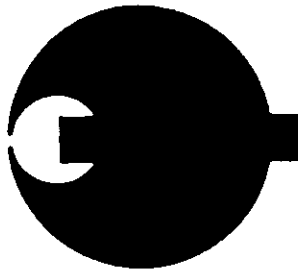


ISSN 0911-1670

奈良県衛生研究所年報

ANNUAL REPORT OF
NARA PREFECTURAL INSTITUTE
OF PUBLIC HEALTH
NO. 22



第 22 号

昭 和 62 年 度

奈良県衛生研究所

は じ め に

本年は、厚生省が設立満50周年を迎えたところであるが、当奈良県衛生研究所も終戦後3年を経た昭和23年6月に設置されて、丁度40年目にあたり、記念すべき年である。

あの混沌とした戦後の混乱期、30～40年代の高度成長期、そして50年代の安定期を経て今まさに成熟社会への入口に立つことになったが、当衛研も、書架に在る年報21巻を緒解くとき、紆余曲折を辿りつつも、年々、自らの体制を整備し、県民の要請に懸命に応えつつ、成長してきた、その歴史が生々しい。

今、社会は曾てないスピードで情報化、国際化、技術革新が進み、その激しい潮流の中に在り、人口の高令化と共に、国民の価値観も多様化・多岐化し、益々個性化しつつある。そして、ここに来て、来るべき21世紀に向けてより安定し、しかも秩序ある社会システムの構築が焦眉の急となって居り、各分野に渡りその模索が精力的になされつつある。御多分にもれず、社会の一機関としての地方衛生研究所の有り方も各界で論議されて来て久しいが、然し、その有り得べき原点は今こそ新たに認識すべきである。

衛生研究所は、住民の生を衛るべき調査研究機関として相応の役割を果たして来たが、将来とも、その業務内容は質的に高水準であり、国際的評価にもよく耐え、広く国際協力を果しつつも、地域に密着し、広く県民の衛生に寄与し得ることが肝要である。その為にも、私共は、時代に即応した機器の整備は勿論、新技術の開発、蓄積とその応用に心掛け、科学技術情報の集積や選択能の強化等に大いに努めねばならない。

もとより、これ等遂行には、研究員個々のひたむきな研究意欲と相互の協力に負う所大であると思うとき、それぞれが和を以って事にあたり、日々研鑽に励み、一層の資質向上に努めたいものである。

昭和63年8月15日

所長(兼) 富田 晋

目 次

第1章 総説

1. 沿 革	1
2. 昭和62年度の概要	1
3. 機 構	2
3-1 事務分掌	2
3-2 職 員	2
3-3 職員名簿	3
3-4 人事記録	3
4. 施 設	4
4-1 土 地	4
4-2 建 物	4
4-3 庁舎配置図	5
5. 備 品	6
6. 予算及び決算	7
7. 講習会・研修会等	10
8. 当施設見学	10
9. 技術指導等	11
9-1 講 演 等	11
9-2 個人指導	11

第2章 試験・検査概況

I 公害課	13
II 環境課	20
III 食品化学課	25
IV 予防衛生課	31

第3章 調査研究報告

第1節 報 文

1. 雨水自動測定装置の検討(第2報)	松本光弘・兎本文昭・奥田三郎	37
2. 奈良県における降下ばいじん量について	兎本文昭・松本光弘・奥田三郎	42
3. 大気中の有機塩素系溶剤の測定方法および測定結果について	本多正俊・西井保喜	48
4. パソコンによる水質検査成績書発行システムの作成 第1報	山本圭吾・姫野隆昭・松浦洋文・武田耕三・姫野恵子	52

5. パソコンによる水質検査成績書発行システムの作成とデータベース化 第2報	
.....	山本圭吾・松浦洋文・武田耕三・姫野恵子 59
6. ヒ素の連続水素化物発生—原子吸光法の基礎的条件的検討	
.....	岩本サカエ・堀江ゆき子・岡田 作・溝淵廣彦・市村國俊 63
7. 室生ダム湖の水質について	岡田 作・堀江ゆき子・岩本サカエ・溝淵廣彦・市村國俊 68
8. ランタン—アリザリコンプレキソン法によるフッ素定量法の検討	
.....	堀江ゆき子・岡田 作・岩本サカエ・溝淵廣彦・市村國俊 80
9. 食品中の着香料の分析——ブドウ匂——	蓮池秋一・芋生眞子・佐々木美智子・山添 胖 84
10. 溶媒抽出法によるドライクリーニング排水中低沸点有機塩素化合物の測定	
.....	田中 健・宇野正清・陰地義樹・永美大志・山添 胖 88
11. 屋内空気中の有機リン系しろあり駆除剤の分析法の検討	
.....	永美大志・宇野正清・陰地義樹・田中 健・山添 胖 93
12. 病原大腸菌及び特定血清型大腸菌が原因と疑われる3例の下痢・腹痛等の集団発生事例	
.....	梅迫誠一・青木喜也・岡山明子・山中千恵子・山本安純・小野泰美・西井保司 98
13. 冷却塔水からのレジオネラ属菌の分離状況	
.....	山中千恵子・山本安純・岡山明子・梅迫誠一・青木喜也・小野泰美・西井保司 102
14. 薄層クロマトグラフィーによるアミノグリコシド系抗生物質検出のための基礎的検討	
.....	岡山明子・青木喜也・梅迫誠一・山中千恵子・山本安純・小野泰美・西井保司 106
15. 昭和62年度の奈良県におけるインフルエンザの流行について	
.....	井上凡己・吉田 哲・島本 剛・谷 直人・中野 守・西井保司・玉置守人 112
第2節 調査・資料	
1. 奈良県における環境放射能調査結果について —昭和61年12月～昭和63年3月—	
.....	西井保喜・本多正俊・永美大志 119
2. 電位差滴定による飲料水等の塩素イオンの自動分析	
.....	松浦洋文・武田耕三・山本圭吾・姫野恵子 122
3. 河川底質中の銅の定量方法について	
.....	溝淵廣彦・堀江ゆき子・岡田 作・岩本サカエ・市村國俊 125
4. 揚げ油の使用実態調査について	芋生眞子・蓮池秋一・藤本京美・佐々木美智子・山添 胖 126
5. 飲料中のアルコール類の含量調査	玉瀬喜久雄・北田善三・佐々木美智子・山添 胖 128
6. 食品中の食物繊維の定量	
.....	藤本京美・蓮池秋一・芋生眞子・玉瀬喜久雄・北田善三・佐々木美智子・山添 胖 131

7. 弁当, そうざい等におけるセレウス菌の汚染状況について	
.....青木喜也・梅迫誠一・岡山明子・山中千恵子・山本安純・小野泰美・西井保司	134
8. 奈良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 (1985年1月—1988年3月)	
.....谷直人・中野守・井上凡己・吉田哲・島本剛・西井保司	138
第4章 研究業績等	
研究発表.....	141
I 学会等発表.....	141
II 学会誌等発表.....	143
所内集談会.....	144
奈良県衛生研究所年報投稿規定.....	145

CONTENTS

Originals

1. A Study of Rain Water Monitor(II) ——Monitoring of pH, Electric Conductivity, Sulfate and Nitrate of Rain Water—— Mitsuhiro MATSUMOTO • Fumiaki UMOTO • Saburoou OKUDA	37
2. Amount of Dustfall in Nara Prefecture Fumiaki UMOTO • Mitsuhiro MATSUMOTO • Saburoou OKUDA	42
3. Measurement Method of Organochlorine Solvent in Atmosphere and Result of Measurement Masatoshi HONDA • Yasuyoshi NISHII	48
4. Development of System with Personal Computer for Report Publication of Water Analysis (I)..... Keigo YAMAMOTO Takaaki HIMENO • Hirofumi MATUURA • Kouzou TAKEDA • Keiko HIMENO	52
5. Development of System with Personal Computer for Report Publication of Water Analysis (II)..... Keigo YAMAMOTO • Hirofumi MATUURA • Kouzou TAKEDA • Keiko HIMENO	59
6. Investigation of Some Fundamental Conditions for the Determination of Arsenic with Continuous Hydride Generation—Atomic Absorption Spectrophotometry —Sakae IWAMOTO Yukiko HORIE • Tsukuru OKADA • Munehiko MIZOBUCHI • Kunitoshi ICHIMURA	63
7. Study on Water Quality in Muro Reservoir Tsukuru OKADA Yukiko HORIE • Sakae IWAMOTO • Munehiko MIZOBUCHI • Kunitoshi ICHIMURA	68
8. Investigation of Lanthanum—Alizarin Complexone Method for Determination of Fluoride— Yukiko HORIE Tsukuru OKADA • Sakae IWAMOTO • Munehiko MIZOBUCHI • Kunitoshi ICHIMURA	80
9. Detection and Identification of Flavor in Foods—Grape Flavor— Akikazu HASUIKE • Masako IMOU • Michiko SASAKI • Yutaka YAMAZOE	84
10. Determination of Low Boiling Pointed Organic Chlorinate Compounds in Waste Water of Cleaning by Solvent Extraction Method Takeshi TANAKA • Masakiyo UNO • Yoshiki ONJI • Hiroshi NAGAMI • Yutaka YAMAZOE	88
11. Study on Analytical Method of Organophosphorus Termite Exterminators in Indoor Air Hiroshi NAGAMI • Masakiyo UNO • Yoshiki ONJI • Takeshi TANAKA • Yutaka YAMAZOE	93
12. Three Outbreaks of Diarrhea and Abdominal Pain Doubtfully Occurred by Enteropathogenic <i>Escherichia coli</i> and the Limited Serotype <i>Escherichia coli</i> Seichi UMESAKO • Yoshinari AOKI Akiko OKAYAMA • Chieko YAMANAKA • Yasuzumi YAMAMOTO • Hiromi ONO • Yasuji NISHII	98

13. Isolation of *Legionella* spp. from Cooling Tower Water
 Chieko YAMANAKA • Yasuzumi YAMAMOTO
 Akiko OKAYAMA • Seiichi UMESAKO • Yoshinari AOKI • Hiromi ONO • Yasuji NISHII 102
14. Fundamental Examination for the Detection of Aminoglycoside Antibiotics by Thin Layer
 Chromatography Akiko OKAYAMA • Yoshinari AOKI
 Seiichi UMESAKO • Chieko YAMANAKA • Yasuzumi YAMAMOTO • Hiromi ONO • Yasuji NISHII 106
15. The Epidemiological Study on Epidemics of Influenza in Nara in 1987—1988
 Tsuneki INOUE • Satoshi YOSHIDA
 Ko SHIMAMOTO • Naoto TANI • Mamoru NAKANO • Yasuji NISHII • Morito TAMAKI 112

Reports

1. Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture (December 1986—March 1988)
 Yasuyoshi NISHII • Masatoshi HONDA • Hiroshi NAGAMI 119
2. Auto Analysis of Chlorine Ion in Water by Potentiometric Titration
 Hirofumi MATSUURA • Kouzou TAKEDA • Keigo YAMAMOTO • Keiko HIMENO 122
3. Determination Method of Copper in Sediments Munehiko MIZOBUCHI
 Yukiko HORIE • Tsukuru OKADA • Sakae IWAMOTO • Kunitoshi ICHIMURA 125
4. Chemical Survey of Flyingoil used for Foods
 Masako IMOU • Akikazu HASUIKE • Kyomi FUJIMOTO • Michiko SASAKI • Yutaka YAMAZOE 126
5. Detection of Alcohol in Beverages
 Kikuo TAMASE • Yoshimi KITADA • Michiko SASAKI • Yutaka YAMAZOE 128
6. Determination of Dietary Fiber in Foods Kyomi FUJIMOTO • Akikazu HASUIKE
 Masako IMOU • Kikuo TAMASE • Yoshimi KITADA • Michiko SASAKI • Yutaka YAMAZOE 131
7. Contamination of *Bacillus cereus* in Luncheon Food Stuffs
 Yoshinari AOKI • Seiichi UMESAKO
 Akiko OKAYAMA • Chieko YAMANAKA • Yasuzumi YAMAMOTO • Hiromi ONO • Yasuji NISHII 134
8. Mass Screening for Neuroblastoma of Infants in Nara Prefecture (January 1985—March 1988)
 Naoto TANI
 Mamoru NAKANO • Tsuneki INOUE • Satoshi YOSHIDA • Ko SHIMAMOTO • Yasuji NISHII 138

第 1 章 総 説

1. 沿 革

- 1) 昭和23年6月25日 奈良県告示167号を以て、奈良市登大路町奈良県庁内に奈良県衛生研究所設置
- 2) 昭和28年3月31日 奈良県条例11号を以て、奈良市油阪町に庁舎を新築移転
- 3) 昭和41年3月30日 奈良市西木辻八軒町に奈良保健所との合同庁舎を新築移転
- 4) 昭和46年3月24日 奈良市大森町に独立庁舎を新築移転
- 5) 昭和46年5月1日 奈良県行政組織規則の改正により、総務課、環境公害課、予防衛生課の3課を設置
- 6) 昭和48年4月1日 奈良県行政組織規則の改正により、食品化学課を新設
- 7) 昭和50年2月28日 前庁舎に接して約1,276㎡の庁舎を増築
- 8) 昭和62年4月1日 奈良県行政組織規則の改正により、総務課、公害課、環境課、食品化学課、予防衛生課の5課制に編成替え

2. 昭和62年度の概要

昭和62年4月1日行政組織の改正により、環境公害課が環境課と公害課に分割され、工業試験場に併設されていた奈良県産業公害技術センターが廃止されたことに伴い、その公害部門を公害課が引き継ぐこととなった。従って、当衛研にとっては13年ぶりの機構改革であり、本年より総務課、公害課、環境課、食品化学課、予防衛生課の5課制となり、多岐にわたるニーズに対応することとなった。

この機構改革により、環境公害課環境係長奥田三郎が新設の公害課の課長に就任し、環境公害課公害係長市村國俊が新設の環境課の課長に就任した。係長では、主任研究員市川博が公害課水質係長に、主任研究員西畑清一が公害課指導係長に、環境公害課大気係長松本光弘が公害課大気係長に、環境公害課特殊公害係長本多正俊が公害課公害係長に、環境公害課上水係長松浦洋文が環境課上水係長に、主任研究員溝淵廣彦が環境課環境係長にそれぞれ任命された。

なお、衛生研究所業務に大きな貢献をされた総務課長山根公平が農業大学校に栄転され、その後任に中和失業対策事務所庶務課長宇笠陸雄が総務課長に就任された。

また、葛城保健所から転入した主査山中千恵子が衛生研究所予防衛生課細菌係に配置換えとなり、主任研究員に昇任した。

次に、昭和62年度4月1日付で所内人事異動が下記のとおり発令された。まず、食品化学課主任研究員農澤宗利が公害課水質係に、県衛生部公害課から転入した技師米田正博が公害課水質係に、予防衛生課細菌係主任研究員若本サカエが環境課環境係に、食品化学課残留農薬係技師藤本京美が食品化学課食品係に、環境公害課公害係主任研究員田中健が食品化学課残留農薬係に配置換えがなされた。

また、兼務職員として次のとおり発令された。まず、環境課環境係主任研究員岡田作が公害課水質係兼務、食品化学課残留農薬係主任研究員陰地義樹が公害課水質係兼務、予防衛生課細菌係主任研究員山中千恵子が公害課水質係兼務、食品化学課残留農薬係技師永美大志が公害課公害係兼務となった。

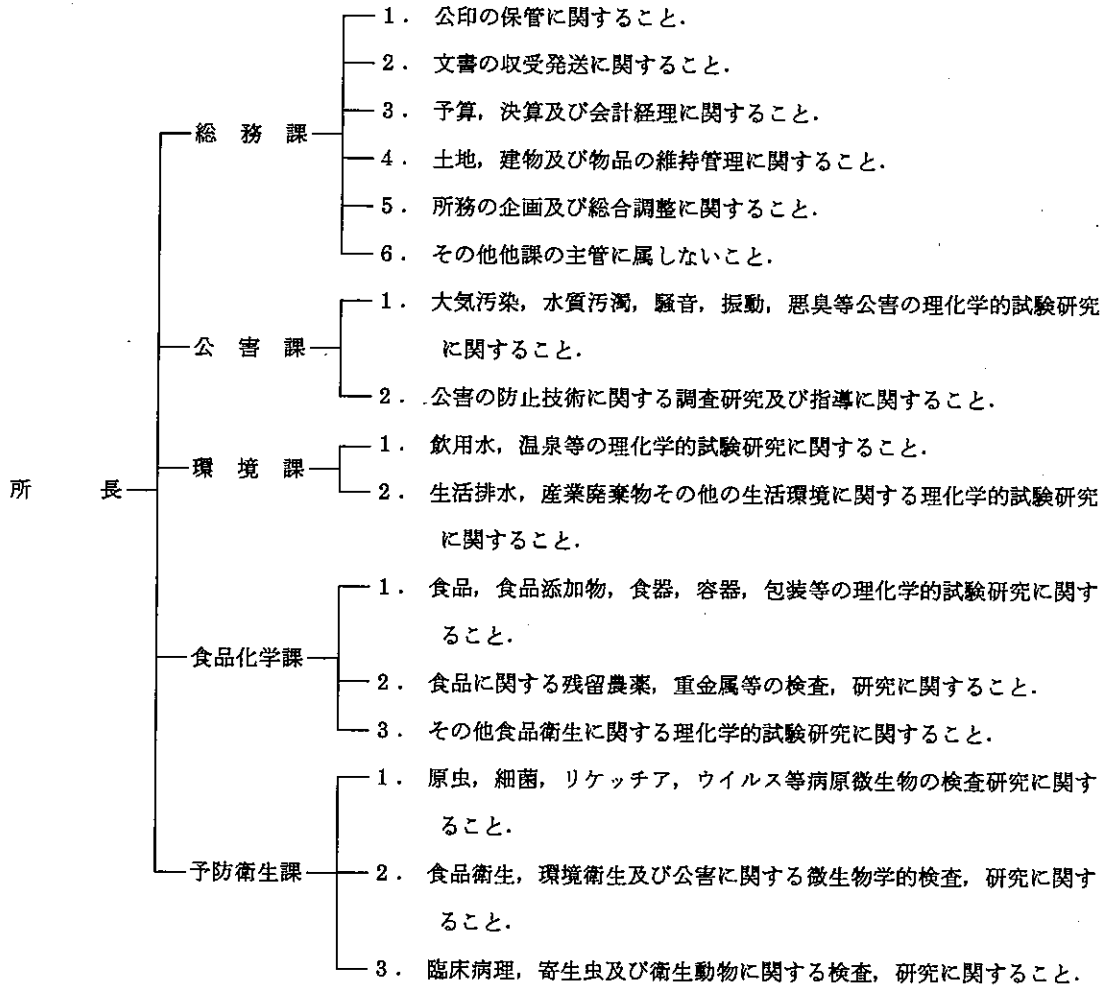
次に、昭和62年4月1日付で白坂スミ子及び奥田博子が奈良県技能員に昇任した。また、昭和63年1月1日付で米田正博が主任研究員に昇任した。

本年度は日本公衆衛生学会近畿地方会の御世話を奈良県が担当することになり、事務局を当衛生研究所におき、所員一同これに対処した。昭和62年5月29日近畿府県・市から保健医療担当者が多数参集し、公衆衛生の向上発展を期した。

最後に、平素から色々とお指導を頂いた阪口所長は、所長在任1年9ヶ月、36年間の長きにわたる勤務を目度く終えられ、昭和63年3月31日をもって退職された。

3. 機 構

3-1 事 務 分 掌 (昭和63年3月末日現在)



3-2 職 員

(昭和63年3月末日現在)

	事務職員	技 術 職 員					技能員	計
		医 師	薬 剤 師	獣 医 師	理 工 農 卒 水 卒	臨床検査 技 師		
所 長			1					1
総 務 課	4							4
公 害 課			1		12			13
環 境 課			3		6			9
食 品 化 学 課			5		5	1	1	12
予 防 衛 生 課			4	3	2	3	1	13
計	4		14	3	25	4	2	52

3-3 職員名簿

(昭和63年3月末日現在)

課・係名	職名	氏名	課・係名	職名	氏名
総務課	所長	阪口重男	食品化学課	食品化学課長	山添 胖
	総務課長	宇 堃 陸 雄	食品係	係長	佐々木 美智子
	主任	中山本 壽治子		主任 研究員	蓮池 秋一
公害課	主任	北奥田 育基三		主任 研究員	芋生 真子
水質係	主任	奥田川 博三		主任 研究員	玉瀬 喜久雄
	主任	市川 利和	残留農薬係	主任 研究員	北田 善三
	主任	農澤宗 繁和		主任 研究員	藤本 京正
	主任	辨天水 敏正		主任 研究員	宇野 中地
	主任	清米田 正清		技師	陰 永美
指導係	技師	西奥山 一栄	予防衛生課	予防衛生課長	永白坂 志子
大気係	主任	松本 弘昭	臨床病理	係長	西井 保剛
公害係	主任	兎本 多正	ウイルス係	主任 研究員	島 本 哲己
	技師	本多 井保		主任 研究員	吉田 凡直
環境課	主任	西市 村國		技師	井谷 野守
環境係	主任	溝岩 本サカ		技師	中野 博泰
	主任	岩岡 田ゆき	細菌係	主任 研究員	奥小 野喜
	主任	堀松 江洋		主任 研究員	青梅 博誠
上水係	主任	武田 耕三		主任 研究員	山 中 千恵子
	技師	山本 圭恵		技師	山岡 本純子
	技師	山 野		技師	岡 山 明子

3-4 人事記録

月・年・日	職名	氏名	事項
63.3.31	所長	阪口重男	退職
63.4.1	所長	富田 晉	健康対策課長及び所長を兼務
〃	公害課長	斎藤 和夫	環境保全課から転入
〃	技師	中山 義博	消防防災課から転入
〃	主任	山中 崇義	奈良商業高校から転入
〃	公害課長	奥田 三郎	環境保全課へ転出
〃	主任	北 基和	心身障害者福祉センターへ転出

4. 施 設

4-1 土 地

(昭和63年3月末日現在)

地 番	地 目	面 積	現在の状況	所 有 者
奈良市大森町57番地6	宅 地	2,314.12m ²	宅 地	奈 良 県

4-2 建 物

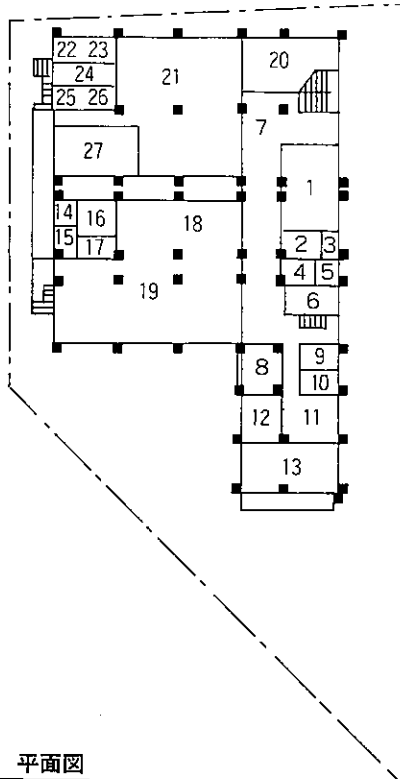
(昭和63年3月末日現在)

施 設		使用開始 年 月 日	建 物 経過年数	所 有 者
本館鉄筋コンクリート3階 一部4階建	3,003.45m ²	46年3月24日 一部 (50年4月1日)	17年 (13年)	奈 良 県
本 館 1 階	986.61m ²			
〃 2 階	961.50m ²			
〃 3 階	956.70m ²			
〃 4 階	98.64m ²			
付属建物(車庫、物入)	58.93m ²			

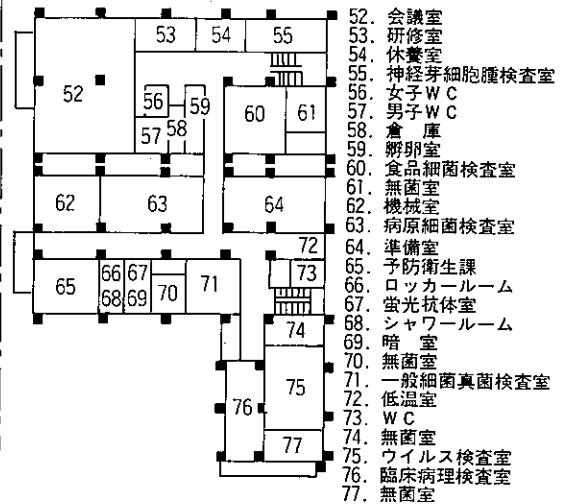
4-3 奈良県衛生研究所庁舎配置図

1階 平面図

- 1. 総務課
- 2. 相談室
- 3. コピー
- 4. 書庫
- 5. 湯沸室
- 6. W C
- 7. ホール
- 8. 所長室
- 9. 女子W C
- 10. 用務員室
- 11. 化学物質分析室
- 12. 騒音・放射能測定室
- 13. 機械室
- 14. 同上
- 15. 薬品庫
- 16. 測定室
- 17. 天秤室
- 18. 上水検査室
- 19. 環境検査室
- 20. 図書室
- 21. 河川水検査室
- 22. 天秤室
- 23. 測定室
- 24. 倉庫
- 25. パッキ室
- 26. 孵卵室
- 27. 洗浄室

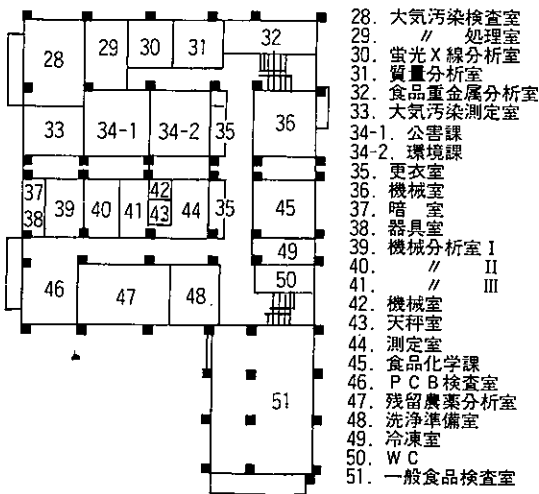


3階 平面図



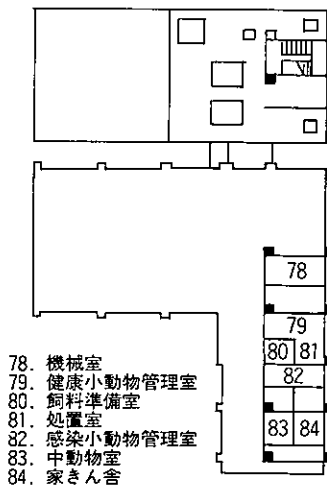
- 52. 会議室
- 53. 研修室
- 54. 休養室
- 55. 神経芽細胞腫検査室
- 56. 女子W C
- 57. 男子W C
- 58. 倉庫
- 59. 孵卵室
- 60. 食品細菌検査室
- 61. 無菌室
- 62. 機械室
- 63. 病原細菌検査室
- 64. 準備室
- 65. 予防衛生課
- 66. ロックカールーム
- 67. 蛍光抗体室
- 68. シャワールーム
- 69. 暗室
- 70. 無菌室
- 71. 一般細菌真菌検査室
- 72. 低温室
- 73. W C
- 74. 無菌室
- 75. ウイルス検査室
- 76. 臨床病理検査室
- 77. 無菌室

2階 平面図



- 28. 大気汚染検査室
- 29. // 処理室
- 30. 蛍光X線分析室
- 31. 質量分析室
- 32. 食品重金属分析室
- 33. 大気汚染測定室
- 34-1. 公害課
- 34-2. 環境課
- 35. 更衣室
- 36. 機械室
- 37. 暗室
- 38. 器具室
- 39. 機械分析室 I
- 40. // II
- 41. // III
- 42. 機械室
- 43. 天秤室
- 44. 測定室
- 45. 食品化学課
- 46. P C B 検査室
- 47. 残留農薬分析室
- 48. 洗浄準備室
- 49. 冷凍室
- 50. W C
- 51. 一般食品検査室

4階 平面図



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

5. 備 品

品 目	規 格	購入年月日
指示騒音計（普通騒音計）	NA-20A	62・5・11
レベルレコーダー	LR-04	〃
振動レベル計（地盤振動用）	VM-14B	〃
振動レベル計（空気振動用）	NA-17	〃
騒音振動レベル処理装置	SV-73	〃
カセットデータレコーダー	TEACR61	〃
レポータータイトレート	平沼COMTITE-5	62・8・11
1/Nオクターブ実時間分析器	SA-26	62・11・6
ハードコピーユニット	SC-70A	〃
データ処理装置	CPU PC-9801VM21	〃
エイズ検査機		62・7・15
原子吸光分析装置	AA-880	62・11・20

6. 予算及び決算

歳 入

(単位 円)

款	項	目	節	説 明	予 算 額	収 入 済 額
使用料及び 手数料	手数料	衛 生 手数料	衛 生 研 究 所 手 数 料			
				1. 食 品 検 査	6,695,000	
				(1) 一 般 食 品 検 査	1,185,000	1,264,000
				(2) 食 品 細 菌 検 査	700,000	1,998,000
				(3) タ ー ル 色 素 の 製 剤 検 査	4,810,000	3,296,000
				2. 水 質 検 査	25,086,000	
				(1) 飲 料 水 検 査	16,450,000	16,489,400
				(2) 放 流 水 検 査	6,675,000	5,505,900
				(3) 河 川 水 検 査	1,360,000	1,444,400
				(4) プ ー ル 水 検 査	325,000	292,500
				(5) 鉱 泉 水 又 は 温 泉 水 検 査	276,000	448,000
				3. 細 菌 の 検 査	1,344,000	
				(1) 培 養 同 定 検 査	1,344,000	1,028,640
				4. 血 清 検 査	0	
				5. ウ イ ル ス 検 査	0	
				6. 寄 生 虫 検 査	128,000	110,400
				7. 衛 生 害 虫 検 査	80,000	27,200
				8. 臨 床 病 理 検 査	0	200
				9. そ の 他 の 試 験 又 は 検 査	3,225,000	
				(1) 大 気 検 査	725,000	714,000
				(2) 残 留 農 薬 等 の 分 析	2,500,000	1,685,000
				10. 試 験 検 査 証 明 書 の 発 行	0	600
				計	36,558,000	34,304,240

歳 出

(単位 円)

款・項・目	節	予 算 額	歳 出 額	予 算 残 額
(款) 衛 生 費		390,340,000	386,414,262	3,925,738
(項) 公衆衛生費		366,571,000	362,645,262	3,925,738
(目) 衛生研究所費		363,003,000	359,077,262	3,925,738
	給 料	163,926,000	161,336,865	2,589,135
	職 員 手 当	109,139,000	108,992,906	146,094
	共 濟 費	44,188,000	43,648,541	539,459
	貸 金	41,000	41,000	0
	報 償 費	105,000	63,180	41,820
	旅 費	2,537,000	2,537,000	0
	需 用 費	29,702,000	29,701,790	210
	役 務 費	1,839,000	1,400,650	438,350
	委 託 料	8,681,000	8,662,400	18,600
	備 品 購 入 費	2,630,000	2,629,930	70
	負 担 金 補 助 金 及 び 交 付 金	215,000	63,000	152,000
(目) 予 防 費		1,717,000	1,717,000	0
	賃 金	123,000	123,000	0
	旅 費	316,000	316,000	0
	需 用 費	1,239,000	1,239,000	0
	役 務 費	39,000	39,000	0
(目) 母 子 衛 生 費		1,851,000	1,851,000	0
	旅 費	110,000	110,000	0
	需 用 費	1,721,000	1,721,000	0
	役 務 費	20,000	20,000	0
(項) 公 害 対 策 費		10,644,000	10,644,000	0
(目) 公 害 対 策 費		10,644,000	10,644,000	0
	旅 費	1,644,000	1,644,000	0
	需 用 費	9,000,000	9,000,000	0
(項) 環 境 衛 生 費		13,125,000	13,125,000	0
(目) 食 品 衛 生 指 導 費		9,175,000	9,175,000	0
	旅 費	205,000	205,000	0
	需 用 費	4,840,000	4,840,000	0
	備 品 購 入 費	180,000	180,000	0

(單位 円)

款・項・目	節	予 算 額	歳 出 額	予 算 残 額
(目) 生活環境施設 整備指導費		3,890,000	3,890,000	0
	旅 費	140,000	140,000	0
	需 用 費	3,750,000	3,750,000	0
(目) 環境衛生指導費		60,000	60,000	0
	旅 費	60,000	60,000	0
(款) 労働費		485,000	485,000	0
(項) 労政費		485,000	485,000	0
(目) 労使関係 安定促進費		485,000	485,000	0
	旅 費	15,000	15,000	0
	需 用 費	470,000	470,000	0
(款) 農林水産業費		3,381,000	3,381,000	0
(項) 林業費		1,381,000	1,381,000	0
(目) 森林病虫害 防除費		1,381,000	1,381,000	0
	旅 費	61,000	61,000	0
	需 用 費	1,320,000	1,320,000	0
(項) 農地費		280,000	280,000	0
(目) 農地等調整費		280,000	280,000	0
	旅 費	110,000	110,000	0
	需 用 費	170,000	170,000	0
(項) 水産業費		1,720,000	1,720,000	0
(目) 内水面漁業 振興費		1,720,000	1,720,000	0
	旅 費	180,000	180,000	0
	需 用 費	1,540,000	1,540,000	0
(款) 土木費		1,611,000	1,611,000	0
(項) 河川費		1,611,000	1,611,000	0
(目) ダム建設費		1,611,000	1,611,000	0
	旅 費	240,000	240,000	0
	需 用 費	1,371,000	1,371,000	0
計		395,817,000	391,891,262	3,925,738

7. 講習会・研修会等

年・月・日	事 項	開催地	出席課
62・4・16	キャピラリーカラムGCセミナー	大阪市	公害・食品課
5・13～5・29	国立公害研修所水質・土壌分析研修	所沢市	環境課
5・18～5・22	食品衛生特殊技術講習会	東京都	食品・予防課
5・21	ラボ分析計講習会	奈良市	公害・環境課
5・21	高速液体クロマトグラフィー講習会	奈良市	食品化学課
5・22	公害防止に関するセミナー	大阪市	公害課
6・18	遠心液々分配クロマトグラフィーセミナー	大阪市	食品化学課
7・2	第23回ICP・AAセミナー	大阪市	環境課
8・20	高速液体クロマトグラフィー 最新技術セミナー	大阪市	環境課
8・25～9・9	国立公害研修所水質分析研修	所沢市	公害課
8・27	H B肝炎感染予防対策研修会	榎原市	予防衛生課
8・27～8・29	A I D S 抗体検査技術研修	東京都	予防衛生課
8・28	工場排水処理施設研修会	大阪府	公害課
9・3～9・4	第28回近畿食品衛生監視員研修会	和歌山市	予防衛生課
9・11	液体クロマトグラフィーセミナー	大阪市	食品化学課
10・20	GCキャピラリーカラム分析セミナー	大阪市	公害課
11・24～11・25	近畿バイオセミナー	福井市	環境・予防課
11・24～11・27	食品化学講習会	東京都	食品化学課
11・25～12・10	国立公害研修所大気分析研修	所沢市	公害課
12・9	ICP原子発光分析セミナー	大阪市	環境課
12・9～12・11	昭和62年度第3回悪臭公害対策セミナー	東京都	公害課
12・10	イオンクロマトセミナー	大阪市	環境課
12・10	キャピラリーGCのための MSD/I R D講習会	大阪市	食品化学課
12・17	家畜伝染病机上演習	奈良市	予防衛生課
63・1・19～1・27	国立公害研修所悪臭分析研修	所沢市	公害課
2・15～3・12	国立公衆衛生院特別課程細菌コース	東京都	予防衛生課
3・22～3・24	湖沼環境保全セミナー	千葉県	公害課

8. 当施設見学

62・10・21	天理看護学院	生徒 53名
----------	--------	--------

9. 技術指導等

9-1 講演等

年・月・日	種 別	対 象	内 容 等	人 員	講 師
62・7・3	講 演	奈良県愛護協会給食調理関係職員	食品衛生等について	20名	佐々木
62・7・3	講 演	東吉野村立高見小学校 学校保健委員会	衛生害虫について	30名	島 本
63・1・19	講 演	県第2生活科学センター 商品研究会（一般消費者）	プラスチック容器について	50名	蓮 池

9-2 個人指導

年・月・日	内 容	対 象 者	人員	場 所	担 当 者
62・4	ダニ検査法	保健所職員	10名	予防衛生課	中野
62・4～6	柿の葉ずしの細菌検査	吉野保健所	1名	予防衛生課	梅迫
62・5・11 ～6・10	食肉中のニコチン酸 ニコチン酸アミドについて	各保健所 獣疫担当者	19名	食品化学課	蓮池・幸生 玉瀬・北田
62・5・18 ～5・19	悪臭測定法の指導	奈良市公害センター職員	2名	公 害 課	本多・西井
62・10・26	シアンの検査法	富士製飽工業(株)	1名	食品化学課	蓮池・玉瀬
63・1・18 ～2・5	食品細菌検査	近鉄観光(株) (株)みやまえ	2名	予防衛生課	梅迫
63・2～3	食品・水質細菌検査	シルク博監視センター	2名	予防衛生課	梅迫・山中
63・2・4 ～2・5	工場排水のBOD等の分析	(株)みやまえ	1名	公 害 課	西畑・米田 奥山
63・3・15 ～3・16	浴槽水の大腸菌群検査	松下住設(株)	1名	予防衛生課	小野
63・3・25	飲料水の大腸菌群検査	各保健所職員 (郡山HC除く)	7名	予防衛生課	山中・山本

第 2 章 試験・検査概況

I 公 害 課

昭和62年度 公害課検査内容一覧表 (件数)

区 分		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
河 川 水	行政検査		71	103	60	70	113	67	72	96	62	83	97	96	990
	依頼検査		7	13	51	25	11	20	7	14	31	16	21	15	231
	自主検査		78	78	78	78	78	78	78	111	111	111	111	111	1,101
	小 計		156	194	189	173	202	165	157	221	204	210	229	222	2,322
放 流 水	行政検査		35	125	68	66	25	27	120	47	59	16	10	4	602
	依頼検査		24	46	30	39	21	43	40	33	25	44	32	42	419
	自主検査		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小 計		59	171	98	105	46	70	160	80	84	60	42	46	1,021
大気(一般環境)	行政検査		268	273	269	278	274	271	276	269	275	275	261	276	3,265
	依頼検査		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144
	自主検査		73	75	77	10	9	15	102	102	102	80	80	80	805
	小 計		353	360	358	300	295	298	390	383	389	367	353	368	4,214
大気(発生源)	行政検査		19	16	27	26	28	53	27	7	7	0	35	0	245
	自主検査		12	11	9	10	9	15	27	27	12	15	9	12	168
	小 計		31	27	36	36	37	68	54	34	19	15	44	12	413
悪 臭	行政検査		10	8	13	6	12	0	13	9	5	12	21	0	109
	自主検査		5	6	5	4	3	0	5	5	12	3	14	5	67
	小 計		15	14	18	10	15	0	18	14	17	15	35	5	176
放 射 能	行政検査		3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	35
	自主検査		0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
	小 計		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37
騒音・振動	行政検査		0	0	0	12	0	0	14	0	0	0	0	0	26
合 計			617	769	703	639	598	604	796	735	716	670	706	656	8,209

昭和62年度 公害課検査内容一覧表 (項目数)

区 分		月												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
河 川 水	行政検査	760	1,197	684	785	1,191	743	821	1,147	749	939	1,054	1,052	11,122
	依頼検査	30	67	378	141	76	120	30	70	183	81	125	96	1,397
	自主検査	78	78	78	78	78	78	78	111	111	111	111	111	1,101
	小 計	868	1,342	1,140	1,004	1,345	941	929	1,328	1,043	1,131	1,290	1,259	13,620
放 流 水	行政検査	120	210	360	202	98	114	174	63	127	69	41	26	1,604
	依頼検査	119	263	138	210	99	225	199	180	113	218	147	239	2,150
	自主検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小 計	239	473	498	412	197	339	373	243	240	287	188	265	3,754
大気(一般環境)	行政検査	626	624	631	649	629	641	643	631	638	638	638	631	7,619
	依頼検査	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	252
	自主検査	142	154	160	130	120	150	208	208	208	160	160	160	1,960
	小 計	789	799	812	800	770	812	872	860	867	819	819	812	9,831
大気(発生源)	行政検査	13	14	51	62	68	178	73	14	13	0	110	0	596
	自主検査	36	33	27	30	27	45	54	54	54	45	27	36	468
	小 計	49	47	78	92	95	223	127	68	67	45	137	36	1,064
悪 臭	行政検査	54	37	62	18	39	0	21	19	19	21	32	0	322
	自主検査	20	24	20	20	15	0	20	20	60	12	71	20	302
	小 計	74	61	82	38	54	0	41	39	79	33	103	20	624
放 射 能	行政検査	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	35
	自主検査	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
	小 計	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37
騒音・振動	行政検査	0	0	0	12	0	0	14	0	0	0	0	0	26
合 計		2,022	2,725	2,614	2,361	2,464	2,318	2,359	2,541	2,299	2,318	2,540	2,395	28,956

A 水質汚濁関係

水質汚濁に係る項目のうち、当課で測定したものは下記項目である。

pH, BOD, COD, DO, SS, 全りん, りん酸態りん, 全窒素, 形態別窒素, 塩素イオン, 陰イオン界面活性剤, 導電率, クロロフィル a 等

なお、重金属, シアン等については環境課で、大腸菌群数は予防衛生課で、又 PCB は食品化学課でそれぞれ測定しているため、これらの項目数については、各課の概況を参照されたい。

1. 行政検査

県の予算に計上し、又は配当を受け行ったもので、〔 〕内に調査主体を示す。

(1) 公共用水域の水質監視〔県公害課〕

昭和62年度の「公共用水域の水質測定計画」に基づき、昭和62年4月から昭和63年3月まで、水質調査と、一部河川および湖沼の底質調査を実施した。

水系別調査件数および項目数は、表1に示すとおりである。なお表1には、当課において測定した項目数だけを記載した。

水質の総件数は662件、総項目数は7,638項目であった。

底質については、環境課で重金属を中心に測定を行っているが、当課においても富栄養化との関連で、全りん, 全窒素の測定を大和川15地点, 宇陀川3地点について行った。

(2) 風屋ダム湖富栄養化特別調査〔県公害課〕

風屋ダム湖(新宮川水系)の富栄養化の実態を調べるため、特別調査を実施した。

概要は、年7回、3地点(ダムサイト, 神納川合流後, バックウォーター)において表層, 中層, 下層を採水し、透明度, 導電率, 全りん, 全窒素, クロロフィル a 等について、総件数61件、総項目数854項目の水質測定を行った。

(3) 工場等立入調査〔県公害課〕

水質汚濁防止法に基づく届出事業場のうち、排水基準の適用される事業場および有害物質を排出するおそれのある事業場について、水質分析を実施した。

(207件・652項目)

(4) 栄養塩類排出実態調査〔県公害課〕

瀬戸内海環境保全特別措置法に基づいて、栄養塩類の排出の実態を把握するため、事業場排水についてりん濃度の測定を実施した。(全りん185件・りん酸態りん79件)

(5) COD原単位調査〔県公害課〕

生活系汚濁負荷量に係る原単位調査として、下水道終末処理場および大型浄化槽について、1時間おきに連続2日間で、年2回のCOD測定を実施した。

(192件)

(6) ダム建設関連水質調査〔大和川水系ダム建設事務所およびダム管理事務所〕

天理ダムおよび初瀬ダムについて、湖水および河川水の水質調査を実施した。(128件・995項目)

(7) 農業用水水質調査〔県耕地課〕

農業用水の水質調査のため、農業用水路5地点およびため池3地点において、5回の水質測定を行った。

(8) 産業廃棄物関係水質調査〔県環境衛生課〕

産業廃棄物埋立処分施設からの放流水、およびその周辺の河川について、水質測定を実施した。(58件・544項目)

(9) その他の行政検査〔県公害課他〕

水質汚濁に関する苦情申立てに対する水質検査、および廃棄物不法投棄等にもなる緊急時の水質検査を実施した。(62件・452項目)

2. 依頼検査

衛生研究所手数料条例に基づき、手数料を徴収し行ったもの。

(1) 河川水

市町村および一般住民の依頼により、生活環境項目を中心に河川水の水質調査を行った。(203件・1251項目)

(2) 放流水

工場排水(事業者依頼)、一般廃棄物関連施設の放流水(市町村依頼)、浄化槽放流水(501人槽以上の規模で管理者依頼)、および産業廃棄物埋立処分施設の放流水(処理業者依頼)等について水質検査を行った。(419件・2150項目)

表1 昭和62年度水系別水質調査件数及び項目数

水系	月 地点数	月												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
大和川	41	33 380	18 216	18 216	41 447	18 216	18 216	41 469	18 216	19 228	42 482	25 300	22 264	313 3,650
宇陀川	36	13 173	36 353	13 173	13 173	36 353	12 159	11 145	36 353	14 185	15 185	39 383	15 185	253 2,820
紀の川	2	2 24	2 24	2 24	2 24	2 24	2 24	2 24	2 24	2 24	2 24	2 24	2 24	24 288
木津川	7	0 0	7 79	0 0	0 0	7 79	0 0	0 0	7 79	0 0	0 0	7 79	0 0	28 316
新宮川	11	0 0	11 160	0 0	0 0	11 122	0 0	0 0	11 160	0 0	0 0	1 7	10 115	44 564
計	97	48 577	74 832	33 413	56 644	74 794	32 399	54 638	74 832	35 437	59 691	74 793	49 588	662 7,638

※ 上段：件数 下段：項目数

※ 表の数値については計数方法が異なるため、昨年度以前の年報とは比較できません。

B 一般環境大気関係

1. トリエタノールアミン法による二酸化イオウ及び二酸化窒素の測定

昨年と同様、トリエタノールアミン法（TEA法）によって二酸化イオウと二酸化窒素の測定を行った。測定地点は県下20カ所で、このうち昨年度まで行われていた西奈良県民センター、当麻町役場、信貴山荘は廃止され、代って山添村役場、大宇陀土木事務所、川上村小学校が新設された。二酸化イオウ及び二酸化窒素の測定結果を表1及び表2に示した。この結果より、全測定地点の年間平均値は二酸化イオウで $48 \mu\text{gSO}_2/\text{day}/100\text{cm}^2\text{TEA}$ （ μgSO_2 と略す）、二酸化窒素で $64 \mu\text{gNO}_2/\text{day}/100\text{cm}^2\text{TEA}$ （ μgNO_2 と略す）であった。年平均値の最高地点は二酸化イオウ、二酸化窒素ともに王寺町役場で各々 $126 \mu\text{gSO}_2$ 及び $117 \mu\text{gNO}_2$ であった。

2. 降下ばいじんの測定

県下20地点（前述と同じ）において測定を行い、その結果を表3に示した。全測定地点の年間平均値は

$2.0 \text{g}/\text{m}^2/\text{月}$ （gと略す）であり、年間平均の最高地点は川上村小学校の 2.6g 、最低地点は十津川村役場の 1.3g であった。

3. 自動測定機による大気汚染物質の常時監視測定

奈良局（衛生研究所）における大気汚染物質（二酸化イオウ、浮遊粉じん、オキシダント、二酸化窒素、一酸化炭素）の常時測定を行い、その結果を表4に示した。

4. 自動雨水計による常時監視測定

衛生研究所屋上における雨水（導電率、pH、温度、降雨量）の測定を行った。その結果、測定延日数は140日、降水量は821mm、pHの年平均は4.7、pHの瞬間値の範囲は2.3～8.5であった。

5. 降下イオン成分の測定

県下8地点（衛生研究所、桜井総合庁舎、生駒市役所、香芝町役場、山添村役場、川上村小学校、十津川村役場、大台ヶ原）について、毎月、ダストジャーに雨水等を捕集し、イオン成分（ Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 F^- 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} ）の測定を行った。

表1 昭和62年度 T E A法による二酸化イオウ測定結果 ($\mu\text{gSO}_2/\text{day}/100\text{cm}^2\text{TEA}$)

測定地点	月	昭和	5	6	7	8	9	10	11	12	昭和	2	3	年平均値
		62年	63年	1月	4月	1月								
衛生研究所 (奈良市)		63	54	54	73	43	34	35	61	104	86	60	56	60
高田総合庁舎 (大和高田市)		93	81	103	114	76	62	61	90	199	118	139	115	104
郡山保健所 (大和郡山市)		67	46	70	59	51	33	33	39	117	83	141	128	72
天理市水道ガス局 (天理市)		66	46	44	71	46	24	20	36	70	83	44	51	50
橿原市保健センター (橿原市)		46	33	34	46	29	20	18	37	128	98	125	147	63
桜井総合庁舎 (桜井市)		66	44	48	55	42	22	23	37	69	63	50	42	46
内吉野保健所 (五條市)		38	30	30	35	21	16	10	22	52	59	39	51	33
御所市役所 (御所市)		53	52	47	64	40	30	31	52	88	65	47	82	54
生駒市役所 (生駒市)		69	60	66	73	59	27	28	40	95	70	62	44	57
生駒山頂 (生駒市)		84	31	54	54	58	28	42	70	179	103	81	63	70
田原本町役場 (田原本町)		57	50	51	66	50	25	31	38	86	65	47	61	52
大字陀土木事務所 (大字陀町)		22	16	19	22	11	8	10	25	42	81	43	26	27
香芝町役場 (香芝町)		76	60	68	62	51	39	42	57	125	89	99	121	74
王寺町役場 (王寺町)		146	109	133	122	101	69	52	102	203	180	156	143	126
山添村役場 (山添村)		32	26	22	23	14	15	15	26	43	41	27	28	26
明日香村役場 (明日香村)		51	31	38	33	25	15	17	19	36	38	15	34	29
川上村小学校 (川上村)		13	9	7	8	6	3	5	7	6	11	7	0	6
十津川村役場 (十津川村)		7	5	12	5	4	3	5	5	6	10	7	0	5
池の平ハウス (下北山村)		3	3	3	3	11	0	2	4	4	17	7	0	4
大台ヶ原 (上北山村)		9	3	0	6	1	1	2	5	9	13	7	0	4
平均値		53	39	45	49	36	23	24	38	83	68	60	59	48

表2 昭和62年度 T E A法による二酸化窒素測定結果 ($\mu\text{gNO}_2/\text{day}/100\text{cm}^2\text{TEA}$)

測定地点	月	昭和	5	6	7	8	9	10	11	12	昭和	2	3	年平均値
		62年	63年	1月	4月	1月								
衛生研究所 (奈良市)		97	80	74	86	84	89	87	154	141	119	116	98	102
高田総合庁舎 (大和高田市)		95	79	84	75	67	86	77	140	144	115	91	106	96
郡山保健所 (大和郡山市)		99	76	84	80	88	80	68	133	157	118	89	89	96
天理市水道ガス局 (天理市)		88	92	87	91	80	85	61	113	145	117	96	87	95
橿原市保健センター (橿原市)		69	52	61	51	41	63	55	96	128	81	72	78	70
桜井総合庁舎 (桜井市)		73	71	63	66	64	68	61	107	140	93	76	79	80
内吉野保健所 (五條市)		48	39	44	34	35	52	37	79	79	59	78	52	53
御所市役所 (御所市)		61	53	58	48	51	58	47	77	59	64	69	65	59
生駒市役所 (生駒市)		92	101	81	90	94	75	59	118	152	113	79	84	94
生駒山頂 (生駒市)		57	16	46	14	70	38	48	80	113	90	54	49	56
田原本町役場 (田原本町)		86	73	93	75	73	78	78	123	136	111	95	98	93
大字陀土木事務所 (大字陀町)		27	24	24	23	25	30	27	48	61	47	46	31	34
香芝町役場 (香芝町)		106	102	87	80	73	76	53	128	136	101	84	94	93
王寺町役場 (王寺町)		124	98	105	97	100	110	86	152	166	140	106	120	117
山添村役場 (山添村)		64	57	81	59	45	63	48	76	63	73	52	65	62
明日香村役場 (明日香村)		48	40	44	41	30	40	41	72	77	58	48	51	49
川上村小学校 (川上村)		23	21	18	18	13	18	18	36	28	29	10	22	21
十津川村役場 (十津川村)		6	5	5	4	3	6	8	22	14	12	6	11	8
池の平ハウス (下北山村)		3	3	3	2	1	3	4	11	6	12	13	6	5
大台ヶ原 (上北山村)		4	2	0	4	1	2	4	10	6	5	7	5	4
平均値		63	54	57	51	51	56	48	88	97	77	64	64	64

表3 昭和62年度降下ばいじん測定結果(g/m²/月)

測定地点	月	昭和	5	6	7	8	9	10	11	12	昭和	2	3	年平均値
		62年									63年			
衛生研究所 (奈良市)		2.9	3.7	2.3	—	1.7	1.8	1.7	1.6	2.4	1.3	2.1	2.8	2.2
高田総合庁舎 (大和高田市)		2.7	2.6	1.8	1.8	1.2	1.3	2.4	1.1	1.3	1.6	1.4	2.0	1.7
郡山保健所 (大和郡山市)		2.8	6.0	2.5	1.3	1.2	1.3	2.1	0.9	1.0	0.7	1.5	2.2	1.9
天理市水道ガス局 (天理市)		1.7	2.6	2.0	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.4	1.2	1.9	1.7	1.5
橿原市保健センター (橿原市)		2.3	4.0	1.8	1.1	1.5	2.1	1.5	1.0	1.4	1.1	1.7	2.5	1.8
桜井総合庁舎 (桜井市)		1.9	3.3	2.3	3.0	1.5	1.7	3.5	1.0	1.4	1.4	2.5	3.1	2.2
内吉野保健所 (五條市)		1.9	2.8	1.3	2.5	1.2	1.4	1.8	1.2	2.0	1.5	1.5	2.2	1.7
御所市役所 (御所市)		2.8	3.9	2.5	1.3	2.1	3.9	2.3	1.2	2.0	2.7	1.9	3.5	2.5
生駒市役所 (生駒市)		2.8	2.5	2.1	2.6	1.5	3.4	3.2	1.0	1.2	1.2	1.4	2.2	2.0
生駒山頂 (生駒市)		3.3	5.2	1.7	3.6	1.3	1.9	2.8	0.6	2.1	0.6	1.6	1.9	2.2
田原本町役場 (田原本町)		1.8	2.1	2.2	1.7	1.0	1.9	1.5	1.0	1.2	1.1	1.7	3.0	1.6
大字陀土木事務所 (大字陀町)		2.4	3.2	4.3	4.3	0.8	2.1	1.4	0.9	1.5	1.4	1.9	2.5	2.2
香芝町役場 (香芝町)		2.7	5.0	1.9	2.5	1.5	2.4	2.5	1.6	1.6	1.2	1.6	2.7	2.2
王寺町役場 (王寺町)		2.9	5.0	2.1	1.9	2.0	2.6	1.8	1.7	2.1	1.4	2.1	2.3	2.3
山添村役場 (山添村)		2.1	3.1	1.3	2.3	1.4	1.7	2.8	1.0	1.2	1.8	1.6	2.3	1.8
明日香村役場 (明日香村)		2.2	4.0	1.3	1.1	0.8	1.5	1.5	0.9	1.0	0.7	1.5	2.7	1.6
川上村小学校 (川上村)		2.3	2.1	2.7	2.1	4.0	5.5	3.7	1.0	1.3	1.9	1.5	3.8	2.6
十津川村役場 (十津川村)		1.8	1.9	1.4	1.8	0.8	0.7	1.9	0.4	0.6	1.4	0.8	2.6	1.3
池の平ハウス (下北山村)		2.5	2.5	1.1	5.0	5.5	1.8	5.6	0.6	0.6	1.1	0.6	4.1	2.5
大台ヶ原 (上北山村)		2.0	1.8	1.4	2.6	1.2	1.8	2.8	1.0	0.9	2.0	0.9	3.2	1.8
平均値		2.3	3.3	2.0	2.3	1.6	2.1	2.4	1.0	1.4	1.3	1.5	2.6	2.0

—は欠測を表わす

表4 自動測定機による大気汚染物質の測定結果

大気汚染物質	総測定時間 (時間)	有効測定日数 (日)	年平均値	環境基準を超えた日数 (日)
二酸化イオウ	8734	361	0.007 ppm	0
浮遊粉じん	8671	359	0.044 mg/m ³	—
オキシダント	5327	365	0.027 ppm	79
二酸化窒素	8735	359	0.021 ppm	0
一酸化炭素	8609	353	0.80 ppm	0

6. ハイポリウムエアサンプラーによる環境大気中の重金属等の測定

県下10地点の一般環境および12地点の沿道において、ハイポリウムエアサンプラーにより浮遊粒子状物質を採取し、鉄、マンガン、銅、亜鉛、鉛、カドミウムの重金属とNa⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、NH₄⁺、F⁻、Cl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻の水溶性イオン成分およびベンゾ(a)ピレンについて測定を行った。

7. 大気中水銀の測定

県下10地点の一般環境および12地点の沿道における大気中の水銀の測定を行った。

8. 大気中アスベストの測定

県下10地点の一般環境および12地点の沿道におけるアスベストの測定を行った。

9. アスベストの定性調査

学校等の施設の壁等に使用されている材料がアスベストかどうかの依頼を受け、定性分析を行った。その結果、15検体中2検体がアスベストであった。

10. 光化学大気汚染物質等による複合影響調査 (植物被害調査) (環境庁委託)

昭和62年6月から7月にかけて、県下13地点で光化学大気汚染が、あさがおの葉に与える影響を調査した。本調査は昭和65年度まで継続される。

表1 大気発生源

(項目数)

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
行政依頼		13	14	51	62	68	178	73	14	13	0	110	0	596
自主検査		36	33	27	30	27	45	54	54	54	45	27	36	468
合計		49	47	78	92	95	223	127	68	67	45	137	36	1064

表2 悪臭

(項目数)

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
行政依頼		54	37	62	18	39	0	21	19	19	21	32	0	322
自主検査		20	24	20	20	15	0	20	20	60	12	71	20	302
合計		74	61	82	38	54	0	41	39	79	33	103	20	624

表3 放射能

(項目数)

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
行政依頼		3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	35
自主検査		0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
合計		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37

表4 騒音振動

(項目数)

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
行政依頼		0	0	0	12	0	0	14	0	0	0	0	0	26

C 大気発生源

県公害課の依頼で、ゴミ焼却関係、3施設の測定を行った。項目はばいじん、窒素酸化物、硫黄酸化物、塩化水素、重金属類である。また未知物質の調査目的で有機塩素系溶剤の排出量について測定調査を実施した。対象業種はドライクリーニング業で、測定項目は1. 1. 1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの3物質で、12施設について行った(表1)。

D 悪臭

悪臭測定は県公害課の依頼により、10事業所について行った。内訳は塗装関係3事業所、電子関係2事業所、印刷関係、プラスチック関係、アスファルトプラント、テフロン処理関係、アスベスト、管製作所が各々

1事業所であった。測定項目は各業種によって異なるが、物質濃度測定と必要に応じて官能試験(三点比較ニオイ袋法)を実施した(表2)。

E 放射能

県公害課の依頼により環境中の全ベータ放射能の測定を行った。当衛生研究所の屋上で降水を2回/月、大気浮遊塵を1回/月試料採取を行った。年平均値は大気浮遊塵で1.8pCi/m³、降水では10.4pCi/lであった(表3)。

F 騒音振動

昭和62年度より騒音振動の業務を開始した。今年度は県公害課の依頼で26件の環境騒音の測定を行った(表4)。

II 環 境 課

環 境 係

1. 行政検査

(1) 公共用水域の水質監視

昭和62年度の「公共用水域の水質測定計画」に基づき、河川水質及び底質について調査を実施した。

(2) 工場排水の検査

水質汚濁防止法に基づく届出事業場のうち、排水基準の適用される事業場及び有害物質を排出するおそれのある事業場について採取した排水について調査を実施した。

(3) 産業廃棄物関係の検査

産業廃棄物埋め立て処分に関わる溶出試験、処分地からの浸出水について調査を実施した。

2. 依頼検査

(1) 河川水

市町村が行っている河川の水質調査のうち健康項目、特殊項目について測定を行った。

(2) 放流水

排水処理施設等からの放流水について測定を行った。

(3) 温泉水の検査

地下水が温泉法第2条別表の基準に適合しているか否かの調査を実施した。

3. 自主検査

フッ素の定量方法について、JIS法の改良を行った。結果を環境庁主催の第14回環境保全・公害防止研究発表会において発表した。

検体数

		月												合計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
行政 依頼	河川水	35	47	34	38	41	35	32	36	34	38	33	35	438
	底質	3	15	3	1	0	0	1	0	0	4	7	10	44
	産業廃棄物	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	立入その他	4	2	10	2	6	0	0	3	1	3	3	0	34
	小計	19	10	4	7	15	14	10	10	8	11	15	14	137
一般 依頼	河川水	11	1	29	7	11	0	17	1	29	11	8	0	125
	放流水	8	4	8	14	8	2	11	1	7	4	15	6	88
	底質	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	産業廃棄物	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
温泉水	0	0	2	0	0	1	2	0	0	0	1	0	6	
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	19	5	40	21	19	3	30	2	36	16	24	6	221
	自主検査	24	33	23	49	37	50	44	57	32	47	42	64	502
	総合計	104	112	115	118	119	102	117	108	111	119	124	129	1378

項目数

		月												合計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
行政 依頼	河川水	247	337	242	417	289	248	229	256	242	422	235	249	3413
	底質	56	321	45	15	0	0	15	0	0	47	108	160	767
	産業廃棄物	0	0	7	0	9	0	0	0	0	0	0	0	16
	立入その他	16	10	25	10	15	0	0	12	6	12	18	0	124
	小計	66	10	5	56	76	48	80	59	30	75	102	108	715
一般 依頼	河川水	14	1	150	13	45	0	23	1	40	17	32	0	336
	放流水	90	19	17	65	20	11	88	7	16	25	51	22	431
	底質	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	産業廃棄物	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	12
温泉水	0	0	55	0	0	35	55	0	0	0	35	0	180	
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	104	20	228	78	65	46	166	8	56	48	118	22	959
	自主検査	40	49	39	65	53	66	60	73	48	63	58	80	694
	総合計	529	747	591	641	507	408	550	408	382	667	639	619	6688

上水係

昭和62年度に、上水係の行った検査件数及びその項目数をそれぞれ表1、表2に示す。

当係の業務は、依頼検査の飲料水等の試験・検査がほとんどのウェイトを占めているが、依頼者は、そのほとんどが、市町村の水道事業所である。行政検査は、主として環境衛生課からの依頼によるものであった。

表1 上水関係月別検査状況 件数

検査区分		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
依頼件数	飲料水等	全項目検査	55	48	42	58	50	55	57	49	46	30	49	58	597
		平常検査	28	36	45	67	56	70	46	45	48	31	23	44	539
		指定項目検査	11	10	20	10	11	14	18	4	3	6	7	3	117
		vox検査	7	19	0	0	65	0	24	15	10	22	0	5	167
	一般環境	プール水検査	6	8	18	31	9	8	6	6	6	6	6	7	117
	浴場水検査	(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(5)	
行政件数	飲料水等	全項目検査	0	0	13	0	6	6	0	0	0	0	10	0	35
		平常検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
		指定項目検査	0	0	0	0	0	0	3	4	3	0	0	0	10
		vox検査	0	0	0	0	0	0	3	30	10	7	0	2	52
	一般環境	プール水検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	浴場水検査	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
自主検査			111	97	126	116	100	111	62	50	46	60	98	116	1093
合計			223	218	279	282	297	264	219	205	172	162	193	267	2749

vox:低沸点有機ハロゲン化合物 ():細菌検査のみ

表2 上水関係月別検査状況 項目数(理化学検査)

検査区分		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
依頼件数	飲料水等	全項目検査	1375	1200	1050	1450	1250	1375	1425	1225	1150	750	1225	1450	14925
		平常検査	308	396	495	737	616	770	506	495	528	341	253	484	5929
		指定項目検査	16	11	30	15	11	28	19	2	3	9	13	3	160
		vox検査	45	91	0	0	390	0	111	105	65	118	0	35	958
	一般環境	プール水検査	24	32	72	124	36	32	24	24	24	24	24	28	468
	浴場水検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
行政件数	飲料水等	全項目検査	0	0	325	0	150	150	0	0	0	0	250	0	875
		平常検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	22
		指定項目検査	0	0	0	0	0	0	30	44	30	0	0	0	104
		vox検査	0	0	0	0	0	0	9	90	30	21	0	6	156
	一般環境	プール水検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	浴場水検査	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	
自主検査			111	97	126	116	100	111	62	50	46	60	98	116	1093
合計			1879	1827	2178	2442	2553	2466	2186	2035	1874	1323	1863	2144	24770

vox:低沸点有機ハロゲン化合物

1. 飲料水関係

(1) 水道法に基づく水質検査

飲料水等の検査で、水道法に基づく全項目検査、第2号、3号を省略した毎月検査に相応する平常検査の水の種類別検査件数は、表3に示したとおりであった。

平常検査は、一般家庭の井戸水の飲用適否検査としても行っているため、井戸水の件数は、全項目検査に

くらべ多くなっている。

これらのうち飲料水について、その不適状況を、各不適項目の件数で表4に示した。

浄水について、大腸菌群の不適、色度の不適が多い。これは、簡易水道の塩素消毒等の管理の不充分さによると思われる。井戸水等については、やはり半数は細菌関係で不適となっている。

表3 飲料水関係の水の種類別検査件数（依頼検査）

水の種別	原水	処理工程水	浄水	井戸水	谷水	湧水	利用水	合計
平常検査	51	11	354	101	7	6	9	539
全項目検査	274	4	287	21	1	8	2	597

表4 飲料水の項目別不適件数

検査件数	平常検査		全項目検査		合計	
	浄水	井戸水等	浄水	井戸水等		
検査件数	354	114	287	30	785	
不適項目	NO _{2,3} -N	1	5	0	0	6
と	KMnO ₄	0	5	0	0	5
件数	一般細菌	6	40	8	3	57
	大腸菌群	1	51	29	9	90
	Fe	8	21	8	1	38
	Mn	1	9	0	1	11
	pH	0	4	0	2	6
	臭気	3	6	1	1	11
	色度	13	28	25	1	67
	濁度	2	12	0	1	15
	F	—	—	1	0	1
	フェノール類	—	—	1	0	1

表5 トリハロメタン検査結果

年 度	60	61	62
浄水場系統	68	69	83
件 数	159	140	167
総トリハロメタン			
平均(mg/l)	0.011	0.010	0.013
max	0.097	0.044	0.074
min	0.000	0.000	0.000

表6 トリクロロエチレン等の検査結果

区 分	浄 水	原 水	井 戸 水
検 査 件 数	102	29	54
採 水 場 所 数	83	48	54
検 出 場 所 数	1	4	3
検 出 範 囲	トリクロロエチレン	-	0.5~ 7.5
	テトラクロロエチレン	0.1~ 0.3	0.5~ 5.4
μg /ℓ	1,1,1-トリクロロエチレン	~0.1	0.1~ 0.8
			1.6

表7 プール水の不適状況

区 分	昭 和 61 年 度		昭 和 62 年 度		
	屋内プール	屋外プール	屋内プール	屋外プール	
検 査 件 数	72	32	74	43	
不 適 件 数	28	15	22	16	
項 目	pH値	0	0	0	0
	濁度	0	0	0	0
	KMnO ₄	18	0	14	0
	残留塩素	10	15	10	16
	大腸菌群	0	2	0	0

(2) 低沸点有機ハロゲン化合物の検査

i) トリハロメタンの検査

83カ所の浄水場系統について、167件の検査を行った。結果は表5に示すとおりである。測定値は、例年とあまり変化はみられなかった。

ii) トリクロロエチレン等の検査

水道浄水102件、原水29件、井戸水54件の、計185件の検査を行った。原水について検出のあるのは、以前から汚染のあった場所の追跡調査であり、測定値は昨年にくらべ少し減少していた。

井戸水についても検出のあるのは、昨年度からのモ

ニタリングであり、値はほとんど変わらず、テトラクロロエチレンによる高濃度の汚染が認められた。

2. 一般環境

(1) 遊泳用プール水の検査

屋内プール74件、屋外プール43件の計117件の依頼があった。不適状況は、表7に示すとおりである。例年同様、屋内プールではKMnO₄消費量の不適が多く、屋外プールでは、不適の100%が残留塩素である。

(2) 公衆浴場水の検査

行政検査で、5カ所の浴場についてそれぞれ、上り用水、上り用湯、浴槽水の検査を行った。

Ⅲ 食 品 化 学 課

昭和62年度食品化学課業務一覽表

食品関係(項目数)

事業区分	検査の種類	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
行政検査	食品衛生													
	一般食品	241	210	232	196	112	192	67	52	141	62	65	144	1714
	牛乳	0	44	20	0	0	0	92	4	0	0	44	0	208
	食品衛生計	241	254	252	196	112	192	159	56	141	62	109	144	1918
行政検査	家庭用品規格	0	0	48	0	0	0	0	0	100	0	0	0	148
	漁業公害水銀	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	108	0	158
行政検査計		241	254	300	196	112	192	159	106	241	62	217	144	2224
依頼検査	一般食品	7	9	6	48	24	14	30	14	14	3	20	20	209
	食品添加物	23	32	9	84	261	144	71	66	0	2	3	14	709
	牛乳	16	16	20	16	4	16	16	16	28	16	16	16	196
	容器包装等	27	0	0	0	8	44	0	40	0	48	0	0	187
自主検査		13	6	18	36	14	25	79	94	130	205	128	68	816
合計		327	317	353	380	423	435	355	336	413	336	384	262	4321

残留農薬関係(項目数)

区分	業務	種類	62年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	63年 1月	2月	3月	合計
行政検査	食品衛生	農薬	124	72	379	106	68	84	126	109	79	100	80	88	1415
		合成抗菌剤	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
		P C B	15	4	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	64
		(小計)	159	76	388	110	72	88	130	113	83	104	84	92	1499
	害虫防除	農薬(水質)	0	0	141	38	0	0	0	0	0	0	0	0	179
		農薬(大気)	0	3	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	15
		(小計)	0	3	147	44	0	0	0	0	0	0	0	0	194
	環境公害	農薬(水質)	3	5	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	28
		農薬(他)	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		P C B	2	16	1	10	0	1	0	1	0	18	6	11	58
		トリクレン等	0	9	6	15	9	129	81	45	0	0	18	6	318
		有機塩素系	8	8	8	8	8	12	8	8	14	8	8	8	106
	(小計)	13	38	33	38	17	142	89	54	14	18	32	25	513	
(中計)			172	117	568	192	89	230	219	167	97	122	116	117	2206
依頼検査	食品衛生		4	5	3	7	1	2	0	4	3	3	2	4	38
	環境公害		50	50	1	0	4	6	50	0	0	0	0	0	161
	(中計)		54	55	4	7	5	8	50	4	3	3	2	4	199
自主検査			45	15	0	0	30	30	36	15	10	16	15	10	219
総合計			271	187	572	199	124	268	305	186	110	141	130	131	2624

表1 取去・買い上げ検査一覧表

食品の種類	検査した			不適			食品中の					
	件数	検体数	項目数	件数	検体	項目	着色料	甘味料	殺菌料	抗酸化剤	発色剤	漂白剤
魚介類	54	54	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0
魚介類加工品	70	70	198	3	3	3	0	0	0	12	3	0
肉卵類及びその加工品	39	39	80	2	2	2	0	0	0	0	14	0
乳製品	11	14	14	0	0	0	0	9	0	0	0	0
乳類加工品	11	11	11	0	0	0	0	10	0	0	0	0
穀類及びその加工品	87	87	174	0	0	0	0	0	68	0	0	0
野菜類果物及びその加工品	100	124	339	5	5	5	9	41	4	0	0	3
菓子類	184	336	698	2	2	2	115	0	0	0	0	3
清涼飲料水	14	14	42	0	0	0	0	14	0	0	0	0
缶詰びん詰食品	12	12	48	0	0	0	0	12	0	12	0	0
化学的合成品及びその製剤	4	4	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0
牛乳	46	46	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0
家庭用品	62	78	148	1	1	1	0	0	0	0	0	0
合計	694	889	2038	13	13	13	124	86	72	24	17	6

A 食品関係

1. 行政検査

(1) 取去検査

62年度に実施した食品の取去検査は632件、811検体、1890項目であり、表1 取去・買い上げ検査一覧表に食品の種類と検査項目を示した。また、表2に不適食品・家庭用品の不適内容を示した。

食品中の添加物については菓子、漬物、麺類をはじめ県内で製造される食品を主に取去検査を行った。表3に主な食品中の添加物の検出状況を示した（基準違反のものは除外した）。これらの中で、食肉（牛）12検体すべてからニコチン酸アミドを検出したが常在成分量に相当する量であると判断され、ニコチン酸は検出されなかった。菓子パン、和菓子、洋菓子及びクッキーから検出されたソルビン酸は、あん、クリーム、ジャム又は原料のマーガリン由来と推定された。

表に記載されていない食品及び添加物の主なものは佃煮（33検体）のパラオキシ安息香酸、ゆでめん及び生めん（うどん、そば、中華、68検体）の過酸化水素、ゆでめん及び生めん（うどん、そば、45検体）のプロピレングリコールで、いずれも検出しなかった。

規格検査では、生あん8検体中3検体からシアンを検出（2.7ppm、8.2ppm、1.8ppm）した。

県中央卸売市場で取去した鮮魚48検体の総水銀を測定した結果、アマダイが最高0.20ppm、最低0.08ppm、平均0.135ppmで最も高く、低い方ではイワシ6検体中2検体からは水銀を検出せず最高値0.02ppm、平均値0.013ppm、またイボダイ、マナガツオ、ムキハギは全検体0.01ppmであった。

(2) 行政依頼

行政依頼検査は12件、12検体、28項目であった。食中毒関連で揚パンの酸価、過酸化価を検査したが測定値に異常はなかった。茄子が食用青色1号で着色されているとの通報があり調査したところ、色素を授粉作業に使用しそれが付着したものであった。

製造者の指導のためフライビンの原料のそらまめとその浸漬液の二酸化イオウの定量を依頼された。苦情処理関係ではオレンジの皮についた紫の色素及び洋菓子の白い付着物を検査し、それぞれ天然色素、マルトースを検出した。また畜産食品の規格基準設定のための調査に関連して5検体の牛乳の規格検査を行った。

(3) 家庭用品

家庭用エアゾル製品16検体（かび止め2、アリ駆除剤3、消臭剤2、レコード帯電防止剤3、くもり止め4、ガラス磨き2）のトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、メタノールを検査した。レコード帯電防止

品質保持	添加物			成分の定量	規格基準	暫定基準	指導基準
	結着剤	保存料	強化剤				
0	0	0	0	6	0	48	0
0	0	183	0	0	0	0	0
0	0	42	24	0	0	0	0
0	0	0	0	0	5	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
68	0	32	0	0	6	0	0
0	4	248	0	10	0	0	0
0	0	495	0	33	14	0	38
0	0	28	0	0	0	0	0
0	0	24	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	48	0	0
0	0	0	0	0	184	0	0
0	0	0	0	0	148	0	0
68	4	1052	24	49	406	48	38

エチレン、メタノールを検査した。レコード帯電防止剤2検体から基準値以下(2.8%, 2.1%)のメタノールを検出し、他の項目はすべて検出しなかった。乳児用衣類37検体(外衣10, 靴下10, 帽子13, 手袋4)のホルムアルデヒド、ディルドリンの検査を行った。全検体からディルドリンは検出せず、16検体からは基準以下のホルムアルデヒドを検出したが、手袋(新生児用ミトン)1検体から吸光度0.09のホルムアルデヒドを検出した。この手袋は前年も基準をこえるホルムアルデヒドが検出されているため、色違い4種について、

表2 不適食品・家庭用品(収去・買い上げ検査)一覧表

理由	食品・家庭用品名	検体数	不適項目	項目数	不適内容
規格	ハム	2	大腸菌群	1	大腸菌群 陽性
			発色剤	1	亜硝酸根0.089 g/kgを検出した。
	生あん	3	シアン	3	シアンを検出した。
添加物 使用 基準	しその実の佃煮	1	保存料	1	ソルビン酸1.13 g/kgを検出した。
	フライビンズ	1	漂白剤	1	二酸化イオウ0.031 g/kgを検出した。
表示	煮干し	3	抗酸化剤	3	BHA0.04, 0.07, 0.07 g/kgを検出した。
	しばづけ	1	着色料	1	食用赤色106号を検出した。表示なし。
	きねつき餅	1	着色料	1	食用黄色4号, 青色1号を検出した。表示なし。
家庭	新生児用手袋	1	規格	1	0.09(吸光度)のホルムアルデヒドを検出した。
	合計	13		13	

入荷時期の異なる物を2件ずつ、計8件を各部分にわけて24検体を検査した。この結果は24検体全部が吸光度0.009~0.015の範囲であった。他に紳士用靴下1検体のホルムアルデヒド、ディルドリンを検査した。

2. 漁業公害調査

本年も農業経済課の委託を受けて宇陀川、芳野川の魚類105検体、藻類9検体の総水銀、魚類35検体、藻類9検体のメチル水銀を測定した。

3. 依頼検査

(1) 一般食品

保育所、学校給食関係が38検体、71項目、販売関係が14検体、27項目、他は製造者からの依頼であった。製造者からは製造工程を検討するため(ハム、醤油、生あん)、新技術の効果を見るため(フライビンズ)の一連の検査依頼があった。また消費者から苦情のあった食品の原因調査を依頼され、着色した清酒からローダミンを検出し、食品中の異物2件は蛍光X線で分析し1件は鉄、1件は鉄、クロム、ニッケルを検出した。

(2) 食品添加物

62年度からタール色素の製剤の製品検査が廃止され業界の自己認証制となった。そのための検査依頼は206検体、643項目であった。

(3) 牛乳

病院の給食、製造者の定期的な規格検査の依頼である。大腸菌群で不適が2検体あった。

(4) 器具容器包装

学校給食に使用されているメラミン樹脂製食器からホルムアルデヒドが溶出したという消費者団体の発表があったが、依頼された検体からは検出されなかった。

表3 食品からの添加物検出状況

食品名	添加物名	検査数	検出数	最高値	最低値	平均値	単位
かまぼこ・ちくわ	ソルビン酸	29	27	1.72	0.53	1.27	g/kg
魚肉練製品	ソルビン酸	16	14	1.67	0.21	0.97	
たらこ・いくら	亜硝酸根	4	4	0.005	0.001	0.002	
煮干し	ブチルヒドロキシアニソール	6	3	0.07	0.04	0.06	
魚介くん製	ソルビン酸	1	1	0.89	0.89	0.89	
魚肉(牛)	ニコチン酸アミド	12	12	0.05	0.03	0.022	
ハム	ソルビン酸	11	4	1.27	0.78	0.96	
ソーセージ	亜硝酸	10	10	0.062	0.006	0.029	
乳飲料	サッカリンナトリウム	13	2	0.06	0.06	0.06	%
ゆで中華そば	プロピレングリコール	13	4	0.28	0.12	0.20	
生中華そば	プロピレングリコール	10	1	1.03	1.03	1.03	g/kg
醬油	安息香酸	16	6	0.42	0.09	0.27	
	パラオキシ安息香酸	16	7	0.10	0.20	0.058	g/l
佃煮	安息香酸	33	10	0.23	0.02	0.09	g/kg
	ソルビン酸	33	18	1.13	0.20	0.61	
煮豆	ソルビン酸	1	1	0.99	0.99	0.99	g/kg
オレンジ・レモン グレープフルーツ	ジフェニール	5	3	0.016	0.010	0.013	
	オルトフェニルフェノール	5	1	0.001	0.001	0.001	
	チアベンダゾール	5	2	0.002	0.001	0.002	
バナナ	チアベンダゾール	2	2	0.0003	0.0002	0.0003	
乾燥果実	二酸化イオウ	3	3	0.121	0.009	0.075	
	サッカリンナトリウム	1	1	0.75	0.75	0.75	
こうじ漬	ソルビン酸	1	1	0.29	0.29	0.29	
	安息香酸	11	1	0.13	0.13	0.13	
醤油漬	ソルビン酸	11	8	0.87	0.13	0.54	
	サッカリンナトリウム	10	5	1.56	0.62	1.01	
酢漬	ソルビン酸	9	7	0.29	0.08	0.21	
	サッカリンナトリウム	2	2	1.94	0.39	1.67	
沢庵漬	ソルビン酸	2	2	0.57	0.10	0.34	
	サッカリンナトリウム	14	2	0.86	0.28	0.57	
粕漬	ソルビン酸	15	3	0.57	0.16	0.32	
	ソルビン酸	22	7	0.68	0.02	0.41	
菓子パン	ソルビン酸	12	2	0.16	0.16	0.16	
クッキー	ソルビン酸	3	1	0.08	0.08	0.08	
洋菓子	ソルビン酸	90	9	0.75	0.20	0.27	
和菓子	ソルビン酸	29	2	0.29	0.02	0.16	
和生菓子	ソルビン酸	3	1	0.008	0.008	0.008	
フライビンズ	二酸化イオウ	11	3	0.20	0.18	0.19	
清涼飲料水	安息香酸	11	2	0.030	0.020	0.025	
	パラオキシ安息香酸	11	2	0.030	0.020	0.025	

家庭用医療器具、合成樹脂試片等食品関係以外のもの、多層フィルム、接着剤など規格基準のない物の検査依頼が増加した。

4. 調査研究

(1) 共同研究

i) 全国地研協議会の共同研究として60年度から続けている食物繊維に関する研究を行った。62年度はProsby-A O A C法の部分的改良法を検討し、80品目の食品の分析と陰膳法及びマーケットバスケット法による摂取量調査を行った。当研究所担当分について62年度年報に資料として掲載した。共同研究の総括は「表示栄養分の分析法と摂取量に関する研究」として報告された。

ii) タール色素製剤の規格試験の精度管理に参加した。結果は国立衛試によってまとめられ、発表される。

(2) 食品中の添加物に関する研究

i) 酸化防止剤の分析法の検討

精油定量器を用いたB H A, B H Tの分析法の検討を行い、共同実験結果と合わせて食品衛生学雑誌 29, 47(1988)に投稿した。

ii) 強化剤の分析法の検討と分析

H P L Cによる強化剤分析法の検討を行い63年度に市販ドリンク剤に使用されている強化剤の実態調査を行う予定である。

iii) 合成糊料の分析法の検討

カルボキシメチルセルロースの分析法を検討し、硫酸銅による沈澱の比色定量を行ったが、食品へ添加したときの回収率が低く、今後の課題となった。

iv) 着香料の分析法の検討と分析

水蒸気蒸留法により食品中の着香料を分析し結果を62年度の年報に掲載した。食品から着香料を分離する方法として水蒸気蒸留法と連続蒸留抽出装置による方法(S D E法)を比較した。S D E法は高沸点物質の回収率が低い短時間で抽出できる。

(3) 食品の成分に関する研究

i) 飲料中のアルコール類の分析

清涼飲料水及び酒類飲料中のアルコール類を分析した。結果を「飲料中のアルコール類の調査」として62年度年報に掲載した。

ii) 食品製造業の使用中の油の実態調査

奈良県産のフライビンは全国シェアの50%を占めている。フライビンを製造している油の品質を把握するため調査を行い、合わせて豆腐製造業、一般家庭の油を比較した。結果を62年度年報に資料として掲載した。

B 残留農薬関係

1. 行政検査

検査概況を業務概況に、検査結果を表4に示した。

(1) 食品中のP C B

魚介数は48検体を検査し、最高値はサワラの0.07 ppmで、全体的に昨年より若干の減少傾向が見られた。牛乳は0.6~2.2ppbの範囲で、ここ数年、同じレベルである。

(2) 環境中のP C B

河川水は全て検出されなかった。河川底質は最高0.22ppm検出された。

(3) 食品中の農薬

野菜ではE P Nがキャベツに0.37ppm検出された。牛乳のB H Cは1.0~4.0ppbの範囲で、減少傾向は見られなかった。茶の抽出液は全て検出されなかった。

(4) 鶏肉中の合成抗菌剤

20検体につきクロビドールを検査した結果、1検体に0.05ppm検出された。

(5) 空中散布に伴う環境調査

今年度から大気中のスミチオン残留調査を3地点で検査した。散布一週間後にバックグラウンドレベルに戻った。また水質のスミチオンは散布一日後に最高0.1 ppm抽出されたが三日後には検出されなくなった。

(6) 除草剤の環境調査

河川水ではC N P, X-52とも検出されなかったが、ギンブナではC N Pが0.6~1.3ppb, X-52が12ppb検出された。

(7) 有機塩素系化合物

クリーニング工場排水ではトリクロロエタンが0~0.24ppm, トリクロロエチレンが0~10ppm, テトラクロロエチレンが0~260ppm検出された。また大気中の高沸点有機塩素化合物は痕跡量検出された。

表4 検査結果

検査名	検体数	項目数	検出値
魚のPCB	48	48	0.07ppm(サワラ)
牛乳のPCB	16	16	0.6 - 2.2ppb
河川水のPCB	31	31	nd
底質のPCB	27	27	nd - 0.22ppm
牛乳のBHC	16	16	1.0 - 4.0ppb
食品中の農薬	107	1415	EPN 0.37ppm(キャベツ)
河川水の農薬	9	15	nd
淡水魚の農薬	2	3	CNP 0.6 - 1.3ppb(ギンブナ)
空散による大気中農薬	15	15	nd - 26ng/m ³
空散による水質の農薬	179	179	nd - 0.10ppm
鶏肉中の合成抗菌剤	20	20	0.05ppm
低沸点有機塩素化合物	106	318	トリクロロエタン nd - 0.24ppm トリクロロエチレン nd - 10ppm テトラクロロエチレン nd - 260ppm
高沸点有機塩素化合物	53	106	痕跡量

2. 一般依頼検査

食品衛生関係が23件, 38項目検査し, 環境衛生関係は39件, 161項目検査した。合わせて62検体, 199項目検査した。

3. 共同研究および調査研究

(1) T B T Oの分析法に関する研究

魚網処理剤のトリブチルスズオキシド (T B T O) の簡易迅速分析法を開発し、以下に報告した。

〔高速液体クロマトグラフィーによる養殖鮮魚中のピストリブチルスズオキシドの定量—永美大志他：食衛誌, 29, 125~128 (1988)〕

(2) かび毒に関する研究

ニバレノールのラットにおける代謝と排泄を検討し、結果を以下に報告した。〔ニバレノールのラットにおける代謝と排泄—陰地義樹他：薬物動態学会, 東京

(1987年9月)〕

(3) 汚染物データ検索システムの開発

マイコンを使用し、雑誌・新聞・地研年報等から食品や環境汚染例を入力し、検索システムを作成した。

(62年3月末で 約5000件入力済)

(4) 汚染物の環境バックグラウンド調査

農薬を中心とした各種環境汚染物の県内バックグラウンドを前年に引きつづき調査した。

(5) 低沸点有機塩素化合物の分析法について

ドライクリーニング排水中の簡易迅速な分析法について検討した結果を、以下に報告した。〔溶媒抽出法によるドライクリーニング排水中の低沸点有機塩素化合物の測定—田中健他：奈良県衛生研究所年報, 22, 88~92 (1987)〕

Ⅳ 子 防 衛 生 課

昭和62年度業務一覽表

検査項目		月												合計		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
細菌	腸管系病原細菌	行政	赤 痢 菌	1	0	0	0	0	0	5	0	7	5	7	10	35
		養	サ ル モ ネ ラ	1	0	0	0	0	0	5	0	7	5	4	10	32
			そ の 他	1	0	0	0	0	0	5	0	7	5	3	11	32
			依 頼	赤 痢 菌	13	30	77	19	29	64	18	25	11	16	10	18
		自 行	サ ル モ ネ ラ	13	29	64	17	14	63	17	10	9	9	9	11	265
			そ の 他	0	21	0	0	1	0	0	1	5	0	0	0	28
	自 行 っ た も の		5	105	123	132	135	87	97	99	122	94	157	153	1,309	
	食 中 毒 検 査	食 中 毒 検 査	0	0	326	283	88	30	381	0	218	0	0	0	1,326	
		疑 食 中 毒 ・ 苦 情 等	0	0	0	10	82	141	62	114	70	4	0	0	483	
	食品細菌	収 去 検 査	246	588	719	973	120	345	315	30	197	0	57	0	3,590	
依 頼 検 査		40	55	101	90	30	170	134	171	225	337	408	237	1,998		
自 行 っ た も の		995	459	335	237	0	161	261	12	210	100	0	0	2,770		
水 等 の 細 菌		水 の 飲 適 検 査	84	88	102	129	112	132	122	101	94	61	83	108	1,216	
検査	プ ー ル 水 ・ 浴 湯 水 等 検 査	11	8	33	31	9	8	6	6	6	6	6	7	137		
	河 川 水 検 査	66	84	90	81	81	62	65	85	76	77	107	80	954		
	放 流 水 検 査	18	46	22	35	15	40	32	30	20	33	22	39	352		
	自 行 っ た も の	0	12	22	22	22	22	16	16	16	16	16	16	196		
	そ の 他	10	14	10	42	10	10	8	8	16	8	8	8	152		
小 計		1,504	1,539	2,024	2,101	748	1,335	1,549	708	1,316	776	897	708	15,205		
臨床病理検査	寄 ぎ ょ う 虫 卵 検 査	0	158	235	2	0	0	0	1	1	0	0	0	397		
	集 卵 法 検 査	4	13	55	2	2	53	2	2	2	2	2	2	141		
	ア メ ー バ	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	4		
	病 理 組 織 検 査	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
	神 經 芽 細 胞 腫 検 査	一 次	697	726	694	768	648	727	766	597	668	682	721	791	8,485	
		二 次	24	38	38	32	34	29	26	23	27	15	38	33	357	
そ の 他	0	1	4	5	14	2	3	2	1	2	0	2	36			
自 行 っ た も の	15	10	15	15	10	10	0	5	0	0	0	0	80			
小 計		740	946	1,041	824	708	821	800	631	699	701	761	829	9,501		
ウィルス検査	行 政	分 離 同 定	8	8	8	119	1	0	8	8	32	27	44	8	271	
		H I 反 応	92	96	92	90	172	86	85	90	165	125	335	84	1,512	
		C F 反 応														
	依 頼	分 離 同 定														
		H I 反 応														
		C F 反 応														
	自 行	分 離 同 定	189	205	307	398	230	191	205	262	373	255	266	261	3,142	
		血 清 学 的 検 査	418	455	252	344	502	722	510	360	196	196	32	118	4,105	
		そ の 他	278	303	341	159	63	56	264	307	288	403	424	501	3,387	
		小 計	1,003	1,076	1,017	1,120	976	1,065	1,082	1,034	1,061	1,017	1,107	978	12,536	
合 計		3,247	3,561	4,082	4,045	2,432	3,221	3,431	2,373	3,076	2,494	2,765	2,515	37,242		

A 細菌検査

1. 腸管系病原細菌検査

昭和62年度の腸管系病原細菌検査の結果は表1のとおりで、行政依頼の赤痢・サルモネラ・コレラ菌は全て陰性であった。一般依頼の赤痢菌は陰性、サルモネラは*S. blockley*を1件検出した。その他は血液等が主なものであった。

2. 海外旅行者の細菌検査

昭和62年度の海外旅行者（家族も含む）の検査結果は表2の通りで、検査事例が13事例で検体数が31件（被検者別：患者10，接触者3，家族18 症状別：下痢現症者12，下痢申告者2，健康者17）であった。

旅行先は東南アジア方面が5事例，東アジア方面5事例，インド方面2事例，その他1事例であった。

病原菌の検出状況は、赤痢・チフス・コレラ菌は全て陰性であったが、インドネシア旅行者より病原大腸菌0126を、中国旅行者より病原大腸菌06を、インド旅行者より病原大腸菌027および*Campylobacter coli*を検出した。

表1 腸管系病原細菌検査(昭和62年度)
(行政依頼)

検査項目	赤痢菌	サルモネラ	コレラ菌	合計
件数	35	32	32	99
陽性数	0	0	0	0

(一般依頼)

検査項目	赤痢菌	サルモネラ	その他	合計
件数	330	265	28	623
陽性数	0	1	--	1

表2 海外旅行者の細菌検査(昭和62年度)

旅行先	事例数	検体数	検出菌
東南アジア方面	5	6	病原大腸菌 0126(1)
東アジア方面 (台湾・韓国・中国)	5	6	病原大腸菌 06 (1)
インド方面 (インド・ネパール)	2	15	病原大腸菌 027(1) <i>Campylobacter coli</i> (1)
その他	1	4	
計	13	31	4

表3 食中毒発生状況(昭和62年度)

No.	月日	保健所	摂食者数	患者数	原因食品	病 因 物 質	原因施設
1	6.6	郡山	10	5	会席料理	不明(推定) 腸炎ビブリオ	仕出し屋
2	7.1	郡山	3	3	夕食	腸炎ビブリオ 04:K13	不明
3	7.4	葛城	10	6	会席料理	腸炎ビブリオ	仕出し屋
4	7.8	奈良	54	18	オードブル	腸炎ビブリオ 04:K63	仕出し屋
5	7.20	桜井	72	15	仕出し弁当	サルモネラ <i>S. litchfield</i>	仕出し屋
6	7.28	郡山	87	78	夜食	サルモネラ <i>S. typhimurium</i>	飲食店
7	8.14	桜井	9	5	牛 生レバー	サルモネラ <i>S. typhimurium</i>	家庭 (推定)
8	9.2	桜井	7	5	ハンバーグ 会席	サルモネラ <i>S. typhimurium</i>	飲食店
9	10.21	奈良	385	200	不明	不明	旅館

3. 食中毒等

昭和62年度の食中毒発生状況は表3に示すように、発生件数9件、患者数335名（死者0）であった。

病因物質は腸炎ピブリオによるものが3件、サルモネラ4件、不明2件であった。

県外食中毒関係の検査は4事例で、疑食中毒・苦情等の検査は11事例であった。

4. 食品細菌検査

昭和62年度の食品細菌検査は表4のとおりで、取去

表4 食品細菌検査(昭和62年度)
(取去検査)

種 別	検 体 数	検 査 件 数	不 適 数
弁当・惣菜類	658	1978	
豆腐	72	216	
鮮魚介類	123	574	
魚肉練製品	45	69	1
食肉	63	145	
食肉製品	13	13	1
冷凍食品	27	54	
麺類	29	87	
菓子類	110	206	
漬物	9	18	
清涼飲料水	15	15	
氷菓	3	6	
乳	47	117	
乳製品	46	92	10
合 計	1,260	3,590	12

注)不適数は規格試験に不適なものを計上した。

表5 水等の細菌検査(昭和62年度)

水 別	月												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
飲 用 水 等	84	88	102	129	112	132	122	101	94	61	83	108	1,216
プ ール 水	6	8	18	31	9	8	6	6	6	6	6	7	117
浴 場 水	5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
河 川 水	66	84	90	81	81	62	65	85	76	77	107	80	954
放 流 水	18	46	22	35	15	40	32	30	20	33	22	39	352
合 計	179	226	247	276	217	242	225	222	196	177	218	234	2,659

検査が3,590件、一般依頼検査が2,150件、(乳および乳製品の規格試験を含む)であった。取去検査における規格試験不適数は、219検体中12検体(5.5%)で、その内訳はアイスクリーム類10検体、魚肉練製品1検体、食肉製品1検体であった。

5. 水等の細菌検査

昭和62年度の水等の細菌検査は表5のとおりであった。

(一般依頼)

分 類 (食品名)	検 体 数	検 査 件 数	
氷菓・氷雪	43	86	
冷凍食品	18	67	
穀類(米・小麦等)	13	16	
生鮮食品(野菜・果実・肉・魚・卵)	285	956	
魚介加工品	57	180	
食肉加工品	8	8	
菓子類	24	68	
乳および乳製品	17	38	
清涼飲料水	2	3	
かん・びん詰・レトルト食品	4	8	
そ の 他	麺類	23	52
	大豆食品(豆腐・あげ)	92	125
	弁当・惣菜類	61	197
	佃煮・漬物	13	28
	半製品	1	3
その他	75	163	
合 計	736	1,998	
規格検査(乳および乳製品)	76	152	

B 臨床病理関係

1. 寄生虫卵検査

寄生虫卵検査は538件の一般依頼があり、その内訳は集卵法によるもの141件、セロファンテープ法による、ぎょう虫卵検査が397件であった。(表6)

2. 赤痢アメーバ検査

行政依頼3件、一般依頼1件について直接法およびヨード染色法によって赤痢アメーバの検索を行ったが、栄養体および嚢子は検出されなかった。

3. 衛生害虫検査

県内で製造販売しているプアール濃茶についてダニ検査2件の行政依頼があった。結果は試料25g中600個体および430個体のダニを検出した。

一般依頼検査は34件で、このうち18件についてはワイルドマンプラスコーガソリン法によって室内塵中のダニ相を検索した。(表7)

4. 神経芽細胞腫マス・スクリーニング検査

昭和62年度の検査実施状況は表8のとおりである。一次検査数は8379で、陽性数349(4.2%)不良数は106(1.3%)であった。検体不良の内訳は尿量不足、月齢不足、日数超過、便付着が主なものであった。一方再検査の検査数は357で陽性数は5(0.06%)、不良数は11であった。検体不良の内訳は低クレアチニン、尿量不足が主なものであった。また陽性となった5名の乳児は、精密検査の結果1名が患児であった。

表6 寄生虫卵検査 538件の内訳

	集卵法	セロファンテープ法	合計
4月	4	0	4
5月	13	158(23)	171(23)
6月	55	235(10)	290(10)
7月	2	2	4
8月	2	0	2
9月	53	0	53
10月	2	0	2
11月	2	1	3
12月	2	1	3
1月	2	0	2
2月	2	0	2
3月	2	0	2
合計	141	397(33)	538(33)

(うち陽性数)

表7 室内塵中のダニ相

No.	チリダニ類	コナダニ類	ササダニ類	ツメダニ類	中気門類	その他	合計
1	36	1	16	5		1	59
2	24	1	1	1		1	28
3	12		8	1		2	23
4	26			1			27
5	18					1	19
6	116	2					118
7	3					1	4
8	5				1	1	7
9	5	20				6	31
10	4		8	1		8	21
11	105		2	4	4	3	118
12	42	2	8	9			61
13	62						62
14	26		71	75			172
15	34	2	2	4			42
16	15	200		18	12	5	250
17	11	27	4	2		2	46
18	69	44	6	2			121
合計	613	299	126	123	17	32	1210
組成	50.7%	24.7%	10.4%	10.2%	1.4%	2.6%	

塵量:50mg

表8 神経芽細胞腫マス・スクリーニング検査実施状況(1987年度)

保健所	一次検査			再検査		
	受付数	検査数(陽性数)	不良数	受付数	検査数(陽性数)	不良数
奈良	2812	2788 (95)	24	95	93 (2)	2
郡山	1609	1584 (71)	25	75	70 ()	5
桜井	1635	1614 (77)	21	76	74 (2)	1
葛城	1799	1782 (89)	17	91	89	2
内吉野	264	257 (7)	7	7	7	1
吉野	366	354 (10)	12	13	13 (*1)	
計	8485	8379 (349)	106	357	346 (5)	11

* 患児

C ウイルス関係

行政検査：伝染病流行予測調査では、本年度も引続きインフルエンザ、日本脳炎およびポリオの感染源調査を行った。また、インフルエンザによる学級閉鎖のウイルス学的検査と保健所より依頼のあった風疹抗体検査を行った。

また、本年度から新規にHIV抗体検査を実施した。

一般依頼検査：本年度もなかった。

自主検査：本年度も引続き、奈良県感染症サーベイランスならびに病原微生物検出情報の提供にかかわる調査として、咽頭拭い液、髄液、便よりウイルス検索を行った。なお、河川水および下水については本年度は行わなかった。

1. インフルエンザ

今年度の流行は、前半はB型、後半はA型香港型とB型の混合流行であった。詳細は第3章に記載する。

2. 日本脳炎

最初に抗体獲得を示したのは、7月22日採血分で奈良市の10頭中3頭であった。IgM抗体の保有は±であったが豚の月齢からみて、新鮮感染が疑われた。

続いて、7月28日採血分で大淀町の16頭中1頭に、7月29日採血分で五条市の4頭中1頭に、新鮮感染がみられた。

このように、本年は局地的に初感染時期が異なり、ウイルス散布の希薄を伺わせる様子だった。

しかし、その後は、8月3～5日には55%、それ以後は100%となり、真性患者も1名認めた。

調査結果を表9に示す。

3. ポリオ

昨年同様、ポリオ生ワクチン投与外期間におけるポリオウイルスの分離検査は全て陰性であった。

ポリオ以外に分離したウイルスは、アデノ19株、コクサッキーA群20株、コクサッキーB群10株、エコー10株であった。

表9 昭和62年度 日本脳炎流行予測検査結果

(注)空白は10倍未満

採血 場所	月日	7/8~7/9 7/13~7/14			7/22~ 7/23			7/27~ 7/29			8/3~ 8/5			8/13			8/17~ 8/20			8/24~ 8/26			9/2~ 9/3			9/7~ 9/10			
		Na	HI	2-ME感	HI	2-ME感	HI	2-ME感	HI	2-ME感	HI	2-ME感	HI	2-ME感	HI	2-ME感	HI	2-ME感	HI	2-ME感	HI	2-ME感	HI	2-ME感					
桜井と畜場	1												160	80	-	80	40	-	160	80	-	80	40	-	80	40	-		
	2												1280	320	±	80	40	-	320	160	-	80	40	-	20				
	3				160	40	±						160	80	-	160	40	±	160	80	-	80	40	-	160	80	-		
	4				160	40	±						1280	320	±	160	40	±	320	160	-	160	80	-	80	40	-		
	5				160	40	±						80	40	-	40	10	±	80	40	-	160	80	-	80	40	-		
	6												160	80	-	80	20	±	320	160	-	160	160	-	80	40	-		
	7											160	80	-	640	320	-	320	160	-	320	160	-	160	80	-	80	40	-
	8							80	<10	+	160	<10	+	160	80	-	160	80	-	160	80	-	320	160	-	160	80	-	
	9										160	20	+	160	80	-	160	80	-	160	80	-	320	160	-	320	160	-	
	10										160	80	-	80	40	-	160	160	-	160	40	±	160	80	-	320	160	-	
	11													160	80	-	160	80	-	320	160	-	160	80	-	160	40	±	
	12													80	40	-	160	80	-	320	80	±	320	160	-	160	40	±	
	13													80	80	-	160	80	-	160	80	-	160	80	-	80	20	±	
	14										160	80	-	320	160	-	320	80	±	160	80	-	160	80	-	160	80	-	
	15										320	160	-	160	40	±	320	160	-	160	80	-	320	80	±	160	40	±	
	16										80	40	-	320	160	-	320	80	±	320	160	-	80	40	-	160	80	-	
	17										80	10	+	160	40	±	320	80	±	160	80	-	160	80	-	320	160	-	
	18										160	80	-	160	40	±	160	80	-	160	80	-	160	80	-	80	40	-	
	19										160	160	-	640	40	+	160	80	-	160	80	-	160	80	-	160	80	-	
	20							160	10	+	320	320	-	160	40	±	320	160	-	160	80	-	160	40	±	80	40	-	
HI抗体陽性率		0%			15%			10%			55%			100%			100%			100%			100%			100%			
2ME抗体陽性率		0%			0%			100%			27.3%			5%			0%			0%			0%			0%			

表10 HIV抗体検査件数

保健所名	奈良	郡山	桜井	葛城	内吉野	吉野	合計
件数	51	19	5	30	7	3	115

表11 風疹抗体検査件数

保健所名	件数	H I 抗体								陽性率 %
		<8	8	16	32	64	128	256	512≤	
奈良	36	15	2		6	8	4	1		58.3
郡山	22	8		1	2	1	9	1		63.6
桜井	29	17		1	3	5	2	1		43.8
葛城	13	5			1	3	3	1		61.5
内吉野	2	1			1					50.0
吉野	0									
合計	102	46	2	2	13	17	18	4		54.9
	%	45.1	2.0	2.0	12.7	16.7	17.6	3.9		

4. HIV抗体検査

本年度よりエイズ対策としてHIV抗体の検査をELISA及びPA法により実施した。

実施件数は表10のとおりであるが、結果は全て陰性であった。

5. 風疹抗体検査

本年度の検査結果は表11のとおりである。

6. 感染症サーベイランスに係る病原ウイルス検索

本年度のヘルパンギーナ及び無菌性髄膜炎患者の報告数は流行を示すものではなく、ウイルス分離においても便からコクサッキーA4及びコクサッキーB2が多く分離されたが上記疾患との関係は明らかでなかった。最も多く分離されたウイルスはアデノ3型であるがこれも疾患との関係が明らかでなかった。

分離成績を表12に示す。

表12 ウイルス分離状況(咽頭ぬぐい液)

分離ウイルス\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
コクサッキーA	3								1				1
4					1	1	1					3	
8							1						1
16											1	1	2
コクサッキーB	2					2	2	1	2	2			9
3					1		1	1	1			1	5
4									1				1
5							1	1					2
エコ	18								2				2
21								4					4
ポリオ	1			1									1
インフルA	1												6
C	6												6
パラインフル	1									1	1		2
3													6
アデノ	1				4	2							2
2	2	1	1		1	1							11
3	1	1	2	3	3	8	8	10	2			1	39
4		1	1										2
5		1	2			1							4
6													1
7									2				2
H S V 1			1			1				10			3
同定困難									1		1		2
計	9	4	7	5	9	18	15	18	13	4	5	5	112

検体数 29 32 26 31 30 29 32 34 28 29 31 27 358

ウイルス分離状況(便)

分離ウイルス\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
コクサッキーA	3						2	1					3
4						4	7						11
7							1						1
8							7	1					
10							1						1
コクサッキーB	2					2	6	6					14
3							2	1					3
5							2	2					4
エコ	9						5	1	1				7
16							1						1
18							2	3	1				6
21							2						2
ポリオ	1									1			1
ロタ		1											1
アデノ	2					2	3						5
3						5	20	6	3	1			35
5		1	1					1					3
6					1								1
7									1				1
同定困難									2			2	4
計	2	1		1	13	61	22	8	2			2	

第 3 章 調查研究報告

第 1 節 報 文

雨水自動測定装置の検討 (第2報)
—雨水のpH, 導電率, 硫酸イオンおよび
硝酸イオン濃度の自動測定—

松本光弘, 兔本文昭, 奥田三郎

A Study of Rain Water Monitor (II)

—Monitoring of pH, Electric Conductivity, Sulfate and
Nitrate of Rain Water—

Mitsuhiro MATSUMOTO, Fumiaki UMOTO and Saburou OKUDA

最近開発された雨水中の SO_4^{2-} , NO_3^- 濃度を比濁法および紫外分光々度法により測定できる雨水自動測定装置の性能を検討した。本測定装置は降雨量1mm毎の雨水のpH, 導電率, 水温および SO_4^{2-} , NO_3^- 濃度を測定し, 雨が降りやんだ後, 一雨毎のこれらの測定値が得られる。一雨毎に一括採取した雨水について本方法と化学分析による測定値とは良く一致したが, 採取方法に改良すべき問題点が二, 三残された。

緒言

雨水の性状を把握するために, これまで一雨全量, 容量別分取および時間別分取等の種々の採取が行われているが, これらの採取法は非常に労力を要し, 雨水自動測定装置(以下, 雨水測定機と略)の開発が望まれていた。そのために, 各種の雨水測定機が試作され, 現在用いられている雨水測定機^{1,3)}は, pHと導電率および降雨量を測定するだけで, 酸性雨の主要成分である SO_4^{2-} および NO_3^- 濃度は導電率より推定^{2,3)}する以外になかった。

しかしながら, 最近開発された雨水測定機は, 雨水中の SO_4^{2-} および NO_3^- 濃度を比濁法と紫外分光々度法により自動的に測定でき, 今後の酸性雨研究に大きな役割りを果たすものと期待できる。

そこで, 今回, この雨水測定機の性能について検討したので以下に報告する。

方法

1. 調査期間および調査地点

調査期間を1987年4月から10月までの半年間とし, 期間中の各降雨を奈良市中心部の西端にある当研究所屋上(地上10m)にて測定した。なお, 当研究所の地理的概要については既報⁴⁾に示した。

2. 測定方法

(1) 雨水測定機による測定

雨水の測定は, 雨水測定機(紀本電子工業社製, MODEL AR-102)を用いて行った。この測定機は雨の降り始めから終わりまで, 雨水のpH, 導電率, 水温, SO_4^{2-} および NO_3^- 濃度を降雨量1mm毎に自動的に計測し, 同時に雨水は降雨量1mmにつき30mlが採取瓶に一括貯えられる。

今回用いた雨水測定機の構成図をFig.1に示した。まず, 感雨計が雨滴を感じると採取口の蓋が開き, 雨水は降雨量1mm毎に計量管により計測され, 次に, pH, 導電率を測定した後, 紫外分光々度法(波長220nm)で NO_3^- 濃度を測定し, その後, 塩化バリウム溶液(15g $\text{BaCl}_2/100\text{ml H}_2\text{O}+0.5\text{ml HCl}$) 1mlを雨水試料20mlに加え, 吸光々度法(波長307nm)で SO_4^{2-} 濃度を測定する。ここで, SO_4^{2-} 濃度測定の際に対照溶液の吸光度も測定するため, 同時に濁度の測定も可能である。

なお, 降雨量1mm毎のpH, 導電率および SO_4^{2-} , NO_3^- 濃度の測定に3分間を要するため, この間, 次の雨水試料が混入しないように採取口の蓋が閉じられるため, 雨水の全部を採取できないという欠点がある。また, 本測定機の導電率計は自動温度補正をするため, これまでに報告^{1,3)}されているような測定後に温度補正をしなければならない煩わしさがなく便利である。

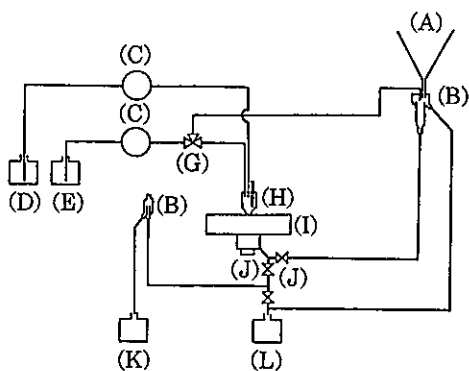


Fig. 1 Schematic diagram of construction of rain water monitor

- (A) sample in (B) measuring cup (C) pump
 (D) BaCl₂ solution (E) water for washing
 (F) over flow (G) 3-way electromagnetic valve
 (H) electrode (I) detector block
 (J) electromagnetic valve (K) collecting tank
 (L) waste tank

測定項目の測定範囲はpH 0~10, 導電率 0~500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 水温 0~50°C, SO₄²⁻濃度 0~0.1mM (0~9600 $\mu\text{g}/\text{ml}$), NO₃⁻濃度 0~0.01mM (0~620 $\mu\text{g}/\text{ml}$), 検出限界はpH 0.01, 導電率 0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 水温 0.01°C, SO₄²⁻濃度 0.1 $\mu\text{g}/\text{ml}$, NO₃⁻濃度 0.01 $\mu\text{g}/\text{ml}$ である。

(2) 化学分析による測定

雨水測定機により一雨毎に一括採取した雨水については液量を測定後, メンブランフィルター (ミリポア社製, マイレクス-HV, 0.45 μm) で濾過し, pH, 導電率およびSO₄²⁻, NO₃⁻のイオン成分濃度を測定した。その測定方法の詳細は既報⁵⁾に報告したが, pH, 導電率の測定はpH計 (東亜電波工業社製, MODEL HM-20B), 導電率計 (東亜電波工業社製, MODEL CM-5B) を用いて行い, イオン成分濃度の測定はイオンクロマトグラフ (Dionex社製, MODEL 14) を用いて行った。なお, 降雨量については転倒マス型雨量計 (小笠原計器社製, MODEL R-1500) で測定した。

結果と考察

1. 雨水測定機による測定

雨水測定機により計測した測定結果の一例をTable 1に示した。Table 1に示したように雨水は降雨量1mm毎にpH, 導電率, 水温およびSO₄²⁻, NO₃⁻濃度が測定され, 雨が降り止んだ後に一雨毎の測定項目の平均値が得られる。なお, 本測定機は雨の降り始め, 降り終りおよび降雨量1mm毎の経過時間も記録されるため,

雨水成分の降雨量的変化とともに時間的変化も把握できる。

2. 雨水測定機と化学分析による測定値の比較

一雨毎に雨水測定機により一括採取した雨水試料について, 雨水測定機と化学分析で測定した雨水のpH, 導電率, 降雨量およびSO₄²⁻, NO₃⁻濃度の測定値の比較をFig. 2に示した。Fig. 2より, 相関係数 r および試料数 n は, pH $r = 0.876$ ($n = 27$), 導電率 $r = 0.980$ ($n = 27$), 降雨量 $r = 0.884$ ($n = 27$), SO₄²⁻濃度 $r = 0.972$ ($n = 27$) およびNO₃⁻濃度 $r = 0.970$ ($n = 27$) であり, 共に1%の有意水準で相関が認められた。しかし, 両法による測定値の偏りの有無を調べるために t -検定⁶⁾を行ったところ, 降雨量を除いた測定項目については1%の有意水準で偏りに有意差は認められなかったが, 降雨量については有意差が認められた。また, これらの測定項目について, 回帰式 (y : 化学分析による測定値, x : 雨水測定機による測定値) を求めれば, 降雨量を除く測定項目につい

Table 1. Example of result of measurement by rain water monitor

AVE	H ⁺	101.6(UN)	
AVE	pH	3.99	
AVE	E.C.	34.33(US/CM)	
AVE	NO ₃	3.78(UG/ML)	
		61.0(UN)	
AVE	SO ₄	3.91(UG/ML)	
		81.4(UN)	
AVE	TURB	4.07	
RAIN	STOP	9/7 17:55(0.0MM)	
*9/7	16:34	NO.2	
pH	3.96	H+	110.1(UN)
E.C.	34.8	(US/CM)	
TEMP	27.7	(°C)	
NO ₃	3.60	(UG/ML)	58.1(UN)
SO ₄	3.9	(UG/ML)	80(UN)
TURB	3.50		
*9/7	16:13	NO.1	(1)
pH	4.03	H+	93.2(UN)
E.C.	33.9	(US/CM)	(2)
TEMP	28.1	(°C)	(3)
NO ₃	3.96	(UG/ML)	63.9(UN)
SO ₄	3.9	(UG/ML)	81 (UN)
TURB	4.64		(4)
			(5)
			(6)
			(7)
RAIN	START	9/7 15:50	

- (1) month/day hour:minute amount of rainfall(mm)
- (2) pH hydrogen-ion concentration (μN)
- (3) electric conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- (4) temperature of rain water(°C)
- (5) NO₃⁻ concentratin ($\mu\text{g}/\text{ml}$), (μN)
- (6) SO₄²⁻ concentratin ($\mu\text{g}/\text{ml}$), (μN)
- (7) relative turbidity

てその傾きが0.95~1.19の範囲、また、切片も-0.55~0.63の範囲にあり、共に誤差範囲内(傾きの標準偏差:0.19~0.26, 切片の標準偏差0.60~1.12)でそれぞれ1, 0になる⁷⁾ことより、雨水測定機と化学分析による測定値がよく一致していた。一方、降雨量についてはその傾きが1.32, 切片が3.02であり、共に誤差範囲内(傾きの標準偏差:0.30, 切片の標準偏差:2.91)でそれぞれ1, 0にならず、雨水測定機による雨水の採取が実際の約75%であることより、本測定機による雨水の採取方法に問題があるものと思われる。

3. 雨水測定機によるSO₄²⁻濃度測定

雨水中のSO₄²⁻濃度の測定は、塩化バリウム粉末を用い、吸光度法(波長500nm)で行うグリセリン・アルコール法が広く用いられている⁸⁾。しかし、本測定機は自動測定のため用いる塩化バリウムは粉末よりも液体の方が取り扱い易く、また、測定波長も使用しているランプの特性上307nmで行っている。

そこで、本測定機で採用されている塩化バリウム溶液を用いる方法(以下、塩化バリウム溶液法と略)と

従来法であるグリセリン・アルコール法による測定値の比較をTable 2に示した。なお、グリセリン・アルコール法は既報⁸⁾に示したように、試料溶液(SO₄²⁻濃度:5 μg/ml) 10mlに5 NHCl 1 mlとグリセリン・アルコール溶液(C₃H₈O₃-C₂H₅OH 2:1, v/v) 2 mlおよび塩化バリウム粉末0.1 gを加え、測定波長500nmで行った。一方、塩化バリウム溶液法は、上記のグリセリン・アルコール法に用いたのと同じ試料溶液10mlに、1. (1)で示した塩化バリウム溶液0.5mlを加え、測定波長307nmで行った。変動係数および検出限界は、試料溶液を用いて測定をそれぞれ10回繰り返して求めた。ただし、検出限界は測定値の標準偏差の3倍と見積って試算した。Table 2より、検出限界、変動係数および相対吸光度は、本測定機で採用している塩化バリウム溶液法の方が、グリセリン・アルコール法に比べ検出限界で10倍、再現性で4倍、相対吸光度で5倍秀れていた。このことは塩化バリウム溶液を用いることにより反応が均一になり、硫酸バリウム粒子が生成し易く、また、Table 3に示したように短波

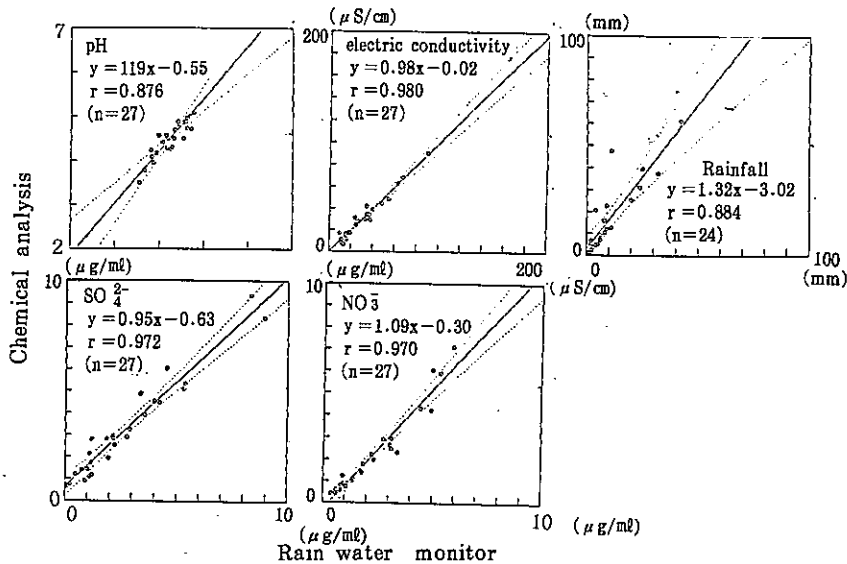


Fig. 2 Relationship between pH, electric conductivity, rainfall, SO₄²⁻ and NO₃⁻ concentration measured by chemical analysis and those by rain water monitor

The full line and the region between the two broken lines represent the regression line and the 99% confidence section of the regression line

長で測定することにより粒子に対する散乱が大きく（レイリー散乱）⁹⁾、感度も増すためと思われる。

なお、吸光々度法によるSO₄²⁻濃度の測定法としてはこれまでに報告^{8,10)}されているように、グリセリン・アルコール法、アミノペリジジン法、トリン法、クロム酸バリウム法、クロラニル酸バリウム法等があるが、本測定機に採用されている塩化バリウム溶液法は、上記の測定法に比べても感度的にも良好であり、かつ、分析方法も非常に簡単であるため自動測定に適しており、現在の段階では本方法が最も良いと考えられる。

4. 雨水測定機によるNO₃⁻濃度測定

本測定機は紫外分光々度法により雨水中のNO₃⁻濃度を測定するが、これまでの報告¹¹⁾によれば、溶解性有機物質、NO₂⁻およびCr⁶⁺等は紫外吸収があり、その結果、これらの物質が共存すればNO₃⁻濃度測定に影響を与えるといわれている。したがって、NO₃⁻濃度測定の測定波長（220nm）に対するこれらの物質の吸光度を調べTable 4に示した。なお、NO₃⁻濃度および影響を及ぼす各物質濃度は各々1 μg/mlであり、また、溶解性有機物質として有機酸（HCOOH, CH₃COOH）とアルデヒド類（HCHO, CH₃CHO）を用いた。

Table 4より、NO₃⁻濃度と同一濃度の有機酸およびアルデヒド類はNO₃⁻の吸光度に対して7～8%程度の吸光度があるが、これまでに報告されている雨水中の有機酸濃度¹²⁾（年平均値, μg/ml）は、ギ酸0.181, 酢酸0.112, その他0.1以下、また、雨水中のアルデヒド類濃度¹³⁾（年平均値, μg/ml）は、ホルムアルデヒド0.262, アセトアルデヒド0.146, その他0.1以下であり、一方、NO₃⁻濃度が1～2 μg/mlであることより、有機酸およびアルデヒド類によるNO₃⁻濃度測定への影響は、この程度の濃度では認められなかった。また、NO₂⁻はNO₃⁻よりも強い紫外吸収があるが、これまでの酸性雨の調査報告から雨水中にはNO₂⁻はほとんど検出されない⁵⁾ことより、NO₂⁻によるNO₃⁻濃度測定の影響は認められなかった。同様に、Cr⁶⁺も比較的強い紫外吸収があるが、これまで雨水中のCr⁶⁺濃度を測定した報告はないが、恐らく極微量しか存在しないと考えられるので、Cr⁶⁺によるNO₃⁻濃度測定の影響はほとんどないと思われる。したがって、本測定機が採用している紫外分光々度法によるNO₃⁻濃度測定はかなり精度良いものと考えられる。

Table 2. Comparison of measurement by barium chloride solution method adopted in rain water monitor with that by glycerine alcohol method

Method ^{****}	R.A.*	D.L.(μg/ml)*	C.V.(%)**
barium chloride solution method [BCSM]	4.9	0.1	4.6
glycerine-alcohol method [GAM]	1.0	1.0	17.4

* R.A.: relative absorbance

** D.L.: detection limit

*** C.V.: coefficient of variation

**** : measurement wavelength: BCSM 307 nm, GAM 500 nm
cell length: 20mm

Table 3. Comparison of measurement by variation of measurement wavelength for barium chloride solution method

Measurement wavelength (nm)	R.A.*	D.L.(μg/ml)**	C.V.(%)***
307	1.4	0.1	4.6
500	1.0	0.3	5.8

* R.A.: relative absorbance

** D.L.: detection limit

*** C.V.: coefficient of variation

結 語

最近開発された雨水中の SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度を比濁法および紫外分光光度法により測定できる雨水測定機の性能を検討した。

本測定機は降雨量1mm毎の雨水のpH、導電率、水温および SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度を測定し、雨が降り止んだ後、一雨毎のこれらの測定値の平均値が得られ、酸性雨のモニターとして役立つと思われる。

SO_4^{2-} 濃度測定について、本測定機が採用している塩化バリウム溶液を用いる方法は従来法であるグリセリン・アルコール法に比べ、検出限界および再現性ともすぐれていた。また、紫外分光光度法による NO_3^- 濃度測定についても、雨水中に存在する物質の濃度では干渉の影響は認められなかった。

一雨毎に一括採取した雨水のpH、導電率および SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度の化学分析による測定値と本測定機によるこれらの測定値とは良く一致した。しかしながら、本測定機の雨水の採取方法について、雨水試料の分析中の3分間は次の雨水試料が混入しないように採取口の蓋が閉じられ、その結果、雨水の約75%しか採取できないという改良すべき点が残された。

したがって、本測定機の採取方法を改良することにより、本測定機は酸性雨のモニターとして十分実用可能であると思われる。

謝 辞

本研究に対して、測定機の提供および助言をいただいた紀本電子工業(株)の関係諸氏に深謝いたします。

文 献

- 1) 福岡三郎, 古明地哲人, 大平俊夫: 雨水成分自動計測機の開発と測定結果について, 東京都公害研究所年報, 7, 20~26(1976).
- 2) 牧野 宏, 金子幹宏, 水見康二: 昭和57年度環境庁委託業務結果報告書, 分析の自動化に関する研究(酸性雨測定方法), p.61~77(1983).
- 3) 松本光弘, 兎本文昭, 奥田三郎: 雨水自動測定装置の検討—パーソナルコンピューターを利用した雨水のpH, 導電率および降雨量のモニタリング—, 環境技術, 17(5), 32~38(1988).
- 4) 松本光弘, 板野龍光: 都市部の後背地にあたる田園地域における雨水中のイオン成分, 大気汚染学会誌, 18(6), 595~605(1983).

Table 4 . Comparison of relative absorbance by ultraviolet spectrophometric method

Material*	relative absorbance**
NO_3^-	100
NO_2^-	138.8
Cr^{6+}	68.7
HCHO	7.5
CH_3CHO	7.7
HCOOH	6.4
CH_3COOH	8.8

* Concentration of each materials is $1.0 \mu\text{g}/\text{ml}$

**The absorbance of NO_3^- is taken as 100.0

The measurement wave length is 220 nm

- 5) 松本光弘, 板野龍光: イオンクロマトグラフィーによる雨水中のイオン分析の検討, 大気汚染学会誌, 19(3), 247~254(1984).
- 6) Kelly, F.H.C.: Principal Mathematics for Chemist, Butterworth & Co. Ltd., (1963); 平田光穂訳: 化学者のための実用数学, 4版, 東京化学同人, p.36~46(1965).
- 7) 中元藤茂, 尾山静夫, 中元素美子, 都 隆豪: 実践統計学, 2版, 医歯薬出版, p.123(1980).
- 8) 玉置元則, 平木隆年, 光木偉勝, 松本光弘: 雨水成分の分析法(2) —基本操作と問題点—, 環境技術, 14, 574~579(1985).
- 9) 久保亮五, 長倉三郎, 井口洋夫, 江沢 洋: 理化学辞典, 4版, 岩波書店, p.1394~1395(1987).
- 10) 栗田恵子, 青木一幸: 微量硫酸イオンの分析法について, 東京都公害研究所年報, 16, 85~89(1985).
- 11) Rand, M.C.; Greenberg, A.E. and Taras, M.J.: Standard Methods for the Examination of Water and Waste water, 14th ed., American Public Health Association, p.420~422(1976).
- 12) 松本光弘: 雨水中の有機酸—カルボン酸—のイオンクロマトグラフィーによる測定と濃度, 大気汚染学会誌, 23(1), 64~71(1988).
- 13) 松本光弘, 西川喜孝, 村野健太郎, 福山 力: 高速液体クロマトグラフィーによる雨水中のアルデヒドの定量, 分析化学, 36(3), 179~183(1987).

奈良県における降下ばいじん量について

兎本文昭, 松本光弘, 奥田三郎

Amount of Dustfall in Nara Prefecture

Fumiaki UMOTO, Mitsuhiro MATSUMOTO and Saburou OKUDA

奈良県全体について降下ばいじんを視覚的に表わして、各地域の状況を把握することを試みた。これより、交通量の多い道路に近い地点や樹林帯に近い地点では、降下ばいじん量が多くなる傾向が見られた。また降水量との関係では、大半の地点で正の相関が見られたが、御所市と天理市では相関が認められなかった。

緒言

降下ばいじん¹⁾とは、大気汚染物質のうち、自己の重量により、または雨等によって沈降するばい煙、粉じん、その他の不純物をいい、その測定も古くから行われ、酸性雨との関連から、水溶性成分についての研究も数多く報告されている²⁾。

今回、地域における降下物の量的なものを視覚的にとらえて、その実体を把握することを目的とし、降下ばいじん量と降水量³⁾について調査したので報告する。

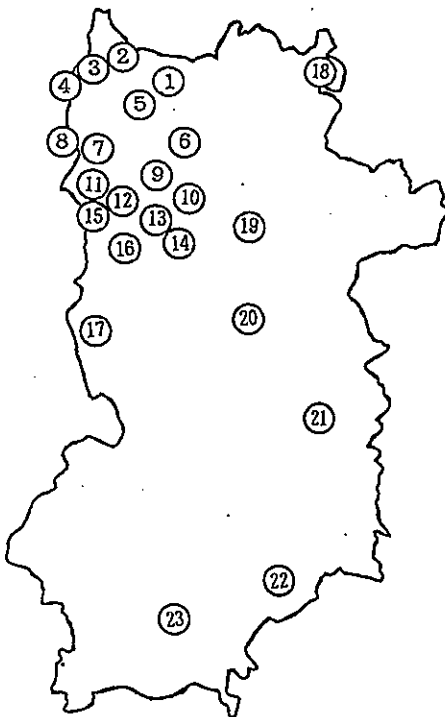
調査方法

1. 調査期間及び地点

昭和61年4月～昭和63年3月まで、図1に示す23地点について調査した。

2. 試料の採取

直径12cmφの小型デポジットゲージ（褐色ガラス製容量3ℓあるいは10ℓ）を用い、降下ばいじんを雨水と共に採取した。デポジットゲージは原則として、各地点の建物の屋上（大台ヶ原と下北山村については地上）で1.5mの架台に取りつけ、1ヶ月ごとに回収した。なお、藻類等の発生を防ぐため、1gのフェノールを採取前にあらかじめデポジットゲージに添加しておいた。



- | | |
|------------|--------------|
| 1 衛生研究所 | 13 橿原市保健センター |
| 2 県民センター | 14 明日香村役場 |
| 3 生駒市役所 | 15 当麻町役場 |
| 4 生駒山上游園地 | 16 御所市役所 |
| 5 郡山保健所 | 17 内吉野保健所 |
| 6 天理市水道ガス局 | 18 山添村役場 |
| 7 王寺町役場 | 19 大宇陀土木事務所 |
| 8 信貴山荘 | 20 川上村小学校 |
| 9 田原本町役場 | 21 大台ヶ原 |
| 10 桜井総合庁舎 | 22 下北山村池原 |
| 11 香芝町役場 | 23 十津川村役場 |
| 12 高田総合庁舎 | |

図1 調査地点

3. 降水量の測定

1 カ月間放置して採取した試料の降水量を測定。ついで、ガーゼで虫等の夾雑物を取り除き、濾紙(桐山濾紙, No5A, 40mm φ)を用いて吸引濾過し、濾紙残留物(以下, 不溶性物質という)と濾液(以下, 溶解性物質という)に分け、前者は100~110℃で濾紙を乾燥後、秤量し、後者は濾液の一定量を磁製皿に取って秤量した。なお、降下ばいじんの総量は不溶性物質と溶解性物質の和とした。

結 果

1. 降水量の変化

昭和61・62年度の月別・地域別の降水量の変化を図2に示した。昭和61年度は、春と梅雨期に雨が集中し夏から秋にかけては少雨傾向であった。一方、昭和62年度は、春、梅雨、秋と、各季節にまとまった雨がかった。雨量では、昭和62年度の方が昭和61年度よりも100~300mm少雨であった。

2. 降下ばいじんの变化

昭和61・62年度の月別・地域別の降下ばいじん量の変化を図3に示した。年度間では、類似したパターンはほとんど見られなかった。降下ばいじんのうち不溶性物質の占める割合の大きい地点は、衛生研究所、王寺町、御所市、川上村であった。比較的清浄と思われる吉野の山間部で下北山村の降下ばいじんが際立っていた。

3. 降下ばいじんの月平均量

昭和61・62年度の月平均降下ばいじん量の分布を図4に示した。両年度に共通の地点について、全体の平均を算出したところ、両年度とも2.0g/m²/月であった。地域的には、大和平野を取り巻く周辺地域に多く、平野中央部では少ないという結果であった。このなかで、天理市については特異的に降下ばいじんが少なかった。

4. 降下ばいじん量と降水量の相関

昭和61・62年度の2年間にわたる各地点での降下ばいじん総量と降水量の相関係数を表1に示した。大半の地点で正の相関が見られたが、御所市と天理市では有意な相関は認められなかった。

考 察

大気中の汚染物の多くは、降雨と降塵により除去される。そのため、試料は降雨時に採取する湿性降下物

と非降雨時に採取する乾性降下物に分けられるが、本報では両方を合わせた試料採取を行った⁴⁾。この方法では、得られる情報量は制限されるものの、サンプリングに多くの費用や手間がかからないため、数多く調査地点を設定することができ、奈良県全体を視覚的に表わすには有効と考えられる。

図3より降下ばいじんの特徴的なものをあげると、まず、降下ばいじんのうち不溶性物質の占める割合の大きい地点として、衛生研究所、王寺町、御所市、川上村があげられる。このうち、衛生研究所と王寺町については、交通量の多い道路に比較的近い所でサンプリングを行っているので、道路からの粉じん等の巻き上げが考えられる。また、川上村については小学校の運動場に面した地点でサンプリングをしているので砂等の巻き上げが考えられる。御所市に関しては、他の地域と異なり、比較的各季節にピークが現われているのが特徴的で、降水量との相関も認められず、他に何らかの原因が考えられるので今後調査が必要と思われる。次に、比較的清浄と思われる吉野山間のうち、下北山村については、降下ばいじん量が多くなっていた。これは設置場所が樹林地帯の地上ということで、

表 1 降下ばいじんと降水量の相関

調査地点	相関係数
衛生研究所	0.48 *
生駒市役所	0.61 **
生駒山上遊園地	0.73 **
郡山保健所	0.70 **
天理市水道ガス局	0.15
王寺町役場	0.51 **
田原本町役場	0.66 **
桜井総合庁舎	0.62 **
香芝町役場	0.64 **
高田総合庁舎	0.47 *
橿原市保健センター	0.52 **
明日香村役場	0.58 **
御所市役所	0.27
内吉野保健所	0.48 *
大台ヶ原	0.65 **
下北山村池原	0.65 **
十津川村役場	0.66 **

* : P=0.05, ** : P=0.01

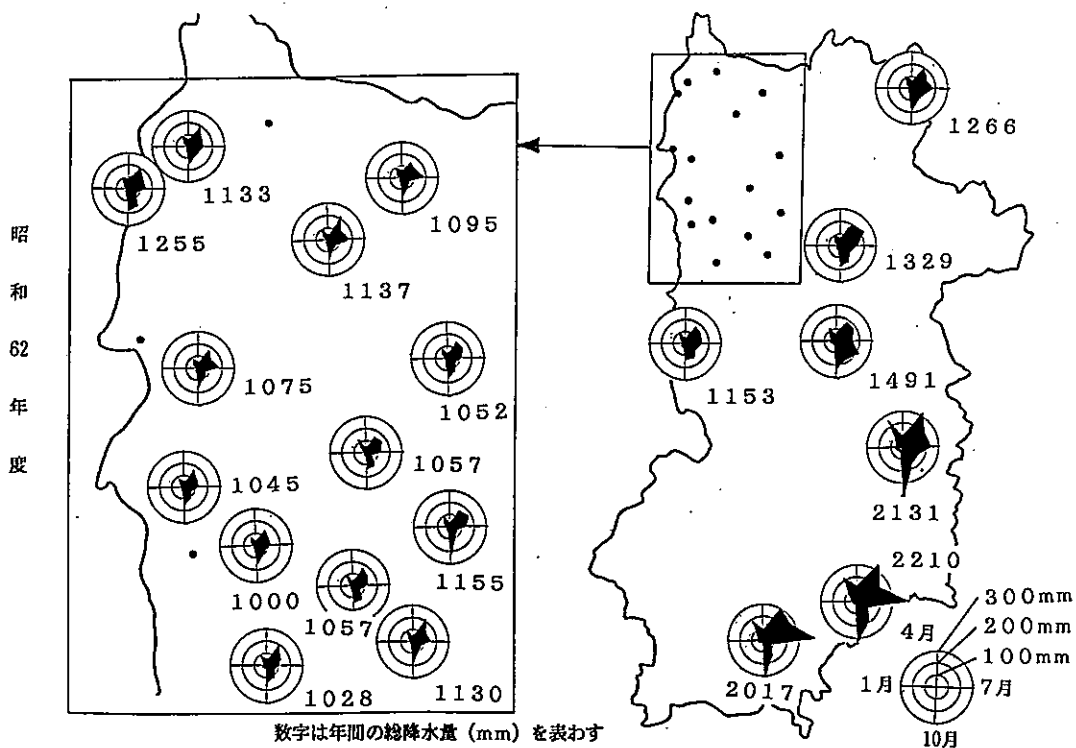
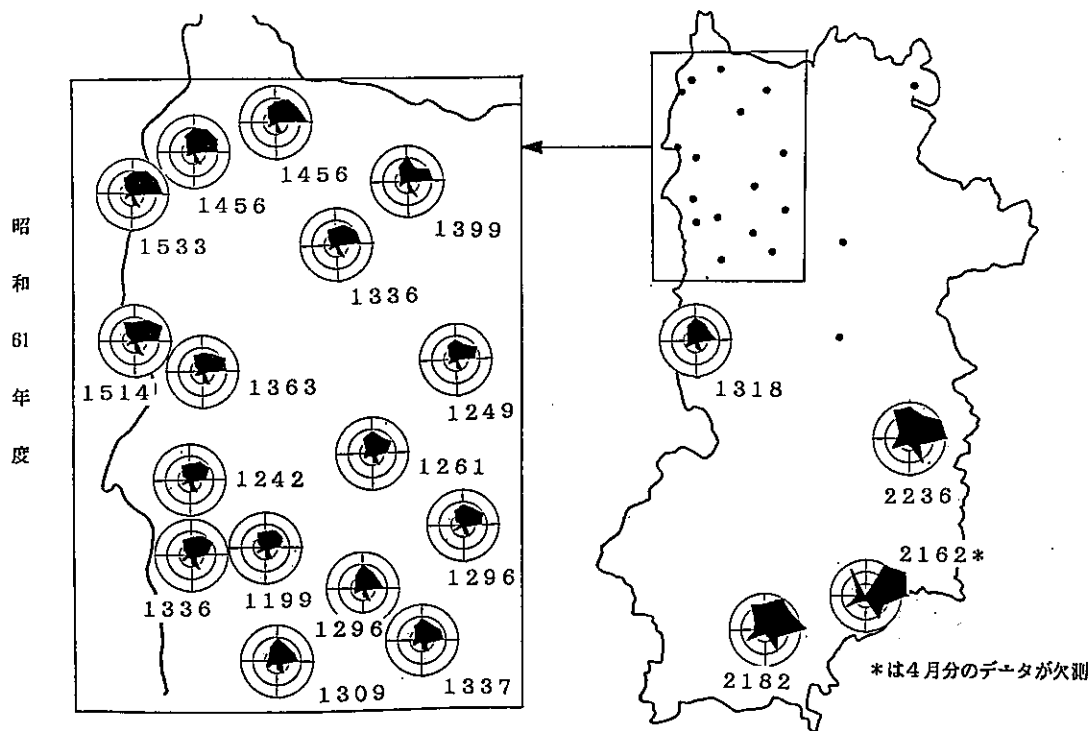
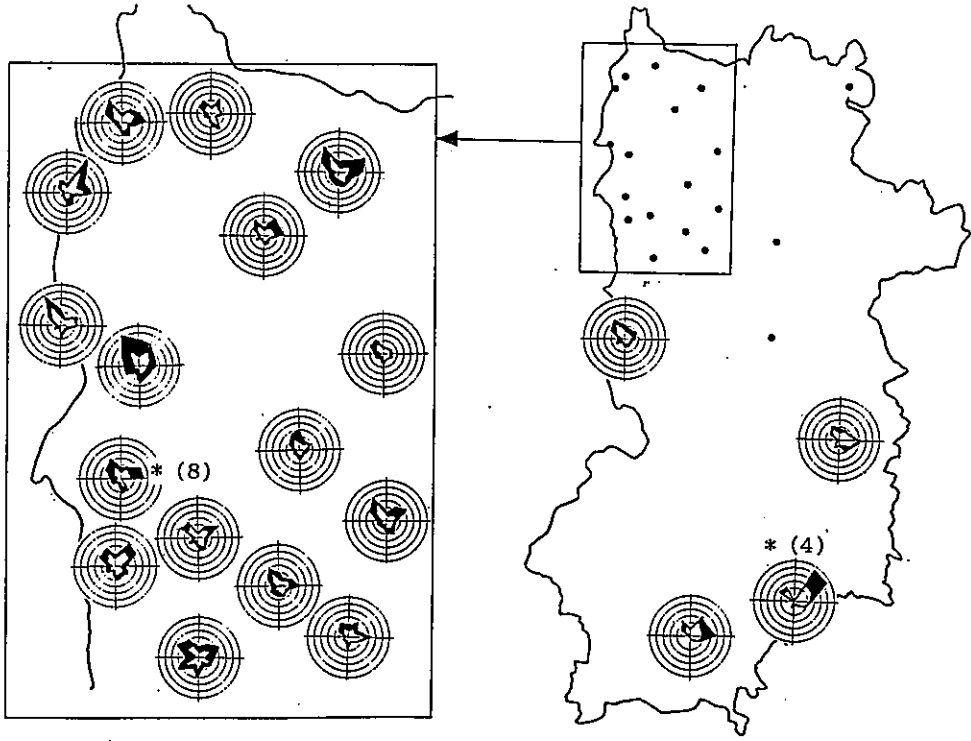


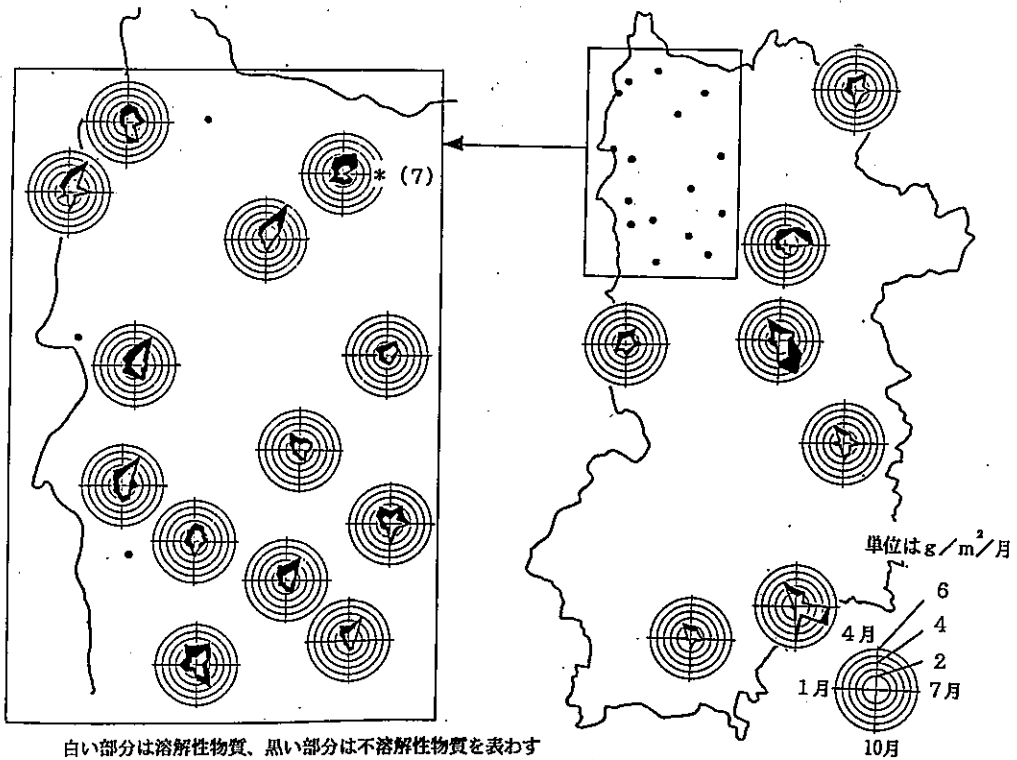
図2 昭和61年・62年度の月別・地域別の降水量

昭和
61
年
度



* (数字) は欠測月を表わす

昭和
62
年
度



白い部分は溶解性物質、黒い部分は不溶性物質を表わす

図3 昭和61年・62年度の月別・地域別の降下ばいじん量

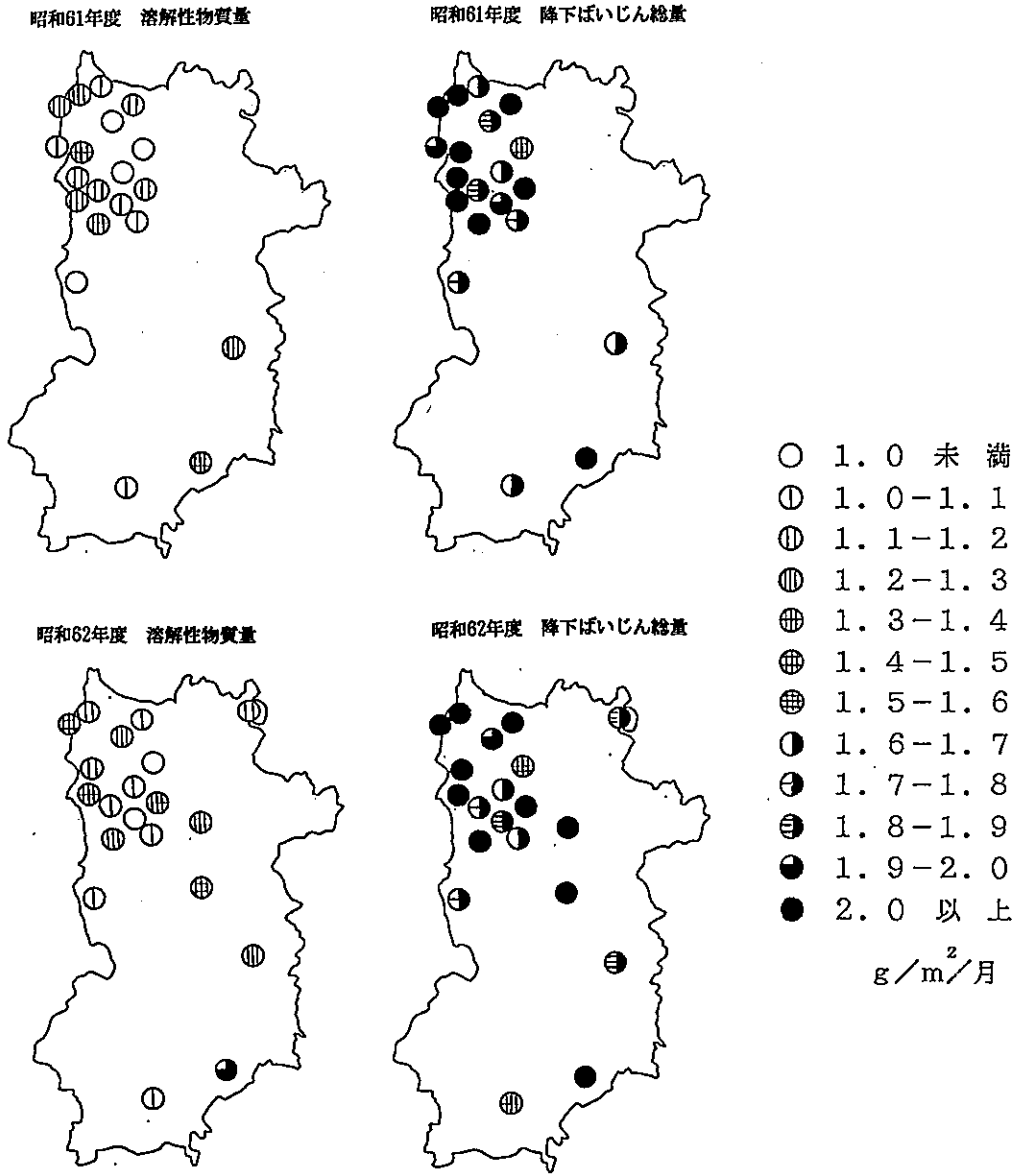


図4 昭和61年・62年度の月平均降下ばいじん量

木からの花粉等の混入が考えられ、サンプリング地点としての適否を検討する必要がある。

図4の月平均の降下ばいじんでは、大和平野を取り巻く地域に多く、中央部では少ないという結果が得られた。これは、中央部にあたる郡山保健所、田原本町、橿原市、高田総合庁舎が交通量の多い道路から離れていることによるものと思われる。こういったなかで、

天理市については県道天理桜井線がすぐ横にあるにもかかわらず一番少ないのが目をひく。降水量との相関も認められず、今後、調査が必要と思われる。

まとめ

降下ばいじんを図式化して、各地域の状況把握を試みた。評価にあたっては、採取地点の周囲の状況を充分考慮する必要のあることがわかった。衛生研究所、

王寺町では道路からの影響，川上村では運動場からの影響，また下北山村では樹林からの影響があるように思われた。これらに加えて，御所市と天理市については他の地点と異った状況が見られるので，今後調査が必要と思われる。

文 献

1) 大気汚染研究全国協議会第三小委員会編：大気汚

- 染ハンドブック(3)，コロナ社，p119～121(1980)。
2) 松本光弘他：大気汚染学会誌，20(3)，218～227(1985)。
3) 浅井富雄他：大気科学講座2，東京大学出版会，p131～144(1981)。
4) 玉置元則：環境技術，15(8)，606～614(1986)。

大気中の有機塩素系溶剤の測定方法および測定結果について

本 多 正 俊, 西 井 保 喜

Measurement Method of Organochlorin Solvent in Atmosphere and Result of Measurement

Masatoshi HONDA and Yasuyoshi NISHII

有機塩素系の溶剤である, 1, 1, 1-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレンの大気中における測定法について検討した。その結果, 試料採取にはテドラーバックが採取試料の保存性がすぐれていることがわかった。またGCの分離カラムとしては, キャピラリーカラム(メチルシリコン)がすぐれた分離特性を示し, pptレベルの分析には特に効果がある。また有機塩素系溶剤の大気中の濃度を測定した結果, 1, 1, 1-トリクロロエタンでは平均0.51ppb, トリクロロエチレンでは平均0.13ppb, テトラクロロエチレンで平均0.54ppbであった。

結 言

有機塩素系の溶剤である1, 1, 1-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレンの3物質については, 水質関係の分析法はすでに確立しているが, 大気中における分析については独自の方法で行っているのが現状である¹⁻⁵⁾。本研究では特に環境レベル(pptレベル)の分析法について, 試料の採取, 試料の濃縮, 分離カラム等について検討を行った。同時に奈良市における環境濃度について約1ヶ月にわたり測定したので, その結果も合せて報告する。

実験方法

1. 試薬

1, 1, 1-トリクロロエタン	0.1mg/ml
トリクロロエチレン	0.50mg/ml
テトラクロロエチレン	0.20mg/ml
n-ヘキサン	残留農薬用

上記の標準液を2000倍にn-ヘキサンで希釈し, ガスクロ分析用の標準液とした。

2. 装置

ガスクロマトグラフ ECD付GC-4CMPE(島津製作所製)を用いて, 分析法の検討および環境濃度の測定を行った。

結果および考察

1. 試料採取方法

試料の採取の方法として, 真空ビン法とバッグ法の

2種類の方法について検討した。真空ビン法は従来よりガス状物質の採取にはよく使用されているが図1に示すように, 有機塩素系溶剤については, その容器中の減衰率がかなり大きいことがわかる。一方テドラーバックを使用した場合, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン共に, かなり安定性が良く, 96時間経過後も減衰率が非常に小さい。1, 1, 1-トリクロロエチレンでは72時間経過すると若干の減衰が見られるが, 試料採取後24時間以内に分析すれば特に問題は無い(図2)。

2. カラム充填剤

カラム充填剤として, シリコンDC-550, TCP, TCEPの3種類について検討した。3種類の充填剤とも, 1, 1, 1-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, クロロホルム, 四塩化炭素の分離が完全でなかった。本法ではこの中でも比較的よい性能を示したDC-550を使用した(図3)。またpptレベルの分析において試料の直接導入では感度的に不足するため, 試料の濃縮操作を行った。この場合は図4に示すように, クロロホルム, 1, 1, 1-トリクロロエタン, 四塩化炭素の分離が不十分であり, 図5に示すように, メチルシリコンのキャピラリーカラムを使用する事により, 3物質の分離定量する事が可能となった。

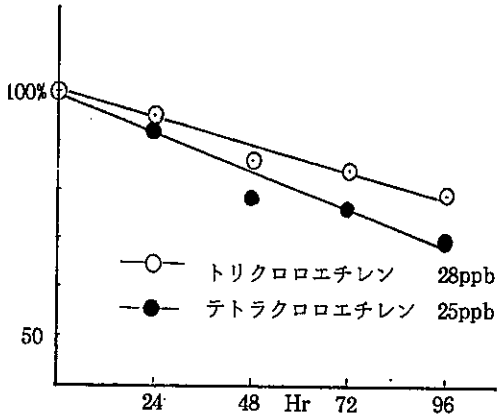


図1 真空ビンにおける残存率

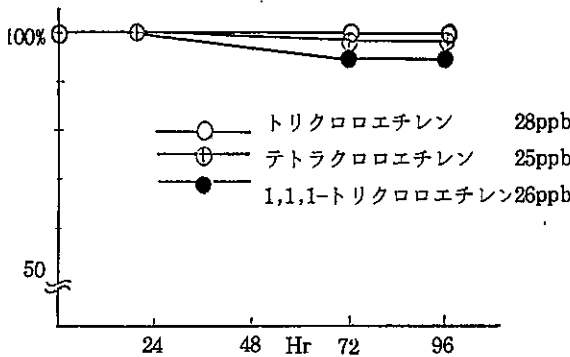


図2 テドラーバッグにおける残存率

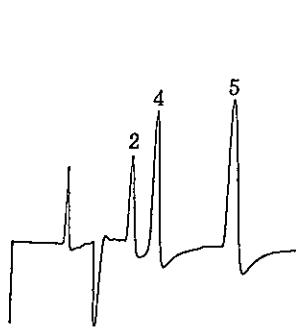


図3 DC-550 (直接)

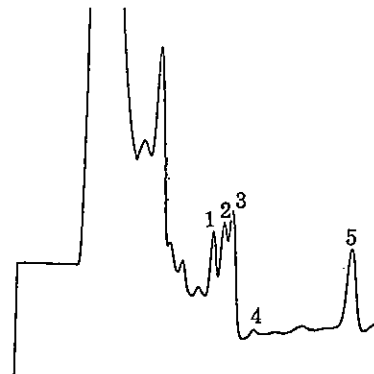


図4 DC-550 (濃縮)

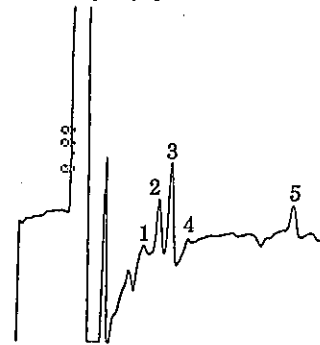
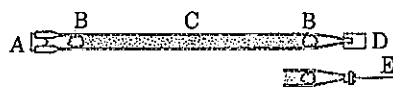


図5 メチルシリコン (濃縮)

1. クロロホルム
2. 1,1,1-トリクロロエタン
3. 四塩化炭素
4. トリクロロエチレン
5. テトラクロロエチレン



- A シリコンゴム栓
- B 石英ガラスウール
- C ポーラスポリマービーズ
- D ふっ素樹脂製キャップ
- E ステンレス製注射針

図6 試料濃縮管

3. 試料量と検出限界濃度

試料の1mlをガスタイトで導入し、分析条件(1)でおこなうと、1,1,1-トリクロロエタンで0.4ppb, トリクロロエチレンで0.7ppb, テトラクロロエチレンで、0.1ppbまで分析することができる。また環境濃度レベルの分析には直接導入法では感度不足であるため、分析条件(2)で、試料の濃縮を行うと、pptレベルの分析が可能である。

分析条件(1)	分析条件(2)
カラム: シリコンDC-550	メチルシリコン
20%クロモソルプW	5 μm
(80~100メッシュ)	25m×0.32mm
3mmφ, 3m	

カラム温度: 150℃	120℃
検出器温度: 250℃	250℃
注入口温度: 250℃	250℃
キャリアー: 窒素ガス	窒素ガス
ガス: 30ml/min	6ml/min

分析条件(2)の試料濃縮: 図6に示す濃縮管(テナックスGCを0.35g充填)に試料30mlを濃縮。キャリアーガスを濃縮管の方に切替え、濃縮管を電気炉により、室温から200℃まで約1分間で昇温、試料を加熱脱着し、ガスクロマトグラフに導入する。

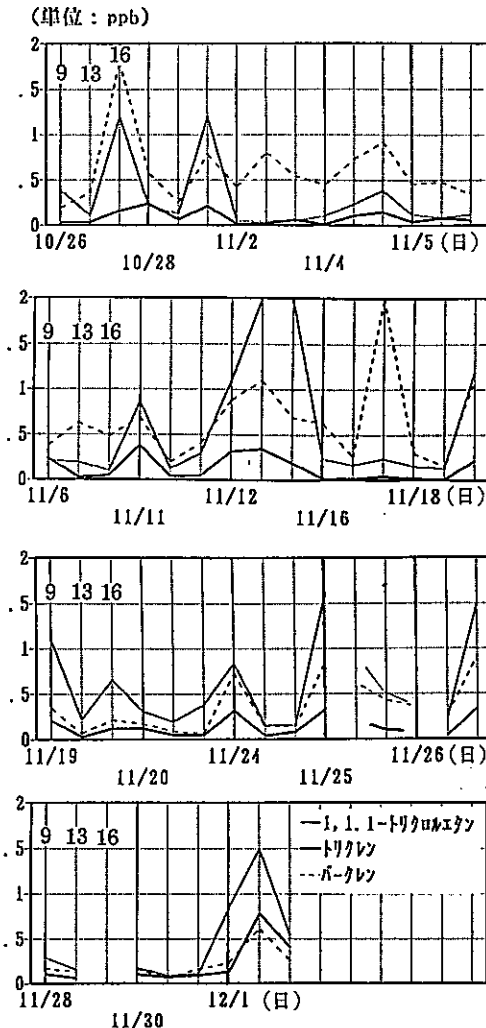


図7 奈良市における環境濃度

表1 平均濃度

	ppb		
	1, 1, 1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン
平均濃度	0.51	0.13	0.54
最大値	2.7	0.78	4.2
最小値	0.05	0.01	0.0

表2 時間別平均濃度

	ppb		
	1, 1, 1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン
9:00	0.51	0.16	0.45
13:00	0.38	0.11	0.37
16:00	0.64	0.15	0.79

表3 風向別平均濃度

	ppb		
	1, 1, 1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン
S系	0.77	0.12	0.53
N系	0.54	0.16	0.47
W系	0.31	0.11	0.65

4. 環境濃度測定結果

奈良市における環境大気中の有機塩素系溶剤の濃度レベルを把握するために測定をおこなった。試料の採取場所は当衛生研究所の屋上で、試料採取期間は昭和62年10月26日から12月1日まで、また試料採取時刻は9時、13時、16時の3回/日とした。奈良市の環境大気中の有機塩素系溶剤の濃度は日、時刻により、かなり大きく変動している(図7)。各成分の変動範囲は1, 1, 1-トリクロロエタンで0.05~2.7ppb, トリクロロエチレンで0.01~0.78ppb, テトラクロロエチレンで0.06~4.2ppbである。なお平均濃度(表1)は1, 1, 1-トリクロロエタンで0.51ppb, テトラクロロエチレンで0.54ppbと、両者はほぼ同じレベルの濃度であった。またトリクロロエチレンは2者に比較し、かなり低い濃度であった。1, 1, 1-トリクロロエタンとテトラクロロエチレンについては数ppbに達する異常値も時々出現しているが、これはおそらく気象条件や発生源の有機塩素系溶剤の排出状態に関係するものと思われる。表2に時間別の平均濃度を示すが、1, 1, 1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの3成分とも、9時と16時付近では濃度が高く、13時付近では逆に濃度が低くなる傾向を示している。これもおそらく発生源の溶剤の使用状況の影響を受けているものと思われる。表3の風向別濃度については、W系、N系の風に比較し、S系の風向時に1, 1, 1-トリクロロエタンが高い濃度を示している。これは風上に発生の存在を表わしていると考えられる。またトリクロロエチレン、テトラクロロエチレンについては顕著な風向依存性は見られなかった。

まとめ

有機塩素系溶剤である1, 1, 1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの大気中における測定法について検討した。その結果、試料採取にはテドラーバッグが採取試料の保存性、取扱性にすぐれており、試料の採取容器として最も適している。GCの分離カラムとしては、直接試料導入ではシ

リコンDC-550で十分対応できるが、pptレベル分析では試料の濃縮を行う必要があるため、キャピラリーカラム(メチルシリコン:25m)がシリコンDC-550より、すぐれた分離特性を示した。また奈良市における環境大気中の有機塩素系溶剤の濃度を測定した結果、約1ヶ月の平均濃度で1,1,1-トリクロロエタンで平均0.51ppb, トリクロロエチレンでは平均0.13ppb, テトラクロロエチレンで平均0.54ppbであった。

参考文献

- 1) 早田寿文他: 山口県公害センター年報, 4, 22~31(1979).
- 2) 森 仁他: 岐阜県公害研究所年報, 14, 36~39(1986).
- 3) 吉岡昌徳: 環境技術, 15(17), 500~505(1986).
- 4) 多田宇宏他: 東京都衛生研究所年報, 27(1), 242~246(1976).
- 5) 沖 典男他: 第28回大気汚染学会講演要旨集, p365(1987).

パソコンによる水質検査成績書発行システムの作成 第1報

山本圭吾, 姫野隆昭*, 松浦洋文
武田耕三, 姫野恵子

Development of System with Personal Computer
for Report Publication of Water Analysis (I)

Keigo YAMAMOTO, Takaaki HIMENO*, Hirofumi MATUURA, Kouzou TAKEDA
and Keiko HIMENO

上水係における水質検査成績書発行枚数は、年間約1700枚にのぼり、その作成には、多大な労力を必要としている。当所にパーソナルコンピューターが導入されたのを機会に、より迅速で正確な検査成績書を発行するため、パソコンを用いた検査成績書発行システムの作成を行った。

はじめに

奈良県下47市町村のうち、37市町村が管理する水道施設が実施しなければならない全項目検査、有機ハロゲン化合物検査は、衛生研究所が検査を行っている。その他に、一部地域の平常検査、プール水検査、項目指定検査を担当している。年間のこれらの件数は全項目検査が約700件、平常検査が約600件、プール水検査が約100件、有機ハロゲン化合物検査が約200件等約1700件（約30000項目）であり、各件数ごとに検査成

績書を発行している。従来は手書きによって検査成績書に記入していたが、パソコンを用いれば、正確な数値処理、データ保存・引き出しの容易さ、修正の簡単さ、印刷のきれいさなどが期待されるため、パソコンによる検査成績書発行システムを作成することにした^{1~4)}。

システム

昭和60~61年度においては、パソコンとしてPC-8801 (NEC) を用いたシステムを作成し使用し

表1 システムの概要

使用年度	60~61年度		62年度	
言語	N88-漢字Basic Ver1.1		N88-日本語Basic (86)	
使用機器	本体	PC-8801	本体	PC-9801VM21
	5' ディスクドライブ	PC-80S31		
	白黒モニタ	PC-8851	カラーモニタ	PC-KD854
	プリンタ	PC-8822	プリンタ	PC-PR201H2
処理できる検査	平常検査		平常検査	
	全項目検査		全項目検査	
			プール水検査	
			有機ハロゲン化合物検査	
ミニフロッピーディスク	プログラム用 1枚		プログラム用 1枚	
	データ用 2枚		データ用 4枚	
データファイル	ランダムファイル		ランダムファイル	
	1件につき1レコード		1件につき2つのデータファイルに	
			1レコードずつ	

* 奈良県環境保全課

た。後にPC-9801(NEC)が導入されたので、昭和62年度においては、PC-9801を用いたシステムを作成し使用した。概要を表1に示す。

プログラムの概要

1. PC-8801を用いたシステム

使用したプログラムは、メニュー、平常検査の入力、平常検査の修正、平常検査の印刷、全項目検査の入力、全項目検査の修正、全項目検査の印刷の7本で、自作のプログラムである。

(1) メニュープログラム

menu 1.3kバイト

システムの立ち上げと同時に、このプログラムがスタートし、各処理へ分岐する。メニューの内容は、各検査の入力・修正・印刷に「終わり」を加えた7つである。

(2) 平常検査入力プログラム

hei2 6.2kバイト

平常検査データの入力を行う。プログラム内にメニューがあり、平常検査の修正プログラム、平常検査の印刷プログラムへ分岐することができる。

入力することのできるデータは、数値型のみであり、依頼者名、採水場所、採水者、所属等を日本語で入力することはできない。依頼者名・所属はデータ文として数十個の名前を持ち、コードによって入力することができる。

入力は対話形式で行う。数項目の入力が終わるとYesかNoの選択を求め、入力値がよければYesを選択して次の項目の入力を続ける。入力値に間違いがあれば、Noを選択して入力しなおす。

測定値が水質基準に適するか否かは、自動的に判定する。また、同じ受付番号に検査番号が2つ以上ある場合、その条件を入力すると、自動的に「その何番」が入力される。

(3) 平常検査修正プログラム

hei3 7.6kバイト

平常検査入力プログラムで入力されたデータの修正を行う。プログラム内にメニューを持ち、平常検査入力プログラム、平常検査印刷プログラムへ分岐することができる。

プログラムが立ち上がると、修正する検査番号がきかれ、検査番号を入力すると、数個ずつ項目がCR T

に表示されて、修正を行う。

(4) 平常検査印刷プログラム

hei1 10.3kバイト

平常検査成績書の印刷を行う。プログラム内にメニューを持ち、平常検査入力プログラム、平常検査修正プログラムに分岐することができる。入力プログラム、修正プログラムに登録してある依頼者名、所属を除く、依頼者名、採水場所、採水者、所属の印刷はできない。

水の種類が、浄水または井戸水の場合は、水質基準に適するか否かの判定が印刷される。他の水の種類の場合は、入力プログラムで判定が必要なことを入力すると、判定が印刷される。判定が印刷されて水質基準に適しない項目があるときは、その項目名の前に○印が印刷される。

(5) 全項目検査入力プログラム

zen2 4.4kバイト

(6) 全項目検査修正プログラム

zen3 11.8kバイト

(7) 全項目検査印刷プログラム

zen1 11.5kバイト

全項目検査用プログラムは、平常検査用プログラムに準じる。相違点は、平常検査用プログラムでは13項目の測定値を入力、修正、印刷するのに対し、全項目用プログラムでは、27項目の測定値を入力、修正、印刷することである。

2. PC-9801を用いたシステム

使用したプログラムは、以下の11本の自作プログラムである。

図1に、各検査の入力・修正プログラムのフローチャートを示した。各検査による違いは、測定項目の内容である。

(1) メニュープログラム

MENU 1.4kバイト

システムの立ち上げと同時に、このプログラムがスタートし、各処理の分岐先が表示される。分岐先は、各検査の入力・修正と印刷に「終わり」を加えたものである。分岐先を選択後、各プログラムがスタートする。

(2) 平常検査入力・修正プログラム

HEI62 22.9kバイト

平常検査データの入力・修正を行う。プログラム内

にメニューがあり、平常検査の入力、平常検査の修正、平常検査の印刷、その他（メニュープログラム）、終わり、へ分岐できる。

検査番号、受付番号、依頼者、採水場所、採水者所属、水の種別、採水年月日、検査年月日、天候、担当者を入力すると、入力したデータがCRTに表示され、修正を求める。修正したい項目があればその項目を選択して修正を行う。修正がなければ、測定値の入力を行い、測定値の入力値と水質基準による判定の有無、適否が表示され、修正を求める。修正したい項目があれば、修正を行い、なければ次の検査番号の試料のデータ入力を行う。

2件目の入力からは、採水年月日、検査年月日、天候、担当者は、自動的に入力される。また、同じ受付番号に検査番号が2つ以上あるときは、「その何番」が自動的に入力される。

依頼者、採水場所、採水者、所属は、登録してあるものはコードで、登録していないものは、日本語による入力を行う。採水場所については、コードによる入力と日本語による入力、またどちらかによる入力を繰り返し行い、後ろに付け加えながら入力するようになっている。

水質基準による判定は自動的にを行い、必要なときは、判定の有無が選択できる。

(3) 平常検査印刷プログラム

ISSUE. H 11.4kバイト

平常検査成績書の印刷を行う。プログラム内にメニューを持ち、平常検査の印刷、平常検査の入力・修正、その他（メニュープログラム）、終わり、へ分岐できる。

水質基準による判定が印刷される時、基準に適さない項目があるときは、その項目名の前に○印が印刷される。

(4) 全項目検査入力・修正プログラム

ZEN62 23.9kバイト

(5) 全項目検査印刷プログラム

ISSUE. Z 16.8kバイト

(6) プール水検査入力・修正プログラム

POOL62 18.3kバイト

(7) プール水検査印刷プログラム

ISSUE. P 9.3kバイト

(8) 有機ハロゲン化合物検査入力・修正プログラム

VOX62 21.9kバイト

(9) 有機ハロゲン化合物検査印刷プログラム

ISSUE. V 12.3kバイト

(10) 依頼者名・所属登録プログラム

IRAI 23.3kバイト

依頼者名・所属をDATA文として入力しプログラムを走らせると、フィールド長50バイト、レコード長256バイトのランダムファイルとして、依頼者名・所属のデータファイル（IRAI. D）が作成される。各検査の入力・修正において、依頼者名・所属のコード入力に用いる。

(11) 採水場所登録プログラム

BASYO 26.6kバイト

採水場所をDATA文として入力しプログラムを走らせると、100こずつのデータを1つのファイルとして、採水場所のデータファイル（シーケンシャルファイル）を作成する。各検査の入力・修正において、採水場所のコード入力に用いる。

全項目検査、プール水検査、有機ハロゲン化合物検査の各プログラムは、平常検査に準じる。

データファイル

データファイルはPC-8801、PC-9801使用時とも、レコード長256バイトのランダムファイルである。

PC-8801使用時は、1件につき1レコード使用し、データは全て4バイトの単精度実数型として、格納される。PC-9801使用時は、1件につき、2つのデータファイルに1レコードずつ、計2レコード使用する。

数値は、2バイトの整数型と、4バイトの単精度実数型の2種類で格納される。日本語は、そのまま文字型として格納される。表2、表3にデータファイルのレイアウトを示した。

まとめ

パソコンを用いることによって、見やすい検査成績書の発行が行え、データ記入や適否判定の正確さも増した。

PC-8801を用いたシステムでは、メモリーの容量が小さい、処理速度が遅い、日本語の入力ができず手書きの部分が残る、等の欠点があった。

PC-9801を用いたシステムでは、日本語入力

表2 平常検査のデータファイルのレイアウト(PC-8801)

フィールド長	内 容	フィールド長	内 容
4	検査番号	4	色 度
4	受付番号	4	濁 度
4	依頼者名コード	4	残留塩素
4	所属コード	4	判定の有無, 適否
4	水の種別	4	検査始年
4	採水年	4	検査始月
4	採水月	4	検査始日
4	採水日	4	検査終年
4	} 前日の天候	4	検査終月
4		4	検査終日
4		4	担当者(化学)
4		4	そ の
4	} 当日の天候	4	空 白
4		4	(NO ₂ +NO ₃)-N の適否
4	NH ₄ -N	4	Cl の適否
4	(NO ₂ +NO ₃)-N	4	KNnO ₄ 消費量 の適否
4	Cl	4	一般細菌 の適否
4	KMnO ₄ 消費量	4	大腸菌群の適否
4	一般細菌	4	鉄 の適否
4	大腸菌群	4	マンガン の適否
4	鉄	4	pH の適否
4	マンガン	4	臭気 の適否
4	pH	4	色度 の適否
4	臭 気	4	濁度 の適否
4	＼	60	空 白

表3 全項目検査のデータファイルのレイアウト(PC-9801)

第1ファイル		第2ファイル	
フィールド長	内 容	フィールド長	内 容
2	そ の	4×27	27項目の濃度
2	受付番号		臭気はコード
2	検査番号	30	臭気
44	依頼者名	2	判定の有無, 適否
18	水の種別	2×25	25項目の適否
70	採水場所	2	空 白
12	空 白	2×6	検査年月日
2	採水年	14	担当(化学)
2	採水月	14	担当(細菌)
2	採水日	4	依頼者コード
24	当日の天候	4	水の種別コード
24	前日の天候	4	採水場所コード
16	採水者名	12	空 白
36	所 属		

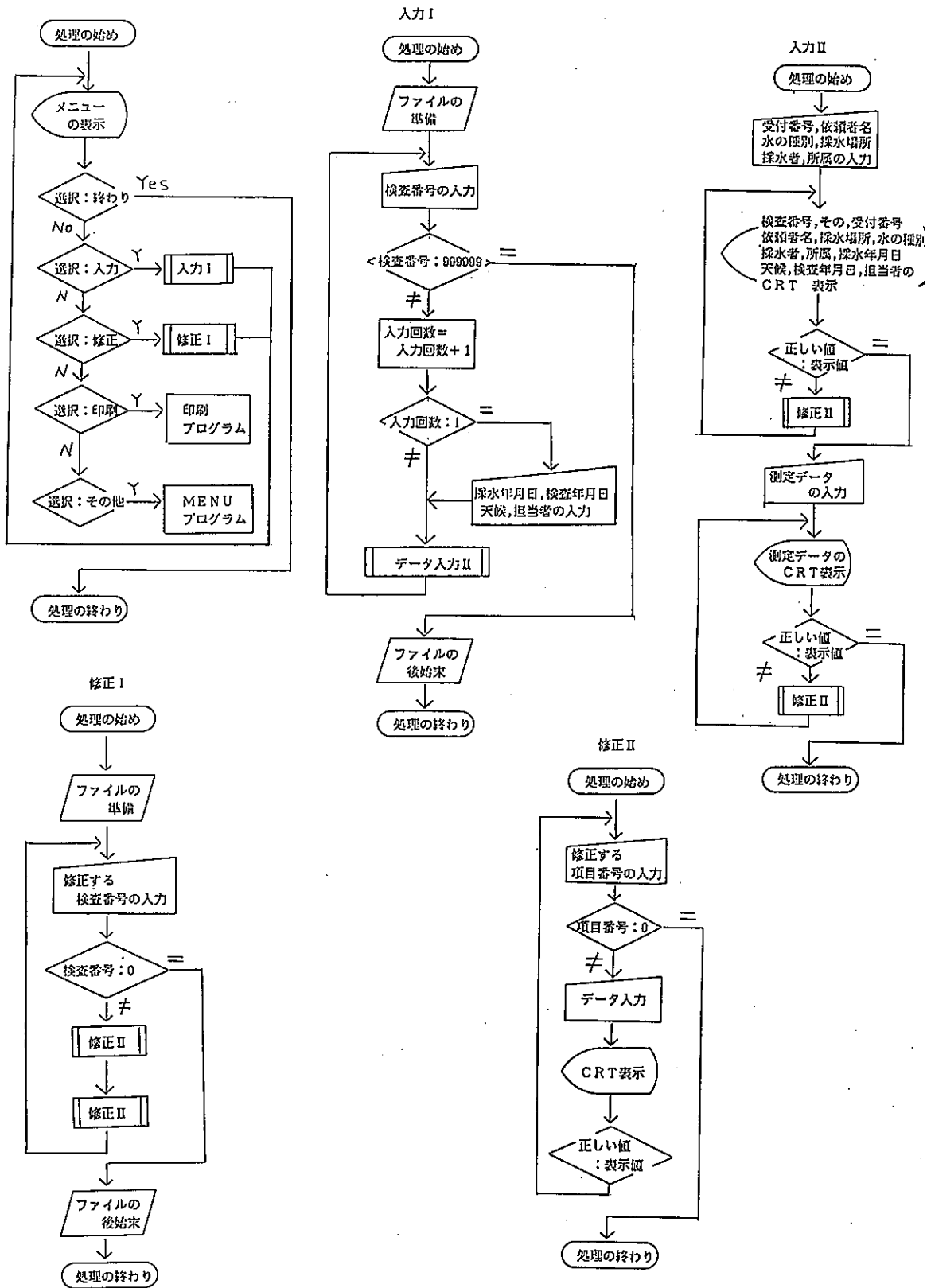


図1 入力修正プログラムのフローチャート(PC-9801)

奈良 太郎

殿

奈良県衛生研究所長

さきに依頼された飲料水等の水質検査結果は、下記の通りでしたので通知します。

水 質 検 査 成 績 書

検査番号	No 136	
依頼者名	奈良 太郎	
水の種別	井水	
採水場所	奈良市大森町 奈良県衛生研究所内	
採水年月日	昭和 62年 6月 2日	
採水者	(氏名) 奈良 花子	(所属) 奈良県衛生研究所
天候	(当日) 曇り時々雨	(前日) 晴れ 後曇り

検査項目	測定値	水質基準値
アンモニア性窒素 (mg/l)	0.30	: -
硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素 (mg/l)	1.6	: 10
塩素イオン (mg/l)	56.3	: 200
有機物等 (KMnO ₄ 消費量) (mg/l)	5.7	: 10
○一般細菌 (個/ml)	120	: 100
○大腸菌群	検出する	: 不検出 (陰性)
シアンイオン (mg/l)	不検出	: 不検出 (< 0.01)
水銀 (mg/l)	不検出	: 不検出 (< 0.0005)
有機リン (mg/l)	不検出	: 不検出 (< 0.1)
○銅 (mg/l)	0.005 未満	: 1.0
○鉄 (mg/l)	0.60	: 0.3
○マンガン (mg/l)	0.30	: 0.3
○亜鉛 (mg/l)	0.005 未満	: 1.0
鉛 (mg/l)	0.01 未満	: 0.1
六価クロム (mg/l)	0.01 未満	: 0.05
カドミウム (mg/l)	0.001 未満	: 0.01
ヒ素 (mg/l)	0.003 未満	: 0.05
フッ素 (mg/l)	0.05 未満	: 0.8
カルシウム、マグネシウム等 (硬度) (CaCO ₃ mg/l)	136	: 300
蒸発残留物 (mg/l)	250	: 500
フェノール類 (mg/l)	0.003 未満	: 0.005
陰イオン界面活性剤 (mg/l)	0.01 未満	: 0.5
pH値	6.8	: 6.8 ~ 8.6
○臭気	微 硫化水素臭	: 異常なし
○臭味		: 異常なし
○色度 (度)	7	: 5
濁度 (度)	2	: 2

残留塩素 (ppm)	不検出	: 遊離 0.1 以上 結合 0.4 以上
------------	-----	-----------------------

判定	○印の項目については、水質基準に適合しない
----	-----------------------

検査期日 昭和 62年 6月 2日 ~ 昭和 62年 6月 12日
 検査機関 奈良県衛生研究所
 検査担当者 (化学) 武田 (細菌) 山本

図2 全項目検査成績書(昭和62年度)

などの必要な情報が全て入力できるようになり、より見やすい検査成績書が発行できるようになった。また処理速度が速く、CRT表示がカラーなので、間違いの発見しやすい表示となった。

検査成績書の発行ではなく他の目的でデータディスクからデータを取り出そうとするとき、依頼者名や、採水場所のコードが整理しきれていない等、データファイルの内容に不十分な点がある。また、そのためのプログラムが必要になり、データの取り扱いにくさがある。

今後、データファイルの内容の充実と、できるだけ容易に、保存されたデータが取り扱えるようなシステムを作成する必要があると考えられる。

文 献

- 1) 日野隆信：パーソナルコンピュータによる水道水水質結果書の発行とファイル化の試み，千葉県衛生研究所報告，8，84～87(1984)。
- 2) 清水敏男他：パーソナルコンピュータによる水質データ処理システム第1報，奈良県衛生研究所年報，19，56～62(1984)。
- 3) 吉田昌史，平井利哉：公衆衛生情報の解析支援システムの開発（第2報），兵庫県衛生研究所報告，21，63～68(1986)。
- 4) 相田英輝他：パソコンによる飲料水適否検査結果のデータベース化について，仙台市衛生試験所報，16，169～178(1986)。

パソコンによる水質検査成績書発行システムの作成 第2報

山本圭吾, 松浦洋文, 武田耕三, 姫野恵子

Development of System with Personal Computer for Report Publication of Water Analysis (II)

Keigo YAMAMOTO, Hirofumi MATUURA,
Kouzou TAKEDA and Keiko HIMENO

第1報では、使用言語としてDISK-BASICを用いた水質検査成績書発行システムについて紹介した。今回は、BASICインタプリタ(MS-DOS版)を用いた水質検査成績書発行システムの作成と、データファイルのDISK-BASICからMS-DOSへの変換を行った。そのため、日本語の入力やデータの取り扱いにおいて、より迅速になり、簡便さが増した。

はじめに

パーソナルコンピュータで使用されている言語としては、主に、BASICとMS-DOS上で動く言語の2種類がある。

第1報で報告したように、昭和60～62年度において、BASICを用いた水質検査成績書発行システムを作成した。OSとしてMS-DOSを用いた方が、プログラム、データファイルともより小さくなり、ディスクを有効に利用できる。データを取り扱う場合においても、取り扱いやすさが増すと思われる。そのため、63年度以後に使用する成績書発行システムとして、N88-日本語BASICインタプリタ(MS-DOS版)を用いたシステムを作成した。

また、62年度以前のデータとの整合性をはかるため、62年度のDISK-BASICのデータファイルをMS-DOS上のデータファイルに変換した。

MS-DOS上での言語としては何種類もあり、また、パッケージソフトを用いたシステムを作成することも可能である。N88-日本語BASICインタプリタを用いたのは、次のような理由による。

1. 命令、文法などが、DISK-BASICとほとんど同じなので、取り扱いやすい。
2. ファイル変換により、62年度に使用したプログラムを利用して、システムを作成できる。
3. 日本語入力の方法として、数種類のフロントエンドプロセッサから選択でき、使い慣れた方法

で、日本語の入力ができる。62年度のシステムでは、日本語入力に多くの時間がかかったが、入力速度がはやくなり、より簡単に日本語入力ができると思われる。

4. プログラムの変更、修正が簡単にできる。
実際に使用すると、変更・修正すべき箇所が出てくると思われる。
5. より速い処理速度が必要なときは、コンパイルすればよい。
キーボードからの入力速度と比較すれば、インタプリタで、充分な処理速度を持つ。

システム

使用する機器は、次のとおりである。

本体 : PC-9801VM21(NEC)

カラーモニタ : PC-KD854(NEC)

プリンタ : PC-PR201H2(NEC)

使用ミニフロッピーディスク

プログラム用 1枚

データファイル用 2枚

プログラム用のフロッピーディスクには、プログラムの他に、依頼者名・所属のデータファイルと採水場所のデータファイルが、含まれている。

プログラムの概要

使用するプログラムは、以下の13本のプログラムである。

- (1) メニュープログラム

MENU 1kバイト

システムの立ち上げと同時に、このプログラムがスタートし、分岐先を表示・選択後各処理へ分岐する。分岐先は、各検査の入力・修正と印刷に「終わり」を加えたものである。

(2) 全項目検査入力・修正プログラム

ZEN63. BAS 21kバイト

全項目検査データの入力・修正を行う。処理の流れは、DISK-BASIC版と同じである。相違点は、依頼者が市町村であるとき、採水場所の入力時に、その市町村の水道施設名等が画面に表示されることと、採水者名も画面に表示されて、入力しやすくなったことである。

(3) 全項目検査印刷プログラム

ISSUEZ. BAS 15.6kバイト

内容は、DISK-BASIC版と同じで、全項目検査成績書の印刷を行う。

(4) 平常検査入力・修正プログラム

HEI63. BAS 20kバイト

(5) 平常検査印刷プログラム

ISSUEH. BAS 10.5kバイト

(6) プール水検査入力・修正プログラム

POOL63. BAS 19kバイト

(7) プール水検査印刷プログラム

ISSUEP. BAS 8.2kバイト

(8) 項目指定検査入力・修正プログラム

SITEI63. BAS 21.1kバイト

(9) 項目指定検査印刷プログラム

ISSUES. BAS 16.3kバイト

(10) 依頼者名・所属登録プログラム

IRAI. BAS 22.4kバイト

依頼者名・所属をDATA文として入力し、プログラムを走らせると、フィールド長46バイト、レコード長256バイトのランダムファイルとして、依頼者名・所属のデータファイル (IRAI. D) が作成される。各検査の入力・修正において、依頼者名・所属のコード入力に用いる。

(11) 採水場所登録プログラム

BASYO1. BAS 39.9kバイト

BASYO2. BAS 7.6kバイト

採水場所をDATA文として入力し、プログラムを

走らせると、50こずつを1つのシーケンシャルファイルとして、採水場所が登録される。各検査の入力・修正において、採水場所のコード入力に用いる。

BASYO1. BASは、各市町村の水道施設名を登録するプログラムであり、そのコードは、各市町村の依頼者名のコードと対応している。

(12) 採水者名登録プログラム

SAI. BAS 2.7kバイト

採水者名をDATA文として入力し、プログラムを走らせると、シーケンシャルファイルとして採水者名が登録される。入力時には、84の採水者名がCRTに表示される。

平常検査、プール水検査、項目指定検査の各プログラムは、全項目検査に準じる。

データファイル

データファイルは、レコード長256バイトのランダムファイルである。1件につき、2つのデータファイルに1レコードずつ、計2レコード使用する。数値は、2バイトの整数型と4バイトの単精度実数型の2種類で格納される。日本語は、そのまま文字型として格納される。レコード長は、1バイトから2048バイトまで自由に指定できるが、256バイトとしたのは、慣れたレコード長であるのと、データの安全性のために2つのファイルに分けた方がよいと思われたからである。表1に全項目検査のデータファイルのレイアウトを示した。

データベース化

1. DISK-BASICからMS-DOSへのファイル変換

昭和60～62年度の測定データ等は、DISK-BASICとして保存されている。63年度以降は、MS-DOS上で保存されることになる。そのため、保存形態を統一するために、62年度のデータから、MS-DOSへ変換することにした。

変換先のファイルは、BASICのシーケンシャルファイルとし、13のファイルに分けて保存することにした。

表2に、全項目検査の変換先のファイル名と、その内容を示した。このファイルはテキストファイルであるので、エディタを使用すると、ファイルの内容の確認、表示などが簡単にできる。また、ワープロソフトをスクリーンエディタとして使用すれば、より簡単にファイルの内容の訂正、CRTやプリンタへの出力などが

表1 全項目検査のデータファイルのレイアウト

第1ファイル		第2ファイル	
フィールド長	内 容	フィールド長	内 容
2	そ の	4 × 2 7	2 7 項目の濃度
2	受付番号		臭気はコード
2	検査番号	2 4	臭気
4 0	依頼者名	2	判定の有無, 適否
1 4	水の種別	2 × 2 5	2 5 項目の適否
6 6	採水場所	2	空 白
4	空 白	2 × 6	検査年月日
2	採水年	1 0	担当 (化学)
2	採水月	1 0	担当 (細菌)
2	採水日	4	依頼者コード
2 × 6	検査年月日	4	水の種別コード
2 0	当日の天候	4	採水場所コード
2 0	前日の天候	2 6	空 白
1 2	採水者名		
3 4	所 属		
2 2	空 白		

表2 全項目検査のデータファイル

ファイル名	内 容	
Z62S01.*	検査番号	その 受付番号
Z62S02.*	検査番号	各項目の濃度
Z62S03.*	検査番号	判定の有無
	判定の有無	1 判定なし
	判定の有無	2 判定あり 基準に適合
	判定の有無	3 判定あり 基準に不適合
Z62S04.*	検査番号	臭気
Z62S05.*	検査番号	水の種類 (番号) 採水年月日 検査始年月日 ~ 検査終年月日
		1 原水 2 浄水 3 処理工程水 4 井水 5 谷水
		6 湧水 7 利用水
Z62S06.*	検査番号	水の種類
Z62S07.*	検査番号	依頼者名
Z62S08.*	検査番号	採水場所
Z62S09.*	検査番号	当日の天候
Z62S10.*	検査番号	前日の天候
Z62S11.*	検査番号	採水者
Z62S12.*	検査番号	所属 (採水者)
Z62S13.*	検査番号	担当者 化学 細菌

行える。

簡易言語などのパッケージソフトとの間に、ファイルの互換性があるので、データを取り扱う場合、BASICでプログラミングしてもよいし、パッケージソフトを使用してもよい。そのため、データ処理において、汎用性が増し、より多くの人を取り扱えるようになる。

2. ファイル交換の方法

DISK-BASICで保存されているデータファイルは、漢字と数字が同じレコードの中にはいっている。漢字の部分は、依頼者名、水の種別、採水場所、採水者、所属、天候、臭気、担当者である。これらのうち、水の種別、担当者は前後にKIおよびKOコードがきちんとはいっているが、他の部分は、KOコードがはいっていないフィールドが多い。そのため、漢字と数字が混在したまま変換すると、漢字のフィールドに続くフィールドが取り込まれて、2つのフィールドが区別されないことが、度々おこる。また、固定長ファイルのまま変換するとCRTに表示したとき、ダミーコードの部分がハイライトして非常に見にくくなる。そのため元のファイルを、数字だけのファイルと、検査番号と漢字を1フィールドだけ含むファイルの、13のシーケンシャルファイルに組み直して変換した。

変換されたファイルは、数字だけのファイルは正しく変換されているが、漢字を含むファイルは不必要な文字がはいったり、必要な部分が欠けていたりして正しく変換されていない。そのため、漢字を含むファイルはワープロソフトをエディタとして使用して、ひとつずつ内容を確認しながら修正を行い、完全なファイルとした。

ま と め

パソコンに水質検査成績を入力する場合、日本語の入力に多くの時間を必要とする。63年度は、N88-日本語BASIC(MS-DOS版)を用いたため日本語入力がしやすくなると思われる。また、データファイルに空白の部分が多くできたため、将来より充実した内容のデータベースを作成する余地ができた。データの取り扱いも容易になったため、誰でも簡単にデータが処理できると思われる。

今回ファイル変換を行ったのは、62年度のデータのみであるが、61年度以前のデータも変換を行い、経年的なデータベースを作成して行きたい。

文 献

- 1) 日野隆信：パーソナルコンピュータによる水道水水質結果書の発行とファイル化の試み，千葉県衛生研究所報告，8，84～87(1984)。
- 2) 清水敏男他：パーソナルコンピュータによる水質データ処理システム第1報，奈良県衛生研究所年報，19，56～62(1984)。
- 3) 吉田昌史，平井利哉：公衆衛生情報の解析支援システムの開発(第2報)，兵庫県衛生研究所報告，21，63～68(1986)。
- 4) 相田英輝他：パソコンによる飲料水適否検査結果のデータベース化について，仙台市衛生研究所報，16，169～178(1986)。
- 5) 清水敏男他：パーソナルコンピュータによる水質データ処理システム第2報，奈良県衛生研究所年報，21，47～49(1986)。

ヒ素の連続水素化物発生—原子吸光法の基礎的條件の検討

岩本 サカエ, 堀江 ゆき子, 岡田 作, 溝渕 膺彦, 市村 國俊

Investigation of Some Fundamental Conditions for
The Determination of Arsenic with Continuous Hydride
Generation—Atomic Absorption SpectrophotometrySakae IWAMOTO, Yukiko HORIE, Tukurū OKADA,
Munehiko MIZOBUCHI and Kunitoshi ICHIMURA

環境試料中の微量ヒ素の定量はJIS法¹⁾(ジエチルジチオカルバミン酸銀吸光光度法又は原子吸光法)で行われているが, 分析操作は煩雑で長時間を要する。今回, 連続水素化ホウ素ナトリウム還元酸化—原子吸光法によるヒ素の分析の基礎的條件を検討したところ, 6 N塩酸, 30%ヨウ化カリウム, 1%水素化ホウ素ナトリウムで良い結果が得られた。ヒ素5 ng/mlを用いた10回の繰り返し精度は, 変動係数1.4%であった。従来の方法よりも分析所要時間の大幅な短縮を可能とし, 検量線の直線性範囲を拡大した。実試料において, JISの比色法と比較したところ, 良い一致をみた。

はじめに

健康にかかわるヒ素の環境基準は0.05ppm以下に規制されている。河川水などに溶存する微量のヒ素を精度よくかつ迅速に定量する方法を確立することは, 環境汚染問題と関連して極めて重要であると考えられる。水素化物生成反応を利用する原子吸光分析²⁾は, 今までにも報告はされているが, 水素化物の連続発生法³⁾⁴⁾に関して分析条件などについて検討したので報告する。

実験方法

1. 試薬

ヒ素標準液, 塩酸, ヨウ化カリウム, 水素化ホウ素ナトリウムは和光純薬社製試薬特級を使用した。

2. 装置

原子吸光/炎光共用分光分析装置AA-880型, 連続予備還元恒温槽付き水素化物発生装置HYD-1, 水素化物加熱原子化装置HYD-2(日本ジャーレル・アッシュ社製)

3. 標準操作法

標準測定条件は表1に, 水素化物発生装置(HYD-1)の構成を図1に示した。標準溶液, 水素化ホウ素ナトリウム—水酸化ナトリウム溶液, 塩酸, ヨウ化カリウム溶液を図1の各々にセットし, 定速度回転の

マイクロポンプ①を始動して標準溶液, 塩酸, ヨウ化カリウムをマニホールド③で混合し, 反応コイルの上端部④で水素化ホウ素ナトリウム溶液と混合して水素化物と水素を発生させる。第1気液分離管⑤では水冷型反応コイルで発生する水素化物, 余剰の水素と反応廃液を分離する。廃液槽⑥では反応廃液から継続して発生する水素が原子化部への混入を防ぐのと, 反応コイルで発生する水蒸気が原子化部との接続パイプの内表面上で凝結するのを防ぐため, コンデンサー⑦と第2気液分離管⑧を使用している。第2気液分離管から出てくる水素化物, 水素及びアルゴンを原子吸光分析装置の原子化部に取り付けた石英加熱吸収セルに導き, このとき得られる吸収ピークを測定する。

結果と考察

1. 標準操作法に用いる試薬の影響

ヒ素濃度5 ng/mlに調製し, 試薬による影響を検討した。塩酸の影響を図2に示した。塩酸は濃度が高くなる程に感度がよくなり6規定で100%の回収率が得られ, それ以上になると下がる傾向があった。塩酸濃度が高いと酸ミストによる妨害がおり, 低すぎると反応が不完全になると考えられる。従って以下の操作では6 N塩酸を用いることにした。ヨウ化カリウムの影響を図3に示した。25~35%濃度が感度がよく安定

表1 標準測定条件

元素: As 高圧: -480V

** 検出条件 **		** 測定条件 **	
WAVELENGTH :	193.7 nm	M.MODE :	INT
CURRENT :	10 mA	METHOD :	CALIBRATE
SLIT :	4		1 次式
DAMPING :	3	OPERATE :	MANUAL
MODE :	HCL	P.TIME :	65 sec
		M.TIME :	10 sec
** 発生装置部 (HYD-1) **		** 標準溶液濃度 **	
NaBH ₄ :	1.0 %	STD - 1 :	5.00 ng/mL
ACID :	HCL(1:1)	STD - 2 :	10.00 ng/mL
AUX :	KI 30%	STD - 3 :	15.00 ng/mL
Carrier 1 :	0.2 L/min		
Carrier 2 :	0.5 L/min		
CONTROL :	7		
		** 原子化部 (HYD-2) **	
		加熱温度 :	1000 °c

図1 装置の構成と機能 水素化物発生装置(HYD-1)構成図

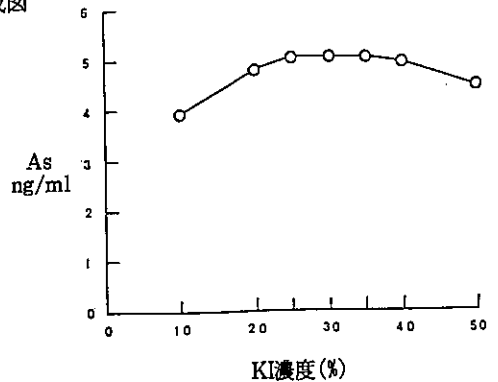
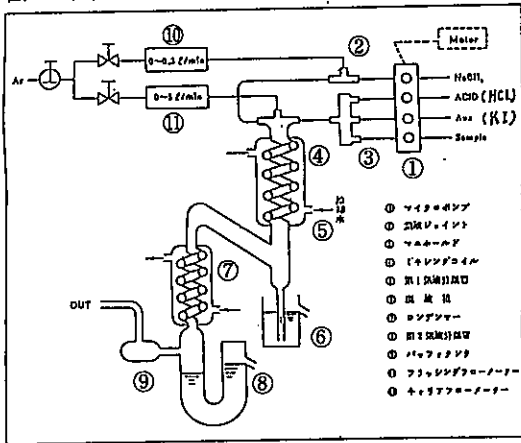


図3 KIによる影響

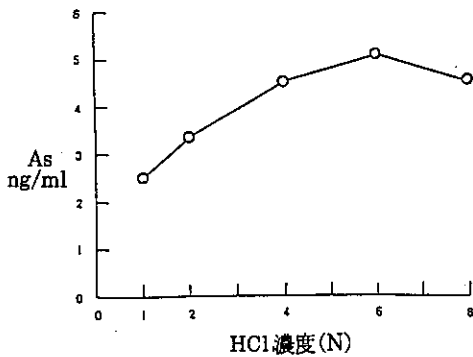


図2 HClによる影響

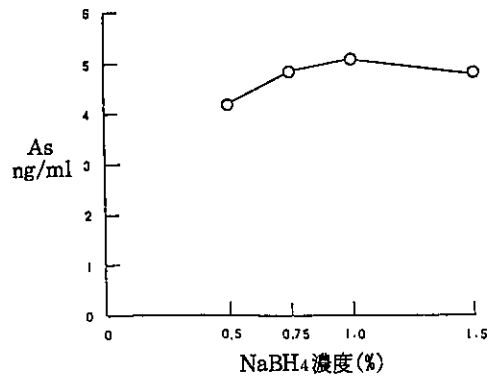


図4 NaBH₄による影響

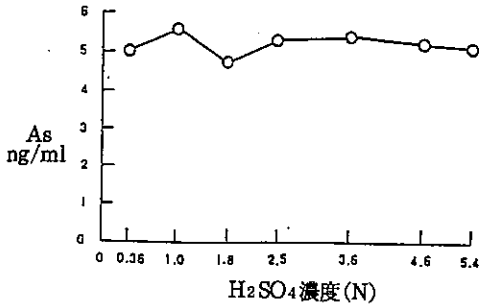


図5 H₂SO₄による影響

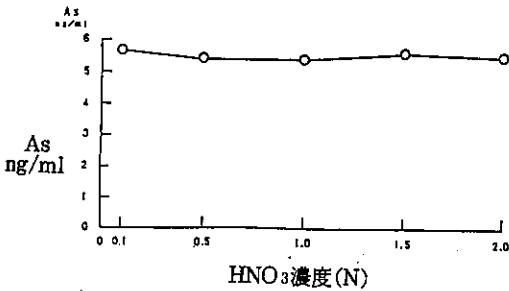


図6 HNO₃による影響

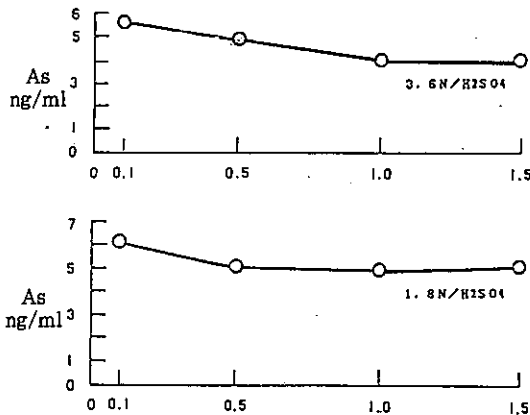


図7 H₂SO₄共存下におけるHNO₃の影響

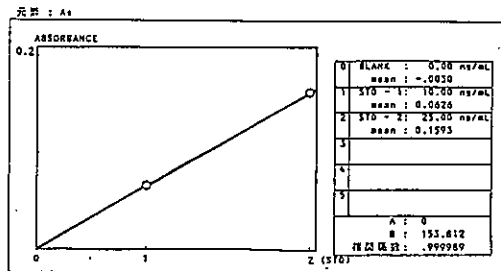


図8 検量線

しているので30%を用いた。図4に水素化ホウ素ナトリウムによる影響を示した。この溶液は酸性水溶液に対して極めて反応性が高く、添加と同時に激しく反応が始まる。0.5~1.5%の範囲では1%濃度が最も感度がよかった。

2. 硫酸及び硝酸による影響

有機物の多い試料や、にごりのある試料では硫酸硝酸にて有機物を分解する必要があると考えられる。その試料を分解する場合の影響を検討した⁵⁾⁶⁾。Asを5ng/ml添加した。図5に硫酸濃度の影響について5.4規定まで示したがほぼ影響はないと考えられる。図6に硝酸濃度2.0までの影響を示したが、これもよい結果を得た。JISの比色法では硝酸の影響を除去する必要があるが、この方法ではその必要がないと考えられる。各々単独では影響はないと思われたが共存している場合を考えて、分解操作において使用する硫酸濃度1.8規定、3.6規定をベースに硝酸濃度を変化させて硫酸共存下における硝酸の影響を検討し図7に示した。硫酸濃度が1.8規定の場合には影響が認められなかったが、3.6規定の場合には硝酸濃度の増加にともない負の影響が認められた。

3. 検量線

ヒ素検量線を図8に示した。図に示すようにヒ素濃度25ng/mlまで良い直線性を示した。

4. 繰り返し精度

以上の結果から、ヒ素濃度5ng/ml、6N塩酸、30%ヨウ化カリウム、1%水素化ホウ素ナトリウムを用いて10回の繰り返し測定を行った結果を表2に示した。平均値は5.11ng/mlで、変動係数1.4%と良好であった。

5. 実試料への添加回収

河川水80mlを分取し、ヒ素の最終濃度が3.0ng/mlになるように添加したのち、蒸留水で全量100mlに定容したものを試料とした。表3に示すように実試料中のヒ素濃度は1.70ng/mlであり、それぞれ5回測定した平均値は4.46ng/ml、変動係数3.5%、回収率92.0%であった。

6. 共存元素の影響

ヒ素を含む試料にはゲルマニウム、アンチモン、セレンなどが共存する可能性が考えられるのでAs 5ng/mlをベースに各々の元素の影響を検討した。結果を

表2 繰り返し精度

1	5.00	6	5.07
2	5.13	7	5.00
3	5.14	8	5.26
4	5.11	9	5.11
5	5.16	10	5.13

表3 実試料への添加回収率

河川水 試料 1.70 ng/ml

添加量 ng	5回測定 A.V	回収率 (%)	C.V (%)
As 3	4.46	92.0	3.5

表4 As(V)及びAs(III)の測定

As(V) 5 ng/ml As(V)+As(III) 2.5 ng/ml 2.5 ng/ml

	3回測定 A.V	
	As(V)	As(V)+As(III)
1	5.25	5.16
2	6.02	5.43
3	5.62	5.24

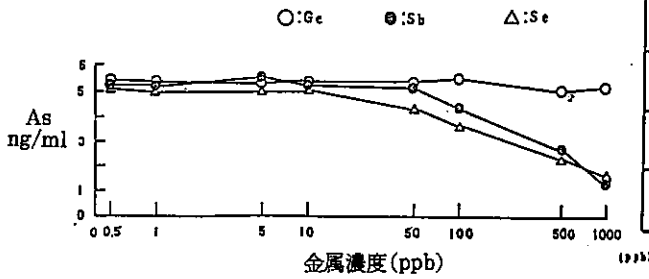


図9 共存元素の影響

表5 JIS法による測定値との比較

実試料名	NO	JIS法	還元気化原子吸光法	実試料名	NO	JIS法	還元気化原子吸光法	
河川水 大和川	1	2	2.02	河川水 大和川	13	N.D.	0.45	
	2	2	1.88		14	N.D.	0.43	
	3	1	1.36		15	1	1.65	
	4	2	2.71		16	N.D.	0.76	
	5	1	0.91		17	1	0.67	
	6	2	1.61		18	1	1.39	
	7	N.D.	0.53		19	1	1.11	
	8	1	0.75		上水	1	1	0.95
	9	2	1.81			2	1.4	1.05
	10	1	1.22			3	1.7	2.19
	11	N.D.	0.25			4	7.4	6.38
	12	N.D.	0.28			5	10.0	12.28

図9に示した。ゲルマニウムは1000ppbまで影響が認められなかった。アンチモン、セレンにおいては50ppb以上の濃度で負の影響を与えた。しかし、県下の河川水では50ppb以上を含む試料はあまり経験がないので、測定において、アンチモン、セレンの影響はないものと考えられる。

7. ヒ素(III)とヒ素(V)の回収

河川水などの環境試料中のヒ素は種々の形態(III, V)で存在している。このため塩化物イオンの共存下ではヒ素(III)は塩化ヒ素として容易に揮散するので、常にヒ素(V)の状態を保って操作しなければならない。本法ではヒ素(V)の還元が不十分なため、ヒ素(III)の原子吸光感度の50%しか示さない。一方、塩酸、ヨウ化カリウムを連続的に85℃に加熱した長さ1m、内容量5mlのガラス製予備還元コイルを通過させて、ヒ素(V)をヒ素(III)に還元した後、水素化ホウ素ナトリウムと接触させる方法で両ヒ素の感度差をなくすことができる⁷⁾。そこでヒ素(III)とヒ素(V)について検討した結果を表4に示した。ヒ素(V)濃度5ng/mlを用いて測定した平均値は5.63ng/mlであった。ヒ素(III)とヒ素(V)を各々2.5ng/ml、合計5.0ng/mlになるよう調整し測定した平均値は5.27ng/mlであった。これは連続予備還元恒温槽に水素化ホウ素ナトリウムを用いた先の報告⁷⁾と一致した。このようにヒ素(III)とヒ素(V)の共存においても影響がなく、定量ができることがわかった。

8. JIS法との比較

本法とJISの比色法とを比較するために、河川水と上水を用いて測定を行った。結果を表5に示した。河川水、上水のいずれの試料についても両者の測定値は良く一致した。なおJIS法の定量下限値は1ppbが限度であるのに対し、本法では前処理を必要とせず直接測定が可能であり、しかも感度は約10倍高かった。

ま と め

1. 本法では検量線の直線範囲が広く、又再現性、精度共に良く、感度もJISの比色法に比べ1オーダー高い。
2. JISでは試料の濃縮・分解操作を必要とし、測定に長時間を要するが、本法では試料の前処理も不要で連続分析が可能で迅速に定量ができる。
3. JIS法では必ず脱硝酸の操作を必要とするが、本法ではほとんど必要ない。
4. JIS法では試料の濃縮・分解時に酸の有害ガスが発生し、室内の環境も非常に悪くなり、健康管理に問題があるが、この方法ではほとんどその心配はない。

文 献

- 1) JIS K 0102, 工場排水試験方法(1981).
- 2) W.Holak: *Anal. Chem.*, 41, 1712(1969).
- 3) P.N.Vijan, G.R.Wood: *Talanta*, 23, 89(1976).
- 4) F.D.Pierce, T.C.Lamoreaux, H.R.Brown, R.S.Fraser: *Appl. Spectrosc.*, 30, 38(1976).
- 5) 柳 勝美: 分化, 29, 194(1980).
- 6) 柳 勝美: 分化, 30, 209~213(1981).
- 7) 能丸尚宏: 分化, 32, 357~361(1983).

室生ダム湖の水質について

Study on Water Quality in Muro Reservoir

岡田 作, 堀江 ゆき子, 岩本 サカエ, 溝渕 膺彦, 市村 國俊

Tukuru OKADA, Yukiko HORIE, Sakae IWAMOTO
Munehiko MIZOBUCHI and Kunitoshi ICHIMURA

室生ダム湖の水質特性を把握するため、1983年から1987年にかけてダム湖3地点で調査を実施した。ダム湖中央表層における平均濃度はNa 9.1, K 2.3, Ca 16.9, Mg 3.1, Cl^- 10.9, NO_3^- 3.3, SO_4^{2-} 18.0mg/ℓであった。ダムサイト表層のpH変化において、気温が14℃以上、水温が12℃以上、 NO_3^- が2.8mg/ℓ以下の条件のときpHの上昇がみられた。相関関係において、Na, Ca, Mg, Cl^- , SO_4^{2-} のグループ、気温、水温、pH, NO_3^- のグループに分けられた。KはNa, Ca, Mgと相関を示した。

緒言

河川水や公共水域の富栄養化に伴ない、全国各地の湖沼や貯水池において淡水赤潮現象や水の異臭味発生が問題となっている。室生ダム湖においても藍藻類であるPhormidium tenue, Anabaena sp.の出現によるカビ臭の発生が報告されている¹⁾。このような藻類の発生はダム湖の気象条件や水質特性等の種々の要因が組み合わさることにより引き起こされるものと考えられる。その主要因として、N, Pの富栄養化があげられているが、藻類の増殖には他の元素、特にビタミンやFe, Mn, Ca, Mg, K等も重要な要素であることが指摘されている^{2~5)}。これらのうちアルカリ金属は湖水における主要な陽イオン成分であるにもかかわらず、その報告例は少ない。そこで、我々は室生ダム湖の水質特性を把握し、ダム湖の諸問題を解決する一助とするため、基礎的ではあるが湖水の主要構成要素のアルカリ金属イオンと、その対イオンであるCl, NO_3^- , SO_4^{2-} の陰イオン、そしてFe, Mn等についてもあわせ測定を実施した。ダム湖の水質特性について検討を加え、若干の知見が得られたのでここに報告する。

調査方法

1. 室生ダム湖の概要

室生ダム湖は洪水調節、かんがい、上水利用を目的として、1974年9月に水資源開発公団により作られた。流域面積136km², 湛水面積1.05km², 総貯水量16900×10³m³を有し、主要流入河川は芳野川と宇陀川である。上

水利用としてはダム湖中央に設置された県営水道取水塔より取水され、桜井浄水場にて浄水処理後、県下の市町村へ供給されている。

2. 調査期間

1983年10月から1987年3月にかけて、月に1回ないし2回の採水調査を行った。

3. 採水地点

室生ダム湖に、図1に示した採水地点を設定した。ダム湖中央、ダムサイト地点ではバンドーン型採水器により採水を行った。

4. 調査項目および分析方法

Na, Kについては、検水をそのまま希釈し、Ca, Mgについては0.1N-HCl溶液として原子吸光、炎光法で測定した。なお、Ca, Mgの測定では塩化ストロンチウムを5000mg/ℓとなるように添加した。溶解性

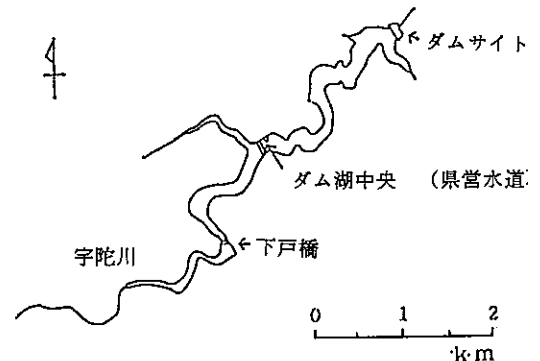


図1 室生ダム湖調査地点

Fe, Mnについては関東洋ろ紙製Na6のろ紙にてろ過を行ったのち, Zn, 全Fe, Mnについてはそのまま検水200mlをとり, 硝酸分解の後, HCl溶液にして原子吸光法で測定した. Cl, NO₃, SO₄の陰イオンについては, 検水にNa₂CO₃, NaHCO₃の溶離液をそれぞれ3 mMとなるように添加し, 分離カラムHPIC-A S8の条件下でイオンクロマトグラフィー(Dionex社製 Model 14)を行った.

結果と考察

1. 湖水の水質

1983年10月から1987年3月にかけて測定された結果について, 表1に示した. 各項目の層別季節変化については図2-1から図2-9に示した.

(1) Na

ダム湖中央表層における平均値は9.1mg/l, 濃度範囲4.4-13.0mg/l, 変動係数18%であった. 下層の採

水平均水深は12mで, 中層も含めて, その水質変化は季節を通じて層間に差はみられず, ダム湖の流入口に当たる下戸橋の水質と対応していた. ダムサイトの下層は採水平均水深40mで, 表層水と異なり季節にかわりなく変化の少ない安定した水質であった. その平均値は10.5mg/lであった. 表層, 中層の平均値は, それぞれ8.0, 8.2mg/lとはほぼ等しい値となっているが, その季節変化において表層, 中層間に水質の差がみられた.

(2) K

中央表層の平均値は2.3 mg/l でNaの25%値となっている. その濃度範囲は1.1-3.2mg/l で, 変動係数はNaと同じ18%であった. 下戸橋の平均値も2.2mg/l と値的にはほぼ同じであるが変動係数は26%とやや大きくなっている. ダムサイト表層, 中層の平均値は, それぞれ2.1, 2.2mg/l と中央各層の値と変わらなかつ

表1 ダム湖水の水質特性

Point	AT 	WT °C	pH	Na 	K (mg/l)	Ca 	Mg 	Cl 	NO3 (mg/l)	SO4
ウタ-シモトハシ	18.1	15.6	7.9	8.92	2.24	16.79	3.19	11.41	3.51	16.3
サイショウ	0.0	3.0	7.2	5.07	1.35	10.00	2.00	4.95	0.00	9.4
サイタイ	32.0	28.0	9.2	14.00	4.00	26.90	4.75	20.30	6.10	23.6
ハツサ	9.8	7.8	0.5	1.88	0.57	3.55	0.69	3.58	1.52	3.9
ハツトウ(%)	54.1	50.1	6.3	21.1	25.6	21.2	21.6	31.4	43.3	23.8
ダムコチュウオウ-ヒョウソウ	16.3	15.5	7.8	9.13	2.33	16.86	3.11	10.86	3.32	18.0
サイショウ	0.0	3.0	6.8	4.38	1.11	8.49	1.71	4.80	0.00	8.4
サイタイ	32.0	29.5	9.7	13.00	3.20	25.30	4.35	19.10	6.00	26.3
ハツサ	9.3	8.0	0.8	1.62	0.41	3.22	0.57	2.81	1.44	4.2
ハツトウ(%)	57.4	51.7	9.8	17.7	17.7	19.1	18.2	25.9	43.5	23.4
ダムコチュウオウ-チュウソウ	17.1	13.9	7.4	8.78	2.24	16.62	3.09	10.46	3.90	18.9
サイショウ	0.0	3.0	6.9	4.54	1.60	8.90	1.80	4.03	1.10	9.7
サイタイ	32.0	26.0	8.0	13.00	2.80	23.50	4.77	18.40	5.60	27.7
ハツサ	10.2	7.0	0.2	1.78	0.28	3.52	0.66	3.04	0.95	4.5
ハツトウ(%)	59.6	50.3	3.2	20.3	12.7	21.2	21.3	29.1	24.4	23.6
ダムコチュウオウ-カソウ	16.9	12.8	7.3	9.27	2.31	17.36	3.23	11.39	4.10	19.3
サイショウ	0.0	3.0	6.8	4.54	1.40	8.80	1.78	4.46	0.10	8.4
サイタイ	32.0	27.0	7.7	14.00	3.30	27.10	4.60	21.00	6.70	33.0
ハツサ	10.2	6.8	0.2	2.00	0.41	3.64	0.65	3.57	1.25	4.8
ハツトウ(%)	60.3	53.2	3.2	21.6	18.0	21.0	20.1	31.3	30.5	24.8
ダムサイト-ヒョウソウ	17.2	16.0	7.8	8.04	2.13	14.29	2.62	9.52	2.92	15.0
サイショウ	0.0	3.0	6.8	3.98	1.02	5.74	0.95	4.75	0.00	5.4
サイタイ	35.0	29.5	9.6	16.00	3.10	22.10	3.50	19.00	6.20	27.0
ハツサ	9.5	8.3	0.8	1.98	0.43	3.30	0.58	2.65	1.14	4.2
ハツトウ(%)	55.2	51.7	9.9	24.7	20.2	23.1	22.2	27.8	39.2	28.1
ダムサイト-チュウソウ	18.3	10.5	7.2	8.20	2.15	13.99	2.62	9.15	3.62	14.5
サイショウ	0.0	4.0	6.6	4.20	1.20	5.43	0.99	4.39	1.50	7.5
サイタイ	35.0	18.0	8.0	15.50	3.80	19.90	3.80	14.10	5.20	23.6
ハツサ	11.0	4.5	0.3	2.33	0.49	3.82	0.72	2.67	0.96	4.1
ハツトウ(%)	60.3	43.0	4.3	28.4	22.8	27.3	27.6	29.2	26.4	28.4
ダムサイト-カソウ	17.9	7.4	6.8	10.52	3.38	29.49	5.25	13.83	0.55	5.1
サイショウ	0.0	4.0	6.6	8.10	2.56	17.00	3.40	8.10	0.00	0.7
サイタイ	35.0	10.0	7.1	12.90	4.32	36.50	6.27	17.00	4.80	14.0
ハツサ	11.0	1.5	0.1	1.08	0.46	3.44	0.55	1.58	1.20	3.2
ハツトウ(%)	61.6	19.8	1.7	10.2	13.5	11.7	10.4	11.4	215.8	62.0

(1983年10月 - 1987年3月)

た。下層における平均値は3.4mg/ℓで、約1.5倍値となっていた。全体として各地点における季節変化はNaでみられたと同様なパターンを示した。

(3) Ca

中央表層の平均値は16.9mg/ℓ、濃度範囲8.5-25.3mg/ℓ、変動係数19%であった。他の層においてもほぼ同様な値であったが、下層の値にやや高い傾向がみ

られた。全体として、水質の季節変化は下戸橋に対応したものとなっていた。ダムサイト表層、中層の平均値はNa等と異なり中央における値より低く、それぞれ14.3、14.0mg/ℓであった。平均値でみたとき、表層、中層間に差はみられていないが、10月から12月を除く季節において表層、中間層に値の交差を生じていることから、季節による水質の違いが層間にあること

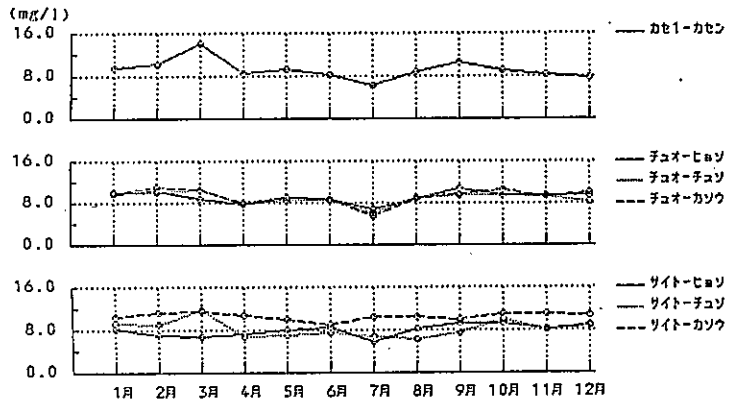


図2-1 Naの層別季節変化(1983年10月-1987年3月)

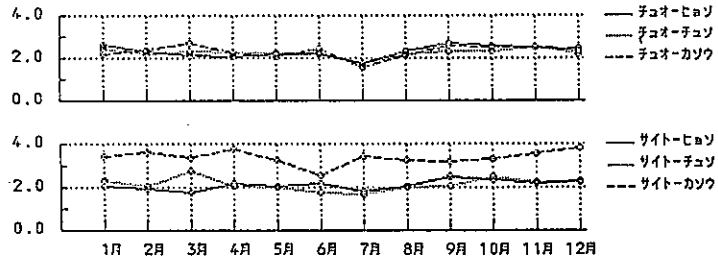


図2-2 Kの層別季節変化(1983年10月-1987年3月)

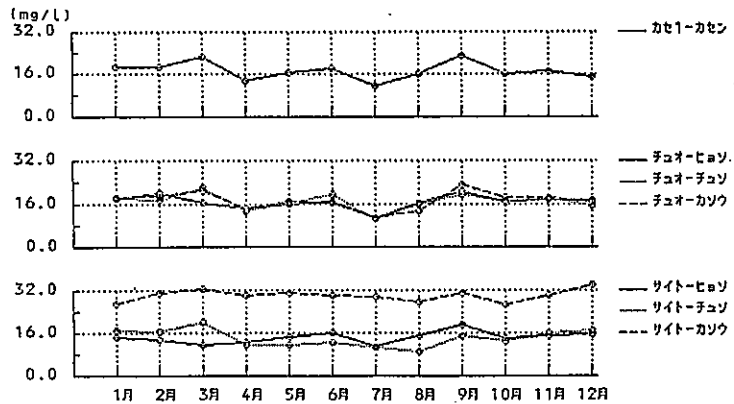


図2-3 Caの層別季節変化(1983年10月-1987年3月)

を示している。ダムサイト下層の平均値は29.5mg/ℓと表層の2倍になっているが、その変動係数は12%と年間を通じて小さかった。また、NaやKのような季節による表層、中層の値との重なりもみられなかった。

(4) Mg

中央表層の平均値3.1mg/ℓ、濃度範囲1.7-4.4mg/ℓ、変動係数18%であった。濃度はCaの約20%値と低くなっているが、その水質の季節変化はCaとほとんど同じパターンを示した。下戸橋、中央各層の平均値、ならびにその季節変化に差異はみられなかった。ダムサイト下層の平均値は5.3mg/ℓと表層値の約2倍となり、Caと同様に表層、中層の値と重なることはなかった。

(5) Cl

中央表層の平均値10.9mg/ℓ、濃度範囲は4.8-19.1mg/ℓと広く、変動係数も26%と水質の季節変化が大きいことを示していた。この傾向はダムサイト下層を

除く、他の層や下戸橋でもみられ、約30%の変動係数となっていた。ダムサイト下層は平均値13.8mg/ℓで、変動係数は11%と低く、季節による水質変動が余りみられないことを示していた。

(6) NO₃

中央表層の平均値は3.3mg/ℓとなっているが、月により大きく変化し、濃度範囲も0.0-6.1mg/ℓとなった。図2-6にみられる5月から10月にかけてNO₃が急減し、時にNO₃が0.1mg/ℓ以下となった。この傾向は各年度においても同様にみられた。この季節は中層、下層の水質においても層間に大きな濃度差がみられ、下層では、逆にNO₃の増加がみられている。

11月にかけて急速に濃度差が小さくなり、4月まで層間に差はみられなくなった。ダムサイト下層の平均値は0.6mg/ℓで季節により、一部、NO₃の増加もみられていたが、循環期、成層期に関わりなく、一年を通して零に近い濃度となっていた。

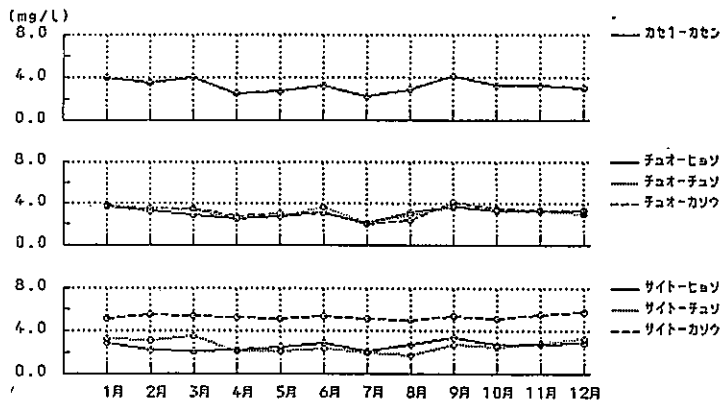


図2-4 Mgの層別季節変化(1983年10月-1987年3月)

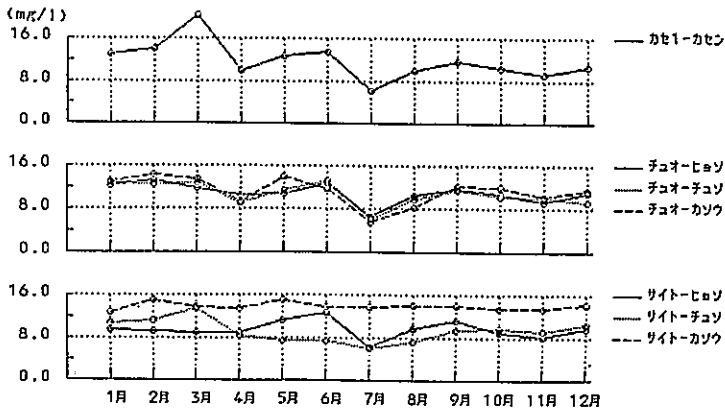


図2-5 Clの層別季節変化(1983年10月-1987年3月)

このような表層のNO₃減少や、下層の低濃度状態は、NO₃の生物利用や、下層が貧酸素環境による還元状態から変わらないためによるものと思われる。

(7) SO₄

中央表層の平均値18.0mg/ℓ、濃度範囲8.4-26.3mg/ℓであった。SO₄はNO₃のようなはっきりした季節における特徴を示していなかった。層間に季節による濃度差も一部みられているが、平均値としては、中層、下層、それぞれ18.9、19.3mg/ℓとなり、変わらなかった。全体として、下戸橋における水質変化に対応したものとなっていた。

ダムサイト表層、中層の15.0、14.5mg/ℓに対して、下層の値は5.1mg/ℓとなり、表層の約30%値となっている。これは下層が還元状態にあるためと思われ、最小0.7mg/ℓまで下がっていた。

(8) pH

湖水において、pH上昇の原因として植物プランク

トンの光合成量の増大によるCO₂の減少があげられている。また、分解過程では逆の現象が生ずる⁶⁾⁷⁾。

中央表層において、4月から9月にかけてpHの急激な上昇がみられ、値も9以上となった。中層においては表層のような極端なpH上昇はみられず、一部にはpHの低下がみられていた。下層では、pHの低下傾向がもっとはっきりあらわれていた。このことは、表層において植物プランクトンの活動が活発に行われていたことを示している。また下層においては、NO₃の増加にもみられるように、有機物の分解過程によるpHの低下という逆の現象が生じているものと推察される。ダムサイト表層においても、pH9.6まで上昇していたが、中層では中央下層でみられたような、むしろpHの低下がめだっている。下層でもpHの低下はみられているが、それほど大きな低下は示さず、平均値6.8pH範囲6.6-7.2であった。下戸橋も中央、ダムサイトの表層と同じpH変化を示した。10月から3月

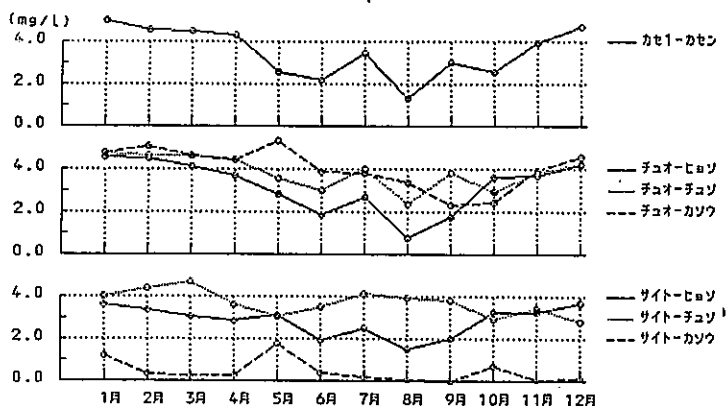


図2-6 NO₃の層別季節変化(1983年10月-1987年3月)

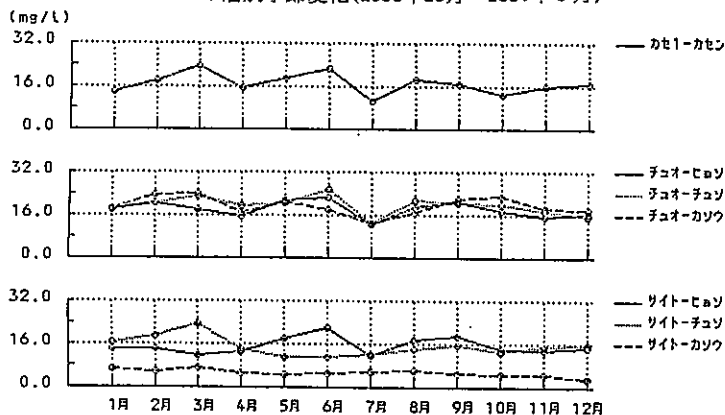


図2-7 SO₄の層別季節変化(1983年10月-1987年3月)

にかけては、各地点ともpHは安定した状態であった。

(9) 水温

中央表層において、平均水温15.5℃、温度範囲3.0-29.5℃であった。水温の季節変化は4月頃から層間に温度差がみられ、成層期間に入りはじめる。そして、そのまま8月頃まで水温は上昇していく。9月になると、層間に温度差はみられなくなり、各層等しく2月頃まで下がっていく。中央には4月から8月の成層期間と9月から3月の循環期間がみられた。下戸橋の水温変化は、この表層と同じ対応をしていた。

ダムサイトにおいては、4月から12月頃まで成層期間となり、層間に温度差がなくなる循環期は1月から3月の期間だけであった。しかし、ダムサイトでは、循環期においても下層まで水の循環はみられていない。下層の水温は平均値7.4℃、温度範囲4.0-10.0℃にあり、季節による変化は小さい。表層の水温が上昇して

いくなかで、中層の水温がたかくなり、水温上昇と共に表層、中層間の温度差も大きくなっていく。8月頃から表層の水温が下がりはじめ、10月あるいは11月にかけて中層と等しくなる。

2. 地点と湖水の水質について

流入河川から流入した水は、下戸橋を経てダム湖の中央、ダムサイトへと流れ込む。各地点間の水質について、下戸橋の水質とダム湖中央の水質に大きな違いはみられなかった。しかし、ダムサイトの水質との対応において、1月から4月にかけては中層の水質と対応し、5月以降9月までは表層に、10月から12月にかけては表層、中層に対応して変化していた。

一般に水温躍層ができた成層期の湖水では、表層の変化は深層に及ぶことなく停滞状態になっている。そして、流入水は容易に湖水に混ざることなく水温の等しい層に層状に広がるとされている⁸⁾。本湖では一年

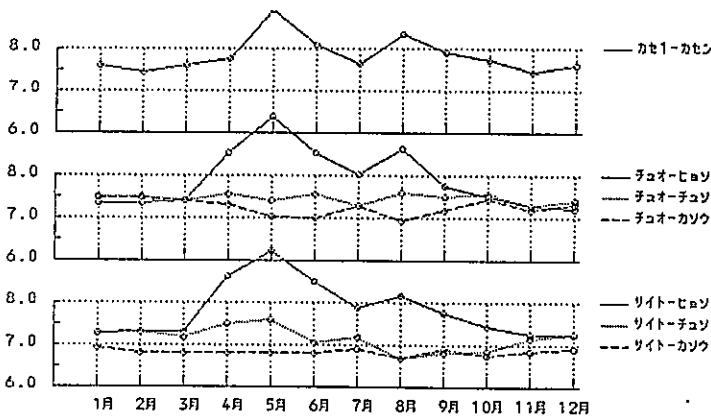


図2-8 pHの層別季節変化(1983年10月-1987年3月)

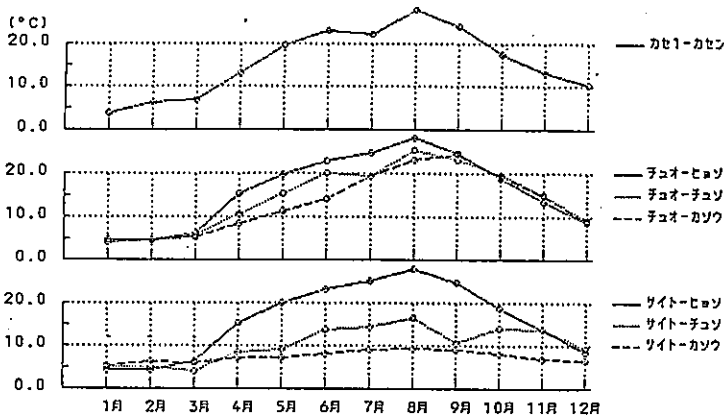


図2-9 水温の層別季節変化(1983年10月-1987年3月)

を通して各層の水温変化にはほぼ対応するように、下戸橋からダム湖中央に入ってきた湖水は1月から4月にかけて中層に入り、5月以降9月までは表層に入っていく。そして、10月以降12月までは表層、中層に層状に入っていたものと推察される。そして、下層は、このような表層、中層の水質変化に対して大きな影響を受けることなく、水質変化の少ない独立した水塊のように存在しているものと思われる。しかしながら、夏期における表層でのNO₃の減少やpHの上昇は、ダム湖中央のNa, K, Ca, Mg等の濃度が季節を問わず層間に大きな違いがみられないことから、下戸橋からの流入水の影響によるものでなく各表層における生物

作用等のためと思われる。

3. 項目間の関係

つぎに項目間の関係について検討するため、ダムサイト表層における各項目の季節変化をあわせて図示したのが図3-1から図3-3である。

Na, K, Ca, Mgの陽イオンについて濃度の違いはみられるものの、その季節における濃度変化はほぼ同じパターンを示していた。陰イオンについてClとSO₄はほとんど同じ対応の濃度変化を示した。しかし、NO₃は4月から10月の成層期においてはCl, SO₄の上昇に対して低くなるという逆の対応を示した。その他の月では同じ濃度変化を示した。

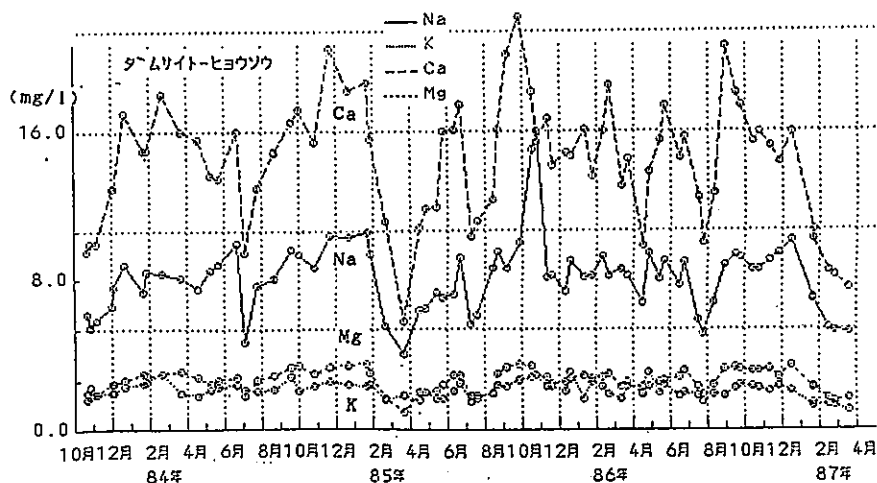


図3-1 ダムサイト表層水におけるNa, K, Ca, Mgの月別変化

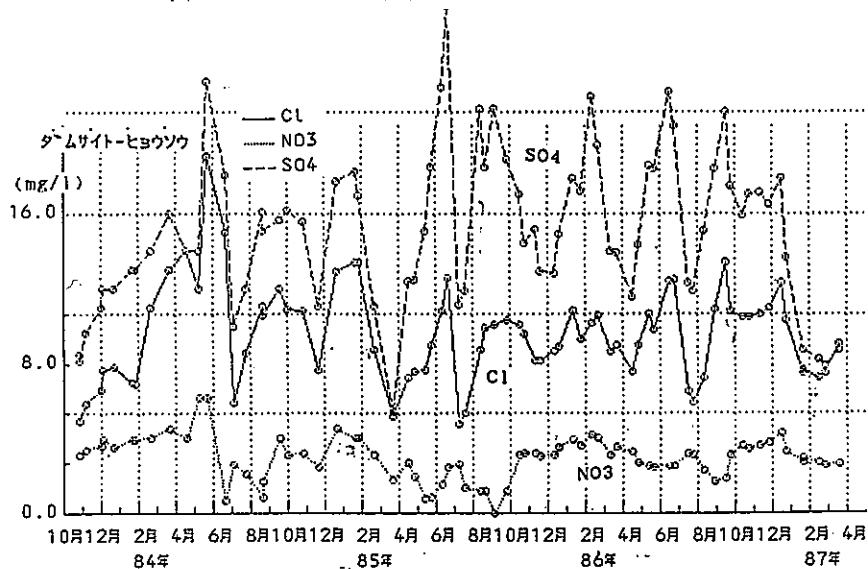


図3-2 ダムサイト表層水におけるCl, NO₃, SO₄の月別変化

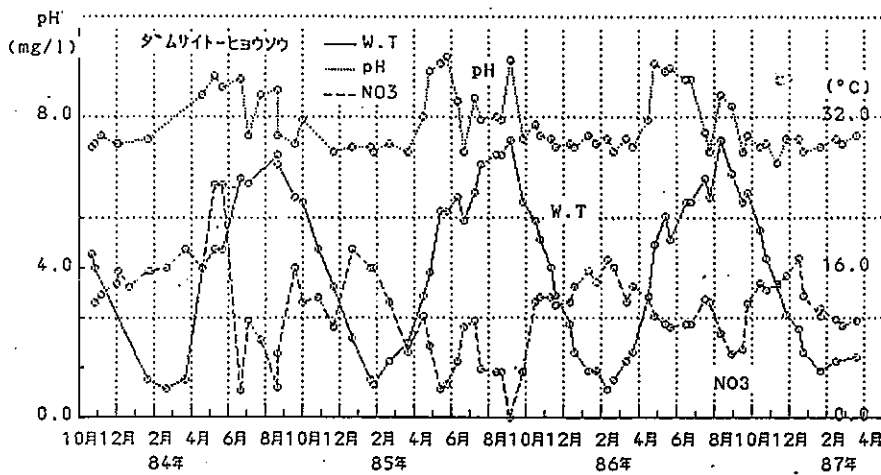


図3-3 ダムサイト表層水における水温,pH,NO₃の月別変化

水温(W.T), pH, NO₃の濃度変化について、4月から10月の成層期間における水温とNO₃の対応において水温が上昇するとき、NO₃の低下がみられ、水温が高くても温度変化がみられないときにはNO₃は増加している。また、温度下降のときには温度が高くてもNO₃は増加している。pHとNO₃は、NO₃が減少したときにはpHが上昇し、増加したときpHは下がってくる。その他の月ではそのような対応はみられなかった。

このように各項目間の関係は項目により、また採水地点により異なってくる。そこで、さらに項目間の対応関係をみるため散布図を図4-1から図4-4に示した。

図4-1のpHと各項目間の散布図をみたとき、気温が14℃まではpH7.2付近でほとんど変化していない。それを越したときpHの上昇がみられている。水温についても同様に12℃まではpHはほとんど変化せず、それを越したときpHの上昇がみられている。NO₃は

気温、水温より少し変動巾は広いが、NO₃2.8mg/l以上ではpHは余り変化しなかった。それ以下になったときpHの上昇がみられている。これらのことから気温が14℃、水温が12℃を越え、NO₃が2.8mg/l以下になったときpHの上昇がみられるものと推測される。

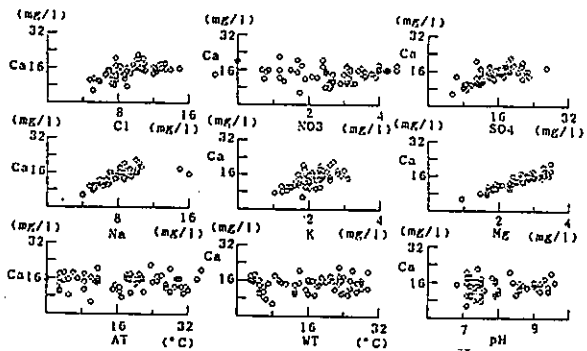


図4-2 ダムサイト表層におけるCaと各項目間の散布図

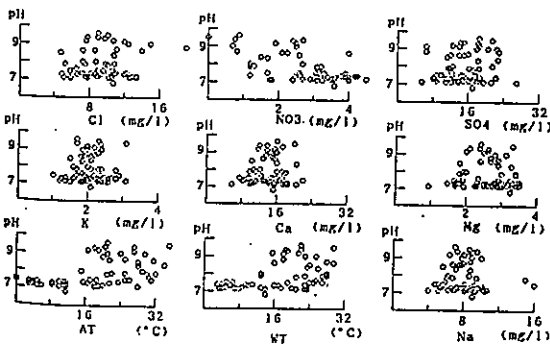


図4-1 ダムサイト表層におけるpHと各項目間の散布図

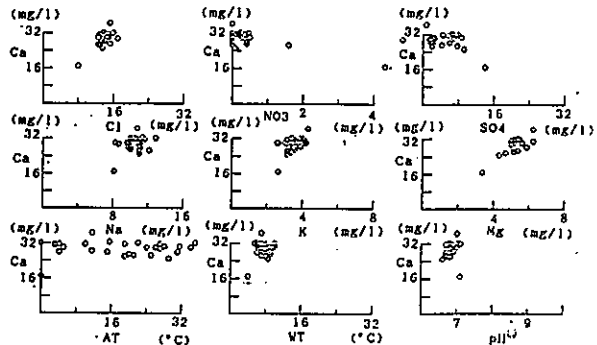


図4-3 ダムサイト下層におけるCaと各項目間の散布図

Caのダムサイト表層，下層について表層では各項目間に相関のあることが推測された。下層では各項目の分布が一部にかたよっているため相関関係ははっきりしていない。

下戸橋でのNO₃と水温間において水温が19℃まではNO₃は変化せず，それを越したときNO₃は水温の上昇と共に減少していくのがみられる。

つぎに，これら項目間の相関について相関係数で表わしたのが表2-1から表2-3である。そして，その他についてもまとめて項目間に有意な相関を示した地点名を表にしたのが表3である。

ダムサイト表層でみると，気温，水温，pH，NO₃，それぞれ有意な相関をもつことが示された。気温，水温のような気象条件，pH，NO₃，とNa，K，Ca，Mg，Cl，SO₄は相関関係を示さなかった。陽イオン間でみると各イオンは相互に有意な相関を示した。陰イオン間ではClとSO₄は相関をもつが，NO₃はどちらとも相関をもたなかった。陽イオンと陰イオンの間にもNO₃，KとCl間を除いて有意な相関を示した。下層では表層で示された様な気温，水温，pH，NO₃間の相関はなくなり，気温と水温のみ有意となった。下戸橋においてはKは陽イオン，陰イオンすべてに相関をもたなかった。

下戸橋，ダム湖中央，そしてダムサイト表層において相関を有するものとして気温，水温，pH，NO₃のグループとNa，K，Ca，Mg，Cl，SO₄のグループに分けられた。Kは下戸橋を除いて，Na，Ca，Mgの陽イオンと相関を示した。

4. ダム湖水の主要イオン組成比

主要イオンの組成比について表4に示した。ダム湖中央層の陽イオンNa，K，Ca，Mgの組成比は，それ

ぞれ25.5，3.8，54.2，16.5%で，Cl，NO₃，SO₄の陰イオンは39.8，7.0，53.2%であった。陽イオンと陰イオンの当量濃度は1.56，0.77meq./ℓで陰イオンは陽イオンの49%値となり，ダムサイト下層を除き他の地点においてもほぼ同様な値を示していた。ダムサイト下層ではNa，K，Ca，Mgの組成比は，18.7，3.5，60.1，17.7%で陽イオンの当量濃度は2.45meq./ℓと

表2-1 項目間の相関

V.T	ダムサイト							
pH	0.92** 68							
Na	0.54* 0.51** 65 65							
K	-0.05 0.05 0.02 67 67 69							
Ca	-0.02 0.07 -0.03 67 67 69	0.64** 74						
Mg	0.00 0.14 0.11 67 67 69	0.72** 0.56** 74 74						
Cl	-0.08 0.06 -0.01 67 67 69	0.75** 0.54** 0.91** 74 74 74						
NO ₃	-0.04 -0.00 0.19 67 67 69	0.55** 0.28 0.58** 73 73 73	0.65** 73					
SO ₄	-0.51** -0.56** -0.36* 67 67 69	0.14 0.18 0.01 73 73 73	0.18 0.18 0.26 73 73 74					
A.T	V.T	pH	Na	K	Ca	Mg	Cl	NO ₃

表2-2 項目間の相関

V.T	ダム湖中央							
pH	0.83** 28							
Na	-0.31 -0.23 28 28							
K	-0.30 -0.24 0.03 28 28 28							
Ca	-0.31 -0.05 0.28 28 28 28	0.50* 28						
Mg	0.06 0.15 0.06 28 28 28	0.34 0.49 28 28						
Cl	-0.09 0.11 0.06 28 28 28	0.36 0.62** 0.78** 28 28 28						
NO ₃	0.13 0.30 -0.14 27 27 27	0.23 0.38 0.64** 27 27 27	0.69** 27					
SO ₄	-0.07 -0.23 0.17 27 27 27	-0.56* -0.35 -0.52* 27 27 27	-0.55* 27	-0.20 27				
A.T	V.T	pH	Na	K	Ca	Mg	Cl	NO ₃

表2-3 項目間の相関

V.T	ダムサイト表層							
pH	0.94** 29							
Na	0.54* 0.51* 29 29							
K	-0.13 -0.26 0.18 29 29 29							
Ca	-0.23 -0.20 -0.19 29 29 29	-0.05 29						
Mg	-0.09 -0.15 0.13 29 29 29	0.79** -0.05 29 29						
Cl	-0.33 -0.28 -0.08 29 29 29	0.69** -0.16 0.85** 29 29 29						
NO ₃	-0.23 -0.36 0.14 28 28 28	0.79** 0.05 0.64** 28 28 28	0.62** 28					
SO ₄	-0.81** -0.73** -0.48* 28 28 28	0.24 -0.17 0.14 28 28 28	0.37 0.31 28 28					
A.T	V.T	pH	Na	K	Ca	Mg	Cl	NO ₃

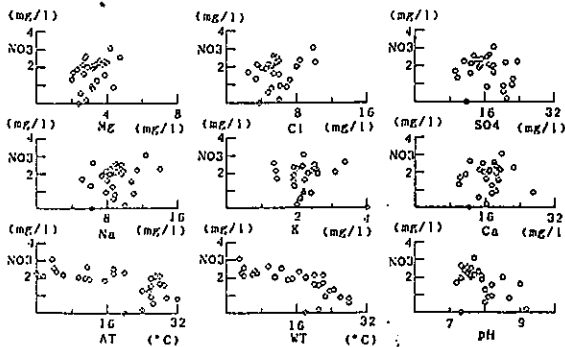


図4-4 下戸橋におけるNO₃と各項目間の散布図

表3 採水地点における項目間の相関関係

WT	ヒョウ チュウ カソウ ヒョウ チュウ カソウ シモトナシ									
pH	ヒョウ *		* *		ヒョウ *		* *		* *	
Na	ヒョウ * * * * * * * * * *									
K	* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *									
Ca	* チュウ *		* チュウ *		* *		* *		ヒョウ チュウ カソウ ヒョウ チュウ カソウ シモトナシ	
Mg	* チュウ *		* チュウ *		* *		* *		ヒョウ チュウ カソウ ヒョウ チュウ カソウ シモトナシ	
Cl	* チュウ *		* チュウ *		* *		* *		ヒョウ チュウ カソウ ヒョウ チュウ カソウ シモトナシ	
NO3	ヒョウ *		ヒョウ *		* *		* *		* *	
SO4	* *		* *		* *		* *		* *	
	AT	WT	pH	Na	K	Ca	Mg	Cl	NO3	

0.1%あるいは1%で有意相関をもつと判定された採水地点を示す
 上段：ダム上流 中段：湖中央 下段：下戸橋
 ヒョウ：表層 チュウ：中層 カソウ：下層 シモトナシ：下戸橋
 AT：気温 WT：水温

他の地点よりかなり高くなっていた。Cl、NO₃、SO₄の陰イオンはそれぞれ75.7、1.7、22.6%の組成比で当量濃度は0.51meq./ℓと少し低く、イオン比も陰イオンが21%と他の地点の約半分になっている。

陽イオンと陰イオンの差を過剰塩基(ExB)とする⁹⁾とダムサイト表層、下層でそれぞれ0.79、1.94meq./

ℓに相当し、その過剰塩基はほとんど炭酸塩と考えられる。水中に含まれる炭酸物質には種々の状態があるがpH7付近ではほとんど炭酸水素イオンとして存在している¹⁰⁾。そこでHCO₃イオンとして計算するとダムサイト表層、下層はそれぞれ48.1、118.2mg/ℓに相当し、下層において炭酸塩の高い水質になっているも

表4 ダム湖水における主要イオンの組成比

Point	Na	K	Ca	Mg	Cl	NO ₃	SO ₄	C.I.	A.I.	ExB	Al/GI	Ca/K X/(Ca+Mg)	Ca-.87Na
	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
ウグーシモトナシ	8.9 0.39 25.0	2.24 0.06 3.7	16.8 0.84 54.2	3.2 0.26 17.0	11.4 0.32 42.9	3.5 0.06 7.6	16.3 0.37 49.5	31.14 1.55	31.24 0.75	48.8 0.80	51.6 48.4	7.9	0.12 9.03
ダム上流表層-ヒョウソウ	9.1 0.40 25.3	2.33 0.06 3.8	16.9 0.84 54.2	3.1 0.26 16.5	10.9 0.31 39.8	3.3 0.05 7.0	18.0 0.41 53.2	31.44 1.56	32.17 0.77	48.1 0.79	50.6 49.4	7.3	0.12 8.92
ダム上流表層-チュウソウ	8.8 0.38 25.0	2.24 0.06 3.8	16.6 0.83 54.5	3.1 0.26 16.8	10.5 0.29 37.4	3.9 0.06 8.0	18.9 0.43 54.6	30.74 1.53	33.29 0.79	45.0 0.74	48.4 51.6	7.4	0.12 8.98
ダム上流表層-カソウ	9.3 0.40 25.2	2.31 0.06 3.7	17.4 0.87 54.4	3.2 0.27 16.7	11.4 0.32 38.9	4.1 0.07 8.0	19.3 0.44 53.1	32.16 1.60	34.76 0.82	47.1 0.77	48.3 51.7	7.6	0.11 9.29
ダムサイト-ヒョウソウ	8.0 0.35 26.2	2.13 0.05 4.1	14.3 0.71 53.5	2.7 0.22 16.2	9.5 0.27 40.8	2.9 0.05 7.2	15.0 0.34 52.0	27.08 1.34	27.48 0.66	41.4 0.68	50.8 49.2	6.6	0.13 7.30
ダムサイト-チュウソウ	8.2 0.36 26.9	2.15 0.05 4.1	14.0 0.70 52.7	2.6 0.22 16.3	9.2 0.26 40.0	3.6 0.06 9.1	14.5 0.33 51.0	26.95 1.33	27.22 0.64	41.6 0.68	51.4 48.6	6.5	0.14 6.85
ダムサイト-カソウ	10.5 0.46 18.7	3.38 0.09 3.5	29.5 1.47 60.1	5.3 0.43 17.7	13.8 0.39 75.7	0.6 0.01 1.7	5.1 0.12 22.6	48.64 2.45	19.49 0.51	118.2 1.94	79.0 21.0	8.8	0.10 20.33

上段：平均値 中段：平均当量濃度 下段：当量組成比

のと思われる。

表4のCa/Kの指標について、渡辺ら²⁾はこの比が4.8以上の場合にPeridiniumの増殖が例外なく促進され、4.5以下では促進効果は小さい。しかし、この値と増殖量との間に相関関係は成立しないと述べている。室生ダム湖において地点すべて季節をとわずこの条件を満たしていることから、増殖の条件が整えばPeridiniumの増殖が促進されることを示している。

また、K/(Ca+Mg)の指標は石田ら³⁾が琵琶湖のUrogrena sp.について、0.01から0.5の範囲でよく増殖すると述べている。この係数の中でKは阻害効果を、Caはシスト形成に関与している。この指標も当ダム湖において0.1から0.14の範囲にあり充分満たしている。また各月の測定においても常時この範囲には入っている。

Ca-0.87 Naは南ら¹¹⁾がミネラルバランスから5.2以上あれば健康によい水と提案している指標である。室生ダム湖の水が上水として利用されていることからこの指標を検討したのであるがすべての地点で6.85以上でありこの指標は満たされている。

5. Mn, Fe, Znについて

1983年10月から1985年11月にかけて測定された結果について表5に示した。s-Mnについて下戸橋の平均値0.018mg/ℓ、中央、ダムサイト表層の平均値、それぞれ0.017、0.019mg/ℓと表層間で違いはみられない。しかし、層が下がるに従い濃度が高くなりダムサイト中層0.153mg/ℓ、下層6.20mg/ℓとなった。このことはMnがFeを含めて流入によるだけでなく、下層の貧酸素状態における底泥からの溶出¹²⁾¹³⁾により水中濃度が増加していくためと思われる。t-Mnも同様にダムサイト表層0.049mg/ℓに対して中層0.22mg/ℓ、下層7.32mg/ℓであった。しかし、下層においてs-Mn、t-Mnには大きな差はみられなかった。s-Fe、t-FeはMnに比べて高く中央表層でそれぞれ0.068、0.224mg/ℓとなった。Znは地点、層間による差はみられず、中央表層の平均値として0.008mg/ℓであった。

まとめ

室生ダム湖における水質特性を把握するため1983年から1987年にかけて調査を行った。

1. 中央表層の平均濃度はNa 9.1, K 2.3, Ca 16.9, Mg 3.1, Cl 10.9, NO₃ 3.3, SO₄ 18.0, s-Mn

表5 ダム湖水の水質特性

Point	s-Mn	t-Mn	s-Fe (mg/l)	t-Fe	Zn
ウタノシモトハシ	0.018	0.058	0.189	0.521	0.007
ライシヨウ	0.001	0.019	0.020	0.170	0.000
ライタノイ	0.058	0.120	1.200	1.700	0.014
ヘソリ	0.019	0.035	0.298	0.425	0.004
ヘソトウ (%)	101.4	60.0	157.7	81.7	65.8
チュウオウ-ヒヨウソウ	0.017	0.051	0.068	0.224	0.008
ライシヨウ	0.001	0.008	0.010	0.050	0.000
ライタノイ	0.270	0.330	0.400	0.830	0.057
ヘソリ	0.051	0.071	0.076	0.186	0.013
ヘソトウ (%)	296.0	139.2	112.1	83.2	149.9
チュウオウ-チュウソウ	0.042	0.079	0.077	0.357	0.009
ライシヨウ	0.000	0.015	0.020	0.100	0.004
ライタノイ	0.390	0.420	0.180	0.740	0.017
ヘソリ	0.100	0.105	0.049	0.206	0.003
ヘソトウ (%)	238.3	132.8	63.7	57.6	39.5
チュウオウ-カソウ	0.162	0.240	0.121	0.614	0.010
ライシヨウ	0.001	0.021	0.010	0.120	0.004
ライタノイ	1.100	1.300	0.300	1.500	0.017
ヘソリ	0.284	0.325	0.094	0.408	0.004
ヘソトウ (%)	175.1	135.6	78.0	66.4	39.3
ダムサイト-ヒヨウソウ	0.019	0.049	0.040	0.116	0.006
ライシヨウ	0.000	0.002	0.000	0.030	0.000
ライタノイ	0.210	0.450	0.460	0.800	0.048
ヘソリ	0.042	0.085	0.070	0.118	0.010
ヘソトウ (%)	223.6	174.0	174.1	102.0	152.3
ダムサイト-チュウソウ	0.153	0.221	0.062	0.293	0.009
ライシヨウ	0.000	0.007	0.000	0.040	0.003
ライタノイ	0.592	0.804	0.220	0.710	0.017
ヘソリ	0.210	0.260	0.057	0.191	0.004
ヘソトウ (%)	137.8	117.6	91.7	65.3	44.0
ダムサイト-カソウ	6.198	7.324	6.554	15.670	0.013
ライシヨウ	0.033	0.000	0.050	0.710	0.006
ライタノイ	8.550	11.900	13.400	26.400	0.024
ヘソリ	2.745	2.396	5.296	6.683	0.005
ヘソトウ (%)	44.3	32.7	80.7	42.7	38.4

(1983年10月 - 1985年11月)

0.017, s-Fe 0.068, Zn 0.008mg/ℓであった。

2. ダムサイト表層のpH変化について、気温14℃以上、水温12℃以上、NO₃ 2.8mg/ℓ以下になったときpHの上昇がみられた。

3. 相関関係において、Na, Ca, Mg, Cl, SO₄のグループ、気温、水温、pH, NO₃のグループにわけられた。

最後に、本調査に当たり県環境保全課および衛生研究所公害課の方々の採水された検水を一部使用させて頂いたことを深謝致します。

参考文献

- 1) 八木正一：環境汚染物質とそのトキシコロジーシンポジウム講演要旨集，p-16～22(1983)。
- 2) 渡辺仁治，清水 晃，石井玉恵，坪田智子：国立公害研資料，24，29～48(1983)。
- 3) 石田祐三郎，門田 元：生活衛生，27(5) 236～248(1983)。
- 4) 柳田友道：衛生化学，29，vii～viii(1983)。
- 5) 倉田 亮：水質汚濁研究，17(5)，19～22(1984)。
- 6) 津野 洋：環境技術，10(1)，19～24(1981)。
- 7) 三田村緒佐武：公害研究，10(2)，2～9(1980)。
- 8) 青山 幹，山田直樹，宮田伴一，茶谷邦男：用水と廃水，29(2)，3～8(1987)。
- 9) 松浦洋文，姫野隆昭，仲沢喜代重，葛城爾憲，上田栄次：奈良県衛生研究所年報，17，37～44，(1983)。
- 10) 半谷高久：水質調査法，丸善，(1960)。
- 11) 南 純一，橋本 奨，藤田正憲：全国水道研究発表会講演要旨集，7～15(1986)。
- 12) 加藤邦夫，角田 寛：岐公研年報，11，44～49(1983)。
- 13) 水田博子：佐賀県公害センター所報，5，62～84(1984)。

ランタン-アリザリンコンプレキソン法によるフッ素定量法の検討

堀江 ゆき子, 岡田 作, 岩本 サカエ
溝 潤 膺 彦, 市村 國 俊

Investigation of Lanthanum-Alizarin Complexone Method for Determination of Fluoride

Yukiko HORIE, Tukurū OKADA, Sakae IWAMOTO
Munehiko MIZOBUCHI and Kunitoshi ICHIMURA

フッ素定量法(ランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法)における蒸留操作及び測定条件について検討した。蒸留時の捕集液量を220mlから300mlとし、フッ素の留出をより完全にした。これにより実試料での回収率が従来の平均84.6%から92.4%になった。また使用するアルフッソン濃度は3%で十分であることがわかった。

緒 言

飲料水、工場排水、下水の処理水等に含まれるフッ素化合物の定量には、強酸性下で加熱分解、蒸留後ランタン-アリザリンコンプレキソンを用いる吸光光度法、又はイオン電極法が最も一般に使用されている。

一方、H.Small等が1975年にイオンクロマトグラフ(IC法)を発表¹⁾して以来、有用な分析法としてフッ素の定量にも応用されている。しかし、種々の検水についてIC法とランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法を比較してみると、検体の種類によっては両法の測定値に通常の実験誤差以上の差を認めた。そこで測定誤差を与える原因の追求として、まず蒸留操作及びランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法の測定条件を検討した。

実 験

1. 試 薬

フッ化ナトリウム、リン酸、過塩素酸、アセトンは和光純薬工業製試薬特級を、アルフッソンは同仁化学研究所製を使用した。

フッ素標準溶液(1.0mg/ml)はフッ化ナトリウムを105℃で4時間乾燥、放冷後、1.105gを秤量し、500ml定容とした。なお、使用時に適宜希釈して使用した。

2. 装置及び器具

- (1) 蒸留装置 JIS法²⁾で指定された装置
- (2) 分光光度計 島津自記分光光度計UV-240

3. フッ素の定量

JIS法に従って濃縮、蒸留及び測定を行った。なお、留出速度は約3ml/minで留出液300mlを捕集し、測定には3w/v%アルフッソン溶液5mlを用いた。

結果と考察

1. 蒸留速度の影響

蒸留速度の差によるフッ素の留出状況をみるためにフッ素標準溶液(絶対量250μg)を用いて、留出液を各10ml毎に合計30本(捕集液量300ml)捕集し、その結果をFig. 1に示した。なお、平均留出速度は3.1min/10ml(所要時間1時間35分)、7.0min/10ml(3時間31分)、11.8min/10ml(5時間54分)の3段階について検討した。

留出速度が3.1min/10mlと速い場合にはフッ素の留出も早くから始まり、ほぼ7本目で最高値の13.7μgに達し、その後ゆるやかに減少していったのに対し、留出速度が7.0min/10ml、11.8min/10mlと遅くなるに従って、フッ素が留出する速さも次第に遅くなった。しかし、いずれの場合も、ほぼ11又は12本目で最高濃度に達した後、急激に減少した。

一方、使用したフッ素量に対する留出量の累積百分率を留出速度3.1min/10ml、7.0min/10ml、11.8min/10mlについて求めたところ、捕集液量300mlでそれぞれ99.2、90.5、83.8%であった。JIS法によると蒸留速度は3.3min~2min/10mlで捕集液量は220mlとなっ

ている。Fig. 1に示したように蒸留速度が3.1min/10 mlと速い場合には、捕集液量が220mlでも88.9%のフッ素が留出したが、蒸留速度が遅くなれば約73.1%に低下した。

このため、蒸留する場合には蒸留速度を3.1min/10 mlと速くし、捕集液量も300mlとすることが望ましい。

2. アルフッソン添加量の影響

アルフッソン濃度と添加量が吸光度に及ぼす影響をみるため、3%及び5%アルフッソン溶液を3~8mlまで段階的に加え、添加量5mlの吸光度値に対するそれぞれの吸光度値の百分率(以下、比吸光度値)を求め、それぞれFig. 2, Fig. 3に示した。なお、使用したフッ素量は5, 10, 20, 30 μg であった。

図からも明らかのように、アルフッソン溶液の添加量が多くなればなる程、比吸光度値は直線的に増大していった。また、アルフッソン溶液の添加量が同じ場合には、フッ素量が少ない程、比吸光度値は急激に大きくなった。

一方、同じフッ素量の場合はアルフッソン濃度が高い程、比吸光度値は大きくなった。

このため、発色操作による誤差を少なくするには、アルフッソン溶液の濃度を低くし、添加量を正確に加える必要がある。

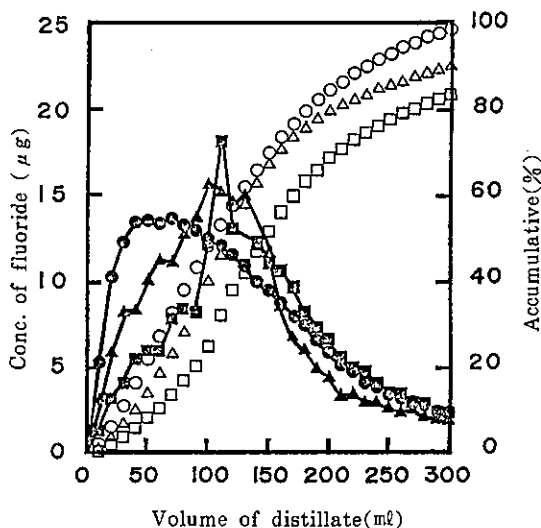


Fig. 1 Comparison of distillation rate of fluoride
 ○● 3.1min/10ml, △▲ 1.0min/10ml
 □■ 11.8min/10ml

3. フッ素濃度と吸光度の関係

1%, 3%及び5%アルフッソン溶液5mlを用いてフッ素濃度と吸光度との関係を探り、Fig. 4に示した。

1%アルフッソン溶液では直線範囲が非常に狭く、実試料での使用は困難であった。3%及び5%アルフッソン溶液を用いた場合の直線範囲は、フッ素量がそれぞれ約50 μg , 75 μg であった。このためJIS法の定量範囲である50 μg までは、いずれの溶液でも測定が可能であった。

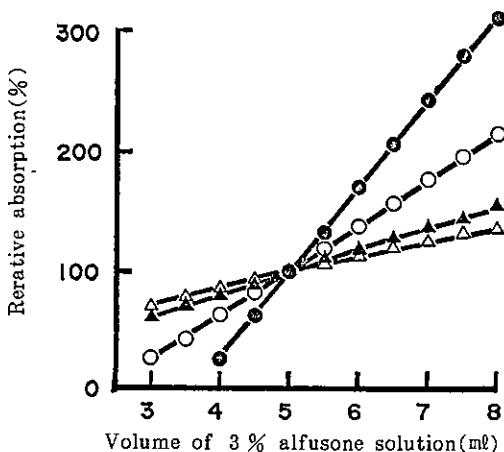


Fig. 2 Effect of volume of alufusone solution on absorption

● F⁻ 5 μg , ▲ F⁻ 20 μg ,
 ○ F⁻ 10 μg , △ F⁻ 30 μg ,

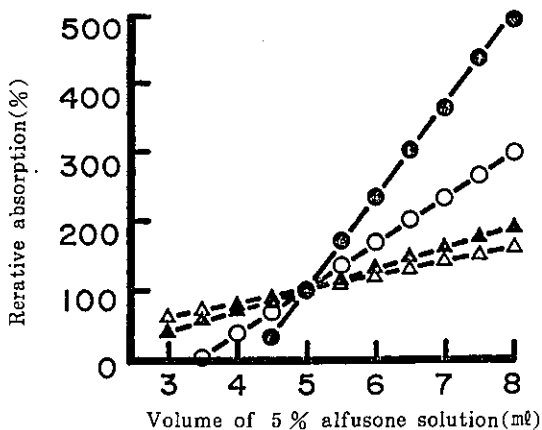


Fig. 3 Effect of volume of alufusone solution on absorption

● F⁻ 5 μg , ▲ F⁻ 20 μg ,
 ○ F⁻ 10 μg , △ F⁻ 30 μg ,

なお、3%溶液ではフッ素量50 μ gで若干吸光度が低くなる傾向がみられたが、特に本法では留出液300ml捕集するため、JIS法の220ml捕集後、250ml定容とする場合に比べると、溶液中のフッ素濃度は約83%にまで希釈される。このため、JIS法が50 μ gまでの検量線を用いていた場合には、本法のそれは約40 μ gとなる。Fig. 4に示したように3%のアルフッソン溶液を用いても十分直線性が認められる範囲内であった。

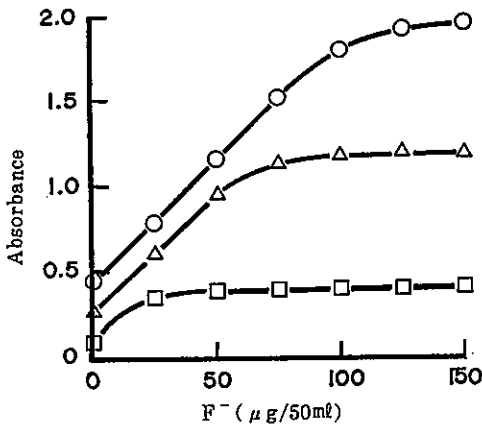


Fig. 4 Comparison of calibration curve with 1%, 3% and 5% alufusone
○ 5%, △ 3%, □ 1%

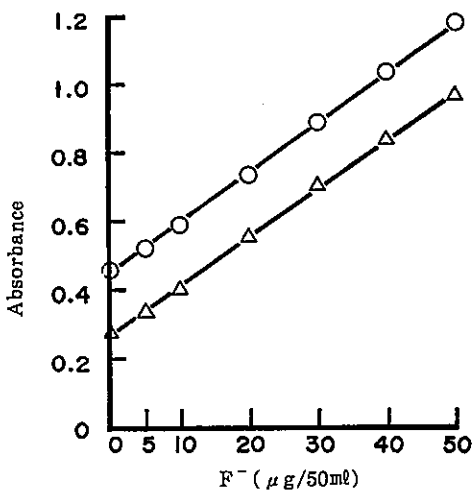


Fig. 5 Calibration curve
○ 5%, △ 3%

4. 検量線

3%及び5%アルフッソン溶液5mlを用いてフッ素量50 μ gまでの検量線を求め、Fig. 5に示した。

5%溶液では50 μ gまでは十分な直線性が認められた。3%溶液では50 μ gまでは直線的に変化したが、50 μ gで若干吸光度が低くなる傾向が認められた。

5. 添加回収

河川水、放流水、鉱泉水にフッ素標準溶液をそれぞれ10 μ g, 30 μ g, 50 μ g添加し、JIS法及び本法による添加回収率を求め、その結果をTable. 1に示した。表より、JIS法では河川水での回収率が71.2%~88.7%(平均79.7%)であり、放流水、鉱泉水の平均値85.6%より悪かった。これに対し、本法では種類に関係なく86.7%~98.4%であり、JIS法より良好な結果が得られた。

また、3%及び5%アルフッソン溶液を用いた時の添加回収率は、フッ素の添加量が50 μ gと高い場合には3%の方が若干低くなった。これはFig. 4でも明らかのように、フッ素量が50 μ g以上になるとフッ素と結合するアルフッソンが十分に存在しなくなるため、低くなったものと思われる。

6. 実試料での比較

本測定法及びJIS法での測定結果を比較するため河川水、下水処理場からの放流水、鉱泉水について3%及び5%アルフッソン溶液を用いてフッ素濃度を定量し、その結果をTable. 2に示した。

本法及びJIS法による定量値では、使用するアルフッソンの濃度に関係なく、全ての試料で本法の方が約6%高かった。試料中のフッ素濃度が低い場合には、本法とJIS法の留出液量の差はあまり認められないが、鉱泉水のようにフッ素濃度が高くなるに伴い、次第にその差が現われた。

一方、JIS法及び本法によるそれぞれの定量値を比較すると、アルフッソン溶液の濃度による顕著な差は認められなかった。

このように、3%及び5%アルフッソン溶液を用いてフッ素の定量性を検討したが、5%溶液を用いなくても、通常の試料においては3%溶液で十分定量性があることがわかった。

Table 1. Recovery test for fluoride by JIS and Our methods
with 3% and 5% alfosone

	recovery (%)					
	JIS method			Our method		
	added fluoride (µg)			added fluoride (µg)		
	10	30	50	10	30	50
3% alfosone						
river water	88.7	73.4	79.2	94.5	90.4	89.7
effluent	84.1	87.1	87.7	90.6	92.8	91.7
mineral water	91.0	85.0	85.2	98.4	95.2	88.5
5% alfosone						
river water	82.7	71.2	83.0	89.0	88.5	91.0
effluent	82.4	84.0	88.4	86.7	90.2	92.7
mineral water	83.7	80.3	87.9	91.7	92.9	92.7

Table 2. Comparison of fluoride concentration on three
kinds of water sample by JIS and our methods
with 3% and 5% alfosone

sample		conc. of fluoride (ppm)			
		3% alfosone		5% alfosone	
		JIS	Ours	JIS	Ours
river water	1	0.09	0.09	0.09	0.10
	2	0.06	0.06	0.07	0.08
	3	0.07	0.18	0.08	0.18
effluent	1	0.63	0.68	0.64	0.68
	2	0.84	0.88	0.82	0.85
mineral water	1	4.71	4.88	4.65	4.83
	2	10.6	11.3	10.5	11.2

結 語

試料を濃縮，蒸留後，5%アルフッソン溶液を用いてフッ素を定量するJIS法の検討を行った。

すなわち，1)蒸留操作での捕集液量を220mlから300mlとし，フッ素の留出をより完全にした。これにより実試料での回収率が84.6%から92.4%になった。2)測定時のアルフッソン添加量の誤差が定量値へ及ぼす影

響を小さくするため，その濃度を従来の5%から3%にした。これにより相対的に吸光度が低くなるにもかかわらず，十分定量性のあることがわかった。

文 献

- 1) H.Small, T.S.Stevens, W.C.Baumann: *Anal. Chem.*, 47, (11), 1801~1809(1975).
- 2) JIS K0102, 工場排水試験法, p.94~97(1974).

食品中の着香料の分析 — ブドウ旬 —

蓮池 秋一, 芋生 真子, 佐々木 美智子, 山添 胖

Detection and Identification of Flavor in Foods — Grape Flavor —

Akikazu HASUIKE, Masako IMOU, Michiko SASAKI and Yutaka YAMAZOE

食品中のおいに関する報告は多くあるが、大部分は天然香料あるいは食品腐敗臭の分析で、食品に添加された着香料の分析は少ない。今回、我々はブドウ旬のするジュース、菓子類など7検体について、着香料の分析を行った。前処理はレトルト蒸留器を用いて蒸留し、得た留出液をジクロロメタンで抽出し、濃縮後、ガスクロマトグラフ、ガスクロマトグラフ—質量分析計で分析した。着香料添加と表示のある全検体から、アソソラニル酸メチルが検出された。その他、一部の検体からフルフラール、ヘキセン1オール、数種の脂肪酸なども検出された。一般に着香料は1物質のみで使用されることは少なく、数種類の物質を調合して使用するのが常である。今回分析した試料からも、多くの着香料を検出したが、各検体によって、物質の種類及び調合割合は異なっていた。

緒 言

現在、市販されている加工食品には、ほとんど全てと言って良いほど着香料が添加されている。しかしながら、食品のおいを分析した報告は、ほとんどが食品素材が本来持っているフレーバーを分析したものであり、加工食品中に添加物として使用された着香料を分析した報告は少ない。今回、ブドウ旬のするジュースや菓子を選び、着香料の分析を行ったので報告する。

実験方法

1. 実験材料

市内のマーケットで、ブドウ旬のするジュースと菓子を購入し、分析試料とした。購入した食品を表1に示した。

2. 試薬および器具

ジクロロメタンおよびエーテルは試薬特級を蒸留して使用した。

レトルト蒸留セットは、内容2ℓのレトルトを使い、スリ合せ部分はすべてガラス製にした。

表1 実験材料

番号	品名	着香料	臭気
1	グレープジュース1 (果汁100%)	無添加	極微臭
2	" 2 (果汁70%)	添加	普通
3	" 3 (果汁20%)	添加	普通
4	" 4 (無果汁)	添加	微臭
5	巨峰 あめ	—	微臭
6	マスカット あめ	—	微臭
7	グレープゼリー	添加	強臭

3. 装置および分析条件

ガスクロマトグラフは島津GC-9A型を使用し、表2の条件で行った。

ガスクロマトグラフ—質量分析計は島津AUTO GC-MS6020を使用し、データ処理はSCAP-1123を用いた。測定条件は同様に表2に示した。

4. 分析方法

ジュースなど液体試料は100ml、あめなどの固体試料は25gをレトルト型蒸留フラスコに入れ、水1.5ℓを加え、留液が400mlになるまで蒸留する。この留液にジクロロメタン50mlを加え、よく振とうした後、ジクロロメタン層を分離する。得られたジクロロメタン溶液を、常圧下で0.5mlまで濃縮し、GCおよびGC/MSの試験溶液とした。

表2 装置及び測定条件

ガスクロマトグラフ	
装置	島津GC-9A FID
カラム	CBP 20 12m 膜厚1μm
温度	50℃(1分)→220℃(5分)/昇温速度 毎分5℃
流量	ヘリウム15ml/分
注入量	2μl
ガスクロマトグラフ—質量分析計	
装置	島津AUTO GC-MS 6020, SCAP-1123
カラム	CBP 20 12m 膜厚1μm
温度	70℃(4分)→220℃/昇温速度 毎分5℃
流量	ヘリウム15ml/分
イオン源	パラメーター
温度	270℃
イオン化電圧	70eV
トラップ電圧	60μA
加速電圧	3.5KV
	T.H: 100
	M/Z: 30-400
	SCAN: 8
	S.V: 0.9分
	S.T: 1分
	I.V: 3秒

実験結果および考察

1. 食品から着香料の分離

食品から香氣成分を分離するには、種々な方法が報告されている^{1~3)}。今回我々はレトルト型蒸留フラスコを用いて着香料の分離を試みた。この方法は、レトルト型蒸留フラスコと冷却管さえあればよく、装置が簡単なのが特徴である。留出量については、留出液のにおいを嗅いでいると、400ml付近でにおいが感じられなくなったので、留出液量は400ml取る事にした。抽出溶媒はエーテルやジクロロメタンがよく使用されている。その理由は、一般に香氣物質は水酸基、カルボニル基やアルデヒド基などの官能基を持っているものが多く、この様な極性基を有する物質を抽出するには、上記の様な少し極性のある溶媒が最適である。さらに沸点が低いために濃縮時に香氣物質の損失が少ない事も要因の1つである。食品からの抽出液を2等分し、エーテルとジクロロメタンの両者で抽出し、濃縮後、ガスクロマトグラフで分析した処、得られたクロマトグラム上では差はなかった。それで、今回の抽出溶媒は、試薬ブランクの少ないジクロロメタンを用いた。

2. ジュース中の着香料

添加果汁濃度が異なる4種類の市販ジュース100mlを分析法に従って蒸留し、留出液400mlを得た。次にこの留出液をジクロロメタンで抽出し、得られたジクロロメタン抽出液を0.5mlまで濃縮し、ガスクロマトグラフおよびガスクロマトグラフ質量分析計で分析した。その時のクロマトグラムを図1から図4に示した。又、ガスクロマトグラフ質量分析計で同定できた化合物を表3に示した^{4~6)}。100%天然果汁と表示があり、着香料無添加のジュース(試料番号1)からは、フルフラール以外は微小なピークばかりで、ほとんど揮発性物質(着香料)は含まれていない事がわかった。それに比べ、着香料が添加されている3種類のジュースからは、数種類の物質が検出された。着香料添加ジュースから共通して検出された物質はアンソラニル酸メチルであった。この物質はブドウ匂を有しているので、着香の目的で使用されたものと思われる。図5にアンソラニル酸メチルのマススペクトルを示す。その他に、一部のジュースからエチルマルトールやケイ皮アルコール

ルなどが検出された。同じブドウ匂でも、ジュースによって匂いが異なっているのは、これらの物質が影響しているものと思われる。なお、添加果汁濃度とアンソラニル酸メチルとの間には相関はなかった。

3. 飴の中の着香料

商品名、巨峰、マスカットのあめ2種類を、それぞれ25gとり、ジュースの時と同様、分析法に従って操作し、図6、図7のクロマトグラムを得た。また同定出来た物質を表4に示した。クロマトグラムを見ると、両あめとも多くの物質が含まれていた。両あめともに共通の物質で、比較的少量に含まれていたものに、フルフラール、アンソラニル酸メチルなどがある。これらはブドウの匂いを調合するうえでの基本物質と思われる。しかし、3-ヘキセン1オールや、1-フェニルエチルアセテートは、両あめから検出されているが、マスカットあめには、両物質は少量に含まれていたのに対し、巨峰あめには少量しか含まれていなかった。またマスカットあめのみに含まれているものに、アセチルナフタレンが、巨峰あめのみに含まれているものにパルミチン酸、ステアリン酸があった。ジュースの時と同様に、この様な物質が、匂いに差をもたらすのだと思われる。

4. グレープゼリー中の着香料

今回購入した菓子の中で、最も匂いが強かったのがグレープゼリーであった。試料採取量はあめと同じで25gとした。そして同様に処理し、図8のクロマトグラムを得た。また同定した化合物を表5に示した。あめと同様に多くの化合物が含まれていた。ブドウの匂いの素となるアンソラニル酸メチルは含まれていたが、フルフラールは含まれていなかった。その代り巨峰あめやジュースに含まれていなかったアセト酢酸エチルが多量に含まれていた。この物質は果実様芳香を有し、匂いが強く感じたのは、このためと思われる。

まとめ

- 1) ブドウ匂のするジュース、菓子など7検体について、着香料の分析を行った処、着香料添加と表示がある試料からは、アンソラニル酸メチルが必ず検出された。そして、この物質はブドウ匂を有していた。
- 2) 食品の種類、製造所の違いにより、同じブドウ匂でも、着香料の調合割合は異なっていた。

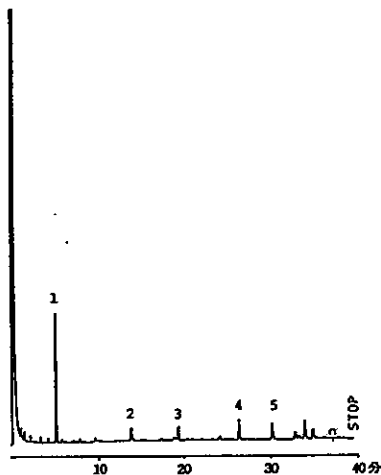


図1 グレープジュース1のガスクロマトグラム



図2 グレープジュース2のガスクロマトグラム

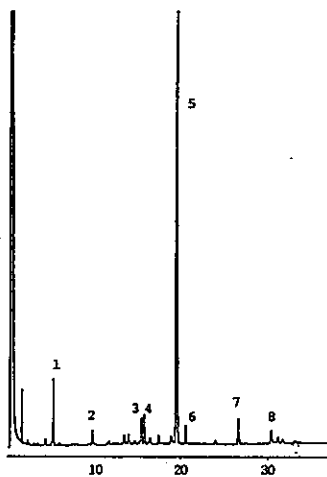


図3 グレープジュース3のガスクロマトグラム

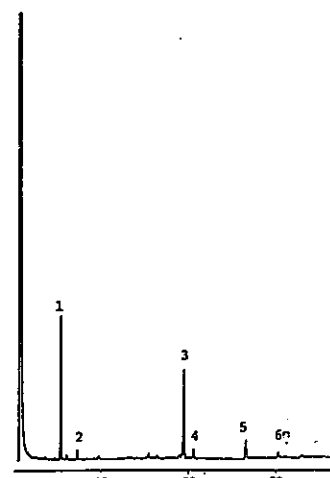


図4 グレープジュース4のガスクロマトグラム

表3 ジュース中の揮発性物質

ピーク番号	物質名	分子量	分子式
juice 1			
1	furfural	96	C ₅ H ₄ O ₂
2	2-phenyl ethanol	122	C ₈ H ₁₀ O
3	methyl anthranilate	151	C ₈ H ₉ O ₂ N
4	dibutyl phthalate	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
5	parmitic acid	256	C ₁₆ H ₃₂ O ₂
juice 2			
1	3-hexen-1-ol	100	C ₆ H ₁₂ O
2	furfural	96	C ₅ H ₄ O ₂
3	1-phenyl ethyl acetate	146	C ₁₀ H ₁₂ O ₂
4	geraniol	154	C ₁₀ H ₁₈ O
5	2-phenyl ethanol	122	C ₈ H ₁₀ O
6	ethyl maltol	140	C ₇ H ₈ O ₃
7	methyl anthranilate	151	C ₈ H ₉ O ₂ N
8	methyl stearate	298	C ₁₉ H ₃₈ O ₂
9	isopropyl anthranilate	179	C ₉ H ₁₂ O ₂ N
10	dibutyl phthalate	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
juice 3			
1	furfural	96	C ₅ H ₄ O ₂
2	1-phenyl ethyl acetate	146	C ₁₀ H ₁₂ O ₂
3	anthnic acid	130	C ₇ H ₁₄ O ₂
4	ethyl maltol	140	C ₇ H ₈ O ₃
5	methyl anthranilate	151	C ₈ H ₉ O ₂ N
6	cinnamyl alcohol	134	C ₉ H ₁₀ O
7	dibutyl phthalate	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
8	parmitic acid	256	C ₁₆ H ₃₂ O ₂
juice 4			
1	furfural	96	C ₅ H ₄ O ₂
2	linalool	154	C ₁₀ H ₁₈ O
3	methyl anthranilate	151	C ₈ H ₉ O ₂ N
4	cinnamyl alcohol	134	C ₉ H ₁₀ O
5	dibutyl phthalate	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
6	parmitic acid	256	C ₁₆ H ₃₂ O ₂

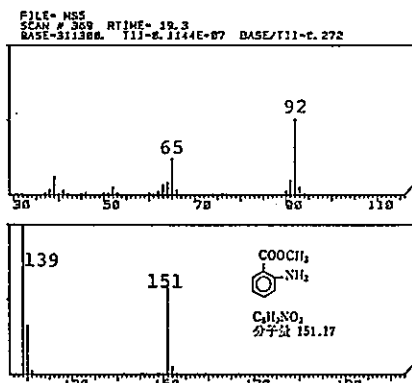


図5 アンソラニル酸メチルのマススペクトル

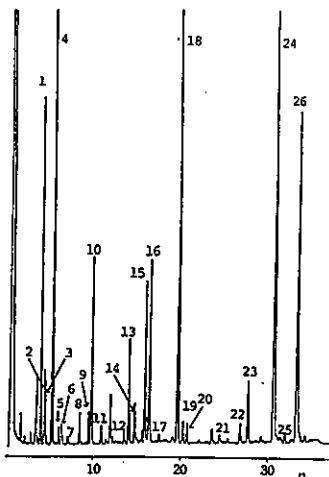


図6 巨峰あめのガスクロマトグラム

表4 あめの中の揮発性物質

ピーク番号	物質名	分子量	分子式
巨峰 あめ			
1	3-hexen-1-ol	100	C ₆ H ₁₂ O
2	hex-2-en-1-ol	100	C ₆ H ₁₂ O
3	5-methyl-2-oxo-2,3-dehydro furan	98	C ₅ H ₆ O ₂
4	furfural	96	C ₅ H ₄ O ₂
5	benzaldehyde	106	C ₇ H ₆ O
6	parardehyde	132	C ₆ H ₁₂ O ₃
7	linalool	154	C ₁₀ H ₁₈ O
8	aceto phenone	120	C ₈ H ₈ O
9	furfuryl alcohol	98	C ₅ H ₆ O ₂
10	1-phenyl ethyl acetate	164	C ₁₀ H ₁₂ O ₂
11	ethyl benzyl propionate	178	C ₁₁ H ₁₄ O ₂
12	caproic acid	116	C ₆ H ₁₂ O ₂
13	2-phenyl ethanol	122	C ₈ H ₁₀ O
14	2-phenyl ethyl iso-butanolate	192	C ₁₂ H ₁₆ O ₂
15	ethyl maltol	140	C ₇ H ₈ O ₃
16	methyl methyl anthranilate	165	C ₉ H ₁₁ O ₂ N
17	caprylic acid	144	C ₈ H ₁₆ O ₂
18	methyl anthranilate	151	C ₈ H ₉ O ₂ N
19	ethyl amino benzoate	165	C ₉ H ₁₁ O ₂ N
20	cinnamyl alcohol	134	C ₉ H ₁₀ O
21	benzyl benzoate	212	C ₁₄ H ₁₂ O ₂
22	dibutyl phthalate	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
23	myristic acid	228	C ₁₄ H ₂₈ O ₂
24	palmitic acid	256	C ₁₆ H ₃₂ O ₂
25	squalene	410	C ₃₀ H ₅₀
26	stearic acid	284	C ₁₈ H ₃₆ O ₂
マスケット あめ			
1	3-hexen-1-ol	100	C ₆ H ₁₂ O
2	hex-2-en-1-ol	100	C ₆ H ₁₂ O
3	5-methyl-2-oxo-2,3-dehydro furan	98	C ₅ H ₆ O ₂
4	ethyl aceto acetate	130	C ₆ H ₁₀ O ₃
5	furfural	96	C ₅ H ₄ O ₂
6	linalool	154	C ₁₀ H ₁₈ O
7	ethyl benzoate	150	C ₉ H ₁₀ O ₂
8	furfuryl alcohol	98	C ₅ H ₆ O ₂
9	1-phenyl ethyl acetate	164	C ₁₀ H ₁₂ O ₂
10	p-methyl acetophenone	134	C ₉ H ₁₀ O
11	methyl benzyl alcohol	122	C ₈ H ₁₀ O
12	geraniol	154	C ₁₀ H ₁₈ O
13	2-phenyl ethanol	122	C ₈ H ₁₀ O
14	hydroxy citronellal	172	C ₁₀ H ₂₀ O ₂
15	ethyl maltol	140	C ₇ H ₈ O ₃
16	methyl methyl anthranilate	165	C ₉ H ₁₁ O ₂ N
17	caprylic acid	144	C ₈ H ₁₆ O ₂
18	methyl anthranilate	151	C ₈ H ₉ O ₂ N
19	acetyl naphthalene	170	C ₁₂ H ₁₀ O
20	benzyl benzoate	212	C ₁₄ H ₁₂ O ₂
21	dibutyl phthalate	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄

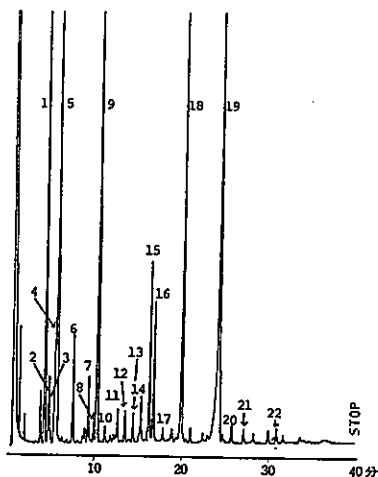


図7 マスケットあめのガスクロマトグラム

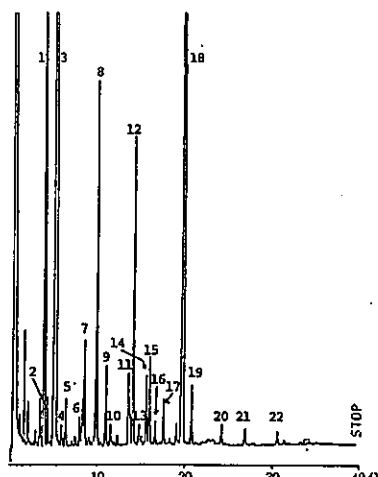


図8 グレーゼリーのガスクロマトグラム

表5 グレーゼリー中の揮発性物質

ピーク番号	物質名	分子量	分子式
1	3-hexen-1-ol	100	C ₆ H ₁₂ O
2	hex-2-en-1-ol	100	C ₆ H ₁₂ O
3	ethyl aceto acetate	130	C ₆ H ₁₀ O ₃
4	furyl methyl ketone	110	C ₆ H ₆ O ₂
5	butyl lactate	146	C ₇ H ₁₄ O ₃
6	methyl benzoate	136	C ₈ H ₈ O ₂
7	acetylated dipropylene glycol	218	C ₁₀ H ₁₈ O ₅
8	1-phenyl ethyl acetate	164	C ₁₀ H ₁₂ O ₂
9	methyl benzyl propionate	178	C ₁₁ H ₁₄ O ₂
10	ethyl phenyl acetate	164	C ₁₀ H ₁₂ O ₂
11	3-hexen-1-yl acetate	142	C ₈ H ₁₄ O ₂
12	2-phenyl ethanol	122	C ₈ H ₁₀ O
13	2-phenyl ethyl iso-butanolate	192	C ₁₂ H ₁₆ O ₂
14	enanthic acid	130	C ₇ H ₁₄ O ₂
15	ethyl maltol	140	C ₇ H ₈ O ₃
16	methyl methyl anthranilate	165	C ₉ H ₁₁ O ₂ N
17	caprylic acid	144	C ₈ H ₁₆ O ₂
18	methyl anthranilate	151	C ₈ H ₉ O ₂ N
19	cinnamyl alcohol	134	C ₉ H ₁₀ O
20	isopropyl anthranilate	179	C ₉ H ₁₂ O ₂ N
21	dibutyl phthalate	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
22	palmitic acid	256	C ₁₆ H ₃₂ O ₂

文献

- 1) 村木 茂: ぶんせき, 655 (1982).
- 2) 杉沢 博: ぶんせき, 404 (1983).
- 3) 三原 智: ぶんせき, 765 (1985).
- 4) E. Stenhagen, S. Abrahamson, F. W. Mc

laftery (ed) Registry of Mass Spectral Data.

- 5) Eight Peak Index of Mass Spectra.
- 6) EPA/NIH Mass Spectral Data Base.

溶媒抽出法によるドライクリーニング排水中低沸点有機塩素化合物の測定

田中 健, 宇野 正清, 陰地 義樹
永美 大志, 山添 胖

Determination of Low Boiling Pointed Organic Chlorinated Compounds in Waste Water of Cleaning by Solvent Extraction Method

Takeshi TANAKA, Masakiyo UNO, Yoshiki ONJI
Hiroshi NAGAMI and Yutaka YAMAZOE

溶媒抽出法によるドライクリーニング排水中1,1,1-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレンのガスクロマトグラフ分析において, 測定用カラムにDC-550を用いた場合, トリクロロエチレンと重なる物質のピークが認められ, TCEPでは, クロロホルムとテトラクロロエチレンの分離が不完全であり, TCPでは, 四塩化炭素と1,1,1-トリクロロエタンのピークが重なった. そこで, TCEP90%, TCP10%の混合カラムを調製し, 測定すると, 各カラムを単独で用いた場合の欠点を改良することができた.

緒 言

ドライクリーニング排水中の低沸点有機塩素化合物は, 高濃度に含まれていることもあり, n-ヘキサン抽出後, 適宜希釈して, ガスクロマトグラフで測定する溶媒抽出法が簡便である^{1,2)}. しかし, 溶媒抽出法は, ヘッドスペース法と比較すると多くの共存物質が同時に抽出され, それらが定量を妨害することも考えられる. そこで, 今回, 低沸点有機塩素化合物の中でも, ドライクリーニングや金属洗浄に多く使用されており³⁾, 地下水汚染で問題となっている1,1,1-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレンの3物質の溶媒抽出法による測定上の問題点を検討した.

実験方法

1. 試 薬

(1) 標準液

1,1-ジクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, 1,2-ジクロロエタン, 四塩化炭素は関東化学製水質試験溶媒抽出用1000ppmヘキサン溶液を, クロロホルムは和光純薬製残留農薬試験用300を, それぞれ使用した.

(2) 混合標準液

標準液を, それぞれ, 和光純薬製水質試験用n-ヘキサンで希釈し, 最終濃度が1,1-ジクロロエチレ

ン200ppb, 1,1,1-トリクロロエタン20ppb, トリクロロエチレン60ppb, テトラクロロエチレン20ppb, 1,2-ジクロロエタン20ppm, 四塩化炭素5ppb, クロロホルム50ppbになるように調製した.

(3) ガスクロマトグラフ用カラム

- i) 20%シリコン DC 550 クロモソルブW
AW-DMCS 80~100メッシュ 3mm×3m(以下 DC-550)
- ii) 20%1,2,3-トリリス(2-シアノエトキシ)プロパン クロモソルブW AW-DMCS 80~100メッシュ 3mm×3m(以下 TCEP)
- iii) 15%トリジリルホスフェート クロモソルブW AW-DMCS 80~100メッシュ 3mm×3m(以下 TCP)
- iv) 25%シリコン GE パージブル F-50 クロモソルブW AW-DMCS 80~100メッシュ 3mm×3m(以下シリコン-GE)
- v) 25%ポリエチレングリコール 20M クロモソルブW NAW 60~80メッシュ 3mm×3m(以下 PEG)
- vi) 混合カラム: TCEP90%+TCP10% 3mm×3m(5mガラスカラムの検出器側にTCP50cm充てん後, TCEPを充てんし, 5mとする)

2. 装 置

ガスクロマトグラフ: 島津GC-15A, 検出器: 63Ni ECD, レコーダー: 島津C-R3A クロマトパック.

表1 ガスクロマトグラムの測定条件

測定条件 カラム	検出器 温度(℃)	注入口 温度(℃)	カラム 温度(℃)	キャリアー ガスN ₂ (ml/分)	レンジ (nA)	注入量 (μℓ)
DC-550	180	150	70	50	10	4
TCEP	180	150	50	50	10	5
TCP	180	150	80	50	10	5
シリコン-GE	180	150	70	50	10	5
PEG	180	150	80	50	10	5
混合カラム	180	150	80	50	10	5

3. 実試料の測定方法^{2,7)}

検水40mlを50mlの比色管に取り、水質試験用n-ヘキサソ10mlを加え、強く振盪し、静置後、n-ヘキサソ層5μℓをガスクロマトグラフに注入した。

4. 測定条件

ガスクロマトグラフの測定条件を表1に示した。

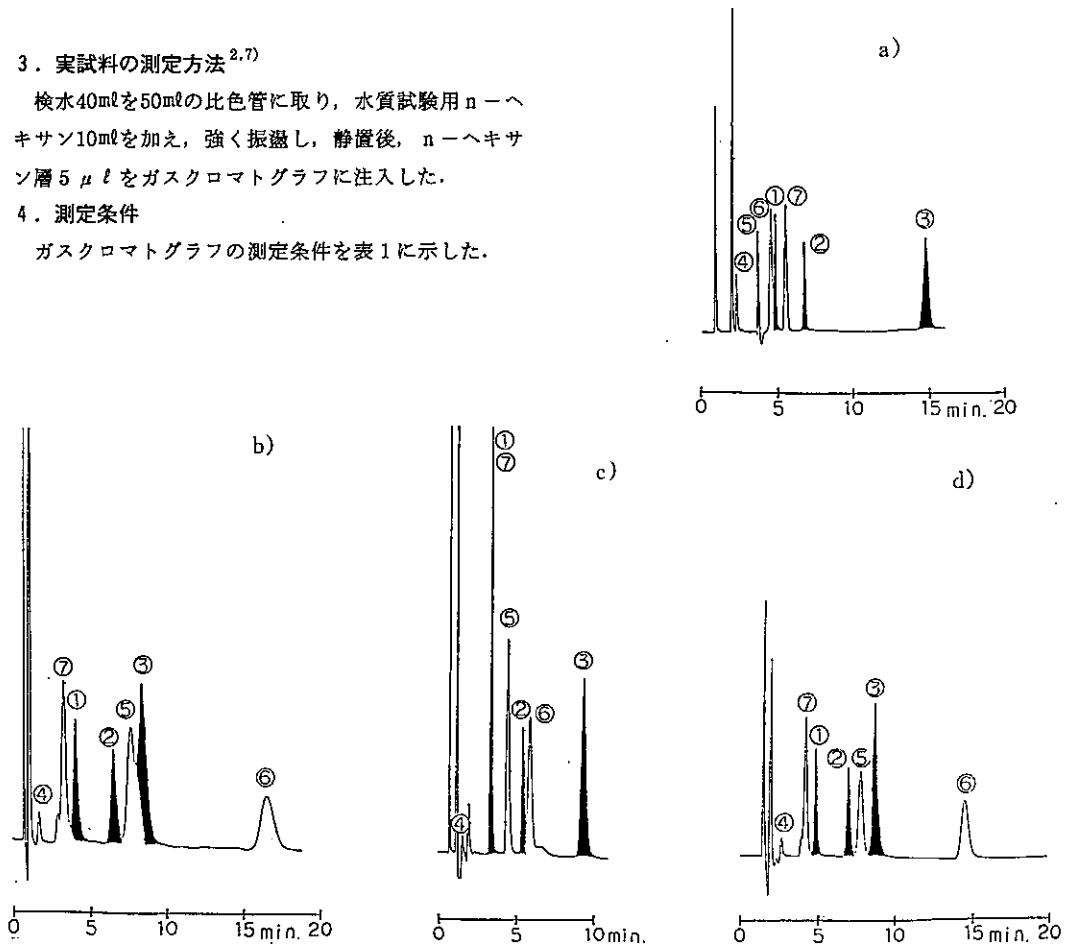


図1 DC-550, TCEP, TCP, 混合カラムによる標準液のクロマトグラフ

- ①1,1,1-トリクロロエタン 20ppb, ②トリクロロエチレン 60ppb, ③テトラクロロエチレン 20ppb, ④1,1-ジクロロエチレン 200ppb, ⑤クロロホルム 50ppb, ⑥1,2-ジクロロエタン 20ppm, ⑦四塩化炭素 5ppb

Column:a) DC-550, b) TCEP, c) TCP, d) 混合カラム

結果及び考察

1. 各種カラムの標準液分離特性

7種類の低沸点有機塩素化合物の各種カラムによる分離を調べた。DC-550とシリコン-GE, TCEPとPEGは、よく似た分離パターンを示したが、シリコン-GEよりもDC-550が、PEGよりもTCEPの方が比較的分離が良かった。そのため、分離の良いDC-550, TCEP, TCP及び混合カラムについて検討した(図1)。

DC-550は、7種類の混合標準品の分離も比較的に良く、ベースラインも安定しており、シャープなピークが得られた。しかし、1,1,1-トリクロロエタンと1,2-ジクロロエタンの保持時間が接近しており、どちらか一方の濃度が高い場合には、ピークが重なることも考えられる。

TCEPでは、テトラクロロエチレンとクロロホルムの分離があまり良くなかった。クロロホルムは、1,2-ジクロロエタンと比較して、ECDでの感度も良く、実験室内などの環境からの混入や検水中に含まれていることが多いことから^{6,8)}、環境からの汚染が著しい場合や、検水中に多量に含まれている場合には、テトラクロロエチレンの測定ができないことも考えられる。

TCPでは、目的とする3物質(1,1,1-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン)のうち、最初にクロマト上に現われる1,1,1-トリクロロエタンと四塩化炭素のピークが重なる。四塩化炭素はECDでの感度が高く^{6,8)}、TCPを用いた場合、1,1,1-トリクロロエタンの約6倍のピーク高を示し、低濃度の四塩化炭素を含む検水でも、比較的大きなピークとなって現われ、1,1,1-トリクロロエタンの測定値にプラスの誤差を与える。

次に、混合カラムを検討した。すなわち、テトラクロロエチレンの保持時間が比較的短く、1,2-ジクロロエタンと1,1,1-トリクロロエタンの分離が良好なTCEPと、TCEPと比較して、クロロホルムとテトラクロロエチレンの分離が良好なTCPを、それぞれ9:1の割合で含む5mカラムを調製した。この混合カラムを使用した場合、テトラクロロエチレンとクロロホルムの分離及び、1,1,1-トリクロロエタンと四塩化炭素の分離が改良され、測定時間も3物質については、10分以内であった。

2. 実試料の測定

標準液の分離で、各種カラムを単独で用いた場合の欠点を把握できたが、次に各種カラムの持った欠点が、実試料の測定において、どのくらい影響するかを調べた。結果を表2に示した。

1,1,1-トリクロロエタンは、どのカラムでも、ほぼ同じ値であった。

トリクロロエチレンでは、DC-550以外のカラムで、ほぼ同じ値であったが、DC-550は、図2に示したように、トリクロロエチレンとほぼ同じ保持時間に妨害ピークが出現し、トリクロロエチレンであるかどうかを確認できなかったため、参考値を()内に示した。しかしこのピークは、図3に示したように、混合カラムでは消失又は小さくなることから、DC-550ではトリクロロエチレンと分離することなく出現することがわかった。

テトラクロロエチレンでは、TCPで、検体1が5.5ppbと高い値を示したが、これは、他の物質とピークが重なったためであり、その他のカラムでは、ほぼ同じ値であった。

これらのことから、DC-550は、標準品の分離は良いカラムであるが、トリクロロエチレンと1,2-ジクロロエタンの保持時間が接近していること及び実試料の測定で、トリクロロエチレンと分離不能なピークが重なって測定されることもあり、トリクロロエチレンについては、他のカラムによる確認が必要であった。又、TCEPは、クロロホルムの濃度が高い場合には、テトラクロロエチレンとの分離が不完全であり、TCPは、1,1,1-トリクロロエタンと四塩化炭素の分離が困難であった。しかし、実試料の測定では、TCEP, TCPも、ほぼ同じ値を示しており、測定の妨害となるほどのクロロホルムや四塩化炭素が含まれていない場合には、十分実用性があった。一方、各充てん剤、DC-550, TCEP, TCPでの欠点を補うために調整した混合カラムは、充てんに手間どる欠点はあるものの、標準品の分離もよく、実試料でも問題がなく、それぞれのカラムを単独で用いる場合の欠点を十分改良することができた。

まとめ

低沸点有機塩素化合物のうち7種類を用いて各カラムによる分離及び実試料の測定を行った。

表2 実試料検査結果 $\mu\text{g}/\ell$

	No 1			No 2			No 3			No 4			No 5		
	トリクロロ エタン	トリクロロ エチレン	テトラクロ ロエチレン	トリクロロ エタン	トリクロロ エチレン	テトラクロ ロエチレン	トリクロロ エタン	トリクロロ エチレン	テトラクロ ロエチレン	トリクロロ エタン	トリクロロ エチレン	テトラクロ ロエチレン	トリクロロ エタン	トリクロロ エチレン	テトラクロ ロエチレン
DC 550	9.7	(26)	1.4	4.2	(2.1)	ND	ND	34	24000	ND	(43.2)	180	38	3.1	7.9
TCEP	10	ND	1.3	4.2	ND	ND	ND	25	24000	ND	9.9	200	39	2.5	7.0
TCP	10	ND	5.5	4.4	ND	ND	ND	23	25000	ND	9.4	190	36	2.5	7.3
混合カラム	10	ND	1.6	4.2	ND	ND	ND	25	25000	ND	9.8	190	38	2.8	8.1

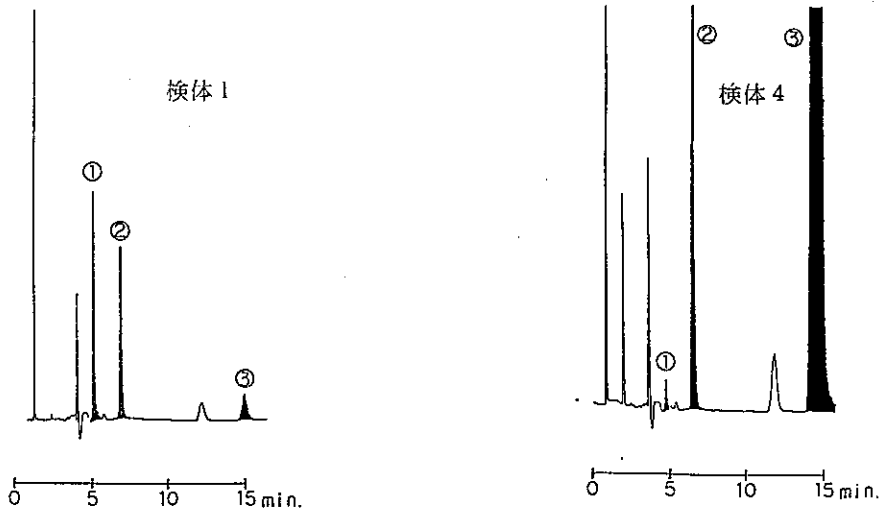


図2 DC-550による実試料のクロマトグラム

①, ②, ③は図1に同じ

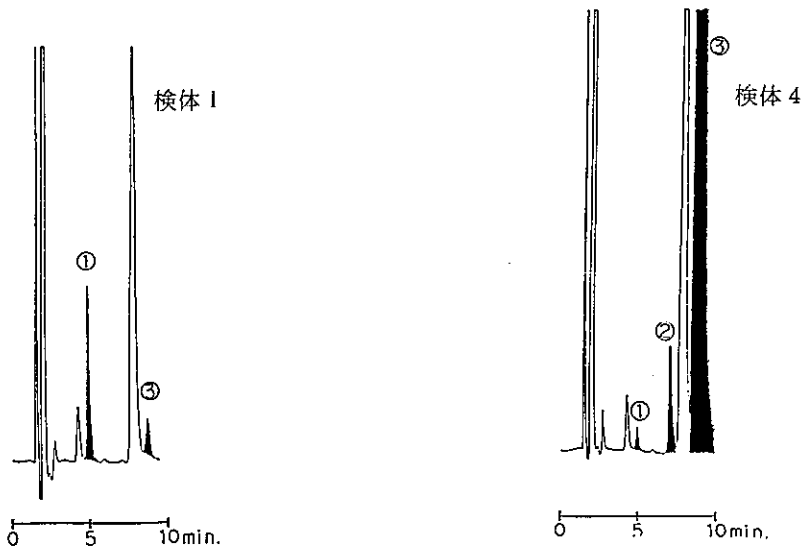


図3 混合カラム (TCEP 90% + TCP 10%)による実試料のクロマトグラム

①, ②, ③は図1に同じ

DC-550を用いた場合、7種類の分離は比較的良く、シャープなピークが得られたが、実試料の測定では、トリクロロエチレンと重なるピークが認められた。T CEPでは、クロロホルムとテトラクロロエチレン、T CPでは、1,1,1-トリクロロエタンと四塩化炭素の分離が不十分であったが、実試料の測定では問題とならなかった。

混合カラムでは、7種類の分離及び実試料の測定でも良好な結果を示し、それぞれの標準カラムの欠点を改良することができた。

文 献

1) 用水、排水の低分子量ハロゲン化炭化水素試験

方法 解説, JIS K0125-1987.

- 2) 佐々木一郎：環技協ニュース, 8(2), 8~10 (1987).
- 3) 岡田 啓他：全国公害研究会誌, 1(1), 53~58 (1976).
- 4) 中室克彦：水質汚濁研究, 19(9), 14~18(1986).
- 5) 北森成治他：全国公害研究誌, 11(2), 37~40 (1986).
- 6) 杉戸大作：水道協会雑誌, 52(10), 53~61(1983).
- 7) 用水, 排水中の低分子量ハロゲン化炭化水素試験方法, JIS K0125-1987.
- 8) 吉岡昌徳：環境技術, 15(7), 2~7 (1986).

屋内空気中の有機リン系しろあり駆除剤の分析法の検討

永美大志, 宇野正清, 陰地義樹
田中健, 山添 胖

Study on Analytical Method of Organophosphorus Termite Exterminators in Indoor Air

Hiroshi NAGAMI, Masakiyo UNO, Yoshiki ONJI, Takeshi TANAKA
and Yutaka YAMAZOE

有機リン系しろあり駆除剤4物質(クロルピリホス, ホキシム, テトラクロルピホス(CVMP), ビリダフェンチオン(オフナック))について, 屋内空気中濃度を測定する方法を検討し, 簡便な方法が得られた。PUFPを吸着剤として, ハンディーエアーサンプラーを用いて吸引し, PUFPからアセトンへ超音波抽出し, FPD-GCにより, 定量を行うことができた。ホキシムについてはGC/MFにより, 確認できた。本方法による回収率は, 89~81%と良好であった。定量限界値は, クロルピリホス $0.4\mu\text{g}/\text{m}^3$, ホキシム $1.3\mu\text{g}/\text{m}^3$, CVMP $1.1\mu\text{g}/\text{m}^3$, オフナック $1.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

はじめに

今日, しろありによる住宅の被害は多く, 住宅金融公庫が融資対象住宅にしろあり予防処理を義務づけるなど, しろあり駆除処理は一般的となっている。しろあり駆除剤として, 有機塩素系のクロルデンが用いられてきたが, 難分解性であるため環境汚染が進行し, しかも生物濃縮性が高く長期毒性があるので, 1986年9月特定化学物質に指定され, 使用禁止となった。また, クロルデンは環境を汚染する一方で, しばしば, 家屋内で空気, 食品などを高濃度に汚染してきた。^{1)~4)}

替わって使用される薬剤の中で, クロルピリホス, ホキシム, テトラクロルピホス(CVMP), ビリダフェンチオン(オフナック)など有機リン系物質が主流となるといわれているが, 有機リン系物質は, ヒトに対してコリンエステラーゼ活性阻害などの急性毒性を有し, とくに, クロルピリホスはクロルデンより急性毒性の危険度は高いといわれている。

今回, 筆者らは有機リン系しろあり駆除剤の家屋内空気中濃度の分析法を検討し, 簡便な分析法が得られたので報告する。

実 験

1. 試薬など

クロルピリホス, オフナック標準溶液: 和光純薬工業(株)製標準品をアセトンに溶解し, 適宜希釈して用い

た。

ホキシム標準溶液: 武田薬品工業(株)製キルビスペシャル-10(ホキシム10%含有)をアセトンで希釈して用いた。

CVMP標準溶液: NANOGEN社製標準溶液をアセトンで希釈して用いた。

アセトン: 残留農薬試験用を用いた。

ポリウレタンフォームプラグ(PUFP): 比重0.02のポリウレタンを $22\text{mm}\phi \times 25\text{mmh}$ に切り取り, アセトンにより超音波洗浄を数回繰り返す, 真空デシケーター内に保存した。

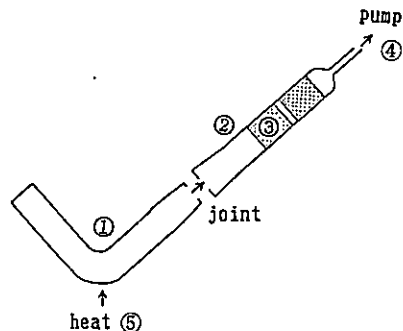
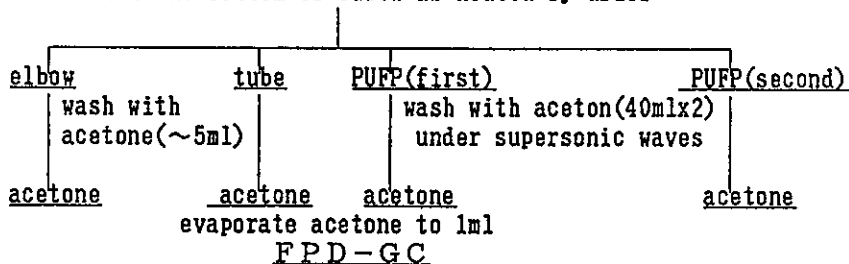


Fig.1 Apparatus of recovery test

- ①: glass elbow(i.d.20mm)
- ②: glass tube(i.d.20mm)
- ③: polyurethane foam plug(PUFP)($22\text{mm}\phi \times 25\text{mmh}$)
- ④: handy air sampler($2\text{l}/\text{min}$)
- ⑤: drier(1000W)

spike standard solution at the bottom of elbow
 remove acetone with N₂ gas
 joint elbow, tube(plugged with two PUF_P) and pump
 suck air at 2l/min for 1 hour,
 when the bottom of elbow is heated by drier



Scheme 1 Method of recovery test

2. 装置

ハンディーエアーサンプラー：紀本電子工業(株)製 H S-6N-T

FPD-GC：日立製作所製073型

GC/MS：(株)島津製作所製GCMS-6020

3. 操作

(1) 吸引回収実験

Fig. 1 に示す実験系を用いた。ガラスエルボの底部に標準溶液を入れ、窒素気流によりアセトンを除き、エルボーとPUFPを2個装着したガラス管とを接合し、エルボの底部をドライヤーで熱しながら流

量2ℓ/minで1時間吸引した。エルボーとガラス管の内部はそれぞれアセトン約5mlで洗った。PUFPはそれぞれ40mlのアセトンによる超音波抽出を2回繰り返し、それぞれのアセトン溶液を1mlに濃縮し、検液とした。本実験を4剤につき、それぞれ4回行った。本操作の概要をScheme 1 に示す。

(2) 屋内空気の採取

ガラス管にPUFPを2個装着し、流量2ℓ/minで1時間吸引した。ガラス管の内部を約5mlのアセトンで洗い、洗液を含め80mlのアセトンによるPUFPの超音波抽出を2回繰り返し、抽出液を1mlに濃縮し検液と

Table 1 Gas chromatograph conditions

FPD-GC

carrier: N₂ 50ml/min detector: H₂ 80ml/min, O₂ 20ml/min N₂ 10ml/min
 inj. vol.: 5μl

column	exterminator	col.temp.(°C)
2%OV-210 chromosorb W AW-DMCS 3mm φ x 1m	chlorpyrifos	170
2%Dexsil-300GC chromosorb W AW-DMCS 3mm φ x 1m	chlorpyrifos	170
	phoxim	170
	tetrachlorvinphos(CVMP)	190
	pyridaphenthion(ofunack)	220

GC/MS, MF

column: 2%Dexsil-300GC chromosorb W AW-DMCS 2mm φ x 0.5m carrier: He 30ml/min
 col.temp.: 150°C sep.temp.: 250°C ion temp.: 270°C ion vol.: 70eV

した。

4. FPD-GCおよびGC/MS, MF測定条件

Table1にFPD-GCおよびGC/MS, MFの測定条件を示す。

結果および考察

1. 捕集剤および抽出法

空気中の有機汚染物を捕集する方法としては、有機溶媒を用いたインピンジャー、TENAX、XADなどの固体吸着剤、PUFP、液相含浸ろ紙などが用いられている。以上のうちで最も安価で携帯しやすいPUFPを用いた。PUFPからの抽出は、エーテル含有ヘキサンなどを用いたソックスレー抽出が一般的であるが、筆者らはアセトンを用いた超音波抽出を検討し、30分以

内の抽出操作で十分な回収率を得た。

2. FPD-GCによる定量

ホキシムについては、Prinslooら⁵⁾は、Carbowax-20Mにより、また、中桐ら⁶⁾は、Dexsil-300GCにより良好なピークが得られると報告している。筆者らは、上記のカラムとOV-210によりガスクロマトグラムを試みたが、最も感度よく、形状のよいピークが得られたのはDexsil-300GCであった。このカラムにより4剤のうちオフナックがややテーリングした他は良好なクロマトグラムが得られた。Fig. 2にそれぞれの標準溶液と衛生研究所内の空気を本法に従い吸引、処理した検液のクロマトグラムを示す。この試料については、4剤のところに妨害ピークはみられなかった。し

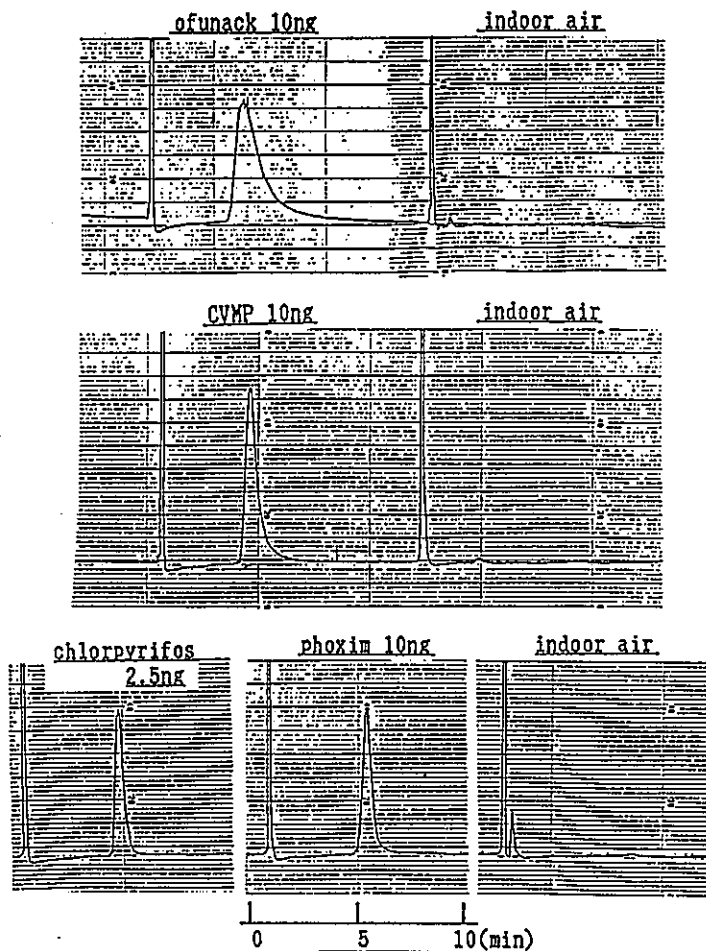


Fig.2 Gas chromatograms of organophosphorus exterminators and prepared solution of indoor air

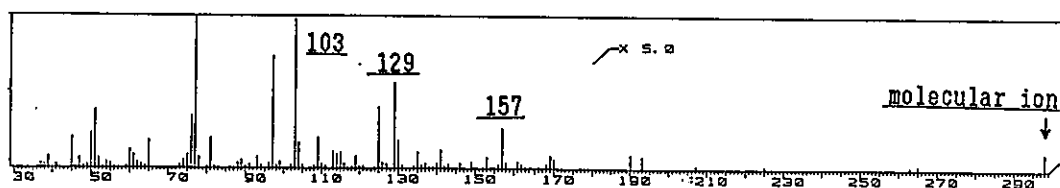


Fig.3 Mass spectrum of phoxim

かし、クロルピリホスとホキシムの保持時間がほとんど同じであるので、クロルピリホスについては、OV-210を用いて確認することにした。このカラムでは、クロルピリホスとホキシムとは大きく分離し、前者については、Dexsil-300GCと同程度の感度を得たが、ホキシムについては1/10程度の感度しか得られなかった。ホキシムについては、マスフラグメントグラフィーによる、確認を検討した。

本方法による定量限界は、クロルピリホス $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ホキシム $1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、CVMP $1.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、オフナック $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

3. GC/MS, MFによるホキシムの確認

Fig.3にEIモードによるホキシムのマススペクトルを示す。また、ホキシムについて、イソブタンを用いたCIモードでマススペクトルを採取したところ、m/e 299すなわちホキシムの分子量プラス1のフラグメントがほとんどであった。

マススペクトルよりGC/MFのm/eとして103,129,157を選んだ。Fig.4にm/e157におけるホキシム10ng,

クロルピリホス50ngおよび前記検液についてのマスフラグメントグラフィーを示す。クロマトグラムより、ホキシム1ngまで確認可能で、クロルピリホス25ngまで妨害せず、前記検液についても、妨害ピークがないことがわかった。m/e129および103におけるクロマトグラムはさらに良好であった。

4. 吸引回収実験

Table2に、吸引回収実験の結果を示す。エルボーにはオフナックが半分近く残った他は、ほとんどPUFPへ移動した。ガラス管にはオフナックとCVMPが少し吸着した。PUFPの2段目には4剤とも検出されなかった。4剤ともに、89~81%と良好な回収率が得られた。

5. 定量限界値と労働衛生許容濃度

今回検討した4剤のうち空気中の許容濃度が設けられているのは、クロルピリホスのみで、ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) により作業環境における許容濃度として $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ が定められている⁷⁾。本分析法は、この許容濃度の1/500まで測定可能である。

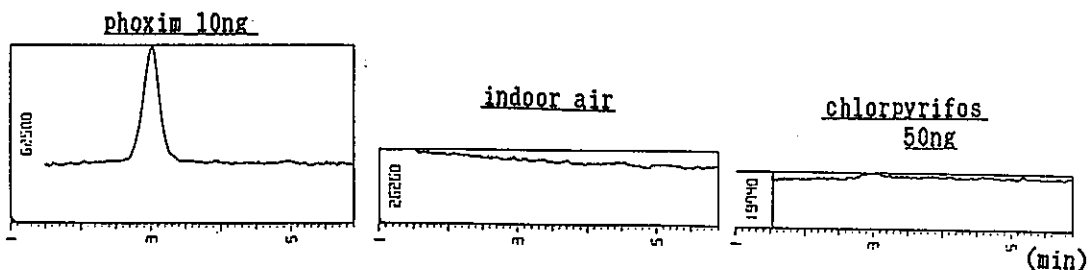


Fig.4 Mass fragmentgraphy of phoxim, chlorpyrifos and prepared solution of indoor air (m/e 157)

Table 2 Results of recovery test of organophosphorus exterminators

material	spicked (μg)	residue in glass elbow (μg)	glass tube (μg)	PUFP first (μg)	PUFP second (μg)	recovery (%)
chlorpyrifos	1	0	0	0.87 ± 0.04	0	87 ± 4
phoxim	5	0	0	4.4 ± 0.2	0	89 ± 3
CVMP	2	0.26 ± 0.13	0.07 ± 0.03	1.36 ± 0.20	0	81 ± 7
ofunack	5	2.1 ± 0.3	0.2 ± 0	2.2 ± 0.2	0	83 ± 2

ま と め

有機リン系しるあり駆除剤4物質(クロルピリホス, ホキシム, CVMP, オフナック)について, 屋内空気中濃度を測定する方法を検討した. PUFPPを吸着剤として, ハンディーエアーサンプラーを用いて吸引し, PUFPPからアセトンへ超音波抽出し, FPD-GCにより定量を行うことができた. ホキシムについてはGC/MFにより, 確認できた. 本方法による回収率は, 89~81%と良好であった. 定量限界値は, クロルピリホス $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ホキシム $1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, CVMP $1.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, オフナック $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった.

謝 辞

本研究を始めるにあたり, 貴重な御助言を賜った本県林業試験場の中村嘉明先生に深謝します. また, GC/MSの使用にあたり, 御指導いただいた蓮池秋一氏

に深謝します.

文 献

- 1) 林 清人他: 福岡市衛生試験所報, 6, 54~57 (1981).
- 2) 野口信行: 岡山医薬会雑誌, 97, 315~326(1985).
- 3) 浅川富美雪他: 第44回日本公衆衛生学会講演要旨集 (1987.11).
- 4) 薬師寺 積他: 第54回日本食品衛生学会講演要旨集(1987.10).
- 5) Prinsloo S. M. et al: *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 68, 1100~1108(1985).
- 6) 中桐基晴他: 岡山県環境保健センター年報, 7, 133~138(1983).
- 7) 環境庁: "環境における化学物質の存在" (昭和52年10月)p.236~238.

病原大腸菌及び特定血清型大腸菌が原因と疑われる3例の下痢・腹痛等の集団発生事例

梅 迫 誠 一, 青 木 善 也, 岡 山 明 子, 山 中 千 恵 子
山 本 安 純, 小 野 泰 美, 西 井 保 司

Three Outbreaks of Diarrhea and Abdominal Pain Doubtfully Occurred by Enteropathogenic
Escherichia coli and The Limited Serotype *Escherichia coli*

Seiichi UMESAKO, Yoshinari AOKI, Akiko OKAYAMA, Chieko YAMANAKA,
Yasuzumi YAMAMOTO, Hiromi ONO and Yasuji NISHII

既知の病原菌が検出されない3事例について、併行して病原大腸菌の検出を目的に糞便希釈法を実施したところ、事例Iからは、*E. coli* 0111:K58:H21, 事例IIからは、*E. coli* 01:K51:H7, *E. coli* 01:K51:H-, 及び事例IIIからは、*E. coli* 087:H21, *E. coli* 0110:H26を $10^5 \sim 10^7$ /g検出した。

分離菌株の生化学的性状は運動性、リジンデカルボキシラーゼ、白糖、ラフィノースで相違がみられた。又、薬剤感受性ではストレプトマイシン、カルペニシリン及びアミノベンジルペニシリンで相違がみられた。

緒 言

当所で食中毒起因菌の検出を目的に検査を実施する下痢・腹痛等の食中毒様症状を呈する集団発生事例（原因施設が県外に所在する事例を含む）のうち原因物質が不明の事例はその疫学的要因から大部分は細菌性若しくはウイルス性のものと推察される。

我々はこのような状況を憂慮し、1987年より、当所に食中毒起因菌の検出を目的として搬入される有症者の糞便を検査する際、病原大腸菌の検索に糞便希釈法を導入し、2月、3月及び5月に発生した3つの食中毒事例よりそれぞれ*E. coli* 0111:K58:H21, *E. coli* 01:K51:H7, *E. coli* 01:K51:H-及び*E. coli* 087:H21, *E. coli* 0110:H26を分離したので報告する。

検査対象

1987年に当所に搬入された下痢・腹痛等の食中毒様集団発生事例の原因物質の検索で赤痢菌、サルモネラ、腸炎ビブリオ、黄色ブドウ球菌、カンピロバクター、ウェルシュ菌及びエルシニア・エンテロコリチカ等の既知の食中毒菌が検出されず、かつ有症者の過半数が下痢・腹痛を呈し細菌性を疑う3事例について、有症者の糞便を 10^{-5} 相当に希釈し病原大腸菌の検出を試みた。

1) 事例I

1987年2月19日～21日の日程で長野県方面へスキーツアーに行った一行10名中7名（発症率70%）が21日02時を初発として下痢・嘔吐・腹痛等の食中毒様症状を呈した。調査の結果、長野県下の某ペンションの食事が原因食品として疑わしいとされた。

2) 事例II

1987年2月28日～3月1日の日程で長野県方面へスキーツアーに行った一行23名中15名（発症率65.2%）が3月1日02時を初発として下痢・腹痛等の食中毒様症状を呈した。調査の結果、長野県下の某ホテルの食事が原因食品として疑わしいとされた。

3) 事例III

1987年5月22日～24日の日程で奈良県内の某中学校の生徒・教職員267名が山梨・箱根方面へ修学旅行を催したところ、23日夜から27日にかけて190名（発症率71.2%）が腹痛・下痢等の食中毒様症状を呈した。調査の結果、山梨県下の某旅館の食事が原因食品として疑わしいとされた。

検査方法

1) 糞便希釈法による病原大腸菌の検索

糞便0.1gを秤量し、10mlの滅菌生理食塩水に溶解し、十分混和し100倍希釈相当の試料液を作成する。次に、市販の滅菌接種用ループを用いて1 μ l採取し、DHL寒天培地に接種し、35℃で18～24時間培養

後DHL寒天培地上に出現した硫化水素非産性の典型的な大腸菌集落を平板あたり3～5株鉤菌し、常法により大腸菌であるか否かを同定し、更に血清型を調べ病原大腸菌であることを確認した。又、得られた菌数に 10^5 を乗じ、1g当りの該当する血清型の病原大腸菌数を算出した。

2) 分離株の生化学的性状検査

食品の微生物検査¹⁾、微生物検査必携²⁾及び培地学(1)³⁾、(2)⁴⁾等を参考に実施した。Lysine, Indole, MotilityはLIM寒天培地(日本), Voges-Proskauer反応はVP半流動寒天培地(栄研)及び尿素培地(栄研)を用いた。

まず、TSI寒天培地、LIM寒天培地、VP半流動寒天培地及び尿素培地で大腸菌の主要性状を調べたのち、それ以外の各種性状を調べた。

3) 分離株の血清学的検査

OK抗血清及びO抗血清は市販品(デンカ生研)を用いたが、087, 0110については大阪府立公衆衛生研究所 塚本定三博士より分与された抗血清を用いた。H型別はすべて塚本定三博士により決定していただいた。

4) 分離株の薬剤感受性検査

ストレプトマイシン(SM)、カナマイシン(KM)、ゲンタマイシン(GM)、ペニシリン(P)、カルベニシリン(CBPC)、アミノベンジルペニシリン(ABPC)、テトラサイクリン(TC)、オキシテトラサイクリン(OTC)、エリスロマイシン(EM)、オレアンドマイシン(OL)、セファロシン(CBT)、クロラムフェニコール(CM)、リンコマイシン(LCM)、ポリミキシンB(PL)、ノボビオン(NB)、コリスチン(CL)、スルフィソキサゾール(i)、ナリジキシン酸(ND)の18薬剤について市販品(昭和ディスク)を用いて実施した。各平板への接種菌量はペプトン水1夜培養菌液の0.1mlをコンラージした。各薬剤とも感受性判定図(昭和ディスク)により当該

表1 病原大腸菌を検出した下痢、腹痛等の食中毒様集団発生事例(%)

事例No	I	II	III	
喫食者数	10名	23名	267名	
患者数	7名	15名	190名	
発病率	70%	65.2%	71.2%	
症 状	腹痛	4(57.1)	11(73.3)	168(88.4)
	下痢	5(71.4)	14(93.3)	127(66.8)
	嘔吐	7(100)	5(33.3)	7(3.7)
	吐気	7(100)	13(86.7)	37(19.5)
	発熱	3(42.9)	6(40.0)	49(25.8)
	頭痛	2(28.6)	10(66.7)	105(55.3)
	悪寒	3(42.9)	7(46.7)	26(13.7)
検体数(糞便)	5	8	34	
E.coli検出数	2	3	26	
E.coli血液型	0111:H21(2)	01:K51:H(2)	087:H21(23)	
(人数)		01:K51:H7(1)	0110:H26(9)	
当該E.coliの菌量/g	10^6	$10^5 \sim 10^6$	$10^5 \sim 10^7$	
検体の状況	発症2-3日後	発症2-3日後	発症3-5日後	

菌の各薬剤に対する感受性を判定した。

結果

1) 事例I

発症後2～3日経過した有症者の糞便5検体について糞便希釈法を実施したところ2検体よりDHL寒天培地上に硫化水素非産生、乳糖分解性の赤色集落が純培養に出現した。各検体より5株ずつについて生化学的性状を調べたところ、表2に示すように硫化水素非産生、尿素(-)、インドール(+), メチルレッド(+), VP(-), マロン酸(-), ブドウ糖(+), ブドウ糖からのガス産生(+), アドニット(-), イノシット(-)であったところから大腸菌と同定した。他の症状ではリジンデカルボキシラーゼ(-), アルギニンジヒドロラーゼ(-), オルニチン脱炭素(+), 白糖(+), ラフィノース(+), 血清型はいずれも0111:K58:H21であった。又、一平板あたりの集落数は $50 \sim 73$ で 10^6 /gオーダーの菌量が推定された。

2) 事例II

発症後2~3日経過した有症者の糞便8検体について糞便希釈法を実施したところ3検体よりDHL寒天培地上に硫化水素非産生、乳糖分解性の赤色集落が純培養に出現した。各検体より5株ずつについて生化学的性状を調べたところ、表2に示すように硫化水素非産生、尿素(-)、インドール(+), メチルレッド(+), VP(-), マロン酸(-), ブドウ糖(+), ブドウ糖からのガス産生(+), アドニット(-), イノシット(-)であったことから大腸菌と同定した。しかし、運動性及びリジンデカルボキシラーゼの性状において3検体から分離した菌株は一致しなかった。すなわち、2検体から分離した菌株は運動性(-), リジンデカルボキシラーゼ(+), の性状を示し、他の一検体から分離した菌株は運動性(+), リジンデカルボキシラーゼ(-)の性状を示した。

血清はすべてO1に凝集し、運動性(-)はH-, 運動性(+)はH7であった。

又、一平板あたりの集落数は4~50であり $10^5 \sim 10^8$ オーダーの菌量が推定された。

3) 事例III

発症後3~5日経過した有症者の糞便34検体について糞便希釈法を実施したところ26検体よりDHL寒天培地上に硫化水素非産生、乳糖分解性の赤色集落が純培養に出現し、その集落数は一平板あたり3~110であり $10^5 \sim 10^7$ /gの菌量が推定された。

各検体より3~5株ずつについて生化学的性状を調

表2 分離菌株の生化学的性状

血液型	0111 K58 H21	01 K51 H7	01 K51 H-	087 H21	0110 H26
Hydrogen sulfide	-	-	-	-	-
Urease	-	-	-	-	-
Indole	+	+	+	+	+
Methyl red	+	+	+	+	+
Voges-Proskauer	-	-	-	-	-
Motility	+	+	-	+	+
Citrate(Simmons)	-	-	-	-	-
Malonate	-	-	-	-	-
Lysine	-	-	+	+	+
Arginine	-	-	-	-	-
Ornithine	+	+	+	+	+
PPA	-	-	-	-	-
ONPG	+	+	+	+	+
Glucose acid	+	+	+	+	+
Glucose gas	+	+	+	+	+
Lactose	+	+	+	+	+
Sucrose	+	-	-	-	-
Mannitol	+	+	+	+	+
Adonitol	-	-	-	-	-
Sorbitol	+	+	+	+	+
Arabinose	+	+	+	+	+
Raffinose	+	-	-	+	-
Rhamnose	+	+	+	+	+
Inositol	-	-	-	-	-
Esculin	-	-	-	-	-

表3 分離菌株の薬剤感受性試験結果

血液型 薬剤名	0111 K58 H21	01 K51 H7	01 K51 H-	087 H21	0110 H26
SM	++	-	+++	++++	++++
KM	+++	+++	+++	++++	++++
GM	+++	+++	+++	++++	++++
P	-	-	-	-	-
CBPC	-	-	++	++	++
ABPC	-	-	+++	++++	++++
TC	+++	+++	+++	++++	++++
OTC	+++	+++	+++	++++	++++
EM	+	+	+++	++	++
OL	-	-	-	-	-
CET	++	+	++	++	+
CM	+++	+++	+++	++++	++++
LCM	-	-	-	-	-
PL	+++	+	+++	++++	++++
NB	-	-	-	-	-
CL	+++	+++	+++	++	++
i	-	-	-	-	-
ND	+++	+++	+++	++++	++++

べたところ、表2に示すように硫化水素非産生、尿素(-)、インドール(+), メチルレッド(+), VP(-), マロン酸(-), ブドウ糖(+), ブドウ糖からのガス産生(+), アドニット(-), イノシット(-)であった

ことから大腸菌と同定した。

しかし、他の性状でラフィノースを分解する菌株と分解しない株がみられた。

血清型を調べると、ラフィノースを分解する菌株は087:H21であり、ラフィノースを分解しない菌株は0110:H26であった。087:H21は23検体より、0110:H26は9検体より分離し、うち6検体からは両者を重複して分離した。

4) 分離菌株の薬剤感受性試験結果

3事例より分離した0111:H21, 01:H7, 01:H-, 087:H21及び0110:H26について18種の薬剤に対する感受性を試験し表3の結果を得た。

全株が感受性であった薬剤は KM, GM, TC, O TC, EM, CET, CM, PL, CL, NDの10剤であった。

次に、全株が耐性を示した薬剤は P, OL, LCM, NB, iの5剤であった。

SM, CBPC, ABPCに対しては全株の結果が一致しなかった。O111:H21はSMに対し感受性を示したが、CBPC, ABPCに対しては耐性であった。O1:H7はSM, CBPC, ABPCのすべてに対して耐性であった。O1:H-, O87:H21, O110:H26 はいずれも SM, CBPC, ABPCに対して感受性であった。

考 察

1982年、厚生省が *Campylobacter jejuni/coli*, non-O1 *V. cholerae* 等を新たに食中毒菌に指定して以来、検査の際対象とする菌種の増加と共にその原因物質の究明率も上昇の傾向にあるが依然として原因物質不明の事例は20%前後存在する。原因菌の追求は事後の食中毒発生予防を講じるうえで必要不可欠であり、原因物質不明の事例における原因菌の追求は食品衛生上大きな意義をもつ。その手段の1つに大腸菌の検索がある。

近年、病原大腸菌はその発症機構の違いによって腸管病原性大腸菌 (EPEC), 細胞侵入性大腸菌 (EIEC), 毒素原性大腸菌 (ETEC) 及び腸管出血性大腸菌 (EHEC) の4種類に分類されている。

又、これら病原大腸菌は大腸菌の中の特定のO抗原型に限定されていたり、又は密接な関係があるといった考え方が支持されているが、それらに該当しないO血清型による下痢症の報告⁶⁾もある。

今回、我々が3事例から分離した大腸菌の抗原型は既知の病原大腸菌としてポピュラーなO1, O111と既知の病原大腸菌の血清型とは異なるO87, O110であった。

O111は1978年坂崎ら²⁾によってEPECの1血清型としてルーチン検査の対象として提示されている。O1:H7は田村ら⁷⁾が毒素産生及び細胞侵襲性は認められないもののマンノース抵抗性の血球凝集性及びHep-2細胞への接着性を認め下痢原因性菌であることを示

唆している。一方、O87, O110については、今回の我々の事例3と同じ推定原因食品にかかる事例を調査した塚本ら⁸⁾がEPECとして強く疑いうる報告をしている。

事例IIにおいて、O1:H7, O1:H-とH抗原型の異なる病原大腸菌が検出された。これらはH抗原型の相違のみならず、その生化学的性状においても運動性、リジンデカルボキシラーゼで相違がみられ、更に薬剤感受性においてSM, CBPC, ABPCで相違がみられ、それぞれ異なった菌とみなされた。

このように糞便希釈法によって、高希釈で出現する大腸菌について食中毒との因果関係を追求することは既知の血清型の病原大腸菌以外の大腸菌による食中毒事例の解明につながる場合もあるが、一方で複数の血清型の大腸菌の出現する場合もある。

そこで、食中毒の原因菌としての認定には病原性の証明が必要不可欠であるので、今後これら3事例より分離した各菌株について病原性の検討を実施したい。

そのためにも、信頼出来る病原性の証明方法の確立が望まれる。

謝 辞

今回の3事例を調査するにあたり、貴重な大腸菌O型別用抗血清を分与していただき、かつH型別を実施していただきました大阪府立公衆衛生研究所塚本定三博士に深謝します。また、貴重な資料等を提供していただきました衛生部環境衛生課、郡山保健所、桜井保健所の関係者各位に深謝します。

文 献

- 1) 坂井千三他：食品の微生物検査 講談社。
- 2) 微生物検査必携 (細菌・真菌検査) 日本公衆衛生協会。
- 3) 坂崎利一：培地学各論 (1) 近代医学社。
- 4) 坂崎利一：培地学各論 (2) 近代医学社。
- 5) 厚生省通知 (環食第59号) (1982)。
- 6) 田村和満他：日本細菌学雑誌 43(1), 163(1988)。
- 7) 田村和満他：日本細菌学雑誌 41, 670(1986)。
- 8) 塚本定三：臨床と微生物 15, 69~74(1988)。

冷却塔水からのレジオネラ属菌の分離状況

山中 千恵子, 山本 安純, 小野 泰美, 青木 喜也
梅迫 誠一, 岡山 明子, 西井 保司

Isolation of Legionella spp. from Cooling Tower Water

Chieko YAMANAKA, Yasuzumi YAMAMOTO, Hiromi ONO, Yoshinari AOKI,
Seiichi UMESAKA, Akiko OKAYAMA and Yasuji NISHII

昭和62年6月～63年3月の間、奈良市内、5地点の冷却塔水の細菌学的調査を行った。8、9月においては、5地点の冷却塔水すべてよりレジオネラ属菌を分離した。分離されたレジオネラ属菌の55%が、*Legionella bozemanii*であった。

はじめに

レジオネラ症（在郷軍人病）は、1976年7月、米国、Philadelphia市内で、重症肺炎の集団発生があり、新しい疾患と認められ、その後の調査により1979年に、原因菌として *Legionella pneumophila* が新しく命名された。そして分類学上の位置Family Legionellaceae genus Legionellaが設けられ、現在では、23菌種の存在¹⁾が確認されている。

本菌は、米国ではもちろん全世界に存在しているものと考えられ、その感染症例は、本邦においては、米国のように集団発生の症例はなく、日和見感染としての散発事例が齋藤²⁾ 猿渡³⁾らによって報告されている。

レジオネラ属菌は、ヒトの生活環境中に広く分布しており、伊藤⁴⁾らの報告では、冷却塔水、土壌、さらには水たまりからも分離し、又、中浜⁵⁾も土壌、泥、用水路の水など自然環境中から分離している。レジオネラ症の感染経路はこれら水や土壌などを介した、空気感染が考えられている。

表1 冷却塔の施設管理状況

地点	使用水	使用年数	稼働期間	管理状況
T	水道水	16	6～9月	毎月1回清掃（薬品無）
K	水道水	15	6～9月	年1回清掃（薬品無）
N	水道水	18	6～9月	年1回清掃（薬品無）
F	井戸水	16	年間	年2回清掃（殺菌剤使用）
E	水道水	17	年間	清掃なし

本県においても、感染源として、最も重要であると考えられている冷却塔の冷却水について、レジオネラ属菌の汚染調査を実施したので、報告する。

検査材料及び検査方法

1. 検査材料

奈良市内の大規模の事業所の冷却塔の冷却水5ヶ所を対象とした。各冷却塔の施設管理状況を表1に示した。冷却塔は、5ヶ所中4カ所が水道水を使用しており、他の一カ所は、濾過槽を通し、塩素滅菌した地下水であった。冷却塔はすべて屋上に設置されており、6月～9月の期間のみ稼働している3カ所は、空調用の冷却塔であり、他の2カ所は年間稼働している大型冷凍庫用の冷却塔であった。

2. 検査項目

冷却塔水のレジオネラ属菌の分離の他に、水温、水素イオン濃度、残留塩素（オルトトリジン法）一般細菌数、ならびに各検体の一般細菌数をカウントした平板（標準寒天培地）より、任意に10コロニーを鈎菌して、属までの同定をおこなった。

3. 検査方法

レジオネラ属菌の分離方法は図1に示した。処理方法は、酸処理と加熱処理の2方法、分離培地はMWY培地、B-CYE α 培地の2培地を用いて分離法を検討した。

同定は、下記生物学的性状、及び診断用免疫血清（デンカ生研）によって

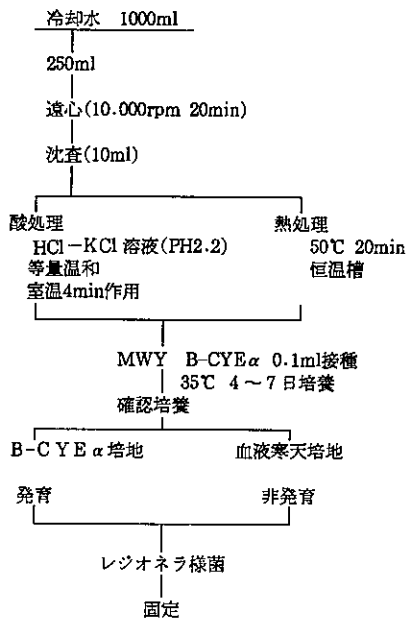


図1 検査方法

菌型を決定した。

生物学的性状

- 1) Gram 染色
- 2) 運動性…鞭毛染色
- 3) チロシン加B-YE培地での褐色色素産生能
- 4) オキシダーゼ反応
- 5) カタラーゼ反応
- 6) ゼラチン液化試験
- 7) β -lactamase 産生能
- 8) 馬尿酸加水分解能
- 9) BCP spot test
- 10) B-CYE α 培地上の蛍光発色

結果及び考察

図2に各地点別の水温, pH, 残留塩素濃度, 一般細菌数, 及び, レジオネラ属菌の分離を+・-で記した。6月から稼働を始めた, T. K. Nの3地点は, 稼働前に清掃し, 水の入れかえもあったにもかかわらず, 直後の同月にT. Kの2地点からはレジオネラ属菌が分離された。8月, 9月には5地点とも分離された。同時季に, 八嶋ら⁶⁾らは, 栃木県で51.0%, 刑部⁷⁾

らは富山県で, 13%と冷却塔水からレジオネラ属菌を分離したと報告しているが, それに比べると高い値であった。一般細菌数も $10^3 \sim 10^6$ /mlのオーダーで検出されており, 水温も24~31°Cの間であった。

冬期も稼働している2地点では, 水温は10~18°Cではあったが, E地点からは12~3月の間, F地点では, 1月にレジオネラ属菌が分離された。年間を通じて, レジオネラ属菌が分離されたことから, 冬期の低温にも充分, 耐えると考えられた。患者発生は, 夏期に集中しているが, 年間, 稼働している冷却塔に対しては, 冬期にも注意を払っていく必要があると思われる。

残留塩素が0.05~0.2ppmの濃度で4回検出されたが, その内, 3回からレジオネラ属菌が分離された。同時に, 一般細菌数も $10^2 \sim 10^3$ /mlのオーダーで検出された。一般細菌は, 耐塩素性細菌だと考えられる。Bucillus, Pseudomonasなどが分離された。

検査方法では, 酸処理と加熱処理の2処理法を行なったが, 酸処理のみで分離されたのが2例, 酸処理及び加熱処理の双方で分離されたのが9例, 加熱処理のみで分離されたのが22例あり, 加熱処理の方が有効であった。分離培地では, MWY培地のみで分離されたレジオネラ属菌は14例で, 8例がMWY培地とB-CYE α 培地とも分離された。又, B-CYE α 培地のみで分離された株はなかった。B-CYE α 培地においては, 真菌, Bucillus属, Pseudomonas属などの発育が抑制されず, レジオネラ属菌の存在が確認されていた。鉤菌, 分離が不可能な場合があった。MWY培地においては少数のBucillus属は認められたが発育が抑制されていた。真菌, Pseudomonas属はほとんど発育しなかった。

分離された, レジオネラ属菌は, *L. bozemanii*(L. b)が最も多く, 16/29株(55.2%)で過半数を占めた。続いて*L. pneumophila*(L. p)で, 7/29株(24.1%)であった。B-CYE α 培地上に発育し, 血液寒天培地上に発育しなかった株で, 同定が不能であった株を, L. like organism(L. L. 0)とし, 6株(22.7%)であった。伊藤ら⁴⁾の報告では冷却塔水からは, L. pが多く76.5%分離し, L. bは7.2%だが, 当所では, L. bが多数分離された。

同定試験では, 馬尿酸加水分解試験で, 強い陽性を示した株を, L. pとしたがL. pとして分離された株

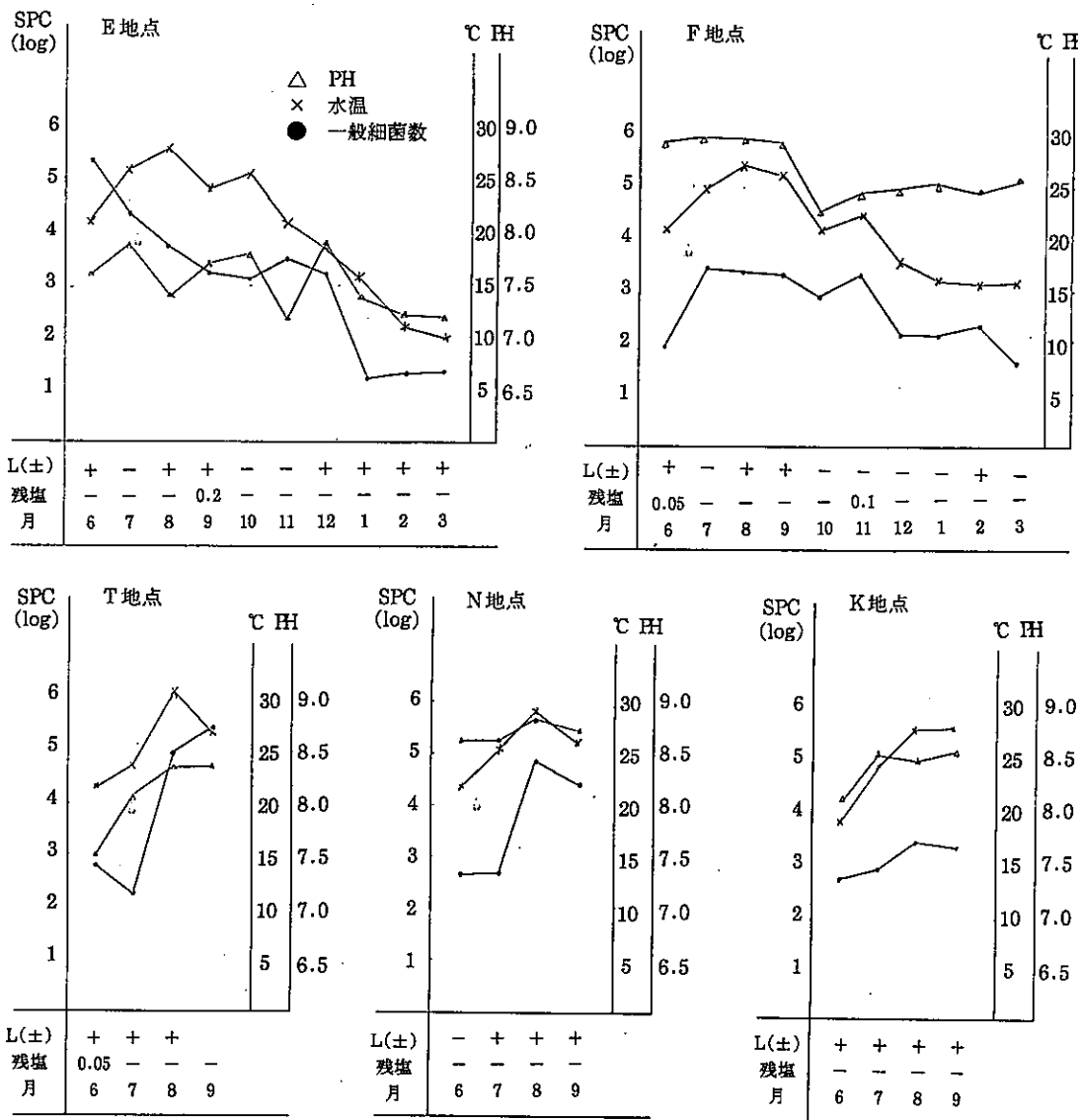


図2 地点別レジオネラ検出状況

はすべて、診断用免疫血清の1~6群に凝集しなかった。生物学的性状でも、不安定な株があり、今後、レジオネラ属菌の同定を確立していくためには、菌体脂肪酸の組成、あるいは、DNAの相同性などを検討していく必要があると思われる。

一般細菌数を各検体から10コロニー鉤菌して、その属までを調査した。Flavobacterium属、Pseudomonas属、などブドウ糖非酸酵性グラム陰性桿菌が、45%、Bucillus属が34%であった。腸内細菌も8%分離され、その過半数が、*Serratia marcescens*であった。又、

*Aeromonas*属は、22株(7%)分離されたが、その大部分が、*Aeromonas hydrophila*であった。*Aeromonas*属は、元来、水生細菌ではあるが、食中毒細菌としての指定を受けており、レジオネラ属菌の問題のみならず、このような菌の飛沫にも充分注意をする必要があると思われる。又、レジオネラ属菌は、各種の細菌と共存して、他の細菌がレジオネラ属菌の要求するアミノ酸を合成し、その生育を支持していると考えられていることから一般細菌をも含めた、冷却塔の衛生状態を考え、管理していかなければならないと思われる。

ま と め

1. 夏期の7月, 8月は全地点よりレジオネラ属菌を分離した。冬期, 水温が10~18℃であっても, レジオネラ属菌は分離された。

2. 分離した, レジオネラ属菌の55.2%がL. bであり, L. pは, 24%であった。

3. 検査方法では加熱処理が酸処理より有効であり, MWY培地がB-CYE α培地より高率にレジオネラ属菌を分離した。

4. 一般細菌数は, 水温とともに上昇し, $10^1 \sim 10^5$ / mlのオーダーで検出された。一般細菌の中には食中毒菌でもある *Aeromonas hydrophila* も含まれていた。

謝 辞

冷却塔水の採水に御協力いただきました, 奈良保健

所衛生課各位に感謝いたします。

文 献

- 1) 藪内英子: 微生物, 3(2), 10~21(1987).
- 2) 斎藤 厚他: 感染症学雑誌, 55, 124~127(1981).
- 3) 猿渡克比孔他: 臨床病理, 33, 606~617(1985).
- 4) 伊藤直美: 感染症学雑誌, 57(8), 682~693(1987).
- 5) 中浜 力: 感染症学雑誌, 57(8), 684~654(1987).
- 6) 八嶋 務他: 栃木県衛生研究所報, 17, 69~71(1987).
- 7) 刑部陽宅他: 富山県衛生研究所報, 10, 233~234(1987).

薄層クロマトグラフィーによる アミノグリコシド系抗生物質検出のための基礎的検討

岡山 明子, 青木 喜也, 梅迫 誠一, 山中 千恵子
山本 安純, 小野 泰美, 西井 保司

Fundamental Examination for the Detection of Aminoglycoside Antibiotics
by Thin Layer Chromatography

Akiko OKAYAMA, Yoshinari AOKI, Seichi UMESAKO, Chieko YAMANAKA,
Yasuzumi YAMAMOTO, Hiromi ONO and Yasuji NISHII

アミノグリコシド系抗生物質を検出するための薄層クロマトグラフィー条件の検討を、標準品を用いて行った。シリカゲルプレートの場合、展開溶媒は *n*-プロパノール-アセトン-20%酢酸アンモニウム溶液-アンモニア水 (1:1:5:0.025) が、またセルロースプレートの場合には、メチルエチルケトン-アセトン-アンモニア水-1%酢酸アンモニウム溶液(10:10:3:10)が適していた。また、菌株として、*Bacillus subtilis* ATCC 6633を用いたバイオオートグラフィーには、セルロースプレートが適していた。

緒 言

著者らは、食肉及び畜産食品に残留する抗生物質の分別、確認のための分析法の検討を進め、高速液体クロマトグラフィーを用いたストレプトマイシン (SM) 及びジヒドロストレプトマイシン (DSM) の分析法を報告したが、¹⁾ その反応系よりアミノグリコシド系抗生物質 (AGs) の中でもグアニジノ基を持つSM及びDSMが測定可能であった。そこで今回はSM, DSMに加えてフラジオマイシン (FM), カナマイシン (KM), ハイグロマイシン (HM) 及びカスガマイシン (KSM) の合計6種類のAGsをバイオオートグラフィーで検出することを目的とし、薄層クロマトグラフィー (TLC) 等の条件を標準品を用いて検討したので報告する。

なお、菌株 *Bacillus subtilis* ATCC 6633はKSMに対して感受性がなく、厚生省通知「畜水産食品中残留抗生物質の分別同定法」²⁾ (以下厚生省通知と略す) では別の菌株が指定されている。しかしTLC上でKSMがどのような挙動を示すかを知ることは、他のAGsとの関係を明らかにするためにも必要なことであり、KSMも含めて検討した。また、バイオオートグラフィーは判定に長時間を要するため、TLC条件の検討には発色試薬による検出法を用いた。すなわち、1級アミン

はフェニルアセトアルデヒドとニンヒドリンの存在下、pH8で加温することにより蛍光を発することが知られている³⁾ ところからFM, KM, HM及びKSMをこの方法で、そしてSMとDSMは前報¹⁾の反応を応用することによって、一枚のプレート上で確認した。

実 験

1. 試 薬

(1) 抗生物質標準品

常用標準フラジオマイシン (FM) : 国立予防衛生研究所検定品, 634 μ g(力価)/mg. 常用標準硫酸カナマイシン (KM) : 国立予防衛生研究所検定品, 793 μ g(力価)/mg. 常用標準ストレプトマイシン (SM) : 国立予防衛生研究所検定品, 785 μ g(力価)/mg. 常用標準ジヒドロストレプトマイシン (DSM) : 国立予防衛生研究所検定品, 769 μ g(力価)/mg. ハイグロマイシンB (HM) : 食品衛生指定検査機関協議会配布検査用標準品, 1122IU/mg. カスガマイシン (KSM) : Sigma社製.

標準溶液: それぞれ20mg(力価)を正確に量り、精製水2mlに溶解したものを標準溶液とした。バイオオートグラフィーにはこれらをさらに精製水で希釈したものを標準溶液とした。

Table 1 Rf Values of Aminoglycoside antibiotics on Cellulose and Silica Gel Plate by Thin Layer Chromatography

Solvent System	(Rfx100)					
	FM	KM	SM	DSM	HM	KSM
CHCl ₃ -MeOH-NH ₄ OH	34	35	i	i	62	54
(5:12:6)	11	18	0	0	23	52
MeOH-NH ₄ OH	59	59	i	i	74	75
(1:1)	45	51	0	0	44	85
CHCl ₃ -MeOH-NH ₄ OH	28	66	i	i	27	83
(2:1:1) upper layer	56	67	0	0	56	98
CHCl ₃ -MeOH-NH ₄ OH-H ₂ O	53	53	i	i	75	71
(1:4:2:1)	25	39	0	0	29	75
CH ₂ Cl-MeOH-NH ₄ OH(2:1:1)	67	69	i	i	86	84
upper 20ml+ MeOH 0.5ml	52	63	0	0	54	91
EtOH- <i>n</i> -BuOH-NH ₄ OH	7	10	i	i	27	28
(10:8:7)	5	8	0	0	6	i
CHCl ₃ -MeOH-NH ₄ OH-Acetone	21	13	i	i	29*	18
(2:2:1:1)	9	8	0	0	7	i
<i>n</i> -BuOH-MeOH-H ₂ O	0	0	0	0	8	8
(4:1:2)	0	0	0	0	0	0
CHCl ₃ -MeOH	0	0	0	0	0	0
(1:1)	0	0	0	0	0	0
<i>n</i> -BuOH-H ₂ O-AcOH-Acetone-	54	53	62	62	54	47
NH ₄ OH(9:5:4:3:2)	9	18	51	40	21	32
Hexane-Acetone	0	0	0	0	0	0
(8:7)	0	0	0	0	0	0
AcOEt-MeOH	0	0	0	0	0	0
(1:1)	0	0	0	0	0	0
CH ₃ CN-AcOEt-H ₂ O-HCOOH	0	0	0	0	0	0
(30:10:10:1)	0	0	0	0	0	0
AcOEt- <i>n</i> -BuOH-Pyridine-H ₂ O	0	0	0	0	0	0
-AcOH(42:21:21:10:6)	0	0	0	0	0	0
CHCl ₃ -Acetone-HCOOH	0	0	0	0	0	0
(10:9:1)	0	0	0	0	0	0
0.1M Citrate soln.120ml+	i	i	i	i	i	i
0.2M Na ₂ HPO ₄ 80ml+ Acetone3ml	10*	17*	27	29	31	69
<i>n</i> -BuOH-AcOH-H ₂ O	0	*	0	0	*	30
(2:1:1)	0	6	19	14	8	19
Isopropylether-EtOH-H ₂ O-	0	0	0	0	0	0
Hexane(6:3:2:1) upper layer	0	0	0	0	0	0
1% Phosphate Buffer(pH6)-	99	96	i	i	96	96
Acetone(19:1)	2	4	6	8	8	49
<i>n</i> -BuOH-AcOH-H ₂ O	0	18	0	0	24	12
(6:3:2)	0	2	8	6	3	9

upper: Cellulose
lower: Silica Gel

* tailing
i : indistinct

FM: Fradiomycin
KM: Kanamycin
SM: Streptomycin
DSM: Dihydro-streptomycin
HM: Hygromycin
KSM: Kasugamycin

Table 1 (continuance)

Solvent System	FM	KM	SM	DSM	HM	KSM
1% Phosphate Buffer (pH6)	98	96	i	i	96	96
	2	6	5	5	10	48
<i>n</i> -BuOH-AcOH-H ₂ O (10:1:5) upper layer	0	0	0	0	0	0
AcOBt-AcOH-H ₂ O- <i>i</i> -PrOH (10:5:3:2)	0	0	0	0	0	0
AcOEt-AcOH (5:1)	0	0	0	0	0	0
Benzene-Acetone (2:1)	0	0	0	0	0	0
Methylethylketone-Acetone -H ₂ O(7:2:1)	0	0	0	0	0	0
<i>n</i> -BuOH sat. with H ₂ O+ 2% <i>p</i> -TSA	0	0	i	i	i	0
	18	11	38	23	5	11
<i>n</i> -PrOH-H ₂ O-AcOH (10:8:1)	9	34*	i	i	35*	58
	0	7	19	16	14	43
1.5% NaCl 80% MeOH	0	28*	i	i	31*	30
	0	4	13*	11*	9*	i
<i>n</i> -PrOH-Pyridine-AcOH-H ₂ O (15:10:3:12)	8	18*	i	i	35*	33
	0	5	*	*	12*	45
CHCl ₃ -MeOH-NH ₄ OH (2:1:1) under layer	0	0	0	0	i	0
	0	0	0	0	0	0

p-TSA: *p*-Toluenesulfonic acid

(2) 使用菌株

Bacillus subtilis ATCC 6633

(3) TLC用プレート

Cellulose: Merck社製 Art. 5552, Kieselgel

60: Merck社製 Art. 5553.

(4) 展開溶媒

Table 1 から Table 5 に示した.

(5) 発色試薬

a. 15mM フェニルアセトアルデヒド-5 mM ニンヒドリン/*i*-プロパノール溶液, b. pH 8 リン酸緩衝液, c. pH12 リン酸緩衝液: 0.05M リン酸二ナトリウム溶液50mlと0.1M水酸化ナトリウム溶液26.9mlを混和し, 精製水で100mlとした.

(6) その他

培地, 緩衝液の調製は厚生省通知により行った. その他の試薬類は, すべて市販特級品を使用した.

2. TLCによるAGsの確認

(1) バイオオートグラフィー

プレートは展開後よく風乾し, 試験菌接種寒天平板の表面に貼りつけ, 1時間後プレートをはがし37°で16~18時間培養する貼付法と, よく風乾したプレートに培地を吹き付け, シャーレに置きその上から培地を重層する埋込法により行った.

(2) 発色試薬による方法

プレートは展開後風乾し, 発色試薬 a. に2秒間浸漬し, 冷風で乾燥した後 b. を噴霧し60°で15分間加温し, UVランプ (3650Å) でFM, KM, HM及びKSMの蛍光スポットを確認後さらに c. を噴霧し, プレートにガラスカバーをかけ80°で10分間加温した. UVランプでSM及びDSMの蛍光スポットを確認した.

結果及び考察

厚生省通知によるAGsの分析では, 特異性や迅速性, 感度の点で問題があると指摘されている^{4)~6)}. そこで, 今回は

まず検出法の改良を目的としてTLCの検討を行った. Table 1に日本抗生物質医薬品基準解説⁷⁾に記載された展開溶媒及び諸文献⁸⁾⁹⁾より引用した各種展開溶媒を用いてシリカゲルプレート及びセルロースプレート上でのAGsのRf値を示したが, シリカゲルプレートで*n*-ブタノール-水-酢酸-アセトン-アンモニア水(9:5:4:3:2)を用いた時良好に分離した. しかしRf値から判断してバイオオートグラフィーでは阻止スポットの融合が考えられるため, この溶媒組成比を種々に変えて検討した. なお, 混合した溶媒が2層に分かれた場合, どちらの層を用いてもAGsが分離しなかったため, 2層に分離しないような組成比を選んだ. Table 2に示したように*n*-ブタノール-酢酸-アンモニア水(2:4:1)を用いた時比較的良好に分離したが, さらに分離をよくするためにまず*n*-ブタノールを他の低級アルコール及びアセトンに変えた. しかし, Table 3に示したように*n*-ブタノールを用いた場合に最も良好な分離を示した. 次に酢酸

とアンモニア水にかえて酢酸アンモニウム溶液を用い検討したところ、*n*-ブタノールでは2層に分かれたため、*n*-ブタノールのかわりにアセトンを用いた。結果はTable 4 に示したようにSMとDSMの分離は不可能であったが、他のAGsではアセトン-20%酢酸アンモニウム溶液(2:5)が良好であった。ここでスポットのテーリングを抑えるために微量のアンモニア水を加え、さらにアセトン2分の内1分を*n*-プロパノールに変えたところまとまりのあるスポットが得られた。

次にセルロースプレートを用いて検討した。結果をTable 5 に示したが、メチルエチルケトン-アセトン-アンモニア水-1%酢酸アンモニウム溶液(10:10:3:10)で良好な結果が得られた。セルロースプレートでは、シリカゲルプレートで用いた高濃度の酢酸アンモニウム溶液より1%酢酸アンモニウム溶液が適していた。また、テーリングを抑えるために加える有機塩基としてはジエチルアミンよりもアンモニア水が適していた。

次に、バイオオートグラフィーに及ぼすTLCプレートの影響を調べるために最少発育阻止量を求めた。その結果、シリカゲルプレートでは貼付法、埋込法の両法とも阻止スポットは見られなかったが、セルロースプレートではSM, DSM及びFMが10ng(力価), KMは5ng(力価), HMは100ng(0.1IU)の負荷量で阻止スポットが見られ(Table 6), その原因としてシリカゲルはセルロースに比べ吸着力が強く、保持したAGsを放出しにくいとめと考えられる。バイオオートグラフィーにはセルロースプレートが適していた。また、セルロースプレートを用いた場合、貼付法、埋込法のどちらでもほぼ同じ大きさの阻止スポットを示したが、埋込法では阻止スポットが流れやすい傾向があった。

今回は標準品について検討を行ったが、生体内では抗生物質の投与により、新たな生理活性物質の出現、増加が考えられ、さらに実試料においては生体アミンのようにAGsと同様の化学的性質を持った生理活性物質による妨害が考えられ、当然ながら前処理が必要となってくる。今後、この結果をもとに実試料の抽出法も併せて検討する予定である。

ま と め

AGsの検出のためのTLC等の条件を標準品を用いて

Table 2 Effect of *n*-BuOH on AGs Rf Value (Rf \times 100)

<i>n</i> -BuOH volume(x)	FM	KM	HM	KSM	SM	DSM
4	15	25	22	50	63	48
3	23	28	29	59	64	56
2	33	44	40	66	72	62
1	51	58	52	69	74	75

Conditions: plate, silica gel; solvent system, *n*-BuOH-AcOH-NH₃OH(x:4:1)

Table 3 Effect of Organic Solvent on AGs Rf Value (Rf \times 100)

Solvent A	FM	KM	HM	KSM	SM	DSM
<i>n</i> -BuOH	33	44	40	66	72	62
<i>n</i> -PrOH	39	53	46	73	65	70
EtOH	49	60	51	78*	78*	78*
MeOH	50	60	60	82	83	80
Acetone	34	45	46	73	72	76

* tailing

Conditions: plate, silica gel; solvent system, A-AcOH-NH₃OH(2:4:1)

Table 4 Effect of the concentration of Ammonium Acetate solution on AGs Rf value (Rf \times 100)

AcONH ₄ soln. X(%)	FM	KM	HM	KSM	SM	DSM
1	0	0	3	56	0	0
5	0	2	14	73	17	31
10	4	15	32	83	49	49
20	13	36	62	85	76	76

Conditions: plate, silica gel; solvent system, Acetone:x% AcONH₄(2:5)

検討を行った。

- 1) シリカゲルプレートを用いた場合、SM及びDSM以外のAGsの分離には、展開溶媒は*n*-プロパノール-アセトン-20%酢酸アンモニウム溶液-アンモニア水(1:1:5:0.025)が適していた。
- 2) セルロースプレートを用いた場合、AGsの分離には展開溶媒はメチルエチルケトン-アセトン-アンモニア水-1%酢酸アンモニウム溶液(10:10:3:10)が適していた。

Table 5 Rf Values of Aminoglycoside antibiotics on Cellulose Plate by Thin Layer Chromatography

Solvent System	(R _f x100)					
	FM	KM	SM	DSM	HM	KSM
<i>n</i> -PrOH-Acetone-20% AcONH ₄ -NH ₄ OH(1:1:5:0.025)	91	91	91	91	91	91
<i>n</i> -BuOH-MeOH-H ₂ O- <i>p</i> -TSA (10:40:20:1)	83	83	81	81	80	58
3% AcONa	92	94	97	96	94	93
3% AcONH ₄	98	95	97	96	95	96
MeOH-NH ₄ OH(1:4)	79	79	*	*	89	89
<i>n</i> -BuOH-MeOH-NH ₄ OH-H ₂ O (5:10:1:10)	46	46	25	20*	63	59
<i>n</i> -BuOH-Acetone-NH ₄ OH-H ₂ O (5:10:1:10)	54	49	4	6	55	53
<i>n</i> -PrOH-NH ₄ OH-AcOH-H ₂ O (15:10:3:12)	71	73	87	87	86	84
Acetone-NH ₄ OH-H ₂ O (15:1:10)	62	56	4	8	60	62
Acetone-NH ₄ OH-3% AcONH ₄ (15:1:10)	58	54	43	52	68	60
Acetone-NH ₄ OH-1% AcONH ₄ (15:1:10)	55	51	23	34	68	54
Acetone-Diethylamine-1% AcONH ₄ (15:1:10)	79	76	56	65	78	75
Acetone-NH ₄ OH-1% AcONH ₄ (20:1:10)	44	38	16	23	44	40
Acetone-Diethylamine-1% AcONH ₄ (20:1:10)	32	29	16	i	40	42
Methylethylketone-Acetone-NH ₄ OH-1% AcONH ₄ (10:10:1:10)	37	35	16	24	57	38
Methylethylketone-Acetone-NH ₄ OH-1% AcONH ₄ (10:10:2:10)	46	41	18	31	48	49
Methylethylketone-Acetone-NH ₄ OH-1% AcONH ₄ (10:10:3:10)	53	47	25	31	63	54

* tailing, i:indistinct

Table 6 Minimum Inhibition Quantity by Bioautography on Cellulose Plate (mm)

AGs	spotting quantity (ng)					
	1	5	10	50	100	200
SM	0	0	11.5			
	0	0	11.5			
DSM	0	0	11.0			
	0	0	12.0			
KM	0	6.0	16.0			
	0	5.0	12.0			
FM	0	tr	8.0	10.0		
	0	tr	6.0	9.5		
HM				tr	8.0	12.0
				tr	7.0	9.5

tr:traces

upper:apply the plate to medium surface

lower:seal the plate in the medium

3) バイオオートグラフィーではTLCプレートの影響があり、シリカゲルプレートよりもセルロースプレートが適していた。最少発育阻止量はSM, DSM及びFMが10ng(力価), KM 5 ng(力価), HM100ng(0.1IU)であった。

4) セルロースプレートを用いたバイオオートグラフィーでは、埋込法よりも貼付法の阻止スポットが良好であった。

文 献

- 1) 岡山明子, 北田善三, 青木喜也, 梅迫誠一, 小野泰美, 西井保司, 久保博昭: 第24回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p.52~53(1982).
- 2) 厚生省環境衛生部乳肉衛生課: 畜産食品中の残留物質検査法, 第1集の3(1981).
- 3) K. SAMEJIMA *et al.*: *Anal. Biochem.*, 42, 237~247(1971).
- 4) 米田豊, 岡田紀子, 溝口省三, 床鍋嘉昭, 城石将幸, 吉本善次郎: 食衛誌, 27(4), 369~374 (1986).
- 5) 中屋謙一, 杉谷哲, 山田不二造: 食衛誌, 26(5), 443~447(1985).
- 6) 堀江正一, 斎藤貢一, 星野庸二, 能勢憲英, 岩崎久夫: 埼玉県衛生研究所報, 17, 39~48(1983).
- 7) 厚生省薬務局監修: 日本抗生物質医薬品基準解説, (1982).
- 8) 田中信男, 中村昭四郎: 抗生物質大要—化学と生物活性〔第3版増補〕.
- 9) G. Zweig, J. Sherma: *CRC Handbook Series in Chromatography*.

昭和62年度の奈良県におけるインフルエンザの流行について

井上 凡己, 吉田 哲, 島本 剛, 谷 直人
中野 守, 西井保司, 玉置守人*

The Epidemiological Study on Epidemics of Influenza in Nara in 1987-1988

Tsuneki INOUE, Satoshi YOSHIDA, Ko SHIMAMOTO, Naoto TANI,
Mamoru NAKANO, Yasuji NISHII and Morito TAMAKI

今冬(1987~1988年)の奈良県におけるインフルエンザ様疾患の届出患者数は9,067人で、インフルエンザの流行は比較的大規模であった。患者発生は最初1987年12月に少しみられたが、1988年1月下旬から本格的にみられ、そのピークは2月中旬であった。患者発生は3月中旬まで続いた。この流行で検出されたウイルスは、1987年12月にはB型、1988年の2月から3月にかけてはA香港型とB型の両型であった。今冬の奈良ではB型とA香港型による混合流行がみられた。

緒言

奈良県では1980年度以後、Aソ連型、B型、A香港型の順に周期的に流行をくり返していた。昨年度は小規模な流行であったが¹⁾、Aソ連型による流行がみられたので、周期的な流行が続くならば、本年度はB型の流行が起これと予想された。全国的にはB型はAソ連型の流行が終息後、1987年5月から7月にかけて、高知、長崎、熊本、鹿児島県の4県で分離されたので²⁾、秋からのB型の動向が注目された。しかし、秋に入って最初に分離の報告がみられたのはA香港型で、1987年10月下旬に大阪府³⁾、11月には京都府⁴⁾と東京都⁵⁾からみられた。一方、B型も11月上旬に神戸市⁶⁾から分離報告された。奈良県でB型が出現したのは1987年12月10日で、生駒郡の安塔小学校の8才の患者から分離された。また、A香港型は1988年2月4日の宇陀郡榛原町の大王小学校の11才の患者から最初に分離された。今冬はB型とA香港型の混合流行であった。

そこで、例年のごとく本県におけるインフルエンザの流行状況、ウイルス分離およびその抗原性を調査したので報告する。

材料および方法

1. ウイルス学的検査

インフルエンザ様疾患の集団発生で各保健所より送付された患者うがい液79件と2ヶ所の医療機関から得

られた患者の咽頭ぬぐい液159件(1987年11月31件、12月25件、1988年1月32件、2月36件、3月35件)についてウイルス分離を試みた。分離を伝染病流行予測検査術式に従って発育鶏卵とMDCK細胞を使用して行った。分離ウイルスについてはHI試験により同定を行った。HI試験にはA香港型であるA/フィリピン/2/82、A/福岡/C29/85、A/山形/96/85、A/奈良/1/88(本年度の分離株)のそれぞれに対する抗血清を、またB型であるB/茨城/2/85、B/長崎/1/87、B/長崎/3/87、B/奈良/1/87(本年度の分離株)のそれぞれに対する抗血清を使用した。奈良県の分離株に対する抗血清はニワトリ免疫血清(自家製)で、それ以外の株に対する抗血清は国立予防衛生研究所日本インフルエンザセンターより配布されたものである。

2. 血清学的検査

37名の患者から得られたベア血清についてHI試験で抗体価を測定した。HI抗体価4倍以上の上昇がみられたものを陽性とした。使用した抗原は、A/山形/120/86(H1N1)、A/福岡/C29/85(H3N2)、A/奈良/1/88、B/茨城/2/85、B/長崎/1/87、B/長崎/3/87、およびB/奈良/1/87である。

結果

1. インフルエンザ様疾患の発生状況

患者の週別発生状況とウイルス検出状況を図1にま

* 県保健予防課

とめて示した。集団発生では初発の報告は1987年12月10日に郡山保健所管内の生駒郡安堵町の安堵小学校からであった。届出患者数は、1987年12月には106人とほとんどみられず、1988年1月も395人とあまり多くなかったが、2月に入って6,744人と急増した。3月上旬はまだ患者がみられたが、中旬以後は報告がなくなった。届出患者数のピークは2月の3週目（2月14日～20日）であった。感染症サーベイランスにおける患者の報告数のピークは3月の1週目（2月28日～3月5日）で、集団発生のピークとは2週間のずれがみられた。

集団発生における届出患者の施設別発生状況を見ると(表1), 流行は273施設に及び、9,067人の患者がみられた。やはり小学校での発生が多く、施設数の67.0%, 患者数の61.1%を小学校が占めていた。次いで中学校での発生が多く、幼稚園ではあまり患者がみられなかった。

2. ウイルス検出状況と分離ウイルスの抗原性

集団発生における分離成績では8施設79件の検体から4件の陽性がみられた(表2)。分離株は、1987年12月10日の検体からB型1株、1988年2月4日の検体からA香港型2株および2月9日の検体からB型1株の

計4株だけであった。検出率はわずかに5.1%にすぎず、非常に低かった。

ウイルス検出状況を集団発生と散发例とを合わせて週別に見てみると(図1), 1987年12月の2週に集団発生からB型を1株検出したのち、1988年2月に入るまで検出できなかった。2月の1週に集団発生からA香港型2株と散发例からB型を1株を検出したのち、3月の4週に至るまで毎週ウイルスを検出した。はっきりとした検出のピークはみられなかった。検出したウイルスはB型が19株、A香港型が5株であった。

本年度に分離したウイルスの抗原性を調べるために交差HI試験を行った。B型株では8株について実施した(表3)。本年度のB型株には、本年度の分離株B/奈良/1/87に対する抗血清に強く反応し、ワクチン株であるB/茨城/2/85とB/長崎/1/87に対する抗血清にあまり反応しない株とB/奈良/1/87に対する抗血清にはほとんど反応しなくて、B/長崎/1/87やB/長崎/3/87に比較的良好に反応する株がみられた。国立予防衛生研究所に同定依頼した結果から(表4), 前者はB/山形/16/88株に類似、後者はB/長崎/3/87株に類似していた。次にA香港型の5株についても交差HI試験を実施した(表5)。本年度のA香港型の分離株はすべて

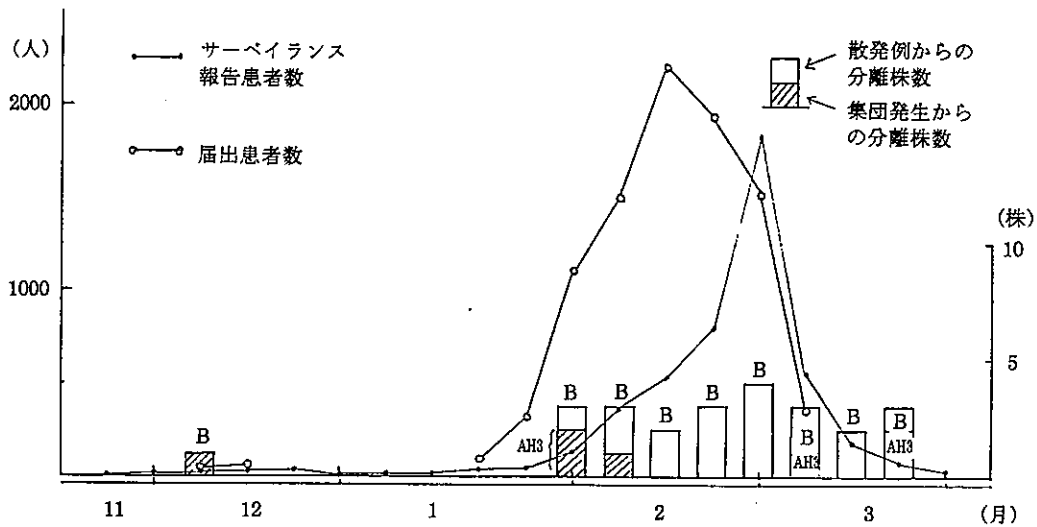


図1 インフルエンザウイルス患者の週別発生状況とウイルス分離

表1 インフルエンザ様患者の施設別発生状況

	施設数	患者数	欠席者数	休校数	学年 閉鎖校数	学級 閉鎖校数
保育所						
幼稚園	37	780	507	1		36
小学校	183	5538	2063	1	12	170
中学校	53	2749	1047		10	43
その他						
計	273	9067	3617	2	22	249

表2 ウイルス学的検査成績

No	施設名	場所	検体採取日	検体数	陽性数		
					AH3	B	計
1	安堵小学校	生駒郡	S62.12.10	9		1	1
2	相和小学校	奈良市	12.15	15			0
3	八木中学校	橿原市	S63.1.21	9			0
4	葛城小学校	御所市	1.25	10			0
5	大王小学校	宇陀郡	2.4	10	2		2
6	桜ヶ丘小学校	吉野郡	2.8	9			0
9	善城小学校	吉野郡	2.9	7		1	1
8	関屋小学校	北葛城郡	2.12	10			0
計				79	2	2	4

表3 分離ウイルスの交差HI試験 (B型)

抗体 \ 抗血清	B/茨城/2/85	B/長崎/1/87	B/長崎/3/87	B/奈良/1/87
B/茨城/2/85	1024	1024	512	<32
B/長崎/1/87	256	1024	256	<32
B/長崎/3/87	64	128	128	<32
B/奈良/1/87 (郡9,安堵小,E2)	32	32	64	2048
B/奈良/4/87 (45-88,E3)	64	64	64	2048
B/奈良/9/88 (69-88,E2)	32	128	128	<32
B/奈良/10/88 (73-88,E2)	128	1024	512	32
B/奈良/13/88 (81-88,E2)	<32	32	64	2048
B/奈良/15/88 (86-88,E2)	64	128	128	<32
B/奈良/17/88 (92-88,E2)	64	128	128	<32
B/奈良/24/88 (55-88,E3)	512	1024	256	32

表4 抗原分析 (B型)

抗体 \ 抗血清	B/茨城/2/85	B/長崎/1/87	B/長崎/3/87	B/山形/16/88
B/茨城/2/85	2048	512	1024	<32
B/長崎/1/87	512	512	1024	<32
B/長崎/3/87	64	64	256	<32
B/山形/16/88	<32	32	32	1024
B/奈良/1/87 (郡9,安堵小,E3)	64	64	32	2048
B/奈良/1/88 (吉16,善城小,MDCK3)	32	64	64	<32

表5 分離ウイルスの交差HI試験 (A香港型)

抗体 \ 抗血清	A/フィリピン/2/82	A/山形/96/85	A/福岡/C29/85	A/奈良/1/88
A/フィリピン/2/82	2048	1024	64	256
A/山形/96/85	1024	2048	256	1024
A/福岡/C29/85	64	256	1024	1024
A/奈良/1/88 (桜15,大王小,E4)	64	128	64	2048
A/奈良/2/88 (桜14,大王小,E5)	64	128	64	2048
A/奈良/3/88 (83-88,E4)	46	256	128	2048
A/奈良/4/88 (83-88,E3)	32	128	128	1024
A/奈良/5/88 (95-88,E2)	32	64	128	1024

表6 抗原分析 (A香港型)

抗体 \ 抗血清	A/福岡/C29/85	A/大阪/156/87	A/京都/1/87	A/Sichuan/2/87
A/福岡/C29/85	1024	4096	512	1024
A/大阪/156/87	512	4096	512	1024
A/京都/1/87	<32	128	256	256
A/Sichuan/2/87	32	256	256	1024
A/奈良/1/88 (桜15,大王小,E4)	128	4096	64	128

ワクチン株A/福岡/C29/85とは抗原性にずれがみられた。国立予防衛生研究所の結果(表6)では、本年度の分離株はA/大阪/56/87株に類似した株であった。

3. 血清学的検査

集団発生でウイルス分離を試みた8施設のうち5施設について37人のペア血清が得られたので、さまざまな抗原に対するHI抗体価を測定した(表7)。その結

果、29名で抗体価の上昇がみられ陽性と判定した。陽性者の29名中12名はA香港型に、17名はB型に対して抗体価の上昇がみられた。また、2施設でA香港型に対して抗体上昇がみられるものとB型に対して抗体上昇がみられるものが混合していた。

B型に対して抗体上昇がみられたので、4抗原(B/茨城/2/85, B/長崎/1/87, B/長崎/3/87, B/奈良/1/

87) に対する抗体上昇の差を調べた (図2). B/茨城/2/85 に対しては12名, B/奈良/1/87 に対しては14名, B/長崎/1/87 に対しては10名, B/長崎/3/87 に対しては11名に抗体上昇がみられたが, 使用する抗原により抗体上昇にかなり差がみられた. つぎにA香港型に対しても抗原により抗体上昇に差がみられるか調べた (図3). A/福岡/C29/85 に対しては9名, A/奈良/1/88 に対しては12名に抗体上昇がみられ, 抗原による差はB型のようにみられなかった.

4. 主要症状

集団発生で検査対象となった79名について主要症状

を調査された結果が得られたので表8にまとめた. ウイルス分離が陽性であった安堵小学校, 大王小学校および善城小学校では38℃以上の発熱を示したものが多くみられ, また呼吸器症状を示したものも多かった. 本年度は消化器症状を示したものが全体的に多くみられた. 特に相和小学校では大部分のものに嘔吐と下痢がみられた. しかし, ウイルスが検出されたり, 血清学的検査が陽性であった施設では下痢を伴う患者は少なかった.

考 察

今冬の奈良県におけるインフルエンザの流行を患者

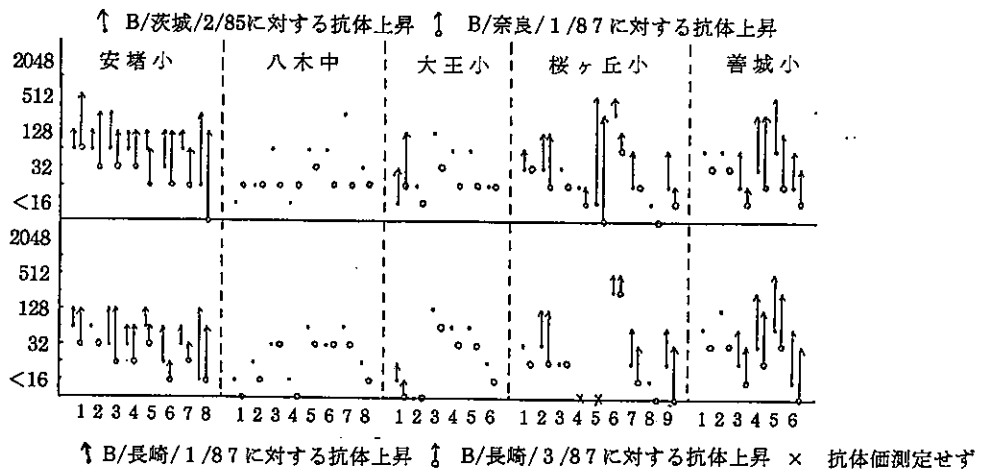


図2 インフルエンザ感染者のペア血清におけるHI抗体の上昇

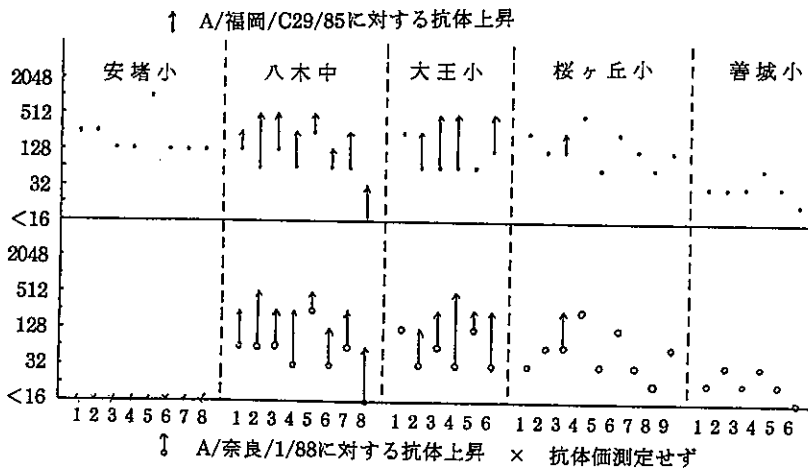


図3 インフルエンザ感染者のペア血清におけるHI抗体の上昇

表7 血清学的検査成績

No.	施設名	場所	検体採取日		検体数	陽性数		
			急性期	回復期		AH3	B	計
1	安塔小学校	生駒郡	S62.12.10	12.24	8		8	8
2	八木中学校	橿原市	S63.1.21	2.8	8	7		7
3	大王小学校	宇陀郡	2.4	2.19	6	4	1	5
4	桜ヶ丘小学校	吉野郡	2.8	2.23	9	1	4	5
5	善城小学校	吉野郡	2.9	2.23	6		4	4
計					37	12	17	29

表8 主要症状

No.	施設名	人数	発熱					倦怠感	頭痛	筋肉痛	関節痛	せき	鼻汁閉	咽頭痛	食欲不振	嘔吐	腹痛	下痢	発疹	結膜炎
			36℃	37℃	38℃	39℃以上	不明													
1	安塔小学校	9		3	5	1		4	6		8	5	3	6	2	3				
2	相和小学校	15	4	5	2		4	9	9	2	7	1	6	13	14	14	9			
3	八木中学校	9	1	1	5	2		3	6	3	7	5	9	6	1	1				2
4	葛城小学校	10	1	5	2	1	1	6	7	1	8	1	6	8	3	2	2	2	2	1
5	大王小学校	10	2		4	4		5	3	3	9	7	6	3	2	2			1	1
6	桜ヶ丘小学校	9		1			8	2	3		8	5	7	1	4	3	1			1
9	善城小学校	7	1		5	1		1	4		3	5	4	4		2				
8	関屋小学校	10	1	2	2	5		6	5	3	9	9	7	4	1	5	3	1		2
計		79	10	17	25	14	13	36	42	12	59	38	48	45	27	32	15	4		7

数でみると、インフルエンザ様疾患の届出患者数は9,067人で、この数年間では昭和59年度⁷⁾の10,599人につぐ患者数であった。しかし、全国では厚生省のインフルエンザ様疾患発生報告(第25報)によると約57万人とあまり大きな流行とはならなかった。週別患者発生状況(図1)では届出患者数と感染症サーベイランスの報告数は1987年12月から1988年1月中旬まではほとんどみられず、1月下旬になって患者数が増加した。届出患者数は2月に入って本格的に増加し、ピークは2月の3週にみられた。感染症サーベイランスの報告数のピークは、それより2週遅れて3月の1週にずれこんでいた。患者の発生パターンは昭和60年度⁸⁾と61年度¹⁾とは2年続けて12月に多く2月に入ると患者がみられなくなるパターンであったが、本年度は

12月には患者がほとんどみられず、2月に入って大きな流行となるパターンで、1月下旬から2月上旬に患者が多発する以前のパターンに近かった。

つぎに今冬の奈良県におけるインフルエンザの流行を分離ウイルスからみると、本年度はB型とA香港型の混合流行であった(表2)。ウイルスの検出状況を週別にみると(図1)、まず1987年12月に集団発生からB型を分離したが、1988年1月には全く分離できず、2月に入ってA香港型を分離した。しかし、A香港型はその後インフルエンザの流行が下火になる3月中旬から下旬まで分離できなかった。その間はずっとB型を分離した。B型やA香港型も集団発生からあまり分離できず、散发例から大部分を分離した。奈良県では分離数からみると流行の主流はB型であった。全国

的には病原微生物検出情報によるとA香港型とB型は4:6の割合で分離されていた⁹⁾。

本年度の分離株の抗原性を調べると、B型についてはB/長崎/1/87, B/長崎/3/87およびかなり抗原性にずれがみられるB/山形/16/88の3種の株が今回の流行に関与していたようだ(表3, 4)。妹尾らは1980-1985年のB型インフルエンザウイルスの抗原分析から同じ流行期間内でも抗原的に全く同一の株が流行しているのではないと推測していた¹⁰⁾。今回の流行でもこのことがあてはまると考えられる。また、血清学的検査でも使用するB型の抗原の差によりベア血清の抗体価の上昇に相違が生じていたこと(図2)からもこのことがうかがえた。1987年の春のB型の流行状況や抗原変異などにより今冬は1986年の同様の経過でワクチン株としてB/長崎/1/87が追加されたが²⁾、流行したB型株が抗原的に単一なものでなかったため、今冬のB型の流行につながったと考えられる。つぎにA香港型については奈良県での分離株はA/大阪/156/87に類似した株と考えられ(表5, 6)、ワクチン株A/福岡/C29/85と抗原性にずれがみられたので、流行につながったと考えられた。今冬の流行がB型とA香港型による混合流行であったことは、ウイルス学的検査だけでなく、血清学的検査からも明らかであった(表7, 図2, 3)。さらに同一集団で両型のウイルスが混合流行していたことも判明した。

ここ数年間、A香港型、Aソ連型、B型の順に規則正しく3年おきに流行し、今冬も順番に従ってB型の流行がみられたが、さらにA香港型も流行に加わった。しかし、奈良県ではA香港型があまり検出されなかつたので、来シーズンもA香港型の流行が続くのか、あ

るいは横浜市¹¹⁾で1988年4月に早くもAソ連型が分離されたことから新しくAソ連型が流行を起こすのか注目される。

謝 辞

最後に本調査に御協力を頂きました各保健所、県立奈良病院、県庁健康管理室の関係諸氏および検体を提供して下さいました方々に感謝します。

文 献

- 1) 井上凡己ら：奈良県衛生研究所年報，21，117 (1986)。
- 2) 国立予防衛生研究所：病原微生物検出情報，8 (12)，1 (1987)。
- 3) 前田章子ら：病原微生物検出情報，9 (1)，2 (1988)。
- 4) 藤田宣哉ら：病原微生物検出情報，9 (1)，3 (1988)。
- 5) 中村清純ら：病原微生物検出情報，9 (1)，2 (1988)。
- 6) 神戸市環境保健研究所：病原微生物検出情報，9 (1)，4 (1988)。
- 7) 井上凡己ら：奈良県衛生研究所年報，19，120 (1984)。
- 8) 井上凡己ら：奈良県衛生研究所年報，20，94 (1985)。
- 9) 結核・感染症サーベイランス情報解析小委員会：病原微生物検出情報，9 (6)，2 (1988)。
- 10) 妹尾正登ら：広島県衛生研究所研究報告，33，31 (1986)。
- 11) 横浜市衛生研究所：病原微生物検出情報，9 (6)，4 (1988)。

第 3 章 調查研究報告

第 2 節 調查・資料

奈良県における環境放射能調査結果について

—昭和61年12月～昭和63年3月—

西井保喜, 本多正俊, 永美大志

Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture

— December, 1986~March, 1988 —

Yasuyoshi NISHII, Masatoshi HONDA and Hiroshi NAGAMI

はじめに

昭和61年4月26日のソ連チェルノブイリ原子力発電所事故を契機として本県にも放射能測定機器が整備され、昭和61年12月より本格的に環境中（降水及び大気浮遊塵）の全ベータ放射能の調査を実施している。

今回は、昭和61年12月から昭和63年3月までの環境中（降水及び大気浮遊塵）の調査結果並びに昭和62年12月に実施した奈良市・下北山村同時採取による大気浮遊塵中全ベータ放射能の測定結果をとりまとめたので報告する。

調査の概要

1. 測定試料

試料の採取、処理及び測定については、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」（昭和51年度改訂版）に準じて行った。

(1) 降水

当所屋上に設置した受水漏斗（ステンレス製、採雨面積1000cm²）と貯水ビン（褐色ガラスビン）と組み合わせた採取器により雨水を採取した。採取期間は、前日の午前9時30分から当日の午前9時30分までの24時間とした。これにより採取した100ml以上の雨水について、200mlを超える場合は、200mlを、それ以下の場合は、全量を濃縮し測定試料とした。これを月2回実施した。

(2) 大気浮遊塵

当所屋上に設置したハイボリウム・エアサンプラー（紀本電子工業製120A型）を用いて、濾紙（東洋、G B100R）上に大気浮遊塵を捕集した。捕集期間は、前日の午前9時30分から当日の午前9時30分までの24時間とした。これにより捕集した濾紙の中央部を50mmφに切り取り測定試料とした。これを月1回実施した。

2. 全ベータ放射能の測定

各種測定試料をローバック・ベータ線測定装置（アサノ電子製 MODE LBFT-1）を用いて測定した。なお、比較試料については、酸化ウラン（U₃O₈、日本アイソトープ協会製、73.3dps）を使用した。

結果及び考察

降水及び大気浮遊塵中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。

1. 降水

降水中の全ベータ放射能の最高値は、昭和62年2月の85pCi/ℓ（降雪）で最低値は、検出限界以下（LTD）であり、平均値は10pCi/ℓであった。図1の頻度分布をみるとほとんどが20pCi/ℓ以下であり、昭和62年2月のデータはかなり高値であった。なお、降水中の全ベータ放射能の経月変化を図2に示した。これを見ても、データにかなりのバラツキがあった。

2. 大気浮遊塵

(1) 測定結果

大気浮遊塵中の全ベータ放射能の最高値は、4.6pCi/m³で最低値は、0.6pCi/m³であり、平均値は、1.8pCi/m³であった。なお、図3に大気浮遊塵中の全ベータ放射能濃度の頻度分布を、図4に経月変化をそれぞれ示した。これを見ても、ほぼ安定した値となった。

(2) 山間地域との比較

山間地域である下北山村と同時に採取して、大気浮遊塵中の全ベータ放射能濃度の違いを表2に示した。

都市部である奈良市は、山間地域の下北山村に比べておよそ5倍高値であった。

おわりに

本県では、環境中の全ベータ放射能調査を実施してから、まだ一年と4カ月しか経っていないが、今後は、

表1 降水及び大気浮遊塵中の全ベータ放射能測定結果

年 月	降 水 (pCi/ℓ)		大気浮遊塵 (pCi/m ³)
	第1回目測定値	第2回目測定値	
昭和61年12月	LTD	—	2.3
昭和62年 1月	4.8	12	1.0
2月	85(雪)	19	0.6
3月	7.0	14	1.2
4月	9.5	12	2.5
5月	9.0	13	1.9
6月	LTD	LTD	1.3
7月	LTD	13	2.2
8月	LTD	17	1.3
9月	LTD	LTD	0.6
10月	5.0	LTD	2.4
11月	9.4	12	3.6
12月	—	—	4.6
昭和63年 1月	LTD	5.9	0.7
2月	12	17	1.1
3月	7.4	17	0.8
年間平均値	10		1.8

* LTDとは、検出限界以下をいう。

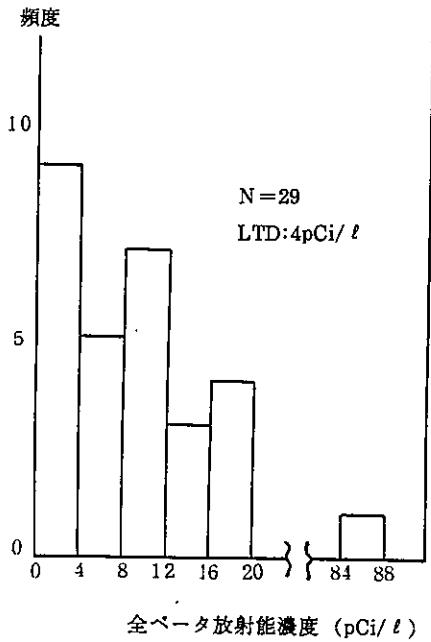


図1 降水中の全ベータ放射能頻度分布

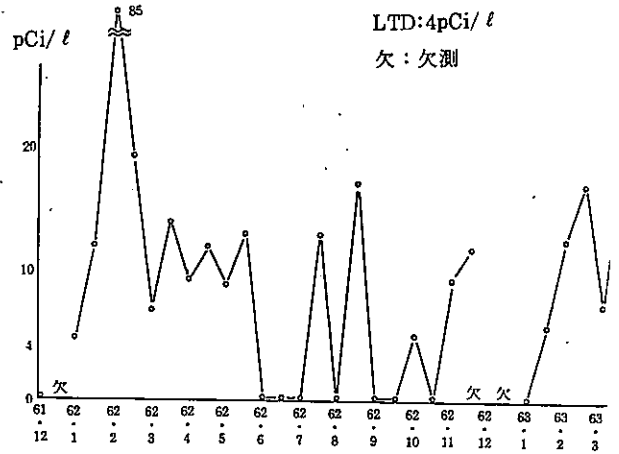


図2 降水中の全ベータ放射能経月変化

表2 奈良市・下北山村大気浮遊塵中全ベータ放射能同時測定結果

採取場所	奈良県衛生研究所 (奈良市大森町)	池の平ハウス (下北山村池原)
採取期間	12/2,20:30 -12/3,8:30	12/2,20:50 -12/3,8:50
吸引量(m ³)	1170	798
採取後測定迄の時間(hr)	7	7
放射能濃度(pCi/m ³)	1.4	0.3

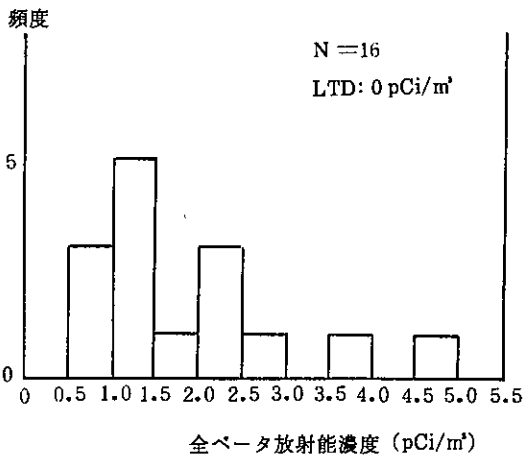


図3 大気浮遊塵中の全ベータ放射能頻度分布

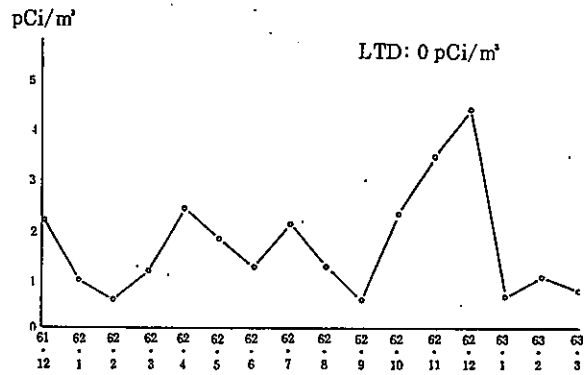


図4 大気浮遊塵中全ベータ放射能経月変化

データを積み重ねていき常時監視の充実を図っていき たい。

電位差滴定による飲料水等の塩素イオンの自動分析

松浦洋文, 武田耕三, 山本圭吾, 姫野恵子

Auto Analysis of Chlorine Ion in Water by Potentiometric Titration

Hirofumi MATSUURA, Kouzou TAKEDA, Keigo YAMAMOTO
and Keiko HIMENO

塩素イオンは、汚染指標として古くからMohr法によって測定されているが、Mohr法は、低い濃度の Cl^- の測定は不適であり、指示薬に K_2CrO_4 を用いるため、排液に高濃度のCrを含む欠点がある。今回、飲料水等の Cl^- の測定に電位差滴定を用いたところ、 Cl^- 濃度2~100mg/ℓの広い範囲で極めて良好にかつ簡便に測定できることがわかった。

はじめに

Cl^- は、環境水中には常に存在する最も身近な物質の一つである。飲料水については、自然由来によって数mg/ℓから数十mg/ℓ（奈良県の水道水の平均では約15mg/ℓ）含まれているが、下水、家庭排水、工場排水及び尿等、並びにこれらから処理された水の混入によって増加するため、古くから汚染指標の一つとして、水道水の基準（古くは、30mg/ℓ以下、現在は、200mg/ℓ以下）に入れられ、測定されている。

測定方法は、古くから硝酸銀溶液の滴定法の一つでMohr法が、省令法としてもっぱら採用されている。

Mohr法は、中性溶液でクロム酸イオンを指示薬として滴定し、赤褐色のクロム酸銀の生成で終点を判別する方法である。この方法は、特別な装置もいらず、操作が簡便である点で好んで用いられ、あまり省みられていないが、クロム酸イオンが黄色を呈していることと、滴定中に沈殿が生じることから終点の判別がやや明瞭でない欠点がある。またクリーンアナリシスの観点からすると、指示薬の K_2CrO_4 のため排液に高濃度のCr（約Cr65mg/ℓ）を含むという点で望ましくない。クロム酸の代り指示薬にケイ光を発するフルオレッセインを用いた方法もあるが、滴定中、光線に注意を要する。その他の方法では、微量の測定が可能な吸光度法のチオン酸水銀法があるが、これも排液にHgを含むため望ましくない。

そこで、今回指示薬のいらぬ電位差滴定法を試みた。この方法は、すでに広く非水溶媒系にも多く応用

されており、目新しいものではないが、飲料水等に用いられた例は少い。ここでは、自動滴定装置を用いて飲料水等の Cl^- を測定した一例を報告する。

方法

1. 試薬 1/100N-硝酸銀溶液：1N-硝酸銀溶液（市販品）を100倍に希釈する。
2. 装置 自動滴定装置：平沼レポートイングタイトレータCOMTITE5形、オートサイクラC-101形
3. 測定 検水100mlをトルビーカー（200ml）にとり、テフロンスターラを入れて自動滴定装置で測定する。
4. Mohr法：上水試験方法に準ずる。

結果と考察

1. Mohr法の欠点

表1、表2は、各 Cl^- 濃度を変化させた標準液をモル法で測定した結果である。10mg/ℓ以上ではほぼ正確な値を示しているが、6mg/ℓ以下になると \odot の誤差が大きく30%以上になる。逆に高濃度では \ominus の誤差が生じている。滴定値1ml以下では、着色の変化はほとんど判別できない。高濃度はAgClの沈殿が多く生じ、完全な均一化が妨げられ終点前に着色すると思われる。

2. 電位差滴定法（PMT法）

表3に Cl^- 濃度を2から100mg/ℓまで変化させた標準液について、電位差滴定法で測定した結果を示した。いずれの濃度においても誤差6%以内（10mg/ℓ以上では1%以内）で、極めて正確に測定できることが

表1 Mohr法による各Cl⁻濃度の標準溶液の測定結果(I)

標準液(Cl ⁻ mg/l)	測定値(Cl ⁻ mg/l)	誤差(%)
2	5.1	155
2	5.8	190
5	6.4	28
5	6.9	38
10	11.2	12
10	11.3	13
20	20.2	1
20	20.6	3
25	25.0	0
25	24.3	-3
50	46.8	-6
50	47.7	-5

表2 Mohr法による各Cl⁻濃度の測定結果(II)

標準液(Cl ⁻ mg/l)	測定値(Cl ⁻ mg/l)	誤差(%)
1	3.2	220
2	4.2	110
3	4.8	60
4	5.8	45
5	6.9	38
6	7.8	30
7	8.2	17
8	9.4	17

表3 電位差滴定法によるCl⁻濃度の標準溶液の測定結果

標準液(Cl ⁻ mg/l)	測定値(Cl ⁻ mg/l)	誤差(%)
2	2.13	6
5	5.14	3
10	9.94	1
20	20.13	1
25	25.22	1
50	50.16	0
75	75.19	0
100	100.2	0

表4 電位差滴定法の再現性

N	測定値 (ml)	
	サンプル A	サンプル B
1	10.14	5.085
2	10.15	5.075
3	10.14	5.080
4	10.13	5.085
5	10.14	5.080
\bar{x}	10.14	5.081
s	0.007	0.004

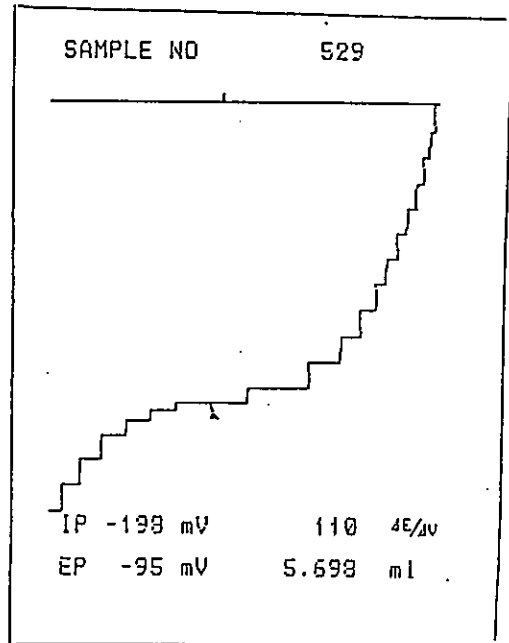


図1 電位差滴定曲線

わかる。

表4に、再現性の結果を示した。二種のサンプルについて5回測定をくり返した。変動係数は、サンプルA及びBについてそれぞれ、0.07%、0.08%であり、極めて精度が良好であった。

図1は、電位差滴定曲線を描いたものである。エンドポイント (EP) は、自動的に表示される。

3. 実試料の測定

表5は、水道水、井戸水、原水等の実試料のCl⁻を各方法 (Mohr法, PMT法, IC法<イオンクロマトグラフ法>) で測定した結果を示す。

やはり、Mohr法は、7 mg/l (Mohr法の測定値) 以下の値では30%以上のプラスの誤差を生じているものと思われる。

IC法は、PMT法とはほぼ良好な一致を示した。

4. 操作性

PMT法は、自動滴定でオートサイクラをつけているので、試料は、一度に11個を同時にセットでき、あとは、ボタンを押すだけで結果がでる。1件あたりの時間は2~5分間、ウォーミングアップの時間はほとんどいらない、5分以内には測定がスタートできる。

11件の測定中は、全くノータッチでよい。ただ、滴

表5 飲料水等のCl⁻の実測結果

(Cl⁻ mg/ℓ)

No	Mohr法	PMT法	IC法
1	3.7	2.1	—
2	4.1	1.6	1.3
3	4.6	2.5	—
4	4.8	3.2	2.7
5	5.7	3.7	2.8
6	7.1	4.9	4.2
7	7.3	5.2	4.2
8	8.5	7.1	6.0
9	11.7	9.7	8.9
10	11.5	10.6	9.7
11	12.9	10.7	10.0
12	15.1	13.3	14.6
13	17.2	16.2	16.8
14	18.1	16.4	17.2
15	21.6	21.1	23.0
16	23.9	23.7	25.2
17	24.8	24.0	25.4
18	32.4	32.3	34.3

— : 未測定

定液 (1/100N-AgNO₃) が切れない様に注意する必要がある。

ま と め

1. 省令に採用されているCl⁻の測定法Mohr法は、6 mg Cl⁻/ℓ以下の濃度測定において30%以上の誤差を生じる。
2. 自動滴定装置を用いた電位差滴定法でのCl⁻の測定では、2~100mgCl⁻/ℓの範囲で、正確さ精度等極めて良好にかつ簡便に定量できることがわかった。

河川底質中の銅の定量法について

溝 洩 膺 彦, 堀 江 ゆき子, 岡 田 作, 岩 本 サカエ, 市 村 國 俊

Determination Method of Copper in Sediments

Munehiko MIZOBUCHI, Yukiko HORIE, Tukurū OKADA, Sakae IWAMOTO and Kunitoshi ICHIMURA

はじめに

河川底質中の水銀、カドミウム、鉛、ヒ素の測定方法については、既に環境庁¹⁾により決められている。しかし、銅については農業用地²⁾の汚染状況を調査するために定められているのみであり、河川底質についてはまだ定められた方法は見当たらない。このため、河川底質中の銅の定量方法について検討したので報告する。

実験方法

1. 試 薬～和光純薬工業製試薬特級又は原子吸光用。
2. 原子吸光分光光度計～島津製作所製原子吸光分光光度計AA-640-13
3. 試 料～県下の河川底質17検体を使用した。
4. 測定方法

A法～河川底質約5gをケルダールフラスコにとり、塩酸：硝酸（1：1）30mlを加え一夜ホットプレート上で分解後、ガラス繊維製口紙でろ過し100ml定容とした。この試料溶液を直接測定した。

B法～A法で作成した試料溶液の一定量をNBAで抽出後、10倍希釈して測定した。

C法～河川底質約5gをケルダールフラスコにとり硫酸5ml、硝酸30mlを加え一夜ホットプレートで分解後ガラス繊維製口紙でろ過し100ml定容とした。20mlをビーカーにとり、硫酸白煙が出るまで加熱し、20ml定容後測定した。

結果と考察

各測定方法による河川底質中の銅の測定結果を表1に、各測定方法間の相関係数を表2に示した。使用した底質中の銅の濃度は7μg/g～96μg/gと広範囲に渡っていた。今回検討した3方法について各濃度を比較したところ、試料番号16がA、B法でそれぞれ23、25μg/gであったのに対し、C法では54μg/gとA、B法の2倍以上の値であった。しかし、その他の試料

表1 各測定方法による河川底質中の銅の測定結果

sample no.	concentration(μg/g)		
	A	B	C
1	49	54	
2	37	40	
3	51	52	50
4	27	28	26
5	33	35	31
6	34	37	34
7	27	27	25
8	10	9.4	11
9	91	80	94
10	12	11	11
11	23	22	25
12	91	81	96
13	44	42	53
14	33	33	28
15	8.6	6.7	8.7
16	23	25	54
17	61	63	70

表2 各測定方法相互間の相関係数

	B	C
A	0.988	0.949
B		0.949

については3方法とも非常に良い一致を見た。

3方法相互間の相関係数は、試料番号16でA、B法とC法での測定値では約2倍の差があったにもかかわらずいずれも0.95以上であった。特にA-B間では0.99と非常に良い一致をみた。また、試料番号16を除外したA-B、B-C法間の相関係数はそれぞれ0.99、0.98でいずれも良い一致をみた。

以上河川底質中の銅の測定方法について検討を加えたところ、12検体中1検体については約2倍の差が認められたがそれ以外の検体についてはいずれも非常に良い一致を見た。このため3方法の何れを用いても良いと思われるが、B、C法ではそれぞれNBAでの抽出・希釈操作と硫酸白煙処理が必要であるため、ルーティン分析では3方法の中でもA法が最もよいと思われた。

参考文献

- 1) 環境庁水質保全水質管理課編；底質調査方法とその解説，社団法人日本環境測定分析協会。
- 2) 土壌分析マニュアル作成委員編；土壌分析マニュアル，社団法人日本環境測定分析協会，p13（1983）。

揚げ油の使用実態調査について

芋生真子, 蓮池秋一, 藤本京美, 佐々木美智子, 山添 胖

Chemical Survey of Flyingoil used for Foods

Masako IMOU, Akikazu HASUIKE, Kyomi FUJIMOTO, Michiko SASAKI
and Yutaka YAMAZOE

緒 言

現在、油で処理した食品が多種多様市販されているので、毎年油菓子の検査を行なっている。その結果、酸価または過酸化値の値が基準を超えるものがよく検出される。そこで、食品製造時の油の品質状況が問題となってくる。特に奈良県産のフライビーンズは全国シェアの80%以上を占めているため、使用油の品質の実態把握が必要である。そこで、下記の方法により調査を行ない、比較として豆腐、そう菜製造業者の使用油を合わせて検査した。その時の結果を報告する。

調査方法

試料 フライビーンズ製造油 10件

油揚、そう菜製造油 6件

酸価 (AV), 食品、食品添加物の規格基準による方法

過酸化値 (POV), 同上

カルボニル値 (CoV), 基準油脂分析法による方法

動粘度 (cst), キャノンフェンスケによる方法 (50℃)

石油エーテル不溶性物質 (oxFA) *1

不ケン化物, oxFAで石油エーテル抽出物で代用した。

新油添加率, 添加油量/釜容量×使用時間×100

脂肪酸組成, ケン化後, BF₃-CH₃OHでメチル化し, GCにより測定

調査結果

検査項目は、一般的なAV, POV, CoV, 外国で規格としてある, oxFA, 又業者の経験から、粘度、他に不ケン化物、色、脂肪酸組成などを対象とした。表1はそう菜業者の経日変化である。揚げ種を色の淡いものから濃いものへ、水分含有量の低いものから高い

ものへと、順次変えてゆくので予想どおり、AV, CoV, 動粘度, oxFAは徐々に増加していったが、POVと不ケン化物については余り変化のなかった。同一油で同一槽で経日で調査したので、AVもCoVも粘度も、直線的に増加していた。

表2はフライビーンズ、油揚製造業者の調査結果である。使用油は、菜種白絞油、大豆白絞油で、使用温度は170~180℃で一般に使用する温度と同じであった。添加率は揚げる回数が多いフライビーンズが高く、AV, POV, CoVの調査結果はほぼ指導基準内であった。一般にフライビーンズは浸漬液につけて膨張させた豆を油であげるが、油揚に比べ、釜容量に対して豆の割合が高く又水分を含んでいるためAVなどが高く出るはずであるが、その分、油の減が大きく新油を添加する割合が大きいのでAVなどの数値が余り上がらなかったのではないかと推察した。色調と粘度についてはそう菜のときの様なはっきりとした関係は認められず、不ケン化物, oxFAについても新油と使用油との差が得られなかった。

油揚製造業者の油については、添加率の低いのかかわらず、AVは低値であった。POVもほぼ低い値であったが、過酸化物の二次生成物を測定するカルボニル値, oxFAは共に顕著に高い数値を測定し、粘度も同様であった。

元来、油の劣化はAVとPOVをもって判定していたが、この調査をみる限りAVはともかくPOVは劣化の指標とするにはふさわしくない様に思われCoV値の方が良いのではないかと思われた。oxFAは外国の油脂の劣化の指標ではあるが分析法が煩雑であり日常検査には不向きであると考えられるが、oxFAの高いものはCoV値, 粘度も高いので、これら2つを検査するのも油揚の劣化度の指標となるのではないかと考えられ

表1 経時変化

NO	経過日数	AV	POV	CoV	動粘度	色	不鹼化物	PE不溶
1	新	0.06	3.2	6.2	26.0	淡黄	0.54	0.01
2	1日目	0.21	3.8	13.3	26.8	黄	0.57	0.01
3	2日目	0.18	3.7	17.0	26.8	黄	0.57	0.02
4	8日目	0.64	6.9	26.7	28.8	淡褐	0.53	0.08
5	9日目	2.40	6.7	31.4	29.6	淡褐	0.52	0.20
6	10日目	2.81	7.7	37.6	30.0	褐	0.50	0.30
7	16日目	3.84	6.7	39.1	31.6	褐	0.52	0.44
8	17日目	3.57	5.9	38.9	32.1	茶褐	0.51	0.57
9	18日目	5.95	6.1	39.4	32.5	黒褐	0.51	0.56
10	24日目	7.04	6.1	42.0	34.0	黒	0.58	0.80

表2 油菓子

番号	名前	AV	POV	CoV	粘度	色	不ケン化	PE不溶	新/古	使用温度	添加率
1	Yフライビーン	1.0	1.6	9.6	26.2	茶褐	0.79	0.00	古	170	28
2	Yフライビーン	0.1	0.6	4.9	25.9	淡黄	0.34	0.00	新	0	
3	Fフライビーン	3.6	1.5	12.9	26.4	黒	0.75	0.02	古	170	12.5
4	Y豆腐	0.9	14.5	69.1	31.3	茶褐	0.39	0.70	古	180	1.5
5	Y豆腐	0.1	2.0	12.7	23.8	淡黄	0.39	0.01	新	0	
6	N豆腐	1.2	37.0	53.4	27.6	淡褐	0.33	0.26	古	180	2
7	O製菓	1.5	1.9	18.5	28.5	褐	1.20	0.03	古	230	4.5
8	O製菓	0.2	1.5	7.6	26.2	黄	1.10	0.01	新	0	
9	Iフライビーン	3.0	1.3	13.7	26.2	黒	0.68	0.02	古	180	8.8
10	YAフライビーン	1.7	2.9	13.8	27.7	褐	0.58	0.20	古	180	6.5
11	YAフライビーン	0.1	1.6	6.8	26.1	黄	0.70	0.02	新	0	
12	Oフライビーン	0.8	1.2	20.3	26.1	茶褐	0.76	0.01	古	170	33
13	Oフライビーン	0.1	1.3	13.0	23.0	淡黄	0.68	0.02	新	0	
14	NA豆腐	2.7	7.3	59.3	33.6	茶褐	0.60	0.83	古	180	1.5
15	NA豆腐	0.9	2.1	20.0	27.5	褐	0.63	0.06	古	160	1.5

た。

脂肪酸組成について、そう菜業者の揚げ油に含まれる遊離脂肪酸も、油の成分であるトリグリセリドも、組成比の経日的な変化はなかった。

まとめ

1) そう菜業者の揚げ油は、経日的に劣化していた。廃棄直前の油の酸価は、7.0まで上昇しており、油菓子類の指導要領の基準値を超えていた。

2) 豆腐製造業者の揚げ油は、業者間で、かなり品質の差があり、N業者の揚げ油のPOVは37.0meq/kgと劣化していた。

3) フライビーンズ製造業者の揚げ油は、ほとんど劣化していなかった。これは、新油の添加率が大きいためであろうと推察した。

参考文献

1) 井崎やえ子ら：食衛誌，18，191～200(1977)。

飲料中のアルコール類の含量調査

玉瀬 喜久雄, 北田 善三, 佐々木 美智子, 山添 胖

Detection of Alcohol in Beverages

Kikuo TAMASE, Yoshimi KITADA, Michiko SASAKI
and Yukata YAMAZOE

緒言

種々の飲み物の中でエチルアルコール (EtOH) の含量が1% (v/v) 以上のものは、アルコール飲料となり、清涼飲料水などと区別される。このアルコール飲料にはEtOHの他、種々のアルコールの存在が確認されている。その主なものとして、発酵により生成するイソアミルアルコール (IAA), イソブチルアルコール (IBA) およびn-プロピルアルコール (NPA) などの高級アルコール類がある。この他、原料となる植物体にペクチン質が含まれる場合は、その加水分解によってメチルアルコール (MeOH) が生成し、時にはかなり高濃度になることが報告されている¹⁾。IAAやIBAは吸入による毒性が記されており²⁾、また、MeOHが視力障害など強い毒性を有するのは周知のことである。

一方、清涼飲料水には発酵産物のIBAやIAAなどが含まれることはないと思われるが、MeOHは使用する原料によっては生成する可能性があり、また、EtOHは添加されることが考えられる。

そこで、日常の飲み物中に、これらのアルコール類が、どの程度含まれているか、その実態把握を目的として、アルコール飲料および清涼飲料水中のMeOH, EtOH, IAA, IBA, およびNPAの含有量を調査したので報告する。

実験方法

1. 試料

市販のアルコール飲料41件、原酒 (日本酒) 1件、市販の清涼飲料水34件、家庭で調製した梅酒5件を試料に供した。

2. 操作

試料を水にて5倍希釈し、必要ならフルオロポア- (住友電工) にてろ過を行って試験溶液を調製し、そ

の2 μ lをガスクロマトグラフ (GC) に注入して定量を行った。GCの測定条件としてMeOH, EtOHは (A) を、また、NPA, IBA, IAAは (B) を用いた。
GC測定条件

- A) カラム: Porapak Q 3mmi.d. \times 1.5m, 温度: カラム 130°; 注入口 190°; 検出器 200°, N₂流量: 40ml/min
B) カラム: 10% PEG6000 (Shimalite TPA) 3mmi.d. \times 2m, 温度: カラム 110°; 注入口 190°; 検出器 200° N₂流量: 30ml/min

結果と考察

1. アルコール飲料

アルコール飲料の測定結果を表1に示した。

MeOHを検出したのは果実酒、ブランデー、ウイスキー、梅酒などで、いずれも基準値 (1mg/ml)³⁾ を超えるものはなく、原料中に含まれるペクチン質に由来するものと考えられる。特にブドウ酒は検査したすべての検体からMeOHを検出し、平均値は0.08mg/mlであった。また、白ワインより赤ワインの方が高い値を示しているが、これは赤ワインがペクチン質の多い果皮を含めて原料に用いられることが原因と考えられている¹⁾。この他の果実酒では柿ワインが0.74mg/mlと、全検体の中で最高値を示した。ブランデーは果実酒 (主にブドウ酒) を蒸留したものであり、果実酒より高濃度になることが予想される。今回の3検体も0.12~0.23mg/mlとやや高い値を示した。これに対して、ウイスキーも蒸留酒ではあるがMeOH濃度は検出限界以下か、低い値にとどまっている。これは原料に麦芽が用いられるためと考えられる。米を原料とする清酒は今回、すべての検体が検出限界 (0.01mg/ml) 以下であった。しかし、文献³⁾によると、微量なが

ら0.003mg/ml前後で含まれていることが報告されている。

NPA, IBAおよびIAAは、アルコール発酵の副産物とされており、原料中のアミノ酸より生じる⁵⁾と考えられている。今回の測定で、焼酎と、これを元につくる梅酒を除いて、ほとんどの検体から検出した。各物質の平均濃度はNPAとIBAが0.067mg/ml, IAAは0.187mg/mlであり、また、最高値はNPAが0.32mg/ml, IBA0.50mg/ml, IAAは1.20mg/mlで、いずれもブランドーが最高値を示した。

EtOHの濃度については、市販のアルコール飲料の場合、表示されており、あえて調べる必要はなかったが、一応、参考までに測定した。測定値はmg/mlで示したため、表示されているアルコール度数とは異なっているが、換算すると各試料ともほぼ一致し、ウイスキー、ブランドーなどの蒸留酒が清酒、果実酒など醸造酒よりかなり高濃度であることを確認できた。

2. 清涼飲料水

今回は主として果汁入飲料と健康・栄養飲料を調査し、結果を表2に示した。なお、NPA, IBAおよびIAAは、すべての検体で検出しなかった(検出限界0.01mg/ml)ため、表から省いた。

MeOHはブドウ果汁入飲料で2件、トマトジュース、梅シロップ各1件から検出された。これは、やはり原料に含まれているペクチン質が加水分解を起こしたためMeOHが生成したものと推察される。

EtOHはトマトジュースを除いて、他のすべての検体から検出した。この中で健康、栄養飲料は、1mg/mlを超えるものが13件中6件あり、平均値も1.54mg/mlで、他の検体の平均値0.65mg/mlより高い値を示した。製造、保存過程で原料から生じた天然由来とは考え難く、添加されたものと推測される。

3. 自家製の梅酒について

梅酒は、焼酎に青梅と砂糖を加えてつくる混成酒の

表1 アルコール飲料の測定結果

単位: mg/ml

試料	MeOH	NPA	IBA	IAA	EtOH	試料	MeOH	NPA	IBA	IAA	EtOH			
清酒	a(1級)	nd	0.07	0.05	0.11	126	ブランドー	A(特級)	0.12	0.32	0.12	0.43	347	
	a(2級)	nd	0.06	0.04	0.10	124		B(Cognac)	0.23	0.10	0.50	1.01	316	
	b(1級)	nd	0.07	0.03	0.11	130		C(Cognac)	0.20	0.27	0.34	1.20	311	
	b(2級)	nd	0.07	0.02	0.09	126	果実酒	ブドウ酒	D(赤)	0.06	0.04	0.04	0.16	66
	c(1級)	nd	0.06	0.06	0.10	126			D(白)	0.05	0.03	0.05	0.16	64
	d(1級)	nd	0.08	0.04	0.13	128			E(赤)	0.11	0.04	0.05	0.30	74
e(2級)	nd	0.07	0.03	0.11	126	E(白)			0.08	0.04	0.02	0.17	74	
焼酎	f	nd	nd	nd	204	F(赤)			0.13	0.03	0.02	0.18	93	
	g	nd	nd	nd	270	F(白)	0.06	0.03	nd	0.12	82			
芋焼酎	h	0.12	0.06	0.07	0.18	101	G(赤)	0.12	0.03	0.04	0.20	85		
雑酒	i	nd	0.02	nd	nd	119	H(白)	0.02	0.04	0.04	0.11	98		
		nd	0.18	0.19	0.40	232	リンゴ酒	I	0.04	0.04	0.03	0.08	173	
		nd	nd	nd	nd	108		J	nd	0.09	nd	0.06	114	
原酒	l	nd	0.08	0.04	0.11	98	K	nd	0.04	nd	0.05	37		
ウイスキー	m(特級)	nd	0.07	0.06	0.18	342	モモ酒	L	nd	0.03	nd	0.04	53	
	n(特級)	nd	0.08	0.05	0.21	340	メロン酒	M	nd	0.03	nd	0.04	57	
	o(特級Malt)	0.02	0.25	0.41	0.71	340	カキ酒	N	0.74	nd	0.09	0.26	103	
	p(1級)	0.02	0.14	0.12	0.19	328	混成酒	梅酒	O	0.06	nd	nd	nd	119
	q(2級)	nd	0.06	0.06	0.18	312			P	0.02	nd	nd	nd	102
	r(Scotch)	nd	0.03	0.04	0.09	352	ビール	Q	nd	0.02	nd	0.06	38	
	s(Irish)	0.03	0.24	0.09	0.19	322	ミリン	R	nd	0.02	nd	nd	106	

nd:検出しない, 0.01mg/ml未満

MeOH:Methyl Alcohol, EtOH:Ethyl Alcohol, NPA:n-Propyl Alcohol,

IBA:Isobutyl Alcohol, IAA:Isoamyl Alcohol

表2 清涼飲料水の測定結果

単位: mg/ml

試料	MeOH	EtOH	試料	MeOH	EtOH
ブドウ果汁入飲料	a	nd	グレープフルーツジュース A	nd	0.17
	b	nd	B	nd	0.96
	c	nd	トマトジュース C	0.12	nd
	d	nd	梅シロップ D	0.14	7.50
	e	0.04	健康飲料 玄米酢 E	nd	3.18
	f	0.09	F	nd	0.72
ミカン果汁入飲料	g	nd	栄養飲料 G	nd	2.12
	h	nd	H	nd	0.32
	i	nd	I	nd	2.74
	j	nd	J	nd	1.08
	k	nd	K	nd	0.94
リンゴ果汁入飲料	l	nd	L	nd	3.07
	m	nd	M	nd	2.94
	n	nd	N	nd	0.59
炭酸飲料	o	nd	O	nd	0.72
	p	nd	P	nd	0.82
	q	nd	Q	nd	0.77

nd: 検出しない, 0.01mg/ml 未満

まとめ

アルコール飲料, 清涼飲料水中のMeOH, EtOH, NPA, IBAおよびIAA含有量を調査したところ, MeOHは, アルコール飲料では果実酒, ブランデーなどで検出され, 清涼飲料水でも, ブドウ果汁入飲料などで検出した。いずれも基準値の1mg/mlを超えるものではなく, 原料に含まれるペクチン質に由来するものと考えられる。EtOHは, アルコール飲料中にはほぼ表示どおり含まれていた。また, ほとんどの清涼飲料水からも少量ながら検出し, 特に健康, 栄養飲料は, 他と比較して高い濃度を示すものが多かった。

NPA, IBAおよびIAAは, アルコール飲料のほとんどから検出したのに対し, 清涼飲料水で検出するものはなかった。また, 自家製の梅酒を調べたところ, 年数が経つもの程メタノール濃度が高くなる傾向がみられた。

文献

- 1) 渡辺芳則ら: 食品衛生研究, 36, 43~49 (1986).
- 2) 主要化学品1000種毒性データ特別調査レポート, p39, p70 (1973), (株)海外技術資料研究所.
- 3) 厚生省通達: 衛食第182号 (1954).
- 4) 大戸幹也ら: 富山衛研年報, 10, 148~152 (1987).
- 5) 化学大辞典: 第9刷, p809 (1969), (株)共立出版.

表3 自家製の梅酒の測定結果

単位: mg/ml

試料	調製後の経過年月	MeOH	NPA	IBA	IAA	EtOH
A	1ヵ月	nd	nd	nd	nd	216
B	1年	0.03	nd	nd	nd	182
C	2年	0.05	nd	nd	nd	161
D	3年	0.08	nd	nd	nd	149
E	4年	0.14	nd	nd	nd	151

nd: 検出しない, 0.01mg/ml 未満

一種であり, 一般家庭でもよくつくられている。今回市販の梅酒からMeOHが検出されたことから, 同一家庭で毎年同じつくり方をした梅酒(4年経過分まで)を測定し, 結果を表3に示した。

MeOHは年数が経つにしたがって濃度が高くなる傾向がみられる。これは梅果実に含まれるペクチン質の加水分解が徐々に進んでいることを示すものと考えられる。EtOHは, 逆に3年経過の分までは徐々に減少している。これは梅果実の水分が浸出して希釈されたためと考えられ, 3年ではほぼ平衡に達している。

なお, 他のアルコール類NPA, IBAおよびIAAはすべて検出限界以下のままで変化はなかった。

食品中の食物繊維の定量

藤本京美, 蓮池秋一, 芋生真子, 玉瀬喜久雄
北田善三, 佐々木美智子, 山添 胖

Determination of Dietary Fiber in Foods

Kyomi FUJIMOTO, Akikazu HASUIKE, Masako IMOU, Kikuo TAMASE
Yoshimi KITADA, Michiko SASAKI and Yutaka YAMAZOE

はじめに

最近になって食物繊維が様々な生理活性を示すことから人々の間で関心を集めるようになった。しかし、従来食物繊維は、試料を硫酸と水酸化ナトリウムで処理した後の残渣を、粗繊維として表していた。この方法では、食物繊維の一部も分解されることが報告されている。そこで、昭和60年度より健康づくり財団の委託を受けて、地研全国協議会が、分析方法の確立を目的として検討を進めてきた。その結果、酵素法が食物繊維の現在の定義「ヒトの消化酵素で消化されない物質の総称」をはば満たす方法であり、酵素法のひとつである Prosky-AOAC法が、実用的で簡便なこと、また一部の食品については、方法の部分的改良が必要なこと等、種々のことが明らかとなった¹⁾。今年度は、これらを踏まえた上で、①基本食品の測定、②陰膳方式及び③マーケットバスケット(MB)方式による食物繊維の摂取量調査を行った。当衛研でもこれに参加したので報告する。

調査方法

1. 試料

七分つき米・陰膳副食3については、神戸市環境保健研究所より、みょうが・ハンバーグ・ブロッコリーは尼崎市立衛生研究所より、えんどう・大豆もやし・メロン・MBIX群(嗜好飲料・調味料等)は大阪府立公衆衛生研究所より、凍結乾燥(七分つき米以外)後粉砕して、配付されたもの。なお、陰膳副食3の献立については表1に示した。

2. 分析方法

地研全国協議会より指示のあった実験指針 Prosky-AOAC標準法(I法)に従った。これを図1に示した。また、七分つき米については穀類用変法(III法)

を、ハンバーグについては魚肉類用変法(IV法)を適用し、これらを図2及び図3に示した。なお、海草・果実類用変法(II法)については、奈良県の担当品目に該当するものがないため省略した。

試料(凍結乾燥後粉砕)
(2検体同時に処理)
1g秤量(0.1mgの精度)

0.05M リン酸(Na)緩衝液 pH6.0 50ml
Termamyl(Novo No.120L) 0.1ml

90℃, 15min(沸騰水中, 振盪)
(試料の温度が, 90℃になってから15min)

冷後, 0.2N NaOHでpH7.5に調整

Protease (Sigma P-5380) 5 mg

60℃, 60min incubate(水浴中, 振盪)

冷後, 0.205M H₃PO₄液で pH4.5±0.2に調整

Amyloglucosidase(Boehringer 208-469)25mg

60℃, 30min incubate(水浴中, 振盪)

4倍液量の95%エタノール

室温で60min以上放置

濾過(吸引しつつ定量的に行う)

78%エタノール 20ml×3 洗浄
95%エタノール 10ml×2 洗浄
アセトン 10ml×2 洗浄

真空オーブ中70℃(空気浴中105℃)で一晩乾燥
デシケーターで放冷後, 秤量(0.1mgの精度)

一方のサンプル…ケルダール法により, 窒素量測定
(これに6.25を乗じて, 非消化性蛋白質とする)

他方のサンプル…525℃で5hr灰化
デシケーターで放冷後, 秤量

図1 Prosky-AOAC標準法(I法)

表1 近畿ブロック副食3

朝食	昼食	おやつ	夕食
マーガリン ジャム バナナ 牛乳	卵豆腐の清汁 さばの煮付け がんもどき・ たか菜の煮物 ゆば・春雨の酢物 さくら漬け	スイートポテト	大根の味噌汁 チキンカツ フレンチサラダ 粉吹きいも スパゲッティ 塩こんぶ

試料 (凍結乾燥後粉砕)
(2検体同時に処理)
3g 秤量 (0.1mgの精度)

0.05M リン酸(Na)緩衝液 pH6.0 50ml
Termamyl(Novo No.120L) 0.3ml

90℃, 60min (沸騰水浴中, 振盪)
(試料の温度が, 90℃になってから60min)

冷後, 0.2N NaOHで pH7.5に調整

Protease(Sigma P-5380)15mg

60℃, 90min incubate (水浴中, 振盪)

冷後, 0.205M H₃PO₄液で pH4.5±0.2に調整

Amyloglucosidase(Boehringer 208-469)25mg

60℃, 60min incubate (水浴中, 振盪)

4 倍液量の95%エタノール

室温で60min以上放置

濾過 (吸引しつつ定量的に行う)

78%エタノール 20ml×3 洗浄
95%エタノール 10ml×2 洗浄
アセトン 10ml×2 洗浄

真空オープン中70℃ (空気浴中105℃) で一夜乾燥
デシケーターで放冷後, 秤量 (0.1mgの精度)

一方のサンプル…ケルダール法により, 窒素量測定
(これに6.25を乗じて, 非消化性蛋白質とする)

他方のサンプル…525℃で5hr灰化
デシケーターで放冷後, 秤量

図2 Prosky-AOAC穀類変法 (Ⅲ法)

試料 (凍結乾燥後粉砕)
(2検体同時に処理)
3g 秤量 (0.1mgの精度)

0.05M リン酸(Na)緩衝液 pH6.0 50ml
Termamyl(Novo No.120L) 0.3ml

90℃, 60min (沸騰水浴中, 振盪)
(試料の温度が, 90℃になってから60min)

冷後, 0.2N NaOHでpH7.5に調整

Protease(Sigma P-5380)15mg

60℃, 16hr incubate (水浴中, 振盪)

冷後, 0.205M H₃PO₄液で pH4.5±0.2に調整

Amyloglucosidase (Boehringer 208-469) 25mg

60℃, 30min incubate (水浴中, 振盪)

4 倍液量の95%エタノール

室温で60min以上放置

濾過 (吸引しつつ定量的に行う)

78%エタノール 20ml×3 洗浄
95%エタノール 10ml×2 洗浄
アセトン 10ml×2 洗浄

真空オープン中70℃ (空気浴中105℃) で一夜乾燥
デシケーターで放冷後, 秤量 (0.1mgの精度)

一方のサンプル…ケルダール法により, 窒素量測定
(これに6.25を乗じて, 非消化性蛋白質とする)

他方のサンプル…525℃で5hr灰化
デシケーターで放冷後, 秤量

図3 Prosky-AOAC魚肉類変法 (Ⅳ法)

表 2 昭和62年度食物繊維分析結果

サンプル名	水分含量 (%)	分析法	採取量 (g)	脱脂	繊維性沈澱物 (%)	非消化性蛋白質 (%)	総繊維試料 (%)	総繊維生 (%)	四訂値粗繊維 (%)
大豆もやし	2.1	I	1.0	無	26.7	2.9	23.8	1.6	0.8
えんどう	3.8	I	1.0	無	25.3	2.5	22.8	5.5	2.5
ブロッコリー	4.7	I	1.0	無	29.3	2.4	26.9	2.7	1.1
みょうが	7.0	I	0.5	無	43.9	4.7	39.2	1.3	1.7
メロン	6.8	I	1.0	無	4.2	0.2	4.0	0.5	0.2
七分つき米	6.7	III	3.0	無	4.7	2.6	2.1	2.1	0.4
ハンバーグ	5.6	IV	1.0	有	4.2	0.9	3.3	1.3	0.2
副食 3	4.8	I	1.0	有	5.6	1.4	4.2	0.8	—
M B IX 群	11.8	I	1.0	無	1.5	0.1	1.4	0.1	—

結果と考察

昭和62年度奈良県担当分の食物繊維分析結果を表2に示した。参考として、四訂日本食品成分表に記載されている値を四訂値として同表に示した。食物繊維の多かった品目は、えんどう (5.5%)、ブロッコリー (2.7%) で何れも野菜に属するものであった。次いで、七分つき米が2.1%で、これは穀類に属している。酵素法 (Prosky-AOAC法) は、四訂値で使用されてきた粗繊維に比べて、大豆もやし・メロンにおいて約2倍、ハンバーグにおいて約6倍の値を示した。このことは、粗繊維を測定する段階で損失していたヘミセルロースやリグニンなどが残存し、その上、従来対象とされていなかった植物細胞壁非構造物質 (水溶性リグニン、粘質物等) も包括すると考えられている。ただ、みょうがにおいて、わずかではあるが酵素法の値が下回っている (0.76倍)。今回の地研全国協議会の調査で測定された基本食品の総数は、113品目上がったが、四訂値よりも少ない値を示したのは、みょうが1品目であった。

また、日本人の食物繊維一日摂取量が、30年前と比

較して約20%減少していることが報告されている²⁾。このことは、食生活の欧米化、多様化に伴い、比較的多くの食物繊維を含んでいる穀類の摂取が、相対的に少なくなっていることも要因の一つとして考えられる。

まとめ

奈良県担当分の食品 (9品目) について、Prosky-AOAC法、または同変法により食物繊維を定量した。Prosky-AOAC法は、四訂に記載されている粗繊維値に比べて、みょうが (0.76倍) を除き、何れも2~6倍の範囲にあった。野菜、穀類には比較的多くの食物繊維が含まれていることから、食生活の多様化に伴い、特に穀類の消費量が減ったことが、日本人一日当たりの食物繊維摂取量を減少させている原因の一つと考えられる。

文献

- 1) 地方衛生研究所全国協議会：表示栄養成分の分析法と摂取量に関する研究，昭和61年度。
- 2) 地方衛生研究所全国協議会：表示栄養成分の分析法と摂取量に関する研究，昭和62年度。

弁当, そうざい等におけるセレウス菌の汚染状況について

青木喜也, 梅迫誠一, 岡山明子, 山中千恵子
山本安純, 小野泰美, 西井保司

Contamination of *Bacillus cereus* in Luncheon Food Stuffs

Yoshinari AOKI, Seiichi UMESAKO, Akiko OKAYAMA, Chieko YAMANAKA
Yasuzumi YAMAMOTO, Hiromi ONO and Yasuji NISHII

弁当, そうざい等におけるセレウス菌の汚染状況を調べた。今回, 弁当, そうざい類1084件より, セレウス菌を164件(15.1%)検出した。検体の種類別で見ると, そうざいが一番低い陽性率8.9%で, ついで学校給食12.3%, 弁当材料16.4%, 旅館検食20.7%と順に高い陽性率であった。検出菌数は 10^2 /g台から 10^5 /g台まで示し, 10^2 /g台が75.9%を占め, 10^4 /g以上は7.4%であった。セレウス菌陽性率は加熱処理食品では12.8%, 未加熱処理食品では22.4%であった。また県指導基準適合群では8.7%, 県指導基準不適合群では24.9%であった。調理方法別では和え物(40.3%), 炒め物(28.6%), 酢の物(25.6%), 生物(22.7%)が比較的高い陽性率を示し, 揚げ物(8.1%), 加工飯(9.6%)は低い陽性率であった。

緒言

弁当, そうざい等の消費は著しいものがあり, これらを原因食品とする食中毒は多数発生している。この種の食品については「弁当, そうざいの衛生規範」, 奈良県では「食品衛生法で規格基準のない食品等の指導要領について」(以下, 県指導基準と称す)が制定され, 食中毒防止, 食品の衛生確保に関する調査の一環として, この種の食品における細菌汚染の実態把握のために細菌検査を実施している。これに関連してセレウス菌についても検査を実施し, その汚染状況を調査したのでその概要を報告する。

検査材料及び検査方法

県下6保健所にて収去された弁当, そうざい類1084

件(昭和61年度 564件, 昭和62年度 520件)を対象とした。セレウス菌検査は, 検体10gを無菌的に秤量し, これに滅菌リン酸緩衝生理食塩水90mlを加えて, ストマッカーで十分ホモジナイズを行い, この10倍乳剤0.1mlを卵黄加NGKG培地に塗布し, 30℃, 48時間培養後, レシチナーゼ反応陽性の典型的な集落を陽性とし, 算定してセレウス菌数とした。

結果

表1は, 食品の種類別, セレウス菌の陽性率および菌数を示した。セレウス菌陽性率は旅館検食が20.7%(24/116)で一番高く, ついで弁当材料, 学校給食, そうざいの順で, 全体では15.1%(164/1084)であった。菌数は 10^2 /g台から 10^5 /g台まで示し, 全体の75.9

表1 種類別, セレウス菌陽性率

	検体数	セ レ ウ ス 菌					陽性率
		陽性数	菌数 (/g)				
			10^2	10^3	10^4	10^5	
弁当材料	648	106	78	19	8	1	16.4
旅館検食	116	24(2)	17	4	1		20.7
学校給食	163	20	18	1	1		12.3
そうざい	157	14	10	3	1		8.9
計	1084	164(2)	123	27	11	1	15.1

(): 菌数不明

表2 加熱処理，未加熱処理食品別，セレウス菌陽性率

	検体数	陽性数	陽性率(%)
加熱処理食品	816	104	12.8
未加熱処理食品	268	60	22.4

表3 県指導基準とセレウス菌陽性数の関係

	県指導基準適合 セレウス菌陽性数	県指導基準不適合 セレウス菌陽性数
加熱処理食品	22/304(7.2)	45/206(21.8)
未処理熱処理食品	8/39(20.5)	31/99(31.3)
計	30/343(8.7)	76/305(24.9)

(): %

表4 細菌数，大腸菌群とセレウス菌との関係

	細菌数	検体数	大腸菌群陽性群		大腸菌群陰性群		セレウス菌 陽性率(%)
			陽性数	セレウス菌陽性数	陰性数	セレウス菌陽性数	
加熱 処理	≤10 ²	112	6	0	106	5 (4.7)	4.5
	10 ³	206	47	3 (6.4)	159	15 (9.4)	8.7
	10 ⁴	127	73	17 (23.3)	54	7 (13.0)	18.9
	10 ⁵	55	43	13 (30.2)	12	1 (8.3)	25.5
	10 ⁶	9	6	4 (66.7)	3	1 (33.3)	55.6
	>10 ⁶	2	2	2 (100)	0	0	100.0
	計	511	177	39 (22.0)	334	29 (8.7)	13.3
未 加熱 処理	≤10 ²	3	0	0	3	0	0
	10 ³	17	5	0	12	1 (8.3)	5.9
	10 ⁴	45	27	6 (22.2)	18	4 (22.2)	22.2
	10 ⁵	44	38	15 (39.5)	6	2 (33.3)	38.6
	10 ⁶	22	21	9 (42.9)	1	0	40.9
	>10 ⁶	6	4	0	2	1 (50.0)	16.7
	計	137	95	30 (31.6)	42	8 (19.0)	27.7

(): %

表5 調理方法別，セレウス菌検出状況

	弁当材料	旅館検食	学校給食	そうざい	計
煮物	22/191 (11.5)	6/34 (17.6)	8/63 (12.7)	3/45 (6.7)	39/333 (11.7)
炒め物	6/15 (40.0)		0/5	0/1	6/21 (28.6)
揚げ物	7/83 (8.4)	1/15 (6.7)	1/10 (10.0)	0/3	9/111 (8.1)
焼物	9/83 (10.8)	5/20 (25.0)	1/15 (6.7)	0/10	15/128 (11.7)
和え物	17/35 (48.6)	2/6 (33.3)	4/16 (25.0)	2/5 (40.0)	25/62 (40.3)
加工飯	7/70 (10.0)		0/3		7/73 (9.6)
サラダ	17/49 (34.7)	1/7 (14.3)	1/15 (6.7)	6/59 (10.2)	25/130 (19.2)
酢の物	9/29 (31.0)	1/3 (33.3)	1/8 (12.5)	0/3	11/43 (25.6)
生食物	6/30 (20.0)	4/9 (44.4)	0/5		10/44 (22.7)
他	6/63 (9.5)	4/22 (18.2)	4/23 (17.4)	3/31 (9.7)	17/139 (12.2)

(): %

% (123/162)は 10^2 /g台で、 10^4 /g以上は7.4% (12/162)であった。加熱処理食品と未加熱処理食品に分けて、セレウス菌陽性率をみると表2に示す通り、加熱処理食品は12.8% (104/816)、未加熱処理食品が22.4% (60/268)で、後者の方が約10%高い陽性率であった。

表3は弁当材料のみについて県指導基準別のセレウス菌陽性率を示した。全体では県指導基準適合群のセレウス菌陽性率は8.7% (30/343)、県指導基準不適合群では24.9% (76/305)で約3倍高い陽性率であった。

加熱処理食品では県指導基準適合群が7.2% (22/304)、県指導基準不適合群が21.8% (45/206)、未加熱処理食品では県指導基準適合群が20.5% (8/39)、県指導基準不適合群が31.3% (3/99)で、いずれも県指導基準不適合群の方がセレウス菌陽性率が高い成績を示した。

表4は弁当材料のみについて細菌数別における大腸菌群とセレウス菌陽性数の関係を示した。加熱処理食品、未加熱処理食品共に細菌数が増加するにつれて、セレウス菌陽性率が高くなる傾向がみとめられ、細菌数との関連が高い成績を示した。また大腸菌群陽性群と陰性群を比べてみると、大腸菌群陽性群が25.4% (69/272)で、大腸菌群陰性群9.8% (37/376)よりセレウス菌陽性率が高く、未加熱処理食品よりも加熱処理食品の方がより強くその傾向がみとめられた。表5は食品の調理方法別によるセレウス菌陽性率を示した。弁当材料では和え物が48.6% (17/35)で一番高く、ついで炒め物40.0% (6/15)、サラダ34.7% (17/49)、酢の物31.0% (9/29)の順であった。旅館検食では生物44.4% (4/9)、酢の物33.3% (1/3)、和え物33.3% (2/6)学校給食では和え物25.0% (4/16)、そうざいでは和え物40.0% (2/5)が高い陽性率を示した。全体では和え物40.3% (25/62)で一番高く、炒め物28.6% (6/21)、酢の物25.6% (11/43)、生物22.7% (10/44)、サラダ19.2% (25/130)が高い陽性率を示し、揚げ物8.1% (9/111)、加工飯9.6% (7/73)、煮物11.7% (39/333)、焼物11.7% (15/128)が低い陽性率であった。個々の食品名で、比較的高いセレウス菌陽性率を示したものは、ホーレン草のおひたしが43.8% (7/16)、キュウリの酢の物33.3% (6/18)、高野豆腐の煮物31.8% (7/22)、スープ類25.0% (4/16)、玉子焼20.0% (11/55)、ポテトサラダ17.6% (6/34)であった。

考 察

弁当、そうざい類のセレウス菌陽性率は15.1%であった。前に山口ら¹⁾が報告した市販弁当の成績23.7%より低い成績であった。また弁当、そうざいについて報告された成績^{2~8)}と多少差がみとめられるものの、よく似た成績であった。検出したセレウス菌数は 10^2 /g台から 10^5 /g台まで示したが、全体の57.9%が 10^2 /g台で低い検出菌数であった。この成績は山口ら¹⁾、犬飼ら⁵⁾の成績とほぼ同じ成績であった。加熱処理食品と未加熱食品のセレウス菌陽性率の比較では12.8%、22.4%の成績で、豊川らの成績⁷⁾ (26.3%、37.5%)より低い陽性率であったが、その差は約10%であることは同じ成績であった。弁当材料のみについて細菌数とセレウス菌陽性数の関係を見ると、細菌数が増加するにつれてセレウス菌陽性率が高くなる傾向がみとめられた。

調理方法別セレウス菌陽性率では、食品により差があるが、高い陽性率を示したものは和え物、炒め物、酢の物、生物、サラダであった。この中で目立った食品は、ホーレン草のおひたし43.8%、キュウリの酢の物25.6%であった。また低い陽性率のものは揚げ物、加工飯、煮物、焼物であったが、この中の食品でも高野豆腐の煮物31.8%、スープ類25.0%、玉子焼20.0%と高い陽性率を示した。いずれの調理方法の食品でもセレウス菌を検出することは、製造環境からの2次汚染によるものであると考えられます。このことから表1に示したように食品の種類別、つまり製造業種別に考えてみると、そうざいが一番低い陽性率でありましたが、これは最近、流通過程での食品の衛生確保に対するチェックが行われるようになったために、製造環境の衛生水準が良くなったためと考えられます。ついで学校給食、弁当材料、旅館検食と順に高い陽性率を示したが、これは製造工程の衛生水準の差であると考えられる。製造環境の衛生管理を十分実施し、衛生水準を高めることは本菌の汚染を防ぐだけでなく、この種の食品を原因食品とする食中毒、苦情等を無くするためにより重要である。

謝 辞

検体採取等に多大な御協力をいただきました各保健所の食品衛生担当者各位に深謝します。

文 献

- 1) 山口克也他：奈良県衛生研究所年報，13，143～146（1978）.
- 2) 楠 淳他：東京都衛生研究所報，28，11～14（1977）.
- 3) 寺山 武他：日本食品衛生学雑誌，19（1）98～104（1978）.
- 4) 潮田 弘他：東京都衛生研究所報，31，109～114（1980）.
- 5) 犬飼敏之他：食品衛生研究，32（8）53～57（1982）.
- 6) 今野純夫他：仙台市衛生試験所報，14，94～97（1984）.
- 7) 豊川安延他：青森県衛生研究所報，22，24～30（1985）.
- 5) 潮田 弘他：東京都衛生研究所報，38，133～138（1987）.

奈良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 (1985年1月-1988年3月)

谷 直人, 中野 守, 井上凡己, 吉田 哲, 島本 剛, 西井保司

Mass Screening for Neuroblastoma of Infants in Nara Prefecture
(January 1985 - March 1988)Naoto TANI, Mamoru NAKANO, Tuneki INOUE,
Satoshi YOSHIDA, Koh SHIMAMOTO and Yasuji NISHII

1985年1月から1988年3月までの間に、一次検査受付数は23,434件に達し、この中から2名の患児が発見された。2名発見時点での発生頻度は8,900人に一人であった。正常乳児尿中VMAおよびHVAの平均値は $10.8 \mu\text{g}/\text{mg} \cdot \text{Cr}$ 、 $20.5 \mu\text{g}/\text{mg} \cdot \text{Cr}$ であった。cut off値はVMA $20 \mu\text{g}/\text{mg} \cdot \text{Cr}$ 、HVA $35 \mu\text{g}/\text{mg} \cdot \text{Cr}$ がよいと思われた。またCr比におけるVMAおよびHVA値の日内(朝、昼および夜)変動は少ないものと思われた。

はじめに

乳児の神経芽細胞腫のマス・スクリーニングが、厚生省の行政事業として、昭和60年1月から全国的レベルで実施されるようになった。本県においても昭和60年1月より検査を開始し、昭和63年3月で、3年3カ月が経過した。そこで今回は、これまでの結果から乳児尿中VMA、HVAおよびCr値について、若干の知見を得たので、ここに報告する。

材料および方法

材料および方法は前報¹⁾のとおりである。

結果および考察

1. 神経芽細胞腫マス・スクリーニング検査成績(表1)

約3年間で一次検査受付数が、23434件に達した。この中から2名の患者が発見され、2名発見時点での発生頻度は8900人に一人であった。

2. 正常乳児尿中VMAおよびHVA値とCut off値(表2)

Cr比による乳児尿中VMAおよびHVA値は、ともに正規分布を示すため、その平均値と標準偏差はVMAでは $10.8 \pm 3.28 \mu\text{g}/\text{mg} \cdot \text{Cr}$ 、HVAでは $20.5 \pm 5.77 \mu\text{g}/\text{mg} \cdot \text{Cr}$ であった。またCut off値は、平均値+2.5標準偏差をもって設定し、しかも再検率を考慮し、かつ見逃しのない値とするため、VMA $20 \mu\text{g}/\text{mg} \cdot \text{Cr}$ 、HVA $35 \mu\text{g}/\text{mg} \cdot \text{Cr}$ とするのが最適であると思われた。

3. 正常乳児尿中VMAおよびHVAの日内(朝、昼および夜)変動(表3)

Cr比における朝、昼および夜尿の平均値、標準偏差はあまり差がなかった。したがって日内変動が小さいものと思われ、1回尿で十分判定ができると思われた。ただ濃い尿を採取する目的で行う場合は、朝尿(早朝尿)がよいと思われた。

表1 神経芽細胞腫マス・スクリーニング検査成績

() うち不良数 < > うち患児

年 月	一次検査受付数	再検査受付数	精密検査数
60,1-60,3	942(13)	38(7)	2
60,4-61,3	5714(107)	237(50)	5
61,4-62,3	8293(121)	239(18)	5<1>
62,4-63,3	8485(106)	357(11)	5<1>
計	23434(347)	871(86)	17<2>

表2 正常乳児尿中VMAおよびHVA値とCUT OFF値

N = 112

	平均値	標準偏差値
クレアチニン(Cr) mg/ml	0.35	0.22
VMA(μg/mg・Cr)	10.8	3.28
HVA(μg/mg・Cr)	20.5	5.77

表3 正常乳児尿中VMAおよびHVA値の日内(朝, 昼および夜)変動
〈朝〉

	平均値	標準偏差値
クレアチニン(Cr) mg/ml	0.25	0.17
VMA(μg/mg・Cr)	12.7	3.67
HVA(μg/mg・Cr)	22.1	4.48

〈昼〉

	平均値	標準偏差値
クレアチニン(Cr) mg/ml	0.18	0.11
VMA(μg/mg・Cr)	13.3	3.26
HVA(μg/mg・Cr)	22.9	4.48

〈夜〉

	平均値	標準偏差値
クレアチニン(Cr) mg/ml	0.19	0.12
VMA(μg/mg・Cr)	13.3	2.96
HVA(μg/mg・Cr)	22.2	3.72

N = 71

〈患児〉

	患児 (1)			患児 (2)		
	朝	昼	夜	朝	昼	夜
クレアチニン(Cr) mg/ml	不良	0.593	0.226	0.606	0.486	0.694
VMA(μg/mg・Cr)	不良	106.3	127.2	23.8	23.8	27.7
HVA(μg/mg・Cr)	不良	67.7	87.6	44.0	36.1	28.9

文 献

1) 谷 直人他：奈良衛研年報，21，131(1987)。

第 4 章 研究業績等

研究発表

I. 学会等発表

1. 永納秀男（名城大）・成田弘子（静岡県衛環センター）・浅岡公江（静岡市衛試）・大村正美（浜松市保健所）・北田善三・山田益生（愛知県衛研）・森 善宜（三重県衛研）
食品添加物試験法・酸化防止剤
昭和62年4月2日（京都） 日本薬学会第107年会
2. 品川邦汎（岩手大）・小沼博隆（国立衛試）・桑原祥浩，上田成子（女子栄養大）・今野純夫（仙台市衛試）・徳丸雅一（埼玉県衛研）・安形則雄（名古屋市衛研）・梅迫誠一・栗生武良，三輪浩文（味の素）
迅速酵素法による大腸菌群検査の改良法
昭和62年5月13日（東京） 日本食品衛生学会第53回学術講演会
3. 浅岡公江，寺田章男，新保 聡（静岡市衛試）・大村正美，橋木久美子（浜松市保健所）・鈴木由利子（磐田保健所）・成田弘子，増井俊夫（静岡県衛環センター）・北田善三
酸化防止剤（BHA・BHT）定量法の検討とその共同実験結果について
昭和62年5月15日（東京） 日本食品衛生学会第53回学術講演会
4. 井上凡己，吉田 哲，島本 剛，西井保司・足立豊彦（県立奈良病院）・江見 勇（大和高田市立病院）
奈良県における無菌性髄膜炎について（1984～1986）
昭和62年5月29日（奈良） 第26回公衆衛生学会近畿地方会
5. 奥田忠男，鈴木 清，堀内靖介，川口忠男（内吉野保健所）・市村國俊，岡田 作，西川喜孝
温泉の飲用調査について
昭和62年5月29日（奈良） 第26回公衆衛生学会近畿地方会
6. 清水敏男，奥田三郎，西畑清一，溝淵廣彦，市川 博，辨天繁和，奥山 榮，西川喜孝
水質検査結果処理システムについて
昭和62年5月29日（奈良） 第26回公衆衛生学会近畿地方会
7. 奥田三郎，西畑清一，溝淵廣彦，市川 博，辨天繁和，清水敏男，奥山 榮，西川喜孝
奈良県内ダム湖における富栄養化の評価と問題点
昭和62年5月29日（奈良） 第26回公衆衛生学会近畿地方会
8. 田中 健，岡田 作，市村國俊，西川喜孝
奈良県住民の尿中金属排泄量について 第3報 地域別排泄量及び経時変化
昭和62年5月29日（奈良） 第26回公衆衛生学会近畿地方会
9. 兎本文昭，松本光弘，西川喜孝
奈良局における大気汚染物質濃度の気象条件による変化について
昭和62年5月29日（奈良） 第26回公衆衛生学会近畿地方会
10. 玉瀬喜久雄，佐々木美智子，山添 胖
梅肉中の青酸配糖体の定量
昭和62年5月29日（奈良） 第26回公衆衛生学会近畿地方会
11. 北田善三，佐々木美智子，山添 胖
葛澱粉の成分研究 TLC-デンストメトリーおよびHPLCによるイソフラボン類の分析
昭和62年5月29日（奈良） 第26回公衆衛生学会近畿地方会
12. 青木喜也，梅迫誠一，山本安純，岡山明子，岩本サカエ，小野泰美，西井保司
菓子類の糸状菌汚染状況について
昭和62年5月29日（奈良） 第26回公衆衛生学会近畿地方会

13. 陰地義樹, 宇野正清, 永美大志, 藤本京美, 山添 胖
トリコテセン系マイコトキシンによる食品汚染について
昭和62年5月29日(奈良) 第26回公衆衛生学会近畿地方会
14. 梅迫誠一, 青木喜也, 山本安純, 岡山明子, 岩本サカエ, 小野泰美, 西井保司
病原ビブリオの検査方法と市販さしみ類における汚染状況
昭和62年5月29日(奈良) 第26回公衆衛生学会近畿地方会
15. 中野 守, 島本 剛・吉田政弘(大阪府公衛研)
各種ダニ検査法について
昭和62年5月29日(奈良) 第26回公衆衛生学会近畿地方会
16. 宇野正清, 陰地義樹, 永美大志, 藤本京美, 山添 胖
家庭用防虫剤の安全使用について
昭和62年5月29日(奈良) 第26回公衆衛生学会近畿地方会
17. 梅迫誠一, 青木喜也, 岡山明子, 小野泰美, 山本安純, 山中千恵子, 西井保司
食肉のサルモネラ検査方法の検討について
昭和62年7月10日(奈良) 昭和62年度奈良県衛生関係職員協議会
18. 北田善三
成分面からみた葛湯の有効性
昭和62年7月10日(奈良) 昭和62年度奈良県衛生関係職員協議会
19. 西畑清一, 奥山 榮, 市川 博, 辨天繁和, 清水敏男, 米田正博, 奥田三郎
工場等の立入り検査結果について
昭和62年7月10日(奈良) 昭和62年度奈良県衛生関係職員協議会
20. 姫野恵子, 松浦洋文, 武田耕三, 山本圭吾
紫外吸光度法による水質測定の見直し
昭和62年7月10日(奈良) 昭和62年度奈良県衛生関係職員協議会
21. 陰地義樹, 青木喜也, 宇野正清, 永美大志, 田中 健・土肥祥子, 森山忠重(奈良医大)
ニパレノールのラットにおける代謝と排泄
昭和62年9月21日(東京) 第2回薬物動態学会
22. 岡山明子, 北田善三, 青木喜也, 梅迫誠一, 小野泰美, 西井保司・久保博昭(北里大)
HPLCによる食肉中のストレプトマイシン, ジヒドロストレプトマイシンの分離定量
昭和62年10月1日(東京) 第24回全国衛生化学技術協議会年会
23. 松本光弘・西川雅高, 溝口次夫(国立公害研)
田園都市地域および清浄地域における金属元素の降下量
昭和62年10月26日(東京) 第28回大気汚染学会
24. 松本光弘
トリエタノールアミン円筒濾紙法による大気中の二酸化硫黄および二酸化窒素の簡易同時測定
昭和62年10月27日(東京) 第28回大気汚染学会
25. 堀江ゆき子, 岡田 作, 岩本サカエ, 溝淵廣彦, 市村國俊
フッ素定量法(ランタン-アリザリンコンプレキソン法)の改良
昭和63年1月22日(東京) 第14回環境保全・公害防止研究発表会

II. 学会誌等発表

1. 松本光弘, 植田直隆, 西川喜孝
スプライン関数を用いたエアロゾルの粒度分布曲線の導出法
環境技術, 16(5), 339~346 (1987).
2. 溝淵廣彦, 奥田三郎, 西川喜孝, 蓮池秋一, 阪口重男
ガスクロマトグラフィー用内部標準物質1,1,1,2-テトラクロロエタンの分解について
衛生化学, 33(3), 165~169 (1987).
3. T. Ohnishi^{*}・S. Iwamoto・K. Ikai-tano^{*} and K. Nozu^{*} (*Nara Medical University)
Induction of umu gene expression by cross-links and other DNA lesions
Mutation Research, 184, 7~11 (1987).
4. 北田善三, 松本光弘, 永美大志, 佐々木美智子, 上田保之
X線回折法及びアルカリ糊化法による葛澱粉, 甘藷澱粉の混合割合の測定
日本食品工業学会誌, 34(7), 481~488 (1987).
5. 松本光弘, 西川雅高, 溝口次夫 (国立公害研)
田園都市地域および清浄地域における金属元素の降下量
大気汚染学会誌, 22(5), 364~375 (1987).
6. 成田弘子 (静岡県衛環センター)・鈴木由利子 (藤枝保健所)・浅岡公江 (静岡市衛試)・大村正美, 橋本久美子 (浜松市保健所)・北田善三・橋爪清松, 永納秀男 (名城大)
BHT, BHAの分析法の検討
日本食品衛生学雑誌, 29(1), 47~51 (1988).
7. 松本光弘
雨水中の有機酸-カルボン酸-のイオンクロマトグラフィーによる測定と濃度
大気汚染学会誌, 23(1), 64~71 (1988).
8. 村野健太郎 (国立公害研)・関口恭一 (群馬県衛公研)・松本光弘・ソニア サラザール (メキシコ国立大)・泉 克幸, 福山 力 (国立公害研)
霧水中のアルデヒド及びカルボン酸の測定
国立公害研究所報告 (R-112-88), 63~86 (1988).
9. 北田善三, 佐々木美智子, 山添 胖・中澤裕之 (国立公衛院)
葛澱粉および甘藷澱粉の熱的性質とアミロース含量の測定
日本食品工業学会誌, 35(3), 135~140 (1988).
10. 北田善三, 佐々木美智子, 山添 胖
薄層クロマトグラフィー-デンストメトリーによる葛澱粉中のイソフラボン類の分析
日本食品工業学会誌, 35(3), 141~146 (1988).

所内集談会

1. 昭和62年6月26日

- | | |
|------|----------------------------|
| 西井保喜 | 都市ごみ焼却炉排ガス中の大気汚染物質について |
| 岡田作 | 室生ダム湖の水質特性について（金属濃度について） |
| 田中健 | 奈良県下の河川水中金属と有機汚濁物濃度の関係について |
| 中野守 | 室内塵性ダニ類について |

2. 昭和62年9月28日

- | | |
|------|-------------------------------|
| 清水敏男 | パーソナルコンピュータによる水質データ処理システムについて |
| 山本圭吾 | 水道水源（地下水）の窒素汚染のデータ解析 |
| 宇野正清 | 汚染物質等情報検索システムについて |
| 小野泰美 | 奈良県における食中毒注意報について |

3. 昭和62年12月21日

- | | |
|-------|-------------------------------|
| 西畑清一 | 工場立入り調査に伴う水質検査結果について |
| 堀江ゆき子 | フッ素定量法（ランタンソープリザリソンプレキシソ法）の改良 |
| 玉瀬喜久雄 | 梅肉中に含まれるシアン化合物の測定 |
| 島本剛 | 昭和61年度に流行したエコー7型ウイルスについて |

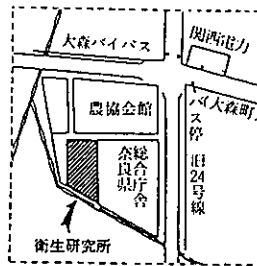
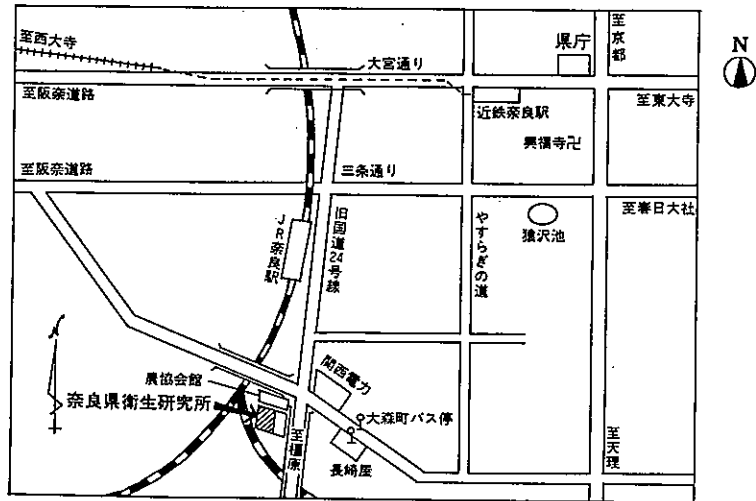
4. 昭和63年3月25日

- | | |
|------|--------------------------|
| 松本光弘 | 大気中の二酸化硫黄および二酸化窒素の簡易同時測定 |
| 武田耕三 | 生駒市高山地区の水銀汚染について |
| 芋生真子 | 揚げ油の使用実態調査について |
| 青木喜也 | 菓子類の糸状菌汚染について |

奈良県衛生研究所年報投稿規定

1. 研究所年報は、奈良県衛生研究所において行った研究・調査の業績を掲載する。
2. 投稿者は、本研究所職員ならびに本所兼務職員とする。但し、共同研究者はこの制限を受けない。
3. 論文の種類は次の如くとし、投稿者においてそのいずれかを指定する。
 - 3.1 報文
独創性に富み、新知見を含むまとまった論文とする。
 - 3.2 調査・資料
試験・検査および調査研究などで所見を加えて記録しておく必要あるもの。
4. 原稿作成要領
原稿は、表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、要旨、緒言、実験、結果、考察、結論、謝辞、文献の順とする。
 - 4.1 表題、著者名、所属機関名
 - (1) 表題の欧文は、前置詞・副詞などを除いて単語の第1字目は大文字にする。
 - (2) 本研究所職員以外の著者名については、その右肩に「*、**」などの記号をつけ、それぞれの所属名をその頁の最下段に記載する。
 - (3) 著者名の欧文は、名は最初の1字のみ大文字とし、苗字はすべて大文字とする。
 - 4.2 要旨
報文には、内容を適確に表わした200語程度の要旨をつける。
 - 4.3 本文
 - (1) 原稿は所定の原稿用紙に横書きで、黒色のインク、ボールペンまたは鉛筆で記載し、欧文はタイプする。
 - (2) 見出しおよび小見出しはゴシックとし、小見出しには「1, 2, …」を、細文見出しには「(1), (2), …」を、さらに細文した見出しには「i), ii), …」などの番号をつける。
 - (3) 文体は当用漢字、新かなづかいを用い、数字はすべてアラビア数字を用いる。
 - (4) ゴシック体となる字の下には赤の~~~~を、学名などイタリック体となる字の下には赤の——をつける。
 - (5) 句読点(、.)、括弧には必ず1画をあたえ、ハイフンは区画の中に明瞭に書く。
 - 4.4 図・表および写真
 - (1) 図・写真では下にタイトルと説明を、表では上にタイトル、下に説明を記載する。
 - (2) 図・表および写真は、頁の上端または下端に寄せる。
 - (3) 原稿用紙(B4判)1枚が、刷り上り(B5判)1頁に相当することを考慮して、図・表・写真の大きさを決める。
 - (4) 原則として、図・表はそのまま写真印刷できるようにしておく。
 - 4.5 脚注および引用文献
 - (1) 脚注は「*」印を用い、欄外に入れる。
 - (2) 引用文献は、1), 2), 3)…のように1画をあたえて右肩に示し、最後に一括して番号順に列記する。
 - (3) 文献は、下記のように著者名、雑誌名、巻、号、頁、年号(西暦)の順に記載する。
 - 1) 佐藤恭子, 山田 隆, 義平邦利, 谷村顕雄: 食衛誌, 27 (6), 619~623 (1986).
 - 2) 岡村一弘: “食品添加物の使用法”, p.231~p.235 (1967), 食品と科学社.
 - 3) J. Hine, A. M. Dowell, J. E. Singley, Jr.: *J. Am. Chem. Soc.*, 78, 479~483 (1956).
 - (4) 巻数はゴシックの指定を、欧文雑誌名はイタリックの指定をする。
 - 4.6 その他

- (1) 原稿は所属課長を経て、編集委員に提出する。
 - (2) 提出期限は、翌年度の6月末日とする。
5. 校正
- 校正については、すべて著者の責任とするが、編集の都合上変更を求めることがある。
6. 原稿はコピーを一部つけて提出する。なお、原則として原稿は返却しないものとする。
 7. その他の収載内容
本所年報以外の雑誌などに発表したもの、学会で発表したものおよび所内の集談会で発表したもの。
 8. その他
年報編集に関し必要な事項は、編集委員会において決定する。なお、編集委員会は各課1名の編集委員をもって構成する。



近鉄奈良駅より
市内循環バス内回り
大森町バス下車
JR奈良駅より徒歩7分

〒630 奈良市大森町57-6
奈良県衛生研究所
0742-23-6175K9

編 集 委 員

兔 本 文 昭
北 田 善 三
島 本 剛
溝 淵 膺 彦
山 中 崇 義

奈 良 県 衛 生 研 究 所 年 報

第 2 2 号

昭和62年度 (1987)

編集発行人 奈 良 県 衛 生 研 究 所

(〒630) 奈良市大森町57-6

電話 0742-23-6175(代)

印刷所 春 日 プ リ ン ト 工 芸 社

(〒630) 奈良市杉ヶ中町14の2

西田ビル内

電話 0742-26-2711(代)