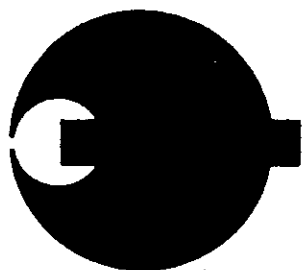


奈良県衛生研究所年報

ANNUAL REPORT OF
THE NARA PREFECTURAL INSTITUTE
OF PUBLIC HEALTH
NO 16



第 16 号

昭和 56 年度

奈良県衛生研究所

は　じ　め　に

ゼロシーリング、あるいはマイナスシーリングの国家予算を巡って、世間はゆれにゆれている。高度成長に慣らされた体質からすればその困惑も当然と言えようが、この現状こそ常態であるとの見極めが必要である。このような時、マイナス予算に合わせて仕事を減らせばよいといった消極的な言葉をよく聞かされるが、限られた予算のなか創意と努力によって今迄以上の成果をあげたいものである。当衛研も横這いの予算でありながら、この年報でみられるように56年度実績は前年度を上回っている。職員各位の努力を多とするとともに、いいことなら何をしてもよいという時代の過ぎ去ったことも蛇足としてつけ加えておきたい。いま私達に望まれるものは、多数の中から最優先するものを選びだす英知と決断であり、それを果敢に実行するひたむきな姿勢である。

時の流れに身をおきながら、将来を予測し大局的な判断を下すことはむづかしい。ことに不確実性の時代といわれる現在、10年先はおろか5年先の見通しもつき難いのが実情であろう。アスワンダムをみて分るように、環境は多様・複雑であり、政策を一步誤れば取返しのつかぬことも起りうる。経済や社会問題とことなりこと環境に関しては、200年先、300年先をキャンパスとして、その本来あるべき姿を自在に描いてみれば、意外とそこから正解をひき出せるのではなかろうか。

それはとも角、私が当衛研に来てからはや7年になる。赴任当時、若いと感心した衛研職員も、いまおしなべて10年選手に成長した。これからの5年間は楽しみである、大きな飛躍が期待されるから。20年後、日本は抜きさしならぬ高令化社会を迎えることになるが、その時点、衛研内での高令化現象は世間一般よりはるかに厳しいものとみこまれる。先賢の教はこうだ。

壮にして学べば、老いても恥じず

昭和57年12月

所　長　板　野　龍　光

目 次 (CONTENTS)

第1章 総 説

1. 沿 革	1
2. 昭和56年度の概要	1
3. 機 構	2
3-1 事務分掌	2
3-2 職 員	2
3-3 職員名簿	3
3-4 人事記録	3
4. 施 設	4
4-1 土 地	4
4-2 建 物	4
4-3 奈良県衛生研究所庁舎配置図	5
5. 備 品	6
6. 予算及び決算 (昭和56年度)	7
7. 講習会・研修会等	10
8. 当施設見学	10
9. 技術指導等	11
9-1 講 演 等	11
9-2 個人指導	11

第2章 試験・検査概況

I 環境公害課	13
II 食品化学課	23
III 予防衛生課	29

第3章 調査研究報告・資料 (Reports and Materials)

1. 奈良県住民の尿中金属排泄量について	大前 諱子 田中 健 兎本 文昭 溝淵 膺彦 市村 國俊 上田 栄次 板野 龍光 石田 一郎	39
----------------------	--	----

Excretion Levels of Metal in Human Urine in NARA.	Hisako OHMAE, Takeshi TANAKA, Fumiaki UMOTO, Munehiko MIZOBUCHI, Kunitoshi ICHIMURA, Ei-ji UEDA, Tatsumitsu ITANO and Ichiro ISHIDA	39
---	---	----

2.	赤外線吸収法による河川水中油分の測定……………	田中 健	市村 國俊	45
	第2報 大和川の油分について	溝渕 騰彦 大前 壽子 板野 龍光	文昭 上田 栄次	
	Determination of Oil in River Water by Nondispersive Infrared Method — Study on Oil in Yamato River(II) — ……………			
	Takeshi TANAKA, Kunitoshi ICHIMURA, Munehiko MIZOBUCHI, Hisako OHMAE, Eiji UEDA and Tatsumitsu ITANO …………… 45			
3.	佐保川水系の水質汚濁調査 — 第2報 — ……	清水 敏男 福岡 裕恭 伊藤 重美	奥田 三郎 岡本 宗久 上田 栄次	西畑 清一 吉田 哲 52
	Water Pollution Studies of Saho River — II — Toshio SHIMIZU, Saburō OKUDA, Kiyokazu NISHIBATA, Hiroyasu FUKUOKA, Munehisa OKAMOTO, Satoshi YOSHIDA, Shigemi ITō and Eiji UEDA …………… 52			
4.	奈良県の水道水中のトリハロメタン……………	松浦 洋文 中平 宏志	姫野 隆昭 上田 栄次	仲沢喜代重 …… 57
	A Survey of Trihalomethane Levels in Nara Water Supplies (I) …… Hirofumi MATSUURA, Takaaki HIMENO, Kiyoshige NAKAZAWA, Hiroshi NAKAHIRA and Eiji UEDA …………… 57			
5.	奈良県の水道水の水質調査 — 第1報 — ……	仲沢喜代重 中平 宏志	松浦 洋文 上田 栄次	姫野 隆昭 …… 64
	(無機成分について)			
	Investigation of Drinking Water Quality in Nara (I) (Inorganic Constituent) …………… Kiyoshige NAKAZAWA, Hirofumi MATSUURA, Takaaki HIMENO, Hiroshi NAKAHIRA and Eiji UEDA …………… 64			
6.	金アマルガム法による大気中の……………	松本 光弘 上田 栄次	市川 博 板野 龍光	市村 國俊 …… 74
	水銀測定 (第2報)			
	The Measurement of Mercury in the Atmosphere by Gold Amalgamation Method …………… Mitsuhiro MATSUMOTO, Hiroshi ICHIKAWA, Kunitoshi ICHIMURA, Eiji UEDA and Tatsumitsu ITANO …………… 74			
7.	イオンクロマトグラフィーによる市販魚肉……………	芋生 眞子 佐々木美智子	蓮池 秋一 谷川 薫	82
	ねり製品、パン類の臭素酸カリウムの定量法			
	The Determination of Bromate by Ion Chromatography in Commercial Fishpaste Products and Breadstuff …………… Masako IMOU, Akikazu HASUIKE, Michiko SASAKI and Kaoru TANIGAWA …………… 82			
8.	高速液体クロマトグラフィーによる漬物中の……………	井上 雅成 芋生 眞子 佐々木美智子	北田 善三 蓮池 秋一 谷川 薫	89
	食用タール色素の定量			
	Determination of Food Color Additives in Pickles by High Performance Liquid Chromatography …………… Masashige INOUE, Yoshimi KITADA, Masako IMOU, Akikazu HASUIKE, Michiko SASAKI and Kaoru TANIGAWA …………… 89			
9.	薄層クロマトグラフィー・デンストメトリーによる……………	玉瀬喜久雄 谷川 薫	北田 善三	93
	食品添加物の分析 (第2報) — かんきつ類中のDP、OPP、TBZの定量 —			

Analysis of Food Additives by Thin Layer Chromatography-Densitometry (II)		
- Determination of Diphenyl, o-Phenylphenol and Thiabendazole in Citrus Fruits-Kikuo TAMASE, Yoshimi KITADA and Kaoru TANIGAWA		93
10. 深海魚の脂質(第2報).....蓮池 秋一 芋生 眞子 佐々木美智子	グリセリルエーテルについて 谷川 薫	97
The Studies of Lipids of Deep Sea Fishes (II)		
- Investigation about Glycerylether -Akikazu HASUIKE, Masako IMOU, Michiko SASAKI and Kaoru TANIGAWA		97
11. GC-MSによる河川水中微量有機化合物の検索.....蓮池 秋一 芋生 眞子..... 101	(その1) 佐々木美智子 谷川 薫	
- 脂肪族および芳香族炭化水素の検索- 奥田 三郎 上田 栄次		
Detection and Identification of Trace Organic Substances of River Water by GC-MS Spectrometry (I)		
- Aliphatic and Aromatic Hydrocarbons -Akikazu HASUIKE, Masako IMOU, Michiko SASAKI, Kaoru TANIGAWA, Saburō OKUDA and Eiji UEDA		101
12. 奈良地区の環境化学物質等の.....宇野 正清 岡田 作 農沢 宗利	一日摂取量について 北田 善三 井上 雅成 谷川 薫	109
	市村 國俊 溝渕 膺彦 田中 健	
	梶本 文昭 大前 壽子 寺田 育子	
	板野 龍光	
The Daily Intake of Environmental Chemicals in Nara.....Masakiyo UNO, Tukurū OKADA, Munetoshi NOZAWA, Yoshimi KITADA, Masasige INOUE, Kaoru TANIGAWA, Kunitoshi ICHIMURA, Munehiko MIZOBUCHI, Takeshi TANAKA, Fumiaki UMOTO, Hisako OHMAE, Ikuko TERADA and Tatsumitsu ITANO		109
13. 奈良県における過去5年間の.....山本 安純 小野 泰美 青木 喜也	腸炎ビブリオ食中毒 岩本サカエ 吉田 哲 萩原 喬	118
Outbreaks of Food Poisoning Caused by <i>Vivrio parahaemolyticus</i> in NaraYasuzumi YAMAMOTO, Yasumi ONO, Yoshiya AOKI, Sakae IWAMOTO, Satoshi YOSHIDA and Takashi HAGIHARA.....		118
14. 昭和56年度の奈良県における.....井上 凡己 島本 剛 足立 修..... 122	インフルエンザの流行について 西井 保司 萩原 喬 玉置 守人	
The Sero-epidemiological Study on Epidemics of Influenza in Nara in 1981-1982Tsuneki INOUE, Kō SHIMAMOTO, Osamu ADACHI, Yasuji NISHII, Takashi HAGIHARA and Morito TAMAKI.....		122
15. 奈良県における日本脳炎.....島本 剛 井上 凡己 足立 修	杉本 直人 西井 保司 萩原 喬	130
	玉置 守人	
Epidemiological Survey of Japanese-Encephalitis in Nara in 1981Kō SHIMAMOTO, Tsuneki INOUE, Osamu ADACHI, Naoto SUGIMOTO, Yasuji NISHII, Takashi HAGIHARA and Morito TAMAKI		130

16. 最近(昭和54年~56年)の奈良県に……足立 修 杉本 直人 井上 凡己 ……137
 おける風疹の発生傾向について 島本 剛 西井 保司 萩原 喬
 玉置 守人 加藤 大策 鷗山浩之祐
 中元 藤茂

Recent Epidemiologic Trends of Rubella in Nara …… Osamu
 ADACHI, Naoto SUGIMOTO, Tsuneki INOUE, Kō
 SHIMAMOTO, Yasuji NISHII, Takashi HAGIHARA,
 Morito TAMAKI, Daisaku KATO, Kōnosuke UYAMA
 and Fujishige NAKAMOTO …… 137

17. 奈良市及びその近郊における胃癌初期検診の現状……杉本 直人 西井 保司 ……146
 (奈良市医師会検査センターの症例から) 島本 剛 足立 修
 井上 凡己 萩原 喬
 板野 龍光 河原 勉

The Present Status of Medical Examination of Stomach Cancer in
 Nara city and Its Suburbs
 (from cases of the medical center of the medical association
 of Nara City) …… Naoto SUGIMOTO, Yasuji NISHII,
 Kō SHIMAMOTO, Osamu ADACHI, Tsuneki INOUE,
 Takashi HAGIHARA, Tatsumitsu ITANO and Tsutomu
 KAWAHARA …… 146

第4章 研究業績等 …… 151

第 1 章 総 説

1. 沿革

1) 昭和23年 6月23日

奈良県告示 167 号を以て、奈良市登大路町奈良県庁内に奈良県衛生研究所設置。

2) 昭和28年 3月31日

奈良県条例11号を以て、奈良市油阪町に庁舎を新築移転。

3) 昭和41年 3月30日

奈良市西木辻八軒町に奈良保健所との合同庁舎を新築移転。

4) 昭和46年 3月24日

奈良市大森町に独立庁舎を新築移転。

5) 昭和46年 5月1日

奈良県行政組織規則の改正により、総務課、環境公害課、予防衛生課の3課を設置。

6) 昭和48年 4月1日

奈良県行政組織規則の改正により、食品化学課を新設。

7) 昭和50年 2月28日

前庁舎に接して約 1,276 m^2 の庁舎を増築。

2. 昭和56年度の概要

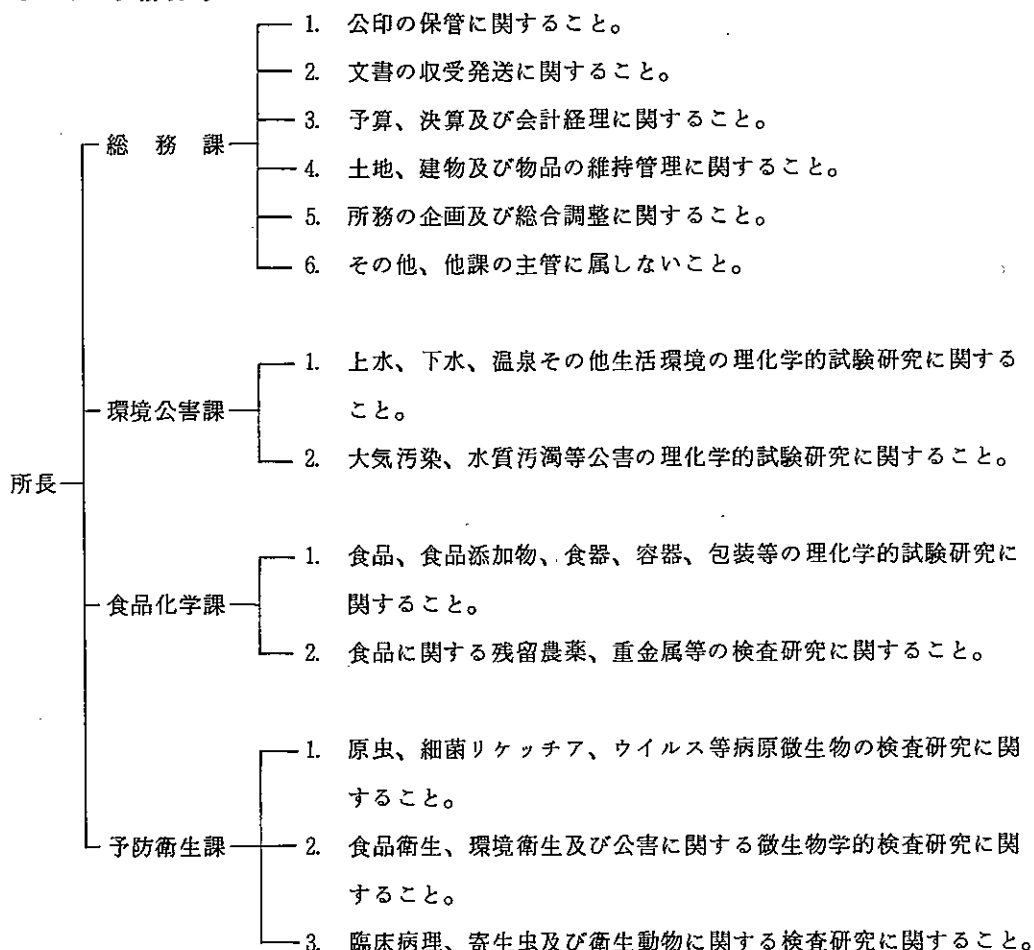
この年の人事異動は大巾であった。まづ総務課では4月に豊田欣男氏が工業試験場総務課長に栄転し、出納室から伊東正也を迎え、7月には米田義雄総務課長が勇退、代って観光課から勝田賢が着任した。米田氏は勤続35年の功労者であり、現職に就かれたのが昭和51年春。折しも高度成長から

低成長への過渡期にあたり、多難な衛生研究所の管理・運営に全力をそゝがれた。こゝに感謝の意を表し、これからの御発展を祈る。一方、技術系では4月に直井裕、山田耕一郎の両君を奈良と郡山保健所に、玉置守人君を県保健予防課に送り、卸売市場検査室から小野泰美、医大公衆衛生から青木善也が帰り、井上雅成が新しく採用された。更に7月には梅迫誠一、山中千恵子、山口克也、増田善紀、大前利隆の各君をそれぞれ県環境衛生課、奈良病院検査室、三室病院薬局、浄化センターそして県公害課に送り、竹田英二、岩本サカエ、農沢宗利、伊藤重美、仲沢喜代重を迎えた。

行政検査をはじめとした諸検査に目立った変動はなく、植樹祭関連の行政検査が一つの話題であった。最大トピックスは職員研修に、8月5日、国立公衆衛生院の鈴木武夫院長をお招きしたこと、2度も3度もうかがいたくなるようないいお話であった。学術活動は巻末であげているように、一応、量的に充足されてきたが、質の向上と外国雑誌への挑戦が今後の課題である。反面、所内集談会は低迷しており、この面での奮起をのぞみたい。昨年とりあげた医師会や奈良市学校保健会との連携は一段と深まり、協力の成果がちらほらと出てきている。

3. 機 構

3-1 事務分掌



3-2 職 員

(昭和57年3月末日現在)

	事務職員	技 術 職 員					業務員 (技能員)	計
		医 師	薬剤師	獣医師	理工農 水 卒	臨床検査 技 師		
所 長		1						1
総 務 課	4						(技能員)1	5
環境公害課			6		12			18
食品化学課			6		5		1	12
予防衛生課			6	3	2	1	2	14
計	4	1	18	3	19	1	4	50

3-3 職員名簿

(昭和57年3月31日現在)

部・係名	職名	氏名
総務課 庶務係	所長	板野龍光
	課長	勝田賢
	主事	伊東正也・仲川千代子・竹村治
	技能員	丸井芳子
環境公害課	課長	上田栄次
公害係	技師	市村国俊・薄淵脩彦・田中健・兎本文昭・大前壽子
上水係	技師	中平宏志・松浦洋文・仲沢喜代重・姫野隆昭
大気係	技師	松本光弘・市川博
環境係	技師	福岡裕恭・岡本宗久・清水敏男
生活環境係	技師	奥田三郎・西畑清一・伊藤重美
食品化学課	課長	谷川 薫
食品係	技師	佐々木美智子・蓮池秋一・芋生真子・玉瀬喜久雄・北田善三・井上雅成
	業務員	白坂スミ子
残留農薬係	技師	宇野正清・岡田作・農沢宗利・寺田育子
予防衛生課	課長	萩原 喬
細菌係	技師	竹田英二・小野泰美・青木喜也・岩本サカエ・吉田哲・山本安純
臨床・ウイルス係	技師	西井保司・島本剛・足立修・井上凡己・杉本直人
	業務員	川崎君子・奥田博子

3-4 人事記録

年・月・日	職名	氏名	事項
57・4・1	技師	葛城 肅 憲	内吉野保健所から転入
〃	〃	米 田 正 博	御所浄水場から転入
〃	〃	西 井 保 司	県立奈良病院へ転出
〃	〃	兎 本 文 昭	県庁公害課へ転出
4・7	予防衛生課長	萩 原 喬	死 去
7・1	技師	武 田 耕 三	浄化センターから転入
〃	〃	陰 地 義 樹	内吉野保健所から転入
〃	〃	岡 本 宗 久	浄化センターに転出
〃	〃	井 上 雅 成	内吉野保健所に転出

4. 施 設

4-1 土 地

(昭和57年3月末日現在)

地 番	地 目	面 積	現在の状況	所 有 者
奈良市大森町57番地 6	宅 地	2,315.0 m^2	宅 地	奈 良 県

4-2 建 物

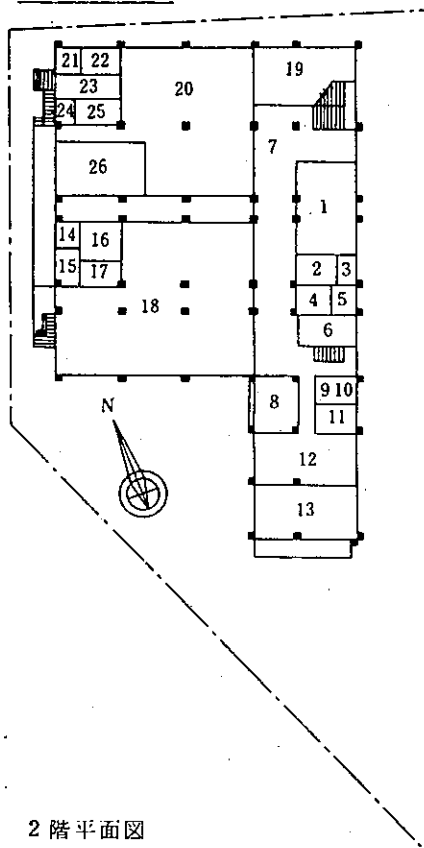
(昭和57年3月末日現在)

施 設		使用開始 年 月 日	建 物 経過年数	所 有 者
本館鉄筋コンクリート3階 一部4階建	3,003.45 m^2	46年3月24日 一部 (50年4月1日)	11 年 (7 年)	奈 良 県
本 館 1 階	986.61 m^2			
〃 2 階	961.50 m^2			
〃 3 階	956.70 m^2			
〃 4 階	98.64 m^2			
付属建物(車庫、物入)	58.93 m^2			

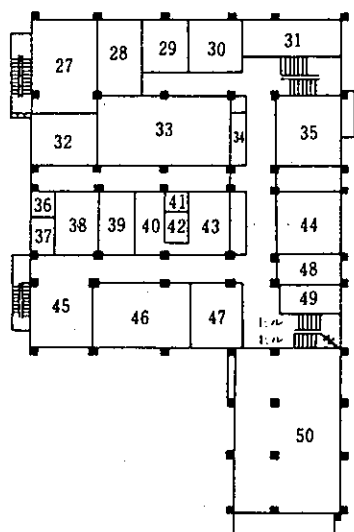
4-3 奈良県衛生研究所庁舎配置図

1 階平面図

1. 事務室
2. 相談室
3. コピー
4. 書庫
5. 湯沸室
6. W.C
7. ホール
8. 可成室
9. 脱衣・洗濯
10. 浴室
11. 用務員室
12. 食堂・図書室
13. 機械室
14. 同上
15. 薬品庫
16. 測定室
17. 天秤室
18. 土水検査室
19. 公害測定機器・書庫
20. 河川水検査室
21. 大計室
22. 測定室
23. 倉庫
24. パンチ室
25. 印刷室
26. 洗印室

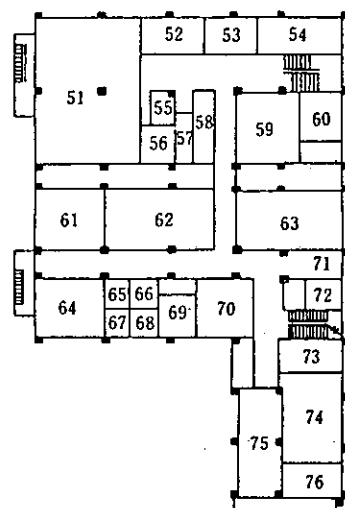


2 階平面図



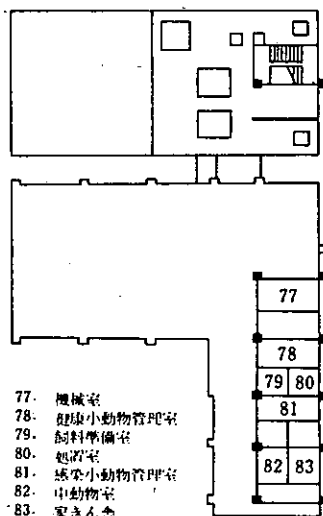
27. 大気汚染検査室
28. 処理室
29. 蛍光X線分析室
30. 質量分析室
31. 食品重金属分析室
32. 大気汚染測定室
33. 環境公害課
34. 女子更衣室
35. 機械室
36. 暗室
37. 器具室
38. 機械分析室 I
39. 機械分析室 II
40. 機械分析室 III
41. 機械室
42. 大計室
43. 測定室
44. 食品化学課
45. PCB検査室
46. 残留農薬分析室
47. 洗浄準備室
48. 冷凍室
49. W.C
50. 一般食品検査室

3 階平面図



51. 会議室
52. 研修室
53. 図書室
54. 水中微生物検査室
55. 女子W.C
56. 男子W.C
57. 倉庫
58. 印刷室
59. 写真検査室
60. 無菌室
61. 機械室
62. 病原細菌検査室
63. 準備室
64. 技術室
65. ロッカー室
66. 蛍光抗体室
67. ショールーム
68. 暗室
69. 無菌室
70. 一般細菌検査室
71. 低温室
72. W.C
73. 無菌室
74. ウィルス検査室
75. 臨床病理検査室
76. 無菌室

4 階平面図



77. 機械室
78. 健康小動物管理室
79. 飼料準備室
80. 処置室
81. 感染小動物管理室
82. 中動物室
83. 家きん舎

5. 備 品

昭和 56 年度購入 (10 万円以上)

品 目	規 格	購 入 年 月 日
ホットスターラー	HS-5BH	56. 6. 22
ポリトン超高速ホモジナイザー	PT20ST	56. 6. 30
大気中一酸化炭素測定装置	GIA-72型	56. 8. 31
純水製造装置	ヤマトWG-21型	56. 9. 1
ガスクロマトグラフ	GC-7AGRFE	56. 9. 30
電子天秤	2007MP6	56. 9. 30
ガスクロマトグラフ質量分析計	AUTOGCMS-6020	56. 9. 30
臭気分析付加装置		56. 10. 12
非メタン炭化水素計	GHC-75型	56. 10. 17
オキシダント計	GX-7型	56. 10. 17
低温灰化装置	1005-448AN	56. 10. 20
クリオスタット	FSIFAS	56. 10. 26
大型滑走マイクローム	LS-113	57. 3. 1
溶存酸素計	EIL7130型	57. 3. 1
島津ガスマス用データカード		57. 3. 1

6. 予算及び決算（昭和56年度）

歳 入

（単位 円）

款	項	目	節	説 明	予算額	収入済額
使用料及び 手数料	手数料	衛生 手数料	衛生研究 所料		30,101,000	36,322,720
				1. 食 品 検 査	11,920,000	13,139,900
				(1) 一般食品検査	720,000	814,900
				(2) 製 品 検 査	11,200,000	12,325,000
				2. 水 質 検 査	11,150,000	13,266,700
				(1) 一般水質検査	8,320,000	7,835,000
				(2) 放 流 水 検 査	1,400,000	2,116,800
				(3) 河 川 水 検 査	780,000	1,367,100
				(4) 温 泉 水 検 査	650,000	470,000
				3. 大 気 汚 染 検 査	521,000	1,477,800
				4. 細 菌 検 査	2,640,000	2,953,360
				5. 血 清 検 査	0	0
				6. ウ イ ル ス 検 査	0	0
				7. 寄 生 虫 検 査	120,000	110,640
				8. 臨 床 病 理 検 査	3,750,000	6,815,000
				9. その他の試験検査	0	34,720
				10. 試験検査証明書	0	2,400
諸 収 入	雑 入	雑 入	雑 入		0	221,000
財 産 収 入	財産 売払収入	物品 売払収入	衛生関係収入		0	1,610
国庫支出金	委託金	衛生費 委託金	伝染病流行予 測調査委託金		208,000	229,100
計					30,309,000	36,772,820

歳 出

(単位・円)

款・項・目	節	予 算 額	歳 出 額	予算残額
(款) 衛 生 費		304,724,000	303,287,403	1,436,597
(項) 公衆衛生費		280,357,000	278,920,403	1,436,597
(目) 衛生研究所費		279,146,000	277,709,603	1,436,397
	給 料	123,613,000	123,166,396	446,604
	職 員 手 当	82,200,000	81,601,815	598,185
	共 済 費	25,492,000	25,162,732	329,268
	賃 金	167,000	125,800	41,200
	報 償 費	132,000	116,860	15,140
	旅 費	2,527,000	2,527,000	0
	需 要 費	35,722,000	35,722,000	0
	役 務 費	2,357,000	2,357,000	0
	委 託 料	4,774,000	4,773,000	1,000
	備 品 購 入 費	2,105,000	2,105,000	0
	負 担 金 補 助 金 及 び 交 付	57,000	52,000	5,000
(目) 予 防 費		1,200,000	1,199,800	200
	賃 金	109,000	108,800	200
	旅 費	260,000	260,000	0
	需 要 費	761,000	761,000	0
	役 務 費	70,000	70,000	0
(目) 公衆衛生諸費		11,000	11,000	0
	需 用 費	11,000	11,000	0
(項) 公害対策費		11,895,000	11,895,000	0
(目) 公 害 対 策 費		11,895,000	11,895,000	0
	旅 費	775,000	775,000	0
	需 要 費	11,120,000	11,120,000	0
(項) 環境衛生費		12,472,000	12,472,000	0
(目) 食品衛生指導費		7,417,000	7,417,000	0
	旅 費	217,000	217,000	0
	需 要 費	7,200,000	7,200,000	0

款・項・目	節	予 算 額	歳 出 額	予算残額
(目) 生活環境施設整備指導費		4,996,000	4,996,000	0
	旅 費	246,000	246,000	0
	需 用 費	4,750,000	4,750,000	0
(目) 環境衛生指導費		59,000	59,000	0
	旅 費	59,000	59,000	0
(款) 農林水産業費		5,053,000	5,053,000	0
(項) 林 業 費		1,578,000	1,578,000	0
(目) 森林病虫害防除費		1,578,000	1,578,000	0
	旅 費	118,000	118,000	0
	需 用 費	1,460,000	1,460,000	0
(項) 水 産 業 費		2,625,000	2,625,000	0
(目) 内水面漁業振興費		2,625,000	2,625,000	0
	旅 費	180,000	180,000	0
	需 用 費	2,100,000	2,100,000	0
	備 品 購 入 費	345,000	345,000	0
(項) 農 地 費		850,000	850,000	0
(目) 農地等調整費		850,000	850,000	0
	旅 費	160,000	160,000	0
	需 用 費	690,000	690,000	0
(款) 土 木 費		1,070,000	1,070,000	0
(項) 河 川 費		1,070,000	1,070,000	0
(目) ダム建設費		1,070,000	1,070,000	0
	旅 費	192,000	192,000	0
	需 用 費	878,000	878,000	0
		310,847,000	309,410,403	1,436,597

7. 講習会・研修会等

年・月・日	事 項	開 催 地	出 席 課
56. 5. 6 ～ 6. 5	国立公衆衛生院研修	東 京 都	環境公害課 1 名
5. 25 ～ 5. 30	食品衛生特殊技術講習会	東 京 都	予防衛生課 2 名
6. 29 ～ 7. 4	放射線取扱主任者受験講習会	大 阪 市	食品化学課 1 名
7. 5 ～ 7. 25	水質土壌専門課程の分析研修	埼 玉 県	環境公害課 1 名
7. 9	イソタコ講習会	大 阪 市	食品化学課 1 名
9. 17 ～ 9. 18	第 22 回近畿食品衛生監視研修会	京 都 市	予防衛生課 1 0 名
57. 2. 11 ～ 2. 27	国立公衆衛生院研修	東 京 都	環境公害課 1 名

8. 当施設見学

年 ・ 月	事 項	人 数
5 6. 9	天理医学技術学校	4 0 人
5 6. 1 0	滋賀県立衛生環境センター	3 人
5 6. 1 2	奈良文化女子短期大学	1 1 0 人

9. 技術指導等

9-1 講演等

年 月 日	種 別	対 象	内 容	人 員	講 師
56. 6. 26	講演	県 民	食の安全性を求めて食品衛生の考え方	80	板 野
56. 7. 23	講演	母子家庭 及び寡婦	調理師受験の教養講座	28	谷 川
56. 7. 24	講演	同 和 地 区 住 民	調理師受験の教養講座	100	谷 川
56. 7. 28	講演	調 理 師 受 験 者	調理師受験の教養講座	300	谷 川
56. 9. 25	講演	国 際 協 クォーターリー	21世紀の環境問題	20	板 野
56.12. 4	講演	畜産農家と その関係者	畜産物の安全性の確保講習会	50	谷 川
56.12. 18	講演	畜産農家と その関係者	畜産物の安全性の確保講習会	50	谷 川
57. 1. 12	講演	奈良県添加 物 協 会 員	食品添加物製造業者衛生講習会	9	谷 川
57. 3. 5	講演	衛 生 指 導 協 会 員	近畿ブロック衛生指導協会関係者に対する講習会	17	宇 野 谷 川

9-2 個人指導

年 月 日	名 称 又 は 課 題	対 象 者	人 員	場 所	担 当 者
56.8. 5～8. 7	自治医科大学生の夏期実習 (研修)	自治医科大生	3	食品化学課	佐々木
56.9. 1～9. 5	PCB及びフェノールの測定技術研修	奈良下水処理場 森本	1	環境公害課 食品化学課	市 村 宇 野
56.9.16～9.22	〃	奈良下水処理場 久田	1	環境公害課 食品化学課	市 村 農 沢
57.1.19～7.30	奈良県立医科大生の実習	奈良県立医科大 生	1	食品化学課	蓮 池
57.3.10～4.17	畜産試験場職員の実習	奈良県畜産試験 場職員	1	食品化学課	北 田

第2章 試験・検査概況

I 環境公害課

昭和56年 環境公害課検査内容一覧表

項目				月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
上 水	依 頼 査	平 常 検 査	水 道	原 水	21	14	22	15	12	11	22	15	1	4	3	3	143
			一 般	井 水	29	30	45	38	35	49	45	32	44	30	24	27	428
			飲 料 水	そ の 他	3	3	4	2	10	4	1	2	1	0	4	3	37
			そ の 他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		計	9	8	7	13	6	10	10	12	3	1	1	0	80		
		全 項 目 検 査	水 道	原 水	62	55	78	68	63	74	78	61	49	35	32	34	689
		一 般	井 水	30	54	56	25	21	8	29	28	26	14	27	7	325	
		飲 料 水	そ の 他	22	8	12	32	38	59	33	35	19	36	12	8	314	
		そ の 他	0	2	1	2	1	2	4	1	3	3	10	1	30		
		計	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
		5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	14		
		57	64	74	61	64	69	66	64	48	53	49	16	685			
	7	17	2	16	18	11	11	48	35	15	25	20	225				
	トリハロメタン	浄 水	0	20	2	0	45	0	0	39	0	0	29	0	135		
	検 査	原 水	0	3	0	0	11	0	0	9	0	0	5	0	28		
	遊 泳 用 水	プール水	1	0	7	8	8	1	0	0	0	0	0	0	25		
	検 査	河川水	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		
	小 計	127	159	163	153	210	155	155	221	132	103	140	70	1,788			
	行 政 査	一般水質検査	5	24	16	0	5	0	0	5	0	0	5	0	60		
	トリハロメタン検査	0	16	4	0	20	0	0	20	0	0	20	0	80			
	自 主 査	57	64	74	61	64	90	66	64	108	53	49	38	788			
	合 計	189	263	257	214	299	245	221	310	240	156	214	108	2,716			
	河 川 水	一 般 項 目 特 殊 項 目	行 政 査	83	128	80	96	123	114	91	124	73	79	102	97	1,190	
			依 頼 査	7	18	55	22	2	8	37	12	0	13	21	10	205	
			自 主 査	214	229	94	229	229	229	229	229	229	229	229	229	2,598	
行 政 査			72	55	82	51	71	65	79	27	48	42	64	45	701		
依 頼 査			0	5	0	5	2	0	16	1	4	3	2	8	46		
自 主 査		29	26	26	28	31	24	24	36	32	38	39	41	374			
合 計	405	461	337	431	458	440	476	429	386	404	457	430	5,114				
放 流 水	行 政 査	4	7	4	10	4	7	10	7	5	6	6	7	77			
	依 頼 査	26	36	30	29	21	36	30	39	17	29	28	30	351			
	自 主 査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
合 計	30	43	34	39	25	43	40	46	22	35	34	37	428				
底 質	行 政 査	18	10	5	3	14	2	38	30	47	3	0	3	173			
	依 頼 査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	自 主 査	200	176	254	197	280	176	208	224	104	136	210	160	2,325			
	合 計	218	186	259	200	294	178	246	254	151	139	210	163	2,498			
廃 棄 物	行 政 査	3	0	2	8	1	0	0	0	0	0	0	0	14			
	依 頼 査	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4			
	自 主 査	26	0	32	28	35	31	28	56	41	40	70	500	887			
	合 計	31	0	34	37	36	32	28	56	41	40	70	500	905			
大 気	行 政 査	196	201	196	201	200	231	382	275	263	263	252	263	2,923			
	依 頼 査	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144			
	自 主 査	93	123	95	98	93	85	70	95	85	80	80	90	1,087			
	合 計	301	336	303	311	305	328	464	382	360	355	344	365	4,154			
そ の 他 自 主 査				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
総 計				1,174	1,289	1,224	1,232	1,417	1,266	1,475	1,477	1,200	1,129	1,329	1,603	15,815	

A. 飲料水関係

1. 検査状況

昭和56年度に行なった飲料水等の水質検査件数は、環境公害課検査内容一覧表に示す通りであり、今年度より新たにトリハロメタン検査を実施した。検査件数は昨年度に比較して、全項目検査は、685件であり昨年の693件とはほぼ同程度、平常検査は、689件で昨年の797件より14%減となった。しかし、項目指定検査は、225件と昨年の158件に比べ42%増となり、さらに新たに実施したトリハロメタン検査163件（内、化学検査28件）を加え、総件数では、1,928件（のべ項目数28,133件）と昨年の1,734件に比べ11%増となった。

次に、全項目及び平常検査の依頼状況を分別すると、表1のようになる。この表によると、全項目検査の場合、市町村依頼は、全体の80%以上を占め、次いで、一般事業所の7.7%となった。平常検査の場合、市町村依頼は、やはり一番多いものの42%と全項目検査に比べ大幅に低くなっており、逆に、一般事業所は30%、学校は15%、団地は4%といった具合に、分散する傾向がみられた。なお、一般住民からの依頼は、双方を通じて4%前後であった。また、原水、浄水の種別での割合は、全項目検査の原水47%、浄水46%とほぼ等しいのに対し、平常検査では、原水21%、浄水62%と、明らかに、浄水の依頼が中心であった。これは、全項目検査の場合、奈良市以外の県下全域が依頼対象であり、県下の水道施

設からの水道法に定められている、原水、浄水の定期検査が中心であるのに対し、平常検査の場合は、依頼地域が、郡山保健所管内であり、さらに、浄水の日常監視的な、定期検査が、中心になるためである。

2. 検査成績について

水道法による水質基準に不適であった項目とその件数を表2に示した。

不適率は、上水道7.0%、簡易・専用水道25.9%、一般飲料水（井水）40%であり、一般飲料水（井水）の不適率が最も高かった。項目別にみた不適率は、上水道の場合、Fe、色度の不適割合が半分以上を占めており、これは、配水管の鉄サビ等が原因である。簡易・専用水道の場合は、未だ滅菌処理の行なわれていない所があり、細菌類による不適が、半分以上も占めており、衛生上の立場からも、早急なる水道施設の充実が望まれる。一般飲料水についても、半数は、細菌類による不適であり、簡易・専用水道と同様の事がいえる。

表1-1 依 頼 状 況 (全項目検査)

種類	年月		S56													S57							年 間	※率						
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3																		
市 町 村	A	27		52	52	23	20	5	28	27	20	14	26	4	298	47	56	67	48	59	42	61	55	35	42	37	9	247	558	81.4
	B	16	4	10	23	37	37	33	28	15	28	11	5	0																
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
	D	4	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13															
学 校	A	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	4	6	0.9
	B	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0															
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
病 院	A	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	1	2	1	0	6	0	1	0	0	1	13	19	2.8
	B	0	0	0	1	0	6	0	5	0	1	0	0	0	1															
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1															
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
その 他 の 公 共 施 設	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	3	0	0	1	0	0	1	8	9	1.3
	B	1	0	1	1	0	3	0	0	1	0	0	0	1	1															
	C	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
一 般 事 業 所	A	3	1	2	1	0	2	1	0	5	0	1	2	2	18	6	6	2	4	2	7	1	2	9	6	4	4	29	53	7.7
	B	3	4	0	3	1	5	0	2	2	6	1	2	4	5															
	C	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1															
	D	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1															
団 地	A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	4	0	5	0	0	1	0	0	0	12	13	1.9
	B	1	0	1	4	0	5	0	0	0	1	1	0	0	0															
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
一 般 住 民	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	2	2	4	1	3	8	8	1	23	27	3.9
	B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
	C	0	1	1	1	1	2	2	4	1	1	3	8	0	0															
	D	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2															
小 計		57	64	74	61	64	69	66	64	48	53	49	16	685																

〔備考〕 1. A：原水 B：浄水 C：井水 D：その他

2. ※印の率は、各検水の種類ごとに全検水に対する百分率を示す。

表1-2 依 頼 状 況 (平常検査)

年月 種類	S56 4	5	6	7	8	9	10	11	12	S57 1	2	3	年 間	※ 率
市 町 村	A	13	7	12	12	6	9	15	7	0	0	0	1	82
	B	8	16	17	9	19	19	18	13	12	8	12	12	163
	C	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	D	4	5	5	5	5	5	7	7	0	0	0	0	43
学 校	A	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	B	5	1	15	19	3	21	4	1	16	4	1	4	94
	C	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	5
	D	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
病 院	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	1	1	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その 他の 公共 施設	A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	B	2	1	0	2	1	1	2	2	1	3	1	2	18
	C	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一 般 事 業 所	A	8	6	7	3	6	2	7	8	1	4	3	2	57
	B	10	11	10	7	9	7	7	14	9	12	9	4	109
	C	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	1	0	6
	D	4	3	2	7	1	4	3	5	3	1	1	1	35
団 地	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	3	0	0	0	2	0	13	0	5	1	0	3	27
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一 般 住 民	A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	B	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	4
	C	3	1	2	2	4	3	1	1	1	0	2	3	23
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小 計		62	55	78	68	63	74	78	61	49	35	32	34	689

〔備考〕1. A: 原水 B: 浄水 C: 井水 D: その他

2. ※印の率は、各検水の種類ごとに全検水に対する百分率を示す。

表2 不適状況

区分	全項目検査								
項目 水の種別	水道浄水						一般飲料水 (井水等)		
	上水道			簡易・専用水道					
検査件数	129件			185件			30件		
不適項目	件数	率(%)		件数	率(%)		件数	率(%)	
		a	b		a	b		a	b
全体	9	7.0		48	25.9		12	40.0	
NO ₃ -N&NO ₂ -N	0	—	—	3	1.6	6.2	0	—	—
一般細菌数	0	—	—	1	0.5	2.1	2	6.7	16.7
大腸菌群	0	—	—	26	14.0	54.2	6	20.0	50.0
Fe	5	3.9	55.6	4	2.2	8.3	3	10.0	25.0
Mn	0	—	—	0	—	—	3	10.0	25.0
PH 値	1	0.8	11.1	4	2.2	8.3	0	—	—
臭 気	1	0.8	11.1	1	0.5	2.1	1	3.3	8.3
色 度	5	3.9	55.6	17	9.2	35.4	3	10.0	25.0
濁 度	2	1.6	22.2	10	5.4	20.8	3	10.0	25.0
Hg	0	—	—	1	0.5	2.1	1	3.3	8.3
フェノール類	1	0.8	11.1	0	—	—	0	—	—
$a : \frac{\text{不適項目件数}}{\text{検査件数}} \times 100 \quad b : \frac{\text{不適項目件数}}{\text{不適件数}} \times 100$									

B. 水質汚濁関係

1. 公共用水域の水質調査

昭和56年度の「公共用水域の水質測定計画」等に基づき、県下主要河川（大和川水系、木津川水系、紀の川水系）について、昭和56年

4月より、昭和57年3月まで、水質調査と一部河川の底質調査を実施した。その内容は表-1に示すとおりであり、総件数は948件、延べ調査項目数は12,995項目であった。

表－１ 昭和56年度 月別河川水調査件数及び項目数一覧表

河川名 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
大 和 川	25	47	13	13	59	13	13	47	25	13	47	13	328
	405	669	261	368	813	261	260	669	405	368	722	261	5,462
宇 陀 川	47	54	24	61	22	51	50	51	19	55	22	51	507
	742	513	297	678	254	497	762	497	236	669	254	497	5,896
木 津 川	6	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	0	18
	72	0	0	0	72	0	0	0	120	0	0	0	264
紀 の 川	6	1	6	1	15	1	6	1	6	1	6	1	51
	72	20	112	20	152	20	112	20	72	20	112	20	752
新 宮 川	0	0	11	0	0	11	0	11	0	0	0	11	44
	0	0	255	0	0	100	0	166	0	0	0	100	621
計	84	102	54	75	102	76	69	110	56	69	75	76	948
	1,291	1,202	925	1,066	1,291	878	1,134	1,352	833	1,057	1,088	878	12,995

注．上段：検体数 下段：項目数

2. 行政検査

すとおりであり、総件数は、404件であっ

県の行政機関より特別の依頼を受けて、調 た。

査を実施したもので、その内容は表－２に示

表－２ 行政検査件数一覧表

種別 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
河 川 水	9	16	19	14	24	33	11	8	16	4	18	15	187
放 流 水	4	6	5	13	4	10	10	7	8	7	6	7	87
産業廃棄物	3	0	2	8	1	0	0	0	0	0	0	0	14
底 質	4	7	3	0	2	0	38	27	35	0	0	0	116
そ の 他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	20	29	29	35	31	43	59	42	59	11	24	22	404

3. 放流水関係

県下各市町村の依頼による、し尿処理施設、地域し尿処理施設、汚水処理施設、ごみ焼却施設、廃棄物最終処分地等の放流水の検査と、民間依頼による団地の浄化槽の放流水等の検査を実施したもので、検査項目は、BOD等生活環境項目が主であり、総件数は351件であった。

4. 河川水関係

県下の市町村、民間等の依頼による河川水の検査を実施したもので、検査項目は、生活環境項目が主で、総件数は205件であった。

5. そ の 他

県下の市町村等の依頼による産業廃棄物の成分検査や溶出試験等を実施したもので、検査項目は重金属類が主で、総件数は4件であった。

C. 大 気 汚 染 関 係

1. 二酸化鉛法によるイオウ酸化物測定

県下33地点において測定を行ない、その結果を、表-1に示した。全測定地点の年間平均値は、 $0.17 \text{ mg S O}_3 / \text{day} / 100 \text{ cm}^3 \text{ pbO}_2$ （以下 mg と略す）であり、月間の最高地点は、広陵町役場の8月における 0.40 mg 、年平均値の

最高地点は、椿井小学校（奈良市）と高田総合庁舎の 0.25 mg であった。

二酸化鉛法による汚染度の判定基準である軽微な汚染（ 0.5 mg 以上、 1.0 mg 未満）は1回も認められなかった。

表-1 昭和56年度二酸化鉛法によるイオウ酸化物測定結果（ $\text{mg S O}_3 / \text{day} / 100 \text{ cm}^3 \text{ pbO}_2$ ）

測 定 点 \ 月	昭和56年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	昭和57年1月	2月	3月	年平均値
衛生研究所（奈良市）	0.15	0.16	0.19	0.16	0.15	0.12	0.18	0.20	0.16	0.31	0.27	0.19	0.19
春日野 荘（ " ）	0.26	0.23	0.19	0.20	0.15	0.13	0.20	0.28	0.10	0.34	0.37	0.16	0.22
春日野グラウンド（ " ）	0.07	0.07	0.12	0.05	0.00	0.02	0.12	0.14	0.11	0.12	0.07	0.06	0.08
椿井小学校（ " ）	0.28	0.26	0.25	0.22	0.17	0.14	0.23	0.38	0.07	0.38	0.33	0.25	0.25
警察学校（ " ）	0.18	0.11	0.17	0.17	0.09	0.06	0.17	0.19	0.17	0.28	0.18	0.12	0.16
帝塚山学園（ " ）	0.10	0.14	0.12	0.15	0.09	0.07	0.18	0.17	0.16	0.15	0.15	0.09	0.13
正強高校（ " ）	0.12	0.12	0.13	0.13	0.04	0.07	0.19	0.28	0.15	0.19	0.15	0.09	0.14
生駒市役所（生駒市）	0.14	0.16	0.16	0.16	0.11	0.06	0.18	0.26	0.18	0.20	0.17	0.11	0.16
天理市役所（天理市）	0.21	0.17	0.15	0.21	0.14	0.11	0.18	0.21	0.20	0.25	0.23	0.17	0.19
柳本小学校（ " ）	0.13	0.18	0.12	0.12	0.09	0.05	0.18	0.13	0.14	0.16	0.14	0.09	0.13
県立医大（橿原市）	0.10	0.22	0.16	0.12	0.15	0.09	0.14	0.19	0.21	0.26	0.29		0.18
郡山保健所（郡山市）	0.23	0.18	0.16	0.18	0.11	0.09	0.18	0.29	0.13	0.24	0.29	0.17	0.19

測 定 点	月	昭和 56年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	昭和 57年 1月	2月	3月	年平 均値
浄化センター(郡山市)		0.14	0.26	0.32	0.21	0.22	0.15	0.21	0.26	0.16	0.30	0.27	0.21	0.23
高田総合庁舎(高田市)		0.24	0.26	0.24	0.23	0.26	0.17	0.20	0.35	0.22	0.32	0.30	0.17	0.25
御所市役所(御所市)		0.11	0.13	0.14	0.14	0.16	0.10	0.13	0.23	0.20	0.21	0.23	0.15	0.16
桜井総合庁舎(桜井市)		0.19	0.20	0.11	0.15	0.15	0.07	0.18	0.19	0.16	0.19	0.14	0.12	0.15
内吉野保健所(五条市)		0.07	0.09	0.08	0.07	0.07	0.03	0.17	0.16	0.12	0.18	0.15	0.11	0.11
平群東小学校(平群町)		0.13	0.11	0.18	0.13	0.08	0.04	0.18	0.20	0.15	0.20	0.16	0.10	0.14
三郷町役場(三郷町)		0.18	0.14	0.15	0.16	0.12	0.04	0.18	0.18	0.18	0.19	0.17	0.12	0.15
斑鳩高校(斑鳩町)		0.11	0.12	0.12	0.12	0.10	0.07	0.18	0.04	0.15	0.15	0.15	0.09	0.12
安堵村役場(安堵村)		0.14	0.14	0.13	0.14	0.12	0.08	0.13	0.20	0.17	0.19	0.17	0.12	0.14
王寺町役場(王寺町)		0.18	0.22	0.20	0.21	0.18	0.10	0.16	0.28	0.15	0.33	0.25	0.20	0.21
河合第1中学校(河合町)		0.19	0.13	0.16	0.16	0.14	0.09	0.19	0.23	0.19	0.25	0.21	0.15	0.17
上牧小学校(上牧町)		0.19	0.15	0.16	0.13	0.14	0.07	0.19	0.21	0.18	0.21	0.16	0.12	0.16
川西町文化会館(川西町)		0.20	0.23	0.19	0.22	0.17	0.11	0.15	0.23	0.16	0.28	0.21	0.14	0.19
三宅町役場(三宅町)		0.16	0.17	0.15	0.13	0.13	0.13	0.15	0.21	0.16	0.28	0.23	0.14	0.17
田原本町役場(田原本町)		0.14	0.15	0.14	0.02	0.13	0.06	0.16	0.18	0.20	0.20	0.18	0.12	0.14
広陵町役場(広陵町)		0.17	0.36	0.21	0.21	0.40	0.19	0.12	0.36	0.17	0.24	0.29	0.14	0.24
香芝町役場(香芝町)		0.17	0.15	0.15	0.15	0.14	0.10	0.17	0.27	0.16	0.21	0.24	0.17	0.17
当麻町役場(当麻町)		0.16	0.13	0.14	0.15	0.13	0.09	0.16	0.32	0.20	0.28	0.28	0.15	0.23
新庄町役場(新庄町)		0.12	0.12	0.14	0.15	0.11	0.08	0.16	0.22	0.21	0.08	0.26	0.16	0.15
明日香村役場(明日香村)		0.11	0.19	0.10	0.13	0.11	0.04	0.17	0.15	0.14	0.07	0.14	0.10	0.12
高取町役場(高取町)		0.08	0.11	0.07	0.05	0.08	0.05	0.16	0.12	0.11	0.07	0.14	0.09	0.09
年 平 均 値		0.16	0.17	0.16	0.15	0.13	0.09	0.17	0.22	0.16	0.22	0.21	0.14	0.17

2. 降下ばいじん測定

県下11地点において測定を行ない、その結果を表-2に、又、昭和46年からの経年変化を表-3に示した。月間の降下ばいじん量の最高地点は、生駒市役所の3月における4.7 t/㎤/月(以下tと略す)であり、年平均

値では、奈良市が2.6 tで最高と、高田市が1.6 tで最低値を示した。月間5 t以上の値を示した地点はなく(去年は10回)、各地点とも、年平均値は昨年にくらべて降下ばいじん量は減少している。

表-2 昭和56年度 降下ばいじん測定結果 (t/km²/月)

測 定 点 \ 月	昭和 56年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	昭和 57年 1月	2月	3月	年平 均値
衛生研究所(奈良市)	3.1	3.8	3.9	2.8	1.9	3.5以上	1.6	1.6	1.6	2.3	1.8	3.3	2.6
天理市役所(天理市)	3.0	2.9	1.9	2.0	1.2	2.4以上	1.4	1.4	1.4	2.0	1.7	3.1	2.0
桜井総合庁舎(桜井市)	2.9	2.6	2.2	1.2	1.3	1.1以上	1.0	1.2	1.4	1.4	1.3	4.0	1.8
県立医大(橿原市)	3.9	3.0	2.6	1.4	1.3	2.2以上	1.3	1.4	1.4	1.7	1.3		2.0
御所市役所(御所市)	2.4	2.1	1.7	1.7	1.2	1.2	1.9	1.5	1.5	2.1	1.5	4.5	1.9
内吉野保健所(五条市)	2.4	1.8	1.4	2.0	1.0	1.5	1.9	1.0	1.1	1.4	1.4	3.5	1.7
高田総合庁舎(大和高田市)	2.6	1.5	2.4	1.2	0.8	1.1	2.6	0.8	1.0	1.2	0.9	3.0	1.6
王寺町役場(王寺町)	3.4	2.3	2.4	2.1	1.4	0.8	3.2	1.8	1.5	1.8	1.5	3.9	2.2
生駒市役所(生駒市)	2.7	3.4	4.2	1.8	1.4	1.5以上	1.1	0.9	1.4	1.9	1.7	4.7	2.2
郡山保健所(大和郡山市)	2.8	2.9	1.9	3.2	2.7	4.6以上	1.0	0.8	0.8	1.1	0.8	2.6	2.1
浄化センター()	2.5	2.2	2.2	0.9	0.9	2.6	2.2	0.9	0.8	1.4	0.9	2.4	1.7
平 均 値	2.6	2.4	2.2	1.7	1.3	1.9以上	1.6	1.1	1.2	1.5	1.2	2.9	1.8

表-3 降下ばいじん量の経年変化

測 定 点 \ 年	昭和 46年	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
衛生研究所(奈良市)	5.4	5.2	4.7	3.7	3.3	3.4	3.5	3.5	4.0	3.6	2.6
天理市役所(天理市)			4.4	4.3	4.0	4.3	4.3	4.5	4.7	3.2	2.0
桜井総合庁舎(桜井市)	3.4	3.3	3.5	3.1	3.1	3.2	3.7	3.2	3.5	3.3	1.8
県立医大(橿原市)			3.4	3.1	2.9	3.1	2.8	3.7	3.9	3.1	2.0
御所市役所(御所市)				3.5	3.7	3.0	3.5	3.9	4.0	3.6	1.9
内吉野保健所(五条市)	3.6	2.9	3.2	2.7	2.5	2.5	3.0	2.8	3.6	2.8	1.7
高田総合庁舎(大和高田市)	3.8	4.2	4.4	3.8	3.3	3.4	3.7	4.1	3.4	2.5	1.6
王寺町役場(王寺町)			4.9	3.4	3.4	4.0	4.3	4.4	4.1	3.4	2.2
生駒市役所(生駒市)				3.6	3.3	3.4	3.4	3.7	4.0	3.4	2.2
郡山保健所(大和郡山市)	4.8	3.7	3.6	3.1	2.8	3.2	3.3	3.5	4.4	2.6	2.1
平 均 値	4.2	3.9	4.0	3.4	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	2.6	1.7

3. 自動測定機による大気中の二酸化イオウの測定

総測定時間は8022時間、有効測定日数は315日で、年平均値は0.008ppmであった。又、環境基準（1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ1時間値が0.1ppm以下である）を越えた日は1日もなかった。

4. 自動測定機による浮遊粉じん（ダスト）の測定

総測定時間は8187時間、有効測定日数は323日で、年平均値は $0.053\text{ mg}/\text{m}^3$ 、又、環境基準（1日平均値が $0.10\text{ mg}/\text{m}^3$ 以下で、かつ1時間値が $0.20\text{ mg}/\text{m}^3$ 以下であること）を越えた日数は10日であった。

5. 自動測定機によるオキシダントの測定

総測定時間は7938時間、有効測定日数は309日で、年平均値は0.015ppmであった。又、光化学スモッグの予報発令基準である1時間値の0.08ppmを越えた日数は18日であった。

6. 自動測定機による二酸化窒素の測定

総測定時間は8046時間、有効測定日数は316日で年平均値は、0.017ppmであった。又、環境基準（1日平均値が0.04～0.06ppm以下であること）を越えた日は、1日もなかった。

7. 自動測定機による一酸化炭素の測定

昭和56年10月に測定機が更新され、再び測定を開始した。3月までの半年間の平均値

は、0.9ppmで、環境基準（日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること）を越えた日は、1日もなかった。

8. ハイポリウムエアースンプラによる環境大気中の重金属等の分析

県内の18地点において、ハイポリウムエアースンプラにより浮遊粒子状物質を採取し、鉛、鉄、カドミウム、亜鉛等の重金属と、硫酸イオン、硝酸イオン、およびベンゾ(a)ピレン等について分析を行なった。

9. 大気中のアンモニアおよびガス状塩化物の測定（環境庁委託調査）

二酸化イオウの自動測定に係る干渉成分として、上記二項目の測定を昭和56年9月と昭和57年2月、奈良、天理、高田の各大気汚染自動測定局において、5日ずつ測定を行なった。

10. 環境大気調査（環境庁委託調査）

昭和56年10月と11月、大和郡山市の昭和工業団地内、および周辺の3ヶ所において、環境大気調査を行なった。測定項目は、アンモニア、ガス状塩化物、硫化水素、ホルムアルデヒド、水銀、シアン、ベンゼン、トルエン、キシレン、スチレン、アスベスト、ベンゾ(a)ピレン、ガス状弗化物、粒子状弗化物、浮遊粒子状物質、および自動測定機による気象、二酸化硫黄、ダスト、オキシダント、炭化水素、一酸化炭素、窒素酸化物等であった。

Ⅱ 食 品 化 学 課

昭和 56 年度 食品化学課業務一覽表

				56 4	5	6	7	8	9	10	11	12	57 1	2	3	計	
政 行 衛 生 行 政 檢 査	食 品 衛 生	定性分析 定量分析 規格検査	一般食品	273	83	122	411	217	245	223	435	335	138	87	28	2,597	
			乳等	114	0	44	114	4	44	98	0	0	98	72	0	588	
			器具・容器・包装	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	94	
		残留農薬	乳・野菜	80	180	80	80	80	135	88	88	66	88	88	141	1,194	
		合成抗菌剤	鮮魚・食肉・鶏肉	0	0	77	0	0	50	0	0	0	0	50	0	177	
		P C B	乳・鮮魚	4	4	4	4	4	15	4	4	4	4	4	4	59	
		食品衛生計			471	310	327	609	305	489	413	527	405	328	301	224	4,709
	製 品 檢 査	製品検査			0	0	0	44	118	87	44	87	32	0	10	3	425
		家庭用品	規格	0	25	0	0	14	0	0	20	0	0	10	0	69	
		漁業公害調査	水銀	0	12	0	0	20	60	178	49	0	0	0	0	319	
			P C B	0	0	0	0	0	0	6	23	0	0	0	29		
		農薬空中撒布調査	残留農薬	0	0	145	46	0	0	0	0	0	0	0	191		
		環境衛生 公害関係	P C B	23	8	10	6	18	13	11	1	22	6	9	1	128	
			残留農薬	0	0	20	0	16	0	0	0	0	0	0	36		
		輸入食品	残留農薬	0	0	0	0	0	0	0	0	200	320	108	628		
		摂取量調査	残留農薬	0	0	0	0	0	250	250	250	0	0	0	750		
	行政検査計			494	355	502	705	491	649	896	940	732	534	650	336	7,284	
依 頼 檢 査	一般食品			17	4	17	4	13	14	17	3	2	6	19	12	128	
	乳等			24	20	24	28	28	24	20	28	20	24	38	24	302	
	器具・容器・包装等			35	4	0	55	7	22	7	0	30	0	1	0	161	
	依頼検査計			76	28	41	87	48	60	44	31	52	30	58	36	591	
自 主 檢 査	食品係			54	117	57	65	26	50	38	41	150	112	138	144	992	
	残留農薬係			30	70	70	70	30	50	30	30	60	70	60	30	600	
	自主検査計			84	187	127	135	56	100	68	71	210	182	198	174	1,592	
合 計				654	570	670	927	595	809	1,008	1,042	994	746	906	546	9,467	

製品検査は試料数、他は項目数

A. 一般食品

1. 行政検査

(1) 食品衛生関係

本年は新にニコチン酸及びニコチン酸アミドを検査項目に加えて949検体2613項目の収去検査を行った。

55年10月1日より事実上使用禁止となった過酸化水素に代り品質改良剤として多用されるようになったプロピレングリコールの使用基準ができ、これに対応するため基準施行前の実態調査もふくめて109検体の生めん、ゆでめんの検査を行い、施行後の検査で、県外製造の生めんから2.3%のプロピレングリコールを検出した。また一部で変色防止、鮮度保持のため魚肉食肉にニコチン酸、ニコチン酸アミドが使用されており、検査した32検体

の食肉のうち1検体から、400ppmのニコチン酸を検出した。ニコチン酸、ニコチン酸アミドを鮮魚、食肉に使うことは添加物の不必要な使用であり品質を偽ることにともなるため、57年6月1日より使用を禁じられた。55年度に違反の多かった和菓子281検体について保存料の検査をしたところ22検体（皮、あんをそれぞれ1検体としたものを含む）からデヒドロ酢酸を、3検体からあん以外の部分からソルビン酸を検出した。その他の収去検査の状況は表1、表2のとおりである。

保健所の苦情処理に伴う食品の行政依頼検査は12検体32項目、厚生省食品化学課依頼の臭素酸カリウムの残留調査を51検体について行った。

表1 食品等の収去検査状況

検 体 名	検体数	不 良 検体数	検 査 項 目 ・ 検 査 項 目 数										規格	重金属	その他
			食 品 中 の 添 加 物								品質 保持剤	その他			
			甘味料	殺菌料	着色料	発色剤	漂白剤	保存料							
魚 介 類	69	1			1		12							48	貝毒2塩
魚肉ねり製品	49	0	6					147							分8水分1
魚肉ハムソーセージ	32	0				32		96							
魚 肉 加 工 品	37	1	32		26		5	96							
佃 煮	41	0	35		1			123	ニコチン酸アミド						
食 肉	32	0							ニコチン酸 64						
食 肉 加 工 品	35	0				34		87							
乳 製 品	14	0										14			
即 席 麺	28	0										56			
め ん 類	109	1		81					109						
澱 粉 等	2	0					2								
漬 物	77	3			52			231							
そ う ざ い	21	0	5				7	42							
野 菜 果 物	41	3					23	54	ホルムアルデヒド1						
菓 子	281	29	86		101			475							指導基準 89
清 涼 飲 料 水	34	0			32							6	6		水分4
缶 詰 ・ び ん 詰	17	0	17		17			51							
調 味 料	6	0	12					18							
添 加 物	2	1										2			水分1
合 成 樹 脂	22	0										94			
合 計	949	39						2613							

(2) 製品検査
 56年3月27日付政令第44号により製品検査
 の手数料が引き上げられ、4月1日よりター
 ル色素製剤の検査手数料が29,000円になった。

検査した425試料のうちわけは漬物の素414
 試料、天ぷらの素5試料及び稀釈色素製剤6
 試料でいずれも合格であった。

表2 食品等収去検査結果(不良検体及びその理由)

検査項目別不良検体数	検体の種類別不良検体数	不良理由
保 存 料 32	菓 子 22	和菓子からデヒドロ酢酸を検出
	菓 子 3	和菓子の皮からソルビン酸を検出
	1	羊かんからソルビン酸 2.1 g/kg を検出
	野菜漬物 4	しょう油漬から安息香酸を検出(原料由来と推定される)
	1	生姜の酢漬からソルビン酸 0.63 g/kg を検出
	魚介加工品 1	保存料の表示なし
甘 味 料 1	漬 物 1	甘味料の表示なし
着 色 料 2	鮮 魚 1	合成着色料で着色(食用赤色102号を検出)
	漬 物 1	着色料の表示なし
漂 白 剤 2	かんぴょう 2	二酸化イオウの残留基準違反(6.24 g/kg, 5.34 g/kg)
品質保持剤 1	生 め ん 1	プロピレングリコール 2.3 % 検出
そ の 他 2 添 加 物	食 肉 1	ニコチン酸を過量に検出(基準の適用は57.6.1より)
	添 加 物 1	きゅうり漬の素のミョウバンの含量不足
指 導 基 準 3	油 菓 子 3	酸価、過酸化価が基準をこえた
そ の 他 1	野 菜 1	水煮メンマよりホルムアルデヒドを検出

(3) 家庭用品
 政令第257号により新に防虫加工剤4・6
 ジクロルー7-(2・4・5-トリクロルフ
 ェノキシ)-2-トリフルオルメチルベンズ
 イミダゾール(略号DTTB、57年4月1日
 施行)、防炎剤ビス(2・3-ジブロムプロ
 ピル)ホスフェイト化合物(56年9月1日施
 行)、溶剤メタノール(57年4月1日施行)
 が有害物質に指定され省令第54号により試験
 法等が定められた他、トリス(2・3)ジブ
 ロホスフェイト及びディルドリンの試験法が
 一部改正になった。

買上げ試験は69検体について、ホルムアル
 デヒド50検体、有機水銀9検体、ディルドリ
 ン10検体の試験を行い違反したものはなかっ
 た。

(4) 全国総点検調査等
 農業経済課の依頼により48年より続けている
 漁業公害調査を行った。対象は宇陀川(室
 生川、内牧川を含む)芳野川の魚、藻の水銀
 を測定した。また水道局の依頼で室生ダムの
 魚の水銀を測定した。

2. 依頼検査

一般食品の検査依頼は製造加工業者からほとんどで販売業者から1検体、一般消費者

から2検体であった。牛乳の規格検査で4検体（無脂乳固形分1、比重1、大腸菌群2）が不合格であった。

表3 食品依頼検査状況

検体名	検体数	項目数	検査項目・項目数								
			食品中の添加物						規格	重金属	その他
			甘味料	着色料	漂白剤	保存料	品質改良剤	抗酸化剤			
魚介類及びその加工品	13	13			8	3	2				
牛乳	76	302							302		
醸造乳飲料	4	4							4		
めん類	1	1					1				
澱粉	15	15			15						
漬物	3	7	2	2	1	2					
菓子	17	18	1	5	1	11					
調味料	13	35	6	4		16	2	2		4	酸価1
添加物	10	14		12							水分1 焼ミョウバン1
酒	1	1									塩分1
野菜佃煮	3	3				3					
野菜加工品	9	17		1	1						有機酸7、酸価等8
合成樹脂	38	161							161		
合計	203	591	9	24	26	35	5	2	467	4	19

3. 自主検査

行政検査のためにニコチン酸、ニコチン酸アミドの高速液体クロマトグラフ及びGCMSによる分析法、臭素酸カリウムのイオンクロマトによる分析法、高速液体クロマトグラフによる柑橘類の防黴剤及び加工食品中の着色料の分析法を検討した。

前年に続いて深海魚の脂質の分析、畜産試験場と共同で鶏肉中の旨味成分、成分の変化を調査した。

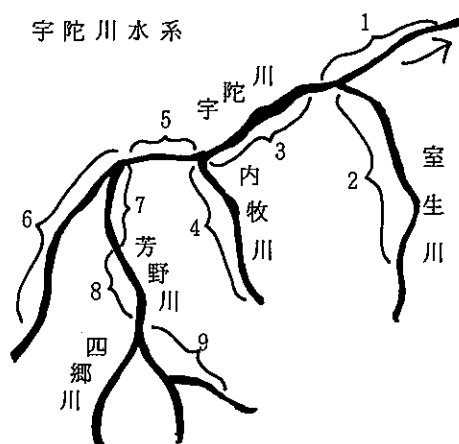


図1 全国総点検調査水域概略図

表 4 漁業公害調査 水銀測定結果

検体名	調査 水域	総 水 銀 (メチル水銀) ppm(湿重量当り)					平 均
ア ユ	1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.07	0.038
	2	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05	0.032
	4	0.01	0.05	0.03	0.05	0.08	0.044
	5	0.04	0.04	0.03	0.02	0.05	0.036
ギンブナ	3	0.55(0.43)	0.41(0.31)	0.40(0.25)	0.42(0.33)	0.35(0.28)	0.426(0.320)
	5	0.38(0.33)	0.45(0.38)	0.44(0.37)	0.33(0.28)	0.29(0.23)	0.378(0.318)
	6	0.56(0.46)	0.39(0.37)	0.45(0.39)	0.53(0.33)	0.37(0.33)	0.460(0.376)
	7	0.75(0.49)	0.64(0.50)	0.59(0.41)	0.51(0.38)	0.49(0.39)	0.596(0.434)
	8	0.68(0.52)	0.60(0.50)	0.50(0.47)	0.44(0.34)	0.31(0.25)	0.506(0.416)
オイカワ	1	0.07	0.07	0.09	0.09	0.08	0.080
	4	0.09	0.12	0.09	0.08	0.09	0.094
	5	0.18	0.16	0.17	0.17	0.18	0.274
	6	0.16	0.18	0.17	0.18	0.18	0.174
	7	0.22	0.20	0.19	0.18	0.18	0.194
	8	0.24	0.27	0.25	0.25	0.21	0.244
	9	0.13	0.13	0.14	0.15	0.17	0.144
カマツカ	6	0.34(0.27)	0.26(0.21)	0.23(0.19)	0.24(0.19)	0.22(0.18)	0.258(0.208)
	7	0.48(0.42)	0.58(0.45)	0.48(0.39)	0.38(0.33)	0.26(0.22)	0.436(0.362)
カワムツ	2	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.112
	4	0.17	0.12	0.13	0.12	0.12	0.132
	8	0.58(0.43)	0.51(0.41)	0.37(0.28)	0.33(0.27)	0.32(0.25)	0.422(0.328)
	9	0.31(0.23)	0.24(0.19)	0.27(0.21)	0.23(0.20)	0.25(0.19)	0.260(0.204)
ムギツク	1	0.44(0.36)	0.29(0.27)	0.32(0.27)	0.33(0.28)	0.27(0.22)	0.330(0.280)
コ イ	3	0.03	0.07	0.05	0.04	0.04	0.046
藻	1	0.004(検出しない)					
	2	0.005(検出しない)					
	3	0.009(検出しない)					
	4	0.034(検出しない)					
	5	0.029(検出しない)					
	6	0.028(検出しない)					
	7	0.053(検出しない)					
	8	0.124(0.004)					
	9	0.042(検出しない)					

B. 農薬、P C B 等

1. 行政検査

昭和56年度の検査状況を表5に示した。農薬について73検体、1230項目、P C Bについては216検体行ったが規制値を超えたものはなかった。合成抗菌剤については、クロピドール、パナゾン、フラミゾール、エトパベート、ゾーリンについて検査を実施したがすべて検出されなかった。

行政依頼検査として松くい虫防除に関する水質検査及び漁業公害調査として寺川、飛鳥川水域の魚藻のP C B検査を行った。

汚染物一日摂取量調査は15検体750項目、発がん物質摂取量調査は130検体520項目、輸入食品残留農薬調査は27検体、108項目の検査を行った。

表5 農薬、P C B等検査状況

検査項目	検 体		検体数	検 査 項目数	検査項目	検 体		検体数	検 査 項目数
P C B	食 品 衛 生	牛 乳	11	11	農 薬	食 品 衛 生	牛 乳	11	55
		魚	48	48			農作物	56	1,139
	環 境 衛 生	水 質	10	10		公 害	水 質	4	20
	公 害	河川水	34	34			土 壌	2	16
		漁業公害調査 (農業経済課)	底 質	84		84	松くい虫薬剤防 除（治山課）	水	176
	魚		20	20		土 壌		15	15
	藻		3	3		輸入食品（国立 衛試関係）	農作物	27	108
	水		3	3					
	土		3	3		汚染物摂取量調 査（厚生省）	食 品	15	750
	計		216	216		発がん物質摂取 量調査(厚生省)	食 品	130	520
合成抗菌剤	食 品 衛 生	肉	20	100	計		436	2,799	
		牛 乳	11	77	合 計		683	3,192	
	計		31	177					

2. 自主検査

昭和55年に引き続き、ビレスロイド系殺虫剤の残留分析、製剤分析、生理活性について

検討した。その他ジチオカルバメート系殺菌剤の個別分析法、オキサジアゾン剤、カルタップ剤、農薬協力剤等の分析法も検討した。

Ⅲ 予 防 衛 生 課

昭和 56 年度 業務 一 覧 表

検査項目				月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
細菌検査	法定伝染病	培養	行政	赤痢菌	5	659	25	4	23	0	0	0	4	0	8	0	728
				サルモネラ	4	738	53	0	0	0	0	0	0	0	1	1	797
		依頼	赤痢菌	580	182	171	65	78	113	123	57	56	79	119	62	1685	
				サルモネラ	448	57	95	8	7	3	16	3	4	20	9	4	674
			その他	12	0	75	5	23	0	5	210	0	0	0	6	336	
			自ら行ったもの	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	食中毒検査			0	0	380	175	750	185	105	0	0	0	0	525	2,120	
		食品細菌	収去検査	643	164	522	421	682	557	709	386	84	141	124	388	4,821	
			依頼検査	69	28	53	39	48	101	52	64	52	36	111	65	718	
			自ら行ったもの	19	0	46	0	73	28	7	49	12	31	22	0	287	
		水等の細菌	水の飲適検査	124	127	152	131	127	243	151	124	118	98	102	69	1,566	
			プール水検査	1	0	7	8	9	1	0	0	0	0	0	0	26	
			河川水検査	65	122	94	92	99	85	105	113	53	77	104	90	1,099	
			放流水検査	23	30	19	11	20	37	28	37	20	30	20	30	305	
		自ら行ったもの	78	54	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174		
		その他	80	90	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	186		
臨床病理検査	寄生虫検査			37	74	99	25	13	19	67	8	15	19	62	30	468	
	病理組織検査			215	223	264	239	195	228	273	221	187	201	216	264	2,726	
	血液型検査			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	その他			0	0	0	14	8	70	198	0	0	25	39	116	470	
	自ら行ったもの			123	557	261	141	165	211	419	195	164	155	180	253	2,833	
ウイルス検査	行政	分離同定		8	8	8	0	0	0	8	35	35	81	8	8	199	
			血的清検査	H I	113	169	641	310	297	136	119	110	95	144	151	99	2,384
				C F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	依頼	分離同定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			血的清検査	H I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				C F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	自ら行った	分離同定		148	126	113	23	5	117	53	201	138	297	207	154	1,582	
			血清学的検査	536	602	667	510	386	1,196	957	802	1,298	1,705	1,860	1,871	12,390	
			その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計				3,333	4,010	3,802	2,222	3,008	3,330	3,395	2,615	2,335	3,139	3,352	4,035	38,576

A. 細菌関係

1. 腸管系細菌検査

昭和56年度の腸管系細菌検査は、表1のとおりであった。行政依頼のサルモネラ検査は799件で陽性は3件であり、菌種はすべてS. nagoya であった。赤痢菌およびコレラ菌検

査はすべて陰性であった。又、一般依頼の赤痢菌検査は1685件、サルモネラ検査は674件で、赤痢菌検査は陰性であったが、サルモネラ検査よりS. litchfieldを1件検出した。

表1 腸管系細菌検査

行政依頼

検査項目	赤痢菌	サルモネラ	コレラ菌	合計
件数	728	799	2	1,531
陽生数	0	3	0	3
陽生率	0	1.13%	0	

一般依頼

検査項目	赤痢菌	サルモネラ	合計
件数	1,685	674	2,359

2. 食中毒

昭和56年度の食中毒検査結果は、表2に示すように発生件数は20件あった。原因物質が判明したものが15件(75%)で、腸炎ビブリ

オによるものが11件(55%)、黄色ブドウ球菌によるものが4件(20%)であった。患者数は判明したもので543名で、死者はなかった。

表2 食中毒検査結果

発生年月日	発生場所	原因物質	原因食品	原因施設	喫食者数	患者数	死者数	保健所
56. 6. 26	奈良市飲食店	Staphylococcus aureus	仕出し弁当	仕出し屋	91	17	0	奈良
56. 6. 28	愛知県三谷温泉	Vibrio parahaemolyticus	旅館の夕食	旅館	21	6	0	奈良
56. 6. 29	平群町家庭	Vibrio parahaemolyticus	会席料理	飲食店	96	20	0	郡山
56. 7. 8	広陵町家庭	Staphylococcus aureus	家庭料理	家庭	3	3	0	葛城
56. 7. 21	田原本町家庭	Vibrio parahaemolyticus	仕出し弁当	仕出し屋	30	15	0	桜井
56. 8. 2	桜井市旅館	不明 (Campylobacter?)	旅館の夕食	旅館	51	42	0	桜井

発生年月日	発生場所	原因物質	原因食品	原因施設	喫食者数	患者数	死者数	保健所
56. 8. 3	大阪府 大家庭	Vibrio parahaemolyticus	にぎり寿し等	飲食店	不明	4	0	葛城
56. 8. 3	桜井市 桜家市庭	Vibrio parahaemolyticus	会席料理	飲食店	24	11	0	桜井
56. 8. 3	京都府 京宮津市	Staphylococcus aureus	おにぎり	集団給食 施設	15	11	0	奈良
56. 8. 4	桜井市 桜家市庭	Vibrio parahaemolyticus	会席料理	飲食店	83	30	0	桜井
56. 8. 4	広陵町 広家町庭	Staphylococcus aureus	巻寿し	飲食店	不明	不明	0	葛城
56. 8. 7	橿原市 樫家市庭	不明	不明	食品販売店	5	2	0	桜井
56. 8. 9	橿原市 樫家市庭	Vibrio parahaemolyticus	会席料理	仕出し屋	21	11	0	桜井
56. 8. 17	菟田野町 菟家町庭	不明	不明	不明	11	10	0	桜井
56. 8. 19	桜井市 桜家市庭	Vibrio parahaemolyticus	会席料理	仕出し屋	123	49	0	桜井
56. 8. 24	三重県 三赤目	Vibrio parahaemolyticus	昼食	旅館	28	19	0	奈良
56. 8. 28	広陵町 広家町庭	Vibrio parahaemolyticus	不明	不明	不明	不明	0	葛城
56. 9. 21	吉野村 東吉野村 公民館	Vibrio parahaemolyticus	仕出し ちらし寿し	飲食店	274	197	0	吉野
56. 9. 30	橿原市 樫家市庭	不明	会席料理	飲食店	26	6	0	桜井
57. 3. 10	修学旅行	不明	不明	不明	153	101	0	桜井

3. 水等の細菌検査

昭和56年度の水等の細菌検査結果は、表3
に示すとおりであった。

表 3 水等の細菌検査

水別	月別	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
飲用水		124	127	152	131	127	243	151	124	118	98	102	69	1566
プール水		1	0	7	8	9	1	0	0	0	0	0	0	26
河川水		65	122	94	92	99	85	105	113	53	77	104	90	1099
放流水		23	30	19	11	20	37	28	37	20	30	20	30	305
浴場水		0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
その他		78	54	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174
合計		291	333	329	242	255	366	284	274	191	205	226	189	3185

4. 食品細菌検査

の収去検査を表5に、乳関係を表6に示した。

昭和56年度の食品細菌検査は、一般依頼検査が718件、収去検査が4821件であった。品目別内訳は、一般依頼を表4に、乳等以外

収去検査の不適合数は8件（乳等以外）で、食用生カキの不適合率（22.5%）が最も高かった。

表 4 一般依頼検査内訳

種 別		検 体 数	検査件数	種 別		検 体 数	検査件数
食	澱粉類	47	98	食	乳製品	20	40
	麺類	33	88		魚介類及び加工品	7	20
	菓子類	37	113		ソース類	5	12
	卵	13	28		その他	10	16
	弁当・惣菜	4	17		計	293	672
品	豆腐類	40	77	その他	綿花	8	8
	冷凍食品	2	10		洗剤	34	34
	清涼飲料水	5	10		血液	4	4
	牛乳	70	143		計	46	46

表 5 食品収去検査内訳

種 別		検 体 数	検査件数	規格試験 不 適 数	備 考
豆腐		134	310		黄色ブドウ球菌1件検出する。
弁当		500	3,000		黄色ブドウ球菌10件検出する。
冷凍食品	無加熱摂取	2	4		
	凍結前加熱し 加熱後摂取	59	118		
	凍結前未加熱 加熱後摂取	68	136		

種 別	検 体 数	検査件数	規格試験 不適数	備 考
食 肉 製 品	1 6	1 6	1	
魚 肉 練 製 品	3 0	3 0		
生 食 用 生 カ キ	3 1	6 2	7	
調 理 パ ン	4 0	2 8 0		黄色ブドウ球菌3件検出する。
清 涼 飲 料 水	5 5	5 5		
ゆ で だ こ	4	6		
容器包装詰加熱殺菌 食品(レトルト食品)	5 2	1 0 4		
ホ タ テ 貝	1	2		貝毒試験
養 殖 魚	4	1 2		P、K、Kaの抗生物質試験
食 肉	1 6	4 8		P、K、Kaの抗生物質試験
そ の 他	5 7	2 3 6		
合 計	1,0 6 9	4,4 1 9	8	

表 6 乳等の収去検査(細菌試験)

区 分	収去検体数	不適件数	不 適 理 由		
			細 菌 数	大腸菌群	そ の 他
牛 乳	1 5 0	2	0	2	0
乳 飲 料	1 4	0	0	0	0
乳 酸 菌 飲 料	1 6	1	0	1	0
アイスクリーム類	1 6	4	0	4	0
計	1 9 6	7	0	7	0

B.臨床病理関係

1. 寄生虫卵検査

寄生虫卵検査は468件の依頼があり、その内訳は108件がセロファンテープ法によるぎょう虫卵検査で、残り360件は集卵法で検査

した。検査成績はぎょう虫卵検査において4名(3.7%)陽性であった。集卵法においては寄生虫卵を検出しなかった。

表 7 寄生虫卵検査468例の内訳

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
集 卵 法	37	71	11	16	13	15	67	8	15	19	59	29	360
セロファンテープ法		3	88 (4)	9		4					3	1	108 (4)
計	37	74	99	25	13	19	67	8	15	19	62	30	468

(うち陽性数)

本年度、M保育園（園児143名）の協力を得て、3回法でぎょう虫卵検査（セロファンテープ法）を実施した。図1に成績を示した。すなわち1回検査で12.6%、2回検査で19.6%、3回検査で25.2%の累積陽性率であった。

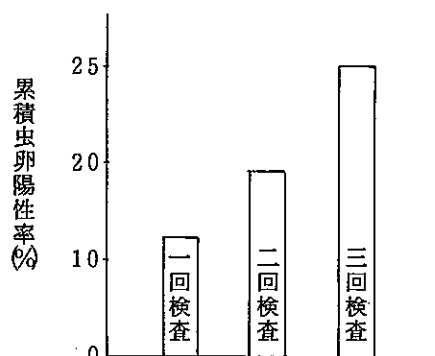


図1 検査回数による陽性率の変動

2. 病理組織検査

病理組織検査は2726件と年々増加している。これらの検体は県北部及び中部の医療機関から奈良市医師会検査センターに集められたものである。検査成績は表9に示すとおりである。悪性腫瘍は267例で全症例の9.8%を占めた。臓器別では子宮・卵巣が最も多く1202例であった。生検の検体は822例で、

表9 病理組織検査2726例の内訳

	悪性腫瘍	良性腫瘍	非腫瘍	計
胃	143(95)		675(625)	818(720)
腸	22(2)		95(30)	117(32)
肺	13(13)	2(1)	34(34)	49(48)
肝	2(2)		20(20)	22(22)
胆のう	1		41	42
子宮・卵巣	26	56	1120	1202
乳腺	16	7	17	40
皮膚	12	93	86	191
皮下軟部	1	25	10	36
リンパ	23	3	36	62
骨・関節		1	23	24
その他	8	20	95	123
計	267	207	2252	2726

(うち生検)

一般にぎょう虫卵検査は2回法で実施されているが、今回3回法では25.2%と2回法に比べ約1.3倍の高い率を示した。年齢別ぎょう虫卵陽性率を表8に示した。最も高い陽性率を示したのは、5才児の50.0%であった。

表8 M保育園における年齢別ぎょう虫卵陽性率

才	調査人数	陽性者数	%
1	29	2	6.8
2	30	3	10.0
3	30	9	30.0
4	28	9	32.1
5	26	13	50.0
計	143	36	25.2

全症例の30.2%であった。

悪性腫瘍267例の性・年齢別構成を表10に示した。すなわち男137例、女130例で、最高年齢は男の86才、最低年齢は男の19才であった。平均年齢は男59.0才、女57.7才であった。60才台以上の高年者胃癌は全体の51.3%を占めていた。

表10 悪性腫瘍267例の性・年齢別構成

年齢層	男	女	計
～19	1		1
20～29	2	3	5
30～39	6	16	22
40～49	17	24	41
50～59	39	22	61
60～69	40	31	71
70～79	29	28	57
80～	3	6	9
計	137	130	267
平均年齢(才)	59.0	57.7	58.4

3. 貧血検査

貧血検査は469件の依頼があった。月別に見ると7月14件、8月8件、9月70件、10月

197件、1月25件、2月39件、3月116件であった。検査方法はヘモグロビン(Hb)とヘマトクリット(Ht)の2法で行なった。

C. ウイルス関係

1. インフルエンザ

行政検査：検査した12施設12集団のうち3集団より12株のインフルエンザウイルスを分

離した。これらの分離株は全てB型であった。ウイルス分離状況を表11に示す。

表11 インフルエンザウイルス分離状況(ふ化鶏卵法及びMDCK細胞培養法による)

管轄保健所	検体採取年月日	B型分離陽性数/検体数	年 齢
奈良保健所	S56年11月11日	0 / 9	4才～5才
葛城保健所	11月28日	0 / 18	5才～6才
奈良保健所	12月10日	0 / 9	8才～9才
郡山保健所	12月11日	0 / 18	6才
葛城保健所	S57年 1月19日	0 / 9	7才
吉野保健所	1月20日	0 / 10	5才～12才
郡山保健所	〃	6 / 15	8才～11才
桜井保健所	1月23日	0 / 9	9才～11才
吉野保健所	1月25日	0 / 9	14才
桜井保健所	〃	1 / 5	13才～14才
吉野保健所	〃	0 / 7	7才～11才
内吉野保健所	1月27日	5 / 9	12才

自主検査：流行予測調査として本年度も引続いて感染源調査を行なった。昭和56年4月より昭和56年6月末まで、また昭和56年10月より昭和57年3月末までの間に、奈良市内の

来院した「かぜ」様患者についてうがい液からのウイルス分離を試みたところ、B型に属するもの3株、A型(H₃N₂)に属するもの4株を分離した。

1 開業医院、1 病院及び県庁内健康管理室に

ウイルス分離状況を表12に示す。

表12 インフルエンザウイルス分離陽性成績表

検体 No.	検体採取年月日	同定型	年 齢	性	菌 研 株 名
7	S57年 1月20日	B	16才	女	B/奈良/13/82
8	〃	B	5才	男	B/奈良/14/82
20	1月22日	B	32才	〃	B/奈良/15/82
58	3月 2日	AH ₃	12才	女	A/奈良/1/82
59	3月 3日	AH ₃	36才	男	A/奈良/2/82
65	3月12日	AH ₃	14才	〃	A/奈良/3/82
72	3月27日	AH ₃	14才	〃	A/奈良/4/82

なお、本年の流行については第3章に掲載する。

2. 日本脳炎

行政検査：本年も検体の搬入及び患者の届出はなかった。

自主検査：流行予測調査は例年通り感染源調査及び感受性調査を行なった。

感染源調査については7月上旬から9月上旬まで豚の抗体獲得調査を行ない、昨年よりも4週遅い8月18日に20頭中4頭に初感染とみられる抗体獲得豚が認められた。これは昭和43年より始めた本調査では、昭和46年の8月24

日、昭和49年の8月27日に次ぐ遅発であった。

感受性調査については、住民の抗体保有率の低下が認められるかどうかを再調査したが明らかな低下は認められなかった。

詳細は第3章に掲載する。

3. 風疹

依頼検査：依頼件数はペア血清527対、単血清134件で、本年度は昭和51年以来の流行があった為に昨年に較べ延べ件数で17倍に増加した。本年度の依頼検査におけるHI抗体陽性率($\geq 1:8$)は58.1%であった。

依頼件数と検査結果を表13に示す。

表13 風疹依頼検査成績

1. ペア血清

保健所名	ペア 件数	H I 抗 体 価									陽性率%
		<8	8	16	32	64	128	256	≧512		
奈良	215	94	1	11	23	36	39	9	2	56.3	
郡山	91	38	—	9	7	18	14	5	—	58.2	
桜井	123	55	1	4	15	24	21	3	—	55.3	
葛城	63	25	2	3	12	8	11	2	—	60.3	
内吉野	15	8	—	1	2	1	3	—	—	46.7	
吉野	20	9	1	3	1	3	1	2	—	55.0	
合 計	527	229	5	31	60	90	89	21	2	56.5	
	%	43.4	0.9	5.9	11.4	17.1	16.9	4.0	0.4		

2. 単血清

保 健 所 名	件数	H I 抗 体 価									陽性率%
		<8	8	16	32	64	128	256	≥512		
奈 良	44	15	—	1	3	17	6	2	—	65.9	
郡 山	11	4	—	1	2	2	2	—	—	63.6	
桜 井	47	14	—	2	8	9	9	4	1	70.2	
葛 城	15	5	—	2	4	1	2	1	—	66.7	
内 吉 野	6	2	—	—	1	3	—	—	—	66.6	
吉 野	11	8	2	1	—	—	—	—	—	27.3	
合 計	134	48	2	7	18	32	19	7	1	64.2	
	%	35.8	1.5	5.2	13.4	23.9	14.2	5.2	0.8		

自主検査：妊娠可能年齢について昭和51年と昭和56年との両流行期における抗体保有率について調査したところ両者の抗体保有率の推移には同じ傾向がみられた。また、妊婦の検査依頼率を比較して検査依頼者の本症に対する理解度を調査したところ、今回の流行については、予防する為に検査依頼をしている者が多いことがうかがわれた。

詳細は第3章に掲載する。

4. その他の自主検査

(i) 上気道感染症：本年度も引き続き、

Vero と Hep-2 を用いてインフルエンザ流行予測調査の為に採取しているうがい液についてウイルス分離を試みた。昭和56年4月より昭和57年3月末までの間に採取した383名のうがい液より、パラインフルエンザ3型1株、コクサッキーB2型1株、アデノ3型8株、同4型1株、同5型1株を分離した。

分離成績を表14に示す。

表14 分離陽性成績表

検体No	検体採取年月日	年齢	性	分離ウイルス名	臨床診断名
145	S56年4月 9日	10才	男	アデノ3型	腺窩性アンギーナ・自家中毒症
187	5月22日	4才	女	アデノ3型	腺窩性アンギーナ・気管支肺炎
194	5月28日	3才	男	パラインフルエンザ3型	アンギーナ
199	5月27日	7才	男	アデノ3型	腺窩性アンギーナ
202	5月25日	5才	男	アデノ3型	腺窩性アンギーナ・腎炎
212	6月 4日	4才	男	アデノ3型	腺窩性アンギーナ
218	6月17日	5才	男	アデノ3型	アンギーナ
221	6月18日	9才	男	アデノ5型	腺窩性アンギーナ
228	6月29日	7才	女	アデノ3型	アンギーナ・髄膜炎の疑い
239	9月12日	12才	女	アデノ4型	気管支炎
57	S57年3月 2日	5才	男	コクサッキーB2型	手足口病

(ii) 河川水及び下水からのウイルス分離：本年は新たに、腸管系ウイルスの流行状況の把握ならびに水道用水としての河川水の衛生学的見知から、水よりのウイルス分離を試行した。資料の調製及び分離手順についての検討が終っていないが、今までのところ分離さ

れたウイルスはレオウイルスが最も多く次いでアデノウイルス、コクサッキーウイルスとなっている。内訳はレオウイルス70株、アデノウイルス7株(1型1株、2型2株、3型1株、5型3株)、コクサッキーウイルス4株(B2型2株、B3型2株)である。

第 3 章 調査研究報告・資料

奈良県住民の尿中金属排泄量について

大 前 壽 子 田 中 健
兎 本 文 昭 溝 渕 膺 彦
市 村 國 俊 上 田 栄 次
板 野 龍 光 石 田 一 郎*

緒 言

重金属汚染による人体影響の調査や、高血圧対策の保健活動等、金属の生体内役割に対する関心が高まると共に、生体試料の金属分析が重要視されてきている。当所では、県内の基礎資料を得る目的で過去において毛髪、血液について調査を行ってきた。¹⁾²⁾今回さらに尿中金属(Na、K、Ca、Mg、Cu、Zn、Hg、Cd)について県内在住の一般健康人を対象に分析を行い、若干の知見を得たので報告する。

調 査 方 法

1. 試料の採取

尿検体は、昭和56年3月4日～3月26日及び昭和57年3月15日～3月24日にかけて、県内在住の健康女性(25～64才)計152人について24時間尿を採取し、尿量を記録した後その一部をポリ容器に分取し、当所においてすみやかに分析を行った。

2. 分析方法

Na、Kは適宜蒸留水で希釈した後炎光法により行った。Ca、MgはEDTAキレート滴定法により行った。Hg³⁾は尿50mlに硫酸10ml、硝酸5ml加え、5%過マンガン酸カリウ

ムの色が消失しなくなるまでホットプレート上で分解し、硫酸ヒドロキシルアミンで無色透明とした後10%塩化第一スズ10mlでHgを還元し、冷原子吸光法で行った。測定には島津UV-201水銀分析計を用いた。Cu、Zn、Cdについては尿100mlに硝酸10ml加えホットプレート上で弱乾固した後、4N塩酸で溶解し50mlに定容した。Znについては、この塩酸溶液の一部を適宜希釈後フレイム原子吸光法により測定した。Cu、Cdについては、塩酸溶液45mlを分液ロートに移し、DDTCキレートとしてNBA10mlで抽出した後フレイム原子吸光法で測定した。炎光及び原子吸光測定にあたっては島津製AA640-13原子吸光装置を使用した。

結果及び考察

得られた測定値を表1にまとめた。各種金属の尿中排泄量是对数正規型を示したので、統計処理には対数変換値について行った。各金属の尿中排泄量について年齢別の幾何平均値を図1に示した。分散分析によると、Caについて有意水準5%で年齢による変化がみられたが、他の金属では年齢による変化はみとめられなかった。

*奈良保健所

表1 奈良県住民（女子）の尿中金属濃度と排泄量

	尿中濃度	尿 中 排 泄 量				
年 齢	Total	25 ～ 34	35 ～ 44	45 ～ 54	55 ～ 64	Total
検体数	152	12	40	61	39	152
Na	1300 ～ 7800 3740 ± 1130 3600	1400 ～ 7800 4770 ± 1940 4300	3100 ～ 13000 6040 ± 2290 5700	1200 ～ 13000 6090 ± 2180 5700	2500 ～ 10000 5680 ± 1740 5400	1200 ～ 13000 5870 ± 1130 5500
K	460 ～ 2700 1350 ± 450 1300	830 ～ 3300 2080 ± 775 1900	1200 ～ 3900 2240 ± 755 2100	900 ～ 3000 2110 ± 540 2000	1000 ～ 3400 1980 ± 538 1900	830 ～ 3900 2110 ± 630 2000
Ca	38 ～ 750 205 ± 110 180	41 ～ 550 258 ± 143 220	130 ～ 770 322 ± 146 290	100 ～ 940 356 ± 176 310	93 ～ 780 276 ± 132 250	41 ～ 940 319 ± 159 280
Mg	1.2 ～ 100 35.0 ± 24.8 26	8.5 ～ 120 47.5 ± 34.1 36	2.4 ～ 130 52.7 ± 29.4 41	3.4 ～ 130 53.6 ± 30.3 42	7.6 ～ 130 46.6 ± 23.9 41	2.4 ～ 130 51.1 ± 29.1 41
Cu	1.0 ～ 320 16.9 ± 13.4 13	1.0 ～ 130 22.8 ± 32.8 13	10 ～ 130 33.5 ± 30.1 25	9.0 ～ 110 25.3 ± 19.2 21	2.0 ～ 370 38.9 ± 76.9 20	1.0 ～ 370 30.1 ± 44.5 21
Zn	30 ～ 1000 242 ± 148 200	80 ～ 770 323 ± 180 270	80 ～ 2700 386 ± 393 320	110 ～ 940 383 ± 178 350	60 ～ 1100 341 ± 185 300	60 ～ 2700 368 ± 255 320
Hg	N. D ～ 5.0 1.63 ± 0.98 1.3	0.7 ～ 4.3 2.51 ± 1.08 2.2	0.3 ～ 7.5 2.48 ± 1.41 2.1	0.5 ～ 5.4 2.46 ± 1.18 2.1	0.1 ～ 7.1 2.53 ± 1.46 2.1	0.1 ～ 7.5 24.9 ± 1.31 2.1
Cd	N. D ～ 9.0 1.16 ± 1.12 0.9	0.3 ～ 3.5 1.28 ± 1.00 1.0	0.8 ～ 13. 1.93 ± 1.96 1.6	0.5 ～ 8.5 1.88 ± 1.40 1.6	0.5 ～ 7.2 1.65 ± 1.21 1.4	0.3 ～ 13. 1.79 ± 1.51 1.5

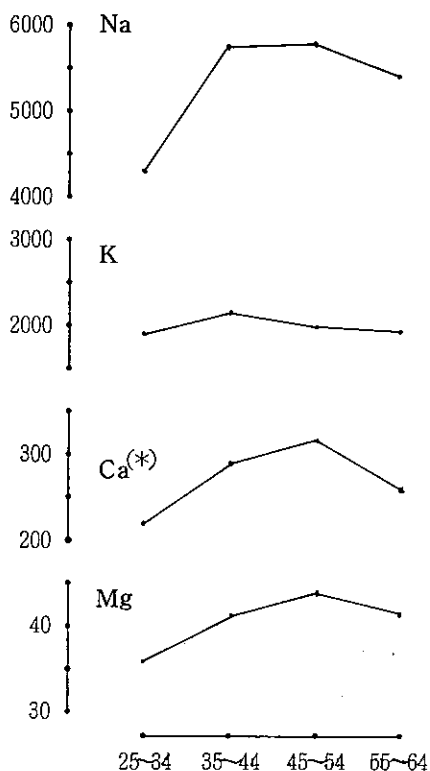
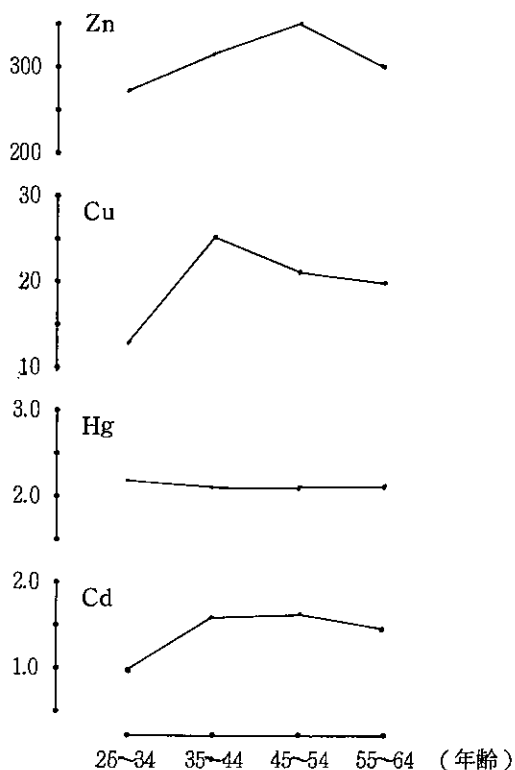
(上段) 範囲

(中段) 算術平均値 ± 標準偏差

(下段) 幾何平均値

(尿中濃度) Na、K、Ca、Mg : mg/ℓ Cu、Zn、Hg、Cd : $\mu\text{g}/\ell$ (尿中排泄量) Na、K、Ca、Mg : $\text{mg}/\text{日}$ Cu、Zn、Hg、Cd : $\mu\text{g}/\text{日}$ (N. D) Hg < 0.1 $\mu\text{g}/\ell$ Cd : < 1 $\mu\text{g}/\ell$ N. D 値については $1/2$ 検出限界値を採用した。

(mg/日)

(μ g/日)

(*)危険率5%で年齢による変化のみとめられたもの

図1 年齢別尿中金属排泄量

表2 尿中金属排泄量における金属間の相関

	Na	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Hg	Cd
Na								
K	0.481							
Ca	0.447	0.351						
Mg	0.267	0.265	0.321					
Cu	0.089	0.200	0.410	0.142				
Zn	0.131	0.204	0.257	0.107	0.040			
Hg	0.208	0.202	0.003	0.101	-0.110	0.011		
Cd	0.282	0.283	0.368	0.066	0.186	0.156	0.099	

P < 0.05

P < 0.01

尿中排泄量における各金属間の相関を表2に示した。NaとK, Ca, Mg, Cd、KとCa, Cd、CaとMg, Cu, Zn, Cdの間に1%の危険率で相関がみられ、NaとHg、KとMg, Cu, Znの間に5%の危険率で相関がみられた。しかし、重金属間における相関は、例えば森本ら⁴⁾によるとCuとCdの間に強い相関があったと報告されているが、今回の調査ではみとめられなかった。

昭和56年度における本県のTotal Diet

表3 金属の食物中摂取量と尿中排泄量

	Na	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Hg	Cd
食物中摂取量	5110	1920	356	215	1220	10300	198	286
尿中排泄量	5500	2000	280	41	21	320	21	1.5
排泄量/摂取量(%)	108	104	79	19	1.7	3.1	11	5.2

Na, K, Ca, : mg/日

Cu, Zn, Hg, Cd : μ g/日

Na、Kの尿中排泄量は各々、5500、2000 mg/日で食物中摂取量の5110、1920 mg/日とほぼ同量が尿中に排泄されることを示している。Naの尿中排泄量5500mgは食塩に換算すると14g、摂取量5110mgは13gということになる。木川ら⁶⁾による横浜地区におけるNaの摂取量は3346mg～5147mgと報告されている。又、尿中排泄量では日野原ら⁷⁾が、食塩換算量で信越部13.5g、神奈川13.5g、北海道12.9g、岡山市12.5g、東京都11.6g、大阪市10.5gと報告しており、他にも多数の報告例があるが、今回の調査による結果はほぼ平均的な値であった。さらに、排泄量/摂取量の比率では入部ら⁸⁾が富山県の農村婦人について行った調査で76.2%と報告している

Study⁵⁾による食物中金属摂取量と、本調査における尿中金属排泄量(幾何平均値)を比較し摂取量に対する尿中排泄量の比を求め、表3に示した。今回比較に用いた摂取量値は、奈良地区の標準的食物摂取によるもので、尿を採取した人の個々の食事を調査した値ではないので若干の誤差を含んでいる。その点をふまえ、以下概略的な値としてとらえていただきたい。

のに比べ、今回の調査による結果は若干高い値となっているが、これは摂取量の調査法の違いによるところがあると思われる。

重金属類Cu, Zn, Hg, Cdでは、スポット尿による調査が多く、24時間尿によるものはあまりないので厳密な比較は出来ないが、今回の調査では一日の尿量の平均(幾何平均)が1.54Lであったので、それを考慮して他の報告値と比較しなければならない。本調査におけるCuの尿中排泄量は21 μ g/日、対摂取量比1.7%であったが、Sundermanら⁹⁾の16.8 μ g/L、Giorgioら¹⁰⁾の15 $\pm$ 3.7 μ g/L、森本らの男11.5 μ g/L、女10.6 μ g/L及びSuzukiら¹¹⁾の15.7 μ g/Lとはほぼ同程度であった。Znは炭酸脱水素酵素に含まれてお

り、生化学的研究も進められてきた。健康人では尿中Zn排泄量は一日200~700 μg で摂取量に左右されない¹²⁾と言われている。又、SuzukiらはCd暴露を受ける溶接工の尿中CdとCu, Znの間に相関のあることを述べているが、この事はCu, Zn, Hg, Cdが同様に生体中でメタロチオネインを生成する事と関連づけられ、非常に興味深い事であるが、今回の健康女性に関する調査では相関はみられなかった。又、今回の調査による尿中Zn排泄量の平均値320 $\mu\text{g}/\text{日}$ は、Suzukiらの359 $\mu\text{g}/\text{日}$ 、神林の $508 \pm 274 \mu\text{g}/\text{日}$ より若干低めであった。兎本ら²⁾は血中Znで男女に有意差がみられたと報告しているが、今回の調査は被験者が全員女性であった事に起因しているとも考えられ、今後の検討を要する。

健康人の尿中Cd排泄量については、Suzukiら¹¹⁾らの1.48 $\mu\text{g}/\text{日}$ 、松原ら¹³⁾の男1.65 $\mu\text{g}/\text{日}$ 、女1.38 $\mu\text{g}/\text{日}$ 、新川ら¹⁴⁾の1.26 $\mu\text{g}/\text{日}$ という報告があるが、今回の調査における1.5 $\mu\text{g}/\text{日}$ も同程度の値であり、又、対摂取量比は5.2%であった。

尿中Hg排泄量は、今回の調査では2.1 $\mu\text{g}/\text{日}$ であり、新川ら¹⁴⁾の3.05 $\mu\text{g}/\text{日}$ 、3.81 ± 2.95 ³⁾ $\mu\text{g}/\text{日}$ 、山口ら¹⁵⁾の $2.1 \pm 0.37 \mu\text{g}/\text{日}$ と近似した値であった。Hgの尿中排泄量の摂取量との比率は11%と他の重金属に比べて多いのが目立った。無機Hgの吸収率が5%以下と低いのに対し、メチルHgの吸収率がほぼ100%と高い事¹⁶⁾¹⁷⁾かつ尿中Hgの86%が無機Hgである事¹⁸⁾等を考えると、生体内における有機Hgの無機化などが考え

られ、今後の検討に興味ある知見と言えよう。

ま と め

県内在住の健康女性152人を対象として24時間尿を採取し、尿中金属(Na, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Hg, Cd)について排泄量を測定した。各金属の尿中排泄量は対数正規型の分布を示し、その幾何平均値は、Na:5500 $\text{mg}/\text{日}$ 、K:2000 $\text{mg}/\text{日}$ 、Ca:280 $\text{mg}/\text{日}$ 、Mg:41 $\text{mg}/\text{日}$ 、Cu:21 $\mu\text{g}/\text{日}$ 、Zn:320 $\mu\text{g}/\text{日}$ 、Hg:2.1 $\mu\text{g}/\text{日}$ 、Cd:1.5 $\mu\text{g}/\text{日}$ であった。分散分析により、年齢による排泄量の変化はCaにおいてのみみられた(有意水準5%)。尿中排泄量の食物中摂取量に対する比率を求めたところ、Na 108%、K 104%とはほぼ同量が尿中に排泄されていた。又、重金属類ではCu:1.7%、Zn:3.1%、Cd:5.2%と低いのに比べ、Hg:11%と高い比率を示した。

参 考 文 献

- 1) 池田憲広, 他; 全国公害研会誌
Vol. 4, No. 1, 43, 1979
- 2) 兎本文昭, 他; 日本公衆衛生雑誌
Vol. 27, 11, 605, 1980
- 3) 新川隆康, 他; 神奈川県衛研年報
No. 23, 63, 1973
- 4) 森本隆司, 他; 日本公衆衛生雑誌
Vol. 26, 11, 665, 1979
- 5) 宇野正清, 他; 奈良県衛研年報 第16号
1981
- 6) 木川寛, 他; 横浜衛研年報 20, 101, 1981

- 7) 日野原重明, 他; 第41回公衆衛生学会総
会講演集 167 1981
- 8) 入部美則, 他; 同 上
174 1981
- 9) F. W. Sunderman, Jr. and N. O.
Roszel; Am. J. Clin Path.,
48(3), 286 1967
- 10) A. J. Giorgio, et al; 同 上
41(1), 22 1964
- 11) Suzuki et al; Industrial Health
19, 223 1981
- 12) 神林敬一郎; 総合臨床 Vol. 27
582 1978
- 13) 松原純子, 他; 日本公衆衛生雑誌
Vol. 23, 4, 269 1976
- 14) 新川隆康, 他; 神奈川県衛研年報
No 22, 79 1973
- 15) 山口誠哉; 安全工学 4, 179 1965
- 16) 高橋, 他; 総合臨床 23, (1), 37
1974
- 17) 喜田村正次, 他; 食品衛生研究 21,
21, (6), 19 1971
- 18) 兎本文昭, 他; 第41回公衆衛生学会総
会講演集 349, 1981

最後に、尿の採取にあたって御協力いた
いた奈良保健所の各位に感謝致します。

赤外線吸収法による河川水中油分の測定

第2報 大和川の油分について

田 中 健 市 村 國 俊
溝 渕 膺 彦 兎 本 文 昭
大 前 壽 子 上 田 栄 次
板 野 龍 光

1 はじめに

赤外線吸収法は、微量の油分を少量の検水で、簡便に精度よく測定できることを前報¹⁾に述べたが、今回は、県下の河川でも、有機物汚濁の著しい大和川²⁾³⁾⁴⁾ 河川水中の油分の実態を把握することを目的に、6種類の油分成分についての分別定量を行ない、その分布を調査し、さらに、代表的な有機汚濁物指標である、BOD、CODとの関係について検討を行い若干の知見を得たので報告する。

2 実験方法

2.1 試料

昭和56年11月に、大和川の47地点より河川水約1ℓをガラスビンに採取し、試料とした。

2.2 試薬及び標準液

試薬：塩酸、水酸化ナトリウムは、和光純薬製の試薬特級を用い、四塩化炭素は、和光純薬製赤外線吸収測定用を使用した。

標準液：前回¹⁾使用したものに、脂肪酸として、ミリスチン酸、パルミチン酸及びステアリン酸、鉱油として、ノルマルノナデカン、テトラコサンを追加し、それぞれの1gを四塩化炭素100mlに溶解したものを、適宜、希

釈して使用した。

2.3 装置

非分散型赤外線吸収油分濃度計：島津POC100型(波長2860～3000 cm^{-1})を使用した。

2.4 油分の測定方法

測定方法のフローシートを図-1に示した。

総油分：検水200mlを分液漏斗に分取し、塩酸でpHを4以下とし、四塩化炭素25mlを加え、10分間振盪後、脱脂綿戸過を行ない、油分濃度計で油分を測定した。

鉱油分：内径10mmのガラスカラムに、フロリジル約10mmを充填したものに、油分を抽出した四塩化炭素を通過させ、最初の10mlを捨て、残りを測定試料とした。

不揮発性油分：油分を抽出した四塩化炭素層を分取し、約80℃で溶媒を揮散させ、さらに80±5℃で30分間、加熱乾燥を行い、冷却後、四塩化炭素で再溶解して測定試料とした。

脂肪酸：検水を水酸化ナトリウムでpH12以上のアルカリ性とし、四塩化炭素抽出を行い、測定試料とし、総油分より、測定値を差し引いたものを、脂肪酸含有量とした。なお、油分の抽出率とpHの関係¹⁾⁵⁾を図-2に示し

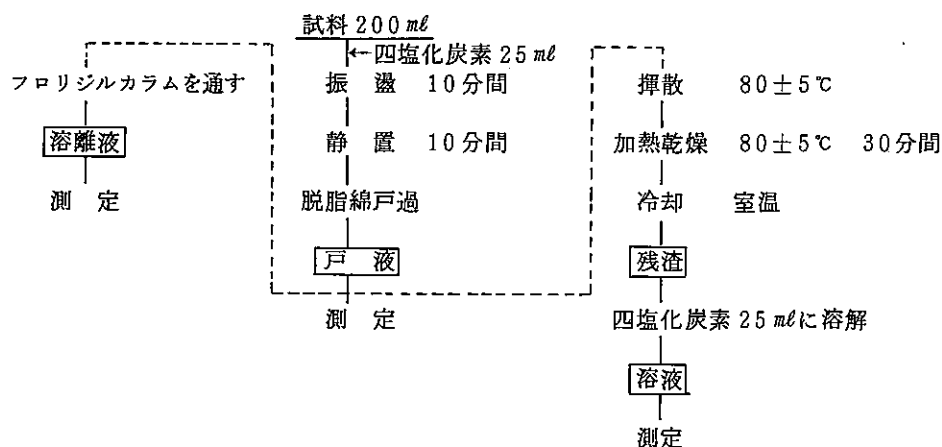
た。

動植物性油分：総油分から、鉱油分を差し

引いて求めた。

揮発性油分：総油分から、不揮発性油分を

差し引いて求めた。

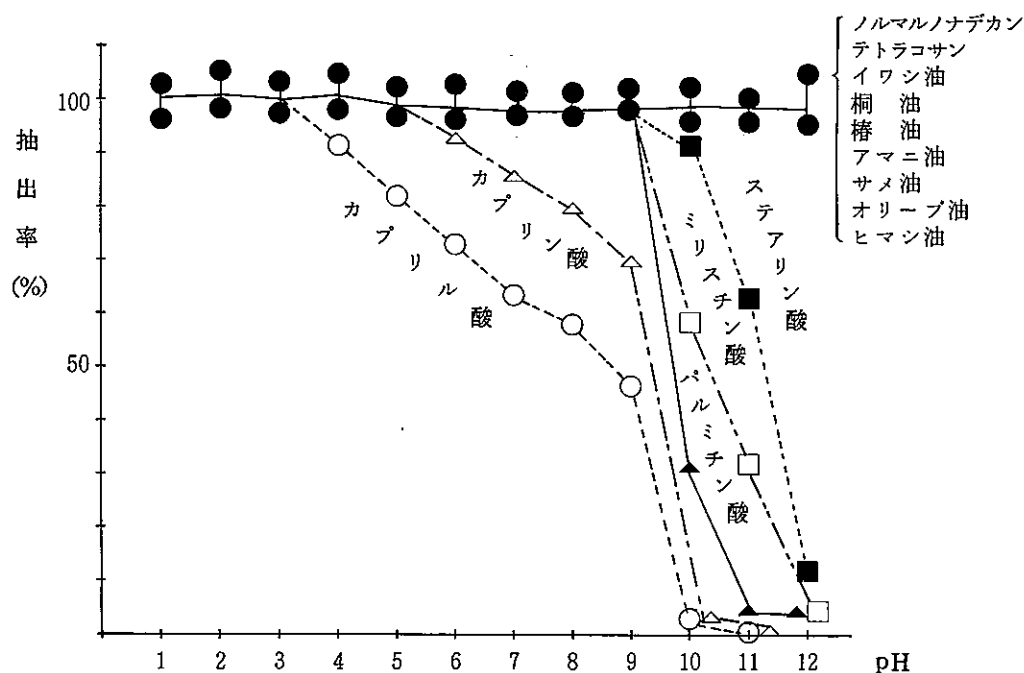


(鉱 油)

(総油分)

(不揮発性油)

図－１ 赤外線吸収法による河川水中の総油分、鉱油、不揮発性油測定方法のフローシート



図－２ 抽出時の pH の影響

表-1 大和川河川水中の各種油分分析結果 (mg/l)

No.	採水地点名				総油分	動植物油	鉱油	不揮発性油	揮発性油	脂肪酸
	採水地	採水点	採水名	採水点						
1	初瀬	取水	口	橋	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	出瀬	取水	口	橋	0.2	0.2	ND	0.2	ND	0.2
3	中瀬	取水	口	橋	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	石三	条高	橋	橋	0.3	0.3	ND	—	—	ND
5	三善	提川	流	末	0.5	0.5	ND	0.3	0.2	0.2
6	菩提	川	流	末	0.8	0.7	0.1	0.2	0.6	0.4
7	菰井	川	流	末	0.8	0.7	0.1	—	—	ND
8	岩打	井合	流	末	2.7	2.2	0.5	—	—	0.3
9	に	し	橋	橋	0.7	0.5	0.2	0.3	0.4	ND
10	大池	川	流	末	2.5	2.3	0.2	1.3	1.2	0.3
11	秋篠	川	流	末	4.3	2.4	1.9	1.2	3.1	0.7
12	地蔵	院	川	流	2.4	2.2	0.2	1.7	0.7	0.9
13	蟹川	川	流	末	0.6	0.5	0.1	0.3	0.3	0.1
14	高瀬	川	流	末	6.1	5.5	0.6	4.7	1.4	0.3
15	みど	り	橋	橋	0.5	0.4	0.1	0.3	0.2	ND
16	西門	川	流	末	0.2	ND	0.2	0.2	ND	0.2
17	布留	川	流	末	0.6	0.5	0.1	—	—	ND
18	立留	川	流	末	1.5	1.4	0.1	1.0	0.5	0.8
19	栗原	石川	流	末	0.2	0.2	ND	0.1	0.1	0.2
20	米原	川	流	末	4.5	2.9	1.6	1.9	2.6	0.9
21	興八	尾	大	橋	0.8	0.7	1.1	0.5	0.3	0.2
22	吐和	田	大	橋	0.6	0.6	ND	0.5	0.1	0.1
23	昭和	川	流	橋	0.3	0.3	ND	0.3	ND	ND
24	岡崎	川	流	橋	0.8	0.7	0.1	0.7	0.1	0.3
25	甘神	道	橋	橋	3.2	0.8	2.4	0.5	2.7	ND
26	岡崎	川	流	末	1.1	0.9	0.2	0.5	0.6	0.3
27	甘神	道	橋	橋	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	東保	但馬	橋	橋	0.4	0.4	ND	0.4	ND	0.3
29	保東	田	橋	橋	0.7	0.6	0.1	—	—	ND
30	東保	田	橋	橋	1.0	0.9	0.1	0.8	0.2	0.5
31	曾我	川	橋	橋	0.6	0.4	0.2	—	—	ND
32	高松	取	橋	橋	0.6	0.5	0.1	0.3	0.3	0.5
33	高松	取	橋	橋	1.0	0.9	0.1	0.8	0.2	0.2
34	田井	川	橋	橋	0.2	0.1	0.1	ND	0.2	ND
35	土庫	井	橋	橋	2.5	2.0	0.5	1.7	0.8	ND
36	枯井	木	流	末	2.3	1.7	0.6	1.4	0.9	0.1
37	細里	井	戸	橋	1.9	1.5	0.4	1.5	0.4	0.9
38	芝大	和	橋	橋	1.9	1.2	0.7	1.2	0.7	0.2
39	芝大	和	橋	橋	1.6	1.4	0.2	1.3	0.3	0.6
40	芝大	和	橋	橋	0.2	0.2	ND	0.2	ND	0.1
41	芝大	和	橋	橋	0.5	0.4	0.1	0.5	ND	0.2
42	芝大	和	橋	橋	0.5	0.4	0.1	0.4	0.1	ND
43	芝大	和	橋	橋	3.0	2.8	0.2	2.0	1.0	0.1
44	芝大	和	橋	橋	0.9	0.8	0.1	0.6	0.3	0.1
45	芝大	和	橋	橋	0.8	0.7	0.1	0.6	0.2	ND
46	芝大	和	橋	橋	8.2	4.0	4.2	1.8	6.4	0.3
47	芝大	和	橋	橋	2.8	1.7	1.1	1.6	1.2	ND

ND：不検出

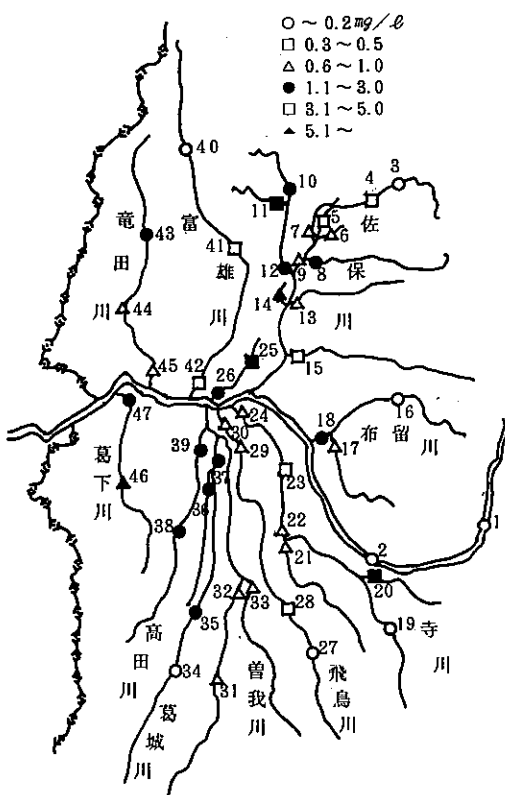


図-3 大和川河川水中の総油分の分布及び採水地点

3 結果及び考察

3.1 油分の分布

各種油分の測定結果を、表-1に、分布を図-3, 4に示した。

総油分濃度は、47地点でND(不検出)~8.2 mg/lの範囲にあり、平均濃度は1.4 mg/lであった。高濃度地点として、佐保川の2次支川であるSt.11 大池川流末、1次支川であるSt.14 蟹川流末、寺川の1次支川であるSt.20 栗原川流末、岡崎川のSt.25 昭和大橋、葛下川のSt.47 新橋地点で3 mg/lを超える濃度を示した。これらの地点では、St.25 昭和大橋を除き、動植物油、鉱油及び不揮発性油、揮発性油も高濃度であった。St.25 昭和大橋では、鉱油及び揮発性油が多く含まれ、動植物油及び不揮発性油分は、それぞれ0.8 mg/l、0.5 mg/lと低濃度であった。

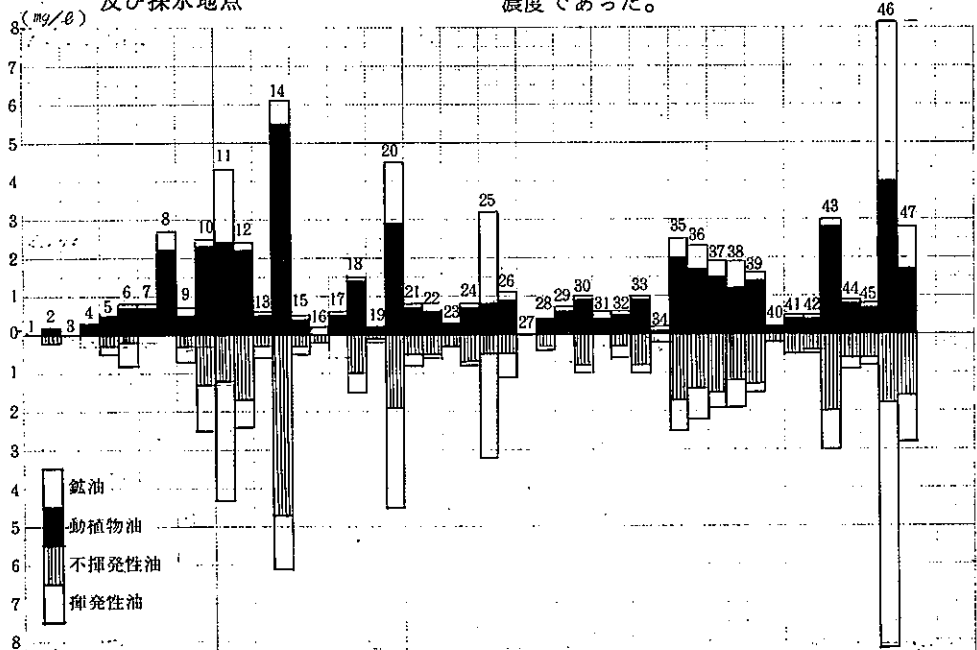


図-4 大和川47地点における河川水中の各種油分の含有量(揮発性、不揮発性油は41地点)

脂肪酸濃度は、平均 0.17 mg/l であった。
 又、脂肪酸濃度の高い地点は、総油分も高濃度である地点が多いが、脂肪酸濃度が 0.5 mg/l 以上の 8 地点のうち、総油分濃度が高く、BOD が 21 mg/l 以上の 7 地点には、1 地点、BOD $8.5 \sim 19 \text{ mg/l}$ である 18 地点では、6 地点が 0.5 mg/l 以上を占め、一概に、総油分及び BOD 値の高い地点ほど、脂肪酸が多く含まれているとは言えなかった。このことは、脂肪酸は油分の酸化分解過程⁶⁾⁷⁾により生成するものであり、河川のもつ自浄能力が

大きく関与しているものと考えられた。

動植物油、鉱油及び不揮発性油、揮発性油も St. 25 昭和大橋を除き、総油分と同様な分布を示し、平均濃度は、それぞれ動植物油で 1.1 mg/l ($n=47$)、鉱油で 0.38 mg/l ($n=47$)、次に不揮発性油では 0.82 mg/l ($n=41$)、揮発性油で 0.70 mg/l ($n=41$) であった。又、St. 11 大池川流末、St. 20 栗原川流末、St. 25 昭和大橋、St. 46 新橋、St. 47 だるま橋を除くと、総油分の大部分が、動植物油及び不揮発性油分であった。

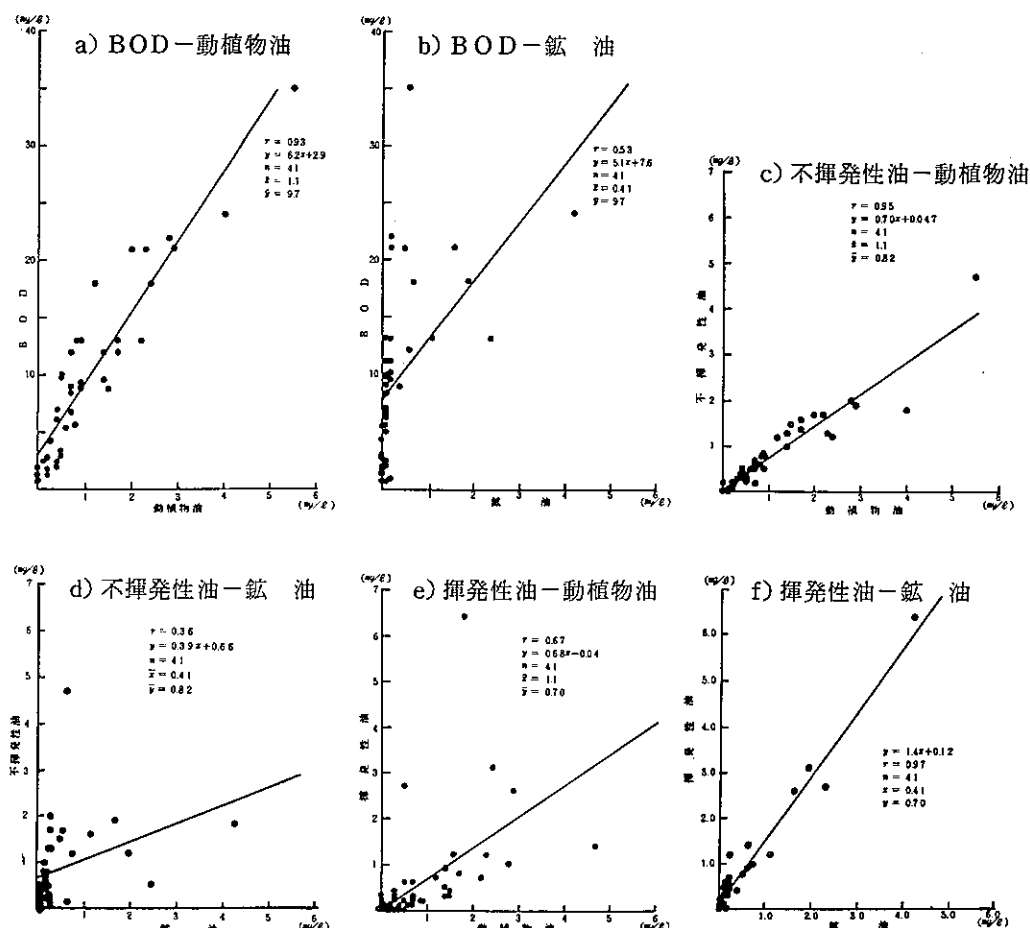
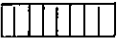


図-5 各種油分及び BOD の関係

表-2 各種油分及びBOD、COD間の相関係数

	BOD	COD	総油分	動植物油	鉱油	不揮発性油	揮発性油	脂肪酸
BOD								
COD	0.89							
総油分	0.86	0.85						
動植物油	0.93	0.84	0.92					
鉱油	0.53	0.63	0.83	0.56				
不揮発性油	0.89	0.77	0.80	0.95	0.36			
揮発性油	0.62	0.68	0.89	0.67	0.97	0.44		
脂肪酸	0.25	0.09	0.33	0.39	0.16	0.37	0.20	

有意水準	有意水準 (1%)	
相関行列	" (5%)	

n=41

" (1%) $r=0.40$

" (5%) $r=0.31$

3.2 油分の特性

大和川河川水中油分の特性を把握するため、各種油分成分及び他の有機物汚濁指標との関係を調べた。

まず、BODと動植物油、鉱油分濃度の関係を図-5-a, bに示した。

BODと動植物油分には $r=0.93$ と高い相関が見られたが、鉱油分については、 $r=0.53$ と低い値を示した。又、St. 11, 20, 25, 36, 46, 56の地点以外では、BODの増加に対して、鉱油分の著しい増加は見られなかった。

図-5-c, dに不揮発性油分と動植物油及び鉱油分濃度の関係を示した。動植物油との相関は0.95と高く、動植物油分の大部分は不揮発性油分として測定されと考えられる。鉱油分との関係では、相関係数は0.36と低く、St. 11, 20, 25, 36, 45, 56の地点で、不

揮発性油分に対し、鉱油分濃度が高値を示した。次に、揮発性油分と動植物油、鉱油分との関係を図-5-e, fに示した。動植物油との相関係数は0.67であった。又、St. 11, 20, 25, 46の地点は、動植物油分に対し、揮発性油分含有率の高いことがわかった。鉱油分との相関係数は、0.97と高く、揮発性油分の主成分に、鉱油分が考えられた。なお、各種油分及びBOD, CODとの相関を、表-2に示した。脂肪酸と他成分及び不揮発性油分と鉱油分を除き、すべて1%の危険率で有意であった。又、脂肪酸は、動植物油の分解過程に、主として由来すると考えられることから、相関係数は低いものの、脂肪酸と総油分、不揮発性油分、動植物油分との間には5%の危険率で有意であった。

4 ま と め

大和川の河川水中油分は、 $n = 41$ で、総油分の平均濃度は 1.5 mg/l であった。動植物油分及び鉱油分の平均濃度はそれぞれ 1.1 mg/l 、 0.41 mg/l で、総油分に対し、73%、27%の含有率を占めた。又、総油分濃度の高い St. 11 大池川流末、St. 20 栗原川流末、St. 46 新橋地点では、動植物油、不揮発性油分濃度も高いが、他地点と比較すると、鉱油、揮発性油分含有率の高い地点であった。

St. 25 昭和大橋は、総油分濃度が高いものの、大部分が、鉱油、揮発性油分であり、上記3地点と共に、他地点に比較すると、特異的であり、その一因として、工場、事業所排水の影響も考えられた。又、不揮発性油分及び、揮発性油分は、平均濃度 0.82 mg/l 、 0.70 mg/l で総油分に対し、73%、27%を占めた。脂肪酸は平均濃度 0.25 mg/l であり、総油分に対して17%、動植物油に対して23%の割合であった。

BODと動植物油の間には、相関係数0.93の関係があり、動植物油分は、BODと同様な挙動を取り、排出源が、ほぼ同じであることが推測された。不揮発性油分と動植物性油分には、相関係数0.95と高い値を示し、不揮発性油分の主成分に、動植物油分が考えられ、揮発性油分と鉱油分には、相関係数0.97と高い相関を示し、揮発性油分の主成分に鉱油分が考えられた。

又、脂肪酸は主として、動植物油分の酸化分解過程より生じると考えられ、動植物油分濃度が高いにもかかわらず、脂肪酸濃度が低

い St. 14 蟹川流末、St. 35 田井橋、St. 43 一分橋、St. 46 新橋地点では、河川の自浄作用があまり進んでいない地点と推測された。

5 文 献

- 1) 田中健他：奈良県衛生研究所年報
15, 56 1980
- 2) 岡本宗久他：奈良県衛生研究所年報
13, 61, 1978
- 3) 清水敏男他：奈良県衛生研究所年報
15, 35, 1980
- 4) 奈良県 昭和56年度環境庁企画調整局委託 公害防止計画実施状況等調査報告書〔奈良県大和川流域〕 1982
- 5) 田中健他：第21回日本公衆衛生学会近畿地方会講演集 p103, 1981
- 6) 薄木理一郎：油脂化学 31, 5, 548, 1981
- 7) 磯部次男他：油脂化学 29, 10, 760 1980

佐保川水系の水質汚濁調査 —第2報—

環境公害課	清水 敏 男	奥 田 三 郎
	西 畑 清 一	福 岡 裕 恭
	岡 本 宗 久	吉 田 哲
	伊 藤 重 美	上 田 栄 次

緒 言

生活排水を主な汚濁源とした佐保川が、下水道の整備に伴いどの様に変化するかを調べるため、昭和54年4月より本調査を行ってきた。

今回は、菰川における大きな変化について報告する。

調査方法

1. 調査地点

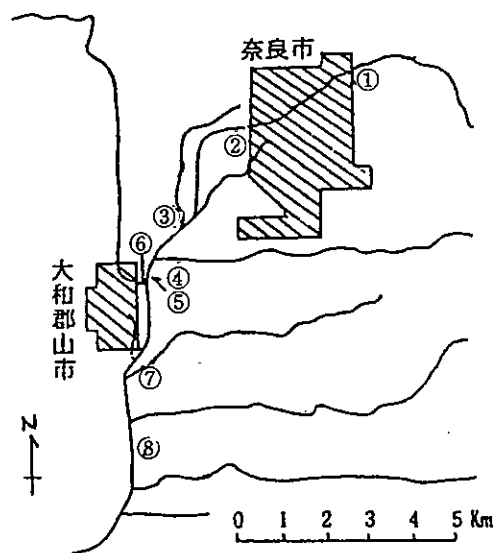
図-1に調査地点および地点名を示す。

2. 調査期間

昭和54年4月より、月1回、天候の比較的安定した日の午前9時から午前11時にかけて採水を行なった。現在も継続して調査中である。

3. 検査項目

pH, BOD, COD, DO, SS, 大腸菌群数の生活環境項目をはじめ、窒素系5項目、リン系2項目、塩素イオン, MBAS(陰イオン界面活性剤)および流量の16項目について検査した。



1. 蛭子橋(佐保川)
2. くらしろ橋(佐保川)
3. 菰川
4. 岩井川
5. 打合橋(佐保川)
6. 秋篠川
7. 地藏院川
8. 井筒橋(佐保川)

図-1 調査地点

結果および考察

菰川は、前回の調査¹⁾では、生活排水と処理場放流水（以下処理水と略す）を汚濁源とした河川であった。しかし、昭和56年7月から処理水の放流が菰川から下水道にかわったため、菰川の水質について考察を加えた。

先づ前回と同様に偏差値、汚濁値を求め、

表-1、図-2に示した。また、菰川の星形グラフを図-3に示した。また、偏差値の差の大きな、T-N（総窒素）、T-P（総リン）、 Cl^- （塩素イオン）の月別変化を図-4に示した。この図には、菰川の影響を受ける、下流の打合橋の変化もあわせて示した。

図-5には、菰川と打合橋の窒素の形態別変化を示した。

表-1 地点別・項目別偏差値および汚濁値

地点番号	BOD	COD	T-N	T-P	Cl^-	MBAS	汚濁値
1	32 31	29 26	32 29	26 26	35 23	30 30	184 165
2	34 33	32 29	33 29	29 28	33 25	31 31	192 175
3	49 49	83 56	103 52	94 54	92 55	43 56	464 322
4	51 56	44 50	55 67	50 56	55 62	60 70	315 361
5	44 41	46 42	56 47	52 43	56 51	45 48	299 272
6	46 44	48 46	56 59	52 54	54 55	51 46	307 304
7	41 45	40 42	41 46	42 45	46 46	53 55	263 279
8	43 41	44 44	50 48	46 45	55 54	45 46	283 278
検出限界	30	21	22	25	6	30	134

（左：昭和54-55年度 右：昭和56年度）

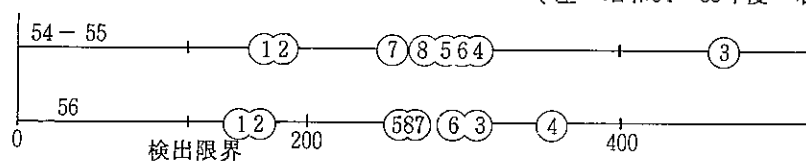


図-2 地点別汚濁値

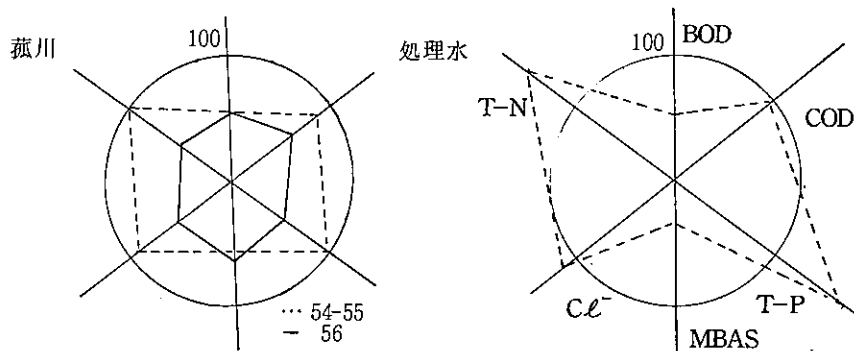


図-3 菰川および処理水の星形グラフ

表-1 図-2, 3から、菰川の汚濁値の減少が、処理水に多く含まれるT-N, T-P, Cl^- , CODによるものであることがわかる。MBASは高くなっているが、これは、MBASを含まない処理水による希釈効果が無くなったためと考えられる。

図-4にみられる各汚濁物質の減少開始時期は、処理水の下水道放流時期と一致している。また、下流の打合橋でも、若干の減少がみられる。

図-5の形態別変化をみれば、この時期から NO_3-N （硝酸態窒素）、 NO_2-N （亜硝酸態窒素）が減少し、 NH_4-N （アンモニア態窒素）、Org-N（有機態窒素）が増加している。これは、処理水の流入により、酸化された形の窒素の比率が高かったが、処理水の流入がなくなったため、生活排水による酸化（浄化）されていない形の窒素の比率が高

くなったことを示している。

以上より、菰川においては、処理水の影響がなくなり、生活排水を汚濁源とした水質に変化したことが明らかである。また、打合橋でも、この影響がでている。

次に、流量を除く15項目を対象とした、濃度相関マトリックス²⁾による考察を試みた。ただし、大腸菌群数は、対数を取り、これをデータとした。

菰川における、処理水の下水道放流前と後の相関数の変化を図-6に、全地点の相関数の変化を図-7に示した。判定基準のMは、1.2とし、図-8の相関分布曲線より、0.35以上を有意とした。相関個数は、地藏院川と井筒橋が33個、他は34個であり、全体では939個であった。

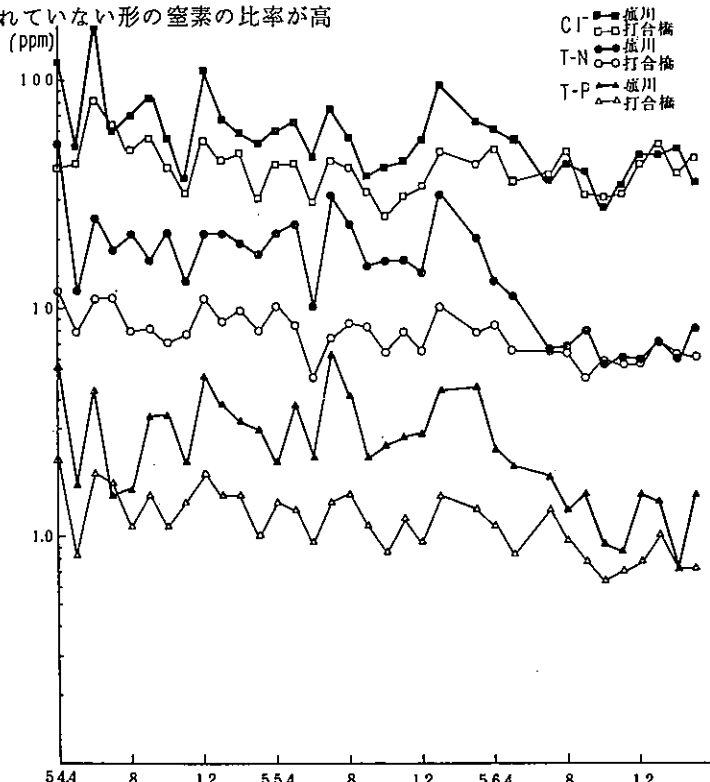


図-4 菰川・打合橋のT-N, T-P, Cl^- の月別変化

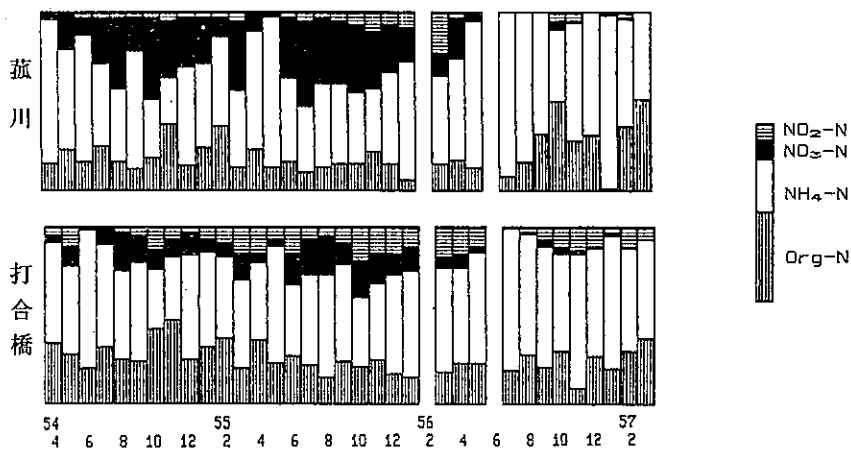


図-5 菰川・打合橋の窒素形態別変化

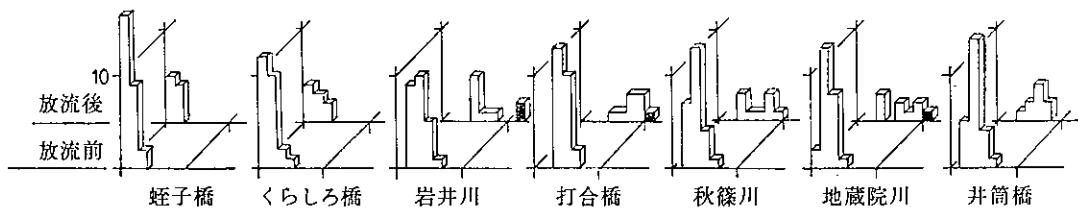


図-6 菰川における相関数分布の変化(凡例は図-7に同じ)

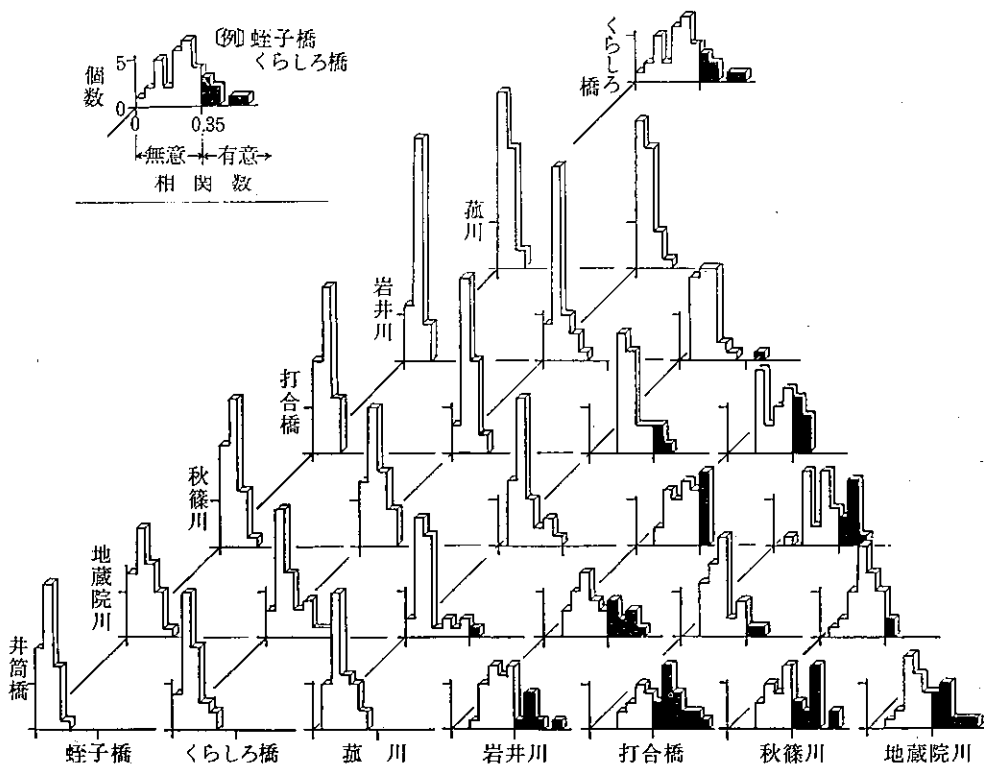


図-7 各地点間の相関数分布

図-6からは、処理水の下水道放流前には、他の地点と相関のなかった菰川が、下水道放流後は、生活排水を汚濁源とする地点との相関がみられる様になっている。これは、前述の変化を裏づけている。

図-7からは、蛭子橋とくらしろ橋のグループと、岩井川、打合橋、秋篠川、地藏院川、井筒橋のグループの存在がわかる。これは、第1報で用いた星形グラフによる分類と一致している。

このことは、複雑な計算を必要とする濃度相関マトリックスを用いなくとも、代表値を用いた偏差値による星形グラフと汚濁値により、汚濁形態の分類が可能なことを示している。

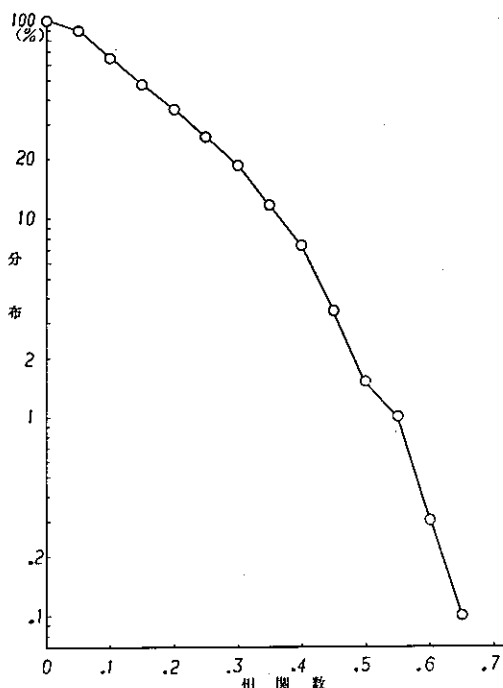


図-8 相関分布曲線

ま と め

菰川において、処理水の流入がなくなったため、これに由来する窒素、リン、塩素イオン、CODの負荷が軽減された。汚濁形態は、佐保川として一般的な生活排水を主とするものになった。この汚濁形態を求める方法として、偏差値および汚濁値は、有効である。また、これを用いて、第1報でとらえた菰川の特徴「し尿処理場放流水の影響が大きい」と、

打合橋の特徴「生活排水が主な汚濁源だが、菰川の影響が無視できない」が、うらづけられた。

参 考 文 献

- 1) 清水敏男他；奈良県衛生研究所年報
13, 61, 1980
- 2) 日本地球化学会編；水汚染の機構と解析
53, 1978

奈良県の水道水中のトリハロメタンの調査（第1報）

環境公害課

松浦 洋文 姫野 隆昭
仲沢 喜代重 中平 宏志
上田 栄次

1 はじめに

近年、分析化学の進歩により、今迄検出されなかった水中の多くの有機化合物の同定、定量が可能となってきた。既に、我々の生活に不可欠である飲料水（水道水）中にも、数百種を超える有機化合物が存在していることが確認されている。⁽¹⁾⁽⁵⁾ 一例を表1に示す。⁽¹⁾ これら有機化合物の殆どは数ppb又はそれ以下の極めて微量なものであるが、中でもクロロホルムは他の物質より一桁又はそれ以上の高い値を示すことが見出された。そして、このクロロホルムは、原水中には含まれず、（従って工場廃水等による汚染物質でなく）浄水処理工程の塩素処理によって生成されることが確認された。即ち原水中に含まれる自然の動物あるいは植物由来の有機物質（例えばフミン質）又は、その他の有機物と消毒に用いられる塩素が反応してクロロホルム及びその他のトリハロメタン（以下THMと略す）等が生成することが明らかにされた。⁽²⁾⁽⁴⁾ この様に、クロロホルムを主とするTHMは、水道水中の微量有機化学物質としては比較的濃度が高く、しかも殆どすべての水道水中で検出され、その毒性（発癌性等）の面から、人の健康への影響が懸念され水道衛生上の問題となって来た。

表-1 ニューオリンズ市水道水から検出された化合物

化 学 物 質	最高値 (ppb)
アトラジン	5.1
ジエチルアトラジン	0.51
ベンジルフタル酸ブチル	0.81
プロモホルム	0.57
クロロホルム	133.
ビス-2-クロロエチルエーテル	0.16
ビス-2-クロロイソプロピルエーテル	0.18
ジブロモジクロロエタンイソマー	0.63
ジブロモクロロメタン	1.1
ブタル酸ジブチル	0.19
2,6-ジ-t-ブチル-P-ベンゾキノン	0.23
1,2-ジクロロエタン	8.
フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	0.31
ジハイドロカルボン	0.16
フタル酸ジイソブチル	0.59
フタル酸ジメチル	0.27
ヘプタクロロエタン	4.4
イソフォロン	2.9
1,1,2-トリクロロエタン	0.45
リン酸トリフェニール	0.12

世界各国で、THM対策の研究調査が進められており、米国では、1979年11月に、年平均の総THMの最大許容レベルを0.10mg/l⁽¹⁰⁾（100ppb）として規制を実施している。我が国においても、1976年より「水道における有機塩素化合物の指標化に関する研究」⁽⁹⁾

が実施され、さらに1980年よりTHMの測定法、発生メカニズム、除去、低減化法等の研究が進められた。そして、1981年3月、厚生省は、総THMの制御目標値を0.10mg/lとし、検査方法も定め、THM対策についての留意点を各都道府県に通知した⁽⁷⁾。今回、当所において、本県の水道水中のトリハロメタンのレベルを把握するため、昭和56年度に行った調査結果について報告する。

なお、THMとは、メタンの3つの水素がハロゲン(F, Cl, Br, I)で置換された化合物の総称を言うが、実際に多く検出され、規制の対称となるのは、クロロホルム(CHCl_3)、ブロモジクロロメタン(CHBrCl_2)、ジブロモクロロメタン(CHBr_2Cl)、ブロモホルム(CHBr_3)の4種である。

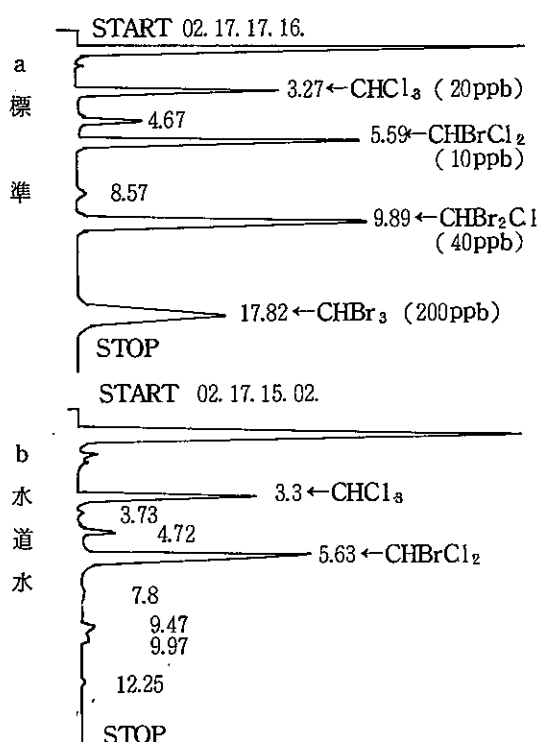


図1 THMのガスクロマトグラム

2 方 法

2-1 試 料

県下の主な浄水施設の系統別に、その浄水及び原水を対象試料とした。測定は各シーズンごと(5月, 8月, 11月, 2月)に行った。同系統では2~4ヶ所を測定した。

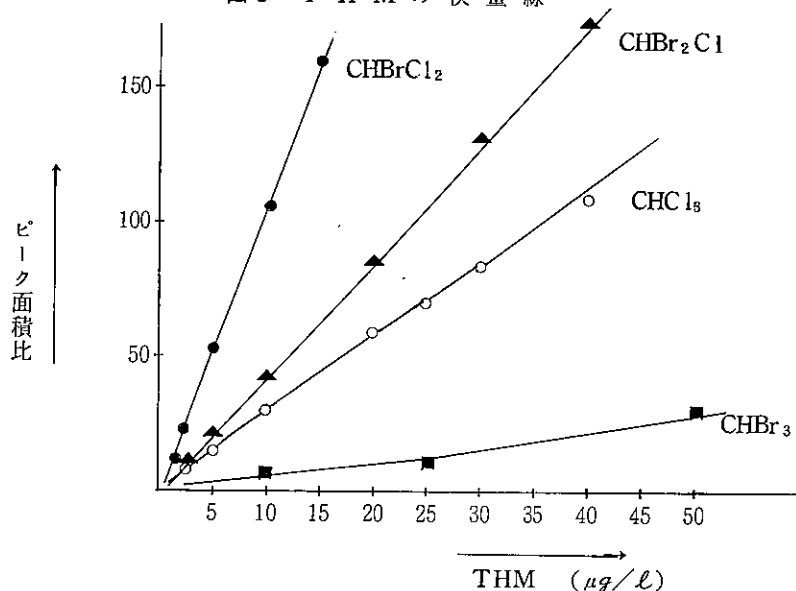
2-2 分 析 方 法

THMの分析方法は、厚生省の示した⁽⁷⁾ヘッドスペース法に準じて行った。その他の水質項目は、上水試験方法に準拠して行った。⁽⁸⁾精製水は脱イオン蒸留水をn-ヘキサンで洗浄後、使用前に、20分間煮沸したものを用いた。バイアルビンは50ml用のもの(内容量68.5±5ml)を用いた。表2にガスクロマトグラフィー条件を示し、図1-a, bにそれぞれ標準及び水道水のTHMのガスクロマトグラムを示した。図2にTHMの検量線を示した。

表2 ガスクロマトグラフィーの条件

ガスクロマトグラフ	島津GC-7AG
カラム: 充てん剤	20%DC500+SF96(2+8) Chromosorb W AW-DMCS 60~80 mesh
管	Φ3mm×3mガラス
温度: 注入口、検出器	190℃
カラム	80℃
キャリアーガス:	N ₂ : 50ml/min
検出器:	ECD(⁶³ Ni)

図2 THMの検量線



3 結果及び考察

3-1 県下水道水中のTHMレベル

図-3に県下の主な浄水施設20系統の水道水中のTHM濃度の年間平均的な値と、その原水の塩素イオン濃度〔Cl⁻〕と過マンガン酸カリウム消費量〔KMnO₄〕を合わせて図示した。

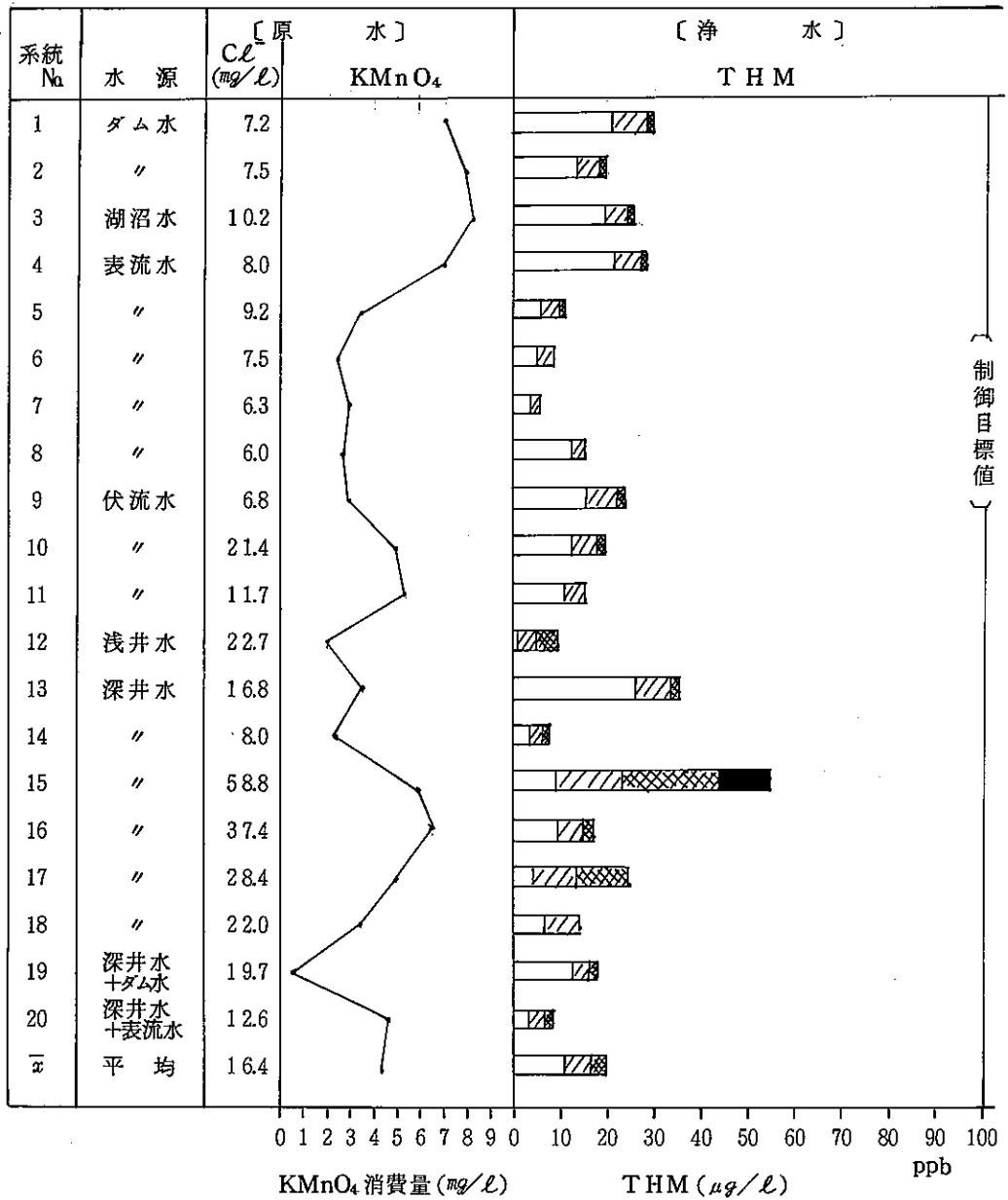
地表水(ダム、湖沼水、表流水)については、THM濃度は、KMnO₄消費量と高い相関($r = 0.846$, $p < 0.01$, $Y = 2.94X + 2.77$)を示しており、THM生成量は有機物汚染のよい指標となるであろう。濃度範囲は6~30 ppb, 平均19.1 ppb(S 8.7)であった。THM成分は、CHCl₃が主でCHBrCl₂はCHCl₃の1/2量ほど検出された。Br系のCHBr₂Clは1 ppb以下、CHBr₃は検出されなかった。

地下水については、THM量とKMnO₄消費量との相関はくずれている様である。これは、KMnO₄消費が必ずしも有機物だけのものではなく、又、すべての有機物量を測定するものではないことによる。特に地下水には、KMnO₄を消費する鉄、マンガンが含まれる所が多いためと考えられる。

概して、深井水等は、有機物が少ないためTHMの生成量は、地表水よりも少ないのが通常である。本調査結果も、その傾向はみられた。(特にクロロホルム生成量)

ここで、注目されるのは、塩素イオン濃度の高い所では、Cl系のCHCl₃よりBr系のTHMが多く生成している点である(Na 15. 17)おそらく、原水にBr⁻も他に比べいく分多く存在している為と思われる。特にNa 15につい

図3 各浄水施設系統の水道水中トリハロメタン濃度〔S56年平均〕



ては、 KMnO_4 消費量がダム水に比べて低いにもかかわらず、T-T HM量が最高の54 ppbを示しており、Br系THMが大部分を占めている。この点については、今後さらに詳しく調査する予定である。

今回調査した20系統全体についての測定結

果を表3に示し、T-T HMの濃度分布を図4に示した。

全体のT-T HMの平均値は20ppb (0.020 mg/l)と制御目標値の $1/5$ であり、最高でも $1/2$ 程度であった。

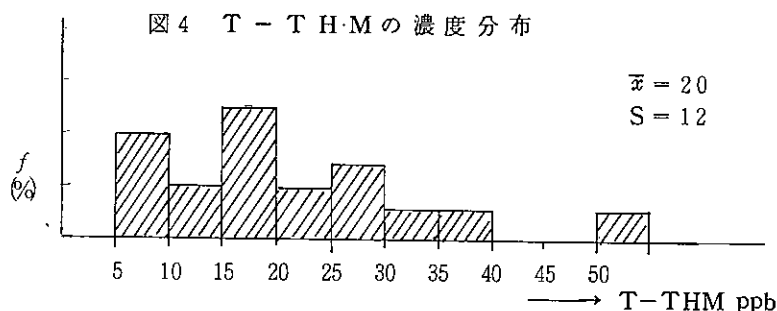


表3 測定結果

	原 水		浄 水							
	KMnO ₄ (mg/ℓ)	C l ⁻ (mg/ℓ)	水温 (℃)	pH値	残留塩素 (mg/ℓ)	T H M (mg / ℓ)				
						CHCl ₃	CHBrCl ₂	CHBr ₂ Cl	CHBr ₃	合計
平 均 $\bar{x}$	4.5	16.4	17.4	7.0	0.9	0.011	0.006	0.003	—	0.020
標準偏差 S	2.1	13.2	3.1	0.23	0.5	0.007	0.003	0.005	—	0.012
最 高	8.4	58.8	23.0	7.4	2.0	0.022	0.015	0.022	—	0.054
最 低	0.7	6.0	11.0	6.4	0.4	0.001	0.002	0.000	—	0.006

3-2 THM濃度の季節的変化

THMの生成量は、大方の有機合成反応がそうである様に、反応する物質の量〔THMの場合は、前駆物質（THMのもとになる有機物）と塩素〕と、反応温度（水温）によって支配される。また、反応触媒（例えば、酸⁽³⁾とかアルカリ）によって大きく影響される。

図-5に、同一系統におけるT-T HMの季節的変化を図示した。図より明らかな様に、気温によって水温が左右される地表水では、冬場で15ppb前後のものが、夏場では、約3

倍の40ppbから50ppb近くまで上昇し、温度によりTHM生成量が著しく影響を受ける。

地下水では、濃度の高い所の一例を示したが、夏場はやはり幾分か気温の影響で高くなるが、原水の水温は年中一定しているので、THM生成量も年間を通じてあまり変化しなかった。

3-3 浄水処理過程におけるTHM濃度変化

表4は、A、B2つの浄水場における浄水処理工程におけるTHM濃度変化を示したも

のである。いずれも原水中には、THMは含まれていないが、前塩素処理から、塩素との接触時間の経過と共に、THMの生成量が増加するのが明らかである。

また同系統で同日に行った測定結果で、浄水場よりも管末の家庭給水栓の水道水の方が、幾分高いTHM濃度を示す場合が多くみられ、塩素との反応時間の影響が認められた。(表5)

図5 T-THM濃度の季節変化

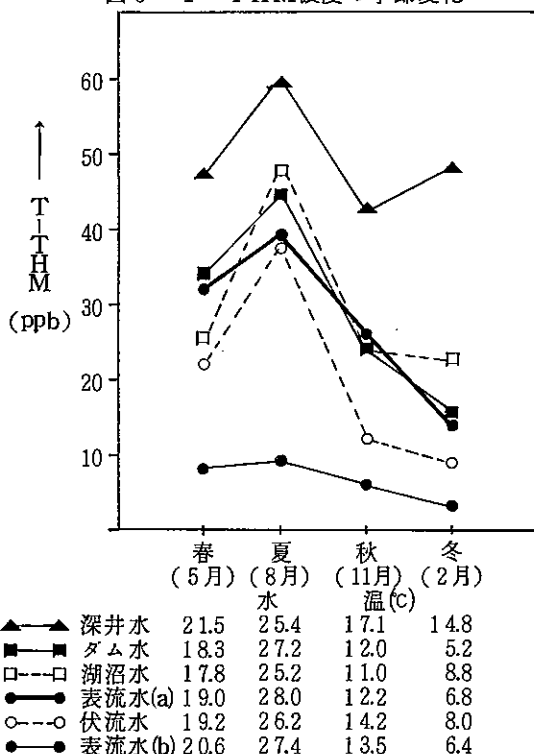


表4 浄水処理過程におけるTHM濃度変化

試料	残留塩素 (mg/l)	THM (μg/l)				
		CHCl ₃	CHBrCl ₂	CHBr ₂ Cl	CHBr ₃	T-THM
1. 原水(深井水)	0.0	0.0	0	0	0	0
2. 前塩素処理水	2.0	4.1	3.8	3.2	0	11.1
3. フロック形成池	1.0	8.9	9.8	10.2	0	28.9
4. ろ過水	1.3	11.4	8.4	7.5	0	27.3
1. 原水(深井水)	/	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2. 前塩素処理水		1.6	4.9	6.8	3.2	16.5
3. フロック形成池		4.1	10.4	19.2	12.8	46.5
4. ろ過水		2.6	8.8	20.8	18.5	50.7
5. 浄水		3.6	9.8	20.2	16.2	49.8

表5 浄水場から給水栓へのTHM濃度変化

採水場所	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
浄水場 THM(μg/l)	29	39	20	12	16	10	6	5	12	10	17	5	6
給水栓 THM(μg/l)	37	49	30	19	19	17	15	10	19	13	22	10	13

4 おわりに

今回、本県における主な浄水施設20系統について水道水中のTHMを調査した結果、年間平均での総THMは、全体の平均値が20ppb (S=12)、最高値54ppb、最低値6ppbと、制御目標の100ppbは十分満足していた。THM濃度は、地表水では、KMnO₄消費量と高い有意性で相関を示し、有機物汚染の有効な指標と考えられる。THM生成量は、温度によって著しく変化し、また塩素との接触時間の経過にも変化が見られた。

THMは、実験動物では肝臓ガンまたは腎臓ガンを生じることが知られている推定発ガン物質である。⁽⁵⁾⁽⁶⁾ 発ガン物質に閾値は無いという考えから、生活に不可欠であり、選択が許されない水道水中に、この様な物質は0にすべきであるという意見がある。確かにこの様なガン原性を疑わせる物質を無くすことは必要であり、そう努力すべきである。しかし、その実現には、技術的、経済的な面で解決されねばならない問題が多く出現するであろう。THMの規準値0.10mg/ℓ(100ppb)は、THMの毒性、それを減少させる技術的、経済的な実現の可能性のバランスから割り出されたものであるが、衛生上の安全性も充分考慮されたものと思われる。

THMのモニタリングは、水道水源の有機物汚染指標として、水道水の安全性の確保のため、重要な意味を有するので、今後も続けていく必要があるであろう。

謝 辞

本調査を行うにあたり、試料の採取等に御協力いただいた奈良県環境衛生課、および市町村の水道担当者各位に深謝します。

参考文献

- (1) 岡沢和好：用水と廃水 Vol. 17, No. 10, 1259-1267 (1975)
- (2) 森田昌敏：用水と廃水 Vol. 18, No. 2, 143-149 (1976)
- (3) 梶野勝司：水道協会誌 514, 17 (1974)
- (4) A.A. Stevens et al : JAWWA, 615 (1976)
- (5) 佐谷戸安好等：フジテクノシステム刊「変異原性と毒性」65
- (6) 富田基郎：用水と廃水 23, No. 8, 907 (1981)
- (7) 厚生省通知：環水第47号(1981.3.25)
- (8) 日本水道協会：上水試験方法(1978)
- (9) 環境庁：環境保全成果集 9 昭和51年～53年
- (10) 浦野紘平：水道協会誌 548, 35 (1980)

奈良県の水道水の水質調査 —第1報— (無機成分について)

環境公害課

仲 沢 喜代重

松 浦 洋 文

姫 野 隆 昭

中 平 宏 志

上 田 栄 次

1 はじめに

我々は、1日に2～2.5ℓの水を摂取しており、その多くは飲用水として、水道水から得ている。しかし、多くの場合、我々は水道水を単なる水として意識しているにすぎず、その水の中にどんな成分が含まれているか？といった点については、殆んど関心の示されていないのが、通常である。しかし、水道水には、自然に混入しているいくらかの無機物質が含まれており、それらの化学的成分が、人の健康に影響を与える可能性があり、また、栄養上無視できないという報告、データが、世界各地で集められている。^{1)～11)}例えば、「心臓血管疾患による死亡率は、硬水地域に比べ、より軟水な地域ほど高い死亡率を示す。」⁵⁾⁷⁾といったものであり、米国のヘンリー・シュレーダ等の報告⁵⁾では、45～64才の白人男性に対して、州別に示された心臓血管疾患死亡率は、水道水の水質21成分中、 Mg^{2+} , Ca^{2+} , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , F, 溶解性固形物、比伝導度、pH値に対して高い有意性で、負の相関を示した、と述べている。我国でも、古くからこの様な研究^{1)～4), 11)}が行なわれており、最近、再び全国的レベルで調査が進められている。

当県下においては、近年県営水道の導入により、各地域の水道水質が年々変化している。また町村単位では、人口的に少ない、さらに単一の水源を水道水として使用している地域が少ない、といった理由により、上記の様な死亡率と水質の統計を求めることは、困難と思われる。しかし、我々が毎日飲んでいる水の成分が、どんなレベルのものかを知っておく事は、意義のある事と思われる。

そこで、今回我々は、当県下の水道水の無機成分について、その実態を把握する為、各市町村の水道水の水質調査を行い、その平均濃度を求めた。さらに、原水の種別による水道水の成分濃度に対する頻度分布を求め、地表水と地下水に基づく水道水の水質の特徴を明らかにした。これらの、調査の結果、若干の知見を得たので、報告する。

2 調査方法

1. 期 間

昭和56年4月～57年3月(一部 昭和55年度も含む)

2. 試 料

奈良県全域の水道水を対象とした。

3. 検査項目および分析方法

- (1) 硝酸性および亜硝酸性窒素 ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$) Cd, Cu カラム還元法 (2) 塩素イオン (Cl^-) モール法 (3) 水素イオン濃度 (pH) ガラス電極法 (4) 過マンガン酸カリウム消費量 (KMnO_4) 酸性 5 分煮沸法 (5) 銅 (Cu) 原子吸光法 (6) 鉄 (Fe) 1, 10 フェナントロリン法 (7) マンガン (Mn) 原子吸光法 (8) 亜鉛 (Zn) 原子吸光法 (9) 総硬度 (T-Hd) EDTA 法 (10) 蒸発残留物 (T-Red) 重量法 (11) フッ素 (F) アリザリンコンプレクソン法 (12) 溶性ケイ酸 (D-SiO_2) モリブデンブルー法 (13) ナトリウム (Na^+) 炎光法 (14) カリウム (K^+) 炎光法 (15) カルシウム (Ca^{2+}) 原子吸光法 (16) マグネシウム (Mg^{2+}) 原子吸光法

3 結果と考察

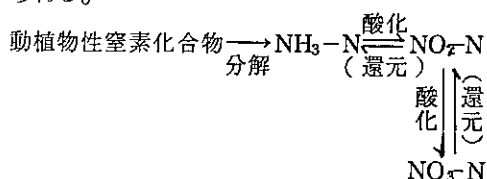
1. 県下の水道水の、無機成分レベルについて

表 1 は、県下 47 市町村における水道水の水質 (16 項目) の平均値をまとめたものである。現在、平野部には、図 1 に示す様に県営水道が導入されており、その水質は表 1 の下 (御所、桜井浄水場) に示した。各市町村は自己水と県営水道の水を混合あるいは併用して給水している所が多く、また同一市町村でも、水質の異なる浄水場系統を 2 つ以上もつ所もあるが、その様な所は、浄水場の給水量に応じて水質を荷重平均することにより、各市町村の平均水質を求めた。また、県全体の

平均値、最高値、最低値と、それらの全国値を表 2 に示した。表 1 を基に、各項目の市町村別濃度分布を図 2-1 ~ 図 2-8 に示した。これらの図の全体的な特徴をみると、水質の面からみて、a) 県北部の大和平野の都市部、b) 北東部の大和高原部、c) 南部の吉野郡山岳部の 3 地域に分けられ、 Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , T-Hd, T-Red 等のミネラル成分および Cl^- 等は、a) の平野部がいずれも、b), c) の地域より高い傾向にあることが判る。これは、山間部地域では、原水に清浄な谷水を用いていることから、判断される。

次に、各項目について、県下の水道水のレベルをみると、

〈窒素類〉については、自然に次の様な反応が生じており、 $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$ は汚染の指標とみられる。⁽¹²⁾



また、 $\text{NO}_3 - \text{N}$ の毒性については、 NO_3 として $50 \text{ mg}/\ell$ ($\text{NO}_3 - \text{N}$ として、 $11.3 \text{ mg}/\ell$) 以上になると、出生後数ヶ月以内の乳児に、メトヘモグロビン血症を生じる危険性がある⁽¹²⁾と報告されている。従って、基準は $10 \text{ mg}/\ell$ と決められており、当県の水道水のレベルは、その約 $1/10$ の $1 \text{ mg}/\ell$ 前後の所が多く、全国的な値も同程度のものであった。県下で、特に高い値を示しているのは、月ヶ瀬村で、ここでは近くに茶畑があり、その土壌からの溶出による影響とみられる。

表-1 市町村別水道水の水質平均値

項目	NO ₃ -N NO ₃	Cl ⁻	KMnO ₄	Cu	Fe	Mn	Zn	F	T-Hd	T-Red	PH	SiO ₂	Na	K	Mg	Ca
市町村	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
奈良市	1.68	14.5	2.3	—	—	—	—	—	38.8	102	7.1	13.8	10.8	2.24	2.34	10.8
大和高田市	0.32	15.9	0.6	—	0.04	—	—	0.06	59.5	125	7.0	15.4	13.2	1.02	3.24	15.5
大和郡山市	0.12	23.2	1.4	—	0.04	—	.023	0.07	53.8	178	6.9	46.7	26.6	3.24	4.50	11.1
天理市	1.04	14.5	1.6	—	—	—	—	—	43.1	111	6.8	18.4	9.6	1.91	2.53	11.1
橿原市	0.59	26.6	0.3	—	—	—	—	—	70.4	159	7.1	12.9	20.2	1.21	3.10	18.6
桜井市	1.68	16.8	1.3	—	—	—	—	—	61.3	125	6.7	17.2	10.3	1.95	3.75	15.8
五条市	0.72	10.4	0.8	—	—	—	.006	—	45.4	91	7.2	10.2	5.6	0.78	1.69	14.7
御所市	0.60	22.6	0.7	—	—	—	—	0.07	74.3	152	7.0	18.5	17.8	1.50	4.58	18.6
生駒市	1.05	15.4	1.7	—	—	—	.005	—	47.9	121	6.9	22.3	13.5	2.19	3.17	11.8
月ヶ瀬村	5.44	12.2	1.4	.011	0.10	—	.031	0.07	64.8	192	6.6	23.1	15.7	3.03	4.10	20.6
都祁村	0.16	8.2	3.4	—	0.08	—	.016	0.11	17.4	98	7.8	25.8	17.8	1.45	0.90	4.8
山添村	0.90	7.5	2.8	—	0.08	—	.006	0.05	21.2	64	7.2	18.3	8.6	1.27	0.93	6.2
平群町	1.18	16.1	2.3	—	—	—	.008	—	50.0	113	6.9	12.5	10.0	2.26	2.98	12.8
三郷町	0.82	17.3	2.4	—	—	—	.006	—	50.2	127	6.8	16.5	18.0	2.07	3.04	13.4
斑鳩町	0.81	45.3	3.2	—	0.23	—	.009	0.06	63.6	177	7.3	17.9	28.0	3.00	4.20	13.9
安堵村	0.46	9.8	0.6	.009	—	—	.007	—	39.5	80	6.9	9.7	7.3	0.57	1.56	11.5
川西町	0.25	10.9	0.9	—	—	—	.009	0.08	41.3	113	7.0	22.7	14.4	1.57	2.66	13.9
三宅町	0.27	16.4	2.6	—	0.04	—	.005	0.14	50.9	158	7.0	16.3	23.0	1.37	2.24	13.7
田原本町	0.02	78.6	3.7	—	—	—	—	0.09	112	369	7.3	40.9	78.5	3.17	9.70	32.7
大宇陀町	1.00	5.7	0.9	.005	—	—	.069	0.07	33.0	89	7.5	17.6	5.1	0.40	1.86	7.6
菟田野町	1.38	16.7	0.7	—	—	—	.005	—	79.2	176	6.6	18.2	13.0	2.33	4.62	21.1
榛原町	0.85	16.2	1.5	—	—	—	.007	—	31.6	98	7.1	12.9	10.2	2.00	2.32	9.6
室生村	0.41	8.3	1.1	—	—	—	.026	—	18.1	63	6.6	16.0	4.7	1.20	0.91	5.2
曾爾村	0.76	7.3	0.8	—	—	—	.008	0.08	38.6	72	6.9	12.8	4.6	1.54	2.68	9.7
御杖村	0.30	9.5	0.9	—	0.02	—	.012	—	27.2	72	7.4	16.3	6.3	0.90	1.15	6.3
高取町	1.09	15.6	3.2	—	0.09	—	.015	0.07	52.4	160	7.2	12.9	9.9	2.10	3.10	16.7
明日香村	0.99	15.6	1.8	.012	0.04	—	.018	—	51.9	121	7.0	12.8	8.2	2.10	2.72	12.7
新庄町	1.06	7.2	1.5	—	—	—	.013	—	68.1	165	6.8	17.8	7.9	2.10	2.46	10.9
当麻町	0.97	16.8	1.3	—	—	—	.018	—	40.7	141	7.0	11.2	9.1	1.50	2.09	11.3
香芝町	0.96	17.4	2.0	.005	—	—	.014	0.05	50.8	128	6.8	12.7	10.1	2.70	3.50	15.1
上牧町	1.18	16.1	2.3	—	—	—	.008	—	50.0	113	6.9	12.5	10.0	2.26	2.98	12.8
王寺町	0.91	22.5	—	—	0.03	—	.015	—	65.0	213	7.0	17.1	15.0	2.75	4.58	16.6
広陵町	0.35	7.8	0.5	.006	0.02	—	.015	—	38.5	79	7.0	6.7	4.1	0.60	1.40	11.1
河合町	0.20	149.	3.2	—	0.03	—	.014	—	161	477	7.2	35.4	97.0	4.15	12.5	35.5
吉野町	0.47	8.8	1.1	—	—	—	.007	—	33.8	69	7.3	9.8	4.5	0.38	1.66	10.5
大淀町	0.46	10.0	0.7	—	—	—	.067	—	40.5	70	7.2	8.8	4.4	0.68	1.44	13.0
下市町	0.43	9.3	1.7	—	0.04	—	.009	—	42.0	90	7.4	8.0	4.6	0.80	1.50	14.6
黒滝村	0.33	4.7	1.9	—	0.05	—	.026	—	26.7	52	7.4	10.7	3.6	0.28	1.05	7.5
西吉野村	1.14	7.6	1.3	—	0.05	—	.190	0.05	51.0	110	7.8	16.7	6.8	0.80	4.00	14.7
天川村	0.22	4.4	2.8	—	0.04	—	—	—	14.8	30	7.4	8.5	—	—	—	—
野迫川村	0.09	6.8	1.4	—	—	—	.010	—	17.9	46	7.6	12.1	5.6	0.41	0.78	4.40
大塔村	0.32	5.6	4.6	—	0.08	—	.044	—	25.1	56	7.5	10.8	4.8	0.60	1.07	6.64
十津川村	0.18	8.6	1.8	—	0.03	—	.024	—	29.1	65	7.7	15.4	6.5	0.59	1.40	6.79
下北山村	0.42	4.3	1.7	—	—	—	.027	—	12.7	45	7.5	14.9	—	—	—	—
上北山村	0.17	5.0	2.4	—	—	—	.020	—	40.0	65	7.7	9.3	3.0	0.27	0.83	6.50
川上村	0.39	5.8	2.7	—	0.06	—	.042	—	34.8	70	7.6	9.4	3.1	0.33	1.53	9.70
東吉野村	0.38	5.5	2.7	—	0.08	—	.260	—	30.0	58	7.8	11.5	4.0	0.40	1.10	7.51
御所浄水場	0.36	8.7	—	.005	—	—	.006	—	44.4	84	6.9	7.0	5.8	0.60	1.47	11.7
桜井浄水場	1.18	16.1	2.3	—	—	—	.008	—	50.0	113	6.9	12.5	10.0	2.26	2.93	12.8

表 2

		NO ₂ -N NO ₃	Cl	KMnO ₄	Cu	Fe	Mn	Zn	F	T-Hd	T-Red	PH	SiO ₂	Na	K	Mg	Ca
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
県	Mean	0.76	17.0	1.8	—	—	—	.023	—	47.0	120	7.2	16.1	13.6	1.55	2.80	12.7
	Max	5.44	149	4.6	.012	.23	—	.26	.14	161	477	7.8	46.7	97.0	4.15	12.5	35.5
	Min	0.02	4.3	0.3	—	—	—	—	—	12.7	30	6.6	6.7	3.0	0.27	0.78	4.4
全国	Mean	1.31	16.7	—	.005	.03	.006	.034	—	—	—	123	7.0	20.8	12.4	1.8	5.0
	Max	13.1	109	—	.05	.21	.11	.26	—	—	—	374	8.1	69.0	65.4	6.7	153
	Min	—	2.4	—	—	—	—	—	—	—	—	8	6.2	1.0	2.6	0.4	1.3

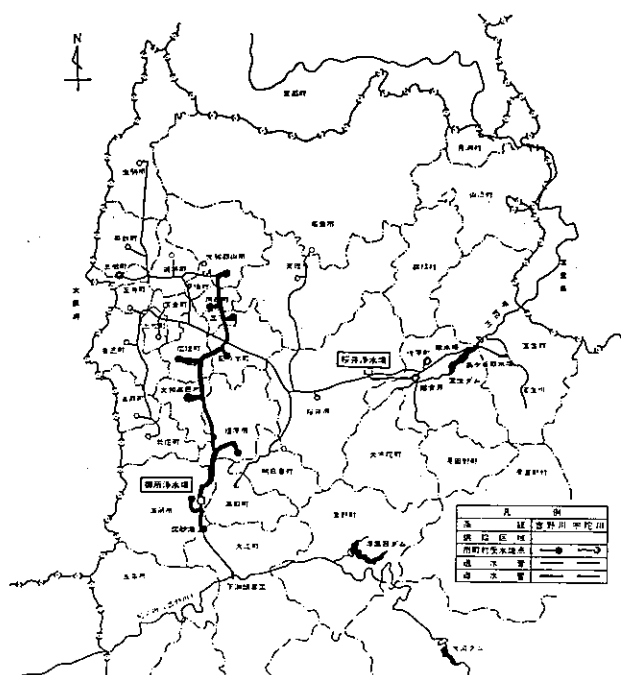


図-1 県営水道給水図

＜塩素イオン＞は、尿（0.75～1%）や、工場排水に多量に含まれているので、その汚染指標としてみられており、汚染を受けない限り30mg/l以下と考えられる。

当県の平均値は、全国平均とほぼ一致して17mg/lであった。県下で高い地域は、河合町、田原本町、斑鳩町、橿原市等であるが、

これらは水質が一定しており、汚染ではなく、地層に由来するものであると考えられる。

＜微量元素類＞については、まずCu、Mnは、ほとんどが検出限界（0.005, 0.01mg/l）以下であった。Cuは、報告によると、我国の降水中、河川水中のレベルは、約0.001mg/lとみられている。事実、県下の水道原水中にも、検出限界を越えるものは殆ど無かった。Mnは、県下の地下原水には、基準値を越える所も多いが、浄水処理によって完全に除去される。Feも、浄水処

理により除去され、市部の凝集処理を行っている所は、検出限界（0.02mg/l）以下であるが、行っていない簡易水道や、場合によっては水道配管からの溶出で若干の検出が認められる。しかし、県下の平均レベルは、検出限界以下であり、全国レベルでも基準の1/10であった。なお、その他の金属Pb、Cdについ

ても、浄水、原水共、県下の水道水は、ほとんどすべて検出限界（0.01, 0.001mg/ℓ）以下であった。

＜F＞は、0.5～1.0 mg/ℓでは、むし歯予防になり、1.0 mg/ℓ以上になると、斑状歯病になる危険性があるといわれている。当県下の水道水のFのレベルは、ほとんどが0.2mg/ℓ以下であり、むし歯予防の効果は期待できない。全国レベルも、同様であった。

＜SiO₂＞は、自然水中には、ほとんどすべて含まれている一般成分であり、この成分が原因で中毒をおこした報告もないので、水質基準から除外されている。しかし、三沢らの報告³⁾では、脳卒中死亡率と、飲料水中のケイ酸濃度に相関のあることを、示唆しており、

死亡率の低い所は20mg/ℓ以下であるのに対し、高い所は23mg/ℓ以上の所がほとんどであると述べている。当県下の、平均レベルは16.1 mg/ℓであった。

＜主要ミネラル成分＞については、県下の水道水中に含まれる無機成分を栄養上の立場からみて、その寄与率を表3に示した。その結果、その寄与率はいずれもかなり近いものであった。しかし、Ca, Mg等の最高と最低の地域では、5～10%のひらきがあり、また、水道水中に含まれるミネラル成分は、イオン化しているため、体内への吸収が、容易であるということを考え合わせれば、生涯の摂取を考えた場合、何らかの健康への相違の生じる可能性が、予想される。

表3 水道水中ミネラル成分の寄与率

	一日の摂取量 /2ℓ			一日の必要量	必要量への寄与率(%)	
	平均	最低	最高		平均	最高
Ca ²⁺	25	8.8	～ 71 (mg)	600 (mg)	4.2	11.8
Mg ²⁺	5.6	1.6	～ 25	500	1.1	5.0
Na ⁺	27	6.0	～ 194	3900	0.7	5.0
K ⁺	3	0.5	～ 8.3	2000	0.2	0.4
Zn	46		～ 520 (μg)	15000 (μg)	0.3	3.5
Mn	—		—	4600	—	—
Cu	—		～ 24	2000	—	—

図 2-1 $\text{NO}_2 + \text{NO}_3 - \text{N}$

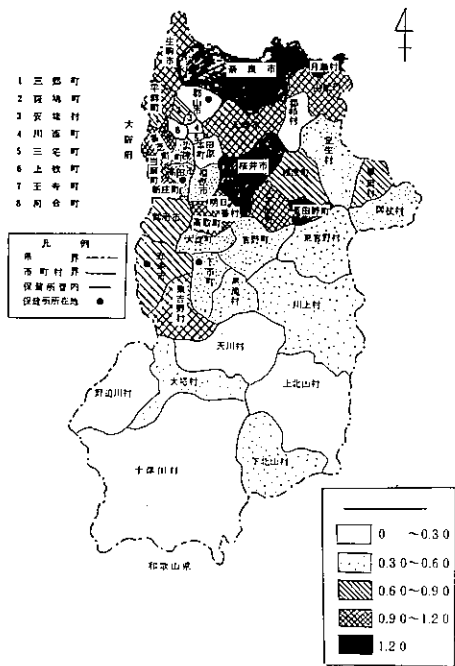


図 2-2 Cl^-

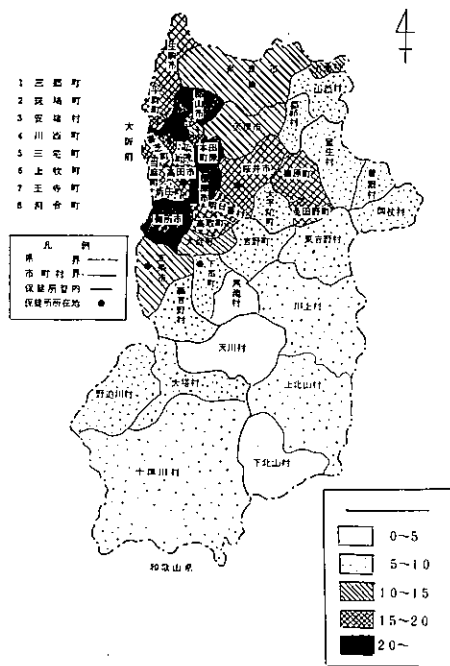


図 2-3 Na

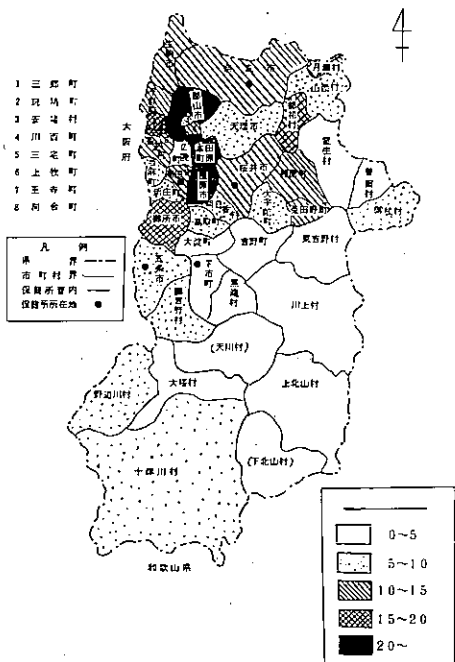


図 2-4 K

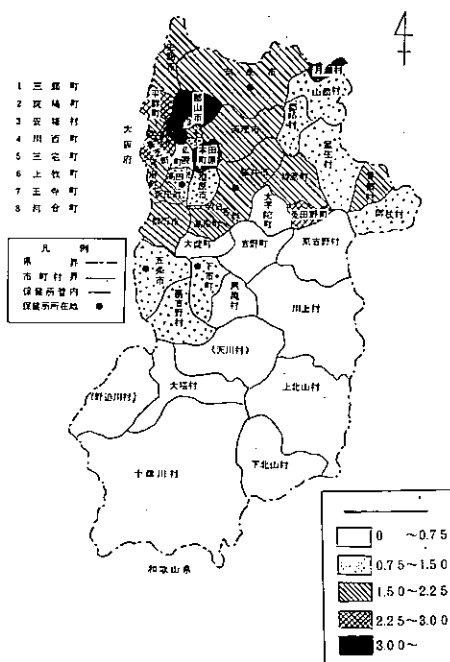


図2-5 Ca

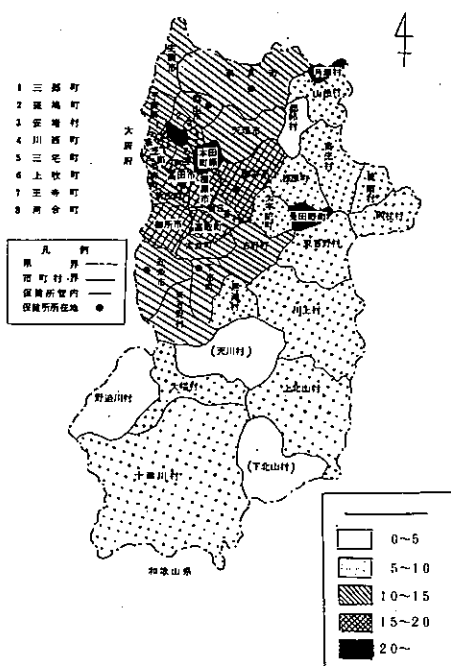


図2-6 Mg

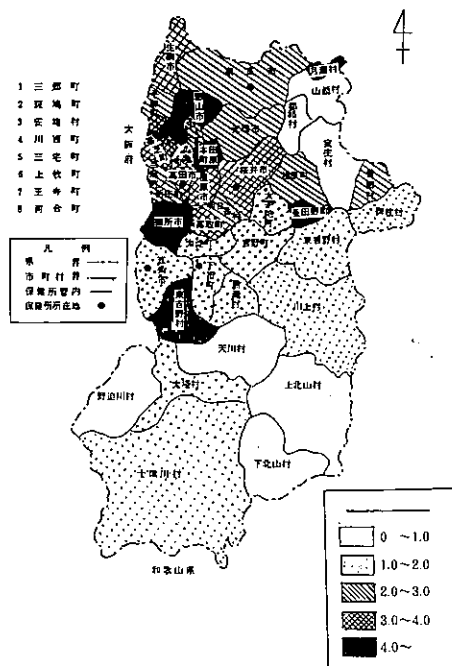


図2-7 硬度

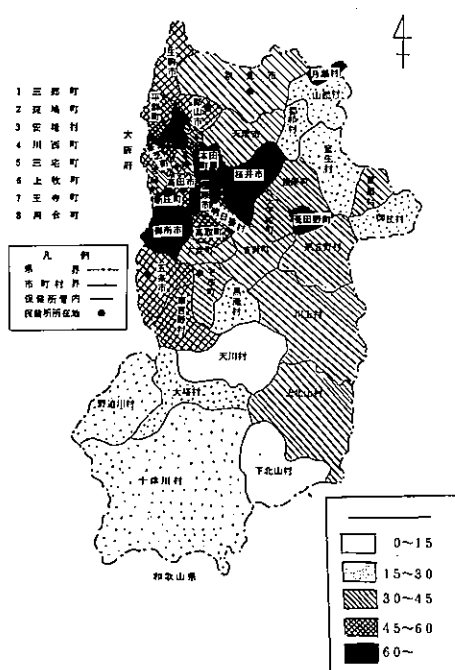
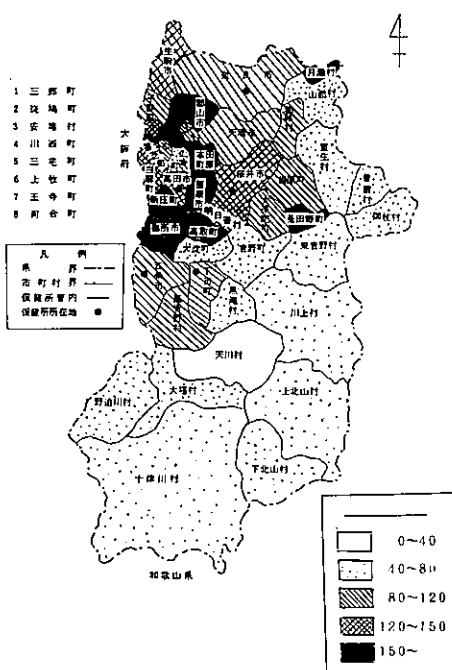


図2-8 蒸発残留物



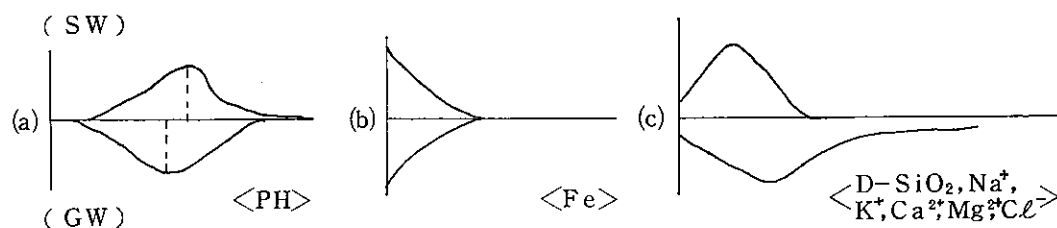
2. 水質の、濃度に対する頻度分布について

上記では、当県下の水道水の平均的なレベルを述べたが、次にそれらの水質が、実際にどのような濃度範囲に分布しているのか、そのバラツキを調べるため、県下の水道施設を単位に、水質の濃度に対する頻度分布を求めた。この場合、水道水の水質は、その原水によって左右されるため、原水の種別（地下水、地表水）によって分類し、地下水（GW）地表水（SW）の特徴も合わせて調べた。この結果は、濃度に対する水質の頻度を百分率で表わし、図3-1～3-8に示した。

その結果、PHはGW、SW共、PH7付近ではほぼ正規分布しているが、そのピークは、GWは酸性側（6.7～7.0）にずれ、SWでは逆にアルカリ側（7.3～7.6）にずれている。これは、水道水のPHが、概して CO_3^{2-} の

量により決定され、GWでは還元状態になりやすく CO_2 のとけ込みが多いことから酸性になり、逆にSWでは水生植物による CO_2 のとり込みが考えられ、ややアルカリ側になると思われる。Feについては、GW、SW共同様の分布となっているが、これは浄水処理で除かれるので当然と思われる。D-SiO₂は、SWでは10～15mg/lをピークにはほぼ正規分布しており、最高でも35mg/l程度であるのに対し、GWでのピークは15～20mg/lとSWより高い所にあり、分布はかなり高濃度範囲にまで及んでおり、各地域でのGWの水質にかなり大きな差のあることがわかる。Cl⁻、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺は、D-SiO₂と同様な分布を示している。

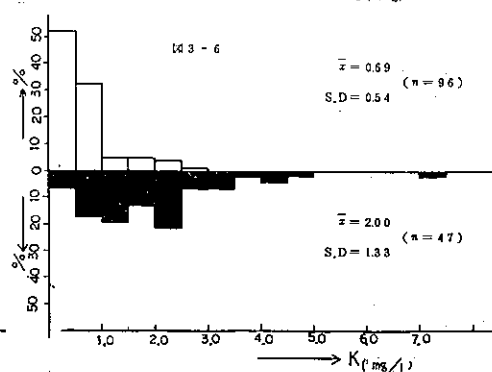
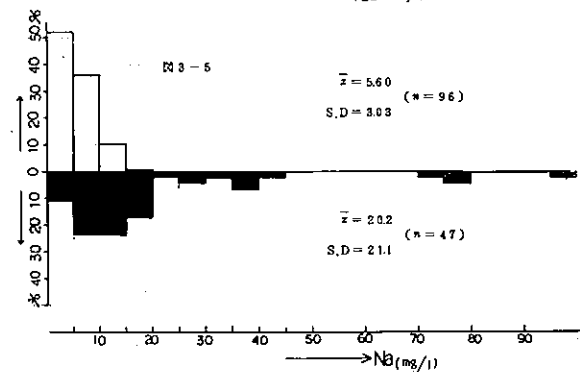
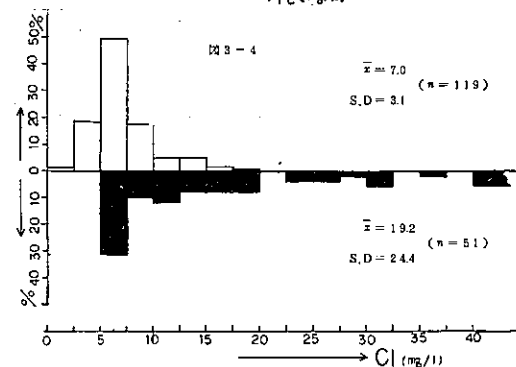
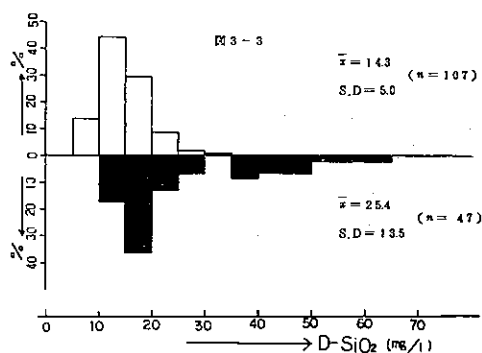
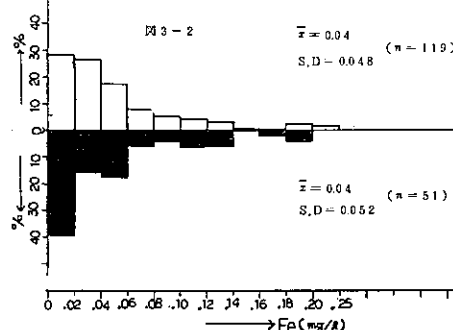
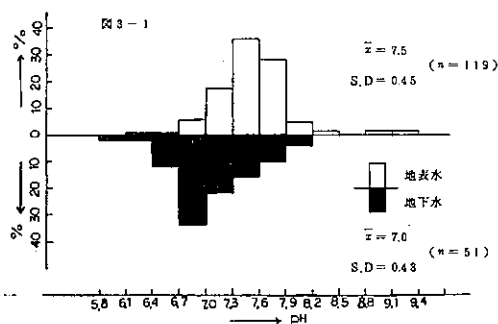
これらピークの型は、大きく分けて次の3種に分類できる。

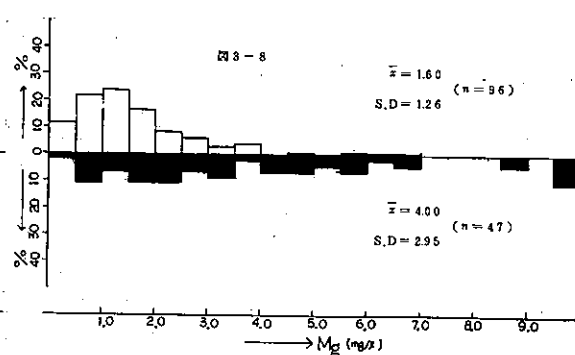
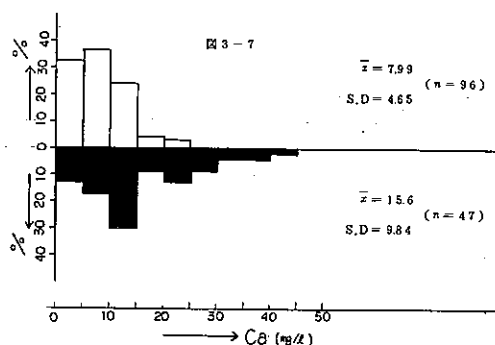


GW、SWの水質の比較のため、それぞれの頻度ピーク値と範囲を表4に示した。この表により、前記したGW、SWの特徴が、さらくよくわかる。

表 4 頻度ピーク値と範囲

	地 下 水			地 表 水		
	頻度ピーク値	最低	最高	頻度ピーク値	最低	最高
PH	6.8 5	6.0	~ 8.0	7.4 5	6.3	~ 9.4
Fe	0.0 2>	0.0 2>	~ 0.1 9	0.0 2>	0.0 2>	~ 0.2 0
Cl ⁻	6.2 5	5.0	~ 14.9	6.2 5	1.4	~ 22.0
D-SiO ₂	17.5	10.4	~ 61.0	12.5	5.5	~ 32.7
Na ⁺	10	3.0	~ 97.0	2.5	1.8	~ 5.6
K ⁺	2.2 5	0.3 4	~ 7.3 0	0.2 5	0.1 5	~ 2.6 1
Mg ²⁺	2.0	0.2 8	~ 12.5	1.2 5	0.1 3	~ 6.5 9
Ca ²⁺	12.5	2.8	~ 40.2	7.5	1.0 6	~ 22.3





4 ま と め

1. 県下の水道水の水質は、各地域により大きく異なり、県下を大きく3つに分けると、県北部の大和平野の都市部の無機成分が、他の地域に比べ、より高い傾向にある。

また、県平均を全国平均と比較すると、全体的に少し低い傾向にあった。さらに、主要ミネラル成分を栄養上の立場から、その寄与率を求めて見ると、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} では、それぞれ、4.2、1.1%とかなり低いものであったが、最高と最低の地域差は、5～10%のひらきがあり、生涯摂取を考えれば、健康へ何らかの影響を与える可能性が考えられる。

2. 地下水、地表水の水質の特徴は、PHと浄水処理で除去できるFeを除くと、概して最頻度ピーク値は、地下水の方が地表水より高くなり、また濃度範囲もかなり大きかった。これは、県下の地下水に、地域差が大きいことを意味している。

今後は、今回行った成分にとどまらず、他の無機成分濃度を把握すると共に、合わせて県下における無機成分の人の健康に及ぼす影

響を、無機成分と各種死亡率との関係を中心に調査していく必要があると考えられる。

最後に、この調査を行うにあたり御協力いただいた環境衛生課をはじめ、各関係機関の方々に、感謝いたします。

参 考 文 献

- (1) 小林 純 水協誌 280, 31, 1957
- (2) 石原房雄 水協誌 371, 8, 1965
- (3) 三沢敬義 日医新報 No.1718, 3, 1958
No.1719, 6, 1958
- (4) 上野硬夫 山口医学 121, 1957
- (5) Schroeder JAMA 172, 1902, 1960
- (6) Bell Wat. Poll. Contr, 360, 1978
- (7) Masironi WHO, chronicle, 32,
382, 1978
- (8) Gunther J. AWWA. nov, 593, 1975
- (9) Anderson New. Eng. J. Med, 280,
805, 1969
- (10) Anderson Can. med. Ass. J. 105,
155, 1971
- (11) 永沢 信 「飲用水と食品用水」
恒星社厚生閣版, 1967
- (12) 衛生試験法注解(1980) 金原出版
- (13) 衛生工学ハンドブック 朝倉書店
- (14) 奈良県環境衛生年報 1980

金アマルガム法による大気中の水銀測定(第2報)*

環境公害課

松本光弘** 市川博**
市村國俊** 上田栄次**
板野龍光**

1 緒言

水銀は環境汚染物質として重視されてきたにもかかわらず、これまで、気中水銀の濃度およびその人体影響などについては、ソーダ工業、農薬製造工業、有機合成工業などの工場および作業所における労働衛生上の問題として扱われていた程度で、大気汚染の立場から調査された報告は数少ない。これは、大気中の水銀分析法とくに捕集方法に検討の余地が残されていたためと思われる。

現在、標準的と呼べる水銀捕集法はなく、大気中の水銀捕集法も、労働衛生で気中水銀測定の定法となっている硫酸々性過マンガン酸カリウム溶液による捕集(湿式法)がそのまま踏襲されている。しかし、この方法では長時間の連続捕集がむづかしく、使用する試薬からの水銀の混入や、分析手順の複雑なこと、あるいは廃液の処理などに問題があり、大気中水銀の微量分析には適していないように思われる。

最近、金アマルガム法による水銀捕集が、微量水銀を取り扱う環境試料の測定に用いら

れ、良好な結果が報告されている¹⁾。そこで、筆者らは、金アマルガム法による大気中水銀の捕集方法について検討し、あわせて本法により、奈良県下21地点の大気中水銀濃度を測定したのでその結果を報告する。

2 測定方法

2.1 水銀捕集管の作製

クロモソルプW(AW)(信和化工製、30~60メッシュ)50mgに、1mg/mlのNaAuCl₄水溶液1mlを加え、乾燥させ、均一になるように混ぜた後、電気炉(800℃)で加熱還元させ、クロモソルプWの表面に金を付着させたものを水銀捕集剤とした。この水銀捕集剤50mgを内径4mm、長さ50mmの石英ガラス管に入れ、その両端に石英ガラス繊維を詰めた捕集管を作製し、大気中水銀の捕集に用いた。

2.2 調査地点

調査地点は、Fig.1に示す21地点とした。すなわち、商業地域である奈良市街内にある当所屋上(A)、県下で交通量の多い国・県道の交差点10カ所(1.大森町交差点 2.横田交

*Measurement of Mercury in the Atmosphere by Gold Amalgamization Method (Second Report) **Mitsuhiro Matsumoto, Hiroshi Ichikawa, Kunitoshi Ichimura, Eiji Ueda, Tatsumitsu Itano, Nara Prefectural Institute of Public Health.

差点 3.橿原郵便局前交差点 4.名阪天理インター 5.三倉堂交差点 6.谷交差点 7.千代北交差点 8.王寺ロータリー 9.法隆寺東交差点 10.下田交差点)、対照地域として住宅ないし農村地域10カ所(11.奈良女子大学附属小学校 12.郡山南小学校 13.生駒山頂 14.生駒東小学校 15.生駒台小学校 16.関西電力新生駒変電所 17.県農業試験所 18.五条小学校 19.県立高等職業訓練校 20.県立年少年野外活動センター)を選んだ。

2.3 試料の採取

昭和55年4月から56年3月までの期間中に、当所屋上で36回(月3回)、交差点と対照地域で各1回、試料を採取した。

その捕集方法は、Fig. 2に示したように、ローボリウム・エア・サンプラー(柴田化学器械製、MODEL L-20)に水銀捕集管を装着し、流量 1 l/min で24時間連続吸引し、大気中水銀を水銀捕集管で捕集した。

2.4 水銀の分析方法

水銀捕集管中の捕集剤と石英ガラス繊維を共に磁性ポートに移し、この磁性ポートを石英燃焼管に挿入し、バーナで30秒間強熱(850°C)した。加熱気化した水銀蒸気を 1.5 l/min の流速で水銀分析計(島津製作所製、MODEL UV 201)の吸収セル内に吸引し、 253.7 nm の波長で吸光度を測定し、検量線より水銀濃度を求めた。

検量線は、以下のようにして作成した。まず、 HgCl_2 1.353gをクロロホルム $1,000\text{ ml}$ に溶解させ、これを水銀標準原液($1,000\mu\text{g Hg/ml}$:クロロホルム soln.)とした。適宜、

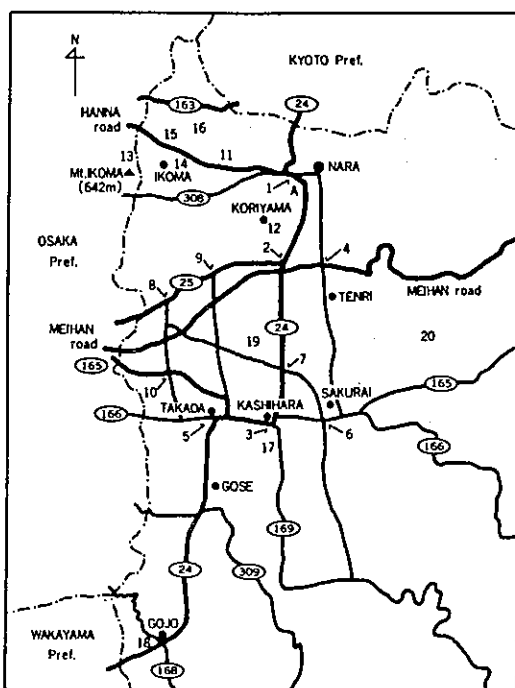


Fig. 1 Network of main roads in Nara Pref. Location and code numbers of sampling points. The figures in ellipse exhibit national road number.

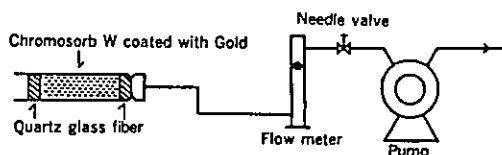


Fig. 2 Scheme of collection of Hg in air by Gold Amalgamation method.

標準原液を 0.2% ジチゾン・クロロホルム溶液とクロロホルムで希釈し、 $0.10\mu\text{g Hg/ml}$ を含む 0.002% ジチゾン・クロロホルム溶液を作り、 $0.1\sim 1\text{ ml}$ の範囲を5段階に分けてマイクロピペットで採取し、磁性ポートに入れ、クロロホルムを揮散後、前記の加熱気化水銀測定と同方法で測定し、これより検量線を求めた。

3 結果および考察

3.1 NaAuCl₄の添加量

一般的な環境大気中の水銀濃度は、藤井²⁾によれば、最大でも $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を越えることはない。このことから捕集管としては $1 \text{ l}/\text{min}$ で24時間連続採気した場合、100ng までの水銀捕集能力があれば良く、この条件をみたすのに適当なクロモソルブW 50 mgに添加するNaAuCl₄の量を検討した。その添加方法は、クロモソルブW各50 mgに0.05, 0.1, 0.3, 0.5, 1, 3および5 mg/mlの7段階濃度に調整されたNaAuCl₄水溶液各1 mlを加え、2・1に述べた方法で水銀捕集管を作製した。次いで、水銀蒸気100ngを加熱気化により発生させ、 $1 \text{ l}/\text{min}$ の吸引速度で各水銀捕集管に捕集させ、2・4の方法で測定し、捕集率を求めた。この結果、Fig.3に示したようにNaAuCl₄ 0.3 mg添加でほぼ100%捕集することにより、NaAuCl₄ 1 mg添加で以下の測定を行った。

なお、水銀蒸気100ngを発生させるには、水銀標準原液を0.2%ジチゾン・クロロホルム溶液とクロロホルムで希釈し、 $0.10 \mu\text{g Hg}/\text{ml}$ を含む0.002%ジチゾン・クロロホルム溶液を作り、1 mlを採取し、磁性ポートに入れ、クロロホルム揮散後、加熱気化の方法で行った。

3.2 金アマルガム法の吸引速度

金アマルガム法は、金を付着させたクロモソルブWの表面に気体状水銀を接触させてアマルガムを作り、捕集する方法なので、接触時間の長短(吸引速度の遅速)によって捕集

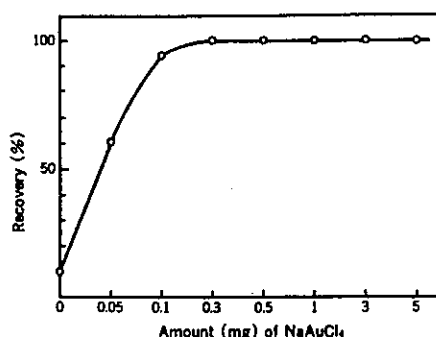


Fig. 3 Amount of NaAuCl₄ in addition to 50 mg Chromosorb W to collect the gaseous 100 ng Hg.

率変動すると予想される。そこで水銀蒸気100ngの捕集に当っては、3・1の方法で水銀蒸気を発生させ、吸引速度を1, 2, 3, 4および5 l/min に変えて吸引し、捕集後は2・4の方法で測定し、捕集率を求めた。この結果、Fig. 4に示したように、吸引速度が2 l/min までであれば、ほぼ100%捕集されていることから、以下の測定は吸引速度を1 l/min の条件で行った。

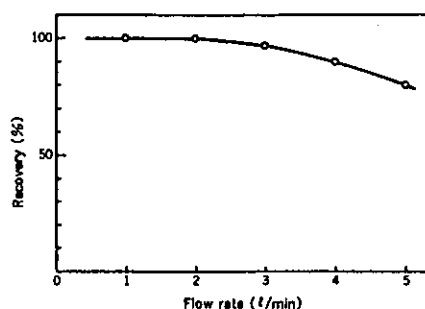


Fig. 4 Effect of flow rate to collect the gaseous 100 ng Hg.

3.3 金アマルガム法と湿式法の捕集率

の比較

金アマルガム法と従来の湿式法³⁾の水銀蒸気の捕集率を比較するために、3・1の方法で水銀蒸気100ngを発生させ、金アマルガム法および湿式法の両方で各10回捕集し、2・4の方法で測定し、両法の捕集率を求めた。なお、湿式法は、1%のKMnO₄水溶液15mlと2NのH₂SO₄15mlの等量混合溶液を吸収液とし、細管ノズルの2連結吸気管で捕集し、0.002%ジチゾン・クロロホルム溶液で抽出し、加熱気化-冷原子吸光法で行っ

た。

Table 1 は、両法の捕集率を示したものであり、湿式法では、水銀蒸気の捕集率は90~95%の範囲、平均値は94%、標準偏差は3%であった。一方、金アマルガム法では、水銀蒸気の捕集率は99~100%の範囲にあり、平均値は100%、標準偏差は1%と湿式法よりもまさっていた。

なお、金アマルガム法のブランク値は0.05ng以下、検出限界は0.01ngであった。一方、湿式法のブランク値は1ng前後であった。

Table 1 Comparison of Recovery (%) of Gaseous 100 ng Mercury by Gold Amalgamization Method and Wet Method.

Method	Recovery (%)			
Gold amalgamization method*	99 - 100	a. v. 100	s. D. 1	
Wet method**	90 - 95	a. v. 94	s. D. 3	

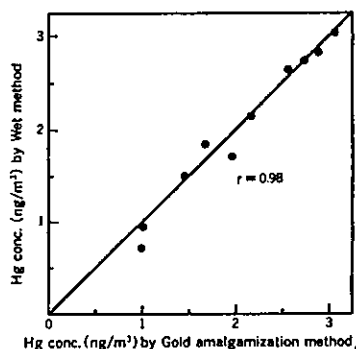
* 50 mg Chromosorb W + 1 mg NaAuCl₄
 ** 1 % KMnO₄ 15 ml + 2N H₂SO₄ 15 ml

3.4 金アマルガム法と湿式法による測

定値の比較

当所屋上における大気中水銀濃度の測定として、金アマルガム法と湿式法の両方で、それぞれ、1ℓ/minの吸引速度で24時間連続採気したものについて行った結果をFig. 5に示し比較した。両法による測定値の相関係数は $r = 0.98$ であり、良い一致を示した。また、両法の測定値の偏り（正確さ）について、Fig. 5

Fig. 5 Correlation of Hg conc. in air found by Gold amalgamization method between Wet method



の成分の原子状態での吸収波長が水銀の測定波長（253.7nm）に重複するために測定値が高く出ると報告³⁾されている。筆者らの湿式

法は、硫酸々性過マンガン酸カリウム溶液捕集—ジチゾン・クロロホルム溶液抽出—加熱原子吸光法で行ったため、有機溶媒成分の妨害干渉がなく、金アマルガム法と湿式法の両法による測定値が良く一致したと考えられる。

3.5 金アマルガム法による水銀捕集に及ぼす共存ガスの影響

金アマルガム法では、大気中の共存ガスが金の表面に吸着あるいは腐食した場合に捕集率が低下すると思われるので、 SO_2 , NO_2 , H_2S , NH_3 , HF および Cl_2 ガスの影響を検討した。各ガスの発生には、パーミューエーション・チューブ（ガステック製、有効長、 SO_2 : 10cm, NO_2 : 1cm, H_2S : 10cm, NH_3 : 10cm, HF : 10cm, Cl_2 : 5cm）を用い、各 10ppm の濃度ガスを 10 分間、別々の水銀捕集管へ吸引させた。次いで、これらの捕集管に 3・1 の方法で発生させた水銀蒸気 100ng を 1 ℓ/min の吸引速度で捕集し、3・4 の方法で測定し、捕集率を求めた。この結果、 SO_2 , NO_2 , NH_3 , H_2S の各ガスを吸引させた各水銀捕集管の捕集率はほぼ 100% と、共存ガスの影響は認められず、一方、 HF ガスを吸引させたものでは 81%、そして、 Cl_2 ガスでは 19% と低下し、その影響が著しかった。このように金アマルガム法は、 HF 及び Cl_2 ガスの特定発生源付近を除けば、ひろく環境中の大気中水銀捕集に適用しうるものである。

3.6 環境大気中の水銀濃度

Braman⁵⁾らは、クロモソルブWと金、銀の吸着剤を組合わすことによって大気中水銀の分別捕集を試み、その存在形態として粒子状水銀は 4%、気体状水銀は 96% (金属水銀: 49%, 塩化水銀: 25%, メチル水銀: 21%, ジメチル水銀: 1% 以下) と報告し、金でアマルガム化されない酸化水銀はほとんどないと述べている。また、小森⁶⁾は、金を付着させたクロモソルブWの気体状水銀の捕集率は、金属水銀、 HgCl_2 , CH_3HgCl が各 100%, $\text{C}_2\text{H}_5\text{HgCl}$ が 99~100% であったと報告している。筆者らが本報告で採用している金アマルガム法は、石英ガラス繊維で粒子状水銀を、金付着クロモソルブWで気体状水銀をそれぞれ捕集しており、大気中の全水銀を対象としていることになる。

さて、調査期間中の当所屋上における大気中水銀濃度は、0.36~8.30 ng/m^3 の範囲にあり、平均値は 3.14 ng/m^3 、標準偏差は 1.69 ng/m^3 、最高値は 2 月の 8.30 ng/m^3 、最低値は 6 月の 0.36 ng/m^3 であった。これまでの報

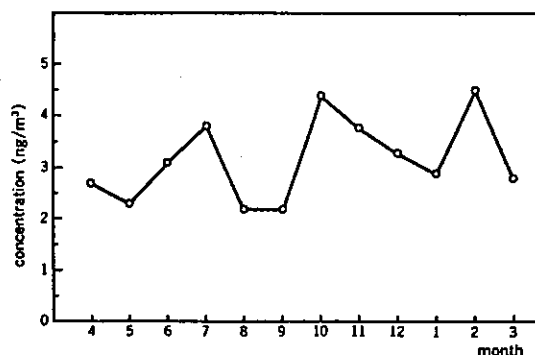


Fig. 6 Monthly variation of Hg concentration in Air in 1980—1981.

告⁷⁾によると、我国都市の環境大気中水銀濃度は、 $0.005 \sim 0.10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、全国的な平均値としては $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、また、非都市地域では $0.005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下²⁾とされていることから、筆者らの得た測定結果と良く一致している。

Fig. 6 に当所屋上における大気中水銀濃度の経月変化（月平均値）を、Table 2 に月及び季節別の平均値、標準偏差、最高値、最低値を示した。大気中水銀濃度は、やや秋～冬期に高く、春～夏期に低いとみられたが、

標準偏差を考慮すれば有意の差と言えなかった。これに関して Williston⁸⁾は、地表の水銀の蒸散は、温度変化の影響を受けるところが大きく、冬期に低く夏期に高くなると報告している。しかしながら、このほかにも気象条件、例えば大気の安定度も関係するはずであって、奈良県のような盆地では、大気の安定度が増し拡散の停滞する秋～冬期に大気中水銀が、やや高くなるものと思われる。

Table 2 Monthly and Seasonal Variation of Mercury Concentration (ng/m^3) in Air at Nara.

Month	Concentration	S.D.	Min.	Max.
Apr.	2.66	0.71	1.68	3.34
May.	2.30	1.84	0.62	4.86
Jun.	3.08	2.07	0.36	5.38
Jul.	3.75	1.27	2.03	5.05
Aug.	2.11	0.56	1.50	2.85
Sep.	2.23	0.51	1.51	2.62
Oct.	4.38	2.02	2.41	7.15
Nov.	3.75	1.93	1.44	6.17
Dec.	3.26	0.25	3.07	3.61
Jan.	2.85	0.44	2.45	3.47
Feb.	4.49	2.67	2.49	8.30
Mar.	2.82	1.26	1.16	4.21
Annual	3.14	1.69	0.36	8.30

Season*	Concentration	S.D.	Min.	Max.
Spring	2.59	1.37	0.62	4.86
Summer	2.98	1.59	0.36	5.38
Autumn	3.45	1.87	1.44	7.15
Winter	3.53	1.73	2.45	8.30

* Spring : Mar., Apr., May, Summer : Jun., Jul., Aug. ; Autumn : Sep., Oct., Nov. Winter : Dec., Jan., Feb.

3.7 交差点および対照地域の大気中水銀

濃度

これまで交差点を対象として、その大気中水銀濃度に触れた報告は、まず見当らない。筆者らは、奈良県下で交通量の多い10カ所の交差点を選び、大気中水銀濃度を測定した

が、その濃度は $2.81 \sim 14.12 \text{ ng}/\text{m}^3$ の範囲にあり、平均値は $5.41 \text{ ng}/\text{m}^3$ であった。一方、対照とした住宅ないし農村地域10カ所の大気中水銀濃度は $0.31 \sim 4.69 \text{ ng}/\text{m}^3$ の範囲にあり、平均値は $2.38 \text{ ng}/\text{m}^3$ であった。すなわち、

交差点での大気中水銀濃度は対照地域の2倍以上、商業地域にある当所屋上での年平均濃度(3.14 ng/m^3)に比較しても1.5倍以上高くなっていた。

一般に、あらゆる生物は水銀を0.002～0.02ppm程度含んでおり、そのため生物に由来した化石燃料である石炭や石油にも当然水銀が含まれてくる。Darryl⁹⁾は、石炭に、0.002～2 ppm、重油に0.002～0.4 ppm、そして、ガソリンにも0.006～0.02 ppmの水銀が含まれていると報告していることより、交差点で大気中水銀濃度の高いことは、ガソリンの燃焼によって説明づけられる。

4 結 語

金アマルガム法による大気中水銀の捕集について、クロモソルブW 50 mgにNaAuCl₄ 1 mgを添加した捕集剤を用い、1 l/minの吸引速度で24時間連続採気することにより、十分に信頼性のある大気中水銀捕集ができることを明らかにした。その際、共存ガスの影響も併せて検討したが、NO₂、SO₂、NH₃、H₂Sでは妨害がなく、HFおよびCl₂では妨害を受け、ことにCl₂では著しく捕集率が低下した。

本法を用いて測定した一般環境大気中の水銀濃度は、商業地域では0.30～8.30 ng/m³、平均濃度 3.14 ng/m³、交差点では2.81～14.12 ng/m³、平均濃度 5.41 ng/m³、そして、住宅および農村地域では0.31～4.69 ng/m³、平均濃度 2.38 ng/m³であった。

本法は、取り扱い易く、精度も良く、一般

環境大気中の水銀測定では従来法よりもまさらっている。しかし、煙道中の気中水銀測定とか、Cl₂、HFガス発生付近の気中水銀測定には、さらに検討を用する必要がある。

本論文の一部は、第22回大気汚染学会(昭和56年)において発表した。

謝 辞

本研究を進めるに当って、貴重な資料を提供して下さった日本インスツルメンツ株式会社の小森博史氏に、また、試料採取に協力いただいた奈良県衛生部公害課大気係の諸氏に感謝の意を表します。

引 用 文 献

- 1) 田中克彦、深谷勝久、福井昭三、菅野三郎：石英管燃焼・金アマルガム法による魚肉および底質中の総水銀の定量条件の設定、衛生化学、Vol. 20, p. 344～348, 1974
- 2) 藤井正美：気圏における水銀、日本公衛誌、Vol. 23, p. 501～508, 1976
- 3) 藤井正美、守屋公一、西原力、南純三郎、近藤雅臣：湿式捕集法による空気中水銀分析法に関する研究 日本公衛誌 Vol. 23, p. 421～424, 1976
- 4) F. H. C. Kelly: "Principal Mathematics for Chemist", Butterworth & Co. Ltd., 1963
平田光穂訳：「化学者のための実用数学」p37, 東京化学同人, 1965
- 5) R. S. Braman, D. L. Johnson:

- Selective absorption tubes and emission technique for determination of ambient forms of mercury in air, Environ. Sci. & Technol., Vol. 8, p996~1002 1974
- 6) 小森博史：「金アマルガムー冷原子吸光法による気中水銀連続測定法」、日本インスツルメンツ株式会社技術報告書 1981
- 7) 「環境大気調査報告書各種ー各県」、環境庁委託調査 1973~1975
- 8) S. H. Williston : Mercury in the atmosphere , J. Geophy. Res., Vol. 73, p7051~7055, 1968
- 9) J. Darryl : Determination of trace elements in coal, fly ash, fuel oil and gasoline - A preliminary comparison of selected analytical techniques , Anal, Chem., Vol. 46, p239~245 1974

イオンクロマトグラフィーによる市販魚肉ねり製品、 パン類の臭素酸カリウムの定量法

食品化学課 芋 生 眞 子 蓮 池 秋 一
佐々木 美智子 谷 川 薫

緒 言

臭素酸カリウムが食品添加物として初めて許可されたのは、昭和28年、小麦粉改良剤としてであり、その後、38年には魚肉ねり製品の品質改良剤としても使用が認められた。一般に、食品に添加された臭素酸カリウムは、その食品加工中に酸素を放出して臭化物に変化し、放出された酸素が酵素活性を抑制し、食品の組織を変化させ食品の弾力を増強すると言われているが、臭素酸カリウムが完全に分解して臭化物になってしまっているかは不明である。最近、臭素酸カリウムが変異原性を有し、また、発がん性がある事も認められた。この様な現状において、われわれは昭和57年1月～2月にかけて市販食品中の残留臭素酸の調査を行う機会を得た。従来の定量方法は臭素酸の直接定量でないため^①、食品成分などの影響で正の誤差を生じやすい。そこで臭素酸イオンを直接測定出来るイオンクロマトグラフィーを使用した^②。分析法を検討し、市販魚肉ねり製品、パン類について残留調査を行ったので報告します。

実 験 方 法

1 試 料

パン類(食パン、揚げパン、フランスパン、

菓子パンなど)および魚肉ねり製品(かまぼこ、ちくわ、はんぺん、なると巻など)は市販品を購入した。なお、ささかまぼこについては宮城県衛生研究所に購入をお願いしたものである。なお、これら製品は昭和57年1月～2月に製造されたものである。

2 装 置

イオンクロマトグラフ: Dionex社製、イオンクロマトグラフ モデル14型 一部改良して使用した。

ホモジナイザー: (株)日本精機製作所製AM-7型

3 試薬および試液

臭素酸カリウム: 和光純薬工業(株)製試薬特級
炭酸ナトリウム: 和光純薬工業(株)製試薬特級
炭酸水素ナトリウム: 和光純薬工業(株)製試薬特級

ホウ砂: 和光純薬工業(株)製試薬特級

透析膜: Visking Company製セルロース膜
36/32

透析助液: 精製水

10%ヨウ化カリウム溶液: 和光純薬工業(株)製試薬特級を精製水で用時調製

10%硫酸溶液: 和光純薬工業(株)製試薬特級を精製水で希釈

第1溶離液: 0.0024M Na_2CO_3 -0.003M

NaHCO₃ 水溶液

第2溶離液: 0.005M Na₂B₄O₇-0.003M

NaHCO₃ 水溶液

0.01Nチオ硫酸ナトリウム溶液: 0.1Nチオ硫酸ナトリウム溶液を用時希釈

4 作 動 条 件

イオンクロマトグラフの作動条件はTable-1に示した。

5 臭素酸イオンの定量

5-1 試験溶液の調製

透析法を用いた。試料20gに水20mlを加えてホモジナイズする。ホモジナイズされた試料を透析助液60mlと共に透析膜に入れ、外液400mlで一昼夜透析を行った後、外液350mlを採取し50mlまで水温60°でロータリーエバポレーターを用いて減圧濃縮し試験

溶液とした。

5-2 測 定

試験溶液を0.45μmのミリポアフィルターで濾過、直接にイオンクロマトグラフのシステム1に注入し、第1溶離液を流して各イオンを分離する。試料注入後5~10分間、検出器から出て来る溶離液(臭素酸イオンを含む留分)をバルブの切り換えで、システム2の濃縮カラムに吸着させる。次に検出器をシステム2の方の流路に切りかえ、バルブを切りかえて濃縮カラムをシステム2の分離カラムの前に接続し、第2溶離液により濃縮カラムに吸着させた臭素酸イオンを溶離し分離カラムを通して得られたクロマトグラムより臭素酸の定量を行う。なお今回用いたイオンクロマトグラフの流路の概略をFig-1に示した。

Table-1 Ion Chromatographic condition

System-1	
eluent-1	0.0024M Na ₂ CO ₃ /0.003M NaHCO ₃
pump rate	23% (106ml/hr)
sample loop	250 l
anion pre column	4x50mm
anion separator column	3x500mm
anion suppressor column	6x250mm
ICE suppressor column	7x150mm
range	10μMHO
System-2	
eluent-2	0.005M Na ₂ B ₄ O ₇ /0.003M NaHCO ₃
concentrator column	4x50mm
anion separator column	4x250mm
anion suppressor column	9x100mm
pump rate	30% (138ml/hr)
RANGE	3μMHO
Recorder	
full scale	1V
chart speed	2.5mm/min

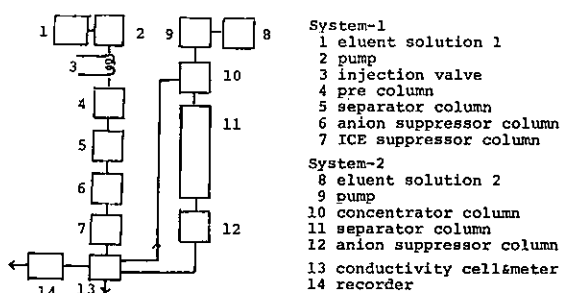


Fig-1 Schematic diagram of Ion Chromatography

6 臭素イオンの定量

6-1 試験溶液の調製

臭素酸の分析に用いた試験溶液をそのまま、あるいは適宜希釈して臭素イオンの試験溶液とした。

6-2 測定

Fig-1 に示した装置のうちシステム 1 の流路から 7 の ICE Suppressor Column を取りはずして分析装置とした。試験溶液を $0.45\mu\text{m}$ のミリポアフィルターを付けた注射器で装置に注入、第 1 溶離液で各イオンを分離し、ピーク高により、臭素イオンを定量した。

結果および考察

1 透析法による試験溶液の調製

一般にイオンクロマトグラフィーで分析する場合、試験溶液の調製は、試料に水を加えてホモジナイズし、そして一定量にしたものを遠心分離し、得られた上澄液の一部をイオンクロマトグラフに注入する方法（直接抽出法）を採用しているが、今回、パンおよび一部の魚肉ねり製品ではフィルターの目詰りを起こす蛋白質などの高分子物質を除去するため透析法を用いることとした。試料としてホモジナイズしたかまぼこ、魚肉ソーセージ、パンなどに、基準濃度あるいは基準濃度の $\frac{1}{10}$ 量の臭素酸カリウムを添加し、一昼夜透析後、透析外液 400ml のうち、ある一定量を採取し、そのままヨウ素法滴定を用いて、臭素酸カリウムを定量し、透析率を求めた。その時の結果を Table-2 に示した。これによると透

析率はほぼ 100% であり、この透析液はフィルターの目詰りも起こすこともなく、イオンクロマトグラフへの注入も出来た。しかしながら、直接抽出法に比べて透析法は、試料に対する試験溶液の希釈率が高く、検出限界が悪くなる。そこで試験溶液の濃縮条件を検討した。加熱による臭素酸の分解が懸念されるので、ロータリーエバポレーターを使い、濃縮に必要な最低温度 60° で 10 倍濃縮時における臭素酸イオンの損失を調べた。この時の結果を Table-3 に示した。この条件下における濃縮による損失は認められなかった。なお定量についてはヨウ素法滴定で行った。

Table-2 Recoveries of Bromate from kamaboko, bread and fishsausage added potassium bromate by dialytic method

Samples	Added Bromate (mg/kg)	Measured Bromate (mg/kg)	Recovery (%)
Kamaboko	0	0	-
	0	0	-
	27	26.86	99.5
	27	26.32	97.5
	270	268.62	99.5
Fishsausage	270	264.86	98.1
	0	0	-
	0	0	-
	27	26.86	99.5
	27	27.39	101.5
Bread	270	276.68	102.4
	270	279.37	103.4
	0	0	-
	0	0	-
	50	51.57	103.1
	50	53.72	107.4

(0.01N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ titration)

Table-3 Recoveries Bromate from reduce concentration

	Added Bromate (mg/kg)	Measured Bromate (mg/kg)	Recovery (%)
No concentration	27	26.86	99.5
Tenfold concentration	27	26.33	97.5
:	27	25.78	95.4
No concentration	270	257.88	95.5
Tenfold concentration	270	247.14	91.5
Twentyfold concentration	270	249.82	92.5

(0.01N Na₂S₂O₃ titration)

2 塩素イオンの妨害

今回、試料とした食パンには1～1.5%、魚肉ねり製品には1～2%の食塩が含まれており、イオンクロマトグラフで臭素酸を測定する場合妨害になると考えられるため、あらかじめ試験溶液を銀カラム (ICE Suppressor Column) を通じて塩素イオンを除去しているが、この銀カラムを通す操作の臭素酸イオンへの影響を調べた。その結果を Table - 4 に示した。臭素酸イオン3 μ g/mlに対し

ての塩素イオンが4000 μ g/ml までは、塩素イオンが存在しない場合と同じピーク高を示したが、8000 μ g/ml 存在するとピーク高は87%に減少した。さらに20,000 μ g/ml になると測定不能となった。しかし当衛生研究所でかまぼこ、ちくわの塩素イオンを調査したところ、試料では13,000～14,000 μ g/g であり、試験溶液では4000 μ g/ml 程度になるので、今回の実験では臭素酸イオンの定量に対する影響はないと思われる。

Table-4 Effects of Chloride on the recovery of Bromate in standard solution by Ion Chromatographic method

Bromate (mg/l)	Added Chloride (mg/l)	Found Bromate (mg/l)	Recovery (%)
3	0	3	-
3	1000	3	100
3	2000	3	100
3	4000	3	100
3	8000	2.6	87
3	20000	+	+

+ : peak is not available for determination of amount BrO₃

3 ソルビン酸の影響

魚肉ねり製品については、ソルビン酸が保存料として使用されているため、妨害について調べたが、ソルビン酸のピークは、システム1のチャート上には28分ぐらいの位置に出現するため分取時間の5～10分間についてはソルビン酸の妨害はないと考えられる。

4 イオンクロマトグラフィーによる添加回収実験

かまぼこ、魚肉ソーセージ、食パンについて添加回収実験を行なった。その結果をTable

5に示した。回収率は平均97%と良好であったが、一部には100%越すものや、80%台のものもあったがほぼ満足出来る結果であった。なお、この時の標準溶液のクロマトグラムをFig-2に、かまぼこに添加した時のクロマトグラムをFig-3に示しておく。Fig-2とFig-3のクロマトグラムから臭素酸イオンのピークはショルダーの上に重なっており、今後このピークと臭素酸イオンのピークが完全に分離出来る条件を検討する必要があると思われる。

Table-5 Recoveries of Bromate added to fish paste products, fish sausages and breadstuffs by Ion Chromatographic method

Kinds	Added Bromate (mg/kg)	Found Bromate (mg/kg)	Recovery (%)
Kamaboko	0	0	-
	0	0	-
	2.7	2.5	93.0
	2.7	2.6	96.0
	27	27.7	102
	27	24.6	91.7
	270	262.5	97.2
	270	266.3	98.6
Fish sausage	0	0	-
	27	27.5	101
	270	295.0	109
Bread	0	0	-
	0	0	-
	5	4.8	96.0
	5	4.4	88.0
	50	48.5	97.0
	50	47.5	95.0

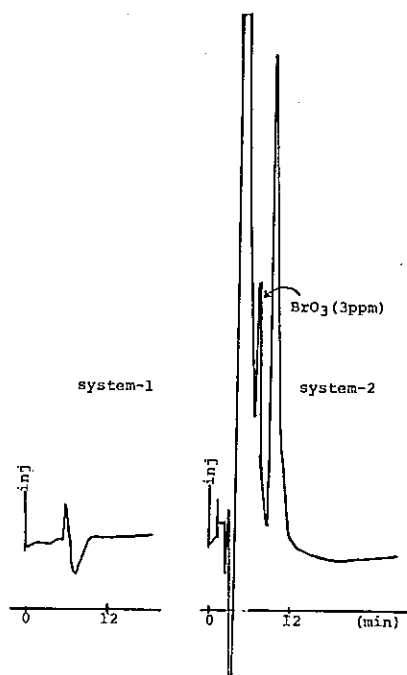


Fig.2 Ion Chromatogram of standard solution

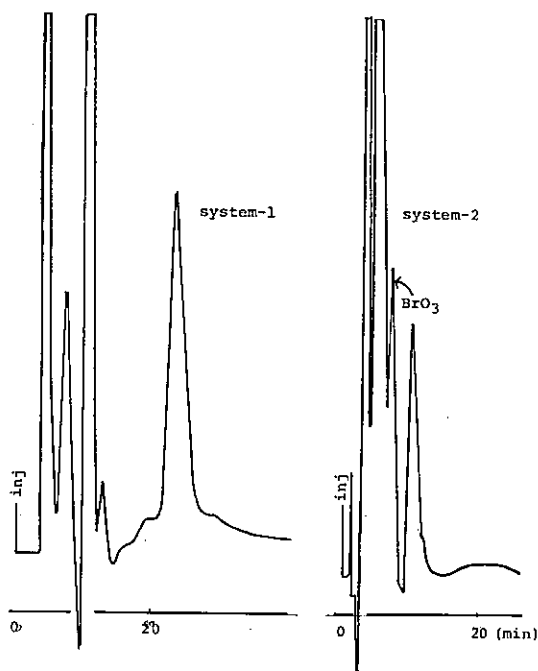


Fig.3 Ion Chromatogram of extract from kamaboko

5 市販食品中の残留臭素酸の定量

市販食品51試料について残留臭素酸の定量を行った。その時の結果をTable-6に表わ

した。臭素酸が検出されたのはささかまぼこの1試料のみであった。

Table-6 The amounts of Bromate from breadstuffs, fish paste products and fish sausage by Ion Chromatographic method

Samples	No of sample	Found Bromate
Breadstuffs		
Breads	3	-
French breads	2	-
Sweet goods	4	-
Sweet buns	3	-
Dough-nuts	3	-
Steam cakes	2	-
Cookies	3	-
Fish paste products		
Mushi kamaboko	3	-
Yaki kamaboko	3	-
Naruto	2	-
Sasa kamaboko	5	-
:	1	9.9mg/kg
Tikuwa	5	-
Age kamaboko	3	-
Hanpen	3	-
Keishingu kamaboko	3	-
Fish sausages		
Fish sausage	1	-
Fish ham	1	-

- : No detected (bellow 1ppm)

6 市販食品中の臭素イオンの定量

表示には臭素酸の使用が明記されているにもかかわらず、ほとんど臭素酸が検出されなかったため、臭素酸の使用の有無を調べるために臭素イオンの定量を行った。その結果はTable-7に示した。臭素イオンは元来食品原料に含まれている以外に使用した食塩の不純物などから食品中には微量ながら存在しているものである。しかし中には臭素酸を使用

して、それが加工中に分解して臭化物に変化したと思われるものもあった。特に臭素酸を検出したささかまぼこからは多量の臭素イオンも検出しており、これは臭素酸を多量に用いた結果、加工中で完全に分解せず、一部が残存したものと思われる。したがって食品に対して適正に使用するならば臭素酸はほとんど臭化物に変化するとと思われる。

Table-7 The amounts of Bromate and Bromide from fish paste products(kamaboko and tikuwa) by Ion Chromatographic method

Kinds		Found Bromate	Found Bromide	Kinds		Found Bromate	Found Bromide
Mushi- kamaboko	1	-	12	Sasa- kamaboko	1	-	8
	2	-	15		2	-	16
	3	-	15		3	9.9	250
	4	-	15		4	-	91
	5	-	18		5	-	8
	6	-	10	6	-	10	
	7	-	9	Tikuwa	1	-	95
Keishingu kamaboko	1	-	7		2	-	13
	2	-	25		3	-	71
	3	-	14		4	-	36
					5	-	14

(mg/kg)

-:below 1ppm

ま と め

1) 試験溶液の調整は透析法を用いた処、フィルターが目詰りが解消された。また透析濃縮も回収率にも影響を与えなかった。

2) 塩素イオンの妨害は、試験溶液の濃度で8,000ppm以上になれば妨害はあるが、食品から抽出した試験溶液では4,000ppmまでぐらいであり妨害は見当らなかった。

3) ソルビン酸の妨害は認められなかった。

4) 食品51検体中、ささかまぼこ1件より臭素酸を検出した。

5) 臭素イオンを判定したところ、4検体から高濃度の臭素イオンを検出した。これは

臭素酸を使用し加工中に臭化物になったものと考えられる。

謝 辞

文調査にあたって試料を購入して頂いた宮城県衛生研究所の方々、イオンクロマトグラフを改良して頂いた安部商事の方々、分析にあたり多くの助言を頂いた大阪府立公衆衛生研究所の渡辺氏に深謝致します。

引用文献

- 1) 厚生省食品化学課 食品衛生研究 28 (12) 11~14 (1978)
- 2) 渡辺ら 食品衛生学雑誌 22 246~247 (1981)

高速液体クロマトグラフィーによる 漬物中の食用タール色素の定量

食品化学課

井 上 雅 成 北 田 善 三
芋 生 真 子 蓮 池 秋 一
佐々木 美智子 谷 川 薫

緒 言

昭和56年9月に漬物の衛生規範が定められ、合成着色料を使用するものにあつては、100 ppm以下にすることが望ましいとされた¹⁾。

そこで著者らは、特に、漬物中の食用タール色素の使用量についての実態調査の必要性から、色素の定量法について検討するとともに、市販の漬物中の色素の定量を行った。今までに、漬物からの色素の分離定量法には、温湯で抽出後、HPLCで分離定量する方法²⁾、イオン交換液で抽出後、薄層クロマトグラフィーで分離定量する方法³⁾、透析法で精製後、HPLCで分離定量する方法⁴⁾等があるが、操作が煩雑であったり、色素によっては充分な回収率が得られない等の問題がある。

著者らは、漬物への使用頻度の高い7種の色素に限定し、アンモニア含有アルコール溶液で抽出後、HPLCで同時定量する方法を検討したところ、良好な結果が得られたので報告する。

実 験 方 法

1. 試 料

市販の漬物16検体を試料として用いた。

2. 装 置

高速液体クロマトグラフ；島津製作所製 LC-2F型、検出器；SPD-1型紫外可視分光光度計、グラジェント装置；GRE-2型

3. 試 薬

標準試薬（赤色2号、赤色3号、赤色102号、赤色106号、黄色4号、黄色5号、青色1号）は東京化成工業製を、リン酸-カリウム、メタノール、エタノールは和光純薬工業製、特級を用いた。抽出液；0.5%アンモニア・70%エタノール溶液、高速液体クロマトグラフィー用移動相；A液 0.05MKH₂PO₄ B液 メタノール

4. 試験溶液の調製

細切した試料10gを比色管に秤り取り、抽出液で全量50 mlとし、時々振盪を行い室温で約20hr.放置した。翌日、遠心分離（8500 rpm, 10min）を行い、上澄液を1.0 μmのフィルターで濾過し、濾液を試験溶液とした。

5. 高速液体クロマトグラフィーによる定量

試験溶液は下記の条件で分析し、定量はピーク高法により行った。

カラム；3.9 mmφ×30cm, 充てん剤；μBondapak C₁₈, カラム温度；40°, グラジ

メント；開始時B液0%，終了時B液84%，
グラジェント速度；4%/min，注入量；20
μl，流速；1.0 ml/min，検出器；480nm
（赤色2号，赤色102号，黄色4号，黄色5
号の測定に用いた。）、580nm（青色1号，
赤色106号の測定に用いた。）、感度；0.08
AUFS

実験結果及び考察

1. HPLC条件の検討

移動相として、 KH_2PO_4 - メタノール系
を用い、まず KH_2PO_4 の濃度とpHについて
検討したところ、濃度については、0.05M
以上の場合に、またpHについては、4～5
の場合にピークの分離及び保持容量の再現性
が良好であった。その為、0.05M KH_2PO_4
溶液をpH調整せずそのまま用いた。また、
7種類の色素は極性が異なる為、 KH_2PO_4
溶液だけでは溶出に長時間を要する。そこで、
 KH_2PO_4 溶液とメタノールとのグラジェント
法を用いた。Fig. 1に標準色素のクロマトグ
ラムを示した。

2. 検量線

標準色素7種について、各色素濃度が5～
30ppmとなるように調製した0.5%アンモ
ニア・70%エタノール溶液を分析したところ、
いずれの色素も良好な直線性を示した。

3. 添加回収

無着色の市販のたぐあん漬を細切し、その
10gに、7種の色素を、濃度が10ppm、
50ppm及び100ppmとなるように添加し
た。回収率はTable 1に示したように、赤色

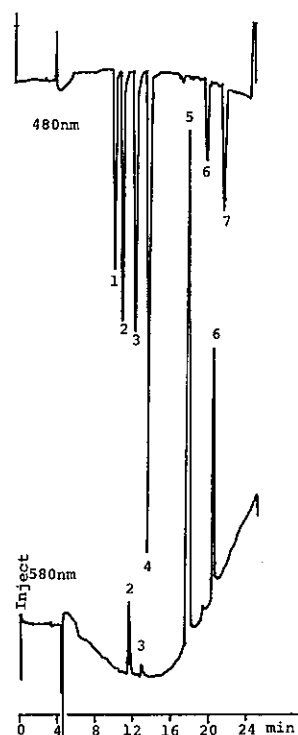


Fig.1. Liquid Chromatogram of 7 Kinds
of Artificial Food Color
1. Y-4; 2. R-2; 3. R-102; 4. Y-5; 5. B-1
6. R-106; 7. R-3

2号を除いて良好な結果が得られた。赤色2
号の回収率の低い原因として、食品成分との
結合が考えられる。なお、この方法による検
出限界は、最も低い赤色3号で試料当たり2
ppmであった。

Table 1 Recovery of 7 Kinds of Artificial Food Color from Takuan Zuke at 3 Levels

Color	Recovery (%)		
	10ppm	50ppm	100ppm
R-2	100	82	83
R-3	106	103	101
R-102	106	101	98
R-106	125	106	104
Y-4	107	103	99
Y-5	108	103	103
B-1	118	106	104

4. 市販の漬物中の色素含有量

県下で市販されているたくあん漬、福神漬、つぼ漬、生姜漬、わらび漬、高菜漬、山ごぼ漬、梅漬等の漬物中の色素含有量の実態調査をした。その結果、Table 2に示したように、色調の淡い黄色4号、黄色5号、赤色102号が比較的多く使用されていた。また、

単一色で使用されているものは、たくあん漬を除けば少なく、2～3種を補色用として使用しているものが多かった。また、全量で100ppmを越えたものは16検体中11検体(69%)あり、さらに、400ppmを越えるものが1検体あった。

Table 2 Concentration of Food Color Residues in Pickles, ppm

Pickles	Y-4	Y-5	R-102	R-106	R-3	R-2	B-1	Total
Takuan-zuke	70.0							70.0
	80.0							80.0
	104.0							104.0
	150.0							150.0
	214.0							214.0
	231.0							231.0
Fukujin-zuke	128.0		79.0	3.5				210.5
	134.0		35.0	9.9				178.9
Tsubo-zuke	145.0	22.5						167.5
Shoga-zuke				2.5	3.5			6.0
			22.5					22.5
	16.5			321.0				337.5
Warabi-zuke	42.9					19.7		62.6
Takana-zuke	104.0							104.0
Yamagoboh-zuke	318.0	90.0	18.0	3.5				429.5
Ume-zuke			159.0					159.0

ま と め

HPLCによる漬物中の食用タール色素の分析法について検討したところ、カラムとして μ BondapakC₁₈、移動相として、0.05M KH₂PO₄-メタノールを用いた時、良好な分離状態が得られた。また、この方法を用いて市販漬物の実態調査を行ったところ、100 ppmを越えたものが69%あり、今後、衛生規範に示された基準以下に抑えるよう指導していく必要があると思われる。

文 献

- 1) 厚生省環境衛生局食品衛生課；通知
環食第214号 昭和56年9月24日
- 2) 米田孟弘、後藤宗彦；日本公衛誌
11, 611, 1980
- 3) 椎名 治；食品衛生研究,
28, 242, 1978
- 4) 長谷川明彦；神戸市環境保健研究所研究
報告, 14, 55, 1981

薄層クロマトグラフィー・デンストメトリーによる 食品添加物の分析(第2報*)

—かんきつ類中のDP、OPP、TBZの定量—

食品化学課

玉 瀬 喜久雄

北 田 善 三

谷 川 薫

緒 言

ジフェニル(DP)、オルトフェニルフェノール(OPP)、チアベンザゾール(TBZ)は、かんきつ類等の防ばい剤としてよく使用される食品添加物であるが、OPPとTBZは最近、食添として許可されただけであり、一部において、OPPのナトリウム塩に発癌性、TBZに催奇形性の疑いがもたれ、これらの安全性にまだ疑問が残されている。

これら三種の防ばい剤の分析には、通常、ガスクロマトグラフィー(GC)法¹⁾を用いているが、操作が煩雑であり、分析にやや長時間を要する。数年前、Ottenederらは、TLC-DによるTBZの分析法について報告しており²⁾、著者らはこの方法を参考にし、さらにOPPとDPにも枠を広げて、TLC-Dによる三種の防ばい剤の簡易で迅速な同時定量を試みた。その結果について報告する。

実 験 方 法

1 試 料

市販のオレンジ、ネーブル、レモン、グレープフルーツ、八朔、夏ミカン、温州ミカン

2 試 薬

DP、OPP：和光純薬工業(株)製、特級

TBZ：東京化成(株)製、特級

標準液：DP、OPPは200 μ g/ml、TBZは50 μ g/mlのそれぞれアセトン溶液を調製し、適宜、これをアセトンで希釈して用いた。

3 装 置

ミキサー：松下電器(株)製 MX-1010

ソックスレー：相互理化学硝子(株)製

cat. no. 150

デンストメーター：島津製作所(株)製 二波

長クロマトスキャナー CS-910

4 試料溶液の調製

4-1 グレープフルーツ以外の試料

試料約200gを細切した後、ミキサーを用いてよくホモジナイズする。このうち20gを正確に秤取し、抽出溶媒にジクロルメタン80mlを用いて約70℃の水浴中で1時間ソックスレー抽出を行う。

次に抽出液を約1mlに濃縮し、その後、アセトンに溶かして全量5mlとし、試料溶液とする。

*薄層クロマトグラフィー・デンストメトリーによる食品添加物の分析—魚肉練製品、漬物中のソルビン酸、サッカリンの定量—：奈良県衛生研究所年報 15、82、(1980)を第1報とする。

4-2 グレープフルーツ

i) DP、OPP：4-1と同操作を行い、試料溶液を調製する。

ii) TBZ：i)で得た試料溶液の2mlを分取し、溶媒を留去した後、ジクロルメタン15mlにて分液ロートに移し、1%塩酸10mlで3回抽出を行う。次に、抽出液を10%水酸化ナトリウムでpH12にした後、ジクロルメタン10mlにて3回再抽出を行う。抽出液を全部合わせて溶媒を留去した後、アセトンに溶かして全量2mlとし、試料溶液とする。

5 定 量

試料溶液、標準液を各々、10μlずつ薄層板にスポットし、まず下記、aの展開溶媒で約10cm展開し、風乾した後、DPとOPPを下記の条件で二波長クロマトスキャナー(CS)を用いて定量を行い、その後、bの展開溶媒にて再び15cm程度展開し、風乾後、CSにてTBZの定量を行う。

薄層板：HPTLC Kieselgel F254

(20cm×20cm、メルク社製)

展開溶媒：a) n-ヘキサン：ベンゼン=1：1

b) 酢酸エチル：メチルエチルケト

ン：ギ酸：水=5：3：1：1

CSの測定条件

i) DP

スリット：1.25×1.25mm

スキャンスピード：20mm/min

モード：反射式、ジグザグスキャン

波長：測定波長 246nm、対照側波長 365nm

レンジ：Pro.×50、Int.×50
(channel 2)

2) OPP

スリット、スキャンスピード、モード：

DPと同じ

波長：励起波長 278nm、蛍光フィルター UV-D₂

レンジ：Pro.×10、Int.×10

3) TBZ

スリット、スキャンスピード、モード：

DPと同じ

波長：励起波長 313nm、蛍光フィルター 400nm

レンジ：Pro.×10、Int.×10

結果および考察

1 ソックスレー抽出時間の検討

標準添加した試料(八朔)につき、水浴温度を70℃の一定とし、溶媒にジクロルメタンを用いてソックスレー抽出を行った場合の各抽出時間(分)におけるDP、OPP、TBZの回収率をFig. 1に示した。DP、OPPは15分、TBZは45分で回収率が最高となり、以後は一定であったので、抽出時間は1時間とした。

2 薄層クロマトグラフィー(TLC)による分離

TLCによる分離は二種類の展開溶媒を用いて二段階で行った。その際に得られたクロマトはFig. 2に示すとおりであった。試料がグレープフルーツの場合に限り、TBZ定量の際、蛍光性を有する大きな妨害物質が出現したため、操作4-2のii)で示したように液-液分配によるクリーンアップを行うことにし

た。

3 CSによる測定条件と検量線

DPはUV吸収、OPPとTBZはUV吸収より高い感度の得られた蛍光強度を測定することにより定量を行った。また、スキニング方法はリニアスキャンより積分値の再現性が良かったジグザグスキャンで行った。今回の方法でのDPの検出限界は10ppm、試

料あたりに換算して2.5 ppm、OPPの場合は、同様に5 ppm・1.25 ppm、TBZは0.1 ppm・0.025 ppmであった。

なお、残存許容量の範囲で作成したDP20~80 ppm、OPP10~40 ppm、TBZ5~20 ppm溶液のスポット量10 μ lで得られた検量線をFig. 3に示したが、いずれも良好な直線性を示した。

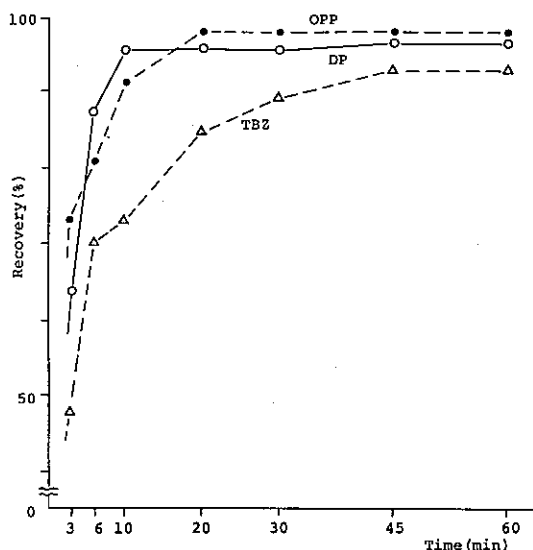


Fig. 1. Relation between recovery rate and extraction period with Soxhlet apparatus.

4 添加回収率

ホモジナイズした各試料(6件)20gに、DP、OPP、TBZをそれぞれ0.7 mg、0.1 mg、0.1 mg添加し、本法に従い操作して得られた回収率はTable 1に示したとおりで、いずれも良好な結果が得られた。なお、データは3回の平均値を示した。

5 市販品の定量結果

市販のかんきつ類7件の定量結果はTable 2に示すとおりであった。TBZの検出され

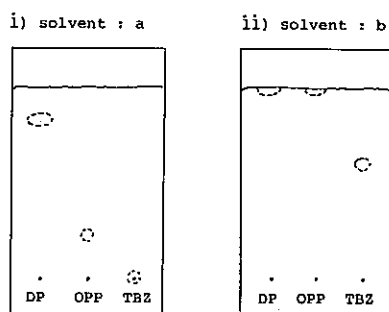


Fig. 2. Thin layer chromatograms of DP, OPP and TBZ.

solv. a; n-hexane-benzen (1:1)
solv. b; ethyl acetate-methyl ethyl ketone-formic acid-water (5:3:1:1)

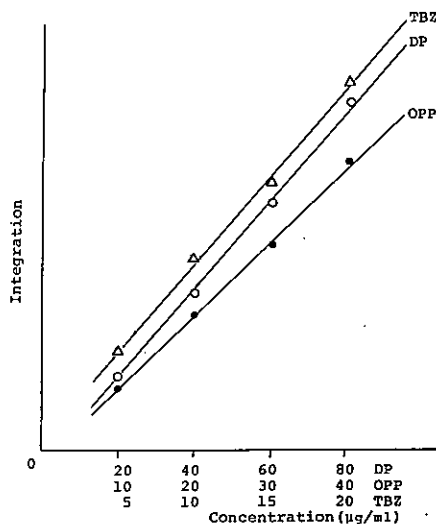


Fig. 3. Calibration curves of DP, OPP and TBZ.

たレモンとネーブルは、さらに皮と果肉に分けて定量を行ったが、果肉からTBZは検出されなかった。

Table.1. Recoveries of DP,OPP and TBZ from citrus fruits.

Sample	Recovery (%)		
	DP	OPP	TBZ
Orange	91.5	98.0	96.5
Nable Orange	93.8	96.0	97.0
Lemon	94.5	93.5	99.4
Grapefruit	91.0	94.0	97.0
Hassaku	94.6	97.0	92.8
Natsumikan	93.0	103.4	94.4

Table.2. Analytical results of DP,OPP and TBZ in citrus fruits.

Sample	DP (ppm)	OPP (ppm)	TBZ (ppm)
Orange	nd	nd	nd
Navel orange	nd	nd	1.3 < rind 4.1 flesh nd
Lemon	15.5	nd	3.5 < rind 12.9 flesh nd
Grapefruit	9.4	nd	nd
Hassaku	nd	nd	nd
Natsumikan	nd	nd	nd
Unshumikan	nd	nd	nd

ま と め

薄層クロマトグラフィー・デンシトメトリによる、かんきつ類中DP、OPP、TBZの同時定量を試みた。試料からの抽出としては、ジクロルメタンを溶媒としてソックスレー抽出を行っただけであるが、グレープフルーツ以外は大きな妨害物質が出現せず、良好な添加回収率も得られた。

本法での検出感度は、DPの場合、試料中の濃度で2.5 ppmが検出限界であり、また、OPPの場合も、あまり強い蛍光性をもたないため検出限界は約1 ppm程度であり、やや感度不足は否めない。これらと比較すると、

TBZは蛍光性が強いいためか、検出感度は高く、0.05ppm位まで定量可能であった。

文 献

- 1) 厚生省環境衛生局食品化学課：食品中の食品添加物分析法指針 その1
p53～70(1981)
- 2) H. Otteneider, U. Hezel : Journal of Chromatography, 109, p181～187(1975)

深海魚の脂質（第2報） グリセリルエーテルについて

食品化学課

蓮池 秋一 芋生 眞子
佐々木 美智子 谷川 薫

緒 言

前回、オレンジメヌケ喫食による下痢症状の原因物質調査を行ったところ、一般に喫食している魚には、ほとんど含まれていないワックスが魚肉中に多量に含まれている事を見出した。また、そのワックスの脂肪酸組成とアルコール組成をも明らかにし、他の魚の脂肪酸組成と比較した¹⁾。今回はその比較に用いた数種の深海魚のうち、銀サワラの脂質中に他の深海魚や一般魚には見られない特別な脂質が薄層クロマトグラフ上で検出されたので、その物質について検討した。

実験方法

1 試 料

前回抽出した脂質をそのまま使用した。

2 試 薬

各種溶媒および標準品は前回と同じものを用いた。なおキミルアルコールはシグマ社製、バチルアルコールは和光純薬製を用いた。

3 脂質クラスの分離および薄層クロマトグラフィー

前回の通りである。

4 薄層クロマトグラフィーによる分画

分取用シリカゲルプレート（メルク製）を用い、試料を帯状に塗布後、ヘキサン：エー

テル：酢酸（85：15：1）で展開する。0.2%2, 7ジクロロフルオレッセンで発色後、目的画分をかきとり、クロロホルム：メタノール（2：1）で抽出した。

5 グリセリルエーテル及び脂肪酸のガスクロマトグラフィー

薄層クロマトグラフィーで分画したジアシルグリセリルエーテル（GEDE）を常法²⁾により、アルカリ加水分解し、構成々分であるグリセリルエーテル（GE）と脂肪酸に分離した。GEは、BSTFAとアセトニトリルでTMSi化、あるいはアセトンとP-tertブチルエンスルホン酸でイソプロピリデン誘導体³⁾としGCで分析、脂肪酸は前回と同じ方法でメチル化しGCで分析した。

実験結果および考察

1 銀サワラ抽出脂質の性質

前回報告した中で、各魚から抽出した脂質の薄層クロマトグラム上に、銀サワラだけ、他の魚にないスポットが見出された。その時の薄層クロマトグラムをFig. 1に示す。このスポットはトリグリセリドの少し上に位置し、またワックスを含んでいたオレンジメヌケの脂質にも含まれておらず、銀サワラのみに見られるところから、この物質は銀サワラ

の脂質中に特異的に存在する物質と思われる。

Table 1 Properties of Fish Muscle Lipids

Fish	Lipid in fish	Unsaponifiable matter in lipid
ウオデ	8.1(%)	5.1(%)
アジ	8.2	4.8
カバ	7.5	5.4
ギンナギ	5.8	6.4
ギンサワラ	9.7	8.9
カラスカレイ	11.6	4.5
シロギ	12.0	4.8
オレンヂメヌケ	7.9	32.8

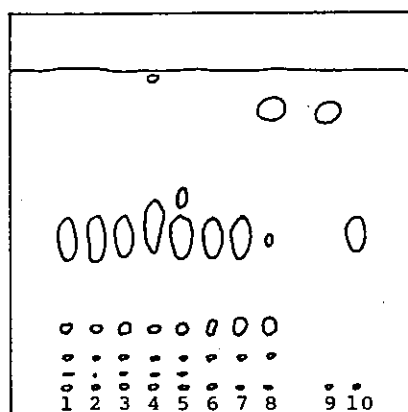


Fig 1 Thin layer chromatogram of fish muscle lipids

1 ウオデ 2 アジ 3 カバ 4 ギンナギ 5 ギンサワラ
6 カラスカレイ 7 シロギ 8 オレンヂメヌケ 9 oleyl oleate 10 triolein

さらに表1から、不けん化物含量も、オレンヂメヌケを除けば、一般の魚に比べて少し高く、これもその物質によるものと思われる。一方、大阪市環境科学研究所の中山らの報告^{3,4)}によると、クロメダイや銀サワラにはGEがジアシルエステルの型で存在している事、またGEDEのRf値は、薄層にシリカゲルを用い、ヘキサン：エーテル：酢酸(80:20:1)で展開した場合、文献値²⁾によると、トリグリセリドの少し上に来る事がわかっており、Fig. 1の銀サワラの未知スポットはGEDEと思われる。

2 ジアシルグリセリルエーテルの単離

前回のオレンヂメヌケ脂質からワックスを単離した時と同様にイアトロビーズカラムでGEDEの単離を試みたが、トリグリセリド留分と同時に溶出し、単離出来なかったので、薄層クロマトグラフィーによる分取を行った。

銀サワラからBligh-Dyer法で抽出した脂質189mgを20×20cmの分取用薄層プレートに塗布し、実験方法に述べた方法にしたがって、展開、搔取、抽出したところ53.8mgのGEDEを得た。よって脂質中には28.5%のGEDEが含まれていた。この値は表1の不けん化物含量と比較して高い値を示している。いまGEをセラキルアルコール(MW342)脂肪酸をオレイン酸(MW282)のみと仮定した時、28.5%のGEDEからはGEが11.2%となり、不けん化物含量8.9%に比べ少し高い。これは薄層プレートからの抽出時に不純物(薄層プレート担体等)が混入したものであるが、そのまま以下の実験をすすめた。

3 ジアシルグリセリルエーテルの構成々分の分析

薄層クロマトグラフィー分画で得られた

GEDEを、実験方法にしたがってGEと脂肪酸に分解し、GEはイソプロピリデン誘導体およびトリメチルシリル誘導体にしてGCで分析した。その時のクロマトグラムを図2に示した。両者を比較した時、イソプロピリデン誘導体の方がGCによる分離は良いようである。またその組成割合を表2に示した。C(16:0)GE, C(18:1)GEが大

部分で、その他C(14:0)GE, C(18:0)GEが含まれており、中山氏等の報告³⁾ともよく一致していた。脂肪酸は三弗化ホウ素メタノールでメチル化後、GCで分析した。また比較のためにトリグリセリド画分の脂肪酸のガスクロマトグラムを図4に示し、組成割合を表3に合わせて示した。

Table-2 Composition of glyceryl ethers obtained from GEDE

GE	14:0	16:0	16:1	18:0	18:1
%	1.6	26.5	2.1	2.7	67.0

Table-3 Composition of fatty acids obtained from GEDE and TG

	GEDE	TG
C14:0	1.2	2.8
C15:0	-	0.5
C16:0	19.0	17.7
C16:1	1.8	5.1
C17:0	0.8	1.4
C17:1	0.5	0.7
C18:0	7.9	5.0
C18:1	28.3	34.0
C18:2	0.5	3.5
C20:0	0.5	-
C20:1	17.8	15.2
C22:1	11.5	6.6
C24:1	6.5	3.7
C22:6	3.6	3.5

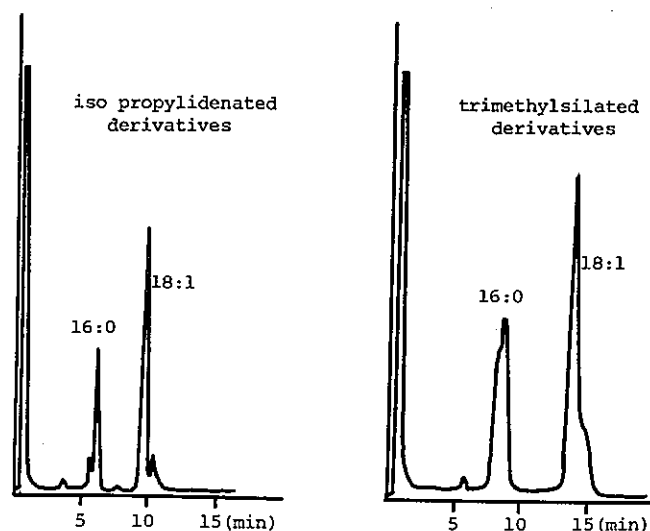


Fig.2 Gas chromatograms of glyceryl ether from *サワラ* lipids

Instrument Shimadzu 4CM FID
Column 3mm X 2m glass column packed with 2% OV-1 on chromosorb W(AW-DMCS) 60-80 mesh
Oven temp. 250°C
Carrier gas N₂ 50 ml/min

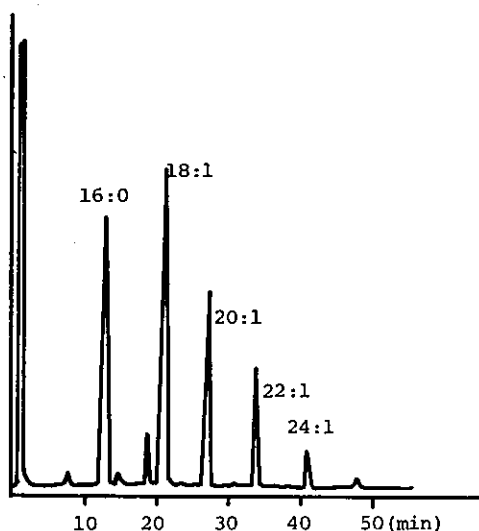


Fig.3 Gas chromatogram of fatty acid methyl ester from 銀サワラ GEDE

Instrument Shimadzu 5A FID
Column 3mm X 2m glass column packed with 15% DEGS on celite 545 (A 60-80 mesh)
Oven temp. hold at 150°C for 5 min then programmed to 200°C at 2°C/min
Carrier gas N₂ 60 ml/min

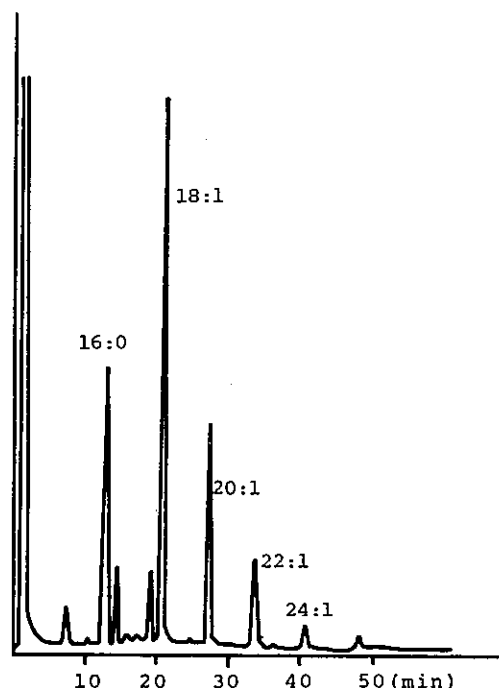


Fig.4 Gas chromatogram of fatty acid methyl ester from 銀サワラ TG

Instrument Shimadzu 5A FID
Column 3mm X 2m glass column packed with 15% DEGS on celite 545 (A 60-80 mesh)
Oven temp. hold at 150°C for 5 min then programmed to 200°C at 2°C/min
Carrier gas N₂ 60 ml/min

トリグリセリドを構成している脂肪酸も、GEとエステル結合している脂肪酸も同じような組成を示していた。

ま と め

銀サワラの脂質中にはGEDEが含まれており、そのGE組成はC(16:0)GE、C(18:1)GEが主成分であり、脂肪酸組成はC_{16:0}、C_{18:1}、C_{20:1}が主成分であった。また喫食しても下痢症状を呈しないのは、オレンジメヌケの脂質がワックスを85.5%も含んでいたのに比べて、銀サワラでは28.5%

と少ないためと考えられる。

参 考 文 献

1. 蓮池ら；奈良県衛生研究所年報，15，70，1981
2. 藤野安彦；脂質分析法入門，学会出版センター，1978
3. 中山，明橋ら；食衛誌 19，73，1978
4. 中山，明橋ら；食衛誌 19，68，1978

GC-MSによる河川水中微量有機化合物の検索 (その1) —脂肪族および芳香族炭化水素の検索—

食品化学課	蓮池秋一	芋生真子
	佐々木美智子	谷川薫
環境公害課	奥田三郎	上田栄次

緒言

河川水はその流域に人口増加や工場増設がなされるに従って汚染されて来るのが常である。一般に河川水の汚染度の指標としては、BOD, COD, TOCなどが用いられているが、これ等の方法では汚染物の物質名まで求める事は不可能である。最近GC-MSを用いて環境中にどのような有機化合物が存在しているのかを調査している研究機関のグループがあり、多くの報告がなされている^{1)~13)}。当研究所もGC-MSが購入されたのを機会に、河川水中の有機化合物の検索を試みることにした。今回は河川水中の全有機化合物のうち、中性区分の脂肪族炭化水素ならびに芳香族炭化水素について報告する。

実験方法

1. 試料

県下主要河川の1つである大和川の奈良県最下流地点藤井で河川水20ℓをガラス瓶に採集した。

2. 試薬および器具

溶媒は全て蒸留精製する。そのうちの一部を取り1000倍に濃縮し、GCで分析し、不純物のないことを確かめた後使用した。その

他の試薬及び器具は篠原らの方法¹⁾にしたがって精製及び洗浄して用いた。

3. 装置および条件

GC 装置：島津4CM、カラム：3%OV 101ガスクロムQ 80~100メッシュ 3mm×2mガラスカラム。カラム温度：100-300℃ (5℃/min), キャリヤーガス：N₂ 50ml/min, 検出器：FID, FPD (S, P)

GC-MS-COM 装置：島津GC-MS 6020, SCAP 1123, カラム：3%OV-101ガスクロムQ 80-100メッシュ 2mm×2mガラスカラム, カラム温度：100-300℃ (2.5℃/min) キャリヤーガス：He 30ml/min セパレーター温度：300℃, <EI条件>イオン化電圧：70eV, イオン化電流：60μA, 加速電圧：3.5KV, 質量走査範囲：M/Z 35-550, スキャン速度：7 スキャン間隔：6秒, GC注入後1.5分後からスキャン開始, <CI条件>反応ガス：イソブタン, イオン化電圧：100eV, BOX電流：200μA, 加速電圧：3.5KV, 質量走査範囲：M/Z 125-550, その他の条件はEIと同じ。

4. 分析方法

抽出および分離は篠原らの方法¹⁾を準用した。その時の方法を図式-1に示した。

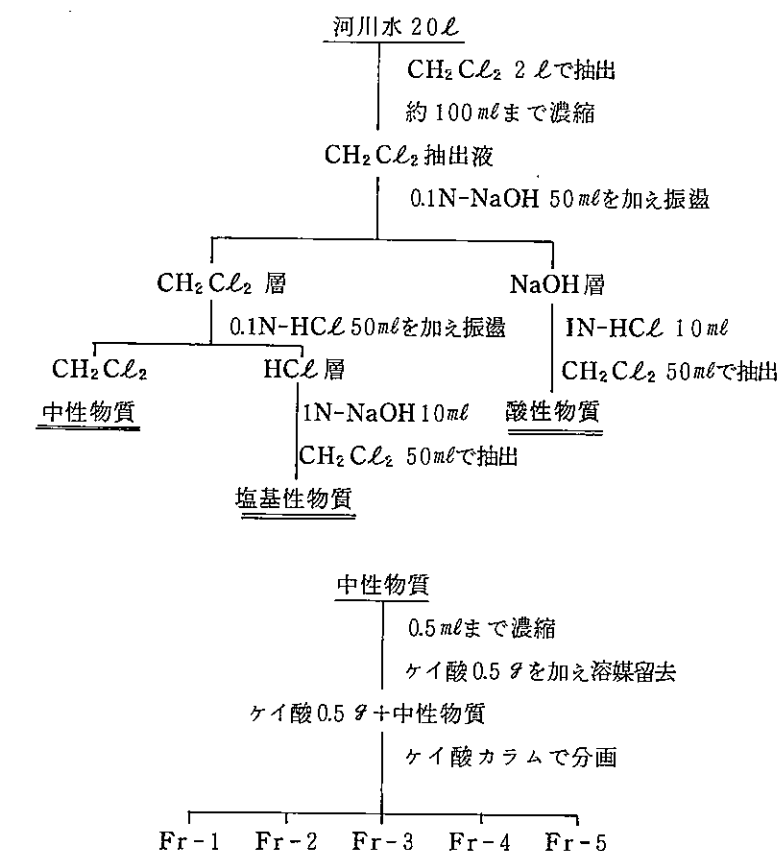
結果および考察

1. 試料河川水の一般検査結果

試料に用いた河川水の一般検査結果を表-1に示した。表-1の値から採水地点の河川を推定すると、BOD 9.0 ppm と非常に汚濁が進んでいることがわかる（河川の等級、

Eランク）。また Cl^- 、T-P、ABSなどが高い値から、汚濁原因は生活排水が示唆される。またこれらの値はこの地点での通常の範囲内であり¹⁴⁾、この試料を分析して得られる結果についても、つねにこれ等のものを含んだ水が流れているものと思われる。

図式-1 有機物の抽出と相互分離法



Fr-1: イソオクタン 20 ml
Fr-2: イソオクタン: ベンゼン (1:1) 25 ml
Fr-3: ベンゼン 25 ml
Fr-4: ベンゼン: 酢酸エチル (1:1) 25 ml
Fr-5: ベンゼン: メタノール (1:1) 25 ml

各フラクションは 0.02 ml まで濃縮
ケイ酸カラム: ケイ酸 (イヤトロビーズ) 6 g を
160℃ で一夜活性化し、イソオクタンで径 1 cm のカラムに充てんしたもの

表-1 試料水の一般検査結果

測定項目	測定値
気温	24℃
水温	23℃
PH	7.6
Cl^-	62 ppm
NH_4-N	3.3 "
NO_2-N	0.38 "
NO_3-N	2.5 "
K-N	4.9 "
COD	11.0 "
BOD	9.0 "
DO	6.7 "
SS	2.0 "
ABS	0.43 "
T-P	1.3 "
PO_4-P	1.0 "
57年 5月 31日 12時 30分に採水	

2. フラクション 1 について

図式-1の方法で得られたFr-1留分をGCで分析した。なおFIDは $5\mu\text{l}$ 、FPD(S, P)は $2\mu\text{l}$ 注入した。その時のクロマトグラムを図-1に示す。FPD(S)でピークが現われているが、FIDでは同じ保持時間に明瞭なピークが観察されない。これは両検出器の感度差によるものである。それでこのFrに含まれている物質のうち、イオウ元素を含む化合物は微量で、FIDで検出したピークは全てリン、イオウ元素を含まない化合物である。次にFIDの各ピークを同定するためにGC-MS-COMシステムで分析した。一般にMSの感度は特別な方法を用いないかぎりFIDと同等とされている。よって各ピークを同

定するに当り、リンやイオウ元素を含む化合物を考えなくてもよい。さらに通常Fr-1留分は脂肪族炭化水素のみの留分である²⁾。そのため、あらかじめ飽和直鎖脂肪族炭化水素($\text{C}_{11}\text{--C}_{30}$)の同カラムでの保持時間やマススペクトルを調べておき、試料の各ピークを同定した。さらに同定を確実なものにするため、CIによるマス chromatogラフィーも行った。図-2にFr-1のTIIを、図-3に代表的なピークのEIマススペクトルを示す。いずれもよく似たマスパターンを示しており、同族体である事がわかる。またそのパターンはあらかじめ取っておいた直鎖飽和脂肪族炭化水素とよく一致しており、試料のピークは直鎖飽和脂肪族炭化水素であった。

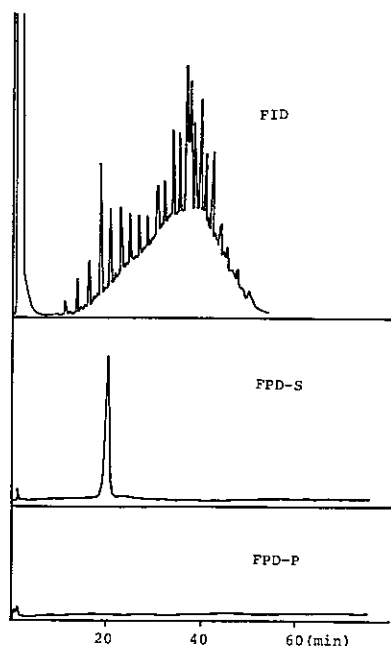


Fig. 1 Gas chromatogram of the fraction-1 in the water of YAMATO river.

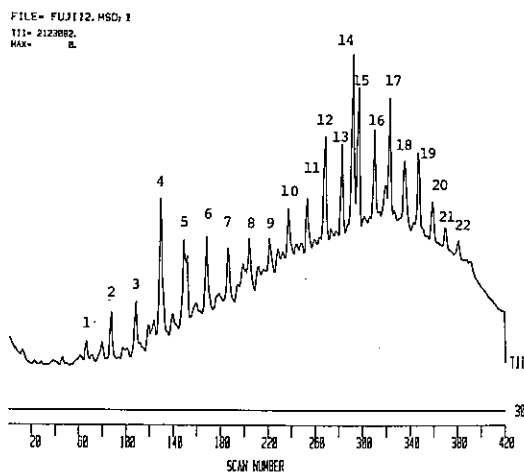


Fig.-2 TII Gas chromatogram of the fraction-1 in the water of YAMATO river.

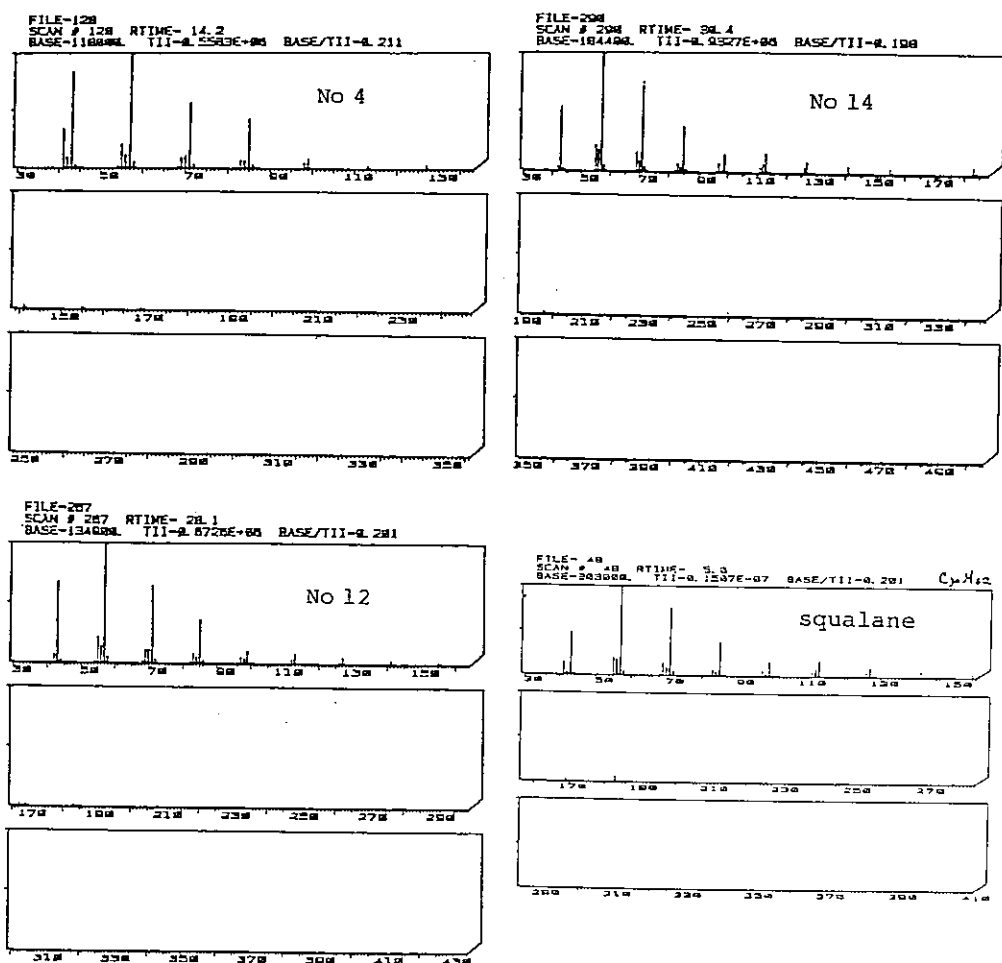


Fig.3 mass spectra of No 4,12,14 in fraction-1 and squalane.

また保持時間、C I マスクロマトグラムから分子量を調べ、各ピークを同定した。その結果を表-2にまとめた。なおピーク14はE I マススペクトルが通常の直鎖脂肪族炭化水素と異っており、C I マススペクトルからも明瞭な QM^+ が観察出来なかったが、データ集¹⁵⁾からスクアランであることがわかり、標品のスクアランの保持時間およびマススペ

クトルよりスクアランと確定した。なお大きなピークの間にある小さなピークは枝分れした脂肪族炭化水素であることが、C I マスクロマトグラムおよびガスクロマトグラムの保持時間から推測出来る(溶出順位 2-メチル、3-メチル、直鎖)。

表-2 Fr-1から検出された

化合物		
ピーク番号	物質名	分子量
1	n-テトラデカン	198
2	n-ペンタデカン	212
3	n-ヘキサデカン	226
4	n-ヘプタデカン	240
5	n-オクタデカン	254
6	n-ノナデカン	268
7	n-エイコサン	282
8	n-ヘンエイコサン	296
9	n-ドコサン	310
10	n-トリコサン	324
11	n-テトラコサン	338
12	n-ペンタコサン	352
13	n-ヘキサコサン	366
14	スクアラン	422
15	n-ヘプタコサン	380
16	n-オクタコサン	394
17	n-ノナコサン	408
18	n-トリアコンタン	422
19	n-ヘントリアコンタン	436
20	n-ドトリアコンタン	450
21	n-トリトリアコンタン	464
22	n-テトラトリアコンタン	478

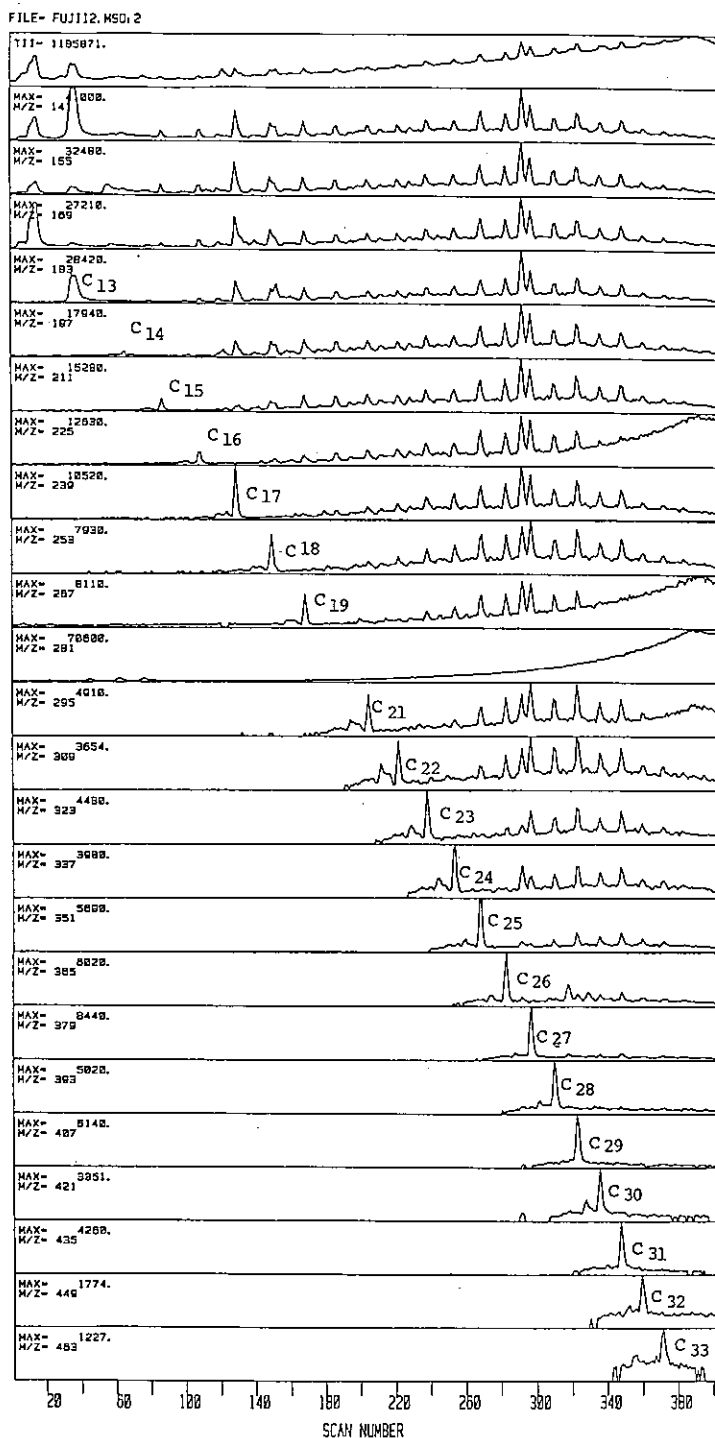


Fig.4 Mass chromatogram of fraction-1 by CI

3. フラクション-2について

Fr-2 留分についても Fr-1 と同様にピークの同定を容易にするため、GC で分析した (FID、FPD-S、FPD-P)。その結果イオウ化合物、リン化合物は含まれていなかった。またこの Fr は多環芳香族炭化水素が主に含まれている留分である²⁾。それで既知の多環芳香族炭化水素および Fr-2 に含まれていると思われる化合物を GC-MS で試料と同条件で測定しておき、化合物の保持時間およびマススペクトルを調べておいた。図-5 に標準多環芳香族炭化水素の TII を、図-6 に試料の TII を示す。試料の TII から標準多環芳香族炭化水素の保持時間と同じ位置に明瞭なピークは見られなかった。よって、今まで各研究所の報告で検出されている物質をマスクロマトグラフィーで検出するこ

とにした。一般に多環芳香族炭化水素は EI スペクトルにおいても分子イオンが強く現われるので、分子イオンで各多環芳香族炭化水素の検出を行い、標準物質の保持時間とで同定した。その時のマスクロマトグラムを図-7 に示す。一方、試料の TII でピーク番号 4, 6, 8, 10, 11 はマススペクトルがよく似ており、同族体を思わせる。フラグメントも 74 間隔で現われており、 $\text{fSi}(\text{CH}_3)_2\text{O}$ に相当する。よってシリコンオイルと推定した。図-8 にピーク番号 7 のマススペクトルを、図-9 にそのマススペクトルから得られたフラグメントのマスクロマトグラムを示した。以上、表-3 に Fr-2 で検出された化合物を示した。この結果、他の研究所の報告で検出されている多環芳香族炭化水素は、今回試料とした河川水中にも含まれていた。

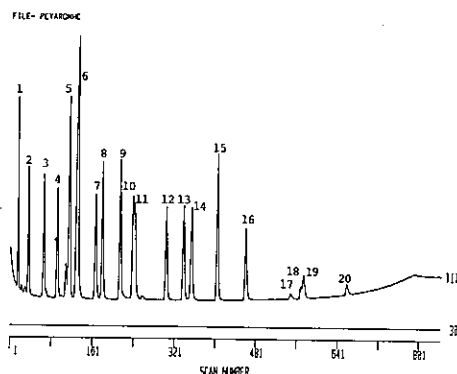


Fig. 5 TII Gas chromatogram of polycyclic aromatic hydrocarbons.
1: decalhydronaphthalene 2: naphthalene 3: methyl naphthalene 4: diphenyl
5: acenaphthylene, dimethyl naphthalene 6: coronene, octylbenzene, methyl diphenyl
7: fluorene 8: dimethyldiphenyl 9: decylbenzene 10: phenanthrene 11: anthracene
12: methylanthracene 13: fluoranthene 14: pyrene 15: pentadecylbenzene 16: benzoanthracene
17: benzoanthracene 18: benzopyrene 19: perylene 20: benzoperylene

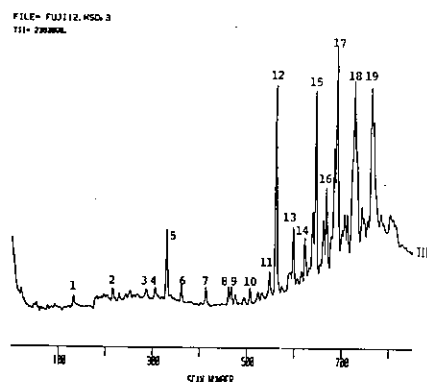


Fig. 6 TII Gas chromatogram of the fraction-2 in the water of YAMATO river.

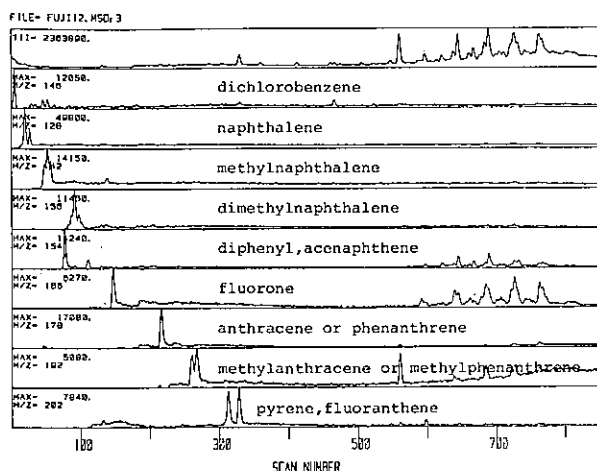


Fig.7 Mass chromatogram of polycyclic aromatic hydrocarbons in the fraction-2

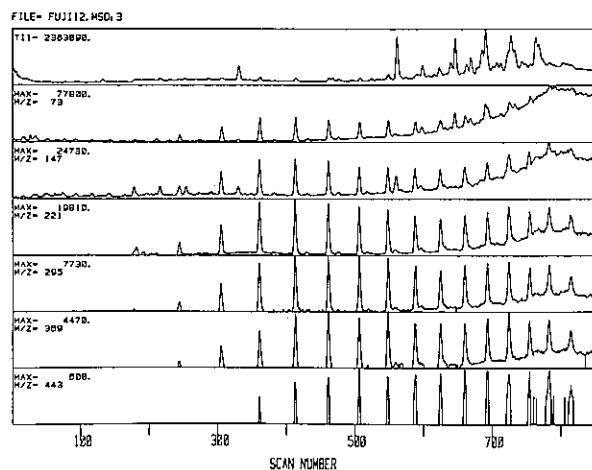


Fig.9 Mass chromatogram of silicone oil (fragment 73, 147, 221, 293, 369, 443) in the fraction-2.

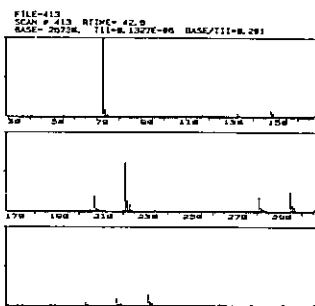


Fig.8 Mass spectra of peak No 7 in the fraction-2.

表-3 Fr-2 から検出された化合物

ピーク番号	分子量	物質名	同定法
	146	ジクロロベンゼン	MC
	128	ナフタレン	"
	142	メチルナフタレン	"
	156	ジメチルナフタレン	"
	154	ジフェニール	"
	154	アセナフテン	"
	166	フルオレン	"
	178	アントラセン又はフェナントレン	"
	192	メチルアントラセン又はメチルフェナントレン	"
	202	ビレン	"
	202	フロランセン	"
	288	HCH	"
	410	スクアレן	MS, GC
4, 6, 7, 8, 10, 11,		シリコンオイル	MC

MC：化合物の主なフラグメントが標品と同じ保持時間にピークを形成した場合

MS、GC：化合物のマススペクトルおよび保持時間が標品と一致した場合

ま と め

1. Fr-1 留分からはC₁₄からC₃₄ までの直鎖飽和炭化水素およびスクアランが検出された。
2. Fr-2 留分からは明瞭なピークは示さなかったが、数種の多環芳香族炭化水素、スクアレン、HCHなどが検出された。しかしFr-2 留分には未同定ピークが多く、今後これ等のピークを同定する必要がある。

参 考 文 献

- 1) 篠原亮太他：公害と対策 24, 282~294, 1978
- 2) 森田邦正他：福岡県衛生公害センター年報 8, 96~109, 1981
- 3) 篠原亮太他：衛生化学 24, 304~313, 1978
- 4) 松島 肇他：分析化学 24, 505~511, 1975
- 5) 篠原亮太他：水質汚濁研究 1, 23-32 1978
- 6) “ : 水質汚濁研究に関するシンポジウム講演集 91-96, 1977 .
- 7) “ : “ 31-42, 1978
- 8) “ : “ 79-84, 1979
- 9) “ : 北九州市環境衛生研究所報 4, 62-63, 1978
- 10) “ : “ 5, 87-97, 1979
- 11) 篠原亮太他：北九州市環境衛生研究所報 6, 90-91, 1980
- 12) 白根義治他：広島県環境センター業務年報 53, 1980
- 13) 森谷 賢：ppm, 12, 66-75, 1981
- 14) 奈良県公害課：環境調査報告書（水質編）
- 15) E. Stenhagen, S. Abrahamsson, F. W. McLafferty(ed.), Registry of Mass Spectral Data.

奈良地区の環境化学物質等の一日摂取量について

食品化学課	宇野正清	岡田作
	農沢宗利	北田善三
	井上雅成	谷川薫
環境公害課	市村国俊	溝渕膺彦
	田中健	兎本文昭
	大前壽子	
予防衛生課	寺田育子	
	板野龍光	

緒言

近年、食品・大気・河川・土壌等の人間の環境全体が化学物質等により広範囲に汚染され、人体に何らかの影響を及ぼす可能性が危惧されている。昭和40年代には、PCB・有機水銀・カドミウム等では中毒により多数の被害者が出ている。

このような状況下で、人体が一日あたりどれ位の化学物質等を摂取しているかを把握することは、食品の安全性評価や予防衛生上必要なことであり、FAO/WHOでも汚染の実態と規制について、検討をすすめている。我国でも国立衛生試験所を中心として研究班（班長 内山充）が作成され、「食品中の各種汚染物摂取量調査」を実施しており、また地方衛生研究所全国協議会では「健康と飲料水の無機成分」についての研究班が作成されている。著者らもこれらの研究班に参加し、奈良地区において、汚染物や金属および食品添加物等の摂取量調査を実施したので、報告する。

実験方法

1. 試料採取法

マーケットバスケット方式により、昭和56年度厚生省発行¹⁾の食品群別摂取量表示の近畿Ⅱの欄に基づいて、国民栄養調査食品群別表を参考に、表1に示した89項目・101種類の食品を、昭和56年9月1日～3日に奈良地区の小売店より購入した。

2. 分析用試料の調製方法

各食品を表2の方法で調理後、13群に分別しミキサーで均一に混合したものを分析用試料とした。

表1 摂取量調査における献立食品名及び摂取量(g/人/日)

食品群	食品名	産地(製造地)	摂取量(g/人/日)	食品群	食品名	産地(製造地)	摂取量(g/人/日)
I米・米加工品	精白米	新潟県	228.7	Ⅳ緑黄色野菜類	にんじん	大阪府	12.7
	もち	越後製米㈱ 新潟県小千谷市	6.3		ほうれんそう	奈良県	22.3
	合計		235.0		ピーマン	〃	3.1
Ⅱ穀類・雑穀類	押し麦	三喜製麦㈱ 奈良県大和高田市	1.0		レタス	〃	21.3
	薄力粉	日清製粉㈱ 香川県坂出市	4.4		ブロッコリー	大阪府	59.4
	食パン	敷島製パン㈱ 奈良県大和郡山市	42.9	Ⅳその他の野菜類	大豆	奈良県	37.3
	アンパン	〃	6.1		たまねぎ	兵庫県	18.0
	ゆでうどん	杉浦製めん所 奈良市	26.1		きのこ類	奈良県	6.9
	そうめん	三輪山本㈱ 奈良県桜井市	2.8		キャベツ	長野県	26.0
	即席麺	日清食品㈱ 大阪市淀川区	3.0		きゅうり	奈良県	9.0
	そば粉	粉源商店 奈良市	0.3		はくさい	長野県	26.6
	バターピーナツ	加豆屋㈱ 大阪府南区	1.7		三度豆	奈良県	34.0
	さつまいも	奈良県	9.3		なす	〃	10.9
	じゃがいも	〃	21.4		菜類漬物	奈良漬物㈱ 奈良県大和郡山市	14.9
	さといも	〃	11.8		なら漬	〃	9.5
	こんにゃく	上杉商店 奈良県橿原市	15.6		生しいたけ	奈良県	4.3
	合計		146.3		わかめ	マルト昆布 三重県多気郡	197.4
Ⅲ砂糖類菓子類	上白糖	塩水港精製糖㈱ 横浜市鶴見区	12.2	Ⅴ調味料嗜好飲料	しょうゆ	ヒガシマルしょう油㈱ 兵庫県高野市	19.7
	いちごジャム	雪印乳業㈱ 札幌市東区	0.5		ウスターソース	カゴメ㈱ 名古屋市中区	3.4
	キャラメル	森永製菓 東京都港区	0.6		塩	日本専売公社 兵庫県赤穂市	1.3
	あられ	吉岡米業㈱ 奈良県北葛城郡	3.3		日本酒	沢の鶴㈱ 神戸市灘区	19.0
	カステラ	敷島製パン㈱ 奈良県大和郡山市	4.0		ビール	キリンビール 東京都	27.7
	ビスケット	シスコ㈱ 埼玉県大里郡	1.5		ブドウ酒	三葉オーシャン 東京都	0.9
	干菓子	山脇製菓㈱ 東京都豊島区	14.6		日本茶	山城物産 京都府	2
	合計		36.7		コーヒー	ユニオンシーボトラーズ 大阪府高槻市	60.4
Ⅳ油脂類	バター	雪印乳業㈱ 札幌市東区	1.4		コーラ	三笠コーラボトリング 奈良県天理市	134.4
	マーガリン	味の素㈱ 東京都中央区	2.2	Ⅵ魚介類	紅茶	リプトン 神戸市中央区	
	サラダ油	昭和産業㈱ 東京都千代田区	8.9		まぐろ	南 洋	4.6
	ラード	雪印乳業㈱ 札幌市東区	0.2		かれい	山陰沖(境港)	6.7
	マヨネーズ	味の素㈱ 東京都中央区	3.9		さば	青森県八戸(日本海)	8.5
Ⅴ豆類	合計		16.6		さけ	北海道	1.4
	みそ	岡崎マルサン㈱ 愛知県岡崎市	14.0		はまち	愛媛県	14.4
	絹ごしとうふ	山倉㈱ 奈良県吉野郡	32.4		うなぎ	兵庫沖	14.9
	あぶらあげ	〃	8.6		えび		4.3
	納豆	〃	2.8		あさり	三重県	7.4
	あずき	大穀産業 大阪府茨木市	2.7		塩さば		8.6
Ⅵ果実類	合計		60.5		めざし		1.8
	温州みかん		89.4		まぐろかん詰	日本水産 東京都千代田区	0.5
	オレンジ				魚佃煮	いそかわ 奈良市	17.1
	グレープフルーツ				かまぼこ	ムラカミ 兵庫県尼崎市	1.8
	レモン				ちくわ	日本水産 兵庫県姫路市	1.8
	リンゴ	青森県	24.7		魚肉ソーセージ	江崎グリコ 大阪府福島区	92.0
	バナナ	フィリッピン	5.5		合計		
	いちご		0.2				
	なし	鳥取県	43.9				
	トマトジュース	カゴメ㈱ 名古屋市中区	4.5				
	合計		168.2				

食品群	食品名	産地(製造地)	摂取量(g/人/日)	食品群	食品名	産地(製造地)	摂取量(g/人/日)
Ⅲ肉・卵類	牛 肉	三重 県	29.9	Ⅳ加工食品 その他の食品	ぎょうざ	西印食品㈱ 札幌市東区	2.0
	豚 肉	奈良 県	23.5		しょうまい	味の素㈱ 東京都中央区	0.6
	鶏 肉	"	19.7		コロッケ	いそかわ㈱ 奈良市	2.8
	鯨 肉	"	1.2		サラダ	"	1.0
	羊 肉	"	0.6		酢	中越酢店 愛知県半田市	10.9
	ブレスハム	"	10.7		カレールー	ハウス食品工業㈱ 大阪府東大阪市	
	鶏 卵	奈良鶏卵㈱ 奈良市	45.2		合 計		17.3
	合 計		130.8				
Ⅴ乳 類	牛 乳	鶴牧場牛乳処理 大坂市住之江区	91.0				
	チーゾ	雪印乳業㈱ 札幌市東区	1.0				
	ヨーグルト	鶴牧場牛乳処理 大坂市住之江区	4.2				
	合 計		96.2				

表 2 食 品 調 理 法

No.	食 品 名	調 理 法
2	精 白 米	水で4回洗い、鍋に入れ、水160mlを加えて(20分間)炊く。
3	も ち	切もちをホットプレートで5分間ずつ表裏焼く。
4	押 し 麦	水で4回洗い、鍋に入れ、水230mlを加えて20分間炊く。
5	薄 力 粉	70mlの水を加えこねて、ホットプレート上で5分間焼く。
9	そ う め ん	1000mlの沸騰水で5分間ゆでて湯を切る。ゆで汁はすてる。
10	即 席 麵	500mlの沸騰水で3分間ゆでて湯を切る。ゆで汁はすてる。
11	そ ば 粉	50mlの水を加えて練る。
13	さ つ ま い も	330mlの沸騰水で皮つきのまま20分間ゆでて湯を切る。ゆで汁はすてる。
14	じ ゃ が い も	330mlの沸騰水で皮つきのまま20分間ゆでて湯を切る。ゆで汁はすてる。
15	さ と い も	330mlの沸騰水で皮をむいてから15分間ゆでて湯を切る。ゆで汁はすてる。
16	こ ん に ゃ く	550mlの沸騰水で5分間ゆでて湯を切る。ゆで汁は捨てる。
31	あ ぶ ら あ げ	640mlの沸騰水で5分間ゆでて湯を切る。ゆで汁は捨てる。
40	に ん じ ん	210mlの沸騰水で25分間ゆでて湯を切る。ゆで汁は捨てる。
41	ほ う れ ん そ う	ひげ根は除去し230mlの沸騰水で3分間ゆでて湯を切る。ゆで汁はすてる。
42	ビ ー マ ン	種、葉柄は除去し、ホットプレートで5分間焼く。
43	ブ ロ ッ コ リ ー	180mlの沸騰水で15分間ゆでて湯を切る。ゆで汁はすてる。
45	た ま ね ぎ	外皮を除去し140mlの沸騰水で5分間ゆでる。ゆで汁はすてる。
49	は く さ い	720mlの沸騰水で10分間ゆでて湯を切る。ゆで汁はすてる。
50	三 度 豆	210mlの沸騰水で10分間ゆでて湯を切る。
50	な す	へたを除去し半割り後235mlの沸騰水に入れ15分間ゆでる。ゆで汁はすてる。
53	生 し い た け	ホットプレート上で5分間焼く。
54	わ か め	ぬるま湯で2回、水で1回洗浄後水を切りしぼる。
61	日 本 茶	沸騰水で2分間抽出後ろ過し、茶100g当り2800mlの抽出液をえる。
61	紅 茶	沸騰水で2分間抽出後ろ過し、100g当り2040mlの抽出液を得る。
63	か れ い	180mlの沸騰水で5分間ゆでる。ゆで汁はすてる。
64	さ ば	210mlの沸騰水で5分間ゆでる。ゆで汁はすてる。
65	さ け	ホットプレートで10分間焼く。
68	あ さ り	220mlの沸騰水で2分間ゆでる。ゆで汁はすてる。
69	塩 さ ば	ホットプレートで10分間焼く。
70	め ざ し	ホットプレートで10分間焼く。
75	牛 肉	ホットプレートで3分間焼く。
76	豚 肉	ホットプレートで5分間焼く。
77	鶏 肉	140mlの沸騰水で5分間ゆでる。煮汁は捨てる。
78	鯨 肉	160mlの沸騰水で5分間ゆでる。煮汁は捨てる。
79	羊 肉	ホットプレートで5分間焼く。
85	ぎ ょ う ざ	20mlの水を加え、ホットプレートでフタをして3分間焼く。
86	し ゅ う ま い	蒸し器で7分間蒸す。

3. 装 置

ガスクロマトグラフ付質量分析装置：(株)島津製作所製 6020型 (SCAP1123 データー処理システム付)

ガスクロマトグラフ：(株)日立製作所製073型 (炎光光度型検出器および電子捕獲型検出器付)

原子吸光分析装置：(株)島津製作所製 AA-640型

水銀分析装置：(株)島津製作所製 UV-201型

高速液体クロマトグラフ：(株)島津製作所製 LC-2型 (紫外・可視およびけい光検出器付)

4. 試 薬

農薬等標準品：(株)和光純薬工業製

有機溶剤：(株)和光純薬工業製の残留農薬試験用を使用した。

その他の試薬は全て市販特級品を使用した。

5. 分析項目

農薬は56項目、金属は13項目、かび毒は7項目、多環芳香族炭化水素は9項目、食品添加物は16項目、色素は11項目そして水分含量・脂肪含量を測定した。

なお一部の分析 (多環芳香族炭化水素、かび毒) は大阪府立公衆衛生研究所および名古屋市衛生研究所にて分析された。

6. 分析方法

有機塩素系農薬と有機リン系農薬は前田ら²⁾の方法で、ジチオカルバメート系殺菌剤とエチレンチオウレア (ETU) は宇野ら³⁾⁴⁾の方法で、PCBは鶴川ら⁵⁾の方法で分析した。

重金属は、湿式分解後原子吸光法等で分析し、食品添加物のうち、TBZ、OPP、DPおよびニコチン酸、ニコチン酸アミドは北田らの方法⁶⁾⁷⁾で、その他は衛生試験法⁸⁾に準じた。

結 果

1. 農薬・PCB摂取量

表3に検出された農薬・PCBの群別一日摂取量を示した。総BHCは2.8 μ g摂取されており、 α - β - γ の各異性体が検出され、 α -異性体が64%を占めていた。DDT関連化合物の摂取量は1.8 μ gであり、PP'-DDT、PP'-DDD、PP'-DDEの3つが検出され、それぞれ36, 18, 46%を占めていた。またBHCと異なりX群、XI群、XII群で大部分が検出された。

ドリノ剤はディルドリンがVIII群、XI群を中心に検出され、摂取量は0.55 μ gであった。その他塩素系化合物としてヘプタクロールエポキシド、ヘキサクロルベンゼン (HCB)、ペンタクロルニトロベンゼン (PCNB) が検出され、摂取量はそれぞれ0.23, 0.11, 0.13 μ gであった。

有機リン系農薬ではマラチオンのみがII群、III群より検出され、摂取量は2.9 μ gであった。

PCBは動物性食品、とくにX群で96%を占めており、摂取量是有機汚染物中最大の3.4 μ gを示した。

表3に示した以外に分析を実施した農薬は、アルドリノ、エンドリン、OP'-DDT、OP'-DDE、ヘプタクロール、オキサジア

ゾン、フェンチオン、フェニトロチオン、ベ
ンチオカーブ、パラチオン、メチルペラチオ
ン、DDVP、PAP、ダイアジノン、サリ
チオン、 α -CVP、 β -CVP、EPN、
ホルモチオン、ホサロン、チオダン、ジメト
エート、キャプタン、キャプタホール、クロ
ルベンジレート、NAC、BPMC、MPM
C、XMC、PHC、MTMC、MIPCで、
これらは全て検出しなかった。

表3 農薬及びPCBの一日摂取量(μg)

化合物	各化合物の群別摂取量														
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	計
α -BHC	—	0.17	0.064	0.10	0.069	—	0.12	—	—	0.11	0.94	0.12	0.10	—	1.793
β -BHC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.037	0.32	0.030	0.11	—	0.497
γ -BHC	—	—	—	—	—	—	0.41	—	—	—	—	—	0.046	—	0.456
δ -BHC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total-BHC	—	0.17	0.064	0.10	0.069	—	0.53	—	—	0.14	1.3	0.15	0.25	—	2.773
HCB	—	—	—	0.010	—	—	—	—	—	0.095	—	—	—	—	0.105
PCNB	—	—	—	—	—	—	0.13	—	—	—	—	—	—	—	0.13
PCB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.6	0.58	0.17	0.032	—	3.382
PP'-DDT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.13	0.52	—	—	—	0.65
PP'-DDD	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.071	0.23	0.029	—	—	0.33
PP'-DDE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.24	0.45	0.077	0.009	—	0.776
Total-DDT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.44	1.2	0.11	0.009	—	1.759
Malathion	—	2.5	0.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.87
Dieldrin	—	—	—	—	—	—	—	0.12	—	0.038	0.35	0.022	0.017	—	0.547
Heptachlor epoxide	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.036	0.16	0.029	—	—	0.225
Ethylene- bisdithio carbamate*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ethylene thiourea	—	—	—	—	—	—	—	0.60	—	—	—	—	—	—	0.60
Moist (%)	74.2	78.6	39.5	3.6	74.5	87.6	94.1	90.3	90.8	76.7	70.2	86.2	60.5	100	
Fat (%)	—	—	2.6	89.6	4.7	—	—	—	—	1.9	18.5	3.2	12.8	—	

2. 金属摂取量

表4に金属の群別摂取量を示した。ヒ素の摂取量は $296\mu g$ で、X群が90%を占めており、総水銀が $19.3\mu g$ 、鉛が $31.2\mu g$ 、カドミウムが $28.6\mu g$ 、銅が $1.22mg$ 、亜鉛が $10.3mg$ 、マンガンが $4.29mg$ 、クロムが $34.9\mu g$ 、鉄が $7.29mg$ 、ナトリウムが $5.11g$ 、カリウム

が $1.92g$ 、カルシウムが $0.356g$ 、マグネシウムが $0.215g$ であった。また各群の寄与率は、総水銀・鉛・亜鉛はI群、X群、XI群に、銅・カドミウム・マンガンはI群に、ナトリウムはIX群に多かった。なおクロム・カリウム・カルシウム・マグネシウム・鉄はほぼ各群より平均して検出された。

表 4 金 属 の 一 日 摂 取 量

元素	群	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	計
Na	一日摂取量(g)	15	280	99	32	710	20	62	470	2300	610	260	74	230	6.6	5110
K	" (g)	140	210	37	1.0	140	240	120	320	160	210	180	140	20	1.6	1920
Ca	" (g)	11	28	12	0.53	38	18	14	48	3.0	79	26	69	4.6	4.6	356
Mg	" (g)	16	25	5.0	0.11	31	16	88	24	23	30	19	10	5.2	1.7	215
Fe	" (g)	0.34	0.89	0.38	0.023	0.86	0.24	0.30	0.60	0.28	1.2	1.9	0.042	0.20	0.035	7.29
AS	" (μg)	18	—	1.0	—	—	—	—	2.8	—	270	4.2	—	—	—	296
T-Hg	" (g)	3.5	0.28	—	—	0.43	—	0.16	1.2	—	7.4	6.1	0.19	0.018	—	19.3
Pb	" (g)	8.8	2.2	1.5	2.2	1.1	0.84	2.3	2.6	1.7	3.9	2.9	—	1.2	—	31.2
Cd	" (g)	15	2.8	0.31	—	2.0	0.12	2.2	4.0	0.32	1.6	—	—	0.20	—	28.6
Cu	" (g)	580	150	31	0.66	66	77	42	63	9.4	110	71	75	18.0	1.2	1220
Zn	" (g)	3300	610	170	20	600	110	290	620	230	1000	2900	390	64	10	10300
Mn	" (g)	1800	390	74	0.18	400	77	230	300	830	110	21	4.3	51	3.6	4290
Cr	" (g)	—	8.4	3.7	0.50	2.1	—	1.6	4.0	3.8	6.0	1.6	—	3.2	—	34.9

3. 食品添加物摂取量

表5に検出された食品添加物の摂取量を示した。ソルビン酸は $2.6mg$ がX群を中心にXI群、XII群、XIII群に検出された。また強化剤であるニコチン酸はX群に $4.3mg$ 、ニコチン酸アミドはX群、XI群に $4.2mg$ 検出された。その他分析を実施した食品添加物はパラオキシ安息香酸イソブチル、パラオキシ安息香酸ブ

チル、パラオキシ安息香酸イソプロピル、パラオキシ安息香酸プロピル、パラオキシ安息香酸エチル、デヒドロ酢酸、ブチルヒドロキシアニソール、ジブチルヒドロキシトルエン、サッカリンナトリウム、ジフェニル、オルトフェニルフェノール、チアベンダゾールで、これらは全て検出しなかった。

表5 食品添加物の一日の摂取量 (μg)

FC NO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	計
Sorbic Acid	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20000	5400	550	72	—	26022
Nicotinic acid	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4300	—	—	—	—	4300
Nicotinamide	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1100	3100	—	—	—	4200

4. 色素

合成タール色素であるR-2、R-3、R-102、R-104、R-105、R-106、Y-4、Y-5、B-1、B-2、G-3は全て検出されなかった。

5. かび毒

アフラトキシン-B₁、-B₂、-G₁、-G₂、-M₁、ステリグマトシスチン、オクラトキシンは全て検出されなかった。

6. 多環芳香族炭化水素の摂取量

表6に摂取量を示した。今回調査された9種類の中では、ピレンがかなり多く、ついでアントラセン、ベンゾ(g, h, i)-ピレン、ベンゾ(e)ピレン、ベンゾ(b)フルオランセン、ベンゾ(a)ピレン、ベンゾ(a)アントラセンの順で少量ずつ検出された。ジベンゾ(a, h)-アントラセンは検出されなかった。

表6 多環芳香族炭化水素の一日摂取量 (μg)

	II	VII	X	XI	計
Anthracene	0.028	0.016	0.025	0.014	0.083
Pyrene	0.126	0.090	0.164	0.213	0.593
Benz(a)-anthracene	—	0.003	0.007	—	0.010
Benzo(b)-fluoranthene	0.013	0.004	0.010	—	0.030
Benzo(k)-fluoranthene	0.004	0.004	0.004	0.010	0.022
Benzo(a)-pyrene	0.004	0.002	0.003	0.003	0.050
Dibenz(a, h)-anthracene	—	—	—	—	—

考 察

この種の調査研究は奈良地区では最初の試みであるが、過去には上田ら⁹⁾(高知)、牛尾ら¹⁰⁾(東京)、前田ら²⁾(大阪)、丸山ら¹¹⁾(名古屋)および汚染物研究班¹²⁾等の報告がある。これらと奈良地区の摂取量を比較すると、総BHCは地域差、経年変化とも少な

く平均値に近いが、総DDTは他地区よりかなり低い値を示していた。ドリ剤はディルドリンが主体で、全国的にも同様の傾向がみられた。また外国においては広範囲な汚染がみられるHCBは、IV群とX群にしか検出されなかったが、他地区では各群に検出されており、今後当地区の汚染状況に注目したい。

PCNBは当地区しか報告例は無く、その汚染経路は不明であった。

有機リン系農薬はマラチオンがⅡ群とⅢ群から検出されたが、これは加工食品の原料に使用されている輸入小麦に起因する¹³⁾ものと思われる。

PCBは最も摂取量が多い有機汚染物であったが、全国的には平均的レベルであった。しかしPCBは過去数年の推移をみてもはっきりとした減少傾向は示しておらず、また前田ら²⁾はほぼ全群から検出していることから、今後最も注意を要する汚染物であろうと思われる。

エチレンビスジチオカルバメート系殺菌剤およびその分解生成物であるETUは、農作物への残留報告例¹⁴⁾があり、今回初めて摂取量調査が実施された。親化合物の殺菌剤が検出されずETUのみが検出されたのは、環境中あるいは調理加工での分解および検出感度の差によるものと思われる。なお、ETU汚染の由来は、トマトに残留していたジネブ製剤であることが確認された。

金属については、ヒ素・総水銀が他府県の2倍近い摂取量を示しており、ヒ素ではX群が、総水銀ではⅪ群が特異的に多くなっているが、その由来は不明である。その他の重金属はほぼ全国的なレベルであった。また総水銀は動物性食品に、鉛・カドミウム・銅・マンガンは植物性食品に高い寄与率を示した。ナトリウム・カリウム・カルシウム・マグネシウム・鉄は、今年度初めてマーケットバスケット方式による摂取量調査が開始されたた

め、比較資料は少ないが、ナトリウムは食塩に換算した場合、全国の平均的食塩摂取量と近似していた。

食品添加物は、慶田ら¹⁵⁾がソルビン酸、サッカリンナトリウム、ブチルヒドロキシアニソール(BHA)、ジブチルヒドロキソトルエン(BHT)について一日摂取量を報告しており、ソルビン酸では63.8mgと著者らの3倍近い摂取量を示している。しかし慶田ら¹⁵⁾が同時に実施したモデル献立による摂取量の平均値とは近似しており、汚染物調査のために作成した著者らの試料は、試料採取品目数の増加や検出感度の向上および調査回数をも多くすることにより、食品添加物摂取量調査にも十分使用できるものと思われる。

また強化剤のニコチン酸、ニコチン酸アミドは天然由来のものもあるが、北田ら⁷⁾が報告している自然含有量と比較すると、X群に検出されたニコチン酸は添加されたものと思われる。

カビ毒は全て検出限界以下であったが、現在の分析方法よりかなり高感度分析法が開発されない限り、この調査試料から定量化して示すことは不可能と思われる。

多環芳香族炭化水素はX群に多く検出されているが、これは調理加工時、特に焼くことによるこげに起因しているものと思われる。

マーケットバスケット方式による本調査法は、陰膳方式に比べるとかなり平均化した結果を与えてくれるが、試料の採取法およびその時期、また調理方法に左右されやすく、今後この点を考慮しさらにデーターを蓄積して

いく必要がある。また本調査は、ガスクロマトグラフ付質量分析計コンピューター検索システムにより、未知汚染物質のモニタリングとしての機能を果すことも可能であり、今後検討したい。

結 語

1. 塩素系汚染物としてPCB、BHC、DDTはそれぞれ3.4, 2.8, 1.8 μ gの摂取量を示した。その他、HCB、PCNB、ディルドリン、ヘプタクロールエポキシドが検出された。
2. 有機リン殺虫剤として2.9 μ gのマラチオンが検出され、またETUは0.6 μ gであった。
3. 金属はヒ素、総水銀が他府県より高い値を示した。他はほぼ全国的レベルであった。
4. 食品添加物の摂取量はソルビン酸、ニコチン酸、ニコチン酸アミドがそれぞれ260, 4.3, 4.2 μ gを示した。
5. 多環芳香族炭化水素はビレンを主に8種類検出された。

謝 辞

汚染物摂取量研究班へ参加の機会を与えていただいた国立衛生試験所 内山充博士、そして多環芳香族炭化水素とかび毒の分析をしていただいた大阪府立公衆衛生研究所 榎本隆博士、名古屋市衛生研究所 坂部美雄博士に深謝いたします。

文 献

- 1) 厚生省：食品群別摂取量表、国民栄養の現状 p69～73(1980)
- 2) 前田浩一郎ら：大阪府公衛研報、食品衛生編 10, 83 (1980)
- 3) 宇野正清ら：食衛誌 20, 450(1979)
- 4) 宇野正清ら：食衛誌 21, 386(1980)
- 5) 鷗川昌弘ら：食衛誌 14, 415(1973)
- 6) 北田善三ら：食衛誌 23, 21(1982)
- 7) 北田善三ら：栄養と食糧 35, 121 (1982)
- 8) 衛生試験法：注解：296(1980)
- 9) 上田雅彦ら：食衛誌 12, 445(1971)
- 10) 牛尾房雄ら：東京衛研年報 25, 307 (1974)
- 11) 丸山吉正ら：名古屋衛研年報 27, 15 (1980)
- 12) 汚染物研究班(班長 内山充)：食品中の各種汚染物質の実態に関する調査研究報告書(1978)
- 13) 河村葉子ら：食衛誌 21, 70(1980)
- 14) 宇野正清ら：食衛誌 21, 392(1980)
- 15) 慶田雅洋ら：食品添加物の1日総摂取量調査に関する研究報告書(1982)

奈良県における過去5年間の腸炎ビブリオ食中毒

予防衛生課

山本 安純 小野 泰美
青木 喜也 岩本 サカエ
吉田 哲 萩原 喬

緒 言

腸炎ビブリオを原因物質とする食中毒は、我国で最も発生頻度の高い食中毒であり、年間約300件の発生報告¹⁾がみられ、食中毒の約40%を占めている。

腸炎ビブリオ食中毒は、主として生鮮魚介類およびその加工食品を原因食品として、夏期に集中的に発生する急性下痢症である。

奈良県において、1972年以降、最も発生頻度の高い食中毒であり、依然として減少傾向がみられていない。そこで、今回、1977年から1981年までの5年間の腸炎ビブリオ食中毒について、発生状況および食中毒分離菌株の血清型別の成績を中心に、その集約を試みたので報告する。

調査方法

県下6保健所より食中毒として依頼を受け、当所にて検査を実施した事例を対象とした。

腸炎ビブリオの分離および同定は、定法^{2, 3, 4)}に準じて行った。血清型別は、市販(デンカ生研)の診断用血清および012, 013群については、大阪府立公衆衛生研究所より分与を受けた血清を用いて型別を行った。尚、分離菌の菌型数は、原則として以下の方法で行なった。すなわち、同一食中毒事例よ

り検出した同一血清型は、それらを一括して1株とし、複数の血清型が検出された際は、血清型の異なる株をそれぞれ1株として算定した。

結 果

1. 腸炎ビブリオ食中毒の発生状況

1977年から1981年までの5年間に、奈良県で発生した食中毒の年次別発生状況を図1に示した。また、腸炎ビブリオ食中毒の月別発生状況を表1に示した。

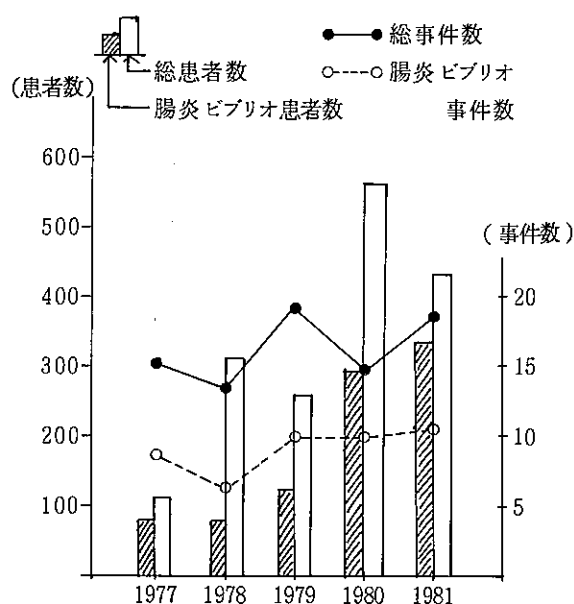


図1 年次別食中毒発生状況

表 1 月別腸炎ビブリオ食中毒発生状況

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
事 件 数	0	0	0	0	1	3	10	18	8	3	2	0
患 者 数	0	0	0	0	14	68	209	345	250	49	10	0

過去5年間に於いて奈良県下で発生した本菌食中毒事件数は、45件(55.6%)、患者数は945名(56.0%)であった。発生状況を年次別にみると、本菌食中毒は、年々増加しており、1981年は1977年の約5倍の患者数になっている。また、一事件当たりの患者数も同様に年々増加し、1977年には、9.3人であったのが、1981年には33.3人にもなっている。

月別発生状況では、発生期間は5月から11月までで、そのうち、7月から9月までの期間に集中的に発生した。

腸炎ビブリオ食中毒の原因施設別発生状況を表2に示した。事件数、患者数とも、仕出し屋が最も多く、次いで、飲食店、旅館の順であった。仕出し屋および飲食店を合計すると、事件数で約60%、患者数で約80%を占めた。

2. 原因菌型の年次別推移

1977年から1981年までの腸炎ビブリオ食中毒における検出菌株のOK抗原型の検出頻度を年次別にまとめて表3に示した。過去5年間に92株の腸炎ビブリオが分離され、そのうち食品由来株は17株であった。

O抗原型では、O4群が最も多く、45株(48.9%)、次いでO3群が12株(13.0%)であった。また、K抗原型は32種類に型別

された。O4:K8は、12株(13.0%)で最も多く、次いでO3:K6, O4:K13がそれぞれ6株と多く、以下表3に示すとおりである。

K型別不能株は、21株分離され、そのうち食品由来株は、8株であった。これらの菌株のO群別では、O4群が7株と最も多く、次いでO5群が6株であった。

考 察

腸炎ビブリオ食中毒が食中毒統計に記載されて以来、ずっと高頻度に検出されており、これは、国民の魚介類の喫食傾向等の食生活とのかかわりが深いことに起因している。本菌食中毒は夏季に集中的に発生していて、他の食中毒に比べて気温との相関がかなり高いと思われる。直井ら⁵⁾は、気温との関係で、20℃を上回った時は、食中毒に対して充分注意する必要があると報告している。

年次別患者数や一事件当たりの患者数が増加傾向にあることから、食中毒規模の増大化が推測される。また、原因施設では、仕出し屋および飲食店がかなりの割合を占めており、このことから、今後、これらの施設に対して、食中毒予防について注意を喚起する必要があると思われる。

1977年から1981年の5年間に分離され

た菌株の血清型は、表3に示したごとく型別不能の21株を除いて32種類に型別され、一部の菌型を除いてかなりのばらつきがみられた。その中でO1:K60という最近見つかった新しい組み合わせの菌株⁶⁾が1981年に1株分離された。また、1978年以降、新血清型として報告されたK63~K71の中で、K63とK65が本県においても食中毒事例より分離されている。これらの菌型は、海外旅行者の下痢患者から分離されたものが多く、今後、国内においても新血清型による食中毒が増加するものと思われるので、食中毒分離菌の血清型の分布も変化してくるものと考えられる。

一方、食品分離株は、患者分離株に比べて

表2 原因施設別発生状況

	事件数	患者数
仕出し屋	19	465
飲食店	8	283
旅館	6	106
家庭	3	14
販売店	4	21
寮	1	40
不明	4	16
計	45	945

検出率が極めて悪く、また、血清型別においてもK型別不能株が多く、今後、食品からの菌の検出率を高めるために培地等の検討を行っている。

表3 分離菌株の血清型

O	K	1977	1978	1979	1980	1981	計	O	K	1977	1978	1979	1980	1981	計
1	38	3				1	1	5	30	1(1)			1		1
	56						3		60	1					2
	60					1	1		61				1(1)		1(1)
2	28			1(1)		1(1)	2(2)	6	UT	1	1	1	4(1)		6(1)
	UT			1(1)			1(1)		18			1	1		2
3	6	1		3	3		6	7	46		1		1		2
	7				1		1		UT		1(1)				1(1)
	29			1			1	8	21			1(1)	1	1	1
	31						1		22						1(1)
	33			1			1		39				1(1)		1(1)
	UT			1(1)	1		2(1)		UT		1(1)				1(1)
4	4	1	1	1	1		3	10	24		1(1)				1(1)
	8	1		3	4	4	12		UT		1(1)				1(1)
	9						1	11	5	1				1	1
	10					2	2		50						1
	11			2(1)	1	1	4(1)	12	52					1	1
	12	2	2(1)				2	13	65					1	1
	13			1	2	3	6		UT		1(1)	1			2(1)
	42						2(1)	UT	UT						
	55			1			1								
	63			1	3	1	5								
	UT	1	3(1)	2		1	7(1)								

謝 辞

稿を終わるにあたり、O群血清の分与をいただいた、大阪府立公衆衛生研究所食品細菌課 石橋先生に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 厚生省環境衛生局食品衛生課編；全国食中毒事件録，昭和55年
- 2) 善養寺浩他；腸管系病原菌の検査法 第3版，医学書院，180， 1979
- 3) Miwatani, T. & Takeda, Y. ;
Vibrio parahaemolyticus-A causative bacterium of food poisoning.
Saikon Publishing Co., 1976.
- 4) 坂崎利一；食中毒，中央法規出版，69，
1981
- 5) 直井裕他；奈良県衛生研究所年報，12，
139， 1977
- 6) 柳井慶明他；海外旅行者下痢症の細菌学的研究（2）海外旅行者下痢患者から分離した腸炎ビブリオについて，感染症誌，
55，701，1981

昭和56年度の奈良県における インフルエンザの流行について

予防衛生課	井上凡己	島本剛
	足立修	西井保司
	萩原喬	
県保健予防課	玉置守人	

緒言

今冬のインフルエンザの流行状況を全国のウイルス分離からみると、B型が福島県を除く46都道府県で分離されており、流行の主流となっていた¹⁾。B型の流行は、昭和56年11月中旬から北九州と福井県の小学校で流行が出始め、昭和57年2月には全国的な流行となった²⁾。B型の全国的な流行は昭和51年度以来5年ぶりのことである³⁾。次に多く分離されたのはA香港型で、11都道府県で分離されていた¹⁾。病原微生物検出情報(第26号)によると、B型が1月と2月に集中して分離されていたのに対して、A香港型は2月から3月にかけてシーズンの終りに分離株数が増加していた。昨冬の流行の主流であったAソ連型は昭和56年11月に福岡県で散発例から分離され、1月には三重でも分離されたがほとんど流行しなかった¹⁾。

奈良県においては、1月20日に生駒郡の斑鳩東小学校で発生した集団かぜ患者からB型を分離した。集団発生でB型株のみを分離できた。また、3月2日の流行予測事業で行っている患者のうがい液からA香港型株を分離した。今冬はAソ連型株は分離できなかった。

奈良県における今冬のインフルエンザの流行状況をウイルス学的、血清学的に調査したので報告する。

材料および方法

ウイルス学的検査：集団かぜのため各保健所より送付された患者のうがい液127件について従来⁴⁾の方法でウイルス分離を行った。同定はニワトリ免疫血清を用いた赤血球凝集阻止(HI)試験で行った。HI試験にはB/神奈川/3/76、B/シンガポール/222/79(ワクチン株)、B/奈良/1/80、B/奈良/1/82(本年度の分離株)、A/奈良/1/81(H1N1)、A/愛知/2/68(H3N2)、A/バンコク/1/79(H3N2)(ワクチン株)、A/奈良/21/81(H3N2)およびA/奈良/1/82(本年度の分離株)に対して免疫した血清を使用した。ただし、奈良の分離株以外に対する免疫血清は国立予防衛生研究所より分与をうけた。

血清学的検査：集団かぜ患者のペア血清10件と奈良県立奈良病院と奈良市医師会メディカルセンターより分与をうけた血清640件についてマイクロタイター法によるHI試験を

行った。抗原としてはA／熊本／37／79(H1N1)(ワクチン株)、A／バンコク／1／79、B／シンガポール／222／79、B／奈良／1／80およびB／奈良／1／82を使用した。

結 果

1. インフルエンザ様疾患の発生状況

本年度の発生報告は例年になく早く、初発は昭和56年11月11日奈良保健所管内の登美ヶ丘幼稚園であった。本格的な流行は昭和

57年1月3週からで、1月4週と2月1週は3000人を越える患者を出した。その後流行は急激に縮少した。3月に入ると流行はほとんど終息した(図1)。流行の規模は、休校数16、学年閉鎖校数45、学級閉鎖校数218の計279施設に及び、欠席者5511人を出した(表1)。前回のB型が流行した昭和51年度には159施設で欠席者7015人を出ており⁵⁾、今回は前回を下まわる流行の規模であった。本年度の流行では例年になく保育所での欠席者が目立った。

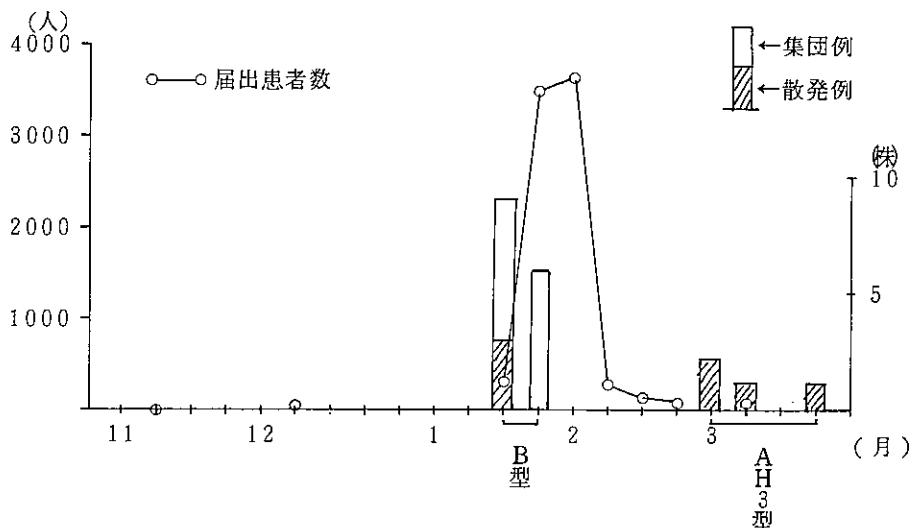


図1 インフルエンザ様患者の週別発生状況とウイルス分離

表1 インフルエンザ様疾患の施設別発生状況

	施設数	欠席者数	休校数	学年閉鎖校数	学級閉鎖校数
保 育 所	8	347	3	0	5
幼 稚 園	48	895	8	0	40
小 学 校	171	2,845	4	30	137
中 学 校	50	1,369	0	15	35
そ の 他	2	55	1	0	1
計	279	5,511	16	45	218

(保健予防課調べ)

2. 主要症状

本年度に集団かぜで閉鎖措置がとられた12施設127名の患者の主要症状を表2にまとめた。昭和56年中に発生した4施設については、発熱が38℃未満のものが多く、嘔吐、

腹痛、下痢の消化器症状を示すものが目立った。昭和57年に発生した施設については、インフルエンザ特有の高熱と全身症状を示すものが多かった。

表2 主 要 症 状

施設名	人数	発 熱					倦怠感	頭痛	関節痛	せき	鼻汁	咽頭痛	食欲不振	嘔吐	腹痛	下痢	発疹	結膜炎
		36℃	37℃	38℃	39℃以上	不明												
1 登美ヶ丘幼稚園	9	1	5	2	1		3	3	2	9	6	4	4	4	5	0	0	0
2 浮孔幼稚園	18	9	6	1	1	1	2	3	0	3	0	3	10	17	10	11	0	0
3 伏見小学校	9	2	3	3		1	6	3	0	5	7	4	8	8	6	4	1	0
4 斑鳩西小学校	18	7	5	3	2	1	7	10	1	13	4	5	10	13	11	3	0	0
5 河合第1小学校	9	2		3	4		4	5	1	7	8	5	7	0	4	1	0	2
6 国樺小学校	10	1		3	6		9	9	6	9	9	6	5	2	2	2	0	5
7 斑鳩東小学校	15	1	3	5	4	2	7	10	1	14	9	8	10	6	6	4	1	1
8 大王小学校	9		1	4	2	2	5	7	3	9	9	7	5	4	6	1	1	3
9 大淀中学校	9		1	5	3		7	8	6	7	8	9	4	0	2	2	0	0
10 菟田野中学校	5		1	2		2	5	4	3	4	5	4	2	0	3	1	0	0
11 五百瀬小学校	7		2	4	1		7	2	1	7	0	1	0	0	3	0	0	0
12 宇智小学校	9	1	1	3	3	1	4	8	1	8	2	2	0	2	3	0	0	4
計	127	24	37	38	27	10	66	72	25	95	67	58	65	56	61	29	3	15

表3 ウイルス分離と血清学的検査

施設名	場 所	検体採取日	ウイルス学的検査		血清学的検査	
			検体数	陽性数	検体数	陽性数
1 登美ヶ丘幼稚園	奈良市	S56. 11. 11	9	0		
2 浮孔幼稚園	大和高田市	11. 28	18	0		
3 伏見小学校	奈良市	12. 10	9	0		
4 斑鳩西小学校	生駒郡	12. 11	18	0		
5 河合第1小学校	北葛城郡	S57. 1. 19	9	0		
6 国樺小学校	吉野郡	1. 20	10	0		
7 斑鳩東小学校	生駒郡	1. 20	15	6		
8 大王小学校	宇陀郡	1. 23	9	0		
9 大淀中学校	吉野郡	1. 25	9	0		
10 菟田野中学校	宇陀郡	1. 25	5	1	5	3
11 五百瀬小学校	吉野郡	1. 25	7	0		
12 宇智小学校	五条市	1. 27	9	5	5	2
計			127	12	10	5

3. ウイルス分離

集団かぜ患者の12施設127名のうがい液についてウイルス分離を行ったところ、3施設12名の患者からB型株を分離した(表3)。分離率は9.4%と非常に低かった。本年度最初のウイルス分離は、昭和57年1月20日に検体採取を行った郡山保健所内の斑鳩東小の患者からであった。ウイルスを分離した時期をみると、図1に示すようにB型株は1月20日から27日までの患者から分離した。また、流行予測事業で行っている患者のうがい液からも同時期にB型株を分離した。A香港型株は3月に入ってから流行予測事業で行っている患者のうがい液から分離、

4月以降にも分離できた。

4. 抗原分析

本年度に分離したウイルスをニワトリ免疫血清を用いて抗原分析を行ったところ、表4と表5のような結果が得られた。本年度のB型株は昭和54年度に分離した株B/奈良/1/80とワクチン株B/シンガポール/222/79ともほぼ同一の抗原性を持っていた(表4)。A香港型株は散発例でのみ分離されたが(図1)、この株は昨年度分離した株A/奈良/21/81とは抗原性に多少ずれがみられ、ワクチン株A/バンコク/1/79とはかなりのずれがみられた(表5)。

表 4 抗 原 分 析 (B 型)

抗原	抗血清	B/神奈川/ 3/76	B/シンガポール/ 222/79	B/奈良/1/ 80	B/奈良/1/ 82	A/奈良/1/ 81	A/奈良/2/ 82
B/神奈川/3/76		256	1024	2048	4096	<16	<16
B/シンガポール/222/79		128	512	2048	4096	<16	<16
B/奈良/1/80		256	512	4096	4096	<16	<16
B/奈良/1/82 (郡21, 斑鳩東小)		128	512	2048	4096	<16	<16
A/奈良/1/81		<16	<16	<16	<16	256	<16
A/奈良/1/82 (流58)		<16	<16	<16	<16	<16	512
B/奈良/8/82 (郡30, 斑鳩東小)		64	256	512	1024	<16	<16
B/奈良/5/82 (桜11, 菟田野中)		128	256	2048	4096	<16	<16
B/奈良/10/82 (内11, 宇智小)		64	256	1024	2048	<16	<16
B/奈良/12/82 (内18, 宇智小)		64	128	2048	4096	<16	<16
B/奈良/13/82 (流7)		64	256	2048	4096	<16	<16
B/奈良/14/82 (流8)		128	512	2048	4096	<16	<16
B/奈良/15/82 (流20)		64	128	1024	2048	<16	<16

表 5 抗原分析 (A 香 港 型)

抗原	抗血清	A/愛知/ 2/68	A/バンコク/ 1/79	A/奈良/ 21/81	A/奈良/ 1/82	A/奈良/ 1/81	B/奈良/ 1/82
A/愛知/2/68		4096	<16	<16	<16	<16	<16
A/バンコク/1/79		64	1024	2048	1024	<16	32
A/奈良/21/81		<16	128	512	256	<16	<16
A/奈良/1/82 (流58)		16	32	256	512	<16	<16
A/奈良/1/81		<16	<16	<16	<16	256	<16
B/奈良/1/82 (郡21, 斑鳩東小)		<16	<16	<16	<16	<16	4096
A/奈良/2/82 (流59)		<16	16	128	128	<16	<16
A/奈良/3/82 (流65)		<16	16	128	256	<16	<16
A/奈良/4/82 (流72)		16	64	128	256	<16	<16

5. 血清学的検査

集団かぜ患者127名中2施設10名についてはペア血清が得られたので、HI試験により血清学的検査を行った(表3)。陽性者は5名で陽性率50%であった。血清学的検査とウイルス分離の関係をみると、陽性者はすべてB型株にのみ反応しており、B型株に感染したと判定した。陽性者5名中2名についてはウイルスを分離できた(表6)。

疫学の面から本年度の分離株であるB/奈良/1/82とA/奈良/1/82に対する抗体保有状況を調査した。HI抗体の検査は8年令層に分けて流行前(昭和56年7, 8月)と流行後(昭和57年5, 6月)のそれぞれ320件計640件の血清について行い、流行前後の抗体保有状況を比較した。

B/奈良/1/82に対する抗体保有状況(図2)

0~9才の年令層で抗体保有率に有意の上昇(危険率1%)をみとめた。10~19才の年令層では流行の前後を通じて抗体保有率は高く、ほとんど変動がみられなかった。その他の年令層では保有率は低かったが有意な変化はみられなかった。

A/奈良/1/82に対する抗体保有状況(図3)

0~9才の年令層では流行の前後を通じてかなり高い保有率を維持していた。その他の年令層では抗体保有率は低く、ほとんど変化はみられなかった。

表 6 ベア血清のHI試験

施設名 (採血月日)	№	A/バンコク/ 1/79	A/熊本/ 3/79	B/シガポール/ 2/22/79	B/奈良/1 /80	B/奈良/1 /82	判定	ウイルス 分離
菟田野中学校	1	64	128	32	32	32	B型	陽性
		64	128	256	128	256		
	2	32	128	<16	<16	<16	B型	
		32	128	256	256	256		
	3	128	32	<16	<16	<16		
急性期S57.125 回復期 2.13	3	128	32	<16	<16	<16	B型	
		128	32	16	16	16		
	4	128	128	32	32	32	B型	
		128	128	128	128	128		
	5	64	128	64	64	64		
宇智小学校	1	128	128	64	64	32		
		128	128	64	64	32		
	2	128	256	128	128	64		
		128	256	128	256	128		
	3	256	256	64	64	64		陽性
急性期S57.127 回復期 2.10	3	256	256	128	128	128		
		256	256	128	128	128		
	4	64	512	16	<16	<16	B型	
		64	512	128	128	128		
	5	64	256	16	16	16	B型	陽性
		64	256	256	256	128		

(注) 上段：急性期の抗体価 下段：回復期の抗体価

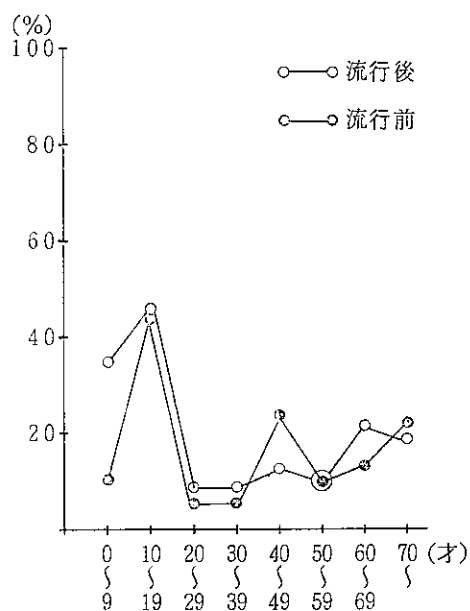


図2 B/奈良/1/82に対するHI抗体保有状況(1:64以上)

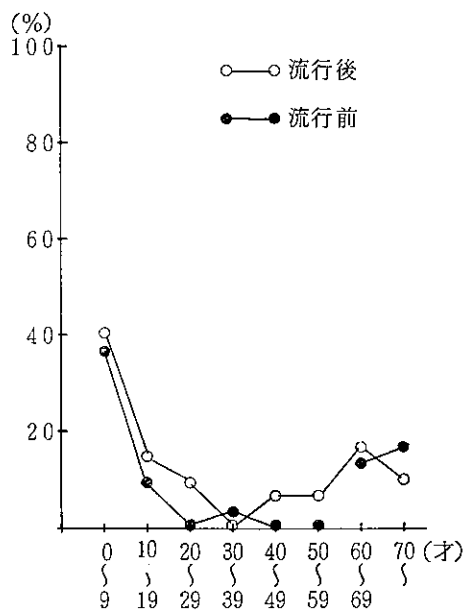


図3 A/奈良/1/82(H3N2)に対するHI抗体保有状況(1:64以上)

考 察

今冬のインフルエンザの流行は、昭和51年度以来5年ぶりのB型によるものであったが、患者数は7967人で前回⁵⁾の9909人を下まわる中規模な流行であった。インフルエンザ様疾患の発生状況を施設別にみると、例年⁶⁾に比べて保育所の欠席者が目立ち、幼稚園での欠席者も比較的多かった(表1)。集団かぜの流行は低年齢層を中心に行っていたようだ。次に週別の患者発生状況では、初発の報告は11月中旬と早かったが、患者数のピークは例年通り⁷⁾に2月の1週であった(図1)。今冬の流行の特徴として急峻なピークをもつパターンになっていたことがあげられる。この傾向は全国でもみられた。この原因としては2月中旬から比較的温暖な日が続いたこと、主流のB型株に変異がみられなかったこと、変異のみられたA香港型株があまり流行しなかったことから急速に患者数が減少したためと考えられている¹⁾。

つぎに今冬のインフルエンザの流行をウイルス分離の面からみると、集団かぜ患者からはB型株のみが分離された。分離は1月20日から27日までに検体採取した患者のうがい液からで、この時期は患者数が急増する頃と一致することから(図1)、B型株が今冬の流行の主流と考えられる。このB型株は抗原分析の結果(表4)から昭和54年度に散発例から分離した株B/奈良/1/80やワクチン株B/シンガポール/222/79ともほぼ同一の抗原性を持っていた。このことから、感染源の面からB型株が流行の主流とな

った理由は明らかでない。今冬にはB型株以外にA香港型株を3月に入ってから散発例から分離できた(図1)。この株は、昭和55年度に散発例から分離した株A/奈良/21/81とは抗原的に多少ずれのある株で、ワクチン株A/バンコク/1/79とはかなり抗原性にずれを認めた(表5)。このA香港型株は今冬には散発例のみにとどまったが、春になってからも分離できたことから、今後この株の流行が心配される。ところで、11月と12月の患者からは全く分離されなかったことと主要症状でインフルエンザ特有の高熱、全身症状が少なかったことから、この時期の患者はインフルエンザ以外のかぜと思われる。今年の流行には全国的にもインフルエンザ以外のウイルスもかなり関与しているものと推定されている²⁾。

血清疫学の面から今冬のインフルエンザの流行状況をみると、流行の主流であるB型株B/奈良/1/82に対しては0~9歳の年齢層で流行後に抗体保有率が上昇していた(図2)。この結果とウイルス分離の結果から、今冬にはB型が低年齢層を中心に流行したと考えられる。散発例から分離されたA香港型株A/奈良/1/82に対しては全年齢層でほとんど抗体保有率に変化がみられなかったことから、この株はあまり流行しなかったと思われる。

過去の例からB型は連続して大流行を続けたことがないので、今冬抗原変異のみられたA香港型の流行が注目される。

論

今冬のインフルエンザの流行は5年ぶりにB型によるものであった。

インフルエンザ様疾患の発生は279施設に及んだが、欠席者は5511人で流行は中規模なものであった。

集団かぜ患者からはB型株のみ分離したが、流行予測事業の患者からはA香港型も分離した。

抗原分析の結果から今冬のB型株はワクチン株と抗原的にほぼ同一のものであったが、A香港型株はワクチン株よりかなり変異したものであった。

本年度の分離株に対する抗体保有状況から、流行の主流はB型株であったと考えられる。

最後に本調査に協力を頂きました各保健所、立奈良病院、奈良市医師会メディカルセンターに感謝します。

文 献

- 1) 厚生省保健情報課；日本医事新報，
3025, 149, 1982
- 2) 武内安恵；公衆衛生情報，12(2)，4，
1982
- 3) 厚生省保健情報課；日本医事新報，
3017, 112, 1982
- 4) 井上凡己ら；奈良県衛生研究所年報，
15, 94, 1980
- 5) 井上凡己ら；奈良県衛生研究所年報，
11, 143, 1976
- 6) 井上凡己ら；奈良県衛生研究所年報，
14, 150, 1979
- 7) 武内安恵ら；感染症学雑誌，56(3)，
182, 1982

奈良県における日本脳炎

予防衛生課	島 本 剛	井 上 凡 己
	足 立 修	杉 本 直 人
	西 井 保 司	萩 原 喬
県保健予防課	玉 置 守 人	

緒 言

奈良県では昭和43年以来日本脳炎の流行予測調査が続けているが、患者の発生は昭和43、44、48、50年に各1名が認められたにとどまり、昭和51年以後は疑似を含めて全く発生をみていない。

全国でも昭和43年以後年々減少し、昭和51、52年には1桁の患者発生にとどまった。しかし昭和53年には88名の患者発生があり話題になったところである。発生の要因は媒介蚊の増加¹⁾²⁾とみられているが確かなところはわかっていない。

本年も全国では23名の患者を記録し、その大部分は九州地区での発生であり、特に熊本県での患者は13名であった。近畿でも和歌山県で3名、滋賀県で1名の患者があった。

昨年に比べて患者数は減少しているが、今後の成りゆきが注目される。

我々も日本脳炎流行要因の一部について昨今の動向を調査しており、豚の抗体獲得状況については著しい変化はないが獲得抗体価の低下を、また感受性者の増減について高校生では加齢と共に感受性者が増加する事を認めた³⁾。

本年も、感染源調査として豚の抗体獲得状

況を、感受性調査として住民のHI抗体保有率について調査したので報告する。

調 査 目 的

感染源調査：豚の血中HI抗体価を測定し、抗体獲得および抗体保有の状況を調査し、抗体獲得の時期および日本脳炎ウイルスの浸淫度を推定した。

感受性調査：県下住民の血中HI抗体価を測定して抗体保有の状況を調査し各年齢層における抗体保有率の状況を推定した。

調 査 対 象

感染源調査：奈良少年刑務所の豚舎における生後4ヶ月のおとり豚20頭を客体とした。

感受性調査：奈良市医師会メディカルセンターおよび県立奈良病院臨床検査室より分与された血清を検体とした。

調 査 期 間

感染源調査：昭和56年7月上旬より昭和56年9月上旬まで（採血は毎週火曜日ごとに計10回行い、そのつど検査した。）行った。

感受性調査：昭和56年1月より昭和56

年10月末までの間に採血した分について行った。

調査方法

感染源調査：奈良少年刑務所のおとり豚20頭より調査期間中を通じて連続的に採血してH I抗体価を測定した。なおH I価40倍以上を示す検体については2-メルカプトエタノール感受性試験を行った。

感受性調査：検査した1440件を年齢層別に0才～9才、10才～19才、20才～29才、30才～39才、40才～49才、50才～59才、60才～69才、70才～79才の8つの年齢区分に分け、各区分180件で抗体保有率を比較した。

検査方法

H I抗体の測定および2-メルカプトエタノール感受性試験は厚生省の伝染病流行予測調査検査術式に従い、抗原は武田薬品工業㈱JaGA r #01株、血球はガチョー血球を使用した。

結果

1. 感染源調査

i. 昭和56年度日本脳炎流行予測調査に伴うおとり豚のH I抗体獲得状況(表1)：おとり豚が初めて抗体を獲得したのは8月18日で昨年より4週遅い結果であった。抗体保有率が50%に達したのは8月25日でこれも昨年より4週遅い結果であった。100%に達したのも昨年より4週遅く9月8日であった。

ii. 昭和43年から昭和56年までの流行予測

調査検査結果より、り患率、H I抗体価1280倍以上を獲得した豚の割合および抗体保有率50%達成時期を年次比較した(表2)：H I抗体価1280倍獲得率が近年減少する傾向にあり本年は0%を記録した。

2. 感受性調査

i. 年齢層別抗体保有率(図1)：小・中学生を含む10才台が82.2%で第1の峯となり20才台58.3%、30才台46.1%といったん低くなるがその後は加齢と共に抗体保有率は増加していた。平均陽性率は63.3%で昭和53、54年の平均陽性率よりも高かったが、二峯性のパターンは似た傾向にあった。但し10才台と20才台の抗体保有率は昭和53、54年より高かった。

ii. 年齢層別平均抗体価(図2)：幼稚園児・小学生の低学年を含む0～9才の年齢層が最も高く、平均抗体価85倍で10才台50倍、20才台29倍といったん低くなるがその後は加齢と共に高くなっていた。

パターンは昭和53、54年と似た傾向にあったが平均抗体価は全般に高かった。

iii. H I抗体価160倍以上の出現状況(図3)：最高H I抗体価は640倍であり、それは5月に68才と5才、8月に8才と5才、9月に11才から得られた。本年は比較的高い抗体価のものが多く、しかも低い年齢層と高い年齢層にわかれた。

昭和56年度 日本脳炎流行予測検査結果 (奈良県衛生研究所)

注) 空白は10倍未満

表1

飼育 場所	採血 日 No	S56. 7. 7		S56. 7. 14		S56. 7. 21		S56. 7. 28		S56. 8. 4		S56. 8. 11		S56. 8. 18		S56. 8. 25		S56. 9. 1		S56. 9. 8	
		HI	2ME	HI	2ME	HI	2ME	HI	2ME	HI	2ME	HI	2ME	HI	2ME	HI	2ME	HI	2ME	HI	2ME
	1																			320	80
	2																	80	±	320	160
	3															40		640	160	±	±
	4															20		640	320	-	640
	5																	320	160	-	320
	6																	320	160	-	640
	7																	320	320	-	320
	8															20		640	320	-	640
	9															20		640	320	-	640
	10															80		320	160	-	320
	11															320		320	160	-	320
	12															10		640	160	±	640
	13																	80		±	320
	14															40		160	80	-	160
	15																	10		320	160
	16															640		320	160	-	320
	17																	160	10	±	80
	18															160		320	320	-	320
	19															640		320	320	-	640
	20															320		320	320	-	320
HI抗体 陽性率		0		0		0		0		0		0		20		60		95		100	
2ME抗体 陽性率		0		0		0		0		0		0		50		25		11.1		0	

図1 抗体保有率の年推移

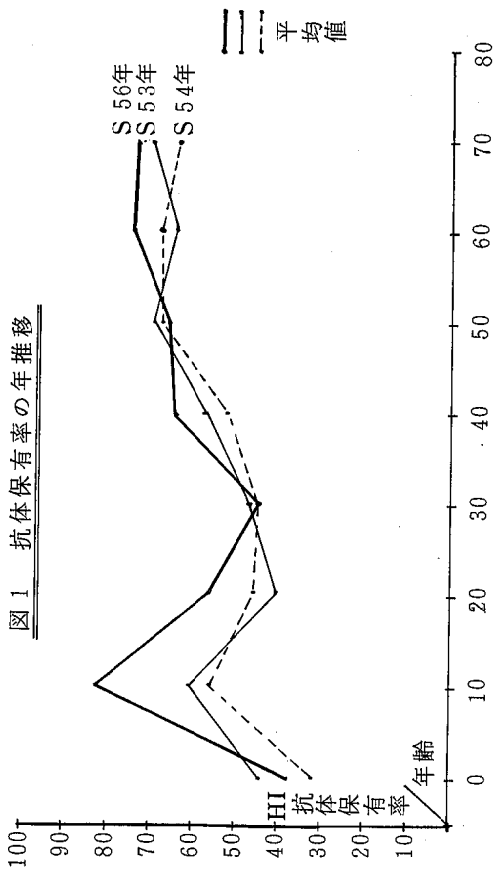


図2 平均抗体価の年推移

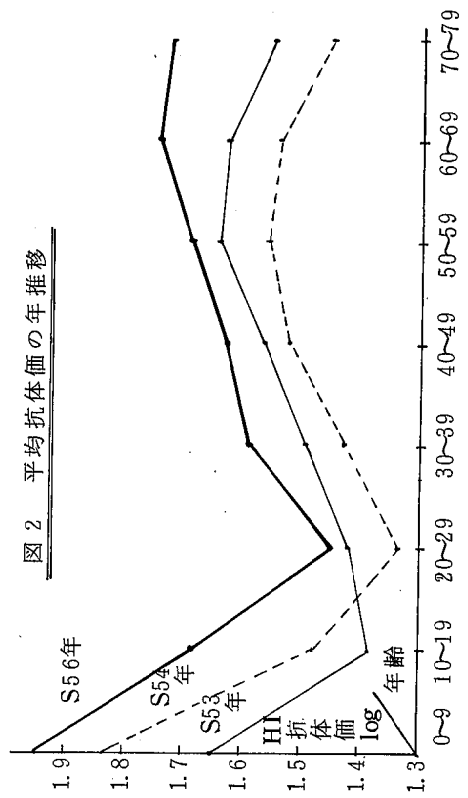


表2 り患率とHI抗体価1280倍獲得率
および50%抗体保有率達成時期

年度	り患率	初発時期	50%達成時期	1280獲得率
43	0.1	7月23日	8月6日	85%
44	0.1	7月29日	8月5日	100
45		8月11日	8月25日	10
46		8月24日	8月31日	65
47		8月1日	8月8日	80
48	0.1	8月7日	8月14日	70
49		8月27日	9月17日	60
50	0.1	7月29日	8月12日	85
51		8月10日	8月24日	40
52		8月9日	8月9日	30
53		8月1日	8月8日	55
54		8月7日	8月14日	40
55		7月22日	7月29日	15
56		8月18日	8月25日	0

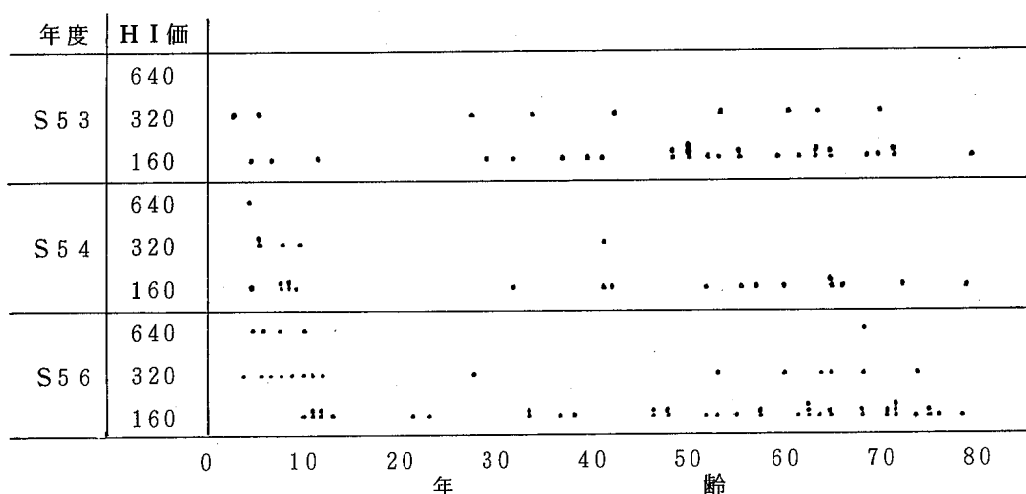


図 3 H I 価 160 以上の出現状況の年推移

考 察

本年度の豚の抗体獲得時期は例年になく遅く、昭和46年の8月24日、昭和49年の8月27日に次ぐ8月18日だった。蚊の発生に影響すると思われる気温と降雨量については表3、表4に見られるように今年に限って大きな変化はみられない。しかし豚舎周囲の環境は昭和59年の国体開催県として環境整備が進められ、整地や植樹によって大きな変化がみられた。しかし大阪府の豚情報でも前年に較べて3週遅い結果⁴⁾になっているので、この現象は局地的なものではないと思われる。また得られた抗体価も低く、1280倍以上の抗体を獲得した豚は一頭もいなかった。この事については感染時期が遅く調査期間内にブースター効果を得られなかった為と考えたいが、豚の免疫応答性、ウイルスの抗原性などもあわせて今後の課題としたい。

患者の発生をみなくなつて6年たつが、日本脳炎ウイルスの県内における浸淫状況は豚

の抗体獲得状況からみてまだ活発である。日脳生態環が流行に十分な条件を満たせば熊本県での様に再び患者の発生が予測されるので今後も引き続き監視する必要がある。

一方、人の抗体保有率については、高校生の抗体保有率が高学年になるほど低下する事³⁾、また全年齢層における抗体保有率のパターンが20才~40才の層で著しい低下を示す事⁵⁾から、近年の患者発生のない状態では20才~40才層の抗体保有率が年々低下するのではないかと思われたが今回の調査の結果そのような傾向はうかがえなかった。

本症の流行が下火になりはじめた頃は低年齢層における抗体保有率が低く峯をつくる事はなかった^{6),7)}。しかし近年その様相に変化がみられるようになった⁸⁾。低年齢層における峯と、中年年齢層における谷で前者の峯はワクチンによる抗体保有率の増加であり、後者の谷は十数年前ワクチン接種がおこなわれているのに抗体保有率が低かった低年齢層が自

然感染の影響を受ける事なく移行した為と考えられる。また高年齢における第2の山は過去の自然感染とその後のワクチン接種の両者の影響によるものと思われる。よって今後の抗体保有率は、日本脳炎の流行が現状のまま続くとすれば、ワクチンによる抗体の持続期

間に影響されたパターンを形成していくと思われる。

平均抗体価および高い抗体価の出現状況については、資料として掲載しておくにとどめたい。

表3 奈良県における年次推移－最高気温－
(30℃/日以上の日数)

年	月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
S29					8	27	10
30				8	28	27	7
31				6	20	18	11
32				3	12	27	1
33			4	4	21	25	10
34				3	24	25	16
35			1	3	23	25	8
36			2	2	27	28	20
37			2		20	29	10
38			2	12	24	23	3
39				1	25	29	14
40				2	13	30	1
41				4	7	27	12
42			3	13	20	27	10
43				2	14	19	1
44			1	2	18	27	11
45				2	17	25	17
46				2	19	24	3
47				4	20	22	6
48				2	28	27	2
49			1	6	13	28	6
50				3	21	23	18
51				3	20	20	
52				3	23	21	12
53			1	7	29	31	13
54			1	10	17	27	5
55			1	3	11	15	4
56			2	6	26	24	4
57			3	2	—	—	—

表4 奈良県における気象の年次推移－降水量－
(30mm/日以上の日数)

年	月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
S29			2	4	3	1	2
30			1	1	1		1
31			1	2	1	1	2
32		1	1	2	1	1	3
33		2		2		2	4
34		1	2		1	4	2
35			2	2		4	1
36		1	1	5	2		
37		1		4	2	2	
38		1	5	2			
39		1	1	2			
40			4	4	3		3
41				2	3	2	1
42		1		1	4	1	
43		1	1	1	4	2	3
44		1	1	3	4		
45		1		2			2
46		1	2	2	2	2	1
47				3	4		2
48		3	1		1	1	1
49		1	1	3	5	1	
50				2	2	4	2
51		1	2	1		1	2
52		1		2			1
53				3			
54			2	3	1	1	
55		1	1		2	3	1
56		1	1			1	2
57		1	2	1	—	—	—

ま と め

- 1) 豚の抗体獲得時期については初発が8月18日で、抗体保有率が50%になったのは8月25日とこれらは前年に比べて4週遅い結果であった。
- 2) 今回の豚の抗体獲得調査でH I 抗体価1280倍以上を得た豚は1頭もいなかった。
- 3) 住民の年齢層別抗体保有率では、10才台を第1の峰としていったん低下し40才台よりまた増加する2降性のパターンを示したが、谷の部分が年次低下する傾向はうかがえなかった。
- 4) 平均抗体価も抗体保有率と同じパターンを示す傾向にあった。
- 5) H I 抗体価160倍以上の出現状況では低年齢と高年齢の者に高い抗体価をもつ傾向があった。

文 献

- 1) 土井節生，他：熊本県衛生公害研究所報，8，20，1978
- 2) 大谷明：日本脳炎ウイルス生態学研究会会報，11，6，1979
- 3) 島本剛，他：奈良県衛生研究所年報，15，111，昭和55年度
- 4) 上羽昇，他：流行予測調査報告，XVII，30，大阪伝染病流行予測調査会，1982
- 5) 島本剛，他：奈良県衛生研究所年報，14，161，昭和54年度
- 6) 土平一義，他：名古屋市衛生研究所報，12，5，1965
- 7) 小田和正：兵庫県衛生研究所年報，1，59，1967
- 8) 第17回近畿地区日脳協議会資料

最近（昭和54年～56年）の奈良 県における風疹の発生傾向について

衛生研究所	足立修	杉本直人
	井上凡己	島本剛
	西井保司	萩原喬
県保健予防課	玉置守人	加藤大策
奈良県医師会	鵜山浩之祐	中元藤茂

結 言

昭和50年から52年にかけて10年ぶりに全国的な風疹の大流行があり、特に流行のピークがみられた51年には各都道府県から厚生省へ報告のあった患者数¹⁾だけで156万人に達した。この間、妊婦の感染による先天性風疹症候群（CRS）発生の危険性、あるいはその不安感からも大きな社会問題となった。一方、52年秋から中学生女子を対象とした生ワクチンが定期接種として開始されたので、この流行が予防接種の影響を受けない最後の自然流行としても注目された。

風疹流行の周期性からみて、7～10年間は大きな流行がないと考えられていたが²⁾、56年は北海道、東北、近畿、岡山、高知などを多発地域³⁾として全国的な流行がみられた。本県では54年春に小流行があったが、55年春の患者数は少なく、あけて56年には全県的な流行を迎えた。

そこで51年大流行時の成績を基礎に、今回は過去3カ年（昭和54～56年）にわたる本県の風疹の発生傾向を、患者発生及び抗体保有状況とから検討した結果と、併せて流

行予測の可能性についても報告する。

調 査 方 法

患者発生状況は県のサーベイランス集計結果⁴⁾（53年10月より開始、15地区28定点）と県保健予防課に届出のあった施設別閉鎖数⁵⁾により調査した。なお調査期間については53年10月～54年9月を54年、54年10月～55年9月を55年、55年10月～56年9月を56年の成績として示した。

HI抗体保有状況は8月から12月の期間に採血された血清について55年594件、56年532件を調査し年令群別に示した。又、56年度の依頼検査についても年令の明らかな663人を年令群別に集計した。検査術式は予研のマイクロタイター法⁶⁾に従い、東芝化学製抗原、自家製ガチョウ血球を使用し、抗体価8倍以上を抗体陽性とした。

調 査 結 果

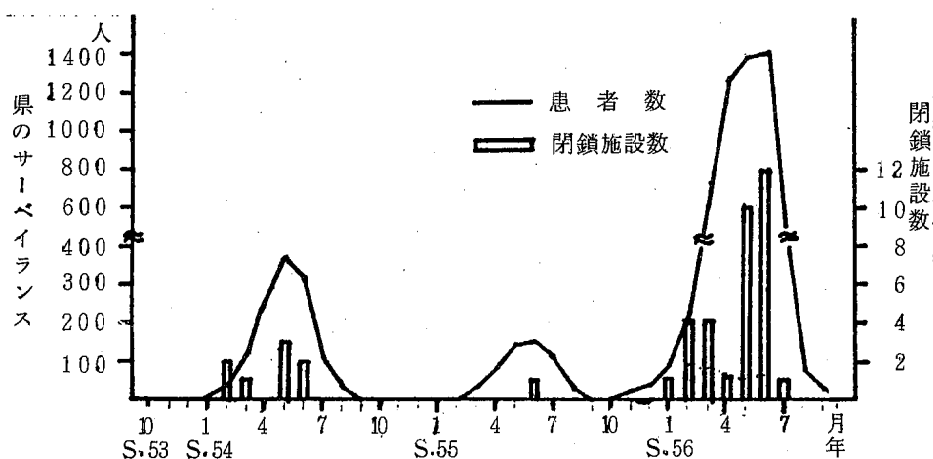
患者発生状況

53年10月より56年9月までの各月の

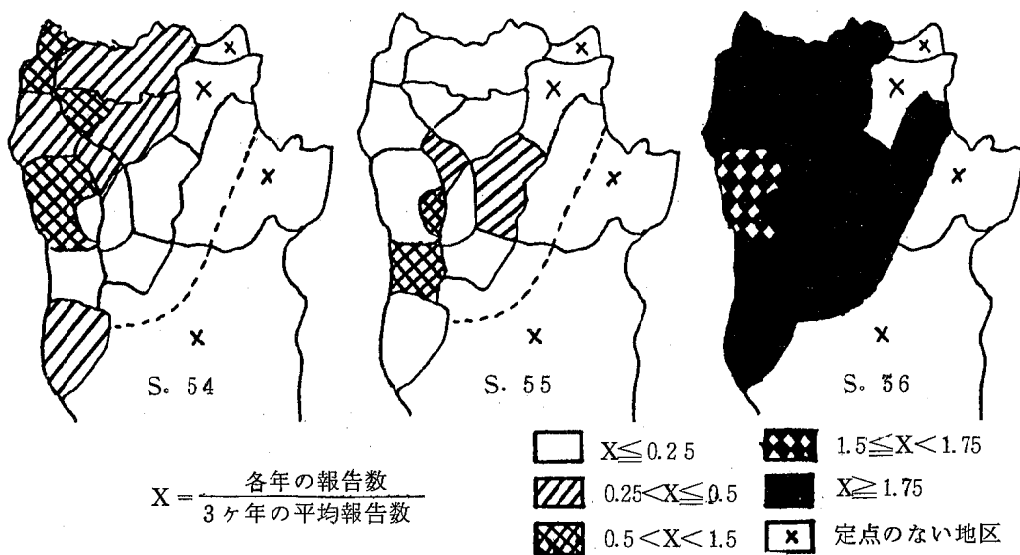
サーベイランスによる患者数と閉鎖施設数とを(図1)に示した。又、各年の地区の発生傾向を知るために発生地図を作成し(図2)に示した。

54年は2月より生駒市、北葛城郡、4月より大和郡山市と県北西部地区を中心に、55年は3月より大和高田市、5月より御所市と県中部地区を中心に散発発生がみられ、各年1226人、564人の報告があった。しかし、

55年11月20人、12月33人と流行の兆しがみえはじめ、56年1月に奈良市、大和郡山市、橿原市、2月に大和高田市、天理市、桜井市、3月以降全地区で一斉に増加、4月1278人、5月1386人、6月1410人とピークに達し、総報告数が5705人と51年以来5年ぶりの全県的な流行となった。又、閉鎖施設数は54年8、55年1、56年33とサーベイランスの患者数に平行していた。



(図1) 患者発生状況



(図2) 地区別発生地図

年令別・性別罹患状況、
施設別閉鎖数

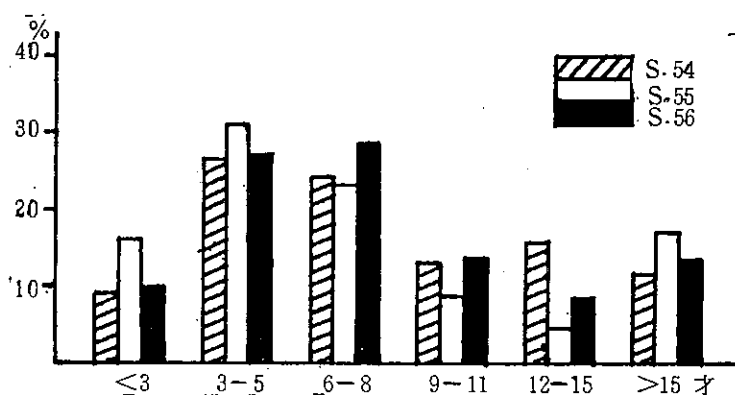
年令別の罹患は3カ年を通して3～5才、6～8才に多く、両者の合計は全体の50%を越えていた(図3)。

一方、男女の発生は、(図4)のように男女はほぼ同数であった。

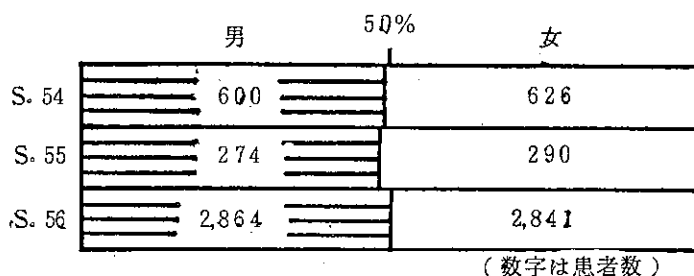
56年の流行時のみについてみると、6～8才が1611人、28.2%と最も多く、3～5才1534人、26.9%がこれに続き、3才未満は550人であった。20才以上は594人を数え、その内訳は男子227人、女367人と女子に多かった。この際の子の年令構成は20～24才78人、25～29才92人、30～34才129人、35～39才36人、40才以上21人、年令不詳

11人となっており、妊娠可能年令層が多く含まれていた。

56年の施設別閉鎖数をみると、保育所・幼稚園5、小学校低学年16、小学校高学年6、中学校6の33施設で、ことに小学校低学年に多く、このことはサーベイランスの調査成績によく一致していた(表1)。



(図3) 年令別罹患状況



(数字は患者数)

(図4) 性別比

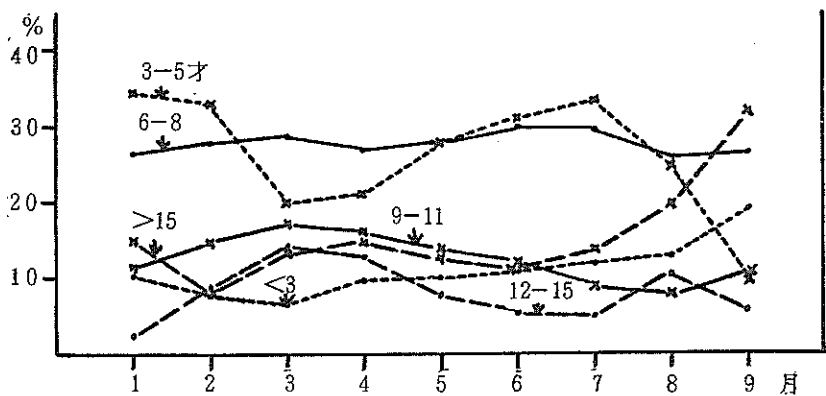
(表1) 施設別閉鎖数

年次	保育所 幼稚園	小学校 低学年	小学校 高学年	中学校	高 校	計
S 5 4	3	2	1	1	1	8
S 5 5		1				1
S 5 6	5	16	6	6		33

次に56年1月から9月までの流行時期における各月の各年令群の占める割合の推移を(図5)に示した。

流行当初の1月から2月には3～5才が33.0%～34.5%と他の年令群より高かったが、3月には他の年令群において少し増加がみられ、逆に3～5才が20.0%に低下した。その

後、4月から6月の発生ピーク時には再び3～5才の占める割合が高くなっていった。又、年間を通じて最も多い6～8才は流行期間中、25.6%～30.0%と



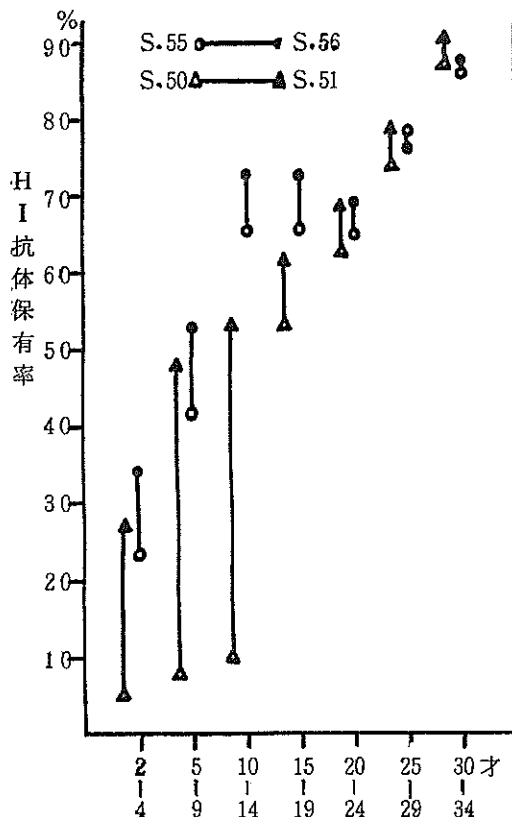
(図5) 各年令群の月別発生状況 (S. 56年1月～9月)

毎月ほぼ一定の割合を占めていた。

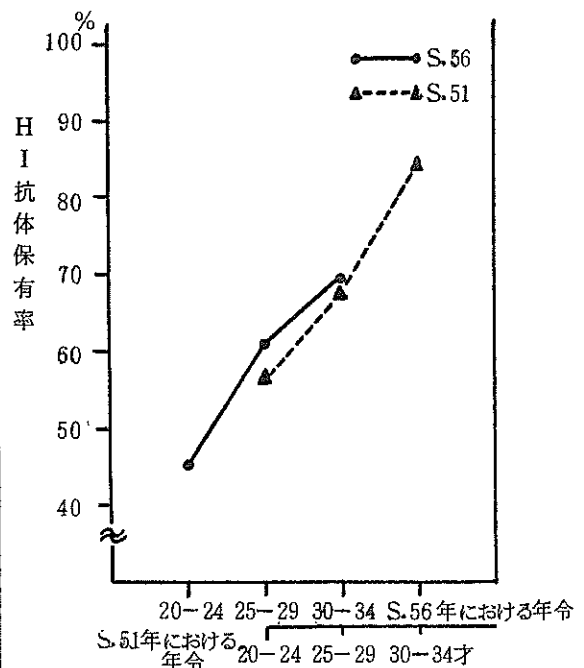
H I 抗体保有状況

前回の51年と今回の56年の流行前後の年令群別抗体保有率の推移を(図6)に示し

た。又、今回の流行にあたっては10才以下の各年令の抗体保有率の推移を詳細にみるため、各年令を1年スライドさせ同一年令と比較して(表2)に示した。



(図6) 年令群別H I 抗体保有率の推移
(S50～51年・S55～56年)



(図7) 依頼検査のH I 抗体保有率の推移
(51, 56年度)

55年と56年の各年齢群における保有率の推移をみると、特に2～4才で23.5%から34.2%に、5～9才で41.7%から52.6%と各々約11%上昇しており、5才(20.1%)、6才(25.8%)、7才(24.9%)に顕著であった。

なお、51年流行の際は2～4才で約15%、5～9才36%、10～14才41%、15～19才11%と巾広い年齢層で抗体の上昇がみられた。

56年度依頼のあった663人について年齢群別に抗体保有率を(図7)に示したが、20～24才45.8%、25～29才61.2%、30～34才69.6%と調査した成績に比べ陰性率はかなり高くなっていた。ちなみに51年度依頼検査分の成績を5年スライドさせ図中点線で示したが、56年度の集計結果とはほぼ一致していた。

(表2) 低年齢層におけるH I抗体保有率の推移(55, 56年)

55年の 年 令	56年の 年 令	55年		56年	
		陽性数/ 検査数	陽性率(%)	陽性数/ 検査数	陽性率(%)
	2			7 / 21	33.3
2	3	5 / 22	22.7	7 / 21	33.3
3	4	6 / 22	27.3	8 / 22	36.4
4	5	5 / 24	20.8	9 / 22	40.9
5	6	4 / 22	18.2	11 / 25	44.0
6	7	6 / 19	31.6	13 / 23	56.5
7	8	12 / 22	54.5	17 / 27	63.0
8	9	12 / 23	52.2	10 / 17	58.8
9	10	11 / 22	50.0	8 / 14	57.1

流行予測の可能性

流行予測の可能性を患者発生状況と抗体保有率の2点から検討した。

3ヶ年間の各月の患者報告数は(図8)に、4地区の前年11月から6月までの報告数は(表3)に示したが、54年は11月0人、12月2地区から5人、55年は11月1人、12月2地区から4人のみの報告数であった。56年は11月11地区から20人、12月8地区から33人と54、55年の両

年と明らかに差がみられた。1月、2月の発生をみると、54年は奈良市、大和郡山市、生駒市、北葛城郡の4地区で増加をみたが、55年はこの時期に増加した地区はなかった。56年2月には、ほとんどの地区が増加を示した。流行のピークである5月、6月の報告数は、54年364人、307人、55年144人、148人、56年1386人、1410人と56年はこの両月で54年の4.2倍、55年の9.6倍の報告があった。

以上のように、
56年の流行では
流行の立上りが早
く前年の11月、
12月にその兆し
がみられた。

又、1月・2月
とピークである5
月・6月との報告
数の間に高い相関
がみられた。

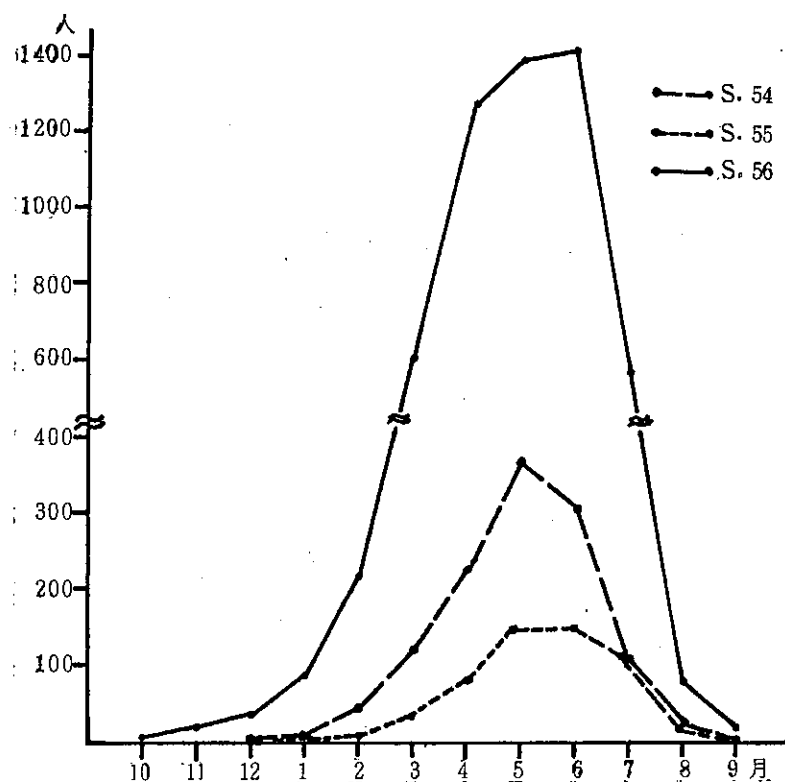
$$y = 8.6x + 180$$

x : 1月と2月

の報告数

y : 5月と6月

の報告数



(図8) 各月の患者報告数

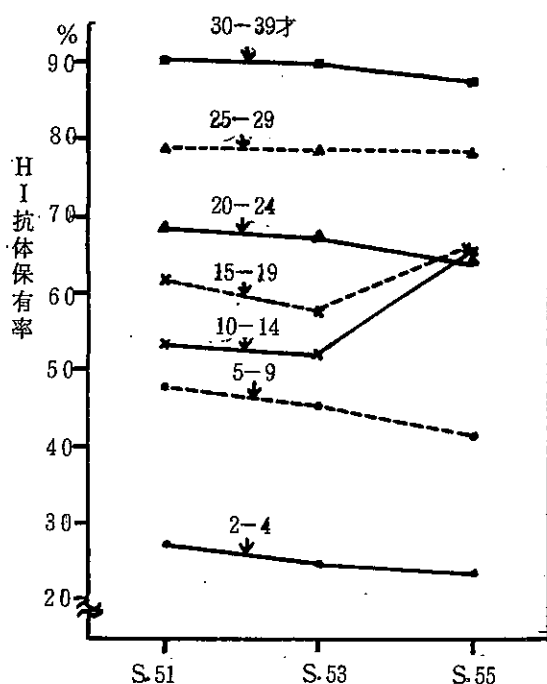
(表3) 地区の月別患者報告数 (S. 53年~56年の11月~6月)

地区名	年 月	S. 5 4								S. 5 5								S. 5 6								定点 数	
		11	12	1	2	3	4	5	6	11	12	1	2	3	4	5	6	11	12	1	2	3	4	5	6		
県		-	5	11	46	122	227	364	307	1	4	7	6	32	81	144	148	20	33	87	218	604	1278	1386	1410	28	
奈良市				5	8	16	17	58	70			2		2	13	26	24	1	1	13	22	72	184	276	240	3	
天理市						3	4	14	16						4	14	10	3			9	28	79	126	88	2	
大和郡山市					4	3	28	72	78					2	1	2	2	2	5	20	35	93	123	75	70	2	
生駒市				5	12	39	33	49	26		1			2	7	8	13	1			7	51	122	177	240	2	
生駒郡							1	2	6						1			1		3	4	7	27	18	40	1	
北葛城郡					18	53	132	144	65	1		1	2	7	7	8	8	2	2	1	4	19	121	186	203	2	
橿原市				1		2	5	8	10						1	4	11	4	13	29	76	155	189	82	62	2	
高市郡							1					1				3	5	1	1		3	20	61	58	61	1	
磯城郡					3	3	2		9			1	2		1	9	7		8	6	5	11	21	17	24	1	
桜井市			4						1	1						3	11	10			2	15	28	58	70	47	1
宇陀郡									2								1	2			6	9	37	54	22	17	2
大和高田市					1	1		3	9		3		2	18	40	40	16		2	1	12	18	69	109	101	2	
御所市							2		1						1	10	32	3		5	6	39	100	103	97	2	
五条市			1			2	2	13	13					1	2	6	6	1	1	1	5	3	19	37	70	3	
吉野郡									1			2				1	2	1			6	22	49	29	50	2	
添上郡																										0	
山辺郡																1						1	2	1		0	

(報告数は患者住所による)

つぎに、51年8月から55年にいたる4年間の年齢群別抗体保有率の推移を(図9)に示した。

10～14才、15～19才では53年に保有率が低下傾向にあったが、53年以降増加に転じた。これに反し、この間に2～4才では3.8%、5～9才では6.9%の低下を示していた。



(図9) 年齢群別H I 抗体保有率の推移 (S51～55年)

考 察

51年の風疹の大流行は、この流行が10年ぶりということで抗体をもたない年齢が高い年齢層へ拡がっていたこと、青年層の抗体保有率が低いままであった⁷⁾ということから、従来の流行よりも年長児や青年層にも罹患が多かった⁸⁾と報告されている。又、成人も多く罹患したことから先天性風疹症候群(CRS)の発生が恐れられ人工中絶が多く行われた⁹⁾ようである。

本県でも51年を中心に大きな流行があり、県保健予防課で集計された閉鎖施設数¹⁰⁾は、保育所・幼稚園3、小学校97、中学校13、高校8の121施設であり、又、県医師会学校医部会が中心となって行った調査¹¹⁾でも、51年1月から7月までの間の奈良市の対千

人発生率が幼稚園児231.9、小学生312.6、中学生181.9、高校生69.3と巾広い年齢層において流行した。このことは、流行前後の抗体保有率が2～4才で15%、5～9才で36%、10～14才で41%、15～19才で11%、上昇¹²⁾したこととよく符合している。

以上のように51年の大流行が巾広い年齢層でおきたのに対し、56年の流行は低年齢層に集中した発生であったことを特徴としている。すなわち県サーベイランスによれば、総数のうち半数以上が3～8才の年齢層によって占められ、奈良市学校流行病調査¹³⁾でも56年1月から7月までの対千人発生率は幼稚園児220.0、小学生153.3、中学生49.6、高校生13.1である。又、流行前後の抗体保有率が低年齢層で上昇がみられたこともその裏づ

けとなる。

このことは、51年の大流行後、毎年低年齢層を中心とした散発発生は認めながらも、県下で1年間に出生、転入を含めて約17,000人前後¹⁴⁾の感受性者の蓄積があり、又、前回の流行時に乳幼児で感染を免れた者が70%もあり、これらの年齢層を中心に流行があったと理解される。

さて、52年秋から中学生女子を対象に開始されたワクチンの定期接種はCRSの発生を未然に防ぐことを目的としており、接種者には相応の免疫を獲得している。¹⁵⁾しかしながら、接種者と定期接種の機会を逸した20才以上の者の間に免疫ギャップを残しており、20才以上の女子に相当数の抗体陰性者がみられる。

一般に、風疹の家族内感染は子供から同胞、同胞から子供へのケースを普通としているが、子供から親に感染することもあり、その際、子より母への感染は子より父への感染に比べ2～3倍多いと報告^{16), 17)}されている。今後とも56年のように低年齢層を含めた保育所・幼稚園児・小学校低学年の児童を中心とした流行形態になると考えられ、しかも小児科定点を中心としたサーベイランスであるにもかかわらず、20才以上の女性にも感染が認められることから、特にこの家族内感染による妊婦の感染も心配される。

56年度の依頼検査をみると、51年の大流行後、風疹に関する正しい知識の普及あるいは適切な指導により、妊娠前に検査を受けた者が90%近くを占めている。しかしながら、

今後とも家族内感染による妊婦の感染も考えられることから、さらに妊娠前の抗体検査ならびに抗体陰性者のワクチン接種の勧奨が望まれる。

過去3ヶ年だけのサーベイランスの調査ではあるが、56年の流行は前年の11月・12月にその兆しがみられたこと、1月・2月と発生ピークとなる5月・6月との報告数に高い相関があったこと、又、抗体保有調査から流行前に低年齢層の2～4才、5～9才で保有率の低下がみられていたという成績が得られた。風疹は比較的流行季節のはっきりした疾患の一つでもあるので、この調査成績にさらにデータを積み重ねて流行予測の可能性を追究したい。

要 約

56年の流行は、患者発生及び抗体保有調査から保育所・幼稚園児・小学校低学年の児童を中心とした流行であった。又、3ヶ年間の調査ではあるが1月・2月と流行ピークとなる5月・6月との報告数の間に高い相関がみられ流行予測の可能性が示唆された。

最後に本調査に協力を頂きましたサーベイランス定点、奈良病院の先生方に感謝いたします。

文 献

- 1) 厚生省公衆衛生局保健情報課資料、1976
- 2) 植田浩司；公衆衛生、45、778、1981
- 3) 防疫情報(69)、日本医事新報、No 2988、142、1981

- 4) 足立修ら；奈良県衛生研究所年報、13、
189、1978、14、174、1979、15、
115、1980
- 5) 奈良県保健予防課資料、1979、1980、
1981
- 6) 国立予防衛生研究所；マイクロタイター
法による風疹HI試験の術式指針
1970
- 7) 厚生省公衆衛生局保健情報課；伝染病流
行予測調査報告（昭和50年度）、
51、1977
- 8) 平山宗宏；臨床とウイルス、5、117、
1977
- 9) 南谷幹夫；臨床とウイルス、6、117、
1978
- 10) 奈良県保健予防課資料、1976
- 11) 奈良県医師会学校医部会；奈良県医師新
報、297号、1976
- 12) 玉置守人他；奈良県衛生研究所年報、
11、135、1976
- 13) 奈良市学校流行病調査資料、1981
- 14) 奈良県企画部調査課；昭和55年国勢調
査地方集計、24、1981
- 15) 玉置守人他；奈良県衛生研究所年報、
13、177、1978、14、169、1979
- 16) 竹内宏一他；臨床とウイルス、5、
133、1977
- 17) 芦原義守他；臨床とウイルス、5、
209、1977

奈良市及びその近郊における胃癌初期検診の現状 (奈良市医師会検査センターの症例から)

予防衛生課 杉本直人 西井保司
島本剛 足立修
井上凡己 萩原喬
板野龍光
奈良市医師会検査センター 河原勉

緒言

現在、癌検診についての話題は、集団検診
或は大病院・専門病院の成績に関するものが
多く¹⁾²⁾、診療所や小規模病院からその実状
に触れた報告をみることが少ない³⁾。しかし
ながら地域医療の中核はあくまでも診療所等
であり、癌の初期検診においても、時代に相
応した医療技術が積極的に取りこまれ、これ
ら第一線の医師会活動は集検に劣らぬ好成果
をあげていると思われる。当衛生研究所は、
奈良市医師会検査センターで取扱う諸検査の
うち病理組織学的検査を担当しており、その
集計から表記地域での胃癌初期検診の一端を
把握できる立場にある。一昨年、著者らは胃
生検を中心に、50年～54年の成績を当衛
研年報14号等に報告したが⁴⁾⁵⁾⁶⁾、今回は
統報として55・56年の成績を追加し、表
記課題について考察をすすめたい。

調査対象

昭和50年1月から56年12月末までの
期間中、奈良市医師会検査センターから当衛
研に送られてきた病理組織学的検査12349

例のうち胃内視鏡生検1890例を調査対象と
した。検体の収集範囲は奈良市をはじめとし
た県北部・中部の医療機関で、胃に関しては
病院10、診療所等60が参加している。また
センターは診療所等の需要に応じ、胃X線
及び内視鏡検査を行っており、病院のうち8
病院は内視鏡生検までを各自が施行し、採取
した組織片をセンターに送付している。なお
参加病院の診療規模をうかがう材料として、
昭和55年の1年間に夫々の施設で行われた
診療内容を表1に示しておく。

表1 主要診療機関の検査状況

(昭和55年)

診療機関	胃X線透視	内視鏡	生検
A	650	81	—
B	1156	184	20
C	755	96	65
D	827	108	43
E	1171	185	122
F	1790	193	82
G	6518	360	348

調査成績

病理組織検査の年次別件数と胃の検索件数を表2に示した。この7年間の病理組織検査総件数は12349例うち胃内視鏡生検は1890例(13.5%)であった。総件数・胃生検数とも年々増加を示し、ことに55年以降、胃生

検は飛躍的に増加しており、その理由の一端は、55年10月からG放射線科が加わったことに帰せられる。また52年にみられた胃症例の落ちこみは、基幹病院の1つが抜けたことによる。

表2 病理組織検査の年次別件数と胃の検索件数

年次 (昭和)	総件数	胃	
		内視鏡生検	切除
50	1238	125(26)	125(53)
51	1306	194(31)	109(54)
52	1410	124(24)	65(19)
53	1748	200(27)	81(35)
54	1935	212(32)	72(38)
55	2101	338(57)	74(31)
56	2611	697(108)	98(46)
計	12349	1890(305)	624(276)

()は癌腫例

胃内視鏡生検1890例の性・年齢別構成を表3に示した。全期間を通じ男1229例、女661例、男女比はほぼ2対1であった。これを年代別にみると、前の5年間に比べ、55・56年では女性症例の増加が目立った(図1)。

被検者の最高年齢は86才、最低年齢は16

才で、年齢層別では男性の場合、50才、60才台の両年齢層が突出し、ついで40才台、女性では60才台が際立って多く、ついで70才台、50才台の順となり、女性に高年傾向が明らかであった。

表3 内視鏡生検例の性・年齢別構成

年齢層	全生検例				生検中癌腫例			
	男	女	計	%	男	女	計	%
～29	40	18	58	3.0	2	2	4	1.4
30～39	119	47	166	8.8	10	9	19	6.2
40～49	260	120	380	20.1	25	14	39	12.8
50～59	285	134	419	22.2	44	21	65	21.3
60～69	280	169	449	23.8	67	23	90	29.5
70～79	197	148	348	18.3	47	22	69	22.6
80～	27	18	45	2.4	8	3	11	3.6
不明	21	7	28	1.4	3	5	8	2.6
計	1229	661	1890	100.0	206	99	305	100.0

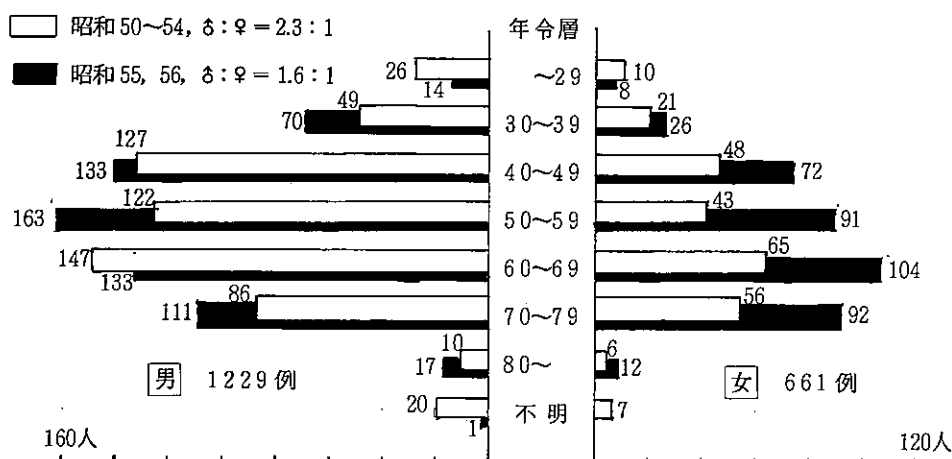


図1 年代別に見た胃内視鏡生検例の男女別・年齢層別区分

内視鏡生検により見出された癌腫は305例で男206例、女99例、男女比は2対1であった。平均年齢は男60.8才、女58.1才と男にやや高く、最高年齢は男86才、女85才、最低年齢は男26才、女32才であった。年齢層では60才台が最も多く、ついで70才台と50才台、一段落ちて40才台の順となり、60才以上の高年齢胃癌は全体の55.7%を占めていた。

X線、内視鏡所見等を総合した臨床診断と生検標本での病理組織学的診断の食い違いを表4に示した。先の5年間では、両者の一致は109例、癌の見落としは31例、そして臨床的に癌あるいは癌と疑とされながら、癌組織を認めなかったものは38例であった。55・56年の期間では、それぞれ127例、38例、29例と正診率がやや向上し、非癌を癌と見誤る例の減少が目立った。

考 察

本シリーズの7年間を前期(50～54年)と

表4 内視鏡生検における臨床診断と病理組織学的診断の不一致

診 断	50～54年	55・56年
癌→癌	109	127
非癌→癌	31	38
癌→非癌	38	29

後期(55・56年)に分けて観察した場合、幾多の点で相違し、そこに時代の変遷・医療技術の進歩をうかがうことが出来る。

その第一点は胃生検の目覚ましい普及ぶりであり、高齢者から若年者まで幅広く行われている。また対象とする疾患も、確定・除外いずれにしろ胃癌の診断に限るといった感であったものが、潰瘍・胃炎・ポリープの確診・経過観察などにも適用範囲を拡大している。参加各病院の件数の伸び、適用疾患からみると、胃生検は限られた特殊なものではなく、いまやルーチン化された検査法といえよう。

第2点は胃生検技術の著しい進歩であって、その端的なあらわれは微小癌を含む早期胃癌

が続々と発見されるようになったことである。切除胃癌に対する早期癌の頻度は、前期199例中25例、12.6%に過ぎなかったものが、後期には77例中18例、23.6%に向上している。更に56年の1年のみに限定すると、46例中14例、30.4%であり、癌専門病院に及ばぬまでも全国的な水準に近づいたといえる。但し以上の数字は、胃癌手術例のすべてが検査に廻っているわけではないため、厳密な比較にはならない。とはいえ前期では、内視鏡検査の時点で早期癌と診断された例は少なく、その多くは、切除胃の検索によって始めて早期癌の存在が認められたものである。これにひきかえ後期では、早期癌の多くが手術前に確診されており、しかも3例の微小癌を含んでいる⁷⁾。

また診療技術の進歩は表4からもうかがうことが出来よう。すなわち癌の正診率は若干向上し、癌→非癌(臨床上皮癌とされながら、生検組織診で癌組織のみられなかった例)の誤診例が大巾に減少している。胃生検の鍵を握るものは、標本採取部位の適否如何である。著者らは前報において、胃カメラでは癌→生検組織診で癌病巣なし→切除胃で明らかな癌といった例が少なくなき、これらは標本採取の不適切によることを指摘した。今回、癌→非癌の誤診例が減った理由として、臨床上のマクロ的診断力が向上していることは勿論であろうが、標本採取部位がより適切になったことも関与していると推察される。これを裏付けるものとして、著者らは以下の事実を示したい。前期855例の胃生検に際し採取され

た組織片は総計2882個、そのうち標本が壊死組織のみであったり、あまりにも小さ過ぎて検鏡に耐えなかったものは217個、7.7%であったのに対し、後期で無効切片の占める率は3768個中133個、3.5%と低下し、生検技術の進歩を物語っている。

現在、各方面から地域医療の重要性が説かれている。そして地域医療の中核をになうものは、診療所や小規模病院といった診療の第一線医療機関であることも明らかである⁸⁾。しかしそこで経験された貴重な例、集積された成績は、陽の目をみることもなく、空しく死蔵されているのが大方の姿であろう。これら個々の成績は地域に依拠してまとめられ、解析され、そして夫々に還元されるのでなければ地域医療と呼ぶに値しない。この報告にもられた内容は、学術的にみて豊かとはいえないが、医師会検査センターのあり方を指向したものと自負している。

結 論

奈良市医師会検査センターの症例を介して、奈良市及びその近郊地域の胃癌初期検診の現状を病理学的に検討した。50年1月から56年12月の期間中、検査センターから当衛研に依頼された病理組織学的検査の総数は12349件、うち内視鏡生検は1890例、この中から305例(男206、女99)の胃癌を見出した。7年の観察期間を前期(50~54年)と後期(55・56年)に分けてみると、後期に入って胃生検例の増加は著しく、いまや胃生検は小さな病院においても、ルーチン化され

た検査に位置づけられている。件数の伸びに応じて生検技術にも進歩がみられ、早期癌の発見頻度は前期よりも格段に向上して全国レベルに近づき、臨床的に微小癌の発見が偶然でない域にまで到達した。

(本論文要旨は56年10月の第40回日本公衆衛生学会総会に発表した)

参 考 文 献

- 1) 田村浩一：公衆衛生，43(7)，460～464，1979
- 2) 洲上在弥：東京都予防医学協会年報（昭和55年度），131～140
- 3) 服部了司ほか：胃と腸，16(1)79～84，1981
- 4) 西井保司ほか：奈良県衛生研究所年報，14，146～149，1979
- 5) 板野龍光ほか：奈良県医師新報，345，3～5，1980
- 6) 板野龍光ほか：日本プライマリケア会誌，4(4)，15～16，1982
- 7) 板野龍光ほか：第3回奈良県胃腸研究会（昭和56年9月）
- 8) 右近文三：公衆衛生，43(1)，8～11，1979
- 9) 高橋武夫：公衆衛生，41(1)，67～73，1977

第 4 章 研 究 業 績 等

研究業績（昭和56年1月～12月）

I 学会発表

1. ○大前利隆・宇野正清・岡田 作・
寺田育子・谷川 薫
MEP薬剤散布に伴う変化生成物の環境
中における挙動
（第2報）水系に流したMEP・MNPの
挙動
昭和56年3月27日（名古屋）
第6回日本農薬学会
2. ○島本 剛
昭和55年度流行予測結果および抗体保有状
況
昭和56年3月26日（京都）
第17回近畿地区日本脳炎協議会
3. ○島本 剛
奈良県における最近の感染症 3報 上気
道感染症におけるウイルス分離結果
昭和56年4月12日（奈良）
第3回奈良県臨床衛生検査学会
4. ○杉本直人・西井保司・萩原 喬・
板野龍光
奈良市及びその近郊における胃癌初期検診
の病理学的検討
昭和56年5月8日（神戸）
第20回日本公衆衛生学会近畿地方会
5. ○田中 健・市村國俊・溝淵脩彦・兎本
文昭・中岡寿子・上田栄次・板野龍光
油分分析計による河川水中の油分の定量に
ついて
昭和56年5月8日（神戸）
第20回日本公衆衛生学会近畿地方会
6. ○宇野正清・岡田 作・大前利隆・
寺田育子・谷川 薫
ピレスロイド系殺虫剤の分析
昭和56年5月15日（横浜）
第41回日本食品衛生学会学術講演会
7. ○藤尾 彰他（関西医大・胸外）・北野
司久（天理よろず病院）・板野龍光
（奈良衛研）
MMCによる術前気管支動脈内注入の効果、
切除癌細胞のMMC感受性に関聯して
昭和56年6月12日（岐阜）
第24回日本胸部外科学会関西地方会
8. ○板野龍光・吉川太門（奈良市医師会検
査センター）
地域における胃癌の初期検診、医師会と衛
生研究所との協力活動
昭和56年6月27日（大阪）
第4回日本プライマリケア学会
9. ○板野龍光・西井保司・杉本直人・
萩原 喬ほか11名
微小胃癌の4例—奈良市医師会検査センタ
ーの症例から
昭和56年9月26日（奈良）
第3回奈良県胃腸研究会
10. ○板野龍光・西井保司・杉本直人・
萩原 喬・（天理市立病院）四宮洋一
・塩谷直久
胃の腺扁平上皮癌の組織発生を示唆した1
例
昭和56年9月26日（奈良）
第3回奈良県胃腸研究会
11. ○亥口勝彦・沢井康悦・池原照幸・康

- 市損ほか2名(沢井病院ほか)、板野
龍光
- 特発性小腸穿孔の1例
- 昭和56年9月26日(奈良)
- 第3回奈良県胃腸研究会
12. ○沢井康悦・亥口勝彦・池原照幸・康
市損ほか2名(沢井病院ほか)、板野
龍光
- 原発性虫垂癌の1例
- 昭和56年9月26日(奈良)
- 第3回奈良県胃腸研究会
13. ○松本光弘
- 金アマルガム法による大気中の水銀の測定
- 昭和56年10月7日(秋田)
- 第22回 大気汚染学会
14. ○松本光弘
- 奈良県における大気中の Benzo(a)pyrene
- 昭和56年10月7日(秋田)
- 第22回大気汚染学会
15. ○杉本直人・西井保司・萩原 喬・
板野龍光
- 地域における胃癌の初期検診、特性を生か
した地方衛生研究所の一つのあり方
- 昭和56年10月29日(名古屋)
- 第40回日本公衆衛生学会総会
16. ○兎本文昭・市村國俊・溝渕脩彦・田中
健・中岡寿子・上田栄次・板野龍光
- 起床時における尿中水銀について
- 昭和56年10月29日(名古屋)
- 第40回日本公衆衛生学会総会
17. ○田中 健・市村國俊・溝渕脩彦・兎本
文昭・中岡寿子・上田栄次・板野龍光
- 油分分析計による河川水中の油分の定量
- 昭和56年10月29日(名古屋)
- 第40回日本公衆衛生学会総会
18. ○岡田 作・宇野正清・農沢宗利・
谷川 薫
- ピレスロイド系殺虫剤に関する研究(Ⅱ)
- 穀類中の残留分析法
- 昭和56年11月18日(大阪)
- 第42回日本食品衛生学会学術講演会
19. ○宇野正清・岡田 作・寺田育子・
谷川 薫
- ピレスロイド系殺虫剤に関する研究(Ⅲ)
- 農作物からの除去と調理加工中の消長
- 昭和56年11月18日(大阪)
- 第42回日本食品衛生学会学術講演会
20. ○福岡裕恭・奥田三郎・上田栄次
- ダム湖及び河川水の栄養度の現状
- 昭和56年11月26日(奈良)
- 第3回奈良県公衆衛生学会
21. ○久保寛士・神田雅之(内吉野保健所)、
奥田三郎・上田栄次
- 紀ノ川の一支流の水質汚濁状況について
- 昭和56年11月26日(奈良)
- 第3回奈良県公衆衛生学会
22. ○松浦洋文・中平宏志・仲沢喜代重・
姫野隆昭・市村國俊・上田栄次
- 当県における水道水中のトリハロメタンに
ついて
- 昭和56年11月26日(奈良)
- 第3回奈良県公衆衛生学会
23. ○蓮池秋一・佐々木美智子・谷川 薫・
小野泰美(元、中央卸売市場検査室)

深海魚と下痢

昭和56年11月26日(奈良)

第3回奈良県公衆衛生学会

24. ○増田義和・中川安治・竹田斌郎ほか3名(奈良市学校保健会)、板野龍光

奈良市における学校安全(第1報)主に外傷を中心として一学校安全会提出資料から

昭和56年11月26日(奈良)

第3回奈良県公衆衛生学会

25. ○中川安治・増田義和・竹田斌郎ほか3名(奈良市学校保健会)、板野龍光

奈良市立幼稚園および小・中・高校における感染症のサーベイランス(第2報)

昭和56年11月26日(奈良)

第3回奈良県公衆衛生学会

26. ○西田豊美ほか10名(奈良保健所)、溝淵脩彦・兎本文昭・市村國俊

尿中食塩量調査結果について

昭和56年11月26日(奈良)

第3回奈良県公衆衛生学会

27. ○溝淵脩彦

イオンクロマトグラフィーによる放流水中のカチオンの定量について

昭和56年12月4日(東京)

第8回環境保全・公害防止研究発表会

28. 堺 敬一(宮城県衛研)・宇野正清
衛生試験法(ジチオカルバメート)について

昭和56年4月2日(熊本)

第101回日本薬学会

Ⅱ 学会誌等発表(昭和56年1月~12月)

1. 松本光弘・市川 博・市村國俊・上田栄次・板野龍光

大気中エーロゾル成分のイオンクロマトグラフィーによる測定と挙動

全国公害研会誌 6(1):15~21, 1981

2. 岡田 作・宇野正清・陰地義樹・大前利隆・谷川 薫、(国立公衆衛生院)赤木洋勝・高島英伍

FPD-ガスクロマトグラフィーによるニワトリ組織中の抗コクシジウム剤エトパベートの分析法

食品衛生学雑誌

22(4):279~284, 1981

3. 兎本文昭・市村國俊・溝淵脩彦・田中健・中岡寿子・池田憲弘・笠野光男
上田栄次・板野龍光

水銀鉱床地域を流下する宇陀川水系底質中の重金属

全国公害研会誌

6(2):67~72, 1981

4. 松本光弘・市川 博・市村國俊・上田栄次・板野龍光

奈良県における大気中のベンゾ(a)ピレンについて

全国公害研会誌

6(2):77~82, 1981

5. 中岡寿子・兎本文昭・笠野光夫・池田憲弘・市村國俊・上田栄次・板野龍光
イオンクロマトグラフィーによる鉱泉水中のフッ化物イオン、塩化物イオン及び臭化物イオンの定量

分析化学 30(10):97~101, 1981

6. 大前利隆・宇野正清・岡田 作・陰地義
樹・寺田育子・谷川 薫
空中散布に伴うフェニトロチオンおよびそ
の分解生成物の自然環境における挙動
日本農薬学会誌
6(4):437~446, 1981
 7. 溝淵鷹彦・上田栄次・板野龍光
イオンクロマトグラフィーによる放流水中
のアニオンの定量
用水と廃水
23(12):1437~1440, 1981
 8. 芦田賢一・東 浩一・田川専昭・加藤邦
夫・坂井 勉・筒井剛毅・伊東和男(兵
庫県公害センターほか)、市村國俊
底質試料中の全クロムの分析方法に関する
検討
全国公害研会誌
6(1):29~32, 1981
- Ⅲ 衛研ミニ情報
- Na 3 食品添加物
佐々木美智子・板野龍光
奈良県医師新報
348(1):12~13, 1981
 - Na 4 農薬の残留
宇野正清・板野龍光
奈良県医師新報
349(2):20~21, 1981
 - Na 5 県下、水銀鉍染の実情
市村國俊・山田耕一郎・板野龍光
奈良県医師新報
350(3):24~25, 1981
 - Na 6 ゴミ(廃棄物)の話
板野龍光
奈良県医師新報
351(4):16, 1981
 - Na 7 最近の法定伝染病
島本 剛・板野龍光
奈良県医師新報
352(5):14, 1981
 - Na 8 奈良県の水事情
松浦洋文・板野龍光
奈良県医師新報
353(6):12~13, 1981
 - Na 9 光化学スモッグ
松本光弘・板野龍光
奈良県医師新報
354(7):14, 1981
 - Na 10 食中毒
梅迫誠一・板野龍光
奈良県医師新報
355(8):14~15, 1981
 - Na 11 日本脳炎
島本 剛・板野龍光
奈良県医師新報
356(9):9, 1981
 - Na 12 富栄養化
福岡裕恭・板野龍光
奈良県医師新報
357(10):16, 1981
 - Na 13 合成洗剤
清水敏男・板野龍光
奈良県医師新報
358(11):12~13, 1981

№ 14 機器分析

北田善三・板野龍光

奈良県医師新報

359(12):8~9, 1981

3. 県営卸売市場のまな板及びマグロの細菌
検査

小野泰美 1981. 10. 26

4. 市販魚介類の水銀濃度について

玉瀬喜久雄 1982. 1. 25

5. 上気道疾患からのウイルス分離について

井上凡己 1982. 2. 22

6. 赤外線吸収法による油分の測定について

田中 健 1982. 3. 15

所内集談会

1. 佐保川水系の水質汚濁調査 -第一報-

清水敏男 1981. 6. 22

2. 畜産物中の合成抗菌剤について

岡田 作 1981. 9. 28

奈良県衛生研究所年報投稿規定

1. 研究年報は、奈良県衛生研究所において行った調査・研究の業績を掲載する。
2. 投稿者は、本研究所職員ならびに本所兼務職員とする。
3. 収載する内容
 - (1) 報 文
 - ① 独創性に富み、新知見を含むまとまった研究業績
 - ② 試験・検査および調査研究などで、所見を加えて記録しておく必要のあるもの。
 - (2) 他誌発表
本所年報以外の雑誌などに発表したものの。
 - (3) 学会発表
学会で発表したものの。
 - (4) 集談会発表
所内の集談会で発表したものの。
4. 原稿作成要項
 - (1) 本文の記載要 は、とくに規定しないが、緒言、実験の部、結果の部、考察の部、結論の部、謝辞、文献等の見出しは、行の中央に書き、ゴシック体とすること。
 - (2) 本文は所定の原稿用紙に、横書きで、黒色のインクまたはボールペンで、記載する。
 - (3) 原稿は所属課長を経て、編集委員に提出する。
 - (4) 提出期限は、毎年度7月末日とする。
 - (5) 文体は当用漢字、新かなづかいを用い、一字一画使用する。
- (6) 句読点(、)、(、)、(・)、(－)等の区別を明確にし、一区画使用する。
- (7) 欧文は、タイプ印刷にする。
- (8) ゴシック体となる字の下には、赤の～～を、イタリック体となる字の下には——をつける。
- (9) 数字はすべてアラビア数字を用いる。
- 10 文献は、下記のように、著者名・雑誌名・巻・号・頁(第一頁のみ)・年号(西暦)の順に記載する。
 - 1) 津田松苗; 汚水生物学, 150, 1972
 - 2) 市村昭二, 萩野 昇; 日本衛生学雑誌, 30, 77, 1975
 - 3) Lloyd ; Lloyd ; J.K. ; Brit. J., 2, 45, 1961
5. 校 正
校正については、すべて著者の責任とするが、編集の都合上変更を求めることがある。
6. 原稿は、コピーを一部つけて提出する。

奈良県衛生研究所年報

第16号

昭和56年度(1981)

編集発行所

奈良県衛生研究所

奈良市大森町57-6(〒630)

電話 0742-23-6175(代)

印刷所

春日プリント工業社

奈良市杉ヶ中町14の2 西田ビル内

電話 0742-26-2711(代)