



平成10年度

奈良県衛生研究所年報

No.33

1999

ANNUAL REPORT OF
NARA PREFECTURAL INSTITUTE
OF PUBLIC HEALTH

奈良県衛生研究所

はじめに

今年に入り、大学生や医療関係者などの結核感染が相次いで起こり、従来にもまして深刻な様相を呈しております。また、いか乾製品に感染したサルモネラ・オラニエンブルグ (Salmonella Oranienburg) による食中毒が全国規模で発生・拡大し300人以上の患者がみられました。一方、海外ではマレーシアに新たに発生したニッパ (Nipah) ウイルスと命名された脳炎が流行するなど今年も新興・再興感染症による発生事例は数多く見られております。

そのような中、今年の4月から「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(いわゆる感染症新法) が施行されました。ただこの感染症新法の中でも地方衛生研究所に密接に関与する、病原体発生動向調査事業については、来年1月からの実施を目指し、現在関係諸機関で具体的な協議が持たれている現状であります。特に要綱のなかで述べられている各都道府県における患者情報及び病原体情報を統一的に収集・分析する「地方感染症情報センター」は主として地方衛生研究所のなかに設置される方向で進んでおりますが、全国の地方衛生研究所で足並みを揃えて行われるような、体制整備がなされることを希望するばかりです。

一方、環境面ではダイオキシンの汚染問題はますます大きな社会問題となって広がり、今年の7月になってダイオキシン類対策特別措置法が成立し、国を挙げて取り組み強化を行っていくことが策定されました。その中では我が国の耐容1日摂取量の見直し、排出削減対策等の推進をはじめ、地方公共団体の検査機関におけるダイオキシン類の測定分析体制の整備がより推進されることが述べられています。私達としては、地方衛生研究所が検査体制の中心的な役割を果たしていく可能性が今まで以上に出てきたことを十分認識する必要があるかと思えます。

このように、昨年から今年にかけても慌ただしい年ではありましたが、平成10年度の業務とその調査研究を年報33号に所員一同の努力によりとりまとめる事が出来ました。皆様方からのご意見、ご指導等いただければ幸いです。

1999年8月

奈良県衛生研究所長

今 井 俊 介

目 次

第1章 総 説

| | |
|---------------------------|----|
| 1. 沿 革 | 1 |
| 2. 組 織 | 1 |
| (1) 機構と事務分掌 | 1 |
| (2) 職員構成 | 2 |
| (3) 人事記録 | 2 |
| (4) 職員名簿 | 3 |
| 3. 施 設 | 4 |
| (1) 土 地 | 4 |
| (2) 建 物 | 4 |
| (3) 奈良県衛生研究所庁舎配置図 | 5 |
| 4. 備 品 | 6 |
| 5. 予算及び決算 | 7 |
| 6. 企画情報関連 | 9 |
| (1) 職員の出席した講習会・研修会等 | 9 |
| (2) 施設見学 | 10 |
| (3) 当所職員を講師とする研修指導 | 10 |
| 1) 講習会等 | 10 |
| 2) 技術指導 | 11 |
| (4) 保健・環境情報の収集提供 | 11 |
| (5) 通信システムの運営 | 13 |
| (6) 厚生科学研究事業への研究協力 | 13 |

第2章 試験・検査概況

| | |
|-------------|----|
| 大気課 | 15 |
| 水質課 | 18 |
| 食品生活課 | 21 |
| 予防衛生課 | 28 |

第3章 調査研究報告

第1節 報 文

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| 1. 相関図のパターンから見た河川水質の評価について | 兎本文昭・足立 修・斎藤和夫 41 |
|----------------------------------|-------------------|

第2節 調査・資料

| | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 1. オンライン情報収集システムの整備 | 山本圭吾・植田直隆・今西喜久男・田中 健・塩田裕徳 49 |
| 2. 道路高架橋の低周波音と振動について | 氏家英司・北田善三 52 |
| 3. 奈良県における金属腐食実態調査（平成8年度、平成9年度） | 松本光弘・植田直隆・北田善三 56 |
| 4. 道路周辺における窒素酸化物濃度分布調査について（第6報） | 植田直隆・松本光弘・北田善三 59 |

| | | |
|--|------------------------------------|-----|
| 5. 有害大気汚染物質モニタリング調査について | 阿井敏通・西井保喜・本多正俊・北田善三 | 65 |
| 6. 水環境中の合成洗剤について | 中山義博・西畑清一・足立 修・奥田忠男・寺田育子・兔本文昭・斎籐和夫 | 69 |
| 7. 環境情報支援システムー公共用水域水質調査管理システムの構築ー | 今西喜久男・下村恵勇 | 74 |
| 8. 河川水・地下水の消毒副生成物生成能 | 荒堀康史・下村恵勇・斎籐和夫 | 84 |
| 9. 奈良県の地下水のトリハロメタン生成能（第2報） | 荒堀康史・下村恵勇・斎籐和夫 | 87 |
| 10. 蛍光検出高速液体クロマトグラフ法によるポリカーボネート樹脂中ビスフェノール A の定量 | 田中 健・米田正博・岡山明子・瀬口修一・田原俊一郎・玉置守人 | 91 |
| 11. 公園池におけるアオコの発生、ミクロシスチン濃度および水質等について | 梅林清志・陰地義樹・玉置守人・西畑清一・足立修 | 96 |
| 12. Nested PCR を用いた <i>Cryptosporidium parvum</i> の検出 | 中野 守・北堀吉映・落合佐智世・井筒 浩・青木喜也 | 100 |
| 13. 奈良県のインフルエンザ抗体保有状況および1998/99シーズンの流行 | 田口和子・越智智子・中野 守・玉瀬喜久雄・北堀吉映・青木喜也 | 103 |
| 14. 奈良県における大量調理施設の細菌汚染調査成績（1994－1998） | 山本安純・米澤 靖・塩田裕徳・岩本サカエ・吉田 哲・青木喜也 | 106 |
| 第3節 他誌掲載論文の抄録 | | 109 |
| 第4章 研究業績等 | | |
| 研究発表 | | 113 |
| 所内集談会 | | 114 |
| 奈良県衛生研究所年報投稿規定 | | 115 |

CONTENTS

Articles

1. Evaluation of River Waters by Pattern of Correlation Diagram among Items of Water Quality. Fumiaki UMOTO • Osamu ADACHI and Kazuo SAITOH 41

Notes

1. Configuration of Information Collection System
..... Keigo YAMAMOTO • Naotaka UEDA • Kikuo IMANISHI •
Takeshi TANAKA and Hironori SHIOTA 49
2. Low Frequency Sound and Ground Vibration in Elevated Road
..... Eiji UJIKE and Yoshimi KITADA 52
3. Actual Condition of Corrosion of Metal Plates in Nara Prefecture
(The Business Years of 1996 and 1997)
..... Mitsuhiro MATSUMOTO • Naotaka UEDA and Yoshimi KITADA 56
4. Study on the Concentration Distribution of Nitric Oxide around Road (6)
..... Naotaka UEDA • Mitsuhiro MATSUMOTO and Yoshimi KITADA 59
5. Monitoring of Hazardous Air Pollutants
..... Toshimichi AI • Yasuyoshi NISHII • Masatoshi HONDA and Yoshimi KITADA 65
6. Survey of Synthetic Detergents in Water Environment
..... Yoshihiro NAKAYAMA • Kiyokazu NISHIBATA • Osamu ADACHI •
Tadao OKUDA • Ikuko TERADA • Fumiaki UMOTO and Kazuo SAITO 69
7. Environmental Information of Support System
—Database on Construction of Water for Public Use—
..... Kikuo IMANISHI and Sigeo SHIMOMURA 74
8. Formation of Disinfectant By-products in River and Ground Water
..... Yasushi ARAHORI • Shigeo SHIMOMURA and Kazuo SAITOH 84
9. Trihalomethane Formation in Ground Water in Nara Prefecture(2)
..... Yasushi ARAHORI • Shigeo SHIMOMURA and Kazuo SAITOH 87
10. Determination of Bisphenol A in Polycarbonate Resin by High Performance Liquid
Chromatography with Fluorescence Detection
..... Takeshi TANAKA, Masahiro YONEDA, Akiko OKAYAMA, Syuichi SEGUCHI,
Syun-ichiro TAHARA and Morito TAMAKI 91
11. Study on Occurrence of Water Bloom, Amount of Microcystins and Water Quality
in a Park Pond
..... Kiyoshi UMEBAYASHI • Yoshiki ONJI • Morito TAMAKI • Kiyokazu NISHIBATA
and Osamu ADACHI 96
12. Detection of *Cryptosporidium parvum* DNA by nested PCR method
..... Mamoru NAKANO • Yoshiteru KITAHORI • Sachiyo OCHIAI • Hiroshi IZUTSU
and Yoshinari AOKI 100
13. Analysis of influenza virus antibodies and prevalence of influenza in Nara Prefecture,
(between 1998 and 1999)
..... Kazuko TAGUCHI • Tomoko OCHI • Mamoru NAKANO • Kikuo TAMASE •
Yoshiteru KITAHORI and Yoshinari AOKI 103

14. Result of bacterial contamination at a great deal of cooking facilities in Nara Prefecture

… Yasuzumi YAMAMOTO • Yasushi YONEZAWA • Hironori SIOTA • Sakae IWAMOTO

Satoshi YOSHIDA and Yoshinari AOKI 106

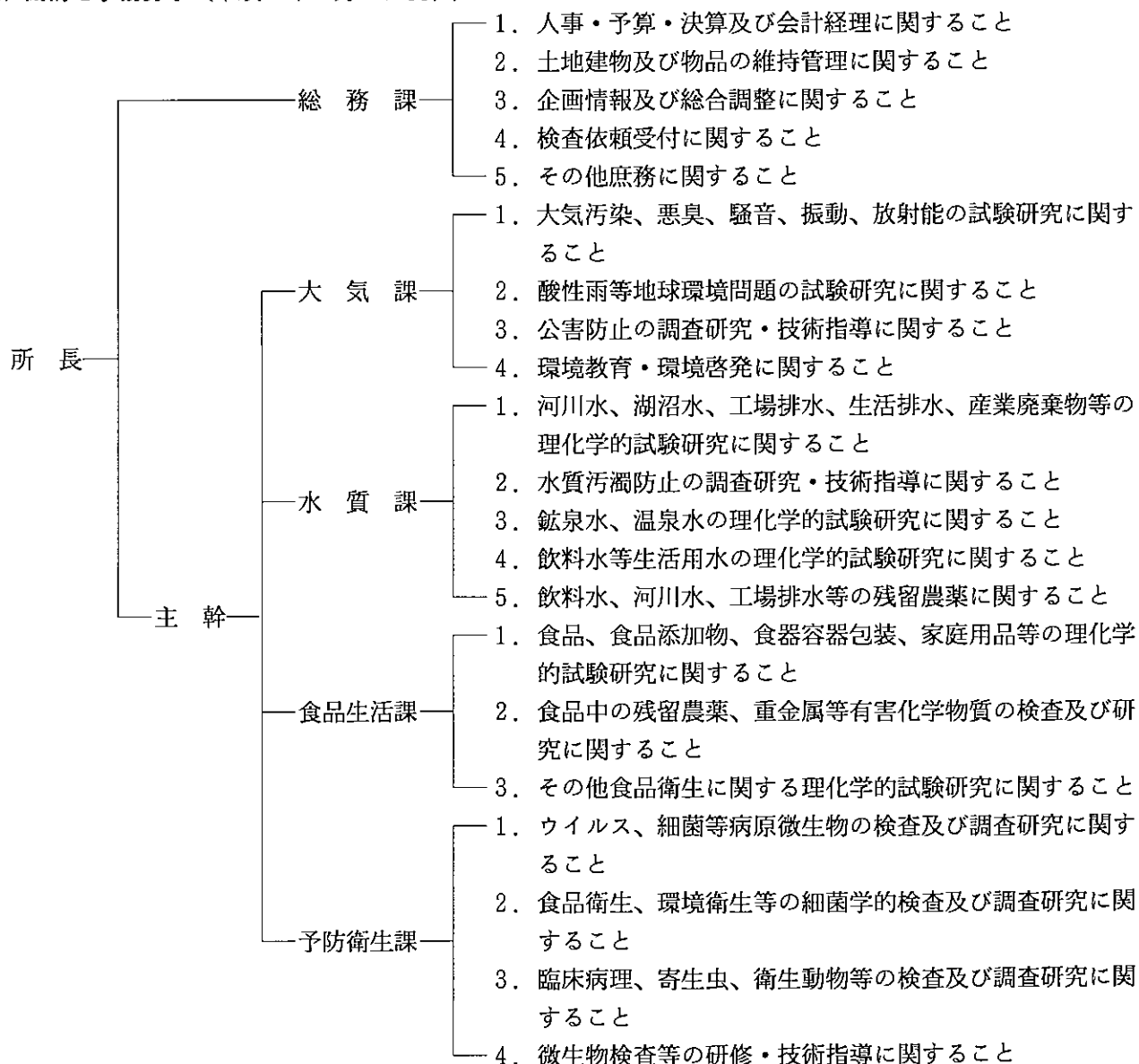
第1章 総説

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を設置
- (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㎡の庁舎を新築
- (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
- (9) 平成 2年 4月 1日 奈良県行政組織規則の改正により、総務課、大気課、水質課、食品生活課、予防衛生課に編成替え

2. 組織

(1) 機構と事務分掌 (平成11年 4月 1日現在)



(2) 職員構成

(平成11年4月1日現在)

| 区分 | 事務職員 | 技術職員 | | | | | 技能員 | 計 |
|-------|------|------|----|-----|------|-------|-----|----|
| | | 医学 | 薬学 | 獣医学 | 理工農学 | 臨床検査学 | | |
| 所長 | | 1 | | | | | | 1 |
| 主幹 | | | | | 1 | | | 1 |
| 総務課 | 4 | 1 | | | 1 | | | 6 |
| 大気課 | | | 2 | | 6 | | | 8 |
| 水質課 | | | 1 | | 15 | | | 16 |
| 食品生活課 | | | 4 | | 5 | | | 9 |
| 予防衛生課 | | | 6 | | 1 | 4 | 1 | 12 |
| 計 | 4 | 2 | 13 | | 29 | 4 | 1 | 53 |

(3) 人事記録

退職及び転出

| | | | |
|----------|-------|--------|-----------|
| 11. 3.31 | 主任技能員 | 白坂 スミ子 | 退職 |
| 11. 4. 1 | 総括研究員 | 本多 正俊 | 生活衛生課へ |
| | 主任研究員 | 米田 正博 | 工業技術センターへ |
| | 主任研究員 | 西井 保喜 | 環境管理課へ |
| | 主任研究員 | 塩田 裕徳 | 御所浄水場へ |
| | 主任研究員 | 平井 佐紀子 | 奈良保健所へ |
| | 主任研究員 | 城山 二郎 | 流域下水道事務所へ |
| | 技師 | 越智 智子 | 三室病院へ |
| | 技師 | 山中 秀則 | 廃棄物対策課へ |

転入及び昇格

| | | | |
|----------|-------|-------|----------|
| 11. 4. 1 | 主幹 | 西山 利正 | 県立医科大学から |
| | 総括研究員 | 松浦 洋文 | 生活衛生課から |
| | 主任研究員 | 市川 啓子 | 三室病院から |
| | 主任研究員 | 吉岡 浩二 | 環境保全課から |
| | 主任研究員 | 浅野 勝佳 | 浄化センターから |
| | 主任研究員 | 伊吹 幸代 | 県民生活課から |
| | 技師 | 大橋 正孝 | 環境管理課から |
| | 技師 | 立本 行江 | 環境保全課から |
| | 副主幹 | 山中 光夫 | 昇格(係長から) |

(4) 職員名簿

(平成11年4月1日現在)

| 課・係名 | 職名 | 氏名 | 課・係名 | 職名 | 氏名 |
|------------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 総務課 | 所長 | 今井俊介 | 生活衛生担当 | 総括研究員 | 宇野正清 |
| | 主幹 | 市村國俊 | | 主任研究員 | 今西喜久男 |
| | 課長 | 奥明美 | | " | 梅林清志 |
| | 主幹 | 西山利正 | | " | 伊吹幸代 |
| 庶務係 | 副主幹 | 山中光夫 | 食品生活課 | 技師 | 荒堀康史 |
| | 主事 | 奥田晴美 | | 課長 | 玉置守人 |
| 企画情報担当 (兼) (兼) (兼) (兼) | " | 小垣内浄佳 | 食品化学担当 | 総括研究員 | 田中健子 |
| | 主任研究員 | 山本圭吾 | 主任研究員 | 岡山明子 | |
| | 総括研究員 | 北堀吉映 | " | 瀬口修一 | |
| | 主任研究員 | 植田直隆 | 技師 | 大橋正孝 | |
| 大気課 | 主任研究員 | 今西喜久男 | 生活環境担当 | " | 田原俊一郎 |
| | 主任研究員 | 瀬口修一 | | 総括研究員 | 陰地義樹 |
| 大気環境担当 | 課長 | 北田善三 | 主任研究員 | 北村栄治 | |
| 大気保全担当 | 総括研究員 | 松本光弘 | 予防衛生課 | 技師 | 安村浩平 |
| | 主任研究員 | 吉岡浩二 | | 課長 | 青木喜也 |
| 放射能・騒音 担当 | 総括研究員 | 松浦洋文 | ウイルス担当 | 総括研究員 | 足立修 |
| | 主任研究員 | 植田直隆 | " | 北堀吉映 | |
| | 技師 | 阿井敏通 | 主任研究員 | 田口和子 | |
| | 総括研究員 | 玉瀬喜久雄 | " | 中野守江 | |
| 水質課 | 主任研究員 | 氏家英司 | 細菌担当 | 技師 | 立本行博 |
| | 課長 | 斎藤和夫 | | 主任技能員 | 奥田博子 |
| 河川水担当 | 総括研究員 | 岡田作 | 総括研究員 | 吉田哲 | |
| | 主任研究員 | 奥田忠男 | 主任研究員 | 岩本サカエ | |
| | " | 奥田宗利 | " | 市川啓子 | |
| | " | 寺田育子 | " | 山本安純 | |
| 排水水担当 | " | 兎本文昭 | 技師 | 米澤靖 | |
| | 総括研究員 | 西畑清一 | | | |
| 環境化学担当 | 主任研究員 | 中山義博 | | | |
| | 総括研究員 | 下村惠勇 | | | |
| | 主任研究員 | 高木康人 | | | |
| | " | 浅野勝佳 | | | |

3. 施 設

(1) 土 地

(平成11年3月末現在)

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

(2) 建 物

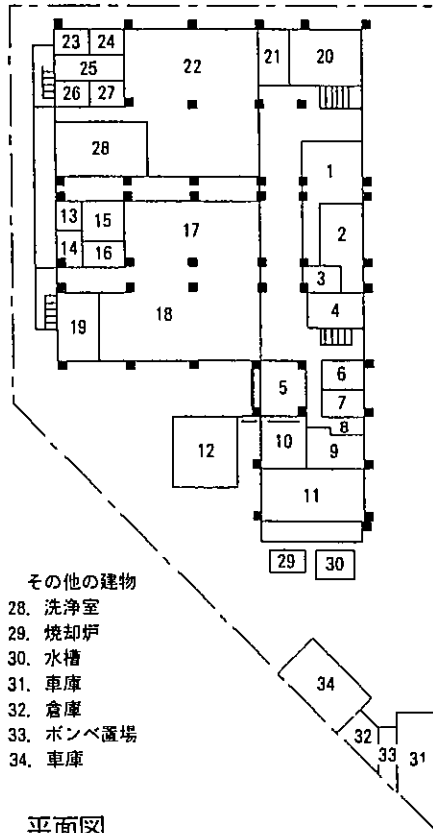
(平成11年3月末現在)

| 施 設 | 面 積 | 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階建て | 3,003.46m ² | 昭和46年 3月24日 一部 (昭和50年 4月1日) | 28年 (24年) | 奈 良 県 |
| (本 館 1 階) | (986.62) | | | |
| (本 館 2 階) | (961.50) | | | |
| (本 館 3 階) | (956.70) | | | |
| (本 館 4 階) | (98.64) | | | |
| 附属建物(車庫、物入れ等) | 89.73 | | | |
| 軽量鉄骨造り平屋建て | 45.74 | 平成元年 12月27日 | 9年3ヶ月 | |

(3) 奈良県衛生研究所庁舎配置図

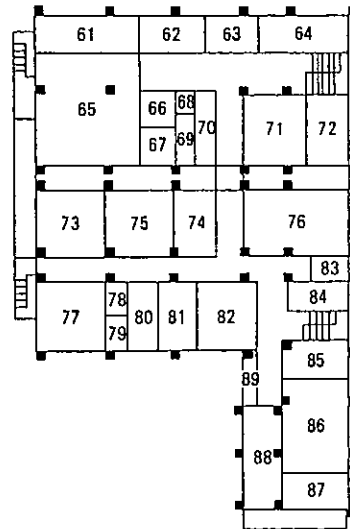
1階 平面図

1. 総務課
2. 機器分析室Ⅸ
3. 書庫
4. WC
5. 所長室
6. 女子WC
7. 生活衛生控室
8. 機器分析室Ⅰ
9. 企画情報室
10. 主幹室
11. 機械室
12. 放射能測定前処理室
13. 機械室
14. 薬品庫
15. 機器分析室Ⅱ
16. 天秤室
17. 飲料水検査室
18. 河川水検査室Ⅱ
19. 水質課
20. 放射能測定室
21. 騒音測定室Ⅱ
22. 河川水検査室Ⅰ
23. 天秤室
24. 機器分析室Ⅲ
25. 倉庫
26. パッキ室
27. 解剖室



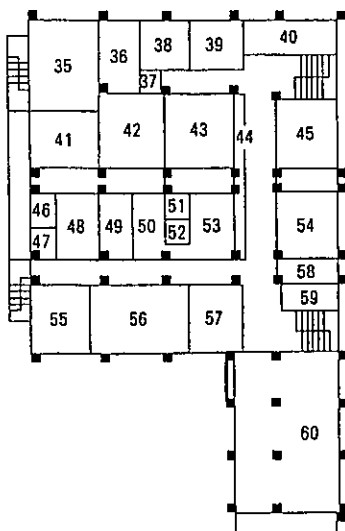
- その他の建物
28. 洗浄室
 29. 焼却炉
 30. 水槽
 31. 車庫
 32. 倉庫
 33. ホンベ置場
 34. 車庫

3階 平面図



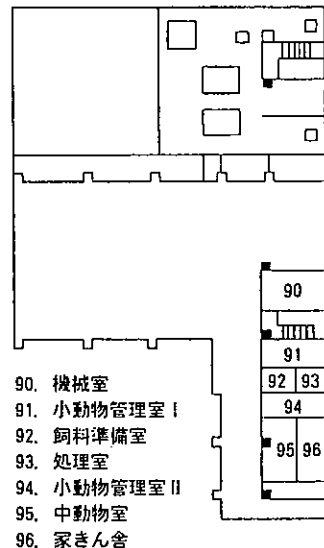
60. 食品検査室
61. 図書室
62. 閲覧室
63. 休養室
64. 大気汚染測定室Ⅲ
65. 会議室
66. 女子WC
67. 男子WC
68. 湯沸室
69. 倉庫
70. 低温室
71. 食品細菌検査室
72. 無菌室
73. 機械室
74. 病原細菌検査室
75. 水質細菌検査室
76. 洗浄準備室
77. 予防衛生課
78. 更衣室
79. シャワールーム
80. 暗室
81. バイオ実験室
82. 食中毒検査室
83. 低温室
84. WC
85. 無菌室
86. ウイルス検査室
87. 無菌室
88. 病理検査室
89. 保管室

2階 平面図



35. 大気汚染検査室
36. 大気汚染処理室
37. 薬品庫
38. 大気汚染測定室Ⅱ
39. 質量分析室
40. クリーンルーム
41. 大気汚染測定室Ⅰ
42. 大気課
43. 食品生活課
44. 更衣室
45. 機械室
46. 暗室
47. 器具庫
48. 機器分析室Ⅳ
49. " V
50. " VI
51. 機械室
52. 天秤室
53. 機器分析室Ⅶ
54. 機器分析室Ⅷ
55. 農業検査室Ⅱ
56. " I
57. 洗浄準備室
58. 冷蔵・冷凍室
59. WC

4階 平面図



90. 機械室
91. 小動物管理室Ⅰ
92. 飼料準備室
93. 処理室
94. 小動物管理室Ⅱ
95. 中動物室
96. 家きん舎

4. 備 品 (単価20万円以上)

| 品 名 | 規 格 | 購入年月日 |
|------------------------------|----------------------|-------------|
| 製水機 | ホシザキ FM-120D | H10. 4. 13 |
| 色度・濁度測定器 | ウォーターアナライザ2000型 | H10. 6. 5 |
| プリントグラフ (電気泳動パターン撮 影システム) | AE-6911CX | H10. 7. 23 |
| ハイブリッドレコーダ (自記温度計) | MH6000-6 | H10. 8. 20 |
| 汎用全自動水銀測定装置 | マーキュリー SP-3D | H10. 11. 10 |
| 紫外可視分光光度計 | Ubest V-530リミテッド | H11. 1. 21 |
| 紫外可視分光光度計付属品 | Ubest V-530リミテッド付属品 | H11. 1. 21 |
| 車速等解析装置 | | H11. 2. 19 |
| オートクレーブ | KS-243温度記録計等 | H11. 3. 31 |
| 電気伝導率 pH メーター | WM-50EG 東亜電波工業 (株) 製 | H11. 3. 31 |

5. 予算及び決算

歳 入

(単位 円)

| 款 | 項 | 目 | 節 | 説 明 | 予 算 額 | 収 入 |
|----------------|---------|----------------|----------------|--------------------|------------|------------|
| 使用料及び 手 数 料 | 手数料 | 衛生研究所 手 数 料 | 衛生研究所 手 数 料 | 1. 食品検査 | 10,910,800 | 9,969,600 |
| | | | | (1) 一般食品検査 | 5,350,800 | 5,920,800 |
| | | | | (2) 食品細菌検査 | 5,560,000 | 4,048,800 |
| | | | | 2. 水質検査 | 26,686,000 | 20,829,200 |
| | | | | (1) 飲料水検査 | 15,528,000 | 12,422,300 |
| | | | | (2) 放流水等検査 | 10,589,000 | 8,054,300 |
| | | | | (3) プール水検査 | 19,000 | 7,600 |
| | | | | (4) 鉱泉水及び 温泉水検査 | 550,000 | 345,000 |
| | | | | 3. 細菌検査 | 16,800 | 4,560 |
| | | | | 培養同定検査 | 16,800 | 4,560 |
| | | | | 4. 寄生虫検査 | 1,600 | 0 |
| | | | | 5. 衛生害虫検査 | 11,000 | 0 |
| | | | | 6. 臨床病理検査 | 0 | 0 |
| 7. 大気検査 | 900,000 | 825,000 | | | | |
| 8. 証明書発行 | 0 | 0 | | | | |
| 計 | | | | | 38,526,200 | 31,628,360 |

歳 出

(単位 円)

| 款・項・目 | 予 算 額 | 支 出 額 | 残 額 |
|-----------------|-------------|-------------|-----------|
| (款) 企画費 | 353,000 | 352,768 | 232 |
| (項) 文化観光費 | 353,000 | 352,768 | 232 |
| (目) 万葉ミュージアム建設費 | 353,000 | 352,768 | 232 |
| (款) 健康費 | 92,614,000 | 90,803,186 | 1,810,814 |
| (項) 公衆衛生費 | 83,348,000 | 81,610,254 | 1,737,746 |
| (目) 予防費 | 5,064,000 | 5,036,835 | 27,165 |
| (目) 衛生研究所費 | 76,233,000 | 74,523,544 | 1,709,456 |
| (目) 母子保健費 | 2,051,000 | 2,049,875 | 1,125 |
| (項) 生活衛生費 | 9,266,000 | 9,192,932 | 73,068 |
| (目) 食品衛生指導費 | 8,938,000 | 8,880,944 | 57,056 |
| (目) 環境衛生指導費 | 85,000 | 84,790 | 210 |
| (目) 水道施設等整備指導費 | 243,000 | 227,198 | 15,802 |
| (款) 生活環境費 | 29,949,000 | 29,778,573 | 170,427 |
| (項) 環境管理費 | 29,949,000 | 29,778,573 | 170,427 |
| (目) 環境保全対策費 | 25,237,000 | 25,067,550 | 169,450 |
| (目) 生活環境対策費 | 4,712,000 | 4,711,023 | 977 |
| (款) 農林水産業費 | 674,106 | 674,106 | 0 |
| (項) 林業費 | 389,578 | 389,578 | 0 |
| (目) 森林病虫害防除費 | 389,578 | 389,578 | 0 |
| (項) 水産業費 | 284,528 | 284,528 | 0 |
| (目) 内水面魚業振興費 | 284,528 | 284,528 | 0 |
| 合 計 | 123,590,106 | 121,608,633 | 1,981,473 |

6. 企画情報関連

(1) 職員の出席した講習会・研修会等

| 年・月・日 | 内 容 | 開 催 地 | 受 講 課 |
|-----------------|------------------------------------|---------|-------|
| 10. 5. 7 ~ 6. 5 | 国立公衆衛生院特別課程 (衛生化学特論コース前期) | 東 京 都 | 食品生活課 |
| 5. 18 ~ 5. 28 | 環境研修センター・環境分析測定研修 (Bコース) | 所 沢 市 | 水 質 課 |
| 5. 25 ~ 5. 29 | 環境研修センター・課題分析研修④ (アオコ形成藻類) | 所 沢 市 | 食品生活課 |
| 5. 29 | 第4回近畿マリントキシン研究会 | 大 阪 市 | 食品生活課 |
| 5. 30 | 神経芽腫スクリーニング基礎研修会 | 京 都 市 | 予防衛生課 |
| 6. 1 | ICP 質量分析装置技術セミナー | 豊 中 市 | 水 質 課 |
| 6. 11 | 質量分析セミナー | 大 阪 市 | 水 質 課 |
| 6. 24 | LC/MS セミナー'98 | 豊 中 市 | 水 質 課 |
| 6. 26 | 平成10年度食品の食中毒菌汚染実態調査で用いる 検査法の研修会 | 東 京 都 | 予防衛生課 |
| 6. 30 | 密封線源取扱実務者研修会 | 大 阪 市 | 大 気 課 |
| 7. 15 | 第7回大阪・酸性雨講演会 | 大 阪 市 | 水 質 課 |
| 7. 20 ~ 7. 21 | 特別セミナー「環境ホルモン問題の現状と今後」 | 東 京 都 | 水 質 課 |
| 7. 30 ~ 7. 31 | 臭気指数測定技術研修 | 名 古 屋 市 | 大 気 課 |
| 8. 5 | 環境ホルモン分析技術講習会 | 豊 中 市 | 食品生活課 |
| 9. 21 | 化学物質等による健康被害研修会 | 樺 原 市 | 食品生活課 |
| 9. 28 | 市民学術講演会 | 草 津 市 | 水 質 課 |
| 9. 30 | 第25回日本環境化学会講演会 | 豊 中 市 | 水 質 課 |
| 9. 30 | 第25回日本環境化学会講演会 | 豊 中 市 | 食品生活課 |
| 10. 6 ~ 10. 16 | 環境放射線モニタリング課程 | 千 葉 市 | 大 気 課 |
| 11. 2 | 第9回食品化学シンポジウム | 豊 中 市 | 食品生活課 |
| 11. 4 ~ 11. 6 | 騒音・振動技術講習会 | 東 京 都 | 大 気 課 |
| 11. 9 ~ 11. 10 | 平成10年度食品化学講習会 | 東 京 都 | 食品生活課 |
| 11. 10 ~ 11. 11 | 食品残留農薬分析講習会 | 東 京 都 | 食品生活課 |
| 11. 16 | 環境ホルモン講演会 | 大 阪 市 | 水 質 課 |
| 11. 16 | 環境ホルモン講演会 | 大 阪 市 | 食品生活課 |
| 11. 20 | 第5回近畿マリントキシン研究会 | 大 阪 市 | 食品生活課 |
| 11. 25 | '98JEOL ユーザーズミーティング | 大 阪 市 | 水 質 課 |
| 12. 7 ~ 12. 8 | 第1回室内環境学会シンポジウム発表会 | 東 京 都 | 食品生活課 |
| 12. 12 ~ 12. 13 | 内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウ ム | 京 都 市 | 水 質 課 |
| 11. 1. 6 ~ 2. 5 | 国立公衆衛生院特別課程 (ウイルスコース) | 東 京 都 | 予防衛生課 |
| 1. 14 | 地研の研修指導強化に関する研究近畿支部研修会 | 京 都 市 | 食品生活課 |
| 1. 18 ~ 1. 20 | 平成10年度食肉衛生技術研修会 | 東 京 都 | 食品生活課 |
| 1. 18 ~ 2. 4 | 環境研修センター・機器分析研修 (一般課程) | 所 沢 市 | 食品生活課 |
| 1. 25 ~ 1. 27 | 平成10年度食鳥肉衛生技術研修会・衛生発表会 | 東 京 都 | 予防衛生課 |
| 1. 26 ~ 1. 27 | 平成10年度環境保全研究発表会 | 東 京 都 | 水 質 課 |
| 2. 4 ~ 2. 5 | 第13回全国公害研協議会東海・近畿・北陸支部 「支部研究会」 | 伊 勢 市 | 水 質 課 |
| 2. 5 ~ 2. 6 | 日本マス・スクリーニング学会技術部会第18回研 修会 | 山 形 県 | 予防衛生課 |

| 年・月・日 | 内 容 | 開 催 地 | 受 講 課 |
|---------------|--------------------------------|-------|-------|
| 2. 9 ~ 2. 10 | 新型インフルエンザ系統調査・保存事業に関する研修会 | 東 京 都 | 予防衛生課 |
| 2. 18 | 平成10年度環境測定分析統一精度管理調査結果検討ブロック会議 | 神 戸 市 | 水 質 課 |
| 2. 21 ~ 3. 5 | 国立公衆衛生院特別課程 (衛生化学特論コース後期) | 東 京 都 | 食品生活課 |
| 2. 22 | 酸性雨問題に関する啓発活動のためのセミナー | 大 阪 市 | 水 質 課 |
| 2. 22 ~ 2. 24 | 平成10年度食品保健特殊技術講習会 | 東 京 都 | 予防衛生課 |
| 2. 23 | 分析・評価技術講演会 | 大 阪 市 | 食品生活課 |
| 2. 25 ~ 2. 26 | 平成10年度希少感染症診断技術研修会 | 東 京 都 | 予防衛生課 |
| 3. 2 ~ 3. 4 | 第16回環境科学セミナー | 東 京 都 | 大 気 課 |
| 3. 2 ~ 3. 4 | 第16回環境科学セミナー | 東 京 都 | 水 質 課 |
| 3. 9 | 環境ホルモン分析への提案セミナー | 豊 中 市 | 食品生活課 |
| 3. 16 | クリプトスポリジウムビーズ法実習 | 桜 井 市 | 予防衛生課 |
| 3. 19 | 第10回日本食品微生物学会セミナー (卵とサルモネラ) | 神 戸 市 | 予防衛生課 |

(2) 施設見学

| 年・月・日 | 見 学 者 | 人 数 |
|------------|-----------------|------|
| 10. 10. 30 | 天理看護学院 | 80 名 |
| 11. 1. 19 | 奈良市立鶴舞小学校PTA給食部 | 5 名 |
| 2. 12 | 天理医学技術学校 | 35 名 |

(3) 当所職員を講師とする研修指導

1) 講演会等

| 年・月・日 | 種 別 | 会 等 の 名 称 | 内 容 | 発 表 者 |
|-----------|-----|------------------------|------------------------------|-------|
| 10. 6. 23 | 講 演 | 平城西女性セミナー | 化学物質と健康について | 宇野 |
| 9. 21 | 講 演 | 化学物質等による健康被害研修会 | 衛生研究所の検査体制について | 玉置 |
| 11. 10 | 講 演 | 第7回食品残留農薬分析法講習会 | カフェンストロール、クシルロン、フラメトピル分析法の解説 | 宇野 |
| 11. 2. 10 | 講 演 | 奈良県飲食環境衛生同業組合 | 安全でおいしい水について | 陰地 |
| 2. 17 | 講 演 | 第14回全国環境・公害研究所交流シンポジウム | 湖水中のマイクロシスチンの微量分析 | 陰地 |
| 3. 19 | 講 演 | 行政医師研修会 | 感染症動向調査と検査体制 | 青木 |

2) 技術指導

| 年・月・日 | 内 容 | 対 象 者 | 人 数 | 担 当 課 | 担 当 者 |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------|------|-------------------------|--------------------|
| 10. 4. 1～ 11. 3.31 | キャピラリー電気泳動の 技術習得並びに糖質の分 析研究 | 近畿大学薬学部院生 | 1名 | 食品生活課 | 田中 |
| 4.23 | 臭気濃度測定実務研修 | 市町村職員 | 30名 | 大 気 課 | 西井・阿井 |
| 6.22～ 6.26 | 衛生薬学演習セミナー | 摂南大学薬学部学生 | 10名 | 大 気 課 食品生活課 予防衛生課 | 植田 梅林 他 山本 他 |
| 7.13 | 大気汚染防止に関する環 境調査事業指導 | 御所市立葛城小学校 | 29名 | 大 気 課 | 松本・植田 |
| 7.14 | | 都祁村立六郷小学校 | 24名 | | |
| 7.23 | | 天理市民 | 22名 | | |
| 7.28 | | ボーイスカウト大和高田 | 10名 | | |
| 7.29 | | 広陵町立広陵東小学校 | 105名 | | |
| 8. 3 | | 十津川村立小原中学校 | 35名 | | |
| 8. 4 | | 吉野町立吉野中学校 | 43名 | | |
| 9.16 | | 香芝市立香芝東中学校 | 25名 | | |
| 9.21 | | 三郷町立三郷北小学校 | 47名 | | |
| 12.17 | | 大和高田市立磐園小学校 | 87名 | | |
| 7.22 | 騒音測定実務研修 | 市町村職員 | 30名 | 大 気 課 | 北田・氏家 |
| 11.27 | n-ヘキサン抽出物質の 測定 | 天理医学技術学校生 | 6名 | 水 質 課 | 山中 |
| 11. 1. 7～ | 動物生薬からのDNA抽 出及びPCR操作の修得 | 薬事指導所職員 | 1名 | 予防衛生課 | 北堀 |
| 2.25 | 酸性雨モニタリングと対 策技術研修 | JICA研修生 | 9名 | 大 気 課 | 松本 |
| 3.30～ 4. 9 | 飲料水及び食品の細菌検 査 | 生駒市薬剤師会 | 1名 | 予防衛生課 | 山本 他 |

(4) 保健・環境情報の収集提供

1) 企画情報関連調査への対応

地研・地公研・関係機関からの調査照会に対応し、所内の連絡調整を行うとともに、県内外へ保健環境関連情報を提供した。

2) 奈良県FAXメールシステムによる県民への情報提供

平成8年より奈良県FAXメールシステムに衛生研究所の情報を登録し県民の利用を図っている。

3) 公開資料による収集・提供

新聞記事及びオンライン通信システムから保健環境情報や厚生省発表資料・環境庁発表資料及び総理府・文部省・農林水産省・通産省等発表資料の収集を行い、所員や保健所職員への提供を行った。また、その他の文献や資料から県内各保健所から要望のあった事項について、文書・電子媒体等で提供した。

4) 地方衛生研究所業績集等の作成

地方衛生研究所全国協議会で作成する地方衛生研究所業績集の当所分の作成を行い、また国立環境研究所環境情報センターから提供される環境情報ガイドディスク及びINFOTERRA（国内環境情報源照会システム）国内情報源台帳とともに所員の利用に供した。

5) 検索サービス

全国紙4紙の新聞記事検索サービス・JOIS検索サービスを行い、所員及び保健所職員の要望に対応した。

6) 地方紙への保健環境に関連する記事の連載

住民に保健環境に関する情報を提供するために、昨年度に引き続き地方紙（奈良新聞）に連載した。読者が興味を持つ内容を約1000字、図表1点で中学生に理解できる表現で執筆した。

| 掲 載 日 | タ イ ト ル | 執 筆 者 |
|----------------------|----------------------|-------------|
| 平成10年(1998) 4月20日(月) | 食品の表示 | 食品生活課 田中 健 |
| 平成10年 5月 4日(月) | 住まいの中の化学物質 ㊤ | 食品生活課 城山 二郎 |
| 平成10年 5月18日(月) | 住まいの中の化学物質 ㊦ | 食品生活課 城山 二郎 |
| 平成10年 6月 1日(月) | 水の環境学習 | 水 質 課 足立 修 |
| 平成10年 6月22日(月) | 酸性雨について ㊤ | 大 気 課 松本 光弘 |
| 平成10年 7月 6日(月) | 酸性雨について ㊦ | 水 質 課 下村 恵勇 |
| 平成10年 7月20日(月) | サルモネラ食中毒 | 予防衛生課 塩田 裕徳 |
| 平成10年 8月 3日(月) | レジオネラ症 | 予防衛生課 塩田 裕徳 |
| 平成10年 8月17日(月) | 騒音について | 大 気 課 氏家 英司 |
| 平成10年 9月 7日(月) | 家庭から見た水環境 | 水 質 課 足立 修 |
| 平成10年 9月21日(月) | 目で見ると河川の水質 | 水 質 課 兎本 文昭 |
| 平成10年 10月 5日(月) | きれいな花には毒? | 食品生活課 岡山 明子 |
| 平成10年 10月19日(月) | キノコ中毒を防ぐ | 食品生活課 田原俊一郎 |
| 平成10年 11月 2日(月) | 食品添加物の表示 | 食品生活課 米田 正博 |
| 平成10年 11月16日(月) | アオコ毒 | 食品生活課 陰地 義樹 |
| 平成10年 12月 7日(月) | 小型球形ウイルス(SRSV)による食中毒 | 予防衛生課 玉瀬喜久雄 |
| 平成10年 12月21日(月) | 動物用医薬品 | 食品生活課 平井佐紀子 |
| 平成11年(1999) 1月11日(月) | 大自然の創造物-地下水- | 水 質 課 荒堀 康史 |
| 平成11年 1月18日(月) | 有害大気汚染物質としてのベンゼンについて | 大 気 課 西井 保喜 |
| 平成11年 2月 1日(月) | 大気中のアスベスト | 大 気 課 阿井 敏通 |
| 平成11年 2月 8日(月) | 神経芽細胞腫 | 予防衛生課 田口 和子 |
| 平成11年 3月 8日(月) | ロタウイルスによる乳幼児嘔吐下痢症 | 予防衛生課 北堀 吉映 |
| 平成11年 3月22日(月) | オンラインで探る | 総 務 課 山本 圭吾 |

(5) 通信システムの運営

- 1) パソコン通信サービスニフティサーブ及び付帯設備の管理・運営を行い所員の円滑な利用を図った。また、利用に際しての技術的な支援を適宜行った。
- 2) 環境情報フォーラムへ参加し、関係機関との情報交換や関連情報の入手を行い、環境庁環境安全課からの委託業務等の実施に供した。
- 3) 科学技術振興事業団科学技術情報事業本部が提供するオンライン文献検索サービス J O I S 検索用端末の管理及び所員への利用方法の研修を行った。
- 4) 常時インターネット接続サービスの O C N エコノミーに平成10年7月より接続を開始した。それに伴い独自ドメイン名を取得し、接続用機器の管理、ネームサーバの設置、端末機の管理及び試験的なメールサーバ、内部用ウェブサーバの運営を行っている。また、所員対象の「超初心者のためのインターネット講座」を8回開催し(参加人員28人)、ウェブブラウザの操作方法、電子メールの送受信、必要な情報の検索方法について研修を行った。

(6) 厚生科学研究事業への研究協力

- 1) 保健医療福祉地域総合調査研究事業「地方衛生研究所の機能強化に関する研究」分担研究「地方衛生研究所の試験検査機能の強化に関する研究」
- 2) 新興・再興感染症研究事業「O 1 5 7 感染症の菌学的特性に基づく動向調査に関する研究」分担研究「近畿における腸管出血性大腸菌感染症に関する研究」
- 3) 新興・再興感染症研究事業「パンデミー・間パンデミーインフルエンザのサーベイランスに関する調査研究」分担研究「インフルエンザのサーベイランスに関する研究」

第2章 試験・検査概況

大 気 課

平成10年度は、騒音に関する環境基準が公布され、評価手法としてそれまでの騒音レベルの中央値に変わって等価騒音レベルが採用されるなど、昭和46年以來の大幅な改正となった。

大気関係では、昨年度に引き続きトリクロロエチレン等の有害大気汚染物質調査、トルエン等の要監視大気汚染物質調査等を行った。

騒音関係では、平成10年9月30日に環境基本法第16条第1項の規定に基づく騒音に係る環境基準が改正され（平成11年4月1日施行）、評価手法、地域の類型及び時間区分等が変更された。

放射能関係では、昨年度に引き続きラドン及びその短寿命壊変生成核種の分布等を把握するため、科学技術庁委託事業として屋外定点測定調査を行った。

平成10年度に当課が実施した検査の概要は下記の通りである。

A. 大気汚染関係

平成10年度に当課が実施した検査の内容（検体数、項目数）は表1、表2のとおりである。

1. 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）において、大気汚染物質（二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、オキシダント、二酸化窒素、一酸化窒素、メタン、非メタン炭化水素、一酸化炭素）及び気象（風向、風速、温度、湿度）の常時監視を自動測定機により通年行った。（2,920検体、4,380項目）

2. 簡易法による二酸化窒素の測定

トリエタノールアミン円筒ろ紙法により、県内3ヶ所の一般環境と10ヶ所の沿道大気の大気汚染物質濃度の測定を毎月行った。（156検体、156項目）

3. 降下ばいじんの測定

県内3ヶ所で簡易デポジットゲージ法により降下ばいじんの総量とpHの測定を毎月行った。（36検体、72項目）

4. 発生源における特定粉じん濃度調査

アスベスト製品製造1工場における発生源濃度の測定を行った。（159検体、159項目）

5. 自動車排ガス環境影響調査

県内1ヶ所（樫原市）の沿道及びその周辺でパッシ

表1 平成10年度 大気課検査一覧表（検体数）

| 区分 | 月 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 大 気 (一般環境) | 行政検査 | 285 | 365 | 288 | 283 | 292 | 291 | 290 | 280 | 356 | 280 | 257 | 281 | 3,548 |
| | 依頼検査 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 108 |
| | 自主検査 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 120 |
| | 小 計 | 304 | 384 | 307 | 302 | 311 | 310 | 309 | 299 | 375 | 299 | 276 | 300 | 3,776 |
| 大 気 (発 生 源) | 行政検査 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 159 | 0 | 0 | 0 | 0 | 159 |
| | 自主検査 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 144 |
| | 小 計 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 171 | 12 | 12 | 12 | 12 | 303 |
| 悪 臭 | 行政検査 | 1 | 2 | 0 | 11 | 0 | 0 | 15 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 |
| | 自主検査 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 48 |
| | 小 計 | 5 | 6 | 4 | 15 | 4 | 4 | 19 | 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 80 |
| 放 射 能 | 行政検査 | 43 | 44 | 57 | 44 | 39 | 47 | 45 | 39 | 47 | 37 | 36 | 49 | 527 |
| | 自主検査 | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 4 | 11 | 15 | 12 | 140 |
| | 小 計 | 55 | 56 | 70 | 56 | 51 | 59 | 57 | 52 | 51 | 48 | 51 | 61 | 667 |
| 騒音・振動 | 行政検査 | 0 | 0 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 |
| | 自主検査 | 4 | 4 | 0 | 6 | 10 | 18 | 13 | 0 | 14 | 0 | 8 | 14 | 91 |
| | 小 計 | 4 | 4 | 36 | 6 | 10 | 18 | 13 | 0 | 14 | 0 | 8 | 14 | 127 |
| 合 計 | | 380 | 462 | 429 | 391 | 388 | 403 | 410 | 529 | 456 | 363 | 351 | 391 | 4,953 |

表2 平成10年度 大気課検査一覧表（項目数）

| 区分 | 月 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|-------------|--------------|------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|--------|
| | 大気 (一般環境) | 行政検査 | 542 | 698 | 551 | 524 | 551 | 564 | 545 | 527 | 669 | 515 | 482 | 518 |
| 依頼検査 | | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 216 |
| 自主検査 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 1,200 |
| 小計 | | 660 | 816 | 669 | 642 | 669 | 682 | 663 | 645 | 787 | 633 | 600 | 636 | 8,102 |
| 大気 (発生源) | 行政検査 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 159 | 0 | 0 | 0 | 0 | 159 |
| | 自主検査 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 2,640 |
| | 小計 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 379 | 220 | 220 | 220 | 2,799 |
| 悪臭 | 行政検査 | 9 | 2 | 0 | 25 | 0 | 0 | 15 | 126 | 0 | 0 | 0 | 0 | 177 |
| | 自主検査 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 144 |
| | 小計 | 21 | 14 | 12 | 37 | 12 | 12 | 27 | 138 | 12 | 12 | 12 | 12 | 321 |
| 放射能 | 行政検査 | 45 | 52 | 115 | 50 | 43 | 51 | 49 | 45 | 57 | 39 | 40 | 53 | 639 |
| | 自主検査 | 30 | 30 | 33 | 30 | 30 | 30 | 30 | 33 | 18 | 27 | 39 | 30 | 360 |
| | 小計 | 75 | 82 | 148 | 80 | 73 | 81 | 79 | 78 | 75 | 66 | 79 | 83 | 999 |
| 騒音・振動 | 行政検査 | 0 | 0 | 144 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 144 |
| | 自主検査 | 8 | 10 | 0 | 6 | 65 | 48 | 13 | 0 | 14 | 0 | 8 | 14 | 186 |
| | 小計 | 8 | 10 | 144 | 6 | 65 | 48 | 13 | 0 | 14 | 0 | 8 | 14 | 330 |
| 合計 | | 984 | 1,142 | 1,193 | 985 | 1,039 | 1,043 | 1,002 | 1,240 | 1,108 | 931 | 919 | 965 | 12,551 |

ブサンプラーにより一酸化窒素、二酸化窒素濃度測定を2回（春・冬）行った。（146検体、292項目）

6. 有害大気汚染物質調査

ア. 有害大気汚染物質環境モニタリング調査

県内3ヶ所の一般環境、沿道及び発生源周辺（天理市、橿原市、大和郡山市）において、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の揮発性有機化合物9成分の調査を毎月行った。（144検体、1296項目）

イ. 要監視大気汚染物質環境モニタリング調査

県内1ヶ所（天理市）において一般環境中のトルエン、キシレン等の要監視大気汚染物質の調査を毎月行った。（24検体、120項目）

7. 酸性雨調査

雨水調査はろ過式採取器にて奈良市で毎週雨水を採取し、降水量、pH及び導電率の測定を行った。（60検体、180項目）

また、大台ヶ原で降雨毎の雨水自動測定を降水量、pH及び導電率について通年調査を行った。

この他、全国公害研協議会の支部共同研究等を行った。

8. 指定化学物質等検討調査（大気環境残留性）

環境庁委託事業として、大気環境中の揮発性有機化合物4物質（四塩化炭素、クロロホルム、1, 2-ジ

クロロエタン、1, 2-ジクロロプロパン）について、一般環境1地点において9月に延べ4日間連続測定を行った。（4検体、16項目）

9. 依頼検査

大気中の亜硫酸ガス（48検体）、二酸化窒素（48検体）、浮遊粒子状物質（12検体）について、広陵町からの依頼で検査を行った。（108検体、216項目）

B. 悪臭関係

苦情処理に伴う臭気強度、臭気濃度調査等を5事例について行った。（32検体、177項目）

また、悪臭防止の普及推進を目的として、環境保全課とともに官能試験法等について市町村職員を対象に研修会を開催した。

C. 騒音・振動関係

苦情処理に伴う騒音測定を1事例について行った。（36検体、144項目）

また、騒音防止の普及推進を目的として、環境保全課とともに騒音測定法等について市町村職員を対象に研修会を開催した。

D. 放射能関係

科学技術庁委託事業として環境放射能調査を平成元年度から継続実施しているところであるが、平成10年度は雨水（92検体）、大気浮遊塵（4検体）、降下物（12検体）、陸水（2検体）、土壌（3検体）、食品（茶、米、野菜、牛乳、日常食）（17検体）、サーベイメーターによる空間放射線量率（377検体）、モニタリングポストによる空間放射線量率測定（通年）を行った。

また、我が国における屋外のラドン及びその短寿命壊変生成核種の水準、分布、変動等を把握するため県内5地点（奈良市、大和郡山市、大和高田市、高取町、山添村）においてこれらの測定を行った。

E. 環境教育・啓発関係

1. マイタウン・ジュニア環境調査事業

21世紀を担う子供達が自分達の身の回りの環境を見つめることにより、環境を守ることの大切さの意識を育てるため、平成8年度より始まった事業で環境保全課とともに実施した。なお、本事業の中で当課は大気環境調査を担当した。

その内容は、学校等の周辺道路を中心とした約50地点に簡易サンプラーを設置し、二酸化窒素の拡散状況を調査するもので、平成10年度は小学校5校、中学校3校及び2市民団体の427名が参加した。

水 質 課

水質汚濁防止法に基づく公共用水域の水質常時監視、排水基準監視、地下水の水質常時監視に関する水質検査と廃棄物処理法に基づく一般廃棄物・産業廃棄物関係の水質検査、県の行政機関依頼の緊急的な水質検査、そして衛生研究所手数料条例に基づく各種の水質検査等を実施した。平成10年度に実施した検査の検体数及び項目数を表1及び表2に示した。

なお、大腸菌群数は予防衛生課で、PCB及び農薬類・化学物質類の一部は食品生活課で検査した。

1. 行政検査

(1) 公共用水域の水質監視

公共用水域の水質汚濁状況を常時監視するために、「平成10年度公共用水域及び地下水の水質測定計画」に基づいて大和川、紀の川、淀川、新宮川水域の82地点の検査を実施した(620検体)。検査項目については、生活環境項目としてBOD等8項目、健康項目としてカドミウム等19項目、その他項目として塩素イオン等17項目の計44項目であった(13,208項目)。水域別の検体数及び項目数を表3に示した。

(2) 地下水の水質監視

地下水の水質状況を常時監視するために、「平成10年度公共用水域及び地下水の水質測定計画」に基づく

64地点の定期検査、及び追跡調査6地点を実施した(70検体)。

検査項目については、健康項目としてカドミウム等19項目、その他項目として硝酸性窒素等4項目の計23項目であった(2,150項目)。

(3) 工場・事業場等立入調査

水質汚濁防止法、県生活環境保全条例等により排水基準が適用される事業場、有害物質を排出するおそれのある事業場及び排出量50m³/日未満の小規模事業場排水について検査を実施した(223検体、1,170項目)。

保健所別の排水検査一覧表を表4に示した。

(4) 栄養塩類排出実態調査

瀬戸内海環境保全に係る「栄養塩類削減指導指針」に基づいて、栄養塩類の排出の実態を把握するため、事業場の排水についてりん及び窒素の検査を実施した(311検体、404項目)。

(5) 産業廃棄物関係水質調査

産業廃棄物埋立処分施設からの排水及びその周辺河川水について検査を実施した(排水20検体、234項目・河川水36検体、396項目)。

(6) 地下水汚染発生源及び周辺調査

全国的に新たな地下水汚染の発見される中で、本県においても基準を上回る地下水汚染が見つかり、発生

表1 平成10年度 水質課検査一覧表(検体数)

| 区分 | 月 | 月 | | | | | | | | | | | | 合計 |
|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | |
| 河川水 | 行政検査 | 67 | 92 | 65 | 68 | 76 | 72 | 66 | 53 | 62 | 71 | 57 | 66 | 815 |
| | 依頼検査 | 16 | 28 | 26 | 31 | 25 | 14 | 28 | 14 | 6 | 15 | 32 | 18 | 253 |
| | 自主検査 | 0 | 21 | 10 | 0 | 8 | 0 | 22 | 10 | 0 | 0 | 2 | 0 | 73 |
| | 小計 | 83 | 141 | 101 | 99 | 109 | 86 | 116 | 77 | 68 | 86 | 91 | 84 | 1,141 |
| 工場排水 | 行政検査 | 46 | 70 | 53 | 75 | 48 | 52 | 82 | 25 | 31 | 37 | 40 | 51 | 610 |
| | 依頼検査 | 15 | 16 | 11 | 15 | 7 | 15 | 15 | 20 | 11 | 12 | 17 | 13 | 167 |
| | 自主検査 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| | 小計 | 63 | 88 | 66 | 92 | 57 | 69 | 99 | 47 | 44 | 51 | 59 | 66 | 801 |
| 地下水 | 行政検査 | 0 | 30 | 47 | 46 | 1 | 19 | 22 | 22 | 28 | 51 | 26 | 6 | 298 |
| 底質 | 行政検査 | 1 | 18 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 24 |
| | 自主検査 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 温泉水 | 依頼検査 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| 合計 | | 147 | 277 | 215 | 238 | 167 | 174 | 238 | 147 | 140 | 190 | 177 | 157 | 2,267 |

源とその周辺の地下水検査を実施した（228検体、2,052項目）。

(7) その他の行政検査

魚のへい死、廃棄物不法投棄等による緊急時の検査、苦情処理等に係わる検査及び遊泳用河川に係る検査を実施した。（工場等排水56検体、373項目・河川水195検体、905項目）。

(8) 底質の調査

大和川水域、淀川水域について検査を実施した（21検体、343項目）。また、産業廃棄物埋立処分施設周辺

（2検体、11項目）、万葉ミュージアム建設予定地（1検体、18項目）についても検査を実施した。

(9) 化学物質総点検調査

環境庁委託により、大和川支川の1地点について河川水3検体と底質3検体のジブチルスズ化合物、フェニルスズ化合物、ジフェニルスズ化合物、アニリン、o-アニリン、m-アニリン、p-アニリンの検査を実施した。

表2 平成10年度 水質検査一覧表（項目数）

| 区分 | | 月 | | | | | | | | | | | | 合計 |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | |
| 河川水 | 行政検査 | 1,233 | 1,738 | 1,144 | 1,015 | 1,075 | 1,193 | 1,209 | 1,471 | 1,077 | 1,064 | 1,123 | 1,026 | 14,368 |
| | 依頼検査 | 76 | 189 | 208 | 177 | 153 | 68 | 171 | 68 | 54 | 59 | 152 | 116 | 1,491 |
| | 自主検査 | 0 | 257 | 117 | 0 | 50 | 0 | 352 | 80 | 0 | 0 | 0 | 30 | 886 |
| | 小計 | 1,309 | 2,184 | 1,469 | 1,192 | 1,278 | 1,261 | 1,732 | 1,619 | 1,131 | 1,123 | 1,275 | 1,172 | 16,745 |
| 工場排水 | 行政検査 | 224 | 267 | 228 | 271 | 184 | 225 | 386 | 196 | 133 | 119 | 156 | 158 | 2,547 |
| | 依頼検査 | 88 | 107 | 51 | 88 | 42 | 108 | 98 | 137 | 31 | 81 | 85 | 79 | 995 |
| | 自主検査 | 20 | 40 | 20 | 40 | 20 | 40 | 20 | 40 | 20 | 40 | 20 | 40 | 360 |
| | 小計 | 332 | 414 | 299 | 399 | 246 | 373 | 504 | 373 | 184 | 240 | 261 | 277 | 3,902 |
| 地下水 | 行政検査 | 0 | 555 | 800 | 622 | 9 | 516 | 451 | 324 | 252 | 445 | 126 | 102 | 4,202 |
| 底質 | 行政検査 | 18 | 304 | 0 | 13 | 0 | 0 | 13 | 5 | 0 | 13 | 6 | 0 | 372 |
| | 自主検査 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 温泉水 | 依頼検査 | 0 | 0 | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 | 0 | 41 | 123 |
| 合計 | | 1,659 | 3,457 | 2,609 | 2,226 | 1,533 | 2,150 | 2,700 | 2,321 | 1,567 | 1,862 | 1,668 | 1,592 | 25,344 |

表3 平成10年度 水域別水質検査検体数及び項目数

| 水域名 地点数 | | 月 | | | | | | | | | | | | 合計 |
|---------|----|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-----|--------|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | |
| 大和川 | 35 | 35 | 16 | 16 | 35 | 16 | 16 | 35 | 16 | 16 | 35 | 16 | 16 | 268 |
| | | 503 | 712 | 184 | 503 | 464 | 184 | 503 | 656 | 184 | 503 | 464 | 184 | 5,044 |
| 紀の川 | 14 | 3 | 3 | 14 | 3 | 3 | 14 | 3 | 3 | 14 | 3 | 3 | 14 | 80 |
| | | 45 | 84 | 257 | 45 | 33 | 251 | 45 | 69 | 251 | 45 | 33 | 251 | 1,409 |
| 淀川 | 29 | 13 | 15 | 27 | 13 | 15 | 27 | 13 | 15 | 27 | 13 | 15 | 27 | 220 |
| | | 589 | 201 | 691 | 377 | 208 | 529 | 533 | 201 | 637 | 377 | 201 | 529 | 5,073 |
| 新宮川 | 13 | 0 | 13 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 13 | 0 | 52 |
| | | 0 | 515 | 0 | 0 | 353 | 0 | 0 | 461 | 0 | 0 | 353 | 0 | 1,682 |
| 合計 | 82 | 51 | 47 | 57 | 51 | 47 | 57 | 51 | 47 | 57 | 51 | 47 | 57 | 620 |
| | | 1,137 | 1,512 | 1,132 | 925 | 1,058 | 964 | 1,081 | 1,387 | 1,072 | 925 | 1,051 | 964 | 13,208 |

(注) 上段……検体数 下段……項目数

表4 平成10年度 工場・事業場等排水検査一覧表

| 保健所名 | 月 | | | | | | | | | | | | 合計 |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | |
| 奈良保健所 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 0 | 4 | 4 | 0 | 5 | 41 |
| 郡山保健所 | 5 | 6 | 15 | 6 | 9 | 4 | 10 | 6 | 1 | 3 | 5 | 6 | 76 |
| 葛城保健所 | 9 | 10 | 5 | 5 | 7 | 11 | 10 | 3 | 3 | 2 | 3 | 8 | 76 |
| 桜井保健所 | 3 | 3 | 6 | 13 | 7 | 5 | 11 | 7 | 3 | 6 | 6 | 6 | 76 |
| 吉野保健所 | 3 | 0 | 2 | 4 | 3 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 | 3 | 4 | 26 |
| 内吉野保健所 | 0 | 6 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 4 | 4 | 3 | 26 |
| 合計 | 25 | 28 | 33 | 35 | 29 | 28 | 38 | 19 | 14 | 19 | 21 | 32 | 321 |

2. 依頼検査

衛生研究所手数料条例に基づき、手数料を徴収して実施した。

(1) 河川水

市町村、事業場および一般住民の依頼により検査を実施した（253検体、1,508項目）。

(2) 工場・事業場等排水

一般廃棄物処理関連施設等の排水、産業廃棄物処理関連施設等の排水及び501人槽以上の浄化槽の排水の検査を実施した（167検体、1,023項目）。

(3) 温泉分析

温泉法第2条別表に適合するか否かの検査を実施し、3検体全てが基準に適合した。すべてが泉温25℃以上で、溶存物質項目も適合したものであった（3検体、123項目）。

3. 調査研究等

(1) 葛下川汚濁原因調査

大和川支川の葛下川において、特異な汚濁状況が認められるところから、調査を実施した。

(2) 相関図のパターンから見た河川水質の特徴について

河川水の水質項目間の相関係数を時計状の相関図に置き換え、そのパターンから各地点の水質の特徴や変化を読み取った。比較的清浄な水質では、3つの要素

が出現する傾向にあることを突き止めた。[兎本文昭他：第25回環境保全・公害防止研究発表会（岡山県）]

(3) 大和川支川のホウ素発生源調査

平成11年2月に環境基準に移行されたホウ素について、高濃度検出の大和川水系環境基準点の発生源調査を実施した。

(4) 酸性雨総合モニタリング調査に関する湖沼水の調査

酸性雨の陸水への影響調査として、大迫ダム湖等4湖沼について調査を実施した。

(5) 水環境中の合成洗剤について

非イオン界面活性剤は環境ホルモン様物質の起源と考えられているので、河川水、事業所排水についての調査を実施した。

(6) 奈良県衛生研究所試験排水等管理要項に従い、毎月1回有害物質項目について、衛生研究所排水の検査を行った（24検体、378項目）。

4. 環境教育、啓発活動の推進等

「SS（浮遊物質）で見る大和川水系」のパネル展示

6月の環境月間中（6月1日～6月30日）に県民への啓発として、奈良総合庁舎1階に大和川の水質を「浮遊物質」でスポットカラー表示・解説し、併せて家庭で出来る水質浄化対策をパネル展示より啓発した。

食 品 生 活 課

平成10年度食品生活課関係の主な法律改正は、次の通りである。

(1) 食品、添加物等の規格基準の一部改正により、アラクロール等18農薬について、穀類、豆類、果実、野菜、種実類、茶及びホップに係る成分規格（農薬の残留基準値）が追加設定されるとともに、試験法等の必要な見直しが行われた。結果、残留農薬基準設定農薬数は、179となった。（H10.10.12告示第245号、11.4.1 施行）

(2) 水道水質の基準についてウラン及び亜硝酸窒素が監視項目として新たに設定されるとともにホウ素の指針値が改正された。

(3) 「食品の製造過程の管理の高度化に関する臨時措置法」が公布された。（H10.5.8 法律第59号）

A. 食品化学担当概況

年間の試験検査の概要は表1（検体数）及び表2（項目数）のとおりである。

1. 行政検査

(1) 食品収去検査

検査した食品の種類、検査項目を表3に示した。

内訳は成分の定量が水分、塩分濃度、粗脂肪、暫定基準が総水銀、指導基準が酸価、過酸化価、その他が重金属類等である。基準違反食品等については表4に示した。

(2) 行政依頼検査

行政指導、食中毒、苦情処理のために保健所等から依頼された検査は7検体、15項目であった。

その内異物に関するものが2検体で、異物中のカルシウム、蛋白の検査、食材のpHの検査であった。身体被害に関するものが5検体で、レンコンの水煮のpHと二酸化イオウ、生キハダマグロのpHとヒスタミン、バタークリーム、ソルビン酸、味、臭気、ロールいか2検体がヒスタミンの検査であった。

(3) 家庭用品

40検体の検査を行った。内訳は家庭用洗剤の水酸化ナトリウム、塩酸が各2検体、計4検体、エアゾル製品のトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、メタノールが3検体、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンが5検体、メタノールが4検体、計12検体、靴下のホルムアルデヒド、トリブチルスズが大人用靴下8検体、乳幼児用靴下4検体、計12検体、その他には接着剤2検体、乳幼児の中衣4検体、よだれか

け4検体、寝衣・寝具2検体、計12検体のホルムアルデヒドの検査を行った。

(4) 漁業公害調査

調査水域として宇陀川水域2地点、芳野川水域1地点において鮎5検体、ぎんぶな10検体、計15検体の検体採取重量、水分及び総水銀と、ぎんぶな10検体のメチル水銀を測定した。

2. 依頼検査

(1) 一般食品

依頼検査は143検体であった。依頼者別では学校給食関係が93検体、事業所が16検体、自治体が34検体であった。

(2) 食品添加物

食品添加物1検体、タール色素製剤91検体、計92検体であった。

(3) 牛乳

事業所、医療機関からの定期的な検査依頼で計33検体であった。

(4) 容器包装

ポリカーボネート食器27検体、メラミン食器6検体、包装用フィルム6検体、はし4検体、スプーン1検体、計44検体で、基準に違反するものはなかった。

(5) その他

床下白色粉末のヒ素の定量が1検体であった。

3. 苦情、相談事業

電話によるもの5件、来所によるもの10件で計15件であり、その結果は相談のみは3件、文献、情報提供が5件、試験検査を実施したもの7件でその内、行政依頼検査になったもの3件、依頼検査になったもの1件であった。内容別にみると有症苦情は1件、異物混入に関するもの5件、安全性に関するもの7件、異味、異臭に関するもの1件、その他1件であった。

4. 食品検査業務管理（GLP）

内部精度管理、外部精度管理、機器の点検を行った。内部精度管理は和菓子について2回、うどん、マーガリン、リンゴジャム、ポリカーボネート樹脂各1回、計6回行った。その内、リンゴジャムとポリカーボネート樹脂は共同研究として行った。内訳は和菓子のソルビン酸4検体、うどんのプロピレングリコール2検体、マーガリンの安息香酸2検体、リンゴジャムのソルビン酸、デヒドロ酢酸、安息香酸22検体、ポリカーボネート樹脂のビスフェノールA 6検体で計34検体、92項目について行った。

外部精度管理は清涼飲料水について2回行った。内訳は、ソルビン酸、安息香酸5検体、次いで鉛、カドミウム5検体で計10検体、40項目について行った。

機器の点検は高速液体クロマトグラフで定期点検2回、34項目、使用時点検23回、62項目、ガスクロマトグラフで定期点検10回、44項目、使用時点検52回、129項目、原子吸光光度計で定期点検2回、20項目、使用時点検11回、39項目で計100回、328項目を行った。異常時点検はガスクロマトグラフ7回、原子吸光光度計で1回であった。ガスクロマトグラフ及び原子吸光光度計については業者による点検、修理を行った。

5. 共同研究及び調査研究

(1) 自然毒の分析法に関する調査研究

キャピラリー電気泳動を用いて、ナス科植物のアトロピンとスコポラミンを分析した。また、アトロピンの光学分割を行い、その存在比について調査した。[田原俊一郎他：キャピラリー電気泳動によるシクロデキストリンを用いたアトロピンの光学分割、日本薬学会119年会(1999. 3, 徳島市)]、[田原俊一郎他：Enantiomeric separation of atropine in *Scopolia* extract and *Scopolia Rhizome* by capillary electrophoresis using cyclodextrins chiral selectors, *J. Chromatography A*, 848, 465-471 (1999)]

(2) 抗生物質の分析法に関する調査研究

アミノグリコシド系抗生物質のストレプトマイシン及びジヒドロストレプトマイシンを蛍光誘導体化し、レーザー誘導蛍光キャピラリー電気泳動を用いて高感度分析法を検討した。[岡山明子他：レーザー誘導蛍光検出キャピラリー電気泳動によるストレプトマイシン及びジヒドロストレプトマイシンの分析、日本薬学会119年会(1999. 3, 徳島市)]

(3) 食品中の添加物の分析法の調査研究

食品中の多種類の保存料及び甘味料の高速液体クロマトグラフ法による一斉分析法を検討した。[岡山明子他：高速液体クロマトグラフ法による食品中の8種類の保存料及びサッカリンナトリウムの一斉分析法、*日本食品化学学会誌*, 5, 2, 153-158 (1998)]

(4) 鮮魚中の一酸化炭素の分析法に関する調査研究

鮮魚中の一酸化炭素の分析に対する結果を考察し、一酸化炭素の暴露に対する影響について調査した。[田原俊一郎他：鮮魚中の一酸化炭素の分析について、奈良県衛生関係職員協議会(1998. 6, 大和郡山市)]

(5) 容器包装のビスフェノールAの分析法に関する調査研究

蛍光検出高速液体クロマトグラフ法によるポリカーボネート樹脂及び食器の材質試験及び溶出試験の分析

法を検討した。[田中 健他：蛍光検出高速液体クロマトグラフ法によるポリカーボネート樹脂中ビスフェノールAの定量、奈良県衛生研究所年報、33 (1998)]

(6) 奈良県食品保健情報管理ネットワークの収去部分のシステム設定に関する調査研究

収去検査の結果情報を奈良県食品保健情報管理ネットワーク運用に組み込み県内各保健所とデータ交換を可能とするためのシステム設計を生活衛生課と共同で行った。

(7) 地方衛生研究所の試験検査機能の強化に関する研究

厚生省科学研究「地方衛生研究所の試験検査機能の強化に関する研究」の一環である「精度管理の実施方法の検討」に参加して、リンゴジャム22検体のソルビン酸、デヒドロ酢酸、安息香酸及びポリカーボネート樹脂のビスフェノールA 6検体の分析を行った。

B. 生活衛生担当概況

検査検体数を表5に検査項目数を表6に示した。

1. 行政検査

(1) 環境管理課廃棄物対策室からの依頼により、廃棄物埋め立て地周辺(生駒市高山町庄田地区)の民家の井戸水6項目(pH値、水銀、鉄、マンガン、鉛、カドミウム)モニタリング検査を12箇所計21回行った。内2箇所については、旧全項目検査にあたる26項目を実施した。マンガン、大腸菌群が基準を越えていた箇所があったが、その他の項目については、すべて基準値未満であった。

(2) 中央卸売市場からの依頼により、揮発性有機化合物9項目について原水および浄水の検査を行った。結果はすべて基準値未満で、揮発性有機化合物による地下水汚染はみられなかった。

2. 依頼検査

(1) 飲料水等

I) 水道法に基づく全項目検査

総依頼検体数は、水道浄水5検体で、すべて基準値未満であった。

II) 毎月検査項目

郡山保健所管内(生駒市、大和郡山市、生駒郡)の専用水道等の毎月検査、および県民からの井戸水の飲料適合検査として、合計215検体実施した。そのうち、20検体で大腸菌群等が不適合であった。

III) 専用水道およびビル管理法に基づく検査

38検体実施し、すべて基準値未満であった。

VI) 監視項目検査

33検体の検査を実施した。内訳は、次の通りである。

表1 平成10年度食品生活課食品化学担当検査一覧表(検体数)

| 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 | 27 | 8 | 31 | 33 | 40 | 8 | 24 | 51 | 43 | 1 | 10 | 34 | 310 |
| | | 牛乳 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| | | 添加物製剤 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 8 |
| | | その他 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 家庭用品 | 規格 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 40 |
| | 漁業公害 | 水銀 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| | 行政検査計 | | 27 | 19 | 31 | 33 | 40 | 8 | 56 | 52 | 58 | 23 | 10 | 38 | 395 |
| 依頼検査 | 食品衛生 | 一般食品 | 6 | 6 | 34 | 3 | 4 | 24 | 7 | 38 | 3 | 5 | 7 | 6 | 143 |
| | | 牛乳 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 34 |
| | | 添加物製剤 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 22 | 46 | 15 | 0 | 0 | 6 | 0 | 92 |
| | | 容器包装等 | 9 | 7 | 7 | 5 | 6 | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 44 |
| | その他 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| 依頼検査計 | | 17 | 18 | 43 | 10 | 15 | 53 | 57 | 60 | 6 | 9 | 15 | 11 | 314 | |
| 自主検査 | | 30 | 10 | 30 | 30 | 50 | 126 | 90 | 85 | 49 | 30 | 12 | 10 | 552 | |
| 合計 | | 74 | 47 | 104 | 73 | 105 | 187 | 203 | 197 | 113 | 62 | 37 | 59 | 1,261 | |

表2 平成10年度食品生活課食品化学担当検査一覧表(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 | 92 | 26 | 92 | 86 | 90 | 8 | 47 | 163 | 79 | 4 | 16 | 134 | 837 |
| | | 牛乳 | 0 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 84 |
| | | 添加物製剤 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 12 | 0 | 38 | 56 |
| | | その他 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | 家庭用品 | 規格 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 | 63 |
| | 漁業公害 | 水銀 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 0 | 0 | 0 | 55 |
| 行政検査計 | | 92 | 70 | 92 | 86 | 90 | 8 | 121 | 169 | 134 | 49 | 16 | 172 | 1,099 | |
| 依頼検査 | 食品衛生 | 一般食品 | 10 | 6 | 35 | 4 | 7 | 26 | 11 | 61 | 4 | 6 | 7 | 12 | 189 |
| | | 牛乳 | 8 | 20 | 8 | 8 | 8 | 16 | 12 | 16 | 8 | 16 | 8 | 8 | 136 |
| | | 添加物製剤 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 88 | 189 | 60 | 0 | 0 | 24 | 0 | 373 |
| | | 容器包装等 | 12 | 27 | 20 | 31 | 28 | 12 | 9 | 12 | 0 | 0 | 0 | 7 | 158 |
| | その他 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| 依頼検査計 | | 30 | 53 | 63 | 43 | 55 | 142 | 221 | 149 | 13 | 22 | 39 | 27 | 857 | |
| 自主検査 | | 150 | 30 | 90 | 80 | 150 | 273 | 270 | 215 | 137 | 60 | 40 | 20 | 1,515 | |
| 合計 | | 272 | 153 | 245 | 209 | 295 | 423 | 612 | 533 | 284 | 131 | 95 | 219 | 3,471 | |

春季：地下水 6検体、地表水 2検体
 夏季：地下水 6検体、地表水 2検体
 秋季：地下水 7検体、地表水 2検体
 冬季：地下水 6検体、地表水 2検体

測定の結果は、地下水の2箇所ではウソの指針値を超えていたが、これは地質に因るものと思われる。揮発性有機化合物および農薬はすべて測定下限値未満、その他の項目については、すべて指針値未満であった。

V) ゴルフ場使用農薬検査

水道事業者からの依頼により、水源近くにゴルフ場がある浄水場で3箇所の水源水について、年3回4項目の農薬を検査した。すべて指針値未満であった。

(2) プール水の検査

学校からの依頼で2検体を検査した。すべて基準値未満であった。

3. 調査研究

(1) マイコトキシンに関する研究

フザリウム属菌の産生するマイコトキシンのうちエ

ストロゲン作用を示すゼアラレノンを含む8物質のGC/MSによる直接分析を行った。[陰地義樹他：Direct analysis of several Fusarium mycotoxins in cereals by capillary gas chromatography-mass spectrometry, J. Chromatography A, 815, 59-65 (1998)]

(2) アオコ毒マイクロシスチンの環境中での動態に関する研究

湖沼におけるアオコの発生とマイクロシスチンの動態を解明するため、県内12ヶ所の湖沼の水質およびミク

表3 収去・買い上げ検査一覧表

| 食品の種類 | 検査した | | 不適 | | 食品中の添加物 | | | | | | | | | 成分の定量 | 規格基準 | 暫定基準 | 指導基準 | その他 |
|---------------|------|-------|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-------|------|------|------|-----|
| | 検体数 | 項目数 | 検体数 | 項目数 | 甘味料 | 殺菌料 | 着色料 | 発色剤 | 漂白剤 | 品質保持 | 保存料 | 防霉剤 | その他 | | | | | |
| 魚介類 | 34 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 12 | 0 | 20 |
| 魚介類加工品 | 18 | 50 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 肉卵類及びその加工品 | 3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 牛乳 | 22 | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 86 | 0 | 0 | 0 | |
| 乳製品 | 6 | 8 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | |
| 乳類加工品 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| アイスクリーム・氷菓子 | 5 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | |
| 穀類及びその加工品 | 73 | 197 | 0 | 0 | 18 | 42 | 0 | 0 | 0 | 53 | 72 | 0 | 0 | 8 | 4 | 0 | 0 | |
| 野菜類・果物及びその加工品 | 64 | 164 | 1 | 1 | 29 | 0 | 9 | 0 | 9 | 0 | 66 | 19 | 3 | 3 | 6 | 0 | 16 | |
| 菓子類 | 61 | 145 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 13 | 0 | 103 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 26 | |
| 清涼飲料水 | 33 | 179 | 0 | 0 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 123 | 0 | 0 | |
| その他の食品 | 5 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 化学的合成品及びその製剤 | 8 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56 | 0 | 0 | 0 | |
| 家庭用品 | 40 | 63 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 0 | 0 | 0 | |
| 合計 | 373 | 1,029 | 7 | 7 | 74 | 42 | 11 | 2 | 22 | 53 | 307 | 19 | 39 | 13 | 369 | 12 | 42 | |

備考：不適には国及び県指導基準も含む

表4 収去・買い上げ検査基準違反等一覧表

| 検体名 | | 検体数 | 不適項目 | 検査成績 |
|---------|------------|-----|-------|--------------------------------|
| 魚介類加工品 | 煮干 | 1 | 表示 | ブチルヒドロキシアニソール 0.17 g/kg (表示なし) |
| 乳製品 | 発酵乳(ヨーグルト) | 1 | 表示 | 無脂乳固形分 8.7% (表示9.1%) |
| 野菜加工品 | うずあげ | 1 | 県指導基準 | 酸価 5.0 (指導基準3.0) |
| アイスクリーム | アイスクリーム | 1 | 表示 | 食用タール色素 赤40号を検出 (表示なし) |
| 菓子類 | 生菓子(よもぎ餅) | 1 | 表示 | ソルビン酸(あん) 0.27 g/kg (表示なし) |
| | 生菓子(かしわ餅) | 1 | 表示 | ソルビン酸(あん) 0.71 g/kg (表示なし) |
| | 油菓子(いかり豆) | 1 | 国指導基準 | 酸価 5.4 (指導基準5.0) |

表5 平成10年度 食品生活課生活衛生担当（検体数）

| 検査区分 | | 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 | 全項目検査 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | 毎月検査 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | 指定項目検査 | | 2 | | 2 | 10 | | | 4 | | | 9 | | 27 |
| | T H M 検査 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | プール水検査 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | 小計 | 0 | 2 | 0 | 2 | 10 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 9 | 0 | 27 |
| 依頼検査 | 全項目検査 | | | | | | 2 | | | | 1 | 2 | | 5 |
| | 毎月検査 | 8 | 15 | 21 | 25 | 38 | 22 | 10 | 20 | 14 | 10 | 17 | 15 | 215 |
| | 指定項目検査 | 2 | 7 | 6 | 12 | 7 | 12 | 9 | | 3 | 4 | 9 | 10 | 81 |
| | T H M 検査 | | | | 6 | 3 | 10 | 1 | | | | | | 20 |
| | 監視項目検査 | | 8 | | | 8 | | | 9 | | | 8 | | 33 |
| | プール水検査 | | | 2 | | | | | | | | | | 2 |
| | 小計 | 10 | 30 | 29 | 43 | 56 | 46 | 20 | 29 | 17 | 15 | 36 | 25 | 356 |
| 自主検査 | 15 | 16 | 28 | 42 | 58 | 62 | 40 | 25 | 24 | 18 | 25 | 22 | 375 | |
| 合計 | 25 | 48 | 57 | 87 | 124 | 108 | 60 | 58 | 41 | 33 | 70 | 47 | 758 | |

表6 平成10年度 食品生活課生活衛生担当（項目数）

| 検査区分 | | 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 | 全項目検査 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | 毎月検査 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | 指定項目検査 | | 12 | | 18 | 94 | | | 18 | | | 54 | | 196 |
| | T H M 検査 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | プール水検査 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | 小計 | 0 | 12 | 0 | 18 | 94 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 54 | 0 | 196 |
| 依頼検査 | 全項目検査 | | | | | | 88 | | | | 44 | 88 | | 220 |
| | 毎月検査 | 64 | 120 | 168 | 200 | 304 | 176 | 80 | 160 | 112 | 80 | 136 | 120 | 1,720 |
| | 指定項目検査 | 2 | 28 | 11 | 34 | 28 | 45 | 42 | | 13 | 8 | 29 | 45 | 285 |
| | T H M 検査 | | | | 30 | 15 | 50 | 5 | | | | | | 100 |
| | 監視項目検査 | | 208 | | | 216 | | | 243 | | | 216 | | 883 |
| | プール水検査 | | | 8 | | | | | | | | | | 8 |
| | 小計 | 66 | 356 | 187 | 264 | 563 | 359 | 127 | 403 | 125 | 132 | 469 | 165 | 3,216 |
| 自主検査 | 50 | 52 | 87 | 133 | 192 | 205 | 146 | 82 | 80 | 60 | 88 | 82 | 1,257 | |
| 合計 | 116 | 420 | 274 | 415 | 849 | 564 | 273 | 503 | 205 | 192 | 611 | 247 | 4,669 | |

ロスチン濃度を調査した。〔梅林清志他：第7回環境化学討論会（京都）〕

(3) アオコ毒素等水質動態に関する調査研究

環境庁委託共同調査研究として、県内公園池でのミクロシスチン、水質等の調査を行い環境庁に報告するとともに、その一部を以下にも報告した。〔梅林清志

他：公園池におけるアオコの発生、ミクロシスチン濃度および水質等について、奈良県衛生研究所年報、33（1999）〕

C. 生活環境担当概況

1. 行政検査

検査検体数を表7に、検査項目数を表8に示した。

(1) 食品中のPCB検査

魚類は12検体、貝類は4検体を検査した。魚類ではND-0.09ppmの範囲で、最高値はハマチであり、平均値は0.04ppmとなり昨年とほぼ同じであった。貝類は全ての検体で検出されなかった。

(2) 環境中のPCB検査

河川水は34検体全て検出されなかった。

河川底質は5検体を検査した結果、ND-0.04ppmの範囲であった。

(3) 農作物中の農薬検査

農作物の残留基準値の設定数が大幅に増加したために、平成6年度に段階的に検査を実施するための5ヶ年計画を作成した。本年はその第5年度として、県内で使用量が多く過去の検出事例が多い項目を中心に、61検体総2867項目を検査した結果、ハッサクにジコホー

ルが0.80ppm、イチゴにミクロブタニルが0.10ppm、0.06ppm、ビテルタノールが0.44ppm、ハウレンソウにEPNが0.16ppm、インゲン豆にカルバリルが0.97ppm検出された。

(4) 加工食品農薬検査

穀物粉等7検体中小麦粉3検体にマラチオンが0.08ppm、0.02ppm、0.03ppm、2検体にクロルピリホスメチルが0.12ppm、0.03ppm、1検体にパラチオンメチル0.04ppm検出された。

(5) 茶の農薬検査

茶の抽出液2検体総94項目全て検出されなかった。

(6) 魚介類中のTBTO検査

養殖ハマチやタイではND-0.16ppmの範囲で、平均0.03ppm検出された。

(7) 肉類中の合成抗菌剤検査

鶏肉20検体総240項目を検査した結果、全て検出されなかった。

(8) 農薬空中散布による環境調査

表7 平成10年度食品生活課生活環境担当(検体数)

| 区分 | 業務 | 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 | 市場野菜農薬 | 4 | | | 4 | 4 | | 3 | | 4 | 8 | | 4 | 31 |
| | | 市場茶農薬 | | | | | | | | | | | | 2 | 2 |
| | | 保健所野菜農薬 | 7 | | 9 | | | | 9 | | 7 | 2 | | 3 | 37 |
| | | 肉類合成抗菌剤 | | | 20 | | | | | | | | | | 20 |
| | | 魚介類のPCB | | 4 | 4 | | | | 4 | | 4 | | | | 16 |
| | | 魚介類のTBT | | | 4 | | | | | | 4 | | | | 8 |
| | | その他 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | 小計 | | 11 | 4 | 37 | 4 | 4 | 13 | 3 | 15 | 6 | 8 | 3 | 6 |
| | 環境衛生 | 河川水の農薬 | 16 | 36 | 22 | 13 | 25 | 20 | 16 | 12 | 22 | 13 | 25 | 12 | 232 |
| | | 排水の農薬 | | 34 | | | 34 | | 1 | | | | | | 69 |
| | | 地下水の農薬 | | 16 | 16 | | 6 | 15 | 11 | 6 | | | | | 70 |
| | | 河川のPCB | 8 | 14 | 3 | | | | 9 | | | | | | 34 |
| | | 底質のPCB | | 5 | | | | | | | | | | | 5 |
| | | 厚生省委託事業 | | | | | 10 | | | | | | 10 | | 20 |
| | | その他 | | | | | 25 | | | | | | | | 25 |
| 小計 | | 24 | 105 | 41 | 13 | 100 | 44 | 28 | 18 | 22 | 23 | 25 | 12 | 455 | |
| 害虫防除 | 水質農薬 | | | 21 | 3 | | | | | | | | | 24 | |
| | 大気農薬 | | | 7 | 2 | | | | | | | | | 9 | |
| 中計 | | 35 | 109 | 106 | 22 | 104 | 57 | 31 | 33 | 28 | 31 | 28 | 18 | 602 | |
| 依頼検査 | 食品衛生 | | 1 | 1 | 28 | | | 16 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 56 |
| | 環境衛生 | | 1 | | | 5 | | | | 5 | | | | | 11 |
| | 中計 | | 2 | 1 | 28 | 5 | 0 | 16 | 1 | 6 | 3 | 1 | 1 | 3 | 67 |
| 自主検査 | | 23 | 29 | 38 | 18 | 72 | 26 | 30 | 15 | 21 | 18 | 8 | 8 | 306 | |
| 総合計 | | 60 | 139 | 172 | 45 | 176 | 99 | 62 | 54 | 52 | 50 | 37 | 29 | 975 | |

森林病虫害防除のために散布されたフェニトロチオンの残留調査を実施した。水質は24検体測定した結果ND-0.001ppmの範囲で検出された。大気中のフェニトロチオンはハイボリュームエアサンプラーを使用して9検体を測定した結果、全て検出されなかった。

(9) ゴルフ場排水中の農薬調査

68検体2380項目を検査した。

(10) 河川水の農薬調査

河川水232検体について環境基準項目と要監視項目の農薬項目、総1840項目を検査した。

(11) 地下水の農薬調査

河川水と同様に70検体、総1050項目を検査した。

2. 一般依頼検査

一般依頼検査は67検体189項目でその内訳は、食品衛生関係が56検体総80項目、環境公害関係が11検体総109項目であった。

3. 共同研究および調査研究

(1) FAO/WHO 合同食品モニタリング

汚染物研究班（班長 国立医薬品食品衛生研究所 豊田正武食品部長）に232件のデータを送付した。

(2) 化学物質室内汚染に関する研究

厚生省委託共同研究として、揮発性化学物質等の挙動を検討し厚生省に報告するとともに、その一部を以下に報告した。[城山二郎他：新築住宅における室内環境中の化学物質濃度変化、室内環境学会平成10年度研究発表会、(1998年、東京都)]、[城山二郎他：室内環境汚染について、平成10年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部理化学部会、(1999年、和歌山市)]

(3) PCBの自動分析法についての研究

超臨界流体抽出システムを用い、食品中のPCBの自動分析法について検討し、以下に報告した。

[安村浩平他：超臨界流体抽出を用いた魚類中のPCBの分析、日本食品衛生学会第75回学術講演会、(1998年、東京都)]

表8 平成10年度食品生活課生活環境担当（項目数）

| 区分 | 業務 | 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 | 市場野菜農薬 | 188 | | | 188 | 188 | | 141 | | 188 | 376 | | 188 | 1,457 | |
| | | 市場茶農薬 | | | | | | | | | | | | 94 | 94 | |
| | | 保健所野菜農薬 | 329 | | 423 | | | | 423 | | 329 | 94 | | 24 | | 1,622 |
| | | 肉類合成抗菌剤 | | | 240 | | | | | | | | | | | 240 |
| | | 魚介類のPCB | | 4 | 4 | | | | 4 | | 4 | | | | | 16 |
| | | 魚介類のTBT | | | 4 | | | | | | 4 | | | | | 8 |
| | | その他 | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | 小計 | | 517 | 4 | 671 | 188 | 188 | 427 | 141 | 337 | 282 | 376 | 24 | 282 | 3,437 | |
| | 環境衛生 | 河川水の農薬 | 240 | 196 | 330 | 39 | 75 | 60 | 240 | 180 | 330 | 39 | 75 | 36 | | 1,840 |
| | | 排水の農薬 | | 1,190 | | | 1,190 | | 1 | | | | | | | 2,381 |
| | | 地下水の農薬 | | 240 | 240 | | 90 | 225 | 165 | 90 | | | | | | 1,050 |
| | | 河川のPCB | 8 | 8 | 3 | | | | 9 | | | | | | | 28 |
| | | 底質のPCB | | | 5 | | | | | | | | | | | 5 |
| | | 厚生省委託事業 | | | | | | 100 | | | | | 100 | | | 200 |
| | | その他 | | | | | | 50 | | | | | | | | 50 |
| | 小計 | | 248 | 1,639 | 573 | 39 | 1,505 | 294 | 406 | 270 | 330 | 139 | 75 | 36 | 5,554 | |
| | 害虫防除 | 水質農薬 | | | 21 | 3 | | | | | | | | | | 24 |
| | | 大気農薬 | | | 7 | 2 | | | | | | | | | | 9 |
| | 中計 | | 765 | 1,643 | 1,272 | 232 | 1,693 | 721 | 547 | 607 | 612 | 515 | 99 | 318 | 9,024 | |
| | 依頼検査 | 食品衛生 | | 3 | 3 | 32 | | | 18 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 7 | 80 |
| 環境衛生 | | | 3 | | | 51 | | | | 55 | | | | | 109 | |
| 中計 | | | 6 | 3 | 32 | 51 | 0 | 18 | 3 | 58 | 5 | 3 | 3 | 7 | 189 | |
| 自主検査 | | 23 | 29 | 38 | 18 | 142 | 26 | 55 | 68 | 63 | 72 | 32 | 32 | 598 | | |
| 総合計 | | 794 | 1,675 | 1,342 | 301 | 1,835 | 765 | 605 | 733 | 680 | 590 | 134 | 357 | 9,811 | | |

予 防 衛 生 課

当課は、ウイルス、細菌、原虫等にかかる行政検査を中心に一般依頼検査、調査研究、研修指導等を実施している。感染症を取り巻く状況が大きく変化している現状を鑑み、伝染病予防法等の見直しが進み、新しい時代の感染症対策を担う「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」が平成10年9月25日に成立、同10月2日に公布され、平成11年4月1日に施行される。関連する政省令の公布、基本指針の公表、感染症発生動向調査実施要綱等が示され、当課が対応すべき課題について取り組んできたが、いくつかの課題は残された。平成10年度に実施した業務の概要は次のとおりである。

A. ウイルス担当業務概況

平成10年度の業務一覧を表1～表3に示した。ウイルス分離同定、血清抗体測定等検査は、検査件数4,368件、検査項目数18,881件であった。

伝染病流行予測調査として、インフルエンザ、ポリオおよび日本脳炎の感染源調査ならびにインフルエンザ感受性調査を実施した。インフルエンザ感染源調査では、A香港型ウイルスは1月、B型ウイルスは3月を中心に各々98株、85株分離され、流行がA香港型からB型に移行していった。感受性調査は人の各年齢層

における抗体保有状況を把握するため、A型6種、B型2種の抗原を用いて調査した。また、人で大流行する新型インフルエンザウイルスが中間宿主の豚を介し登場してくるという説があり、血清学的検査によるウイルスの動向を予見する必要があるため、豚血清中のインフルエンザ6種の抗原に対する抗体も調査した。また、同時に行っている感染症発生動向調査としてのウイルスの分離・同定を行っている。検体数は年々増加の傾向を示している。

抗体検査として、保健所より搬入された血清についてHIV、風疹について実施している。

神経芽細胞腫マス・スクリーニングにおいては、対象となる奈良県下全域の6ヶ月経過乳児のスクリーニング検査を行っている。今年度の受検者は12,067人で昨年度よりやや増加した。

原虫検査（行政検査）として、患者との接触者の赤痢アメーバ検査、昨年度に続いて水道原水中のクリプトスポリジウムの検査を行ったがすべて陰性であった。

平成9年に食品衛生法施行規則の一部改正があり、食中毒の原因病原体の中に小型球形ウイルス（SRSV）等が追加されSRSVの検査を実施している。今年度は、4事例より51名中19名がSRSV陽性であった。

表1 平成10年度 予防衛生課ウイルス担当検査一覧表－1（検体数）

| 事業名 | 検査 | 月 | | | | | | | | | | | | 計 | | |
|-----------------------|------------------------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | | | |
| ウイルス 流行 予測 | インフルエンザ | ウイルス分離 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 119 | 169 | 263 | 607 |
| | | 血清抗体検査 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 268 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 268 |
| | ポリオ | ウイルス分離 | 0 | 0 | 17 | 46 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 |
| | | 日本脳炎 | 血清抗体検査 | 0 | 0 | 0 | 60 | 69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 129 |
| 感染症 発生 動向 調査 | 咽頭ぬぐい液 | 等 | 20 | 24 | 55 | 67 | 46 | 46 | 31 | 42 | 65 | 112 | 98 | 130 | 736 | |
| | | 髄液 | 2 | 6 | 12 | 31 | 15 | 3 | 17 | 6 | 7 | 9 | 13 | 8 | 129 | |
| | 血清 | 風疹 | 3 | 6 | 4 | 4 | 5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 1 | 33 | |
| | | H I V | 血清抗体検査 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 6 |
| 血清 抗体 検査 | インフルエンザの防疫 対策（集団発生） | 血清抗体検査 | 37 | 20 | 28 | 46 | 48 | 49 | 32 | 25 | 41 | 28 | 13 | 39 | 406 | |
| | | ウイルス分離 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 57 | 0 | 36 | 127 | |
| | 食中毒 | ウイルス分離 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 41 | 0 | 0 | 51 |
| 自主 検査 | ウイルス分離 | 血清抗体検査 | 88 | 51 | 59 | 87 | 78 | 113 | 143 | 99 | 188 | 173 | 157 | 222 | 1,458 | |
| | | 血清抗体検査 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | |
| 合計 | | | 235 | 128 | 207 | 410 | 289 | 231 | 253 | 468 | 404 | 554 | 484 | 705 | 4,368 | |

表2 平成10年度 予防衛生課ウイルス担当検査一覧表-2 (検体数)

| 臨 床 関 係 | 検査 | | 月 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|------------------|----------|--------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-------|--------|
| | 行政 検査 | 尿 | 神経芽 | 一次 | 952 | 986 | 954 | 1,086 | 929 | 934 | 1,028 | 804 | 925 | 1,203 | 1,043 | 1,223 |
| 細胞腫検査 | | | 再 | 7 | 2 | 2 | 5 | 8 | 6 | 13 | 8 | 6 | 9 | 8 | 9 | 83 |
| 原虫検査 | | | 0 | 0 | 4 | 7 | 5 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | |
| 衛生害虫検査 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| 依頼 検査 | | 寄生虫卵検査 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 衛生害虫検査 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 自主検査 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 6 |
| 合計 | | | | 959 | 988 | 960 | 1,098 | 942 | 944 | 1,047 | 813 | 931 | 1,215 | 1,054 | 1,232 | 12,183 |

表3 平成10年度 ウイルス分離・血清抗体検査(項目数)

| 事業名 | 検査 | | 月 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|-------------------------------|---------------------|---------|--------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 伝染病 流行 予 測 | インフルエンザ | ウイルス分離 | | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 119 | 169 | 263 |
| 血清抗体検査 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1984 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,984 |
| ポリオ | | ウイルス分離 | | 0 | 0 | 17 | 46 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 |
| | | 日本脳炎 | 血清抗体検査 | | 0 | 0 | 0 | 68 | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 感染症 発生 動 向 調 査 | 咽頭ぬぐい液 | | | 120 | 144 | 330 | 402 | 276 | 276 | 186 | 252 | 390 | 672 | 588 | 780 | 4,416 |
| | 便等 | | | 140 | 95 | 160 | 345 | 125 | 100 | 140 | 135 | 170 | 55 | 145 | 25 | 1,635 |
| | 髄液 | | | 8 | 24 | 48 | 124 | 60 | 12 | 68 | 24 | 28 | 36 | 52 | 32 | 516 |
| | 血清 | | | 3 | 6 | 4 | 4 | 5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 1 | 33 |
| 風疹 | | 血清抗体検査 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 6 |
| H I V | | 血清抗体検査 | | 74 | 40 | 56 | 92 | 96 | 98 | 64 | 50 | 82 | 56 | 26 | 78 | 812 |
| インフルエンザの防疫 対策(集団発生) | | ウイルス分離 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 57 | 0 | 36 | 127 |
| 食中毒 | ウイルス分離 | | | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 41 | 0 | 0 | 51 |
| 自主 検査 | ウイルス分離 | | | 474 | 298 | 329 | 501 | 458 | 623 | 832 | 570 | 1,081 | 1,005 | 928 | 1,318 | 8,417 |
| | 血清抗体検査 | | | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 合計 | | | | 901 | 609 | 944 | 1,582 | 1,116 | 1,109 | 1,292 | 3,016 | 1,820 | 2,045 | 1,913 | 2,534 | 18,881 |

表4 平成10年度 集団かぜ検査状況

| 保健所名 | 施設名 | 検体 採取日 | ウイルス分離 | | 備 考 (流行型) |
|------|----------|-----------|--------|-----|-----------------|
| | | | 検体数 | 陽性数 | |
| 奈 良 | 三碓小学校 | H10.12.7 | 10 | 0 | |
| | 都跡幼稚園 | 10.12.9 | 10 | 0 | |
| | 済美小学校 | 11.3.10 | 5 | 1 | インフルエンザウイルスB型 |
| | 青和小学校 | 11.3.10 | 5 | 3 | " |
| 郡 山 | 生駒幼稚園 | 10.12.12 | 6 | 0 | |
| | 矢田小学校 | 11.1.18 | 10 | 5 | インフルエンザウイルスA香港型 |
| | 生駒南第二小学校 | 11.3.11 | 10 | 2 | インフルエンザウイルスB型 |
| 桜 井 | 大宇陀小学校 | 11.1.20 | 10 | 2 | インフルエンザウイルスA香港型 |
| | 畝傍北小学校 | 11.1.21 | 8 | 4 | " |
| 葛 城 | 上牧第二小学校 | 10.12.11 | 8 | 0 | |
| | 三和小学校 | 11.1.21 | 10 | 3 | インフルエンザウイルスB型 |
| | 磐園小学校 | 11.3.11 | 6 | 1 | " |
| | 王寺小学校 | 11.3.11 | 10 | 2 | " |
| 吉 野 | 洞川小学校 | 11.1.14 | 5 | 3 | インフルエンザウイルスA香港型 |
| | 秋野小学校 | 11.1.18 | 7 | 3 | " |
| 内吉野 | 野迫川中学校 | 11.1.27 | 7 | 1 | " |
| 合 計 | | | 127 | 30 | |

1. 伝染病流行予測調査

(1) インフルエンザ

感染源調査：平成10年4月から平成11年3月の間に検査定点医療機関に受診したインフルエンザ様疾患の患者について検査した。A香港型ウイルスは1月に76株、2月に20株、3月に2株分離された。B型ウイルスは1月に1株、2月に22株、3月に62株分離された。このことから、今冬の流行は混合流行で、A香港型からB型に移行していった。

感受性調査（人）：0～4才、5～9才、10～15才、16～20才、21～25才、26～30才、31～35才、36～40才、41～45才、46～50才、51～60才、61～65才、66才以上の13区分の年齢層で計188の検体におけるA型6種、A/北京/262/95 (H1N1)、A/New Jersey/1/76 (H1N1)、A/横浜/8/98 (H3N2)、A/Sydney/5/97 (H3N2)、A/duck/Singapore/3/97 (H5N3)、A/turkey/Wisconsin/66 (H9N2)、B型2種、B/ハルピン/7/94、B/北京/243/97の抗原に対する抗体保有状況を調査した。結果は、A/横浜/8/98 (H3N2) に対する抗体保有率が最も高く、特に学童年令においてはその傾向が顕著であった。このことから平成9年末～10年初冬のシーズンにこの株あるいはその類似株が流行した結果によるものと考えられる。

感受性調査（豚）：動物におけるインフルエンザウイルスの動向を予測する目的で豚血清80件について、6種、A/duck/Singapore/3/97 (H5N3)、A/swine/Hongkong/168/93 (H1N1)、A/turkey/England/63 (H7N3)、A/turkey/Wisconsin/66 (H9N2)、A/Aichi/2/68 (H3N2)、A/New Jersey/1/76 (H1N1)の抗原に対する抗体保有状況を調査した。結果は、A/Aichi/2/68 (H3N2) に対する抗体保有は多くの検体で確認された。また、A/New Jersey/1/76 (H1N1) に対しては一部の検体で反応がみられたが、その他の抗原に対する抗体は確認できなかった。

集団かぜ患者調査：集団かぜの検査状況は表4に示した。最初の報告は、平成10年12月7日に奈良保健所管内の小学校であった。その後、郡山、葛城、桜井、吉野、内吉野保健所管内において集団発生があった。さらに、3月に入っても奈良、郡山、葛城保健所管内を中心に集団発生があった。県下6保健所管内の2幼稚園、13小学校、1中学校から患者検体の搬入があり、ウイルス分離を行った。127名の患者うがい液から、A香港型ウイルスは1月に18株、B型ウイルスは3月を中心に12株計30株を分離した。インフルエンザ様疾患発生報告における患者数、学級閉鎖数から、平成10年度は前年度の1/4から1/5程度の流行規模であったと考えられる。

(2) ポリオ

感染源調査：野生株によるポリオウイルスの感染が存在するのかを確認することを目的として、ポリオワクチン投与後2ヶ月以上が経過した6月以降に、0～1才、2～3才、4～6才の3年令層を対象に計66名についてウイルス分離を行ったが、ポリオウイルスは分離されなかった。

(3) 日本脳炎

感染源調査：本県における日本脳炎ウイルスの侵襲の程度を把握する目的で、7月中旬から8月下旬までの毎週、屠殺豚10頭以上、合計129頭について日本脳炎ウイルスに対する血中HI抗体保有状況を調査した。その結果、前年度より早く8月18日に抗体保有率が50%以上に達し日本脳炎汚染地区に指定された。また、新鮮感染とみられる2ME感受性抗体も検出された。本年度も患者の発生はみられなかった。なお、この調査は奈良県食肉公社および食品衛生検査所の協力を得て実施している。

2. エイズ (HIV) ・ 風疹抗体検査

HIV及び風疹の検査実施状況を表5、6に示した。HIV抗体検査として406件のスクリーニング検査 (PA

表5 平成10年度 HIV抗体検査実施状況

| 保健所名 | | 奈良 | 葛城 | 桜井 | 郡山 | 吉野 | 内吉野 | 合計 |
|------|---------|-----|----|----|----|----|-----|-----|
| I型 | スクリーニング | 153 | 99 | 70 | 73 | 7 | 4 | 406 |
| | 確認試験 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| II型 | スクリーニング | 153 | 99 | 70 | 73 | 7 | 4 | 406 |
| | 確認試験 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

表6 平成10年度 風疹抗体検査実施状況

| 保健所名 | 奈良 | 郡山 | 桜井 | 葛城 | 吉野 | 内吉野 | 合計 |
|------|----|----|----|----|----|-----|----|
| 検査数 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 6 |

法)を実施した。Ⅰ、Ⅱ型各1件の確認試験の結果も陰性であり、すべて陰性であった。また、風疹抗体検査の実施件数は6件で、抗体保有者は5名、83%であった。

3. 感染症発生動向調査(ウイルス部門)

奈良県結核・感染症発生動向調査実施要綱に従い、各検査定点から送付された検体からウイルス分離を行った。検体は、咽頭ぬぐい液736件、便327件、髄液129件、血清33件の計1,225件で、RD-18S、HEp-2、MA104、Vero463、MDCK細胞および乳のみマウスを使用して分離を行い、血清学的検査によって同定した。

各ウイルスの検出状況は表7に示した。アデノウイルスでは、1、2、3型が夏季を中心に年間を通じて分離された。特に3型は8月20株、9月13株分離され、咽頭結膜炎患者からの分離が多かった。コクサッキーウイルスでは、夏季を中心に分離され、ヘルパンギー

ナ患者よりA-10型が12株、手足口病患者よりA-16型が19株分離された。エコーウイルスは、前年度に多数分離された30型は減少したが、前年度分離されなかった11型は32株分離された。その中で、無菌性髄膜炎患者から11株、感染性胃腸炎患者から5株分離された。インフルエンザは、A、B型の混合流行で、A香港型からB型に移行していった。A香港型ウイルスは1月、B型ウイルスは3月をピークに多数分離された。主に秋季にRSウイルスが呼吸器疾患患者から、また、主に冬季にロタウイルスが感染性胃腸炎、乳児嘔吐下痢症患者から分離された。

4. 神経芽細胞腫スクリーニング検査

神経芽細胞腫は、小児に発生する悪性腫瘍の一種であるが、早期に発見治療すれば多くは治癒することから、その早期発見のために本県では生後6ヶ月経過した乳児を対象に高速液体クロマトグラフィーによるスクリーニング検査を行っている。表8に示すように、

表7 平成10年度 ウイルス検出状況

| 病原体 | 月 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|
| アデノ1 | | | 3 | 3 | 1 | 5 | 3 | | 4 | 3 | | | 2 | 24 |
| アデノ2 | | 3 | 3 | 5 | 3 | 6 | 5 | 3 | 1 | 6 | | 1 | 1 | 37 |
| アデノ3 | | 1 | 2 | 2 | 6 | 20 | 13 | 2 | 4 | 6 | | | | 56 |
| アデノ40/41 | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | | | 3 |
| アデノ5 | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 4 |
| アデノ6 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 2 |
| アデノ7 | | 1 | 4 | 5 | | | 2 | | | | | | | 12 |
| コクサッキーA3 | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| コクサッキーA5 | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | 3 |
| コクサッキーA6 | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 2 |
| コクサッキーA10 | | | | 1 | 9 | 3 | | | | | | | | 13 |
| コクサッキーA16 | | | 1 | 5 | 5 | 4 | 2 | 4 | 1 | | | | | 22 |
| コクサッキーB3 | | | 2 | 2 | 3 | 1 | | 2 | | | | | | 10 |
| コクサッキーB5 | | | | | 6 | 5 | 1 | | | | | | | 12 |
| エコー11 | | 1 | | 5 | 9 | 4 | 3 | 7 | 2 | 1 | | | | 32 |
| エコー18 | | | | | | | | 2 | | | | | | 2 |
| エコー30 | | | | 1 | 1 | 3 | | 2 | 1 | 1 | | | | 9 |
| ポリオ1 | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 2 |
| ポリオ3 | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 2 |
| インフルエンザAH3 | | | | | | | | | | | 94 | 20 | 2 | 116 |
| インフルエンザB | | | | | | | | | | | 4 | 22 | 71 | 97 |
| 単純ヘルペス1 | | | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | | 1 | | 12 |
| ムンプス | | | | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 2 | 9 |
| RS | | | | | | | 1 | 4 | 1 | 4 | | 1 | | 11 |
| ロタ | | 5 | | | | | | | | 2 | 5 | 6 | 3 | 21 |
| 合計 | | 12 | 15 | 35 | 47 | 53 | 34 | 29 | 20 | 30 | 104 | 51 | 84 | 514 |

表8 平成10年度 神経芽細胞腫スクリーニング検査成績

| 保健所名 | 一 次 検 査 | | | | 再 検 査 | | | | |
|------|---------|--------|-----|-----|-------|-----|----|----|-----|
| | 受付数 | 検査数 | 要再検 | 不良数 | 受付数 | 検査数 | 陽性 | 陰性 | 不良数 |
| 奈良 | 3,805 | 3,788 | 29 | 17 | 28 | 28 | 6 | 22 | 0 |
| 郡山 | 2,410 | 2,399 | 22 | 11 | 21 | 20 | 2 | 18 | 1 |
| 桜井 | 2,511 | 2,499 | 17 | 12 | 19 | 19 | 1 | 18 | 0 |
| 葛城 | 2,738 | 2,733 | 9 | 5 | 10 | 10 | 1 | 9 | 0 |
| 吉野 | 327 | 327 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| 内吉野 | 321 | 321 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| 合計 | 12,112 | 12,067 | 83 | 45 | 84 | 83 | 10 | 73 | 1 |

平成10年度の一次検査の総受付数は、12,112件でこのうち検体不良数が45件で検査実施数は12,067件であった。一次検査でカットオフ値を超過したのは83件(0.68%)であり、保健所を通じて指導した。また、再検査の実施件数は83件であり陰性は73件、陽性は10件であった。陽性の10名については病院で精密検査を行い、2名の患者が報告されている。

5. 赤痢アメーバ検査

赤痢アメーバと診断された患者の家族3名について、硫酸亜鉛浮遊法及びヨウ素・ヨウ化カリ染色により赤痢アメーバの検索を行ったが、いずれも検出されなかった。

6. クリプトスポリジウム検査

水道原水中のクリプトスポリジウムの検査を18件実施したが、すべて検出されなかった。

7. 衛生害虫検査

衛生害虫に関する行政検査は6件あり、室内塵中のダニ類をワイルドマンフラスコ・ガソリン法により検索した。検出したダニの種類はチリダニ類、ササラダニ類、ホコリダニ類、ツメダニ類であった。

8. SRSV 検査

平成10年5月1件、12月1件、平成11年1月3件計5件の発生事例より、51名についてRT-PCR法で検査を実施した。4事例より19名がSRSV陽性であった(表9)。

9. 調査研究

(1)検出病原体補助調査

感染症発生動向調査事業について、検出病原体情報の精度をあげるため1,458件の補助調査を実施した。その結果は定点と同様な傾向を示した。

(2)小児胃腸炎患者の糞便を材料としたSRSVの検出(表9)

SRSV(小型球形ウイルス、small round structured virus)は、冬期における非細菌性食中毒の主要な原因ウイルスとして、1997年に食中毒起因物質として

表9 平成10年度 食中毒発生に伴うSRSV検査

| 月 日 | 保健所 | 検体数 | 陽性検体数 |
|-------|-----|-----|-------|
| 5/8 | 奈良 | 2 | 2 |
| 12/25 | 葛城 | 8 | 8 |
| 1/3 | 葛城 | 24 | 2 |
| 1/19 | 葛城 | 2 | 0 |
| 1/28 | 郡山 | 15 | 7 |
| 合計 | | 51 | 19 |

追加指定された新興ウイルスである。一方、乳児嘔吐下痢症(0~3才)と診断される主要な原因物質としてロタウイルスの存在が知られている。平成10年、東京都立衛生研究所が散発例の乳児下痢症、感染性胃腸炎と診断された患者糞便中からSRSVが検出されるという注目される結果を報告した。

今回は、1998年4月から翌年3月までの1年間に本県で乳児嘔吐下痢症、感冒性胃腸炎および感染性胃腸炎と診断された195例について、SRSV、ロタウイルス、アデノウイルスならびにエンテロウイルス等胃腸炎の発生に起因するとされるウイルスについて検索を行った。方法は、SRSVの検出にはRT-PCR法、ロタ・アデノウイルス40/41ウイルスについてはロターアデノドライ(第一化学薬品)を、また他のウイルス検出は培養細胞を用いた常法の分離同定法に従って行った。結果は、195例中55例にウイルスが原因物質として確認された。詳細は、SRSV18例(32.7%)、ロタウイルス21例(38.8%)、アデノウイルス10例(18.1%)およびエンテロウイルス6例(10.9%)であった。月別にみた患者発生頻度では、SRSVが12月をピークとし、ロタウイルスでは2月をピークとするものであった。また、アデノ、エンテロウイルスは7月から9月ならびに11・12月に散発的に観察された。

以上の結果から、小児に発生する散発例の胃腸炎原因物質として比較的高頻度にSRSVが関与することが明らかとなった。また、主要な起因物質であるロタ

ウイルスとは異なる時期であることが判明した。今後、発生したSRSVの遺伝子学的検索をすることで感染経路等の解析を進めることが重要と考える。

B. 細菌担当業務概況

平成10年度の業務一覧を表10、11に示す。総検体数は4,086件、総検査項目数は10,494件であった。区分別では前年度同様に食品細菌検査が最も多く2,596件(63.5%)、水質細菌検査909件(22.3%)、腸管系病原細菌検査581件(14.2%)であった。平成10年度の食

中毒発生件数は(県生活衛生課資料)12件で、腸炎ビブリオおよびサルモネラが原因の食中毒が各3件ずつあった。腸管出血性大腸菌の感染者は79名で、O157は74名他の5名はO26であった。また今年度は3名の腸チフス患者発生があった。

1. 腸管系病原細菌検査

行政検査は県内全域で発生したコレラ菌確定診断、腸管出血性大腸菌のVT検査およびその汚染源調査等を実施している。結果は表12のとおりであり、腸チフス患者3名の内1名は海外での感染と思われる。また

表10 平成10年度 検査一覧表(検体数)

| 項目 | 月 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 腸管系病原細菌 | 行政 | 2 | 6 | 14 | 12 | 53 | 57 | 35 | 38 | 15 | 2 | 2 | 3 | 239 |
| | 菌株サーベイ | 56 | 21 | 11 | 32 | 20 | 20 | 14 | 26 | 19 | 20 | 9 | 16 | 264 |
| | 調査研究 | 2 | 4 | 13 | 10 | 16 | 16 | 10 | 1 | 2 | 4 | 0 | 0 | 78 |
| | 小計 | 60 | 31 | 38 | 54 | 89 | 93 | 59 | 65 | 36 | 26 | 11 | 19 | 581 |
| 食品細菌 | 行政 | 39 | 130 | 3 | 19 | 92 | 30 | 116 | 46 | 12 | 47 | 0 | 53 | 587 |
| | 食中毒 | 79 | 121 | 72 | 78 | 76 | 139 | 199 | 45 | 116 | 0 | 0 | 0 | 925 |
| | 依頼 | 41 | 52 | 126 | 79 | 46 | 106 | 57 | 45 | 29 | 40 | 50 | 38 | 709 |
| | 調査研究 | 0 | 34 | 57 | 29 | 67 | 35 | 49 | 32 | 0 | 24 | 24 | 24 | 375 |
| | 小計 | 159 | 337 | 258 | 205 | 281 | 310 | 421 | 168 | 157 | 111 | 74 | 115 | 2,596 |
| 水質細菌 | 上水 | 8 | 15 | 1 | 26 | 41 | 24 | 11 | 20 | 14 | 11 | 19 | 15 | 225 |
| | 河川水 | 16 | 77 | 44 | 30 | 78 | 41 | 29 | 19 | 34 | 6 | 30 | 45 | 449 |
| | 放流水 | 12 | 13 | 6 | 11 | 3 | 14 | 12 | 17 | 4 | 10 | 13 | 13 | 128 |
| | その他 | 0 | 58 | 3 | 2 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107 |
| | 小計 | 36 | 163 | 74 | 69 | 166 | 79 | 52 | 56 | 52 | 27 | 62 | 73 | 909 |
| 合計 | 255 | 531 | 370 | 328 | 536 | 482 | 532 | 289 | 245 | 164 | 147 | 207 | 4,086 | |

表11 平成10年度検査一覧表(検査項目数)

| 項目 | 月 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|---------|--------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|--------|-------|
| 腸管系病原細菌 | 行政 | 12 | 26 | 72 | 62 | 205 | 178 | 131 | 108 | 25 | 26 | 6 | 5 | 863 |
| | 菌株サーベイ | 291 | 120 | 51 | 168 | 99 | 102 | 69 | 135 | 90 | 105 | 42 | 75 | 1,347 |
| | 調査研究 | 12 | 24 | 78 | 60 | 96 | 96 | 60 | 6 | 12 | 24 | 0 | 0 | 468 |
| | 小計 | 315 | 170 | 208 | 290 | 400 | 376 | 260 | 249 | 127 | 155 | 48 | 80 | 2,678 |
| 食品細菌 | 行政 | 127 | 428 | 13 | 47 | 534 | 122 | 153 | 46 | 50 | 257 | 0 | 146 | 1,923 |
| | 食中毒 | 250 | 358 | 226 | 261 | 221 | 457 | 758 | 75 | 369 | 0 | 0 | 0 | 2,975 |
| | 依頼 | 80 | 96 | 191 | 139 | 105 | 154 | 94 | 84 | 68 | 70 | 115 | 90 | 1,286 |
| | 調査研究 | 0 | 34 | 57 | 29 | 67 | 35 | 49 | 32 | 0 | 48 | 48 | 48 | 447 |
| | 小計 | 457 | 916 | 487 | 476 | 927 | 768 | 1,054 | 237 | 487 | 375 | 163 | 284 | 6,631 |
| 水質細菌 | 上水 | 16 | 30 | 42 | 52 | 82 | 48 | 22 | 40 | 28 | 22 | 38 | 30 | 450 |
| | 河川水 | 16 | 77 | 44 | 30 | 78 | 41 | 29 | 19 | 34 | 6 | 30 | 45 | 449 |
| | 放流水 | 12 | 13 | 6 | 11 | 3 | 14 | 12 | 17 | 4 | 10 | 13 | 13 | 128 |
| | その他 | 0 | 90 | 3 | 3 | 62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 158 |
| | 小計 | 44 | 210 | 95 | 96 | 225 | 103 | 63 | 76 | 66 | 38 | 81 | 88 | 1,185 |
| 合計 | 816 | 1,296 | 790 | 862 | 1,552 | 1,247 | 1,377 | 562 | 680 | 568 | 292 | 452 | 10,494 | |

5件の腸管出血性大腸菌汚染源調査を実施したが、全て陰性であった。

2. 食品細菌検査

(1) 行政検査（食中毒及び行政上必要とする事例の細菌検査）（表13、表14）

食中毒12事例、疑食中毒及び県外原因施設における関連検査21事例、行政上必要とする検査9事例、計42事例の患者糞便、検食、残食、食品取扱者糞便、食品製造施設のふきとり材料等の検査を実施した。検査件数は630検体であった。平成10年度の主な食中毒原因菌は腸炎ビブリオ3件、サルモネラ3件であった。腸炎ビブリオが原因の食中毒は全国的にも増加傾向にあり、今後注意する必要がある。

(2) 行政検査（各種食品の行政検査）（表15）

県福祉部健康局が定めた平成10年度収去検査実施要領に基づき、県内6保健所が収去した、各種食品等925件、2,975項目について検査した。平成10年度は弁当、惣菜243検体875項目と最も多く、以下学校給食157検体651項目、食肉（牛、豚）104検体278項目の順であった。食品衛生法（成分規格）の違反は91検体中4検体（アイスクリーム、氷雪、乳製品）であった。県指導基準違反率は高い順に弁当、惣菜12.3%、豆腐10.8%、鮮魚介類10.3%であった。

(3) 食品細菌依頼検査

県内食品製造業、県内食品流通業界、県内おしぼり業界及び県赤十字血液センター等から、依頼のあった各種食品、おしぼり、血液製剤等709件1,286項目について検査を行った。その内腸管出血性大腸菌 O157の

表12 平成10年度 腸管系病原細菌行政検査

| 年月日 | 保健所 | 区分 | 検体数 | 結 果 |
|------------|-----|------------|-----|------------------|
| 10. 6. 11 | 吉 野 | 0157汚染源調査 | 1 | 陰性 |
| 10. 8. 1 | 葛 城 | コレラ菌の確定診断 | 1 | V. cholerae (01) |
| 10. 9. 9 | 桜 井 | 腸チフスのフェージ型 | 1 | * D 2 |
| 10. 9. 9 | 桜 井 | 0157汚染源調査 | 10 | 陰性 |
| 10. 9. 10 | 葛 城 | 026汚染源調査 | 1 | 陰性 |
| 10. 9. 14 | 桜 井 | 腸チフスのフェージ型 | 1 | * D 2 |
| 10. 9. 21 | 内吉野 | 腸チフスのフェージ型 | 1 | * D 2 |
| 10. 9. 28 | 奈 良 | 0157汚染源調査 | 5 | 陰性 |
| 10. 10. 15 | 葛 城 | 0157VT 検査 | 1 | VT1. VT 2 |
| 10. 12. 3 | 奈 良 | 赤痢菌血清型検査 | 1 | S. flexneri |
| 10. 12. 9 | 奈 良 | 0157汚染源調査 | 12 | 陰性 |
| 11. 1. 8 | 葛 城 | 0157VT 検査 | 2 | 陰性 |

* フェージ型別検査は国立感染症研究所で実施

表13 平成10年度 食中毒発生状況（生活衛生課資料抜粋）

| 喫食月日 | 発生日日 | 所轄HC | 原因施設 | 喫食者数 | 患者数 | 発生場所 | 原因物質 |
|--------|--------|------|------|------|-----|------|---------------------|
| 不明 | 4. 20 | 郡山 | 患者宅 | 2 | 2 | 生駒市 | S. Enteritidis |
| 不明 | 4. 25 | 葛城 | 飲食店 | 79 | 39 | 河合町 | S. Anatum |
| 5. 1 | 5. 1 | 葛城 | 飲食店 | 319 | 77 | 安堵町 | 不明 |
| 不明 | 7. 2 | 奈良 | 不明 | 131 | 31 | 北海道 | C. jejuni |
| 7. 26 | 7. 27 | 奈良 | 患者宅 | 2 | 2 | 奈良市 | S. Enteritidis |
| 8. 20 | 8. 20 | 郡山 | 飲食店 | 320 | 219 | 三重県 | C. perfringens |
| 9. 4 | 9. 5 | 桜井 | 不明 | 5 | 4 | 榛原町 | V. parahaemolyticus |
| 9. 20 | 9. 21 | 桜井 | 飲食店 | 38 | 8 | 桜井市 | V. parahaemolyticus |
| 9. 27 | 9. 28 | 桜井 | 不明 | 32 | 12 | 樫原市 | V. parahaemolyticus |
| 10. 18 | 10. 18 | 吉野 | 個人宅 | 95 | 21 | 東吉野村 | S. aureus |
| 12. 20 | 12. 22 | 葛城 | 飲食店 | 13 | 8 | 広陵町 | SRSV |
| 12. 27 | 12. 27 | 葛城 | 飲食店 | 201 | 139 | 天理市 | 不明 |

表14 平成10年度 行政上必要とする事例の細菌検査

| 月 日 | 区 分 | 保健所 | 検体数 | 検査項目数 | 検 出 菌 |
|-------|-----|-----|-----|-------|-------------------------------------|
| 4. 3 | 食中毒 | 奈 良 | 1 | 6 | |
| 4.17 | 食中毒 | 奈 良 | 17 | 51 | |
| 4.20 | 食中毒 | 郡 山 | 2 | 2 | <i>S. Enteritidis</i> |
| 4.30 | 食中毒 | 葛 城 | 19 | 58 | <i>S. Anatum</i> |
| 5. 1 | 食中毒 | 奈良他 | 18 | 42 | |
| 5. 8 | 食中毒 | 奈 良 | 2 | 18 | SRSV |
| 5. 8 | 食中毒 | 郡山他 | 110 | 372 | |
| 5.18 | 行 政 | 桜 井 | 2 | 2 | <i>Aureobasidium spp</i> |
| 6. 1 | 食中毒 | 吉野他 | 3 | 13 | |
| 7.13 | 行 政 | 奈 良 | 1 | 1 | <i>Aureobasidium spp</i> |
| 7.17 | 食中毒 | 奈 良 | 4 | 4 | <i>C. jejuni</i> |
| 7.22 | 食中毒 | 桜 井 | 2 | 2 | <i>V. parahaemolyticus</i> (01:K25) |
| 7.24 | 食中毒 | 桜 井 | 2 | 12 | |
| 7.24 | 食中毒 | 郡山他 | 4 | 24 | |
| 7.31 | 食中毒 | 奈 良 | 6 | 6 | <i>S. Enteritidis</i> |
| 8.14 | 食中毒 | 奈 良 | 26 | 104 | <i>V. parahaemolyticus</i> (03:K6) |
| 8.18 | 食中毒 | 葛 城 | 20 | 105 | <i>V. parahaemolyticus</i> (03:K6) |
| 8.21 | 食中毒 | 郡 山 | 43 | 301 | <i>C. perfringens</i> |
| 8.26 | 食中毒 | 郡 山 | 3 | 21 | <i>V. parahaemolyticus</i> (03:K6) |
| 9. 9 | 行 政 | 桜 井 | 9 | 9 | |
| 9.16 | 行 政 | 郡 山 | 2 | 6 | |
| 9.21 | 行 政 | 郡 山 | 6 | 12 | |
| 9.28 | 食中毒 | 桜 井 | 26 | 104 | <i>V. parahaemolyticus</i> (04:K8) |
| 9.28 | 行 政 | 奈 良 | 5 | 5 | |
| 9.29 | 食中毒 | 奈 良 | 2 | 8 | |
| 9.30 | 食中毒 | 桜 井 | 2 | 8 | <i>S. Enteritidis</i> |
| 10. 2 | 行 政 | 奈 良 | 1 | 1 | <i>Aspergillus sp</i> |
| 10. 7 | 食中毒 | 奈 良 | 15 | 30 | |
| 10. 8 | 食中毒 | 奈 良 | 1 | 6 | <i>S. Enteritidis</i> |
| 10.20 | 食中毒 | 吉 野 | 18 | 36 | <i>S. aureus, B. cereus</i> |
| 10.20 | 食中毒 | 奈 良 | 24 | 24 | |
| 10.30 | 食中毒 | 奈 良 | 58 | 58 | |
| 11. 2 | 行 政 | 郡 山 | 7 | 14 | |
| 11.12 | 食中毒 | 奈良他 | 33 | 33 | |
| 11.13 | 食中毒 | 奈 良 | 13 | 13 | |
| 12. 9 | 食中毒 | 葛 城 | 4 | 10 | |
| 12. 9 | 行 政 | 奈 良 | 12 | 12 | |
| 12.25 | 食中毒 | 葛 城 | 8 | 40 | SRSV |
| 1. 3 | 食中毒 | 葛 城 | 28 | 214 | SRSV |
| 1.19 | 食中毒 | 葛 城 | 2 | 10 | |
| 1.28 | 食中毒 | 郡 山 | 17 | 51 | SRSV |
| 3.18 | 食中毒 | 奈良他 | 52 | 141 | |

表15 食品細菌（収去検査）平成10年度

() 県指導基準
[] 食品衛生法

| 食 品 名 | 検 体 数 | 検 査 項 目 数 | 不 適 検 体 数 (%) |
|---------|-------|-----------|-----------------|
| 弁当、総菜 | 243 | 875 | 30(12.3) |
| 学校給食 | 126 | 516 | 0(0) |
| 麺類（ゆで麺） | 36 | 108 | 2(5.6) |
| 麺類（生麺） | 11 | 22 | 0(0) |
| 豆腐 | 37 | 111 | 4(10.8) |
| 鮮魚介類 | 29 | 87 | 3(10.3) |
| ソフトクリーム | 11 | 22 | 1(9.1) |
| 生菓子 | 47 | 142 | 4(8.5) |
| 一夜漬け | 6 | 12 | 0(0) |
| アイスクリーム | 4 | 8 | 2[50.0] |
| 氷菓、氷雪 | 7 | 14 | 1[14.3] |
| 牛乳、乳製品 | 32 | 73 | 1[3.1] |
| 清涼飲料水 | 27 | 47 | 0[0] |
| 食肉製品 | 1 | 2 | 0[0] |
| 魚肉ねり製品 | 5 | 5 | 0[0] |
| 冷凍食品 | 1 | 2 | 0[0] |
| 生食用かき | 14 | 42 | 0[0] |
| 養殖魚 | 8 | 8 | |
| 食肉（牛、豚） | 104 | 278 | |
| 食鶏肉 | 20 | 100 | |
| 卵、液卵 | 37 | 128 | |
| はちみつ | 20 | 20 | |
| ふきとり | | | |
| 学校給食 | 31 | 135 | |
| 仕出し | 68 | 218 | |
| 合 計 | 925 | 2,975 | |

表16 過去10年間の実績（食品細菌検査件数及び項目数）

| 年 | 依頼検査 | | 収去検査 | | 合 計 | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 件数 | 項目数 | 件数 | 項目数 | 件数 | 項目数 |
| 1989 | 1,390 | 4,389 | 1,243 | 3,527 | 2,633 | 7,916 |
| 1990 | 563 | 1,378 | 1,186 | 3,441 | 1,749 | 4,819 |
| 1991 | 430 | 1,063 | 1,051 | 2,975 | 1,481 | 4,038 |
| 1992 | 419 | 1,053 | 1,317 | 3,755 | 1,736 | 4,808 |
| 1993 | 496 | 1,178 | 1,159 | 3,287 | 1,655 | 4,465 |
| 1994 | 619 | 1,453 | 948 | 2,700 | 1,567 | 4,153 |
| 1995 | 874 | 1,693 | 1,058 | 3,015 | 1,915 | 4,708 |
| 1996 | 835 | 1,663 | 1,233 | 3,345 | 2,068 | 5,008 |
| 1997 | 1,078 | 1,937 | 1,225 | 3,606 | 2,303 | 5,543 |
| 1998 | 709 | 1,286 | 925 | 2,975 | 1,634 | 4,261 |

検査は199件であった。本県には指定検査機関が存在しないことから、すべて衛生研究所に検査依頼が集中している。そのため今後も業務量の増加と、検査内容の多様化が見込まれる。

(4)収去及び依頼検査の10年間の実績（表16）

平成10年度は収去検査925件、依頼検査709件でとも

に昨年度より減少した。収去検査は過去10年間で最も少ない件数であった。

3. 水質細菌検査

平成10年度は上水225件、河川水449件、放流水128件、その他（プール水、遊泳用河川水等）107件、計909件について検査した。また本年度も河川水等 54件

表17 平成10年度サルモネラの検出状況

| ○ 群 | 菌 種 名 | 菌株数 |
|------|-----------------------|-----|
| 04群 | <i>S. Typhimurium</i> | 8 |
| | <i>S. Derby</i> | 1 |
| | <i>S. Agona</i> | 1 |
| | <i>S. Paratyphi B</i> | 2 |
| | <i>S. Chester</i> | 2 |
| 07群 | <i>S. Tennessee</i> | 3 |
| | <i>S. Thompson</i> | 1 |
| | <i>S. Infantis</i> | 5 |
| | <i>S. Braenderup</i> | 1 |
| | <i>S. Oranienburg</i> | 7 |
| 08群 | <i>S. Newport</i> | 2 |
| 09群 | <i>S. Enteritidis</i> | 45 |
| 018群 | <i>S. Cerro</i> | 1 |
| 計 | | 79 |

表18 過去8年間の県内医療機関におけるサルモネラ検出状況
(病原微生物検出情報による) カッコ内は%

| サルモネラ 0 群 | 1991年 | 1992年 | 1993年 | 1994年 | 1995年 | 1996年 | 1997年 | 1998年 |
|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 02群 | | | | | | | | 2 (1.0) |
| 04群 | 88 (34) | 85 (39) | 43 (20) | 34 (11) | 33 (14) | 44 (11) | 30 (13) | 37 (18) |
| 07群 | 53 (20) | 43 (20) | 41 (19) | 56 (17) | 61 (25) | 53 (14) | 34 (15) | 31 (15) |
| 08群 | 35 (13) | 17 (7.8) | 17 (8) | 25 (7.7) | 16 (6.5) | 11 (2.8) | 8 (3.5) | 11 (5.5) |
| 09群 | 74 (28) | 70 (32) | 104 (49) | 184 (57) | 113 (46) | 265 (68) | 144 (64) | 114 (57) |
| 09, 46群 | | | | | | | | |
| 03, 10群 | | 3 | | | 4 | 3 | 3 | 2 |
| 01, 3, 19群 | | | | 4 | 14 | | | |
| 013群 | 1 | | | | | | | |
| 018群 | | | | | | 1 | | 2 |
| OHTERS | 9 | | 6 | 7 | 2 | 2 | | 2 |
| UNKNOWN | 1 | 1 | 2 | 13 | 3 | 9 | 7 | |
| 計 | 261 | 219 | 213 | 323 | 246 | 388 | 266 | 201 |

につて腸管出血性大腸菌検査を行った。結果はすべて陰性であった。その他の内容については水質課及び食品生活課において報告されているので省略する。

4. 感染症発生動向調査 (表18)

県内医療機関9施設の協力を得て月単位で病原微生物検出情報を収集し、集計した後事務局(国立感染症研究所)へ報告している。還元された全国情報については県内医療機関等へ提供している。

5. 菌株サーベイランス (表17、表19)

本県において病原細菌の検査は衛生研究所、保健所検査室及び14の医療機関等において実施されている。

平成6年4月より医療機関の協力を得て、サルモネラ及び大腸菌について月単位で菌株収集を実施してきた。平成10年度はサルモネラ79株、大腸菌185株について検査を実施し、結果は表17、19に示すとおりである。

6. 調査研究 (表20)

平成10年度奈良県内で分離された腸管出血性大腸菌の調査結果

平成10年度奈良県における腸管出血性大腸菌の感染者は、平成10年4月21日確認した男性を初発に79名の発生があった。このうち2名はHUS(溶血性尿毒症

症候群)発症者であった。衛生研究所に搬入された菌株76株について、血清型別、Vero毒素産生性、パルスフィールド電気泳動の検査を実施した。

血清型別ではO157が74株(93.7%)を占め、残り5株はすべてO26であった。O157の毒素型は(VT1+VT2)型が50株、残り24株はVT2型であった。またO26はすべてVT1型であった。

パルスフィールド電気泳動の結果は、前年度に引き続いて(I a、I、I)型株の検出数最多であったが、全体に占める割合は低下した(24.1%→16.2%)。また前年度7株あった(III a、ND、III)型は1株になり、前年度検出されなかった(II a、II b、I)型が9株検出された。(ND、ND、ND)型は全体の20.3%を占め前年度より増加している。平成9年度の(I a、I、I)型は全て北和地区で分離されたものであったが、平成10年度は北和地区に加えて中和地区でも分離されている。

奈良県内の腸管出血性大腸菌感染症について、菌学的に検討をした。検出された菌株の菌学的性状から、広域に亘る共通感染源の存在がうかがえる成績が散見された。しかし、いずれの事例も原因食品を確定できず、流通食品等の感染源を特定することはできなかった。

表19 平成10年度大腸菌の血清型別の結果一覧

| 血清型 | 菌株数 | 血清型 | 菌株数 | 血清型 | 菌株数 | 血清型 | 菌株数 |
|---------|-----|----------|-----|-----------|-----|-------------|-----|
| 1: NM* | 8 | 15: 7 | 1 | 55: 7 | 2 | 153: 2 | 1 |
| 1: 4 | 1 | 15: 18 | 1 | 55: 12 | 1 | 153: 6 | 1 |
| 1: 6 | 9 | 18: NM* | 1 | 86a: NM* | 2 | 153: 19 | 1 |
| 1: 7 | 20 | 18: 4 | 1 | 86a: 4 | 1 | 153: 34 | 2 |
| 1: 12 | 6 | 18: 7 | 14 | 86a: 18 | 2 | 153: NT** | 2 |
| 1: 18 | 1 | 18: 11 | 2 | 86a: NT** | 3 | 159: 20 | 1 |
| 1: 42 | 1 | 18: 12 | 10 | 111: 4 | 1 | 166: NT** | 3 |
| 1: NT** | 12 | 18: 21 | 1 | 114: NT** | 3 | 167: NM* | 1 |
| 4: 7 | 1 | 18: 51 | 1 | 119: NM* | 2 | 168: NT** | 1 |
| 6: NM* | 3 | 18: NT** | 1 | 119: 21 | 1 | 169: 41 | 1 |
| 6: 6 | 3 | 20: 20 | 1 | 119: NT** | 1 | NT** : NM* | 1 |
| 6: 12 | 11 | 25: NM* | 3 | 124: NM* | 1 | NT** : 4 | 1 |
| 6: 16 | 1 | 25: 4 | 3 | 126: 12 | 1 | NT** : NT** | 2 |
| 6: NT** | 7 | 25: 12 | 3 | 127a: 16 | 1 | | |
| 8: NM* | 1 | 26: NM* | 1 | 128: NT** | 2 | | |
| 8: 4 | 1 | 26: 16 | 1 | 146: NT** | 2 | | |
| 8: 11 | 1 | 26: 19 | 1 | | | | |
| 8: 19 | 3 | 26: NT** | 1 | | | | |
| 8: NT** | 3 | 44: 51 | 1 | | | | |

* : Non motility (NM) (非運動性)

** : Not typed (NT) (市販血清に該当せず)

表20 平成10年度 腸管出血性大腸菌検査結果

| No. | 月 | 性別 | 年齢 | 患・保菌別 | 発症有無 | 血便 | HUS | 血清型 | VT型 | *RFGE型 |
|-----|---|----|----|-------|------|----|-----|---------|----------|-------------|
| 1 | 4 | 男 | 46 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT2 | Ⅱa, Ⅱa, ND |
| 2 | 4 | 男 | 7 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT2 | Ⅱa, Ⅱa, ND |
| 3 | 4 | 男 | 10 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT2 | Ⅱa, Ⅱa, ND |
| 4 | 4 | 女 | 6 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT2 | Ⅱa, Ⅱa, ND |
| 5 | 5 | 男 | 7 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱa, ND, I |
| 6 | 5 | 男 | 6 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱa, ND, I |
| 7 | 5 | 男 | 74 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱa, ND, I |
| 8 | 5 | 女 | 11 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, Ⅱa, ND |
| 9 | 5 | 女 | 2 | 患者 | ○ | ○ | ○ | 0157:H- | VT1, VT2 | Ⅱa, Ⅱa, ND |
| 10 | 6 | 女 | 65 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, ND, ND |
| 11 | 6 | 女 | 1 | 患者 | ○ | × | × | 026:H11 | VT1 | ND, ND, ND |
| 12 | 6 | 女 | 2 | 患者 | ○ | ○ | × | 026:H11 | VT1 | ND, ND, ND |
| 13 | 6 | 女 | 59 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, ND, ND |
| 14 | 6 | 女 | 69 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, ND, ND |
| 15 | 6 | 女 | 9 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, ND, ND |
| 16 | 6 | 女 | 26 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT2 | ND, ND, ND |
| 17 | 6 | 女 | 24 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, ND, ND |
| 18 | 6 | 女 | 42 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT2 | Ⅲc, ND, ND |
| 19 | 6 | 女 | 54 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H- | VT1, VT2 | ND, ND, I |
| 20 | 7 | 男 | 5 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 21 | 7 | 男 | 10 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 22 | 7 | 男 | 4 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 23 | 7 | 男 | 46 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 24 | 7 | 女 | 9 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 25 | 7 | 男 | 10 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT2 | Ⅲc, ND, ND |
| 26 | 7 | 男 | 2 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 27 | 7 | 女 | 11 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 28 | 7 | 女 | 18 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT2 | ND, ND, ND |
| 29 | 7 | 女 | 12 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱc, Ⅱb, I |
| 30 | 7 | 女 | 3 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT2 | Ⅲa, ND, Ⅲ |
| 31 | 8 | 女 | 4 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT2 | ND, ND, ND |
| 32 | 8 | 女 | 2 | 患者 | ○ | ○ | ○ | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 33 | 8 | 男 | 12 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱa, Ⅱb, I |
| 34 | 8 | 男 | 10 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱa, Ⅱb, I |
| 35 | 8 | 男 | 43 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱa, Ⅱb, I |
| 36 | 8 | 女 | 33 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱa, Ⅱb, I |
| 37 | 8 | 女 | 9 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱa, Ⅱb, I |
| 38 | 8 | 男 | 3 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱa, Ⅱb, I |
| 39 | 8 | 男 | 3 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 40 | 8 | 男 | 6 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT2 | ND, ND, ND |
| 41 | 8 | 男 | 3 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT2 | ND, ND, ND |
| 42 | 8 | 男 | 36 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT2 | ND, ND, ND |
| 43 | 8 | 男 | 1 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H- | VT1, VT2 | Ⅲa, ND, ND, |
| 44 | 8 | 女 | 57 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT2 | Ⅲb, ND, Ⅲ |
| 45 | 8 | 女 | 32 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 46 | 8 | 女 | 25 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | Ⅱj, Ⅱb, I |
| 47 | 9 | 男 | 14 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 48 | 9 | 女 | 3 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT2 | Ⅲk, Ⅲa, Ⅲ |
| 49 | 9 | 女 | 45 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | I a, I, I |
| 50 | 9 | 女 | 26 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT2 | Ⅲk, Ⅲa, Ⅲ |

表20 その2

| No | 月 | 性別 | 年齢 | 患・保菌別 | 発症有無 | 血便 | HUS | 血清型 | VT型 | *RFGE型 |
|----|----|----|----|-------|------|----|-----|---------|----------|-------------------|
| 51 | 9 | 女 | 63 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT2 | IV, ND, III |
| 52 | 9 | 女 | 2 | 患者 | ○ | × | × | 026:H11 | VT1 | ND, ND, ND |
| 53 | 9 | 男 | 65 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | II a, ND, II |
| 54 | 9 | 男 | 2 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT2 | II b, II b, I |
| 55 | 9 | 男 | 23 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT2 | III k, III a, III |
| 56 | 9 | 女 | 29 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT2 | III a, ND, I |
| 57 | 9 | 女 | 8 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT2 | II b, II b, I |
| 58 | 9 | 女 | 89 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT2 | IV, ND, III |
| 59 | 9 | 男 | 66 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT2 | IV, ND, III |
| 60 | 9 | 男 | 34 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT2 | IV, ND, III |
| 61 | 9 | 女 | 11 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | II a, II b, I |
| 62 | 9 | 男 | 7 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | II a, II b, I |
| 63 | 10 | 女 | 23 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, II b, ND |
| 64 | 10 | 男 | 1 | 患者 | ○ | ○ | × | 026:H11 | VT1 | ND, ND, ND |
| 65 | 10 | 男 | 18 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | II a, II b, I |
| 66 | 10 | 女 | 12 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, ND, ND |
| 67 | 10 | 女 | 41 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, ND, ND |
| 68 | 10 | 男 | 9 | 保菌者 | × | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, ND, ND |
| 69 | 10 | 女 | 41 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | ND, ND, ND |
| 70 | 10 | 女 | 85 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | II a, ND, ND |
| 71 | 10 | 男 | 12 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | II a, ND, ND |
| 72 | 11 | 男 | 1 | 患者 | ○ | ○ | × | 026:H11 | VT1 | ND, ND, ND |
| 73 | 12 | 男 | 21 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | II a, II b, ND |
| 74 | 12 | 男 | 30 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | II a, II b, ND |
| 75 | 12 | 男 | 34 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | II a, II b, ND |
| 76 | 12 | 女 | 21 | 患者 | ○ | × | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | II a, II b, ND |
| 77 | 1 | 女 | 4 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157:H7 | VT1, VT2 | |
| 78 | 3 | 男 | 2 | 患者 | ○ | ○ | × | 0157: | VT1, VT2 | |
| 79 | 3 | 女 | 28 | 患者 | ○ | × | × | 0157: | VT1, VT2 | |

* PFGE型別は国立感染症研究所で実施

第 3 章 調查研究報告

第 1 節 報 文

相関図のパターンから見た河川水質の評価について

兔本文昭・足立 修・斎藤和夫

Evaluation of River Waters by Pattern of Correlation Diagram among Items of Water Quality.

Fumiaki UMOTO・Osamu ADACHI and Kazuo SAITOH

簡単な手法で河川水質を総合的に評価するために、12個の水質項目について相関係数を算出し、係数の絶対値が0.7以上のものについて時計状の相関図を作成した。そのパターンからは、各地点の水質の特徴や変動を推定することが可能であった。水質が清浄な地点では、「BODが他の水質項目と高い相関関係を持たない」、「全窒素と硝酸性窒素の正の相関」、「水温と溶存酸素量の負の相関」という3つの要素が出現する傾向が見られた。異常値等によって時計状の相関図のパターンが変化するので、時系列グラフや散布図さらに種々の検定等を用いることによって、データ処理する必要があった。

緒言

著者らは、これまでに河川の水質を表現する例として、BOD、T-N、T-Pについて、顔の色や表情¹⁾さらにモザイク模様の濃淡²⁾で表してきたが、汚濁指標の項目の濃度変化に主眼を置いたものであったので、河川の水質特性を把握するには分かりにくい。そこで水質を総合的に評価する手法として、主成分分析³⁻⁵⁾やクラスター分析⁶⁾等の多変量解析⁷⁾が用いられるが、得られた結果は一般には複雑であり、簡単に取り扱えるものではない。

今回は、簡単な手法で、水質を総合的なイメージとして捉えて評価するために、相関図のパターン化を試みた。水質項目間の相関係数は、広く普及している市販ソフトによって比較的簡単に得られるので、これを用いて算出した高い相関係数（絶対値が0.7以上）について、視覚的表現で相関図を作成し、そのパターンから各調査地点の水質の特徴や変化を把握できるかどうか検討したので報告する。

方法

1. 調査期間及び調査地点

調査には、1985年度から1996年度までの12年間の大和川水系16地点（地点A～P）の毎月1回のデータを用いた⁸⁾。

2. 水質項目

水温（WT）、水素イオン濃度（pH）、化学的酸素要求量（COD）、生物学的酸素要求量（BOD）、溶存酸素量（DO）、浮遊物質（SS）、全窒素（TN）、

アンモニア性窒素（NH₄）、亜硝酸性窒素（NO₂）、硝酸性窒素（NO₃）、全りん（TP）、陰イオン界面活性剤（MBAS）の12項目を用いた。以下、（ ）内の略号で表した。

3. 年度区分

データ処理上、各地点ごとに5つの年度区分を設定した。すなわち、1985年度から1996年度までの12年間の全データ群を年度の下二桁を取って、8596と表記し、同様に1985年度から1987年度までの3年間の全データ群を8587、1988年度から1990年度までの全データ群を8890、1991年度から1993年度までの全データ群を9193、1994年度から1996年度までの全データ群を9496と表記した。以下、これらの表記を年度区分として用いた。

4. 相関係数

各調査地点それぞれについて、5つの年度区分毎に市販ソフト（MS-Excel）によって相関係数を算出した。原則として、データはすべて計算に用いた。

5. 時計状相関図

算出された相関係数の絶対値が0.7以上のものにつ

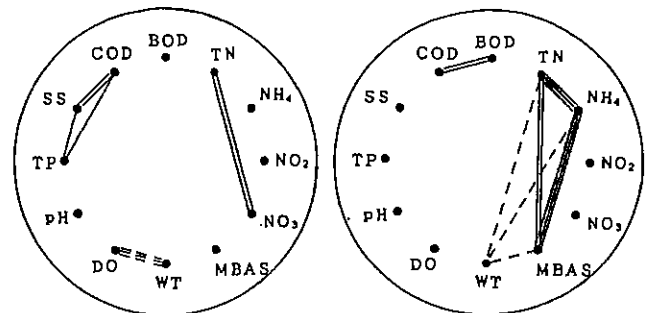


図1 時計状相関図

いて、図1のような時計状の相関図を作成した。正相関は実線で、負相関は破線で項目間を結んだ。さらに、1、2、3重線でそれぞれ相関係数の絶対値0.7、0.8、0.9を表した。

なお今回は、図1の左の時計状相関図のように、BODが他の水質項目と全く線で結ばれていない場合を、便宜的に「BODの完全切り離し」と呼ぶことにした。

結果

1. 水質の概要

各調査地点の水質の概要を把握するために、表1に水質項目間の相関係数の絶対値が0.7以上である年度区分の合計数を記号で表した。すなわち、5つの年度区分のうち、●はすべての年度区分で、○は4つの年度区分で、△は3つの年度区分で相関係数の絶対値が0.7以上であることを示した。表中の項目の+-はそれぞれ正、負相関を表し、以下の文中に用いた。BOD、TN濃度は12年間の算術平均値 (mg/l) で表した。

BODが1 mg/lのA、B地点ではTN+NO₃、COD+SS、WT-DOが、BODが3 mg/l以上の地点ではTN+NH₄が共通の因子として強く関わっていた。

その他、K地点のTN+TP、N地点のpH+DOが特徴的であった。

2. 時計状相関図

各調査地点の水質の変動を見るために、5つの年度区分毎に時計状相関図を作成し、BODとDOの時系列グラフと対比しながら検討した。以下に、特徴的な4地点について示した。

(1) A地点

図2にA地点の年度区分毎の変化を示した。比較的清浄な地点であり、DOの時系列変化は周期的であった。時計状相関図では、5つの年度区分すべてでBODの完全切り離し、TN+NO₃、WT-DO、COD+SSが見られ、パターンはほとんど一致していた。

(2) K地点

図3にK地点の年度区分毎の変化を示した。突発的なBODの濃度上昇が見られた地点であるが、DOの時系列変化には比較的周期性があった。時計状相関図では、5つの年度区分すべてでBOD+COD、TN+NH₄、TN+TP、WT-DOが見られた。パターン的には年度区分9496が複雑になっていた。

(3) M地点

図4にM地点の年度区分毎の変化を示した。事業所からの排水対策によって河川の水質が改善された地点

表1 相関係数の絶対値が0.7以上の年度区分の合計数

| 項目 \ 地点 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BOD+COD | | | | | △ | | | | △ | ● | ● | ○ | | △ | ○ | ● |
| BOD+TN | | | | | | | | ● | | △ | | | | △ | ● | ● |
| BOD+NH ₄ | | | | | | | | ● | | △ | | △ | | | ● | |
| BOD+MBAS | | | | | | | | ○ | | △ | | | | | ○ | |
| COD+TN | | | | | | | | | | | | △ | | | ○ | ● |
| COD+TP | ○ | | | | ○ | | △ | | | ○ | | | | | △ | |
| COD+SS | ● | △ | △ | | | | | | | | | | | | | △ |
| TN+NH ₄ | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| TN+NO ₃ | ● | △ | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| TN+TP | | | | | | | | | | | ● | | | | | |
| TN+MBAS | | | | | △ | | ○ | ● | ● | ○ | | ● | | ● | ○ | |
| NH ₄ +MBAS | | | | △ | | | ○ | ● | ○ | ● | | ● | | ● | ● | |
| pH+DO | | | | | | | | | | | | | | ● | | |
| WT-DO | ● | ● | ● | | | ● | | | | | ● | | | | | |
| WT-TN | | | | △ | | ● | | ○ | | | | △ | | △ | | |
| WT-NH ₄ | | | | | | ● | | ○ | | | | ○ | | △ | △ | |
| WT-MBAS | | | | | | | ● | ● | ● | | | ○ | ● | ● | △ | ● |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| BOD濃度 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 11 | 13 | 13 | 13 | 15 |
| TN濃度 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 |

●：年度5区分のうちすべてが0.7以上
 ○：年度5区分のうち4区分が0.7以上
 △：年度5区分のうち3区分が0.7以上
 項目の+-はそれぞれ正、負相関を示す
 BOD、TN濃度は12年間の算術平均値 (mg/l)

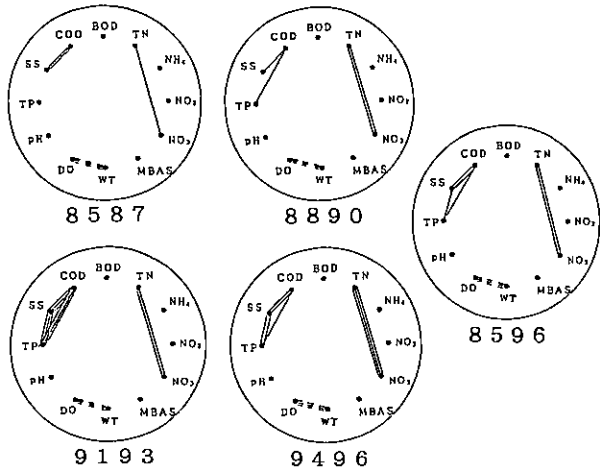
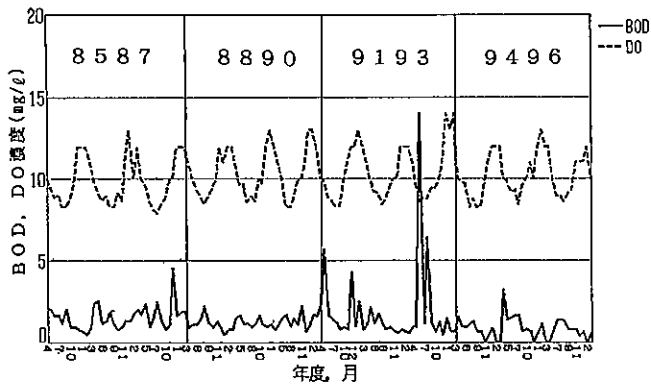


図2 A地点の時系列グラフと時計状相関図

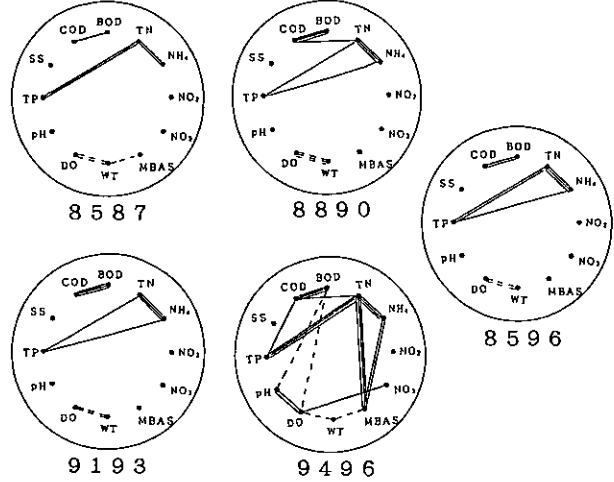
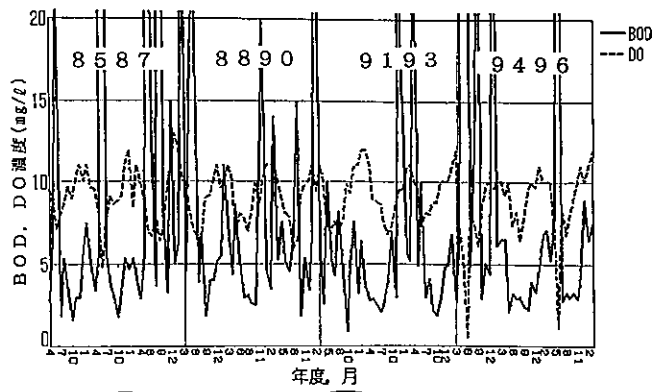


図3 K地点の時系列グラフと時計状相関図

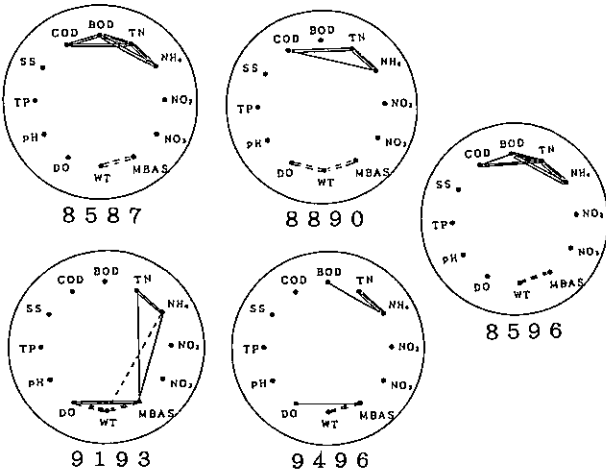
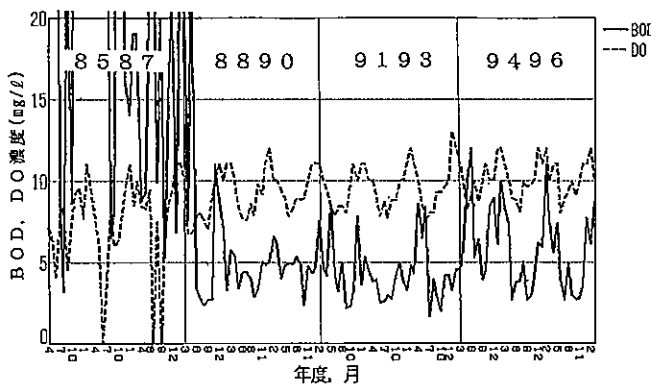


図4 M地点の時系列グラフと時計状相関図

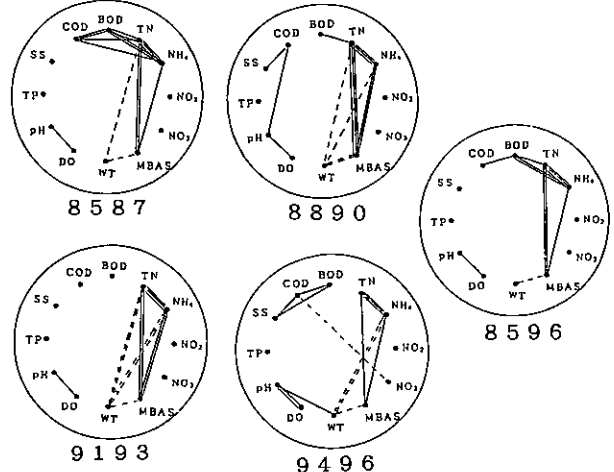
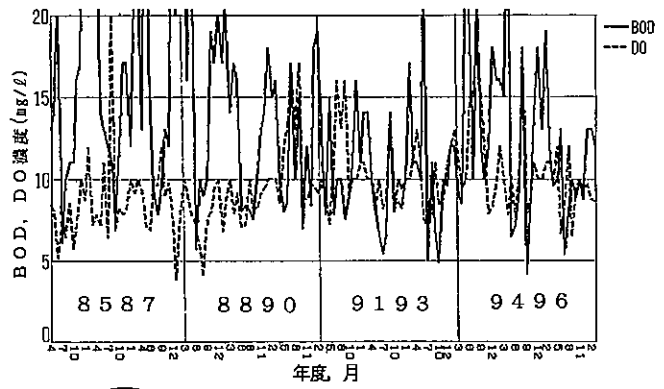


図5 N地点の時系列グラフと時計状相関図

で、1988年度以降の BOD 濃度の減少が顕著であった。DO の時系列変化は、年度区分8890、9193で周期性が見られたが、年度区分9496では乱れが生じていた。時計状相関図では、年度区分8890、9193で BOD の完全切り離し、WT-DO が見られたが、年度区分9496では BOD+NH₄ が出現する一方、WT-DO の消失となった。

(4) N地点

図5にN地点の年度区分毎の変化を示した。上流に池や堰があり、水の色相も緑色がかかったものが主流を占めていた地点で、BOD、DOの時系列変化が著しかった。時計状相関図では、5つの年度区分すべてで TN+NH₄、TN+MBAS、NH₄+MBAS、pH+DO、WT-MBAS が見られた。とりわけ pH+DO はこの地点の特徴的なものであった。

3. 異常水質による変化

異常な水質が時計状相関図に与える影響を調べるために、F地点の年度区分9496を用いた。この地点では1996年8月に明らかに異常な水質が現れ、それを図6の3種類の散布図中に黒丸として示した。そしてこの異常水質のデータを含んだものと、除外したものについて時計状相関図を描き、比較した結果を図7に示した。データ除外を行うことにより、BODの完全切り離し、COD+SS、COD+pH、SS+pHが消失し、新たにCOD+TP、BOD+TN、BOD-WTが出現した。

4. 時計状相関図からの汚濁評価

AからP地点の年度区分8587、8890、9193、9496のそれぞれの時計状相関図と、汚濁指標としてのBODとの関係を見るために、表2にBODの完全切り離しのあるものを●で表し、WT-DO、TN+NO₃、BOD+COD、BOD+TN、BOD+MBASを相関係数で示した。なお、BODについては各年度区分毎の算術平均値(mg/l)で示した。

比較的BOD濃度の低いAからD地点では、BODの完全切り離し、WT-DO、TN+NO₃の出現が顕著であった。また、BODの完全切り離しは、同一地点では、相対的にBOD濃度の低い年度区分に出現する傾向も見られた。これとは対照的にBOD濃度の高いO、P地点ではBODの完全切り離し、TN+NO₃は全く見られず、代わってBOD+COD、BOD+TNの出現が顕著であった。

考察

著者らは、これまでに水質のパターン化を試みた例として、BOD、TN、TPについて顔の色や表情¹⁾で

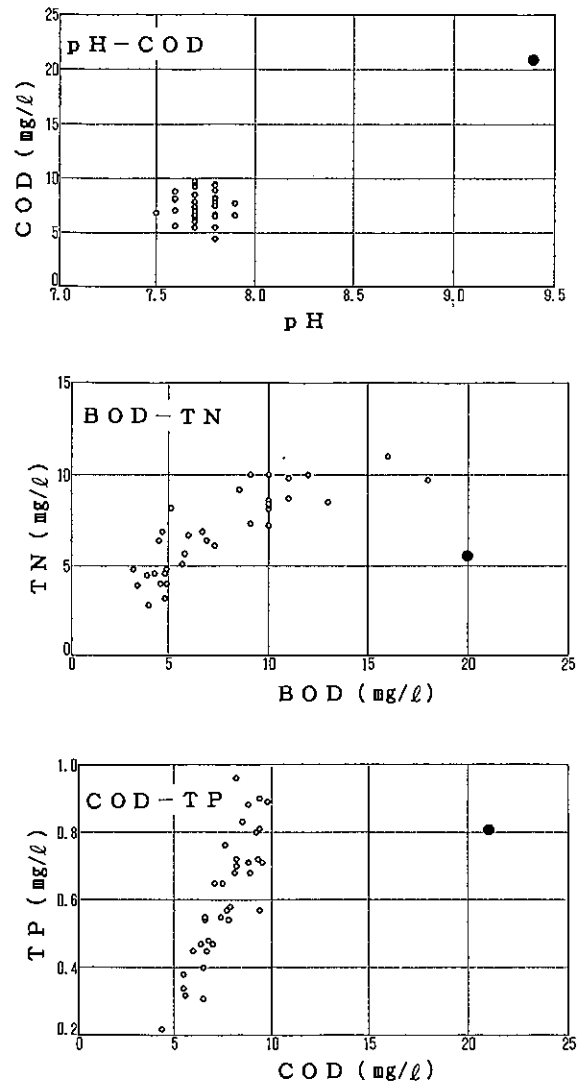
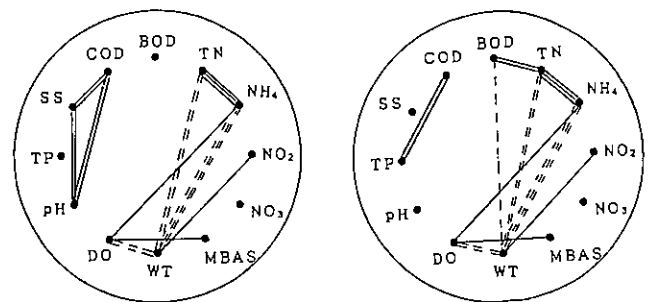


図6 F地点の年度区分9496の散布図 (●は1996年8月のデータ)



年度区分9496の全データ 年度区分9496の1996年8月のデータを除外した場合

図7 F地点の年度区分9496の時計状相関図

表現したり、各項目をモザイク模様²⁾の濃淡で表現してきたが、これらは調査地点の水質項目の濃度変化を時系列で視覚的に表したものであった。しかし水質を総合的に捉える場合には、水質項目間の相互の関係を把握することが必要であり、そこでよく用いられる手

表2 時計状相関図からの汚濁評価

| 地点 | BOD | BOD 完全切り離し | WT-DO | TN+NO ₃ | BOD+COD | BOD+TN | BOD+MBAS |
|----|------|------------|-------|--------------------|---------|--------|----------|
| A | 8587 | 1.5 | ● | -0.9 | 0.7 | | |
| | 8890 | 1.2 | ● | -0.9 | 0.8 | | |
| | 9193 | 1.8 | ● | -0.9 | 0.8 | | |
| | 9496 | 0.8 | ● | -0.9 | 0.9 | | |
| B | 8587 | 1.2 | ● | -0.9 | 0.7 | | |
| | 8890 | 1.8 | | -0.9 | | | |
| | 9193 | 1.9 | ● | -0.9 | 0.7 | | |
| | 9496 | 1.8 | | -0.9 | 0.8 | 0.8 | |
| C | 8587 | 2.0 | | -0.8 | 0.7 | | 0.7 |
| | 8890 | 1.7 | ● | -0.9 | 0.8 | | |
| | 9193 | 2.1 | ● | -0.9 | | | |
| | 9496 | 2.7 | | -0.9 | | 0.8 | 0.8 |
| D | 8587 | 2.0 | ● | | 0.8 | | |
| | 8890 | 1.6 | ● | -0.7 | 0.8 | | |
| | 9193 | 2.3 | ● | | 0.8 | | |
| | 9496 | 2.7 | | | | 0.8 | |
| E | 8587 | 7.6 | | | | 0.8 | |
| | 8890 | 2.7 | ● | | | | |
| | 9193 | 2.1 | ● | -0.8 | 0.8 | | |
| | 9496 | 3.2 | | | | 0.7 | 0.7 |
| F | 8587 | 9.7 | | -0.8 | | 0.7 | |
| | 8890 | 7.0 | ● | -0.9 | | | |
| | 9193 | 5.7 | ● | -0.9 | | | |
| | 9496 | 8.1 | ○ | -0.8 | | | |
| G | 8587 | 8.4 | ● | | | | |
| | 8890 | 7.2 | | | | 0.7 | 0.8 |
| | 9193 | 6.5 | ● | | | | |
| | 9496 | 6.6 | | | | 0.8 | 0.7 |
| H | 8587 | 9.0 | | | | | 0.7 |
| | 8890 | 6.9 | | | | | 0.8 |
| | 9193 | 6.0 | | | | | 0.8 |
| | 9496 | 7.6 | | | | 0.7 | 0.7 |
| I | 8587 | 9.7 | ○ | | | | |
| | 8890 | 6.9 | | | | 0.7 | |
| | 9193 | 5.7 | ● | | | | |
| | 9496 | 9.8 | | | 0.7 | 0.9 | |
| J | 8587 | 9.8 | | | | 0.7 | 0.7 |
| | 8890 | 9.6 | | | | 0.7 | 0.7 |
| | 9193 | 6.0 | | -0.7 | | 0.7 | 0.7 |
| | 9496 | 8.1 | | | | 0.8 | 0.8 |
| K | 8587 | 14 | | -0.8 | | 0.7 | |
| | 8890 | 7.6 | | -0.9 | | 0.9 | |
| | 9193 | 5.9 | | -0.8 | | 0.9 | |
| | 9496 | 10 | | -0.7 | | 0.9 | |
| L | 8587 | 16 | | | | 0.8 | |
| | 8890 | 9.7 | | | | | 0.7 |
| | 9193 | 8.2 | | | | 0.7 | |
| | 9496 | 10 | | | | 0.8 | 0.8 |
| M | 8587 | 40 | | | | 0.8 | 0.9 |
| | 8890 | 5.3 | ● | -0.8 | | | |
| | 9193 | 4.2 | ● | -0.9 | | | |
| | 9496 | 5.8 | | | | | |
| N | 8587 | 19 | | | | 0.8 | 0.8 |
| | 8890 | 13 | | | | | 0.7 |
| | 9193 | 10 | ● | | | | |
| | 9496 | 12 | | | | 0.7 | |
| O | 8587 | 17 | | | | 0.7 | 0.8 |
| | 8890 | 13 | | | | | 0.8 |
| | 9193 | 10 | | -0.8 | | 0.8 | 0.7 |
| | 9496 | 12 | | | | 0.7 | 0.8 |
| P | 8587 | 20 | | | | 0.9 | 0.8 |
| | 8890 | 14 | | -0.7 | | 0.9 | 0.9 |
| | 9193 | 14 | | | | 0.8 | 0.7 |
| | 9496 | 13 | | | | 0.9 | 0.8 |

○は異常値除外によって消えるもの

法に主成分分析法がある。これは相関のある多くの変数（水質項目など）の値を、1つまたは少数個の合成変数（主成分）で表す方法である⁷⁾。また、分類法としてはクラスター分析もたびたび用いられる。ただ、これらは一般には複雑であり、簡単に取り扱えるものでもない。

著者らは、既に簡単な手法で水質を総合的に捉える試みを行ってきており、河川水の見え、ろ過残留物の色相や性状等から評価する方法を報告した^{9, 10)}。

今回は、水質項目間の相関関係を視覚的に表現してイメージ化を図り、それを基に評価する試みを行った。

市販ソフトを用いることによって、簡単に水質項目間の相関係数が算出されるが、数字だけを見て評価するには大変面倒で、判断を誤る恐れもある。そこで相関係数の絶対値が0.7以上のものについて、水質項目間を線で結んで表現し、そのパターンから評価する方法を試みた。水質項目の配置と線同士の交差を考慮して作成したのが本報の時計状の相関図である。時計状相関図と名付けたのは、12個の水質項目を時計の文字盤の位置に配置したからである。

各地点の5つの年度区分それぞれについて時計状相関図を作成したのは、調査全期間と3年毎の時系列変化を比較することにより、それらのパターンの差異が水質の変化を捉えたと考えたからである。

結果の図2に示したA地点は清浄地点を代表する例である。調査全期間と3年毎のパターンはほぼ一致しており、安定した水質であることを示している。12年間のBODの算術平均値も1mg/lと低く、この水質から得られたBODの完全切り離し、TN+NO₃、WT-DOの3つのパターンは清浄地点を代表するものと考えられる。

結果の図4に示したM地点は、河川水の水質改善が時計状相関図のパターンにどのように現れるかを示した例である。急激なBODの濃度低下は、年度区分8890、9193にBODの完全切り離しとWT-DOをもたらし、上述した清浄のパターンを裏付けるものと考えられる。ところが年度区分9496ではこれらのパターンが消えて、BOD+NH₄が現れ、BODの変動が若干大きくなったことと関連していることが分かる。さらにWT-DOの消失は、水温の比較的高い時期での、DO上昇によって両者の関連が乱れたことにより起ったものと推定され、これには藻類等の発生の関与が考えられる。というのも、年度区分9193の河川水の色相では、緑という言葉を含んだ表現が一度もなかったのに、年度区分9496では8回（1994年度：4回、1995年度：3回、1996年度：1回）もあったからである⁸⁾。

1993年度と1994年度の異常気象による生物系への影響も考えられる^{11, 12)}。

結果の図5に示したN地点は、池や堰の影響で藻類の発生が著しい例である。特徴的なのは、DOの変動が著しい中でpHとの正の相関で、5つの年度区分すべてにpH+DOが見られたのはこの地点だけであった。これには水温が比較的高い時期での藻類等の発生が関係している。すなわち、光合成が活発になるにつれて酸素の生産量が増大するが、その一方で、植物体の構成成分として取り込まれるCO₂の水中での濃度の低下に伴い、炭酸平衡によりpHが高くなると考えられている^{3, 13, 14)}。もう一つ特徴的だったのは、年度区分9193のBODの完全切り離しであった。BODの相対的な低下が見られたのに加えて、突出的な濃度上昇が少なかったことによるものと思われる。

結果の図3に示したK地点は、突出的なBODの濃度上昇がたびたび見られた例である。特徴としてはTN+TPで、5つの年度区分すべてに見られたのはこの地点だけであった。また、高濃度のBODがあるにもかかわらず、WT-DOがすべての年度区分で見られたことも特徴的であった。前者に関しては近隣の事業所からの排水の影響も考えられた。後者については、高濃度のBODがたびたび見られるものの、一過性のものと推定され、これ以外ではBOD値も比較的低濃度のため、藻類等の発生に寄与していないからとも考えられる。年度区分9496のパターンの複雑化に関して、pH、DO、BODの関係が注目された。すなわち、1994年6月に発生した異常な水質で、高濃度のBODと共に、pH: 5.6、DO: 0.5mg/lというデータ⁸⁾が、pH、DO、BODの3つの項目間にこのようなパターンを描き出したのである。

異常な水質に関しては、結果の図6、7に示したF地点の例がある。1996年8月の水質のデータ⁸⁾は、色相: 灰緑色、WT: 25.5°C、pH: 9.4、DO: 9.3mg/l、COD: 21mg/l、BOD: 20mg/l、SS: 39mg/l、TN: 5.6mg/lといったもので、色相、pH、DOから推定する限りでは藻類等の発生、またはこれらと関連した水の流入が考えられる。そして、この時のデータを含んだものと、除外した場合の時計状相関図のパターンには大きな違いが見られたので、パターンからだけの判断には危険性を伴うことが分かり、時系列グラフや散布図等も含めて判断する必要があった。今回は、簡単に水質を総合的に捉える目的で行ったので、傾向を把握するに留まったが、厳密にはデータの正規性、それに応じた数値変換、異常値の棄却検定の後に、相関係数を算出すべきだと考える。

時計状相関図からの汚濁評価については、既に述べたBODの完全切り離し、TN+NO₃、WT-DOの要素の有無が、清浄の目安になることを表2が示していた。この3つの要素の意味するところは、BODの完全切り離し、すなわち、BODが他の水質項目とあまり相関関係が高くないのは、外部からの汚濁負荷による突出した濃度上昇がなく、濃度分布に偏りが無いからと推定できる。TN+NO₃は水が酸化状態にある指標の一つと考えられ、比較的BOD濃度が低いA～D地点では、TNの70%以上がNO₃であった¹⁵⁾。一方、汚濁の進んでいる地点では酸素が消費され還元状態となってTN+NH₄が出現すると考えられる。WT-DOでは、水に対する酸素の溶解量は、ヘンリーの法則に従い、水温と酸素の分圧によって定まり、水に含まれる塩類濃度によって変わる¹⁶⁾。河川水の塩類補正はほとんど無視できるところから、DO濃度の変化は水温に依存することになり、時系列グラフでは周期性となって現れる。そこで、この関係を乱す藻類等の発生や、異常水質による影響等が少ないことを示す指標と考えることができる。

以上のように、時計状相関図からは、時系列グラフ等と対比しながら、各地点の水質の特徴や変動を推定することが可能であった。今後は、データの取り扱いに注意しながら、水質項目の配置を検討し、イメージとして残るパターン化の模索も必要かと思われる。

結 論

1. 河川水の12個の水質項目について、相関係数を算出し、係数の絶対値が0.7以上のものについて時計状の相関図を作成した。
2. 時計状相関図からは、時系列グラフ等と対比しながら、各地点の水質の特徴や変動を推定することが可能であった。
3. 水質が清浄な地点では、BODの完全切り離し、TN+NO₃、WT-DOの3つの要素が出現する傾向が見られた。
4. 異常値等によって時計状相関図のパターンが変化するので、時系列グラフや散布図さらに種々の検定等を用いることによって、データ処理する必要がある。

た。

なお、本報の概要は第25回環境保全・公害防止研究発表会(1998、岡山県)にて報告した。

文 献

- 1) 兎本文昭、他：奈良県衛生研究所年報、29、122-129(1995)
- 2) 兎本文昭、他：奈良県衛生研究所年報、30、116-121(1996)
- 3) 今西喜久男、他：奈良県衛生研究所年報、27、51-64(1993)
- 4) 松本恵明、他：大阪府公害監視センター所報、18、63-66(1997)
- 5) 二宮勝幸：横浜市環境科学研究所所報、18、63-67(1994)
- 6) 藤波洋征、他：環境技術、27(8)、542-547(1998)
- 7) 木下栄蔵：“多変量解析入門”、(1993)、啓学出版
- 8) 奈良県：環境調査報告書(水質編)、(1985-1996年度)
- 9) 兎本文昭、他：奈良県衛生研究所年報、31、54-66(1997)
- 10) 兎本文昭、他：奈良県衛生研究所年報、32、47-52(1998)
- 11) 村上哲生、他：第60回日本陸水学会講演要旨集、186(1995)
- 12) 田中庸央、他：第60回日本陸水学会講演要旨集、187(1995)
- 13) 中村 智、他：大阪府公害監視センター所報、15、169-175(1994)
- 14) 上本清次、他：熊本県保健環境科学研究所報、27、47-50(1997)
- 15) 足立 修、他：奈良県衛生研究所年報、29、114-121(1995)
- 16) 並木 博：“詳解工場排水試験方法”、p.176-p.187(1999)、日本規格協会

第3章 調查研究報告

第2節 調査・資料

オンライン情報収集システムの整備

山本圭吾・植田直隆・今西喜久男・田中 健・塩田裕徳

Configuration of Information Collection System

Keigo YAMAMOTO・Naotaka UEDA・Kikuo IMANISHI・Takeshi TANAKA and Hironori SHIOTA

緒 言

保健環境に関する試験検査・調査研究等を行っている当所の業務の円滑な推進には、関連情報の正確な収集・整理・提供は欠くことのできない業務である。また、環境に関する諸問題や、地域保健の課題、健康危機管理に対処するためにも迅速な情報収集が必要である。

そのための情報収集手段として、平成9年度は科学技術振興事業団が提供するオンライン文献検索サービス（JOIS）を導入し、文献情報入手の容易化を図った。平成10年度はさらに、国内外の情報を広く安価に得ることができ、多くの機関が接続しているインターネットへの常時接続を行い、所員の業務遂行のための情報収集環境と関係機関との情報交換環境を整備した。

システム構成

1. 機器構成

インターネット常時接続サービスとして、NTTが提供するOCNエコノミーサービスを導入した。通信速度128Kbpsのベストエフォート型のサービスであるが、ファイルのダウンロード時には10Kbytes/sec以上の速度はほぼ確保されている。INSネット64回線を使用したダイヤルアップ接続と比較して、通信速度・常時接続・使用料金を気にする必要がない等が利点である。OCNエコノミーサービスには、ドメインネームサーバを自所に設置するタイプとNTTのサーバを利用するタイプがある。ランニングコストの都合上、当所にドメインネームサーバを設置し、セカンダリドメインネームサーバとしてNTTのサーバを利用する、より拡張性が高いタイプを選択した。提供されるグローバルIPアドレスは28-bit maskであるがネットワークの構成により、インターネットを利用した情報提供や保健所等関係機関との接続など、将来に向けての拡張が可能である。

サーバ

OS

WindowsNT Server 4.0

| | |
|-------------------------|---|
| OptionPack ServicePack4 | |
| DNS | BIND for NT 4.9.5 |
| メールサーバ | Sendmail with POP3 for NT 2.5 |
| Webサーバ (内部用) | Microsoft Internet Information Server 4.0 |
| ルータ | YAMAHA RT80i |
| ハブ | AlleidTelesis CentreCOM RS708 |
| | 8ポートイーサネットスイッチ |
| クライアント | Windows95 Windows98 WindowsNT WS |

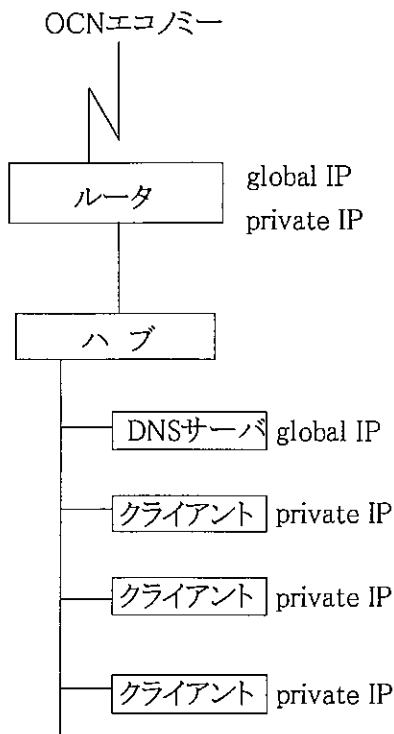
2. ネットワークの構成

インターネットに常時接続することは、常に不正アクセスの危険に曝されることを意味する。それを防ぎまたグローバルアドレスの使用をできるだけ少なくするため、グローバルネットワークとプライベートネットワークを設置し、グローバルネットワークをバリアセグメントの役割とした。グローバルネットワークとプライベートネットワーク間はローカルルータを設置し、セグメント間のルーティングを行うのが通常である。しかし、今回はRTシリーズの機能を利用し、ひとつのセグメントでグローバルネットワークアドレス空間とプライベートネットワークアドレス空間のルーティングを行った。ネームサーバとルータにはグローバルアドレスを割り当て、クライアントとルータにはプライベートアドレスを割り当てた。ルータはふたつのアドレスを持ち、ひとつのイーサネットセグメントにふたつのTCP/IPネットワークが存在することになる。正常に稼働しており、また外部向けの名前解決と内部向けの名前解決は、ひとつのDNSサーバで行っている。

3. セキュリティ

外部からの不正アクセスを防ぐためにプライベート

物理的な LAN 構成



論理的な LAN 構成

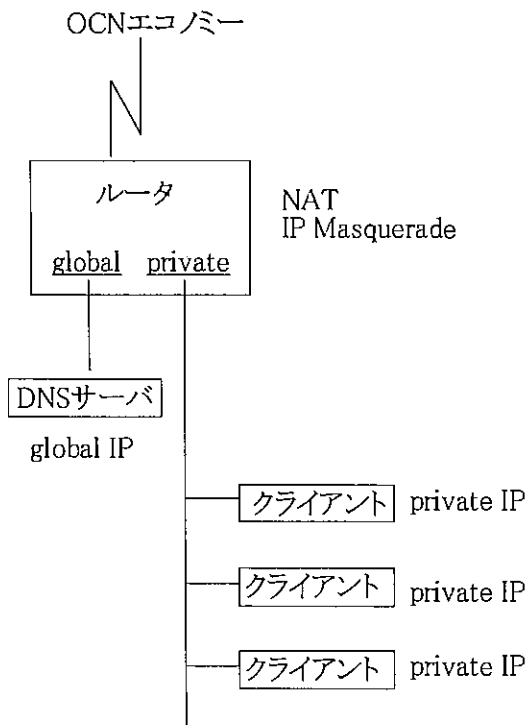


図1 ネットワークの構成

アドレスを NAT+IP マスカレードでグローバルアドレスに変換し、公開されているもの以外は外部からは直接見えないようにした。また、外部から内部への TCP コネクション確立の制限等不要なパケットの制限を行うとともに、外部からポートスキャンが行われるため最小限の必要なポート以外は閉じている。

コンピューターウイルスはインターネットに接続していない端末にも他のオンラインシステムや記録媒体を通じて感染するおそれがあるため、各クライアントにはワクチンソフトを導入し、メールやファイルのウイルスチェックを行っている。ウイルス発見時には感染経路の解明を行い、駆除及びその後の経過を含めて記録を行っている。

メールの不正中継に利用されると CPU やディスクなどのリソースの浪費、回線容量の圧迫、クレームの発生さらにはブラックリストへの掲載の可能性があるため、ブロックドメイン及びリレードメインの指定を行い不正使用を防いでいる。

NT Server のソフトウェア RAID 機能は、RAID レベル 0, 1, 5 をサポートするが、RAID レベル 0 は耐障害性が無く、RAID レベル 5 はブートパーティションとシステムパーティションには設定できない。そのため、ソフトウェア RAID レベル 1 を使用し 2 台のディスクのミラーリングを行い、OS を含めたデータの冗長性・耐障害性を確保し、フォールトトレランスを実現している。

結 語

インターネット上で提供されている情報は膨大なものがあり、国内だけでなく海外から得られる情報も多く、現在では収集手段として不可欠なものとして所内でも利用されている。

OCN エコノミーサービスはベストエフォート型のサービスなので、Web を公開する場合リクエストの量によってはトラフィックが増大し捌くことができず、Web サーバの設置は推奨されていない。そのため、Web サーバは内部用に限定し試験的に運用を行っている。地方衛生研究所全国協議会作成の地方衛生研究所業績集・地方衛生研究所職員名簿や厚生科学研究報告書、国立環境研究所から送付される Infoterra 国内情報源台帳等は、FD や CD-ROM で送付される。これらの今までコピーを複数作成し所内で配布していたものを、内部用 Web サイトに載せ必要時に利用できるようにしている。また、地方紙に連載している「くらしの環境・保健学」を冊子にまとめ電子出版本として提供している。

国内関係機関との共同研究や共同調査の資料送付や連絡に Eメールを利用することが多くなっている。多くのプロバイダは外部からメールの受信を許可しても送信時に必要な SMTP サーバの使用を認めておらず、所内からメールを送信する場合 SMTP サーバの設置が必要である。そのため、メールサーバを運用し、試験的にメールアカウントを発行して関係機関とのファイルの送付や連絡を可能にしている。

安価にインターネット常時接続を提供する OCN エコノミーサービスを利用して低コストの情報収集システムを作成し、所内での利用に供した。ハード面でもソフト面でもまだ不安定な構成であり、安定した運営にはノウハウの蓄積や技術情報の収集が欠かせない。

今後は地域の保健環境問題に対応するために、県内関係機関との連携を推進するための情報共有機能の保持や利用環境の充実が必要と考えられる。

文 献

- 1) アスキー：Windows NT Server 4.0リソースキット
- 2) アスキー：Windows NT Server 4.0オフィシャルマニュアル
- 3) オライリー・ジャパン：DNS BIND 改訂版
- 4) オーム社：マスタリングTCP/IP 入門編、インターネットワーク編、応用編
- 5) YAMAHA：RT シリーズ資料庫／文書庫

道路高架橋の低周波音と振動について

氏家英司・北田善三

Low Frequency Sound and Ground Vibration in Elevated Road

Eiji UJIKE and Yoshimi KITADA

緒言

道路高架橋から発生する音波は、2つに分けられる。一つは、橋ジョイント部の段差、遊隙を車が通過する時の衝撃によって橋が加振され、床板などが振動して発生する音波である。橋はいろいろな固有振動数をもっており、衝撃によって誘発され、振動する。他の一つは、橋脚と橋脚の間を走行中の車が、橋面の不規則な凸凹などによって固有振動数で振動し、比較的長い時間定常的に橋が加振され、その振動によって発生する音波である。低周波音が問題となるのは、前者において低周波成分が加振されて音波を発生する場合である¹⁾。

道路高架橋において発生する低周波音は、大型車通過時の衝撃音が道路床板下において発生するといわれている。高津らは、高速道路高架橋における衝撃的低周波音を測定し、3.15～4 Hz にピークがあったと報告している²⁾。今回、著者も同じ測定方法で一般道路の高架橋において、低周波音の周波数分析を試み、若干の知見を得たので報告する。

方 法

1. 測定機器

低周波音レベル計：リオン社製 NA-17型

低周波マイクロホン：リオン社製 MV-03型

振動レベル計：リオン社製 VM-14B型

実時間周波数分析器（リアルタイムアナライザー）：リオン社製 SA-26型

カセットデータレコーダ：TEAC社製 R-61型

シグナルアナライザー：リオン社製 SA-75型

2. 測定条件

(1) 調査日時

平成10年12月7、8、16、19日

(2) 対象音源

奈良市A及びB町における2つの道路高架橋を対象音源とした。(以下「A高架橋」、「B高架橋」という。) 図1、2に両高架橋の測定点を、図3、4にそれぞれ

の断面図を示した。

(3) 低周波音レベル計による音圧レベルの測定

低周波音レベル計にカセットデータレコーダを接続し、一つの高架橋につき数カ所で周波数変調方式の録音(FM録音)を行い、帰所後再生し、音圧レベルを測定した。なお、大型車通過時の衝撃音を3回以上採取するため録音時間は5～10分間とした。

(4) 低周波マイクロホン及び振動レベル計による音圧レベルの測定

(3)と同様に操作し、音圧レベルを測定した。

(5) 振動レベル計による振動レベル及び振動加速度レベルの測定

(3)と同様に操作した。

(6) 周波数分析

リアルタイムアナライザーの入力端子にカセットデータレコーダを接続し、録音した低周波音レベル計及び振動レベル計のそれぞれの校正信号により音圧レベルを同一に設定した。

(7) 振動加速度レベルの時間波形

シグナルアナライザーの入力端子にカセットデータレコーダを接続し、録音した振動加速度レベルの波形を時間領域で読み取った。

結果及び考察

1. 低周波音

A高架橋は、歩道を有するアスファルト舗装の2車線道路で、高架の高さが約6m、高架部分の長さが約200m、橋脚間距離が約18mで、5mごとにジョイント部を有する。

一方、平成7年1月の震災後に補強工事が施されたB高架橋は、歩道のないコンクリート舗装の2車線道路で、高架の高さが約6m、コンクリート製橋脚間距離が8mで、ジョイント部がなく走行車両による揺れの少ない構造である。なお、交通量はA高架橋で260～270台/10分、B高架橋で270～280台/10分、大型車混入率はAで10%、Bで8%であった。

まず、低周波音レベル計で道路騒音を測定したところ、A高架橋側道（AP₁）におけるL₅₀及びパワーアベレージ（エネルギー平均）はいずれも82dBであった。一方、B高架橋側道（BP₁）におけるL₅₀及びパワーアベレージはいずれも78dBであった。A高架橋下の測定点AP₂、AP₃、AP₅におけるパワーアベレージはそれぞれ79dB、80dB、76dB、B高架橋下の測定点BP₂、BP₃、BP₄、BP₅、BP₆におけるパワーアベレージはそれぞれ80dB、81dB、76dB、81dB、86dBであった。

次に、A、B両高架橋側道（AP₁、BP₁）における低周波音のパワーアベレージの周波数分析を行ったところ、図5に示したように、20Hz以上特に31.5~63Hzで高いレベルを、また10Hz以下でも上昇傾向を示した。高津らが交通量400~560台/10分の側道を有する6車線の道路で測定したところ、10Hz以下では音圧レベルが平坦であったと報告している³⁾。しかし、今回の調査では10Hz以下の周波数成分が上昇傾向を示した。その原因として道路の車線数が2と少なく道

路幅も狭く、さらに両側の建物が接近していることから、大型車通過時の風圧の影響が考えられる。

次に、A、B両高架橋下における低周波音（パワーアベレージ）の周波数分析を行ったところ、8~12.5HzでA高架橋の方が高い音圧レベルを示した（図6）。高架橋床板下1mにおいて測定した場合、AP₄、AP₈におけるパワーアベレージはそれぞれ83dB、86dB、床板から数m離れたAP₂、AP₃、AP₅におけるパワーアベレージはそれぞれ79dB、80dB、76dBであった。A高架橋下における大型車通過時の音圧レベルピーク値での周波数パターンを図7に示したが、発生源近くの床板下に最も近いAP₄では低周波領域でも70dB以上の音圧レベルを示したのに対し、AP₂、AP₃では6.3Hz以下の低周波領域で急激に低下した。中野らは、支間長40~80mの道路高架橋において低周波音の発生を確認している¹⁾。また、高津らは3.15~4Hzに低周波音のピークを検出したと報告している²⁾。しかし、今回の測定では低周波領域で70dB以上の高い音圧レベルが確認されたものの、3.15~4Hzでのピークは

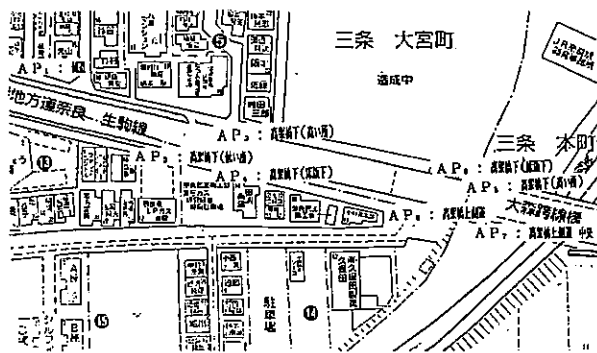


図1 A高架橋における測定点

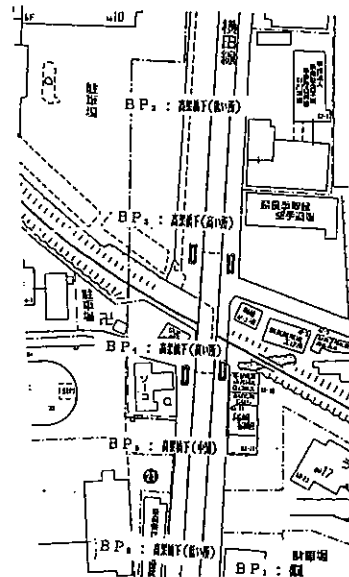


図2 B高架橋における測定点

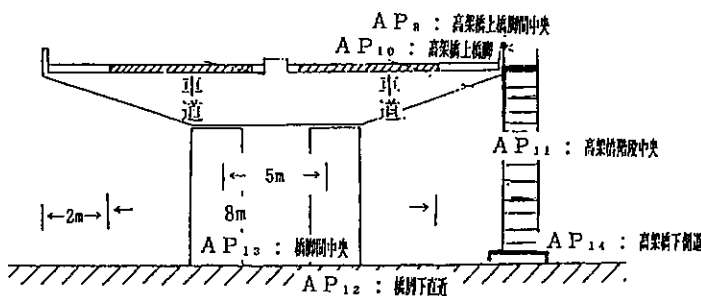


図3 A高架橋の断面図

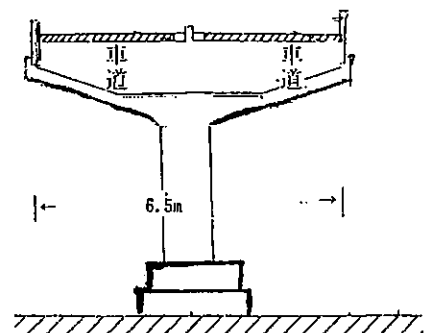


図4 B高架橋の断面図

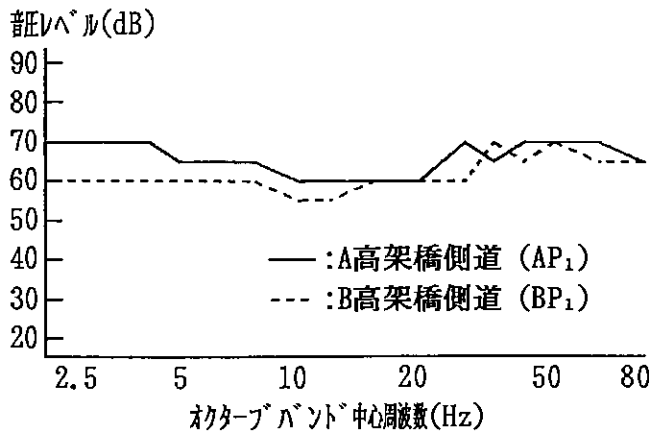


図5 高架橋側道における低周波音の周波数分析

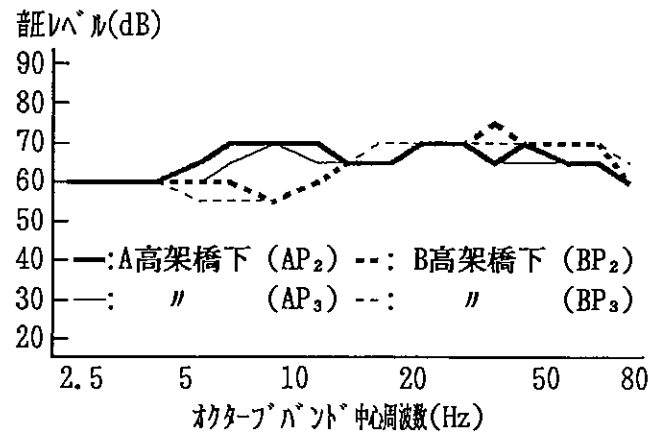


図6 高架橋下における低周波音の周波数分析

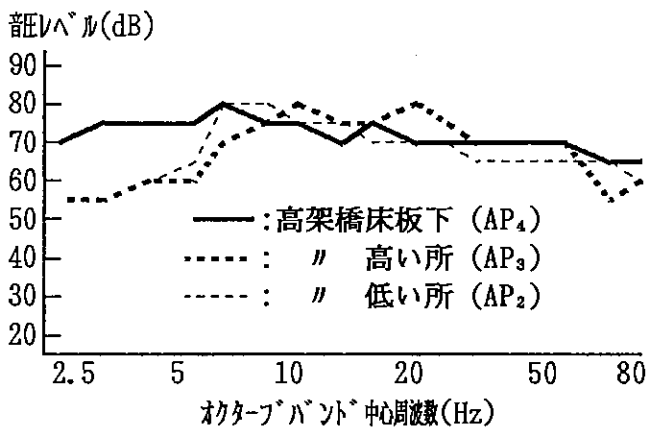


図7 A高架橋下大型車通過時のピーク値での周波数分析

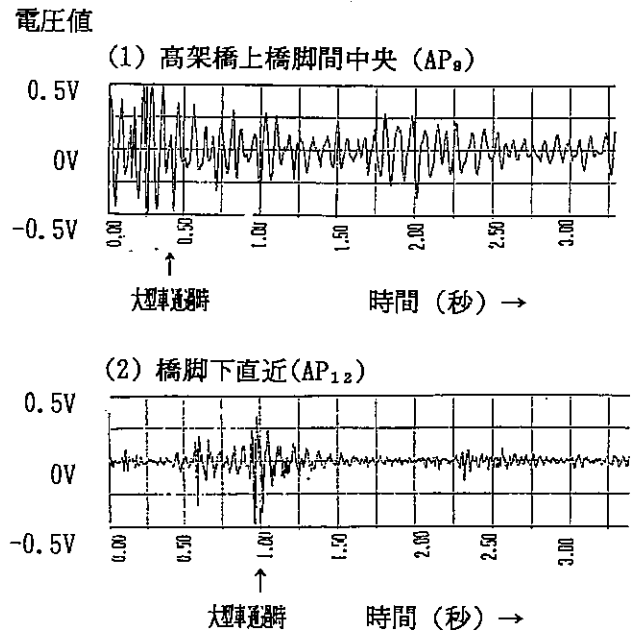


図8 大型車通過時における振動加速度レベルの時間波形

確認されなかった。

2. 振動

A高架橋上橋脚間中央 AP₉及び橋脚上 AP₁₀における振動レベルL₁₀は、76dB及び66dBであった。また、高架橋下 AP₁₂、AP₁₃、AP₁₄における振動レベルL₁₀は、それぞれ44dB、39dB、36dBであった。橋脚間中央のAP₉は、自動車の通過によって路面がたわみ、路面からの衝撃力で車体が強制振動され、その反力が道路に伝わるなどのため、橋脚上のAP₁₀より振動レベルが高くなった。また、大型車通過時における振動加速度レベルの時間波形を図8に示したが、橋脚下でも大型車通過時の大きな振動振幅と通過後の減少がみられ、振動伝搬の様子が観測された。

次に、振動加速度レベルの周波数分析を行った。橋

脚を有する高架道路など明らかに大きな振動を生ずると予想される道路では、自動車のバネ下質量の固有振動数に相当する15Hz近辺の成分が支配的であることが知られており⁵⁾、今回測定したAP₉においても、図9に示したように12.5Hzに高いピークが観測された。また振動源からの距離減衰は高域の周波数成分ほど大きいことが知られているが⁶⁾、今回測定したAP₁₀とAP₁₂の周波数別のdB差においても図9に示したように周波数が高いほど減衰量が大きかった。また、AP₁₂から左右約5m離れたAP₁₃及びAP₁₄では、図9に示したようにAP₁₂と同様の波形が見られたが、これはAP₁₂の振動が地盤を伝搬したと考えられる。

次に、高架橋と連結している鉄製歩道橋の階段中央AP₁₁における振動加速度レベルを測定し、AP₁₀及び

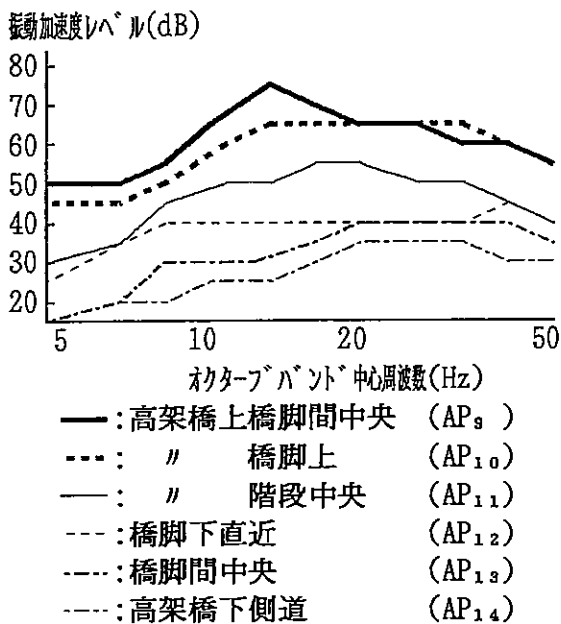


図9 A高架橋における振動の周波数分析

AP₁₂と比較した。その結果、図9に示したようにAP₁₁は、AP₁₀とAP₁₂のほぼ中間のレベルであり、振動伝搬の様子が伺えた。

まとめ

道路高架橋における低周波音の周波数分析を行った。その結果、明確な周波数成分は得られなかったが、ジョイント部を大型車が通過する際、高架橋床板下において低周波領域で70dB以上の音圧レベルが観測された。道路振動については、橋脚間中央において12.5Hzにピークが観測された。

文献

- 1) 中野有明：“入門超低周波音工学”、p.152-p.153 (1981)、技術書院
- 2) 高津 熟：道路交通低周波音の検討、その2 (社) 日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、p.41-p.44 (1995)
- 3) 高津 熟 森本 司：道路交通等による低周波音・振動の例 (社) 日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、p.69-p.72 (1990)
- 4) 中野有明：“入門超低周波音工学”、p.154-p.155 (1981)、技術書院
- 5) 環境庁大気保全局特殊公害課編集：“振動規制技術 マニュアル (道路交通振動編)”、p.127-p.137
- 6) 通商産業省環境立地局監修：“二訂公害防止の技術と法規 振動編”、(社) 産業環境管理協会 p.98-p.99 (1996)

奈良県における金属腐食実態調査（平成8年度、平成9年度）

松本光弘・植田直隆・北田善三

Actual Condition of Corrosion of Metal Plates in Nara Prefecture
(The Business Years of 1996 and 1997)

Mitsuhiro MATSUMOTO・Naotaka UEDA and Yoshimi KITADA

緒 言

大気汚染による金属腐食調査は、その簡便さ故に古くから大気汚染の指標として行われてきた調査法の一つである。この調査方法は、大気汚染よりも他の因子、例えば、気象因子等に影響され易いという欠点があるものの、これまでの調査では金属腐食は大気汚染を反映しているという多くの報告¹⁾がある。また、文化財等の影響調査に腐食の程度を把握する目的で金属腐食調査が行われてきた。

ところで、酸性雨は北欧、北米の東部および日本を中心とした極東アジアそして最近では中国の南西部において認められ、北欧、北米で森林や湖沼に被害をもたらした。また、長距離輸送が指摘され、地球規模の環境汚染として国際問題となっている。当然、酸性雨はその性質上、金属を腐食させることが予想される。これまで大気汚染による金属腐食調査は多くあるが、酸性雨を含めた大気汚染による影響を調査した報告は数少なく^{2, 3)}、その実態を十分に把握していない。また、当県には数多くの寺院や文化財があり、金属も多く用いられていることから、このような金属が酸性雨を含めた大気汚染によってどのような影響を受けているかを評価するために、平成7年度⁴⁾に続いて平成8年度および平成9年度に調査を行ったので報告する。

方 法

1. 調査期間および調査地点

調査期間は平成8年4月より平成10年3月までの2年間とし、奈良県内3地点（奈良市、東吉野村、大台が原）で調査を行った。

2. 試験板

日本テストパネル社製の下記の試験板（49×34×0.5mm）を用いた。

| | |
|------------------|----------|
| 炭素鋼（JIS-SPCC-SB） | #400両面研磨 |
| 銅（JIS-C1100P） | #400両面研磨 |
| 銀 | #400両面研磨 |

3. 暴露方法

暴露は、屋外暴露と屋内暴露の2通りの方法で行った。なお、暴露期間は平成7年度より3カ年計画で半年暴露、1年暴露、2年暴露、3年暴露を行っており、平成8年度は半年暴露、1年暴露、2年暴露を、平成9年度は半年暴露、1年暴露、3年暴露を行った。

4. 測定方法

金属腐食量は腐食生成物の増量、減量、浸食度を測定した。

増量は、電子天秤（Sartorius社製、Model MC1）で測定を行った。

減量は腐食生成物除去薬品により腐食生成物を除去した後、電子天秤で測定を行った。腐食生成物除去薬品として下記の薬品を用いた。

炭素鋼：10%クエン酸第二アンモニウム水溶液
銅：10%チオグリコール酸アンモニウム水溶液
銀：磨き粉

浸食度は次式により計算で求めた。

浸食度（ μm ）＝ $10 \times$ 腐食減量（mg）／{表面積（ cm^2 ） \times 比重（ g/cm^3 ）}

比重：7.9 g/cm^3 （炭素鋼）、8.9 g/cm^3 （銅）、
10.5 g/cm^3 （銀）

結果と考察

今回、炭素鋼、銅、銀について、半年暴露、1年暴露、2年暴露、3年暴露の屋外および屋内暴露を行い、増量、減量、浸食度の測定を行った。

表1、表2および表3に増量、減量および浸食度の測定結果を示した。これらの3種類の評価方法で浸食度は表面よりどの程度浸食されたかがわかり、評価しやすくと考えられる。

この結果、奈良市および大台が原における3年暴露による浸食度（ μm ）は奈良市および大台が原では、炭素鋼の屋外暴露は47.3および54.6、屋内暴露は49.9および40.4、銅の屋外暴露は1.9および3.0、屋内暴露

は2.3および2.2、銀の屋外暴露2.6および2.2、屋内暴露は1.8および0.4であった。奈良市における鉄、銅、銀については、おおむね、鉄は屋外、屋内で50 μm 、銅、銀は、屋外、屋内で2~3 μm 程度であり、100年で鉄は1.7mm銅、銀は0.1mm程度であることが明らかになった。なお、奈良市内、大台が原ともに屋外、屋内ともに差はあまりなかった。

また、半年暴露の浸食度について、炭素鋼は屋外暴露、屋内暴露ともに前半期（4月~9月）の方が後半期（10月~3月）よりも多かった。銅、銀については明確な差異は認められなかった。

一方、清浄地域である東吉野村、大台が原においては屋外暴露の浸食度は奈良市とほぼ同程度であるが、屋内暴露においては奈良市よりも小さく、大気汚染を反映していた。

結 論

平成8年度、9年度に県内3地点で屋外暴露、屋内暴露による炭素鋼、銅、銀の金属腐食調査を行った。これらの結果から、屋外暴露および屋内暴露による炭

素鋼、銅、銀の腐食実態が明らかになった。今回の調査で浸食度は鉄が50 μm /3年、銅、銀が2~3 μm /3年程度であることが明らかになった。また、奈良市と清浄地域である東吉野村、大台が原とを比較すれば屋外暴露の浸食度はほぼ同程度であったが、屋内暴露は大気汚染を反映していた。

今後の課題として、酸性降水量と金属腐食量、浸食度との関係を明らかにする必要がある、また、より正確な浸食度を評価するためには長期間の暴露が必要であると考えられる。

文 献

- 1) 例えば、古明地哲人、門井守夫、大気汚染学会誌、22、44-51 (1987)
- 2) 松本光弘・田中俊也・植田直隆・富田 晋：全公研会誌、17、170-177 (1992)
- 3) 松本光弘・佐藤幸弘：全公研会誌、19、23-33 (1994)
- 4) 松本光弘・阿井敏通・植田直隆・小野泰美：奈良県衛生研究所年報、31、80-82 (1997)

表1 金属腐食の測定結果（増量：mg/100cm²）

| 調査地点 | 金属 | 96年4月-96年9月 半年暴露 | | 96年10月-97年3月 半年暴露 | | 96年4月-97年3月 1年暴露 | | 96年4月-98年3月 2年暴露 | |
|------------|-----|---------------------|-------|----------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|
| | | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 |
| 奈良市（衛生研究所） | 炭素鋼 | 619.8 | 682.2 | 763.3 | 609.0 | 589.8 | 951.3 | 202.2 | 980.1 |
| | 銅 | 6.6 | 22.7 | 4.2 | 27.8 | 1.7 | 39.2 | -5.7 | 90.5 |
| | 銀 | 1.5 | 11.4 | 4.8 | 15.2 | 1.7 | 40.6 | -24.1 | 61.6 |
| 東吉野村（村役場） | 炭素鋼 | | | | | 788.1 | 342.8 | | |
| | 銅 | | | | | 4.7 | 20.0 | | |
| | 銀 | | | | | -2.5 | 13.5 | | |
| 大台が原（大台局） | 炭素鋼 | 749.7 | 149.6 | 409.3 | 276.9 | 685.3 | 377.2 | 384.1 | 385.2 |
| | 銅 | 20.9 | 20.7 | 12.8 | 16.1 | 18.5 | 25.9 | 10.2 | 49.7 |
| | 銀 | -6.7 | 6.7 | -3.3 | 2.4 | -15.5 | 0.7 | -35.4 | 5.0 |

| 調査地点 | 金属 | 97年4月-97年9月 半年暴露 | | 97年10月-98年3月 半年暴露 | | 97年4月-98年3月 1年暴露 | | 95年4月-98年3月 3年暴露 | |
|------------|-----|---------------------|-------|----------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|--------|
| | | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 |
| 奈良市（衛生研究所） | 炭素鋼 | 686.6 | 689.1 | 690.8 | 609.6 | 720.8 | 904.1 | 185.1 | 1344.2 |
| | 銅 | 4.4 | 25.0 | 0.4 | 31.4 | 0.4 | 36.1 | 23.1 | 155.4 |
| | 銀 | 0.8 | 9.9 | 0.4 | 10.2 | 0.8 | 35.0 | 60.0 | 89.0 |
| 大台が原（大台局） | 炭素鋼 | 733.8 | 196.0 | 407.9 | 236.7 | 690.2 | 345.4 | 62.4 | 167.4 |
| | 銅 | 15.2 | 14.8 | 9.6 | 13.1 | 12.0 | 25.4 | 0.5 | 53.3 |
| | 銀 | 11.9 | 0.6 | 5.6 | 0.9 | 21.1 | 1.0 | 91.4 | 2.4 |

表2 金属腐食の測定結果（減量：mg/100cm²）

| 調査地点 | 金属 | 96年4月-96年9月 半年暴露 | | 96年10月-97年3月 半年暴露 | | 96年4月-97年3月 1年暴露 | | 96年4月-98年3月 2年暴露 | |
|------------|-----|---------------------|--------|----------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| | | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 |
| 奈良市（衛生研究所） | 炭素鋼 | 1520.2 | 1228.2 | 1347.9 | 1197.4 | 2183.3 | 1996.2 | 3212.4 | 2703.5 |
| | 銅 | 77.0 | 48.5 | 51.5 | 38.5 | 102.1 | 65.8 | 131.5 | 138.1 |
| | 銀 | 74.0 | 39.8 | 52.0 | 50.9 | 88.3 | 88.9 | 172.4 | 182.4 |
| 東吉野村（村役場） | 炭素鋼 | | | | | 2138.6 | 602.1 | | |
| | 銅 | | | | | 123.2 | 55.5 | | |
| | 銀 | | | | | 66.9 | 13.4 | | |
| 大台が原（大台局） | 炭素鋼 | 1641.4 | 473.9 | 835.0 | 475.7 | 1963.5 | 892.2 | 3219.1 | 1646.8 |
| | 銅 | 179.7 | 94.1 | 95.0 | 56.7 | 197.5 | 125.5 | 237.7 | 185.9 |
| | 銀 | 57.7 | 27.7 | 25.6 | 15.6 | 72.8 | 37.1 | 114.3 | 20.3 |

| 調査地点 | 金属 | 97年4月-97年9月 半年暴露 | | 97年10月-98年3月 半年暴露 | | 97年4月-98年3月 1年暴露 | | 95年4月-98年3月 3年暴露 | |
|------------|-----|---------------------|--------|----------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| | | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 |
| 奈良市（衛生研究所） | 炭素鋼 | 1839.3 | 1348.4 | 1425.1 | 1215.9 | 2481.6 | 1767.0 | 3738.1 | 3942.8 |
| | 銅 | 61.4 | 41.0 | 38.7 | 42.6 | 89.3 | 58.6 | 168.7 | 200.0 |
| | 銀 | 56.0 | 57.2 | 70.7 | 71.5 | 111.4 | 77.9 | 269.6 | 191.6 |
| 大台が原（大台局） | 炭素鋼 | 1813.9 | 575.4 | 964.4 | 625.7 | 2318.3 | 842.1 | 4312.5 | 3191.2 |
| | 銅 | 147.5 | 81.0 | 72.7 | 41.8 | 167.2 | 101.8 | 268.3 | 195.9 |
| | 銀 | 54.8 | 9.6 | 37.7 | 36.0 | 76.7 | 28.0 | 234.6 | 42.0 |

表3 金属腐食の測定結果（浸食度：μm）

| 調査地点 | 金属 | 96年4月-96年9月 半年暴露 | | 96年10月-97年3月 半年暴露 | | 96年4月-97年3月 1年暴露 | | 96年4月-98年3月 2年暴露 | |
|------------|-----|---------------------|------|----------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
| | | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 |
| 奈良市（衛生研究所） | 炭素鋼 | 19.2 | 15.6 | 17.1 | 15.2 | 27.6 | 25.3 | 40.7 | 34.2 |
| | 銅 | 0.9 | 0.5 | 0.6 | 0.4 | 1.2 | 0.7 | 1.5 | 1.6 |
| | 銀 | 0.7 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 0.9 | 1.6 | 1.7 |
| 東吉野村（村役場） | 炭素鋼 | | | | | 27.1 | 7.6 | | |
| | 銅 | | | | | 1.4 | 0.6 | | |
| | 銀 | | | | | 0.6 | 0.1 | | |
| 大台が原（大台局） | 炭素鋼 | 20.8 | 6.0 | 10.6 | 6.0 | 24.9 | 11.3 | 40.8 | 20.9 |
| | 銅 | 2.0 | 1.1 | 1.1 | 0.6 | 2.2 | 1.4 | 2.7 | 2.1 |
| | 銀 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.8 | 0.4 | 1.1 | 0.2 |

| 調査地点 | 金属 | 97年4月-97年9月 半年暴露 | | 97年10月-98年3月 半年暴露 | | 97年4月-98年3月 1年暴露 | | 95年4月-98年3月 3年暴露 | |
|------------|-----|---------------------|------|----------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
| | | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 | 屋外暴露 | 屋内暴露 |
| 奈良市（衛生研究所） | 炭素鋼 | 23.3 | 17.1 | 18.0 | 15.4 | 31.4 | 22.4 | 47.3 | 49.9 |
| | 銅 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 1.0 | 0.7 | 1.9 | 2.3 |
| | 銀 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.7 | 1.1 | 0.7 | 2.6 | 1.8 |
| 大台が原（大台局） | 炭素鋼 | 23.0 | 7.3 | 12.2 | 7.9 | 29.4 | 10.7 | 54.6 | 40.4 |
| | 銅 | 1.7 | 0.9 | 0.8 | 0.5 | 1.9 | 1.1 | 3.0 | 2.2 |
| | 銀 | 0.5 | 0.1 | 0.4 | 0.3 | 0.7 | 0.3 | 2.2 | 0.4 |

道路周辺における窒素酸化物濃度分布調査について（第6報）

植田直隆・松本光弘・北田善三

Study on the Concentration Distribution of Nitric Oxide around Road (6)

Naotaka UEDA・Mitsuhiro MATSUMOTO and Yoshimi KITADA

緒 言

奈良県では道路周辺の自動車排ガスの影響を監視するために1989年度から国道369号線沿いの奈良市大宮町奈良市立大宮小学校と国道24号線沿いの橿原市八木町橿原市役所（自排橿原局）で大気汚染物質の常時監視測定を実施しているが、これはあくまでも1地点での測定でありその地域での大気汚染物質の拡散状態を把握することはできない。そこで1994年度¹⁾は奈良市大宮交差点周辺と北葛城郡河合町の西名阪自動車道法隆寺インターチェンジ周辺で、1995年度²⁾は橿原バイパス小槻町周辺と王寺町役場周辺で、1996年度³⁾は西名阪自動車道郡山インター周辺で、また1997年度⁴⁾は桜井市阿部交差点周辺で一酸化窒素および二酸化窒素の濃度分布調査を実施してきた。1998年度も同方法で橿原市役所周辺で5月および12月の年2回一酸化窒素および二酸化窒素の濃度分布調査を実施したのでその結果を報告する。

方 法

調査は橿原市役所周辺で5月および12月の年2回実施した。それぞれ幹線道路沿い、道路から概ね25m、50mとなるように設定した74地点にNO、NO₂同時測定用サンプラー（東京化成工業株式会社製）を人の鼻の位置に近い地上約1.5m付近に設置し、約24時間大気中に暴露した。調査日時は1998年5月19日午後～5月20日午前および1998年12月10日午後～12月11日午前である。

サンプラーは回収後、中の吸収ろ紙を取り出して蒸留水8mlで抽出後、発色試薬2mlを加え、波長545nmで吸光度を測定し濃度を求めた。濃度を求める際には自排橿原局の調査時の測定値を用いて校正した。なお発色試薬はスルファニルアミド80gをりん酸200mlと水700mlを混合した溶液に溶かし、さらに水を加えて1lとしたものとN-(1-ナフチル)エチレンジアミン二塩酸塩0.56gを水100mlに溶かしたものを10対1の割合で混合した溶液である。

結果および考察

橿原市役所周辺は市役所北側および西側を国道24号線が通り、また市役所南側は東西に国道165号線が延びている。橿原市役所東側周辺は比較的駐車場や低い建物が多く、汚染物質は拡散されやすい状況にある。しかし西側周辺は高い建物が多く自動車から排出された汚染物質は建築物に遮られ拡散しにくく、幹線道路沿道付近では部分的に高濃度を発生するような状況にある。交通量は平成9年度全国道路交通情勢調査⁵⁾によると国道24号線は橿原市新賀町付近で22,721台/24時間、15,813台/12時間（昼間）、昼間の大型車混入率は7.8%、一方国道165号線は橿原市膳夫町付近で19,204台/24時間、14,185台/12時間（昼間）、昼間の大型車混入率は11.7%で、ともに大型車混入率は比較的低い。しかしこの付近は信号機が多く、特に国道24号線と国道165号線が合流する橿原郵便局前の交差点では信号待ちによる車の渋滞がある。

奈良県気象月報⁶⁾および自排橿原局の気象データによると、調査時の天候は5月19日午後は移動性高気圧に覆われて晴れ、20日午前も同様に晴れであった。調査期間中の風は5月19日午後の日中は無風ないし北西の弱風が多かった。夜間は東南東の弱い風が多かった。20日午前の日中も無風ないし北西の弱風が多かった。一方12月10日午後は大陸の高気圧に覆われたが低気圧が沿海州から南下して晴れ時々曇り、11日午前には低気圧が北日本を通過したため曇りであった。調査期間中の風は12月10日午後の日中は西風の弱風が多かった。夜間は東南東の弱風ないし無風が多かった。11日午前の日中は南から西風に変わりしだいに強くなっていった。

次に、一酸化窒素の濃度分布調査結果を図1.1と図1.2、二酸化窒素の濃度分布調査結果を図2.1と図2.2に示す。等濃度曲線の間隔は12月調査の一酸化窒素のみ10ppbおきに、他は5ppbおきに引いた。

5月の調査では橿原郵便局前の交差点を除く国道165号線沿いでは一酸化窒素は19～44ppb、二酸化窒素は

21~32ppb、同じく国道24号線沿いで一酸化窒素は10~44ppb、二酸化窒素は20~35ppbであった。榎原郵便局前の交差点で一酸化窒素は33~50ppb、二酸化窒素は27~41ppbであった。しかし幹線道路から数十メートル以上離れると一酸化窒素で10ppb以下、二酸化窒素で15ppb以下であった。

12月の調査では榎原郵便局前の交差点を除く国道165号線沿いで一酸化窒素は57~84ppb、二酸化窒素は27~39ppb、同じく国道24号線沿いで一酸化窒素は40~115ppb、二酸化窒素は30~45ppbであった。榎原郵便局前の交差点で一酸化窒素は33~43ppb、二酸化窒素は75~115ppbであった。しかし幹線道路から数十メートル以上離れると一酸化窒素、二酸化窒素ともに25ppb以下であった。

今回の調査地域では5月および12月の調査ともに榎原市役所西側の国道24号線沿いで一酸化窒素、二酸化窒素の濃度は最も高かった。この原因は榎原郵便局前の交差点で国道24号線と国道165号線が合流するため信号待ちによる交通渋滞があるうえに、建物が高く汚染物質が拡散しにくいからである。またJR桜井線の高架付近の昇り勾配になっている部分では、榎原郵便局前の交差点と同レベルの高い汚染濃度となった。国道165号は国道24号線に比べて交通量は少ないが、道幅が狭い(国道165号:7.8m、国道24号線:9.5m)ため汚染レベルは同程度となった。

5月は一酸化窒素に比べて二酸化窒素濃度が高かった。これは自動車から排出された一酸化窒素は拡散されやすいものの、調査時の日中は風が弱い上に天気も良く、また紫外線も強く、一酸化窒素から二酸化窒素への酸化が促進されたためである。一方12月は一酸化窒素、二酸化窒素濃度ともに高い値を示したが、これは晩秋から冬にかけて大気が安定し、汚染物質が拡散されにくくなるためである。なお両調査とも二酸化窒素濃度で環境基準を越えた地点はなかった。

次に窒素酸化物と二酸化窒素濃度の関係を図3に示す。これはすべての測定地点の窒素酸化物濃度(x軸)および二酸化窒素濃度(y軸)を調査時期別に両対数で示したもので、統計モデル⁷⁾の $CNO_2 = a \times [CNO_x]^b$ で表される関係式とよく一致した。

5月調査時: $a=2.384$ 、 $b=0.607$

($n=72$ 、 $r=0.920$)

12月調査時: $a=4.442$ 、 $b=0.443$

($n=71$ 、 $r=0.915$)

ただし、 CNO_2 は二酸化窒素濃度(ppb)を、 CNO_x は窒素酸化物濃度(ppb)を示す。

係数 a は12月調査時の方が大きく、 b は5月調査時

の方が大きかった。 b が5月調査時の方が大きかったのは紫外線が強く一酸化窒素から二酸化窒素への酸化速度が速かったため、また12月調査時の方が a が大きかったのは大気安定度の差によるものと思われる。なお1997年度桜井市阿部交差点周辺で実施した調査から求めた結果は以下のとおりである。

5月調査時: $a=2.384$ 、 $b=0.550$

($n=61$ 、 $r=0.974$)

12月調査時: $a=4.209$ 、 $b=0.442$

($n=64$ 、 $r=0.969$)

1998年度のデータから求めた係数 a と b は1997年度調査から求めた値と同程度になった。環境庁窒素酸化物総量規制マニュアル⁷⁾には一般局と自排局で係数 a 、 b は異なること記されているが、季節や天候によっても異なるものと思われる。これらの係数は季節や天候によってどの程度の値を示すかは今後の検討課題である。

次に調査地点周辺の二酸化窒素濃度の拡散予測図を図4.1と図4.2に示す。計算に用いたデータは表1のとおりである。調査日を4等分(13~18時台、19~24時台、1~6時台、7~12時台)し、それぞれの時間帯に大気安定度と交通量を割り当て1998年度と同様⁸⁾に積分簡易パフ式⁷⁾を用いて計算した。なお大気安定度は調査時の天気と風速から判断して窒素酸化物総量規制マニュアルの安定度の分類に当てはめた。考慮した道路延べ本数は13本である。また NO_x から NO_2 への変換係数 a 、 b については上記のとおり1998年度の調査から求めた値を用いた。

計算結果の5月分と12月分を比較すると、ともに交差点では二酸化窒素濃度は同程度の値(約50ppb)を示したが、幹線道路から離れた場所では12月の方が高く、そのため濃度勾配は5月の方が大きかった。これは5月の調査時は天気がよかったので、道路上で自動車から排出された一酸化窒素が速やかに二酸化窒素に酸化されたものの大気が不安定なため拡散されやすかったためである。一方12月の調査時は風が弱く大気が安定していて窒素酸化物は拡散されにくかったためである。

結 論

榎原市役所周辺の5月調査では天気が良かったため自動車から排出された一酸化窒素は拡散されやすかったものの、日中は紫外線が強く、一酸化窒素から二酸化窒素への酸化が促進され一酸化窒素に比べて二酸化窒素濃度が高かった。12月調査では天気が曇りがちで風も弱かったため大気が安定し、汚染物質が拡散され

にくく一酸化窒素、二酸化窒素濃度ともに高い値を示した。

窒素酸化物と二酸化窒素濃度の関係では統計モデルの $CNO_2 = a \times [CNO_x]^b$ とよく一致したが、調査時期（5月と12月）によって式の係数 a、b は異なり、係数は紫外線強度や大気安定度に依存するものと思われる。

文 献

- 1) 植田直隆他：奈良県衛生研究所年報、29、82-90 (1995)
- 2) 植田直隆他：奈良県衛生研究所年報、30、88-96 (1996)
- 3) 植田直隆他：奈良県衛生研究所年報、31、87-92 (1997)
- 4) 植田直隆他：奈良県衛生研究所年報、32、59-62 (1998)
- 5) 奈良県土木部道路維持課：一般交通量調査表（平成9年度全国道路交通情勢調査）
- 6) 奈良地方気象台：奈良県気象月報平成10年5月および12月号
- 7) 環境庁大気保全局：窒素酸化物総量規制マニュアル（増補改訂版）
- 8) 植田直隆他：奈良県衛生研究所年報、32、63-66 (1998)

表1 計算に用いたデータ（1998年度）

| 橿原市役所周辺 | 1998/5/19 ～5/20 | 1998/12/10 ～12/11 |
|---|--------------------|----------------------|
| 測定高度 (m) | 1.5 | 1.5 |
| NO _x からNO ₂ への変換係数a | 2.384 | 4.442 |
| ” b | 0.607 | 0.443 |
| 考慮した道路延べ本数 | 13 | 13 |
| 13～18時台の大気安定度 | A～B 無風 | B 弱風 |
| 19～24時台の ” | F 弱風 | D 無風 |
| 1～6時台の ” | F 弱風 | D 無風 |
| 7～12時台の ” | A 無風 | D 弱風 |

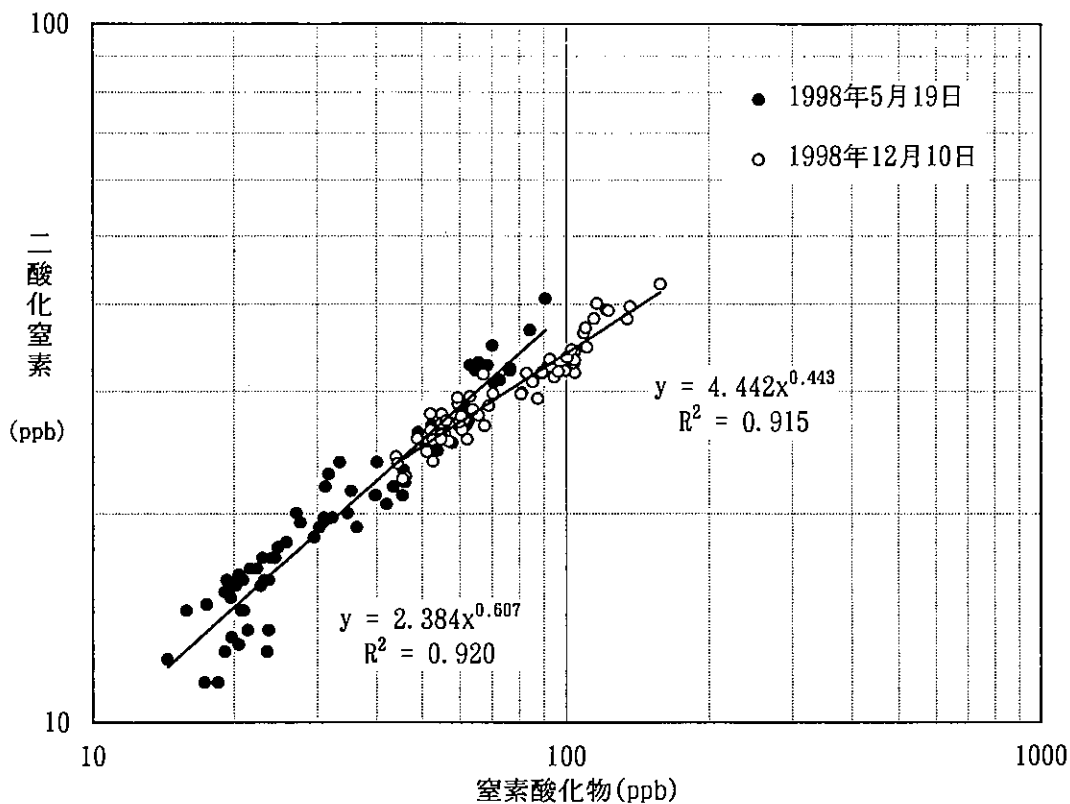


図3 窒素酸化物と二酸化窒素濃度の関係

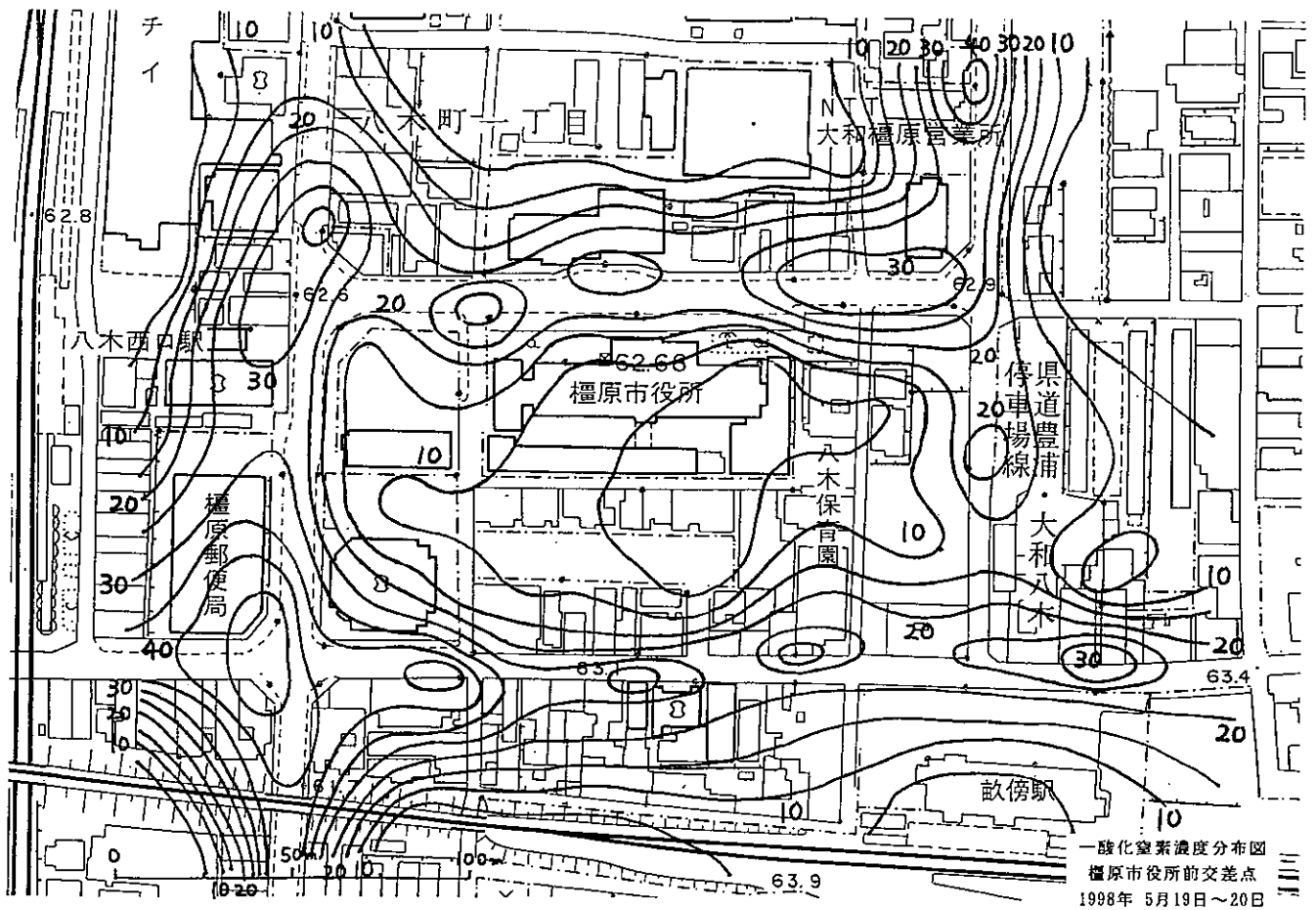


図 1. 1 一酸化窒素の濃度分布図 (5月調査分)

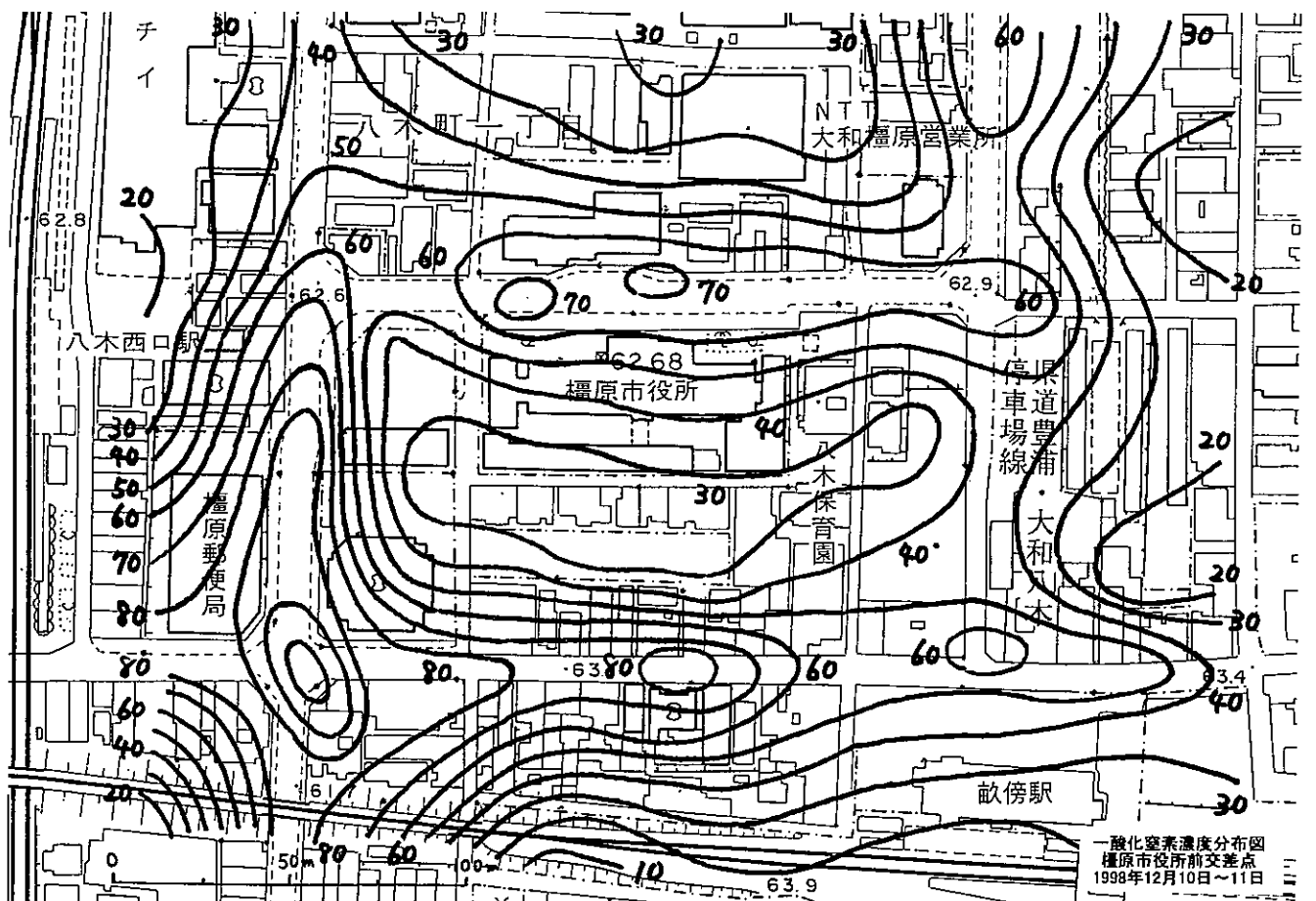


図 1. 2 一酸化窒素の濃度分布図 (12月調査分)

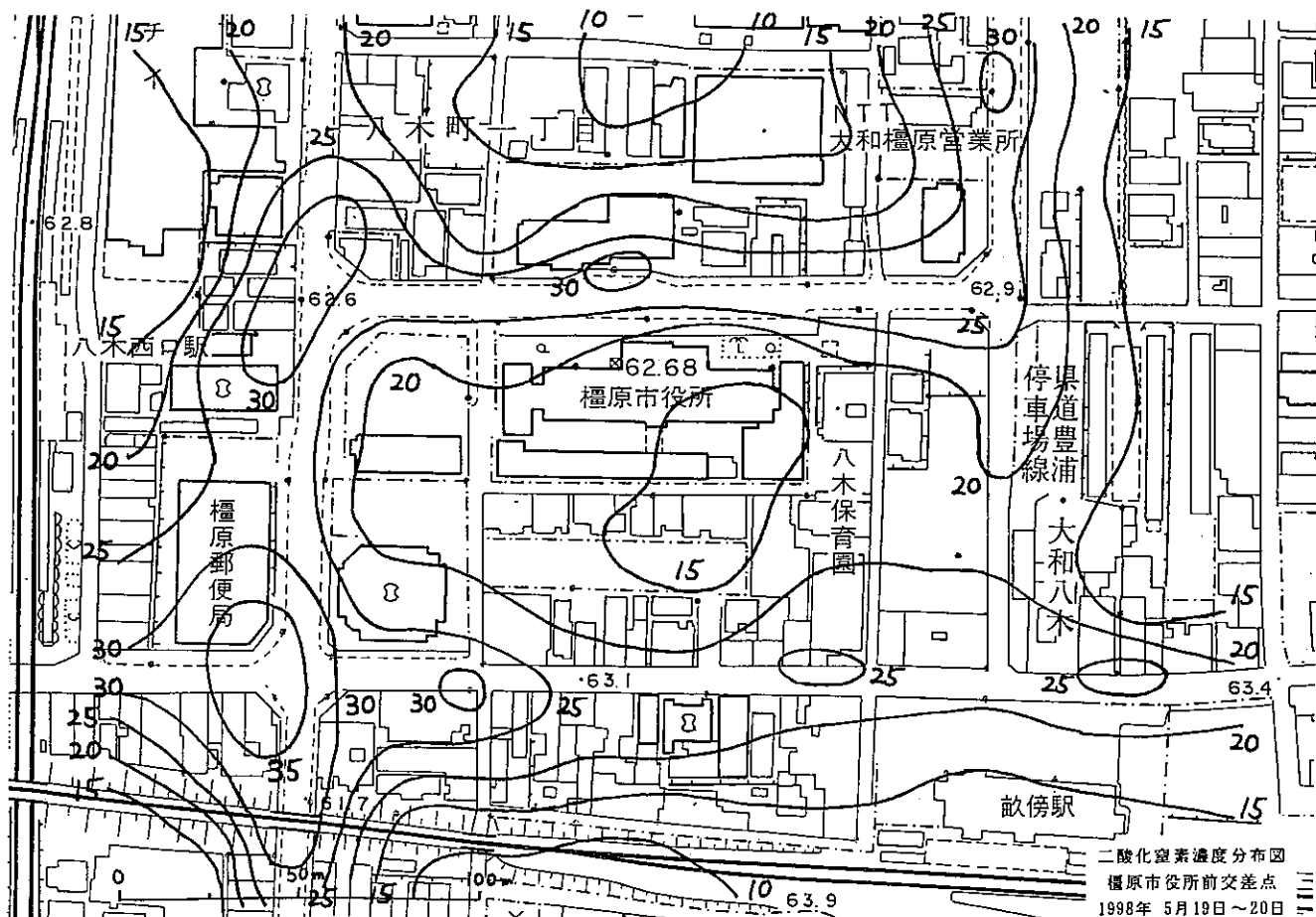


図 2. 1 二酸化窒素の濃度分布図 (5月調査分)

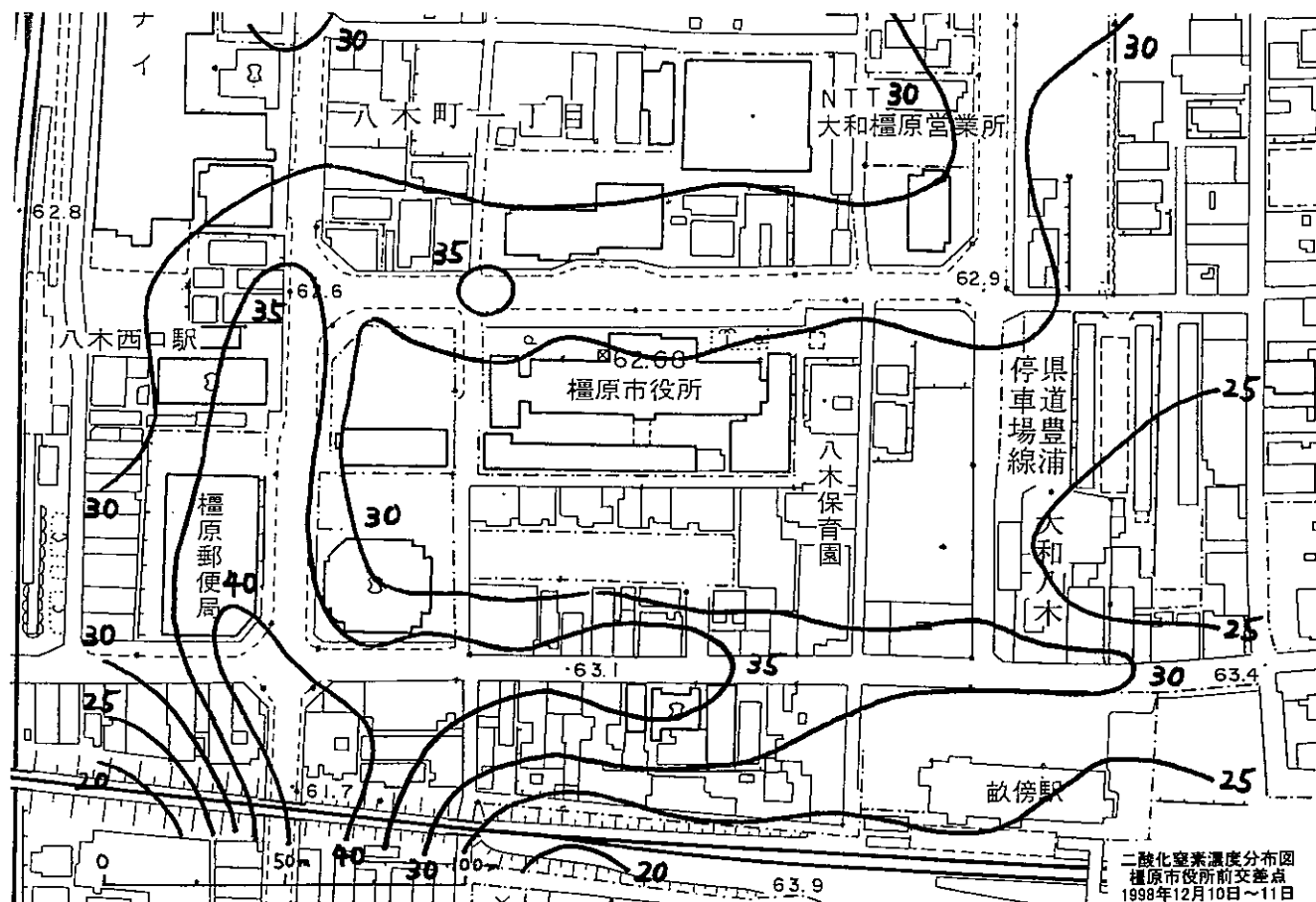


図 2. 2 二酸化窒素の濃度分布図 (12月調査分)

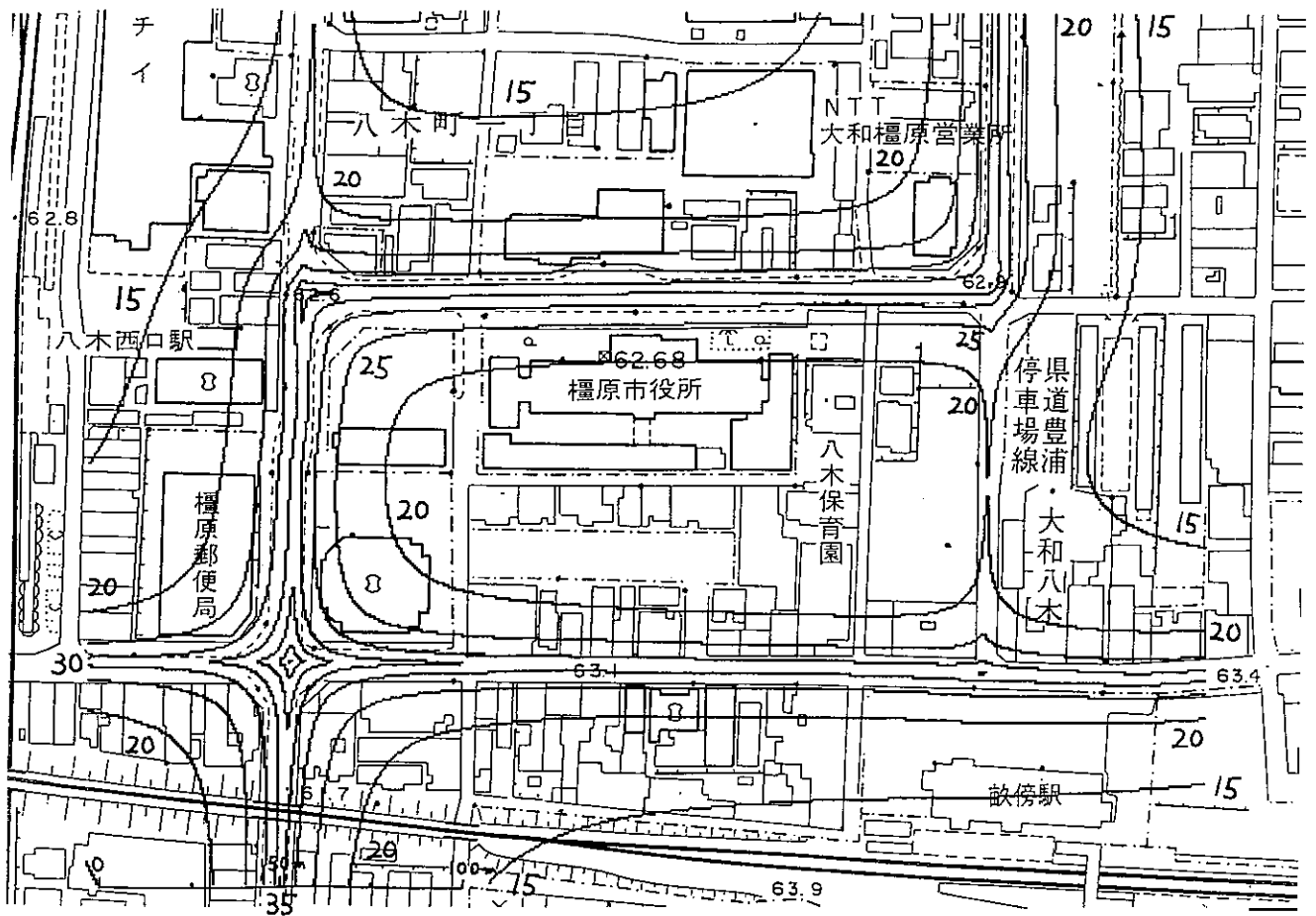


図 4.1 二酸化窒素の拡散予測図（5月調査時）

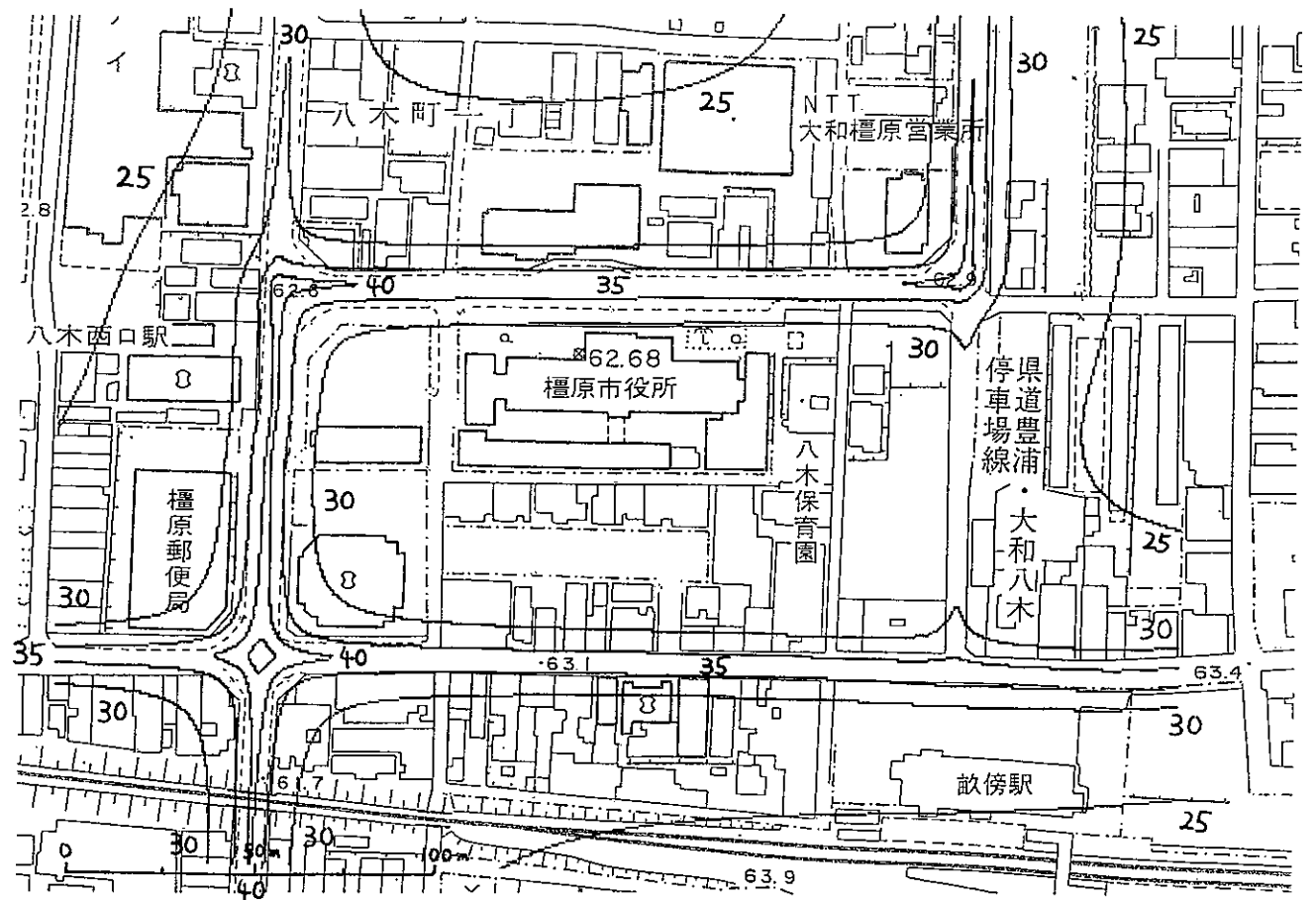


図 4.2 二酸化窒素の拡散予測図（12月調査時）

有害大気汚染物質モニタリング調査について

阿井敏通・西井保喜・本多正俊・北田善三

Monitoring of Hazardous Air Pollutants

Toshimichi AI・Yasuyoshi NISHII・Masatoshi HONDA and Yoshimi KITADA

緒言

有害大気汚染物質対策の推進などを盛り込んだ大気汚染防止法の一部改正が平成8年5月になされ、有害大気汚染物質に該当する可能性がある234種類の物質と、その中で優先的に対策に取り組むべき22物質（優先取組物質）がリストアップされた。これら物質のモニタリングに当たっては、我が国で初めて本格的な優良試験所基準（GLP: Good Laboratory Practices）の概念が取り入れられ、高度な分析精度管理が求められている。当所では平成9年10月から優先取組物質22物質のうち揮発性有機化合物（VOCs）9物質について県内4地点でモニタリングを行っているが、その内平成10年度分の結果について報告する。

方法

1. 測定地点

奈良市（一般環境）、天理市（一般環境）、橿原市（沿道）、大和郡山市（工業地域）

2. 対象物質

アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、1,3-ブタジエン、ベンゼン

3. 測定期間

平成10年4月～平成11年3月、毎月1回24時間

4. 測定方法

平成9年2月に環境庁が示した「有害大気汚染物質測定方法マニュアル¹⁾」中の容器採取-GC/MS法を用いた。

(1) 試料採取

6リットルのシリコカンキャニスター（Entech製）を用い減圧採取法により試料採取した。

(2) 試薬

標準ガス : Scott Specialty Gases社製 100ppb
 ゼロガス : N₂ (99.99999%、大阪酸素工業社製)
 内標準ガス : Toluene-d8 (Aldrich社製) を気化さ

せて使用

(3) 試料前処理条件

i) 濃縮装置 : Entech7000

ii) 濃縮条件 :

Trap1 ; Glass Beas Trap -150°C、Desorb 20°C

Trap2 ; Tenax Trap -10°C、Desorb 180°C

Forcuser ; Trap -160°C、Desorb 100°C

(4) 分析条件

i) GC : Hewlett Packard社製 HP5890

カラム : HP-1 (60 m length, 0.32 mm i.d., 1.0 μm thickness)

カラム温度 : 40°C (4 min) ~ 5°C/min ~ 140°C ~ 15°C/min ~ 240°C (1 min)

カラム圧力 : 15psi (0.3min) ~ 11psi/min ~ 4 psi

注入口温度 : 220°C

出口温度 : 260°C

キャリアガス : 1 ml/min スプリットレス法

ii) MS : Hewlett Packard社製 HP5972

マス温度 : 160°C

イオン化電圧 : 70eV

エミッション電流 : 300 μA

測定モード : SIM

イオン化モード : EI

結果と考察

1. 精度管理について

(1) 定量下限値、操作ブランク値

定量下限値、操作ブランク値を表1に示した。定量下限値については全ての物質が目標定量下限値をクリアした。しかし内標準物質の感度が大きく変動するなどのため定量下限値が高くなることもあった。これは試料に含まれる水分の影響であるが、実際の測定を行う前に加湿ゼロガスを3~5試料程度注入し、GC/MSの感度を安定させ、さらに試料の測定間隔を90min程度とることによって解決できた。操作ブランク値については、ほとんど全てのキャニスターで目標定量下

限値をクリアしたが、まれにアクリロニトリルの値が目標定量下限値を上回ることがあった。この問題はクリーニングの際、キャニスターに窒素ガスを約3気圧になるまで充填し、1～2時間マントルヒーターで加熱してから、真空引きと窒素充填を繰り返すことによって解決できた²⁾。また加湿ゼロガス充填過程は汚染の主な原因となっていると思われるので注意が必要である。

(2) トラベルブランク

樺原1地点にトラベルブランク用容器を3個設置した。トラベルブランク値は概ね操作ブランク値と同レベルの値となった。またトラベルブランク値による定量下限値はほぼ目標定量下限値より低い値となった。キャニスターは気密性に優れ、ガスのリークがないので移動中の汚染はないと思われる。従ってトラベルブランク値は主に加湿ゼロガス充填時の汚染に由来すると考えられる。

(3) 強度比試験、感度試験

各濃度の標準ガスの強度比は90%～110%の範囲内であった。一方感度の変動はかなり大きく、感度試験をクリアできないこともあった。これは試料に含まれる水分の影響と考えられ、(1)で記した方法でほぼ解決できた。

(4) 二重測定

郡山1地点で二重測定を行ったが、2試料の濃度差は数%～10%程度と良好な結果であった。

2. 調査結果について

結果を表2～表5に示したが、当モニタリングは長期平均濃度を把握するためのものであり、従って1年間の平均値を用いて各物質の濃度を評価した。

(1) テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ベンゼン

テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンについて

表1 定量下限値及び操作ブランク ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 定量下限値 | 操作 ブランク値 | 目標定量 下限値 |
|-------------|-------|-------------|-------------|
| アクリロニトリル | 0.027 | 0.047 | 0.1 |
| 塩化ビニルモノマー | 0.021 | 0.002 | 0.1 |
| クロロホルム | 0.022 | 0.011 | 0.04 |
| 1,2-ジクロロエタン | 0.020 | 0.004 | 0.04 |
| ジクロロメタン | 0.18 | 0.20 | 2 |
| テトラクロロエチレン | 0.053 | 0.006 | 20 |
| トリクロロエチレン | 0.052 | 0.33 | 20 |
| 1,3-ブタジエン | 0.020 | 0.008 | 0.04 |
| ベンゼン | 0.021 | 0.065 | 0.3 |

表2 奈良市における揮発性有機化合物の濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 4月 晴/雨 | 5月 雨/曇 | 6月 雨/曇 | 7月 曇/曇 | 8月 曇/曇 | 9月 晴/曇 | 10月 晴/曇 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| アクリロニトリル | <0.13 | <0.13 | <0.14 | 0.13 | 0.21 | 0.120 | <0.069 |
| 塩化ビニルモノマー | <0.042 | <0.043 | <0.044 | 0.066 | 0.32 | <0.056 | 0.073 |
| クロロホルム | <0.085 | 0.16 | 0.30 | 0.36 | 0.21 | 0.19 | 0.16 |
| 1,2-ジクロロエタン | <0.058 | 0.10 | 0.093 | 0.47 | 0.43 | <0.054 | 0.15 |
| ジクロロメタン | <3.1 | <3.2 | 3.9 | 5.1 | 2.9 | 1.4 | 3.4 |
| テトラクロロエチレン | 1.1 | 0.35 | 0.58 | 0.71 | 0.50 | 0.32 | 0.46 |
| トリクロロエチレン | <6.1 | <6.2 | <6.3 | <0.19 | 0.47 | <0.14 | 4.2 |
| 1,3-ブタジエン | 0.19 | 0.22 | 0.41 | 0.21 | 0.18 | 0.13 | 0.34 |
| ベンゼン | 2.2 | 2.4 | 1.9 | 2.4 | 2.1 | 1.4 | 1.9 |

| | 11月 曇/曇 | 12月 雨/曇 | 1月 晴/曇 | 2月 雨/雨 | 3月 晴/雨 | 平均 | 基準値等 |
|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------|------|
| アクリロニトリル | <0.075 | <0.073 | 0.23 | <0.067 | <0.058 | 0.088 | 0.1 |
| 塩化ビニルモノマー | <0.059 | 0.43 | 0.31 | 0.15 | <0.045 | 0.12 | 1 |
| クロロホルム | <0.15 | 0.33 | 0.45 | 0.40 | 0.20 | 0.24 | 0.4 |
| 1,2-ジクロロエタン | 0.065 | 0.29 | 0.32 | 0.26 | 0.074 | 0.19 | 0.4 |
| ジクロロメタン | <0.51 | 11.0 | 7.3 | 8.4 | 1.8 | 4.1 | 20 |
| テトラクロロエチレン | 0.74 | 1.3 | 1.8 | 1.0 | 0.45 | 0.78 | 200 |
| トリクロロエチレン | <0.14 | 2.0 | 1.5 | 1.2 | 0.50 | 1.6 | 200 |
| 1,3-ブタジエン | 0.35 | <0.053 | 1.1 | 0.81 | 0.22 | 0.35 | 0.04 |
| ベンゼン | 2.3 | 3.3 | 5.1 | 4.7 | 1.4 | 2.6 | 3 |

表3 天理市における揮発性有機化合物の濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 4月 晴/雨 | 5月 曇/晴 | 6月 雨/雨 | 7月 曇/曇 | 8月 晴/晴 | 9月 晴/曇 | 10月 晴/曇 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| アクリロニトリル | <0.15 | <0.15 | <0.15 | 0.080 | 0.19 | 0.070 | 0.13 |
| 塩化ビニルモノマー | <0.048 | <0.049 | <0.047 | 0.14 | 0.61 | <0.050 | <0.055 |
| クロロホルム | <0.096 | <0.098 | 0.23 | 0.21 | 0.22 | 0.13 | <0.057 |
| 1,2-ジクロロエタン | 0.082 | 0.093 | 0.14 | 0.70 | 0.75 | 0.070 | 0.17 |
| ジクロロメタン | <3.5 | <3.6 | 5.8 | 2.1 | 1.5 | 0.72 | 0.67 |
| テトラクロロエチレン | <0.24 | <0.24 | 0.57 | 0.49 | 0.27 | 0.15 | 0.18 |
| トリクロロエチレン | <6.9 | <7.1 | <6.8 | <0.20 | 0.28 | <0.13 | <0.13 |
| 1,3-ブタジエン | 0.092 | 0.12 | 0.35 | 0.20 | 0.29 | 0.080 | 0.21 |
| ベンゼン | 1.9 | 1.3 | 1.6 | 2.2 | 1.7 | 0.86 | 1.2 |

| | 11月 曇/曇 | 12月 晴/曇 | 1月 晴/曇 | 2月 雨/雨 | 3月 晴/雨 | 平均 | 基準値等 |
|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|------|
| アクリロニトリル | 0.10 | 0.29 | 0.22 | <0.075 | 0.086 | 0.12 | 0.1 |
| 塩化ビニルモノマー | <0.061 | 0.65 | 0.50 | 0.16 | <0.050 | 0.19 | 1 |
| クロロホルム | 0.068 | 0.31 | 0.39 | 0.22 | 0.11 | 0.17 | 0.4 |
| 1,2-ジクロロエタン | 0.071 | 0.49 | 0.36 | 0.30 | 0.066 | 0.27 | 0.4 |
| ジクロロメタン | 3.0 | 9.1 | 5.8 | 7.6 | 1.6 | 3.5 | 20 |
| テトラクロロエチレン | 0.21 | 0.89 | 0.93 | 1.2 | <0.12 | 0.43 | 200 |
| トリクロロエチレン | <0.15 | 1.1 | 1.3 | 2.8 | 0.40 | 1.4 | 200 |
| 1,3-ブタジエン | 0.48 | 0.62 | 0.73 | 0.70 | 0.21 | 0.34 | 0.04 |
| ベンゼン | 3.7 | 5.4 | 4.3 | 5.7 | 2.3 | 2.7 | 3 |

表4 橿原市における揮発性有機化合物の濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 4月 曇/曇 | 5月 曇/曇 | 6月 雨/雨 | 7月 曇/曇 | 8月 晴/曇 | 9月 晴/曇 | 10月 曇/曇 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| アクリロニトリル | <0.12 | <0.15 | <0.14 | <0.065 | 0.28 | 0.110 | *** |
| 塩化ビニルモノマー | <0.039 | <0.047 | <0.044 | 0.11 | 0.22 | <0.050 | *** |
| クロロホルム | <0.078 | 0.13 | 0.22 | 0.19 | 0.15 | 0.080 | *** |
| 1,2-ジクロロエタン | <0.054 | 0.087 | 0.089 | 0.61 | 0.29 | <0.050 | *** |
| ジクロロメタン | <2.9 | <3.5 | 4.9 | 1.4 | 0.86 | 0.63 | *** |
| テトラクロロエチレン | <0.19 | 0.62 | 0.51 | 0.51 | 0.23 | 0.15 | *** |
| トリクロロエチレン | <5.7 | <6.7 | <6.4 | <0.20 | <0.12 | <0.11 | *** |
| 1,3-ブタジエン | 0.23 | 0.56 | 0.63 | 0.52 | 0.45 | 0.25 | *** |
| ベンゼン | 2.0 | 2.5 | 3.6 | 4.1 | 3.2 | 2.4 | *** |

| | 11月 曇/晴 | 12月 晴/曇 | 1月 曇/曇 | 2月 雨/曇 | 3月 晴/雨 | 平均 | 基準値等 |
|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|------|
| アクリロニトリル | 0.092 | 0.092 | 0.23 | 0.20 | 0.069 | 0.12 | 0.1 |
| 塩化ビニルモノマー | <0.065 | 0.43 | 0.63 | 0.23 | <0.046 | 0.16 | 1 |
| クロロホルム | 0.10 | 0.33 | 0.53 | 0.36 | 0.11 | 0.20 | 0.4 |
| 1,2-ジクロロエタン | <0.062 | 0.15 | 0.46 | 0.30 | <0.044 | 0.19 | 0.4 |
| ジクロロメタン | 0.85 | 6.0 | 7.1 | 9.8 | 3.3 | 3.5 | 20 |
| テトラクロロエチレン | 0.35 | 0.80 | 2.3 | 1.7 | 0.19 | 0.68 | 200 |
| トリクロロエチレン | <0.16 | 1.2 | 1.1 | 4.3 | 1.2 | 1.6 | 200 |
| 1,3-ブタジエン | 0.61 | 1.0 | 1.6 | 1.4 | 0.51 | 0.71 | 0.04 |
| ベンゼン | 3.6 | 5.6 | 7.0 | 7.6 | 2.6 | 4.0 | 3 |

表5 郡山市における揮発性有機化合物の濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 4月 曇/曇 | 5月 雨/曇 | 6月 曇/曇 | 7月 曇/晴 | 8月 晴/曇 | 9月 晴/晴 | 10月 晴/曇 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| アクリロニトリル | <0.13 | <0.13 | <0.13 | <0.065 | 0.50 | 0.090 | <0.061 |
| 塩化ビニルモノマー | <0.042 | 0.059 | <0.042 | 0.11 | 0.43 | <0.050 | 0.055 |
| クロロホルム | 0.38 | 0.22 | 0.46 | 0.19 | 0.87 | 0.49 | 1.1 |
| 1,2-ジクロロエタン | <0.057 | 0.13 | 0.090 | 0.61 | 0.42 | <0.044 | 0.15 |
| ジクロロメタン | 8.4 | 3.2 | 6.7 | 1.4 | 14 | 2.5 | 1.8 |
| テトラクロロエチレン | 0.28 | 0.33 | 0.47 | 0.51 | 0.31 | 0.21 | 0.31 |
| トリクロロエチレン | <6.0 | <6.0 | <6.0 | <0.20 | 0.28 | 0.27 | <0.12 |
| 1,3-ブタジエン | 0.18 | 0.40 | 0.45 | 0.52 | 0.31 | 0.27 | 0.24 |
| ベンゼン | 1.9 | 1.5 | 1.9 | 4.1 | 2.0 | 1.0 | 1.2 |

| | 11月 曇/晴 | 12月 晴/曇 | 1月 雨/曇 | 2月 雨/曇 | 3月 晴/雨 | 平均 | 基準値 |
|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|------|
| アクリロニトリル | 0.24 | 0.095 | 0.27 | 0.14 | 1.6 | 0.27 | 0.1 |
| 塩化ビニルモノマー | <0.056 | 0.70 | 0.57 | 0.19 | <0.047 | 0.19 | 1 |
| クロロホルム | 0.52 | 0.75 | 0.82 | 0.69 | 0.54 | 0.59 | 0.4 |
| 1,2-ジクロロエタン | 0.086 | 0.48 | 0.37 | 0.25 | 0.11 | 0.23 | 0.4 |
| ジクロロメタン | 6.3 | 11 | 9.7 | 14 | 4.5 | 7.0 | 20 |
| テトラクロロエチレン | 0.49 | 1.0 | 1.3 | 1.0 | 0.24 | 0.54 | 200 |
| トリクロロエチレン | 1.2 | 2.6 | 1.7 | 2.7 | 1.1 | 1.6 | 200 |
| 1,3-ブタジエン | 0.69 | 0.64 | 0.85 | 0.79 | 0.27 | 0.47 | 0.04 |
| ベンゼン | 3.6 | 3.2 | 4.3 | 4.5 | 1.4 | 2.6 | 3 |

ては全ての地点で環境基準値より十分に低い値であった。ベンゼンについては奈良、天理、郡山で環境基準値 ($3\mu\text{g}/\text{m}^3$) より低い値であったが、橿原では $4.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ と環境基準値より高い値となった。また全地点で3物質全ての濃度が冬季に高くなる傾向にあった。平成9年度の全国調査と比較すると3物質とも全国平均レベルであった。

(2) アクリロニトリル、1,3-ブタジエン

アクリロニトリルについては郡山で $0.27\mu\text{g}/\text{m}^3$ と環境基準値 ($0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$) より高いが、工業地域の全国平均 ($0.42\mu\text{g}/\text{m}^3$) と比較すると低い。奈良では環境基準値より低い値となった。天理、橿原では環境基準値より高いが全国平均 (一般環境 $0.14\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、沿道 $0.19\mu\text{g}/\text{m}^3$) より低い。1,3-ブタジエンについては全ての地点で環境基準値 ($0.04\mu\text{g}/\text{m}^3$) よりかなり高い値となったが、この値は全国平均レベルであった。また1,3-ブタジエンは冬季に濃度が高くなる傾向にあった。

(3) その他の揮発性有機化合物4物質

クロロホルムについては奈良、天理、橿原の3地点では環境基準値 ($0.4\mu\text{g}/\text{m}^3$) より低かったが、郡山では環境基準値より高くなった。また4地点全てで全国平均レベルであった。また橿原で冬季に濃度が高く

なる傾向にあった。塩化ビニルモノマー、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタンについては4地点全てで環境基準値より低い値であり、全国平均レベルであった。塩化ビニルモノマーは橿原と郡山で、またジクロロメタンは4地点全てで冬季に濃度が高くなった。

結 論

1. 平成10年度に奈良県内4地点で調査したVOCs 9物質の年平均濃度はほぼ全国平均レベル (平成9年度) であった。
2. アクリロニトリル、クロロホルム、ジクロロメタンは郡山 (工業地域) が高く、1,3-ブタジエン、ベンゼンは橿原 (沿道) が高かった。
3. テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ベンゼンなど多くの物質は冬季に濃度が高くなる傾向にあった。

文 献

- 1) 環境庁大気保全局大気規制課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル (平成9年2月)
- 2) 長谷川敦子：大気環境学会関東支部測定方法部会討論会資料集、p5 (1998)

水環境中の合成洗剤について

中山義博・西畑清一・足立 修・奥田忠男・寺田育子・兔本文昭・斎藤和夫

Survey of Synthetic Detergents in Water Environment

Yoshihiro NAKAYAMA・Kiyokazu NISHIBATA・Osamu ADACHI・Tadao OKUDA・
Ikuko TERADA・Fumiaki UMOTO and Kazuo SAITO

緒 言

合成洗剤のうち、陰イオン界面活性剤及び非イオン界面活性剤の水環境中濃度を測定し、結果について検討した。非イオン界面活性剤は、最近、一部で注目されている環境ホルモン様物質の起源のひとつとも考えられている。その濃度測定手法が種々検討されているが、今回は、操作が比較的簡便で、器具も既設のものを用いて、検体量も少なく、操作時間・測定時間の短い方法を採用した。

方 法

1. 期間及び対象試料

平成10年6月～平成11年3月の9ヶ月間、大和川主要支川流末7地点で毎月一回（または3月に一回）採水した河川水を用いた。

平成10年6月～平成11年3月の間採水した事業所排水（業種からみて排水中に界面活性剤成分の残りやすいと思われる染色業、洗濯業等の事業所）を用いた。

そのほか、大和川1支川の上流部から流末にかけて平成10年秋、同じ日に採水した10地点の河川水（上流に染色工場複数有り。）を用いた。

2. 調査項目及び調査方法

検体の陰イオン界面活性剤濃度及び非イオン界面活性剤濃度を測定した。ただし、測定は都合により採水日の当日、翌日、または2日後のいずれかに行った。測定日までの間、冷蔵庫内に試料を保存した。

陰イオン界面活性剤濃度については、JIS K0102工場排水試験方法のうちのエチルバイオレット法を用いて測定した。

非イオン界面活性剤濃度については、JISのチオシアン酸コバルト法を改良した方法¹⁾を用いた。

イオン性界面活性剤と非イオン界面活性剤の混合溶液に有機溶媒を加えて振り混ぜると、非イオン界面活性剤を簡便に有機相に抽出分離することができる。このようにして抽出されたトルエン相中の非イオン界面

活性剤は、テトラチオシアナトコバルト(II)酸アンモニウムとの反応によってイオン対を生成し、さらにコバルトは4-(2-ピリジアルアゾ)レゾルシノール溶液と反応し錯体として水相へ移行し、薄赤色を呈した。この吸収を510nmの吸光度により測定した。吸光度測定時、ブランクとして4-(2-ピリジアルアゾ)レゾルシノール溶液を用いた。硝酸コバルトチオシアン酸アンモニウム溶液は、トルエンで2回洗浄してから使用した。

試薬（非イオン界面活性剤測定用）

ヘプタオキシエチレンドデシルエーテル
トルエン
4-(2-ピリジアルアゾ)レゾルシノール
硝酸コバルト
チオシアン酸アンモニウム
塩化カリウム
りん酸二水素カリウム

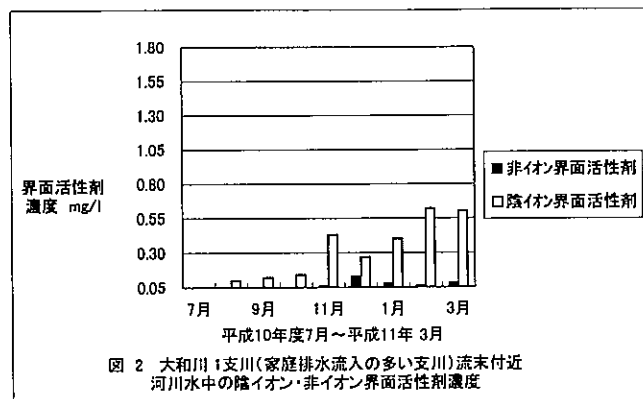
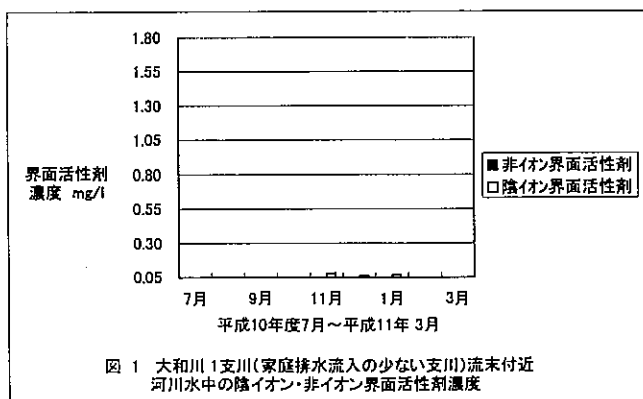
測定中は、イオン交換後に蒸留した水を使った。

ヘプタオキシエチレンドデシルエーテルを標準物質として、以下非イオン界面活性剤の濃度表示にこの検量線を用い、その相当量として示した。

pH8となる緩衝液として0.1mol/lりん酸二水素カリウム溶液を用い、これに4-(2-ピリジアルアゾ)レゾルシノールを溶解した。

結果及び考察

大和川主要支川流末における9ヶ月間の陰イオン界面活性剤濃度及び非イオン界面活性剤濃度の月別変化の例を図1及び図2に示した。非イオン界面活性剤濃度は、最大で0.25mg/l、陰イオン界面活性剤濃度は最大1.2mg/lとなった。大和川支川でも上流部にあって家庭排水の影響の少ない地点は、図1のように陰イオン界面活性剤濃度及び非イオン界面活性剤濃度とも



低濃度であった。

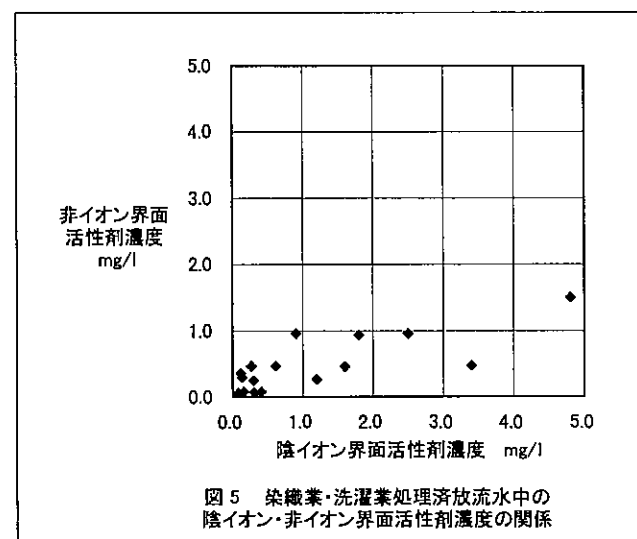
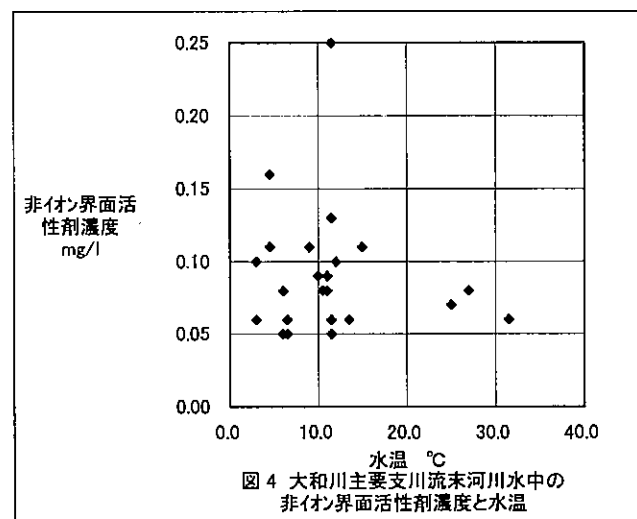
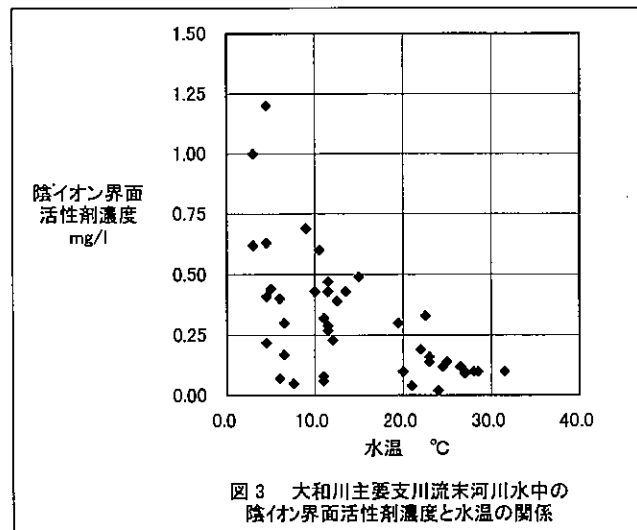
家庭排水の影響を受けやすいと思われる支川では、図2のように冬場の界面活性剤濃度の増加が顕著であった。夏場から秋にかけて、河川水中の非イオン界面活性剤濃度は低かった。

これは、河川において吸着等の寄与はそれほど小さくなくて、溶存態で界面活性剤が存在し、さらに流下に伴い微生物分解の役割が大きくなって、その活性が水温に依存して界面活性剤の除去に季節変化を生じたためと考えられる。また、冬場は、河川水量が少ないので、相対的な濃度の上昇につながったと思われる。

水温と陰イオン界面活性剤濃度及び非イオン界面活性剤濃度のそれぞれの関係は、図3及び図4に示した。

事業所排水では、染色業・洗濯業関係で非イオン界面活性剤濃度が最大1.5mg/l、平均0.48mg/l(検体数16、事業所数12ヶ所)、陰イオン界面活性剤濃度が最大4.8mg/l、平均濃度1.1mg/lという結果であった。陰イオン界面活性剤濃度と非イオン界面活性剤濃度の関係は、図5に示した。陰イオン界面活性剤濃度に対する非イオン界面活性剤濃度の割合は、平均で82%と大きくなった。

大和川の1支川上流部から流末までの10地点同一日の測定では、染色工場が上流部に比較的多く存在しているため、その排水口直下でかなり界面活性剤濃度が高かった。その他、某洗車場排水の流入箇所も存在し



た。図6に概要を示した。非イオン界面活性剤濃度は、最大1.3mg/l、平均0.40mg/l、陰イオン界面活性剤濃度で最大1.8mg/l、平均0.94mg/lとなった。他の支川等に比べて陰イオン界面活性剤濃度に対する非イオン界面活性剤濃度の割合が大きかった。この割合は平均35% (検出限界以下の場合を除く。) となった。染色工

場排水口近くでは、50%を越えるところもあったが、流末では、20%に低下した。支川上流部では、水量が少なく流れも滞りがちで水がひとかたまりとして流下していくため、界面活性剤の濃度差が大きくなった。水の流入による水量の増加と微生物分解等により、流末近くになると界面活性剤濃度の漸減が見られた。

図7及び図8に示すように、この支川の上流部で陰イオン界面活性剤濃度が高いと非イオン界面活性剤濃度も高いが、他の主要支川流末では、陰イオン界面活性剤濃度が高くて、それほど非イオン界面活性剤濃度は高くなかった。従って、非イオン界面活性剤の方が支川流末に達すると、陰イオン界面活性剤よりもかなり分解と希釈が進んでいたと思われる。

現在、奈良県では下水処理の整備率は、人口の約53%であり、未整備の家庭下水は直接河川に放出されているので、洗剤が自然環境に与える影響は小さくないと思われる。日本人の洗濯用洗剤使用量は粉末及び液体を併せて1人あたり年間約5.4kgで、奈良県の人口が約145万人であることから、奈良県での年間総洗剤使用量は、おおよそ7000t~8000tと推定される。一

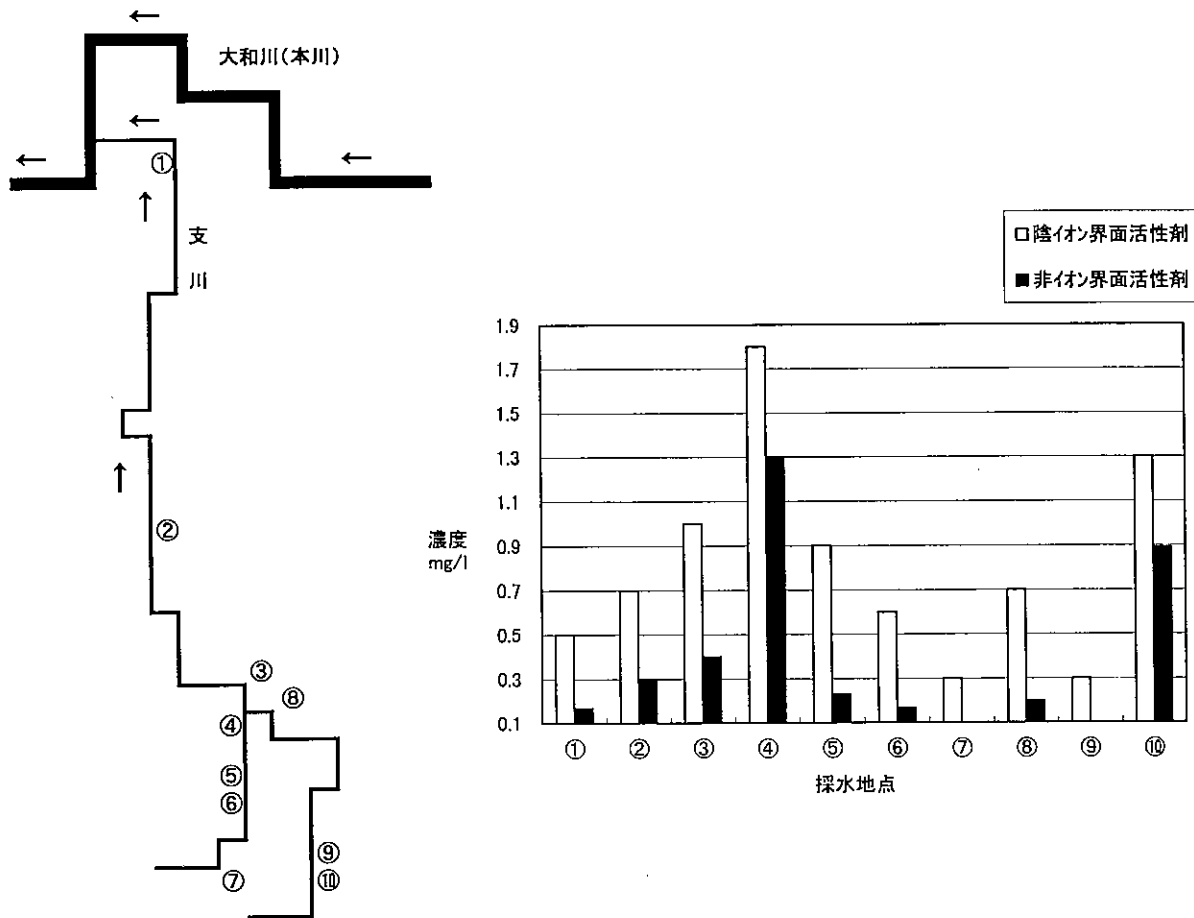


図6 大和川1支川の検体採水位置及び河川水中の陰イオン・非イオン界面活性剤濃度

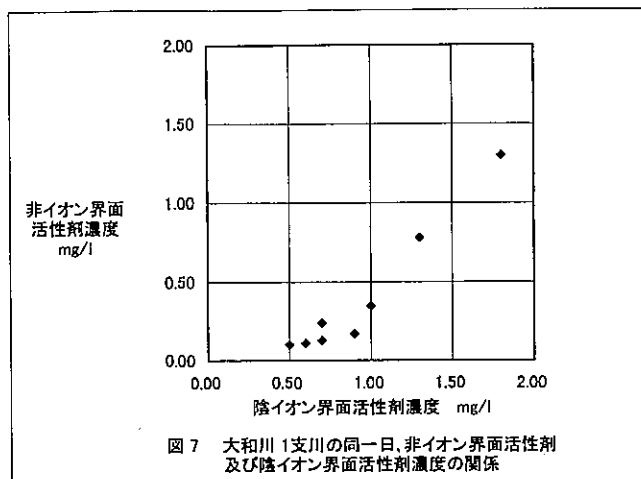


図7 大和川1支川の同一日、非イオン界面活性剤及び陰イオン界面活性剤濃度の関係

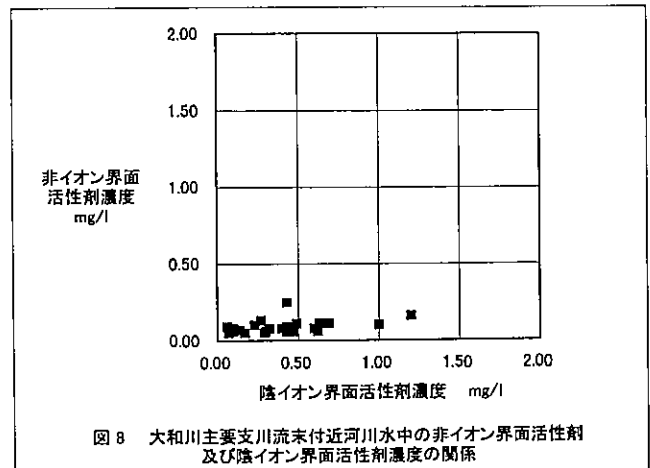


図8 大和川主要支川流末付近河川水中の非イオン界面活性剤及び陰イオン界面活性剤濃度の関係

一般的に、水生生物に対する毒性強度は、陽イオン界面活性剤 > 陰イオン界面活性剤 > 非イオン界面活性剤の順である。しかし、使用量が増加していること、河川への着色排水の流入があること及び池や河川での魚類の死亡事例が繰り返していることから、非イオン界面活性剤にも注目してその濃度の測定を試みた。

非イオン界面活性剤で使用量の多いポリエチレングリコール型のオキシエチレン鎖は、水に溶けていないときと、水に溶けた場合で構造が異なる。水に溶けていないときは、直鎖状であったものが、水に溶けると、親水性の酸素が外側に押し出され、疎水性基は内側に囲まれてしまう。そして外側に押し出されたエーテル結合の酸素原子に、水分子が水素結合によってゆるく結合している。このように親水性を発揮する。非イオン界面活性剤については、親水性と疎水性のうち親水性が増大すれば、毒性が低下するといわれている。オキシエチレン鎖をもつ非イオン界面活性剤の毒性強度は、オキシエチレン鎖のモル数が増えると減少し、親水性は増す。

今回用いた非イオン界面活性剤濃度の測定手法は、ベンゼン環を有しない非イオン界面活性剤のように蛍光検出器では検出できない非イオン界面活性剤を含む総量の測定に適していると考えられる。この手法は、検体量が比較的少なく済み、JIS法と感度が同程度か、それより上がっていると思われる。イオン性界面活性剤共存時の非イオン界面活性剤を定量するには、JIS法のようにイオン性界面活性剤をイオン交換樹脂を使って除去するという操作が必要である。今回の手法は、この部分を簡略化でき、従来のJISのチオン

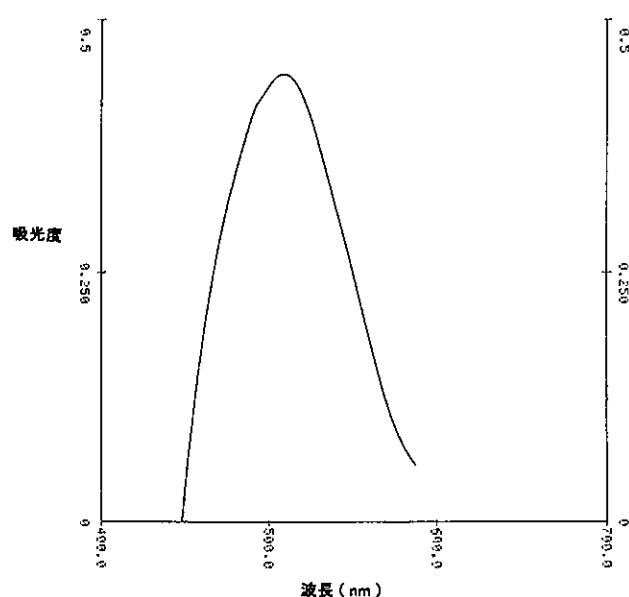


図9 4-(2-ピリジアルアゾ)-レゾルシノール水溶液中のコバルト錯体の吸収曲線 (0.5mg/l)

アン酸コバルト法と比較して、所要時間を大幅に短縮でき、1日に数検体を分析することができた。使用する有機溶媒をベンゼンでなくトルエンとしたことにより、溶媒使用量も減らすことができた。

吸光度測定時の水相は、薄紅色を発生し、450nm~600nmで510nmに吸収極大をもつ。図9に、そのスペクトルを示した。非イオン界面活性剤測定の際、陰イオン界面活性剤を共存させた場合の添加試験の結果を表1に示した。また、実際の河川水への非イオン界面活性剤の添加試験結果を表2に示した。

定量範囲の濃度を陰イオン界面活性剤及び非イオン界面活性剤ともに、0.05mg/l~0.5mg/lとした。

表1 非イオン界面活性剤測定時の陰イオン界面活性剤の影響

| 陰イオン界面活性剤濃度 (mg/l) | 非イオン界面活性剤 | 添加濃度 (mg/l) | 測定濃度 (mg/l) |
|-------------------------|--------------------|-------------|-------------|
| ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム 0.10 | ヘプタオキシエチレンドデシルエーテル | 0.05 | <0.05 |
| " 0.10 | " | 0.10 | 0.10 |
| " 0.30 | " | 0.10 | 0.10 |
| " 0.30 | " | 0.30 | 0.30 |

表2 非イオン界面活性剤の標準添加試験

| 検体濃度 (岡崎川) (mg/l) | 非イオン界面活性剤 添加濃度 (mg/l) (ヘプタオキシエチレンドデシルエーテル) | 陰イオン界面活性剤 添加濃度 (mg/l) (ドデシル硫酸ナトリウム) | 測定濃度 (mg/l) |
|-------------------|--|-------------------------------------|-------------|
| <0.05 | 0.10 | 0.00 | 0.11 |
| <0.05 | 0.20 | 0.00 | 0.21 |
| <0.05 | 0.00 | 0.10 | <0.05 |
| <0.05 | 0.00 | 0.20 | <0.05 |

結 論

界面活性剤濃度は、微生物分解活性の変化に伴い季節変化した。

今回用いた非イオン界面活性剤濃度の測定手法は、従来の方法より所要時間を大幅に短縮できた。1日に数検体を分析することができた。

文 献

- 1) 山田一裕、須藤隆一、斎藤英夫、鴫謙一、鹿野信宏、佐々木久雄：浄化槽研究、9 (1)、3-12 (1997)

環境情報支援システム —公共用水域水質調査管理システムの構築—

今西喜久男・下村恵勇

Environmental Information of Support System
—Database on Construction of Water for Public Use—

Kikuo IMANISHI and Sigeo SHIMOMURA

緒 言

奈良県における公共用水域の水質調査は、「公共用水域の水質測定計画」に基づいて実施されている。また、この調査の検査については、建設省、衛生研究所、奈良市が行っている。

測定結果については、当衛生研究所では、環境管理課に市販ソフトを用いて水質検査成績書の作成及びデータFDとして報告を行い、環境管理課は、建設省、衛生研究所、奈良市の検査データを集約した後、国への報告書、奈良県環境調査報告書（水質編）等を作成している。

今回、公共用水域測定データの情報共有化のためWindows95を用いて、リアルタイムの処理を可能と

する環境情報支援システムの構築を行った。この基本となる数値情報と地理情報の結びついた地理情報システム（GIS）¹⁾については、平成8年度年報で報告したとおりである。

併せてWindows環境において公共用水域水質管理システムとGISの統合システム（環境情報支援システム）の構築を行ったのでその概要について報告する。

システムの概要

1. システム環境

| | |
|-----|-------------------|
| OS | Windows95 |
| CPU | Pentium II 233MHZ |
| RAM | 64MB |

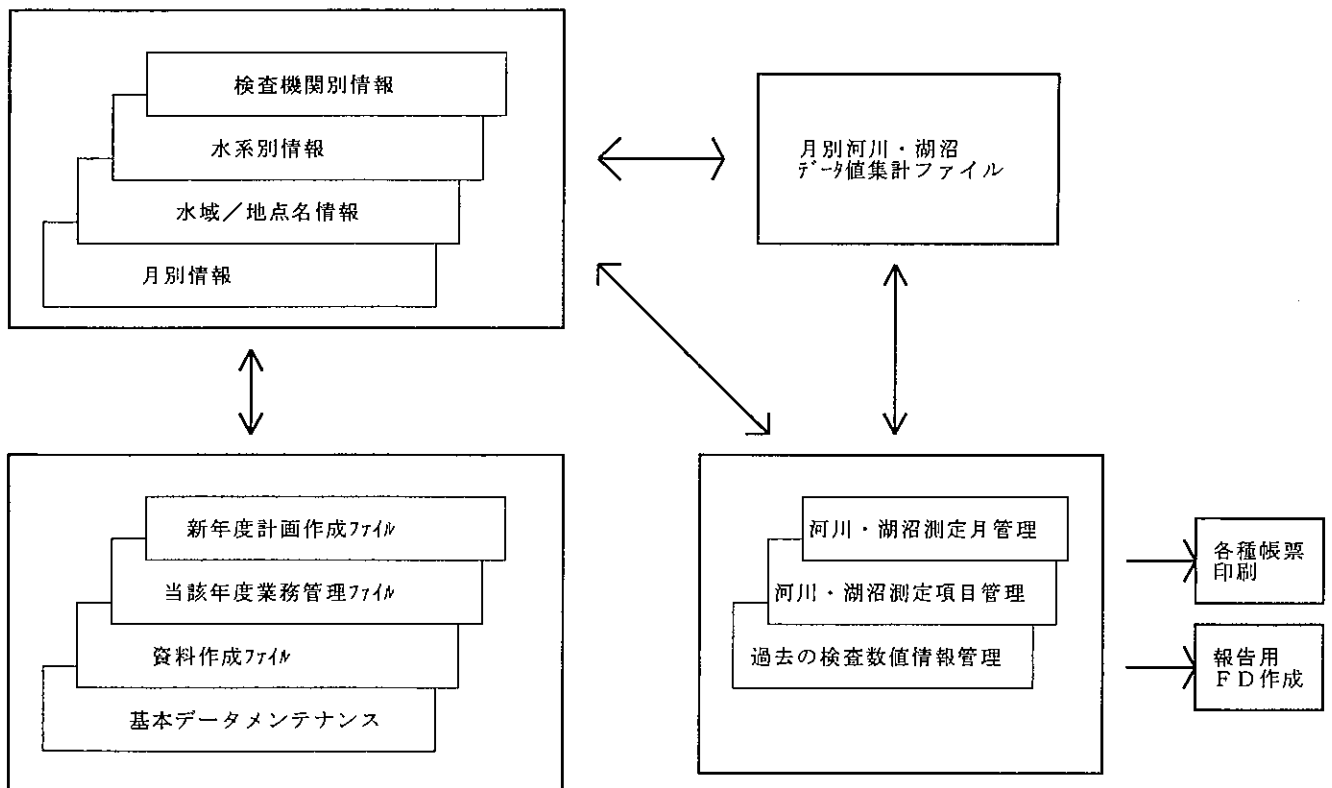


図1 システムの概要図

公共用水域水質調査管理システム

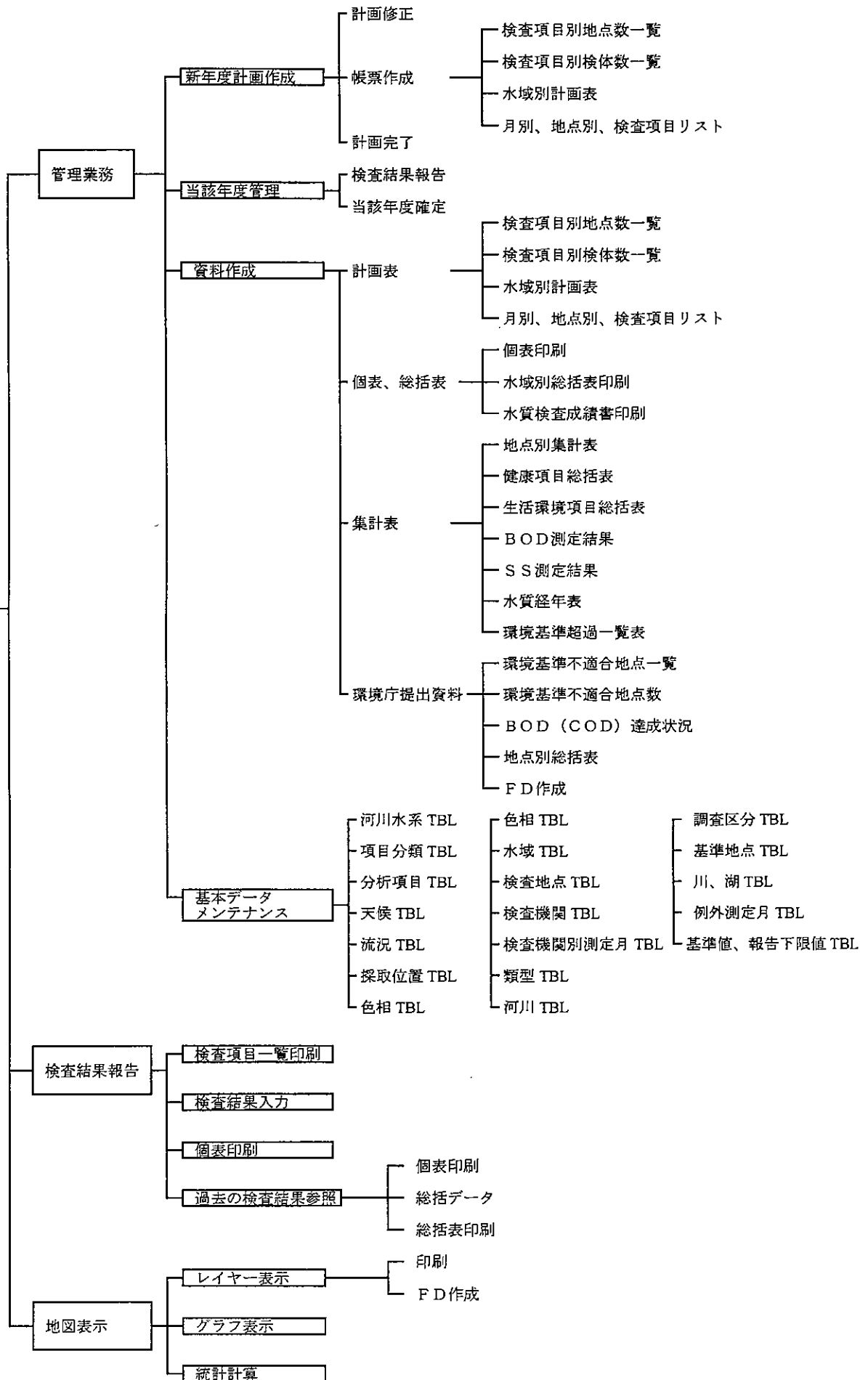


図2 公共用水域水質調査管理システム・メニュー図

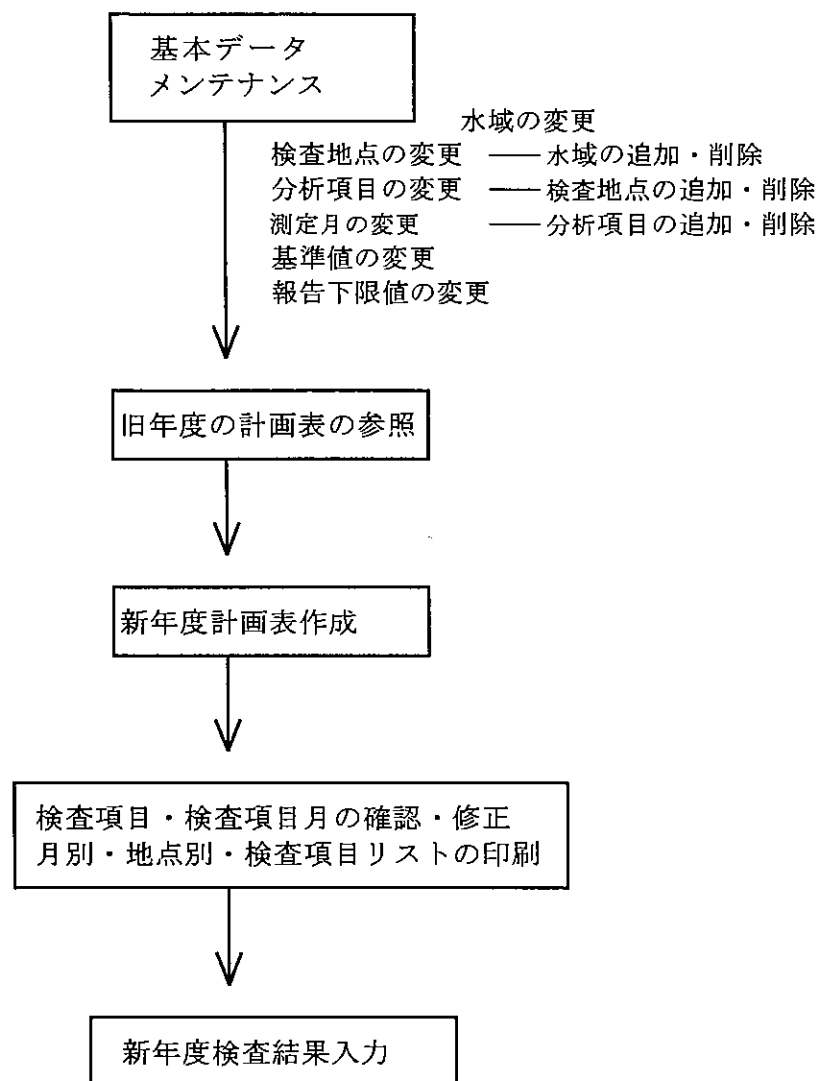


図3 新年度計画作成手順図

開発ツール Visual C++ Ver4²⁾ 3)
Visual Basic Ver4⁴⁾ 5)

2. 動作環境

Windows95が動作する PC/AT 互換機、NEC PC 9821 及び PC98-NX

3. システム概要

公共用水域水質調査管理システムの概要図を図1に示す。

公共用水域水質調査管理システムの機能

まずアプリケーションを起動するとメインメニューが表示される。図2の各メニューは階層構造をとっている。詳細を以下に示す。

1. 新年度計画作成

新年度計画作成手順を図3に示し、水域別計画表を表1に示す。

基本データメンテナンスの各テーブルファイルによ

て詳細な設定を行い、これを元にそれぞれの水域別・河川別の検査計画表を作成し、検査項目別地点数一覧、検査項目別検体数一覧、水域別計画表、月別・地点別・検査項目リスト等の印刷。

2. 当該年度の管理

検査結果報告状況の確認表示図を図4に示す。

各月の検査結果報告状況の確認及び当該年度の検査結果の数値の確定処理。

3. 資料作成

(1) 計画表の検査項目別地点数一覧、検査項目別検体数一覧、水域別計画表、月別・地点別・検査項目リスト等の印刷。

(2) 水域別・地点別個表の印刷、水域別総括表の印刷、各月の検査結果報告書の印刷。表2に検査結果報告書を示す。

(3) 当該年度の確定処理を行った後、各地点別集計表、健康項目総括表、一般項目・特殊項目・その他の

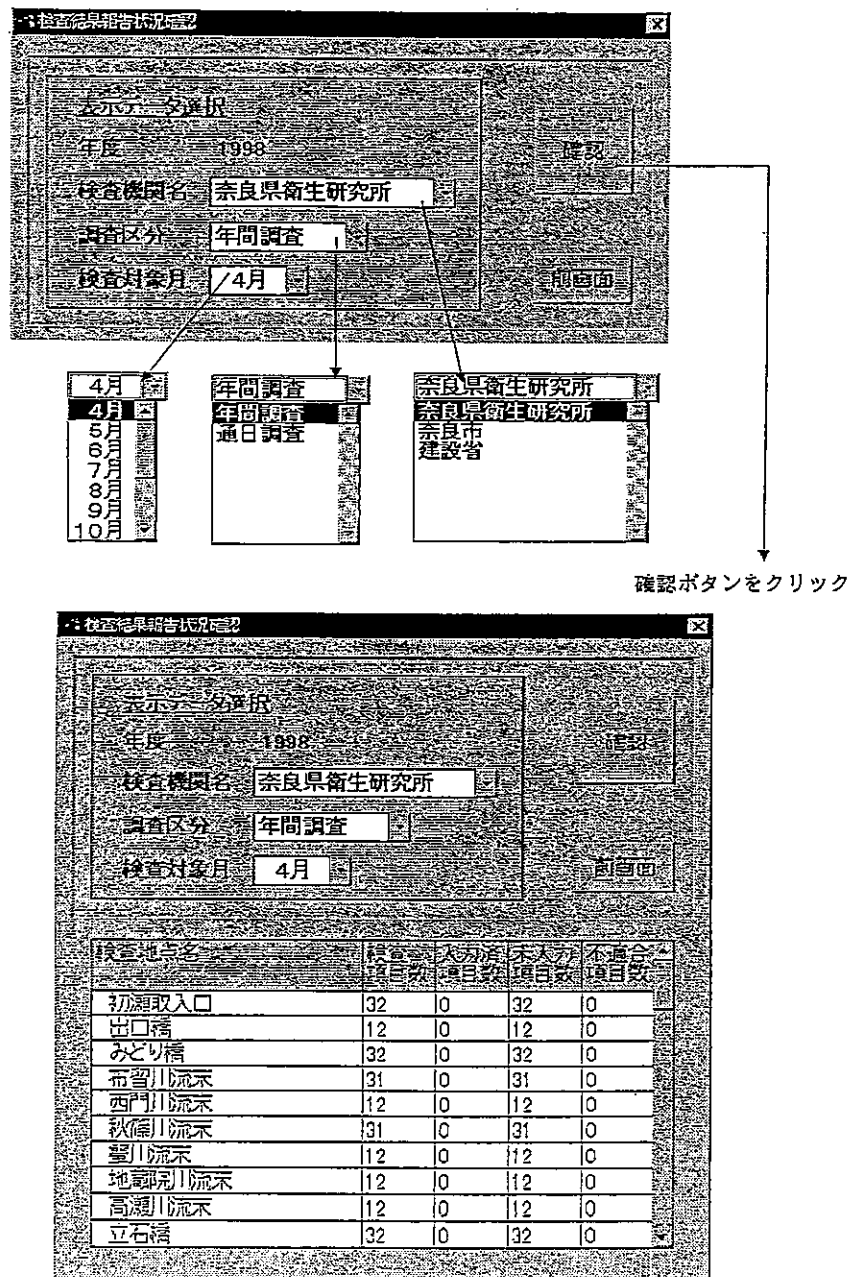


図4 検査結果報告状況画面

項目総括表、BOD 測定結果、SS 測定結果、水質経年変化表、環境基準超過一覧表の印刷。

(4) 当該年度の確定処理を行った後、環境庁報告資料の環境基準不適合地点一覧表（健康項目）、環境基準不適合地点数（健康項目）、BOD（COD）達成状況、地点別総括表（健康項目、生活環境項目、特殊項目）印刷及びFD作成。

4. 基本データメンテナンス

テーブルファイルは、19ファイルからなりデータの整合性を保つため、新規追加、更新、削除処理が各テーブルファイル毎に可能とした。以下に重要テーブルメンテナンスの詳細を示す。

図5に分析項目テーブルを示し、図6に基準値・報告下限値テーブル、図7に機関別測定月テーブル、図8に例外測定月テーブルを示す。

分析項目テーブルとは、分析項目名、分析項目コード、分類、データ形式、平均区分、判定区分等を設定するものである。

基準値・報告下限値テーブルとは、各検査項目の環境基準値の設定、水質検査結果報告の報告下限値を設定するものである。

また、例外測定月テーブルとは、水域別計画表の中で、ある地点を年間4回検査を行う測定月が、4月、7月、10月、1月の場合で、ある項目だけが年間2回

表2 水質検査結果報告書
河川水等の水質検査成績書

| 検査番号 | 新1 | 新2 | 新3 | 新4 | 新5 |
|--------------------|--------------------|------------|---------------|------------|------------|
| 地点名 | 上野地 | 小原橋 | 二津野ダム湖 取水口 | 持影橋 | 北山大橋 |
| 種別 | 新宮川 基準Ⅱ | 新宮川 基準Ⅱ | 新宮川 基準Ⅱ | 新宮川 基準Ⅱ | 新宮川 基準Ⅱ |
| 採取年/月/日 | (平成) | | | | |
| 採取時刻 | 09:40 | 08:35 | 07:45 | 11:20 | 10:00 |
| 天候 | (当日) 晴 | 晴 | 晴 | 晴 | 晴 |
| 天候 | (前日) 晴 | 晴 | 晴 | 晴 | 晴 |
| 気温 | (℃) 28.0 | 17.0 | 18.5 | 21.5 | 25.0 |
| 水温 | (℃) 21.0 | 17.5 | 17.0 | 13.5 | 16.0 |
| 臭気 | 無臭 | 微臭 | 微臭 | 無臭 | 無臭 |
| 色相 | 無色 | 無色 | 淡灰色 | 無色 | 無色 |
| pH | 7.3 | 7.3 | 7.2 | 7.7 | 7.5 |
| DO | (mg/l) 9.8 | 9.6 | 9.8 | 10 | 9.8 |
| BOD | (mg/l) 0.6 | 0.7 | 0.5 | 1.0 | 0.8 |
| COD | (mg/l) 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.6 | 0.4 |
| SS | (mg/l) 1 | 1未満 | 11 | 1未満 | 1未満 |
| 大腸菌群数 | (MPN/100ml) 4.9E02 | 7.9E02 | 2.4E03 | 2.2E03 | 2.3E02 |
| 全窒素 | (mg/l) 0.28 | 0.18 | 0.20 | 0.47 | 0.21 |
| 全磷 | (mg/l) 0.007 | 0.009 | 0.013 | 0.013 | 0.008 |
| カドミウム | (mg/l) 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 |
| 全シアン | (mg/l) 検出せず | 検出せず | 検出せず | 検出せず | 検出せず |
| 鉛 | (mg/l) 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 |
| 六価クロム | (mg/l) 0.01未満 | 0.01未満 | 0.01未満 | 0.01未満 | 0.01未満 |
| ヒ素 | (mg/l) 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 |
| 総水銀 | (mg/l) 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満 |
| アルキル水銀 | (mg/l) - | - | - | - | - |
| PCB | (mg/l) 検出せず | 検出せず | 検出せず | 検出せず | 検出せず |
| ジクロロメタン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| 四塩化炭素 | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| 1, 2-ジクロロエタン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| 1, 1-ジクロロエチレン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| シス-1, 2-ジクロロエチレン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| 1, 1, 1-トリクロロエタン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| 1, 1, 2-トリクロロエタン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| トリクロロエチレン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| テトラクロロエチレン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| 1, 3-ジクロロプロペン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| チウラム | (mg/l) 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 |
| シマジン | (mg/l) 0.0003未満 | 0.0003未満 | 0.0003未満 | 0.0003未満 | 0.0003未満 |
| チオベンカルブ | (mg/l) 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 |
| ベンゼン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| セレン | (mg/l) 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 |
| クロロホルム | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| トランス-1, 2-ジクロロエチレン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| 1, 2-ジクロロプロパン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| p-ジクロロベンゼン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| イソキサチオン | (mg/l) 0.0008未満 | 0.0008未満 | 0.0008未満 | 0.0008未満 | 0.0008未満 |
| ダイアジノン | (mg/l) 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満 |
| フェントロチオン | (mg/l) 0.0003未満 | 0.0003未満 | 0.0003未満 | 0.0003未満 | 0.0003未満 |
| イソプロチオラン | (mg/l) 0.004未満 | 0.004未満 | 0.004未満 | 0.004未満 | 0.004未満 |
| オキシ銅(有機銅) | (mg/l) 0.004未満 | 0.004未満 | 0.004未満 | 0.004未満 | 0.004未満 |
| クロタロニル | (mg/l) 0.004未満 | 0.004未満 | 0.004未満 | 0.004未満 | 0.004未満 |
| プロピザミド | (mg/l) 0.0008未満 | 0.0008未満 | 0.0008未満 | 0.0008未満 | 0.0008未満 |
| ジクロルボス | (mg/l) 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 |
| フェノブカルブ | (mg/l) 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 | 0.002未満 |
| イプロベンホス | (mg/l) 0.0008未満 | 0.0008未満 | 0.0008未満 | 0.0008未満 | 0.0008未満 |
| クロルニトロフェン | (mg/l) 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満 |
| トルエン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| キシレン | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |
| フタル酸ジエチルヘキシル | (mg/l) 0.005未満 | 0.005未満 | 0.005未満 | 0.005未満 | 0.005未満 |
| ほう素 | (mg/l) 0.02未満 | 0.02未満 | 0.02未満 | 0.02未満 | 0.02未満 |
| ニッケル | (mg/l) 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 |
| モリブデン | (mg/l) 0.01未満 | 0.01未満 | 0.01未満 | 0.01未満 | 0.01未満 |
| アンチモン | (mg/l) 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 | 0.001未満 |
| 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 | (mg/l) 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.1 |
| フッ素 | (mg/l) 0.1未満 | 0.1未満 | 0.1未満 | 0.1未満 | 0.1未満 |
| 透視度 | (cm) 30以上 | 30以上 | 25 | 30以上 | 30以上 |
| アンモニア性窒素 | (mg/l) 0.05未満 | 0.05未満 | 0.05未満 | 0.05未満 | 0.05未満 |
| 亜硝酸性窒素 | (mg/l) 0.10 | 0.01未満 | 0.01未満 | 0.01未満 | 0.01未満 |
| 硝酸性窒素 | (mg/l) 0.20 | 0.10 | 0.13 | 0.36 | 0.12 |
| 濁度 | (度) 2.0 | 2.0未満 | 14 | 2.0未満 | 2.0未満 |
| 導電率 | (μs/cm) 51 | 48 | 47 | 70 | 49 |
| 塩素イオン | (mg/l) 3.8 | 3.1 | 3.5 | 4.2 | 3.1 |
| 陰イオン界面活性剤 | (mg/l) 0.1未満 | 0.1未満 | 0.1未満 | 0.1未満 | 0.1未満 |
| クロロフィルa | (μg/l) - | - | 1.0E00 | - | - |
| EPN | (mg/l) 0.0006未満 | 0.0006未満 | 0.0006未満 | 0.0006未満 | 0.0006未満 |
| オルトリン酸態リン | (mg/l) - | - | 0.010未満 | - | - |
| トリハロメタン生成態 | (mg/l) 0.014 | 0.012 | 0.018 | 0.017 | 0.012 |
| クロロホルム生成態 | (mg/l) 0.011 | 0.010 | 0.015 | 0.017 | 0.012 |
| ブロモジクロロメタン生成態 | (mg/l) 0.0028 | 0.0020 | 0.0026 | 0.0033 | 0.0017 |
| ジブロモクロロメタン生成態 | (mg/l) 0.0005 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0006 | 0.0002未満 |
| ブロモホルム生成態 | (mg/l) 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 | 0.0002未満 |



図5 分析項目テーブル

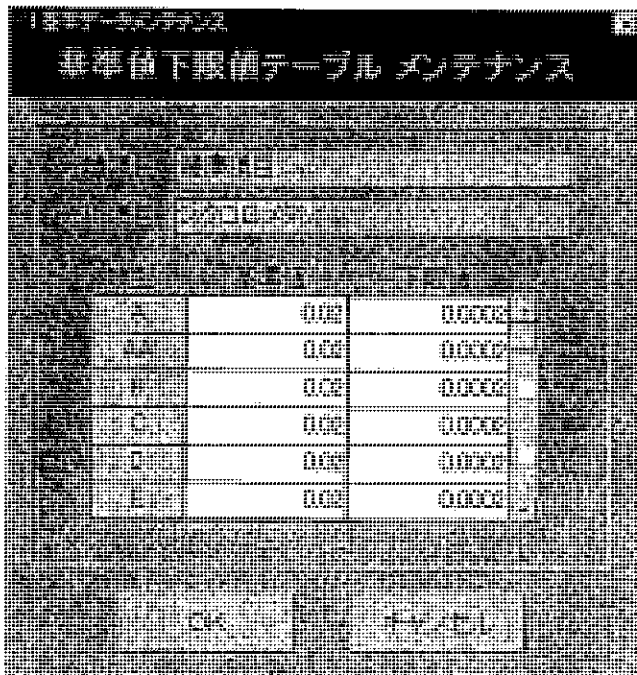


図6 基準値・報告下限値テーブル

検査で、検査測定月が、8月、12月である場合に限って例外測定月テーブルを使用して設定するものである。

5. 検査項目一覧印刷、検査結果の入力、水域別・地点別個表印刷、過去の検査結果参照

新年度計画作成により作成した計画に基づき各月の検査結果を入力し、水質検査結果報告書を作成し、必

要に応じて検査項目の一覧印刷、水域別・地点別個表の印刷及び、過去の水域別・地点別検査結果の参照が可能である。

図9に検査結果の地点選択画面、図10に水質検査結果入力画面を示す。

6. 地図表示

奈良県白地図に市町村行政界レイヤー、河川・湖沼・ダム湖レイヤーの重ね合わせ表示、奈良県内水系別地点の表示及び任意の場所の拡大・縮小、市町村単位での表示を行い印刷、FD作成等が可能である。また、各地点別検査項目の経年変化のグラフ表示も可能である。

結果

1. Windows上で使用できるため、市販ソフトと変わらない使用性がある。また、各月の地点別検査項目が計画表に基づき作られているため、入力画面を見ながらマウス操作からのデータ入力が可能である。更に、報告下限値以下のデータ入力に関しては、検査項目欄にある未検出をマウスでクリックする事により入力可能で、入力ミス無くす事ができる。
2. 今後の環境基準の項目追加・項目削除、基準値の改訂、環境基準点の追加・削除等の変更にも各基本データメンテナンスから行う事ができる。
3. 環境情報支援システムは約20,000行のプログラム

機関別測定月テーブルメンテナンス

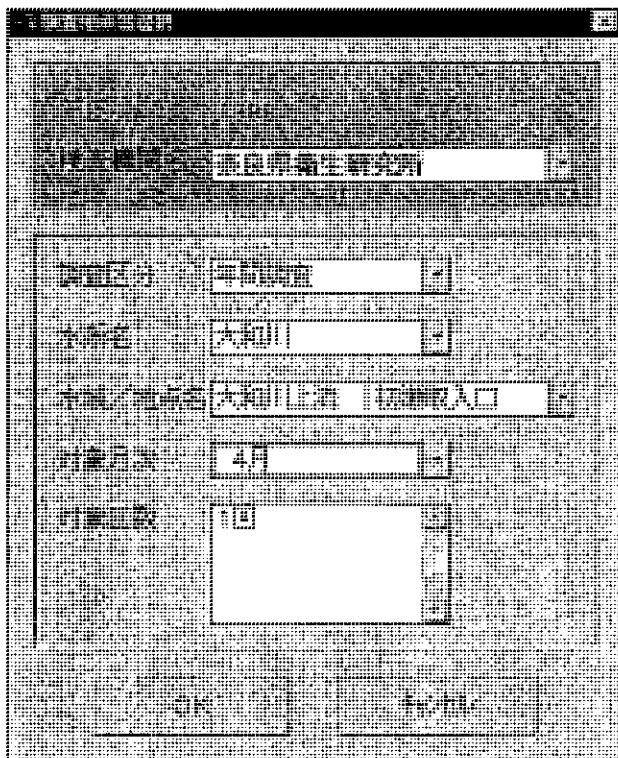
| | | | | |
|-----|-----|----------------------|-----|----------------------|
| 4月 | 機能名 | <input type="text"/> | 機能名 | <input type="text"/> |
| 7月 | 機能名 | <input type="text"/> | 機能名 | <input type="text"/> |
| 10月 | 機能名 | <input type="text"/> | 機能名 | <input type="text"/> |
| 1月 | 機能名 | <input type="text"/> | 機能名 | <input type="text"/> |

図7 機関別測定月テーブル

例外測定月テーブルメンテナンス

| | | | | |
|-----|-----|----------------------|-----|----------------------|
| 6月 | 機能名 | <input type="text"/> | 機能名 | <input type="text"/> |
| 9月 | 機能名 | <input type="text"/> | 機能名 | <input type="text"/> |
| 12月 | 機能名 | <input type="text"/> | 機能名 | <input type="text"/> |
| 3月 | 機能名 | <input type="text"/> | 機能名 | <input type="text"/> |

図8 例外測定月テーブル



から構成されているが、それぞれ独立した関数で記載されているので、プログラムの保守は容易である。

基本的には、基本データメンテナンスで変更ができるため直接的なプログラムへの変更はしない为好いことになる。

4. 各地点別集計表、健康項目総括表、一般項目・特殊項目・その他の項目総括表、BOD 測定結果、SS 測定結果、水質経年変化表、環境基準超過一覧表等の報告資料の作成、また、環境庁報告資料の環境基準不適合地点一覧表（健康項目）、環境基準不適合地点数（健康項目）、BOD（COD）達成状況、地点別総括表（健康項目、生活環境項目、特殊項目）の作成及びFD作成等を行う事ができる。
5. 同一アプリケーション内でデータ入力から水質検査成績書報告、各集計表・総括表・水質経年変化、環境庁報告資料の作成、グラフ表示が可能。また、GIS（地理情報システム）との統合システムとしての利用を可能とした。

公共用水域水質測定結果表

年度: 1998 水域名: 大和川上流 調査担当機関: 奈良衛生研究所
 対来月次: 4 地点名: 初瀬取水口 分析担当機関: 奈良県衛生研究所
 対来回数: 1 種類: A 検査番号: 1

| 採取月日 | 採取時刻 | 天気(前日) | 天気 | 気温(℃) | 水温(℃) | 流況 | 流量(m ³ /S) | 採取位置 | 採取水深(m) | 全水深(m) | 透明度(m) | 色相 | 臭気 | 分類 | 分析項目名 | 検査数値 | 判定 |
|------------|-------|--------|------|-------|-------|----|-----------------------|------|---------|--------|--------|------|----|----|-------------------|----------|--------|
| 1998/04/08 | 10:35 | 晴 | 曇のち雨 | 17.0 | 11.5 | | | | | | | 淡黄緑色 | 無臭 | 生 | pH | 7.7 | 欠測 |
| | | | | | | | | | | | | | | 生 | DO (mg/l) | 11 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 生 | BOD (mg/l) | < 0.5 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 生 | COD (mg/l) | 2 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 生 | SS (mg/l) | 4 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 生 | 大腸菌群数 (MPN/100ml) | 790 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 生 | 全窒素 (mg/l) | 1.4 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 生 | 全磷 (mg/l) | 0.02 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 健 | チウラム (mg/l) | < 0.001 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 健 | シマジン (mg/l) | < 0.0003 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 健 | チオベンカルブ (mg/l) | < 0.002 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 要 | イソキサチオン (mg/l) | < 0.0003 | 欠測 未検出 |
| | | | | | | | | | | | | | | 要 | ダイアジノン (mg/l) | < 0.0005 | 欠測 未検出 |

全欠測 検査月変更 個表印刷 検査数値の登録 入力の取消

図10 検査結果入力画面

結 論

従来から市販ソフトを用いた処理を行ってきたが、データの活用度に関してはまだまだ低いものがある。平成8年度年報で報告した地理情報システムについては一応の成果は出ているが、データの整理・蓄積等から見れば完成度は低い。今回、公共用水域水質調査管理システムの開発によりデータの入力から各種報告書の作成、データの蓄積まで行う事ができる。また、地理情報システムとWindows上の統合ソフトとした事により、環境情報の把握・活用が今まで以上に行うことができる。

文 献

- 1) 今西喜久男他：奈良県衛生研究所年報、31、113-117 (1997)
- 2) アスキー：Microsoft Visual C++ Ver4プログラマーズリファレンス
- 3) 奥村晴彦：C言語による最新アルゴリズム辞典、技術評論社
- 4) アスキー：Microsoft Visual Basic Ver4 ユーザーズガイド
- 5) 谷尻かおり：Visual Basicによる実践データベースプログラミング、技術評論社

河川水・地下水の消毒副生成物生成能

荒堀康史・下村恵勇・斎藤和夫

Formation of Disinfectant By-products in River and Ground Water

Yasushi ARAHORI・Shigeo SHIMOMURA and Kazuo SAITOH

緒 言

浄水過程における塩素処理で、フミン質等有機物と塩素が反応してトリハロメタン等有機塩素化合物が非意図的に生成される。これら消毒副生成物による発癌性などの健康影響が指摘されており、トリハロメタンについては公共用水域でも測定されている。また水道法でも基準項目、監視項目に消毒副生成物の検査項目がある。

そこで今回、奈良県の河川水及び地下水の環境調査の一環として、公共用水域測定計画に基づいて採水された河川水と地下水測定計画に基づいて採水された地下水を用いて揮発性の物質としてトリハロメタン生成能、また不揮発性の物質としてハロ酢酸生成能について調べたので報告する。

調査方法

1. 調査対象試料

公共用水域測定計画では図1に示した大和川水系・淀川水系・紀の川水系・新宮川水系でトリハロメタン生成能を調査しているが、この試料を用いた。また地下水の調査は地下水測定計画で採取した試料を用いた。

2. 試薬及び標準液

次亜塩素酸ナトリウムは和光純薬製化学用、L(+)-アスコルビン酸ナトリウムは和光純薬製試薬特級、塩化ナトリウムは和光純薬製試薬特級を電気炉で400℃で6時間加熱したもの、tert-ブチルメチルエーテルは関東化学製残留農薬用、1-メチル-3-ニトロ-1-ニトロソグアジニンはAldrich製、トリハロメタン用標準液は関東化学製揮発性有機化合物混合標準原液II、ハロ酢酸用標準液はSUPELCO製EPA 552.2 Acids Calibration Mixを用いた。

3. 測定機器

分光光度計 : 島津 UV-160 SIPPER 付き
 P&T装置 : Tekmar 3000J
 GC/MS装置 : MAGNUM (トリハロメタン用)
 HP 5989A (ハロ酢酸用)

4. 測定方法

トリハロメタン生成能は「特定水道利水障害の防止のための水道水減水域の保全に関する特別措置法」に基づくトリハロメタン生成能の検定方法¹⁾に基づいてクロロホルム・ブロモジクロロメタン・ジブロモクロロメタン・プロモホルムをP&T-GC/MS (SCAN法)で測定した。ハロ酢酸類は1993年上水試験方法²⁾に準拠した方法でクロロ酢酸・ブロモ酢酸・ジクロロ酢酸・トリクロロ酢酸・プロモクロロ酢酸・プロモジクロロ酢酸・ジブロモ酢酸・ジブロモクロロ酢酸・トリブロモ酢酸をtert-ブチルメチルエーテルで抽出後ジアゾメタンによりメチル化してGC/MS (SIM法)で測定した。

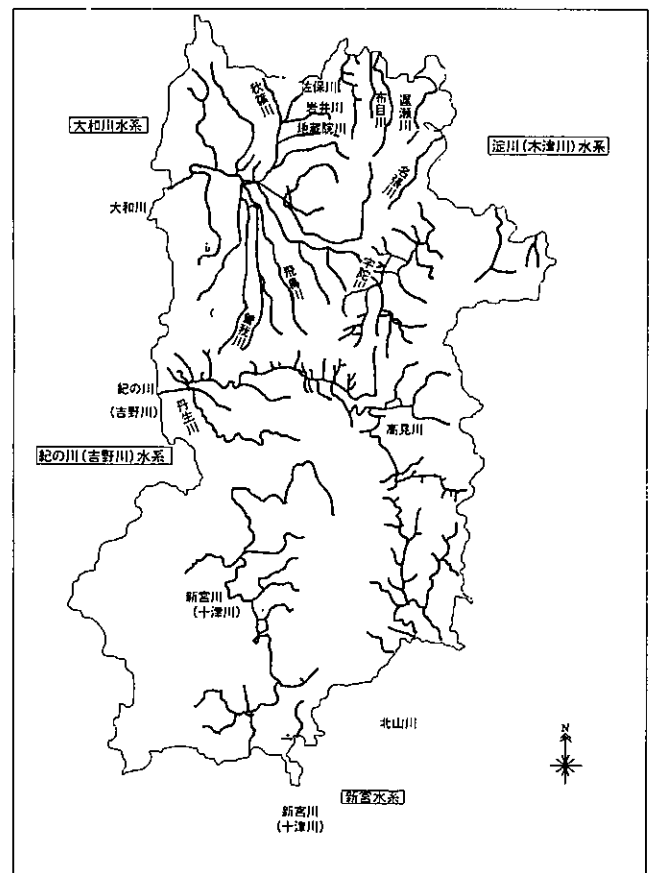


図1 奈良県の河川

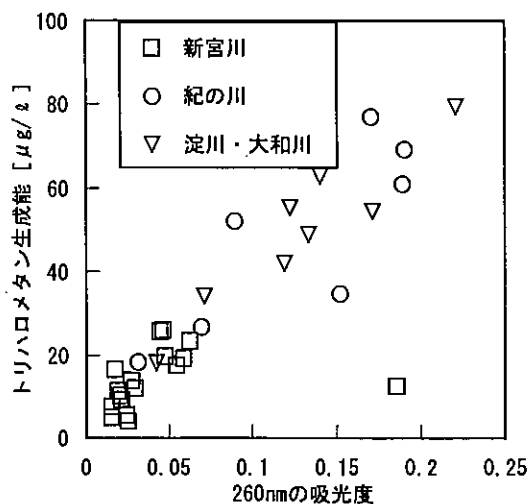


図2 河川水のトリハロメタン生成能と260nmの吸光度

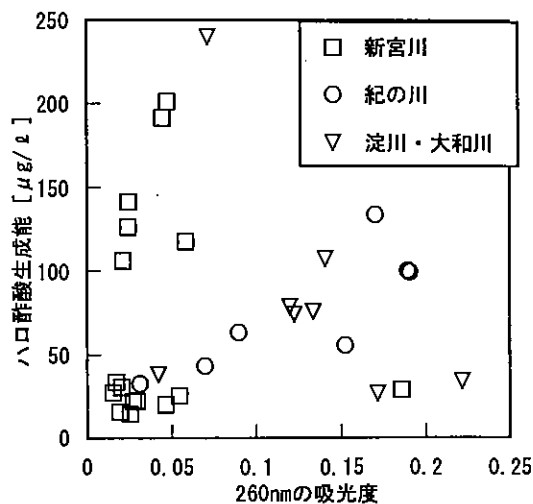


図3 河川水のハロ酢酸生成能と260nmの吸光度

結果及び考察

河川水のトリハロメタン生成能については、どの水系の検体でもクロロホルムの生成能が最も大きく、ブromoホルムはほとんど生成しないことが共通した傾向であった。有機物濃度の指標である260nmの吸光度とトリハロメタン生成能の間には図2に示すように全体では相関係数 $r=0.8548$ の相関関係がみられ、260nmの吸光度とトリハロメタン生成能は比例する傾向があった。水系別にみると、新宮川水系ではほとんど全ての検体でトリハロメタン生成能は低く、260nmの吸光度は0.02前後、トリハロメタン生成能は10 $\mu\text{g}/\text{l}$ 前後に集中していた。紀の川水系では、新宮川水系より全体にトリハロメタン生成能は高く、18.7~77.2 $\mu\text{g}/\text{l}$ と広範囲にわたっていた。吸光度も0.031から0.189と広範囲に分布していたが、比例する傾向がみられた。淀川・大和川水系については、紀の川水系と同様にトリハロメタン生成能は18.4~79.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ と広範囲にわたっており、吸光度も0.042から0.221と広範囲に分布していたが、同様に比例する傾向がみられた。

河川水のハロ酢酸類については、測定した項目のうち、多くの検体で生成したのはブromo酢酸・ジクロロ酢酸・トリクロロ酢酸・ブromoクロロ酢酸・ブromoジクロロ酢酸・ジブromo酢酸でこれ以外の成分は一部の検体を除いてほとんど生成しなかった。生成能はトリクロロ酢酸・ジクロロ酢酸・ブromo酢酸の順に高い傾向があった。ハロ酢酸類は一般にトリクロロ酢酸とジクロロ酢酸の生成能が高いと報告されているが^{3) 4)}、今回の調査でもこの傾向がみられた。図3のようにトリハロメタンと同様に260nmの吸光度とハロ酢酸生

成能の関係を調べたところ、一部に260nmの吸光度に対するハロ酢酸生成能がかなり高い検体があった。これらは新宮川水系の検体であり、いずれも夏に採水した検体で、ブromo酢酸・ジクロロ酢酸・ジブromo酢酸の生成能が大きい傾向がみられた。秋に採水した検体についてはジクロロ酢酸が少し多い程度で、春とほとんど同じ傾向を示した。紀の川水系では他の水系では生成していないクロロ酢酸・ジブromoクロロ酢酸がみられた。新宮川と比べると、ブromoクロロ酢酸・ジクロロブromo酢酸の生成能・生成割合ともに高い傾向があった。淀川・大和川水系についてはトリクロロ酢酸の生成能が低く、ジクロロ酢酸の生成割合が高い傾向にあった。またブromoクロロ酢酸・ジブromoクロロ酢酸・ジクロロ酢酸の生成割合が大和川の検体で高い結果が得られた。このように水系別にハロ酢酸各成分

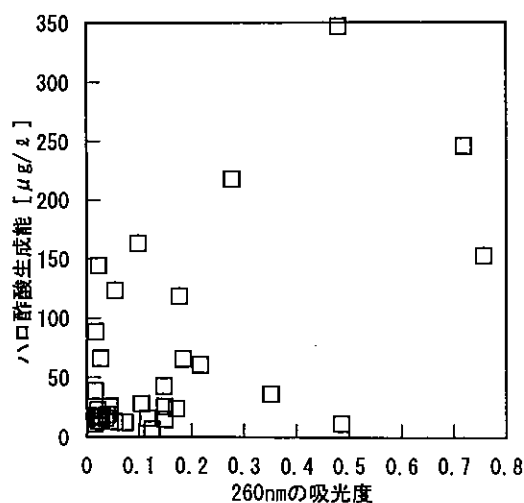


図4 地下水のハロ酢酸生成能と260nmの吸光度

の生成割合に差が見受けられたのは、それぞれの水系で前駆物質の成分が少しずつ違うことに起因すると思われる。

地下水のハロ酢酸生成能については、全体的な傾向としてブromo酢酸が最も多く生成し、トリクロロ酢酸、ジクロロ酢酸、プロモクロロ酢酸、ジクロロブromo酢酸、ジブromo酢酸の順に生成能が高かった。地下水のハロ酢酸生成能に特徴的なことは、河川水と比較してブromo酢酸等臭素化合物の割合が多いことである。これは奈良県の地下水は海水の影響を受けているので⁵⁾臭素化合物が多く生成すると考えられる。ハロ酢酸各成分の生成能については、クロロ酢酸とトリブromo酢酸は河川水同様検出しなかった。ジクロロ酢酸とトリクロロ酢酸は、ジクロロ酢酸の生成能が低いとトリクロロ酢酸の生成能も低く、ジクロロ酢酸の生成能が高いとトリクロロ酢酸の生成能も高い傾向がみられた。ジブromoクロロ酢酸はほとんどの検体で検出しなかった。また地下水でハロ酢酸生成能が高い検体は、ブromo酢酸の生成割合が低い傾向にあり、これらの検体はジクロロ酢酸とトリクロロ酢酸が多く生成していた。この理由は、地質由来の臭素イオンの量が少ないため臭素化合物生成量が限られているためだと考えられる。図4に示すように260nmの吸光度とハロ酢酸生成能の間には、260nmの吸光度とトリハロメタン生成能の関係ほど明確な相関関係は認められなかったものの、

ある程度比例する関係があった。

結 論

河川水のハロ酢酸生成能は、ジクロロ酢酸とトリクロロ酢酸が主に生成し、河川によって各成分の生成割合が異なっていた。

地下水のハロ酢酸生成能は、河川水の場合と比較するとブromo酢酸等臭素化合物の生成割合が大きい傾向があった。

260nmの吸光度とハロ酢酸生成能には、トリハロメタン生成能ほどではないが、ある程度の関係がみられた。

参考文献

- 1) 環境庁：特定水道利水障害の防止のための水道水原水域の保全に関する特別措置法の施行規則に基づく特定排水基準に係るトリハロメタン生成能の検定方法、告示第30号、(1996)
- 2) 日本水道協会：上水試験方法1993年版、380-383 (1993)
- 3) 健名智子他：富山県衛生研究所年報、20、208-211 (1997)
- 4) 高橋保雄他：環境化学、8、455-464 (1998)
- 5) 奈良県生物教育会編：大和のいきもの、2-10 (1993)

奈良県の地下水のトリハロメタン生成能（第2報）

荒堀康史・下村恵勇・斎藤和夫

Trihalomethane Formation in Ground Water in Nara Prefecture(2)

Yasushi ARAHORI・Shigeo SHIMOMURA and Kazuo SAITOH

緒言

地下水は一般に水質が良好なこと、水温の変化が少ないことなどにより、水資源として高く評価され、飲料水としても多く用いられている。ところが近年水道原水や地下水の汚染が顕在化しており、水の塩素滅菌により生成するトリハロメタンなど消毒副生成物にも高い関心が持たれている。消毒副生成物には発癌性やその疑いのある物質が多く、これらを多く含む水を摂取した場合、慢性的な暴露による健康面への影響は否定し得ない。そこで我々は本県における地下水のトリハロメタン生成能の実体や特性について調べたので報告する。

調査方法

1. 調査対象井戸の選定

奈良県地下水測定計画では県内の大和川流域及び五條市については約2 km、その他の地域については約10 km四方のメッシュに区切り、各メッシュより原則1本ずつの井戸（一部の区域については複数の井戸）を調査対象井戸として調査を行っている。この計画により平成7年度から平成10年度の間に採水した試料を用いてトリハロメタン生成能を測定した。

2. 奈良県の地形の概要

奈良県は南北に細長く、その8割近くが高原や山岳地帯で形成されており、その中では比較的平坦部の多い県北西部と、ほとんどが山岳地帯で占められている県南部とに大きく二分できる。県北部では東は大和高原の山地があり、西の県境には生駒山地があり、この間の奈良盆地に大和川が流れている。また奈良県は中新世の海進の時や第三紀には沈降し海になっていた時代があった¹⁾。

3. 測定方法

トリハロメタン生成能の測定方法は、前報²⁾の通りである。

吸光度の測定には、島津 UV-160 SIPPER 付きを用いた。

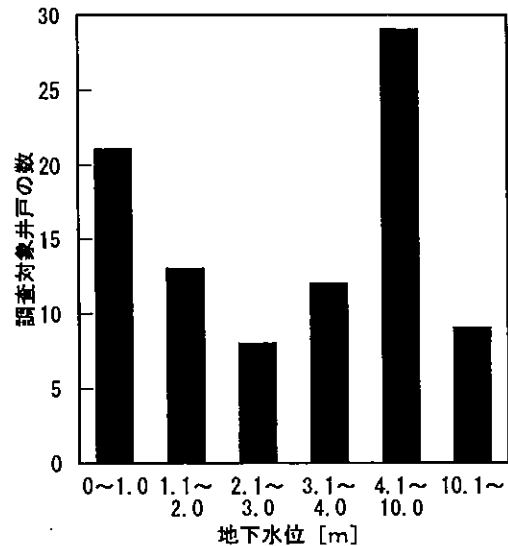


図1 調査対象井戸の地下水位

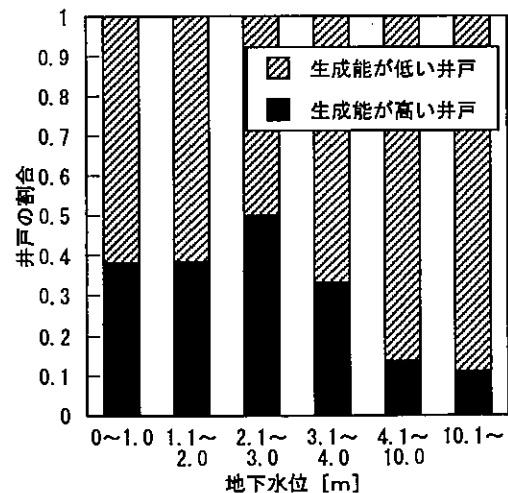


図2 地下水位と生成能の関係

結果及び考察

まず調査対象となった井戸の地下水位については、主に家庭の井戸を対象としたこともあって図1に示したように比較的浅い井戸が多く、10mを越えるような深い井戸は少なかった。この地下水位とトリハロメタ

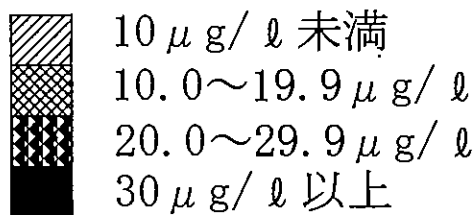
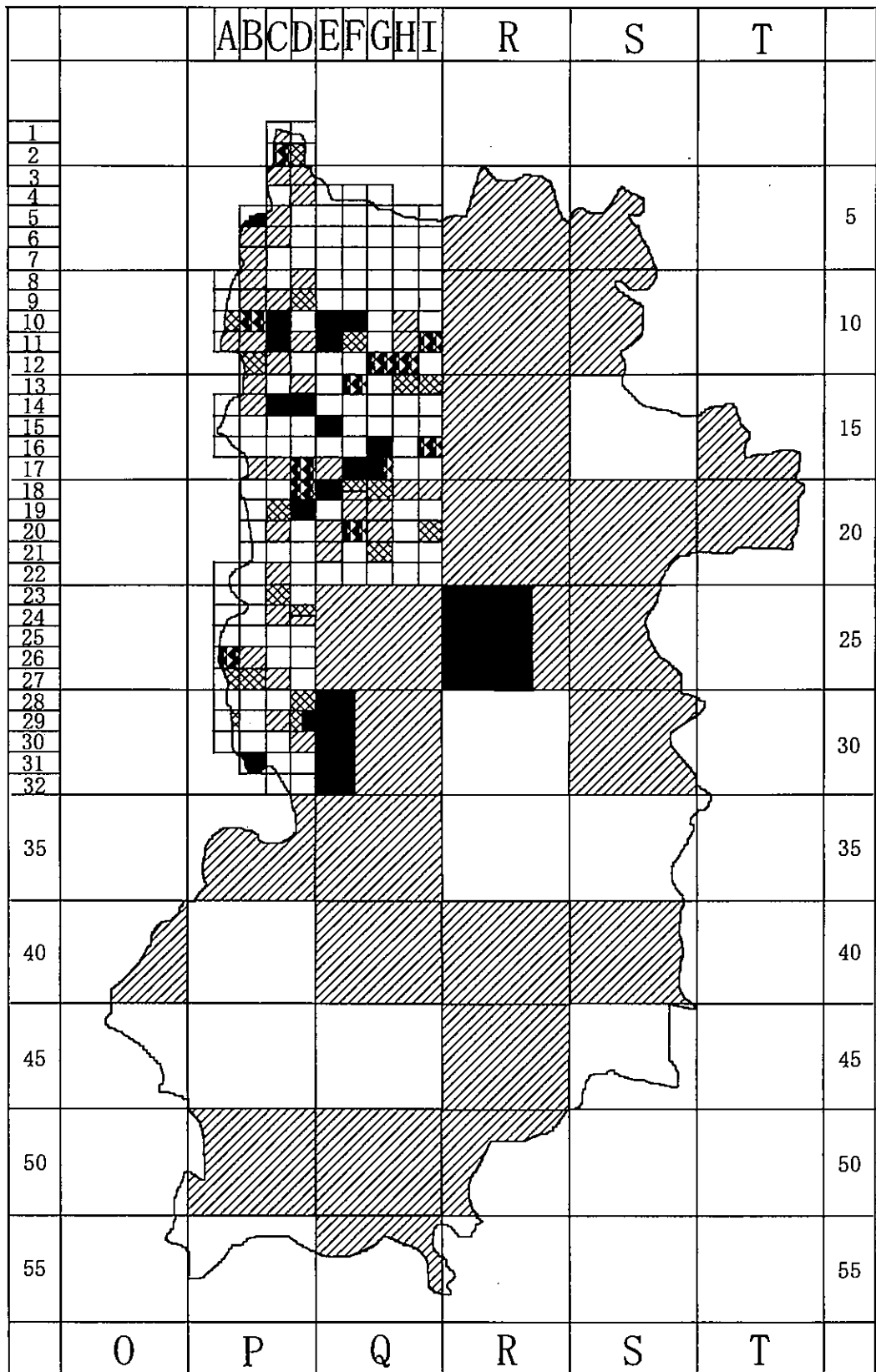


図3 各地点でのトリハロメタン生成能

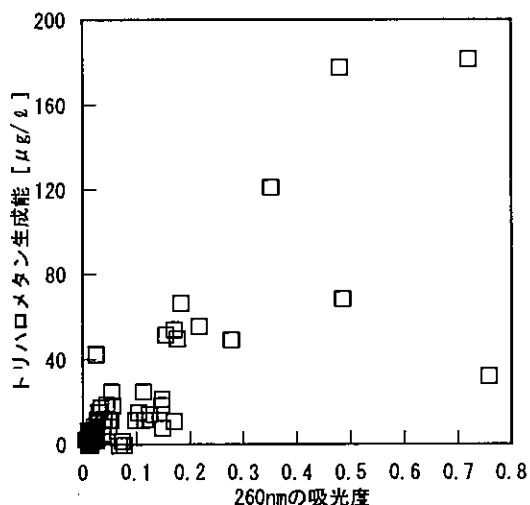


図4 260nmの吸光度とトリハロメタン生成の関係

ン生成能について検討するため、トリハロメタン生成能が20 μg/ℓ以上の井戸をトリハロメタン生成能が高い井戸とすると、図2のように地下水位が4 mを越える井戸では生成能が高い井戸の割合が少なくなり、10mを越える深い井戸ではほとんどの井戸でトリハロメタン生成能は低い結果となった。浅い井戸でトリハロメタン生成能が高い傾向にある理由としては、地表面からの影響を受けやすいこと、地質中の動植物などトリハロメタン前駆物質のもとになる堆積物の層に近いことが考えられる。

一方図3のようにトリハロメタン生成能の地域的分布を調べたところ、県東部及び県南部の山岳地域の井戸で生成能は低く、県西部の井戸ではトリハロメタン生成能が高い傾向がみられた。このような理由として、かつて海であった奈良盆地の標高が低い地域に、動植物の遺骸などが集積・蓄積して埋没し土中で分解された結果、この地域の地下水にはトリハロメタン前駆物質が多く含まれるようになったと考えられる。

ところでトリハロメタン生成能の測定には、塩素を添加して24時間放置後に測定をするといった手順を踏むため、結果がでるまで時間と手間がかかる。一般にトリハロメタン生成能は水中の有機物濃度と関係があるといわれているので³⁾、簡単に測定できる項目と相関関係があれば簡単にトリハロメタン生成能を予測できる。このためフミン質など水中の有機物濃度の指標としてよく用いられている260nmの吸光度とトリハロメタン生成能の関係を測定し、結果を図4に示した。地下水はきれいな水が多いこともあって260nmの吸光度が低い試料が多かったが、一部にかなり大きい吸光度を示した試料もあった。260nmの吸光度とトリハロメタン生成能の間には相関係数 $r=0.7709$ の相関

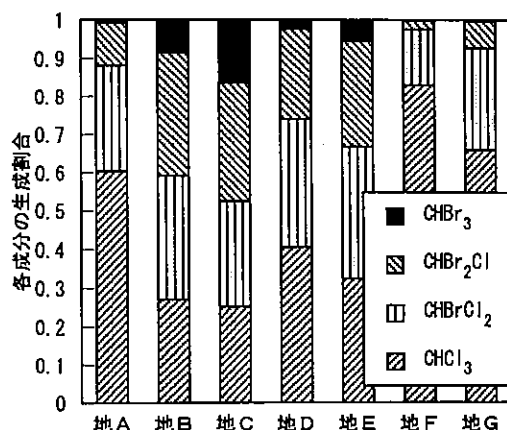


図5 各成分の生成割合

関係が認められた。この結果より260nmの吸光度を測定することにより、ある程度トリハロメタン生成能を予測することができることがわかった。

上水試験方法⁴⁾や環境庁告示の方法⁵⁾ではトリハロメタン生成能はクロロホルム・プロモジクロロメタン・ジプロモクロロメタン・プロモホルムの4成分の和になっている。一般に河川水でのトリハロメタン生成能は成分のほとんどがクロロホルムで、臭素の多い化合物であるプロモホルムやジプロモクロロメタンの生成割合は非常に少ない。しかし図5に示したように、地下水のトリハロメタン各成分の生成割合は、クロロホルムが25~80%と広範囲にわたり試料間の差も大きい一方、プロモジクロロメタンの生成割合は15~35%であり、試料によってはクロロホルムと同程度生成しているものもあった。ジプロモクロロメタンの生成割合は最大30%程度、プロモホルムも最大10%生成していた。地下水では河川水と違ってこのように臭素の多い化合物の生成割合が高い傾向がみられた。この理由としては奈良県の地質は海水の影響を受けているので海水由来の成分が含まれている地下水には微量の臭素が含まれるためであると思われる。他にも河口部など海

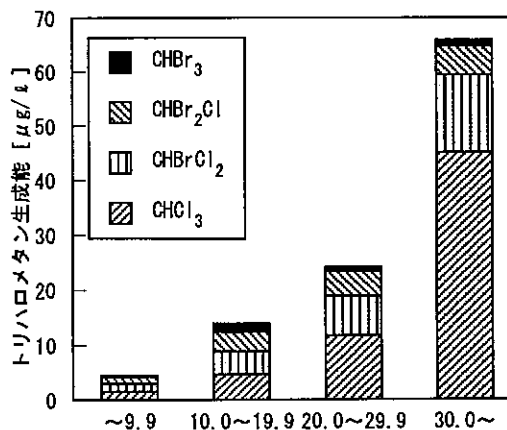


図6 各成分の生成能の比較

水の影響を受けやすい地点では他の地点より臭素化合物の割合が多いという報告⁶⁾もある。

トリハロメタン4成分の生成量についてみるため、図6に総トリハロメタン生成能が低い試料と高い試料で各成分の生成量を示した。ブromoホルムの生成量は総トリハロメタン生成能に関わらず大きい変動が見られなかったが、ブromोजクロロメタンやクロロホルムの生成量は総トリハロメタン生成能が大きくなると増大し、特にクロロホルムでその傾向が顕著であった。この中で臭素の多い化合物の生成量がほぼ一定なのは、臭素の反応機構と臭素の絶対量にあると思われる。すなわち臭素イオンは次亜塩素酸イオンと反応して次亜臭素酸となり、トリハロメタン前駆物質と反応するが、この反応が次亜塩素酸より速いこと⁸⁾、そして臭素の絶対量が少ないため、微量であるが一定量の臭素化合物が生成すると考えられる。

結 論

地下水のトリハロメタン生成能は、各成分の生成割合・生成量に地質由来と考えられる特有の傾向があった。

260nmの吸光度とトリハロメタン生成能には相関関係が認められ、トリハロメタン生成能の推測に使うことができる。

地表面からの影響を受けやすい地下水位の浅い井戸は、前駆物質も含まれやすいためトリハロメタン生成能は高い傾向にある。

地域的な特性では、盆地など前駆物質の原料が供給されたり集積しやすい地域では、トリハロメタン生成能が高い傾向にある。

参考文献

- 1) 奈良県生物協会編：大和のいきもの、2-10 (1993)
- 2) 荒堀康史、下村恵勇、斎藤和夫：奈良県衛生研究所年報、31、118-121 (1997)
- 3) 亀井翼他：水道協会雑誌、63 (8)、21-31 (1994)
- 4) 日本水道協会：上水試験方法解説編1993年版、475-478 (1993)
- 5) 環境庁：特定水道利水障害の防止のための水道水源水域の保全に関する特別措置法の施行規則に基づく特定排水基準に係るトリハロメタン生成能の検定方法、告示第30号 (1995)
- 6) 石塚伸一他：青森県環境保健センター研究報告、8、34-39 (1997)
- 7) 日本薬学会編：衛生試験法・注解、1002 (1990)
- 8) 才本光穂他：山口県衛生公害研究センター業務報告、18、7-15 (1997)

蛍光検出高速液体クロマトグラフ法によるポリカーボネート樹脂中ビスフェノール A の定量

田中 健・米田正博・岡山明子・瀬口修一・田原俊一郎・玉置守人

Determination of Bisphenol A in Polycarbonate Resin by High Performance Liquid Chromatography with Fluorescence Detection

Takeshi TANAKA・Masahiro YONEDA・Akiko OKAYAMA・Syuichi SEGUCHI・
Syun-ichiro TAHARA and Morito TAMAKI

緒 言

ポリカーボネート製の容器・包装はビスフェノール A と塩化カルボニル又はジフェニルカーボネートを重合させた合成樹脂で、分子量の調整剤としてフェノール、p-tert-ブチルフェノールが使用されている¹⁾。そのため、食品衛生法ではポリカーボネート製の容器包装の規格基準としてビスフェノール A (フェノール、p-tert-ブチルフェノールを含む) は材質試験で500ppm、溶出試験で2.5ppm 以下と定めている²⁾。ポリカーボネート食器はその利便性から普及し、1998年5月現在では給食実施小中学校30,909校の4割が使用している^{3, 4)}。

しかし、主成分であるビスフェノール A が環境ホルモン的一种として取り上げられたことから大きくクローズアップされるようになった。

本県では平成10年4月～11年4月の間に市町村の8教育委員会、2学校給食センターから材質試験6検体、6項目、溶出試験28検体、65項目の検査依頼があった。当初、容器包装に関する依頼検査成績書は規格基準に適合するか否かで報告していたが、現在は定量下限値を規格基準値の10分の1(材質試験50ppm、溶出試験では0.25ppm)に設定し報告している。それ以下の定量下限値を設定するためには、現在の測定方法である紫外吸収高速液体クロマトグラフィー法(以下 UV 法)では、いくつかの問題点がある。そこで、妨害物質の影響が少なく、感度の良い蛍光検出高速液体クロマトグラフ法(以下 FL 法)を検討したところ良好な結果が得られたので以下に報告する。

実験方法

1. 試料

(1) 材質試験

材質試験用試料として「科学的根拠及び情報を提供する地研の試験検査機能の強化に関する研究」の一環である平成10年度内部精度管理実施調査で配布された

ペレット状ポリカーボネート樹脂を使用した。

(2) 溶出試験

学校給食に使用されているポリカーボネート製食器を用いた。

2. 試薬等

(1) 試薬

ジクロロメタン、アセトニトリル、アセトン、メタノールは HPLC 用、ビスフェノール A、p-tert-ブチルフェノールは試薬一級、フェノール、酢酸、エタノール、n-ヘプタンは試薬特級、以上和光純薬(株)製を用いた。

(2) HPLC 移動相

アセトニトリル500mlに水を500ml加えた。

(3) フェノール、ビスフェノール A、p-tert-ブチルフェノール混合標準溶液

フェノール、ビスフェノール A、p-tert-ブチルフェノール各100mgを、それぞれメタノールで溶解後、20mlとしたものを標準原液(5000ppm)とし、標準原液2.5mlずつを分取し HPLC 移動相で50ml(100ppm)としたもの及びこの溶液を適宜 HPLC 移動相で希釈して標準溶液を作成した。

3. 装置

HPLC 装置((株)島津製作所製):ポンプ:LC-6A型;システムコントローラー:SCL-6B型;カラムオープン:CTO-6A型;オートインジェクター:SIL-6B型;蛍光モニター:RF-535型;クロマトパック:CR6A型

4. HPLC 分析条件

液体クロマトグラフ用カラム:ジューエルサイエンス(株)製 Inertsil ODS-3V、4.6×150mm;カラム温度:40°C;蛍光モニター:励起波長 270nm、蛍光波長 300nm;HPLC 移動相:アセトニトリル-水(1:1);流速:0.8ml/min;注入量10~50μl。

5. 試験溶液の調製

(1) 材質試験

試料1gを共栓付き三角フラスコに取り、ジクロロメタン20mlを加えて溶解する。次いでスターラーで攪拌しながらアセトン100mlを加える。この溶液をあらかじめアセトンで洗浄したろ紙で200mlのナス型フラスコにろ過する。溶媒を約2mlまで40~50℃で減圧濃縮し、アセトニトリル10mlを加えて溶解後水で20ml²⁾とし静置後、上澄水(A液)を分取する。この溶液2mlを取りHPLC移動相で10mlとし、0.45μmのメンブランフィルターでろ過し(B液)試験溶液とした。

(2) 溶出試験

60℃に暖めた蒸留水、4%酢酸、20%エタノールをポリカーボネート食器に入れ60℃の恒温で30分間加熱して得られた溶出液5mlにアセトニトリルを加えて10mlとし、試験溶液とした。また、n-ヘプタンでは、25℃で60分間溶出したものを25ml分取し、10mlのアセトニトリルで2回抽出後、アセトニトリルで25ml¹⁾とした溶液5mlに水を加えて10mlとし試験溶液とした。

6. 測定及び計算

(1) 材質試験

A液をHPLC測定する場合には0.025、0.05、0.1、0.3ppm混合標準溶液及びA液10μlを、B液の場合には0.01、0.02、0.025、0.05、0.1ppm混合標準液及びB液50μlをHPLC測定した検量線のピーク面積からA液及びB液中のフェノール、ビスフェノールA、p-tert-ブチルフェノールの濃度を求め、材質中のビスフェノールA(フェノール、p-tert-ブチルフェノールを含む)を算出した。

(2) 溶出試験

0.01、0.03、0.05、0.1ppm混合標準溶液及び試験溶液50μlをHPLC測定した検量線のピーク高さから試験溶液の濃度を求め、表面積1cm²あたり2mlの溶出液量となるように溶出液中のビスフェノールA(フェノール、p-tert-ブチルフェノールを含む)を算出した。

結果及び考察

1. 材質試験

(1) 添加回収率

ペレット状ポリカーボネート樹脂1gにフェノール、ビスフェノールA、p-tert-ブチルフェノールそれぞれ5ppm混合標準溶液1mlを加えて回収率を求めた(表1)。

A液10μlをHPLC測定した場合の回収率はフェノール97.5%、ビスフェノールA106.5%、p-tert-

ブチルフェノール103.3%で規格基準であるビスフェノールA(フェノール、p-tert-ブチルフェノールを含む)としては103.3%であった。

B液50μlをHPLC測定した場合の回収率はフェノール96.5%、ビスフェノールA96.6%、p-tert-ブチルフェノール95.3%で規格基準であるビスフェノールA(フェノール、p-tert-ブチルフェノールを含む)としては96.1%であった。

両法ともに回収率は良好であった。しかし、A液を移動相で5倍希釈してB液を作製する時に多くの沈殿が生じるが、B液ではこの多量の沈殿物を除去することができるのでカラムへの負荷を考慮するとA液よりもB液で測定する方が良いと考えられた。

(2) 定量下限値及び変動係数

本法の定量下限値は10μlをHPLC測定した場合でフェノール0.1ppm、ビスフェノールA0.2ppm、p-tert-ブチルフェノール0.2ppm、規格基準であるビスフェノールA(フェノール、p-tert-ブチルフェノールを含む)としては0.5ppmであった。UV法の定量下限値は20μlの注入量で2ppm⁵⁾であり、注入量を考慮すると、感度も10倍ほど改良できた。

また、フェノール、ビスフェノールA、p-tert-ブチルフェノールをそれぞれ5μg添加した場合の変動係数(n=5)はA液(HPLC注入量10μl)でフェノール0.78%、ビスフェノールA0.73%、p-tert-ブチルフェノール1.03%、規格基準であるビスフェノールA(フェノール、p-tert-ブチルフェノールを含む)としては0.46%であった。B液(HPLC注入量50μl)でフェノール1.49%、ビスフェノールA1.27%、p-tert-ブチルフェノール2.56%、規格基準であるビスフェノールA(フェノール、p-tert-ブチルフェノールを含む)としては1.41%であった。

今回用いたペレット状ポリカーボネート樹脂はフェノールが0.1ppm(HPLC測定時の溶液濃度:A液で0.005ppm、B液で0.001ppm)と低濃度であったためにB液ではHPLC注入量を50μlとしたが、材質試験の規格基準値が500ppmであることを考慮すると、その百分の一である5ppmに定量下限値を設定すると試験溶液を更に希釈し、注入量も少量ですみ、カラムへの負荷も軽減することが可能である。

2. 溶出試験

(1) 各種浸出溶液のHPLC測定に及ぼす影響

溶出試験は前処理として材質試験のような煩雑な操作もなく、測定時の妨害物質も比較的少なく、材質試験で使用できるならば当然、溶出試験に応用可能である。しかし、溶出試験では標準溶液と異なる4種類の

表1 ビスフェノールA (フェノール、p-tertブチルフェノールを含む) の添加回収率
(1)A液10 μ lをHPLC測定した場合

| | n | 試料重量 (g) | 添加量 (μ g) | 測定濃度 (ppm) | 回収量 (μ g) | 回収率 (%) |
|----------------|---|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| フェノール | 6 | 1.002 \pm 0.0031 | 0 | 0.0996 \pm 0.010 | | |
| | 5 | 1.009 \pm 0.0051 | 5 | 4.930 \pm 0.038 | 4.874 \pm 0.024 | 97.5 \pm 0.49 |
| ビスフェノールA | 6 | | 0 | 1.834 \pm 0.168 | | |
| | 5 | | 5 | 7.111 \pm 0.052 | 5.324 \pm 0.035 | 106.5 \pm 0.67 |
| p-tertブチルフェノール | 6 | | 0 | 5.676 \pm 0.358 | | |
| | 5 | | 5 | 10.926 \pm 0.113 | 5.297 \pm 0.0956 | 105.9 \pm 1.81 |
| 計 | 6 | | 0 | 7.610 \pm 0.492 | | |
| | 5 | | 15 | 23.172 \pm 0.106 | 15.495 \pm 0.125 | 103.3 \pm 0.81 |

(2)B液 (5倍希釈液) 50 μ lをHPLC測定した場合

| | n | 試料重量 (g) | 添加量 (μ g) | 測定濃度 (ppm) | 回収量 (μ g) | 回収率 (%) |
|----------------|---|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| フェノール | 6 | 1.002 \pm 0.0031 | 0 | 0.101 \pm 0.039 | | |
| | 5 | 1.009 \pm 0.0051 | 5 | 4.880 \pm 0.073 | 4.822 \pm 0.056 | 96.5 \pm 1.2 |
| ビスフェノールA | 6 | | 0 | 2.007 \pm 0.193 | | |
| | 5 | | 5 | 6.793 \pm 0.087 | 4.832 \pm 0.070 | 96.6 \pm 1.4 |
| p-tertブチルフェノール | 6 | | 0 | 5.773 \pm 0.396 | | |
| | 5 | | 5 | 10.498 \pm 0.269 | 4.767 \pm 0.252 | 95.3 \pm 5.3 |
| 計 | 6 | | 0 | 7.881 \pm 0.430 | | |
| | 5 | | 15 | 22.371 \pm 0.316 | 14.420 \pm 0.348 | 96.1 \pm 2.4 |

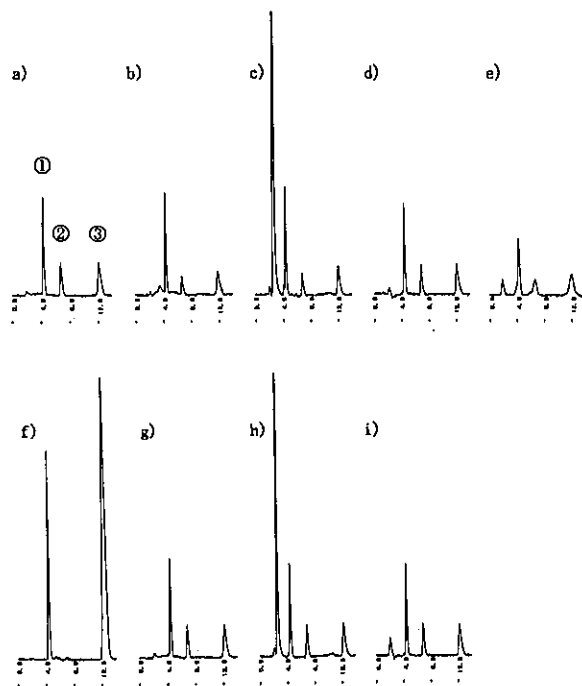


図1 各種浸出溶液によるピーク高さへの影響

a) 標準溶液、b) 水、c) 4%酢酸、d) 20%エタノール、e) アセトニトリル、f) n-ヘプタン、g) 水-アセトニトリル、h) 4%酢酸-アセトニトリル (1:1)、i) 20%エタノール-アセトニトリル (1:1)、①フェノール、②ビスフェノールA、③p-tertブチルフェノール (各0.02ppm 溶液50 μ l 注入、fのみ各0.2ppm 溶液5 μ l 注入)

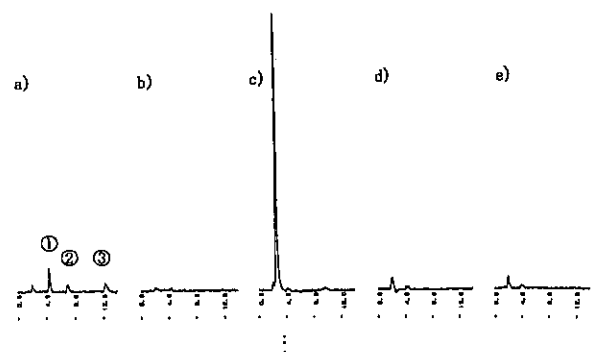


図2 実試料の測定

a) 標準溶液 (各0.005ppm)、b) 水溶出、c) 4%酢酸溶出、d) 20%エタノール溶出、e) n-ヘプタン溶出 (b~dは溶出液をアセトニトリルで2倍希釈、eは前処理後のアセトニトリル溶液を水で2倍希釈したもの、50 μ l 注入)、その他は図1と同じ。

浸出溶液を用いるために、そのまま HPLC 測定すると、測定値が変わることも考えられる。そこで、標準溶液（アセトニトリル-水、1 : 1）と規格基準に定められている 4 種類の浸出溶液、水、4 % 酢酸、20 % エタノール、*n*-ヘプタン及び *n*-ヘプタン溶出液を前処理して得られるアセトニトリルの 20ppb 溶液を作製して HPLC 測定して得られたピーク高さを比較した。（図 1 上段、下段左）なお、*n*-ヘプタン溶液は 5 μ l の注入でもビスフェノール A のピークが消失し、*n*-ヘプタン溶液での直接測定はできないので、以後 *n*-ヘプタンのよる溶出試験については前処理後の溶液組成であるアセトニトリル溶液のみで検討した。

最初に出現するピークであるフェノールは、アセトニトリル溶液の場合に標準溶液と比較して 31% のピーク高さであったが、その他では水で 103%、4 % 酢酸で 114%、20 % エタノールで 97.2% であった。4 % 酢酸が標準溶液よりも高いピークを示した。

二番目のピークであるビスフェノール A は、アセトニトリルで 48.5%、水で 55.2%、4 % 酢酸で 71.7%、20 % エタノールで 91.3% であった。

三番目のピークである *p*-*t*-ブチルフェノールは、アセトニトリルで 67%、水で 75%、4 % 酢酸で 95%、20 % エタノールで 96% で、3 物質すべてについて 90% 以上を示したの 20 % エタノールのみであった。なお注入量を 10 μ l とした場合、3 物質ともアセトニトリル溶液で標準溶液とほぼ同じピーク高さを示し少量を注入することによってピーク高さは改良されたが、他の 3 種の溶媒では注入量による変化はほとんどなく 50 μ l を HPLC 測定した場合と同様な傾向を示した。

そこで、これら 4 種類の試験溶液 5 ml にアセトニトリルまたは水を加えて 10ml とし、標準溶液の溶液組成に近い 50 % アセトニトリル溶液とした（図 1 下段）。その結果、水、4 % 酢酸、20 % エタノール、アセトニトリルすべてについてフェノールで 93~96%、ビスフェノール A で 95~97%、*p*-*t*-ブチルフェノールで 94~100% と改良された。従って、実試料の分析ではアセトニトリル濃度が 50% となるように試験溶液を調製した。

(2) 定量下限値

50 μ l を HPLC 測定した場合の定量下限値はフェノール 0.001ppm、ビスフェノール A、*p*-*t*-ブチルフェノール 0.002ppm、規格基準であるビスフェノール A（フェノール、*p*-*t*-ブチルフェノールを含む）としては 0.005ppm であった。UV 法の定量下限値は 100 μ l の注入量で 0.1ppm⁵⁾ であるので、感度も 40 倍ほど改良することができた。

(3) 実試料の測定

学校給食に使用されているポリカーボネート食器について溶出試験を行ったところ（図 2）、3 物質とも定量限界であるフェノール 0.001ppm、ビスフェノール A、*p*-*t*-ブチルフェノール 0.002ppm よりも低い濃度であった。また、横浜市の調査では使用年数 1~3 年のものについてはビスフェノール A は検出されず、使用年数 4~5 年のもので 0.0006~0.0012ppm と報告²⁾している。本調査ではこの報告値と比較して定量下限値が高いもののビスフェノール A の溶出は数 ppb 未満であるということについては同様な結果が得られた。

一方、ビスフェノール A の一日許容摂取量は毒性の面から 5 mg/kg/日⁶⁾ とされており、また女性ホルモン様作用は女性ホルモンの 1 万分の 1~10 万分の 1⁶⁾ と言われている。仮に 0.01ppm のビスフェノール A を含む食品 10kg 摂取しても 0.1mg にしかならず毒性の面では問題にはならないし、ホルモン様作用の面でも厚生省の報告では上記のような溶出濃度では現時点で使用禁止等の措置は必要はないものと考えられている³⁾。

結 論

1. 材質試験では本法の回収率はフェノール、ビスフェノール A、*p*-*t*-ブチルフェノールのいずれも 95% 以上と良好であった。
2. 溶出試験では試験溶液の組成を移動相に近づけた 50% アセトニトリル溶液とすることによって測定値に浸出溶液の影響を受けることなく精度良く測定できた。
3. 検出限界は材質試験ではフェノール 0.1ppm、ビスフェノール A 0.2ppm、*p*-*t*-ブチルフェノール 0.2ppm、規格基準であるビスフェノール A（フェノール、*p*-*t*-ブチルフェノールを含む）としては 0.5ppm であった。溶出試験ではフェノール 0.001ppm、ビスフェノール A、*p*-*t*-ブチルフェノール 0.002ppm、規格基準であるビスフェノール A（フェノール、*p*-*t*-ブチルフェノールを含む）としては 0.005ppm であった。その感度は材質試験で UV 法の約 10 倍、溶出試験で 40 倍と改良できた。
4. 本法は UV 法と比較して測定対象物質についての選択性が高く、感度も良いので HPLC 測定時の妨害物質もなく低濃度まで測定でき、濃縮操作を含む簡易な前処理を加えると、さらに低濃度の測定が可能となり食品や環境測定にも応用できるものと考えられた。

文 献

- 1) 厚生省環境衛生局食品化学課編：“食品用プラスチック衛生学”、p.242-248 (1981)
- 2) 厚生省生活衛生局食品保健課、食品化学課監修：“食品衛生小六法 平成11年版”、p.1073-1074 (1998)
- 3) 横浜市：“横浜市学校給食用食器調査委員会報告書” (1999)
- 4) 朝日新聞：“環境ホルモン溶出のPC給食容器、小中学校の4割使用 文部省調査”、(1998.8.27)
- 5) 厚生省生活衛生局監修：“衛生検査指針追補Ⅱ”、p.277-2779 (1996)
- 6) 社団法人日本化学工業協会：“環境ホルモン問題についてのQ&A”、p.3 (1998)

公園池におけるアオコの発生、ミクロシスチン濃度および水質等について

梅林清志・陰地義樹・玉置守人・西畑清一・足立修

Study on Occurrence of Water Bloom, Amount of Microcystins and Water Quality in a Park Pond

Kiyoshi UMEBAYASHI・Yoshiki ONJI・Morito TAMAKI・Kiyokazu NISHIBATA
and Osamu ADACHI

緒 言

湖沼等での富栄養化に伴って発生するアオコに関する研究は、その発生機構の解明およびアオコ形成プランクトン（藍藻類）が産生する毒素ミクロシスチン（MCs）等を中心におこなわれている¹⁾。特に琵琶湖、霞ヶ浦等の湖沼を水源にしている地域においては、その発生機構の解明が急務とされており、様々な調査がなされているが^{2) 3)}、小さな池沼に関する情報は少なく⁴⁾、本県においては調査がなされていない状況である。

調査対象とした奈良公園内の池は、観光客のみならず市民の憩いの場であるが、例年春から秋にかけてアオコの発生が見られその発生は景観を損ねるばかりか、毒素を産生するとなれば公園内に生息するシカへの影響も懸念される。そこで、この池におけるアオコの発

生、MCsの挙動および水質等を調査し、併せてそれらの関係を検討したので報告する。

調査方法

1. 調査地点および調査期間

公園池の概略および採水地点を図1に示した。アオコが集積する南側を調査地点とし、対照としてアオコ発生の少ない北側での採水もおこなった。

調査は8月10日～24日と9月3日～17日の2期間おこない、いずれの期間も2～3日おきに採水した。

2. 分析項目および分析方法

気温、水温、電気伝導度、pH、溶存酸素、浮遊物質、全窒素、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、全リン、無機リン、クロロフィルaは工場排水試験方法 JIS-K0102⁵⁾に準じて測定した。プランクトンの優占種は

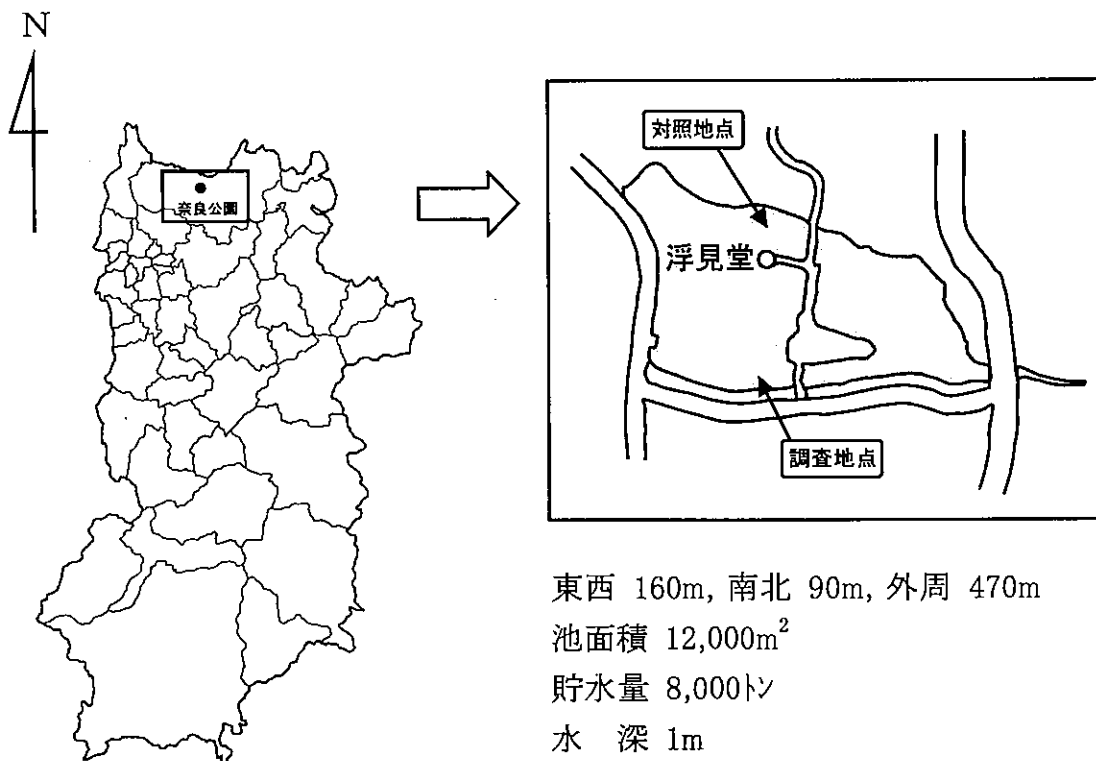


図1 公園池の概略と採水地点

奈良県の地下水のトリハロメタン生成能（第2報）

荒堀康史・下村恵勇・斎藤和夫

Trihalomethane Formation in Ground Water in Nara Prefecture(2)

Yasushi ARAHORI・Shigeo SHIMOMURA and Kazuo SAITOH

緒 言

地下水は一般に水質が良好なこと、水温の変化が少ないことなどにより、水資源として高く評価され、飲料水としても多く用いられている。ところが近年水道原水や地下水の汚染が顕在化しており、水の塩素滅菌により生成するトリハロメタンなど消毒副生成物にも高い関心が持たれている。消毒副生成物には発癌性やその疑いのある物質が多く、これらを多く含む水を摂取した場合、慢性的な暴露による健康面への影響は否定し得ない。そこで我々は本県における地下水のトリハロメタン生成能の実体や特性について調べたので報告する。

調査方法

1. 調査対象井戸の選定

奈良県地下水測定計画では県内の大和川流域及び五條市については約2 km、その他の地域については約10 km四方のメッシュに区切り、各メッシュより原則1本ずつの井戸（一部の区域については複数の井戸）を調査対象井戸として調査を行っている。この計画により平成7年度から平成10年度の間に採水した試料を用いてトリハロメタン生成能を測定した。

2. 奈良県の地形の概要

奈良県は南北に細長く、その8割近くが高原や山岳地帯で形成されており、その中では比較的平坦部の多い県北西部と、ほとんどが山岳地帯で占められている県南部とに大きく二分できる。県北部では東は大和高原の山地があり、西の県境には生駒山地があり、この間の奈良盆地に大和川が流れている。また奈良県は中新世の海進の時や第三紀には沈降し海になっていた時代があった¹⁾。

3. 測定方法

トリハロメタン生成能の測定方法は、前報²⁾の通りである。

吸光度の測定には、島津UV-160 SIPPER 付きを用いた。

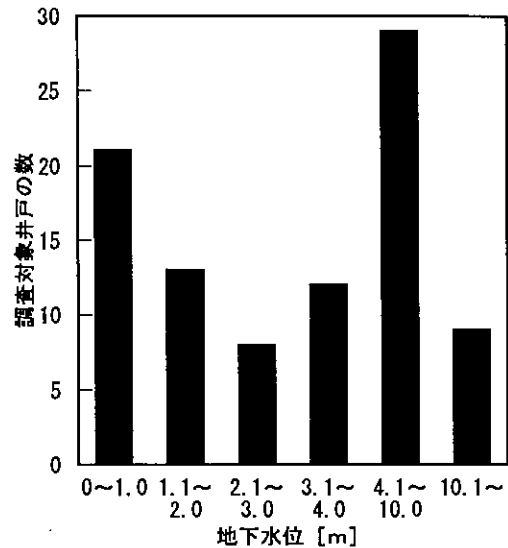


図1 調査対象井戸の地下水位

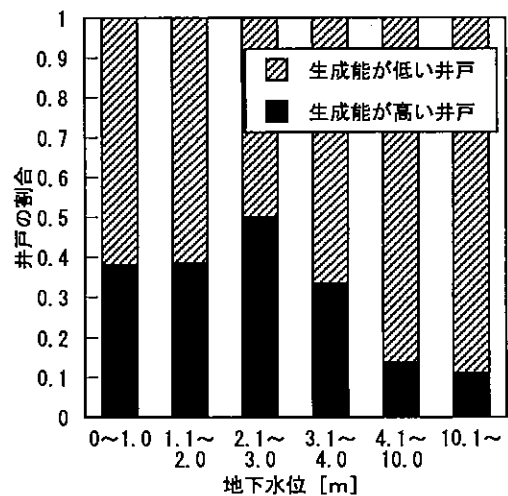


図2 地下水位と生成能の関係

結果及び考察

まず調査対象となった井戸の地下水位については、主に家庭の井戸を対象としたこともあって図1に示したように比較的浅い井戸が多く、10mを越えるような深い井戸は少なかった。この地下水位とトリハロメタ

成プランクトンは梅雨前では *Anabaena* sp. が優占種で、水温の高くなる夏以降は *Microcystis* spp. が優占種であった。しかし、本年は珪藻類が優占することが多く、アオコの発生は平成8、9年に比べ遅くまた量も少なかった。

2. ミクロシスチン濃度

MCsの動態を図2に示した。アオコが発生していた8月10日にMC-LRが0.04 µg/l、MC-RRが0.80 µg/l検出され、8月13日にはMC-RRが1.36 µg/lとなった。しかし、アオコが消失した8月17日にはMCsが検出されなくなり、再びアオコが発生した8月20日にMC-LRが0.09 µg/l、MC-RRが0.36 µg/l検出された。MC-YRは8月10日～24日ではいずれのサンプルからも検出されなかった。

9月3日～17日では、いずれの日にもMCsが検出され、アオコの発生が著しい9月3日、10日、17日のTotal-MCs (MC-LR、-YR、-RRの総量)は、それぞれ、1.83、1.58、1.18 µg/lであった。また、MC-YRは9月7日を除くいずれの日にも0.12～0.20 µg/lの範囲で検出された。

図3に示すようにMCsの組成は、平均するとMC-LRが16.7%、MC-YRが5.8%、MC-RRが77.5%で、毒性の低いMC-RRの占める割合が最も高く、次にMC-LR、MC-YRが最も低い結果となった。これは、国内の他の水域での報告例と同じ傾向であった¹⁷⁾。

3. 水質特性

公園池の水質は、全窒素の平均値が3.7mg/l、全リンの平均値が0.32mg/lで、富栄養化湖の目安であるT-N>0.15、T-P>0.02mg/lよりはるかに高く汚濁の進んだ池である。富栄養化の原因としては、池に流入する川の上流部は春日山原生林で栄養塩類の供給源としては大きくないため、川の周辺に生息する約300頭のシカの排泄物とわずかに流入する生活雑排水、観光客がニシキゴイに与える餌の影響が大きいと考えられる。

調査地点でアオコの発生が著しい時は対照地点に比べ全窒素、全リンともに高い値になったが、これはアオコを形成する藍藻類が体内に取り込んだ窒素、リンの影響が現れた結果と考えられる。

pHは8月13日には9.9に達し、期間を通しては弱アルカリ性であった。藍藻類は光合成により水中の炭酸イオンを消費するためアルカリ側に傾いたが、アオコの発生が少ない対照地点ではpHが大きくアルカリ性に傾くことはなかった。

クロロフィルaは調査地点で8月13日の760 µg/lが最高値であった。また平均値は調査地点315 µg/l、

対照地点202 µg/lと両地点で高い値を示したが、一般的にその差は大きくなかった。このことから池のアオコ発生が大規模なものではなかったことが裏付けされた。

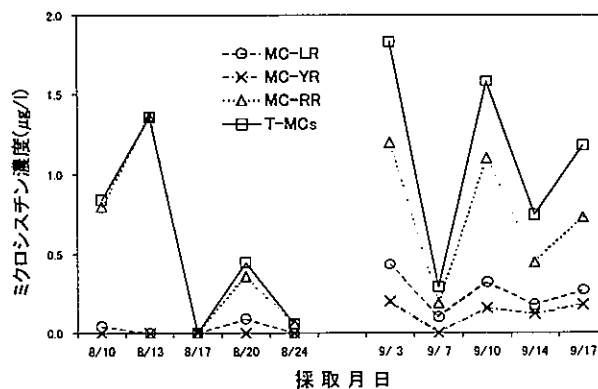


図2 ミクロシスチンの動態

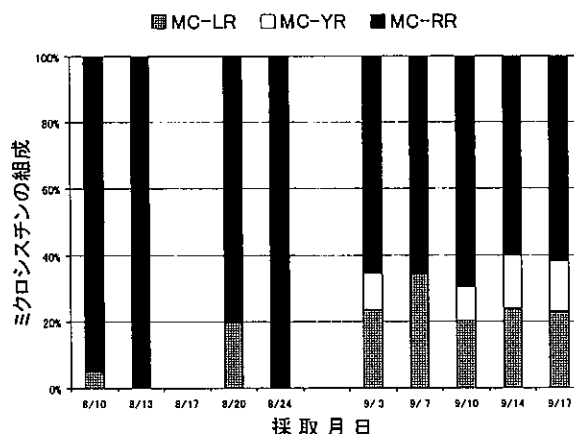


図3 ミクロシスチンの組成

4. アオコの発生およびMCsと水質項目等の関係

藍藻類は湖沼で、1) 窒素、リン濃度が高い、2) N/P比5～20、3) 水温が高い、4) 水深が浅い、5) 魚が生息等の条件で優占藻類種の優占度が高まる傾向にあることが報告されている⁸⁾。調査期間中の公園池ではN/P比は9.6～14.0で、その他の項目も上記条件にすべてあてはまり、実際に藍藻類が優占しアオコが発生した。しかし、アオコ発生には依然として不明な点が多く、上記条件の他に気象、プランクトンの多様性等の様々な条件が関係しており、今回の調査結果だけではその条件を特定することはできなかった。

MCsは *M.aeruginosa* が優占しアオコが発生した時ほど高くなり、全窒素、全リン、SS、クロロフィルaの増減と対応した。しかし、MCsの濃度が低かったため水質との相関関係はみられなかった。

また、8月10～24日と9月3～17日では、MCsの組成に差がでており、両期間で明確に変化した項目は、

水温と電気伝導率である。9月に入ると気温が低い日があり、さらに8月23日と27日にそれぞれ30、40mmの降雨があった。このように気温、降水量をはじめとする気象条件に伴い水質が変化した結果、*M.aeruginosa*の毒素産生能が変化したと考えられる。

結 論

1. 公園池で観察されたアオコの優占種は藍藻類 *M. aeruginosa* であったが、アオコ状態が持続せず高密度で集積することもなかった。
2. 公園池の *M. aeruginosa* は、MC-LR、-YR、-RR を産生するが、毒性の低い MC-RR の割合が高いタイプで、国内の報告例と同じ傾向であった。
3. Total-MCs は最大 $1.83 \mu\text{g}/\ell$ であったが、これは国内の報告例と比較して低濃度であった。
4. アオコの発生および MCs の増減と SS、全窒素、全リン、クロロフィル *a* とはよく対応したが、調査期間中の MCs 濃度が低かったため、水質との関係について明確な結論がでなかった。

文 献

- 1) 渡辺真利代、原田健一、藤木博太編：“アオコ—その出現と毒素—”、(1994)、東京大学出版会
- 2) 吉田陽一：日本水産学会誌、63, 531–536 (1997)
- 3) Watanabe, M. F., Oishi, S., Watanabe, Y. and M. Watanabe : *J. Phycol.*, 22, 552–556 (1986)
- 4) 阿部早智子、高橋陽子、加藤丈夫、小場正彦：“アオコの計量と発生状況、発生機構 アオコ指標検討会資料 平成7年度”，80–86 (1995)
- 5) 日本規格協会：JIS-K0102 工場排水試験方法 (1998)
- 6) 梅林清志、陰地義樹、北田善三、今井俊介、広石伸五：水環境学会誌、21, 176–179 (1998)
- 7) 彼谷邦光：環境化学、2, 457–477 (1992)
- 8) 福島武彦、相崎守弘、松重一夫、松永千会、細見正明、青山莞爾：水環境学会誌、21, 520–529 (1998)

Nested PCR を用いた *Cryptosporidium parvum* の検出

中野 守・北堀吉映・落合佐智世*・井筒 浩*・青木喜也

Detection of *Cryptosporidium parvum* DNA by nested PCR method

Mamoru NAKANO・Yoshiteru KITAHORI・Sachiyo OCHIAI・Hiroshi IZUTSU and Yoshinari AOKI

緒 言

従来から、クリプトスポリジウム (*Cryptosporidium parvum*) はウシ、ブタ、イヌ、ネコなどの腸管内寄生原虫として知られていた。1980年代中頃から、この原虫が原因とされる集団腸炎症が米英両国で毎年のように報告されるようになった。その中でも最大規模であったのが、米国ウィスコンシン州ミルウォーキーで発生した40万人余の発症者数をみた事例で、感染経路は水道水を媒体としたものであった。わが国でも同様な報告が、1994年神奈川県平塚市の雑居ビル水道システム汚染による460人余の発生事例が記録されている。従来から同定方法には雌雄の合体により生じた胞嚢体 (oocyst) を蛍光抗体、抗酸染色、ネガティブ染色などによる観察法が主であるが、ジアルジア (*Giardia lamblia*) を代表とする類似原虫あるいは一部の藻類との鑑別に難点が指摘されていた。近年これに代わる方法として polymerase chain reaction (PCR) 法を用いた本原虫の検出例¹⁻⁴⁾ がいくつか報告され、その感度の高さにおいて注目を集めるようになってきた。

本報では、高感度で、より特異性が期待できる nested PCR 法を用いた *Cryptosporidium parvum* DNA の検出法を検討したのでその概要について報告する。

材料および方法

1) *Cryptosporidium parvum* oocyst

精製 *Cryptosporidium parvum* オースト (oocyst) 懸濁液 ($1 \times 10^2 / \mu\text{l}$) を、井関基弘博士から分与。

2) 糞便材料の調整法

糞便 (約0.5 g) に Tris-HCl, pH 8.0緩衝液を加え、よく混和し室温で静置し上澄みを回収、これを2回繰り返して DNA 調整用材料とした。

* 日立化成工業株式会社 医薬品研究所、茨城県日立市東町四丁目13番1号

3) 水道原水の濃縮法

水道水に含まれるオーストの濃縮法は、Aldom⁵⁾ らの報告したフィルターへのトラップ法に従って行った。オーストをトラップさせたフィルターに40mlのアセトンを加えよく溶解後、3,200rpm、15分間遠心し上清のアセトンを取り除いた。ペレットはさらにエタノールで洗浄後、eluting fluid (0.1% Tween 80, 0.1% SDS) でさらに洗浄を繰り返し DNA 調整用材料とした。

4) DNA 抽出

DNA 抽出は Laberge⁶⁾ らの方法に従って行った。オーストを含む懸濁液は遠心の後、沈殿物を lysis buffuer (25mM Tris, 10mM EDTA, 20mM NaCl, 1% sarcosyl, pH 7.5) に浮遊させ液体窒素による凍結融解を繰り返しオーストを破壊した。その後 proteinase K を加え55°C、2時間処理したのち、通常のフェノール、クロロホルム抽出を行い DNA を回収した。

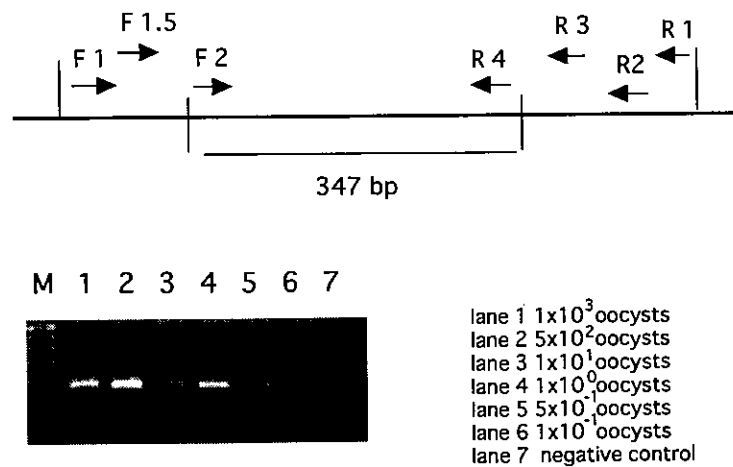
5) Nested PCR

オースト蛋白 (EMBL/GenBank: Accession No. M95743) をコードする遺伝子を標的とし、特異性が見られる領域にプライマーを設計した。プライマーの配列は表1に示した。Nested PCR 法は既報によ

表1 *Cryptosporidium parvum* DNA 増幅に用いたプライマー

| プライマー名 | 配列 | 位置 |
|--------|-------------------------------------|-----------|
| F1 | 5'-CGC CTG TTT CTT TAA CTT GTC C-3' | 1568-1589 |
| F1.5 | 5'-TTC TGC TCA TCC ACA CCA CAG A-3' | 1626-1647 |
| F2 | 5'-CTG GGG TTC AAT CTA CTT CTC A-3' | 1655-1676 |
| R1 | 5'-GTG GAC ATG AAA GAG TTG GTG-3' | 2312-2332 |
| R2 | 5'-GGG GAA GCT AGA TTT CTG TGA T-3' | 2156-2177 |
| R3 | 5'-TGT GCC GGT TTG GTA AAC TGG A-3' | 2100-2121 |
| R4 | 5'-TGG TTG GAC GGG AAC AGA AAC A-3' | 1980-2001 |

図1 遺伝子増幅に用いたプライマー位置と精製オーシストの nested PCR



る方法に沿って反応液を調整した。反応はサーマルサイクラーを用い94°C30秒、55°C30秒、72°C60秒の40サイクルの増幅を行った。2段階目のPCR反応は1段階目の産物に内側の塩基配列を認識するインナー・プライマーを加え、先と同様な条件でPCRを行った。反応液は1%アガロースゲル中で電気泳動を行い、エチジウムブロマイド染色によって増幅の有無を確認した。

結 果

1) 精製オーシスト浮遊液を用いての高感度 nested PCR 法の検討

精製オーシスト懸濁液から4種のオーシスト浮遊液(1、10、100、1000個/100 μ l D.W.)を調整した。DNA抽出は直接行いF1/R1、F1/R2、F2/R1およびF2/R2からなる4種のプライマー組み合わせでsingle PCRを行った。結果はF1/R2(610bp)のみ明らかなバンドが観察され、この検出感度は 1×10^2 個であった。さらにnested PCRプライマーを検討するため、F1/R2で得られたproductの一部からF1.5/R3、F1.5/R4、F2/R3およびF2/R4プライマーを用い2nd PCRを行った。結果はすべての組み合わせでバンドが観察され、1st PCRで得られた検出感度を越えるものであった。その中で、最も高い検出感度が得られた組み合わせはF2/R4プライマー(347bp)で、その検出感度は 5×10^{-1} 個であった。これまでの結果から、F2/R4プライマーをnestedプライマーと決定し、再度F1/R2、F1/R3、F1.5/R2およびF1.5/R3アウター・プライマーを用い反応系を検討した。結果はすべての反応液でバンドが観察された。その中で最も検出感度が高かったものは、F1.5/R3プライマーで、感度は 1×10^{-1} 個あった(図1)。

表2 精製オーシスト添加水道原水からの nested PCR

| 添加水道原水 | 結 果 |
|-------------------------------|-----|
| 1×10^3 oocyst 添加水道原水 | + |
| 1×10^2 oocyst 添加水道原水 | - |
| 1×10^1 oocyst 添加水道原水 | - |
| 1×10^0 oocyst 添加水道原水 | - |

以上の実験結果から、最も効率よく遺伝子増幅が可能であったnested PCRは、1st stepでF1.5/R3プライマーを、2nd PCRでF2/R4プライマーを用いた組み合わせであった。

2) オーシスト添加糞便材料からの nested PCR

オーシスト陰性糞便検体S135に、精製オーシスト懸濁液を2、20、200、1000個加えた浮遊液を材料とし、“糞便材料の調整法”に従いDNAを抽出した。Nested PCRは、先の実験結果で得られたF1.5/R3とF2/R4プライマーの組み合わせで検出感度を検討した。結果はオーシスト 2×10^1 個まで検出が可能であった。

3) オーシスト添加水道原水からの nested PCR

採取した水道原水に精製オーシスト懸濁液を1、10、100および1000個加えた浮遊液を検体とした。検体は濾過によるフィルターへのトラップ後、アセトン処理を行いDNAを回収した。Nested PCRはF1.5/R3とF2/R4プライマーを用い検出感度を検討した。結果はオーシストを 1×10^3 個まで検出が可能であった(表2)。

考 察

本研究は*Cryptosporidium parvum* DNAを高感

度に検出できる nested PCR 法の確立と、水道原水への適応時の検出感度を知ることが目的として実験を行った。各濃度に設定された精製オーシスト浮遊液を用い、最適な PCR 条件を検討した結果、1st PCR では F1.5/R3 プライマーを 2nd PCR では F2/R4 プライマーを用いることで 5×10^{-1} 個オーシストまで検出可能な高感度法を得ることができた。この検出法を用い、精製オーシストを加えた糞便ならびに水道原水材料からの検出を試み、各々の 2×10^1 および 1×10^3 個オーシストまでの検出感度を得た。この感度は環境水材料にも十分対応できうる感度であると考えられる。

本研究で用いた nested PCR の検出感度 (1×10^{-1}) は、他に報告された PCR 結果と比較し同程度もしくはそれ以上のものであった¹⁻⁴⁾ が、糞便材料に添加した時の検出感度は著しい低下が観察された。その原因として細菌、ウイルスならびに他の寄生虫などの混入が sensitivity に影響を与えたものと考えられる。糞便材料を用いた時の、同様な現象はすでに幾つか報告されており、それを回避するため、Wilder⁷⁾ らはイオン交換カラム、スピンカラム、ガラスビーズならびに hydroxyapatite などの組み合わせによる抽出を試み、良好な結果を報告している。また、水道原水材料からの検出感度低下についても、その原因として①煩雑は過程による DNA 回収率の低下、②アセトン処理の影響、などが考えられた。そこで我々は、精製オーシスト浮遊液に直接アセトン処理した DNA から PCR を行ったところ、1st PCR ですでに 5 オーシストを検出することが出来た (本報に結果は記載せず)。以上のことから、アセトン処理の影響ではなく、煩雑な濃縮過程での回収率の低下が主原因であると推察される。

今後、これらの方法が改善され高い回収率を得ることができれば、環境水中の本原虫のモニタリング・同定には従来法より高感度な検出法として有益な方法と

なり得ると考えられる。

結 論

従来法より簡便で高感度に検出することを目的とし nested PCR 法を用いた *Cryptosporidium parvum* 検出法の確立を検索した。結果、本検出系は本原虫を高感度 (5×10^{-1}) に検出することが可能で、環境水材料へも十分対応できる検出法であることが示された。しかし、材料を環境水とした時の検出感度はあきらかに低下し、材料の濃縮、分離および精製法にさらなる改良が必要であることが示唆された。

謝 辞

稿を終えるにあたり、精製オーシスト懸濁液の提供をしていただいた医学博士・井関基弘氏に深謝いたします。

文 献

- 1) MA Laxer, BK Timblin, RJ Patel, :Am. J. Trop. Med. Hyg., 45, 688-694 (1991)
- 2) P Gobet, JC Buisson, O Vagner, et al.,: J. Clin. Microbiol., 35, 254-256 (1997)
- 3) UM Morgan, PA O'Brien, RCA Thompson.: Mol. Biochem. Parasitol., 77, 103-108 (1996)
- 4) AB Balatbat, GW Jordam, YJ Tang, J Silva,: J.Clin. Microbiol., 34, 1769-1772 (1996)
- 5) JE Aldom, AH Chagla,:Lett. Appl. Microbiol., 20, 186-187 (1995)
- 6) I Laberge, A Ibarahim, JR Barta, NW Griffiths,: Appl. Environ. Microbiol., 62, 3259-3264 (1996)
- 7) J Wilde, J Eiden, R Yolken,: J. Clin. Microbiol., 28, 1300-1307 (1990)

奈良県のインフルエンザ抗体保有状況および1998/99シーズンの流行

田口和子・越智智子・中野 守・玉瀬喜久雄・北堀吉映・青木喜也

Analysis of influenza virus antibodies and prevalence of influenza in Nara Prefecture,
(between 1998 and 1999)

Kazuko TAGUCHI・Tomoko OCHI・Mamoru NAKANO・Kikuo TAMASE・Yoshiteru KITAHORI
and Yoshinari AOKI

緒 言

“かぜ症候群ウイルス”の中で最も深刻な社会的被害をもたらすインフルエンザウイルスは、過去にたびたび大流行を繰り返してきた。特にA型ウイルスは症状が重く、ウイルス自体が遺伝子変異を起こすことで抗原性を変化させ、繰り返し流行することが知られている。1997年、香港でかぜ症状の幼児からトリインフルエンザウイルス(H5N1)の分離が報告された¹⁾。この事例は新型ウイルスによるヒトへの直接的進入の可能性を示すと同時に、現在すでに新型ウイルス出現の助走過程であることを我々に認識させる結果となった²⁾。

本報では、A/duck/Syngapore(H5N1)に対する抗体検出を含め、各年齢層におけるインフルエンザ抗体保有状況を検索するとともに1998/99シーズンの流行実態について併せて報告する。

材料および方法

1) 被検対象

被検対象は1998年8～9月の間に奈良県内の病院、保健所および検査センターで採取された新鮮血清を用いた。採取された検体は、0～4歳、5～9、10～15、16～20、21～25、26～30、31～35、36～40、41～45、46～50、51～60、61～65及び66歳以上の13区分で各々15検体を集めた。尚、36～40歳は8検体で総計188検体について測定を行った。

2) ウイルス抗体調査

抗原は国立感染症研究所から分与されたA/Beijing/262/95(H1N1)、A/New Jersey/76(H1N1)、A/Yokohama/8/98(H3N2)、A/Sydney/5/97(H3N2)、A/duck/Syngapore/3/97(H5N3)、B/Harbin/07/94及びB/Beijing/243/97の7種を用いた。測定方法はモルモット血球を用いた常法のHI法で行い、結果は抗体価10倍以上を陽性と判定した。また、感染防御能

があると考えられる抗体価40倍以上についても併せて評価を行った。

3) ウイルス分離と同定

1998年11月から99年4月までに県内のサーベイランス協力医療機関と独自に依頼した機関で、インフルエンザ様疾患と臨床診断された咽頭ぬぐい材料を用いウイルス分離を試みた。分離はMDCK細胞による細胞培養法で、初代陰性の場合には2代まで継続し細胞観察を行った。同定は、国立感染症研究所から入手したフェレット感染抗血清を用いたHI法で行った。

結 果

奈良県内から採取された188検体の血清について、7種のインフルエンザ抗原に対する抗体保有状況を各年齢層について検索を行った。

1 A型インフルエンザウイルスに対する抗体保有

(1) A/Beijing/262/95(H1N1)

各年齢層での抗体陽性頻度は、一部の年齢(0～4、21～30歳)を除いた各年齢で極めて高い保有状況がみられた。しかし、防御能を獲得していると考えられる40倍以上を陽性と評価すると、全体的には低頻度で50%を超える保有がみられるものは10～15歳のみであった(図1-1)。

(2) A/New Jersey/76(H1N1)

抗体陽性頻度は全体的には低く、66歳以上のみ100%の保有を認めた。また40倍以上の高力価保有状況も同傾向であった。

(3) A/Yokohama/8/98(H3N2)

すべての年齢層において80～100%と極めて高く、また40倍以上の高力価保有においても全年齢層で50%以上の保有状況であった。特に10～25歳の青年層では平均80%以上の高い保有率であった(図1-2)。

(4) A/Sydney/5/97(H3N2)

各年齢層における40倍以上の高力価陽性頻度は全体

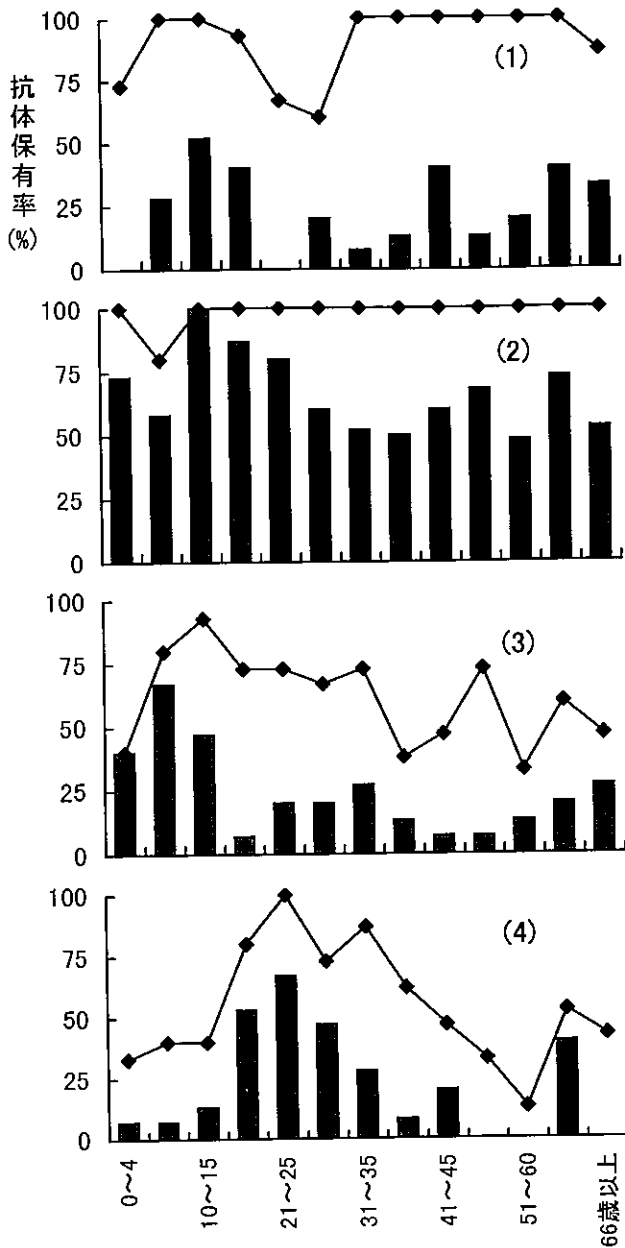


図1 各年齢層における抗体保有率

- 1 A/Beijing(H1N1)
- 2 A/Yokohama(H3N2)
- 3 A/Sydney(H3N2)
- 4 B/Beijing

■ 40倍以上
◆ 10倍以上

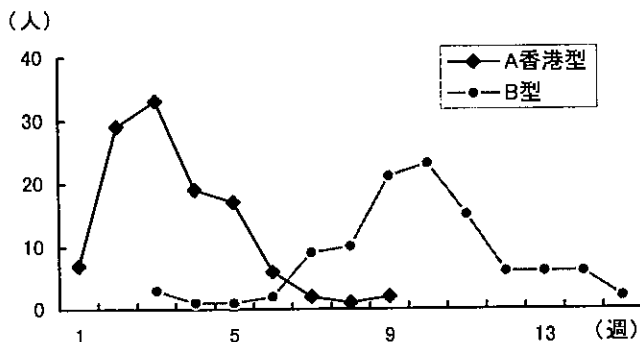


図2 1998/99シーズンにおけるインフルエンザウイルス分離状況

的に低く、0~15歳、16~45歳及び46~66歳以上の3つの緩やかなヒストグラフを描いた。その中で比較的高頻度に抗体陽性がみられたものが0~15歳であった(図1-3)。

(5) A/duck/Syngapore/3/97 (H5N3)

A/Syngapore/3/97に対する抗体保有は、全年齢層を通じ認められなかった。

2 B型インフルエンザウイルスに対する抗体保有

(1) B/Harbin/07/94

抗体陽性頻度は5~40歳で約60%を超える保有を認め、40倍以上の高力価陽性頻度でも5~9、16~20及び31~35歳の3つの年齢層で60%を超える頻度であった。

(2) B/Beijing/243/97

抗体陽性頻度は、21~25歳をピークとする緩やかなヒストグラフを描き、同様な傾向が40倍高力価においても認められた(図1-4)。

3 1998/99シーズンのインフルエンザ流行

今シーズンのインフルエンザ流行の特徴は、A型B型の混合型でそれらの流行は二峰性であった。前者は12月上旬、奈良市の小学校、幼稚園の集団発生を皮切りに、生駒市、郡山市内へと広がり、さらに南部の大宇陀町、香芝市、吉野郡へと約3~4週間をかけて蔓延した。ウイルス分離の結果、この流行はA/Sydney/5/97抗原に対する抗体と良く反応するものであった。一方、B型ウイルスの出現は、1月中旬、香芝市内の学級閉鎖材料から分離され、その後、奈良市、北葛城郡さらには県全域へと大きな広がりを見せた。最終的に本年度の流行は4月中旬になって終息をみた。図2は型別のウイルス分離数を示す。

考 察

インフルエンザウイルスに対する抗体保有状況を各年齢層について検索した。全年齢層を通じて最も高い抗体価保有が観察されたものは、A/Yokohama/8/98 (H3N2) 抗原に対するものであった。過去最高の患者発生数を記録した前年度(1997/98)は、詳細な解析結果からA/Wuhan/359/95様変異株とA/Saga/128/97 (A/Sydney/5/97と類似) 様変異株が同程度に共存し流行していたことが明らかとなっている³⁾。注目すべきことは、流行したA/Saga/128/97変異株の中に、さらに4倍程度変異した株(A/Yokohama/8/98株)が見いだされていることである。今回の調査で明らかとなった、A/Yokohama/8/98株に対する高い抗体保有とA/Sydney/5/97株に対する若年層(0~15歳)での高い抗体保有状況は、本県での主な

流行が A/Saga/128/97株から変異した株であったことを裏付けるものと考察される。

感染研は1998/99年の流行予測を、A/Saga/128/97株を主流とする A 香港型と B/Harbin/07/94株による混合流行を予測した。今シーズンの本県での流行は、A・B の混合型でその広がりは一峰性であった。前者は99年第1週からウイルス分離をみとめ、3週をピークにその後順調な衰退を観察した。分離されたウイルスの多くは A/香港型 (A/Sydney 株) で、これに対する抗体保有状況は、20歳以上の成人、高齢者で低いものであった。この傾向は全国的なもので、本年度の流行を助長した一要因となったものと考えられる。また、一峰性の流行を成立されたものとして、B/Beijing/243/97株³⁾ に対する保有率が、特に学童年齢で低率であったことが原因の一つと考えられる。

流行インフルエンザを的確に予測することは、蔓延

防止の観点から社会的に重要な課題である。一方、“感染と防御” という考えから、われわれがどの種の抗原に対する抗体を保有するか、詳細なデータを持ち合わせていることによって、より正確な疫学がなされるものと期待される。

謝 辞

この調査を行うにあたり、検体採取に御協力下さった先生方に深謝します。

文 献

- 1) KY Yuen, PKS Chan, M Peiris et al.,:Lancet, 351, 467-471, (1998)
- 2) 塩見正司:臨床と微生物、25, 83-92, (1998)
- 3) 感染症情報センター:病原微生物検出情報、19,2 72-275 (1998)

奈良県における大量調理施設の細菌汚染調査成績（1994—1998）

山本安純・米澤 靖・塩田裕徳・岩本サカエ・吉田 哲・青木喜也

Result of bacterial contamination at a great deal of cooking facilities in Nara Prefecture

Yasuzumi YAMAMOTO・Yasushi YONEZAWA・Hironori SIOTA・Sakae IWAMOTO
Satoshi YOSHIDA and Yoshinari AOKI

緒 言

近年、食中毒の大規模化の傾向がみられ1事件当たりの患者数が500人以上の食中毒事件が毎年7～9件発生しており、その原因食品のほとんどが学校給食と弁当類で占められている¹⁾。本県においても1994年に学校給食を原因とする患者数1,000人以上の大規模食中毒事件が1事例発生している。これらのことから弁当類や学校給食等を製造している大量調理施設の食中毒予防対策は極めて重要な問題となっている。

一方、1994年に奈良県指導基準が改正され（表1）、それから5年経過したことから過去5年間の大量調理施設の細菌汚染の実態を収去食品を対象にして検討したので結果を報告する。

材料及び方法

1994年～1998年までの5年間に収去された弁当、惣菜、学校給食及び旅館の食品、計2,201検体（表2）について加熱食品（以下加熱）と未加熱食品（以下未加熱）に分けて検査材料とした。

試料の調製並びに細菌数、E.coli及び黄色ブドウ球菌の測定については食品衛生検査指針²⁾に準じて行った。また、県指導基準による判定は表1に従ってA、B及びCの3段階の判定を行い、C判定のみが不適合となる。

結 果

1. 細菌数

1994年～1998年の5年間に施設別に収去した食品の細菌数を測定した結果を年次別に図1及び図2に示した。未加熱では学校給食を除いて5年間であまり大きな変動はなく $10^4 \sim 10^5/g$ が大部分を占めている。学校給食は1997年に急激な菌数の減少が認められた。なお、1998年には未加熱が学校給食に出なくなったために収去されなかった。学校給食を除いた他の施設では $10^6/g$ 以上の高い菌数の検体が1998年でもまだ約10%

認められている。

加熱では未加熱に比べると菌数は少なく $10^3/g$ 以下が50%以上を占めており、特に惣菜と学校給食は $10^2/g$ 以下が40～50%を占めている。年次別変化では学校給食に若干の菌数の減少傾向が認められたが他の施設ではあまり大きな変動は認められなかった。しかし、 $10^5/g$ 以上の高い菌数の検体は減少傾向が認められた。

2. E.coli 陽性率

年次別 E.coli 陽性率を表3に示した。1995年に全施設で陽性検体が検出された。弁当で陽性率が高く、1998年の未加熱以外全て検出された。特に1994,1995年に高い陽性率を示した。惣菜は未加熱が1995年のみ50%と極めて高い陽性率を示したが他の年は全く検出されなかった。学校給食も1995年に約1%検出されたが他の年には全く検出されなかった。

表1 奈良県指導基準（抜粋）

| | | 判定 | |
|-------------|---|--------------------------|-------------------------------------|
| 加 熱 | A | 細菌数 E.coli 黄色ブドウ球菌 | $10^4/g$ 未満 陰性 陰性 |
| | B | 細菌数 E.coli 黄色ブドウ球菌 | $10^4/g$ 以上 $10^5/g$ 未満 陰性 陰性 |
| | C | 細菌数 E.coli 黄色ブドウ球菌 | $10^5/g$ 以上 陽性 陽性 |
| 未 加 熱 | A | 細菌数 E.coli 黄色ブドウ球菌 | $10^5/g$ 未満 陰性 陰性 |
| | B | 細菌数 E.coli 黄色ブドウ球菌 | $10^5/g$ 以上 $10^6/g$ 未満 陰性 陰性 |
| | C | 細菌数 E.coli 黄色ブドウ球菌 | $10^6/g$ 以上 陽性 陽性 |

3. 黄色ブドウ球菌陽性率

年次別黄色ブドウ球菌陽性率を表4に示した。
E.coliと同様に年次別変動が大きく1994年と1997年に高率に検出された。弁当、旅館で陽性率が高く1998年に若干減少が認められたものの弁当は1997年まで毎年約3~9%の範囲で検出された。旅館は加熱に毎年高い検出率が認められた。惣菜は1997年のみ陽性検体が認められた。黄色ブドウ球菌陽性を示した検体はカット野菜、ほうれん草のおひたし及び酢の物に多く認められた。検出菌数は全て $10^3/g$ 以下であった。

4. 県指導基準判定結果

県指導基準の判定結果を年次別に図3及び図4に示した。未加熱では弁当、惣菜は1995年に不適合となるC判定の比率が40~50%と高くなったが1996年以降減少している。学校給食は1997年に全てA判定となった。旅館は逆に1996年がC判定が最も少なくなったがそれ以降C判定が増加傾向を示している。

表2 年次別検体数

| | 弁当 | | 惣菜 | | 学校給食 | | 旅館 | |
|-------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| | 未加熱 | 加熱 | 未加熱 | 加熱 | 未加熱 | 加熱 | 未加熱 | 加熱 |
| 1994 | 13 | 101 | 17 | 19 | 45 | 145 | 6 | 70 |
| 1995 | 15 | 67 | 11 | 26 | 75 | 162 | 13 | 69 |
| 1996 | 31 | 104 | 13 | 24 | 78 | 163 | 10 | 9 |
| 1997 | 82 | 80 | 47 | 29 | 19 | 245 | 27 | 19 |
| 1998 | 33 | 93 | 37 | 28 | 0 | 124 | 24 | 28 |
| TOTAL | 174 | 445 | 125 | 126 | 217 | 839 | 80 | 195 |

表3 年次別 E.coli 陽性率

| | | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | TOTAL |
|------|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 弁当 | 未加熱 | 15.4 | 33.3 | 3.2 | 7.3 | 0 | 8.0 |
| | 加熱 | 8.9 | 20.9 | 2.9 | 2.5 | 3.2 | 7.0 |
| 惣菜 | 未加熱 | 0 | 54.5 | 0 | 0 | 0 | 7.2 |
| | 加熱 | 0 | 11.5 | 0 | 6.4 | 3.6 | 3.2 |
| 学校給食 | 未加熱 | 0 | 1.3 | 0 | 0 | | 0.5 |
| | 加熱 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| 旅館 | 未加熱 | 1.4 | 5.8 | 0 | 0 | 0 | 2.6 |
| | 加熱 | 0 | 15.4 | 0 | 0 | 4.2 | 3.8 |

表4 年次別黄色ブドウ球菌陽性率

| | | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | TOTAL |
|------|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 弁当 | 未加熱 | 7.7 | 6.7 | 6.5 | 8.5 | 0 | 6.3 |
| | 加熱 | 5.5 | 3.0 | 2.9 | 5.0 | 2.2 | 3.8 |
| 惣菜 | 未加熱 | 0 | 0 | 0 | 4.3 | 0 | 1.6 |
| | 加熱 | 0 | 0 | 0 | 10.3 | 0 | 2.4 |
| 学校給食 | 未加熱 | 8.9 | 1.3 | 1.3 | 0 | | 2.8 |
| | 加熱 | 0.7 | 0 | 1.2 | 0.4 | 0 | 0.5 |
| 旅館 | 未加熱 | 1.4 | 4.3 | 0 | 15.8 | 0 | 3.6 |
| | 加熱 | 16.7 | 7.7 | 10.0 | 11.1 | 4.2 | 8.8 |

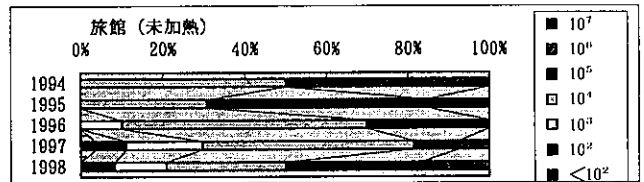
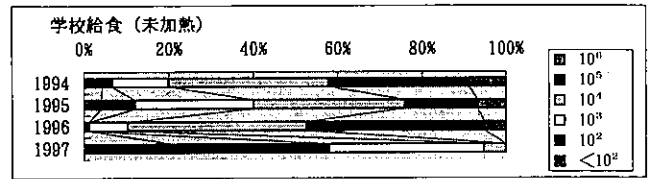
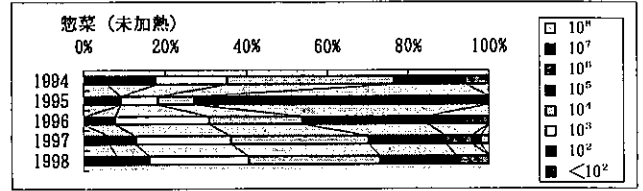
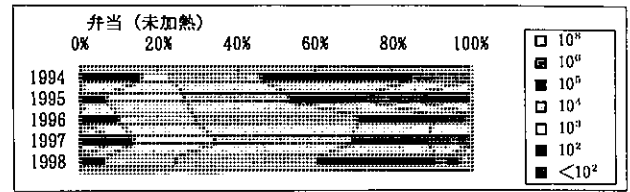


図1 施設別細菌数の年次推移 (未加熱)

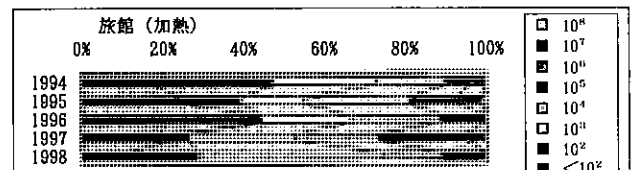
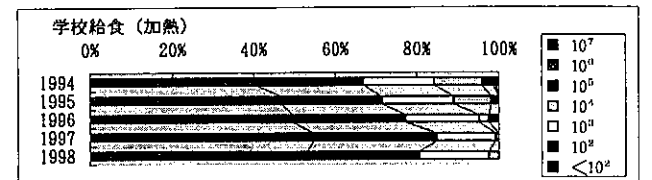
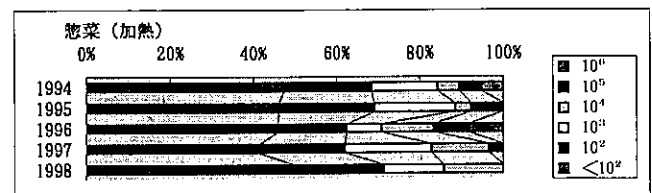
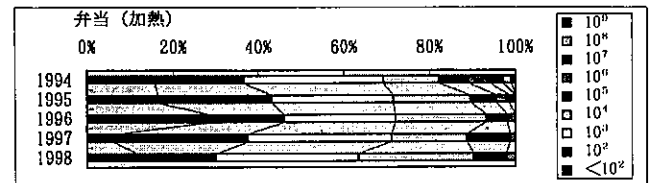


図2 施設別細菌数の年次推移 (加熱)

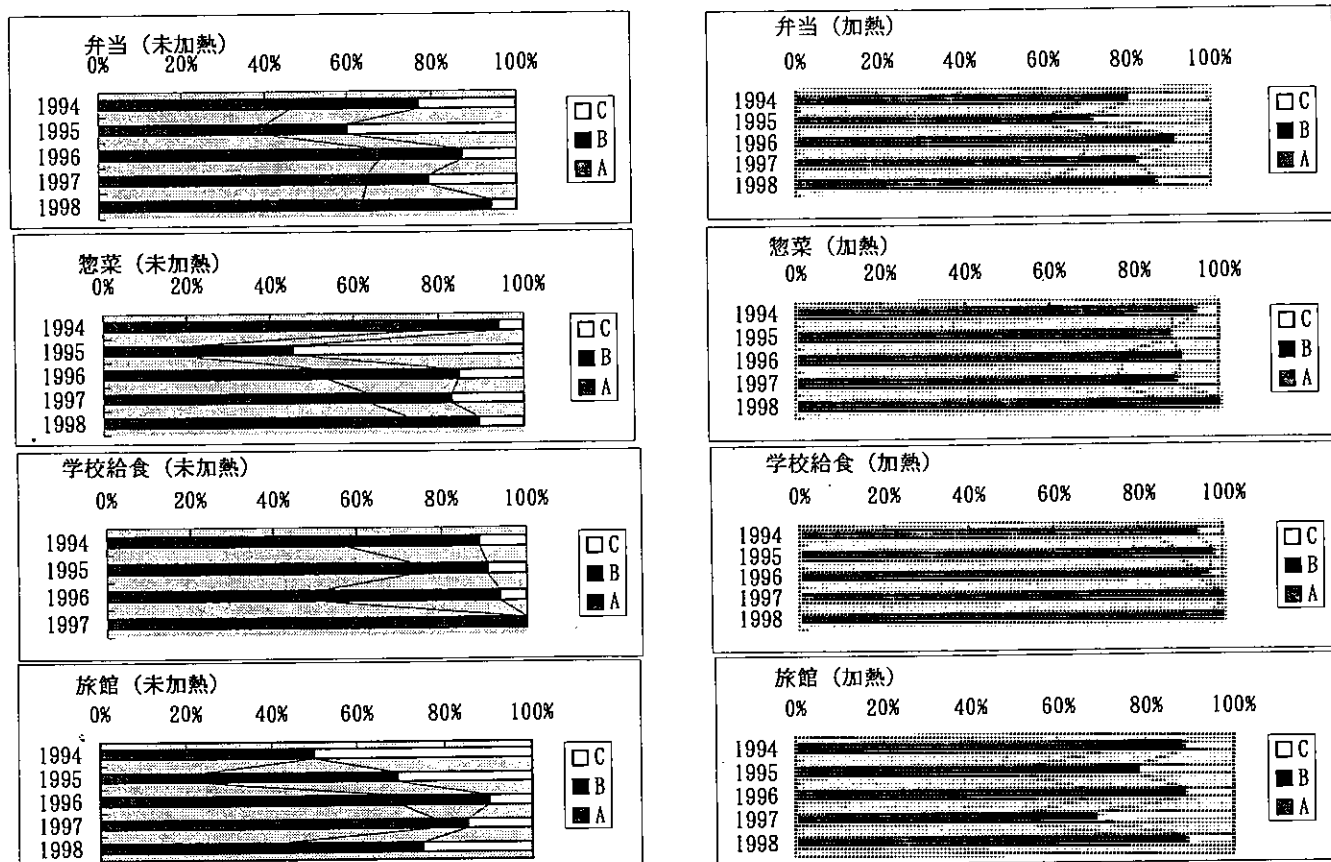


図3 施設別県指導基準判定結果の年次推移

加熱では全体的にA判定の比率が高く特に学校給食で1996年以降90%以上を占めている。惣菜で1998年にC判定がなくなった他は弁当、旅館とも年次別に大きな変化がみられず、毎年10~20%の比率でC判定が認められた。

考 察

1996年の堺市の学校給食における腸管出血性大腸菌O-157を原因とする集団食中毒の発生や本県での1994、1997年の3例の学校給食による食中毒の発生により学校給食と他の大量調理施設ではここ2、3年の間で大きな差が認められた。

学校給食施設では強力な危機意識を伴った衛生指導や改善が勧められた結果、菌数や県指導基準判定等に良好な成績が認められた。

しかし、他の大量調理施設ではそこまで衛生管理意識が感じられないように思われる。学校給食施設でこれだけ急激な改善が可能であることから、他の大量調理施設でも同様に改善が可能であると推測される。

E.coliや黄色ブドウ球菌は未加熱、加熱の差がなく検出されていることから、二次汚染の可能性が推測される。特定菌の抑制には製造環境や従業員教育等の総合的な衛生管理の見直しが必要である。1998年3月に

「大量調理施設衛生管理マニュアル」³⁾が作成され厚生省が、当該マニュアルに基づく監視指導の徹底を指示したが、実際に現場で活用されれば菌数にも反映されてくるものと思われる。

今後、大量調理施設、特に問題の多い弁当、旅館の衛生状態の改善のためにHACCP導入のためのモデルケースを設けて検討していく必要性も考えられる。

結 論

学校給食はこの最近2年間で菌数や県指導基準判定に急激な改善が認められたが、他の施設では5年間であまり改善傾向は認められなかった。特に、弁当、旅館では未加熱・加熱の両方にC判定が多く認められた。E.coliや黄色ブドウ球菌検出率は年次別変動が大きいですが、弁当は1998年の未加熱を除いて全て検出された。

文 献

- 1) 厚生省食品保健課：食品衛生研究、48(9)、126-156(1998)
- 2) 厚生省生活衛生局監修：食品衛生検査指針微生物編(1990)、日本食品衛生協会
- 3) 厚生省生活衛生局：大量調理施設衛生管理マニュアル、衛食第85号(1997)

第3章 調査研究報告

第3節 他誌掲載論文の抄録

Long Term Measurements of Atmospheric Gaseous and Aerosol Species Using an Annular Denuder System in Nara, Japan

Mitsuhiro MATSUMOTO and Toshiichi OKITA (Obirin Univ.)

Atmospheric Environment 32, 1419–1425 (1998)

During the period from June 1994 to May 1995 a three-line annular denuder filter system was used to sample atmospheric gas phase SO_2 , HNO_3 , HNO_2 , HCl and NH_3 and aerosol phase SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} and Mg^{2+} in Nara, Japan. The average annual concentrations of these species were determined together with their seasonal variations. It was found that even in medium-sized city such as Nara HNO_3 and HNO_2 concentrations were fairly high. The present system also enabled the determination of the percent loss of aerosol components NO_3^- , Cl^- and NH_4^+ collected on filters.

Spatial Differences of Chemical Features of Atmospheric Deposition between Rainy Season and Winter in the Areas Facing to the Japan Sea, Japan

Norio FUKUZAKI (Niigata Prefectural Research Laboratory for Health and Environment)
and Mitsuhiro MATSUMOTO et al.

Chemosphere, 38, 411–423 (1999)

Atmospheric deposition was collected using filtrating bulk samplers at 32 sites in the areas facing to the Japan Sea (AFJS) from April 1991 to March 1994. The data were analyzed for winter (January and February) and the rainy season (June and July) when the climate is just the opposite. The AFJS was geographically divided into five areas, that is western Tohoku (WT), Hokuriku (HR), eastern San-in (ES), western San-in (WS) and northern Kyushu (NK). WT, HR and ES receive more precipitation than other regions in winter. H^+ depositions increase in winter except NK. This is mainly due to high winter H^+ concentrations. In spite of large amounts of precipitation in WT, HR and ES in winter, nss- SO_4^{2-} concentration was nearly equal to the average throughout Japan. Namely, nss- SO_4^{2-} depositions in these areas were nearly twice the national mean. In WT, HR and ES, nss- Ca^{2+} concentrations in winter are lower than the average of the whole country (less than half). This may be the cause of lower potentials of neutralization and the higher remaining acid concentrations in WT, HR and ES than NK and WS.

インファレンシャル法による樹木等への乾性沈着量の評価と樹木衰退の一考察 —奈良市における通年観測—

松本光弘・村野健太郎（国立環境研究所）

日本化学会誌、1998、495—505（1998）

年間のガスおよびエアロゾルのイオン成分の樹木等への乾性沈着量を求めるために、ガス、エアロゾルのイオン成分の長期間の簡便な測定手法として4段階紙法を検討し、この測定手法を用いて奈良市で1993年7月より1995年6月まで2年間にわたりガス、エアロゾルのイオン成分の大気中濃度を測定した。さらにこれらのガス、エアロゾルのイオン成分濃度と既存の樹木等に対する乾性沈着速度を利用して乾性沈着量を求めた。

乾性沈着量、特に HNO_3 ガスの沈着量は針葉樹に対して多く、樹木に沈着した酸性物質が雨により洗い流されて高濃度になった雨が樹幹を通じて流れ、これが土壌や樹木の根系に影響を与えると考えられ、これまで湿性沈着量のみでは植物被害の評価が困難であったが、乾性沈着量を考慮することにより植物影響を理解することができた。

薄膜標準試料を用いた蛍光X線分析法による有害大気汚染物質（有害元素）の測定

松本光弘・山田康治郎（理学電気工業）・殷 惠民・全 浩（中日友好環境保護中心）

環境化学、8、267—274（1998）

有害大気汚染物質の元素17種類（Ti、V、Cr、Mn、Co、Ni、Zn、As、Se、Br、Pd、Sn、Sb、Ba、Ce、Pt、Tl）と主要な元素であるFe、Cu、Pbの計20種類の元素について波長分散型蛍光X線分析法により測定を行った。標準試料として濃度既知の市販の薄膜標準試料を用いることにより、迅速に測定が可能となった。繰り返しの再現性あるいは検出限界についても良好な結果を得ることができた。奈良市で1997年4月に24時間毎に10日間測定した結果、有害元素の中でZnが最も濃度が高く、次いで、Ti、Mn、Br、Ba、Cr、Sb、V、Sn、Ni、As、Seの順であり、Co、Pd、Ce、Pt、Tlは検出限界以下であった。また、主成分分析の結果、2個の主成分で指標化することができ、各元素は3群に大別することができた。

第2次酸性雨全国調査報告書（平成9年度） —カルシウムイオンおよびアンモニウムイオンの特徴—

松本光弘

全国公害研会誌、23、219—223（1998）

全国公害研協議会・酸性雨調査研究部会が平成9年度（1997年）に実施した共同調査のうち、「降水過程を含む大気中における酸性成分の動態に関する調査研究」について部会およびワーキンググループで調査結果を取りまとめると共に解析を行った。この調査研究は、気象状況が対照的な梅雨期と降雪期に焦点をあて、日単位で大気降水物を採取し、大気汚染物質が大気中から除去される過程とその地域的特徴に着目するものである。地域の酸性化を妨げるカルシウムイオンとアンモニウムイオンの挙動および沈着量について検討を行った。

Direct Analysis of Several *Fusarium* Mycotoxins in Cereals by Capillary Gas Chromatography/Mass Spectrography

Yoshiki ONJI • Yoshirari AOKI • Naoto TANI • Kiyoshi UMEBAYASHI •
Yoshimi KITADA and Yoshiko DOHI (Nara Medical University)

J. Chromatogr. A, 815, 59–65 (1998)

A method for qualitative and quantitative analysis of *Fusarium* mycotoxins by gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS) using cold on-column injection was improved. Eight typical mycotoxins, including deoxynivalenol (DON), 3-acetyldeoxynivalenol (3ADN), fusarenon-X (FX), diacetoxyscirpenol (DAS), 15-monoacetylscirpenol (15MAS), T-2 toxin (T-2), scirpentriol (SCT), and zearalenone (ZEA) were subjected to GC/MS without chemical derivatization by means of on-column injection technique.

Chromatographic separation of the toxins extracted from barley was achieved as a single peak, and the specific EI mass spectra of each toxin were obtained. The fatty acids in the extract that interfere with measurements of the toxins on the gas chromatogram were removed by precipitation as an insoluble metal soap with zinc acetate. Additional clean-up was accomplished using a Bond Elut Florisil cartridge. The quantitative detection limit in barley ranged from 0.1 to 0.5 mg/g. The average recoveries of 93.1% for DON, 3ADN, 15MAS, DAS, T-2 and ZEA, and 46.0% for FX and SCT added to barley at the level of 1 mg/kg were obtained.

Enantiomeric Separation of Atropine in *Scopolia* extract and *Scopolia Rhizome* by Capillary Electrophoresis Using Cyclodextrins as Chiral Selectors

Syun-ichiro TAHARA • Akiko OKAYAMA • Yoshimi KITADA • Takaho WATANABE (Hoshi University) •
Hiroyuki NAKAZAWA (Hoshi University) • Kazuaki KAKEHI (Kinki University)
and Yoshiharu HISAMATU (National Institute of Public Health)

J. Chromatogr. A, 848, 465–471 (1999)

We separated the enantiomers of atropine, a main ingredient of *Scopolia* extract and *Scopolia Rhizome*, by capillary electrophoresis. The best conditions for chiral separation were investigated based on the concentration and type of cyclodextrin (CD) used, the pH, the concentration of the electrolyte solution and the capillary temperature. Good resolution of *d*- and *l*-hyoscyamine (atropine) was achieved in 100 mM phosphate buffer (pH 2.5) containing 30 mM trimethyl- β -cyclodextrin (TM- β -CD) as the chiral selector. The calibration curves showed good linearity in the range of 10–200 μ g/ml ($r \geq 0.99$) for *d*-hyoscyamine, *l*-hyoscyamine and scopolamine. We could analyze atropine from the samples of crude drugs and pharmaceutical preparations according to the procedures described in The Japanese Pharmacopoeia (Thirteenth Edition).

Simultaneous Liquid Chromatographic Determination of Eight Kinds of Preservatives and Sodium Saccharin in Foods

Akiko OKAYAMA • Takeshi TANAKA and Morito TAMAKI

Jpn. J. Food Chem. 5, 2, 153–158 (1998)

A method for the simultaneous analysis of eight kinds of preservatives and sodium saccharin (SacNa) in food products using ion-pair high performance liquid chromatography (HPLC) was developed. The preservatives of interest were dehydroacetic acid (DHA), sorbic acid (SoA), benzoic acid (BA), ethyl p-hydroxybenzoate (Et-PHBA), propyl p-hydroxybenzoate (*n*-Pro-PHBA), isopropyl p-hydroxybenzoate (*iso*-Pr-PHBA), butyl p-hydroxybenzoate (*n*-Bu-PHBA) and isobutyl p-hydroxybenzoate (*iso*-Bu-PHBA). These food additives were separated on an Inertsil ODS-2 column (150 x 4.6 mm I.D.) using 50 mM monosodium dihydrogenphosphate – acetonitrile solution (66:34) containing 2 mM cetyltrimethylammonium bromide as the mobile phase and detected with a photodiode array detector at 305 nm for DHA, 254 nm for SoA, Et-PHBA, *n*-Pr-PHBA, *iso*-Pr-PHBA, *n*-Bu-PHBA and *iso*-Bu-PHBA, and 230 nm for BA and SacNa. Comparison of the measured spectra with reference spectra allowed qualitative analysis.

The combination of dialysis extraction and liquid extraction with organic solvent is often used for pretreatment. However, purification with large amounts of organic solvents after dialysis extraction is a serious concern in terms of industrial hygiene. In addition, the use of many types of analytical instruments causes operational complexity. For these reasons, a new method for concentrating and purifying dialysis extracts was developed. A comparison of four types of mini-columns revealed the Sep-Pak PS-2 column to have the best retainability. Ten ml of methanol was used as the eluent from this column. When 3, 0.5 and 0.01 g/kg of standard substances were added to the samples, excellent average recoveries of 99.1% were achieved.

The results obtained from 21 samples, preservatives or SacNa being detected were in excellent agreement with the values of dialysis-gas chromatography.

Thus, combination of dialysis extraction and solid phase extraction facilitates handling of many samples of various types, reducing the work load and the amounts of organic solvents required.

第4章 研究業績等

研究発表

1. 松本光弘、皆川直人（グリーンブルー（株））、溝口次夫（佛教大学）：構造の異なる住宅内での大気汚染物質の挙動、第7回環境化学会、137、平成10年6月5日、京都市
2. 松本光弘、青山善幸（福井県環境科学センター）、都築英明（京都府保健環境研究所）、北瀬 勝、酒井哲男（名古屋市環境科学研究所）、西川喜範、田口圭介（大阪府公害監視センター）、正賀 充、平木隆年、玉置元則（兵庫県立公害研究所）、村野健太郎（国立環境研究所）：東海・近畿・北陸地方での酸性雨共同調査研究（11） 4段ろ紙法によるガス成分およびエアロゾルのイオン成分の測定とインファレンシャル法による樹木等への乾性沈着、第39回大気環境学会、平成10年9月24日、札幌市
3. 玉置元則、正賀 充、平木隆年、王 彦剛（兵庫県立公害研究所）、松本光弘、都築英明、谷尾桂子（京都府保健環境研究所）：大理石等を使用した全公研の乾性沈着調査、第39回大気環境学会、平成10年9月24日、札幌市
4. 松本光弘、殷 惠民、全 浩（中日友好環境保護中心）、西川雅高（国立環境研究所）、溝口次夫（佛教大学）：蛍光X線分析法による中国・北京市のエアロゾル、黄砂、黄土および石炭の元素分析、第15回エアロゾル科学・技術研究討論会、平成10年8月20日、浦和市
5. 松本光弘、皆川直人（グリーンブルー（株））、溝口次夫（佛教大学）：住宅の構造と室内有害物質濃度の関係、第7回環境システム計測制御学会（EICA）、平成10年10月23日、神戸市
6. M. Matsumoto, T. Okita (Obirin Univ.): Long term measurements of atmospheric gases and aerosol species using a new simple denuder system and estimation of dry deposition by inferential method., Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality 6th International Conference (ASAAQ'98), November 3, 1998, Beijing, China
7. 高木康人
大和川支川において検出されたジクロロメタンの調査について
平成10年11月13日（岡山市）第25回環境保全・公害防止研究発表会
8. 荒堀康史
奈良県の地下水のトリハロメタン生成能
平成11年2月4日～5日（伊勢市）第13回全国公害研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究会」
9. 兔本文昭、足立修、斎藤和夫
相関図のパターンから見た河川水質の特徴について
平成10年11月13日（岡山市）第25回環境保全・公害防止研究発表会
10. 岡山明子、田原俊一郎、瀬口修一、米田正博、田中 健、玉置守人
レーザー誘導蛍光検出キャピラリー電気泳動によるストレプトマイシン及びジヒドロストレプトマイシンの分析
平成11年3月30日（徳島市）日本薬学会119年会
11. 田原俊一郎、渡辺卓穂、中澤裕之（星薬科大学）、掛樋一晃（近畿大学）、久松由東（国立公衆衛生院）
キャピラリー電気泳動によるシクロデキストリンを用いたアトロピンの光学分割
平成11年3月30日（徳島市）日本薬学会119年会
12. 田原俊一郎、岡山明子、瀬口修一、米田正博、田中 健
鮮魚中の一酸化炭素の分析について
平成10年6月24日（大和郡山市）奈良県衛生関係職員協議会
13. 梅林清志、陰地義樹、北田善三、今井俊介、広石伸互（福井県立大）
マイクロシスチンの微量分析法の比較検討と奈良県内湖沼の調査
平成10年6月5日（京都市）第7回環境化学討論会
14. 陰地義樹、梅林清志、広石伸互（福井県立大）
湖水中マイクロシスチンの微量分析
平成11年2月18日（つくば）第14回全国環境公害研究所交流シンポジウム
15. 城山二郎、安村浩平、宇野正清、玉置守人

新築住宅における室内環境中の化学物質濃度変化

平成10年12月7日（東京都）室内環境学会平成10年度研究発表会

16. 城山二郎、安村浩平、宇野正清、玉置守人

室内環境汚染について

平成11年2月5日（和歌山市）平成10年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部理化学部会

17. 安村浩平、北村栄治、宇野正清、北田善三

超臨界流体抽出を用いた魚類中のPCBの分析

平成10年5月15日（東京都）日本食品衛生学会第75回学術講演会

18. 越智智子、中野 守、田口和子、玉瀬喜久男、北堀吉映、青木喜也

奈良県の各年齢層におけるインフルエンザ抗体の保有状況

平成11年2月26日（京都市）第35回近畿地区ウイルス疾患協議会研究会

19. 松永健司（済生会御所病院小児科）、今津美由紀（済生会御所病院小児科）、武田耕三（葛城保健所）、中野 守、今井俊介

1998年7月-10月奈良県御所市における小児のウイルス感染症サーベイランス

平成11年3月7日（京都市）第12回近畿小児科学会

20. 吉田 哲

平成9年度腸管出血性大腸菌PFGE検査について

平成10年6月24日（大和郡山市）奈良県衛生関係職員協議会

21. 吉田 哲

平成10年度奈良県における食中毒発生状況

平成10年11月13日（大阪市）第25回地方衛生研究所全国協議会 近畿支部細菌部会研究会

所内集談会

1. 平成10年6月29日

城山二郎 P-ジクロロベンゼンによる室内空気汚染について

北堀吉映 癌抑制遺伝子のDNAメチル化

松本光弘 蛍光X線分析法によるエアロゾル、黄砂、黄土、石炭の分析

兔本文昭 河川水のろ過残留物の色相等からのCODの推定について

2. 平成10年9月28日

今西喜久男 外因性内分泌攪乱化学物質

北村栄治 超臨界流体抽出装置を用いた合成抗菌剤一斉分析法の検討

塩田裕徳 平成9年度奈良県における腸管出血性大腸菌感染症について

西井保喜 大気中のVOCの測定について

3. 平成10年12月21日

阿井敏通 有害大気汚染物質（VOC）測定時の精度管理について

足立 修 河川の水質と生物指標

梅林清志 奈良公園鷺池でのアオコ調査について

玉瀬喜久雄 小型球形ウイルスについて

4. 平成11年3月12日

青木喜也 感染症新法について

荒堀康史 PRTRについて

米田正博 食品添加物について

今井俊介 平成10年度「定期健康診断」の結果と考察

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. 論文の種類と内容
 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のあるもの。
 3. 3 その他
上記以外のもの
 3. 4 他誌掲載論文の抄録
他誌に掲載した論文を業績して紹介する。
4. 原稿作成要領
 4. 1 原稿はジャストシステム社の“一太郎”で作成する。すべての原稿の句読点は、、とする。
 4. 2 報文、調査・資料、その他については、表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、緒言、方法（実験方法、調査方法等）、結果、考察、結論、謝辞、文献の順とする。
 4. 3 他誌掲載論文の抄録については、表題、著者名、掲載誌名、抄録の順とする。なお抄録は600字以内で書く。
 4. 4 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、名字はすべて大文字とする。
 4. 5 要旨
報文には、緒言の前に内容を適確に表した200字程度の要旨をつける。
 4. 6 本文
 - (1) スタイルは報文、調査・資料、その他は一行23文字、一頁46行で2段組みとし、上記以外は一行46文字、一頁46行とする。なお、提出時の大きさはA4版とする。
 - (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) 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、JISコード、記号、外字等は赤の○をつける。
 4. 7 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) 表は打ち直しするが、図はそのまま写真印刷できるようにしておく。
 4. 8 脚注および引用文献
 - (1) 脚注は「*」を用い、欄外にのせる。
 - (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. 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。

5. 原稿の提出について

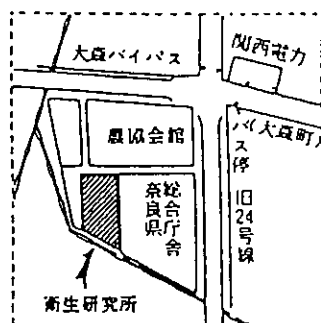
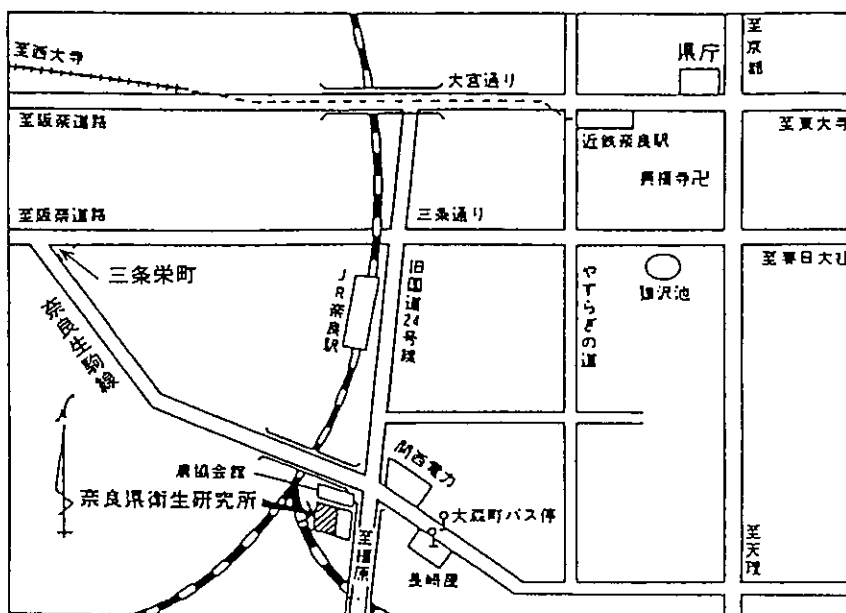
- (1) 提出はフロッピーディスク、打ち出したもの（A4版）、図、表、各4部とする。
- (2) 原稿は所属課長を経て、編集委員に提出する。
- (3) 提出期限は毎年6月末日とする。なお報文、調査・資料、その他については随時受け付ける。
- (4) 提出された原稿については編集委員会で検討を加える。

6. 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られることがある。

7. その他

- 7. 1 年報編集に関し必要な事項は、すべて編集委員会において決定する。なお編集委員会は所長、主幹及び各課1名の編集委員をもって構成する。
- 7. 2 編集委員の任期は2年とし、編集委員の業務は年報の発送をもって終了とする。
- 7. 3 編集委員は上記の業務終了後、すみやかに次期編集委員に業務の引継を行う。



近鉄奈良駅より
 市内循環バス内回り
 大森町バス停下車
 JR奈良駅より徒歩7分

編 集 委 員

今 井 俊 介 (委員長)

市 村 國 俊

阿 井 敏 通

下 村 惠 勇

田 原 俊 一 郎

北 堀 吉 映

奈 良 県 衛 生 研 究 所 年 報

第 33 号 平 成 10 年 度 (1998 年)

発 行 年 1999 年 12 月 1 日

編 集 発 行 人 奈 良 県 衛 生 研 究 所

(〒630-8131) 奈 良 市 大 森 町 57-6

電 話 0742-23-6175(代)

FAX 0742-27-0634

印 刷 所 明 新 印 刷 株 式 会 社

奈 良 市 南 京 終 町 3 丁 目 464 番 地

電 話 0742-63-0661(代)