

n301

和歌山県衛生公害研究センター年報

No. 32

(昭和60年度)

和歌山県衛生公害研究センター



Annual Report
of
Wakayama Prefectural Research Center
of Environment and Public Health

No. 32

1986

Wakayama Prefectural Research Center
of Environment and Public Health
3-3-45, Sunayama Minami, Wakayama

序

社会情勢は大きく動いています。まさに，“The future is revolutionary.”
です。

この一年のわれわれの分野を見ても、時代の進歩と共に、都市環境行政
あるいは感染症サーベイランス事業等に画期的な展開が見られます。一方、
強力な毒性的物質による環境汚染の可能性や致命率の高いAIDSなどの伝播
の危険性があり、われわれの行く手に新しい課題を投げかけています。

われわれの使命は試験・検査あるいは調査研究をもって、県民の予防衛
生に資することにあります。地方にあってこの重責を担う者は、われわれ
をおいて他に無いという自覚こそ重要と考えます。

この32号年報（1985-1986）は一年間のわれわれの活動のすべてを収
録したものでありますが、今回、殊に心から喜びをもって御報告出来ます
ことは南方熊楠（1867-1941）関係、筆頭であられた榎山嘉一氏（1888 -
1963）の御子息茂樹氏の特別寄稿を頂戴することが出来たことであります。

年報刊行にあたり、先ずわれわれ自身が厳しく自らを反省することは勿
論ですが、関係諸兄姉の御高覧、御叱正を仰ぐと共に、今後共、われわれ
の活動に対して、一層の御指導、御支援をお願い申し上げる次第でありま
す。

昭和61年12月

和歌山県衛生公害研究センター所長

井原義行

4. 生活理化学部		
日常食品中の金属類の1日摂取量について	山東 英幸・横山 剛	51
梅の成分に関する研究 (第1報)		
高速液体クロマトグラフィーによる梅中のアミグダリン, 安息香酸の同時分析について	辻沢 広・山東 英幸・橋爪 崇	
	森 喜博・横山 剛	57
梅の成分に関する研究 (第2報)		
梅のアミグダリン, 安息香酸およびシアン含有量について	辻沢 広・山下 善樹・山東 英幸	
	橋爪 崇・前川 匠・有本 光良	
	塩地 隆英・横山 剛	61
5. 大気環境部		
大気中炭火水素の測定結果について	坂本 明弘・坂本 義継・小山 武信	
	勝山 健・坂田 進・上田 幸右	
	大谷 一夫・小西 敏夫	65
浮遊粒子状物質の測定結果について	坂田 進・坂本 義継・小山 武信	
	小西 敏夫	72
6. 水質環境部		
紀の川の10年間の水質概況 ー流量との関係についてー	山本 康司・田中 正・守吉 通浩	
	上平 修司・上田 幸右・蓬臺 和紀	
	喜多 正信・野原 英正	79
二川ダム貯水池の電気伝導度について	上平 修司・山本 康司・吉岡 守	
	喜多 正信・蓬臺 和紀・野原 英正	
	加藤 正己	87
IV 発表業績		
学会発表		93

CONTENTS

Kumagusu Minakata and the Beginning of Ecology in Japan Shigeki Kashiyama	25
The Determination of VMA and HVA in Urea by High Performance Liquid Chromatography Yoshiki Yamasita, Mitsuyoshi Arimoto, Yasutaka Taniguchi, Satoshi Sugioka and Kunihiko Miyamoto	35
Mass Screening for Inborn Errors of Metabolism in Wakayama Prefecture Takashi Takemoto, Shozo Uchida, Yoshiki Ikawa and Kunihiko Miyamoto	42
Epidemiological Studies of Japanese Encephalitis in Wakayama Prefecture Keiko Kuno and Kenji Imai	47
Daily Intake of Metals in Daily Food Stuffs Hideyuki Santo and Tsuyoshi Yokoyama	51
Studies of Constituents in Japanese Apricot (I) — Simultaneous Determination of Amygdalin and Benzoic Acid in Japanese Apricot by High Performance Liquid Chromatography — Hiroshi Tsujisawa, Hideyuki Santo, Takashi Hashizume, Yoshihiro Mori and Tsuyoshi Yokoyama	57

Studies of Constituents in Japanese Apricot (II)

-Contents of Amygdalin, Benzoic Acid and Cyanic Acid in Japanese Apricot -

Hiroshi Tsujisawa, Yoshiki Yamashita,
Hideyuki Santo, Takashi Hashizume,
Takumi Maekawa, Mitsuyoshi Arimoto,
Takahide Shioji and Tsuyoshi Yokoyama 61

Measurements of the Suspended Particulate Matter

Susumu Sakata, Yashitsugu Sakamoto,
Takenobu Koyama and Toshio Konishi 65

On the Results of Hydrocarbons in the Ambient Air

Akihiro Sakamoto, Yoshitsugu Sakamoto,
Takenobu Koyama, Ken Katsuyama,
Susumu Sakata, Kousuke Ueda,
Kazuo Ohtani and Toshio Konishi 72

General Conditions of Water Quality in Kino River for Ten Years

-On the Relation of Water Quality to Flowing Water Volume-

Kouji Yamamoto, Tadashi Tanaka,
Michihiro Moriyoshi Shuuji Uehira,
Kousuke Ueda, Kazuki Houdai,
Masanobu Kita and Hidemasa Nohara 79

Electric Conductivity in Futagawa Dam Reservoir

Shuuji Uehira, Kouji Yamamoto,
Mamoru Yoshioka, Masanobu Kita,
Kazuki Houdai, Hidemasa Nohara
and Masami Kato 87

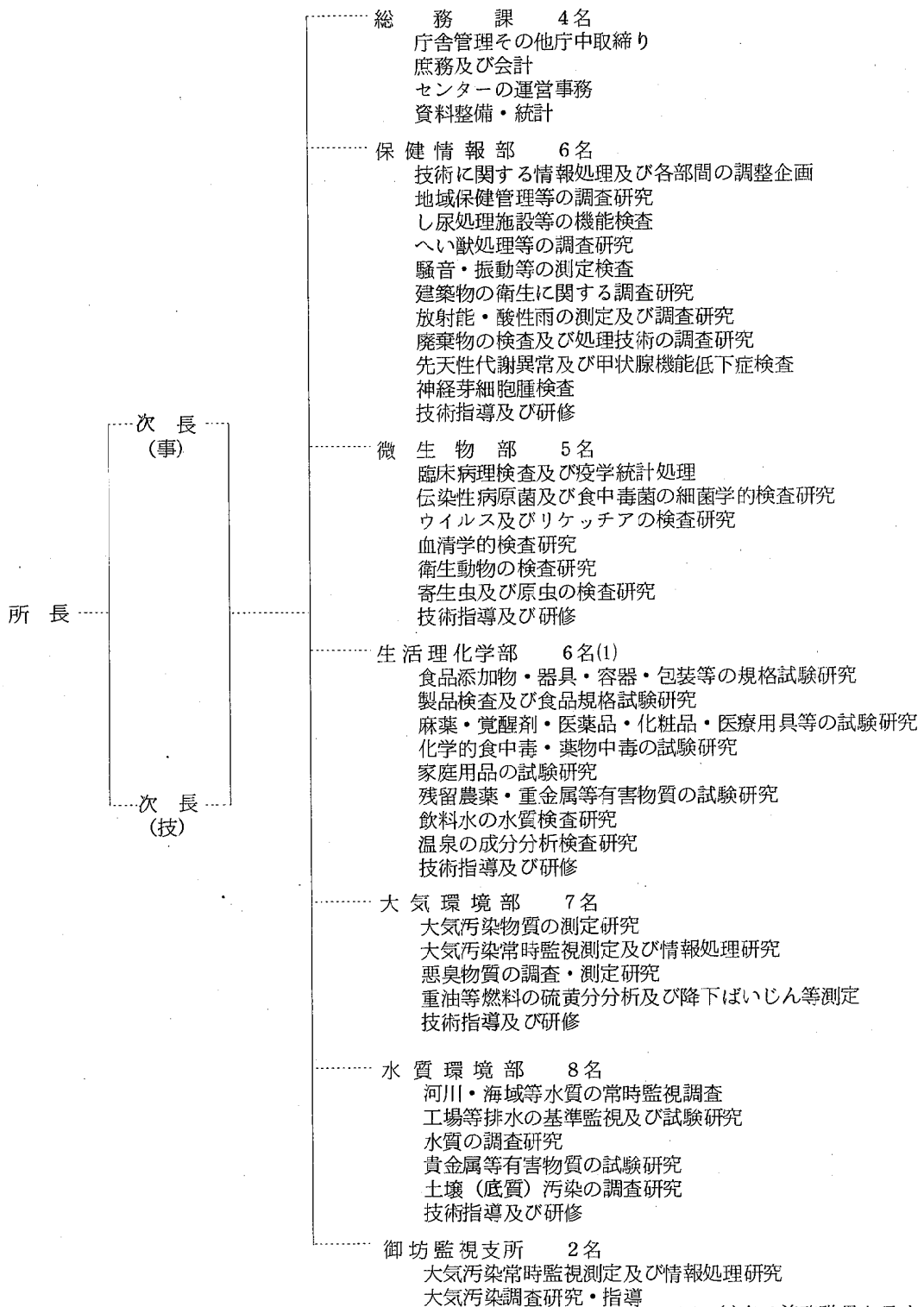
I 衛生公害研究センターの概要

1 沿 革

- 明治13年4月 各県警察本部に衛生課が設置され、和歌山市西汀町の県庁内に化学を主とする衛生試験所を設置、業務開始。
- 明治36年1月 衛生試験所（木造平家建12坪）を建築。
- 明治36年3月 細菌検査室（木造平家建36坪）動物飼育室（木造平家建8坪）を建築。
- 昭和13年8月 和歌山市小松原通1丁目1番地（現県庁）に、衛生試験所（木造平家建135坪）を新築西汀町より移転。
- 昭和14年1月 動物舎（木造平家建9坪）を併設。
- 昭和17年11月 官制改正により内政部に移管。
- 昭和20年7月 戦災による施設全焼のため化学試験室は県工業指導所に、細菌検査室は住友病院内において急場の業務をとる。
- 昭和21年2月 教育民生部に移管。
- 昭和22年10月 県庁構内に衛生試験所（木造平家建162坪）を建築。
- 昭和23年1月 衛生部創設により細菌検査室は予防課に、化学試験室は薬務課に、乳肉栄養検査室は公衆衛生課にそれぞれ所管。
- 昭和23年7月 動物舎（木造平家建9坪）竣工。
- 昭和24年5月 衛生試験所（木造平家建70坪）増築。
- 昭和25年9月 県衛生研究所設置規則により全施設を総合して、県衛生研究所として発足。
- 昭和40年6月 和歌山市美園町5丁目25番地へ一時移転。
- 昭和41年10月 東和歌山駅拡大建設に伴い和歌山市徒町1番地に総務課及び化学部、細菌部の内、ウイルス室は市内友田町3丁目21番地の和歌山市医師会成人病センターに、細菌室は友田町3丁目1番地の和歌山市中央保健所に、それぞれ移転。
- 昭和41年12月 和歌山県衛生研究所設置規則を改正し、総務課を庶務係、経理係に、細菌部を微生物部として、細菌室、ウイルス室、疫学室に、化学部を理化学部として化学室、食品室、薬品室に分け、公害部を新設し、水質室、大気室、環境室を設置。
- 昭和42年8月 和歌山県立高等看護学院の庁舎新築移転により、和歌山市医師会成人病センター（和歌山市友田町3丁目21番地）の微生物部ウイルス室及び和歌山市中央保健所（和歌山市友田町3丁目1番地）の微生物部細菌室をそれぞれ和歌山市徒町1番地旧県立高等看護学院に移転。
- 昭和44年2月 和歌山市湊東の坪271の2番地に県衛生研究所（鉄筋3階建延1198.55㎡）が竣工し移転。
- 昭和45年12月 衛生研究所公害部が独立して、公害研究所を設置。
- 昭和46年2月 公害研究所に県公害対策室直轄の大気汚染常時監視設備を設置。
- 昭和46年4月 県衛生研究所設置規則を改正して、理化学部を食品薬化学部とし、食品室、薬品化学室を、又生活環境部を新設して環境室、病理室を設置。
- 昭和47年1月 大気汚染常時監視設備が県企画部生活環境局公害対策室の直轄となる。
- 昭和47年11月 公害研究所を廃止して、県公害技術センターを設置、庶務課、大気部、水質部及び騒音振動部に、併せて公害対策室から大気汚染常時監視設備とその業務を引継ぎ、和歌山市湊東の坪271番地の3に竣工した新庁舎に移転。
- 昭和49年3月 衛生研究所に危険物倉庫、(21.60㎡)ボンベ室(1.60㎡)を設置。
- 昭和50年7月 公害技術センターの大気部の一部と騒音振動部を監視騒音部に改組。
- 昭和51年1月 住居表示変更により、衛生研究所は、和歌山市砂山南3丁目3番47号。公害技術センターは、和歌山市砂山南3丁目3番45号となる。
- 昭和53年7月 公害行政の一元化に伴い産業廃棄物関連の調査研究業務は、公害技術センター水質部の業務となる。
- 昭和57年6月 公害技術センターは、県民局から衛生部移管。
- 昭和58年4月 御坊市藪字円津255-4に御坊監視支所を開設。
- 昭和58年6月 機構改革により衛生研究所と公害技術センターを統合、衛生公害研究センターとなり、総務課、保健情報部、微生物部、生活理化学部、大気環境部、水質環境部及び御坊監視支所を置く。

2 組 織

(1) 機構と事務分掌



※ ()内は兼務職員を示す。

(2) 職員構成

S 61・11・1 現在

区分	事務系	技術系					その他	計	区分	事務系	技術系					その他	計
		医学	薬学	理工学	農学	その他					医学	薬学	理工学	農学	その他		
所長		1						1	生活理化学部			2	2	2	(1)		6(1)
次長	1					1		2	大気環境部				6		1		7
総務課	3						1	4	水質環境部				7		1		8
保健情報部			2	1	1	2		6	御坊監視所				1		1		2
微生物部			3			2		5									
									計	4	1	7	17	5	6(1)	1	41(1)

注()内は, 兼務職員

(3) 職員名簿

S 61・11・1 現在

役職名	氏名	備考	役職名	氏名	備考
所長(医師)	井原 義行		技 師	上田 幸右	61.6.1 大気環境部より
次長	(事務) 谷端 貫一	61.6.1 企業局より	薬 剤 師	橋爪 崇	
	(技術) 小西 敏夫	61.6.1 大気環境部長より	技 師	山本 康司	61.6.1 水質環境部より
総 務 課			薬 剤 師	前川 匠	
課 長	山本 嘉章		大 気 環 境 部		
主 事	岡本あや子		部 長	坂本 義継	61.6.1
主 事	北田 貞子		専門技術員	坂本 明弘	
用 務 員	山西キヨ子		主 査	小山 武信	
保 健 情 報 部			主 査	勝山 健	
部 長	宮本 邦彦		技 師	坂田 進	
専門技術員	井川 良幸		技 師	雑賀 仁	61.6.1 公害対策室より
主 査	内田 勝三	61.6.1	技 師	大谷 一夫	
主 査	竹本 孝司		水 質 環 境 部		
技 師	有本 光良	61.6.1 水質環境部より	部 長	坂本 正	61.6.1 環境衛生課より
薬 剤 師	山下 善樹	61.6.1 生活理化学部より	主 査	森 喜博	61.6.1 生活理化学部より
微 生 物 部			主 査	上平 修司	
主 査	井藤 典彦	61.6.1	技 師	蓬臺 和紀	
薬 剤 師	加藤 正己	61.6.1 水質環境部より	技 師	喜多 正信	
技 師	今井 健二		技 師	吉岡 守	
技 師	楠山 和弘		技 師	大谷 寛	61.6.1 微生物部より
臨検技師	久野 恵子		技 師	谷口 泰崇	61.6.1 保健情報部より
生 活 理 化 学 部			御 坊 監 視 支 所		
部 長	小西 敏夫	(次長)	支 所 長	井上 雅佳	
主 査	辻沢 広		主 査	田中 正	
主 査	山東 英幸	61.6.1			

(4) 転出者等名簿

役職名	氏名	備考
次長(事務)	大前久次	61.5.31退職
次長(技術)	横山剛	61.3.31退職
部長(技術)	野原英正	61.6.1公害対策室へ
技師	杉岡諭	61.6.1高野口保健所へ

3 決算・備品・施設

(1) 決算

収入種別	千円 決算額
証紙収入	3,937
国庫委託金	5,863
国庫補助金	3,050
計	12,850

事業名	千円 決算額
衛生公害研究センター運営事業	23,284
試験検査事業	1,857
公衆衛生に関する調査研究事業	8,006
放射能測定調査事業	2,422
公害測定機器整備事業	3,523
公害測定技術研修指導事業	413
大気汚染常時監視テレメーター運営	49,939
公害防止技術調査研究事業	940
衛生公害研究センター御坊監視支所運営	21,442
環境中の化学物質調査事業	2,774
瀬戸内海環境情報基本調査	1,177
未規制物質モニタリング調査委託事業	729
化学物質環境汚染実態調査	1,535
計	118,041

(2) 60年度購入主要備品

品名	形式及び年式	製作者名
硫黄酸化物粉じん自動記録計	Model-331β	紀本電子工業
非メタン炭化水素自動計測機	HCM-3AS	島津製作所
オキシダント自動計測器	OX-07	京都電子
分光光度計	105-40	日立製作所
オートマイクロタイターシステム	SPR2	三光純薬
微量水銀測定装置	AMD	日本ジャーレル・アッシュ

(3) 施設

東館所在地	和歌山市砂山南3丁目3番45号
敷地面積	1,042.60㎡
建物	
○本館	
構造	鉄筋コンクリート造 3階建 屋上一部4階
面積	建築面積 440.48㎡
	延面積 1,352.53㎡

附帯設備 電気，都市ガス，給排水，空調，高圧ガス，衛生浄化
 竣工 昭和47年10月
 総工費 9 1,7 8 2千円

○実験排水処理棟

構造 コンクリートブロック建 平屋建 地下水槽
 建築面積 3 1.4 0 m²
 水槽容量 4 0 kl, 1 0 kl 各1
 排水処理方式 シアン塩素処理－電解処理－電解処理－活性炭処理－中和－排出
 附帯設備 電気，給排水
 竣工 昭和50年11月
 総工費 1 9,9 0 0千円

○車庫

構造 鉄骨造 平屋建
 建築面積 4 5.0 m²
 竣工 昭和53年7月
 総工費 1,8 5 9千円

○資料調整棟

構造 コンクリートブロック建 平屋建
 建築面積 2 7.0 5 m²
 竣工 昭和56年3月
 総工費 3,6 2 2千円

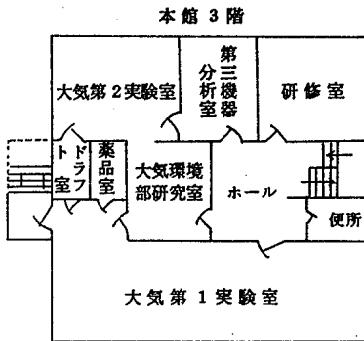
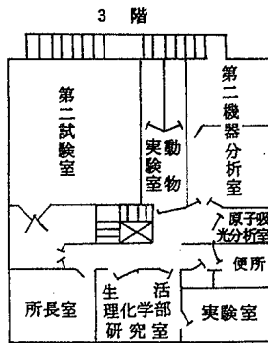
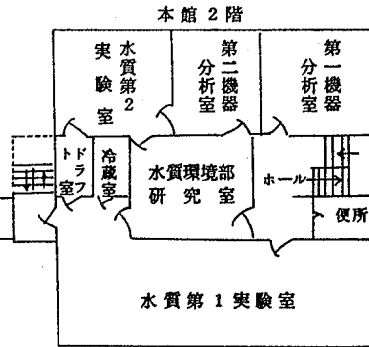
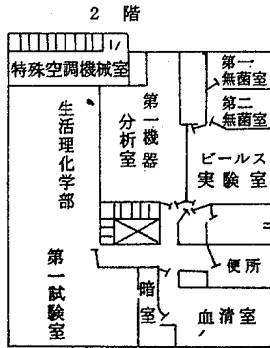
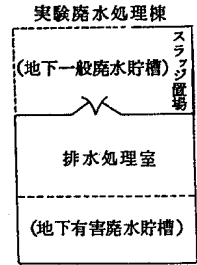
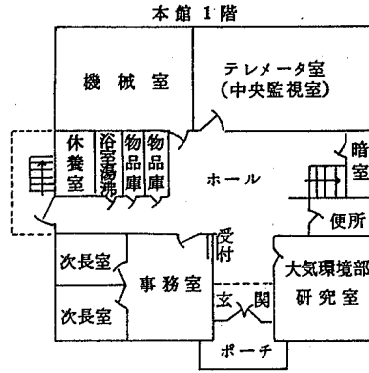
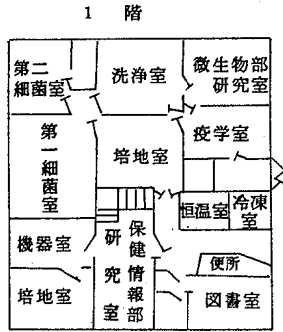
西 館 所在地 和歌山市砂山南3丁目3番47号
 敷地面積 9 9 0 m²
 建物
 構造 鉄筋コンクリート造 3階建
 面積 建築面積 4 3 8 m²
 1階～3階(各3 6 0 m²)
 屋上気測室 3 0 m²)
 動物舎，焼却炉 4 8 m²
 延面積 1,2 3 6 m²
 附帯設備 電気，都市ガス，給排水，空調高圧ガス，衛生浄化
 竣工 昭和44年2月
 総工費 5 7,6 0 0千円

御坊監視支所 所在地 御坊市菌字円津255-4
 敷地面積 6 3 2.7 7 m²
 建物
 構造 鉄筋コンクリート造 平屋建
 建築面積 2 4 3.9 5 m²
 附帯設備 電気，LPガス，給排水，空調，衛生浄化
 竣工 昭和58年3月
 総工費 4 4,4 8 8千円

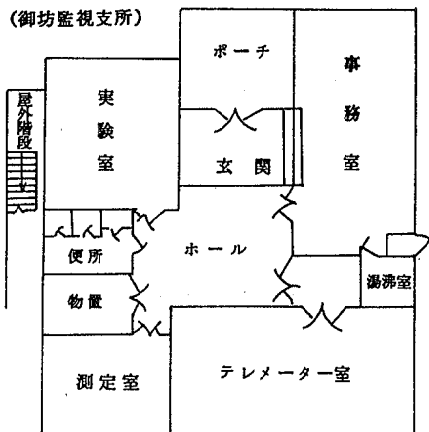
建物平面図

(西館)

(東館)



(御坊監視支所)



II 事 業 概 要

1 測定検査事業

(1) 保健情報部

1) 行政検査

i) し尿処理施設機能検査

県下8ヶ所（昭和60年1月以後は7ヶ所）のし尿処理施設を対象にして、脱離水については31検体93項目（BOD、COD、塩素イオン）、放流水につ

いては31検体169項目（BOD、COD、塩素イオン、色度、全リン、全窒素、浮遊粒子状物質）合計62検体262項目の分析検査を行った。これらをまとめ、表1-1に示した。なお、このうち、放流水のBODが排出基準を上回ったものは1件であった。

表1-1. し尿処理施設機能検査（脱離水及び放流水）実施状況

検査項目	検査件数		
	脱離水	放流水	計
B・O・D（生物学的酸素要求量）	31	31	62
C・O・D（化学的酸素要求量）	31	31	62
Cl ⁻ （塩素イオン）	31	31	62
色度	-	7	7
T-P（全リン）	-	7	7
T-N（全窒素）	-	31	31
S・S（浮遊粒子状物質）	-	31	31

ii) 騒音振動測定に関する調査

a) 環境騒音調査

環境騒音の実態調査については、毎年県下の市町村を対象に実施しており、昭和60年度では前年度に引き続き、環境基準に関する地域類型あてはめの基礎資料を得るため、橋本市、田辺市及び吉備町において主要地点（50地点）を選定し、朝・昼間・夕・夜間の時間帯別に延べ750回の測定を実施した。その結果、国道等幹線道路に面する地点では自動車騒音の影響を受け、全時間帯で他の地点よりも高い騒音レベルを示した。

b) 阪和高速道路及び海南湯浅道路騒音調査

阪和高速道路及び海南湯浅道路における自動車騒音については、毎年道路沿線地域10地点で監視を行っており、昭和60年度においても前年度と同様に、朝・昼間・夕・夜間の時間毎に騒音測定を実施した。またその結果は表1-2に示した。

なお、自動車騒音の実態としては、他の主要道路と比較すると交通量が少ないため、騒音レベルはかなり低くなっている。

表1-2. 阪和高速道路及び海南湯浅道路騒音測定結果

昭和60年9月30日～昭和60年10月4日

測定地点名		No.1 和歌山市野崎(和歌山ゴルフセンター前)										No.3 和歌山市西河原22(紀ノ川大橋南端)										No.5 和歌山市小松原通3丁目(浅川橋南)									
対象道路名		国道 26 号										県道新和歌浦中ノ島紀三井寺線										国道 42 号									
区域の区分		第2種					車線数 4車線					第4種					車線数 4車線					第3種					車線数 6車線				
騒音レベル	振動レベル	交通量 台/5分間		要 請 基 準		騒音レベル	振動レベル	交通量 台/5分間		要 請 基 準		騒音レベル	振動レベル	交通量 台/5分間		要 請 基 準		騒音レベル	振動レベル	交通量 台/5分間		要 請 基 準									
		中央値(ホン)	上端値(dB)	大型車	乗用車			二輪車原付	中央値(ホン)	上端値(dB)	大型車			乗用車	二輪車原付	中央値(ホン)	上端値(dB)			大型車	乗用車	二輪車原付	中央値(ホン)	上端値(dB)	大型車	乗用車	二輪車原付				
朝	6:30	66	37	12	94	10	(ホン) 7.0	67	43	8	78	17	(ホン) 7.5	62	35	7	46	10	(ホン) 7.5	68	38	11	187	44							
	7:30	69	38	11	168	21	6.0	72	45	13	211	63	6.5	65	37	9	117	27	6.5	65	37	9	117	27							
	平均	68		(1.1)	(131)	16	(dB) 7.0	70		(6.6)	(214)	40	(dB) 6.5	65		(5.9)	(177)	44	(dB) 6.5	65		(6.5)	(176)	44							
昼	8:30	69	38	17	228	40	(ホン) 7.5	72	45	15	222	55	(ホン) 8.0	70	40	12	211	51	(ホン) 8.0	68	40	17	184	28							
	9:30	70	41	20	193	25	6.0	70	47	21	177	19	6.5	68	39	15	166	31	6.5	67	39	12	193	34							
	平均	69	40	15	199	20	(dB) 6.5	70	43	9	252	70	(dB) 7.0	68	38	8	229	52	(dB) 7.0	68	39	8	226	47							
夜	16:30	69	39	9	264	43	(ホン) 7.0	66	38	3	129	20	(ホン) 7.5	64	36	4	138	27	(ホン) 7.5	61	34	2	99	17							
	17:30	69	39	9	264	43	6.0	65	37	3	98	14	6.5	61	34	2	99	17	6.5	61	34	2	99	17							
	平均	69	39	1.3	237	33	(dB) 6.0	66		(3.2)	(213)	41	(dB) 6.5	63		(2.1)	(127)	27	(dB) 6.5	63		(2.1)	(127)	27							
夜	20:30	66	34	3	123	15	(ホン) 7.0	63	39	6	82	13	(ホン) 7.5	62	34	1	84	12	(ホン) 7.5	61	34	2	99	17							
	21:30	66	34	3	140	17	6.0	63	39	6	82	13	6.5	62	34	1	84	12	6.5	61	34	2	99	17							
	平均	66		(2.0)	(87.4)	(10.6)	(dB) 6.0	63		(2.2)	(85.1)	(12.7)	(dB) 6.5	63		(2.1)	(82.6)	(15.3)	(dB) 6.5	63		(2.1)	(82.6)	(15.3)							
夜	22:30	62	35	5	73	8	(ホン) 6.0	58	34	3	41	5	(ホン) 6.5	60	35	1	43	4	(ホン) 6.5	57	32	1	43	4							
	23:30	63	35	5	68	6	6.0	58	34	3	41	5	6.5	60	35	1	43	4	6.5	57	32	1	43	4							
	平均	63	35	(6.3)	(86.1)	(7.6)	(dB) 6.0	61	39	(6.6)	(81.6)	(11.8)	(dB) 6.5	60	35	(1.4)	(87.5)	(11.1)	(dB) 6.5	60	35	(1.4)	(87.5)	(11.1)							
平均	67	37	(4.8)	(84.1)	(11.1)	(dB) 6.8	42	(5.0)	(79.5)	(11.5)	(dB) 6.5	37	(4.2)	(79.9)	(11.9)	(dB) 6.5	37	(4.2)	(79.9)	(11.9)	(dB) 6.5	37	(4.2)	(79.9)	(11.9)						

注) 数値は3日間の時間別平均値
 大型車…最大積載量5t以上のトラック及び乗車定員30人以上のバス
 乗用車…大型車、二輪車、原付以外の車両

騒音レベル(ホン)
 振動レベル(dB)
 交通量の()は混入率%

c) 和歌山市の主要道路騒音振動調査
 和歌山市の主要道路では、毎年騒音規制法及び振動規制法に基づき、自動車騒音・道路交通振動にかかる要請限度値の適合状況について監視を行っており、昭和60年度においても和歌山市野崎(国道26号)、西河岸町(県道新和歌浦中ノ島紀三井寺線)、小松原

通3丁目(国道42号)の3地点で9月30日から5日間、延べ180回にわたり自動車騒音振動の測定と交通量調査を実施した。その結果については表1-3のとおりであった。和歌山市野崎の地点において夜間に騒音が要請限度値を超えていた。

表1-3. 自動車騒音・振動調査結果

測定年月日 昭和60年4月19日

測定地点No	項目	朝(6:30~)										昼(13:00~)										昼(17:00~)										夕(20:00~)										夜(22:00~)									
		騒音レベル		交通量		備考	騒音レベル		交通量		備考	騒音レベル		交通量		備考	騒音レベル		交通量		備考	騒音レベル		交通量		備考	騒音レベル		交通量		備考																				
		ピーク値	中央値	上端値	下端値		大型車	普通車	二輪車	ピーク値		中央値	上端値	下端値	大型車		普通車	二輪車	ピーク値	中央値		上端値	下端値	大型車	普通車		二輪車	ピーク値	中央値	上端値		下端値	大型車	普通車	二輪車																
6	和歌山市鳴神団地	67	47	54	41	13	20	0	64	50	57	46	11	31	0	61	51	55	46	8	35	0	59	47	52	41	6	16	0	60	44	51	37	2	12	0															
7	和歌山市寺内	58	42	52	37	3	20	0	61	48	56	44	16	26	0	61	49	56	43	11	49	0	62	50	56	46	5	23	0	60	43	53	40	3	16	0															
8	和歌山市小手巻	68	50	61	42	5	21	0	61	52	56	46	7	37	0	65	51	61	45	5	27	0	65	53	59	46	6	26	0	60	45	52	37	4	12	0															
9	和歌山市菟淵谷	67	44	60	36	2	17	0	59	46	53	40	11	26	0	65	50	58	43	8	42	0	65	51	58	45	10	36	0	61	45	52	42	5	12	0															
10	和歌山市栢原	66	54	60	48	14	27	0	67	51	57	45	5	23	0	64	53	59	46	5	33	0	63	51	58	48	5	22	1	59	44	54	35	2	16	0															
17	吉備町大谷	51	41	48	39	0	9	0	水の音	63	49	55	47	2	25	0	水の音	60	50	53	48	0	20	1	水の音	65	52	55	50	1	27	0	水の音	51	47	49	45	1	10	0											
18	吉備町小島	58	44	56	42	1	20	0	62	51	57	45	2	32	0	58	48	52	44	3	35	0	64	50	56	48	1	19	0	55	46	54	45	0	12	0															
19	吉備町小島	62	46	56	42	1	20	0	60	50	54	46	2	25	0	73	52	61	47	0	31	0	61	48	54	43	1	18	0	56	44	53	40	0	17	0															
20	吉備町野田	85	65	73	56	0	56	23	84	62	71	53	2	39	2	93	66	76	54	2	48	7	79	63	74	54	0	29	0	85	65	75	45	0	20	0															
21	吉備町土生	70	47	54	40	0	11	0	鳥の音	71	52	60	40	0	6	0	73	53	65	45	0	14	0	72	48	58	41	1	6	0	61	51	55	47	1	2	0														

(騒音レベル:ピーク値・中央値90%レンジ上端値、下端値…単位:ホン)
 (交通量:5分間の台数)
 注) No.20地点は県道吉備金屋線を対象とし、またNo.21地点は片側だけ開通しており下の道路を通る自動車の音を含んでいる。

d) 昭和60年度特定施設（騒音振動関係）届出に伴う現地調査
 県公害防止条例に基づく特定施設届出工場を対象に毎年施設の新設，増設等に併せて工場の立入調査を行っているが，昭和60年度においてもこれら届出

のあった工場の内12工場に対し，工場騒音等にかかる規制基準の適合状況について監視測定を実施した。その結果については表1-4及び表1-5のとおりであった。

表1-4. 昭和60年度騒音関係特定施設立入調査結果

No.	工場・事業場名	発生源の状況					敷地境界線での状況			排出基準	
		施設名	対象設備の定格	騒音防止の方法		稼働時間	工場内の騒音(ホン)	工場からの距離(m)	騒音レベル(ホン)	基準値(ホン)	適合状況
				壁	扉(へい)						
1	山曹マイクロン	空気圧縮機	22HP×3	鉄筋木口板	無	8:00~20:00	(85)	約1.5	(73)	55	-
2	蜂木商会	チャッパ	110kW	木口板	無	8:00~17:00	95	1.5	65	65	○
3	桃山生コン	コンクリートプラント 空気圧縮機	7.5kW	サンドイッチパネル	無	8:00~17:00	68	5	60	65	○
4	ぬし船	機械プレス 天井走行クレーン	40・60t 2.8	A.L.C板	一階フェンス	8:15~18:00	96 87	1 1	60 59	65	○
5	ニット丸富	工業用マシン	13台	トタン	無	8:00~17:00	72	1	50	65	○
6	日東紡績㈱	送風機	7.5HP×2	木造 スレート	ブロック	0:00~24:00	82	敷地境界線	43	45	○
		11 HP×7	92								
		15 HP×2	87								
		18.5HP×3	85								
		22 HP×1	88								
		30 HP×4	87								
		37 HP×2	87								
		45 HP×5	70								
		55 HP×1	70								
		7.5HP×5	81								
11 HP×1	94										
22 HP×2	94										
クレーンタワー	2台										
7	エレファント工業㈱	織機	10台	亜鉛鉄板 グラスウール	無	8:00~17:00	92	2	70	65	×
8	阪和工業㈱	ロータリーキルン	1台	スレート	無	0:00~24:00	75	15	58	45	×
9	小松屋化学㈱	送風機	22kW	コンクリート	無	7:00~17:00	92	2	64	65	○
10	御坊電報電話局	送風機	7.5kW	コンクリート	無	8:00~17:00	70	30	60	65	○
11	ミナベ化工㈱	送風機	1.1kW	ブロック	ブロック	0:00~24:00	83	敷地境界線	45	45	○
			15HP×2				95				
			4.5kW				95				
12	前川商店	帯鋸盤	4.25kW	トタン	無	7:00~16:00	87	1	54	65	○

注) () 内の数値については参考までに測定したものである。

表1-5. 昭和60年度振動関係特定施設立入調査結果

No.	工場・事業場名	発生源の状況				敷地境界線での状況			排出基準	
		施設名	対象設備の定格	振動防止の方法	稼働時間	工場内の振動(dB)	工場からの距離(m)	振動レベル(dB)	基準値(dB)	適合状況
1	山曹マイクロン	空気圧縮機	22HP×3	コンクリート基礎	8:00~20:00	45	約1	35以下	65	○
2	蜂木商会	チャッパ	110kW	(木)コンクリート	8:00~17:00	62	1.5	55	65	○
3	桃山生コン	空気圧縮機	7.5kW	コンクリート基礎	8:00~17:00	35	約5	30以下	65	○
4	ぬし船	機械プレス	40・60t	(木)コンクリート	8:15~18:00	48	1	40	65	○
5	日東紡績㈱	空気圧縮機	7.5HP×5	コンクリート基礎	0:00~24:00	60	敷地境界線	30以下	55	○
			11kW			66				
			22HP×2			72				

iii) 産業廃棄物検査
 県下の工場・事業場から排出される産業廃棄物を
 対象に溶出試験及び含有量試験を9検体について表

1-6のとおり行った。その結果は、基準値以下で
 あった。

表1-6. 産業廃棄物検査実施状況

検査方法	検査項目	検査件数
溶出試験及び 含有量試験	Cd (カドミウム)	18
	Pb (鉛)	18
	AS (砒素)	18
	Cr ⁶⁺ (六価クロム)	9
	T-Cr (全クロム)	18

iv) 神経芽細胞腫検査
 本検査については昭和60年7月から実施した。検

査実績は表1-7に示すとおりであり、総検査数は
 7,425件で、このうち再検査数は236件であった。

表1-7. 神経芽細胞腫検査実施状況

検査方法	検査項目	検査件数
DIP法	VMA (バニルマンデル酸)	7,349 (236)
液体クロマト法	VMA (バニルマンデル酸) HVA (ホモバニリン酸)	76

注) 1. 検査件数については、昭和60年7月1日から昭和61年3月31日
 までの件数である。
 2. 検査件数のうち()内については、再検査の件数である。

v) 先天性代謝異常検査
 昭和60年度4月から本検査が当センターで実施す
 ることになった。昭和60年度検査重績は表1-8に示し

たが、総検査数25,323件、再検数385件、精密検査
 数12件であった。

表1-8. 先天性代謝異常症等検査実施状況

事業名	検査方法	検査項目	検査件数
先天性代謝異常症検査	BIA法	His (ヒスチジン血症)	12,592 (123)
	"	Met (ホモシスチン尿症)	12,592 (123)
	"	Phe (フェニールケトン尿症)	12,592 (123)
	"	Leu (メープルシロップ尿症)	12,592 (123)
	ボイトラー法	G-B (ガラクトース血症)	12,592 (123)
	ペイゲン法	G-P (ガラクトース血症)	12,592 (123)
先天性甲状腺機能低下症検査	EIA法	TSH (クレチン症)	12,731 (262)

注) 検査件数のうち()内については、再検査の件数である。

vi) 環境放射能測定調査
 科学技術庁委託事業に基づき環境放射能調査を毎年実施しており、昭和60年度では、124件について測定を実施した。

なお、調査項目については表1-9のとおりであり、全ベータ放射能及び空間線量率測定結果は、前年度と同程度であった。

表1-9. 環境放射能委託調査実施状況

測定項目	測定対象	測定件数
全ベータ放射能	降 水	64
	降 下 物	12
	土 壤	2
	日 常 食	2
	陸 水 (蛇水水)	2
	農 畜 産 物	5
	海 産 生 物	1
空間線量率	和 歌 山 市	12
	そ の 他	24
合 計		124

(2) 微生物部

1) 行政検査

昭和60年度に行った行政検査を表2-1に示す。主な内容について以下に述べる。

表2-1. 行政検査

要 請 先	内 容	件 数
健康対策課	(1) 法定伝染病原菌検索・同定	2
	(2) 日本脳炎流行予測事業 (HI試験160, 2ME処理試験115)	160
	(3) 日本脳炎患者血清抗体検査 (HI試験6, 2ME処理試験2)	6
	(4) インフルエンザ流行予測事業 (ウイルス分離46, 血清57)	103
	(5) 感染症サーベイランス病原体検出	93
	(6) 感染症サーベイランス抗体調査 (インフルエンザ, 風疹, 麻疹, 日本脳炎)	932
環境衛生課	(1) 食中毒発生に伴う原因菌検索・同定	114
	(2) 牛乳中残留抗生物質検査	10
	(3) 上水道浄水及び原水の大腸菌群及び一般細菌数	15
	(4) 河川表流水の大腸菌群及び一般細菌数	20
	(5) し尿処理施設の放流水の大腸菌群数	31
薬 務 課	(1) 保存血液等の無菌試験	20

法定伝染病病原菌検査においては該当病原菌は検出されなかった。

日本脳炎流行予測事業は、7月上旬から9月中旬までブタ血清の日本脳炎H I抗体を検査した結果、7月中旬に抗体保有率が50%を超え、8月上旬には100%に達した。
インフルエンザ流行予測事業は、咽頭ぬぐい液か

らMDCK細胞及びふ化鶏卵を用いてウイルスの分離を試みたが、分離することができなかった。ペア血清の抗体検査の結果、14名のA香港型の感染を確認した。

感染症サーベイランスの病原体検出状況は表2-2に示すとおりである。また、抗体調査結果は、表2-3～表2-6に示すとおりである。

表2-2. 感染症サーベイランス病原体検出状況

臨床診断名	検体数	検出病原体名	検体数
手足口病	9	Coxsackie Virus A16型	4
口内炎	1	Adeno Virus 3型	1
ヘルパンギーナ	2	Coxsackie Virus A2型	1
咽頭結膜熱	7	Adeno Virus 3型	1
ヘルペス	7	Herpes Simplex Virus I型	1
乳児嘔吐下痢症	5	Rota Virus	1
その他の感染性下痢症	4	<i>Salmonella</i> serovar paratyphi B	1
その他	58	-	-
計	93		10

表2-3. 感染症サーベイランスインフルエンザ抗体調査結果

(1) A/バンコク/10/83 (H1N1)

(1985年)

年齢	検体数	抗体価							抗体保有率			
		<32	32	64	128	256	512	≥1024	≥32 %	≥128 %		
0~5	28			2	14	11		1	28	100.0	26	92.9
6~15	30			1	7	14	8		30	100.0	29	96.8
30~39	28			6	18	3	1		28	100.0	22	78.6
50~60	26		2	3	14	7			26	100.0	21	80.8
計 %	112	0	2	12	53	35	9	1	112	100.0	98	87.5
		0	1.8	10.7	47.3	31.3	8.0	0.9				

(2) A/フィリピン/2/82 (H3N2)

年齢	検体数	抗体価							抗体保有率			
		<32	32	64	128	256	512	≥1024	≥32 %	≥128 %		
0~5	28	7	10	4	1	3	3		21	75.0	7	25.0
6~15	30	8		3	5	2	2		22	73.3	19	63.3
30~39	28	1	15	5	6	1			27	96.4	7	25.0
50~60	26	3	3	8	11	1			23	88.5	12	46.2
計 %	112	19	28	20	23	17	5	0	93	83.0	45	40.2
		17.0	25.0	17.9	20.5	15.2	4.5	0				

(3) B/USSR/100/83

年 齢	検体数	抗 体 価							抗体保有率			
		<32	32	64	128	256	512	≥1024	≥32 %	≥128 %	≥256 %	≥512 %
0～5	28	8	6	11	1	2			20	71.4	3	10.7
6～15	30	7	5	1	12	5			23	76.7	17	56.7
30～39	28	15	8	3	2				13	46.4	2	7.1
50～60	26	10	6	9	1				16	61.5	1	3.8
計 %	112	40	25	24	16	7	0	0	72	64.3	23	20.5
		35.7	22.3	21.4	14.3	6.3	0	0				

検 体：昭和60年9月～10月に採血した血清，和歌山市 112件

抗 原：デンカ生研製

検査法：予研法に従い，H I法で実施

表2-4. 感染症サーベイランス麻疹抗体調査結果

(1985年)

年 齢	検体数	抗 体 価								抗体保有率 %	GM値	log ₂ (GM)
		<1:8	8	16	32	64	128	256	≥512			
0～2	70	50	4	6	2	6	2	0	0	28.6	27.9	4.8
3～5	79	26	8	12	16	11	5	1	0	67.1	29.9	4.9
6～15	90	10	18	11	23	20	5	3	0	88.9	29.9	4.9
計	239	86	30	29	41	37	12	4	0	64.0	29.9	4.9

検 体：昭和60年7月～9月に採血した血清，和歌山市，田辺市，新宮市

抗 原：デンカ生研製

検査法：厚生省伝染病流行予測調査術式（昭和53年）による。

抗体保有率は，H I 価8以上の百分率を示す。

GM値は，H I 価8以上の幾何平均値を示す。

表2-5. 感染症サーベイランス風疹抗体調査結果

(1985年)

年 齢	検体数	抗 体 価								抗体保有率 %	GM値	log ₂ (GM)
		<1:8	8	16	32	64	128	256	≥512			
9～12 女子	77	43	5	0	3	6	1	12	7	44.2	111.4	6.8
16～18 女子	67	3	0	2	11	7	20	20	4	95.5	119.4	6.9
19～30 女子	87	17	3	0	12	24	16	10	5	80.5	84.4	6.4
計	231	63	8	2	26	37	37	42	16	72.7	104.0	6.7

検 体：昭和60年7月～9月に採血した血清，和歌山市，田辺市，新宮市

抗 原：デンカ生研製

検査法：厚生省伝染病流行予測調査術式（昭和53年）による。

抗体保有率は，H I 価8以上の百分率を示す。

GM値は，H I 価8以上の幾何平均値を示す。

表2-6. 感染症サーベイランス日本脳炎抗体調査結果

(1985年)

年齢	検体数	抗体価							抗体保有率 %	平均値	
		<1:10	10 10×2 ⁰	20 10×2 ¹	40 10×2 ²	80 10×2 ³	160 10×2 ⁴	≥320 10×2 ⁵		GM値	10×2 ⁿ
0~5	80	51	12	8	5	4	0	0	36.3	20.4	1.03
6~15	90	11	25	18	21	14	1	0	87.8	25.3	1.34
30~39	90	44	22	15	7	2	0	0	51.1	16.9	0.76
50~60	90	33	17	18	12	9	1	0	63.3	24.3	1.28
計	350	139	76	59	45	29	2	0	60.3	22.3	1.16

検体：昭和60年9月~10月に採血した血清、和歌山市、田辺市、新宮市
 抗原：JaGAR#01株（武田薬品製）
 検査法：厚生省伝染病流行予測調査術式（昭和53年）による。
 抗体保有率は、HI価10以上の百分率を示す。
 GM値は、HI価10以上の幾何平均値を示す。
 $n = \log_2 (GM/10)$

食中毒発生に伴う病原菌の検査の結果、腸炎ビブリオ（4事例から01:K38, 04:K8, 04:K12）と *Salmonella* serovar enteritidis を同定した。2) 依頼検査 昭和60年度に行った依頼検査は表2-7に示すとおりである。

表2-7. 依頼検査

種別	検査目的	検体数
食肉製品	一般細菌数	124
	大腸菌群	121
その他の食品	一般細菌数	19
	大腸菌群	16
	黄色ブドウ球菌	5
	サルモネラ	5
	ウェルシュ菌	5
	乳酸菌数	5
	真菌数	1
	その他	6
食品添加物等	一般細菌数	4
	大腸菌群	4
	真菌数	1
	耐熱性芽胞数	1
水道水浄水	一般細菌数	50
	大腸菌群	50
水道水原水	一般細菌数	51
	大腸菌群	51
井戸水	一般細菌数	1
	大腸菌群	1
防カビ剤	抗菌性試験	3
血清	日本脳炎HI試験	2
合計		526

(3) 生活理化学部

1) 行政検査

昭和60年度に行った食品添加物等の行政検査は193 件で、内容については表3-1に示す。

表3-1. 行政検査

要請先	内 容	件 数	項目数
環境衛生課	食品添加物検査 (しょう油, 清涼飲料水, マーガリン中の安息香酸)	20	20
〃	〃 (生めん, ギョウザ等の皮, いかくん製品中のプロピレングリコール)	20	20
〃	〃 (食肉ハム・ソーセージ, 食肉製品, たらこ中の亜硝酸塩)	20	20
〃	〃 (油脂, バター, 魚介乾製品中のBHA, BHT)	6	12
〃	〃 (シラス中の過酸化水素)	3	3
〃	製品検査 (規格試験)	2	8
〃	家庭用品検査 (衣類中のホルマリン, 有機水銀化合物)	18	18
〃	有害物質検査 (ワイン中のジエチレングリコール)	3	3
〃	国内農産物残留農薬実態調査	28	94
〃	水道水全項目検査 (大腸菌群と一般細菌数は除く)	35	862
業務課	医薬品検査 (イブプロフェン, マーキュロクロム)	15	23
〃	鉱泉分析検査 (鉱泉中分析)	9	270
厚生省	日常食品中の汚染物質摂取量調査	14	467
合 計		193	1,820

i) 食品添加物検査

a) 安息香酸の定量

しょう油, 清涼飲料水, マーガリン20検体について, 食品監視の目的で安息香酸 (保存料) の定量試験を行った。その結果, しょう油8検体中, 1検体より210mg/kg検出したが, 不適品はなかった。

b) プロピレングリコールの定量

生めん, ギョウザ・シューマイ・春巻の皮, いかくん製品20検体について, 食品監視の目的でプロピレングリコール (品質保持剤) の定量試験を行った。その結果, 生めん11検体中, 2検体より1.5, 1.6%検出し, 皮類6検体中, 1検体より0.6%検出したが, 不適品はなかった。

c) 亜硝酸塩の定量

魚肉ハム・ソーセージ, 食肉製品, たらこ20検体について, 食品監視の目的で亜硝酸塩 (発色剤) の定量試験を行った。その結果, 13検体より亜硝酸根として最低3mg/kgから最高24mg/kgを検出したが,

不適品はなかった。

d) BHA, BHTの定量

油脂, バター, 魚介乾製品6検体について, 食品監視の目的でBHA, BHT (酸化防止剤) の定量試験を行った。その結果, いずれも10mg/kg未満であり, 不適品はなかった。

e) 過酸化水素の定量

食品衛生法第7条第2項に係る検査で, シラス3検体について過酸化水素 (殺菌料) の定量試験を行ったところ, 検出しなかった。

ii) 製品検査

製品検査は, タール色素製剤2検体について行った。その結果は適合品であった。

iii) 家庭用品検査

乳幼児用衣類について, 防縮, 防しわの樹脂加工により, 残留遊離するホルムアルデヒドの検査を11検体, 殺菌, 防カビのための有機水銀化合物の検査を7検体行った。その結果はすべて適合品であった。

iv) 有害物質検査
 食品衛生法第4条に係る検査で、ワイン3検体についてジエチレングリコールの定量試験を行ったところ、3検体より2.6, 1.7, 1.7g/1検出した。

v) 国内農産物残留農薬実態調査

国内農産物残留農薬実態調査は、昭和60年度より全国7道県で実施された厚生省依頼による新事業であり、その目的は、食品衛生法に基づき食品の残留農薬規格を定めるための資料として、国内農産物に含まれる残留農薬の実態を把握することである。

表3-2. 日常食品中の汚染物質の分析結果および1日摂取量

食品群	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	合計値
食品種	米	穀類 いも類	砂糖 菓子類	油脂類	豆類	果実類	緑黄色 野菜類	白色野菜 海藻類	調味好 飲料類	魚介類	肉卵類	乳類	加工 食品類	飲料水	
脂肪分(%)				89.3	4.4					4.7	11.4	3.3	6.0		
水分(%)	84.7	80.2	57.0	10.6	77.2	89.1	95.5	90.7	90.1	82.2	74.9	87.3	76.9		
α-BHC	ND	0.0001 0.038	0.0001 0.007	0.0017 0.027	0.0014 0.081	ND	0.0007 0.550	ND	ND	0.0017 0.260	0.0010 0.154	0.0008 0.099	0.0010 0.019	ND	0.73
β-BHC	ND	ND	0.0003 0.020	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002 0.031	ND	0.0009 0.111	ND	ND	0.16
γ-BHC	ND	ND	ND	ND	0.0001 0.006	ND	ND	ND	ND	0.0004 0.061	ND	ND	ND	ND	0.06
総-BHC	ND	0.0001 0.038	0.0004 0.027	0.0017 0.027	0.0015 0.087	ND	0.0007 0.550	ND	ND	0.0023 0.352	0.0010 0.154	0.0017 0.210	0.0010 0.019	ND	0.96
P,p'-DDE	ND	ND	0.0002 0.014	0.0018 0.029	ND	ND	0.0007 0.550	ND	ND	0.0030 0.460	0.0037 0.570	0.0011 0.136	0.0004 0.008	ND	1.26
O,p'-DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0009 0.188	ND	ND	ND	ND	0.13
P,p'-DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0018 0.276	ND	ND	ND	ND	0.27
P,p'-DDD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0012 0.184	ND	ND	ND	ND	0.18
総-DDT	ND	ND	0.0002 0.014	0.0018 0.029	ND	ND	0.0007 0.550	ND	ND	0.0069 1.058	0.0037 0.570	0.0011 0.136	0.0004 0.008	ND	1.86
デルドリン	ND	ND	0.0003 0.020	ND	0.0008 0.046	ND	0.0002 0.014	0.0004 0.065	ND	0.0004 0.061	ND	0.0012 0.148	0.0005 0.010	ND	0.36
総-ドリン	ND	ND	0.0003 0.020	ND	0.0008 0.046	ND	0.0002 0.014	0.0004 0.065	ND	0.0004 0.061	ND	0.0012 0.148	0.0005 0.010	ND	0.36
H C B	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001 0.015	ND	ND	ND	ND	0.01
マラチオン	ND	0.0057 2.148	0.0014 0.095	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0046 0.089	ND	2.33
スミチオン	ND	0.0005 0.188	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0023 0.045	ND	0.23
P C B	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004 0.61	0.003 0.46	ND	ND	ND	1.07
As	0.02 23.8	ND	0.01 0.7	ND	0.02 1.2	ND	ND	0.15 24.5	ND	1.25 19.15	0.02 3.1	ND	0.03 0.6	ND	245.4
Hg	0.005 6.0	0.001 0.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.040 6.1	0.006 0.9	ND	0.007 0.1	ND	13.5
Pb	0.01 11.9	ND	0.01 0.7	0.01 0.2	0.07 4.1	0.02 3.2	0.01 0.7	0.06 9.3	ND	0.05 7.7	0.01 1.5	ND	0.01 0.2	ND	40.0
Cd	0.014 16.7	0.014 5.3	0.004 0.3	ND	0.014 0.8	0.003 0.5	0.018 1.3	0.016 2.6	0.003 0.4	0.010 1.5	0.001 0.2	0.001 0.1	0.009 0.2	ND	29.9
Cu	0.39 464.9	0.57 214.8	0.92 62.7	0.05 0.8	2.24 130.1	0.46 72.9	0.62 44.0	0.52 84.8	0.12 15.5	0.50 76.6	0.50 77.0	0.07 8.6	0.64 12.4	0.005 3.0	1268.1
Zn	250 2980.0	192 7236	1.94 132.3	1.06 17.0	10.22 593.8	0.84 133.1	4.77 338.7	2.84 463.2	1.77 229.2	6.13 939.1	208.1 3,204.7	3.64 448.4	3.37 65.4	0.020 12.0	10,280.5
Mn	1.04 1,239.7	1.11 418.4	1.00 68.2	0.02 0.3	4.36 253.3	0.77 122.0	7.17 509.1	2.94 4,795	1.98 256.4	0.21 32.2	0.13 20.0	0.05 6.2	1.91 37.1	ND	3,442.4

注) δ-BHC, アルドリン, エンドリン, DDVP, ダイアジノン, フェンチオン, ジメトエート, P AP, パラチオン, EPN: ND, 上段: ppm(含有量), 下段: μg(1日摂取量), ND: 検出限界値以下

本県は、玄米8検体についてプロポクスル(PHC)、エチルチオメトン(ジスルホトン)、BPMC、エディフェンホス(EDDP)、IBP、カルタップ、イソプロチオラン、クロロタロニル(TPN)、キャベツ10検体についてカルタップ、クロロタロニル、みかん10検体についてパラコート(パラコート)の定量試験を行った。

vi) 水道水全項目試験(大腸菌群と一般細菌数は微生物部に記載)

昭和60年6月の水道月間に実施された水道施設一斉立入検査に伴い、県下の13水道施設の浄水9件、原水4件について、全項目検査を行った。その結果、浄水はいずれも水質基準に適合していた。その他、原水1件、浄水1件の全項目検査を行い、浄水は水質基準に適合していた。

また、昭和61年1月に、水道整備基本構想策定に係る県下主要河川表流水20件について、全項目検査を行った。

vii) 医薬品検査

医薬品等一斉取締り検査によるもので、イブプロフェンを含有する内服固形剤8検体については、日本薬局方による崩壊試験と医薬品製造承認書によるイブプロフェンの定量試験を、日本薬局方・マーキョクロム液7検体については、日本薬局方による水銀の定量試験を行った。その結果、いずれも不適品はなかった。

viii) 鉱泉分析検査

温泉保護対策事業の一環として、毎年実施してい

る調査を昭和60年度は、白浜温泉、椿温泉及びその周辺地域の10泉源について行った。そのうち、1泉源については、採水不能のため測定できなかった。それ以外の9泉源の泉温、湧出量および成分含量は、昭和56年度に実施した調査結果と比べて、ほとんど変化がなかった。なお、泉質は、3泉源が「含硫黄-ナトリウム-塩化物温泉」、同じく3泉源が「ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物温泉」、2泉源が「単純硫黄温泉」、1泉源が「ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩温泉」であった。

ix) 日常食品中の汚染物質摂取量調査

日常食品中の汚染物質摂取量調査(Market Basket法によるTotal Diet Study)は、厚生省依頼による特別研究であり、その目的は、我が国の特定地域において摂取される日常食品中の各種汚染物を分析し、日常食品を通して取りこまれる汚染物質の実態量を知り、その問題点と傾向を明らかにすることである。

調査は、118品目の食品を14群に分けたのち、それぞれ、脂肪分、水分、有機塩素系農薬(14項目)、HCB、有機リン系農薬(9項目)、PCBおよび重金属(7項目)の計34項目について行った。その結果を表3-2に示す。

2) 依頼検査

昭和60年度に実施した食品添加物、水質等の依頼検査件数および項目数を表3-3に示す。

表3-3. 依頼検査

検 体	検 査 目 的	件 数	項目数
食品添加物関係 魚肉ハム・ソーセージ, 食肉製品およびその原料 魚肉ハム・ソーセージ, 食肉製品	ソルビン酸の定量	104	104
	亜硝酸塩の定量	120	120
飲料水関係	上水道試験(全項目検査)	101	2,424
	項目試験	41	293
鉱泉関係	鉱泉中分析	6	180
	鉱泉小分析	6	18
合	計	378	3,139

i) 食品添加物関係

a) ソルビン酸の定量

魚肉ハム・ソーセージ、食肉製品およびその原料104検体について、ソルビン酸の定量試験を行ったところ、101検体より最低2mg/kgから最高1,500mg/kgを検出した。

b) 亜硝酸塩の定量

魚肉ハム・ソーセージ、食肉製品120検体について、亜硝酸塩の定量試験を行ったところ、すべての検体より検出し、亜硝酸根として最低1mg/kg、最高48mg/kgであった。

ii) 飲料水関係

a) 上水道試験

上水道試験の全項目検査（大腸菌群と一般細菌数は微生物部に記載）は、1市11町より98件(2,352項目)、その他3件(72項目)の依頼があった。その内訳は、上水道34件、簡易水道58件、飲料水供給施設2件、専用水道7件であった。また、原水が51件、浄水が50件であった。

b) 項目試験

飲料水試験が3件(27項目)、総トリハロメタン4項目、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレ

ン、1,1,1-トリクロロエタンの検査が38件(266項目)であった。

iii) 鉱泉関係

a) 鉱泉中分析

鉱泉中分析は、再分析3件と新規の分析3件の合計6件(180項目)であった。泉質は、「単純温泉」1件、「ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物温泉」2件、「ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩温泉」1件、「ナトリウム-塩化物温泉」1件、「単純硫黄温泉」1件で、いずれも療養泉であった。

b) 鉱泉小分析

鉱泉小分析は、6件(18項目)の依頼があり、pH、炭酸水素ナトリウム、硫化水素の3項目について試験した結果、常水と区別する限界値を満足したのは3件であった。

(4) 大気環境部

大気環境部の業務は、主として手分析による大気環境及び、発生源の調査分析と、自動測定機を主とした大気汚染常時監視測定業務に大別される。

1) 大気分析

昭和60年度の分析業務実績を表4-1に示した。

表4-1. 分析業務実績

事業名	延地点・試料数	測定項目数	測定延項目数
硫黄酸化物測定(二酸化鉛法)	225	1	225
降下ばいじん測定(ポジットゲージ法)	96	17	1,632
悪臭物質測定	63	7	129
有害物質測定	29	3	29
煙道排ガス中の窒素酸化物測定	310	2	620
煙道排ガス中のばいじん測定	23	5	115
重油等燃料中の硫黄分測定	51	1	51
測定技術研修指導(悪臭物質の官能試験)	4	2	8
合計	801		2,809

注) 測定項目内訳

硫黄酸化物: SO₂の1項目

降下ばいじん 総量, 不溶性物質, 溶解性物質, 貯水量, pH, 硫酸イオン, 硝酸イオン, アンモニウム, 鉄, マンガン, 亜鉛, クロム, 鉛, 銅, アルミニウム, バナジウム, カルシウムの17項目

悪臭物質: アンモニア, トリメチルアミン, メチルメルカプタン, 硫化水素, 硫化メチル, 二硫化メチル, アセトアルデヒドの7項目

有害物質: 塩化水素, 水銀, 粉じんの3項目

煙道排ガス中の窒素酸化物: 窒素酸化物, 残存酸素の2項目

煙道排ガス中のばいじん: ばいじん総量, 炭酸ガス, 酸素, 一酸化炭素, 水分の5項目

重油等燃料中の硫黄分: 硫黄の1項目

悪臭物質の官能試験: 臭気濃度, 臭気指数の2項目

煙道排ガス中の窒素酸化物濃度測定において、31工場事業所中届出値に対し5工場事業所の超過があった。

また、昭和59年度有田市地域において、オキシダントの高濃度出現率が、他の地域より高かったことを調査するため、炭化水素の成分別調査を実施した。これについては、別項で報告する。

このほか、環境庁委託のアスベスト調査、及び環境測定分析統一精度管理調査への参加を行った。

2) 大気汚染常時監視測定

テレメータシステムによる大気汚染常時監視を和歌山市、海南市、下津町及び野上町の地域内17カ所で、発生源監視を和歌山市、海南市、有田市及び大阪府岬町の地域内8事業所でそれぞれ実施している。測定地点及び測定項目を表4-2、表4-3に示した。

また、移動測定車による測定は、有田郡吉備町水尻及び和歌山市和歌浦西において実施した。

なお、測定結果の概要は、和歌山県「環境白書」のとおりである。

表4-2. 環境測定地点及び測定項目

市町名	測定局名	測定項目														
		SO ₂	NO	NO ₂	OX	NMHC	CH ₄	SP	SPM	SPM _β	WD	WS	TEMP	HUM	SUN	NETR
和歌山市	血液センター	○						○			○	○				
	西保健所	○						○	○	○	○	○				
	野崎小学校	○						○			○	○				
	中之島小学校	○						○			○	○				
	衛生公害研究センター	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	南消防署宮前出張所	○						○			○	○				
	高松小学校	○						○	○		○	○				
	名草山										○	○	◎			
海南市	黒江小学校				○											
	海南市役所	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○				
	内海小学校	○						○			○	○				
	巽小学校	○						○			○	○				
下津町	下津町役場	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○				
	下津港湾会館	○						○			○	○				
有田市	有田市役所初島支所	○	○	○	○	○	○	○			○	○				
	有田市役所	○						○	○		○	○				
野上町	野上小学校	○														
合計		15	4	4	4	4	4	14	6	4	15	15	3	1	1	1

注) ◎：山頂山麓の2ヶ所

表4-3. 発生源監視事業所及び監視項目

市町名	事業所名	監視項目		
		SO ₂	NO _x	
和歌山市	住友金属工業(株) 和歌山製鉄所	第2焼結炉	○	○
		第3焼結炉	○	○
		第4焼結炉	○	○
		第5焼結炉	○	○
	和歌山共同火力(株)	1号発電ボイラー	○	○
		2号発電ボイラー	○	○
		3号発電ボイラー	○	○
	花王(株)和歌山工場	発電ボイラー	○	○
海南市	関西電力(株) 海南発電所	1号発電ボイラー	○	○
		2号発電ボイラー	○	○
		3号発電ボイラー	○	○
		4号発電ボイラー	○	○
		総量	○	○
	海南石油精製(株) 海南製油所	120m煙突 70m煙突	○	○
有田市	東亜燃料工業(株) 和歌山工場	A筒集合煙突	○	○
		B筒集合煙突	○	○
		C筒集合煙突	○	○
		総量	○	○
大阪府岬町	関西電力(株)多奈川発電所	4号発電ボイラー	●	●
	関西電力(株) 多奈川第2発電所	1号発電ボイラー	●	●
		2号発電ボイラー	●	●

注) ○：排出量 ●：排出濃度

(5) 水質環境部

水質環境部において59年度に引き続いて“水質汚濁防止法（以下「水濁法」とする）”及び“県公害防止条例”等に基づき公共用水域、特定事業場の排水等の行政依頼検査、瀬戸内海広域基本情報調査、化学物質環境汚染実態調査及び淡水湖沼富栄養化調査等の調査・研究事業を実施した。その項目数等を表5-1に示す。

1) 行政検査

i) 公共用水域監視測定

59年度に引き続いて紀の川（恋野橋，岸上橋，三谷橋，藤崎井堰，高島橋，船戸，新六ヶ井堰，紀の川大橋），新宮川（宮井橋，三和大橋，熊野大橋，貯木橋，新宮川河口）計13測定点の現地調査及び水質分析を年12回実施した。

なお1日の時間変動を調査するために、紀の川（藤崎井堰，船戸）で3時間間隔の通日調査も59年度に引き続いて実施した。

分析項目は水濁法の“生活環境項目”及び“人の健康保護に係る項目”に加えて塩素イオン，アンモニウム性窒素，燐酸性燐，COD，n-ヘキサン抽出物質，銅，亜鉛，溶解性鉄，溶解性マンガン，弗素イオン，全硬度及び濁度である。

ii) 河川・海域底質調査

公共用水域における底質の重金属類の実態把握のために河川（紀の川，有田川，日高川），海域（海南，下津・初島，由良，田辺，串本，勝浦，三輪崎）10水域27地点について，59年度に引き続いて実施した。

分析項目は含水率，溶出試験後のカドミウム，ヒ素，鉛，亜鉛及び銅である。

iii) 休廃止鉱山調査

60年度は杉谷、平谷、芦谷、浦神、大塔、龍神及び船原の7休廃止鉱山の“湧出水”，“ずり浸透水”及び“これら流出水により汚染の恐れのある公共用水域”計20試料について、汚染状況把握のため水質分析を行った。

分析項目はpH，カドミウム，鉛，ヒ素，銅及び亜鉛である。

iv) 工場・事業場排水水質検査

水濁法及び県公害防止条例の排水基準監視として60年度は延215排水口延1,601項目の立入検査及び水質分析を行った。

分析項目は水濁法施行令の“カドミウム等の物質（PCB及び有機水銀を除く）”及び“水素イオン濃度等の物質（大腸菌群を除く）”と県公害防止条例施行規則の特殊項目に係る排出基準（硫化物，ニッケル）である。

なお瀬戸内海環境保全特別措置法に基づく負荷量削減調査として全燐，燐酸性燐及びCODについて延203試料498項目の水質分析を行った。

v) 生活排水の処理等の調査研究

日常生活で生じる排水の負荷量及び簡易排水処理施設の処理効率等の調査を行った。

調査項目は水量，水温，色相，COD，BOD，SS，全燐，全窒素，アンモニア性窒素及び亜硝酸性窒素である。

vi) 湖沼に係る全燐・全窒素の調査

湖沼法と関連して水濁法第3条に基づく排水基準の改正が行われるため、対象となる湖沼の燐・窒素の状況調査を行った。調査湖沼は桜池，山田ダム，一の枝貯水池，二川ダム，広川ダム，殿山ダム，七川ダム，小匠防災貯水池，小森ダム及び七色ダムの10湖沼である。

分析項目はCOD，全燐，溶解性全燐，燐酸性燐，全窒素，溶解性全窒素及びアンモニア性窒素である。

vii) 委託分析業者間のクロスチェック

県下公共用水域等の試料の分析を民間業者に一部委託しているため、これら民間業者との分析値の統

一及び分析精度の向上を計ることを目的として行っている。

60年度は24試料をカドミウム，鉛，亜鉛及び銅について行った。

viii) 苦情その他の水質分析

公害苦情または行政上緊急を要する水質分析として、60年度は事業場排水関係8試料，公共用水域関係8試料，延62項目であった。

ix) 瀬戸内海環境情報基本調査

60年度は紀伊水道と豊後水道の調査にあたり、当県に關係する紀伊水道の一部の底質の分析を行った。

分析項目は含水率，強熱減量，粒度分布，硫化物，COD，TOC，全窒素及び全燐である。

なお当水域に關係する文献調査も行った。

x) 化学物質環境汚染実態調査

環境庁の委託を受けて、一般・精密環境調査，水中微生物分解性調査及び汚染実態追跡調査を行った。

2) 調査・研究事業

i) 淡水湖沼富栄養化調査

59年度に引き続いて有田川中流部の二川ダムにおいて実施した。60年度も湖内3地点，流入水，放流水の水質調査で，水温，透明度，pH，COD，BOD，SS，DO，濁度，塩素イオン，全燐，全窒素，アンモニア性窒素，亜硝酸性窒素，硝酸性窒素，全有機炭素及び電気伝導度の項目について行った。

ii) 排水処理管理調査

センターにおける実験室の排水処理施設の運転及び処理効率等の追跡調査として原水及び処理水の水質分析を行った。

分析項目は、水濁法施行令の“カドミウム等の物質（PCBを除く）”及び銅，亜鉛，ニッケル，クロム，溶解性鉄及び溶解性マンガンである。

表5-1 昭和60年度業務実績表

事業名	試料数	測定項目数					
		一般項目	健康項目	特殊項目	油分	計	
行政検査	公共用水域監視測定	172	788	484	880	30	2,182
	河川海域重金属類調査	27	—	135	81	—	216
	休廃止鉱山調査	20	20	60	40	—	120
	工場・事業場排水等水質検査	418	736	413	862	88	2,099
	生活系雑排水の処理等の調査	20	60	—	20	—	80
	湖沼に係る全磷・全窒素の調査	20	60	—	80	—	140
	委託分析業者間クロスチェック	24	—	36	36	—	72
	苦情その他の水質分析	16	32	17	13	—	62
	瀬戸内海基本情報調査	180	—	—	684	—	684
	化学物質環境汚染実態調査	10	12	—	160	—	172
調査・研究事業	淡水湖沼富栄養化調査	252	896	—	1,340	—	2,236
	排水処理管理調査	480	480	96	72	—	648
合計		1,639	3,084	1,241	4,268	118	8,711

注) 一般項目：pH，BOD，DO，SS，大腸菌群数，全磷，全窒素
 健康項目：全水銀，カドミウム，鉛，6価クロム，ヒ素，PCB，有機磷，シアン
 特殊項目：塩素イオン，アンモニア性窒素，亜硝酸性窒素，硝酸性窒素，電気伝導度，燐酸性燐，フェノール類，濁度，銅，弗素イオン，溶解性鉄，溶解性マンガン，溶解性全磷，溶解性全窒素，ニッケル，亜鉛，硫化物，強熱減量，全有機炭素，クロム，COD，含水率，粒度分布
 油分：n-ヘキサン抽出物質

(6) 御坊監視支所

1) 大気汚染常時監視測定
 御坊監視支所においては，大気汚染防止法，県公害防止条例および公害防止協定に基づく大気汚染常時監視測定を実施している。

環境監視と発生源監視測定局の測定項目は表6-1，表6-2に示すとおりである。

また，測定局配置については，図6-1に示すとおりである。

なお，測定機種と使用開始年度は，表6-3に示すとおりである。

表6-1. 環境監視測定局及び測定項目

市町	配置図番号	測定局名	測定項目							
			二酸化硫黄	浮遊粒子状物質	窒素酸化物	オキシダント	炭火水素	風向風速	温度	湿度
御坊市	1	衛生公害研究センター御坊監視支所	○	○	○	○	○	○	○	○
美浜町	2	三尾小学校	○	○	○			○		
湯浅町	3	耐久高校	○	○	○			○		
川辺町	4	川辺農村広場	○	○	○			○		
印南町	5	印南原	○	○	○			○		
南部町	6	南部町役場	○	○	○			○		

表6-2. 発生源監視測定局及び測定項目

市 町	配置図 番 号	事 業 所 施 設 名	測 定 項 目		
			二酸化硫黄 排 出 量	窒素酸化物 排 出 量	発 電 所
御 坊 市	1	第1号発電ボイラー	○	○	○
		第2号 〃	○	○	○
		第3号 〃	○	○	○
		総 量	○	○	○

注) 第1号発電ボイラー：昭和59年3月 監視開始
 第2号発電ボイラー：昭和59年5月 監視開始
 第3号発電ボイラー：昭和59年8月 監視開始

表6-3. 測定機種と使用開始年度

測定局名	配置 番号	SO ₂		Ox		NOx		HC		WD-WS		TE		HU		SPM	
		形 式	年 度	型 式	年 度	型 式	年 度	型 式	年 度	型 式	年 度	型 式	年 度	型 式	年 度	型 式	年 度
御坊監視支所	1	332	57	GXH-71M	57	231	57	HCM-3AS	57	SA-200	57	KTM	57	WF	57	BAM-101	57
三尾小学校	2	332	57			231	57			SA-200	57					BAM-101	57
耐久高校	3	332	57			231	57			SA-200	57					BAM-101	57
川辺農村広場	4	332	57			231	57			SA-200	57					BAM-101	57
印南原	5	332	57			231	57			SA-200	57					BAM-101	57
南部町役場	6	332	57			231	57			SA-200	57					BAM-101	57

所 在 市 町 村	番 号	測 定 局 名
御坊市	①	御坊監視支所
美浜町	②	三尾小学校
湯浅町	③	耐久高校
川辺町	④	川辺農村広場
印南町	⑤	印南原
南部町	⑥	南部町役場
御坊市	△	御坊発電所

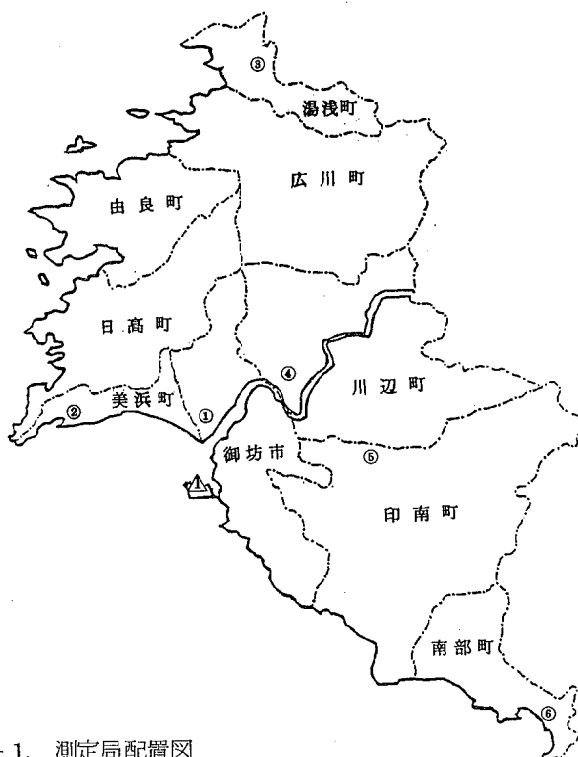
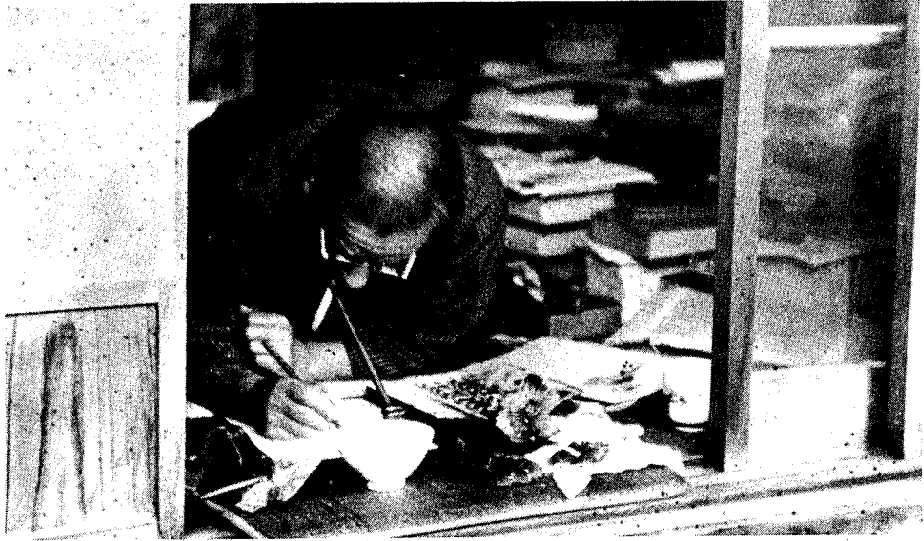


図6-1. 測定局配置図

2 保健所等の指導

期 日	担 当 部	内 容	対 象 (人数)
60. 4. 16	保健情報部 微生物部 生活理化学部 大気環境部 水質環境部	人の健康と環境に 係る項目	保健婦新規採用者 (4)
60. 5. 13 }	微生物部	食中毒にかかわる 細菌検査法	獣医師新規採用者 (1)
60. 5. 18			

Ⅲ 調 査 研 究



南方熊楠先生(60才) 昭和元年邸の研究室にて

南方熊楠と自然保護 —生態民俗学的な環境保全—

樫山 茂樹*

Kumagusu Minakata and the Beginning of Ecology in Japan

Shigeki Kasiyama

(Minakata Society, 3601 Rinkai, Shirahama-cho, Nishimuro-gun,
Wakayama 649-22 JAPAN)

1. はじめに
2. 南方熊楠の全体像
3. 南方の植物分類学的業績
 - 1) 菌類
 - 2) 変形菌(粘菌)
 - 3) 淡水藻
 - 4) 地衣
 - 5) 蘇苔(コケ)
 - 6) 羊歯(シダ)
- 7) 顕花植物
4. 南方の動物観察と「十二支考」
5. 第3生物-生態系の自然観
6. 南方神社社会祀反対運動
7. 南方の県内における自然保護
8. 南方の民俗学
9. 生態民俗学-動植物民俗の学際的研究
10. 南方・生態民俗学的自然保護(仮説)
11. 生態民俗学的ということ
 - 1) 没食子
 - 2) 菌根ラン
 - 3) シダ展
 - 4) 垣内(自然村)
12. 南方の学-生命現象の学
13. あとがき(まとめ)
14. 参考文献

1. はじめに

巨人南方熊楠先生(以下南方と略す)に面識があるとはいえ、これは難題である。南方の思想を問うには全体を知る必要があり、概略的な駄文でご了承を得たい。また1人でも多くの方に理解を得るために解説的な記述の失礼もお詫びしておきたい。

2. 南方熊楠の全体像

南方は新村「広辞苑」に「生物学者・民俗学者」とある。慶応3年(1867)4月15日和歌山市橋丁に生まれ、昭和16年(1941)12月29日に75才で死去している。この間、明治19年(1886)に渡米、明治33年(1900)にロンドンより帰朝。最後の40年間は、(今日の日照権問題に起因する「南方植物研究所」設立のための上京と、県内の植物採集があるが)田辺の一室に立籠って、粘菌(学会の通例で以下変形菌と記す)キノコの描写と記載に不眠不休で専念した。冬期など余暇に民俗学的論考を執筆寄稿した。

南方のことを佐藤春夫は「古今東西の文学と理学

に精通」とし、柳田国男は「日本人の可能性の極限」と評している。「南方をほんに分っているという人は居ないかも知れない」という人もいる。¹⁾

密教学者の村岡空師は「密教が分らねば南方の理解ができない」とし、民俗学者の日本地名研究所谷川健一所長は「植物が分らねば、南方は分らないネ」と筆者に漏らされた。

社会学者の上智大の鶴見和子教授は、初めて南方の評伝（以下「評伝」と略す）を出されたが、その「評伝」にはつぎのように誌している。「南方の学問は文学と社会科学と自然科学の総合にあった。」とする。そして、「社会科学では社会学、民俗学、民俗誌、歴史学、人類学、心理学、宗教学。自然科学の中では植物学、生物学。南方の学問領域の縄ばりを無視した跳躍ぶりは、現代の専門化の害毒をのりこえる解毒剤」としている。目下「南方日記」の公刊作業は進行中であり、鶴見教授は「英文関係、植物関係（図譜）仏教関係など未発表原稿の発掘、整理、公刊」をのぞまれている。²⁾ それで南方の全体像の確定はこれからともいえるであろう。

3. 南方の植物分類学的業績

1) 菌類（キノコ、カビ、変形菌）

7千種の世界一をめざし約5千種1万5千枚の「日本菌類図譜稿本」が南方邸の土蔵の脚付大長持に一杯収蔵されている。小林義雄博士は保存状態のよいことをほめられたが、これは正倉院校倉の理によるものか。

記念館では皇太子殿下が「南方の遺稿はどうなっているのか?」と下問され、京大浜田稔博士も「早く刊行しないと古典になって仕舞う。」と筆者に心配されていたものである。

南方女婿日大教授岡本清造博士の奔走は、小林義雄、大谷吉男、本郷次雄、横山和正諸権威の日本菌学会最高メンバーで、種類を選別限定した「南方菌譜」の編さん作業がすすめられている。小林義雄博士は脱稿され、昭和61年（1986）の発刊を朝日紙文化欄に報道されたが印刷の都合でおくれている。³⁾

この菌譜カード作成の協力者は平凡社長谷川興蔵、田辺市の太田耕二郎、竹中仁一、樫山茂樹。

2) 変形菌（粘菌の名で知られる）

南方の変形菌標本約4千点は、国立科学博物館筑波実験植物園萩原博光学芸員が、何回か田辺に滞留して精査。筆者は初めに標本箱全体の撮影を頼まれて自信なく、村田定昌写真館主に依頼。その縁で萩原主宰の「日本変形菌研究会誌」に「変形菌の南方熊楠」を連載中。

変形菌は動物学者は原生動物とし、植物学者は菌類としている。これは栄養状態のよい時はアメーバ状でバクテリアを摂取して動物、栄養環境が悪くなるとカビ状の植物に変形するからである。萩原は「人間が勝手に決めた動物、植物の枠にはめようとするが、変形菌は動物でも植物でもない。独立した別のもの（第3生物）とすべきである。」と強調する。^{4)~6)} 葉緑素を持たぬキノコも。

変形菌は現今世界中で500種知られている。南方当時の日本では200種、その半数の100種が南方の発見、後の半分の50種が南方高弟の小畔四郎、残りの4分の1の50種を天皇を初めみんなかかりの発見とされていた。南方は230種、その殆どが南方一門の発見としている。

南方は、南方邸内のカキの木でミナカテルラの新属新種の変形菌を発見している。

3) 淡水藻植物

南方は帰朝直後、仮寓中の和歌浦円珠院の手洗鉢に淡水の「光り藻」を発見している。⁷⁾ 南方書庫の二階には、多数のプレパラート標品が蔵されるが、雑賀「田辺市誌」には、その数4千と誌す。

4) 地衣植物

南方はキューバで「ギアレクタ・クバナ」の新種地衣を発見している。「有色人種が白色人種の領内での最初の発見」と誇ったものである。中国の父、孫文はハワイで採集した「石菌」を南方に贈っている。⁸⁾ これはライケンスで地衣のことである。地衣の権威でもある朝比奈泰彦博士は、ライケンスを「雷軒」とし、朝比奈雷軒としていた。南方の神

鳥歌碑に朝比奈は據金している。

地衣は19世紀までコケのなかまにしていた。菌と藻がベニヤ板状に共生するものである。耐乾、耐暑、耐寒性があり、樹皮、屋根瓦、墓石の上にも育つ。ツンドラや温泉の中でも生長するという。和歌山市教育委員会では、小学校高学年用の副読本に「すばらしい先輩たち」を発行して南方も紹介している。その説明に地衣は「コケのなかま」とあったので、「コケのようなもの」と訂正方を申し入れて訂正された。植物系統学上、位置づけのややこしいものに目をつける南方の着眼を強調するためである。

5) 蘇苔植物 (コケ)

スギゴケのように立状のものを蘇類、ゼニゴケのように扁平状のものが苔類で、合せて蘇苔類という。南方にはミナカタチョウジゴケの新種発見があるが筆者は未見。蘇苔類は田辺の太田耕二郎が専攻。⁹⁾

6) 羊歯植物 (シダ)

南方がシダに明るいことは「神社祭祀反対意見書に伺うことが出来る。^{2), 10)} 宇井縫蔵「紀州植物前編」(大正4年・1915年)には南方の紀州初採のシダが多い。

平瀬作五郎の小石川植物園でのイチョウ精子発見は、「植物学発見年表」に載る世界的発見である。南方は平瀬のその恩賜賞金で、マツバラシダ(シダ)の発生順序の共同研究をしている。

7) 顕花植物 (花をつける植物)

和歌山市立図書館で開催したクマクス展には南方の顕花植物標本を初出陳した。大型台紙に、数多くの個体を胎付した南方らしい観察可能な配慮の伺える標本である。(後に述べる生態学的な視点である)

筆者は南方研究室で、中学生の宿題で植物標本をつくらせることは珍種絶滅になるとの反対論と、ルーペの使い方や植物標本のつくり方を直々に指導を受けたことがある。それは植物標本を挟む新聞紙の間に黒色のラシャ紙を挟むものであり、「これはワシの創案だ。」と申されていた。その創案によって作成された顕花植物標本(シダ植物も含む)はラベ

ルのない新聞挟みのままのもの多数。岡本博士は「南方は記憶しているのよいが、後の者には閉口。」と漏らされていた。案ずるにこれは、那智方面のものが主であろうが、顕花植物は宇井にまかせ、精力をそそがなかったものとも伺える。宇井縫蔵は「紀州植物誌」「紀州魚譜」の著者。

伊藤洋博士は牧野シダ標本の中に南方シダ標本が5点あると「日本シダの会報」に報告された。ところで牧野の田辺訪問に南方から挨拶がなかったと牧野はいうが、南方はシダや顕花植物は宇井が送付したもので、南方が教示をうけたものでないとの見解とも見受ける。¹¹⁾

ついでながら南方死去の直後に牧野は「南方を世界的学者というが、その業績の発表がない」と「文芸春秋」に書いた。¹¹⁾ 松枝未亡人は「ウチが生きている間に書いてくれればよいものを」と壺山嘉一になげかれたときいた。これだけを読んで発言する人もいるが、「東京三越のクマクス展には牧野博士も来観されて大満悦であった。」と世界的植物学者を承認されたことを岡本博士から耳にしていることを付言しておきたい。なお、「南方二書」(松村任三宛南方神社祭祀反対意見書二通を柳田国男が印刷したもの)を牧野にも届けていることが、神坂「誰も書かなかった南方熊楠伝」に見える。¹²⁾

4. 南方の動物観察と「十二支考」

少年の日の筆者は松枝夫人から、淡水藻をカメの背につけた浦島太郎のミノ亀や朝鮮のイモリを見せていただいた。¹¹⁾ 令嬢文枝¹⁴⁾によると「カスミサンショウウオなど観察がすむと、元の天神崎にかえしていた。」「生きたハエしか食べないサソリの餌は、私が飛んでいるハエを手づかみできた。」ともいわれる。中辺路町の真砂憲雄はカシカ持参が宿題だったと話す。カニ、イヌ、ネコなどの南方の観察は活字になっている。

南方の「十二支考」はウシが欠けるが、生物学と民俗学の合奏曲で圧巻。¹³⁾

5. 第3生物—生態系の自然観

以上の通覧でわかることは、南方が時間と精力を集中したものは「変形菌や菌類」の研究である。この「変形菌や菌類」は葉緑素を持たず光合成をしない。つまり純然たる植物と謂えず第3の生物ということが出来る。正しく「第3生物群」である。(生物を5つに分ける)

この「第3生物」がどのような機能を果しているかということ、植物の枯枝や落ち葉を腐らせて無機物に分解還元している。植物は同化作用で無機物を有機植物体にかえ、動物は無機物は栄養にならず、有機物の植物か、他の動物体を摂取しなければならぬ。つまり自然界は、無機物→有機物(植物、動物)→無機物と輪廻している。この輪廻の故障が公害と見ることもできよう。南方の研究対象は、この大切な機能を果す細菌や菌類の「第3生物群」であったことに注目したい。この輪廻を「生態系」といい、この生態系を重視する視点を「生態系の自然観」という。^{15), 16), 17)}

6. 南方神社合祀反対運動—わが国自然保護の第一声—

南方の自然保護の典型を「南方神社合祀反対意見書」に見ることが出来る。神社合祀反対というのは明治末年の一村一社に神社合祀せよという「合祀令」の反対である。これは民間信仰を国家神道に中央集権化する意図があった。南方は共同体社会の美風を破るとか、古蹟の破壊とかいろいろ反対理由をあげているが、筆者は、南方自身の研究材料である変形菌や菌類の入手地である「鎮守の森」が破壊されるから、あれだけ敢然と猛烈な反対運動をしたと睨んでいた。果して毎日新聞のコラムは、滋賀県竹生島(弁財天)にタブノキ(クスノキ科)が残るのは「鎮守の森」のおかげであり、「わが国自然保護の第1声」をあげた南方熊楠の卓見」と報ぜられた。以来、自信を持って、南方の神社合祀反対運動は「わが国自然保護の第1声」と声を大きくす

ることにしている。

南方の神社合祀反対は、田中正造の足尾鋳毒反対と好一对である。鶴見「南方評伝」には「エコロジーの立場に立つ公害反対」としている。

そして「樫山がく環境の全体的保全という着想」とよぶものこそ、南方の神社合祀反対運動の思想であったと思う。それはエコロジーということばによっておきかえることができる。」と拙稿を引用いただけの光榮に浴することができた。¹⁸⁾

そして「今日は公害反対を唱えるとき、エコロジーの助けをかりる。これが今世紀初頭に南方熊楠の生態学的発想をもって、自然破壊の政策に抵抗していた。」とされている。

更に「南方は植物生態系と関連しながら、そこに生活する住民もふくめた社会生態系という考えを、すでに持っていたようである。今日の「地域主義」の日本における先駆的思想家の1人を南方熊楠に発見できる。」と評価される。²⁾

南方の考えの中には、西欧では高い金をかけて「野外博物館」をつくっているが、日本の「鎮守の森」は、金をかけずとも、そのまま保全すれば、立派な「野外博物館」だという考えがある。このことは植物社会学で、「植物輪廻」ということをいうが、森林の極相がカシ類の照葉樹林だという。自然史的には「鎮守の森」の成立は5, 6千年前のものといわれ、植生学的には考古学的遺品でもあるわけである。また災害対策上も人工林に比して自然林の機能が認識されて来た。「鎮守の森」は学術的貴重種を残すだけでなく、いろいろな教訓の秘められていることを学ばなければなるまい。

7. 南方の県内における自然保護

1) 田辺湾神島(カシマ)—小学校の建築に皆伐されるところであった。昭和4年の行幸には行幸路整備の刈草など現状変更に対抗した。¹⁸⁾ 昭和11年(1936)の国の天然記念物の指定には「神島が成らねば妻子も居を好まず。」と面目をかけ、北島、樫山(嘉)らを帯同して神島の植生調査(どん

な植物が多いか1本1本当たる調査)を徹底した。特筆すべきは、従前の指定は大樹、珍種主義であったが、島全体、森全体の指定である。200年の歴史をもつ西欧の自然保護は雑木雑草を問わぬという。

2) 上富田町八上神林—南方は神社林を「神林」と呼び「神池」とした。この社には西行の古歌も残り「熊野九十九王子跡」の県指定史蹟であるが、合祀の新社地、社名まで決まっていた。南方合祀反対はつぎの恩恵を残した。ミサオノキ(当時日本の北限地)ホンゴウソウ、シロシヤクジョウソウなどを残したが、新種ハルザキヤツシロラン(*Gastrodia nipponica*(Honda)Tuyama)の発見である。このため植物分類学の東大本田正次、お茶の水大津山尚、東北大菅谷貞男の各教授、植物社会学の日光植物園松村義敏園長、植物生理学の京大今村駿一郎教授、菌根学の京大浜田稔、中村信一博士、小川真農水省土壌微生物研究所長の現地調査、南方高弟小畔四郎の変形菌採集、南方遺蹟として岡本清造博士、社会学者鶴見和子教授、民俗学者谷川健一所長も立寄られる。

この社の祭典渡御は古習を残し、獅子舞は県指定民俗芸能。「評伝」にいう「社会生態系」を示すものと思われる。なお南方記念館には稲田米花画伯の「南方熊楠肖像画」を揚げられるが、これにそえられた小花はこの社のハルザキヤツシロランである。

3) 上富田町田中神林—南方は「合祀しても神林は残しておけ」と助言したが、この社はこれを守り昭和35年複社。南方命名のオカフジを守るため「田中神社の森、岡藤」として県文化財第1号の指定をうける。²⁰⁾

4) 田辺湾への新川開削反対—紀勢線朝来駅付近の沼澤池の排水を田辺湾へのトンネル排水に田辺湾内汚染と反対。今日もこの問題はつづいている。(生活、工場排水)

5) 田辺扇ヶ浜砲台跡払い下げ反対—黒船対策の砲台跡の松林緑地の保全。

6) 天神崎別荘建築反対—ナショナル、トラスト第1号の天神崎も、60年の昔に南方門三羽鳥の平沼

大三郎に別荘地反対を表明。

7) 那智山原生林の保全—那智滝の水源地

8) 和歌山城堀埋立て反対—道路拡張工事

9) 田辺斗鶏社、奇絶峡、横手八幡等々、(南方全集6巻参照、煙書)

8. 南方の民俗学

柳田は従前の史学は京畿、貴族、文献中心の史学であり、柳田民俗学は辺地、常民、記録に残らぬ日常性を尊ぶ「実証史学」とした。(考古学のように)柳田は南方を日本民俗学の最大の恩人とする。谷川は「柳田は日本人とは何かを問い、南方は人間とは何かを問うた。」としている。

ここで特筆したいのは西欧の民俗学は、植民地政策的に、未開国の民俗と見ているのに対して、南方は文化には甲乙はないという見地である。高等、下等に関係なく「第3生物」に専念した心に通じよう。

南方は、田辺の雑賀貞次郎に助言して、中央への熊野の民俗の寄稿をすすめた。³⁰⁾ 榎山嘉一にも「つまらぬと思われるものほど貴重」と助言して民俗採集をすすめた。「旅の伝説」の嘉一寄稿の末尾に筆者の「熊野、吉野、紀の川筋の民家カマド位置の比較図」を付けてくれた。筆者16才の時である。「南方先生はお前の着想がよいとホメて呉れた。」と人を誘導するに巧者であった南方でもある。それで「民間伝承の会」「日本民俗学会」は創設の時から南方のために会費を納入している。

9. 生態民俗学

昭和61年(1986)9月に案内された「生態民俗学懇話会」の趣意書によると、「南方熊楠・柳田国男・渋沢敬三など民俗学の創始者たちは動植物民俗学に注目されている。昨今の生態系自然の破壊は動植物生態系の危機である。これに対応するため広範な研究者を結集して、学際的な研究をするため」とある。その発起人には谷川所長、鶴見教授や仏教民俗学者の桜井徳太郎駒沢大学長の名がならんで居る。筆者が発起人になるには、余りにも気がひけるが、

南方の名を筆頭に掲げられているのに南方記念館から参加がないのは申訳ない気がしてその気になった。

柳田民俗学は、^{シガタ}地方学に発し、土俗学、俚俗学、郷土研究、民間伝承といろいろ経過して「民俗学」に固定した。同様に「生態民俗学懇話会」も「日本生態民俗学会」に発展することを祈念している。この「生態」は全てのものの「命」の問題であり「民俗」は、祖孫につらなる「心」の問題であろう。南方神社祀反対運動の「心」を示すのに「生態民俗学」とは言い得て妙と感じたので、小稿の副題にこれを借りることにした。

10. 南方生態民俗学的自然保護（仮説）

「生態民俗学」の概念も定義も知らない。「評伝」には、生物生態系に関連して、そこに住む住民もふくめた社会生態系を考え、合せて「地域主義」と指摘されてある。それで南方の自然保護を生物の生態系だけでなく、社会生態系の意味を「民俗」の語に含めて「生態民俗学的自然保護」としてみた。これが妥当か否かを問うのが小稿である。

一つだけ理由を掲げると、「日本人には神木を切ればタタリあり」とする信仰がある。これが「世界に類を見ない自然保護策であった。」といわれることである。神樹、神木、地霊、山霊の民間信仰こそ民俗そのものであろう。故に南方自然保護にはこの民俗学的視点も含まれていることを示したいのである。

柳田は青森県内のツバキの天然記念物はミコの運搬による人文記念物だとした。同様に田辺湾神島は天然記念物であると共に、民間信仰や南方を記念する人文記念物だと思う。同様に前記引用の上富田町八上神林も田中神林も人文記念物だという所見である。

11. 生態民俗学的ということ

前記したように「生態民俗学」ということはわかっていない。しかし学際的研究という意味で従前の学問の体系にとらわれないという軽い気持ちで例示してみ

たい。

1) 没食子

「長崎県衛生公害研究所報」によると、古く1800年代に、鉦水中鉄分検査に「没食子」が用いられている。³¹⁾ この「没食子」は昆虫が植物に産卵して異常成長した虫癭（英名 gall 独名 gallen）のことである。^{21, 22, 23)} 正倉院薬物にはペルシャ産の「没食子」のあることが朝日奈薬博によって明らかにされた。「万葉集」の「許奈良莫」（コナラノス）はナラリングフシバチの寄生によるナラリングフシという gall であることが、奈良女子大の清水卓二理博と岩手大学の門前弘多農博によって明らかにされた。ヌルデ（植物方言フシノキ）に寄生する五倍子（フシ）は、昔の既婚婦人が「お歯黒」で歯を黒く染めるために古鉄と共に用いた gall である。「イボ橋渡れ」とマジナイをするイヌノキのイボも gall である。gall が民俗に関連している例示とする。

和歌山県産 gall は、樫山父子によって 300 種を明らかにしたが、南方記念館御鋏入れの義宮（後に常陸宮）殿下にYoshinomiya の学名を奉獻した新属新種の gall も嘉一が発見。

この gall の研究は、寄主植物と寄生昆虫の学際的研究が必要であり、日本では 2, 3 の専門学者を有するのみであった。自然保護の視点から gall を眺めると「タデ喰う虫も好き好き」で、どの虫がどの木につくかということが、蚕と桑のように決っている。天敵とか食料不足で調整される自然界の種族間のバランスは天の配剤と思う外はない。

2) 菌根ラン

前記八上神林が合祀されないために、何にか珍しいものがないかと探した婦人の手柄がハルザキヤツシロランである。このランは大正 3 年（1914）発見、昭和 4 年には南方により天覧献上、本田博士により新種として発表されたが、前記学名のように属名変更の新種と発表された問題のランである。昭和 37 年白浜古賀の井の県生物展では、特に生物学者の陛下がご注目を賜わったと小川由一より知らされた。

この学名変更は菌根学の浜田稔博士がヤカミラン 菌根菌（新称）と命名し、菌根学的に根部はD属でなくてG属であることを予見していた。この「菌根」というのはマツタケとアカマツなどのように双方に利益をうける共生関係のもので、ランと共生するものを「菌根ラン」という。²⁴⁾

ハルザキヤツシロラン発見の檜山まつのは毎年京都大学に種子を送付していた。浜田博士から「試験管内では発芽するが、後は育たない。」と知らされた。これが「評伝」に、「森の日かげ、湿度、霜雪を防ぐ保温、落葉の腐植による腐葉土などの全体的環境が保全されて育成するもので、人工的鉢植栽培や移植や試験管培養できるものではない。」と引用された拙稿の根拠である。

つまり、南方の神社合祀反対は「森全体の環境保全」であるが、この菌根ランはその必要を実証した1例であろう。近視眼的な人智では計り知れない自然界の謎が蔵されていることを知りたい。この菌根ランは葉緑素を持たぬのに根には澱粉を貯えている。

3) 南方熊楠記念シダ展

日本産シダは約800種知られるが、これが培養は千差万別の生態を心得ぬと一斉培養は不可能である。その自然環境を「日本シダの会」行方昭東会長は「シダ的環境」といわれた。岡本清造博士は、このシダ園をつくることで、南方の自然保護の精神を世に伝えたいと考えられた。「南方熊楠先生生誕百周年記念南紀隠花植物（羊歯類、蘇苔類）自然植物園準備委員会」の結成がこれである。行方会長は賛同され「南方熊楠先生とシダ」の愚稿を会報の冠頭に載せて下った。東大の倉田悟博士はシダ生品を恵送された。浜田博士も助言され、京大田川基二博士に白浜臨海実験所で協力を懇請していただいた。日本シダ学会の最高メンバーであった。シダ園月に300種2千鉢を揃えたが、各先生方が故人となられ、シダ展に展示したシダ関連品が残っている。珍品シダはそっと野に置き、シダを手にとらなくても、詩歌、書画、写真、陶芸、化石等々でシダに親しめないかという趣旨である。集めたものにはシダ紋様の縄文土

器の写真やシダ民具、食習、地名、苗字、家紋、民間説語と考古学、民俗学の学際的協力を仰がねばならぬものがある。

伊藤洋博士はシダの年賀状などシダ趣味の普及につとめられる寄稿が多い。倉田博士は樹木方言など民俗著作が多い。人と自然とのかかわりを歴史的にさぐるのが民俗学でもあろう。竹の室井博士の「日本竹笹の会」も。

4) 垣内（自然村）

昭和23年（1948）7月、日本民俗学研究所の直江広治所員（後に東京教育大教授）が熊野の垣内調査をされた。その節、前記八上社のあるムラのタイラは「垣内」（カイト）であり、字神のオモリサンのモリは「森」であると助言を得た。それを「タイラの結合」と題して「民間伝承」に発表したことがある。²⁸⁾ それを、民間信仰の堀一郎博士が引用されたり、「日本民俗学大系」の県版や、竹田「民俗学関係雑誌文献総覧」に拙名が拾われることにもなった。

「評伝」には「自然村ごとの小社小祀を町村合併後の一村一社に合祀」と「自然村」が出て来る。この「自然村」は行政区画の「行政村」に対するもので、住民の必要から自然発生的に機能していた村落である。例えば火事、葬式は近隣の協力が必要であり、道路・水路・社寺の維持には一定の戸数が必要になる。この小さな結合が「垣内」であり、大きいのが「自然村」といえるであろう。

この自然村は、その土地の地形、地質（土質）、水系、気候、動植物と深いかかわりがあり、年中行事、方言、民謡、民間説話まで共有している。この垣内や自然村は部落根情といわれるほどの団結力がある。その小字（垣内）の字神が「お森さん」と呼ばれている。南方は社殿のない森だけの宮は古習であるのに、神林の木を切って新しく社殿を建てた村のことをなげかされている。

ムラの自然と民俗（信仰）の関連を問うことも、地域性を問う市町村史誌の課題でもあろう。

12. 南方の学—生命現象の学

南方の学は学問ではないという人もいるとか。⁷⁾

これは南方の学が、分化した専門学者の規格に合わないだけである。科学の部分的究明がいかに精密化しても、南方の専念した生物学の生命現象は解けまい。西洋医学は胃袋を試験管にしているとの評も耳にするが、分解、分析からは、本能や生命の神秘は解けない筈、生物学は物理学、化学の分科ではなかろう。東洋医学の全体的療法（心と体の全身的）全体的薬物の東洋の全体思考は、生きた人体、生きた環境を見る時に重要な視点である。「評伝」には南方の学を「比較の学とし、東国の学風」とする。この「東国の学風」は東国が西欧に負けたくないという対決の姿勢であるが、「西欧だけの「普遍性」に非西欧地域の思想や学問を包摂する、より高次な普遍性を志向」と説かれている。

今日では、地球の砂漠化を憂えられるほど自然の破壊、公害が進んでいる。これは科学技術の専門化、巨大化のために、人々の手に届かぬことになってしまった為と見ることができよう。これは「人類優越主義の種差別」である。「自然保護ではなくて、人間も自然の一員になろう。」とする「生命地域主義」(Bioregionism)が北アメリカに起こっているという。²⁹⁾

生態系と共存をはかる自然農法（農薬は天敵を殺し、土壌に残留するので無農薬、有機肥料）は「身土不二」の東洋的思想に立脚する。自然との対決をせず、天の摂理に畏怖、畏敬する東洋的な自然観は再認識に値しよう。「評伝」に指摘する「より高次な普遍性を求める南方の学」は警世の書としても再読すべきものであろう。

13. あとがき（まとめ）

1) 小稿は鶴見教授の「南方評伝」に従って我流の理解を示してみた。乞ご批評。

2) 南方は世界的科学者といわれるが、詳しくは、隠花植物学者（牧野は顕花植物）であり、第3生物

（変形菌、菌類）学者である。

3) 浜田博士は「人間も動物の1種である。」と採集の時に漏らされた。人間だけが「生物学の法則」の外に出ることはできまい。

人間の社会も、生物の営みにほかならないとする視点からは、生態系社会がよく理解できるであろう。自然史的視点も必要。

4) 南方の自然保護を生態系の外に人文も含め「生態民俗学的自然保護」としてみた。これは「生命地域主義による自然保護」といえるかも知れない。

5) 南方の自然保護運動には、農民、漁民、職人、商人をとり入れ、新聞広報、県議、代議士の政治家も陣営に入れている。今日の住民運動の先駆者である。外国の学者まで入れる民際交流は取り止めているが。

6) 南方の自然保護は「地域主義」というか地域住民の主体性を重視している。鶴見教授が「西欧の普遍性に、非西欧の思想文化を抱摂するより高次な普遍性」と指摘する地球志向の考え方は、責任分担の地域の自然を守ることで、地球の自然を守るという現実、具体の実践論である。このことは、小林博士の南方の「日本菌譜図譜」は「南紀州」を冠すべきものとの指摘にも通じよう。

7) 「南方全集」校訂の東京都立大学飯倉照平教授から「南方熊楠と中国古典—「南方全集」漢籍索引」（つづいて漢文仏典）の恵送をうけた。これを手にして、南方の学は、どれだけ広いのか、どれだけ深いのかと感じ入るばかり。南方への関心と研究を仰ぎたい。

8) 小稿には多くの学者先生の名を借りた。

これは学術の民間化のために指導下さった方々の名簿でもある。合せて資料や情報を提供下さった南方女婿故南方（岡本）清造、長女文枝夫妻のご厚情も誌るして謝意を表したい。（1986. 11. 8）

<追記>

鶴見「評伝」は南方の自然科学（生物）と人文科学（民俗）の二元性を「原初型態を問う」として一元化し、真言密教の蔓陀羅を南方蔓陀羅に読みかえ、

その焦点^{スイデン}（萃点）にあたるのが「神社合祀反対運動」とした。南方の近くに居り、50年近く植物と民俗の二足のわらじをまねた筆者には、これは大卓見、大卓説と感嘆している。（毎日出版文化賞の尻馬にのるのではなくて）

なぜかなら、真言密教の本尊大日如来は太陽であるからである。天体は静かに運行し、地球は自転公転し地球上では海流、気流があり、水は雨、川、海、雲と環流し自然界には生態系が輪廻、動物体内には血液が循環、植物体内は蒸散作用による水分の上昇、原子、分子も廻転しているとか。もし太陽エネルギーが消えたら、全ては、停止することを空海は知っていたのであろう。

ヘラクレイトスは「パンタ・レイ」（万物流転）といい、仏説には「色即是空」と説く。「不増不減」の大宇宙から自然界、人間界を見る必要がある。植物の同化作用のため、酸素を出し、炭酸ガスを吸収して大気や水質（今日のコンクリート排水路はヘドロをつくるという）の浄化作用は知らされて来た。更にすすめて、ビニールや発泡スチロールなどの防腐材や農薬は第3生物の輪廻を止めている人間の勝手主義を知りたい。大自然への冒瀆はやがて大自然の大逆襲のあることを覚悟しなければならない。「南方神社合祀反対運動」の教訓は今日的課題であると信じられる。

14. 参 考 文 献

- 1) 「季刊ザ・クラフト7」岡本夏木、芳井敬郎対談、京都国際工芸センター（1986）
- 2) 「地球志向の比較学・南方熊楠」鶴見和子、講談社（1978）、同講談社学術文庫（1981）
- 3) 「南方熊楠の菌類図譜について」小林義雄（南方熊楠全集集報70）平凡社（1973）
- 4) 「森の魔術師たち－変形菌の華麗な世界」萩原博光、伊沢正名、朝日新聞社（1983）
- 5) 「森の神秘－変形菌の織りなす世界」萩原、伊沢（ワールドライフ）日本科学協会（1984）
- 6) 「森の妖精・粘菌」萩原博光、伊沢正名（第一次南方熊楠計画）熊野スタッフ（1985）
- 7) 「人物叢書・南方熊楠」笠井清、古川弘文館（1978）
- 8) 「南方熊楠外伝」笠井清73-79ページ同上（1986）
- 9) 「南方熊楠先生と蘇類」太田耕二郎（くちくまの31号）紀南文化財研究会（1976）
- 10) 「南方熊楠全集」「同選集」「南方熊楠文集」（東洋文庫）平凡社（1978）
- 11) 「南方熊楠・人と思想」飯倉照平編、平凡社（1974）
- 12) 「誰も書かなかった南方熊楠伝」神坂次郎（新潮45）11月号134ページ、新潮社（1986）
- 13) 「十二支考」全3巻（東洋文庫）飯倉照平校訂（1973）他に「南方全集」1巻、平凡社
- 14) 「父南方熊楠を語る」南方文枝、日本エデターズスクール（1981）付、神社合祀反対運動未公開史料、中瀬喜陽、古川寿洋
- 15) 「標準原色図鑑全集14、菌類（きのこ・かび）」本郷次雄ほか、保育社（1970）
- 16) 「菌類の世界－驚異の生命力と生態をみる」小林義雄、15ページ、講談社（1975）
- 17) 「生態系保持への情熱南方熊楠」（近代日本の民間学）鹿野政直、岩波書店（1983）
- 18) 「超人、十八か国語に通じた南方熊楠と妻」阿井景子、206ページ、講談社（1985）
- 19) 「南方神社合祀反対運動と菌根学への今日的貢献」榎山茂樹（くちくまの31号）紀南文化財研究会（1976）
- 20) 「岩田村大字岡の田中神社について」「南方熊楠全集」6巻126ページ、平凡社
- 21) 「紀伊虫癩誌」榎山茂樹（未刊）（1939）
- 22) 「虫癩と虫癩昆虫」進士織平、春陽堂（1944）
- 23) 「南方熊楠先生小伝」2.榎山茂樹編紀州政経新聞社（1967）
- 24) 「ヤカミラン」榎山嘉一（未刊）（1942）

- 25) 「高知県中部のラン科植物」澤 完 (高知大学学術研究報告) 高知大学 (1981)
- 26) 「原色日本植物図鑑・単子葉類」北村四郎ほか, 保育社 (1964)
- 27) 「菌根ラン」檜山茂樹 (紀伊植物誌Ⅲ・紀州植物覚え書, 中村正寿編) 紀伊植物刊行会 (1985)
- 28) 「タイラの結合-熊野岩田村岡の字組織」檜山茂樹 (民間伝承第13巻第2号) 民間伝承の会(1935)
- 29) 「静かに広がる「生命地域主義」」長谷川敏彦 1986. 9. 2 付朝日新聞紙。
- 30) 「雑賀・南紀民俗控え帳-南方先生と雑賀貞次郎翁」檜山茂樹編 (近刊) 紀州政経新聞社 (炉辺叢書7)
- 31) 「ビュルヘルの鉱水分析について」中川昭三 長崎県衛生公害研究所年報21巻93-106ページ(1980)

高速液体クロマトグラフィーによる 尿中のVMA, HVAの定量

山下 善樹^{*}・有本 光良^{**}・谷口 泰崇
杉岡 諭・宮本 邦彦

The Determination of VMA and HVA in Urea
by High Performance Liquid Chromatography

Yoshiki Yamashita, Mitsuyoshi Arimoto
Yasutaka Taniguchi, Satoshi Sugioka
and Kunihiko Miyamoto

はじめに

神経芽細胞腫は、小児悪性腫瘍の中で白血病に次ぐ高い発病率を示し、治癒率が低い難病とされてきた。本腫瘍は、カテコールアミン産生能を持ち、本症患者の尿中には、カテコールアミンの代謝産物であるバニルマンデル酸 (Vanillylmandelic acid, VMA) 及びホモバニリン酸 (Homovanillic acid, HVA) などが多量に排出されるため、これらを測定することによって診断することが可能である。

1歳未満に発見されれば治癒率が高いので、早期発見、早期治療を目的とするマススクリーニングの意義は大きい。本県においても、厚生省の実施要綱をうけて、昭和60年7月から、6ヶ月児を対象にマススクリーニングを開始した。

測定方法には、スポット法¹⁾、DIP法²⁾、薄層クロマトグラフィー³⁾、高速液体クロマトグラフィー⁴⁾ (HPLC) などがあるが、本県では、このうち一次検査ではDIP法を用い、結果の疑わしいものについてはHPLCで再検査を行うことにしているが、HPLC法については、各自治体及びメーカーで方法が異なっているので、それらの比較検討を行い、併せて、当所でも分析条件の検討を行ったので、その保健情報部 *生活理化学部 **水質環境部

結果を報告する。

実験方法

1. 文献調査方法

文献調査の仕方は、各自治体については、1981～1985年発行の、メーカーについては、1983～1984年の当所に送られた資料を比較した。HPLCの比較については、文献5～16を基にした。

2. 実験材料及び方法

1) 材料

ろ紙 (東洋ろ紙No.63, 5 cm×15 cm) を体とおむつの間にはさみ、尿をしみこませたものを試料とした。

2) 試薬

VMA, HVAは和光純薬製、アセトニトリルは残農用、メタノールはHPLC用、その他の試薬は特級品を用いた。

3) 装置

- (1) 高速液体クロマトグラフ：柳本L-5000型
- (2) 電気化学検出器：柳本VMD-101A型
- (3) 超音波洗浄器：三田村理研研CA-4481型

結果と考察

1. 各自治体及びメーカーのHPLC法の比較

1) 前処理の比較

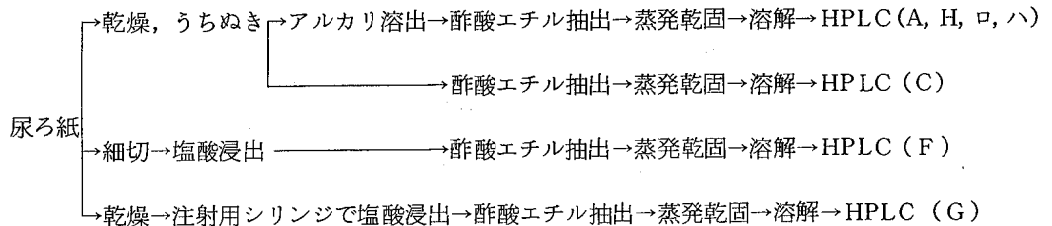
各自治体及びメーカーの方法を図1に示した。

前処理法を比較すると、検体としては、尿ろ紙又は原尿を用いている。尿ろ紙を検体とする方法は、

尿ろ紙を湿ったまま、又は、乾燥後、酢酸エチル抽出する抽出法^{5), 8), 10), 12), 13), 15), 16)}と、緩衝液により尿ろ紙から直接抽出する直接法⁶⁾に分かれるが、前者が大部分である。次に、原尿を検体とするものについては、酢酸エチル抽出後、蒸発乾固したものを溶解して試料にする方法^{7), 9), 10)}とアセトニトリル抽出液を試料とする簡便な方法¹⁵⁾の2通りがある。

① 尿ろ紙

1) 抽出法



2) 直接法

尿ろ紙→緩衝液抽出→HPLC (A)

② 尿

尿 → 酢酸エチル抽出 → 蒸発乾固 → 溶解 → HPLC (B, D, E)

尿 → アセトニトリル → HPLC (ロ)

A: 札幌市^{5) 6)}, B: 神奈川県⁷⁾, C: 東京都杉並区⁸⁾, D: 愛知県⁹⁾, E: 広島県¹⁰⁾, F: 京都市¹¹⁾
 G: 福島県¹²⁾, H: 熊本県¹³⁾, I: 日立¹⁴⁾, ロ: 柳本¹⁵⁾, ハ: 日本ウォーターズ¹⁶⁾

図1. 前処理の比較

2) HPLC条件の比較

各自治体及びメーカーのHPLC条件を表1に示した。

HPLC条件を比較すると、検出器は、けい光又は電気化学検出器 (ECD) が大部分でUV検出器は1機関のみである。カラムは、Zorbax ODSやLicorsorb RP-18などODS系のカラムが大部分であるが、一部ゲルも使われている。移動相は、酒石

酸緩衝液: アセトニトリル, 酒石酸緩衝液: メタノール, リン酸緩衝液: アセトニトリル, リン酸緩衝液: メタノール系がよく使われている。試料液用の溶媒としては、0.01N又は0.1N塩酸や移動相が主である。一般的にECDの方が、けい光検出器に比べて、VMAでは妨害ピークが見られるが、VMA, HVAの両方共検出感度が良いようである。

表1. 高速液体クロマトグラフィー条件の比較

条件 機関	検出器	カラム	移動相	試料溶媒	文献番号
A	けい光	日立ゲル #3013-0	0.05M酒石酸緩衝液 (pH 3.5) : アセトニトリル (500:70)	メタノール	5)
〃	E C D	日立ゲル #3013-0	0.05M酒石酸緩衝液 (pH 3.3) : アセトニトリル (500:65)	0.05M酒石酸緩衝液	6)
B	けい光	ODS シリカ	7.5%アセトニトリル・リン酸緩衝液 (0.005M pH3.8)	0.1N HCl	7)
C	けい光	シマパック FLC-C18	0.05M酒石酸緩衝液 (pH 4.3) : メタノール (500:70)	0.1N HCl	8)
D	けい光	Zorbax ODS	アセトニトリル加リン酸緩衝液	0.01N HCl	9)
E	E C D	Yanaco ODS-A	0.02Mリン酸-カリウム pH3.1 EDTA (1mM含有)	0.1N HCl	10)
F	けい光	Licrosorb RP-18	メタノール: 0.01Mリン酸緩衝液 (pH 3.5) (18:82)	移動相	11)
〃	E C D	Licrosorb RP-18	アセトニトリル: 0.01Mリン酸緩衝液 (pH 3.3) (10:90)	移動相	11)
G	けい光	Licrosorb RP-18	アセトニトリル: 0.1Mリン酸緩衝液 (pH 3.8) (100:900)	移動相	12)
H	けい光			移動相	13)
I	E C D	日立ゲル #3013-0	0.05M酒石酸/CH ₃ CN/1M NaOH 88/12/1.5		14)
ロ	E C D	Yanaco MC-5801	3M酢酸緩衝液 pH3.7	抽出液	15)
ハ	UV ケイ光	マイクロナパック フェニル	0.1Mリン酸水溶液:メタノール (93.7)	移動相	16)

A: 札幌市, B: 神奈川県, C: 東京都杉並区, D: 愛知県, E: 広島県, F: 京都市, G: 福島県, H: 熊本県

I: 日立, ロ: 柳本, ハ: 日本ウォーターズ

3) 回収率の比較

4自治体のVMA, HVAの回収率を表2に示した。方法は、Aは、ろ紙に標準を添加後、風乾し、緩衝液で直接抽出したもの、Eは、尿に標準を直接添加後、酢酸エチル抽出を行ったもの、F、Gは尿

ろ紙に標準を添加後、塩酸浸出を行ったのち酢酸エチル抽出をしたものである。検出器は、A、EはECD、F、Gはけい光である。回収率は、VMAについては67~94.1%、HVAは、86~98%と良好な回収率を示している。

表2. 回収率の比較

単位: %

機関	A *	E *	F **	G **
VMA	83~92	94.1	67~74	94
HVA	89~96	91.5	86~98	91.5

* けい光 ** ECD

以上が、文献調査の結果であるが、これらをもとにして当所の機器で分析条件の検討を行ったので、その結果を次に示す。

2. 分析条件の検討

1) 移動相の検討

a液：0.1Mリン酸緩衝液（pH 3.1）：メタノール（86：14）とb液：0.1Mリン酸緩衝液（pH 3.3）：アセトニトリル（95：5）の2つの移動相について、VMA、HVA（各10ppm）を用いて表3の条件（移動相をのぞく）で検討を行った。

表3. 高速液体クロマトグラフィー条件

カラム	ODS-A (YANAPAK ODS-A (4.6 × 250 mm))
移動相	0.1 Mリン酸緩衝液 (pH 3.3) : アセトニトリル (95 : 5)
カラム温度	40°C
圧力	60 kg · f/cm ²
流速	0.7 ml/min
設定電圧	750 mV VS·Ag/AgCl
感度	100 nA/Fs
注入量	10 μl

a液では、VMAのピーク付近に大きな負のピークがあり、メタノール濃度を低くして保持時間(Rt)を延長させたが良好な結果が得られなかった。b液では、VMA付近に大きな負のピークも見られず、ベースラインが安定し、妨害ピークが見られないこ

とがわかった。そこでアセトニトリル濃度を5%、10%とかえて、アセトニトリル濃度のRtへの影響を調べた結果を表4に示した。アセトニトリル濃度が5%ではVMA、HVAのRtは7.3分、4.20分、10%では、5.4分、1.70分であった。

表4. リン酸緩衝液中のアセトニトリル濃度の保持時間への影響

アセトニトリル濃度(%)	保持時間 (分)	
	VMA	HVA
5	7.3	4.20
10	5.4	1.70

次にb液を使って、アセトニトリル濃度が5%、10%について、尿検体によるHPLCを行ったところ、後者ではRtの点では短くて良いのであるが、尿成分由来の妨害ピークと重なるため、Rtは長い、以後の実験では、VMAの分離の充分なアセトニトリル濃度が5%のものを使うことにした。

2) 検量線と検出限界

試料はVMA、HVAの標準の水溶液で、条件は

表3を用いてVMA、HVAの検量線を作成し、図2に示した。

その結果、VMA、HVAのいずれも0~10 μg/ml (0~100 ng)の範囲で直線性が見られた。ノイズがほとんど認められない最高感度の作動条件下での検出限界(S/N=2)は、VMA 1 ng、HVA 3 ng程度で、VMAはHVAに比べて約3倍感度が高かった。

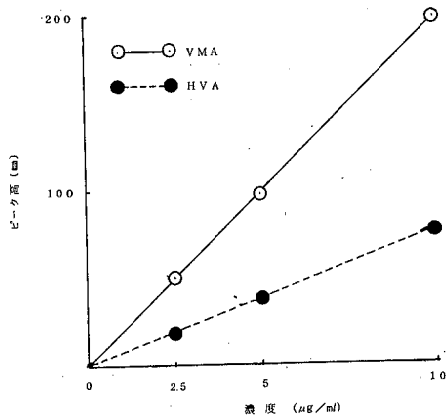


図2. VMA, HVAの検量線

3. ろ紙尿の前処理条件の検討

当所では、検体としてろ紙尿を用いるため、各文献を参考にしてろ紙尿による前処理条件を検討した。

1) アセトニトリル抽出

尿ろ紙を注射用シリンジに入れて圧搾して得られた尿250 µl にアセトニトリル250 µl を加えて超音波洗浄器で10分間溶出後、遠心分離を行い上澄液を試料として表3の条件でHPLCを行った。

その結果、VMAピークと付近の尿成分由来の妨害ピークとの分離が充分でなく良好な結果は得られなかった。

2) 塩酸抽出

尿ろ紙を注射用シリンジに入れて圧搾して得られた尿250 µl に0.05N塩酸450 µlを加えて、上記と同様の操作を行い表3の条件でHPLCを行った。

その結果、VMAピーク付近に大きな負のピークがあり、また、不明ピークとの分離が充分でなく、良好な結果は得られなかった。

3) 0.1 Mリン酸緩衝液抽出

0.05N塩酸のかわりに0.1 Mリン酸緩衝液を用いて、前記2)と同様に操作したところ、VMA付近に大きな妨害ピークが見られ、VMAの定量が困難であった。

4) 酢酸エチル抽出

抽出方法は、図3に示すように尿ろ紙を注射用シ

リンジに入れて圧搾し、得られた尿250 µl に2 N塩酸2.5 mlを加えて超音波洗浄器で10分間溶出する。溶出液の一部(1 ml)をクレアチニン測定用として分取後、残りの液に塩化ナトリウム0.5 g, 酢酸エチル5 mlを加え1分間振とう後、遠心分離し、酢酸エチル層2.5 mlを蒸発乾固後、500 µlの移動相に溶解したものを試料液として、表3の条件でHPLC法で測定を行った。

その結果、尿成分の妨害ピークも少なく、VMA, HVAの分離も良好であった。

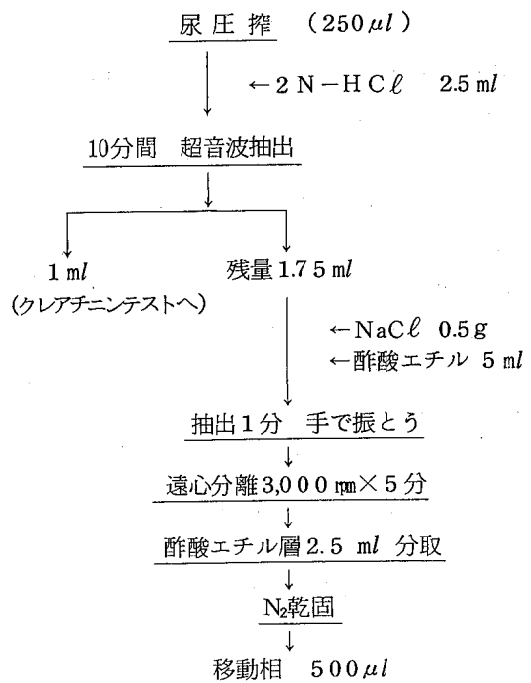


図3. ろ紙尿の酢酸エチル抽出法

4. 尿ろ紙を検体とする尿中VMA, HVAの回収率の検討

尿ろ紙を検体とする尿中VMA, HVAの定量について、アセトニトリル抽出、塩酸抽出、0.1 Mリン酸緩衝液抽出、酢酸エチル抽出について検討した結果、酢酸エチル抽出が尿成分由来の妨害ピークも少なく良好であったので図3の方法を用いて、正常児の尿ろ紙を注射用シリンジに入れて圧搾して得られた尿250

μl にVMA $20\mu\text{g}$, HVA $20\mu\text{g}$ を添加して回収試験を行った結果を表5に示した。

その結果, VMAで76.8%, HVAで83.3%の回収率を示した。

表5. ろ紙尿からのVMA, HVAの回収率

		Found (μg)	Added (μg)	Recovery (%)
VMA	ろ紙尿	0.53	—	—
	ろ紙尿添加	15.89	20	76.8
HVA	ろ紙尿	1.15	—	—
	ろ紙尿添加	17.81	20	83.3

ま と め

1. HPLCの移動相を検討した結果, 0.1 Mリン酸緩衝液 (pH 3.3): アセトニトリル (95:5) がピークの分離などにおいて最も良かった。この移動相でのVMA, HVAのRtは, 流速0.7ml/分で, 7.3分, 42.0分であった。

2. 尿ろ紙からの前処理法を検討した結果, 酢酸エチル抽出が, 尿成分由来の妨害ピークも少なかった。ろ紙尿を圧搾して得た尿に, VMA $20\mu\text{g}$, HVA $20\mu\text{g}$, を添加して回収実験を行ったところ, VMAで76.8%, HVAで83.3%の回収率を示した。

3. 表3のHPLC条件による検出限界 (S/N=2) は, VMAは1 ng, HVAは3 ng程度であり, VMA, HVAの検量線は, VMA $10\mu\text{g/ml}$ (0~100ng), HVA $10\mu\text{g/ml}$ (0~100 ng)の範囲で良好な直線性が得られた。

4. DIP法による偽陽性検体の判別検査の目的を達成するためには, 十分なピークの分離をした上で, 定量確認する必要がある, この条件は, 十分な対応が可能であり, 判定に際し, 個人的な主観が必要となくなった。

分析方法については, アセトニトリル抽出等が簡便であるので更に検討を続けていきたい。

文 献

1) 沢田 淳: 神経芽細胞腫のマススクリーニングの現状と問題点, 癌の臨床, 28, 681, 1982

2) 中田利一, 他: DIP法を利用した乳児期における神経芽細胞腫のVMA検査, 日本公衛誌, 30, 227, 1983

3) 今宿晋作, 他: 薄層クロマトグラフィーによる尿中HVA, VMAの定量とその診断的意義, 小児科, 10, 168, 1969

4) 高杉信男, 佐藤泰昌: 神経芽細胞腫スクリーニング研修ノート, 厚生省, 107

5) 佐藤泰昌, 他: 札幌市における神経芽細胞腫マス・スクリーニング, 札幌市衛生研究所年報, 9, 68~72, 1981

6) 花井潤輝, 他: 神経芽細胞腫マス・スクリーニング—高速液体クロマトグラフィーによるVMA, HVAの直接測定法—, 札幌市衛生研究所年報, 12, 51~54, 1984

7) 新川隆康, 他: 尿中VMAの測定法の検討, 神奈川県衛生研究所年報, 33, 46, 1983

8) 大谷みどり, 他: 神経芽細胞腫のマススクリーニング (1) 尿採取法についての一考察, 東京都杉並区衛生試験所年報, 2, 33~36, 1983

9) 早川清子, 他: 愛知県における神経芽細胞腫のマススクリーニングについて, 愛知県衛生研究所報, 35, 29~34, 1985

10) 水田満里: 尿中VMA, VLA, HVAの高速液体クロマトグラフィー (HPLC) における測定法の検討—回収率について—, 広島県衛研業務年報, 19, 25, 1984

11) 奥田正三: 乳児尿中のバニリールマンデル酸(V

- MA) 及びホモバニリン酸 (HVA) の高速液体クロマトグラフィー (HPLC) による定量法に関する検討, 京都市衛研年報, 51, 90~93, 1984
- 12) 古関正意, 他: 高速液体クロマトグラフィーによる尿中VMA, VLA及びHVAの定量, 福島県衛生公害研究所年報, 2, 116~121, 1984
- 13) 清水 博, 他: 広島県におけるHPLCによる神経芽細胞腫の一次マス・スクリーニングについて, 第44回日本公衆衛生雑誌抄録集(I), 32, 155
1985
- 14) 日立セールスインフォメーション: 昭和59年11月6日発行
- 15) 服部隆俊, 他: 柳本製作所ニュース
- 16) 日本ウォーターズリミテッド: 昭和58年度神経芽細胞腫マス・スクリーニング研修会実習用テキスト, 12~13

和歌山県における先天性代謝異常 マス・スクリーニングについて

竹本 孝司・内田 勝三
井川 良幸・宮本 邦彦

Mass Screening for Inborn Errors of Metabolism in Wakayama Prefecture

Takashi Takemoto, Shozo Uchida, Yoshiyuki Ikawa,
and Kunihiko Miyamoto,

はじめに

先天性代謝異常症とは、アミノ酸代謝およびガラクトース代謝に関係する酵素の欠損等異常により新生児が先天的に心身障害をきたすものであり、疾患名としては、フェニルケトン尿症、ホモシスチン尿症およびガラクトース血症に分類される。

我が国では、先天性代謝異常マス・スクリーニング検査を昭和52年10月から実施しており、これら代謝異常症の早期発見と治療に成果をあげている。

本県におけるマススクリーニングは、昭和53年度から始めており、開始当初から昭和59年度にかけては、財団法人大阪医学予防協会に検査を委託していたが、昭和60年度より当センターに検査が移行しており、これまで8年間に95,209人の新生児を対象に実施した。

本法では、これらマス・スクリーニングの実施状況に併せて当センターと大阪医学予防協会との検査結果について比較検討を行ったので報告する。

方 法

1. 検査対象

和歌山県下の医療機関で出生した新生児のうち検査を希望したものについて実施した。

2. 検査項目

フェニルケトン尿症、ヒスチジン血症、ホモシスチン尿症、メープルシロップ尿症、およびガラクトース血症

3. 検査方法

生後5～7日目の新生児から採血したろ紙血液を検体として、アミノ酸代謝異常症の4種類（フェニルケトン尿症、メープルシロップ尿症、ヒスチジン血症、ホモシスチン尿症）についてはガスリー法で、ガラクトース血症については、ボイトラー法とペイゲン法により実施した。

なお、ガスリー法でカットオフ値付近以上の発育菌が認められた検体は、薄層クロマトグラフィー法を併用し、ヒスチジン血症については、ウロカニン酸の有無を検出し判定の参考とした。

結 果

1. 出生数および代謝異常症検査受検者数

昭和53年度から昭和60年度までの8年間における県下の出生数は104,616人であり、このうち95,209人の新生児を対象に表1のとおりマス・スクリーニングを実施してきた。出生数については、全国と同様、年々漸減の傾向を示している。また受検率については事業

開始年度の昭和53年度は、全国で80.3%と高い受検率がみられるものの、県下では、69.2%にとどまっていたが、その後徐々に向上し、昭和56年度以降では、全国と同様90%以上の高い受検率を示している。

表1. 出生数及び代謝異常症検査受検者数

実施年度	人数	出生数(人)	受検者数(人)	受診率(%)
53	全国	1,694,699	1,360,915	80.3
	県	14,458	10,005	69.2
54	全国	1,633,434	1,484,482	90.9
	県	13,584	10,973	80.8
55	全国	1,555,076	1,477,736	95.0
	県	13,350	11,966	89.6
56	全国	1,520,293	1,477,630	97.2
	県	12,706	11,991	94.4
57	全国	1,519,406	1,488,664	98.0
	県	13,212	12,654	95.8
58	全国	1,509,517	1,488,204	98.7
	県	13,601	12,667	93.1
59	全国	1,469,923	1,463,886	99.4
	県	12,630	12,484	98.8
60	全国	1,425,043	1,416,137	99.4
	県	12,115	12,469	102.9
合計	全国	12,327,391	11,657,654	94.6
	県	104,616	95,209	91.0

注) 1. 出生数については厚生省「人口動態総計」によるものである。
 2. 受検者数については厚生省「先天性代謝異常等検査実施状況」資料によるものである。

2. 先天性代謝異常症検査実施状況
 代謝異常症検査実施状況については、表2のとおりである。昭和53年度から昭和60年度における検査件数は、95,534件であり、このうち再検査数は、494件で全体の約0.52%を示している。また疑陽性陽性数は209件で全体の0.22%であり、なかでも昭和60年度では104件で0.83%と著しく増加している。

表2. 先天性代謝異常症年度別検査実施状況(53年度~60年度)

数	年度	53	54	55	56	57	58	59	60	計
受付検体数		10,061	11,013	12,032	12,058	12,775	12,713	12,738	12,601	95,991
不良検体数		56	40	66	67	121	46	52	9	457
検査件数		10,005	10,973	11,966	11,991	12,654	12,667	12,686	12,592	95,534
再検査数(%)		34 (0.34)	25 (0.23)	43 (0.36)	67 (0.56)	106 (0.84)	42 (0.33)	54 (0.43)	123 (0.98)	494 (0.52)
疑陽性、陽性数(%)		14 (0.14)	5 (0.05)	16 (0.13)	25 (0.21)	19 (0.15)	14 (0.12)	12 (0.11)	104 (0.83)	209 (0.22)
精度管理検体数		500	500	510	500	510	500	360	240	3,620

注) 1. 疑陽性・陽性数については、初回検査も含めた件数である。
 2. 昭和53年度から昭和59年度における検査実施状況については大阪医学予防協会の検査状況資料によるものである。

3. 検査結果について

マス・スクリーニング検査結果については、表3のとおりであり、昭和53年度から昭和60年度までにおける疑陽性、陽性数209件の中から22名の精検者

を出しており、このうちフェニールケトン尿症1名、ヒスチジン血症7名、ホモシスチン尿症1名、およびガラクトース血症1名の計10名の患者を発見した。

表3. 先天性代謝異常症検査結果

年度		フェニールケトン 尿 症	メープルシロップ 尿 症	ヒスチジン 血 症	ホモシスチン 尿 症	ガラクトース 血 症
53	疑陽性数	3	1	3	5	2
	要精検数	1	0	1	1	0
	患者数	1	0	1	0	0
54	疑陽性数	0	1	0	3	1
	要精検数	0	0	0	1	0
	患者数	0	0	0	0	0
55	疑陽性数	5	2	1	7	1
	要精検数	0	0	0	2	0
	患者数	0	0	0	1	0
56	疑陽性数	0	2	5	16	2
	要精検数	0	0	2	2	1
	患者数	0	0	1	0	1
57	疑陽性数	1	0	2	16	0
	要精検数	0	0	1	0	0
	患者数	0	0	1	0	0
58	疑陽性数	0	4	4	1	5
	要精検数	0	2	2	0	0
	患者数	0	0	2	0	0
59	疑陽性数	0	0	2	2	8
	要精検数	0	0	1	0	0
	患者数	0	0	1	0	0
60	疑陽性数	2	20	26	7	49
	要精検数	0	0	3	1	1
	患者数	0	0	1	0	0
合計	疑陽性数	11	30	43	57	68
	要精検数	1	2	10	7	2
	患者数	1	0	7	1	1

注) 1. 疑陽性・陽性数については、初回検査も含めた件数である。

2. 昭和53年度から昭和59年度における検査実施状況については大阪医学予防協会の検査状況資料によるものである。

4. 患者発見率

県下における8年間の疾病別患者発見率および全国患者発見率は表4および図2のとおりであり、最も多くみられたのは、ヒスチジン血症の7名でその

発見率は、1/13,601人であり、次にフェニールケトン尿症、ホモシスチン尿症およびガラクトース血症の各1名で発見率は1/95,209人であった。

なおメープルシロップ尿症については本県では未

だ発見されていない。また県下における患者発見率を除いて各疾患出現率は、全国平均よりも下回って
 と全国患者発見率を比較すると、ホモシスチン尿症 いる。
 (県発見率1/95,209人:全国発見率1/209,800人)

表4. 患者発見率

疾 病 名	県		全 国	
	患者数	発 見 率	患者数	発 見 率
フェニールケトン尿症	1	1/95,209	169	1/72,000
メイプルシロップ尿症	0	0/95,209	31	1/392,500
ヒスチジン血症	7	1/13,601	1,469	1/8,300
ホモシスチン尿症	1	1/95,209	58	1/209,800
ガラクトース血症	1	1/95,209	182	1/66,900

注) 患者発見率及び患者数については、昭和53年度から昭和60年度における集計結果である。

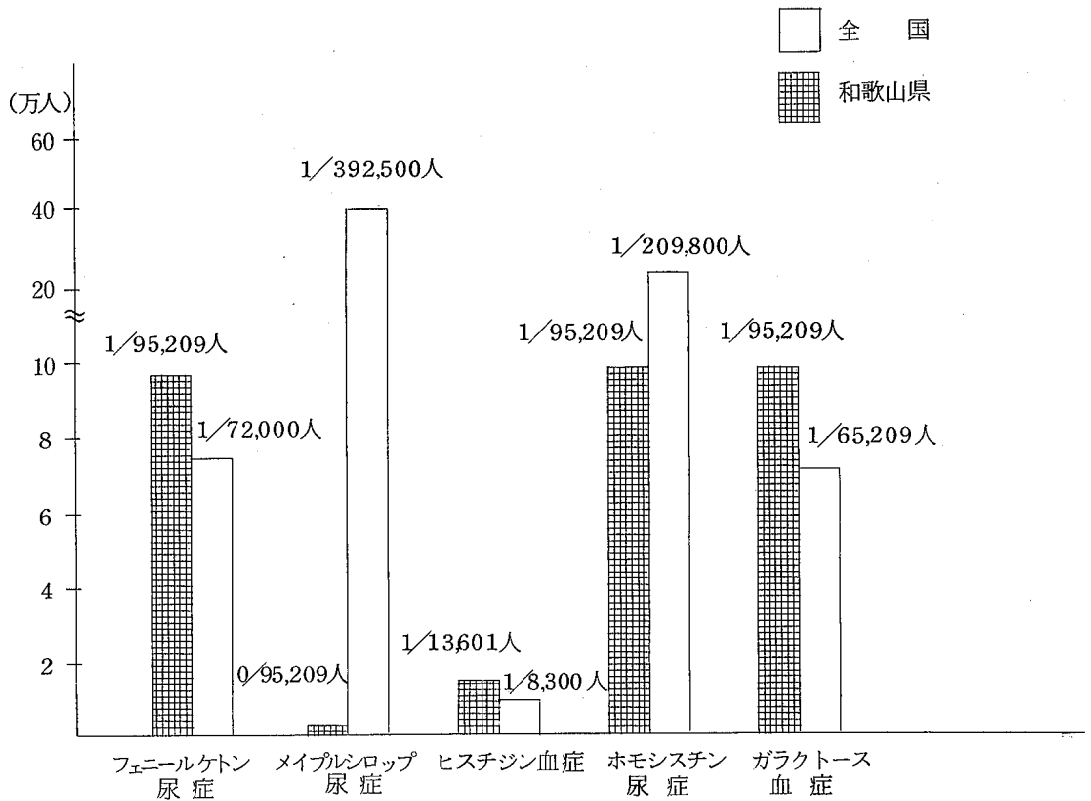


図1. 疾患別による発見率の比較
 (昭和53年度～昭和60年度)

考 察

1. 検査実施率について

先天性代謝異常マス・スクリーニングの検査結果からみると、受検率では表1および図1のとおり事業開始年度で全国平均よりも低率であったが、その後徐々に向上し、昭和56年度からは、90%以上の高い受検率を示し、ほぼ全国平均と同程度となっている。

また当センターに移行した昭和60年度においても受検率が102.9%となっているが、この要因としては、里帰り分娩等によるものと思われる。

2. 検査実施状況について

当センター（昭和60年度実施）と大阪医学予防協会（昭和53年度～昭和59年度実施）との検査結果を比較してみると表2のとおりであり、再検査数では当センターの昭和60年度123件（0.98%）に対して、大阪医学予防協会は、最高昭和57年度の106件（0.84%）、最低昭和54年度の25件（0.23%）であり、年次的な変動幅がみられるが、再検査数の平均（昭和53年度～昭和59年度）と比べると70件（2.3倍）高い件数を示している。

なお、再検査の要因としては、当センターでは、初回検査での疑陽性・陽性結果に基づき再検査を行ったのに対して、大阪医学予防協会では、検査用紙の血液不足等検体不良に伴い再検査を行ったものが多くなっている。

又疑陽性・陽性数では、当センターで検査を実施してから著しく増加しているが、この要因としては、スクリーニング検査の精度を高める観点から、初回検査においてカット・オフ値付近の値を示した検体について多く拾い上げた事により増加したものである。

3. 患者発見率について

患者発見率については表4および図2のとおりであり、ホモシスチン尿症を除いて全国平均を下回る結果となっているが、本県におけるマス・スクリーニングの検査件数は過去8年間で95,209人と少な

いので、現状での比較は困難である。従って今後受検率を高めた上検討を行って行きたい。

ま と め

昭和53年度から昭和60年度までに県下の新生児を対象に先天性代謝異常症等のマス・スクリーニングを実施した。

1. 県下132施設の採血医療機関より95,991件の検体を受け、このうち95,534検体について検査を実施した。県下の出生児に対する検査実施率は、最高は昭和60年度の102.9%から最低は昭和53年度の69.2%であった。

2. スクリーニングの結果、ヒスチジン血症7名、ガラクトース血症1名、ホモシスチン尿症1名およびフェニルケトン尿症1名の患者を発見した。

3. 当センターと大阪医学予防協会での検査結果を比較するとスクリーニングの方法については、ほぼ同様であったが疑陽性、陽性等の判定方法に若干の差異が認められた。

4. 今後疑陽性、陽性の検体を見落さずに再検査数の減少に努め、有意義なマス・スクリーニング検査を行いたい。

和歌山県における日本脳炎(1985年)

久野 恵子・今井 健二

Epidemiological Studies of Japanese Encephalitis in Wakayama Prefecture(1985)

Keiko Kuno and Kenji Imai

はじめに

近年、我が国では日本脳炎患者の発生が減り、1966年までは毎年数千人を数えた患者発生も、ここ十数年は毎年数十人程度となっていたが、現在また流行の兆しをみせている。

本県においては、1978年に日本脳炎患者発生をみなかったほかは毎年患者が発生している。

以下、1985年の和歌山県における日本脳炎患者発生状況と、ブタの日本脳炎抗体調査、住民の日本脳炎抗体調査の結果について報告する。

方 法

1. 日本脳炎患者の血清学的検査

県衛生部に届出された日本脳炎患者のうち、当センターに搬入された患者血液について、予研法¹⁾に従い、赤血球凝集抑制試験(HI法)をマイクロ法により武田薬品製日本脳炎抗原を用いて検査した。

2. ブタ及びヒトの抗体調査

ブタの日本脳炎抗体調査は、7月上旬より9月中旬まで、毎旬1回和歌山市食肉処理場で採血された紀北産の5~8ヶ月ブタ20頭ずつについて、厚生省の伝染病流行予測調査の一環として実施した。また和歌山県住民の日本脳炎抗体調査は、和歌山市、
微生物部

田辺市、新宮市より年齢別に採取した血清を検査した。検査方法は、いずれも予研法に従い、HIマイクロ法により、武田薬品製日本脳炎抗原JaGAR#01株を用いて検査した。

結果と考察

1. 日本脳炎患者発生状況

1985年に発生した届出患者は、表1に示すように、10名で、2名は血清学的検査から日本脳炎が否定され転症となった。2名は感染後抗体価が上昇しないうちに早期に死亡したが、臨床的データから定型的死亡例となり、残る6名が真性患者で、そのうち死亡は1名、後遺症を残した人2名、全治した人3名であった。年齢的にみると、幼少児が1名(後遺症あり)、30代の壮年期の男性が2名(うち1名死亡)、50~60才代が5名(うち2名死亡)であった。従って確認患者は8名であった。日本脳炎には、免疫力の低下している高齢者と幼少児が罹患しやすいと言われていたが本年30才代の働きざかりの男性が2名罹患し、年齢が平均化していく傾向にあるように思われる。学童期については、患者発生がなく予防接種の効果によるものと思われる。

表 1. 日本脳炎届出患者一覽表 (1985年)

No.	氏名	居住地	年齢	性別	発病日	検査結果				判定(後遺症)	ワクチン歴	職業
						採血日(病日)	H1-中山株	H1-JsGAR株	CF価			
1	T・M	和歌山市	88	女	7-29	8-08 (11)	<1:10	<1:10	<1:4	軽症(肺炎)	不明	
2	S・K	有田市	69	男	8-03	8-07 (5) 8-19 (17)	1:80 (2ME1:40) 1:640 (2ME1:640)	1:320 (2ME1:160) 1:1280 (2ME1:1280)	1:128	真性 (全治)	以前に接種	農業
3	D・U	和歌山市	4	男	8-18	8-22 (5) 8-29 (12) 9-24 (38)	<1:10	<1:10 1:80 1:160		真性 (精神障害 身体障害)	未接種	
4	H・T	日高郡 日高町	72	女	8-23	8-26 (4) 8-28 (6) 8-30 (8) 9-09 (18)	<1:10 <1:10 <1:10 <1:10	<1:10 <1:10 <1:10 <1:10	<1:4 <1:4 <1:4 <1:4	軽症 (無菌性脳膜炎)	未接種	
5	M・N	有田郡 湯浅町	33	男	8-24	8-27 (4) 8-30 (7) 9-03 (11)	<1:10 <1:10 1:20 (2ME<1:5)	★		定型的死亡 (9-03死亡)	不明	会社員
6	I・Y	日高郡 真美町	34	男	8-27	8-29 (3) 9-02 (7) 9-10 (15)	<1:10 1:320 1:320	<1:10 1:640 1:640	1:4 1:32 1:32	真性 (全治)	未接種	公務員
7	T・K	有田市	61	女	8-27	8-31 (5) 9-02 (7) 9-06 (11)	<1:10 <1:10 (2ME1:5)			定型的死亡 (9-08死亡)	不明	農業
8	M・S	和歌山市	35	男	9-01	9-04 (4) 9-18 (18)	1:640 1:20480	★		真性 (全治)	以前に接種	会社員
9	T・M	田辺市	38	女	9-03	9-09 (7) 9-17 (15) 10-08 (36)		1:10 1:40 1:80	<1:4 <1:4 <1:4	真性 (精神障害 身体障害)	未接種	会社員
10	Y・M	伊都郡 高野町	55	男	9-12	9-19 (8) 10-04 (23) 10-22 (41)	1:80 1:160 1:80	1:80 1:320 1:160		真性 (11-25死亡)		

★印：当センターで検査した。

患者を発生地域別に図1に示した。和歌山市内、紀北、紀中に発生し、田辺市以南での発生はなかった。

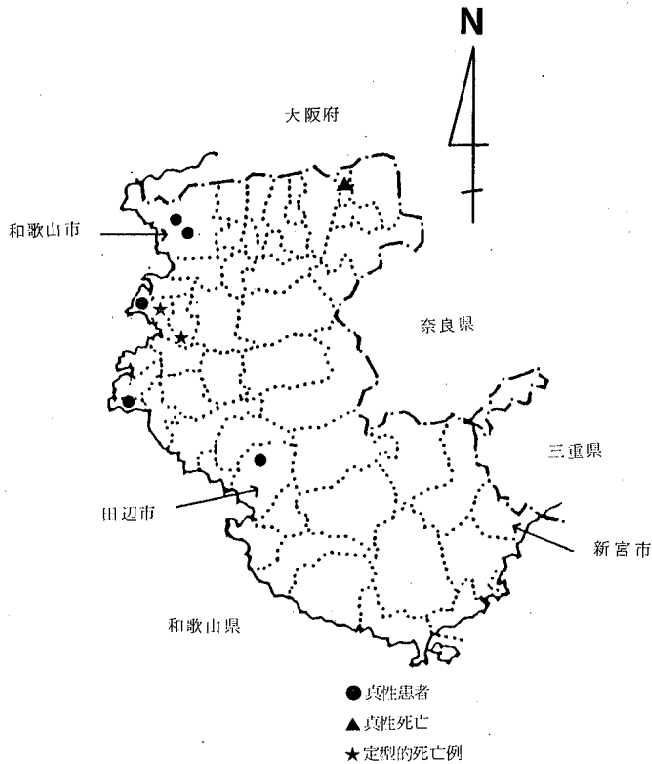


図 1. 日本脳炎確認患者発生地

表2. ブタにおける旬別日本脳炎H I抗体保有状況(1985年)

採血月日	H I 抗体価								抗体陽性率(%)	2ME陽性率(%)
	<1:10	10	20	40	80	160	320	≥640		
7-08	20								0/20(0)	
7-20	7	5	1	1		2	1	3	13/20(65)	1/7(14)
7-23	4		2	2	6	2	3	1	16/20(80)	2/14(14)
8-02				5	7	6	2		20/20(100)	15/20(75)
8-20				1	5	7	6	1	20/20(100)	0/20(0)
8-29			5	3	6	5	1		20/20(100)	1/15(6.7)
9-09			1	4	9	5	1		20/20(100)	1/19(5.3)
9-18					9	8	3		20/20(100)	0/20(0)

2. ブタの日本脳炎抗体調査

ブタの日本脳炎H I抗体保有率を表2に示したが、抗体保有の上昇時期は、7月20日で65%と例年になく早い時期に50%陽性率を超えている。この時期の2ME感受性抗体保有率は14%であり、この年における新たなブタの感染を意味し、日本脳炎汚染地域となった。

和歌山県の過去5年間^{2~4)}の旬別ブタH I抗体保有状況と確認患者数及び全国日本脳炎確認患者数^{5~7)}

を表3に示しているが、ブタのH I抗体保有率が50%を超えるのは、昨年と比べて1ヶ月早くなり、初発真性患者も1ヶ月以上も早くなり、患者数もふえた。

3. 和歌山県住民の日本脳炎抗体調査

和歌山県住民の日本脳炎H I抗体保有率を地域別に表3に示した。新宮市は、和歌山市、田辺市に比べ抗体保有率は高く、今年も新宮市には、患者発生がなかった。

表3. ブタの年次別・旬別・日本脳炎H I抗体保有率と確認患者数

		保有率：%				
		1981年	1982年	1983年	1984年	1985年
7月	上旬	0	0	0	0	0
	中旬	0	20	0	0	65
	下旬	0	100	0	10	80
8月	上旬	0	90	0	5	100
	中旬	10	100	100	100	100
	下旬	50	100	100	100	100
9月	上旬	60	100	100	100	100
	中旬	100	100	100	100	100
確認患者数(人)	和歌山	3	1	5	3	8
	全国	23	21	31	27	38

表4. 和歌山県住民の年齢別・地域別日本脳炎抗体保有率

(1985年9～10月採血)

年 齢	H I 抗体陽性者数/検体数 (%)			
	和 歌 山 市	田 辺 市	新 宮 市	全 地 域
0～5歳	9/29 (31.0)	7/30 (23.3)	13/21 (61.9)	29/80 (36.3)
6～15	26/30 (86.7)	26/30 (86.7)	27/30 (90.0)	79/90 (87.8)
30～39	16/30 (53.3)	11/30 (36.7)	19/30 (63.3)	46/90 (51.1)
50～60	22/30 (73.3)	16/30 (53.3)	19/30 (63.3)	57/90 (63.3)
計	73/119 (61.3)	60/120 (50.0)	78/111 (70.3)	211/350 (60.3)

また、抗体保有率を年齢別にみると、6～15才が最も高く、0～5才が最も低かった。6～15才の学童期の抗体保有率の高いのは、ワクチン接種によるものと考えられる。

ま と め

1. 和歌山県の日本脳炎確認患者数は、真性患者6名と定型的死亡例2名の8名であった。男性6名、女性2名で、死亡者は3名（致命率37.5%）、後遺症を残した者2名、全治者3名であり、年齢的には平均化の傾向が見られた。
2. 1985年和歌山県において日本脳炎の汚染地域となったのは、7月20日であった。昨年と比べて、1ヶ月以上も早く汚染地域となり、初発患者も1ヶ月以上早く発生し患者数もふえた。
3. 和歌山県住民の抗体保有率を地域別にみると、新宮市は、和歌山市、田辺市に比べて高く、新宮市には患者発生はなかった。

文 献

- 1) 厚生省公衆衛生局編：伝染病流行予測調査術式（1978年）
- 2) 藤井雅美，西本至：和歌山県における日本脳炎の疫学調査，和衛公研年報，30，52～55，1984
- 3) 藤井雅美，神木照雄：和歌山県における日本脳炎の疫学調査，和衛公研年報，29，135～140，1983
- 4) 藤井雅美：和歌山県における日本脳炎の疫学（1981年），和衛公研年報，28，15～19，1982
- 5) 国立予防衛生研究所編：病原微生物検出情報，No.50，1，1984
- 6) 国立予防衛生研究所編：病原微生物検出情報，6(9)，21～23，1985
- 7) 国立予防衛生研究所編：病原微生物検出情報，7(5)，17～18，1986

日常食品中の金属類の1日 摂取量について

山東 英幸・横山 剛*

Daily Intake of Metals in Daily Food Stuffs

Hideyuki Santo and Tsuyoshi Yokoyama

はじめに

近年心臓血管病などに対してカルシウム、マグネシウムなどが保護的に働くことが認められた、ナトリウムについては、適正摂取量が鉄、カルシウムについては、1日所要量が定められ食品中の金属含有量についての関心が高まっている。

日常食品中の1日摂取量調査の実施方法は種々報告されているが、今回トータル・ダイエット・スタディのもっとも進んだ方法と言われているマーケット・バスケット方式による日常食品中のヒ素、水銀、鉛、カドミウム、銅、亜鉛、マンガン、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄の12元素の1日摂取量を昭和57、58、59年の3年間調査したのでその結果について報告する。

実験方法

1. 装置

- 1) 低温灰化装置：日立低温灰化装置ASH-302
- 2) 原子吸光分析装置：日立原子吸光分光光度計170-50A型、170-70型
- 3) 凍結乾燥器：LABCONCO, FD-5

2. 試薬

試薬はすべて有害金属分析用および原子吸光分析用を用いた。

3. 試料採取

採取食品は、昭和57、58、59年度厚生省発行国民栄養調査成績の食品群別摂取量（近畿Ⅱ³⁾に基づき89種の食品種より当地域で多く消費されている食品、地域性の高い品目を中心に選び、購入は主に田辺市のマーケットにおいて行った。試料の分別と調整は橋爪⁴⁾らの方法に準じて行った。

4. 分析方法

分析試料10gを秤量し凍結乾燥後、酸素プラズマ低温灰化装置を用いて灰化した。灰分に希硝酸を加え蒸発乾固させ、残留物に0.5N硝酸を加え原子吸光分析装置で測定した。なお、カルシウムについては、希硝酸を加え蒸発乾固後ストロンチウム5,000ppm含有1N塩酸を加え測定した。

実験結果および考察

表1に日常食品中の食品群別1日摂取量を図1にその寄与率を示した。

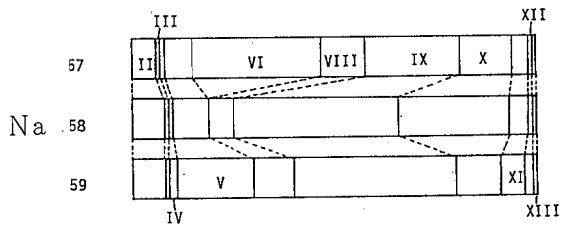
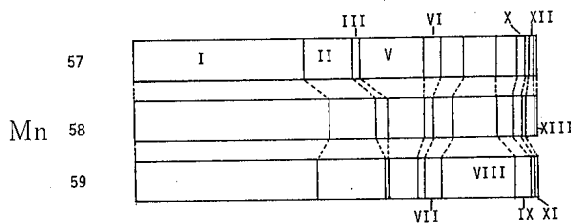
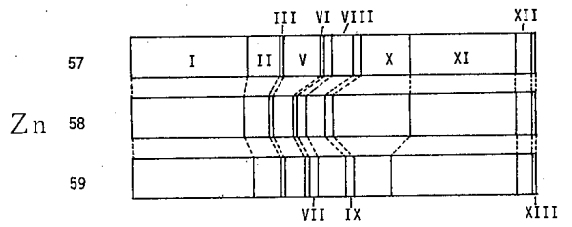
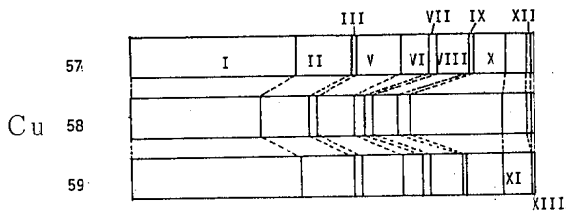
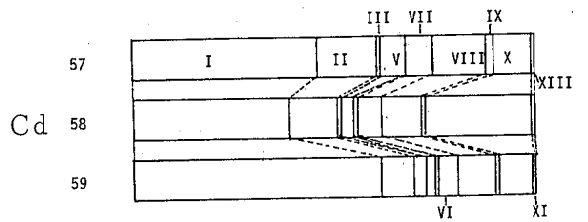
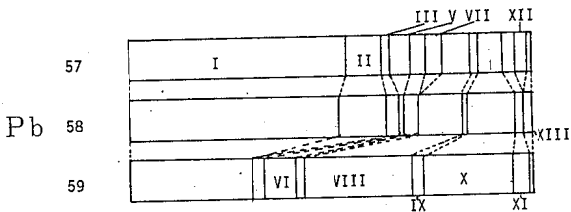
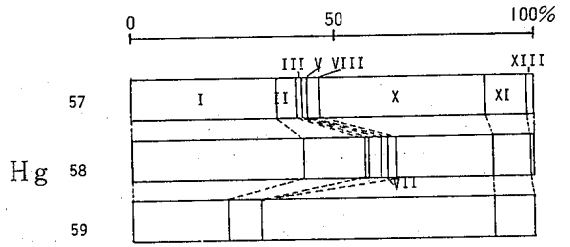
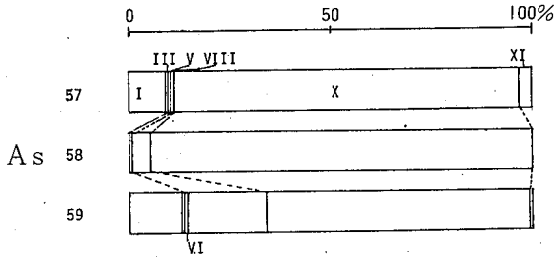
生活理化学部

* 兵庫県薬剤師会

表1 年度別, 食品郡別1日摂取量

Material	Year	Dietary Intake from Each Food Composite														TOTAL
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X	XI	XII	XIII	XIV	
As	57	24	0	1.5	0	1.6	0	0	3.3	0	240	7.6	0	0.60	0	280
	58	0	0	0	0	0.5	0	0	4.4	0	110	0	0	0	0	110
	59	24	0	1.3	0	0	1.5	0	3.7	0	110	1.5	0	0.4	0	180
	AV	16	0	0.93	0	0.7	0.5	0	1.5	0	160	3.0	0	0.33	0	190
Hg	57	2.4	0.4	0.1	0	0.1	0	0	0.2	0	2.7	0.6	0	0.1	0	6.6
	58	4.3	1.5	0.1	0	0.3	0	0.2	0.2	0	2.5	1.0	0	0.1	0	10
	59	1.2	0.4	0	0	0	0	0	0	0	3.0	0.5	0	0	0	5.1
	AV	2.6	0.77	0.067	0	0.13	0	0.067	0.13	0	2.7	0.7	0	0.067	0	7.3
Pb	57	24	4.0	0.70	0.1	2.4	1.6	1.7	3.3	1.0	2.7	1.5	1.1	0.3	0	44
	58	4.3	9.9	2.4	0.3	1.0	3.1	0.4	8.9	1.0	8.9	1.7	0	1.2	0	82
	59	1.2	0	0	0.2	1.2	3.1	0.6	1.1	1.3	9.1	1.5	0	0.4	0	40
	AV	2.6	4.6	1.0	0.2	1.5	2.6	0.9	7.7	1.1	6.9	1.6	0.37	0.63	0	55
Cd	57	1.2	4.0	0.26	0	1.6	0	1.7	3.3	0.5	2.7	0	0.10	0.30	0	26
	58	1.1	3.5	0.20	0	0.90	0.30	1.7	2.9	0.3	7.5	0	0.10	0.30	0	28
	59	2.6	3.8	0.40	0	0.80	0.30	2.5	3.9	0.5	3.2	0.30	0.10	0.20	0	42
	AV	1.6	3.8	0.27	0	1.1	0.2	2.0	3.4	0.43	4.5	0.10	0.10	0.27	0	32
Cu	57	470	170	12	0.80	140	76	19	89	88	93	58	7.5	12	0	1200
	58	380	160	18	0.90	99	32	17	67	30	260	65	5.6	11	0	1100
	59	510	160	17	0.4	120	58	19	95	17	110	78	4.5	6.8	0	1200
	AV	450	160	16	0.7	120	55	18	83	19	150	67	5.9	9.7	0	1200
Zn	57	2400	660	78	10	770	90	130	440	200	1100	2000	370	69	12	8300
	58	2500	580	110	7.4	490	67	150	470	190	1700	2200	390	70	30	9000
	59	3100	710	88	23	520	90	150	710	220	890	3400	380	54	60	10000
	AV	2700	650	92	13	590	82	140	540	200	1200	2500	380	64	16	9100
Mn	57	1400	410	48	0.80	530	130	170	230	140	76	17	31	36	0	3200
	58	1400	360	81	1.6	280	52	160	340	150	88	18	4.4	3.4	0	3000
	59	1900	520	28	0.90	300	61	180	810	240	41	25	3.4	1.8	0	4100
	AV	1600	430	52	1.1	370	81	170	460	180	68	20	1.3	2.9	0	3400
Na	57	6.0	3.0	2.8	3.0	370	1700	3.6	5.90	1200	730	200	5.9	5.8	5.4	5300
	58	7.5	4.20	3.8	3.7	4.60	2.9	3.2	3.40	2200	1500	260	5.9	6.7	7.2	5400
	59	4.8	3.20	2.6	6.1	8.00	3.1	7.3	4.40	1700	450	250	6.2	4.5	6.6	4200
	AV	6.1	3.50	3.1	4.3	5.40	5.70	4.7	4.60	1700	890	240	6.0	5.7	6.4	5000
K	57	74	260	28	1.2	91	270	100	390	100	270	240	160	28	1.2	2000
	58	87	300	11	0.51	100	140	100	370	99	590	330	170	2.2	1.2	2300
	59	110	280	19	0.24	210	220	180	520	140	210	290	180	2.0	1.2	2400
	AV	90	280	19	0.65	130	210	130	430	110	360	290	170	2.3	1.2	2200
Ca	57	1.4	3.6	1.9	0.46	2.00	2.8	2.5	6.0	7.4	2.80	3.2	1.50	5.7	1.2	8.60
	58	1.2	3.5	1.2	1.5	1.00	1.7	2.7	6.0	7.6	7.7	3.4	2.40	4.2	0.9	6.40
	59	1.3	3.2	1.1	1.3	8.2	1.8	1.8	5.5	1.4	4.9	2.2	1.20	2.6	1.1	4.50
	AV	1.3	3.4	1.4	1.1	1.30	2.1	2.3	5.8	9.7	1.40	2.6	1.70	4.2	1.1	6.60
Mg	57	1.6	3.3	5.5	0.14	2.9	2.0	8.6	3.0	1.7	4.0	1.8	1.0	2.5	2.4	2.30
	58	1.8	2.1	3.0	0.21	1.8	1.1	9.1	4.2	1.8	9.0	2.1	1.2	2.4	1.2	2.70
	59	2.5	2.0	3.3	0.22	1.7	1.4	1.1	3.2	1.9	2.7	2.1	1.2	1.6	2.4	2.00
	AV	2.0	2.5	3.9	0.19	2.1	1.5	9.6	3.5	1.8	5.2	2.0	1.1	2.2	2.0	2.30
Fe	57	0.72	1.2	0.40	0	1.0	0.56	0.44	0.98	0.37	2.1	2.0	0.043	0.099	0.12	1.0
	58	0.43	1.1	0.27	0.028	0.46	0.26	0.24	0.71	0.63	1.5	2.0	0.066	0.12	0.18	8.0
	59	0.48	0.72	0.11	0.050	0.62	0.15	0.22	0.86	0.49	0.79	2.2	0.011	0.097	0.060	6.8
	AV	0.54	1.0	0.26	0.028	0.69	0.32	0.30	0.85	0.50	1.5	2.1	0.040	0.10	0.12	8.5

unit: As, Hg, Pb, Cd, Cu, Zn, Mn — μg Na, K, Ca, Mg, Fe — mg



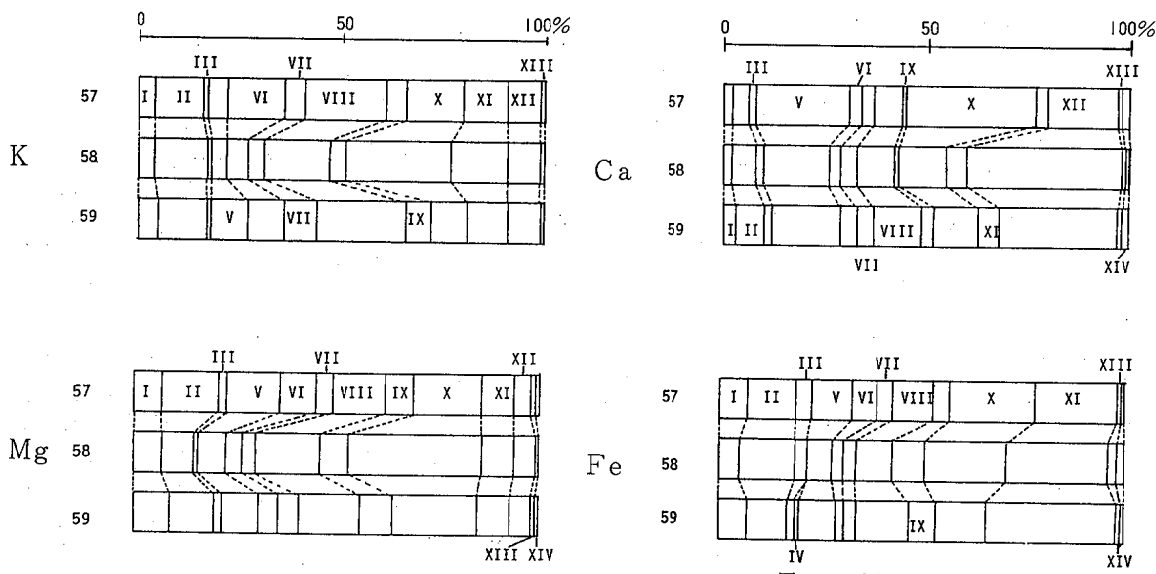


図1. 1日摂取量に対する年度別寄与率

図1 1日摂取量に対する年度別寄与率

ヒ素の1日摂取量は110~280 μg で平均190 μg であった。由来食品群はX群から平均84%摂取しており、続いてVII群, I群から16%摂取していた。日本人成人が1日に飲食物から摂取するヒ素の量は中尾ら⁵⁾によって約70~170 μg と推定されており、またSchroederらは400 μg と報告している。本県では毎日約200 μg 前後摂取していると考えられ中尾らの値とほぼ一致していた。

水銀の1日摂取量は、5.1~10 μg で平均7.3 μg であり、由来食品群はX群, I群などであった。水銀の1日摂取量はGibbsらによって約20 μg と考えられており、本県は約1/2の摂取量であった。水銀は現在のところ生物にとって必須元素とは考えられず低濃度が望ましいことから、今後摂取量がどのように変化するか興味のあるところである。

鉛の1日摂取量は、40~82 μg で平均55 μg であった。由来食品群はI群が平均47%を占めていた。また38年度は他の年と比べて摂取量が約2倍高くなっており、VII群, X群は年々寄与率が高くなる傾向

を示した。日本人成人が1日摂取する量は230~320 μg とされており本県は約1/2の摂取量であった。

カドミウムの1日摂取量は26~42 μg で平均32 μg であった。由来食品群はI群平均50%, つづいてX群が14%, II群が12%であった。日本人成人の1日摂取量は福島ら⁶⁾によって報告されており、食品の種類によって大きな変動があるとしながら30~60 μg の間に分布すると言われている。本県の摂取量もその範囲に入っていた。

銅の1日摂取量は1,100~1,200 μg で平均1,200 μg であった。由来食品群はI群, X群などであった。また、3年間の摂取量の変動は少なく、IV群, IX群にはほとんど含有していなかった。Underwoodらは1日摂取量を2,000~4,000 μg と報告しており、成人の必要量はCartwright⁶⁾らによって2,000 $\mu g/day$ と考えられていることから本県の摂取量は不足の傾向が見られた。

亜鉛の1日摂取量は8,300~10,000 μg で平均9100 μg であった。由来食品群はI群平均28%, XI群28

%, X群13%でこの3群で79%を占めていた。また銅と同様3年間の摂取量の変動が少ない元素であった。山県らは日常食から摂取量を求めた結果は都市成人で $6,000\sim 16,000\mu g$, 平均 $11,000\mu g$ と報告しており、マーケット・バスケット方式からでも本県はこの範囲内に入っていることが確かめられた。

マンガンの1日の摂取量は $3,000\sim 4,000\mu g$ で平均 $3,400\mu g$ であった。由来食品群はI群平均46%, VIII群13%, V群10%であった。食事から摂取するマンガン量は食品の種類によって非常に変化することが知られており、オランダ、アメリカ、イギリスで報告された1日摂取量は $2,200\sim 8,800\mu g$ で4倍の差があった。本県ではI群からの由来が多いためか3年間では大きな変動は認められなかった。

ナトリウムの1日摂取量は $4,200\sim 5,400mg$ で平均 $5,000mg$ であった。由来食品群はK群, X群, V群などであった。また、銅、亜鉛などのようにI群からの寄与率は高くなかった。57年度はVI群の食品種にウメボシが含まれていたためVI群の寄与率が32%と高くなったが、58年度からはウメボシを除いたのでVI群の寄与率はほとんどなくなった。厚生省の指導による適正摂取量は食塩に換算して約10gであり、本県の摂取量を食塩に換算して比較してみると57年度は13g, 58年度は14g, 59年度は11g, 平均13gとなり明らかに過剰摂取の傾向が見られた。

カリウムの1日摂取量は $2,000\sim 2,400mg$ で平均 $2,200mg$ であった。由来食品群はVIII群, X群などでこの両群で平均35%⁷⁾摂取していた。成人のカリウム要求量はFrankらの報告によれば体重62kgに換算して1日当たり $1,000mg$ であることから本県は要求量の約2倍の量を摂取していることになる。

カルシウムの1日摂取量は $450\sim 860mg$ で平均 $660mg$ であった。由来食品群はV群, X群, VII群で特にV群とXII群で平均46%を占めていた。V群には豆腐などの大豆製品, XII群には牛乳などが含まれているためと考えられる。カルシウムの1日当たりの所要量は体重1kg当たり $10mg$, 成人男女共に $600mg$ と定められており、本県の平均 $660mg$ は、ほぼ満足した

値を示しているが、採取食品の種類によっては59年度の $450mg$ のような低い値も認められるため十分摂取する必要があると思われる。

マグネシウムの1日摂取量は $200\sim 270mg$ で平均 $230mg$ であった。由来食品群はIV群, XV群を除いてほぼ等しく摂取しており特に高い寄与率を示す食品群はなかった。マグネシウムの1日摂取量については、鈴木らの報告 $220mg$, 寺岡らの報告 $300mg$ とほぼ一致した値を示した。またJones⁷⁾らは1日当たりの必要量は $220\sim 290mg$ であると報告していることから本県の摂取量は、ほぼ満足した値と考えられる。

鉄の1日摂取量は $6.8\sim 10mg$ で平均 $8.5mg$ であった。由来食品群はXI群, X群などでXIII群にはほとんど含まれていなかった。鉄の1日所要量は成人男子で $10mg$, 成人女子および青少年期で $12mg$ と定められており、本県の平均 $8.5mg$ は不足の傾向が認められることから寄与率の高いXI群, X群の食品群をより多く摂取する必要があると考えられる。

つぎに有害汚染金属と言われているヒ素、水銀、鉛、カドミウムについて人体許容1日摂取量(A D I)と比較したところ、ヒ素の $3,000\mu g$ に対して本県は $190\mu g$, 水銀 $40\mu g$ に対し $7.3\mu g$, 鉛 $400\mu g$ に対し $55\mu g$, カドミウム $60\sim 79\mu g$ に対し $32\mu g$ と全てA D I量を下まわった。

ま と め

金属類12元素の1日摂取量について昭和57年、58年、59年の3年間の摂取量調査を行ったところ水銀、鉛、カドミウム、銅、亜鉛、マンガンの6元素はI群(米類)からの寄与率が高い元素であった。亜鉛、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄の6元素はI群からXIV群の全ての群から検出された。ナトリウム、カリウムなどの栄養金属類の中で、不足の傾向を示したものに銅、鉄などがあり、過剰摂取の傾向を示したものにナトリウム、カリウムがあった。ほぼ満足した元素にカルシウム、マグネシウムがあった。

文 献

- 1) 厚生省：国民栄養の現状，食品群別摂取量表（昭和55年国民栄養調査成績），64～66，1982
- 2) 厚生省：国民栄養の現状，食品群別摂取量表（昭和56年国民栄養調査成績），88～90，1983
- 3) 厚生省：国民栄養の現状，食品群別摂取量表（昭和57年国民栄養調査成績），88～90，1984
- 4) 橋爪崇，他：和衛研年報，28，59～67，1982
- 5) E, J, Underwood: Trace Elements in Human and Animal Nutrition, 3rd Edition, 1971 (微量元素—栄養と毒性—) ; 日本化学会訳編，丸善，(東京)，1975
- 6) 山根登：微量元素—環境科学特論—，産業図書，(東京)，1977.10
- 7) 地方衛生研究所全国協議会；健康と飲料水中の無機成分に関する研究，37～39，1982
- 8) 岸容子，他：マーケットバスケット方式による日常食品中の汚染物質摂取量調査；和衛研年報，29，43～48，1981

梅の成分に関する研究 (第1報)

— 高速液体クロマトグラフィーによる梅中のア
ミグダリン, 安息香酸の同時分析について —

辻沢 広・山東 英幸
橋爪 崇・森 喜博・横山 剛*

Studies of Constituents in Japanese Apricot (I) — Simultaneous Determination of Amygdalin and Benzoic Acid in Japanese Apricot by High Performance Liquid Chromatography —

Hiroshi Tsujisawa, Hideyuki Santo, Takashi Hashizume
Yoshihiro Mori and Tsuyoshi Yokoyama

はじめに

アミグダリン (AMG) は、生薬の杏仁の主成分として含有され、鎮咳去痰薬として使用されている。また、安息香酸 (BA) は、食品添加物の保存料として清涼飲料水、シロップ、しょう油、キャビアなどに使用されている。

梅肉エキス、梅肉製剤、梅干、プラムジュースなどの梅加工品からBAが多量に検出されることがあるが、畑中ら¹⁾は、梅にはAMGが存在しており、これが酵素により加水分解されBAやシアンとなることを報告している。

BAの分析法としては、ガスクロマトグラフ(GC)²⁾法、紫外外部吸収スペクトル法²⁾などがあるが、これらは水蒸気蒸留、溶媒抽出及び濃縮操作が必要で、操作が煩雑である。最近より一層簡便な方法として高速液体クロマトグラフ (HPLC)法^{3,4)}でもBAの分析が行われるようになった。

今回、著者らは、HPLCによるAMGの分析法を改良して、AMGとBAの簡易で迅速な同時定量法を検討したところ、良好な結果を得た。また、本法

により梅のAMG, BAを分析したので報告する。

調査方法

1. 試薬および試液

- 1) アセトニトリル: HPLC分析用
- 2) リン酸緩衝液: KH_2PO_4 2.5gと $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 2.5gを蒸留水に溶かして1ℓとした。
- 3) その他の試薬: すべて特級品を用いた。

2. 装置

- 1) HPLC: 島津製作所製 LC-3A型 (SPD-2A型紫外分光光度計検出器付)
- 2) 分光光度計: 島津製作所 UV-240型
- 3) コーヒーミル: フィリップス製HL-3257型

3. 検体の前処理

- 1) 果肉
梅から種を除いたのち細切し、乳バチですりつぶし、10gを秤量した。
- 2) 仁
梅の種をハンマーで割り、中の仁を取り出し

生活理化学部

* 兵庫県薬剤師会

て乳パチですりつぶし、2.5 gを秤量した。

3) 殻

種の仁を取り出した残りの殻を、ビニール袋に入れハンマーで砕いた後、コーヒーミルで粉碎し、10 gを秤量した。

4) 梅果汁

梅肉エキス製造所にて、全梅を破碎し、プレスして得た梅果汁を10 g秤量した。

5) 梅肉エキス

梅果汁を約40時間濃縮し、約 $\frac{1}{20}$ 量にした梅肉エキスを10 g秤量した。

4. 分析方法

果肉、梅果汁、梅肉エキスは10 g、仁は2.5 gにメタノール35 mlを加え、5分間ホモジナイズし抽出した。殻は10 gにメタノール35 mlを加えて24時間浸漬したのち、同様に操作した。これを全量50 mlにメスアップし、上澄液を0.45 μ mのメンブランフィルターでろ過したものを試験溶液とした。

試験溶液10 μ l について、下記の条件でHPLCにかけ、得られたAMGとBAのピーク高さによる絶対検量線法により定量した。

〔HPLC条件〕

カラム：Zorbax ODS (ϕ 4.6 mm \times 250 mm)

移動相：アセトニトリル：リン酸緩衝液
(5 : 95)

流量：1.0 ml/min

測定波長：UV (215 nm)

結果と考察

1. AMGとBAの紫外外部吸収スペクトル

AMGとBAのメタノール標準溶液の190~300 nmの吸収スペクトルは図1に示した。AMGとBAの極大吸収は208と227 nmにあるが、同時定量を考慮して中間の215 nmを測定波長とした。

2. 移動相

AMGとBAの同時分析のため、HPLCの移動相を、アセトニトリル：クエン酸緩衝液 (10 : 90) アセトニトリル：水 (14 : 86) , アセトニトリル：

水：酢酸 (50 : 60 : 1) , メタノール：リン酸緩衝液 (10 : 90) , アセトニトリル：リン酸緩衝液 (5 : 95) について検討した結果、感度、分離共にアセトニトリル：リン酸緩衝液 (5 : 95) が最も優れていた。そこで本液を移動相とした。その時のクロマトグラムを図2に示した。保持時間は、BAが3.9分、AMGが8.0分であり、分離は十分であった。

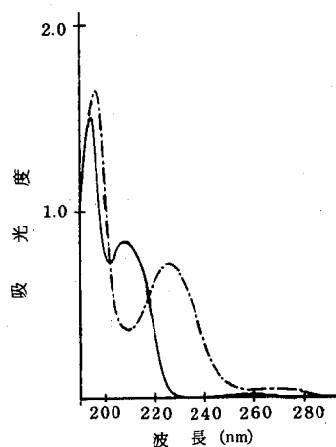


図1. AMG, BAの紫外外部吸収スペクトル
—— : AMG (50 mg/l)
----- : BA (10 mg/l)

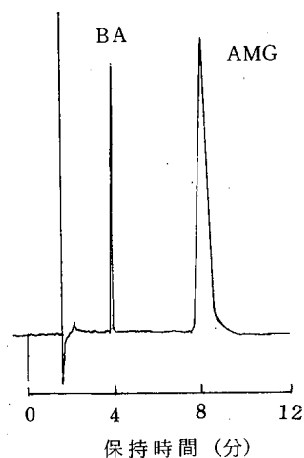


図2. BA, AMGのクロマトグラム
BA : 5 mg AMG : 50 ng

3. 検量線と検出限界

AMGとBAの検量線は図3に示した。AMGは5~100 mg/l, BAは0.5~10 mg/lにおいて良好な直線性を示した。また、検出限界

はHPLC 溶液でAMG20ng, BA 2 ng であり, 検出換算で10, 1 mg/kgであった。

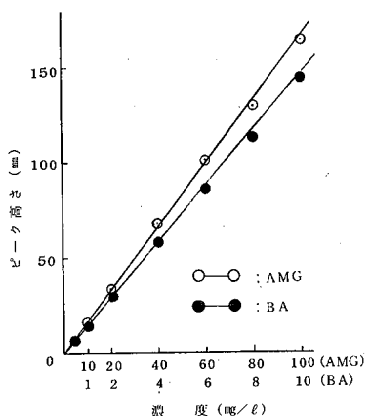


図3. AMG, BAの検量線

4. 添加回収実験

AMGとBAの添加回収率を表1, 2に示した。回収率は, AMGが90.1~105.9%, BAが92.1~104.0%であり, 高い回収率を示した。また標準系による変動係数は, AMG 2.01%, BA 2.26% で共に3%以下であった。仁の添加量は, AMGが多いため10倍量の50mgを添加した。

表1. AMGの添加回収率

添加量($\mu\text{g/g}$)	果 肉	殻	仁	梅果汁	梅肉エキス
50	90.1	100.9	—	91.0	92.6
500	97.0	103.5	105.9	96.7	96.6

※ 5,000 $\mu\text{g/g}$ 添加

表2. BAの添加回収率

添加量($\mu\text{g/g}$)	果 肉	殻	仁	梅果汁	梅肉エキス
5	92.1	101.2	—	86.9	—
50	93.5	104.0	102.0	92.3	93.6

5. 梅のAMG, BAの定量結果

南高と古城の2種類の梅, 南高の梅果汁と梅肉エキスについて, AMGとBAの定量を行った結果を表3に示した。AMG含有量は, 果肉37.3, 43.2mg/kg, 殻571, 661mg/kg, 仁15,300, 21,300mg/kg, 梅果汁498mg/kg, 梅エキス110

mg/kgであった。また, BAの含有量は, 果肉2.3, 2.0mg/kg, 殻2.0, NDmg/kg, 仁32, 20mg/kg, 梅果汁ND, 梅エキス150mg/kg であった。仁のAMGは, 1~2%と高い含有量であり, 梅のAMGは, ほとんどが仁に含有されていた。

表3. 梅のAMG, BA含有量 単位: mg/kg

項目 部位 種類	AMG		BA	
	南 高	古 城	南 高	古 城
果 肉	37.3	43.2	2.3	2.0
殻	571	661	2.0	ND
仁	15,300	21,300	32	20
梅 果 汁	498	—	ND	—
梅肉エキス	110	—	150	—

ND: 1mg/kg 未満

ま と め

梅のAMGとBAの同時分析をHPLC法により検討した結果, 次のとおりであった。

1. BA, AMGの保持時間が3.9分と8.0分であり分離は十分であった。
2. 検出限界は, AMG10mg/kg, BA1mg/kg であり梅の分析として十分実用に供しうる試験法であった。
3. 添加回収率は, AMGで90.1~105.9%, BAで92.1~104.0% であり高い回収率であった。また, 分析法の変動係数は, AMG 2.01%, BA 2.26% で良好な結果であった。
4. 梅のAMG, BAの含有量は仁が最も高く, 果肉にはAMG40mg/kg, BAは2mg/kg 程度含有していた。

文 献

- 1) 畑中久勝, 他: 梅肉エキスの衛生学的検討, 食衛誌. 26(4), 350~356, 1985
- 2) 日本薬学会編: 衛生試験法・注解, 298~311 金原出版(東京), 1980
- 3) 村上千秋, 他: 高速液体クロマトグラフィーに

よるマーガリン中の安息香酸，ソルビン酸及びデ
ビドロ酢酸の定量，食衛誌，26(4)，385～388，
1985

4) 伊藤誉志男，他：高速液体クロマトグラフィー
によるヨーグルト中の安息香酸及びソルビン酸の

同時迅速定量，酪農科学・食品の研究，32(3)，
A-89～A-94，1983

5) 梶原直子，他：高速液体クロマトグラフィーに
よる杏仁中のアミダリンの測定とその調理過程に
おける消長，食衛誌，24(1)，42～46，1983

梅の成分に関する研究 (第2報)

— 梅のアミグダリン, 安息香酸
およびシアン含有量について —

辻沢 広・山下 善樹・山東 英幸
橋爪 崇・前川 匠・有本 光良*
塩地 隆英** 横山 剛***

Studies of Constituents in Japanese Apricot (II)
— Contents of Amygdalin, Benzoic Acid and
Cyanic Acid in Japanese Apricot —

Hiroshi Tsujisawa, Yoshiki Yamashita, Hideyuki
Santo, Takashi Hashizume, Takumi Maekawa,
Mitsuyoshi Arimoto, Takahide Shioji and Tsuyoshi Yokoyama

調 査 方 法

は じ め に

安息香酸 (BA) は、食品添加物の保存料としてキャビア、清涼飲料水、シロップ、しょう油などに使用されている。しかし、梅肉エキス、梅肉製剤、梅干などの梅加工品からBAが検出され、食品添加物使用違反で問題となることがある。

永山らは、梅やすもも類¹⁾には、BAが含まれていることを報告し、また、畑中らは、梅に存在するアミグダリン (AMG) が酵素や熱により加水分解され、BAやシアン (CN) となることを報告している。

そこで、梅加工品中のBAとCNが天然由来であることを明らかにするため、また、これらの含有量を減少させるべき対応策を得るために、青梅、熟梅及び梅肉エキス製造工程液について、AMG、BA、遊離シアン (F-CN) と総シアン (T-CN) の含有量を調査したので報告する。

1. 試 料

大梅の皆平 (かいだれ) 3検体、南高 (なんこう) 3検体、古城 (こじょう) 1検体とA社から提供された梅肉エキスの製造工程液 6検体を試料とした。

2. 試薬および試液

- クエン酸緩衝液: クエン酸 ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$) 128.1g および水酸化ナトリウム 64.4g を水に溶かして 1 l とし、pH 5.9 に調整した。用時 10 倍に希釈した。
- β -グルコシダーゼ溶液: β -グルコシダーゼ (シグマ社製 61 unit/mg) を 30mg 秤り取り 12ml の冷水に溶かした。
- リン酸緩衝液: 前報³⁾に従って調製した。
- その他の試薬: すべて特級品を用いた。

3. 装 置

- HPLC: 島津製作所製 LC-3A型 (SPD-2A型紫外分光光度計検出器付)

生活理化学部

*水質環境部 **田辺保健所 ***兵庫県薬剤師会

- 2) 分光光度計：島津製作所 UV-240 型
 3) コーヒーミル：フィリップス製
 HL-3257 型

4. 検体の前処理³⁾
 前報と同様に処理した。

5. 試験方法

1) AMGとBAの試験法³⁾
 前報に従って試験した。

2) F-CNの試験法
 果肉、殻、梅果汁、梅肉エキス10g、仁2.5gを遊離シアン蒸留法に従って操作し、ピリジン・ピラゾロン法により試験した。⁴⁾

3) T-CNの試験法
 果肉、殻、梅果汁、梅肉エキス2g、仁0.1gを1ℓの蒸留フラスコにとり、水を加えて250mlとした。次に、クエン酸緩衝液20mlを加えて攪拌し、β-グルコシダーゼ溶液2mlを加え密栓し、時々振り混ぜながら37℃で1時間放置した。⁵⁾以下F-CNの試験法と同様に試験した。

結果と考察

青梅と熟梅の2つに分け、青梅には皆平、南高を各2検体、古城1検体の計5検体を、熟梅には、皆平、南高各1検体を、果肉、殻、仁について、また、梅肉エキス製造工程液6検体についてもAMG、BA、F-CNとT-CNの含有量試験を行った。

1. 梅のAMG含有量

梅の各部位のAMG含有量を表1に示した。梅のAMG含有量は、果肉31.3~75.8mg/kg、殻396~733mg/kg、仁10,700~33,500mg/kgであり、仁に最も多く含まれていた。梅の種類では、全体に南高が少なかった。青梅と熟梅とでは、熟梅が多く、特に仁では、青梅の約50%増であった。

2. 梅のBA含有量

梅の各部位のBA含有量を表2に示した。梅のBA含有量は、果肉ND~2.3mg/kgであり、殻

ND~5.4mg/kg、仁20~73mg/kgであり、仁が最も多かった。青梅の果肉と殻は同程度の含有量であったが、熟梅では、果肉がNDであったのに対して殻からは、5.4mg/kg検出した。

BAは図1に示すように、AMGが梅に含まれている酵素(エムルシン)により加水分解され、ベンズアルデヒド(BAL)、CNとグルコースになり、BALが酸化されてBAになると考えられている。今回検出されたBAもAMGの分解生成物に起因するものと思われる、梅果肉で10mg/kg以下の濃度であれば、天然由来のBAと考えられる。

表1. 梅のAMG含有量 単位: mg/kg

梅の種類		果肉	殻	仁
青梅	皆平	60.5	585	18,800
	〃	43.2	733	18,900
	南高	31.3	396	10,700
	〃	37.3	571	15,300
	古城	43.2	661	21,300
熟梅	皆平	75.8	631	33,500
	南高	50.5	467	29,000

表2. 梅のBA含有量 単位: mg/kg

梅の種類		果肉	殻	仁
青梅	皆平	ND	ND	73
	〃	2.0	1.0	64
	南高	ND	2.1	50
	〃	2.3	2.0	32
熟梅	古城	2.0	ND	20
	皆平	ND	5.4	45
	南高	ND	5.4	27

ND: 1.0mg/kg 未満

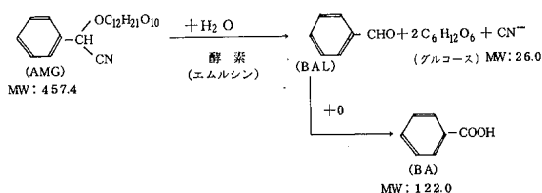


図1. AMGからCN, BAの生成機構

3. 梅のF-CN含有量

梅の各部位のF-CN含有量を表3に示した。梅のF-CN含有量は、果肉ND~0.08mg/kg、殻0.04~1.40mg/kg、仁123~847mg/kgであり、仁が最も多かった。

F-CNは、前項で述べた様に、AMGが酵素などにより分解したものと考えられる。

表3. 梅のF-CN含有量 単位: mg/kg

梅の種類		果肉	殻	仁
青梅	皆平	0.05	0.96	581
	〃	ND	0.04	731
	南高	0.06	1.40	216
	〃	0.03	0.13	403
	古城	ND	0.05	847
熟海	皆平	0.02	0.10	123
	南高	0.08	0.11	127

ND: 0.01mg/kg 未満

4. 梅のT-CN含有量

T-CNは、 β -グルコシダーゼと梅由来の酵素によりAMGを分解させ、遊離したCNを測定したものである。梅の各部位のT-CN含有量と表1のAMG含有量より計算したAMG中のCN理論値(AMG-CN)を表4に示した。梅のT-CN含有量は、果肉1.80~4.46mg/kg、殻1.07~2.01mg/kg、仁592~1,970mg/kgであり、仁が最も多かった。

T-CNとAMG-CNとは、果肉、仁において大変よく一致しており、T-CNは、AMGの分解生成物であると考えられる。

表4. 梅のT-CNとAMG-CN 単位: mg/kg

梅の種類		果肉		殻		仁	
		T-CN	AMG-CN	T-CN	AMG-CN	T-CN	AMG-CN
青梅	皆平	3.50	3.44	1.16	3.33	1,080	1,070
	〃	2.57	2.46	1.89	4.17	1,110	1,070
	南高	1.80	1.78	1.07	2.25	592	609
	〃	2.12	2.12	1.47	3.25	897	867
	古城	2.37	2.46	1.71	3.76	1,250	1,210
熟梅	皆平	4.46	4.31	2.01	3.59	1,970	1,900
	南高	2.94	2.87	1.75	2.65	1,710	1,650

5. 梅肉エキス製造工程のAMGとAMGの分解物

梅肉エキス製造工程の梅果汁濃縮液6検体について、AMG、BA、F-CNとT-CNを測定した結果を図2に示した。AMGは、濃縮前の梅果汁で500mg/kgであったが、濃縮されるに従って増加し、濃縮2日目で最高値1,520mg/kgになった。それ以後減少し、最終の梅肉エキスでは、100mg/kgの含有量であった。

BAは、濃縮に従って増加し、梅肉エキスでは150mg/kgであった。T-CNは、AMGと同様の傾向を示した。F-CNは、3日目です少しく高くなっていたが、全体に低く、生成したF-CNは、すぐに蒸発してしまったと考えられる。そこで梅肉エキスを多量に製造する所では、蒸発したF-CNの労働環境上の配慮も必要と思われる。

梅肉エキスの製造法には、(1)水洗青梅を種子ごと破砕し、布袋に入れプレスして得た梅果汁を用いる方法、(2)水洗熟梅の果肉のみを布袋に入れ、プレスして得た梅果汁を用いる方法がある。梅果汁はろ過した後、4.5日濃縮して約1/20量として製品となる。図2の梅肉エキスは、(1)の方法で得た梅果汁であるため、AMGが多いものと思われる。

梅肉エキスのBAは、図2のとおりAMGの分解と濃縮のため徐々に増加しており、外から加えられたものではないと考えられる。

以上のことから、梅加工品中のBAを減少させるには、AMGを最も多く含有する仁を除くことにより、ほとんど解決されると考えられる。

ま と め

青梅と熟梅7検体、梅肉エキス製造工程液6検体について、AMG、BA、F-CNとT-CNの含有量試験の結果は、次のとおりであった。

1. 梅のAMG、BA、F-CN、T-CNはいずれも仁に最も多く含有していた。

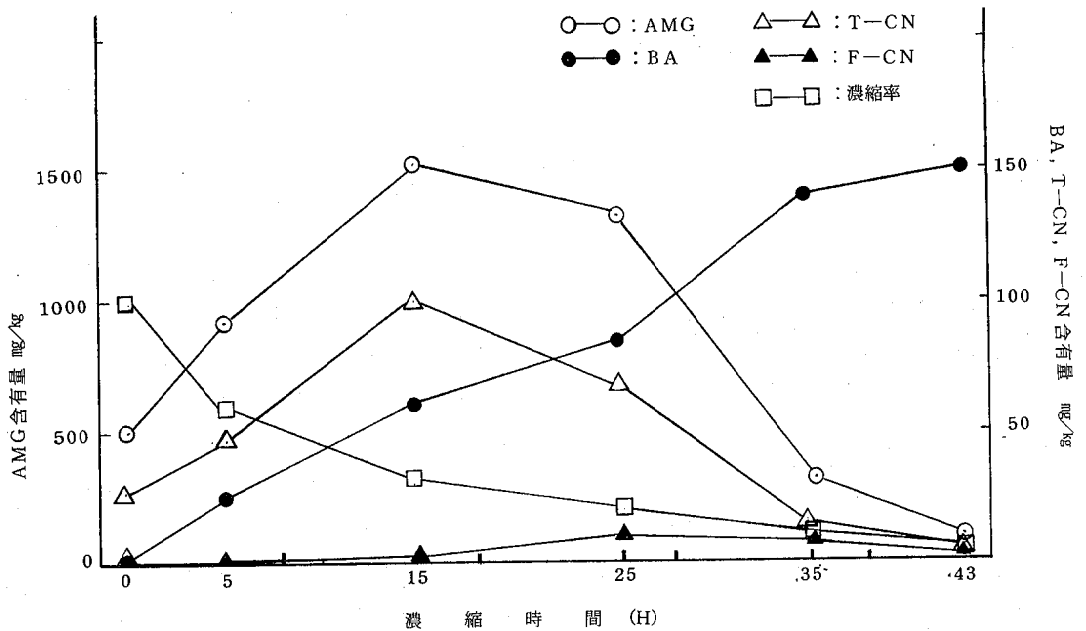


図2. 梅果汁濃縮工程におけるAMG, BA, F-CN, T-CNの濃度
濃縮時間：1日目は、8時間、2, 3, 4日目は10時間

2. 梅のBAは、AMGの分解生成物と考えられ、果肉で10mg/kg以下であれば、天然由来のものと思われる。
3. T-CNとAMG-CNは、果肉、仁において大変よく一致しており、T-CNは、AMGの分解生成物であることが示された。
4. 梅加工品中のBAは、AMGの多い仁を除いて製造することにより減少させることができると考えられる。

謝 辞

本調査に際し、種々の御協力をいただいた本県高野口保健所の青木克次氏、南部川村役場、梅肉エキス製造所の各位に深謝致します。

文 献

- 1) 永山敏廣, 他: 果実及び果実加工品中の安息香酸, 食衛誌, 24, 416~422, 1983
- 2) 畑中久勝, 他: 梅肉エキスの衛生学的検討, 食衛誌, 26, 350~356, 1985
- 3) 辻沢広, 他: 梅の成分に関する研究(第1報) 高速液体クロマトグラフィーによる梅中のアミグダリン, 安息香酸の同時分析について, 和衛公研年報, 32, 57~60, 1986
- 4) 日本薬学会編: 衛生試験法注解, 776~777 金原出版(東京), 1980
- 5) 中内道世, 他: 梅肉エキスに含まれるシアン配糖体について, 和工試報, P55~56, 1982
- 6) 日本公定書協会: 第十改正・日本薬局方解説書 D-230~D-232, 1981

大気中炭化水素の測定結果について

坂本 明弘・坂本 義継・小山 武信・勝山 健
坂田 進・上田 幸右・大谷 一夫・小西 敏夫

On the Results of Hydrocarbons in the Ambient Air

Akihiro Sakamoto, Yoshitsugu Sakamoto
Takenobu Koyama, Ken Katsuyama, Susumu Sakata
Kousuke Ueda, Kazuo Ohtani and Toshio Konishi

はじめに

非メタン炭化水素は、光化学オキシダントの原因物質の一つと考えられており、非メタン炭化水素の環境指針濃度が午前6時から同9時の3時間平均値で0.20~0.31 ppmCに設定されている¹⁾。この指針濃度は、特定地域の解析結果を全国に拡大適用しているため²⁾、光化学的に活性な成分割合が各々の地域で異なれば、一律の指針濃度で評価することに問題が生じてくる。

ここでは、昭和59年度に非メタン炭化水素濃度が比較的低いC地域（有田市，下津町）において光化学スモッグ予報（0.1 ppm以上）が多発したため、C地域の大气中における炭化水素の成分分析を行い、実態把握を試みたのでその測定結果を報告する。

測定方法

1. 測定場所

図1に示すように、C地域は有田市役所初島支所（常時監視測定局）、有田市東燃クラブ前（移動測定車）の二地点及び対照地点としてA地域（和歌山市）の衛生公害研究センター（常時監視測定局）の一地点とした。

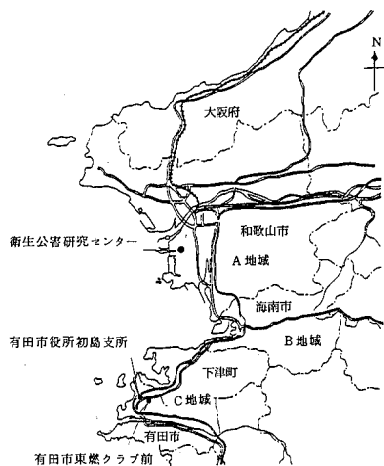


図1. 測定地点の略図

2. 調査年月日及び時刻

昭和60年7月15日から同20日までとした。

非メタン炭化水素の環境指針濃度は、午前6時から同9時の3時間平均値で定められているため、低級炭化水素及び芳香族炭化水素の試料採取は午前8時と同9時の2回行った。なお、常時監視測定局及び移動測定車の炭化水素自動測定機につい

ては、連続測定を行った。

3. 測定方法

1) 試料採取方法

低級炭化水素用試料は、フレックスポンプを使用し、3ℓ/min前後の採気速度で30ℓテトラバグに採取した。

芳香族炭化水素用試料は、300ml/min前後の採気速度でテナックスGC捕集管に5ℓ採取した。

2) 分析方法

(1) 低級炭化水素

試料ガスを液体酸素で冷却したガラス製U字管 (C-22を充填) に2.5ℓないし4ℓを濃縮し、U字管を加熱昇温することにより、被検成分をガスクロマトグラフに導入して、表1の条件で分析を行った。

(2) 芳香族炭化水素

テナックスGC捕集管を加熱昇温し、被検成分をガスクロマトグラフに導入して表2の条件で分析を行った。

表1. ガスクロマトグラフの条件

装 置	島津GC-7AG	検出器・注入口温度	150℃
検 出 器	FID	キャリアーガス	窒素 43 ml/min
カラムと温度	squalene 1%	燃料ガス	水素 52 ml/min
	alumina 600℃	助燃ガス	空気 0.5 ℓ/min
	30～60 mesh	RANGE	10
	3mmφ×3.1m ガラス	ATTENUATION	4
	50℃→110℃ 3℃/min 50℃で4min 110℃で32min		

表2. ガスクロマトグラフの条件

装 置	島津GC-5A	検出器・注入口温度	230℃
検 出 器	FID	キャリアーガス	窒素 55 ml/min
カラムと温度	apiezon L 25%	燃料ガス	水素 40 ml/min
	shimalite	助燃ガス	空気 1 ℓ/min
	60～80 mesh	RANGE	0.01 V
	3mmφ×6m ステンレス	SENSITIVITY	100MΩ
	80℃→180℃ 5℃/min 80℃で4min 180℃で25min		

3) 検量線

各炭化水素の濃度は相対モル感度法により算出した。なお、低級炭化水素の標準ガスはプロパン、芳香族炭化水素の標準ガスはベンゼンを使用した。また、ピーク面積はクロマトパックCR-3Aにより求めた。

測定結果及び考察

1. 非メタン炭化水素及び成分別炭化水素について

各測定地点の自動測定機による非メタン炭化水素濃度及び手分析による成分別炭化水素濃度の平均値、最大値、最小値は表3から表5に示した。

表 3. 成分別炭化水素濃度の平均値と最大値及び最小値

(測定地点：初島支所)

No. 成分名	濃 度 (ppb)			
	8:00		9:00	
	平均値	最小値～最大値	平均値	最小値～最大値
非メタン炭化水素(ppmC)	0.18	0.09 ~ 0.35	0.18	0.09 ~ 0.34
1 ethane	1.9	0.6 ~ 4.1	1.7	0.7 ~ 3.4
2 ethylene	1.6	0.8 ~ 3.7	1.2	0.7 ~ 2.2
3 propane	10.3	1.4 ~ 36.1	6.4	1.5 ~ 16.7
4 propylene	0.7	0.2 ~ 2.2	0.4	0.2 ~ 0.9
5 iso-butane	2.8	0.2 ~ 13.6	0.7	0.2 ~ 1.5
6 n-butane	3.1	0.4 ~ 13.0	1.3	0.5 ~ 2.8
7 acetylene	1.0	0.7 ~ 1.9	1.0	0.5 ~ 1.7
8 iso-pentane	4.5	2.2 ~ 12.1	2.9	1.7 ~ 5.1
9 n-pentane	1.1	0.3 ~ 3.5	0.7	0.3 ~ 1.3
10 2-M-, 3-M-pentane	2.2	0.2 ~ 7.6	1.2	0.3 ~ 2.6
11 n-hexane	3.4	1.9 ~ 7.0	3.0	1.2 ~ 8.8
12 benzene	0.7	0.1 ~ 2.3	0.7	0.2 ~ 1.7
13 toluene	1.7	0.3 ~ 5.0	1.7	0.3 ~ 3.3
14 E-benzene	0.2	0.1 ~ 0.3	0.2	0.1 ~ 0.5
15 p-, m-xylene	0.7	0.1 ~ 1.8	0.8	0.2 ~ 1.6
16 o-xylene	1.5	1.3 ~ 2.1	1.0	0.8 ~ 1.3

表 4. 成分別炭化水素濃度の平均値と最大値及び最小値

(測定地点：クラブ前)

No. 成分名	濃 度 (ppb)			
	8:00		9:00	
	平均値	最小値～最大値	平均値	最小値～最大値
非メタン炭化水素(ppmC)	0.26	0.19 ~ 0.36	0.29	0.21 ~ 0.40
1 ethane	1.4	0.5 ~ 2.3	1.7	0.5 ~ 2.6
2 ethylene	1.9	0.4 ~ 4.2	3.2	0.4 ~ 8.6
3 propane	3.5	0.7 ~ 8.0	5.0	0.7 ~ 15.6
4 propylene	0.6	0.1 ~ 1.1	0.9	0.1 ~ 2.7
5 iso-butane	0.7	0.1 ~ 1.8	1.6	0.1 ~ 5.1
6 n-butane	1.2	0.1 ~ 2.9	2.7	0.2 ~ 7.9
7 acetylene	1.2	0.1 ~ 2.7	2.3	0.3 ~ 5.0
8 iso-pentane	1.7	0.7 ~ 2.6	5.2	0.6 ~ 12.3
9 n-pentane	0.6	0.1 ~ 1.1	1.6	0.1 ~ 4.1
10 2-M-, 3-M-pentane	2.0	0 ~ 4.9	1.7	0 ~ 4.9
11 n-hexane	2.0	1.1 ~ 3.2	2.8	1.3 ~ 5.6
12 benzene	1.2	0.3 ~ 2.1	1.1	0.2 ~ 2.6
13 toluene	3.5	0.7 ~ 9.4	2.7	0.8 ~ 5.3
14 E-benzene	0.6	0.5 ~ 0.9	0.6	0.5 ~ 0.9
15 p-, m-xylene	1.9	1.2 ~ 3.5	1.6	1.0 ~ 2.5
16 o-xylene	0.9	0.5 ~ 1.5	0.9	0.5 ~ 1.4

表 5. 成分別炭化水素濃度の平均値と最大値及び最小値

(測定地点：衛公研)

No. 成分名	濃 度 (ppb)			
	8:00		9:00	
	平均値	最小値～最大値	平均値	最小値～最大値
非メタン炭化水素(ppmC)	0.45	0.20 ~ 0.76	0.39	0.16 ~ 0.64
1 ethane	2.1	0.9 ~ 3.3	1.8	0.8 ~ 2.9
2 ethylene	3.6	1.6 ~ 6.6	2.2	1.1 ~ 5.3
3 propane	8.3	3.1 ~ 17.5	5.0	2.0 ~ 8.6
4 propylene	1.1	0.6 ~ 1.7	0.5	0.2 ~ 1.0
5 iso-butane	1.9	0.5 ~ 4.9	0.9	0.4 ~ 1.6
6 n-butane	2.0	0.8 ~ 4.1	1.8	0.8 ~ 3.1
7 acetylene	2.6	1.2 ~ 5.2	2.3	0.9 ~ 5.0
8 iso-pentane	4.7	2.5 ~ 7.6	3.1	1.7 ~ 5.1
9 n-pentane	1.3	0.7 ~ 2.6	1.1	0.4 ~ 1.9
10 2-M-, 3-M-pentane	3.2	1.9 ~ 6.7	1.6	0.5 ~ 3.3
11 n-hexane	12.2	3.4 ~ 44.0	4.2	1.4 ~ 9.6
12 benzene	1.9	1.1 ~ 3.0	1.3	0.6 ~ 3.0
13 toluene	4.2	1.4 ~ 10.4	2.9	1.6 ~ 6.6
14 E-benzene	0.6	0.3 ~ 0.8	0.5	0.3 ~ 0.8
15 p-, m-xylene	1.8	0.9 ~ 2.9	1.4	0.8 ~ 2.5
16 o-xylene	1.1	0.6 ~ 1.3	1.0	0.8 ~ 1.2

非メタン炭化水素濃度は、対照地点の衛生公害研究センター（衛公研）が最も高く、午前8時の濃度で平均0.45 ppmC、次いで、C地域の有田市東燃クラブ前（クラブ前）、有田市役所初島支所（初島支所）と続き、それぞれ0.26 ppmC、0.18 ppmCであった。また、午前9時の濃度についても同様な傾向を示し、8時、9時共に衛公研が初島支所及びクラブ前より、1.3～2.5倍高値を示した。

成分別炭化水素濃度については、初島支所の8時のプロパン、iso-ブタン、n-ブタン、o-キシレン及びクラブ前のp-, m-キシレン、同じくクラブ前の9時のプロピレン、iso-ブタン、n-ブタン、iso-ペンタン、n-ペンタン、2-メチルペンタン、エチルベンゼン、p-, m-キシレンの平均値がそれぞれ対照地点の衛公研より高値を示し、他は、逆に、8時、9時共に衛公研が高値を示し、三地点の時間帯にそれぞれ地域的な特徴が見受けられた。特に、衛公研のn-

ヘキサンが初島支所及びクラブ前の3.6～6倍を示したのが顕著であった。

2. 炭化水素の成分割合について

炭化水素の成分別割合の地点間の比較は、表6に示した。これは、各炭化水素濃度をppbC単位に換算した後、成分割合を平均値で示したものである。

成分割合の比較的高い炭化水素を列举すると、プロパンは、初島支所が最も高く13.5%であり、次いで、衛公研の10.8%、クラブ前の7.7%であった。iso-ペンタンは、初島支所が14.3%であり、次いで、クラブ前の11.3%、衛公研の10.5%であった。n-ヘキサンは、衛公研が21.5%であり、次いで、初島支所が20.6%、クラブ前が13.8%であった。トルエンは、クラブ前が13.7%であり、次いで、衛公研が11.9%、初島支所が7.7%であった。p-, m-キシレンは、クラブ前が11.9%であり、次いで、衛公研が6.8%、初島支所が4.4%であった。これら

表 6. 炭化水素の成分別割合

	初 島 支 所		ク ラ ブ 前		衛 公 研	
	%	CV %	%	CV %	%	CV %
1 ethane	2.7	35	2.5	27	2.1	41
2 ethylene	2.4	36	3.5	66	3.0	36
3 propane	13.5	69	7.7	46	10.8	64
4 propylene	1.1	33	1.4	75	1.1	48
5 iso-butane	3.0	97	2.3	71	2.5	38
6 n-butane	4.7	53	4.1	66	3.8	38
7 acetylene	2.0	35	2.7	48	2.7	38
8 iso-pentane	14.3	30	11.3	48	10.5	25
9 n-pentane	3.2	33	3.1	73	3.2	33
10 2-M-, 3-M-pentane	6.3	58	7.2	104	7.6	27
11 n-hexane	20.6	72	13.8	69	21.5	56
12 benzene	2.9	61	4.4	34	5.2	30
13 toluene	7.7	39	13.8	47	11.9	29
14 E-benzene	1.3	69	4.7	58	2.2	31
15 p-, m-xylene	4.4	65	11.9	48	6.8	34
16 o-xylene	9.7	51	5.5	44	4.9	43
2,4,13~16の合計	26.6		40.8		29.9	

は、各地点の非メタン炭化水素の構成主成分になるものと思われる。

次に、変動係数を眺めると、衛公研は、25~64%であり、初島支所の30~97%やクラブ前の27~104%に比べて小さかった。このことは、衛公研の各成分は、一般的に後者に比べ濃度変動が小さかったことを意味しているものと思われる。

光化学反応性が強いとされているオレフィンと芳香族炭化水素については、クラブ前の合計値が40.7%、同じく衛公研が29.9%、初島支所が26.6%であり、地点により構成比も若干異なる傾向が見受けられた。

3. 各成分間の相関性について

代表的な炭化水素であるエタン、エチレン、プロピレン、n-ブタン、アセチレン、トルエンの6成分間の相関係数は、表7に示した。

クラブ前では、自動車排出ガスに多く含まれる⁴⁾エチレン、プロピレン、アセチレン間の相関係数が他地点に比べて極めて良く0.905以上であった。このことは、国道に近接した地点であったため、自動車排出ガスの影響を多く受けたものと思われる。

る。

初島支所では、エチレン、プロピレン、トルエン間等に良い相関係数が見受けられ、0.903以上であった。当地点は、国道から400m以上離れており、自動車排出ガス以外の影響もあったものと思われる。また、エタンとn-ブタン、アセチレンとp-, m-キシレン間以外は、すべての間に危険率5%で有意な関係が見出され、各炭化水素の組成比が比較的一定していたことが示唆された。衛公研についても、プロピレンとn-ブタン、プロピレンとアセチレン、プロピレンとp-, m-キシレン間以外は、すべての間に危険率5%で有意な関係が見出され、初島支所と同様に組成比が比較的一定していたことが示唆された。

ま と め

昭和59年度に光化学スモッグ予報が多発したC地域を中心に、炭化水素の各成分の実態把握を試みたところ、以下のことが判明した。

非メタン炭化水素濃度については、対照地点の衛公研がC地域より高値を示した。また、各炭化

表7. 主な炭化水素の相関係数

(初島支所)

	ethylene	propylene	n-butane	acetylene	toluene	p-, m-xylene
ethane	0.660*	0.683*	0.550	0.756**	0.775**	0.756**
ethylene		0.974**	0.923**	0.841**	0.914**	0.729**
propylene			0.958**	0.744**	0.903**	0.777**
n-butane				0.660*	0.843**	0.696**
acetylene					0.886**	0.570
toluene						0.706*

(クラブ前)

	ethylene	propylene	n-butane	acetylene	toluene	p-, m-xylene
ethane	0.672*	0.668*	0.653*	0.742**	0.648*	0.628*
ethylene		0.991**	0.777**	0.935**	0.403	0.449
propylene			0.798**	0.905**	0.382	0.443
n-butane				0.795**	0.469	0.560
acetylene					0.414	0.414
toluene						0.974**

(衛公研)

	ethylene	propylene	n-butane	acetylene	toluene	p-, m-xylene
ethane	0.828**	0.700*	0.611*	0.850**	0.705*	0.702*
ethylene		0.874**	0.714**	0.859**	0.890**	0.831**
propylene			0.518	0.567	0.666*	0.569
n-butane				0.797**	0.855**	0.674*
acetylene					0.896**	0.826**
toluene						0.824**

注) **印は危険率1%で有意 *印は危険率5%で有意 初島支所及び衛公研の試料数は12, クラブ前の toluene 及び xylene の試料数は11

水素濃度については、三地点共に地域的な特徴が見受けられた。

炭化水素の成分別割合については、地点により若干の相違が見受けられたが、いずれの地点もプロパン、isoペンタン、n-ヘキサン、トルエン、p-, m-キシレン等の割合が相対的に高かった。これらは非メタン炭化水素の構成主成分になるものと思われる。

各成分間の相関性の検討によれば、C地域のク

ラブ前は自動車排出ガスの影響を受け、同じく初島支所は他の影響も考えられた。また、初島支所と衛公研の各炭化水素の組成比が比較的一定していたことも示唆された。

文 献

- 1) 環境庁大気保全局長通達：環大企第220号，昭和51年8月17日
- 2) 中央公害対策審議会：光化学オキシダントの

生成防止のための大気中炭化水素濃度の指針について（答申），昭和51年8月13日

- 3) 林義夫，他：発生源および環境における非メタン炭化水素の組成分布と光化学反応性，大気汚染学会誌，21，123～131，1986
- 4) 近本武次，他：京都府南部地域における大気中炭化水素，全国公害研会誌，1(2)，109～119，1976

浮遊粒子状物質の測定結果について

坂田 進・坂本 義継・小山 武信・小西 敏夫

Measurements of the Suspended Particulate Matter

Susumu Sakata, Yoshitsugu Sakamoto
Takenobu Koyama and Toshio Konishi

はじめに

常時監視に用いられる浮遊粒子状物質の測定機はβ線吸収法、圧電天秤法及び光散乱法に大別されるが、和歌山県では、以前からの光散乱法に加え、昭和58年度よりβ線吸収法を導入し、測定を行ってきた。

そこでローボリュームエアサンプラーによるF値補正を行った光散乱法による測定結果とβ線吸収法による測定結果との比較検討を行ったので報告する。

表1. 浮遊粒子状物質測定機導入状況

測定局名	ローボリューム・エア・サンプラーによるF値補正開始年月	β線吸収法導入年月
衛生公害研究センター	昭和57年4月	昭和58年4月(S)
		昭和59年4月(K)
西保健所	昭和57年4月	昭和59年4月(K)
高松小学校	昭和59年8月	未導入
海南市役所	昭和57年4月	昭和60年4月(K)
下津町役場	昭和57年4月	未導入
有田市役所	昭和57年4月	未導入

調査方法

和歌山県北部臨海工業地域における浮遊粒子状物質の測定局とその測定機の導入年月を表1に示した。それらの測定局の内F値補正を行った光散乱法とβ線吸収法を並行して運転している期間について比較検討を行った。

大気環境部

調査結果と考察

1. ヒストグラムによる比較
並行運転している測定局及び年度の測定結果を対数変換し、図1～図14のヒストグラムで示した。

局名：衛生公害研究センター 項目：F値補正 年度：58

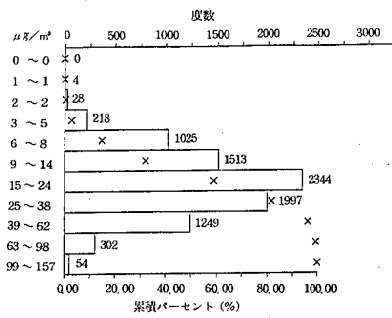


図1. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：衛生公害研究センター 項目：F値補正 年度：59

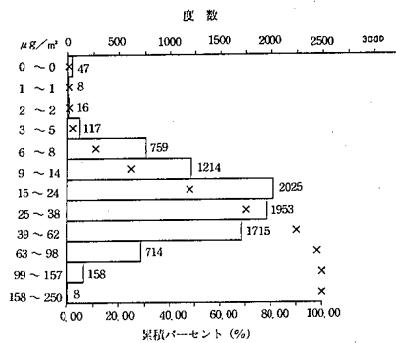


図3. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：衛生公害研究センター 項目：SPA (β線(K)) 年度：59

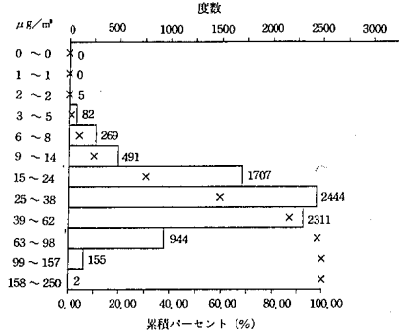


図5. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：西保健所 項目：SPM (β線(K)) 年度：59

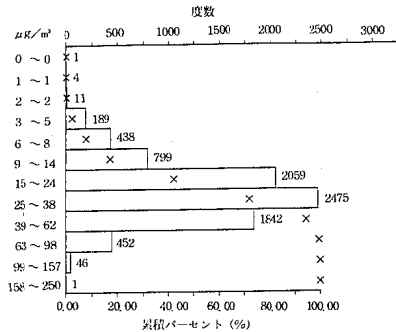


図7. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：衛生公害研究センター 項目：SPM (β線(S)) 年度：58

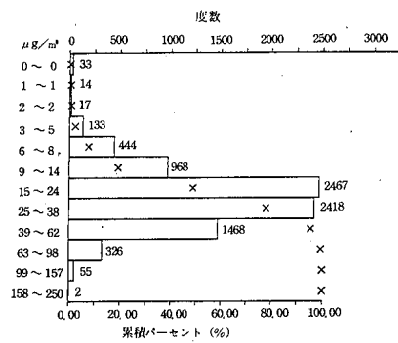


図2. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：衛生公害研究センター 項目：SPM (β線(S)) 年度：59

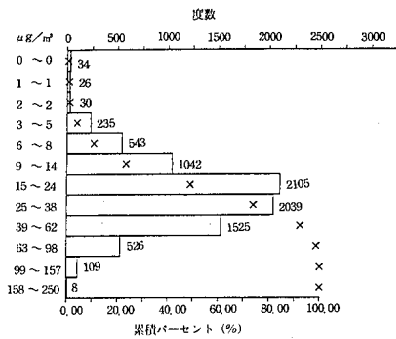


図4. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：西保健所 項目：F値補正 年度：59

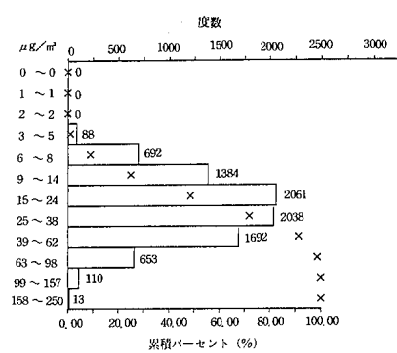


図6. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：衛生公害研究センター 項目：F値補正 年度：60

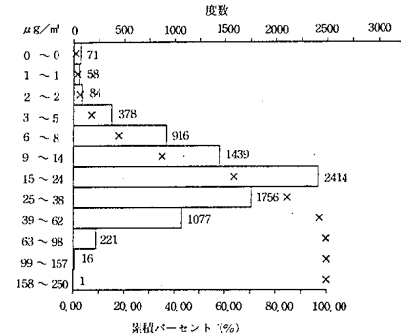


図8. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：衛生公害研究センター 項目：SPM(β線(S)) 年度：60

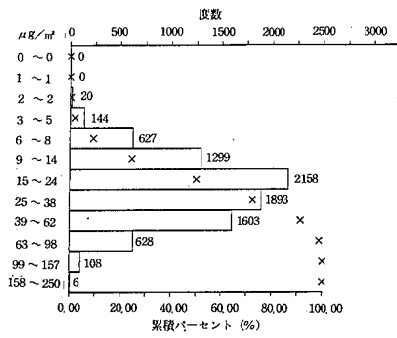


図9. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：衛生公害研究センター 項目：SPM(β線(K)) 年度：60

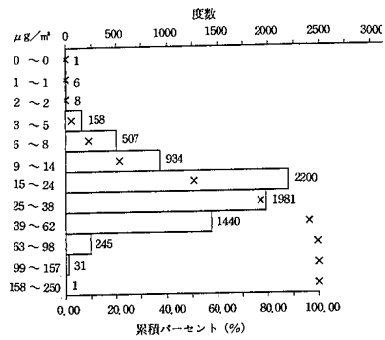


図10. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：西保健所 項目：F値補正 年度：60

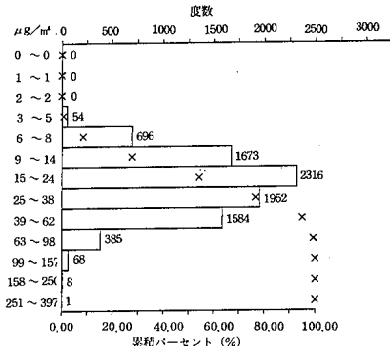


図11. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：西保健所 項目：SPM(β線(K)) 年度：60

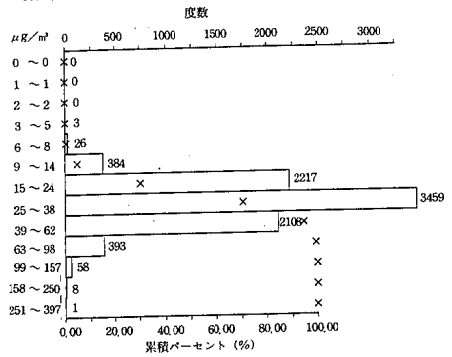


図12. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：海南市役所 項目：F値補正 年度：60

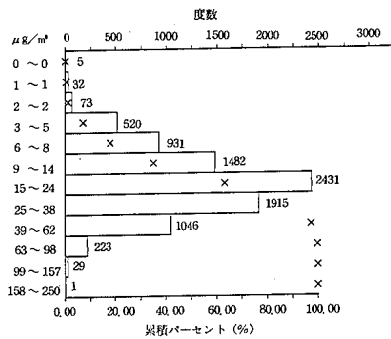


図13. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

局名：海南市役所 項目：SPM(β線(K)) 年度：60

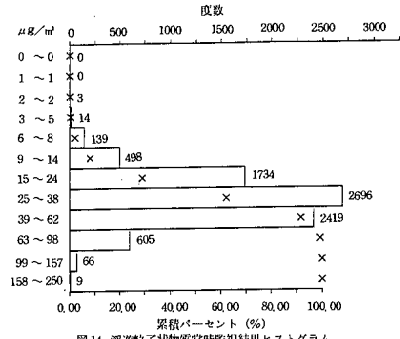


図14. 浮遊粒子状物質常時監視結果ヒストグラム

1) 昭和58年度

衛生公害研究センター(衛公研)におけるF値補正を行った光散乱法(F値補正)とβ線吸収法(S社製)(β線(S))の比較では、β線(S)のほうがやや広がり大きいですが、最頻値は共に15~24の級であり、よく似た分布を示した。

2) 昭和59年度

(1) 衛公研

最頻値はF値補正とβ線(S)で共に15~

24の級であるがβ線吸収法(K社製)(β線(K))は25~38の級であり、ややβ線(K)が他の2法に比べて高い傾向を示した。F値補正とβ線(S)はよく似た分布をしめした。

(2) 西保健所(西保)

最頻値は、F値補正で15~24の級であり、β線(K)は25~38の級となって、β線(K)がやや高い値が多い分布を示した。

3) 昭和60年度

(1) 衛公研

最頻値は3法とも15~24の級であり、分布の様子もよく似ていた。

(2) 西保

F値補正の最頻値は15~24の級であり、分布の様子も前年度のものによく似ているが、β線(K)は最頻値が25~38の級で、尖りの大きい分布を示した。

(3) 海南省役所(海市)

最頻値はF値補正が15~24の級、β線(K)は25~38の級となり、ややβ線(K)が高い値の多い分布をしめた。

以上を測定法別にみるとF値補正とβ線(S)はよく似た分布を示しβ線(K)はやや高め分布を示すが大きな差はないことが判明した。

2. 箱ヒゲ図による比較

下記の様式で年度ごとに箱ヒゲ図を作り図15~図17に示した。

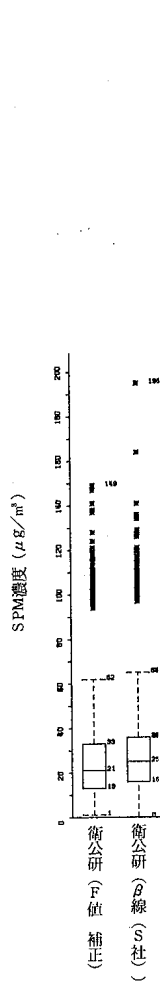
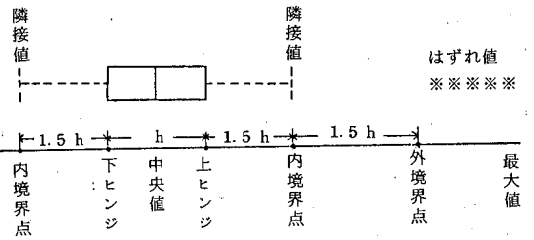


図15. 58年度箱ヒゲ図

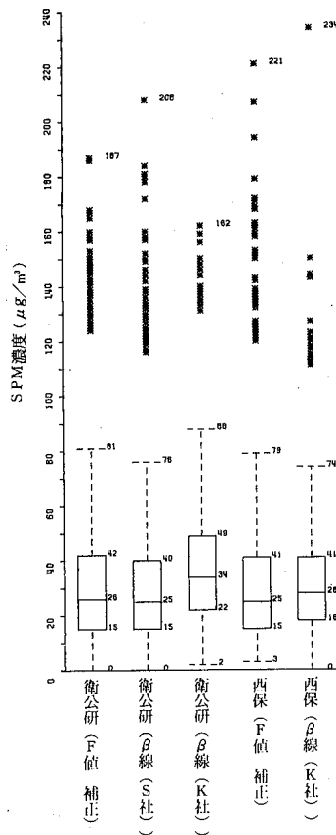


図16. 59年度箱ヒゲ図

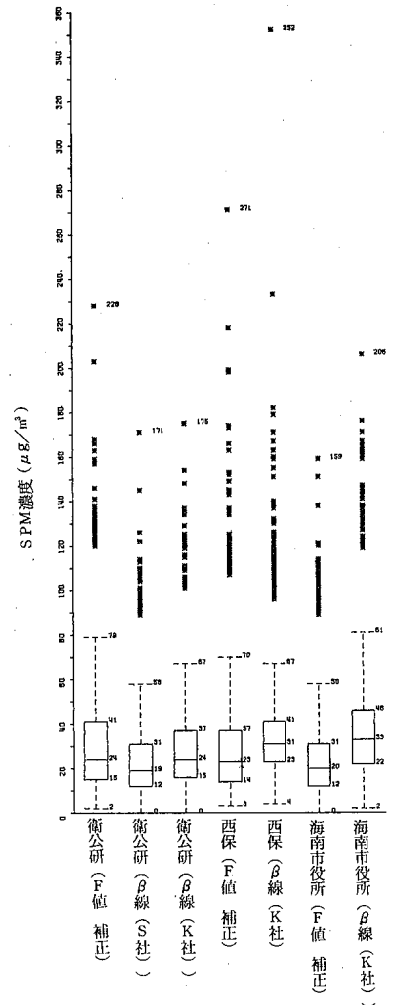


図17. 60年度箱ヒゲ図

1) 昭和58年度

衛公研では、β線(S)がF値補正に比べやや高めの分布を示すが、よく似た分布といえる。

2) 昭和59年度

衛公研では、β線(K)が他の2法より高めに分布することを示すが、最大値は一番小さい。

西保では、β線(K)がF値補正より中央値がやや高いが、上ヒンジは同じで、尖りが大きいことを示すが、大きな差はない。

3) 昭和60年度

衛公研では、β線(S)が他の2法よりやや低めに分布することを示すが他の2法間によく似た分布を示した。

西保では、β線(K)がF値補正よりやや高めで、尖りの大きい分布を示す。

海市では、β線(K)がF値補正よりやや高めの分布を示した。

以上をまとめると前と同様にβ線(K)が他の2法よりやや高めの分布を示した。

表2. 浮遊粒子状物質測定結果集計表

項目	年度	58		59					60								
		測定局		衛生公害研究センター		衛生公害研究センター			西保健所		衛生公害研究センター			西保健所		海南市役所	
		F値補正	β線(S)	F値補正	β線(S)	β線(K)	F値補正	β線(K)	F値補正	β線(S)	β線(K)	F値補正	β線(K)	F値補正	β線(K)		
有効測定日数	日	363	342	363	338	344	364	346	352	349	303	365	362	360	330		
測定時間	時間	8,730	8,345	8,734	8,222	8,410	8,731	8,317	8,486	8,434	7,512	8,737	8,659	8,688	8,183		
年平均値	μg/m ³	0.025	0.029	0.032	0.030	0.038	0.031	0.031	0.031	0.023	0.028	0.028	0.034	0.023	0.036		
1時間値が0.2μg/m ³ ヲ超エタ時間数	時間	0	0	0	1	0	2	1	2	0	0	2	2	0	1		
日平均値が0.1μg/m ³ ヲ超エタ日数	日	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
1時間値ノ最高値	μg/m ³	0.149	0.195	0.187	0.208	0.162	0.221	0.234	0.228	0.171	0.175	0.271	0.352	0.159	0.206		
日平均値ノ2%除外値	μg/m ³	0.057	0.055	0.078	0.067	0.073	0.074	0.060	0.073	0.048	0.058	0.062	0.063	0.053	0.067		
日平均値0.1μg/m ³ ヲ超エタ日ガ2日以上連続シタコト有無	有× 無○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
環境基準ノ長期的評価ニヨル日平均値0.1μg/m ³ ヲ超エタ日数	日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

3. 環境庁報告項目による比較

環境庁報告項目の比較を表2に示した。

1) 昭和58年度

衛公研の2法とも長期的評価及び短期的評価の環境基準に適合していた。

2) 昭和59年度

環境基準の長期的評価は総て満足していたが、短期的評価は、衛公研では日平均値で各法とも1回、1時間値でβ線(S)が1回超えており、西保では日平均値でF値補正が1回、1時間値でF値補正が2回、β線(K)が1回超えていた。

3) 昭和60年度

環境基準の長期的評価は総て満足していたが、短期的評価は、衛公研では1時間値でF値補正が2回超えており、西保では1時間値で2法とも2回超えており、海市では1時間値でβ線(K)が1回超えていた。

以上をまとめると環境基準の長期的評価ではどの測定法でも総て満足しており、短期的評価では測定法により、1、2回異なるときもあるが、殆ど変わらないことが判明した。

4. ローボリウムエアサンプラー法とβ線吸収法の相関について

浮遊粒子状物質測定標準測定法であるローボリウムエアサンプラーを用いた重量濃度法とβ線吸収法の同期間平均値の相関関係図を図18～図21に示した。

相関係数は0.558～0.797の間にあり、危険率5%で有意であった。

ま と め

β線吸収法とF値補正法の比較をまとめて表3に示したが、β線吸収法はやや高めの分布をする傾向があるが、環境基準の適合状況はほとんど同じであり、ローボリウムエアサンプラー法との相関関係もあることが判明した。

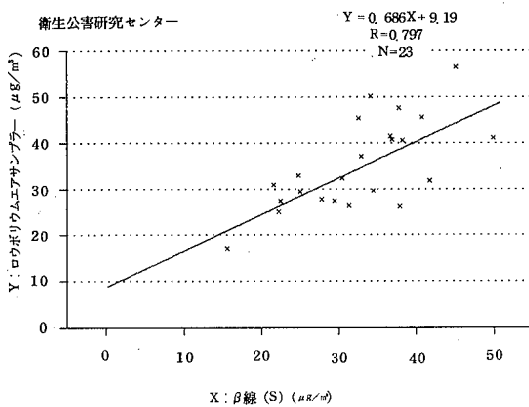


図 18. 相関図

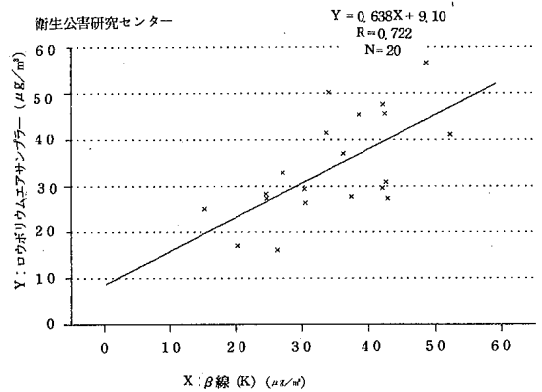


図 19. 相関図

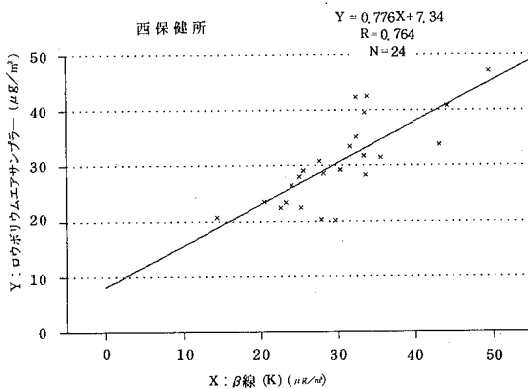


図 20. 相関図

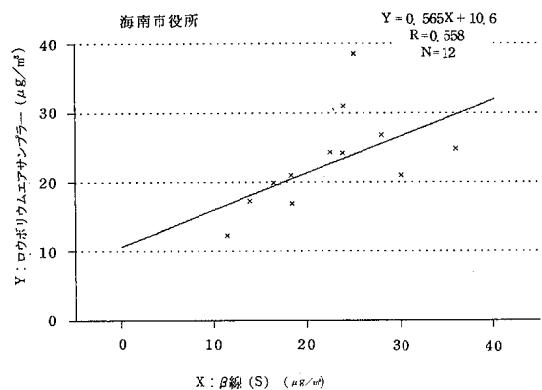


図 21. 相関図

表3. β 線吸収法のF値補正法に対する比較のまとめ

測定局	機種	ヒストグラムによる比較	箱ヒゲ図による比較	環境庁報告項目による比較	ローボリウムエアサンブラー法との相関
衛生公害研究センター	β 線(S)	同様の分布	同様の分布	同程度	有
	β 線(K)	やや高めの分布	同様の分布	同程度	有
西保健所	β 線(K)	やや高めの分布 (尖り大)	やや高めの分布 (尖り大)	同程度	有
海南市役所	β 線(K)	やや高めの分布	やや高めの分布	同程度	有

紀の川の10年間の水質概況

— 流量との関係について —

山本 康司・田中 正・守吉 通浩・上平 修司
 上田 幸右・蓬臺 和紀・喜多 正信・野原 英正

General Conditions of Water Quality in Kino River for Ten Years

— On the Relation of Water Quality to Flowing Water Volume —

Kouji Yamamoto, Tadashi Tanaka, Michihiro Moriyoshi
 Shuuji Uehira, Kousuke Ueda, Kazuki Houdai, Masanobu
 Kita and Hidemasa Nohara

はじめに

河川において水質及び負荷量と流量との関係を把握することは、河川の汚濁機構を解明する上で有効な手段だと考えられている。しかし、河川の水質監視の面からみて水質測定結果の蓄積はみられても、流量との関係を検討しているものは少ない。そこで、本報では10年間の紀の川の水質、負荷量について、経年変化及び流量との関係を解析したので報告する。

調査方法

1. 調査地点

図1 紀の川流域概況図中に、水質測定点、流量観測所、降水量観測所を示した。

2. 調査時期

昭和50年1月から昭和59年12月まで

3. 調査項目

SS, COD, BOD, 流量, 降水量

水質の測定結果は、水質汚濁防止法に基づき定期的に監視している値を用いた。流量については²⁾流量年表を、降水量については和歌山県気象月報³⁾を参照した。

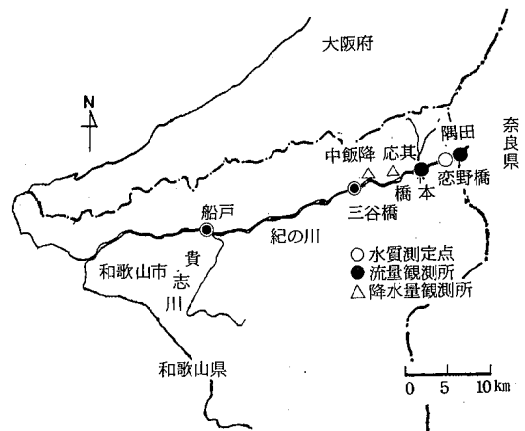


図1. 紀の川流域概況

結果及び考察

1. 水質濃度の経年変化

図2に、10年間の恋野橋、三谷橋、船戸地点の経年変化を(a)SS濃度、(b)COD濃度、(c)BOD濃度として示した。各濃度は、年間平均値で表わし、標準偏差も示した。

水質環境部

* 御坊監視支所 ** 公害対策室 *** 大気環境部

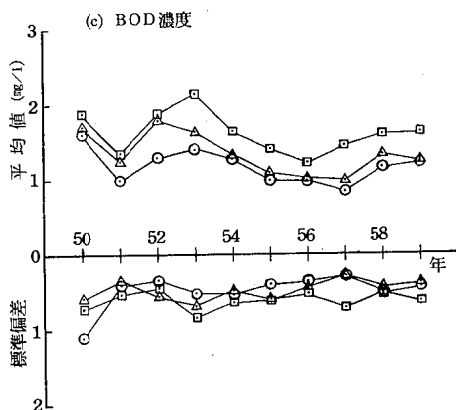
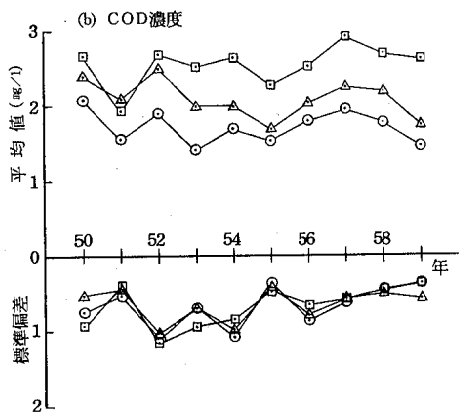
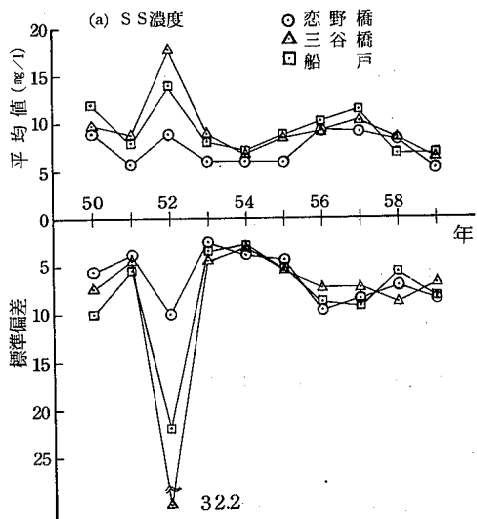


図2. 各項目の濃度の経年変化

SSは、昭和52年を除いて平均値5~10mg/l程度、恋野橋がやや低値をとり、三谷橋、船戸は同程度で推移しており、この10年間に濁りの進行は認められない。昭和52年は4月の採水日前の降水により採水日の流量が飛躍的に増大(隅田前日47.8→当日70.7,三谷31.1→63.2,船戸73.7→164.9m³/sec)したために、水質が急激に悪化し極大値を記録、そのために平均値が押し上げられ、標準偏差も大きな値になった。極大値を示した昭和52年を除いて標準偏差は、3地点とも同じ様な推移をしていることから、SSは同程度にばらついていることがわかった。CODは、平均値1~3mg/l程度で、恋野橋→三谷橋→船戸の順に流下するとともに増加し、各地点で同じ様な推移をしていた。SSで高い平均値と標準偏差を示した昭和52年の結果でも顕著な影響を受けていない。標準偏差は各地点とも小さな値で同様の推移をしていることから、各地点で濃度レベルの違いはあっても、そのレベルで安定した状態を保っていると考えられる。BODは、平均値1~2mg/l程度、CODと同様流下に伴い増加しているが、標準偏差も小さな値で推移していることから安定した状態を保っていると考えられ、汚濁の進行は認められない。

2. 負荷量の経年変化

負荷量 (ton/day) は、測定点の水質濃度 (mg/l) と流量 (m³/day) の積で表わし、経年変化を調べた。測定点の恋野橋、三谷橋、船戸地点の流量は、流量年表から隅田、三谷、船戸地点に対応させた。ただし、昭和51年11、12月、昭和52年1月の隅田、昭和58年1~12月の三谷は流量欠測のため橋本のデータを用いた。

図3に10年間の各地点の経年変化を(a)SS負荷量、(b)COD負荷量、(c)BOD負荷量として示した。各負荷量は年間平均値で表わし、標準偏差も示した。

また図4には参考のために各地点の平均流量を経年変化で示した。このグラフは採水日だけの平

均流量を示しており、流量年表に示されている年間平均値とは異なるが一様の傾向は示している。

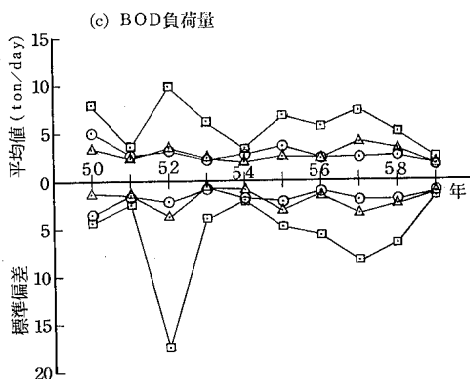
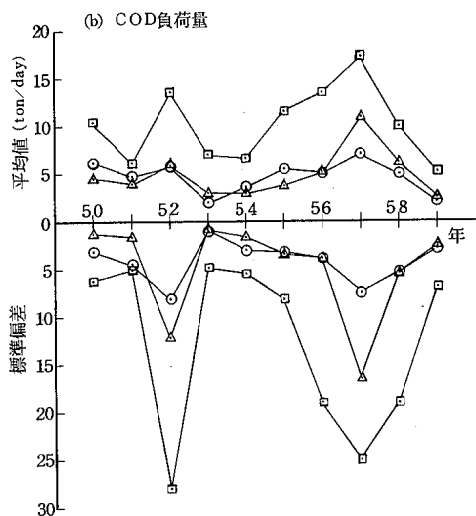
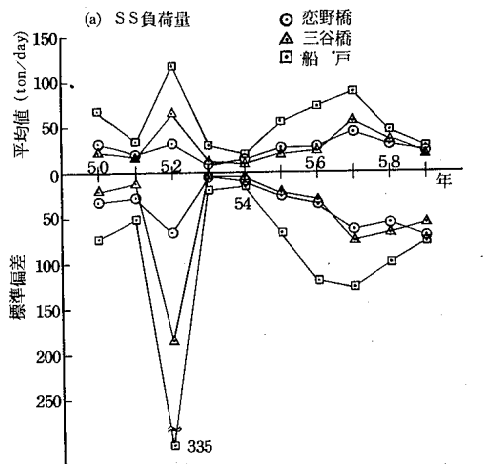


図 3. 各項目の負荷量の経年変化

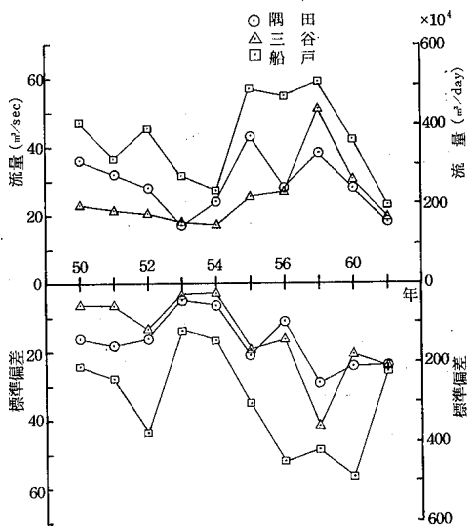


図 4. 各地点の流量の経年変化

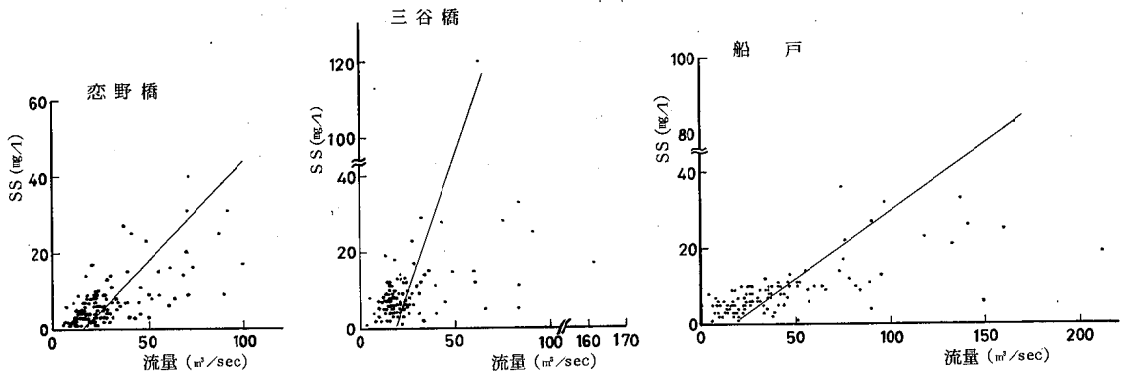
SS 負荷量は、昭和52年を除き、恋野橋、三谷橋で10~50 ton/day程度の幅で同じ様に推移しているが、船戸では支川の貴志川の流入等もあり流量が増加するため平均値が高く変動も大きくなっている。昭和52年は前述のとおり、4月に各地点で濃度が極大値を示し、その時の流量は各地点とも平均流量の3倍程度になっているため、全体として平均値を押し上げている。

COD 負荷量は2~6 ton/day, BOD 負荷量は2~3 ton/day程度で、恋野橋、三谷橋とも同じ様に推移しているがCOD 負荷量に比べBOD 負荷量の方が変動が少なく、一定の水準を維持している。船戸では、他地点に比べ水質濃度が高く、また流量も多くばらついているため負荷量は高くなり大きな変動を示した。

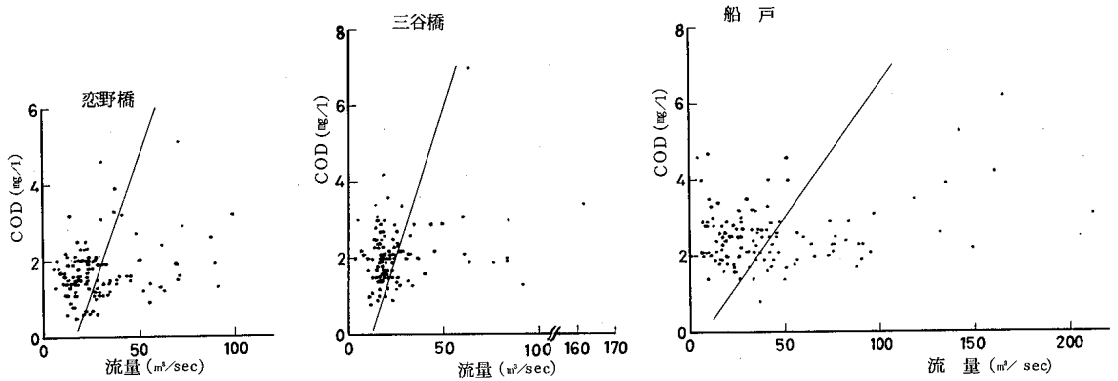
3. 水質濃度と流量の関係

図5に各地点のSS, COD, BOD濃度と流量との関係をプロットし、また表1には各々の相関係数、回帰式を示した。

(a) S S - 流量



(b) C O D - 流量



(c) B O D - 流量

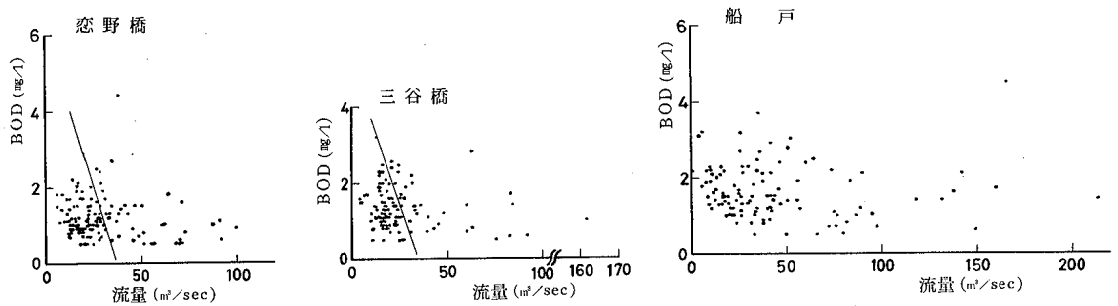


図 5. 各項目の濃度と流量の関係

表1. 各地点の濃度と流量との相関

		SS	COD	BOD
恋野橋	試料数	119	120	119
	相関係数	0.6580***	0.2753***	-0.1674*
	回帰式	$Y=0.53X-8.43$	$Y=0.14X-2.32$	$Y=-0.17X+6.29$
三谷橋	試料数	119	120	119
	相関係数	0.3805***	0.2375**	-0.1685*
	回帰式	$Y=1.49X-28.4$	$Y=0.16X-1.92$	$Y=-0.15X+5.28$
船戸	試料数	117	118	117
	相関係数	0.6898***	0.3028***	-0.0565
	回帰式	$Y=0.36X-6.27$	$Y=0.07X-0.52$	$Y=-0.38X+17.8$

注) *** 1%有意水準で有意
 ** 5%有意水準で有意
 * 10%有意水準で有意

Y: 各項目の濃度 (mg/l)
 X: 各地点の流量 (m³/sec)

SSは、各地点とも流量の増大に伴い水質濃度の増加がみられ、高い正の相関が得られた。BODは、SSとは逆に流量の増加により濃度の減少がみられ、負の相関が得られた。CODは、ばらつきが大きいので、SSほど明確ではなく低い値ではあるが、正の相関が得られた。これらの理由として、流量の増大によりBODでは希釈、拡散

の方へ向かうが、SSでは河床の沈殿物質の巻き上げ、支川からの濁水の流入等により濃度の増加を招いたと考えられる。CODは、高流量時では希釈、拡散もされるところと思われるが、SSとの相関が高いことから(表2各地点の項目間の相関)河水中にSSに起因した被酸化性物質が増すことによってCODも増加するため、BODとは異なった傾向がみられたと考えられる。

表2. 各地点の項目間の相関

試料数 119

		SS (X) : COD (Y)	SS (X) : BOD (Y)	COD (X) : BOD (Y)
恋野橋	相関係数	0.5875**	-0.0075	0.2652*
	回帰式	$Y=0.06X+1.25$	$Y=-0.001X+1.18$	$Y=0.20X+0.84$
三谷橋	相関係数	0.6214**	0.2126*	0.3596**
	回帰式	$Y=0.04X+1.70$	$Y=0.010X+1.25$	$Y=0.25X+0.83$
船戸	相関係数	0.5165**	0.2061*	0.5297**
	回帰式	$Y=0.04X+2.12$	$Y=0.015X+1.48$	$Y=0.46X+0.46$

注) ** 1%有意水準で有意
 * 5%有意水準で有意

次に、水質濃度と流量の関係を順位数という方法で評価を行った。表3に船戸の各項目の高濃度、

低濃度順位時の流量順位数を示した。

表3. 各項目の高濃度及び低濃度時の流量順位

調査地点 船戸

項目		SS		COD		BOD	
試料数		117		118		117	
順位		濃度	流量順位	濃度	流量順位	濃度	流量順位
高濃度	1	83	2	6.2	2	4.5	2
	2	36	19	5.3	5	3.7	52
	3	33	6	4.7	96	3.2	72
	4	32	9	4.6	32	3.2	116
	5	27	11	4.6	117	3.1	117
低濃度	1	1	33	0.8	48	<0.5	11
	2	1	82	1.4	33	<0.5	33
	3	2	47	1.4	59	0.5	23
	4	2	83	1.4	74	0.5	56
	5	2	90	1.4	110	0.6	4
	6	2	103				
	7	2	104				
	8	2	107				

注) 濃度単位 (mg/l) 平均流量の順位数39番目

SSでの高濃度時の流量は、高順位を占めており、また低濃度時では低順位であった。CODの高濃度時は、順位数にかなりばらつきがみられるが、低濃度時は比較的低い流量順位であった。BODでは流量順位2が高濃度時にみられるが、他は低濃度時で占めており、逆に低濃度時は、他の2項目に比べれば高い順位数のものが多くみられ

た。このように、順位数を数点調べることも、前述の図4、表1に示した関係と同様の傾向をつかめることがわかった。また、他の2地点においても同様の結果が得られた。

4. 負荷量と流量の関係

図6に船戸の負荷量と流量の関係をプロットし、表4に各地点の負荷量と流量との関係を指数関係で示した。

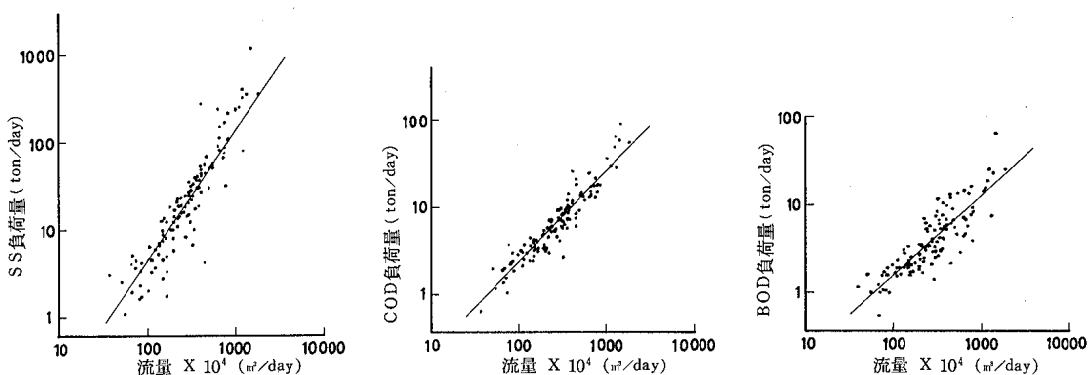


図6. 船戸地点の負荷量と流量の関係

表4. 各地点の負荷量と流量との相関

		SS	COD	BOD
恋野橋	試料数	119	120	119
	相関係数	0.8674* ^{1.89}	0.8591* ^{1.14}	0.7583* ^{0.83}
	回帰式	Y=0.0004X	Y=0.0072X	Y=0.0272X
三谷橋	試料数	119	120	119
	相関係数	0.8244* ^{1.59}	0.8796* ^{1.11}	0.7638* ^{0.84}
	回帰式	Y=0.0032X	Y=0.0108X	Y=0.0285X
船戸	試料数	117	118	117
	相関係数	0.9110* ^{1.48}	0.9484* ^{1.04}	0.8904* ^{0.91}
	回帰式	Y=0.0049X	Y=0.0193X	Y=0.0237X

注) * 1%有意水準で有意

Y: 各項目の負荷量 (ton/day)

X: 各地点の流量 (10⁴ m³/day)

負荷量の計算式からみて明らかなことであるが、3地点、3項目とも流量の増大に伴い負荷量も増加しており有意な相関が得られた。また回帰式を用いることによって、流量変動時の負荷量の推定が可能になると思われる。

関係は降水の状態、例えば、期間、強さ、量等によって変り、また月一度の水質調査が降水による影響を受けることは避けられない。そこで、表5に10年間の採水日及び前7日間にどの程度の降水にあってるかを集計して示した。

5. 降水量と水質の関係

流量に直接影響を与えている降水量と水質との

表5. 10年間の試料採水における降水量との関係

単位 (%)

降水量	前7日間	前6日間	前5日間	前4日間	前3日間	前2日間	前日	採水日
0 (mm/day)	15.8	20.0	25.0	33.3	43.3	52.5	70.8	73.3
1 - 9	26.7	28.3	31.7	33.3	31.7	28.3	20.8	16.7
10 - 29	25.0	26.7	25.8	20.8	17.5	15.0	6.7	10.0
30 - 49	17.5	16.7	12.5	7.5	4.2	2.5	1.7	0
50 - 99	12.5	7.5	4.2	4.2	2.5	1.7	0	0
100以上	2.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0

注) 採水日数120日

観測所 S50 応其(高野口町)

S51-59中飯降(かつらぎ町)

採水日の降水量は、採水時間からみて降水の一日値をそのまま適用することはできない。降水による水質への影響は、降水-流量増-水質悪化-沈静化といったパターンで繰り返されるため、採水当日よりもむしろ採水日以前の降水には注意を払う必要がある。例えば、計30mm/day以上の降水にあったのは前日で1.7%、前3日間で7.5%、前7日間で32.5%あり、逆に、降水にあわなかったのは前日で70.8%、前3日間で43.3%、前7日

間で15.8%しかなく何らかの影響は避けられないと思われる。

降水による採水当日の水質への影響を数量化して解析することは容易ではないが、今後、降水、流量、水質といった総合的な解析が必要ではないかと考えられる。

ま と め

昭和50年1月から昭和59年12月までの紀の川水域の水質の概況を流量との関係を含めて検討した。

1. 水質濃度の経年変化

SSは、平均値でみて恋野橋がやや低値で、三谷橋と船戸の2地点は同程度で推移している。昭和52年は、4月に極大値を示したために平均値が高い値になっている。COD、BODは流下に伴い増加しているが、3地点について3項目とも10年間の経過からみて、濃度レベルの違いはあっても汚濁の進行は認められない。

2. 負荷量の経年変化

恋野橋、三谷橋は、SS、COD、BOD負荷量とも同程度で同じ様に推移しているが、船戸では支川の流入等によって流量が増すこと、また濃度レベルはSSで同程度、COD、BODでは高いことから3項目とも平均値が高く変動も大きくなっている。3地点について3項目とも経年的に負荷量レベルの上昇は認められず、安定した状態を保っていると思われる。

3. 水質濃度と流量の関係

3地点ともSS、CODは正の相関、BODは負の相関が認められた。流量増大による影響としては、希釈度拡散度の増加、河床の沈殿物質の巻き上げ及び支川からの濁水の流入等が考えられる。

また、水質濃度順位数と流量順位数を用いた解析でも上記と同様の傾向がみられた。

4. 負荷量と流量の関係

3地点について3項目とも有意な相関が得られた。また回帰式は、流量変動時に負荷量推定の一助となりうるものと考えられる。

5. 降水量と水質の関係

降水による水質への影響は避けることはできず、例えば計30mm/day以上の降水にあったのは採水日前日で1.7%、前3日間で7.5%、前7日間では32.5%であった。この降水を含めて総合的に水質への影響を解析することが今後必要ではないかと考えられる。

最後に、この10年間に水質調査業務に携わった多くの方々に敬意を表します。

文 献

- 1) 柏原正純、米田幸次：兵庫県市川における水質・負荷量と流量の関係について、用水と廃水、23、980~983、1981
- 2) 建設省河川局：流量年表、日本河川協会、第28回~第37回、1976~1985
- 3) 和歌山気象協会和歌山支部：和歌山県気象月報、第294号~第414号、1975~1985

二川ダム貯水池の電気伝導度について

上平 修司・山本 康司・吉岡 守
喜多 正信・蓬臺 和紀・野原 英正・加藤 正巳

Electric Conductivity in Futagawa Dam Reservoir

Shuuji Uehira, Kouji Yamamoto
Mamoru Yoshioka, Masanobu Kita
Kazuki Houdai, Hidemasa Nohara and Masami Kato

はじめに

我々は56年度より二川ダム（県中央部を西流する有田川中流に位置する。）貯水池において水温等の鉛直分布調査を継続してきた。そして二川ダムの貯水池における溶存酸素、アンモニア性窒素等の窒素関係のイオンについて報告したが、この他にも多種類のイオン等がダム貯水池で溶存しているものと思われる。そこでこれらの溶存物質を包括した現象としてとらえることができる電気伝導度（以下伝導度とする）について、鉛直分布を59、60年度の2年間調査したので、その結果について報告する。

調査地点及び調査方法

1. 調査地点及び水位

二川ダム堰堤より上流400mの地点で、水温は水深0m（以下水深は省す）から湖底まで2mピッチで、伝導度は水深0～29m間を2mピッチで調査を行った。

2. 調査方法

1) 測定方法

水温：セントラル科学DOX-5：UC-2

型水温/DDメーター伝導度：セントラル科学UC-33型伝導度計

2) 流入水量

流入水量は二川ダム堰堤管理事務所の資料を用いた。

結果及び考察

1. 流入水の概況

59年の主な出水によるダム流入水量は4月19～21日に9,300千 m^3 、6月8～10日に8,970千 m^3 、23～25日に8,500千 m^3 、28～30日7,860千 m^3 で、夏期ダム貯水量20,900千 m^3 の $\frac{1}{2}$ にもみださなかった。特に8月以降に大きな出水はなかった。これは42年のダム建設以来最低の降水量で台風等の豪雨がなかったことによる。

60年の主な出水によるダム流入水量は3月27～29日に12,000千 m^3 、6月23日～7月5日に12,600千 m^3 で夏期ダム貯水量の6倍に相当し、特に6月25日22,400千 m^3 であった。

2. 水温

59、60年度水温の調査結果を図1に3ヶ月ごとに示す。

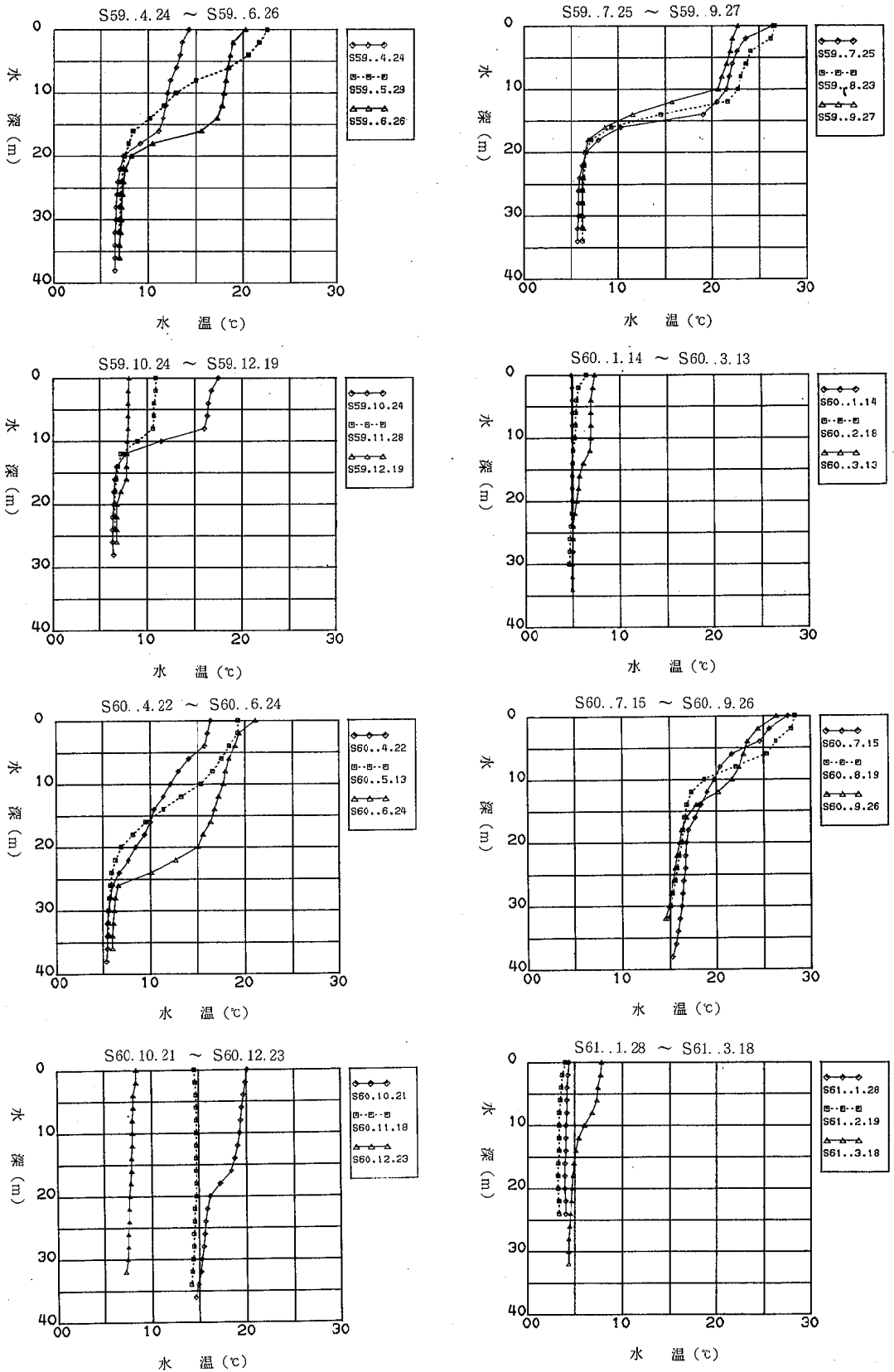


図1. 昭和59年4月から昭和61年3月の期間の水鉛直分布

59年度4月は0~16m層では水温14~11℃の緩やかな温度勾配、16~20m、11~7℃の水温躍層で、20m以深6℃の春期成層期に相当する。また19~21日の出水は16m以深の水層には影響しなかったものと思われる。5月は0~16m、22.5~10.1℃の直線的な温度勾配で、16m以深は4月の20m以深と同じであった。6月は0~14m、20~17.2℃の緩やかな温度勾配、16~20m、15.6~8.2℃の水温躍層、22m以深6~7℃であった。4月同様6月8~10、23~25日の出水は16m以深の水層には影響しなかったものと思われる。

7~9月は0~10m、20℃以上の温度勾配の低い表層水、10~18m、20~8℃の水温躍層の変水層、20m以深6~7℃の深水層と典型的な夏期成層期のパターンであった。なお8月は2~4mに二次水温躍層が僅かに出現している。

10~12月において表層の温度勾配の低い層は10月では0~8m、17.5~16.1℃、11月同10.9~10.6℃、12月では0~16m、8.0~7.8℃と、気温の低下により貯水池表面層の水温が低下し、表面水が下層へ対流する循環層である。そして表層の下にある水温躍層は10月では16.1~7.7℃、11月では10.6~7.2℃、12月では8.0~7.2℃と、月に順次で温度差が少く、低下を示し、表層部の循環により躍層の崩壊が上層から下層へ波及する状態を示している。最下層の深水層はこの10~12月の期間中も夏期と概ね同水温を保持していたが、徐々にその水層幅は減少している。この様に10~12月は表層の循環層が月ごとに下層に波及し、水温躍層、深水層が崩壊する秋期部分循環期のパターンを示した。

1~2月は0m~湖底4~5℃の温度差のない全循環期で56年度実施から常に出現している状態である。^{1,2)}

3月は10~12m付近の僅かな水温差の出現による不安定な成層からの形成も56年度から変化のないことである。

60年度4月は0~26m、16.4~6.0℃で直線

的な温度勾配である。26m以深5℃の春期成層期である。5月は0~10m、19.3~15.4℃の比較的温度勾配の小さい表層、10~20m、15.4~6.9℃の温度勾配の高い水温躍層、22m以深5~6℃の深水層のパターンを示した。6月23日の出水(8,660千³m)の影響が2~20m、19.4~15.1℃で温度勾配の小さい表層が厚くなっていた。20~26m、15.1~6.6℃水温躍層、26m以深6℃の深水層が4,5月と同じく存在していた。

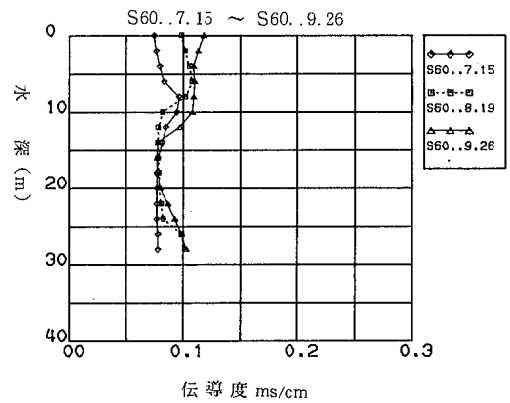
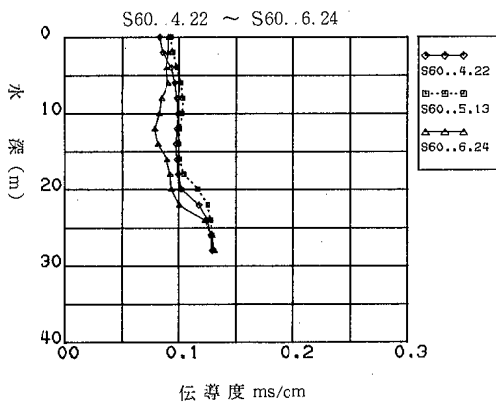
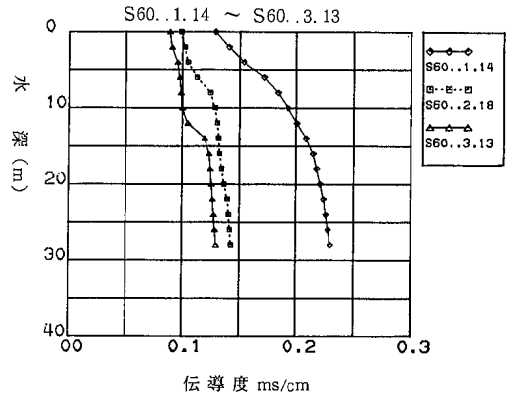
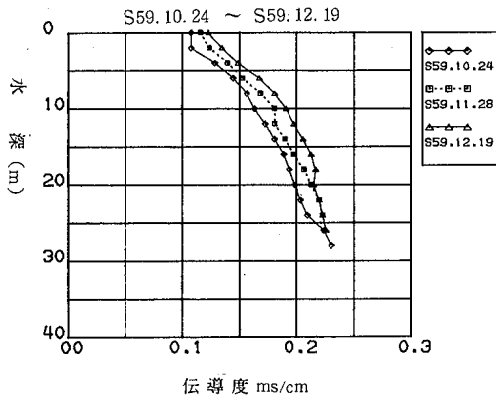
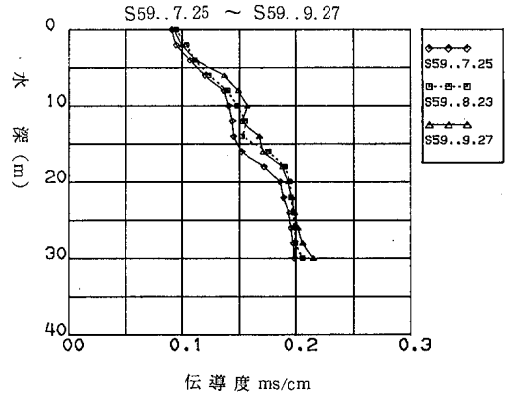
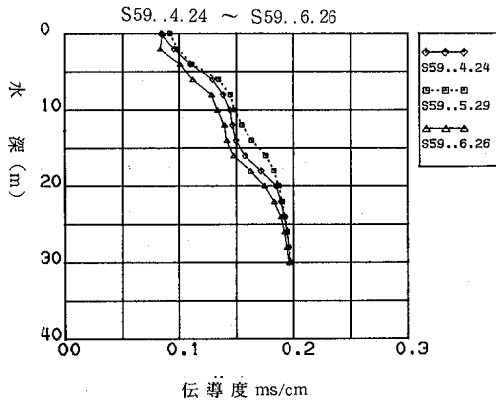
7月は0~16m、27.6~17.7℃の比較的直線的な温度勾配で、表層、水温躍層の境界が明確でない状態を示した。18m以深の深水層は17~15℃で、6月以前と比して概ね10℃上昇している。これは6~7月の出水により一度成層が破壊された後、再度形成せられたものと考察できる。8月は0~2m、28.3~27.9℃で、表層2~12m、27.9~17.3℃の水温躍層、14m以深16~15℃の深水層と夏期成層期のパターンを示した。9月は0m、26.4℃、2m、24.4℃と0,2m間に温度差のある層、4~10m、23.3~21.6℃の比較的温度勾配の小さい層の2層で構成する表層、10~14m、21.6~17.8℃の水温躍層として温度差の小さな層、そして16m以深16~14℃の7月と概ね同じ深水層となっていた。表層の状態は59年度10月から始まった部分循環が1ヶ月早く始まった結果と考えられる。

10月は0~16m、20.1~18.4℃の温度勾配の小さな表層、16~20m、18.4~16.2℃の僅かな水温躍層、20m以深16~14℃の深水層と59年度に比して概ね2ヶ月早い状態を示した。11月は0m~湖底、14.5~14.1℃の温度差のない全循環期となっていた。これは成層期深水層の水温が約15℃と高かったために、表層水温が約15℃までさがると同時に、全層の循環が始まったものと考えられる。12月は0m~湖底、8.4~7.2℃で11月同様全循環期を示したが、11月より6~7℃低くなっていた。

1, 2月は4~3℃で59年度同様の全循環期を示し、3月は8~12m, 7~6℃の僅かな温度差の出現も59年度と同様であった。

3. 伝導度

59, 60年度の伝導度の調査結果を図2に3ヶ月ごとに示す。



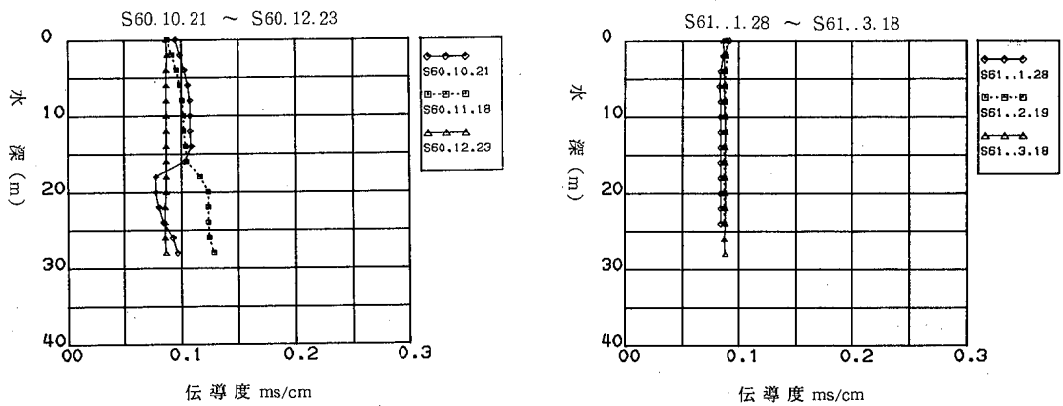


図2. 昭和59年4月から昭和61年3月の期間の電気伝導度鉛直分布

59年度4～6月は0 m, 0.08～0.09 ms/cm (以下単位は省す。)から湖底0.19と概ね円弧状のパターンを示したが, 4, 6月の8～14mで僅かに変化の少ない部分は水温躍層より上層に位置している。

7～9月も0 m, 0.09 湖底0.19～0.21と4～6月同様の円弧状のパターンを示した。4, 6月同様7月は8～16m, 8月は10～14m, 9月は10～12mで変化が少い。7月は水温躍層全体で, 8, 9月は水温躍層上部に位置している。

10～12月は0 m, 0.10～0.12で月と伴に高値を示した。湖底は0.23～0.22で水温躍層付近での変化の少ない部分はなく, 表層から湖底へ直線的なパターンを示した。

1月は0 m, 0.129, 湖底0.230で数値として12月と同程度で4～9月の曲線的なパターンを示した。水温は既に全循環期を呈しているが, 伝導度は依然として上下層に差のあるパターンを保持していた。2月は0～6 m, 0.099～0.105と差の小さい表層, 4～8 m, 0.105～0.125と他の層に比して差の大きな躍層, 10m以深0.129～0.144で直線的に微増する層の3層に分かれるパターンを示した。3月は0～12m, 0.089～0.105と差が小さく増加する表層, 12～14m, 0.105～0.120と差が比較的大きく変化する躍

層, 16m以深0.124～0.130と2月同様直線的に微増する層の3層に分けられるパターンを示したが, 2月に比して全層で低値であった。

60年度4月は0～20m, 0.08, 5月は0～18m, 0.09～0.10と概ね差がない層, 4月は20～24m, 5月は8m～22m, 0.10～0.12と比較的差のある躍層, そして差のない躍層以深の層と59年度2月からの一連の変化として見ることができ。この伝導度の躍層は水温躍層の下部に位置していた。6月は0～20m, 0.09で12m, 0.079の極小値を持つ状態を示した。22m以深は4, 5月の躍層以深の水層と概ね同じ状態を示した。7月は0～6m, 12～29m, 0.075～0.084, 0.085～0.078上下変化の小さい層, そしてこの中間の6～12m層は8m, 0.095を極大値とする状態であった。8月は0～8m, 0.099～0.102の変化のない層, 8～10m, 0.102～0.082と減少し, 10～24m, 0.082～0.083でほとんど変化のない層, その下層は0.083～0.102へと比較的大きな変化を示した。7月の0～8mを0.01高くし, 24m以深を2～6月の躍層以深の状態が出現した結果と見ることができ。9月は8月のパターンと似ているが, 表層0～10m, 0.118～0.110と8月より0.01高値を示した。そして減少の層, 増加の層の幅が拡が

った状態と考えられる。

10月は0~14m, 0.095~0.109と直線的に微増した。14m以深は9月の10m以深と同様のパターンで0.109から0.078と降下した後0.101へと上昇する状態を示した。11月は59年度2~5月のパターンと同様の状態で0~16m, 0.088~0.105と直線的に微増し, 16~20m, 0.105~0.124の0.02の僅かな躍層, 20m以深0.12の変化の小さい層の3層に分けられるパターンを示した。12月は0~29m, 0.087で差のない状態を示した。

1~3月は最少値0.084 最大値0.092で12月同様差のない状態を示した。

ま と め

流入水量は59年では4月19~21日9,300千 m^3 が最高で, 年間流入水量は180百万 m^3 で平年の53%と少い状態であった。年間降水量も42年建造以来最低であった。60年度は6月23~翌月5日に126,000千 m^3 の出水はダム貯水量の6倍に相当する出水があった。

湖底水温は59年度では4月5.4℃で完全循環期となる12月6.8℃までほとんど停滞していたものと推測できる。60年度は6~7月の出水により4月湖底水温5.4℃が7月同水温15.3℃と10℃の上昇があった。

伝導度は59年度概ね4~1月は0m~湖底層へと

円弧状に増加するパターンを示し, 水温躍層の上層または水温躍層部で変化の少い状態が見られる。59年2月以降は以前に比して0.07~0.15の範囲で変化が小さく, その変化は水温躍層の上下の層で見られた。この様に59, 60年で明らかに違った2種類のパターンが見られた。

今回の調査では水温と伝導度との明確な関係をとらえることができなかった。今後の課題として, 59年, 60年の2種類のパターンの関係を解明するために, これからも調査を積み重ねることが必要であると考えます。

なお調査にあたりまして御協力を頂きました二川ダム堰堤管理事務所長並びに職員の諸氏に深謝いたします。

文 献

- 1) 上平修司, 他: 二川ダム湖における富栄養化の実態調査, 和公技年報56年度版, 246~259, 1981
- 2) 上平修司, 他: 二川ダム貯水池における水温と溶存酸素について, 和衛公研年報, 29, 217~225, 1982
- 3) 上平修司, 他: 二川ダム貯水池の窒素について, 和衛公研年報31, 99~109, 1984

IV 發 表 業 績

学 会 発 表

1. 漢方エキス製剤の品質に関する研究 ―芍薬甘草湯、桂枝茯苓丸等について―, 山東英幸, 横山剛, 崎山晃弘, 北島淳二郎, 畑田昭雄, 日本薬学会第105年会, 金沢市, 昭和60年4月
2. ポリエチレン多孔質中空糸膜による飲料水中の変異原物質の除去, 橋爪 崇, 横山 剛, 沢田洋介, 河合 厚, 伊神生雄, 神木照雄, 木苗直秀, 富田 勲, 日本薬学会第105年会, 金沢市, 昭和60年4月
3. 疎水性格子メンブランフィルターによる河川水中の腸球菌測定法, 楠山和弘, 山本康司, 井藤典彦, 大谷 寛, 第44回日本公衆衛生学会総会, 富山市, 昭和60年10月
4. 食肉製品の腸球菌群及びウェルシュ菌について, 大谷 寛, 井藤典彦, 楠山和弘, 第44回日本公衆衛生学会総会, 富山市, 昭和60年10月
5. 飲料水中の難揮発性変異原物質のポリエチレン多孔質中空糸膜への吸着について, 橋爪 崇, 辻沢 広, 横山 剛, 第22回全国衛生化学技術協議会, 名古屋市, 昭和60年10月
6. パーソナルコンピューターによる神経芽細胞腫等マスキング検査でのデータ管理と事務処理システムについて, 宮本邦彦, 谷口泰崇, 井原義行, 三木和彦, 第5回医療情報学連合大会, 東京都, 昭和60年11月
7. 和歌山県北部臨海地域における大気汚染と光化学オキシダントの高濃度現象について, 小西敏夫, 坂本明弘, 小山武信, 第26回大気汚染学会, 東京都, 昭和60年11月
8. 水中の硝酸性窒素の2,6-Xylenol による簡易試験法について, 内田勝三, 井川良行, 宮本邦彦, 第12回環境保全・公害防止研究発表会, 東京都, 昭和60年12月
9. 和歌山県北部臨海地域における大気汚染と光化学オキシダントの高濃度現象について, 小西敏夫, 坂本義継, 坂本明弘, 小山武信, 勝山 健, 坂田進, 上田幸右, 大谷一夫, 第12回環境保全・公害防止研究発表会, 東京都, 昭和60年12月

編 集 委 員

菅 井 正 坂 坂 井
本 藤 沢 本 正
柳 典 義 雅
彦 彦 広 継 正 佳

発行年月日 昭和36年12月31日
編集・発行 和歌山県衛生公署研究室
〒640-85 和歌山市祇園3-31-45
☎640-0734 (23) 9-5740
印刷所 (株) 仙 本 印刷 店
和歌山市有本2-6-3
☎640-0734 (71) 1-9711