

ISSN 1348-3153
CODEN:NHKKC4

平成18年度

奈良県保健環境研究センター一年報

No.41

2006

ANNUAL REPORT OF
NARA PREFECTURAL INSTITUTE
FOR HYGIENE AND ENVIRONMENT

奈良県保健環境研究センター

はじめに

今年に入っても、鳥インフルエンザの発生事例が相次ぎ、インドネシア、中国、カンボジア、ラオス、エジプト、ナイジェリアではヒトの感染者、死亡者が多数でています。日本においても、宮崎県、岡山県で鳥インフルエンザの発生がみられました。このような状況下で、新型インフルエンザ出現の可能性がますます懸念されています。また、昨年のノロウイルスによる食中毒の多発、感染性胃腸炎の大流行に続いて、今年は、成人麻疹の流行により高校、大学での休校が相次いでいます。

一方、輸入食品が約60%を占める我が国において、ピーマン、レタス、乾燥しいたけ、生鮮しょうが、養殖活うなぎ等の食品衛生法違反事例も多く報告されています。国内では、期限切れ原材料使用問題、牛ミンチ肉偽装問題など食の安全を脅かす事例が次々と発生しています。

環境においては、一昨年からのアスベスト(石綿)による健康被害問題、昨年10月の北朝鮮による核実験、今年に入って有機フッ素による水質汚染問題など身近な課題から地球規模の課題まで多くの問題が生じています。

これらテレビ、新聞等でも報道される多くの健康危機問題が、県民の健康で安全な生活環境に関係し、これらの業務と深い関連のある当保健環境研究センターの役割がますます重要になってきています。

厚生労働省が示した「地域健康危機管理ガイドライン」にあるように、地域における専門的知見や高度の検査機能を有する機関として、平常時の検査による監視、あるいは緊急時に、健康被害の拡大を可能な限り防ぐために、迅速かつ正確な原因物質の分析・特定を行っていかねばなりません。また、昨年4月に新たに構築された「感染症サーベイランスシステム(NESID)」による感染症情報センターとしての役割、昨年6月に施行されたポジティブリスト制度による農薬等の多種類検査の対応、今年6月に施行されたバイオテロに備えた感染症法の一部改正による病原体等管理の対応など多くの業務があります。しかし、団塊世代の大量退職による技術伝承問題、中堅・若手技術者不足、機器更新など多くの問題を抱えており、これら人材確保、人材育成、機器整備など組織の維持が急務となっています。

今年度より、調査研究について、従来の内部評価制度から、より客観的、公正な評価と助言を頂く外部評価制度を導入しました。調査研究をより発展させるために、評価より助言に重点をおいた制度にしたいと考えています。

ここに平成18年度の年報をとりまとめました。この年報を通じて、当センター業務の理解を深めて頂くとともに、関係各位の一層のご支援とご指導をよろしくお願い致します。

平成19年7月

奈良県保健環境研究センター所長
足立 修

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) 奈良県保健環境研究センター庁舎配置図	5
4. 新規購入備品	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	11
(3) 当センター職員を講師とする講演会、技術・研修指導	11
(4) 奈良県保健環境研究センター研究発表会	11
(5) 保健・環境情報の収集提供	12
(6) 通信システムの運営	12
(7) 厚生労働科学研究事業	13
(8) 厚生労働科学研究事業への研究協力	13
(9) 地域保健総合推進事業への研究協力	13
(10) 奈良県公衆衛生学会への協力	13
(11) 奈良県感染症情報センター	14
(12) 食品関係試験検査業務にかかる信頼性確保業務	14
(13) 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	19
食品担当	23
ウイルス・細菌担当	29

第3章 調査研究・報告

第1節 原 著

1. 大和川の水質の特性と多変量解析による評価	
..... 松本光弘・兎本文昭	39

第2節 報告

1. 内水面における漁業被害事例の分類結果について
..... 兎本文昭 45
2. ICP-MSによる半定量分析法の検討
..... 松本光弘・兎本文昭 50
3. 固相抽出を用いた水中の有機リン化合物の分析
..... 植田直隆・兎本文昭 54
4. 平成18年度奈良県水道水質外部精度管理調査結果について
..... 中山義博・井上ゆみ子・兎本文昭・足立 修 58

第3節 資料

1. 奈良県における環境放射能調査（第14報）（2006年4月～2007年3月）
..... 奥野頼夫・清水敏男・北村栄治・芳賀敏実 63
2. モニタリング強化体制における環境放射能調査（2006年10月）
..... 奥野頼夫・清水敏男・北村栄治・芳賀敏実 65
3. 光触媒を用いた農薬の分解について（その3）
..... 植田直隆 67
4. 奈良県内の河川水中の溶存性ケイ酸の測定
..... 松本光弘・兎本文昭 69
5. 食品中に使用されたスーダンレッドの分析について
..... 浅野勝佳・安藤尚子・大橋正孝・山本圭吾・池田憲廣・素輪善典 71
6. 清涼飲料水中のベンゼンの分析について
..... 浅野勝佳・安藤尚子・大橋正孝・山本圭吾・池田憲廣・素輪善典 73
7. LC/MS/MSを用いた食品中のマイコトキシン（パツリン，オクラトキシン）の分析法の検討
..... 大橋正孝・池田憲廣・素輪善典 75
8. イチゴに残留した農薬の洗浄による除去
..... 伊吹幸代・浦西克維・宇野正清・素輪善典 77
9. 高速向流クロマトグラフィーを用いた穀類・豆類中の残留農薬分析法の開発
..... 浦西克維・伊吹幸代・宇野正清・素輪善典 79
10. 県内流通鶏肉のサルモネラおよびカンピロバクターによる汚染状況
..... 橋田みさを・榮井 毅・大前壽子・仲澤喜代重 81
11. 食中毒関連 *Salmonella* 血清型O4群菌株に関する検討
..... 榮井 毅・橋田みさを 83

第4節 他誌掲載論文の要旨 85

第5節 報告書の要旨 91

第6節 研究発表の抄録 93

奈良県保健環境研究センター年報投稿規定

CONTENTS

Articles

1. Evaluation of Specification of River Waters of the Yamato River by Multivariate Analysis
..... Mitsuhiro MATSUMOTO and Fumiaki UMOTO 39

Reports

1. Classification of Cases on Damage of Fisheries in Inlandwater
..... Fumiaki UMOTO 45
2. Study on Semi-Quantitative Analysis by ICP-MS
..... Mitsuhiro MATSUMOTO and Fumiaki UMOTO 50
3. Analysis of Organic Phosphorus Compounds in Water Using Solid-Phase Column
..... Naotaka UEDA and Fumiaki UMOTO 54
4. Result of External Quality Control on the Analytical Measures for Tap Water in Nara Prefecture
(2006)
..... Yoshihiro NAKAYAMA · Yumiko INOUE · Fumiaki UMOTO and Osamu ADACHI 58

Notes

1. Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture (14) (Apr.2006-Mar.2007)
..... Yorio OKUNO · Toshio SHIMIZU · Eiji KITAMURA and Satomi HAGA 63
2. Environmental Radioactivity Survey Data at the Strength Monitor System
..... Yorio OKUNO · Toshio SHIMIZU · Eiji KITAMURA and Satomi HAGA 65
3. Decomposition of Pesticides by Photocatalyst (III)
..... Naotaka UEDA 67
4. Measurement of Dissolved Silica in River Water in Nara Prefecture
..... Mitsuhiro MATSUMOTO and Fumiaki UMOTO 69
5. Analysis of Sudan I, Sudan II, Sudan III, Sudan IV and Para Red in Foods
..... Katsuyoshi ASANO · Naoko ANDO · Masataka OHASHI · Keigo YAMAMOTO ·
Norihiro IKEDA and Yoshinori SOWA 71
6. Analysis of Benzene in Soft Drinks
..... Katsuyoshi ASANO · Naoko ANDO · Masataka OHASHI · Keigo YAMAMOTO ·
Norihiro IKEDA and Yoshinori SOWA 73
7. Analysis of Mycotoxin (Patulin and Ochratoxin) in Foods by LC/MS/MS
..... Masataka OHASHI · Norihiro IKEDA and Yoshinori SOWA 75
8. Removal of Pesticides in Strawberry after Washing
..... Sachiyo IBUKI · Katsushige URANISHI · Masakiyo UNO and Yoshinori SOWA 77
9. Analysis of Pesticide Residue in Cereals and Beans by a Counter-current Chromatography
..... Katsushige URANISHI · Sachiyo IBUKI · Masakiyo UNO and Yoshinori SOWA 79
10. Contamination Study of *Salmonella* and *Campylobacter* in Raw Chicken
..... Misawo HASHIDA · Takeshi SAKAI · Hisako OMAE and Kiyoshige NAKAZAWA 81
11. *Salmonella* Serotype O4 Strains in a Food Poisoning Case
..... Takeshi SAKAI and Misawo HASHIDA 83

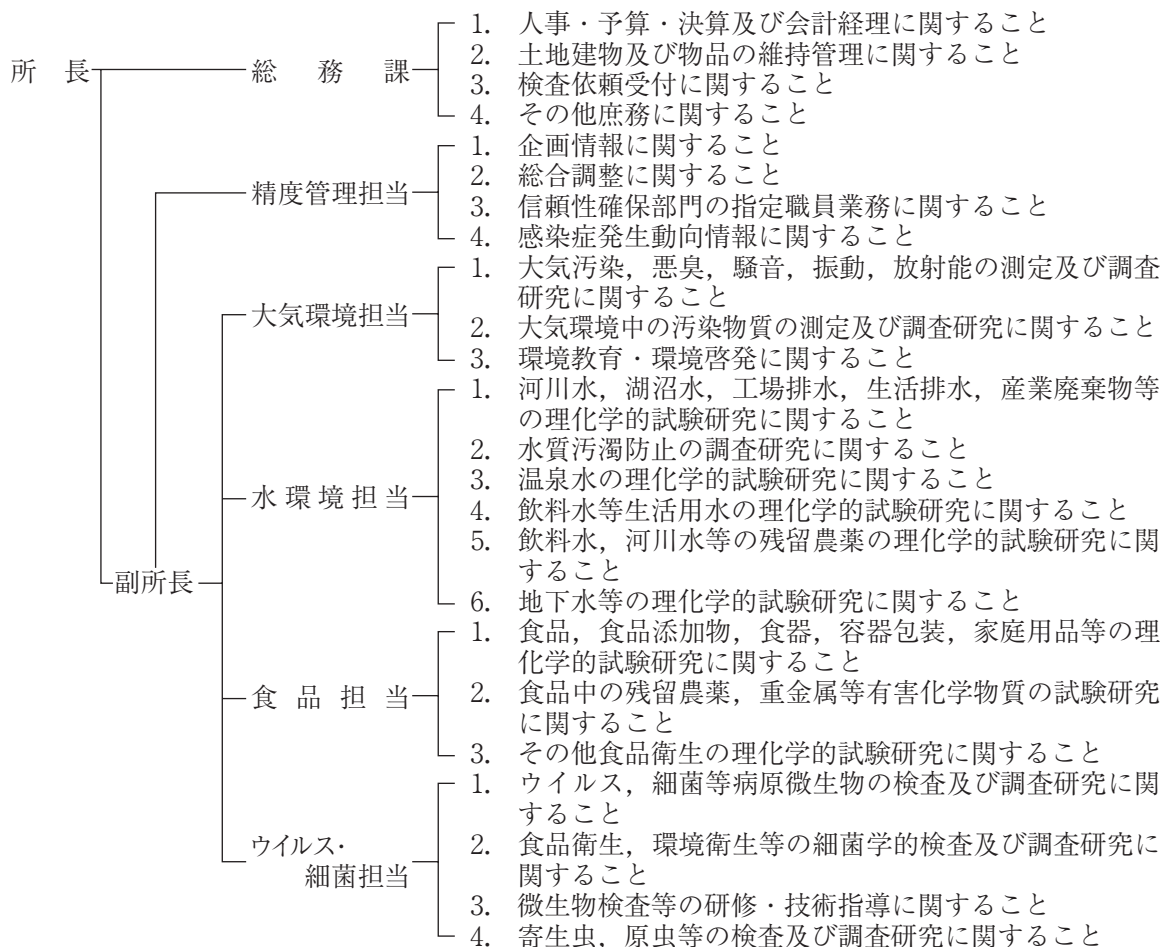
第1章 総説

1. 沿革

- (1) 昭和23年 6月25日 奈良県告示167号を以て、奈良市登大路町奈良県庁内に奈良県衛生研究所を設置
- (2) 昭和28年 3月31日 奈良県条例11号を以て、奈良市油阪町に庁舎を新築移転
- (3) 昭和41年 3月30日 奈良市西木辻八軒町に奈良保健所との合同庁舎を新築移転
- (4) 昭和46年 3月24日 奈良市大森町に独立庁舎を新築移転
- (5) 昭和46年 5月 1日 奈良県行政組織規則の改正により、総務課、環境公害課、予防衛生課の3課を設置
- (6) 昭和48年 4月 1日 奈良県行政規則の改正により、食品化学課を新設
- (7) 昭和50年 2月28日 前庁舎に接して約1,276m²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
- (11) 平成18年 4月 1日 奈良県行政組織規則の改正により、総務課、精度管理担当、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19年 4月 1日現在）



(2) 職員構成

(平成19年4月1日現在)

区 分	事務職員	技 術 職 員				技能員	計
		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	3						3
精 度 管 理				2*			2
大 気 環 境				5	1		6
水 環 境		1	1	7	3		12
食 品		2		6	1		9
ウ イ ル ス ・ 細 菌		2		2	4	1	9
計	3	7	1	22	9	1	43

(※水環境、ウイルス・細菌担当兼務)

(3) 人事記録

退職及び転出

19.3.31	所 長	今 井 俊 介	退職
	副 主 幹	松 浦 洋 文	退職
	嘱 託 職 員	山 口 春 子	退職
19.4.1	総 括 研 究 員	岡 田 作	桜井保健所へ
	主 査	岡 村 恵 子	青少年課へ
	主任 研究員	北 村 栄 治	郡山保健所へ
	主任 研究員	大 橋 正 孝	廃棄物対策課へ
	主任 研究員	伊 吹 幸 代	環境政策課へ
	主 任 技 師	米 田 正 樹	環境政策課へ

転入及び昇格

19.4.1	所 長	足 立 修	副所長から
	副 所 長	玉 置 守 人	環境政策課から
	総 括 研 究 員	寺 田 宗 玄	流域下水道センターから
	主 査	河 野 信 吉	奈良土木事務所から
	主任 研究員	市 川 啓 子	医務課から
	主任 研究員	今 西 芳 貴	五條病院から
	主任 研究員	森 居 京 美	水道局から
	主任 研究員	山 下 浩 一	農業総合センターから

(4) 職員名簿

(平成19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	所長	足立修	食品担当 食品化学チーム	統括主任研究員	素輪善典
	副所長	玉置守人		総括研究員	池田憲廣
精度管理担当	課長	鈴木節子	生活化学チーム	〃	山本圭吾
	副主幹	山中周一		主任研究員	森居京美
大気環境担当 環境影響チーム	主査	河野信吉	ウイルス・細菌担当 ウイルスチーム	〃	浅野勝佳
	主任研究員	中山義博		〃	安藤尚子
有害化学チーム	〃	吉田孝子	(兼)	副主幹	宇野正清
	統括主任研究員	芳賀敏実		主任研究員	山下浩一
水環境担当 水質チーム	総括研究員	清水敏男	細菌チーム	主任技師	浦西克維
	〃	奥野頼夫		統括主任研究員	仲澤喜代重
(兼) 生活環境チーム	〃	陰地義樹	〃	総括研究員	北堀吉映
	〃	武田耕三		主任研究員	今西芳貴
〃	〃	寺田宗玄	〃	〃	井上ゆみ子
	統括主任研究員	兎本文昭		主任研究員	吉田孝子
〃	副主幹	栗山皖史	〃	主任技能員	奥田博子
	〃	植本寛典		総括研究員	大前壽子
〃	主任研究員	樋上耕	〃	主任研究員	大高橋のぶ子
	〃	米澤靖		〃	橋田みさを
〃	主任技能員	奥田博子	〃	〃	榮井毅
	副主幹	松本光弘			
〃	総括研究員	植田直隆			
	〃	吉岡浩二			
〃	主任研究員	市川啓子			
	〃	木本聖子			
〃	〃	平井佐紀子			
	〃	山中秀則			
(兼)	〃	中山義博			

3. 施 設

(1) 土 地

(平成19年 3 月末現在)

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

(2) 建 物

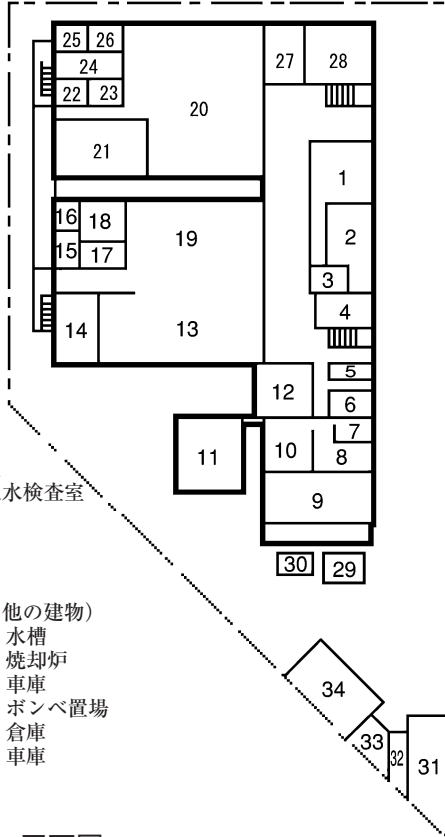
(平成19年 3 月末現在)

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 ² 3,003.46	昭和46年 3 月24日 一部 (昭和50年 4 月 1 日	36 年 (32 年)	奈 良 県
(本 館 1 階)	(986.62)			
(本 館 2 階)	(961.50)			
(本 館 3 階)	(956.70)			
(本 館 4 階)	(98.64)			
附属建物 (車庫、物入れ等)	89.73			
軽量鉄骨造り平屋建て	45.74	平成元年 12月27日	17年 3ヶ月	

(3) 奈良県保健環境研究センター庁舎配置図

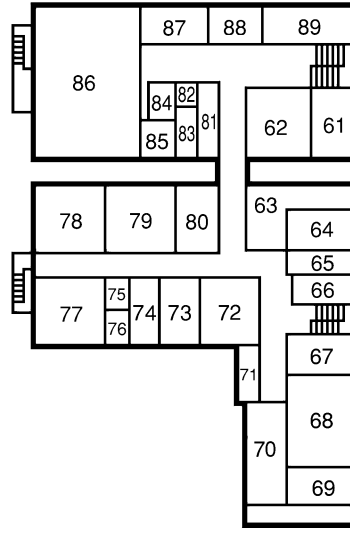
1階 平面図

- 1. 総務課
 - 2. 機器分析室Ⅸ
 - 3. 書庫
 - 4. 男子WC
 - 5. 女子WC
 - 6. 生活環境チーム控室
 - 7. 機器分析室Ⅰ
 - 8. 副所長室
 - 9. 機械室
 - 10. 精度管理室
 - 11. 放射能測定前処理室
 - 12. 所長室
 - 13. 水質チーム重金属検査室
 - 14. 水環境担当控室
 - 15. 薬品庫
 - 16. 前処理室
 - 17. 天秤室
 - 18. 機器分析室Ⅱ
 - 19. 生活環境チーム検査室
 - 20. 水質チーム河川水放流水検査室
 - 21. 洗浄室
 - 22. バッキ室
 - 23. 孵卵室
 - 24. 倉庫
 - 25. 天秤室
 - 26. 機器分析室Ⅲ
 - 27. 騒音測定室
 - 28. 放射能測定室
 - 29. 水槽
 - 30. 焼却炉
 - 31. 車庫
 - 32. ボンベ置場
 - 33. 倉庫
 - 34. 車庫
- (その他の建物)

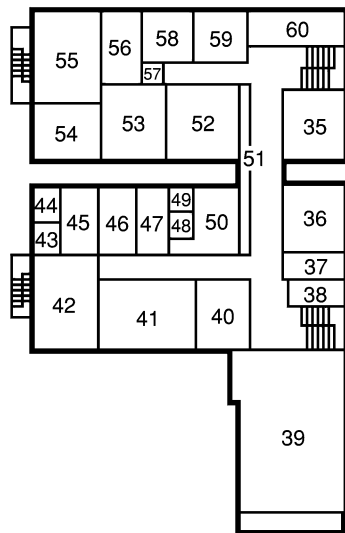


3階 平面図

- 61. 無菌室
- 62. 食品細菌検査室
- 63. 洗浄準備室
- 64. 水質細菌検査室
- 65. 低温室
- 66. 男子WC
- 67. 無菌室
- 68. ウイルス検査室Ⅰ
- 69. 無菌室
- 70. ウイルス検査室Ⅱ
- 71. 保管室
- 72. バイオ実験室Ⅱ
- 73. バイオ実験室Ⅰ
- 74. 暗室
- 75. 更衣室
- 76. 書庫
- 77. 高度安全実験室
- 78. 機械室
- 79. ウイルス・細菌担当控室
- 80. 病原細菌検査室
- 81. 低温室
- 82. 喫煙室
- 83. 倉庫
- 84. 女子WC
- 85. 男子WC
- 86. 会議室
- 87. 図書室
- 88. 休養室
- 89. 大気汚染測定室Ⅲ

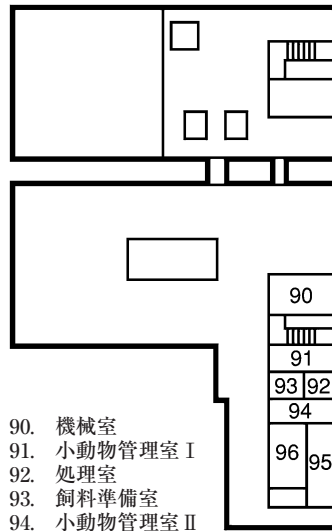


2階 平面図



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

4階 平面図



- 90. 機械室
- 91. 小動物管理室Ⅰ
- 92. 処理室
- 93. 飼料準備室
- 94. 小動物管理室Ⅱ
- 95. 倉庫
- 96. 書庫

4. 新規購入備品 (単価20万円以上)

品名	規格	購入年月日
電子天秤	ザルトリウスCP423S-OCE	H18.5.10
バキュームコントローラー	シバタV-805A	H18.5.11
一眼レフデジタルカメラシステム	NY-E330スーパーシステム	H18.9.4
ICP質量分析装置	横河製7500ce ICP-MS	H18.9.20

5. 予算及び決算 (平成18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	9,788,000	7,780,900
				(1) 一般食品検査	8,025,000	5,632,700
				(2) 食品細菌検査	1,763,000	2,148,200
				2. 水質検査	5,359,000	5,415,300
				(1) 飲料水検査	438,000	119,900
				(2) 放流水等検査	4,346,000	4,950,400
				(3) プール水検査	115,000	0
				(4) 鉱泉水及び 温泉水検査	460,000	345,000
				3. 細菌検査	13,000	126,000
				4. ウイルス検査	1,424,000	915,300
				(1) H I V抗体	0	0
				(2) 培養・同定	1,424,000	915,300
				5. 寄生虫検査	0	0
				6. 衛生害虫検査	0	0
7. 臨床病理検査	0	0				
8. 大気検査	300,000	300,000				
9. その他の試験	0	112,000				
10. 証明書発行	0	0				
計					16,884,000	14,548,700

歳 出 (平成18年度)

(単位 円)

款 ・ 項 ・ 目	予 算 額	支 出 額	残 額
(款) 健康安全費	44,960,100	43,829,626	1,130,474
(項) 公衆衛生費	37,996,100	36,898,008	1,098,092
(目) 予防費	1,692,100	1,608,776	83,324
(目) 保健環境研究センター費	36,304,000	35,289,232	1,014,768
(項) 生活安全衛生費	6,964,000	6,931,618	32,382
(目) 食品生活安全費	6,884,000	6,869,679	14,321
(目) 生活衛生指導費	25,000	11,939	13,061
(目) 水道施設等整備推進費	55,000	50,000	5,000
(款) 生活環境費	10,049,277	9,726,322	322,955
(項) 環境管理費	10,049,277	9,726,322	322,955
(目) 環境保全対策費	8,598,277	8,326,311	271,955
(目) 生活環境対策費	1,451,000	1,400,000	51,000
(款) 農林水産業費	321,000	314,480	6,520
(項) 農業費	128,000	128,000	0
(目) 水田農業確立対策費	128,000	128,000	0
(項) 林業費	193,000	186,480	6,520
(目) 森林病虫害防除費	193,000	186,480	6,520
(款) 商工費	70,000	70,000	0
(項) 商工費	70,000	70,000	0
(目) 工業支援費	70,000	70,000	0
合 計	55,400,377	53,940,428	1,459,949

* 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	受講担当
H18.4.2	食品分析セミナー	大 阪 市	食 品
5.11	食品に関するリスクコミュニケーション	奈 良 市	食 品
5.11~12	C型共同研究平成18年度第1回研究会	京 都 府	大 気 環 境
5.16,25,26	イオンクロマト講習会	大 阪 市	水 環 境
6.16	地方衛生研究所全国協議会近畿支部ウイルス部会	大 阪 市	ウイルス・細菌
6.20~22	第15回環境化学討論会	仙 台 市	大 気 環 境
6.28~30	衛生微生物技術協議会第27回研究会	札 幌 市	ウイルス・細菌
6.29	化学セミナー	大 阪 市	水 環 境
7.7	地方衛生研究所全国協議会近畿支部細菌部会	和 歌 山 市	ウイルス・細菌
7.27	島津LC-VPシリーズメンテ講習会	大 阪 市	食 品
7.28	液体クロマトセミナー	大 阪 市	水 環 境
8.1	C型共同研究海陸風グループ会議	大 阪 市	大 気 環 境
8.3	平成18年度GLP講習会	東 京 都	食 品
8.29	平成17年度環境測定分析統一精度管理結果説明会	大 阪 市	水 環 境
8.30	平成18年度環境測定分析統一精度管理東海・近畿・北陸支部ブロック会議	大 阪 市	水 環 境
8.31	第47回近畿食品衛生監視員研修会	神 戸 市	ウイルス・細菌
9.8	地方衛生研究所全国協議会近畿支部ウイルス部会研究会	大 阪 市	ウイルス・細菌
9.8	平成18年度全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部総会	福 井 市	水 環 境
9.13	アスベスト計数クロスチェック第1回打合会議	神 戸 市	大 気 環 境
9.21~22	第27回日本食品微生物学会学術総会	堺 市	ウイルス・細菌
9.29	地方衛生研究所全国協議会近畿支部細菌部会	和 歌 山 市	ウイルス・細菌
9.29	日本水環境学会関西支部第2回ミニフォーラム	大 阪 市	水 環 境
10.3~4	C型共同研究第2回研究会	つくば市	大 気 環 境
10.12	クロマト分析セミナー	大 阪 市	食 品
10.26~27	第92回日本食品衛生学会学術講演会	春日井市	ウイルス・細菌
10.26~27	第192回食品衛生学会	春日井市	食 品
10.27	日本水環境学会関西支部行事	柏 原 市	水 環 境
11.1~2	全国衛生化学技術協議会	米 子 市	食 品
11.2	地方衛生研究所全国協議会近畿支部細菌部会研究会	和 歌 山 市	ウイルス・細菌
11.7	環境問題特別講演会	大 阪 市	大 気 環 境
11.8	食品素材・添加物セミナー	大 阪 市	食 品
11.13~15	第33回環境保全・公害防止研究発表会	新 潟 市	水 環 境
11.24	平成18年度低周波音測定評価方法講習会	大 阪 市	大 気 環 境
11.30	平成18年度全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部廃棄物専門部会	四 日 市 市	水 環 境
12.1	自然毒中毒研修会	姫 路 市	食 品
12.1	日本水環境学会関西支部講演会	吹 田 市	水 環 境

年・月・日	内 容	開催地	受講担当
H18.12.5	奈良県工業技術センター第7回技術フォーラム	奈良市	水 環 境
H19.1.22~23	化学物質のリスク評価に関するセミナー	東京都	食 品
1.24	平成18年度有害化学物質対策セミナー	東京都	大 気 環 境
1.25~26	平成18年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー	東京都	大 気 環 境
1.25~26	平成18年度環境科学セミナー	東京都	水 環 境
1.26	日本水環境学会関西支部第3回ミニフォーラム	神戸市	水 環 境
2.7	第30回瀬戸内海水環境研究会議総会	広島市	水 環 境
2.15	第21回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究会」	岐阜市	水 環 境
2.15~16	平成18年度希少感染症診断技術研修会	東京都	ウイルス・細菌
2.21	第25回全国環境研協議会近畿ブロック「水質部会」	大阪市	水 環 境
2.21~22	国立環境研究所ミニシンポジウム	つくば市	水 環 境
2.23	第8回全国環境研協議会近畿ブロック「有害化学物質部会」	神戸市	水 環 境
3.2	環境大気中におけるアスベスト測定法セミナー	東京都	大 気 環 境
3.8	LC/MS/MSセミナー	大阪市	食 品
3.10	日本陸水学会近畿支部会第18回研究会	大津市	水 環 境
3.14	平成18年度放射能分析確認調査技術検討会	東京都	大 気 環 境
3.15~17	第41回日本水環境学会年会	大東市	水 環 境
3.19	水質分析前処理セミナー	大阪市	水 環 境
3.28~29	日本薬学会127年会	富山市	食 品

(2) 施設見学

年・月・日	見学者	人数
18.12.21	天理看護学院（看護学生49名+引率教官2名）	51名

(3) 当センター職員を講師とする講演会、技術・研修指導
研修指導

年・月・日	内容	対象者	人数	担当
18.5.16 ～5.19	公衆衛生学実習（感染症情報、大気環境、水環境、食品、ウイルス・細菌、健康危機管理等）	奈良県立医科大学 医学部学生	16名	精度管理担当、大気環境担当、水環境担当、食品担当、ウイルス・細菌担当
18.4.17、5.15 6.19、7.24 8.21、9.25 10.16、11.20 12.18 19.1.15、3.19	新医師臨床研修・地域保健（保健環境研究センターの業務・役割、健康危機管理等）	医師 （奈良市保健所より12名、郡山保健所9名、葛城保健所9名、桜井保健所12名、吉野保健所7名）	49名	精度管理担当、大気環境担当、水環境担当、食品担当、ウイルス・細菌担当

(4) 奈良県保健環境研究センター研究発表会

i) 平成18年6月23日（金）

- 武田 耕三 大気中微小浮遊粒子状物質について
 兎本 文昭 内水面における漁業被害事例の解析について
 宇野 正清 調理加工における農薬の消長
 北堀 吉映 奈良県で流行するノロウイルスの系統図作製から見えてくるもの
 松本 光弘 活動報告「JICAの短期専門家として中国への技術協力報告と中国の環境情報」

ii) 平成19年2月23日（金）

- 奥野 頼夫 環境放射能測定について
 植本 寛典 大和川水系のN-BODについて
 浅野 勝佳 食品に使用された亜塩素酸の分析法について
 榮井 毅 奈良県における下痢症患者便中の細菌性病原因子の保有状況
 松浦 洋文 退職記念講演「水と空気の間で」

(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) 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。

iii) 検索サービス

独立行政法人 科学技術振興機構が提供する J Dream II による JST 固定料金制情報サービスを利用して、文献検索等を行っている。

iv) 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.ihe.pref.nara.jp/>）を公開し、住民への情報提供を行っている。

v) 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18年(2006) 4月17日(月)	保健機能食品	食品担当 池田 憲廣
平成18年(2006) 5月15日(月)	オゾンて悪いの？必要なの？	大気環境担当 武田 耕三
平成18年(2006) 6月19日(月)	P R T R 制度	水環境担当 植本 寛典
平成18年(2006) 7月17日(月)	G L P 制度	食品担当 浅野 勝佳
平成18年(2006) 8月21日(月)	カンピロバクター食中毒	ウイルス・細菌担当 橋田みさを
平成18年(2006) 9月18日(月)	安全な水道水	水環境担当 木本 聖子
平成18年(2006) 10月16日(月)	健康危機管理発生時の地方衛生研究所間連携	所 長 今井 俊介
平成18年(2006) 11月20日(月)	微生物による環境浄化	水環境担当 兎本 文昭
平成18年(2006) 12月18日(月)	調理加工による残留農薬の減少	食品担当 宇野 正清
平成19年(2007) 1月15日(月)	大切な淡水資源	水環境担当 山中 秀則
平成19年(2007) 2月19日(月)	水環境におけるV O C	水環境担当 吉岡 浩二
平成19年(2007) 3月19日(月)	食中毒のお話	ウイルス・細菌担当 仲澤喜代重

(6) 通信システムの運営

レンタルサーバのフレッツADSL接続サービスを利用したインターネットシステム（インターネット、電子メール、ホームページ）と所内LANの総合的な運用管理を行っている。

(7) 厚生労働科学研究事業

・地域健康危機管理研究事業

研究課題名「健康危機発生時の地方衛生研究所における調査及び検査体制の現状把握と検査等の精度管理の体制に関する調査研究」

地方衛生研究所が健康危機管理事例の原因究明のための地域での中心的検査拠点として機能するためには、精度管理に裏付けられた迅速且つ正確な検査を行う必要がある。地方衛生研究所全国協議会で推薦された3ブロック4人の分担研究者を中心として、全国の地方衛生研究所の協力を得て以下の検討を行った。

電子顕微鏡による天然痘ワクチンウイルスやSARSコロナウイルス等の精度管理、オルソポックス属を特異的に認識する単クローン抗体を用いた精度管理、農薬品のLC/MS/MSによる多検体一斉分析検査の精度管理、欧米での危機管理対策の中心を担う代表的研究機関への現地調査、GLP制度に関する地研でのアンケート調査を実施した。

(8) 厚生労働科学研究事業への研究協力

i) 新興再興感染症研究事業

研究課題名「広域における食品由来感染症を迅速に探知するために必要な情報に関する研究」の研究協力

近畿ブロック11衛生研究所において、腸管出血性大腸菌（EHEC）の同一菌株を用いて遺伝子解析法のひとつであるパルスフィールド・ゲル電気泳動（PFGE）法による精度管理を実施し、施設間差及び解析者による変動を検討した。

ii) 食の安心・安全確保推進研究事業

研究課題名「検査機関の信頼性確保に関する研究」

分担研究「農薬等のポジティブリスト化に伴う検査の精度管理に関する研究」の研究協力

農薬等のポジティブリスト化に伴う検査機関の検査精度の現状を確認するために、9機関の地方衛生研究所の参加の下、農薬検査の外部精度管理調査をGC/MSとLC/MS/MSを用いて実施した。

(9) 地域保健総合推進事業への研究協力

「健康危機管理における地方衛生研究所の広域連携システムの確立」

衛生行政の科学的かつ技術的中核機関である地方衛生研究所の連携強化のため、全国の地方衛生研究所を6地域ブロックに分け、地方衛生研究所間の広域連携システムの確立を目的に、連携のための組織、メーリングリスト、相互技術研修、試験検査の分担、レファレンスセンター（感染症・食中毒分野、理化学分野）、情報連携のあり方、および連携のための協定等について検討した。さらに、各地域ブロックで高度検査講習を含む専門実務研修及び全国レベルで自然毒中毒研修を実施した。

(10) 奈良県公衆衛生学会への協力

奈良県公衆衛生協議会が主催し、平成18年11月16日に奈良県医師会館で開催された「第27回奈良県公衆衛生学会」に学会事務局として、学会開催案内、発表演題募集、発表抄録作成、開催時の準備、スタッフなどの協力を行った。

(11) 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）の解析を行い、感染症情報センターより保健所、県医師会等に向けて情報を発信している。また、保健環境研究センターにおける病原体検出情報の発信も適時行っている。なお、平成18年4月からは、新しい全国オンラインシステムである「感染症サーベイランスシステム（NESID）」の下で稼働している。

(12) 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。

i) 内部点検

8検査項目について実施し、結果は全て「適切」でした。

ii) 精度管理

24検査項目について実施し、結果は全て「良好」でした。

iii) 外部精度管理

7調査項目について実施し、結果は6調査項目については「検査結果は良好でした。」又は「正しく同定（判定）されました。」でしたが、1調査項目については「Zスコアが-2を下回りました」でした。

Zスコアが-2を下回った調査項目については、試験検査の検討を行い改善措置及び信頼性確保部門責任者へ報告を行った。

(13) 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、平成15年3月「奈良県科学技術振興指針」が策定され、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・農業総合センター・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連携・協力が推進施策のひとつになっている。現在、農業総合センターが中心となって実施されている環境省の温暖化対策技術開発事業に当センター、工業技術センター等が協力している。

第2章 試験・検査概況

大 気 環 境 担 当

大気環境担当の業務は、(1) 大気汚染防止法に基づく特定粉じんの調査、二酸化窒素の調査、降下ばいじんの調査、有害大気汚染物質のモニタリング調査、(2) 県単独事業の酸性雨調査、(3) 文部科学省委託による放射能の測定、(4) 騒音の環境調査等である。平成18年度に実施した業務内容の概要は以下のとおりである。

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に以下の調査を実施した。平成18年度に実施した大気汚染関係の検体数及び項目数を表1、表2に示した。

1) 特定粉じん(アスベスト)の調査

(1) 環境調査

大気中の特定粉じんの環境測定を、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)、旧アスベスト製品取扱工場周辺(王寺町、斑鳩町)の計5箇所での調査を季節毎に年4回行った(60検体)。

(2) 発生源調査

①旧アスベスト取扱工場：過去にアスベストを扱って

いたY事業所(三宅町)、T事業所(広陵町)、N事業所(王寺町)及びT事業所(斑鳩町)の敷地境界4地点を測定調査した(48検体)。

②除去工事に伴う調査：13カ所で計114検体の調査を行った。

(3) 室内空気調査

天井、壁等にアスベストを含む資材で吹き付け等に行われた公共施設の室内空気のアスベスト濃度を調査した。8施設で27検体の測定を行った。測定は、環境省の方法のPCM法で行った。その結果はすべて規制基準10f/L以下であった。

2) 大気汚染状況(簡易法による二酸化窒素(NO₂)等)の調査

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)によるNO₂等の測定を、一般環境4地点と沿道10地点の14地点については毎月、3地点については年1回行った。(171検体)。

3) 大気汚染状況(降下ばいじん量)の調査

奈良市、香芝市、山添村において、簡易デポジット

表1 平成18年度 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 ₂	有害	14	14	14	14	14	14	14	14	14	17	14	14	171		
	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	有害	12	16	13	22	15	19	9	11	9	7	7	9	149		
	特定粉じん	アスベスト	環境	24	9	0	24	9	21	47	47	21	21	14	12	249		
	有害大気汚染物質		VOC(9)	有害	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	6	6	7	82
			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(a)ピレン	環境	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
			金属5物質	環境	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
	要監視項目		水銀	環境	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84	
VOC(12)			有害	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
小計				94	83	71	104	82	98	114	116	88	88	78	79	1,095		
依頼測定	簡易法監視	SO ₂ ,NO ₂	有害	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	16		
	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	5	0	0	5	0	5	0	0	5	20		
自主検査				33	38	34	35	35	33	33	37	32	39	34	33	416		
合計				127	121	110	139	117	136	147	153	125	127	112	117	1,531		

表2 平成18年度 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 ₂	有害	14	14	14	14	14	14	14	14	14	17	14	14	171	
	降下煤じん(雨水)	pH, 煤じん量	環境	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	
	酸性雨	降水量, pH, EC	有害	33	44	35	62	43	54	24	30	24	18	19	27	413	
	特定粉じん	アスベスト	環境	24	9	0	24	9	21	47	47	21	21	14	12	249	
	有害大気汚染物質	VOC(9)	有害	63	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	6	6	7	82
		アルデヒド(2)	環境	14	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	6	72
		金属5物質	環境	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	360
		水銀	環境	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
	要監視項目	VOC(12)	有害	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144
小計			216	212	194	245	211	234	230	236	204	200	191	198	2,571		
依頼測定	簡易法監視	SO ₂ , NO ₂	有害	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	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	40	
	小計			0	0	18	0	0	18	0	0	18	0	0	18	72	
自主検査			262	314	270	312	325	303	303	347	292	362	314	303	3,707		
合計			478	526	482	557	536	555	533	583	514	562	505	519	6,350		

VOC(9)：アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、1,3-ブタジエン、ベンゼン
 VOC(12)：トルエン、キシレンとCFC11,CFC12,CFC113,CFC114,HCFC22,HCFC141b,HCFC142b,HFC134a1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素
 アルデヒド(2)：ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド
 金属5物質：ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物、ベリリウム及びその化合物、マンガン及びその化合物、クロム及びその化合物
 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

ゲージ法により、降下ばいじん量の測定を毎月行った(36検体)。

4) 有害大気汚染物質調査

(1) 優先取組物質【VOC】の測定

テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ベンゼン等の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地点でキャニスター採取、GC/MS法で毎月測定を行った(84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地点で捕集管採取、GC/MS法で毎月測定した(82検体)。

(2) 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地点で捕集管採取、HPLC法で毎月測定した(84検体)。

(3) 優先取組物質【水銀】の測定

一般環境(天理市)、発生源周辺(大和郡山市)の2地点で捕集管捕集法(アマルガム捕集管)、ダブル

アマルガム方式水銀測定装置で毎月測定した(84検体)。

(4) 優先取組物質【金属5物質】の測定

一般環境(天理市)、発生源周辺(大和郡山市)の2地点でハイボリュームエアースンプラー採取、マイクローエーブ加圧容器法、ニッケル、ベリリウム、クロムは電気加熱原子吸光法で、マンガンはフレーム原子吸光法で、ヒ素は水素化物発生原子吸光法で、それぞれ毎月測定した(72検体)。

(5) 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地点でハイボリュームエアースンプラー採取、超音波抽出、HPLC法で毎月測定した(72検体)。

5) 要監視項目の測定

一般環境(天理市)1地点でトルエン、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法で毎月測定した(12検体)。

6) 酸性雨調査

(1) 一般環境調査

当センター屋上（奈良市）の降雨時自動開放型採取装置で採取した雨水について、降水量、pH、導電率、イオン成分濃度の測定を毎週行った（37検体）。

(2) バックグラウンド調査

大台局（上北山村）の雨水自動測定装置を用いて、降雨毎の雨水の量、pH、導電率の測定を、年間を通じて行った（112検体）。

また、この装置で採取した雨水のpH、導電率、イオン成分の測定を毎月行った（9検体）。

7) 委託調査

環境省よりの委託事業として、一般環境（天理局）で残留性有機汚染（POPs）測定試料をハイボリュームエアースンプラー及びローボリュームエアースンプラーを用いて採取した。

8) 精度管理調査

(1) 環境省による「環境測定分析統一制度管理調査」に参加して、揮発性有機化合物（ベンゼン、ジクロロメタン、塩化ビニルモノマー、1, 3-ブタジエン）の測定を行った。

(2) 全国環境研協議会を通じて実施された酸性雨の精度管理調査に参加し、模擬降水（2種類7検体）の測定を行った。

(3) 国の実施した放射能の精度管理調査に参加し、分析比較試料7検体の分析を行った。

9) 依頼検査

大気中の二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質とその成分（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検査した（20検体）。

2 放射能

文部科学省委託事業として、降水、大気浮遊じん、降下物の放射性核種の分析及び空間放射線量率の測定については年間を通じて行った。また、茶葉等の食品試料については9検体の測定を行った。年間の検体数は567検体となった（表3、表4）。

なお、10月の核実験に対し、大気浮遊じん、降下物、空間放射線量率について、測定強化等の対応を行った。

3 騒音・振動

(1) 自動車騒音測定

道路沿道の自動車騒音測定として、3地点において24時間の騒音測定を行った。

(2) 関係機関への騒音計、振動レベル計の貸出

市町村等関係機関に騒音計、振動レベル計等の貸出を行った。（14件）

4 調査研究等

1) 光化学オキシダント等の挙動解明に係る研究

過去の常時監視測定結果のデータベースを解析して光化学オキシダント濃度の上昇傾向、海陸風の影響等を考察した（国立環境研究所・C型共同研究）。

2) バイオエアロゾルに係る研究

空気中かび孢子数の測定方法の検討を行ない、その成果を口頭発表するとともに紙上発表した。「空気中

表3 平成18年度 大気環境担当 放射能測定一覧表（検体数）

業務区分	測定区分	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	42	37	53	38	43	89	41	44	44	37	39	551
	食品放射能	有害	0	1	3	0	1	0	0	2	2	0	0	0	9
	精度管理(その他)	有害	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
合計			44	44	46	53	39	43	89	43	46	44	37	39	567

表4 平成18年度 大気環境担当 放射能測定一覧表（項目数）

業務区分	測定区分	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	48	48	55	64	42	46	573	49	51	48	39	40	1103
	食品放射能	有害	0	2	6	0	2	0	0	4	4	0	0	0	18
	精度管理(その他)	有害	0	3	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
合計			48	53	112	64	44	46	573	53	55	48	39	40	1175

真菌類の分子マーカーとしてのエルゴステロールの大量注入GC/MS分析」陰地義樹等，第15回環境化学討論会（2006. 6. 20，仙台）。「空气中真菌類の分子マーカーとしてのエルゴステロールの大量注入GC/MS分析」，陰地義樹等：環境化学，17（1），47-52（2007）。

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等を実施した。平成18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。

1. 行政検査

1) 河川水等の検査

(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18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89地点の水質検査を実施した。検査項目は、生活環境項目としてBOD等10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5項目、その他項目

表1 平成18年度水環境担当検査一覧表（検体数）

区分		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
河川水等	行政検査	公共用水域	38	44	45	38	44	45	38	44	45	38	32	57	508
		行政河川	5	35	0	37	25	15	17	2	3	4	3	0	146
		小計	43	79	45	75	69	60	55	46	48	42	35	57	654
	依頼検査	依頼河川	5	17	14	18	13	4	26	16	7	7	38	5	170
		小計	48	96	59	93	82	64	81	62	55	49	73	62	824
排水水等	行政検査	立入	18	17	23	12	17	19	17	17	14	17	17	17	205
		行政排水	2	2	2	4	4	1	3	2	3	2	3	0	28
		小計	20	19	25	16	21	20	20	19	17	19	20	17	233
	依頼検査	放流水	1	12	1	11	0	13	5	17	1	11	4	10	86
	自主検査	センター排水	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
小計		23	33	28	29	23	35	27	38	20	32	26	29	343	
地下水	行政検査	定期調査	0	9	10	10	10	10	10	5	0	0	0	0	64
		行政地下水	0	14	1	7	29	0	11	16	0	16	3	0	97
		再調査	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9
小計		0	23	11	17	39	10	21	21	9	16	3	0	170	
底質等	行政検査	0	14	2	0	2	1	3	1	0	21	1	0	45	
	小計	0	14	2	0	2	1	3	1	0	21	1	0	45	
飲料水等	行政検査	0	0	5	0	6	0	1	0	5	0	6	0	23	
	依頼検査	1	1	0	1	0	0	1	3	5	1	1	3	17	
	小計	1	1	5	1	6	0	2	3	10	1	7	3	40	
ゴルフ場排水	行政検査	0	0	0	0	0	9	13	0	0	0	0	0	22	
	依頼検査	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	10	
	小計	0	0	0	5	0	9	13	5	0	0	0	0	32	
温泉水	依頼検査	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	3	
合計		72	167	105	146	152	119	147	130	94	121	110	94	1,457	

表2 平成18年度水環境担当検査一覧表（項目数）

区分		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
河川水等	行政検査	公共用水域	567	1,348	669	559	1,040	848	562	818	758	1,263	515	887	9,834
		行政河川	17	125	0	151	190	236	198	56	32	47	15	0	1,067
		小計	584	1,473	669	710	1,230	1,084	760	874	790	1,310	530	887	10,901
	依頼検査	依頼河川	5	139	88	96	89	40	134	128	77	27	204	25	1,052
	小計		589	1,612	757	806	1,319	1,124	894	1,002	867	1,337	734	912	11,953
排水水等	行政検査	立入	102	113	136	96	124	109	118	102	87	111	105	97	1,300
		行政排水	20	24	20	23	40	11	64	20	28	27	48	0	325
		小計	122	137	156	119	164	120	182	122	115	138	153	97	1,625
	依頼検査	放流水	6	71	4	66	0	92	28	95	4	66	24	60	516
	自主検査	センター排水	42	20	42	20	42	20	42	20	42	20	42	20	372
	小計		170	228	202	205	206	232	252	237	161	224	219	177	2,513
地下水	行政検査	定期調査	0	432	480	435	414	433	480	240	0	0	0	0	2,914
		行政地下水	0	126	9	63	135	0	99	144	0	19	27	0	622
		再調査	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	27
	小計		0	558	489	498	549	433	579	384	27	19	27	0	3,563
底質等	行政検査	0	233	2	0	14	3	18	13	0	357	13	0	653	
	小計	0	233	2	0	14	3	18	13	0	357	13	0	653	
飲料水等	行政検査	0	0	30	0	36	0	3	0	64	0	36	0	169	
	依頼検査	1	2	0	1	0	0	1	3	6	1	1	6	22	
	小計	1	2	30	1	36	0	4	3	70	1	37	6	191	
ゴルフ場排水	行政検査	0	0	0	0	0	315	455	0	0	0	0	0	770	
	依頼検査	0	0	0	36	0	0	0	30	0	0	0	0	66	
	小計	0	0	0	36	0	315	455	30	0	0	0	0	836	
温泉水	依頼検査	0	0	0	41	0	0	0	0	0	82	0	0	123	
合計			760	2,633	1,480	1,587	2,124	2,107	2,202	1,669	1,125	2,020	1,030	1,095	19,832

として塩素イオン等14項目、要監視項目としてクロロホルム等27項目の計82項目であった（508検体、9,834項目）。水系別の検体数及び項目数を表3に示した。

（2）行政河川水等の検査

上記の公共用水域の水質監視を除く河川水等の水質検査を、以下の通り実施した（146検体、1,067項目）。

①遊泳用河川の水質検査

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8箇所にて採水した河川水についてpH、CODの検査を実施した（60検体、120項目）。

②ため池の水質検査

水辺環境を保全するための推進手法として、ため池

の水質改善の実証を試み、県内2箇所のため池について水質検査を実施した（39検体、351項目）。

③産業廃棄物関係水質検査

産業廃棄物埋立処分施設の周辺河川水について水質検査を実施した（26検体、235項目）。

④その他の水質検査

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、その他行政が必要とする検査を実施した（21検体、361項目）。

2）排水水等の検査

（1）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

表3 平成18年度水系別水質検査検体数および項目数

区分		月												合計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
大和川	検体数	35	16	16	35	16	16	35	16	16	35	16	16	268
	項目数	534	176	226	526	176	186	526	184	186	1,230	180	186	4,316
紀の川	検体数	3	4	14	3	4	14	3	4	14	3	3	15	84
	項目数	33	59	211	33	82	223	36	59	340	33	35	234	1,378
淀川	検体数	0	13	15	0	13	15	0	13	15	0	13	15	112
	項目数	0	878	232	0	298	439	0	340	232	0	300	232	2,951
新宮川	検体数	0	11	0	0	11	0	0	11	0	0	0	11	44
	項目数	0	235	0	0	484	0	0	235	0	0	0	235	1,189
合計	検体数	38	44	45	38	44	45	38	44	45	38	32	57	508
	項目数	567	1,348	669	559	1,040	848	562	818	758	1,263	515	887	9,834

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50m³/日未満の小規模事業場の排水等について水質検査を実施した。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(205検体, 1,300項目)。

(2) 行政排水等の検査

行政依頼による排水等の水質検査を、以下の通り実施した(28検体, 325項目)。

①産業廃棄物関係水質検査

産業廃棄物埋立処分施設からの排水について水質検査を実施した(20検体, 204項目)。

②その他の水質検査

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、その他行政が必要とする検査を実施した(8検体, 121項目)。

3) 地下水の検査

地下水の水質状況を常時監視するために、「平成18年度公共用水域及び地下水の水質測定計画」に基づく64地点の定期水質検査を実施した。検査項目は、健康項目としてカドミウム等25項目、要監視項目及びその他項目として27項目であった(64検体, 2,914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や、行政上必要な水質検査を実施した(106検体, 649項目)。

4) 底質等の検査

固体状の検体についての成分等の検査を、以下の通

り実施した(45検体, 653項目)。

(1) 生ゴミ活用による石油代替燃料開発事業に関わる検査

県公設試験研究機関及び民間研究機関との連携による事業で、おからを熱水処理して生成された石油代替燃料の成分検査を実施した(21検体, 357項目)。

(2) 河川底質の検査

大和川水系、淀川水系の底質について検査を実施した(17検体, 272項目)。

(3) 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(3検体, 18項目)。

(4) 精度管理

平成18年度環境測定分析統一精度管理(土壌)に参加した(1検体, 3項目)。

(5) その他の行政検査

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(3検体, 3項目)。

5) 飲料水等の検査

行政依頼による飲料水等の水質検査を、以下の通り実施した(23検体, 169項目)。

(1) 井戸水の水質検査

廃棄物埋立地周辺の井戸水についての水質検査を実施した(22検体, 166項目)。

(2) 精度管理

奈良県水道水質外部精度管理について、当センターが実施検査機関となり、県内11の水道水質検査機関に対して、有機物(TOC)、銅、亜鉛、マンガンについて精度管理を実施した(1検体, 3項目)。

6) ゴルフ場排水の検査

ゴルフ場排水中の農薬検査を実施した(22検体, 770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) 河川水等の検査

市町村等からの依頼により水質検査を実施した(170検体, 1,052項目).

2) 排水等の検査

一般廃棄物処理関連施設等からの依頼により排水の水質検査を実施した(86検体, 516項目).

3) 飲料水等の検査

市, 事業場, 県民等の依頼により水道法に基づく飲料水等の水質検査を実施した(17検体, 22項目).

4) ゴルフ場排水の検査

市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, 66項目).

5) 温泉水の検査

温泉施設等からの依頼により温泉水の検査を実施した(3検体, 123項目).

3. 調査等

1) 事業に係る技術等検討

16題の技術等検討課題について実施し, そのうち以下のテーマについては本年報に記載した.

- (1) 大和川の水質の特性と多変量解析による評価
- (2) 内水面における漁業被害事例の分類結果について
- (3) 固相抽出を用いた水中の有機リン化合物の分析
- (4) ICP-MSによる半定量分析法の検討
- (5) 奈良県内の河川水中の溶解性ケイ酸の測定
- (6) 光触媒を用いた農薬の分解について(その3)

2) 当センター排水検査

奈良県保健環境研究センター排水等管理要領に従い, 毎月1回有害物質項目について, 当センター排水の水質検査を行った(24検体, 372項目).

食 品 担 当

食品担当では、県民の食の安全性を確保するため、保健所等の行政機関及び、食品加工業者や給食施設等県民からの依頼を受け、市場に流通する食品及び野菜・青果物等について食品の規格試験、食品添加物、残留農薬等の理化学検査（行政検査・依頼検査）を実施している。

本年度においては農薬のポジティブリスト制度が5月より施行されるなど食品分析を取り巻く環境は依然として厳しい状況であった。

また、試験検査の信頼性が適正に確保されるよう、内部精度管理及び外部精度管理を実施するとともに、より精度をレベルアップするため、関係機関等との連携を密にしたGLPの推進に努めている。

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）のとおりであった。

1) 行政検査

(1) 食品収去検査

表3に検査した食品の種類、検査項目を示した。検体総数133は、収去検体数129に買上検査検体数4を加えたものである。

項目数では食品中の添加物検査は延べ333項目行った。成分の定量試験が3項目、規格基準51項目、暫定基準12項目、国及び県の指導基準に関するもの17項目であった。

平成16年度より行っている遺伝子組換え食品の検査

は、豆腐18検体について大豆組換え遺伝子の定量を行った結果、全て定量下限値（0.5%）未満であった。

その他に基準を超過している等の食品を表4に示したが、食品衛生法関連でアイスクリームの乳脂肪分の基準に満たないものや油揚げの酸価について基準を超過していたもの及び菓子類において使用してはならない保存料を含有していたものがあつた。

(2) 行政依頼検査

行政指導、食中毒、苦情処理のために保健所等から依頼された検査は、苦情品に対照品を含めて27検体、27項目であった。

その内訳は、身体被害に関するものは7検体で、福神漬の異臭に関するもの、また鰯（アジ）の味醂干し等海産物に関してヒスタミンの試験を行った。

(3) その他

買上検査として鮪（マグロ）のアルキル水銀4検体を検査した。

2) 依頼検査

依頼検査は92検体であった。依頼者別では学校給食関係が24検体、医療機関が12検体、自治体が7検体、事業所関係が49検体であった。

(1) 一般食品

学校給食関係、自治体からの検査依頼等43検体とはほぼ半数を占めていた。

(2) 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。

表1 平成18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	4	34	26	7	10	1	18	8	23	14	10	2	157
		食品添加物	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3
	小計	4	34	26	7	10	1	18	9	23	16	10	2	160	
依頼検査	食品衛生	一般食品	0	1	7	1	0	0	12	15	1	1	1	4	43
		牛乳	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		食品添加物	0	0	0	0	2	0	19	9	0	0	0	0	30
		容器包装等	0	1	0	0	1	4	0	0	0	0	1	0	7
	小計	1	3	8	2	4	5	32	25	2	2	3	5	92	
自主検査		8	5	46	98	59	107	33	48	131	29	107	60	731	
合計		13	42	80	107	73	113	83	82	156	47	120	67	983	

表2 平成18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	8	46	47	20	10	1	30	13	88	37	45	3	348
	食品添加物	0	0	0	0	0	0	0	4	0	8	0	0	12
	小計	8	46	47	20	10	1	30	17	88	45	45	3	360
依頼検査	一般食品	0	2	14	2	0	0	12	15	2	2	2	5	56
	牛乳	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
	食品添加物	0	0	0	0	8	0	76	36	0	0	0	0	120
	容器包装等	0	7	0	0	5	8	0	0	0	0	2	0	22
	小計	4	13	18	6	17	12	92	55	6	6	8	9	246
自主検査		13	15	176	255	74	122	43	125	261	108	595	398	2,185
合計		25	74	241	281	101	135	165	197	355	159	648	410	2,791

表3 平成18年度食品担当食品化学チーム収去・買い上げ検査一覧表

食品分類	検体数	項目数	不適		食品中の添加物										遺伝子組換え食品	成分の定量	規格基準	暫定基準	指導基準
			検体数	項目数	甘味料	殺菌料	酸化防止剤	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	12																12	
魚介類加工品	8	20					12		2					6					
肉卵類及びその加工品	2	6												6					
乳製品	2	6			4													2	
乳類加工品	1	3			2													1	
アイスクリーム類・氷菓	9	18	1	1														18	
穀類及びその加工品	7	12			2	3				1	3	3							
野菜類・果物類、その加工品	66	174	4	4	35		5	14		8		60	16	3	18		6		9
菓子類	19	57	1	1	9		2	2		5		28					3		8
清涼飲料水	3	12																12	
酒精飲料	1	1					1												
添加物及びその製剤	3	12																12	
合計	133	333	6	6	52	3	20	16	2	14	3	103	16	3	18	3	51	12	17

(内訳) 成分の定量：漬物の塩分濃度、栄養分析。
 規格基準：乳及び乳製品の比重、酸度、乳脂肪分及び無脂乳固形分、アイスクリームの乳脂肪分及び乳固形分、生あんのシアン、清涼飲料水のヒ素、鉛、カドミウム及びスズ、タール色素製剤及び食品添加物の規格試験。
 暫定基準：鮮魚の総水銀
 指導基準：油菓子の酸価、過酸化物質、油揚げの酸価。

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
野菜類・加工品	薄揚げ	4	県指導基準	酸価：3.8～6.0（県指導基準：3.0以下）
アイスクリーム類	アイスクリーム	1	成分規格	乳脂肪分：7.5%（成分規格：8.0%以上）
菓子類	丁稚羊羹	1	使用基準	ソルビン酸：0.78g/kg（使用してはならない）

(3) 食品添加物

民間事業所から依頼のタール色素製剤が30検体であった。

(4) 容器・包装等

給食食器が4検体、箸が2検体、ポリエチレン容器1検体の計7検体であった。

3) 苦情、相談

電話や来所による相談が33件あり、相談・情報提供の対応が19件、顕微鏡及び実体写真の提供8件、試験検査4件、他機関紹介が2件であった。

内容別に見ると、異物混入に関するものが13件、食品の変色に関するもの2件、食品の異臭に関するもの1件、分析に関するものが4件8品目であった。

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(表5)。

表5 内部精度管理一覧表

n	検体名	検査項目名
1	はるさめ	二酸化硫黄
	生食用貝類	総水銀
	油菓子	二酸化硫黄
	乳酸菌飲料	アセスルフアムカリウム
	和菓子	ソルビン酸
	和菓子	アセスルフアムカリウム
	鮮魚貝類	総水銀
	魚肉ねり製品	亜硝酸根
	漬け物（一夜浸）	サッカリンナトリウム
5以上	生麺	プロピレングリコール
	柑橘類	オルトフェニルフェノール
	魚肉ねり製品	ソルビン酸
	魚介乾製品	BHT
	みそ	アセスルフアムカリウム
	漬け物（しょうが）	サッカリンナトリウム

(1) 外部精度管理は、清涼飲料水中の着色料（酸性タール色素）の薄層クロマトグラフ法による定性試験を行った。

(2) 内部精度管理は以下の通りであった。

測定物質の標準品を一定量、試料に加えて、添加回収試験を行ったものは表5のとおりである。

(3) 機器の点検等内部精度管理としては高速液体クロマトグラフ（2台）、ガスクロマトグラフ（3台）、原子吸光光度計（2台）、また、リアルタイムPCR、pHメータ、高速冷却遠心機について定期点検を各1回と使用時毎における使用時点検を行った。天秤3台、ゲルペル乳脂肪分離器、蒸留水製造装置については定期点検を行った。

5) 調査研究等

(1) 調査研究課題として、以下の1題を行った。

1) O-157毒素に抗毒素活性を持つ物質について

O-157毒素に対して抗毒素活性を持つか否かを知るため、天然生薬十数種についてスクリーニングし、検討した結果を以下に報告する予定である。[池田憲廣他：O-157に対する抗ペロ毒素活性を示す生薬A含有成分の調査、Chemical & Pharmaceutical Bulletin誌投稿予定]

(2) 事業に係る技術等検討として以下の7題を行った。そのうち3題について本年報に掲載した。

1) 糖の濃度と香りの関係の調査を行った。[池田憲廣他：甘味料に対する好意度の評価]

2) 食品中の二酸化硫黄の分析方法を検討した。[山本圭吾他：食品中の二酸化硫黄の蒸留比色法による定量]

3) 食品中の防かび剤の分析方法を検討した。[山本圭吾他：食品中の防かび剤のミニカートリッジを用いた系統分析法の検討]

4) 指定外タール色素の分析方法を検討して以下に報告した。[浅野勝佳他：食品中に使用されたスーダンレッドの分析について、奈良県保健環境研究センター年報，41，(2006)]

5) 清涼飲料水中のベンゼンの分析方法を検討して以下に報告した。[浅野勝佳他：清涼飲料水中のベンゼ

ンの分析について、奈良県保健環境研究センター年報、41、(2006)]

6) LC/MS/MSを用いたマイコトキシンの分析方法を検討して以下に報告した。[大橋正孝他：LC/MS/MSを用いた食品中のマイコトキシン（パツリン、オクラトキシン）の分析法の検討、奈良県保健環境研究センター年報、41、(2006)]

7) 無許可酸化防止剤であるTBHQの分析方法を検討

した。[安藤尚子他：tert-ブチルヒドロキノン(TBHQ)の検査法の検討について]

2. 生活化学チーム概況

1) 行政検査

検査検体数を表6に、検査項目数を表7に示した。

(1) 農作物中の農薬検査

県内で使用量が多く、過去の検出事例が多い項目を

表6 平成18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	0	4	10	14	0	5	13	16	6	7	4	0	79
		食肉等の動物医薬品	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
		その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		小計	0	4	10	24	0	5	13	16	6	7	4	0	89
	環境衛生	河川水のPCB	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	16
		底質のPCB	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
		小計	0	5	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	21
	害虫防除	水質農薬	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
		大気農薬	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
		小計	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
中計		0	9	40	32	8	5	13	16	6	7	4	0	140	
依頼検査	食品衛生	1	1	4	8	10	1	10	10	5	1	1	3	55	
自主検査		16	22	32	38	45	75	72	65	48	35	42	46	536	
合計		17	32	76	78	63	81	95	91	59	43	47	49	731	

表7 平成18年度食品担当生活化学チーム検査一覧表(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	0	464	1,160	1,624	0	580	1,508	1,856	696	812	464	0	9,164
		食肉等の動物医薬品	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	20
		その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		小計	0	464	1,160	1,644	0	580	1,508	1,856	696	812	464	0	9,184
	環境衛生	河川水のPCB	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	16
		底質のPCB	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
		小計	0	5	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	21
	害虫防除	水質農薬	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
		大気農薬	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
		小計	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
中計		0	469	1,190	1,652	8	580	1,508	1,856	696	812	464	0	9,235	
依頼検査	食品衛生	3	3	238	243	30	3	14	8	3	3	3	5	556	
自主検査		180	220	128	190	180	750	576	520	240	140	210	276	3,610	
合計		183	692	1,556	2,085	218	1,333	2,098	2,384	939	955	677	281	13,401	

中心に、79検体について延べ9,164項目を検査した結果を、表8に示した。多種の農薬が検出されたが、残留基準値を超えていたものはなかった。

(2) 養殖魚等の動物医薬品検査

ウナギ10検体について延べ20項目を検査した結果、全て検出されなかった。

(3) 環境中のPCB検査

河川水は16検体全て検出されなかった。河川底質も5検体全て検出されなかった。

(4) 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。周辺の水質15検体を検査した結果、全て検出されなかった。また周辺の3地点の大気をエアサンプラーで捕集して15検体を測定した結果、全て検出されなかった。

2) 依頼検査

一般依頼検査は:奈良県産の農作物を中心に、55検体延べ556項目実施した。

3) 食品検査業務管理 (GLP)

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、ウナギの動物用医薬品について行った。外部精度管理はカボチャペースト中のクロルピリホスとEPNについて行った。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2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5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8回、定期点検を1回、超臨界流体抽出装置の使用時点検を19回、定期点検を1回行った。さらに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) 調査研究等

(1) FAO/WHO合同食品モニタリング

厚生労働省汚染物研究班に7,205件のデータを送付した。

(2) 健康危機発生時の地方衛生研究所における調査及び検査体制の現状把握と検査等の精度管理の体制に関する調査研究 (厚生労働科学研究事業)

化学物質モデルにおける多成分一斉迅速検査の精度管理等を検討し、以下に報告した。

[田中敏嗣, 伊吹幸代, 浦西克維他: 化学物質モデルにおける多検体一斉迅速検査の精度管理等の検討, 第43回全国衛生化学技術協議会年会, 米子市 2006年11月], [伊藤光男, 伊吹幸代, 浦西克維他: 化学物質モデルにおける多検体一斉迅速検査の精度管理等の検討—LC/MS/MSによる農薬一斉分析の精度管理について—, 地方衛生研究所全国協議会近畿支部理化学部会講演会, 大津市 2007年2月]

(3) 食の安心・安全確保推進研究事業 (厚生労働科学研究事業)

GC/MSとLC/MS/MSを使用したブライントテスト法による外部精度管理について検討し、以下に報告した。

[杉本建夫, 宇野正清, 浦西克維他: 農薬等ポジティブリスト化に伴う検査の精度管理に関する研究 (第1報), 第43回全国衛生化学技術協議会年会, 米子市 2006年11月]

(4) 農薬ポジティブリスト制への対応について
ポジティブリスト制への対応のため、平成18年度から農薬収去検査項目を25項目増加し、計116項目とした。また同制度の積極的運用を図るため、前処理の省力化法や迅速分析法等も併せて検討し、結果を以下に報告した。

[宇野正清他: 多量完全並行処理型SFEの開発と残

表8 平成18年度農薬検出事例

作物	農薬	濃度(ppm)
トマト	ジエトフェンカルブ	0.06
大根葉	シベルメトリン	0.05
茶	ホサロン	0.06
トマト	プロシミドン	0.08
柿	プロチオホス	0.01
柿	シベルメトリン	0.24
柿	ジフェノコナゾール	0.07
柿	シハロトリン	0.01
ホウレンソウ	シベルメトリン	0.18
レモン	クロルピリホス	0.11
オレンジ	クロルピリホス	0.02
オレンジ	クロルピリホス	0.07
ネギ	ベルメトリン	0.05
イチゴ	ピテルタノール	0.04
イチゴ	プロシミドン	0.19
イチゴ	プロシミドン	0.15
イチゴ	クレソキシムメチル	0.01
イチゴ	クレソキシムメチル	0.35
イチゴ	ミクロブタニル	0.14

留農薬分析への適応について，第92回日本食品衛生学会講演会，春日井市 2006年10月]，[伊吹幸代，浦西克維他：ナレド等の分析について，第43回全国衛生化学技術協議会年会，米子市 2006年11月]，[伊吹幸代，浦西克維他：LC/MS/MSによる果実・野菜中のジクロロロス，トリクロロホン及びナレドの同時分析，日本食品衛生学会誌 ー投稿中ー]，[浦西克維他：高速交流クロマトグラフィーを用いた穀類・豆類中の残留農薬分析法の開発，奈良県保健環境研究センター年報，41，(2006)]，[伊吹幸代他：イチゴに残留した農薬の洗浄による除去，奈良県保健環境研究センター年報，41，(2006)]

ウイルス・細菌担当

ウイルス・細菌担当では、ウイルス、細菌の行政検査を中心に依頼検査、調査研究、研修指導等を実施している。行政検査には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、水質汚濁防止対策事業等が含まれる。

平成18年度に実施した業務概要は次のとおりである。

1. ウイルスチーム業務概要

感染症発生動向調査事業は、“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。当センター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医療定点から搬入された検体についてウイルス検査を実施した。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おり、その内、

ポリオ感染源調査について実施した。また、食品衛生法施行規則により、ノロウイルス疑いの食中毒検査およびカキの収去検査を行った。

1) 感染症発生動向調査（表1、2、3）

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（依頼検査分：奈良市98件）から送付された検体についてウイルス分離を行った。検体の種類および数は、咽頭ぬぐい液293件（依頼検査：43件）、便249件（依頼検査：36件）、髄液49件（依頼検査：19件）、血清・他7件の計598件について、RD-18S、HEp-2、MA-104、Vero463、MDCK細胞および乳のみマウスを使用してウイルス分離を試み、分離された検体については血清学的検査および分子生物学的検査によってウイルス同定をおこなった。

(1) 小児疾患関連ウイルス分離状況

各ウイルスの分離状況は表3に示した。アデノウイルスは例年のとおりほぼ年間を通じて分離され、1型8株、2型3株、3型14株、5型4株および40/41型1株が分離された。それらの主な臨床症状は上気道炎、

表1 平成18年度 ウイルスチーム検査一覧表（検体数）

検査	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計		
		検査	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	
依頼検査	感染症発生動向調査	ウイルス分離	咽頭ぬぐい液	11	19	31	30	32	13	19	18	8	15	22	32	250
			便	5	20	7	4	6	26	15	41	32	14	19	24	213
			髄液	1	1	1	6	7	4	1	1	4	2	0	2	30
			血清・他	0	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	7
	集団感染症調査(ノロウイルス)	0	22	0	6	0	0	0	15	19	10	0	0	72		
流行予測調査	ポリオウイルス分離	0	0	0	0	0	19	6	0	0	0	0	0	25		
ウイルス分離・血清抗体検査	インフルエンザ施設別発生状況把握(集団発生)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	6	0	43		
	エイズ対策	HIV確認検査	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	
	食品の検査による安全確認	カキ収去	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	6	
		食中毒検査	24	11	18	12	3	0	4	158	131	11	7	15	394	
	その他(1から5類感染症疑い)	0	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	10		
小計	41	84	58	58	48	62	51	236	198	91	54	73	1,054			
依頼検査	感染症発生動向調査(奈良市)	ウイルス分離	咽頭ぬぐい液	0	3	8	6	1	1	1	5	0	3	9	6	43
			便	0	2	1	4	3	1	2	18	0	2	1	2	36
			髄液	0	1	2	4	1	1	0	8	1	1	0	0	19
	小計	0	6	11	14	5	3	3	31	1	6	10	8	98		
総計	41	90	69	72	53	65	54	267	199	97	64	81	1,152			

表2 平成18年度 ウイルスチーム検査一覧表（項目数）

検査	月													合計		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
依 頼 検 査	感染症発生 動向調査	ウイルス分離	咽頭ぬぐい液	44	76	124	120	128	52	76	72	32	60	88	128	1,000
			便	20	80	28	16	24	104	60	164	128	56	76	96	852
			髄液	4	4	4	24	28	16	4	4	16	8	0	8	120
			血清・他	0	8	0	0	0	0	12	8	0	0	0	0	28
		集団感染症調査(ノロウイルス)	0	22	0	6	0	0	0	15	19	10	0	0	72	
	流行予測調査	ポリオウイルス分離	0	0	0	0	0	76	24	0	0	0	0	0	100	
	インフルエンザ施設別発生状況把握 (集団発生)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	6	0	43		
	エイズ対策	HIV確認検査	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	
	食品の検査による 安全確認	カキ収去	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	6	
		食中毒検査	24	11	18	12	3	0	4	158	131	11	7	15	394	
その他（1から5類感染症疑い）		0	8	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	18		
小計	92	210	175	178	183	248	191	422	330	184	177	247	2,637			
依 頼 検 査	感染症発生 動向調査 (奈良市)	ウイルス分離	咽頭ぬぐい液	0	12	32	24	4	4	4	20	0	12	36	24	172
			便	0	8	4	16	12	4	8	72	0	8	4	8	144
			髄液	0	4	8	16	4	4	0	32	4	4	0	0	76
	小計	0	24	44	56	20	12	12	124	4	24	40	32	392		
総計	92	234	219	234	203	260	203	546	334	208	217	279	3,029			

表3 平成18年度 感染症発生動向調査事業によるウイルス検出状況

検査	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
アデノ 1		1		1		1	1		2				2	8
アデノ 2					1	1				1				3
アデノ 3				3	6	3			1		1			14
アデノ 5									1	3				4
アデノ 40/41										1				1
コクサッキー A 2						1								1
コクサッキー A 4					5	1								6
コクサッキー A 9					4	2			1					7
コクサッキー B 2							2							2
エコー 18							2	4		1	1			8
エコー 25							1	3						4
エンテロ 71				1	3	1								5
ポリオ 1									1	1				2
ポリオ 2			1	1										2
ポリオ 3									1					1
インフルエンザAH 1				1									1	2
インフルエンザAH 3											2	7	17	26
インフルエンザB		1			1						1		5	8
ノロ		4	6	4					4	49	12	5	2	86
ロタ-A群		3	3	1								2	7	16
合 計		9	10	10	19	12	7	7	11	56	17	14	34	206

表4 平成18年度 集団かぜ検査状況（インフルエンザウイルス分離）

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	中学校	H19.1.22	7	4	B型
郡山	生駒市内小学校	H19.1.22	10	3	A型香港
桜井	橿原市内小学校	H19.2.5	6	3	A型香港
葛城	大和高田市内小学校	H19.1.22	10	2	B型
吉野	大淀町内小学校	H19.1.23	8	1	A型香港
内吉野	老人介護施設	H19.1.15	2	1	A型香港
合計			43	14	

表5 平成18年度 食中毒ノロウイルス検査依頼数推移

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
食中毒疑い	24	11	18	12	3	0	4	158	131	11	7	15	394
陽性検体数	19	0	0	0	1	0	1	70	69	3	6	0	169

表6 平成18年度 集団感染症ノロウイルス検査依頼数推移

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
集団感染症調査	0	22	0	6	0	0	0	15	19	10	0	0	72
陽性検体数	0	10	0	0	0	0	0	12	11	6	0	0	39

下気道炎，感染性胃腸炎などであった。コクサッキーウイルスA群は2，4および9型が7月から8月にかけてピークを形成し13株分離された。エコーウイルスは18型および25型が各々8および4株分離された。また，エンテロウイルス71型が7月から9月の間に5株分離された。感染性胃腸炎患者からはロタウイルスA群が16株分離されたほか，特記事項としては12月にノロウイルスが散発事例として多数分離され，その数は49例（昨年比の約10倍）に上った。

(2) インフルエンザウイルス分離状況

2006/2007シーズン・インフルエンザウイルス分離については，A/香港型が1月に2株分離され，その後2月に7株，3月17株計26株がシーズン中に分離された。また，A/ソ連型は3月に1株のみ分離された。B型は1月に1株，3月に5株計8株分離された。今シーズンはA/香港型を中心とする3種混合流行であった。

(3) 集団感染症発生状況

学校および集団居住施設等で発生した“集団胃腸炎感染症事例”についてノロウイルス検査を行った。依頼検査総数は72検体であった。

2) 感染症流行予測調査（ポリオ感染源）

野生ポリオウイルス株の存在を確認する目的で行った。ポリオワクチン投与後2ヶ月以上経過した乳幼児を対象として9月から10月に採取された25件の糞便についてウイルスの分離を試みた。検査結果は，エコーウイルス18型が1例分離されたのみで，ポリオウイルスは分離されなかった。

3) インフルエンザ施設別発生状況の把握（表4）

学校等における“集団かぜ様疾患”として各保健所に届出のあった事例について総計43検体の検査を実施し，14検体からインフルエンザウイルスが分離された。シーズンに入って始めて分離された集団インフルエンザは，平成19年1月15日内吉野保健所管内の老人介護施設で発生したもので分析の結果AH3（香港）型であった。その後，奈良市，郡山，葛城，桜井，吉野保健所管内の小学校および中学校から13株，総数14株が分離された。今シーズンはA香港型が主流であったが奈良市および葛城保健所管内の小・中学校からはB型が分離された。

4) HIV抗体確認検査 (表1)

平成17年度から各保健所内での迅速診断が開始され、センターでのHIV抗体検査は疑陽性検体の確認検査のみとなった。本年度は4検体の依頼があり内2検体で陽性が確認された。

5) 生カキのノロウイルス取去検査 (表1)

一昨年度から生カキにおけるノロウイルスの取去検査が開始された。搬入は3施設から各々生産地の異なる販売品2種で総計6種であった。検査は同一ロットから4検体を採取し総計24検体について行い、結果はすべてが陰性であった。

6) ノロウイルスが原因と疑われた食中毒検査 (表5)

平成18年度はノロウイルスが原因と疑われた事例が多発した。特に11, 12月に依頼が集中し、依頼総数は394件に上った。その内、陽性検体は169例であった。

7) ノロウイルスが原因と疑われた集団感染症 (表6)

ノロウイルスを原因とすると疑われた集団感染症の依頼総数は72件で、その内、39検体が陽性であった。依頼された施設は小学校および介護老人施設などであった。

8) その他 (1から5類感染症疑い) (表1)

i) インフルエンザ集団発生：平成18年5月10日郡山保健所から、斑鳩町内の中学校でインフルエンザ様疾患の集団発生がみられ当センターに検査依頼があった。依頼患者数は8名。当センターでは、5名の患者のうがい液からMDCK細胞でウイルス分離をおこない、その後RT-PCRで遺伝子検査しB型ウイルスを同定した。

ii) ポリオ予防接種にともなう副反応検査：平成18年10月30日桜井市から、10月18日に二回目のポリオ摂取を行った1歳8ヶ月男児が25日起床時よりふらつき、一人で立ち上がれないなどの状態におちいった。診察した病院からポリオ副反応の可能性が指摘され、桜井市から当センターに糞便からのワクチンポリオ株の分離依頼(26日)があった。27日搬入された便上清からポリオウイルスRT-PCRを施行し、同時に培養細胞への接種をおこなった。結果は、いずれも陰性であった。その後、再度の検査依頼が11月7日あり上記と同手法の検査をおこなったがいずれもウイルスは検出されなかった。

9) 事業課題概要

(1) 奈良県で流行したノロウイルスの系統図作成を基盤とした流行疫学

本県で2005および06年に発生した食中毒3事例、集団感染症11事例(主に老人介護施設)についてウイルス系統図を作成し、GIIグループ/4型に10事例、GII/3型に4事例、他に2, 5, 8型に各々1事例が分類され、集団感染症事例の多くがGII/4型を原因としたことを明らかにした。更にノロウイルス感染症を総括的に流行疫学を理解する為、小児に観察される散発性感染症9事例の解析では、GII/4型が5例、3型が4例でほぼ均等に分布した。過去の調査結果においても、小児の散在性感染事例ではGII/3および4型がほぼ同程度に観察された事実から、本ウイルスが定着した結果を反映したものと仮定すると、老人介護施設および小・中学校等などの集団感染症で観察されたGII/4型の圧倒的な優位性の要因は、ホスト側の自己免疫力の低下およびGII/4型のほうがより強い感染力(伝播力)を保持しているためと推定された。

(2) 奈良県で流行したA/H1型(ソ連)インフルエンザウイルスのアマンタジン耐性株出現頻度の実態調査：2001-2006

本県で流行したA/H1型インフルエンザウイルスを用い、アマンタジン耐性株の出現頻度および変異様式の比較検討を行った。2001年から2004年までに当センターで分離された51株のA/H1型インフルエンザウイルスについて耐性株を調査し3株(5.9%)を見出した。変異部位および変異様式はM2領域のコドン31番のAGTからAAT(Ser→Asn)の変異で変異様式はすべてトランジションタイプであった。興味あることに、シーズンごとの結果からは、2001/02シーズンでは0株、2005/06シーズンでは非流行期の7月に散発的に発生した1例がアマンタジン耐性株で、2006/07シーズンでは2例のみ分離が成立し全てが耐性株であった。

以上の結果から、本県で流行したA/H1型インフルエンザには2005/06シーズンまでは耐性株を含む頻度は低頻度であったが、2006/07シーズンでは例数はすくないものの全てが耐性株で、今後さらに注意深く監視すべき対象であると考えられた。

2. 細菌チーム業務概況

平成18年度の業務一覧を表7, 8に示す。総検体数は1,567件、総検査項目数は6,488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949件(60.6%)、病原細菌検査127件(8.1%)、水質細菌検査491件(31.3%)であった。平成18年度の奈良県内(奈

表7 平成18年度 細菌チーム検査一覧表（検体数）

項目		月												計	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
病原細菌	行政	0	1	0	10	4	4	4	0	3	1	0	2	29	
	菌株サーベイ	0	29	0	18	0	21	0	8	0	11	0	11	98	
	小計	0	30	0	28	4	25	4	8	3	12	0	13	127	
食品細菌	行政	食中毒	6	12	20	33	8	35	4	81	44	17	7	62	329
		行政依頼	0	0	0	6	3	0	8	1	0	0	0	0	18
		収去	8	37	40	25	15	28	20	16	12	21	3	0	225
	依頼	24	36	36	16	19	7	47	33	15	24	23	10	290	
	自主検査等	1	0	1	0	61	2	2	3	1	0	16	0	87	
	小計	39	85	97	80	106	72	81	134	72	62	49	72	949	
	水質細菌	行政	上水	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
河川水			6	23	18	6	23	18	6	23	18	6	13	28	188
遊泳河川			0	28	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	60
浴槽水			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
依頼		上水	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
		河川水	0	17	3	13	13	4	21	16	7	2	27	5	128
		放流水	0	12	1	10	0	13	4	13	1	10	4	10	78
		プール水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		浴槽水(他)	0	1	4	6	5	0	1	0	0	0	1	0	18
		その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	1	15
		小計	6	82	26	67	41	35	32	52	28	24	54	44	491
合計		45	197	123	175	151	132	117	194	103	98	103	129	1,567	

表8 平成18年度 細菌チーム検査一覧表（項目数）

項目		月												計	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
病原細菌	行政	0	7	0	57	28	28	28	0	23	7	0	13	191	
	菌株サーベイ	0	783	0	486	0	567	0	216	0	297	0	297	2,646	
	小計	0	790	0	543	28	595	28	216	23	304	0	310	2,837	
食品細菌	行政	食中毒	18	69	74	221	26	160	24	409	333	95	15	104	1,548
		行政依頼	0	0	0	8	7	0	8	3	0	0	0	0	26
		収去	24	109	128	70	57	75	57	46	36	68	6	0	676
	依頼	68	83	104	52	61	31	106	79	51	67	61	34	797	
	自主検査等	1	0	1	0	61	2	2	3	1	0	16	0	87	
	小計	111	261	307	351	212	268	197	540	421	230	98	138	3,134	
	水質細菌	行政	上水	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
河川水			6	23	18	6	23	18	6	23	18	6	13	28	188
遊泳河川			0	36	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	76
浴槽水			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
依頼		上水	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4
		河川水	0	19	3	13	13	6	21	18	7	2	27	5	134
		放流水	0	12	1	10	0	13	4	13	1	10	4	10	78
		プール水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		浴槽水(他)	0	1	4	6	5	0	1	0	0	0	1	0	18
		その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	1	15
		小計	6	93	26	75	41	37	32	54	30	24	55	44	517
合計		117	1,144	333	969	281	900	257	810	474	558	153	492	6,488	

良市を含む)の主な食中毒発生件数(県食品・生活安全課資料)は16件で、その内訳は、ノロウイルスが9件で最も多く、ついでカンピロバクターが5件、サルモネラとエロモナスが各1件で、17年度の9件に比べ大幅に増加した(表9)。また腸管出血性大腸菌の感染者29名の内22名の菌株が搬入されたが、うちO26が2名で他の20名はO157であった。

1) 食品細菌検査

(1) 行政検査(食中毒及び行政上必要とする事例の細菌検査)(表10)

食中毒、疑食中毒及び県外原因施設における食中毒関連検査43事例、行政上必要とする検査7事例の計50事例について患者糞便・吐物・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347検体1,574項目であった。平成18年度の食中毒関連細菌検査において食中毒菌が検出されたのは12事例で、検出菌は、カンピロバクター5事例、サルモネラ2事例、腸炎ビブリオ2事例、件及びウエルシュ菌1件であった。

(2) 行政検査(各種食品の行政検査)(表11)

県健康安全局が定めた平成18年度取去検査実施要領に基づき、県内5保健所が取去した各種食品等225件延べ676項目について検査した。食品衛生法(規格基準)の違反は53検体中2検体(アイスクリームの大腸菌群)であった。衛生規範等の国指導基準においては、30検体中3検体の不適(洋生菓子の大腸菌群、ゆでめんの細菌数)が、県の指導基準については、113検体中7検体の不適(細菌数5、大腸菌群1、黄色ブドウ球菌1)があった。また、食中毒菌検査において、生食用鮮魚介類で食中毒ビブリオ属菌が4件、食鳥肉でサルモネラが3件、カンピロバクターが6件検出された(重複検出有り)。

(3) 食品細菌依頼検査

県内の食品製造業、食品流通業界、病院等から依頼のあった290検体797項目について検査を行った。

(4) 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。内部精度管理は一般細菌数測定を年6回実施、外部精度管理は、黄色ブドウ球菌、大腸菌、サルモネラ同定の3項目6検体について実施し、全て良好な結果であった。

(5) 技術相談など

電話や来所による相談が9件あり、相談・情報提供が3件、他機関紹介が6件であった。内容は、食品の品質劣化に伴う検査に関するもの5件、細菌検査方法

に関するもの2件、検査技師の感染した病原体に関するもの1件、クリーニング排水中のセレウス菌検査に関するもの1件であった。

2) 水質細菌検査

平成18年度は、一般依頼、行政依頼の双方で、井戸水4件、河川水316件、遊泳用河川水60件、放流水78件、その他33件の計491件について、一般細菌、大腸菌群、ふん便性大腸菌群、O157、レジオネラ属菌等の検査を行った。レジオネラ属菌は、浴槽水、冷却塔水、から*L.pneumophila* 2群、5群、6群、群不明、*L.pneumophila*以外のレジオネラ属菌(種不明)が検出された。

3) 病原細菌検査

(1) 菌株サーベイランス(表12)

平成17年度に引き続き、市中感染型MRSAとPanton-Valentine型ロイコシジン(PVL)保有株の実態を把握するため、3医療機関の協力を得て、外来患者由来株を中心に黄色ブドウ球菌の菌株を収集し、各種病原遺伝子の保有状況を調査した。また、薬剤耐性遺伝子(*mecA*)保有株については、その遺伝的タイプ型別を調べた。

その結果、MRSA78株を含む98株の菌株を収集し、市中感染型MRSAに相当する、型の菌株が11株検出された。PVL保有株は検出されなかった。

(2) 県内で分離された腸管出血性大腸菌の調査(表13)

平成18年度における奈良県内の腸管出血性大腸菌の感染者は29名で、集団発生はなかったが、7月から10月にかけて多く検出され、検出数は昨年の半数程度であった。当所に搬入された菌株22株について、血清型別及びVero毒素産生性の検査を実施した後、菌株を国立感染症研究所に送付し、パルスフィールド電気泳動の検査は国立感染症研究所において実施された。血清型別では、O157が20株、O26が2株であった。O157の毒素型は(VT1+VT2)型が17株、VT2型が3株であった。また、O26はVT1+VT2型のみであった。

(3) 感染症法に関する菌株の検査(表14)

平成18年度に県内で分離され、当センターに送付された2類感染症についての菌株は赤痢菌1株、腸チフス菌1株、パラチフスA菌2株であった。腸チフス菌及びパラチフスA菌については、同定検査を行った後ファージ型別調査を国立感染症研究所に依頼した。

また、劇症型溶血性連鎖球菌感染症の患者から分離された菌株2株については、確認検査の後、レファレンスセンターである大阪府公衆衛生研究所に送付した。

(4) 県内で分離された *Salmonella* Enteritidis のファージ型別の調査

平成18年度に県内の食中毒検査で検出された *Salmonella*. Enteritidis は、沖縄県関連の食中毒株4株（当センター3株、奈良市1株）で、国立感染症研究所に送付してファージ型別調査を依頼したところ、すべて同一の21型であった。

4) 事業課題概要

(1) 県内流通鶏肉のサルモネラおよびカンピロバクターによる汚染状況

平成14年から18年の5年間にかけて、県内の小売店で市販されていた鶏肉48件についてサルモネラ、カンピロバクターについての汚染状況を調べた。検出したサルモネラ34株については、血清型別および薬剤感受性試験を実施しこれらの結果を報告した。[橋田みさを他：県内流通鶏肉のサルモネラおよびカンピロバクターによる汚染状況，奈良県保健環境研究センター年報，41，(2006)]

(2) 奈良県における下痢症患者便中の細菌性病原因子の保有状況

平成16年度に奈良県下定点4病院から収集した外来患者の下痢性便95検体について、大腸菌関連病原性遺伝子の直接検出及び病原菌株の分離について調査した結果を報告した。[Takeshi SAKAI et al. : *Jpn. J. Infect. Dis.*, 60, 132-133 (2007)], [榮井毅他：厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）平成18年度分担研究報告書], [榮井毅他：第33回地研全国協議会 近畿支部細菌部会研究会]

(3) 食中毒関連 *Salmonella* O4 群菌株に関する検討

平成18年に桜井保健所が取り扱った食中毒事例に係る4株の *Salmonella* O4 群について、PFGEによりDNAパターンの解析と薬剤感受性試験（11薬剤）を行った結果、患者及びちらし寿司から検出した菌株は同一パターンを示した。[榮井毅他：食中毒関連 *Salmonella* O4 群菌株に関する検討，奈良県保健環境研究センター年報，41，(2006)]

表9 平成18年度 食中毒発生状況（奈良県全県下，食品・生活安全課資料）

番号	生年月日	保健所	原因施設	原因食品	摂食者数	患者数	原因施設所在地	病因物質
1	4.11	郡山	飲食店	不明	不明	380	天理市	ノロウイルス(GI)
2	5.22	葛城	飲食店	不明(焼肉料理)	14	14	大和高田市	カンピロバクター・ジェジュニ
3	5.25	奈良市	飲食店	不明	不明	18	奈良市	カンピロバクター・ジェジュニ
4	7.16	郡山	寄宿舍	不明(焼肉の牛肉)(推定)	255	20	天理市	カンピロバクター・ジェジュニ
5	8. 7	内吉野	中学校屋外調理	不明(バーベキュー)	77	6	五條市	カンピロバクター・ジェジュニ
6	8.25	葛城	飲食店	不明(会席料理)	15	6	上牧町	エロモナス・ヒドロフィラ
7	9.18	桜井	家庭	ちらし寿司	9	8	田原本町	サルモネラ(O:4, H:eh.NT)
8	10.29	郡山	飲食店	ちらし寿司(仕出し)	23	8	大和郡山市	ノロウイルスG II
9	11.11	桜井	飲食店	仕出し弁当	95	47	橿原市	ノロウイルス
10	11.21	葛城	飲食店	不明(仕出し弁当)	833	315	葛城市	ノロウイルスG II
11	11.25	吉野	飲食店	不明	52	37	吉野町	ノロウイルス
12	11.30	葛城	給食施設	不明	17	15	大和高田市	ノロウイルスG II
13	12. 8	郡山	飲食店	不明	4,137	1,734	天理市	ノロウイルス
14	12. 8	桜井	飲食店	不明	28	21	桜井市	ノロウイルス
15	12.11	郡山	飲食店	幕の内弁当・洋風弁当	451	197	斑鳩町	ノロウイルス
16	2.17	奈良市	飲食店	不明	6	5	奈良市	カンピロバクター・ジェジュニ
合計 16件（県：14件、市：2件）						2,831		

表10 平成18年度 行政上必要とする事例の細菌検査

No	月 日	区 分	保健所他	検 体 数			延検査項目数			延検査項目数
				患者由来	食品等	合 計	患者由来	食品等	合 計	
1	4月13日	食中毒	郡山	6		6	18		18	(ノロウイルスGI)
2	5月26日	食中毒	葛城	9	1	10	54	1	55	<i>C.jejuni</i>
3	5月30日	食中毒	葛城	2		2	14		14	
4	6月16日	食中毒	郡山	11		11	33		33	
5	6月27日	食中毒	郡山	2		2	10		10	
6	6月27日	食中毒	桜井	5		5	25		25	
7	6月29日	食中毒	桜井	1		1	3		3	<i>C.jejuni</i>
8	6月30日	食中毒	郡山	1		1	3		3	<i>C.jejuni</i>
9	7月 3日	食中毒	葛城	1		1	3		3	
10	7月 3日	食中毒	葛城	2		2	20		20	
11	7月 5日	行 政	葛城	4		4	4		4	アデノウイルス
12	7月12日	行 政	葛城		2	2		4	4	
13	7月12日	食中毒	郡山	3		3	27		27	
14	7月21日	食中毒	葛城	6		6	54		54	<i>V.parahaemolyticus O1:K56 trh(+)</i>
15	7月21日	食中毒	内吉野	6		6	54		54	<i>V.parahaemolyticus O1:K56 trh(+)</i>
16	7月21日	食中毒	郡山	6		6	54		54	<i>V.parahaemolyticus O1:K56 trh(+)</i>
17	7月22日	食中毒	郡山	6	1	7	6	1	7	<i>C.jejuni</i>
18	7月29日	食中毒	葛城	2		2	2		2	<i>E.coli O25 ST(+)</i>
19	8月10日	食中毒	郡山	1		1	9		9	<i>V.parahaemolyticus O3:K6 tdh(+)</i>
20	8月14日	行 政	桜井		2	2		6	6	
21	8月16日	食中毒	内吉野	6		6	14		14	<i>C.jejuni</i>
22	8月28日	行 政	郡山		1	1		1	1	
23	8月31日	食中毒	葛城	1		1	3		3	
24	9月 1日	食中毒	葛城	1	14	15	1	56	57	<i>A.hydrophila</i>
25	9月 7日	食中毒	葛城	2		2	8		8	
26	9月20日	食中毒	桜井	13	5	18	85	10	95	<i>Salmonella O4:Heb,NT</i>
27	10月10日	行 政	桜井		1	1		1	1	
28	10月24日	行 政	内吉野		7	7		7	7	<i>C.jejuni</i>
29	10月27日	食中毒	葛城	4		4	24		24	(ノロウイルスGII)
30	11月 4日	食中毒	郡山	9		9	45		45	(ノロウイルスGII)
31	11月 9日	食中毒	郡山	12		12	48		48	(ノロウイルスGII)
32	11月12日	食中毒	葛城	2		2	18		18	(ノロウイルスGII)
33	11月15日	食中毒	桜井	20		20	80		80	(ノロウイルスGII)
34	11月16日	食中毒	郡山	2		2	18		18	(ノロウイルスGII)
35	11月18日	食中毒	郡山	3		3	27		27	(ノロウイルスGI・GII)
36	11月21日	食中毒	内吉野	4		4	13		13	(ノロウイルスGII)
37	11月22日	食中毒	吉野	1		1	9		9	(ノロウイルスGII)
38	11月24日	食中毒	葛城	1		1	4		4	(ノロウイルスGII)
39	11月24日	食中毒	内吉野	6		6	24		24	(ノロウイルスGII)
40	11月27日	食中毒	吉野	9	11	20	81	33	114	(ノロウイルスGII)
41	11月28日	食中毒	葛城	1		1	9		9	(ノロウイルス)
42	11月30日	行 政	桜井		1	1		3	3	
43	12月 4日	食中毒	内吉野	11		11	66		66	(ノロウイルスGII)
44	12月 5日	食中毒	郡山	1		1	9		9	(ノロウイルスGII)
45	12月12日	食中毒	郡山	4		4	36		36	(ノロウイルスGII)
46	12月14日	食中毒	郡山	9	5	14	81	15	96	(ノロウイルスGII)
47	12月15日	食中毒	桜井	8		8	72		72	(ノロウイルスGII)
48	12月19日	食中毒	郡山	2		2	18		18	(ノロウイルス)
49	12月21日	食中毒	郡山	3		3	27		27	
50	12月29日	食中毒	郡山	1		1	9		9	(ノロウイルスGI)
51	1月 9日	食中毒	郡山	5		5	45		45	(ノロウイルスGII)
52	1月14日	食中毒	郡山	7	5	12	35	15	50	
53	2月17日	食中毒	郡山	6		6	6		6	<i>S.Enteritidis</i>
54	2月25日	食中毒	郡山	1		1	9		9	<i>C.jejuni</i>
55	3月23日	食中毒	郡山	14	48	62	56	48	104	<i>C.perfringens</i>
合 計				243	104	347	1,373	201	1,574	

表11 平成18年度 食品細菌（収去検査）

食品名	検体数	検査項目数	不適検体数とその内容
[規格基準]			
発酵乳・乳酸菌飲料	3	6	
アイスクリーム類	11	22	2 大腸菌群陽性
清涼飲料水	3	3	
氷雪	2	4	
液卵	1	1	
魚肉練り製品	2	2	
生食用かき	6	20	
生食用魚介類	19	57	4 <i>V.fluvialis</i> (2), <i>V.parahaemolyticus</i> (1) <i>V.cholerae non O1</i> (1)
冷凍食品	6	12	
[衛生規範等]			
洋生菓子	7	26	2 大腸菌群陽性
液卵	5	10	
漬物（一夜漬）	3	6	
めん類（ゆでめん）	14	42	1 細菌数超過
めん類（生めん）	1	3	
[県指導基準]			
弁当・旅館	18	65	1 細菌数超過
仕出し屋・そうざい	42	152	4 細菌数超過(3)、黄色ブドウ球菌陽性(1)
学校給食	18	60	
和生菓子	17	51	
豆腐（細菌検査）	18	36	2 細菌数超過(1)、大腸菌群陽性(1)
[その他]			
食鳥肉	8	16	7 <i>S.Infantis</i> (3), <i>C.coli</i> (2), <i>C.jejuni</i> (4)
卵	4	12	
液卵	1	1	
カットフルーツ・カット野菜	6	30	
はちみつ	10	30	
豆腐（遺伝子組換え）		9	
合計	225	676	23

表12 平成18年度 菌株サーベイランス結果一覧

エンテロトキシン	菌株	ヘモリジン	菌株	ロイコシジン	菌株	薬剤耐性	菌株
<i>sea</i>	2	alpha	98	<i>luk-PV</i>	0	<i>femA</i> 陽性株	78
<i>seb</i>	39	beta	73	<i>lukE-lukD</i>	87	<i>femA</i> 陰性株	20
<i>sec</i>	36	delta	98	<i>lukM</i>	0		
<i>sed</i>	1	gamma	97			SCCmec型	菌株
<i>see</i>	0	gamma-variant	88	その他の病原因子	菌株	I	1
<i>seg</i>	69			<i>tst</i>	35	IA	1
<i>seh</i>	0	構造遺伝子	菌株	<i>eta</i>	2	II*	59
<i>sei</i>	70	<i>femA</i> 陽性株	97	<i>etb</i>	3	III	0
		<i>femA</i> 陰性株	1			IIIA**	4
						IV	11
						NT**	2

*) 典型的でない菌株を含む

**) IIIAの4株は別の型別方式ではV型に型別される

***) Not typed

表13 平成18年度 腸管出血性大腸菌検査結果

No	月 日	性別	年齢	患・保菌別	発症有無	血便	血清型	VT型	PFGE型*	備考
1	5月24日	男	6	患者	○		O157: H7	VT-1, VT-2	b95	
2	7月14日	女	22	患者	○		O26: H11	VT-1, VT-2	b79	
3	7月14日	男	62	患者	○	○	O157: H7	VT-1, VT-2	b288	
4	7月21日	女	14	患者	○		O157: H7	VT-1, VT-2	b291	
5	7月26日	女	16	患者	○		O157: H7	VT-1, VT-2	b190	No.4の姉
6	7月26日	女	46	保菌者			O157: H7	VT-1, VT-2	b190	No.4の母
7	7月26日	男	7	患者	○	○	O157: H7	VT-1, VT-2	b285	
8	7月31日	女	25	患者	○		O157: H7	VT-1, VT-2	a259	
9	8月28日	男	8	患者	○		O157: H7	VT-1, VT-2	Degradation	
10	8月29日	男	41	患者	○		O157: H7	VT-1, VT-2	Degradation	No.9の父
11	8月29日	男	19	患者	○		O157: H7	VT-1, VT-2	b653	
12	8月30日	男	5	患者	○		O157: H7	VT-2	b495	
13	9月 1日	男	22	患者	○		O26: H11	VT-1, VT-2	b178	
14	9月 5日	女	3	患者	○		O157: HNM	VT-1, VT-2	b661	
15	9月12日	男	8	患者	○		O157: H7	VT-1, VT-2	b178	
16	9月12日	男	72	患者	○		O157: H7	VT-1, VT-2	a829	
17	10月 4日	男	40	保菌者			O157: H7	VT-1, VT-2	b178	No.15の父
18	10月 5日	男	10	患者	○	○	O157: H7	VT-1, VT-2	b272	
19	10月 5日	男	74	患者	○	○	O157: H7	VT-2	b495	
20	10月17日	男	5	患者	○		O157: H7	VT-2	b667	
21	12月 7日	男	11	患者	○	○	O157: H7	VT-1, VT-2	b798	
22	1月31日	男	42	患者	○	○	O157: H7	VT-1, VT-2	b790	

*) PFGE型は国立感染症研究所で実施

表14 平成18年度 感染症菌株検査結果

No	月 日	病原体名	性別	年齢	ファージ型*	感染地域	備考
1	7月 7日	<i>Shigella flexneri</i> 4	男	59		中国	
2	7月18日	<i>Streptococcus pyogenes</i>	女	67		国内	
3	7月18日	<i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>subsp. equisimilis</i>	女	73		国内	
4	12月14日	<i>Sarmonella</i> Typhi	男	27	D2	インドネシア	
5	12月14日	<i>Sarmonella</i> ParatyphiA	男	27	1	インドネシア	No.4と同時検出
6	3月 1日	<i>Sarmonella</i> ParatyphiA	女	84	UT	国内	

*) ファージ型は国立感染症研究所で実施

第3章 調査研究・報告

第1節 原 著

大和川の水質の特性と多変量解析による評価

松本光弘・兎本文昭

Evaluation of Specification of River Waters of the Yamato River by Multivariate Analysis

Mitsuhiro MATSUMOTO and Fumiaki UMOTO

大和川の水質汚濁の特性を把握するために、奈良県内の大和川5地点と大和川へ流入する河川9地点の計14地点について平成13年度から平成16年度までの4年間の年4回の測定データ（13測定項目）を用いて、多変量解析（クラスター分析と主成分分析）を行った。多変量解析の結果、主成分分析より、2つの主成分 Z_1 と Z_2 で要約することができ、 Z_1 と Z_2 を用いることにより調査地点の特性や年度別の特性を把握することができた。これより大和川の水質改善傾向が見られた。

緒言

大和川は大和高原に発し、奈良盆地中央部を西流しつつ盆地諸流を集め、県境の溪谷を抜け大阪平野を経て大阪南港に注ぐ、全長約64km（奈良県側：約43km）、流域面積1070km²、流域人口約200万人の一級河川である。国土交通省が発表している全国の一級河川（直轄管理区間）166河川の内、毎年、ワーストの上位（平成10年、12年、15年、17年：ワースト1位）を占めている。この原因として、河川の流量が少ないことと、流域への人口の集中等が挙げられている。

河川の水質調査は一般に、主として生活環境項目の有機汚濁指標であるBOD、COD等や健康項目の有害物質の測定のモニタリングを行い、河川の汚濁の程度を評価するため、生活環境項目や健康項目の個々のデータを用いて、環境基準等と照らし合わせて評価を行っている。しかしながら、個々のデータによる評価は汚濁の質が限定され、汚濁を総合的に表現できないと考えられる。これらの欠点を補うために、複数の項目に適切な係数を設定して1つの指標を合成する試みもなされている。河川汚濁の総合指標は、河川の特性を総合的に評価するものであり、多変量解析法¹⁾は、お互いに相関のある多変量（多種類の特性値）のデータのもつ特徴を要約し、かつ総合的に評価するための手法であると考えられる。これらの手法はもともと経済分野で実用化され発展してきたが、環境分野、水環境分野²⁻⁹⁾や大気環境分野¹⁰⁻¹²⁾にも適用されている。特に、主成分分析においてはデータの特性を支配する因子が不明な場合にその効果が大きいとされ、これらの利点を生かして環境の各種の解析に利用されつつあ

る。

本論文では、公開されている平成13年度から平成16年度までの4年間の公共用水域水質測定データの内、奈良県内の大和川本流および大和川流入河川の測定項目を用いて、多変量解析（クラスター分析と主成分分析）により大和川の水質特性を明らかにし、河川の汚濁指標を試みた。

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17年3月までの4年間で、モニタリング調査（奈良県公共用水域水質測定計画）を行っている奈良県内の大和川水系の51地点のうち、大和川本流5地点（大和川：初瀬取入口、上吐田、太子橋、御幸大橋、藤井）、および大和川への流入河川9地点（布留川：布留川流末、佐保川：額田部高橋、寺川：吐田橋、飛鳥川：保田橋、曾我川：保橋、岡崎川：岡崎川流末、富雄川：弋鳥橋、竜田川：竜田大橋、葛下川：だるま橋）の計14地点のデータを用いた¹³⁾。図1に調査地点を示した。調査地点①～⑤の大和川は全長43.0km、流域面積は715.6km²（以下、全長、流域面積を略）、調査地点⑥の布留川は11.2km、45.6km²、調査地点⑦の佐保川は14.8km、126.0km²、調査地点⑧の寺川は23.2km、69.5km²、調査地点⑨の飛鳥川は22.2km、41.2km²、調査地点⑩の曾我川は26.8km、157.7km²、調査地点⑪の岡崎川は5.5km、10.9km²、調査地点⑫の富雄川は21.6km、45.5km²、調査地点⑬の竜田川は13.2km、52.9km²、調査地点⑭の葛下川は14.7km、50.6km²であり、これらはすべて一

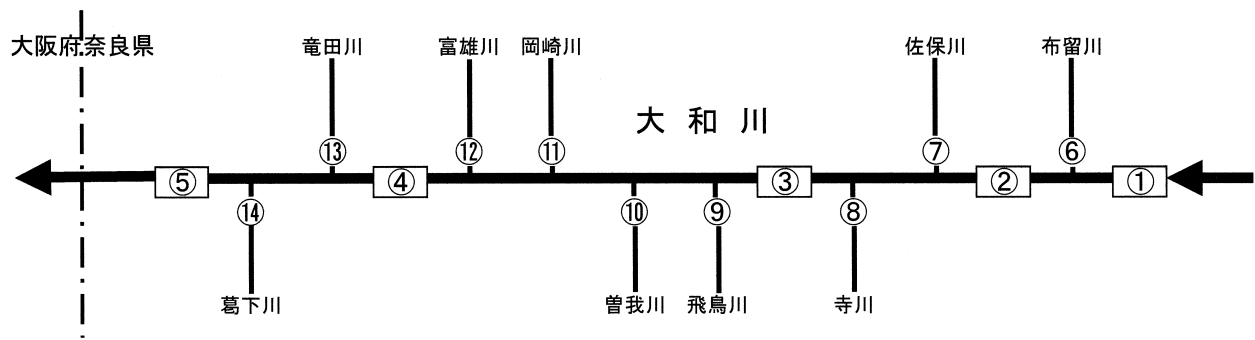


図1 大和川の調査地点の概略図（奈良県側）

級河川であり、大和川（佐保川合流点以降）および佐保川と曾我川の一部は国土交通省の直轄管理区間であり、その他は指定管理区間である。

なお、大和川に注ぐ奈良県内の大和川水系は一級水系であり、一級河川数は158河川あり、流域面積712km²、河川長592km、流域人口128.5万人、下水道処理面積130km²、下水道処理人口84.9万人、下水道普及率66%、人口密度1800人/km²、製造業事業所数（従業員4人以上）2616、土地利用形態として耕地面積150km²、森林面積317km²、その他宅地等が245km²である。また、奈良県の総人口の90%がこの流域に集中している。年間降水量は1400mm程度である。以上の資料データは奈良県環境白書¹⁴⁾によった。

2. 解析に用いた項目

解析に供した項目として、平成13年度から平成16年度までの4年間の大和川5地点と流入河川9地点の計14地点の年4回（春季，夏季，秋季，冬季）の測定データのある水温，pH，溶存酸素量（DO），生物化学的酸素要求量（BOD），化学的酸素要求量（COD），

浮遊物質（SS），全窒素（T-N），全磷（T-P），硝酸性窒素（NO₃⁻-N），亜硝酸性窒素（NO₂⁻-N），アンモニア性窒素（NH₄⁺-N），導電率（EC），塩素イオン（Cl⁻），陰イオン界面活性剤（ASAA）の14項目の内、ECを除く13項目を用いた。

3. 解析方法

解析方法は多変量解析法のクラスター分析と主成分分析を用いた。

結果および考察

1. 大和川および流入河川の平均濃度

大和川5地点および流入河川9地点の各測定項目の平均濃度を表1に示した。BOD濃度は1.8～8.8mg/Lの範囲にあり、平均値は5.4mg/Lであった。大和川と流入河川とを比較すると大和川の平均値が4.9mg/L、流入河川の平均値が5.6mg/Lであり、流入河川の方が濃度が高かった。COD濃度は3.2～12.1mg/Lの範囲にあり、平均値は8.1mg/Lであり、BOD濃度と同様に、大和川と流入河川とを比較すると、流入河川（平均濃

表1 大和川および流入河川の成分濃度（平均値）

調査地点番号	河川名	地点名	調査年	BOD COD		pH	導電率	DO	SS	全窒素 全磷		硝酸性窒素	亜硝酸性窒素	アンモニア性窒素	塩素イオン
				mg/L	mg/L					mg/L	mg/L				
1	大和川	初瀬入口	2001-2004	1.8	3.2	8.0	127	9.9	4	1.1	0.03	0.7	0.01	0.03	6
2	大和川	上吐田	2001-2004	3.8	7.9	7.9	196	10.0	12	1.9	0.15	1.2	0.04	0.08	14
3	大和川	太子橋	2001-2004	7.4	10.3	7.5	318	9.0	14	5.0	0.59	3.7	0.08	0.34	37
4	大和川	御幸大橋	2001-2004	5.5	8.9	7.6	336	8.8	12	4.5	0.58	3.3	0.09	0.36	41
5	大和川	藤井	2001-2004	5.9	9.1	7.6	321	8.8	14	4.6	0.62	3.2	0.11	0.49	39
6	布留川	布留川流末	2001-2004	4.1	7.1	7.7	221	9.3	10	2.1	0.28	0.9	0.10	0.43	13
7	佐保川	額田部高橋	2001-2004	6.3	11.4	8.2	308	11.4	17	2.7	0.26	1.2	0.09	0.48	31
8	寺川	吐田橋	2001-2004	4.2	6.4	8.0	244	9.5	12	2.4	0.22	1.2	0.13	0.48	18
9	飛鳥川	保田橋	2001-2004	4.4	6.0	7.7	268	8.3	11	2.6	0.28	1.3	0.10	0.68	21
10	曾我川	保橋	2001-2004	4.8	8.9	7.6	429	8.5	7	5.2	0.74	3.8	0.09	0.52	64
11	岡崎川	岡崎川流末	2001-2004	8.8	12.1	7.8	304	8.1	20	3.4	0.68	1.1	0.15	0.78	31
12	富雄川	弋鳥橋	2001-2004	5.9	7.9	8.5	237	10.3	13	2.5	0.42	1.0	0.11	0.62	24
13	竜田川	竜田大橋	2001-2004	5.6	6.5	7.8	381	9.0	7	4.9	0.60	2.7	0.27	0.99	45
14	葛下川	だるま橋	2001-2004	6.7	8.1	7.7	304	8.6	10	3.7	0.46	1.2	0.18	1.63	29
			2001	5.7	8.7	7.8	290	8.8	14	3.6	0.50	1.9	0.12	0.82	31
			2002	5.8	8.8	7.9	301	9.4	11	3.4	0.48	2.0	0.13	0.49	31
			2003	5.1	7.5	7.8	269	9.3	11	3.2	0.37	2.0	0.11	0.45	27
			2004	4.8	7.5	7.8	281	9.5	10	3.1	0.34	1.7	0.09	0.50	29

度：8.3mg/L)の方が大和川(平均濃度：7.9mg/L)よりも濃度が高かった。窒素化合物については、亜硝酸性窒素とアンモニア性窒素については、流入河川の方が大和川よりも濃度が高く(亜硝酸性窒素：大和川平均値0.07mg/L, 流入河川平均値0.14mg/L, アンモニア性窒素：大和川0.26mg/L, 流入河川0.74mg/L), 一方, 硝酸性窒素については大和川の方が流入河川よりも濃度が高く(硝酸性窒素：大和川2.4mg/L, 流入河川1.6mg/L), 大和川で硝化が進んだと考えられる。

2. 多変量解析による水質解析

1) クラスタ分析

クラスタ分析は, 測定されたデータをもとに親近性の程度によりグループ化を行う手法である。ここでは大和川本流と流入河川の測定データにクラスタ分析を適用することにより, BOD, CODと測定項目との関係を試みた。各データを規準化後サンプル間の類似性の尺度として基準値のユークリッド距離を用い, クラスタ形成方法は広く用いられている最も明確なクラスタを作る(分類感度が高い)ウオード法を用いた。

図2にクラスタ分析の結果を示した。図2の樹状図(Dendrogram)にはグルーピング過程と類似性の強さ(ユークリッド距離)が示されている。今回得られた樹状図は大きく3つのクラスタ(グループ)に分けることができ, 実線で囲んだ成分がBOD, CODと同一グループである。BOD, CODはSSと生活排水由来と考えられる NO_2^- -N, NH_4^+ -N, ASAAと同一グループであった。

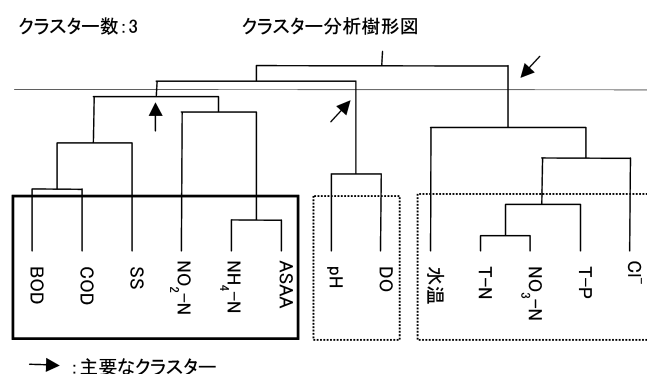


図2 クラスタ分析結果

2) 主成分分析

主成分分析は多くの変量の値をできるだけ情報の損失なしに, 数個の総合指標で表す方法である。主成分分析法とその河川への適用例は多く報告²⁻⁹⁾されている。

表2に主成分分析による主成分 Z_1 から Z_5 までの固有値, 寄与率および累積寄与率を示した。一般に, 要約できる主成分数は累積寄与率が60%以上で固有値が1.0以上であるとされている¹⁾ことから, 表2より $Z_1 + Z_2$ の累積寄与率は65%であることより, Z_1 と Z_2 で要約できると考えられる。また, 図3(1)に各成分の固有ベクトルの Z_1, Z_2 の分布を, 図3(2)に調査地点の主成分得点の Z_1, Z_2 の分布を, また図3(3)に各年度の主成分得点の Z_1, Z_2 の分布を示した。図3(1)より, 第1主成分 Z_1 は, DOとpHとを除く全ての成分について正であることから, また主成分分析法の手法から Z_1 は大きさの因子(size factor)とされていることより, Z_1 は河川の総合汚濁濃度(成分濃度の総和)を示す指標と考えることができ, このように Z_1 を総合汚濁濃度の指標と示している例は多くある。第2主成分 Z_2 はBOD, CODに代表される有機汚濁成分あるいはBOD, COD濃度を高くする成分(NH_4^+ -N, NO_2^- -N, ASAA, SS)の値が大きく, 反対にBOD, CODに関係しない無機汚濁成分(Cl^- , T-P, NO_3^- -N)の値が小さいことから, また主成分分析法の手法から Z_2 は形の因子(shape factor)とされていることより, 主に有機汚濁濃度を示す指標, つまり有機汚濁濃度が高ければ Z_2 は大きく, 反対に有機汚濁濃度が低ければ Z_2 は小さいと考えられた。図3(1)に示した測定成分の固有ベクトルの分布はクラスタ分析により得られた結果と同じグループ化ができ, BOD, CODと同一グループの成分を実線で, また, その他のグループを点線で囲んだ。図3(2)に示した調査地点の主成分得点の分布について, $Z_1(+), Z_2(+)$ の領域にある高得点の地点は, 総合汚濁濃度が高く, かつ有機汚濁濃度も高い汚濁された地点であり, $Z_1(+), Z_2(-)$ の領域にある地点は総合汚濁濃度が高いが, 有機汚濁濃度が低い地点, $Z_1(-), Z_2(+)$ の領域にある地点は総合汚濁濃度が低い, 有機汚濁濃度が高い地点, $Z_1(-), Z_2(-)$ の領域にある地点は総合汚濁濃度が低く, かつ有機汚濁濃度も低い清浄な地点であるといえる。これらの調査地点の分布は, 成分濃度とBOD, COD濃度から評価すれば, 上記の Z_1 と Z_2 による4つの分類と整合性があった。実線で囲った大和川の調査地点①から⑤について, 上流の①, ②は Z_1 と Z_2 が小さく, つまり河川の総合汚濁濃度が低く, かつ有機汚濁濃度も低いが, 中流および下流の③, ④, ⑤は上流の①, ②と比べて Z_1 が大きく, Z_2 も同等かやや大きく, つまり河川の総合汚濁濃度が高く, 有機汚濁濃度が同等かやや高くなっている。特に, ②から③にかけて Z_1 が大きくなり, このことは②から③に流入する⑦, ⑧

表2 主成分分析結果

主成分	固有値	%	
		寄与率	累積寄与率
Z ₁	6.51	46.5	46.5
Z ₂	2.70	19.3	65.8
Z ₃	2.11	15.1	80.9
Z ₄	1.10	7.8	88.7
Z ₅	0.42	3.0	91.7

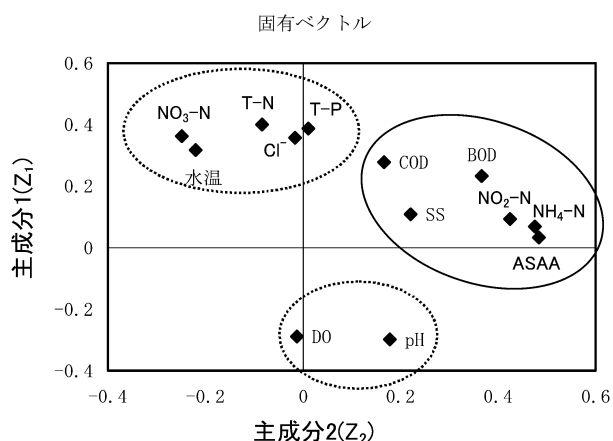


図3(1) 主成分分析結果(成分の固有ベクトルの分布)

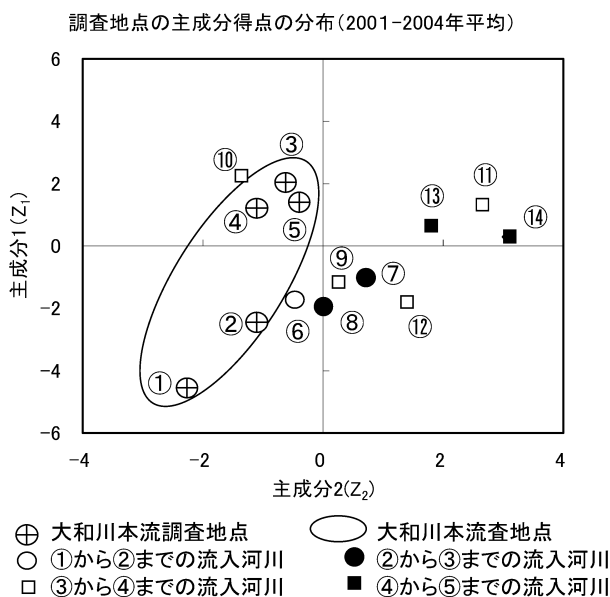


図3(2) 主成分分析結果(調査地点の主成分得点の分布)

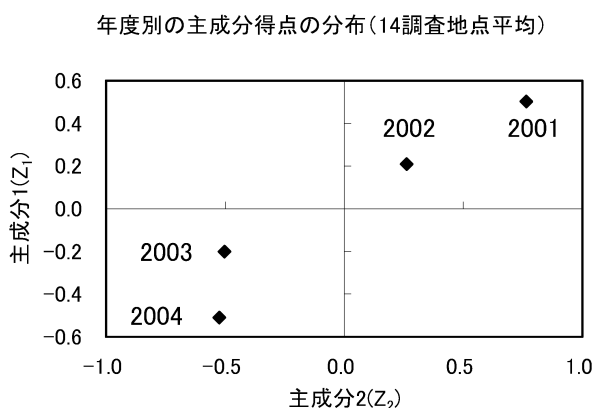


図3(3) 主成分分析結果(年度別の主成分得点の分布)

に大きく起因していると考えられる。また、調査地点⑩、⑬、⑭はZ₁、Z₂が大きく、つまり、この流入河川は総合汚濁濃度が高く、かつ有機汚濁濃度も高いと考えられ、汚濁の改善が望まれる。図3(3)に示した各年度の主成分得点の分布について、2001年度から2004年度にかけて、年々、Z₁およびZ₂が小さく、つまり総合汚濁濃度と有機汚濁濃度が減少し、全体として改善傾向にあると言える。

以上のように、河川の成分濃度を多変量解析(クラスター分析、主成分分析)することは、大和川の水質状況あるいは特性を把握する上で有用な手法であるといえる。

3. 河川の水質の評価についての一考察

従来、河川の水質の評価は主に、生活環境項目の有機汚濁物質指標であるBOD、COD等や、健康項目の有害物質の個々のデータを環境基準等に照らし合わせてきた。本論文では、統計的手法である多変量解析を用いて、大和川の成分濃度に関する水質の評価について考察を行った。

この結果、クラスター分析を行うことによりBOD、CODに関連する成分を推定することができた。また主成分分析を行うことにより13測定項目は2つの主成分Z₁(総合汚濁濃度を示す指標)とZ₂(有機汚濁濃度を示す指標)に要約することができ、これらの指標を用いることにより調査地点の汚濁濃度特性を把握することができた。クラスター分析と主成分分析を併せることにより河川の水質汚濁状況を総合的に客観かつ簡便に評価することが可能になると考えられる。今後、これらの手法をより検討することにより、大和川の水質状況をよりの確に把握することが可能となり、ひいては奈良県内の河川、湖沼等の浄化対策、管理、公共用水域水質測定計画策定のための基礎資料作成に重要な手法になると考えられる。

なお、本論文の一部は第33回環境保全・公害防止研究発表会¹⁵⁾ および日本陸水学会近畿支部会第18回研究会¹⁶⁾ で発表した。

文 献

- 1) 例えば、奥野忠一、久米 均、芳賀敏郎、吉澤正：多変量解析法—改定版—、日科技連出版社、1981
- 2) 例えば、藤本千鶴、宇野健一：公共用水域水質測定結果の整理・解析・評価(1) —主成分分析(昭和48年度～52年度測定結果)—、千葉県水保研年報、1983、119-127 (1985)

- 3) 藤本千鶴, 宇野健一: 公共用水域水質測定結果の整理・解析・評価(2)―主成分分析(昭和57年度測定結果)―, 千葉県水保研年報, **1983**, 129-139 (1985)
- 4) 藤本千鶴, 千代慎一, 宇野健一, 山本洋治: 公共用水域水質測定結果(河川・湖沼)の整理・解析及び測定計画の見直し事業, 千葉県水保研年報, **1983**, 141-151 (1985)
- 5) 鶴保謙四郎: 都市河川汚濁の多変量解析による把握, 環境技術, **21**, 716-722 (1992)
- 6) 土永恒弥, 宇野源太, 川島 晋: 多変量解析法による淀川の水質解析, 環境技術, **21**, 764-775 (1992)
- 7) 土永恒弥: 都市河川の水質・負荷量の変動特性, 環境技術, **21**, 788-794 (1992)
- 8) 藤波洋征, 矢島久美子, 斎藤武夫: 群馬県内の環境用水の水質―主成分分析を用いた河川水質評価について―, 環境技術, **27**, 542-547 (1998)
- 9) 鷺見博生, 片山清志: 多変量解析による霞ヶ浦の水質浄化対策の評価について, 環境技術, **30**, 634-639 (2001)
- 10) 例えば, 松本光弘, 板野龍光: 雨水成分の統計的解析, 大気汚染学会誌, **20**, 12-22 (1985)
- 11) 松本光弘, 植田直隆, 板野龍光: 降下ばいじんの水溶性成分の降下量―主成分分析法による評価―, 大気汚染学会誌, **20**, 218-227 (1985)
- 12) 松本光弘, 山田康治郎, 殷 惠民, 全 浩: 薄膜標準試料を用いた蛍光X線分析法による有害大気汚染物質(有害元素)の測定, 環境化学, **8**, 267-274 (1998)
- 13) 奈良県: 平成13年度-平成16年度奈良県公共用水域水質測定データ(2001-2004)
- 14) 奈良県: 平成14年度版環境白書(2003)
- 15) 松本光弘, 兎本文昭: 統計的手法(多変量解析)による公共用水域の水質の評価法の検討―大和川の水質の特性と多変量解析による評価―, 第33回環境保全・公害防止研究発表会, 2B1-2, 62 (2006)
- 16) 松本光弘, 兎本文昭: 統計的手法(多変量解析)による公共用水域の水質の評価法の検討―大和川の水質の特性と多変量解析による評価―, 日本陸水学会近畿支部会第18回研究会, 12 (2007)

第3章 調査研究・報告

第2節 報 告

内水面における漁業被害事例の分類結果について

鬼本文昭

Classification of Cases on Damage of Fisheries in Inlandwater

Fumiaki UMOTO

緒言

毎年のように河川や湖沼において魚類斃死が発生するが、全国的にも原因の確定に至った事例は少ないのが実情である。著者が所属する水環境担当でも水質の化学分析の面からの究明を試みているが、同様の結果である。

本報では原因究明を推し進めるための参考資料とすることを目標に、農林水産省のWeb上で公開されている農林水産省図書館：電子化図書一覧の中にある「水質汚濁等による突発的漁業被害発生報告書」^{1, 2)}に基づき、全国の内水面における漁業被害事例のデータベース化を図った。そして被害状況と原因の分類を行い、漁業被害事例を種々要因によって分類した結果について取りまとめたので報告する。

方 法

1. データベースの作成

農林水産省の電子化図書一覧の中にある「水質汚濁等による突発的漁業被害発生報告書」では、全国26都府県からの内水面における漁業被害事例〔平成3～平成14年度（平成13年度を除く）〕が報告されている。報告書はPDFファイルで文字が潰れている状況だったので、図1に示したように、すべてのデータ（1,204件分）を忠実にExcelに入力し直し、データベースを作成した。なお、入力内容は、都道府県名、発生年度、発生年月日、発生水域、大分類、中分類、詳細な原因、原因者、原因事象、被害キーワード、被害状況であった。

2. 分類

被害状況として、Ⅰ魚類斃死、Ⅱ漁獲・施設等被害、Ⅲ環境影響、Ⅳ魚類影響の4種類のキーワードに分類した。また、原因については報告内容に応じて、①工事、②油、③化学物質、④排水・汚濁水、⑤採石・土砂採取、⑥ダム・堰、⑦自然、⑧農作業、⑨コンクリート等、⑩生物、⑪汚物、⑫水位管理、⑬その他、⑭

不明の14種類のキーワードに分類した。また、これらの原因キーワードのうち原因が推定されるものは、さらに詳細な原因として分類した。このデータベースを基に、被害状況と原因の関係を調査した。

番号	都道府県名	発生年度	発生年月日	発生水域	大分類	中分類	詳細原因	原因者	原因事象	被害キーワード	被害状況
1		3	3 7 10		油	油	醤油	工場・事業所	工場からの流出	環境影響	環境影響
2		3	3 10 7		汚物	汚物	糞尿	畜産業者	事業所内堆肥施設からの流出	魚類の斃死	アサギ(種)の斃死、行成(産)への斃死
3		3	4 1 28		化学物質	塩素	不燃油類	メーカー	トラックからの流出	魚類の斃死	魚類の斃死(21尾)
4		3	4 2 19		油	油	廃油	工場・事業所	工場からの流出	環境影響	魚類の斃死(1尾)
5		3	3 5 18		化学物質	農薬類	アゾチン酸	わさび類	穴交差に取付したアゾチン酸の流出	魚類の斃死	アサギ、アサギ等10尾斃死
6		3	3 5 22		生物	雑草	浮萍類	浮萍類	浮萍類による水質悪化	魚類の斃死	アサギ斃死
7		3	3 6 16		生物	雑草	浮萍類	浮萍類	浮萍類による水質悪化	魚類の斃死	アサギ、アサギ等10尾斃死
8		3	3 6 27		排水・汚濁水	汚濁水	排水	工場・事業所	工場排水の流出	魚類の斃死	アサギ、アサギ等10尾斃死
9		3	3 11 2		不明	不明	不明	不明	不明	魚類の斃死	アサギ、アサギ等10尾斃死
10		3	3 11 5		化学物質	その他	アゾチン酸	浮萍類	浮萍類によるアゾチン酸の流出	環境影響	環境影響
11		3	3 7 30		化学物質	農薬類	除草剤	農業者	農業者からの流出	魚類の斃死	アサギ斃死
12		3	3 8 14		不明	不明	不明	不明	不明	魚類の斃死	アサギ、アサギ等10尾斃死
13		3	3 9 20		化学物質	その他	汚物	不明	不明	魚類の斃死	アサギ、アサギ等10尾斃死

図1 再入力したデータベース

結果及び考察

1. 年度別報告件数

平成13年度を除く、平成3年度から平成14年度の報告件数の推移を図2に示した。これより近年になるほど報告件数の減少が見られた。

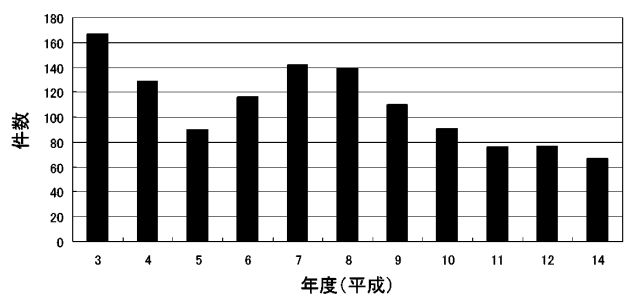


図2 年度別報告件数の推移

2. 月別報告件数

図3に月別の報告件数の推移を示した。図中の「他」は過去からの継続事例や発生月が特定できなかった事例等を示している。月別では、4月が最も多く、これは4月の新規受付に加え、前年からの継続事例を新たに年度当初に計上したことも考えられる。その他の月では5～7月が多くなっていた。これには魚類の活動が活発になることや、水利用なども影響しているのではないと思われる。

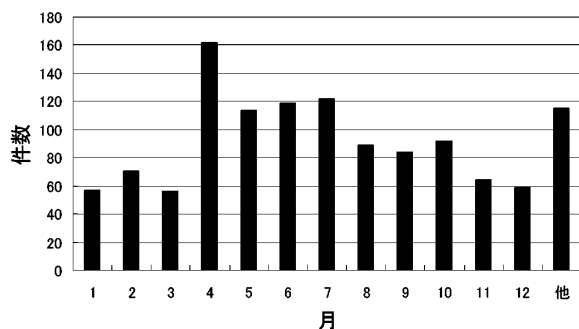


図3 月別報告件数の推移

3. 被害状況の分類

被害状況として、Ⅰ魚類斃死、Ⅱ漁獲・施設等被害、Ⅲ環境影響、Ⅳ魚類影響の4種類に分類した。報告書の中で魚類等の斃死が文言があれば、すべてⅠに分類し、漁獲や遊漁収入の減少、漁具等の物的被害であればⅡ、直接的な被害は記載されていないが、何らかの環境影響が考えられる場合はⅢ、魚類等の奇形や成育不良の場合はⅣに分類した。

結果として、Ⅰ魚類斃死が599件(49.8%)で最も多く、全事例のほぼ半数を占めていた。次いでⅡ漁獲・施設等被害が344件(28.6%)、Ⅲ環境影響が191件(15.9%)、Ⅳ魚類影響が67件(5.6%)で、分類できなかったのが3件あった。

4. 原因キーワードの分類

報告内容より、主たる原因として推定されるキーワードを14種類設定し、図1に示したように大分類とした。内容によっては重複する場合もあるが、自己判断で一つに絞った。また、検索のためにさらに細かく分類した中分類、そして原因が推定される事例もあるので、詳細な原因も設けた。

大分類の原因キーワードは①工事、②油、③化学物質、④排水・汚濁水、⑤採石・土砂採取、⑥ダム・堰、⑦自然、⑧農作業、⑨コンクリート等、⑩生物、⑪汚物、⑫水位管理、⑬その他、⑭不明とし、報告書の文言が主として述べている事象をキーワードとしたが、

油や化学物質に関する文言があれば、これらを優先した。ここで、④排水・汚濁水は事業場や家庭等からの排水を主に表し、農作業によって生じる排水等は⑧農作業、生コンクリートやセメントに係る排水等は⑨コンクリート等に分類した。⑫水位管理は⑥ダム・堰と関連するが、主に堰等の人為的な開閉操作に伴う水位調整がもたらした事例を表している。

原因キーワードの分類の結果を表1に示した。工事による原因が一番多く、次いで不明、油、化学物質と続いた。

表1 原因キーワードごとの分類

原因キーワード	件数	割合(%)
工事	313	26.0
不明	308	25.6
油	165	13.7
化学物質	154	12.8
排水・汚濁水	67	5.6
採石・土砂採取	37	3.0
その他	29	2.4
ダム・堰	26	2.2
自然	25	2.1
農作業	22	1.8
コンクリート等	19	1.6
生物	17	1.4
汚物	15	1.2
水位管理	7	0.6
計	1,204	100

5. 被害状況と原因

被害状況と原因の関係を表2に示した。表中の太字は分類件数が30件以上のものを表している。

結果として、被害状況で最も多かった魚類斃死事例(599件)の48.1%は原因不明、22.4%が化学物質、9.3%が工事によるものであった。次いで漁獲・施設等被害事例(344件)では57.3%が工事の影響、環境影響事例(191件)では58.1%が油の影響、魚類影響事例(67件)では47.8%が工事の影響であった。被害状況全体での原因不明は25.6%であったが、魚類斃死事例に限ると、その半数近くが原因不明ということで、これの原因究明の方策が課題になると思われる。

表2 被害状況と原因の分類による件数

原因キーワード \ 被害状況	魚類 斃死	漁獲 施設	環境 影響	魚類 影響	計
工事	56	197	28	32	313
不明	288	8	8	2	306
油	17	29	111	8	165
化学物質	134	3	12	5	154
排水・汚濁水	24	29	11	3	67
採石・土砂採取	2	26	4	5	37
その他	22	2	3	1	28
ダム・堰	4	12	5	5	26
自然	17	7	1	0	25
農作業	1	20	1	0	22
コンクリート等	15	2	1	1	19
生物	7	5	2	3	17
汚物	8	1	4	2	15
水位管理	4	3	0	0	7
計	599	344	191	67	1,201

太字は分類件数が30件以上のものを表す。

表3 詳細な原因が濁水の場合の分類

原因キーワード \ 被害状況	魚類 斃死	漁獲 施設	環境 影響	魚類 影響	計
工事	54	197	27	26	304
採石・土砂採取	2	25	4	4	35
排水・汚濁水	3	13	3	1	20
農作業	1	16	1	0	18
ダム・堰	2	5	3	2	12
自然	2	2	1	0	5
その他	1	2	1	0	4
コンクリート等	0	0	0	1	1
水位管理	0	1	0	0	1
計	65	261	40	34	400

商店・宿泊施設が9件、工事が8件と続いていた。

図4に油の種類を示したが、重油、灯油、軽油の燃料油で半数以上を占めており、分類なしでは油、油類という文言のため特定はできないが、これらの中に燃料油も含まれていることが推定される。

6. 詳細な原因

1) 濁水

被害をもたらした原因が推定できた中で、最も多かったのが濁水であった。表3にその分類結果を示した。これより全報告件数1,204件の内、400件(33.2%)も占めていた。各原因キーワードの中で、濁水の件数が最も多かったのは工事で、次いで採石・土砂採取であり、濁水の占める割合はそれぞれ97.1%、94.6%と、報告のほとんどが濁水によるものであった。濁水による被害は漁獲・施設等が半数以上を占め、漁具への影響、漁場環境悪化による魚類の忌避や稚魚の成育へ影響しているものと考えられる。

工事の内容としては、河川・堰堤・護岸・橋梁・浚渫と河川に関連した件数が146件と工事の全報告数(313件)の半数近くを占めていた。次いで、道路・トンネルが51件、造成・圃場整備が29件、砂防・治山が20件、ダム・下水道が12件と続いていた。

2) 油

油が原因の全報告数は165件あり、そのうちの67%が環境影響の被害事例であった。油は魚類の大量斃死をもたらす事例は比較的少ないが、漁場や周辺環境への長期的な悪化が否めず、迅速な回収作業が求められる。油の主な発生源は工場・事業場が39件、不明が28件、交通事故等が27件、自動車関連工場・事業場が19件、

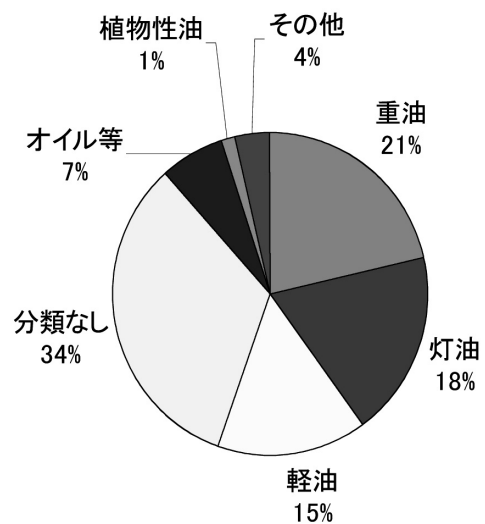


図4 油の種類別の割合

3) 化学物質

何らかの化学物質が引き起こしたと推定される報告事例が154件あり、化学物質と被害の分類を表4に示した。化学物質がもたらす被害状況の87%が魚類斃死で

あり、このうち農薬類が45%近くを占めていた。判明した単独の化学物質で魚類斃死事例が多かったのが、塩素、続いてシアンであった。その他の内容は雑多で、特定される物質もあれば、毒物、強アルカリ廃液、強酸、洗浄剤、中和剤等、抽象的な文言のものもあった。

表4 化学物質と被害の分類

化学物質	被害状況	魚類斃死	漁獲施設	環境影響	魚類影響	計
農薬類		60	0	2	3	65
その他		29	3	9	2	43
塩素		28	0	0	0	28
シアン		11	0	0	0	11
水酸化ナトリウム		6	0	1	0	7
計		134	3	12	5	154

4) 少数事例

原因キーワードの報告例が少数で特徴的な内容のものを表5に示した。ダムの放流に伴う濁水等の流出、濁水、降雨、プランクトンの影響など様々な要因が見られた。被害の原因は複雑多岐にわたっており、各事例を貴重なものとして捉えることが必要と考えられる。

表5 少数原因キーワードの内容

ダム・堰 (26)	放流による濁水(12)
	ごみ・砂・ヘドロの流出(5)
	水量の増減(5)
	低水温(3)
	滞留(1)
自然 (25)	濁水(14)：酸欠や塩分濃度上昇
	降雨(9)：濁水、増水、ごみ流出
	災害(1)：土砂崩れ
	猛暑(1)：高温水
生物 (17)	プランクトン(8)：淡水赤潮(6)、アオコ(2)
	細菌等(6)
	鳥(3)：カワウ

() は件数を表す。

7. 魚類斃死

表2で示したように魚類斃死事例は599件あり、その48.1%は原因不明、22.4%が化学物質、9.3%が工事

によるものであった。被害に遭った魚類の名称とその報告延べ回数を表6に示した。フナが最も多く、次いでコイ、アユ、ウグイ、オイカワと続いていた。

表6 斃死魚の名称と報告延べ回数

魚類の名称	延べ回数	魚類の名称	延べ回数
フナ	169	ドジョウ	27
コイ	159	ナマズ	26
アユ	118	ヤマメ	25
ウグイ	107	イワナ	23
オイカワ	71	カジカ	23
ボラ	44	ウナギ	21
アマゴ	35		

報告が20回以上の魚種を表す。

ここで魚類の大量斃死事例を取り上げるが、大量の定義がないので、著者の判断で1千尾以上あるいは100kg以上の魚類斃死と、1万尾以上あるいは1000kg以上の魚類斃死の二つの場合について、原因キーワードの報告件数を取りまとめた。その結果を表7に示した。

1千尾以上あるいは100kg以上の魚類斃死事例については、112件あり、そのうち54件が不明、32件が化学物質、7件が自然であった。化学物質については後述するが、ここで自然の7件の内訳を述べると、6件が濁水、1件が豪雨による養殖場への泥水流入であった。

表7 魚類大量斃死の原因キーワードの分類

原因キーワード	魚類斃死量	1千尾以上あるいは100kg以上	1万尾以上あるいは1000kg以上
不明		54	19
化学物質		32	9
自然		7	2
排水・汚濁水		6	1
汚物		4	0
油		3	3
コンクリート等		3	0
その他		2	0
生物		1	0
計		112	34

次に魚類大量斃死に係る化学物質の内訳を表8に示した。塩素、農薬類、その他と続き、さらに被害が甚

大な斃死事例(魚類の1万尾以上あるいは1000kg以上)は9件あったが、そのうちの5件が塩素の流出であった。斃死事例全体では既に表4で示したように農薬類が最も多かったが、大量斃死では、塩素が一番多くなっていた。1千尾以上あるいは100kg以上の魚類斃死事例についての塩素の発生源は、各種事業所4件、プール3件、上下水道施設2件、農家1件、不明1件であった。

表8 魚類大量斃死の化学物質の分類

化学物質 \ 魚類斃死量	1千尾以上あるいは100kg以上	1万尾以上あるいは1000kg以上
塩素	11	5
農薬類	9	2
その他	7	1
水酸化ナトリウム	3	0
シアン	2	1
計	32	9

魚類大量斃死に係る化学物質のその他の内訳を表9に示した。化学物質のその他では、強アルカリ・強酸による事例が見られた。

文 献

- 1) 水質汚濁等による突発的漁業被害発生報告書・平成3年度～平成12年度(電子版)(1992-2001), 農林水産省水産庁
- 2) 水質汚濁等による突発的漁業被害発生報告書・平成14年度(電子版)(2004), 農林水産省水産庁

表9 魚類大量斃死の化学物質(その他)の内容

原因物質	事 例	被害状況
石灰	ゴルフ場関係者がヘドロ除去後、濁りを取るために石灰を入れた。	フナ、ウグイ、オイカワ等、2,000尾斃死
硫酸廃液	民間工場からアルミニウムを含む硫酸廃液が流出	フナ、ウグイ、コイ、200kg斃死
防錆剤	プリント基盤製造工場から防錆剤が流出	コイ、フナ、5,000尾斃死
塩化第二鉄溶液	工場で廃液(塩化第二鉄溶液約1kg)をタンクローリーに積み込み中、誤って漏出	ウグイ、フナ、アユ等6,000尾斃死
高アルカリ性排水	高アルカリ性排水の流出	ヤマメ、イワナ、ウグイ、1,000尾斃死
強酸	化学工場爆発事故による強酸流出	コイ、フナ、ウグイ、2,649kg斃死
トリクロロエチレン	トリクロロエチレンの流出	ウグイ、フナ、オイカワ等、310kg斃死

ICP-MSによる半定量分析法の検討

松本光弘・兎本文昭

Study on Semi-Quantitative Analysis by ICP-MS

Mitsuhiro MATSUMOTO and Fumiaki UMOTO

緒 言

ICP-MS分析装置には、未知の試料中に存在するLiからUまでの多元素（74元素）の濃度についての情報を得るための半定量分析法（定性分析法）のソフトが組み込まれている。これは検量線を必要とせず、多元素の濃度情報を得るのに大変有効な方法である。このような方法は、蛍光X線分析装置のファンダメンタルパラメータ法とよく似ているが、蛍光X線分析装置では理論的に蛍光X線強度やマトリックス補正等を計算するために、かなり正確な測定値を得ることができる。一方、ICP-MSの場合は経験的な補正式で補正し、またマトリックス補正もされていないため、その精度については検討していかなければならない。

今回、この半定量分析法で、未知の試料をスクリーニングする場合、正確度的に有効であるかの検討を行った。

方 法

ICP-MS分析装置（Agilent7500ce）を用い、半定量分析法は コリジョンセルにHeガスを流さないモード（no-He mode）とHeガスを流すモード（He mode）の2種類で、定量分析法はHe modeで行った。標準試料（ICP-MS-QC2-1：AccuTrace Reference Standard:25元素各10ppm）および各種試料〔食品炭化物（no-He modeのみ）（5試料）、河川水（no-He mode 5試料、He mode 6試料）、温泉水（no-He mode 2試料、He mode 2試料）、排水（no-He mode 4試料、He mode 5試料）、飲料水（no-He mode 6試料、He mode 6試料）〕を、半定量分析法（no-He modeとHe mode）と定量分析法（He mode）で、25元素（Be, Na, Mg, Al, K, Ca, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Mo, Ag, Cd, Sb, Ba, Tl, Pb, Th, U）について測定値の比較を行い、正確度等の検討をした。no-He modeの各種試料は平成18年10月から平成19年1月までに得られたものを、また、He modeの各種

試料は平成19年2月から3月までに得られたものを用いた。ICP-MSに注入する試料溶液は1% HNO_3 になるように調整した。なお、半定量分析法は、装置に組み込まれている半定量係数（経験係数）を補正するために、6種類のチューニング液（Li, Mg, Co, Y, Ce, Tl：no-He mode各1ng/mL, He mode 各10ng/mL）を用いた。半定量分析は、no-He modeとHe modeで、図1（1）の測定パラメータに示したようにスペクトルの6点測定（積分時間各0.1sec）、繰り返し1回測定で行った。定量分析法はHe modeで検量線（1ng/mL～10mg/mL）を用いて、図1（2）の測定パラメータに示したように、スペクトルの3点測定（積分時間各1sec）、繰り返し3回測定で行った。半定量分析法には内部標準を使用せず、定量分析法では内部標準としてBe, Y, Tl（各1000ng/mL）を用いた。

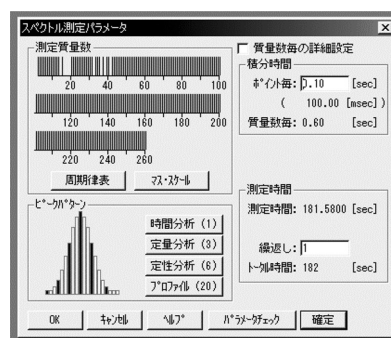


図1（1） 半定量分析の測定パラメータ

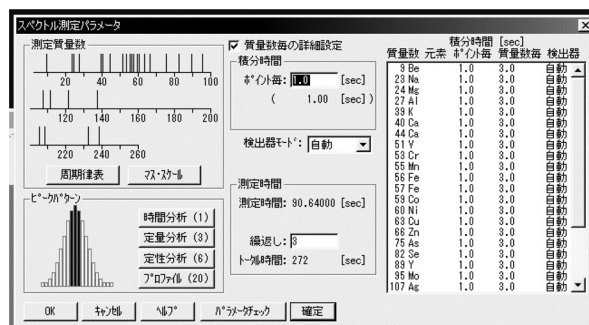


図1（2） 定量分析の測定パラメータ（25元素測定）

結果と考察

1. no-He modeによる半定量分析法

表1にno-He modeで8種の標準液（標準試料を適宜希釈，25元素：各1，5，10，20，50，100，1000，10000ng/mL）を半定量分析法で測定した結果を示した。この結果，CaとFeの感度は悪く，Caでは10ng/mLを，Feは5ng/mLを検出できなかった。また，正確度的にはCaが最も悪く，測定値は標準濃度の9%（平均値）であった。Na，Mg，Al，Feも正確度が悪く，標準濃度の20~40%（平均値）であった。Be，K，V，Cr，Seは標準濃度の40~60%（平均値）であった。Mn，Co，Ni，Cu，Zn，As，Moは標準濃度の60~80%（平均値）であった。Ag，Cd，Sb，Tl，Pb，Th，Uは標準濃度の80~100%（平均値），Baは標準濃度の105%（平均値）であり，比較的良く合っていた。このことから，no-He modeによる半定量分析法による測定濃度はBaを除いて全体的に実際濃度より低く測定し，特に質量数50以下の元素については正確度が悪く実際濃度の50%以下であり，一方，質量数100以上の元素については比較的正確度が良く，実際濃度の80%以上であり，緊急時の未知試料のスクリーニングに使用できるものと考えられる。

また，表2に5種の試料（食品炭化物試料，河川水，温泉水，排水，飲料水）について，半定量分析法と定量分析法による測定値（平均値）の比較を示した。Be，Y，Tlは定量分析法で内部標準として使用しているため定量分析法では測定ができなかった。半定量分析法で上記で示した各元素の精度の特性を把握す

表1 半定量分析法（no-He mode）による各種標準試料の測定値と（測定値/標準値）の比較

元素	(測定値/標準値) (平均値)										
	ng/mL										
	1	5	10	20	50	100	1000	10000	Max	Min	Avg
Be	0.6	3.0	5.9	11	29	58	660	5400	0.66	0.54	0.58
Na	4.0	3.6	4.9	7	16	34	290	2400	0.72	0.00	0.34
Mg	0.2	1.5	2.7	5	14	27	270	2200	0.30	0.22	0.26
Al	0.7	2.1	4.7	6	16	32	290	2400	0.68	0.24	0.38
K	0.9	2.6	4.1	7	15	31	280	2400	0.93	0.24	0.41
Ca	0.0	0.0	0.0	1	7	16	200	1800	0.20	0.00	0.09
V	0.6	2.9	5.6	12	29	57	580	5200	0.60	0.52	0.57
Cr	0.6	3.2	5.8	11	28	57	590	5200	0.64	0.52	0.58
Mn	0.7	3.3	6.5	13	33	65	660	5800	0.67	0.58	0.65
Fe	0.0	0.0	0.0	3.1	9	28	58	640	0.64	0.00	0.39
Co	0.7	3.7	7.4	14	37	72	720	6300	0.74	0.63	0.72
Ni	0.8	3.8	7.8	15	36	74	720	6200	0.80	0.62	0.74
Cu	0.6	3.9	7.1	15	36	72	680	5900	0.78	0.56	0.69
Zn	0.4	3.2	6.2	13	32	65	660	5600	0.66	0.40	0.60
As	0.8	3.9	7.7	15	37	75	810	7400	0.81	0.74	0.76
Se	0.5	2.8	5.0	10	25	51	500	5000	0.56	0.46	0.50
Mo	0.5	3.8	7.9	15	40	91	890	8600	0.91	0.53	0.79
Ag	0.8	4.2	8.3	16	45	87	870	7800	0.90	0.78	0.84
Cd	0.9	4.3	8.3	16	41	82	890	8000	0.89	0.80	0.83
Sb	0.8	4.3	8.5	17	48	95	970	9000	0.97	0.77	0.89
Ba	1.2	5.8	10.0	19	48	110	1000	9900	1.20	0.95	1.05
Tl	0.8	4.1	8.2	18	44	86	870	8100	0.90	0.79	0.84
Pb	0.9	4.1	8.2	18	47	89	890	8300	0.94	0.82	0.87
Th	0.7	3.9	9.7	19	48	98	980	9600	0.98	0.68	0.91
U	0.8	4.2	10.0	20	49	98	1000	9700	1.00	0.81	0.95

ば，異常水等の緊急時にある程度スクリーニング的に使用できるものと考えられる。

表2 半定量分析法（no-He mode）と定量分析法による各種試料の測定値（平均値）の比較

元素	食品炭化物試料		河川水		温泉水		排水		飲料水	
	定量	半定量	定量	半定量	定量	半定量	定量	半定量	定量	半定量
	ng/mL									
Be	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Na	19	11	21530	6740	83089	22380	133593	36250	21297	5317
Mg	393	192	5015	2060	8329	2215	15547	4145	3891	922
Al	58	30	87	41	<1	<1	78	31	21	9
K	1805	596	4595	1126	848	180	44529	9295	3103	602
Ca	1416	318	39364	6160	28095	3935	83228	11350	20369	2817
V	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cr	3	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Mn	6	5	148	99	17	11	494	318	3	2
Fe	3	22	213	214	132	150	2161	1343	49	81
Co	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	1	<1	<1
Ni	2	1	<1	<1	<1	<1	5	4	<1	<1
Cu	3	2	5	4	<1	2	2	1	6	4
Zn	11	5	5	4	<1	<1	2	2	9	5
As	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	4	<1	<1
Se	3	<1	<1	<1	1	<1	5	2	<1	<1
Y	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Mo	1	1	<1	<1	<1	<1	4	3	<1	<1
Ag	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sb	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Ba	3	1	22	17	16	12	65	49	64	42
Tl	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Pb	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Th	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
U	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

温泉水は10倍希釈して使用

2. He modeによる半定量分析法

表3にHe modeで8種の標準液（標準試料を適宜希釈，25元素：各1，5，10，20，50，100，1000，10000ng/mL）を半定量分析法で測定した結果を示した。この結果，CaとFeは1ng/mLを検出できなかったが，no-He modeに比較して感度は良かった。また，正確度的にはSbが最も悪く，測定値は標準濃度の55%（平均値）であった。Al，V，Mn，Zn，As，Se，Baは標準濃度の60~80%（平均値）であった。Be，Na，Mg，K，Ca，Cr，Fe，Co，Ni，Cu，Mo，Cd，Thは標準濃度の80~100%（平均値），Ag，Tl，Pb，Uは標準濃度の100~120%（平均値）であり，比較的良く合っていた。このことから，He modeの半定量分析法による測定濃度はno-He modeに比較して全体的に良く合っているが，質量数100以上の元素についてはno-He modeの方が優れているように考えられ，質量数100以下の元素についてはHe modeで半定量分析を行うのが望ましいと考えられる。no-He modeとHe modeを併用することにより，緊急時の未知試料のスクリーニングに使用できるものと考えられる。

また，表4に4種の試料（河川水，温泉水，排水，飲料水）について，半定量分析法と定量分析法による測定値（平均値）の比較を示した。Be，Y，Tlは定量分析法で内部標準として使用しているため定量分析法では測定ができなかった。半定量分析法で上記で示した各元素の精度の特性を把握すれば，異常水等の緊急

時にある程度スクリーニング的に使用できるものと考えられる。

表3 半定量分析法 (He mode) による各種標準試料の測定値と (測定値/標準値) の比較

元素	(測定値/標準値) (平均値)										(測定値/標準値)						
	1	5	10	20	50	100	1000	10000	Max	Min	Avg	1.0-1.20	0.80-0.99	0.60-0.79	0.40-0.59	0.20-0.39	0.00-0.19
Be	1.1	4.4	9.1	18	50	91	840	7400	1.10	0.74	0.91	○					
Na	6.8	10.0	15.0	22	46	92	820	6600	2.00	0.00	0.99	○					
Mg	1.0	5.0	9.0	18	44	80	770	6100	1.00	0.61	0.86	○					
Al	0.9	4.6	10.0	15	37	66	610	4800	1.00	0.48	0.76	○					
K	1.7	5.7	9.5	17	40	76	700	5700	1.70	0.57	0.93	○					
Ca	0.0	9.7	16.0	25	37	60	480	4300	1.94	0.00	0.88	○					
V	0.8	4.2	8.3	16	42	78	710	5900	0.84	0.59	0.78	○					
Cr	0.9	4.5	8.4	17	43	78	720	5900	0.90	0.59	0.80	○					
Mn	0.8	4.0	7.9	15	39	71	660	5400	0.80	0.54	0.73	○					
Fe	0.0	3.3	10.0	24	64	120	1100	9300	1.28	0.00	0.92	○					
Co	1.0	5.2	9.9	20	49	90	830	6700	1.04	0.67	0.93	○					
Ni	1.0	5.4	10.0	21	52	95	850	6600	1.08	0.66	0.95	○					
Cu	1.0	5.6	10.0	22	51	92	830	6200	1.12	0.62	0.95	○					
Zn	0.7	4.0	7.7	15	38	71	650	4600	0.80	0.46	0.70	○					
As	0.7	3.3	6.5	13	33	60	620	4600	0.72	0.46	0.63	○					
Se	0.7	3.3	6.5	14	35	66	600	4600	0.70	0.46	0.64	○					
Mo	1.0	5.1	9.9	20	49	100	960	8400	1.02	0.84	0.97	○					
Ag	1.1	5.4	10.0	22	58	100	1000	7800	1.16	0.78	1.03	○					
Cd	0.9	4.4	8.8	18	44	84	820	6400	0.90	0.64	0.84	○					
Sb	0.5	2.9	5.5	11	28	59	550	4700	0.59	0.47	0.55	○					
Ba	1.0	4.3	8.1	15	37	73	710	6100	0.96	0.61	0.77	○					
Tl	2.0	6.1	10.0	23	55	100	1000	9000	2.00	0.90	1.17	○					
Pb	1.1	5.2	10.0	20	54	100	1000	9000	1.10	0.90	1.02	○					
Th	0.6	4.3	9.5	21	55	110	1100	9900	1.10	0.58	0.97	○					
U	1.0	5.1	10.0	23	57	110	1100	10000	1.15	0.99	1.06	○					

表4 半定量分析法 (He mode) と定量分析法による各種試料の測定値 (平均値) の比較

元素	河川水		温泉水		排水		飲料水	
	定量	半定量	定量	半定量	定量	半定量	定量	半定量
	ng/mL							
Be	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Na	33301	19600	571533	246667	25652	9580	25715	10000
Mg	6108	3317	39890	16333	5220	1810	5635	2017
Al	36	24	5	4	125	56	26	11
K	5475	2750	22040	7800	4952	1598	4582	1422
Ca	31132	12400	163233	65333	65168	21160	28415	8300
V	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cr	1	<1	<1	<1	1	1	<1	<1
Mn	78	55	556	347	55	35	1	1
Fe	438	327	3059	1250	164	132	92	36
Co	<1	<1	<1	<1	1	1	<1	<1
Ni	1	1	2	1	25	25	<1	<1
Cu	4	4	<1	1	14	12	6	6
Zn	9	6	10	11	76	62	9	8
As	1	1	<1	<1	9	7	<1	<1
Se	<1	<1	2	2	<1	<1	3	<1
Y	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Mo	<1	1	<1	<1	17	16	<1	<1
Ag	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cd	<1	<1	<1	<1	4	4	<1	<1
Sb	1	1	<1	<1	1	1	<1	<1
Ba	29	20	557	287	19	16	21	11
Tl	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Pb	1	1	<1	<1	22	15	1	1
Th	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
U	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

温泉水は10倍希釈

3. 半定量分析法 (He mode) の測定時間と測定回数による正確度の検討

半定量分析法で、測定精度を上げるために、測定回数1回で、測定時間を1元素当り0.2secと0.3secで各種標準試料の測定値と (測定値/標準値) の比較を表5に示した。この結果、表3に示した測定時間0.1secでの測定結果と比較すれば、0.2secの場合、特に大きな変化はなく、むしろCaの測定結果が悪くなった。また、0.3secの場合、0.1secに比較してCa, As, Seが

悪くなった。このことから、測定時間は0.1secで良いと考えられる。

次に、測定時間0.1secで測定回数を1元素当り2回と3回で各種標準試料の測定値と (測定値/標準値) の比較を表6に示した。この結果、表3に示した測定回数1回での測定結果と比較すれば、2回の場合、特にCaが悪くなり、Mg, K, Cr, Fe, Asの測定結果も悪くなった。また、3回の場合、1回に比較して特に、Caが悪くなり、Mg, Crが悪くなった。このことから、測定回数は1回で良いと考えられる。

表5 半定量分析法 (He mode) における測定時間による各種標準試料の測定値と (測定値/標準値) の比較

(1) 測定時間0.2sec

元素	(測定値/標準値) (平均値)										(測定値/標準値)						
	1	5	10	20	50	100	1000	10000	Max	Min	Avg	1.0-1.20	0.80-0.99	0.60-0.79	0.40-0.59	0.20-0.39	0.00-0.19
Be	1.0	0.9	0.9	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	0.99	0.87	0.92	○					
Na	0.0	1.9	1.4	1.0	0.9	1.0	0.9	0.7	1.92	0.00	0.98	○					
Mg	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.94	0.67	0.81	○					
Al	1.3	0.8	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	1.30	0.48	0.72	○					
K	1.2	0.9	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	1.20	0.56	0.78	○					
Ca	0.0	0.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.80	0.00	0.45	○					
V	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.79	0.65	0.74	○					
Cr	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.81	0.66	0.78	○					
Mn	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.72	0.57	0.68	○					
Fe	0.0	0.5	0.9	1.1	1.2	1.2	1.2	1.0	1.20	0.00	0.87	○					
Co	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.96	0.75	0.91	○					
Ni	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	1.02	0.76	0.96	○					
Cu	0.9	1.1	1.0	1.1	1.0	1.0	0.9	0.7	1.10	0.72	0.96	○					
Zn	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.5	0.81	0.52	0.74	○					
As	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.69	0.53	0.65	○					
Se	0.4	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.5	0.72	0.42	0.62	○					
Mo	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.2	1.0	1.30	1.00	1.14	○					
Ag	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	1.2	1.1	0.9	1.26	0.93	1.14	○					
Cd	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.95	0.74	0.90	○					
Sb	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.61	0.49	0.55	○					
Ba	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.85	0.62	0.72	○					
Tl	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.96	0.79	0.90	○					
Pb	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.8	0.97	0.79	0.91	○					
Th	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.00	0.65	0.90	○					
U	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.06	0.96	1.01	○					

(2) 測定時間0.3sec

元素	(測定値/標準値) (平均値)										(測定値/標準値)						
	1	5	10	20	50	100	1000	10000	Max	Min	Avg	1.0-1.20	0.80-0.99	0.60-0.79	0.40-0.59	0.20-0.39	0.00-0.19
Be	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.89	0.80	0.84	○					
Na	0.0	1.6	1.1	0.8	0.7	0.9	0.8	0.7	1.64	0.00	0.82	○					
Mg	0.8	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.90	0.65	0.74	○					
Al	1.2	0.8	0.8	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	1.20	0.50	0.69	○					
K	1.8	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.80	0.58	0.79	○					
Ca	0.0	0.0	0.4	0.6	0.5	0.4	0.4	0.55	0.00	0.35	0.39	○					
V	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.68	0.61	0.66	○					
Cr	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.73	0.60	0.69	○					
Mn	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.64	0.54	0.60	○					
Fe	0.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	0.00	0.77	○					
Co	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.86	0.68	0.79	○					
Ni	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.92	0.69	0.85	○					
Cu	0.7	1.0	0.9	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.96	0.67	0.83	○					
Zn	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.70	0.48	0.63	○					
As	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.60	0.52	0.57	○					

表6 半定量分析法 (He mode) における測定回数による
各種標準試料の測定値と (測定値/標準値) の比較

(1) 測定回数2回

元素	測定回数2回 測定時間0.1sec									(測定値/標準値) (平均値)							
	1	5	10	20	50	100	1000	10000	Max	Min	Avg	1.0-	0.80-	0.60-	0.40-	0.20-	0.00-
	ng/mL									(測定値/標準値)							
Be	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.86	0.74	0.82		○				
Na	0.0	1.5	1.3	0.9	0.8	0.8	0.8	0.6	1.52	0.00	0.83		○				
Mg	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.95	0.55	0.75			○			
Al	1.1	0.8	0.8	0.6	0.5	0.6	0.5	0.4	1.10	0.42	0.67			○			
K	0.5	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.82	0.49	0.62			○			
Ca	0.0	1.2	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	1.24	0.00	0.53				○		
V	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.70	0.55	0.66			○			
Cr	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.73	0.56	0.69			○			
Mn	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.65	0.49	0.61			○			
Fe	0.0	0.6	0.9	1.0	1.1	1.0	1.0	0.9	1.06	0.00	0.79			○			
Co	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.6	0.86	0.63	0.81		○				
Ni	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.92	0.64	0.86		○				
Cu	0.8	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	0.8	0.6	1.00	0.60	0.86		○				
Zn	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.72	0.45	0.64			○			
As	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.61	0.46	0.58				○		
Se	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.80	0.43	0.62			○			
Mo	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	0.9	1.10	0.91	1.02		○				
Ag	1.2	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	0.8	1.20	0.80	1.05		○				
Cd	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.6	0.86	0.64	0.82		○				
Sb	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.56	0.44	0.50				○		
Ba	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.80	0.55	0.68			○			
Tl	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.92	0.74	0.87		○				
Pb	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.92	0.74	0.86		○				
Th	0.4	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.96	0.37	0.83		○				
U	0.8	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	1.05	0.81	0.97		○				

(2) 測定回数3回

元素	測定回数3回 測定時間0.1sec									(測定値/標準値) (平均値)							
	1	5	10	20	50	100	1000	10000	Max	Min	Avg	1.0-	0.80-	0.60-	0.40-	0.20-	0.00-
	ng/mL									(測定値/標準値)							
Be	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.88	0.73	0.84		○				
Na	0.0	1.8	1.5	0.9	0.8	0.9	0.8	0.6	1.80	0.00	0.92		○				
Mg	0.6	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6	0.88	0.58	0.74			○			
Al	1.1	0.9	0.9	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	1.10	0.44	0.71			○			
K	1.2	1.1	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	1.20	0.52	0.80			○			
Ca	0.0	0.0	0.6	0.3	0.5	0.6	0.5	0.4	0.62	0.00	0.37					○	
V	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	0.75	0.58	0.70			○			
Cr	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.79	0.58	0.73			○			
Mn	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.72	0.52	0.67			○			
Fe	0.0	0.7	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	0.9	1.14	0.00	0.88			○			
Co	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.93	0.66	0.87			○			
Ni	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.7	0.99	0.66	0.92			○			
Cu	0.9	1.1	1.0	1.1	1.0	1.0	0.9	0.6	1.06	0.64	0.92			○			
Zn	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.78	0.47	0.71			○			
As	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.5	0.67	0.48	0.62			○			
Se	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.72	0.46	0.65			○			
Mo	0.4	0.8	1.0	1.0	1.1	1.2	1.1	1.0	1.20	0.36	0.94			○			
Ag	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	0.8	1.20	0.82	1.10		○				
Cd	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.93	0.66	0.87			○			
Sb	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.59	0.44	0.52				○		
Ba	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.83	0.58	0.73			○			
Tl	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.7	0.95	0.74	0.90			○			
Pb	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.94	0.74	0.89			○			
Th	0.5	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.98	0.48	0.87			○			
U	0.9	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	1.05	0.87	0.98			○			

固相抽出を用いた水中の有機リン化合物の分析

植田直隆・兎本文昭

Analysis of Organic Phosphorus Compounds in Water Using Solid-Phase Column

Naotaka UEDA and Fumiaki UMOTO

緒言

水質汚濁に係わる環境基準（環境水）では、改正（平成5年3月）により有機リン系農薬（パラチオン、メチルパラチオン、EPNおよびメチルジメトン）はその基準項目から削除されたが（EPNのみ監視項目）、水質汚濁防止法（排水基準）、下水道法などでは、従来どおり有機リン系農薬の許容濃度が規制されている。その中で前処理方法として溶媒抽出法¹⁾が採用されている。しかし最近の農薬分析では固相抽出法²⁾が広く用いられている。固相抽出法は溶媒抽出法に比べて取り扱いが簡便で、使用する溶媒も少量のため環境にも優しい。そのためスクリーニング法として前処理に固相抽出を、測定にはGC/MSを用いて、環境基準項目や要監視項目の農薬と同時に分析する方法を検討したので報告する。

実験方法

1. 試薬等

農薬混合標準液（10mg/L）：和光純薬工業（株）製のメチルパラチオン、パラチオンおよびメチルジメトン（Thiol Type；10w/v% in Toluene）の標準品をアセトンで1000mg/Lの溶液に調整し、実験に際してはアセトンで混合希釈した10mg/Lの3種農薬混合標準液を用いた。13種農薬混合標準溶液{チオベンカルブ、フェノブカルブ（BPMC）、シマジン（CAT）、クロロニトロフェン（CNP）、ジクロロボス（DDVP）、ダイアジノン、EPN、イプロベンホス（IBP）、イソプロチオラン、イソキサチオン、フェニトロチオン（MEP）、プロピザミドおよびクロロタロニル（TPN）10mg/L in Acetone}については和光純薬工業（株）製を用いた。

硝酸：和光純薬工業（株）製の有害金属測定用を用いた。

有機溶剤：アセトンおよびアセトニトリルは和光純薬工業（株）製の残留農薬試験用を用い

た。

固相カラム：GL-Pak PLS-2（GL Science社製）
GL-Pak PLS-3（GL Science社製）
ENVIR ELUT PESTICIDES
（VARIAN社製）

2. 装置

GC/MS：ヒューレット・パッカート社製HP5890
HP5971A

固相抽出器：FURUE Science社製 ローラーポンプ
遠心分離器：Portable Centerifuge NT-4

吹付け式試験管濃縮装置：東京理化工機（株）製
EYELA MGS-2200

3. 添加回収実験

1) 3種農薬混合標準液（10mg/L）および13種農薬混合標準溶液（10mg/L）をそれぞれ50 μ L添加した試料（蒸留水および対象農薬を検出しなかった河川水）500mLをメートルグラスにとり、硝酸でpH3.5にあわせた。

2) あらかじめアセトニトリル（あるいはアセトン）6mLおよび蒸留水6mLでコンディショニングした固相カラムにローラーポンプを用いて吸引し、流量10～20mLで通水した。

3) 遠心分離器を用いて、3000回転、15分で固相カラム中の水分を除去した。

4) 固相カラムにアセトニトリル（あるいはアセトン）5mLを緩やかに流下させて農薬を溶出し、スピッツに受けた。

5) 窒素ガスを緩やかに吹き付けて、溶媒がわずかに残るまで濃縮した後、アセトンを加えて正確に0.5mLとし検液とした。

4. GC/MS測定条件

カラム：HP-5MS（30m \times 0.25mm \times 0.25 μ m）

カラム温度：50 $^{\circ}$ C（2min） \rightarrow 15 $^{\circ}$ C/min \rightarrow 150 $^{\circ}$ C（0min）
 \rightarrow 6 $^{\circ}$ C/min \rightarrow 260 $^{\circ}$ C（0min） \rightarrow 20 $^{\circ}$ C/min \rightarrow 280 $^{\circ}$ C（2min）

注入口温度：250 $^{\circ}$ C

検出器温度：280℃

キャリアーガス流量：1.2mL/min

注入量：2μL

イオン化電圧：70eV

測定モード：SIM

5. GC/MS測定

各農薬ごとに定量イオン（表1）を設定してSIMモードで取り込んだデータをもとに定量を行った。

結果と考察

代表的な標準物質のクロマトグラムを図1に示す。またパラチオン、メチルパラチオン、EPNおよびメチルジメトンのマススペクトルを図2-1～2-4に示す。

蒸留水での添加回収実験の結果を表2に示す。溶出溶媒としてアセトニトリルを用いた場合、パラチオン、メチルパラチオンおよびEPNについては今回検討したいずれの固相カートリッジでもほぼ満足できる回収率を得ることができた。しかしメチルジメトンについてはPLS-3とアセトニトリルの組み合わせの場合には満足できる回収率が得られたが、ENVIR ELUTE PESTICIDESでは回収率は200%を越えた。またPLS-2では回収率が28%と低かった。他の農薬12種類についてはENVIR ELUTE PESTICIDESではダイアジノンおよびクロロタロニルを、PLS-3ではジクロロボスを除いて、ほぼ満足できる回収率が得られた。またダイアジノンはENVIR ELUTE PESTICIDESとアセトニトリルの組み合わせではほとんど回収されなかった。クロロタロニルはENVIR ELUTE PESTICIDESでは回収率297%とかなり高くなった。PLS-3でのジクロロボスの回収率は38%と低かった。一方PLS-2とアセトニトリルを用いた場合、ジクロロボスについては十分な回収率を得ることができなかった。またクロロタロニルについてはENVIR ELUTE PESTICIDESの場合と同様、回収率は250%と高くなった。

溶出溶媒としてアセトンを用いた場合、いずれの固相カートリッジでもメチルジメトンとジクロロボスは回収率は低かった。それ以外の項目では、PLS-2の場合すべての項目で回収率は50%から120%であった。一方PLS-3の場合、ダイアジノン、クロロタロニル、およびチオベンカルブについて回収率は50%未満で低かった。またENVIR ELUTE PESTICIDESではクロロタロニルが回収率242%と高かったが、それ以外の13項目は50%から160%で良好であった。

これらのことから今回検討したカートリッジを用いた場合、溶出溶媒としてアセトンを用いることは適当でないように思われる。

蒸留水でメチルジメトンの回収率が比較的良好だったアセトニトリルとPLS-3およびENVIR ELUTE PESTICIDESについて、河川水でも同様の添加回収実験を行った。河川水での添加回収実験の結果を表3に示す。PLS-3とアセトニトリルの組み合わせでは、蒸留水のときに回収率が低かったジクロロボスについても70%と良好で、今回検討した16項目すべてで満足できる回収率を得た。一方ENVIR ELUTE PESTICIDESとアセトニトリルの組み合わせでは蒸留水と同様にダイアジノンはほとんど回収されなかった。他の15物質についてはほぼ満足できる回収率を得た。

これらから有機リン系農薬（パラチオン、メチルパラチオン、EPNおよびメチルジメトン）の分析にはPLS-3とアセトニトリルの組み合わせが最も適切と思われる。その場合、環境基準項目や要監視項目の農薬との同時分析も可能であることがわかった。

文 献

- 1) 排水基準を定める省令の規定に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法，昭和49年9月環境庁告示第64号付表1
- 2) 武田宗也他，環境と測定技術，30，33-37，（2003）

表1 測定対象農薬の測定質量数

Compound	R.T. (min)	Target Ion (m/z)	Qualifier Ion (m/z)
DDVP	6.99	109	185
BPMC	11.54	121	150
Methyl Demeton	11.73	88	109
CAT	13.73	201	186
Propyzamide	14.51	173	175
Diazinon	14.82	179	137
TPN	15.24	266	264
IBP	15.55	91	204
Methyl Parathion	16.49	263	125
MEP	17.49	277	125
Thiobencarb	17.87	100	72
Parathion	18.30	291	139
Isoprothiolane	21.52	118	162
Isoxathion	22.46	105	177
CNP	24.12	317	287
EPN	26.55	157	169

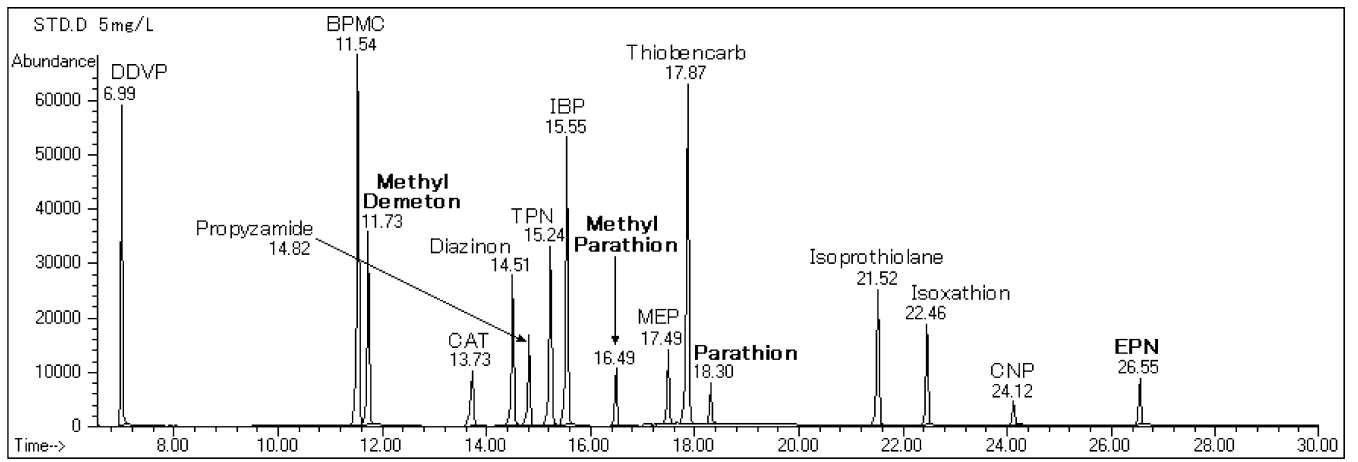


図1 代表的な標準物質のクロマトグラム

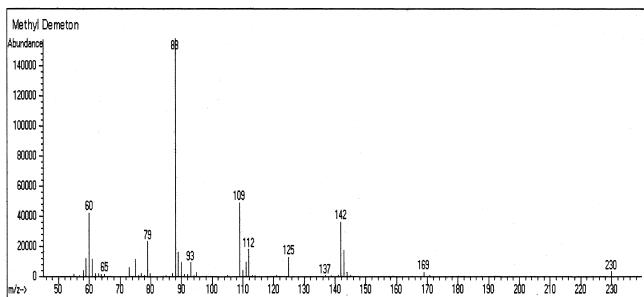


図2-1 Methyl Demetonのマススペクトル

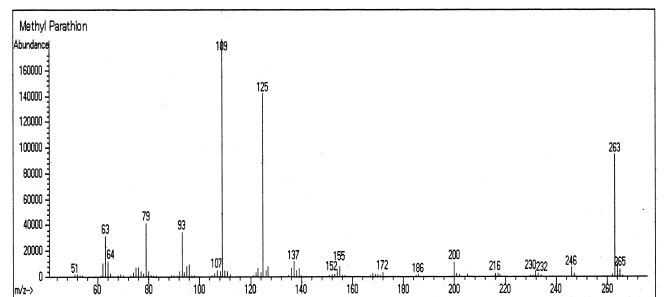


図2-2 Methyl Parathionのマススペクトル

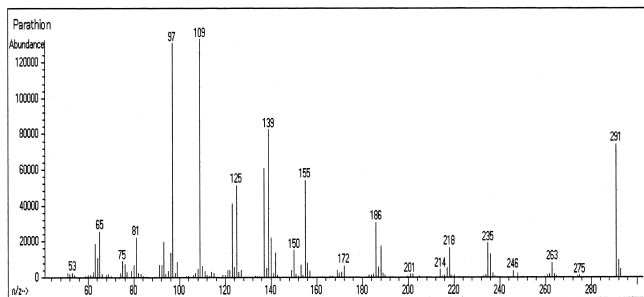


図2-3 Parathionのマススペクトル

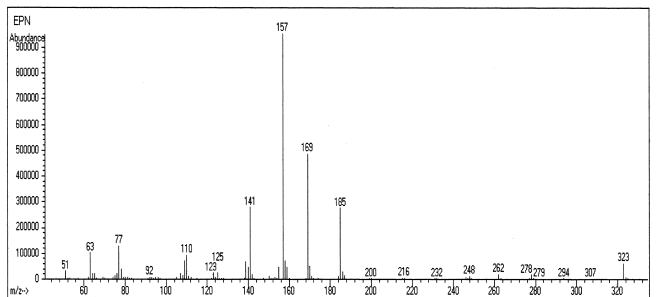


図2-4 EPNのマススペクトル

表2 添加回収実験結果 (蒸留水)

Compound	Acetonitrile						Acetone					
	PLS-2		PLS-3		PESTICIDES		PLS-2		PLS-3		PESTICIDES	
	Average	CV	Average	CV	Average	CV	Average	CV	Average	CV	Average	CV
DDVP	44	36	38	28	90	21	33	29	22	37	24	25
BPMC	123	14	71	12	105	2	91	15	79	22	65	19
<u>Methyl Demeton</u>	28	69	74	16	204	27	24	37	15	40	39	41
CAT	125	4	93	15	78	10	105	10	91	20	84	12
Propyzamide	122	8	98	14	120	4	91	11	82	23	72	19
Diazinon	102	12	57	23	1	125	54	13	32	29	53	23
TPN	250	40	147	24	297	13	104	31	16	46	242	19
IBP	106	8	74	53	119	3	74	34	67	28	62	34
<u>Methyl Parathion</u>	186	12	84	16	126	8	118	3	110	17	156	18
MEP	145	10	88	17	135	8	91	10	75	20	82	12
Thiobencarb	87	11	75	13	96	3	59	13	39	18	71	13
<u>Parathion</u>	148	10	83	13	110	8	85	5	66	14	116	13
Isoprothiolane	129	6	93	13	116	3	93	9	95	18	84	12
Isoxathion	118	7	98	19	128	6	106	9	94	11	94	10
CNP	74	14	74	9	63	8	71	10	60	17	59	13
<u>EPN</u>	107	11	115	15	134	7	104	6	96	13	84	12

表3 添加回収実験結果 (河川水)

Compound	PLS-3		PESTICIDES	
	Average	CV	Average	CV
DDVP	70	26	94	9
BPMC	92	12	98	5
<u>Methyl Demeton</u>	111	12	186	5
CAT	112	13	83	11
Propyzamide	129	4	102	6
Diazinon	83	19	1	46
TPN	112	15	122	6
IBP	112	12	106	7
<u>Methyl Parathion</u>	102	30	138	7
MEP	109	16	128	5
Thiobencarb	89	13	91	4
<u>Parathion</u>	103	16	130	6
Isoprothiolane	105	9	107	5
Isoxathion	110	12	117	8
CNP	100	10	79	8
<u>EPN</u>	137	24	170	9

表2および表3ともに

注1：単位は%

注2：アンダーラインをした化合物は水質汚濁防止法によって定められている有機リン化合物を示す。

注3：Averageの項での斜体太字数字は回収率の平均値が50%未満あるいは200%より大きいことを示す。

注4：CVの項での斜体太字数字は回収率の変動値が20%より大きいことを示す。

注5：n=5

平成18年度奈良県水道水質外部精度管理調査結果について

中山義博・井上ゆみ子・兎本文昭・足立 修

Result of External Quality Control on the Analytical Measures for Tap Water in Nara Prefecture (2006)

Yoshihiro NAKAYAMA・Yumiko INOUE・Fumiaki UMOTO and Osamu ADACHI

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18年度はTOC、銅、亜鉛並びにマンガンを対象として外部精度管理を実施¹⁾したので、その概要を報告する。

方 法

1. 参加機関

奈良県内の水道局、検査センター及び浄水場等の計11機関

2. 調査日程

調査試料を、平成18年10月5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

TOC、銅、亜鉛及びマンガンとした。

4. 試料の調製

1) TOC

試料配付前日にフタル酸水素カリウム標準液（和光純薬工業製、Cとして1mg/mL）をTOC測定用精製水

2) 銅、亜鉛、マンガン

試料配付前日に銅標準液、亜鉛標準液及びマンガン標準液（和光純薬工業製、各1000mg/L）を硝酸（試料100mL中に硝酸を1mL含む.）と精製水で表1の設定濃度となるように希釈・混合し、これを500mLずつ遮光性の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) 配付試料間のばらつき

銅、亜鉛、マンガンの配付試料について、試料間のばらつきの有無を検討した結果、配付試料容器間の濃度差は無いと判断した。

4) 配付試料の経時によるばらつき

銅、亜鉛、マンガンの配付試料の経時変化について、ばらつきの有無を検討した結果、2週間では経時変化による配付試料の濃度差は無いと判断した。

5. 指示事項

分析方法は、「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。

各項目とも、5回の併行分析とした。

結果及び考察

1. TOC

1) データ

TOCの分析については、10機関が参加した。測定方法は燃焼酸化法（8機関）及び湿式酸化法（2機関）であった。図1に5回併行試験結果を示した。

全機関の平均値±標準偏差は 2.30 ± 0.0698 mg/Lで、機関平均値の変動係数は3.04%であった。

各機関内での5回併行試験における室内変動係数は0.381～3.73%（平均0.848%）となり、いずれもすべての機関で10%未満であった。

各機関の平均値の回収率は104%で、参加10機関すべてが良好とされる90%～110%の範囲にあった。

最大値（機関平均値）及び最小値をGrubbsの棄却検定により検定した結果、危険率5%で棄却される値

表1 配付試料の設定濃度

分析項目	設定濃度
TOC	2.2mg/L
銅	0.15mg/L
亜鉛	0.10mg/L
マンガン	0.04mg/L

で表1の設定濃度になるように希釈・混合し、これを500mLずつ遮光性ガラス容器に分取して冷蔵保存し、配付試料とした。

はなかった。

2) Zスコア

平成16年度厚生労働省の水道精度管理を参考にして、Zスコアを算出した。不満足とされる±3を超える機関はなかった。

3) R管理図

1 機関がUCL（上方管理限界）の値を超えた。この機関には、内部精度管理の一層の充実が望まれる。

2. 銅

1) データ

銅の分析については、8 機関が参加した。測定方法はICP-MS法（5 機関）、ICP発光分光分析法（2 機関）及びフレームレス原子吸光光度法（1 機関）であった。図2に5回併行試験結果を示した。

全機関の平均値±標準偏差は $0.153 \pm 0.00626 \text{mg/L}$ で、機関平均値の変動係数は4.09%であった。

各機関内での5回併行試験における室内変動係数は0.374~3.03%（平均1.09%）となり、いずれもすべての機関で10%未満であった。

各機関の平均値の回収率は102%で、全ての機関が90%~110%の範囲にあった。

最大値（機関平均値）及び最小値をGrubbsの棄却検定により検定した結果、危険率5%で棄却される値はなかった。

2) Zスコア

絶対値3を超えた機関はなかった。

3) R管理図

1 機関がUCLの値を超えた。この機関には、内部精度管理の一層の充実が望まれる。

3. 亜鉛

1) データ

亜鉛の分析については、8 機関が参加した。測定方法はICP-MS法（5 機関）、ICP発光分光分析法（2 機関）及びフレームレス原子吸光光度法（1 機関）であった。図3に5回併行試験結果を示した。

全機関の平均値±標準偏差は $0.0996 \pm 0.00417 \text{mg/L}$ で、機関平均値の変動係数は4.18%であった。

各機関内での5回併行試験における室内変動係数は0.157~4.89%（平均1.52%）となり、いずれもすべての機関で10%未満であった。

各機関の平均値の回収率は99.6%で、参加8機関は90%~110%の範囲にあった。

最大値または最小値（機関平均値）をGrubbsの棄却検定により検定した結果、危険率5%で棄却する値はなかった。

2) Zスコア

Zスコアが絶対値3を超えた機関はなかった。

3) R管理図

1 機関がUCLの値を超えた。この機関には、内部精度管理の一層の充実が望まれる。

4. マンガン

1) データ

マンガンの分析については、9 機関が参加した。測定方法はICP-MS法（5 機関）、ICP発光分光分析法（2 機関）及びフレームレス原子吸光光度法（2 機関）であった。図4に5回併行試験結果を示した。

各機関内の回収率は、参加9機関のうち8機関が90%~110%の範囲にあったが、1機関が120%となり、以下計算・統計解析から除外した。

8機関の平均値±標準偏差は $0.0400 \pm 0.00166 \text{mg/L}$ で、機関平均値の変動係数は4.15%であった。

各機関内での5回併行試験における室内変動係数は0.224~2.02%（平均0.950%）となり、いずれもすべての機関で10%未満であった。

各機関の平均値の回収率は100%であった。

8機関のマンガンの測定値から最大値または最小値（機関平均値）をGrubbsの棄却検定により検定した結果、危険率5%で棄却する値はなかった。

2) Zスコア

Zスコアが絶対値3を超えた機関はなかった。

3) R管理図

除外した1機関を除いて、UCLの値を超える機関はなかった。

4) 異常値となった機関について

マンガンの回収率が120%となった機関について、保健環境研究センターと連絡を取りながら、提出資料等を参考にして原因究明を行った。

この機関は配付試料を10倍希釈して測定したが、設定が 0.04mg/L なので定量下限値 0.005mg/L を下回った部分で測定したことになり、最終的にこの値を10倍して算出していた。このため、不適当な値になったと思われる。希釈をしてない5回併行測定も行われていたので、この値を使って再計算すると変動係数が10%以内で、回収率も90%~110%の適切な範囲内であったので、問題点が解決したものと考えた。定量範囲内の測定では、問題はなかった。

5. 統計解析

分析結果の解析²⁾について、各要因別に分散分析、F検定、t検定を行った。

(1) 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、各項目とも機関間に有意水準

1%で有意差が認められた。

(2) 銅

a) 経験年数に関する解析（機関平均値について）

測定担当者の経験年数が3年未満と3年以上の場合の差を解析した結果、分散に有意差はなかったが、平均値に関して有意水準1%で有意差があり、3年未満の場合の方が平均値が大きいと認められた。

b) 標準液濃度に関する解析（機関平均値について）

標準液濃度が100mg/L未満と100mg/L以上の場合の差を解析した結果、分散に有意差はなかったが、平均値に関して有意水準1%で有意差があり、

100mg/L未満の場合の方が平均値が大きいと認められた。

(3) その他の項目及び要因では分散及び平均値に有意な差は認められなかった。

文 献

- 1) 平成18年度奈良県水道水質精度管理結果報告書 (2007), 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

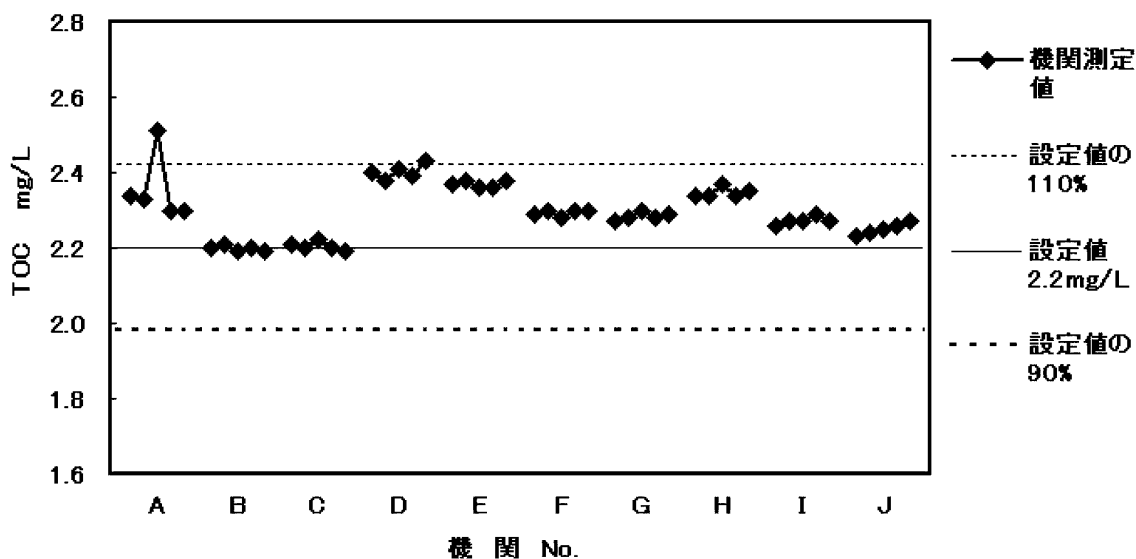


図1 各機関のTOC 5回併行試験結果

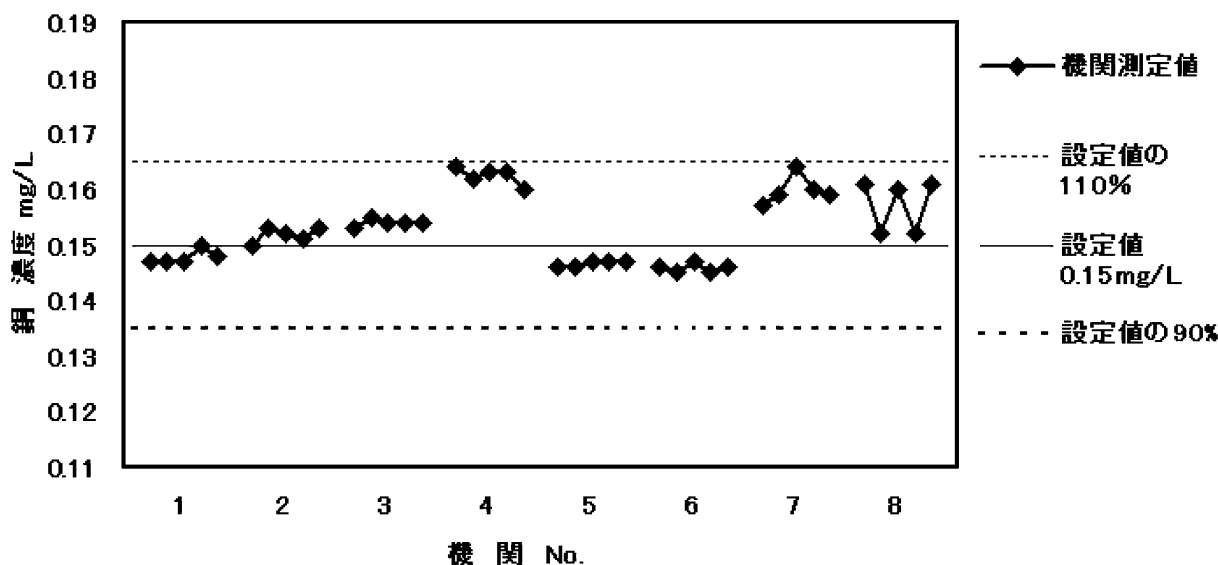


図2 各機関の銅 5回併行試験結果

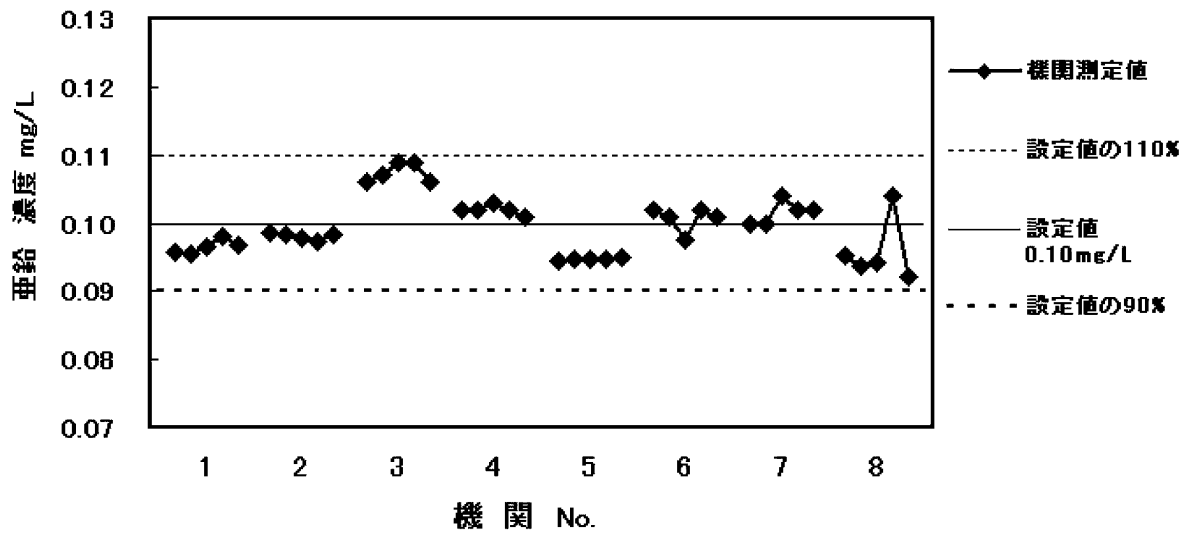


図3 各機関の亜鉛5回併行試験結果

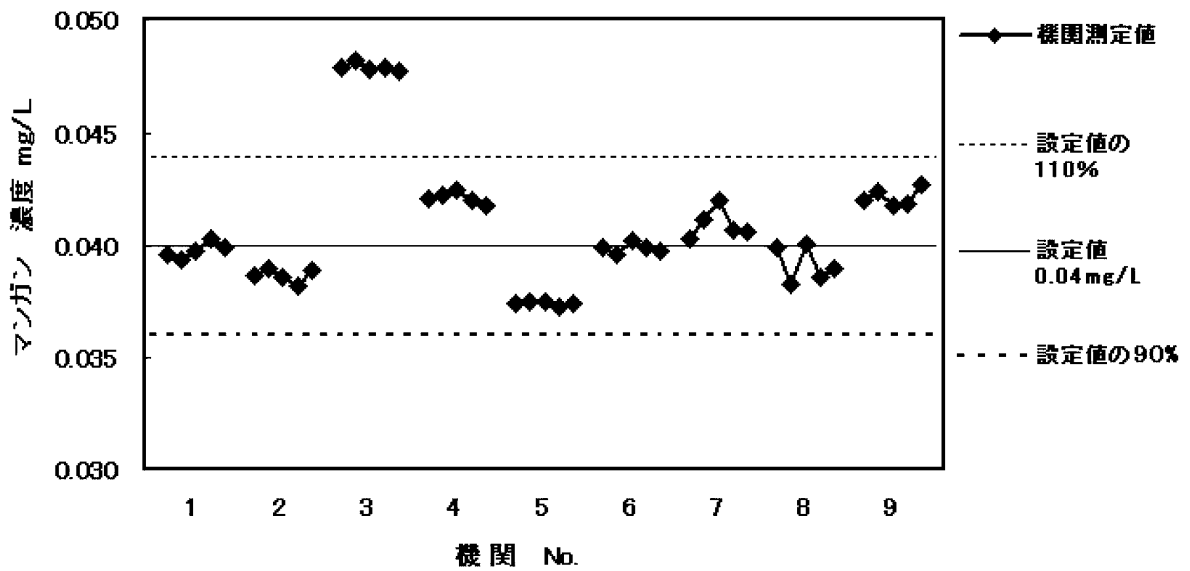


図4 各機関のマンガン5回併行試験結果

第 3 章 調査研究・報告

第 3 節 資 料

奈良県における環境放射能調査（第14報） （2006年4月～2007年3月）

奥野頼夫・清水敏男・北村栄治・芳賀敏実

Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture (14)
(Apr.2006-Mar.2007)

Yorio OKUNO・Toshio SHIMIZU・Eiji KITAMURA and Satomi HAGA

緒 言

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）の環境放射能水準測定調査に参加し放射能測定調査事業を継続実施している。本年度の特記事項として、2006年10月9～25日（17日間）において北朝鮮核実験に関わる放射能水準調査強化体制に参加したことであり、空間放射線量率測定、大気浮遊じん・降下物のGe半導体検出器による放射性核種分析を実施し、県環境政策課を経由し、文部科学省に測定結果を報告した。本県を含めた全国47都道府県及び関連機関からは異常値の報告は無く、測定強化体制は解除された。平成18年度に実施した平常時の放射能水準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γ線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総合センター、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17年度)¹⁾、「全β放射能測定法」,「Ge半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ」²⁾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LBC-4202型）、γ線核種分析は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（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。87検体の測定を行い、5検体で検出された。検出濃度は0.4～1.2 Bq/L、月間降水量は0.4～37.4 MBq/km²の範囲にあった。積算の年間降水量でみると昨年と同様な結果であった。

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4.1, 4.7 Bq/kg乾土の、茶から0.26 Bq/kg乾物の¹³⁷Csが検出された。しかし、それらの値は前年度までのデータ³⁾及び全国の測定結果⁴⁾と比較して大きな差はみられなかった。北朝鮮核実験測定強化時の大気浮遊じん・降下物については特異的な放射性核種は検出されなかった。¹³¹I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、46～75nGy/hの範囲にあり平均値は50nGy/hであった。北朝鮮核実験測定強化時の測定結果は最大値57nGy/hであり平常時と大差はなかった。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。

サーベイメータによる測定結果は62～82nGy/hで年平均70 nGy/hであり、前年度までのデータと大差はなかった。

結 論

平成18年度の調査結果において、環境放射能レベルは低いながら一定の濃度で推移し、また核実験等による人工放射性核種も、いくつかの食品試料、土壌試料に¹³⁷Csが断続的に検出されている。今後も環境での動態、摂取量などについて継続した調査が必要と考える。

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17年度）
- 2) 文部科学省編「放射能測定法シリーズ」昭和51年～平成4年
- 3) 文部科学省：第47回環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成16年度）

表1 定時降水試料中の全β線放射能調査結果

採取月 H18年度	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度(Bq/L)			月間 降下量 (MBq/ km ²)
		測 定 数	最 低 値	最 高 値	
4月	156.6	9	ND	1.2	37.4
5月	176.3	8	ND	ND	ND
6月	297.1	7	ND	ND	ND
7月	413.3	9	ND	ND	ND
8月	76.6	5	ND	ND	ND
9月	147.4	9	ND	0.4	0.4
10月	80.9	7	ND	ND	ND
11月	125.9	6	ND	ND	ND
12月	173.8	10	ND	1.2	10.0
1月	38.1	4	ND	0.4	2.4
2月	91.3	6	ND	0.4	13.4
3月	84.4	7	ND	ND	ND
年間値	1861.7	87	ND	1.2	ND ~37.4
前年度までの 過去3年間の値		275	ND	3.2	ND ~29.1

表3 空間放射線量率調査結果

調査月 H18年度	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	
4月	47	64	50	62
5月	47	64	50	70
6月	47	61	50	68
7月	48	73	50	70
8月	48	67	51	82
9月	48	74	51	72
10月	48	57	50	62
11月	47	63	50	78
12月	47	65	49	76
1月	46	75	49	68
2月	47	68	49	66
3月	46	58	49	66
年間値	46	75	50	62~82
過去 3年間の値	45	80	51	62~72

表2 γ線各種分析調査結果（Cs-137最高値）

試料名	採取地	本年度	過去3年間	単 位	
大気浮遊塵	奈良市	ND	ND	mBq/m ³	
降下物	奈良市	ND	0.16	MBq/km ²	
陸水(蛇口水)	奈良市	ND	ND	mBq/L	
土 壌	表 層	橿原市	4.1(230)	4.4(286)	Bq/kg乾土
	下 層	橿原市	4.7(445)	4.7(530)	MBq/km ²
精 米	橿原市	ND	ND	Bq/kg精米	
野 菜	宇陀市	ND	ND	Bq/kg生	
茶	奈良市	0.26	0.30	Bq/kg乾物	
牛 乳	宇陀市	ND	ND	Bq/L	
日常食	橿原市	ND	0.034	Bq/人・日	

モニタリング強化体制における環境放射能調査 (2006年10月)

奥野頼夫・清水敏男・北村栄治・芳賀敏実

Environmental Radioactivity Survey Data at the Strength Monitor System
(Oct.2006)

Yorio OKUNO・Toshio SHIMIZU・Eiji KITAMURA and Satomi HAGA

緒 言

核実験とは核兵器の新たな開発や性能維持の為に実験的に核爆弾を爆発させることを指し大気圏(内,外)核実験,地下核実験,水中核実験に分類される。大気圏内核実験が人的被害を与え深刻な環境汚染を招いた反省に加え,偵察衛星での事前探知が難しい地下核実験が1980年の中国の大気圏内核実験以降,主流になっている。地下核実験が成功した場合には,放射性物質の大部分が地下深くに封じ込められ大気中に放出される事はない。地下核実験が不完全な場合には,岩石または地面の隙間から揮発性放射性核種として, Kr (-89, 90, 91), Xe (-137, 138, 139, 140) また単体が昇華し易い I (-131, 133) が, 条件によっては大気中に放出される可能性があり, 粉塵や降雨等に入って降下することがある。

核爆発の規模が予測より大きかった場合には不揮発性放射性核種として, Zr-95, Mo-99, Te-132, Ce-141等が地上に大量に放出される可能性がある。当センターも今回, 北朝鮮の核実験に伴う放射能測定調査強化体制(モニタリング強化体制)に参加したので報告する。

調査方法

1. 調査対象

北朝鮮核実験は, 2006年10月9日午前10時35分北緯41.2度, 東経129.2度 吉州北西山間部で実施された。これに対し, 内閣府の放射能対策連絡会議代表幹事会の申し合せにより, 各省庁は各分野での責務を果たすこととなり, 当センターにも文部科学省科学技術・学術政策局防災環境対策室より, 『国外における原子力関係事象発生時の対応について(協力依頼)』の通達があり, 2006年10月9日~10月25日(17日間)における大気浮遊じん, 降下物の γ 線核種分析ならびに環境

中の空間放射線量率が調査強化対象となった。

2. 測定方法

試料の採取・前処理及び γ 線核種分析並びに空間放射線量率測定は, 文部科学省の「放射能測定調査委託実施計画書」(平成17年度)¹⁾, 「Ge半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」²⁾等に従って実施した。

3. 測定装置

γ 線核種分析はGe半導体核種分析装置(東芝NAIG IGC 16180SD型), 空間放射線量率測定にはモニタリングポスト(アロカ MODEL MAR-15), 環境放射能モニター(アロカ MODEL MAR-21)によりそれぞれ測定を行った。

結果及び考察

1. γ 線核種分析調査

17日間の測定結果において大気浮遊じん・降下物については主要な核爆発由来放射性核種は検出されず, 他の特異的な放射性核種も検出されなかった。

2. 空間放射線量率調査

測定結果の最大値は57nGy/hであり, 降雨の影響もあったが最近半年間監視の最大値(74nGy/h)には達せず核爆発由来放射性核種による増加傾向を認めなかった。

結 論

今回の核実験はTNT火薬による偽装爆発, 失敗, 一部成功, 及第点と評価が分かれる中, 日本の各地からは, 異常値の測定報告が無く, 10月26日にモニタリング強化は解除された。世界の何処かで密やかに実施される包括的核実験禁止条約違反の核実験を探知する為の国際監視制度に世界的観測網として, 4種類347地点の監視観測所が配備されつつあり, 日本にも10地

点の監視観測所が配備されつつある（表1）。現状では条約の未発効のまま検証制度が稼働している不自然さがあり何時何処で異常事態が発生するかもしれない。当センターとしては、緊急事態には存分に対処出来る様に、日常の測定機器の整備に心がけ文部科学省委託の環境放射能水準調査に調査協力し、日々精進したいと考える。

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17年度）
- 2) 文部科学省編「放射能測定法シリーズ」～平成4年
- 3) 文部科学省：第47回環境放射能調査論文抄録集

表1 国際監視制度における監視観測所

①地震学的監視観測所 (地震波を観測)	主要観測所	世界	50地点
		日本	1地点；松代
	補助観測所	世界	120地点
		日本	5地点；大分、国頭、父島、上川朝日、八丈島
②放射性核種監視観測所（放射性核種を観測）	世界	80地点	
	日本	2地点；高崎、沖縄	
放射性核種監視の実施設	世界	16地点	
	日本	1地点；東海	
③水中音波監視観測所（海中を伝搬する音波を観測）	世界	11地点	
	日本	なし	
④微気圧・振動監視観測所（気圧の微妙な振動を観測）	世界	60地点	
	日本	1地点；夷隈	

光触媒を用いた農薬の分解について（その3）

植田直隆

Decomposition of Pesticides by Photocatalyst (III)

Naotaka UEDA

緒 言

本県のような都市近郊型の農業では住宅地域と田畑地域が隣接しており、農薬の使用と住民生活の共存が課題になる。そのため田畑からの農薬の流出や使用を極力抑えたり、使用後の農薬を無毒化する技術が求められている。これに対応するため、近年環境浄化への応用として光触媒^{1), 2)}が注目されている。そこで二酸化チタンによる水中の農薬の分解性の基礎データを得るため、前報^{3), 4)}では併せて16農薬について半減期を求めた。今回はジクロロボス、EPTC、フェノブカルブ、エトプロホス、ピリミカーブ、メトラクロール、ホスチアゼート、トリシクラゾール、フルシラゾールおよびピラゾキシフェンの10農薬について、光触媒（二酸化チタン）と過酸化水素を併用した場合について検討したので報告する。

実験方法

1. 装置

紫外線ランプ：東芝FL20S-BLB（ピーク波長352nm）

攪拌機：iuchi MAGNETIC STIRRER HS-360

GC/MS：HEWLETT PACKARD社製HP6890

2. 試験溶液

ジクロロボス（Dichlorvos；殺虫剤）、EPTC（除草剤）、フェノブカルブ（Fenobucarb；殺虫剤）、エトプロホス（Ethoprophos；殺虫剤）、ピリミカーブ（Pirimicarb；殺虫剤）、メトラクロール（Metolachlor；除草剤）、ホスチアゼート（Fosthiazate-1, Fosthiazate-2；殺虫剤）、トリシクラゾール（Tricyclazole；殺菌剤）、フルシラゾール（Flusilazole；殺菌剤）およびピラゾキシフェン（Pyrazoxyfen；除草剤）の1000mg/Lアセトン溶液を蒸留水で薄め10mg/L水溶液を作成した。

3. 実験

内径95mmのシャーレに試験溶液200mLを入れ、二

酸化チタンを添加する場合は、二酸化チタン（石原産業ST-01）を濃度が250mg/Lに、また過酸化水素を添加する場合は、30%過酸化水素を濃度が1%になるように加えた。

次にこれら溶液を攪拌しながら上方から紫外線（液面で0.87mW/cm²）を照射した。あらかじめ定めた時間（実験開始から48時間後までの8回）に溶液2mLを試験管に採取し、n-ヘキサン2mLおよび20%食塩水2mLを加え振とう、上澄み（ヘキサン層）をGC/MS（SCAN法）で分析した。表1には光触媒と過酸化水素併用による農薬分解実験の条件を示した。

表1 農薬分解実験条件

	TiO ₂	H ₂ O ₂	UV
A	0	0	Off
B	0	1%	Off
C	0	0	On
D	250mg/L	0	On
E	0	1%	On
F	250mg/L	1%	On

結 果

図1に各分解条件による各農薬の半減期を示す。なお二酸化チタンの濁りによる紫外線の減少は考慮しないで半減期を計算した。

今回対象にした農薬では、過酸化水素を添加して紫外線を照射した場合と、二酸化チタンおよび過酸化水素を添加して紫外線を照射した場合とでは半減期にあまり差は認められなかった。

同様に今回対象にした農薬では、過酸化水素を添加して紫外線を照射した場合は二酸化チタンを添加して紫外線を照射した場合よりも半減期は短かった。しかし紫外線だけを照射した場合は半減期は長かった。

ピラゾキシフェンは過酸化水素のみ添加して紫外線

を照射しなくても、照射した場合と半減期は変わらなかった。また二酸化チタンを添加して紫外線を照射しても効果は小さかった。

ピリミカーブおよびトリシクラゾールなどで、実験条件FよりEの実験の方が半減期が短くなっているのは、二酸化チタンによる試験液の濁りで紫外線量が減少したためと思われる。

またEPTCは水溶液だけでも分解しやすかった。

紫外線のみの場合でもEPTC、ピリミカーブ、トリシクラゾールおよびピラゾキシフェンは半減期が短くなった。

異性体のホスチアゼート-1とホスチアゼート-2ではいずれの実験条件でも同じような半減期の傾向を示した。

考 察

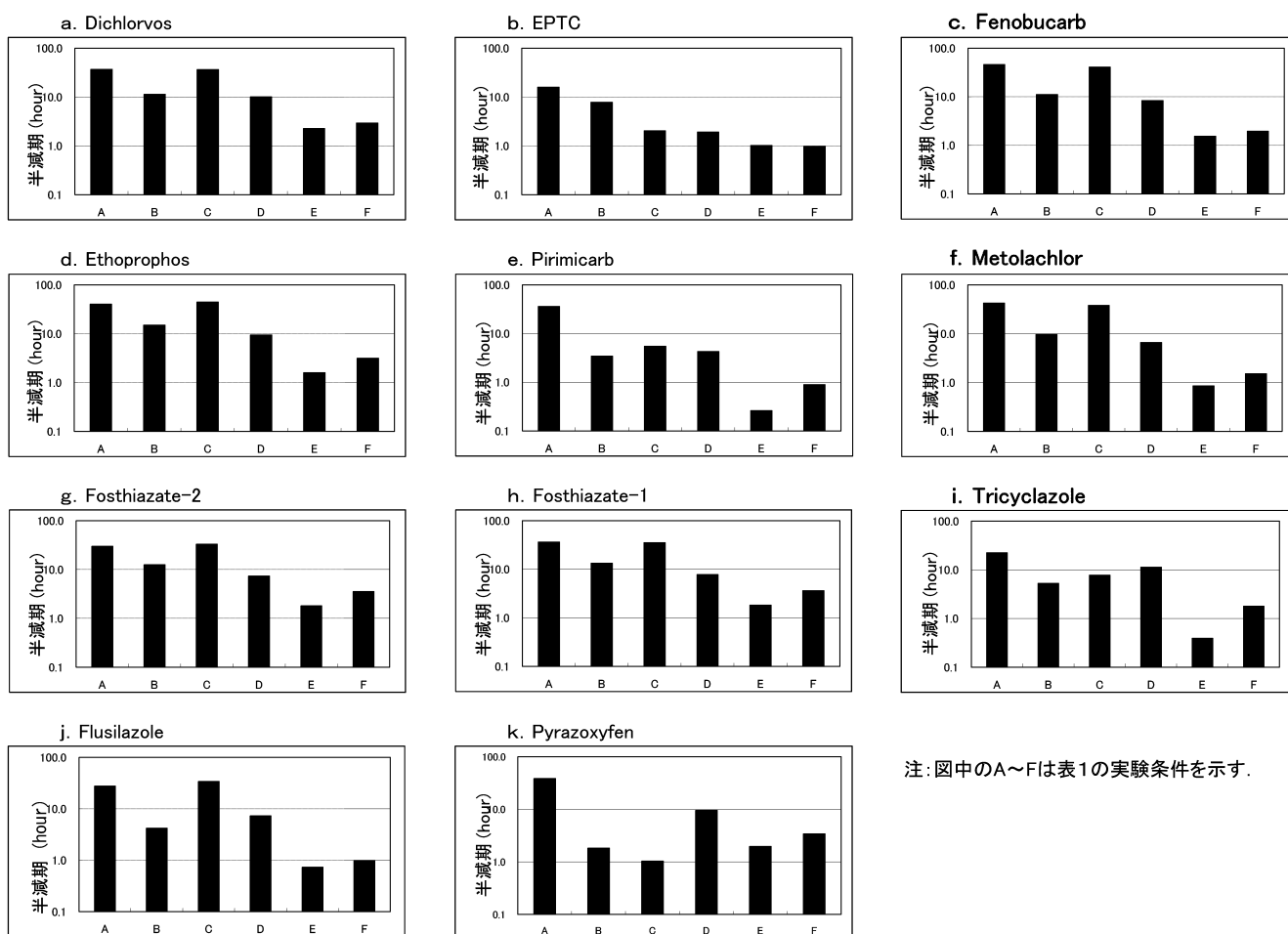
今回の実験では過酸化水素と二酸化チタンを併用してもあまり効果のないことがわかった。また分解性の

面からみても過酸化水素を添加して紫外線を照射する方法の方が優れていることがわかり、光触媒として二酸化チタンを用いてもその効果は十分満足できるものではなかった。

今後は光触媒としての効果が高まるように、二酸化チタン粒子の表面を加工したり、容易に取り扱いできるような形状にして実験する必要がある。

文 献

- 1) "光触媒" 窪川裕, 本多健一, 斉藤泰和編著, (2001), 朝倉書店
- 2) 男成妥夫: 三重県科学技術振興センター保健環境研究部年報, 3,37-40 (2001)
- 3) 植田直隆, 伊吹幸代, 宇野正清, 素輪善典: 奈良県保健環境研究センター年報, 39, 83-84 (2004)
- 4) 植田直隆, 伊吹幸代, 宇野正清, 素輪善典: 奈良県保健環境研究センター年報, 40, 93-94 (2005)



注: 図中のA~Fは表1の実験条件を示す。

図1 二酸化チタンと過酸化水素との併用による各農薬の半減期

奈良県内の河川水中の溶存性ケイ酸の測定

松本光弘・兎本文昭

Measurement of Dissolved Silica in River Water in Nara Prefecture

Mitsuhiro MATSUMOTO and Fumiaki UMOTO

緒 言

河川水中の溶存性ケイ酸は主にケイ酸塩鉱物の風化溶出によって水域に供給されていると言われている。最近、大阪湾北東部で発生する赤潮は、リンや窒素に対してケイ酸が足りなくなることによるいわゆる「シリカ欠損仮説」によると言われている。通常、健全な海を代表する植物プランクトンはケイ藻であるが、ケイ藻類が増殖するためには、炭素、窒素、リン、ケイ素が一定の割合であることが必要であり、その比は106:16:1:16~50であるといわれている。ここで、ケイ素が少なくなった場合、ケイ素を必要としない渦鞭毛藻などの非ケイ藻類のほうが有利となり有害な赤潮が発生すると考えられている。そこで、今回、奈良県内の河川水中の溶存性ケイ酸の現状把握のため調査を行った。

方 法

調査は平成18年4月から平成19年3月までの1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）の河川モニタリング調査（奈良県公共用水域水質計画）を行っている奈良県内の試料（大和川水系16地点、淀川水系22地点、紀の川水系3地点、新宮川水系9地点の計50地点、春季、夏季、秋季、冬季の年4回）を用いて行った。測定方法はモリブデン黄による吸光光度法（上水試験方法）により行った。また、ケイ酸測定に上記の吸光光度法と併用でICP-MSによるケイ素濃度の測定も検討した。ICP-MSによるケイ酸濃度の換算は SiO_2 濃度=Si濃度 $\times (28.086+15.999 \times 2)/28.086$ とした。

結 果

表1に各水系のケイ酸濃度を示した。大和川水系では7.5~22.0mg/L（平均値14.6mg/L）、淀川水系では9.2~28.7mg/L（平均値18.7mg/L）、紀の川水系では8.0~15.3mg/L（平均値10.3mg/L）、新宮川水系では7.2~13.8mg/L（平均値10.2mg/L）であった。水系別に平均値で見れば、淀川水系が最も濃度が高く、次いで大和川水系、紀の川水系と新宮川水系はほぼ同じ濃度であった。河川水中のケイ酸濃度がケイ酸塩鉱物の風化によると考えれば、各水系ともほぼ同じ濃度であると推定されたが、今回の調査からは、水系別による差が見られた。自然的要因に加えて、人為的要因¹⁾が種々考えられ、今後、これらの点に着目して解析することが必要であると思われる。

吸光光度法とICP-MSによるケイ酸濃度の比較は $Y=0.953X$ （Y:ICP-MS, X:吸光光度法）（ $r=0.98$ ）であり、良い一致を示した。今回の調査は、河川水中のケイ酸濃度研究の基礎資料になると考えられる。

文 献

- 1) 周防恵理・安積寿幸・後藤直成・三田村緒佐武：小川と排水路における溶存態ケイ酸濃度の時間的変化と人為的影響について、日本陸水学会近畿支部会第18回研究発表会、P8（2007）

表1 各水系におけるケイ酸濃度

大和川水系		SiO ₂ 濃度(mg/L)						
河川名	地点名	春季	夏季	秋季	冬季	平均値	最大値	最小値
大和川	初瀬取水口	15.1	15.7	16.5	15.7	15.8	16.5	15.1
布留川	みどり橋	18.0	17.3	17.8	14.5	16.9	18.0	14.5
布留川	布留川流末	11.0	15.0	12.8	10.2	12.3	15.0	10.2
秋篠川	秋篠川流末	10.8	12.0	8.7	14.5	11.5	14.5	8.7
寺川	立石橋	16.7	18.4	17.4	15.5	17.0	18.4	15.5
飛鳥川	神道橋	15.7	15.9	16.5	15.5	15.9	16.5	15.5
曾我川	曾我川橋	17.8	15.9	12.6	17.1	15.9	17.8	12.6
寺川	吐田橋	11.5	13.4	11.6	11.3	11.9	13.4	11.3
飛鳥川	保田橋	10.8	11.7	11.1	13.9	11.9	13.9	10.8
葛城川	枯木橋	16.6	15.4	14.2	17.6	15.9	17.6	14.2
高田川	里合橋	12.8	13.9	11.8	19.8	14.6	19.8	11.8
岡崎川	岡崎川流末	12.0	12.5	7.5	15.3	11.8	15.3	7.5
富雄川	芝	13.0	16.5	19.6	18.2	16.8	19.6	13.0
富雄川	弋鳥橋	11.7	9.8	10.5	11.5	10.9	11.7	9.8
竜田川	竜田大橋	18.1	22.0	18.6	19.1	19.4	22.0	18.1
葛下川	だるま橋	17.2	15.3	14.0	17.2	15.9	17.2	14.0
	平均値	14.3	15.0	13.8	15.4	14.6	16.7	12.7
	最大値	18.1	22.0	19.6	19.8	19.4	22.0	18.1
	最小値	10.8	9.8	7.5	10.2	10.9	11.7	7.5
淀川水系		SiO ₂ 濃度(mg/L)						
河川名	地点名	春季	夏季	秋季	冬季	平均値	最大値	最小値
宇陀川	新大東橋	13.6	16.1	14.8	12.7	14.3	16.1	12.7
中山川	中山川流末	16.2	18.7	18.8	15.9	17.4	18.8	15.9
笠間川	笠間川(宇)流末	18.0	16.7	24.9	18.5	19.5	24.9	16.7
芳野川	岩脇橋	12.7	16.9	14.8	11.5	14.0	16.9	11.5
芳野川	木綿橋	9.2	14.2	15.5	9.5	12.1	15.5	9.2
宇賀志川	宇賀志川流末	19.6	21.3	22.8	17.5	20.3	22.8	17.5
四郷川	和田井堰	19.9	23.6	25.3	19.8	22.2	25.3	19.8
四郷川	岩崎橋	17.5	22.6	24.4	17.7	20.6	24.4	17.5
母里川	母里川流末	14.4	19.3	24.1	16.4	18.5	24.1	14.4
天満川	天満川流末	20.3	22.2	23.7	18.9	21.3	23.7	18.9
室生川	鳥谷取水口	15.3	18.0	17.4	14.7	16.3	18.0	14.7
遅瀬川	金比羅橋	11.7	16.7	17.4	13.9	14.9	17.4	11.7
笠間川	笠間川(木)流末	16.3	17.8	19.6	17.6	17.8	19.6	16.3
黒木川	黒木川流末	16.3	19.9	17.6	16.0	17.5	19.9	16.0
内牧川	内牧川流末	17.3	18.3	15.9	14.5	16.5	18.3	14.5
宮川	宮川流末	28.3	28.7	24.9	24.9	26.7	28.7	24.9
鰻守川	鰻守川流末	22.6	22.3	18.6	18.3	20.5	22.6	18.3
深谷川	深谷川流末	15.2	15.8	13.7	12.9	14.4	15.8	12.9
大野川	大野川流末	24.0	26.2	23.3	23.8	24.3	26.2	23.3
高寺川	高寺川流末	25.8	26.8	24.3	24.8	25.4	26.8	24.3
仮屋川	仮屋川流末	22.3	23.2	21.4	20.4	21.8	23.2	20.4
滝谷川	滝谷川流末	15.7	17.6	15.2	13.4	15.5	17.6	13.4
	平均値	17.8	20.1	19.9	17.0	18.7	21.2	16.6
	最大値	28.3	28.7	25.3	24.9	26.7	28.7	24.9
	最小値	9.2	14.2	13.7	9.5	12.1	15.5	9.2
紀の川水系		SiO ₂ 濃度(mg/L)						
河川名	地点名	春季	夏季	秋季	冬季	平均値	最大値	最小値
大迫ダム湖	大迫ダム湖ダムサイト	9.6	9.8	9.0	8.0	9.1	9.8	8.0
紀の川	榑井不動橋	8.9	8.9	8.4	10.3	9.1	10.3	8.4
秋野川	秋野川流末	13.6	15.3	12.9	9.1	12.7	15.3	9.1
丹生川	丹生川流末	11.2	10.8	10.3	8.1	10.1	11.2	8.1
	平均値	10.8	11.2	10.1	8.9	10.3	11.7	8.4
	最大値	13.6	15.3	12.9	10.3	12.7	15.3	9.1
	最小値	8.9	8.9	8.4	8.0	9.1	9.8	8.0
新宮川水系		SiO ₂ 濃度(mg/L)						
河川名	地点名	春季	夏季	秋季	冬季	平均値	最大値	最小値
熊野川	上野地	10.7	11.7	9.6	7.9	10.0	11.7	7.9
熊野川	小原橋	11.7	13.8	10.8	9.3	11.4	13.8	9.3
熊野川	二津野ダム湖取水口	11.1	13.2	10.9	9.4	11.1	13.2	9.4
洞川	持影橋	10.6	10.9	9.5	8.6	9.9	10.9	8.6
北山川	北山大橋	11.9	11.8	9.3	8.2	10.3	11.9	8.2
北山川	小口橋	11.0	11.5	9.9	9.1	10.4	11.5	9.1
風屋ダム湖	風屋ダム湖取水口	11.4	11.5	10.2	9.3	10.6	11.5	9.3
池原ダム湖	池原ダム湖取水口	9.9	10.6	9.7	8.9	9.8	10.6	8.9
坂本ダム湖	坂本ダム湖取水口	8.5	8.1	7.2	8.1	8.0	8.5	7.2
	平均値	10.8	11.5	9.7	8.7	10.2	11.5	8.6
	最大値	11.9	13.8	10.9	9.4	11.4	13.8	9.4
	最小値	8.5	8.1	7.2	7.9	8.0	8.5	7.2

食品中に使用されたスーダンレッドの分析について

浅野勝佳・安藤尚子・大橋正孝・山本圭吾・池田憲廣・素輪善典

Analysis of Sudan I, Sudan II, Sudan III, Sudan IV and Para Red in Foods

Katsuyoshi ASANO・Naoko ANDO・Masataka OHASHI・Keigo YAMAMOTO

Norihiro IKEDA and Yoshinori SOWA

緒言

近年、発ガン性が指摘され、食品への使用が禁止されている工業用着色料スーダンレッドが中国の加工食品などに使われていたことが判明し社会問題となった。厚生労働省からはスーダンが含有されていないことを確認するための自主検査の指導とモニタリング検査の強化を行うよう通知された。そこで、食品に使用された指定外タール系色素スーダンレッド（I～IV）及びパラレッドの5項目を検査するため、通知法を参考にして高速液体クロマトグラフ（HPLC）及び高速液体クロマトグラフ質量分析装置（LC/MS/MS）を用い同定・定量を行い、分析法を確認したので報告する。

方法

1. 試料

試料としてスーダンが使用される可能性及び使用が報告された食品としてラー油、チリソース、カレーラーの3種類を用いた。

2. 試薬等

標準品としてスーダン I, III, IVは和光純薬工業株式会社製をスーダン IIは関東化学株式会社製をパラレッドは東京化成工業株式会社製を用いた。また標準溶液調製にあたっては、スーダン III及びIVがアセトニトリルに溶解しにくいいため、予め少量の酢酸エチルに溶解後、アセトニトリルにて定容した。

3. 装置

HPLCは島津製作所製LC10AをLC/MS/MSは、高速液体クロマトグラフ部分をWaters社製Alliance及び質量分析装置部分をApplied Biosystems社製API3000を用いた。

4. 試験溶液の調製

試験溶液の調製は厚生労働省通知に準じ行った。ラー油等の油脂食品は、試料5gをヘキサンに溶解し

100mLとし、その10mLを100mLの分液ロートに採り、ヘキサン飽和アセトニトリル30mLを加え5分間振とう後、アセトニトリル層を減圧容器に移し、さらにヘキサン層にヘキサン飽和アセトニトリル30mLを加えて同様の操作を繰り返し、全アセトニトリル層を減圧濃縮容器に合わせ、40℃以下で減圧濃縮した。残留物にヘキサン5mLを加え、シリカゲルカートリッジに負荷した。さらにヘキサン5mLで減圧濃縮容器を洗い、この洗液をシリカゲルカートリッジに負荷した。その後、ヘキサン/ジエチルエーテル（9:1）15mLを用いて減圧濃縮容器を洗い、洗液を同カートリッジに負荷し、全溶出液を別の減圧濃縮容器にとった。40℃以下で減圧濃縮し、窒素気流下で乾固させた後、残留物にアセトニトリル5mLを正確に加え、0.45 μ mのフィルターを通して試験溶液とした。

その他食品は、試料5gを100mL遠沈管に入れアセトニトリル50mL、無水硫酸ナトリウム10gを加え1分間ホモジナイズした。3000rpmで5分間遠心分離した後、アセトニトリル層をメスフラスコにとった。残渣にアセトニトリル30mLを加え再度同様の操作を施しアセトニトリル層を先のメスフラスコに合わせアセトニトリルを加え100mLとした。この4mLを減圧濃縮容器に入れ、40℃以下で減圧濃縮し、さらに窒素気流下で乾固させヘキサン5mLに溶解した。全量をシリカゲルカートリッジに負荷し、油脂食品と同様にクリーンナップ操作と濃縮操作を行った。ただし最終定容量はアセトニトリルにて2mLとし0.45 μ mのフィルターを通して試験溶液とした。

添加回収試験は、3種類の対象食品それぞれに試料採取時にスーダン I～IV及びパラレッドが、それぞれ5 μ g/gとなるように添加し上記の前処理を施し試験溶液とした。

5. 測定条件

1) HPLCの条件

カラム Inertsil ODS-3V (粒径5 μ m、4.6mmID \times 150mm)
 移動相 アセトニトリル/水混液 (95:5)
 カラム温度 40 $^{\circ}$ C
 流速 1.0mL/min
 測定波長 500nm
 注入量 20 μ L

2) LC/MS/MSの条件

LC部 (Alliance)

カラム Inertsil ODS-3 (粒径5 μ m、2.1mmID \times 150mm)
 移動相 アセトニトリル/0.1%ギ酸 (85:15)
 カラム温度 40 $^{\circ}$ C
 流速 0.2mL/min
 注入量 5 μ L

MS部 (API3000)

Source/Gas	Compound		
Nebulizer Gsa (NEB) 15	Delustering Potential (DP)	36	46
Curtain Gas (CUR) 8	Focusing Potential (FP)	120	
Collision Gas (CAD) 8	Entrance Potential (EP)	10	
IonSpray Voltage (IS) 5000	Collision Energy (CE)	10	
Temperature (TEM) 550	Collision Cell exit Potential (CXP)	14	

Mass spectrometer
 Polarity Positive

	Q1 Mass (amu)	Q2 Mass (amu)	DP (volts)	FP (volts)	CE (volts)	CXP (volts)	TIME (msec)
sudan I	249.1	93.0	36	120	35	14	250
sudan II	277.2	121.3	36	150	23	20	250
sudan III	353.1	196.0	41	180	31	34	250
sudan IV	381.1	91.2	51	220	51	14	250

結果及び考察

LC/PDAを用いて標準品を測定した結果、厚生労働省通知に記載されている検出下限相当の標準品濃度0.05 μ g/mLにおける変動係数 (CV) は3.15%~4.40% (n=6) であり、検量線も0.05 μ g/mL~1.00 μ g/mLの範囲において $r^2=0.9988\sim 1.000$ と非常に良好であった。また、3種類の対象食品に標準品を添加して回収試験を行った。その結果を表1および表2に示す。回収率は81.2%~104.0%であり、変動係数 (CV) 1.15%~3.68%であり、3種類の対象食品における5項目の測定結果は良好であった。

表1 添加回収試験 (各サンプルにSTDを0.5 μ g/g添付)

	平均回収率 (%) n=5~6			
	ラー油	チリソース	カレールー	平均
パラレッド	90.5	96.7	81.2	89.4
スーダン I	93.2	99.4	94.6	95.7
スーダン II	90.3	100.4	90.4	93.7
スーダン III	95.6	104.0	90.4	96.7
スーダン IV	92.0	102.5	89.8	94.8
平均	92.3	100.6	89.3	

表2 添加回収試験における変動係数

	CV (%) n=5~6			
	ラー油	チリソース	カレールー	平均
パラレッド	2.39	1.84	2.92	2.38
スーダン I	1.17	2.30	2.05	1.84
スーダン II	1.15	2.42	2.20	1.92
スーダン III	1.89	3.33	2.82	2.68
スーダン IV	1.97	1.94	2.67	2.19
平均	1.71	2.36	2.53	

つぎに確認法の1つとしてLC/MS/MSにおける測定法を検討した。今回LC/PDAで測定したクロマトグラフは、非常に良好でありマトリックスの影響は見られなかったが、その他の確認の手段をより多く確立させておく必要はある。LC/MS/MSにおける検討の結果、今回は、パラレッドに関してAPI3000では、良好な条件出しができなかったが、スーダン I~IVについて条件を確定させ、標準品及び回収試験をおこなった。その結果、標準品濃度0.05 μ g/mLにおける変動係数 (CV) は3.1%~3.7% (n=6) と良好であった。検量線も0.05 μ g/mL~2.00 μ g/mLの範囲において $r^2=0.9988\sim 1.000$ と非常に良好であった。LC/MS/MSで測定の標準品検量線を図1に示した。つぎに、マトリックスの影響を確認するためにラー油とチリソースに標準品0.5 μ g/gを添加して回収試験を行った。その結果を表3に示した。回収率は98.4%~136%であった。若干高めめの回収率を示すものもあったが、クロマトグラフはマトリックスの影響もなく良好であり、十分に確認の方法として使用できることがわかった。

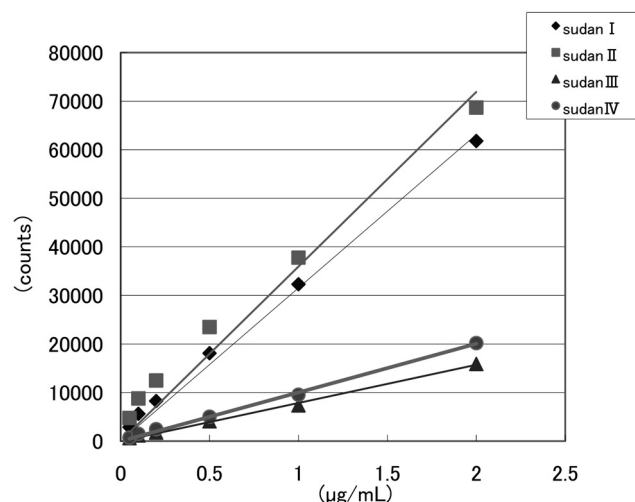


図1 スーダン I~IVの検量線 (LC/MS/MS)

表3 添加回収試験 (サンプルにSTD0.5 μ g/g添付) (%)

	スーダン I	スーダン II	スーダン III	スーダン IV
ラー油	108	103	99.0	98.4
チリソース	110	108	117	136

文献

- 1) 食安監発第0501007号、厚生労働省医薬食品局安全全部監視安全課長通知：食品中のスーダン色素及びパラレッドの試験法について (平成18年5月1日)
- 2) F.Calbani et al./J.Chromatogr.A1042 (2004) 123-130

清涼飲料水中のベンゼンの分析について

浅野勝佳・安藤尚子・大橋正孝・山本圭吾・池田憲廣・素輪善典

Analysis of Benzene in Soft Drinks

Katsuyoshi ASANO・Naoko ANDO・Masataka OHASHI・Keigo YAMAMOTO

Norihiro IKEDA and Yoshinori SOWA

緒言

米国等において、安息香酸とアスコルビン酸の両剤を添加した清涼飲料水からベンゼンが検出した例が報告された。我が国においても流通する同様の清涼飲料水について調査したところ、ベンゼンの検出が認められた。現在、水道水中におけるベンゼンの基準(10ppb)はあるが、清涼飲料水への基準はない。

今回、清涼飲料水中のベンゼンの試験方法が厚生労働省から通知された。そこで、当センターにおいて飲料水及び環境水を測定しているHS・GC/MSを用いこの分析法を確認し、清涼飲料水中からベンゼンの同定・定量を行った。その結果、清涼飲料水中のベンゼンをHS・GC/MSで分析する上で、若干の注意点を確認したので報告する。

方法

1. 試料

試料としてスポーツドリンク、ビタミンドリンク、炭酸ドリンク及び、濃縮還元100%ドリンクの4種類を用いた。

2. 試薬等

ベンゼン標準品及び内部標準品(フルオロベンゼン)は、和光純薬水質試験用を用いた。また、塩化ナトリウムは和光純薬水質試験用を、希釈用メタノールには和光純薬トリハロメタン測定用を用いた。

3. 装置

ヘッドスペースオートサンプラー(HS)は、Tekmar 7000をガスクロマト質量分析装置(GC/MS)は、Finnigan mAT MAGNUMを用いた。

4. 試験溶液の調製

試験溶液の調製は厚生労働省通知に準じ行った。炭酸飲料水は、50mLメスフラスコに、30w/v%水酸化ナトリウム1mLを正確に採り、試料を加え正確に50mLとし検液とした。清涼飲料水濃縮液は50mLメスフラ

スコに、試料を10mL正確に加え、超純水にて正確に50mLとし検液とした。その他の飲料水は、そのままを検液とした。その後、20mLヘッドスペースバイアルに塩化ナトリウム3gを入れ、検液10mLを正確に加え、さらにマイクロシリンジを使用して内部標準液を正確に10 μ L注入し、直ちに密栓をしてよく振り混ぜ試験溶液とした。

添加回収試験は、4種類の対象清涼飲料水の試料採取時にベンゼンが、1ng/mL及び10ng/mLとなるように添加し上記の前処理を施し試験溶液とした。

5. 測定条件

1) ヘッドスペース(HS)条件

バイアルオープン温度 65℃
バイアル加熱平衡温度 25min
サンプルループ温度 150℃
トランスファーライン温度 160℃

2) ガスクロマトグラフ質量分析装置(GC/MS)条件

注入口温度 100℃
オープン温度 40℃(3min) -7℃/min -230℃(4min)
検出器温度 220℃
イオン化法 EI
SIM選択イオン m/z 78(ベンゼン)確認イオン(77,52)
m/z 96(フルオロベンゼン)確認イオン(70)
カラム DB-624
Length: 60m I.D.: 0.32mm Film: 1.8 μ m

結果及び考察

HS・GC/MSを用いて標準品を測定した結果、濃度1.0ng/mL(水道水中の基準の1/10)における変動係数(CV)は2.3%(Area/IS, n=6)であり10ng/mLでは1.5%であった。検量線も0.2ng/mL~20.0ng/mL

表1 標準品測定結果

Std(ng/mL)	Rt.t(sec)	Peak Area	IS Area	Peak Area/IS
0.2	668	1933	95975	0.02014
1.0	668	8372	99519	0.08412
4.0	667	29070	81325	0.35745
10.0	668	79263	86785	0.91333
20.0	668	189177	102016	1.85439
CV(%)	0.06		8.42	

の範囲において $r^2=0.9999$ と非常に良好であった。標準品測定結果を表1に、検量線を図1に示した。

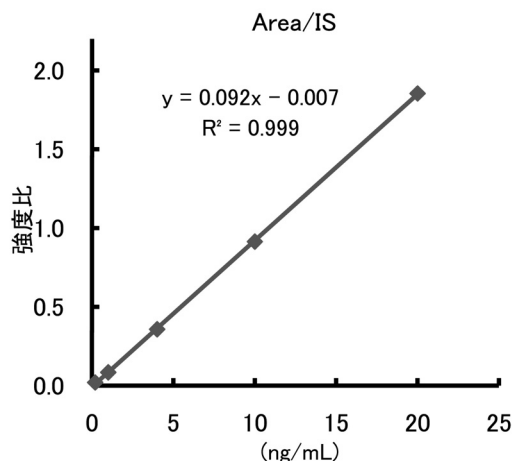


図1 ベンゼン標準品の検量線

また、4種類の清涼飲料水に標準品を添加して回収試験を行った。その結果を表2および表3に示した。1 ng/mL添加した場合の回収率は96.0%~104%であり、変動係数(CV) 1.29%~4.48%であった。また、10ng/mL添加した場合の回収率は98.1%~106%であり、変動係数(CV) 1.12%~3.41%であった。

表2 1ng/mL添加における測定値及び変動係数

試料名	測定値平均 (ppb)	変動係数(cv) (%)
スポーツドリンク 1	0.98	1.29
ビタミンドリンク 1	0.96	2.39
炭酸ドリンク	1.03	2.34
濃縮還元100%ドリンク	1.04	4.48

(n=6)

表3 10ng/mL添加における測定値及び変動係数

試料名	測定値平均 (ppb)	変動係数(cv) (%)
スポーツドリンク 1	9.98	2.01
ビタミンドリンク 1	9.82	1.71
炭酸ドリンク	10.1	1.12
濃縮還元100%ドリンク	10.6	3.41

(n=6)

以上の結果、4種類の清涼飲料水における測定結果は良好であった。しかし、清涼飲料水は、香料が意図的に添加されているものが多く、測定後に香料成分がヘッドスペースオートサンプラーの経路に強く残留することが判明した。ベンゼンの測定に関しては、この香料成分は影響を与えないが、他の物質を測定するときには注意を要した。したがって香料含有の清涼飲料水を測定後は、香料成分の追い出し(クリーンナップ)

が必要であることがわかった。このクリーンナップを効率的に短時間で行うため、通常測定時よりもサンプラー経路の温度を高め設定し超純水blankを多く注入する洗浄プログラムを作成した。表4に参考として、クリーンナップ時のヘッドスペースオートサンプラーの条件を示した。ただし、洗浄中は多様なマトリックスが出現し検出する可能性があるためフィラメントは点灯させず、マススペクトルもできるだけ取らないよう配慮する必要があることがわかった。

表4 ヘッドスペースオートサンプラー洗浄条件

	通常測定時	洗浄時
バイアルオープン温度	65℃	75℃
サンプルループ温度	150℃	180℃
トランスファーライン温度	160℃	190℃
サンプルループ注入時間	0.05min	0.20min
サンプルループ平衡時間	0.05min	0.20min
ACQ Meth		
Fil/Mul delay	360 sec	1560 sec
GC Meth		
Injector	100℃	180℃

文 献

- 1) 食安監発第0728008号, 厚生労働省医薬食品局安全全部監視安全課長通知: 別紙1 清涼飲料水中のベンゼン試験法 (平成18年7月28日)
- 2) 社団法人日本水道協会 上水試験方法 p432-445
- 3) 日本工業標準調査会JIS K0125 用水・排水中の揮発性有機化合物試験方法

LC/MS/MSを用いた食品中のマイコトキシン (パツリン, オクラトキシン)の分析法の検討

大橋正孝・池田憲廣・素輪善典

Analysis of Mycotoxin (Patulin and Ochratoxin) in Foods by LC/MS/MS

Masataka OHASHI・Norihiko IKEDA and Yoshinori SOWA

緒言

マイコトキシン(カビ毒)は、真菌(カビ)の二次代謝産物のうちヒトや動物の肝臓、腎臓、胃腸などに傷害を与える物質の総称である。これらマイコトキシンは、しばしば食品中にみいだされている。パツリンは急性毒性があり、発ガン性が疑われているマイコトキシんで、食品衛生法の清涼飲料水の成分規格で基準(50ng/mL)が定められている物質である。また、オクラトキシンは腎毒性が強く発ガン性も動物実験で証明されているマイコトキシンである。今回これらマイコトキシンをHPLCあるいはLC/MS/MSを用いて食品中のマイコトキシンの分析法の検討を行った。

実験方法

1. 試料

添加回収試験用試料として、パツリンの入っていない3種類のリンゴジュース、オクラトキシンの入っていないココアパウダー及びポピーシードを用いた。添加量は、パツリンの場合、基準値である50ng/gと検出限界値である10ng/g付近の15ng/g、オクラトキシンの場合、100ng/gとした。

2. 試薬・試液等

1) 標準品

パツリン標準品は、関東化学製、オクラトキシン標準品(A及びB)は、和光純薬工業(株)製を用いた。

2) 標準溶液

パツリン標準品をメタノールに溶解し、適宜酢酸溶液(pH4)で希釈して調製した。オクラトキシン標準品をアセトニトリルに溶解し、適宜80%トリフルオロ酢酸で希釈して調製した。

3) その他

メタノール、アセトニトリルは、和光純薬工業(株)製の高速液体クロマトグラフ用を用いた。酢酸エチル、炭酸ナトリウム、硫酸ナトリウム、酢酸、リン酸、ト

リフルオロ酢酸は、試薬特級を用いた。いずれの試薬も和光純薬工業(株)製を用いた。メンブランフィルターは、アドバンテック東洋(株)製を用いた。

3. 装置

- ・HPLC: Waters社製 Module 1
- ・LC/MS/MS

HPLC: Waters社製 Alliance
MS/MS: ABI社製 API3000

4. 試料溶液の調整

パツリンの前処理は、告示法¹⁾に則って行った。試料5gを50mL比色管に取り、酢酸エチル10mLで3回抽出後、1.5%炭酸ナトリウム溶液2mLを加え、アルカリ洗浄した後、酢酸エチルを採取し約5gの硫酸ナトリウムで脱水ろ過しながら50mLナスフラスコに入れた。脱水後の酢酸エチルを40℃以下で、エバポレーターによりほとんどの溶媒を留去した。濃縮液を少量の酢酸エチルを用いて10mL共栓付き試験管に移した後、窒素吹き付け装置で濃縮乾固した。酢酸溶液(pH4)1mLを正確に加え、超音波装置をかけた後、ボルテックスミキサーで攪拌し、その溶液を0.45μmメンブランフィルターでろ過した液を試験溶液とした。測定は、HPLC及びLC/MS/MSを用いて行った。オクラトキシンの前処理は、穂山他²⁾らの方法を参考にして行った。試料5gを200mLの三角フラスコに採取し、アセトニトリル:1%リン酸(99:1)50mLを加え15分間抽出後ろ過した。ろ液5mLをBond Elute DEAに負荷し、アセトニトリル:アセトン(1:1)、80%メタノール:酢酸(99:1)で洗浄後、80%アセトニトリル:トリフルオロ酢酸で溶出して10mLとした。測定はLC/MS/MSを用いて行った。

5. 測定条件

○HPLC条件(パツリン)

カラム: Inertsil ODS 3V (5μm, 2.1mm×150mm)
移動相: アセトニトリル:水(4:96)

流量：1mL/分，カラム温度：40℃

UV：276, 290nm

○LC/MS/MS条件（パツリン，オクラトキシン）

HPLC部

カラム：Inertsil ODS 3V (5 μ m, 2.1mm \times 150mm)

流量：0.2mL/分，カラム温度：40℃

移動相：A液＝2mmol酢酸アンモニウム

B液＝アセトニトリル

グラジエント条件

0 min A液：95%，B液：5%

1 min A液：95%，B液：5%

14 min A液：10%，B液：90%

15 min A液：95%，B液：5%

20 min A液：95%，B液：5%

MS/MS部

イオンソースの先端位置：右2.5mm

Turbo Gas (Air)：7L/min

ESI：Negative

Nebulizer Gas (Air)：14

Curtain Gas (N₂)：10 (Pa) ,8 (OT)

Collision Gas (N₂)：5 (Pa) ,10 (OT)

IonSpray Voltage (V)：-4000 (Pa) ,-4500 (OT)

Turbo Gas Temperature：550℃

Declustering Potential (V)：-21 (Pa) ,-41 (A) ,-36 (B)

Focusing Potensia (V)：-90 (Pa) ,-160 (A) ,-150 (B)

Entrance Potensial (V)：-10

Collision Energy (V)：-12 (Pa) ,-28 (OT)

Collision Cell Exit Potential (V)：-7 (Pa) ,-25 (A) ,-19 (B)

Precursor Ion [m/z]：153.1 (Pa) ,402.1 (A) ,357.9 (B)

Product Ion [m/z]：108.9 (Pa) ,368.1 (A) ,324.0 (B)

(注) Pa：パツリン，OT：オクラトキシンA及びB，

A：オクラトキシンA，B：オクラトキシンB

結果と考察

1. 検量線

パツリンでは，HPLC及びLC/MS/MSでの測定で50～250ng/mLの範囲でr²値0.999と良い直線性が得られた。オクラトキシンでは，0.3～100ng/mLの範囲でr²値0.999と良い直線性が得られた。パツリンの検出限界は10ng/g，オクラトキシンの検出限界は，2 ng/gであった。

2. 添加回収試験

パツリン及びオクラトキシンの回収試験結果をそれぞれ表1，表2に示す。パツリンの回収率は，50ng/g添加の場合，HPLC測定で77.6～86.8%，LC/MS/MS測定で77.2～83.4%と概ね良好であり，両者での回収率は同程度であった。15ng/g添加の場合，HPLC測定で74.8～81.1%，LC/MS/MS測定で75.7～80.9%と概ね良好であった。以上の結果からHPLC及びLC/MS/MSで測定可能なことが分かった。オクラトキシンAの回収率は，ココアパウダーで58.2%，ポピーシードで77.3%で，オクラトキシンBの回収率は，ココアパウダーで63.2%，ポピーシードで88.1%であった。ポピーシードの回収率は概ね良好であったが，ココアパウダーの回収率は，低い結果となった。その原因として，ろ紙あるいは固相抽出カラムへのオクラトキシンの吸着による回収率の低下が少ないことから，試料への吸着か試料中での分解が考えられるが，その原因については，引き続き調査が必要である。

文 献

- 1) 平成15年11月26日 厚生労働省告示第369号
- 2) 穂山浩，他：食衛誌，38，406-411（1997）

表1 パツリンの添加回収試験結果

50ppb添加 Sample	HPLC		LC/MS/MS		15ppb添加 Sample	HPLC		LC/MS/MS	
	回収率 (%)	CV(%)	回収率 (%)	CV(%)		回収率 (%)	CV(%)	回収率 (%)	CV(%)
A	82.2	2.5	83.4	1.7	A	79.0	4.1	80.2	2.9
B	86.8	2.9	83.1	6.6	B	81.1	3.8	75.7	7.5
C	77.6	4.4	77.2	6.8	C	74.8	8.3	80.9	10.1

(n=6)

表2 オクラトキシンの添加回収試験結果

100ng/g添加	Ohchratoxni A		Ohchratoxni B	
	回収率 (%)	CV(%)	回収率 (%)	CV(%)
ココアパウダー	58.2	4.7	63.2	2.4
ポピーシード	77.3	2.3	63.2	5.1

(n=6)

イチゴに残留した農薬の洗浄による除去

伊吹幸代・浦西克維・宇野正清・素輪善典

Removal of Pesticides in Strawberry after Washing

Sachiyo IBUKI・Katsushige URANISHI・Masakiyo UNO and Yoshinori SOWA

農作物における残留農薬は、調理加工によりかなり減少することが知られている^{1) 2) 3)}。しかし残留農薬検出率の高いイチゴ等の軟弱果実では⁴⁾、軽く水洗い後に生食することが多いため、残留量の大部分が摂取量される可能性が高い。このため洗浄による農薬の除去効果について検討した結果を、以下に報告する。

方 法

1. 試料

市販のイチゴを用いた。

2. 試薬等

農薬標準品は、市販の残留農薬試験用を、アセトニトリル、トルエンは和光純薬工業製残留農薬試験用を、メタノールは和光純薬工業製HPLC用を、その他の試薬は市販特級品を用いた。

3. 農薬標準溶液

それぞれの標準品をアセトニトリルまたはアセトンに溶解し、1000 ppmの標準原液を調製し、標準原液を適宜希釈して用いた。

4. 装置

(1) GC/MS

GC：Agilent社製 HP 6890, MS：Agilent社製 HP 5972A

(2) HPLC/MS/MS

HPLC：Waters社製 Alliance 2695, 質量分析装置：Applied Biosystems社製 API3000

5. 分析条件

(1) GC/MS

カラム：HP-5MS (0.25mm*0.25 μ m*30m), 注入量：2 μ L, カラム温度：50 $^{\circ}$ C (1.5min) -20 $^{\circ}$ C/min-150 $^{\circ}$ C-10 $^{\circ}$ C/min-280 $^{\circ}$ C (5min)

(2) HPLC/MS/MS

カラム：Inertsil ODS-3V (5 μ m) 4.6 \times 150 mm, 移動相：A液0.5%TFA, B液アセトニトリル, C液H₂O, グラジエント条件：A液8.5%, B液15%

(0min) -50% (12min) -80% (17min), 流速：0.6 mL/min, 注入量：10 μ L, オープン温度：40 $^{\circ}$ C

6. 洗浄方法

イチゴはヘタを取り除き、30gをビーカーに採り、超純水200mLを加え、ガラス棒で穏やかに30秒間攪拌後水層を採り、これを洗浄水1とした。続いてビーカーに超純水200mLを加え同様の操作を行い、これを洗浄水2とした。

7. 測定溶液の調整

洗浄後のイチゴは、ホモジナイザーカップに採り、均一化した後、厚生労働省通知一斉分析法GC/MS法及びLC/MS法I法に従って試験液を調整した。

洗浄水1, 2はそれぞれ分液ロートに採り、塩化ナトリウム10g, 酢酸エチル50mLを加え、10分間振とう後、酢酸エチル層を分取し、更に同様な操作を1回繰り返した。酢酸エチル層を併せて無水硫酸ナトリウムで脱水後、ロータリーエバポレーターで減圧下、40 $^{\circ}$ C以下で濃縮後残渣をアセトンに溶解し、GC/MS用試験液とした。またこの試験液の一部を採り、メタノールに転溶後LC/MS/MS用試験液とした。

定量は、プロシミドンはGC/MSのSIMクロマトグラムの面積値で、その他の農薬についてはLC/MS/MSのMRMクロマトグラムの面積値で行った。

イチゴの初期残留量は、洗浄後のイチゴへの残留量と洗浄水1, 2に含まれていた農薬量の和とした。

結果と考察

1. 洗浄効果検討農薬

市販品のイチゴの中から農薬残留イチゴ3試料を使用した。検出された農薬は、No.1試料からアセタミプリド、クレソキシムメチル、プロシミドンの3種が、No.2試料からアセタミプリド、プロシミドン、ミクロブタニル、ピリメタニル、ピテルタノール、フェナリモル、ヘキシチアゾクスの7種が、No.3試料からミ

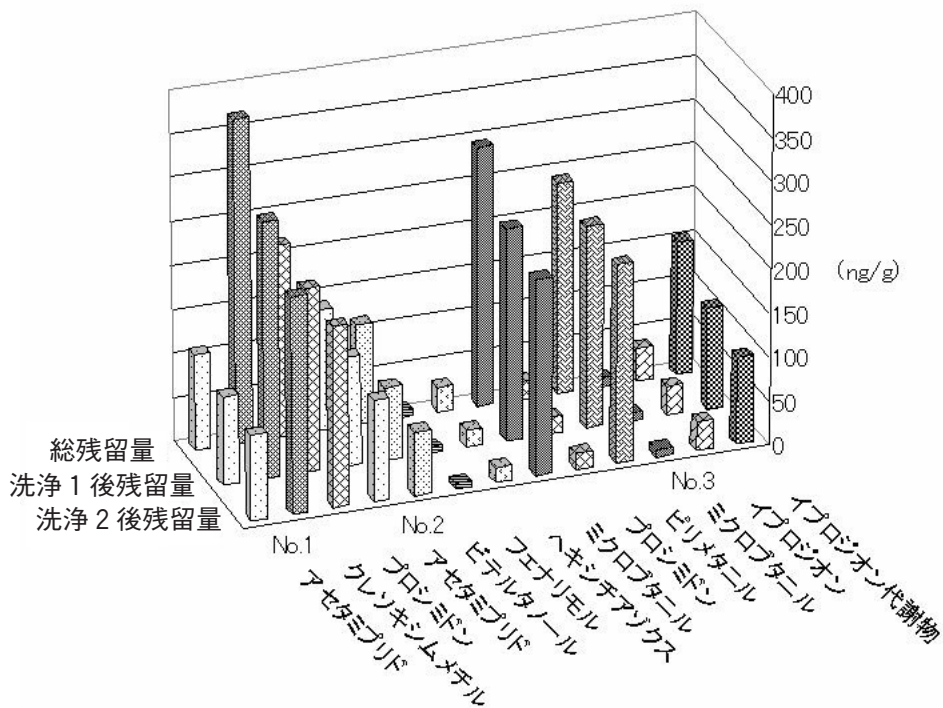


図1 イチゴに残留した農薬の洗浄操作前後の残留量

クロブタニル、イプロジオンの2種が検出された。これらの農薬はいずれも無洗浄時で残留農薬基準値以下であった。

2. 添加回収試験

使用した分析方法の妥当性を検証するため、今回検出された農薬について、これらの農薬が残留していないことが確認されたイチゴに、0.1ppm相当量添加して回収試験を行った。イプロジオンでは回収率が129%、変動係数20%という値であったが、その他の農薬では回収率90~110%、変動係数1.7~6.7%の良好な結果が得られた。また、超純水に1ppb相当量を添加した回収試験では、すべての農薬において回収率84~95%、変動係数2.1~11%の良好な結果が得られた。(すべてn=3)

3. 洗浄による農薬の除去

それぞれの試料から検出された農薬の残留量と洗浄後の残留量の関係を図1に、農薬毎の結果を表1に示した。プリメタニル、プロシミドンは6~7%と低い除去率であったが、ヘキシチアゾクス、イプロジオン、ビテルタノールおよびフェナリモルは33~43%の高い除去率が得られた。これらの結果より、農薬の種類により洗浄操作による除去率には違いが認められ、同一の試料において複数の農薬残留がある場合にも同様な傾向が認められた。逆に異なる試料において、同一の農薬が残留したものは、残留量の違いによらず除去率はほぼ一定であった。

表1 洗浄による農薬除去率と農薬の物性

	水溶解度 (mg/L)	logPow	農薬除去率 (%)
アセタミプリド	4200	0.8	1.70
イプロジオン	13	3	39.0
クレソキシムメチル	2	3.4	33.3
ビテルタノール	2.9	4.1	37.0
プリメタニル	121	2.84	6.7
フェナリモル	13.7	3.69	33.7
プロシミドン	4.5	3.14	7.2
ヘキシチアゾクス	0.5	2.53	43.1
ミクロブタニル	142	2.94	24.3

またこれらの除去率は水洗浄によるものであることから、表1に示した各農薬の水溶解度やオクタノール-水分配係数との関係を検討したが、相関は認められなかった。

今後はイチゴ等の軟弱果実において、より効果的な洗浄方法を開発したい。

文 献

- 1) 佐藤元昭, 坂口将進, 他: 食衛誌, 44, 7-12 (2003)
- 2) 上野英二, 大島晴美, 他: 食品衛生研究, 39-45 (2004)
- 3) 宇野正清, 陰地義樹, 他: 食衛誌, 25, 261-263 (1984)
- 4) 伊吹幸代, 植田直隆, 宇野正清: 奈良県保健環境研究センター年報, 77-81 (2005)

高速向流クロマトグラフィーを用いた穀類・豆類中の残留農薬分析法の開発

浦西克維・伊吹幸代・宇野正清・素輪善典

Analysis of Pesticide Residue in Cereals and Beans by a Counter-current Chromatography

Katsushige URANISHI・Sachiyo IBUKI・Masakiyo UNO and Yoshinori SOWA

「農薬ポジティブリスト制」の施行により、新規に約400種類もの農薬に基準が設定され、より簡便な方法で多種の農薬を一斉に分析できる分析法の開発が急務となっている。

しかし、穀類・豆類等の残留農薬分析においては、作物中に含まれる脂質などの油溶性成分の除去にかかる前処理行程が煩雑であり、簡易な手法の開発が求められている。そこで、「高速向流クロマトグラフ」(以下、CCC)を用いた試料の前処理方法について検討した。

方 法

1. 試料

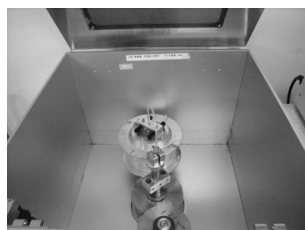
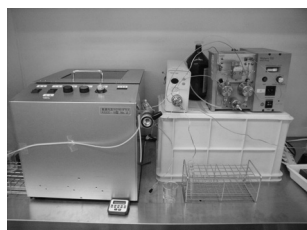
県内で流通している菜種油、玄米、白米、小麦粉及び大豆を用いた。

2. 試薬

各農薬標準品は和光純薬工業社製、リーデル・ヘーン社製など農薬分析用標準品を、前処理に使用したn-ヘキサン、アセトニトリルは和光純薬工業社製残留農薬分析用を、LC移動層用のアセトニトリルは和光純薬工業社製HPLC用を、その他の試薬は市販特級品を用いた。

3. 装置

HPLC：Hewlett Packerd社製LC1090、CCC：クツワ産業株式会社製KCCC-1型(下写真)



4. CCCによる精製条件

分析カラム：外径2mm 内径約1mm 長さ約40m、回転数：500rpm、移動層：n-ヘキサン、流速：0.2mL/min、分間時間：4min

5. LC分析条件

カラム：Imtakt Cadenza CD-18 (3 μ m) 150 \times 4.6mm、移動層：A液H₂O、B液アセトニトリル、グラジエント条件：A液70%、B液70% (5min) - 90% (10min) - 90% (17min) - 30% (18min)、流速0.8mL/min、注入量：20 μ L、オープン温度：40 $^{\circ}$ C、検出波長：230nm

6. 試料液の調製

国の一斉分析法に準じ、アセトニトリルによる抽出液20mLに、0.5mol/Lリン酸緩衝液(pH7.0)20mL及びNaCl10gを加え、10分間振とうした。得られたアセトニトリル層に無水硫酸ナトリウムを加えて脱水し、無水硫酸ナトリウムをろ別した後、ろ液を40 $^{\circ}$ C以下で0.5mL程度に濃縮した。残留物を0.20 μ mシリンジフィルターで濾過し、アセトニトリル1mLに溶解したものをCCCで精製後、LCにより測定した。

結 果

1. CCC精製条件の検討

6種農薬混合標準溶液(各1 μ g/mLアセトニトリル溶液)を用いて、CCCの精製がアセトニトリル層内の農薬回収率へ与える影響の有無を検討した結果を表1に示した。①流量、②分間時間とも増加すると若干回収率が低くなる傾向が見られるが、カルバリルを除く

表1 流量及び分間時間による農薬回収率の変化

	①流量[mL/min] ※分間時間は2minに固定			②分間時間[min] ※流量は0.2mL/minに固定		
	0.1	0.2	0.4	1	2	4
Desmedifam	101%	100%	98%	100%	100%	100%
Carbaryl	82%	100%	70%	101%	100%	93%
Azoxystrobin	108%	100%	103%	98%	100%	99%
Iprodion	102%	100%	98%	97%	100%	96%
Hexacumron	102%	100%	98%	96%	100%	97%
Xsalohepethyl	107%	100%	99%	98%	100%	97%

その他実験条件：試料注入量 1mL、試料の送液時間 1.2mL/min \times 1.5min
試料の取り出し時間 2.2mL/min \times 7min
(※装置内のヘキサン層の洗浄を含む)

ば90%~110%の回収率が得られ、この条件内ではヘキサソルム層へ農薬はほとんど移行しないことがわかった。

また、模擬試料として上述の標準溶液に菜種油を添加した場合（流量を0.2mL/minに固定、分間時間をそれぞれ1,2,4minに設定）でも、ほぼ同様の良好な回収率が得られたため、CCCの精製条件として流量0.2mL/min、分間時間4minに設定し、実試料での精製効果を検討することとした。

2. 穀類、豆類での精製効果の検討

1. の結果により、分析対象物に菜種油が含まれている場合でも、CCCにより精製が十分に行われると考えられる。そこで、食物中で油分含有量が高いと考えられる穀類及び豆類を試料として用い、内標準物質として31種農薬標準品（※A, B, C, D4グループに分けて測定）を用いて、その精製効果及び回収率を国の一斉分析法と比較することとした。

その結果、表2、3のとおり、玄米では、70~120%の回収率を得られた農薬の種類が一斉分析法の2倍となっており、精製工程が簡略化された効果が結果に反映していると考えられる。同様に白米、小麦粉においても良好な回収率が得られている一方で、

大豆ではCCCだけでは十分な精製効果が得られず、回収率を求めることは困難であった。そこで、追加してミニカラム（ENVI-Carb/LC-NH2）による精製をおこなったところ、全体的に回収率が低下した。

表3 サンプル別の添加回収率の比較

回収率	玄米 (CCC)	玄米 (一斉分析法)	白米 (CCC)	小麦粉 (CCC)	大豆 (CCC+ミニカラム精製)
70~120%	21	11	22	20	2
50~150%	26	22	29	30	7
それ以外	7	11	4	3	26
計	333	33	33	33	3

※農薬31種、33ピークによる回収率の合計

まとめ

- 1) 玄米では、CCCによって、精製工程が簡略化され、多くの農薬において一斉分析法を上回る回収率が得られた。
- 2) しかし、精製工程が簡略化されるがゆえに、夾雑物の精製は十分とはいえず、さらなる精製法の検討が必要であった。
- 3) 白米、小麦粉でも玄米同様、回収率は良好であったが、大豆についてはこの分析法の適用は困難であり、再検討の余地が残った。

表2 穀類・豆類での農薬の添加回収率 (n=3, 添加量0.2ppm)

グループ	LC一斉分析可能農薬名	STのみ回収率		玄米添加回収		白米 (4min CCC)	小麦粉 (4min CCC)	大豆 (CCC+ミニカラム精製)	
		RT1	2min	4min	CCC4min				一斉法
A1	メソミル	3.443	104%	94%	72%	179%	88%	64%	59%
A2	アルジカルブ	5.874	73%	83%	153%	62%	127%	155%	60%
B1	メタベンズチアズロン	6.946	86%	86%	95%	111%	76%	71%	37%
C1	NAC	7.058	80%	88%	93%	66%	106%	90%	34%
D1	フラメトビル	7.119	94%	95%	96%	74%	91%	71%	45%
E2	トリベスロンメチル	7.343	89%	102%	—	17%	—	—	—
A3	イナベンフィド	7.705	95%	109%	90%	38%	80%	94%	869%
B3	ジメトモルフ1	7.725	79%	95%	95%	157%	114%	113%	1642%
E4	ジメトモルフ2	7.957	84%	99%	—	145%	78%	56%	39%
A4	アゾキシストロビン	8.45	93%	93%	101%	61%	104%	78%	41%
B5	クミルロン	8.54	88%	133%	—	—	118%	148%	207%
C2	シクロスルファミロン	8.712	83%	96%	—	—	96%	98%	6%
A5	ジフルベンズロン	9.109	89%	89%	89%	59%	115%	84%	32%
B6	アシベンゾラルSメチル	9.118	78%	77%	96%	107%	99%	99%	67%
C3	イブプロジオン	9.297	88%	93%	64%	43%	117%	97%	766%
A6	テブフェノジド	9.751	90%	91%	65%	62%	100%	83%	47%
D2	ヘキサフルムロン	10.465	105%	108%	105%	99%	137%	68%	113%
B7	エトベンザニド	10.753	84%	85%	163%	85%	80%	137%	66%
A7	シプロジニル	10.837	70%	76%	62%	79%	80%	86%	10%
C4	ベンシクロン	10.941	84%	91%	88%	86%	101%	98%	65%
B8	バントキサゾン	10.941	86%	77%	85%	102%	68%	66%	23%
D3	クロフェンテジン	10.978	87%	88%	99%	146%	66%	96%	26%
E9	エトキシキン1	6.851	71%	47%	59%	50%	—	—	—
B10	エトキシキン2	11.22	89%	73%	117%	22%	—	—	198%
C5	ルフェスロン	11.564	89%	93%	100%	74%	94%	92%	29%
A8	トリフルミゾール	11.629	83%	82%	83%	50%	90%	53%	49%
B11	キザロホップエチル	11.974	87%	86%	84%	109%	83%	65%	29%
C6	フルフェノクスロン	12.122	101%	100%	175%	243%	108%	118%	71%
D4	フェンピロキシメト2Z	12.196	86%	73%	93%	72%	67%	70%	151%
B12	クロルフルアズロン	12.65	88%	96%	99%	31%	90%	79%	11%
C7	ヘキシチアゾックス	12.904	71%	61%	73%	66%	57%	62%	20%
C8	エトフェンプロックス	15.596	61%	31%	53%	205%	21%	109%	24%
D5	ピリデート	15.92	115%	86%	88%	54%	59%	86%	776%

54% : 回収率70~120%以外

県内流通鶏肉のサルモネラおよびカンピロバクターによる汚染状況

橋田みさを・榮井 毅・大前壽子・仲澤喜代重

Contamination Study of *Salmonella* and *Campylobacter* in Raw Chikin

Misawo HASHIDA・Takeshi SAKAI・Hisako OMAE and Kiyoshige NAKAZAWA

緒 言

サルモネラとカンピロバクターは共にわが国における主要な食中毒原因菌であり、厚生労働省の食中毒統計においてもノロウイルスに次いで多い。本菌は家禽・家畜などの腸管や河川、下水などの自然界に広く分布しており人への感染源にもなっている。鶏肉はこれら2種類の菌による汚染率が高く食中毒原因食品の一つと考えられている。前回平成13年に過去10年間の県内流通鶏肉のサルモネラ汚染状況の報告¹⁾を行ったが、今回新たにカンピロバクターの汚染状況についても調査を行い、更に分離したサルモネラについては、前回同様菌株の血清型別および薬剤感受性試験を実施したので報告する。

検体および方法

平成14年から18年の5年間にかけて、県内の小売店で市販されていた鶏肉48件についてサルモネラ、カンピロバクターについて調べた。

カンピロバクターの検査は、増菌培養にはプレストン培地を、選択分離培養にはCCDA培地を使用した。カンピロバクターと疑われたコロニーはグラム染色を行って形態の確認を行った。更にミューラーヒントン培地で培養後、チトクロムオキシダーゼ試験、カタラーゼ試験、酢酸インドキシル試験、馬尿酸加水分解試験及び、Debra²⁾らのPCR法を行って菌種を同定した。

サルモネラの検査は前増菌培養にはBPW (Buffered Peptone Water) を、増菌培養にはTT (Tetrathionate Broth) 培地、RV (Rappaport Vassiliadis Broth) 培地を、選択分離培地にはMLCB培地、SM-ID培地を使用した。サルモネラと疑われたコロニーは前回同様TSI培地、LIM培地にて性状確認を行った。サルモネラを検出した株についてデンカ生研のサルモネラ診断用血清を用いて血清型を判定した。

薬剤感受性試験は、NCCLSの抗菌薬ディスク感受

性試験実施基準に基づいて行った。供試薬剤は、アンピシリン (ABPC)、セフトキシム (CTX)、ゲンタマイシン (GM)、カナマイシン (KM)、ストレプトマイシン (SM)、テトラサイクリン (TC)、シプロフロキサシン (CPFX)、ナリジクス酸 (NA)、スルフアメトキサゾール・トリメトプリム合成 (ST)、クロラムフェニコール (CP)、ホスホマイシン (FOM) の11剤を使用した。

結 果

鶏肉48件の内、29件 (60.4%) からサルモネラを検出し、カンピロバクターも同件数で29件 (60.4%) 検出した。いずれの菌も検出しなかったのは8件 (16.7%) のみで、いずれかの菌を検出したのは40件 (83.3%) という高い検出率であった。この内サルモネラを単独検出したのは11件 (27.5%)、カンピロバクターを単独検出したのも11件 (27.5%) であった。サルモネラ、カンピロバクターそれぞれの菌を混合検出したのは18件 (45.0%) と単独菌による汚染よりも高い汚染率を示した。(表1)

表1 汚染状況

検体数	検体数(%)	内訳	
		条件	株数(%)
48	陽性検体 40 (83.3)	サルモネラ単独	11 (27.5)
		カンピロバクター単独	11 (27.5)
		混合検出	18 (45.0)
	陰性検体 8 (16.7)		

検出したカンピロバクター29件の内訳は、*C.jejuni* が26株 (89.7%)、*C.coli* が3株 (10.3%) で2種類の菌を同時に分離する検体はなかった。(表2) カンピロバクターは検査法によって検出率に大きな差が見られ³⁾ 比較し難いが、今回の調査では高い検出率を示した。

検出したサルモネラ29件のうち2種類の血清型を分離した検体が5件あったので、合計34株のサルモネラが分離された。血清型は7種類に分かれその内訳は、*S. Infantis*が最も多く25株(73.5%)、*S. Typhimurium*が3株(8.8%)、*S. Schwarzengrund*2株(5.9%)、*S. Agona*、*S. Enteritidis*、*S. Hadar*、及び*S. Uppsale*が各1株(2.9%)であった。前回の調査¹⁾でも*S. Infantis*の検出率が52.2%と最も多く、鶏肉からの*S. Infantis*検出がより増加傾向にあることが解った。(表3)

表2 カンピロバクター分離状況

全検体	陽性検体 (%)	内訳	
		菌種	株数(%)
48	29 (60.4)	<i>C. jejuni</i>	26 (89.7)
		<i>C. coli</i>	3 (10.3)

表3 サルモネラ分離状況

全検体	陽性検体 (%)	内訳			
		O群	血清型	株数(%)	
48	29 (60.4)	O4	<i>S. Uppsale</i>	1 (2.9)	
			<i>S. Schwarzengrund</i>	2 (5.9)	
			<i>S. Agona</i>	1 (2.9)	
		O7	<i>S. Typhimurium</i>	3 (8.8)	
			<i>S. Infantis</i>	25 (73.5)	
			<i>S. Hadar</i>	1 (2.9)	
			<i>S. Enteritidis</i>	1 (2.9)	
			O8	<i>S. Hadar</i>	1 (2.9)
			O9	<i>S. Enteritidis</i>	1 (2.9)

分離した34株について薬剤感受性試験を実施した結果、いずれかの薬剤に耐性を示したのは31株(91.2%)あり、全ての薬剤に感受性を示したのはわずか3株(8.8%)であった。前回の調査でも耐性率は75.9%と高率であったが、今回は更に耐性率が上昇していた。

全ての薬剤に感受性を示した血清型は*S. Infantis*、*S. Typhimurium*、及び*S. Enteritidis*が各1件であるが、同じ血清型でもその他は全て耐性を示した。

表4 薬剤感受性パターン

薬剤数 株数(%)	薬剤名	O4				O7	O8	O9	合計(%)
		<i>S. Uppsale</i>	<i>S. Schwarzengrund</i>	<i>S. Agona</i>	<i>S. Typhimurium</i>	<i>S. Infantis</i>	<i>S. Hadar</i>	<i>S. Enteritidis</i>	
5剤 3(8.8)	KM,SM,TC,NA,ST					3			3(8.8)
4剤 9(26.5)	AM,KM,SM,TC					1			1(2.9)
	AM,SM,TC,ST					1			1(2.9)
3剤 7(20.6)	KM,SM,TC,NA					3			3(8.8)
	KM,SM,TC,ST	1				3			4(11.8)
	KM,SM,TC					4			4(11.8)
2剤 10(29.4)	KM,TC,NA				1				1(2.9)
	SM,TC,ST					2			2(5.9)
1剤 2(5.9)	AM,TC					1			1(2.9)
	KM,TC,SM,TC		1				6	1	8(23.5)
0剤 3(8.8)	AM		1	1					2(5.9)
					1	1		1	3(8.8)
合計		1	2	1	3	25	1	1	34(100)

耐性を示した薬剤は、前回同様TC, SM, KMが多く、特にTCに至っては、34株の内29株(85.3%)が耐性を示した。耐性パターンは5剤耐性から単剤耐性まで12種類のパターンに分かれた。最も多かったのは2剤耐性の10株(29.4%)で、次いで多かったのが4剤耐性の9株(26.4%)であり、次が3剤耐性の7株(20.5%)であった。その内訳はSM,TCの2剤組み合わせの8株(23.5%)が最も多く、次いで多かったのは、KM, SM, TC, STの4剤組み合わせの4株(11.8%)とKM, SM, TCの3剤組み合わせの4株(11.8%)であった。(表4)

考 察

今回の調査で、サルモネラ、カンピロバクターによる鶏肉への高率な汚染が明らかになった。供試した鶏肉は生食用ではなかったが、調理の段階で二次汚染、加熱不足等で十分に食中毒を発症させる要因となりうる。また、薬剤感受性試験にて多剤耐性菌が増加していることも見逃せない。今後サルモネラだけでなくカンピロバクターのキノロン系耐性菌も重要視されている中⁴⁾、薬感受性試験を含めた更なる動向調査が必要と思われた。

参考文献

- 1) 橋田みさを, 山本安純, 井上凡巳, 他: 奈良県保健環境研究センター年報, **36**, 117-119 (2001)
- 2) Debra K. Winters, Michael F. Slavik: Molecular and Cellular Probes, **9**, 307-310, (1995)
- 3) 藤井慶樹, 坂本裕敬, 船越敦司, 他: 食品衛生研究, **55**, No 6, 33-36 (2005)
- 4) 谷口正昭, 下村佳, 吉田喜美, 他: 広島市衛研年報, **25**, 91-93 (2006)

食中毒関連 *Salmonella* 血清型 O4 群菌株に関する検討

榮井 毅・橋田みさを

Salmonella Serotype O4 Strains in a Food Poisoning Case

Takeshi SAKAI and Misawo HASHIDA

緒 言

本県保健所管内において発生した食中毒事件に係る検査において、患者便（8名中4名）と残食（ちらし寿し）からサルモネラ属菌血清型O4群を検出した。しかし、H血清型別の結果（e,h;NT）が一定せず、型別が確定しなかった。

そこで、菌株の同一性確認を目的に、薬剤感受性試験とパルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）を実施した。

方 法

薬剤感受性試験は、NCCLSの抗菌薬ディスク感受性試験実施基準にもとづいて行った。供試薬剤は、ABPC, CTX, GM, KM, TC, CPF, NA, ST, CP, SM, FOMの11剤である。

PFGEは、食品由来感染症の細菌学的疫学指標のデータベース化に関する研究（パルスネット研究班）において近畿ブロックで採用した「PFGE New Protocol-Kinki」にもとづいて実施した。なお、実施にあたって泳動ゲル及び泳動緩衝液にチオ尿素を50 μ M添加し、制限酵素（*BlnI*, *XbaI*）の使用量を1ゲルブロックあたり40unitに増量（本来30unit）した。

結 果

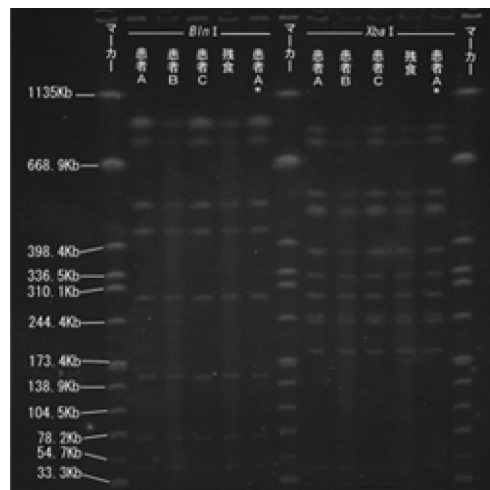
薬剤感受性については、残食由来株、患者便由来の4株とも11薬剤すべてに感受性があるという結果であった。また、PFGEについて、残食由来株と患者便由来の4株の泳動パターンが一致した（図1）。

考 察

以上の結果から、残食由来株及び患者便由来の4株の同一性が確認された。

H血清型別については、1相で“1, 2”に凝集反応が認められた株、1相が“e,h”であり2相で“1, 2”に凝集反応が弱く認められた株などがあ

定せず、“e,h”を吸収させる相誘導を繰り返した結果、2相が表れない状態になった。H型“1, 2”に関して遺伝子発現が弱い等の問題があったものと推察されるが、



（患者A*は、医療機関で分離された菌株）

図1 5菌株とマーカーのPFGEパターン

第2相が“1, 2”であると仮定すると、今回の菌株は *Salmonella* Saintpaul となる。

PFGEは、当初マーカー株以外すべてスメアとなった。そこで、大阪府立公衆衛生研究所細菌課に相談したところ、チオ尿素を50 μ M程度添加することで改善する可能性があるとの助言を得た。その方法を試すとともに、念のため制限酵素量を増量して実施したところ、明瞭な泳動像をえた。チオ尿素は、泳動中に発生するTrisの過酸化からDNAを保護する効果があるといわれている（寺嶋淳ら）。

原因食品（食材）については、家庭調理のため、食材個別に追求することができなかった。状況的には、ちらし寿しの具材の一つである外国製鰻蒲焼が疑われた。この鰻蒲焼は、本来「加熱後摂取冷凍食品」表示品であるにもかかわらず、加熱なしの現品提供（切り身）の状態、鮮魚刺身と合わせて販売されていた。

謝 辞

米国疾病予防管理センター（CDC）から供与された *Salmonella* Braenderup H9812株をPFGEのサイズマーカーとして使用した。また、PFGEの実施に際し、パルスネット研究班のサポートを受けた。

第3章 調査研究・報告

第4節 他誌掲載論文の要旨

Genotoxicity of microbial volatile organic compounds

Daisuke Nakajima · Ruri Ishii · Shino Kageyama (National Institute for Environmental Studies) · Yoshiki Onji (Nara Prefectural Institute for Hygiene and Environment) · Shigeru Mineki (Tokyo University of Science) · Nobuhisa Morooka (Koriyama Women's University) · Kosuke Takatori (National Institute of Health Sciences) · Sumio Goto (National Institute for Environmental Studies)

Journal of Health Science, 52 (2) 148-153 (2006)

Luminescent and light absorption umu test were used to investigate the genotoxicity of microbial volatile organic compounds (MVOCs), which has been reported to occur in conjunction with the growth of filamentous fungi. Investigation of 20 types of MVOC samples confirmed the SOS-inducing activity of 1-octen-3-ol, 2-methyl-1-propanol, 2-heptanone, 3-octanol, 1-pentanol, 1-butanol, 2-methyl-1-butanol, 3-methyl-1-butanol, 3-methyl-2-butanol, 3-octanone, 2-hexanone, 2-butanone, 3-methyl-2-butanone, 2-pentanol, ethyl isobutyrate, and terpin-4-ol. Of these materials, 3-methyl-2-butanone and 3-methyl-2-butanol, which were positive in both the luminescent and light absorption umu tests, were clearly shown also to be mutagenic based on the results of Ames test. Each of these 20 MVOCs is known to be produced by microorganisms commonly detected indoor environments, and long-term exposure could be a health hazard.

空气中真菌類の分子マーカーとしてのエルゴステロールの大量注入GC/MS分析

陰地義樹 · 武田耕三 · 松浦洋文 · 芳賀敏実 (奈良県保健環境研究センター) · 中島大介 (国立環境研究所) · 高木敬彦 (麻布大学獣医学部) · 後藤 純雄 (麻布大学環境保健学部)

環境化学, 17 (1), 47-52 (2007)

大量注入GC/MSを用いて空气中真菌汚染を調査するためのエルゴステロールの微量分析方法を試みた。試料はアルカリで還流、遊離エルゴステロールを*n*-ヘキサンに転溶、脱水乾固した後 *N*- (トリメチルシリルイミダゾール), トリメチルクロロシランの酢酸エチル溶液を加えてTMS化した。サンプル50 μ lを注入して、実際の空気サンプルで0.01ng/m³まで測定可能であった。

2006年、奈良県保健環境研究センター屋内外の空气中エルゴステロールの測定を行った。空气中濃度は室内外とも1~4月では定量下限 (0.01ng/m³) から0.07ng/m³で、5月に室内で0.96ng/m³、室外で0.55ng/m³となった。6月は同程度で、その後は減少して10月に再び上昇したが1年を通して1 ng/m³を超過することは無かった。

イオンクロマトグラフによる公共用水域のアンモニア性窒素の 迅速・高感度測定法の検討

松本光弘・武田耕三・木本聖子・平井佐紀子・兎本文昭・仲澤喜代重

環境技術, 35, 518-524, (2006)

今回、公共用水域の $\text{NH}_4^+\text{-N}$ についてIC法の測定の検討を行った。この結果、IC法の適切な分析条件を決めることにより、公共用水域の $\text{NH}_4^+\text{-N}$ を迅速かつ高感度に測定が可能である。IC法による分析は、迅速・多成分同時測定、有害試薬を使用しないクリーンな分析法である。本方法を公共用水域の $\text{NH}_4^+\text{-N}$ の測定に適用することにより、蒸留等の煩雑な手順が要らず、またフェノール等の有害試薬も用いることなく、これまで半日程度要していた分析が1時間程度に短縮可能であり、危機管理にも迅速に対応できると考えられる。

イオンクロマトグラフによる公共用水域のアンモニア性窒素と 亜硝酸性窒素測定への適用 —迅速・高感度測定法の検討と窒素化合物の挙動—

松本光弘・武田耕三・木本聖子・平井佐紀子・兎本文昭・仲澤喜代重

環境技術, 35, 605-611, (2006)

今回、公共用水域の $\text{NO}_2^-\text{-N}$ と $\text{NH}_4^+\text{-N}$ についてIC法の測定の検討を行った。この結果、IC法の適切な分析条件を決めることにより、公共用水域の $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ および $\text{NH}_4^+\text{-N}$ を迅速かつ高感度に測定が可能である。IC法による分析は、迅速・多成分同時測定、有害試薬を使用しないクリーンな分析法である。窒素化合物の形態として、大和川水系では、Org-NがInorg-Nよりも少なく、淀川水系と紀の川水系ではOrg-NとInorg-Nが同程度、新宮川水系ではOrg-NがInorg-Nよりも多かった。また、主成分分析の結果、各水系別にBOD、CODと窒素化合物の関係が明らかになった。

甘味料に対する好意度の評価

川木秀子*・池田憲廣・梶井宏修**・押尾隆***

日本味と匂学会誌, 13 (3), 455-458 (2006)

心理学的に単純接触効果と呼ばれる, 潜在意識下の効果が嗅覚分野においても見られることを, 天然甘味料の一つであるメープルシュガー (M) について, 13名の被験者に対して52回の実験回数により立証した. 単純接触効果とは繰り返し, 香りや味を体験すると, 好きな香りはますます好きになり, 嫌いな香りはそれほど嫌いではなくなるという効果である. Mを先行呈示してその後, 対象である白糖 (S) を同時に呈示することで, その好みを7段階で評価した. データを被験者ごとに集計し, 標準化した後統計処理を行った.

t検定の結果, $t(13) = 3.15$ $p^{**} < 0.01$ となり, Mを繰り返し先行呈示したときの対象であるSに比べて99%以上の確立で好ましいと判定された. 即ちMの香りや味があからさまにわからない条件下でMの好意度評価がSに比べて統計的に有意であることを示した. 今後Mの潜在的な好意度を利用して, 健康に良い, 飲みやすい・食べやすい製品について検討していきたいと考えている.

(*近畿大・薬総研, **近畿大・理工・建築, ***(株)メープルファームズジャパン)

Determination of vanillin and related flavor compounds in cocoa drink by capillary electrophoresis

Masataka Ohashi*, Hisako Omae, Misao Hashida, Yoshinori Sowa and Shunsuke Imai

J. Chromatogr. A, 1138, 262-267 (2006)

A simple, rapid and reliable capillary electrophoresis method using a photodiode array detector determined four flavor components (vanillin, ethylvanillin, 2-methoxyphenol, and 2-ethoxyphenol) in cocoa drink. Simple and rapid sample preparation required only dilution. Separation used 50 mM phosphate buffer and 2 mM cetyltrimethylammonium hydroxide at pH 10 with 10% acetonitrile. Sorbic acid was the internal standard (I.S.). Vanillin and related compounds were determined in 7 min, with the limits of detection at $1.6 \mu\text{g/ml}$ with $S/N > 3$, and a quantitation range of 5-500 $\mu\text{g/ml}$. Recoveries were investigated in cocoa drink samples with four flavor components. Mean recoveries were 96.3-103.8%. Using this method, the four flavor components were determined from cocoa drink, in which vanillin and ethylvanillin were originally contained as a flavoring and into which *Bacillus firmus* was added.

Rare Group A Rotavirus P[9]G3 Isolated in Nara Prefecture, Japan

Yumiko INOUE and Yoshiteru KITAHORI

Jpn. J. Infect. Dis., 59, 139-140, 2006

This report describes a case of a rare P [9] G3 type A rotavirus strain, Nara/2003/12, showing the sequence in the VP7 region. The patient was a male infant of one year and 11 months old living in Nara City. Determination of P- and G-types of rotavirus was conducted by the RT-PCR method. The nucleotide and amino acid sequences of the VP7 gene segment (1062 bp) were analyzed. Then sequence homology was searched using Basic Local Alignment Search Tool (BLAST). Nucleotide and amino acid sequences between the standard strain AU-1 and Nara/2003/12 were well conserved; 904 bases (93%) out of 976 and 311 amino acids (97%) out of 321 were identical. The high relevance of AU-1 strain to feline rotavirus is demonstrated . However, we considered that the case of strain Nara/2003/12 was not a cross-species infection but a rare case of human rotavirus infection.

Frequency of Amantadine-Resistant Influenza A Virus Isolated from 2001-02 to 2004-05 in Nara Prefecture

Yoshiteru KITAHORI, Mamoru NAKANO and Yumiko INOUE

Jpn. J. Infect. Dis., 59, 197-199, 2006

We investigated the frequency of amantadine-resistant influenza A viruses in Nara Prefecture during four epidemic seasons from 2001-02 to 2004-05. Point mutations within the M2 gene were identified using RT-PCR and DNA sequencing analysis. Five viruses (3.4%) with point mutation were observed from 145 strains analyzed. Three viruses (2.0%) possessed a change at position 31 (AGT→AAT, Ser to Asn), one virus (0.7%) showed a change at position 26 (CTT→TTT, Leu to Phe), one virus (0.7%) showed a change at position 27 (GTT→ATT, Val to Ile), and none showed a change at position 30. All of these changes were the transition type of mutation. These results indicated that the possible circulation of drug-resistant viruses to the community was not supported by the findings obtained during the 2004-05 season in Nara.

High Incidence of Amantadine-Resistant Influenza AH3 Viruses Isolated during the 2005-2006 Winter Season in Nara, Japan

Masaki YONEDA, Yumiko INOUE and Yoshiteru KITAHORI

Jpn. J. Infect. Dis., 60, 53-54, 2007

We examined the incidence of amantadine-resistant influenza AH3 viruses isolated in Nara Prefecture during the 2005-06 winter season. The genetic analyses of the M2 ion channel protein were conducted using reverse transcriptase PCR and direct sequencing. Thirteen out of 18 (72.2%) strains were identified as amantadine-resistant, and this incidence was remarkably higher than those previously recorded in Nara Prefecture. Genetic analyses of the viruses revealed that all the anti-drug strains contained a change at position 31 (AGT→AAT, Ser31Asn) in the M2 gene. One of the 13 amantadine-resistant strains also contained a change at position 27 (GTT→GCT, Val27Ala). Our data indicate that there has been a significant increase of drug-resistant influenza AH3 viruses in Nara Prefecture, and raise concern about the spread of resistant influenza AH3 viruses in Japan.

A Survey of Pathogenic Genes from Diarrhea Stool Samples Obtained in Nara Prefecture

Takeshi SAKAI · Akifumi NAKAYAMA · Kiyoshige NAKAZAWA and Shunsuke IMAI

Jpn. J. Infect. Dis., 60, 132-133, 2007

We conducted a survey of diarrhea stool samples in which no virulent agents had previously been detected at clinical laboratories. DNA extracted directly and purified from the diarrhea stool was tested for bacterial pathogenic genes by polymerase chain reaction. The test results for 85 specimens were as follows: one sample was positive for *It*, *ipaH*, and *eae*; two were positive for *aggR*; and eight were positive for *astA*. Inoculation with the stool specimens led to the isolation of a strain of *Escherichia coli* possessing *eae*, three strains of *E. coli* possessing *astA*, and a strain of *Klebsiella* possessing *astA*.

第3章 調査研究・報告

第5節 報告書の要旨

健康危機発生時の地方衛生研究所における調査及び検査体制の 現状把握と検査等の精度管理体制に関する調査研究

今井俊介（奈良県保健環境研究センター）・伊藤正寛（神戸市環境保健研究所）
小倉 肇（岡山県環境保健センター）・田中智之（堺市衛生研究所）
吉村健清（福岡県保健環境研究所）

厚生労働科学研究補助金（地域健康危機管理研究事業） 平成18年度総括・分担研究報告書

地方衛生研究所が健康危機事例の原因究明のため地域での中心的検査拠点として機能するには、精度管理に裏付けられた迅速かつ正確な検査を行うことが必要である。このため農薬の一斉分析方法の精度管理、電子顕微鏡における精度管理、天然痘ウイルスに係る精度管理、先進国の情報収集、食品GLPの精度管理等に関するアンケート調査を地方衛生研究所の協力を得て実施した。

分担研究報告書

- ・化学物質モデルにおける多検体（多成分）一斉迅速検査の精度管理等の検討

分担研究者：伊藤正寛（神戸市環境保健研究所）

研究協力者：田中敏嗣・伊藤光男・小島信彰・上田泰人・中道民広・飯島義雄（神戸市環境保健研究所）

井端泰彦・塩崎秀彰・山田豊・大藤升美（京都府保健環境研究所）

織田肇・田中之雄・住本建夫・高取聡・北川陽子（大阪府立公衆衛生研究所）

今井俊介・素輪善典・宇野正清・伊吹幸代（奈良県保健環境研究センター）

南隆之・谷口秀子・佐想善勇（姫路市環境衛生研究所）

中北照男・宇治田正則・吉増幸誠（和歌山市衛生研究所）

中・高極性化学物質のモデルとして熱安定性が比較的悪く、物性も異なる34物質の農薬を用い、LC/MS/MSによる精度管理を近畿地区の6地方衛生研究所の共同試験として実施した。性状の異なる化学物質による共同試験の実施から、多くの知見が得られ有用な情報の共有がなされた。

- ・地方衛生研究所における食品GLPの精度管理等に関するアンケート調査

分担研究者：今井俊介（奈良県保健環境研究センター）

研究協力者：足立修・中山義博・井上ゆみ子（奈良県保健環境研究センター）

精度管理の根幹をなすと考えられる地方衛生研究所における食品GLPに関する内部点検、内部精度管理、外部精度管理についてのアンケート調査を全国地方衛生研究所を対象に実施した。その結果、精度管理組織体制、人員、予算（機器整備、機器点検等）、精度管理の一般ガイドラインなど精度管理を行う上で問題点が多くあることが明らかとなった。

検査機関の信頼性確保に関する研究

遠藤明（財団法人食品薬品安全センター）・田中之雄（大阪府立公衆衛生研究所）・宇野正清（奈良県保健環境研究センター）・酒井洋（新潟県保健環境科学研究所）・上野英二（愛知県衛生研究所）・田中敏嗣（神戸市環境保健研究所）・宇治田正則（和歌山市衛生研究所）・佐々木珠生（広島市衛生研究所）・堤泰造（徳島県保健環境センター）・衛藤修一（北九州市環境科学研究所）

厚生労働科学研究補助金（食の安心・安全確保推進研究事業） 平成18年度総括分担研究報告書

農薬等のポジティブリスト化に伴う検査機関の検査精度の現状を確認するために、9機関の地方衛生研究所の参加協力を得て、農薬検査の外部精度管理調査を、GC/MSとLC/MS/MSを用いて実施した。

この結果、全機関が添加された農薬の種類を全て正しく判定できた。また棄却値もなく、Xbar-R管理図およびZスコアで適正域に入っていない機関も若干認められたが、管理上は精度の良い結果が得られた。

奈良県における下痢症患者便中の細菌性病原因子の保有状況

榮井毅・中山章文

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業） 平成18年度 総括・分担研究報告書

下痢症患者便検査における、細菌の増殖能や抗生剤の投与に影響を受けない方法として、細菌性病原遺伝子（病原性大腸菌関連）の直接検出法を試みた。平成16年4月から平成17年3月まで、奈良県下の定点4病院における外来患者の下痢性便試料を収集して調査した結果、集まった95検体中17検体からのべ22の病原遺伝子を検出し、うち14の病原遺伝子について菌株を分離した。

第3章 調査研究・報告

第6節 研究発表の抄録

統計的手法（多変量解析）による公共用水域の水質の評価法の検討 —大和川の水質の特性と多変量解析による評価—

松本光弘・兎本文昭

平成18年11月13日～14日（新潟市） 第33回環境保全・公害防止研究発表会

平成19年3月10日（大津市） 日本陸水学会近畿支部会第18回研究会

多変量解析（主に、主成分分析とクラスター分析）等の手法を用いて、公共用水域の水質の特性を把握すると共に、その特性の由来について検討を行った。公表されている平成13年度から平成16年度までの4年間の公共用水域大和川水系の測定データを用いて、奈良県内の大和川本流5地点（大和川上流、中流）と流入河川9地点の14項目（BOD、COD、水温、pH、DO、SS、全窒素、全燐、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、アンモニア性窒素、導電率、塩素イオン、陰イオン界面活性剤）を用いて解析を行った。主成分分析の結果、大きく分けて2つの主成分（ Z_1 、 Z_2 ）、つまり総合汚濁濃度に起因する主成分 Z_1 と有機汚濁濃度に起因する主成分 Z_2 にグループ化でき、スコア分布より、調査地点の特性を示すことができた。また、クラスター分析の結果も同様な結果を示した。またCMB法により流入河川の寄与率を試みた。

内水面における漁業被害事例の分類結果について

兎本文昭

平成19年2月15日（岐阜市） 第21回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究発表会

河川や湖沼における魚類斃死等の異常水質の原因究明を探る参考資料とするために、Web上で公開されている農林水産省・水産庁の閲覧資料を基に、全国26都府県より報告されている内水面における漁業被害事例〔H3～H14年度（H13年度を除く）〕1,204件分をExcelに入力し、データベースを作成した。被害状況及び原因については、キーワード化し、それぞれ4及び14に大分類し、両者の関連を調べた。全体的に、被害の原因として工事等による濁水が三分の一、原因不明が四分の一を占めていた。魚類斃死では原因不明を除くと化学物質が最も多く、その内、半数近くが農薬類であったが、大量斃死事例に限ると塩素による原因が最も多くなっていた。

多量完全並行処理型SFEの開発と残留農薬分析への適応について

加登優樹¹⁾・大内宏有²⁾・三輪高裕³⁾・宇野正清

¹⁾ 東和化学(株) ²⁾ 朝日ライフサイエンス(株) ³⁾ (株)東洋高圧

平成18年10月27日 (春日井市) 第92回日本食品衛生学会講演会

従来のSFE (超臨界抽出装置) では不可能とされた, 多量かつ多検体同時処理を目的として, 国産初の新SFEが開発された. この機種では20 gの試料を6検体同時処理が可能となった (従来は5 g程度の1検体処理型である). これにより抽出時間が飛躍的に短縮され, 省力化につながった.

キャピラリー電気泳動によるココア中のバニリン及び関連臭気物質の分析について

大橋正孝・大前壽子・橋田みさを

平成18年11月2日 (米子市) 第43回全国衛生化学技術協議会年会

2004年7月, 異臭のするココア飲料が当センターに持ち込まれ, 異臭の原因を調査したところ, GC/MSにより異臭原因物質が2-メトキシフェノール及び2-エトキシフェノールであることが判明した. さらに生化学的試験により, 上記物質の原因菌を*Bacillus firmus* (*B. firmus*)と同定した. このココア飲料には, バニリン及びエチルバニリンが含まれており, なんらかの原因で*B. firmus*に汚染された後, その細菌によって, バニリン及びエチルバニリンがそれぞれ2-メトキシフェノール及び2-エトキシフェノールに変化して異臭を発したと考えられる. 我々は, 前処理が容易で機器の平衡化に時間のかからないキャピラリー電気泳動を用いて, 上記4臭気物質を一斉にしかも迅速に分析する方法を開発した. また, その分析法を用いて, ココア飲料に*B. firmus*添加後培養し, 時間経過に伴う4臭気物質の濃度を測定した.

ナレド等の分析について

伊吹幸代・浦西克維・宇野正清

平成18年11月2日 (米子市) 第43回全国衛生化学技術協議会年会

ナレドはDDVPに分解されやすく, 既存の試験法ではナレドとして個別分析できない. このためLC/MS/MSを使用した分析方法を開発した結果, 個別分析が可能になった.

健康危機発生時の地方衛生研究所における調査及び検査体制の現状把握と 検査等の精度管理体制に関する調査研究 「化学物質モデルにおける多成分一斉迅速検査の精度管理等の検討」

田中敏嗣¹⁾・伊藤正寛¹⁾・小島信彰¹⁾・伊藤光男¹⁾・上田泰人¹⁾・中道民広¹⁾・飯島義雄¹⁾・金田誠一²⁾・
田村征男²⁾・丸山吉正²⁾・加藤陽康²⁾・吉村健清³⁾・中川礼子³⁾・芦塚由紀³⁾・堀就英³⁾・辻元宏⁴⁾・
山中直⁴⁾・原田浩之⁴⁾・瀧野昭彦⁴⁾・中川雅夫⁵⁾・塩崎秀彰⁵⁾・柳瀬杉夫⁵⁾・大藤升美⁵⁾・松井祐佐公⁶⁾・
川勝剛志⁶⁾・伴埜行則⁶⁾・織田肇⁷⁾・田中之雄⁷⁾・住本建夫⁷⁾・村田弘⁷⁾・中尾昌弘⁸⁾・森義明⁸⁾・
山口之彦⁸⁾・宮本伊織⁸⁾・田中智之⁹⁾・松本憲一⁹⁾・大仲輝男⁹⁾・神藤正則⁹⁾・吉村幸男¹⁰⁾・市橋啓子¹⁰⁾・
秋山由美¹⁰⁾・吉岡直樹¹⁰⁾・松岡智郁¹⁰⁾・南隆之¹¹⁾・谷口秀子¹¹⁾・佐想善勇¹¹⁾・岩谷博¹²⁾・宮田伸一¹²⁾・
藤本敏子¹²⁾・谷口誠¹²⁾・今井俊介¹³⁾・素輪善典¹³⁾・宇野正清¹³⁾・伊吹幸代¹³⁾・植田直隆¹³⁾・錦見盛光¹⁴⁾・
山東英幸¹⁴⁾・久野恵子¹⁴⁾・中北照男¹⁵⁾・宇治田正則¹⁵⁾・木野善夫¹⁵⁾

¹⁾ 神戸市環境保健研究所, ²⁾ 名古屋市衛生研究所, ³⁾ 福岡県保健環境研究所, ⁴⁾ 滋賀県衛生科学センター,
⁵⁾ 京都府保健環境研究所, ⁶⁾ 京都市衛生公害研究所, ⁷⁾ 大阪府立公衆衛生研究所, ⁸⁾ 大阪市立環境科学研究所,
⁹⁾ 堺市衛生研究所, ¹⁰⁾ 兵庫県立健康環境科学研究所, ¹¹⁾ 姫路市環境衛生研究所, ¹²⁾ 尼崎市立衛生研究所,
¹³⁾ 奈良県保健環境研究センター, ¹⁴⁾ 和歌山県環境衛生研究センター, ¹⁵⁾ 和歌山市衛生研究所

平成18年11月2日 (米子市)

第43回全国衛生化学技術協議会年会

健康危機における化学物質の測定器としてはGC/MSは有効であり, その測定技術, 精度管理等の研鑽を図ることによって危機発生時の対応能力を向上させることができる。このため一斉試験法の精度管理を15機関で実施した。

農薬等のポジティブリスト化に伴う検査の精度管理に関する研究 (第1報)

住本建夫¹⁾・織田 肇¹⁾・岩上正藏¹⁾・田中之雄¹⁾・村田 弘¹⁾・起橋雅浩¹⁾・
高取 聡¹⁾・北川陽子¹⁾・岡本 葉¹⁾・酒井 洋²⁾・上野英二³⁾・田中敏嗣⁴⁾・
宇野正清⁵⁾・宇治田正則⁶⁾・佐々木珠生⁷⁾・堤泰造⁸⁾・衛藤修一⁹⁾

¹⁾ 大阪府立公衆衛生研究所, ²⁾ 新潟県保健環境科学研究所, ³⁾ 愛知県衛生研究所, ⁴⁾ 神戸市環境保健研究所,
⁵⁾ 奈良県保健環境研究センター, ⁶⁾ 和歌山市衛生研究所, ⁷⁾ 広島市衛生研究所, ⁸⁾ 徳島県保健環境センター,
⁹⁾ 北九州市環境科学研究所

平成18年11月2日 (米子市)

第43回全国衛生化学技術協議会年会

GC/MSとLC/MS/MSを使用した農薬の一斉分析時における外部精度管理を実施した。農薬名を伏せたブライントテスト法で行ったが, ほぼ良好な結果が得られた。

化学物質モデルにおける多検体一斉迅速検査の精度管理等の検討 —LC/MS/MSによる農薬一斉分析の精度管理について—

伊藤光男¹⁾・上田泰人¹⁾・田中敏嗣¹⁾・小島信彰¹⁾・中道民広¹⁾・飯島義雄¹⁾・伊藤正寛¹⁾・山田豊²⁾・
塩崎秀彰²⁾・井端泰彦²⁾・大藤升美²⁾・北川陽子³⁾・田中之雄³⁾・住本建夫³⁾・高取聡³⁾・織田肇³⁾・
南隆之⁴⁾・谷口秀子⁴⁾・佐想善勇⁴⁾・今井俊介⁵⁾・素輪善典⁵⁾・宇野正清⁵⁾・伊吹幸代⁵⁾・中北照男⁶⁾・
宇治田正則⁶⁾・吉増幸誠⁶⁾

¹⁾ 神戸市環境保健研究所, ²⁾ 京都府保健環境研究所, ³⁾ 大阪府立公衆衛生研究所, ⁴⁾ 姫路市環境衛生研究所,
⁵⁾ 奈良県保健環境研究センター, ⁶⁾ 和歌山市衛生研究所

平成19年2月(大津市)

地方衛生研究所全国協議会近畿支部理化学部会講演会

LC/MS/MSを使用した農薬の一斉分析時における内部精度管理を6機関で実施した。熱安定性が比較的悪い34農薬を検討したが、標準添加法により良好な結果が得られた。

食品中の大腸菌検出状況及び分離株の実態調査

橋田みさを・吉田孝子・榮井毅

平成18年6月15日（大和郡山市） 平成18年度奈良県衛生関係職員協議会研修会

2003年から2006年の3年間に、当センターで実施した各種食品からの大腸菌の検出状況、分離株の血清分布、薬剤耐性菌の検出状況及び各種病原因子の保有状況について調査した。食品別による検出率は鶏肉が最も高く、続いて肉類、鮮魚、貝類、野菜類、そうざいであった。豆腐類、菓子類、めん類及び拭き取りからは検出を認めなかった。付着性関連病原因子の検出率は低く、毒素因子については検出を認めなかった。分離株の血清型別は、32種類の分布があり、薬剤耐性パターンについては、66株が何れかの薬剤に耐性を示し、そのパターンは40種類と多岐に渡った。大腸菌の検出率が低下傾向にある中、薬剤耐性率が増加の傾向に有るということは今後の動向にも充分注意を払う必要があると考えられた。

奈良県で分離された2005/06シーズンのアマンタジン耐性株の高頻度発生について

米田 正樹・井上ゆみ子・北堀吉映

平成18年9月9日（大阪） 地研全国協議会近畿支部ウイルス部会研究会

2005年から06年に奈良県で分離された、18株のAH3型インフルエンザウイルスを検索材料としてアマンタジン耐性株検索をおこなった。検索方法はM2タンパクを標的としたPR-PCR・ダイレクト・シーケンスで、13株の変異株（72%）が見出された。変異部位および変異様式は全てがポジション31番のAGTからAAT（Ser→Asn）へのトランジションタイプであった。また、うち1例は同時にポジション27番でGTTからGCTへの変異を有する二重変異株であった。耐性株は05年12月中旬から06年2月末にかけてシーズンを通じて採取・分離されたもので、また発生地域では4株が北部から、2株が中部から、7株が南部地域から分離され、局所的でなく全県の発生であった。以上の結果から、本県におけるアマンタジン耐性株発生は驚くべき高頻度であったことが明らかとなり、今後の継続的な監視が必要と考えられた。

奈良県における下痢症患者便中の細菌性病原因子の保有状況

榮井毅・中山章文・橋田みさを・大前壽子

平成18年11月2日（和歌山市） 第33回地研全国協議会 近畿支部細菌部会研究会

下痢症及び食中毒患者の細菌検査時において、菌の増殖や抗生剤の投与に関係なく検査できる方法として、細菌性病原遺伝子の直接検出法を試み、その保有状況を調べた。検出対象は、大腸菌に関連する10種類の病原遺伝子（*lt*, *st*, *vt-1*, *vt-2*, *invE*, *ipaH*, *eae*, *aggR*, *bfpA*, *astA*）である。その結果、95検体中17検体からのべ22の病原遺伝子（*vt-1*, *vt-2*, *lt*, *eae*各1検体, *invE*, *aggR*各2検体, *ipaH*4検体, *astA*10検体）を検出し、うち14の病原遺伝子について菌株を分離した。分離された菌株のうち、*astA*陽性の1株は*Klebsiella planticola*と同定された。*astA*陽性の*Klebsiella*属菌は報告されていないため、遺伝子配列を調べたところ、EAST1毒素相当分の相同性は86%（98/114）であった。

奈良県保健環境研究センター年報投稿規定

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. 原稿の種類と内容
 - (1) 原著
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、原著として投稿できる。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) 報告
調査研究、事業に係る技術等検討などでまとめておく必要のあるものは、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，文献とする。
 - (3) 資料
事業に係る技術等検討及び特に記載してまとめておく必要のあるものは、資料として投稿できる。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。資料の長さは刷り上り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（欧文も可）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，発表者名，学会名（研究会名），抄録（欧文も可）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，緒言以下は，1行24文字，1頁46行の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。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「(1)， (2) ……」 「①， ② ……」 「i)， ii) ……」等の番号をつける。
 - 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¹⁾， ²⁾， ……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) 日本食品衛生協会

5. 原稿の提出について

(1) A4版用紙に印字した原稿と図・表を各1部とする。なお、紙情報にあわせて原稿・図・表の電子情報の形で提出のこと（添付メール形式）、無理な場合は原稿だけでも電子情報で提出のこと。

(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19年4月12日から施行（改正）する。

【案内図】



〒630-8131 奈良市大森町57-6 交通
TEL 0742-23-6175 近鉄奈良駅より
FAX 0742-27-0634 市内循環バス内回り
E-mail kikaku@ihe.pref.nara.jp 大森町バス停下車
Http://www.ihe.pref.nara.jp/ JR奈良駅より
徒歩7分

編 集 委 員

足 立 修 (委員長)
玉 置 守 人
陰 地 義 樹
米 澤 靖
浅 野 勝 佳
北 堀 吉 映

奈良県保健環境研究センター年報

第41号 平成18年度 (2006年)

発行年 2007年10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