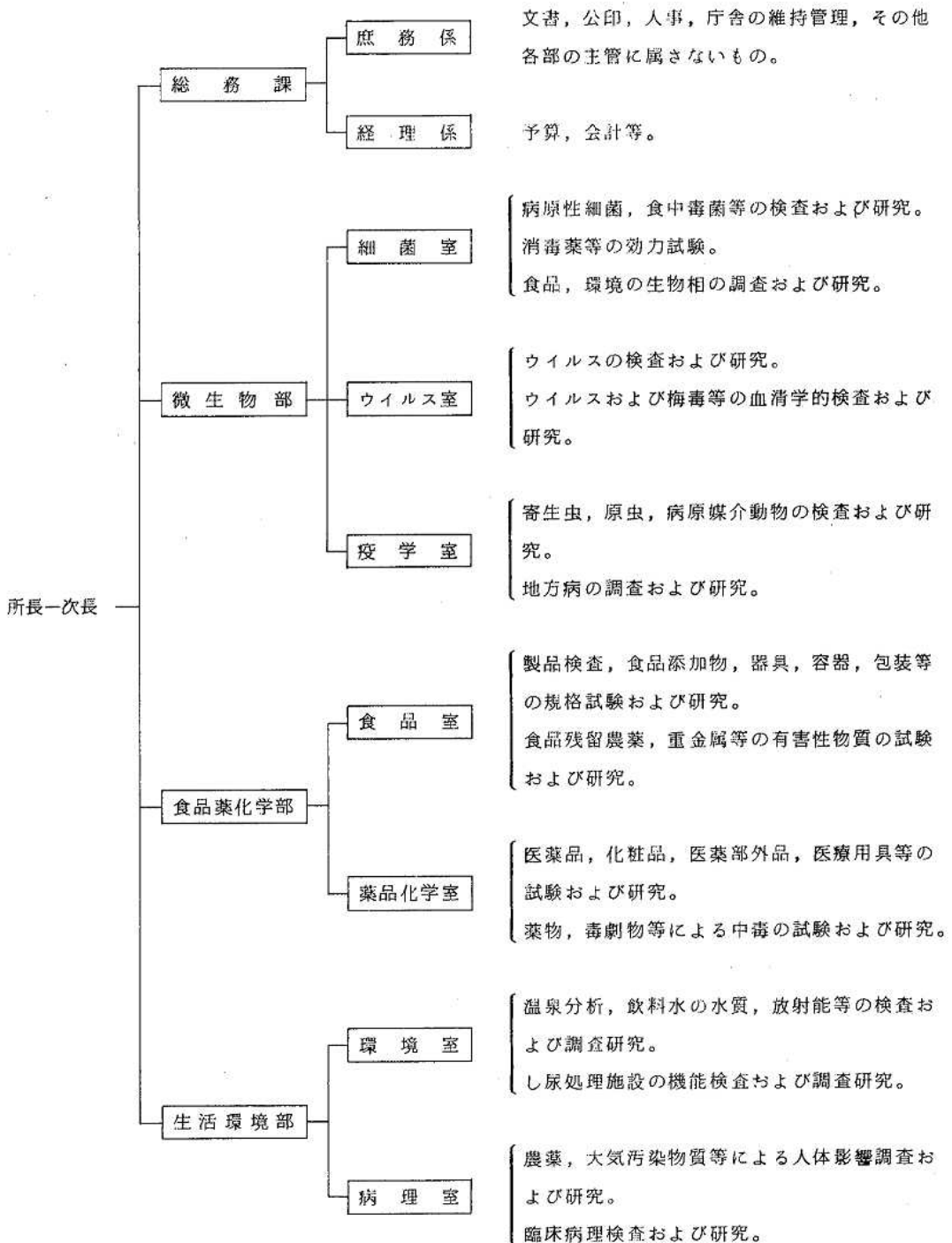
Improved 4-Aminoantipyrine Colorimetry for Detection of Residual Hydrogen Peroxide
in Noodles, Fish Paste, Dried Fish, and Herring Roe
.....伊藤誉志男, 外海泰秀, 鈴木英世, 小川俊次郎
横山 剛, 橋爪 崇, 山東英幸, 田中慶一
西垣喜久代, 慶田雅洋..... 97

学 会 発 表..... 98

業 務 編

1 機 構

1-1 機 構



1-2 職員の構成

S57.6.1 現在

区 分	事 務 師	医 師	薬 師	獣 医	技 師			そ の 計
					理 工 系	農 学 部	そ の 他	
所 長	1							1
次 長							1	1
総 務 課	2							3
微 生 物 部		1	2	2				5
食 品 薬 化 学 部		3	1	2				6
生 活 環 境 部		2	2		1			5
計	2	1	6	5	4	2	1	21

2 予算及び決算

2-1 予算(歳入)

種 別	56 年 度 (円)
証 紙 収 入	4,486,460
雑 入	12,000
国 庫 委 託 金	2,086,000
計	6,584,460

1-3 職員名簿一覧表

S57.6.1 現在

役 職 名	氏 名	備 考
所 長 医 師	神 木 照 雄	57.2~4月 県衛生部長 古山量朗兼務 57.5.1 国立大阪病院より
次 長	津 田 帆	57.6.1 健康対策課より
総 務 課 企画員(総務課長事務取扱) 主 事 用 務 員	武 本 秋 夫 岡 本 あ や 子 山 西 キ ヨ 子	57.1.5 健康対策課より
微 生 物 部 所 長・部長兼務 主 査・薬剤師 技 師 " " "	神 木 照 雄 藤 井 雅 美 井 藤 典 彦 今 井 健 二 楠 山 和 弘 大 谷 寛	
食 品 薬 化 学 部 専門技術員・部長事務取扱 主 査・技 師 " " 薬剤師 "	横 山 剛 辻 沢 広 山 東 英 幸 有 本 光 良 橋 爪 崇 前 川 匠	57.6.1 薬務課より(新規採用)
生 活 環 境 部 次 長・部長兼務 主 査・薬剤師 技 師 " " 薬剤師	津 田 帆 宮 本 邦 彦 内 田 勝 三 森 喜 博 蓬 臺 和 紀 岸 容 子	

2-2 決算(歳出)

科	目	56年度(円)
衛生研究所費	給職員手当	118,213,108
	料等	45,743,400
	費	34,131,646
	金	10,873,669
	旅	810,000
	交	30,970
	需	2,195,000
	役	16,000
	委	13,897,623
	備	568,950
公衆衛生総務費	品購入	453,600
	公	9,483,450
	課	8,800
	需	300,000
	用	300,000
	費	2,016,800
	旅	400,000
	需	1,574,800
	役	42,000
	務	1,477,000
食品衛生指導費	旅	97,000
	需	1,380,000
環境衛生指導費	用	400,000
	費	400,000
薬務費	需	200,000
	用	200,000
公害対策費	需	197,000
	用	21,000
	費	170,000
	役	6,000
計		122,813,908

(56年12月まで)

3 主要購入備品

年度	品名	規格	金額(円)
56	ピペット乾燥器	平沢製作所製FPS型	283,500
〃	超音波ピペット洗浄器	シャープ社製VT-55	229,000
〃	高感度微量過酸化水素分析計	オリテクターモデルⅢ一式	787,500
〃	ウォーターバスインキュベーター	ヤマト科学製BT46	380,000
〃	超音波ピペット洗浄器	シャープUT55型	250,000
〃	低温恒温保管庫	MSR-144TS型	525,000
〃	水質分析機用日立ダブルビーム分光光度計	100-60型	2,000,000
〃	島津自記分光光度計	UV-240型	4,000,000

4 学会，協議会等

4-1 学会，研修会等

薬学会，感染症学会，化学会，食品衛生学会，食品化学特殊技術講習会，地方衛生研究所試験担当者講習会，ウイルス学会総会，公衆衛生学会，環境汚染物質シンポジウム，放射能調査研究成果発表会，日本薬剤師会学術大会，臨床ウイルス談話会，日本分析化学会，環境放射能技術研修会，高速液体クロマトグラフィーセミナー，腸炎ビブリオシンポジウム，イオンクロマトグラフィー分析技術講習会，植物化学シンポジウム，食品衛生微生物研究会，日本脳炎と蚊と農薬シンポジウム，水質汚濁学会，日本脳炎ウイルス生態学研究会。

4-2 協議会

全国地方衛生研究所長会，地方衛生研究所全国協議会，地方衛生研究所全国協議会近畿支部会，全国衛生化学技術協議会，近畿地研日本脳炎協議会，地研近畿支部細菌担当者連絡会。

5 保健所等の指導

期 日	担 当 部	内 容	出 席 者 数
S. 56. 5. 6～5. 9	微生物部 食品薬化学部 生活環境部	獣医師新規採用者研修 細菌検査一般について講習 食品分析一般について講習 水質分析一般について講習	新規採用 獣医師 (3)
S. 56. 5. 12	微生物部	保健婦活動のための統計学	保健婦 (20)
S. 56. 5. 28	微生物部 食品薬化学部 生活環境部	保健婦新規採用者研修 細菌検査一般について 食品分析一般について 水質分析一般について	新規採用 保健婦 (3)
S. 56. 5. 28	微生物部	細菌性食中毒の検査について	県下保健所 検査技師 (10)
S. 56. 11. 25～11. 27	生活環境部	水質分析研修	水道事務所 技師 (1)
S. 57. 3. 30	生活環境部	浄化ろ過水分析研修	薬剤師 (1)

6 検査概況

6-1 行政検査

6-1-1 微生物部関係

昭和56年度に行なった行政検査を表6-1に示す。

1) 菌株同定

菌株同定の結果は *Salmonella typhi* 3株，*Salmonella paratyphi* B 8株，*Shigella flexneri* 2a 1株，*Salmonella* C₂群 2株であった。

表6-1 行政検査

No.	要 請 先	内 容	件 数
1	健康対策課	菌株同定 {チフス菌3, パラチフスB菌8 サルモネラ2, 赤痢菌1}	14
2	"	日本脳炎流行予測 {HI試験 160 2ME試験 40}	200
3	"	ウイルス性疾患 {分離(インフルエンザ) 102 血清検査 {インフルエンザ 15×3 日本脳炎 2×3}	153
4	環境衛生課	放流水検査	54
5	"	牛乳中の残留抗生物質検査	50
6	"	食中毒検査	532
7	"	麻ヒ性貝毒の定量試験	4
8	薬務課	保存血液等の無菌試験	20
9	健康対策課	感染症サーベイランス事業関係検査 {菌株同定(パラチフスB菌 2, サルモネラ3) ウイルス分離(Echol1型 2, CoxsalB2型 1, Adeno19型 3) Adeno4型 1, Rotavirus 12 抗体調査(インフルエンザ, 麻疹, 百日咳, 風疹, 日本脳炎)}	1,015

2) 日本脳炎(伝染病流行予測事業)

と殺ブタ血清中の日本脳炎HI抗体保有状況検査の結果、8月28日にHI抗体保有率が50%に達し、9月21日に100%になった。なお、詳細は「資料・調査研究編」に記載した。

3) ウイルス性疾患

県内で集団発生したインフルエンザ様疾患のうち、当所で7集団(102検体)を検査し、2集団からインフルエンザBウイルスを1株ずつ分離した。また、2集団(12検体)についての血清学的検査の結果、2集団ともインフルエンザBウイルスによる流行であった。

日本脳炎届出患者4名のうち、当所で検査したのは3名で、そのうち2名が真性患者であることを確認した。

なお、以上の2疾患についての詳細は「資料・調査研究編」に記載した。

4) 放流水検査

環境衛生課から依頼のあった市町村のし尿処理施設の機能検査検体54件中、大腸菌群数の基準を越えた検体はなかった。

5) 牛乳中の残留抗生物質検査

環境衛生課から依頼のあった牛乳中の残留抗生物質検出検体10件中陽性検体はなかった。

6) 食中毒検査

昭和56年度に検査した食中毒事例を表6-2に示す。食中毒事例3例のうち、病原ブドウ球菌によるもの2例で、そのうち1例はコアグララーゼ型Ⅶ型、1例はコアグララーゼ型Ⅱ型であった。他の1例はキャンピロバクターによる食中毒で、発病者数は388名であった。

表6-2 昭和56年度に検査した食中毒事例および検査成績

発生日	発生場所	由来別検体数			原因菌	型別
		糞便	食品	その他		
56.5	御坊市	2	—	—	病原ブドウ球菌	コアグラゼ VII型
56.7	橋本市	1	8	6	〃	コアグラゼ II型
56.9	すさみ町	76	13	—	キャンピロバクター	

7) 麻ヒ性貝毒検査

環境衛生課から依頼のあったアサリ、サザエ、シジミの麻ヒ性貝毒の定量試験検体4件中陽性検体はなかった。

8) 無菌試験

薬務課から依頼のあった無菌試験検体20件（保存血液5件、赤血球濃厚液5件、新鮮凍結人血漿5件、濃縮血小板血漿5件）中陽性検体はなかった。

9) 感染症サーベイランス事業関係検査

菌株同定したのは5株で、そのうち、2株は *Salmonella paratyphi* B、2株は他の *Salmonella* (*S. tomson* 1株、*S. saintpaul* 1株) であった。ウイルス分離を行ったのは84検体で、そのうち、ヘルパンギーナ患者から Echo II型、Adeno 4型各1株、無菌性ずい膜炎患者から Echo II型2株、流行性角結膜炎患者から Adeno 19型3株、乳児嘔吐下痢症患者から Rotavirus 12株をそれぞれ分離した。

感染症サーベイランス事業のうち、抗体保有状況調査結果は次表のとおりである。

表6-3-A 今冬ワクチン株に対する年令別インフルエンザ抗体保有状況(1981年9月)

抗原 HI価 年令才	A/熊本/37/79 (H1N1)							G. M. 2 ⁿ	Total
	< 32	32	64	128	256	512	1024		
全年令	32 (30.5)	20 (19.0)	13 (12.4)	12 (11.4)	11 (10.5)	16 (15.2)	1 (1.0)	6.9	105
0~9	2	2		1	2	7	1	8.2	15
10~15	1	1		4	5	4		7.8	15
16~19	4	3	2	3	2	1		6.6	15
20~29	9	1	2	1		2		7.0	15
30~39	6	3	5		1			5.9	15
40~49	3	5	3	2		2		6.3	15
50~59	7	5	1	1	1			5.8	15

検体：1981年9月に採血した0~59才の一般人の血清（和歌山市105件）

抗原：インフルエンザ診断用ウイルス液「タケダ」A/熊本/37/79

表6-3-B 今冬ワクチン株に対する年令別インフルエンザ抗体保有状況(1981年11月)

抗原 HI価 年令(才)	A/Bangkok/1/79 (H3N2)							G. M. 2 ⁿ	Total
	< 32	32	64	128	256	512	1024		
全年令	51 (48.6)	26 (24.8)	9 (8.5)	9 (8.5)	7 (6.7)	2 (1.9)	1 (1.0)	6.1	105
0~9	1	2	4	3	4	1		6.9	15
10~15	4	3	2	1	3	1	1	7.0	15
16~19	10	3		2				5.8	15
20~29	10	4		1				5.4	15
30~39	9	4	1	1				5.5	15
40~49	11	3	1					5.3	15
50~59	6	7	1	1				5.3	15

検体：表Aに同じ

抗原：インフルエンザ診断用ウイルス液「タケダ」A/Bangkok/1/79 (H3N2)

表6-3-C 今冬ワクチン株に対する年令別インフルエンザ抗体保有状況(1981年11月)

抗原 HI価 年令(才)	B/Singapore/222/79							G. M. 2 ⁿ	Total
	< 32	32	64	128	256	512	1024		
全年令	35 (33.3)	24 (22.8)	18 (17.1)	15 (14.3)	9 (8.6)	3 (2.9)	1 (1.0)	6.3	105
0~9	4	2	1	3	4	1		7.1	15
10~15	2	1	5	3	3		1	6.9	15
16~19	1	5	4	4		1		6.1	15
20~29	4	5	4	1	1			5.8	15
30~39	14	1						5.0	15
40~49	7	4	3	1				5.6	15
50~59	3	6	1	3	1	1		6.2	15

検体：表Aに同じ

抗体：インフルエンザ診断用ウイルス液「タケダ」B/Singapore/222/79

表6-4 地区別・年令別・麻疹HI抗体保有状況(1981年9月~11月)

地区別	年令別(才)	HI抗体価								陰性率(%)	G. M. 2 ⁿ	Total	
		< 8	8	16	32	64	128	256	512				1024
全 地 区	0~2	21		2	6	2	3				61.7	5.4	34
	3~5	11	2	3	8	7	3	2	1		29.7	5.6	37
	6~15	1	3	7	20	8	4	3			2.1	5.2	46
	全年令	33	5	12	34	17	10	5	1		28.2	5.4	117
和歌山市	全年令	9	3	7	12	5	3	3			21.4	5.2	42
田辺市	全年令	14	2	3	12	7	6		1		31.1	5.5	45
新宮市	全年令	10		2	10	5	1	2			33.3	5.5	30

1. 検体：1981年9~11月に採血した0~15才の小児の血清
2. 抗原：「麻疹ウイルス診断用乾燥HA抗原」デンカ生研製

表 6 - 5 - A 地区別・年齢別・抗原別百日咳凝集素保有状況(1981年11月)

地区	抗原 凝集素価 年齢	ワクチン株(東浜・前野株)						G. M. $\frac{2^n}{10}$	Total
		凝集素価							
		< 20	20	40	80	160	320		
全地区	全年令	51 (43.6)	30 (25.6)	11 (9.4)	19 (16.2)	5 (4.3)	1 (0.9)	2.0	117
	0 ~ 2	24	5	2	2	1		1.9	34
	3 ~ 5	11	7	6	9	2	1	2.4	36
	6 ~ 15	16	18	3	8	2		1.8	47
和歌山	全年令	16 (38.1)	9 (21.4)	5 (12.0)	9 (21.4)	3 (7.1)		2.1	42
田辺	全年令	16 (35.6)	16 (35.6)	6 (13.3)	5 (11.1)	1 (2.2)	1 (2.2)	1.8	45
新宮	全年令	19 (63.3)	5 (16.7)		5 (16.7)	1 (3.3)		2.2	30

1. 検体：1981年9~11月に採血した0~15才小児の血清
2. 抗原：国立予防衛生研究所より分与を受けた。

表 6 - 5 - B 地区別・年齢別・抗原別百日咳凝集素保有状況(1981年11月)

地区	抗原 凝集素価 年齢	新鮮分離株(山口・小林株)						G. M. $\frac{2^n}{10}$	Total
		凝集素価							
		< 20	20	40	80	160	320		
全地区	全年令	42 (35.9)	32 (27.8)	24 (20.5)	14 (12.0)	5 (4.3)		1.9	117
	0 ~ 2	24	6	3	1			1.5	34
	3 ~ 5	8	9	9	7	3		2.1	36
	6 ~ 15	10	17	12	6	2		1.8	47
和歌山	全年令	12 (28.6)	13 (31.0)	11 (26.2)	3 (7.1)	3 (7.1)		1.9	42
田辺	全年令	17 (37.8)	13 (28.9)	6 (13.3)	8 (17.8)	1 (2.2)		1.9	45
新宮	全年令	13 (43.4)	6 (20.0)	7 (23.3)	3 (10.0)	1 (3.3)		1.9	30

1. 検体：1981年9~11月に採血した0~15才の小児の血清
2. 抗原：国立予防衛生研究所より分与を受けた。

表 6 - 6 地区別風疹のH I抗体保有状況(1981年12月)

地区	H I 価								G. M. 2^n	Total
	< 8 (%)	8	16	32	64	128	256	512		
和歌山	17 (53.1)			4	5	5		1	6.3	32
田辺	7 (43.8)	1	2	3		1	2		5.4	16
新宮	16 (50.0)			3	4	5	4		6.6	32
全地区	40 (50.0)	1	2	10	9	11	6	1	6.2	80

1. 検体：1981年12月に採血した20~25才の血清
2. 抗原：「風疹ウイルス診断用乾燥HA抗原」デンカ生研製

表6-7 地区別・年齢別・日本脳炎H I抗体保有状況(1982年1月~4月)

地区	年齢	H I 価								G.M. 10×2 ⁿ	Total
		<10	10	20	40	80	160	320	640		
全地区	全年令	89 (49.5)	7 (3.9)	13 (7.2)	15 (8.3)	33 (18.4)	15 (8.3)	4 (2.2)	4 (2.2)	2.7	180
	0~15	17	1	3	1	8	8	3	4	3.6	45
	16~30	25	4	5	2	6	2	1	—	2.0	45
	31~45	25	—	1	6	9	4	—	—	2.8	45
	46~60	22	2	4	6	10	1	—	—	2.2	45
和歌山	全年令	35 (59.3)	4 (6.8)	6 (10.2)	5 (8.4)	4 (6.8)	4 (6.8)	—	1 (1.7)	2.1	59
田辺	全年令	25 (40.9)	—	4 (6.6)	5 (8.2)	17 (27.9)	5 (8.2)	3 (4.9)	2 (3.3)	3.1	61
新宮	全年令	29 (48.3)	3 (5.0)	3 (5.0)	5 (8.3)	12 (20.0)	6 (10.0)	1 (1.7)	1 (1.7)	2.7	60

1. 検体：1982年1~4月に採血した0~60才の一般人の血清
2. 抗原：JaGAR #01「タケダ」

6-1-2 食品薬化学部関係

昭和56年度に行った行政検査は159件で、内容については表6-8に示す。

表6-8 食品薬化学部行政検査

要 請 先	内 容	件 数
環 境 衛 生 課	食 品 添 加 物 検 査 (魚肉ねり製品, 食肉製品, 漬物類中のソルビン酸)	30
”	” (魚肉ねり製品, 食肉製品中の亜硝酸根)	20
”	” (シラス中の過酸化水素)	26
”	” (煮豆中の亜硫酸)	4
”	残 留 農 薬 検 査 (野菜, 果実中の有機塩素系およびリン系農薬)	10
”	製 品 検 査 (規格試験)	1
”	家 庭 用 品 検 査 (衣類中のホルマリン, 有機水銀化合物)	30
健 康 対 策 課	P C B お よ び 農 薬 検 査 (母乳中のP C B および有機塩素系農薬)	10
薬 務 課	医 薬 品 成 分 検 査 (D D V P を含有する製剤中のD D V P)	8
”	” (塩酸チアミン注射液中の塩酸チアミン)	6
厚 生 省	日 常 食 品 中 の 汚 染 物 摂 取 量 調 査	14
合 計		159

1) 食品添加物検査

1) ソルビン酸の定量

魚肉ねり製品, 食肉製品, 漬物, ジャム類等30検体について, 食品監視の目的で, ソルビン酸の定量試験を行った結果, 不適品はなかった。

ii) 亜硝酸根の定量

魚肉ねり製品、食肉製品20検体について亜硝酸の定量試験を行った結果、不適品はなかった。

iii) 過酸化水素の定量

シラス加工場の判明しているシラス26検体について、食品監視の目的で、過酸化水素の定量試験を行った結果、不適品はなかった。

iv) 亜硫酸の定量

食品衛生法第7条2項に係る検査であり、煮豆中の亜硫酸の定量を、アルカリ滴定法（改良ランキン法）により4検体について行った結果、1検体から240 ppmを検出し、不適品であった。残り3検体からは検出しなかった。

2) 残留農薬検査

野菜、果実中の農薬検査は、昭和45年から引き続き本県独自の事業として追跡調査を行ったものである。56年度は10検体について、有機塩素系農薬（14項目）、有機リン系農薬（9項目）の検査を行った結果すべて基準値以下であった。

3) 製品検査

製品検査は、タール色素製剤1検体について行い、適合品であった。

4) 家庭用品検査

乳幼児用製品についてホルムアルデヒド（防縮、防しわのため樹脂加工をほどこした衣類に遊離残留する）の検査20検体、有機水銀化合物（殺菌、防カビ）の検査10検体について行った結果、すべて適合品であった。

5) PCBおよび残留農薬検査

母乳中のPCBおよび残留農薬検査は、厚生省委託による「PCB等母乳汚染疫学調査」に当県も昭和47年以降参加した検査である。母乳は、県下在住者で出産後1～4ヶ月の授乳者から都市住宅地区6検体、漁村地区4検体を採取した。

i) 母乳中のPCB

PCBの検査結果を都市住宅地区、漁村地区と全体に分け、最高値、最低値および平均値を表6-9に示す。56年度の調査で最高値0.038 ppm、最低値0.011 ppm、平均値0.019 ppmであり、昨年の平均値0.028 ppmより減少していた。都市住宅地区と漁村地区の差はなかった。

表6-9 地区別による母乳中のPCB濃度 (単位: ppm)

地 区	最 高 値	最 低 値	平 均 値
都 市 住 宅 地 区	0.032	0.013	0.019
漁 村 地 区	0.038	0.011	0.019
全 体	0.038	0.011	0.019

ii) 母乳中の残留農薬

母乳中の残留農薬検査は塩素系農薬（BHC, DDT, ドリン系）について行い、その結果を都市住宅地区、漁村地区、全体のそれぞれ最高値、最低値、平均値を表6-10に示す。総BHCでは、最高値0.053 ppm、最低値0.006 ppm、平均0.029 ppmであり、昨年の平均値0.032 ppmより低かった。

総DDTは、都市住宅地区で最高値 0.028 ppm, 最低値 0.013 ppm, 平均値 0.020 ppmであり、漁村地区で最高値 0.049 ppm, 最低値 0.016 ppm, 平均値 0.033 ppmといずれも漁村地区が高かった。全体の平均値は 0.025 ppmであり、昨年と変わりなかった。

ディルドリンでは、10検体中6検体から検出したが、他はすべて検出しなかった。

表6-10 地区別による母乳中の残留農薬について

(単位: ppm)

地 区	項 目	最 高 値	最 低 値	平 均 値
都市住宅地区	総 B H C	0.053	0.006	0.027
	総 D D T	0.028	0.013	0.020
	ディルドリン	0.002	N. D	0.001
漁 村 地 区	総 B H C	0.052	0.006	0.032
	総 D D T	0.049	0.016	0.033
	ディルドリン	0.001	N. D	0.001
全 体	総 B H C	0.053	0.006	0.029
	総 D D T	0.049	0.013	0.025
	ディルドリン	0.002	N. D	0.001

N. D < 0.001 ppm

6) 医薬品検査

医薬品等一斉取締り検査によるもので、日本薬局方・塩酸チアミン注射液6検体は、塩酸チアミンの定量を行い、DDVPを含有する製剤8検体は、DDVPの定量を行った。その結果、いずれも不適品はなかった。

7) 日常食品中の汚染物質摂取量調査

日常食品中の汚染物質摂取量調査 (Market Basket 法による Total Diet Study) は、厚生省依頼による特別研究であり、54年度から引き続き調査しているものである。目的は、我が国の特定地域において摂取される日常食品中の各種汚染物を分析し、日常食品を通して取り込まれる汚染物質の実態量を知り、その問題点と傾向を明らかにするための調査である。

調査方法は、105品目の食品を14群に分け、それぞれ重金属(7項目)、有機塩素系農薬(14項目)、有機リン系農薬(9項目)、PCB、脂肪分、水分について計33項目の調査を行った。なお詳細は、「資料・調査研究編」に記載した。

6-1-3 生活環境部関係

昭和56年度に行った行政検査は261件で、その内容については表6-11に示す。

表6-11 行政検査

要 請 先	内 容	件 数	項 目 数
環 境 衛 生 課	し尿処理施設機能検査	106	636
田 辺 保 健 所	水 質 検 査	1	25
薬 務 課	鉱 泉 分 析 調 査	10	250
科 学 技 術 庁	環 境 放 射 能 調 査	135	135
合 計		252	1,046

1) し尿処理施設機能検査

県下9カ所のし尿処理施設における脱離水53件、放流水53件の各種分析を行った。この内放流水のBODが処理基準(30PPm)を上回ったものは9件(17%)で前年度(35%)半数となり改善された。

2) 鉱泉分析検査

温泉保護対策の一つとして本年度は白浜・椿温泉およびその周辺地域の10源泉について鉱泉分析を実施した。

3) 環境放射能調査

科学技術庁より委託された環境放射能測定件数は135件で内訳は表6-12に示した他、食品16件、土壌2件、上水2件であった。また測定値に異常はなかった。

表6-12 雨水, 雨水チリ, および空間線量測定結果

項目	測定地点	件数	単位	放射能濃度 (平均値)
雨水	和歌山市	67	mci / km ²	0.3
雨水チリ	"	12	"	1.5
空間線量率	"	12	μR / hr	10.2
"	県下各地	24	"	10.1
合計		115		

6-2 依頼検査

6-2-1 微生物部関係

昭和56年度に実施した細菌学的検査およびウイルス学的検査を表6-13に示す。

表6-13 依頼検査

区分	検体	検査目的	検体数	陽性数
食品	食肉製品	一般細菌数	147	—
	"	大腸菌群定性	147	0
	缶詰製品	細菌試験	3	0
	"	恒温試験	3	0
	その他の食品	一般細菌数	9	—
	"	大腸菌群定性	8	3
	"	ブドウ球菌	6	0
	食品添加物	一般細菌数	1	—
	"	細菌芽胞数	1	0
	"	サルモネラ	1	0
環境	飲料水	一般細菌数	2	—
	"	大腸菌群	3	0
排泄物	ふん便	キャンピロバクター 保菌者検索	40	6
体液	血清	風疹血球凝集抑制試験	140	89
合計			512	—

6-2-2 食品薬化学部関係

食品添加物等試験

昭和56年度に実施した食品添加物、重金属の検査件数および項目数は表6-14に示すとおりであり、いずれも不適合品はなかった。

表6-14 依頼検査

検体名	検体数	検査項目	項目数
食肉および魚肉ねり製品	277	亜硝酸根	145
		ソルビン酸	132
生ゼラチン	2	重金属(As, Hg, Cr)	3
		亜硫酸	1
生豚皮	1	重金属(Cr)	1
合計	280		282

6-2-3 生活環境部関係

昭和56年度に実施した飲料水および鉱泉等の検査件数、項目数を表6-15に示す。

表6-15 依頼検査

検体	検査目的	件数	項目数
飲料水関係	精密試験	174	4,350
	飲料水試験	5	45
	項目試験	71	293
鉱泉関係	鉱泉分析試験	14	364
	項目試験	10	30
合計		274	5,082

1) 飲料水の検査

今年度当所で行った精密検査は174件で、水道法に基づく水質基準に不適となった原水32件(18%)で項目別に分けるとそれぞれの同基準適量検出率は色度13.2%、濁度8.6%、鉄4%、硝酸性一亜硝酸酸性窒素1.7%、マンガン、蒸発残留物等は1%以下であった。また水道水中のトリハロメタン濃度測定検査を受け付けたところ47件の申込みがあった。なお、詳細については「資料・調査研究編」に記載した。

2) 鉱泉分析

再分析依頼等による件数は14件であった。

資料・調査研究編

和歌山県における日本脳炎の疫学(1981年)

藤井雅美

はじめに

本県における日本脳炎(以下J.E.と略)流行予測事業は1966年より厚生省委託事業として毎年実施され、15年を経過した。また、コガタアカイエカ(以下c.t.と略)の発生消長調査およびc.t.からのJ.E.ウイルスの分離同定は1980年より実施し、2年目を迎えた。以下1981年のJ.E.患者の発生、と殺ブタの抗体保有調査およびc.t.の発生消長調査ならびにc.t.からのJ.E.ウイルス分離等について、その概要を報告する。

材料と方法

1. c.t.の採集

図1、図2に示した和歌山市内・紀ノ川右岸の水田の中に畑の点在する場所にある豚舎で、週1回日没後1時間ドライアイス法でc.t.を捕集し、これと並行して、c.t.の消長調査は豚舎の軒下地上1.5mの所に野沢式ライトトラップを設置し、翌朝まで採集した。



図1 実験地の概要

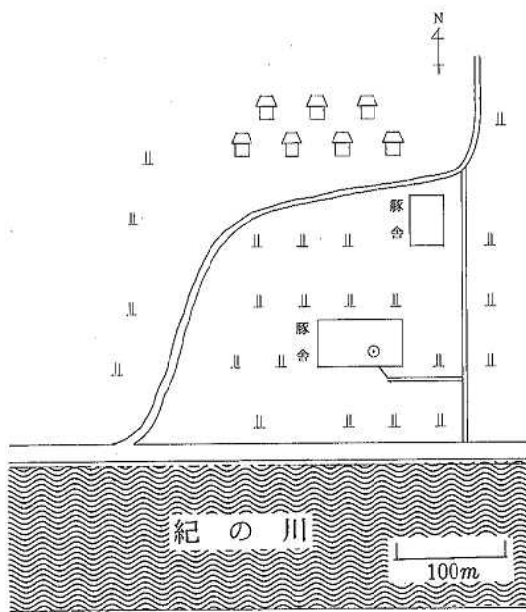


図2 実験地定点の略図

2. ウイルスの分離と同定

c.t.雌100匹を1プールとし、これを乳剤としてC6/36細胞へ接種し、J.E.ウイルスを分離同定した。

3. 抗体価の測定

患者診断は赤血球凝集抑制(HI)反応または補体結合(CF)反応による血清学的な診断法^{2,3)}を用いた。²⁾ブタのHI抗体測定はヒトの場合と同一の方法により実施した。

結果と考察

1. 患者について

J. E. 届出患者を表1に示す。届出患者4名のうち、

血清学的に確認した患者は3名であり、他の1名はJ. E. 疑似患者で、のちにウイルス性脳炎に転症した。眞性患者3名のうち、2名は3才と5才の幼児であったが、何れも全治した。他の1名の眞性患者は49才の女性で後遺症を残した。眞性患者の発生した市町は和歌山市2名、南部町1名であった(図3)。患者の発生時期は9月後半に集中して発生した。何れの患者もワクチン接種をうけていなかった。

表1. 日本脳炎届出患者一覽表

No	住所	氏名	年齢(才)	性別	発生日	収容病院	ワクチン接種歴	転帰		採血病日	HI抗体価(CF抗体価)		最終判定
								月日	予後		標準法	ZME法	
1	和歌山市	K. Y.	5	男	9.17	和歌山赤十字病院	—	10.31	全治	5 12 35	(<4) (32) (128)		眞性(確認)
2	和歌山市	M. S.	3	男	9.19	"	—	11. 3	全治	6 21 28	(<4) (16) (32)		眞性(確認)
3	南部町	K. M.	49	女	9.21	紀南総合病院	—	57. 2.8 現在	後遺症あり	5 15	(8) {(128) (640)}	320	眞性(確認)
4	御坊市	Y. M.	73	男	9.21	御坊伝染病隔離病院	—	10.22	転症	5 19	80 80	20 20	ウイルス性脳炎



図3 日本脳炎届出患者発生地

1981年の本県における日本脳炎の予防接種実施状況を表2に示す。3～6才の初回免疫の実施は低調である。特にこの年令のワクチン接種の必要性を訴えたい。

2. と殺ブタのHI抗体保有状況について

と殺ブタの旬別HI抗体保有状況を表3に示す。8月28日には2ME感受性抗体保有率が90%になり、同時にHI抗体保有率も50%に達し、今年の世界におけるJ.E.濃厚汚染が始まったことを示している。さらに、9月21日にはブタの汚染は最高

値の100%に達した。

3. c.t.の発生消長とc.t.からのJ.E.ウイルスの分離について

c.t.の発生消長は8月上旬と同月下旬にピークをもつ2峰性の発生を示した(表4)。c.t.の全採集数は10,849匹で、ピーク時には2,700匹前後を採集した。J.E.ウイルス分離用に捕集したc.t.のプールは39プールで、9月2日と同月9日にJ.E.ウイルスを分離した。感染率は9月2日46.05、同月9日288であった。

表2 日本脳炎の予防接種状況(1981年, 和歌山県)

	初 回 接 種			追 加 接 種		
	対象者数	実施者数	接種率(%)	対象者数	接種者数	接種率(%)
3～6才	56,213	19,432	34.5	31,475	21,358	67.8
小学生	10,399	7,385	71.0	15,721	12,851	81.7
中学生	1,057	770	72.8	7,503	6,707	82.7
その他	91	40	44.0	527	327	62.0

表3 と殺ブタの旬別HI抗体保有状況(1981年)

採血 月日	検査 頭数							HI抗体 陽性数	HI抗体 陽性率(%)	2ME感受性 抗体保有率(%)	
		<10	10	20	40	80	160				320
7.9	20	20						0	0		
7.21	20	20						0	0		
7.30	20	20						0	0		
8.10	20	20						0	0		
8.20	20	18	2					2	10.0		
8.28	20	10			6	4		10	50.0	9/10 (90)	
9.5	20	8	1	1		2	5	3	12	60.0	3/10 (30)
9.21	20				3	13	4		20	100	0/20 (0)

表4 コガタアカイエカの発生消長とコガタアカイエカからの日本脳炎ウイルス分離成績
(1981年, 和歌山市)

蚊採取月日	蚊取集数 (ライトトラップ法)	捕集蚊数 (捕虫網法)	陽性プール数/ 接種プール数	感染率(%)
7. 2	66	3	} 0 / 1	—
7.10	326	9		
7.15	58	14		
7.22	653	794	0 / 8	—
7.29	812	304	0 / 3	—
8. 5	2693	696	0 / 7	—
8.12	1398	1076	0 / 11	—
8.19	858	243	0 / 3	—
8.29	2787	126	0 / 1	—
9. 2	1040	101	1 / 1	46.05
9. 9	128	355	1 / 4	2.88
9.17	30	0	—	—

4. カ・ブタ・ヒトにおけるJ.E. 感染の経時的関係について⁴⁾

今野ら⁴⁾によれば、ブタのJ.E. 感染はそのHI抗体の上昇した時期より10日前に感染しているものと推定されると述べている。従って、今年のブタの濃厚汚染の始った時期は8月18日頃と推定され、ブタの濃厚汚染から15日おくれて、保毒蚊のピークがあり、さらに、保毒蚊のピークから17日お

れて患者の発生の中央時があったことになる(図4)。山本⁵⁾は媒介蚊の汚染状況はヒト流行と時期的には密接な相関を示し、それぞれの中央時を比較すると、およそ2週間のずれがあると述べ、その時期のずれは今野ら⁴⁾は14日、上羽ら⁶⁾は17日であったと述べている。

と殺ブタのHI抗体保有率の50%から100%への上昇時期は保毒蚊の発生時期に一致していた。

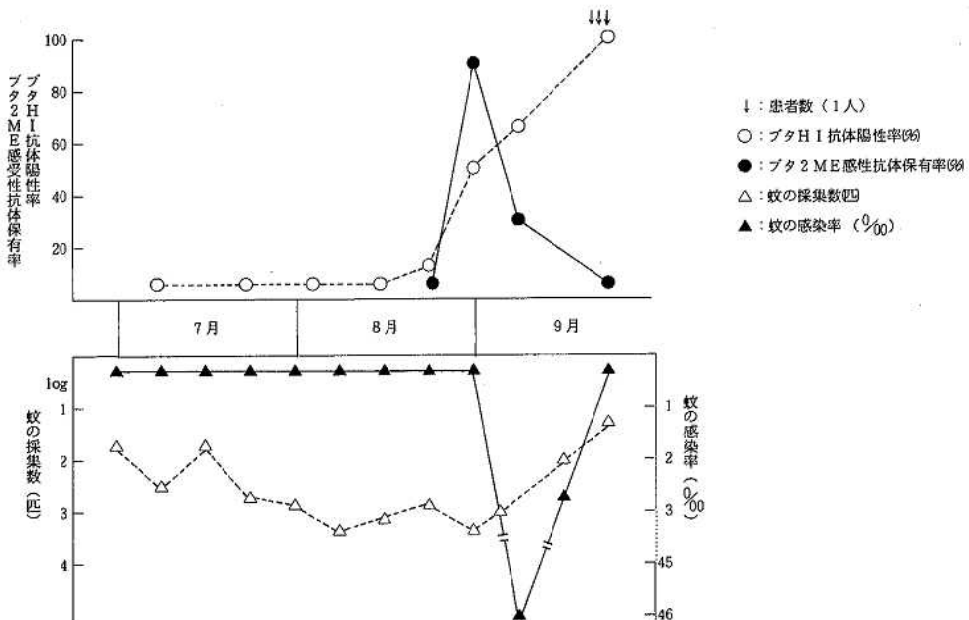


図4 ブタ・カ・ヒトの感染における経時的関係

ま と め

1. J. E. 確認患者は3名発生し、そのうち2名は幼児であったが、何れも全治した。他の49才の女性は後遺症を残した。
2. と殺ブタのHI抗体保有率は8月下旬に50%に達し、その後上昇して9月中旬に100%になった。
3. c.t. の発生消長は8月上旬と同月下旬にピークを待ち、2峰性を示した。保毒蚊のピークは9月2日であった。
4. ブタの濃厚汚染推定日から15日おくらせて保毒蚊のピークがあり、さらに、保毒蚊のピークより17日おくらせて患者発生の中央時があった。

文 献

- 1) 藤井雅美：和歌山県におけるコガタアカイエカの消長調査と日本脳炎ウイルス分離について、和衛研年報，27，21—24，1981
- 2) 厚生省公衆衛生局編，伝染病院流行予測調査検査術式，1978
- 3) 国立予防衛生研究所学会編，ウイルス実験学総論，196—228，丸善，1964
- 4) Konno, J., Endo H., Agatsuma, H., and I-Shida, N.: Cyclic outbreaks of Japanese Encephalitis among pigs and Humans, Am. J. Epidemiol. 84, 292-300, 1966
- 5) 山本英穂：日本脳炎媒介カの出現消長と汚染の関係およびそのヒト流行への影響（予報），医学のあゆみ，65，239—244，1968
- 6) 上羽 昇，前田章子，武衛和雄，光田文吉，大津啓二，木本達雄，国田信治，新井 浩：大阪府下における日本脳炎ウイルスの生態学的研究（1963—1967），日本公衛誌，18，267—275，1991

1981年11月から1982年3月にかけて流行したインフルエンザについて

藤井雅美

はじめに

全国的に見て1982年冬に流行したインフルエンザの主流はB型で、Aソ連型、A香港型の流行はごく一部の都道県に限られ、和歌山県に流行したインフルエンザもB型であった。

県衛生部健康対策課の通報による本県のインフルエンザ患児の発生状況を図1に示す。1981年第47週に初発したインフルエンザの流行は1982年第4

週にピークに達し、27,387名の患児を数え、第10週に終息した。総患児数は55,512名で、閉鎖措置のあった学校の在籍者数147,359名の37.6%罹患したことになる。流行規模は昨年12.5倍であり、Aソ連型の流行した1977年～1978年の患児数48,655名をも超えた流行であった。インフルエンザの流行について若干の知見を得たので、以下報告する。

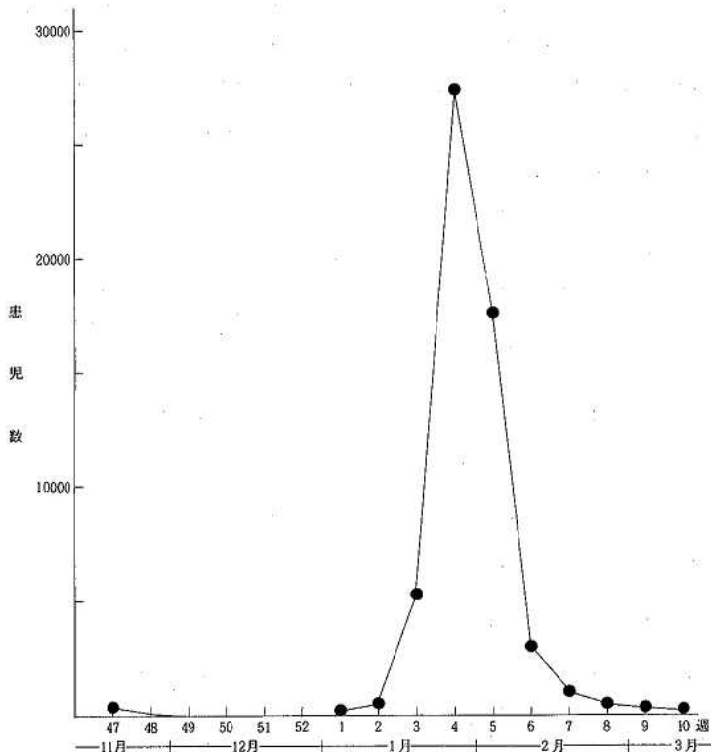


図1 インフルエンザ患児の発生状況
(県衛生部インフルエンザ情報による)

検査材料と方法

1 ウイルス分離

ウイルス分離材料は県下各保健所で採取した咽頭ぬぐい液またはうがい液である。検査材料はうがい液はそのまま、咽頭ぬぐい液は0.5%ウシアルブミン加2.5%フィール・インフュージョン・プロス4mlに浸出し、ペニシリン1000u/ml, ストレプトマイシン1000r/mlを加えた後、2000rpm 20分遠沈し、その上清を接種手技¹⁾に従い9日卵の羊膜腔内に接種し分離した。

同定に用いた抗血清はAソ連型A/kumamoto/37/79, A香港型A/Bangkok/1/79, B型B/Singapore/222/79で、何れも予研・日本インフルエンザセンターより配布されたものである。

2 血清検査

使用した血清は患児ペア血清、患児単血清および1981年8~10月に医療施設から分与をうけた16才以上の血清ならびに1病院小児科から分与をうけた15才以下の血清である。

血清学的診断に用いた抗原はAソ連型A/Ku-

mamoto/37/79「タケダ」, A香港型A/Bangkok/1/79「タケダ」, B型B/Singapore/222/79「タケダ」である。その他にB型抗原として今回分離したB/Wakayama/2/82を用いた。

赤血球凝集抑制(HI)試験手技は標準法^{2,3)}に従い、ニワトリ赤血球を用いて行った。

結果と考察

1 ウイルス学的検索

表1にウイルス学的検索の成績を示す。有田市および岩出町の小学生からインフルエンザB型ウイルスが分離され、分離率はそれぞれ12.5%(1/8), 6.6%(1/15)であった。その他の市町の小中学患児からはインフルエンザウイルスは分離されなかった(0/59)。

新宮市および有田市の小中学患児のペア血清の血清学的診断の結果、それぞれ80%(4/5)および100%(7/7)インフルエンザB型であった。ウイルス分離株の同定成績を表2に示す。2株ともインフルエンザB型ウイルスであった。

表1. インフルエンザのウイルス学的検索

分離材料 採取日	流行 地区	調査 対象	主 症	ウイルス分離		血清学的診断	
				型	数	型	数
81.11.30	御坊市	小学生	発熱・上気道炎		0/8		
12.18	海南市	小学生	発熱・上気道炎		0/9		
82.1.13	有田市	小学生	発熱・上気道炎	インフルエンザB	1/8	インフルエンザB	7/7
1.19	新宮市	中学生	発熱・上気道炎		0/5	インフルエンザB	4/5
1.20	海南市	中学生	発熱・上気道炎		0/12		
1.20	岩出町	小学生	発熱・上気道炎 胃腸炎	インフルエンザB	1/15		
1.26	かつらぎ町	小学生	発熱・上気道炎 胃腸炎		0/26		

表2. ウイルス分離株の同定成績

ウイルス株	抗 血 清			同 定
	Aソ連型	A香港型	B型	
	A/Kumamoto /37/79	A/Bangkok/1/79	B/Singapore /222/79	
W-1-82	<16	<16	512	B/Wakayama/1/82
W-2-82	<16	<16	512	B/Wakayama/2/82

表3. インフルエンザBウイルス株の抗原分析 (予研による抗原分析)

抗 原	フ エ レ ッ ト 血 清		
	B/Kanagawa/3/76	B/Yokohama/1/80	B/Shiga/75/81
B/Kanagawa/3/76	512	256	128
B/Yokohama/1/80	64	128	256
B/Shiga/75/81	64	128	512
B/Singapore/222/79	32	128	128
B/Wakayama/2/82	64	128	512

2 B型分離株の抗原分析

表3はB型ウイルス株の抗原分析(予研による抗原分析)である。表をみると、B/Kanagawa/3/76株の抗血清512倍に対し、B/Singapore/222/79株、B/Shiga/75/81株、B/Wakayama/2/82株、B/Yokohama/1/80株の4株は32~64倍のHI価を示し、大きな差異のあることが認められた。B/Shiga/75/81株とB/Wakayama/2/82株とは似ているが、流行株B/Wakayama/2/82株とワクチン株のB/Singapore/222/79とは少し差異がある。武内⁴⁾らも1982年冬日本各地に流行したB型ウイルスB/Shiga/75/81株とワクチン株であるB/Singapore/222/79との間に差異が認められると述べている。また、武内⁵⁾らは今冬わが国で分離されたB型ウイルス1334株のうち、ほぼ50%のウイルスはフェレット感染血清でB/Singapore/222/79に近似していたが、残りの約50%のウイルスはB/Singapore/222/79に変異のかかったウイルスであったと述べており、本県の分離し

たB型ウイルスは変異した部類に入る。

3 B型ウイルスに対する抗体保有状況

図2は患児ベア血清のB型株に対するHI抗体価の分布を示す。12名の患児の急性期の感染防禦レベル($\geq 1:128$)での保有率および平均抗体価(2^{H}) (急性期と回復期)はワクチン株B/Singapore/222/79に対し、それぞれ25%および(5.7, 9.4)、流行株B/Wakayama/2/82に対し、それぞれ0%および(5.0, 8.7)であった。ワクチン株⁶⁾と流行株の抗体価の差はほぼ1管であった。武内⁶⁾は通常流行株に対し128倍の抗体価があれば罹患率は数%になると述べているが、罹患児の流行株に対する128倍以上の抗体価の獲得率は0%と最低であった。

小学生のワクチン接種2ヶ月後の抗原別抗体保有状況を表4に示す。ワクチン株に対し128倍以上の抗体保有率は72%、平均抗体価(2^{H})7.0で、ある程度のワクチン接種効果はみられるが、流行株に対してはそれぞれ32%、6.2と低かった。流行株はワクチン株より変異しており、流行株に対する感染

防禦レベルの保有率の低かったことがインフルエンザの流行を大きくしたと推定される。

図3は流行前の血清のB型ウイルスに対するHI抗体価の分布を見たものである。20才以上の感染防禦レベルの保有率をみると、ワクチン株に対し10.7%、流行株に対し6.7%であった。20才以下の感染防禦レベルの保有率をみると、それぞれ

50.0%、36.4%であった。これらの成績も流行株に対する感染防禦レベルの抗体保有率が低かったことを示している。特に成人の流行株に対し免疫のない人が58.7%とずい分多かった。従って、成人でのワクチン接種率の低いことを考慮すると、成人の間に大きな流行があったことが推測される。

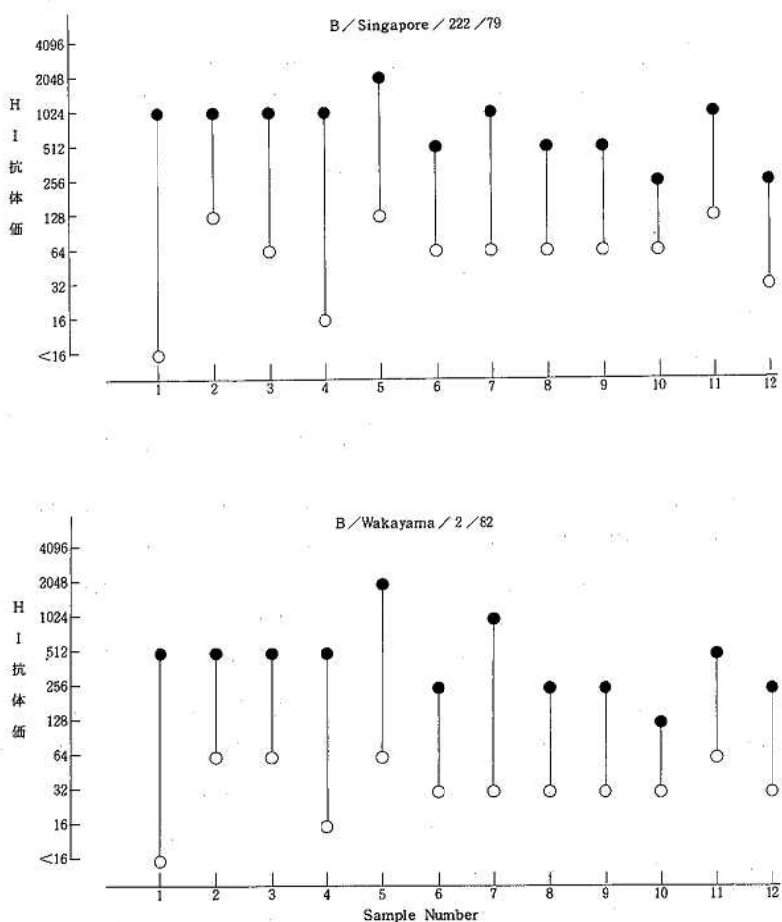
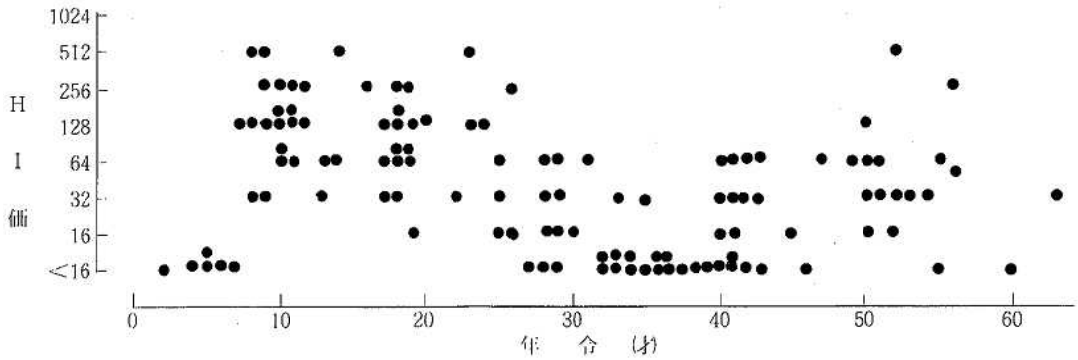


図2 患児ペア血清のインフルエンザBウイルスに対するHI抗体の分析(1982年1~2月)

表4 小学生の抗原別・ワクチン接種2ヶ月後の抗体保有状況(1982年)

	B/Singapore/222/79		B/Wakayama/2/82	
	抗体保有率	平均抗体価	抗体保有率	平均抗体価
	≥ 128 (%)	2^n	≥ 128 (%)	2^n
ワクチン接種2ヶ月後	72.0	7.0	32.0	6.2

B/Singapore/222/79



B/Wakayama/2/82

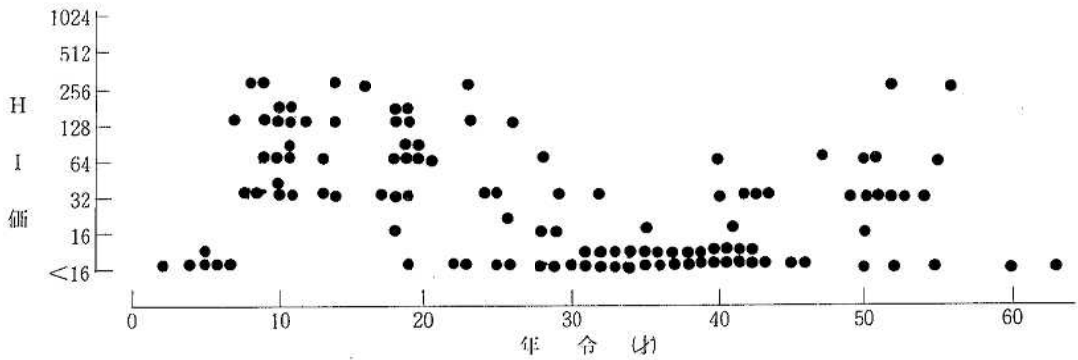


図3 1981年8～10月に採取した血清のインフルエンザB型ウイルスに対するHI抗体価の分布

ま と め

- 1 1981年11月～1982年3月の間にB型ウイルスによるインフルエンザが大流行し、患者数は55,512名であった。
- 2 患児2名からB型ウイルスを分離し、一方、血清学的診断からもB型ウイルスであったことを確認した。
- 3 患児の流行株B/Wakayama/2/82に対する感染防禦レベル保有率が0%と低かった。
- 4 本県での流行株B/Wakayama/2/82は日本の流行株B/Shiga/75/81と同じ抗原で、B/Kanagawa/3/76とはかなり大きく抗原変異し

ている。流行株とワクチン株との間にも少し差異がある。

- 5 流行前に採取した血清のHI抗体価を測定した結果、流行株に対し免疫のない成人が58.7%もあった。

文 献

- 1) 厚生省公衆衛生局保健情報課編：伝染病流行予測調査術式，33～59，1978
- 2) 国立予防衛生研究所学友会編：ウイルス実験学，総論，214～225，丸善，東京，1982
- 3) 国立予防衛生研究所学友会編：ウイルス実験学，

- 各論, 287~330, 丸善, 東京, 1982
- 4) 武内安恵, 大谷明, 薩田清明: 1980年から
1981年にかけてのインフルエンザ流行について,
感染症学雑誌, 56, 182~191, 1982
- 5) 武内安恵, 小林進, 菅野正義, 福村圭介, 石田正
年, 根路銘園昭, 大谷明: 最近の(1982年4月
まで)インフルエンザの流行について, モノクロー
ナル抗体で捉えたB型ウイルスの多彩な変異像, 第
30回日本ウイルス学会総会記録, 3033, 1982
- 6) 武内安恵: 最近のインフルエンザ, 1980~1982
年にかけての流行, 公衆衛生情報, 12, (2), 4~
10, 1982

一乳児院でのロタウイルス嘔吐下痢症の流行について

藤井雅美

はじめに

1973年Bishopら¹⁾によって電顕下にはじめてヒトロタウイルス (HRV) が発見されて以来, その研究は進み, 現在乳幼児の嘔吐下痢症の多くはHRVに起因することが認められている。我々はさきに小児科医院を訪れた嘔吐下痢患者の糞便より逆受身赤血球凝集反応法 (R-PHA法) を用いてHRVを検索し, 80.9%に陽性を認め, 陽性者中88.2%が1才以下の乳幼児であったことを報告²⁾した。今回, 更に和歌山市の一乳児院において嘔吐下痢症の流行があり, これがHRVによるものであることが判明したので, その概要について報告する。

材料および実験方法

1 供試糞便

乳児院において嘔吐下痢症を示した乳幼児の糞便 35検体である。

2 実験方法

HRVの検出にはR-PHAの原理に基づくキット「ロタセル」^{2,3)} (日水製薬KK) を用いた。検体の調整はキット添付の検体調整用bufferを用いて10倍浮遊液を作り, 室温にて1時間放置後遠心 (3,000 rpm 30分) し, その上清を検体とした。操作方法は図1に示した通りである。スクリーニングテストで3管以上凝集を示した検体は確認試験を行い, buffer添加列と抗体添加列の凝集管数に2管以上の差を認めたものを陽性とし, 両列の凝集管数に差を認めなかったものを陰性とした。また1管差の時は再度試験を行い, 再び1管差を認めた検体のみを陽性とした。

図1. R-PHAの操作法

スクリーニングテスト

- 1) マイクロプレート (V型, パーマネント) 1検体につき4穴1列
- 2) buffer 25 μ l
- 3) 検体希釈 $\times 2 \sim \times 16$
- 4) 感作血球 25 μ l
- 5) 振盪混和 20~30秒間
- 6) 室温静置 2~3時間
- 7) 判定

確認試験

- 1) マイクロプレート (V型, パーマネント) 1検体につき6穴2列
- 2) buffer 25 μ l
- 3) 検体希釈 $\times 2 \sim \times 64$
- 4) 1列にbuffer 25 μ l
他列に抗ロタウイルス 25 μ l
- 5) 37 $^{\circ}$ C 1時間
- 6) 感作血球 25 μ l
- 7) 振盪混和 20~30秒間
- 8) 室温静置 2~3時間
- 9) 判定

成績ならびに考察

1 発病日の概要

表1および図2に示すように、初発症は2月23日で生後9ヶ月の男児であった。次いで同・25日2例、27日2例、28日5例、3月1日2例の順に下痢患児が発生した。患児の発生様相は必ずしも正規分布型ではなく、初発症の23日を感染第1日とすると、初発患児から次発患児までの期間は2日

で潜伏期間は2日間あるいは2日以上と推定される。第3次発症患児からは初発患児からの共通暴露のみでなく、患児から患児への複雑感染であり、27日以降爆発感染したものと推定される。浦沢ら⁴⁾は平均潜伏期2.2日であった事例をあげ、またLancet論説⁵⁾にHRVの潜伏期はほぼ48時間であると述べている。

表1. 患児におけるロタウイルスの検出状況

検体番号	年齢(M)	性	便 性	R-PHA価	備 考
1	26	女	黄色 固型便	64	
2	25	男	"	64	
3	24	男	"	16	
4	24	女	黄色 軟便	—	
5	21	女	黄色 固型便	—	
6	21	男	"	1,024	
7	20	男	"	—	
8	20	男	"	32	
9	17	男	"	16	
10	16	男	黄色 軟便	16	
11	16	女	白色 軟便	10,240	
12	15	女	黄色 固型便	—	
13	14	男	白色 軟便	1,024	※3月1日
14	14	男	黄色 固型便	32	
15	13	女	"	1,024	
16	13	女	黄色 軟便	256	
17	12	男	白色 軟便	1,024	※3月1日
18	12	男	"	1,024	※2月25日
19	10	女	黄色 固型便	8	
20	9	男	白色 軟便	2,048	※2月27日
21	9	男	黄色 軟便	—	※2月23日
22	9	女	黄色 固型便	64	
23	8	男	"	16	※※37.5℃
24	6	男	"	32	
25	6	男	"	32	
26	6	男	"	16	※2月28日
27	5	女	"	32	
28	4	女	"	64	※2月25日
29	4	男	黄色 軟便	—	※2月28日
30	3	男	白色 軟便	10,240	※2月27日
31	2	男	黄色 軟便	—	※2月28日
32	2	女	白色 軟便	32	
33	2	男	"	2,048	※2月28日
34	2	男	"	1,024	※2月28日
35	0	男	黄色 固型便	16	

※：発病日 ※※：発熱

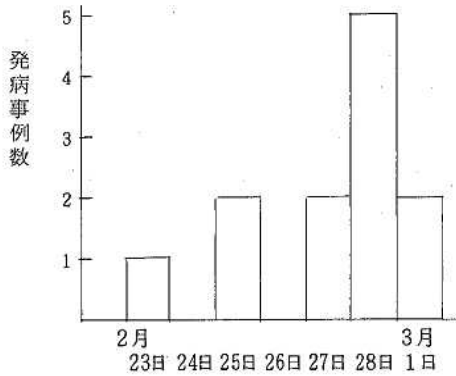


図2. ロタウイルス患児の日別発病事例数

発病児の病日別（3月3日採便）糞便中のHRVの排出状況を表2に示す。発症後3日～7日のほとんどにHRVが認められ、4日目のものに2例、9日目のもの1例に陰性を示したのみであった。また患児の下痢回数は1日3～5回、嘔吐を示した者1名、37℃以上の発熱を認めた者1名であった。

表2. 病日別の糞便中ロタウイルス排出状況

	3月3日現在の発病児の病日(日)						
	3	4	5	6	7	8	9
ロタウイルス 陽性	2	3	2	0	2	0	0
ロタウイルス 陰性	0	2	0	0	0	0	1

2 ロタウイルス陽性児の概要

表1に示すようにHRV陽性を認めた者は28名(80.0%)であり、そのうち症状を呈した者は9名(32.1%)、症状を認めなかった者(病原体保有者)は19名(67.9%)であった。HRV陽性児を年齢別にみると、2才児3例(75.0%)、1才児11例(78.5%)、7～11ヶ月児4例(80.0%)、4～6ヶ月児5例(83.3%)、0～3ヶ月児5例(83.3%)であり(表3)、0ヶ月児は病原体保有者で生後26日目であった。便性では白色軟便9例(32.1%)、黄色軟便2例(7.2%)、黄色固型便17例(60.7%)であった。

表3. 乳幼児の年齢別ロタウイルス検出状況

年齢(M)	乳幼児数	陽性者数	陽性率(%)
24～35	4	3	75.0
12～23	14	11	78.5
7～11	5	4	80.0
4～6	6	5	83.3
0～3	6	5	83.3

R-PHA法による抗原価別にみると、1.6倍～6.4倍の低力価群(16名)と1,024倍以上の高力価群(10名)に大別され、白色軟便の症状を呈した者9名中8名(88.9%)が1,024倍以上の高力価群に属し、残り1名が3.2倍を示していた。それに対して病原体保有者では1,024以上の高力価を示した者は19名中わずか2名(10.5%)で、ほとんどの者が1.6倍～6.4倍の低力価群であった。この結果よりHRVの増殖と下痢症状とが密接な関係にあることが考察できる。

ま と め

- 1 乳児院において嘔吐下痢症の流行があり、乳幼児糞便35検体中28検体にR-PHA法でHRVを検出した。
- 2 糞便へのHRVの排出はほぼ発症後3～7日の間に認められた。
- 3 HRVを検出した乳幼児28名中白色軟便を呈した者は9名であり、そのうち8名(88.9%)がR-PHA価1,024倍以上の高値を示した。それに対し下痢症状を示さなかった者のほとんどが1.6倍～6.4倍の低力価であった。

文 献

- 1) Bishop, R. F., Davidson, G. P., Holmes, I. H., Ruek, B. J.: Detection of a new virus by Electron Microscopy of Fecal Extracts from Children with Acute Gastroenteritis, Lancet 1, 149～151, 1974

- 2) 藤井雅美, 坂口弘一, 生馬利文: 急性胃腸炎患児
糞便からの rotavirus の検出について, 臨床とウ
イルス, 10, 79~82, 1982
- 3) 木村輝男, 堀田毅, 谷内清: 逆受身赤血球凝集反
応法 (試作キット) によるふん便中のロタウイルス
の検出, 生活衛生, 26(1), 39~42, 1982
- 4) 浦沢正三, 秋葉澄伯: わが国におけるウイルス性
下痢症, 臨床とウイルス, 7, 339~349,
1979
- 5) Unsigned editorial: Rotaviruses of
Man and Animals, Lancet 1, 257~259,
1975

院内感染による流行性角結膜炎患者から のアデノウイルス 19 型の分離について

今井健二・児島敬二*

鈴木啓之**・篠原邦一**・小池通夫**

はじめに

流行性角結膜炎（以下 EKC）の病因としてはアデノウイルス 8 型（以下 Ad-8 型）の他に、3, 7, 11 型¹⁾ や、4, 19 型^{2,3,4)} などが報告されている。

今回我々は、和歌山県立医科大学付属病院小児科病棟入院患児 13 名に、EKC の集団発生を見、そのうち 3 名からアデノウイルス 19 型（以下 Ad-19 型）を分離したので、その概要を報告する。また、一般人の Ad-19 型に対する中和抗体保有状況も調べたのであわせて報告する。

実験方法

1. ウイルス分離

ウイルス分離材料は、Eye Swab, Throat Swab, 眼脂を対象とした。当所に Hanks 液で届けられたものはそのまま、また、生理食塩水にて届けられたものには、2% 仔牛血清加 Eagle MEM を約 1/4 量加え、検査開始日まで -20°C にて保存した。

細胞は、HeLa, FL を用い、融解した検査材料にペニシリン、ストレプトマイシンを各々 500 U/ml, 500 μg/ml となるよう添加し、4°C で 60 分作用させた後、0.2 ml/tube 宛接種した。36°C で 2 時間吸着させた後、維持培地（2% 仔牛血清加 Eagle MEM）を加え、ふ卵器で 7~10 日間 CPE を観察した。途中 1, 2 回液交換を行った。

4 代目まで継代して CPE が現われなかった時、ウイルス分離陰性とした。

微生物部

* 退職

** 和歌山県立医科大学 小児科

2. ウイルスの同定

分離されたウイルス 100 TCID₅₀ と等量の抗血清（予研より分与）で中和試験をマイクロプレート（Falcon 社製）を用いて行った。

3. 一般人の抗 Ad-19 型中和抗体価の測定

被検血清は、5~9 歳 20 名、20~50 歳 20 名、計 40 名の健康または眼疾患以外の人達のもので、1982 年 3 月頃に集められたものである。

Eagle MEM にて 1:4 に希釈した後、56°C 30 分間の非働化を行ってから検査に供した。

抗原には症例 8 の患児より分離したウイルスを用い、同ウイルス 100 TCID₅₀ / 0.1 ml と同量の被検血清を 36°C, 1 時間 incubate したものを、予め培養しておいたマイクロプレート上の HeLa 細胞に接種した。

結 果

1. 患者発生状況

1981 年 8 月中旬から約 1.5 ヶ月に亘り、小児科病棟において EKC の院内流行がみられた。本疾患の患児は 13 名で、年齢は、4 歳と 11 歳の 2 名を除けば、全員 1 歳以下で、新生児も数名含まれる（表 1）。

本病棟は、個室 3 室、相部屋 5 室の 13 室からなり、計 35 名の収容能力を持つ。今回はそのうちの個室 1 部屋を含む 4 部屋から EKC 患者が発生した。患児の発生は必ずしも 1 つの部屋から順番に広がったわけではなく、むしろバラバラであった。

13 名の原疾患および EKC 発症日は表 1 のとおりである。

症状としては充血 (10/13)、眼脂 (10/13) のほ

か、流涙、偽膜形成なども見られた。

治療としては「エコリシン点眼」(参天製薬)を用いたが、経過は一般に良好で、10日前後で治癒した。

なお、患児の付添いの一部の人にも発症者が見られた。初発患者と考えられる症例1の家族の病状、海外渡航歴等は不明である。

2. ウイルス分離

患児13名中、ウイルス分離を試みたのは8名で、そのうち症例8については2度行った。

4名のEye Swab からウイルスが分離され、うち3検体についてはAd-19型であることがわかった。残る1検体についてはまだ同定できていない。

この4検体の材料採取病日は表1の如く4~9病

日であった。また、症例8.では、1病日目には分離できなかったが、9病日目の材料から分離できた。

Throat Swab からは分離されなかった。

本ウイルスの細胞系感受性を見たのが表2である。症例5.では、FLでは分離できたのに、HeLa では分離できなかった。

また他の例でも、FLの方が1代早くCPEの出る傾向が見られた。

3. 一般人のAd-19型中和抗体保有状況について

20歳以上は全員1:4未満であったが、8歳の健康な男児1名が、1:4の中和抗体価を示した(表3)。この者の眼疾患等の過去の病歴は不明である。

表1. EKC患者発生状況とウイルス分離結果

症例	年齢	原疾患	発症日	病室No.	ウイルス分離		
					病日	Eye Swab	Throat Swab
1	4歳	サルモネラ腸炎	8.17	523		not done	
2	7ヶ月	川崎病	23	521	11	(-)	(-)
3	11ヶ月	横紋筋肉腫	24	520	10	(-)	(-)
4	12日	重症黄疸	25	520	9	Ad-19	(-)
5	9日	敗血症	28	520	6	Ad-19	(-)
6	1ヶ月	未熟児	30	521	4	Ad not typed	(-)
7	2ヶ月	のう胞腎	9.2	521	1	(-)	(-)
8	3ヶ月	先天性ミオパチー	2	533	1/9	(-) Ad-19	(-)
9	23日	重症黄疸	6	521	5	(-)	(-)
10	16日	けいれん精査	8	520		not done	
11	11歳	てんかん	10	523		"	
12	21日	低カルシウム血症	19	520		"	
13	8ヶ月	川崎病	22	521		"	

表2. Ad-HeLa, FL 細胞系の感受性の比較

症例	細胞名	初代	2代	3代	4代	同定
4	HeLa	-	-	-	+	Ad-19
	FL	-	-	+		
5	HeLa	-	-	-	-	"
	FL	-	-	-	+	
8	HeLa	-	-	-	+	"
	FL	-	-	+		
(6)	HeLa	-	-	+		Ad not typed
	FL	-	-	+		

表3. 一般人のAd-19 中和抗体保有状況

年 齢	人 数	中 和 抗 体 価		
		< 1 : 4	1 : 4	≥ 1 : 8
5 ~ 9 歳	20	19	1	0
20 ~ 50 歳	20	20	0	0

考 察

Ad-19型は1955年Bellら⁵⁾によってサウジアラビアのトラコーマ患者から初めて分離された。しかしEKCの病因ウイルスとしてとり上げられたのはずっと後の1970年代に入ってから^{6,7,8)}で、以後海外でのAd-19型によるEKC発生の報告は、しばしば見られるようになった。一方国内では、1977年青木ら⁹⁾による北海道での分離が最初で、以後数県で分離されるに到っている。

菊田⁴⁾によれば、茨城県の場合、Ad-19型分離患者の近親に海外旅行(マニラ)帰りの発症者がいた事、そして国内での分離報告例が少ない事から、当県でのAd-19型が、海外から持ち込まれた可能性を示唆している。

今回の和歌山県の場合、患児近親の海外渡航歴についてはわからず、従ってこの点については不明であった。そこで、一般小児、成人中のAd-19型に対する中和抗体保有状況を調べてみた(表3)。8歳の男児1名が1:4を示した。しかし、このことでAd-19型が常在する、と考えるのは早計であろう。1:4と数値が低く、むしろ他のアデノウイルスとの交差の方が疑われる。

感染経路に関して、Harrisonら¹⁰⁾は、看護婦らを中心とした院内感染の例から、眼から眼へ直接触れなくても、器具、布、手指などを介することにより、呼吸器から眼に感染するだろう、と述べている。またAd-19型が比較的感染しやすいウイルスであることは、Darougarら¹¹⁾、Guyerら¹²⁾も述べている。

今回の我々の例でも、担当医師は患児の眼にはほとんど触れておらず、また患者の発生した部屋があちこち飛び火しているところから、これらの説はうなずける。但し、呼吸器への感染については、Throat Swab

からのウイルス分離に成功していないので定かでない。また、今回ウイルスを分離できた検体の採取病日は4~9(表1.)と幅広く、このことも感染を拡げる一因になっているものと思われる。

症例6のウイルスは他の3株と若干異なる性状を示した。即ち、通常使用力価である5単位の抗Ad-19型血清ではほとんど中和されず、20単位を用いた時、幾分中和される、といった具合であった。現在更に検討中である。

今回のウイルス分離にはHeLaとFLの2種類の細胞を用いた。表2の結果からは、本ウイルスの分離には、感受性ならびにCPE出現の早さの点で、HeLaよりFLの方が優れているという結果が得られた。

ま と め

1. 小児科病棟内で、13名のEKCの患者発生があり、8名の眼材料を検査した結果、4株のウイルスを分離し、うち3株をAd-19型と同定した。残る1株は未同定である。
2. 一般人40名の血清中のAd-19型に対する中和抗体保有状況を調べた結果、8歳の男児1名に1:4の抗体価が認められた。

本稿を終えるにあたり、多大のご指導ならびに抗血清の分与を賜った国立予研、吉井孝男先生に感謝の意を表します。

なお本文の一部は、第73回日本小児科学会和歌山地方会において発表した。

文 献

- 1) 国立予防衛生研究所学友会編：ウイルス実験学各論，70，丸善，1967

- 2) 樋口真琴, 大野重昭, 中園直樹, 石田美智子, 石井慶蔵: 急性結膜炎患者のウイルス学的検索, 日本眼科紀要, 32 (10), 2152 - 2157, 1981
- 3) 青木功喜, 加藤道夫, 大塚秀勇, 中園直樹, 石井慶蔵: アデノウイルス結膜炎の臨床的ならびに病原学的研究, 日眼会誌, 85 (8), 224 - 232, 1981
- 4) 病原微生物検出情報, 第22号, 1981, 12
- 5) Bell, S. D. Jr, McComb, D.E., Murray, E. S., Chang, R.S.M., Snyder, J. C.: Adenoviruses isolated from Saudi Arabia. I. Epidemiologic features. Am. J. Trop. Med. Hyg., 82, 492 - 500, 1959
- 6) Hierholzer, J.C., Guyer, B., O'Day, D., Schaffner, W.: Adenovirus type 19 keratoconjunctivitis. N. Engl. J. Med., 290, 1436, 1974
- 7) Center for Disease Control: Keratoconjunctivitis due to adenovirus type 19 - Canada. Morbidity and Mortality Weekly Rep., 23, 185 - 186, 1974
- 8) Desmyter, J., de Jong, J.C., Slaterns, K.W., and Verlaecki, H.: Keratoconjunctivitis caused by adenovirus type 19. Br. med. J., 4, 406, 1974
- 9) 青木功喜, 加藤道夫, 大塚秀勇, 時田広, 小原亮, 中園直樹, 石井慶蔵: ウイルス性結膜炎, その臨床的ならびに病原学的研究 - 札幌における長期観察, 日眼会誌, 83, 898 - 907, 1979
- 10) Harrison, H.R., Howe, P., Munich, L., and Ray, C.G.: A cluster of adenovirus 19 infection with multiple clinical manifestations. J. Pediat., 94(6), 917 - 919, 1979
- 11) Darougar, S., Quinlan, M.P., Gibson, J.A., Jones, B.R. and McSwiggan, D.A.: Epidemic keratoconjunctivitis and chronic papillary conjunctivitis in London due to adenovirus type 19., Br. J. Ophthalmol., 61, 76 - 85, 1977
- 12) Guyer, B., O'day, D.M., Hierholzer, J.C. and Schaffner, W.: Epidemic keratoconjunctivitis: a community outbreak of mixed adenovirus type 8 and type 19 infection. J. infect. Dis., 132, 142 - 150, 1975

腸炎ビブリオの神奈川県陽性株と陰性株の 生存・増殖に及ぼす酸および胆汁酸塩の影響

井 藤 典 彦

は じ め に

腸炎ビブリオによる食中毒患者の便から分離される本菌は、そのほとんどが神奈川県陽性〔以下KP(+)と略する〕であるにもかかわらず、食中毒推定原因食品をはじめ魚介類や海水から分離される本菌のほとんどは神奈川県陰性〔以下KP(-)と略する〕であることが知られている。しかし、多数の菌を釣菌すればKP(+)株を分離できることが報告されている¹⁾。一方、神奈川県(以下KPと略する)の本体は耐熱性溶血毒の産生によるものであることが究明され^{2,3)}、この性状は安定したもので、KP(-)株がヒト腸管内でKP(+)株に変異することは考えにくい¹⁾。そうであるならば、感染成立の過程や体内外での消長において、KP(+)株とKP(-)株の間になんらかの差異があるものと考えられる。

表1. 供試菌株

KP	No	由来	Elek変法試験
KP(+)	WP1A-4	ヒト	+
	5	ヒト	+
	13	ヒト	+
	15	ヒト	+
	36	ヒト	+
	37	ヒト	+
	40	ヒト	+
	41	ヒト	+
	70	ヒト	+
	71	ヒト	+
KP(-)	WP1A-27	海水	-
	28	海水	-
	39	食品	-
	43	海水	-
	46	河口水	-
	47	河口水	-
	54	プランクトン	-
	62	ヒト	-
	66	食品	-
	67	食品	-

これらの差異に関して、紫外線に対する感受性⁴⁾、耐酸性⁵⁾、増殖速度^{4,5)}や細胞附着性^{6,7)}などの報告がみられるが、充分解明されたとはいえない。

本報は、KP(+)株とKP(-)株の生存、増殖および酸および胆汁酸塩の影響について比較検討したのでその一部を報告する。

実 験 方 法

1. 供試菌

本実験に使用した菌株は表1のとおりで、各菌株の耐熱性溶血毒の産生の有無はElek変法⁸⁾によって試験した。なお、これらの菌株のうちWP1A-4, 5, 13, 15, 株は1977年以前に、他のすべての菌株は1978年以後に分離されたものである。

2. 胆汁酸塩耐性に関する比較

供試菌を3% NaCl加ペプトン水で37℃、一夜培養し、その1白金耳を胆汁酸塩を加えた寒天平板培地に接種し、37℃、一夜培養後、図1の基準に基づいて増殖の程度を判定した。胆汁酸塩は、Sodium Desoxycholate (Difco), Sodium Cholate

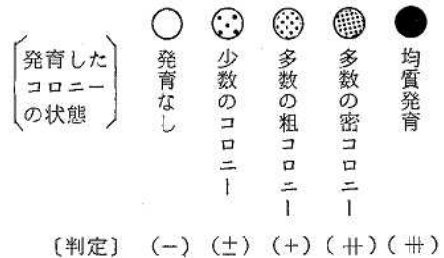


図1. 菌の増殖程度の判定規準

図の外円は白金耳で平板培地に接種した菌液の外円を示す

(Sigma)およびBile Salts Na3 (Difco)を用いた。試験培地は、Heart Infusion Agar (日水)にNaCl 0.5, 3.5, 7.5%の濃度とし、それぞれのNaCl濃度について、各胆汁酸塩を0.5, 1.0, 2.0%の濃度に添加した平板を作製したものをを用いた。なお、NaCl濃度と胆汁酸塩濃度の菌増殖に対する相互作用は本研究の主目的ではないが、本菌の好塩性(耐塩性)と胆汁酸塩との関連で実施した。

3. 酸性溶液中での生存の比較

2%NaCl加普通寒天に37°Cで一夜培養した供試菌を滅菌生理食塩水に均等に懸濁し、550nmで一定の吸光度を示すように菌濃度を調整し供試菌液とした。この菌液は約 10^8 CFU/mlの菌濃度である。

試験液は、2%NaCl水溶液に塩酸を加えてpH 4.0とし、20mlずつ大試験管に分注し滅菌したものをを用いた。なお、滅菌後も試験液のpHはほとんど変化しなかった。

この試験液をあらかじめ37°Cに保温しておき、上記菌液1.0 mlを加え攪拌し、ひきつづき37°Cで保温した。菌液添加後25秒、5分後、10分後にそれぞれ

1.0 mlを採取しリン酸緩衝生理食塩水で10倍段階希釈し、その0.1 mlをBTB-ティポール寒天平板および3%NaCl加普通寒天平板に塗布した。これらの平板を37°C、一夜培養し生菌数を計数算定した。

4. 酸暴露後の増殖に及ぼすSodium Cholateの影響の比較

前述の方法に準じて菌を37°Cで酸性溶液(pH4.0)に2分間暴露し、その1.0 mlを採取し、ただちにリン酸緩衝生理食塩水で10倍希釈し、酸処理菌液とした。

一方、Sodium Cholate 無添加、0.05および0.1%添加の2%NaCl加ペプトン水(pH7.8)10mlを中試験管に分注滅菌したものを、あらかじめ37°Cに保温しておき、これに酸処理菌液0.1 mlを作製後ただちに接種し、37°Cの恒温水槽中で培養し、660nmで吸光度を測定し、菌増殖の経時的観察を行った。

結 果

表2にKP(+)株とKP(-)株の増殖に対するSodium Desoxycholate, Sodium Cholate およびBile Salts Na3の影響を、NaCl濃度との関係で

表2. KP(+)株とKP(-)株の増殖に及ぼす胆汁酸塩の影響

	判 定	NaCl 0.5%					NaCl 3.5%					NaCl 7.5%				
		-	±	+	++	+++	-	±	+	++	+++	-	±	+	++	+++
Sodium Desoxycholate	0.5% KP (+)	2	3	3	2		2	2	2	2	2	10				
		3	2	2	3		6	3			1	10				
	1.0% KP (+)	4	2	2	2		4		3	3		10				
		6	1	1	2		9			1		10				
	2.0% KP (+)	3	2	2	3		5	1	2	2		10				
		6	1	1	2		9			1		10				
Sodium Cholate	0.5% KP (+)					10					10	1		1	1	7
						10					10	3	2	2	2	1
	1.0% KP (+)					10					10	2	8			
						10					10	4	6			
	2.0% KP (+)					10					10	10				
						10					10	10				
Bile Salts Na3	0.5% KP (+)	1	2	2	5		2	2	3	2	1	10				
			1	2	7		4	1	3		2	10				
	1.0% KP (+)	2	3	2	3		4	2	2	2		10				
		2		5	3		4	4	1		1	10				
	2.0% KP (+)	3	1	3	3		6	4				10				
		2	1	5	2		7	2		1		10				

示した。3.5%NaClのSodium Desoxycholateの各濃度および7.5%NaClのSodium Cholate 0.5%において、KP (+)株がKP (-)株よりも強い増殖を示した。また、0.5%NaClのSodium Desoxycholateおよび3.5%NaClのBile Salts No.3でも、わずかながら同様の傾向がみられた。すなわち、KP (+)株の方がこれらの胆汁酸塩に対する抵抗性が強いことを示唆した。

一方、Sodium Desoxycholate および Bile Salts No.3の0.5%、1.0%では、NaCl濃度を0.5%から3.5%に増すことによって増殖が促進される菌と抑制される菌株がみられた。また、これらの胆汁酸塩2.0%では増殖が抑制される傾向が強かった。このような増殖が抑制される傾向は、KP (-)株に強かった。

なお、各胆汁酸塩を加えなかった培地では、いずれのNaCl濃度においても(卍)の程度に増殖した。

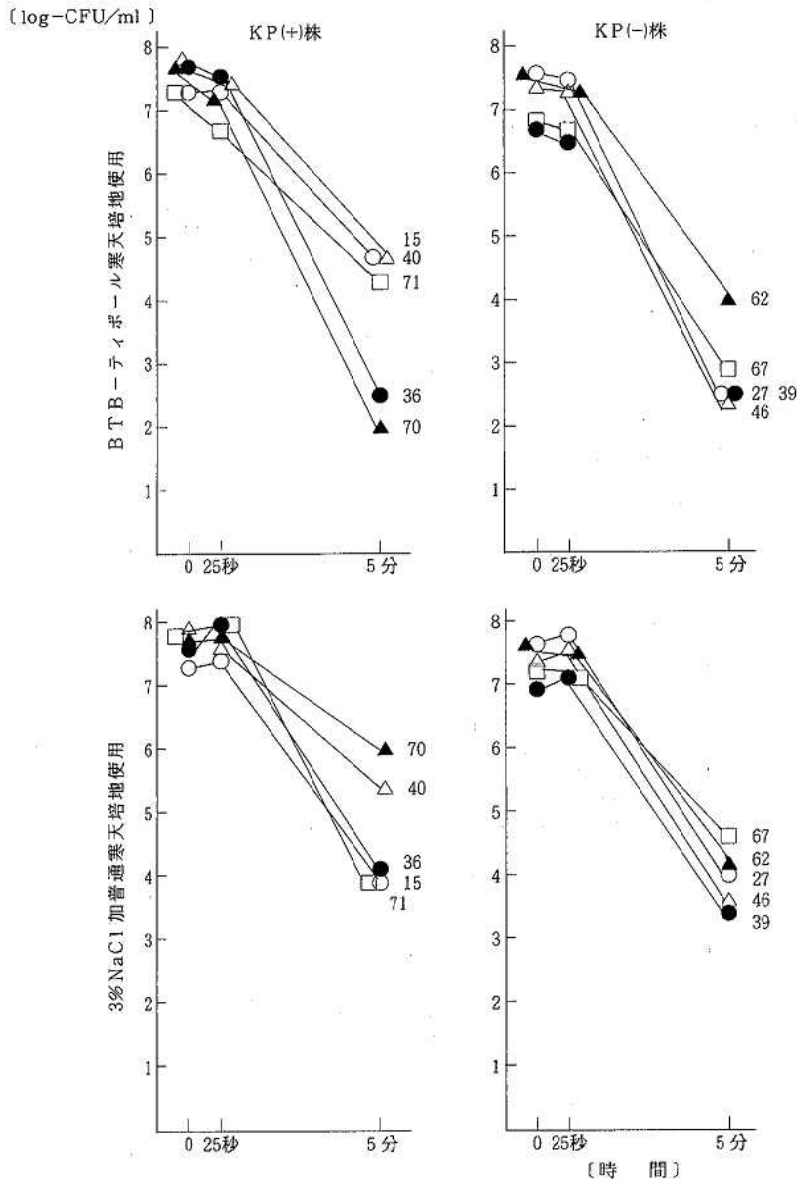


図2. 酸性溶液 (pH4) 中での菌の生存

図2は塩酸性溶液(pH 4.0)中におけるKP(+)株とKP(-)株の生存を比較したものである。5分後の生菌数をみると、KP(+)株がKP(-)株よりも菌株間のばらつきが大きい傾向で、3% NaCl加普通寒天での計数値ではKP(+)株、とくにWPIA-40と70の2株が多い傾向であった。なお、5分後の生菌数は、KP(+), KP(-)にかかわらず3% NaCl加普通寒天培地での計数値の方がBTB-ティポール寒天培地でのそれよりも明らかに多かった。なお、図中の暴露時間0時点の生菌数は、供試菌液の実測生菌数からの推定値である。

る抵抗性が強い株と弱い株それぞれ2株)の酸暴露後の菌増殖に及ぼすSodium Cholateの影響を示したものである。10時間培養までの成績をみると、KP(+)のWPIA-40株(胆汁酸塩抵抗性の強い株)はSodium Cholate無添加, 0.05, 0.1%ともほぼ同様の増殖曲線であったのに対して、KP(+)のWPIA-15株(胆汁酸塩抵抗性の弱い株)とKP(-)株は、Sodium Cholateを0.05, 0.1%に添加することによって増殖が抑制される傾向であった。21時間培養の結果ではKP(+)のWPIA-40株もSodium Cholate添加によって増殖が抑制された。

図3は、KP(+)株とKP(-)株(胆汁酸塩に対す

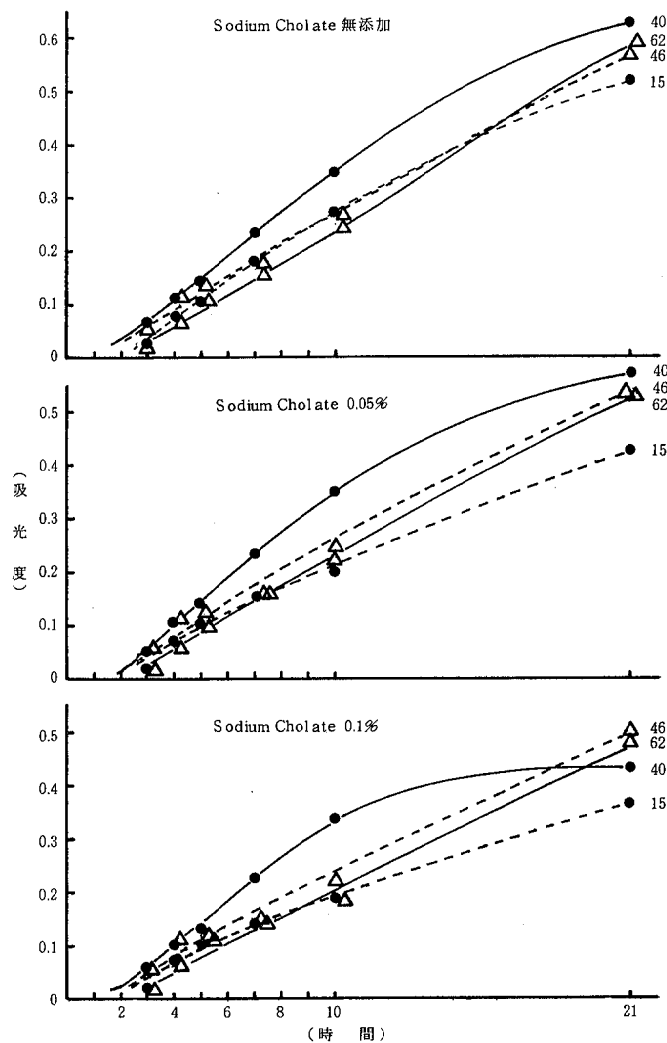


図3. 菌増殖に及ぼすSodium Cholateの影響

考 察

腸炎ビブリオのKP (+) 株とKP (-) 株の食品や環境と食中毒患者便からの分離状況には明らかに差がみられる。すなわち、海水、魚介類および食中毒の推定原因食品からはKP (-) 株が、また、食中毒患者の便からはKP (+) 株が分離される場合が圧倒的に多い。

一方、KP (-) 株の病原性も全く否定されたわけではなく、^{9,10)} 腸炎ビブリオの食中毒ははまだ不明の点が多い。

本報の実験は、KP (+) 株とKP (-) 株の体内外での消長に、なんらかの要因が関与して前述のような差をもたらすものと仮定し、菌が経口的に体内に侵入した場合に菌自身が受ける stressor を胃内の酸と腸管内の胆汁酸塩に限定し、その影響をKP (+) 株とKP (-) 株について比較検討した。

Sodium Desoxycholate と Sodium Cholate に対する抵抗性はKP (+) 株が強い傾向を示した。さらに酸暴露後の Sodium Cholate 添加培地における増殖速度は、10時間培養ではKP (-) の2株とKP (+) の1株ではSodium Cholate の影響を受けて低下したのに対して、KP (+) の1株ではその影響をほとんど受けず、無添加培地とほとんどかわらなかった。

Sodium Cholate の添加によって増殖を抑制されたKP (+) 株は、1977年以前に分離され長期にわたって保存されていたため実験結果に影響した可能性もある。これらの結果は、KP (+) 株とKP (-) 株の体内における消長に胆汁酸塩が関与するかも知れないことを示唆する。

また、酸性溶液中の生存菌数は、KP (+) 株の方にばらつきが大きい傾向で、3% NaCl 加普通寒天による計数値では全体的にKP (+) 株の方が多い傾向を示し、Barrow⁵⁾ らの報告と類似した。

腸炎ビブリオは好塩性細菌で、3%前後のNaCl濃度の培地で最も良く増殖する。¹¹⁾ したがって、NaCl濃度を0.5%から3.5%にすれば、増殖は促進されるはずであるが、胆汁酸塩添加培地では必ずしもそのような傾向は示さなかった。とくにKP (-) 株ではKP (+) 株に比べて増殖が抑制される傾向が強く、KP (+) 株とKP (-) 株の相異点として興味ある現象と思われる。

。このような本菌の好塩性ないし耐塩性に及ぼす胆汁酸塩の影響は、堤ら^{12,13)} の黄色ブドウ球菌の耐塩性がSodium Cholate によって著しく低下するという報告に類似する現象と思われる。

文 献

- 1) 花岡正季, 岡田陽一, 宮本三郎: 食中毒関連食品からの神奈川現象陽性株の検出, メディヤサークル, 26 (5), 205-216, 1981
- 2) Nikkawa, T., Obara, Y., Yamai, S. and Miyamoto, Y.: Purification of a hemolysin from *Vibrio parahaemolyticus*, Jap. J. Med. Sci. Biol., 25, 197-200, 1972
- 3) Zen-Yoji, H., Hitokoto, H., Morizumi, S. and LeClair, R. A.: Purification and characterization of hemolysin produced by *Vibrio parahaemolyticus*, J. Infect. Dis., 123, 665-667, 1971
- 4) 野津敬一, 大西武雄: 腸炎ビブリオ菌の紫外線感受性, 腸炎ビブリオの感染発症機構とその予防に関する研究, 昭和51~53年度研究成果報告書, (研究代表者: 三輪谷俊夫), 149-172
- 5) Barrow, G. I. and Miller, D. C.: Growth studies on *Vibrio parahaemolyticus* in relation to pathogenicity, International symposium on *Vibrio parahaemolyticus*, 205-210, Saikon Publishing Co. 1974
- 6) 飯島義雄, 山田博明, 篠田純男: 腸炎ビブリオの培養細胞への定着性について, 臨床と細菌, 8 (1), 97, 1981
- 7) 木村幸幸, 飯田広夫: 腸炎ビブリオの細胞付着性について, 臨床と細菌, 8 (1), 97, 1981
- 8) Honda, T., Chearskul, S., Takeda, Y. and Miwatani, T.: Immunological methods for detection of Kanagawa phenomenon of *Vibrio parahaemolyticus*, J. Clin. Microbiol., 11 (6), 600-603, 1980
- 9) 藤野恒三郎: 腸炎ビブリオに関する最近の知見, 食衛誌, 18 (2), 131-141, 1977

- 10) 坂崎利一(編) : 食中毒, 69—104, 中央法規, 1981
- 11) Sakazaki, R., Iwanami, S. and Fukumi, H.: Studies on the enteropathogenic facultatively halophilic bacteria, *Vibrio parahaemolyticus*. I. Morphological, cultural and biochemical properties and its taxonomical position, Jap. J. Med. Sci. Biol., 16, 161—188, 1963
- 12) 堤 将和, 松岡麻男, 正崎栄一郎, 竜口和恵, 須田郁夫, 渡辺忠雄: 黄色ブドウ球菌の発育阻止に対するコール酸塩と食塩の影響, 食衛誌, 19 (5), 426—430, 1978
- 13) 堤 将和, 成田 環, 松岡麻男, 渡辺忠雄: 黄色ブドウ球菌の耐塩性に及ぼすコール酸の影響, 食衛誌, 21 (4), 283—287, 1980

和歌山県内で発生した食中毒集団事例 —給食が原因と考えられた*Campylobacter jejuni / coli*による食中毒について—

大谷 寛・井藤典彦・楠山和弘・神木照雄
石垣彰一*・青木 洋*・佐藤博之*・愛州隆一郎**
坂上昇平**・塩地隆英**・小坂和生***・大江常義***
前田寿子***・北島淳二郎****・伊東慎介****

はじめに

*Campylobacter jejuni/coli*による腸炎は1973年Butzlerら¹⁾およびSkirrow²⁾によって報告されて以来、ヒトの下痢症の新しい原因菌として注目されるようになった。わが国でも病院において下痢症患者から本菌が高率に検出され、また、集団下痢症として青森³⁾、岩手⁴⁾、東京^{5,6)}、神奈川⁷⁾、新潟⁸⁾、静岡⁹⁾、石川¹⁰⁾、山口¹¹⁾など多くの県での発生報告があり、集団食中毒事件における原因菌として本菌は重要な位地を占めていることが明らかとなった。著者らは昭和56年9月から翌年7月にかけて和歌山県内で給食が原因と考えられた本菌による集団食中毒4事例を経験したので、その事例の疫学的調査および細菌学的検索について報告する。

検査材料

衛生研究所に搬入し検査した材料は、事例1では糞便119件(78件)^{注1)}、食品^{注2)}13件(7件)、事例2では糞便62件(62件)、食品20件(6件)、水^{注3)}8件(8件)、ふきとり3件(3件)、事例3では糞便9件(9件)、食品7件(7件)、水1件(1件)、事例4では糞便40件(40件)であった。これらの検体は冷却輸送または検査まで長時間を要する一部の糞便についてはCary-Blair輸送培地(日水製)に入れて輸送し検査に供した。

微生物部

*古座保健所 **田辺保健所 ***高野口保健所
****環境衛生課

検査および疫学的調査法

患者および保菌者の菌検索については、糞便を直接Skirrow培地に接種または1mlのペプトン水に懸濁し、その1白金耳をSkirrow培地に接種、触媒を除いたGas pack system (BBL社製)により42°C48時間培養後、水滴様半透明の定型的集落を釣菌し、オキシダーゼ、運動性、グラム染色、1%グリシン耐性、3.5%食塩耐性、硫化水素産生、25°Cでの発育、42°Cでの発育、ブドウ糖からの酸産生、硝酸塩還元、TSIでの酸産生、TSIでの硫化水素産生などの諸性状について検査した^{12,13)}。

食品、水、ふきとり検査についてはCE血液ブイオンで42°C48時間増菌培養を行った¹⁴⁾。食品検査については喫食残品および献立材料約5gを20ml増菌培地に接種、水の検査については飲料水および雑用水2ℓを0.4μm Polycarbonate membrane (Nuclepore Corporation製)で濾過し、20ml増菌培地に接種、ふきとり検査については綿棒を10ml増菌培地中でよくほぐし、増菌培養を行いそれぞれ上記のごとく分離同定を行った。なお、食中毒に伴う他の病原菌検査も実施したので、その項目のみをあげると、腸炎ビブリオ、その他のビブリオ、サルモネラ、病原大腸菌、赤痢菌、ウェルシュ菌、セレウス菌、*Yersinia enterocolitica*、ブドウ球菌などである。

注1) 括弧内は*Campylobacter*検査に供した検体数
注2) 喫食残品および献立材料 注3) 飲料水および雑用水

疫学的調査については、食中毒に伴い各所轄保健所で患者発生状況並びに喫食状況などの調査を行い、それらについて検討を行った。

疫学的調査および細菌学的検索結果

事例1：西牟婁郡S町立幼稚園、小中学校において昭和56年9月11日頃から風邪または食中毒様疾患で多数の欠席者が出ているという連絡が古座保健所に入った。保健所で患者発生状況調査を行った結果発病者は同町立1幼稚園(園児69名)、3小学校(児童448名、79名、49名)、2中学校(生徒256名、84名)、教職員(74名)で発生していた。発病者は9月10日から16日までで388名に達し、細菌学的検索の結果ウェルシュ菌3/17名、病原大腸菌1/78名、赤痢菌(*Shigella sonnei*) 1/78名、*Campylobacter jejuni/coli* 8/38名検出した。また、紀南総合病院入院患者から*Campylobacter*が検出され、症状お

よび患者発生状況などから*Campylobacter*による食中毒と判定した。しかし、喫食残品からは本菌並びにその他の病原菌は検出されなかった。

上記の幼稚園、学校給食は献立をA、B2地区に分けて表3のように交叉した献立内容で同町立給食センターで一括調理され、配食していた。

A地区とB地区の患者発生推移はA地区では初発患者は9月10日13時であり、11日16時から20時にかけて44名の最大の患者発生数となり、16日まで患者発生があった。B地区では初発患者は11日14時であり12日12時から16時にかけて18名の最大の患者発生数となり、14日まで患者発生があった(図1)。発病率はA地区34.5%、B地区44.1%でB地区の方がやや高率であった(表2)。教職員ではA地区の小中学校がやや低かったが、その他ではあまり差はみられなかった。A、B地区では患者発生推移において約24時間のずれがみられた(図1)。

表1. 患者糞便からの*C. jejuni/coli* 検出状況(事例1, 事例2, 事例3)

事例	検査年月日	検出数	検査数	検出率
事例1	56年9月14・16日	8	38	21.1
	10月19日(約1ヶ月後)	7	18	38.9
	57年3月15日(約6ヶ月後)	0	22	0
事例2	57年4月20日	17	20	85.0
	5月25日(約1ヶ月後)	0	20	0
事例3	57年4月21日	2	3	66.7

表2. 発病者数および発病率(事例1, 事例2)

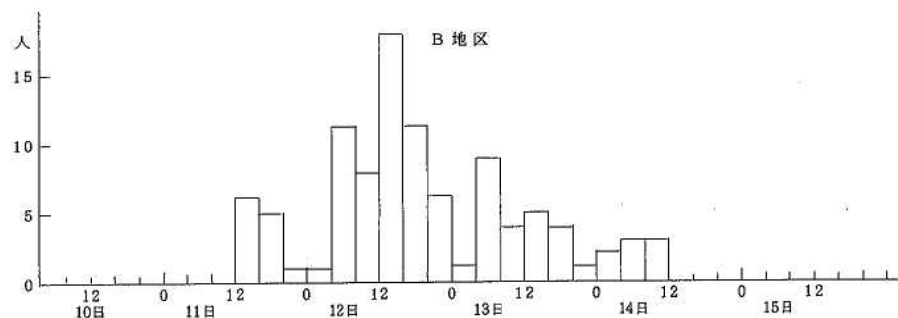
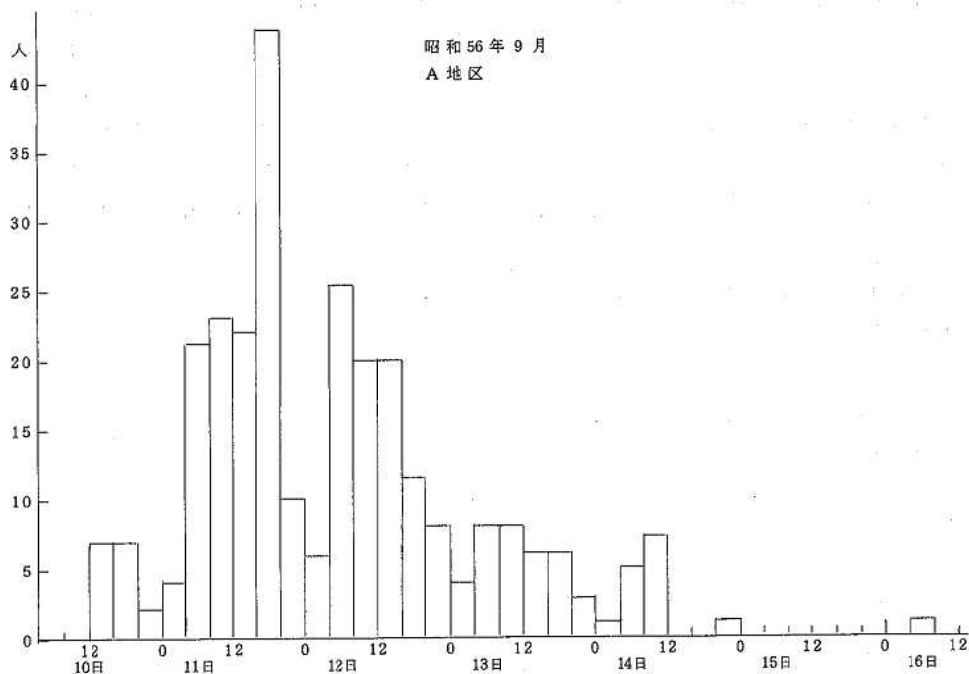
事例		A 地区					B 地区					総計
		幼稚園	小学校	中学校	1) 教職員	小計	E 小学校	M 小学校	中学校	教職員	小計	
事例1	生徒および教職員数	69	448	256	50	823	79	49	84	24	236	1059
	発病者数	28	174	73	9	284	36	21	40	7	104	388
	発病率	40.6	38.8	28.5	18.0	34.5	45.6	42.9	47.6	29.2	44.1	36.6
事例2	生徒および教職員数	62	433	261	50	806	72	43	2)	13	128	934
	発病者数	1	4	4	1	10	27	35		5	67	77
	発病率	1.6	9.2	1.5	2.0	1.2	37.5	81.4		38.5	52.3	8.2

1) 給食センター職員を含む 2) 15, 16日の給食を行っていない発病者なし

表3. 給食の献立内容(事例1. 事例2)

事例	給食日	A 地区	B 地区
事例1	56年9月8日	あつあげ, かしわのみそ煮, やまぶきあわせ, コーン入卵スープ	とりかつ, イタリアンスパゲティー, 牛乳, わかめごはん
	9日	8日のB地区の献立と同じ	8日のA地区の献立と同じ
	10日	ちらしずし, すまし汁, チーズ, 牛乳	あげ魚と野菜のケチャップ煮, 牛乳, キャベツレモン漬, コーヒーゼリー, パン
	11日	10日のB地区の献立と同じ	10日のA地区の献立と同じ
事例2	57年4月14日	ハマカカロニグラタン, パン, フルーツ白玉, 牛乳	いかとさつま芋揚煮, ごはん, 菜種あえ, ふりかけ, 牛乳
	15日	串おでん, 豚汁, お好み, 佃煮, ごはん, 牛乳	鶏肉の立田揚げ, エッグサラダ, パン, 牛乳
	16日	15日のB地区の献立と同じ	15日のA地区の献立と同じ

図1 患者発生の推移(事例1)



患者の主症状は下痢94.6%、腹痛86.3%、発熱76.0%、頭痛47.7%、嘔吐19.8%、倦怠感、脱力感、悪寒、戦慄、裏急後重であった(表5)。食中毒発生後の保菌者検索の結果、約1箇月後7/18名から検出され、約6箇月後では1例も検出しなかった(表1)。

事例2：昭和57年4月17日から22日にかけて事例1と同じ幼稚園、小中学校において患者数77名の食中毒が発生、事例1と同じ給食センターで調理された給食によると考えられ、患者の糞便の細菌学的検索の結果、既知病原菌は検出されず*Campylobacter jejuni/coli*が17/20名から検出された(表1)。今回B地区中学校は15、16両日給食を実施しておらず発病者もないことからこの両日の給食が原因と考えられる(表2)。しかし、喫食残品、飲料水の細菌学的検索からは本菌は検出されなかった。

患者発生の推移は、A地区では初発患者は4月17日2時で、17日1名、18日1名、19日4名、20日1名、21日3名と17日から21日まで散発的に発生した。B地区では初発患者は4月17日0時で、最大患者数は18日8時から12時12名で、17日14名、18日33名、19日15名、20日2名、21日2名、22日1名と18日の患者数はB地区の患者数の半数近くを占めていた(図2)。

発病率は、A地区1.2%(10/806)、B地区52.3%(67/128)と両地区で差があった(表2)。

患者の主症状は下痢85.7%、腹痛75.3%、発熱87.0%、頭痛58.4%、嘔吐10.4%、嘔気33.8%、悪寒39.0%、倦怠感44.2%、脱力感22.1%、裏急後重35.1%、戦慄11.7%などであった(表5)。

食中毒事件約1箇月後保菌者検索を行ったが検出しなかった(表1)。

事例3：西牟婁郡H町立小中学校において昭和57年4月16日から21日にかけて患者数80名の食中毒が発生、患者糞便の細菌学的検索の結果、既知病原菌は検出されず*Campylobacter jejuni/coli*が2/3名検出され、症状その他から*Campylobacter*による食中毒と判定した(表1)。田辺保健所で疫学的調査を行ったところ、同町立2小学校(児童42名、13名)、1中学校(生徒33名)、教職員(21名)(同一給食施設)で発生していた。初発患者は4月16日18時で、16日1名、17日25名、18日23名、19日25名、20日5名、21日1名発生し、発病率は73.4%(80/109)とかなり高かった(表4)。

図2 患者発生の推移(事例2)

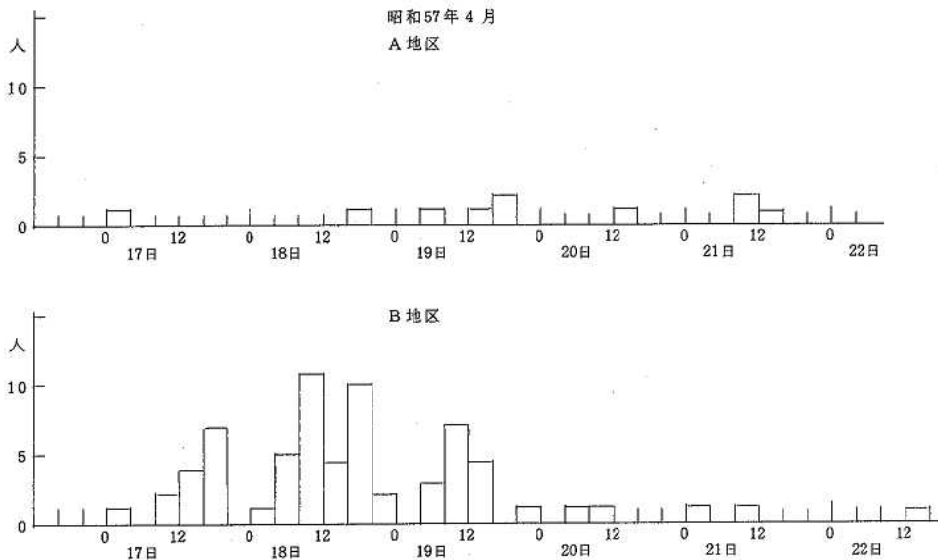


図3 患者発生の推移(事例3)

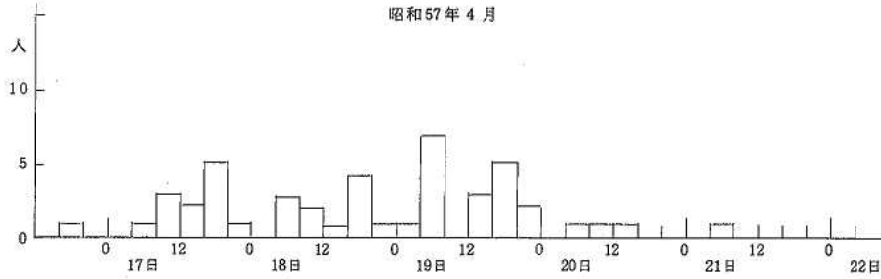


表4. 発病者数および発病率(事例3)

	I小学校	T小学校	中学校	教職員	合計
生徒および教職員数	42	13	33	21	109
発病者数	28	12	28	12	80
発病率	66.7	92.3	84.8	57.1	73.4

主症状は下痢87.5%, 腹痛65.0%, 発熱77.5%, 頭痛16.3%, 嘔吐5.0%, 嘔気3.8%, 悪寒3.8%, 倦怠感8.8%, 脱力感1.3%などであった(表5)。

原因食品および感染経路究明については喫食残品が入手できず, 患者発生推移および喫食調査などでは究明できなかった。また, 飲料水検査, 給食の献立内容より購入先の牛乳, 豚肉および鶏肉の細菌学的検索を行ったが病原菌は検出されなかった。

事例4: 発生状況は, 伊都郡K町保育所園児2名が昭和57年6月29日および30日下痢, 発熱を訴え和歌山県立医科大学附属病院紀北分院に来院, 検便の結果, 2/2名より*Campylobacter*が検出され, 来院した患者の症状, 発病日時に共通性があるとの連絡が高野口保健所にあった。保健所で患者の症状, 発生状況および喫食調査を行ったところ, 初発患者は6月25日に職員(23才)が発病し, 7月2日まで患者発生が続き患者数は29名に達し, 28日11名と最大の患者発生数となった(図4)。

有症者および無症者の細菌学的検索の結果, 既知病原菌は検出されず, *Campylobacter jejuni/coli*

が有症者より54.5%(12/22名), 無症者より83.3%(15/18名)検出した。園児(2~5才), 職員(23~57才)の菌検出率は前者は66.7%後者は71.4%とあまり差はみられなかった(表7)。

発病率については園児65.9%(27/41), 職員25.0%(2/8)と園児と職員の間で発病率に差がみられた(表8)。

主症状は下痢96.6%, 腹痛10.3%, 発熱58.6%, 嘔吐10.3%, 嘔気3.4%などであった(表9)。

原因食品の究明は喫食残品, 食品材料が入手できず, 喫食調査, 患者発生状況などから原因食品および感染経路は探究できなかった。

考 察

給食が原因と考えられた*Campylobacter jejuni/coli*による食中毒4事例では, 残念ながらいづれの場合でもその原因食品と感染経路の究明はできなかった。これは, 本菌による食中毒は感染から発症までの潜伏期が他の食中毒の場合よりも長く, また主症状^{15,16)}は下痢, 腹痛, 発熱, 嘔気などであるが, 罹患者間の

表5. 患者の主症状(事例1, 事例2, 事例3)

食中毒事例	事例1. 発生年月日 S.56. 9. 10	事例2. 発生年月日 S.57. 4. 17	事例3. 発生年月日 S.57. 4. 16
患者数	388	77	80
腹痛	335 (86.3)	58 (75.3)	52 (65.0)
下痢	367 (94.6)	66 (85.7)	70 (87.5)
発熱	295 (76.0)	67 (87.0)	62 (77.5)
体温	37℃~	73 (18.8)	9 (11.3)
	38℃~	131 (33.8)	29 (36.3)
	39℃~	77 (19.8)	19 (23.8)
	40℃~	8 (2.1)	1 (1.3)
頭痛	185 (47.7)	45 (58.4)	13 (16.3)
嘔吐	77 (19.8)	8 (10.4)	4 (5.0)
嘔気	54 (13.9)	26 (33.8)	3 (3.8)
悪寒	276 (71.1)	30 (39.0)	3 (3.8)
倦怠感	358 (92.3)	34 (44.2)	7 (8.8)
脱力感	366 (94.3)	17 (22.1)	1 (1.3)
裏急後重	15 (3.9)	27 (35.1)	
戦慄	185 (47.7)	9 (11.7)	
麻痺		1 (1.3)	
痙れん		1 (1.3)	
眠症状		10 (13.0)	
嘔気		2 (2.6)	

()は%

表6. 給食の献立内容(事例3)

給食日	献立	材 料
57年4月 13日	コロッケ, キャベツ, 親子煮, プリン	コロッケ, 油, キャベツ, 鶏肉, かまぼこ, 人参, ネギ, 卵, プリンの素, スキムミルク, 玉葱
14日	変りマーボー豆腐, 中華あえ, ふりかけ	厚揚げ, 合挽, たけのこ, 人参, ネギ, ゴマ油, みそ, ガラ, もやし, 平天, ホーレン草, キャベツ, 生姜, ふりかけ
15日	みそラーメン, サラダロール, 生野菜	中華そば, 豚肉, 人参, キャベツ, ホーレン草, もやし, 生姜, みそ, ガラ, サラダロール, 油, レタス, 米
16日	大豆の磯煮, 菜種あえ, しらす佃煮	大豆, ひじき, 人参, 油揚げ, コンニャク, 鶏肉, ホーレン草, もやし, 卵, ゴマ, しらす佃煮

図4 患者発生の推移(事例4)

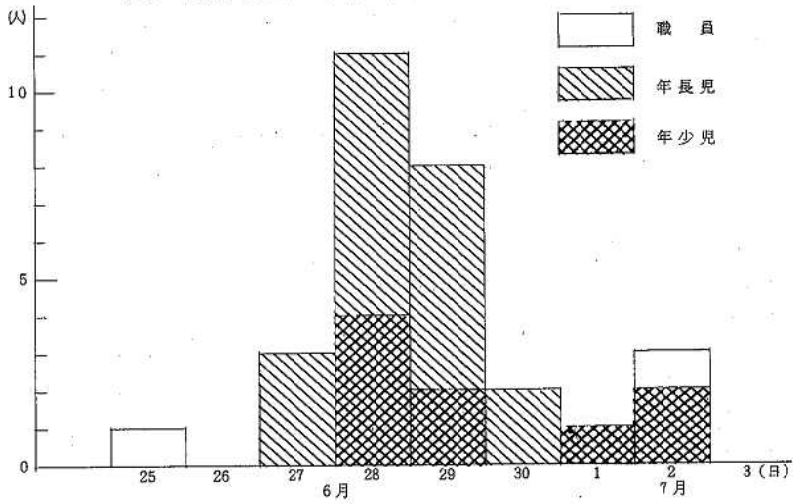


表7. 菌検出状況(事例4)

	園 児(2~5才)			職 員 (23~57才)	合 計
	年小児 (2~3才)	年長児 (3~5才)	小 計		
有症者	3/6 (50.0)	8/14 (57.1)	11/20 (55.0)	1/2 (50.0)	12/22 (54.5)
無症者	2/3 (66.7)	9/10 (90.0)	11/13 (84.6)	4/5 (80.0)	15/18 (83.3)
合 計	5/9 (55.6)	17/24 (70.8)	22/33 (66.7)	5/7 (71.4)	27/40 (67.5)

()は%

表8. 発病者および発病率(事例4)

	園 児(2~5才)			職 員 (23~57才)	合 計
	年小児 (2~3才)	年長児 (3~5才)	小 計		
人 数	12	29	41	8	49
発病者	9	18	27	2	29
発病率	75.0	62.1	65.9	25.0	59.2

表9 患者の主症状（事例4）

		年少児 (2~3才)	年長児 (3~5才)	職員 (23~57才)	計
症状	患者数	9	18	2	29
	腹痛	2 (22.2)	1 (5.6)		3 (10.3)
	下痢	9 (100)	17 (94.4)	2 (100)	28 (96.6)
	発熱	3 (33.3)	14 (77.8)		17 (58.6)
体温	37℃~	1 (11.1)	2 (11.1)		3 (10.3)
	38℃~	1 (11.1)	7 (38.9)		8 (27.6)
	39℃~	1 (11.1)	2 (11.1)		3 (10.3)
	40℃~		1 (5.6)		1 (3.4)
	嘔吐		3 (16.7)		3 (10.3)
	嘔気		1 (5.6)		1 (3.4)
	その他		2 (11.1)		2 (6.9)

()は%

表10. 給食の献立内容（事例4）

給食日		献立	材 料
54年6月 21日	午前おやつ	くだもの	すいか
	昼 食	煮込みご飯, かき卵汁, つけもの, くだもの	かしわ, 人参, かまぼこ, しいたけ, 油あげ, むきえび, こんにゃく, 卵, ねぎ, たくあん, バナナ
	午後おやつ	飲み物, 菓子	カルピス, ほんち揚
22日	午前おやつ	くだもの	すいか
	昼 食	天ぷらうどん, くだもの	うどん, かしわ, むきえび, かまぼこ, 小麦粉, 油, 大判, ニラ, ネギ, 卵, リンゴ
	午後おやつ	ミルク, パン	脱脂粉乳, ネスコーヒー, 砂糖, チョコレートパン
23日	午前おやつ	飲み物, 菓子	メイク, チョコラ
	昼 食	ビーフライス, すまし汁, つけ物, くだもの	米, 牛肉, 卵, ハム, 油, たまねぎ, 人参, いんげん, ねぎ, 若布, たくあん, リンゴ
	午後おやつ	くだもの	バナナ
24日	午前おやつ	くだもの	パイ, もも, みかんかんづめ
	昼 食	パン, スキムミルク, はるさめサラダ, かしわのからあげ, くだもの	パン, スキムミルク, はるさめ, にんじん, マヨネーズ, キューリ, かしわ, バナナ
	午後おやつ	プリン	プリン
25日	午前おやつ	お茶, おかし	お茶, おかし
	昼 食	もりあわせ寿司, ウィンナーソーテー, ゆで卵, おひたし, すまし汁, くだもの	すしのり, かんぴょう, しいたけ, こうやどふ, かまぼこ, 千代巻, キューリ, 塩サバ, きなこ, ウィンナーソーセージ, 卵, ほうれん草, わかめ, みかんのかんづめ
	午後おやつ	のみもの, おかし	スキムミルク, おかし
26日	午前おやつ	のみもの, おかし	メイク, おかし

個人差があり、諸症状の発現が大きく異なること、場合によっては集団感冒様疾患と疑われることなどにより食中毒事件の探知が遅れ、原因食品および菌汚染物からの菌検出が困難となり、原因食品および感染経路の究明を難しくしているものと思われる。

事例1でA、B地区間で、患者発生推移に約24時間のずれがあり、給食の材料献立内容に原因があるならA地区では8日または10日の給食、B地区では9日または11日の給食が原因ではないかと推測される。また、事例2においてはB地区中学校が15、16日給食を行っておらず発病者もないことからこの両日の給食が原因と考えられる。事例3、事例4については喫食調査および患者発生推移からは推定できなかった。

同じ場所で2度 *Campylobacter* 食中毒が発生したことは、食品材料汚染に伴う調理方法、調理器具の取り扱いの誤り、給食センター周辺環境からの汚染、家畜、家禽、小動物による汚染、水道、給食施設の不備などが考えられるが、使用水、調理用具などのふきとり検査、給食センター環境および施設の点検などでは、その原因究明はできなかった。

事例2、事例3は給食施設が異なるが患者発生が同時期であり、これら2事例の関連性について検討した。食中毒の原因が食品材料にあるのなら鶏肉、ガラ、豚肉の生産元が同じであった。このため生産元の鶏肉、豚肉の細菌検査を行ったが病原菌は検出されず、2事例の関連性および感染経路の究明はできなかった。

事例4で、菌検出率において有症者より無症者の方が高率であったのは有症者の72.4%が近医を受診または薬剤の服用を受けており、そのため菌検出率が低かったものと推測される。しかし、受診または服用後も菌が検出され、事例1のように極端な例では、1箇月後も菌排出をみているので適切な治療を受けない場合は、かなり長期間にわたって排菌されるものと思われる。

事例4の菌検出率は67.5%と高率であったことは本菌の濃厚な汚染による食中毒であったと推測される。また、無症者から高率の菌検出率であったことは、発症の有無には個人差があり、これは菌数と関連性があるかどうか菌数測定などを行う必要があることを示唆

している。今回は、患者からの採血ができず血清抗体価を測定できなかった。

園児(2~5才)と職員(23~57才)の菌検出率は、前者66.7%、後者71.4%で殆ど両者に差は認められなかったが、発病率は園児65.9%、職員25.0%と両者間に大きな差が認められ、本菌の感染による発病率は園児の方が職員より高い傾向を示していた。

本菌による食中毒事例では感染経路の不明なことが多く、これはひとつには食品、自然界での本菌の生態が未だ不明な点が多いためであると思われる。近年、生食肉^{17,18,19)} および家畜家禽^{20,21)} などの汚染状況が次第に明らかにされつつあり、本菌の食中毒事件の感染経路の究明および防止に役立つものと思われる。

ま と め

昭和56年9月から昭和57年7月にかけて和歌山県内で、給食が原因と考えられた *Campylobacter jejuni/coli* による食中毒4事例が発生した。4事例とも疫学的調査および喫食残品飲料水検査からは感染経路および原因食品の究明はできなかった。

事例1：患者数388/1059名であり、事件後約1箇月の保菌者検索では38.9%(7/18)の菌検出率、6箇月後には菌は検出されなかった。

事例2：事例1と同じ給食センターの給食により患者数77/934名の食中毒が発生した。事件後約1箇月の保菌者検索では菌は検出されなかった。

事例3：患者数80/109名の食中毒が発生した。事例2と給食施設が異なるが患者発生が同時期であり、2事例の関連性を調査したがその究明はできなかった。

事例4：患者数29/49名の食中毒が発生した。菌検出率は有症者54.5%(12/22)、無症者83.3%(15/18)であった。園児(2~5才)と職員(23~57才)の菌検出率は前者66.7%、後者71.4%とあまり差はみられなかった。しかし、両者の発病率は園児65.9%(27/41)、職員25.0%(2/8)とかなりの差が認められ、園児の方が発病率において高い率を示す傾向があった。

本事例の成績の一部は第41回日本公衆衛生学会(1982.10)および第6回和歌山県公衆衛生学会

(1982.11)において発表した。

参 考 文 献

- 1) Butzler, J. P., Dekeyser, P., Detrain, J. and Dehaen, F.: Related *Vibrio* in stools. *J. Pediat.*, 82, 493-495, 1973.
- 2) Skirrow, M. B.: *Campylobacter* enteritis: "a new" disease. *Brit. Med. J.*, 2, 9-11, 1977.
- 3) 豊川安延, 大友良光, 野呂キョウ, 秋山有: 青森県内の中学校で発生した *Campylobacter jejuni* による集団下痢症, 青森県衛生研究所報, 17, 19-21, 1980.
- 4) 藤野訓男, 金田一達男: 食中毒集団事例の調査: 岩手県における *Campylobacter jejuni* による集団下痢症について, 岩手県衛生研究所年報, 23, 45-51, 1980.
- 5) 海沼勝, 山下智司, 平井政好, 和泉充夫, 坂井千三, 丸山務, 斎藤香彦: *Campylobacter fetus* subspecies *jejuni* が原因と推定される食中毒について, 食品衛生研究, 29, 10, 861-867, 1979.
- 6) 伊藤武, 斎藤香彦, 柳川義勢, 稲葉美佐子, 甲斐明美, 丸山務, 坂井千三, 大橋誠, 岡愛子, 円城寺政子, 菱沼勉, 千種操子: 東京都内の保育園で発生した *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* による集団下痢症, 東京都衛生研究所年報, 30, 1-6, 1979.
- 7) 滝沢金次郎, 浅井良夫, 安田哲夫, 松島章喜, 中塚繁, 宮本泰, 藤井信雄: 県内の小学校で発生した *Campylobacter jejuni* による集団下痢症, 神奈川県衛生研究所研究報告, 10, 39-41, 1980.
- 8) 池村謙吾, 篠川至: *Campylobacter jejuni* による下痢症の集団発生例について, 感染症学雑誌, 55, 883-884, 1981.
- 9) 村上正博, 中津川修二, 塩沢寛治, 浅川豊: 静岡県内の小学校並びに女子高校で発生した *Campylobacter jejuni/coli* による集団下痢症, 静岡県衛生研究所報告, 24, 29-33, 1981.
- 10) 芹川俊彦, 木村晋亮: *Campylobacter jejuni* が原因と推定される食中毒事例について, 石川県衛生公害研究所年報, 18, 416-418, 1981.
- 11) 松崎静枝, 片山淳, 川口信行: 山口県で発生した *Campylobacter jejuni* による食中毒事例について, 山口県衛生研究所年報, 23, 35-36, 1980.
- 12) 吉崎悦郎, 坂崎利一: *Campylobacter* 腸炎B 検査方法, *Media circle*, 24, 325-328, 1979.
- 13) 仲西寿男, 貫名正文, 村瀬稔: 昭和56年度食品衛生特殊技術講習会: カンピロバクター腸炎: 下痢症における意義と検索法, 食品衛生研究, 31, 459-471, 1981.
- 14) 高橋正樹, 斎藤香彦, 柳川義勢, 伊藤武, 坂井千三, 大橋誠: Thermophilic *Campylobacter* の増菌培地の検討ならびに市販食肉からの本菌の検出状況, 食品衛生微生物研究会等2回学術講演会講演要旨集, 46, 1981.
- 15) Kendall, E. J. C.: *Campylobacter* enteritis in general practice. *J. Hyg. Camb.*, 88, 155-163, 1982.
- 16) 善養寺浩: *Campylobacter* 感染症, 臨床と細菌, 6, 2, 53-63, 1979.
- 17) Svedhem, A., Kaijser, B. and Sjögren, E.: The occurrence of *Campylobacter jejuni* in fresh food and survival under different conditions. *J. Hyg. Camb.*, 87, 421-425, 1981.
- 18) Turnbull, P. C. B. and Phyllis Rose: *Campylobacter jejuni* and *Salmonella* in raw red meats. *J. Hyg. Camb.*, 88, 29-37, 1982.
- 19) Nancy W. Luechtefeld, Wen-Lan Lou Wang: *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* in a turkey processing. *J. Clin. Microbiol.*, 13, 2, 226-268, 1981.
- 20) 松崎静枝, 片山淳, 板垣国昭, 川口信行, 林洋子, 山見智盟: ヒト, 家畜および野生鳥獣における *Campylobacter jejuni* の保有状況, 山口県衛生研究所年報, 23, 37, 1980.

21) 吉村清人, 荒川和洋, 北川与彦, 中村馨, 永野祐一, 岡部佐武郎, 芹川俊彦, 木村晋亮: プタなどに

おける *Campylobacter jejuni* の保菌調査について, 食品衛生研究, 32, 5, 49-54, 1982.

ソルビン酸の一日摂取量調査について

辻沢 広・橋爪 崇

有本光良・横山 剛

はじめに

ソルビン酸およびそのカリウム塩は、保存料として、魚肉ねり製品をはじめ、26種類の食品群に使用が許可されている。ソルビン酸のもつ抗菌力は強力ではないが、酸性側でカビ、酵母、好気性菌に対して一様に作用し、殺菌ではなく、発育阻止作用で保存効果を目的として使用されている。

ソルビン酸の安全性については、その構造が共役二重結合を有する脂肪酸であるため、他の食品中の脂肪酸と同様に代謝され、エネルギーとして利用¹⁻³⁾されることから、比較的 안전한食品添加物とみなされている。1973年FAO/WHO 合同食品添加物専門家委員会は、ソルビン酸のA. D. I. (人体許容一日摂取量)を25 mg/kg体重と定めている⁴⁾。変異原性試験では、昭和50年度の「遺伝変異原性を主とする発ガン物質スクリーニングの技術開発」⁵⁾によれば、ソルビン酸カリウムでRepair (修復試験)とChromosome (染色体試験)で陽性の結果が出されている。最近極端に高濃度の15%ソルビン酸添加飼料をマウス(成熟40g)に投与した場合、肝臓に腫瘍が発生⁶⁾したとの報告もある。

ソルビン酸の一日摂取量は、慶田らにより陰膳方式、使用実態方式等による調査結果⁷⁾が報告されているが、今回、我々は、日常食中の汚染物質摂取量調査にも使用されている国民栄養調査によるマーケットバスケット方式により、55、56年度に、ソルビン酸の一日摂取量調査を行ったので、その結果を報告すると共に、他の調査方法との比較も併せて報告する。

実験方法

1. 試料の採取と分析試料の調整

食品薬化学部

採取食品は、「国民栄養調査」^{8,9)}に基づき89種の食品種目から、当地域において摂取頻度が高く、地域特性の高い品目を1~2品目選び、田辺市のマーケットにて購入した。55年度は105食品を選び、56年度は105食品のうち14品目を別の食品に替えた。

分析試料の調整は、表1に示すように1~14群に分別し、調理を要するものには、日常の習慣に従って調理した後、食品を各群ごとに均一に混合粉碎し、分析試料とした。

2. 試薬

すべての試薬は、試薬特級を使用した。

3. 分析方法

検体10gを取り、水蒸気蒸留を行い、500mlの溜液を¹⁰⁾とり、以下A. O. A. C法¹¹⁾により、測定波長532nmで比色定量を行った。

結果と考察

1. マーケットバスケット方式によるソルビン酸の一日摂取量

55、56年度のマーケットバスケット方式によるソルビン酸の分析結果と、一日摂取量を表2に示す。分析結果は、55、56年度共に、3、5、8、10、11群の5つの群から検出し、すべて添加を許されている食品類が入っている群から検出した。9群のブドウ酒にも0.2g/kgまでの添加が許されているが、ソルビン酸の使用量も少なく、喫食量も少ないため、検出限界以下であった。

ソルビン酸の一日摂取量は、55年度37.0mgであり、56年度は28.1mgで、平均値32.6mgであった。各群の摂取量率では、55年で10群の魚介類が41.4%と最高摂取量率であり、11群の肉・卵類は31.1

表1. 採取食品一覧表

(S55年度)

食品群	食品種	品 目	一日摂取量**(g)	採取日数
I	米	精白米, 赤飯	265.0	1日分
II	穀類 いも類	白麦米, 小麦粉, 食パン, メロンパン, うどん, そうめん, 即席めん, コーンスターチ, クリ(生), さつまいも, ジャがいも, やまのいも, マッシュポテト	134.0	5日分
III	砂糖・菓子類	グラニュー糖, いちごジャム, ドロップ, あられ, カステラ, ポーロ, ウェファース*, かりんとう*	40.7	20日分
IV	油脂類	バター, マーガリン, 植物性油脂, 動物性油脂, マヨネーズ	12.4	50日分
V	豆類	金山寺みそ, とろろ(普通), あぶらあげ, なっとう, 煮マメ	50.9	15日分
VI	果実類	はっさく*, みかん*, リンゴ, バナナ, いちご, うめぼし*, 白桃かん詰*, みかんジュース(濃厚)	191.7	5日分
VII	緑色野菜類	にんじん, ほうれん草, ビーマン, レタス	57.9	20日分
VIII	白色野菜・海草類	だいこん, たまねぎ, トマト, キャベツ, キュウリ, はくさい, もやし, たかなつけもの, 紀ノ川漬, しいたけ(生), こぶまき	203.2	5日分
IX	嗜好飲料類	しょう油, ウスターソース, 塩, 日本酒, ビール, ブドウ酒, 日本茶	107.9	10日分
X	魚介類	しび, かれい, さば, さけ, ぶり*, あゆ*, えび, いか, ながれこ, 塩さけ, しらす, かつおフレーク味付かん詰, うつぼ佃煮, なんばやし*, かまぼこ*, 魚肉ソーセージ	93.7	10日分
XI	肉・卵類	牛肉(もも), 豚肉(もも), 鶏肉, くじらかん詰, すずめ肉(骨とも), プレスハム, 鶏卵	104.6	10日分
XII	乳類	市乳, チーズ(プロセス), アイスクリーム	89.3	10日分
XIII	加工食品類	ぎょうざ, しゅうまい, コロッケ, サラダ, いなり寿司*, ボンカレー*	15.2	40日分
XIV	飲料水	水道水	60.0	10日分

* 同じ食品種から二品目選択した食品

** 各食品群における採取食品の一日摂取量の合計値

%, 8群の白色野菜・海藻類は16.2%であった。

56年度では、11群の肉・卵類が37.7%, 10群の魚介類が23.5%, 8群の白色野菜・海藻類が27.4%であり、8, 10, 11群の3つの群で55, 56年度共に89%の摂取量率であった。

55, 56年度の一日摂取量は、37.0 mgと28.1 mgであり、その差は8.9 mgの減少であった。この原因は、10群の魚介類が15.3 mgから6.6 mgと57%の減少で、その差は8.7 mgであった。すなわち一日摂取量の合計の変化8.9 mgは、10群の変化8.7 mgとほぼ等しく、10群の変化によるものであった。

2. 各調査方法によるソルビン酸の一日摂取量

ソルビン酸の一日摂取量は、慶田らは陰膳方式⁷⁾、使用実態方式⁷⁾で、平山らは生産量方式⁵⁾で推定し

ている。

1) 陰膳方式による一日摂取量⁷⁾

7日間のモデル献立を作成し、5つの機関で分析を行った結果を表3に示す。この陰膳方式によるソルビン酸の一日摂取量は、0~90.6 mgであり、総平均値は25.5 mgとなっている。

2) 使用実態からの一日摂取量⁷⁾

ソルビン酸の使用が許可されている食品を市場から買い上げ、ソルビン酸含有量を分析し、その結果からソルビン酸の平均含有量を求め、この値と国民栄養調査で得られた食品の一日平均喫食量とから、ソルビン酸の一日摂取量を推定し、63.8 mgと計算している。

3) 生産量からの一日摂取量⁵⁾

表2. マーケットバスケット方式によるソルビン酸の分析結果および一日摂取量

食品群	食品類	昭和55年度				昭和56年度			
		食品摂取量 (g)	分析結果 (mg/kg)	一日摂取量 (mg)	摂取量率 (%)	食品摂取量 (g)	分析結果 (mg/kg)	一日摂取量 (mg)	摂取量率 (%)
I	米	1,059.0	N.D	—	—	1,096.5	N.D	—	—
II	穀類・いも類	337.4	N.D	—	—	397.5	N.D	—	—
III	砂糖・菓子類	70.7	13	0.9	2.4	71.7	12	0.9	3.2
IV	油脂類	12.4	N.D	—	—	16.6	N.D	—	—
V	豆類	60.8	54	3.3	8.9	87.6	26	2.3	8.2
VI	果実類	191.7	N.D	—	—	168.0	N.D	—	—
VII	緑色野菜類	62.6	N.D	—	—	51.7	N.D	—	—
VIII	白色野菜・海藻類	200.6	30	6.0	16.2	179.8	43	7.7	7.4
IX	嗜好飲料類	107.9	N.D	—	—	134.4	N.D	—	—
X	魚介類	126.6	121	15.3	41.4	150.3	44	6.6	23.5
XI	肉・卵類	138.6	83	11.5	31.1	182.6	58	10.6	37.7
XII	乳類	89.3	N.D	—	—	96.2	N.D	—	—
XIII	加工食品類	29.0	N.D	—	—	31.3	N.D	—	—
XIV	飲料水	600.0	N.D	—	—	600.0	N.D	—	—
合計値				37.0	100.0			28.1	100.0
平均値		32.6 (mg)							

N.D: 10%未満

ソルビン酸の国内需要量は、1600～1700 t/年とみなされている¹²⁾。人口を1億1千万人とすれば、1人1日平均 $1700 \times 10^9 \text{ mg} / 11 \times 10^7 \text{ 人} \times 365 \text{ 日} = 42.3 \text{ mg/人日}$ を摂取していることになる。

3. 各調査方法による一日摂取量の比較

今回調査のマーケットバスケット方式による調査結果と、2に述べた3法との摂取量の比較を表4に示す。

1) 4つの結果の数値は、共に同レベルの値を示し、平均値は41.1mgであった。今回調査の一日摂取量32.6mgは、平均値より8.5mg低く、4結果の中間の値であった。生産量からの推定は、食品の廃棄や、食品製造中のロス、大人と乳幼児を同一に計算している。また、使用実態からの推定は、

添加物の入っている食品の細分類がなされていないこと、国民栄養調査には外食が入っていないこと、陰膳方式からの推定は、好みによるかたより等、色々問題があるが、今回、日常食品中の汚染物質摂取量調査にも使用されている国民栄養調査による、マーケットバスケット方式により、55、56年度に調査を行い、和歌山県民の平均的なソルビン酸の一日摂取量を、32.6mg程度と推定した。

2) 一日ごとの摂取量の変動は、陰膳方式の場合にみられるように、0～90mg程度と考えられる。

また、ソルビン酸の一日摂取量は、一般的に25～65mgと推定されている⁵⁾。

3) ソルビン酸のA. D. I (1250mg/50kg)と比較すれば、マーケットバスケット方式の32.6mgは、

表3. 陰膳方式によるソルビン酸の一日摂取量

試験機関	ソルビン酸量 (mg)						
	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目
仙台市衛生試験所	—	25.0	—	—	24.0	—	—
山梨県衛生公害研究所	—	54.6	90.6	—	—	0.0	19.2
国立衛生試験所	2.8	—	—	—	—	—	0.8
国立衛生試験所大阪支所	—	15.1	—	22.5	—	—	—
北九州市環境衛生研究所	10.3	4.3	—	—	—	—	—
平均値	6.6	24.8	90.6	22.5	24.0	0.0	10.0
総平均値	25.5 (mg)						

(昭和55年度厚生科学研究報告より)

表4. 各調査方法によるソルビン酸の一日摂取量

	調査方法	一日摂取量
1	マーケットバスケット方式 (和歌山県)	32.6 (mg/人)
2	陰膳方式	25.5
3	生産量からの推定	42.3
4	使用実態からの推定	63.8
平均値		41.1
A. D. I (人体許容一日摂取量)		1250 mg/50kg

A. D. I の 2.6% に当り, 各方法の摂取量 (25~65 mg) は 2~5% にすぎず, 一日ごとの変動でも 0~7% の範囲に入っているものと考えられる。

ま と め

ソルビン酸の一日摂取量を, 国民栄養調査の食品群別摂取量表を使ったマーケットバスケット方式により求めた結果, 次のとおりであった。

1. ソルビン酸の摂取は, 魚介類, 肉・卵類, 白色野菜・海草類, 豆類, 砂糖・菓子類からであり, 前3群中から 89% の摂取であった。
2. 和歌山県民のソルビン酸一日摂取量は, マーケットバスケット方式による調査で, 55年度 37.0 mg, 56年度 28.1 mg で平均値 32.6 mg であった。陰膳方式, 生産量方式, 使用実態方式と共に同レベルの値を示した。
3. 55, 56年度の一日摂取量の差は, 10群の魚介類によるものであった。
4. 今回調査の一日摂取量 32.6 mg は, A. D. I と比較すれば 2.6% と低い値を示した。

文 献

- 1) Cohen, P. P.: J. Biol. Chem., 119, 333, 1937
- 2) Witter, R. F., Newcomb, E. H. and Stotz, E.: J. Biol. Chem., 185, 537, 1950
- 3) Deuel, H. J., Colbert, C. E., Anisbeld, L., McKeehan, H. and Blunden, H. D.: Food Res., 19, 13, 1954
- 4) Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: WHO Food Additive Series, No. 5, 121, 1974
- 5) 平山佳伸: 食品衛生研究, 31, (9), 733-749 1981
- 6) 石澤敬子, 渋谷啓子, 権 順姫, 相磯和嘉: 東京家政学院大学紀要, 20, 83, 1980
- 7) 慶田雅洋ほか: 昭和 55 年度厚生科学研究「食品添加物の一日総摂取量調査に関する研究」報告
- 8) 厚生省: 国民栄養の現状, 食品群別摂取量表 73-75, 1979
- 9) 厚生省: 国民栄養の現状, 食品群別摂取量表 69-71, 1980
- 10) 厚生省環境衛生局: 食品衛生検査指針 II, 食品中の添加物分析法, 695, 日本食品衛生協会, 1978
- 11) Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 20.093~20.096, 1975
- 12) 食品添加物年鑑, 一合成・天然一: 6, 食品化学新聞社, 1979

日常食品中の汚染物質摂取量調査（第2報）

橋爪 崇・有本光良・山東英幸

辻沢 広・岸 容子*・横山 剛

はじめに

近年、各種産業の発達に伴い、生活環境へ化学物質が混入する機会が多くなっており、食品汚染物質のモニタリングとしての日常食品中の汚染物質摂取量調査が極めて重要な意味をもってきている。

日常食品中の汚染物質摂取量調査の実施法としては、食品を市場から購入した後に調理するマーケットバスケット方式、計算により算出するCIC方式、献立を集めて分析する陰膳方式などがあるが、我が国では52年度よりマーケットバスケット方式による日常食品中の汚染物質摂取量調査が始められた。当県も54年度より参加し、前報¹⁾にその成績を報告した。

今回、さらに55年度、56年度と分析調査を実施したので、54年度の成績を加えた3年間の調査結果について報告する。

実験方法

1. 試験

- 1) アセトン、エチルエーテル、ベンゼン、エタノール、n-ヘキサン、アセトニトリル、無水硫酸ナトリウム：残留農薬分析用
- 2) 硝酸、過塩素酸、硫酸：有害金属分析用
- 3) その他の試薬：特級試薬

2. 装置

- 1) ガスクロマトグラフ：バリアン2100型、バリアン1400型、島津GC-4BM型
- 2) 凍結乾燥装置：ラプコンコFD-5型
- 3) 低温灰化装置：日立低温灰化装置ASH-302型

食品薬化学部

*生活環境部

- 4) 原子吸光分析装置：日立原子吸光分光光度計 170-50A型、170-70型(ゼーマン)
- 5) 水銀分析装置：ジャーレルアッシュAMD-F1型
- 6) 分光光度計：日立分光光度計124型

3. 試料

1) 試料の採取

採取食品は、昭和53年度、54年度、55年度厚生省発行の国民栄養調査成績の食品群別摂取量表(近畿Ⅱ)に基づき、89種の食品種より当地域で多く消費されている食品、地域特性の高い食品を中心に選んだ。

食品の購入は、主に田辺市のマーケットにおいて行い、54年度は、昭和55年1月10、11日、55年度は、昭和56年1月8日、56年度は、昭和56年9月7、8日に購入した。

2) 分析試料の分別と調整

購入した各食品は、一日摂取量の1~80倍を採取し、13群(表1)に分別した。XIV群の飲料水は、当所の水道水を用いた。

各食品群に分別された食品のうち、調理を要するものは、当地域の日常の習慣に従って調理したのち、食品を各群ごとにミキサーで均一に混合し、分析試料とした。

4. 分析方法

1) 脂肪および水分量の測定

i) 脂肪

分析試料各5gを秤量し、食品衛生検査指針⁵⁾のソックスレー抽出法に準じて測定した。

ii) 水分

- 分析試料各2gを秤量し、食品衛生検査指針⁵⁾の混砂乾燥法に準じて測定した。
- 2) 残留農薬、HCBおよびPCBの定量
前報¹⁾と同様に測定した。
- 3) 重金属の定量

i) Cd, Pb, Zn, Mn および Cu の定量

分析試料各10gを秤量し、低温灰化したのち、灰分に希硝酸を加え蒸発乾固させ、残留物に0.5N-HNO₃を加えて原子吸光分析法（一部グラフアイソトマイザー）で測定した。

ii) As の定量

分析試料各10gを秤量し、54年度は硝酸・過塩素酸分解を行いジエチルジチオカルバミン⁶⁾酸銀法で、55、56年度は硫硝酸分解を行いグ

ートツァイト⁷⁾法で測定した。

iii) Hg の定量

分析試料各1gを秤量し、石英管燃焼分解-還元気化法⁸⁾で分析を行い、微量水銀分析装置で測定した。

結果 および 考察

1. 脂肪および水分量

各食品群の脂肪および水分量の測定結果を表2に示した。脂肪は、Ⅲ群の55、56年度が54年度の10倍以上になっているが、これは54年度に選択していた「もなか」に代わって、55年度は「ウェファース」と「かりんとう」、56年度は「かりんとう」と「ドーナツ」と油分の多い食品を選択したためである。X群は年度による差が大きい、これは魚種による差に加えて、冬場（1月）に採取した54、55年度に比べて9月に採取した56年度が低いことから季節による影響も考えられる。水分は、各群とも大きな変動はなかった。

2. 残留農薬、HCBおよびPCB

残留農薬、HCBおよびPCBの食品群別一日摂取量を表3に示した。

総HCHの一日摂取量は0.97~3.41μg、平均1.88μgであったが、54年度は、55、56年度に比べて約3倍多かった。これは、X群での減少が大きかったためであり、選択した魚種による変動と考えられる。HCHのうちで最も多く検出された異性体は、最も残留性の高いβ-HCH（0.37~1.59μg、

表1. 調査食品群別表

群	食品群
I	米
II	穀類・いも類
III	砂糖・菓子類
IV	油脂類
V	豆類
VI	果実類
VII	緑色野菜類
VIII	白色野菜・海藻類
IX	調味し好飲料類
X	魚介類
XI	肉・卵類
XII	乳類
XIII	加工食品類
XIV	飲料水

表2. 各年度における群別脂肪および水分量

	年度	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
脂肪 (%)	54	0.1	1.0	0.4	91.2	5.3	1.1	0.4	0.4	0.7	3.7	11.8	3.4	2.3	—
	55	0.1	0.6	4.6	89.2	5.8	1.3	0.2	0.7	0.1	5.6	9.4	3.2	4.7	—
	56	0.1	2.2	4.9	89.4	3.8	0.2	1.0	2.5	0.0	2.6	10.3	3.2	5.2	—
	平均	0.1	1.3	3.3	89.9	5.0	0.9	0.5	1.2	0.3	4.0	10.5	3.3	4.1	—
水分 (%)	54	81.8	78.2	46.0	8.8	81.0	87.5	94.0	92.3	92.4	78.7	73.6	89.4	76.7	100.0
	55	79.6	81.1	47.3	9.8	71.5	89.0	92.1	91.6	92.6	80.5	76.6	88.2	81.0	100.0
	56	81.3	81.4	52.7	8.1	78.6	89.6	93.8	91.6	93.0	82.8	77.9	89.6	79.7	100.0
	平均	80.9	80.2	48.7	8.9	77.0	88.7	93.3	91.8	92.7	80.7	76.0	89.1	79.1	100.0

表3. 残留農薬, HCBおよびPCBの年度別, 群別一日摂取量

化合物	年度	量 (μg/人/日)														計
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	
α-HCH	54	—	—	—	0.07	—	—	—	—	—	0.51	0.12	0.09	—	—	0.79
	55	—	—	—	0.05	0.06	—	—	—	—	0.13	0.14	0.09	0.03	—	0.50
	56	—	—	—	0.05	0.09	—	—	—	—	0.15	0.18	0.10	0.03	—	0.60
	平均	—	—	—	0.06	0.05	—	—	—	—	0.26	0.15	0.09	0.02	—	0.63
β-HCH	54	—	—	—	0.02	—	—	—	—	—	0.77	0.62	0.18	—	—	1.59
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.25	0.42	—	—	—	0.67
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.37	—	—	—	0.37
	平均	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	0.34	0.47	0.06	—	—	0.88
γ-HCH	54	—	—	—	0.04	—	—	—	—	—	0.26	0.12	—	—	—	0.42
	55	—	—	—	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	0.06	—	0.08
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00
	平均	—	—	—	0.02	—	—	—	—	—	0.09	0.04	—	0.02	—	0.17
δ-HCH	54	—	—	—	0.10	—	—	—	—	—	0.26	0.25	—	—	—	0.61
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00
	平均	—	—	—	0.03	—	—	—	—	—	0.09	0.08	—	—	—	0.20
総HCH	54	—	—	—	0.23	—	—	—	—	—	1.80	1.11	0.27	—	—	3.41
	55	—	—	—	0.07	0.06	—	—	—	—	0.38	0.56	0.09	0.09	—	1.25
	56	—	—	—	0.05	0.09	—	—	—	—	0.15	0.55	0.10	0.03	—	0.97
	平均	—	—	—	0.12	0.05	—	—	—	—	0.78	0.74	0.15	0.04	—	1.88
P,P'-DDE	54	—	—	—	—	—	—	0.12	—	—	1.92	0.62	0.09	—	—	2.75
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.51	0.69	0.09	0.03	—	1.32
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.30	0.55	0.10	—	—	0.95
	平均	—	—	—	—	—	—	0.04	—	—	0.91	0.62	0.09	0.01	—	1.67
O,P'-DDT	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.15	—	—	—	—	1.15
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.38	—	—	—	—	0.38
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.15	—	—	—	—	0.15
	平均	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.56	—	—	—	—	0.56
P,P'-DDT	54	—	—	—	0.01	0.10	—	—	—	—	2.43	0.37	—	—	—	2.91
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.63	0.42	—	—	—	1.05
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.60	0.37	—	—	—	0.97
	平均	—	—	—	0.00	0.03	—	—	—	—	1.22	0.39	—	—	—	1.64
PP'-DDD	54	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	1.15	—	—	—	—	1.16
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.38	—	—	—	—	0.38
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.15	—	—	—	—	0.15
	平均	—	—	—	0.00	—	—	—	—	—	0.56	—	—	—	—	0.56
総DDT	54	—	—	—	0.02	0.10	—	0.12	—	—	6.65	0.99	0.09	—	—	7.97
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.90	1.11	0.09	0.03	—	3.13
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.20	0.92	0.10	—	—	2.22
	平均	—	—	—	0.01	0.03	—	0.04	—	—	3.25	1.01	0.09	0.01	—	4.44
アルドリノ	54	—	—	—	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02	—	0.04
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00
	平均	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	0.01	—	0.02
ディルドリノ	54	0.11	—	—	—	0.21	—	0.06	—	—	—	0.25	0.09	—	—	0.72
	55	—	—	—	—	0.12	—	—	—	—	0.25	0.42	0.09	0.03	—	0.91
	56	—	—	—	—	0.09	—	—	0.18	—	0.30	0.18	0.10	—	—	0.85
	平均	0.04	—	—	—	0.14	—	0.02	0.06	—	0.18	0.28	0.09	0.01	—	0.82
エンドリン	54	—	—	—	—	0.21	—	—	—	—	0.13	—	—	—	—	0.34
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00
	平均	—	—	—	—	0.07	—	—	—	—	0.04	—	—	—	—	0.11
総ドリノ	54	0.11	—	—	0.02	0.42	—	0.06	—	—	0.13	0.25	0.09	0.02	—	1.10
	55	—	—	—	—	0.12	—	—	—	—	0.25	0.42	0.09	0.03	—	0.91
	56	—	—	—	—	0.09	—	—	0.18	—	0.30	0.18	0.10	—	—	0.85
	平均	0.04	—	—	0.01	0.21	—	0.02	0.06	—	0.23	0.28	0.09	0.02	—	0.96
HCB	54	—	—	—	0.02	—	—	—	—	—	0.04	0.04	0.01	—	—	0.11
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.13	—	—	—	—	0.13
	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00
	平均	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	0.06	0.01	0.00	—	—	0.08
ダイアジノ	54	—	—	—	—	—	—	0.06	—	—	—	—	—	—	—	0.06
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00
	56	—	—	—	—	—	—	—	0.18	—	—	—	—	—	—	0.18
	平均	—	—	—	—	—	—	0.02	0.06	—	—	—	—	—	—	0.08
馬拉チオン	54	—	1.15	0.13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.28
	55	—	1.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.15	—	1.50
	56	—	1.99	0.36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.35
	平均	—	1.50	0.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05	—	1.71
スミチオン	54	—	—	—	—	—	—	0.19	—	—	—	—	—	—	—	0.19
	55	—	0.67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.67
	56	—	0.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.40
	平均	—	0.36	—	—	—	—	0.06	—	—	—	—	—	—	—	0.42
PCB	54	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	2.30	0.37	0.09	0.02	—	2.79
	55	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	3.42	0.28	0.09	0.03	—	3.83
	56	—	—	—	0.02	—	—	—	—	—	1.80	0.55	0.19	0.03	—	2.59
	平均	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	2.51	0.40	0.12	0.03	—	3.07

DDVP, フェンチオン, ジメトエート, PAP, バラチオン, EPNは検出しない

平均 $0.88\mu\text{g}$)であり、ついで α -HCH ($0.50\sim 0.79\mu\text{g}$, 平均 $0.63\mu\text{g}$), δ -HCH ($0\sim 0.61\mu\text{g}$, 平均 $0.20\mu\text{g}$), γ -HCH ($0\sim 0.42\mu\text{g}$, 平均 $0.17\mu\text{g}$)の順であった。これは、全国の傾向 ($\alpha > \beta >$

$\gamma > \delta$)と若干異っていた。総HCHの一日摂取量に対する寄与率は、X, XI, XII群の動物性食品が高く、図1に示すように3群で平均88.9%を占めた。

総DDTの一日摂取量は、 $2.22\sim 7.97\mu\text{g}$, 平均

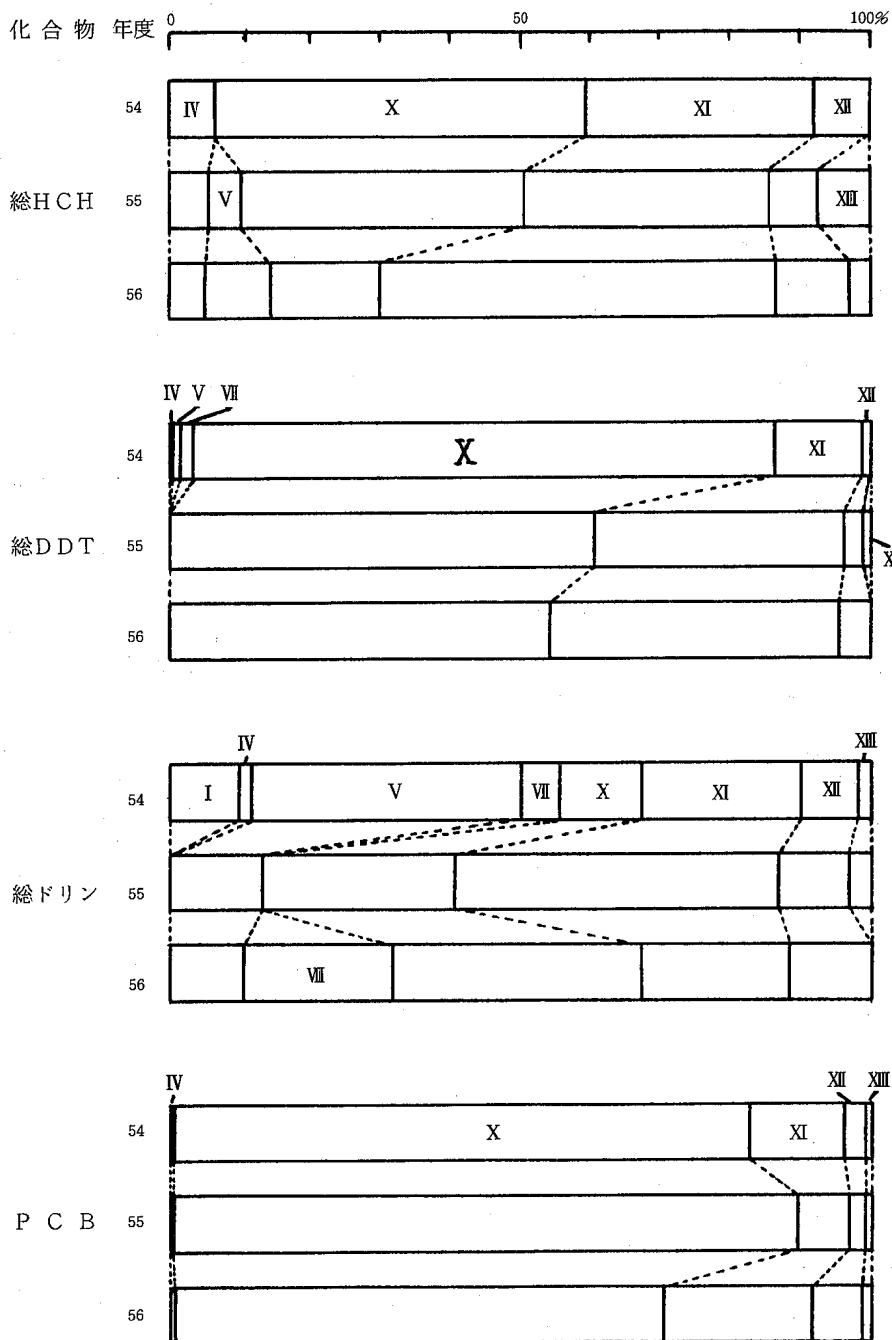


図1 残留農薬およびPCBの一日摂取量に対する年度別寄与率

4.44 μg であり、HCHと同様に54年度が多く年々減少の傾向がみられた。DDT系化合物の中では、P. P'-DDE (0.95~2.75 μg , 平均1.67 μg)とP. P'-DDT (0.97~2.91 μg , 平均1.64 μg)が多く、O. P'-DDT (0.15~1.15 μg , 平均0.56 μg)とP. P'-DDD (0.15~1.16 μg , 平均0.56 μg)は前二者の約 $\frac{1}{3}$ であった。総DDTの一日摂取量に対する寄与率は、図1に示すように、X, XI群が高く、大部分がこれにXII群を加えた動物性食品からの由来(平均97.9%)であった。

アルドリン、ディルドリン、エンドリンを併わせた総ドリンの一日摂取量は、0.85~1.10 μg , 平均0.96 μg であり、54年度にアルドリン(IV, XIII群), エンドリン(V, X群)が検出された他はすべてディルドリンであった。総ドリンの一日摂取量に対する寄与率は、図1に示すように、X, XI, V群が高かった。

HCBの一日摂取量は、0~0.13 μg , 平均0.08 μg であった。54年度には、IV, X, XI, XII群の4群から検出されたが、55年度はX群からのみであり、56年度は検出されなかった。

有機リン系農薬の一日摂取量はダイアジノンが0~0.18 μg , 平均0.08 μg , マラチオンが1.28~2.35 μg , 平均1.71 μg , スミチオンが0.19~0.67 μg , 平均0.42 μg であった。DDVP, フェンチオン, ジメトエート, PAP, パラチオン, EPNはまったく検出されなかった。有機リン系農薬は、有機塩素系農薬とは異なり、主にII, III, VII, VIII群等の植物性食品から由来していた。中でも、マラチオン, スミチオンはII群からの寄与率(それぞれ平均87.7%, 85.7%)が高いが、これは河村らにより報告されているように、輸入小麦からの由来と考えられる。

PCBの一日摂取量は、2.59~3.83 μg , 平均3.07 μg であった。PCBの一日摂取量に対する寄与率は、図1に示すように、X, XI, XII群の動物性食品が高く(平均98.7%), 特にX群の魚介類が平均81.8%を占めた。我が国の場合、食生活から考えてPCBによる人体汚染の経路の約90%が魚介類に由来するといわれているが、今回の調査結果においてもその

傾向が認められた。

54, 55, 56年度の当県の3年間の一日摂取量の平均値を、全国9~11ヶ所で行なわれた日常食品汚染物摂取量調査による全国平均の3年間の平均値と比較したところ、表4に示すように、総DDT, ディルドリン, マラチオン, PCBが全国平均より高く、総HCH, HCB, ダイアジノン, スミチオンが全国平均より低かった。

表4. 残留農薬, HCBおよびPCBの一日摂取量の全国平均値と当県の調査結果との比較 (μg)

化合物	全国平均値	当県の調査結果
α -HCH	1.23*	0.63*
β -HCH	0.76	0.88
γ -HCH	0.30	0.17
δ -HCH	0.06	0.20
総HCH	2.35	1.88
P. P'-DDE	1.51	1.67
O. P'-DDT	0.29	0.56
P. P'-DDT	1.18	1.64
P. P'-DDD	0.41	0.56
総DDT	3.39	4.44
ディルドリン	0.68	0.82
HCB	0.21	0.08
ダイアジノン	0.19	0.08
マラチオン	1.28	1.71
スミチオン	0.73	0.42
PCB	2.84	3.07

* 昭和54, 55, 56年度の3年間の平均値

また、FAO/WHOが設定している人体許容一日摂取量(A. D. I., 人体重を60kgとして換算)と比較したところ、 β -HCH 1/340, γ -HCH 1/4400, 総DDT 1/140, ディルドリン 1/7, アルドリン 1/300, HCB 1/450, ダイアジノン 1/1500, マラチオン 1/700, PCB 1/100といずれもA. D. I. 以下であった。

3. 重金属

表5. 重金属の年度別、群別一日摂取量

重金属	年度	一日摂取量 (μg/人/日)														
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	計
As	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.6	—	—	—	—	2.6
	55	—	—	1.4	—	1.8	—	—	50.2	—	78.5	—	—	—	—	131.9
	56	21.9	—	1.4	—	1.8	—	—	5.4	—	187.9	3.6	—	0.6	—	222.6
	平均	7.3	—	0.9	—	1.2	—	—	18.5	—	89.7	1.2	—	0.2	—	119.0
Hg	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3	0.2	—	—	—	1.5
	55	2.1	—	—	—	—	—	—	—	—	2.5	—	—	—	—	4.6
	56	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—	3.0	—	—	—	—	5.2
	平均	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—	2.3	0.1	—	—	—	3.8
Pb	54	22.8	—	—	0.7	3.1	5.8	1.2	6.4	—	—	—	—	0.7	—	40.7
	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13.9	—	—	1.4	—	15.3
	56	—	—	—	—	4.4	—	—	—	—	24.0	—	—	—	—	28.4
	平均	7.6	—	—	0.2	2.5	1.9	0.4	2.1	—	12.6	—	—	0.7	—	28.0
Cd	54	17.1	4.3	0.4	—	1.6	—	2.2	5.4	0.8	1.9	—	—	0.4	—	34.1
	55	21.2	3.4	0.7	—	1.2	—	2.5	2.0	—	1.3	—	—	0.3	—	32.6
	56	21.9	4.0	0.7	—	1.8	—	2.6	3.6	—	4.5	—	—	0.3	—	39.4
	平均	20.1	3.9	0.6	—	1.5	—	2.4	3.7	0.3	2.6	—	—	0.3	—	35.4
Cu	54	672.0	167.2	28.4	0.9	127.1	75.3	31.6	83.5	61.3	94.6	70.7	7.0	14.9	—	1434.5
	55	529.6	138.3	69.3	0.7	114.9	63.3	33.2	78.2	11.9	86.1	83.2	25.0	13.3	—	1247.0
	56	460.5	167.0	30.8	6.0	131.4	75.6	26.9	50.3	9.4	102.2	69.4	4.8	16.0	—	1150.3
	平均	554.0	157.5	42.8	2.5	124.5	71.4	30.6	70.7	27.5	94.3	74.4	12.3	14.7	—	1277.2
Zn	54	3610.6	639.8	139.9	12.4	827.3	144.9	151.3	541.4	271.7	1174.1	2461.4	342.3	81.2	—	10398.3
	55	3019.0	455.5	144.9	12.4	501.6	172.5	153.6	401.2	178.0	797.6	1767.2	312.6	87.0	—	8003.1
	56	2785.1	699.6	158.4	16.4	725.3	119.3	149.9	309.2	219.1	1555.6	2474.2	311.7	120.8	—	9644.6
	平均	3138.2	598.3	147.7	13.7	684.7	145.6	151.6	417.3	222.9	1175.8	2234.3	322.2	96.3	—	9348.6
Mn	54	1640.2	409.2	93.9	1.5	531.4	88.9	288.3	338.1	408.2	83.1	31.0	6.2	43.2	—	4013.2
	55	1938.5	479.1	76.4	0.9	410.4	128.4	250.8	517.5	242.8	31.6	18.0	4.5	41.2	—	4140.1
	56	2280.7	373.6	78.2	1.3	457.3	87.4	125.1	214.0	150.5	112.7	20.1	4.8	50.4	—	3956.1
	平均	1953.1	420.6	82.8	1.2	483.0	101.6	221.4	356.5	267.2	75.8	23.0	5.2	44.9	—	4036.3

重金属の食品群別一日摂取量を表5に、寄与率を図2に示した。

ヒ素の一日摂取量は、2.6~222.6μg、平均119.0μgであり、一日摂取量に対する寄与率は、Ⅷ群(平均15.5%)とX群(平均75.4%)で90%以上を占めており、海藻類および魚介類にヒ素が多く含まれる¹²⁾という田中ら、池辺らの報告と一致した。

水銀の一日摂取量は、1.5~5.2μg、平均3.8μgであったが、54年度が、55、56年度に比べて約1/3と少なかった。一日摂取量に対する寄与率は、X群(平均60.5%)とI群(平均36.8%)で大部分を占めた。

鉛の一日摂取量は、15.3~40.7μg、平均28.0μgであった。一日摂取量に対する寄与率は、54年度はI群(56.0%)、55年、56年度はX群(90.8%、84.5%)が最も高かった。

カドミウムの一日摂取量は、32.6~39.4μg、平

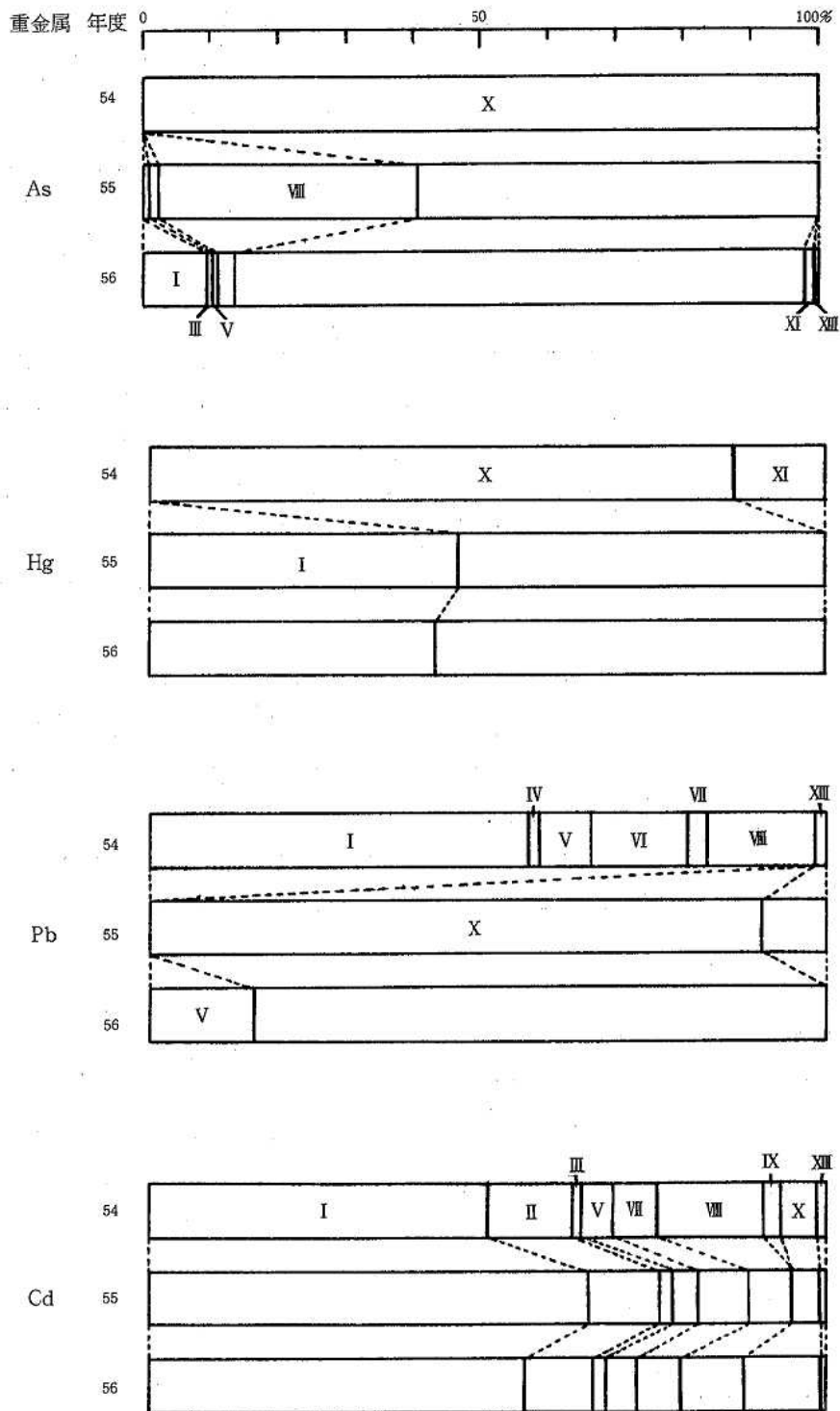
均35.4μgであり、約60%がI群より由来していた。

銅、亜鉛、マンガンは、XIV群の飲料水を除いたすべての群において検出され、それぞれの一日摂取量は、銅1150.3~1434.5μg、平均1277.2μg、亜鉛8003.1~10398.3μg、平均9348.6μg、マンガン3956.1~4140.1μg、平均4036.3μgであった。

銅、亜鉛、マンガンとも一日摂取量に最も多く寄与しているのはI群であり、IV群は特に寄与率が低かった。

当県の重金属の一日摂取量を全国平均と比較すると、表6に示すように、亜鉛、マンガン以外は、すべて全国平均を下まわった。

また、A.D.I.と比較したところ、ヒ素 1/25、水銀 1/10、鉛 1/15、カドミウム 1/2 といずれもA.D.I.以下であった。



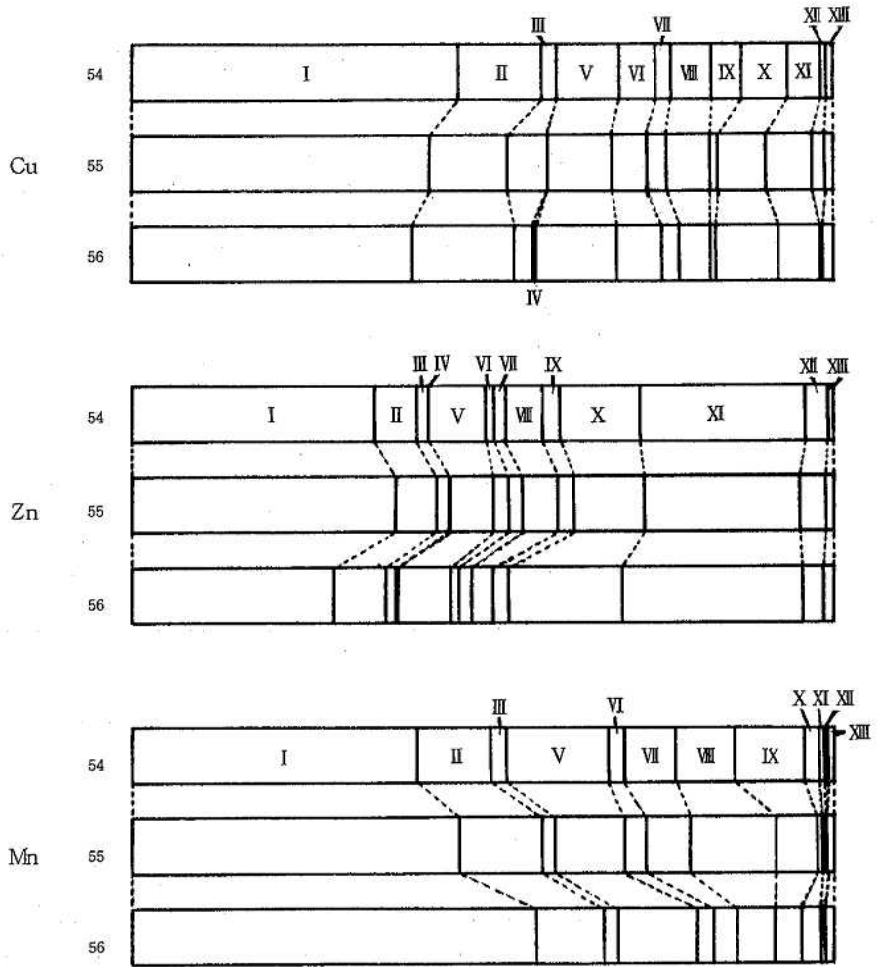


図2 重金属の一日摂取量に対する年度別寄与率

表6. 重金属の一日摂取量の全国平均値と当県の調査結果との比較 (μg)

重金属	全国平均値	当県の調査結果
As	212 *	119 *
Hg	8.3	3.8
Pb	69.4	28.0
Cd	37.5	35.4
Cu	1401	1277
Zn	8757	9349
Mn	3949	4036

* 昭和54, 55, 56年度の3年間の平均値

ま と め

昭和54, 55, 56年度の当県の日常食品中の汚染物質の調査結果をまとめると次のとおりであった。

1. 脂肪および水分量は、脂肪のⅢ, X群に選択食品による差がみられたが、他の群については脂肪、水分とも大きな変動はなかった。
2. 残留農薬、HCBおよびPCBの一日摂取量は、総HCH0.97~3.41 μg 、平均1.88 μg 、総DDT2.22~7.97 μg 、平均4.44 μg 、総ドリソ0.85~1.10 μg 、平均0.96 μg 、HCB0~0.13 μg 、平均0.08 μg 、ダイアジノン0~0.18 μg 、平均0.08 μg 、マラチオン1.28~2.35 μg 、平均1.71 μg 、スミチオン0.19~0.67 μg 、平均0.42 μg 、PCB2.59~3.83 μg 、

平均3.07 μg であった。

有機塩素系農薬, HCB, PCBは, X, XI, XII群の動物性食品からの摂取が多く, 特に総HCHの88.9%, 総DDTの97.9%, PCBの98.7%が動物性食品由来であった。有機リン系農薬は, 有機塩素系農薬などとは異なり, 主にII, III, VII, VIII群などの植物性食品由来であった。

3. 重金属の一日摂取量は, ヒ素2.6~222.6 μg , 平均119.0 μg , 水銀1.5~5.2 μg , 平均3.8 μg , 鉛15.3~40.7 μg , 平均28.0 μg , カドミウム32.6~39.4 μg , 平均35.4 μg , 銅1150.3~1434.5 μg , 平均1277.2 μg , 亜鉛8003.1~10398.3 μg , 平均9348.6 μg , マンガン3956.1~4140.1 μg , 平均4036.3 μg であった。

鉛, カドミウム, 銅, 亜鉛, マンガンについては, 由来食品が広がっているが, 主食としての摂取量が多いI群から多く由来していた。また, ヒ素はX, VIII群から, 水銀はX, I群からの摂取が多かった。

4. 当県の汚染物質の54, 55, 56年度の3年間の平均値と全国平均値を比較したところ, 総DDT, デイルドリン, マラチオン, PCB, 亜鉛, マンガンが全国平均よりやや高い値を示した他は, 全国平均を下まわった。

また, A. D. I. と比較したところ, 1/2 (カドミウム)~1/4400 (γ -HCH)の範囲内でいずれもA. D. I. より低い値を示した。

文 献

- 1) 岸 容子, 有本光良, 橋爪 崇, 山東英幸, 辻沢 広, 横山 剛: マーケットバスケット方式による日常食品中の汚染物質摂取量調査, 和衛研年報, 27, 43~48, 1981
- 2) 厚生省: 国民栄養の現状, 食品群別摂取量表 (昭和51年国民栄養調査成績), 73~75, 1978
- 3) 厚生省: 国民栄養の現状, 食品群別摂取量表 (昭和52年国民栄養調査成績), 69~71, 1979
- 4) 厚生省: 国民栄養の現状, 食品群別摂取量表 (昭和53年国民栄養調査成績), 71~73, 1980
- 5) 厚生省環境衛生局: 食品衛生検査指針I 検査法別, 日本食品衛生協会, 1973
- 6) 日本薬学会: 衛生試験法注解, 319~320, 金原出版, 1973
- 7) 日本薬学会: 衛生試験法注解, 45~47, 金原出版, 1980
- 8) 田中之雄, 池辺克彦, 田中涼一, 国田信治: 石英管燃焼分解-還元気化法による魚肉中微量水銀分析法について, 食衛誌, 15 (5), 386~389, 1974
- 9) 河村葉子, 武田明治, 内山 充, 堺 敬一, 石川英樹: 小麦粉中の有機リン農薬について, 食衛誌, 21 (1), 70~74, 1980
- 10) 近 寅彦: PCBによる人の健康に及ぼす影響, 食品衛生研究, 23 (5), 515~538, 1973
- 11) 汚染物質研究班 (内山 充): 日常食中の汚染物質摂取量調査, 昭和54年度; 昭和55年度; 昭和56年度
- 12) 田中之雄, 池辺克彦, 田中涼一, 国田信治: 食品中の重金属の含有量について (第5報) 植物性食品の重金属含量範囲と平均含有量, 食衛誌, 18 (1), 75~85, 1977
- 13) 池辺克彦, 田中之雄, 田中涼一, 国田信治: 食品中の重金属の含有量について (第6報) 魚介類および獣鳥鯨肉類の重金属の含有量, 食衛誌, 18 (1), 86~97, 1977

簡易分解法による血液中の総水銀の定量について

山東英幸・横山 剛

はじめに

水銀を分析するための前処理法として、還流冷却器を付けた湿式分解法が広く用いられている。この方法は、食品、生体試料、水、底質などほとんどすべての試料に用いることができるが、分解に長時間を要し、また試薬類からの微量水銀の混入は避けられない。迅速分析法としては、酸素ポンプ燃焼法²⁾、酸素燃焼法³⁾、石英管燃焼分解法⁴⁾などがあり、尿などの簡易分解法として還流冷却器を用いない硫酸酸性過マンガン酸カリウム分解法⁵⁾などがある。

今回著者らは、血液中の総水銀の定量法として硫酸酸性過マンガン酸カリウムを用いた簡易分解法を検討したところ、若干の知見を得たので報告する。

実験方法

1. 装置

1) 水銀分析装置：ユニオン技研高感度分析計 MD-71型

2. 試薬

1) 水銀標準溶液：塩化第二水銀(試薬特級)1.354 gを水に溶かし1000 ml (1000 ppm Hg)とする。この溶液を用時 0.1N硫酸で希釈して用いた。

2) 硫酸は精密分析用試薬を用い、その他の試薬は、すべて試薬特級を用いた。

3. 実験操作

50 mlの共栓付メスシリンダーに50%硫酸溶液 3 mlを入れ、全量の水で約25 mlにする。ついで5%過マンガン酸カリウム溶液20 mlを加え、よく混和する。血液試料 2.5 mlを加え、全量の水で正確に50 mlにした後、よく混和を行い、時々振りまぜながら30分間放置し試験溶液とする。試験溶液を一定量分取し、20

%塩酸ヒドロキシルアミンを2~3滴加え、過剰の過マンガン酸カリウムを除き、全量の水で100 mlにする。この溶液を水銀分析装置(還元気化法)で分析を行った。

実験結果および考察

1. 過マンガン酸カリウム濃度について

試験溶液中の過マンガン酸カリウムの濃度を0.1~5%の間で検討したところ、図1に示すように標準系(0.1 μg Hg含有)では、0.1~5%の間ではほぼ一定の吸光度を示し、試料系では1~5%の間ではほぼ一定の吸光度を示したので、過マンガン酸カリウム濃度を2% (5% KMnO₄ 20 ml)とした。

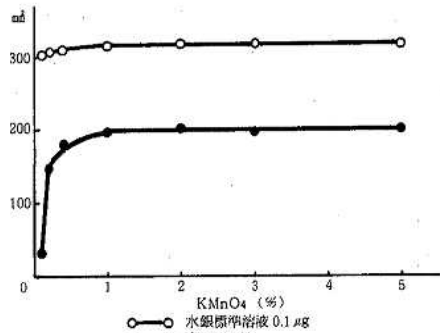


図1 過マンガン酸カリウム濃度の検討

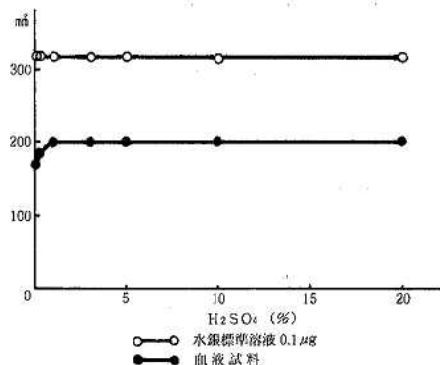


図2 硫酸濃度の検討

2. 硫酸濃度について

試験溶液中の硫酸濃度を0～20%の間で検討したところ、図2に示すように標準系(0.1 μ g Hg含有)では0～20%の間ではほぼ一定の吸光度を示し、試料系では1～20%の間ではほぼ一定の吸光度を示したので、硫酸濃度を3%(50% H₂SO₄ 3ml)とした。

3. 放置時間について

血液試料2.5mlを加え50mlに水でメスアップした後の放置時間(5～300分)について検討した。その結果を図3を示す。標準系(0.1 μ g Hg含有)では、5～300分の間ではほぼ一定の吸光度を示し、試料系では15～300分の間ではほぼ一定の吸光度を示したので、放置時間を30分とした。

4. 試験溶液量について

試験溶液分取量を2.5～30mlの間で検討した時の吸光度の変化を図4に示す。その結果30mlまで吸光度と試験溶液量は比例し、良好な直線性を示した。このことから試験溶液中の水銀含有量によって試験溶液分取量を変えることができた。

5. 検量線および添加回収実験

水銀0.05ppm含有2%過マンガン酸カリウム-3%硫酸溶液を用いて検量線を作成した時の結果を図5に示す。水銀濃度25～500ngの範囲内で良好な直線性を示した。

添加回収実験の結果を表1に示す。血液試料に水銀標準溶液0.1 μ g添加では、95%以上、0.2 μ g添加では、98%以上と良好な結果が得られた。

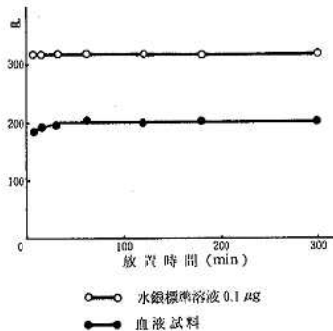


図3 放置時間の検討

6. 硫酸酸性過マンガン酸カリウム簡易分解法と硫酸一硝酸還元法との比較

硫酸酸性過マンガン酸カリウム簡易分解法と従来から行われてきた硫酸一硝酸還元法とを比較検討した結果を表2に示す。分析値は両分解法ともよく一致した。

硫酸酸性過マンガン酸カリウム簡易分解法は、従来の方法よりも短時間で前処理が行えるため、多数の血液試料を分析するのに適していると考えられる。

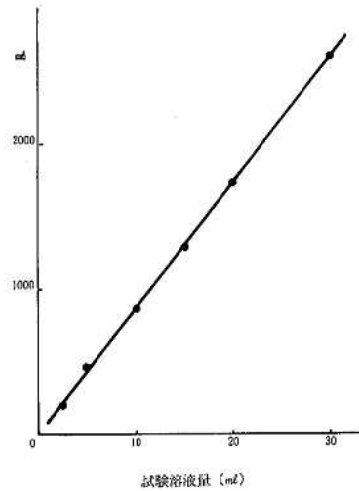


図4 試験溶液量の検討

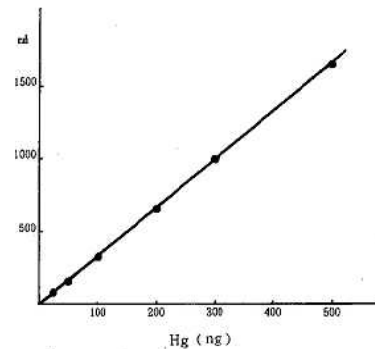


図5 検量線

表1. 添加回収率

	添加量 (μg)	含有量 (μg)	回収率 (%)
血液	0	0.022	—
"	0.100	0.120	98
"	0.100	0.117	95
"	0.200	0.220	99
"	0.200	0.218	98

ま と め

血液中の総水銀を測定するため、硫酸酸性過マンガン酸カリウム簡易分解法(3% H_2SO_4 -2% KMnO_4)で半時間放置し、簡単な前処理を行った。その結果、血液試料中の総水銀を正確に定量することができた。また水銀標準溶液の直線性および、添加回収実験の結果も良好であった。

硫酸-硝酸還元法の分析値ともよく一致し短時間で前処理を行えるため迅速水銀分析法として十分実用に供し得ると思われる。

表2. 血液中の二法による水銀含有量の比較

硫酸-硝酸還元法	硫酸酸性過マンガン酸カリウム簡易分解法
0.085 μg	0.084 μg
0.170 "	0.175 "
0.128 "	0.130 "

文 献

- 1) 日本薬学会編：衛生試験法・注解，金原出版株式会社，400，1980
- 2) 日本薬学会編：同上，405，1980
- 3) 浮島美之等：フラスコ燃焼法および原子吸光を使用した水銀の迅速定量分析について，衛生化学，18，270~273，1972
- 4) 田中之雄等：石英管燃焼分解-還元気化法による魚肉中微量水銀分析法について，食衛誌，15(5)，386~389，1974
- 5) 松田和子等：簡易分解法による尿中水銀の定量，北海道衛生研究所報，27，107~109，1977

紀ノ川, 有田川, 日高川のLAS, リンの調査結果について

有本光良・辻沢 広・横山 剛

はじめに

現在, 湖沼などの閉鎖性水域の富栄養化の代表物質として, 洗浄補助剤として配合されたリン酸塩が指摘され, 環境保全のために, 有リン洗剤の追放等が叫ばれている。

当所においては, 昭和53年度から昭和55年度にかけて, 全県下主要海域のLASとリンのバックグラウンド値^{1), 2), 3)}把握のために調査を行ってきたが, 今回は, 海域への河川の影響を調べるために, 紀北地区の主要河川である紀ノ川, 有田川, 日高川について調査を実施したので, その結果を報告する。

LASについては, 全試料について, JIS.K-0102法(JIS法)で測定した結果は, 紀ノ川が, 最高値0.087 ppm, 最低値0.040 ppm, 平均値および標準偏差は, 0.060 ppm ± 0.013, 有田川が, 0.039 ppm, 0.014 ppm, 0.022 ppm ± 0.007, 日高川が, 0.032 ppm, 0.012 ppm, 0.020 ppm ± 0.007であった。¹⁾XAD-2法では, 紀ノ川が, 0.061 ppm, 0.024 ppm, 0.041 ppm ± 0.011, 有田川が, 0.025 ppm, 0.010 ppm, 0.017 ppm ± 0.006, 日高川が, 0.017 ppm, 0.011 ppm, 0.013 ppm ± 0.002であった。

また, 総リンについては, 全試料の最高値, 最低値, 平均値および標準偏差は, それぞれ, 紀ノ川が, 0.166 ppm, 0.032 ppm, 0.099 ppm ± 0.040, 有田川が, 0.038 ppm, 0.010 ppm, 0.017 ppm ± 0.008, 日高川が, 0.056 ppm, 0.006 ppm, 0.017 ppm ± 0.014であった。

実験方法

1. 調査地点および採水方法

紀ノ川は, 奈良県境に近い橋本市の恋野橋から和
食品薬化学部

歌山市の六十谷橋に至る7地点, 有田川は, 花園村の鳥居橋から有田市の安締橋に至る5地点, 日高川は, 竜神村の宮之瀬橋から御坊市の天田橋に至る5地点を選び, 採水地点を図1に示す。

調査は, 第1回調査昭和56年6月, 第2回調査昭和57年3月に採水を行い, 採水場所は, 主として橋を選び, 河川の本流から採水した。

2. LASの定量法について

LASの定量は, JIS.K-0102による方法, XAD-2による方法¹⁾で行った。

3. リンの形態別定量法について

オルソリン酸塩初期値の定量, 酸加水分解性物質の定量, 過硫酸カリウム湿式酸化分解による総リン²⁾の定量は, 前報に従って行った。

結果および考察

1. LAS濃度について

1) JIS法によるLAS濃度について

JIS法によるLAS濃度を表1に示す。紀ノ川の各地点における最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査では, 0.075 ppm (三谷橋), 0.040 ppm (田井ノ瀬橋), 0.056 ppm, 第2回の調査では, 0.087 ppm (竜門橋), 0.050 ppm (恋野橋), 0.064 ppmであった。また, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.060 ppm ± 0.013であった。紀ノ川のLAS分布は, 橋本市上流の恋野橋付近からLAS濃度が高まり, 第1回目の調査では, かつらぎ町の三谷橋付近で, 第2回目の調査では, 三谷橋, 粉河町の竜門橋付近で強い汚染が見られ, 以下順次希釈される傾向が認められた。これは, 橋本市, 高野口町付近の家庭排水の混入が考えられた。平均値においては, 第2回

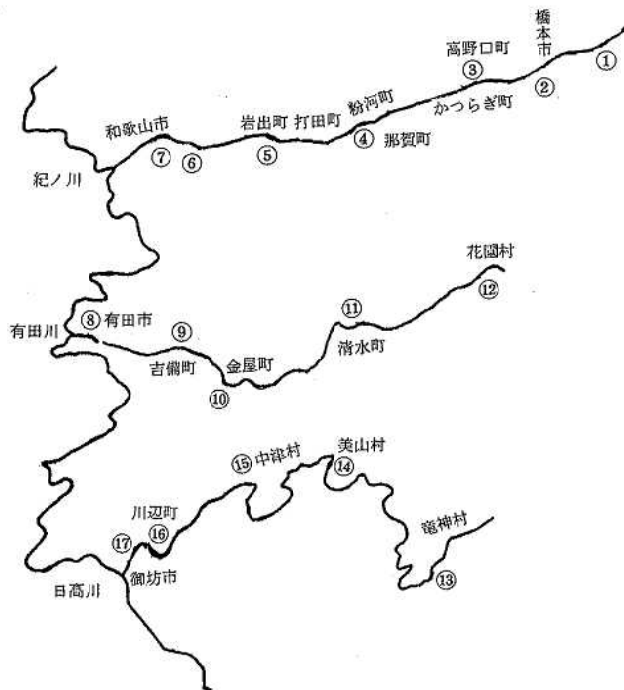


図1 採水地点図

地点No.	採水地点
①	恋野橋
②	岸上橋
③	三谷橋
④	竜門橋
⑤	岩出橋
⑥	田井ノ瀬橋
⑦	六十谷橋
⑧	安締橋
⑨	たどの橋
⑩	金屋橋
⑪	清水橋
⑫	鳥居橋
⑬	宮之瀬橋
⑭	川上橋
⑮	新田橋
⑯	若野橋
⑰	天田橋

目の調査の方が14%上回った。

有田川では、各地点における最高値、最低値、平均値は、それぞれ、第1回調査で、0.024ppm (金屋橋)、0.016ppm (安締橋、たどの橋、鳥居橋)、0.018ppm、第2回の調査で、0.039ppm (たどの橋)、0.014ppm (鳥居橋)、0.025ppm であった。また、全試料の平均値および標準偏差は、0.022ppm±0.007であった。第2回の調査では、たどの橋から上流にいくにつれ、LAS濃度が低くなる傾向が認められた。平均値において第2回の調査の方が39%上回った。

日高川では、最高値、最低値、平均値は、それぞれ、第1回調査で、0.016ppm (若野橋、天田橋)、0.012ppm (川上橋)、0.014ppmで、第2回の調査で、0.032ppm (天田橋)、0.023ppm (宮之瀬橋、川上橋)、0.026ppmで、御坊市付近の家庭排水の混入が考えられた。また、全試料の平均値および標準偏差は、0.020ppm±0.007で、平均値においては、第2回の調査の方が86%上回った。三河川の各地点とも、水道法の水質基準

0.5ppmをいずれも下回っていた。河川の平均値を比較すると、紀ノ川が一番高い値を示した。三河川とも、平均値において第2回の調査の方が高い値を示した。これは、LASの生物分解が、夏場は良いが、冬場は悪いためと考えられた。

2) XAD-2法によるLAS濃度について

XAD-2法によるLAS濃度を表1に示す。紀ノ川の各地点における最高値、最低値、平均値は、それぞれ、第1回調査では、0.043ppm (岩出橋)、0.024ppm (田井ノ瀬橋)、0.032ppm、第2回の調査では、0.061ppm (三谷橋)、0.041ppm (岩出橋、六十谷橋)、0.049ppmで、全試料の平均値および標準偏差は、0.041ppm±0.011であった。JIS法と同様、三谷橋付近で強い汚染が見られ、第1回・2回の平均値を比較すると、第2回目の調査の方が、53%高い値を示した。

有田川では、各地点における最高値、最低値、平均値は、それぞれ、第1回調査で、0.022ppm (金屋橋)、0.010ppm (安締橋、たどの橋)、0.013ppm、第2回の調査で、0.025ppm (たど

表1. LASの濃度について

単位：ppm

河川名	採水年月	採水地点	操作法	
			A	B
紀ノ川	56年6月	恋野橋	0.056	0.030
		岸上橋	0.065	0.030
		三谷橋	0.075	0.035
		竜門橋	0.053	0.030
		岩出橋	0.062	0.043
		田井ノ瀬橋	0.040	0.024
	六十谷橋	0.042	0.033	
		平均値	0.056	0.032
有田川	56年6月	安締橋	0.016	0.010
		たどの橋	0.016	0.010
		金屋橋	0.024	0.022
		清水橋	0.020	0.011
	鳥居橋	0.016	0.011	
		平均値	0.018	0.013
日高川	56年6月	宮之瀬橋	0.013	0.011
		川上橋	0.012	0.012
		新田橋	0.013	0.011
		若野橋	0.016	0.016
	天田橋	0.016	0.011	
		平均値	0.014	0.012
紀ノ川	57年3月	恋野橋	0.050	0.047
		岸上橋	0.060	0.058
		三谷橋	0.080	0.061
		竜門橋	0.087	0.050
		岩出橋	0.056	0.041
		田井ノ瀬橋	0.060	0.047
	六十谷橋	0.055	0.041	
		平均値	0.064	0.049
有田川	57年3月	安締橋	0.025	0.017
		たどの橋	0.039	0.025
		金屋橋	0.026	0.023
		清水橋	0.023	0.022
	鳥居橋	0.014	0.014	
		平均値	0.025	0.020
日高川	57年3月	宮之瀬橋	0.023	0.012
		川上橋	0.023	0.015
		新田橋	0.026	0.013
		若野橋	0.024	0.011
	天田橋	0.032	0.017	
		平均値	0.026	0.014

A：JIS.K-0102によるLAS

B：XAD-2法によるLAS

の橋), 0.014ppm(鳥居橋), 0.020ppmであった。

また, 全試料の平均値および標準偏差は 0.017ppm \pm 0.006で, 第1回・2回の平均値を比較すると, 第2回の方が54%高い値を示した。

日高川では, 最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査で, 0.016ppm(若野橋), 0.011ppm(宮之瀬橋, 新田橋, 天田橋), 0.012ppm, 第2回の調査で, 0.017ppm(天田橋), 0.011ppm(若野橋), 0.014ppmであった。また, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.013ppm \pm 0.002で, 第1回・2回の平均値を比較すると, 第2回の方が17%高い値を示した。

3) JIS法とXAD-2法の比較

全試料について平均すると, JIS法が, 0.037ppm \pm 0.022, XAD-2法が, 0.025ppm \pm 0.015と, JIS法が, 48%高い値を示した。これは, JIS法が, LAS以外のメチレンブルー活性物質も同時に測定しているためと思われた。

2. リンの形態別濃度について

1) オルソリン酸塩初期値

三河川のオルソリン酸塩濃度を表2に示す。紀ノ川の各地点における最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査では, 0.160ppm(竜門橋), 0.022ppm(恋野橋), 0.090ppm, 第2回の調査では, 0.122ppm(竜門橋), 0.042ppm(恋野橋), 0.085ppmであった。また, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.087ppm \pm 0.043であった。

有田川では, 各地点における最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査で, 0.027ppm(安締橋), 0.004ppm(鳥居橋), 0.010ppm, 第2回の調査で, 0.014ppm(鳥居橋), 0.007ppm(金屋橋), 0.010ppmであった。また, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.010ppm \pm 0.007であった。

日高川では, 各地点における最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査で, 0.048ppm(天田橋), 0.004ppm(宮之瀬橋), 0.015ppm,

第2回の調査で, 0.009ppm(天田橋), 0.007ppm(宮之瀬橋, 川上橋, 新田橋), 0.008ppmであった。また, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.011ppm \pm 0.013であった。

三河川の平均値を比較すると, 紀ノ川が一番高い値を示したが, 有田川, 日高川は, ほぼ同じであった。

2) 酸加水分解性物質の濃度

三河川の酸加水分解性物質の濃度を表2に示す。紀ノ川の各地点における最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査では, 0.150ppm(竜門橋), 0.023ppm(恋野橋), 0.089ppm, 第2回の調査では, 0.127ppm(竜門橋), 0.039ppm(恋野橋), 0.087ppmであった。また, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.088ppm \pm 0.041であった。

有田川では, 各地点における最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査で, 0.027ppm(安締橋), 0.008ppm(たどの橋), 0.013ppm, 第2回の調査で, 0.014ppm(鳥居橋), 0.007ppm(金屋橋), 0.011ppmであった。また, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.012ppm \pm 0.006であった。

日高川では, 各地点における最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査で, 0.052ppm(天田橋), 0.004ppm(宮之瀬橋), 0.018ppm, 第2回の調査で, 0.012ppm(新田橋, 若野橋), 0.009ppm(宮之瀬橋, 川上橋), 0.011ppmであった。また, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.014ppm \pm 0.014であった。

三河川の平均値を比較すると, 紀ノ川が一番高い値を示したが, 有田川と日高川はほぼ同じであった。

3) 過硫酸カリウム湿式酸化分解による総リンの濃度

三河川の過硫酸カリウム湿式酸化分解による総リンの濃度を表2に示す。紀ノ川の各地点における最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査では, 0.166ppm(竜門橋), 0.032ppm(恋

表2. リンの濃度について

単位：ppm (Pとして)

河川名	採水年月	採水地点	操 作 法		
			C	D	E
紀ノ川	56年6月	恋野橋	0.022	0.023	0.032
		岸上橋	0.030	0.032	0.047
		三谷橋	0.039	0.045	0.050
		竜門橋	0.160	0.150	0.166
		岩出橋	0.140	0.130	0.142
		田井ノ瀬橋	0.120	0.126	0.126
		六十谷橋	0.116	0.120	0.119
	平均値	0.090	0.089	0.097	
有田川	56年6月	安締橋	0.027	0.027	0.038
		たどの橋	0.005	0.008	0.018
		金屋橋	0.006	0.012	0.010
		清水橋	0.010	0.010	0.011
		鳥居橋	0.004	0.010	0.011
	平均値	0.010	0.013	0.018	
日高川	56年6月	宮之瀬橋	0.004	0.004	0.006
		川上橋	0.005	0.010	0.008
		新田橋	0.008	0.011	0.016
		若野橋	0.008	0.011	0.014
		天田橋	0.048	0.052	0.056
	平均値	0.015	0.018	0.020	
紀ノ川	57年3月	恋野橋	0.042	0.039	0.069
		岸上橋	0.088	0.090	0.110
		三谷橋	0.069	0.068	0.071
		竜門橋	0.122	0.127	0.140
		岩出橋	0.085	0.088	0.096
		田井ノ瀬橋	0.088	0.082	0.096
		六十谷橋	0.102	0.113	0.117
	平均値	0.085	0.087	0.100	
有田川	57年3月	安締橋	0.012	0.012	0.016
		たどの橋	0.008	0.010	0.018
		金屋橋	0.007	0.007	0.019
		清水橋	0.009	0.011	0.018
		鳥居橋	0.014	0.014	0.015
	平均値	0.010	0.011	0.017	
日高川	57年3月	宮之瀬橋	0.007	0.009	0.012
		川上橋	0.007	0.009	0.013
		新田橋	0.007	0.012	0.015
		若野橋	0.008	0.012	0.016
		天田橋	0.009	0.011	0.015
	平均値	0.008	0.011	0.014	

C：オルソリン酸塩

D：酸加水分解性物質

E：過硫酸カリウム湿式酸化分解による総リン

野橋), 0.097ppm, 第2回の調査では, 0.140 ppm(竜門橋), 0.069ppm(恋野橋), 0.100ppmであり, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.099 ppm \pm 0.040であった。紀ノ川の総リンの分布は, LASと同様, 橋本市上流の恋野橋付近から, 濃度が増加し, 粉河町の竜門橋付近で最高になり, その後, 少しずつ希釈されて低くなる傾向が認められた。これは, 橋本市から粉河町にかけての家庭排水の影響が考えられた。

有田川では, 各地点における最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査で, 0.038ppm(安締橋), 0.010ppm(金屋橋), 0.018ppm, 第2回の調査で, 0.019ppm(金屋橋), 0.015ppm(鳥居橋), 0.017ppmであり, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.017ppm \pm 0.008であった。第1回の調査において, 有田市の安締橋付近で家庭排水の混入や海水の影響と見られる高い値が認められ, 以下, 上流に向い低い値を示した。第2回の調査では, 全地点とも同じような値を示した。

日高川では, 各地点における最高値, 最低値, 平均値は, それぞれ, 第1回調査で, 0.056ppm(天田橋), 0.006ppm(宮之瀬橋), 0.020ppm, 第2回の調査では, 0.016ppm(若野橋), 0.012ppm(宮之瀬橋), 0.014ppmであり, 全試料の平均値および標準偏差は, 0.017ppm \pm 0.014であった。第1回目の調査において, 御坊市の天田橋付近で, 高い値が認められた。第1回・2回の両調査において, 上流から, 人口密集地の下流の御坊市に向って値が高くなる傾向が認められた。

三河川の平均値を比較すると, 紀ノ川が一番高い値を示したが, 有田川と日高川は同様に低い値を示した。

ま と め

1. LASについて, 今回の調査において, 三河川のいずれの地点においても, 水道法の水質基準0.5ppmを下回っていた。
2. LASについて, 第1回・第2回の調査の三河川

の平均値を比較すると, 第2回目の調査の方が高い値を示した。これは, LASの夏場の生物分解は良いが, 冬場は悪いためと思われる。

3. LASの三河川の平均値を比較すると, 紀ノ川, 有田川, 日高川において, それぞれ, JIS法で, 0.060ppm, 0.022ppm, 0.020ppm, XAD-2法で, 0.041ppm, 0.017ppm, 0.013ppmと紀ノ川が一番高い値を示した。これは, 紀ノ川が, 橋本市, 高野口町, 和歌山市等の人口密集地をかかえるため, 家庭排水の混入が考えられた。紀ノ川の汚染分布は, 橋本市上流の恋野橋付近からLAS濃度が増加し始め, 三谷橋, 竜門橋付近で強くなり, 以下, 順次希釈される傾向を示した。
4. 全試料について, JIS法とXAD-2法の平均値を比較すると, 前者は0.037ppm, 後者が0.025ppmとJIS法が48%高い値を示した。これは, JIS法が, LAS以外のメチレンブルー 活性物質も合して測定しているためと思われる。
5. 三河川のオルソリン酸塩, 酸加水分解性物質, 過硫酸カリウム湿式酸化分解による総リンの平均値を比較すると, それぞれ, 紀ノ川で, 0.087ppm, 0.088ppm, 0.099ppm, 有田川で, 0.010ppm, 0.012ppm, 0.017ppm, 日高川で, 0.011ppm, 0.014ppm, 0.017ppmと紀ノ川が一番高い値を示したが, 有田川, 日高川は低い値を示した。これは, LASと同様に, 橋本市, 高野口町, 和歌山市等の人口密集地の家庭排水の影響と思われる。
6. 総リンについて, 採水地点別に比較すると, 紀ノ川では, 竜門橋付近で強い汚染が認められた。第1回目の調査においては, 有田川では, 有田市の安締橋付近, 日高川では, 御坊市の天田橋付近で, 家庭排水の混入や海水の影響と見られる高い濃度が見られたが, 他の地点は, 上流に向って低い値を示す傾向があった。

文 献

- 1) 得津勝治, 横山 剛: 海水中のABS, 総リンの試験法の検討および調査結果について, 和衛研年報, 25, 33-37, 1979

2) 有本光良, 辻沢 広, 横山 剛: 田辺湾のABS,
リンの調査結果について, 和衛研年報, 26, 55 -
58, 1980

3) 有本光良, 辻沢 広, 横山 剛: 勝浦森浦湾の
LAS, リンの調査結果について, 和衛研年報, 27,
39 - 42, 1981

過硫酸カリウム分解溶液を用いた総窒素の測定法について

森 喜博・内田勝三・宮本邦彦

はじめに

従来、総窒素の測定法としてはケルダール分解法が代表的であり、これはJIS (K-0102)、下水試験¹⁾法などの標準法となっている。しかし、分解や蒸留操作に長時間を要すること、濃硫酸のような危険な試薬を多量に使用することなど、一度に多数の試料を分析する場合には不都合な点が多い。また、総窒素を求める場合は、別に亜硝酸性窒素と硝酸性窒素を測定して、ケルダール性窒素に加える必要がある。このようなことから、ケルダール分解に代って過硫酸カリウム分解法がF. D' Elia, F. Nydahl, M. Smart²⁾らにより検討³⁾された。⁴⁾

更に、分解溶液中の硝酸性窒素の測定についてもカドミウム・銅カラム還元法^{3),5)}が一般に用いられているが、廃液中にカドミウムが多量に含まれること、一度に多くの試料の測定が困難なことなど問題がある。そこで、今回、し尿処理場の処理水の総窒素を測定する目的でサリチル酸ナトリウム法を用いて、過硫酸カリウム分解溶液中の硝酸性窒素の測定を検討した。

その結果、試料中にNとして、25 μ g以上含まれる試料については分析が可能であり、し尿処理場の放流水中の総窒素の測定に有効なことが認められたので、関連する2, 3の問題と併せて報告する。

実験方法

1. 試薬

1) 分解試薬

過硫酸カリウム(片山化学社製、特級) 50gと水酸化ナトリウム3gを水に溶かして1ℓとした。

2) 分析試薬

i) サリチル酸ナトリウム・水酸化ナトリウム溶

液: サリチル酸ナトリウム1gを水酸化ナトリウム溶液(0.04 W/V%)に溶かして100 mlとする。

ii) スルファミン酸アンモニウム溶液: スルファミン酸アンモニウム0.1gを水に溶かして100 mlとする。

iii) 塩化ナトリウム溶液: 塩化ナトリウム0.2gを水に溶かして100 mlとする。

iv) 硫酸

v) 10N-水酸化ナトリウム溶液

3) 標準試薬

塩化アンモニウム、硝酸カリウム、亜硝酸ナトリウム、尿素、塩酸N-1-ナフチルエチレンジアミン、4-アミノアンチピリンを用いた。

2. 分析方法

分解操作および試験操作は図1に示す。

1) 分解操作

スクリュウキャップ付分解試験管(50 ml)に試料を適量(N量として、25 μ gから500 μ gを含む)採り、分解試薬を5 ml加え、水で全量を30 mlとする。キャップをして、オートクレーブに入れ120℃で1時間分解する。冷却後、水で全量を50 mlとし、これを試験溶液とする。

2) 試験操作

試験溶液から2 ml、またはそれ以下を採り、上水試験方法⁶⁾のサリチル酸ナトリウム法(以下「SS法」と略す)で試験を行う。なお、別に空試験と検量線用標準溶液(硝酸性窒素)も同様に操作する。

3. その他の試験方法

1) ケルダール法

ケルダール法は下水試験方法¹⁾によって行い、総

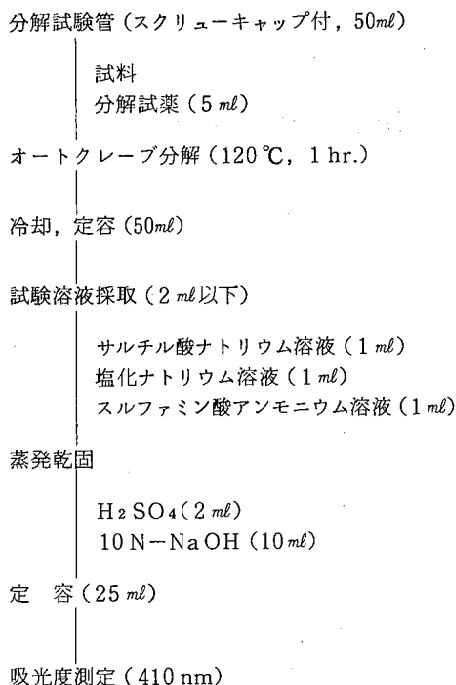


図 1. T-Nの分析操作

窒素 (以下「T-N」と略す) としては別に求めた亜硝酸性窒素 (以下「NO₂-N」と略す), 硝酸性窒素 (以下「NO₃-N」と略す) およびケルダール性窒素 (以下「ケルダール-N」と略す) の合計量として求めた。

2) 別 法

別法におけるし尿処理場の1次処理脱離液のT-Nはアンモニア性窒素 (以下「NH₄-N」と略す) とアルブミノイド性窒素 (以下「Alb-N」と略す) の合計量とし, 同様に放流水はNH₄-N, Alb-N, NO₂-N およびNO₃-Nの合計量として求めた。

結 果 と 考 察

1. 過硫酸カリウム分解効果

し尿処理場の1次処理脱離液と2次処理放流水を用いて, 過硫酸カリウム (以下「K₂S₂O₈」と略す) の分解効果の試験結果を表1に示す。し尿処理水に加えるK₂S₂O₈量を40 mg~400 mgの間で5段階に

変化させ, オートクレーブで分解を行い, その分解溶液の全量を25mlとし, 放流水ではそのうち2 mlを, 脱離液では1 mlを試験溶液として用い, SS法でNO₃-Nとして測定し, T-Nを求めた。

その結果をT-Nとは多少異なるが別法と比較してみると, 放流水ではK₂S₂O₈添加量が40 mgと100 mgにおいて, T-Nがそれぞれ53 mg/l, 54 mg/lと別法 (56 mg/l) に近似した値であった。しかし, K₂S₂O₈添加量が200 mg, 300 mg, 400 mgにおけるT-N値が別法 (56 mg/l) に比べ, それぞれ17 mg/l, 12 mg/l, 19 mg/lと非常に低いのは, SS法の分析に分解溶液の妨害があったためと考えられる。

また, 1次処理水ではK₂S₂O₈添加量が200 mgの時に最も高いT-Nの値 (3330 mg/l) であった。しかし, K₂S₂O₈添加量が100 mgおよび40 mgと減少すると, T-Nも2000 mg/l, 950 mg/lと低くなるのは酸化分解が不十分であるためと思われる。また, K₂S₂O₈添加量が300 mgおよび400 mgと増加すると, T-Nが2880 mg/lおよび2490 mg/lと減少する。これはSS法の分析に分解溶液が妨害するためと考えられる。なお, 脱離液の別法で得たT-N値は3709 mg/lであった。

2. 分解溶液のSS法への影響

そこで, 分解溶液中にあるK₂S₂O₈の変化物質の

表 1. し尿処理水におけるK₂S₂O₈の分解効果

試料	試料採取量	K ₂ S ₂ O ₈ 添加量	試験溶液採取量	T-N
放流水	2 ml	400 mg	2 ml	19 mg/l
		300		12
		200		17
		100		53
		40		54
脱離液	0.1 ml	400 mg	1 ml	2490 mg/l
		300		2880
		200		3330
		100		2000
		40		950

SS法への影響を検討した。分解試薬としての $K_2S_2O_8$ 量を50mg~500mgまで10段階に変化させ、オートクレーブで分解し、一定量にした分解溶液を試験溶液として用い、SS法により吸光度を測定した結果を図2に示す。この時の標準物質は NO_3-N を用い、吸光度測定時に5 μg の NO_3-N を含んでいる。

この結果から、 $K_2S_2O_8$ 添加量300mgまでは吸光度がほぼ一定であるが、 $K_2S_2O_8$ 添加量が400mg以上になると吸光度が半分以下であった。これは $K_2S_2O_8$ の変換物質がSS法に妨害するためだと考えられる。なお、この時のブランクも NO_3-N を添加した系列と同じような傾向を示した。

これらのことから、し尿処理水の分解に用いる分解液中の $K_2S_2O_8$ 量は200mg以上が必要であることから、分解液中の $K_2S_2O_8$ 量を250mgとした。すなわち、分解試薬として5% $K_2S_2O_8$ 溶液を5ml加えることとした。

3. 試験溶液採取量の検討

分解試薬5ml添加で分解した分解溶液における試

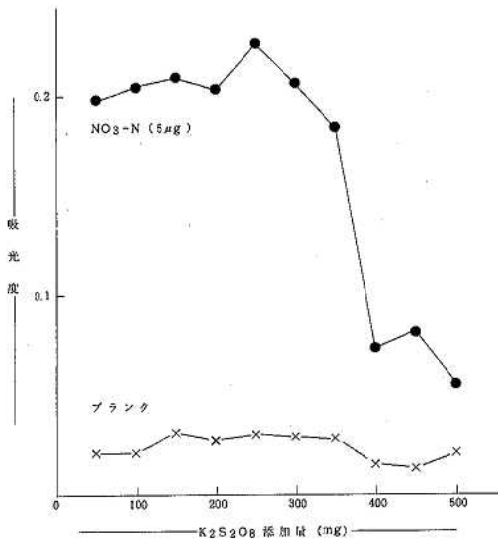


図2 $K_2S_2O_8$ のSS法への影響

験溶液の採取量を検討した結果を図3に示す。この試験は精製水に分解試薬5mlを加え、オートクレーブで分解し、全量を50mlにした分解溶液を0.5ml~4.0mlまで8段階に試験溶液として採取し、それぞれに NO_3-N を5 μg 添加し、SS法により分析して、吸光度を測定した。

この結果から、試験溶液採取量は2ml以下で一定した吸光度となり、 NO_3-N を5 μg 添加したとき、ほぼ100%の回収率であった。また、分解ブランクでも2ml以下は吸光度が0.020~0.024と一定であった。しかし、試験溶液採取量が3ml以上では吸光度が著しく減少した。以上のことから、試験溶液採取量は分解溶液の1/25量以下が適していることがわかった。

1, 2, 3の結果から、分解試薬を5ml加えて、オートクレーブで分解し、その分解溶液の1/25ml以下を試験溶液として採取し、SS法で分析することとした。

4. 標準物質での検討

各種窒素化合物について、本法とケルダール法の

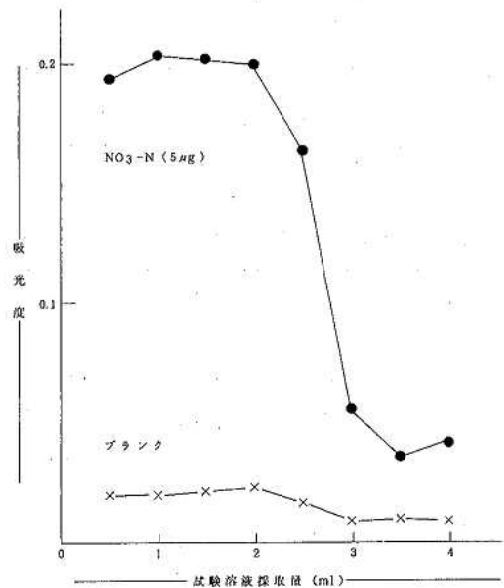


図3 試験溶液採取量によるSS法への影響

回収率を表2に示す。

その結果、無機性窒素での回収率は、本法では塩化アンモニウムが92.6%、亜硝酸ナトリウムが97.8%、硝酸カリウムが103.6%であった。また、有機性窒素での回収率は尿素で本法が102.7%、ケルダール法が104.4%と両方法とも比較的近似した値であった。しかし、塩酸N-1-ナフチルエチレンジアミンについては、本法が98.9%と回収率は良かったが、ケルダール法が50.2%と悪かった。反対に、4-アミノアンチピリンについてはケルダール法(70.1%)の方が、本法(47.9%)より回収率が良かった。

これらの結果は、F. Nydahl³⁾の報告とほぼ同様の傾向がみられた。

表2. 各種窒素化合物での回収率

窒素化合物	本 法	ケルダール法
塩化アンモニウム	92.6%(5)	106.6%(4)
亜硝酸ナトリウム	97.8 (5)	—
硝酸カリウム	103.6 (5)	—
塩酸N-1-ナフチルエチレンジアミン	98.9 (5)	50.2 (4)
尿 素	102.7 (5)	104.4 (4)
4-アミノアンチピリン	47.9 (5)	70.1 (4)

() 試験回数

表3. し尿処理場放流水における本法と他法の比較

試料No	本 法	ケルダール法*	別 法**
1	73	71	74
2	204	224	213
3	185	164	154
4	345	343	337
5	151	145	152
6	89	93	89
7	60	62	58
8	47	44	51

単位 mg/l

* ケルダール-N+NO₂-N+NO₃-N

** NH₄-N+Alb.-N+NO₂-N+NO₃-N

5. し尿処理場放流水での検討

し尿処理場の放流水における本法とケルダール法(ケルダール-N+NO₂-N+NO₃-N)および別法(NH₄-N+Alb.-N+NO₂-N+NO₃-N)についてのT-Nの比較を表3に示す。

本法とケルダール法では、試料No 2, 3を除いてT-Nは良く一致した測定値を得た。また、T-Nとは少し異なるが別法で得た測定値と本法の測定値はNo 3以外は良く似た結果であった。なお、本法とケルダール法における相関係数は0.994、本法と別法での相関係数は0.993と強い相関を示した。

以上の結果から、し尿処理場放流水において本法の使用によるT-Nの測定の有効性が認められた。

ま と め

- ケルダール法ではT-Nを得るためには、NO₂-NとNO₃-Nを加算せねばならないが、本法は一度の測定でT-Nを定量することができる。
- 分解試薬5 mlを加え分解した分解溶液の1/25 ml以下を試験溶液として、SS法により分析しT-Nを求めた。なお、Nとして25 μg以上含まれている試料は、本法での分析が可能である。
- 本法での標準の回収率は塩化アンモニウム、亜硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、尿素、塩酸N-1-ナフチルエチレンジアミンでは、ほぼ満足できる結果であったが、4-アミノアンチピリンでは低い回収率であった。
- し尿処理場の放流水における本法でのT-Nは、ケルダール法や別法に比べて大きな差が認められなかった。
- 今後は、T-N濃度の高い試料、海水試料について検討するとともに、前報⁷⁾で報告した総リンの測定を同じ分解液を用いて検討するつもりである。

文 献

- 日本下水道協会：下水試験方法，1974
- F. C. D'Elia, A. P. Steudler and N. Corwin : Determination of total nitrogen in aqueous samples using persulfate digestion,

- Limnol. Oceanogr., 22, 760-764, 1977
- 3) Folke Nydahl : On the peroxodisulphate oxidation of total nitrogen in waters to nitrate, Water Research, 12, 1123-1130, 1978
 - 4) M. M. Smart, F. A. Reid and J. R. Jones : A comparison of a persulfate digestion and the Kjeldahl procedure for determination of total nitrogen in fresh-water samples : Water Research, 15, 919-921, 1981
 - 5) 泉 隆, 岡田三平, 古谷誠治 : 微量窒素の分析法について, 山口県公害センター年報, 7, 93-96, 1981
 - 6) 日本水道協会 : 上水試験方法, 1978
 - 7) 森 喜博・内田勝三・宮本邦彦 : し尿のオートクレーブ分解法の検討およびし尿処理水中のリンについて, 和衛研年報, 27, 49-54, 1981

県下の水道水中のトリハロメタンについて（第2報）

蓬臺和紀・森 喜博・宮本邦彦

はじめに

和歌山県下には約175ヶ所の浄水場があり、それぞれ水源の種類、浄水処理方法、地理的条件、気候等が異¹⁾っている。前報では紀北、紀中の主な浄水場の総トリハロメタン（TTHM）濃度、夏期と冬期によるTTHM濃度の変化、水源河川の違いによるTTHM濃度、過マンガン酸カリウム消費量、全有機炭素量（TOC）とTTHM濃度との相関等について報告した。

そこで今回は対象地域を県下全域に広げ、水道水中のTTHM濃度の把握、地域的な特徴、水源の種類（表流水、伏流水、浅井戸、深井戸）によるTTHM濃度の違い、上水道と簡易水道の浄水処理方法からみたTTHM濃度の違い、定点でのTTHM濃度の変動等を調査したのでその結果を報告する。

調査方法

1. 調査試料

調査試料については県下各市町村46ヶ所の浄水場から昭和56年8月にTTHM分析で受付けたものを使用した。

2. 分析方法

TTHM分析方法は厚生省による昭和55年度「水道水中の総トリハロメタン測定方法」に従った。

結果と考察

1. 県下のTTHMについて

今回の調査地点は紀北地域13ヶ所、紀中地域13ヶ所、紀南地域20ヶ所合計46ヶ所である。TTHMは全体の50%以上に検出され、TTHM濃度の検出範囲はND～51 ppbであり、全体の平均値としては6 ppbであった。またTTHMが検出された試料によ

るクロロホルム、ブロムジクロロメタン、ジブロムクロロメタンの検出頻度は順に87%、92%、50%となり、TTHMが検出された試料中のほとんどからクロロホルム、ブロムジクロロメタンが検出された。ブromoホルムは全ての試料について検出されなかった。

2. 地域別によるTTHMについて

県内の地域的なTTHM濃度の違いをみるため測定値を紀北、紀中、紀南地域の3ブロックに分け、TTHM濃度を平均値で、それぞれのTTHMの組成を%で比較したものを図1に示す。TTHMは紀北7 ppb、紀中8 ppbとあまり大差は認められなかったが、紀南地域は3 ppbとなり、紀北、紀中に比べ約1/2の濃度であるという特徴が認められた。

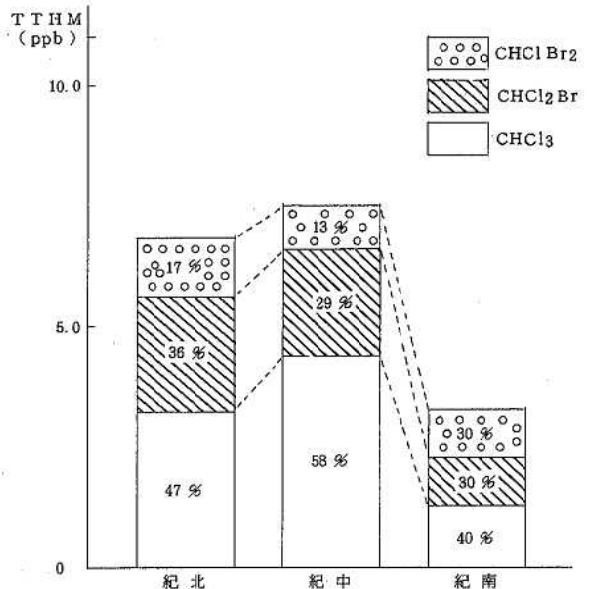


図1 紀北・紀中・紀南地域のTTHM

TTHMの組成は紀北、紀中、紀南ともクロロホルムが最も高く、ブロムジクロロメタン、ジブロムクロロメタンの順であった。これらの物質の組成比を地域別に比較すると、クロロホルム、ブロムジクロロメタンは各地域ともあまり差は認められなかったが、紀南地域のジブロムクロロメタンはTTHMに対して30%をも占めることが判った。このことについては地域的な地質、水質等の違いの他にTTHMが検出された試料は、TTHMの濃度に関係なく、ジブロムクロロメタンは一定濃度で生成されており、その結果としてTTHM濃度が低い試料では、ジブロムクロロメタンの含有割合が高くなるのではないかとと思われる。

3. 原水の種類別によるTTHMについて

原水を表流水、伏流水、浅井戸、深井戸水の4種類に分け、検出されたTTHMの種類と割合を比較し、これを図2に示す。表流水を原水とするものからの

TTHM検出率は77%と高く、1~51ppbの範囲で検出され、平均値が11ppb、伏流水は検出率67%であり、2~14ppbの範囲で検出され、平均値が6ppb、浅井戸水は検出率43%であり、4~10ppbの範囲内で検出され、平均値は3ppbであった。また深井戸水については7検体の全てがNDであるという特徴が認められた。

以上のように表流水を水源としている水道水中のTTHM濃度が伏流水、浅井戸、深井戸を水源としたものより高い値を示した理由としては、水中の前駆物質²⁾の⁴⁾違い、前駆物質³⁾の形態の違い、水温差等が考えられる。

TTHMのクロロホルムの存在割合は表流水が最も高く、伏流水、浅井戸水の順であったが、ジブロムクロロメタンについては逆に浅井戸水、伏流水、表流水の順であった。

4. 上水道水と簡易水道水中のTTHMについて

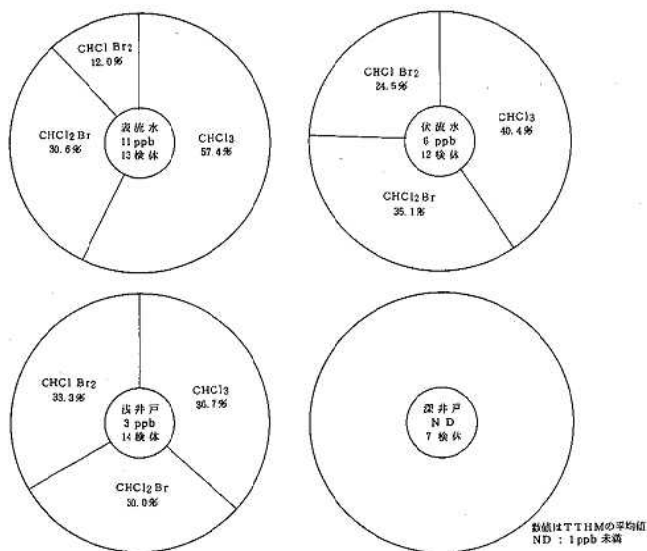


図2 水源の種類別によるTTHM

上水道と簡易水道では浄水処理方法が若干異なる。このことによって生成される THM 濃度も変わるのではないかと考え、上水道水と簡易水道水の TTHM 濃度、残留塩素量、TOC、水温の平均値をまとめて表 1 に示した。上水道水中の TTHM は、31 検体中 55% にあたる 17 検体から検出され、簡易水道水では、15 検体中 47% にあたる 7 検体から検出された。

したがって今回の調査では、上水道水の TTHM 検出率は簡易水道水に比べ 8% 程高い結果となった。しかし TTHM の平均値について上水道水と簡易水道水とを比較すると、上水道水 5 ppb、簡易水道水 7 ppb となり、やや簡易水道水の方が高い値であった。

表 1. 上水道と簡易水道との TTHM の比較

水道の種類	試料数	TTHM 検出数	TTHM 平均値 (ppb)	残留塩素平均値 (ppm)	TOC 平均値 (ppm)	水温平均値 (°C)
上水道	31	17	5	0.2	2.8	23
簡易水道	15	7	7	0.3	4.2	24

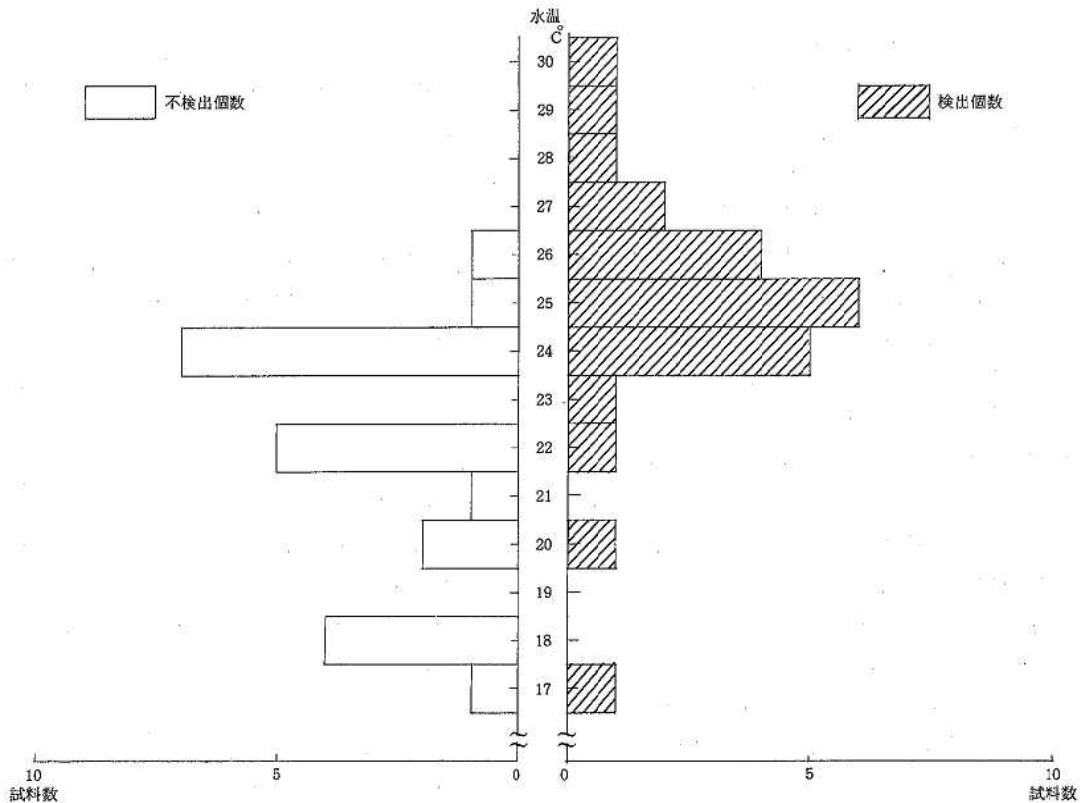


図 3 水温による TTHM の検出頻度

表2. 定点でのTTHM測定結果

採水地点No.	TTHM (ppb)			平均値 (ppb)	
	55年8月	56年3月	56年8月		
紀ノ川水系	1	65	11	27	34
	2	9	1	ND	3
	3	17	5	6	9
	4	3	1	ND	1
	5	20	5	ND	12
有田川系	6	2	1	7	3
	7	1	1	ND	1
日高川水系	8	4	3	2	3
	9	3	2	18	8
	10	10	7	ND	6
湖沼	11	2	1	9	6

ND: 1ppb未滿

5. 水温とTTHMについて

TTHMと水温についての相関係数は $r = 0.359$ となり、有意な相関が得られた。図3にTTHMの検出個数と不検出個数を水温別に示す。水温23℃以下の試料はほとんどTTHMは検出されず、水温24℃以上の試料についてはTTHMの検出個数が水温23℃以下の試料より相当増加するという傾向が認められた。これについては塩素と有機物は、反応温度の上昇によって、THM生成量が増加するという^{2, 5)6)7)}3の文献と同様の結果が得られた。

6. 同一地点でのTTHM濃度の変動について

表2に昭和55年8月、56年3月、56年8月に採水を行った同一採水地点でのTTHM測定結果を示す。TTHM測定結果3回の平均値の最高値は、No.1の34ppbで、最低値はNo.4とNo.7の1ppbであった。またこの値を河川水系別に比較すると紀ノ川水系の平均値が12ppb、有田川水系3ppb、日高川水系6ppb¹⁾となり、前報でも報告した結果と同様に、今回の調査でも河川水系別の平均値は、紀ノ川水系のTTHM濃度が最も高く、日高川、有田川の順であった。

ま と め

1. 今回測定を行ったTTHM濃度の平均値は6ppbとなり制御目標値(100ppb)と比較して相当低い値であった。
2. 紀南地域のTTHM平均値は紀北、紀中に比べ約半分の濃度であったが、ジブromクロルメタンの組成比が紀北、紀中よりも高く、TTHMの30%を占めていることが認められた。
3. 表流水を水源としている水道水中のTTHM濃度は伏流水、浅井戸を水源としたものよりも高い値であった。また深井戸を水源とした試料水からのTTHMは全て検出されなかった。
4. 上水道水と簡易水道水によるTTHMの濃度の比較はあまり大きな違いは認められなかった。
5. 水温とTTHMの相関については $r = 0.359$ となり、有意な相関が得られた。
6. 河川水系別による、昭和55年8月、56年3月、56年8月に測定を行ったTTHM平均値は、紀ノ川水系が最も高く、日高川、有田川水系の順であり、前¹⁾報と同じ結果であった。

文 献

- 1) 蓬臺和紀, 宮本邦彦: 紀北, 紀中における水中のトリハロメタン調査結果について, 和衛研年報, 27, 55-61, 1981
- 2) 浦野絃平, 和田 洋: 水中のトリハロメタン-(Ⅲ) 対策技術, 水処理技術, 22, 939-950, 1981
- 3) 厚生省環境衛生局水道整備課: 水道水中のトリハロメタン分析担当者講習会資料, 昭和55年8月19日
- 4) 浦野絃平, 和田 洋: 水中のトリハロメタン-(Ⅱ) 生成反応, 水処理技術, 22, 757-767, 1981
- 5) 浦野絃平, 和田 洋: 水中のトリハロメタン-(Ⅰ) 分析方法, 水処理技術, 22, 567-583, 1981
- 6) 田中孝幸, 中村昇一, 田中勝美, 園 正, 徳地幹夫: 水道水中のトリハロメタンについて(第1報), 滋賀衛環セ所報, 16, 114-117, 1981
- 7) 小田 満: 塩素処理とハロホルム生成, 水道協会雑誌, 546, 93-95, 1980

3. 方法

1) 分析機器

湯浅アイオニクス社Model 1258 型自動測定装置で、そのフローシートは図2に示した。

2) 分析試料と方法

分析試料は当所に搬入される検水で、水道原水のみを利用し、方法は、検水を十分攪拌し、直接分析した。また特に大きな浮遊物のあるものは、取り除いた後分析に供した。

3) TOC 標準液

標準液は、フタル酸水素カリウム(特級)を使ってTOCで5, 10, 20, 30 ppmの検査線を求めて測定した。

結果と考察

1. 水の種類によるTOCについて

当所に搬入された水道原水110件について、水の種類を表流水、伏流水、浅井戸、深井戸の4種類に分けて、TOC濃度を測定し図3に示した。その結果最高値が伏流水で2.6 ppm、最低値が表流水で1.1 ppm、総平均値は1.9 ppmとなり、濃度の高いものか

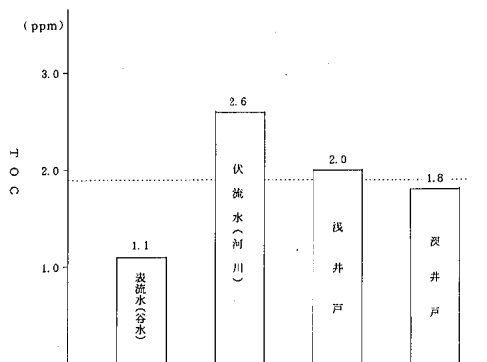


図3 水の種類によるTOC濃度

ら並べてみると伏流水、浅井戸、深井戸、表流水の順であった。

2. TOCの月別推移について

図4については、水の種類を表流水、浅井戸、伏流水の3種類に分けて、TOC濃度の月別推移について検討した。その結果5月、10月が低い値を示したが、全般的に1~3 ppmの間で変動している。

3. 各地域差によるTOCの値について

水の種類を地下水と地表水に分け、また地域は、紀ノ川沿岸地域、海南・有田市周辺地域、御坊市周辺地域におけるTOC濃度の平均値について表1に示した。

その結果、TOCのうち地下水について述べると紀ノ川沿岸地域1.8 ppm、海南・有田市周辺地域1.8 ppm、御坊市周辺地域1.9 ppmとなり平均値は、1.83 ppmと3地域ともあまり地域的な変化はなかったが、地表水については、紀ノ川沿岸地域2.4 ppm、御坊市周辺地域1.9 ppm、海南・有田市周辺地域1.5 ppmとなり、若干ではあるが、紀ノ川沿岸地域が高い値を示した。なお3地域の平均値は1.93 ppmであった。

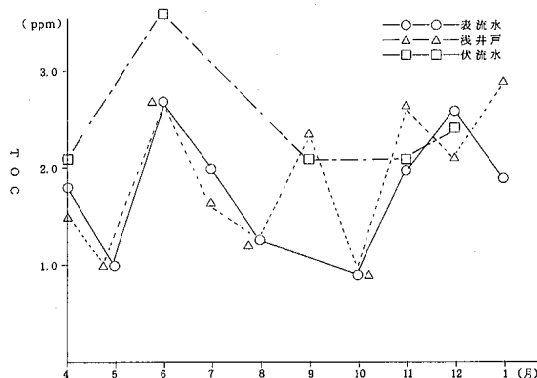


図4 TOCの月別推移について

表1. 各地域差によるTOCについて

	サンプリング No	地下水		地表水	
		件数	TOC	件数	TOC
紀ノ川沿岸地域	1	1	0.5	2	2.1
	2	1	1.9		—
	3	7	2.4	2	2.1
	4	3	2.5		—
	5	3	1.0	1	3.2
	6	4	1.8		—
	7	5	2.4		—
	8	2	3.0		—
	9	4	2.4		—
	10	2	1.8	2	2.0
	平均		2.0	平均	2.4
海南・有田地域	11	8	2.4		—
	12	3	1.8		—
	13	4	3.1	1	2.2
	14	2	2.1		—
	15	1	0.8	12	0.7
	16	2	0.8		—
	17	2	1.8		—
	平均		1.8	平均	1.5
御坊市周辺地域	18	2	2.7		—
	19	2	2.6		—
	20	8	2.1		—
	21	6	2.2	1	3.2
	22	0	—	2	2.3
	23	0	—	3	2.0
	24	1	1.8		—
	25	1	1.1		—
	26	6	2.3	4	3.1
	27	1	4.2		—
	28	1	1.7	2	0.2
29	1	1.5	1	0.6	
	平均		1.9	平均	1.9

4. TOCと各上水道試験項目の相関について

1) TOCとKMnO₄消費量について

KMnO₄消費量は、先にも述べたように水中の有機物等による汚染を知る一指標として考えられる。そこで、原水110件について、このTOCとKMnO₄消費量の相関関係について図5に示した。

その結果、相関係数は、 $r=0.37$ となり本検体については、0.1%の危険率で相関性が認められた。これを水の種類に分けてみると、地表水では、 $r=0.26$ で10%危険率で相関性はなかった。しか

し地下水においては、5%危険率で有意差が認められた。

2) TOCと色度について

色度は、自然水の差色（溶解性、あるいはコロイド性の有機物）によるものであると言われている。この色度とTOCの関係について図6に示した。この結果相関係数 $r=0.2$ （5%危険率）で有意差が認められた。

また水の種類に分けてみると地下水では $r=0.1$ と相関性はなかったが、地表水では $r=0.3$ （5%危険率）で有意差がみられた。

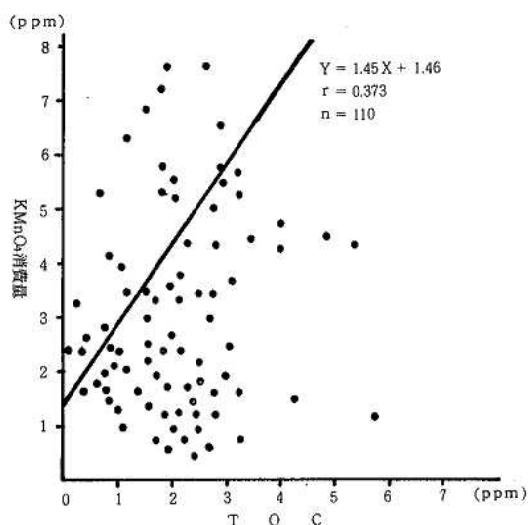


図5 TOCとKMnO₄消費量との相関

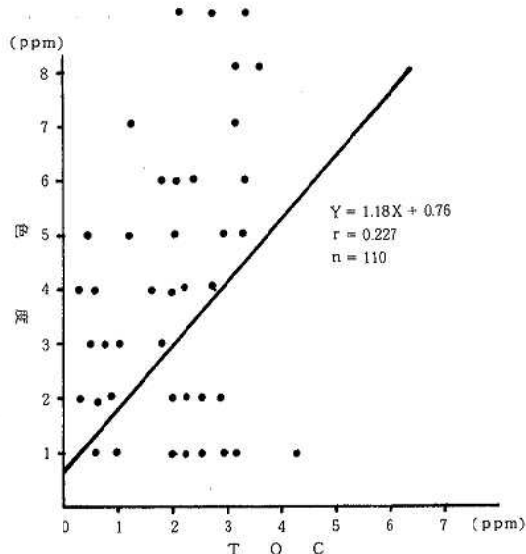


図6 TOCと色度との相関

ま と め

1. 水の種類によるTOCの濃度差については、最高値が伏流水で2.6 ppm、最低値が表流水で1.1 ppm、平均値が1.9 ppmを示した。
2. TOCの月別推移については、5月、10月が低い値を示したが、全体的に1~3 ppmの間で変動していることがわかった。
3. 各地域差によるTOCの値については、地表水と地下水に分け、地域は、紀ノ川、海南・有田周辺、御坊市周辺の3地域に分けてTOCの値をみると、地表水については、紀ノ川地域が若干高い値を示した。
4. TOCとKMnO₄消費量との相関については、 $r = 0.37$ と相関は認められた。
5. TOCと色度についての相関を見ると全体的には、 $r = 0.2$ となり相関性はなかったが、水の種類で地表水においては、 $r = 0.3$ (5%危険率)で、若干で

はあるが相関が認められた。

文 献

- 1) 落合正宏：天然水中のTOC, DOC, POCの分析について、用水と廃水, 21, No.6, 49-52, (1979)
- 2) 竹村啓司他：TODに関する研究(第5報), 京都府公害研究所年報, No.4, 77-80, (1975)
- 3) 南部敏博他：浄化槽放流水のTOC測定について, 岐阜県衛生研究所年報, No.21, 49-51, 昭和51年
- 4) 松崎幸夫他：業種別工場排水の有害成分に関する調査研究(第7報), 山口県公害センター年報, No.7, 64-70, 1981
- 5) 岡本 寛他：し尿浄化槽, 団地排水処理場放流水のBODとTOCの相関に関する研究, 東京都立衛生研究所年報, No.24, 383-387, 1972

發 表 業 績

1. 4-アミノアンチピリンを用いる過酸化水素の高感度比色法における過酸化脂質の影響とその除去法について

山東英幸, 橋爪 崇, 横山 剛

(食品衛生学雑誌, 23 (4), 325~330, 1982)

改良4-アミノアンチピリン比色法で微量の過酸化水素を測定する場合, 過酸化脂質を含む脂肪性食品などでは過酸化水素測定値が高くなる傾向がみられる。

そこで, 紫外線照射したリノール酸を用いて検討したところ, 操作行程にエーテル洗浄を加えることにより過酸化水素を分解することなく測定値増加の原因物質を除去できた。また, エーテル洗浄したエーテル層から, ガスクロマトグラフィー (FID) および薄層クロマトグラフィーを用いて2種の妨害物質を確認した。

食品への適応として, もとの方法で比較的高い値を示した食品を選んで, 本法で測定したところ, 酸素電極法とよく一致した。

2. Improved 4-Aminoantipyrine Colorimetry for Detection of Residual Hydrogen Peroxide in Noodles, Fish Paste, Dried Fish and Herring Roe

YOSHIO ITO, YASUhide TONOGAI, HI-DEYO SUZUKI, SHUNJIRO OGAWA, TSU-YOSHI YOKOYAMA,¹ TAKASHI HASHIZUME,¹ HIDEYUKI SANTO,¹ KEI-ICHI TANAKA,² KIKUYO NISHIGAKI,² and MASAHIRO IWAIDA

National Institute of Hygienic Sciences, Osaka Branch, 1-1-43, Hoenzaka, Higashi-ku, Osaka 540, Japan

1 Wakayama Prefectural Institute of Public Health, Sunayama 3-chome, Wakayama, Japan.

2 University of Kobe Gakuin, Faculty of Nutrition, Ikawadani Tarumi-ku, Kobe, Japan.

Received April 1, 1981. Accepted June 10, 1981

J. ASSOC. OFF. ANAL. CHEM.

(VOL. 64, No. 6, 1448~1452, 1981)

Improved 4-aminoantipyrine (4-AA) colorimetry was developed for the detection of minute quantities of residual hydrogen peroxide in several kinds of food. Hydrogen peroxide in the sample was stabilized with potassium bromate and extracted with cold methanol. The methanol extract was diluted with phosphate buffer, protein was eliminated with zinc sulfate, and the extract was reacted with phenol, 4-AA, and peroxidase to the stable quinoneimine dye. The weak color solution was purified with Florisil column chromatography, concentrated, and determined by colorimetry. Recoveries of hydrogen peroxide from samples fortified at 0.5, 2, and 10 ppm ranged from 70.7 ± 8.9 to 98.5 ± 1.2 %. Color development was linear with amount of H_2O_2 from 0.5 to $20 \mu g$, corresponding to 0.05~2 ppm in samples.

学 会

- 1) 改良4-アミノアンチピリン比色法における過酸化脂質の影響およびその除去法について, 山東英幸, 橋爪崇, 横山剛: 日本食品衛生学会第42回学術講演会, 豊中市, 昭和56年11月
- 2) コガタアカイエカの消長調査および日本脳炎ウイルスの分離と日本脳炎患者の発生について, 藤井雅美: 第5回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 昭和57年1月
- 3) マーケットバスケット方式による日常食品中の汚染物質摂取量調査(第1報)ー重金属についてー, 山東英幸, 辻沢広, 岸容子, 橋爪崇, 有本光良, 横山剛, 第5回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 昭和57年1月
- 4) マーケットバスケット方式による日常食品中の汚染物質摂取量調査(第2報)ー農薬・PCBについてー, 辻沢広, 有本光良, 岸容子, 橋爪崇, 山東英幸, 横山剛: 第5回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 昭和57年1月
- 5) 風疹ワクチン接種年齢層と未接種年齢層の抗体保有率の比較について, 加藤正己: 第5回和歌山県公衆衛生学会, 和歌山市, 昭和57年1月

—— 編 集 委 員 ——

津 田 凱

宮 本 邦 彦

辻 沢 広

藤 井 雅 美

発行年月日 昭和 57 年 12 月 10 日

編集・発行 和歌山県衛生研究所
和歌山市砂山南 3-3-47
☎ 640 ☎ 0734(23)9570

印刷所 キ ヨ ー 印 刷
和歌山市東蔵前町 1 番地
☎ 640 ☎ 0734(31)7417