

平成12年度

奈良県衛生研究所年報

No.35

2001

ANNUAL REPORT OF
NARA PREFECTURAL INSTITUTE
OF PUBLIC HEALTH

奈良県衛生研究所

はじめに

21世紀に入り、いわゆるIT革命に代表される科学の進歩は急速で大きく、我々の社会への影響力については計り知れないものがあるとされています。

平成12年度に当衛研内に設置された「感染症情報センター」においてもささやかではありますが、このITの活用により業務が大幅に進んで来ました。すなわち、医師会の医師、保健所医師との協力・連携のもと、医師会の解析担当医師が外来情報を、そして、保健所医師が発生動向調査結果に基づく地域概況の解析結果を担当し、これらから得られた情報を当衛研の医師が集約し、解析し週報という形で、適時、所内で得られたウイルス分離情報も交えて発信しております。このような形での、協力体制を踏まえた情報発信は、まだ日本全国的にも殆んどなされておられません。元々は奈良県医師会の先生方の御努力による奈良県の感染症発生動向調査事業として開始されたものです。現在、まさにリアルタイムで奈良県内での感染症情報が得られる点より、感染症発生動向調査事業の全国的で先駆的な貢献として実に大きく熟してきたものがあると自負しております。

一方、近年とみに問題となっている遺伝子組換え食品の安全性やディーゼル車の排気ガス中の特に微量粒子状物質の環境中への影響など、それらに関与する地研の役割の重要性は今後益々増加していくものと思われまます。

さて平成13年3月、「地域における健康危機管理に関する地方衛生研究所の在り方」において、保健所の果たすべき役割と同時に、健康危機管理業務に占める地衛研の重要性が具体的な施策として提示されました。そこでは1)健康危機管理体制の整備、2)検査法マニュアル等の整備、3)他の機関との連携体制整備、4)情報の収集と提供、5)調査研究機能の強化、6)組織での人材の確保・育成、7)レファレンス機能の整備等、非常時に我々地衛研に課せられた仕事の重さとしては実に大きいものがあります。

最後に、国立大学、研究所での独立行政法人化の動きが認められる現在、我々行政研究機関を取り巻く環境状況も日々厳しくなりつつあります。地衛研の見直しも始まる訳ですが、実際に業務を担当する地衛研の職員としては絶えず危機意識を持って、一人一人ともかく研鑽を積み努力していくしかありません。

ここに、平成12年度の年報を纏めました。ご意見、ご指導等いただければ幸いです。

2001年8月

奈良県衛生研究所

今井俊介

目 次

第1章 総 説

1. 沿 革	1
2. 組 織	1
(1) 機構と事務分掌	1
(2) 職員構成	2
(3) 人事記録	2
(4) 職員名簿	3
3. 施 設	4
(1) 土 地	4
(2) 建 物	4
(3) 奈良県衛生研究所庁舎配置図	5
4. 備 品	6
5. 予算及び決算	7
6. 企画情報関連	9
(1) 職員の出席した講習会・研修会等	9
(2) 施設見学	10
(3) 当所職員を講師とする研修指導	10
1) 講演会等	10
2) 技術指導	11
(4) 保健・環境情報の収集提供	11
(5) 通信システムの運営	12
(6) 衛生研究所等情報資質強化事業（地域保健推進特別事業）	12
(7) 厚生科学研究事業への研究協力	13
(8) 奈良県感染症情報センター	13

第2章 試験・検査概況

大 気 課	15
水 質 課	18
食品生活課	22
予防衛生課	28

第3章 調査研究報告

第1節 報 文

1. 沿道でのベンゼン濃度について	植田直隆・阿井敏通・松浦洋文・北田善三	43
2. 大量注入GC/MSによるゼアラレノン類の微量分析	陰地義樹・岡山明子・安村浩平・玉置守人	50
3. 清涼飲料水中のパラコート及びジクワットの分析	岡山明子・安村浩平・陰地義樹・玉置守人	54
4. エコーウイルス9型に特異的PCR法の検討	北堀吉映・足立 修・田口和子・立本行江・大前利一・青木喜也	59

第2節 調査・資料

1. On Accuracy of Total Mercury Analysis of Sediments
..... Munehiko MIZOBUCHI and Chayanin NAMYUANG 63
2. 奈良県における環境放射能調査（第9報）
..... 玉瀬喜久雄・岩本サカエ・北田善三 67
3. 奈良県における酸性雨実態調査（平成12年度）
..... 下村恵勇・吉岡浩二・北田善三 72
4. 酸素飽和百分率から見た河川水質の特徴
..... 兎本文昭 77
5. 分析機器による各イオン分析比較検討結果について
..... 浅野勝佳・松本光弘・溝渕膺彦 82
6. 平成12年度奈良県水道水質外部精度管理調査結果について
..... 伊吹幸代・兎本文昭・中山義博・荒堀康史・桐山秀樹・溝渕膺彦 85
7. 過去3年間のロタウイルスおよびノーウォークウイルスを原因とした急性小児
胃腸炎の発生状況 足立 修・北堀吉映・田口和子・立本行江・青木喜也 89
8. 奈良県のマス・スクリーニングにより発見された9例の神経芽細胞腫
..... 木本聖子・田口和子・立本行江・足立 修・北堀吉映・青木喜也 93
9. うがい液からの異なる検出法によるインフルエンザウイルス検出
ーウイルス分離培養法，PCR法および迅速診断キットー
..... 田口和子・立本行江・北堀吉映・足立 修・木本聖子・青木喜也 97
10. 奈良県のインフルエンザ抗体保有状況および2000/2001シーズンの流行
..... 立本行江・田口和子・足立 修・北堀吉映・木本聖子・青木喜也 100

第3節 他誌掲載論文の抄録 105

第4章 研究業績等

研究発表 107

所内集談会 109

奈良県衛生研究所年報投稿規定 110

CONTENTS

Articles

1. Benzene Concentration around Road
..... Naotaka UEDA · Toshimichi AI · Hirofumi MATSUURA and Yoshimi KITADA 43
2. Trace Analysis of Zearalenone and Its Analogues as HFB derivatives using
At-Column Concentrating Large Volume Sample Injection to GC/MS
..... Yoshiki ONJI · Akiko OKAYAMA · Kouhei YASUMURA and Morito TAMAKI 50
3. Determination of Paraquat and Diquat in Soft Drink
..... Akiko OKAYAMA · Kouhei YASUMURA · Yoshiki ONJI and Morito TAMAKI 54
4. Development of PCR for Specific Detection of Echovirus Type 9 RNA
..... Yoshiteru KITAHORI · Osamu ADACHI · Kazuko TAGUCHI ·
Yukie TATSUMOTO · Riichi Ohmae and Yoshinari AOKI 59

Notes

1. On Accuracy of Total Mercury Analysis of Sediments
..... Munehiko MIZOBUCHI and Chayanin NAMYUANG 63
2. Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture (9)
(Apr.2000-Mar.2001)
..... Kikuo TAMASE · Sakae IWAMOTO and Yoshimi KITADA 67
3. Actual Condition of Acid Rain in Nara Prefecture (The Business Year of 2000)
..... Shigeo SHIMOMURA · Kouzi YOSHIOKA and Yoshimi KITADA 72
4. Characterization of River Water Quality by Saturation Degree of Oxygen
..... Fumiaki UMOTO 77
5. Comparison among Apparatus for Analysis of Ions
..... Katsuyoshi ASANO · Mitsuhiro MATSUMOTO and Munehiko MIZOBUCHI 82
6. Results of External Quality Control on the Analytical Measures
for Tap Water in Nara Prefecture
..... Sachiyo IBUKI · Fumiaki UMOTO · Yoshihiro NAKAYAMA ·
Yasushi ARAHORI · Hideki KIRIYAMA and Munehiko MIZOBUCHI 85
7. Epidemiological Studies on the Cause of Acute Infantile Gastroenteritis with Rotavirus
and Norwalk virus, during the 1998-2001
..... Osamu ADACHI · Yoshiteru KITAHORI · Kazuko TAGUCHI ·
Yukie TATSUMOTO and Yoshinari AOKI 89
8. Nine Neuroblastomas detected by mass screening in Nara between 1997-2000
..... Seiko KIMOTO · Kazuko TAGUCHI · Yukie TATSUMOTO · Osamu ADACHI
Yoshiteru KITAHORI and Yoshinari AOKI 93
9. Detection of Influenza Virus into Gargle Solution using the Different Three Methods
: Virus Isolation, PCR and Optical Immunoassay
..... Kazuko TAGUCHI · Yukie TATSUMOTO · Yoshiteru KITAHORI ·
Osamu ADACHI · Seiko KIMOTO and Yoshinari AOKI 97
10. Analysis of Influenza Virus Antibodies and Prevalence of Influenza in Nara Prefecture
(between 2000 and 2001)
..... Yukie TATSUMOTO · Kazuko TAGUCHI · Osamu ADACHI ·
Yoshiteru KITAHORI · Seiko KIMOTO and Yoshinari AOKI 100

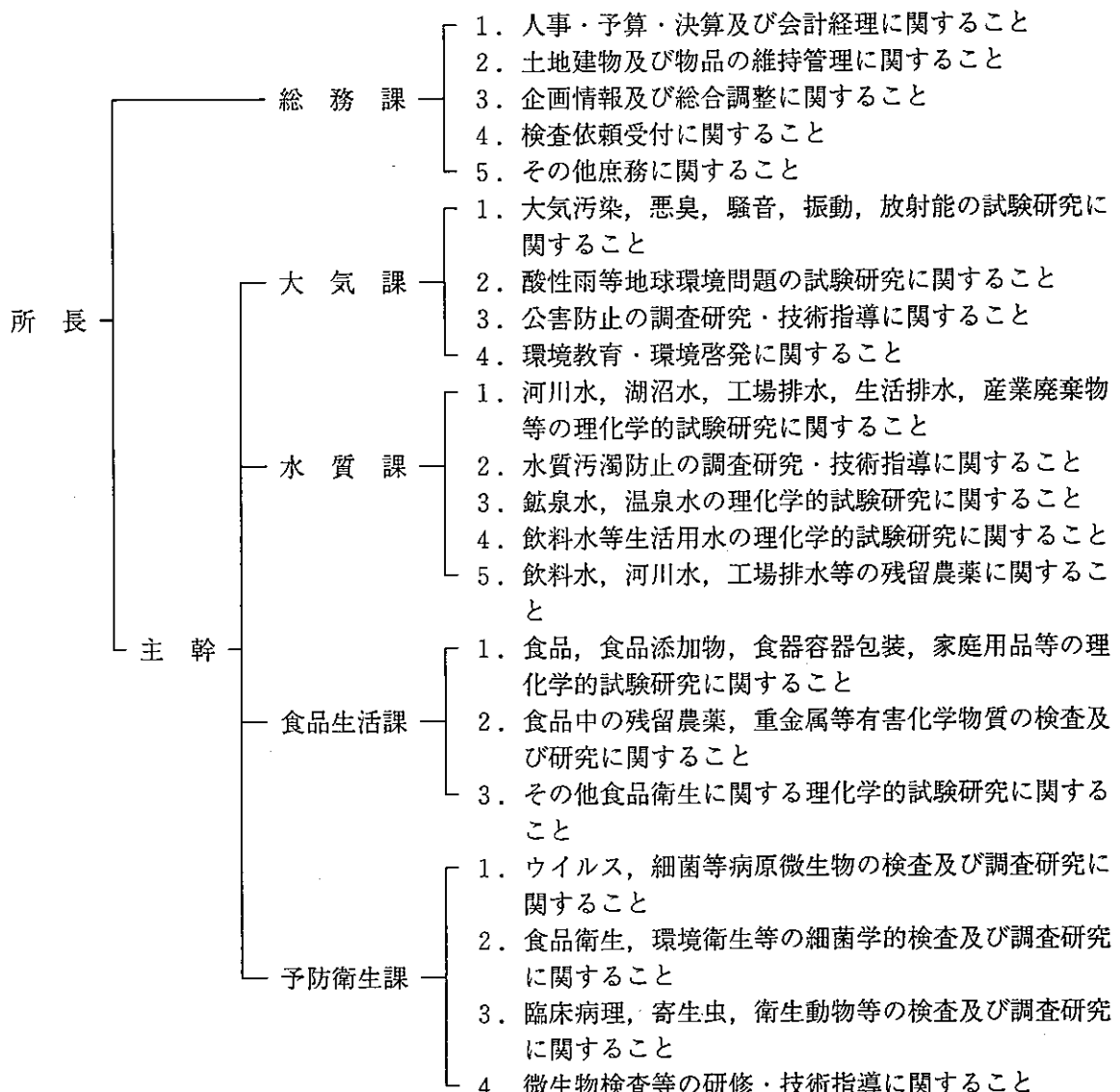
第1章 総説

1. 沿革

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

2. 組織

(1) 機構と事務分掌（平成13年 4月 1日現在）



(2) 職員構成

(平成13年4月1日現在)

区 分	事務職員	技 術 職 員					技能員	計
		医 学	薬 学	獣医学	理工農学	臨床検査学		
所 長		1						1
主 幹					1			1
総 務 課	4	1			1			6
大 気 課			2		6			8
水 質 課			2		13	1		16
食品生活課			3		5	1		9
予防衛生課			4	1	2	4	1	12
計	4	2	11	1	28	6	1	53

(3) 人事記録

退職及び転出

13. 4. 1

大気課長	北 田 善 三	水質課長へ
水質課長	溝 渕 膺 彦	大気課長へ
総括研究員	吉 田 哲	郡山保健所へ
総括研究員	岡 田 作	葛城保健所へ
主任研究員	阿 井 敏 通	消防防災課へ
主任研究員	奥 田 忠 男	桜井保健所へ
主任研究員	中 山 みどり	奈良病院へ
主任研究員	市 川 啓 子	奈良病院へ
主 事	奥 田 晴 美	奈良県税事務所へ
主 事	小垣内 浄 佳	人事課へ

転入及び昇格

13. 4. 1

大気課長	溝 渕 膺 彦	水質課長から
水質課長	北 田 善 三	大気課長から
副主幹	井 上 凡 己	食品衛生検査所から
総括研究員	河 野 貢	葛城保健所から
主任研究員	野 村 賀寿雄	工業技術センターから
主任研究員	山 中 秀 則	廃棄物対策課から
主任研究員	井 上 ゆみ子	地場産業センターから
主任研究員	中 山 章 文	奈良病院から
主 査	尾 登 順 子	家畜保健衛生所から
主 事	三 森 芳	教育研究所から
副主幹	足 立 修	昇格(総括研究員から)

(4) 職員名簿

(平成13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	今井俊介	環境化学担当 生活衛生担当 食品生活課 食品化学担当 生活環境担当 予防衛生課 ウイルス担当 病原細菌担当 食品細菌担当	主任研究員	浅野勝佳
	主幹	市村國俊		総括研究員	兔本文昭
	課長	奥明美		主任研究員	中山義博
	主幹	大前利市		〃	伊吹幸代
	係長	松井政明		技師	荒堀康史
	主任研究員	梅林清志		〃	桐山秀樹
	主査	尾登順子		課長	玉置守人
	主事	三森芳		総括研究員	田中健
	(兼)主任研究員	吉岡浩二		主任研究員	山本圭吾
	(兼)〃	伊吹幸代		〃	森居京美
(兼)〃	大橋正孝	〃	山本徹孝		
(兼)〃	中山章文	〃	大橋正義		
(兼)〃	田口和彦	総括研究員	陰地明子		
大気課 大気環境担当	課長	溝渕膺彦	主任研究員	岡山浩平	
大気保全担当	総括研究員	下村惠勇	技師	安村浩喜	
	主任研究員	吉岡浩二	課長	青木喜也	
放射能・騒音 担当	副主幹(兼)	松浦洋文	副主幹(兼)	足立修	
	総括研究員		総括研究員		
	主任研究員	植田直隆	総括研究員	北堀吉映子	
	〃	井上ゆみ子	主任研究員	木本聖子	
水質課 河川水担当	総括研究員	玉瀬喜久雄	〃	田口和子	
	主任研究員	岩本サカエ	技師	立本行江子	
	課長	北田善三	主任技能員	奥田博藤	
	総括研究員	河野貢	副主幹(兼)	澤井	
	主任研究員	野村賀寿雄	総括研究員	中山章文	
	〃	農澤宗利	主任研究員	井上凡己	
(兼)	寺田育子	副主幹(兼)			
排水水担当	主任技能員	奥田博子	総括研究員		
	総括研究員	西畑清一	主任研究員	山本安純	
環境化学担当	主任研究員	笠野光夫	〃	橋田みさを	
	〃	山中秀則			
	副主幹(兼)	松本光弘			
	総括研究員				
	主任研究員	氏家英司			

3. 施 設

(1) 土 地

(平成13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	2,314.12 m ²	宅 地	奈 良 県

(2) 建 物

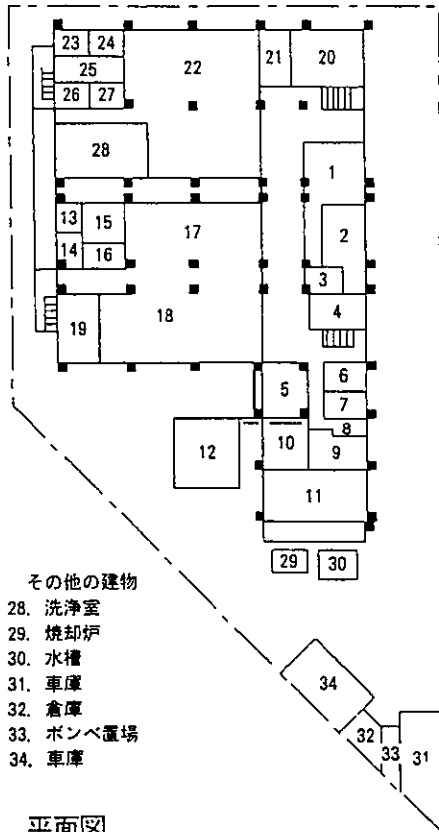
(平成13年3月末現在)

施 設	面 積	使用開始年月日	建物経過年数	所 有 者
本館鉄筋コンクリート3階 一部4階建て	3,003.46 m ²	昭和46年 3月24日 一部 (昭和50年 4月1日)	30年 (26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	10年3ヶ月	

(3) 奈良県衛生研究所庁舎配置図

1階 平面図

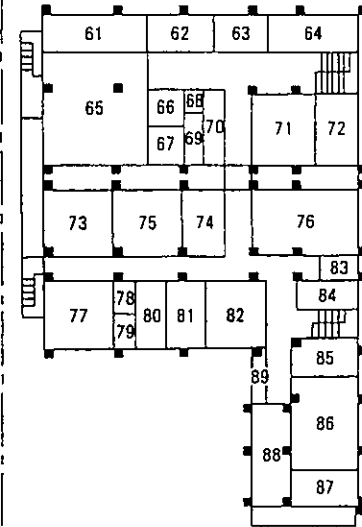
1. 総務課
2. 機器分析室IX
3. 書庫
4. WC
5. 所長室
6. 女子WC
7. 生活衛生控室
8. 機器分析室I
9. 企画情報室
10. 主幹室
11. 機械室
12. 放射能測定前処理室
13. 機械室
14. 薬品庫
15. 機器分析室II
16. 天秤室
17. 飲料水検査室
18. 河川水検査室II
19. 水質課
20. 放射能測定室
21. 騒音測定室II
22. 河川水検査室I
23. 天秤室
24. 機器分析室III
25. 倉庫
26. パッキ室
27. 孵卵室



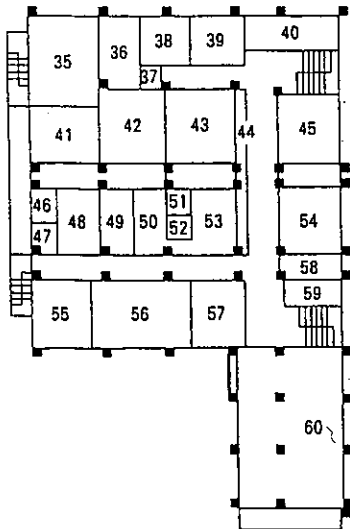
- その他の建物
28. 洗浄室
 29. 焼却炉
 30. 水槽
 31. 車庫
 32. 倉庫
 33. ポンペ置場
 34. 車庫

3階 平面図

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

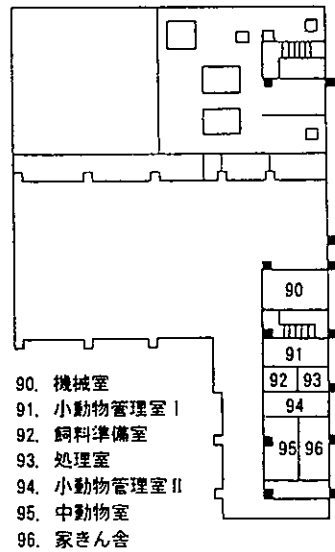


2階 平面図



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

4階 平面図



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

4. 備 品 (単価20万円以上)

品 名	規 格	購入年月日
空調機	MSZ-VS28FS-W 三菱電機	H12. 5. 8
有機溶媒回収装置	CST-20	H12. 7. 4
高速ホモジナイザー	ポリトロンPT2100	H12. 9.22
インキュベーター	三洋電機メディカルシステム MIR-253	H12. 9.25
メディカルフリーザー	MDF-U5360	H12.10.12
乾熱滅菌器	ヤマト科学 SG800	H12.10.19
電動ビュレット	765/8型	H12.12.21
イオンクロマトグラフ	ダイオネクス社DX-320型(本体)・ワークステーションPeakNet DAC8-0020・DX-320据付キット	H12.11.28
バイオショーケース	FKG-370 F3	H13. 2.13
ホシザキ全自動製氷機	IM-25L (CS-35付)	H13. 3.29
閉回路式有機溶媒回収装置	奈良科学 CST-20	H13. 3.30
ドラフトチャンバー及びケミカルファン	ダルトン製 DF-11AK	H13. 3.30

5. 予算及び決算（平成12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	衛生研究所 手数料	衛生研究所 手数料	1. 食品検査	10,432,000	9,681,200
				(1) 一般食品検査	5,792,000	6,016,600
				(2) 食品細菌検査	4,640,000	3,664,600
				2. 水質検査	23,025,100	19,323,500
				(1) 飲料水検査	13,355,000	11,642,800
				(2) 放流水等検査	9,087,500	7,090,500
				(3) プール水検査	7,600	15,200
				(4) 鉱泉水及び 温泉水検査	575,000	575,000
				3. 細菌検査	107,200	214,880
				4. 寄生虫検査	1,600	0
				5. 衛生害虫検査	11,000	0
				6. 臨床病理検査	0	0
				7. 大気検査	900,000	900,000
8. その他の試験	0	30,000				
9. 証明書発行	0	1,200				
計					34,476,900	30,150,780

歳 出

(単位 円)

款 ・ 項 ・ 目	予 算 額	支 出 額	残 額
(款) 健康費	96,242,438	95,326,697	915,741
(項) 公衆衛生費	87,340,438	86,428,727	911,711
(目) 予 防 費	4,285,000	4,215,072	69,928
(目) 衛生研究所費	81,463,438	80,627,767	835,671
(目) 母子保健費	1,592,000	1,585,888	6,112
(項) 生活衛生費	8,902,000	8,897,970	4,030
(目) 食品衛生指導費	8,574,000	8,570,040	3,960
(目) 環境衛生指導費	85,000	84,980	20
(目) 水道施設等整備指導費	243,000	242,950	50
(款) 生活環境費	25,386,000	25,262,785	123,215
(項) 環境管理費	25,386,000	25,262,785	123,215
(目) 環境管理費	1,887,000	1,886,910	90
(目) 環境保全対策費	20,660,000	20,543,125	116,875
(目) 生活環境対策費	2,839,000	2,832,750	6,250
(款) 農林水産業費	885,200	885,200	0
(項) 林 業 費	531,200	531,200	0
(目) 森林病虫害防除費	531,200	531,200	0
(項) 水産業費	354,000	354,000	0
(目) 内水面魚業振興費	354,000	354,000	0
合 計	122,513,638	121,474,682	1,038,956

* 衛生研究所執行分のみ計上 (人件費・大型備品・営繕費を含まず)

6. 企画情報関連

(1) 職員の出席した講習会・研修会等

年・月・日	内 容	開 催 地	受 講 課
12. 4.26	環境、騒音セミナー	大 阪 市	大 気 課
5.18	日本食品化学学会第6回総会・学術大会	東 京 都	食品生活課
5.24～ 5.25	日本防菌防黴学会第27回年次大会	東 京 都	予防衛生課
5.25～ 5.26	第41回日本臨床ウイルス学会	広 島 市	予防衛生課
6. 1～ 6. 2	第13回におい環境学会	東 京 都	大 気 課
6. 4～ 6. 5	大気環境学会・日本エアロゾル学会合同セミナー	東 京 都	大 気 課
6. 7～ 6. 9	第43回騒音・振動技術講習会	東 京 都	大 気 課
6.16	ニューテクノロジーフェア2000	大 阪 市	大気課・食品生活課
6.20～ 6.22	第9回環境化学討論会	札 幌 市	食品生活課
6.22	平成12年度食品環境獣疫衛生職員研修会	大和郡山市	食品生活課
7. 5	LC/MSセミナー	豊 中 市	食品生活課
7. 7	第8回近畿マリントキシン研究会	京 都 市	食品生活課
7.11	食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者研修会	東 京 都	予防衛生課・総務課
7.12～ 7.14	衛生微生物技術協議会第21回研究会	福 島 県	予防衛生課
7.24	化学物質環境汚染実態調査ブロック別打合せ会議	岐 阜 県	大 気 課
8. 7	クロマトセミナー	大 阪 市	食品生活課
8.11	GLPワーキンググループ会議	大 津 市	食品生活課
8.23	第41回近畿食品衛生監視員研修会	神 戸 市	食品生活課
9.25～ 9.27	第41回大気環境学会年会	埼 玉 県	大 気 課
9.29	環境分析における生物学的測定法の応用セミナー	大 阪 市	水 質 課
10. 3	ミレミアム32基礎トレーニングコース	大 阪 市	食品生活課
10.10～10.12	第21回日本食品微生物学会学術総会	東 京 都	予防衛生課
10.18～10.20	第59回日本公衆衛生学会	群 馬 県	総 務 課
10.26～10.27	第37回全国衛生化学技術協議会年会	岐 阜 県	食品生活課
11. 2	日本食品化学学会第11回食品化学シンポジウム	大 阪 市	食品生活課
11. 8～11.10	日本食品衛生学会第80回学術講演会	福 島 県	食品生活課・予防衛生課
11.14	環境騒音と低周波音に関する研修会	大 阪 市	大 気 課
11.15～11.16	平成12年度食品化学講習会	東 京 都	食品生活課
11.16～11.17	平成12年度食品残留農薬分析講習会	東 京 都	食品生活課
11.16～11.17	第44回全国環境衛生大会	長 野 市	大気課・水質課
11.30～12.1	第5回地域保健のためのインターネット研究会	東 京 都	総 務 課
12. 6	効率的な化学物質管理のための最新の簡易測定技術	東 京 都	水 質 課
12. 6～12. 8	放射線医学総合研究所環境セミナー	千 葉 県	大 気 課
12. 8	平成12年度生活安全総会研究発表会	神 戸 市	食品生活課
12.12	環境ホルモンに関する講演会	大 阪 市	大気課・水質課
12.22	感染症連絡調整会議	奈 良 市	予防衛生課
13. 1.14～ 1.19	平成12年度環境放射能分析研修	千 葉 県	大 気 課
1.21～ 2. 2	機器分析研修	所 沢 市	水 質 課
2. 2	第13回日本食品微生物学会学術セミナー	大 阪 市	予防衛生課
2.18～ 2.23	臭気分析研修	所 沢 市	大 気 課
2.19～ 2.21	平成12年度希少感染症診断技術研修会	東 京 都	予防衛生課
2.21～ 2.23	第41回日本水環境学会セミナー	東 京 都	水 質 課
2.22	マススペクトロメトリーソリューションセミナー	吹 田 市	食品生活課

年・月・日	内 容	開 催 地	受 講 課
13. 2.23	第9回近畿地区マリントキシン研究会	大 津 市	食品生活課
2.23	近畿地区ウイルス疾患協議会研究会	和 歌 山 市	予防衛生課
3. 5～ 3. 7	第18回環境化学セミナー	東 京 都	大気課・水質課
3. 7	シンポジウム「遺伝子組み換え食品」	東 京 都	食品生活課
3.14～ 3.15	第35回日本水環境学会年会	岐 阜 市	水 質 課
3.21	全国地研協近畿理化学部門「遺伝子組み換え食品」勉強会	大 阪 市	食品生活課
3.21～ 3.22	第74回薬理学会	横 浜 市	食品生活課
3.27～ 3.29	日本薬学会第121年会	札 幌 市	食品生活課
3.27	インターネット等情報研修会	衛生研究所	全 課
3.29～ 3.30	第75回日本感染症学会総会学術講演会	奈 良 市	予防衛生課
3.29	ノーツシステム利用研修会	大 阪 市	全 課

(2) 施設見学

年・月・日	見 学 者	人 数
12. 8.30	東吉野村及び吉野町公立小中学校事務研究会	12 名
8.30	真弓小学校	6 名
11.20	奈良市立朱雀幼稚園広報委員	3 名
12.11	天理看護学院	63 名
13. 1.25	天理医学技術学校	34 名

(3) 当所職員を講師とする研修指導

1) 講演会等

年・月・日	種 別	会 等 の 名 称	内 容	発 表 者
12.7.19	講 演	五條市感染症対策委員会	感染症とその予防について	西 山
13.2.20	講 演	南和地域保健医療協議会	県と保健所の今後の情報システムについて	梅 林
13.2.22	講 演	あやめ池生活学校運営委員会	遺伝子組換え食品について	岡 山

2) 技術指導

年・月・日	内 容	対 象 者	人数	担 当 課	担当者
12. 4.24~26	水の細菌検査	広域水質検査センター組合	1名	予防衛生課	吉田
5. 8~12	食品の細菌検査	センナリフーズ(株)	1名	予防衛生課	山本
5.25~26	ベンジルペニシリン試験法	奈良県食品衛生検査所	1名	食品生活課	陰地
6. 1~	カンピロバクターを用いた PAPD-PCRによる分類	奈良県食品衛生検査所	1名	予防衛生課	北堀
6.20~27	食品の細菌検査	奈良県微生物検査研究会 ・市民生協ならコープ ・敷島製パン(株)大阪昭和工場 ・近鉄観光(株)教育研修センター	3名	予防衛生課	吉田、山本
7. 1~	環境分析(底質中の重金属 等の分析)	タイ国環境研究研修センター 研究員	1名	水質課 大気課	全員
13. 3.23				食品生活課	全員
7.17~19	食中毒について	奈良県立医科大学生	6名	予防衛生課	全員
7.26~28	化学物質による中毒	奈良県立医科大学生	6名	食品生活課	生活環境担当

(4) 保健・環境情報の収集提供

1) 企画情報関連調査へ対応

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

2) 奈良県 FAX メールシステムによる県民への情報提供

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

3) 地方衛生研究所業績集等の作成

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

4) 検索サービス

JOIS 検索サービスを行い、所員及び保健所職員の要望に対応した。

5) 衛生研究所ホームページの公開

平成13年2月1日から衛生研究所のホームページ(<http://www.pref.nara.jp/eiken/>)を公開し、住民への情報提供を開始した。

6) 地方紙への保健環境に関連する記事の連載

住民に保健環境に関する情報を提供するために、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点で主婦層を対象に執筆した。

掲 載 日	タ イ ト ル	執 筆 者
平成12年(2000) 4月17日(月)	エキノコックス	総務課 西山 利正
平成12年 5月15日(月)	ツツガムシ病	総務課 西山 利正
平成12年 6月19日(月)	家庭での食中毒を防ぐために!	予防衛生課 青木 喜也
平成12年 7月16日(月)	川へ行こう	水質課 伊吹 幸代
平成12年 8月21日(月)	空気をまもる	大気課 松浦 洋文
平成12年 9月18日(月)	GM食品って何?	食品生活課 岡山 明子
平成12年 10月16日(月)	やまとの水	水質課 寺田 育子
平成12年 11月20日(月)	放射能による影響	大気課 玉瀬喜久雄
平成12年 12月18日(月)	食品添加物の摂取量とADI	食品生活課 田中 健
平成13年(2001) 1月15日(月)	インフルエンザ	予防衛生課 足立 修
平成13年 2月19日(月)	雨水をためよう	水質課 中山 義博
平成13年 3月19日(月)	卵が原因と思われるサルモネラ菌食中毒	予防衛生課 吉田 哲

(5) 通信システムの運営

- 1) パソコン通信サービスニフティサーブ及び付帯設備の管理・運営を行い所員の円滑な利用を図った。また、利用に際しての技術的な支援を適宜行った。
- 2) 環境情報フォーラムへ参加し、関係機関との情報交換や関連情報の入手を行い、環境省環境安全課からの委託業務等の実施に供した。
- 3) 科学技術振興事業団科学技術情報事業本部が提供するオンライン文献検索サービスJOIS検索用端末の管理を行った。
- 4) 常時インターネット接続サービスのOCNエコノミー接続用機器の管理、ネームサーバ、メールサーバの管理・運営を行っている。また、利用に際しての技術的な支援を行い、所員にメールアドレスを配布している。
- 5) 所内LANが全所に整備され、希望者にプライベートアドレスを割り当て各クライアント機からインターネット接続とグループウェアの利用を行っている。

(6) 衛生研究所と保健所の連携による地域活動支援事業（地域保健推進特別事業）

地域における環境・健康の問題解決のために衛生研究所と保健所が統一したシステムを構築し、地域の環境・健康に関する情報発信等の拠点となるよう推進した。

- 1) 平成11年度の事業に引き続き、インターネットを利用できる設備が未整備であった郡山保健所、吉野保健所、内吉野保健所にクライアント機等を設置し、衛生研究所経由でインターネットに接続して保健所職員が国内や海外の関係機関から関連情報を収集できるようにした。これにより、衛生研究所及び県内全保健所とのイントラネットが構築できた。
- 2) 衛生研究所及び保健所のホームページを作成し、健康・環境に関する情報を地域へ提供するとともに衛生研究所及び保健所等が蓄積している情報を収集して統計処理等解析後、結果等をホームページ上で提供することにより、地域の健康・環境問題についての啓発を行った。
- 3) 平成11年度に引き続き、衛生研究所が保持する諸情報と奈良県内の全保健所が有する諸情報を相互提供蓄積するための電子メール・電子掲示板・電子会議室を行うために、保健所職員と衛生研究所職員を対象にNotesDomino 5.0(NT版)の利用講習会を開催した。また、上記職員を対象にIT研修会を開催した。

(7) 厚生科学研究事業への研究協力

- 1) 保健医療福祉地域総合調査研究事業「地方衛生研究所の機能強化に関する研究」分担研究「地方衛生研究所の試験検査機能の強化に関する研究」
- 2) 新興・再興感染症研究事業「O157感染症の菌学的特性に基づく動向調査に関する研究」分担研究「近畿における腸管出血性大腸菌感染症に関する研究」
- 3) 新興・再興感染症研究事業「パンデミー・間パンデミーインフルエンザのサーベイランスに関する調査研究」分担研究「インフルエンザのサーベイランスに関する研究」

(8) 奈良県感染症情報センター

感染症情報センターは、県内における患者情報および病原体情報を収集・分析し、これらを速やかに関係諸機関に提供するために奈良県衛生研究所内に平成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・県医師会の協力を得て毎週の患者情報の解析・発信を行うとともに、衛生研究所（予防衛生課）との連携下に病原体情報の時宜を得た発信を行っている。現在、情報の発信は保健所・教育委員会・県医師会に対して行っている。（市町村へは健康対策課経由で発信）

第2章 試験・検査概況

大 気 課

本年度の事業として、大気関係では新たに有害大気汚染物質調査として酸化エチレンが加わった。

平成12年度に当課が実施した検査の概要は下記の通りである。

A. 大気汚染関係

平成12年度に当課が実施した検査の内容（検体数、項目数）は表1、表2のとおりである。

1. 自動測定機による大気汚染物質の常時監視測定

奈良局（衛生研究所）において、大気汚染物質（二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、オキシダント、二酸化窒素、一酸化窒素、メタン、非メタン炭化水素、一酸化炭素）及び気象（風向、風速、温度、湿度）の常時監視を自動測定機により通年行った。（2,555検体、3,285項目）

2. 簡易法による二酸化窒素の測定

トリエタノールアミン円筒ろ紙法により、一般環境3ヶ所と沿道10ヶ所で大気中の二酸化窒素濃度の測定を毎月行った。（156検体、156項目）

3. 降下ばいじんの測定

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

4. 大気中の特定粉じん濃度調査

奈良市、大和郡山市、大和高田市の3ヶ所で大気中（一般環境）の特定粉じん濃度調査を位相差顕微鏡法で、毎季3日連続行った。（36検体、36項目）

また、特定粉塵発生施設（1事業所）で法第18条の10に基づく調査を実施した。（15検体、45項目）

5. 有害大気汚染物質調査

ア. 有害大気汚染物質環境モニタリング調査

トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の揮発性有機化合物9成分の調査を天理市（一般環境）、橿原市（沿道）及び大和郡山市（発生源周辺）の3ヶ所で毎月行った。また、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ベンゾ(a)ピレンの調査を天理市、橿原市の2ヶ所で、さらに水銀の調査を天理市の1ヶ所で毎月行った。（336検体、1,548項目）

表1 平成12年度 大気課検査一覧表（検体数）

区分		月												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
大 気 (一般環境)	行政検査	253	260	258	264	266	257	264	252	261	253	231	252	3,071
	依頼検査	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	108
	自主検査	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	108
	小 計	271	278	276	282	284	275	282	270	279	271	249	270	3,287
大 気 (発 生 源)	行政検査	23	14	14	14	23	18	27	33	18	27	18	18	247
	自主検査	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	180
	小 計	38	29	29	29	38	33	42	48	33	42	33	33	427
悪 臭	行政検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	自主検査	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	小 計	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
放 射 能	行政検査	39	43	47	44	39	40	43	41	37	39	38	40	490
	自主検査	4	5	14	4	5	4	5	14	4	10	14	4	87
	小 計	43	48	61	48	44	44	48	55	41	49	52	44	577
騒音・振動	行政検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7
	自主検査	0	8	5	24	0	0	10	1	2	2	0	2	54
	小 計	0	8	5	24	0	0	10	1	2	2	7	2	61
合 計		355	366	374	386	369	355	385	377	358	367	344	352	4,388

表2 平成12年度 大気課検査一覧表 (項目数)

区分		月												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
大 気 (一般環境)	行政検査	347	356	362	368	374	359	368	344	359	335	305	332	4,209
	依頼検査	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	216
	自主検査	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	1,284
	小 計	472	481	487	493	499	484	493	469	484	460	430	457	5,709
大 気 (発生源)	行政検査	131	122	122	122	131	138	135	156	126	135	126	126	1,570
	自主検査	281	281	281	281	281	281	281	281	281	281	281	281	3,372
	小 計	412	403	403	403	412	419	416	437	407	416	407	407	4,942
悪 臭	行政検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	自主検査	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	108
	小 計	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	108
放 射 能	行政検査	41	51	55	98	43	44	47	47	47	41	42	44	600
	自主検査	4	5	34	4	5	4	7	34	4	22	40	4	167
	小 計	45	56	89	102	48	48	54	81	51	63	82	48	767
騒音・振動	行政検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	0	101
	自主検査	0	30	34	38	0	0	15	1	2	2	0	2	124
	小 計	0	30	34	38	0	0	15	1	2	2	101	2	225
合 計		938	979	1,022	1,045	968	960	987	997	953	950	1,029	923	11,751

イ. 要監視大気汚染物質環境モニタリング調査

一般環境中のトルエン、キシレン等の要監視大気汚染物質の調査を天理市の1ヶ所で毎月行った。(24検体, 168項目)

6. 酸性雨調査

奈良市で毎週雨水を降雨時開放型自動採取装置で採取し, 降水量, pH及び導電率の測定を行った。(156検体, 468項目)

大台ヶ原で雨水自動測定装置を用い降雨毎の雨水の降水量, pH及び導電率について通年調査を行った。また, 1ヶ月単位の雨水についてpH及び導電率の測定を行った。

この他, 全国公害研協議会の支部共同研究等を行った。

7. 指定化学物質等検討調査 (大気環境残留性)

環境庁委託事業として, 大気環境中の揮発性有機化合物4物質 (四塩化炭素, クロロホルム, 1,2-ジクロロエタン, 1,2-ジクロロプロパン) について, 一般環境1地点において9月に延べ4日間連続測定を行った。(4検体, 16項目)

8. 依頼検査

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

B. 悪臭関係

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

C. 騒音・振動関係

環境省委託事業として「平成12年度低周波音測定委託調査」を受託し, ヘリコプター, 破碎設備及び浄化槽ブローワーからの音圧レベルを測定した。(101検体)

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

D. 放射能関係

科学技術庁委託事業として環境放射能調査を平成元年度から継続実施している。平成12年度は雨水(80検体)、大気浮遊塵(4検体)、降下物(12検体)、陸水(2検体)、土壌(12検体)、食品(茶、米、野菜、牛乳、日常食)(20検体)、サーベイメーターによる空間放射線量率(55検体)、モニタリングポストによる空間放射線量率測定(通年)を行った。

また、分析結果の信頼性確認と分析技術の向上を目的として、毎年放射能分析確認調査を実施しており、平成12年度は標準試料法で寒天、模擬土壌及び模擬牛乳の測定を、また試料分割法で土壌、日常食及び牛乳の測定をそれぞれ行った。

E. 環境教育・啓発関係

1. わたしの環境観察調査事業

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

その内容は、学校等の周辺道路を中心とした約50地点に簡易サンプラーを設置し、二酸化窒素の拡散状況を調査するもので、平成12年度は小学校6校、中学校1校及び1市民団体の384名が参加した。

水 質 課

当課では、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、及び衛生研究所手数料条例に基づく各種の水質検査を実施した。平成12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。

なお、平成12年度から県民に安全な水を供給することを目的に、県内の水道水質検査機関が参加して、水道水質検査の精度管理を実施した。

1. 行政検査

(1) 公共用水域の水質監視

公共用水域の水質汚濁状況を常時監視するために、「平成12年度公共用水域及び地下水の水質測定計画」に基づいて大和川、紀の川、淀川、新宮川水域の120地点の検査を実施した。検査項目は、生活環境項目としてBOD等9項目、健康項目としてカドミウム等26

項目、特殊項目としてクロム等6項目、その他項目として塩素イオン等11項目、要監視項目としてクロロホルム等21項目の計73項目であった(620検体、11,144項目)。水域別の検体数及び項目数を表3に示した。

(2) 遊泳用河川の水質調査

水浴に供される公共用水域の水質を調査するために、県内10ヶ所で採水した河川水についてpH、COD等の検査を実施した(76検体、304項目)。

(3) 産業廃棄物関係水質調査

産業廃棄物埋立処分施設からの排水及びその周辺河川水について検査を実施した。

(4) 工場・事業場等立入調査

水質汚濁防止法、県生活環境保全条例等により排水基準が適用される工場・事業場、有害物質を排出するおそれのある工場・事業場及び排出量50m³/日未満の小規模事業場の排水等について検査を実施した(348検体、2,030項目)。保健所管轄地域別の排水検査一覧表を表4に示した。

また、瀬戸内海環境保全に係る「栄養塩類削減指導

表1 平成12年度 水質課検査一覧表 (検体数)

区 分	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合 計
河 川 水	行政検査	62	93	57	94	49	78	88	62	60	57	51	66	817
	依頼検査	5	21	23	36	21	27	10	14	7	17	39	9	229
	自主検査	0	4	0	0	0	0	8	4	8	0	2	8	34
	小 計	67	118	80	130	70	105	106	80	75	74	92	83	1,080
工 場 排 水	行政検査	35	34	41	40	33	26	39	26	32	32	30	25	393
	依頼検査	5	18	7	15	8	15	15	19	5	12	24	8	151
	自主検査	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
	小 計	42	54	50	57	43	43	56	47	39	46	56	35	568
地 下 水	行政検査	7	24	22	0	0	9	6	40	21	12	6	0	147
底 質	行政検査	0	18	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	22
飲 料 水	行政検査	0	4	1	0	11	0	0	3	0	0	10	0	29
	依頼検査	4	14	8	12	21	9	14	8	3	6	13	3	115
	小 計	4	18	9	12	32	9	14	11	3	6	23	3	144
ゴ ル フ 場 排 水	行政検査	0	27	7	0	16	18	0	0	0	0	0	0	68
	依頼検査	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	10
	小 計	0	27	7	5	16	18	0	5	0	0	0	0	78
温 泉 水	依頼検査	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	0	5
合 計		120	259	168	206	162	184	183	185	138	139	178	122	2,044

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。

(5) 地下水の水質監視

地下水の水質状況を常時監視するために、「平成12年度公共用水域及び地下水の水質測定計画」に基づく61地点の定期検査を実施した。検査項目は、健康項目

としてカドミウム等25項目、要監視項目及びその他項目として21項目であった(61検体、2,961項目)。

また、全国的に地下水汚染が問題になっている中で、本県における基準超過の地下水について、発生源とその周辺の地下水の追跡調査等を実施した(60検体、540項目)。

表2 平成12年度 水質課検査一覧表 (項目数)

区 分		月												合 計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
河 川 水	行政検査	888	995	863	1,635	940	1,714	883	913	828	1,156	1,007	1,090	12,912
	依頼検査	5	105	107	178	114	128	30	62	35	57	209	37	1,067
	自主検査	0	52	0	0	0	0	96	48	96	0	30	96	418
	小 計	893	1,152	970	1,813	1,054	1,842	1,009	1,023	959	1,213	1,246	1,223	14,397
工 場 排 水	行政検査	213	210	279	238	194	155	226	163	206	193	173	123	2,373
	依頼検査	30	92	44	100	71	108	100	145	30	67	123	46	956
	自主検査	40	22	44	16	38	16	16	20	42	20	42	20	336
	小 計	283	324	367	354	303	279	342	328	278	280	338	189	3,665
地 下 水	行政検査	63	1,200	1,056	0	0	423	282	321	120	66	18	0	3,549
底 質	行政検査	0	178	0	0	5	0	13	0	0	13	2	13	224
飲 料 水	行政検査	0	26	29	0	100	0	0	18	0	0	60	0	233
	依頼検査	20	237	107	69	520	146	136	240	39	63	309	65	1,951
	小 計	20	263	136	69	620	146	136	258	39	63	369	65	2,184
ゴ ル フ 場 排	行政検査	0	945	245	0	560	630	0	0	0	0	0	0	2,380
	依頼検査	0	0	0	41	0	0	0	41	0	0	0	0	82
	小 計	0	945	245	41	560	630	0	41	0	0	0	0	2,462
温 泉 水	依頼検査	0	0	0	82	0	0	0	82	0	0	41	0	205
合 計		1,259	4,062	2,774	2,359	2,542	3,320	1,782	2,053	1,396	1,635	2,014	1,490	26,686

表3 平成12年度 水域別水質検査検体数及び項目数

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	527	176	186	1,191	176	186	484	224	186	903	176	186	4,601
紀 の 川	検 体 数	3	3	14	3	3	14	3	3	14	3	3	14	80
	項 目 数	48	33	204	108	33	204	66	33	204	51	33	204	1,221
淀 川	検 体 数	13	15	27	13	15	27	13	15	27	13	15	27	220
	項 目 数	168	270	366	168	262	991	168	262	414	168	262	595	4,094
新 宮 川	検 体 数	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	52
	項 目 数	0	262	0	0	433	0	0	262	0	0	271	0	1,228
合 計	検 体 数	51	47	57	51	47	57	51	47	57	51	47	57	620
	項 目 数	743	741	756	1,467	904	1,381	718	781	804	1,122	742	985	11,144

表4 保健所管内別排水検査一覧表(検体数)

区 分	月												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合 計
奈良保健所	6	4	6	6	4	0	0	9	4	0	3	3	45
郡山保健所	10	3	7	7	14	11	7	6	6	5	10	4	90
葛城保健所	8	10	7	9	8	6	9	5	7	4	2	3	78
桜井保健所	4	5	7	8	5	8	3	5	14	6	4	19	88
吉野保健所	0	6	4	0	2	0	3	0	3	0	3	3	24
内吉野保健所	4	2	3	0	3	0	0	0	3	0	4	4	23
計	32	30	34	30	36	25	22	25	37	15	26	36	348

(6) 底質の調査

大和川水域、淀川水域の底質及び産業廃棄物埋立処分施設周辺土壌等について検査を実施した(22検体, 224項目)。

(7) 飲料水等検査

廃棄物埋立地周辺の井戸水についてのモニタリング検査及び保健所からの原水等の水質検査を実施した(29検体, 233項目)。

(8) 飲料水検査の精度管理

当所が外部精度管理の実施検査機関となり、県内13の水道水質検査機関に対して、塩素イオンと鉄について精度管理を実施した。[伊吹幸代他：平成12年度奈良県水道水質外部精度管理調査結果について、奈良県衛生研究所年報, 35(2001)]

(9) ゴルフ場排水検査

ゴルフ場排水中の農薬検査を実施した(68検体, 2,380項目)。

(10) その他の行政検査

魚のへい死、廃棄物不法投棄等による緊急時の検査及び苦情処理等に関わる検査を実施した。

(11) 化学物質環境汚染実態調査

環境省委託により大和川支川の1地点について、河川水3検体と底質3検体のジオクチルスズオキシド、ジオクチルスズクロライド、1,3,5-トリ-tert-ブチルベンゼン、ヘキサプロモベンゼンの検査を実施した。

(12) 酸性雨総合モニタリング調査に関する湖沼水の調査

酸性雨の陸水への影響調査として、坂本ダム湖、池原ダム湖、大迫ダム湖、津風呂ダム湖の4湖沼について調査を実施した(12検体, 204項目)。

2. 依頼検査

衛生研究所手数料条例に基づき、手数料を徴収して以下の検査を実施した。

(1) 河川水

市町村、事業場及び県民からの依頼により検査を実施した(229検体, 1,067項目)。

(2) 工場・事業場等排水

一般廃棄物処理関連施設、産業廃棄物処理関連施設及び501人以上の浄化槽について排水の検査を実施した(151検体, 956項目)。

(3) 飲料水等検査

事業場、県民等の依頼により水道法に基づく全項目検査、毎月検査、ビル管理法に基づく検査、プール水等の検査を実施した。また、市町村からの依頼により監視項目検査(ウラン等を除く31項目)を6ヶ所について年4回実施した(115検体, 1,951項目)。

(4) ゴルフ場排水検査

市町村からの依頼により、ゴルフ場排水中の農薬検査を実施した(10検体, 82項目)。

(5) 温泉分析

温泉法第2条別表に適合するか否かの検査を5検体実施し、5検体すべてが適合した(5検体, 205項目)。

3. 調査研究等

(1) 超臨界流体抽出を用いた土壤中の農薬の分析
超臨界二酸化炭素によって多種類の農薬を一斉に、かつ高い回収率で抽出できる条件を検討した。

(2) 環境水におけるアルキルフェノール類及びビスフェノールについて

河川水、湖沼水等の環境水中におけるアルキルフェノール類及びビスフェノールの濃度調査を行った。

(3) 分析機器(ICP発光分光分析装置、イオンクロマトグラフ及び原子吸光光度計)におけるイオン成分測定の整合性

酸性雨総合モニタリング調査に合わせ、湖沼水のイ

オン成分を各分析機器で測定し、分析機器間における整合性を検討した。

(4) 大和川水系におけるアンチモン調査
大和川水系の環境基準点のうちアンチモン検出頻度

の高い地点の上流域を調査した。

(5) 当所排水検査

毎月1回有害物質項目について当所排水の検査を行った(24検体, 336項目)。

食 品 生 活 課

平成12年度の食品生活課関係の主な法律改正等は、次のとおりである。

(1) 食品衛生法施行規則及び食品、添加物等の規格基準の一部が改正され添加物として甘味料アセスルファミウムが指定される(H12.4.25 厚生省令第93号)とともに、アセスルファミウムに使用基準及び成分規格が設定された。(同日厚生省告示第225号)

(2) 食品衛生法施行規則の一部が改正され、アセチルリシノール酸メチル、コリンリン酸塩及びピロリン酸第一鉄の食品添加物としての指定が削除されると共に、亜硫酸ナトリウム等12品目については、その指定が化合物名で統合された。(H12.6.30 厚生省令第106号)

(3) 乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部が乳に残留するオキシテトラサイクリンの残留基準及び試験法を、これに類似するクロルテトラサイクリン及びテトラサイクリンを含めた残留基準値及び試験法に改正された。(H12.6.30 厚生省令第107号)

(4) 食品、添加物等の規格基準の一部が改正され食肉に残留するジクラズリル及びナイカルバジンについて残留基準値及び試験法が設定された。(H12.6.30 厚生省告示第275号)

(5) 「遺伝子組換え食品及びアレルギー物質を含む食品に関する表示について」食品衛生調査会表示特別部会から報告書が提出された。(H12.7.13)

(6) 食品、添加物等の規格基準の一部が改正され玄米中のフルトラニル等に係る残留農薬基準が改められた。(H12.12.4 厚生省告示第370号)

A. 食品化学担当概況

12年度の試験検査の概要は表1(検体数)及び表2(項目数)のとおりである。

1. 行政検査

(1) 食品収去検査

検査した食品の種類、検査項目を表3に示した。内訳は成分の定量がめん類の水分、漬物の塩分濃度、規格基準が鮮魚の一酸化炭素、乳及び乳製品の比重、酸度、乳脂肪分、無脂乳固形分、アイスクリームの乳脂肪分、乳固形分、即席めん類の酸価、過酸化物質、生あんのシアン、清涼飲料水のヒ素、鉛、カドミウム、スズ、タール色素製剤及び食品添加物の規格試験である。暫定基準が鮮魚の総水銀、指導基準が油菓子の酸

価、過酸化物質及び油揚げの酸価、その他が生食用貝類の重金属類である。基準違反食品等については表4に示した。

(2) 行政依頼検査

行政指導、食中毒、苦情処理のために保健所等から依頼された検査は37検体、61項目であった。

その内身体被害に関するものは30検体で、鯛のみそ漬けのヒスタミン、アルミニウム、フルーツポンチのエタノール、ほうれん草のシュウ酸、フライヤーの油および即席麺の酸価、過酸化物質、缶コーヒの鉄、pH清涼飲料水の規格試験、及び乳酸菌飲料のpH、スズ鉛、ヒ素、カドミウム、加工乳の規格試験であった。異物に関するものは3検体で、イチゴジャム、メロンパン中の毛髪様物質、及びラーメン中異物のカタラーゼ活性の検査であった。異味、異臭、不良食品に関するものが4検体であった。

(3) 家庭用品

42検体の検査を行った。内訳は家庭用洗剤の水酸化ナトリウムが2検体、塩酸が2検体、エアゾル製品のメタノールのみが6検体、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、メタノールが3検体、靴下のホルムアルデヒド、トリブチルスズが大人用靴下4検体、乳幼児用靴下4検体、その他には接着剤4検体、乳幼児の寝衣、下着3検体、外衣8検体、よだれかけ4検体、寝衣、寝具2検体のホルムアルデヒドの検査を行った。

(4) 漁業公害調査

調査水域として宇陀川水域2地点、芳野川水域1地点の各地点におけるぎんぶな5検体、計15検体の処理重量、水分、総水銀及びメチル水銀を測定した。

2. 依頼検査

(1) 一般食品

依頼検査は165検体であった。依頼者別では学校給食関係が85検体、自治体が34検体、事業所が46検体であった。

(2) 食品添加物

タール色素製剤107検体、食品添加物1検体であった

(3) 牛乳

事業所、医療機関からの定期的な検査依頼で計22検体であった。

(4) 容器包装

ポリカーボネート食器2検体、メラミン食器28検体その他の食器2検体、フィルム3検体、ストロー4検

体、はし1検体、計40検体であった。

3. 苦情、相談事業

電話によるもの7件、来所によるもの4件で計11件であり、その結果は相談のみは6件、文献、情報提供が3件、行政依頼検査を実施したもの2件であった。内容別にみると有症苦情は1件、異物混入に関するもの3件、安全性に関するもの3件、異味、異臭に関するもの1件、その他3件であった。

4. 食品検査業務管理(GLP)

内部精度管理、外部精度管理、機器の点検を行った。内部精度管理は油菓子の酸価、過酸化価値4回、アイスクリームの乳脂肪分、無脂乳固形分3回、油揚げ、油の酸価、過酸化価値各2回、牛乳の無脂乳固形分2回、ゆでめんのプロピレングリコール、昆布巻きの安息香酸、ナタデココのクエン酸、玄米のカドミウム、発酵乳・乳酸菌飲料の無脂乳固形分各1回、計18の繰り返し精度について行った。

外部精度管理は清涼飲料水、果実酒について各1回行った。内訳は、清涼飲料水のカドミウム、鉛5検体、果実酒のソルビン酸5検体で計10検体、15項目について行った。

機器の点検は高速液体クロマトグラフで定期点検延べ2回、18項目、使用時点検21回、42項目、ガスクロマトグラフで定期点検5回、32項目、使用時点検65回、130項目、原子吸光光度計で定期点検3回、25項目、使用時点検16回、34項目、天秤で定期点検3回、30項

目、ゲルベル氏牛乳脂肪分離機で定期点検1回、7項目の計116回、318項目について行った。異常時点検は5回あったが、高速液体クロマトグラフ2回、ガスクロマトグラフ、原子吸光光度計各1回について業者による点検、修理を行った。

5. 共同研究及び調査研究

(1) 自然毒に関する調査研究

植物毒であるニコチンの心血管系への影響を体重、心拍数、血圧、血清中ニコチン、コチニン濃度を指標として調査した。[T.Tanaka, T.Kita, N.Ohno, T.Nakatani, Y.Yonetani, S.Imai, T.Nakashima: Effect of cigarette smoke on cardiovascular function in spontaneously hypertensive rats, The 74th Annual Meeting of The Japanese Pharmacological Society, (March, 2001, Yokohama, Japan)]

(2) 食品中の汚染物質の分析法に関する調査研究

環境ホルモンの一種である有機スズ化合物の微量分析法を検討した。[大橋正孝他：大量注入アトカラム濃縮GC/MSによる有機スズ化合物の微量分析，第9回日本環境化学討論会(2000.6., 札幌市)]

(3) 食品中の添加物の分析法に関する調査研究

嗜好品のカフェイン、テオブロミン、テオフィリン含有量から摂取量を推定し血清中濃度との関係を調査した。[田中 健他：嗜好品のカフェイン，テオブロミン，テオフィリン含有量調査，奈良県衛生関係職員協議会(2000.6., 大和郡山市)]

表1 平成12年度食品生活課食品化学担当検査一覧表(検体数)

事業区分	検査の種類	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
行政検査	一般食品	18	9	43	65	22	6	14	37	36	4	35	15	304	
	牛乳	0	10	0	3	0	0	9	0	0	0	0	0	22	
	添加物製剤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	6	
	その他	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	
	家庭用品	規格	0	0	4	0	0	0	17	4	0	13	4	0	42
	漁業公害	水銀	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	15
行政検査計		18	19	47	68	24	6	40	41	52	20	41	16	392	
依頼検査	一般食品	4	12	15	5	11	7	43	20	7	4	29	8	165	
	牛乳	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	22	
	添加物製剤	1	0	0	0	2	40	41	14	0	0	0	10	108	
	容器包装等	3	2	0	23	4	0	0	6	0	2	0	0	40	
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
依頼検査計		9	16	16	29	18	49	86	42	9	8	31	22	335	
自主検査		38	71	24	44	103	103	56	21	40	47	127	176	850	
合計		65	106	87	141	145	158	182	104	101	75	199	214	1,577	

表2 平成12年度食品生活課食品化学担当検査一覧表（項目数）

事業区分	検査の種類	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
行政検査	一般食品	40	26	51	287	25	9	33	91	115	15	172	70	934
	牛乳	0	40	0	12	0	0	34	0	0	0	0	0	86
	添加物製剤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	12	18	36
	その他	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
	家庭用品規格	0	0	12	0	0	0	25	4	0	19	4	0	64
	漁業公害水銀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	60
	行政検査計	40	66	63	299	27	9	92	95	181	46	194	71	1,183
依頼検査	一般食品	5	13	21	7	14	8	50	21	9	8	58	9	223
	牛乳	4	8	4	4	4	8	8	8	8	8	8	14	86
	添加物製剤	10	0	0	0	8	160	164	56	0	0	0	42	440
	容器包装等	24	12	0	66	20	0	0	8	0	4	0	0	134
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
依頼検査計	43	33	25	77	46	176	222	93	17	20	66	65	883	
自主検査		292	229	208	176	205	185	154	134	147	248	655	738	3,371
合計		375	328	296	552	278	370	468	322	345	314	915	874	5,437

表3 平成12年度食品生活課食品化学担当検査一覧表

	検査した		不適		食品中の添加物									成分の定量	規格基準	暫定基準	指導基準	その他
	検体数	項目数	検体数	項目数	甘味料	殺菌料	着色料	発色剤	漂白剤	品質保持	保存料	防霉剤	その他					
魚介類	18	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	0	20
魚介類加工品	25	133	0	0	0	0	1	0	0	0	27	0	105	0	0	0	0	0
肉卵類及びその加工品	4	12	0	0	0	0	0	2	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0
牛乳	22	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	0	0
乳製品	5	7	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
乳類加工品	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
アイスクリーム・氷菓子	15	30	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
穀類及びその加工品	44	69	0	0	0	30	0	0	0	20	3	0	1	9	6	0	0	0
野菜類・果物及びその加工品	77	251	4	4	46	0	13	0	4	0	151	10	0	7	5	0	15	0
菓子類	56	167	2	2	0	0	10	0	10	0	121	0	0	0	0	0	26	0
清涼飲料水	22	163	0	0	49	0	0	0	0	0	26	0	0	0	88	0	0	0
その他の食品	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
化学的合成品及びその製剤	6	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0	0
家庭用品	42	64	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0
合計	340	1,063	14	17	99	30	24	2	14	20	346	10	107	16	324	10	41	20

表4 収去・買い上げ検査基準違反等一覧表

検 体 名		検体数	不適項目	検 査 成 績
アイスクリーム	アイスクリーム	4	表 示	乳脂肪分：8.8, 8.2, 8.8, 7.9% (表示 10.0%)
野菜加工品	うすあげ	4	県指導基準	酸価：3.9, 4.8, 3.2, 3.2 (指導基準 3.0)
菓子類	油菓子	2	国指導基準	酸価：5.9, 5.2 (指導基準 5.0)
家庭用品	Tシャツワッペン	4	規格基準	ホルムアルデヒド(A-A ₀)：0.32,0.41,0.16,0.29(規格基準0.05以下)
	Tシャツプリント	3	規格基準	ホルムアルデヒド(A-A ₀)：0.06,0.06,0.06(規格基準0.05以下)

B. 生活環境担当概況

1. 行政検査

検査検体数を表5に、検査項目数を表6に示した。

(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中心に、71検体について延べ3428項目を検査した結果、甘夏にジコホールが0.22ppm、はっさくにキナルホスが0.11ppm、日本なしにクロルピリホスが0.05ppm、フェントエートが0.037ppm、いんげんにEPNが0.25ppm、スナックエンドウにトリアジメノールが0.034ppm、りんごにカルバリルが0.15ppm、クロルピリホスが0.015ppm、いちごにマイクロブタニルが0.14ppm、フェナリモルが0.18ppm、ビテルタノールが0.06ppm、ほうれんそうにEPNが0.21ppm検出された。

(2) ほうれんそう中のEPN検査

県内産ほうれんそう10検体について検査を行ったところ、7検体から0.002~0.21ppmの範囲で検出された。

(3) ほうれんそうの異臭に伴う農薬検査

ほうれんそう中の有機リン系農薬25種類について検査したところ、すべて検出されなかった。

(4) 食肉等の動物用医薬品検査

鶏肉15検体総60項目を検査した結果、全て検出されなかった。生食用カキはオキシテトラサイクリンについて13検体を検査した結果、全て検出されなかった。

(5) 魚介類中のPCB検査

魚類は10検体、貝類は4検体を検査した。魚類ではND~0.10ppmの範囲で、最高値はサバで、平均値は0.028ppmとなり昨年と同程度であった。貝類は全ての検体で検出されなかった。

(6) 魚介類中のTBTO検査

養殖魚6検体中全て検出されなかった。

(7) ナッツ類のアフラトキシン検査

輸入品1検体について検査した結果検出されなかった。

(8) 牛乳及び乳製品中のエンテロトキシンの検査

牛乳及び乳製品11検体について黄色ブドウ球菌産生エンテロトキシンの検査を行った。結果については、予防衛生課において報告されているため省略した。

(9) 環境中のPCB検査

河川水は25検体全て検出されなかった。河川底質は5検体を検査した結果、ND~0.01ppmの範囲であった。

(10) 不法投棄コンデンサ中のPCB検査

不法投棄コンデンサ4件について検査を行った結果、すべて検出されなかった。

(11) 農薬空中散布による環境調査

森林病害虫防除のために散布されたフェニトロチオンの残留調査を実施した。水質は24検体測定した結果全て検出されなかった。大気中のフェニトロチオンはエアサンプラーで捕集して16検体を測定した結果、散布1週間後にバックグラウンドレベルに減少した。

2. 一般依頼検査

一般依頼検査は51検体、延べ82項目で全て食品衛生関係であった。ほうれんそうから残留基準値を超えるEPNが検出された。

3. 食品検査業務管理 (GLP)

GLPの一環として内部精度管理、外部精度管理及び機器点検を実施した。内部精度管理は野菜の農薬、鶏肉及び生食用カキの動物用医薬品について行った。外部精度管理は鶏肉中のフルベンダゾール、大豆油中のフェンチオン、マラチオンについて行った。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12回、定期点検を各検出器につき1回、ガスクロマトグラフ (ECD, NPD, FPD) の使用時点検を30回、定期点検を各検出器につき1回、ガスクロマトグラフ質量分析計の使用時点検を15回、

表5 平成12年度食品生活課生活環境担当(検体数)

区分	業務	検査の種類	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
行政検査	食品衛生	農作物の農薬	8		2	4	16		4	14	4	4	7	8	71	
		食肉等の動物用医薬		10					5			13				28
		魚介類のPCB		4	4		4			2						14
		魚介類のTBTO			4					2						6
		アフラトキシン												1		1
		その他					11									11
		小計		8	14	10	15	20	5	8	14	17	4	8	8	131
	環境衛生	河川のPCB					16		9							25
		底質のPCB			5											5
		その他のPCB					4								1	5
		小計			5		20		9						1	35
	害虫防除	水質農薬				18	6									24
		大気農薬				12	4									16
小計					30	10									40	
	計		8	19	40	45	20	14	8	14	17	4	8	9	206	
依頼検査	食品衛生		1	1	1	3		1	30	6	1	2	4	1	51	
自主検査			27	20	8	6	8	19	36	42	28	16	16	40	266	
合計			36	40	49	54	28	34	74	62	46	22	28	50	523	

表6 平成12年度食品生活課生活環境担当(項目数)

区分	業務	検査の種類	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
行政検査	食品衛生	農作物の農薬	504		126	252	1,008		179	114	252	252	273	468	3,428	
		食肉等の動物用医薬		40					20			13				73
		魚介類のPCB		4	4		4		2							14
		魚介類のTBTO			4				2							6
		アフラトキシン												1		1
		その他					11									11
		小計		504	44	134	263	1,012	24	179	114	265	252	274	468	3,533
	環境衛生	河川のPCB					16		9							25
		底質のPCB			5											5
		その他のPCB					4								1	5
		小計			5		20		9						1	35
	害虫防除	水質農薬				18	6									24
		大気農薬				12	4									16
小計					30	10									40	
	計		504	49	164	293	1,012	33	179	114	265	252	274	469	3,608	
依頼検査	食品衛生		3	3	3	8		3	37	8	3	6	4	4	82	
自主検査			88	51	8	6	8	68	135	122	86	78	67	245	962	
合計			595	103	175	307	1,020	104	351	244	354	336	345	718	4,652	

定期点検を1回，超臨界流体抽出装置の使用時点検を14回，定期点検を1回行った．さらに蒸留水製造装置，保冷庫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

(1) FAO/WHO 合同食品モニタリング

汚染物研究班（班長 国立医薬品食品衛生研究所豊田正武食品部長）に102件のデータを送付した．

(2) カビ毒及びその代謝物の内分泌攪乱作用に関する研究

[陰地義樹他：大量注入アトカラム濃縮 GC/MS に

よるゼアラレノン関連化合物の微量分析，第9回環境化学討論会(2000.6.，札幌市)]

(3) 動物用医薬品の分析法に関する研究

ストレプトマイシン及びジヒドロストレプトマイシンの高速液体クロマトグラフ質量分析計による微量分析への適用を目指して，ポストカラム蛍光誘導体化法を用いて HPLC の条件について検討し，その結果を以下に報告した．[岡山明子他：ポストカラム蛍光誘導体化 HPLC による食肉中のストレプトマイシン及びジヒドロストレプトマイシンの分析，日本薬学会第121年会(2001.3.，札幌市)]

予 防 衛 生 課

当課は、ウイルス、細菌、原虫等に係わる行政検査を中心に一般依頼検査、調査研究、研修指導等を実施している。感染症発生動向調査事業、感染症流行予測事業、食品衛生法施行事業、母子保健振興事業、水質汚濁防止対策事業等を中心に取り組んでいる。今年度は雪印牛乳食中毒事件等が発生し、食品の安全性に関する関心が高まり、食品等の苦情事例が急増した。また、感染症発生動向調査における病原体検査件数が急増している。平成12年度に実施した業務の概要は次のとおりである。

A. ウイルス担当業務概況

平成12年度の業務一覧を表1～表3に示す。ウイルス分離同定、血清抗体価測定等の検査件数は4,218件、検査項目数は19,676件であった。

感染症流行予測調査事業として、インフルエンザ、ポリオおよび日本脳炎の感染源調査とインフルエンザの感受性調査を実施した。インフルエンザ感受性調査は、ヒトの各年齢層における抗体保有状況を把握するため、A型3種、B型2種の抗原を用いて行った。また、A型インフルエンザの不連続変異(大変異)による新型ウイルス出現の可能性が指摘され、その可能性のひとつとしてトリインフルエンザウイルスがブタの体内でヒトインフルエンザウイルスと遺伝子交雑を起こすと考えられていることからブタにおけるトリイン

フルエンザウイルスの潜伏状況を知るために、2種類のトリインフルエンザウイルスの抗原を使用して感染源調査を実施した。平成11年4月より新しい感染症対策を担う感染症新法が施行され、感染症発生動向調査における病原体定点から搬入される検体数も増加しており、咽頭ぬぐい液、糞便、髄液からウイルスの分離・同定を行った。

神経芽細胞腫マス・スクリーニング検査は、奈良県下全域の6ヶ月経過乳児を対象として実施しており、今年度の受検者は11,678人で昨年度とほぼ同数であった。

平成9年に食品衛生法施行規則の一部改正により、小型球形ウイルス(SRSV)が食中毒の原因病原体のひとつに加えられ検査が実施されている。今年度は、例年に比べ特に多く糞便、食品192件の検査を行った。

1. 感染症流行予測調査

(1) インフルエンザ

感受性調査(ヒト)：血清採取時期は流行前の7月で、0～4、5～9、10～14、15～19、20～29、30～39、40～49、50～59、60歳以上の9年齢区分で各々25件、計225件を検査対象とした。抗原は感染研から分与された5種類の抗原①A/New Caledonia/20/99(H1N1)、②A/Moscow/13/98(H1N1)、③A/Panama/2007/99(H3N2)、④B/山梨/166/98、⑤B/

表1 平成12年度 予防衛生課ウイルス担当検査一覧(検体数)

事業名	検査	月												計		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
ウ イ ル ス 分 離 ・ 血 清 抗 体 検 査	感染症	インフルエンザ	血清抗体検査	0	0	0	0	0	0	225	0	0	80	0	0	305
	流行	ポリオ	ウイルス分離	0	0	0	10	34	11	3	0	0	0	0	0	58
	予測	日本脳炎	血清抗体検査	0	0	0	60	55	0	0	0	0	0	0	0	115
感 染 症 発 生 動 向 調 査	咽頭ぬぐい液 等 糞 便 等 髄 液 血 清	咽頭ぬぐい液	165	203	279	230	186	111	118	175	252	163	231	334	2,447	
		便	52	35	57	15	34	13	16	18	40	28	35	28	371	
		髄	18	26	35	54	52	13	14	4	3	8	3	6	236	
		血	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
風 疹 H I V イ ン フ ル エ ン ザ の 防 疫 対 策 (集 団 発 生) 食 中 毒	血清抗体検査 血清抗体検査 ウイルス分離 ウイルス検出	風	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		H	33	29	23	22	31	29	26	28	37	13	23	21	315	
		インフルエンザの防疫対策(集団発生)	0	0	0	0	0	0	0	0	17	33	45	0	95	
		食中毒	9	0	0	0	0	0	0	23	0	3	74	83	192	
その他	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	33	47	0	83		
合	計	277	296	394	391	392	177	402	248	349	361	458	473	4,218		

表2 平成12年度 予防衛生課ウイルス担当検査一覧(検体数)

臨 床 関 係	検査			月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
	行政検査	尿	神経芽細胞腫検査	一次	969	898	985	935	1,157	940	980	963	810	1,112	916	1,013	11,678
				再	25	15	17	8	9	8	3	9	8	14	20	11	147
				原虫検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	依頼検査			寄生虫卵検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				衛生害虫検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				原虫検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
				自主検査	0	0	0	3	3	2	2	0	0	0	0	0	10
	合計				994	913	1,002	946	1,169	950	985	972	818	1,126	937	1,024	11,836

表3 平成12年度 予防衛生課ウイルス担当検査一覧(項目数)

ウ イ ル ス 分 離 ・ 血 清 抗 体 検 査	検査			月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計	
	感染症	流行	予測	血清抗体検査	0	0	0	0	0	0	1,125	0	0	160	0	0	1,285	
				ポリオウイルス分離	0	0	0	10	34	11	3	0	0	0	0	0	58	
				日本脳炎血清抗体検査	0	0	0	65	81	0	0	0	0	0	0	0	146	
	感染症			咽頭ぬぐい液	990	1,218	1,674	1,380	1,116	666	708	1,050	1,512	978	1,386	2,004	14,682	
	発生			便等	260	175	285	75	170	65	80	90	200	140	175	140	1,885	
	動向			髄液	72	104	140	216	208	52	56	16	12	32	12	24	944	
	調査			血清	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				風疹血清抗体検査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
				H I V血清抗体検査	33	29	23	22	31	29	26	28	37	13	23	21	315	
				インフルエンザの防疫対策(集団発生)ウイルス分離	0	0	0	0	0	0	0	0	17	33	45	0	95	
	食中毒			ウイルス検出	9	0	0	0	0	0	0	23	0	3	74	83	192	
				その他	0	15	0	0	0	0	0	0	0	33	55	0	103	
	合計				1,364	1,541	2,122	1,768	1,640	823	1,998	1,207	1,778	1,392	1,770	2,273	19,676	

表4 平成12年度 集団かぜ検査状況

保健所名	施設名	検体採取日	ウイルス分離		備考 (流行型)
			検体数	陽性数	
奈良	富雄南小学校	H13. 1.31	10	2	インフルエンザウイルスB型
	鼓阪小学校	H13. 2.14	6	3	〃
郡山	高山幼稚園	H12.12. 8	10	0	
	俵口幼稚園	H12.12.14	7	0	
桜井	白檀北小学校	H13. 1.24	8	1	インフルエンザウイルスA香港型
	明日香小学校	H13. 1.29	10	3	インフルエンザウイルスB型
葛城	高田西中学校	H13. 1.30	5	4	〃
	高田西中学校	H13. 2. 2	4	1	〃
吉野	桜ヶ丘小学校	H13. 2.19	9	6	〃
	小川小学校	H13. 2.21	10	2	インフルエンザウイルスAソ連型
内吉野	牧野小学校	H13. 2. 2	8	2	インフルエンザウイルスB型
	白銀北小学校	H13. 2.13	8	5	〃
合計			95	29	

山東/7/97を用いた。このうち①, ③, ④が今シーズンのワクチンに使用されている株と同じである。結果は、有効防御免疫の指標とみなされるHI抗体価40倍以上の抗体保有率でみると、1999/2000シーズンのH1N1の主流株であるA/New Caledonia/20/99に対する抗体保有率は、5～14歳で40～44%と比較的高かったが、15～39歳8%, 50～59歳4%, 60歳以上12%と低かった。H1N1株であるがA/New Caledonia/20/99とは抗原的にも遺伝子的にも異なるA/Moscow/13/98に対する抗体保有率は、10～29歳では48～80%と高かったが0～4歳0%, 60歳以上8%と低率であった。1999/2000シーズンのH3N2の主流株であるA/Panama/2007/99に対する抗体保有率は、0～9歳では36～44%であったが10歳以上では10%前後と低かった。B/山梨/166/98に対する抗体保有率は、15～49歳で20～32%であったが0～4歳0%, 5～9歳8%50歳以上0%と低年齢層及び高年齢層において低率であった。B/山東/7/97に対する抗体保有率は、全年齢層において低かった。

感染源調査(ブタ)：トリインフルエンザウイルスがヒトへの感染能を獲得する場としてのブタにおけるウイルスの潜伏状況を知る目的で行った。7月～8月に採取された県内産のブタ血清80件について、感染研より分与されたトリインフルエンザウイルスである2種類の抗原A/HK/9-1-1(H5N1), A/HK/1073/99(H9N2)を使用してHI抗体価を測定した。検査結果は、2種類の抗原に対して80件ともHI抗体価が10倍以下であり、ブタにおけるこのトリインフルエンザウイルスの感染は認められなかった。

集団かぜ患者調査：集団かぜの検査状況を表4に示した。集団かぜとして初めてインフルエンザウイルスが分離されたのは、平成13年1月24日に発生した桜井保健所管内の小学校でA香港型(1株)であった。その後、桜井、葛城、奈良、内吉野、吉野保健所管内の小・中学校からB型ウイルス26株、さらに2月21日に発生した吉野保健所管内の小学校からAソ連型2株が分離され、今シーズンはB型を主流とするA香港型、Aソ連型3種の混合流行となった。今年度のインフルエンザ様疾患集団発生状況は、例年1月～2月をピークとする発生を示すのに対し1月末より徐々に増加し始め3月上旬をピークとする発生であり、学級閉鎖数、患者数からみると前年度の1/2の流行規模であった。

(2) 日本脳炎

感染源調査(ブタ)：本県における日本脳炎ウイルスの浸淫状況を把握する目的で行った。7月12日～8月22日の毎週1回、生後6ヶ月前後の県内産のブタ約

20頭、計115頭の血清についてHI抗体価を測定した。また、40倍以上の抗体価を示した血清については、新鮮感染であるかどうか判定するために2-ME感受性抗体も測定した。最初にHI抗体が出現したのは、7月25日採取された20頭中5頭(25%)で、2-ME感受性抗体陽性も5頭中4頭(80%)確認された。これは、前年度(7月27日採取分)とほぼ同時期であった。また、HI抗体保有率が50%を超え、かつ、2-ME感受性抗体が検出されて日本脳炎汚染地域に該当したのは、8月8日採取分(HI抗体陽性率20頭中13頭65%, 2-ME感受性抗体陽性率13頭中8頭, 66.7%)で前年度(8月17日採取分)より約1週間早かった。この調査は奈良県食肉公社および食品衛生検査所の協力を得て実施している。

(3) ポリオ

感染源調査(ヒト)：野生株ポリオウイルスの感染が存在しうるのかを確認する目的で行った。ポリオワクチン投与後2ヶ月以上経過した7月～9月に採取された糞便について、0～1, 2～3, 4～6歳の3年齢区分で各々21, 20, 17件、計58件についてウイルスの分離を試みた。検査結果は、ポリオワクチン株を含むポリオウイルスは分離されなかった。ポリオ以外のウイルスとしては、アデノウイルス2型1株, 3型2株, エコーウイルス18型1株, 25型1株, コクサッキーウイルスB1型1株が分離された。以上の結果から、本県での野生株ポリオウイルスの存在は確認できなかった。

2. エイズ(HIV)・風疹抗体検査

HIV及び風疹の検査状況を表5, 6に示した。HIV抗体検査として315件のスクリーニング検査(PA法)を行ったがすべて陰性であった。また、風疹抗体検査は1件のみであった。

3. 感染症発生動向調査

奈良県感染症発生動向調査事業実施要綱に従い各病原体定点から送付された検体からウイルス分離を行った。検体は、咽頭ぬぐい液2,447件、便371件、髄液236件の計3,054件で、RD-18S, HEp-2, MA-104, Vero463, MDCK細胞および乳のみマウスを使用して分離を行い、血清学的検査によって同定した。各ウイルスの分離状況は表7に示した。アデノウイルスは年間を通じて分離され2型44株, 3型39株, 1型28株の順に多く分離され、その主な臨床症状は扁桃炎、気管支炎、感染性胃腸炎、咽頭炎であった。コクサッキーウイルスは夏～秋季を中心に、A16型5株, B1型10株, B3

表5 平成12年度 HIV抗体検査実施状況

保健所名	奈良	郡山	桜井	葛城	吉野	内吉野	合計
スクリーニング	125	56	61	57	11	5	315
確認試験Ⅰ	0	0	0	0	0	0	0
確認試験Ⅱ	0	0	0	0	0	0	0

表6 平成12年度 風疹抗体検査実施状況

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

表7 平成12年度 感染症発生動向調査におけるウイルス検出状況

病原体	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
	アデノ1		5	6	5	2	1			2			5	2
アデノ2		11	4	4		3	1	1	3	3	8	5	1	44
アデノ3		1	3	1	2	5	11	2	2	6	3	3		39
アデノ5		2	4	1	1	3		1			1	1		14
アデノ6							1							1
アデノ40/41			3		1				1		1	1	1	8
コクサッキーA9					1				1					2
コクサッキーA16			3		2									5
コクサッキーB1				6	3		1							10
コクサッキーB3							1		2	3				6
コクサッキーB4				1										1
コクサッキーB5									1	1				2
エンテロ71				1	1									2
エコー3					1	2		1						4
エコー6												1		1
エコー9		5	6	8	5	3	3							30
エコー18						1			2	1				4
エコー25					18	11	1							30
ポリオ1			1											1
ポリオ1+2			1											1
インフルエンザAH1												12	6	18
インフルエンザAH3											8	3	4	15
インフルエンザc										1	13	33	34	81
ムンプス					2					2				4
単純ヘルペス		2		1		2			2		2		1	10
ロタ		17	1									4	5	27
合計		43	32	28	39	31	19	5	16	17	36	68	54	388

型6株等が分離され、手足口病患者よりA16型5株が分離された。エコーウイルスは9型30株、25型30株、3型4株、18型4株等が分離され、無菌性髄膜炎患者から9型、25型が多く分離された。インフルエンザは、2月より徐々に増加し始め3月をピークとする発生でB型、A香港型、Aソ連型3種のインフルエンザウイルスが分離された。B型81株、A香港型18株、Aソ連型15株の計114株分離され、B型を主流としたA香港型、Aソ連型3種による混合流行であった。

4. 神経芽細胞腫スクリーニング検査

神経芽細胞腫は小児がんの一種であるが、早期に発見治療すれば大部分は治すことができることから、その早期発見のために本県では生後6ヶ月経過した乳児を対象に高速液体クロマトグラフィーによるスクリー

ニング検査を実施している。表8に示すように、平成12年度の一次検査の総受付数は11,716件で、このうち検体不良数が38件で検査実施件数は11,675件であった。一次検査でカットオフ値を超えたのは141件(1.2%)であり、再検査を行った147件のうち陰性126件、陽性21件であった。スクリーニング検査陽性の21名については病院で精密検査を行い、現在3名の患者が報告されている。

5. SRSV 検査

表9に示すように、平成12年4月1件、11月2件、平成13年1月2件、2月8件、3月5件の計18件の発生事例より、191名についてRT-PCR法で検査を実施し81名がSRSV陽性であった。また、食品のカキからも1例SRSVを検出した。

表8 平成12年度 神経芽細胞腫スクリーニング検査成績

保健所名	一 次 検 査				再 検 査				
	受付数	検査数	要再検	不良数	受付数	検査数	陽性	陰性	不良数
奈良	3,668	3,650	50	18	56	51	10	41	5
郡山	2,323	2,316	29	7	38	34	2	32	4
桜井	2,480	2,474	25	6	29	26	6	20	3
葛城	2,641	2,636	27	5	32	28	3	25	4
吉野	285	283	7	2	5	5	0	5	0
内吉野	319	316	3	0	3	3	0	3	0
合計	11,716	11,675	141	38	163	147	21	126	16

表9 平成12年度 食中毒発生に伴うSRSV検査

月日	保健所名	検体数	陽性検体数	月日	保健所名	検体数	陽性検体数
4/20	葛城	9	4	2/8	桜井	1	0
11/13	奈良	3	2	2/14	奈良	6	3
11/21	奈良	20	8	2/22	郡山	1	0
1/16	郡山・葛城	2	2	3/1	桜井	2	0
1/26	桜井	1	1	3/10	奈良	4	3
2/1	桜井	9	7	3/16	奈良	10	4
2/2	郡山	1	0	3/21	奈良	1	1
2/5	奈良	1	0	3/26	奈良・郡山 葛城・桜井 内吉野	66	31
2/6	葛城	5	2				
2/7	桜井	50	14	合計		192	82

6. 調査研究

小児急性胃腸炎の主要原因ウイルスであるロタおよびノーウォークの流行推移

近年、小児急性胃腸炎あるいは乳児嘔吐下痢症の起因ウイルスに、従来から知られるロタウイルスと同頻度で関与するノーウォークウイルスの存在が明らかとなった。すでに、我々は1998年から1999年の1年間のウイルス検索結果から、本県においても主要原因がロタおよびノーウォークウイルスで、それぞれの好発期はロタが2月をピークとする春先、ノーウォークは12月をピークとする広範囲の冬季であることを明らかにしている（奈良県衛生研究所年報, 34, p74-76, 2000）。今回、さらに複数年度にわたってそれらの流行状況を調査したので概要を報告する。

被検対象は1999年4月から2001年3月までの2年間に、急性胃腸炎および乳児嘔吐下痢症と診断された418例からロタおよびノーウォークウイルスの検索を行った。ロタウイルスの同定はロターアデノドライによるラテックス凝集法で、ノーウォークウイルスはRT-PCR法を用い検索した。原因ウイルスが確認された症例は418例中128例（30.6%）で、その内訳はロタウイルスが44例（34.3%）、ノーウォークウイルスが49例（38.2%）、他にアデノウイルスおよびエンテロウイルスが35例であった。ロタウイルスの1999/2000シーズンで観察すると2月から4月の短期流行で明らかに4月をピークとするものであった。一方、ノーウォーク

ウイルスの1999/2000シーズンでは10月から4月にかけての長期間の蔓延が特徴であった。

以上の調査結果から、ロタウイルスの好発期が春先に移行していることが指摘されているが本県においてもここ数年明らかにその傾向が顕著で今回の調査結果でもそれを支持するものであった。一方、ノーウォークウイルスは冬場の長期間を流行期とする下痢症の主要原因ウイルスで本県に広く定着していることを再認識させる結果であった。

B. 細菌担当業務概況

平成12年度の業務一覧を表10・11に示す。総検体数は3,624件、総検査項目数は9,624件であった。区分別では前年度同様に食品細菌検査が最も多く2,778件（76.6%）、水質細菌検査488件（13.5%）、腸管系病原細菌検査358件（9.9%）であった。平成12年度の主な食中毒発生件数（県生活衛生課資料）は24件で、その内訳は、サルモネラが11件、小型球形ウイルスが5件、病原大腸菌4件が主な食中毒であった。また腸管出血性大腸菌の感染者は30名で、うちO157は29名、O111は1名であった。また今年度は2名の腸チフス患者の発生があった。平成12年度の食中毒等細菌検査事例数は、前年の総検査事例数62と比べて、雪印牛乳低脂肪食中毒事件が明らかになった平成12年6月30日を境としてそれ以後105件と増加している。

表10 平成12年度 細菌担当検査一覧表（検体数）

項目		月												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
腸管系病原細菌	行政	1	15	2	9	13	14	10	1	0	1	2	1	69
	菌株サーベイ	21	25	30	22	24	7	23	29	17	14	5	0	217
	調査研究	3	2	1	5	10	20	3	5	10	5	3	5	72
	小計	25	42	33	36	47	41	36	35	27	20	10	6	358
食品細菌	行政	79	130	82	41	100	267	51	35	31	10	80	127	1,033
	食中毒	52	75	141	141	104	102	76	30	73	8	0	0	802
	依頼	23	43	45	58	133	87	147	84	33	39	42	56	790
	調査研究	35	20	33	2	0	0	0	10	18	13	20	2	153
	小計	189	268	301	242	337	456	274	159	155	70	142	185	2,778
水質細菌	上水	1	0	6	4	14	6	5	2	3	5	5	0	51
	河川水	12	33	10	31	22	37	18	26	10	13	41	0	253
	放流水	3	12	5	10	4	15	13	16	3	11	13	0	105
	その他	0	49	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	79
	小計	16	94	21	75	40	58	36	44	16	29	59	0	488
合計		230	404	355	353	424	555	346	238	198	119	211	191	3,624

表11 平成12年度 細菌担当検査一覧表（項目数）

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
		腸管系病原細菌	行政	1	39	2	13	11	14	10	1	0	1	2
	菌株サーベイ	126	126	168	123	120	27	99	117	87	78	30	0	1,101
	調査研究	21	14	7	35	70	140	21	35	70	35	21	35	504
	小計	148	179	177	171	201	181	130	153	157	114	53	36	1,700
食品細菌	行政	460	467	664	116	222	434	69	91	106	26	326	546	3,527
	収去	179	254	419	372	211	334	219	95	206	16	0	0	2,305
	依頼	43	69	95	92	235	170	221	154	53	71	79	91	1,373
	調査研究	35	20	33	2	0	0	0	10	18	13	20	2	153
	小計	717	810	1,211	582	668	938	509	349	383	126	425	639	7,358
水質細菌	上水	2	0	12	8	28	12	10	4	6	10	10	0	102
	河川水	12	33	10	31	22	37	18	26	10	13	41	0	253
	放流水	3	12	5	10	4	15	13	16	3	11	13	0	105
	その他	0	49	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	79
	小計	17	94	27	106	54	64	41	46	19	34	64	0	539
合計		882	1,083	1,415	859	923	1,183	680	548	559	274	542	675	9,624

表12 平成12年度 腸管系病原細菌行政検査

年月日	保健所	区分	検体数	結果
12. 4. 10	葛城	腸チフス菌のファージ型	1	* 1
12. 5. 25	桜井	コレラ菌血清型検査	1	* S. Typhi 検出
12. 8. 9	奈良	赤痢菌菌株検査	7	S. Sonnei I 相検出
12. 8. 9	桜井	赤痢菌菌株検査	1	S. Sonnei I 相検出
12. 8. 22	奈良	赤痢菌菌株検査	1	S. Sonnei I 相検出
13. 2. 6	桜井	赤痢菌菌株検査	1	S. flexneri 3a 検出

*：ファージ型別検査は国立感染症研究所で実施

1. 腸管系病原細菌検査

行政検査は県内で発生した腸チフス菌確定診断後、国立感染症研究所へ送付した。赤痢菌検査の汚染源調査等を実施している。なお結果は表12のとおりである。

2. 食品細菌検査

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

食中毒24事例、疑食中毒及び県外原因施設における関連検査56事例、行政上必要とする検査45事例等計125事例の患者糞便・検食・残食・食品取扱者糞便・食品製造施設のふきとり材料等の検査を実施した。検査件数は1,033検体であった。平成12年度の主な食中毒原

因菌は、サルモネラ19件・小型球形ウイルス15件・病原大腸菌7件・黄色ブドウ菌3件・腸炎ピブリオ3件・セレウス及びカンピロバクター各1件・カビ酵母関係が16件であった。今後、小型球形ウイルスとサルモネラを原因とする食中毒は全国的にも増加傾向にあり今後も注意する必要がある。

(2) 行政検査（各種食品の行政検査）（表15）

県健康局が定めた平成12年度収去検査実施要領に基づき、県内6保健所が収去した、各種食品等802件2,305項目について検査した。食品衛生法（規格基準）の違反は100検体中3検体で（アイスクリーム、氷菓）であった。衛生規範は、64検体中7件の不適があった。

表13 平成12年度 食中毒発生状況（生活衛生課資料抜粋）

喫食月日	発生日	所轄HC	原因施設	喫食者数	患者数	発生場所	原因物質
不明	4. 3	奈良	法務施設	88	73	奈良市	E.coli (0169)
不明	4.11	桜井	不明	2	2	榛原町	Campylobacter
4.15	4.15	葛城	飲食店	45	18	広陵町	SRSV
4.26	4.26	奈良	病院	64	25	奈良市	Clostridium perfringens
5. 7	5. 8	葛城	個人宅	12	11	上牧町	S.typhimurium
4.30	5. 1	葛城	個人宅	5	5	広陵町	S.Enteritidis
6.19	6.19	桜井	仕出し屋	1,087	735	桜井市他	E.coli (06)
不明	7.20	奈良	個人宅	1	1	奈良市	S.Enteritidis
不明	7.25	郡山	個人宅	6	3	大和郡山市	S.Enteritidis
8. 6	8. 7	奈良	仕出し屋	33	8	天理市	S.Infantis
不明	8. 6	郡山	不明	2	2	三郷町	S.Enteritidis
不明	8.30	奈良	不明	16	11	奈良市	V.parahaemolyticus
不明	8.29	桜井	食堂	46	36	榛原町	S.Enteritidis
9. 7	9. 8	奈良	保育園	135	80	奈良市	S.Heidelberg
不明	9.13	葛城	食堂	427	55	橿原市	S.Enteritidis
9.16	9.17	郡山	仕出し屋	33	25	大和郡山市	S.Enteritidis
9.15	9.16	奈良	仕出し屋	81	27	月ヶ瀬村	S.Enteritidis
12.10	12.10	奈良	個人宅	1	1	天理市	不明
1.29	不明	桜井	飲食店	35	19	橿原市	SRSV
2. 2	2. 4	葛城	不明	12	3	不明	SRSV
2. 8	2. 8	内吉野	不明	16	12	五條市	E.coli (01)
不明	不明	奈良	飲食店	6	5	不明	SRSV
3.10	3.13	桜井	飲食店	不明	1	桜井市	E.coli (0157)
3.21	3.21	奈良	弁当屋	207	103	天理市他	SRSV

表14 平成12年度 行政上必要とする事例の細菌検査

月日	区分	保健所	検体数	検査項目数	検出菌
4. 6	行政	奈良	2	4	
7	食中毒	奈良	63	399	E.coli (0169), STp (+)
12	食中毒	桜井	2	17	Campylobacter jejuni
20	食中毒	葛城	9	36	SRSV
24	行政	奈良	2	2	Cladosporium cladosporioides
27	行政	奈良	1	2	
5. 3	食中毒	奈良	46	197	Clostridium perfringens 毒素遺伝子(-)
6	食中毒	桜井	60	180	Staphylococcus aureus
11	食中毒	葛城	6	24	S.Typhimurium
12	食中毒	葛城	4	9	S.Enteritidis
17	行政	奈良	1	1	Rhizopus sp, Penicillium sp
18	食中毒	桜井	8	33	
19	食中毒	郡山	2	2	S.Enteritidis
23	食中毒	郡山	2	15	E.coli (0169), STp (+)
23	食中毒	奈良	1	6	
6. 9	行政	桜井	1	1	Rhizopus sp, Aspergillus clavatus Group
21	食中毒	葛城	4	24	
24	食中毒	桜井	49	9	E.coli (06:H16) LT (+), STh (+)
26	行政	奈良	4	9	

月 日	区 分	保健所	検体数	検査項目数	検 出 菌
6.27	食中毒	桜井	2	18	E.coli (06:H16) LT (+), STh (+)
30	食中毒	葛城	3	9	
30	食中毒	奈良	5	11	Staphylococcus aureus コアクラーゼⅢ
30	食中毒	内吉野	4	11	
30	食中毒	桜井	4	14	
30	食中毒	郡山	6	15	
7. 4	食中毒	葛城	1	3	
6	食中毒	桜井	11	33	
7	食中毒	葛城	1	1	
7	食中毒	奈良	1	4	
10	食中毒	葛城	1	4	
13	食中毒	桜井	2	2	E.coli
14	食中毒	葛城	1	5	
14	食中毒	桜井	1	1	カビ確認 (菌種不明)
17	食中毒	郡山	7	19	Aspergillus sp, Penicillium sp
17	食中毒	奈良	1	1	Cladosporium sp, Aspergillus sp
17	食中毒	奈良	2	6	
18	食中毒	郡山	1	7	
18	食中毒	奈良	2	6	
19	食中毒	桜井	2	4	
24	食中毒	葛城	1	4	
24	食中毒	郡山	2	5	
26	食中毒	奈良	2	6	Staphylococcus aureus
26	食中毒	奈良	2	2	S.Enteritidis
8. 1	食中毒	桜井	2	5	
3	食中毒	郡山	1	1	S.Enteritidis
4	食中毒	奈良	3	15	S.Enteritidis
7	食中毒	奈良	7	26	
10	食中毒	郡山	2	6	Kiebsiella pneumoniae, Chryseobacterium Indologenes Stenotrophomonas maltophilia Sphingomonas pauciumbilib Acinetobacter junii/johnsonill
11	食中毒	奈良	57	67	
15	食中毒	桜井	2	2	Aspergillus sp, Aspergillus glaucus
15	食中毒	桜井	5	6	
17	食中毒	奈良	1	1	V.parahacmolyticus (03:K6) tdh (+)
28	食中毒	郡山	1	1	Cladosporium sp
28	食中毒	葛城	2	2	
28	食中毒	奈良	1	1	Cladosporium sp, Aspergillus sp
30	食中毒	桜井	14	85	Clostridium perfringens ウエルシュ菌毒素(-)
31	食中毒	葛城	2	4	
9. 4	食中毒	桜井	25	25	S.Enteritidis
4	食中毒	奈良	3	8	V.parahacmolyticus (03:K6) tdh (+)
8	食中毒	桜井	1	2	
8	食中毒	郡山	13	26	V.parahacmolyticus (03:K6) tdh (+)
11	食中毒	葛城	1	1	S.Enteritidis
11	食中毒	内吉野	1	1	
14	食中毒	奈良	15	15	S.Infantis
14	食中毒	奈良	130	136	S.Heidelberg
18	食中毒	葛城	18	18	S.Enteritidis
19	食中毒	桜井	1	4	
19	食中毒	郡山	7	46	
19	食中毒	葛城	4	6	S.Enteritidis
20	食中毒	郡山	21	81	S.Enteritidis
21	食中毒	奈良	20	46	S.Enteritidis
24	食中毒	葛城	3	9	
26	食中毒	奈良	2	7	Bacillus cereus, E.coli
27	食中毒	葛城	2	2	
10. 2	食中毒	桜井	2	2	Aspergillus sp, Aspergillus candidus
2	食中毒	桜井	1	1	Penicillium sp
3	食中毒	葛城	1	2	
3	食中毒	奈良	1	1	Penicillium sp
4	食中毒	桜井	2	4	

月 日	区 分	保健所	検体数	検査項目数	検 出 菌
10. 6	行 政	葛 城	2	8	
6	行 政	桜 井	5	14	
10	行 政	奈 良	1	1	
23	食 中 毒	郡 山	33	33	S. Heidelberg
24	食 中 毒	葛 城	1	1	
31	食 中 毒	郡 山	1	1	S. Enteritidis
11. 1	行 政	葛 城	1	2	
1	行 政	奈 良	1	2	
9	食 中 毒	郡 山	1	3	
10	行 政	郡 山	1	1	
10	食 中 毒	葛 城	7	7	
13	食 中 毒	奈 良	3	15	SRSV
21	行 政	奈 良	20	60	SRSV
22	行 政	桜 井	1	1	Yeast
12. 5	行 政	奈 良	1	2	
5	行 政	桜 井	1	1	
11	食 中 毒	奈 良	1	1	マウス毒性試験(検出せず)
18	食 中 毒	奈 良	1	1	S. Enteritidis
20	行 政	桜 井	1	4	
26	食 中 毒	郡 山	21	84	
27	食 中 毒	桜 井	5	10	
1. 16	食 中 毒	郡 山	1	4	SRSV
17	食 中 毒	葛 城	1	3	
17	食 中 毒	葛 城	7	15	S. Enteritidis
26	食 中 毒	桜 井	1	5	SRSV
2. 2	食 中 毒	郡 山	1	6	
5	食 中 毒	奈 良	1	1	
5	食 中 毒	桜 井	11	55	SRSV
6	食 中 毒	葛 城	7	21	
6	行 政	葛 城	2	6	
7	食 中 毒	桜 井	23	92	SRSV
7	行 政	桜 井	27	108	SRSV (1名のみ)
8	食 中 毒	桜 井	1	9	
14	食 中 毒	奈 良	6	24	SRSV
22	食 中 毒	桜 井	1	4	
3. 1	食 中 毒	桜 井	2	8	
10	食 中 毒	奈 良	4	16	
16	食 中 毒	奈 良	10	40	E. coli (0126), SRSV
17	食 中 毒	奈 良	2	4	S. Infantis
21	食 中 毒	桜 井	10	11	E. coli (0157), VT1(+)/VT2(+)
23	食 中 毒	奈 良	1	8	SRSV
26	食 中 毒	郡 山	1	5	
26	食 中 毒	内 吉	6	30	SRSV
26	食 中 毒	奈 良	54	239	SRSV
27	食 中 毒	桜 井	16	80	SRSV
28	食 中 毒	郡 山	20	100	SRSV

(3) 食品細菌依頼検査 (表16)

県内食品製造業，県内食品流通業界，県内各業界から依頼のあった検査等790件1,373項目について検査を行った。本県では法律に基づく指定機関が存在しないため，これらの検査依頼等はすべて当衛生研究所に集中している。

3. 水質細菌検査

平成12年度は，上水51件，河川水253件，放流水 105件，その他（プール水，遊泳用河川水等）79件，計488

件について検査した。また本年度も河川水等 21件についても腸管出血性大腸菌検査を行ったが，結果はすべて陰性であった。なお，その他の内容については水質課にて報告されているため省く。

4. 感染症発生動向調査 (表18)

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

表15 食品細菌（収去検査）平成12年度

食 品 名	検体数	検査項目数	不適検体数
[規格基準]			
清涼飲料水	18	18	
氷雪	2	4	
氷菓	3	6	1
食肉製品	2	4	
食鳥卵	17	32	
魚肉ねり製品	4	4	
生食用かき	13	26	
冷凍食品	5	10	
アイスクリーム	15	30	2
牛乳	14	41	
乳飲料	3	6	
発酵乳、乳酸菌飲料	4	8	
[衛生規範]			
洋生菓子	23	74	6
麺類(ゆで麺)	24	71	1
麺類(生麺)	9	27	
一夜漬け	8	16	
[県指導基準]			
和生菓子	26	78	
生食用魚介類	33	99	
弁当惣菜学校給食			
加熱加工飯含む	165	554	15
未加熱生野菜含む	131	509	16
豆腐(非包装)	29	58	
[その他]			
食肉	32	96	
卵	12	48	
はちみつ	24	24	
ソフトクリーム	10	20	
ふきとり			
学校給食	11	33	
仕出し	4	12	
食鳥肉	15	30	
養殖魚	6	6	
その他	140	360	
合 計	802	2,305	41

表16 過去10年間の実績（食品細菌検査件数及び項目数）

年 度	依 頼 検 査		収 去 検 査		合 計	
	件 数	項 目 数	件 数	項 目 数	件 数	項 目 数
1991	430	1,063	1,051	2,975	1,481	4,038
1992	419	1,053	1,317	3,755	1,736	4,808
1993	496	1,178	1,159	3,287	1,655	4,465
1994	619	1,453	948	2,700	1,567	4,153
1995	874	1,693	1,058	3,015	1,915	4,708
1996	835	1,663	1,233	3,345	2,068	5,008
1997	1078	1,937	1,225	3,606	2,303	5,543
1998	709	1,286	925	2,975	1,634	4,261
1999	686	1,151	8,54	2,593	1,540	3,744
2000	790	1,373	802	2,305	1,592	3,678

表17 平成12年度サルモネラの検出状況

0 群	菌 種 名	菌株数
04群	S. Typhimurium	4
	S. Heidelberg	1
	S. Saintpaul	4
07群	S. Rissen	1
	S. Infantis	3
	S. Mbandaka	1
	S. Thompson	1
08群	S. Blockley	1
	S. Narashino	1
	Not typed	11
09群	S. Enteritidis	49
計		67

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

サルモネラ0群	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
02群						2 (1.0)		
04群	43 (20)	34 (11)	33 (14)	44 (11)	30 (13)	37 (18)	7 (8)	9 (13.5)
07群	41 (19)	56 (17)	61 (25)	53 (14)	34 (15)	31 (15)	16 (18)	6 (9)
08群	17 (8)	25 (7.7)	16 (6.5)	11 (2.8)	8 (3.5)	11 (5.5)	4 (4)	3 (4.5)
09群	104 (49)	184 (57)	113 (46)	265 (68)	144 (64)	114 (57)	62 (68)	49 (73)
09,46群								
03,10群			4	3	3	2	2	
01,3,19群		4	14				(2)	
013群								
018群				1		2		
OHTERS	6	7	2	2		2*		
UNKNOWN	2	13	3	9	7			
計	213	323	246	388	266	201	91	67

5. 菌株サーベイランス (表17,19)

本県における病原細菌の検査は、衛生研究所・保健所検査係及び14の医療機関等において実施されている。平成6年4月より医療機関の協力を得て、サルモネラ及び大腸菌の菌株収集を月単位で実施してきた。

平成12年度では、サルモネラ67株・大腸菌150株について検査を実施し、結果は表17,19に示すとおりである。

6. 調査研究 (表20)

平成12年度奈良県内で分離された腸管出血性大腸菌の調査結果

平成12年度における奈良県内の腸管出血性大腸菌の感染者は、30名であった。そのため衛生研究所に搬入された菌株27株について、血清型別・Vero毒素産生

性・パルスフィールド電気泳動の検査を実施した。血清型別では、O157が26株、O111が1株である。O157の毒素型は(VT1+VT2)型が17株残り9株はVT2型であった。また、O111はVT1型のみであった。

前年度からのDNAパターン(Ⅱa,ND,I)型と(Ⅱa,Ⅱb,I)型は全体の約30%をしめているが前年度には見られなかった(Vb,V,N)型と(Vb,V,Ⅲ)型が約16%が見られるようになった。

平成13年3月10日に外食し3月17日に発症した県内の1患者についての菌株を血清型別と毒素を確認し、患者が喫食した食材から検出された腸管性大腸菌O-157のDNAパターンが一致を見て国立感染症研究所へ菌株搬送後、同様事例の富山県、福井県株との一致が見られた。

表19 平成12年度大腸菌の血清型別の結果一覧

血清型	菌株	血清型	菌株	血清型	菌株	血清型	菌株
1:-	1	15:1	1	78:NM*	1	146:21	1
1:NM*	7	15:18	1	86a:4	2	146:28	1
1:6	8	18:2	1	86a:18	2	148:NT**	1
1:7	18	18:NM*	5	111:21	1	153:6	1
1:9	1	18:7	9	114:10	1	153:34	3
1:12	3	18:4*	2	119:NM*	1	153:NT**	2
1:42	1	18:12	3	119:NT**	1	157:NT**	1
1:45	1	18:NT*	5	125:12	1	159:51	1
1:NT**	7	20:6	1	126:27	2	159:NT**	2
6:NM*	1	20:NM*	1	126:NT**	2	166:NT**	5
6:10	2	25:2	1	127a:21	1	-:NT**	1
6:12	3	25:4	4	128:12	2	-:NM**	2
6:16	2	25:6	1	136:11	1	-:-	1
6:NT**	8	25:NM*	1	142:18	1		
6:20	1	25:NT**	3	143:NM**	1		
8:NT*	2	26:7	1	146:NT**	1		

*: Non motility (NM) (非運動性)

** : Not tyocd (NT) (市販血清に該当せず)

2001
表20 平成13年度 腸管出血性大腸菌検査結果

No	月	性別	年齢	患・保菌別	発症有無	血便	HUS	血清型	VT 型	* PFGE 型
1	4	男	24	患者	○	×	×	0157:H7	VT2	
2	5	男	2	患者	○	×	×	0157:H7	VT1,VT2	II a, II b, I
3	6	男	17	患者	○	×	×	0157:H7	VT2	II a, II b, I
4	6	女	49	患者	○	×	×	0157:H7	VT2	ND,ND,ND
5	7	男	29	患者	○	×	×	0157:H-	VT1,	ND,ND,ND
6	7	女	6	患者	○	×	×	0157:H-	VT1,VT2	II c, II b, I
7	8	男	1	患者	○	×	×	0157:H7	VT1,VT2	Dcg,Ddg,Degradation
8	8	女	2	患者	○	×	×	0157:H7	VT1,VT2	Dcg,Ddg,Degradation
9	8	男	5	患者	○	×	×	0157:H7	VT1,VT2	
10	9	男	40	保菌者	×	×	×	0157:H7	VT2	III a,ND,III
11	9	女	20	患者	○	×	×	0157:H7	VT1,VT2	II a,ND, I
12	9	女	23	患者	○	×	×	0157:H7	VT2	ND,ND,ND
13	9	男	3	患者	○	×	×	0157:H7	VT1,VT2	III a, V,ND
14	9	女	3	患者	○	×	×	0157:H7	VT2	ND, II a,ND
15	10	女	10	保菌者	○	○	×	0157:H7	VT2	ND,ND, I
16	10	男	2	患者	○	×	×	0157:H7	VT1,VT2	II a,ND, I
17	10	男	9	保菌者	×	×	×	0157:H7	VT1,VT2	II a,ND, I
18	10	男	67	保菌者	×	×	×	0157:H7	VT1,VT2	II a,ND, I
19	10	男	3	保菌者	×	×	×	0157:H7	VT1,VT2	II a,ND, I
20	10	女	7	患者	○	○	×	0157:H7	VT1,VT2	Vb, V, N
21	10	女	6	患者	○	○	×	0157:H7	VT1,VT2	Vb, V, N
22	10	男	4	保菌者	×	×	×	0157:H7	VT1,VT2	Vb, V, N
23	10	女	38	保菌者	×	×	×	0157:H7	VT1,VT2	Vb, V, N
24	10	男	3	患者	○	×	×	0157:H7	VT1,VT2	II n, II b, I
25	10	女	58	保菌者	×	×	×	0157:H7	VT1,VT2	II n, II b,ND
26	11	男	2	患者	○	○	×	0157:H7	VT2	III k, III a,ND
27	11	男	19	保菌者	×	×	×	0157:H7	VT2	
28	1	男	8	患者	○	×	×	0157:H7	VT2	Vb, V, III
29	2	女	22	患者	○	○	×	0157:H7	VT2	III c, III a, III
30	3	男	9	患者	○	○	×	0157:H7	VT1,VT2	II a, II b, I

* : PFGE 型は国立感染症研究所で実施

第3章 調查研究報告

第1節 報 文

沿道でのベンゼン濃度について

植田直隆・阿井敏通・松浦洋文・北田善三

Benzene Concentration around Road

Naotaka UEDA・Toshimichi AI・Hirofumi MATSUURA and Yoshimi KITADA

容器採取-GC/MS法で大気中のベンゼン濃度を測定し、常時監視の3局(自動車排ガス局1局、一般環境局2局)の窒素酸化物の値およびパフ式から求めた自動車排ガス局のベンゼンと窒素酸化物濃度の計算値と比較した。測定した3局とも初夏から初秋にかけて低く、晩秋から冬季に高い傾向がみられた。自動車排ガス局で測定した両物質の濃度は平成12年12月までの実測値と計算値は概ね一致した。しかし平成13年1月以降は窒素酸化物については計算値と実測値はほぼ一致したが、ベンゼンについては実測値は計算値よりも低く、乗用車のベンゼンからの排出量をそれまでの0.4倍で計算するとほぼ一致した。

緒言

ベンゼンは発ガン性のある有害物質で、国は「1年平均値が 0.003 mg/m^3 以下であること」という環境基準を平成9年2月4日に告示した。ベンゼンの発生源は移動発生源と固定発生源に分類できるが、このうち移動発生源としてはガソリン車からのものが最も多い。平成11年度地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査結果では、ベンゼンの全国平均値は一般環境が $2.1 \mu\text{g/m}^3$ 、沿道が $3.3 \mu\text{g/m}^3$ で、特に沿道では依然高い状況にあり、その削減は社会的急務である。そのため国は平成12年1月1日からガソリン中に含まれるベンゼン含有率の許容限度を「5体積%以下」から「1体積%以下」に改正した。

当研究所では優先取組物質22物質のうち揮発性有機化合物(VOCs)9物質について平成9年10月からモニタリングを行っている。前報¹⁾ではベンゼンおよび1,3-ブタジエンと窒素酸化物(一酸化窒素+二酸化窒素)と一酸化炭素データを比較検討した。今回、大気汚染常時監視局の自排櫃原局(自動車排ガス局)および奈良局(一般環境局)で測定したベンゼンの測定値について窒素酸化物と一酸化炭素データと、また天理局(一般環境局)の測定値については窒素酸化物と比較検討したのでその結果を報告する。

方法

1. 測定場所

自排櫃原局：櫃原市八木町1丁目1-18櫃原市役所、
地上高5 m
奈良局：奈良市大森町57-6 奈良県衛生研究所、地

上高7 m

天理局：天理市丹波市町180天理市立丹波市小学校、
地上高2 m

2. 調査期間

平成11年4月～13年3月、毎月1回24時間

3. 測定方法

a. 窒素酸化物および一酸化炭素。

窒素酸化物および一酸化炭素についてはVOCs測定時の常時監視局の24時間平均値を用いた。但し、天理局では一酸化炭素は測定していない。(単位は窒素酸化物および一酸化炭素ともにppbである。)

b. ベンゼン

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

(1) 試料採取

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

(2) 試薬

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

(3) 試料濃縮条件

試料濃縮装置：Entech 7000

Trap1：Glass Beads Trap -150℃, Desorb 20℃

Trap2：Tenax Trap -10℃, Desorb 180℃

Focuser：Trap -160℃, Desorb 100℃

(4) ガスクロマトグラフ条件

ガスクロマトグラフ： Hewlett Packard 社製
HP5890

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

カラム温度 : 40℃(4min)→(5℃/min)→140℃
→(15℃/min)→240℃(1min)

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

注入口温度 : 220℃

出口温度 : 260℃

キャリアガス : He 1 ml/min スプリットレス法

(5) マススペクトロメーター条件

マススペクトロメーター : HP5972

マス温度 : 160℃

イオン化電圧 : 70eV

エミッション電流 : 300 μ A

測定モード : SIM

イオン化モード : EI

4. 計算方法

濃度計算は前報¹⁾と同様、パフ式を基本として求めた簡易式³⁾を用いた。ただし道路幅員を考慮した。計

算に用いた交通量は、平成9年度全国道路交通情勢調査⁴⁾からの国道24号線は橿原市新賀町付近、国道165号線は橿原市膳夫町付近でのデータを参考にした。道路のカーブや交通量等を考慮するため道路を13分割し、測定期間24時間を6時間ずつの4等分し計算した。また気象データは奈良県の気象⁵⁾および自排橿原局の値を参考にしてパスキルの安定度分類³⁾に準じて大気安定度を決めた。平成12年3月以降の測定当時の天候および大気安定度は表に示すとおりである。拡散パラメーターは環境庁NOxマニュアル³⁾の値を用いた。評価地点の高さは測定場所と同じ5mとして計算した。自動車一台当たりのベンゼン排出量は乗用車で0.05g/(km・台)、貨物車で0.03g/(km・台)とした。また窒素酸化物については自動車一台当たり乗用車で0.6g/(km・台)、貨物車で6.0g/(km・台)とした。計算対象地域は信号機が多く車の停滞が頻繁に起こるため排出量をかなり大きく設定した。またこの付近は、自動車排ガス以外からのベンゼンの発生源は少ないと仮定してベンゼンのバックグラウンド値をゼロとした。また、窒素酸化物についてもゼロとした。

表 測定期間の天候と大気安定度²⁾ (自排橿原局)

時間帯	4/19~20		5/18~19		6/7~8		7/11~12		8/21~22		9/4~5	
13~18	曇り	C・弱風	晴れ	A・弱風	晴れ	A・弱風	曇り	B・無風	晴れ	A・弱風	晴れ	B・弱風
19~24	雨	D・無風	曇り	D・無風	晴れ	D・無風	曇り	C・無風	晴れ	D・弱風	晴れ	E・無風
1~6	雨	E・無風	曇り	E・無風	晴れ	E・無風	曇り	D・無風	晴れ	E・無風	曇り	E・無風
7~12	曇り	D・無風	曇り	D・無風	曇り	C・弱風	曇り	C・無風	晴れ	A・無風	晴れ	B・無風

時間帯	10/17~18		11/9~10		12/7~8		1/18~19		2/7~8		3/1~2	
13~18	曇り	C・無風	晴れ	A・無風	快晴	A・無風	曇り	B・弱風	雨	D・無風	曇り	C・無風
19~24	雨	D・無風	晴れ	E・無風	晴れ	F・無風	曇り	E・弱風	曇り	E・無風	曇り	D・無風
1~6	雨	E・無風	晴れ	F・無風	晴れ	G・無風	曇り	F・弱風	曇り	F・無風	雨	E・弱風
7~12	曇り	D・無風	雨	D・無風	快晴	B・無風	曇り	C・無風	曇り	E・無風	曇り	D・弱風

結果および考察

ベンゼンはガソリンに含まれ、ガソリンスタンドや自動車から排出される。また合成樹脂や合成繊維などの原料や溶剤にも使われ、製造工程や石油タンクでの保管中に大気に漏れる。通産省の平成7年調査によるとベンゼンの大気中への排出割合は自動車排ガス64%、石油関連施設9%、工業プロセス27%で、自動車排ガスでは貨物車(ディーゼル車)に比べて乗用車(ガソリン車)からの排出量が多い。

今回調査を行った自排橿原局、奈良局および天理局

の周辺の概要は前報¹⁾のとおりである。自排橿原局、奈良局および天理局でのベンゼン、窒素酸化物および一酸化炭素の経月変化をそれぞれ図1-1から図1-3に示した。いずれの物質も各局で初夏から初秋にかけて低く、晩秋から冬季に高い傾向がみられた。しかし自排橿原局と天理局では3物質とも平成12年7月は高く、反対に平成13年1月は低くなり、また奈良局では平成13年1月に3物質とも低く、通常とは異なった挙動を示した。

図2-1に自排橿原局でのベンゼン濃度の実測値と

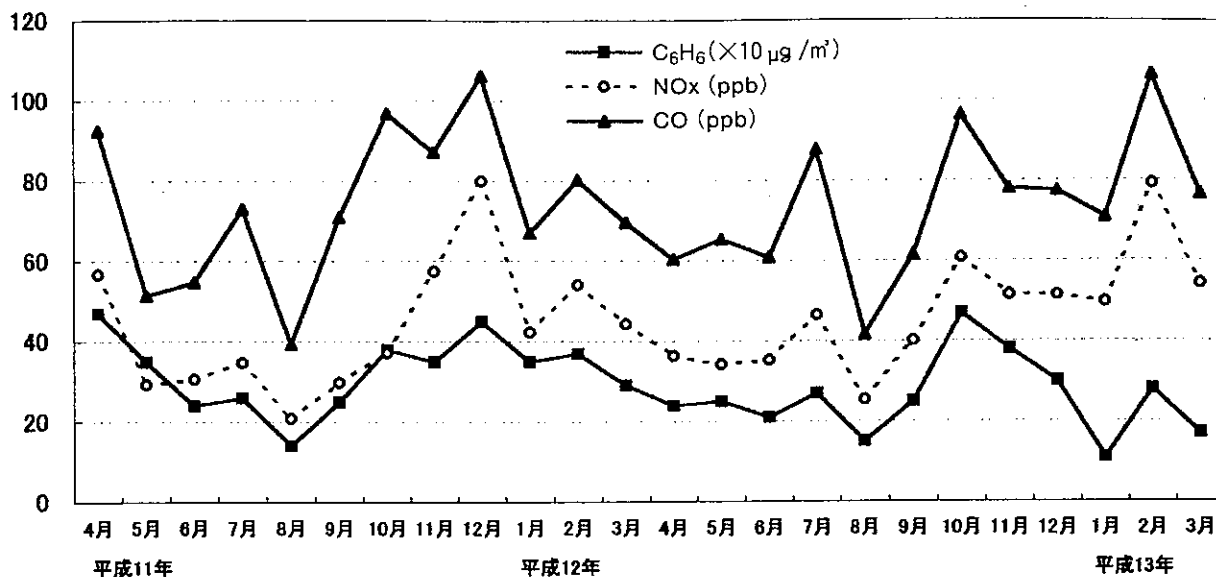


図1-1 窒素酸化物、一酸化炭素およびベンゼン濃度の経月変化（自排櫃原局）

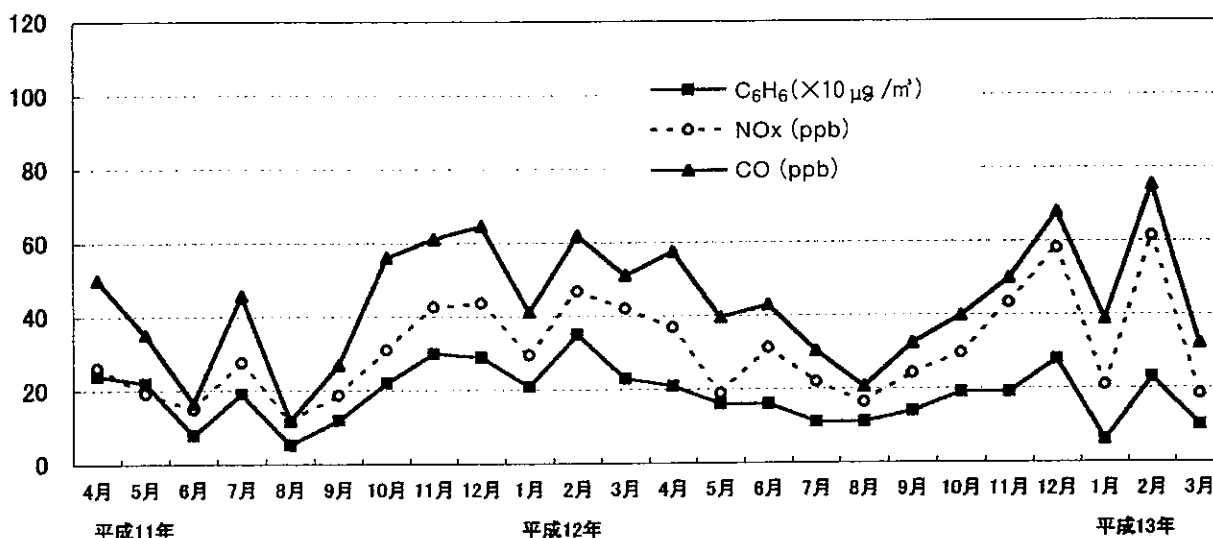


図1-2 窒素酸化物、一酸化炭素およびベンゼン濃度の経月変化（奈良局）

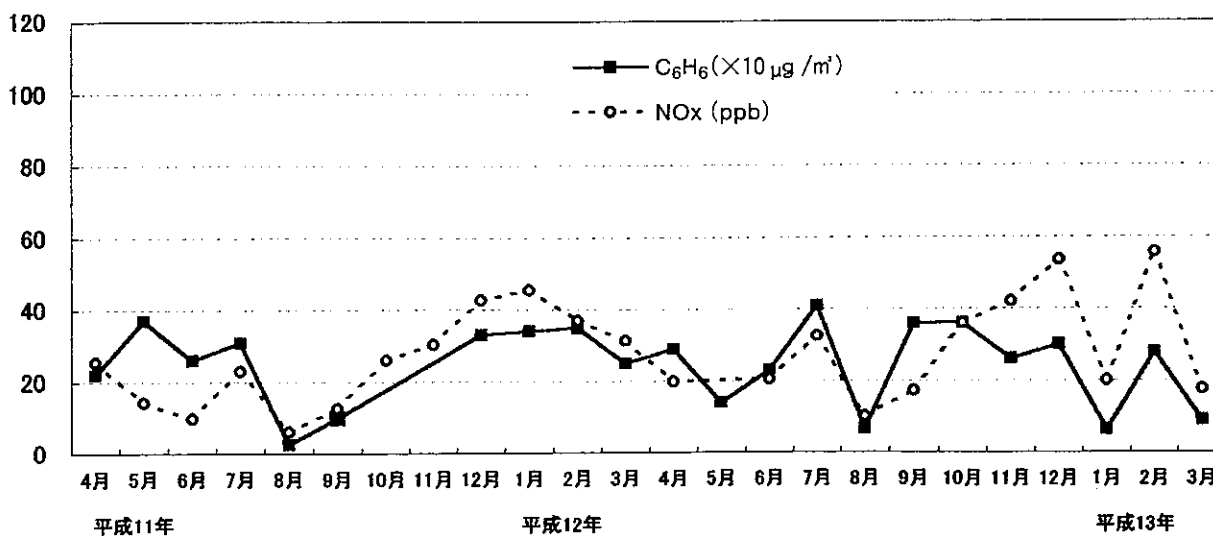


図1-3 窒素酸化物、一酸化炭素およびベンゼン濃度の経月変化（天理局）

計算値の経月変化を、図2-2に自排櫃原局での窒素酸化物濃度の実測値と計算値の経月変化を示す。両物質とも平成12年12月までの値は平成12年4月と7月分を除いて両者は概ね一致した。しかしベンゼン、窒素酸化物の4月分はともに実測値の方が計算値よりも低く、反対に窒素酸化物の7月分は実測値の方が計算値よりも高くなった。4月分が低かったのは測定時の雨天が影響しているものと思われる。平成13年1月以降は窒素酸化物については計算値と実測値はほぼ一致し

たが、ベンゼンについては実測値は計算値よりもかなり低く、乗用車のベンゼンの排出量を0.02 g/(km・台)として計算した値とほぼ一致した。

また図3では自排櫃原局での窒素酸化物とベンゼンについて実測値と計算値の比の経月変化を示す。平成12年7月を除いて窒素酸化物の方は全期間で0.7から1.5の間で推移した。ベンゼンの方は平成12年12月までは0.6から1.4の間で維持し、特に大きな変化はみられなかったが、平成13年1月以降の3ヶ月は0.4前後

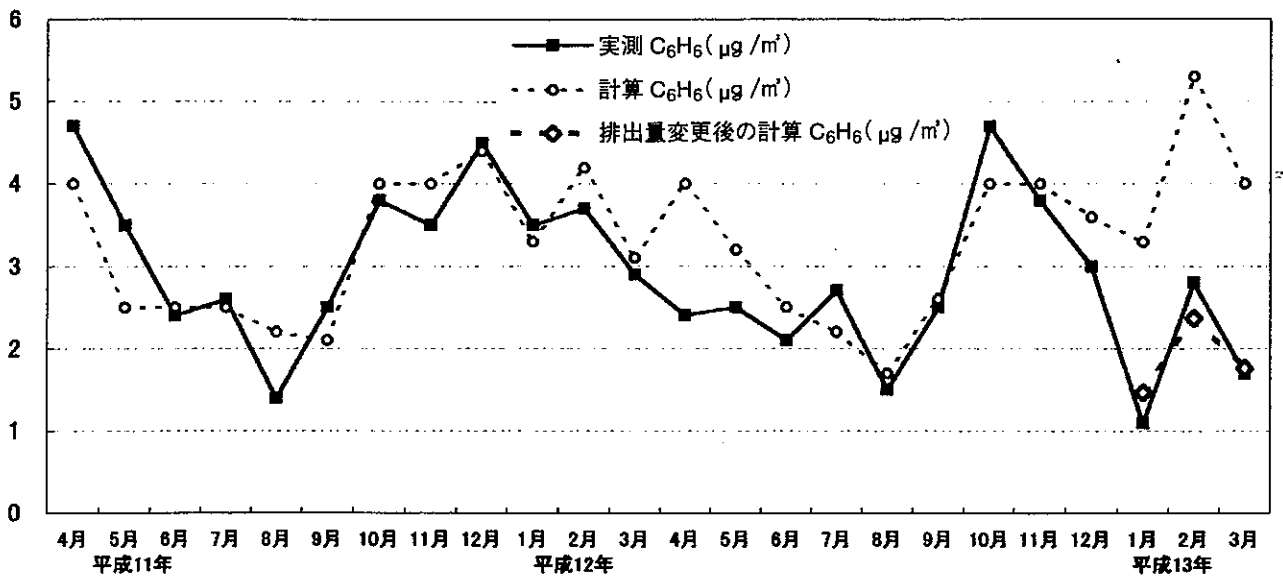


図2-1 自排櫃原局でのベンゼン濃度の実測値と計算値

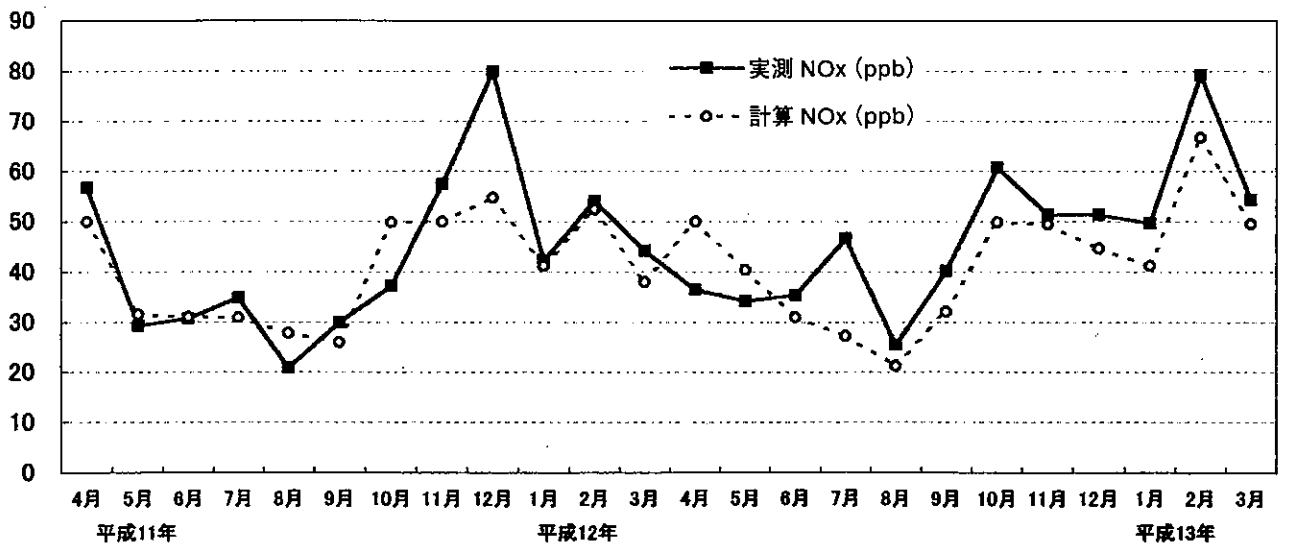


図2-2 自排櫃原局での窒素酸化物濃度の実測値と計算値

実測値/計算値

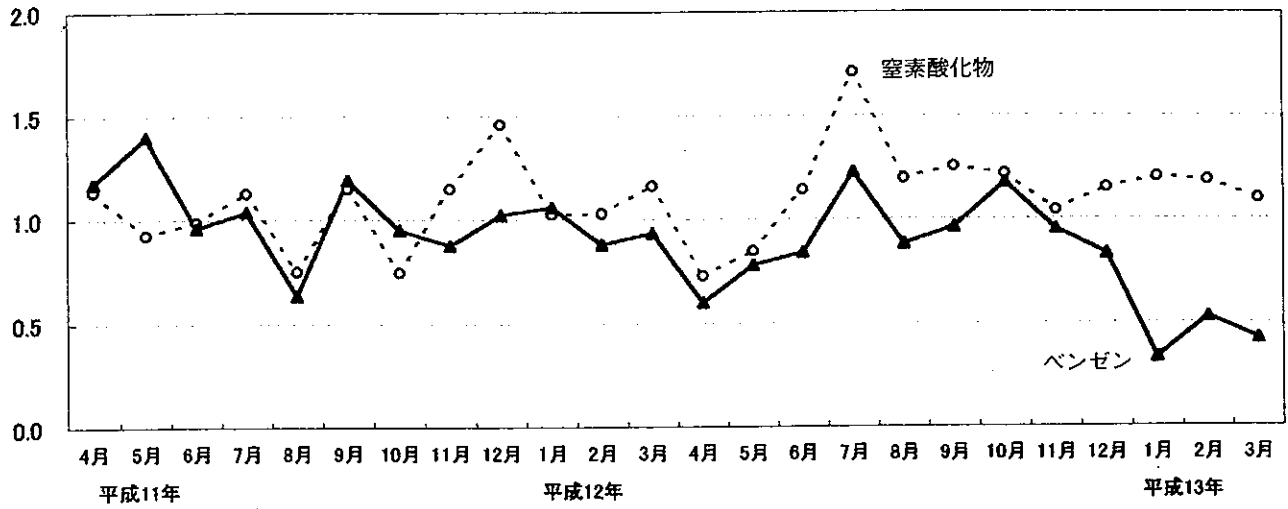


図3 自排櫃原局でのベンゼンおよび窒素酸化物濃度の実測値と計算値

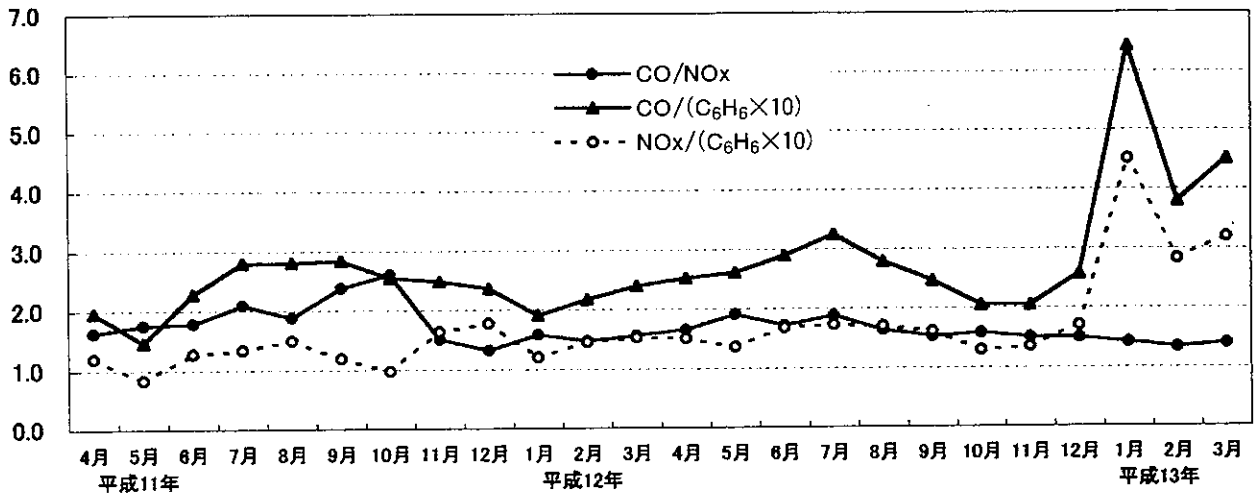


図4-1 窒素酸化物，一酸化炭素およびベンゼン濃度の相互の比（自排櫃原局）

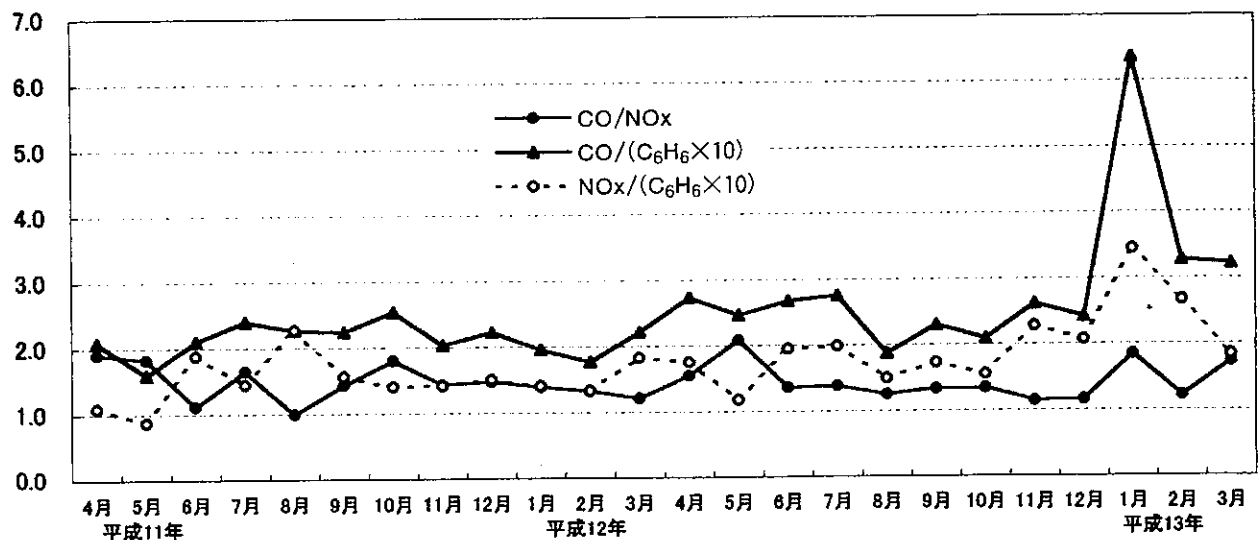


図4-2 窒素酸化物，一酸化炭素およびベンゼン濃度の相互の比（奈良局）

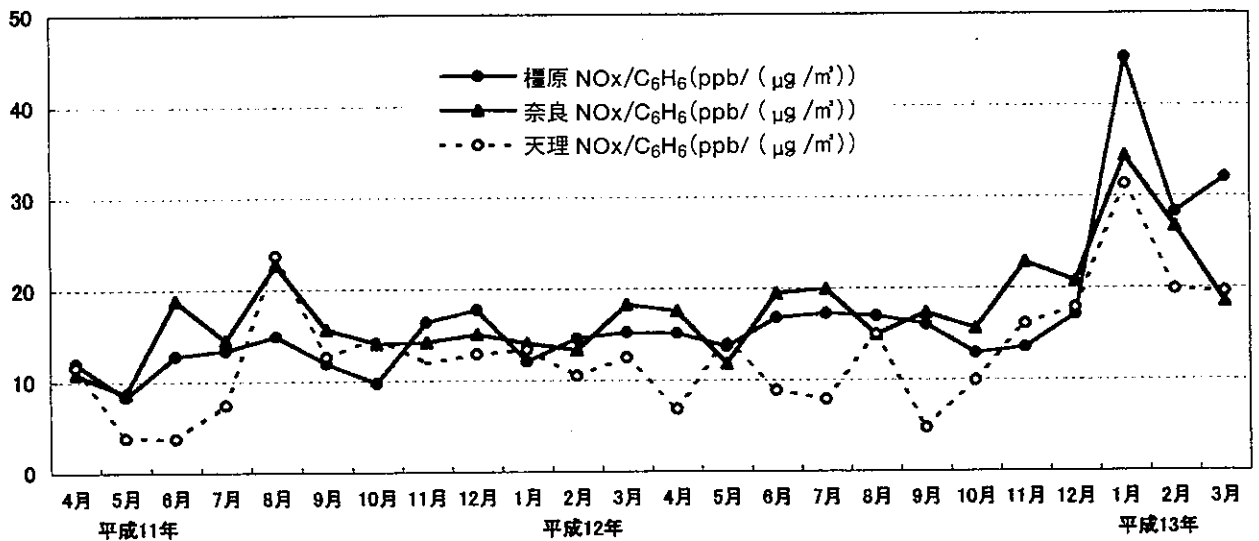


図5 自排檀原局、奈良局および天理局での窒素酸化物とベンゼン濃度の相互の比

へと大幅に低下した。

図4-1および図4-2ではそれぞれ自排檀原局と奈良局での窒素酸化物、一酸化炭素およびベンゼン濃度の相互の比を表す。自排檀原局では平成12年12月までは一酸化炭素とベンゼンの比は紫外線の強い夏季に若干ベンゼンの割合が低いものの、顕著な変化はなかった。しかし平成13年1月以降はベンゼンの割合がそれ以前と比べてかなり低くなった。窒素酸化物とベンゼンの比も平成12年12月までは顕著な変化はなかったものの、平成13年1月以降はベンゼンの割合がかなり低くなった。一酸化炭素と窒素酸化物の比の経月変化については特に顕著な傾向はみられなかった。一方、奈良局では平成13年1月の測定で一酸化炭素とベンゼンの比および窒素酸化物とベンゼンの比ではベンゼンの割合がかなり低かったが、他の期間では顕著な変化はなかった。

図5では自排檀原局、奈良局および天理局での窒素酸化物とベンゼン濃度の比の経月変化を示す。奈良局と天理局とは際立った季節変動はみられなかった。両局とも平成13年1月は窒素酸化物/ベンゼンは30以上であったが、平成13年2月、3月は以前の水準にかなり戻っている。一方、自排檀原局は平成13年1月は窒素酸化物/ベンゼンは45、平成13年2月と3月は30前後と高い状態である。3局とも窒素酸化物/ベンゼンが平成13年1月に高かった原因は不明であるが、平成13年2月と3月では汚染源が自動車排ガス起因の割合の高い自排檀原局では平成12年12月までと差が出てきているのに対し、奈良局と天理局では窒素酸化物/ベンゼンはほぼ今までの値に近い。平成12年12月までを

比較すると自排檀原局と奈良局は同程度の値で推移したが、天理局は他の2局より小さい値を示し、ベンゼンについては自動車排ガス以外からの寄与が大きいと思われる。

環境庁は平成12年1月1日からガソリン中に含まれるベンゼン含有率の許容限度を「5体積%以下」から「1体積%以下」に改正した。しかし石油連盟の資料によるとガソリン中のベンゼン含有率の平均値は平成9年までは2.3~1.9体積%程度だが平成12年では0.9体積%と大幅に削減されている。また前述のように、平成12年12月までは乗用車のベンゼンの排出量を0.05 g/(km・台)として計算した値と実測値はほぼ一致し、平成13年1月以降は乗用車のベンゼンの排出量を0.4倍の0.02 g/(km・台)として計算した値とほぼ一致した。これらのことからガソリン中のベンゼン含有率の改正が自排檀原局でのベンゼン濃度減少の原因と思われる。しかしこの改正の効果がなぜ一年遅れて現れたかは不明で、今後もこの傾向が続くかどうか見守っていく必要がある。

結 論

1. 自排檀原局、奈良局および天理局ではベンゼン、窒素酸化物、一酸化炭素とも(但し、天理局では一酸化炭素の測定はない。)初夏から初秋にかけて低く、晩秋から冬季に高い傾向がみられた。

2. 窒素酸化物/ベンゼンは平成13年1月以降は汚染源が自動車排ガス起因の割合の高い自排檀原局では今までと差が出てきているのに対し、そうでない奈良局と天理局では窒素酸化物/ベンゼンはほぼ今までの値

に近い。

3. 自排橿原局でのベンゼンおよび窒素酸化物の実測値と計算値の経月変化を比較すると、両物質とも平成12年12月までの値は概ね一致した。平成13年1月以降は窒素酸化物については計算値と実測値はほぼ一致したが、ベンゼンについては実測値は計算値よりもかなり低く、乗用車のベンゼンの排出量をそれまでの0.4倍で計算するとほぼ一致した。

文 献

- 1) 奈良県衛生研究所年報, 34, 57-61(2000)
- 2) 環境庁大気保全局大気規制課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル(平成9年2月)
- 3) 環境庁大気保全局：窒素酸化物総量規制マニュアル(増補改訂版)
- 4) 奈良県土木部道路維持課：一般交通量調査表(平成9年度全国道路交通情勢調査)
- 5) 奈良地方気象台：奈良県の気象平成12年4月号から平成13年3月号まで

大量注入GC/MSによるゼアラレノン類の微量分析

陰地義樹・岡山明子・安村浩平・玉置守人

Trace Analysis of Zearalenone and Its Analogues as HFB derivatives using
At-Column Concentrating Large Volume Sample Injection to GC/MS

Yoshiki ONJI・Akiko OKAYAMA・Kouhei YASUMURA and Morito TAMAKI

アフィニティークロマトグラフィーによる精製と大量注入-ネガティブ化学イオン化GC/MSによるゼアラレノン類の微量分析を試みた。HFBエステル誘導すると分子イオンが基準ピークとして観測された(ゼアラレノン m/Z 513, ゼアララノン m/Z 515, $\alpha(\beta)$ -ゼアラレノール m/Z 711, $\alpha(\beta)$ -ゼアララノール m/Z 713)。小麦粉および牛肉からの平均回収率は87.8および77.5%であった。 $\alpha(\beta)$ -ゼアラレノール, $\alpha(\beta)$ -ゼアララノールの検出限界は0.01ppb, ゼアラレノン, ゼアララノンは0.5ppbであった。

緒言

ゼアラレノンはフザリウム属菌が産生する強いエストロゲン様作用を示すマイコトキシンであり穀類を広範に汚染していることが知られている^{1),2)}。そのうえ、家畜飼料では高濃度の汚染もあり、それがより強いエストロゲン作用をしめす代謝物として食肉中に残留することが報告されている³⁾。ゼアラレノンは分子量300あまりの環状ラクトンで、7位のカルボニル、その水酸化にともなう光学異性と11, 12位の二重結合の有無によって区別される一連の化合物の代表である(図1)。そのうち、 α -ゼアララノール(ゼラノール)はゼアラレノンから還元誘導することで工業的に合成されて、家畜の成長促進を目的とした動物医薬として使用されてきた。ところが、これらの化合物が内分泌攪乱作用によっていろいろな障害を起こすことが懸念され、畜

産食品中の残留ゼラノールが社会問題化してきた。このため、穀類、飼料および食肉中ゼアラレノンの汚染実態と食肉中残留ゼラノールの由来を緊急に解明する必要が生じた。

ゼアラレノン類の微量分析技術については十分な検出感度と特異性を備えた方法がなく、この問題の解明を遅らせる原因のひとつとなってきた。そこで、ppbレベル以下の検出感度を有する分析方法の開発を目指しアフィニティークロマトグラフィーによる精製と大量注入-ネガティブ化学イオン化GC/MSによるゼアラレノン類の微量分析を試みたので報告する。

方法

1. 試薬および器具

ゼアラレノン, α -ゼアラレノール, β -ゼアラレノール, α -ゼアララノール, β -ゼアララノール, ゼアララノンはアセトニトリルに溶解して保存用標準液とし、適宜希釈して使用した。アフィニティークラムはVICAM社製ゼアララテストTMを使用した。ひだおりろ紙とマイクロファイバーろ紙はVICAM社製のものを使用した。

2. 装置および操作

HP5989GC/MSに大量注入システムOPTIC2(GLサイエンス)を装着し、注入にはFOCUS(GLサイエンス)を使用した。カラムはHP-5MS(25m X 0.25mm, 0.25 μ m)を使用した。試料の大量注入は75 $^{\circ}$ C、25KPaに保った注入口に液体サンプルを100 μ l注入し、パージラインから溶媒だけを排気した後、280 $^{\circ}$ Cまで上昇させて溶質をカラムに導入した。カラムオープンには溶

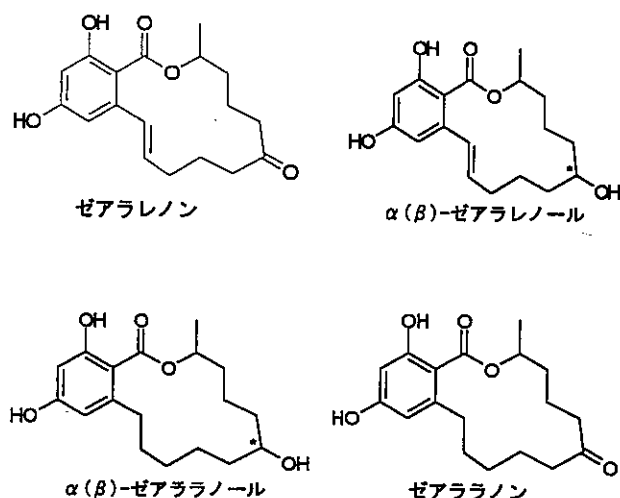


図1 ゼアラレノン類の化学構造

媒の排気中80℃に保持後、25℃/分で200℃まで、その後5℃/分で280℃までの昇温をおこなった。質量分析計はイオンソースを150℃、マスフィルターは100℃に設定して、反応ガスにイソブタンを使用したネガティブCIモード(NCI)で測定した。GC/MS分析のためのヘプタフルオロブチル(HFB)誘導は、Casademont等の方法³⁾に準じて、濃縮乾固した試料をアセトニトリル200 μ lに溶解して、無水ヘプタフルオロ酪酸100 μ lと80℃で60分間反応した。

3. 試験溶液の調製

(1) 穀類からのゼアラレノン類の抽出と精製

小麦粉20 gにNaClを2 g加え、70%アセトニトリル50 mlで5分間振とう抽出し、ひだおりろ紙でろ過後、ろ液10 mlに水40 mlを加えてマイクロファイバーろ紙でろ過した。ろ液10 mlをゼアララテストTMに通し、カラムを水10mlで洗浄してからメタノール3 mlで溶出した。溶出液を窒素気流で濃縮乾固しHFB誘導体とした後、ヘキサン1 mlに転溶してGC/MS試験液とした。

(2) 食肉からのゼアラレノン類抽出と精製

筋肉組織5 gにアセトニトリル30 ml加えてポリトロンでホモジナイズし、2500rpmで5分間遠心分離した。上清10 mlをアセトニトリルでコンディショニングしたメガボンドエリートFL(2 g)に通し、アセトニトリル10 mlでカラムを洗浄後、溶出液をあわせて濃縮乾固した。残滓を20mMリン酸緩衝液(pH 5)10 mlに超音洗浄槽で分散・溶解し、200mMリン酸緩衝液でコンディショニングしたボンドエリートC18(500 mg)カートリッジに保持させた。このカートリッジを40%メタノール10 mlで洗浄後、70%メタノール10 mlで溶出した。溶出液を水15 mlで希釈後、全量をゼアララテストTMに負荷した。カラムを水2 mlで3回洗浄後、メタノール3 mlで溶出した。小麦粉の場合と同様、溶出液を窒素気流で濃縮乾固しHFB誘導体とした後、ヘキサン1 mlに転溶してGC/MS試験液とした。

結果と考察

1. ゼアラレノン類のGC/MS分析

ゼアラレノン類のいくつかは揮発性誘導体になくてもオンカラム注入で直接GC分析ができる場合もあるが⁴⁾、6物質すべてを再現性よく測定するために揮発性誘導することとした。

(1) GC/MS分析のための誘導体

HFB誘導に先がけて、トリメチルシリル(TMS)化を試みた。トリメチルクロロシランを触媒としてトリ

メチルシリルイミダゾールでTMS誘導するとすべての水酸基がTMS化されて安定な揮発性誘導体が得られた。しかし、TMS誘導体はEIではフラグメンテーションを起こしやすく、ポジティブCIではノイズが高く十分な感度が得られなかった。

次に、ネガティブCIで測定するためにHFBエステル誘導を行った。6物質すべての分子イオンが基準ピークとして観測された(ゼアラレノン m/Z 513, α -ゼアラレノール, β -ゼアラレノール m/Z 711, α -ゼアララノール, β -ゼアララノール m/Z 713, ゼアララノン m/Z 515)。6物質の17-位の水酸基が酸性プロトンであるため予想通りHFB化されなかった。また、Casademont等³⁾はDES, トレンボロン等のホルモン剤はHFBエステル化する際にカルボニル基がエノール化しHFB化されると述べているがゼアラレノンとゼアララノンではエノール化は起こらなかった。

(2) アトカラム濃縮大量注入

超微量分析を行うため、キャピラリーGCの弱点である注入負荷量を大きくするアトカラム濃縮方法を採用した。試験液はヘキサン溶液として、注入口は25KPaでのヘキサンの沸点75.9℃よりも低く、カラムオープンには溶媒のバックフラッシュを利用するために高く設定した。この条件でヘキサン溶液は100 μ lまで注入が可能であった。

アトカラム濃縮は一般にはあまり知られていないオンカラム注入の1つのテクニックである。これまでは経験的に条件設定していたものを佐々野等⁵⁾がクラベイロン-クラジウスの関係式の変形であるアントインの式

$$\log P = A - B / (t + C)$$

(ここでPは圧力、tは沸点、A、B、Cは物質に固有な定数)をもとに注入条件の理論付けを行ったものである。使用する溶媒での圧力設定の最適化を行えば100 μ l以上の安定した注入が可能なる方法である。

(3) ネガティブ化学イオン化(NCI)

ゼアラレノン類6物質を牛肉抽出液に添加した溶液のNCIモードSIMクロマトグラムを図2に示した。NCIはバックグラウンドが低くS/N比の良い検出モードと知られている。この場合にもクロマトグラムのバックグラウンドが非常に低くエレクトロンマルチプライヤーのエネルギーを上げることでEI, ポジティブCIよりも2桁感度が向上した。

2. 微量分析のための精製方法

キャピラリーカラムに大量注入を行うにはサンプルの精製を徹底する必要があるためアフィニティークロ

マトグラフィーを採用した。小麦粉からのゼアラレノン類の抽出はVICAM社のマニュアル通り90%アセトニトリルでは油脂が多く抽出され、水での希釈時に混濁するため70%アセトニトリルで行った。どちらの場合も抽出効率にほとんど差がなかった。一般に、穀類の抽出液には種々の精製方法を組み合わせても脂質類とくに遊離脂肪酸が混入してきて測定を妨害するが、アフィニティーカラムであるゼアララテスト™単独で十分な精製ができ大量注入が可能となった。

牛肉中の残留分析には濃縮倍率をあげて、より低い濃度のゼアラレノン類を検出するため順相、逆相の2種類のカートリッジカラムとアフィニティーカラムを組み合わせたTeradaの方法⁵⁾を採用した。ゼアラレノン類6物質を妨害する成分はなく、完全にベースライン復帰した明瞭なクロマトグラムが得られた(図2)。

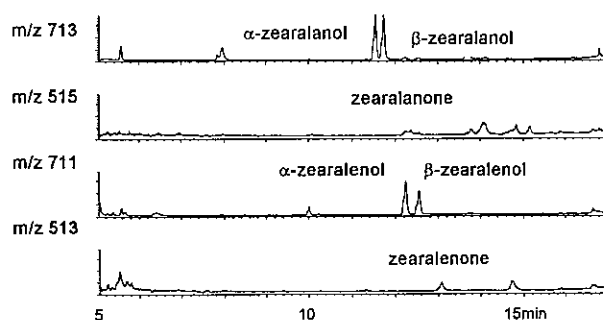


図2 ゼアラレノン類のHFB誘導体のNCI-SIMクロマトグラム牛肉5gの抽出液に1ppb相当添加

3. 添加回収率と検出下限値

小麦粉に6物質を50ppbになるように添加して添加回収実験(n=2)を行った。同様に牛肉に20ppbになるように添加して添加回収実験(n=2)を行った。その結果を表1に示した。

表1 ゼアラレノン類の添加回収率(%)

	小麦粉		牛肉	
	1	2	1	2
α-ゼアララノール	86.3	39.3	61.9	80.1
β-ゼアララノール	90.8	88.0	77.6	94.3
ゼアララノン	130.8	114.5	65.2	98.2
α-ゼアラレノール	83.0	100.8	51.2	88.3
β-ゼアラレノール	53.8	75.0	63.4	93.1
ゼアラレノン	82.0	110.0	53.8	107.3

小麦粉には50ppb、牛肉には20ppbに添加(n=2)

小麦粉からのゼアラレノン類の平均回収率は87.8%であり、牛肉からのゼアラレノン類の平均回収率は77.5%であった。本実験では分析精度管理を目的としなかったためサンプル数は2で行った。使用したゼアララテストの交叉反応率はゼアラレノンの100に対して81-100%とされている⁷⁾ことを考慮すると満足できる結果であった。

HFB誘導体のNCIモードではバックグラウンドの軽減に伴い検出感度の改善が見られ、100μl注入することでα-ゼアラレノール、β-ゼアラレノール、α-ゼアララノール、β-ゼアララノールは0.01ppbでも十分な検出感度を得られた。ゼアラレノン、ゼアララノンは吸着等の原因で低濃度になるほど感度が劣化することから検出限界は0.5ppbであった。この理由として、これらの2物質は揮発性を増大させるべきHFB誘導が15位1箇所しかされていないためと考えられる。この点については17位の水酸基をTMS化する等の改善策を検討したい。現在、食品衛生法におけるゼラノールの残留基準値は食肉中で2ppbであるが内分泌かく乱作用を考慮すると十分ではなく、ppb以下まで規制値を下げる必要があるとの考えもあり、超高感度な検出方法が求められているが本法はこれに十分応えることができた。

4. ゼラノール問題と微量分析技術

マイコトキシンとしてのゼアラレノンについてはMirocha等による長年の研究があるが⁸⁾、その後、特別顕著な毒性を示さないことから研究が途絶えており、その生理作用やそのメカニズムは十分に解明されていない。また、ゼラノールについての食肉中の残留基準が設定されてはいるがゼラノール以外は食品衛生上の問題点について十分な調査がされず放置されてきた。ところが、環境ホルモンに代表されるように化学物質による内分泌系の攪乱作用が高等動物の恒常性と種の保存を脅かす可能性が指摘されてからゼアラレノン類についても関心が寄せられるようになった。

まず、成長ホルモン剤として使用されるゼラノール(α-ゼアララノール)、トレンボロン、MGA、テストステロン、エストラジオール、プロゲステロンがEUと米国間の貿易上の問題となった⁹⁾。とくに、ゼラノールの使用に関しては、食肉への残留を認めないEUとゼラノールを使用してその畜肉を輸出する米国との間で複雑な問題が持ち上がった。EU産の畜肉からゼラノールが検出されることが明らかになったのである。その原因究明が行われ、動物飼料に残留するカビの2次代謝物ゼアラレノンが前駆物質であることがMiles等によって突き止められた¹⁰⁾。しかし、ゼアラ

レノンから α -ゼアラレノール、 β -ゼアラレノールへはカルボニル基が水酸化されることで *in vivo* でも容易に起こることは明らかであるが、ゼラノール(α -ゼアララノール)が生成するメカニズムは謎であった。しかし、まもなくして Kennedy 等によって、反芻類の前胃内の嫌気性バクテリアによって11, 12位の二重結合が還元されることが突き止められた¹¹⁾。したがって、飼料にゼアラレノンが残留するとその畜肉からはゼラノールはもちろん、それ以外のものも検出されることが明らかになった。しかも、このタイプの還元反応は反芻類以外にげっし類をはじめとする他の動物種でも起こることが知られており^{12), 13)} 更なる研究が切望される。

最後にゼアラレノン類のエストロゲン活性としてのラット子宮エストロゲンレセプター結合能はゼラノール(α -ゼアララノール) \gg β -ゼアラレノール \gg α -ゼアララノール \gg ゼアラレノン \gg β -ゼアラレノール の順であり¹⁴⁾、いずれもがエストロゲン活性を有することからヒトへの影響を考えるならこれらの総量で ADI を算出してガイドラインを設定する必要がある。繰り返してのべるが、現在のゼラノール単独の残留基準値(食肉中で 2 ppb)では不十分であり、ゼアラレノン類の総量の安全性を考慮する必要がある。当然、個々の物質の分析目標値は数値的には厳しい数値となる。したがって、微量のゼラノール類を確実に検出できる分析方法が必要となるが、現在の公定法である HPLC-UV 法ではまったく不十分であり、Terada らは HPLC-ECD 法⁶⁾を提案しているが検出器の選択性と夾雑物からのピーク分離が十分とはいえない。我々の方法は特殊なテクニックを用いてはいるが、この問題に応えることのできる数少ない方法の一つであると考える。

文 献

- 1) 杉本貞三, 南沢正敏, 高野和子, 古川靖子: 食衛誌, 17, 12-18 (1976).
- 2) T. Tanaka, A. Hasegawa, S. Yamamoto, U.S. Lee, Y. Sugiura, and Y. Ueno: *J. Agric. Food Chem.*, 36, 979-983 (1988).
- 3) G. Casademont, B. Perez, and J.A. Garcia Regueiro: *J. Chromatography B*, 686, 189-198 (1996).
- 4) Y. Onji, Y. Aoki, N. Tani, K. Umebayashi, and Y. Dohi: *J. Chromatography A*, 815, 59-65 (1998).
- 5) H. Terada: *Mycotoxins*, 50(2), 129-135 (2000).
- 6) 佐々野僚一: 第21回農薬残留分析研究会講演資料集(1998).
- 7) S.C. Kruger, B. Kohn, C.S. Ramsey, and R. Prioli: *J. AOAC Int.*, 82, 1364-1368 (1999).
- 8) C. J. Mirocha, C. M. Christensen: "Oestrogenic Micotoxins Synthesized by *Fusarium*" in *Micotoxins* (Ed, I.F.H. Purchase) p129-148m (1974), Elsevir, Amsterdam.
- 9) 岩田伸人: "米・ECの成長ホルモン牛をめぐる貿易紛争" ジャパンフードサイエンス, 9, 49-52 (1998)
- 10) C.O. Miles, A.F. Erasmson, A.L. Wilkinsons, N.R. Towers, B.L. Smith, I. Garthwaite, B. G. Scahill, and R. P. Hansen: *J. Agric. Food Chem.*, 44, 3244-3250 (1996).
- 11) D. G. Kennedy, S. A. Heitt, J. D.G McEvoy, J. W. Currie, A. Cannavan, W. J. Blenchflower, and C. T. Elliot: *Food Additives and Contaminants*, 15, 393-400 (1998).
- 12) T. Yoshizawa, H. Takeda and T. Ohi: *Agric. Biol. Chem.*, 47, 2133-2135 (1983).
- 13) Y. Onji, Y. Dohi, Y. Aoki, T. Moriyama, H. Nagami, M. Uno, T. Tanaka and Y. Yamazoe: *J. Agric. Food Chem.*: 37, 478-481 (1989).
- 14) F. Tashiro, Y. Kawabata, M. Naoi and Y. Ueno: "Medical Mycology" (ed., H.J. Preusser), p311-320 (1980), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart and New York.

清涼飲料水中のパラコート及びジクワットの分析

岡山明子・安村浩平・陰地義樹・玉置守人

Determination of Paraquat and Diquat in Soft Drink

Akiko OKAYAMA・Kouhei YASUMURA・Yoshiki ONJI and Morito TAMAKI

パラコート及びジクワットのキャピラリー電気泳動装置を用いた迅速な試験方法を開発した。泳動液にキャピラリー内壁シラノール基被覆作用のある添加剤としてテトラプロピルアンモニウムを用い、注入量の補正と Migration time の再現性の向上を目指し内部標準物質として1,1'-ジヘプチル-4,4'-ビピリジニウムを用いたところ、良好な定量性が得られた。検出にはPDA (285 nm)を使用し、試料液として0.5 µg/mlまで測定可能であった。試料は精製水で希釈し、内部標準物質を添加後ろ過するという簡便な前処理で迅速化を図った。

緒言

パラコート及びジクワットは非選択性の除草剤で、植物の茎葉から迅速に吸収されて地上部分を枯らす。また、土壤に触れると急速に不活性化することから果樹園の下草や播種前の耕作地、土手などの非農耕地に対して使用される。

中毒事故の原因物質がパラコートである事例は徐々に減少しつつあるが、依然として農薬中毒事故の約50%、中毒事故全体の10から15%を占める¹⁾。パラコート中毒は、軽い初期症状から一転して急激に悪化し、肺線維症や多臓器不全で死に至る。生死を分けるのは、パラコートの吸収量の差である。パラコート製剤は、重篤な毒性のために1987年から低濃度化され、低毒性のジクワットとの混合製剤に切り替えられた。しかし、これらは速効性で年中使用でき、その利便性ゆえに両者の年間生産数量²⁾は全除草剤生産量の2.7% (1997年)、5.8% (1998年)、9.0% (1999年)と増加してきている。

パラコート及びジクワットは、水に溶けやすく飲料への混入が容易であるため、誤飲や事故の原因となりやすい。また、農薬登録を受けない非農耕地用輸入品も増えている。我々は近年の薬毒物事件対策の一環として、迅速な試験方法の開発を試みた。生体試料中のパラコートおよびジクワットは、これまで高速液体クロマトグラフィー^{3),4),5)}、ELISA^{6),7)}、キャピラリー電気泳動法^{8),9)}などにより種々の方法が試みられている。薬毒物事件においては衛生研究所が対象とする試料のほとんどが食品あるいは飲料水である。そこで飲料にパラコート及びジクワットが混入されたことを想定し、機器の平衡化に時間のかからないキャピラ

リー電気泳動装置 (CE) を用いた迅速な試験方法について検討した。その結果を報告する。

実 験

1. 試料

市販の清涼飲料水 (レモンティー、コーヒー飲料、氷菓子供糖液、濃縮果汁飲料、ドリンク剤類似清涼飲料水2種類) 及び牛乳に任意の濃度にパラコート及びジクワットを添加したものを試料とした。

2. 試薬

標準品としてパラコートは残留農薬試験用パラコート標準品 (和光純薬工業製)、ジクワットは残留農薬試験用ジクワットプロミド水和物標準品 (和光純薬工業製)、内部標準物質として1,1'-ジヘプチル-4,4'-ビピリジニウムプロミド (アルドリッチ製) を使用した。その他の試薬は市販特級品を使用した。

3. 標準溶液

パラコートは13.8 mgを精密に量り、精製水で正確に10 mlとした。ジクワットは18.7 mgを精密に量り、精製水で正確に10 mlとした。それぞれの溶液は1 mlあたり遊離塩基を1000 µg含む。またこれらの溶液は、ポリプロピレン製の容器に保存し、適宜、精製水で希釈して使用した。

4. 内部標準溶液

1,1'-ジヘプチル-4,4'-ビピリジニウムプロミドを50 mg量り、精製水で50 mlとした。この溶液は、ポリプロピレン製の容器に保存した。

5. 装置

キャピラリー電気泳動装置は、バックマン製のP/ACE 5510を使用した。

6. CE 条件

キャピラリーには内径75 μm \times 57cm (有効長50cm) のヒューズドシリカ、泳動液には50 mMとなるように臭化テトラプロピルアンモニウムを添加した50 mM リン酸塩緩衝液 (pH 2.5) を用いた。印加電圧は25 kV, 注入量は5 sec/20 psi (26.5nl) である。検出はPDA (285 nm)を用いた。

7. 試料液の調製

試料100 μl を10 mlの共栓付試験管に採り、内部標準溶液1 mlを加え、精製水で10 mlとした。この液を0.45 μm のメンブランフィルタでろ過し、試料液とした。

結果及び考察

1. 分析条件の検討

パラコート及びジクワットはFig. 1に示すように、第4級アンモニウムである。これら強塩基性物質は常に解離状態にあり、キャピラリー内壁のシラノール基への吸着が懸念されることから、泳動液にシラノール基被覆作用のある添加剤を使用することにした。パラコート及びジクワットは、それぞれ紫外部256 nm, 313 nm付近に吸収を持つ。そこで、紫外部に吸収を持たない第4級アンモニウムについて、添加剤としての効果を確認した。検討した第4級アンモニウムは、テトラプロピルアンモニウム (TPA), テトラブチルアンモニウム (TBA), テトラアミルアンモニウム (TAA) である。泳動液にはシラノール基被覆作用を明瞭に観察するために、シラノール基が完全に解離状態となるpH 7.0のHEPES緩衝液を使用した。なお、測定波長はパラコート及びジクワットの面積値がほぼ同程度となる285 nmを使用した。

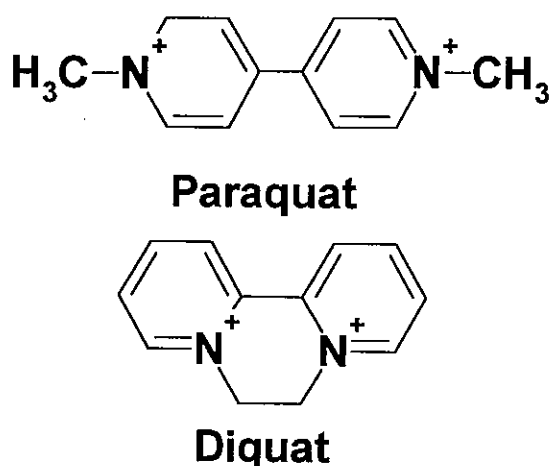


Fig.1 Structures of Paraquat and Diquat

それぞれの添加剤を50 mMになるように添加し、フェログラムを比較したところ、TPA, TBA, TAAの順に被験物質ピークのテーリングが増大した。これは、添加剤として加えた第4級アンモニウムの側鎖が長くなるほど、測定物質との間に相互作用が生じるためであると考えている。そこで、添加剤にはTPAを用いることにした。

Fig. 2に示すようにTPAを5から50 mMまで変化させたとき、パラコート及びジクワットの面積値及びピーク高さはTPAの濃度とともに増加し、30 mM以上ではほぼ一定となった。これは、TPAの濃度の上昇とともにキャピラリー内壁シラノール基の被覆が行われ、パラコート及びジクワットの吸着が抑制されていることを示している。添加剤の濃度に比例して電流値も増加したが、後述する内部標準物質のピーク形状も考慮すると、TPA濃度は50 mMが適していた。

HEPES緩衝液ではパラコート及びジクワットの良好なピーク分離が得られなかったため、pH 2.5のリン酸塩緩衝液を使用した。このpHではシラノール基の解離は殆ど起こらないと言われているが、わずかに解離したシラノール基により生じた電気浸透流がパラコート及びジクワットの陰極への移動を促進するため、Fig. 3 (A)に示すように相互分離が困難となるのであろうと考えている。それがFig. 3 (B)に示すように、TPAを添加することで、パラコート及びジクワットの電氣的性質の差とそれぞれのTPAとの相互作用により完全分離が可能となった。従って、泳動液には50 mMとなるようにTPAを添加した50 mM リン酸塩緩衝液 (pH 2.5) を用いることにした。

この泳動液における電流値は、175 μA であった。

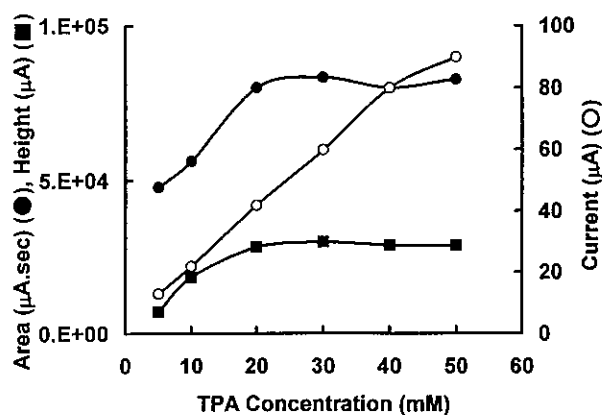


Fig.2 Effect of Silanol Coating by TPA

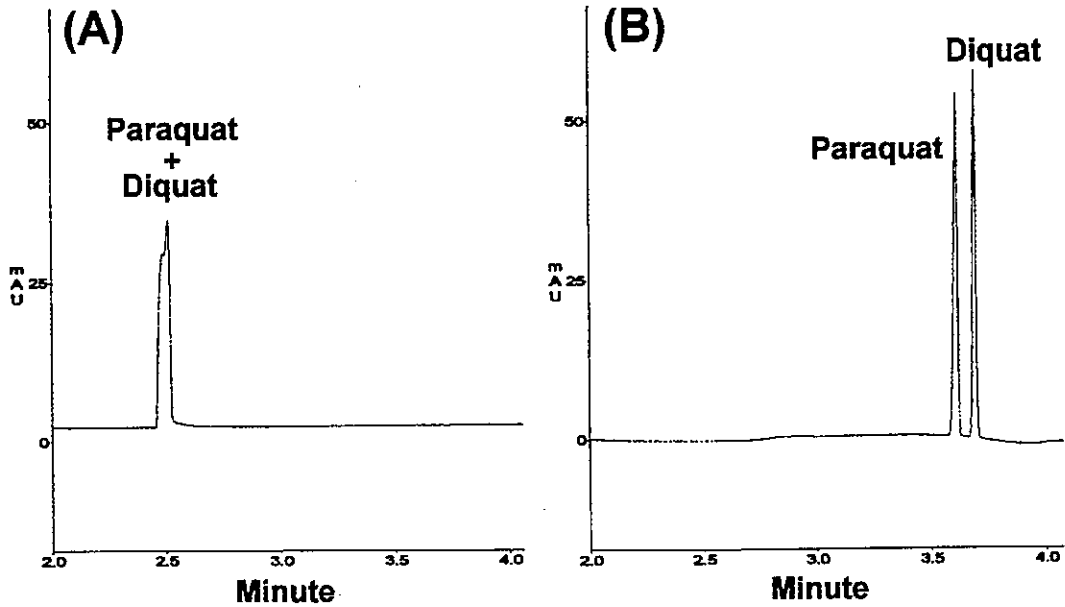


Fig.3 Electropherogram of Paraquat and Diquat

(A) 50 mM Phosphate Buffer (pH 2.5)

(B) 50 mM Phosphate Buffer (pH 2.5) contained 50 mM TPA

2. 内部標準物質の選択

CEの試料液注入方法は、窒素ガスの一定時間加圧方式である。この方法では試料液の注入量が試料液の粘度に依存する。注入量における試料液間と標準液との差を解消するために、試料液を水で1000倍以上に希釈し、標準液の粘度に近づけることが一般的に行われている。また、希釈により Migration time の再現性も向上する。しかし、試料液の希釈は検出下限値の低下につながる。そこで、試料液の希釈は100倍とし、内部標準法により、注入量の補正と Migration time の再現性の向上を図ることとした。

CEでは、電気的性質の類似した物質の相互分離が良好に行われる。そこで、内部標準物質としてパラコート及びジクワットと同じ第4級アンモニウムで紫外部吸収をもつ1,1'-ジヘプチル-4,4'-ビピリジニウムを用いて検討した。その結果、この物質は上記の泳動液でパラコート及びジクワットよりも遅れて陰極側に移動し、かつ3成分は完全に分離することから内部標準物質として適していることが分かった。

次に、内部標準物質の有無による検量線の相関係数および Migration time への影響を調べた。その結果、面積値を用いた検量線の相関係数(r)は、内部標準物質を使用しないとき、パラコートで0.9997、ジクワットで1.00であった。内部標準物質を使用したとき、パラコートで0.9998、ジクワットで0.9988とあまり差はみられなかった。しかし、Migration time の R.S.D.

(%) ($n=9$)は、内部標準物質を使用しないときパラコートで1.00及びジクワットで1.35であったのに対し、内部標準物質を使用することによって、それぞれ0.80及び0.73と改善した。

3. 添加試料の測定

対象とした清涼飲料水は、粘度の高い氷菓子用糖液及び濃縮果汁飲料をはじめ、ビタミン類やスッポンエキス、アントシアニン系色素を豊富に含むドリンク剤類似清涼飲料水、脂肪分の高い牛乳など広範囲から選んだ。いずれの清涼飲料水も、Fig. 4に示すようにフェログラム上全く妨害なくパラコート、ジクワット及び内部標準物質のピークを確認することが可能であった。

これらの清涼飲料水にパラコート及びジクワットを1500から4000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の濃度になるように添加し、回収率を求めたところ、85から95%の値が得られた。

本法は、農作物中のパラコート及びジクワット分析法¹⁰⁾に比べ、複数のイオン交換樹脂による精製を必要とせず、希釈とろ過という簡単な前処理で妨害なく測定が可能であり、迅速性を要求される場合には有用である。

4. 定量下限値

パラコート及びジクワットは285 nmの検出波長で、試料液として0.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ まで測定可能であったが、それぞれの極大吸収波長を用いれば、さらに低濃度まで測定可能である。

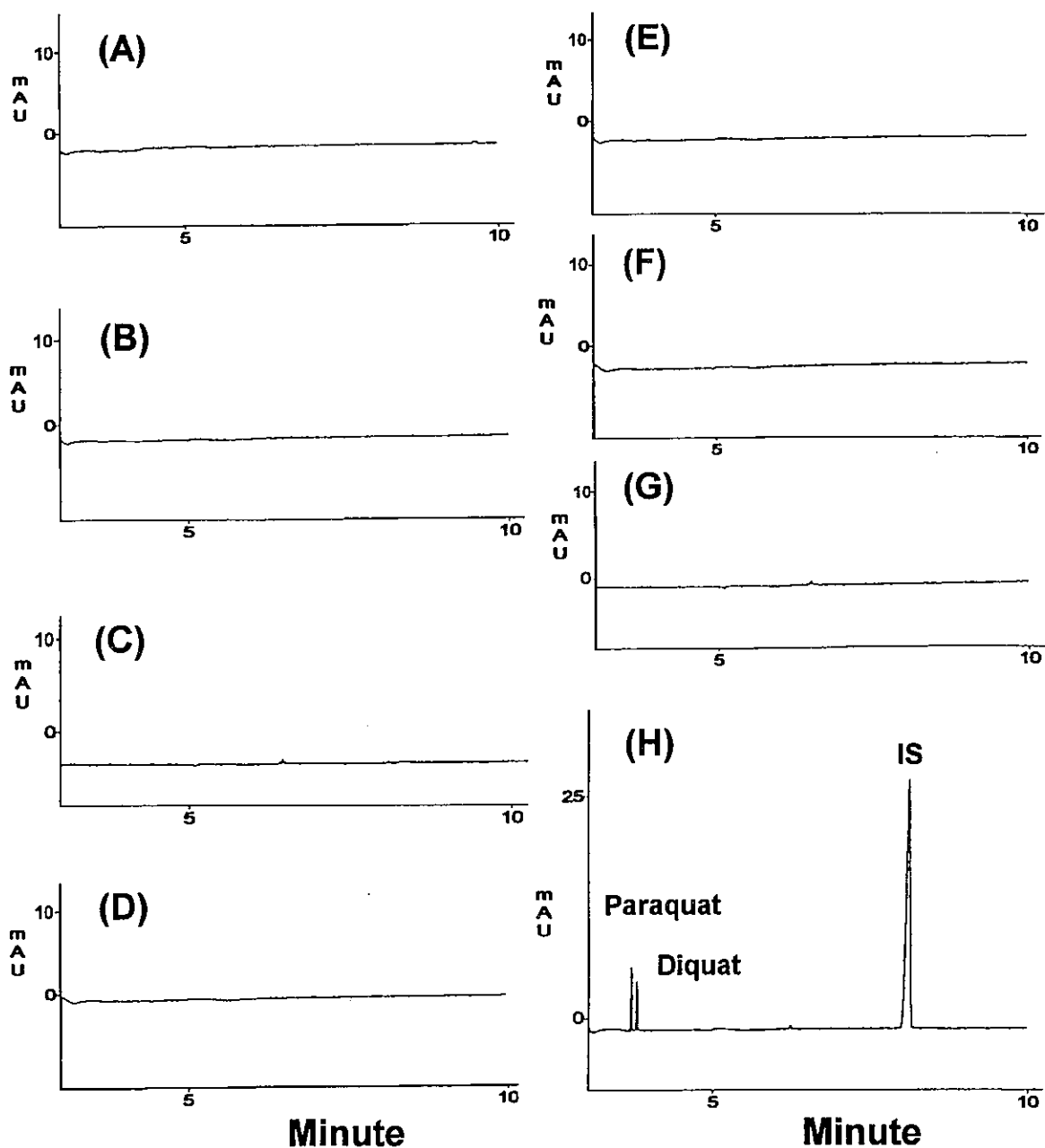


Fig.4 Electropherogram of Sample

A: Lemon tea, B: Coffee, C: Ice candy syrup, D: Juice, E&F: Drink, G:Milk, H:Standard

パラコートの人における推定致死量は約40 mg/kg, ジクワットは約120~240 mg/kgである。これは体重60kgの人が飲料100mlを飲んだとして, 本法の実験7. 試料液の調製により処理すると, 試料液中の濃度は, それぞれ240 $\mu\text{g}/\text{ml}$, 720~1440 $\mu\text{g}/\text{ml}$ となる。前処理による希釈を行っても, 事件として対処すべき濃度には十分対応可能である。

結 論

1. CEを用いたパラコート及びジクワットの分析で, 泳動液に50 mMのTPAを含む50 mMリン酸塩緩衝

液(pH 2.5)を用いたところ, シラノール基への吸着もなく, 両物質の完全分離が可能となった。

2. 内部標準物質として1,1'-ジヘプチル-4,4'-ビピリジニウムを用いたところ, Migration timeの再現性が向上した。

3. 清涼飲料水は精製水で100倍希釈し, 内部標準物質を添加後ろ過するだけで, CEへの注入を行ったが, フェログラム上妨害もなく, 回収率も良好であった。

4. 定量下限値は試料液として0.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ であり, ヒトにおける推定致死量から考えられる事件性のある試料に対して, 十分対処しうるものである。

文 献

- 1) 科学警察研究所資料：薬物による中毒事故等の発生状況，第35報～第43報
- 2) 農林水産省農産園芸局植物防疫課監修：農薬要覧2000，89～90 (1999)
- 3) Hye Suk Lee, Kyun Kim, Jeong Han Kim, Kyong Sam Do, Sang Ki Lee: *J. Chromatogr. B*, 716, 371-374 (1998)
- 4) Shinji ITO, Keiko KUDO, Tohru IMAMURA, Marumi JITSUFUCHI, Kojiro KIMURA: *Jpn. J. Leg. Med.*, 51, 83-88 (1997)
- 5) K. Arys, J. Van Bocxlaer, K. Clauwaert, W. Lambert, M. Piette, C. Van Peteghem, A. De Leenheer: *J. Anal. Toxicol.*, 24, 116-121 (2000)
- 6) Caroline A. Spinks, Bo Wang, E. N. Clare Mills, Michael R. A. Morgan: *Analyst*, 124, 847-850 (1999)
- 7) Jeanette Van Emon, Bruce Hammock, James N. Seiber: *Anal. Chem.*, 58, 1866-1873 (1986)
- 8) Masafumi Tomita, Toshiko Okuyama, Yayoi Nigo: *Biomed. Chromatogr.*, 6, 91-94 (1992)
- 9) T. Perez-Ruiz, C. Martinez-Lozano, A. Sanz, V. Tomas: *Chromatographia*, 43, 468-472 (1996)
- 10) 農薬残留分析法研究班編集：最新農薬の分析法，467～469 (1995)

エコーウイルス9型に特異的PCR法の検討

北堀吉映・足立 修・田口和子・立本行江・大前利一・青木喜也

Development of PCR for Specific Detection of Echovirus Type 9 RNA

Yoshiteru KITAHORI・Osamu ADACHI・Kazuko TAGUCHI・Yukie TATSUMOTO

Riichi Ohmae and Yoshinari AOKI

2000年の4月から9月に、県内各地でエコーウイルス9および25型を原因とする無菌性髄膜炎、発疹症ならびに発疹を伴う上気道炎患者が多発した。本報では、エコーウイルス9型の型別を決定する中和反応の結果が必ずしも良好ではなかったことから、PCRによる遺伝子学的検索法を検討した。エコーウイルス9型には標準株としてHill株が、準標準株としてBarty株が存在するが、VP1領域内で両者に共通する9型特異配列を見出し、2C領域との間でnested PCRを行い良好なシングルバンド(Hill: 1273 bp, Barty: 1304 bp)が得られた。以上の結果から、エコーウイルスの型識別に煩雑な操作と時間を必要とした同定作業に、PCRを用いた迅速な対応が可能となった。

緒 言

エコーウイルスはエンテロウイルス属に分類され、現在32種が知られている。その特徴は、夏季に流行がみられる無菌性髄膜炎、手足口病、ヘルパンギーナならびに発熱と上気道炎を主症状とする夏かぜや発疹症など、広い範囲の諸器官系で多彩な臨床症状を引き起こすことである。2000年、4月本県北西部の保育園で無菌性髄膜炎患者の報告があり、兄弟を含む4名の園児からエコーウイルス9型を分離・同定した¹⁾。その後、5～9月にかけても県内各地で無菌性髄膜炎、発疹症ならびに発疹を伴う上気道炎患者が蔓延した。ウイルス同定の結果から主原因ウイルスはエコーウイルス9および25型によるものであることが判明したが、特に9型の型識別で単9型抗血清での中和試験は良好であったが、混合抗血清およびプール抗血清とは不一致例が観察され型別を決定するまでにいたらなかった症例を経験した。

一方、分子生物学的手法の導入でエンテロウイルス属の構造解析が進み、VP1領域のアミノ酸配列が中和試験の antigenic site を良く反映することが指摘されている²⁾。2001年、Caro V³⁾らは、エンテロウイルスの"serotyping"を目的としたエンテロウイルス共通の特異的プライマーの作成をVP1から2C領域で遺伝子増幅することに成功した。

今回、Caro V³⁾らの示したVP1から2C領域を用いエコーウイルス9型に特異配列を見出したことで、遺伝子増幅が可能となり、昨年エコーウイルス9型

の流行状況を明らかにする事が出来たのでその概要を報告する。

材料および方法

1. 検索材料と標準株

材料は2000年4月から9月の間に、県内の感染症発生動向調査協力医療機関で無菌性髄膜炎と診断された生後3ヶ月児から16歳児までの患者材料：咽頭ぬぐい液からウイルス分離が実施され、その中でエコーウイルス9型に対する単抗血清で中和試験が成立したが、市販混合抗血清ならびにプール抗血清では不一致であった12例と、いずれの混合抗血清とも反応が不十分であった7例を検索対象とした。標準株：E5, E9, E15, E16, E17, E30, Cox A9, Cox B5, ポリオ(Sabin)の入手は国立感染症研究所、米山徹夫博士から提供を受けた。

2. ウイルス分離と中和試験

ウイルス分離はMA-104, HEp-2およびRD-18S細胞を用い、形態学的に細胞変性をきたした検体の培養上清から血清学的にウイルス種および型別を決定した。型識別のための中和試験に用いた混合抗血清は市販抗血清(デンカ生研株式会社, 東京), プール抗血清(EP-95)および各型の単抗血清(デンカ生研株式会社)を用い常法に従って行った。

3. RNA抽出とcDNA合成

ウイルスからのRNA抽出はRNAzol (Tel-Tese Inc., TX)を用いた。cDNAの合成はSuperScript

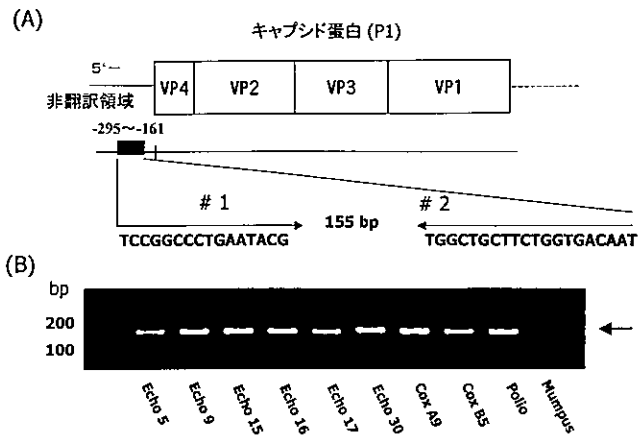


図1 エンテロウイルス属に共通領域 (非翻訳) の遺伝子増幅

RNase H 逆転写酵素 (Gibco BRL) で42°C, 1時間の反応を行った。

4. 5'-非翻訳領域 (5'-NCR) の遺伝子増幅

エンテロウイルス遺伝子の共通領域として, Zoll GJ⁴⁾らが報告した5'-非翻訳領域の-295から-161領域を図1-Aに示したプライマーを用いPCRを行った。

5. エコーウイルス9型の特異プライマーの作成と

PCR

VP1領域内でのエコーウイルス9型の特異配列の選択は, DBGET databaseに登録されるエンテロウイルス属の各標準株から5'側プライマーとして, Hill株では-AGGTCACCAGTTACATTA-, Barty株では-AGGTTACCAGTTACATCA-領域を特異的配列として選択した。PCRの方法はcDNA合成後, 基本的にCaro V³⁾らの方法に沿い5'-側に先に示した2種のプライマーと, -3'側プライマー (5'-TTTGCACCTG AACTGTATGTA-3')を添加し遺伝子増幅を行った。尚, Taq DNA polymeraseはTAKARA Ex Taqを使用した。

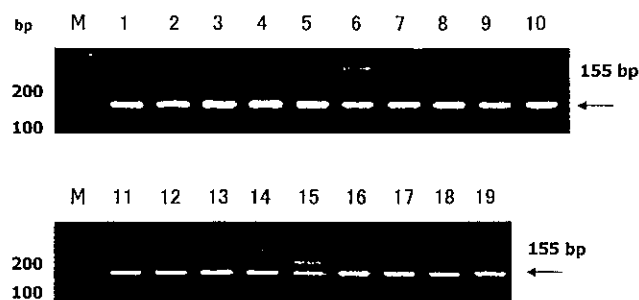


図2 未同定検体の非翻訳領域におけるPCR

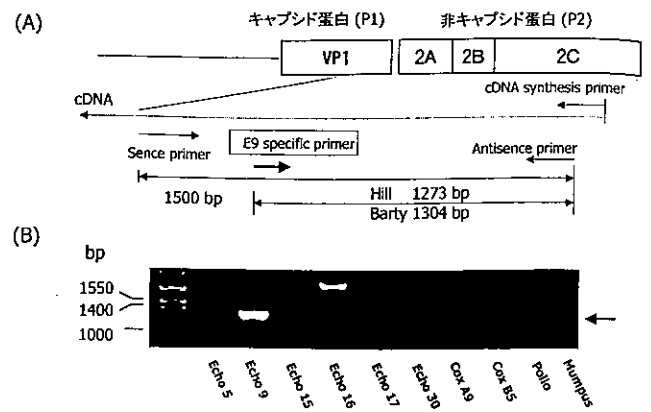


図3 VIP-2C領域での、エコーウイルス9型特異プライマーによる遺伝子増幅

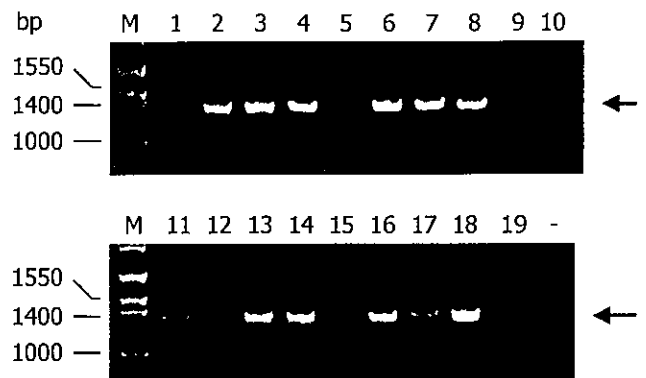


図4 未同定検体のVIP-2C領域における、エコーウイルス9型特異的プライマーによる遺伝子増幅

結果

1. 5'-非翻訳領域の遺伝子増幅

検索対象となった19例がエンテロウイルスに属するか否かを明らかにする目的で, 5'-非翻訳領域の遺伝子増幅を行った。陽性対象とした9種の標準株と陰性であるムンプスウイルスの遺伝子増幅の結果は, ムンプスウイルス以外のすべてのエンテロウイルスで期待される155bpに明らかなシングルバンドが観察された (図1-B)。また, 検索対象とした19例は全例でバンドが観察され, この結果からエンテロウイルスに属することが判明した (図2)。しかし, 検体番号6, 15および19ではマイナーバンドとして期待されるbp以外の遺伝子産物が同時に増幅された。

2. エコーウイルス9型の遺伝子増幅

図3-Bはエコーウイルス9型を含む9種のエンテロウイルス属の標準株と陰性対象としたムンプスウイルスに対する9型特異PCRの結果を示すもので, エコーウイルス9型で期待される1273bpに鮮明なシングルバンドが観察された。同時に, エコーウイルス5

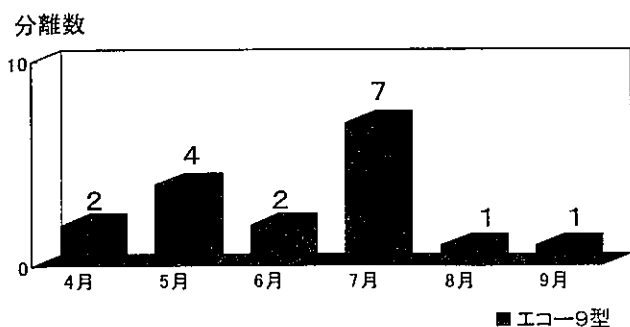


図5 エコーウイルス9型の月別分離結果

および16型にもバンドが観察されたが明らかにサイズが異なっていた。検索対象を用いた19例のPCRの結果は図4に示した。検体番号2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 17および18では標準株と類似するサイズの鮮明なシングルバンドが観察されたが、番号11および17は少し異なるサイズである可能性があり、これらの遺伝子産物は詳細な検討が必要で、現在配列の判読を検討中である。しかしながら、シングルバンドが観察されたすべての検体は中和試験でエコーウイルス9型の単抗血清に対して中和が成立したものと一致していた。

3. エコーウイルス9型の月別分離状況

PCRでエコーウイルス9型と判定した12例を含めた、咽頭ぬぐい液から分離された17症例の4月から9月までの分離累積数を図5に示した。その特徴は、長期間の流行で主たるピークは7月（7例）であつたが、5月もピークを形成した可能性が示唆される結果であった。

考 察

本県の広範囲で発生した、無菌性髄膜炎、発疹症ならびに発疹を伴う上気道炎患者の原因ウイルスがエコーウイルス9型であったことを明らかにしたが、従来の中和試験では一部の検体で型識別の判定が困難であったことから、新たな検出法としてPCR法の導入を試みた。標的遺伝子はCaro V³らが報告したエンテロウイルスの共通領域として遺伝子増幅が可能なVP1から2C領域を参考に、エコーウイルス9型の標準Hill株および準標準Barty株に特異的で、且つ両者に共通な配列を独自に見出したことで9型に特異的なPCR法の作成に成功した。その結果、本県で発生したエコーウイルス9型による無菌性髄膜炎は、7月をピークと考えられる4月から9月の長期流行であったことが明らかとなった。

エンテロウイルスにおける血清型と遺伝子配列との関連性に関する研究は、ポリオウイルス⁴⁾で重点的に検討がなされた結果、血清型を反映する遺伝子領域としてVP1領域の重要性が明らかとなり、血清型の違いを識別可能な特異プライマーが作成された。近年では、エンテロウイルス属の全てでVP1配列が判読され、従来から重要であると考えられていたVP4-VP2 junctionあるいは5'-nontranslated region (NTR)^{5,6)}より、VP1領域の塩基配列が血清型と相関することが明らかとなつてきている²⁾。しかし、エンテロウイルスに共通な遺伝子増幅は可能となっているが、個々の種あるいは血清学的型別を区別できるPCR法は報告されていないのが現状で、我々が日常行うウイルス分離・同定法では分類不能なウイルスに対してはPCRを含む他の手技の導入が不可欠であると考えている。

今回、我々がプライミングした領域はまさしくVP1の下流域にあたり、遺伝子産物の大きさもおおよそ1300bpで、今後、この領域を基本とした多くの血清型の異なるプライマーの作成が期待できると考えている。

結 論

従来から行われている、ウイルスの型識別法は血清学的手法によるところが一般的であるが、我々はエコーウイルス9型の判定に分子生物学的手法としてのPCR法の導入検討をおこなった。結果は、VP1領域内で9型特異配列を見出し、2C領域との間でnested PCRを行い良好なシングルバンドが得られた。今後、積極的なPCRの導入による迅速な対応が可能となった。

文 献

- 1) 足立 修, 北堀吉映: 病原微生物検出情報, 21, 169 (2000)
- 2) MS Oberste, K Maher, DR Kilpatrick, et al.: *J Clin. Microbiology*, 37, 1288-1293 (1999)
- 3) V Caro, S Guillot, F Delpyroux, et al.: *J General Viro.*, 82, 79-91 (2001)
- 4) OM Kew, MN Mulders, G Lipskaya, et al.: *Seminars in Virology*, 6, 401-414 (1995)
- 5) MS Oberste, K Maher and MA Pallansch,: *Virus Res.*, 58, 35-43 (1998)
- 6) MS Oberste, K Maher, DR Kilpatrick, et al.: *J Virol.*, 73, 1941-1948 (1999)

第3章 調查研究報告

第2節 調查・資料

On Accuracy of Total Mercury Analysis of Sediments

Munehiko MIZOBUCHI and Chayanin NAMYUANG^{*}

INTRODUCTION

Mercury contamination in aquatic environments is a health threat to both human and aquatic life. This contamination originates from many kinds of sources, including domestics and industrial discharge into waterways, atmospheric deposition and effluent from mercury mines. Some of mercury contaminations in water are continuously accumulating on the surface of the aquatic environment bottom; therefore, sediments are important information sources of the history on the pollution or the change of mercury concentration in aquatic environment by collecting and analyzing sediments. Sediments give us many kinds of very important information in the past.

According to the development of analytical instruments, their sensitivity and detection limits have been improved remarkably, especially for total mercury measurement. It means small size of sample weight is enough for detection at trace

levels of total mercury. Then sediments samples were measured for six times sequentially to check the reliability of data on total mercury in sediments and their results were evaluated statistically.

EXPERIMENTAL SECTION

1. Samples

Two sediment samples were collected at Taishi and Fujii of Yamato River in August, 2000 and were carried to our laboratory in polyethylene bottles. After they were dried at dark place to prevent any change by sunshine, some parts of the samples were sieved with a set of testing sieves into 5 classes as shown in Table 1. They were called classified samples here after. Each of the classified samples from CS1 to CS5 was used for total mercury measurements. And their remains were used for the determination of total mercury concentration in whole samples, which were sieved with only 2 mm testing sieve.

Table 1 A set of testing sieves used for classification of sediments collected at Fujii and results on their composition

Name of sample	Range of particle (mm)	Mesh	Weight (g)	Composition (%)
CS1	2.0 - 0.42	20	193.1	37.7
CS2	0.42 - 0.29	35	70.0	13.7
CS3	0.42 - 0.174	60	66.9	13.0
CS4	0.174 - 0.053	200	164.3	32.0
CS5	0.053 >		185.5	3.6

2. Measurements of moisture content

Moisture contents were measured and calculated from the decrease of weight by drying at 105 °C. Those values were used for calculation of total mercury concentration at dry base, their results being shown as $\mu\text{g}/\text{kg}$.

3. Chemicals

All chemicals used for this experiments were chemical grade and made by Wako Pure Chemical Industries, Ltd., Osaka, 541-0045, except additive B and additive M which were purchased from Nippon Instruments Corporation, Takatsuki,

^{*}) Environmental Research and Training Centre in Thailand

569-1146.

Mercury stock solution of 10 $\mu\text{gHg/ml}$ was used for preparing working standard solution by diluting step by step. A 1.0 ngHg/ml working standard solution was prepared by diluting 5 ml of 10 ngHg/ml stock standard solution with 0.001% L-cysteine solution and made up to 50 ml. The solution was stored in refrigerator.

Two different types of additive B, active alumina, and additive M, which was composed of sodium carbonate and calciumhydroxide, were available to minimize the effects of interfering substances to this mercury analysis. They were used to neutralize, absorb and decompose gases occurred by heating samples. Then, they were pretreated by heating at 750°C at least two hours to reduce contaminated mercury before use.

4. Instruments

A set of mercury analyzer consists of three parts. Those were mercury atomizer, mercury atomizer controller and mercury detector controlled by a personal computer NEC La Vie NX for data processing. All of them except a personal computer NEC were made by Nippon Instruments Corporation. The measuring conditions were followings: Mode 2, airflow rate 0.5 ℓ/min and Range 20.

5. Measuring procedures

Take 0.1 to 0.5 g of each classified sample or whole sample onto the layer of the additive M in each sample boat and cover with additive M. And additive B is added to cover it furthermore. Each sample boat was used for measurement with the mercury analyzer SP-3D. This measurement was repeated for six times continuously to get differences on the each sample. The dry-base total mercury concentration was recalculated.

6. Calibration curve

Standard calibration curve was prepared by using 0 - 200 μl of 1.0 ngHg/ml working standard solution. Total mercury concentration in samples was quantified by comparing their peak heights with those of standard calibration curve.

RESULTS AND DISCUSSION

Total mercury analysis in sediments was

usually achieved by the method of the Environmental Agency, Japan, at the outbreak of the environmental pollution by mercury over 30 years ago. It included cold vapor atomic absorption method mainly for water sample and extraction - heated atomic absorption method for sediments, fish meat, so on. Its sample weight for sediments was, for examples, from 0.5 to about 1 gram for total mercury analysis.

But according to the rapid development of science technology, the analytical instruments themselves have also been improved and could detect very low levels of total mercury. Then they made its sample weight used for measurements decrease remarkably.

1. Concentration in whole sample

Table 2 shows the results of mercury concentration on each sample size, maximum, minimum, and average mercury concentrations, the standard deviation, and the coefficient of variation.

Not only the maximum and the average concentrations, but also their standard deviations changed so rapidly on each sample size for both samples. Although each minimum concentration at Fujii was only between 43.3 and 48.9 $\mu\text{g/kg}$, maximum concentrations were changed so roughly from 425 to 10,100 $\mu\text{g/kg}$ with the increase of the sample size. Then, each value of the average concentration, the standard deviation and the coefficient of variation changed from 156 to 1,740 $\mu\text{g/kg}$, from 169 to 4,090 $\mu\text{g/kg}$, and 108 to 235 %, respectively. It seems to be very difficult to analyze total mercury concentration in sediments accurately.

2. Mercury concentration on sieved samples

The sediments were sieved with a set of testing sieves as shown in Table 1 into five groups according to the sample diameters and their total mercury contents were shown in Table 3. According to those results, there was no remarkable difference between maximum and minimum mercury concentrations on each sample size. And the difference among classified samples CS1 to CS5 on maximum concentration changed only 41.2 $\mu\text{g/kg}$ from 90.8 $\mu\text{g/kg}$ on CS1-0.5 gram to

Table 2 Results of mercury concentration, σ , and CV values on the whole samples

Name of Sample	Sample Size (g)	Max. of Hg ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Min. of Hg ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Av. of Hg ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	σ ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	CV (%)
Fujii	0.1	425	43.3	156	169	108
	0.3	2,770	48.7	585	1,080	184
	0.5	10,100	48.9	1,740	4,090	235
Taishi	0.1	96.5	64.8	75.2	12.2	16.2
	0.3	1,520	70.4	320	587	183
	0.5	1,020	58.0	239	382	159

Table 3 Results of mercury concentration, σ , and CV values on the sieved samples

Name of sample	Sample size (g)	Max. of Hg ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Min. of Hg ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Conc. of Hg ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	σ ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	CV (%)
CS1	0.1	95.4	67.8	80.5	12.7	15.7
	0.3	95.1	70.8	82.3	9.5	11.5
	0.5	90.8	70.8	80.4	8.6	10.6
CS2	0.1	97.2	80.4	86.1	6.6	7.6
	0.3	96.1	83.4	90.3	4.9	5.4
	0.5	96.4	86.2	91.7	3.4	3.7
CS3	0.1	100	88.8	94.1	4.9	5.2
	0.3	110	95.3	100	5.4	5.4
	0.5	106	96.3	99.9	3.8	3.8
CS4	0.1	132	115	124	6.0	4.8
	0.3	132	120	125	4.1	3.2
	0.5	128	118	123	4.1	3.3
CS5	0.1	1,300	1,170	1,230	57	4.6
	0.3	1,260	1,130	1,190	55	4.6
	0.5	1,550	1,150	1,290	138	10.6

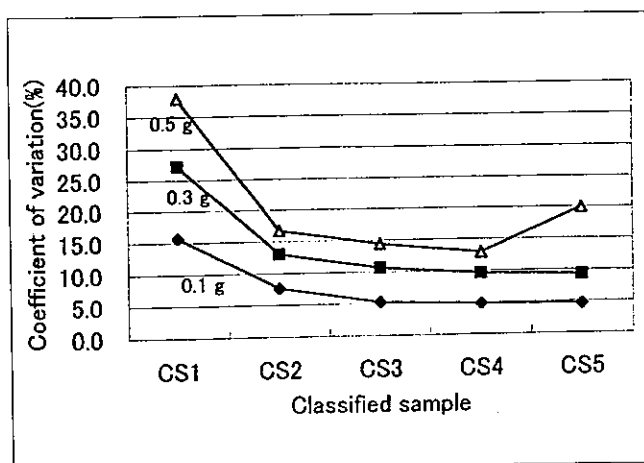


Figure 1 Change of coefficient of variation on classified samples

132 $\mu\text{g}/\text{kg}$ on CS-0.3gram except CS5.

Figure 1 showed the change of the coefficient of variation for each classified sample. Even if the sample size was 0.1 gram or 0.5 gram, their coefficients of variations decreased with change of diameter on classified samples. It means that the classified samples gave more accurate analytical results than those of whole sample analysis

On the environmental survey not only sampling at the sampling sites, but also accurate analytical data are very important to know pollution sources and/or pollution area of target substances. Our results suggested that the mercury compounds exist heterogeneously in the sediments. It was very difficult to analyze correctly and accurately with

new sensitive instruments. Therefore it is very important for sediments to be sieved with a set of testing sieves and total mercury concentration should be measured on each classified samples to get more reliable data.

奈良県における環境放射能調査（第9報）

(2000年4月～2001年3月)

玉瀬喜久雄・岩本サカエ・北田善三

Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture (9)

(Apr. 2000-Mar. 2001)

Kikuo TAMASE・Sakae IWAMOTO and Yoshimi KITADA

緒言

モナサイト鉱石問題や放射性同位元素の金属スクラップへの混入事件等が最近、相次いで発生し話題となった。これらは、放射性物質が管理されずに生活環境の周辺に存在することを示すものである。そこで、国では国民の安全と安心を確保するため、放射性物質の適切な保安全管理のあり方について、現在検討を行っている。また、環境放射能モニタリングにおいては、JCO 臨界事故の教訓から指針が改訂され、原子力施設周辺におけるモニタリングの強化が図られた。

本県においては平成元年度から科学技術庁（平成13年1月から文部科学省）の環境放射能観測体制に参加し、放射能測定調査事業を継続実施しているところである。このたび平成12年度に実施した調査結果について取りまとめたので概要を報告する。

調査方法

1. 調査対象

定時降水の全 β 放射能、大気浮遊じん、降下物、土壌、陸水、牛乳、精米、野菜類、茶及び日常食の核種分析ならびに環境中の空間放射線量率を調査対象とした。なお、この調査の試料採取にあたり農業技術センター、茶業振興センター、高原農業振興センター、県立医大附属病院、県立五條病院等の協力を得た。

2. 測定方法

測定方法はすべて科学技術庁の「放射能測定調査委託実施計画書」（平成12年度）¹⁾、「全 β 放射能測定法」、「Ge 半導体検出器を用いた機器分析方法」²⁾等に従って実施した。

3. 測定装置

全 β 放射能は、全 β GM自動測定装置（アロカ JDC163型）、 γ 線核種分析は Ge 半導体核種分析装置（東芝 NAIG IGC 1619S 機器更新により10月以降は IGC 16180SD）、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-151型）およびモニタリングポスト（アロカ MGR-15型）を用いた。

結果及び考察

1. 全 β 放射能調査

表1に定時降水試料中の全 β 放射能測定結果を示した。一年間に80検体の測定を行い、うち1検体（4月）で検出された。検出濃度は6.5 Bq/l、月間降下量は14.0 MBq/km²であった。この値は過去のデータと比較するとかなり低い方になる。また、例年、全 β が検出されるのは3～5月に多い。

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6.4, 5.0 Bq/kg（乾土）が、また茶から0.48～0.87 Bq/kg（乾物）、そして日常食から0.028～0.035 Bq/人・日の¹³⁷Csが検出された。しかし、それらの値は過去のデータ及び全国の測定結果³⁾と比較して大差はなかった。この他、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。モニタリングポストによる空間放射線量率は17.6～26.6 cps、平均値は18.7 cpsであり、過去のデータとあまり差はなかった。月平均値の月別変動は本年度のデータのみではあまり明確ではないが、過去11年間のデータを集積すると、図1に表したように7～8月の夏期に低く、晩秋～冬期に高くなる傾向がみられた。これは、大気中ラドン濃度の季節変動⁴⁾と類似しており、以前からも指摘されている。

日平均値の月間変動は平成12年12月の例を降水状況と比較して図2に表した。降水日に少し高い値を示すことが特徴的であるが、これは大気中に存在している

自然放射性物質ラドン・トロンの娘核種が降水に伴って地表面に沈着し、空間線量率を上昇させるため⁵⁾とされている。

サーベイメータによる測定結果は 56~62 nGy/h、年平均59 nGy/h であり、過去のデータと大差はなかった。

結 論

いずれの調査項目においても過去のデータとほぼ同程度の値を示し、特に異常な値は認められなかった。また、モニタリングポストによる空間放射線量率は従来から指摘されているように降水時の上昇やわずかな

がらも季節変動が認められた。

文 献

- 1) 科学技術庁防災環境対策室：放射能測定調査委託 実施計画書（平成12年度）
- 2) 科学技術庁編「放射能測定法シリーズ」昭和51年~58年
- 3) 科学技術庁：第41回環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成11年度）
- 4) 菅野信行，他：第41回環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成11年度），p29-p30
- 5) 辻本 忠：放射線科学，37(3)，81-83(1994)

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射濃度 (Bq/l)			月間降水量 (MBq/km ²)
		測定値	最低値	最高値	
平成12年4月	78.3	7	ND	6.5	14.0
5月	157.7	7	ND	ND	ND
6月	396.8	12	ND	ND	ND
7月	127.9	3	ND	ND	ND
8月	25.4	5	ND	ND	ND
9月	363.6	7	ND	ND	ND
10月	167.5	9	ND	ND	ND
11月	136.7	7	ND	ND	ND
12月	32.6	4	ND	ND	ND
平成12年1月	152.1	6	ND	ND	ND
2月	70.7	7	ND	ND	ND
3月	109.9	6	ND	ND	ND
年間値	1819.2	80	ND	6.5	ND~14.0
前年度までの過去3年間の値		264	ND	4.3	ND~222

表2 γ線核種分析調査

試料名	採取場所	採取年月	検体数	セシウム137		前年度までの過去3年間の値		単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	奈良市	12.4~13.3	4	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³	
降下物	奈良市	12.4~13.3	12	ND	ND	ND	ND	MBq/km ²	
陸水(蛇口水)	奈良市	12.6,12.12	2	ND	ND	ND	ND	mBq/l	
土	表層 (0~5cm)	橿原市	12.7	1	6.4		3.6	5.8	Bq/kg乾土
					341		171	756	MBq/km ²
壤	下層 (5~20cm)	橿原市	12.7	1	5.0		3.2	5.1	Bq/kg乾土
					588		331	988	MBq/km ²
精米	橿原市	12.10	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg精米	
野菜	大根	橿原市	12.11	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg生
	ホウレン草	橿原市	12.11	1	ND	ND	ND	ND	
茶	奈良市	12.5	2	0.48	0.87	ND	1.28	Bq/kg乾物	
牛乳	大宇陀町	12.8,13.2	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l	
日常食	橿原市	12.6,12.11	2	0.029	0.035	ND	0.035	Bq/人・日	
	五條市	12.6,12.11	2	0.028	0.032				

表3 空間放射エネルギー率調査結果

調 査 年 月	モニタリングポスト(cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成12年4月	17.9	21.5	18.6	59
5月	17.9	22.6	18.7	60
6月	17.8	22.0	18.6	60
7月	17.8	26.6	18.5	61
8月	17.8	19.9	18.5	61
9月	17.6	20.9	18.6	56
10月	17.8	22.4	18.7	61
11月	18	23.2	18.8	59
12月	17.9	22.1	18.8	62
平成13年1月	17.9	23.1	18.6	60
2月	17.9	21.5	18.7	58
3月	18	23.7	18.7	56
年 間 値	17.6	26.6	18.07	56~62
前年度までの過去3年間の値	17.0	25.9	18.4	52~59

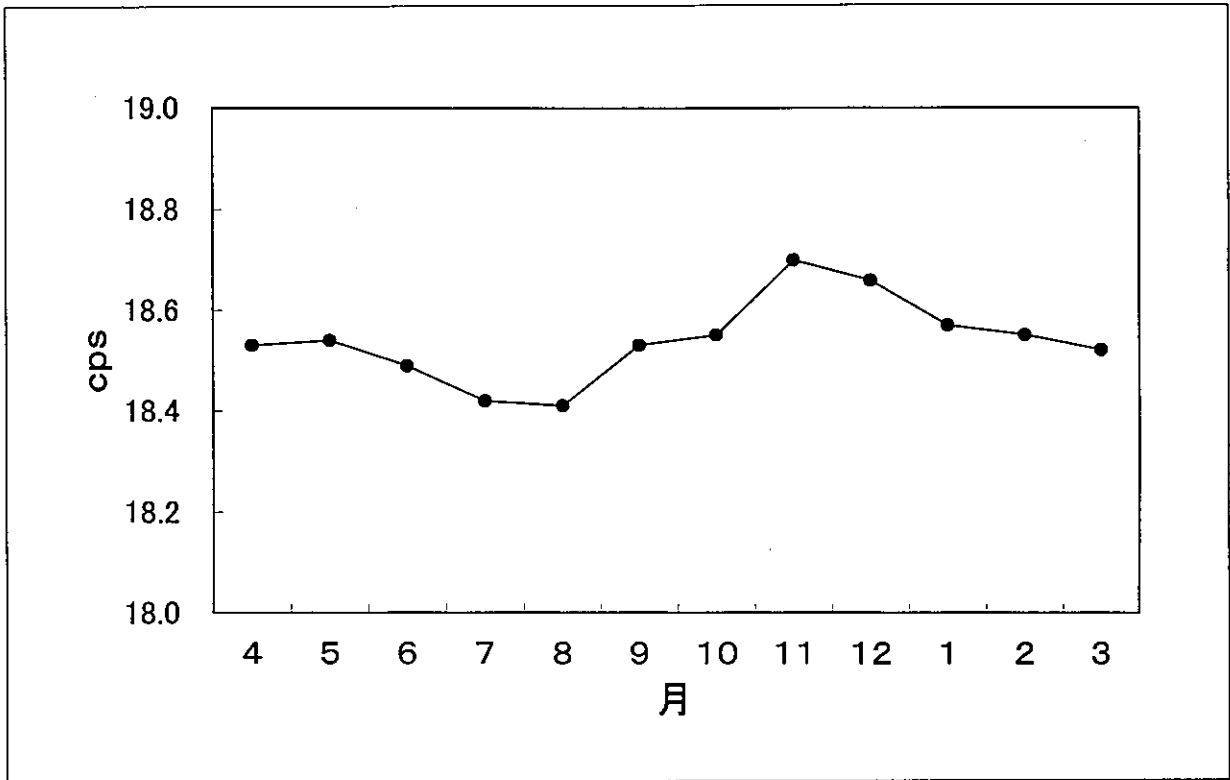


図1 空間線量率の月別変動

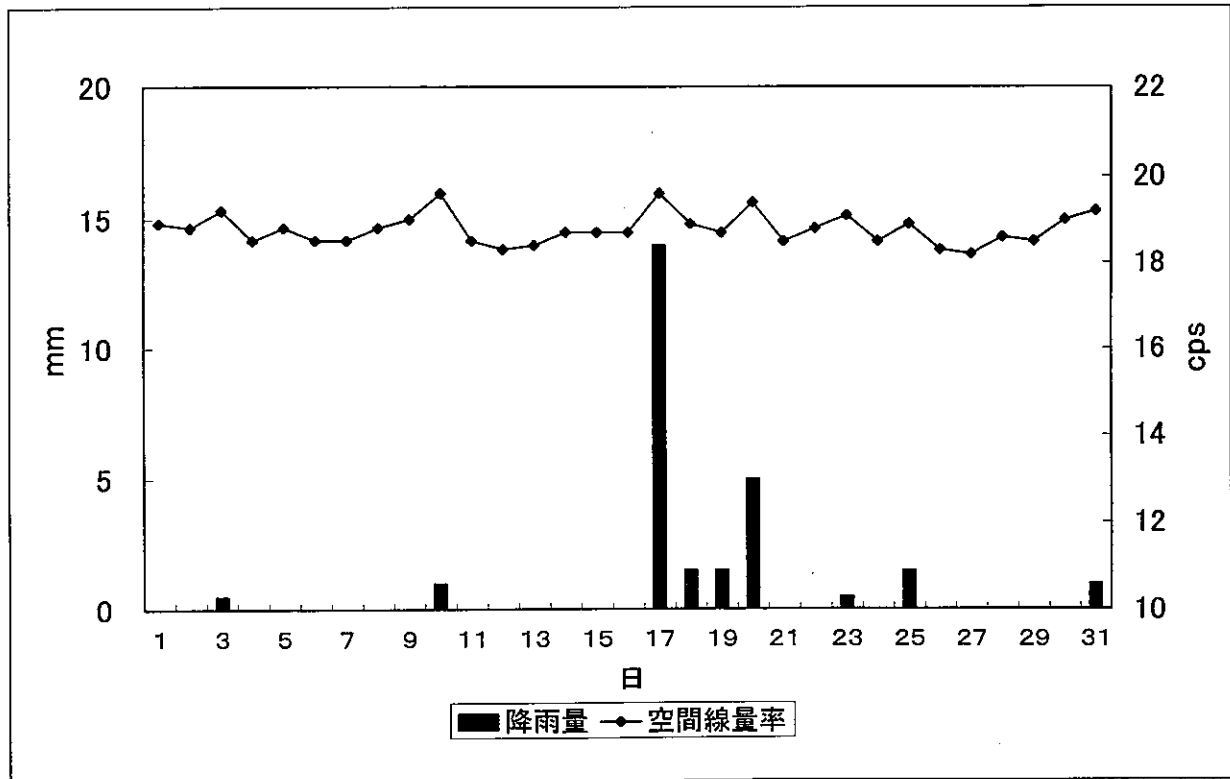


図2 空間線量率の日間変動 (H12.12)

奈良県における酸性雨実態調査（平成12年度）

下村恵勇・吉岡浩二・北田善三

Actual Condition of Acid Rain in Nara Prefecture (The Business Year of 2000)

Shigeo SHIMOMURA・Kouzi YOSHIOKA and Yoshimi KITADA

緒 言

酸性雨は北米、北欧の多くの地域で観測され森林や土壌、生物群集に多くの被害を与えている。我が国では昭和48年～51年の梅雨期に関東地方で住民が目や皮膚の痛みを訴えるという事件が発生し、酸性雨が被害の原因であると考えられた。奈良県においても昭和58年～59年に pH3.7～6.9、平均4.7と他府県と同レベルの酸性雨の降っていることが確認されたが、北米、北欧において認められるような酸性雨による生態系への影響は認められていない。しかしながら、最近、杉等の先枯れ現象が都市部周辺の神社林（鎮守の森）の一部において見られ、酸性雨の影響ではないかと懸念されている。また、文化財等への影響も懸念されている。本報告ではこのような現象を明らかにするため、また、酸性雨の実態を把握するために平成12年度に奈良市と大台ヶ原の2地点で酸性雨実態調査を行った結果を報告する。

方 法

1. 調査期間および調査地点

調査期間は平成12年4月より平成13年3月までで、奈良市（衛生研究所）と大台ヶ原の2地点で調査した。

2. 採取方法

奈良市の雨水採取は衛生研究所の屋上（地上15m）で口径20cmの降雨時開放型自動採水装置（小笠原計器社製、MODEL US-410）を用い1週間分の雨水を採取した。大台ヶ原（測定地点の標高は約1400m）については同じ型式の装置で1ヶ月分の雨水を採取した。

3. 雨水試料の成分分析

雨水試料の成分分析は酸性雨等調査マニュアルに基づいた。測定項目は降雨量、pH、導電率（以下E.C.と略）、イオン成分（ SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ）であった。測定は、pHはガラス電極法、E.C.はE.C.計、イオン成分濃度はイオンクロマトグラフ法で行った。

結果と考察

奈良市、大台ヶ原の期間中の降雨量、pH、E.C.、イオン成分濃度及びイオン成分の降下量をそれぞれ表1～表5に示した。

1. 奈良市

奈良市の1週間毎の降雨量は0～163.1 mm、月平均値では19.1～305.7 mm、年間降雨量は1375 mmで、6月の梅雨期と9月が多かった。9月に多かったのは台風の影響である。

1週間毎のpHは4.24～7.10、月平均値は4.48～5.36、年平均値は4.81であった。2月の第4週のpHが4.24と年間を通して一番低い値となった。これは、降雨量が少なかったこと、さらに酸性成分の比率が多くなったことによるためである。酸性成分中 SO_4^{2-} については三宅島の噴火の影響によるものと考えられる。このことは、衛生研究所に設置された自動測定機の SO_2 の濃度が普段の値の約2倍の値になっていることから推測される。月平均値では4月が5.36、5月が5.21と年平均値よりも若干高くなったが、他の月は4.48～5.02の範囲にあり、年間を通して大きな変化はなかった。また、4月、5月の高いのは黄砂によるものと思われ、特に4月の第1週のpHが6.99、第4週が6.42と非常に高い値となり、黄砂の影響が5月まで続いた。

1週間毎のE.C.は3.4～153.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、月平均値は7.6～44.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、年平均値は22.2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。月平均値では4月は29.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、8月は44.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、12月は29.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であり年平均値よりかなり高い値となった。4月については黄砂と降雨量の少なかったこと、8月、12月については降雨量が少なかったことによるものと考えられる。特に、4月の第1週と第4週3月の第2週と第5週は黄砂と降雨量の少なかったことによる影響が大きく61.8～153.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ と非常に高い値となった。また、降雨量の少なかった8月の第3週は60.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、12月の第4週は53.3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、2月の第4週は53.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ と高い値となった。また、降

表1 奈良市（平成12年度 週平均值）

項目 月	採取期間	降雨量 (mm)	pH	E. C.	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
				(μ S/cm)	(μg/ml)							
4	4/3 ~ 4/10	2.5	6.99	74.9	9.50	8.70	4.70	4.86	3.95	0.65	0.45	1.98
	4/10 ~ 4/17	23.2	6.17	26.8	4.02	3.04	0.93	0.71	1.57	0.22	0.15	0.51
	4/17 ~ 4/24	26.3	5.03	18.5	2.28	2.61	1.09	0.55	0.54	0.11	0.09	0.32
	4/24 ~ 5/1	8.1	6.42	61.8	6.18	9.65	4.65	3.54	2.91	0.55	0.37	2.15
5	5/1 ~ 5/8	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5/8 ~ 5/15	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5/15 ~ 5/22	46.8	5.04	31.9	3.60	5.14	0.67	0.82	0.41	0.08	0.10	0.16
	5/22 ~ 5/29	47.8	5.48	8.1	0.87	1.06	0.30	0.26	0.19	0.04	0.04	0.05
6	5/29 ~ 6/5	29.0	4.81	10.4	0.66	1.10	0.18	0.24	nd	nd	nd	nd
	6/5 ~ 6/12	80.6	4.99	9.0	0.85	0.83	0.26	0.24	0.06	0.02	0.01	0.05
	6/12 ~ 6/19	87.6	5.17	6.8	0.59	0.96	0.10	0.22	0.05	nd	0.10	0.11
	6/19 ~ 6/26	37.6	4.64	18.1	1.59	2.21	0.40	0.41	0.06	0.03	0.05	0.06
	6/26 ~ 7/3	43.6	4.89	9.7	0.83	0.84	0.30	0.34	nd	nd	nd	nd
7	7/3 ~ 7/10	74.8	4.51	25.3	2.19	2.80	0.29	0.76	0.14	nd	0.03	0.01
	7/10 ~ 7/17	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7/17 ~ 7/24	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7/24 ~ 7/31	25.5	5.03	11.8	1.24	1.17	0.49	0.36	0.15	nd	0.01	0.11
8	7/31 ~ 8/7	6.4	5.30	12.5	1.04	1.66	0.92	0.26	0.17	0.02	0.12	0.25
	8/7 ~ 8/14	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8/14 ~ 8/21	12.7	4.38	60.4	5.23	7.01	1.41	1.45	0.64	0.02	0.08	0.50
	8/21 ~ 8/28	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	8/28 ~ 9/4	31.5	4.61	18.7	1.56	1.81	0.41	0.52	0.17	nd	0.03	0.12
	9/4 ~ 9/11	28.7	5.14	6.6	0.47	0.58	0.29	0.21	nd	nd	nd	0.03
	9/11 ~ 9/18	163.1	5.19	3.4	0.23	0.15	0.15	nd	nd	nd	nd	nd
	9/18 ~ 9/25	30.6	4.53	12.9	1.53	0.24	0.11	nd	nd	nd	nd	nd
	9/25 ~ 10/2	51.9	4.65	11.7	1.04	0.79	0.31	0.12	nd	nd	nd	0.03
10	10/2 ~ 10/9	26.9	4.39	23.7	2.05	1.64	0.77	0.35	nd	nd	nd	0.14
	10/9 ~ 10/16	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10/16 ~ 10/23	35.0	4.44	20.4	2.29	1.19	0.59	0.27	0.02	nd	nd	0.11
	10/23 ~ 10/30	45.9	4.57	14.0	1.48	0.44	0.25	0.16	0.02	nd	nd	nd
11	10/30 ~ 11/6	42.4	4.73	13.3	1.04	0.44	0.65	0.20	0.04	0.05	nd	0.19
	11/6 ~ 11/13	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11/13 ~ 11/20	29.9	4.26	31.4	3.14	1.29	0.52	0.50	0.11	0.04	nd	0.09
	11/20 ~ 11/27	22.9	4.59	18.3	1.39	1.08	0.97	0.38	0.06	0.05	nd	0.30
12	11/27 ~ 12/4	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12/4 ~ 12/11	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12/11 ~ 12/18	20.1	4.79	21.3	2.52	1.92	0.99	0.84	0.35	0.07	0.01	0.36
	12/18 ~ 12/25	7.3	4.38	53.3	5.48	3.83	4.27	1.40	0.96	0.27	0.15	2.00
1	12/25 ~ 1/1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1/1 ~ 1/8	38.1	4.72	20.4	2.24	1.20	1.07	0.54	0.28	0.09	0.05	0.49
	1/8 ~ 1/15	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1/15 ~ 1/22	19.3	4.67	21.4	1.99	1.57	0.78	0.61	0.26	0.05	0.03	0.24
	1/22 ~ 1/29	57.3	4.73	18.2	1.94	1.17	0.65	0.34	0.36	0.07	0.01	0.23
2	1/29 ~ 2/5	53.5	5.84	9.4	1.27	0.50	0.62	0.22	0.63	0.07	0.06	0.31
	2/5 ~ 2/12	13.9	5.46	21.4	2.76	1.80	0.88	0.74	1.24	0.14	0.06	0.39
	2/12 ~ 2/19	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2/19 ~ 2/26	19.1	4.24	53.8	6.78	4.60	1.57	1.53	0.98	0.17	0.19	0.62
3	2/26 ~ 3/5	46.8	5.07	8.2	0.88	0.68	0.38	0.25	0.13	0.04	0.02	0.10
	3/5 ~ 3/12	3.0	7.10	153.5	23.3	13.9	16.0	1.66	13.7	1.40	0.94	7.76
	3/12 ~ 3/19	12.7	4.99	46.2	8.53	4.67	2.06	1.64	2.57	0.40	0.28	1.00
	3/19 ~ 3/26	17.2	5.03	12.9	2.14	1.05	0.35	0.33	0.58	0.10	0.04	0.09
	3/26 ~ 4/2	5.4	4.66	64.6	8.59	10.0	3.11	2.68	3.15	0.43	0.37	1.30

表2 奈良市（平成12年度 月平均値）

項目 月	降雨量 (mm/月)	pH	E. C.	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
			(μS/cm)	(μg/ml)							
4	60.2	5.36	29.9	3.78	3.98	1.66	1.20	1.40	0.23	0.17	0.71
5	94.6	5.21	19.9	2.22	3.08	0.48	0.54	0.30	0.06	0.07	0.10
6	278.3	4.93	9.8	0.85	1.09	0.23	0.27	0.04	0.01	0.04	0.06
7	100.3	4.59	21.9	1.95	2.39	0.34	0.66	0.14	nd	0.02	0.04
8	19.1	4.53	44.4	3.83	5.23	1.25	1.05	0.48	0.02	0.09	0.42
9	305.7	4.87	7.6	0.66	0.48	0.21	0.09	0.02	nd	0.00	0.02
10	107.8	4.48	18.5	1.89	0.98	0.49	0.24	0.02	nd	nd	0.07
11	95.2	4.50	20.2	1.78	0.86	0.69	0.33	0.07	0.05	nd	0.18
12	27.4	4.64	29.9	3.31	2.43	1.87	0.99	0.51	0.12	0.05	0.80
1	114.6	4.72	19.5	2.05	1.25	0.81	0.45	0.32	0.07	0.03	0.31
2	86.5	4.85	21.1	2.73	1.61	0.87	0.59	0.81	0.10	0.09	0.39
3	85.2	5.02	23.6	3.56	2.42	1.35	0.68	1.26	0.18	0.12	0.58
年平均値	114.6	4.81	22.2	2.38	2.15	0.85	0.59	0.45	0.07	0.06	0.31

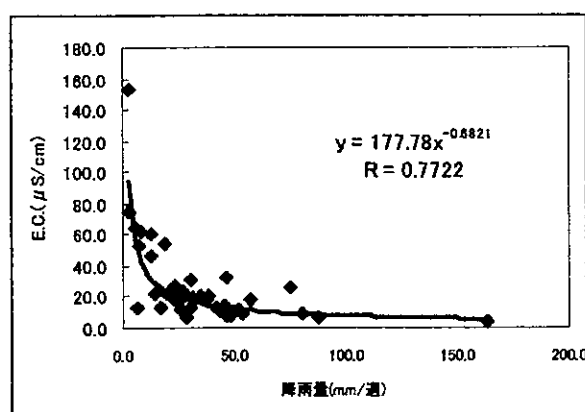


図1 降雨量と E.C. の相関図

雨量と E.C. の間には図1に示したように、降雨量の少ない時は E.C. が高くなるという相関係数 $R=0.7722$ の相関があった。

イオン成分濃度について、陰イオンでは年平均値で SO_4^{2-} が $2.38 \mu\text{g/ml}$ と一番高く、続いて NO_3^- 、 Cl^- の順であった。また、4月と3月は黄砂と降雨量の少なかったことによる影響で高くなり、8月、12月は降雨量が少なかったことによる影響で高くなった。特に、4月の第1週と第4週、3月の第2週、第3週、第5週は高く、 SO_4^{2-} は $6.18 \sim 23.33 \mu\text{g/ml}$ 、 NO_3^- は $4.67 \sim 13.89 \mu\text{g/ml}$ 、 Cl^- は $2.06 \sim 16.01 \mu\text{g/ml}$ であった。陽イオンについては、年平均値で NH_4^+ が $0.59 \mu\text{g/ml}$ と一番高く、続いて Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 H^+ の順であった。陰イオンと同様に、4月と3月は黄砂と降雨量の少なかったことによる影響で高くなり、8月、12月は降雨量が少なかったことによる影響で高くなっ

た。特に、4月の第1週と第4週、3月の第2週、第3週、第5週は高く、 NH_4^+ は $1.64 \sim 4.86 \mu\text{g/ml}$ 、 Ca^{2+} は $2.57 \sim 13.74 \mu\text{g/ml}$ 、 Na^+ は $1.00 \sim 7.76 \mu\text{g/ml}$ 、 Mg^{2+} は $0.40 \sim 1.40 \mu\text{g/ml}$ 、 K^+ は $0.28 \sim 0.94 \mu\text{g/ml}$ であった。また、年間を通して E.C. と同様、降雨量の少ないときは各イオン成分濃度は高くなった。

生態系等への影響を考えれば、雨水中のイオン成分濃度と同様にイオン成分の降下量も重要である。年間のイオン成分の降下量について、陰イオンでは SO_4^{2-} が $2380.8 \text{ mg/m}^2/\text{年}$ と一番多く、続いて NO_3^- が $2062.1 \text{ mg/m}^2/\text{年}$ であり、 Cl^- は $784.8 \text{ mg/m}^2/\text{年}$ と少なかった。また、 SO_4^{2-} の降下量は8月と12月は降雨量が少なかったために少なかったが、他の月は年間を通してあまり大きな変化はなかった。 NO_3^- は4月～7月、3月に多く、他の月は少なかった。 Cl^- は4月と3月は多かったが、他の月は年間を通して大きな変化はなかった。陽イオンでは NH_4^+ が $559.2 \text{ mg/m}^2/\text{年}$ と一番多く、続いて Ca^{2+} が $388.7 \text{ mg/m}^2/\text{年}$ 、 Na^+ が $252.6 \text{ mg/m}^2/\text{年}$ で、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 H^+ は少なかった。 NH_4^+ の降下量は8月～12月は少なかったが、他の月は年間を通して大きな変化はなかった。 Ca^{2+} は黄砂の影響で4月、3月が多く、6月～12月は少なかった。他の陽イオンについては冬から春にかけて多く、夏から秋にかけて少なくなる傾向にあった。

2. 大台ヶ原

大台ヶ原の年間降雨量は 2710.5 mm で、12月が 54.0 mm と一番少なく、台風の通過した9月が 1059.5 mm と一番多く、冬と春は少なかった。

表3 雨水のイオン成分の降下量 (奈良市 平成12年度)

月	項目	(mg/m ² /月)								
		H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
4		0.3	227.8	239.8	100.0	72.1	84.4	14.1	10.0	42.8
5		0.6	210.1	291.3	45.7	50.8	28.3	5.7	6.6	9.9
6		3.3	235.3	302.5	63.0	75.8	11.5	2.7	11.4	15.9
7		2.6	195.5	239.4	34.2	66.1	14.3	0.0	2.5	3.6
8		0.6	73.2	99.9	23.8	20.1	9.2	0.4	1.8	8.0
9		4.1	200.9	146.5	65.2	28.6	5.4	0.0	0.9	6.2
10		3.6	203.3	106.0	52.9	26.2	1.6	0.0	0.0	7.6
11		3.0	169.6	82.1	65.5	31.9	6.4	4.5	0.0	17.5
12		0.6	90.8	66.5	51.2	27.2	13.9	3.4	1.4	21.9
1		2.2	234.8	143.0	93.1	51.7	36.4	8.3	3.3	36.1
2		1.2	235.9	139.4	75.2	50.9	69.8	8.8	7.6	33.6
3		0.8	303.6	205.8	115.1	57.7	107.5	15.0	10.1	49.6
年平均値		1.9	198.4	171.8	65.4	46.6	32.4	5.2	4.6	21.1
合計		22.8	2380.8	2062.1	784.8	559.2	388.7	62.9	55.6	252.6

pHの年平均値は4.89で、月平均値は5月が5.41と高く、10月が4.53、1月～3月が4.62と低かったが、他の月は4.9前後で大きな変化はなかった。

E.C.の年平均値は10.6 μS/cmで、月平均値は台風の通過した9月が3.9 μS/cmと低く、1月～3月が17.0 μS/cmと高くなった。また、降雨量の少ないときはE.C.が高くなる傾向にあった。

イオン成分濃度について、陰イオンでは年平均値でSO₄²⁻が1.21 μg/mlと一番高く、NO₃⁻が0.43 μg/ml、Cl⁻が0.42 μg/mlと低かった。SO₄²⁻が10月に1.84 μg/mlと年平均値より高くなっているが、これは三宅島の噴火による影響が考えられる。また、1月～3月のSO₄²⁻が2.08 μg/mlと高くなっているのは、三宅島の噴火の影響も考えられるが、Ca²⁺が高いことから、黄砂の影響も考えられる。さらに、4月のSO₄²⁻が1.32

μg/ml、Ca²⁺が0.30 μg/mlと高いのも黄砂の影響によると考えられる。陽イオンでは、年平均値でNa⁺が0.15 μg/mlと一番高く、続いてCa²⁺、NH₄⁺、K⁺、Mg²⁺、H⁺の順であった。イオン成分濃度の結果から山間部の大台ヶ原の汚染度が小さく、都市部の奈良市の汚染度が大きいといえる。

イオン成分の降下量について、陰イオンではSO₄²⁻が2332.5 mg/m²/年と一番多く、続いてNO₃⁻が871 mg/m²/年、Cl⁻が699.4 mg/m²/年で、年間を通して降雨量の多いときは多く、降雨量の少ないときは少なかった。特に、9月は台風の通過で降雨量が多く、SO₄²⁻の降下量が464.1 mg/m²/月、NO₃⁻が156.8 mg/m²/月と多くなった。陽イオンの降下量はNH₄⁺が264.6 mg/m²/年と一番多く、続いてNa⁺が216.7 mg/m²/年、Ca²⁺が179.8 mg/m²/年、K⁺が97.1 mg/m²/年、

表4 大台ヶ原 (平成12年度 月平均値)

項目	降雨量	pH	E.C.	イオン成分濃度 (μg/ml)							
				SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
月	(mm/月)		(μS/cm)	(μg/ml)							
4	136.0	5.18	10.2	1.32	0.65	0.44	0.13	0.30	0.07	0.06	0.35
5	130.5	5.41	6.0	0.76	0.55	0.29	0.21	0.17	0.05	nd	0.10
6	320.5	5.17	4.6	0.47	0.39	0.10	0.48	0.06	nd	nd	nd
7	113.0	4.83	10.8	0.78	0.66	0.51	0.09	nd	nd	nd	0.25
8	268.0	5.04	4.7	0.47	0.26	0.15	0.06	nd	nd	nd	0.02
9	1059.5	4.92	3.9	0.44	0.15	0.06	nd	nd	nd	nd	nd
10	206.0	4.53	16.9	1.84	0.37	0.52	0.14	0.06	0.05	0.35	0.11
11	106.0	4.77	10.5	1.31	nd	0.42	nd	0.06	0.05	0.06	0.12
12	54.0	4.93	8.1	0.90	0.39	0.25	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05
1~3	317.0	4.62	17.0	2.08	0.59	0.76	0.03	0.24	0.07	0.03	0.27
年平均値	225.9	4.89	10.6	1.21	0.43	0.42	0.10	0.12	0.04	0.05	0.15

表5 雨水のイオン成分の降下量（大台ヶ原 平成12年度）

月	項目	(mg/m ² /月)								
		H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
4		0.9	179.7	88.9	59.8	17.1	40.7	9.5	8.2	47.5
5		0.5	98.8	72.0	38.2	27.7	22.6	6.5	0.0	13.3
6		2.2	151.6	125.3	30.4	154.5	20.2	0.0	0.0	0.0
7		1.7	88.6	74.9	57.7	10.2	0.0	0.0	0.0	28.1
8		2.4	124.6	70.8	39.4	15.3	0.0	0.0	0.0	5.6
9		12.7	464.1	156.8	67.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10		6.1	378.8	75.2	106.7	27.8	12.4	10.1	72.7	22.2
11		1.8	138.4	0.0	44.6	0.0	6.0	5.4	6.4	12.7
12		0.6	48.6	21.0	13.7	2.6	2.8	1.9	1.9	2.5
1~3		7.6	659.4	186.1	240.9	9.5	75.1	22.2	7.9	84.6
年平均値		3.0	194.4	72.6	58.3	22.1	15.0	4.6	8.1	18.1
合計		36.5	2332.5	871.0	699.4	264.6	179.8	55.7	97.1	216.7

Mg²⁺ が55.7 mg/m²/年，H⁺ が36.5 mg/m²/年で、年間を通して降雨量の影響はあまり大きくなかった。

結 論

平成12年度に奈良市と大台ヶ原で行った酸性雨の調査結果は降雨量は奈良市が1375 mm，大台ヶ原が2710.5 mmで，大台ヶ原が奈良市の約2倍であった。

E.C.とイオン成分濃度は都市部の奈良市で高く，山間部の大台ヶ原で低くなり，都市部の奈良市で汚染度が高いという結果となった。pHについては奈良市で4.81，大台ヶ原で4.89となり，これまでの調査結果と変わりはなく，依然として酸性雨が降っており今後も引き続きモニタリングを続ける必要がある。

酸素飽和百分率から見た河川水質の特徴

兔本文昭

Characterization of River Water Quality by Saturation Degree of Oxygen

Fumiaki UMOTO

緒言

著者は、これまでに大和川水系河川水の水質の特徴を視覚的に把握する研究として、様々な方法 (Face Method¹⁾, 濃度の濃淡表示²⁾, 臭気・色相³⁾, ろ過残留物の色相⁴⁾, 相関図のパターン⁵⁾等) を用いて報告しており, 本報ではその一環として, 溶存酸素 (DO) を指標として取り上げた。

河川水の DO は, 気温, 降雨や風等の気象的要因, 堰等の人工物的要因, 排水等の人為的要因, さらにそこに生息する生物活動による要因等によって絶えず変動しており, DO から水質評価する場合には, これらの要因を考慮しなければならない。

今回, 著者は, DO の主な供給源である大気からの酸素の溶解度が水温, 大気圧, 塩類濃度等⁶⁾に依存し, とりわけ影響が大きい水温の要因を除くために酸素飽和百分率 (便宜上, O₂%と表現する) を用い, 各水質項目との関連性について検討を加え, 河川水質の特徴の把握を試みた。また流量との関係についても若干調査したので併せて報告する。

方法

1. 調査データ

調査には1990年度から1997年度までの大和川水系16地点の毎月1回の水質結果⁷⁾と, 1996年度と1997年度に行った8回の流量調査結果のデータを用いた。

2. 水質項目

O₂%は, 河川水の DO を採水時の水温における純水の飽和 DO に対する百分率で表した。これに対する水質項目として, pH, BOD, 形態別窒素 [硝酸性窒素 (NO₃-N) 及びアンモニア性窒素 (NH₄-N) を全窒素 (TN) に対する割合 (%) で表したもの] を取り上げ, O₂%との散布図を作成した。

結果及び考察

1. O₂%のヒストグラム

大和川水系16地点それぞれの O₂%のヒストグラム

を作成したところ, 分布の特徴はA~Eの5つのパターンに大まかに分類できた。図1に分布の特徴が顕著だった代表的な5地点のヒストグラムを示した。すなわち, Aは流れが滞留気味か流量の少ない地点 (4ヶ所)。Cは汚濁が進んでいる地点 (2ヶ所) か, 流量の少ない地点 (1ヶ所)。BはAとCの要素が混ざった地点 (4ヶ所)。DとEは O₂%の分布がほぼ100%前後にまとまり, かつDは流量が他の地点に比べて多い傾向にある地点 (2ヶ所), Eは水質が清浄な地点 (3ヶ所) であった。

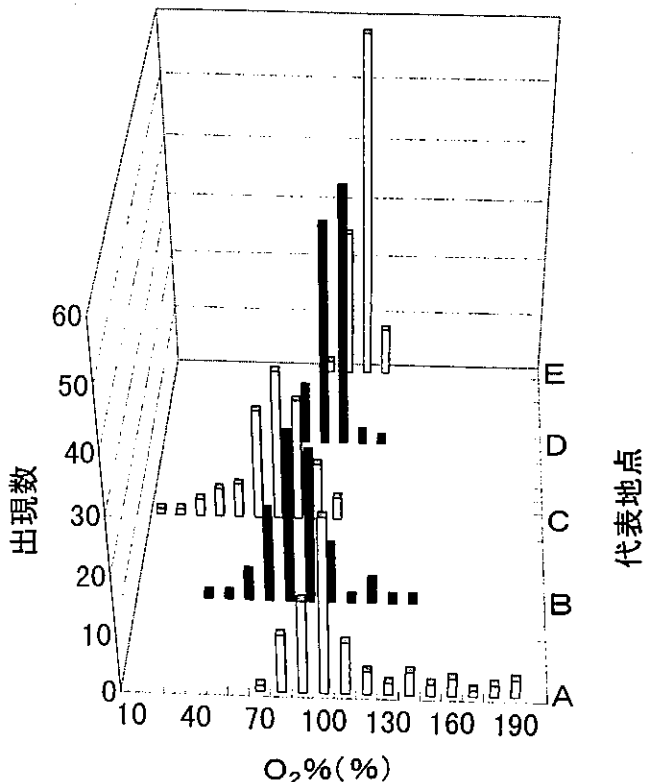


図1 O₂%のヒストグラム

2. DO と O₂%の比較

図2に示したように純水中の飽和 DO が水温によって変動することが知られており, DO を用いて河川水質の特徴を把握する場合, 水温による DO の変動を

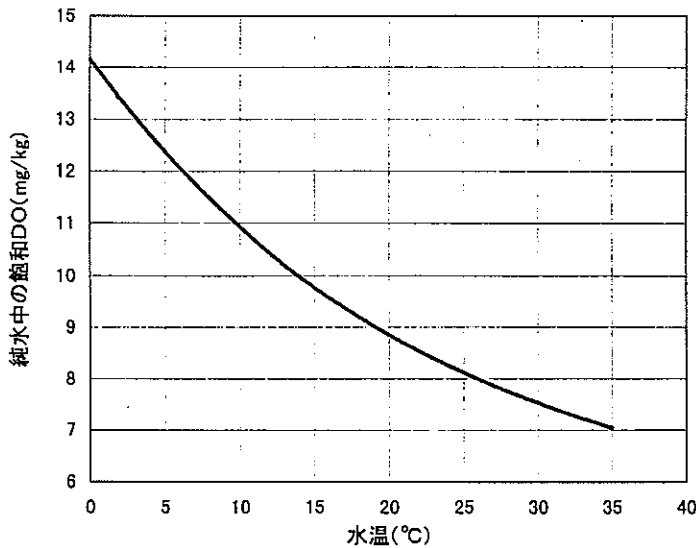


図2 純水中の飽和溶存酸素量

考慮する必要がある。そこで本報では、水温による変動を補正するために $O_2\%$ を用い、純水の酸素飽和度 100% を基準にとって、その増減から評価することを試みた。他の水質項目の DO 表示と $O_2\%$ 表示との比較例を図 3 に示した。これによると、 $O_2\%$ 表示では DO 表示に比べて分布にまとまりが見られ、かつその傾向も分かり易くなった。

3. 水質項目と $O_2\%$ の散布図

pH, BOD, $NO_3\text{-N/TN}$, $NH_4\text{-N/TN}$ と $O_2\%$ の関係について、全体の傾向を把握するために 16 地点のすべてのデータを重ね合わせた散布図を図 4 に示した。また、前述した A~E のパターンを代表する地点についての pH, BOD, $NO_3\text{-N/TN}$, $NH_4\text{-N/TN}$ と $O_2\%$ の散布図を図 5~図 9 に示した。これらの散布図より、pH では、全体的に $O_2\%$ と正の相関傾向が見られ、 $O_2\%$ が 120% 以上では、ほとんどが pH 8 以上であった。BOD では、ばらつきは大きいですが、 $O_2\%$ が 120% 付近を境に、これより増減するにつれて BOD 濃度が増加する傾向が見られた。 $NO_3\text{-N/TN}$ では、 $O_2\%$ が 100% 付近を境に、これより増減するにつれて $NO_3\text{-N/TN}$ が減少する傾向が見られた。 $NH_4\text{-N/TN}$ では、全体的に $O_2\%$ と負の相関傾向が見られた。ここで形態別窒素をそれぞれの量でなく割合で表示したのは、DO の増減が窒素の形態に及ぼす影響をパターン化するためである。これらのことから $O_2\%$ が 100% より小さい場合、 $O_2\%$ が増加するという事は有機物の分解が進んで、硝酸化の段階に到り、酸素の消費量が減少しているためと考えられ⁸⁾、また $O_2\%$ が 100% より大きい場合、 $O_2\%$ が増加するという事は pH の増加と

相まって藻類等による光合成の影響が考えられる⁹⁾。これは光合成による藻類等への硝酸イオンの取り込み¹⁰⁾による $NO_3\text{-N/TN}$ の減少からも裏付けられる。Eに見られる清浄な河川水では、pH 変動は小さく、窒素の形態は大半が $NO_3\text{-N}$ であった。

4. 流量との関係

流量と $O_2\%$ の関係について、16 地点すべてのデータを重ね合わせた散布図を図 10 に示した。少数例ではあるが、流量が少ないと $O_2\%$ に極端な増減が見られることがあること、また流量が多いと $O_2\%$ に極端な増減は見られないことが分かった。

これに関して、前者では平均流量が少ない 3 地点の $O_2\%$ と pH の散布図を図 11 に示した。3 地点とも BOD で見るかぎり比較的清浄な水質であるが、 $O_2\%$ の分布に偏りが見られた。すなわち中央の図は E に分類される清浄な河川水であり、 $O_2\%$ が 100% 付近に分布しているのに対して、上の図は C に分類されるもので、BOD 値が比較的低いにもかかわらず $O_2\%$ が小さくなっていった。これについては原因究明には到っていないが、一因として水棲生物による呼吸作用の影響も考えられる。また、下の図は、A に分類されるもので、 $O_2\%$ が大きいのは藻類等の発生による光合成の影響と考えられる。

一方、後者では、水中での化学的及び生物的な作用による酸素の変動よりも、多量の流水による大気との接触の増加で、飽和に近くなった酸素の変動に支配されていると考えられる。このことから図 8 に示した D のパターンのように、 $O_2\%$ からの水質の把握が分かりにくくなっていた。

結 論

1. 溶存酸素から見た大和川水系の河川水質の特徴を把握するために $O_2\%$ を用いて評価したところ、DO 表示よりも分かり易くなっていた。
2. $O_2\%$ は、pH とは正の相関関係が見られ、 $NO_3\text{-N/TN}$ とは、 $O_2\%$ が 100% 付近を境に、これより増減するにつれて $NO_3\text{-N/TN}$ が減少する傾向が見られた。
3. 河川の流量が少ないと、 $O_2\%$ は変動し易く、原因の一つとして生物活動による呼吸や光合成が示唆された。一方、流量が多いと、 $O_2\%$ の変動は少なく、これによる水質評価は難しかった。

なお、本報の概要は第 26 回環境保全・公害防止研究発表会 (1999 年、愛知県) および第 14 回全国公害研協議会東海・近畿・北陸支部研究会 (2000 年、奈良県) にて報告した。

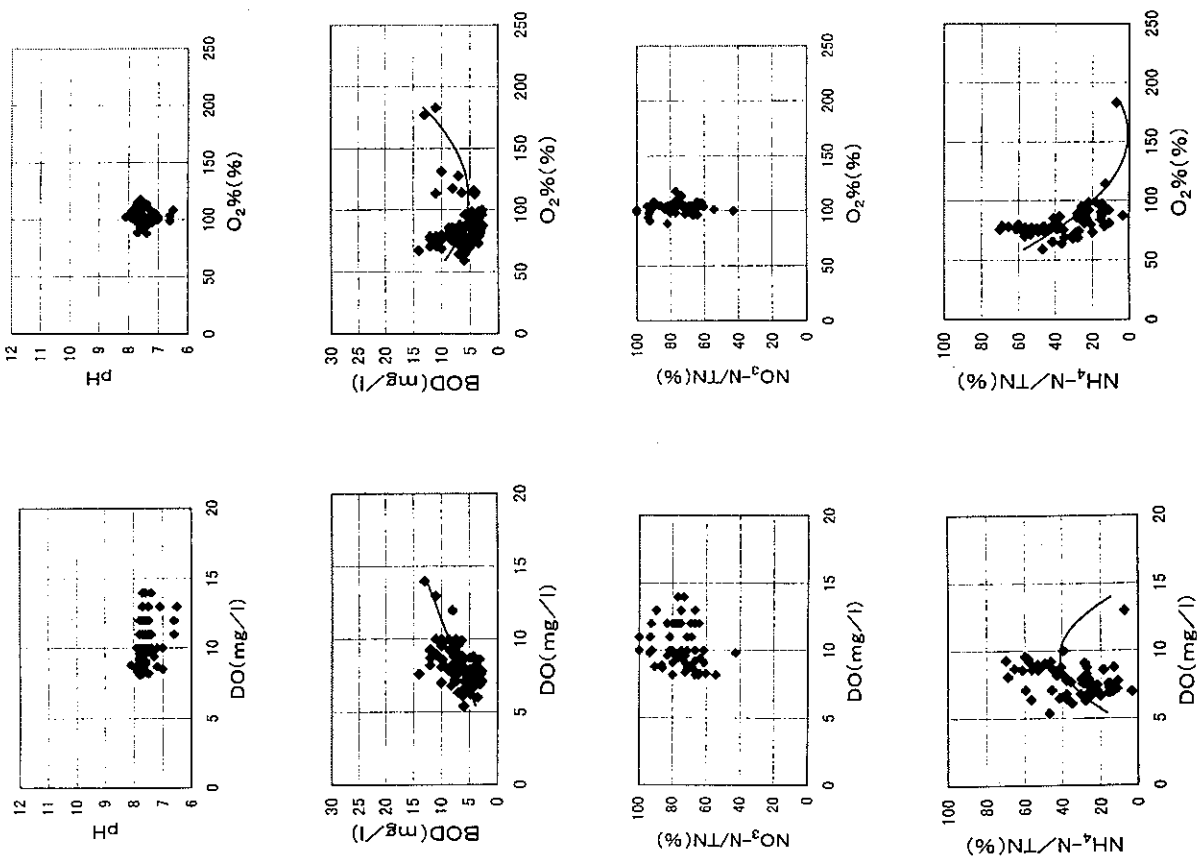


図3 DO表示とO₂%表示による水質項目との散布図

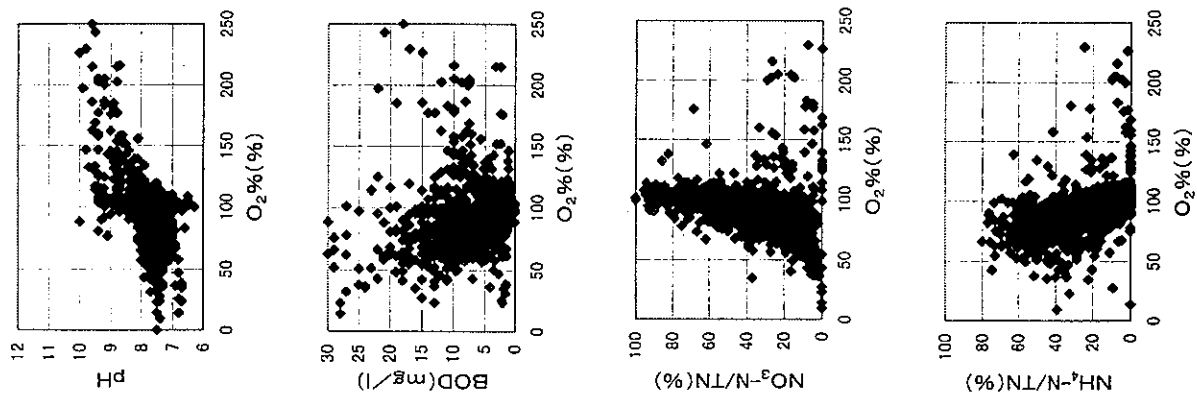


図4 大和川水系16地点における水質項目とO₂%の散布図

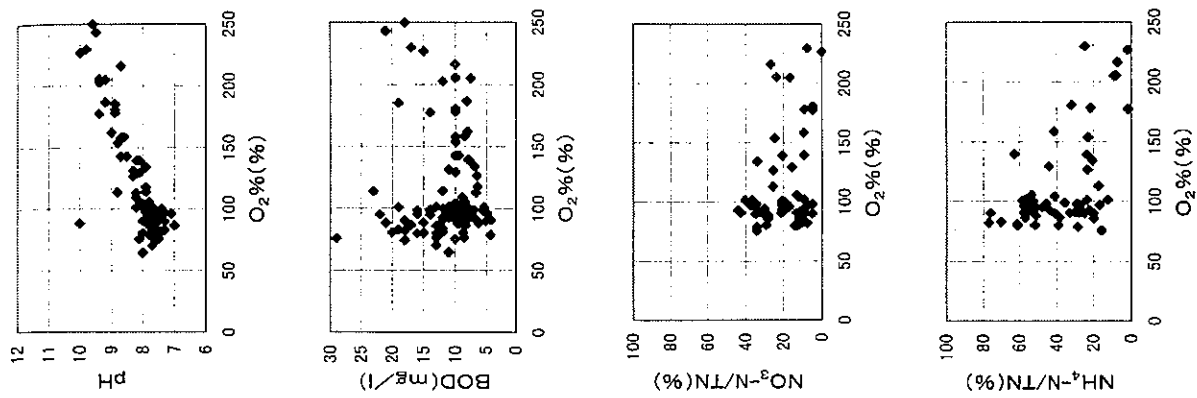


図5 水質項目とO₂%の散布図 (A地点)

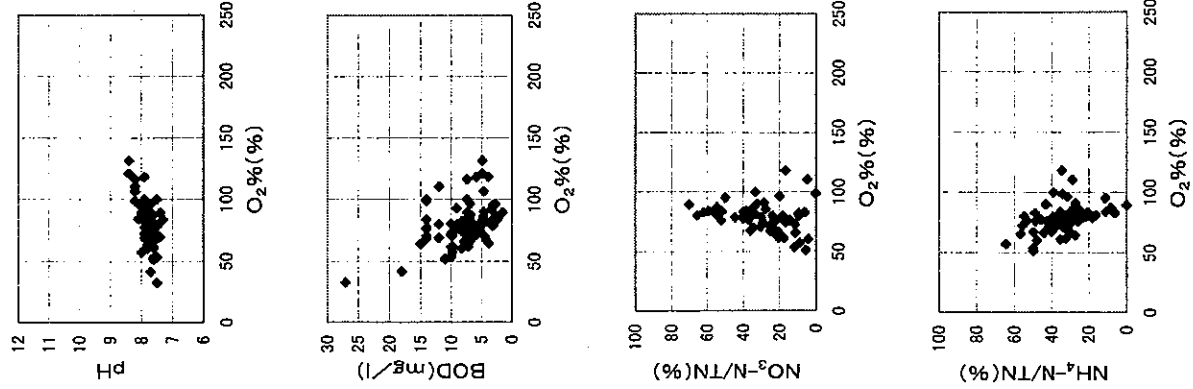


図6 水質項目とO₂%の散布図 (B地点)

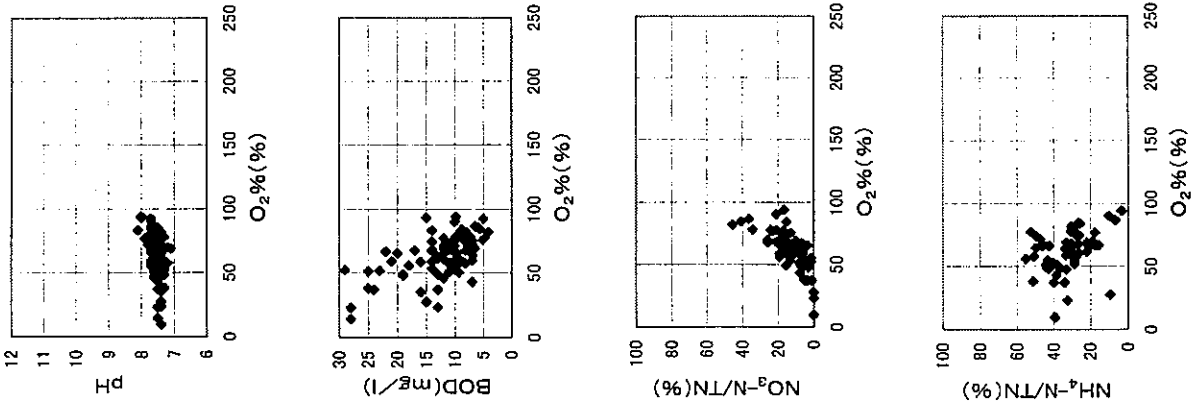


図7 水質項目とO₂%の散布図 (C地点)

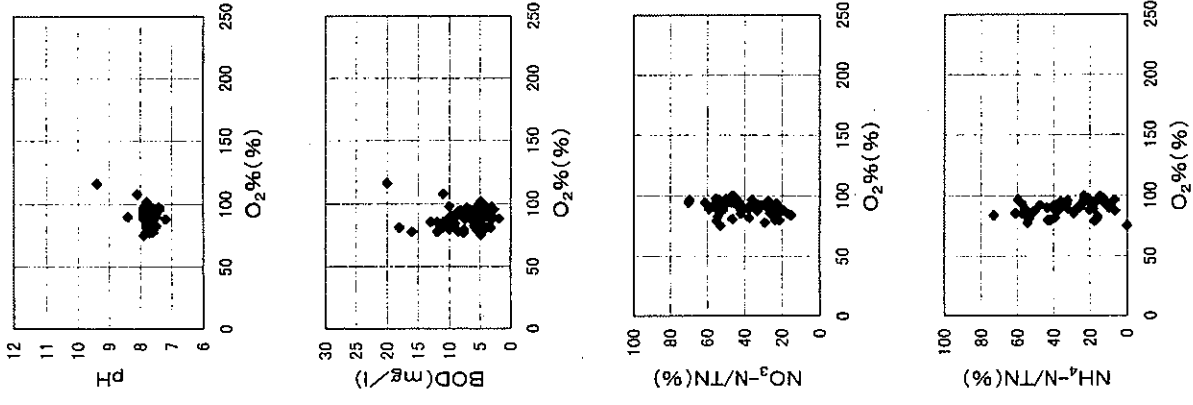


図8 水質項目とO₂%の散布図 (D地点)

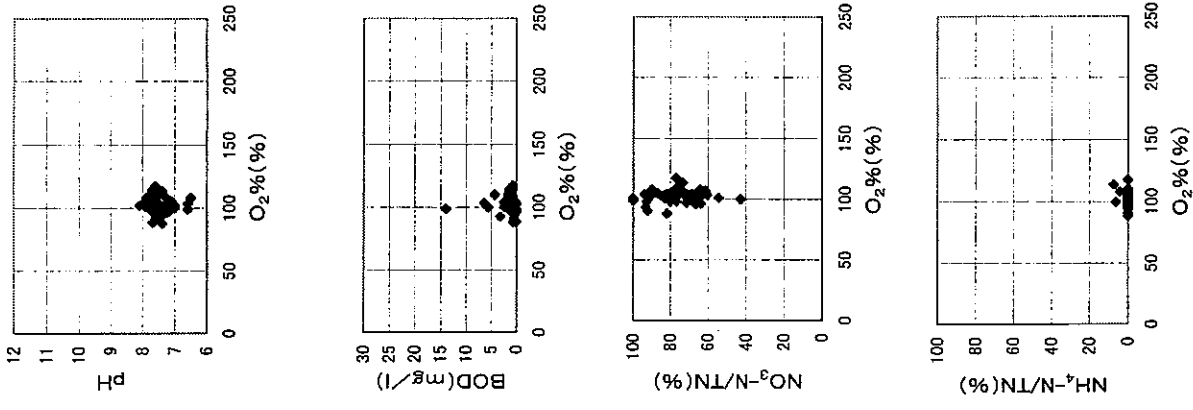


図9 水質項目とO₂%の散布図 (E地点)

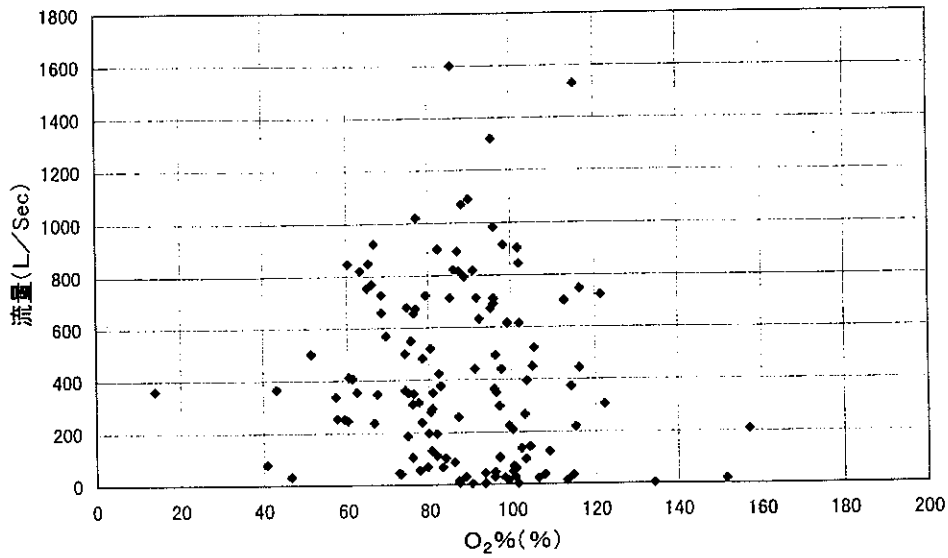


図10 96、97年度の16地点における O₂%と流量の散布図

文 献

- 1) 兎本文昭, 他: 奈良県衛生研究所, 29, 122-129 (1995)
- 2) 兎本文昭, 他: 奈良県衛生研究所, 30, 116-121 (1996)
- 3) 兎本文昭, 他: 奈良県衛生研究所, 31, 54-66(1997)
- 4) 兎本文昭, 他: 奈良県衛生研究所, 32, 47-52(1998)
- 5) 兎本文昭, 他: 奈良県衛生研究所, 33, 41-47(1999)
- 6) 並木 博: “詳解工場排水試験方法”, p.176-p.187(1999), 日本規格協会
- 7) 奈良県: 環境調査報告書 (水質編), (1990-1997年度)
- 8) 稲森悠平, 他: 用水と廃水, 41(10), 17-24,(1999)
- 9) 上本清次, 他: 熊本県保健環境科学研究所報, 27, 47-50 (1997)
- 10) 環境庁企画調整局環境研究技術課編: “平成9年度環境保全研究成果集(Ⅲ)”, p.12-p.21

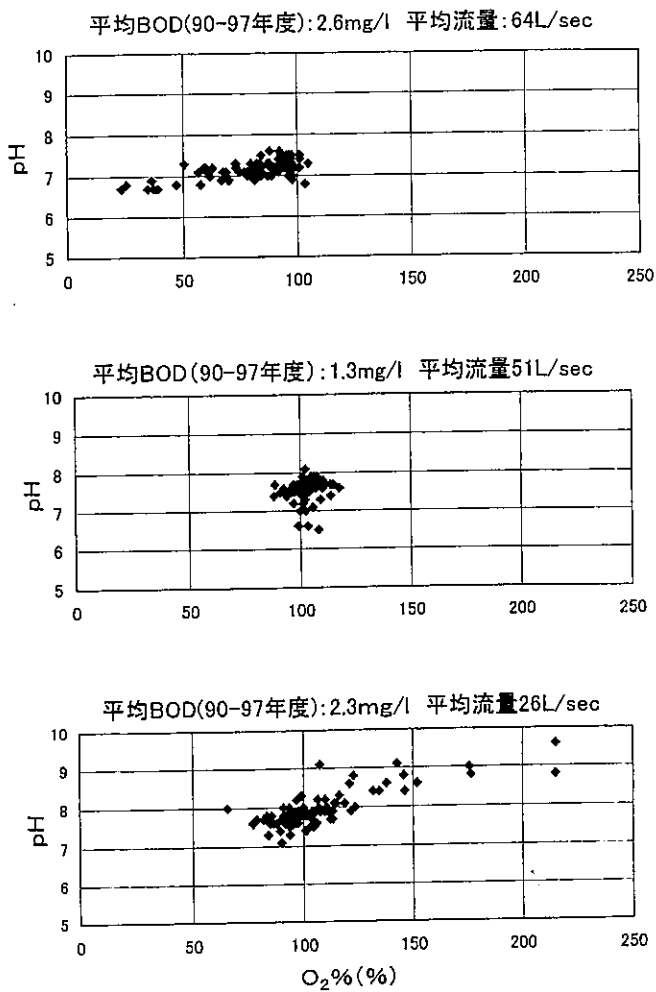


図11 流量が少ない地点の O₂%と pH の散布図

分析機器による各イオン分析比較検討結果について

浅野勝佳・松本光弘・溝渕脩彦

Comparison among Apparatus for Analysis of Ions

Katsuyoshi ASANO・Mitsuhiro MATSUMOTO and Munehiko MIZOBUCHI

緒言

平成3年度より、奈良県酸性雨総合モニタリング調査の一環として湖沼のモニタリング調査を行っている。このモニタリング調査は、湖沼水のpH、導電率、アルカリ度、陰イオン成分(SO₄²⁻、NO₃⁻、NO₂⁻、Cl⁻、PO₄³⁻、F⁻)、陽イオン成分(Na⁺、NH₄⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺)およびアルミニウムを測定して湖沼の酸性化を監視するのが目的である。この調査において、陰イオン成分についてはイオンクロマトグラフ法(以下、IC法と略)、陽イオン成分について、Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺はICP発光分光分析方法(以下、ICP法と略)で、NH₄⁺はインドフェノール法で行った。

今年度、湖沼モニタリング調査のNH₄⁺以外の陽イオン成分測定に、従来より行ってきたICP法の他に、IC法及び原子吸光光度法(炎光光度法を含む)(以下、AA法と略)を用いた。これら3方法による各データを比較検討し、若干の知見が得られたので報告する。

方法

1. 試料

奈良県酸性雨総合モニタリング調査における県内4地点(津風呂ダム湖、大迫ダム湖、池原ダム湖、坂本

ダム湖)の試料を用いた。試料は表層水を採取後、冷却して持ち帰り、直ちに分析に供した。

2. 試薬及び器具

前処理用の試薬として和光純薬製の有害物質測定用の濃塩酸を使用した。試料のろ過はADVANTEC社製メンブランフィルター(孔径0.45 μm)を使用した。

3. 測定装置及び測定条件

ICP法はJarrell-Ash社製ICAP-575 MARK II、IC法はDionex社製DX-320、AA法はJarrell-Ash社製AA-880を用い、測定条件をそれぞれ表1から表3に示した。

4. 測定方法

試料をメンブランフィルターでろ過後、IC法はそのまま分析に供した。一方ICP法とAA法では試料50 mlに対して濃塩酸0.5 mlを添加して分析に供した。

表2 IC法の測定条件

溶離液	20mmol/Lメタスルホン酸
流量	1.0ml/min
分離カラム	Ion Pac CS-12A
ガードカラム	Ion Pac CG-12A
カラム温度	35℃
サプレッサー	CSRS
サプレッサー電流値	100mA
試料量	50μL
検出器	電気伝導度検出器

表1 ICP法の測定条件

RF出力	2kw
クーラントガス流量	16L/min
プラズマガス流量	0.6L/min
測定波長	
Na+	588.9nm
K+	766.4nm
Ca ²⁺	396.8nm
Mg ²⁺	279.5nm
キャリアーガス流量	
Na+	0.45L/min
K+	0.53L/min
Ca ²⁺	0.47L/min
Mg ²⁺	0.45L/min

表3 AA法の測定条件

アセチレン流量	1.5L/min
Air流量	7.0L/min
測定波長	
Na+	588.9nm
K+	766.4nm
Ca ²⁺	396.8nm
Mg ²⁺	279.5nm

結果と考察

1. ICP法、IC法およびAA法による濃度比較について

表4に各測定法による濃度をイオン成分毎に示した。Na⁺について、IC法による濃度は1.9~6.4 (平均値:4.3, 標準偏差:1.6) ppm (以下, 平均値, 標準偏差, ppmを略), ICP法による濃度は2.0~6.4 (4.2, 1.5), AA法による濃度は1.8~6.0 (4.1, 1.5)であった。K⁺について、IC法、ICP法及びAA法による濃度は、0.3~1.2 (0.7, 0.3), 0.3~1.2 (0.7, 0.3) 及び0.3~1.1 (0.7, 0.3)であった。Ca²⁺について、IC法、ICP法及びAA法による濃度は、1.7~14.8 (9.2, 4.9), 1.6~13.9 (9.0, 4.8) 及び1.1~13.6 (7.1, 4.2)であった。Mg²⁺について、IC法、ICP法及びAA法

による濃度は、0.2~3.4 (1.5, 1.2), 0.3~3.2 (1.5, 1.2) 及び0.3~3.7 (1.5, 1.3)であった。以上のことにより、Na⁺とK⁺, Mg²⁺に関しては、3法いずれも良い一致を示した。

2. ランタン添加の有無について

AA法では、一般にCa²⁺とMg²⁺は高濃度のAl³⁺, SO₄²⁻あるいはPO₄²⁻などの共存によって妨害を受けるため、ランタンやリチウムの添加により妨害を抑制できることが知られている^{1,2)}。今回、Ca²⁺とMg²⁺について、ランタン添加の影響を見るため試料番号(1, 2, 5, 6, 9, 11)にはランタンの無添加を、試料番号(3, 4, 7, 8, 10, 12)にはランタンを添加した。その結果を図1, 図2に示した。図よりランタン無添加の場合、Ca²⁺は負の干渉を受けたが、Mg²⁺について

表4 IC法、ICP法およびAA法による濃度の比較

試料番号	Na ⁺			K ⁺			Ca ²⁺			Mg ²⁺		
	IC	ICP	AA	IC	ICP	AA	IC	ICP	AA	IC	ICP	AA
1	6.4	6.4	6.0	1.0	1.0	1.0	14.8	13.9	8.2	3.2	3.1	3.7
2	5.9	5.2	5.8	1.2	1.2	1.1	14.8	13.8	7.1	3.4	3.2	3.6
3	5.2	5.3	5.0	1.1	1.1	1.1	12.1	12.3	11.7	2.7	2.8	2.9
4	5.6	5.7	5.4	1.0	1.0	1.0	12.9	12.9	13.6	3.0	3.0	3.0
5	5.0	4.7	4.7	0.5	0.7	0.7	11.1	10.7	7.5	0.9	1.0	1.0
6	5.1	5.0	5.0	0.7	0.7	0.6	10.9	10.2	6.5	1.1	0.9	0.8
7	3.8	3.6	3.6	0.5	0.5	0.5	10.2	10.7	9.8	0.9	0.9	0.9
8	5.2	5.1	4.8	0.6	0.6	0.6	12.0	12.3	12.0	1.1	1.1	1.1
9	2.4	2.7	2.5	0.3	0.4	0.4	3.3	3.1	1.4	0.4	0.5	0.4
10	2.4	2.6	2.3	0.3	0.3	0.3	3.6	3.6	4.5	0.4	0.5	0.5
11	2.4	2.5	2.6	0.3	0.4	0.5	2.7	2.3	1.1	0.4	0.4	0.3
12	1.9	2.0	1.8	0.3	0.3	0.3	1.7	1.6	2.0	0.2	0.3	0.3
平均値	4.3	4.2	4.1	0.7	0.7	0.7	9.2	9.0	7.1	1.5	1.5	1.5
標準偏差	1.6	1.5	1.5	0.3	0.3	0.3	4.9	4.8	4.2	1.2	1.2	1.3

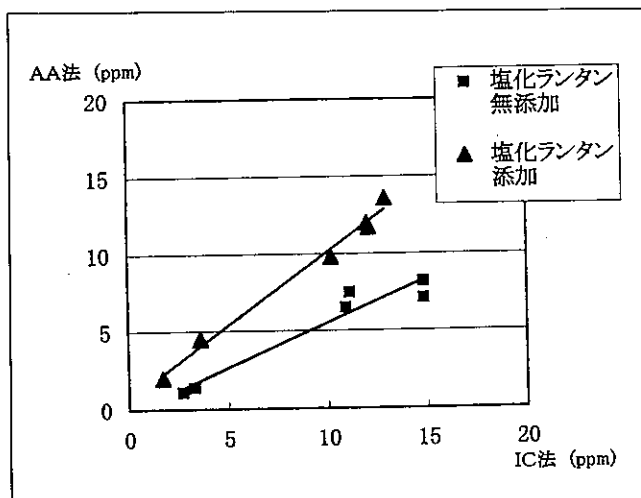


図1 Ca²⁺成分のAA法とIC法の濃度比較

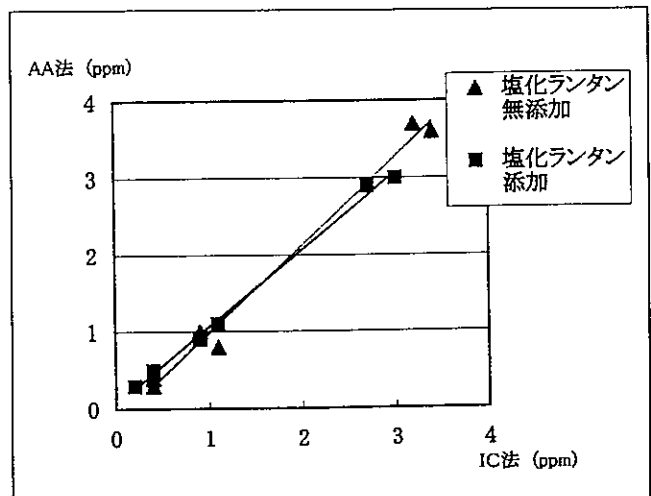


図2 Mg²⁺成分のAA法とIC法の濃度比較

表5 IC法、ICP法およびAA法による添加回収率

(単位: μg)

	IC法			ICP法			AA法		
	添加量	回収量	回収率(%)	添加量	回収量	回収率(%)	添加量	回収量	回収率(%)
Na ⁺	50	49.4	98.8	50	42.1	84.2	50	49.6	99.2
	50	49.4	98.8	50	44.9	89.8	50	48.3	96.6
平均			98.8			87.0			97.9
K ⁺	10	9.9	99	10	10.1	101	10	9.5	95
	10	10.0	100	10	10.0	100	10	9.2	92
平均			99.5			100.5			93.5
Mg ²⁺	10	10.1	101	10	10.0	100	10	9.2	92
	10	10.0	100	10	10.3	103	10	9.9	99
平均			100.5			101.5			95.5
Ca ²⁺	50	50.5	101	50	50.5	101	50	55.0	110
	50	50.0	100	50	50.5	101	50	50.0	100
平均			100.5			101			105

は干渉は認められなかった。また、ランタン添加の場合、Ca²⁺はIC法と良い一致が得られた。一方、JIS K0102²⁾ (工場排水試験方法) ではMg²⁺分析でもランタンを添加することになっているが、酸性雨分析³⁾と同様に湖沼水についても、今回の試料のようにイオン濃度が非常に低い試料では、ランタン添加は必要ないと考えられる。

3. IC法、ICP法およびAA法の添加回収について

試料番号(4, 8)に標準液を添加して回収率を求め、その結果を表5に示した。

IC法による回収率は98.8%から101%で非常に良好であった。ICP法では回収率が84.2%から103%であったが、Na⁺の回収率が悪かったためNa⁺を除く回収率は、101%から103%と非常に良好な結果が得られた。Na⁺の添加回収率が低いことは、装置上の問題なのか試料作成時の問題なのか、現在のところ明らかでない。

AA法による回収率は92.0%から105%で、K⁺とMg²⁺の回収率が他のイオンより若干悪かったが、その他のイオンでは、ほぼ満足出来る結果が得られた。しかし、IC法やICP法に比べて回収率にばらつきが見られた。

結 論

従来、NH₄⁺を除く陽イオン成分(Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺)の測定に、ICP法を用いていたがIC法、AA法による測定について比較検討を行った。その結果、IC法は他の分析方法との整合性も十分に取れ、添加回収率も良好であり、しかも測定上のばらつきも少なかった。一方、ICP法ではNa⁺の回収率に問題が残った。AA法についてはCa²⁺の測定にランタンを添加することにより、良い一致が見られたが、添加回収試験における回収率が若干悪く、ばらつきも大きかった。

文 献

- 1) 不破敬一郎, 下村 滋, 戸田昭三 編: 最新原子吸光分析, p809, 広川書店(1980)
- 2) 工場排水試験法 JIS K0102-1998, 日本規格協会
- 3) 三木偉勝, 玉置元則, 平木隆年: 原子吸光分析による雨水中Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺の定量, 兵庫県公害研究所研究報告, 17, 42-45(1985)

平成12年度奈良県水道水質外部精度管理調査結果について

伊吹幸代・兎本文昭・中山義博・荒堀康史・桐山秀樹・溝渕鷹彦

Results of External Quality Control on the Analytical Measures
for Tap Water in Nara Prefecture

Sachiyo IBUKI・Fumiaki UMOTO・Yoshihiro NAKAYAMA・
Yasushi ARAHORI・Hideki KIRIYAMA and Munehiko MIZOBUCHI

緒言

飲料水に関わる水質検査結果は、その水の安全性を保証するものであり、信頼性の高い測定値が求められる。厚生省では平成5年に、検査機関における水質検査の測定精度の確保、内部精度管理体制の充実及び外部精度管理の実施による水質検査精度の管理について通知を出した¹⁾。

一方、平成5年12月に水道水質に関する基準の大幅な改正に伴う項目の増加・多様化、検査技術の高度化に対応するとともに、安全で信頼できるおいしい水を供給するため、本県では平成5年12月に「奈良県水道水質管理計画」を策定し、計画の中に各水道事業体の水質管理体制の整備や外部精度管理の必要性がもり込まれた。

今回、検査機関相互のデータの信頼性と検査担当者の検査技術の向上を図り、検査精度を科学的に保証することを目的に外部精度管理を実施した。

調査方法

1. 参加機関

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

2. 調査日程

調査試料は、第1回目を平成12年10月5日に、第2回目を平成13年1月11日にそれぞれ配付した。なお、報告期限は試料配付後2週間とした。

3. 分析対象項目

塩素イオン、鉄の2成分とした。

4. 試料の調製

(1) 塩素イオン

第1回調査時は、550℃で2時間乾燥させた塩化ナトリウム（和光純薬工業製、容量分析用標準物質）を超純水に所定量加え攪拌し、均質化した後、一定量をポリプロピレン製ビンに分注した。

第2回調査時は、塩素イオン標準液（和光純薬工業製、1000 mg/L）を用いて調製した。

(2) 鉄

第1回調査時は、超純水に鉄標準液（和光純薬工業製、1000 mg/L）の所定量を加え、さらに有害金属測定用硝酸を1%になるように加え攪拌し、均質化した後、一定量をポリプロピレン製ビンに分注した。

第2回調査時は、鉄標準液（和光純薬工業製、100 mg/L）を用いて調製した。

(3) 設定濃度

分析項目ごとの試料中の設定濃度を表1に示した。

表1 分析項目の設定濃度

分析項目	第1回調査	第2回調査
塩素イオン	6.6 mg/L	7.5 mg/L
鉄	0.118 mg/L	0.112 mg/L

5. 試料等の配付

分注した試料は、冷暗所に保管し、翌日衛生研究所にて配付した。また、第2回調査では各分析項目の標準液（塩素イオン：1000 mg/L、鉄：100 mg/L）と、塩素イオンをモール法で測定する機関には硝酸銀溶液の規定液（0.01N、和光純薬工業製）も合わせて配付した。

6. 分析方法等

(1) 分析方法

各機関が採用した分析方法を表2に示した。いずれも上水試験方法^{2)・3)}に記載された方法である。

(2) 分析回数

表2 各機関が採用した分析方法

分析項目	分析方法	機関数
塩素イオン	イオンクロマトグラフ法	10
	モール法(滴定法)	2
鉄	ICP発光分光分析法	5
	フレイム原子吸光光度法	2
	フレイムレス原子吸光光度法	1
	1,10-フェナントリン吸光光度法	3

5回の併行分析(分析者, 分析日, 試薬, 機器等全て同一の条件で行う分析)とした。

(3) 分析条件

第1回調査では, 各機関が日常使用している標準液及び測定法で配付試料を分析した。

第2回調査では, 同一ロットの標準液と規定液を配付し, 標準液の希釈は, 1段が5mlまたは10mlのホールピペットを用いて5倍から20倍程度の希釈となるように段階的に行い, 3点以上の濃度で検量線を作成するように指定した。また, 鉄の標準液については, 1%の硝酸溶液で希釈するように指定した。

(4) 報告内容

報告書には, 測定方法, 分析フロー, 測定値, 分析上の問題点等を記入することとした。

7. 分析結果の評価

各機関が実施した5回の併行試験の分析値を統計処理した。なお, 検査方法毎の平均値の差の検定には, 分散の同一性(F-検定)を評価したうえで, t-検定を実施した⁴⁾。

結果および考察

1. 試料間のばらつきと経時変化

各分析項目について試料間のばらつきの有無を検討するため, 配付試料分注時の最初・中間・最後の各1本を抽出し, 各5回ずつの併行測定を行った。分散分析の結果, いずれの分析項目も有意水準5%で各試料間の濃度差に関する有意差は認められず, 試料容器間での濃度差はないと推定された。

また, 各試料の経時変化の有無を検討するため, 配付試料を試料調製時, 冷蔵保存で1週間後, 2週間後に各5回ずつの併行測定を行った。分散分析の結果, いずれの分析項目も有意水準5%で経時変化による各試料間の濃度差に関する有意差は認められず, 試料配付時から分析終了までの濃度変化はないものと推定された。

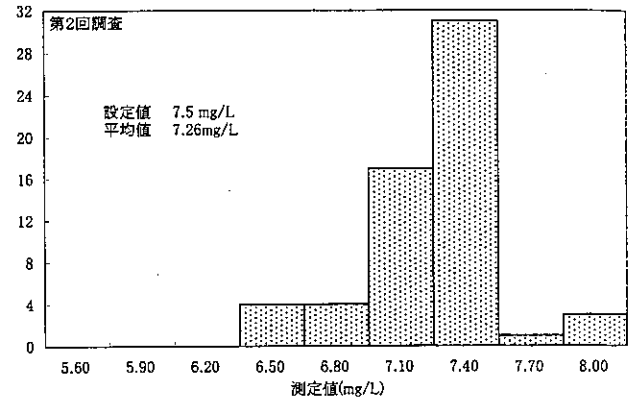
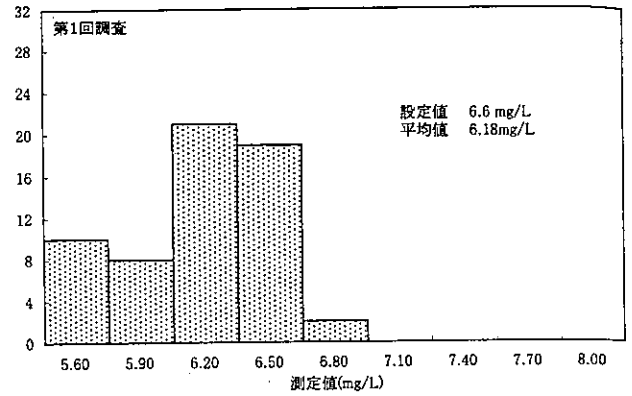


図1 塩素イオン分析値の度数分布

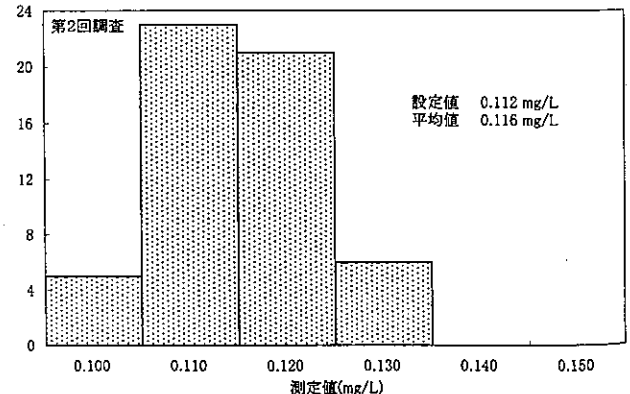
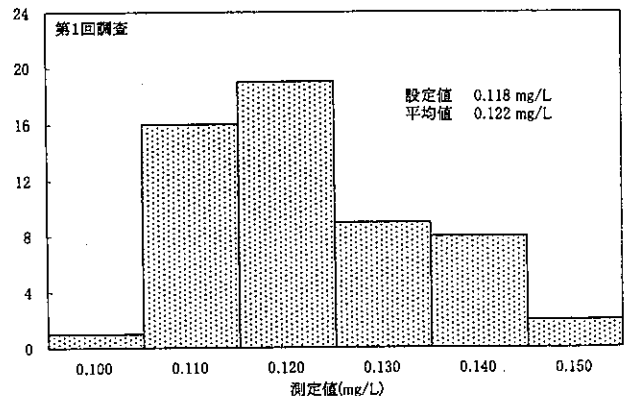


図2 鉄分析値の度数分布

2. 分析結果の室間精度

塩素イオン分析値と鉄分析値の度数分布をそれぞれ図1と図2に示した。いずれの項目とも、第1回調査より第2回調査の方がばらつきが少なく、精度の向上したことがみてとれた。そこで、次に室間精度を求めたところ、表3に示したようにいずれの項目とも第1回調査より第2回調査の方が変動係数が小さく、精度が向上したといえる。

3. 検定結果

要因別の検定結果を表4に示した。

機関間に関しては、いずれの調査においても分散分析の結果有意水準1%で有意差が認められた。これは、それぞれの機関の室内変動係数が0.03~5.31%と比較的小さく室内精度が良好であるのに対して、機関間の定量値の差が大きいために統計的に有意になったものと考えられる。

表3 分析結果の平均値及び室間精度

分析項目	調査回	平均値 (mg/L)	室 間 精 度	
			標準偏差(mg/L)	変動係数(%)
塩素イオン	第1回	6.18	0.346	5.60
	第2回	7.26	0.324	4.47
鉄	第1回	0.122	0.0110	9.07
	第2回	0.116	0.0069	6.01

分析方法に関して、第2回調査の塩素イオンで、イオンクロマトグラフ法と滴定法の差の分散に有意差が認められた。滴定法では、1滴の差による変動がイオンクロマトグラフ検出器の変動幅に比して大きいため分散が大きくなったと考えられる。平均値に関しては有意差は認められなかった。

検量線に関して、塩素イオンでは、第1回調査時に検量線標準液数の差と検量線最高濃度の差に有意差が認められたが、第2回調査時に標準液を配付し、標準液の作製方法、標準液の作製点数を指示した結果、検量線最高濃度の差に有意差が認められなくなり、全体の精度が向上した。鉄では、第1回調査時に検量線標準液数の差に有意差が認められたが、第2回調査時に塩素イオンの場合と同様に標準液を配付し、標準液の作製方法、標準液の作製点数を指示した結果、全体の精度が向上した。これらより、今回の分析項目に関して、検量線標準液作製点数の増加は、精度向上に有効であると考えられる。

室内測定精度の差に関して、第2回調査時に塩素イオン・鉄とも有意差が認められ、特に塩素イオンでは、分散に関する有意差が認められた。これは、機関内変動係数が小さい機関においては、それら機関間の分散も小さくなっていたからで、この精度の向上は、内部精度管理がこれらの機関では十分確保されていることを示しているといえる。

表4 要因別検定結果

検定した要因	塩 素 イ オ ン				鉄			
	第1回		第2回		第1回		第2回	
	分散 ¹⁾	平均 ²⁾	分散	平均	分散	平均	分散	平均
機関間に関すること	—	**	—	**	—	**	—	**
分析方法に関すること			**		—		—	
検量線標準液数に関すること ³⁾	*		—	—	*		—	—
検量線最高濃度に関すること ⁴⁾	*							
検量線回数に関すること ⁵⁾	—	—	*	**				
室内精度に関すること ⁶⁾			*					*

*は有意水準5%で有意差あり、**は有意水準1%で有意差ありを示す。

—は検定を行っていないことを示す。

1)分散：分散の比の検定(F-検定)

2)平均：平均の差の検定(t-検定)

ただし、機関間及び鉄の分析方法に関する検定は一元配置の分散分析による。

3) 1点検量と多点検量の差に関する検定を行った。

4) 塩素イオンについて20ppm以上と20ppm未満の差に関して、鉄については1ppm以上と1ppm未満の差に関する検定を行った。

5) 1次式と2次式の差に関する検定を行った。

6) 室内変動係数が塩素イオンについては1%以上と1%未満の差、鉄については2%以上と2%未満の差に関する検定を行った。

結 論

塩素イオンと鉄について外部精度管理を実施した。

調査は2回実施し、第1回目は各分析機関が日常行っている方法で、第2回目は標準液等を配付し、標準液の作製方法、検量線標準液作製点数を指定する方法で配付試料の分析を行った。

第1回調査より第2回調査の方がばらつきは小さく、精度が向上した。これは、検量線標準液作製点数の増加が精度向上に寄与したためと考えられる。

外部精度管理を行った結果、ほとんどの参加機関において、日常業務での分析方法の見直しが行われ、内部精度管理の充実等の一定の成果が得られた。

文 献

- 1) 厚生省生活衛生局水道整備課長通知：水質基準に関する省令の施行に当たっての留意事項について、平成5年12月1日 衛水第227号
- 2) 厚生省生活衛生局水道環境部監修：上水試験方法 1993年版，日本水道協会(1993)
- 3) 厚生省生活衛生局水道環境部監修：上水試験方法 解説編 1993年版，日本水道協会(1993)
- 4) 永田 靖：“入門統計解析法”，p.87-p.105(1992)，日科技連

過去3年間のロタウイルスおよびノーウォークウイルスを原因とした急性小児胃腸炎の発生状況

足立 修・北堀吉映・田口和子・立本行江・青木喜也

Epidemiological Studies on the Cause of Acute Infantile Gastroenteritis with Rotavirus and Norwalk virus, during the 1998-2001

Osamu ADACHI・Yoshiteru KITAHORI・Kazuko TAGUCHI・Yukie TATSUMOTO
and Yoshinari AOKI

緒 言

最近、Matsunoらは散発性にみられる急性小児胃腸炎の主要原因にロタウイルスおよび小型球形ウイルス(SRSV, small round structured virus)が好発季を違え関与していることを報告した¹⁾。ロタウイルスは白色便を特徴とし、わが国では冬季に発生するとされている。一方、小型球形ウイルスはCaulとAppleton²⁾(1982)が、電顕形態学的に分類したウイルス名称で、エンベロープをもたない球形ビリオンで直径30~38nmを共通因子とするものでウイルス学的分類ではカリシウイルス科の範疇に属する。1999年、国際ウイルス命名委員会(ICTV)はカリシウイルス科を4分類し、*Norwalk-like viruses*属に入る種は*Norwalk virus*、*Sapporo-like viruses*属に入る種は*Sapporo virus*と決めた。従って、我々が行うノーウォークウイルスならびにスノー・マウンテン遺伝子から見出したプライマーで同定されるウイルス遺伝子はノーウォークウイルスと表記することになった。

すでに、我々は1998から1999年の間に発生した急性小児胃腸炎から原因ウイルスを検索し、ノーウォークウイルスがロタウイルスと匹敵する頻度で見られること、また両者には好発期、発症年齢、臨床症状および発症状況に違いがあることを報告した³⁾。しかし、それらの結果が本県で定着しているか否かについては明らかでない。今回、さらに複数年度にわたり急性小児胃腸炎患者から、主起因ウイルスであるロタウイルスおよびノーウォークウイルスを検索し先の報告と合わせて、長期間観察による流行状況を明らかにしたので報告する。

材料および方法

1. 検索対象

被検対象は1999年4月から2001年3月の2年間に、

奈良県内の感染症発生動向調査協力医療機関で急性小児胃腸炎および乳児嘔吐下痢症と診断された患者便418例とした。

2. ウイルス検出

ロタウイルスの検出はロターアデノドライ(第一化学薬品株式会社, 東京)によるラテックス凝集法で判定を行った。ノーウォークウイルスの検出は前処置された検体からRNA抽出, RT-PCRを行い, 期待される大きさのバンドの有無で判定を行った。尚, プライマーは1st PCRでNV36/35, 2nd PCRでNV82, NV81およびSMを用いた⁴⁾。

3. 臨床所見

患者の臨床症状は本県で使用される“感染症発生動向調査票”から、年齢、性、嘔吐・下痢・発熱の有無ならびに発生状況を抜粋し、疫学的資料とした。

結 果

今回の検索対象である418例と先に報告している195例の総合計613例から検出された、ロタウイルス71例、ノーウォークウイルス67例について以下の評価を行った。

1. 年度別検出状況(表1)

1) ロタウイルス

1998年4月から2001年3月までの3年間で検出された株数は各年度21, 23および27例で、検出した原因ウイルスに占めるロタウイルスの発現頻度は各々38.2%, 26.7%および56.3%であった。

2) ノーウォークウイルス

同様に検出された株数は、各年度18, 39および10例で、検出された原因ウイルスに占める頻度は、各々32.7%, 45.3%および20.8%であった。

表1 急性小児胃腸炎患者からの検出ウイルス (1998/2001)

	1998/4-1999/3	1999/4-2000/3	2000/4-2001/3
No. of patients examined	195	237	181
No. of pathogen positives with virus (%)	55(28.2)	86(36.2)	48(26.5)
No. of positive cases with (%) :			
Rotavirus	21(38.2)	23(26.7)	27(56.3)
Norwalk virus	18(32.7)	39(45.3)	10(20.8)
*Others	16(29.0)	24(27.9)	11(22.9)

*、adenovirus and enterovirus.

2. 月別検出状況からみた季節分布 (図1)

過去3年間の季節分布を図1に示した。ロタウイルスおよびノーウォークウイルスともに秋から春を好発期とし、ロタウイルスの1998/1999シーズンは12月から4月の比較的短期間で2月をピークとするほぼ正規分布をみとめたが、1999/2000シーズンではほぼ同じ期間内に発現がみられたものの、4月の17例をピークとする明らかな偏り(右方移動)が観察された。一方、ノーウォークウイルスは1998/1999, 1999/2000シーズンともに9, 10月から4, 6月にわたる長期間発生がみられ、いずれも12月をピークとするがかならずしも正規分布に近いものではなかった。

3. 年齢分布および臨床所見 (図2, 表2)

年齢分布は0から3歳児までの検出例が最も多く、ロタウイルスでは56例(78.8%)、ノーウォークウイルスでは46例(68.6%)を占めた。特記すべきはノー

ウォークウイルスが7歳児以上から15例(22.4%)にみられることが、このウイルス感染の特徴的所見であった。嘔吐および下痢症状は両ウイルスともに高頻度に伴うもので両者を区別するものではなかった。しかし発熱を伴う症例数はロタウイルス36例(56.2%)、ノーウォークウイルス20例(33.9%)と明らかにロタウイルスで高率に観察された。注目すべきは、患者発生状況で家族内発症と回答したものがノーウォークウイルスで9例(15.3%)、うち3症例で兄弟間の発症が観察された。

考 察

ロタウイルスならびにノーウォークウイルスは、冬季に頻発する急性小児胃腸炎の主要原因ウイルスである。今回、1998年4月から2001年3月までの3年間に奈良県感染症発生動向調査定点医療機関でウイルス分離依

ウイルス検出数

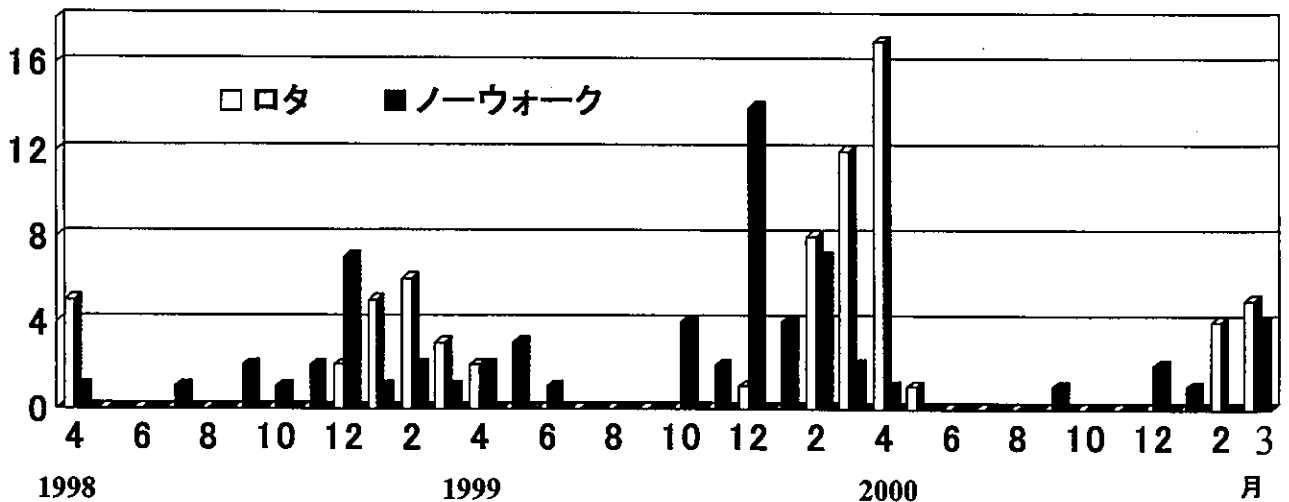


図1 ロタウイルスおよびノーウォークウイルスの月別検出状況

ウイルス検出数

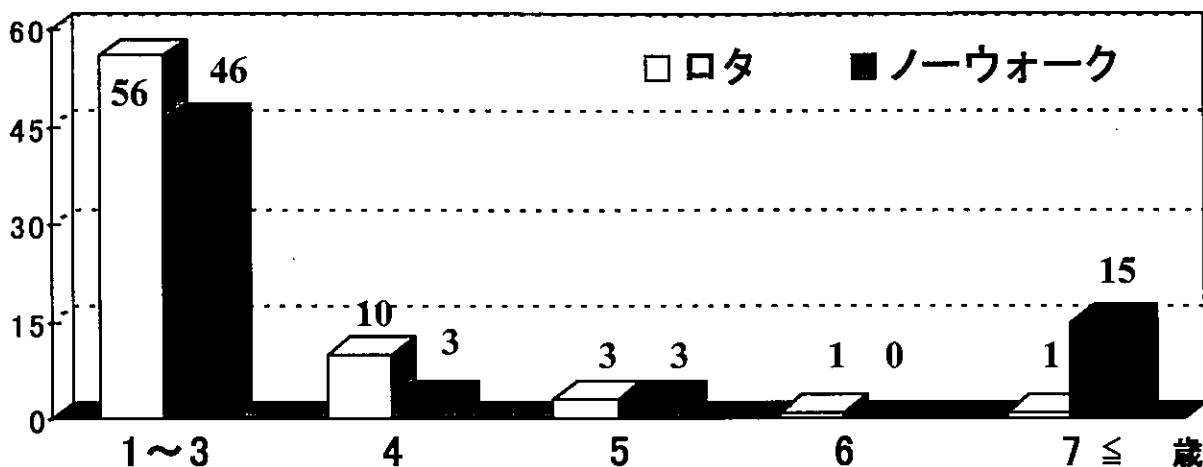


図2 ロタウイルスおよびノーウォークウイルスの年齢分布

表2 ロタウイルスおよびノーウォークウイルス陽性患者の臨床的所見

Symptom	Rotavirus	Norwalk virus
Diarrhea and vomiting	58 / 64 (90.6%)	47 / 59 (79.7%)
Diarrhea	61 (95.3%)	55 (93.2%)
Vomiting	53 (82.8%)	51 (86.4%)
Fever	36 (56.2%)	20 (33.9%)
Familial	5 (7.8%)	9 (15.3%)
No information	7	8

頼された613例について、ロタウイルスおよびノーウォークウイルスの発現季ならびに臨床所見を詳細に分析した。

ロタウイルスは温帯地域に位置するわが国では11月から2月に集中するとされているが、今回検索した1998/1999シーズンでは2月をピークとする正規分布を形成し、翌年のシーズンでは4月をピークとする階段状の増加様式が観察された。また、2001年4月から6月までの検出数は提示していないが2000/2001シーズンでは4月をピークとする正規分布が観察されている。以上の結果は、本県におけるロタウイルスの発症例は明らかにピーク期が春先への移行傾向を示し、それが定着しつつあることが示唆される結果であった。また、シーズン(1999/2000)によって大きく検出数に違いがみられること、流行様式が年度で異なる理由として血清型(GおよびP)の異なる混合流行が一要因となっている可能性を考えている。事実、Zhou Y⁵⁾らは、わが国の1992/1993年は血清型G1から4が主流

であったものが、近年ではG9型の2、3月をピークとする高頻度の流行を報告しており、本県でも詳細な血清型分類の必要性があると考えられる。

今回、ノーウォークウイルスの出現を2シーズンにわたり観察した結果を要約すると、1)ロタウイルスに匹敵する冬季の下痢症の主原因ウイルスであった。2)2シーズンともにピークは12月であるが、観察される期間は9、10月から4、6月におよぶ長期であった。3)臨床所見からは発熱を伴う頻度が少ない傾向であった。4)両ウイルスともに1から3歳児が最も多い感染事例であったが、ノーウォークウイルスでは年長児の占める割合が特徴的であった。5)発症状況からは家族内、兄弟間での症例数が多い傾向にあった。以上の所見は、先に報告³⁾しているものにほぼ同様であることから本県にはすでにノーウォークウイルスが生活環境下のもと広く潜伏している可能性を示す結果と考えている。

調査結果を終えるにあたり、このように標的ウイル

スを長期間にわたり観察し、さらに患者情報を加え解析を試みることは、今後の病原体別の流行あるいは流行サイクルを予測する上で重要な情報が得られるものと期待される。

結 論

本結果から、急性小児胃腸炎の原因ウイルスがロタウイルスおよびノーウォークウイルス主体であり、両者には好発期、発症年齢、発熱および発症状況に違いが見られた。さらに、ノーウォークウイルスの存在がすでに本県において広く潜伏、定着している可能性がこの調査で明らかとなった。

謝 辞

この調査を行うにあたり、検体採取に御協力下さった定点医療機関の先生方に深謝します。

文 献

- 1) S Matsuno, R Sawada, K Kimura, et al.: *J Med. Virology*, 52, 377-380 (1997)
- 2) EO Caul, H Appleton.: *J Med Virol*, 9, 257-265 (1982)
- 3) 足立 修, 中野 守, 北堀吉映, 田口和子, 青才喜也: *奈良県衛生研究所年報*, 34, 74-76 (2000)
- 4) H Saito, S Saito, K Kamada, et al.: *Micro Immunol.*, 42, 439-446 (1998)
- 5) Y Zhou, L Li, B Kim, et al.: *Pediatr Int.*, 42, 428-439 (2000)

奈良県のマス・スクリーニングにより発見された9例の神経芽細胞腫

木本聖子・田口和子・立本行江・足立 修・北堀吉映・青木喜也

Nine Neuroblastomas detected by mass screening in Nara between 1997-2000

Seiko KIMOTO・Kazuko TAGUCHI・Yukie TATUMOTO・Osamu ADACHI
Yoshiteru KITAHORI and Yoshinari AOKI

緒 言

小児の悪性腫瘍の一つである神経芽細胞腫 (neuroblastoma) は、胎生期の未熟な神経芽細胞 (neuroblast) に類似する形態学的特徴を有し多くは副腎髄質を原発とする予後不良の新生物である。この腫瘍がカテコールアミンの過剰症状を引き起こし、尿中代謝物 VMA (vanillylmandelic acid) ならびに HVA (homovanillic acid) の排泄増加をきたす。わが国では、この小児腫瘍の早期発見を目的に1985年以降、世界に先駆けて全国レベルでマス・スクリーニングを行ってきた¹⁾。本県においても、同年から当研究所で現在までに延べ17万件の測定を行ってきた。しかしながら、我々は要精密検査を指摘した患者と臨床診断結果との照合、またマス・スクリーニング以外で発見された神経芽細胞腫との臨床的な違いなど、いずれにおいてもその概要は把握できていないのが現状である。

今回、1997年から2000年までの4年間に本県のマス・スクリーニングで要精密検査を指摘した患者の、その後を追跡し神経芽細胞腫と診断された9症例と、また同期間にスクリーニング以外で発見された8症例を含め総括したので報告する。

材料および方法

1. マス・スクリーニングの対象者

奈良県在住の生後6ヶ月乳幼児で、その数は1997年度11,996例、1998年度12,067例、1999年度11,925件および2000年度11,678件で合計47,666件が今回の評価対象である。

2. 測定方法および判定基準

測定は HPLC (high performance liquid chromatography) 法による尿中の VMA, HVA およびクレアチニン濃度の同時測定を、HLC-726VMA (東ソー株式会社, 大阪) および高速液体クロマトグラフィシステム (島津製作所, 京都) による二段階測定にて行っ

ている。判定法は一次検査として、VMA 値: 18 ($\mu\text{g}/\text{mg}$ ・クレアチニン), HVA 値: 32 ($\mu\text{g}/\text{mg}$ ・クレアチニン) をカットオフ値とし、それらより以下の値を示したものは陰性とした。また、値を超えるものについては二次検査 (再検査) として二日連続の採尿から再度測定を行い、再度カットオフ値を超えるものを精密検査受診指導者として直ちに保健所に通知した。

3. 精度管理

検査の信頼性確保は内部精度管理としてライフチェック神経芽細胞腫検査用コントロール尿1および2 (Bio-Rad, CA) を用い、日内および日差変動を $\bar{x}-R$ 管理図法で管理した。また、月に一度は外部精度管理として精度管理機関 (東京顕微鏡院マス・スクリーニング精度管理センター) に委託し他施設とのクロスチェックを行った。

結 果

1. マス・スクリーニングの検査結果および VMA, HVA 値

4年間に行われたスクリーニングの一次検査の例数は合計47,666例、うち VMA, HVA いずれか、あるいは両者ともにカットオフ値を超え二次検査を実施した例数は合計427例で、その頻度は0.89%であった。二次検査の結果、最終的に、医師による診察の必要性を指摘した要精密検査指導者は54例 (0.11%) で、その VMA, HVA の平均値±標準偏差は 24.4 ± 8.0 および 34.0 ± 12.7 ($\mu\text{g}/\text{mg}$ ・クレアチニン) であった。各年の詳細は表1に要約した。

2. 精密検査指導者の結果

54例の要精密検査指導者の結果から、神経芽細胞腫と診断された陽性数は9例 (16.7%)、陰性数は24例 (44.4%)、要経過観察数は18例 (33.3%) であった。また、県外への転居等の理由から診断結果が不明なものが3例含まれた。神経芽細胞腫患者の VMA および HVA の平均値±標準偏差は、 33.7 ± 13.1 および 44.6

±17.2 (μg/mg・クレアチニン) で、陰性例は23.0±5.5および31.9±10.7 (μg/mg・クレアチニン) であった。この両者のVMA およびHVAの間には統計的な有意差はみとめられなかった。各年の詳細は表2に要約した。

3. 神経芽細胞腫の臨床所見

9例の神経芽細胞腫は副腎原発が6例、後縦隔および肝下部を原発とするものが2および1例であった。診断時の月齢はすべてが1歳児以下で、臨床的に予後良好と考えられる病期I, II, IV s 期例は7例で77.7%、不良群と考えられるIII期例は2例が含まれていたが、現在までの死亡例は報告されていない。詳細は表3に

要約した。

4. マス・スクリーニング以外で発見された症例とその経緯

1997年から2000年に本県で確認されている神経芽細胞腫の患者総数は17例で、マス・スクリーニング検査以外で発見された症例は8/17例(47.0%)であった。その発見された経緯は検査月齢を待たずに他の疾患の罹患から診察・検査を受け偶然発見された7例(87.5%)と、経緯が明らかでない症例が1例であった。診断時の月齢は7例が1歳未満で、1例が12ヶ月齢であった。各年の詳細は表4に示した。

表1 マス・スクリーニングの検査結果

年	一次検査	二次検査(%)	要精密検査 指導者(%)	VMA μg/mg・cr	HVA μg/mg・cr
1997	11996	97 (0.81%)	12 (0.10%)	24.8 ± 6.8	35.6 ± 7.9
1998	12067	83 (0.69%)	11 (0.19%)	24.7 ± 6.0	32.7 ± 12.9
1999	11925	100 (0.84%)	10 (0.08%)	24.1 ± 6.6	41.4 ± 12.3
2000	11678	147 (1.26%)	21 (0.18%)	24.2 ± 10.3	30.1 ± 14.0
	78666	427 (0.89%)	54 (0.11%)	24.4 ± 8.0	34.0 ± 12.7

表2 精密検査の結果

年	精密検査 指導者数	神経芽細胞種(%)			陰性患者 数 (%)	VMA *	HVA *	経過 観察 数	不明
		陽性患者数	VMA *	HVA *					
1997	12	2(16.7)	30.1±13.6	39.0± 4.2	4(33.3)	25.8±6.2	30.6± 4.6	4	2
1998	11	2(18.2)	24.7± 6.4	31.3± 6.0	7(63.6)	25.2±6.7	32.0±16.0	2	0
1999	10	2(20.0)	29.9±15.1	50.5±19.1	7(70.0)	22.3±3.4	36.2± 7.5	1	0
2000	21	3(14.3)	44.8±13.1	53.4±24.9	6(28.6)	19.5±4.5	27.5± 9.6	11	1
	54	9(16.7)	33.7±13.1	44.6±17.2	24(44.4)	23.0±5.5	31.9±10.7	18	3

* μg/mg・cr

表3 神経芽細胞腫の臨床所見

	生年月日	性	診断時 月 齢	VMA *	HVA *	原発部位	病 期	治療方法
1	H 8/11/ 9	M	9	24.0	36.0	左副腎	I	手術
2	H 9/ 4/26	F	7	39.7	42.0	左副腎	III	手術・化学療法
3	H10/ 6/18	F	7	20.2	35.5	肝下部	III	手術予定
4	H10/ 6/18	F	8	28.7	26.5	右副腎	I	手術
5	H11/ 5/13	M	10	40.7	67.4	右副腎	IV s	手術・化学療法
6	H11/ 6/ 1	F	8	19.2	37.0	左副腎	I	経過観察
7	H11/12/15	F	7	29.7	29.9	右副腎	I	経過観察
8	H11/12/26	F	7	53.5	79.5	左後縦隔	II	手術・化学療法
9	H12/ 6/ 5	M	7	51.1	50.7	左後縦隔	III	手術・化学療法

* $\mu\text{g} / \text{mg} \cdot \text{cr}$

表4 奈良県内の神経芽細胞腫

年	県内で確 認された 症 例 数	マス・スク リーニング で発見(%)	非マス・スクリーニングで発見(%)			
			総 数	前に発見	後に発見	発見時の経緯
1997	2	2	0	—	—	—
1998	3	2	1	1	—	母親の訴え(1)
1999	4	2	2	2	—	母親の訴え(2)
2000	8	3	5	4	1*	母親の訴え(4), 不明(1)
/総数(%)		17	9/17(52.9)	8/17(47.0)	7/8(87.5)	1/8(12.5)

* 診断時月齢：12ヶ月

考 察

神経芽細胞腫のマス・スクリーニング法は、VM A spot test (定性法)による判定からHPLC法によるVMAとHVAの定量法へと精度が向上したことから、発見例数が著しく増加している。HPLC導入後のわが国の発見頻度は約1/7,000(0.014%)で、その発見例の約90%が9ヶ月齢までに発見され、病期はI、IIおよびIV s期が約75%を占め、死亡例も減少したことが日本小児がん学会誌神経芽腫委員会から報告されている²⁾。

本報で総括したマス・スクリーニングから発見された9例の神経芽細胞腫は、おおむね年間2例から3例が発見され平均頻度は9/47,666(0.018%)と全国平

均とはほぼ同様な値を示した。しかし、要精密検査の必要性を指摘した数は54例(0.11%、54/47,666)にもなっているが、札幌市が示す0.07%の頻度と比較し幾分か高値傾向であるが、臨床診断で陽性ならびに陰性と診断された患者のVMAおよびHVA値は統計学的に有意差は明らかではなかった³⁾。一般に、VMAとHVAの定量に影響する因子として、バナナ摂取、ある種の薬剤投与(デオドール、アセトアミノフェン代謝物)、生理的因子として心疾患、アトピー、筋ジストロフィーなどが、さらには日差変動からの適切な採尿時間などが知られている。当所のカットオフ値:18の設定は正常者の値が正規分布を示すことから3S.D.(99.7%)を超える値を異常とし、VMAではその平均

値と標準偏差が 11.2 ± 2.2 ($n = 1000$)で3S.D.が17.78となりカットオフ値を18と設定した。また同様にHVAは3S.D.は31.8であることから32と設定した⁴⁾。発見された9例の神経芽細胞腫の診断時月齢は全例が1歳未満で、臨床的にも予後良好とされる病期I、IIおよびIV s群に7例(77.7%)が含まれ、IIIと診断された症例が2例ふくまれているが現在までに死亡は確認されていない。また、病期の進展度の違いによるVMA、HVAの差も明らかではなかった。以上の結果から、われわれの報告するマス・スクリーニングは、他の施設でおこなわれる結果とおおむね一致するもので、要精密検査を指摘するカットオフ値がややoverdiagnosisである感はゆがめないが、スクリーニングの持つ目的からはこの測定方法のみによる判定の限界と考えている。今後は例数の絞られた時点(要精密検査)で、さらに特異性のある標的因子等の追加検査をおこなうことで、さらに限定された結果が得られるものと考えている。

一方、新たな問題として、患者発生の年齢分布から明らかに2つのピークが存在し、一つは1歳以下を中心とするもの、他は3歳から4歳を主とするものでマス・スクリーニングから発見されるものは前者であるため、後者の発生例数は減少すると考えられるが、依然、その傾向は確認されていない⁵⁾。また、死亡例の推移からも後者の年齢層には減少傾向が見られないことなど幾つかの疑問点から3歳から4歳児で発生してくる神経芽細胞腫が注目され、それらも検査対象とすべきとの意見からマス・スクリーニングの実施時期の変更等を含む再検討が課題となっている。その大きな理由として、神経芽細胞腫には自然消退が一部にみられる腫瘍として知られており、1歳未満児の幾つかの症例に自然消退を含んでいる可能性を指摘する研究者もあり、また早期に発見される腫瘍の約半数に周囲への進展を含む悪性所見がみられるが、比較的予後良好であることが指摘されている⁶⁾。われわれの今回の9症例のなかにも1例が腫瘍の消失、他の1例にも縮小傾向が観察されている。

近年の分子生物学的アプローチから、従来から知られる予後因子としての診断時年齢、進展度ならびに組織所見に加え、DNA ploidy、染色体の部分的欠損異常(1pLOH)、*myc* 遺伝子の増幅あるいは *trkA* 遺伝子

産物の発現などが注目されており^{7,8)}、今後、最良のマス・スクリーニングを構築するには自然消退例の実際の頻度、3歳から4歳児で発生する腫瘍の臨床所見等の比較を含め、統一された基準のなかでの疫学を基盤とした議論がさらに必要であると考えている。

結 論

本県で行われるマス・スクリーニングで発見された患者の臨床所見とマス・スクリーニング以外で偶然発見された症例を含め、検査結果の評価ならびに患者の診断時月齢、原発部位、病期等を取りまとめ臨床診断の一助としてのスクリーニングの評価をおこなった。結果は検査月齢を待たずに偶然発見された8例と、検査から発見された9例を合わせた総数17例が県が把握している例数と合致することから、十分にマス・スクリーニングとしての目的を達しているものと思われる。

謝 辞

稿を終えるにあたり、臨床所見ならびに適切なご助言をいただいた奈良県立医科大学附属病院小児科の朴永東先生、天理よろづ相談所病院小児科の新宅教頭先生に深謝いたします。

文 献

- 1) “神経芽細胞腫マス・スクリーニング”, p.26-34 (1989), (社福)恩賜財団母子愛育会
- 2) 日本小児がん学会神経芽腫委員会 : 神経芽腫マススクリーニングの全国集計結果—1994年度とこれまでの集計. 小児がん
- 3) 花井潤師, 市川由加利, 成田絵理, 他7名: 札幌市衛研年報, 26, 31-34 (1999)
- 4) 児玉京子, 土屋博信: 名古屋市衛研年報, 45, 6-9 (1999)
- 5) T Sawada, T Sugimoto, T Tanaka, et al., : *Med Pediatr Oncol.*, 15,14-17 (1987)
- 6) F Bessho: *Int J Cancer*, 67(4), 520-522 (1996)
- 7) A Nakagawara, M Arima, CG Azar, et al., : *Cancer Res.*, 52(5), 1364-1368 (1992)
- 8) GM Brodeur: *Eur J Cancer*, 31A (4), 505-510 (1995)

うがい液からの異なる検出法によるインフルエンザウイルス検出 —ウイルス分離培養法, PCR 法および迅速診断キット—

田口和子・立本行江・北堀吉映・足立 修・木本聖子・青木喜也

Detection of Influenza Virus into Gargle Solution using the Different Three Methods
: Virus Isolation, PCR and Optical Immunoassay

Kazuko TAGUCHI・Yukie TATSUMOTO・Yoshiteru KITAHORI・Osamu ADACHI・Seiko KIMOTO
and Yoshinari AOKI

緒 言

地方衛生研究所で行われるインフルエンザウイルスの検出法は、長時間を必要とするが大量一括処理が可能なウイルス分離培養法と、迅速性に適する PCR 法の適時組み合わせで対応しているのが現状である。本県では感染症発生動向調査の一環として、インフルエンザ流行の発生とその規模の早期把握を目的とした、県内各保健所監視区域内における幼稚園ならびに小中学校での集団発生事例から積極的にウイルス分離を行い地域別流行状況の把握に努めている。しかし、行政検査の性格上早急な結果を求められているにもかかわらず、毎年この時期は各定点医療機関からのウイルス分離依頼が急増することから、今なお細胞を用いたウイルス分離法の選択を強いられてきた。

一方、医療現場では近年開発されたノイラミニダーゼ阻害剤の抗インフルエンザウイルス薬（タフミルおよびリレンザ）が、感染初期の投与でより有効であることからベッドサイドでの迅速診断が可能な簡易キットの使用が急速に普及しつつある。

今回、初期流行ならびに流行規模をいち早く把握する事を目的として行われる学童の集団発生時のうがい液から、ウイルス分離培養法、PCR 法および迅速診断キットを用いて目的に対し最良な方法を検討したので報告する。

材料および方法

1. 対象および検体採取

県内5カ所の各保健所（奈良、桜井、葛城、内吉野、吉野）監視区域内で、シーズンの初発と次発の学級閉鎖から合計10クラス78名のインフルエンザ感染者と思われる学童児を対象とした。検体採取は約15mlのPBS(-)でうがいを実施し、採取した液を遠心分離後、上清液5mlを検体とした。

2. ウイルス分離培養法

ウイルスの分離は MDCK 細胞を用いたプレート法で、2代目まで継代培養して細胞変性効果の認められた培養上清について、国立感染症研究所から分与されたフェレット抗血清(2000/2001シーズン用)を用いた赤血球凝集抑制試験で同定を行った。

3. PCR 法

うがい液300 μ lからのRNA抽出はISOGEN(日本ジーン, 富山)を使用し、RT-PCR法は清水らの方法¹⁾に従って行った。型識別は増幅される遺伝子産物の大きさによって判定した(AH1型197bp, AH3型232bpおよびB型195bp)。

4. 迅速診断キット

使用した迅速診断キットはインフルエンザA, B型を同時に判定できるインフルエンザOIA[®](第一化学薬品, 東京)を添付のプロトコールに従い検査を行った。ただし、本キットは患者鼻汁を材料とするキットで、うがい液は適応外であるため検査した検体はウイルス分離培養法で陽性と判定された26例についてのみ実施した。判定は反応面に少しでも紫~青色の反応円が認められたものを陽性とし、反応しなかったものを陰性とした。

結 果

1. ウイルス分離培養法, PCR 法および迅速診断キットによる検出結果と所要時間

異なる3種の方法による判定結果を表1に総括した。被検材料78例のうがい液からウイルス分離培養法では30例が、PCR法では45例が陽性と判定された。ウイルス分離培養法で判定された30例の内訳は、AH1型:2株, AH3型:1株, B型:27株で全検体に占める陽性検出頻度は38.5%, 陰性頻度は61.5%であった。型識別までの所要時間は、細胞変性が2世代目で出現し

表1 ウイルス分離、PCR法および
迅速診断キットによる検出結果

No	型	ウイルス分離(%)	PCR (%)	OIA
1	AH1	+	+	-
2	AH1	+	+	-
3	AH1	-	+	-

4	AH3	+	+	-
5	AH3	-	+	-
6	AH3	-	+	-

7	B	-	+	-
8	B	+	+	-
9	B	+	+	-
10	B	+	+	-
11	B	+	+	-
12	B	+	+	-
13	B	+	+	-
14	B	+	+	+
15	B	+	+	+
16	B	+	+	+
17	B	-	+	-
18	B	+	+	-
19	B	-	+	-
20	B	-	+	-
21	B	+	+	-
22	B	+	+	-
23	B	-	+	-
24	B	-	+	-
25	B	+	+	-
26	B	+	+	-
27	B	-	+	-
28	B	+	+	-
29	B	+	+	-
30	B	+	+	-
31	B	+	+	-
32	B	+	+	-
33	B	-	+	-
34	B	-	+	-
35	B	-	+	-
36	B	+	+	-
37	B	+	+	-
38	B	-	+	-
39	B	+	+	-
40	B	+	+	-
41	B	+	+	-
42	B	+	+	-
43	B	-	+	-
44	B	+	+	-
45	B	+	+	-

46	↓	↓	↓	↓
78	-	-	-	-
陽性		30(38.5)	45(57.7)	23
陰性		48(61.5)	33(42.3)	3
計		78	78	26

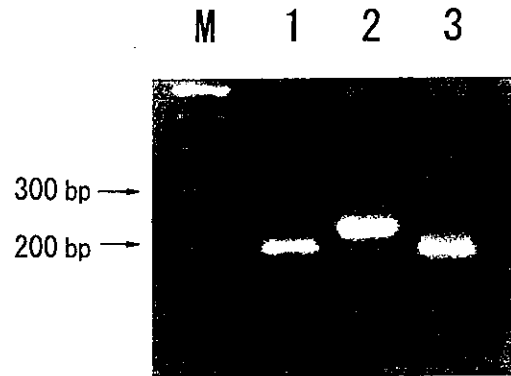


図1 Nested-PCRによるインフルエンザ
ウイルス遺伝子の検出

M : 100 bp ladder marker
1 : AH1型(197bp)
2 : AH3型(232bp)
3 : B型(195bp)

た例が15例(50%)含まれていたことからおおよそ10日から12日間を要した。一方、PCR法による陽性例の内訳はAH1型: 3例, AH3型: 3例, B型: 39例で全検体に占める陽性検出頻度は57.7%, 陰性頻度は42.3%であった。型識別までの時間は2nd PCRを含め2日間を要した。図1は2nd PCRの泳動結果で遺伝子産物の大きさの違いによる型識別例を示した。すべての検体について検索しなかった迅速診断キットの使用結果は、ウイルス分離培養法で陽性と判定した26例について行ったところわずかにB型で3例のみ陽性で、所要時間は1時間であった。

2. PCR法とウイルス分離培養法の比較

同一材料を用いたPCR法とウイルス分離培養法の比較を表2に示した。PCR法の結果をウイルス分離培養法の結果と比較すると、陽性一致率は45例中30例で感度66.6%, 陰性一致率は33例中33例で特異度100%であった。また、ウイルス分離培養法は陽性的中率100%(30/30), 陰性的中率68.7%(33/48)であった。

考 察

流行型ならびに規模を把握するのに最も適している学童児の集団発生から得られるうがい液を用いてウイルス検出を行い、以下にその結果と長所ならびに短所を要約した。1) PCR法が最も高い検出頻度で、所要時間も比較的短く最良の方法であった。しかしウイルスそれ自体を株化したものでなく詳細な抗原性の検討に不向きで、方法それ自体がコンタミネーションを受けやすいため熟練した実験者を必要とする点に問題

表2 PCR法とウイルス分離の比較

	ウイルス分離		
	(+)	(-)	計
PCR (+)	30	15	45
(-)	0	33	33
計	30	48	78
感度	66.6%		
特異度	100.0%		
陽性的中率	100.0%		
陰性的中率	68.7%		

があると考えられた。2) ウイルス分離培養法は検出頻度も比較的高く大量一括処理に対応でき、さらに株としての分離、後の抗原性の検討などを考慮すれば良い方法と考えられるが、同定までに長期間を要する事が欠点であった。3) 適切な材料ではなかったが、迅速診断キットの使用結果は満足させるべきものではなかった。

必ず流行を繰り返すインフルエンザは、他の疾患と比較し罹患者数の面から甚大な健康被害と社会活動への影響を引き起こしその損失は決して軽視される疾患ではない。しかし、唯一の対処法であるワクチン投与は有効性ならびに高齢者への投与など多くの点で問題が山積みしており現在もなお見解が分かれるところである。一方、近年の状況がこれまでにウイルスが不連続変異を起こした場合と類似し、抗原の連続変異の程度が低下し、現在は既に新型インフルエンザ出現の「助走過程」に入っていると言われ、有効な治療薬の開発が待たれていた。1999年7月、食品医薬局(FDA)はノイラミニダーゼ阻害剤を抗インフルエンザ治療薬として承認し、わが国でも流行期を前に追隨するかたちで臨床治療薬として認可した。これによって長年の悲願である治療薬による蔓延阻止への整備がなされる段階に入ってきた^{2),3)}。まさしく、この様な医療現場の要望から開発された迅速診断キットは、鼻腔吸引液

などから良好な検出結果が得られるとの報告⁴⁾⁻⁶⁾がなされていたが、われわれの目的であるうがい液を材料に対しては満足すべき結果は得られなかった。さらに高感度検出のための間接法などを導入することで、うがい液のような希釈された材料に対しても十分対応できる高感度検出キット開発を関係企業に強く要望すべきと考えている。

今後さらに、有効な治療薬が開発されその効用として、行政対応も積極的な防止対策がより重要視されるようになることから、集団発生による学童児の検査がさらに重要な位置づけとなりその結果報告の迅速性が求められるようになると考えられる。以上の要因から今後われわれの対応としては、比較的短期間で良好な検出頻度が得られるPCR法を積極的に導入し、かつ方法的にさらに時間短縮を試みる努力をはらうべきであるとする。

結 論

集団発生による学童児の検査結果の重要性ならびに迅速な対応への最良な方法を検討するため、うがい液を材料とした3種の方法によるインフルエンザウイルスの検出をおこなった。検討の結果から比較的短期間で高率な成績が得られたPCR法の導入が最も適切であると結論づけられた。

文 献

- 1) 清水英明, 渡辺寿美, 今井光信: 感染症学雑誌, 71, 522-526, (1997)
- 2) 池松秀之, 鍋島篤子, 鄭 湧, 他5名: 感染症学雑誌, 74, 476-480, (2000)
- 3) 柏木征三郎, 工藤翔二, 渡辺 彰, 他1名: 感染症学雑誌, 74, 1044-1076, (2000)
- 4) 山崎雅彦, 木村和弘, 渡辺寿美, 他8名: 感染症学雑誌, 73, 1064-1068, (1999)
- 5) 安倍 隆, 武内可尚, 清水英明: 医学と薬学, 42, 635-639, (1999)
- 6) 後藤郁夫, 沖村容子, 白石広行, 他2名: 臨床とウイルス, 28, 248-252, (2000)

奈良県のインフルエンザ抗体保有状況および2000/2001シーズンの流行

立本行江・田口和子・足立 修・北堀吉映・木本聖子・青木喜也

Analysis of Influenza Virus Antibodies and Prevalence of Influenza in Nara Prefecture
(between 2000 and 2001)Yukie TATSUMOTO・Kazuko TAGUCHI・Osamu ADACHI
・Yoshiteru KITAHORI・Seiko KIMOTO and Yoshinari AOKI

緒 言

インフルエンザウイルスは、毎年緩やかな抗原変異を起こしながら多種多様な流行様式を形成し発生を繰り返してきた。現在、我が国は急速なスピードで高齢化社会を迎えようとしており、高齢者特有の免疫機能低下による合併症での死亡例が重要な社会問題となってきた。

一方、近い将来、新型のインフルエンザウイルスの出現を多くの研究者が危惧し、監視機構の充実を望むなか、1997年、香港で鳥からヒトへの直接感染と考えられたA/H5N1型ウイルスが脳炎患者の死亡例から分離された¹⁾。幸い早期の適切な対応により世界的大流行には至らなかったが、この事例から世界的規模による監視機構の重要性が再認識される結果となった。

我が国でも、抵抗力の弱い乳幼児ならびに低年齢層を主とする従来の監視システムから、成人を含めた幅広い年齢層での状況把握ならびに流行期前の抗体保有状況などの監視強化策がはかられてきた²⁾。

本報では、本県の流行期前におけるインフルエンザウイルス抗体保有状況と、2000/2001シーズンの流行様式が本県特有の地理的要因を反映したと考えられる稀な広がりを見せたので併せて報告する。

材料および方法

1. インフルエンザ抗体保有状況調査

(1) 被検対象

被検対象は2000年7月に奈良県内の病院で採取された新鮮血清を用いた。採取された検体は、0～4歳、5～9、10～14、15～19、20～29、30～39、40～49、50～59及び60歳以上の9年齢層で各々25検体、総計225検体について測定を行った。

(2) ウイルス抗体調査

抗原は国立感染症研究所から分与されたA/New Caledonia/20/99(H1N1)、A/Moscow/13/98 (H1N1)、

A/Panama/2007/99(H3N2)、B/Yamanashi /166/98およびB/Shangdong/7/97の5種抗原を用いた。そのうちA/New Caledonia/20/99(H1N1)、A/Panama/2007/99(H3N2)およびB/Yamanashi/166/98の3種抗原は今シーズンのワクチン株である。

測定方法はモルモット血球を用いた常法のHI測定法で行った。結果はHI抗体価10倍以上を陽性と判定した。また感染防御能があると考えられる抗体価40倍以上についても併せて評価をおこなった。

2. ウイルス分離と同定

2000年11月から2001年5月迄に県内の感染症発生動向調査協力医療機関で採取された咽頭ぬぐい液を材料に用い、インフルエンザおよび上、下気道炎と臨床診断されたものについてウイルス分離を試みた。

分離はMDCK細胞を用いた細胞培養法で、初代陰性の場合には2代まで継続培養し細胞観察を行った。同定法は、国立感染症研究所から入手したフェレット感染抗血清を用いたHI法で行った。また、HI法で同定不明な分離株については、RT-PCR法で型識別を行った。

結 果

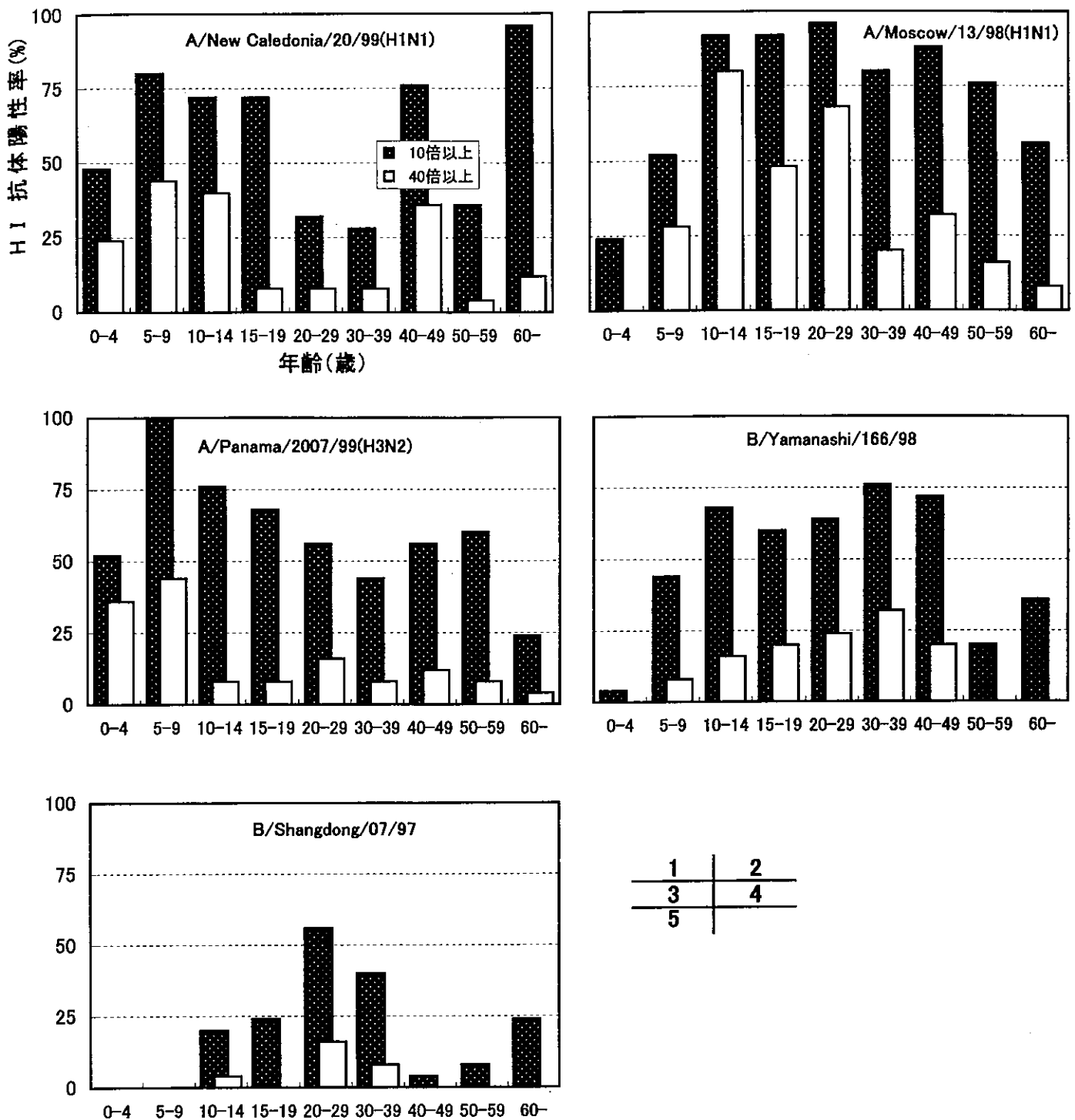
1. A型インフルエンザウイルスに対する抗体保有状況

(1) A/New Caledonia/20/99(H1N1) (図1-1)

昨シーズンの主流株で、同シーズンのワクチン株として使用されたA/Beijing/262/95とは異なる抗原性を有するウイルス株である³⁾。本株に対する抗体陽性は5～19、40～49および60歳以上の年齢層で比較的高値(72～96%)であったが、感染防御能の指標とされる抗体価40倍以上の保有率は5～14歳の低年齢層および40～49歳の年齢層のみで中程度(36～44%)の抗体価保持であった。

(2) A/Moscow/13/98(H1N1) (図1-2)

遺伝子学的にA/New Caledonia/20/99とは異なる



1	2
3	4
5	

図1 年齢別 H1抗体保有状況

グループに属する抗原変異株である³⁾。図1-2に見られるように抗体陽性率は0~9歳を除き、他の年齢層で総じて高頻度であった。抗体価40倍以上の評価でも同様な傾向が見られ、特に10~29歳の年齢層では48~80%の高い保有状況であった。

(3) A/Panama/2007/99(H3N2) (図1-3)

A/New Caledonia/20/99(H1N1)と同様に昨シーズンの主流株で、本シーズンのワクチン株の一つである³⁾。本株に対する抗体陽性頻度は特に5~9歳層で100%、抗体価40倍以上の保有率も全ての年齢層のなかで高値であった。しかし、10~60歳以上の多くを占

める年齢層では抗体陽性は認められるが、抗体価40倍以上の保有は低率であった。

2. B型インフルエンザウイルスに対する抗体保有状況

(1) B/Yamanashi/166/98 (図1-4)

本シーズンのワクチン使用株である³⁾。抗体陽性は5~49歳と広範囲であったが、抗体価40倍以上を保持する年齢層は全体的に低く、30~39歳層で32%を示したにすぎなかった。

(2) B/Shangdong/7/97 (図1-5)

1998/1999シーズン(一昨年)に使用されたワクチン株である³⁾。全体的には抗体陽性頻度は低値で、50%

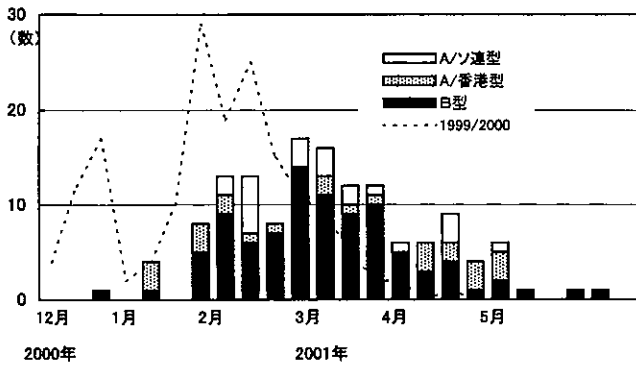


図2 2000/2001シーズンのインフルエンザウイルス分離状況

以上の保持が見られた年齢層は20～29歳のみで抗体価40倍以上での評価は著しく低頻度であった。

3. 2000/2001シーズンのインフルエンザ流行

今シーズンの流行は、A/ソ連型(H1N1)、A/香港型(H3N2)およびB型の3種混合で、本県での再来は10年(1990/1991シーズン)ぶりであった。図2は当所でのウイルス分離累積検出状況を示すもので、A/ソ連型(H1N1)22株、A/香港型(H3N2)25株およびB型91株が分離された。初めての分離症例は例年と比べやや遅く2000年12月(52週目)に分離され、ピーク期は2001年2月(9週目)、終息期は5月(20週目)で、ウイルス蔓延期間は21週間という長期であった。また、その規模は総分離数から昨年度と比較し、小規模流行であった。特記すべきは3種のウイルス流行に明らかな地域差が観察されたことである。図3は北和、中和および南和地区毎の流行様式を示したものである。シーズン初期の分離は、北和および中和ともA/香港型から始まり、その後ソ連型およびB型が混在する類似した様式が観察された。しかし、南和地区では2000年12月(52週目)に本県初めてのB型ウイルスが分離され、2001年5週をB型単独のピークとする他地域と明らかに異なる流行を示した。その後は北和および中和地区と遅れる形を取りながらも、3種混合流行へと移行する様式が観察された。

考 察

流行が危惧されるA型3種ならびにB型2種抗原に対する流行期前の抗体保有状況を検討し、その結果と今シーズンの流行を考察した。

昨シーズン(1999/2000)はA/ソ連型(H1N1、A/Beijing/262/95類似およびA/New Caledonia/20/99類似株)とA/香港型(H3N2、A/Sydney/5/97類似およびA/Panama/2007/99類似株)との2種混合型で、やや前者を優位とするものであった³⁾。それらに対す

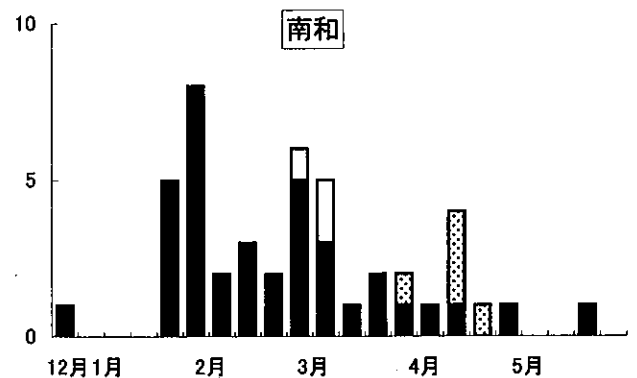
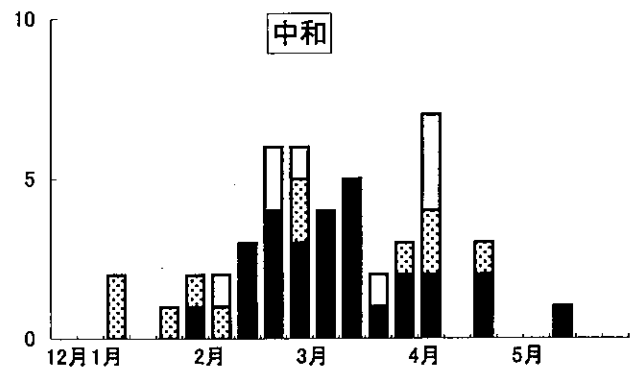
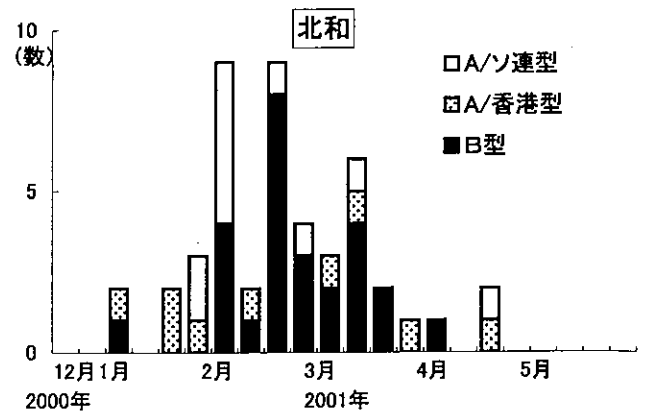


図3 2000/2001シーズンの地区別インフルエンザウイルス分離状況

る抗体保有状況をHI抗体価40倍以上で評価するとA/New Caledonia/20/99ならびにA/Panama/2007/99は各々、5～14歳ならびに5～9歳の学童年齢層で比較的高値を保持し、昨シーズンの流行を反映したものと考えられる。同時に測定したA/Moscow/13/98株はA/New Caledonia/20/99とは遺伝子学的に異なるA/Bayern/7/95系統に属するもので、1995/96シーズンの主流株に近いものである³⁾。これに対する抗体保有は10～29歳の高学年層から若成人層を含む層で比較的高値を維持しており、抗体価10倍以上の保持率は全年齢層で良好なものであった。

一方、B型ワクチン株であるB/Yamanashi/166/98に対するHI抗体価40倍以上の保有率は、30～39歳を最高値(26%)とするものの全年齢層で低く、同様に一昨年シーズンのワクチン株に指定されたB/Shangdong/07/97(山東)に対する抗体保有状況も、極めて低いものであった。以上の結果から、A型の流行よりもむしろB型ウイルスの広がりが危惧される結果であった。

2000/2001シーズンの流行は、当所のウイルス分離からA/ソ連型、A/香港型およびB型がほぼ同時期に出現し、分離数からA型(47株)より、B型(91株)が優位であった。このような3種同時混合流行は全国的にも観察されたが、比較的稀な現象である。本県での特記すべき特徴は、流行の広がりに明らかな地域差が観察されたことである。北和および中和地区ではA/ソ連型を初めとし、A/香港型およびB型の同時流行が観察されたが、南和地区ではB型単独の早期ピークに始まり、その後少数例ながらのA/ソ連型からA/香港型への移行が観察された。このような地域差が確認されたシーズンは極めて稀で、これは本県の奈良南和地区が和歌山県境と隣接しているという地理的要因から起こる人口流動が大きく影響したものと考えている。国立感染症研究所、感染症情報センター(<http://dsc.nih.go.jp/index-j.html>)のホームページに記載された近畿府県の週別分離状況からも、B型の出現は本県並びに和歌山県で同時期に分離されたことから裏付けられると理解している。いずれにせよ、抗体保有結果から危惧されたB型の長期的蔓延とA型(本シーズンに流行すると考えられる株および抗原類似株)の小流行は予想範囲内であった。

最後に、国立感染症研究所の分析結果から、今シーズンのわが国での分離株の大半が、B/Sichuan(四川)379/99類似株で、本県で分離されたB型はB/Sichuan(四川)379/99類似のB/Johannesburg/5/99近縁種であったことが還元情報として判明している⁴⁾。

今後さらに流行を的確に予測することは、我々がどの種の抗原に対する抗体を有しているか、更に、地理的要因、社会基盤にあわせた人口流動や季節変動などの詳細なデータを蓄積していくことが、重要と考えている。

結 論

流行期前に奈良県内で採取された225例の血清を用い、2000/2001シーズンに流行が危惧される5種抗原に対する抗体保有状況と、今シーズンの流行実態について考察した。

1. A型H1およびH3抗原に対する抗体価40倍以上の保有状況はA/New Caledonia/20/99(H1)では5～14歳の低年齢層および40～49歳の年齢層で、比較的高い抗体価の保持が、また前者とは異なるグループに属するA/Moscow/13/98(H1)に対する保有では特に10～29歳の年齢層で48～80%と高い状況であった。A/Panama/2007/99(H3)では5～9歳の低年齢層で比較的高値で44%の保持が見られたが、他の年齢層では抗体陽性は観察されたものの抗体価は低値であった。
2. B型に対する保有状況は、B/Yamanashi/166/98およびB/Shangdong/07/97とも30～39および20～29歳をピークとするものの全体的に低い保有率で、特にShangdong/07/97に対しては著しく低く、B型ウイルスの流行が危惧される結果であった。
3. 2000/2001シーズンの流行は、近年では稀なA/ソ連型、香港型およびB型の3種混合のほぼ同時流行であった。特記すべきは、南和地区でB型単独の早期ピークから、その後少数ながらのA/ソ連型、香港型への移行が観察され、この広がりは南和地区の地理的構造が大きく影響したものと考えられた。

謝 辞

この調査を行うに当たり、検体採取にご協力くださった先生方に深謝いたします。

文 献

- 1) KY Yuen, PKS Chan, M Peiris, et al.: *Lancet*, 351, 467-471 (1998)
- 2) 田口和子, 他4名: 奈良県衛生研究所年報, 34, 77-79 (2000)
- 3) 国立感染症研究所、厚生省保健医療局結核感染症課: 病原微生物検出情報, 21, 260-268 (2000)
- 4) 国立感染症研究所、厚生労働省健康局結核感染症課: 病原微生物検出情報, 22, 112-114 (2001)

第3章 調査研究報告

第3節 他誌掲載論文の抄録

4 段ろ紙法による乾性沈着測定の問題点
—ポリアミドロ紙による NH₃ガス捕集のメカニズム—

松本光弘, 玉置元則, 平木隆年, 藍川昌秀 (兵庫県立公害研究所),
田口圭介, 西川嘉範 (大阪府公害監視センター)

環境と測定技術, 28(3), 55-60(2001)

現在, わが国において乾性沈着量を把握するために, 4 段ろ紙法が, 堅牢さ, 価格, 操作性に優れているため, 長期調査あるいは広域調査に普及されつつある。本論文では, 4 段ろ紙法を確立するために検討を行っているが, 更に明らかになった事柄 (ナイロンろ紙による NH₃ガスの捕集のメカニズム) について報告した。

乾性沈着モニタリングにおける 4 段ろ紙法の評価

玉置元則, 平木隆年, 相川昌秀 (兵庫県立公害研究所),
西川嘉範, 田口圭介 (大阪府公害監視センター), 松本光弘

環境と測定技術, 28(2), 33-39(2001)

現在, わが国において乾性沈着量を把握するために, 4 段ろ紙法が, 堅牢さ, 価格, 操作性に優れているため, 長期調査あるいは広域調査に普及されつつある。本論文では乾性沈着測定における 4 段ろ紙法の問題点を整理すると共に, 拡散デニューダー法との比較測定結果を考慮して, 現時点における評価を示した。

環境データ解析用表計算マクロの紹介と解析例 (I)
—アンダーセン・サンプラー解析アドイン—

早狩 進 (青森県環境保健センターむつ環境管理事務所),
松本光弘, 斎藤勝美 (秋田県環境センター)

大気環境学会誌, 35(6), 377-385(2000)

アンダーセン・サンプラーの測定結果をグラフ化するアドイン AndersenAnalyzer は, スプライン関数を用いて粒度分布を描くもので, PM-10, PM-2.5, PM-1.0までの累積濃度とこれらの総粉じん濃度に対する割合を表示できたり, A 4 サイズに最大横 4 個×縦 8 個までのミニグラフとして印刷できるなどの特徴を持つ。

全公研，東海・近畿・北陸支部での酸性雨共同調査10年の歩み

玉置元則，平木隆年（兵庫県立公害研究所），
田口圭介，西川嘉範（大阪府公害監視センター），松本光弘

全公研会誌，26(1)，45-55(2000)

全公研，東海・近畿・北陸支部の酸性雨共同調査は16機関の参加のもと，平成元年6月にスタートした。そして，平成10年度までの10年間に最大41地点で，およそ5000の降水試料に関するデータを蓄積した。本論文では，この10年間の支部酸性雨共同調査の歩みをまとめた。

自動化システムを用いた魚類中のPCBsの分析

安村浩平，北村栄治，宇野正清，玉置守人

食品衛生学雑誌，42(1)，1-6(2001)

超臨界流体抽出(SFE)装置，自動前処理装置(Prep)，GC/MS装置を接続し，ワークステーションで制御することで魚類中のPCBsの全自動分析を確立した。SFE抽出管内の試料にアルミナを積層し，抽出媒体である二酸化炭素量を検討したところ，大部分の脂質を除去する条件を設定することができた。更に，Prepでは，固相抽出充てん剤としてフロリジルを使用することにより，クリーンアップを行った。回収試験は実際にPCBsが残留している試料を汎用法と本法で分析し，その定量値を比較して行った。回収率の平均はサバ，ハマチ，タチウオで，各々90.2%，81.1%，69.8%であった。全自動分析にかかった時間は1検体当たり約3時間で，危険なアルカリの使用もなく，溶媒使用量も汎用法に比べ大幅に削減できた。

第4章 研究業績等

平成12年度 研究発表

1. 北堀吉映, 中野 守, 足立 修
散在性に発生した急性小児胃腸炎患者からの原因ウイルスの検討
平成12年 5月25日 (広島) 第41回日本臨床ウイルス学会
2. 陰地義樹, 大橋正孝, 安村浩平, 北村栄治, 玉置守人
大量注入アトカラム濃縮 GC/MS によるゼアラレノン関連化合物の微量分析
平成12年 6月20日 (札幌市) 第9回環境化学討論会
3. 大橋正孝, 陰地義樹, 田中 健, 玉置守人
大量注入アトカラム濃縮 GC/MS による有機スズ化合物の微量分析
平成12年 6月20日 (札幌市) 第9回環境化学討論会
4. 荒堀康史, 宇野正清
超臨界流体抽出を用いた土壤中の農薬の分析
平成12年 6月20日 (札幌市) 第9回環境化学討論会
5. 梅林清志, 今西喜久男, 伊吹幸代, 毛利吉邦 (奈良県下水道公社)
下水処理場におけるアルキルフェノール類およびビスフェノールA
平成12年 6月20日 (札幌市) 第9回環境化学討論会
6. 田中 健, 山本圭吾, 森居京美, 山本 徹, 大橋正孝, 玉置守人
嗜好品のカフェイン, テオプロミン, テオフィリン含有量調査
平成12年 6月22日 (大和郡山市) 奈良県衛生関係職員協議会
7. 松本光弘, 早狩 進 (青森県環境保健センターむつ環境管理事務所)
ロープレッシャサンプラーによるエアロゾルの粒度分布の挙動,
平成12年 9月26日 (浦和市) 第41回大気環境学会年会
8. 松本光弘, 玉置元則, 平木隆年, 藍川昌秀 (兵庫県立公害研究所), 田口圭介, 西川嘉範 (大阪府公害監視センター)
4段ろ紙法による乾性沈着測定の問題点 (2)
平成12年 9月26日 (浦和市) 第41回大気環境学会年会
9. 平木隆年, 藍川昌秀, 玉置元則 (兵庫県立公害研究所), 西川嘉範, 田口圭介 (大阪府公害監視センター), 松本光弘
乾性沈着モニタリングにおける4段ろ紙法の評価
平成12年 9月26日 (浦和市) 第41回大気環境学会年会 (分科会)
10. 辻野喜夫 (大阪府公害監視センター), 松本光弘, 前田泰明 (大阪府立大学), 畠山史郎 (国立環境研究所) 他
東アジア地域を対象とした酸性大気汚染物質の文化財及び材料への影響調査 (第8報)
平成12年 9月26日 (浦和市) 第41回大気環境学会年会 (分科会)

11. 八木正博¹, 瀧野昭彦², 小嶋美穂子², 茶谷祐行³, 小松正幹³, 川勝剛志⁴, 吉光真人⁵, 堀伸二郎⁵, 岡本章良⁶, 板野一臣⁶, 山田三喜男⁷, 小倉洋光⁷, 吉岡直樹⁸, 秋山由美⁸, 田中敏嗣⁹, 井上成人⁹, 谷口秀子¹⁰, 白井逸雄¹⁰, 田中健¹¹, 玉置守人¹¹, 山東英幸¹², 秦壽孝¹², 駿河秀美¹³, 宇治田正則¹³ (¹尼崎市立衛生研究所, ²滋賀県立衛生環境センター, ³京都府保健環境研究所, ⁴京都市衛生公害研究所, ⁵大阪府立公衆衛生研究所, ⁶大阪市立環境科学研究所, ⁷堺市衛生研究所, ⁸兵庫県立衛生研究所, ⁹神戸市環境保健研究所, ¹⁰姫路市環境衛生研究所, ¹¹奈良県衛生研究所, ¹²和歌山県衛生公害研究センター, ¹³和歌山市衛生研究所)
地研全国協議会近畿支部 G L P ワーキンググループ (理化学部門) の活動—精度管理の試みについて—
平成12年10月27日 (岐阜市) 第37回全国衛生化学技術協議会年会
12. M.Matsumoto, K.Yoshioka, and Murano (NIES) et al.
Estimation of Dry Deposition by Inferential Method in Tokai, Kinki and Hokuriku District
December 10-16, 2000 (Tsukuba City), Acid Rain 2000, 6th International Conference on Acidic Deposition
13. M.Matsumoto, T.Komeiji (The Tokyo Metropolitan Research Institute of Environmental Protection) and Y.Maeda (Osaka Prefecture University) et al.
Studies on Passive Samplers for Measurement of HNO₃ and HCl Gases in Atmospheric Environment
December 10-16, 2000 (Tsukuba City), Acid Rain 2000, 6th International Conference on Acidic Deposition
14. M.Matsumoto and Y.Nishiyama (Nara University)
Measurement of Acid Rain by Acid Rain Automatic Measurement Apparatus
December 10-16, 2000 (Tsukuba City), Acid Rain 2000, 6th International Conference on Acidic Deposition
15. 阿井敏通, 植田直隆, 松浦洋文, 北田善三
奈良県における大気中の芳香族炭化水素濃度について
平成13年2月22日 (石川県) 第15回全国公害研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究会」
16. 荒堀康史
超臨界流体抽出を用いた土壌中の農薬の分析
平成13年2月23日 (石川県) 第15回全国公害研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究会」
17. 北堀吉映, 足立 修, 田口和子, 木元聖子, 立本行江, 青木喜也
本県で流行をみたエコーウイルス9型の同定法における遺伝子学的アプローチ
平成13年2月23日 (和歌山) 第37回近畿地区ウイルス疾患協議会研究会
18. T.Tanaka, T.Kita, N.Ohno, T.Nakatani, K.Ubuka, Y.Yonetani, S.Imai, T.Nakashima
Effect of cigarette smoke on cardiovascular function in spontaneously hypertensive rats,
March 21, 2001, (Yokohama) The 74th Annual Meeting of The Japanese Pharmacological society

19. 岡山明子, 安村浩平, 陰地義樹, 玉置守人

ポストカラム蛍光誘導体化 HPLC による食肉中のストレプトマイシン及びジヒドロストレプトマイシンの分析

平成13年3月28日(札幌市) 日本薬学会第121年会

所内集談会

1. 平成12年6月16日

陰地義樹	環境ホルモンとしてのゼアラレノンとゼラノール
山本安純	HACCP について
吉岡浩二	粒子状物質による大気汚染
兔本文昭	溶存酸素から見た河川水質の特徴

2. 平成12年9月8日

奥田忠男	大和川の流量調査について
大橋正孝	大量注入アトカラム濃縮 GCMS による有機スズ化合物の微量分析
足立修	アデノウイルス感染症
植田直隆	道路沿道でのベンゼンおよび1,3-ブタジエン濃度について

3. 平成12年12月22日

阿井敏通	奈良県における芳香族炭化水素濃度について
岡田作	ある汚濁河川の BOD 特性
田中健	嗜好品からのカフェイン, テオプロミン及びテオフィリン摂取量と血液中濃度
市川啓子	最近の食中毒

4. 平成13年3月23日

北堀吉映	分子生物学的手法によるエコーウイルス9型の同定法
西畑清一	行政の水質検査に於ける効果について
安村浩平	茶中残留農薬の一斉分析法の検討
大前利一	肥満の科学~どうしたら太らないでおれるか~
Chayanin Namyuang	研修を振り返って

奈良県衛生研究所年報投稿規定

1. 研究所年報は、奈良県衛生研究所において行った研究・調査の業績を掲載する。
2. 投稿者は、本研究所職員ならびに本所兼務職員とする。ただし、共同研究者はこの制限を受けない。
3. 論文の種類と内容
 - (1) 報文
独創性に富み、新知見を含むまとまった論文とする。
 - (2) 調査・資料
試験検査および調査研究などで所見を加えて記録しておく必要のあるもの。
 - (3) その他
上記以外のもの。
 - (4) 他誌掲載論文の抄録
他誌に掲載した論文の抄録を紹介する。
4. 原稿作成要領
 - (1) 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。
 - (2) 報文、調査・資料、その他については、表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、緒言、方法（実験方法、調査方法等）、結果、考察、結論、謝辞、文献の順とする。
 - (3) 他誌掲載論文の抄録については、表題、著者名、掲載誌名、抄録の順とする。
 - (4) 表題、著者名、所属機関名
 - i) 表題の欧文は冠詞、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) 本研究所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。
 - iii) 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。
 - (5) 要旨
報文には、緒言の前に内容を適確に表した200字程度の要旨をつける。
 - (6) 本文
 - i) スタイルは報文、調査・資料、その他は1行24文字、1ページ46行で2段組とし、上記以外は1行46文字、1ページ46行とする。なお、提出時の大きさは、A4版とする。
 - ii) 見出しおよび小見出しはゴシック体を用いる。小見出しには「1., 2., . . .」を、細文見出しには「(1), (2), . . .」を、さらなる細文見出しには「i, ii . . .」の番号をつける。
 - iii) ゴシック体となる字の下には赤の~~~~~を、学名などイタリック体となる字の下には赤の_____を、JISコード、記号、外字等は赤の○をつける。
 - (7) 図・表および写真
 - i) 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。
 - ii) 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。
 - (8) 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、最後に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、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。
 - 1) 佐藤恭子, 山田隆, 義平邦利, 谷村顕雄, 他: 食衛誌, 27, 619-623 (1986)
 - 2) 岡村一弘: “食品添加物の使用法”, p.231-p.235 (1967), 食品と科学社
 - 3) J.Hine, A.Dowell, J.E.Singley, *et al.*: J. Am. Chem. Soc., 78, 479-483 (1956)
5. 原稿の提出について
 - (1) A4版用紙に印字した表題、著者名、所属機関名、本文、図・表を各1部とフロッピーディスク

とする。

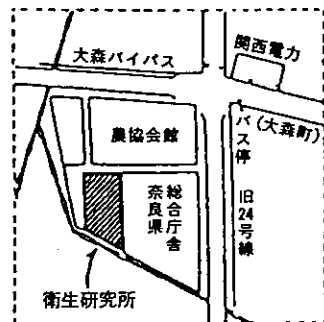
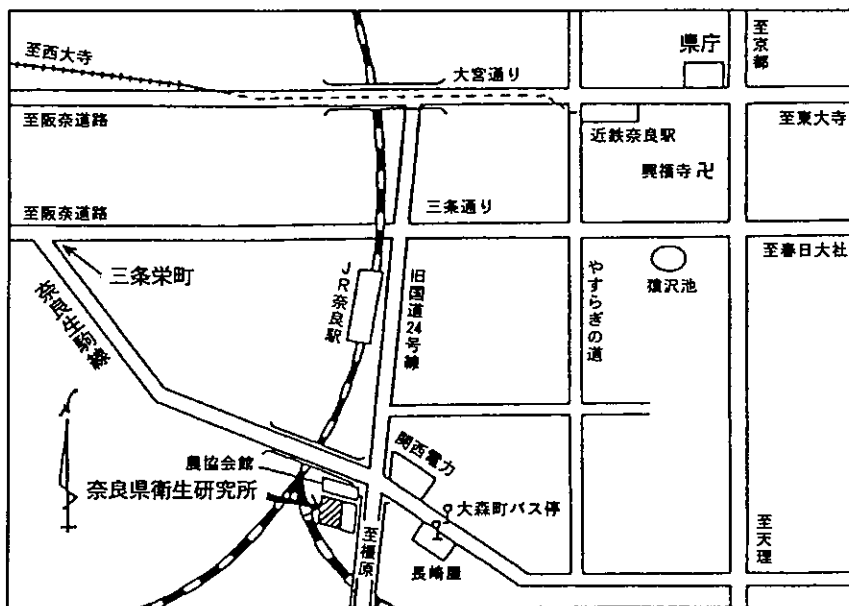
- (2) 原稿は所属課長を経て、編集委員に提出する。
- (3) 提出期限は毎年6月末日とする。なお報文、調査・資料については随時受け付ける。
- (4) 編集委員会は、提出された原稿について検討を加える。

6. 校正

校正は、すべて著者の責任とするが、編集の都合上変更を求めることがある。

7. 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。なお編集委員会は所長（編集委員長）、主幹および各課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。
- (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。



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

編 集 委 員

今 井 俊 介 (委員長)

市 村 國 俊

松 浦 洋 文

桐 山 秀 樹

岡 山 明 子

北 堀 吉 映

奈良県衛生研究所年報

第 35 号 平成12年度 (2000年)

発行年 2001年12月 1 日

編集発行人 奈良県衛生研究所

(〒630-8131)奈良市大森町57-6

電 話 0742-23-6175(代)

FAX 0742-27-0634

印刷所 株式会社 春日

(〒630-8126)奈良市三条栄町9-18

電 話 0742-35-7222(代)