



平成 23 年度

# 千葉市環境保健研究所年報

第 19 号

Annual Report  
of  
Chiba City  
Institute of Health and Environment

No. 19

2012

千葉市環境保健研究所

## はじめに

千葉市環境保健研究所は開所して20年目を迎えました。この間、全国の地方衛生環境研究所をはじめ多くの関係者の皆様にご指導、ご鞭撻を賜りましたことを改めて御礼申し上げます。

市民の皆様が快適な環境のもとで健康な生活を営まれるよう、関係行政部局や保健所等と緊密な連携を図りながら、保健衛生並びに環境保全に係る行政施策の推進に寄与して参りました。

お陰さまで、地域における科学的かつ技術的中核機関として地方衛生環境研究所の使命を果たすことができました。

振り返りますと、平成20年の中国産冷凍餃子事件、平成21年の新型インフルエンザの流行、平成22年のA型肝炎ウイルスによる食中毒、平成23年には東日本大震災と原子力発電所からの放射能漏出事故など、重大な健康危機管理事案を経験しました。このような渦中であって、平成22年には国内で初めてのタイプの麻しんウイルス株を検出するといったトピックもありました。

当所では、食品の安全に代表される生活衛生、感染症、環境保全と幅広い分野での試験検査と調査研究等の事業を通じて、地域保健対策と公衆衛生の向上増進を図るよう職員が一丸となって日々努力しております。

しかしながら、精度管理の維持、技術職員の後継者育成、検査機器の老朽化、財政の逼迫等々、多くの課題を抱えており、創意工夫で乗り切るには余りにも厳しい現実に向き合っています。

そこで、開所20年の節目を契機に今年度、中堅職員を中心としたプロジェクトチームを立ち上げ、10年、20年後の研究所の進むべき方向性をしっかりと見据えた「研究所のあるべき姿」の検討を進めて参ります（24年度は基本設計）。

皆様方にはご理解、ご支援をいただきますとともに、引き続きご指導を賜りますようお願い申し上げます。

このたび、事業概要及び調査研究を取りまとめた平成23年度年報の発行の運びとなりました。ご高覧頂き、ご意見、ご批判などお聞かせいただければ幸いです。

平成24年12月

千葉市環境保健研究所  
所長 三井 良雄

# 目 次

## 事業概要

### 環境保健研究所の概要

1	沿革	3
2	施設	3
3	行政組織図と環境保健研究所の各課事務分掌 (平成24年度)	4
4	検査業務の流れと根拠法令	5
5	職員構成(平成24・23・22年度)	7
6	予算・決算(平成24・23・22年度)	8
7	主要備品	9
8	購読雑誌	10
9	会議・学会・研修会等への参加	11
10	研修会等の実施	13

### 各課等の事業概要

1	健康科学課	17
2	環境科学課	33

## 調査研究

### 研究報告・資料

1	Real-time RT-PCRによるRSウイルスおよびヒトメタニューモウイルス 遺伝子の検出	39
2	トリフェニル錫・トリブチル錫の検出が疑われた繊維製品の事例に ついて	44
3	エチルバイオレット法による陰イオン界面活性剤分析における硝酸イ オンの影響除去に関する検討	49
4	千葉市の水域におけるPFCs調査(第4報)	52

## 学会等発表

1	千葉市におけるA型肝炎ウイルスによる食中毒事例について……………	57
2	千葉市内におけるウイルス性胃腸炎の流行状況について……………	57
3	千葉市内の1小児科クリニックにおける重症呼吸器ウイルスの 検出状況……………	58
4	A型肝炎ウイルスによる食中毒事例について……………	58
5	寿司店を原因施設とするA型肝炎ウイルス食中毒事例……………	59
6	千葉市における小児下気道炎患者から検出された呼吸器ウイルスの分 子疫学……………	59
7	千葉市内における胃腸炎の散発例及び集団発生事例からのノロウイル ス検出状況……………	60
8	千葉市内で発生したウエルシュ菌を原因とする集団食中毒事例……………	60
9	NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータを使用した食品中の放射性セ シウムスクリーニング検査について……………	61
10	2-ピコリンボランを用いた還元的アミノ化法による室内環境中のアル デヒド類の分析……………	61
11	エチルバイオレット法による陰イオン界面活性剤分析における硝酸イ オンの検討……………	62
12	生シラスが原因食品と疑われる有症苦情事例 千葉市……………	63
13	First detection of measles virus genotype G3 from a Japanese woman : An imported case ……………	64
14	関東甲信静におけるPM2.5のキャラクタリゼーション(第3報) ……………	65

## その他

千葉市環境保健研究所条例・同施行規則……………	69
-------------------------	----

# 事業概要

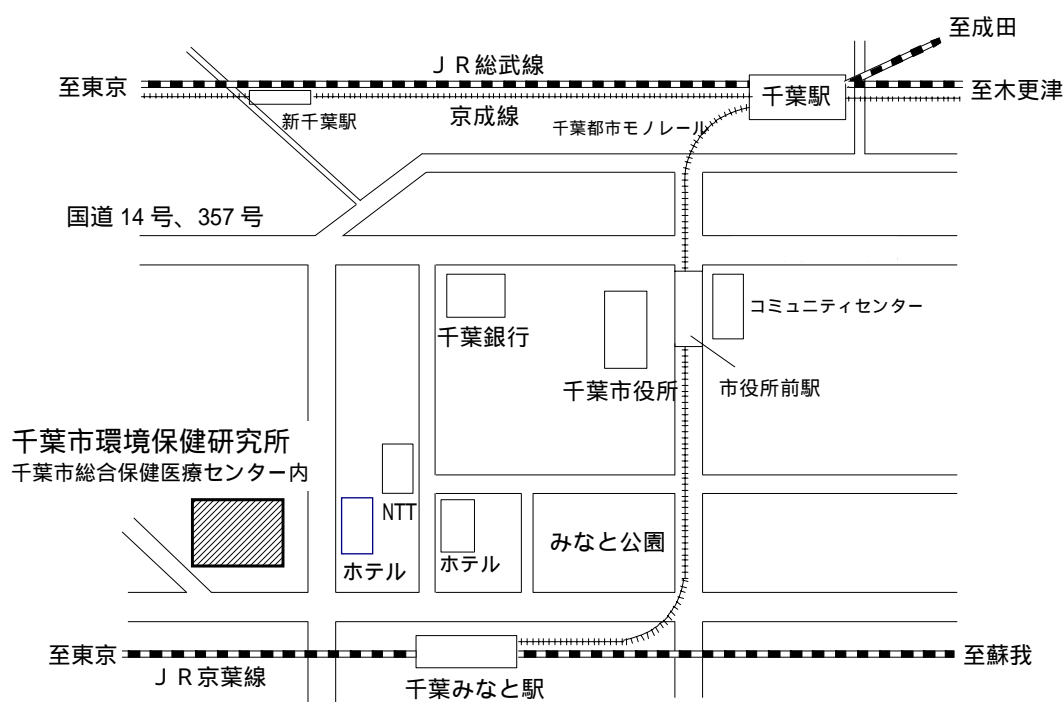
## 環境保健研究所の概要

## 1 沿革

- 昭和49年4月1日 千葉市環境化学センターを設置し、環境関係の試験検査を開始。
- 昭和63年4月1日 保健所法政令市移行に伴い、千葉市保健所検査課で公衆衛生の試験検査を開始。
- 平成4年4月1日 地方自治法の政令指定都市移行に伴い、保健所検査課理化学部門、保健所食品衛生課食肉部門および環境化学センターを統合して、衛生検査センターを設置。
- 平成5年3月8日 保健所検査課と衛生検査センターを改組し、新たに調査研究機能を備えた環境保健研究所を千葉市総合保健医療センター内に開設。
- 平成12年4月1日 千葉市結核・感染症発生動向調査事業実施要綱の施行に伴い、医科学課内に千葉市感染症情報センターを開設。
- 平成16年4月1日 機構改革に伴い、管理課を医科学課に統合。
- 平成23年4月1日 機構改革に伴い、生活科学課を医科学課に統合、課名を健康科学課に変更。感染症情報センターを保健所へ移設。

## 2 施設

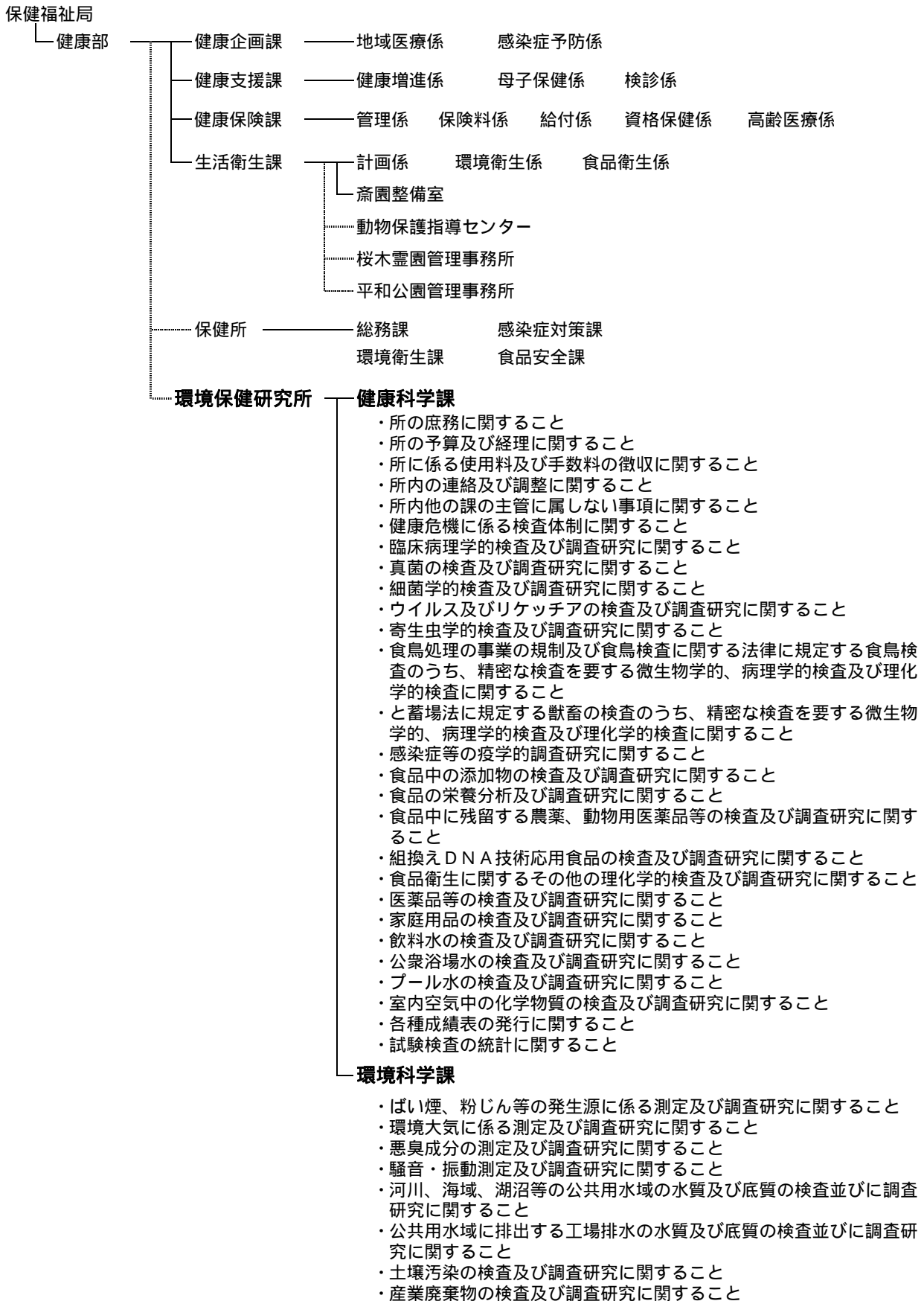
- 所在地 千葉市美浜区幸町1丁目3番9号（千葉市総合保健医療センター内）
- 敷地面積 11,831m<sup>2</sup>（千葉市総合保健医療センター全体）
- 建築物 鉄骨・鉄筋コンクリート
- 地上5階・地下1階
- 延床面積 15,200m<sup>2</sup>  
（環境保健研究所専用延床面積 4,143m<sup>2</sup>）
- 建築期間 平成2年6月～平成5年3月
- 開所年月日 平成5年3月8日



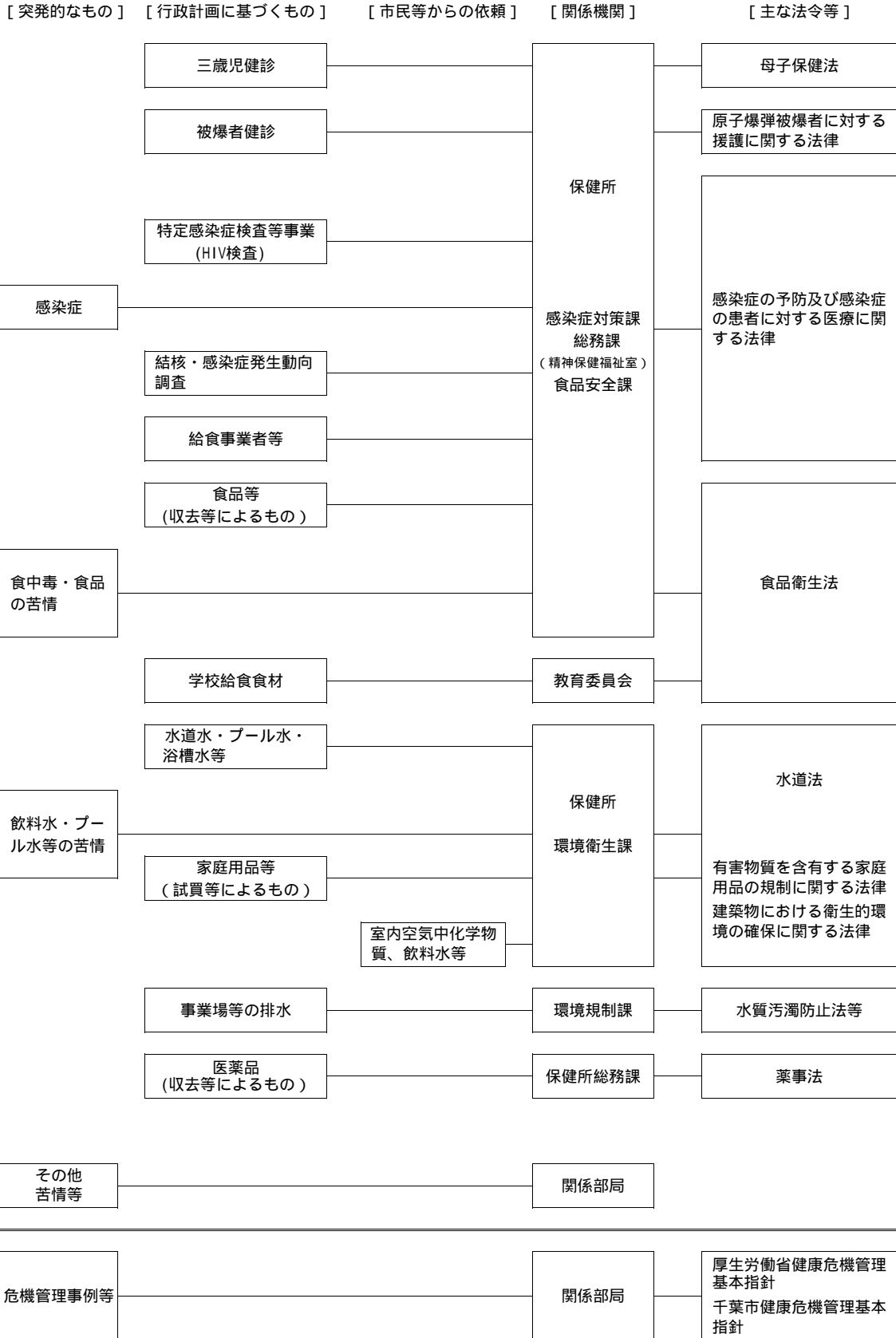
JR 京葉線千葉みなと駅より3分 千葉都市モノレール千葉みなと駅より3分

### 3 行政組織図と環境保健研究所の各課事務分掌

(平成24年4月1日現在)



## 4 - 1 検査業務の流れと根拠法令（健康科学課）





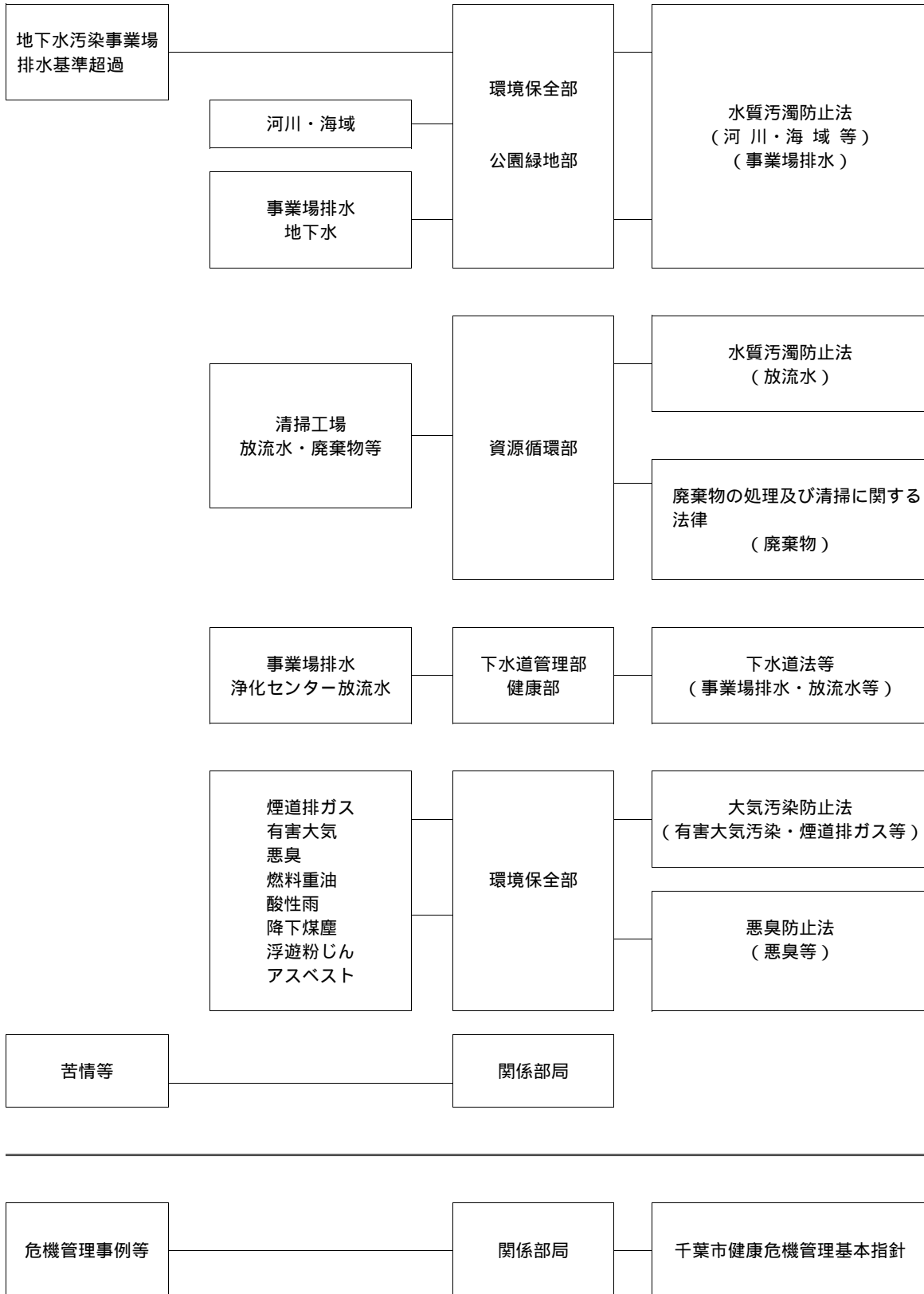
## 4 - 2 検査業務の流れと根拠法令（環境科学課）

[ 突発的なもの ]

[ 行政計画に基づくもの ]

[ 関係機関 ]

[ 主な法令等 ]



5 職員構成 (平成24年度・23年度・22年度)

		医師	事務	獣医師	薬剤師	臨床・ 衛生検査技師	技術職 (化学)	技術職 (その他)	計
24 年度	所長			1					1
	健康科学課		2	3	8	9	3		25
	環境科学課						14		14
	計	0	2	4	8	9	17		40
23 年度	所長			1					1
	健康科学課		2	5	8	5	2		22
	環境科学課						14		14
	計	0	2	6	8	5	16		37
22 年度	所長							1	1
	次長			1					1
	医科学課		2	6	1	3		1	13
	生活科学課				6	2	3		11
	環境科学課						13		13
	計	0	2	7	7	5	16	2	39

平成24年度		平成23年度		平成22年度	
所	所長 (獣医師)	所	所長 (獣医師)	所	所長 (技術その他) 次長 (獣医師)
健康科学課	課長 (薬剤師) 補佐 (事務) 1 補佐 (薬剤師) 1 主査 (臨床検査技師) 2 主査 (獣医師) 1 主査 (薬剤師) 2 副主査 (事務) 1 主任臨床検査技師 7 主任技師 (化学) 2 主任薬剤師 2 技師 (化学) 1 獣医師 2 薬剤師 2	健康科学課	課長 (薬剤師) 補佐 (事務) 1 補佐 (薬剤師) 1 主査 (臨床検査技師) 2 主査 (獣医師) 1 主査 (薬剤師) 1 主査補 (獣医師) 1 副主査 (事務) 1 主任臨床検査技師 3 主任技師 (化学) 1 主任薬剤師 3 主任獣医師 1 技師 (化学) 1 獣医師 2 薬剤師 2	医科学課	課長 (臨床検査技師) 主幹 (技術その他) 1 補佐 (事務) 1 主査 (臨床検査技師) 1 主査 (獣医師) 1 主査補 (獣医師) 1 副主査 (事務) 1 主任獣医師 2 主任薬剤師 1 主任臨床検査技師 1 獣医師 2
	生活科学課		課長 (化学) 補佐 (薬剤師) 1 主査 (臨床検査技師) 1 主任臨床検査技師 1 主任薬剤師 4 技師 (化学) 2 薬剤師 1		
環境科学課	課長 (化学) 補佐 (化学) 1 主査 (化学) 1 主査補 (化学) 2 副主査 (化学) 2 主任技師 (化学) 6 技師 (化学) 1	環境科学課	課長 (化学) 補佐 (化学) 1 主査 (化学) 1 副主査 (化学) 3 主任技師 (化学) 5 技師 (化学) 3	環境科学課	課長 (化学) 補佐 (化学) 1 主査 (化学) 1 主査補 (化学) 1 副主査 (化学) 2 主任技師 (化学) 4 技師 (化学) 3

## 6 予算・決算（平成24年度・23年度・22年度）

### （1）歳入

（単位：千円）

款	項	目	節	平成24年度		平成23年度		平成22年度		備考
				予算額	決算額	予算額	決算額	予算額	決算額	
使用料及び手数料	手数料	衛生手数料	保健衛生手数料	21,333	-	21,333	11,003	21,261	9,159	水質検査等収入

### （2）歳出（予算額：当初予算額）

（単位：千円）

款	項	目	節	平成24年度		平成23年度		平成22年度	
				予算額	決算額	予算額	決算額	予算額	決算額
衛生費	保健衛生費	環境保健研究所費		100,466		83,247	80,209	90,651	78,071
			共済費	60		60	60	50	48
			賃金	3,190		3,191	3,095	3,363	3,079
			報償費	0		4	0	4	0
			旅費	1,269		1,299	839	1,328	976
			需用費	44,743		45,614	43,444	50,201	39,316
			（消耗品費）	1,900		1,977	1,092	2,790	2,165
			（燃料費）	71		95	67	100	52
			（食糧費）	0		0	0	1	0
			（印刷製本費）	54		58	0	425	50
			（光熱費）	126		152	72	580	188
			（修繕費）	5,410		7,249	7,241	4,246	4,588
			（医薬材料費）	37,182		36,083	34,972	42,059	32,273
			役務費	150		182	127	265	179
			（通信運搬費）	50		110	91	165	141
			（手数料）	100		72	36	100	38
			委託費	28,486		27,891	27,890	27,927	27,349
			使用料及び賃借料	925		927	919	1,009	923
			備品購入費	21,231		3,625	3,486	6,013	5,810
			負担金補助金及び交付金	366		446	341	444	353
			公課費	46		8	8	47	38

## 7 主要備品（平成 23 年度）

品 名	型 式	台数（台）
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14B 他	6
ガスクロマトグラフ質量分析計 （汎用）	Automass Sun200、島津 GCMS-QP2010	2
（カビ臭測定）	島津 GCMS-QP2010 Purge Trap	1
（揮発性有害大気汚染物質測定）	島津 GCMS-QP5050 システム TD-1 他	1
（GPC クリーンアップ <sup>®</sup> 付農薬測定）	島津 GCMS-QP2010 Prep-Q	1
（有機塩素化合物測定）	島津 GCMS-QP5050nc システム	1
（揮発性有機化合物測定）	島津 GCMS-QP5000 システム HS-40・Tekmar3000	1
	島津 GCMS-QP2010 システム Turbo Matrix HS-40	1
高速液体クロマトグラフ	島津 LC-10 シリーズ、日本分光 2000 シリーズ 他	7
高速液体クロマトグラフ質量分析計	ウォーターズ Quattromicro API システム	1
ポストカラム高速液体クロマトグラフ （カーバメート系農薬測定）	島津 LC-10 シリーズ	1
（シアン測定）	島津 LC-10 シリーズ	1
（臭素酸測定）	島津 LC-10 シリーズ	1
イオンクロマトグラフ	ダイオネックス DX - 320、AQ-2211	2
誘導結合高周波プラズマ質量分析計	パーキンエルマー・ジャパン DRC-e、DRC-	2
誘導結合高周波プラズマ発光分析計	パリアンテクノロジー Vista-Pro	1
赤外分光光度計	日本分光 VALOR - 他	2
分光光度計	島津 UV-2450 他	4
透過型電子顕微鏡	日立 H-7100	1
走査型電子顕微鏡	日立 S-4100	1
アスベスト測定用位相差分散顕微鏡	Nikon Eclipse 80i	1
遺伝子増幅分析装置（定量 PCR 装置）	ABI 7300 他	3
遺伝子配列解析装置	ABI Prism310-NT	1
PCR 遺伝子増幅装置	ABI GeneAmp PCR System 9700 他	8
有機体炭素測定装置	島津 TOC-5000A、TOC-Vcph	2
水銀分析装置	日本インスツルメンツ RA-3A・SC-20	1
蛍光 X 線硫黄分析装置	リガク SAFA-X3670	1
周波数分析器	リオン SA-28	1
レベルレコーダー	リオン LR-06	2
超遠心分離機	日立 himac CP80	1
高速冷却遠心機	トミー suprema21 他	3
オートクレーブ	ヒラサワ A V-4E 他	7
培養器	ヒラサワ NX-1 他	10
超低温フリーザー	サンヨー MDF-U581ATR 他	8
超音波洗浄器	シャープ、東京超音波 他	5
マイクロウェーブ分解装置	Milestone Ethos	1
固相抽出用定流量ポンプ	日本ウォーターズ Sep-Pak Concentrator Plus	3
渦流式濃縮器	ザイマーク ターボパップ 500、LV	6
パルスフィールドゲル電気泳動装置	Bio Rad CHEF Mapper	1

## 8 購読雑誌（平成23年度）

### 和 書

エネルギーと環境

環境と測定技術

資源環境対策

質量分析

食品衛生学雑誌

食品衛生研究

生活と環境

全国環境研会誌

大気環境学会誌

日本食品微生物学会雑誌

フードケミカル

ぶんせき

分析化学

保健衛生ニュース

水環境学会誌

用水と廃水

臨床と微生物

感染症学雑誌

### 洋 書

Journal of Clinical Microbiology

Journal of Infectious Disease

## 9 会議・学会・研修会等への参加（平成23年度）

### （1）健康科学課（細菌班・ウイルス班）

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
6月	衛生微生物技術協議会第32回研究会	東京都
	地方衛生研究所全国協議会臨時総会及び研究発表会	東京都
	全国地方衛生研究所所長会議	東京都
7月	第65回地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部総会	静岡県
8月	平成23年度指定都市衛生研究所所長会議	大阪府
9月	平成23年度地域保健総合推進事業に係る第1回関東甲信静ブロック会議	静岡県
	平成23年度全国環境研協議会関東甲信静支部総会	長野県
	第26回関東甲信静支部ウイルス研究部会	静岡県
10月	第62回地方衛生研究所全国協議会総会	秋田県
	平成23年度厚生労働科学研究費補助金 重症呼吸器ウイルス感染症のサーベイランス・病態解明及び制御に関する研究班会議	東京都
	地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部第1回公衆衛生情報研究部会及び地方感染症情報センター担当者向けブロック疫学研修会	東京都
	第32回日本食品微生物学会 学術総会	東京都
	第60回日本感染症学会東日本学術集会	山形県
11月	国立保健医療科学院 短期研修 細菌研修	東京都
1月	第25回公衆衛生情報協議会・研究会	埼玉県
	平成23年度地域保健総合推進事業に係る第2回関東甲信静ブロック会議	静岡県
2月	平成23年度地研全国協議会関東甲信静支部細菌研究部会	茨城県
	平成23年度希少感染症診断技術研修会	東京都
	首都圏食品衛生担当課長食中毒防止連絡会首都圏自治体食中毒防止食品衛生検査担当者連絡会合同会議	東京都
	平成23年度（第50回）千葉県公衆衛生学会	千葉県

**(1) 健康科学課 (食品化学班)**

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
5月	上水分析セミナー (社)日本食品衛生学会第101回学術講演会	東京都 東京都
6月	ICP分析 & 放射性物質分析セミナー	東京都
7月	第2回放射線の基礎知識講習会	東京都
8月	放射能分析セミナー	東京都
9月	(社)日本食品衛生学会第102回学術講演会	秋田県
10月	平成23年度関東・東海ブロック家庭用品安全対策会議 ダイオキス技術講習会	静岡県 東京都
11月	第48回全国衛生化学技術協議会年会 平成23年度食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者等研修会	長野県 東京都
1月	第25回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	埼玉県
2月	平成23年度(第50回)千葉県公衆衛生学会 平成23年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部第24回理化学研究会総会・研究発表会 JEOL最新水質分析セミナー 平成23年度地方衛生研究所地研衛生理学部門研修会	千葉県 群馬県 東京都 埼玉県
3月	平成23年度検査精度管理業務研修会	埼玉県

**(2) 環境科学課**

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
6月	平成23年度関東地方環境対策推進本部大気環境部会第1回浮遊粒子状物質調査会議	東京都
7月	第65回地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部総会 平成23年度環境測定分析統一精度管理関東甲信静支部ブロック会議	静岡県 茨城県
9月	分析展2011 第52回大気環境学会年会 日本分析化学会第60年会 平成23年度関東地方環境対策推進本部大気環境部会第2回浮遊粒子状物質調査会議	千葉県 長崎県 愛知県 東京都

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
9月	平成23年度全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会	神奈川県
11月	平成23年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会 第38回環境保全・公害防止研究発表会	神奈川県 青森県
12月	平成23年度関東地方環境対策推進本部大気環境部会第3回浮遊粒子状物質調査会議	東京都
1月	平成23年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー 平成23年度全国環境研協議会関東甲信静支部騒音振動研究連絡会	東京都 千葉県
2月	第40回全国環境研協議会総会 平成23年度地方公共団体環境試験研究機関等所長会議 平成23年度関東地方環境対策推進本部大気環境部会第4回浮遊粒子状物質調査会議 平成23年度大気分析研修 第27回全国環境研究所交流シンポジウム	千葉県 東京都 東京都 埼玉県 茨城県
3月	大気環境学会環境大気モニタリング分科会第30回研究会 第46回水環境学会	東京都 東京都

## 10 研修会等の実施（平成23年度）

### (1) 技術研修指導

研修名	研修期間	研修生	担当課
統合型社会医学演習 -食品衛生-	H23.8.25～26	東邦大学医学部学生 4年生 7名	健康科学課

### (2) 夏休み教室

開催日：平成23年7月22日

テーマ・概要	対象者	参加者数	担当課
おいしい水を科学でさがせ	小学校5・6年生	12名	健康科学課
ビックリ電池とスライムを作ろう	小学校5・6年生	12名	環境科学課

### (3) 講師派遣

派遣職員	派遣事項	派遣先	派遣期間
横井 一（健康科学課）	千葉県臨床検査技師会第47回医療及び公衆衛生従事者のための感染症予防に関する研修会	プラザ菜の花	H24.2.25



# 事業概要

## 各課等の事業概要

# 1 健康科学課

健康科学課の主な業務は、細菌、ウイルス、臨床（表1-1）及び理化学検査に関する試験検査業務と調査研究、並びに研究所の管理運営事業である。

細菌検査では、食中毒、苦情食品、収去食品や飲料水、プール水、浴場水、環境水、結核・感染症発生動向調査事業等の試験検査及び調査研究を行っている。

ウイルス検査では、感染症発生動向調査事業等に係る検査と調査研究、並びに食中毒及び感染症の集団発生時の検査、収去食品に係る検査を行っている。

臨床検査では、三歳児健康診査、被爆者健康診断に係る検査の他、特定感染症検査等事業実施要綱に基づき、HIV抗体検査等を行っている。

理化学検査では、食品、家庭用品等について行なうGLP（検査結果の信頼性を担保するための検査業務管理制度）に則した試験検査のほか、食中毒・苦情食品等の理化学検査や飲料水等及びプール水の水質検査、医薬品等検査、室内空気中の化学物質検査などを実施している。

## （1）細菌検査

### ア 腸内細菌検査

保健所等からの依頼により、赤痢予防対策実施要綱に基づき給食従事者等の定期検便等を実施した（表1-2）。赤痢菌、チフス菌及び腸管出血性大腸菌等の病原菌は検出されなかった。

感染症法に基づき、感染症発生時及び海外渡航者等を対象に細菌検査を実施した（表1-3）。

### イ 食中毒発生時及び苦情食品の検査

食中毒及び苦情に伴う患者便、食品、拭き取り等について原因菌の検索を行った（表1-4）。原因菌として、サルモネラ、カンピロバクター等が検出された。

### ウ 収去食品等の細菌検査

食品衛生法に基づく規格基準、千葉市の指導基準及び食品の汚染状況に係わるものについて検査を実施した。種類及び項目については表1-5のとおりである。

表1-1 平成23年度 健康科学課（細菌・ウイルス・臨床）検査件数

区 分		21 年度	22 年度	23 年度
総 計		64,601	65,357	74,558
細菌	病原細菌	744	757	802
	食品細菌	2,660	4,016	2,334
	食中毒細菌	5,688	4,239	13,212
	結核菌	-	-	-
	飲料水細菌	1,713	1,764	2,305
	プール水細菌	280	304	24
	河川水、放流水等の細菌	275	255	227
	冷却塔水、浴槽水等	20	21	12
真菌	分離培養	3	3	-
ウイルス	分離同定(含食中毒と食品)	1,330	1,306	2,392
	血清、免疫血清	1,728	1,391	872
寄生虫	種同定	-	1	2
臨床	尿一般	50,160	51,300	52,376

表1-2 平成23年度 腸内細菌検査実施状況

項 目	件 数
赤痢菌、チフス菌	317
腸管出血性大腸菌等	342
計	659

表1-3 平成23年度 感染症発生時及び検疫通報時細菌検査実施状況

項 目	海外 渡航者等	患者及び 接触者等	計
赤痢菌	6	6	12
チフス菌	3	0	3
コレラ菌	-	1	1
腸管出血性大腸菌	-	127	127
計	9	134	143

表 1-4 平成23年度 食中毒発生時及び苦情食品等の検査実施状況

区分		総数	食品	糞便	吐物	ふきとり	水等
検体数		1,218	433	639	3	123	20
項目数		13,212	2,532	8,852	45	1,719	24
検査項目	生菌数	9	8				1
	大腸菌群	4	3				1
	E.coli	1	1				
	サルモネラ	888	166	559	3	114	6
	黄色ブドウ球菌	865	151	596	3	114	1
	ビブリオ	856	150	589	3	114	
	病原性大腸菌	859	149	589	3	114	4
	腸管出血性大腸菌	1,128	389	610	3	123	3
	セレウス菌	855	149	589	3	114	
	エルシニア	855	149	589	3	114	
	エロモナス	855	149	589	3	114	
	プレジオモナス	855	149	589	3	114	
	赤痢菌	855	149	589	3	114	
	カンピロバクター	887	154	608	3	114	8
	ウェルシュ菌	875	169	589	3	114	
	コレラ菌	855	149	589	3	114	
チフス菌	855	149	589	3	114		
バラチフス菌	855	149	589	3	114		
検出菌	<i>C. jejuni</i>	41	2	31			8
	<i>C. coli</i>	4	3	1			
	黄色ブドウ球菌	106	8	91		7	
	S. Enteritidis	4		2			2
	S. Infantis	1	1				
	S. Manhattan	1	1				
	S. Montevideo	3		2			1
	S. Singapore	1					1
	S. Virchow	2					2
	<i>V. parahaemolyticus</i>	2	2				
	<i>V. fluvialis</i>	3	3				
	ウェルシュ菌	19	1	18			
	セレウス菌	72	4	56		12	
	病原性大腸菌 (ETEC)	1					1
腸管出血性大腸菌 (O157)	2	1	1				

表 1-5 平成23年度 収去食品等の微生物検査実施状況

分類	項目	総数	微生物検査項目																					
			ノロウイルス	細菌数	大腸菌群	E.coli	E.coli MPN	黄色ブドウ球菌	サルモネラ属	セレウス菌	ビブリオ属	カンピロバクター	リステリア	クロストリジウム属菌	抗生物質	腸管出血性大腸菌	腸炎ビブリオ最確数	恒温試験	細菌試験	乳酸菌数	ウェルシュ菌	VRE	腸球菌	緑膿菌
項目数		2340	6	325	215	188	11	172	123	4	992	76	3	0	21	110	78	5	5	6	0	0	0	0
魚介類		797	6	83	2	70	11	8		450				21	68	78								
無加熱摂取冷凍食品		1			1																			
加熱後摂取冷凍食品(凍結前加熱)		44		22	22																			
加熱後摂取冷凍食品(凍結前加熱以外)		18		8	1	8				1														
魚介類加工品		329		43	49	23		19	16	145	5				29									
肉卵類及びその加工品		174		7	2	23		23	50	42	19				8									
乳製品		35		7	19								3							6				
乳加工品		0																						
アイスクリーム類、氷菓		20		10	10																			
穀類及びその加工品		497		58	17	43		59	40	240	40													
野菜類・果実及びその加工品		254		34	27	21		22	17	2	114	12			5									
菓子類		120		40	40			40																
清涼飲料水		10			10																			
牛乳		20		10	10																			
加工乳		0																						
氷雪		6		3	3																			
その他の食品		15			2			1		2								5	5					

## エ 水質検査

水質細菌検査の種類及び項目数については、表 1-6 のとおりである。水道法に基づく飲料水検査、千葉市遊泳用プール指導要綱に基づくプール水検査及び、環境基本法等に基づく事業場排水、河川水、海水、海水浴場水の検査を実施した。また、公衆浴場法及び特定建築物維持管理指導要綱に基づき、浴槽水、冷却塔水等のレジオネラ検査を実施した。

表 1-6 平成 23 年度 水質細菌検査実施状況

検査項目	件数
飲料水	
一般細菌	1,022
大腸菌	1,165
嫌気性芽胞菌	118
小計	2,305
プール水	
一般細菌	12
大腸菌群	12
小計	24
事業場排水	
大腸菌群数	100
河川水、海水	
大腸菌群数(最確数)	125
海水浴場水	
EHEC O157	2
小計	227
冷却塔・浴槽水等	
レジオネラ	12
小計	12
総計	2,568

## (2) ウイルス検査

### ア 感染症発生動向調査事業に係る検査

保健所及び病原体定点から依頼された咽頭ぬぐい液、糞便、及び髄液等 504 検体について検査を実施した(表 1-7)。

### イ 食中毒及び感染症の集団発生時のウイルス検査

食中毒及び感染症関連の食品、糞便、吐物、拭き取り、その他(シークエンス等)について検査を実施した(表 1-8)。

### ウ 収去食品のウイルス検査

保健所から依頼された生食カキ 6 件についてノロウイルスの検査を実施した(表 1-5)。

### エ 寄生虫検査

保健所から依頼された 2 検体について検査を実施した(表 1-1)。

### オ 麻疹ウイルス検査

保健所から依頼された咽頭ぬぐい液 32 検体、血液 27 検体、尿 7 検体の計 66 検体について検査を実施した結果、すべて陰性であった。

### カ インフルエンザ A/H1N1pdm に係る検査

保健所から依頼された鼻汁 1 検体、及び髄液 1 検体の計 2 検体についてリアルタイム PCR による検査を実施した。

表 1-7 平成 23 年度 感染症発生動向調査事業実施状況

依頼元	咽頭ぬぐい液 (うがい液含む)	鼻汁	喀痰	糞便等	髄液	尿	血清等	発疹分泌物	その他	計
病原体定点	63	229	1	57	-	-	-	-	1	351
保健所	62	6	1	8	27	8	40	1	-	153
計	125	235	2	65	27	8	40	1	1	504

表 1-8 平成 23 年度 食中毒及び感染症の集団発生時のウイルス検査実施状況

項目	食品	糞便	吐物	拭き取り	その他	計
ノロウイルス	172	663	3	101	64	1,003
その他のウイルス	118	637	3	104	17	879
計	290	1,300	6	205	81	1,882

### (3) 臨床検査

#### ア 被爆者健診

被爆者健康診断について尿検査を行った(表1-9)。

#### イ 三歳児健診

三歳児健康診査について尿検査(一次、二次)を行った。一次検査は蛋白、糖、潜血、白血球、亜硝酸塩、比重について、二次検査は蛋白、糖、潜血、白血球、亜硝酸塩、沈査について行った(表1-9)。

一次検査 7,940 件のうち有所見(蛋白・糖・潜血が±以上、白血球・亜硝酸塩が+以上)は 698 件(8.8%)であった。

#### ウ HIV抗体検査

「特定感染症検査等事業」について HIV 抗体検査を行った。スクリーニング及び確認検査は合計 873 件であり、最終判定で陽性は 1 件であった。(表1-10)。

表 1-9 平成 23 年度 臨床検査実施状況

区 分 検 査 項 目		総 数	内 訳	
			被爆者健診	三歳児健診
尿	糖	8,775	137	8,638
	蛋白	8,755	137	8,638
	ウロビリノ - ゲン	137	137	-
	潜血反応	8,755	137	8,638
	白血球	8,638	-	8,638
	亜硝酸塩	8,638	-	8,638
	比重	7,940	-	7,940
	沈渣	698	-	698

表 1-10 平成 23 年度 HIV抗体検査実施状況

項 目	件 数	陽性数
スクリーニング検査	872	1
確認検査	1	1

## (4) 理化学検査

### ア 食品等検査

平成 23 年度の理化学検査総数は、食品等 1,043 検体、20,305 項目であった。

#### (7) 食品中の添加物等検査、乳及び乳製品・容器包装等の規格試験検査、重金属検査、自然毒検査

(添加物等検査)

甘味料 371 項目、着色料 2,136 項目、保存料 331 項目、酸化防止剤 123 項目、漂白・殺菌剤 33 項目、発色剤 72 項目、防ばい剤 6 項目、品質保持剤 16 項目、乳化剤 10 項目を実施した(表 1-11-1)。

(乳及び乳製品)

乳等規格検査 58 項目を実施した(表 1-11-1)。

(容器包装等規格検査)

容器包装等規格検査 25 項目(器具容器包装の重金属検査 17 項目は除く)を実施した(表 1-11-1)。

(重金属検査)

魚介類、清涼飲料水、器具容器包装などについて 248 項目(容器包装等規格検査項目に計上した器具容器包装の重金属 17 項目及び添加物規格(重金属)の 5 項目を含む)を実施した(表 1-11-1~2)。

(自然毒検査)

カビ毒、貝毒について 11 検体 17 項目を実施した(表 1-11-1、表 1-11-3)。

#### (4) 農産物等の残留農薬検査

穀類及びその加工品 5 検体 795 項目、農産物(豆類、果実、野菜、種実、茶) 66 検体 10,746 項目、学校給食食材 12 検体 12 項目、その他の食品 25 検体 1,931 項目、苦情品 9 検体、735 項目を実施した。

以上、全体で 184 種類の農薬について、合計 117 検体 14,207 項目の検査を実施した(表 1-11-1、表 1-11-4~4)。

#### (7) 畜水産物中の残留動物用医薬品の検査

乳(生乳・牛乳) 12 検体 192 項目、鶏卵 10 検体 190 項目、食肉(牛肉・豚肉・鶏肉) 49 検体 1,062 項目、魚介類(コイ・マダイ等 9 種) 32 検体 232 項目を実施した。

以上、24 種類の動物用医薬品について 103 検体 1,676 項目の検査を実施した(表 1-11-5)。

#### (1) 組換え DNA 技術応用食品の検査

組換え DNA 技術応用食品の検査に関して、トウモロコシ 10 検体、パパイヤ 2 検体、計 12 検体 12 項目の検査を実施した(表 1-11-6)。

#### (4) 流通食品中の放射能検査

東京電力福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質の影響による流通食品中の放射性セシウムスクリーニング検査を 495 検体実施した。(表 1-11-7)。

#### (4) 苦情食品検査

保健所から依頼された苦情食品検査は、48 検体で、依頼項目は、1,073 項目であった。(表 1-11-8~9)。

## イ 家庭用品の規格検査

「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づき、健康被害を防止するため、ホルムアルデヒド等 12 物質について検査を行った。内訳は繊維製品 14 種 237 項目、家庭用化学製品 8 種 55 項目であり、合計 22 種 292 項目の検査を実施した(表 1-12)。

## ウ 飲料水等及び遊泳用プール水の水質検査

飲料水等の水質検査は、水道法の「水質基準に関する省令」に基づき、50 基準項目(30 健康項目+20 性状項目)について実施した。また、「千葉市遊泳用プール指導要綱」に基づきプール水の検査を行なった。

平成 23 年度の全検査件数は 1,433 件で、このうち飲料水等の水質検査は 1,420 件、プール水は 13 件であった(表 1-13-1)。

自家用井戸水の水質検査 956 件中 192 件(20.1%)で不適項目があった(表 1-13-2)。

必須項目検査を実施した自家用井戸水(729 件)の検査結果を区別、項目別に集計した(表 1-13-3)。また、平成 23 年度に検査を実施した飲料水等の検査項目別検査件数と不適合数を表 1-13-4 に示した。なお、プール水の検査状況は表 1-13-5 のとおりであった。

## エ 医薬品等検査

厚生労働省通知の「薬事監視指導要領」に基づく医薬品等の一斉取締りに係る検査を 1 検体 2 項目について実施した。基準違反はなかった(表 1-14)。

## オ 室内空気化学物質の検査

厚生労働省通知に基づく検査を 2 件 98 項目について実施した(表 1-15)。

## カ 内部精度管理・外部精度管理等

検査の信頼性確保を目的として「千葉市食品衛生検査施設における検査等の業務管理要領」等に基づき、内部精度管理・外部精度管理等を行った(表 1-16)。

内部精度管理は、日常の食品等や家庭用品の理化学検査の精度確認であり、外部精度管理は、外部機関から送付される疑似食品等を日常と同様に検査を行い、他の検査施設との比較を目的に行うもので、食品等や飲料水等の理化学検査について行っている。

各検査は、「標準作業書」に基づき実施しており、「検査標準作業書」は常に見直し、必要な改定を実施している。また、食品等や家庭用品検査に使用する機器類についても、G L P で規定した「機械器具保守管理標準作業書」に基づき保守点検を実施している。

## (7) 食品等検査

### a 内部精度管理

検査精度確認のため、試験品の検査頻度に応じ、検査項目ごとに添加回収試験を実施した。

### b 外部精度管理

第三者機関である(財)食品薬品安全センターから送付された検体について延べ 4 回の検査を実施し、結果は良好であった。

(イ) 家庭用品検査

保健所が「千葉市家庭用品監視指導要領」に基づき試  
買した検体の検査については、「千葉市家庭用品検査施  
設における検査等の業務管理要領」の考え方に従った。  
内部精度管理として、検査項目毎に件数に応じた頻度で  
の添加回収試験を実施した。

(ウ) 飲料水等検査

千葉県水道水質管理連絡協議会が実施する外部精度  
管理に参加し、延べ1回1項目について実施した。

表 1-11-1 平成 23 年度 食品理化学等検査実施状況

検査項目 検査検体の種類	総検体数	食 品 添 加 物 等										乳等規格	添加物規格 容器包装等規格	重金属	カビ毒・貝毒	残留農薬	動物用医薬品	組換えDNA技術応用食品	放射能	その他	総検査項目数	
		甘味料	着色料	保存料	酸化防止剤	漂白・殺菌剤	発色剤	防ばい剤	品質保持剤	乳化剤												
検査区分合計	1,043	371	2,136	331	123	33	72	6	16	10	58	25	11	248	17	14,207	1,676	12	495	458	20,305	
食 品 等	魚介類	125	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	184	12	-	232	-	82	2	513	
	冷凍食品	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,931	-	-	-	-	1,931	
	魚介類加工品	83	128	612	124	22	13	24	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	931	
	肉卵類及びその加工品	116	-	120	18	-	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,252	-	39	-	1,477
	乳製品	23	26	60	34	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124
	アイスクリーム類水菓	10	20	108	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	138
	穀類及びその加工品	36	12	108	21	27	-	-	-	11	-	-	-	-	5	795	-	7	-	6	992	
	野菜類・果物及びその加工品	495	55	393	62	4	18	-	2	-	-	-	-	-	-	10,746	-	2	371	117	11,770	
	菓子類	53	110	615	52	70	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	860
	清涼飲料水	10	20	120	20	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	200
	添加物及びその製剤	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5	-	-	-	-	-	-	16
	器具容器包装	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	17	-	-	-	-	-	-	42
	生乳	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	32	-	-	-	36
牛乳	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	160	-	-	-	200	
小 計	995	371	2,136	331	123	32	72	2	16	10	58	25	11	246	17	13,472	1,676	12	495	125	19,230	
苦情品（食品等）	48	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	2	-	735	-	-	-	333	1,075	

表 1-11-2 平成23年度 重金属検査

項目名	検体名															総計		
		アユ	ウナギ	クルマエビ	コイ	スズキ	ニジマス	ハマチ・ブリ	ヒラメ	アサリ	ホタテ貝	マダイ	ムール貝	清涼飲料水	器具容器包装		添加物	苦情品
検体数		2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	10	5	2	2	48
ヒ素		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10
鉛		2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	10	5	-	-	44
カドミウム		2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	10	5	-	-	44
スズ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10
亜鉛		2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	-	-	-	-	29
水銀		2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	-	-	-	-	29
銅		2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	-	-	-	2	31
T B T O		-	-	2	-	2	-	3	3	2	2	3	2	-	-	-	-	19
T P T		-	-	2	-	2	-	3	3	2	2	3	2	-	-	-	-	19
メチル水銀		-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ヒ素（添加物規格）		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
鉛（添加物規格）		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
重金属（添加物規格・容器包装規格）		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	-	7
アンチモン（容器包装規格）		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
ゲルマニウム（容器包装規格）		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
合計		10	15	14	15	15	10	21	21	14	14	21	14	40	17	5	2	248

表 1-11-3 平成23年度 自然毒検査

項目名	検体名						総計	
		アイモンド	らっかせい	ピスタチオ	アサリ	ムール貝		ホタテ貝
検体数		1	3	1	2	2	2	11
アフラトキシン		1	3	1	-	-	-	5
下痢性貝毒		-	-	-	2	2	2	6
麻痺製貝毒		-	-	-	2	2	2	6
合計		1	3	1	4	4	4	17



表 1-11-4-1 平成23年度 農作物等の残留農薬検査（検体種別 収去・買上検査）

分類	検体種	検体数	項目数
穀類及びその加工品	小麦粉	5	795
豆類	らっかせい	3	477
果実	りんご	2	332
	いちご	1	165
野菜	未成熟いんげん	1	166
	かぼちゃ	1	168
	かんしょ	1	168
	キャベツ	7	1,169
	きゅうり	5	835
	ごぼう	2	336
	こまつな	3	498
	さといも	1	168
	レタス（サラダ菜を含む）	5	835
	すいか	1	166
	だいこんの根	1	167
	トマト	2	334
	なす	1	167
	にんじん	6	1,008
	ねぎ	6	1,008
	はくさい	2	334
	ばれいしょ	1	164
	ピーマン	2	334
	ブロッコリー	1	166
ほうれんそう	3	498	
その他のゆり科野菜	1	168	
種実類	アーモンド	1	159
	その他のナッツ類	1	159
茶	茶	5	585
その他	冷凍食品等	25	1,931
合 計		96	13,460

表 1-11-4-2 平成23年度 農作物等の残留農薬検査（検体種別 給食食材）

分類	検体種	検体数	項目数
果物	みかん	1	1
	りんご	1	1
野菜	キャベツ	2	2
	きゅうり	1	1
	こまつな	2	2
	ねぎ	2	2
	はくさい	2	2
	ブロッコリー	1	1
合 計		12	12

表 1-11-4-3 平成23年度 農作物等の残留農薬検査（農薬別 収去・買上、給食食材検査数）

農薬名	検査数	農薬名	検査数	農薬名	検査数
BHC	71	ジフェナミド	76	フェンバレレート	71
DDT	71	ジフェノコナゾール	71	フェンブコナゾール	76
EPN	96	シフルトリン	71	フェンプロパトリン	71
XMC	71	ジフルベンズロン	56	フェンプロピモルフ	76
アクリナトリン	71	シプロコナゾール	76	フサライド	76
アザコナゾール	76	シベルメトリン	71	ブタミホス	96
アジンホスエチル	20	シマジン	76	ブピリメート	76
アジンホスメチル	20	ジメタメトリン	76	ブプロフェジン	76
アセタミプリド	71	ジメチルピンホス	96	フラムプロップメチル	76
アセトクロール	76	ジメトエート	91	フルアクリピリム	76
アセフェート	20	ジメビペレート	76	フルシトリネート	71
アトラジン	76	スルプロホス	20	フルトラニル	76
アメトリン	76	ダイアジノン	91	フルトリアホール	76
アルドリンおよびディルドリン	56	チオベンカルブ	76	フルバリネート	71
イソゾホス	76	チオメトン	96	フルフェノクスロン	56
イソキサチオン	91	テクナゼン	76	フルミオキサジン	76
イソフェンホス	96	テトラクロルピンホス	76	フルミクロラックベンチル	76
イソプロカルブ	76	テトラジホン	71	プレチラクロール	76
イソプロチオラン	76	テニルクロール	76	プロシミドン	76
イプロバリカルブ	56	テブコナゾール	76	プロチオホス	91
イプロベンホス	96	テブフェンピラド	71	プロバクロール	76
イマザメタベンズメチルエステル	76	テフルトリン	76	プロバニル	76
イミベンコナゾール	71	テフルベンズロン	56	プロパホス	20
エスプロカルブ	76	デルタメトリン及びトラロメトリン	71	プロバルギット	76
エチオン	91	テルブホス	96	プロビコナゾール	71
エディフェンホス	96	トリアジメノール	76	プロビザミド	76
エトフメセート	76	トリアジメホン	76	プロフェノホス	91
エトプロホス	96	トリアゾホス	74	プロボキスル	76
エトリムホス	96	トリアレート	76	プロマシル	76
エンドスルファン	76	トリブホス	76	プロメトリン	76
エンドリン	31	トリフロキシストロビン	76	プロモブチド	76
オキサジアゾン	76	トルクロホスメチル	96	プロモプロピレート	76
オキサジキシル	76	トルフェンピラド	76	プロモホスエチル	20
オキシフルオルフェン	76	ナプロバミド	76	ヘキサジノン	76
オメトエート	20	ニトロタールイソプロピル	76	ベナラキシル	76
カズサホス	96	ノルフルラゾン	76	ベノキサコル	76
カルバリル	56	バクロブトラゾール	76	ベルメトリン	71
カルフェントラゾンエチル	76	バミドチオン	20	ベンダイオカルブ	56
カルボフラン	76	パラチオン	90	ベンディメタリン	76
キナルホス	96	パラチオンメチル	91	ベンフルラリン	76
キノキシフェン	76	ハルフェンプロックス	71	ベンフレセート	76
キノクラミン	76	ピテルタノール	76	ホサロン	91
キントゼン	76	ピフェントリン	71	ホスチアゼート	96
クマホス	20	ビペロホス	76	ホスファミドン	96
クロマゾン	76	ビラクロホス	91	ホスメット	96
クオルタルジメチル	76	ピラゾホス	76	ホルモチオン	20
クオルピリホス	103	ピリダフェンチオン	96	ホレート	96
クオルピリホスメチル	96	ピリダベン	71	マラチオン	96
クオルフェンピンホス	96	ピリフェノックス	71	マイクロブタニル	71
クオルプロファミ	76	ピリプロキシフェン	76	メタミドホス	20
クオルベンジレート	76	ピリミカーブ	56	メタラキシル及びメフェノキサム	76
サリチオン	20	ピリミホスメチル	91	メチダチオン	91
シアノフェンホス	20	ピンクロゾリン	76	メトキシクロル	76
シアノホス	96	フェナミホス	96	メトミノストロピン	76
ジエトフェンカルブ	76	フェナリモル	76	メトラクロール	76
ジクロフェンチオン	20	フェントロチオン	91	メフェナセツト	76
ジクロホップメチル	76	フェノチオカルブ	76	メブロニル	76
ジクロラン	76	フェノトリン	76	モノクロトホス	96
ジクロルホス	20	フェノブカルブ	56	ルフェヌロン	56
ジコホール	71	フェンスルホチオン	96	レナシル	76
ジスルホトン	20	フェンチオン	96		
シハロトリン	71	フェントエート	91		
				合計	13,472

表 1-11-4-4 平成23年度 苦情食品、食中毒等の残留農薬検査（農薬別検査数）

農薬名	検査数	農薬名	検査数	農薬名	検査数
BHC	2	ジフェナミド	2	フェンバレレート	2
DDT	2	ジフェノコナゾール	2	フェンブコナゾール	2
EPN	9	シフルトリン	2	フェンプロパトリン	2
XMC	2	ジフルベンズロン	1	フェンプロビモルフ	2
アクリナトリン	2	シプロコナゾール	2	フサライド	2
アザコナゾール	2	シベルメトリン	2	ブタミホス	9
アジンホスエチル	7	シマジン	2	ブピリメート	2
アジンホスメチル	7	ジメタメトリン	2	ブプロフェジン	2
アセタミプリド	2	ジメチルピンホス	9	フラムブロップメチル	2
アセトクロール	2	ジメトエート	9	フルアクリピリム	2
アセフェート	8	ジメビベレート	2	フルシトリネート	2
アトラジン	2	スルプロホス	8	フルトラニル	2
アメトリン	2	ダイアジノン	9	フルトリアホール	2
アルドリンおよびディルドリン	2	チオベンカルブ	2	フルバリネート	2
イサゾホス	2	チオメトン	9	フルフェノクスロン	1
イソキサチオン	9	テクナゼン	2	フルミオキサジン	2
イソフェンホス	9	テトラクロルピンホス	2	フルミクロラックベンチル	2
イソプロカルブ	2	テトラジホン	2	ブレチラクロール	2
イソプロチオラン	2	テニルクロール	2	プロシミドン	2
イプロバリカルブ	1	テブコナゾール	2	プロチオホス	9
イプロベンホス	9	テブフェンピラド	2	プロバクロール	2
イマザメタベンズメチルエステル	2	テフルトリン	2	プロバニル	2
イミベンコナゾール	2	テフルベンズロン	1	プロバホス	8
エスプロカルブ	2	デルタメトリン及びトラロメトリン	2	プロバルギット	2
エチオン	9	テルブホス	9	プロビコナゾール	2
エディフェンホス	9	トリアジメノール	2	プロビザミド	2
エトフメセート	2	トリアジメホン	2	プロフェノホス	9
エトプロホス	9	トリアゾホス	2	プロボキシル	2
エトリムホス	9	トリアレート	2	プロマシル	2
エンドスルファン	2	トリブホス	2	プロメトリン	2
エンドリン	2	トリフロキシストロピン	2	プロモブチド	2
オキサジアゾン	2	トルクロホスメチル	9	プロモプロビレート	2
オキサジキシル	2	トルフェンピラド	2	プロモホスエチル	7
オキシフルオルフェン	2	ナプロバミド	2	ヘキサジノン	2
オメトエート	7	ニトロタールイソプロピル	2	ベナラキシル	2
カズサホス	9	ノルフルラゾン	2	ベノキサコル	2
カルバリル	1	バクロブトラゾール	2	ベルメトリン	2
カルフェントラゾンエチル	2	バミドチオン	7	ベンダイオカルブ	1
カルボフラン	2	バラチオン	9	ベンディメタリン	2
キナルホス	9	バラチオンメチル	9	ベンフルラリン	2
キノキシフェン	2	ハルフェンブロックス	2	ベンフレセート	2
キノクラミン	2	ピテルタノール	2	ホサロン	9
キントゼン	2	ピフェントリン	2	ホスチアゼート	9
クマホス	7	ビベロホス	2	ホスファミドン	9
クロマゾン	2	ピラクロホス	9	ホスメット	9
クオルタールジメチル	2	ピラゾホス	2	ホルモチオン	8
クオルピリホス	9	ピリダフェンチオン	9	ホレート	9
クオルピリホスメチル	9	ピリダベン	2	マラチオン	9
クオルフェンピンホス	9	ピリフェノックス	2	ミクロブタニル	2
クオルプロファミ	2	ピリプロキシフェン	2	メタミドホス	8
クオルベンジレート	2	ピリミカーブ	1	メタラキシル及びメフェノキサム	2
サリチオン	8	ピリミホスメチル	9	メチダチオン	9
シアノフェンホス	8	ピンクロゾリン	2	メトキシクロル	2
シアノホス	9	フェナミホス	9	メトミノストロピン	2
ジエトフェンカルブ	2	フェナリモル	2	メトラクロール	2
ジクロフェンチオン	8	フェントロチオン	9	メフェナセット	2
ジクロホップメチル	2	フェノチオカルブ	2	メプロニル	2
ジクロラン	2	フェノトリン	2	モノクロトホス	9
ジクロルボス	8	フェノブカルブ	1	ルフェヌロン	1
ジコホール	2	フェンスルホチオン	9	レナシル	2
ジスルホトン	7	フェンチオン	9		
シハロトリン	2	フェントエート	9		
				合計	735

表 1-11-5 平成 23 年度 畜水産物中の残留動物用医薬品検査

検体名 項目名	牛乳	生乳	鶏卵	牛肉	豚肉	鶏肉	マダイ	コイ	ニジマス	アユ	ウナギ	ヒラメ	クルマエビ	ブリ	生食用カキ	総計
検体数	10	2	10	6	12	31	3	3	2	2	3	3	2	3	11	103
オキシテトラサイクリン	10	2	10	6	10	31	3	3	2	2	3	3	2	3	11	101
クロルテトラサイクリン	10	2	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
テトラサイクリン	10	2	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
スピラマイシン	-	-	-	-	-	-	3	3	2	2	3	3	2	3	11	32
スルファメラジン	10	2	10	6	10	31	3	3	2	2	3	3	2	3	-	90
スルファジミジン	10	2	10	6	12	31	3	3	2	2	3	3	2	3	-	92
スルファモノメトキシ	10	2	10	6	10	31	3	3	2	2	3	3	2	3	-	90
スルファジメトキシ	10	2	10	6	10	31	3	3	2	2	3	3	2	3	-	90
スルファキノキサリン	10	2	10	6	10	31	3	3	2	2	3	3	2	3	-	90
スルファジアジン	-	-	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57
スルファチアゾール	-	-	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57
スルファドキシ	-	-	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57
スルファメトキサゾール	-	-	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57
オキシリン酸	10	2	-	6	10	31	3	3	2	2	3	3	2	3	-	80
チアンフェニコール	10	2	10	6	10	31	3	3	2	2	3	3	2	3	-	90
オルメトプリム	10	2	10	6	10	31	3	3	2	2	3	3	2	3	-	90
チアベンダゾール	10	2	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
フルベンダゾール	10	2	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
トリメトプリム	10	2	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
5-プロピルスルホニル-1H-ベン ズイミダゾール-2-アミン	10	2	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
レバミゾール	10	2	10	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
オフロキサシン	-	-	-	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47
オルピロキサシン	-	-	-	6	10	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47
ダノフロキサシン	-	-	-	6	7	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
合計	160	32	190	138	229	695	30	30	20	20	30	30	20	30	22	1,676

表 1-11-6 平成 23 年度 組換え DNA 技術応用食品検査

品 種	検体種類	項 目	検体数	項目数	検査方法
トウモロコシ	加工食品	トウモロコシ ( C B H 3 5 1 )	10	10	定性 P C R
パパイヤ	生食用	パパイヤ ( 5 5 - 1 )	2	2	定性 P C R
合 計			12	12	

表 1-11-7 平成 23 年度 放射能検査

対象食品	検体数	検査方法	依頼元
流通食品	258	NaI シンチレーションサーベイメータ	食品安全課
保育所給食食材	99	NaI シンチレーションサーベイメータ	保育運営課
学校給食食材	138	NaI シンチレーションサーベイメータ	保健体育課

表 1-11-8 平成 23 年度 苦情食品検査 ( 理化学検査 )

搬入月	検 体 の 種 類	検体数	検 査 項 目
4 月	チョコレートケーキ	1	揮発性有機化合物 (21 項目)
	和菓子	1	揮発性有機化合物 (19 項目)、アンモニウムイオン
	ミネラルウォーター	1	カビ臭 (2 項目)
5 月	いかフライ	5	農薬 (57 項目)、揮発性有機化合物 (20 項目)、鑑別、アンモニウムイオン
	ミネラルウォーター	3	カルシウムイオン、マグネシウムイオン、揮発性有機化合物 (19 項目)
	コーン缶詰	1	カタラーゼ
6 月	豚バラ串	1	農薬 (168 項目)
7 月	ポット内の異物	2	銅、マグネシウム、カルシウム
8 月	グレープフルーツ	1	農薬 (168 項目)、防ばい剤 (4 項目)
9 月	巻き寿司	1	揮発性有機化合物 (20 項目)
	ミルクティ	1	鑑別
10 月	使用水	1	鑑別、臭気
11 月	麦茶	1	鑑別
	フライドチキン	1	カタラーゼ
	ぶどう	1	農薬 (57 項目)
1 月	ゼリー、あずき、アイス、吐物 ( 飲食店苦情 )	4	農薬 (57 項目)
3 月	魚介類 ( 飲食店苦情 )	13	ヒスタミン
	ハマグリ	1	揮発性塩基窒素
	サンマ	1	鑑別
	干し柿	1	農薬 (57 項目)、二酸化イオウ、タンニン
	うどん	2	揮発性有機化合物 (19 項目)
	パン、牛乳 ( 販売店苦情 )	4	揮発性有機化合物 (19 項目)

苦情食品等検査依頼数 22 件 依頼検体数 48 検体 1,073 項目

表 1-11-9 平成 23 年度 項目別苦情食品等検査依頼件数

項 目	依頼件数	項 目	依頼件数
揮発性有機化合物	7	銅	1
農薬	6	カルシウム	1
鑑別	5	マグネシウム	1
アンモニウムイオン	2	防ばい剤	1
カタラーゼ	2	臭気	1
カビ臭	1	揮発性塩基窒素	1
カルシウムイオン	1	ヒスタミン	1
マグネシウムイオン	1	二酸化イオウ	1
		タンニン	1

表 1-12 平成 23 年度 家庭用品検査

項目名 検体名	ホルムアルデヒド		有機水銀	ディルドリン	トリフェニル錫化合物	水酸化カリウム・水酸化ナトリウム	トリブチル錫化合物	メタノール	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	容器試験	ジベンゾ(a・h)アントラセン	ベンゾ(a)アントラセン	ベンゾ(a)ピレン	検査数合計	検体数合計
	生後二十四ヶ月以内のもの	生後二十四ヶ月以内を除くもの														
試験検査数合計	72	20	92	62	10	51	2	51	4	6	6	2	2	2	292	114
基準違反数合計	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
織 維 製 品	おしめ	3	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3
	おしめカバー	5	-	5	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5
	よだれ掛け	5	-	5	5	-	5	-	5	-	-	-	-	-	20	5
	下着	10	6	16	16	-	16	-	16	-	-	-	-	-	64	16
	中衣	8	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
	外衣	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
	手袋	3	3	6	6	3	6	-	6	-	-	-	-	-	27	6
	くつした	10	6	16	16	2	13	-	13	-	-	-	-	-	60	16
	帽子	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
	衛生パンツ	-	-	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	6	2
	寝衣	11	3	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	14
寝具	8	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	
床敷物	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
家庭用毛糸	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
小計	72	18	90	53	10	42	0	42	0	0	0	0	0	237	95	
家庭用化学製品	家庭用接着剤	-	-	-	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	9	3
	くつしたどめ等接着剤	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	家庭用塗料	-	-	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	6	2
	家庭用ワックス	-	-	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	6	2
	くつ墨・くつクリーム	-	-	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	6	2
	家庭用エアゾル製品	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	-	-	-	12	4
	家庭用洗浄剤	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	2	-	-	8	2
	防腐木材・防虫木材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2
小計	0	2	2	9	0	9	2	9	4	6	6	2	2	55	19	

表 1-13-1 平成 23 年度 飲料水等及びプール水の検査種別件数

検体名	検査種別	一般依頼件数	保健所依頼件数	合計
飲料水等	全項目検査	20	0	20
	省略不可能項目検査	63	0	63
	必須項目検査	904	8	912
	有機塩素系検査	168	0	168
	給水設備関連項目検査	16	0	16
	消毒副生成物検査	9	0	9
	原水項目検査	8	0	8
	単項目検査	222	0	222
	一斉分析検査（重金属等 11 項目）	1	0	1
	食品営業許可申請に必要な項目検査	1	0	1
	小 計	1,412	8	1,420
プール水		13	0	13
合 計		1,425	8	1,433

表 1-13-2 平成 23 年度 飲料水等の検体種別検査結果

検体種別	検査件数	適合件数	不適合件数	不適合率（％）
自家用井戸水	956	764	192	20.1
専用水道原水	103	103	0	0.0
専用水道浄水	221	220	1	0.5
小規模専用水道原水	18	18	0	0.0
小規模専用水道浄水	37	34	3	8.1
簡易専用水道	13	13	0	0.0
小規模簡易専用水道	2	1	1	50.0
その他	70	67	3	4.3
合 計	1,420	1,220	200	14.1

表 1-13-3 平成 23 年度 自家用井戸水における区別必須項目検査結果

項目 区名	検査件数	不適合数	不適合率（％）	項目別不適合数									
				一般細菌	大腸菌	硝酸・亜硝酸態窒素	塩素イオン	有機物	pH値	臭気	色度	濁度	
中央区	130	29	22.3	14	4	7	1	-	3	-	2	4	
花見川区	151	50	33.1	10	3	36	-	-	-	-	2	4	
稲毛区	86	26	30.2	10	2	12	-	-	-	-	2	5	
若葉区	239	40	16.7	9	3	22	1	-	1	2	1	4	
緑区	100	16	16.0	11	1	8	-	-	-	-	-	-	
美浜区	23	13	56.5	4	1	-	-	1	2	-	10	3	
その他	0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
合 計	729	174	23.9	58	14	85	2	1	6	2	17	20	





表 1-16 平成 23 年度 精度管理に関する業務

	内部精度管理		外部精度管理			
	実施頻度	実施項目	実施頻度	実施項目数 実施検体数	実施項目	実施機関
食品等	検査実施毎	試験品の検査項目毎に添加回収試験を実施	年 4 回	6 項目 4 検体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漬物中の着色料の定性</li> <li>・シロップ中のソルビン酸の定量</li> <li>・鶏肉ペースト中のスルファジミジンの定量</li> <li>・かぼちゃペースト中の 6 種農薬中 3 種農薬の定性と定量</li> </ul>	(財)食品薬品安全センター
家庭用品	検査実施毎	試験品の検査項目毎に添加回収試験を実施	-	-	-	-
飲料水等	-	-	年 1 回	1 項目 1 検体	マンガン及びその化合物	千葉県水道水質管理連絡協議会 (水質検査精度管理委員会)

## 2 環境科学課

環境科学課の業務は、行政依頼による検査測定業務と未規制物質の分析手法等に係る調査研究業務である。

検査・測定業務は、環境基本法に基づく大気や水質等の環境基準の達成状況を評価する業務及び大気汚染防止法・水質汚濁防止法・下水道法等に基づく、規制基準の遵守状況を確認する業務である。

調査・研究業務としては、有害な化学物質による環境汚染や地球温暖化問題に対応するため、有機塩素系化合物の調査研究やフロン等の未規制物質に関する分析手法の検討を行った。

また、近年の分析技術の進展等に対応するため、分析機器の整備や分析精度の向上を図るなど、調査研究体制の充実に努めた。

平成 23 年度の業務実績は次のとおりである。

### (1) 大気関係業務

行政からの依頼による検査測定及び調査研究として有害大気汚染物質調査と関東浮遊粒子状物質合同調査を実施した。

平成 23 年度の検体数は、418 検体 7,447 項目であった(表 2-1)。

#### ア 検査測定

##### (7) 浮遊粒子状物質検査

千葉県の降下ばいじん及び浮遊粉じん調査計画に基づき、1 地点において年 11 回、粉じん量、金属成分 10 項目の検査を行った(表 2-1)。

##### (イ) 降下ばいじん検査

千葉県の降下ばいじん及び浮遊粉じん調査計画に基づき、ダストジャー法によるサンプリング調査を 12 地点において年 12 回、また乾性降下物質調査を 1 地点において年 12 回、降下ばいじん量、金属成分 5 項目、pH、EC 及びイオン成分 9 項目の検査を行った(表 2-1)。

##### (ウ) 酸性雨検査

千葉県の酸性雨調査計画に基づき、1 地点において年 12 回、雨水中の pH、EC 及びイオン成分 9 項目の検査を行った(表 2-1)。

##### (エ) 煙道排ガス検査

大気汚染防止法に基づき、ボイラー排ガス中の窒素酸化物濃度等について、10 地点において 6 項目の検査を行った(表 2-1)。

##### (オ) 有害大気汚染物質等の検査

大気汚染防止法等に基づき、7 地点において年 12 回、有害大気汚染物質 15 項目の検査を行った。このうち、アルデヒド類 2 物質は、6 地点において検査を行った。この他に季節的調査も 3 地点において行った(表 2-1)。

##### (カ) アスベストの検査

大気環境中のアスベスト濃度を把握するため、一般環境大気測定局地域として各区 1 地点の計 6 地点において年 4 回及び道路沿道大気測定局地域(高速道路・幹線道路沿道) 2 地点において年 2 回検査を行った(表 2-1)。

#### イ 調査研究

##### (7) 関東浮遊粒子状物質合同調査

浮遊粒子状物質の汚染実態及び発生源の把握を目的として、関東地方に山梨・長野・静岡県を加えた一都九県六市による関東浮遊粒子状物質合同調査に参加し、夏季

に調査を実施した。

##### (イ) 有害大気汚染物質等の調査

市境における有害大気汚染物質の挙動を把握するため、市境付近の 3 地点において年 12 回、有害大気汚染物質 19 項目の検査を行った(表 2-1)。

##### (2) 水質関係業務

行政からの依頼による検査は、1,128 検体 15,169 項目であった(表 2-2)。また、調査研究として環境ホルモン調査及び界面活性剤(PFOS、PFOA)調査を実施した。

#### ア 検査測定

##### (7) 河川・水路の水質調査

水質汚濁防止法等に基づく常時監視として、健康項目と生活項目を 9 河川 25 地点において毎月実施した。

また、有機塩素化合物・農薬等 15 項目を年 6 回、要監視項目を年 1 回実施した(表 2-3)。検査数は、305 検体 4,986 項目であった(表 2-2)。

##### (イ) 海域の水質検査

水質汚濁防止法に基づく常時監視として、健康項目と生活項目を環境基準補足地点(3 地点)を含む 4 地点において毎月実施した。

環境基準補足地点については、有機塩素化合物・農薬等 15 項目を年 4 回、要監視項目については、年 1 回実施した(表 2-3)。検査数は、144 検体 1,377 項目であった(表 2-2)。

##### (ウ) 事業場排水の水質検査

水質汚濁防止法等に基づく排水基準の遵守状況を確認するため、174 検体 2,674 項目の検査を実施した。

また、下水道法に基づく下水排除基準の遵守状況の確認のため、97 検体、2,030 項目の検査を実施した(表 2-2)。

##### (エ) ゴルフ場排水の農薬検査

国の「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」に基づき、市内 6 ゴルフ場において、7 検体 280 項目の検査を実施した(表 2-4)。

#### イ 調査研究

##### PFOS、PFOA 調査

市内の河川における PFOS、PFOA の汚染調査を年 2 回、6 地点で実施した。

表 2-1 平成23年度 大気検査実施状況

項目	調査名	浮遊粒子 状物質	PM2.5	降下ば いじん	酸性雨	煙道排 ガス測定	有害大気 汚染物質	アスベ スト	その他	環境省 委託	合 計
検 体 数		22	0	151	12	10	96	91	36	0	418
水素イオン濃度(pH)				149	12						161
電気伝導度(EC)				24	12				125		161
銅	11								160		171
亜鉛	11								160		171
鉄	11		151						11		173
マンガン	11		151						11		173
全クロム	11								160		171
六価クロム	11								160		171
鉛	11		151						11		173
ニッケル	11								160		171
バナジウム	11		151						11		173
アルミニウム	11		151						11		173
ヒ素											0
アチレン											0
粉じん量	22		149								171
不溶性降下物			149								149
溶解性降下物			149								149
塩素イオン			24	12					125		161
亜硝酸イオン			24	12					125		161
硝酸イオン			24	12					125		161
硫酸イオン			24	12					125		161
ナトリウムイオン			24	12					125		161
アンモニウムイオン			24	12					125		161
カリウムイオン			24	12					125		161
マグネシウムイオン			24	12					125		161
カルシウムイオン			24	12					125		161
窒素酸化物						10					10
排ガス温度						10					10
一酸化炭素						10					10
二酸化炭素						10					10
酸素						10					10
窒素						10					10
硫黄											0
フロン11									132		132
フロン12									132		132
フロン113									132		132
フロン114									132		132
1,1,1-トリクロロエタン									132		132
四塩化炭素									132		132
アクリロニトリル						96			36		132
塩化ビニルモノマー						96			36		132
クロロホルム						96			36		132
1,2-ジクロロエタン						96			36		132
ジクロロメタン						96			36		132
テトラクロロエチレン						96			36		132
トリクロロエチレン						96			36		132
1,3-ブタジエン						96			36		132
ベンゼン						96			36		132
アセトアルデヒド						72					72
ホルムアルデヒド						72					72
トルエン						96			36		132
O-キシレン						96			36		132
m,p-キシレン						96			36		132
エチルベンゼン						96			36		132
アスベスト								91			91
その他									684		684
合 計		132	0	1,591	132	60	1,392	91	4,049	0	7,447

表 2-2 平成23年度 水質検査実施状況

依頼先 項目	環境局 環境保全部							環境局 環境管理部 施設部			下水道局 管理部				その他	委託 環境 等省	合計
	河川	海域	排水	底質	地下水	その他	小計	放流	その他	小計	放流	流入	その他	小計			
検 体 数	305	144	174	0	12	128	763	12	79	91	24	12	97	133	137	4	1,128
pH	300	96	164	0	12	71	643	12	62	74	12	12	91	115	16	0	848
DO	300	96	0	0	0	64	460	0	0	0	0	0	4	4	0	1	465
BOD	300	0	58	0	0	61	419	12	62	74	0	0	16	16	20	0	529
COD	300	96	164	0	0	69	629	12	62	74	12	0	18	30	24	1	758
SS	300	0	163	0	0	66	529	12	62	74	12	0	18	30	24	1	658
大腸菌群数	0	0	86	0	0	0	86	12	3	15	0	0	0	0	0	1	102
大腸菌群数(最確数)	72	48	0	0	0	0	120	0	1	1	0	0	0	0	4	0	125
Hex抽出物質	12	24	127	0	0	2	165	12	4	16	12	12	16	40	12	0	233
全窒素	300	96	163	0	0	65	624	12	62	74	12	12	18	42	24	0	764
全りん	300	96	163	0	0	65	624	12	62	74	12	12	18	42	24	0	764
ガドミム	62	16	62	0	0	1	141	12	4	16	24	12	72	108	12	0	277
シア	62	48	64	0	0	4	178	12	4	16	24	12	74	110	12	0	316
鉛	62	48	63	0	0	1	174	12	4	16	24	12	72	108	12	0	310
六価加ム	74	16	62	0	0	4	156	12	4	16	24	12	72	108	12	0	292
ひ素	62	16	60	0	0	2	140	12	4	16	24	12	72	108	12	0	276
総水銀	62	16	58	0	0	0	136	12	4	16	24	12	71	107	12	0	271
メチル水銀	0	0	7	0	0	0	7	12	4	16	24	12	71	107	12	0	142
ホリ塩化ビフェニル類	9	4	21	0	0	0	34	4	4	8	3	0	0	3	12	0	57
ジクロロメタン	124	16	50	0	0	0	190	1	4	5	24	12	72	108	12	0	315
四塩化炭素	124	16	50	0	0	0	190	1	4	5	24	12	72	108	12	0	315
1,2-ジクロロエタン	124	16	50	0	0	0	190	1	4	5	24	12	72	108	12	0	315
1,1-ジクロロエタン	124	16	50	0	0	0	190	1	4	5	24	12	72	108	12	0	315
ス-1,2-ジクロロエタン	124	16	50	0	0	0	190	1	4	5	24	12	72	108	12	0	315
1,1,1-トリクロロエタン	124	16	50	0	0	0	190	1	4	5	24	12	72	108	12	0	315
1,1,2-トリクロロエタン	124	16	50	0	0	0	190	1	4	5	24	12	72	108	12	0	315
トリクロロエタン	124	16	50	0	0	0	190	1	4	5	24	12	72	108	12	0	315
テトラクロロエタン	124	16	50	0	0	49	239	1	4	5	24	12	72	108	12	0	364
1,3-ジクロロプロパン	124	16	50	0	0	0	190	1	4	5	24	12	72	108	12	0	315
チホルム	12	12	5	0	0	0	29	1	4	5	0	0	0	0	12	0	46
シマジン(CAT)	12	12	5	0	0	0	29	1	4	5	0	0	0	0	12	0	46
チベンチル	12	12	5	0	0	0	29	1	4	5	0	0	0	0	12	0	46
ベンゼン	124	16	50	0	0	0	190	1	4	5	24	12	72	108	12	0	315
トルエン	12	12	50	0	0	0	74	12	4	16	24	12	71	107	12	0	209
1,4-ジエチル	10	9	6	0	0	0	25	0	4	4	0	0	5	5	60	0	94
有機りん	0	0	21	0	0	0	21	12	4	16	24	12	0	36	12	0	85
ぼう素	70	0	71	0	0	0	141	12	4	16	24	12	48	84	12	0	253
ふっ素	70	0	71	0	0	0	141	12	20	32	24	12	48	84	12	0	269
窒素3項目	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
フェノール類	56	16	50	0	0	0	122	12	4	16	24	12	0	36	12	0	186
銅	54	16	55	0	0	1	126	12	4	16	24	12	72	108	12	0	262
亜鉛	0	0	59	0	0	1	60	12	4	16	24	12	72	108	12	0	196
鉄	56	16	53	0	0	2	127	12	4	16	24	12	72	108	12	0	263
マンガ	56	16	53	0	0	1	126	12	4	16	24	12	71	107	12	0	261
総加ム	59	16	55	0	0	1	131	12	4	16	24	12	72	108	12	0	267
アンモニア態窒素	62	72	20	0	0	0	154	12	4	16	12	0	0	12	0	0	182
亜硝酸態窒素	62	72	20	0	0	0	154	12	62	74	12	0	0	12	0	0	240
硝酸態窒素	62	72	20	0	0	0	154	12	62	74	12	0	0	12	0	0	240
りん酸態りん	62	72	0	0	0	0	134	6	0	6	24	0	0	24	0	0	164
塩化物イオン	62	0	0	0	12	0	74	12	4	16	0	0	0	0	0	0	90
電気伝導率	62	0	0	0	12	10	84	0	20	20	0	0	1	1	0	0	105
TOC	18	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	8	0	26
MBAS	62	0	0	0	0	61	123	0	0	0	0	0	0	0	41	0	164
ナトリウム等陽イオン	0	0	0	0	48	0	48	0	16	16	0	0	0	0	0	0	64
硫酸イオン	0	0	0	0	12	0	12	0	4	4	0	0	0	0	0	0	16
要監視項目	114	60	0	0	0	0	174	0	4	4	0	0	0	0	0	0	178
ゴルフ場農業	0	0	0	0	0	280	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280
その他	0	0	0	0	12	3	15	0	0	0	0	0	3	3	192	6	216
合計	4,986	1,377	2,674	0	108	884	10,029	372	704	1,076	807	384	2,030	3,221	833	10	15,169

窒素3項目とは、アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物

表 2-3 平成23年度 要監視項目実施状況

項目	河川	海域
トランス-1,2-ジクロロエチレン	3	3
1,2-ジクロロプロパン	3	3
p-ジクロロベンゼン	3	3
イソキサチオン	3	3
ダイアジノン	3	3
フェニトロチオン	3	3
イソプロチオラン	3	3
オキシ銅	3	3
クロロタロニル	3	3
プロピザミド	3	3
E P N	25	0
ジクロルボス	3	3
フェノブカルブ	3	3
イプロベンホス	3	3
クロルニトロフェン	3	3
トルエン	3	3
キシレン	3	3
フタル酸ジエチルヘキシル	3	3
ニッケル	19	3
モリブデン	3	3
アンチモン	16	3
小計	114	60
計	174	

表 2-4 平成23年度 ゴルフ場農業実施状況

項目	件数
イソキサチオン	7
イソフェンホス	7
クロルピリホス	7
ダイアジノン	7
トリクロルホン	7
ピリダフェンチオン	7
フェニトロチオン	7
イソプロチオラン	7
イプロジオン	7
エトリジアゾール	7
アセフェート	7
メタラキシル	7
オキシ銅	7
キャプタン	7
クロロタロニル	7
クロロネブ	7
チウラム	7
トリクロホスメチル	7
フルトラニル	7
ペンシクロン	7
メプロニル	7
アシュラム	7
ジチオビル	7
トリクロピル	7
シマジン	7
テルブカルブ	7
ナプロパミド	7
ブタミホス	7
プロピサミド	7
ベンスリド	7
ベンフルラリン	7
ペンディメタリン	7
メコプロップ	7
メチルダイムロン	7
ピリブチカルブ	7
アゾキシストロビン	7
フラザスルフロン	7
ハロスルフロンメチル	7
シデュロン	7
プロピコナゾール	7
計	280

\*表2-2の項目には、ゴルフ場農薬として集計

**調查研究**

**研究報告・資料**

## Real-time RT-PCR による RS ウイルスおよび ヒトメタニューモウイルス遺伝子の検出

横井 一、小林圭子、水村綾乃、田中俊光

### 要 旨

重症呼吸器感染症 (svARI) に関与するウイルスの検出法の開発を目的として、Real-time RT-PCR 法による RSV の検出と subgroup 型別、及び HMPV の検出系の構築について検討した。その結果、RSV の N 遺伝子に対する Nested PCR 法を基準とした場合の Real-time RT-PCR 法の検出感度は 100%、特異性も 100% であった。また、Real-time RT-PCR 法と Nested PCR 法による RSV の subgroup 型別の結果の乖離はなく、本法は RSV を対象とした遺伝子診断に有用であることが明らかとなった。

一方、HMPV の F 遺伝子に対する Nested PCR 法を基準とした場合の Real-time RT-PCR 法の検出感度は 55.8%、特異性は 95.5% であり、特に genotype A2 や B1 に対する検出感度が低い傾向が示唆され、プライマーと TaqMan プロープの更なる改良が必要であると考えられた。

### 1 はじめに

重症呼吸器感染症 (svARI) に関与するウイルスとして、インフルエンザウイルス (InfV)、RS ウイルス (RSV)、ヒトメタニューモウイルス (HMPV)、ヒトライノウイルス (HRV) 及びパラインフルエンザウイルス (PIV) などが知られている。中でも RSV と HMPV の臨床症状は類似しており、特に乳幼児において重症化しやすい傾向がある。

近年、RT-PCR 法がウイルス遺伝子の検出法として用いられるようになり、ウイルス量が少ない臨床検体から高感度に RSV または HMPV 遺伝子を検出することが可能となり、これらのウイルスの流行状況調査や集団感染事例におけるウイルス検出法として、主要な診断技術となっている。

しかしながら、RT-PCR 法による遺伝子検出は、電気泳動による PCR 産物の確認及び得られた PCR 産物の確認 (シーケンス解析等) を必要とするため、迅速性に欠ける一面もある。

そこで、本研究では svARI に関与するウイルスの検出法の開発を目的として、迅速性、高感度及び定量性を併せ持った Real-time RT-PCR 法に着目し、RSV の検出と subgroup 型別及び HMPV の検出が可能な遺伝子診断法の構築について検討した。

### 2 方法

ウイルス RNA の調製には、VeroE6 細胞により分離された RSV (subgroup A と subgroup B の 2 株) 及び HMPV (genotype A2 と genotype B2 の 2 株) の培養

上清を使用した。また、臨床検体における本法の有用性 (検出感度と特異性) を検討するための臨床検体として、2003 年 12 月から 2011 年 7 月及び 2011 年 10 月から 11 月までの期間に上気道炎または下気道炎 (気管支炎、肺炎) の呼吸器症状を呈して千葉市内の医療機関を受診した患者から採取された臨床材料 154 検体 (咽頭拭い液 74 検体、鼻汁 76 検体、気管吸引液 2 検体及び喀痰 2 検体) を使用した。これらのウイルス株または検体から High Pure Viral RNA Kit (Roche) を使用してウイルス RNA の抽出し、Super Script (Invitrogen) により cDNA を作製した。

Real-time RT-PCR 用プライマーおよび TaqMan MGB プロープは、RSV の F 遺伝子領域 (表 1) と HMPV の F 遺伝子領域 (表 2) に設計した。

Real-time RT-PCR 法の検量線作成に使用するコントロールプラスミドは、RS ウイルス F 遺伝子とヒトメタニューモウイルス F 遺伝子の PCR 産物を TA クローニングすることにより作製した。すなわち、PCR 産物を TOPO TA Cloning Kit for Sequencing (Invitrogen) を用いて pCR4-TOPO vector にサブクローニングし、その塩基配列を Big Dye Terminator v1.1 Cycle Sequencing Kit (ABI) を用いたダイレクトシーケンス法により確認した後、Plasmid Mini Kit (Qiagen) により精製した環状プラスミドを制限酵素 *Spe* で切断して直鎖状プラスミドとした後、UV260nm の OD 値を測定し、コントロールプラスミドのコピー数を算出した。なお、今回、コントロールプラスミドの作製に用いた PCR 産物の塩基配列を BLAST サーチによって検索した結果、RSV

subgroup Aの配列はAB574192、RSV subgroup Bの配列はHQ317233、HMPV genotype A2の配列はGQ153651及びHMPV genotype B2の配列はHM197719と最も高い相同性を示した。

Real-time RT-PCR法は、1 tubeあたり25 $\mu$ Lの反応量で実施した。22.5 $\mu$ LのReal-time PCR反応液(Q uantiTect Probe PCR Master Mix (Qiagen) 100 $\mu$ Mプライマー、10 $\mu$ M TaqMan MGBプローブ、及びRNase-free滅菌蒸留水を混合)に2.5 $\mu$ LのcDNA溶液を加えた後、ABI 7300 Real-time PCR system(A BI)を使用して増幅反応を行った。反応条件は、95 15分(DNA polymeraseの活性化)の後、94 15秒(熱変性)と56 75秒(アニーリングと伸長反応)の反応を45回繰り返した。また、前述のコントロールプラスミドについては、TE bufferにて10倍段階希釈を行い、 $2.5 \times 10^7$  copies/2.5 $\mu$ Lから $2.5 \times 10^1$  copies/2.5 $\mu$ Lまでの10倍希釈系列を製し、cDNA溶液と同様に増幅反応を行った。反応終了後にABI Sequence Detection System Software ver. 1.4を使用して各希釈系列のコントロールプラスミドの増幅反応から得られたデータに基づいて検量線を作成し、ウイルス遺伝子(cDNA)の検出と定量解析を実施した。

Real-time RT-PCR法との検出感度を比較するためのConventional RT-PCR法とNested PCR法は、病原体検出マニュアル(国立感染症研究所)に準拠し、RSVのN遺伝子(表1)、HMPVのF遺伝子(表2)に対するPCR法を実施した。

### 3 結果

RSVのsubgroup Aとsubgroup B及びHMPVのgenotype A2とgenotype B2の各コントロールプラスミドの10倍段階希釈系列について、Real-time RT-PCR法による増幅曲線および検量線の検討を実施した。その結果、 $2.5 \times 10^1$  copies/tubeから $2.5 \times 10^7$  copies/tubeの範囲内で、PCRサイクル数に比例した遺伝子の増幅が認められた。また、X軸にコントロールプラスミドのコピー数(対数表示)、Y軸にPCRサイクル数(Ct値)をプロットした場合の検量線は、図1に示すようにRSV subgroup A( $R^2=0.999$ 、Slope: -3.42)、RSV subgroup B( $R^2=0.999$ 、Slope: -3.49)、HMPV genotype A2( $R^2=0.999$ 、Slope: -3.46)、及びHMPV genotype B2( $R^2=0.999$ 、Slope: -3.42)において、それぞれ良好な直線性を示した。以上の結果から、本法によるRSVとHMPVの検出と定量が可能であることが明らかとなり、検出感度は各血清型ともに $2.5 \times 10^1$  copies/tubeであると推定された。

RSVとHMPV分離株の培養上清から抽出したRNAから逆転写反応により製した各cDNA溶液の10倍段階希釈液を用いて、Real-time RT-PCR法の検出限界について確認した。その結果、RSV subgroup Aで

9.9 copies/tube (Ct値: 40.34)、RSV subgroup Bで1.4 copies/tube (Ct値: 40.98)、HMPV genotype A2で17.0 copies/tube (Ct値: 37.01)及びHMPV genotype B2で2.8 copies/tube (Ct値: 38.30)までPCR増幅曲線が得られた。

臨床検体から抽出したRNAから製したcDNAを用いてReal-time RT-PCR法とConventional RT-PCR法、またはNested PCR法との検出感度と特異性の検討を行った。その結果、RSVのN遺伝子に対するConventional RT-PCR法を基準とした場合のReal-time RT-PCR法の検出感度は100%、特異性は92.7%であった(表3)。Nested PCR法を基準とした場合の検出感度は100%、特異性も100%であった(表3)。また、データには示していないがReal-time RT-PCR法とNested PCR法によるRSVのsubgroup型別の結果の乖離はなかった。

一方、HMPVのF遺伝子に対するConventional RT-PCR法を基準とした場合のReal-time RT-PCR法の検出感度は95.2%、特異性は93.2%であった(表4)。Nested PCR法を基準とした場合の検出感度は55.8%、特異性は95.5%であった(表4)。なお、データには示していないがNested PCR法によって陽性となり、Real-time RT-PCR法で陰性となった19検体の遺伝子型は、genotype A2が17検体、genotype B1が2検体であった。

さらに、他の呼吸器ウイルス(インフルエンザウイルス、パラインフルエンザウイルス、麻疹ウイルス、ムンプスウイルス、ライノウイルス、コクサッキーウイルス、エコーウイルス、アデノウイルス、単純ヘルペスウイルス、ヒトボカウイルス)に対する本法の交差反応について確認した結果、遺伝子の増幅は認められなかった。

### 4 考察

本研究で検討したReal-time RT-PCR法は、RSVのF遺伝子領域とHMPVのF遺伝子領域にプライマーとTaqMan MGBプローブを設計した。

RSVではsubgroup AとBを検出するためのsenseプライマーとantisenseプライマー及びsubgroup AとBに特異的なTaqMan MGBプローブをそれぞれ設計し、1 tubeでRSV遺伝子の検出と同時にsubgroupの型別も可能な系を構築した。その結果、 $2.5 \times 10^1$  copies/tube以上の遺伝子が存在すれば、RSV遺伝子の検出と定量が可能であり、他の呼吸器ウイルスとの交差反応もなく高い特異性を有することが確認された。また、RSVのReal-time RT-PCR法の検出感度は、N遺伝子に対するConventional RT-PCR法よりも高く、Nested PCR法と同等であった。さらに、Real-time RT-PCR法によるsubgroupの型別結果もNested PCR法と一致した。このことから、本法はRSVを対象とした遺伝子診断に十分に



応用可能であることが明らかとなった。

一方、HMPVではgenotype A1とA2を検出するためのsenseプライマーを1種類、genotype B1とB2を検出するためのsenseプライマーを1種類全てのgenotypeに共通のantisenseプライマーを1種類、及びgenotype Aとgenotype Bに特異的なTaqMan MGBプローブをそれぞれ設計し、1 tubeで全ての遺伝子型の検出が可能な系を構築した。その結果、RSVと同様に $2.5 \times 10^1$  copies/tube以上の遺伝子が存在すれば、HMPV遺伝子の検出と定量が可能であり、他の呼吸器ウイルスとの交差反応もなく高い特異性を有することが確認された。しかしながら、HMPVのReal-time RT-PCR法の検出感度は、F遺伝子に対するConventional RT-PCR法とほぼ同等であり、Nested PCR法よりも低いものであった。特にgenotype A2やB1に対する検出感度が低い傾向が今回の結果から示唆されたことから、プライマーとTaqManプローブの更なる改良が必要であると考えられた。

今回開発した RSV 及び HMPV の Real-time RT-PCR 法は、従来の Conventional RT-PCR 法や Nested PCR 法と比較しても、PCR 反応後の電気泳動が不要であり、PCR 産物の確認(シーケンス解析等)も不要であることから、簡便で迅速にかつ高感度に RSV と HMPV 遺伝子の検出と定量が可能である。従って、svARI 集団発生時における行政検査、RSV または HMPV の発生状況等に関する疫学調査等に活用できる可能性が示唆された。また、Real-time RT-PCR 法のアニーリング温度を 56 に統一したことから、1 台の装置で RSV と HMPV を同時に検出可能であり、検査効率の向上にも貢献できるものと思われる。特に RSV の Real-time RT-PCR 法は、1 tube で RSV 遺伝子の検出と同時に subgroup の型別も可能であることから、その効果は大きいものと考えられた。

本研究は平成 23 年度厚生労働科学研究費補助金(新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業)重症呼吸器ウイルス感染症のサーベイランス・病態解明及び制御に関する研究(研究代表者:木村博一)の一環として実施した。

表1 RSV の Real-time RT-PCR、Conventional RT-PCR、及び Nested PCR のプライマーと TaqMan MGB プローブの配列

PCR Assay	Primer or Probe	Sequence (5'→3') <sup>*a</sup>	Gene position (Polarity) <sup>*b</sup>	Location
Real-time RT-PCR	RSVf-F1	CARCAAAGTTAYTCTATCATGTC	F (+)	6460-6482 <sup>*e</sup>
	RSVf-R1	GATCCTGCATTRTCACARTACCA	F (-)	6656-6634 <sup>*e</sup>
	RSVfA-TPf2 <sup>*c</sup>	VIC- TGTAGTACAATTRCCACT -MGB-NFQ	F (+)	6510-6527 <sup>*e</sup>
	RSVfB-TPf <sup>*d</sup>	FAM- TGTRCAGCTRCCTATC -MGB-NFQ	F (+)	6563-6578 <sup>*f</sup>
Conventional RT-PCR	RSV AB-F	GTCTTACAGCCGTGATTAGG	N (+)	1628-1647 <sup>*e</sup>
	RSV AB-R	GGGCTTTCCTTGGTTACTTC	N (-)	2465-2446 <sup>*e</sup>
Nested PCR	RSV A-F	GATGTTACGGTGGGGAGTCT	N (+)	1863-1882 <sup>*e</sup>
	RSV A-R	GTACACTGTAGTTAATCACA	N (-)	2197-2178 <sup>*e</sup>
	RSV B-F	AATGCTAAGATGGGGAGTTC	N (+)	1905-1924 <sup>*f</sup>
	RSV B-R	GAAATTGAGTTAATGACAGC	N (-)	2089-2070 <sup>*f</sup>

<sup>\*a</sup> Mix bases in degenerated primers and probe are as follows: Y, C or T; R, G or A.

<sup>\*b</sup> (+), Sense; (-), antisense.

<sup>\*c</sup> The MGB probe is labeled with VIC reporter dye at the 5' end, and with minor groove binder (MGB) and a nonfluorescent quencher (NFQ) at the 3' end of the oligonucleotide.

<sup>\*d</sup> The MGB probe is labeled with FAM reporter dye at the 5' end, and with minor groove binder (MGB) and a nonfluorescent quencher (NFQ) at the 3' end of the oligonucleotide.

<sup>\*e</sup> Location is relative to the genome of RSV subgroup A strain A2 (accession number M11486).

<sup>\*f</sup> Location is relative to the genome of RSV subgroup B strain 9320 (accession number AY353550).

表2 HMPV の Real-time RT-PCR、Conventional RT-PCR、及び Nested PCR のプライマーと TaqMan MGB プローブの配列

PCR Assay	Primer or Probe	Sequence (5'→3') <sup>*a</sup>	Gene position (Polarity) <sup>*b</sup>	Location
Real-time RT-PCR	hMPV-3S	ATGGCYGTYAGCTTCAGTCA	F (+)	3616-3635 <sup>*d</sup>
	hMPV-4S	GATGGCTGTCAGYTTTCAGTC	F (+)	3615-3635 <sup>*d</sup>
	hMPV-3As	TGYCCTGCAGATGTYGGCATGT	F (-)	3770-3749 <sup>*d</sup>
	hMPVa-TPr <sup>*c</sup>	FAN-ATCCAGCRTTGTCTGA-MGB-NFQ	F (-)	3689-3673 <sup>*d</sup>
	hMPVb-TPr <sup>*c</sup>	FAM-ATCCCTGCATGTCTGA-MGB-NFQ	F (-)	638-622 <sup>*e</sup>
Conventional RT-PCR	hMPV-1f	CTTTGGACTTAATGACAGATG	F (+)	3704-3724 <sup>*d</sup>
	hMPV-1r	GTCCTCCTGTGCTAACTTTG	F (-)	4153-4134 <sup>*d</sup>
Nested PCR	hMPV-2f	CATGCCGACCTCTGCAGGAC	F (+)	3750-3769 <sup>*d</sup>
	hMPV-2r	ATGTTGCAYTCYYTTGATTG	F (-)	4106-4087 <sup>*d</sup>

<sup>\*a</sup> Mix bases in degenerated primers and probe are as follows: Y, C or T; R, G or A.

<sup>\*b</sup> (+), Sense; (-), antisense.

<sup>\*c</sup> The MGB probe is labeled with FAM reporter dye at the 5' end, and with minor groove binder (MGB) and a nonfluorescent quencher (NFQ) at the 3' end of the oligonucleotide.

<sup>\*d</sup> Location is relative to the genome of HMPV genotype A1 strain NL/1/00 (accession number AF371337).

<sup>\*e</sup> Location is relative to the genome of HMPV genotype B2 strain NL/1/94 (accession number AY304362).

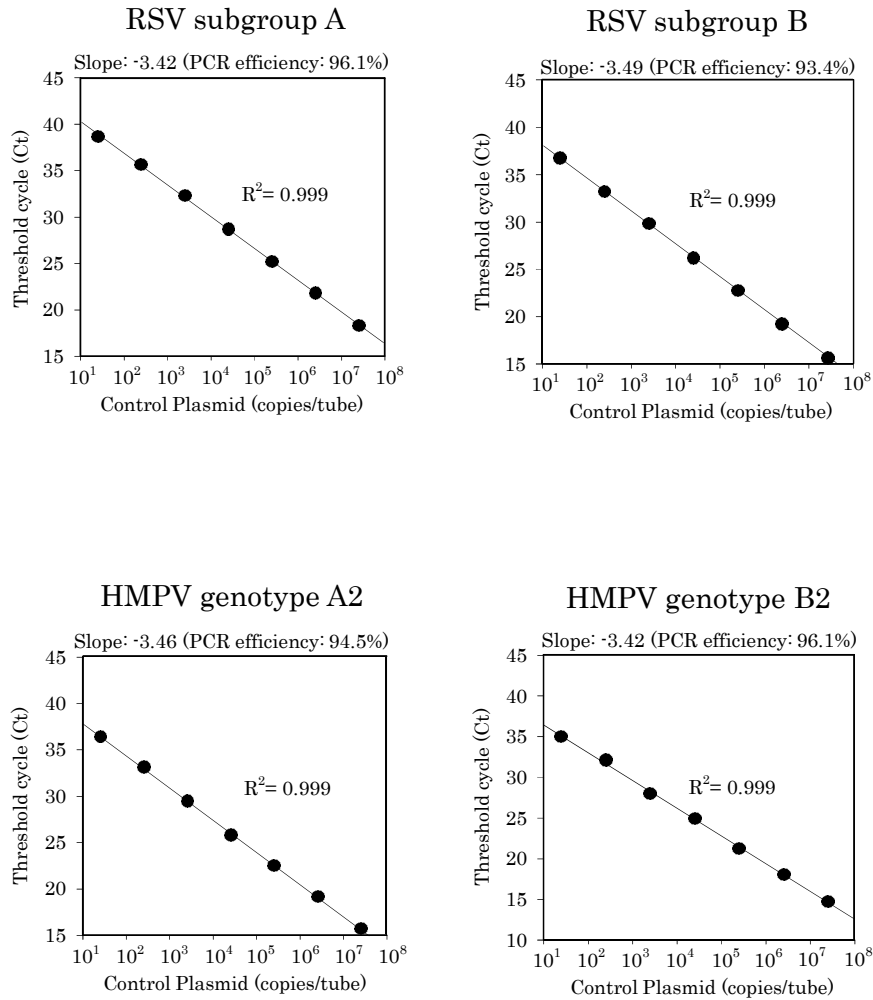


図1 RSV 及び HMPV の各コントロールプラスミドの 10 倍段階希釈系列を用いた Real-time RT-PCR 法による検量線

表3 Real-time RT-PCR、Conventional RT-PCR、及び Nested PCR による臨床検体からの RSV 遺伝子の検出感度と特異性の比較

RSV	Real-time RT-PCR		
	Positive	Negative	Total
<b>Conventional RT-PCR</b>			
Positive	31	0	31
Negative	9	114	123
Total	40	114	154
<b>Nested PCR</b>			
Positive	40	0	40
Negative	0	114	114
Total	40	114	154

表4 Real-time RT-PCR、Conventional RT-PCR、及び Nested PCR による臨床検体からの HMPV 遺伝子の検出感度と特異性の比較

HMPV	Real-time RT-PCR		
	Positive	Negative	Total
<b>Conventional RT-PCR</b>			
Positive	20	1	21
Negative	9	124	133
Total	29	125	154
<b>Nested PCR</b>			
Positive	24	19	43
Negative	5	106	111
Total	29	125	154

## トリフェニル錫・トリブチル錫の検出が疑われた繊維製品の事例について

山口玲子

## 1 はじめに

有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律では、トリブチル錫（以下 TBT という）及びトリフェニル錫（以下 TPT という）の基準は『検出せず』である。今回、TBT 及び TPT の検出が疑われる事例が発生したので報告する。

## 2 事例の概要

検体は布おむつカバーで表地・裏地ともに毛 100%、縁取り部分がポリエステル 80%・ポリウレタン 20%の製品であった。検査は千葉市環境保健研究所標準作業書（以下標準作業書という）に基づいて行った。

誘導結合プラズマ発光分光分析装置（以下 ICP という）で、無機化した錫を測定したところ、定量下限値以上の値（ $0.625 \mu\text{g/mL}$ ）を検出した。確認試験として薄層クロマトグラフ法（以下 TLC という）を行ったところ、TBT 及び TPT を疑わせるようなスポットが検出されたが同定は出来なかった。そこで更に分析を進め検出物質を同定した。

## 3 錫の検出

## 3.1 試薬

メタノール：試薬特級  
 酢酸エチル：残留農薬試験用  
 ヘキサン：残留農薬試験用  
 硝酸：有害金属分析用  
 塩酸：有害金属分析用  
 塩化ナトリウム：試薬特級  
 無水硫酸ナトリウム：試薬特級  
 リン酸二ナトリウム（十二水塩）：試薬特級  
 クエン酸：試薬特級  
 塩化トリフェニル錫標準原液（ $1000 \mu\text{g/mL}$ ）：関東化学  
 塩化トリ-n-ブチル錫標準原液（ $1000 \mu\text{g/mL}$ ）：関東化学  
 錫標準液（ $1000 \mu\text{g/mL}$ ）：和光純薬  
 イットリウム標準液（ $1000 \mu\text{g/mL}$ ）：和光純薬

## 3.2 分析

## 3.2.1 抽出方法

試験溶液作製は、標準作業書に基づき公定法を一部改変した方法で行った。

試料 1.0g をなす型フラスコに量りとり、塩酸メタノール 75mL を加えてよく攪拌後、還流冷却器を付け、70 の水浴中で 30 分間加温した。この液をろ過して分液ロートに移し、クエン酸緩衝液（pH2.0）50mL 及び 20%塩化ナトリウム液 100mL 加え、酢酸エチル：ヘキサン（3:1）50mL で 2 回抽出した。抽出液を無水硫酸ナトリウムで脱水後、約 1~2 mL まで濃縮し、なす型フラスコに移して酢酸エチル：ヘキサン（3:1）を除去した。残留物に硝酸 2mL と沸騰石を加え、還流冷却器を付けて 5 分間直火で穏やかに加温した。冷却後 3%硝酸で器具を洗い込み、ろ過してから 20 mL に定容して試験溶液とした（図 1）。

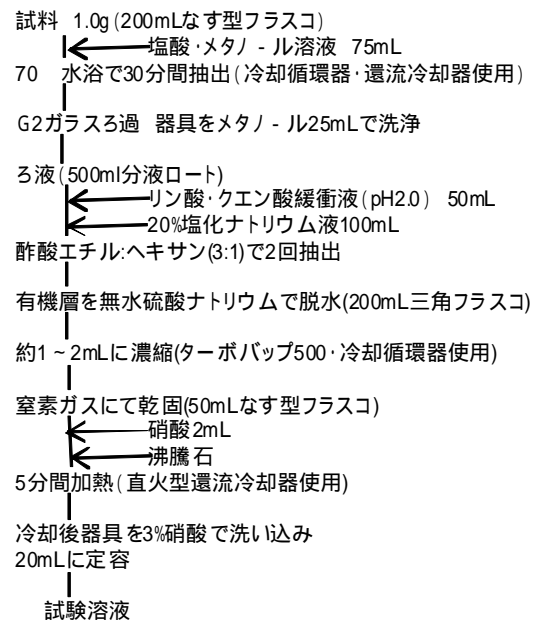


図 1 抽出方法

## 3.2.2 試験

検量線は、錫標準液を適宜希釈したものに、内部標準物質としてイットリウム標準液を加えて測定し作製した。試験溶液にも検量線の作製と同様に内部標準物質を加えて測定した。検量線作製の標準液、試験溶液を ICP に導入し、錫の測定波長である 189.2nm とイットリウムの測定波長である 360.1nm の 2 波長で発光強度

を測定し、その内標比から錫の濃度を求めた。

### 3.3 結果

無機錫は試験溶液の濃度で 0.625 µg/mL 検出され、検体 1g 当たりでは 11.9 µg であった(表 1)。なお、添加回収試験には事前に無機錫が検出されない事を確認した繊維製品を使用した。

この無機錫が TBT 及び TPT に由来する場合、家庭用品の基準に違反する為、確認試験(TLC)を行った。

表 1 無機錫検出量

検量線	濃度 (µg/mL)	内標比	Sn強度	内標強度
std1	0.05	0.00035	174.806	498639
std2	0.1	0.00068	338.815	496876
std3	0.5	0.00303	1496.33	493413
std4	1	0.00638	3157.54	495167

	計算濃度 (µg/mL)	内標比	採取量 (g)	錫 (µg/g)	Sn強度	内標強度
布おむつカバー	0.625	0.00395	1.05	11.9	1923.72	487217
添加回収試験TBT	0.091	0.00061			307.845	500870
添加回収試験TPT	0.091	0.00061			304.226	499520

添加量 : 2 µg(錫として)  
 最終濃度 : 0.1 µg/mL(錫として)  
 添加回収率: TBT 91 %  
 添加回収率: TPT 91 %  
 添加回収率(%) = (計算濃度(ppm) - 検体の計算濃度(ppm)) ÷ 最終濃度(ppm) × 100

## 4 TLC

### 4.1 試薬

錫の検出に使用した試薬以外に以下の試薬を使用した。

エタノール：残留農薬試験用

ジクロロメタン：残留農薬試験用

Sep Pak Plus Alumina N

アセトン：残留農薬試験用

酢酸：試薬特級

ジチゾン：試薬特級

シリカゲル薄層板

ジクロロジフェニル錫( ) : 和光純薬

ジブチル錫( ) = ジクロリド: 和光純薬

ジ-n-オクチル錫( ) = ジクロリド: 和光純薬

ジクロロジフェニル錫( )、ジブチル錫( ) = ジクロリド、ジ-n-オクチル錫( ) = ジクロリドはヘキサンで 1000 µg/mL に溶解し、標準原液とした。(これらの物質については、過去に家庭用品からの検出事例がある 1).2) )

### 4.2 分析

#### 4.2.1 抽出方法

試料採取から抽出液を無水硫酸ナトリウムで脱水し、約 1~2 mL まで濃縮後、なす型フラスコに移して酢酸エチル:ヘキサン(3:1)を除去するまでの操作は錫の検出と同様に行った。残留物をジクロロメタン 10mL で溶解し、Sep Pak Plus Alumina N に無水硫酸ナトリウム約 1g を重層し、ジクロロメタンでコンディショニングしたものに負荷した。さらにジクロロメタン 10 mL を流し込み全量をなす型フラスコに採取した。約 1~2 mL まで濃縮しジクロロメタンを除去後、残留物をジクロロメタン 0.2 mL で溶解して試験溶液とした(図 2)。

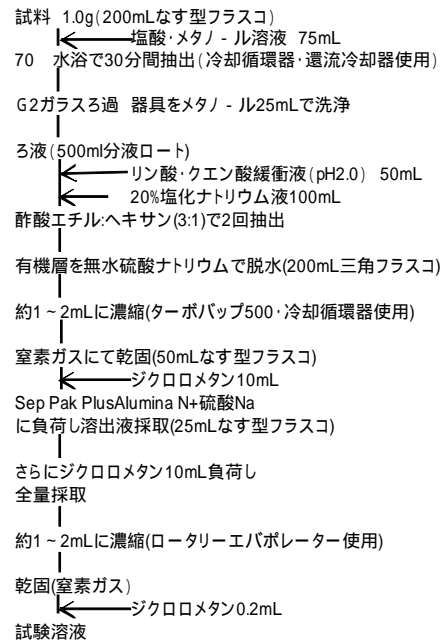


図 2 抽出方法

#### 4.2.2 試験

図 3.1 のように試験溶液と TBT 及び TPT 標準液を塗布し、ジクロロメタンを展開溶媒として下端から 100 mm 展開し(一次展開)風乾した。図 3.2 のように新たに TBT 及び TPT 標準液を塗布し、ヘキサン・アセトン・酢酸(16:3.5:0.5)溶液を展開溶媒として左端から 100 mm 展開し(二次展開)風乾した後、ジチゾン溶液を噴霧して試験溶液と標準液の展開位置及び発色を比較して判定した。

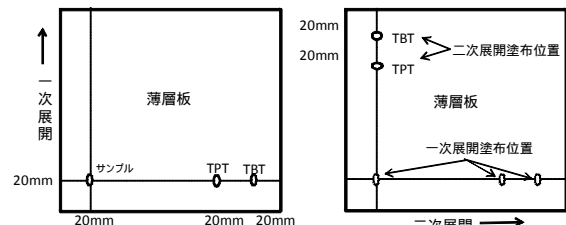


図 3.1

図 3.2

図 3 塗布位置と展開方向

### 4.3 結果

#### 4.3.1 TBT 及び TPT 標準液との比較

TBT 及び TPT 標準液は一次展開では展開されず、二次展開で展開され、TBT は黄色、TPT はやや赤みがかった黄色に発色した。試験溶液は展開位置、発色共に TBT 及び TPT を疑わせるような位置にスポットが見られたが、RF 値及び発色の微妙な違いから同定出来なかった(図 4)。

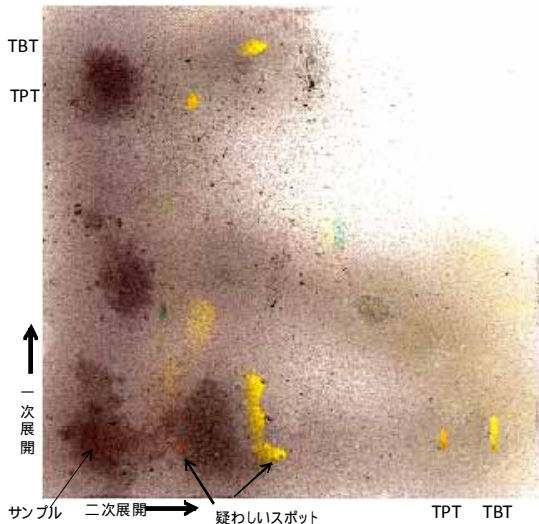


図4 TBT・TPT標準液との比較

この為、新たにジブチル錫(以下DBTという)、ジフェニル錫(以下DPTという)、ジオクチル錫(以下DOTという)の標準液を加えて再びTLCを行った。

#### 4.3.2 5種類の標準液との比較

5種類の標準液は一次展開では展開されず、二次展開で展開され、DBT、DPT、DOT標準液は橙色から朱色に発色した。試験溶液のスポットは展開位置とその色からTPT、DBT、DPT、DOTのどの物質かを同定することは困難だった。スポットは展開位置と発色からTBTであることも考えられたが、この結果からは同定できなかった(図5)。

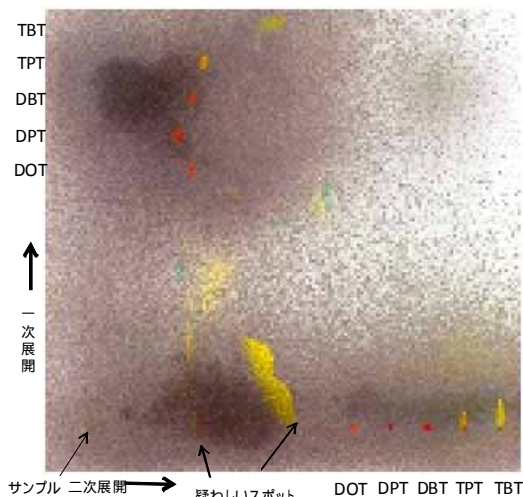


図5 5種類の標準液との比較

この為、ガスクロマトグラム質量分析計(以下GC-MSという)を用いて分析した。

### 5 GC-MS法

有機錫化合物を抽出後、テトラエチルほう酸ナトリウムで誘導体化する方法<sup>3)</sup>で行った。

#### 5.1 試薬

錫の検出及びTLCで使用した試薬以外に以下の試薬を使用した。

#### Sep Pak Plus Silica

テトラエチルほう酸ナトリウム(以下 $\text{NaBEt}_4$ という)

酢酸: 試薬特級

酢酸ナトリウム: 試薬特級

#### Sep Pak Plus Florisil

ジエチルエーテル: 残留農業試験用

塩化トリブチル錫- $d_{27}$ : 関東化学

塩化トリフェニル錫- $d_{15}$ : 関東化学

塩化トリブチル錫- $d_{27}$ 、塩化トリフェニル錫- $d_{15}$ はヘキサンで $1000 \mu\text{g/mL}$ に溶解し標準原液とし、適宜希釈して内部標準物質として使用した。

### 5.2 分析

#### 5.2.1 抽出方法

試料 1.0g をなす型フラスコに量りとり内部標準物質を添加し、塩酸メタノール 75mL を加えてよく攪拌後、還流冷却器を付け、70 の水浴中で 30 分間加熱した。この液をろ過して分液ロートに移し、クエン酸緩衝液 (pH2.0) 50mL 及び水 100mL を加え、ヘキサン 30mL で 2 回抽出し、抽出液を無水硫酸ナトリウムで脱水後、約 1~2 mL まで濃縮した。Sep Pak Plus Silica をヘキサンでコンディショニングし、濃縮した液を負荷した後カラムをヘキサン 30mL で洗浄した。20%エタノール含有ヘキサン 20mL でなす型フラスコに溶出し濃縮、乾固した(図6)。

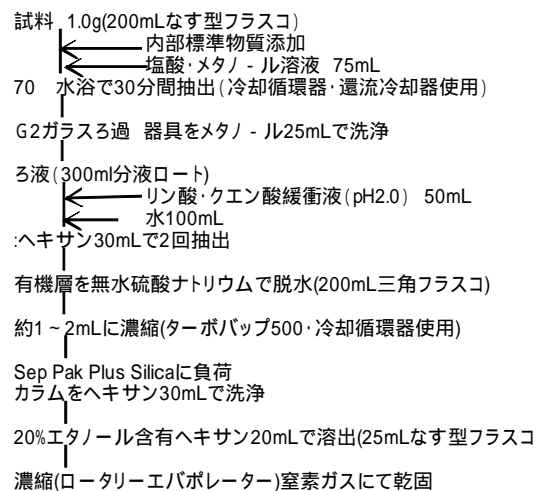


図6 抽出方法

#### 5.2.2 誘導体化

残留物にヘキサン 2mL を加え溶解後、5%  $\text{NaBEt}_4$  エタノール溶液 1mL、酢酸 - 酢酸ナトリウム緩衝液 (pH5.0) 5mL を加えて、激しく振とうし室温で 30 分間反応させた。ヘキサン 8mL を加え 10 分間振とう後遠心しヘキサン層を分取して約 2mL まで濃縮した。Sep Pak Plus Florisil に無水硫酸ナトリウム約 2g を重層しヘキサンでコンディショニングしたものに濃縮した液を負荷し、5%ジエチルエーテルヘキサンで溶出した。溶出液を全量採取し 20mL に定容したものを試験溶液とした(図7)。

検量線は TBT、TPT、DBT、DPT、DOT 標準原液を混合し適宜希釈後、内部標準物質を添加して誘導体化し作製した。

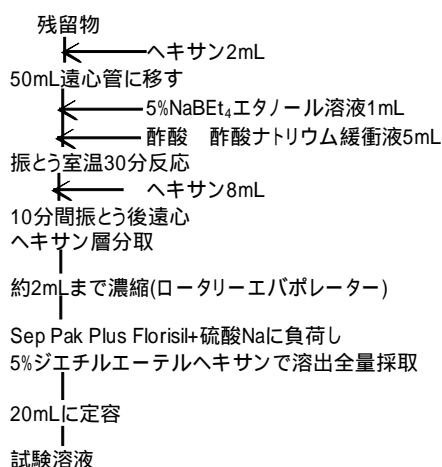


図7 誘導体化

### 5.2.3 試験

試験溶液及び検量線用標準液を GC-MS にて測定した。GC-MS 分析条件を以下に示す。

GC-MS：島津製作所 QP2010

カラム：DB-5MS

(内径 0.25mm 長さ 30m 膜厚 0.25 μm)

カラム温度：50 (1min) (10 /min) 220

(5 /min) 260 (20 /min)

280 (5min)

インジェクタ温度：270

イオン源温度：200

インターフェイス温度：230

He 流量：1.2mL/min

注入量：2 μL

スプリットレス分析

Scan・SIM 同時測定

各物質の定量イオンと確認イオンの m/z を以下に示す (表 2)。

表 2 定量イオンと確認イオンの m/z

	定量イオン	確認イオン
TBT	263	261
TPT	351	349
DBT	261	263
DPT	303	301
DOT	375	373
TBT-d <sub>27</sub>	318	316
TPT-d <sub>15</sub>	366	364

### 5.3 結果

TBT 及び TPT は検出されなかった (表 3)。なお、添加回収試験には事前に無機錫が検出されない事を確認した繊維製品を使用した。クロマトグラムで DOT が確認された (図 8、9)。

DOT は内部標準物質が入手出来なかった為、絶対検量で概算値を求めた。18.7 μg/g 検出された (表 4)。

表 3 TBT・TPT 結果

AREA	μg/mL	TBT d <sub>27</sub>	TBT	TPT d <sub>15</sub>	TPT
STD	1	16765	120234	121462	597253
STD	0.5	19198	57669	90690	233912
STD	0.25	22507	30568	90130	117762
STD	0.1	15677	10642	80466	40714
STD	0.05	23739	6220	120378	26022
	BL	23333	0	119060	0
	布おむつカバー	18945	0	60282	0
	添加回収試験	23828	11185	97548	45307

IS比	μg/mL	TBT	TPT
STD	1	7.1717	4.9172
STD	0.5	3.0039	2.5792
STD	0.25	1.3582	1.3066
STD	0.1	0.6788	0.5060
STD	0.05	0.2620	0.2162
	BL	0	0
	布おむつカバー	0	0
	添加回収試験	0.4694	0.4645

μg/mL	TBT	TPT
布おむつカバー	0	0
添加回収試験	0.102	0.088

添加濃度	0.1 μg/mL	TBT	TPT
添加回収試験 (%)		102	88

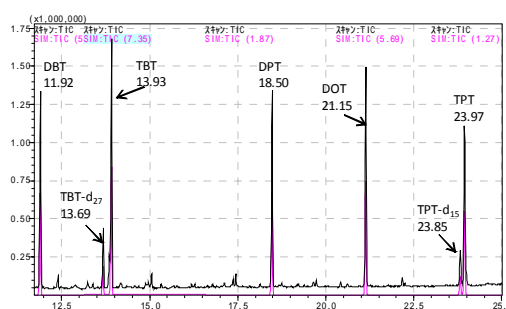


図 8 STD1.0 μg/mL のクロマトグラム

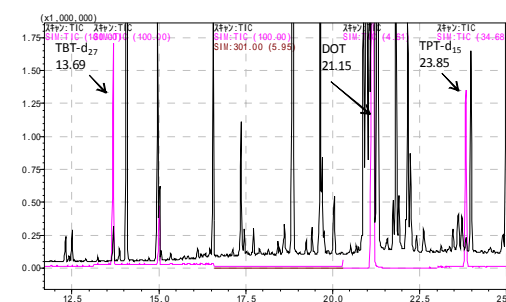


図 9 布おむつカバーのクロマトグラム

表 4 DOT 概算値

AREA	μg/mL	DOT
STD	1	119696
STD	0.5	60053
STD	0.25	22985
STD	0.1	9637
STD	0.05	6370
	BL	0
	布おむつカバー	407610
	10倍希釈	20870

μg/mL	DOT
布おむつカバー	3.348
10倍希釈	0.193

μg/g	DOT	採取量
布おむつカバー	32.50	1.03
10倍希釈	18.74	1.03

### 6 考察

有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律施行規則 (以下公定法という) では、TBT 及び TPT の測定はフレームレス原子吸光法で行い、確認試験は TLC とされている。今回の事例では TLC で TBT 及び TPT の検出が疑われたが RF 値及び発色の微妙な違いから同定する事は出来なかった。このような場合、公定法の分析だけでは判定不能となる為、TBT 及び TPT が検出

された場合でも見逃される可能性がある。GC-MS 法は公定法の改正に向けて検討されている方法であり<sup>3)</sup>、今回の分析でも有機錫化合物の同定と定量に有用であった。公定法の改正も想定して検討する必要があると考えられた。

千葉市では、有害物質を含有する家庭用品の分析について GLP 制度を採用しており、標準作業書が作製されている。一方、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律は、制定されてからかなりの年月が経過し、改正もほとんど行われていない為、現状とは乖離した部分が多く見られる。このため当所の標準作業書は、試薬の安全性や機器の更新などを考慮して、公定法よりも精密度、感度ともに優れた方法を採用している項目がある。

これらを踏まえ、今回の事例から次のような問題点が考えられた。

1) 今回の分析では、公定法の確認試験である TLC を行っても検出物質を同定することが出来なかった。検出物質を確認しなかった場合や、GC-MS 法で TBT 及び TPT が検出された場合、分析結果の取り扱いに問題がある。

2) 基準値超過を見逃さない為には、精密度、感度が公定法よりも優れている分析法を標準作業書に採用することも必要ではないかと考えられる。妥当性評価をしたうえで、公定法とは異なる分析法を標準作業書に採用した場合、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」と「GLP 制度」との間には矛盾がある。

TBT 及び TPT の検出が疑われた繊維製品から GC-MS 法で DOT を検出した。DBT、DPT、DOT は家庭用品に対する基準値が設定されていない為、今後も検出される可能性がある<sup>1),2)</sup>。基準値超過を見逃さず、検出物質を同定出来るように、今回明らかになった問題点について検討課題としたい。

#### 参考文献

- 1) 繊維製品中の有機スズ化合物分析へのテトラエチルホウ酸ナトリウムによるエチル誘導体化の適用  
第 44 回全国化学技術協議会年会講演集 291-292 (2007)
- 2) ガスクロマトグラフィー質量分析法による水性塗料及び水性接着剤中の有機スズ化合物の分析  
薬学雑誌 130(2) 223-235 (2010)
- 3) 家庭用品に含有されるトリブチルスズ、トリフェニルスズの分析法 - 公定分析法の改定にむけて  
薬学雑誌 130(7) 945-954 (2010)
- 4) 保健衛生安全基準家庭用品規制関係実務便覧



## エチルバイオレット法による陰イオン界面活性剤分析における硝酸イオンの影響除去に関する検討

金井祐貴、平山雄一、宮本 廣

### 要 旨

エチルバイオレットイオン対抽出法による硝酸イオンの影響の除去について検討した。その結果、硝酸イオン濃度に比例して正の誤差が大きくなることを確認し、その抽出層を洗浄することにより、塩化物イオンと共に硝酸イオンの影響を完全に除くことができることがわかった。

### 1 はじめに

陰イオン界面活性剤の定量分析としてメチレンブルー吸光度法(MB法)とエチルバイオレットイオン対抽出法(EV法)がある。今回注目したEV法は、MB法よりも高感度、精製の必要なし、クロロホルムによる暴露がなく操作が簡便であるという利点があり、本研究ではEV法を採用した。しかし、EV法の問題点として塩化物イオン、そして硝酸イオンが共存することによって、正の誤差を与えるという問題がある(図1)。特に、千葉市の河川は典型的な都市河川であり、比較的硝酸イオン濃度が高い傾向がある。これらを解決するためにEV法による硝酸イオンの影響の除去について検討した。

### 2 調査方法

#### 2.1 調査対象

本実験では、陰イオン界面活性剤(AS)の比色分析法として、JIS法に採用されているエチルバイオレットイオン対抽出法(EV法)を採用した。ASの基準物質にはドデシル硫酸ナトリウム(SDS)を用い、硝酸イオンを加えることで正の誤差がどの程度であるかを測定し、抽出層を洗浄したときの効果も確認した。さらに、千葉市を流れる都川及び葎川から水を採用して一般河川水中のAS濃度を洗浄なしと洗浄ありで比較を行った。

#### 2.2 分析方法

分析方法はJIS法に従い、試験溶液100 mLを分液漏斗にとり、これに1 M硫酸ナトリウム溶液5 mL、0.02 M EDTAを含む酢酸緩衝液5 mL、 $10^{-3}$  Mエチルバイオレット(EV)水溶液を2 mLを加え、さらにトルエン10 mLを加えて10分間振盪した。振盪後水相約

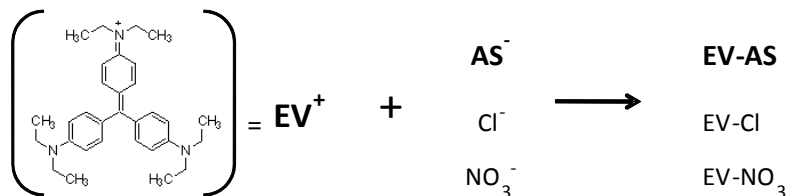


図1 エチルバイオレットと各イオンとの結合

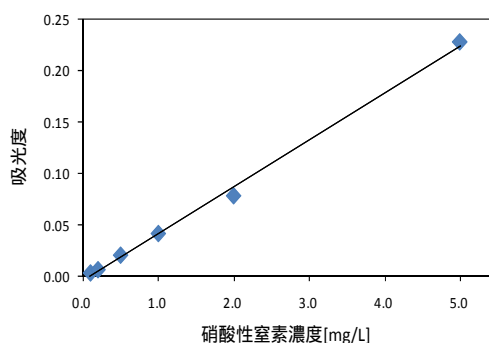


図2 EV法による硝酸イオン濃度に対する吸光度

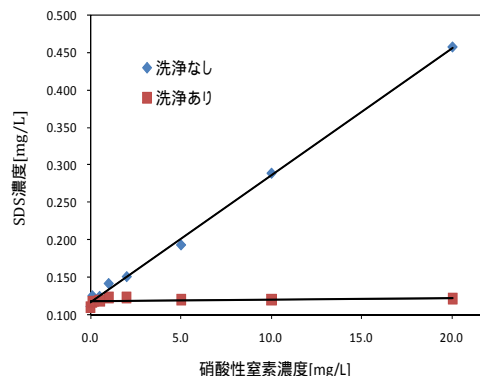


図3 SDS - 硝酸イオン混合溶液に対する洗浄効果

100mL を捨てトルエン層を遠心管にとり、遠心分離機に10分間かけた後、611 nmの波長で吸光度を測定した。また、有機層の洗浄として、別の分液漏斗にトルエン抽出液約10 mLをとって、EV(15 μM) - 硫酸ナトリウム(10 g/L)水溶液20 mLを用いて洗浄した。



図4 千葉市公共用水域調査地点

### 3 結果と考察

#### 3.1 硝酸イオン濃度の影響

硝酸性窒素の濃度 0.1 - 5.0 mg/L に調製して、分液漏斗に 100 mL に採取して分析方法にしたがって、それぞれについての吸光度変化を測定した結果を図 2 に示した。この結果より、硝酸濃度が高くなるにつれ、直線的に正の誤差が大きくなる傾向があることがわかった。また、一定量の SDS を加え、硝酸イオンを同様に調製して分析を行った。その結果、同じように直線的に正の誤差が大きくなることが確認できた。また、塩化物イオンのように EV とのイオン会合体 ( $\text{NO}_3\text{-EV}$ ) が形成しているといえる。

#### 3.2 有機層の洗浄

洗浄液には EV (15  $\mu\text{M}$ ) - 硫酸ナトリウム (10 g/L) 水溶液を用いた。これは水による AS-EV イオン会合体の分解を防ぎ、負の誤差を与えないためである。実験には、SDS 0.10 mg/L のみ及び SDS 0.10 mg/L に硝酸性窒素濃度をそれぞれ 0.1 - 20.0 mg/L に調製して、分液漏斗に 100 mL 採取した。分析方法にしたがって行い、有機層の洗浄を試みた。その結果を図 3 に示した。上記のように硝酸イオン濃度が高くなるにつれて、SDS 濃度が大きくなる誤差がみられた。しかし、図 3 で示すように洗浄を行うことで高濃度の硝酸イオンによる影響を完全に除くことができた。この結果より、EV - 硫酸ナトリウム水溶液による洗浄を行うことで、Cl-EV イオン会合体だけでなく  $\text{NO}_3\text{-EV}$  イオン会合体も除去することができた。したがって、妨害が予想されていた共存イオンの影響はこの洗浄を行うことでほぼ取り除くことができ、精度良く陰イオン界面活性剤の定量を行うことができるといえる。

#### 3.3 実試料の分析

千葉市を流れる都川及び葎川において河川水を採取した (図 4)。都川は市内中央部を流下する代表的な都市河川で、本川と支川都川、坂月川からなり、市内の流域面積は 9 河川中最大で、高田町を源とし、多部田町を

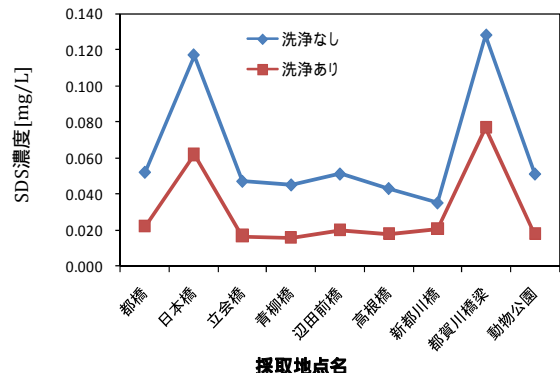


図5 都川及び葎川の各地点における洗浄なしと洗浄ありの比較

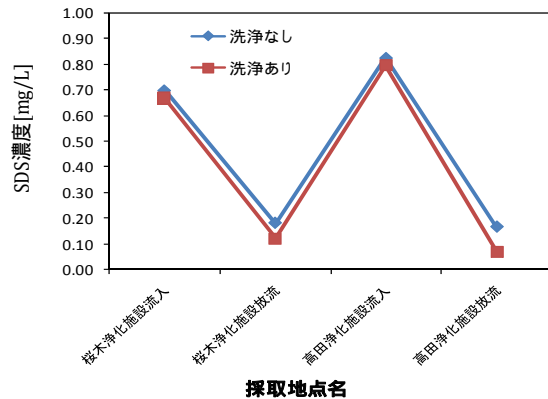


図6 各浄化施設における洗浄なしと洗浄ありの比較

経て、中心市街地で葎川と合流して東京湾に注ぐ全長約 13 km の二級河川である。この採取した河川中の AS 濃度は分析方法にしたがって行った。すなわち、河川水 100 mL を分液漏斗にとり、同様に洗浄なしと洗浄ありの両方を行った。その結果を図 5 及び表 1 に示した。

この結果より、洗浄なしと洗浄ありでは明らかな差がみられた。洗浄を行った方は SDS 濃度が小さくなっており、その効果は塩化物イオン及び硝酸性窒素濃度が高いほど大きい傾向があるのがわかった。このことから、塩化物イオン及び硝酸イオンによる影響が洗浄を行うことで除かれ、実際の AS 濃度 (SDS 相当量) を測定することができるといえる。また、都川及び葎川における AS 濃度を半年間 (月 1 回) 継続的に測定した結果、同様の結果を得ることが出来た。

次に、河川に流入する汚濁の著しい排水路等に設置してある浄化施設の流出水に対して同様の操作を行い、その結果を図 6 及び表 2 に示した。

浄化施設の流入水と放流水を比較すると、流入水に対して放流水の方がより洗浄の効果が表れている。これは浄化施設の処理によって、硝酸性窒素濃度が大きくなったためである。現時点までは、浄化施設における処理水の AS 濃度が比較的高い値であるとされてきた。しかし、今回の分析結果から、硝酸性窒素による正の誤差が大きかったため比較的高い値が出ており、洗浄により正の誤差を除くと AS 濃度がかなり小さくなり、浄化施設による界面活性剤の処理が行われていることがいえた。

表1 都川及び葎川の各地点における塩化物イオン及び硝酸性窒素濃度とその洗浄効果(H.23.10.13 採取)

採取地点名	SDS濃度[mg/L]		塩化物イオン濃度[mg/L]	硝酸性窒素濃度[mg/L]	洗浄効果[mg/L]
	洗浄なし	洗浄あり			
SDSのみ	0.111	0.110	-	-	-
都橋	0.052	0.022	2686	2.44	0.030
日本橋	0.117	0.062	2793	3.73	0.055
立会橋下	0.047	0.017	41	2.98	0.030
青柳橋	0.045	0.016	17	3.30	0.029
辺田前橋	0.051	0.020	16	3.50	0.031
高根橋	0.043	0.018	20	3.50	0.025
新都川橋	0.035	0.021	15	2.31	0.014
都賀川橋梁	0.128	0.077	2070	3.99	0.051
源町407番地	0.051	0.018	43	4.77	0.033

表2 各浄化施設における硝酸性窒素濃度とその洗浄効果(H.24.1.6 採取)

採取地点名	SDS濃度[mg/L]		硝酸性窒素濃度[mg/L]	洗浄効果[mg/L]
	洗浄なし	洗浄あり		
桜木浄化施設流入	0.698	0.666	2.66	0.032
桜木浄化施設放流	0.181	0.120	6.17	0.061
高田浄化施設流入	0.825	0.794	0.87	0.031
高田浄化施設放流	0.166	0.069	11.07	0.097

ただし、これらの結果では、期待される洗浄効果が図3で示した硝酸性窒素濃度による正の誤差よりも小さい。これらのことから河川水等に含まれているその他の物質が洗浄を阻害していることが考えられる。

#### 4 まとめ

エチルバイオレット(EV)イオン対抽出法において、妨害となる硝酸イオンはその濃度に比例して正の誤差が大きくなることを確認した。そして、抽出層を洗浄することにより、塩化物イオンだけでなく硝酸イオンの影響も完全に除くことができることがわかった。実試料においてもその効果を確認することができ、より正確な陰イオン界面活性剤(AS)濃度を求めることが可能になった。

#### 5 参考文献

- 1) 日本規格協会：詳解 工場排水試験方法 改訂 4 版 (2008)
- 2) 山本幸市，本水昌二：分析化学(BUNSEKI KAGAKU)，Vol.36, p.335-338(1987)
- 3) 菊池洋一，田沼雄太郎，井上祥史：分析化学(BUNSEKI KAGAKU)，Vol.60, No.9, p.743-747 (2011)
- 4) 佐々木ルリ子，堺敬一：仙台白百合短期大学紀要，No.20, p.59-65 (1992)
- 5) 副島かおり：佐賀県環境センター所報 第 11 号 p. 56-59 (1995)

## 千葉市の水域における PFCs 調査 (第4報)

金井祐貴、遠藤ひとみ、鈴木 新、大塚 大、平山雄一

### 要 旨

PFOS および PFOA のみの測定から PFCs への対象物質の拡大に伴い、濃縮時の固相カラムとその溶出溶媒、LC/MS/MS 測定時の分離カラムの変更を行い、最適条件を検討した。河川の実態調査では、PFBA、PFPeA、PFHxA、PFHpA、PFNA、PFuDA、PFHxS が初めて検出された。特に、PFNA、PFHxS が最大 28、22ng/L をそれぞれ別地点で検出された。継続測定地点では、大きな濃度変動は見られなかったが、以前に高濃度が検出された六方調整池では PFOS の減少傾向が見られ、PFOA は横ばいであった。

### 1 はじめに

平成 20 年度から千葉市における PFOS、PFOA の汚染実態調査を進めている。一般に河川水や海水中の PFCs は ng/L レベルの極端に低い濃度であるために、高倍率の濃縮と高感度な測定機器の使用が必要とされる。特に、LC/MS/MS は適切な測定条件が設定できれば非常に高感度かつ信頼性の高い測定が可能になるため、有機フッ素化合物の分析においてその活用メリットは大きい。本研究では以下のとおり LC/MS/MS を用いてその最適条件等を検討し調査を行った。

(1) 有機フッ素化合物について、千葉市内の濃度調査を行い、汚染状況を明らかにすること。

(2) ng/L レベルの極低濃度を分析するため、濃縮法について検討すること。

(3) LC/MS/MS を用いたフッ素系界面活性剤の分析法の改良・開発を行うこと。

### 2 濃縮法に関する検討

対象物質を拡大するに当たり、試料を Sep-Pak Concentrator を用いて加圧通水する際の手法全般について検討した。検討にあたっては千葉県環境研究センターの方法<sup>1,2)</sup>を参考にした。

表1 濃縮法の比較

	今回	従来法
固相カラム	Oasis Wax Plus	Presep-C (PFC) Short
溶出溶媒	1%アンモニア/メタノール	メタノール 100%
試料量の設定	容器の全量	容器中の一定量

なお、標準物質は Wellington Laboratories 製 PFAC-MXB を、サロゲート物質は同社製 MPFAC-MXA を用いた。

### 2.1 固相カラム及び溶出溶媒について

PFCs の一斉分析にあたり、固相カラムは、Oasis Wax Plus とした。妨害除去のため Sep-Pak Concentrator をメタノール洗浄した際、従前はメタノールを溶出溶媒としたため、装置等へのメタノール残留は大きな損失要因であった。今回の手法で固相カラムの変更とコンディショニング時に 2%ギ酸の通液を追加したことで対象物質はメタノールに溶出されなくなり、洗浄後の乾燥が不要になった。また、試料容器の洗いこみをメタノールで行えるため、回収率を向上することができた。さらに、既報では Oasis Wax Plus を用いたメタノール及び濃アンモニア/メタノールによる 2 段階溶出を検討したが、今回の実態調査では 1%アンモニア/メタノール 5mL の 1 段階溶出を採用し操作を簡便化したが問題はなかった。

### 3 LC/MS/MS 分析法に関する検討

対象物質の種類が多くなったことに対応し、LC 条件、MS 条件ともに検討した。

#### 3.1 LC 条件について

分離カラムは従来の Waters XBridge から参考法に従い Waters Atlantis T3 に変更した。

移動相は従来どおり 10mM 酢酸アンモニウムとアセトニトリルを用いた。今回は PFOS および PFOA よりも分子量の大きな化合物も対象としたため、グラジエント条件を変え全体の測定時間も大幅に延長した。

#### 3.2 MS 条件について

対象物質及びサロゲート物質に対応した条件を組み立てた。今回より多項目一斉分析としたので、MS/MS の感度をとるために確認イオンのモニタを外し定量イオンのみとした。

#### 4 千葉市内における有機フッ素化合物(PFCs)の実態調査

冬季(2月)に市内主要河川等から6地点を選び調査を行った(表2)。全地点でいずれかのPFCsが検出された。

花見川ではPFOAが11~28 ng/L、PFOSが4.4~7.2 ng/L検出されたが、これまでの調査とほぼ同じ濃度であった。また、測定項目を増加したことにより、PFBA、PFPeA、PFHxA、PFHpA、PFHxS、PFNAが新たに検出された。とくに、PFNAは3地点で18~28 ng/Lの高濃度で検出されている。

葭川ではPFOAが18~35 ng/L、PFOSが<2~10 ng/L検出されたが、これまでの調査とほぼ同じ濃度であった。六方調整池で以前に検出されていたPFOSが不検出であったが、これは、不明の発生源から今回の採水時には排出されていない可能性が高い。この河川でも花見川と同様にPFBA、PFPeA、PFHxA、PFHpA、PFHxS、PFNAが新たに検出された。とくに、PFHxSは動物公園前で22 ng/Lの高濃度で検出された。しかし、上流の六方調整池では検出されておらず、採水地点の間に発生源が存在することが考えられる。

鹿島川はPFOAが13 ng/L、PFOSが2.3 ng/L検出されたが、これまでの調査よりもやや濃度が高かった。この河川でもPFBA、PFPeA、PFHxA、PFHpAが検出された。

継続的に測定を行っているPFOS(表3)については、前述の六方調整池でH22夏以降2.0ng/L近辺へと大きく減少しているほかは従来の範囲内にある。PFOA(表4)は、八千代芦太で過去最大の28ng/Lを検出したほか、他の地点もH22冬に続く高めの結果が得られたがおおむね横ばい傾向である。葭川の2地点は比較的高めで安定している。

表2 PFCsの分析結果 (単位 ng/L)

河川名	鹿島川		葭川		花見川	
	下泉橋	動物公園前	六方調整池	汐留橋	花島橋	八千代芦太
PFBA	4.0	3.3	3.6	5.0	4.5	4.6
PFPeA	2.5	2.1	<2.0	2.9	2.0	3.0
PFHxA	3.2	3.8	2.3	5.2	3.5	5.1
PFHpA	2.6	2.7	2.9	2.4	2.6	5.5
PFOA	13	18	35	12	11	28
PFNA	2.1	4.0	5.8	20	18	28
PFDA	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
PFUdA	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2.3	<2.0
PFBS	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
PFHxS	<2.0	22	<2.0	2.5	<2.0	<2.0
PFOS	2.3	10	<2.0	4.4	7.2	6.9

表3 PFOSの分析結果(経年) (単位 ng/L)

PFOS	H20	H21 夏	H22 夏	H22 冬	H23 冬
八千代芦太	-	3.1	4.2	180	6.9
勝田管理橋	-	-	2.9	6.6	-
花島橋	-	-	-	-	7.2
汐留橋	3.1	4.7	5.3	33	4.4
六方調整池	-	36	2.0	2.6	<2.0
動物公園前	25	23	5.6	14	10
下泉橋	0.5	2.1	0.7	7.6	2.3
青柳橋	1.3	0.3	-	-	-
高本谷橋	1.4	-	-	-	-

表4 PFOAの分析結果(経年) (単位 ng/L)

PFOA	H20 冬	H21 夏	H22 夏	H22 冬	H23 冬
八千代芦太	-	5.9	9.3	23	28
勝田管理橋	-	-	14	13	-
花島橋	-	-	-	-	11
汐留橋	7.9	11	15	130	12
六方調整池	-	9.2	32	53	35
動物公園前	23	16	17	48	18
下泉橋	3.5	7.9	7.1	28	13
青柳橋	8.9	2.4	-	-	-
高本谷橋	8.2	-	-	-	-

#### 5 まとめ

今回、PFOSおよびPFOA以外のPFCsを分析するのは始めてであったため、分子量の大きな物質については、十分な感度が取れるところまで条件を詰めることができなかった。今後、これらの物質についても分析できるよう検討を進めていく。

分析結果については、PFOSおよびPFOAを除くと初測定となるため、過去との比較は行えなかったが、初めて検出された物質も多く、次年度以降に引き続き監視していく予定である。

#### 6 参考文献

- 1) 栗原正憲ら「海水中PFCsの前処理、測定条件の検討」：千葉県環境研究センター年報、8号、185-192(2010)
- 2) 清水明ら「千葉県港湾部における有機フッ素化合物の実態」：千葉県環境研究センター年報、8号、193-198(2010)

**調 査 研 究**

**学 会 ・ 学 術 誌 発 表 等**

## 学会等発表

### 千葉市におけるA型肝炎ウイルスによる食中毒事例について

横井 一、田中俊光、小林圭子、木原顕子、都竹豊茂、中台啓二（千葉市環境保健研究所）

衛生微生物技術協議会 第32回研究会シンポジウム

**要旨：**2011年1月21日、4件のA型肝炎発生届が市内医療機関から千葉市保健所にあり、同保健所は食品や井戸水等の同一感染源を介した集団発生を疑い調査を開始した。その後、複数の市内医療機関からA型肝炎発生届があり、千葉市外を含めて患者数は合計49名となった。調査の結果、患者49名は2010年11月下旬から12月下旬にかけて千葉市内の飲食店（寿司店）を利用していたことが明らかとなり、保健所は当該寿司店を原因施設とする食中毒と断定した。

保健所が採取した市内の患者33名の糞便検体についてリアルタイムPCR法によるA型肝炎ウイルス（HAV）遺伝子の検出を行ったところ、全ての患者からHAV遺伝子が検出された。同様に寿司店の従事者34名の糞便検体について遺伝子の検出を行ったところ、調理従事者2名及びフロア従事者1名（その後の調査で本事件の患者であると認定された）からHAV遺伝子が検出された。HAV遺伝子が検出された寿司店の調理従事者2名のうち1名は2010年12月19日から発熱や全身倦怠感等の症状を呈したことから、12月22日に医療機関を受診し、同日に入院（後日A型肝炎と診断）、2011年1月16日から再び調理に従事していた。

リアルタイムPCR法によってHAV遺伝子が検出された市内の患者33名及び従事者3名についてVP1/2A領域の解析を行ったところ、全てgenotype 1Aに分類され、2006年に滋賀や新潟で小流行した株（1A-NiigataC/2006J）と同じクラスターに属していたことから、10年程度前から国内に常在していた株であり、2010年に日本で広域的に流行した株（1A-HAV-DE-2007/08-196）とは異なる株であると考えられた。また、本事例の株は2010年6月に千葉市内での散発事例から検出された1株とは異なる塩基配列を有していた。以上の結果から、本事例では2名の調理従事者による食品の直接的な汚染、あるいは調理従事者によって汚染された調理施設等を介した食品の汚染が強く示唆された。A型肝炎の潜伏期間は長く（本事例においても平均32.6日）、感染源や感染経路の特定が極めて困難である。従って、患者や調理従事者から検出されたHAVの分子疫学的解析が疫学調査等の方向性を左右する重要な情報（ウイルス株間の関連性や感染地域の推定）となり、原因究明や感染拡大の防止に貢献するものと考えられた。

## 学会等発表

### 千葉市内におけるウイルス性胃腸炎の流行状況について

小林圭子、田中俊光、横井 一、木原顕子、都竹豊茂、中台啓二（千葉市環境保健研究所）

全国公衆衛生獣医師協議会 平成23年度調査研究発表会

**要旨：**ウイルス性胃腸炎の主な原因ウイルスとして、ノロウイルス（NV）、サボウイルス（SaV）、アストロウイルス（AstV）、A群ロタウイルス（ARV）、アデノウイルス（AdV）等が挙げられる。今回我々は、2004年1月から2010年12月における胃腸炎の散発例についてウイルスの検索を実施し、原因ウイルスの流行状況等について検討した。

市内医療機関等において採取された胃腸炎患者の糞便、または直腸ぬぐい液等478検体についてウイルスの検索を実施した結果、2009年を除き、NVGが最も多く検出された。2009年は検査検体数が21検体と少なかったが、新型インフルエンザが流行した年でもあり、手洗い・うがいなどの予防対策が取られていたために胃腸炎の発症が少なかったものと推察される。NVGの遺伝子型はG/4が最も多く、次いでG/3、G/2の順であった。2010年はG/2、G/3の増加傾向が認められたが、2009/10シーズン（2009年9月～2010年8月）はG/2の検出が急増したこと、及び2010年以降、市内における集団感染事例はその殆どがG/3であることから、今後のNVの遺伝子型の調査継続が重要である。

ARVは月別では1月から4月にかけて検出数が多く、2009年を除き、いずれの年もNVGに次いで多く検出された。検出率に大きな変化は認められず、全国的な傾向と一致していた。しかし、わが国でもARVワクチンの承認申請がなされており、今後導入された場合、ARVの流行状況等が変化する可能性もあるため、今後も検索を継続し、動向を監視する必要がある。

SaV及びAdVの検出率は高くないが、年間を通じて散発的に発生し、特にAdVは他のウイルス検出が減少する夏季に検出されたことから、年間を通して感染予防に注意が必要であると思われる。AstVは胃腸炎が流行する冬季から春季にかけて検出された。今回の調査における検出率は低いが、乳幼児のみならず、免疫力が低下した高齢者における集団感染の報告もあることから、継続的な検索が必要と思われる。今回の調査で混合感染している検体が31検体検出され、NVGとARVの混合感染が最も多く検出された。その他にも様々な組み合わせによる混合感染が認められた。このことは、ウイルス性胃腸炎については、NVだけでなく、その他の下痢症ウイルスも同時に検索することの重要性を示唆している。

## 学会等発表

### 千葉市内の1小児科クリニックにおける重症呼吸器ウイルスの検出状況

田中俊光、横井 一、小林圭子、木原顕子、都竹豊茂、中台啓二（千葉市環境保健研究所）

平成 23 年度関東・東京合同地区獣医師大会・三学会

**要旨：**重症呼吸器感染症に関与するウイルスの流行状況を把握するために、2009 年 1 月から 2010 年 12 月までの間に、千葉市内の 1 小児科クリニックで下気道炎と診断された 89 名の患者、および RSV 感染症と診断された 56 名の患者の計 145 名から採取した鼻汁を検体とし、RSV、HRV、hMPV、HBoV の遺伝子検出を実施した。また、ウイルス分離を目的に Vero-E6、HEp-2、RD-18S、CaCo-2、MDCK 細胞に検体上清を接種し、RSV 特有の CPE（合胞形成）が確認された検体については、G 蛋白領域を標的とした RT-PCR を実施した。（RT-）PCR 産物はダイレクトシークエンス法により塩基配列の決定し、得られた配列については既知のウイルスとの相同性を確認するとともに、培養上清に対して行った RSV の RT-PCR で得られた塩基配列については分子系統樹を作成した。

検査を実施した 145 検体のうち、複数のウイルスが検出されたものも含め、臨床検体からの直接（RT-）PCR とウイルス分離で、117 検体（80.7%）からウイルスが検出された。各ウイルスの検出数（率）は、RSV が 72 検体（49.7%）、HRV が 36 検体（24.8%）、hMPV が 8 検体（5.5%）、HBoV が 8 検体（5.5%）、アデノウイルスが 4 検体（2.8%）、コクサッキーウイルスが 1 検体（0.7%）、単純ヘルペスウイルスが 1 検体（0.7%）であった。培養細胞に RSV 特有の CPE が認められたものは 24 検体で、培養上清の RT-PCR の結果、サブグループ A が 13 検体、サブグループ B が 10 検体、サブグループ A と B の両方が 1 検体から検出された。

下気道炎と診断された 89 名から HRV が 32 検体（36.0%）と最も多く検出され、一般に症状が軽いと考えられていた一方で、小児において肺炎や気管支炎などを引き起こす公衆衛生上重要なウイルスであることが示唆された。次に検出数が多かったのは RSV であったが、検出された 20 検体（22.5%）のうち、17 検体がサブグループ A で、サブグループ B に比べて優位であった。2 年間にわたり、1 小児科クリニックにおいて検出される重症呼吸器ウイルスを調査することにより、地域での流行状況を把握することができた。しかし、重症呼吸器ウイルスの全体像を明らかにするには、更なる調査が必要と考えられ、今後、パラインフルエンザウイルスなどの他のウイルスの検査項目を加え、解析していくことが重要であると考えられた。

## 学会等発表

### A 型肝炎ウイルスによる食中毒事例について（千葉市）

横井 一、田中俊光、小林圭子、木原顕子、都竹豊茂、中台啓二（千葉市環境保健研究所）

平成 23 年度（第 26 回）地研全国協議会  
関東甲信静支部ウイルス研究部会

**要旨：**2011 年 1 月 21 日、4 件の A 型肝炎発生届が市内医療機関から千葉市保健所にあり、同保健所は食品や井戸水等の同一感染源を介した集団発生を疑い調査を開始した。その後、複数の市内医療機関から A 型肝炎発生届があり、千葉市外を含めて患者数は合計 49 名となった。

調査の結果、患者 49 名は 2010 年 11 月下旬から 12 月下旬にかけて千葉市内の飲食店（寿司店）を利用していたことが明らかとなり、保健所は当該寿司店を原因施設とする食中毒と断定し、2011 年 1 月 28 日～1 月 30 日までの 3 日間の営業停止処分とした。

保健所が採取した市内の患者 33 名の糞便検体についてリアルタイム PCR 法による A 型肝炎ウイルス（HAV）遺伝子の検出を行ったところ、全ての患者から HAV 遺伝子が検出された。

同様に寿司店の従事者 34 名の糞便検体について遺伝子の検出を行ったところ、調理従事者 2 名及びフロア従事者 1 名（その後の調査で日頃から当該寿司店の寿司を喫食していたことが判明し、本事件の患者であると認定された）から HAV 遺伝子が検出された。

HAV 遺伝子が検出された寿司店の調理従事者 2 名のうち 1 名は 2010 年 12 月 19 日から発熱や全身倦怠感等の症状を呈したことから、12 月 22 日に医療機関を受診し、同日に入院（後日 A 型肝炎と診断）、2011 年 1 月 16 日から再び調理に従事していた。

リアルタイム PCR 法によって HAV 遺伝子が検出された市内の患者 33 名及び従事者 3 名について VP1/2A 領域の解析を行ったところ、全て genotype 1A に分類され、2006 年に滋賀や新潟で小流行した株（1A-NiigataC/2006J）と同じクラスターに属していたことから、10 年程度前から国内に常在していた株であり、2010 年に日本で広域的に流行した株（1A-HAV-DE-2007/08-196）とは異なる株であると考えられた。また、本事例の株は 2010 年 6 月に千葉市内での散発事例から検出された 1 株とは異なる塩基配列を有していた。

以上の結果から、本事例では 2 名の調理従事者による食品の直接的な汚染、あるいは調理従事者によって汚染された調理施設等を介した食品の汚染が強く示唆された。



## 学会等発表

### 寿司店を原因施設とするA型肝炎ウイルス食中毒事例

田中俊光<sup>1</sup>、横井一<sup>1</sup>、小林圭子<sup>1</sup>、木原顕子<sup>1</sup>、都竹豊茂<sup>1</sup>、中台啓二<sup>1</sup>、大山照雄<sup>2</sup>、西村正樹<sup>2</sup>、山本一重<sup>2</sup>、野田衛<sup>3</sup>  
(1 千葉県環境保健研究所、2 千葉県保健所、3 国立医薬品食品衛生研究所)

第 32 回日本食品微生物学会学術総会

**要旨：**平成 23 年 1 月 21 日から 2 月 10 日までの間に市内の 9 医療機関から計 46 件の A 型肝炎発生届けが出され、保健所の調査により 40 名が同一の市内寿司店を利用していることが判明した。このうちの患者便 33 検体、寿司店従事者便 34 検体、寿司店ふきとり 6 検体、参考食材 5 検体について HAV のリアルタイム PCR を実施し、遺伝子が検出された検体については PCR を行い、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定した。

患者便 33 検体と寿司店従事者便 3 検体から HAV 遺伝子が検出された。計 36 検体の塩基配列の解析の結果、患者便 2 検体に 1 塩基の置換がみられたが、34 検体の塩基配列は 100%一致し 36 検体すべてが genotype A に分類された。また、市外在住患者 7 名のうち 6 名(千葉県 3 名、横浜市 1 名、東京都 1 名、茨城県 1 名)の検体の塩基配列についても完全に一致した。これらは平成 22 年 5 月に大阪で検出された株、平成 22 年 11 月に長野市で検出された株とも一致しているが、本市で平成 22 年 6 月に検出した散発例の株とは異なった。

保健所の調査により本事例の患者は 49 名で、平成 22 年 11 月下旬から 12 月下旬にかけて当該寿司店を利用していた。寿司店の利用日が特定できたのは 32 名で、うち 28 名が 12 月 16 日から 21 日までの 6 日間に集中していた。HAV 遺伝子が検出された寿司店従事者のうち 1 名は、12 月 19 日に激しい倦怠感と脱力感を感じ、翌 20 日には黄疸等の症状を呈しながらも、同月 21 日まで調理に従事していた。その後同月 22 日に医療機関を受診し、平成 23 年 1 月 7 日まで入院加療となった。また、他の 1 名は 11 月 21 日から 12 月 9 日までに倦怠感、微熱及び褐色尿を認めながらも調理に従事していた。保健所は全ての患者が同一の寿司店を利用し、患者に共通する食事は当該寿司店が平成 22 年 11 月下旬から 12 月下旬に提供した寿司に限られていること、患者及び調理従事者の便から HAV が検出されたこと、患者を診察した医師から食中毒患者届出票が提出されたことから、当該寿司店を原因施設とする食中毒と断定した。A 型肝炎は潜伏期間が長く、感染源を特定することは極めて困難な例が多いが、本事例は保健所の迅速な調査と衛生研究所の速やかな検査対応で、探知から 1 週間で原因施設が判明するに至った貴重な事例であると言える。

## 学会等発表

### 千葉市における小児下気道炎患者から検出された呼吸器ウイルスの分子疫学

田中俊光<sup>1</sup>、横井一<sup>1</sup>、野田雅博<sup>2</sup>、木村博一<sup>2</sup>  
(1 千葉県環境保健研究所、2 国立感染症研究所)

第 60 回日本感染症学会東日本地方会学術集会

**要旨：**千葉市内の小児下気道炎患者から検出された呼吸器ウイルスの分子疫学的解析を目的とした研究を行った。

2009 年 1 月から 2010 年 12 月までの間に、千葉市内の 1 小児科医院で下気道炎と診断された 89 名、及び RSV 感染症と診断された 56 名の患者の計 145 名から採取した鼻汁を検体とした。呼吸器ウイルス検出を目的とした (RT-)PCR は、RS ウイルス (RSV)、ライノウイルス (HRV)、メタニューモウイルス (HMPV) 及びボカウイルス (HBoV) について実施した。

145 検体のうち、複数のウイルスが検出された症例を含め、114 検体 (79%) からウイルスが検出された。各ウイルスの検出数 (率) は、RSV が 72 検体 (50%)、HRV が 36 検体 (25%)、HMPV が 8 検体 (6%)、HBoV が 8 検体 (6%) であった。下気道炎と診断された 89 名からは HRV が 32 検体 (36%) と最も多く検出され、分子系統樹解析の結果、genogroup A が 16 検体、B が 16 検体であった。また、RSV が 20 検体 (23%) から検出され subgroup A が 17 検体、B が 3 検体であった。

下気道炎と診断された患者からは HRV が最も多く検出されたが、genogroup に優位差は無かった。また検出された株間での遺伝子の相同性は genogroup A で 80%、B で 75% と低く、多様なウイルスにより流行が成立していることが明らかになった。また、RSV では subgroup A が多く検出され、すべて遺伝子型 GA2 であり、subgroup B ではすべて遺伝子型 BA であったが、検出された株間での遺伝子の相同性は遺伝子型 GA2 で 98%、BA で 97% と高かった。

## 学会等発表

### 千葉市内における胃腸炎の散発例及び集団発生事例からのノロウイルス検出状況

水村綾乃、小林圭子、横井 一、田中俊光、北橋智子、木原顕子、都竹豊茂、中台啓二（千葉市環境保健研究所）

平成 23 年度（第 50 回）千葉県公衆衛生学会

**要旨：**ノロウイルス（NV）は冬季に流行するウイルス性胃腸炎の主な原因ウイルスとして知られている。今回、2004 年 1 月から 2010 年 12 月における市内の NV による胃腸炎の散発例及び集団発生事例の流行状況等を把握するために、遺伝子型の解析を行ったところ、2004 年から 2010 年の期間に多様な NV が千葉市内で流行していたことが明らかとなった。

2004 年から 2008 年の散発例から検出された NV の遺伝子型は G /4 が最も多く、2007 年以降は減少傾向を示したものの毎年 56%以上を占めていた。G /3 は G /4 に次いで多く検出され、毎年 11%以上を占め、2006 年以降は増加傾向を示した。しかし、2010 年の散発例から検出された G /4 は 36%（9 件）とその割合は大幅に減少し、逆に G /3 が 28%（7 件）、G /2 が 24%（6 件）と増加した。

一方、2004 年から 2009 年の集団発生事例から検出された NV の遺伝子型は、毎年 G /4 の占める割合が最も高く、次いで G /3 の順であった。しかしながら、2010 年では G /3 の占める割合が最も高く、次いで G /4 となりその順位が逆転した。特に G /3 は 2008 年を除く集団発生事例から毎年 1 事例ずつ検出される程度であったが、2009 年では 4 事例、2010 年では 14 事例から検出され、事例数の明らかな増加が認められた。

現在、国内で流行している NV の主要な遺伝子型は G /4 であるが、2009 年から G /2 が急増し、次いで G /3 が増加していることが報告されている。今回の調査結果についても、多くの NV 遺伝子型が千葉市内で流行し、中でも G /4 が NV の主要な流行遺伝子型であることが明らかとなったが、2007 年以降の散発例において G /4 が占める割合は減少傾向にあること、及び 2010 年ではその割合が 36%と大幅に減少したことから、今後も G /4 の流行は減少傾向を示すものと考えられた。その一方で、G /3 が散発例や集団発生事例において増加し、2010 年の集団発生事例から最も多く検出されていること、及び G /2 が 2010 年の散発例において増加したことから、これらの遺伝子型が今後 G /4 よりも優位となる可能性が高いものと思われる。

以上のことから、NV の主要な流行遺伝子型は G /4 から G /3、若しくは G /2 へと変化する可能性が示唆され、今後流行する NV の遺伝子型の動向が注目される。

## 学会等発表

### 千葉市内で発生したウエルシュ菌を原因とする集団食中毒事例

北橋智子、吉原純子、奥島祥美、木原顕子、都竹豊茂（千葉市環境保健研究所）

平成 23 年度（第 24 回）地研全国協議会  
関東甲信静支部細菌研究部会

**要旨：**ウエルシュ菌は偏性嫌気性大桿菌で、比較的大規模な食中毒を起こすことで知られている。今回、千葉市で 9 年ぶりにウエルシュ菌による集団食中毒事例を経験したので、その概要を報告する。

平成 23 年 10 月 24 日、保健所に市内短期大学の卒業謝恩会の出席者が、食中毒症状を呈している旨の連絡が入った。調査の結果、10 月 22 日の謝恩会出席した 56 名のうち 33 名が発症していた。患者の主症状は下痢及び腹痛であり、平均潜伏時間は 12.4 時間であった。患者便 7 検体、従事者便 3 検体、拭き取り 3 検体について、常法により食中毒検索を実施した。提供されたメニュー 20 検体についてはウエルシュ菌の検索のみ実施した。

その結果、患者便 5 検体、従事者便 2 検体、及び提供されたメニューの 1 つである「牛肉の煮込み」計 8 検体からウエルシュ菌様コロニーが分離された。カナマイシン含有 CW 卵黄平板で分離されたウエルシュ菌様コロニー（レシチナーゼ反応陽性・乳糖分解）のうち、PCR によるホスホリパーゼ C 遺伝子（*p/c*）とエンテロトキシン遺伝子（*cpe*）、抗毒素によるレシチナーゼ反応の抑制、及び RPLA 法によるエンテロトキシンが確認できたものをウエルシュ菌とした。分離されたウエルシュ菌については、更に血清型別（Hobbs）と制限酵素 *Sma* によるパルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）を実施した。これら 8 菌株の血清型別は型別不能であったが、PFGE による遺伝子切断パターンは全て一致した。

このことから、同一感染源に由来する株であることが示唆された。「牛肉の煮込み」を調理した従事者からはウエルシュ菌が検出されなかったことから、原材料の汚染と調理工程に食中毒発生の原因があったものと考えられる。調理工程を確認したところ、寸胴鍋のまま一晩冷蔵保存されており、緩慢な放冷によりウエルシュ菌が増殖したと考えられた。

保健所は当該施設を原因施設とする食中毒と断定し処分を実施した。

## 学会等発表

### NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータを使用した食品中の放射性セシウムのスクリーニング検査について

上村 勝、大坪晃子、高梨嘉光、清宮康子、山口玲子、  
牧瀬博子、木原顕子、都竹豊茂、中台啓二  
(千葉県環境保健研究所)

平成 23 年度 (第 50 回) 千葉県公衆衛生学会

**要旨:**平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に次ぐ東京電力福島第一原子力発電所の事故により、大量の放射性物質が放出され、食品中からも暫定規制値を超える放射性物質が検出されている。「緊急時における食品中の放射能測定マニュアル」を参考として NaI (TI) シンチレーションサーベイメータを使用し、食品中の放射性セシウムのスクリーニング検査を実施し、確認検査の必要性の有無を迅速に振り分けることを目的に検査を実施した。

平成 23 年 10 月 31 日現在、72 検体の検査を実施した。0 cps の検体が 67 検体、1 cps 検出した検体が 5 検体、2 cps 以上検出した検体が 0 検体で、確認検査の必要性のある検体はなかった。(当所測定条件における換算係数: 67.8 Bq/kg/cps)

検査を実施した 72 検体のうち 8 検体について、検査に使用した検体と同一のものを使用し、外部検査機関でゲルマニウム半導体検出器を用いた検査を行い、NaI (TI) シンチレーションサーベイメータでの結果を検証した。

0 cps の検体 (3 検体) はヨウ素 131、セシウム 134、セシウム 137 いずれも不検出だった。1 cps 検出した検体 (5 検体) はヨウ素 131:不検出、セシウム 134:不検出 ~ 30 Bq/kg、セシウム 137:不検出 ~ 30 Bq/kg で、最大のものでセシウム 134 とセシウム 137 の合計が 60 Bq/kg だった。

今回使用した NaI (TI) シンチレーションサーベイメータは、暫定規制値が 500 Bq/kg の食品に対して、食品中の線をすべてセシウム由来と見なすことによる安全域をみたスクリーニング検査としての機能を果たしていると思われた。

## 学会等発表

### 2-ピコリンボランを用いた還元的アミノ化法による室内環境中のアルデヒド類の分析

坂元宏成<sup>1</sup>、木原顕子<sup>1</sup>、都竹豊茂<sup>1</sup>、内山茂久<sup>2</sup>  
(1 千葉県環境保健研究所、2 国立保健医療科学院)

平成 23 年度 (第 50 回) 千葉県公衆衛生学会

**要旨:**空気中のアルデヒド類の分析方法としては、2, 4-ジニトロフェニルヒドラジン (DNPH) 誘導体化 / 高速液体クロマトグラフ (HPLC) 法が広く利用されている。しかし、非対称カルボニル化合物は、DNPH 誘導体の C=N 二重結合に起因する幾何異性体を生成するため、E, Z 異性体の二重ピークが存在し、定量性に問題があることが報告されている。我々は、2-ピコリンボランにより C=N 二重結合を還元的にアミノ化することで開裂し、単一ピークにする方法を開発した。実際の家屋に拡散サンプラー (DSD-DNPH) を設置して本方法による分析を行い、従来の方法との比較を行った。

比較的ピーク面積の大きい acetaldehyde、propanal、hexanal、nonanal の還元体による測定値について、従来の方法と比較すると、それぞれ  $R^2 = 1.00, 0.926, 0.968, 0.946$  と強い相関があった。また、回帰直線の傾きは、それぞれ 0.990、1.07、1.03、0.965 であり、この両者の差異は、異性体のモル吸光係数の相違や、夾雑ピークの重なりに起因することが推測された。

室内環境中のアルデヒド類の測定において、2-ピコリンボランを用いた還元的アミノ化法により、幾何異性体のない単一物質で定量することができ、また、二重ピークを解消して夾雑ピークの影響を小さくすることができたことから、分析の確度が向上した。

## **学会等発表**

### **エチルバイオレット法による陰イオン界面活性剤分析における硝酸イオンの検討**

金井祐貴、平山雄一、宮本 廣

(千葉市環境保健研究所)

平成 23 年度全国環境研協議会関東甲信静支部

水質専門部会

**要旨：**陰イオン界面活性剤の定量分析としてメチレンブルー吸光度法(MB 法)とエチルバイオレットイオン対抽出法 (EV 法) がある。今回注目した EV 法は、MB 法よりも高感度、精製の必要なし、クロロホルムによる暴露がなく操作が簡便であるという利点があり、本研究では EV 法を採用した。しかし、EV 法の問題点として塩化物イオン、そして硝酸イオンが共存することによって、正の誤差を与えるという問題がある。特に、千葉市の河川は典型的な都市河川であり、比較的硝酸イオン濃度が高い傾向があることから、これらを解決するために次のような検討を行った。

EV 法において、抽出層を洗浄することにより塩化物イオンの影響を除去できる。しかし、硝酸イオンの影響も同時に除かれると考えられるが、検討例はこれまでに見受けられない。そこで、本研究では EV 法による硝酸イオンの影響の除去について検討した。その結果、硝酸イオン濃度に比例して正の誤差が大きくなることを確認し、その抽出層を洗浄することにより、塩化物イオンと共に硝酸イオンの影響を完全に除くことができることがわかった。

## 学術誌発表

### 生シラスが原因食品と疑われる有症苦情事例 - 千葉県

田中俊光<sup>1</sup>、横井 一<sup>1</sup>、水村綾乃<sup>1</sup>、小林圭子<sup>1</sup>、木原顕子<sup>1</sup>、都竹豊茂<sup>1</sup>、中台啓二<sup>1</sup>、加曾利東子<sup>2</sup>、落合弘章<sup>2</sup>、大山照雄<sup>2</sup>、西村正樹<sup>2</sup>、山本一重<sup>2</sup>、野田 衛<sup>3</sup>

( 1 千葉県環境保健研究所、2 千葉県保健所、3 国立医薬品食品衛生研究所 )

掲載誌：病原微生物検出情報月報  
Vol.32,363-364,2011

**要旨：**2011年5月に千葉市内の高等学校2年生（生徒数8クラス327名）が校外学習を実施後、下痢、発熱、腹痛などの食中毒様症状を呈した。調査の結果、患者便からノロウイルス（NoV）、サポウイルス（SaV）およびアストロウイルス（AstV）が検出され、原因食品として生シラスが疑われたので、その概要を報告する。

2011年5月11日に千葉市内のA高等学校2年生325名が、校外学習でB県を訪問し、48班に分かれて班ごとに散策を行った。5月13日に欠席者が24名、早退者が9名と、体調不良の生徒が多いことに学校が気付き、保健所の調査の結果、44名が下痢、発熱および腹痛などを主症とする食中毒様症状を呈していたことが判明した。14日間の遡り喫食状況調査により、発症者44名のうち33名が校外学習時に5施設で生シラスを喫食していたことが判明したものの、11名は生シラスの喫食が無かったこと、および同様の苦情が認められなかったことなどから、当該事例は食中毒と断定するには至らなかった。

発症者44名のうち、19名の糞便についてNoV、SaVおよびAstVのリアルタイムPCRを実施した。ウイルスが検出された検体についてはRT-PCR後ダイレクトシークエンス法により塩基配列を決定し、相同性検索と系統樹解析を実施した。

その結果、15名からNoV、SaVおよびAstVが単独または複数検出された。ウイルス別にみると、NoVは13名からGI/2、GII/2、3、12、13、14の6遺伝子型、SaVは11名からGI/2、GII/3の2遺伝子型、AstVは3名から1型、4型が検出された。

校外学習時に発症者44名を含む計96名が14班に分かれて行動していたが、そのうち5つの施設で生シラスを喫食した7班38名中33名が発症していた。また、検査を実施した19名中16名が生シラスの喫食歴があり、その16名中15名からウイルスが検出されたが、生シラスの喫食歴の無い3名からはウイルスは検出されなかった。

以上のように生シラスの喫食の有無と発症またはウイ

ルスの検出の有無との間に有意な相関性がみられた。

また、生シラスを喫食した33名のうち、発症日時が特定できている31名についての喫食から発症までの時間は27.5～71時間（平均42.4時間）であり、潜伏時間からも生シラスが原因であることは否定できなかった。

現在、食中毒調査支援システム（NESFD）において、全国の協力地方衛生研究所から提供されたNoV、SaVの遺伝子配列情報の解析結果が公開されている（V-Nus Net）。今回検出されたNoV GII/2、14、およびSaV GI/2については他自治体登録株と同じクラスターに分類されているが、NoV GII/3、12、13は他登録株と一致するものは無く、また、NoV GI/2、SaV GII/3については本事例の関連株のみが登録されていた。このことも本事例が地域で流行しているウイルス株による感染症、あるいは調理従事者等からの二次汚染による食品媒介事例ではなく、食品の原材料汚染による事例である可能性を示唆している。

シラスは鮮度の低下が早く、生食されるのは漁獲地近郊が多く、生のまま広域に流通することが少ないため、生シラスを原因食品とするウイルス性食中毒についてはこれまで報告がみられていない。しかし、シラス（カタクチイワシの稚魚）はプランクトンを食餌としており、漁獲域が沿岸部であることから、カキなどの二枚貝と同じく、腸管にNoV等のウイルスを保持する可能性が考えられる。現在までNoVなどのウイルスが生シラスの体内に保持されていたものなのか、またはシラスの体表を汚染していたものなのかの検証には至っていないが、複数のウイルスや種々の遺伝子型が患者から検出されたことから、なんらかの形で直接的あるいは間接的にシラスが下水の汚染を受けた可能性が考えられる。

以上のように本事例は生シラスの喫食とNoV、SaV、AstVの検出、および消化器症状の有無とに因果関係が強く認められ、生シラスを原因食品とするウイルス性食中毒が疑われる事例であった。また、V-Nus Netによる全国規模での分子疫学的解析結果の共有が、各地の流行株の動向把握に役立つとともに、疫学調査の科学的根拠となる可能性を示す事例と思われ、今後とも迅速なデータの共有が望まれる。

**First detection of measles virus genotype G3 from a Japanese woman: An imported case**

Toshimitsu Tanaka<sup>1</sup>, Hajime Yokoi<sup>1</sup>, Keiko Kobayashi<sup>1</sup>, Haruko Iwanade<sup>1</sup>, Yoshinobu Noguchi<sup>1</sup>, Yoshio Mitsui<sup>1</sup>, Akira Okamoto<sup>1</sup>, Mika Saitoh<sup>2</sup>, Masahiro Noda<sup>3</sup>, Makoto Takeda<sup>3</sup>, Nobuhiko Okabe<sup>4</sup>, and Hirokazu Kimura<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Chiba City Institute of Health and Environment

<sup>2</sup>Gunma Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

<sup>3</sup>Department of Virology III and <sup>4</sup>Infectious Disease Surveillance Center, National Institute of Infectious Diseases

Jpn. J. Infect. Dis., Vol.64,262-263,2011

Recent molecular epidemiological studies reported the detection of measles virus (MeV) genotypes D3, D4, D5, D9, and H1 in Japan (2-4). D4, D9, and H1 viruses have usually been detected in imported cases, while D3 and D5 have been found in domestic cases. Here, we describe for the first time the detection of another genotype, MeV G3, in a Japanese imported case.

The case was a 28-year-old Japanese female who resided in Chiba Prefecture, Japan. She had not received either measles or measles immunization. She visited Indonesia from January 31 to February 9, 2011 with six colleagues. On February 22, she developed clinical symptoms including high fever, cough, conjunctivitis, Koplik's spots on the buccal mucosa, and a rash on the face and neck.

A whole blood sample was collected on the next day after informed consent was given. Virus RNA was extracted from the samples using the High Pure Viral RNA Kit (Roche, Indianapolis, USA) and suspended in DNase/RNase-free water. Following RNA extraction, reverse transcriptase-polymerase chain reaction and nested polymerase chain reaction (PCR) were performed, as previously described. Amplicons were purified using the High Pure PCR Product Purification Kit (Roche) and the nucleotide sequence was determined by direct sequencing.

The nucleotide sequences of the partial *N* gene of MVs (456 bp) were analyzed phylogenetically using Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA)

software version 4. Evolutionary distances were estimated using Kimura's two-parameter method and the phylogenetic tree was constructed using the neighbor-joining (NJ) method. The reliability of the tree was estimated using 1000 bootstrap replications.

We constructed a phylogenetic tree based on the *N* gene of the presently isolated MV strains, including reference strains. The strain was genotyped as MeVG3 in the tree. The homology between a reference strain (Mvi/Gresik.INO/17.02 [G3], GenBank accession no. AY184217) and the present strain was 98.2–99.1 % at the nucleotide level, and 97.4–98.7 % at the amino acid level. Epidemiological investigation has not identified any other cases among the patient's family and colleagues to date.

To our best knowledge, this is the first report of MeVG3 detection in Japan. This genotype was first detected in Australia and East Timor in 1999. It has not been frequently detected in these countries; however, aggressive MeV surveillance may not have been performed. At present, small numbers of the population in the prefecture may be susceptible to measles because they have not yet been immunized. However, as the disease is highly contagious in humans, up-to-date information on the epidemiological status of measles in our country as a whole is needed, due to its rapid spread from one area to another.

## **学術誌発表**

### **関東甲信静におけるPM2.5のキャラクタリゼーション (第3報)**

大塚 大<sup>1</sup>、小倉 潔<sup>2</sup>

(1 千葉県環境保健研究所、2 千葉県収集業務課)

平成 22 年度浮遊粒子状物質合同調査報告書  
(1 都 9 県 7 市)

3 年計画として実施した浮遊粒子状物質の共同調査結果について取りまとめたものです。平成 20, 21 年度に引き続き、その 3 年目として平成 22 年度に微小粒子状物質の夏期における二次生成粒子の高濃度化現象に焦点をあて、広域的な濃度レベルの把握に加え、二次生成粒子成分濃度とその前駆物質であるガス状物質濃度を同時に観測し比較することにより、夏期における広域二次粒子汚染のメカニズムについて検討しました。なお、この報告書は、関東地方環境対策推進本部大気環境部会の浮遊粒子状物質調査会議で計画、実施した調査を、その計画、調査を引き継いだ関東地方大気環境対策推進連絡会の浮遊粒子状物質調査会議が取りまとめたものです。千葉市は本編 4 調査結果 4.金属元素成分濃度の執筆を担当しました。

その他



# 千葉市環境保健研究所条例

平成 4 年 12 月 18 日条例第 52 号

(設置)

第 1 条 本市は、保健衛生及び環境に関する試験、検査、調査及び研究を行い、公衆衛生の向上及び環境保全に寄与するため、次のとおり千葉市環境保健研究所(以下「研究所」という。)を設置する。

名 称	位 置
千葉市環境保健研究所	千葉市美浜区幸町 1 丁目 3 番 9 号

(業務)

第 2 条 研究所は、次の業務を行う。

- (1) 保健衛生及び環境に関する試験及び検査
- (2) 保健衛生及び環境に関する調査及び研究
- (3) 保健衛生及び環境に関する研修及び指導
- (4) 公衆衛生情報の解析及び提供

(試験等の依頼)

第 3 条 本市に住所を有する者又は市内に事務所若しくは事業所を有する法人その他の団体は、研究所に試験、検査、調査又は研究を依頼することができる。

2 市長が特別の理由があると認めるときは、前項に規定する者以外の者に対しても、その依頼に応ずることができる。

(使用の許可)

第 4 条 研究所の設備を使用しようとする者は、市長の許可を受けなければならない。

(手数料等)

第 5 条 前 2 条の規定により研究所に試験、検査、調査若しくは研究を依頼する者又は研究所の設備を使用する者は、手数料又は使用料を納付しなければならない。

2 前項の手数料の額は、健康保険法(大正 11 年法律第 70 号)第 76 条第 2 項の規定により厚生労働大臣が定めた算定方法又は老人保健法(昭和 57 年法律第 80 号)第 30 条第 1 項の規定により厚生労働大臣が定めた基準により算定した額の範囲内で規則で定める。

3 前項の規定によることができない手数料の額については、規則で定める。

4 第 1 項の使用料の額は、現に要する費用を基準として市長が別に定める。

(平成 6 条例 20・平成 12 条例 59・平成 14 条例 35・一部改正)

(手数料等の納付時期)

第 6 条 手数料及び使用料は、これを前納しなければならない。ただし、市長が特に必要があると認めるときは、この限りでない。

(手数料等の減免)

第 7 条 市長は、特に必要があると認めるときは、手数料及び使用料を減額し、又は免除することができる。

(委任)

第 8 条 この条例の施行に関し必要な事項は、規則で定める。

附 則

この条例は、規則で定める日から施行する。

(平成 5 年規則第 8 号で平成 5 年 3 月 8 日から施行)

附 則(平成 6 年 3 月 24 日条例第 20 号)

(施行期日)

1 この条例は、平成 6 年 4 月 1 日から施行する。

(経過措置)

2 この条例による改正後の千葉市職員医務室設置条例，千葉市療育センター設置管理条例，千葉市病院事業の設置等に関する条例，千葉市保健所使用料及び手数料条例，千葉市休日救急診療所条例及び千葉市環境保健研究所条例の規定は，この条例の施行の日以後の診療等に係る使用料及び手数料について適用し，同日前の診療等に係る使用料及び手数料については，なお従前の例による。

附 則(平成 12 年 12 月 19 日条例第 59 号)

この条例は、平成 13 年 1 月 6 日から施行する。

附 則(平成 14 年 9 月 25 日条例第 35 号)

この条例は、平成 14 年 10 月 1 日から施行する。

# 千葉市環境保健研究所条例施行規則

平成 5 年 3 月 5 日規則第 9 号

(趣旨)

第 1 条 この規則は、千葉市環境保健研究所条例(平成 4 年千葉市条例第 52 号。以下「条例」という。)の施行に関し必要な事項を定めるものとする。

(試験等の依頼)

第 2 条 条例第 3 条の規定により、千葉市環境保健研究所(以下「研究所」という。)に試験、検査、調査又は研究を依頼しようとする者は、千葉市環境保健研究所試験等依頼書(様式第 1 号)を市長に提出しなければならない。

(使用許可の申請)

第 3 条 条例第 4 条の規定により、研究所の設備を使用しようとする者は、千葉市環境保健研究所設備使用申請書(様式第 2 号)を市長に提出しなければならない。

(手数料の額)

第 4 条 条例第 5 条第 2 項の規定による手数料の額は、別表第 1 のとおりとする。

2 条例第 5 条第 3 項の規定による手数料の額は、別表第 2 のとおりとする。

(手数料等の減免)

第 5 条 条例第 7 条の規定により手数料及び使用料の額の減免を受けようとする者は、手数料・使用料減免申請書(様式第 3 号)を市長に提出しなければならない。

附 則

この規則は、平成 5 年 3 月 8 日から施行する。

附 則(平成 5 年 11 月 26 日規則第 75 号)

この規則は、平成 5 年 12 月 1 日から施行する。

附 則(平成 6 年 3 月 31 日規則第 18 号)

この規則は、平成 6 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 10 年 3 月 23 日規則第 13 号)

この規則は、平成 10 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 12 年 12 月 28 日規則第 115 号)

この規則は、平成 13 年 1 月 6 日から施行する。

附 則(平成 14 年 10 月 1 日規則第 49 号)

この規則は、公布の日から施行する。

附 則(平成 16 年 3 月 26 日規則第 16 号)

この規則は、平成 16 年 4 月 1 日から施行する。

別表第 1 ~ 第 2 (略)

様式第 1 号 ~ 様式第 3 号 (略)

千葉市環境保健研究所年報編集委員会

編集委員 宮本 廣(委員長・環境科学課長)

町野 義信・川畑 美子・山口 玲子・水村 綾乃・吉原 純子  
(健康科学課)

小倉 洋・高梨 義雄・五木田 正(環境科学課)

千葉市環境保健研究所年報 第19号

平成23年度

発行 平成24年12月

発行者 三井 良雄

発行所 千葉市環境保健研究所

〒261-0001 千葉市美浜区幸町1-3-9

TEL(代表) 043-238-1900

FAX 043-238-1901

E-mail

kenkokagaku.IHE@city.chiba.lg.jp