

---

平成14年度

# 奈良県保健環境研究センター年報

No.37

---

2002

ANNUAL REPORT OF  
NARA PREFECTURAL INSTITUTE  
FOR HYGIENE AND ENVIRONMENT

## はじめに

昨年からSARS（重症急性呼吸器症候群）という肺を侵す新種の感染症に中国の香港や広東省及びカナダにかけて、5千人を超える感染者数と400人にもものぼる死亡者が出て連日危機感を持って報道されておりました。

SARSは確定されてから3ヶ月以内には太平洋を隔てたカナダで死亡者が出ております。世の中、ITの時代に入り、地球規模でのグローバル化が近年とみに言われつつある現在、実際に感染症でのグローバル化が逆に如何に大きな危険性をはらんでいるかが、明らかになった次第であります。特に、ある国での感染症の急激な拡大が国際社会全体の懸念となり、情報の混乱なども加わって、大きな世界経済への打撃ともなった訳です。

わが国でも、現行感染症法の不備が明らかになりました。しかし、やっと国として7月14日に「指定感染症」としての扱いが決定し、各自治体の迅速な対応が必要とされることになった次第です。

ところで、このSARSの行政検査につき、最終的には国立感染症研究所で対応するとしても、原則的にはP3のバイオセーフティがある地方衛生研究所に医療機関より検体を送付して、検査を行うようにとの行政検査指針が厚生労働省よりの通達という形で出されました。またまた健康危機管理における地研の大きな役割が再認識された訳です。

昨年からのウエストナイル脳炎やこのSARS問題をきっかけとして、今まで以上に拡がってきた、健康危機管理事例を念頭に置きつつ、私ども保健環境研究センターでは病原微生物に関する検査力の水準向上とその強化によって奈良県の感染症対策の一翼を担えるように計画・推進していくつもりです。

一方、BSE問題や偽装表示問題などをきっかけに食品の安全に対する国民の不安や不信の高まりを受けて、本年5月に従来の食品衛生法が見直されました。その中で、地方自治体の責務として検査能力の向上や研究の推進などが述べられています。奈良県では当研究センターがその役割を担っているわけですが、今まで以上にその精度管理を十分行いつつ、責務を果たしていくつもりです。

ここに平成14年度の年報をまとめました。ご意見、ご指導いただければ幸いです。

2003年8月

奈良県保健環境研究センター所長

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) 奈良県保健環境センター庁舎配置図	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) 当センター職員を講師とする研修指導	10
(4) センター内集談会	10
(5) 保健・環境情報の収集提供	11
(6) 通信システムの運営	12
(7) 厚生労働科学研究事業への研究協力	13
(8) 奈良県感染症情報センター	14
(9) 食品関係試験検査業務にかかる信頼性確保業務	14
(10) 共同研究	14

## 第2章 試験・検査概況

大気環境担当	15
水環境担当	18
食 品 担 当	22
ウイルス・細菌担当	28

## 第3章 調査研究報告

### 第1節 論 文

1. 奈良県における河川の酸性化調査（第2報）	39
2. 蛍光検出高速液体クロマトグラフィーによる血清及び心筋中タウリンの迅速簡易測定	44
3. 奈良県におけるA群ロタウイルスのG血清型別発生状況（1999-2003）	47
4. カフェイン飲用習慣及び喫煙が血清中カフェイン濃度に及ぼす影響	50

### 第2節 業務調査報告

1. 奈良県における自動車排ガスによる揮発性有機化合物の大気汚染について	53
2. 飛鳥川の現況について	63
3. 奈良県水道水質外部精度管理調査結果について（第1報）	66
4. 奈良県水道水質外部精度管理調査結果について（第2報）	72

5. イオンクロマトグラフィーによるゴルフ場排水中のホセチルの分析について .....	79
6. 大和川水系藤井地点の最近10年間(1992- 2001年度)の水質について(第2報) .....	81
7. イミノクタジンの固相抽出による分析の検討.....	85
<b>第3節 短 報</b>	
1. 大気中の粒子状物質に係る環境調査.....	91
2. 奈良県における環境放射能調査(第11報)(2002年4月～2003年3月) .....	93
3. キャピラリー電気泳動によるアジ化ナトリウムの分析 .....	95
4. 奈良県の2002/2003シーズンにおけるインフルエンザ流行疫学 .....	97
<b>第4節 他誌掲載論文の要旨</b> .....	99
<b>第5節 研究発表の抄録</b> .....	103
奈良県保健環境センター年報投稿規定 .....	105

# CONTENTS

## Articles

1. Investigation of Acidification of Rivers in Nara Prefecture (II)  
..... Mitsuhiro MATSUMOTO · Katsuyoshi ASANO · Eiji UJIKE and Hiromu OKADA 39
2. Rapid and Simple Measurement of Taurine in Serum and Cardiac Muscle  
by HPLC with Fluorescence Detection  
..... Takeshi TANAKA · Hisako OHMAE · Kyomi MORII · Toru YAMAMOTO  
Masataka OOHASHI and Yoshimi KITADA 44
3. G Serotype Distribution of Group A Rotaviruses in Nara Prefecture (1999-2003)  
..... Yumiko INOUE · Yoshiteru KITAHORI · Tsuneki INOUE · Kazuko  
TAGUCHI and Hisakatsu TAKEBE 47
4. Effects of Habitual Caffeine Drinking and Cigarette Smoking on Caffeine  
Concentration in Serum  
..... Takeshi TANAKA · Hisako OHMAE · Kyomi MORII · Toru YAMAMOTO  
Masataka OOHASHI and Yoshimi KITADA 50
5. Air Pollution of Volatile Organic Compounds by Automobile Exhaust Gas  
in Nara Prefecture  
..... Naotaka UEDA · Tsukuru OKADA and Osamu ADACHI 53
6. Present circumstances in the Asuka River  
..... Fumiaki UMOTO · Hideki KIRIYAMA · Sachiyo IBUKI · Kiyoshi UMEBAYASHI  
Yoshihiro NAKAYAMA · Tohichi SAWAI · Yoshinari AOKI 63
7. Result of External Quality Control on the Analytical Measures  
for Tap Water in Nara Prefecture (I)  
..... Yoshihiro NAKAYAMA · Fumiaki UMOTO · Sachiyo IBUKI ·  
Yasushi ARAHORI · Hideki KIRIYAMA and Yoshimi KITADA 66
8. Result of External Quality Control on the Analytical Measures  
for Tap Water in Nara Prefecture (II)  
..... Yoshihiro NAKAYAMA · Fumiaki UMOTO · Kiyoshi UMEBAYASHI ·  
Sachiyo IBUKI · Hideki KIRIYAMA · Tohichi SAWAI and Yoshinari AOKI 72
9. Analysis of Fosetyl in Golf Course Drainage Using Ion Chromatography  
..... Kiyoshi UMEBAYASHI · Sachiyo IBUKI · Fumiaki UMOTO · Yoshinari AOKI 79
10. Water Quality of Yamato river at Fujii in 1992-2001 (2nd)  
..... Masahiro YONEDA · Kouzou TAKEDA and Hiromu OKADA 81
11. Examination of Analysis of Iminoctadine by Using Solid Phase Extraction  
..... Sachiyo IBUKI · Kiyoshi UMEBAYASHI · Fumiaki UMOTO and  
Yoshinari AOKI 85

## Notes

1. Characterization of Particulate Matter in Ambient Air in Nara Prefecture  
..... Koji YOSHIOKA · Shigeo SHIMOMURA · Hirohumi MATSUURA  
Osamu ADACHI 91
2. Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture (11)  
(Apr.2002-Mar.2003)  
..... Tukuru OKADA · Kikuo TAMASE · Naotaka UEDA and Osamu ADACHI 93
3. Analysis of Azide by Capillary Electrophoresis  
..... Masataka OOHASHI · Takeshi TANAKA · Hisako OHMAE · Kyomi MORII ·  
Toru YAMAMOTO and Yoshimi KITADA 95
4. Epidemiology of Influenza in 2002/2003 Season of Nara Prefecture  
..... Yoshiteru KITAHORI · Kazuko TAGUCHI · Yumiko INOUE ·  
Tuneki INOUE and Katuhisa TAKEBE 97

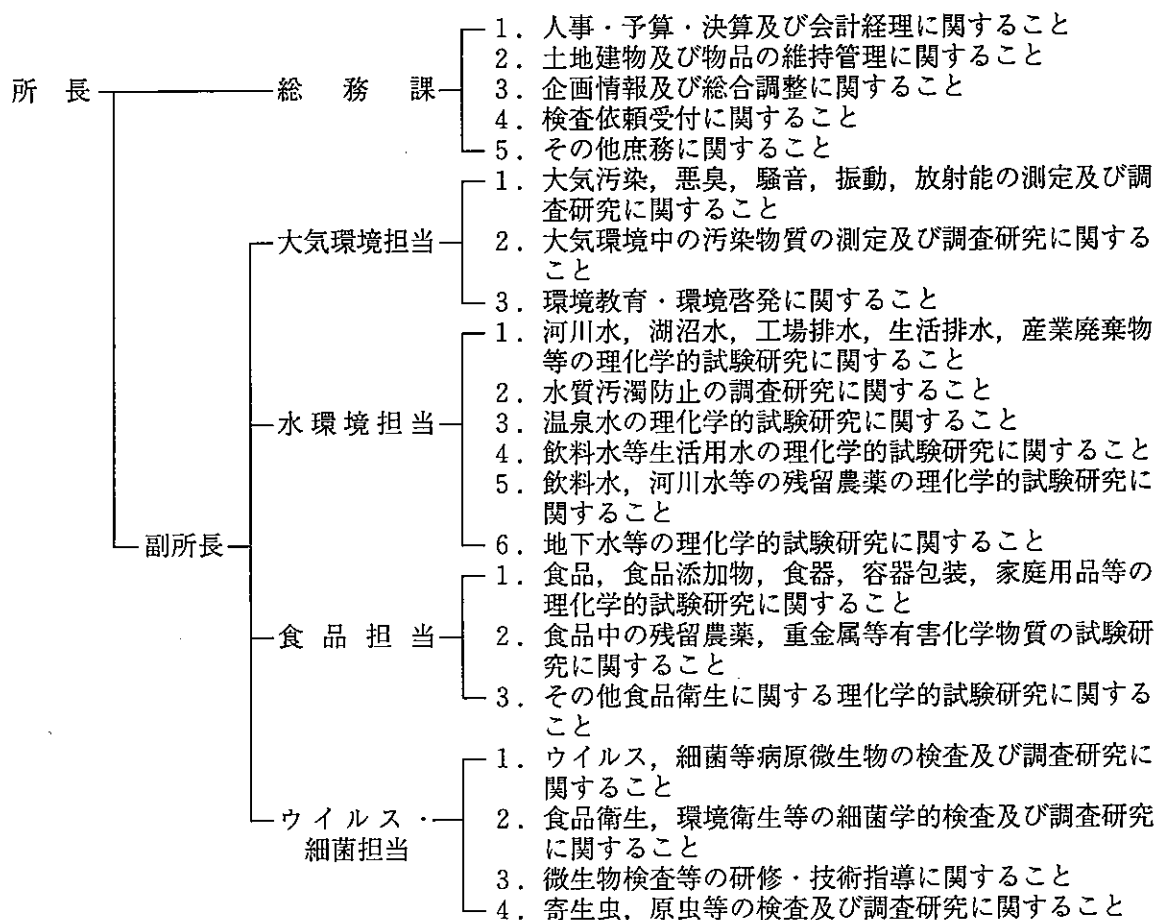
# 第1章 総説

# 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 奈良県行政組織規則の改正により、食品化学課を新設
- (7) 昭和50年 2月28日 前庁舎に接して約1,276㎡の庁舎を新築
- (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
- (10) 平成14年 4月 1日 奈良県行政組織規則の改正により、奈良県保健環境研究センターと名称変更し、総務課と試験研究グループ（大気環境担当、水環境担当、食品担当、ウイルス・細菌担当）に編成替え

# 2. 組織

(1) 機構と事務分掌（平成15年 4月 1日現在）



## (2) 職員構成

(平成15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
副 所 長					1			1
総 務 課	4	1			1			6
大 気 環 境			2		5			7
水 環 境			2	1	13			16
食 品			3		5	1		9
ウイルス・細菌			4		1	6	1	12
計	4	2	11	1	26	7	1	52

## (3) 人事記録

## 転出

15. 4. 1	統括主任研究員	青 木 喜 也	工業技術センターへ
	副 主 幹	井 上 凡 己	食品衛生検査所へ
	総括研究員	西 畑 清 一	桜井保健所へ
	主任研究員	氏 家 英 司	郡山保健所へ
	主任研究員	山 本 徹	水道局(桜井浄水場)へ
	主任研究員	田 口 和 子	桜井保健所へ
	技 師	桐 山 秀 樹	環境政策課へ

## 転入及び昇格

15. 4. 1	統括主任研究員	兔 本 文 昭	昇格(総括研究員から)
	副 主 幹	松 井 政 明	昇格(庶務係長から)
	副 主 幹	松 川 康 夫	工業技術センターから
	総括研究員	陰 地 義 樹	環境管理課から
	主任研究員	北 村 栄 治	環境管理課から
	主任研究員	樋 上 耕	奈良病院から
	主任研究員	平 井 佐紀子	食品衛生検査所から
	主任研究員	中 野 守	奈良病院から



## (4) 職員名簿

(平成15年4月1日現在)

課・係名	職名	氏名	課・係名	職名	氏名
総務課 庶務係  (兼) 大気環境担当 環境影響チーム  有害化学チーム  水環境担当 水質チーム  (兼)	所長	今井俊介	生活環境チーム    食品担当 食品化学チーム   生活化学チーム  ウイルス・細菌担当 ウイルスチーム   細菌チーム	副主幹	松本光弘
	副所長	斎藤和夫		〃	松川康夫
	課長	足立千衣子		主任研究員	米田正博
	主幹	大前利市		〃	中山義博
	副主幹	松井政明		〃	梅林清志
	主査	尾登順子		〃	浅野勝佳
	主任研究員	安藤尚子		統括主任研究員	北田善三
	主事	三森芳		総括研究員	田中健子
	(兼)主任研究員	井上ゆみ子		主任研究員	大前壽子
	統括主任研究員	岡田弘		〃	森居京美
	副主幹	松浦洋文		〃	大橋正孝
	総括研究員	陰地義樹		〃	安村浩平
	主任研究員	吉岡浩二		副主幹	宇野正清
	総括研究員	岡田作		総括研究員	植田直隆
〃	玉瀬喜久雄	〃	伊吹幸代		
主任研究員	北村栄治	統括主任研究員	竹部久勝		
統括主任研究員	兔本文昭	統括主任研究員	足立修		
副主幹	澤井藤市	総括研究員	北堀吉映		
〃	下村惠勇	主任研究員	中野守		
総括研究員	武田耕三	〃	井上ゆみ子		
主任研究員	樋上耕	〃	立本行江		
〃	野村賀寿雄	主任技能員	奥田博子		
〃	木本聖子	総括研究員	山本安純		
〃	平井佐紀子	総括研究員	河野貢		
〃	山中秀則	主任研究員	岡山明子		
〃	農澤宗利	〃	橋田みさを		
(兼)主任技能員	奥田博子	〃	中山章文		

### 3. 施 設

#### (1) 土 地

(平成15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 <sup>2</sup> 2,314.12	宅 地	奈 良 県

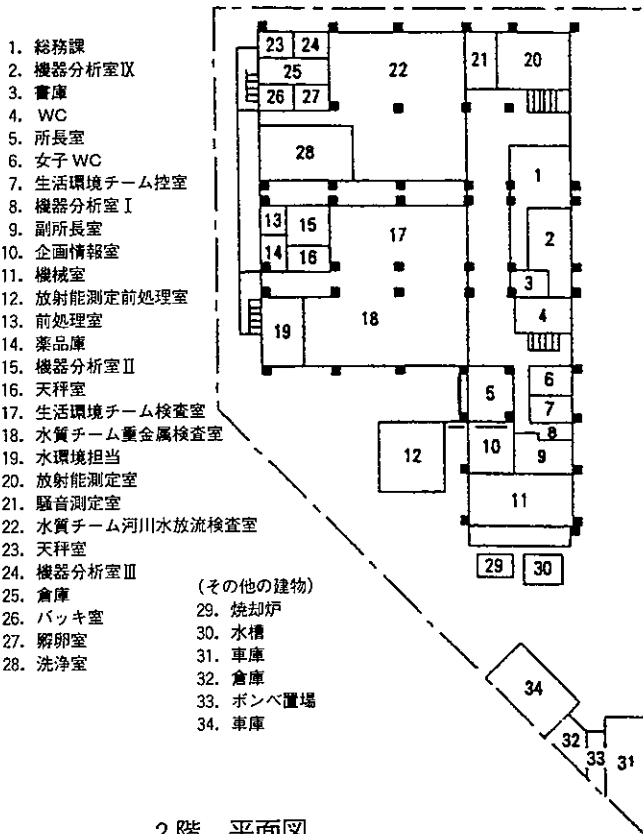
#### (2) 建 物

(平成15年3月末現在)

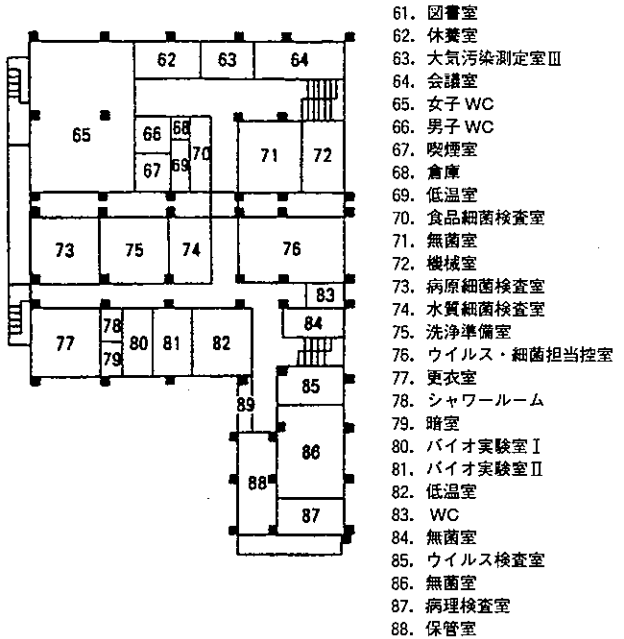
施 設	面 積	使用開始年月日	建物経過年数	所 有 者
本館鉄筋コンクリート3階 一部4階建て	m <sup>2</sup> 3,003.46	昭和46年 3月24日  一部 (昭和50年 4月1日)	30年    (28年)	奈 良 県
( 本 館 1 階 )	(986.62)			
( 本 館 2 階 )	(961.50)			
( 本 館 3 階 )	(956.70)			
( 本 館 4 階 )	( 98.64)			
付属建物 (車庫、物入れ等)	89.73			
軽量鉄骨造り平屋建て	45.74	平成元年 12月27日	13年3ヶ月	

(3) 奈良県保健環境センター庁舎配置図

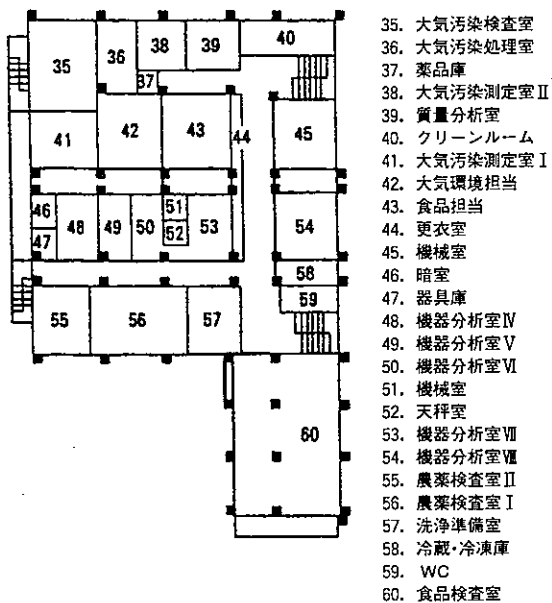
1階 平面図



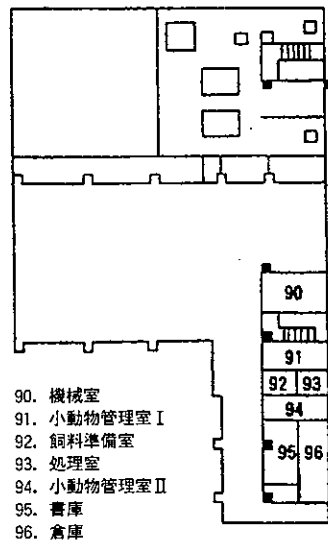
3階 平面図



2階 平面図



4階 平面図



#### 4. 備 品 (単価20万円以上)

品 名	規 格	購入年月日
冷却水循環装置	東京理科器械製 ケールエースCA-1111型	H14.10. 1
写真撮影装置付培養顕微鏡	オリンパス CK40-32PH	H14.12.27
薬用保冷库	サンヨー MPR-311DR(H)	H15. 1.15
クーリングアスピレーター	MDA-050 C-56	H15. 1.20
感染症検査情報オンラインシステム 用パソコン	DOS/V GS2530	H15. 1.28
ロータリーエバポレーター	R-200C-0	H15. 2.14
デュアルアトマイザー原子吸光分光 分析装置	SOLAAR M6	H15. 2.17
マルチドジマツト	765型	H15. 3. 6
真空凍結乾燥器		H15. 3.28
マイクロタイターシステム		H15. 3.28

## 5. 予算及び決算（平成14年度）

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	保健環境研 究センター 手 数 料	保健環境研 究センター 手 数 料	1. 食品検査	9,918,000	12,452,200
				(1) 一般食品検査	6,033,000	10,349,600
				(2) 食品細菌検査	3,885,000	2,102,600
				2. 水質検査	20,349,000	8,031,900
				(1) 飲料水検査	12,834,000	1,881,300
				(2) 放流水等検査	7,374,800	6,030,600
				(3) プール水検査	15,200	120,000
				(4) 鉱泉水及び 温泉水検査	575,000	0
				3. 細菌検査	1,063,600	542,600
				4. ウイルス検査	0	4,393,880
				(1) HIV抗体	11,000	167,680
				(2) 培養・同定	0	4,226,200
				5. 寄生虫検査	1,400	0
				6. 衛生害虫検査	5,500	0
				7. 臨床病理検査	0	0
				8. 大気検査	900,000	375,000
				9. その他の試験	0	107,000
				10. 証明書発行	0	1,200
計					32,237,500	25,903,780

## 歳 出 (平成14年度)

(単位 円)

款 ・ 項 ・ 目	予 算 額	支 出 額	残 額
(款) 総務費	28,000	1,560	26,440
(項) 総務管理費	28,000	1,560	26,440
(目) 人事管理費	28,000	1,560	26,440
(款) 企画費	334,000	320,614	13,386
(項) 企画調整費	334,000	320,614	13,386
(目) 文化学術研究都市推進費	334,000	320,614	13,386
(款) 健康費	73,716,000	70,319,473	3,396,527
(項) 公衆衛生費	67,865,000	64,530,968	3,334,032
(目) 予防費	2,224,000	2,089,942	134,058
(目) 保健環境研究センター費	63,440,000	60,274,311	3,165,689
(目) 母子保健費	2,201,000	2,166,715	34,285
(項) 生活衛生費	5,851,000	5,788,505	62,495
(目) 食品衛生指導費	5,423,000	5,364,410	58,590
(目) 環境衛生指導費	241,000	240,990	10
(目) 水道施設等整備指導費	187,000	183,105	3,895
(款) 生活環境費	21,365,000	20,512,826	852,174
(項) 環境管理費	21,365,000	20,512,826	852,174
(目) 環境管理費	1,235,000	1,030,639	204,361
(目) 環境保全対策費	17,174,000	16,696,087	477,913
(目) 生活環境対策費	2,956,000	2,786,100	169,900
(款) 農林水産業費	712,600	708,400	4,200
(項) 林業費	427,600	423,400	4,200
(目) 森林病虫害防除費	427,600	423,400	4,200
(項) 水産業費	285,000	285,000	0
(目) 内水面漁業振興費	285,000	285,000	0
合 計	96,155,600	91,862,873	4,292,727

\*保健環境研究センター執行分のみ計上 (人件費・大型備品・営繕費を含まず)

## 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
14. 4.16	「食品分析の最近の話題と技法」セミナー	豊中市	食 品
4.18	食品の安全性試験に関するセミナー	大阪市	食 品
4.24	LC/MS/MSセミナー	大阪市	水 環 境
4.25	平成14年「化学物質環境汚染実態調査」説明会	東京都	水 環 境
5.15～17	第51回日本医学検査学会	仙台市	ウイルス・細菌
5.16～17	日本食品衛生学会第83回学術講演会	東京都	食 品
5.17	元素分析装置技術セミナー	豊中市	水 環 境
5.22	LC/MS基礎セミナー	豊中市	水 環 境
5.24	LC/MSセミナー（分析機器講習会）	豊中市	大 気 環 境
6.21～22	日本食品化学学会第8回総会・学術大会	西宮市	食 品
6.25	第147回公衛研セミナー	大阪市	ウイルス・細菌
7.11～12	衛生微生物技術協議会第23回研究会	奈良市	ウイルス・細菌
7.12	全環研支部共同調査研究研修会（酸性雨）	大阪市	大 気 環 境
7.25	近畿北陸・酸性雨講演会	富山市	大 気 環 境
7.25	MSセミナー	大阪市	水 環 境
7.29	平成14年度食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者研修会	東京都	総 務 課
9. 3	「テクノバザール」県内公設試験研究機関における技術支援・産業シーズ紹介	奈良市	総 務 課
9.11～12	第43回大気環境学会年会	東京都府中	大気環境、水環境
9.13	地研近畿支部ウイルス部会	神戸市	ウイルス・細菌
9.18～20	感染症危機管理研修会	東京都	総 務 課
9.20	近畿地区自然毒中毒協議会研究会	大阪市	食 品
9.24～25	第23回日本食品微生物学会学術総会	東京都	ウイルス・細菌
10. 3～ 4	石綿測定技術者研修	川崎市	大 気 環 境
10. 4	環境分析実演会	大阪市	水 環 境
10. 7	平成13年度環境測定分析統一精度管理調査結果説明会	大阪市	水 環 境
10.11	衛生科学研究会シンポジウム （食品・環境分野における最近の話題）	大阪市	大 気 環 境
10.24～26	第39回全国衛生化学技術協議会	山形市	食 品
10.24～25	第61回日本公衆衛生学会	さいたま市	総 務 課
10.25	地研近畿支部細菌部会第29回研究会	京都市	ウイルス・細菌
10.26	全環研東海・近畿・北陸支部 酸性雨情報交換会	神戸市	大 気 環 境
10.27	第42回近畿医学検査学会	和歌山市	ウイルス・細菌
10.28	ウエストナイル熱の検査法に関する会議	東京都	ウイルス・細菌
11. 1	日本食品化学学会第14回食品化学シンポジウム	大阪市	食 品
11. 7～ 8	日本食品衛生学会第84回学術講演会	大阪市	食 品
11.20	日本水処理生物学会第39回大会公開シンポジウム	京都市	水 環 境
11.22	全環研支部共同調査研究研修会（酸性雨）	大阪市	大 気 環 境
11.22	第18回地研近畿支部疫学情報部会定期研究会	京都市	ウイルス・細菌、総務課
11.28	全りん全窒素自動測定装置セミナー	大阪市	水 環 境
11.28～29	第13回廃棄物学会研究発表会	大和郡山市	食 品
11.29	第18回日本食品微生物学会学術セミナー	千葉市	ウイルス・細菌
12. 1～ 2	地球環境と放射能シンポジウム	神戸市	大 気 環 境
12. 2～ 4	遺伝子組み換え体の検知技術講習会	東京都	ウイルス・細菌

年・月・日	内 容	開 催 地	受 講 課
14.12. 3～ 4	環境放射能調査研究成果発表会	大 阪 市	大 気 環 境
12.11	大阪府立公衆衛生研究所セミナー	大 阪 市	大 気 環 境
15. 1.16	第11回近畿支部主任者研修会(放射線取扱主任者)	千 葉 市	食 品
1.19～24	環境放射能測定技術研修	千 葉 市	大 気 環 境
1.23～24	第29回環境保全・公害防止研究発表会	宮 崎 市	大気環境,水環境
1.24	廃棄物研究発表会	横 浜 市	水 環 境
1.27	全環研環境測定分析統一精度管理ブロック会議	奈 良 市	大 気
1.28～29	平成14年度第3回全国環境研協議会酸性雨調査研究部会	つ く ば 市	水 環 境
1.31	厚生労働研究(食品・化学物質安全総合研究)発表会	広 島 市	食 品
1.31	阪神地区感染症懇話会及び大阪府主催の講演会	大 阪 府	ウイルス・細菌
2. 1～ 2	第14回日本臨床微生物学会総会	名 古 屋 市	ウイルス・細菌
2. 4	S F E装置研修会	豊 中 市	食 品
2. 5	J O I Sオンライン研修会	大 阪 市	総 務 課
2. 6～ 7	第17回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会	名 古 屋 市	水 環 境
2. 7	地研全国協議会近畿支部理化学部会講演会	神 戸 市	食 品
2.14	第5回全国環境研協議会近畿ブロック有害化学物質部会	大 津 市	水 環 境
2.14	感染症危機管理研修会	奈 良 市	ウイルス・細菌
2.18～19	平成14年度希少感染症診断技術研修会	東 京 都	ウイルス・細菌
2.20	平成14年度第2回全環研支部共同調査研究(酸性雨)会議	大 阪 市	水 環 境
2.21	第39回近畿地区ウイルス疾患協議会研修会	大 津 市	ウイルス・細菌
2.27	平成14年度環境測定分析統一精度管理ブロック会議	奈 良 市	大気環境,水環境
3. 4～ 6	第37回日本水環境学会年会	熊 本 市	水 環 境
3. 6～ 7	平成14年度食品保健講習会	東 京 都	食 品
3. 7	光触媒オープンラボ	川 崎 市	水 環 境
3. 7	平成14年度食品保健講習会	東 京 都	ウイルス・細菌
3.12	光触媒講演会	名 古 屋 市	水 環 境
3.14	平成14年度厚生労働省科学研究発表会	東 京 都	ウイルス・細菌
3.17～19	第20回環境科学セミナー	東 京 都	大気環境,水環境
3.25	日本水環境学会関東支部講演会	東 京 都	水 環 境
3.27～29	日本薬学会第123年会	長 崎 市	食 品

(2) 施設見学

年・月・日	見 学 者	人 数
14.11.29	天理医学技術学校	27 名
12.13	天理看護学院	61 名
15. 1.20	自治体職員協力交流研修員(ブラジル)	1 名



(3) 当所職員を講師とする研修指導

(i) 講演会等

年・月・日	種別	会等の名称	内容	発表者
14.12.4	講義	県立保健学院(地域保健指導論・環境管理)	人間と環境・環境管理	今井
13	〃	〃	〃	〃
18		〃	〃	〃
25		〃	〃	〃
15.1.16	講義	県立保健学院(地域保健指導論・環境管理)	環境行政としての対応と課題	斎藤
1.29	講演	ストップレジオネラ講習会		今井
2.26	講演	奈良県栄養士会福祉職域研修会	輸入野菜の残留農薬について	宇野
14.11.26 ~11.28	講義	HACCPに係る助言等を行う食品衛生監視員養成講習会	HACCPの監視に関する基礎知識	大前

(ii) 機関紹介

年・月・日	行事名	内容
14.9.3	出合いの広場「なら」 「産研学」技術・シーズの広場	県内公設試験研究機関における技術支援・産業シーズ紹介

(4) センター内集談会

(i) 平成14年6月28日(金)

- 吉岡 浩二 大気粒子状物質中の有害物質—ベンゾ(a)ピレン—
- 中山 章文 酵母 glycogendbranchingenzyme の構造と機能に関する研究
- 中山 義博 河川中の化学物質について
- 山本 徹 食品中のスクラロース(甘味料)分析法の検討

(ii) 平成14年9月27日(金)

- 田中 健 喫煙と血圧について
- 松浦 洋文 大気中のプラスチック可塑剤の調査
- 北堀 吉映 コクサッキーウイルスB群型を原因とする無菌性髄膜炎の地域流行事例と散发事例における遺伝子型の差異に関する検討
- 氏家 英司 炭による有害物質(重金属)吸着の基礎調査

(iii) 平成14年12月20日(金)

- 兎本 文昭 飛鳥川の現況について
- 大橋 正孝 キャピラリー電気泳動によるアジ化ナトリウムの分析
- 植田 直隆 隆沿道におけベンゼン濃度について
- 河野 貢 宮癌検診にて発見できた卵巣原発癌2例の細胞学的特徴及び文献学的考察

(iv) 平成15年3月20日(木)

安村 浩平 毒物混入における迅速スクリーニング法について  
井上ゆみ子 Aロタウィルスの血清型解析による発生様式検討  
米田 正博 大和川の現況について

特別講演会

「食品由来の内分泌かく乱物質の乳癌への影響」

関西医科大学第二病理学教室 螺良愛郎教授

(5) 保健・環境情報の収集提供

(i) 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。

(ii) 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 メールシステムに保健環境研究センターの情報を登録し県民の利用を図っている。

(iii) 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っている。  
また、科学技術振興事業団の研究開発支援総合ディレクトリ(ReaD)に情報を提供している。

(iv) 検索サービス

J O I S検索サービスを行い、所員の要望に対応した。

(v) 保健環境研究センターホームページの公開

平成13年2月1日より保健環境研究センターのホームページ(<http://www.pref.nara.jp/hokanken/>)を公開し、住民への情報提供を行っている。

(vi) 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、前年度より引き続き地方紙(奈良新聞)に連載をおこなった。読者が興味を持つ内容を約1000字、図表1点で一般の人にわかりやすいように執筆した。

掲 載 日	タ イ ト ル	執 筆 者
平成14年(2002) 4月22日(月)	レジオネラ症	水環境担当 澤井 藤市
平成14年(2002) 5月20日(月)	B S E (牛海綿状脳症)	ウイルス・細菌担当 井上 凡己
平成14年(2002) 6月17日(月)	情報	総 務 課 大前 利市
平成14年(2002) 7月22日(月)	保健機能食品	食 品 担 当 森居 京美
平成14年(2002) 8月19日(月)	腸炎ビブリオの食中毒	ウイルス・細菌担当 中山 章文
平成14年(2002) 9月16日(月)	地球温暖化と私達	副 所 長 斎藤 和夫
平成14年(2002) 10月21日(月)	食物アレルギー	食 品 担 当 山本 徹
平成14年(2002) 11月18日(月)	熱に強い食中毒の話	ウイルス・細菌担当 橋田みさを
平成14年(2002) 12月16日(月)	微生物は善玉?悪玉?	ウイルス・細菌担当 木本 聖子
平成15年(2003) 1月20日(月)	自然に戻るプラスチック	水環境担当 野村賀寿雄
平成15年(2003) 2月17日(月)	ウイルスは生きた化石か?	ウイルス・細菌担当 井上 ゆみ子
平成15年(2003) 3月17日(月)	冷蔵庫からの省エネ	総 務 課 安藤 尚子

#### (6) 通信システムの運営

- (i) 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。
- (ii) 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、環境省環境安全課からの委託業務等の実施に供した。
- (iii) 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 JOIS 検索用端末の管理を行った。
- (iv) 常時インターネット接続サービスの OCN エコノミー接続用機器の管理、ネームサーバ、メールサーバの管理・運営を行っている。また、利用に際しての技術的な支援を行い、所員にメールアドレスを配布している。
- (v) 所内LANが全所に整備され、希望者にプライベートアドレスを割り当て各クライアント機からインターネット接続とグループウェアの利用を行っている。

#### (7) 厚生労働科学研究事業への研究協力

##### (i) 健康科学総合研究事業

- ① 研究課題名「地方衛生研究所の地域における健康危機管理のあり方に関する研究」
  - ・「健康危機管理情報ネットワーク構築に関する研究」のうち「感染症情報発信機関連携強化のための基盤整備」の研究を行った。
  - ・「健康危機管理のための試験検査の開発と標準化に関する研究」のうち「定量PCRによる遺伝子組換え食品検査体制の確立とバイオテロへの対応」の研究を行った。
- ② 研究課題名「地域における地方衛生研究所の健康危機管理の在り方に関する研究」
  - ・「健康危機管理のための地域での連携体制の構築に関する研究」のうち「堺市における腸管出血性大腸菌の患者由来株及び河川由来株の疫学的解析」の研究を行った。

##### (ii) 食品・化学物質安全総合研究事業

- ① 研究課題名「内分泌かく乱物質と大豆等既存食品の発育・癌化及び内分泌かく乱作用の比較」
  - ・「内分泌かく乱物質の高速液体クロマトグラフ (HPLC) による高感度分析法の確立」の研究を行った。

(iii) 新興・再興感染症研究事業

- ① 研究課題名「感染症診断・検査手法の精度管理並びに標準化及びその普及に関する研究」
  - ・「エンテロウイルスの診断法に関する基礎的研究」の研究を行った。
- ② 研究課題名「パルスフィールドゲル電気泳動法(Pulsed-Field Gel Electrophoresis, PFGE)の標準化及び画像診断を基礎とした分散型システムの有効性に関する研究」
  - ・「パルスフィールドゲル電気泳動型別法の施設間における変動について」の研究を行った。

(8) 奈良県感染症情報センター

感染症情報センターは、県内における患者情報および病原体情報を収集・分析し、これらを速やかに関係諸機関に提供するために奈良県保健環境研究センター内に平成12年4月1日付けで設置された。準備期間を経て同年8月1日より保健所・県医師会・感染症情報センターの三者が協力して毎週の患者情報（週報）の解析を行っている。最終総括を感染症情報センターが行い、保健所・教育委員会・県医師会に向けて発信している（市町村へは健康増進課感染症係経由で発信）。また、保健環境研究センターウイルスチームとの連携下に病原体速報の発信を適時行っている。

(9) 食品関係試験検査業務にかかる信頼性確保業務

「奈良県食品関係試験検査業務管理要綱」に基づき食品関係試験検査業務の信頼性確保のために、当研究センターでは「内部点検」「精度管理」「外部精度管理」を実施している。

信頼性確保業務	実施項目又は回数	結 果
内 部 点 検	6 検 査 項 目	全て「適切」
精 度 管 理	17 回	全て「良好」
外部精度管理	10 調 査 項 目	「検査結果は良好でした。」又は「正しく同定されました。」

(10) 共同研究

近年、国において科学研究の水準の全国的な向上と地域産業の活性化のもとに科学・産業の積極的な振興政策を推進している。奈良県においても科学技術の振興及び産業の活性化を目的として各公設試験研究機関（保健環境研究センター・薬事研究センター・工業技術センター・農業技術センター・畜産技術センター・森林技術センター）と県内の諸大学や企業との共同研究体制構築のための検討が、学研協力課を事務局（現在の事務局は、産業科学振興室）として、平成13年7月に設置された奈良県科学技術開発振興委員会において行なわれた。同委員会は、各公設試の機関長と本庁関係部局長・課長から構成され、そのもとに公設試の研究企画管理職と本庁担当課補佐・主幹等から構成される幹事会などが置かれている。また、平成14年度には、「奈良県科学技術振興指針」の策定のため、外部の有識者による同指針の策定委員会が設置され、「産」・「研」・「学」による共同研究のしくみづくりや重点研究開発分野などについて審議が行われた。

## 第2章 試験・検査概況

# 大 気 環 境 担 当

大気環境担当は、大気汚染物質の測定及びそれらの調査研究、放射性物質の環境調査モニタリング、騒音・振動及び悪臭等の公害問題の調査に取組み、県民の健康の保護と生活環境の保全に努めている。

## 1 大気汚染

大気汚染物質による大気汚染の状況を把握するための測定や調査研究を実施し、汚染物質の抑制対策のために必要な情報の提供を行っている。

平成14年度に大気環境担当で実施した大気汚染関係の測定検体数及び項目数を表1、表2に示した。

### (1) 大気汚染状況の調査（簡易法による二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）等の測定）

大気汚染の常時監視を補完するための調査で、トリエタノールアミン円筒ろ紙法（TEA法）により、一般環境3地点と沿道10地点、計13地点について、大気中のNO<sub>2</sub>の測定を月単位で行った（156検体）。

また同時に、陰イオン（Cl<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>）も測定した

### (2) 気汚染状況の調査（降下ばいじん）の測定

奈良市、香芝市、山添村の計3地点について、簡易デポジットゲージ法により降下煤塵総量とpHの測定を月単位で行った（36検体）。

### (3) 特定粉じん（アスベスト）の測定調査

大気中の特定粉塵の環境測定を、住宅地域（天理市）、商業地域（大和高田市）、工業地域（大和郡山市）の3地点について、季節毎に行った（36検体）。

また、発生源について、1事業所（三宅町）の敷地境界の5地点を、測定調査した（15検体）。

結果は、すべて規制基準10 f/L以下であった。

測定法は、環境省の方法のPCM法で行った。

### (4) 有害大気汚染物質調査

#### (i) 優先取組物質（揮発性有機化合物（VOC））の測定

テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ベンゼン等、計9物質を、一般環境（天理市）、沿道（橿原市）、発生源周辺（大和郡山市）の3地点について、キャニスター採取、GC/MS法分析で毎月測定を行った（84

表1 平成14年度 大気環境担当 大気汚染測定一覧表（検体数）

業務区分	測定内容		担 当 チ ーム	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	
行政測定	簡易法監視	NO <sub>2</sub>	環境	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	156	
	降下煤じん	pH、煤じん量	環境	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	
	酸性雨	降水量、pH、EC	環境	13	17	13	14	15	15	10	15	12	6	10	10	150	
	特定粉じん	アスベスト、気象	環境	9	0	0	9	0	0	9	15	0	9	0	0	51	
	有害大気汚染物質	VOC(9)	有害	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
		酸化エチレン	環境	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
		アルデヒド(2)	環境	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
		ベンゾ(α)ピレン	環境	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
		水銀	環境	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
	要監視項目	VOC(8)	有害	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
小計				71	66	62	72	64	64	68	79	61	64	59	59	789	
依頼測定	簡易法監視	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>	環境	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	32	
	浮遊粒子成分	SPM等(10)	環境	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4	
	小計				0	0	9	0	0	9	0	9	0	0	9	36	
調査研究				46	51	46	47	69	48	43	48	45	59	44	43	589	
合計				117	117	117	119	133	121	111	127	115	123	103	111	1,414	

表2 平成14年度 大気環境担当 大気汚染測定一覧表(項目数)

業務区分	測定内容	担 当 チ ーム	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	
行政測定	簡易法監視	NO <sub>2</sub>	環境	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	156	
	降下煤じん	pH, 煤じん量	環境	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	
	酸性雨	降水量, pH, EC	環境	39	51	39	42	45	45	30	45	36	18	30	30	450
	特定粉じん	アスベスト, 気象	環境	9	0	0	9	0	0	9	45	0	9	0	0	81
	有害大気汚染物質	VOC(9)	有害	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	756
		酸化エチレン	環境	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
		アルデヒド(2)	環境	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	168
		ベンゾ(a)ピレン	環境	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
		水銀	環境	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
	要監視項目	VOC(8)	有害	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
小計			170	173	161	173	167	167	161	212	158	149	152	152	1,995	
依頼測定	簡易法監視	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>	環境	0	0	16	0	0	16	0	0	16	0	0	16	64
	浮遊粒子成分	SPM等(10)	環境	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	40
	小計			0	0	26	0	0	26	0	0	26	0	0	26	104
調査研究			334	377	334	340	545	346	316	346	328	492	335	316	4,409	
合計			504	550	521	513	712	539	477	558	512	641	487	494	6,508	

VOC(9) : アクリロニトリル、塩化モノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、1,3-ブタジエン、ベンゼン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン(有害大気汚染物質優先取組)  
 VOC(8) : トルエン、キシレンと CFC11, CFC12, CFC113, CFC114, 1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素(オゾン層破壊物質)  
 アルデヒド(2) : ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド  
 SPM等(10) : 浮遊粒子状物質、鉄、マンガン、銅、亜鉛、鉛、カドミウム、硝酸イオン、硫酸イオン、ベンゾ(a)ピレン

検体)。

また、酸化エチレンを一般環境(天理市)、沿道(橿原市)の2地点について、ローボリウムサンプラー捕集管採取、GC/MS法分析で毎月測定を行った(84検体)。

(ii) 優先取組物質(アルデヒド類)の測定

ホルムアルデヒド、アセトアルデヒドの2物質を一般環境(天理市)、沿道(橿原市)の2地点について、ローボリウムエアサンプラー捕集管採取、HPLC法分析で毎月測定した(84検体)。

(iii) 優先取組物質(水銀)の測定

一般環境(天理市)1地点について、乾式捕集法(アマルガム捕集管使用)採取、ダブルアマルガム方式水銀測定装置で大気中の水銀を毎月測定を行った(60検体)。

(iv) 優先取組物質(ベンゾ(a)ピレン)の測定

ベンゾ(a)ピレンを一般環境(天理市)、沿道(橿原市)の2地点について、ハイボリウムエアサンプラーで採取、ソックスレー抽出、HPLC法分析で毎月測定した(72検体)。

(v) 優先取組物質以外(要監視項目)のVOCの測定

一般環境(天理市)1地点について、トルエン、キシレン類及びオゾン層破壊物質(四塩化炭素、1,1,1-トリクロロエタン、フロン11, フロン12, フロン113, フロン114)の計8項目をキャニスター採取、GC/MS分析で毎月測定した(12検体)。

(5) 酸性雨調査

一般環境調査: 奈良市(当所屋上)1地点について、週単位で、降雨時自動開放型採取装置で雨水を採取し、降水量、pH、導電率、イオン成分濃度の測定を行った(40検体)。

バックグラウンド局調査: 大台ヶ原(上北山村小椽)において、雨水自動測定装置を用いて降雨毎の雨水について、降雨量、pH及び導電率の通年調査を行った。また、月単位の雨水について、pH、導電率、イオン成分濃度の測定を行った(110検体)。

また、全国環境研協議会の支部共同研究等を行った。(パッシブサンプラーによる、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>等イオン成分測定)

## (6) 委託調査

環境省よりの委託事業として、一般環境（天理局）で、VOC 試料としてキャニスターで、また POPs（残留性有機汚染物質）試料としてハイボリュームサンプラーでサンプリングを行った。

## (7) 依頼測定

大気中の二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質及びその成分（鉄、マンガン、銅、亜鉛、鉛、カドミウム、硝酸イオン、硫酸イオン、ベンゾ(a)ピレン）を市町村からの依頼で手数料測定を行った。

## 2 放射能

文部科学省委託事業として、平成元年度から測定を実施している。平成14年の実施状況を、表3、表4に示した。測定内容は、雨水91検体、大気浮遊塵4検体、降下物12検体、陸水2検体、土壌2検体、食品（茶、精米、野菜、牛乳、日常食）11検体、サーベイメーターによる空間放射線量率12検体、モニタリングポストによる空間放射線量率を通年測定した。

## 3 騒音・振動

環境省委託事業として「平成14年度低周波音測定調査」を受託し、ディーゼル発電機2機、送風機1機、空気圧搾機1機のそれぞれについて運転時、停止時の低周波音測定を行った。（8検体、8項目）

また、苦情による調査で、保健所から環境管理課を通じての依頼により広陵町のお好み焼き店の深夜騒音を調査測定した。（3検体、11項目）

## 4 環境教育・啓発

### わたしの環境観察事業

自動車排出ガスによる大気汚染等を自分たち自身の問題として、身の回りの環境をみつめることにより、子供たちの意識の高揚を図ることを目的として環境管理課（現環境対策課）を中心に平成8年度から実施している。主に小、中学生を対象とする12団体（参加者合計435人）で、市販のフィルターバッチ（パッシブサンプラー）を用いて沿道等の NO<sub>2</sub> の測定を合計600件実施した。

表3 平成14年度 大気環境担当 放射能測定一覧表（検体数）

業務区分	測定内容	担 当 チ ーム	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
行政測定	環境放射能	有害	42	41	43	42	41	41	41	38	42	41	35	41	488
	食品放射能	有害	0	2	2	0	1	0	1	2	2	0	1	0	11
	精度管理	有害	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	小計		42	44	45	48	42	41	42	40	44	41	36	41	506
調査研究		3	3	13	3	4	3	4	13	3	3	4	3	59	
合計		45	47	58	51	46	44	46	53	47	44	40	44	565	

表4 平成14年度 大気環境担当 放射能測定一覧表（項目数）

業務区分	測定内容	担 当 チ ーム	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
行政測定	環境放射能	有害	44	43	49	48	43	45	43	40	48	43	37	45	528
	食品放射能	有害	0	6	6	0	3	0	3	6	6	0	3	0	33
	精度管理	有害	0	9	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	63
	小計		44	58	55	102	46	45	46	46	54	43	40	45	624
調査研究		3	3	33	3	6	3	6	33	3	3	6	3	105	
合計		47	61	88	105	52	48	52	79	57	46	46	48	729	



# 水 環 境 担 当

当担当では、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、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、県行政機関依頼の緊

急的な水質検査、及び保健環境研究センター手数料条例に基づく各種の水質検査を実施した。平成14年度に実施した業務の概要は次の通りであり、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。

表1 平成14年度水環境担当検査一覧表(検体数)

区分		月												合計	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
河川水等	行政検査	公共用水域	51	47	57	51	47	57	51	47	57	51	47	56	619
		行政河川	17	47	15	49	6	4	8	8	6	3	0	1	164
		小計	68	94	72	100	53	61	59	55	63	54	47	57	783
	依頼検査	依頼河川	14	23	18	26	12	4	27	9	16	7	39	6	201
	自主検査	調査	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	28	0	51
	小計		82	117	90	126	65	88	86	64	79	61	114	63	1,035
排水水等	行政検査	立入	20	28	21	31	29	25	22	26	25	30	28	26	311
		行政放流水	0	2	5	8	2	2	2	8	2	2	0	3	36
		小計	20	30	26	39	31	27	24	34	27	32	28	29	347
	依頼検査	放流水	4	11	3	12	2	14	14	12	4	11	12	11	110
	自主検査	センター排水	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
	自主検査	調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計		26	43	31	53	35	43	40	48	33	45	42	42	481	
地下水	行政検査	定期調査	0	13	28	0	0	19	5	1	0	0	0	0	66
		行政地下水	11	0	0	4	3	59	42	51	2	20	0	0	192
		再調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計		11	13	28	4	3	78	47	52	2	20	0	0	258
底質	行政検査	0	18	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	21	
	自主検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小計	0	18	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	21	
飲料水等	行政検査	0	6	0	0	5	0	0	6	0	0	5	0	22	
	依頼検査	2	0	5	6	11	5	14	6	2	4	7	1	63	
	小計	2	6	5	6	16	5	14	12	2	4	12	1	85	
ゴルフ場排水	行政検査	0	19	8	0	6	19	0	0	0	0	0	0	52	
	依頼検査	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	10	
	小計	0	19	8	5	6	19	0	5	0	0	0	0	62	
温泉水	依頼検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
酸性雨	行政検査	0	4	0	0	2	0	0	4	0	0	2	0	12	
	自主検査	0	0	4	0	0	0	9	4	4	0	1	4	26	
	小計	0	4	4	0	2	0	9	8	4	0	3	4	38	
合計			121	220	166	195	127	233	197	189	120	131	171	110	1,980

表2 平成14年度水環境担当検査一覧表(項目数)

区分		月													合計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
河川水等	行政検査	公共用水域	703	1,327	847	714	1,138	1,219	743	747	940	1,415	743	786	11,322
		行政河川	61	331	35	222	50	10	54	184	16	42	0	1	1,006
		小計	764	1,658	882	936	1,188	1,229	797	931	956	1,457	743	787	12,328
	依頼検査	依頼河川	50	152	129	142	75	41	161	45	122	27	209	32	1,185
		自主検査	調査	0	0	0	0	0	276	0	0	0	0	336	0
	小計		814	1,810	1,011	1,078	1,263	1,546	958	976	1,078	1,484	1,288	819	14,125
排水水等	行政検査	立入	104	122	114	193	168	144	128	148	149	139	140	153	1,702
		行政放流水	0	26	44	86	26	26	26	72	23	26	0	19	374
		小計	104	148	158	279	194	170	154	220	172	165	140	172	2,076
	依頼検査	放流水	26	67	12	89	10	96	96	79	24	66	74	68	707
	自主検査	センター排水	42	20	42	20	42	20	42	20	42	20	42	20	372
	自主検査	調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計		172	235	212	388	246	286	292	319	238	251	256	260	3,155	
地下水	行政検査	定期調査	0	264	1,253	0	0	912	195	48	0	0	0	0	2,672
		行政地下水	99	0	0	12	3	236	167	429	18	80	0	0	1,044
		再調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計		99	264	1,253	12	3	1,148	362	477	18	80	0	0	3,716
底質	行政検査	0	306	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	345	
	自主検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小計		0	306	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	345
飲料水等	行政検査	0	36	0	0	64	0	0	36	0	0	30	0	166	
	依頼検査	14	0	23	56	76	40	75	23	11	12	120	13	463	
	小計		14	36	23	56	140	40	75	59	11	12	150	13	629
ゴルフ場排水	行政検査	0	665	212	0	210	665	0	0	0	0	0	0	1,752	
	依頼検査	0	0	0	56	0	0	0	55	0	0	0	0	111	
	小計		0	665	212	56	210	665	0	55	0	0	0	0	1,863
温泉水	依頼検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
酸性雨	行政検査	0	60	0	0	30	0	0	60	0	0	30	0	180	
	自主検査	0	0	60	0	0	0	135	60	60	0	15	60	390	
	小計		0	60	60	0	30	0	135	120	60	0	45	60	570
合計		1,099	3,376	2,771	1,603	1,892	3,685	1,835	2,006	1,405	1,840	1,739	1,152	24,403	

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14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、新宮川水系の91地点の検査を実施した。検査項目は、生活環境項目としてBOD等9項目、健康項目としてカドミウム等26項目、特殊項目としてクロム等6項目、その他項目として塩

素イオン等11項目、要監視項目としてクロロホルム等21項目の計73項目であった(619検体、11,322項目)。水系別の検体数及び項目数を表3に示した。

(2) 遊泳用河川の水質調査

水浴に供される公共用水域の水質を調査するために、県内11ヶ所で採水した河川水についてpH、COD等の検査を実施した(74検体、296項目)。

表3 平成14年度水系別水質検査検体数および項目数

区 分	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合 計
	大 和 川	検 体 数	35	16	16	35	16	16	35	16	16	35	16	16
項 目 数		527	176	234	535	176	186	519	176	186	1,239	176	186	4,316
紀 の 川	検 体 数	3	3	14	3	3	14	3	3	14	3	3	14	80
	項 目 数	33	33	222	36	33	237	33	33	354	33	33	219	1,299
淀 川	検 体 数	13	15	27	13	15	27	13	15	27	13	15	26	219
	項 目 数	143	855	391	143	262	796	191	275	400	143	262	381	4,242
新 宮 川	検 体 数	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	52
	項 目 数	0	263	0	0	667	0	0	263	0	0	272	0	1,465
合 計	検 体 数	51	47	57	51	47	57	51	47	57	51	47	56	619
	項 目 数	703	1,327	847	714	1,138	1,219	743	747	940	1,415	743	786	11,322

(3) 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(43検体, 507項目)。

(4) 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工場・事業場, 有害物質を排出するおそれのある工場・事業場及び排出量50m<sup>3</sup>/日未満の小規模事業場の排水等について検査を実施した。また, 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, 栄養塩類の排出実態を把握するため, 工場・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, 1,702項目)。

(5) 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14年度公共用水域及び地下水の水質測定計画」に基づく66地点の定期検査を実施した。検査項目は, 健康項目としてカドミウム等24項目, 要監視項目及びその他項目として24項目であった(66検体, 2,672項目)。

また, 全国的に地下水汚染が問題になっている中で, 本県における基準超過の地下水について, 発生源とその周辺の地下水の追跡調査等を実施した(192検体, 1,044項目)。

(6) 底質の調査

大和川水系, 淀川水系の底質について検査を実施した(21検体, 345項目)。

(7) 飲料水等検査

廃棄物埋立地周辺の井戸水についてのモニタリング検査等を実施した(22検体, 166項目)。

(8) 飲料水検査の精度管理

当所が外部精度管理の実施検査機関となり, 県内12

の水道水質検査機関に対して, 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素と, 鉛について精度管理を実施した。

(9) ゴルフ場排水検査

ゴルフ場排水中の農薬検査を実施した(52検体, 1,752項目)。

(10) 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及び苦情処理等に関わる検査を実施した。

(11) 化学物質環境汚染実態調査

環境省委託により大和川本川の1地点について, 底質3検体の試料採取等を実施した。

(12) 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, 坂本ダム湖, 池原ダム湖, 大迫ダム湖, 津風呂ダム湖の4湖沼について調査を実施した(38検体, 570項目)。

2. 依頼検査

保健環境研究センター手数料条例に基づき, 手数料を徴収して以下の検査を実施した。

(1) 河川水

市町村, 事業場の依頼により検査を実施した(201検体, 1,185項目)。

(2) 工場・事業場等排水

一般廃棄物処理関連施設, 産業廃棄物処理関連施設及び50人以上の浄化槽について排水の検査を実施した(110検体, 707項目)。

(3) 飲料水等検査

事業場, 県民等の依頼により水道法に基づく全項目検査, 毎月検査, ビル管理法に基づく検査, プール水

等の検査を実施した(63検体, 463項目).

(4) ゴルフ場排水検査

市町村からの依頼によりゴルフ場排水中の農薬検査を実施した(10検体, 111項目).

(5) 温泉分析

温泉法第2条別表に適合するか否かの検査依頼はなかった.

### 3. 調査研究等

(1) 河川水の汚濁物質等調査—飛鳥川について—

飛鳥川の上流から下流までの河川状況を詳細に調査し, 水利用と水質との関係を検討した.

(2) 平成14年度水道水質外部精度管理

県内12の水道水質検査機関に対して実施した硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素と鉛のデータ解析を行い, 問題点を検討した.

(3) 有機化学物質スクリーニング分析体制の確立—ゴルフ場排水農薬の分析法について—

ゴルフ場排水農薬の分析について, スクリーニングシステム分析体制の確立を試み, 一部の農薬の分析では時間短縮が図られた.

(4) 二酸化チタン光触媒を用いたトリハロメタン類の分解性について

飲料水中のトリハロメタン類を二酸化チタン光触媒を用いて分解するための基礎実験を行った.

(5) 県内の河川のイオン成分の特性

奈良県公共用水域水質測定計画に基づいて測定している河川水試料を用い, イオン成分を測定して河川の特徴を把握した.

(6) ダム湖および河川の酸性化調査

県内のダム湖と河川で酸性化調査を行った. この結果, ダム湖の酸性化は見られなかったが, 酸性化の影響を受けやすいと考えられる地点が数カ所あった.

(7) 大和川・藤井の水質測定結果解析(1992—2001年度)

大和川の奈良県最下流地点である藤井の1992—2001年度について, 水質変動, 水質変動と水温・流量・時間経過との関係を検討した.

(8) 明神池の水質調査

汚染されていない清浄地域にある明神池(吉野郡下北山村)の水質調査を行った. この結果, 導電率, イオン成分は非常に低く, 非汚染池と考えられた.

(9) 当所排水検査

奈良県保健環境研究センター試験排水等管理要綱に従い, 毎月1回有害物質項目について当所排水の検査を行った(24検体, 372項目).

# 食 品 担 当

平成14年度の食品担当関係の主な法律改正等は、次の通りである。

- (1) 食品衛生法施行規則及び食品、添加物等の規格基準の一部が改正され、添加物として次亜塩素酸水が指定されるとともに、ステアロイル乳酸カルシウムの使用基準が改正された。(平成14年6月10日厚生労働省令第75号)
- (2) 食品衛生法施行規則及び食品、添加物等の規格基準の一部が改正され、添加物としてフェロシアン化物等が指定された。(平成14年8月1日厚生労働省令第101号)
- (3) 食品用の器具及び容器包装並びに食品衛生法で規定するおもちゃに、フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)を原材料として用いたポリ塩化ビニルを主成分とする合成樹脂を原材料として用いてはならないことになった。(平成14年8月2日厚生労働省告示第267号)
- (4) 乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部が改正され、乳に残留するゲンタマイシン、シロマジン、スペクチノマイシン、ネオマイシンについて残留基準値が設定された。(平成14年12月20日厚生労働省令第164号)

(5) 過去に輸入割り箸から防かび剤及び漂白剤が検出されたことから、これら物質の試験法及び指導基準が示された。(平成15年1月21日食監発第0121001号、食基発第0121001)

また、平成14年度の特記事項は、次の通りである。

- (1) 輸入冷凍野菜等からクロロピリホス、フェンバレート等が基準を超えて検出された報道を受け、6月以降多くの検査を実施した。
- (2) 8月にはカプタホール、シヘキサチン等の無登録農薬の使用が明らかになったことから多くの検査を実施した。
- (3) 中国産竹製割り箸への防かび剤及び漂白剤の使用が問題となったことから、11月以降多くの検査を実施した。

## 1. 食品化学チーム概況

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
  - i) 食品収去検査

表1 平成14年度食品担当食品化学チーム検査一覧表(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	6	16	24	13	4	7	15	15	12	0	19	10	141	
		牛乳	0	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	
		添加物製剤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	5
		容器包装等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	27
		その他	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	家庭用品	規格	0	0	0	0	0	0	18	2	0	4	0	0	24	
	漁業公害	水銀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15	
小計		6	22	24	14	4	7	33	18	12	7	34	39	220		
依頼検査	食品衛生	一般食品	6	1	5	1	2	2	19	19	3	4	0	0	62	
		牛乳	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
		添加物製剤	0	0	1	10	5	0	28	58	7	6	8	0	123	
		容器包装等	0	2	0	5	3	5	3	26	11	8	4	19	86	
		その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
小計		7	4	7	17	11	8	51	104	22	19	13	20	283		
自主検査		78	146	78	90	92	13	17	125	121	87	137	87	1,071		
合計		91	172	109	121	107	28	101	247	155	113	184	146	1,574		

表2 平成14年度食品担当食品化学チーム検査一覧表（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	一般食品	21	76	41	32	4	9	35	29	48	0	77	36	408	
	牛乳	0	24	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	28	
	添加物製剤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	20	32	
	容器包装等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135	135	
	その他	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
	家庭用品	規格	0	0	0	0	0	0	26	2	0	8	0	0	36
	漁業公害	水銀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	55
小計		21	100	41	38	4	9	61	35	48	20	132	191	700	
依頼検査	一般食品	7	2	8	2	4	2	20	20	6	5	0	0	76	
	牛乳	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
	添加物製剤	0	0	6	42	20	0	112	232	28	24	34	0	498	
	容器包装等	0	10	0	20	5	5	3	51	28	8	13	80	223	
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
小計		11	16	18	68	33	11	139	307	66	41	51	84	845	
自主検査		116	184	116	186	182	49	51	249	258	333	644	631	2,999	
合計		148	300	175	292	219	69	251	591	372	394	827	906	4,544	

表3 平成14年度食品担当食品化学チーム収去・買い上げ検査一覧表

	検体数	項目数	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	甘味料	殺菌料	着色料	発色剤	漂白剤	品質保持剤	保存料	防かび剤	その他					
魚介類	12	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	16
魚介類加工品	12	56	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	50	0	0	0	0	0
肉卵類及びその加工品	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
牛乳	6	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0
乳製品	2	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
乳類加工品	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
アイスクリーム・氷菓子	5	10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
穀類及びその加工品	14	35	0	0	0	6	0	0	0	11	0	0	0	18	0	0	0	0
野菜類・果物及びその加工品	40	116	1	1	18	0	6	0	0	0	61	16	1	1	3	0	10	0
菓子類	23	66	0	0	1	0	5	0	5	0	41	0	0	0	0	0	14	0
清涼飲料水	10	51	0	0	6	0	0	0	0	0	8	0	0	1	36	0	0	0
その他の食品	4	11	0	0	0	0	1	0	3	0	6	0	1	0	0	0	0	0
添加物及びその製剤	5	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
器具及び容器包装	27	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135	0	0
家庭用品	24	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0
合計	186	610	2	2	28	6	12	1	8	11	125	16	52	20	144	12	159	16

表4 取去・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
食品衛生法関連	野菜加工品	油揚げ	1	県指導基準	酸価：5.6(指導基準3.0)
	アイスクリーム類	バニラアイスクリーム	1	成分規格	乳脂肪分：6.1%(アイスクリームの規格8.0%以上)
栄養改善法	穀類及びその加工品	食パン	1	栄養表示	Na：18mg/100g(表示2mg/100g)

検査した食品の種類、検査項目を表3に示した。内訳は、成分の定量が漬物の塩分濃度及び栄養分析、規格基準は乳及び乳製品の比重、酸度、乳脂肪分、無脂乳固形分、アイスクリームの乳脂肪分、乳固形分、生あんのシアン、清涼飲料水のヒ素、鉛、カドミウム、スズ、タール色素製剤及び食品添加物の規格試験、暫定基準は鮮魚の総水銀である。指導基準では、本年度は中国産竹製割り箸の防かび剤等の残留が問題となり、厚生労働省の指導基準が示されたことから、県内産(檜、杉、エゾ松)及び中国産(竹、エゾ松、白樺)割り箸計27検体について検査を行った。4種の防かび剤(オルトフェニルフェノール、チアベンダゾール、ジフェニル、イマザリル)は全て検出されなかったが、二酸化硫黄は中国製竹箸3検体より検出(溶出試験：0.23、1.4、4.1mg/膳、基準値：12mg/膳)された。従って、指導基準は器具及び容器包装の防かび剤、二酸化硫黄、油菓子の酸価、過酸化物価及び油揚げの酸価であり、その他は生食用魚介類の重金属類である。

基準違反食品を表4に示したが、食品衛生法関連ではアイスクリームの乳脂肪、油揚げの酸価について違反があった。また、栄養改善法では、食パンのナトリウムの栄養表示についての違反があった(表示：2mg/100g、測定値：18mg/100g)。

#### ii) 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19検体、35項目であった。その内、身体被害に関するものは6検体で、さんまのヒスタミン(苦情品：3.2g/kg検出)、油菓子の酸価、過酸化物価、白菜キムチの酸度、pHの測定を行った。異味・異臭苦情は8検体でパック牛乳の規格項目検査、あなご箱ずしの酢酸エチル、コロッケの酸価を測定した。異物に関するものは4検体で、糸こんにゃく中の乳白状物質と藻のカルシウム測定とヨウ素でんぷん反応、パン中異物の顕微鏡観察を行った。

その他に1検体、肉骨粉の廃棄処理に関して塩素と金属類の分析依頼があった。

#### iii) 家庭用品

22検体の試買検査を行った。内訳は家庭用洗浄剤の水酸化ナトリウムが1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、靴下のホルムアルデヒド、トリブチルスズの大人用靴下が5検体と乳幼児用靴下が3検体であり、その他には乳幼児衣料及び寝具10検体のホルムアルデヒドの検査を行った。違反品はなく、全て適合していた。

また、他府県でホルムアルデヒドが検出された輸入品のよだれかけでは、別ロット品2検体を取去検査したが、ホルムアルデヒドは検出されなかった。

#### iv) 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地点の各地点におけるぎんぶな5検体、計15検体の総水銀及び10検体のメチル水銀を測定した。

#### (2) 依頼検査

##### i) 一般食品

依頼検査は62検体であった。依頼者別では学校給食関係が33検体、自治体が8検体、事業所が19検体、その他2検体であった。

##### ii) 牛乳

医療機関からの定期的な検査依頼が12検体であった。

##### iii) 食品添加物

事業所依頼のタール色素製剤が123検体であった。

##### iv) 容器包装等

給食食器が11検体、箸が62検体、竹串及びフォークが3検体、その他10検体の計86検体であった。

#### (3) 苦情、相談

電話によるものが3件あり、相談・情報提供の対応が3件であった。内容別にみると異物混入に関するもの、添加物の安全性に関するもの及び異味・異臭に関するもの各1件であった。

#### (4) 食品検査業務管理(GLP)

外部精度管理、内部精度管理及び機器の点検を実施した。

内部精度管理は、清涼飲料水の鉛、カドミウム、ヒ素、スズ、生めんのプロピレングリコール、魚介類の水銀、柑橘類のオルトフェニルフェノール、ジフェニルについて一点の添加試験、乳酸菌飲料のサッカリンナトリウム、生菓子のソルビン酸、デヒドロ酢酸、安息香酸及び油菓子の二酸化硫黄については添加した試料の5回の繰り返し精度を求めた。

外部精度管理は清涼飲料水のカドミウムと鉛、ジャムのソルビン酸、米のカドミウムについて各1回行った。

機器の点検は高速液体クロマトグラフ(2台)で使用時点検を延べ39回、定期点検を各1回、ガスクロマトグラフ(4台)で使用時点検を延べ22回、定期点検を延べ3回、原子吸光光度計(2台)で使用時点検を延べ8回、定期点検を延べ4回行った。天秤3台、ゲルペル乳脂肪分離機については定期点検を各1回行った。異常時点検は、高速液体クロマトグラフ3回、ガスクロマトグラフ1回、原子吸光光度計2回の計6回行った。

#### (5) 調査研究

##### i) 食品添加物の分析法に関する研究

新たに指定添加物に指定され、使用基準の規定されたスクラロース(甘味料)の分析法を検討し、報告した。[山本徹他：食品中のスクラロース(甘味料)分析法の検討，所内集談会(2002.6)]

タウリンの分析法を作製し、ストレス負荷による血清及び心筋中のタウリン濃度変化を調べた。[田中健他：蛍光検出高速液体クロマトグラフィによる血清及び心筋中タウリンの迅速、簡易測定，奈良県保健環境研究センター年報，37，(2002)]

##### ii) 食品の危機管理システムの構築に関する研究

キャピラリー電気泳動による飲料中アジ化ナトリウムの分析法を検討し、報告した。[大橋正孝他：キャピラリー電気泳動によるアジ化ナトリウムの分析，所内集談会(2002.12)]，[大橋正孝他：キャピラリー電気泳動によるアジ化ナトリウムの分析，奈良県保健環境研究センター年報，37，(2002)]

##### iii) 内分泌かく乱物質の高感度分析法の検討に関する研究

乳汁中 Bisphenol A, Genistein, Resveratrol の電気化学検出器付高速液体クロマトグラフによる高感度分析法を開発し、報告した。[大前壽子他：内分泌かく乱物質の高速液体クロマトグラフによる高感度分析法の確立，平成14年度厚生労働科学研究補助金(食品・化学物質安全総合研究事業)分担研究報告書]

##### iv) 食品中の成分に関する調査研究

カフェイン添加コーヒーを飲用し、喫煙及びカフェイン飲用習慣が血中濃度へ及ぼす影響を調査した。[田中健他：カフェイン飲用習慣及び喫煙が血清中カフェイン濃度に及ぼす影響，奈良県保健環境研究センター年報，37，(2002)]

## 2. 生活化学チーム概況

### (1) 行政検査

検査検体数を表5に、検査項目数を表6に示した。

### i) 農作物中の農薬検査

本年度は輸入野菜・冷凍食品の残留農薬、及び無登録農薬使用等の諸問題が発生し、農薬取締法や食品衛生法の一部改正にまで至った。これに伴い検査件数も増加した。検査は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、75検体について延べ3,199項目を実施した。その結果、オレンジにカルバリルが0.36 ppm、トマトにメプロニルが0.05 ppm、枝豆3検体にクロルピリホスが0.02ppm、レモンにクロルピリホスが0.11ppm、0.04ppm、オレンジにクロルピリホスが0.19 ppm、緑茶にクロルフェナピルが0.8 ppm、オクラにカルバリルが0.1 ppm 検出された。しかし、基準値を超えるものは無かった。

### ii) 食肉等の動物用医薬品検査

鶏肉10検体で総110項目、牛乳6検体で総60項目、卵4検体で総16項目、生食用カキは6検体で総15項目をそれぞれ検査した結果、全て検出されなかった。

### iii) 魚介類中の PCB 検査

魚類は8検体、貝類は4検体を検査した。魚類ではND~0.08ppmの範囲で、平均値は0.02 ppmであった。貝類は全て検出されなかった。

### iv) 魚介類中の TBTO 検査

養殖魚4検体中全て検出されなかった。

### v) ナッツ類のアフラトキシン検査

輸入品2検体について検査した結果、検出されなかった。

### vi) 環境中の PCB 検査

河川水は26検体の全てに検出されなかった。河川底質は5検体を検査した結果、ND~0.07 mgの範囲であった。

### vii) 農薬空中散布による環境調査

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21検体を検査した結果、全て検出されなかった。大気中のフェニトロチオンはエアサンプラーで捕集して16検体を測定した結果、全て検出されなかった。

### (2) 一般依頼検査

一般依頼検査も行政検査と同様に、輸入農作物や無登録農薬使用に係る検査が急増し、113検体延べ621項目実施した。

### (3) 食品検査業務管理 (GLP)

GLPの一環として内部精度管理、外部精度管理及び機器点検を実施した。内部精度管理は野菜の農薬、鶏肉の動物用医薬品について行った。外部精度管理は液卵中のフルベンダゾール、コーン油中のクロルピリホス、マラチオンについて行った。



表5 平成14年度食品担当生活化学チーム(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	農作物の農薬	4	0	6	10	31	0	8	4	4	4	0	4	75
		食肉等の動物医薬品	0	6	4	0	0	10	4	0	6	0	0	0	30
		魚介類のPCB	0	4	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	12
		魚介類のTBTO	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
		アフラトキシン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
		その他	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		小計	4	10	18	12	35	10	12	4	10	4	2	4	125
	環境衛生	河川のPCB	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	26
		底質のPCB	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
		その他のPCB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		小計	0	5	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	31
	害虫防除	水質農薬	0	3	12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	21
		大気農薬	0	2	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	16
小計		0	5	20	12	0	0	0	0	0	0	0	0	37	
中計		4	20	38	40	35	10	12	4	10	4	2	4	193	
依頼検査	食品衛生	1	5	10	15	10	28	22	12	3	2	1	4	113	
自主検査		35	48	36	10	8	28	35	43	32	62	48	84	469	
合計		40	73	84	65	53	66	69	59	45	68	51	92	765	

表6 平成14年度食品担当生活化学チーム(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	農作物の農薬	288	0	432	720	31	0	576	288	288	288	0	288	3,199
		食肉等の動物医薬品	0	60	12	0	0	110	16	0	18	0	0	0	216
		魚介類のPCB	0	4	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0	16
		魚介類のTBTO	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	8
		アフラトキシン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
		その他	0	0	0	138	0	0	0	0	0	0	0	0	138
		小計	288	64	452	858	35	110	600	288	306	288	2	288	3,579
	環境衛生	河川のPCB	0	0	0	16	0	9	0	0	0	0	0	0	26
		底質のPCB	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
		その他のPCB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		小計	0	5	0	16	0	9	0	0	0	0	0	0	31
	害虫防除	水質農薬	0	3	12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	21
		大気農薬	0	2	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	16
小計		0	5	20	12	0	0	0	0	0	0	0	0	37	
中計		288	74	472	886	35	119	600	288	306	288	2	288	3,647	
依頼検査	食品衛生	3	33	169	242	10	87	37	14	9	6	3	8	621	
自主検査		175	96	108	100	80	84	105	132	96	124	192	420	1,712	
合計		466	203	749	1,228	125	290	742	434	411	418	197	716	5,980	

機器点検として、高速液体クロマトグラフ（PDA、蛍光検出器）の使用時点検を20回、定期点検を各検出器につき1回、ガスクロマトグラフの使用時点検を30回、定期点検を各検出器につき1回、ガスクロマトグラフ質量分析計の使用時点検を10回、定期点検を1回、超臨界流体抽出装置の使用時点検を10回、定期点検を1回行った。さらに蒸留水製造装置、保冷库及び上皿天秤について定期点検をそれぞれ1回ずつ行った。

#### (4) 調査研究

##### i) 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103件のデータを送付した。

##### ii) 食品の危機管理システムの構築に関する研究

短時間で農薬、殺鼠剤、ヒ素、シアン等の毒物の検

出可能な手法を開発し、報告した。[安村浩平他：食品混入毒物のモニタリングシステムの開発，所内集談会（2003.3）]

##### iii) 畜水産食品の安全性の確保に係る研究

LC/MS/MSを使用したアミノグリコシド系抗生物質の分析方法を開発し、報告した。[岡山明子他：LC/MS/MSによる畜産食品中アミノグリコシド系抗生物質の分析，日本薬学会第123年会（2003.3，長崎市）]

##### iv) 循環型社会形成に係る研究

循環型社会形成への取組として，家庭ごみ完全有料化システムに係る手法を開発し，報告した。[宇野正清他：家庭ごみ完全有料化システムの構築，廃棄物学会第13回研究発表会（2002. 11，京都市）]

# ウイルス・細菌担当

ウイルス・細菌担当は、ウイルス、細菌、原虫等に  
係わ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。感染症発生動向調査事業、  
感染症流行予測調査事業、食品衛生法施行事業、母子  
保健振興事業、水質汚濁防止対策事業等を中心に取り  
組んでいる。

平成14年度に実施した業務の概要は次のとおりであ  
る。

## 1. ウイルス担当業務概況

平成14年度の業務一覧を表1～3に示す。ウイルス分  
離同定、血清抗体価測定等の検査件数は2,819件(内、  
依頼件数505件)、臨床関係の検査件数は11,041件で  
あった。

感染症流行予測調査事業は、集団免疫の現況および  
病原体検索の調査を行って、予防接種の効果を高め、  
疾病の流行を予測することを目的に実施されている。

表1 平成14年度 ウイルス担当検査一覧表-1 (検体数)

検査	月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
	行政検査 ウイルス分離・ 血清抗体検査	感染症流行予測調査	インフルエンザ 血清抗体検査	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0
ポリオ ウイルス分離			0	0	0	10	37	5	2	0	0	0	0	0	54
日本脳炎 血清抗体検査			0	0	0	60	81	20	0	0	0	0	0	0	161
感染症発生動向調査		咽頭ぬぐい液	44	96	56	98	77	44	56	65	83	113	79	27	838
		便等	23	17	24	53	78	19	18	43	33	29	11	27	375
		髄液	8	5	16	48	37	16	10	4	2	3	9	6	164
		血清	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	4
風疹		血清抗体検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
H I V		血清抗体検査	15	19	23	22	12	10	18	20	15	23	12	16	205
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	0	85	0	0	85
食中毒	ウイルス検出	0	14	11	0	0	0	0	0	0	0	17	10	15	67
自主検査		0	0	12	20	16	21	35	53	49	62	12	0	280	
合計			90	151	142	312	338	135	220	185	182	332	135	92	2,314
依頼検査	ウイルス分離	咽頭ぬぐい液	17	13	48	24	13	6	12	14	52	49	55	15	318
		便等	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	5	11
		髄液	5	3	11	11	4	1	1	4	1	2	2	0	45
	H I V	血清抗体検査	13	4	3	10	11	9	12	17	11	16	14	11	131
合計			35	20	62	47	30	18	25	35	64	67	71	31	505
総計			125	171	204	359	368	153	245	220	246	399	206	123	2,819

表2 平成14年度 ウイルス担当検査一覧表-2 (検体数)

検査	月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
	臨床関係 行政検査	尿	神経芽細胞腫検査 一次	954	1,054	787	1,015	927	754	1,016	793	739	992	937	873
再			12	10	12	16	7	18	6	9	14	8	20	9	141
原虫検査		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
寄生虫卵検査		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
自主検査		5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	59
合計			971	1,069	804	1,036	938	777	1,027	807	758	1,005	962	887	11,041

表3 平成14年度 ウイルス担当検査一覧表-3 (項目数)

検査	月															計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
感染症流行予調査	インフルエンザ	血清抗体検査	0	0	0	0	0	0	240	0	0	0	0	0	240	
	ポリオ	ウイルス分離	0	0	0	10	37	5	2	0	0	0	0	0	54	
	日本脳炎	血清抗体検査	0	0	0	60	91	31	0	0	0	0	0	0	182	
感染症発生動向調査	咽頭ぬぐい液		264	576	336	588	462	264	336	390	498	678	474	162	5,028	
	便等		115	85	120	265	390	95	90	215	165	145	55	135	1,875	
	髄液		32	20	64	192	148	64	40	16	8	12	36	24	656	
	血清		0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	4	
風疹	血清抗体検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
H I V	血清抗体検査	15	19	23	22	12	10	18	20	15	23	12	16	205		
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	0	85	0	0	85		
食中毒	ウイルス検出	0	14	11	0	0	0	0	0	0	17	10	15	67		
自主検査			0	0	12	20	16	21	35	53	49	62	12	0	280	
合計			426	714	566	1,158	1,156	490	762	694	735	1,022	601	353	8,677	
依頼検査	ウイルス分離	咽頭ぬぐい液	102	78	288	144	78	36	72	84	312	294	330	90	1,908	
		便等	0	0	0	10	10	10	0	0	0	0	0	20	50	
		髄液	20	12	44	44	16	4	4	16	4	8	8	0	180	
	H I V	血清抗体検査	13	4	3	10	11	9	12	17	11	16	14	11	131	
合計			135	94	335	208	115	59	88	117	327	318	352	121	2,269	
総計			561	808	901	1,366	1,271	549	850	811	1,062	1,340	953	474	10,946	

感染源調査は、インフルエンザ、日本脳炎およびポリオについて実施した。

感染症発生動向調査事業は、平成11年4月施行の「感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律」において大きな柱と位置づけられている。感染症の病原体に関する情報は、患者への適切な医療の提供と感染症の発生の予防およびまん延の防止のために極めて重要と見なされている。当所では奈良県感染症発生動向調査事業実施要綱に従って病原体定点から搬入された検体(咽頭ぬぐい液、糞便、髄液等)についてウイルス検査を実施した。

平成9年に食品衛生法施行規則の一部改正により、小型球形ウイルス(SRSV)が食中毒の原因病原体のひとつに加えられた。今年度は、SRSVが原因と考えられる16事例、67件について検査を行った。

神経芽細胞腫マス・スクリーニング検査は、奈良県下全域の6ヶ月経過乳児を対象として実施しており、今年度の受検者は10,841人で昨年度とほぼ同数であった。

(1) 感染症流行予調査

(i) インフルエンザ

感染源調査(ブタ)：A型インフルエンザの大変異に

よる新型ウイルスの出現は、ブタの体内でトリインフルエンザウイルスとヒトインフルエンザウイルスの遺伝子交雑が起こるためと考えられている。そこでブタにおけるトリインフルエンザウイルスの感染を把握するために抗体獲得状況を調査した。7月～9月に採取された県内産のブタ血清80件について、感染研より分与されたトリインフルエンザウイルスである3種類の抗原A/Hong Kong/9-1-1(H5N1)、A/P a/千葉/1/97(H9N2)、A/turkey/Wisconsin/66(H9N2)を使用してHI抗体価を測定した。検査結果は、3種類の抗原に対して80件ともHI抗体価が10倍以下であり、ブタにおけるこのトリインフルエンザウイルスの感染は認められなかった。

(ii) 日本脳炎

感染源調査(ブタ)：本県における日本脳炎ウイルスの浸淫状況を把握する目的で行った。7月15日～9月2日の毎週1回、生後6ヶ月前後の県内産のブタ、総計161頭の血清についてHI抗体価を測定した。また、40倍以上の抗体価を示した血清については、新鮮感染であるかどうか判定するために2-ME感受性抗体も測定した。最初にHI抗体が出現したのは、8月26日採取された20頭中10頭(50%)で、2-ME感受性抗体陽性も10頭中2頭(20%)確認された。次週の9月2日には、

HI 抗体陽性は20頭中12頭(60%)、2-ME感受性抗体陽性は11頭中5頭(45%)であった。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。

(iii) ポリオ

感染源調査(ヒト)：野生株ポリオウイルスの感染が存在しうるのかを確認する目的で行った。ポリオワクチン投与後2ヶ月以上経過した7月～10月に採取された糞便について、0～1, 2～3, 4～6歳の3年齢区分で各々20, 20, 14件、計54件についてウイルスの分離を試みた。検査結果は、ポリオワクチン株を含むポリオウイルスは分離されなかった。ポリオ以外のウイルスとしては、アデノウイルス2型1株、40/41型3株、コクサッキーウイルスB2型4株、エコーウイルス13型6株が分離された。以上の結果から、本県での野生株ポリオウイルスの存在は確認できなかった。

(2) 集団かぜ患者調査

集団かぜの検査状況を表4に示した。集団かぜとして初めてインフルエンザウイルスが分離されたのは、平成15年1月10日に発生した桜井保健所管内の中学校でA香港型(4株)であった。その後、奈良市保健所管内の幼稚園、葛城、吉野保健所管内の中学校からA香港型、郡山保健所管内の小学校、中学校からB型が分離された。さらに、奈良市、桜井、葛城保健所管内の小学校からはA香港型とB型ウイルスが同時に分離され、同一学校内における混合流行がみられた。今シーズンはA香港型、B型あるいは、A香港型とB型の同

時流行という複雑な流行様式となった。インフルエンザ様疾患集団発生状況は、1月中旬より患者発生の増加がみられ、2月上旬ピークとし、3月上旬には減少した。今年度は学級閉鎖数596校、患者数13,587人で、流行の小さかった前年度の約7倍の流行規模であった。

(3) エイズ(HIV)・風疹抗体検査

HIV及び風疹の検査状況を表5, 6に示した。HIV抗体検査として336件(内、依頼検査131件)のスクリーニング検査(PA法)を行ったがすべて陰性であった。また、風疹抗体検査は1件のみであった。

(4) 感染症発生動向調査

奈良県感染症発生動向調査事業実施要綱に従い各病原体定点(奈良市を含む)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1,156件、便386件、髄液209件、血清4件の計1,755件で、RD-18S, HEp-2, MA-104, 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。各ウイルスの分離状況は表7に示した。アデノウイルスは例年のとおり年間を通じて分離され、2型31株、1型16株、40/41型5株の順に多く分離されており、その主な臨床症状は感染性胃腸炎、上気道炎であった。コクサッキーウイルスは夏～初冬にかけて分離され、ヘルパンギーナ患者からはA4型が、手足口病患者からはA16型が主として分離された。また、無菌性髄膜炎患者からはエコーウイルス13型が6月13株、7月26株、8月20株と多数分離された。インフルエンザ

表4 平成14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	
奈良市	右京小学校	H15. 1.14	8	4	インフルエンザウイルスA香港型3株、B型1株
	富雄第三幼稚園	H15. 1.14	10	2	インフルエンザウイルスA香港型
郡山	俵口小学校	H15. 1.14	8	4	インフルエンザウイルスB型
	天理南中学校	H15. 1.14	6	4	インフルエンザウイルスB型
桜井	檀原中学校	H15. 1.10	10	4	インフルエンザウイルスA香港型
	真管北小学校	H15. 1.14	11	2	インフルエンザウイルスA香港型1株、B型1株
葛城	上牧第二中学校	H15. 1.20	10	2	インフルエンザウイルスA香港型
	陵西小学校	H15. 1.20	10	4	インフルエンザウイルスA香港型2株、B型2株
吉野	吉野中学校	H15. 1.21	9	2	インフルエンザウイルスA香港型
	大淀桜ヶ丘小学校	H15. 1.22	3	0	
内吉野	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
合計			85	28	

表5 平成14年度 HIV抗体検査実施状況

保健所名	奈良市*	郡山	桜井	葛城	吉野	内吉野	合計
スクリーニング	131	59	45	82	4	15	336
確認試験Ⅰ	0	0	0	0	0	0	0
確認試験Ⅱ	0	0	0	0	0	0	0

(\* 依頼検査)

表6 平成14年度 風疹抗体検査実施状況

保健所名	奈良市	郡山	桜井	葛城	吉野	内吉野	合計
検査数	0	0	0	1	0	0	1

表7 平成14年度 感染症発生動向調査におけるウイルス検出状況

病原体	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
	アデノ1	4	4			1			3	1	2	1		
アデノ2	1	6	5	4	2		1	6	3	1	2			31
アデノ3										1	1			2
アデノ5			1								1			2
アデノ6											1			1
アデノ40/41		1		4										5
コクサッキーA4	1	1	7	7										16
コクサッキーA5					2									2
コクサッキーA16	1	1		4		2	3	2	2					15
コクサッキーB1								1						1
コクサッキーB2			1	7	8	1	1							18
コクサッキーB3				1										1
エコー6					1	2								3
エコー11					1	2								3
エコー13	5	6	19	35	22	3								90
インフルエンザAH3	3									31	39	7	1	81
インフルエンザB	2										8	11	5	26
単純ヘルペス			1	2					1		1		1	6
ロタ-A	8								1		4	3	17	33
VIRUS - NT			4	3										7
合計	25	19	38	67	37	10	6	13	37	56	27	24		359

ウイルスについては、A香港型が12月中旬頃より分離され始め12月31株、1月39株、2月7株、3月1株を分離した。また、B型は1月初めより分離され1月8株、2月11株、3月5株分離し、A香港型を主流とするB型との混合流行であった。

#### (5) SRSV 検査

表8に示すように、平成14年5月2件、6月1件、平成15年1月7件、2月3件、3月3件の計16件の発生事例より、67名についてRT-PCR法で検査を実施し23名がSRSV陽性であった。

#### (6) 神経芽細胞腫スクリーニング検査

神経芽細胞腫は小児がんの一種であるが、早期に発見治療すれば大部分は治すことができることから、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実施している。表9に示すように、平成14年度の一次検査の総受付数は10,892件で、このうち検体不良数が51件で検査実施件数は10,841件であった。一次検査でカットオフ値を超えたのは141件(1.3%)であり、再検査を行った141件のうち陰性116件、陽性25件であった。スクリーニング検査陽性のうち病院で精密検査を行い、現在1名の患者が報告されている。

#### (7) 調査研究

##### A群ロタウイルスのG血清型解析

本県で1999年から2002年の4シーズンに発生したA群ロタウイルスのG血清型解析をELISA法およびRT-PCR法を用いて行い、その発生様式を明らかにした。対象とした117例のうち99例の血清型が識別でき、1から4型および9型の5種類が検出された。各々の発生

表8 平成14年度 食中毒発生に伴うSRSV検査

月 日	保 健 所 名	検 体 数	陽性検体数	月 日	保 健 所 名	検 体 数	陽性検体数
5 / 6	桜 井	10	0	1 / 30	桜 井	1	1
5 / 31	郡 山	4	0	2 / 4	桜 井	5	5
6 / 3	郡 山	11	0	2 / 21	葛 城	2	0
1 / 19	桜 井	11	9	2 / 28	郡 山	3	0
1 / 22	郡 山	1	1	3 / 13	桜 井	1	0
1 / 22	葛 城	1	0	3 / 14	桜 井	1	1
1 / 24	葛 城	1	1	3 / 18	桜 井	13	4
1 / 29	郡 山	1	1	合 計		67	23
1 / 29	郡 山	1	0				

表9 平成14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 市	2,758	2,745	37	13	42	41	8	33	1
郡 山	2,807	2,795	36	12	36	36	9	27	0
桜 井	2,274	2,265	22	9	21	21	4	17	0
葛 城	2,488	2,472	35	16	33	33	2	31	0
吉 野	280	280	8	0	7	7	2	5	0
内 吉 野	285	284	3	1	3	3	0	3	0
合 計	10,892	10,841	141	51	142	141	25	116	1

頻度は1型が69例(68%), 2型が19例(19%), 3型が4例(4%), 4型が7例(7%)および9型が1例(1%)で, 1型が最も優位であった。シーズン毎の検出結果では, 1999年は1型(91%;10例)および9型(9%;1例), 2000年と2001年は1型(79%;27例, 67%;12例)および2型(21%;7例, 33%;6例), 2002年は1型(53%;19例), 2型(17%;6例), 3型(11%;4例)および4型(19%;7例)であった。興味深いことに, 3型および4型の発生は2002年のみで2001年以前には見られなかった。患者年齢とG血清型の関連では, 5歳以下の乳幼児では1型が優位(73%)であるのに対し6歳以上の学童児ではむしろ2型が優位(67%)であった。以上の結果から, G血清型発生様式はシーズン毎に変化する傾向が明らかとなった。また, 優位に感染する血清型が乳幼児とは異なることから, 学童児の発症は再感染によるものである可能性が示唆された。

## 2. 細菌チーム業務概況

平成14年度の業務一覧を表10, 11に示す。総検体数

は1,991件, 総検査項目数は4,703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1,197(60.1%), 腸管系病原細菌検査171件(8.6%), 水質細菌検査623件(31.3%)であった。平成14年度の主な食中毒発生病数(県生活衛生課資料)は10件で, その内訳は, 腸炎ビブリオが3件, サルモネラが2件, カンピロバクターと黄色ブドウ球菌が各1件が主な食中毒であった。また, 腸管出血性大腸菌の感染者は15名で, うちO157は11名, O26は2名であった。

### (1) 腸管系病原細菌検査

今年度は大規模食中毒事例の発生が見られなかったことから, 行政検査件数の偏りは見られなかった。また, 9月に郡山管内において分離された赤痢菌の行政検査を行った。

### (2) 食品細菌検査

(i) 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13,14)

表10 平成14年度 細菌担当検査一覧表(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		0	6	2	1	3	1	0	0	3	0	2	0	18	
	菌株サーベイ		13	13	12	9	13	18	12	22	12	9	6	11	150	
	依頼		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	
	小計		13	19	14	10	16	19	12	22	18	9	8	11	171	
食品細菌	行政	食中毒	15	82	68	2	93	4	0	1	2	17	21	24	329	
	行政	収去	26	48	59	87	55	52	40	31	55	26	1	0	480	
	依頼		27	32	38	44	43	33	78	35	10	11	21	16	388	
	小計		68	162	165	133	191	89	118	67	67	54	43	40	1,197	
水質細菌	行政	上水	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		河川水	6	22	18	6	22	18	6	22	18	6	22	18	184	
		遊泳河川	0	38	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
		その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	依頼	上水	1	0	1	3	4	2	2	1	0	1	3	1	19	
		河川水	9	20	7	18	12	4	19	9	16	2	28	5	149	
		放流水	2	11	3	10	1	14	11	12	3	10	11	11	99	
		プール水	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
		浴槽水(他)	0	4	12	2	7	29	5	8	0	2	6	2	77	
		その他	0	0	0	0	0	0	0	6	5	0	0	5	0	16
小計		18	95	41	77	49	67	49	57	37	21	75	37	623		
合計		99	276	220	220	256	175	179	146	122	84	126	88	1,991		



表11 平成14年度 細菌担当検査一覧表 (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		0	24	8	4	12	4	0	0	12	0	2	0	66
	菌株サーベイ		53	62	60	36	53	60	39	39	57	39	27	52	577
	依頼		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
	小計		53	86	68	40	65	64	39	39	72	39	29	52	646
食品細菌	行政	食中毒	45	314	197	4	199	15	0	4	8	85	77	107	1,055
	行政	収去	85	131	168	275	133	160	124	92	172	72	3	0	1,415
	依頼		56	68	76	99	137	55	147	72	36	32	49	39	866
	小計		186	513	441	378	469	230	271	168	216	189	129	146	3,336
水質細菌	行政	上水	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
		河川水	6	22	18	6	22	18	6	22	18	6	22	18	184
		遊泳河川	0	76	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	148
		その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	依頼	上水	2	0	2	6	8	4	4	2	0	2	6	2	38
		河川水	9	20	7	18	12	4	19	9	16	2	28	5	149
		放流水	2	11	3	10	1	14	11	12	3	10	11	11	99
		プール水	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	6
		浴槽水(他)	0	4	12	2	7	29	5	8	0	2	6	2	77
		その他	0	0	0	0	0	0	6	5	0	0	5	0	16
小計		19	133	42	118	56	69	51	58	37	22	78	38	721	
合計		258	732	551	536	590	363	361	265	325	250	236	236	4,703	

表12 平成14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
14. 6.17	吉野	サルモネラ菌株検査	2	S. Enteritidis
15. 1. 7	葛城	サルモネラ菌株検査	2	S.typhi

食中毒10事例、疑食中毒及び県外原因施設における関連検査26事例、行政上必要とする検査13事例等計49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340検体であった。平成14年度の主な食中毒原因菌は、小型球形ウイルス11件・腸炎ビブリオ4件・サルモネラ2件・カンピロバクター、黄色ブドウ球菌及びセレウス各1件であった。今年度は小型球形ウイルスによる食中毒が最も多く検出された。

(ii) 行政検査 (各種食品の行政検査) (表15)

県健康局が定めた平成14年度収去検査実施要領に基づき、県内5保健所が収去した、各種食品等480件、1,415項目について検査した。食品衛生法(規格基準)の違反は68検体中氷雪の1検体だけであった。衛生規

範の指導基準値は、23検体中5件の不適があった。

(iii) 食品細菌依頼検査

県内食品製造業、県内食品流通業界、県内各業界から依頼のあった検査等388件866項目について検査を行った。

(3) 水質細菌検査

平成14年度は、一般依頼、行政依頼の双方で、上水21件、河川水333件、放流水99件、その他(浴槽水、プール水、遊泳用河川水等)170件、計623件について、一般細菌、大腸菌群(含O157)、ふん便性大腸菌群、レジオネラ菌属等の検査をした。

表13 平成14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	所轄H.C	原因施設	喫食者数	患者数	発生場所	原因物質
4.28	4.29	桜井	仕出し屋	74	16	橿原市	不明
5.19	5.19	郡山	仕出し屋	136	29	奈良市他	V. parahaemolyticus
5.29	6.1	内吉野	学校寮	34	14	五條市	Campylobacter jejuni
不明	6.10	葛城	不明	6	3	大和高田市	S. Enteritidis
6.13	6.13	葛城	旅館	26	15	御所市他	不明
8.4	8.4	郡山	飲食店	149	65	天理市他	V. parahaemolyticus
8.4	8.5	郡山	飲食店	4	4	大宇陀町	S. Enteritidis
8.9	8.9	葛城	学校・その他	21	11	大和高田市	S.aureus
8.14	8.14	郡山	飲食店	35	23	平群町	V. parahaemolyticus
3.30	3.31	桜井	その他	240	169	天理市他	SRSV

表14 平成14年度 食品細菌（収去検査）

食品名	検体数	検査項目数	不適検体数
[規格基準]			
牛乳	6	12	0
乳飲料	0	0	0
発酵乳・乳酸菌飲料	3	6	0
アイスクリーム	5	10	0
清涼飲料水	9	9	0
氷雪	3	6	1
氷菓	2	4	0
液卵	6	16	0
食肉製品	1	3	0
魚肉練り製品	2	2	0
生食用かき	6	12	0
生食用魚介類	25	75	0
冷凍食品	0	0	0
計	68	144	1
[衛生規範]			
洋生菓子	17	52	5
漬物（一夜漬）	6	12	0
計	23	64	5
[県指導基準]			
弁当・旅館	48	165	4
仕出し屋・そうざい	66	241	11
学校給食	36	125	0
和生菓子	21	63	4
豆腐	14	28	2
めん類（ゆでめん）	8	24	0
めん類（生めん）	5	15	0
計	198	661	21
[その他]			
食肉	15	45	-
食鳥肉	10	20	-
卵	4	12	-
ソフトクリーム	6	12	-
はちみつ	16	16	-
養殖鮮魚	0	0	-
汚染実態調査	140	430	-
計	191	535	-
総計	480	1,415	27

表15 平成14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
4.22	行 政	桜 井	15	45	<i>S.aureus</i> (Ent B. コアグララーゼⅦ型)
5. 1	行 政	生活衛生課	12	36	<i>S.aureus</i> (Ent B. コアグララーゼⅦ型)
5. 1	行 政	生活衛生課	7	7	
5. 1	食中毒	葛 城	2	8	
5. 6	食中毒	桜 井	10	30	
5. 7	行 政	桜 井	6	18	
5. 7	食中毒	吉 野	2	10	
5. 8	食中毒	郡 山	4	22	
5.13	行 政	葛 城	1	1	
5.21	食中毒	郡 山	3	14	
5.23	食中毒	葛 城	5	11	<i>Bacillus cereus</i>
5.24	食中毒	郡 山	8	35	
5.29	食中毒	吉 野	2	2	
5.31	食中毒	郡 山	21	114	
6. 6	食中毒	内 吉 野	57	135	<i>C.jejuni</i>
6.15	食中毒	葛 城	17	60	
6.17	食中毒	吉 野	2	2	<i>S.Enteritidis</i>
7. 9	行 政	葛 城	1	2	
7.23	食中毒	郡 山	1	7	
8. 1	行 政	葛 城	2	2	
8. 1	食中毒	葛 城	2	2	<i>V. parahaemolyticus</i> O3: K6
8. 5	食中毒	郡 山	31	92	<i>V. parahaemolyticus</i> O3: K6他
8. 6	食中毒	桜 井	1	1	
8. 9	食中毒	桜 井	4	4	<i>S.Enteritidis</i>
8. 9	食中毒	郡 山	4	4	<i>S.Enteritidis</i>
8. 9	食中毒	葛 城	19	38	<i>S.aureus</i> (Ent A. コアグララーゼⅣ型)
8.14	食中毒	葛 城	1	3	
8.15	食中毒	郡 山	16	31	<i>V. parahaemolyticus</i> O3: K29
8.22	行 政	郡 山	3	9	
8.26	行 政	郡 山	10	10	<i>V. parahaemolyticus</i> O3: K29
9. 2	行 政	桜 井	3	5	
9.24	行 政	桜 井	1	1	<i>Aspergillus niger</i>
11.12	行 政	桜 井	1	4	
12.10	食中毒	郡 山	2	8	
12.19	行 政	郡 山	2	10	
1.19	食中毒	桜 井	11	55	S R S V
1.22	食中毒	郡 山	1	5	S R S V
1.22	食中毒	葛 城	1	5	S R S V
1.24	食中毒	葛 城	1	5	S R S V
1.29	食中毒	郡 山	1	5	S R S V
1.29	食中毒	郡 山	1	5	S R S V
1.30	食中毒	桜 井	1	5	S R S V
2. 4	食中毒	桜 井	5	25	S R S V
2.21	食中毒	葛 城	9	25	S R S V
3. 3	食中毒	郡 山	7	29	
3.12	食中毒	桜 井	1	7	
3.14	食中毒	桜 井	1	7	S R S V
3.18	食中毒	桜 井	22	93	S R S V

(4) 菌株サーベイランス (表16,17)

医療機関の協力を得て、下痢症の患者より分離された大腸菌(市販抗血清によって型別可能であった菌株)とサルモネラ属の菌株を収集し、それぞれの血清型分類を実施した。その結果、サルモネラ属は41株で前年度とほぼ同様であったがO4群に属するS.Saintpaulが9株と前年度の1株から明らかな増加が見られた。大腸菌では、109株と前年度よりも減少したが、各血清型の分布は前年度とほぼ同様であった。

(5) 調査研究

(1) 平成14年度奈良県内で分離された腸管出血性大腸菌の調査 (表18)

平成14年度における奈良県内の腸管出血性大腸菌の感染者は、15名で集団発生もなく、昨年に比べ大幅に減少した。保健環境研究センターに搬入された菌株15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11株、O26が2株、O63とOUTが1株ずつであった。O157の毒素型は(VT1+VT2)型が10株、VT2

表16 平成14年度サルモネラの検出状況

O群	菌種名	菌株数
O4群	S. Paratyphi B	1
	S. Saintpaul	9
	S. Agona	1
O7群	S. Montevideo	1
	S. Infantis	3
	S. Virchow	1
O9群	S. Enteritidis	24
O16群	S. Hvittingfoss	1
計		41

表17 平成14年度大腸菌の血清型別の結果一覧

血清型	菌株	血清型	菌株	血清型	菌株	血清型	菌株
1 : NM*	6	15 : NT**	1	112 : NT	1	159 : NT**	2
1 : 6	3	18 : NM*	3	114 : NM	1	166 : NM	1
1 : 7	10	18 : 5	1	114 : 10	1	166 : NT**	3
1 : 34	1	18 : 7	9	115 : NT	1	167 : 9	1
1 : NT**	13	18 : 19	2	119 : 4	1	168 : 6	1
6 : NM*	3	18 : NT**	3	128 : NM	1	169 : NT	1
6 : 7	1	25 : NM	2	142 : 28	1	NT : 5	1
6 : NT**	5	25 : 4	7	143 : NM*	1		
8 : 9	1	25 : NT**	1	146 : 6	1		
8 : 10	1	26 : 4	1	146 : NT**	1		
10 : 6	1	28ac : 16	1	153 : NM	1		
15 : NM	1	29 : NT	1	153 : 34	3		
15 : 7	1	78 : NT	1	153 : NT**	1		
15 : 18	1	111 : 21	2	157 : 7	1		

\* : Non motility (NM) (非運動性)

\*\* : Not tyocd (NT) (市販血清に該当せず)

表18 平成14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	* PFGE型
1	5	男	5	患者	○	X	X	O157: H7	VT1,VT2	II a, II c,ND
2	5	男	11	患者	○	X	X	O157: H7	VT1,VT2	II a, II c,ND
3	5	男	9	保菌者	X	X	X	O157: H7	VT1,VT2	II a, II c,ND
4	5	女	34	保菌者	X	X	X	O157: H7	VT1,VT2	II b, II b, I
5	5	女	33	保菌者	X	X	X	O157: H7	VT1,VT2	II a, II c,ND
6	5	男	22	患者	○	X	X	O157: H7	VT2	III a,ND, III
7	7	男	2	患者	○	X	X	O157: H7	VT1,VT2	II a, II b,ND
8	7	女	25	患者	○	X	X	O157: H7	VT1,VT2	ND,ND,ND
9	7	女	49	保菌者	X	X	X	O157: H7	VT1,VT2	ND,ND,ND
10	8	男	53	患者	○	X	X	O157: H7	VT1,VT2	III b,ND,ND
11	8	男	10	患者	○	X	X	O26: H-	VT1	ND,ND,ND
12	6	女	20	保菌者	X	X	X	O157: H7	VT1,VT2	II b, II b,ND
13	8	女	39	保菌者	X	X	X	O26: H-	VT1	ND,ND,ND
14	11	女	9	患者	○	X	X	O63: H-	VT2	ND,ND,ND
15	9	男	1	患者	○	○	X	OUT: H11	VT1	ND,ND,ND

\* : PFGE型は国立感染症研究所で実施

型が1株あった。また、O26はVT1型のみでO63はVT2型、OUTはVT1型であった。

(2) 平成14年度食品の食中毒汚染実態調査

厚生労働省が中央市場を管轄する全国17自治体に委託して行った「平成14年度食品の食中毒汚染実態調査」の一環として野菜類65検体、ミンチ肉31検体、カットステーキ用肉及び牛たたき等の生食用食肉34検体、生かき（生食用）10検体について、大腸菌、サルモネラ

及びO157の汚染実態調査を実施した。検査は厚生労働省より指定された方法に従って行った。その結果、サルモネラ及びO157は検出されなかったが、大腸菌が野菜類13検体、ミンチ肉24検体、カットステーキ用肉及び牛たたき等の生食用食肉8検体、生かき7検体より検出された。なお、生かきについては赤痢菌についても調査を実施したが全て検出されなかった。

## 第 3 章 調查研究報告

### 第 1 節 論 文

## 奈良県における河川の酸性化調査（第2報）

松本光弘・浅野勝佳・氏家英司・岡田 弘

Investigation of Acidification of Rivers in Nara Prefecture (II)

Mitsuhiro MATSUMOTO・Katsuyoshi ASANO・Eiji UJIKE and Hiromu OKADA

平成13年4月から2年間にわたり、奈良県内の4水系（大和川水系、淀川水系、紀の川水系、新宮川水系）で年4回計8回、河川の酸性化調査を行った。この結果、pHについて4水系では酸性化は見られなかったが、導電率と緩衝能を示すアルカリ度より、淀川水系と新宮川水系において酸性雨の影響を受けやすい地点が見られた。

## 緒 言

河川や湖沼には魚類をはじめ様々な生物が生息し陸水域の生態系を形成している。北ヨーロッパ<sup>1,2)</sup>や北米地域<sup>3)</sup>では酸性雨によって、魚類の死滅など陸水域の生態系に重大な影響があったことが報告されている。一方、わが国<sup>4,5)</sup>においては欧米と同程度の酸性雨が観測されているものの生態系への影響は顕在化していないとされ、これはわが国の土壤の緩衝能が高いためであると考えられている。しかし、酸性雨による陸水、土壌および植生への長期的な影響は不明な点も多く、現状程度の酸性雨が今後とも降り続くとすれば、将来、酸性雨による影響が現れる可能性があることが懸念されている。長野県の花崗岩・流紋岩地帯を流れる河川のpHは経年的に低下しつつあるとの報告<sup>6)</sup>もある。また、長崎県五島列島においても河川の低pHが報告<sup>7)</sup>されている。

降水は森林や土壌を通り表面流出水、地下水となり、湖や河川に流入する。その過程で降水中の酸性成分は、化学的、生物的な緩衝作用を受け、湖水や河川水のpHは上昇するが、これらの緩衝作用に限界を生じたとき湖沼や河川水の酸性化が起こることが考えられる。緩衝作用の大きさにはアルカリ度が良い指標となるとされている。

今回、奈良県内における河川の酸性化調査として県内の4水系の河川を調査したので報告する。

## 調査方法

## 1. 調査期間および調査地点

調査期間は平成13年4月から平成15年3月までの2年間とし、春季、夏季、秋季、冬季の4回行った。調査は既報<sup>8)</sup>に図示した大和川水系35地点、淀川水系29地点、紀の川水系14地点、新宮川水系13地点の

計91地点で行った。各水系の概要を次に示した。

大和川水系：奈良盆地の東南隅より流出する初瀬川を主流とし、周辺の河川を合して生駒金剛山脈の中央に位置する王寺町藤井から大阪府を経て大阪湾に注いでいる。大和川水系における調査は本川2地点および支川33地点の合計35地点で実施した。

淀川（木津川）水系：木津川は、桂川・宇治川と並ぶ淀川水系の代表的な河川であり、伊賀上野盆地（三重県）を流下する木津川本流と大台ヶ原山系に続く三峰山を源とした名張川に大別され、奈良県、三重県、京都府にまたがる河川である。この木津川に流入する河川で淀川水系を構成している。すなわち、宇陀郡の中央部を流れる宇陀川の流域、御杖村を流れ三重県で宇陀川と合流して山添村・月ヶ瀬村を流れ京都府で木津川に流入する名張川の流域、木津川に流入する河川の流域がこれにあたる。宇陀川は、紀の川（吉野川）と並ぶ県営上水道源である室生ダムを有し、また木津川支川である布目川等が奈良市の上水道源であるなど、当水域はその利水上、特に重要である。淀川水系における調査は宇陀川流域25地点及びその他の流域4地点の合計29地点で実施した。

紀の川（吉野川）水系：県のほぼ中央に位置し、地質学上の中央構造線に沿って西行し、和歌山県を経て紀伊水道に流れ、流域の多くは山間部であるため、水量に恵まれ比較的良好な水質を保っている。紀の川水系における調査は本川2地点及び支川12地点の合計14地点で実施した。

新宮川（熊野川）水系：山上ヶ岳に端を発して南下する熊野川（十津川）と伯母峰峠を源とする北上川が合流し、和歌山県新宮市において熊野灘に注ぐ、近畿でも有数の流路延長の長い河川である。流域のほとんどが山間部で多雨地帯であることから、発電用のダム

が多い。新宮川水系における調査は河川7地点、湖沼6地点の合計13地点で実施した。

## 2. 採水方法

各採水地点で表流水または表層水を2Lのペットボトルに取り、実験室に持ち込み後、直ちに測定した。

## 3. 試料の分析

測定項目はpH、導電率（以下、E.C.と略）、アルカリ度、陰イオン（ $F^-$ 、 $Cl^-$ 、 $NO_2^-$ 、 $Br^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $PO_4^{3-}$ 、 $SO_4^{2-}$ ）、陽イオン（ $Na^+$ 、 $NH_4^+$ 、 $K^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $Ca^{2+}$ ）の15項目であり、pHはガラス電極法、E.C.はE.C.計による方法、アルカリ度は滴定法、陰イオンおよび陽イオンはイオンクロマトグラフ法で行った。なお、用いたpH計は東亜電波工業社製MODEL HM-60S、E.C.計は東亜電波工業社製MODEL CM-5B、イオンクロマトグラフはDionex社製MODEL DX-320で行った。

## 4. データの信頼性の確認

測定により得られた一連のデータの信頼性の確認は酸性雨等調査マニュアルの精度管理で用いられているイオンバランス法および導電率比較法の2法で行った。

## 結果と考察

### 1. 各水系におけるpH、E.C.、アルカリ度およびイオン成分濃度

県内の4水系における上記項目の平均値を表1に示した。また、4水系における各調査地点のpH、E.C.およびアルカリ度の頻度分布を図1に示した。

pHについては、各水系の平均値と最多頻度数が大和川水系では7.8と7.5-8.0、淀川水系では7.7と7.5-8.0、紀の川水系では8.0と7.5-8.0、新宮川水系では7.5と7.0-7.5であり、新宮川水系が他の水系に比べてやや低い傾向が見られた。pHに関しては、奈良県内の4水系では酸性化は認められなかった。

E.C.については、各水系の平均値と最多頻度数が大和川水系では30mS/m（以下、mS/mを略）と25-30、淀川水系では16と10-15、紀の川水系では21と10-15、新宮川水系では6と5-10であり、新宮川水系が他の水系に比べて小さかった。酸性雨の影響を受けやすい<sup>9,10)</sup>とされるE.C.が5以下の頻度数（累積地点）は大和川水系では0、淀川水系では13（地点No.19×8、No.24×3、No.25×2）、紀ノ川水系では0、新宮川水系では31（地点No.6×7、No.8×8、No.9×8、No.13×8）あり、大和川水系および紀ノ川水系では酸性雨の影響は受けにくいと考えられるが、淀川水系および新宮川水系では酸性雨の影響を受けやすい地点があった。

アルカリ度については、各水系の平均値と最多頻度数が大和川水系では1.54meq/L（以下、meq/Lを略）と1.0-1.5、淀川水系では0.95と0.7-1.0、紀ノ川水系では1.26と1.0-1.5、新宮川水系では0.39と0.2-0.5であり、他の水系に比べて小さかった。酸性雨の影響を受けやすい<sup>9,10)</sup>とされるアルカリ度が0.2以下の頻度数（累積地点）は大和川水系では0、淀川水系では10（地点No.19×8、No.24×1、No.25×1）、紀ノ川水系では0、新宮川水系では10（地点No.6、No.9×8、No.13）であり、上記のE.C.の場合と同様に大和川水系と紀ノ川水系では酸性雨の影響は受けにくいと考えられるが、淀川水系および新宮川水系では酸性雨の影響を受けやすい地点があった。

表2にこれらの酸性雨の影響を受け易い河川の地点を、また、表3には表2で特に酸性雨の影響を受け易い深谷川流末の測定データを示した。

### 2. 段階別酸緩衝能測定

佐竹ら<sup>11,12)</sup>は、直接pHの値で示す酸中和能力評価方法（段階別酸緩衝能測定）を提唱している。この方法は、降雨時にpHが低下することを、晴天時に試料を用いて実験室で再現するような手法である。すなわち、晴天時の試料に降雨に相当する酸を加えた場合のpHの変化を測定して試料の緩衝能を測定する方法である。佐竹らは、100mlの河川水にpH3、pH2、pH1の $H_2SO_4$ （各々0.001N、0.01N、0.1Nの $H_2SO_4$ ）1mlを添加し、これらのpH変化より緩衝能を推定した。試料100mlにpH3の酸1mlを添加することはpH4.3の酸が20%、pH4.7の酸が50%、pH4.9の酸が80%混合することと同様である。試料100mlにpH2の酸1mlを添加することは、同様にpH3.3の酸が20%、pH3.7の酸が50%、pH3.9の酸が80%混合することと同様である。また、試料100mlにpH1の酸1mlを添加することはpH2.3の酸が20%、pH2.7の酸が50%、pH2.9の酸が80%混合することと同様である。

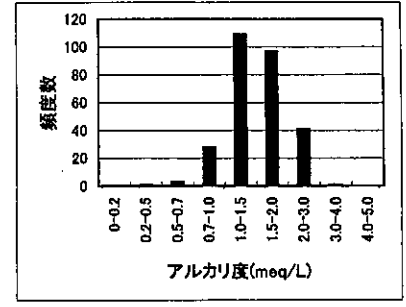
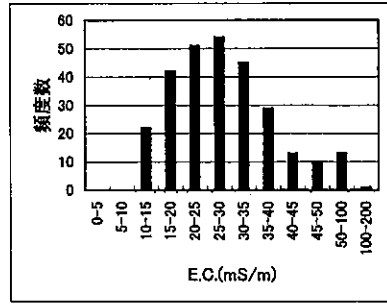
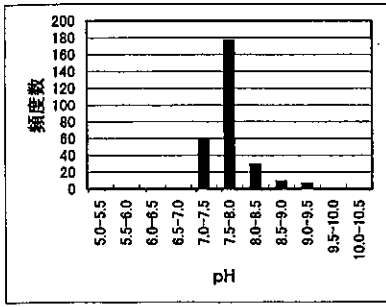
今回、これらの方法の予備試験として試料100mlにpH1の酸1mlを添加してそのpH変化を測定した。図2にアルカリ度と酸添加によるpHの変化（ $\Delta pH$ ）を示した。その結果、アルカリ度が1meq/L超では緩衝能があるために酸を添加してもpHの大きな変化が認められなかったが、アルカリ度が1meq/L前後から酸添加により急激に変化し、酸性雨に対して影響を受けやすいとされるアルカリ度が0.2meq/L以下では大きく影響を受けることが明らかになった。

## 結 語

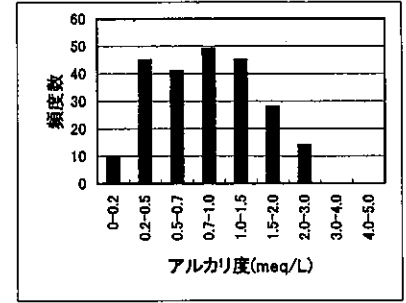
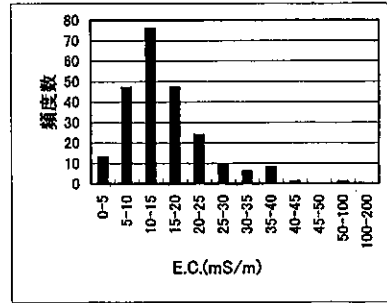
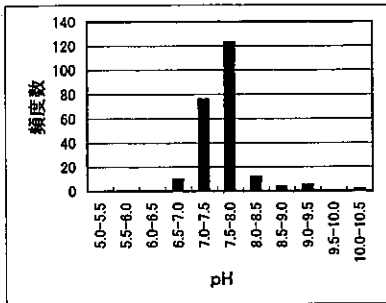
平成13年4月から2年間にわたり、奈良県内の4水系91



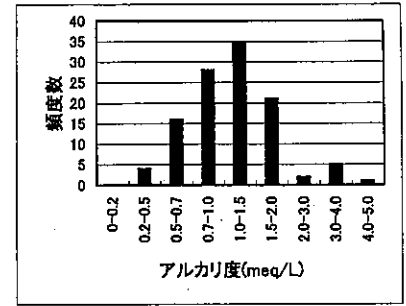
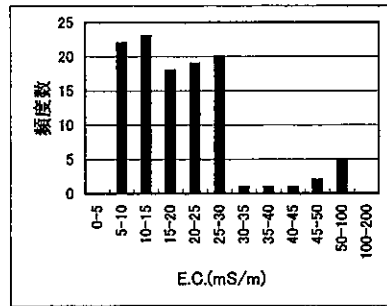
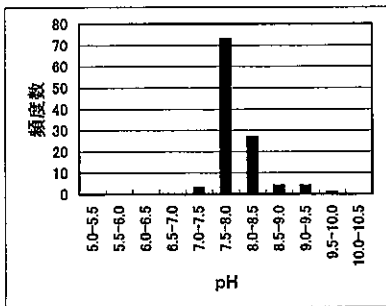
(1) 大和川水系



(2) 淀川 (木津川) 水系



(3) 紀の川 (吉野川) 水系



(4) 新宮川 (熊野川) 水系

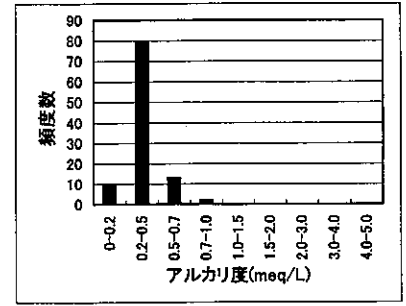
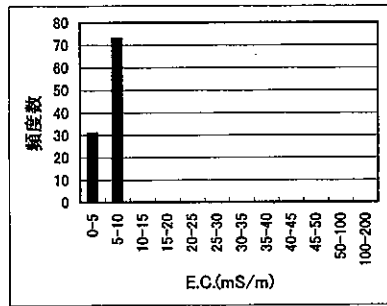
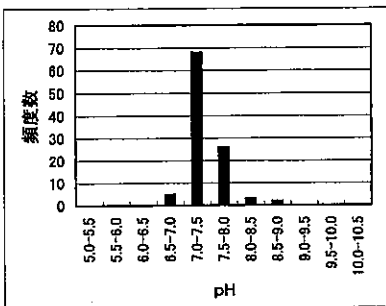


図1 pH, E.C.およびアルカリ度の頻度分布 (平成13年度, 平成14年度)

表1 各水系におけるpH, E.C., アルカリ度およびイオン成分濃度の2年間平均値 (平成13年度, 平成14年度)

水系	pH	E.C. mS/m	アルカリ度										イオン成分濃度					
			F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>			
大和川水系	平均値	30	1.54	0.2	24.6	0.6	0.1	6.0	0.6	24.7	22.5	1.3	4.5	4.8	28.9			
	最大値	78	2.40	0.8	54.4	1.6	0.8	14.7	2.2	201.3	73.1	7.0	7.2	6.7	69.9			
	最小値	13	0.83	0.1	6.4	0.1	<0.1	1.9	<0.1	7.9	6.2	0.1	1.6	2.5	14.9			
淀川水系	平均値	16	0.95	0.1	8.4	0.1	0.1	3.7	<0.1	14.0	8.9	0.1	2.4	3.3	17.4			
	最大値	36	2.86	0.3	22.5	0.3	0.2	7.6	0.2	89.5	19.8	0.3	4.4	11.7	40.1			
	最小値	3	0.09	<0.1	3.5	<0.1	<0.1	2.1	<0.1	3.7	3.6	<0.1	0.9	0.4	1.6			
紀ノ川水系	平均値	21	1.26	0.1	13.6	0.2	0.1	5.2	0.3	15.1	14.9	0.2	4.1	3.6	21.6			
	最大値	49	3.38	0.2	46.9	0.7	0.1	9.6	1.8	28.8	54.5	0.9	26.9	9.4	33.4			
	最小値	9	0.52	<0.1	3.5	<0.1	<0.1	1.9	<0.1	6.0	4.3	<0.1	0.4	1.6	9.9			
新宮川水系	平均値	6	0.39	<0.1	2.0	<0.1	0.1	0.9	<0.1	5.1	3.6	<0.1	0.5	0.9	6.4			
	最大値	8	0.61	0.1	3.2	0.1	0.1	2.1	0.1	9.6	8.0	<0.1	0.7	1.4	11.9			
	最小値	2	0.13	<0.1	1.4	<0.1	<0.1	0.5	<0.1	2.3	2.1	<0.1	0.3	0.3	1.8			

表2 酸性雨の影響を受け易い河川の地点のpH, E.C., アルカリ度およびイオン成分濃度 (平成13年度, 平成14年度, 2年間平均値)

地点名	河川名	pH	E.C. mS/m	アルカリ度										イオン成分濃度					
				F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>			
深谷川流末 小口橋 西の川 池原ダム湖 坂本ダム湖	深谷川	6.9	3.5	0.09	<0.1	3.5	<0.1	2.2	<0.1	3.7	3.6	<0.1	1.1	0.4	1.6	91			
	北山川	7.2	4.2	0.22	<0.1	3.2	<0.1	0.6	<0.1	3.0	3.5	<0.1	0.4	0.5	3.1	113			
	西の川	7.4	4.2	0.23	0.1	1.7	<0.1	0.7	0.1	4.2	4.1	<0.1	0.4	0.5	3.2	120			
	池原ダム湖	7.4	3.9	0.25	<0.1	1.6	<0.1	0.5	<0.1	2.8	2.7	<0.1	0.3	0.5	3.8	115			
	坂本ダム湖	7.2	2.4	0.13	<0.1	1.4	<0.1	0.5	<0.1	2.3	2.1	<0.1	0.3	0.3	1.8	116			
	河川コード																		

表3 深谷川流末 (淀川水系: 深谷川) のpH, E.C., アルカリ度およびイオン成分濃度 (平成13年度, 平成14年度)

採水年度	採水月日	地点名	河川名	pH	E.C. mS/m	アルカリ度										イオン成分濃度					
						F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>			
平成13年度	6月12日	深谷川流末	深谷川	7.0	3.5	0.10	<0.1	3.3	<0.1	1.9	<0.1	3.9	4.0	<0.1	1.2	0.5	1.7	308	332	0.93	
	9月18日	深谷川流末	深谷川	7.0	3.5	0.08	<0.1	3.8	<0.1	2.8	<0.1	3.1	4.1	<0.1	1.4	0.4	1.5	298	330	0.90	
	12月7日	深谷川流末	深谷川	6.8	3.5	0.09	<0.1	3.0	<0.1	2.0	<0.1	3.6	3.5	<0.1	1.1	0.5	1.7	287	303	0.95	
平成14年度	3月5日	深谷川流末	深谷川	6.7	3.1	0.08	<0.1	3.3	<0.1	1.7	<0.1	3.7	3.3	<0.1	0.9	0.4	1.4	278	274	1.02	
	6月19日	深谷川流末	深谷川	7.1	3.6	0.11	<0.1	3.1	<0.1	1.9	<0.1	3.6	3.6	<0.1	1.1	0.4	1.6	301	298	1.01	
	9月10日	深谷川流末	深谷川	7.0	3.6	0.10	<0.1	3.0	<0.1	3.0	<0.1	2.9	3.8	<0.1	1.3	0.5	1.7	293	324	0.90	
	12月6日	深谷川流末	深谷川	6.8	3.5	0.09	<0.1	3.3	<0.1	1.9	<0.1	3.4	3.4	<0.1	1.1	0.5	1.5	281	290	0.97	
	2月11日	深谷川流末	深谷川	6.8	3.3	0.07	<0.1	3.2	<0.1	2.0	<0.1	3.0	3.1	<0.1	0.9	0.4	1.5	257	272	0.94	
平均値				6.9	3.5	0.09	<0.1	3.5	<0.1	2.2	<0.1	3.7	3.6	<0.1	1.1	0.4	1.6	288	303	0.95	
最大値				7.1	3.6	0.11	<0.1	5.2	<0.1	3.0	<0.1	5.0	4.1	<0.1	1.4	0.5	1.7	308	332	1.02	
最小値				6.7	3.1	0.07	<0.1	3.0	<0.1	1.7	<0.1	2.9	3.1	<0.1	0.9	0.4	1.4	257	272	0.90	

ΣA: 陰イオン成分濃度の総量 アルカリ度: HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

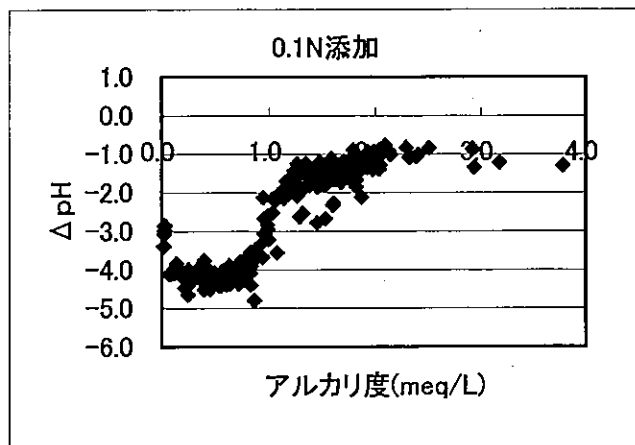
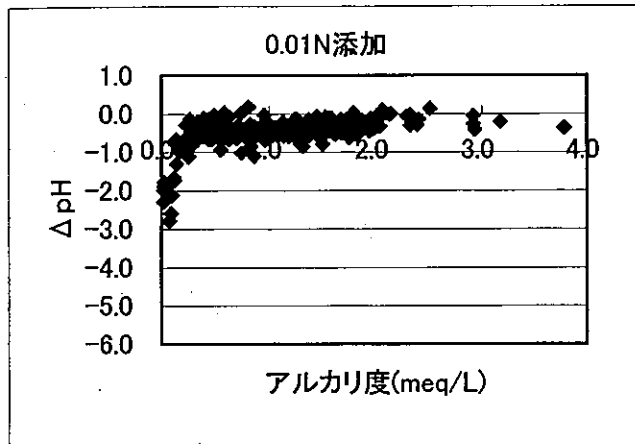
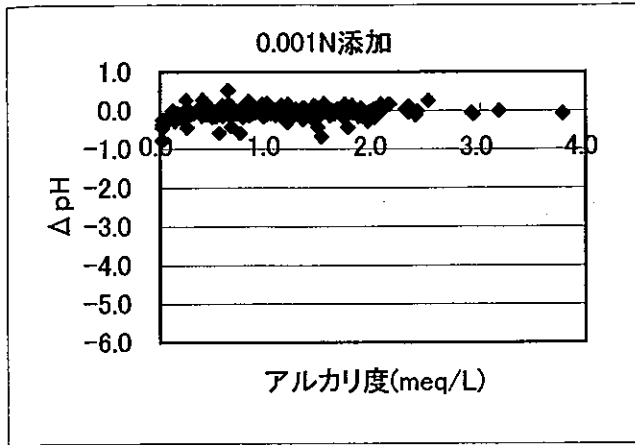


図2 アルカリ度と酸添加による pH の変化 ( $\Delta$ pH)

地点 (大和川水系: 35地点, 淀川水系: 29地点, 紀ノ川水系: 14地点, 新宮川水系: 13地点) で年4回計8回、河川の酸性化調査を行った。この結果, pH についてはいずれの水系においても酸性化は見られなかった。しかし, 酸性雨の影響を受けやすいとされる E.C. が  $50 \mu\text{S}/\text{cm}$  以下の頻度数 (累積地点) は大和川水系と紀の川水系で0, 淀川水系では13 (3地点), 新宮川水系では31 (4地点) であり, 淀川水系および新宮川水系では酸性雨の影響を受けやすい地点があった。同様に, 酸性雨の影響を受けやすいとされるアルカリ度が

0.2meq/L 以下の頻度数 (累積地点) は大和川水系と紀の川水系では0, 淀川水系では10 (3地点), 新宮川水系では10 (3地点) あり, 淀川水系および新宮川水系では酸性雨の影響を受けやすい地点があった。また, 模擬酸性雨を用いて, pH の低下測定を行ったところ, アルカリ度が1meq/L 以上の河川については酸性雨の影響を受けやすいことが確認できた。

#### 参考文献

- 1) Schofield, C.L.: Acid precipitation-effects on fish, *Ambio*, 5, 228-230 (1976)
- 2) Leivestad, H. and Muniz, I.P.: Fish kill at low pH in a Norwegian river, *Nature*, 259, 391-392 (1976)
- 3) Beamish, R.J.: Long-term acidification of a lake and resulting effects on fishes, *Ambio*, 4, 98-102 (1975)
- 4) 松本光弘, 板野龍光: 都市部の後背地にあたる田園地域における雨水の性状, *大気汚染学会誌*, 20, 12-22 (1985)
- 5) 奈良県酸性雨問題検討会: 第1次酸性雨総合モニタリング調査報告書 (平成3~7年度・5ヵ年調査), 平成8年12月
- 6) 栗田秀實, 堀 順一, 浜田安雄, 植田洋匡: 中部山岳地域河川上流域における河川・湖沼 pH の経年的低下と酸性雨の関係について, *大気汚染学会誌*, 28, 308-315 (1993)
- 7) 森 淳子, 近藤幸憲, 竹野大志, 白井玄爾, 寺田悌三, 重松敏彦, 山口文春: 長崎県における河川の酸性化, *長崎県衛生公害研究所報*, 46, 37-43 (2000)
- 8) 松本光弘, 浅野佳勝, 氏家英司, 北田善三: 奈良県における河川の酸性化調査, *奈良県保健環境研究センター年報*, 36, 87-96 (2001)
- 9) Schindler, D.W.: Effect of acid rain on freshwater ecosystems, *Science*, 239, 149-157 (1988)
- 10) Hendrey, G.R. et al: Geological and hydrochemical sensitivity of the eastern United States to acid precipitation, USEPA-600/3-81-204 (1980)
- 11) 佐竹研一編: 酸性雨研究と環境試料分析—環境試料の採取・前処理・分析の実際—, p.81-91, 愛智出版, 1版 (2000年3月)
- 12) Satake, K., Shibata, K. and Band, Y.: *Aquatic Botany*, 36, 325-341 (1990)

## 蛍光検出高速液体クロマトグラフィーによる 血清及び心筋中タウリンの迅速簡易測定

田中 健・大前壽子・森居京美・山本徹・大橋正孝・北田善三

Rapid and Simple Measurement of Taurine in Serum and Cardiac Muscle  
by HPLC with Fluorescence Detection

Takeshi TANAKA・Hisako OHMAE・Kyomi MORII・Toru YAMAMOTO  
Masataka OOHASHI and Yoshimi KITADA

血清及び心筋中タウリンの迅速定量法を開発した。添加回収率は血清にタウリンを5  $\mu\text{g/ml}$  添加 ( $n=5$ ) した場合は94.5%, 50  $\mu\text{g/ml}$  添加 ( $n=5$ ) した場合は96.7%であった。心筋に1,000  $\mu\text{g/g}$  添加 ( $n=4$ ) した場合は97.3%, 5,000  $\mu\text{g/g}$  添加 ( $n=4$ ) で103%であった。本法を用いてストレスを負荷したラットの血清及び心筋中のタウリン濃度の変化を見たところ、血清では対照群に対しストレス負荷群は有意な増加が認められたが、心筋では両群に差はなかった。

### 緒 言

含硫アミノ酸であるタウリンは牛の胆汁及びイカ、タコ、貝類などの軟体動物の肉エキス中に多量に存在し<sup>1)</sup>、魚類やほ乳類の臓器または肉より水で抽出し、精製して得られたものは食品添加物の酸味料として用いられている。

栄養面では脳神経の発達や視力の保持に必要であるが、未熟児や新生児には前駆物質であるシスチンからタウリンへ転換するシスチンデオキシゲナーゼ活性やシスチンサルフィネートディカルボキシキラーゼ活性が低いことから必須アミノ酸に準ずるもの<sup>2)</sup>と考えられている。また、タウリンの作用には、抗高血圧作用<sup>3,4)</sup>、持久力の向上<sup>5)</sup>、臓器の保護作用などが報告されている<sup>6,7)</sup>。特に心筋の保護作用は、スポーツによる心臓へのストレスとの関係でも調査されている<sup>8)</sup>。

そこで、血清及び心筋のタウリンの分析法を作成し、ストレスによる血清及び心筋のタウリン濃度の変化を調べたので報告する。

### 方 法

#### 1. ストレスの負荷方法

##### (1) 運動ストレス

Wistar 系雄ラット19匹 (340~560g, 8~14週齢) のラットを使用し、28~30℃に設定した恒温水槽 (716×482×420mm) 内にて60分間の急性水泳運動を行わせた。対照として水泳を行わせたものを用いた。

##### (2) 精神的ストレス

喜多らの方法に準拠した<sup>9)</sup>。すなわち、対照ラットの足下に微弱電流を20分間流し、このラットの横に検査用ラットを静置して精神的なストレスを与えた。

#### 2. 試料

ラットの血清及び心筋を用いた。血清はストレス負荷後エーテル麻酔を行い採血し、3,000rpm で15分間遠心分離を行って調製した。心臓は採血後、各部位別に分けた。

#### 3. 試薬等

##### (1) 試薬

タウリンは試薬一級、ホウ酸、水酸化ナトリウム、メタノール、アセトニトリル、リン酸は試薬特級、ヘキサンスルホン酸ナトリウムはイオンペアクロマトグラフ用、フレオレスカミンは発色試薬を用いた。

##### (2) 試液

i) 0.2M ホウ酸緩衝液：ホウ酸2.47g を約180ml の水に加え、スターラーで攪拌しながら1N 水酸化ナトリウム溶液で pH7.5 とし、水で200ml とした。

ii) フレオレスカミン・アセトン溶液：フレオレスカミン50mg をアセトンに溶解し10ml とした。

(3) 標準溶液：タウリン100mg を水に溶かして100ml (1,000  $\mu\text{g/ml}$ ) とし、適宜水で希釈した。

(4) C18カートリッジ：Sep-Pak C18カートリッジ (Waters 社製) をあらかじめメタノール10ml、次いで水10ml で洗浄したものを用いた。

(5) HPLC 移動相：40mM リン酸375ml, 20mM ヘキサンスルホン酸ナトリウム375ml 及びアセトニトリル

250mlを混合した。

#### 4. 試験溶液の調製

(1) 血清：血清200  $\mu$ l に水4ml を加え C18カートリッジに通し，更に水を通し全量を10mlとする。その1mlを分取し，ホウ酸緩衝液1mlを加えサーモミキサーで攪拌しながらフレオレスカミン・アセトン溶液200  $\mu$ lを加える。

(2) 心筋：試料0.25gに水約30mlを加えポリトロンでホモジナイズし，水で全量を50mlとし10,000rpmで10分間遠心分離後，上澄液1mlを分取し，水4mlを加え以下血清と同じ操作を行う。

#### 5. HPLC 分析条件

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，カラムオーブン；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

カラム：ジーエルサイエンス(株)製 Inertsil ODS-3V，4.6 $\times$ 150mm，カラム温度：40 $^{\circ}$ C，蛍光モニター：励起波長 270nm，蛍光波長 300nm，移動相：アセトニトリル-水 (1:1)，流速：0.8ml/min，注入量：10~50  $\mu$ l。

### 結果及び考察

#### 1. 検量線

血清及び心筋中タウリン測定時の検量線を図1に示した。なお，血清中タウリン測定時の HPLC 注入量は 20  $\mu$ l で10~500ng/mlの標準溶液1mlを試験溶液と同様に操作して調製した。心筋のタウリン測定時の注入量は10  $\mu$ l で，0.5~5  $\mu$ g/mlの標準溶液を同様に操作して調製した。両検量線共に良好な直線性が得られた。またタウリンのリテンションタイムは約6.9分で実試料でも妨害なく良好なクロマトグラムが得られた。

#### 2. 添加回収率

血清200  $\mu$ l にタウリンを5及び50  $\mu$ g/ml，心筋には1,000及び5,000  $\mu$ g/gとなるように加えた場合の添加回収率を表1に示したが，いずれも良好な結果が得られた。なお，本法による定量下限値は血清200  $\mu$ l，心筋0.25gを使用して試験溶液10  $\mu$ lを HPLC 注入した場合，血清は試料として0.25  $\mu$ g/ml，心筋で40  $\mu$ g/gであった。

#### 3. 血清中タウリン濃度へのストレスの影響

運動ストレスが血清中タウリン濃度に及ぼす影響を図2に示した。血清中タウリンは対照群に対しストレス負荷群で有意な増加が認められた。

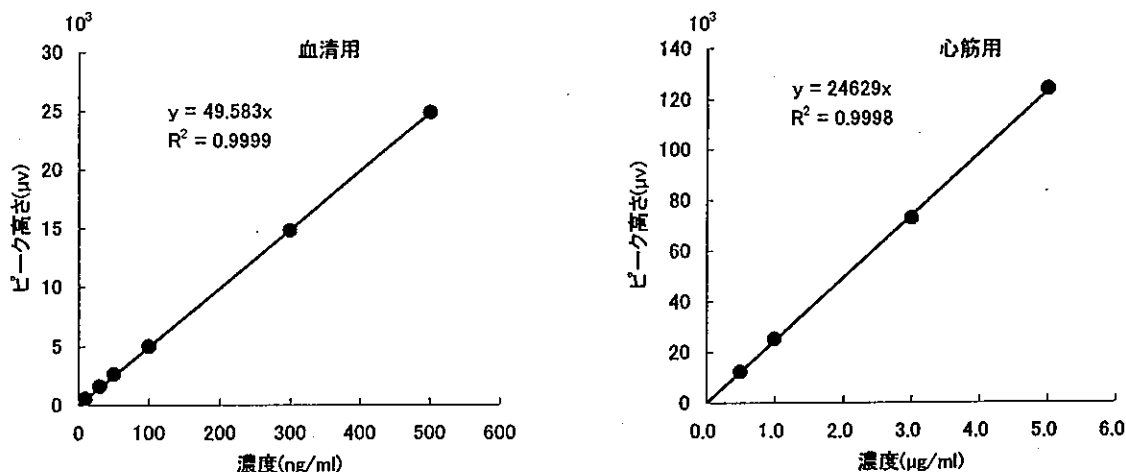


図1 タウリンの検量線

表1 タウリンの添加回収率

	添加量 ( $\mu$ g/ml or g)	n	測定値 ( $\mu$ g/ml or g)	回収量 ( $\mu$ g/ml or g)	回収率 (%)
血清	0	5	18.1 $\pm$ 0.31		
	5	5	22.8 $\pm$ 0.31	4.73 $\pm$ 0.31	94.5 $\pm$ 6.2
	50	5	66.4 $\pm$ 1.6	48.4 $\pm$ 1.6	98.6 $\pm$ 3.2
心筋	0	4	3520 $\pm$ 38		
	1000	4	4490 $\pm$ 32	970 $\pm$ 32	97.3 $\pm$ 3.8
	5000	4	8670 $\pm$ 130	5120 $\pm$ 130	103 $\pm$ 3.0

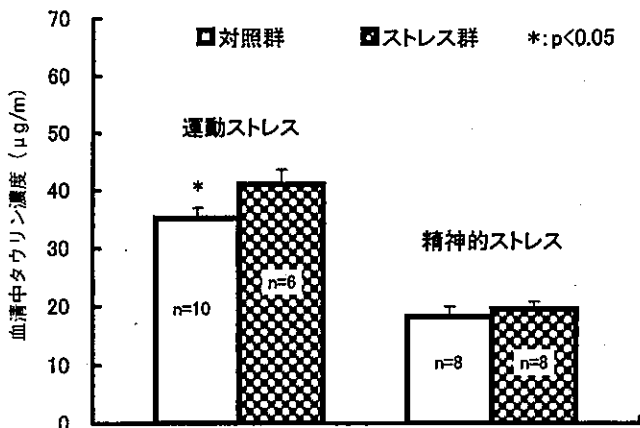


図2 ストレス負荷による血清タウリン濃度変化

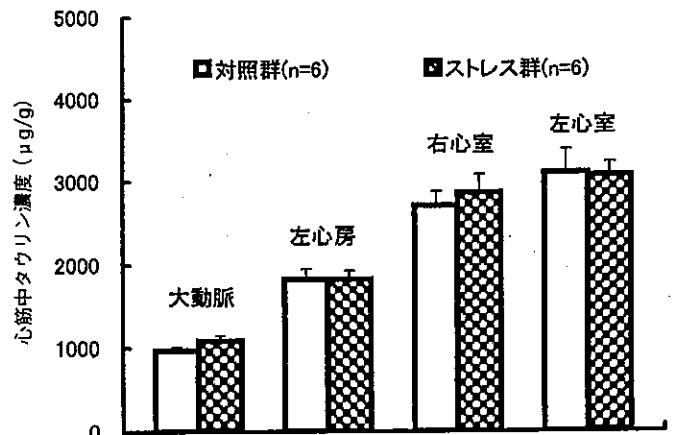


図3 運動ストレス負荷による心筋中タウリン濃度

次に、精神的ストレスをかけた場合の血清中タウリンは対照群に対しストレス負荷群の方が高い傾向にあるが、有為差は認められなかった(図2)。

従って、運動ストレスでは血清中タウリンの増加が見られ、タウリンを多く含む心臓、肝臓、腎臓などの臓器内のタウリンがストレスによって血中に放出されたものと推測される。また、運動ストレス及び精神的ストレスで血清中タウリン濃度が対照群で差があるのは、実験日、実験環境及び動物の個体差が影響していると考えられる。

#### 4. 心筋中タウリン濃度の変化

タウリンは臓器の保護作用<sup>5)</sup>が報告されており、特に運動中の心臓のタウリン量の低下は心臓の保護作用の点から問題となる。運動ストレスでは臓器からタウリンが放出されている可能性があり、特に心臓からの放出が大きい場合には問題となる。そこで、運動ストレス後の心臓を部位別に採取し、タウリン濃度の変化を調べ図3に示した。血清ではストレス群は統計的に有為なタウリン濃度の増加を示したが、心臓の各部位では対照群とストレス群で差は認められなかった。

従って、血清中のタウリン量の増加は心臓からのみではなく他の臓器からの放出も多いことが考えられた。

これらのことから、今回のストレスでは心臓のタウリン濃度は大きな影響を受けず、血清中タウリン濃度の増加は心筋の保護作用から他の臓器から優先して放出された、と推測される。

#### まとめ

1. 蛍光検出 HPLC による血清及び心筋中タウリンの測定法を開発した。
2. 血清で 5 及び 50  $\mu\text{g/ml}$ 、心筋で 1,000 及び 5,000  $\mu\text{g/g}$  となるようにタウリンを添加した場合の回収率はいずれも 90% 以上と良好であった。

3. 血清及び心筋の定量下限値は 0.25  $\mu\text{g/ml}$  及び 40  $\mu\text{g/g}$  あった。

4. 精神的ストレスでは血清タウリン濃度の変化は認められなかったが、60分間の強制水泳による運動ストレスでは血清タウリン濃度は約 16% 高い値を示した。しかし、心筋中タウリン濃度は変化がなかった。

#### 文 献

- 1) "化学大事典5" 化学大事典編集委員会編, 622 (1987), 共立出版株式会社
- 2) 西川 勲、吉田晴彦、阿彦健吉、上田敦生: 日本栄養・食糧学会誌, 37, 301-309(1984)
- 3) H. Nonaka, T. Tsujino, Y. Watari, N. Emoto, M. Yokoyama: Circulation, 104, 1165-1170(2001)
- 4) K. Hagiwara, G. Kuroki, P. X. Yuan, T. Suzuki, M. Murakami, T. Hano, H. Sasano, T. Yanagisawa: J Cardiovasc Pharmacol., 41, S127-131(2003)
- 5) Y. Yatabe, S. Miyakawa, T. Miyazaki, Y. Matsuzaki, N. Ochiai: J Orthop Sci., 8, 415-419(2003)
- 6) M. H. Doheny, C. J. Waterfield, J. A. Timbrell: Amino Acids, 15, 13-25(1998)
- 7) C. Chiarla, I. Giovannini, J. H. Siegel, G. Boldrini, M. Castagneto: J. Nutr., 130, 2222-2227(2000)
- 8) H. Satho, T. Nakatani, T. Tanaka, S. Haga: Biol Trace Elemen Res., 87, 171-182(2002)
- 9) T. Kita, M. Okamoto, K. Kubo, T. Tanaka and T. Nakashima: Prog. Neuro-Psychopharmacol & Biol. Psychiant., 23, 893-903(1999)

## 奈良県におけるA群ロタウイルスのG血清型別発生状況（1999-2003）

井上ゆみ子・北堀吉映・井上凡己・田口和子・竹部久勝

## G Serotype Distribution of Group A Rotaviruses in Nara Prefecture (1999-2003)

Yumiko INOUE・Yoshiteru KITAHORI・Tsuneki INOUE・Kazuko TAGUCHI and Hisakatsu TAKEBE

奈良県で1999年から2003年に発生した146例のA群ロタウイルスについてG血清型解析をELISAおよびRT-PCR法で行い、発生状況を検討した。その結果124例のG血清型識別が可能で、1から4型および9型の5種が検出された。シーズン毎の検出結果は、1999年が1型(91%)および9型(9%)、2000年と2001年が1型(79%、67%)および2型(21%、33%)、2002年と2003年は1型(53%、20%)、2型(17%、4%)、3型(11%、24%)、4型(19%、48%)および9型(0%、4%)であった。発症年齢とG血清型との関連からは、0歳から5歳の乳幼児では圧倒的に1型優位(62%)であったものが、6歳以上の学童児ではむしろ2型が高頻度(46%)となる傾向が観察された。以上の結果から、本県では多種類のG血清型が混在し、シーズン毎に変化に富む発生状況であることが明らかとなった。また、乳幼児と学童児では発症する血清型が異なる可能性が示唆された。

## 緒言

A群ロタウイルスは、冬季に流行を繰り返す小児下痢症の主要な原因ウイルスである。外殻タンパクVP7の抗原性の違いから14種類のG血清型に分類され、ヒトでは少なくとも10種類(1から6型、8から10型および12型)が知られている。わが国においても既に諸家らの報告から多くの知見が得られている。しかし、これまで本県で発生したA群ロタウイルスのG血清型について詳細な検討は行われていなかった。今回、1999年から2003年の5シーズンに奈良県で発生したA群ロタウイルスのG血清型を血清学および遺伝子学的に解析し、その発生様式の検討を行い興味ある結果を得たので報告する。

## 材料と方法

## 1. 材料

奈良県内定点医療機関で小児嘔吐下痢症および感染性胃腸炎と診断された患者便から、ラテックス凝集法(ロタ-アデノドライ、ORION DIAGNOSTICA)でA群ロタウイルス陽性と判定された146例(1999年;16例, 2000年;37例, 2001年;23例, 2002年;41例, 2003年;29例)をG血清型解析の対象とした。

## 2. G血清型解析方法: ELISA および RT-PCR 法

ELISA法はA群共通モノクローナル抗体および1型、2型、3型および4型の各血清型に対する特異モノクローナル抗体(ロタ-MA, 株式会社セロテック)を用い、添付のプロトコールに従って実施した。

RT-PCR法はセパゾールRNA I super(ナカライテスク)でRNAを抽出し、AMV逆転写酵素を用いて47℃、60分間の反応でcDNAを合成した。その後、1st PCRとしてVP7領域全体(1062 bp)を増幅したのち、2nd PCRとして1型、2型、3型、4型、8型および9型特異プライマーを用いてDNA増幅を試みた。結果は電気泳動によるPCR産物のサイズから判定した。尚、プライマーはすべてTaniguchiら<sup>1)</sup>の報告した配列を用いた。

## 結果

## 1. ELISA および RT-PCR 法の結果

ELISA法では48例のG血清型が識別でき、1型が39例(81%)、2型が4例(8%)、3型が2例(4%)および4型が3例(6%)であった。RT-PCR法では109例の血清型が識別でき、1型が61例(56%)、2型が19例(17%)、3型が10例(9%)、4型が17例(16%)および9型が2例(2%)であった。ELISA法とRT-PCR法で共に検出できたのは33例で、うち30例(91%)が一致した。

## 2. シーズン毎のG血清型発生状況(表1)

1999年から2003年までにG血清型が識別された124例の内訳は、1型が73例(59%)、2型が20例(16%)、4型が19例(15%)、3型が10例(8%)および9型が2例(2%)の頻度であった。シーズン毎に観察すると、1999年から2001年が2種、2002年と2003年が4および5種の血清型が観察された。血清型別の発生頻度

表1 奈良県におけるシーズン別G血清型発生状況

	1999	2000	2001	2002	2003	Total
No. of specimens	16	37	23	41	29	146
No. of specimens with serotypes	11	34	18	36	25	124
<b>G serotypes</b>						
1	10(91)	27(79)	12(67)	19(53)	5(20)	73(59)
2	0	7(21)	6(33)	6(17)	1(4)	20(16)
3	0	0	0	4(11)	6(24)	10(8)
4	0	0	0	7(19)	12(48)	19(15)
9	1(9)	0	0	0	1(4)	2(2)
Not typeable	5	3	5	5	4	22

( ), %

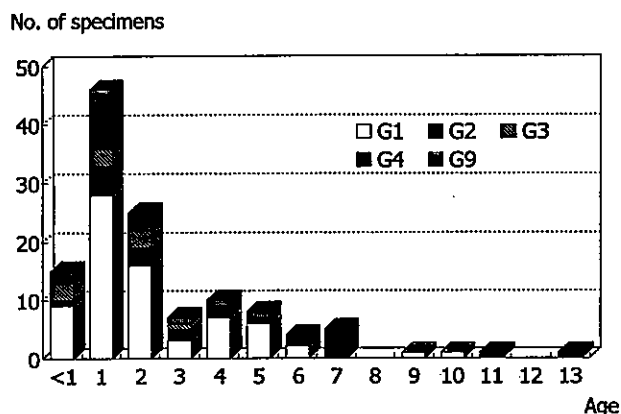


図1 患者年齢分布とG血清型

表2 年齢層別G血清型発生状況

Age	<1 - 5	6 - 13
No. of specimens with serotypes	111 (90)	13 (10)
<b>G serotypes</b>		
1	69 (62)	4 (31)
2	14 (13)	6 (46)
3	10 (9)	0 -
4	16 (14)	3 (23)
9	2 (2)	0 -

( ), %

では1999年から2002年の4年間はいずれも1型が優勢で、それらの頻度は91%、79%、67%および53%であったが、2003年では4型(12例、48%)が高頻度に検出された。また、9型は1999年および2003年にそれぞれ1例検出された。

### 3. 年齢分布とG血清型 (図1, 表2)

好発年齢は1歳をピークとする0歳から5歳で、その発症例数は111例(90%)であった。年齢分布とG血清型との関係からは、0歳から5歳の乳幼児では1型が62%(69例)、2型が13%(14例)で1型が高頻度であったが、6歳以上の学童児では1型が31%(4例)、2型が46%(6例)と明らかに異なる傾向が観察された。

## 考 察

本報は奈良県で過去5年間に流行したA群ロタウイルスには、多種類のG血清型が混在したことを明らかにした。観察されたG血清型は5種類で、1型が最も多く、つぎに2型、4型、3型および9型の発生頻度であった。既に諸家ら<sup>2,3)</sup>が札幌、東京、大阪、舞鶴、香川、久留米、島根、埼玉および佐賀においても同様に1型が高頻度であったことを明らかにしており、国内ではおおむね1型が優位の傾向にあると考えられる。一方、国外では必ずしも1型が優位でなく、コスタリカ、ケニアでは4型、メキシコ、南アフリカでは3型が高頻度に流行したことが報告されており、流行の主体となる血清型には地域性の存在が知られている<sup>3)</sup>。今回おこなったシーズン毎の観察結果からは、2000、2001年は2種(1および2型)、2002、2003年では1例の9型を除き4種(1から4型)の発生で、発現する型種類は2年の周期で変化する傾向がみられた。既にG血清型発現の多様性は指摘されている<sup>3,4)</sup>が周期性については言及されておらず、この点については長期間の観察による検証が必要と思われる。

近年、9型の発症事例がインド、バングラデシュ、英国および米国などで相次いで見いだされ<sup>5)</sup>、わが国においても、Zhouら<sup>2)</sup>が東日本に局限して札幌(71%、5/7)および東京(53%、18/34)での高頻度の流行を報告している。しかしながら、我々の確認した2例と島根県<sup>6)</sup>で発生した1例を含めると、西日本にも潜在的に分布している可能性が考えられる。

好発年齢期の乳幼児(≤5y.)と好発年齢期を超えた学童児(≥6y.)のG血清型発生頻度を比較すると、乳幼児では1型が優位であったものが学童児ではむしろ2型が優位で、明らかに異なる傾向が観察された。Griffinら<sup>7)</sup>は、米国で発生した3事例の成人におけるロタウイルス感染症がすべて2型によるものであったことを明らかにしており、わが国でも同様に2型が関与した4事例(山梨、神戸市、千葉および島根)が報告されている<sup>8-11)</sup>。免疫学的には、2型に対する中和抗体価は全年齢層で低く、1および4型の感染によっても上昇しないことが指摘されている<sup>12)</sup>。また、VP4を中和抗原とするP血清型においてG血清型2型の株は他の株と異なることが知られている<sup>13)</sup>。以上のことから、2型は他の血清型とは抗原性に差異があることが予想され、その感染メカニズムはきわめて興味深い点である。今後、更なる症例数の蓄積と型特異抗体保有状況の検討から、G血清型と発症年齢との関連性が解明されると期待される。



## 謝 辞

検体収集にご協力いただいた三室病院小児科，国保中央病院小児科，済生会奈良病院小児科，済生会御所病院小児科，岡本医院，田中小児科医院，むらかみ小児科，矢追医院，山家小児科医院，山本小児科医院の諸先生方に深謝いたします。

## 文 献

- 1) K. Taniguchi, F. Wakasugi, Y. Pongsuwanna, et al.: *Epidemiol. Infect.*, 109, 303-312(1992)
- 2) Y. Zhou, L. Li, B. Kim, et al.: *Pedi. International*, 42, 428-439(2000)
- 3) 山西重機，亀山妙子，三木一男，他：香川県環境保健研究センター所報，創刊号，76-81(2002)
- 4) 浦沢正三，浦沢倫子，谷口孝喜，他：臨床とウイルス，17，132-136(1989)
- 5) D. D. Griffin, C. D. Kirkwood, U. D. Parashar, et al.: *J. Clin. Microbiol.*, 38, 2784-2787(2000)
- 6) 飯塚節子，板垣朝夫：臨床とウイルス，30，38(2002)
- 7) D. D. Griffin, M. Fletcher, M. E. Levy, et al.: *J. Infect. Dis.*, 185, 1502-1505(2002)
- 8) 浅川洋美，町田篤彦，小澤茂，他：病原微生物検出情報，21，144(2000)
- 9) 大石英明，奴久妻聡一，飯島義雄：病原微生物検出情報，21，144(2000)
- 10) 篠崎邦子，岡田峰幸，海保郁男，他：病原微生物検出情報，21，145(2000)
- 11) 飯塚節子，松田裕朋，保科健，他：病原微生物検出情報，21，145-146(2000)
- 12) G. Gerna, A. Sarasini, M. Torsellini, et al.: *J. Infect. Dis.*, 161, 1105-1111(1990)
- 13) J. R. Gentch, R. I. Glass, P. Woods, et al.: *J. Clin. Microbiol.*, 30, 1365-1373(1992)

## カフェイン飲用習慣及び喫煙が血清中カフェイン濃度に及ぼす影響

田中 健・大前壽子・森居京美・山本徹・大橋正孝・北田善三

Effects of Habitual Caffeine Drinking and Cigarette Smoking on Caffeine Concentration in Serum

Takeshi TANAKA・Hisako OHMAE・Kyomi MORII・Toru YAMAMOTO  
Masataka OOHASHI and Yoshimi KITADA

ノンカフェインコーヒーにカフェイン180mgを加えたものを飲用し、血中カフェイン濃度を測定した。カフェイン飲料の飲用習慣のあるグループは、飲用後約20分で血中カフェイン濃度はピークに達し、飲用習慣のないグループより短時間であった。また、喫煙習慣のあるグループの血中カフェイン濃度は非喫煙グループの1.3倍であった。

### 緒 言

カフェイン(Cf)は嗜好飲料であるコーヒーや茶の飲用によって多く摂取されている。そこで、前報<sup>1)</sup>では嗜好品中のメチルキサンチン(Cf, テオプロミン: Tb, テオフィリン: Tf)濃度と摂取量を調べた。その結果、一回の飲用で多くCfを摂取する嗜好品の一つはコーヒー飲料で、種類によってはほぼ200mg<sup>2)</sup>に達するものもあるが、ほとんどは180mg以下である。そこで今回は、Cfを180mg摂取した場合の血中Cf濃度を知るためにノンカフェインコーヒーにCf180mgを添加したものを飲用し、血中Cf濃度を測定した。また、Cf飲料飲用習慣と喫煙習慣が血中Cf濃度に及ぼす影響も調べた。

### 方 法

#### 1. 試薬及び測定条件

前報<sup>3)</sup>通りであるが、HPLCカラムはInertsil ODS-3V (150mm×4.6mm i.d., 5μm, ジェールサイエンス社製)を用い、移動相の流量は1.2ml/minとした。また、標準溶液の濃度は0~0.5ppmとした。

#### 2. 試料

血清：成人男性ボランティア25名にノンカフェインコーヒー(Cf 0.88mg/g, Tb, Tfは検出せず)にCf180mgを添加したものを飲用してもらい、飲用後20分(16名)、40分(25名)に採血し3,000rpmで15分間遠心分離して血清を調製した。

#### 3. 調査方法

アンケート用紙に性別、生年月日、年齢、体重、身長、調査当日の実験開始までのCf飲料の飲用の有無と量、喫煙の本数と銘柄を記入したものを資料とした。

#### 4. 統計処理

各グループの比較はステューデントのt検定を用い有意水準10%未満を有意とした。

### 結果及び考察

#### 1. Cf摂取による血中Cf濃度の増加

25名のCf飲用前と飲用後の血中濃度の変化を表1に示した。飲用前の血中Cf濃度は、0.91μg/ml(0.02~3.47)であった。また、Tbは0.54μg/ml(0~4.12)、Tfは0.11μg/ml(0~0.23)であった。Cf飲用後40

表1 Cf添加(180mg)コーヒー飲用前後の血清中Cfとその誘導体濃度 n=25

		カフェイン (μg/ml)	テオプロミン (μg/ml)	テオフィリン (μg/ml)
飲用前	平均±標準偏差 (最小~最大)	0.91±0.80 (0.02~3.47)	0.54±0.82 (0~4.12)	0.11±0.07 (0~0.23)
飲用後40分	平均±標準偏差 (最小~最大)	4.18±1.15 (2.31~6.41)	0.54±0.76 (0.03~3.81)	0.13±0.07 (0~0.31)

分で、Cf は4.2  $\mu\text{g/ml}$ 、Tb は0.54  $\mu\text{g/ml}$ 、Tf は0.13  $\mu\text{g/ml}$  と Cf は平均3.26  $\mu\text{g/ml}$  濃度の上昇が認められたが、Tb、Tf 濃度にはほとんど変化はなく Cf から Tb、Tf への変換の影響は認められなかった。また、600名の外来患者の血清中の Cf 濃度は平均2.1mg (0.2~13.1)、17名のよくコーヒーを飲む健康者では4.4mg (1.2~9.7)であり<sup>4)</sup>、これらの値と比較するとその濃度は低値であった。

## 2.喫煙と血中 Cf 濃度

以下の結果には、被検者に体重差があるので体重60kgを標準とし、3mg/kg 体重の Cf 摂取量に補正した値を用いた。従って、体重70kg の人の Cf 増加濃度が3  $\mu\text{g/ml}$  であると補正増加量は3  $\mu\text{g/ml} \times 70\text{kg}/60\text{kg} = 3.5 \mu\text{g/ml}$  となり、この体重補正を行った値を用いた。

喫煙による影響を図1に示した。喫煙者は Cf の代謝が早く血中濃度は非喫煙者に比べて200%に達すると言われている<sup>4)</sup>。しかし、本調査では20、40分後の Cf の増加量は非喫煙者に比べて有意な増加が見られたものの、喫煙グループの20、40分後の増加量は、非喫煙グループに対しともに1.3倍と低かった。今回の喫煙者5名の実験開始までに喫煙していたタバコの1本当たりのニコチン量と本数が0.1mg、10本、0.3mg が11、20本、0.8mg、5本、1mg、5~6本と比較的ニコチ

ン含有量の少ないタバコであったので血中 Cf 濃度への影響はあまり大きくなかったとも考えられた。

## 3. Cf 飲用習慣と血中 Cf 濃度

一般に Cf 摂取後、血中濃度がピークに達する時間には個人差はあるが、30~60分<sup>2)</sup>、Cf 飲料の飲用習慣のある人については約30分<sup>2)</sup>と言われている。そこで、Cf 飲用習慣のあるグループと飲用習慣のないグループを比較した。結果を図2に示した。

Cf 飲用習慣のあるグループは、20分後及び40分後ともに 3.5  $\mu\text{g/ml}$  に対し、飲用習慣のないグループでは、20分後 3.2  $\mu\text{g/ml}$ 、40分後で4.0  $\mu\text{g/ml}$  と40分後の濃度が20分後よりも高い。従って、Cf 飲用習慣のあるグループは約20分の短時間で血中 Cf 濃度がピークに達した。なお、この傾向は喫煙及び非喫煙に関係なく認められた。

## 4. 血中 Cf 濃度に及ぼす喫煙と Cf 飲用習慣の相互効果

喫煙グループは非喫煙グループと比較して血中 Cf 濃度増加が大きく、Cf 飲用習慣グループは血中 Cf 濃度が短時間にピークに達することが解った。更に詳細に検討するために、喫煙と Cf 飲用習慣、喫煙と非 Cf 飲用習慣、非喫煙と Cf 飲用習慣、非喫煙と非 Cf 飲用習慣の四つのグループに分けて、Cf 飲用後の血中 Cf 増加を図3に示した。

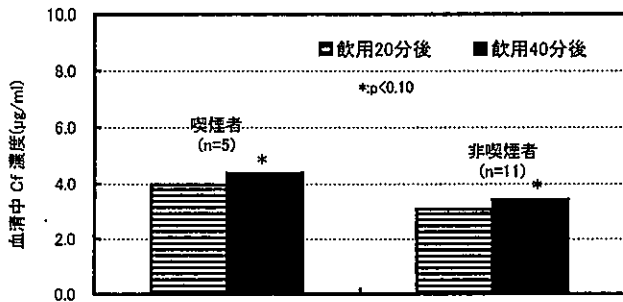


図1 喫煙が血清中 Cf 濃度に及ぼす影響

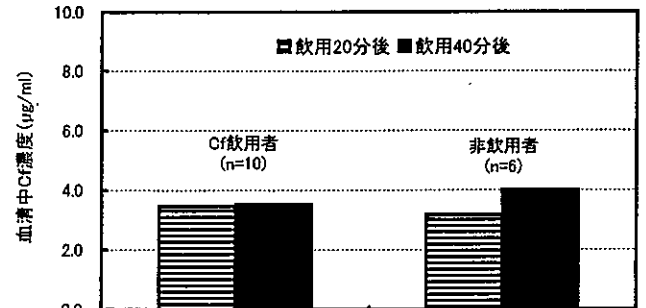


図2 Cf 飲用習慣が血清中 Cf 濃度に及ぼす影響

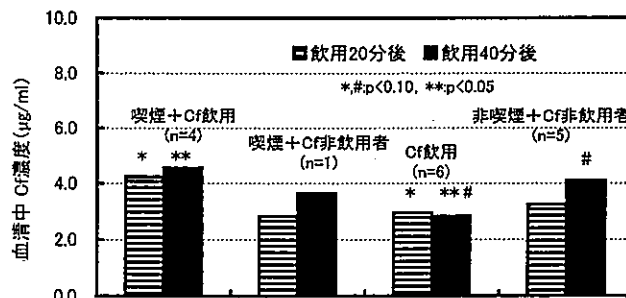


図3 喫煙と Cf 飲用習慣が血清中 Cf 濃度に及ぼす影響

その結果、Cf 飲用習慣のあるものは喫煙習慣があるかないかでその濃度は大きく変わり、喫煙者は非喫煙者に対して 20分後 1.44倍 ( $p < 0.10$ )そして40分後 1.62倍 ( $p < 0.05$ )の濃度の上昇が見られた。また、非喫煙者では非Cf 飲用者はCf 飲用習慣のあるものよりも高い濃度 ( $p < 0.01$ )を示し、Cf 飲用習慣者は比較的 low 濃度に保たれていることがわかった。

これらの結果から、血中 Cf 濃度は喫煙習慣及びCf 飲用習慣の影響を受けることが分かった。しかし、Cf の有害反応を起こす量は体重1kg 当たり15mg、血清中濃度は30  $\mu\text{g/ml}$  以上であり、また20  $\mu\text{g/ml}$  以上でもいろいろな徴候が出現すると言われている<sup>5)</sup>が、これらの値と比較しても、今回の実験結果は低値であり、Cf の半減期が3~4時間の健常者であれば、コーヒー数回の飲用で、この値を超えることはないと考えられた。いずれにしろ健常者にとって有害となる量ではなかった。

#### まとめ

1. 成人男性ボランティア25名について血中 Cf 濃度を調べた。Cf 飲用前で0.91  $\mu\text{g/ml}$  (0.02~3.47),

180mg 添加コーヒー飲用40分後で4.18  $\mu\text{g/ml}$  (2.31~6.41)と3.26  $\mu\text{g/ml}$  の増加が認められた。

2. Cf 飲用習慣者は約20分で最高血中濃度に達した。
3. 喫煙者はCf 飲用20分、40分後とも非喫煙者に対して 1.3倍と有意に血中濃度を上昇させた。しかし、最高血中濃度に達する時間には影響しなかった。
4. 喫煙と Cf 飲用習慣が重なった場合では、1.6倍の濃度上昇を示した。

#### 文 献

- 1) 田中 健, 岡山明子, 瀬口修一他: 奈良県衛生研究所年報, 34, 71-73(2000)
- 2) 木津純子, 木元克輔, 荒川義弘, 他: クロマトグラフ学会誌, 19, 217-224(1998)
- 3) 田中 健, 岡山明子, 瀬口修一他: 奈良県衛生研究所年報, 34, 68-70(2000)
- 4) N. L. Benowitz: Annu. Rev. Med, 41, 277-288(1990)
- 5) J. Sawynok and T.L. Yaksh: Pharmacological Reviews. 45, 43-85(1993)

## 第 3 章 調查研究報告

### 第 2 節 業務調查報告

# 奈良県における自動車排ガスによる揮発性有機化合物の大気汚染について

植田直隆・岡田作・足立修

Air Pollution of Volatile Organic Compounds by Automobile Exhaust Gas in Nara Prefecture

Naotaka UEDA・Tsukuru OKADA and Osamu ADACHI

## 緒言

当センターでは優先取組物質22物質のうち揮発性有機化合物(VOCs)9物質について、平成9年10月からモニタリングを実施している。これら9物質はその発生源や用途が自動車排ガス、工業用原料、溶剤等と様々で、中には双方から排出されていたりしているため、その挙動も異なる。その中でも自動車排ガスが主な発生源と思われるベンゼンは、全国の各自治体による平成13年度の有害大気汚染モニタリング調査で沿道では環境基準(年平均値が $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下)を超える地点の割合が41%にも及んでおり、自動車排ガス中のVOCsの削減は社会的急務である。

そこで今回自動車排ガスが主な汚染原因と思われるVOCsの挙動を調べるため奈良県内6地点でVOCs9物質のうち1,3-ブタジエンおよびベンゼン、更に自動車排ガスに含まれ、しかもこれら2物質と同時分析が可能であるトルエン、スチレン、*o*-キシレン、*mp*-キシレン、エチルベンゼン、1,3,5-トリメチルベンゼン、1,2,4-トリメチルベンゼンおよび4-エチルトルエンについても測定し、併せて大気汚染常時監視局での窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )および一酸化炭素(CO)の濃度とも比較検討したので報告する。また、ベンゼン、トルエン、*o*-キシレン、*mp*-キシレン、エチルベンゼン、1,3,5-トリメチルベンゼン、1,2,4-トリメチルベンゼンおよび窒素酸化物については測定時の濃度をパフ式で計算し、実測値と比較した。

## 方法

### 1.測定場所

天理市立丹波市小学校：天理市丹波市町180(天理局)

奈良県健康づくりセンター：田原本町宮古404-7(田原本局)

橿原市役所：橿原市八木町1丁目1-18(自排橿原局)

大和郡山市昭和浄水場：大和郡山市額田部北町

奈良県保健環境研究センター：奈良市大森町57-6

奈良県茶業振興センター：奈良市矢田原町乙470-1

なお、天理市立丹波市小学校、奈良県健康づくりセンターおよび奈良県保健環境研究センターは一般環境、橿原市役所は沿道、大和郡山市昭和浄水場は昭和工業団地の中にあることから、区分として発生源とした。奈良県茶業振興センターは、これら測定場所の後背地に当たる。

また天理市立丹波市小学校、奈良県健康づくりセンターおよび橿原市役所には大気常時監視局が設置されており、そこでVOCsの測定を実施した。以後各々の測定点を天理局、田原本局、自排橿原局、郡山測定点、奈良測定点および矢田原測定点と呼ぶことにする。

### 2.調査期間

平成14年4月～15年3月、毎月1回24時間。

### 3.測定方法

#### (1) VOCs

平成9年2月に環境省が示した「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」<sup>1)</sup>中の容器採取-GC/MS法を用いた。(単位は $\mu\text{g}/\text{m}^3$ である。)

調査対象としたVOCsは1,3-ブタジエン、ベンゼン、トルエン、スチレン、*o*-キシレン、*mp*-キシレン(*m*-キシレンと*p*-キシレンは今回の分析条件では分離できなかったため、*mp*-キシレンと表示し、1物質として扱った。)、エチルベンゼン、1,3,5-トリメチルベンゼン、1,2,4-トリメチルベンゼンおよび4-エチルトルエンの10物質である。

#### (i) 試料採取

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

#### (ii) 試薬

標準ガス：住友精化株式会社製 HAPs-44J (100ppb)

ゼロガス： $\text{N}_2$  (99.99999%，大阪酸素工業社製)

内標準ガス：Toluene- $d_8$  (Cambridge Isotope Laboratories 製)を気化させて使用

#### (iii) 分析条件

試料濃縮条件、ガスクロマトグラフ条件およびマス

スペクトロメーター条件については既報<sup>2)</sup>と同様である。

(2) 窒素酸化物および一酸化炭素

窒素酸化物および一酸化炭素については VOCs 測定時の大気常時監視局の24時間平均値を用いた。(単位は ppb である。)

4. 計算方法

濃度計算はパフ式を基本として求めた簡易式<sup>3)</sup>を用いた。ただし、道路幅員を考慮した。計算に用いた交通量は、平成11年度全国道路交通情勢調査<sup>4)</sup>から国道24号線は橿原市新賀町付近、国道165号線は橿原市膳夫町付近でのデータを参考にした。道路のカーブや交通量等を考慮するため道路を13分割し、測定期間24時間を6時間ずつの4等分し計算した。また、気象データは奈良県の気象<sup>5)</sup>および自排橿原局のデータを参考にしてパスキルの安定度分類<sup>3)</sup>に準じて大気安定度を決めた。平成14年4月から平成15年3月までの測定当時の天候および大気安定度は、表1に示すとおりである。拡散パラメーターは環境庁 NOx マニュアル<sup>3)</sup>の値を用いた。評価地点の高さは測定場所と同じ5mとして

計算した。

計算に用いた自動車(ガソリン車)および貨物車(ディーゼル車)一台当たりの各 VOCs および窒素酸化物の排出量は表2のとおりで、ベンゼンを基準にして吉野<sup>6)</sup>および松本<sup>7)</sup>等のデータを参考に見積もった。なお、一酸化炭素、スチレンおよび4-エチルトルエンは適当なデータが見当らなかったため、今回は計算しなかった。また、計算対象地域は信号機が多く車の停滞が頻繁に起こるため排出量をかなり大きく設定した。

結果および考察

測定地点の概要は次のとおりである。なお、各測定地点の位置関係を図1に示す。

次に、各測定地点の立地条件を述べる。天理局は天理市立丹波市小学校校庭に隣接しており、周囲は住宅と田園が混在し、幹線道路からは100m以上離れている。このため周辺では主だった VOCs の発生源は、特に見当たらない。

田原本局のある奈良県健康づくりセンターも周囲は住宅、事業所と田園が混在するが、測定地点は駐車場

表1 測定期間中の天候と大気安定度

時間帯	4/11~12		5/13~14		6/17~18		7/3~4		8/19~20		9/12~13	
13~18	曇り	C・無風	晴れ	B・弱風	曇り	B・無風	薄曇り	B・弱風	曇り	B・弱風	晴れ	B・弱風
19~24	雨	D・無風	薄曇り	D・無風	曇り	D・無風	曇り	D・無風	曇り	C・弱風	曇り	D・無風
1~6	雨	E・無風	薄曇り	E・無風	雨	E・無風	曇り	E・無風	曇り	D・弱風	曇り	E・無風
7~12	曇り	D・無風	薄曇り	C・無風	曇り	C・弱風	薄曇り	C・無風	曇り	C・弱風	薄曇り	C・無風

時間帯	10/3~4		11/7~8		12/9~10		1/9~10		2/13~14		3/3~4	
13~18	快晴	A・弱風	晴れ	B・無風	曇り	B・弱風	晴れ	B・無風	晴れ	B・弱風	雨	C・無風
19~24	晴れ	E・無風	晴れ	F・無風	曇り	D・弱風	薄曇り	F・無風	曇り	E・無風	曇り	D・弱風
1~6	晴れ	F・無風	曇り	F・無風	晴れ	F・無風	晴れ	G・無風	曇り	F・無風	晴れ	G・弱風
7~12	晴れ	B・無風	曇り	D・無風	曇り	C・弱風	曇り	E・無風	晴れ	C・弱風	晴れ	C・弱風

注：表中のA～Gはパスキルの安定度を示す。

表2 自動車排ガス排出量

車種	乗用	貨物
1,3-ブタジエン	2.0	40
ベンゼン	50	30
トルエン	36	24
mp-キシレン	6.0	4.8
1,3,5-トリメチルベンゼン	2.4	7.2
1,2,4-トリメチルベンゼン	7.2	16
エチルベンゼン	4.0	3.2
o-キシレン	2.8	2.2
NOx	900	9000

注：単位は mg/km 台、NOx は NO<sub>2</sub>換算で表示した。

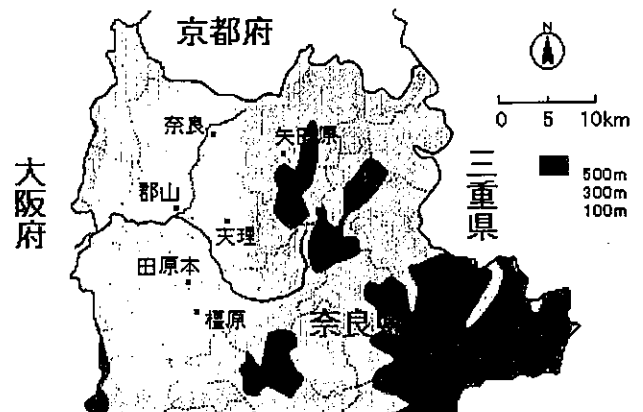


図1 各測定地点の位置関係

が近くにあるため、自動車排ガスの影響を受けやすいように思われる。

自排櫃原局のある櫃原市役所は、オフィス街にある。測定地点は駐車場の一角にあり、またすぐ西側を国道24号線をまた近くを国道165号線が通るため、自動車排ガスの影響を強く受ける。

郡山測定点のある大和郡山市昭和浄水場は、昭和工業団地の中にあり、近くを大和郡山環状線がとおるが、事業所からの排出物の影響が大きいと予想される。

奈良測定点のある奈良県保健環境研究センターは、奈良市内の市街地にある。西側は田園と住宅地が混在するが、他は事業所が多く、また、付近は県道奈良生駒線や木津横田線が通る。

以上5つの測定点はいずれも奈良盆地内にある。一方、矢田原測定点のある奈良県茶業振興センターは、標高約420mの大和高原にあり、奈良盆地よりも標高で約三百数十メートル高く、奈良盆地北部の東方に位置し、他の測定地点の後背地になる。測定地点は茶畑内にあり、南側約100mを県道奈良名張線が通る。このことから周辺には主だった発生源は見当たらない。

表3には各測定点での年平均値(m)、標準偏差(s)および標準偏差を年平均値で割った値(s)を示す。sは変動率を示す。今回測定したVOCs10物質の中では、自排櫃原局と矢田原測定点でベンゼンの変動が、自排櫃原局と郡山測定点でスチレンの変動が小さかった。自排櫃原局と矢田原測定点以外では、1,3-ブタジエンの変動が大きかった。

24時間スケールでみた場合、自動車排ガスはその発生量に余り差がなく、大気濃度はもっぱらその時の大気安定度、風向および建物の立地状態に依存する。しかし、事業所(特に小規模事業所)からの発生量は日によって一定でないため、大気濃度はこれら条件だけでなく、その時の事業所の操業状態にも大きく依存する。このため自動車排ガス由来の大きい物質ほど変動率は小さく、逆に自動車排ガス由来の小さい物質ほど、変動率は大きいと思われる。このことがベンゼンの変動が他の物質に比べて小さい原因と考えられる。

図2-1から図2-6には各測定点での主成分分析の結果を示す。なお横軸は第1主成分を縦軸は第2主成分を示す。主成分分析の結果、第2主成分が汚染物質に占める自動車排ガスの依存割合の大きさを表すように思われ、第2主成分の値が小さいほど自動車排ガスの割合が高い。次に、個々の地点での主成分分析の結果を説明する。

天理局ではトルエン、1,3-ブタジエン、窒素酸化物、スチレンおよびベンゼンのグループとエチルベンゼン、o-キシレン、mp-キシレン、1,3,5-トリメチルベンゼン、4-エチルトルエンおよび1,2,4-トリメチルベンゼンのグループの2つに分かれた。

田原本局では1,3-ブタジエン、窒素酸化物およびベンゼンのグループとo-キシレン、トルエン、エチルベンゼン、mp-キシレン、スチレン、1,3,5-トリメチルベンゼンおよび4-エチルトルエンのグループの2つに分かれ、1,2,4-トリメチルベンゼンは2つのグルー

表3 各測定点での濃度の年平均値と標準偏差

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$		1,3-ブタジエン	ベンゼン	トルエン	エチルベンゼン	mp-キシレン	スチレン	o-キシレン	4-エチルトルエン	1,3,5-トリメチルベンゼン	1,2,4-トリメチルベンゼン	NOx	CO
天理	年平均(m)	0.28	1.7	26	1.6	1.9	0.36	0.66	0.30	0.28	1.1	33	—
	標準偏差(s)	0.24	0.98	22	0.95	1.2	0.40	0.41	0.22	0.21	0.81	19	—
	s/m	0.88	0.58	0.88	0.59	0.63	1.1	0.62	0.72	0.75	0.71	0.58	—
田原本	年平均(m)	0.35	2.0	14	2.0	2.3	0.43	0.79	0.33	0.30	1.3	35	—
	標準偏差(s)	0.36	1.5	10	1.4	1.8	0.39	0.62	0.29	0.28	1.1	26	—
	s/m	1.0	0.77	0.72	0.70	0.81	0.90	0.79	0.87	0.92	0.90	0.74	—
櫃原	年平均(m)	0.50	2.7	17	2.4	3.8	0.46	1.4	0.59	0.59	2.3	54	69
	標準偏差(s)	0.20	0.86	8.8	1.5	2.1	0.27	0.79	0.26	0.27	0.94	17	16
	s/m	0.40	0.31	0.40	0.63	0.56	0.58	0.58	0.44	0.46	0.42	0.31	0.24
郡山	年平均(m)	0.34	1.9	30	3.5	3.5	0.71	1.1	0.42	0.39	1.6	—	—
	標準偏差(s)	0.30	1.2	19	1.9	2.1	0.48	0.71	0.33	0.31	1.3	—	—
	s/m	0.90	0.63	0.61	0.54	0.61	0.68	0.62	0.79	0.79	0.82	—	—
奈良	年平均(m)	0.32	1.8	14	1.9	2.3	0.38	0.81	0.37	0.36	1.4	—	—
	標準偏差(s)	0.27	1.2	9.3	1.2	1.6	0.31	0.57	0.30	0.30	1.2	—	—
	s/m	0.85	0.66	0.67	0.65	0.71	0.81	0.70	0.82	0.85	0.80	—	—
矢田原	年平均(m)	0.093	0.93	6.3	0.91	0.82	0.10	0.31	0.098	0.085	0.37	—	—
	標準偏差(s)	0.047	0.31	3.6	0.65	0.59	0.087	0.21	0.066	0.055	0.22	—	—
	s/m	0.50	0.33	0.57	0.71	0.72	0.87	0.69	0.67	0.65	0.60	—	—

単位: NOxはppb, 他の項目は  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



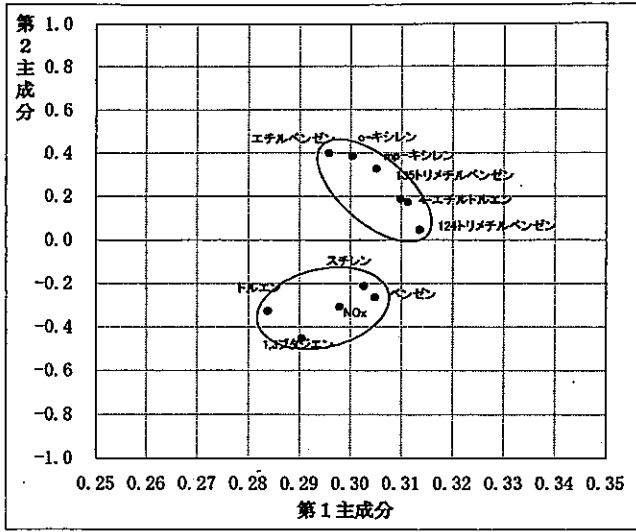


図2-1 天理における第1,第2主成分得点によるプロット図

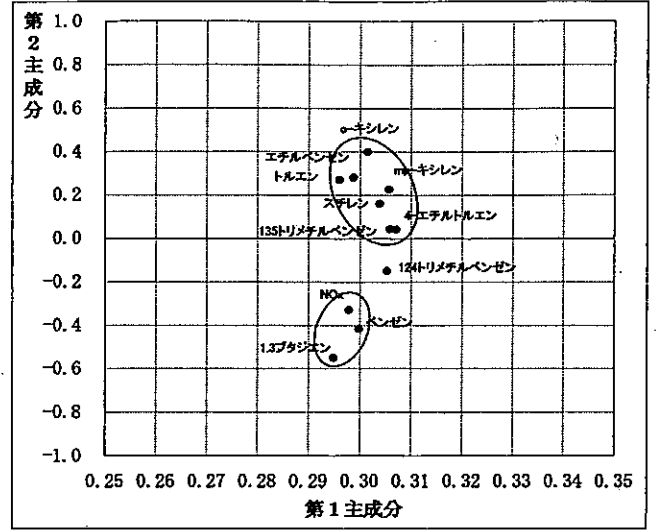


図2-2 田原本における第1,第2主成分得点によるプロット図

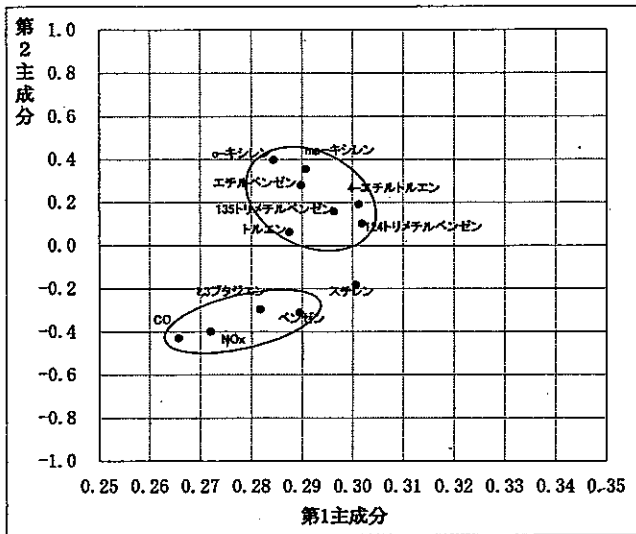


図2-3 檀原における第1,第2主成分得点によるプロット図

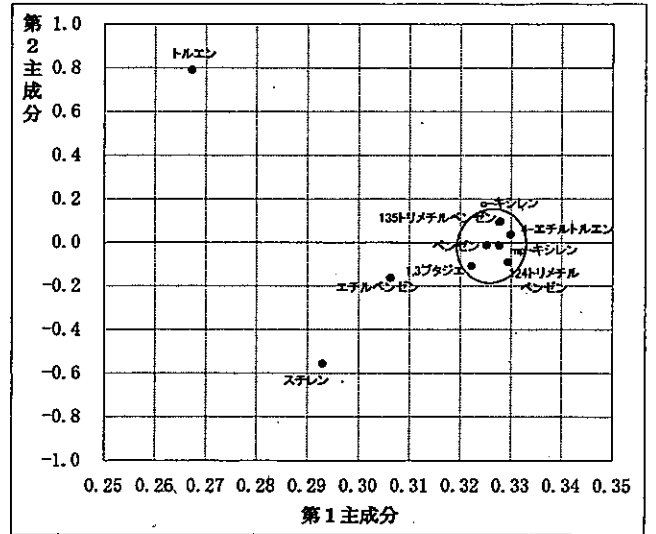


図2-4 郡山における第1,第2主成分得点によるプロット図

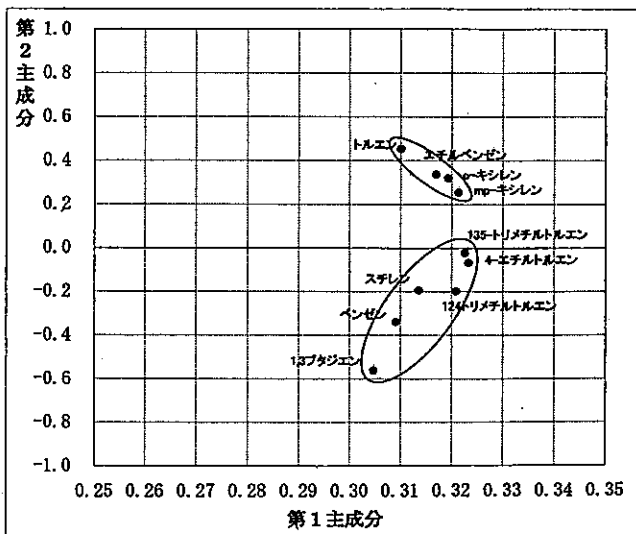


図2-5 奈良における第1,第2主成分得点によるプロット図

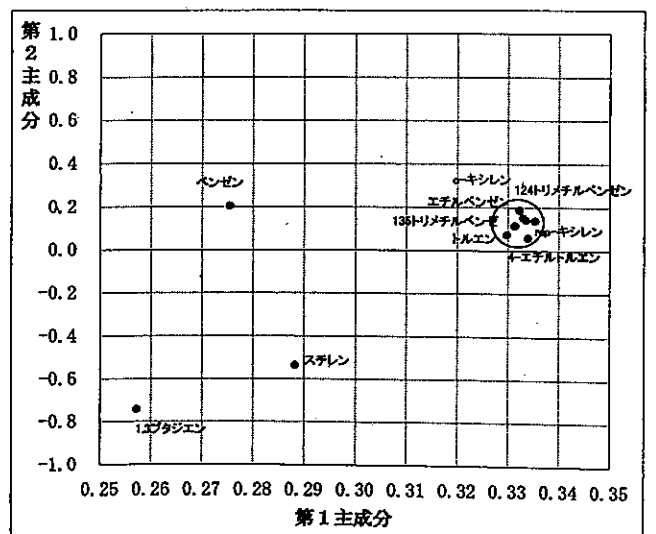


図2-6 矢田原における第1,第2主成分得点によるプロット図

プの中間に位置した。

自排櫃原局ではo-キシレン，mp-キシレン，エチルベンゼン，1,3,5-トリメチルベンゼン，4-エチルトルエン，トルエンおよび1,2,4-トリメチルベンゼンのグループと一酸化炭素，窒素酸化物，1,3-ブタジエンおよびベンゼンのグループの2つに分かれ，スチレンは2つのグループの中間に位置した。

郡山測定点では1,3-ブタジエン，ベンゼン，1,3,5-トリメチルベンゼン，o-キシレン，4-エチルトルエン，mp-キシレンおよび1,2,4-トリメチルベンゼンのグループがあり，そのグループの近くにエチルベンゼンが位置し，スチレンとトルエンはそれぞれこのグループと離れて位置した。

奈良測定点では1,3-ブタジエン，ベンゼン，スチレン，1,2,4-トリメチルベンゼン，4-エチルトルエンおよび1,3,5-トリメチルベンゼンのグループおよびトルエン，エチルベンゼン，o-キシレンおよびmp-キシレンのグループの2つに分類できる。

矢田原測定点ではトルエン，1,3,5-トリメチルベンゼン，o-キシレン，エチルベンゼン，1,2,4-トリメチルベンゼン，mp-キシレンおよび4-エチルトルエンのグループがあり，1,3-ブタジエン，スチレンとベンゼンはそのグループからはそれぞれ大きく離れて位置した。

以上のことから判断して，特に，自排櫃原局の状況から，一酸化炭素，窒素酸化物，1,3-ブタジエンおよびベンゼンについては自動車排ガスからの寄与が大きく，スチレンもそれに次いで大きい。しかし，その他の7物質については自動車排ガス以外にも寄与の大きい発生源が考えられる。

次に，各地点の汚染源を検討してみる。工業団地内にある郡山測定点と奈良盆地の後背地にあたる矢田原測定点は，他の地点とは違ったパターンを示した。両

地点とも大半の物質が一つの領域に集中し，残りの物質がそれぞれ散在した。そのため郡山測定点では，一つの領域に集中した物質の発生源が同一と思われ，しかもその中に自動車排ガスの影響の少ない物質も含まれていることから，自動車排ガスよりも事業所からの影響が強い。また，矢田原測定点では他の測定点と異なって，自動車排ガスからの寄与が大きいと思われる1,3-ブタジエンとベンゼンが離れて位置したため，自動車排ガスの影響は小さいと思われる。一方，一般環境に当たる田原本局と奈良測定点ではよく似たパターンを示した。天理局も，田原本局と奈良測定点とよく似たパターンを示したが，トルエンがNO<sub>x</sub>等，自動車排ガスからの寄与が大きいと思われる物質と同じグループに入った。沿道の自排櫃原局も田原本局と奈良測定点とよく似たパターンを示し，田原本局と奈良測定点では自動車排ガスの影響が大きいことを示唆した。

図3-1-1から図3-6-2には各地点での上記のグループ別の物質についての経月変化を示す。ただし，濃度については各物質ごとに標準化した値で図示した。季節変動では矢田原測定点以外の地点では，どの物質も概ね夏季に濃度が低く，晩秋から冬季に高くなる傾向がみられたが，矢田原測定点では顕著な傾向はみられなかった。どの地点でも12月分の濃度が低かったのは他の月に比べて風が強く，大気が不安定だったこと等が主な原因と考えられる。また，上記の主成分分析で近い数値を示した物質は，当然ながら標準化した値で示された経月変化のグラフでもよく似た変動パターンを示した。

表4では自排櫃原局でのトルエン，o-キシレン，mp-キシレン，エチルベンゼン，1,3,5-トリメチルベンゼン，1,2,4-トリメチルベンゼンおよび窒素酸化物の測定時の濃度とパフ式で計算した測定時の値を比較した。

表4 自排櫃原局での各物質の計算値と実測値の比較

	ベンゼン		1,3-ブタジエン		トルエン		エチルベンゼン		mp-キシレン		o-キシレン		1,3,5-トリメチルベンゼン		1,2,4-トリメチルベンゼン		NO <sub>x</sub>	
	計算	測定	計算	測定	計算	測定	計算	測定	計算	測定	計算	測定	計算	測定	計算	測定	計算	測定
4月	2.9	2.7	0.37	0.43	2.1	2.4	0.24	6.5	0.36	9.3	0.17	3.4	0.18	1.1	0.50	3.8	46	57
5月	2.1	2.5	0.27	0.48	1.5	1.9	0.17	2.9	0.26	4.2	0.12	1.5	0.13	0.54	0.36	2.2	34	43
6月	2.1	2.8	0.27	0.29	1.6	2.1	0.18	2.2	0.26	3.0	0.12	1.00	0.13	0.39	0.36	1.8	34	46
7月	2.1	2.7	0.27	0.68	1.5	1.9	0.17	3.0	0.26	4.4	0.12	1.5	0.13	0.67	0.36	2.8	34	60
8月	1.8	1.5	0.23	0.23	1.3	8.6	0.15	1.1	0.22	2.7	0.10	0.99	0.11	0.51	0.31	1.8	29	39
9月	2.1	2.2	0.27	0.42	1.5	1.2	0.17	2.0	0.26	3.3	0.12	1.2	0.13	0.53	0.36	2.0	34	41
10月	2.1	2.5	0.26	0.46	1.5	1.3	0.17	1.5	0.25	2.3	0.12	0.82	0.13	0.36	0.35	1.5	32	39
11月	3.6	4.4	0.45	0.89	2.6	2.4	0.29	2.9	0.44	4.3	0.20	1.5	0.22	0.81	0.60	3.4	56	90
12月	2.3	1.8	0.30	0.37	1.7	7.4	0.19	0.59	0.29	1.1	0.13	0.40	0.14	0.23	0.40	0.88	37	39
1月	4.2	4.6	0.53	0.87	3.1	3.0	0.34	4.0	0.52	6.5	0.24	2.3	0.26	1.1	0.71	3.8	66	85
2月	2.7	2.4	0.24	0.38	2.0	1.1	0.22	1.3	0.34	2.2	0.16	0.79	0.17	0.40	0.47	1.5	43	52
3月	2.9	2.5	0.36	0.49	2.1	1.2	0.23	1.4	0.35	2.3	0.16	0.77	0.17	0.38	0.49	1.5	45	59
平均値	2.6	2.7	0.32	0.50	1.9	1.7	0.21	2.4	0.32	3.8	0.15	1.4	0.16	0.59	0.44	2.3	41	54
計算/測定	0.94		0.64		0.11		0.09		0.08		0.11		0.27		0.20		0.75	

単位: NO<sub>x</sub>はppb, 他の項目はμg/m<sup>3</sup>.

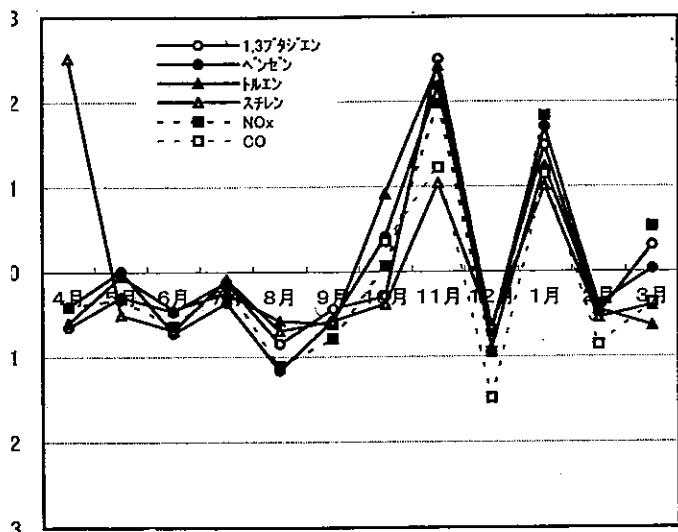


図3-1-1 経月変化 (天理・その1)

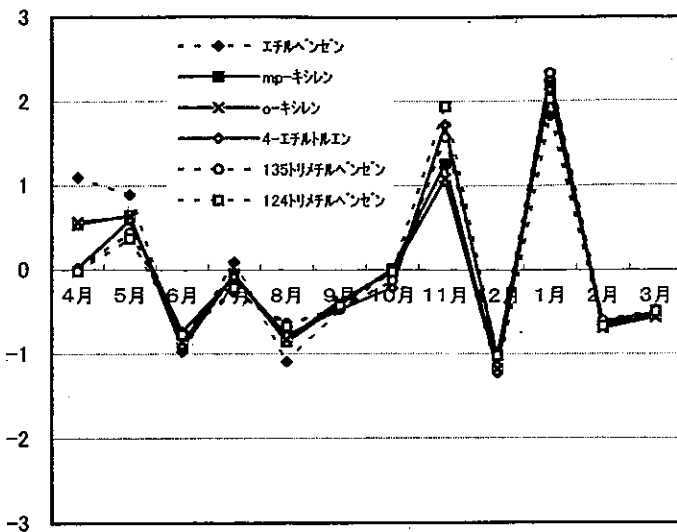


図3-1-2 経月変化 (天理・その2)

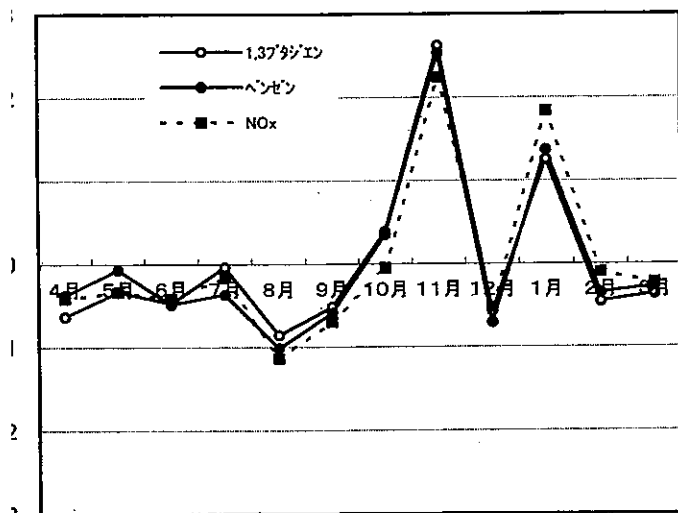


図3-2-1 経月変化 (田原本・その1)

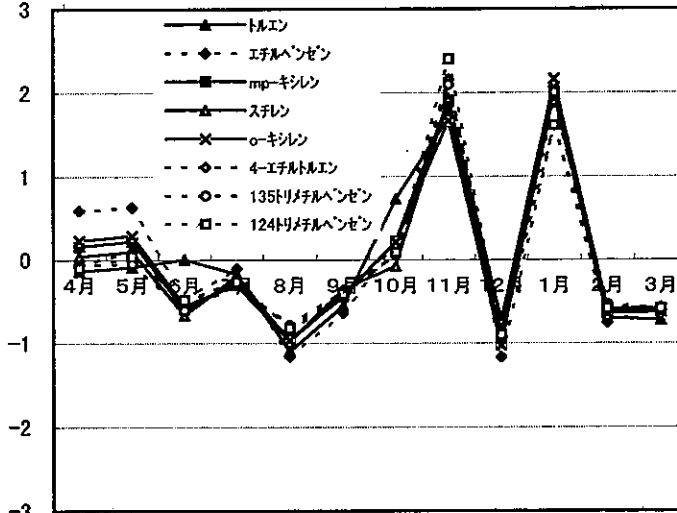


図3-2-2 経月変化 (田原本・その2)

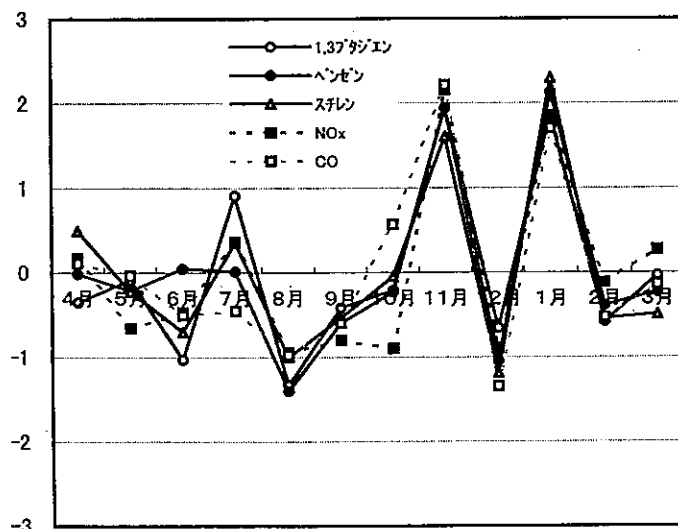


図3-3-1 経月変化 (樫原・その1)

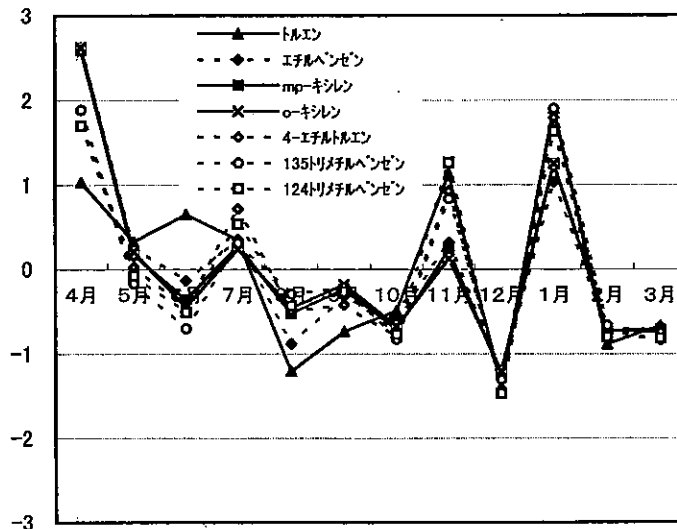


図3-3-2 経月変化 (樫原・その2)

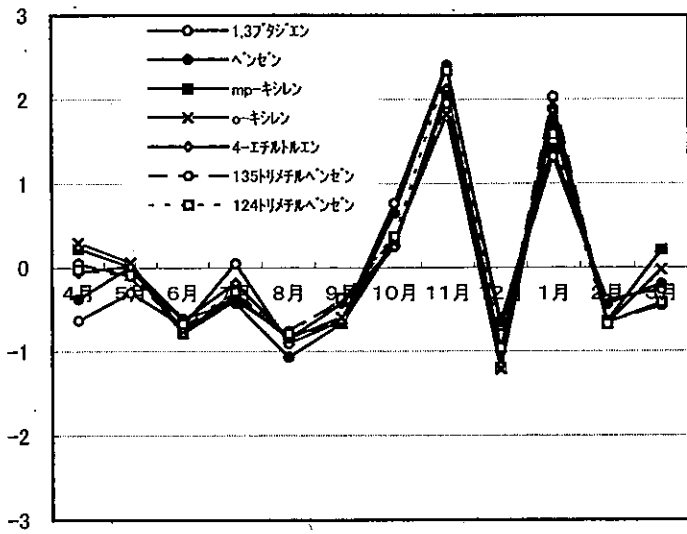


図3-4-1 経月変化 (郡山・その1)

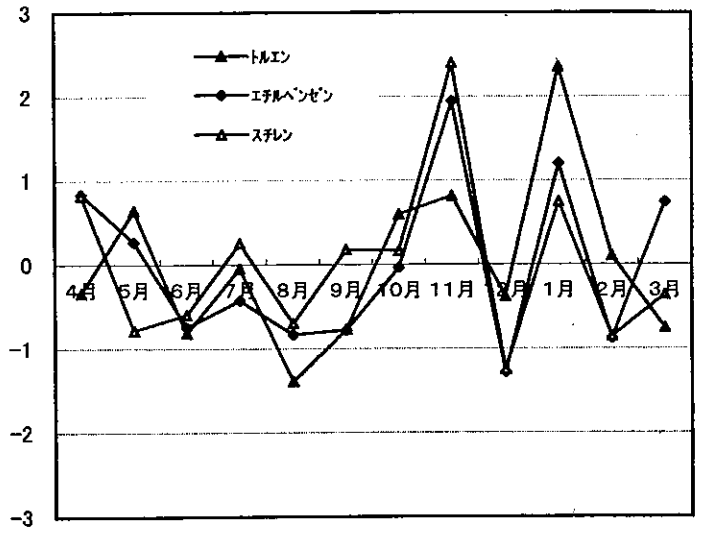


図3-4-2 経月変化 (郡山・その2)

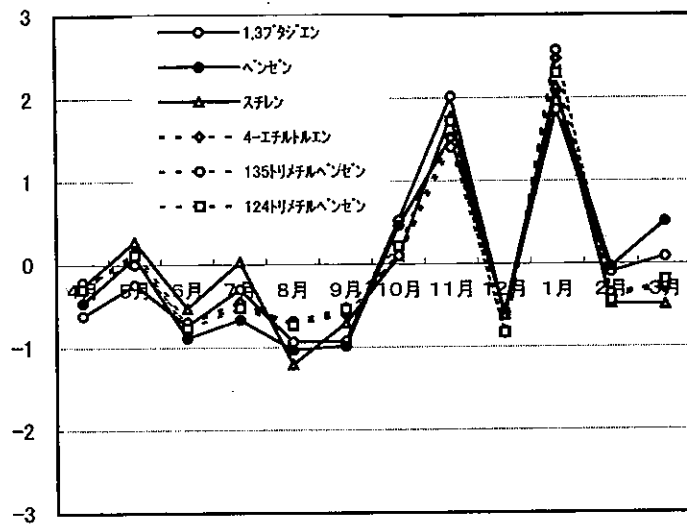


図3-5-1 経月変化 (奈良・その1)

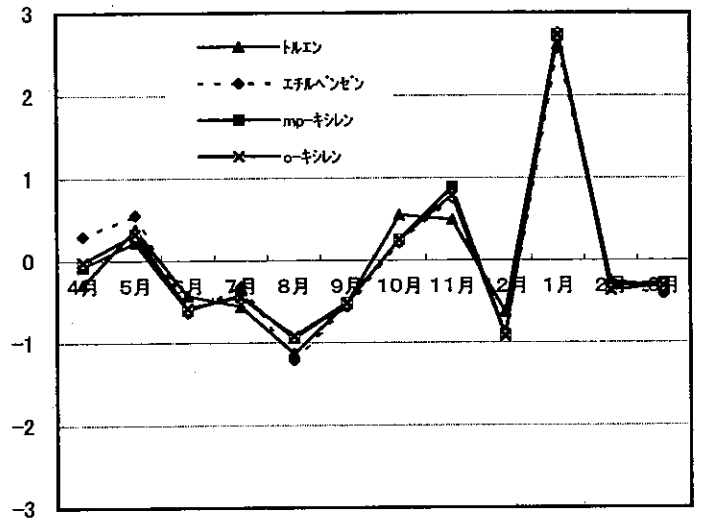


図3-5-2 経月変化 (奈良・その2)

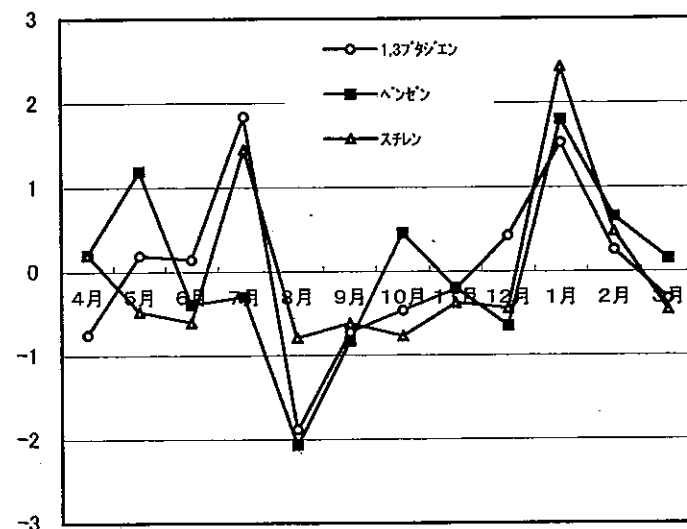


図3-6-1 経月変化 (矢田原・その1)

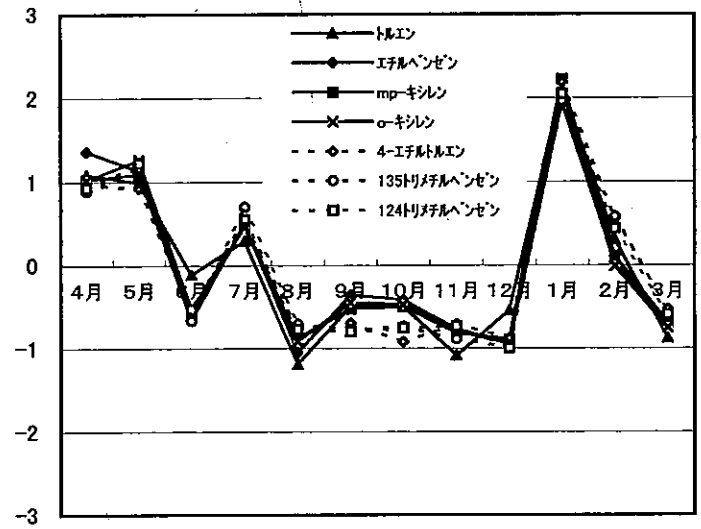


図3-6-2 経月変化 (矢田原・その2)

ベンゼンでは計算値と実測値は概ね一致した。1,3-ブタジエンおよび窒素酸化物の計算値も実測値のそれぞれ64%および75%で、これら物質のこの付近での発生源は大半が自動車排ガスからであると推測できる。一方、トルエン、o-キシレン、mp-キシレン、エチルベンゼン、1,3,5-トリメチルベンゼンおよび1,2,4-トリメチルベンゼンの6物質の計算値は実測値の8%から27%の値しか示さず、これらの物質については自動車排ガス以外からの由来が大きいことを示唆している。しかし、計算に用いた自動車一台当たりの各VOCおよび窒素酸化物の排出量のデータは古い値で、自動車エンジンの性能の向上や燃料成分の変化等で現在ではかなり異なっていると思われる、最新の値を用いて検討しなおす必要がある。

次に9物質各々について、計算値および実測値の経月変化の比較を図4-1から図4-9に示す。ベンゼンについては変動パターンも計算値と実測値で概ね一致した

が、1,3-ブタジエンではベンゼンに比べて実測値は、計算値よりも大きい変動を示した。これは1,3-ブタジエンが今回測定した他のVOCsに比べて低濃度のため、測定誤差が大きいことおよび1,3-ブタジエンが発生源が主にディーゼル車でガソリン車よりも日々の変動が大きい可能性があること等が考えられる。

また、トルエン、o-キシレン、mp-キシレン、エチルベンゼン、1,3,5-トリメチルベンゼンおよび1,2,4-トリメチルベンゼンについては、上記のとおり計算値は実測値に比べてかなり小さい値を示したが、経月変化は実測値と計算値はよく似たパターンを示し、汚染物質の大気中の濃度は発生量とともに大気安定度が大きく関与していることが確認できた。また、これら物質は自動車排ガス以外の発生源からのものが多いと思われるので、1,3-ブタジエンおよびベンゼンも含めてPRTRデータ等を用いて検討する必要がある。

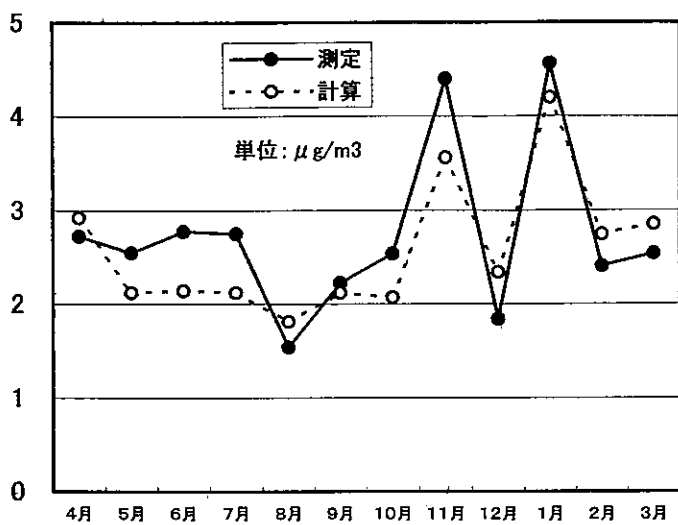


図4-1 測定値と計算値の比較 (ベンゼン)

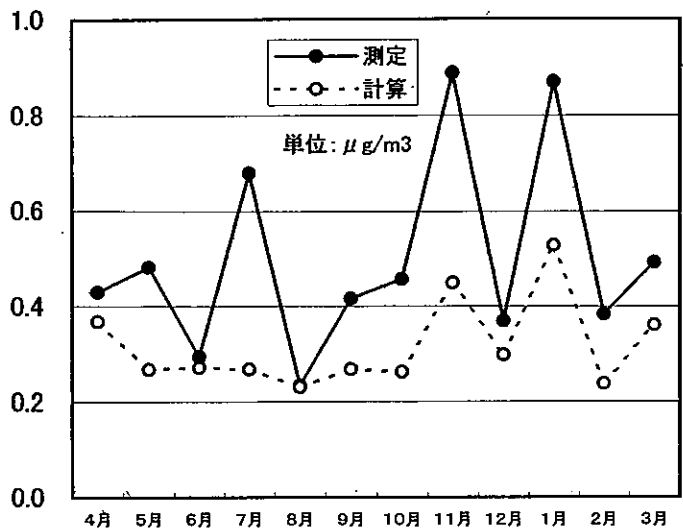


図4-2 測定値と計算値の比較 (1,3-ブタジエン)

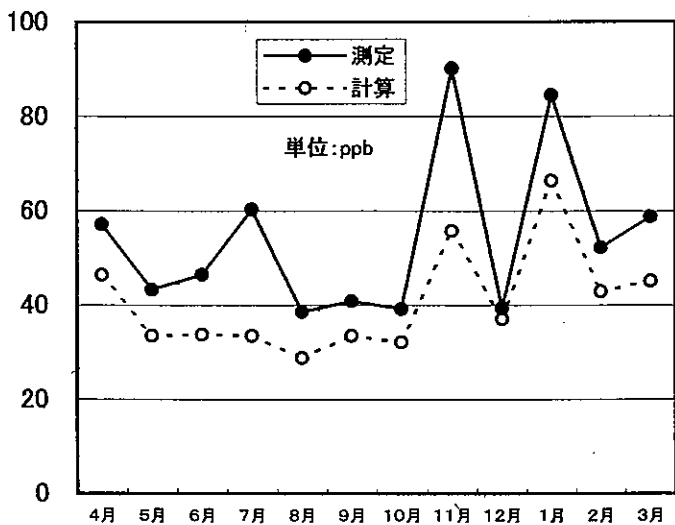


図4-3 測定値と計算値の比較 (窒素酸化物)

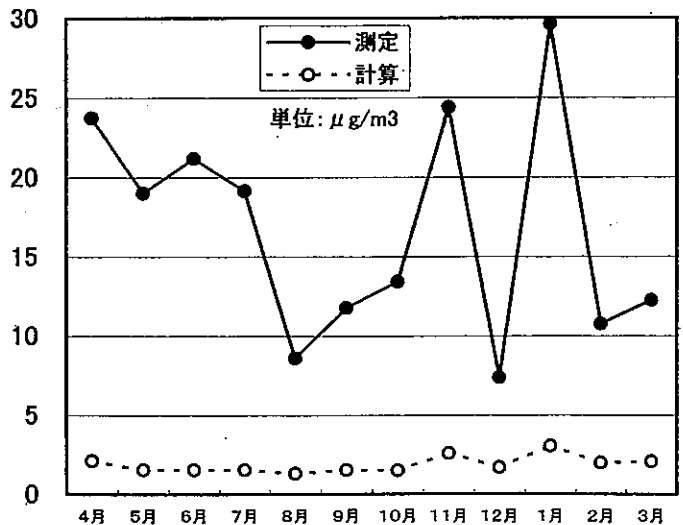


図4-4 測定値と計算値の比較 (トルエン)

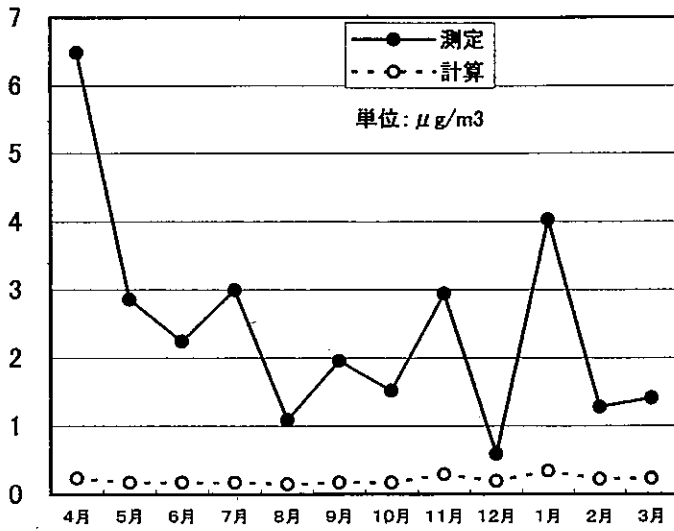


図4-5 測定値と計算値の比較 (エチルベンゼン)

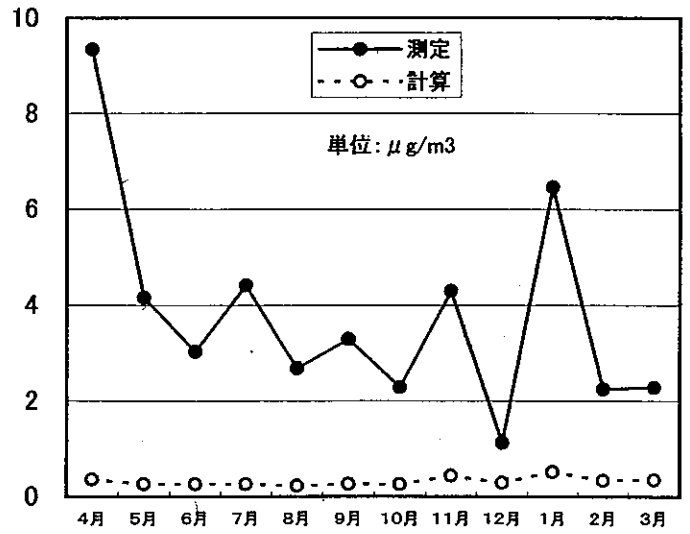


図4-6 測定値と計算値の比較 (mp-キシレン)

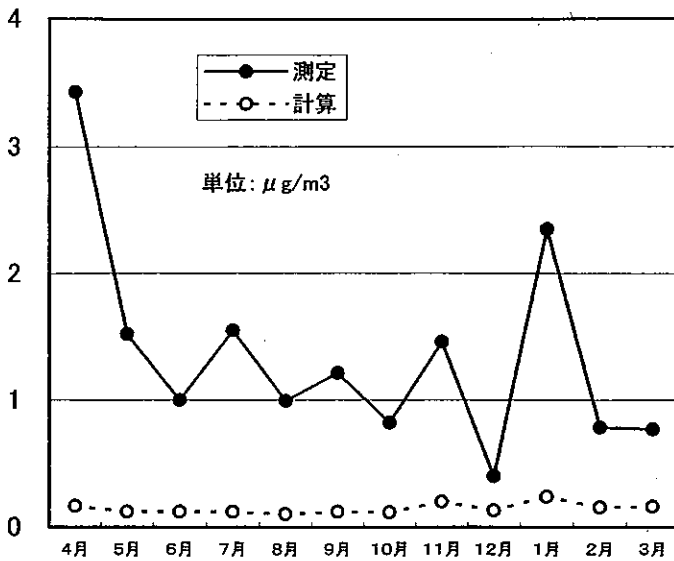


図4-7 測定値と計算値の比較 (o-キシレン)

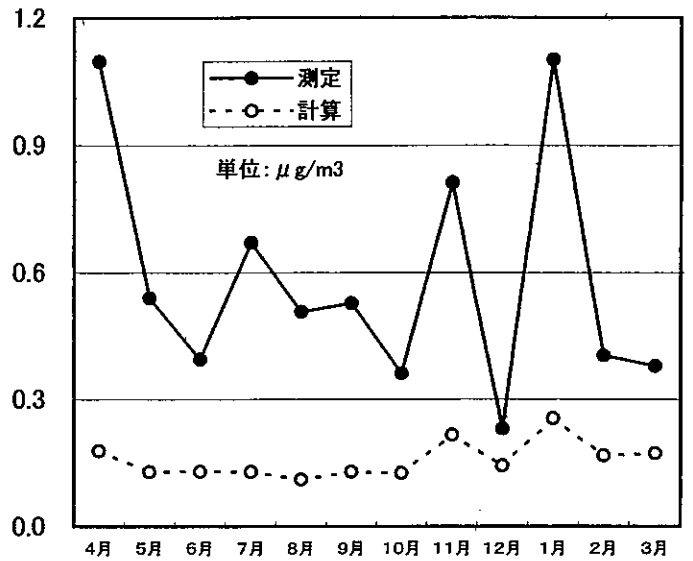


図4-8 測定値と計算値の比較 (1,3,5-トリメチルベンゼン)

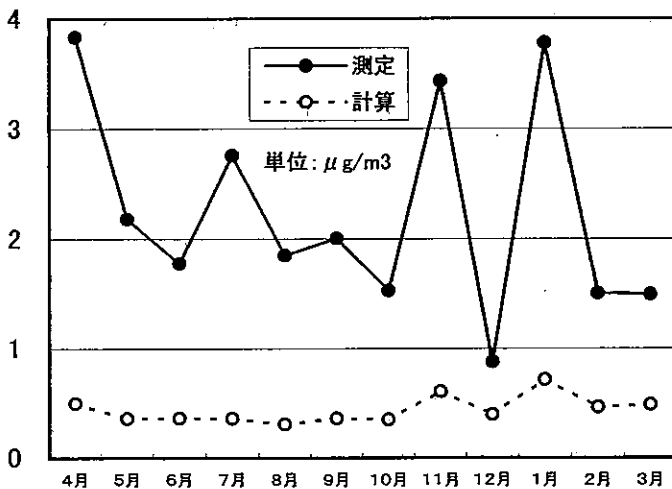


図4-9 測定値と計算値の比較 (1,2,4-トリメチルベンゼン)

## ま と め

奈良県内6地点で、揮発性有機化合物(VOCs)のうち自動車排ガスが主な汚染原因と思われる物質の挙動を調べるため、ベンゼン等10物質を容器採取-GC/MS法で測定し、併せて大気汚染常時監視局での窒素酸化物の濃度と主成分分析、パフ式を用いた濃度計算等で比較検討した。

その結果、自排櫃原局では1,3-ブタジエン、ベンゼンおよび窒素酸化物は、自動車排ガスが主な汚染源であるが、他のVOCsについては、自動車排ガス以外からの由来の大きいことがわかった。また、奈良盆地の後背地にあたる矢田原測定点では、自動車排ガスの影響が少ないことがわかった。工業団地内にある郡山測定点では自動車排ガスよりも事業所からの影響が強いと思われる。一般環境のうち田原本局および奈良測定点では、自動車排ガスの影響が強かった。季節変動では矢田原測定点以外の地点で、どの物質も概ね夏季に濃度が低く、晩秋から冬季に高くなる傾向がみられた。

## 文 献

- 1) "有害大気汚染物質測定方法マニュアル" 環境庁大気保全局大気規制課, 平成9年2月
- 2) 植田直隆, 他: 奈良県保健環境研究センター年報, 36, 48-52(2001)
- 3) 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)"
- 4) 奈良県土木部道路維持課: "一般交通量調査表(平成11年度全国道路交通情勢調査)"
- 5) 奈良地方気象台: "奈良県の気象平成14年4月号から平成15年3月号まで"
- 6) 吉野昇, 他: 東京都環境科学研究所年報(1998), 141-152(1998)
- 7) 松本源生, 他: 福岡県保健環境研究所年報, 21, 76-81(1994)

# 飛鳥川の現況について

兎本文昭・桐山秀樹・伊吹幸代・梅林清志・中山義博・澤井藤市・青木喜也

Present circumstances in the Asuka River

Fumiaki UMOTO・Hideki KIRIYAMA・Sachiyo IBUKI・Kiyoshi UMEBAYASHI  
Yoshihiro NAKAYAMA・Tohichi SAWAI・Yoshinari AOKI

## 緒言

明日香村では、飛鳥京の発掘によって数々の知見がもたらされ、古代の水の都としての姿が浮かび上がってきており、そこを流れる飛鳥川は万葉集にも数多く詠われ、日本人の心の源流となっている。

飛鳥川は明日香村を流下し、都市部や田園地帯等を経て大和川に合流する全長約二十数 km の小河川で、上流部は清浄な水質であるが、都市部を流下するにつれて汚れていくことは否めない。そこで、水の都、飛鳥の清浄な印象を維持することは財産になるという観点に立って、水質改善に向けた方策を見出すために平成13年度から調査を行っている。今回は、飛鳥川の状況を上流から下流まで詳細に調査し、その現状把握を試みたので報告する。

## 方法

平成14年5月から平成15年2月まで、毎月1、2回、飛鳥川の流末である磯城郡川西町保田（新保田橋）より明日香村岡（飛鳥橋）までの河川状況をデジタルカメラで記録し、解析資料とした。なお適宜、上流部の明日香村栢森まで調査した。撮影対象は主として、流入水、可動堰の開閉、河川水の滞留、護岸や河床の植生状況等であった。また、平成14年9月26日と平成15年2月25日には、飛鳥川 16ヶ所、流入水 7ヶ所について COD 等の水質調査も行った。

## 結果および考察

### 1. 堰等の分布状況

飛鳥川では農業用水等として取水するための堰が多く見られ、その状況を図1に示した。新保田橋から飛鳥橋の間で比較的大型の堰を種類別に示すと、ゴム堰（可動堰）：5ヶ所、転倒式堰（可動堰）：3ヶ所、固定堰：1ヶ所であった。なお、その他確認できた小型の堰あるいは段差は14ヶ所もあった。ゴム堰や転倒式堰の堰止めは頻繁に見られ、その状況を表1に示した。これは調査時点での状況を表しており、一日の内

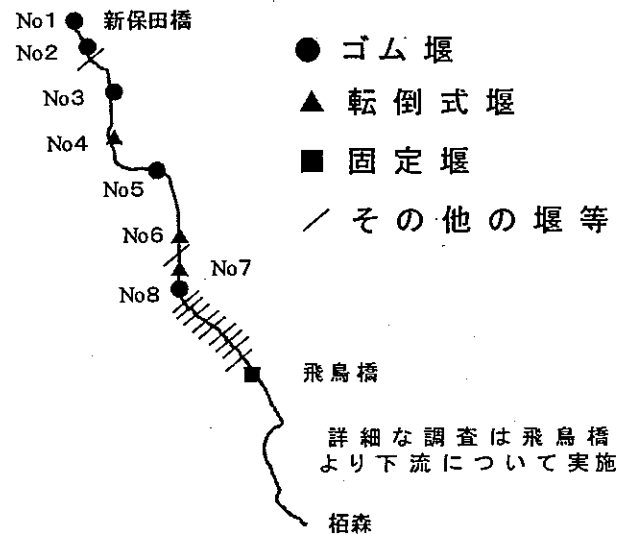


図1 飛鳥川における主な堰の分布図

表1 可動式堰の開閉状況

堰	月/日	5/24	6/9	7/3	7/27	8/15	8/17	9/13	9/26	10/11	10/27	11/16	12/11	1/4	2/25
No 1		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
No 2		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
No 3		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
No 4		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
No 5		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
No 6		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
No 7		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
No 8		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ 堰止め □ 開放



でも開閉が繰り返される可動堰もあった。これより調査期間のうち5月から9月までほとんどの堰が閉じられており、特に、No4は5月から2月まで全面開放を確認できなかった。このように堰止めによって河川水の滞留は最大の場合、中・下流部の広範囲におよんでいることが分かり、細長い溜池が出現したようであった。滞留した水は見た目が汚く、川底が見えないので廃棄物の不法投棄の温床になったり、また、水深の深い地点では幼い子どもらの水難事故も懸念される。

## 2. 護岸や河床の植生状況

堰止りが河川の護岸や河床の植生にどのような影響を及ぼしているかを写真1、2に示した。写真1では、下流の堰の堰止めによる滞留で水没していた部分の護岸には、植生が見られなかった。また、写真2では、転倒式堰（開放）を境にして上流と下流で河床の植生に大きな差が見られた。すなわち堰より上流の水没していた部分には植生が見られず、堰より下流では土砂が堆積し、その上に植物が繁茂していた。多自然型川づくりが話題になる中、護岸や河床の植生と水質との関わりを検討することも必要かと思われる。

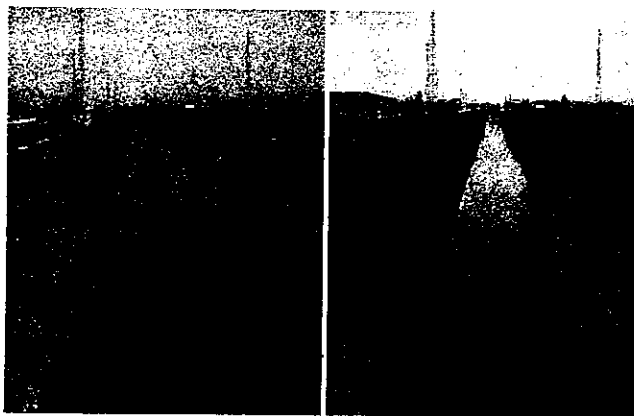


写真1 同一地点の護岸の植生状況



写真2 堰を境界とした河床の様子

## 3. 飛鳥川への流入水の状況

飛鳥川への主な流入水の状況を図2に示した。図中の矢印で示すように比較的流量の多い流入水が5ヶ所、流量は少ないが、河川水質に影響を与える流入水が2ヶ所、その他不定期に流入する水路が数多くあった。また、農業用水利用時期（6月から9月）には飛鳥橋上流で吉野川分水の流入があった。

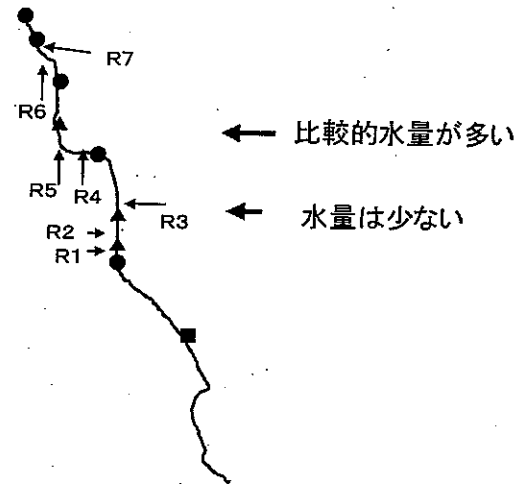


図2 飛鳥川への主な流入水の状況

## 4. CODの地点別変化

平成14年9月26日と平成15年2月25日に図3の調査地点で飛鳥川の水質調査を行った。9月26日は前日が晴、当日が小雨という天候で、可動堰は5カ所堰止められていた。2月25日は前日が雨のち曇、当日が晴という天候で、全体的に水量が多くなっており、可動堰は2カ所堰止められていた。

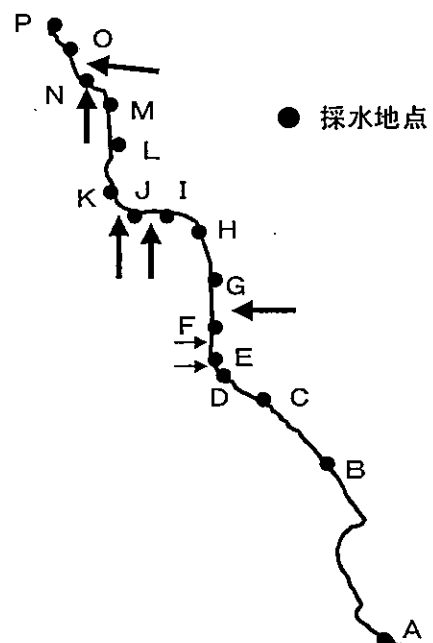


図3 飛鳥川における採水地点

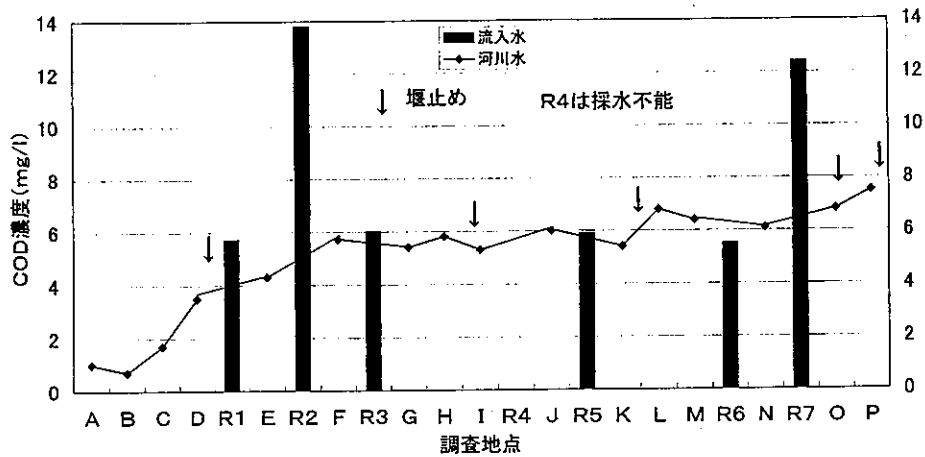


図4 地点別 COD 濃度変化 (9月26日)

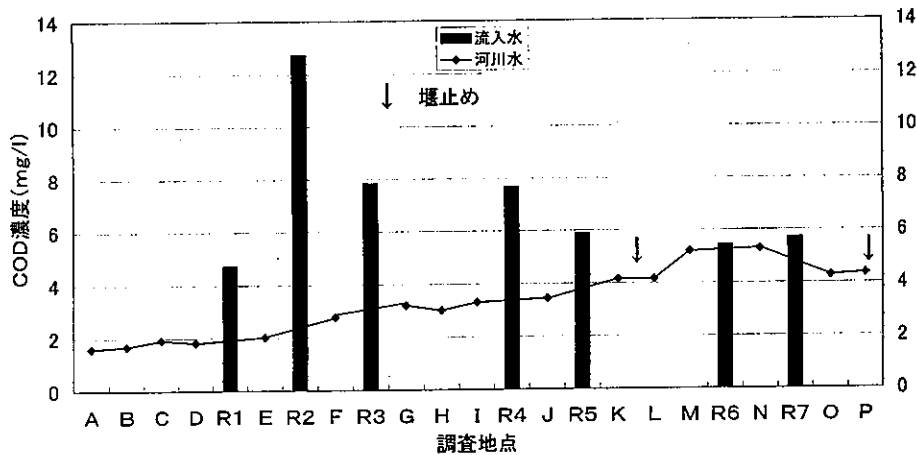


図5 地点別 COD 濃度変化 (2月25日)

図4、5にそれぞれ9月26日と2月25日の飛鳥川と飛鳥川への流入水のCODの変化を示した。堰止めによる影響が顕著に見られたのは、CからEの間であった。すなわち9月26日に、檀原市内にあるDとR1の間のゴム堰が堰止めのため、D地点が滞留し、Cに比べてCODが高くなっていた。このことは既に報告<sup>1)</sup>している通りであり、堰が開放されていた2月25日と比べると明らかである。堰止めの影響は水の滞留によるCODの上昇だけでなく、下流部に大きな影響を与える。それは河川流量の減少のために、流量は少ないがCOD濃度の高い流入水によって、河川水質が悪化するからである。檀原市内でのCODの急激な上昇はこれによるところが大きい。

#### 5. 飛鳥川に関連した整備

飛鳥川流末から川沿いに檀原市内まで、大和中央自転車道が整備されて平坦で走り易くなっており、さらに明日香村へと飛鳥葛城自転車道の整備が進んでいる。しかし、川遊び等で河原に降りるための階段等は少なく、整備された親水エリアは、福祉パークと甘檀丘に

見られただけであった。

#### まとめ

飛鳥川は全体的に水量が少なく、利水等のための取水では堰止めに頼らざるをえない。そのため長期間に亘って河川水の滞留が続き、水質悪化、見た目の汚さ、植生への影響等が見られた。河川水の滞留や、河原に降りるための整備された階段等が少ないことは人々を川遊びから遠ざけ、川への関心が薄れることも考えられる。治水、利水、親水の調和を考慮した川作りが必要と思われる。

なお、本報の概要は第17回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究会」(2003年、愛知県)にて報告した。

#### 文献

- 1) 兎本文昭 他：奈良県保健環境研究センター年報、36、66-72 (2002)

## 奈良県水道水質外部精度管理調査結果について(第1報)

中山義博・兎本文昭・伊吹幸代・荒堀康史\*・桐山秀樹・北田善三

Result of External Quality Control on the Analytical Measures for Tap Water in Nara Prefecture (I)

Yoshihiro NAKAYAMA・Fumiaki UMOTO・Sachiyo IBUKI・Yasushi ARAHORI

Hideki KIRIYAMA and Yoshimi KITADA

### 緒 言

奈良県では、平成5年に「奈良県水道水質管理計画」を策定し、この中で外部精度管理の実施について規定している。これに基づいて、平成12年度から外部精度管理を実施し、塩素イオン及び鉄を対象項目としてその結果を報告した。これに引き続き、平成13年度は有機物等及びトリハロメタン4物質を対象として外部精度管理<sup>1),2)</sup>を実施したので、その概要を報告する。

### 方 法

#### 1. 参加機関

奈良市水道局、奈良広域水質検査センター組合（大和郡山市水道局、天理市水道局、橿原市水道局、桜井市水道局を含む。）、西和衛生試験センター組合、奈良保健所、葛城保健所、桜井保健所、奈良県水道局（桜井浄水場、御所浄水場）、奈良県衛生研究所の計13機関

#### 2. 調査日程

調査試料を、平成13年10月4日に配付し、報告書の提出期限を2週間後とした。

#### 3. 分析対象項目

有機物等（過マンガン酸カリウム消費量、以下KMnO<sub>4</sub>消費量）及びトリハロメタン4物質（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、ブロモホルム）とした。

表1 トリハロメタン各配付試料設定濃度

項 目	濃 度
クロロホルム	15 mg/L
ブロモジクロロメタン	5 mg/L
ジブロモクロロメタン	2 mg/L
ブロモホルム	1 mg/L

#### 4. 試料の調製

##### (1) KMnO<sub>4</sub>消費量

試料配付前日にD(-)-マンニトール（和光純薬工業製、試薬特級）を超純水に5mg/Lになるように加え、攪拌、均質化した後、1Lポリエチレン容器に分取して冷蔵保存した。

##### (2) トリハロメタン4物質

試料配付前日に4種類の各標準液（和光純薬製、1000mg/L）をメタノール（和光純薬工業製、残留農薬試験用）で表1の設定濃度になるように希釈・混合し、これを5mLずつアンプルに分取・密封して冷凍保存した。

##### (3) 配付試料間のばらつき

各分析項目について配付試料間のばらつきの有無を検討するため、試料分取時の最初・中間・最後の各一本を抽出し、各5回ずつの併行測定を行った。

分散分析の結果、いずれの分析項目も有意水準5%で各試料間の濃度差に関する有意差は認められず、配付試料容器間の濃度差はないと推定された。

#### 5. 指示事項

##### (1) 分析方法

「上水試験方法」に基づく方法とした。

##### (2) 分析回数

各分析項目とも、5回の併行分析（分析者、分析日、試薬、機器等全て同一の条件で行う分析）とした。

表2 全機関のKMnO<sub>4</sub>消費量測定結果

平均 (mg/L)	2.76
標準偏差(mg/L)	0.459
分散 (mg/L)	0.2
範囲 (mg/L)	1.68
最小値(mg/L)	1.88
最大値 (mg/L)	3.56
標本数	13

各機関別の平均値より算出

\* 奈良県第二浄化センター

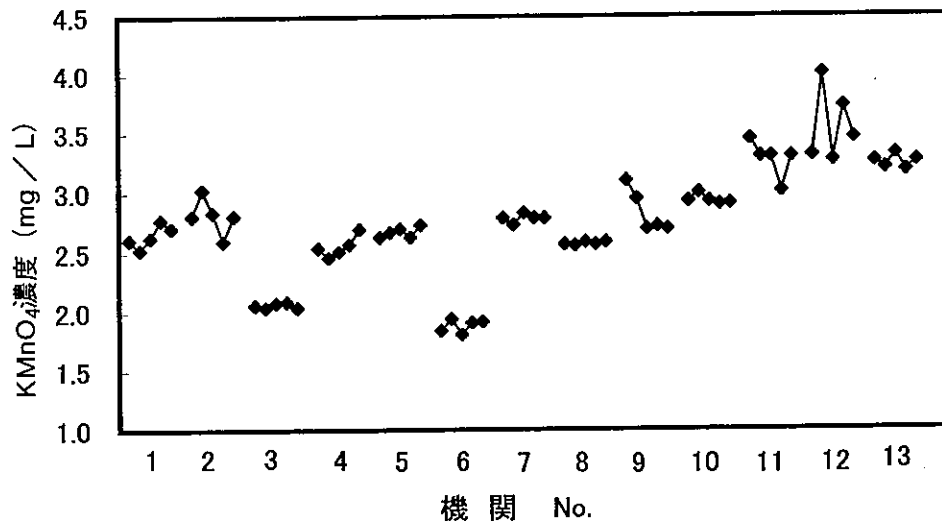


図1 各機関の KMnO<sub>4</sub>消費量5回併行試験結果

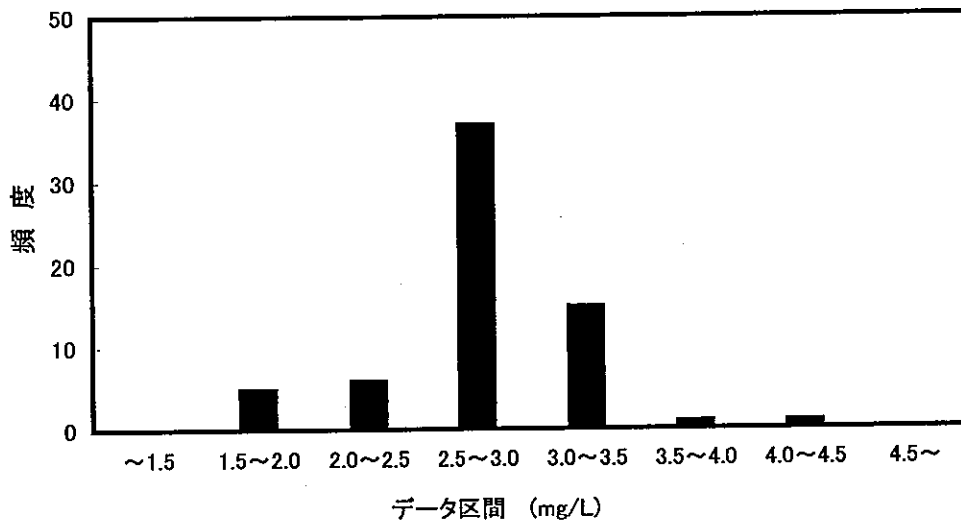


図2 KMnO<sub>4</sub>消費量全数のヒストグラム

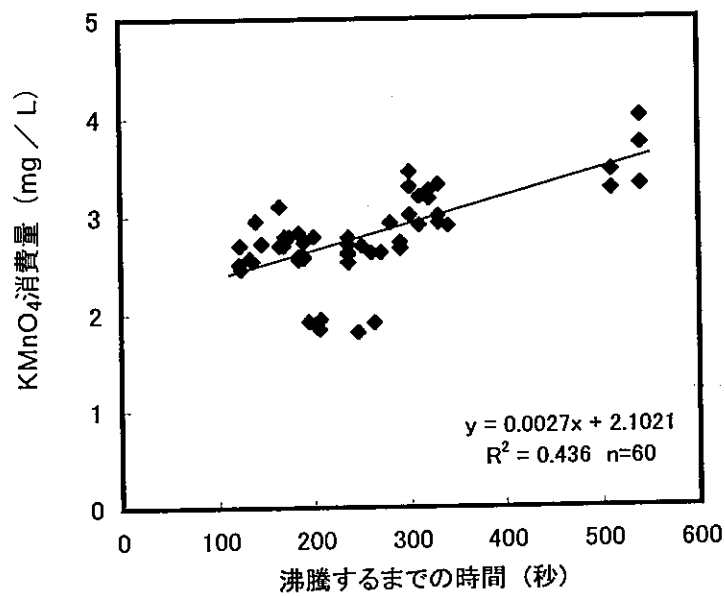


図3 KMnO<sub>4</sub>消費量と沸騰するまでの時間の関係

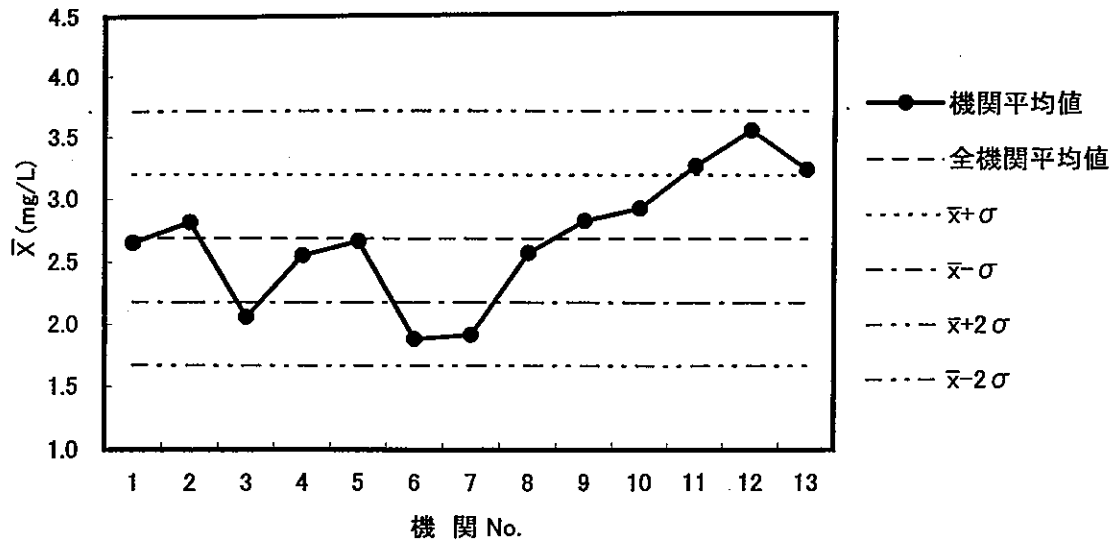


図4  $\text{KMnO}_4$ 消費量各機関測定 $\bar{X}$ 管理図

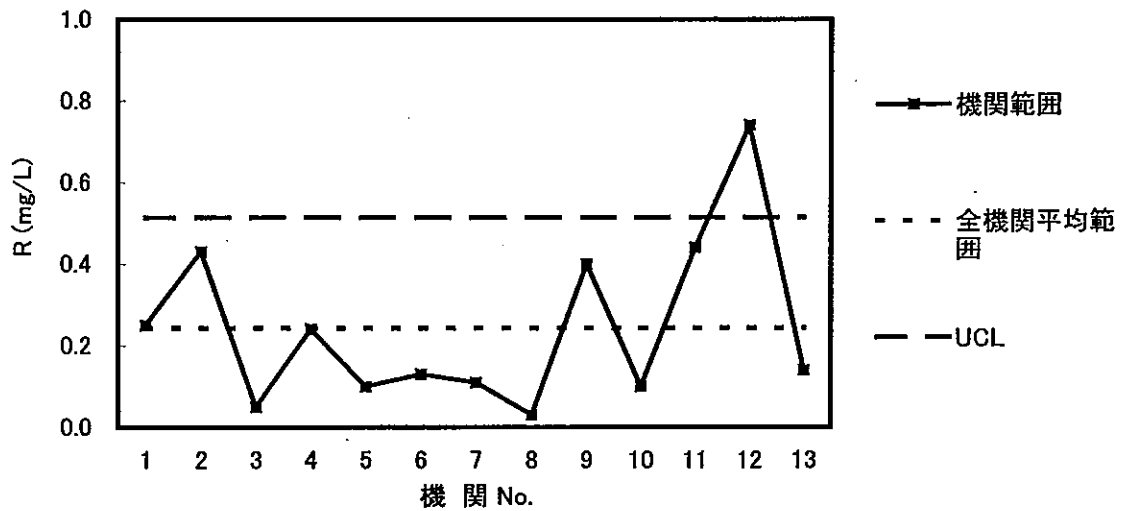


図5  $\text{KMnO}_4$ 消費量各機関の測定値R図

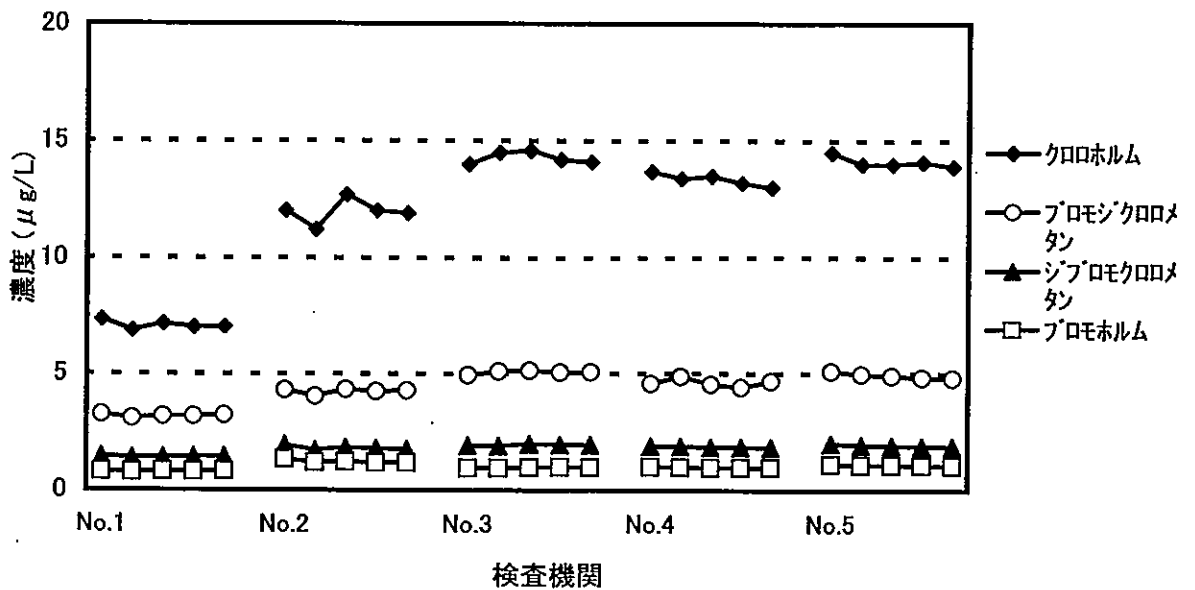


図6 トリハロメタン4物質 各検査機関測定結果

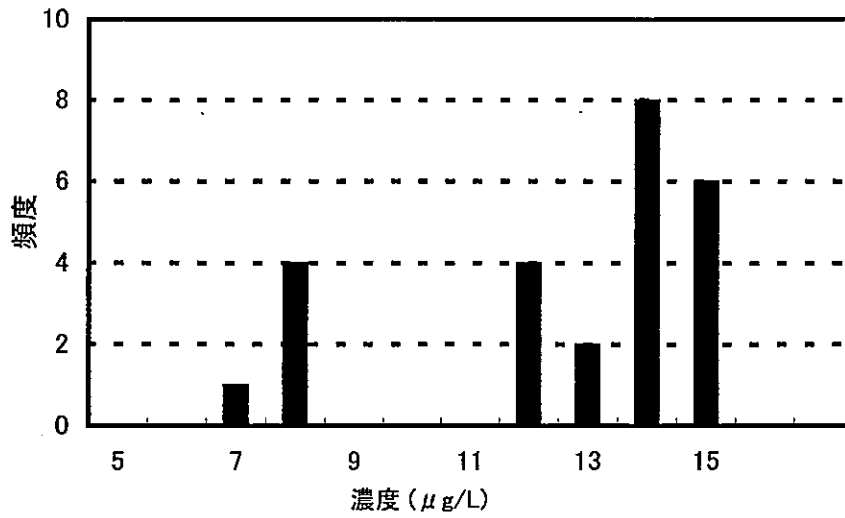


図7 クロロホルム各検査機関測定結果 (全数) ヒストグラム

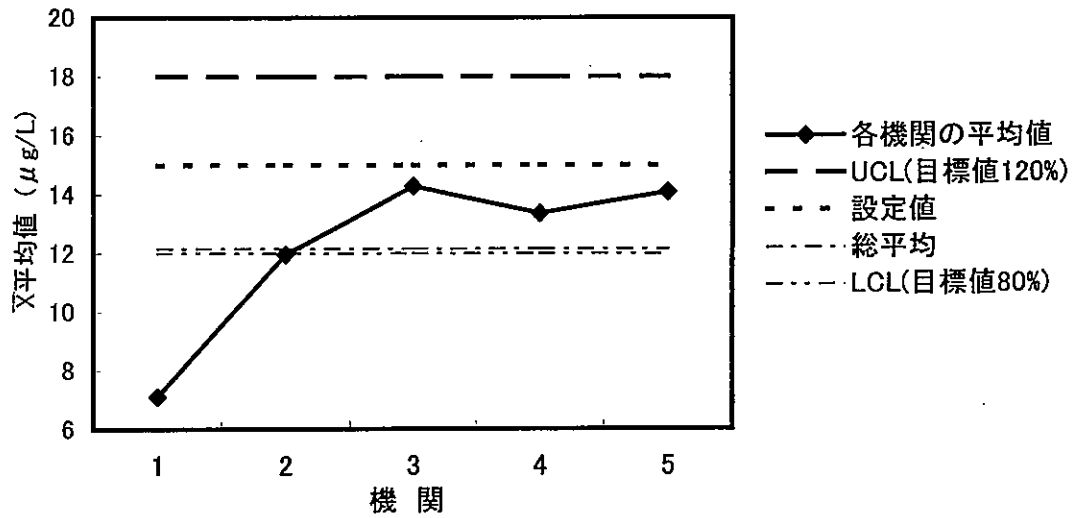


図8 クロロホルム各機関の測定結果  $\bar{X}$  管理図

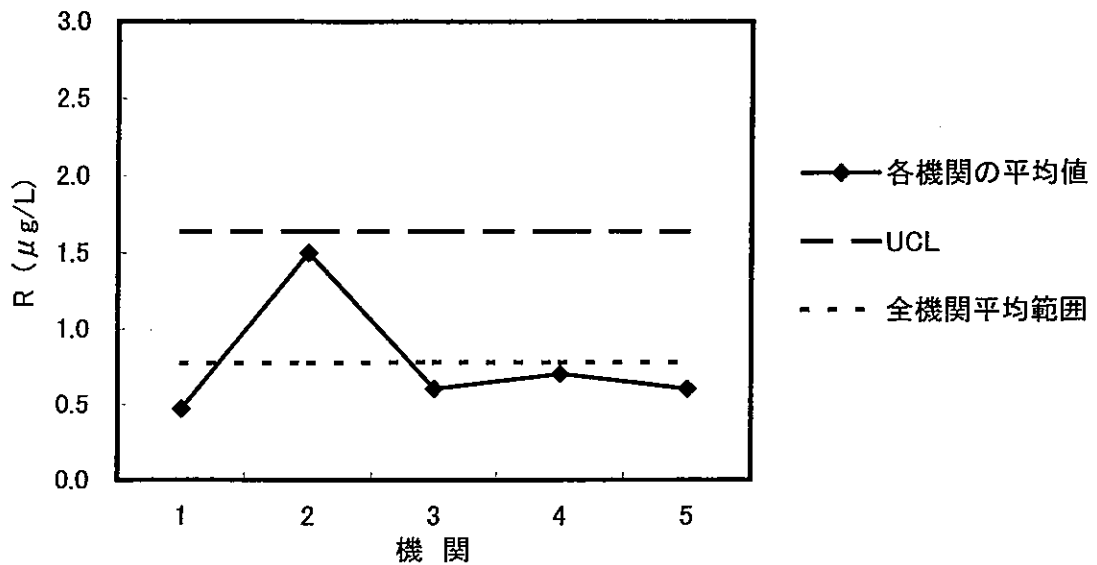


図9 クロロホルム各機関測定結果 R 管理図

### (3)分析条件

各機関が日常使用している試薬等を用い、平常行っている測定法で配付試料を分析することとした。なお、トリハロメタン4物質については、配付したアンプル内のメタノール溶液を、各機関の精製水で1000倍に希釈したものを試料とし、これについて報告を求めた。なお、報告を求めた濃度は、日常の検査業務において実際の水道水検体の一般的な濃度に近い値とした。

## 結果及び考察

### 1. KMnO<sub>4</sub> 消費量

#### (1)データ

参加13機関は、すべて上水試験法に準じた滴定法で測定した。

図1に各機関ごとのデータを示した。表2に全機関の測定結果を示した。図2に全測定結果のヒストグラムを示した。各機関の平均値について、異常値検定を行ったところ有意水準5%で棄却されるデータはなかった。全データについても、棄却されるデータはなかった。

#### (2)解析

加熱器具の違いによる全データの解析を行ったところ、電熱系とガス系では平均値の差に有意差は認められなかった。

沸騰するまでの時間について、全データを300秒未満と300秒以上の2群に分けて解析したところ平均値の差に有意水準1%で有意差が認められた。沸騰するまでの時間が300秒以上の方がKMnO<sub>4</sub>消費量が高く出る傾向が認められた。図3に沸騰するまでの時間と各機関KMnO<sub>4</sub>消費量の関係を示した。両者の間には、有意水準5%で正の相関が認められた。

#### (3)管理図

各機関KMnO<sub>4</sub>消費量平均値についての $\bar{X}$ -R管理図を図4及び図5に示した。すべての機関で平均値

( $\bar{X}$ )  $\pm 2$ 標準偏差(SD)の範囲内にあったが、5機関が平均値( $\bar{X}$ )  $\pm$ 標準偏差(SD)を超えていた。

R管理図では、1機関が上方管理限界を超えており、内部精度管理の充実が求められた。

### 2. トリハロメタン4物質

#### (1)データ

参加5機関のうち、3機関がパージトラップ法で、2機関がヘッドスペース法であった。

図6に各機関ごとのデータを示した。表3に各物質ごとの全機関の測定結果を示した。厚生労働省の通知では、揮発性有機化合物の分析に際しては、変動係数を20%以内に確保することとなっている。今回の参加5機関では、変動係数がすべて20%以内に収まっており、おおむね良好な結果であった。

図7にクロロホルムの全数のヒストグラムを示した。プロモホルムは、設定値を中心とした左右対称形に近くなったが、クロロホルム、プロモジクロロメタン並びにジプロモクロロメタンでは、2つの山に分かれる形となった。

#### (2)解析

参加機関数が5機関と少ないので、統計検定は行わなかった。

1機関が、設定値よりかなり低い値となった。原因を調査した結果、配付試料を希釈する時点で揮散等の問題のあることが判明した。この部分を改善したうえで、再度クロスチェックを行ったところ設定値に近い値となったので、問題点が解決されたものと判断した。

#### (3)管理図

各機関のクロロホルムについての $\bar{X}$ -R管理図を図8及び図9に示した。他の各物質データを含めて、 $\bar{X}$ 管理図では、1機関を除いて管理限界内にあった。R管理図では、上方管理限界を超える機関は無かった。

表3 全機関のトリハロメタン各物質測定結果

項目	クロホルム	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
平均 (mg/L)	12.2	4.40	1.79	1.01
標準偏差(mg/L)	2.73	0.693	0.194	0.144
分散 (mg/L)	7.46	0.480	0.0377	0.0206
範囲 (mg/L)	7.72	2.04	0.600	0.547
最小 (mg/L)	6.88	3.09	1.39	0.783
最大 (mg/L)	14.6	5.13	1.99	1.33
標本数	25	25	25	25

各機関別の平均値より算出

## ま と め

1.  $\text{KMnO}_4$ 消費量の外部精度管理の結果，異常値検定で棄却されるデータは無かった。
2. 個々の $\text{KMnO}_4$ 消費量と，沸騰するまでの時間との間に正の相関関係が認められた。沸騰するまでの時間が長かった機関は， $\text{KMnO}_4$ 消費量が大きくなる傾向があり，加熱方法に検討の余地があるものと思われる。
3. トリハロメタン4物質については，1機関の測定値が低くなった。この原因として配付試料の希釈時に揮散等の問題のあることがわかった。希釈方法を指導し，クロスチェックで改善を確認した。

4. トリハロメタン4物質の各機関内でのばらつきは小さく，1機関を除いて $\bar{X}-R$ 管理図でも問題は無かった。

5. トリハロメタン測定では，操作中の揮散に十分注意し，検量線設定濃度に複数点を用い，最大設定濃度内での測定に留意することが必要である。

## 文 献

- 1)平成13年度奈良県水道水質精度管理結果報告書(2002)，奈良県水道水質精度管理連絡会
- 2)藤森利美：分析技術者のための統計的方法(2000)，(社)日本環境測定分析協会



## 奈良県水道水質外部精度管理調査結果について(第2報)

中山義博・兎本文昭・梅林清志・伊吹幸代・桐山秀樹・澤井藤市・青木喜也

Result of External Quality Control on the Analytical Measures for Tap Water in Nara Prefecture (II)

Yoshihiro NAKAYAMA・Fumiaki UMOTO・Kiyoshi UMEBAYASHI・Sachiyo IBUKI  
Hideki KIRIYAMA・Tohichi SAWAI and Yoshinari AOKI

### 緒言

奈良県では、安全で信頼できるおいしい水を供給するために平成5年に「奈良県水道水質管理計画」を策定した。この中で、水質検査の信頼性向上や測定精度の確保を目的として、外部精度管理の実施について規定している。これに基づいて、平成12年度から外部精度管理を実施しており、平成14年度は硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、並びに鉛を対象として外部精度管理を実施<sup>1)</sup>したので、その概要を報告する。

### 方法

#### 1. 参加機関

奈良市水道局、奈良市環境検査センター、奈良広域水質検査センター組合(大和郡山市水道局、天理市水道局、橿原市水道局、桜井市水道局を含む。)、西和衛生試験センター組合、桜井保健所、奈良県水道局(桜井浄水場、御所浄水場)、奈良県保健環境研究センターの計12機関

#### 2. 調査日程

調査試料を、平成14年10月3日に配付し、報告書の提出期限を2週間後とした。

#### 3. 分析対象項目

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素と鉛とした。なお、硝

酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、今回、それぞれの項目ごとに報告を求めた。

#### 4. 試料の調製

##### (1) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

試料配付前日に、硝酸性窒素標準液及び亜硝酸性窒素標準液(いずれも、和光純薬工業製、イオンクロマトグラフ用1000mg/L)を精製水で表1の設定濃度になるように希釈・混合し、これを250mずつ遮光性ポリエチレン容器に分取して冷蔵保存し、配付試料とした。

##### (2) 鉛

試料配付前日に鉛標準液(和光純薬工業製、100mg/L)を精製水で表1の設定濃度(1% v/v 硝酸酸性)になるように希釈・混合し、これをあらかじめ酸洗した遮光性の1Lポリエチレン容器に分取して冷蔵保存し、配付試料とした。

##### (3) 配付試料間のバラツキ

各分析項目について、配付試料間のバラツキの有無を検討するため、配付試料分取時の最初・中間・最後の各1本を抽出し、各5回ずつの併行測定を行った。いずれの項目についても分散分析の結果、有意水準5%で各試料間の濃度差に関する有意差は認められなかったため、配付試料容器間の濃度差は無いと判断し

表1 配付試料の設定濃度

分析項目	設定濃度 (mg/L)
硝酸性窒素	0.8
亜硝酸性窒素	0.08
鉛	0.01

表2 全機関の測定結果

項目	硝酸性窒素	亜硝酸性窒素	鉛
平均値 (mg/L)	0.808	0.0799	0.00991
標準偏差(mg/L)	0.0360	0.00559	0.000329
範囲 (mg/L)	0.132	0.0242	0.000994
最小 (mg/L)	0.779	0.0701	0.00927
最大 (mg/L)	0.910	0.0943	0.0103
標本数	12	12	7
変動係数(%)	4.46	7.00	3.32

(各機関別の平均値より算出)

た。

## 5. 指示事項

### (1) 分析方法

「上水試験方法」に基づく方法とし、測定は、日常の測定と同じ方法で行うこととした。

### (2) 分析回数

各項目とも、5回の併行分析（分析者、分析日時、試薬、機器等全て同一の条件で行う分析）とした。

## 結果及び考察

### 1. 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

#### (1) データ

全12機関が参加し、測定方法は硝酸性窒素がすべてIC法であった。亜硝酸性窒素の測定方法は9機関がIC法で、3機関が吸光光度法であった。

図1及び図2に5回併行試験結果を、表2に全機関の測定結果を、さらに図3に硝酸性窒素のヒストグラムを示した。機関No.2がいずれの項目とも高くなっていた。

各機関内での5回併行試験における室内変動係数は硝酸性窒素で0.144～5.88%（平均1.30%）、亜硝酸性窒素で0.229～6.83%（平均2.21%）と、いずれもすべての機関で10%未満であった。

各機関の硝酸性窒素平均値の回収率は、No.2とNo.8の機関を除いて、良好とされる90%～110%の範囲にあった。亜硝酸性窒素の回収率は、No.2の機関を除いて、良好とされる90%～110%の範囲にあった。

硝酸性窒素と亜硝酸性窒素の最大値（機関平均値、いずれもNo.2）をGrubbsの棄却検定により検定した結果、危険率1%で棄却することになった。このため、統計解析の際、この最大値を除いた。

棄却された機関の平均値は、他の機関に比べて高かった。この原因について、保健環境研究センターと該当機関が検討した結果、IC装置のトラブルが発生し、その対応後、装置の空運転を継続したが測定時に十分な安定状態でなかったために、ベースラインの変動の影響を受けていたことがわかった。ICが安定な状態でクロスチェックを実施したところ、ほぼ設定値に近い値が得られた。

表3に異常値棄却前後の平均値と室間精度を示したところ棄却後に変動係数の改善が見られた。

このことから、日頃、測定実施前に装置を安定状態にするための時間を十分確保する必要があると思われる。また、標準試料の感度変化について、以前の感度と比較することも重要である。

### (2) 解析

分析結果の統計解析<sup>2)</sup>については、異常値を棄却した後、各要因別に分散分析、F検定、t検定を行った。

#### i) 分析機関間に関する解析

各機関の測定値の差を一元配置の分散分析により解析した結果、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素ともに機関間に有意水準1%で有意差が認められた。

#### ii) 硝酸性窒素の経験年数に関する解析（機関平均値について）

経験年数が6年未満の場合と6年以上の場合の差を解析した結果、分散に関して有意水準5%で有意差があり、経験年数が6年以上の場合の方が分散が小さいと認められた。平均値に関しては、有意差は認められなかった。したがって、装置を使った測定に習熟し、装置の傾向を把握することも測定精度をあげることにつながると思われる。

#### iii) 硝酸性窒素の昨年度の検体数に関する解析（機関平均値について）

昨年度の検体数が無い場合と有る場合の差を解析した結果、分散に関して有意水準1%で有意差があり、昨年度の検体数が有る場合の方が分散が小さいと認められた。平均値に関しては、有意差は認められなかった。

#### iv) 硝酸性窒素の検量線最小値に関する解析（機関平均値について）

検量線最小値が0.2mg/L以下の場合と0.2mg/Lを超える場合の差を解析した結果、分散に関して有意水準1%で有意差があり、検量線最小値が0.2mg/Lを超える場合の方が分散が小さいと認められた。Welchの検定の結果、平均値に関しては、有意水準5%で有意差があった。

#### v) 亜硝酸性窒素の分析方法の違いに関する解析（機関平均値について）

分析方法がIC法の場合と吸光光度法の場合について、標本数の違いが大きいため統計解析を行わなかったが、IC法の分散が小さい傾向が見られた。

#### vi) 試料のろ過の有無に関する解析（IC法測定機関対象、機関平均値について）

亜硝酸性窒素の試料のろ過後に測定した場合とろ過しない場合について、標本数の違いが大きいため統計解析を行わなかったが、ろ過しない場合の方が分散が小さい傾向が見られた。

これら以外の項目（検量線最大濃度、検量線濃度点数、IC注入量及び溶離液流速等）についても解析を行ったが、分散及び平均値に有意な差は認められなかった。

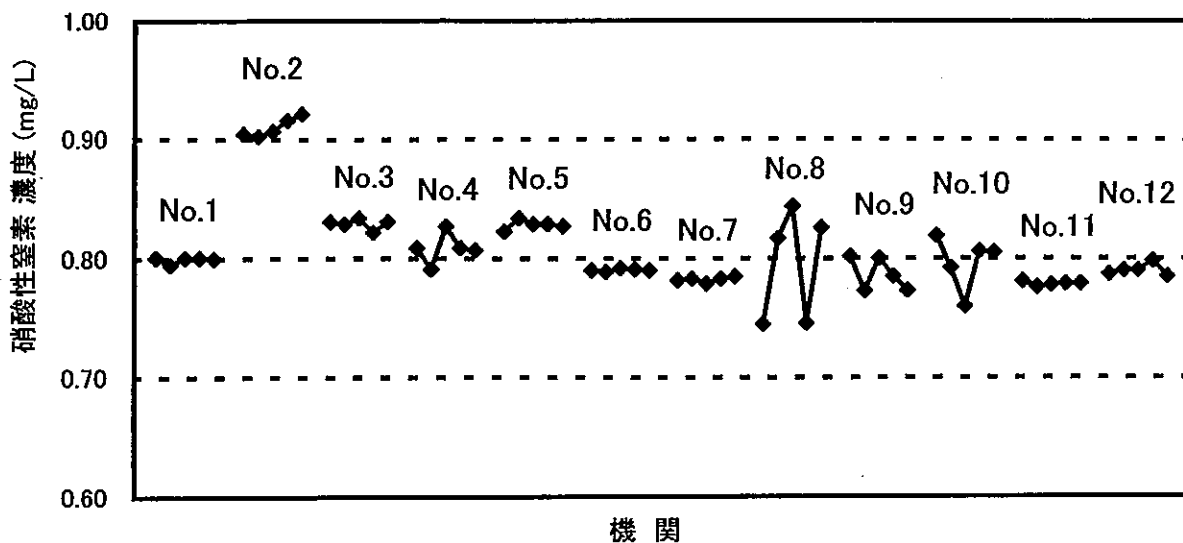


図1 各機関の硝酸性窒素 5回併行試験結果

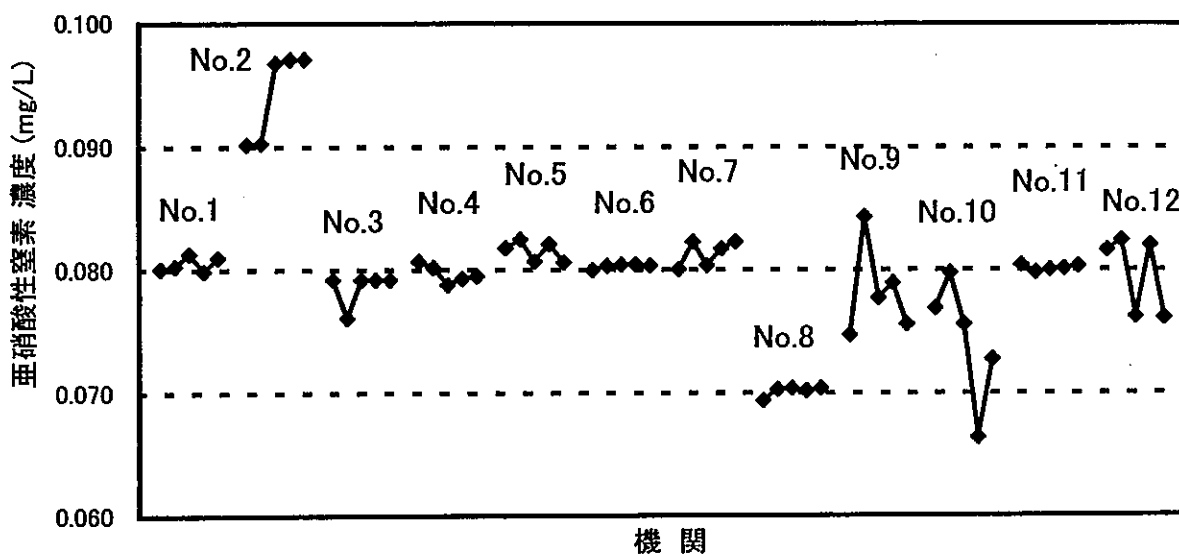


図2 各機関の亜硝酸性窒素 5回併行試験結果

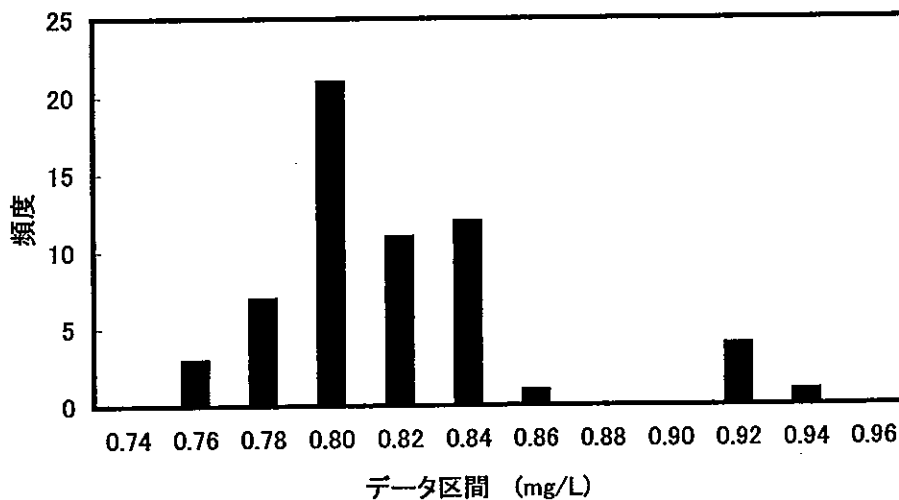


図3 硝酸性窒素 各測定値のヒストグラム

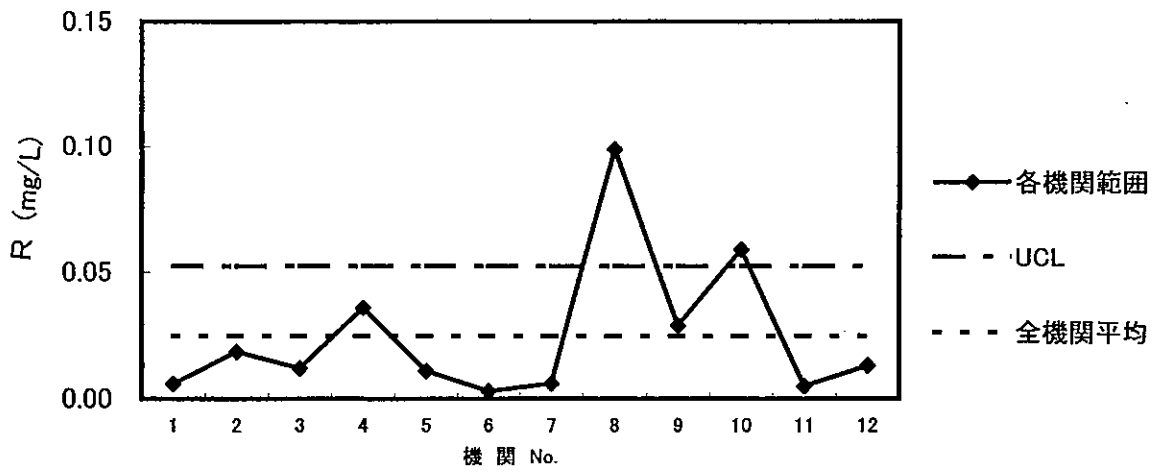


図4 硝酸性窒素 R管理図

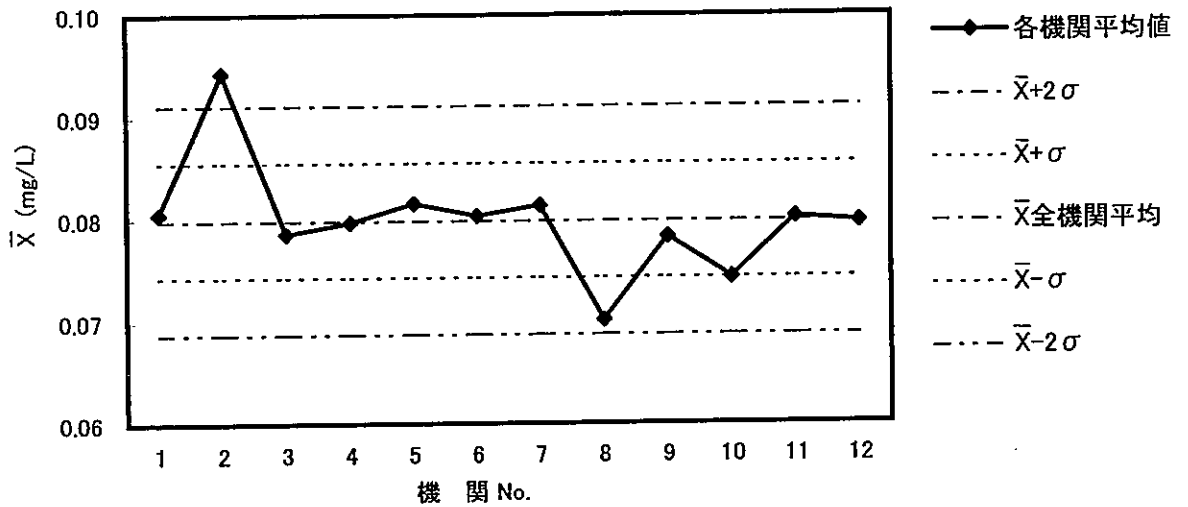


図5 亜硝酸性窒素機関平均値  $\bar{X}$ 管理図

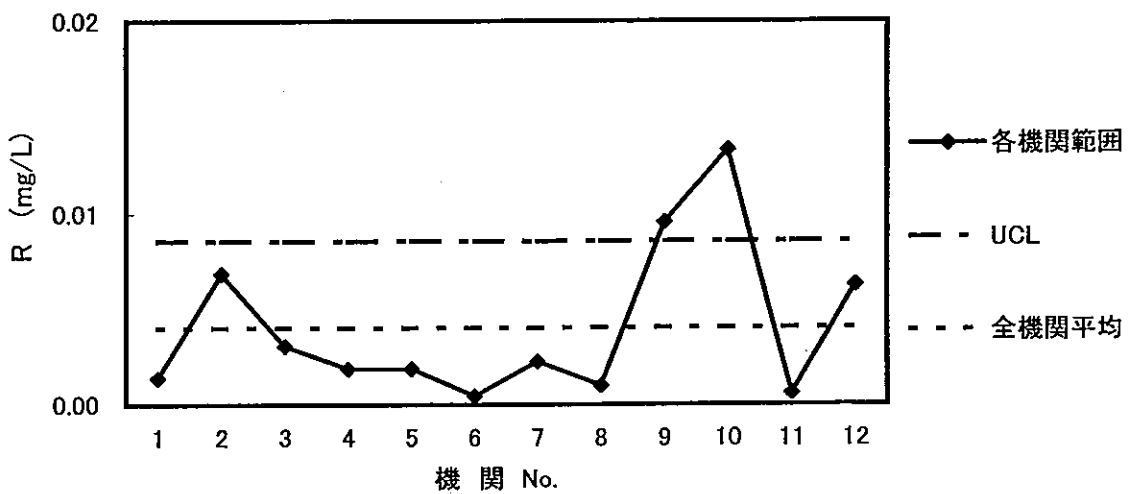


図6 亜硝酸性窒素 R管理図

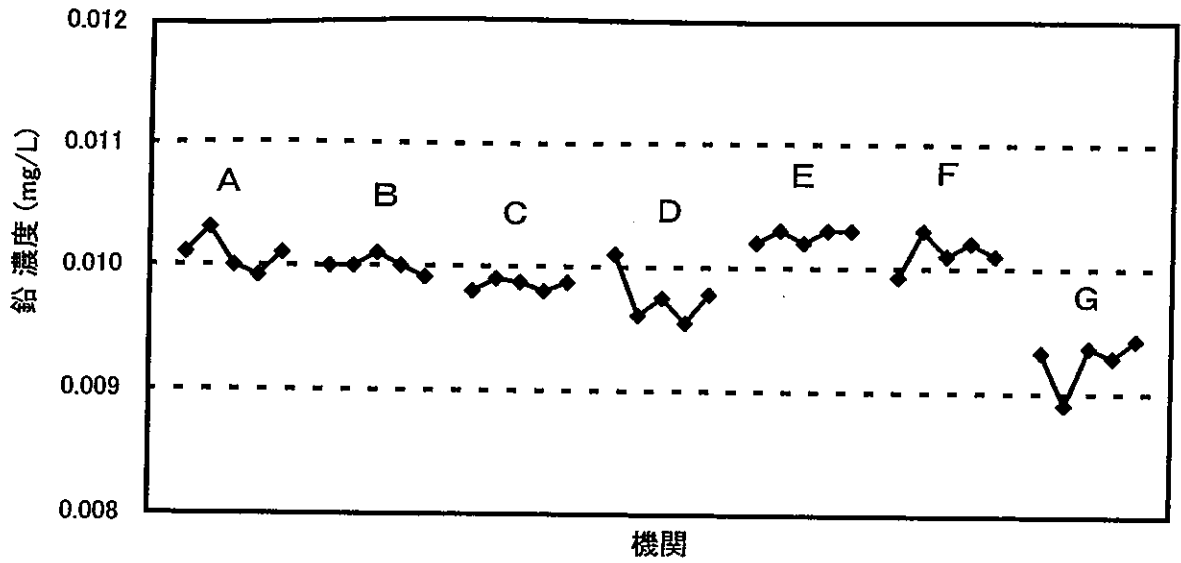


図7 各機関の鉛 5回併行試験結果

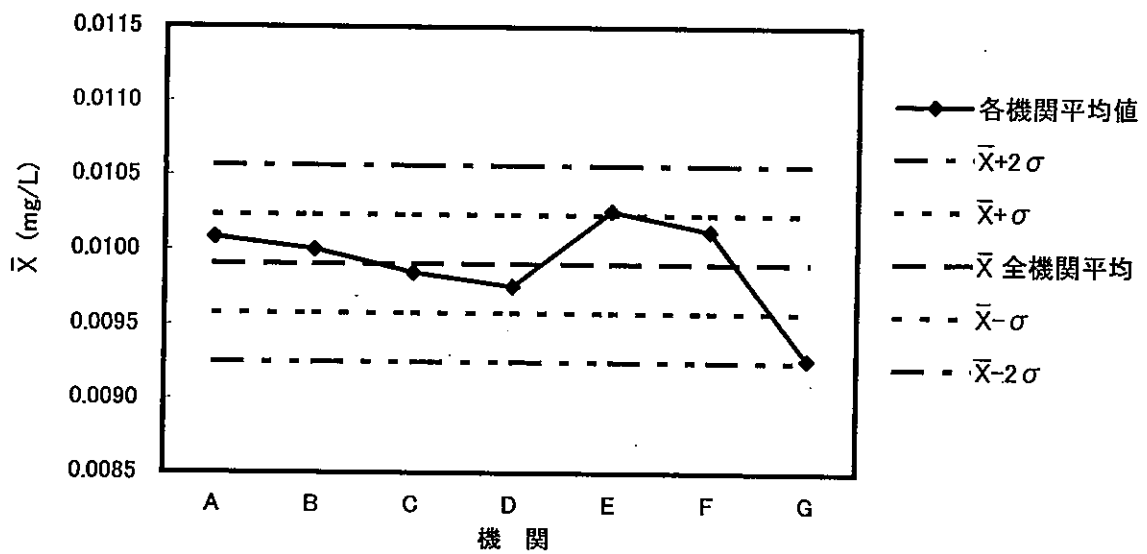


図8 鉛機関平均値  $\bar{X}$ 管理図

表3 棄却前後の平均値及び精度

分析項目	棄却	回答数	平均値 (mg/L)	室間精度	
				標準偏差 (mg/L)	変動係数 (%)
硝酸性窒素	前	12	0.808	0.0360	4.46
	後	11	0.798	0.0170	2.13
亜硝酸性窒素	前	12	0.0799	0.00559	7.00
	後	11	0.0786	0.00343	4.37

### (3)管理図

硝酸性窒素の $\bar{X}$ 管理図では、棄却されたNo2の機関以外のどの機関も $\pm\sigma$ （標準偏差）の範囲内であった。

硝酸性窒素のR管理図を図4に示した。No.8とNo.10の機関でUCL（上方管理限界）の値を超えた。これらの機関では、5回の併行測定で一つないし二つの測定値が他の測定値と異なる傾向を示したので、内部精度管理を一層充実させる必要がある。

亜硝酸性窒素の $\bar{X}$ 管理図を図5に示した。棄却されたNo.2の機関以外に、No.8とNo.10の機関で内部精度管理を一層充実させる必要がある。他の機関は、 $\pm\sigma$ の範囲内であった。

亜硝酸性窒素のR管理図を図6に示した。No.9とNo.10の機関でUCL（上方管理限界）の値を超えた。これらの機関では、5回の併行測定で一つないし二つの測定値が他の測定値と異なる傾向を示したので、内部精度管理を一層充実させる必要がある。

## 2. 鉛

### (1)データ

7機関が参加し、測定方法は2機関がICP法、3機関がICP-MS法で、2機関がフレームレス原子吸光法であった。図7に5回併行試験結果を示した。

各機関内での5回併行試験における室内変動係数は0.462~2.19%（平均1.26%）で、すべての機関で10%未満となった。

各機関の平均値の回収率は、全ての機関が、良好とされる90%~110%の範囲にあった。

鉛については、異常値は認められなかった。

### (2)解析

分析結果の統計解析<sup>2)</sup>については、各要因別に分散分析、F検定、t検定を行った。

#### i) 分析機関間に関する解析

各機関の測定値の差を一元配置の分散分析により解析した結果、機関間に有意水準1%で有意差が認められた。

#### ii) 昨年度の検体数に関する解析（機関平均値について）

昨年度の検体数が無い場合と有る場合の差を解析した結果、分散に関して有意水準5%で有意差があり、昨年度の検体数が有る場合の方が分散が小さいと認められた。平均値に関しては、有意差は認められなかった。

硝酸性窒素の場合と同様に、装置を使った測定に習熟し、装置の傾向を把握することも測定精度をあげることに繋がると思われる。

iii) 検査終了までに要する日数が1日以内と2日以上の場合に関する解析（機関平均値について）

検査終了までに要する日数が1日以内の場合と2日以上の場合の差を解析した結果、分散に関して有意水準5%で有意差があり、1日以内の場合の方が分散が小さいと認められた。平均値に関しては、有意差は認められなかった。

これら以外の項目（経験年数、分析方法、検量線濃度点数、検量線最大値、定量方法等）についても解析を行ったが、分散及び平均値に有意な差は認められなかった。

### (3)管理図

$\bar{X}$ 管理図を図8に示した。機関Eと機関Gが $\pm\sigma$ の範囲外の値となった。しかし、 $\pm 2\sigma$ を超えることはなかった。これらの2機関については、内部精度管理を一層充実させる必要がある。他の機関は、 $\pm\sigma$ の範囲内であった。

R管理図では、UCL（上方管理限界）の値を超える機関は無かった。

## まとめ

(1) 硝酸性窒素の外部精度管理の結果、各機関平均値について異常値検定を実施したところ、1機関のデータが棄却された。IC装置の安定状態が不十分であったために、ベースラインの変動の影響を受けたことが原因であった。後日、IC装置の安定状態を確認後、クロスチェックを実施し改善を確認した。

(2) 硝酸性窒素については、 $\bar{X}$ 管理図で1機関を除いて問題はなかったが、R管理図では、2機関が上方管理限界を超えたので、内部精度管理の充実を求めた。また、統計解析の結果、検査担当者の経験年数や昨年度の測定実績がある場合に、測定値のばらつきが小さかった。

(3) 亜硝酸性窒素の外部精度管理の結果、各機関平均値について異常値検定を実施したところ、硝酸性窒素と同様に1機関のデータが棄却された。原因及び改善内容は、硝酸性窒素の場合と同様であった。

(4) 亜硝酸性窒素について、先に棄却された1機関の他に $\bar{X}$ 管理図でやや平均値の低い機関が2つあった。R管理図では、2機関が上方管理限界を超えたので、それぞれ内部精度管理の充実を求めた。

(5) 鉛の外部精度管理の結果、各機関平均値について異常値検定を実施したところ、棄却されるデータは無かった。

(6) 鉛についての $\bar{X}$ 管理図は2機関が $\pm\sigma$ の範囲外の値となったが、 $\pm 2\sigma$ を超えることはなかった。R管

理図では、問題はなかった。

(2003), 奈良県水道水質精度管理連絡会  
2) 藤森利美, "分析技術者のための統計的方法 第2版", (2000), (社) 日本環境測定分析協会

#### 文 献

1) 平成14年度奈良県水道水質精度管理結果報告書

# イオンクロマトグラフィーによるゴルフ場排水中のホセチルの分析について

梅林清志・伊吹幸代・兎本文昭・青木善也

Analysis of Fosetyl in Golf Course Drainage Using Ion Chromatography

Kiyoshi UMEBAYASHI・Sachiyo IBUKI・Fumiaki UEMOTO・Yoshinari AOKI

## 緒言

環境省では、平成13年12月に「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」を改正し、新たにホセチルを含む10項目の追加を行った<sup>1)</sup>。

ホセチルは、有機リン系の殺菌剤で病原菌の孢子形成阻害作用をもち、予防および治療効果を発揮する。また、浸透移行性があり、植物体に速やかに吸収され上部および下部へ移行するため、果実、野菜等のべと病、疫病等およびゴルフ場の芝の赤焼病などの予防のため広く一般に使用されている。

告知法によるホセチルの分析では、ジアゾメタンでメチル誘導体化後、GC (FPD) により測定するが、著者らは、ホセチルの構造式が Fig.1 に示すようにリン酸およびホセチルの分解物であるホスホン酸と類似していることからイオンクロマトグラフ (IC) での測定が可能ではないかと考え、測定条件等を検討したので報告する。

## 実験方法

### 1. 試薬および器具

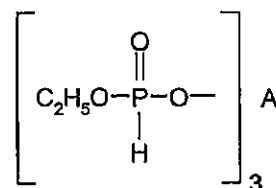
フッ素イオン標準液、塩素イオン標準液、臭素イオン標準液、亜硝酸性窒素標準液、硝酸性窒素標準液、リン酸イオン標準液、硫酸イオン標準液、酢酸、ホスホン酸、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、水酸化カリウム、N-メチル-N-ニトロソ-4-トルエンスルホン酸アミドおよびジエチルエーテルは和光純薬工業製を、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウムおよびホセチル標準品は関東化学製を使用した。

ジアゾメタン・ジエチルエーテル溶液は、メチル化装置を用いて、ジエチレングリコールモノエチルエーテル4ml、10mol/l 水酸化カリウム2ml および N-メチル-N-ニトロソ-4-トルエンスルホン酸アミド2g により発生したジアゾメタンをジエチルエーテル50ml に吸収させた。



Phosphoric acid

Phosphonic acid



Fosetyl

Fig.1 Structures of Phosphoric acid, Phosphonic acid and Fosetyl

### 2. 検液の調製

#### (1) IC 用検液

試料約20ml をメンブランフィルターでろ過し、最初の約10ml を捨て、次の10ml を採取した。

#### (2) GC 用検液

試料5ml を50ml ナス型フラスコに採り、0.01mol/l しゅう酸0.5ml を加え、すり合わせ減圧濃縮器を用いて40℃以下で0.5ml に濃縮し、この溶液にイソプロピルアルコール2.5ml を加えた。

次に、この溶液にジアゾメタン・ジエチルエーテル溶液を黄色が残るまで加え、栓をして15分間放置した後、すり合わせ減圧濃縮器を用いて40℃以下で2.5ml 以下に濃縮し、この濃縮液にイソプロピルアルコールを加えて5ml とした。

### 3. 装置および操作

IC は Dionex 製電気伝導度検出器付 DX-320 (サブレッサー型) を使用した。ガードカラムには Shodex SI-90G、分離カラムには Shodex SI-50 4E を用い、カラムオープン温度は35℃とし、検液50 μl を溶離液 3.0mmol/l Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + 5.0mmol/l NaHCO<sub>3</sub>、流速0.7 ml/分で測定した。



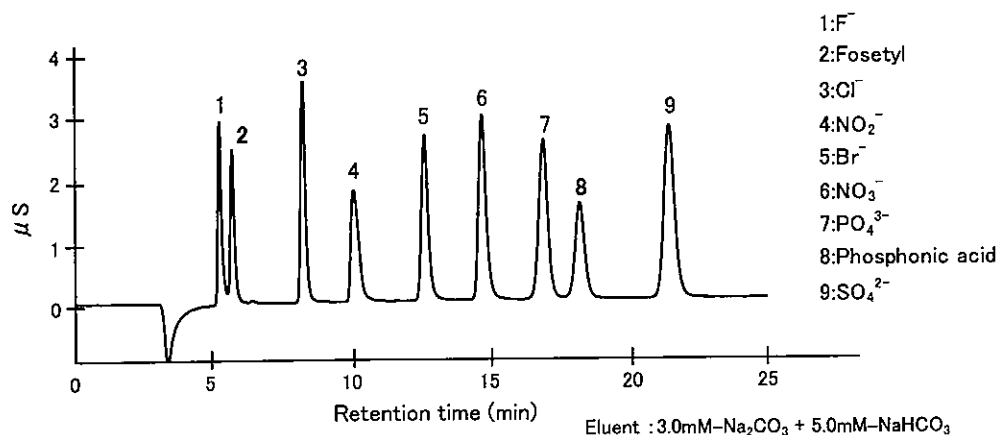


Fig.2 Ion Chromatogram of Standard

GCはヒューレットパッカード製FPD検出器付HP-5890 IIを使用した。キャピラリーカラムにはDB-23(30m×0.53mm, 0.5μm)を用い、検液2μlを50℃で2分間保持後、4℃/分で70℃まで、その後20℃/分で200℃までの昇温を行った。注入口温度は250℃、検出器温度は280℃とした。

#### 結果および考察

各イオンの保持時間およびピークの分離等が最適となる溶離液濃度を検討したところ、溶離液濃度が3.0mM-Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+5.0mM-NaHCO<sub>3</sub>で最適となり、そのイオンクロマトグラムをFig.2に示した。

Fig.3にホセチルおよびホスホン酸の検量線を示したが、いずれも0.05~10mg/lの範囲で良好な直線関係が得られ、相関係数はそれぞれ0.999以上であった。また、10σから求めたホセチルおよびホスホン酸の定量下限値は、それぞれ0.08, 0.05mg/lであった。

ゴルフ場排水にホセチルおよびホスホン酸濃度が1mg/lになるように添加し、IC法により5回測定したところ、回収率(CV%)はそれぞれ96.4(2.4), 98.6(3.2)と良好な結果が得られた。

ゴルフ場排水24検体についてICおよびGCで測定したところ、ホセチルおよびホスホン酸は、ICおよびGCともに検出されなかったが、3検体については、ICでホセチルの保持時間の約0.1分前にピークが検出された。ICで陰イオン分析用カラムを用いた場合、フッ素イオンと塩素イオンの間に酢酸、ギ酸、酪酸および乳酸等の有機酸が溶出することが解っており、有機酸の濃度が高いとホセチルと重なる。そこで酢酸を添加して測定したところホセチルのピークと重複することが確認された。このことから、ICでホセチルが検出された場合は、GCによる確認が必要である。

また、後日のGC測定のために環境水にホセチルを

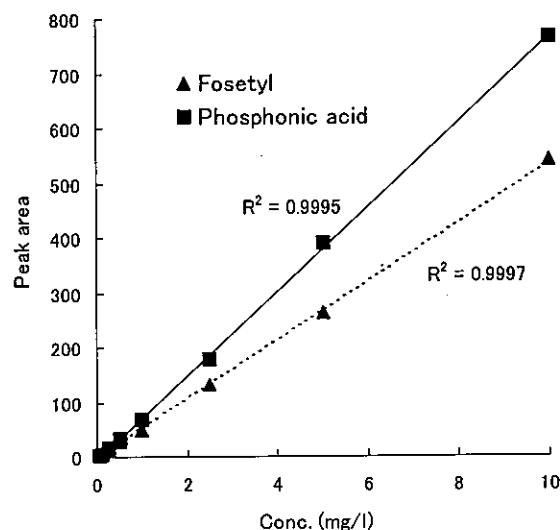


Fig.3 Calibration Curves of Fosetyl and Phosphonic acid by Ion Chromatography

添加して冷蔵保存した試料について分解性を確認したところ、2週間では分解が認められなかった。

#### まとめ

IC法によるホセチルおよびホスホン酸の分析を討したところ、陰イオンとの同時分析が可能であった。また、IC法ではホセチルと有機酸との分離ができないため、IC法でホセチルが検出された場合GCによる確認が必要であるが、GC法に比べIC法は単でしかもクリーンな分析法であるためホセチルのクリーニング法として有用であると考えられる。

#### 文献

- 1)環境省水質保全局長通知：「ゴルフ場で使用される農業による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」改訂について、平成13年12月28日 環水土第234号

# 大和川水系藤井地点の最近10年間(1992- 2001年度)の水質について(第2報)

米田正博・武田耕三・岡田 弘

Water Quality of Yamato river at Fujii in 1992-2001 (2nd)

Masahiro YONEDA・Kouzou TAKEDA and Hiromu OKADA

## 緒 言

大和川は奈良盆地の東南隅より流出し、流下に伴い、佐保川・寺川・曾我川等の支川が合流、王寺町藤井から大阪府下を流下、大阪湾に注ぐ河川である。1972年度以来、公害対策基本法(現環境基本法)に基づく公害防止計画を策定し、総合的な水質汚濁対策を実施してきた。しかし、流域の人口増加、下水道等処理施設の整備には長期間を要する状況下で、水質汚濁対策の成果がなかなか水質に反映しない状況が続いてきた。

第1報<sup>1)</sup>では第3,4次公害防止計画期間(1982-1991年度)において、水質は全体として改善傾向であることを報告した。今回は第5,6次同計画期間(1992-2001年度)について水質変動、水質変動と水温・流量・時間経過との関係を検討したので報告する。検討対象地点とした藤井は大和川の奈良県最下流地点で、環境基準C類型(BOD 5mg/l以下)の環境基準地点である。流域概要は図1の通りである。

流域24市町村の人口・下水道処理人口・製造品出荷額の変化は図2<sup>2)</sup>の通りであった。人口は1992-2001年度で4%の増加であるが、1998年度以降は横ばい傾向であるのに対して、下水道処理人口は51%の増加であった。当地域は排出負荷量に占める生活系の割合は80%以上である。そのため、公害防止計画等を基礎に1970年度大和川上流流域下水道事業に着手して以来、計画的に下水道処理区域の拡大を図っており、処理人口比率は1992年度の44%から2001年度には64%に増加した。流域には流域下水道処理場が2施設あり、富栄養化対策としての嫌気-無酸素-好気処理法の高度処理方式が1施設で、他施設では5系中1系で行われている。<sup>3)</sup>製造品出荷額は平成不況下の中で減少傾向であり、2001年度では1992年度に比較して16.4%減少であった。なお、1992年度に比較して2001年度の物価指数は3%増加と変化が小さいために物価補正は行わなかった。

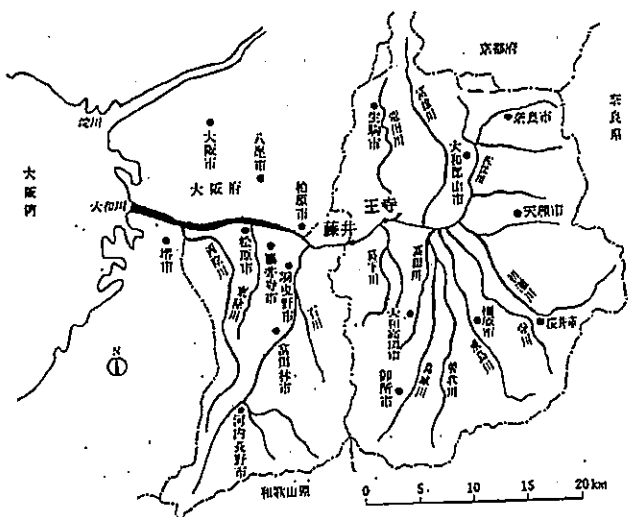


図1 流域概要

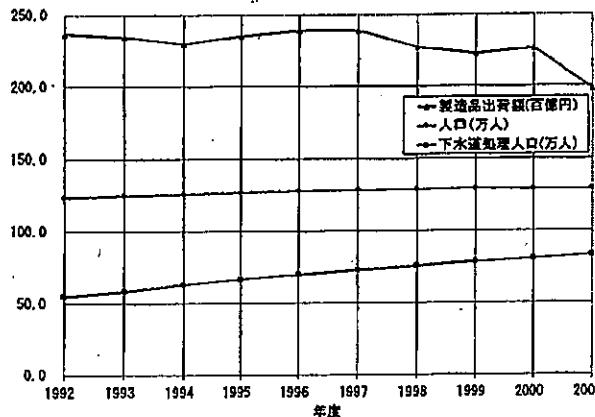


図2 流域変化

## 方 法

調査には 1992- 2001年度の藤井における毎月 1回の水質測定結果<sup>4)</sup>と水質測定日の王寺地点における流量測定結果<sup>5)</sup>を用いた。上記水質測定結果の中で BOD, COD, 全窒素(以下 T-N), アンモニア性窒素(以下  $\text{NH}_4\text{-N}$ ), 亜硝酸性窒素(以下  $\text{NO}_2\text{-N}$ ), 硝酸性窒素(以下  $\text{NO}_3\text{-N}$ )を解析対象とした。なお, 王寺は藤井の約5Km 上流地点で流域面積比から, 藤井の流量は王寺の約 9 % 増加と推測された。

## 結果および考察

### 1. 有機物変化

BOD, BOD/COD の月及び年度平均の変化を図 3, 4 に示した。BOD は夏期に低く, 冬期に高いという季節の周期変動を繰り返しながら, 全体として減少傾向であった。周期幅で見ると1995年度には 20mg/l 程度(25.0mg/l-4.4mg/l)と最も大きかったが, その後は減少傾向にあり, 2001年度では 7mg/l 程度でその中で 5検体は環境基準を満足していた。年度平均で見ると, 1992, 93年度の10mg/l から1994, 95年度には13mg/l に増加したがその後は減少傾向にあり, 2001年度では 6.1mg/l で環境基準 5mg/l より若干高い値であった。

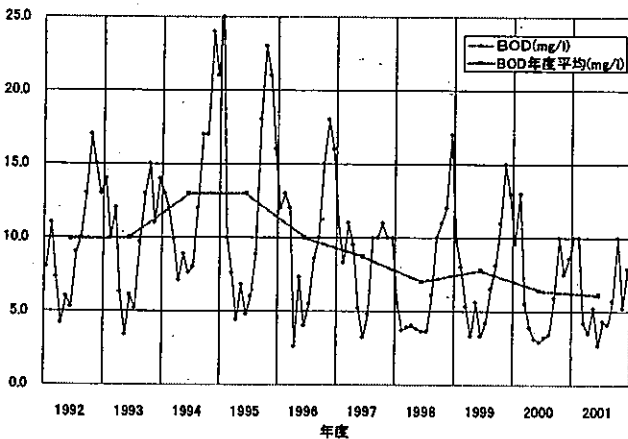


図 3 BOD の月及び年度平均変化

BOD/COD も夏期に小さく, 冬期に大きいという季節の周期変動を繰り返しながら, 全体として減少傾向であった。周期幅で見ると1995年度には 1.3程度と最も大きかったが, その後は減少傾向にあり, 2001年度では 0.5程度であった。年度平均で見ると, 1992-95年度では 1.0弱程度で横ばいであったが, その後は減少傾向にあり, 2001年度では 0.60であった。

以上のことは周期変動では夏期においては水温の上昇, 流量の増加で生分解促進及び希釈による水質浄化

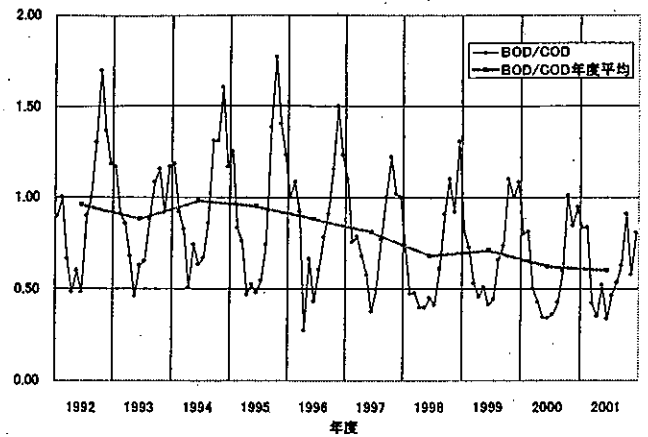


図 4 BOD/COD の月及び年度平均変化

の進行が考えられる。反対に冬期においては水温が低く, 流量が少ないために水質浄化が進行しにくい。また, 全体としての BOD, BOD/COD の減少傾向は下水道整備促進による有機物(特に易分解性有機物)除去の効果と考えられる。ただ, BOD/COD の逆数を考えると難分解性有機物の割合の増加であり, 水質浄化での残された問題を意味している。なお, 水質変動と水温・流量及び下水道整備に代表される時間経過との数量的検討を「3. 重回帰分析」で行った。

### 2. 窒素変化

河川環境における窒素の形態変化は, 好気性条件下で有機態窒素(以下 O-N)  $\rightarrow$   $\text{NH}_4\text{-N}$   $\rightarrow$   $\text{NO}_2\text{-N}$   $\rightarrow$   $\text{NO}_3\text{-N}$  と酸化され, 続いて嫌気性条件下で脱窒で  $\text{N}_2$  に還元される。<sup>6)</sup>

T-N,  $\text{NH}_4\text{-N}/\text{T-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}/\text{T-N}$  の月及び年度平均の変化を図 5-7 に示した。

T-N は夏期に低く, 冬期に高いという季節の周期変動を繰り返しながら, 全体として横ばい傾向であった。周期幅で見ると, 1995年度は 6mg/l であったが他の年度は 4-5mg/l 程度であった。年度平均で見ると, 1995, 96年度では 6mg/l 弱と若干大きかったが, 全体として 5-6mg/l 弱と横ばい傾向であり, 2001年度では 4.7mg/l であった。

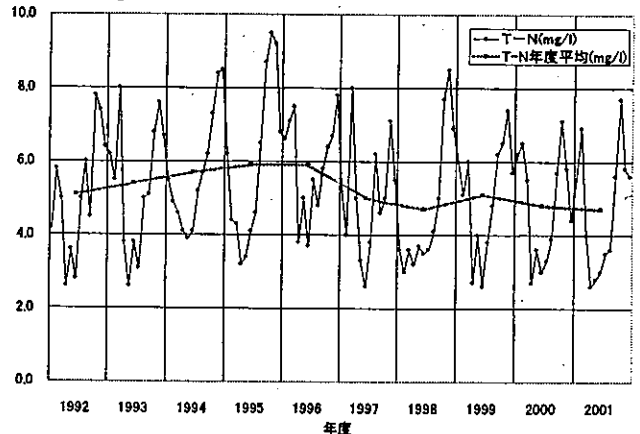


図 5 T-N の月及び年度平均変化

NH<sub>4</sub>-N/T-Nは夏期に小さく、冬期に大きいという季節の周期変動を繰り返しながら、全体として減少傾向であった。周期幅で見ると、1992-97年度では0.40弱であったが、その後は減少傾向にあり、2001年度では0.17であった。年度平均で見ると、1992-95年度では0.20程度であったが、その後は減少傾向にあり、2001年度では0.11であった。一方、NO<sub>3</sub>-N/T-Nは夏期に大きく、冬期に小さいという季節の周期変動を繰り返しながら、全体として増加傾向であった。周期幅で見ると、1992-95年度では0.40弱であったが、その後は減少傾向にあり、2001年度では0.24であった。年度平均で見ると、1992-95年度では0.45程度であったが、その後は増加傾向にあり、2001年度では0.67であった。

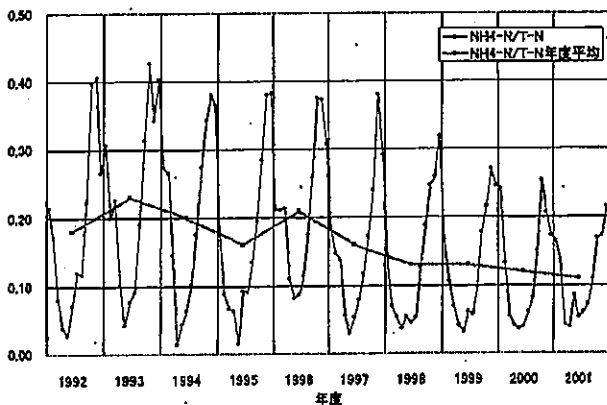


図6 NH<sub>4</sub>-N/T-Nの月及び年度平均変化

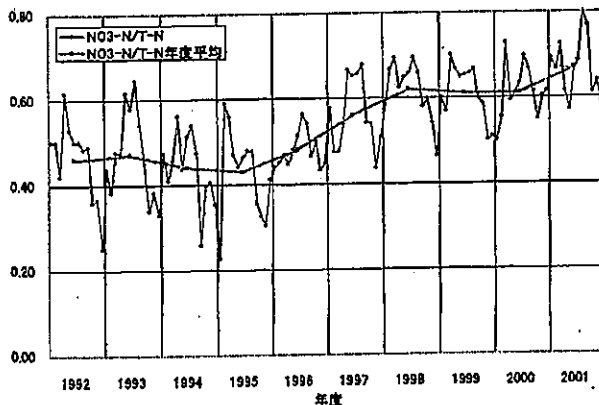


図7 NO<sub>3</sub>-N/T-Nの月及び年度平均変化

T-Nに占めるO-N、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-Nの割合の年度平均の変化を図8に示した。なお、O-NはT-NからNH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-Nを引いた値とした。O-Nの割合は1992年度の33%から1995年度には38%に増加したが、その後は減少し、2001年度は

19%であった。NH<sub>4</sub>-Nの割合も1992-95年度は20%程度であったが、その後は減少し、2001年度は11%であった。一方NO<sub>3</sub>-Nの割合は1992-95年度は50%以下であったが、その後は増加し、2001年度は67%であった。なお、NO<sub>2</sub>-Nの割合はほぼ3%で変化はなかった。全体としては、T-Nに占めるO-N、NH<sub>4</sub>-Nの割合は減少傾向、NO<sub>3</sub>-Nの割合は増加傾向であった。

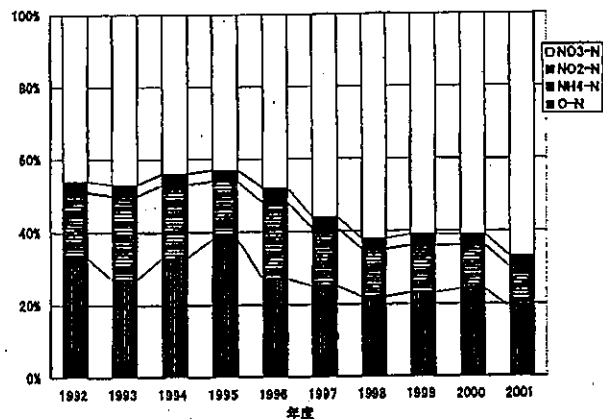


図8 窒素形態別変化

以上のことは周期変動では夏期においては水温の上昇・流量の増加による生分解促進で硝化の進行が考えられる。反対に冬期においては水温が低く、流量が少ないために硝化が進行しにくい。また、全体としてのNH<sub>4</sub>-N/T-Nの減少傾向、NO<sub>3</sub>-N/T-Nの増加傾向は時間経過としての下水道整備促進による有機物除去及び硝化進行の効果と考えられる。ただ、T-Nとしては横ばい傾向であり、水質浄化での残された問題を意味している。

### 3. 重回帰分析

1. 有機物変化、2. 窒素変化において、水質変動と水温・流量と下水道処理区域拡大に代表される時間経過との関係を検討した。ここでは数量的検討として、水温・流量を説明変数とすると共に、1992年4月を1、以下月毎に2,3,……,96(2000年3月)とし、説明変数に時間経過としての月を加えて、BOD、BOD/COD、T-N、NH<sub>4</sub>-N/T-N、NO<sub>3</sub>-N/T-Nを被説明変数として重回帰分析を行った。なお、流量資料入手の関係で8年分(1992-99年度 n=96)とした。以下の表で上段は重回帰係数、中段はt値、下段は決定係数(寄与率)を示した。なお、決定係数は単重回帰分析の結果を示した。

t値は重回帰係数/標準誤差で数値(絶対値)が大きいほど説明変数として有効であると判断できる。<sup>7)</sup>

説明変数 被説明変数	水 温	流 量	月 (時間経過)
BOD	-0.399	-0.286	-0.041
	-9.580	-4.403	-3.593
	0.501	0.212	0.036
BOD/COD	-0.031	-0.013	-0.003
	-13.957	-3.671	-4.849
	0.650	0.162	0.046
T-N	-0.125	-0.164	-0.004
	-10.554	-8.929	-1.342
	0.515	0.426	0.000
NH <sub>4</sub> -N/T-N	-0.012	-0.004	-0.001
	-15.922	-3.631	-3.718
	0.721	0.161	0.020
NO <sub>3</sub> -N/T-N	0.005	0.006	0.002
	5.308	3.770	7.934
	0.193	0.127	0.276

1% 危険率 ( $t = 2.630$ ) で判断すると、T-N と月の組み合わせを除いて水温・流量・月は共に有効な説明変数であった。

また、決定係数は 0 と 1 の間の数で、1 に近いほど被説明変数に対する説明変数の寄与率が高い。<sup>7)</sup> 季節の周期変動との関係での寄与率では、共に水温が流量より大きく、BOD/COD、NH<sub>4</sub>-N/T-N では顕著であった。また、BOD、BOD/COD、T-N、NH<sub>4</sub>-N/T-N では水温・流量共に時間経過よりも寄与率は大きかった。ただ、NO<sub>3</sub>-N/T-N は時間経過が水温・流量よりも寄与率は若干大きかった。

以上のことから、最近10年間の水質は水温・流量との関係で季節の周期変動を繰り返しながら、寄与率では小さいが時間経過の中で全体として改善傾向にあることがわかった。下水道処理区域拡大に代表される水質汚濁対策の成果が水質に反映していると判断される。

## ま と め

大和川の奈良県最下流地点の藤井における最近10年間(1992- 2001年度)の水質は以下の通りであった。

1. 水質は夏期に良く、冬期に悪いという季節の周期変動を繰り返しながら、全体として改善傾向にあった。BOD、BOD/COD は減少、T-N は横ばいであったが、NH<sub>4</sub>-N/T-N は減少、NO<sub>3</sub>-N/T-N は増加であった。
2. 水質変動と水温・流量・月を説明変数として重回帰分析(1992-99年度  $n=96$ )を行った。t 値より、T-N と月の組み合わせを除いて共に有効な説明変数であった。寄与率では共に水温が流量より大きく、水温・流量と時間経過では全体として前者の方が寄与率が大きかった。
3. 下水道処理区域拡大に代表される水質汚濁対策の成果が水質に反映していると判断される。

## 文 献

- 1) 米田正博・足立 修・斎藤和夫：奈良県衛生研究所年報,27,112-125(1993)
- 2) 奈良県：奈良県統計年鑑(1992- 2001)
- 3) 奈良県下水道公社：業務年報 平成13年度(2001)
- 4) 奈良県：環境調査報告書(水質編)(1992- 2001)
- 5) 建設省・国土交通省：流量年表(1992- 1999)
- 6) 宗宮 功：自然の浄化機構,91(1990),技報堂出版
- 7) 縄田和満：Excel による回帰分析入門, 18-37 (1998),朝倉書店

## イミノクタジンの固相抽出による分析の検討

伊吹幸代・梅林清志・兎本文昭・青木喜也

Examination of Analysis of Iminoctadine by Using Solid Phase Extraction

Sachiyo IBUKI · Kiyoshi UMEBAYASHI · Fumiaki UMOTO and Yoshinari AOKI

### 緒 言

平成13年12月に「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」の改定が行われ、新たに10農薬について指針値が設定され、分析法の改正も行われた<sup>1)</sup>。追加された10農薬のうち、5農薬については同時分析法ではなく、個別分析法が示された。この中で、イミノクタジン(IM)についてはニンヒドリンによるポストカラム誘導体化HPLC法が示された。しかし、誘導体化の試薬濃度、反応温度については示されたものの他の条件については示されなかったことから、その最適条件について検討を行った。

また、抽出には、強塩基性でのブタノール-ヘキサンによる液-液抽出、硫酸酸性での水への転溶、さらにイオン交換カートリッジによるクリーンアップ操作が示された。しかし、この方法は有機溶媒を大量に使用し、また、強塩基性、強酸性条件下で液-液抽出を行うため、クリーンアナリシスとはいえず、さらに分析者の健康上も好ましくない。

そこで、著者らは使用溶媒量を減らし、かつ他の農薬成分との同時抽出が可能な方法についての検討も行った。

### 方 法

#### 1. 試薬等

##### (1) 試薬

IM標準品は和光純薬工業社製イミノクタジン三酢酸塩の残留農薬試験用を、アセトニトリルはHPLC用を、その他の試薬は残留農薬試験用または特級品をそれぞれ用いた。

##### (2) IM標準液

標準品をアセトニトリルに溶解し、1000 mg/l 標準原液を調製し、適宜希釈して用いた。

##### (3) 100 mmol/l 過塩素酸ナトリウム溶液(pH3.7)

過塩素酸ナトリウム一水和物14.1 g、水酸化ナトリウム400 mg 及び乳酸1.8 ml に蒸留水を加えて1 l としたものをを用いた。

##### (4) 20 mmol/l リン酸緩衝液(pH6)

リン酸一カリウム1.08 g を蒸留水に溶かして400 ml としたものに、0.1 mol/l 水酸化ナトリウム溶液7 ml を混和したものをを用いた。

##### (5) 200 mmol/l リン酸緩衝液(pH6)

リン酸一カリウム10.8 g を蒸留水に溶かして400 ml としたものに、1 mol/l 水酸化ナトリウム溶液7 ml を混和したものをを用いた。

##### (6) 固相抽出カートリッジ

GL-Pak PLS-2(6 cc 270 mg, GL Science 社製)は、あらかじめアセトニトリル6 ml、次いで水6 ml でコンディショニングしたものをを用いた。Bond Elut CBA (1 g 6 ml, Varian 社製)は、あらかじめメタノール6 ml、次いで水6 ml、さらに20 mmol/l リン酸緩衝液(pH6)6 ml でコンディショニングしたものをを用いた。

### 2. HPLC 条件

#### (1) 装置

HPLC ; Waters 社製510型 Pump, Column Heater Module, Temperature Control Module, インジェクター ; WISP 712, 検出器 ; 470 Scanning Fluorescence Detector

#### (2) 測定条件

ガードカラム ; Waters Puresil C18, 分析カラム ; Inertsil ODS-3V 5 $\mu$ m 4.6 mm  $\times$  150 mm, カラム温度 ; 50 $^{\circ}$ C, 移動相 ; 100 mmol/l 過塩素酸ナトリウム溶液(pH3.7) : アセトニトリル(17 : 5), 流速 ; 0.8 ml/min, 反応液 ; ①0.5 mol/l NaOH 溶液(流速 ; 0.3 ml/min), ②0.3% ニンヒドリン溶液(流速 ; 0.1 ml/min), 反応槽温度 ; 75 $^{\circ}$ C, 反応コイル ; 0.5 mm  $\times$  7 m, 注入量 ; 20  $\mu$ l, 励起波長 ; 395 nm, 測定波長 ; 500 nm

### 3. 試験溶液の調製

#### (1) PLS-2 固相抽出

試料を PLS-2 固相抽出カートリッジに負荷し、遠心分離(2,000 rpm, 15分)にて脱水し、アセトニトリル3 ml で溶出した。これを窒素吹きつけて濃縮した後、

移動相で1 ml に定容, 必要に応じてメンブランフィルター(0.2  $\mu$ m)でろ過したものを試験溶液とした。

## (2) CBA 固相抽出

試料に容積比で1/10 量の 200 mmol/l リン酸緩衝液(pH6)を加えたものを CBA 固相抽出カートリッジに負荷し, 20 mmol/l リン酸緩衝液(pH6)5 ml で展開し流出液を捨て, 次いで, 0.1mol/l HCl メタノール溶液10 ml で溶出した。これを40℃水浴上ロータリーエバポレーターで濃縮, 移動相で1 ml に定容, 必要に応じてメンブランフィルター(0.2  $\mu$ m)でろ過したものを試験溶液とした。

## (3) 液-液抽出

試料200 ml を分液ロートに採取し, トリエチルアミン(TEA)0.15 ml 及び水酸化ナトリウム8 g を加え, この溶液にさらに塩化ナトリウム5 g を加え, ブタノール:n-ヘキサン(1:1)混液100 ml で2回抽出した。全有機層に蒸留水30 ml 及び1 mol/l 硫酸2 ml を加え抽出し, 水層を分取, さらに有機層に蒸留水20 ml 及び1 mol/l 硫酸0.5 ml を加え抽出し, 水層を合わせた。これを40℃水浴上ロータリーエバポレーターで2 ml まで濃縮した。これに20 mmol/l リン酸緩衝液(pH6)5 ml を加え, 0.1 mol/l NaOH で pH 6 に調整した。これを CBA 固相抽出カートリッジに負荷し, 20 mmol/l リン酸緩衝液(pH6)5 ml で展開し流出液を捨て, 次いで, 0.1mol/l HCl メタノール溶液10 ml で溶出した。これを40℃水浴上ロータリーエバポレーターで濃縮, 移動相で1 ml に定容, 必要に応じてメンブランフィルター(0.2  $\mu$ m)でろ過したものを試験溶液とした。

## 結果および考察

### 1. ポストカラム反応蛍光検出条件に関する検討

#### (1) 移動相と反応液の流量と蛍光強度

移動相の流量を0.8 ml/min に固定し, 反応液の流速と蛍光強度の関係を調べた結果を図1, 2に示す。反応液①の0.5 mol/l NaOH 溶液の流速が0.3 ml/min, 反応液②の0.3% ニンヒドリン溶液の流速が0.1 ml/min のとき, 蛍光強度は最大であった。以後の検討ではこの値を用いた。

#### (2) 反応温度と蛍光強度

反応コイルの長さを10 m に固定し, 反応温度と蛍光強度の関係を調べた。その結果, 図3に示したように75℃のときに蛍光強度は最大となった。以後の検討はこの温度で行った。

#### (3) 反応コイルの長さとの関係

反応コイルの長さを変化させることにより, 反応時

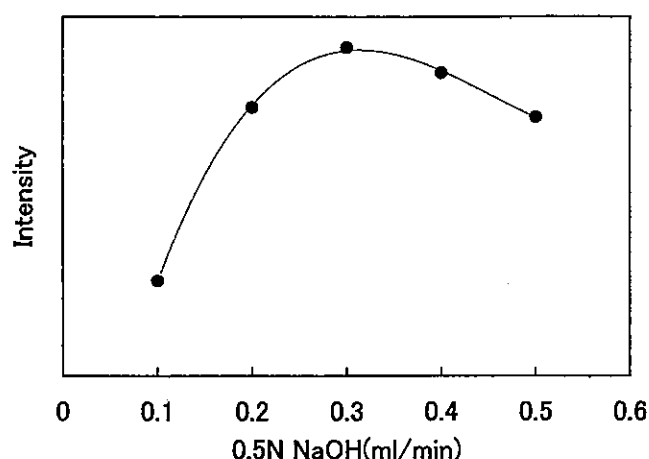


図1 0.5N NaOH の流速と IM 蛍光強度の関係  
移動相流速;0.8ml/min, 反応液;0.3% ニンヒドリン溶液(流速;0.1ml/min), 反応槽温度;60℃, 反応コイル;0.5mm × 10m に固定して測定

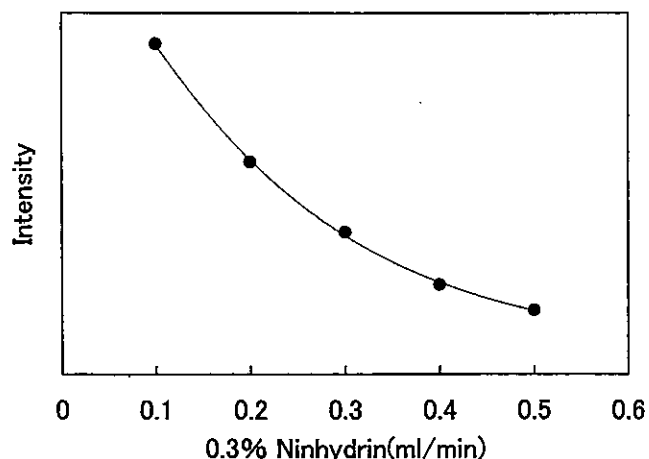


図2 0.3% ニンヒドリン溶液の流速と IM 蛍光強度の関係  
移動相流速;0.8ml/min, 反応液;0.5M NaOH 溶液(流速;0.3ml/min), 反応槽温度;60℃, 反応コイル;0.5mm × 10m に固定して測定

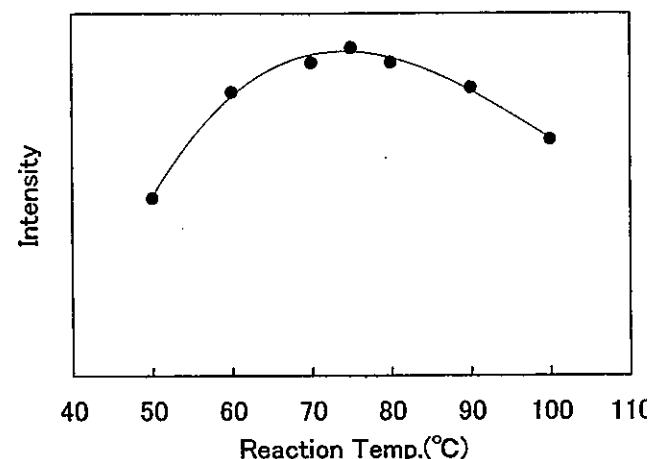


図3 反応温度と IM 蛍光強度の関係  
移動相流速;0.8ml/min, 反応液;①0.5M NaOH 溶液(流速;0.3ml/min), ②0.3% ニンヒドリン溶液(流速;0.1ml/min), 反応コイル;0.5mm × 10m に固定して測定

間を制御し、反応時間と蛍光強度の関係を調べた。その結果、図4に示したように反応コイルの長さが5 mのときに蛍光強度は最大となった。5 mよりも短い条件では、十分に反応が進行していないと考えられ、逆に5 mよりも長い条件では、蛍光強度が徐々に低下していた。一般的に、蛍光物質は高温条件下では消光することが知られており、今回生成した蛍光物質についても、反応時間が長くなると生成した物質の消光が考えられた。今回の分析では安定した反応条件を考えて、7 mの反応コイルを用いることにした。

## 2. 抽出条件に関する検討

「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」による分析法では、ブタノール：n-ヘキサン（1：1）混液での液-液抽出が示されているが、使用溶媒量を減らすことを目的に固相抽出条件を検討した。検討に用いた固相は、IMが塩基性物質であることからイオン交換相であるCBA固相抽出カートリッジと、IMが疎水性のオクタメチレン鎖を有することから多成分同時分析の抽出に用いているPLS-2固相抽出カートリッジの2種類を用いて検討した。

蒸留水にIM溶液を添加し、0.01 mg/lになるよう調製した試料を用いた。なお、試料の調製には、ポリプロピレン(PP)製容器を用いた。

CBA固相抽出カートリッジは、イオン交換相であることから試料のpHによる影響を受ける。そこで試料のpHと回収率の関係を調べた。また、負荷量による影響もみた。回収率及び変動係数を表1に示した。CBA固相抽出カートリッジは弱イオン交換相であることから酸性側では固相そのものの解離が抑えられたため、十分な回収率が得られなかったと考えられた。pH 6の条件で負荷量を比較したところ、負荷量を増

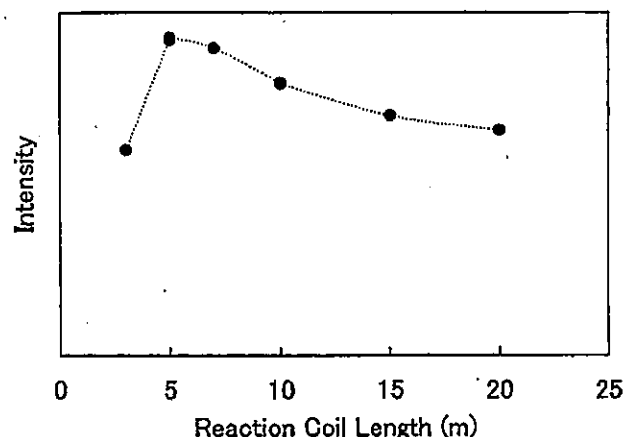


図4 反応コイルの長さとのIM蛍光強度の関係  
移動相流速;0.8ml/min, 反応液;①0.5M NaOH溶液(流速;0.3ml/min), ②0.3%ニンヒドリン溶液(流速;0.1ml/min), 反応槽温度;75℃に固定して測定

表1 CBA固相抽出による蒸留水からの添加回収試験結果

抽出条件		回収率 (%)	変動係数 (%)
負荷量	pH		
50 ml	6	85.5	7.3
100 ml	6	80.4	0.3
100 ml	5	67.5	7.6
100 ml	4.6	48.3	8.5

やすと回収率の低下が認められたが、定量下限値の確保のため、CBA固相には100 mlを負荷することとした。

次に、PLS-2固相抽出カートリッジによる抽出の検討を行った。すなわち、IMは塩基性であることからアルカリ性側では解離が抑えられ、逆相での抽出効率がよいと考えられるのでアルカリ性側のpH10、多

表2 PLS-2固相抽出による蒸留水からの添加回収試験結果 (PP容器にて調整)

(n = 3)

抽出条件	塩基性 <sup>a)</sup>		中性 <sup>b)</sup>		酸性 <sup>c)</sup>		同時分析法 <sup>d)</sup>	
	回収率	変動係数	回収率	変動係数	回収率	変動係数	回収率	変動係数
50 ml	57.3	3.8	86.7	5.7	97.5	0.4	-	-
100 ml	75.0	6.0	93.4	3.3	92.1	11.9	-	-
200 ml	75.5	2.7	94.5	4.0	97.4	2.0	-	-
500 ml	72.3	6.1	91.1	5.6	87.7	15.8	95.0	5.2

- a) 試料を0.1N NaOHでpH10に調整後、PLS-2に負荷し、0.1N HCl MeOH 10mlで溶出した。  
 b) 試料のpH調整は行わず、PLS-2に負荷し、0.1N HCl MeOH 10mlで溶出した。  
 c) 試料を0.1N HNO<sub>3</sub>でpH3.5に調整後、PLS-2に負荷し、0.1N HCl MeOH 10mlで溶出した。  
 d) 試料を0.1N HNO<sub>3</sub>でpH3.5に調整後、PLS-2に負荷し、0.1N CH<sub>3</sub>CN 10mlで溶出した。

(%)



成分同時分析 GC/MS 法あるいは HPLC 法での同時抽出の可能性も考え、pH 調整なし及び pH3.5 の 3 種類について検討を行った。また通水量についての検討も同時に行った。溶出溶媒毎の回収率及び変動係数を表 2 に示した。試料負荷量による顕著な差は認められなかったが、試料の調整 pH が小さい方が回収率がよくなった。pH を 3.5 に調整した後、PLS-2 で抽出する方法は、「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」の HPLC による多成分同時分析の抽出方法であることから、溶出条件をアセトニトリルのみで行った結果も表 2 に合わせて示した。

これらの結果から、蒸留水からの抽出では多成分同時分析の抽出法で十分対応できた。

### 3. バイアルへの吸着に関する検討

IM は強塩基性を示すグアニジノ基を有することからガラス表面への吸着が考えられる。そこでガラス製バイアルとポリプロピレン製バイアルに 0.1 mg/l の標準溶液を入れておき、その蛍光強度の比の経時変化を調べた。その結果を図 5 に示す。ガラス製バイアルでは、時間の経過とともに蛍光強度が小さくなり、IM がガラスに吸着していくと考えられた。

### 4. 容器への吸着に関する検討

ガラスバイアルでの吸着が認められたことから、次にガラス、ポリエチレンテレフタレート (PET)、PP の 3 種類の容器について器壁への吸着を検討した。

3 種類の容器に蒸留水 500 ml を入れ、10 mg/l IM 溶液 0.5 ml を添加し、一晩放置した試料を pH3.5 に調整した後、3. 試験溶液の調製に従い PLS-2 固相抽出し、試験溶液を調製した。結果を表 3 に示したが、ガラス容器から 69%、PET ボトルでは 83%、PP 容器では 87% が回収され、ガラス容器の吸着が大きいことがわかった。ガラス容器でも pH による回収率の変動が認められるかを確認するために pH10、pH 調整なし及び pH3.5 の 3 種類で PLS-2 固相抽出カートリッジによる抽出を試みたところ、PP 容器と同様の傾向が認められた。

アルカリ性にすることで回収率の低下が認められるのは、IM の分解によるものか吸着によるものかを確認するため PP 容器を用い試料を pH10 に調整し PLS-2 による固相抽出後、容器に蒸留水を加え pH3.5 に調整し再度固相抽出を行い、回収率を調べた。その結果を表 4 に示したが、PP 容器への吸着が確認できた。

通知法では、吸着防止のため TEA を添加しているが、同様の効果を目的とし、ガラス容器に 10 µg/l IM 溶液 500 ml を採り TEA 0.3 ml を添加し試料を調

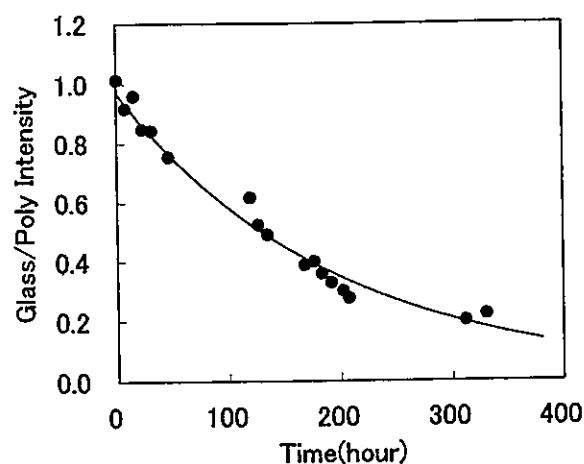


図 5 Glass バイアルと Poly バイアルに入れておいた IM 標準溶液 (0.1 mg/l) の蛍光強度比の経時変化

表 3 容器の素材別蒸留水からの添加回収試験結果 (容器に一晩放置後)

(n = 3)

容器素材	回収率 (%)	変動係数 (%)
Glass	69.3	14.7
PET	83.3	13.6
PP	86.5	8.6

表 4 pH による容器への吸着

(n = 3)

抽出条件	回収率 (%)	変動係数 (%)
pH10	72.3	8.5
pH3.5再抽出 <sup>a)</sup>	8.4	5.3

a) pH10 で抽出後の試料容器に蒸留水を加え、pH3.5 に調整後、再度抽出した。

表 5 河川水からの添加回収試験結果

(n = 3)

抽出条件	回収率 (%)	変動係数 (%)
液-液抽出	72.3	8.5
CBA 固相抽出	8.4	5.3
PLS-2 固相抽出	17.4	7.4

製し、同様の抽出操作を行って TEA 添加による効果を調べた結果、TEA 添加による吸着防止効果が認められた。

## 5. 添加回収試験

これらの結果をふまえて、スクリーニングとして簡易な分析が可能かをみるために、多成分同時分析の PLS-2 による抽出、CBA 固相による抽出、対照として通知法による液-液抽出の3種類の条件で河川水からの添加回収試験を行った。結果を表5に、それぞれの Blank, IM 添加のクロマトグラムを図6に示した。IM の保持時間は14.1分で、クロマトグラムではいずれの Blank から IM の溶出時間に妨害となるピークは検出されなかった。回収率の結果、蒸留水からの回収とは異なり、PLS-2 固相抽出では回収率が極端に低下することが認められた。この抽出後の固相にさらに 0.1mol/l HCl メタノール溶液10 ml を加えて溶出さ

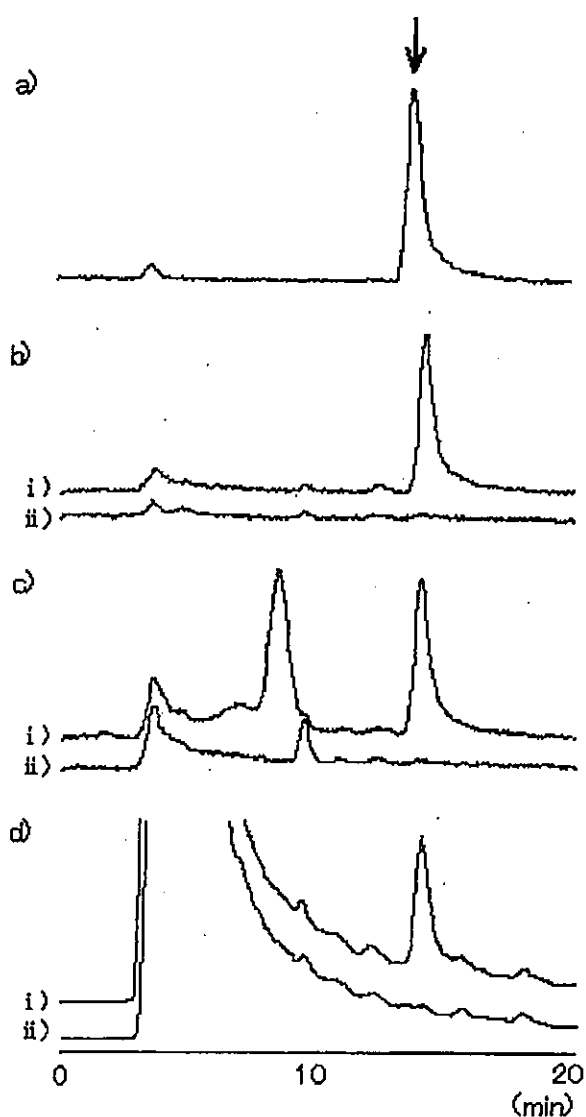


図6 IM 標準溶液と各抽出条件でのクロマトグラム  
a) 1mg/l 標準溶液 b) 液-液抽出 c) CBA 固相抽出  
d) PLS-2 固相抽出  
i) 河川水に10 µg/l になるように添加した試料  
ii) 河川水 Blank 試料

せたところ、IM を30.3%回収することができた。河川水中のマトリックス成分の影響で固相からの溶出が阻害される可能性が示された。

IM はガラスにも容易に吸着する性質から、水中のマトリックス成分への吸着も考えられ、固相抽出による分析のためにはマトリックス成分の種類や量に応じた吸着防止や固相からの溶出条件の検討がさらに必要であると考えられる。

## 結 論

IM のポストカラム誘導体化 HPLC 法の最適条件について検討を行い、反応液流量、反応温度、反応コイル長についての最適条件を求めた。また、IM の塩基性による採水容器やバイアルへの吸着が回収率の低下の原因であることが明らかになった。

さらに、他の農薬成分との同時抽出が可能な PLS-2 による固相抽出についての検討も行った。蒸留水からの回収は良好であったが、環境水からの回収率の向上にはさらなる検討が必要であった。

## 文 献

- 1) 環境庁水質保全局長通知：「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」の改定について、平成13年12月28日 環水土第234号

## 第 3 章 調查研究報告

### 第 3 節 短 報

## 大気中の粒子状物質に係る環境調査

吉岡浩二・下村恵勇・松浦洋文・足立修

Characterization of Particulate Matter in Ambient Air in Nara Prefecture

Koji YOSHIOKA・Shigeo SHIMOMURA・Hirohumi MATSUURA・Osamu ADACHI

### 緒言

近年、大気中の粒子状物質による健康影響が問題となっている。そこで、県内における粒子状物質による大気汚染の特性を把握する目的で、平成14年度秋期～冬期に環境大気中の粒子状物質（TSP）質量濃度とその成分を調査したので報告する。

### 方法

#### 1. 調査期間等

平成14年10月～平成15年3月（月1回：A,B地点の測定日は同一ではない。）

#### 2. 調査地点

A地点（天理市内：住居，学校，商業施設が混在）  
B地点（橿原市内：国道24号沿道）

#### 3. 採取方法

ハイボリウムエアサンプラー（紀本電子MODE L-120V）に石英ろ紙を取り付け、1,000L/minの流速で24時間吸引し、粒子状物質を捕集した。

#### 4. 測定項目及び方法

##### (1) 質量濃度

フィルター捕集一秤量法

##### (2) 水溶性イオン成分

測定項目：アンモニウムイオン，ナトリウムイオン，カリウムイオン，マグネシウムイオン，

カルシウムイオンおよび塩素イオン，硝酸イオン，硫酸イオン

振とう抽出—イオンクロマトグラフ法

##### (3) 金属成分

測定項目：鉄，アルミニウム，バナジウム，マグネシウム，カルシウム

硝酸・塩酸混液—ICP - AES法<sup>1)</sup>

### 結果と考察

各地点における質量濃度及び各成分の測定結果を表1～5に示す。

1. 質量濃度：A地点では平均33.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （最大65.8，最小14.5），B地点では平均79.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （最大244.6，最小27.8）であった。B地点での11月調査分（黄

表1 各地点での月別質量濃度

(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	A地点	B地点
平成14年10月	65.8	44.1
11月	37.6	244.6
12月	15.4	27.8
平成15年1月	36.8	81.0
2月	30.0	49.3
3月	14.5	32.2
最大	65.8	244.6
最小	14.5	27.8
平均	33.4	79.8

表2 A地点での月別金属成分濃度

(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	鉄	アルミニウム	バナジウム	マグネシウム	カルシウム
平成14年10月	1.3	1.2	0.0045	0.48	1.0
11月	0.42	0.35	<0.0044	0.21	0.34
12月	0.52	0.50	<0.0044	0.14	0.30
平成15年1月	0.50	0.50	<0.0044	0.10	0.43
2月	0.33	0.22	<0.0044	0.11	0.29
3月	0.29	0.28	<0.0044	0.17	0.37
最大	1.3	1.2	0.0045	0.48	1.0
最小	0.29	0.22	—	0.10	0.29
平均	0.56	0.51	—	0.20	0.46

表3 B地点での月別金属成分濃度

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	鉄	アルミニウム	バナジウム	マグネシウム	カルシウム
平成14年10月	0.61	0.35	<0.0044	0.14	0.36
11月	8.0	9.1	0.017	3.6	5.0
12月	0.73	0.50	<0.0044	0.24	0.55
平成15年 1月	1.4	0.95	0.0092	0.26	0.96
2月	0.75	0.54	<0.0044	0.17	0.57
3月	0.60	0.50	<0.0044	0.37	0.49
最大	8.0	9.1	0.017	3.6	5.0
最小	0.60	0.35	—	0.14	0.36
平均	2.0	2.0	—	0.80	1.3

表4 A地点での月別水溶性イオン成分濃度

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	塩素イオン	硝酸イオン	硫酸イオン	アンモニウムイオン	ナトリウムイオン	カリウムイオン	マグネシウムイオン	カルシウムイオン
平成14年10月	1.1	4.0	6.5	1.9	0.73	0.46	0.23	1.6
11月	1.3	2.9	7.1	2.4	0.96	0.29	0.15	0.52
12月	1.6	1.7	1.6	1.3	0.72	0.10	0.10	0.26
平成15年 1月	1.4	3.2	1.6	2.2	0.74	0.15	0.031	0.37
2月	1.4	2.0	2.6	2.0	0.43	0.14	0.059	0.31
3月	1.7	3.3	1.3	0.94	0.90	0.078	0.11	0.34
最大	1.7	4.0	7.1	2.4	0.96	0.46	0.23	1.6
最小	1.1	1.7	1.3	0.94	0.43	0.078	0.031	0.26
平均	1.4	2.9	3.5	1.8	0.75	0.20	0.11	0.57

表5 B地点での月別水溶性イオン成分濃度

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	塩素イオン	硝酸イオン	硫酸イオン	アンモニウムイオン	ナトリウムイオン	カリウムイオン	マグネシウムイオン	カルシウムイオン
平成14年10月	0.71	4.5	5.1	2.5	0.42	0.34	0.086	0.59
11月	5.9	7.2	11	2.1	2.7	0.80	0.57	5.6
12月	2.7	2.1	3.4	2.0	1.3	0.15	0.16	0.43
平成15年 1月	2.5	11	5.8	5.0	1.3	0.49	0.090	0.95
2月	1.1	4.5	4.0	2.8	0.45	0.24	0.079	0.66
3月	4.4	5.0	2.7	1.5	2.3	0.16	0.28	0.49
最大	5.9	11	11	5.0	2.7	0.80	0.57	5.6
最小	0.71	2.1	2.7	1.5	0.42	0.15	0.079	0.43
平均	2.9	5.7	5.3	2.7	1.4	0.36	0.21	1.5

砂現象観測)を除き、浮遊粒子状物質に係る環境基準値より低い値であった。

2. 金属成分:両地点とも鉄、アルミニウム及びカルシウムが高く、全般的にはB地点のほうが高い傾向がみられた。

3. 水溶性イオン成分:両地点とも陽イオンではアンモニウムイオンが高く、陰イオンはA地点では硫酸イオン、硝酸イオンの順に、B地点では硝酸イオン、硫酸イオンの順に高い傾向がみられた。

陽イオンの組成比は黄砂時では、カルシウムイオ

ンが高く、アンモニウムイオンが低いという顕著な傾向がみられた。

調査期間における水溶性イオン成分の粒子状物質中での存在比率は、A地点では25.1~59.8%、B地点では14.7~52.2%であった。

#### 文 献

- 1) “有害大気汚染物質測定方法マニュアル，平成9年2月” 環境庁大気保全局大気規制課

## 奈良県における環境放射能調査（第11報） （2002年4月～2003年3月）

岡田 作・玉瀬喜久雄・植田直隆・足立 修

Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture (11)  
(Apr. 2002-Mar. 2003)

Tukuru OKADA・Kikuo TAMASE・Naotaka UEDA and Osamu ADATI

### 緒 言

平成14年度は電力会社による原子炉点検記録簿の改ざんが大きな社会問題となり、発電所が再点検のために原子炉を停止するという事態が起っています。このような原子力発電の安全性が疑問視される問題が起こるたびに、放射能や原子力安全に対する国民の関心がますます高くなり、環境放射能対策の一環としての環境放射能モニタリング調査の果たす役割が再認識されることとなっている。

本県においては平成元年度から科学技術庁（平成13年1月から文部科学省）の環境放射能観測体制に参加し、放射能測定調査事業を継続実施している。このたび平成14年度に実施した調査結果について取りまとめたのでその概要を報告する。

### 調査方法

#### 1. 調査対象

定時降水の全β放射能、大気浮遊じん、降下物、土壌、陸水、牛乳、精米、野菜類、茶及び日常食の核種分析ならびに環境中の空間放射線量率を調査対象とした。なお、この調査の試料採取にあたり農業技術センター、茶業振興センター、高原農業振興センターの協力を得た。

#### 2. 測定方法

試料の採取、前処理及び全β放射能測定、核種分析及び線量率測定は、文部科学省の「放射能測定調査委託実施計画書」（平成14年度）<sup>1)</sup>、「全β放射能測定法」、「Ge半導体検出器を用いた機器分析方法」<sup>2)</sup>等に従って実施した。

#### 3. 測定装置

全β放射能は、全βGM自動測定装置（アロカ JDC163型）、γ核種分析はGe半導体核種分析装置（東芝 NAIG IGC 16180SD型）、空間放射線量率は、NaI（TI）シンチレーションサーベイメーター（アロカ

TCS-171型）、モニタリングポスト（アロカ MAR-21型）によりそれぞれ測定を行った。

### 結果及び考察

#### 1. 全β放射能調査

表1に定時降水試料中の全β放射能測定結果を示した。一年間に89検体の測定を行い、うち2検体（4月、1月）で検出された。検出濃度はそれぞれ4.2、5.8 Bq/l、月間降水量はそれぞれ12.0、27.0 MBq/km<sup>2</sup>であった。

#### 2. γ線核種分析調査

表2に測定結果を示した。土壌の表層、下層からそれぞれ3.9、3.8 Bq/kg乾土が、そして日常食からND～0.036 Bq/人・日の<sup>137</sup>Csが検出された。しかし、それらの値は前年度までのデータ<sup>3)</sup>及び全国の測定結果<sup>4)</sup>と比較して大きな差はみられなかった。

<sup>131</sup>Iはいずれの試料からも検出されなかった。

#### 3. 空間放射線量率調査

表3に各月におけるモニタリングポストとサーベイメーターによる測定結果を示した。いずれも前年度と同程度であった。モニタリングポストによる空間放射線量率は、45～72 nGy/hの範囲にあり平均値は50 nGy/hであった。降雨時に若干高い傾向はみられるが、全体として月間に大きな差はみられなかった。

サーベイメーターによる測定結果は64～68 nGy/h、年平均65 nGy/hであり、前年度までのデータと大差はなかった。

### 結 論

いずれの調査項目においても前年度とほぼ同程度の値を示し、特に異常な値は認められなかった。

文 献

- 1) 文部科学省防災環境対策室：放射能測定調査委託実施計画書（平成14年度）
- 2) 文部科学省編「放射能測定法シリーズ」昭和51年～58年

- 3) 岡田 作, 岩本 サカエ, 玉瀬 喜久雄, 溝渕 鷹彦：奈良県保環研センター年報, 36,121-122 (2001)
- 4) 文部科学省：第44回環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成13年度）

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		放射濃度(Bq/l)			月間降水量 (MBq/km <sup>2</sup> )
		測定数	最低値	最高値	
平成14年4月	100.9	10	ND	4.2	12.0
5月	115.9	8	ND	ND	ND
6月	108.8	9	ND	ND	ND
7月	159.2	7	ND	ND	ND
8月	169.3	8	ND	ND	ND
9月	108.0	8	ND	ND	ND
10月	147.7	8	ND	ND	ND
11月	81.3	6	ND	ND	ND
12月	104.5	7	ND	ND	ND
平成15年1月	152.5	8	ND	5.8	27.0
2月	92.3	5	ND	ND	ND
3月	174.9	7	ND	ND	ND
年間値	1407.3	91	ND	5.8	ND~27.0
前年度までの過去3年間の値		254	ND	6.5	ND~14.0

表3 空間放射線量率調査結果

調査年月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成14年 4月	48	64	49	64
5月	48	55	50	68
6月	47	65	50	65
7月	45	61	48	65
8月	46	62	49	67
9月	47	61	50	64
10月	49	59	51	66
11月	48	62	51	67
12月	48	72	51	64
平成15年 1月	47	70	51	66
2月	49	64	51	64
3月	48	66	51	65
年間値	45	72	50	64~68
前年度までの過去3年間の値	48 *1	67 *1	50 *1	54~68 *2

(注)

\*1: モニタリングポスト機器更新(H14年3月)後の3月の値を使う。

\*2: アロカ製TCS-151型による測定値

表2 7線核種分析調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	セシウム137		前年度までの過去3年間の値		単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値		
				大気浮遊じん	奈良市	14.4~15.3	4		ND
降下物	奈良市	14.4~15.3	12	ND	ND	ND	ND	MBq/km <sup>2</sup>	
陸水(蛇口水)	奈良市	14.6,14.12	2	ND	ND	ND	ND	mBq/l	
土	表層 (0~5cm)	橿原市	14.7	1	3.9	1.8	6.4	Bq/kg乾土	
	下層 (5~20cm)	橿原市	14.7	1	203	64.6	341	MBq/km <sup>2</sup>	
					379	305	588	MBq/km <sup>2</sup>	
精米	橿原市	14.10	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg精米	
野菜	大根	橿原町	14.12	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg生
	ほうれん草	橿原町	14.12	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg生
茶	奈良市	14.5	2	ND	ND	ND	0.87	Bq/kg乾物	
牛乳	大宇陀町	14.8, 15.2	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l	
日常食	橿原市	14.8, 14.11	2	ND	0.036	ND	0.040	Bq/人・日	
	室生村	14.6, 14.11	2	0.012	0.021	ND	0.040	Bq/人・日	

## キャピラリー電気泳動によるアジ化ナトリウムの分析

大橋正孝・田中健・大前壽子・森居京美・山本徹・北田善三

Analysis of Azide by Capillary Electrophoresis

Masataka OOHASHI・Takeshi TANAKA・Hisako OHMAE・Kyomi MORII・Toru YAMAMOTO  
and Yoshimi KITADA

### 緒 言

1998年に新潟市と三重県でアジ化ナトリウム混入事件が発生し、被害者は吐き気などの中毒症状を訴えた。このような事件が起こった場合、迅速に原因物質を特定することが、危機管理という観点から非常に重要になってくる。

キャピラリー電気泳動による分析は、前処理を簡素化することが可能で、泳動液が少量でよく、カラムの平衡化が短時間で行え、サンプルの注入量が非常に少量ですむことから、迅速に分析することが可能となるため、危機管理の観点から好ましい分析方法であると考えられる。

アジ化ナトリウムについてもキャピラリー電気泳動を用いたインダイレクト UV 検出法による報告例がある。1),2)

今回、インダイレクト UV 検出法により擬似サンプルを用いた分析法を検討したので報告する。

### 実験方法

#### 1. 試料

アジ化ナトリウムを検出しない緑茶、コーヒー、牛乳を試料とした。

#### 2. 試薬・試液等

##### (1) 標準品

アジ化ナトリウムは、和光純薬工業(株)製を用いた。

##### (2) 標準溶液

標準品を Milli-Q 水に溶解し、適宜 Milli-Q 水で希釈した。

##### (3) その他

泳動液は Fluka 社製を、メンブランフィルター DISMIC PTFE (0.45 μm) はアドバンテック(株)製を用いた。

#### 3. 装置

Beckman 社製 P / ACE system 5510

#### 4. 操作法

##### (1) 試験溶液の調製

緑茶、コーヒー、牛乳を MilliQ-水で適宜希釈後、メンブランフィルターによりろ過し、試験溶液とした。

##### (2) キャピラリー電気泳動の条件

カラム：Beckman 社製 fused-silica (75 μmID, 30cm 有効長)

泳動液：Fluka 社製 Buffer solution pH 7.7 for HPCE (2.25mM pyromellitic acid and 0.75mM hexamethonium hydroxide etc.,)

電圧：-25kV 温度：25℃

波長：210nm 注入量：5sec/0.5psi (40.5nl)

### 結果と考察

#### 1. 泳動液について

アジドには、UV 吸収がないため、泳動液に UV 吸収のある緩衝液を用いて、吸収のない波長をモニターして測定を行う、インダイレクト UV 検出による測定を行った。

#### 2. 検量線について

図 1 に示すように 2~100 μg/ml の範囲で R<sup>2</sup>=0.9997 と良い直線性が得られた。

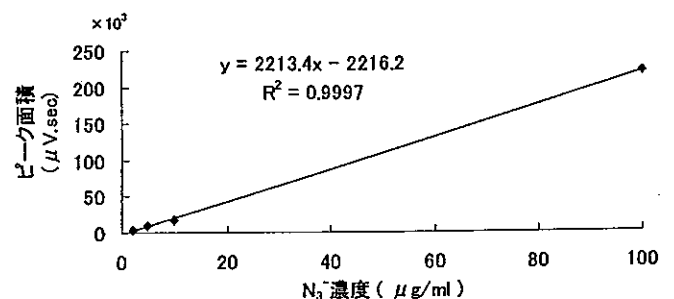


図 1 検量線



### 3. 添加回収実験

アジ化ナトリウムのヒト経口中毒量は5~10mg, ヒト経口最小致死量は700mgとされている.<sup>3)</sup>

そこで, 添加回収実験を行うにあたって, それぞれの飲料を100ml 飲むと仮定して, その中にアジ化ナトリウムが5mg, 700mg 混入されるように添加して回収実験を行った。

試料5ml に, アジ化ナトリウムを添加した後, Milli-Q 水で10倍希釈し, メンブランフィルターにてろ過した液を試験溶液とした。

緑茶, コーヒーについては, ろ過は容易であったが, 牛乳の場合, 目詰まりが激しく遠心分離の効果も芳しくなく, かりうじてキャピラリー電気泳動で測定可能な量(0.5ml 程度)だけをメンブランフィルターでろ過した。

またアジ化ナトリウムが700mg になるように添加した検体は, 検量線の範囲におさめるために, さらに10倍希釈した。

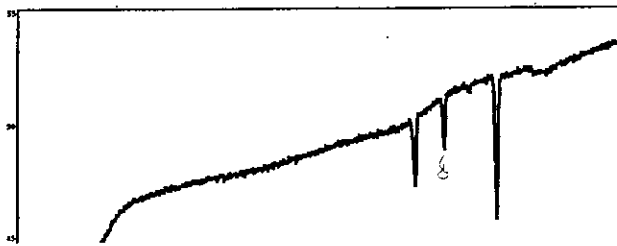
代表的なものとして, 緑茶のエレクトロフェログラムを図2に示す。

・アジド 5  $\mu$ g/ml

5.7min



・緑茶



・緑茶にアジド添加(5  $\mu$ g/ml に相当)

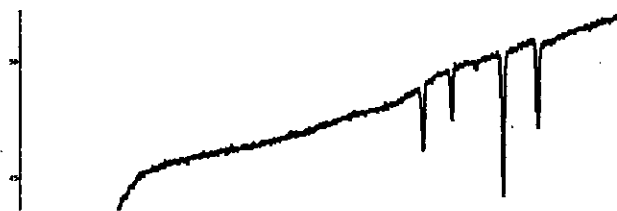


図2 代表的なエレクトロフェログラム

図2に示すように, アジドは5.7min 付近にピークが現れるが, 緑茶ではその付近に妨害物質もなく, アジドのピークが検出できた。

コーヒー及び牛乳においても同様の結果となった。次に添加回収率を表1に示す。

表1 試料にアジドを添加したときの回収率

試料	添加量 (mg)	
	(100ml中に添加する量に換算)	
緑茶	5	110
	700	104
コーヒー	5	107
	700	104
牛乳	5	95
	700	99

緑茶, コーヒー及び牛乳のいずれも, 回収率95%以上と高い回収率が得られた。

今回, キャピラリー電気泳動を用いたインダイレクトUV 検出法により, 緑茶, コーヒー及び牛乳に添加されたアジ化ナトリウムを高い回収率で分析することができた。

このことから, 今回の分析法は危機管理の観点から十分に実用的な方法であると考えられる。

### 文 献

- 1) T.Soga, M.Imaizumi, *Electrophoresis*, 22, 3418-3425 (2001)
- 2) G.L.Hortin, S.K.Dey, M.Hall, *J.Forensic Sci.*, 44, 1310-1310(1999)
- 3) 混入毒劇物の迅速測定法と人体中毒症状, 81(1999)

## 奈良県の2002/2003シーズンにおけるインフルエンザ流行疫学

北堀吉映・田口和子・井上ゆみ子・井上凡己・竹部久勝

Epidemiology of Influenza in 2002/2003 Season of Nara Prefecture

Yoshiteru KITAHORI・Kazuko TAGUCHI・Yumiko INOUE・  
Tuneki INOUE and Hisakatu TAKEBE

インフルエンザは毎年緩やかな抗原変異を繰り返して、多種多様な流行様式を形成しながら発生してくる。幸いなことに、ここ数年間には大流行あるいは新型ウイルスの出現などはなく比較的落ちついた状況であった。インフルエンザの流行は社会活動の減衰や医療費負担の増大を招くことから社会的問題として扱われる感があり、より正確な流行予測に基づく予防接種を含めた総合的な予防対策への啓発の必要性が増しつつある。本報では、当センターが2002/2003シーズンにウイルス分離した状況に基づき本シーズンのインフルエンザ流行疫学について記載する。

ウイルス分離と同定は、2002年11月から2003年5月迄に県内定点医療機関からインフルエンザおよびインフルエンザ様疾患と診断され当センターにウイルス分離依頼があった294検体について、MDCK細胞によるウイルス分離・同定とPCRによる確認作業をおこなった。詳細な型識別は国立感染症研究所から分与されたフェレット抗血清を用いたHI法による判定を試行した。

分離されたウイルス数は99株で、その内訳はA/香港型が75株、B型が24株であった。図1は県全域の月別ウイルス分離状況を示す。初発は2002年12月11日(発病12月10日)、奈良市に在住する10歳、女子で発熱、上気道炎、筋肉痛を主症状とする患者鼻汁からA/香港型インフルエンザを分離・同定した。フェレット抗血清を用いたHI試験からはA/Panama/2007/99株と高い交差性(抗血清力価:320)が確認された。その後、A/香港型インフルエンザは北和および中和を中心に2003年1月をピークとして広がりを見せたが、2月初旬には北和・中和ともに急激な減少に転じ、最終的に2月末で終息した。一方、B型の初発は五条市在住の21歳、男性からの分離でフェレット抗血清を用いたHI試験からはB/Kagoshima/11/2002株と高い交差性を有するもので2月を緩やかなピークとし3月末を最終とした小流行であった。今シーズンの特徴を県全体で観

察すると、A/香港型とB型のピークがそれぞれ1月および2月と異なったため、前者をA/香港型、後者をB型が占めるという異なる型の流行による連続的な様式であった。医療圏別にみたウイルス分離状況は図2、A-Cに示す。2Aに示す北和地区では、他の地域と比べ最も多数のウイルス(A型:37株、B型:18株)を分離したため県全域とほぼ同様な推移となり、前者がA/香港型、後者がB型と明らかな二峰性の流行様式を示した。中和地区(2B)では、A/香港型25株、B型3株の分離状況でA/香港型の流行のみが際立つものであった。また、2Cに示す南和地区では、分離された総数が16株(A/香港型:13株、B型:3株)と著しく少数例であったため、明らかなピークは見られず散発的な流行として観察された。今シーズンの患者発生数は、厚生労働省健康局結核感染症課発表の“インフルエンザ様疾患発生報告”によると、本県の幼稚園、小・中学校を対象とした集団発生数は、学級閉鎖が596件、患者累計が13587名(昨シーズン、学級閉鎖:79件、患者累計:1770名)と昨シーズンと比較し、おおよそ7倍強と顕著な増加が報告されている。しかし、我々が分離したウイルス数は例年と大差なく、分離数と実際の患者発生数には乖離があり、おそらく迅速診

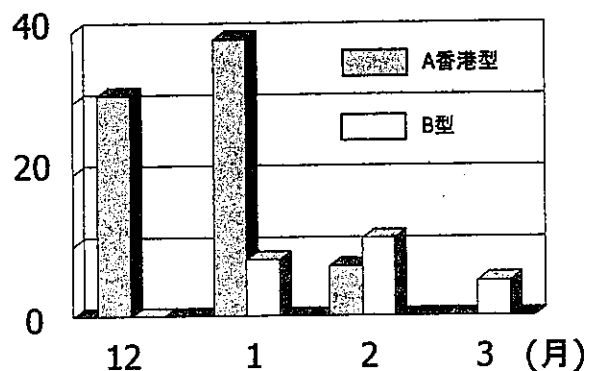


図1 2002/2003シーズン奈良県全域のインフルエンザウイルス分離状況

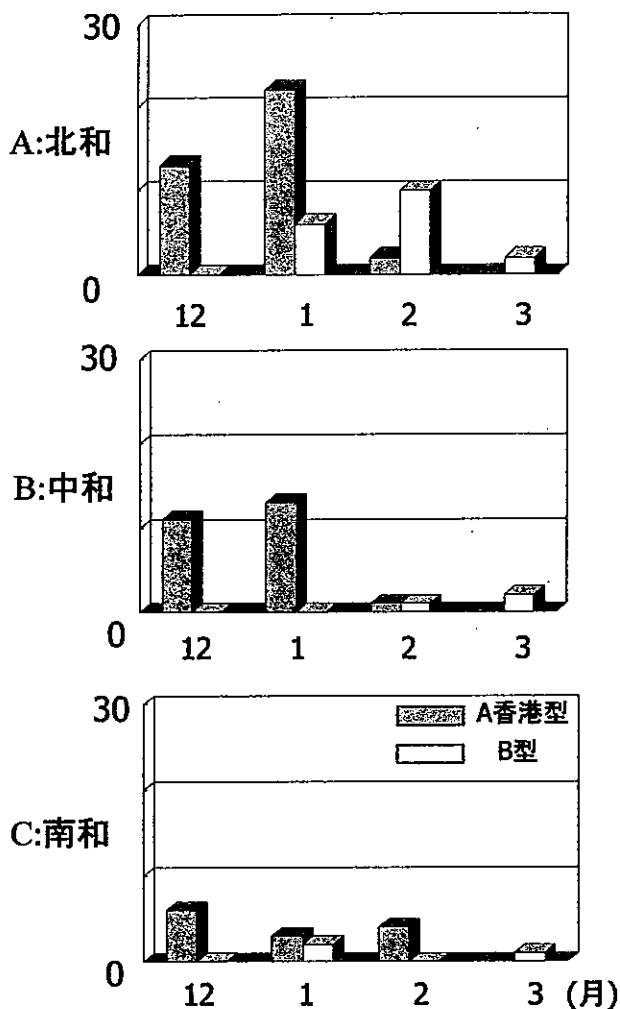


図2 2002/2003シーズン医療圏別のインフルエンザウイルス分離状況

断キットの普及からウイルス種の同定が病院検査で判明できるため、依頼数が増加しなかったことが最大の理由と考えられる。

然るに、中和および南和地区での少数例の分離による発生状況の解析結果は、必ずしも実際の流行状況を反映したものとはいえず、"医療圏を含めた検体採取のありかた"が今後の課題と思われる。

厚生労働省感染症流行予測調査事業では、地方衛生研究所と協力し、年齢群別抗体保有状況調査を行っている。今シーズンのインフルエンザHI抗体価測定にはA/New Caledonia/20/99, A/Panama/2007/99, B/Shandong/7/97およびB/Shenzhen/407/2001抗原について行われた。実際、本県で分離し型識別を行ったA/香港型はPanama/2007/99株と高いホモ価を有しており、それらに対する抗体保有状況は、5から9歳群での保有率は70%弱で最も高く、その後50歳代まで年代と共に減少する傾向がとらえられている。また、昨年<sup>1)</sup>、一昨年<sup>2)</sup>(Sydney/5/97)に流行した株とも類似していることから、今シーズンの患者数の増加については詳細な解析結果を待つところである。

本報を終えるに当たり、今後も社会的問題となりえるインフルエンザ流行に対する正確な予測は、より詳細な地域毎の広がり状況の把握、人口の流動による近府県を含めた監視体制の強化などが、より正確な流行予測と対策を可能なものとすると考えられる。

#### 謝 辞

この調査を行うにあたり、検体採取にご尽力いただいた先生方に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) 田口和子, 立本行江, 足立 修, 他3名; 奈良県保健環境研究センター年報, 36, 113-116 (2002)
- 2) 立本行江, 田口和子, 足立 修, 他3名; 奈良県衛生研究所年報, 35, 100-103 (2001)

## 第3章 調査研究報告

### 第4節 他誌掲載論文の要旨

## Two-dimensional liquid chromatographic separation of aflatoxins B1, B2, G1 and G2 in spices

Yoshiki Onji, Akiko Okayama, Kouhei Yasumura and Morito Tamaki  
Nara Prefectural Institute of Public Health (57-6 Ohmori-cho, Nara 630-8131, Japan)

Mycotoxins, 52(2), 115-121(2002)

A confirmatory analytical method for aflatoxins in a complicated sample such as spices utilizing a column switching technique was developed. Using both DIOL and ODS columns as a pre-column and a main column, respectively, three applications of two-dimensional liquid chromatography for aflatoxins in sample extracts not fully refined were achieved. First, a fraction containing all aflatoxins B1, B2, G1 and G2 was separated from sample matrices within pre-column elution and reinjected into the main column followed by gradient elution. Second, a fraction containing only aflatoxin B1 was separated and analyzed in the same manner, that is to say, single peak heart cutting. The quantitative detection limits were 10 mg/Kg for G1 and 5 mg/Kg for the others in eight spices. Third, a large-volume sample injection was successfully accomplished. As a result, we could improve a tenfold quantitative detection limits.

## Cardiac functions and taurine's actions at different extracellular calcium concentrations in forced swimming stress-loaded rats

Hiroyasu SATOH , Toshiaki NAKATANI, Takeshi TANAKA, Satomi HAGA  
(Department of Pharmacology, Nara Medical University)

Biol. Trace Elem. Res., 87, 171-182(2002)

Modulation of the sinus rate and contractile force by taurine at different extracellular  $\text{Ca}^{2+}$  concentrations ( $[\text{Ca}^{2+}]_o$ ) was examined using rat right atria loaded with forced swimming stress. Serum concentration of corticosterone profoundly increased in stress-loaded rats as compared with native rats. The taurine level in serum also increased in stress-loaded rats, but was not changed in the different heart tissues and aorta. Heat-shock protein (HSP72) was detectable in cardiac muscles and in the lumen of cardiac blood vessels of stress-loaded rats using a monoclonal antibody. Increasing  $[\text{Ca}^{2+}]_o$  (from 0.9 to 3.6 mM) enhanced the sinus rate and contractile force in a  $[\text{Ca}^{2+}]_o$ -dependent fashion in native rats, but not in stress-loaded rats. Taurine (1-20 mM) caused a negative chronotropic and inotropic effect in a concentration-dependent manner. At 1.8 mM  $[\text{Ca}^{2+}]_o$ , the negative chronotropic effect of taurine (10-20 mM) was attenuated in stress-loaded rats as compared with native rats. These results indicate that swimming stress causes a release of taurine into the serum and reduces the sensitivity to  $[\text{Ca}^{2+}]_o$ . Taurine administration might, in part, exhibit the protective actions on acute stress-induced responses.

## Nicotine-induced inflammatory decreasing effect on passive skin arthus reaction in paraventricular nucleus-lesioned wistar rats

Kaoru KUBO, Taizo KITA, Itaru NARUSHIMA, Takeshi TANAKA, Toshiaki NAKATANI,  
Toshikatu NAKASHIMA (Department of Pharmacology, Nara Medical University)

Pharmacol. Toxicol., 92, 125-130(2003)

To evaluate the relationship between nicotine and immunological inflammation, we investigated the effects of nicotine on plasma extravasation of the passive skin Arthus reaction, elicited 4 hr after sensitizing skin with antiserum, and serum corticosterone levels in rats. Pretreatment with a single subcutaneous injection of nicotine (0.4 or 0.8 mg/kg) 30 or 60 min before antigen challenge attenuated the passive skin Arthus reaction immunological inflammation. Serum corticosterone levels were dose-dependently increased 30 and 60 min after nicotine administration. Both markers co-varied with a similar dose-response and time course after the nicotine-treatment. In addition, we also examined these nicotine-induced responses after bilateral lesions of the hypothalamic paraventricular nucleus; both the nicotine-induced suppression of immunological inflammation and the increased serum corticosterone levels were attenuated in bilateral paraventricular nucleus-lesioned animals. Moreover, the immunological inflammatory decreasing effects of a single subcutaneous injection of nicotine (0.4 mg/kg) were antagonized by intraperitoneal preinjection with mecamylamine (1.0 mg/kg; blocking the brain nicotinic acetylcholine receptors) as well as by subcutaneous preinjection with mifepristone (30 mg/kg; a glucocorticoid receptor antagonist) but not by intraperitoneal preinjection with hexamethonium (2.0 mg/kg; a peripheral nicotinic acetylcholine receptors antagonist). Finally, intraperitoneal preinjection with cycloheximide (2 mg/kg), a protein synthesis inhibitor, abolished both the inhibitory effect of nicotine (0.4 mg/kg) on the dye leakage and the elevation of blood corticosterone levels. These findings indicate that the nicotine-induced decreasing effect on immunological inflammatory response may be related to serum corticosterone levels elevated by an activation of the paraventricular nucleus through the brain nicotinic acetylcholine receptors.

## 内分泌かく乱物質の高速液体クロマトグラフ(HPLC)による高感度分析法の確立

今井俊介, 北田善三, 大前壽子(奈良県保健環境研究センター),  
螺良愛郎(関西医科大学病理学第二講座)

厚生労働科学研究費補助金(食品・化学物質安全総合研究事業)  
平成14年度総括・分担研究報告書

内分泌かく乱作用を有することが知られている Bisphenol A, Genistein, Resveratrol について, 単独あるいは複合効果を実験動物における周生期暴露実験で解明するため, これら3物質の乳汁中の HPLC による高感度分析法を開発した. 検出器としてアンペロメトリック型電気化学検出器を, カラムとして逆相分配系の Inertsil ODS-3V を, 移動相として 0.025M リン酸-カリウム溶液-メタノール (52:48, v/v) を用いたとき, 3物質が良好に分離した. 乳からの3物質の抽出にはメタノールを用い, 精製には逆相分配とイオン交換を組み合わせた固相抽出カートリッジを用いた. また, Resveratrol が操作中に光を受けて立体異性化を起こすことから, 異性化率を一定にするために分析前に蛍光灯を2時間照射した. 市販牛乳に標準品を 20ppb 濃度添加したときの3物質の回収率は, 67.7~85.0% であった.

## インフルエンザ脳炎・脳症と診断され、咽頭ぬぐい液からインフルエンザウイルス A/H1型が検出された小児の死亡例—奈良県

志田泰明・三浦修治・福田和由・田中一郎・吉岡章（奈良県立医科大学小児科）  
廣田正志・三崎泰志・吉村宗夫（近畿大学医学部奈良病院小児科）  
田口和子・足立修・北堀吉映（奈良県保健環境研究センター）

病原微生物検出情報, 23, 174-175 (2002)

インフルエンザ脳炎・脳症と診断され、死亡した小児の咽頭ぬぐい液からインフルエンザウイルス A 型連型 (A/H1型) を分離した。患児は生駒市在住の 3 歳男児で、2002 年 1 月 16 日に発症し、2 月 2 日に死亡した。臨床症状では高熱出現ののち激しい嘔吐・呼吸状態不良・除脳硬直を示し、鼻汁インフルエンザ迅速診断キットで A 型陽性であったことからインフルエンザ脳炎・脳症と診断された。ウイルス分離は咽頭ぬぐい液を MDCK 細胞に接種し、4 日目に CPE が観察された。分離株はフェレット抗血清を用いた HI 試験を行い、インフルエンザウイルス A/H1型であると同定した。

## Nested PCR と RFLP の組み合わせによるクリプトスポリジウムの検出と種鑑別法

北堀吉映・足立 修・田口和子・青木喜也・井上凡己・竹部久勝

衛生微生物協議会第23回研究会, 平成14年7月12日 (奈良市)

Nested PCR と RFLP の組み合わせによるクリプトスポリジウムの高感度かつ種鑑別可能な検出法を検討した。精製 *C.parvum* および *C.muris* オーシスト浮遊液 (0, 10, 100 および 1000 個) を調整し、Laberge らの方法に従って DNA を抽出した。PCR 法は small 18S rRNA 遺伝子を標的とし、類似種 *Giardia* との交差性を有しない特異性が維持される領域にプライマーを設定した。RFLP 分析は 1st PCR 産物を用い、制限酵素 *Hae* III (GG ↓ CC) および *Ssp* I (AAT ↓ ATT) で処理し、種固有の切断パターンで種別を確認した。Nested PCR ではすべての濃度で明らかなバンドが確認でき、また RFLP 分析では *parvis* および *muris* とともに期待されるサイズ断片が観察され種鑑別が可能であった。以上の結果から、分子生物学的手法の導入がクリプトスポリジウムの検出および種鑑別に有効であることが明らかとなった。

## 奈良県における A 群ロタウイルスの G 血清型解析 (1999-2002)

井上ゆみ子・北堀吉映・井上凡己・田口和子・竹部久勝

第39回近畿地区ウイルス疾患協議会研究会, 平成15年2月21日 (大津市)

奈良県でみられた A 群ロタウイルスの G 血清型解析を ELISA 法および RT-PCR 法を用いて行い, その発生様式を詳細に検討した. 1999年から2002年に発生した117例のうち93例の血清型が識別でき, 1型が64例 (69%), 2型が18例 (19%), 3型が4例 (4%), 4型が6例 (6%) および9型が1例 (9%) の発生頻度であった. シーズン毎の発生状況では, 1例の9型を除き1999年から2001年の3シーズンは1および2型のみが発生であったが, それらに加え2002年には3および4型が確認された. 患者年齢と G 血清型の関連では G 血清型5歳以下の乳幼児では1型が優位 (73%) であるのに対し6歳以上の学童児ではむしろ2型が優位 (67%) であった.



## 第3章 調査研究報告

### 第5節 研究発表の抄録

## 奈良県におけるダム湖の酸性化、河川の酸性化調査

松本光弘・浅野勝佳・氏家英司・北田善三

平成14年9月11日（東京都府中市） 第43回大気環境学会年会

平成8年度から平成12年度までの5年間にわたり、奈良県内のダム湖4ヶ所（津風呂ダム湖、大迫ダム湖、池原ダム湖、坂本ダム湖）と4水系（大和川水系、淀川水系、紀の川水系、新宮川水系）で酸性化のモニタリング調査を行った。その結果、ダム湖および河川の酸性化は見られなかったが、各ダム湖および各水系の導電率と緩衝能を示すアルカリ度より判断して、池原ダム湖と坂本ダム湖および淀川水系と新宮川水系で酸性化の影響を受けやすい地点が見られた。

### 飛鳥川の水質調査 —アルキルフェノールとビスフェノールAについて—

中山 義博、兎本 文昭、伊吹 幸代、荒堀 康史(第二浄化センター)、桐山 秀樹、北田 善三

平成15年1月24日（宮崎市） 第29回環境保全・公害防止研究発表会

大和川の支川の一つである飛鳥川について、河川水質の現状と、流域での人間活動との関連を調べることを目的として、平成13年4月から平成14年3月までの1年間にわたり定期的に水質調査を実施した。生態系への影響という観点から、アルキルフェノールとビスフェノールAを主な対象項目とした。エチル誘導体化法により分析した。上流から下流にかけて、4-n-オクチルフェノールは、いずれの地点でも検出されなかった。4-t-オクチルフェノール、ノニルフェノール及びビスフェノールAの上流部での検出例は少なかったが、人口密集地域である市街部を通過してから下流部で検出されることが多く、その濃度上昇も著しかった。また、その濃度には季節的変動がみられた。水量の増減や生物分解作用等の影響も考えられた。この他に特定の二次支川の影響も受けていた。

### イオンクロマトグラフによるホセチルのスクリーニング法について

梅林清志、伊吹幸代、兎本文昭、中山義博、桐山秀樹、青木喜也、澤井藤市

平成15年2月6日～7日（名古屋市）第17回全国環境研協議会東海・近畿・北陸「支部研究会」

IC法によるホセチルおよびホスホン酸の分析を検討したところ、陰イオンとの同時分析が可能であった。また、IC法ではホセチルと有機酸との分離ができないため、IC法でホセチルが検出された場合GC法による確認が必要であるが、GC法に比べIC法は簡単でしかもクリーンな分析法であるため、ホセチルのスクリーニング法として有用であると考えられた。

## 飛鳥川における水利用と水辺環境について

兔本文昭・桐山秀樹・伊吹幸代・梅林清志・中山義博・澤井藤市・青木喜也

平成15年2月6日～7日（名古屋市）第17回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究会」

平成14年5月から毎月1, 2回, 飛鳥川の状況を上流から下流までデジタルカメラに記録した。撮影対象は主として, 流入水, 可動堰の開閉, 河川水の滞留, 護岸や河床の植生状況等であった。5月から9月まで取水による止めによって, 河川水の滞留が続き, 水質悪化, 見た目の汚さ, 植生への影響等が見られた。また河原に降りたための階段等も少なく, 人々を川遊びから遠ざけ, 川への関心が薄れることも考えられた。

## 循環型社会への取組について (1) 家庭ごみ完全有料化システムの構築

宇野 正清・芳川一宏（奈良県廃棄物対策課）

平成14年11月29日（京都市） 第13回 廃棄物学会研究発表会

循環型社会形成のために排出抑制, 再使用, 再利用が謳われており, 自治体では「家庭ごみ有料化」を進めているが, 有料化の効果が持続せず, 排出量が増加している所も多い。

このため, 持続可能な有料化システムの構築について検討した結果, 徹底した分別, ステーション収集方式導入, ごみ・資源化物の売買方式の導入, 民間業者委託等により, 公平性を十分に保ちながら, 低コストで環に優しい廃棄物処理が可能となった。

## LC/MS/MS による畜産食品中アミノグリコシド系抗生物質の分析

岡山明子, 安村浩平, 宇野正清, 北田善三

平成15年3月27～29日（長崎市） 日本薬学会第123年会

アミノグリコシド系抗生物質(AGs)は食品衛生法において残留基準値が示されておらず, 検出してはならないこととなっている。今回, LC/MS/MS を用いて AGs の2価ポジティブイオンを Precursor Ion とし Product I を測定することを試み, 畜産食品中の AGs 測定に応用した。

畜産食品からの精製は, イオンペア試薬を用いた逆相系固相による方法及びモノクローナル抗体を用いたフィニティークロマトグラフィーによる方法を比較した。分析カラムには AGs の糖部分に着目してアミド系順相カラムを用い, 移動相は0.1% Formic acid 及び0.1% Formic acid 含有 Acetonitrile でグラジェント溶出を行った。イオン化は ESI, ポジティブモードで行った。

設定した LC 条件で6種類の AGs の分離が可能であった。またアフィニティークロマトグラフィーによる精製ではイオンア固相抽出よりも良好な結果が得られた。

## 奈良県衛生研究所年報投稿規定

1. 奈良県保健環境研究センター年報は、研究センターにおいて行った研究・調査の業績を掲載する。
2. 投稿者は、本研究センター職員とする。ただし、共同研究者はこの制限を受けない。
3. 論文の種類と内容
  - (1) 論文  
試験検査・調査研究などで、独創性に富み、新知見を含むまとまったものは、論文として投稿できる。記述の順は、表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、要旨（200字程度）、緒言、方法、結果、考察、文献とする。
  - (2) 業務調査報告  
業務調査・試験検査でまとめておく必要のあるものは、業務調査報告として投稿できる。記述の順は、表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、緒言、方法、結果、考察、まとめ、文献とする。
  - (3) 短報  
試験検査・調査研究でまとめておく必要のあるものは、短報として投稿できる。記述の順は、表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、本文とする。本文には緒言、方法、結果、考察に相当する内容を含め、体裁にとらわれず自由に記述することができる。短報の長さは刷り上り2ページを超えない。
  - (4) 他誌掲載論文の要旨  
他誌に掲載した論文の内容を紹介する。記述の順は、表題、著者名、掲載誌名、要旨（欧文の可）とする。
  - (5) 研究発表の抄録  
学会（研究会を含む）に発表した内容を紹介する。記述の順は、表題、著者名、学会名（研究会名）、抄録（欧文の可）とする。抄録の内容は400字以内（欧文は10行以内）にまとめる。
4. 原稿作成要領
  - (1) 執筆要領
    - i) 本文は日本語を用いる。
    - ii) すべての原稿はワープロソフトで作成し、句読点は「,」「.」とする。
    - iii) 原稿はA4版用紙を使用する。表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、要旨は、1行46文字、1頁46行とする。緒言以下は、1行24文字、1頁46行で2段組とする。
    - iv) 見出しおよび小見出しはゴシック体を用いる。小見出しには「1., 2., …」を、細文見出しには「(1), (2), …」を、さらなる細文見出しには「i), ii), …」の番号をつける。
    - v) 単位は国際的に慣用されているものを使用し、末尾にはピリオドをつけない。
  - (2) 表題、著者名、所属機関名
    - i) 表題の和文はゴシック体とし、欧文は冠詞、前置詞・副詞、接続詞以外の単語は第1字目を大文字にする。
    - ii) 著者名の欧文は、名は最初の1文字のみを大文字とし、姓はすべて大文字とする。
    - iii) 本研究センター職員以外の著者名については、その右肩に「\*、\*\*」の記号をつけ、それぞれの所属機関名をその頁の最下段に脚注として記載する。
  - (3) 図・表および写真
    - i) 図・表および写真は原則として白黒とする。
    - ii) 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。
    - iii) 図はそのまま写真印刷されるので、線の太さ、文字の大きさなど縮尺を考慮し作成する。
    - iv) 本文中に図・表及び写真の挿入箇所を示す。
  - (4) 脚注および引用文献
    - i) 脚注は「\*」を用い、欄外に入れる。
    - ii) 引用文献は<sup>1)</sup>, <sup>2)</sup>, …のように一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。
    - iii) 文献は下記のように著者名（3名まで）、雑誌名、巻、ページ、年号（西暦）の順に記載し、巻数はゴシック体、欧文雑誌名はイタリック体とする。以下に例を示す。

- 1) 佐藤恭子, 山田隆, 義平邦利, 他: 食衛誌, 27, 619-623 (1986)
- 2) J.Hine, A.Dowell, J.E.Singley, *et al.*: *J. Am. Chem. Soc.*, 78, 479-483 (1956)
- 3) “食品衛生検査指針 理化学編”, 厚生省生活衛生局監修, 212-216 (1991), (社) 本食品衛生協会

#### 5. 原稿の提出について

- (1) A4版用紙に印字した原稿（フロッピーディスク）及び図・表を各1部とする。
- (2) 原稿は所属担当統括主任研究員を経て編集委員に提出する。
- (3) 提出期限は編集委員会で定める。

#### 6. 審査

原稿は編集委員会において審査し、採否を決定する。また編集委員会は必要に応じて、種類・内容の変更を求めることができる。

#### 7. 校正

校正はすべて著者の責任とするが、編集委員会は編集の都合上変更を求めることができる。

#### 8. その他

- (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。なお編集委員会はセンター所長（編集委員長）、副所長及び各担当1名の編集委員で構成する。
- (2) 編集委員の任期は2年とし、業務は年報の発送をもって終了する。なお、再任を認める。
- (3) 編集委員は上記の業務終了後、速やかに次期編集委員に業務の引継ぎを行う。

#### 9. 附則

- (1) この奈良県保健環境研究センター年報投稿規定は、平成15年4月1日から施行する。

編 集 委 員

今 井 俊 介 (委員長)

齋 藤 和 夫

陰 地 義 樹

山 中 秀 則

大 前 壽 子

北 堀 吉 映

奈良県保健環境研究センター年報

第 37 号 平成14年度 (2002年)

発行年 2003年12月1日

編集発行人 奈良県保健環境研究センター

〒630-8131 奈良市大森町57-6

電 話 0742-23-6175(代)

FAX 0742-27-0634

印刷所 株式会社 春日

〒630-8126 奈良市三条栄町9-18

電 話 0742-35-7222(代)