

平成28年度

# 千葉市環境保健研究所年報

第24号

Annual Report  
of  
Chiba City  
Institute of Health and Environment

No. 24

2017

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、平成5年3月、試験検査と調査研究機能を兼ね備えた科学的・技術的中核機関として設置し、保健衛生及び環境保全行政を推進するために必要な科学的根拠となる試験検査結果を関係機関に提供して参りました。

研究所の使命は、市民の皆様が快適な環境のもとで健康な生活を送ることができるよう、広範多岐にわたる行政施策の効果的な推進に寄与し、公衆衛生の更なる向上に貢献することにあります。

そのため、日々の業務は行政依頼の試験検査業務が多くの割合を占めており、精度管理に裏付けされた正確な結果を迅速に提供することを常に心掛けております。

一方、社会状況及び環境の変化、検査・分析技術の進歩、新興・再興感染症対策等、求められる試験検査は年々多様化し、変化しています。これら新たな事案や喫緊の課題に的確に対処するためには、専門知識と技術の蓄積、解析能力と解決策を導く能力の向上に繋がる基礎的な調査研究の充実が重要、不可欠なことと考え、限られた人的・財政的状況の中、人材の育成と機器の整備に取り組んでいるところです。

そして、この継続的な取り組みの中から意識改革や能力開発が図られ、技術を継承、発展させることにより、地方衛生・環境研究所としての研究所の存在感が高まるものと確信し、職員一同、業務に励んでおります。

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

ここに、平成28年度の事業実績及び調査研究を取りまとめた年報を発行いたしました。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29年12月

千葉市環境保健研究所  
所長 山本一重



# 目 次

## 事業概要

### I 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29年度)	4
4	検査業務の流れと根拠法令	5
5	職員構成(平成29・28・27年度)	7
6	予算・決算(平成29・28・27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

### II 各課等の事業概要

1	健康科学課	17
2	環境科学課	35

## 調査研究

### I 調査報告・資料

1	高齢者福祉施設で発生した <i>Salmonella</i> Nagoya を原因とする食中毒事例	45
2	<i>Kudoa hexapunctata</i> が原因と疑われた有症事例について	48
3	千葉市の水域における有機フッ素化合物調査(第9報)	53
4	千葉市におけるアデノウイルス検出状況について	57

5	千葉市におけるヒトライノウイルス検出状況・・・・・・・・・・・・・・・・	60
6	千葉市内流通食品の放射能検査について（平成28年度）・・・・・・・・	67
7	飲料水中のホルムアルデヒド検査について・・・・・・・・・・・・・・・・	69
8	LC/MS/MSを用いたヒスタミン測定方法の検討・・・・・・・・・・・・・・・・	72

## II 学会等発表

1	高齢者福祉施設で発生した <i>Salmonella</i> Nagoya を原因とする食中毒事例	77
2	パンソルビン・トラップ法による食品からのノロウイルス検出事例・・・	77
3	牛乳及び生乳のアフラトキシンM1試験法の妥当性確認について・・・・	78
4	1,4-ジオキサン及びVOCs等の分析条件の検討・・・・・・・・・・・・・・・・	78
5	オゾンスクラバーとしてBPEを用いた環境大気中アルデヒド類 サンプリングについての検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	79
6	<i>uid</i> と <i>stx1/stx2</i> を指標とした腸管出血性大腸菌の比率予測・・・・・・・・	80
7	2016年9～11月のノロウイルス感染集団発生事例についてー千葉市・・・	80

## その他

	千葉市環境保健研究所条例・同施行規則・・・・・・・・・・・・・・・・	83
--	------------------------------------	----

# 事業概要

## I 環境保健研究所の概要

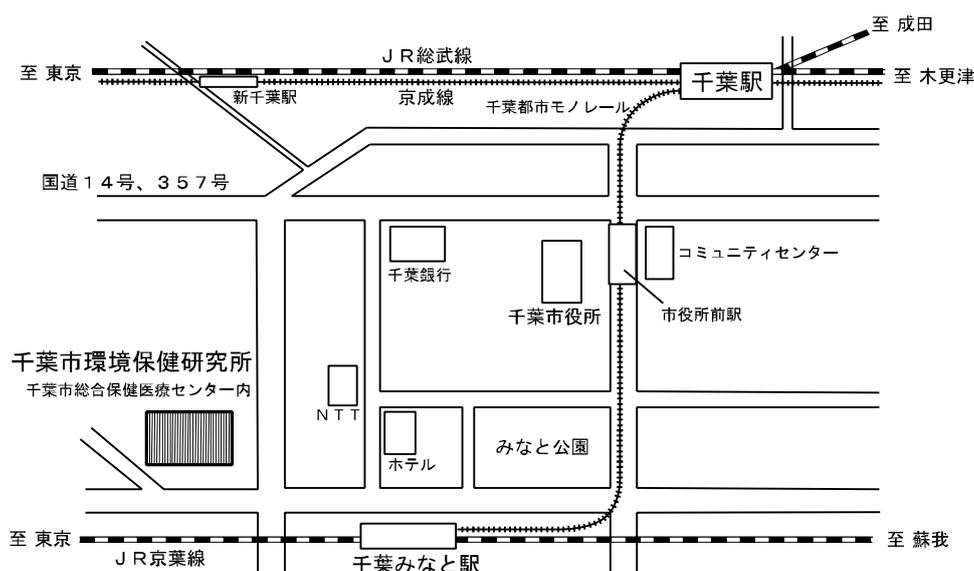


## 1 沿革

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 4,183m <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徒歩5分      千葉都市モノレール千葉みなと駅より徒歩5分

### 3 行政組織図と環境保健研究所の各課事務分掌

(平成29年4月1日現在)

保健福祉局

健康部

- 健康企画課
- 健康支援課
- 健康保険課
- 生活衛生課

保健所

総務課  
環境衛生課

感染症対策課  
食品安全課

環境保健研究所

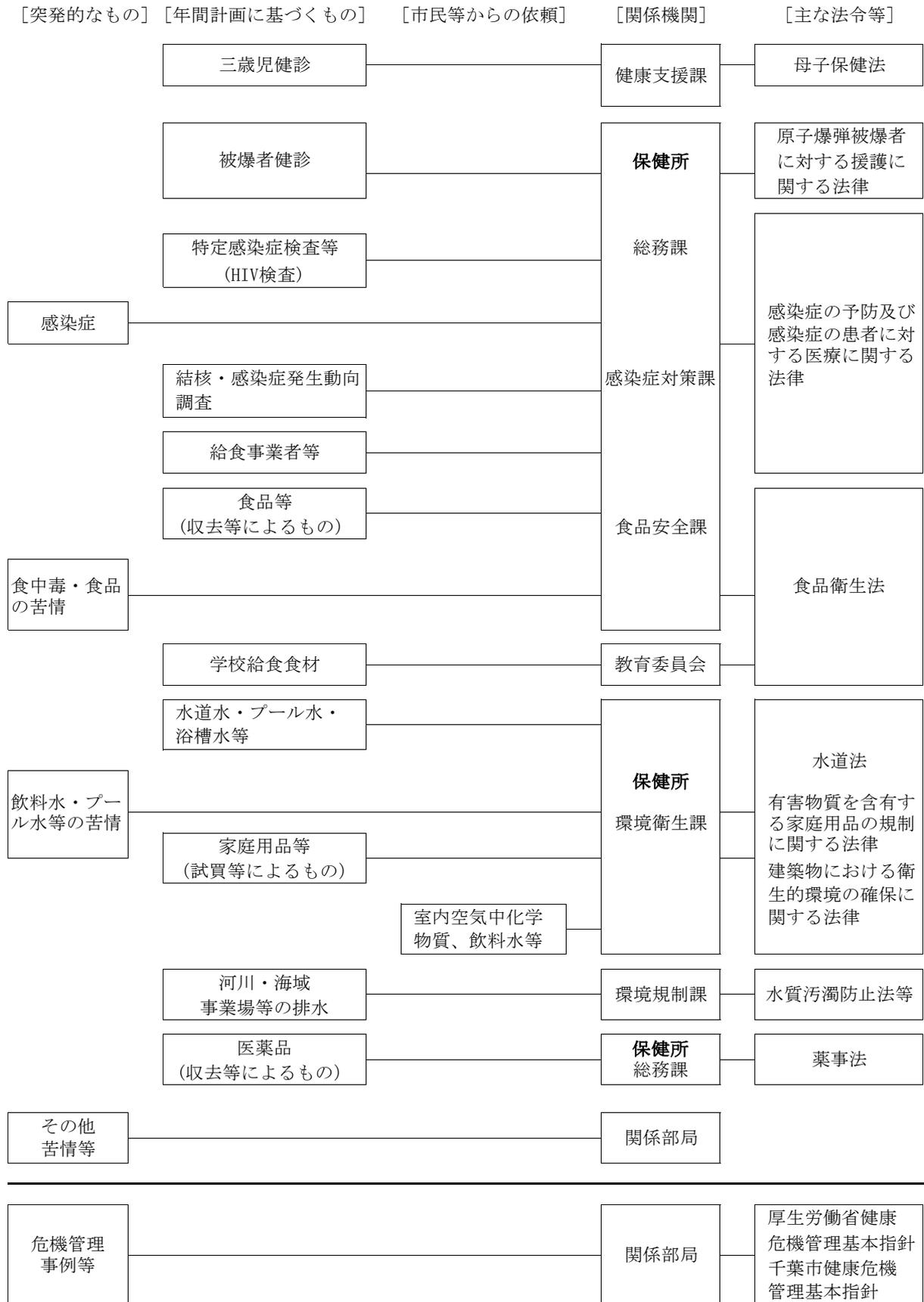
健康科学課

- ・所の予算及び経理に関すること
- ・所に係る使用料及び手数料の徴収に関すること
- ・所内の連絡及び調整に関すること
- ・所内他の課の所管に属さない事項に関すること
- ・健康危機に係る検査体制に関すること
- ・臨床病理学的検査及び調査研究に関すること
- ・真菌の検査及び調査研究に関すること
- ・細菌学的検査及び調査研究に関すること
- ・ウイルス及びリケッチアの検査及び調査研究に関すること
- ・寄生虫学的検査及び調査研究に関すること
- ・食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律に規定する食鳥検査のうち、精密な検査を要する微生物学的、病理学的検査及び理化学的検査に関すること
- ・と畜場法に規定する獣畜の検査のうち、精密な検査を要する微生物学的、病理学的検査及び理化学的検査に関すること
- ・感染症等の疫学的調査研究に関すること
- ・食品中の添加物の検査及び調査研究に関すること
- ・食品の栄養分析及び調査研究に関すること
- ・食品中に残留する農薬、動物用医薬品等の検査及び調査研究に関すること
- ・組換えDNA技術応用食品の検査及び調査研究に関すること
- ・食品衛生に関するその他の理化学的検査及び調査研究に関すること
- ・医薬品等の検査及び調査研究に関すること
- ・家庭用品の検査及び調査研究に関すること
- ・飲料水の検査及び調査研究に関すること
- ・公衆浴場水の検査及び調査研究に関すること
- ・プール水の検査及び調査研究に関すること
- ・室内空気中の化学物質の検査及び調査研究に関すること
- ・各種成績表の発行に関すること
- ・試験検査の統計に関すること

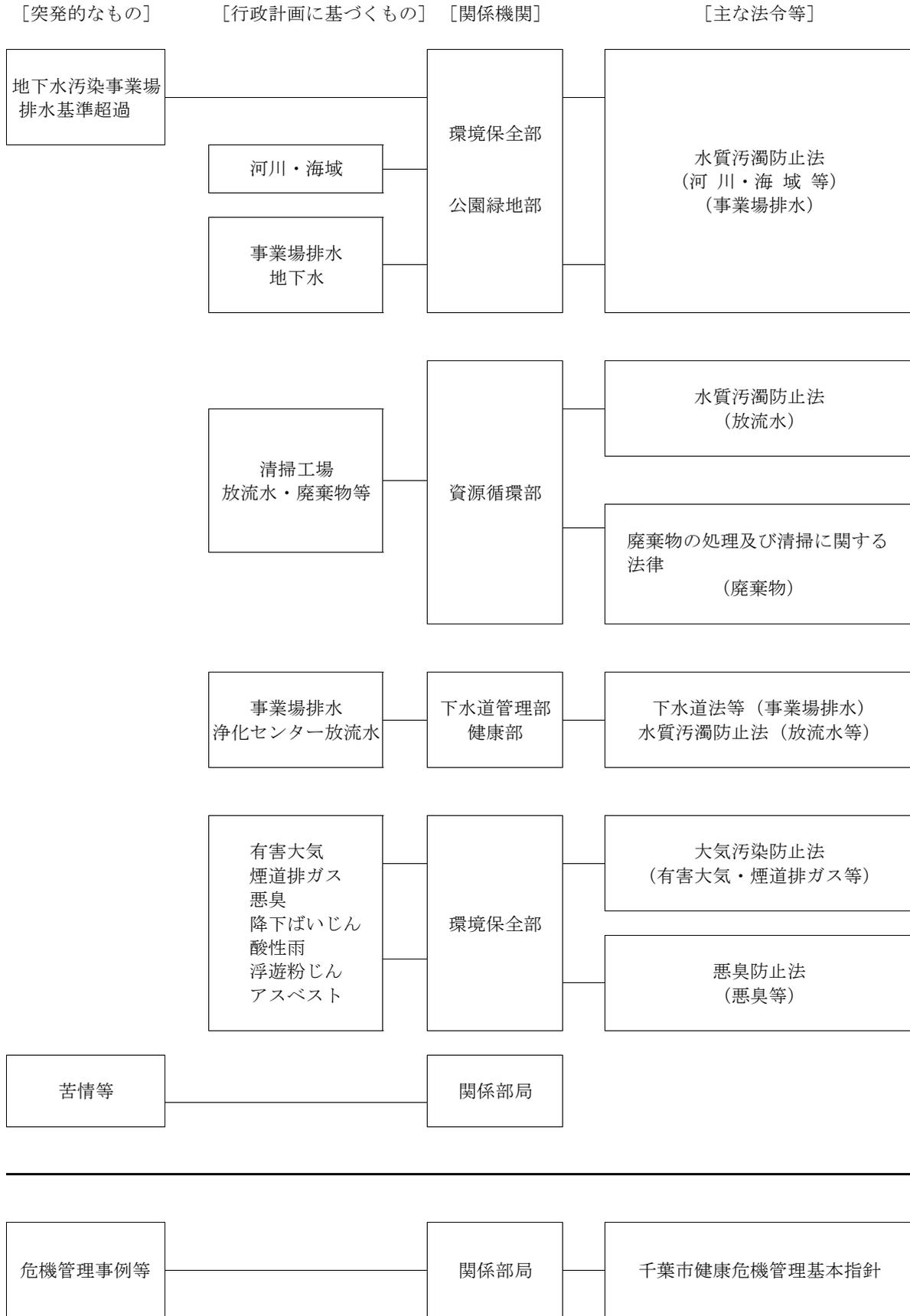
環境科学課

- ・ばい煙、粉じん等の発生源に係る測定及び調査研究に関すること
- ・環境大気に係る測定及び調査研究に関すること
- ・悪臭成分の測定及び調査研究に関すること
- ・騒音の測定及び調査研究に関すること
- ・河川、海域、湖沼等の公共用水域の水質及び底質の検査並びに調査研究に関すること
- ・公共用水域に排出する工場排水の水質及び底質の検査並びに調査研究に関すること
- ・土壌汚染の検査及び調査研究に関すること
- ・産業廃棄物の検査及び調査研究に関すること

#### 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）



5 職員構成（平成29年度・28年度・27年度）

		事務	獣医師	薬剤師	臨床 検査技師	技術職 (化学)	技術職 (その他)	計
平成 29 年度	所長		1					1
	健康科学課	1	5	9	4	3		22
	環境科学課				1	11		12
	計	1	6	9	5	14	0	35
平成 28 年度	所長		1					1
	健康科学課	2	5	8	4	3		22
	環境科学課				1	12		13
	計	2	6	8	5	15	0	36
平成 27 年度	所長		1					1
	健康科学課	2	2	10	4	3	1	22
	環境科学課				1	11		12
	計	2	3	10	5	14	1	35

平成29年度		平成28年度		平成27年度	
所	所長（獣医師）	所	所長（獣医師）	所	所長（獣医師）
健康科学課	課長（獣医師） 補佐（事務）1 主査（薬剤師）4 主任獣医師 3 主任薬剤師 4 主任臨床検査技師 3 主任技師（化学）2 獣医師 1 薬剤師 1 臨床検査技師 1 技師（化学）1	健康科学課	課長（薬剤師） 補佐（事務）1 主査（薬剤師）4 主任主事（事務）1 主任獣医師 3 主任薬剤師 3 主任臨床検査技師 3 主任技師（化学）3 獣医師 2 臨床検査技師 1	健康科学課	課長（薬剤師） 補佐（事務）1 主査（薬剤師）4 主任主事（事務）1 主任獣医師 2 主任薬剤師 3 主任臨床検査技師 3 主任技師（化学他）4 薬剤師 2 臨床検査技師 1
環境科学課	課長（化学） 補佐（臨床検査技師）1 主査（化学）1 主任技師（化学）5 技師（化学）4	環境科学課	課長（化学） 補佐（臨床検査技師）1 主査（化学）1 主任技師（化学）7 技師（化学）3	環境科学課	課長（化学） 補佐（臨床検査技師）1 主査（化学）1 主査補（化学）1 副主査（化学）1 主任技師（化学）3 技師（化学）4

## 6 予算・決算 (平成 29 年度・28 年度・27 年度)

### (1) 歳入

(単位：千円)

款	項	目	節	平成 29 年度		平成 28 年度		平成 27 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	6,554	21,333	7,690	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 29 年度		平成 28 年度		平成 27 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		93,192		93,497	91,399	89,665	86,235
			共済費	411		55	170	54	84
			賃金	3,353		3,301	5,164	3,242	4,677
			報償費	0		0	0	0	0
			旅費	926		925	631	928	903
			需用費	39,965		40,862	39,280	39,782	38,586
			(消耗品費)	1,377		1,327	1,253	1,588	1,464
			(燃料費)	64		75	44	77	46
			(食糧費)	0		0	0	0	0
			(印刷製本費)	0		0	0	26	0
			(光熱費)	85		85	62	85	62
			(修繕費)	6,500		6,000	7,274	7,000	6,765
			(医薬材料費)	31,939		33,375	30,647	31,006	30,249
			役務費	420		420	71	420	69
			(通信運搬費)	51		51	51	51	51
			(手数料)	369		369	20	369	18
			委託費	25,800		27,221	25,127	25,780	24,500
			使用料及び賃 借料	1,052		1,052	1,015	1,022	1,015
			備品購入費	20,897		19,285	19,651	18,061	16,058
			負担金補助金 及び交付金	368		376	290	376	343
			公課費	0		0	0	0	0

## 7 主要備品（平成 28 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)	日本電子 Automass Sun200、島津 GCMS-QP2010	2
(カビ臭測定)	島津 GCMS-QP2010 Purge Trap	1
(有害大気汚染物質測定)	島津 GCMS-QP2010 ultra システム	1
(GPC クリーンアップ 付農薬測定)	島津 GCMS-QP2010 Prep-Q	1
(揮発性有機化合物測定)	島津 GCMS-QP2010 ultra システム HS-20	1
	島津 GCMS-QP2010 システム TurboMatrix HS40	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
高周波誘導結合プラズマ質量分析計	パーキンエルマー ジャパン DRC-e、DRC-II	2
高周波誘導結合プラズマ発光分析計	バリアンテック ロジーズ VISTA-PRO	1
赤外分光光度計	日本分光 VALOR-III 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 ジェネティックアナライザー3500 他	2
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-Vcph	1
水銀分析装置	日本インスツルメンツ RA-3A・SC-20	1
超遠心分離機	日立 himac CP80α	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 AⅡV-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 ターボバップ 500、LV	6
パルスフィールドゲル電気泳動装置	Bio Rad CHEF Mapper	1
放射能測定装置 (ゲルマニウム半導体検出器)	キャンベラ ジャパン GC2020-7500SL-2002CSL	1

## 8 購読雑誌（平成28年度）

エネルギーと環境

環境と測定技術

質量分析

食品衛生学雑誌

食品衛生研究

大気環境学会誌

日本食品微生物学会雑誌

ぶんせき

分析化学

保健衛生ニュース

水環境学会誌

臨床と微生物

## 9 会議・学会・研修会等への参加（平成28年度）

### （１）－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
7月	衛生微生物技術協議会総会及び第37回研究会	広島県
9月	平成28年度（第31回）地研全国協議会関東甲信静支部ウイルス研究部会	千葉県
	第37回食品微生物学会学術総会	東京都
10月	平成28年度「地域保健総合推進事業」に係る関東甲信静ブロック専門家会議	千葉県
	平成28年度動物由来感染症対策技術研修会	東京都
11月	平成28年度短期研修「ウイルス研修」	東京都
	平成28年度「地域保健総合推進事業」全国疫学情報ネットワーク構築会議	東京都
12月	平成28年第2回九都県市新型インフルエンザ等感染症対策研修会	神奈川県
	平成28年度第6回公衆衛生情報研究部会	千葉県
2月	平成28年度希少感染症診断技術研修会	東京都
	平成28年度地研全国協議会関東甲信静支部細菌研究部会第29回総会・研究会	山梨県
3月	平成28年度狂犬病予防業務担当者会議	東京都
	平成28年度（第55回）千葉県公衆衛生学会	千葉県

### （１）－２ 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
4月	平成28年度健康危機対策基礎研修会	千葉県
5月	水質分析セミナー 2016	東京都
	平成28年度水質検査精度管理研修会	千葉県
	第111回日本食品衛生学会学術講演会	東京都
	平成28年度食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者等研修会	東京都
6月	Agilent University 2016	東京都
7月	無機前処理セミナー 2016	千葉県
8月	日本ウォーターズ株式会社 トレーニングコース	東京都
	食品・水質分析技術セミナー	東京都

(1) - 2 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
9月	JASIS 2016	千葉県
	平成28年度第1回水質検査担当者研修会	千葉県
10月	平成28年度関東・東海ブロック家庭用品安全対策会議	東京都
	第112回日本食品衛生学会学術講演会	北海道
11月	マイクロ波試料前処理セミナー 2016	神奈川県
	第53回全国衛生化学技術協議会年会	青森県
	平成28年度第2回衛生研究所研究談話会	千葉県
1月	平成28年度地方衛生研究所全国協議会衛生理化学分野研修会	東京都
	平成28年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部理化学研究部会総会・研究会	埼玉県
2月	平成28年水道水質検査精度管理に関する研修会	東京都
3月	平成28年度(第55回)千葉県公衆衛生学会	千葉県
	平成28年度講演会	茨城県

(2) 環境科学課

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
4月	環境省環境調査研修所 平成28年度特定機器分析研修Ⅱ	埼玉県
6月	第25回環境化学討論会	新潟県
	平成28年度関東地方大気環境対策推進連絡会第1回浮遊粒子状物質調査会議	東京都
7月	平成28年度全国環境研協議会関東甲信静支部騒音振動専門部会	東京都
8月	MassLynx基本操作コース (日本ウォーターズ㈱主催)	東京都
9月	日本分析化学会第65回年会	北海道
	平成28年度関東地方大気環境対策推進連絡会第2回浮遊粒子状物質調査会議	東京都
	G C M S 操作講習会 (㈱島津テクノリサーチ主催)	神奈川県
10月	平成28年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会	静岡県
11月	平成28年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会東京湾連絡会	東京都
	平成28年度全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会	茨城県

## (2) 環境科学課

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
11月	マイクロ波試料前処理セミナー2016 (マイルストーンゼネラル(株)主催)	神奈川県
	第43回環境保全・公害防止研究発表会	山形県
	環境省環境調査研修所 平成28年度水質分析研修	埼玉県
12月	平成28年度関東地方大気環境対策推進連絡会第3回浮遊粒子状物質調査会議	東京都
1月	平成28年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー	東京都
2月	第32回全国環境研究所交流シンポジウム	茨城県
	平成28年度関東地方大気環境対策推進連絡会第4回浮遊粒子状物質調査会議	東京都
3月	平成28年度関東地方大気環境対策推進連絡会浮遊粒子状物質調査会議講演会	茨城県

## 10 研修会等の実施 (平成28年度)

### (1) 夏休み教室

開催日：平成28年7月22日

テーマ・概要	対象者	参加者数	担当課
光るイクラをつくろう！ 知らずに食べていませんか ～食品添加物の性質～	小学校5・6年生	10名	健康科学課
びっくり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

### (2) 千葉市未来の科学者育成プログラム

開催日：平成28年8月15日

テーマ・概要	対象者	参加者数	担当課
生命・医療系コース 「千葉市の環境・保健衛生最前線」	中学校2年生以上 高校生まで	10名	健康科学課 環境科学課



# 事業概要

## Ⅱ 各課の事業概要



## 1 健康科学課

健康科学課は、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を実施し調査研究、並びに研究所の管理運営を行っている。

細菌検査では、食中毒、苦情食品、収去食品、飲料水、プール水、河川水、浴槽水及び結核・感染症発生動向調査事業等に係る試験検査及び調査研究を行っている。

ウイルス検査では、結核・感染症発生動向調査事業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を実施している。

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 抗体検査等を実施している。

理化学検査では、食品、家庭用品等について 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及びプール水等の水質検査、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 病原細菌検査

赤痢予防対策実施要綱に基づき、給食従事者及び保健所職員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及び寄生虫の検索を行った（表 1-4）。原因菌として、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌及びビブリオ属菌が検出された。また、寄生虫検査を実施した 25 検体のうち、3 検体からクドア属遺伝子が検出された。

#### 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る細菌検査を実施した（表 1-5）。

#### エ 水質検査

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。

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。

### （2）ウイルス検査

#### ア 結核・感染症発生動向調査事業に係るウイルス検査（表 1-7）

##### （ア）麻疹ウイルス及び風疹ウイルス検査

保健所から依頼された咽頭ぬぐい液 69 検体、血液 63 検体及び尿 55 検体の計 187 検体について実施した。その結果、風疹ウイルス 2B 型が 1 症例 1 検体から検出された。

##### （イ）デングウイルス、チクングニアウイルス及びジカウイルス検査

保健所から依頼された血液 15 検体及び尿 1 検体の計 16 検体について検査を実施した。その結果、デングウイルス 1 型が 1 検体、デングウイルス 2 型が 1 検体、デングウイルス 3 型が 2 検体から検出された。

##### （ウ）その他のウイルス検査

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 533 検体について検査を実施した。

#### イ 食中毒及び感染症の集団発生時のウイルス検査（表 1-8）

食中毒及び感染症の集団発生時の食品、糞便、吐物及び拭き取り検体について、ノロウイルス及びその他のウイルス検査を実施した。また、ウイルスが検出された一部の検体については遺伝子解析（シーケンス）を実施した。

#### ウ 蚊媒介感染症に関する定点モニタリング検査

保健所から依頼された蚊の虫体 11 検体（65 匹）について、デングウイルス、チクングニアウイルス及びジカウイルスの検査を実施した（表 1-1）。その結果、全ての検体で不検出であった。

### （3）臨床検査

#### ア 三歳児健康診査

三歳児健康診査について尿検査（一次、二次）を行った。一次検査は糖、蛋白、潜血、白血球、亜硝酸塩、比重について、二次検査は糖、蛋白、潜血、白血球、亜硝酸塩に沈査を追加して行った（表 1-9）。

一次検査 7,252 件のうち、有所見（糖・蛋白・潜血が±以上、白血球・亜硝酸塩が+以上）により行った二次検査数は 688 件（9.5%）であった。

#### イ 被爆者健康診断

被爆者健康診断に係る尿検査を行った（表 1-9）。

#### ウ HIV 抗体検査

特定感染症検査等事業に係る 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 649 件であり、最終判定で陽性は 5 件であった（表 1-10）。

表 1-1 平成 28 年度 健康科学課（細菌・ウイルス・臨床）検査件数

総 計		60,415
細菌	病原細菌	766
	食中毒細菌	6,372
	食品細菌	1,830
	飲料水細菌	1,014
	プール水細菌	24
	河川水、放流水等の細菌	226
	冷却塔水、浴槽水等	29
真菌	分離培養	-
ウイルス	分離同定(含食中毒、食品及び蚊)	1,489
	HIV 抗体検査 (スクリーニング)	649
臨床	尿一般	48,016

表 1-2 平成 28 年度 腸内細菌検査実施状況

項 目	件 数
赤痢菌、チフス菌	297
腸管出血性大腸菌等	330
計	627

表 1-3 平成 28 年度 感染症発生時細菌検査実施状況

項 目	患者及び接触者等
赤痢菌	20
チフス菌	-
コレラ菌	3
腸管出血性大腸菌	78
その他	38
計	139

表 1-4 平成 28 年度 食中毒発生時及び苦情食品等の細菌検査実施状況

区 分		総数	食品	糞便	吐物	ふきとり	その他
検 体 数		534	87	419	2	15	11
項 目 数		6,372	211	5,958	31	155	17
検 査 項 目	生菌数	4	4	-	-	-	-
	大腸菌群	-	-	-	-	-	-
	E.coli	-	-	-	-	-	-
	ビブリオ属菌	421	9	400	2	10	-
	黄色ブドウ球菌	431	10	404	2	10	5
	サルモネラ属菌	493	75	401	2	15	-
	カンピロバクター	432	9	411	2	10	-
	腸管出血性大腸菌	414	9	393	2	10	-
	病原大腸菌	414	9	393	2	10	-
	セレウス菌	426	9	393	2	10	12
	ウェルシュ菌	414	9	393	2	10	-
	エルシニア	414	9	393	2	10	-
	エロモナス	414	9	393	2	10	-
	プレジオモナス	414	9	393	2	10	-
	赤痢菌	414	9	393	2	10	-
	コレラ菌	414	9	393	2	10	-
	チフス菌	414	9	393	2	10	-
	パラチフス菌	414	9	393	2	10	-
	その他の菌	-	-	-	-	-	-
	寄生虫	25	5	19	1	-	-
検 出 状 況	<i>Salmonella</i> Nagoya	9	1	7	-	-	-
	<i>Campylobacter jejuni</i>	8	1	7	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	1	-	1	-	-	-
	<i>Kudoa</i> spp.	-	1	2	-	-	-

表 1-5 平成 28 年度 収去食品等の細菌検査実施状況

項目 分類	総数	細菌検査項目																				
		細菌数	大腸菌群	E.coli: MPN	E.coli:	乳酸菌数	ビブリオ属菌	腸炎ビブリオ最確数	黄色ブドウ球菌	サルモネラ属菌	カンピロバクター	腸管出血性大腸菌	セレウス菌	ウエルシュ菌	リステリア	クロストリジウム属菌	恒温試験	腸球菌	VRE	緑膿菌	細菌試験	抗生物質
項目数	1,830	273	165	9	145	4	697	35	183	137	90	68	2	-	1	1	5	-	-	-	5	10
魚介類	239	20	-	9	11	-	143	35	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
冷凍食品 (無加熱摂取)	4	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
冷凍食品 (凍結前加熱)	28	14	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
冷凍食品 (凍結前未加熱)	58	29	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
魚介類加工品	238	20	21	-	16	-	134	-	13	10	7	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
肉卵類及び その加工品	347	37	11	-	26	-	78	-	50	80	41	23	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
乳製品	26	6	15	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
アイスクリーム類 氷菓	20	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
穀類及び その加工品	407	45	7	-	38	-	204	-	45	34	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
野菜類・果実及び その加工品	311	44	29	-	25	-	138	-	24	13	8	28	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
菓子類	120	40	40	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
清涼飲料水	10	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
牛乳	12	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
加工乳(3%未満)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他の食品	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-

表 1-6 平成 28 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	401
大腸菌	519
嫌気性芽胞菌	94
小計	1,014
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	101
河川水、海水	
大腸菌群数(最確数)	124
海水浴場水	
EHEC O157	1
小計	226
浴槽水・冷却塔水等	
レジオネラ	29
小計	29
総計	1,293

表 1-7 平成 28 年度 結核・感染症発生動向調査事業に係るウイルス検査実施状況

		咽頭ぬぐい液 (うがい液含む)	鼻汁	糞便 等	髄液	尿	血液	その他	計
検 体 数	病原体定点	55	351	15	-	-	-	9	430
	保健所	103	-	14	24	62	102	1	306
	計	158	351	29	24	62	102	10	736
検 出 状 況	インフルエンザウイルス	6	84	-	-	-	-	-	90
	コクサッキーウイルス	4	4	-	1	-	-	-	9
	エコーウイルス	2	3	1	-	-	-	-	6
	ヒトライノウイルス	7	72	-	-	-	-	2	81
	ヒトコロナウイルス	1	23	-	-	-	-	1	25
	RS ウイルス	-	67	-	-	-	-	1	68
	ヒトメタニューモウイルス	1	49	-	-	-	-	-	50
	パラインフルエンザウイルス	1	28	-	-	-	-	-	29
	ヒトボカウイルス	3	31	-	-	-	-	-	34
	アデノウイルス	29	5	1	-	-	-	-	35
	ヒトヘルペスウイルス	10	-	-	-	-	2	-	12
	風疹ウイルス	1	-	-	-	-	-	-	1
	ムンプスウイルス	1	-	-	1	-	1	-	3
	デングウイルス	-	-	-	-	-	4	-	4
	A 型肝炎ウイルス	-	-	2	-	-	-	-	2
	ノロウイルス	-	-	6	-	-	-	-	6
	サポウイルス	-	-	1	-	-	-	-	1
ロタウイルス	-	-	2	-	-	-	-	2	

表 1-8 平成 28 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

		食品	糞便	吐物	拭き取り	その他	計
検 体 数	食中毒	56	477	2	26	-	561
	感染症	-	181	-	-	-	181
	計	56	658	2	26	-	742
項 目 別 検 体 数	ノロウイルス	56	652	2	26	-	736
	その他のウイルス (※)	2	520	2	10	-	534
	遺伝子解析	-	144	-	1	-	145
	計	58	1,316	4	37	-	1,415
検 出 状 況	ノロウイルス GI	-	51	-	-	-	51
	ノロウイルス GII	-	259	-	1	-	260
	サポウイルス	-	17	-	-	-	17
	アストロウイルス	-	-	-	-	-	-
	ロタウイルス	-	7	-	-	-	7

(※) その他のウイルス：サポウイルス、アストロウイルス、ロタウイルス及びアデノウイルス

表 1-9 平成 28 年度 臨床検査実施状況

検査項目		区 分	総 数	内 訳			被爆者健診
				三歳児健診			
				一次	二次	合計	
尿	糖		8,034	7,252	688	7,940	94
	蛋白		8,034	7,252	688	7,940	94
	ウロビリノーゲン		94	-	-	-	94
	潜血反応		8,034	7,252	688	7,940	94
	白血球		7,940	7,252	688	7,940	-
	亜硝酸塩		7,940	7,252	688	7,940	-
	比重		7,252	7,252	-	7,252	-
	沈渣		688	-	688	688	-

表 1-10 平成 28 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	649	5
確認検査	5	5

#### (4) 理化学検査

##### ア 食品等検査

平成 28 年度の理化学検査総数は、食品等 1,065 検体、21,758 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

###### a 添加物等検査

甘味料 312 項目、着色料 1,836 項目、保存料 254 項目、酸化防止剤 108 項目、漂白・殺菌剤 13 項目、発色剤 25 項目、防ばい剤 2 項目、品質保持剤 12 項目、乳化剤 10 項目を実施した(表 1-11-1)。

###### b 乳及び乳製品

乳等規格検査 40 項目を実施した(表 1-11-1)。

###### c 容器包装等規格検査

容器包装等規格検査 40 項目(器具容器包装の重金属検査 15 項目を含む)を実施した(表 1-11-1)。

###### d 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 89 項目(表 1-11-1 にて、容器包装等規格、清涼飲料水規格に計上した分を含む)を実施した(表 1-11-1~2)。

###### e 自然毒検査

カビ毒、貝毒について 19 検体 22 項目を実施した(表 1-11-1、表 1-11-3)。

##### (イ) 農産物等の残留農薬検査

穀類及びその加工品 5 検体 810 項目、農産物(豆類、果実、野菜、種実、茶) 85 検体 14,312 項目、学校給食食材 10 検体 10 項目、その他の食品 10 検体 640 項目を実施した。

以上、全体で 194 種類の農薬について、合計 110 検体 15,772 項目の検査を実施した(表 1-11-1、表 1-11-4-1~4)。

##### (ウ) 畜水産物中の残留動物用医薬品の検査

乳(生乳・牛乳) 7 検体 112 項目、鶏卵 9 検体 171 項目、食肉(牛肉・豚肉・鶏肉) 39 検体 816 項目(うち 2 検体 2 項目は学校給食)、魚介類(コイ・マダイ等 9 種) 19 検体 118 項目を実施した。

以上、23 種類の動物用医薬品について 74 検体 1,217 項目の検査を実施した(表 1-11-5)。

##### (エ) 組換え DNA 技術応用食品の検査

トウモロコシ 5 検体 5 項目の検査を実施した(表 1-11-6)。

##### (オ) 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汚染状況について、流通食品および給食(提供食・食材)の検査を 626 検体実施した。(表 1-11-7)。

##### (カ) 苦情食品検査

保健所から依頼された苦情食品検査は 22 検体で、依頼項目は 685 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 8 物質について検査を行った。内訳は繊維製品 13 種 106 項目、家庭用化学製品 3 種 22 項目であり、合計 16 種 128 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、51 基準項目(31 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 28 年度的全検査件数は 582 件で、このうち飲料水等の水質検査は 569 件、プール水は 13 件であった(表 1-13-1)。

自家用井戸水の検査件数 166 件中 27 件(16.3%)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(156 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 28 年度に検査を実施した飲料水等の検査項目別理化学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 室内空気化学物質の検査

建築物における衛生的環境の確保に関する法律に基づく依頼検査を 2 件 10 検体について実施した(表 1-14)。

表 1-11-1 平成 28 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	容器包装等規格	添加物規格	清涼飲料水規格	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	1,065	312	1,836	254	108	13	25	2	12	10	40	40	11	94	36	22	16,276	1,217	5	1,252	193	21,758	
食品等	魚介類	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	6	-	118	-	82	1	239	
	冷凍食品	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	640	-	-	-	-	640	
	魚介類加工品	52	76	408	83	6	1	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	596	
	肉卵類及びその加工品	93	-	168	16	12	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	987	-	48	-	1,249
	乳製品	53	20	36	21	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	72	-	153
	乳類加工品	5	-	-	9	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	25
	アイスクリーム類・氷菓	10	20	84	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114
	穀類及びその加工品	23	-	72	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	810	-	4	6	11	914
	野菜類・果物及びその加工品	226	66	414	64	8	12	-	2	-	-	-	-	-	-	10	-	14,322	-	-	164	-	15,062
	菓子類	51	110	558	41	70	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	790
	清涼飲料水	43	20	96	20	-	-	-	-	-	-	-	-	94	-	-	-	-	-	-	66	-	296
	酒精飲料	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
	その他の食品	377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	754	-	754
	添加物及びその製剤	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	4	-	-	-	-	-	-	15
	器具容器包装	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40
	生乳	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	18
	牛乳	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	6	-	-	96	-	26	152
	加工乳(乳脂肪分3%未満)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6
	その他の乳	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8
小計	1,043	312	1,836	254	108	13	25	2	12	10	40	40	11	94	36	22	15,772	1,217	5	1,252	12	21,073	
苦情品(食品等)	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	504	-	-	-	181	685	

表 1-11-2 平成28年度 重金属検査

項目名	検体名															総計	
		清涼飲料水	器具容器包装	添加物	アサリ	アユ	ウナギ	クルマエビ	コイ	スズキ	ニジマス	ヒラメ	ブリ	ホタテガイ	マダイ		ムラサキイガイ
検体数		10	5	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	31
ホウ素		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
六価クロム		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
マンガン		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
銅		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
亜鉛		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
ヒ素		10	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
セレン		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
カドミウム		2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
バリウム		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
鉛		10	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
水銀		2	-	-	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	16
T B T O		-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1	2	1	1	1	9
T P T		-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1	2	1	1	1	9
重金属 (器具容器包装規格・添加物規格)		-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
合計		38	15	4	3	1	1	3	1	3	2	3	6	3	3	3	89

表 1-11-3 平成28年度 自然毒検査

項目名	検体名							総計	
		らつかせい	カシユーナッツ	アーモンド	牛乳	アサリ	ムラサキイガイ		ホタテガイ
検体数		8	1	1	6	1	1	1	19
総アフラトキシン		8	1	1	-	-	-	-	10
アフラトキシンM1		-	-	-	6	-	-	-	6
下痢性貝毒		-	-	-	-	1	1	1	3
麻痺性貝毒		-	-	-	-	1	1	1	3
合計		8	1	1	6	2	2	2	22

表 1-11-4-1 平成28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	810
豆類	らっかせい	5	750
果実	いちご	2	346
野菜	未成熟いんげん	1	172
	未成熟えんどう	1	159
	かぼちゃ	2	328
	キャベツ	7	1,190
	きゅうり	5	865
	ごぼう	1	177
	こまつな	5	860
	さつまいも	1	170
	さといも	3	510
	サラダ菜	1	173
	しゅんぎく	1	174
	すいか	2	346
	だいこん	3	528
	たまねぎ	1	171
	チンゲン菜	1	174
	トマト	5	880
	菜の花	1	161
	にんじん	5	885
	ねぎ	5	855
	はくさい	1	173
	ばれいしょ	1	167
	ピーマン	4	692
	ブロッコリー	3	490
	ほうれんそう	7	1,178
らっきょうその他ユリ科	1	171	
レタス	2	346	
わけねぎ	1	171	
種実類	アーモンド	1	150
	その他のナッツ類	1	150
茶	茶	5	750
その他	冷凍食品等	10	640
	合計	100	15,762

表 1-11-4-2 平成28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
野菜	キャベツ	1	1
	こまつな	2	2
	たまねぎ	1	1
	トマト	1	1
	ねぎ	1	1
	はくさい	2	2
	ほうれん草	1	1
果物	みかん	1	1
	合計	10	10

表 1-11-4-3 平成28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(リンデンを除く)(和)	90	ジスルホトン	10	フェンブコナゾール	85
DDT	83	シハロトリン (合算)	90	フェンプロバトリン	90
EPN	17	ジフェナミド	90	フェンプロビモルフ	83
XMC	83	ジフェノコナゾール (合算)	90	フサライド	90
アクリナトリン	90	シフルトリン (合算)	90	ブタミホス	100
アザコナゾール	85	ジフルベンズロン	65	ブピリメート	90
アジンホスエチル	10	シプロコナゾール(合算)	90	ブプロフェジン	90
アジンホスメチル	10	シベルメトリン(合算)	83	フラムプロップメチル	90
アセタミプリド	80	シマジン	90	フルアクリピリム	90
アセトクロール	90	ジメタメトリン	85	フルシトリネート (合算)	90
アセフェート	10	ジメチルピンホス (合算)	100	フルシラゾール	90
アトラジン	75	ジメトエート	100	フルトラニル	75
アメトリン	57	ジメピペレート	90	フルトリアホール	90
アルジカルブ	65	シラフルオフェン	83	フルバリネート (合算)	90
アルドリン及びディルドリン	41	スルプロホス	10	フルフェノクスロン	65
イサゾホス	90	ダイアジノン	100	フルミオキサジン	90
イソキサチオン (代謝体含)	100	チオベンカルブ	90	フルミクロラックペンチル	75
イソフェンホス	100	チオメトン	95	ブレチラクロール	90
イソプロカルブ	90	テトラクロルピンホス	90	ブロシミドン	90
イソプロチオラン	90	テトラジホン	90	プロチオホス	93
イブロジオン	90	テニルクロール	90	プロバクロール	85
イブロバリカルブ	75	テブコナゾール	90	プロバニル (DCPA)	75
イブロベンホス	100	テブフェノシト	65	プロバホス	10
イマザメタベンズメチルエステル	78	テブフェンピラド	90	プロバルギット (合算)	90
イミベンコナゾール	81	テフルトリン	90	プロビコナゾール(合算)	90
エスプロカルブ	90	テフルベンズロン	65	プロビザミド	90
エチオフェンカルブ	10	デルタメトリン	90	プロフェノホス	100
エチオン	100	テルブホス	100	プロボキスル	90
エディフェンホス	100	トリアジメノール(合算)	100	プロマシル	90
エトフメセート	90	トリアジメホン	90	プロメトリン	90
エトプロホス	100	トリアゾホス	90	プロモブチド	90
エトリムホス	100	トリアレート	83	プロモプロピレート	90
エンドスルフアン (和)	90	トリブホス (DEF)	90	プロモホスエチル	10
エンドリン	35	トリフロキシストロピン	90	プロモホスメチル	90
オキサジアゾン	90	トルクロホスメチル	100	ヘキサジノン	85
オキサジキシシル	90	トルフェンピラド	90	ベナラキシル	90
オキサミル	65	ナプロバミド	90	ベノキサコル	90
オキシフルオルフェン	90	ニトロタールイソプロピル	90	ヘプタクロール	83
オメトエート	10	ノルフルラゾン	90	ペルメトリン (合算)	83
カズサホス	100	バクロブトラゾール	90	ペンダイオカルブ	75
カルバリル	75	バミドチオン	10	ペンディメタリン	90
カルフェントラゾンエチル	90	バラチオン	99	ベンフルラリン	85
カルボフラン	90	バラチオンメチル	100	ベンフレセート	90
キナルホス	67	ハルフェンブロックス	83	ホサロン	100
キノキシフェン	90	ピテルタノール (合算)	90	ホセチアゼート(合算)	100
キノクラミン	52	ピフェントリン	90	ホスファミドン	95
キントゼン	78	ビペロホス	90	ホスメット	85
クマホス	10	ピラクロホス	100	ホルモチオン	10
クロマゾン	90	ピラゾホス	90	ホレート	95
クロルタールジメチル (TCTP)	90	ビリダフェンチオン	100	マラチオン	100
クロルデン	83	ビリダベン	90	ミクロブタニル	85
クロルピリホス	110	ビリフェノックス(和)	90	メタミドホス	10
クロルピリホスメチル	100	ビリプロキシフェン	90	メタラキシル	90
クロルフェンピンホス (合算)	100	ビリミカルブ	75	メチオカルブ	90
クロルフルアズロン	65	ビリミホスメチル	100	メチダチオン	100
クロルプロファミ	90	ピンクロゾリン	90	メトキシクロル	90
クロルベンジレート	90	フェナミホス	100	メトミノストロピン (和)	90
サリチオン	10	フェナリモル	90	メトラクロール	90
シアノフェンホス	10	フェニトロチオン	100	メフェナセット	90
シアノホス	100	フェノチオカルブ	90	メプロニル	90
ジエトフェンカルブ	90	フェノトリン(合算)	83	モノクロトホス	95
ジクロフェンチオン	10	フェノブカルブ	75	ルフェスロン	65
ジクロホップメチル	90	フェンスルホチオン	95	レナシル	86
ジクロラン	90	フェンチオン	100		
ジクロルボス	10	フェントエート	100		
ジコホール(合算)	75	フェンバレレート (合算)	90	合計	15,772

表 1-11-4-4 平成28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	3	ジスルホトン	0	フェントエート	3
DDT	3	シハロトリン (合算)	3	フェンバレレート (合算)	3
EPN	3	ジフェナミド	3	フェンブコナゾール	3
XMC	3	ジフェノコナゾール (合算)	3	フェンプロパトリン	3
アクリナトリン	3	シフルトリン (合算)	3	フェンプロピモルフ	3
アザコナゾール	3	ジフルベンズロン	0	フサライド	3
アジンホスエチル	0	シブコナゾール(合算)	3	ブタミホス	3
アジンホスメチル	0	シペルメトリン(合算)	3	ブピリメート	3
アセタミプリド	3	シマジン	3	ブプロフェジン	3
アセトクロール	3	ジメタメトリン	3	フラムプロップメチル	3
アセフエート	3	ジメチルビンホス (合算)	3	フルアクリピリム	3
アトラジン	3	ジメトエート	3	フルシトリネート (合算)	3
アメトリン	3	ジメピペレート	3	フルシラゾール	0
アルジカルブ	0	シラフルオフェン	0	フルトラニル	3
アルドリン及びディルドリン	3	スルプロホス	3	フルトリアホール	3
イサゾホス	3	ダイアジノン	3	フルバリネート (合算)	3
イソキサチオン (代謝体含)	3	チオベンカルブ	3	フルフェノクスロン	0
イソフェンホス	3	チオメトン	3	フルミオキサジン	3
イソプロカルブ	3	テクナゼン	3	フルミクロラックペンチル	3
イソプロチオラン	3	テトラクロルビンホス	3	プレチラクロール	3
イブロジオン	0	テトラジホン	3	プロシミドン	3
イブロボリカルブ	0	テニルクロール	3	プロチオホス	3
イブロボンホス	3	テブコナゾール	3	プロバクロール	3
イマザメタベンズメチルエステル	3	テブフェノシト	0	プロバニル (DCPA)	3
イミベンコナゾール	3	テブフェンピラド	3	プロパホス	3
エスプロカルブ	3	テフルトリン	3	プロバルギット (合算)	3
エチオン	3	テフルベンズロン	0	プロピコナゾール(合算)	3
エディフェンホス	3	デルタメトリン	3	プロピザミド	3
エトフメセート	3	テルブホス	3	プロフェノホス	3
エトプロホス	3	トリアジメノール(合算)	3	プロボキスル	3
エトリムホス	3	トリアジメホン	3	プロマシル	3
エンドスルファン (和)	3	トリアゾホス	3	プロメトリン	3
エンドリン	3	トリアレート	3	プロモブチド	3
オキサジアゾン	3	トリブホス (DEF)	3	プロモプロピレート	3
オキサジキシル	3	トリフロキシストロビン	3	プロモホスエチル	0
オキサミル	0	トルクロホスメチル	3	プロモホスメチル	0
オキシフルオルフェン	3	トルフェンピラド	3	ヘキサジノン	3
オメトエート	0	ナプロパミド	3	ベナラキシル	3
カズサホス	3	ニトロータールイソプロピル	3	ベノキサコル	3
カルバリル	0	ノルフルラゾン	3	ヘプタクロール	0
カルフェントラゾンエチル	3	パクロブトラゾール	3	ベルメトリン (合算)	3
カルボフラン	3	バミドチオン	0	ベンダイオカルブ	0
キナルホス	3	パラチオン	3	ペンディメタリン	3
キノキシフェン	3	パラチオンメチル	3	ベンフルラリン	3
キノクラミン	3	ハルフェンブロックス	3	ベンフレセート	3
キントゼン	3	ピテルタノール (合算)	3	ホサロン	3
クマホス	0	ビフェントリン	3	ホスチアゼート (合算)	3
クロマゾン	3	ピペロホス	3	ホスファミドン	3
クロルタールジメチル (TCTP)	3	ピラクロホス	3	ホスメット	3
クロルデン	0	ピラゾホス	3	ホルモチオン	3
クロルピリホス	3	ピリダフェンチオン	3	ホレート	3
クロルピリホスメチル	3	ピリダベン	3	マラチオン	3
クロルフェンビンホス (合算)	3	ピリフェノックス(和)	3	マイクロブタニル	3
クロルフルアズロン	0	ピリプロキシフェン	3	メタミドホス	3
クロルプロファミ	3	ピリミカルブ	0	メタラキシル	3
クロルベンジレート	3	ピリミホスメチル	3	メチオカルブ	0
サリチオン	3	ピンクロソリン	3	メチダチオン	3
シアノフェンホス	3	フェナミホス	3	メトキシクロル	3
シアノホス	3	フェナリモル	3	メトミノストロビン (和)	3
ジエトフェンカルブ	3	フェニトロチオン	3	メトラクロール	3
ジクロフェンチオン	3	フェノチオカルブ	3	メフェナセツト	3
ジクロホップメチル	3	フェノトリン(合算)	3	メプロニル	3
ジクロラン	3	フェノブカルブ	0	モノクロトホス	3
ジクロルボス	3	フェンスルホチオン	3	ルフェヌロン	0
ジコホール(合算)	3	フェンチオン	3	レナシル	3
				合計	504

表 1-11-5 平成 28 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	アユ	マダイ	コイ	ニジマス	ウナギ	ヒラメ	クルマエビ	ブリ(ハマチ)	生食用カキ	総計
	6	1	9	13	2	24	1	1	1	2	1	1	1	2	9	
オキシテトラサイクリン	6	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	2	9	72
クロルテトラサイクリン	6	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
テトラサイクリン	6	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
スピラマイシン	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	1	1	1	2	9	19
スルファメラジン	6	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	2	-	63
スルファジミジン	6	1	9	13	2	24	1	1	1	2	1	1	1	2	-	65
スルファモノメトキシシ	6	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	2	-	63
スルファジメトキシシ	6	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	2	-	63
スルファキノキサリン	6	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	2	-	63
スルファジアジン	-	-	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46
スルファチアゾール	-	-	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46
スルファドキシシ	-	-	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46
スルファメトキサゾール	-	-	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46
オキシリン酸	6	1	-	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	2	-	54
チアンフェニコール	6	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	2	-	63
オルメトプリム	6	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	2	-	63
チアベンダゾール	6	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
フルベンダゾール	6	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
トリメトプリム	6	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
5-プロピルスルホニル-1H-ベンズイミダゾール-2-アミン	6	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
レバミゾール	6	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
オフロキサシ	-	-	-	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
オルビロキサシ	-	-	-	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
合計	96	16	171	286	2	528	10	10	10	20	10	10	10	20	18	1,217

表 1-11-6 平成 28 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
トウモロコシ	加工食品	トウモロコシ (CBH351)	5	5

表 1-11-7 平成 28 年度 放射能検査

対 象 食 品	検体数	依頼元	
流通食品	250	食品安全課	
保育所給食	陰膳 (提供食検査)	88	幼保運営課
	食材検査		
学校給食	陰膳 (提供食検査)	68	保健体育課
	食材検査		
合 計	626		

表 1-11-8 平成 28 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	ずんだ	1	農薬(168 項目)
5 月	スープパスタ	2	農薬(168 項目)
	どら焼	1	揮発性有機化合物(19 項目)
	蕎麦かりんとう	2	揮発性有機化合物(19 項目)
6 月	もやし	1	揮発性有機化合物(19 項目)
9 月	むき栗	1	鑑別
	学校給食	2	鑑別
10.11 月	牛肉	3	揮発性塩基窒素
1 月	ポテト	4	揮発性有機化合物(19 項目)
2 月	オリゴ糖	1	揮発性有機化合物(19 項目)
	おにぎり	3	鑑別
	コロッケパン	1	鑑別

苦情食品等検査依頼数 12 件 依頼検体数 22 検体 685 項目

表 1-11-9 平成 28 年度 項目別苦情食品等検査依頼件数

項 目	依頼件数
農薬 (168 項目)	2
揮発性有機化合物	5
鑑別	4
揮発性塩基窒素	1

表 1-12 平成 28 年度 家庭用品検査

検体名	項目名	ホルムアルデヒド			有機水銀	ディルドリン	水酸化カリウム・水酸化ナトリウム	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	小計												
試験検査数合計		59	12	71	33	4	2	4	6	6	2	0	0	0	128	80
基準違反数合計		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
織 維 製 品	おしめ	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2
	おしめカバー	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2
	よだれ掛け	4	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4
	下着	8	4	12	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	26	12
	中衣	8	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
	外衣	8	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
	手袋	2	2	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4
	くつした	6	2	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8
	帽子	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
	衛生パンツ	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	寝衣	9	2	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11
寝具	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	
家庭用毛糸	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
小計		59	10	69	33	4	0	0	0	0	0	0	0	0	106	72
家庭用化学製品	家庭用接着剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	くつしたどめ等接着剤	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	家庭用塗料	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	家庭用ワックス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	くつ墨・くつクリーム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	家庭用エアゾル製品	-	-	-	-	-	-	4	4	4	-	-	-	-	12	4
	家庭用洗浄剤	-	-	-	-	-	2	-	2	2	2	-	-	-	8	2
	防腐木材・防虫木材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
小計		0	2	2	0	0	2	4	6	6	2	0	0	0	22	8

表 1-13-1 平成 28 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	12	0	12
	省略不可能項目検査	62	0	62
	必須項目検査	303	6	309
	有機塩素系検査	0	0	0
	給水設備関連項目検査	12	0	12
	消毒副生成物検査	6	0	6
	原水項目検査	5	0	5
	単項目検査（細菌検査分を含む）	159	4	163
	小計	559	10	569
プール水		13	0	13
合計		572	10	582

表 1-13-2 平成 28 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	166	139	27	16.3
専用水道原水	91	89	2	2.2
専用水道浄水	233	230	3	1.3
小規模専用水道原水	9	7	2	22.2
小規模専用水道浄水	15	14	1	6.7
簡易専用水道	10	9	1	10.0
その他	45	45	0	0.0
合計	569	533	36	6.3

表 1-13-3 平成 28 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	亜硝酸 態窒素	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	16	1	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
花見川区	20	9	45.0	1	2	-	4	-	-	-	-	2	1	1
稲毛区	10	2	20.0	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
若葉区	63	8	12.7	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	2
緑区	45	7	15.6	3	1	-	2	-	-	-	-	1	-	1
美浜区	2	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	156	27	17.3	6	5	0	12	0	0	0	0	4	1	4

表 1-13-4 平成 28 年度 項目別飲料水等理化学検査

	検査件数	不適合数	不適合率(%)
亜硝酸態窒素	400	1	0.3
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	400	12	3.0
塩化物イオン	400	0	-
有機物（全有機炭素（TOC）の量）	401	0	-
pH値	400	0	-
臭気	400	8	2.0
色度	400	2	0.5
濁度	401	6	1.5
カドミウム	17	0	-
水銀	17	0	-
セレン	17	0	-
鉛	29	0	-
ヒ素	26	0	-
六価クロム	17	0	-
シアン化物イオン及び塩化シアン	85	0	-
臭素酸	80	0	-
ホルムアルデヒド	80	0	-
フッ素	21	0	-
亜鉛	29	0	-
鉄	40	0	-
銅	29	0	-
ナトリウム	17	0	-
マンガン	40	0	-
カルシウム、マグネシウム等（硬度）	21	0	-
蒸発残留物	33	0	-
陰イオン界面活性剤	17	0	-
フェノール類	17	0	-
ホウ素	17	0	-
1,4-ジオキサン	17	0	-
アルミニウム	17	1	5.9
非イオン界面活性剤	17	0	-
ジオスミン	17	0	-
2-メチルイソボルネオール	17	0	-
クロロ酢酸	80	0	-
ジクロロ酢酸	80	0	-
トリクロロ酢酸	80	0	-
ジクロロメタン	17	0	-
シス1,2-ジクロロエチレン及びトランス1,2-ジクロロエチレン	17	0	-
ベンゼン	17	0	-
クロロホルム	80	0	-
ジブロモクロロメタン	80	0	-
ブロモジクロロメタン	80	0	-
ブロモホルム	80	0	-
総トリハロメタン	80	0	-
四塩化炭素	17	0	-
テトラクロロエチレン	17	0	-
トリクロロエチレン	17	0	-
1,1,1-トリクロロエタン	0	0	-
塩素酸	84	0	-
合 計	4,762	30	

表 1-13-5 平成 28 年度 プール水検査

検査項目	検査件数
pH値	12
濁度	12
有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）	12
総トリハロメタン	1
合計	37

表 1-14 平成 28 年度 室内中化学物質検査

項目	検査件数	検体数
ホルムアルデヒド	2	10

表 1-15 平成 28 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	6項目 4検体	<ul style="list-style-type: none"> <li>シロップ中の安息香酸の定量</li> <li>ほうれんそうペースト中の6種農薬中3種農薬の定性と定量</li> <li>鶏肉ペースト中のスルファジミジンの定量</li> <li>果実ペースト中の着色料の定性</li> </ul>	一般財団法人食品薬品安全センター
	-	-	2項目 1検体	<ul style="list-style-type: none"> <li>玄米粉砕試料中の放射性セシウム(セシウム 134、137)</li> </ul>	一般財団法人日本冷凍食品検査協会
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	検査実施毎	約10試料毎及び最後に一定濃度の標準試料を測定し、算出濃度が規定値内かを確認	2項目 2検体	<ul style="list-style-type: none"> <li>色度</li> <li>亜硝酸態窒素</li> </ul>	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)
			4項目 2検体	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジクロロ酢酸</li> <li>トリクロロ酢酸</li> <li>銅</li> <li>六価クロム</li> </ul>	

## (5) 内部精度管理・外部精度管理

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・外部精度管理を行った。

### ア 細菌検査

各検査は、「標準作業書」に基づき実施した。また、食品検査に使用する機器類についても、GLP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た。

#### (7) 内部精度管理

検査精度確認のため、生菌数検査を年4回実施した。

#### (イ) 外部精度管理

第三者機関である一般財団法人食品薬品安全センターから送付された検体について、微生物学的調査（黄色ブドウ球菌検査）を実施した。

また、日水製薬株式会社が実施したレジオネラ属菌検査精度管理サーベイに参加した。

### イ ウイルス検査

厚生労働省が実施する外部精度管理事業（インフルエンザウイルスの核酸検出検査（リアルタイムRT-PCR法））に参加した。

検査は、国立感染症研究所から送付された検体について実施した。

### ウ 臨床検査

厚生労働省エイズ対策政策研究事業のHIV検査の精度管理に参加した。

検査は、東京都健康安全研究センターから送付された検体（血清）について実施した。

### エ 理化学検査

内部精度管理は、食品等や家庭用品の理化学検査試行毎の精度確認であり、外部精度管理は、外部機関から送付される擬似食品等を通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た。（表1-15）。

各検査は、「標準作業書」に基づき実施し、「検査標準作業書」は常に見直し、必要な改定を実施した。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、GLP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た。

#### (7) 食品等検査

保健所が「千葉市食品衛生監視指導計画」に基づき収去、買上した検体の検査については、「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」に基づき実施した。

##### 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

第三者機関である一般財団法人食品薬品安全センター及び一般財団法人日本冷凍食品検査協会から送付された検体について延べ5回の検査

を実施した。

#### (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」に基づき実施した。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

一般及び行政依頼による検体の検査について、「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法（平成15年厚生労働省告示第261号）」に基づき実施した。

##### a 内部精度管理

約10試料毎及び最後に一定濃度の標準試料を測定し、算出濃度が規定値内かを確認した。

##### b 外部精度管理

千葉県水道水質管理連絡協議会及び厚生労働省が実施する外部精度管理に参加し、延べ3回6項目について実施した。

## 2 環境科学課

環境科学課は、行政依頼による検査・測定業務と調査研究業務を実施している。

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。

調査研究業務は、近年の分析技術等の進展や新規規制項目の設定に対応するためにも重要な業務であり、体制の充実に努めている。

平成28年度の業務実績は次のとおりである。

### (1) 大気関係業務

大気検査は、行政依頼と調査研究を合わせて376検体延べ6,824項目であった(表2-1、図2-1)。

調査研究として関東浮遊粒子状物質合同調査に参加し、平成27年秋季に発生したPM2.5高濃度事象についての解析を実施した。また、平成28年度酸性雨全国調査にも参加した。加えて環境大気中のアルデヒド類捕集時に用いるオゾンスクラバーの検討も行った。

### 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、毎月1回、千葉市総合保健医療センター屋上で採取された試料の粉じん量(粒径10 $\mu$ m以上と10 $\mu$ m以下)と金属成分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、毎月1回、市内12地点でダストジャー法により採取された全降下物試料の不溶性金属成分10項目の検査を行った。また、毎月1回、宮野木測定局で採取された乾性降下物試料について、全降下物量、溶解性降下物量、不溶性降下物量、不溶性金属成分10項目、水溶性イオン成分9項目、pH、及びECの検査を行った(表2-1、図2-1)。

#### (ウ) 酸性雨検査

千葉県の酸性雨調査計画に基づき、毎月1回、宮野木測定局で採取された雨水中のpH、EC及び水溶性イオン成分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、煙道排ガス中の窒素酸化物濃度等について、立入検査した4地点において採取と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、県下一斉調査として6地点において毎月1回、有害大気汚染物質16項目の検査を行った。追加調査として、毎月1回1地点において上記16項目からアルデヒド類2項目を除いた有害大気汚染物質14項目の検査を、また、発生源周辺1地点において年4回有害大気汚染物質14項目の検査を行った。南西風時補充調査として2地点において4回、有害大気汚染物質14項目の検査を行った。県下一斉・追加・補

完調査に合わせてフロン類6項目も自主検査を行った(表2-1、図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(住宅地域)6地点において年4回、自排局(幹線道路周辺)2地点において、夏・冬季の年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・静岡市・浜松市を加えた1都9県7市による関東浮遊粒子状物質合同調査に参加し、調査報告書の平成27年秋季に発生したPM2.5高濃度事象についての解析を担当した。

#### (イ) 平成28年度酸性雨全国調査

日本全域における酸性沈着による汚染実態の把握を目的とした調査に参加し、湿性沈着のイオン成分、pH、ECの分析を行った。

#### (ウ) オゾンスクラバーとしてBPEを用いた環境大気中アルデヒド類サンプリングについての検討

アルデヒド類捕集時に用いるオゾンスクラバーとしてBPE(trans-1,2-ビス(2-ピリジル)エチレン)を用い、捕集時の加温を必要としないサンプリング法の検討を行った。また、検討結果を全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会及び第42回環境保全・公害防止研究発表会において発表した。

### (2) 水質関係業務

水質検査は、検査測定と調査研究を合わせて988検体延べ14,406項目であった(表2-2)。調査研究としては、千葉市内における有機フッ素化合物(PFCs)の分布状況の調査を行った。

### ア 検査測定

#### (7) 河川の水質検査

水質汚濁防止法等に基づく常時監視として、市内9河川25地点において毎月、健康項目と生活項目を実施した(図2-2)。さらに、有機塩素化合物・農薬等15項目を年6回、要監視項目(表2-3)を年1回実施した(表2-2)。ここで、要監視項目とは、検出状況等からみて現時点では健康項目とはしないものの、引き続きデータ収集に努め、状況によっては健康項目への移行等の検討が必要になるとされた項目である。

#### (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、環境基準補助点3地点と市独自監視地点1地点の計4地点において、毎月、健康項目と生活項目を実施した(図2-2)。ここで、環境基準補助点とは、環境基準が達成されているかどうかの判断を行うための環境基準点とは異なり、基準点の参考資料となるデータを得るための測定地点である。

環境基準補助点については、さらに、有機塩素

化合物・農薬等 15 項目を年 4 回、要監視項目（表 2-3）を年 1 回実施した（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、立入検査した 149 検体延べ 2,301 項目の検査を実施した。その結果、8 検体 12 項目が基準値超過であった。また、下水道法に基づく下水排除基準の遵守状況を確認するため、立入検査した 72 検体延べ 2,016 項目の検査を実施した。その結果、1 検体 1 項目が基準値超過であった。

#### （エ）市施設の自主調査

浄化センター、清掃工場等の市各施設からの排水等について、維持管理上必要な検査を実施した。

#### （オ）その他

その他に地下水、調整池、合併浄化槽、環境省エコ調査等の検査を実施した（表 2-2）。環境省エコ調査とは、一般環境中に排出された化学物質がどの程度残留しているかを把握するための調査で、昭和 49 年から毎年実施されているものである。

### イ 調査研究

#### （7）有機フッ素化合物（PFCs）調査

環境中で分解されにくく、残留性や生物蓄積性が問題となっている PFCs について、市内の河川における汚染状況調査を夏・冬の年 2 回、5 地点で実施した。PFOS（ペルフルオロオクタンスルホン酸）、PFOA（ペルフルオロオクタン酸）だけでなく、代替品と推測される炭素鎖の短い PFCs も検出された地点があった。

#### （3）内部精度管理・外部精度管理

検査の信頼性を確保することを目的に内部精度管理・外部精度管理を行った。検査は、「標準作業書」に基づき実施しており、本作業書については常に見直し、必要な改訂を実施している。

### ア 大気関係

有害大気、降下ばいじん、酸性雨検査について、内部精度管理を行った。外部精度管理として平成 28 年度酸性雨測定分析精度管理調査に参加し、模擬雨水試料中の pH、EC、イオン成分について検査を実施した。

### イ 水質関係

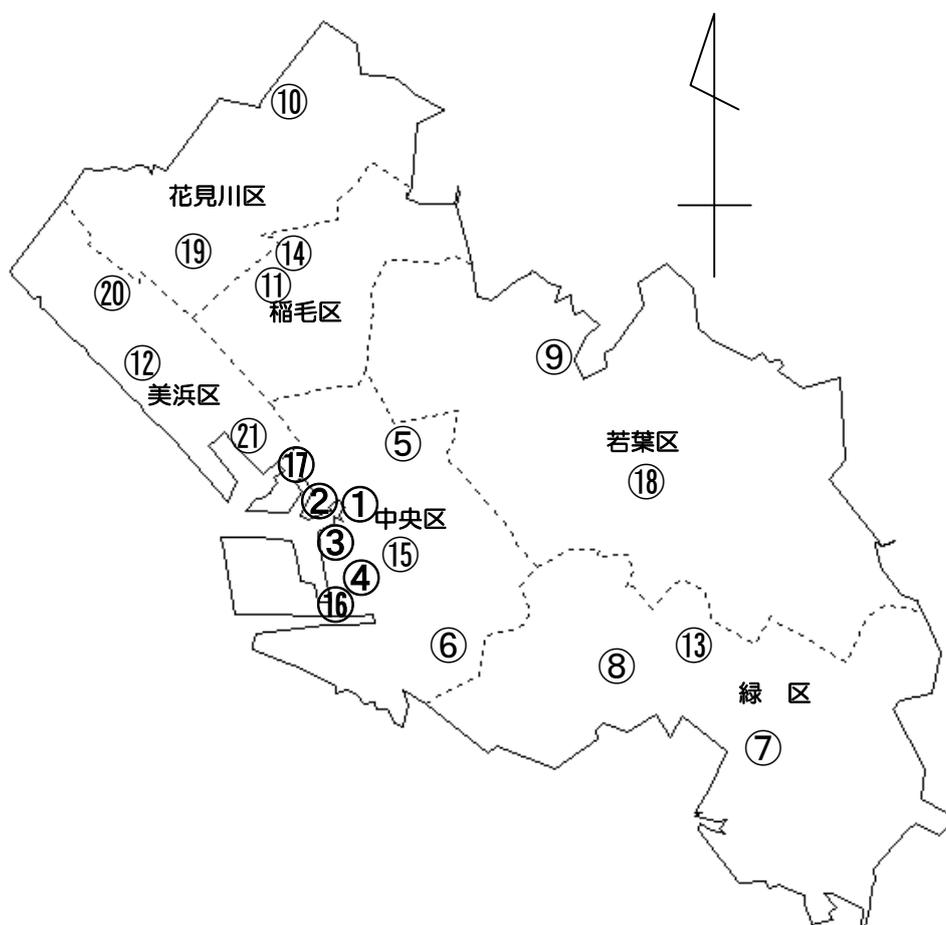
事業場排水については、内部精度管理として、添加回収試験の実施や、検査実施者及び実施日時の記録等を行った。また、外部精度管理として平成 28 年環境測定分析統一精度管理調査に参加し、模擬水質中の 1,4-ジオキサン、ジクロロメタン、トリクロロエチレンについて検査を実施した。

表 2-1 平成28年度 大気検査実施状況

項目	調査名	浮遊粒子状物質	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	合計
検体数		24	156	12	4	96	84	(276)*1	376
水素イオン濃度(pH)			12	12					24
電気伝導度(EC)			24	12				132	168
金属成分 14項目	銅	12						168	180
	亜鉛	12						168	180
	鉄	12	156					12	180
	マンガン	12	156					12	180
	全クロム	12	156					12	180
	カドミウム	12						168	180
	鉛	12	156					12	180
	ニッケル	12						168	180
	バナジウム	12	156					12	180
	アルミニウム	12	156					12	180
	カルシウム		156					24	180
	マグネシウム		156					24	180
	ランタン		156					24	180
	セリウム		156					24	180
粉じん量		24	12						36
不溶性降下物			12						12
溶解性降下物			12						12
イオン成分 9項目	塩素イオン		24	12				132	168
	亜硝酸イオン		24	12				132	168
	硝酸イオン		24	12				132	168
	硫酸イオン		24	12				132	168
	ナトリウムイオン		24	12				132	168
	アンモニウムイオン		24	12				132	168
	カリウムイオン		24	12				132	168
	マグネシウムイオン		24	12				132	168
	カルシウムイオン		24	12				132	168
窒素酸化物 濃化物等	窒素酸化物				4				4
	排ガス温度				4				4
	一酸化炭素				4				4
	二酸化炭素				4				4
	酸素				4				4
	窒素				4				4
フロン等	フロン11							112	112
	フロン12							112	112
	フロン113							112	112
	フロン114							112	112
	1,1,1-トリクロロエタン							112	112
	四塩化炭素							112	112
有害大気汚染物質 14項目	アクリロニトリル					96		16	112
	塩化ビニルモノマー					96		16	112
	クロロホルム					96		16	112
	1,2-ジクロロエタン					96		16	112
	ジクロロメタン					96		16	112
	テトラクロロエチレン					96		16	112
	トリクロロエチレン					96		16	112
	1,3-ブタジエン					96		16	112
	ベンゼン					96		16	112
	アセトアルデヒド					72		24	96
	ホルムアルデヒド					72		24	96
	トルエン					96		16	112
	o-キシレン					96		16	112
	m, p-キシレン					96		16	112
エチルベンゼン					96		16	112	
塩化メチル					96		16	112	
アスベスト							84		84
合計		144	1,848	132	24	1,488	84	3,104	6,824

\*1 ( )内の数字は、自主測定を行なった件数

図 2-1 降下ばいじん等測定位置図



	地点名	降下ばいじん	浮遊粒子状物質	有害大気	アスベスト	酸性雨
1	寒川小学校測定局	○		○ 補完	○	
2	千葉職業能力開発短期大学校	○				
3	フェスティバルウオーク	○		追加		
4	イトーヨーカドー	○				
5	都公園測定局	○				
6	蘇我保育所測定局	○				
7	土気測定局	○			○	
8	泉谷小学校測定局	○				
9	千城台北小学校測定局	○				
10	花見川第一小学校測定局	○				
11	宮野木測定局	◎			○	○
12	真砂公園測定局	○		○	○	
13	千葉市水道局			○		
14	宮野木自排局			○		
15	福正寺測定局			○ 補完		
16	フクダ電子アリーナ			追加		
17	千葉市役所自排局			○	○	
18	大宮小学校測定局				○	
19	検見川小学校測定局				○	
20	真砂自排局				○	
21	千葉市総合保健医療センター		○			

◎：宮野木測定局では全降下物に加え乾性降下物も分析した。

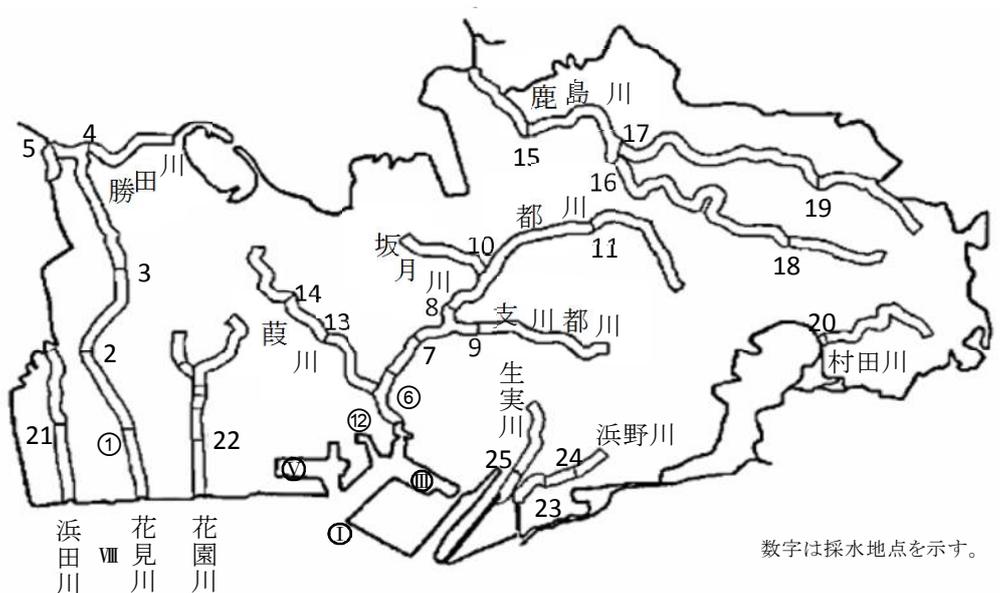
追加：アルデヒド類 2 項目は未測定 of 調査地点。 補完：南西風時補完調査地点。

表 2-2 平成28年度 水質検査実施状況

依頼元 項目	環境局 環境保全部						環境局 資源循環部			建設局 下水道管理部				その他	委 環 託 境 等 省	合計
	河川	海城	排水水	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	300	151	149	131	0	731	12	62	74	38	18	84	140	39	4	988
pH	300	96	145	0	0	541	12	50	62	12	12	84	108	29	1	741
DO	300	103	0	0	0	403	0	0	0	0	0	12	12	1	1	417
BOD	300	0	60	0	0	360	12	49	61	0	0	12	12	15	0	448
COD	300	96	144	0	0	540	12	50	62	12	0	12	24	20	1	647
SS	300	0	144	0	0	444	12	50	62	12	0	12	24	19	1	550
大腸菌群数（事業場等）	0	0	10	0	0	10	0	5	5	0	0	0	0	1	0	16
大腸菌群数（公共用水域）	72	38	0	0	0	110	0	0	0	0	0	0	0	4	0	114
ヘキサン抽出物質	12	24	108	0	0	144	12	4	16	12	12	12	36	14	0	210
全窒素	300	96	144	0	0	540	12	50	62	12	12	12	36	25	0	663
全りん	300	96	141	0	0	537	12	50	62	14	12	12	38	25	0	662
カドミウム	62	16	52	0	0	130	12	4	16	36	18	72	126	13	0	285
シアン	62	48	53	0	0	163	12	4	16	12	12	72	96	13	0	288
鉛	62	48	52	0	0	162	12	4	16	36	18	72	126	15	0	319
六価クロム	74	16	52	2	0	144	12	4	16	36	18	72	126	13	0	299
ひ素	62	16	48	6	0	132	12	4	16	36	18	72	126	13	0	287
総水銀	62	16	46	0	0	124	12	4	16	36	18	72	126	12	0	278
アルキル水銀	0	0	7	0	0	7	12	4	16	36	18	72	126	12	0	161
PCB	9	4	16	0	0	29	5	4	9	0	0	0	0	4	0	42
ジクロロメタン	124	16	46	0	0	186	2	4	6	36	18	72	126	13	0	331
四塩化炭素	124	16	46	24	0	210	2	4	6	36	18	72	126	13	0	355
1,2-ジクロロエタン	124	16	46	0	0	186	2	4	6	36	18	72	126	13	0	331
1,1-ジクロロエチレン	124	16	46	24	0	210	2	4	6	36	18	72	126	13	0	355
シス-1,2-ジクロロエチレン	124	16	46	24	0	210	2	4	6	36	18	72	126	13	0	355
1,1,1-トリクロロエタン	124	16	46	24	0	210	2	4	6	36	18	72	126	13	0	355
1,1,2-トリクロロエタン	124	16	46	0	0	186	2	4	6	36	18	72	126	13	0	331
トリクロロエチレン	124	16	46	24	0	210	2	4	6	36	18	72	126	13	0	355
テトラクロロエチレン	124	16	46	74	0	260	2	4	6	36	18	72	126	13	0	405
1,3-ジクロロプロペン	124	16	46	0	0	186	2	4	6	36	18	72	126	13	0	331
チラム	12	12	5	0	0	29	3	4	7	0	0	0	0	12	0	48
シマジン	12	12	5	0	0	29	3	4	7	0	0	0	0	12	0	48
チオベンカルブ	12	12	5	0	0	29	3	4	7	0	0	0	0	12	0	48
ベンゼン	124	16	46	0	0	186	2	4	6	36	18	72	126	13	0	331
セレン	12	12	44	0	0	68	12	4	16	36	18	72	126	13	0	223
1,4-ジオキサン	10	8	17	0	0	35	2	4	6	36	18	72	126	12	0	179
有機りん	0	0	17	0	0	17	12	4	16	0	0	0	0	12	0	45
ホウ素	70	0	62	1	0	133	12	4	16	36	18	72	126	13	0	288
フッ素	70	0	62	0	0	132	12	4	16	12	12	72	96	13	0	257
窒素3項目	0	0	17	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
フェノール	56	16	43	0	0	115	12	4	16	12	12	0	24	12	0	167
銅	56	16	49	0	0	121	12	4	16	36	18	72	126	14	0	277
亜鉛	0	0	49	0	0	49	12	4	16	36	18	72	126	12	0	203
鉄	56	16	49	0	0	121	12	4	16	36	18	72	126	12	0	275
マンガン	56	16	49	0	0	121	12	16	28	36	18	72	126	12	0	287
クロム	62	16	49	0	0	127	12	4	16	36	18	72	126	13	0	282
アンモニア態窒素	62	72	17	0	0	151	12	4	16	0	0	0	0	0	0	167
亜硝酸態窒素	62	72	17	48	0	199	12	50	62	0	0	0	0	0	0	261
硝酸態窒素	62	72	17	48	0	199	12	50	62	0	0	0	0	0	0	261
りん酸態りん	62	72	0	0	0	134	7	0	7	14	0	0	14	0	0	155
塩素イオン	62	0	0	0	0	62	12	4	16	0	0	0	0	0	1	79
電気伝導率	62	0	0	0	0	62	0	4	4	0	0	0	0	8	1	75
有機体炭素	18	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
陰イオン界面活性剤	62	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
ナトリウム等陽イオン	0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	16
硫酸イオン	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	4
要監視項目	88	63	0	0	0	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151
その他	0	0	0	96	0	96	0	4	4	0	0	0	0	144	7	251
合計	4,965	1,376	2,301	395	0	9,037	381	588	969	1,024	534	2,112	3,670	717	13	14,406

\* 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

図2-2 河川及び海域の水質検査地点図



河川の水質検査地点

河川名	No.	採水地点名
花見川	①	新花見川橋
	2	汐留橋
	3	花島橋
	4	勝田川管理橋
	5	八千代都市下水道横戸町33番地地先
都川	⑥	都橋
	7	立会橋下
	8	青柳橋
	9	新都川橋
	10	辺田前橋
	11	高根橋
葭川	⑫	日本橋
	13	都賀川橋梁
	14	源町407番地地先

河川名	No.	採水地点名
鹿島川	15	下泉橋
	16	中田橋
	17	富田橋
	18	平川橋
	19	下大和田町1146番地地先
村田川	20	高本谷橋
浜田川	21	下八坂橋
花園川	22	高洲橋
浜野川	23	浜野橋
	24	どうみき橋
生実川	25	平成橋

○印は環境基準点

海域の水質検査地点

地点	東経	北緯	備考
①	140° 04' 55	35° 34' 50	JFEスチール西工場地先
③	140° 06' 42	35° 34' 52	JFEスチール港湾内
④	140° 05' 21	35° 36' 12	新港コンビナート港湾内
Ⅷ	140° 02' 04	35° 37' 25	幕張の浜地先

○印は環境基準補助点

表 2-3 平成28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
クロロホルム	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
オキシシン銅	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	3	3
モリブデン	3	3
アンチモン	0	3
小 計	85	63
計	148	



# 調查研究

## I 調查報告・資料



## 高齢者福祉施設で発生した *Salmonella Nagoya* を原因とする食中毒事例

篠田 亮子、鈴木 信一、東尾 裕江、北橋 智子、三枝 真奈美、都竹 豊茂

(環境保健研究所 健康科学課)

**要旨** 2016年4月、市内の高齢者福祉施設において入居者が嘔吐、下痢、発熱等の食中毒様の症状を呈し、検査の結果、患者便及び保存食から *Salmonella Nagoya* が分離された。分離された菌株についてパルスフィールド・ゲル電気泳動を実施したところ、同一のバンドパターンを示し、当該施設で提供された食事による食中毒と判明した。また、本事例において検食の検査に使用した Loop-Mediated Isothermal Amplification 法は、多検体の短時間スクリーニングに有用であった。

**Key Words** : 食中毒, LAMP, *Salmonella Nagoya*, パルスフィールド・ゲル電気泳動

### 1. はじめに

サルモネラを原因とする食中毒は、事例数、患者数ともに2000年以降減少傾向を示している。2015年病因物質別発生状況によれば、細菌性食中毒(431事例、患者6029名)のうち、最も多いカンピロバクター・ジェジュニ・コリ(318事例、患者2089名)に次ぎ、ぶどう球菌(33事例、患者619名)、サルモネラ(24事例、患者1918名)となっており、近年急増しているカンピロバクター・ジェジュニ・コリと事例数に差はあるものの、食中毒事件の病因物質として常に上位にあり<sup>1),2)</sup>、その患者数から大規模な事例に高い頻度に関わっていると推測される。

本市においても、2016年4月、高齢者福祉施設にてサルモネラを原因とする集団食中毒が発生したので、その事例概要を報告する。

### 2. 発生概要

2016年4月14日、市内の高齢者福祉施設から保健所へ、「入所者の複数名が発熱・下痢等の症状を呈している」との届出があった。

保健所が調査を行ったところ、同年4月12日を初発として、16日までの間に入所者51名のうち11名が発熱、下痢、嘔吐等の症状を呈しており、患者は全員当該施設が提供する給食を喫食していた。

また、患者11名のうち1名は医療機関に入院し、後日サルモネラが分離された。

### 3. 材料及び方法

#### 3.1 検査材料

4月15日～26日の12日間で搬入された患者便7検体、食品従事者便5検体、施設にて保存されていた検食(調理済み食品)61検体、検食(原材料:野菜のみ)5検体、施設ふきとり5検体及び医療機関から分与された菌株1検体を検査対象とした。

#### 3.2 分離・同定(糞便・菌株)

糞便をDHL平板培地及びSS平板培地に直接塗抹し、37℃で18～24時間培養した。患者便については並行してセレナイト培地で、37℃で18～24時間増菌培養後、上記2種の平板培地に塗抹、培養した。

これらの平板からサルモネラ様コロニーを釣菌し、TSI培地及びLIM培地により37℃で18～24時間確認培養し、生化学性状を確認後、サルモネラ免疫血清(デンカ生研)により血清型を同定した。

医療機関から分与された菌株については、上記選択培地にてコロニーを単離後、同様の方法で血清型を同定した。

#### 3.3 分離・同定(検食・施設ふきとり)

検食検体10gにBPW90mLを加えてストマッキング後、37℃で18～24時間一次増菌培養した。

ふきとり検体は1mLをBPW10mLに添加し、37°Cで18～24時間一次増菌培養した。

一次増菌液1mLからLoop-Mediated Isothermal Amplification（以下、LAMP）法を用いたスクリーニングを実施し、陽性となった検体についてRV培地に植え継ぎ、42°Cで18～24時間、二次増菌培養を行った。一次増菌液、二次増菌液はそれぞれDHL平板培地とSS平板培地に塗抹し、37°Cで18～24時間培養した。

これらの平板からサルモネラ様コロニーを釣菌し、「3.2 分離・同定（糞便・菌株）」と同様に血清型を同定した。

### 3.4 薬剤感受性試験

薬剤感受性試験は分離株のうち3株（患者便からの分離株、検食からの分離株、医療機関から分与された初発患者の菌株）について実施した。

米国臨床検査標準化協会（CLSI：Clinical and Laboratory Standards Institute, 旧 NCCLS）の抗菌薬ディスク感受性試験実施基準に基づくディスク法を実施した。供試薬剤は、近年耐性菌の存在が報告されている<sup>3),4)</sup>アンピシリン（ABPC、以下全てBD製）、カナマイシン（KM）、ストレプトマイシン（SM）、テトラサイクリン（TC）、オフロキサシン（OFLX）、クロラムフェニコール（CP）、シプロフロキサシン（CPFX）、ナリジクス酸（NA）の7剤を使用した。

### 3.5 PFGE

国立感染症研究所の方法に従った。制限酵素 *Xba*I（Takara）及び *Bln*I（Takara）により37°Cで一晩処理した。泳動条件は6V/cm、2.2～63.8sec、20hr、14°Cで、CHEF Mapper（BIO RAD製）を用いて行った。

## 4. 結果

### 4.1 原因菌の分離

患者便7検体、調理済み食品1検体（4月10日夕食：盛り合わせサラダ）から *Salmonella* Nagoya（6,8:b,1,5）が分離された。（表1）

表1 LAMP法によるスクリーニング検査結果

検体	検査件数	陽性	陰性
患者便	7	7	0
食品従事者便	5	0	5
検食（調理済み食品）	61	1	60
検食（原材料：野菜のみ）	5	0	0
施設内ふきとり	5	0	5
合計	83	8	70

### 4.2 薬剤感受性試験

3株とも7剤すべてに感受性を示した。

### 4.3 PFGE

PFGEによる解析では、今回の *Salmonella* Nagoya 分離株8株に加え、医療機関から分与された菌株1株を合わせて実施し、全てが同じバンドパターンを示した。（図1及び2）

## 5. 考察

検食の検体数が多かったため、サルモネラ遺伝子をLAMP法でスクリーニングすることにより、効率的に検査を進めることができた。

本事例では、PFGEにおいて同じバンドパターンを示したことから、4月10日の夕食として提供された『盛り合わせサラダ』を原因とする集団食中毒と考えられた。

サルモネラ食中毒の原因は、その多くが鶏卵や鶏肉であり、病因物質として分離される血清型は *Salmonella* Enteritidis が大半を占める<sup>2)</sup>。4月10日の夕食メニューには「盛り合わせサラダ」の他に「ごぼうの炒め煮」があり、原材料の一つとして鶏肉が含まれていた。

保健所の調査によって、汚染エリアと清浄エリアの明瞭な区別がなかったこと、調理工程の作業動線に交差があったこと、「盛り合わせサラダ」と「ごぼうの炒め煮」を同一人が調理していたこと等が明らかとなり、「盛り合わせサラダ」が調理の過程で *Salmonella* Nagoya に汚染された可能性が示唆された。しかしながら、「盛り合わせサラダ」の原材料から *Salmonella* 属菌は検出されず、「ごぼうの炒め煮」の原材料である鶏肉は保存されていなかったことから、*Salmonella* Nagoya の汚染源を特定することは出来なかった。

本事例で分離された *Salmonella* Nagoya は食中毒の原因菌としては報告例が少なく、汚染経路を含め、自然界における生態については不明な点が多いことから、今後の動向には注意する必要があると考えられた。

## 文 献

- 1) 厚生労働省，食中毒事件一覧速報，[http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html)（2016.7.25 アクセス）。
- 2) 厚生労働省，サルモネラ食中毒の現状と対策について，病原微生物検出情報（IASR），30：2009，p.206-207。
- 3) 宮基良子，江渕寿美，吉澤千尋 他，同一施設で発生したサルモネラ食中毒事例，福岡市保健環境研究所報，35：2009，p.72-75。

- 4) 泉谷秀昌, サルモネラ菌株の最近の傾向と特色, 食品衛生研究, 60: 2010, p13-18.

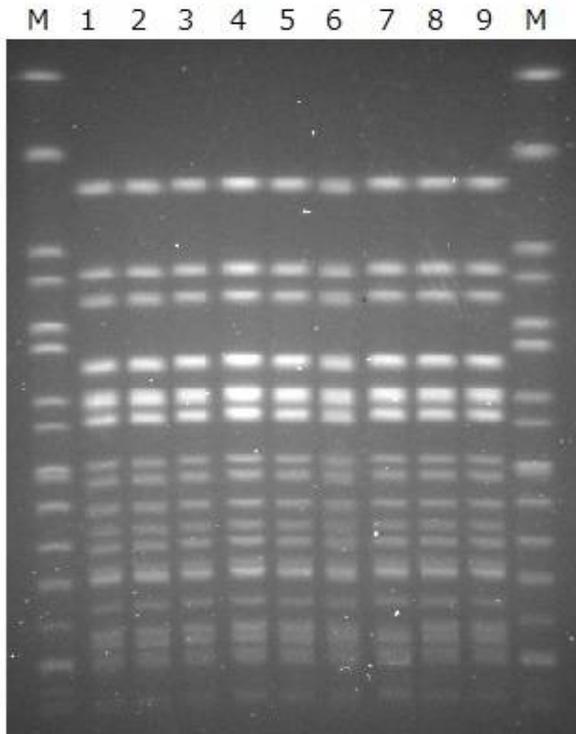


図1 PFGE (*Xba* I digest)

M: *S. Braendrup* 1~7: *S. Nagoya* (患者より分離)

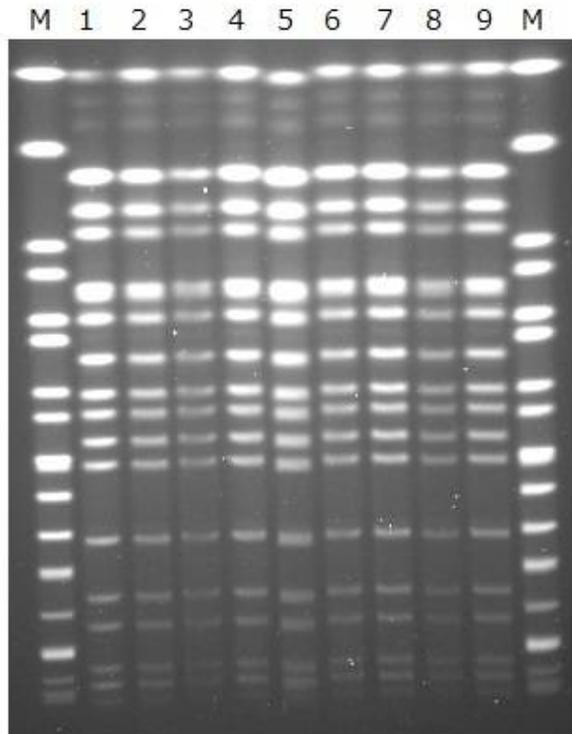


図2 PFGE (*Bln* I digest)

8: *S. Nagoya* (検食より分離) 9: *S. Nagoya* (菌株)

## *Kudoa hexapunctata* が原因と疑われた有症事例について

北橋智子、鈴木信一、東尾裕江、篠田亮子、大木旬子、三枝真奈美、都竹豊茂

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** 千葉市内で開催された宴会において、食中毒が疑われる事例が発生した。患者の喫食状況及び症状等から、原因としてクドア属粘液胞子虫が疑われ、9名の患者便をリアルタイム PCR で検査したところ、*Kudoa septempunctata* が陰性、クドア属粘液胞子虫が 2名の便で陽性であった。そこで、保存されていた刺身 4 検体について同様に検査を実施したところ、刺身 1 検体(メジマグロ)で *Kudoa septempunctata* が陰性、クドア属粘液胞子虫が陽性であり、鏡検により 6 極嚢を有するクドア属胞子が確認された。メジマグロから抽出した DNA について 28SrDNA のうち約 900bp をシーケンス解析した結果、*Kudoa hexapunctata* と同定された。クドア属粘液胞子虫の同定には 28SrDNA のうち約 3,250bp のシーケンス解析が用いられるが、約 900bp のみのシーケンス解析も有効であり、クドア種の迅速な同定が可能であることが明らかとなった。

**Key Words :** *K. hexapunctata*, シーケンス, BLAST, 系統樹, 28SrDNA

### 1. はじめに

ヒラメ等の鮮魚介類の喫食により食中毒を引き起こす *Kudoa septempunctata* (以下 KS) が、平成 23 年に食中毒の病因物質として指定され、平成 23 年 7 月 11 日に暫定検査法が、平成 28 年 4 月 27 日に検査法が通知<sup>1)</sup>された。しかし、同様の症状を起こす有症事例として、KS 以外のクドア属粘液胞子虫(以下 *Kudoa* spp.) が検出された事例も報告されている。

千葉市でも、平成 28 年 12 月に寄生虫による食中毒が疑われ、メジマグロから *Kudoa hexapunctata* (以下 KH) を検出したが、有症苦情として処理された事例が発生したので、KH の同定に有効であった検査方法等の概要について報告する。

### 2. 経緯

平成 28 年 12 月 7 日に、「会社の宴会後に下痢等の症状を呈した人が複数いる。」との通報が保健所に入った。調査したところ、喫食者 31 名のうち患者は 17 名(うち 5 名の症状の詳細は不明)であった。従事者便 11 検体及び患者便 8 検体について、食中毒起因細菌及びウイルスの検索を実施したが、有意な病原体は検出されなかった。そこで、宴会メニューに刺身があったこと

から、遅れて回収された患者便 1 検体を加えた患者便 9 検体及び刺身 4 検体(メジマグロ、カンパチ、スズキ、ネギトロ)について *Kudoa* spp. の検査を実施した。

### 3. 材料と方法

#### 3.1 材料

患者便 9 検体、刺身 4 検体をリアルタイム PCR に供した。鏡検は刺身 4 検体について実施し、遺伝子によるクドア種の同定は *Kudoa* spp. が陽性となった検体に対して実施した。

#### 3.2 リアルタイム PCR

##### ①患者便からの DNA 抽出

QIAamp DNA Stool Kit (QIAGEN) を使用した。

##### ②刺身からの DNA 抽出

QIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN) を使用した。

##### ③KS のリアルタイム PCR

KS のリアルタイム PCR (以下 qPCR) には厚生労働省通知<sup>1)</sup>のプライマーとプローブを使用した(表 1)。1tube あたり 20.0 $\mu$ L とし、16.0 $\mu$ L の qPCR 反応液(最終濃度で 1 $\times$  TaqMan Environmental Master Mix (Applied biosystems)  $\cdot$  0.4 $\mu$ M 各プライマー  $\cdot$  0.25 $\mu$ M TaqMan プローブ及び滅菌蒸留水)に抽出した DNA

4.0 $\mu$ L を加え、ABI7300 Real-time PCR system (Applied biosystems) により増幅反応を行った。反応条件は、50 $^{\circ}$ C2 分と 95 $^{\circ}$ C10 分の反応後、95 $^{\circ}$ C15 秒と 60 $^{\circ}$ C1 分の反応を 45 回繰り返した。食品の判定基準は前述の平成 28 年 4 月 27 日付け厚生労働省通知<sup>1)</sup>に従い「*Kudoa* rDNA 10<sup>7</sup> コピー/g 以上を陽性」とし、患者便については平成 26 年 5 月 26 日付け厚生労働省通知<sup>2)</sup>に従い「Ct 値 41 以下を陽性」とした。

#### ④ *Kudoa* spp. の qPCR

*Kudoa* spp. の qPCR については Suzuki ら<sup>3)</sup>のプライマーとプローブを使用した(表 1)。1tube あたり 20.0 $\mu$ L とし、16.0 $\mu$ L の qPCR 反応液(最終濃度で 1 $\times$  TaqMan Environmental Master Mix (Applied biosystems)  $\cdot$  0.9 $\mu$ M 各プライマー  $\cdot$  0.25 $\mu$ M TaqMan プローブ及び滅菌蒸留水)に抽出 DNA 4.0 $\mu$ L を加え、KS の qPCR と同じ反応条件・機器で実施した。なお、qPCR の定量用コントロールとして国立医薬品食品衛生研究所から配布された KS の陽性コントロールプラスミドを使用した。食品及び患者便の判定基準は、KS の qPCR と同様とした。

### 3.3 鏡検

刺身 4 検体について、厚生労働省通知<sup>1)</sup>に従って実施した。

### 3.4 遺伝子による同定

*Kudoa* spp. の qPCR で陽性となった検体について、その DNA をコンベンショナル PCR で増幅し、シーケンス後、NCBI サイトの BLAST により、登録されているクドア種との相同性を検索した。また、得られた塩基配列を MEGA6 を使用した系統樹解析 (Neighbor joining 法) により種を決定した。

コンベンショナル PCR は、Yokoyama ら<sup>4)</sup>のプライマーを使用した(表 2)。1tube あたり 50.0 $\mu$ L とし、45.0 $\mu$ L の RT-PCR 反応液 (TaKaRa EX Taq HS (タカラバイオ) 1.0U、最終濃度で 1 $\times$  PCR Buffer  $\cdot$  0.2mM dNTP  $\cdot$  0.1 $\mu$ M 各プライマー及び滅菌蒸留水)に抽出 DNA 5.0 $\mu$ L を加え、94 $^{\circ}$ C30 秒、56 $^{\circ}$ C45 秒、72 $^{\circ}$ C で 1 分の反応を 30 回繰り返した。PCR 産物の塩基配列は、ダイレクトシーケンス法により決定した。

## 4. 結果

聞き取り調査協力が得られた患者 12 名の潜伏時間を図 1 に、症状を図 2 に示した。患者 12 名中 8 名が食後 8~12 時間に発症していた。症状は、12 名全員に下痢の症状があり、吐気はあったものの嘔吐した患者はいなかった。潜伏時間及び症状は、*Kudoa* spp. を原因とした食中毒に合致していた。

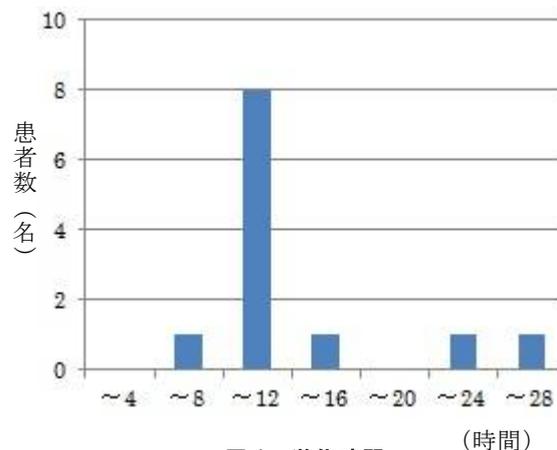


図 1 潜伏時間

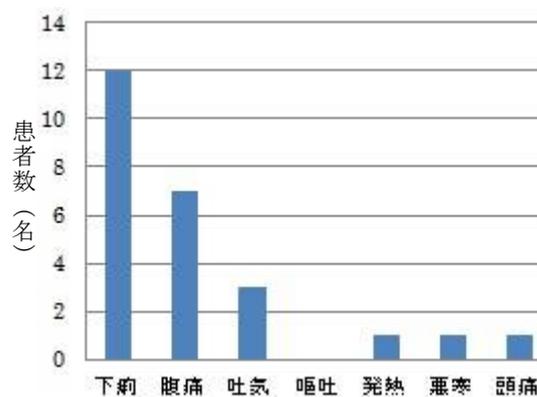


図 2 症状

鏡検の結果は、刺身 4 検体中 1 検体、メジマグロのみから 6 極囊のクドア属胞子 (7.0 $\times$ 10<sup>5</sup>/g) を確認した(図 3)。

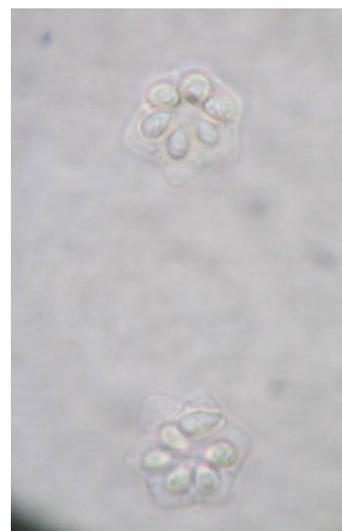


図 3 クドア属胞子

qPCR の結果を表 3 に示す。KS は患者便及び刺身の全てにおいて陰性であった。*Kudoa* spp. については、患者便 2 検体及び刺身 1 検体 (メジマグロ) が陽性であり、*Kudoa* rDNA はメジマグロ 9.4 $\times$ 10<sup>7</sup> コピー/g で

あった。他 3 種の刺身については、カンパチ  $7.9 \times 10^4$  コピー/g、スズキ  $1.0 \times 10^5$  コピー/g、ネギトロ  $1.7 \times 10^5$  コピー/g であり、陰性の判定となった。

メジマグロから遺伝子を抽出し BLAST 検索したところ *K. hexapunctata* と 100%一致し、系統樹解析では *K. hexapunctata* と完全に一致した (図 4)。

なお、陽性を示した患者便 2 検体に関しては、Ct 値が 38.4 と 37.5 であったが、コンベンショナル PCR でバンドが検出されずシーケンス解析に至らなかった。

## 5. 考察

KS の検出においては、食品では平成 28 年 4 月 27 日付け厚生労働省通知<sup>1)</sup>による KS に特異性が高いが他の *Kudoa* spp. も検出する可能性のあるプライマーが指定され、一方、便では参考として平成 26 年 5 月 26 日付け厚生労働省通知<sup>2)</sup>による KS に特異的なプライマーが通知された。今回のように、KS と *Kudoa* spp. と分ける場合、KS 検査には、便からの検出系 (KS に特異的なプライマー) を使用の方が判定に迷わないと思われた。

ヒトに食中毒症状を起こす 6 極囊のクドア属胞子は *K. hexapunctata* 及び *K. neothunni* が知られ、鏡検での判別は困難である。その判別には、28SrDNA のシーケンスによる系統樹解析が有効であり、28SrDNA では約 3,250bp をシーケンスする報告が多く見られる。しかし、野田ら<sup>5)</sup>の報告のとおり、この領域の 5'側に塩基配列の違いが集中しているため、当該 5'側の領域を含めた約 900bp の解析でも判別可能であった (図 5)。また、約 900bp 前後の塩基配列は遺伝子バンクの登録数が多いことから、約 3,250bp の解析に比べて、より多くのクドア属との配列解析が可能である。以上のことから約 900bp のシーケンス解析は、経費と時間の削減を可能とし、迅速に結果が得られることから、*Kudoa* spp. を疑う有症苦情事例の行政検査に有用であると思われた。

## 文 献

- 1) 厚生労働省, *Kudoa septempunctata* の検査法について, 平成 28 年 4 月 27 日, 生食監発 0427 第 3 号
- 2) 厚生労働省, 患者便からの *Kudoa septempunctata* 遺伝子検出法 (参考) について, 平成 26 年 5 月 26 日, 事務連絡
- 3) Suzuki Jun, Murata Rie, Yokohama Hiroshi et al, Detection rate of diarrhea-causing *Kudoa hexapunctata* in Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis* from Japanese waters, Int J Food Microbiol, 194 : 2015, 1-6.
- 4) Yokoyama Hiroshi, Suzuki Jun, Shirakashi Sho, *Kudoa hexapunctata* n. sp. (Myxozoa: Multivalvulida) from the somatic muscle of Pacific Bluefin tuna *Thunnus orientalis* and re-description of *K. neothunni* in yellowfin tuna *T. albacares*, Parasitol Int, 63 : 2014, 571-579.
- 5) 野田万希子, 山口智博, 酢谷奈津 他, 食中毒・有症苦情事例のヒラメ及びマグロ検体から検出されたクドア属粘液胞子虫の形態学的特徴と遺伝子配列による種同定, 岐阜県保健環境研究所報, 24, 2016, 1-7.

表 1 リアルタイム PCR に使用したプライマー及びプローブ

検査	ターゲット	プライマー 及びプローブ	塩基配列 ( 5'→3' )
Kudoa septempunctata 検出用 リアルタイム PCR (厚生労働省通知 <sup>1)</sup> )	18SrDNA	Kudoa-F	CATGGGATTAGCCCGGTTTA
		Kudoa-R	ACTCTCCCCAAAGCCGAAA
		Kudoa-P	FAM-TCCAGGTTGGGCCCTCAGTGAAAA-TAMRA
クドア属粘液胞子虫検出用 リアルタイム PCR (Suzuki ら <sup>3)</sup> )	18SrDNA	KuRT-F	TGGTGCATGGCCGTTCTTA
		KuRT-R2	TCGTTTCGTTACCGGAATAAACCT
		KuRT-P	FAM-TTGGTGGAGTGATCTGT-MGB-NFQ

表 2 コンベンショナル PCR に使用したプライマー

検査	ターゲット (バンド長)	プライマー名	塩基配列 ( 5'→3' )
クドア属粘液胞子虫検出用 コンベンショナル PCR (Yokoyama ら <sup>4)</sup> )	28SrDNA (約 900bp)	Myxo28S1F	AGTAACTGCGAGTGAAGCG
		Ku28R1	TCACGCATAGTTCACCATCT
	28SrDNA (約 2,370bp)	Myxo28S1F	AGTAACTGCGAGTGAAGCG
		Myxo28S3R	GAGCACTGGGCAGAAATC
	28SrDNA (約 3,250bp)	Myxo28S1F	AGTAACTGCGAGTGAAGCG
		Ku28R3	GCATTGCATCACTGGCCTAT

表 3 リアルタイム PCR の結果

	検体数	陽性検体数	
		<i>K. septempunctata</i>	<i>Kudoa</i> spp
患者便	9	0	2 (Ct 値:38.4、37.5)
刺身	4	0	1 (コピー数:9.4×10 <sup>7</sup> コピー/g)

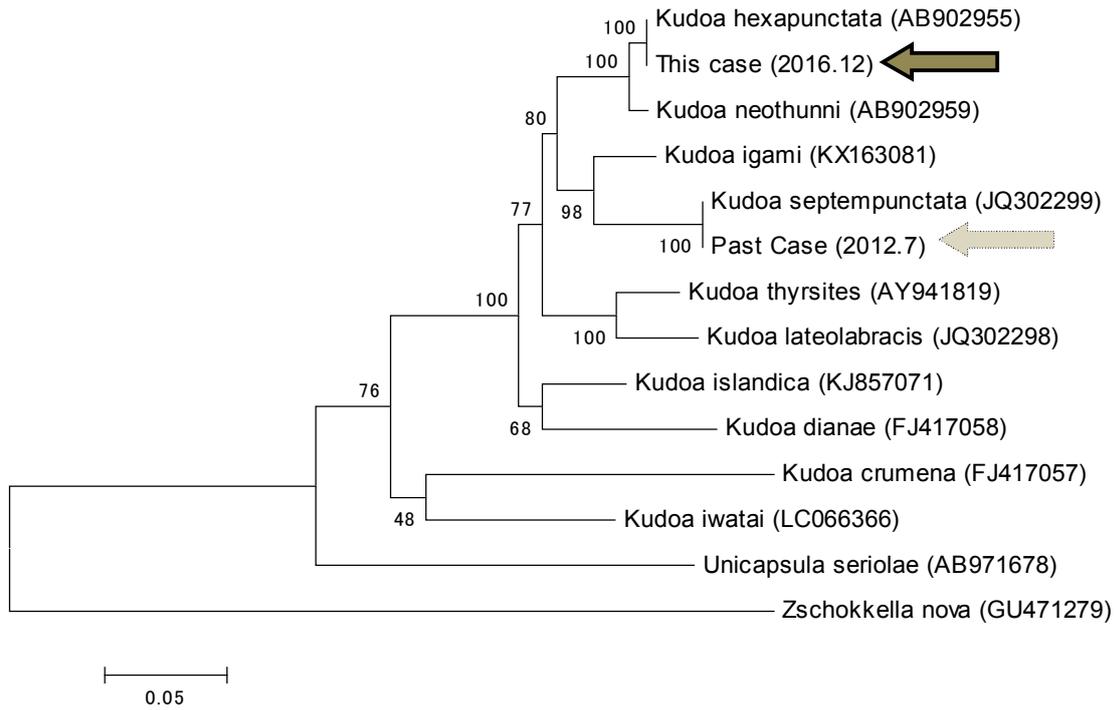


図4 28SrDNAの一部(約900bp)の塩基配列による系統樹解析

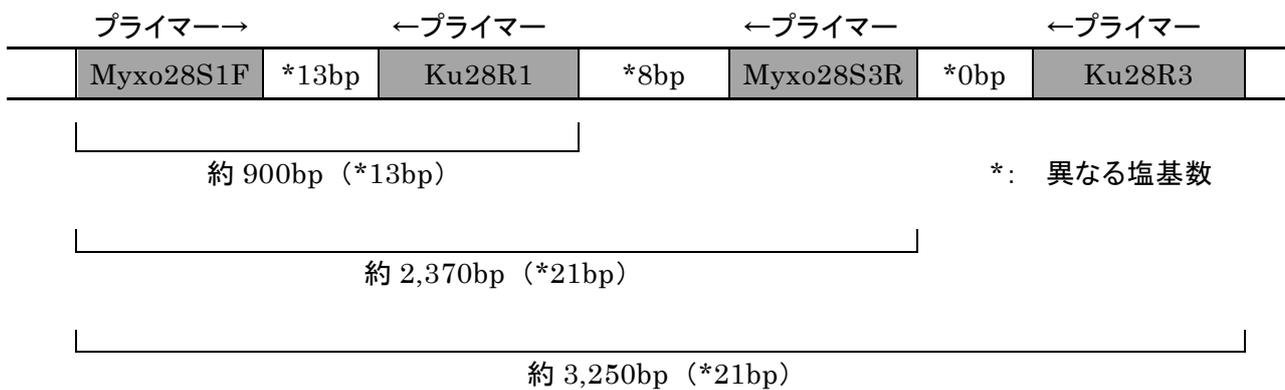


図5 28SrDNAの増幅長による*K. hexapunctata*と*K. neothunni*の塩基配列の違い

## 千葉市の水域における有機フッ素化合物調査 (第 9 報)

鈴木 瑞穂、設楽 夕莉菜、坂元 宏成、五木田 正、塚原 滋

(環境保健研究所 環境科学課)

**要 旨** 千葉市内河川 5 地点において、有機フッ素化合物 (PFCs) 13 種について実態調査を行った。ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) およびペルフルオロオクタン酸 (PFOA) の濃度は、一部の地点でやや増加傾向が見られ、PFOS では <math>0.4\sim 27\text{ ng/L}</math>、PFOA では <math>3.9\sim 50\text{ ng/L}</math> であった。全ての地点で、PFOS 濃度より PFOA 濃度が高い傾向であった。葭川の源町 407 番地地先では今年度もペルフルオロヘキサンスルホン酸 (PFHxS) が <math>12\text{ ng/L}</math> と他地点より高濃度で検出された。また、例年どの地点でも低濃度であったペルフルオロヘキサン酸 (PFHxA) については、平成 26 年度より一部の地点で増加傾向が見られており、<math>40\text{ ng/L}</math> 検出された。

**Key Words** : PFCs, LC-MS/MS, 実態調査

### 1. はじめに

ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) 及びペルフルオロオクタン酸 (PFOA) をはじめとする有機フッ素化合物 (PFCs) は、フッ素樹脂製造時の補助剤、撥水・撥油剤、泡消火剤として広く利用されているが、その難分解性と生物への蓄積性が懸念されている。日本では、平成 14 年には PFOS 及び PFOA が化審法の第 2 種監視化学物質に指定され、さらに平成 22 年 4 月には PFOS 及びその塩並びにペルフルオロオクタンスルホン酸フルオリド (PFOSA) が第 1 種特定化学物質に指定され、製造、輸入及び使用が禁止もしくは制限されることとなった。

毒性については、肝及び腎毒性、発達毒性が指摘されており、米国環境保護庁 (EPA) では、これまで飲料水の暫定健康勧告値を PFOS: <math>200\text{ ng/L}</math>、PFOA: <math>400\text{ ng/L}</math> としていたが、平成 28 年になり、最新の知見に基づき生涯曝露を想定した、新たな健康勧告値 (PFOS 及び PFOA の合計濃度で <math>70\text{ ng/L}</math>) を公表している。

ストックホルム条約残留有機汚染物質検討委員会では、PFOS 代替ガイドランス中で、PFOS の代替物質として PFHxA や PFHxSK 等を挙げているが、永続的な有機汚染物質となる可能性があるものかの分類で Class3 (データが不十分なため、分類できない物質) としている。

そのような中、本研究では、平成 23 年度から千葉市内河川

において、PFOS 及び PFOA を含む PFCs の汚染実態調査を進めてきた<sup>2,3)</sup>。平成 28 年度も 13 種の PFCs について、市内 5 地点で夏季、冬季に実態調査を行ったので報告する。

### 2. 方法

#### 2.1 対象物質

対象物質を表 1 に示す。Wellington Laboratories 社製混合標準溶液 PFAC-MXB に含まれる PFOA を含むペルフルオロカルボン酸類 (PFCAs) 13 物質、PFOS を含むペルフルオロアルキルスルホン酸類 (PFASs) 4 物質の計 17 物質のうち、一定程度感度が得られた 13 物質とした。

表 1 対象物質

化合物名	分子式
PFBA :Perfluorobutanoic acid	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_2\text{COOH}$
PFPeA :Perfluoropentanoic acid	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_3\text{COOH}$
PFHxA :Perfluorohexanoic acid	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_4\text{COOH}$
PFHpA :Perfluoroheptanoic acid	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_5\text{COOH}$
PFOA :Perfluorooctanoic acid	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_6\text{COOH}$
PFNA :Perfluorononanoic acid	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{COOH}$
PFDA :Perfluorodecanoic acid	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_8\text{COOH}$
PFUdA :Perfluoroundecanoic acid	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_9\text{COOH}$
PFDoA :Perfluorododecanoic acid	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_{10}\text{COOH}$
PFBS :Perfluorobutane sulfonate	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_2\text{SO}_3\text{H}$
PFHxS :Perfluorohexane sulfonate	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_4\text{SO}_3\text{H}$
PFOS :Perfluorooctane sulfonate	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_6\text{SO}_3\text{H}$
PFDS :Perfluorodecane sulfonate	$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_8\text{SO}_3\text{H}$

## 2. 2 測定地点および試料採取日

測定地点を図1に示す。千葉市の主要河川である鹿島川から下泉、霞川から源町407番地地先と六方、花見川から汐留と八千代芦太の5地点を測定地点として選び、夏季(平成28年8月16日)および冬季(平成29年2月28日)に試料の採取を行った(以下「源町407番地地先」を「動物公園」と表記する)。



図1 測定地点

## 2. 3 試薬及び器具

リン酸、酢酸アンモニウムは特級(和光純薬製)、メタノール、アセトニトリルはLC/MS用(和光純薬製)を用いた。純水はミリポア社製超純水製造装置により精製した水を使用した。前処理は、日本ウォーターズ社製固相抽出装置を使用し、固相カートリッジは、Waters社製Oasis Wax Plus(225mg)を用いた。

## 2. 4 標準液

標準原液は混合標準溶液PFAC-MXB 17種(各2µg/mLメタノール溶液)に内標準物質としてラベル化体混合液MPFAC-MXA 9種(2µg/mLメタノール溶液)を混合し、内標準物質が2µg/Lとなるように70%メタノール/水混液で希釈定容し、0.02から100µg/Lまでの検量線用標準液を作成した。

## 2. 5 試料の前処理

千葉県環境研究センターの方法<sup>9,5)</sup>を参考にし、下記のとおり前処理を行った。

採取した試料1000mLをリン酸(1+4)でpH3に調整後、内標準物質10µg/Lを200µL添加し、固相カートリッジに10mL/minで通液した。全量通液後、試料容器を純水及び70%メタノール水溶液で洗浄し、それぞれこの洗浄液を固相カートリッジに通液した。この固相カートリッジを1,500rpmで10分間遠心分離した後、10分間窒素吹付けを行い、乾燥させた。その後、1%アンモニア/メタノール溶液5mLを通して溶出させ、これを窒素吹付けにより0.2mLまで濃縮した後、90%メタノール水溶液を加え1mLとし、試験溶液とした。

## 2. 6 測定装置及び測定条件

測定装置はWaters Quattro Micro APIを、分離カラムはWaters社製Atlantis T3(3µm, 2.1×150mm)を使用し、10mmol/L酢酸アンモニウム水溶液とアセトニトリルでグラジエント分析を行った。測定条件は第5報に準じた。

## 3. 結果および考察

### 3. 1 実態調査結果

今回の調査結果を表2に示す。また、地点毎及び物質毎の経年変化をそれぞれ図2及び図3に示す。

鹿島川では、他の調査地点と比較して全体的に低濃度であった。濃度は概ね横ばいであるが、PFOAで7.4~15.0ng/L、PFOSで0.8~8.9ng/Lと前回調査と比べてやや高い値であった。

霞川では他の調査地点と比較して高濃度のPFOA、PFOSが検出された。動物公園におけるPFOS濃度は、平成26年からやや増加しており、夏季には近年でもっとも高濃度である27ng/Lが検出された。また、PFOAは六方で増加傾向であり、過去最高の50ng/Lが検出された。動物公園では26ng/Lが検出されたが、例年と同程度の濃度であり、調査地点の中でそれぞれ1番目、2番目に高濃度であった。また、動物公園ではその他の物質でも、PFHxSが9.4~12ng/L、PFHxAが5.0~40ng/L検出され、いずれも他の調査地点ではほとんど検出されず、動物公園

表2 調査結果

化合物名	採水日：H28.8.16 (ng/L)				
	鹿島川	霞川		花見川	
	下泉	動物公園	六方	汐留	八千代芦太
PFBA	7.4	5.9	3.8	7.1	2.8
PFPeA	3.1	16	2.1	7.3	2.3
PFHxA	6.1	40	2.9	9.5	3.1
PFHpA	3.0	4.7	4.5	4.3	1.7
PFOA	7.4	26	50	8.0	3.9
PFNA	1.9	3.9	5.9	4.7	13.2
PFDA	0.2	0.5	0.2	0.8	0.2
PFUdA	<0.4	<0.4	<0.4	3.1	<0.4
PFDoA	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
PFBS	1.7	3.0	0.6	0.8	0.8
PFHxS	0.5	12	1.0	1.5	0.4
PFOS	0.8	27	1.3	4.8	2.0
PFDS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

化合物名	採水日：H29.2.28 (ng/L)				
	鹿島川	霞川		花見川	
	下泉	動物公園	六方	汐留	八千代芦太
PFBA	5.9	5.2	4.0	2.1	4.8
PFPeA	2.4	2.4	2.1	1.7	2.1
PFHxA	6.6	5.0	4.2	3.4	6.1
PFHpA	2.7	3.9	3.0	1.8	2.7
PFOA	15.0	23	50	8.5	9.3
PFNA	2.4	8.5	6.0	1.9	3.3
PFDA	1.3	<0.4	<0.4	<0.4	1.1
PFUdA	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.6
PFDoA	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
PFBS	1.7	1.7	0.8	0.6	0.7
PFHxS	1.3	9.4	1.8	0.6	1.0
PFOS	8.9	5.0	<0.4	2.9	2.1
PFDS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

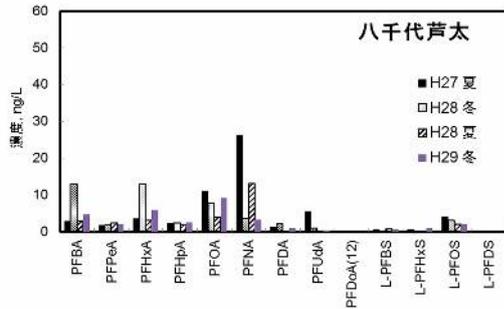
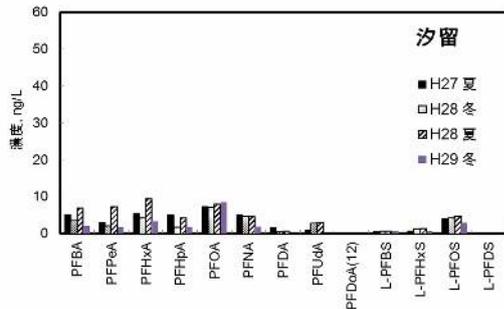
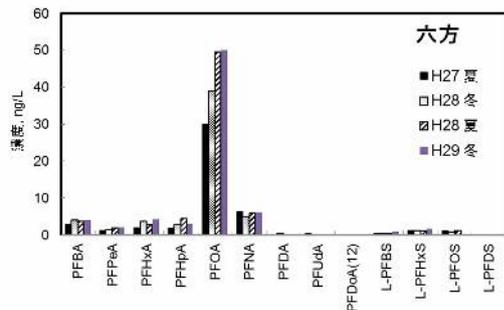
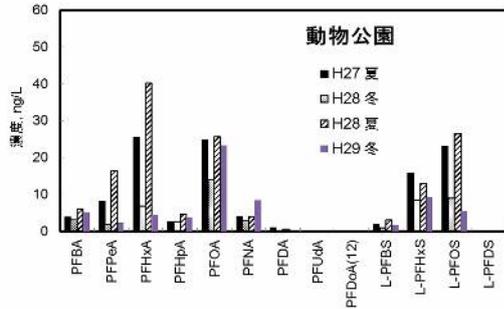
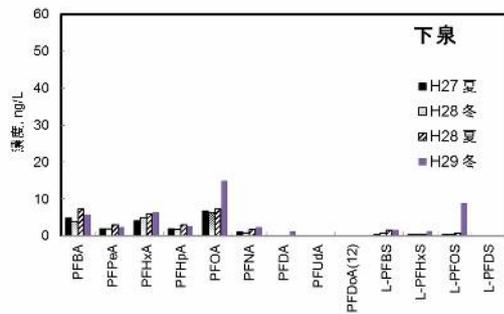


図2 地点毎の経年変化

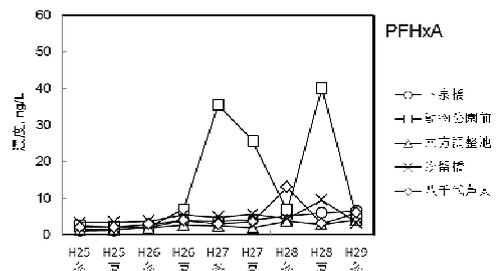
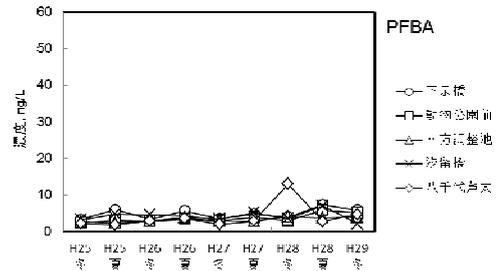
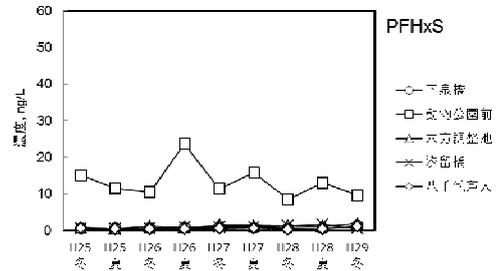
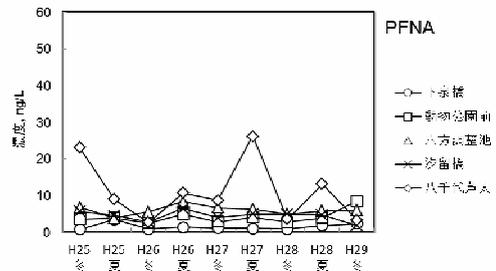
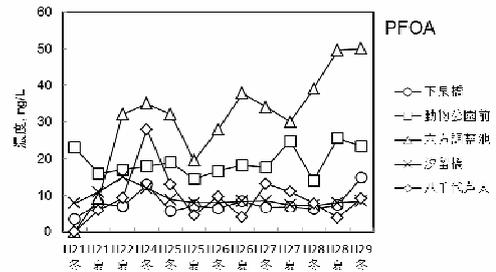
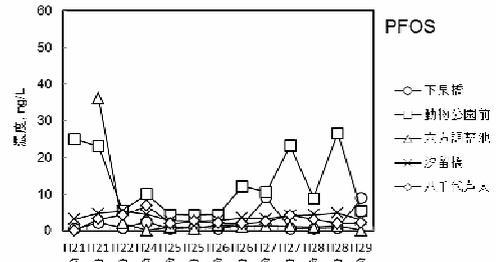


図3 物質毎の経年変化

でのみ高濃度の傾向がある。

花見川ではPFOSが2.0~4.8 ng/L、PFOAが3.9~9.3 ng/L 検出され、前年の調査と大きく変わらず横ばい傾向であり、他調査地点と比較して、濃度の低い傾向にある。他の物質に関しては、八千代芦太では、平成26年以降PFNAが増加しており、平成27年の夏季には26 ng/Lが検出された。以降他調査地点より高濃度で検出されているものの、徐々に減少しており、平成29年冬季には3.3 ng/Lと他地点とかわらない濃度レベルとなっている。また、平成28年の冬季にはPFBA及びPFHxAが13 ng/Lと他地点と比べて高濃度であったが、両物質とも平成29年の夏季には減少し、他地点と同等の濃度となった。

平成21年から継続的に測定を行っているPFOSについては、減少傾向がみられていたが、平成26年から動物公園でやや増加している。PFOAは、概ね横ばい傾向であるが、六方調整池で増加している。また、どの地点においてもPFOSより高濃度である。その他のPFCsについては、例年PFHxSが比較的高濃度で検出されている葭川の動物公園では、依然9.4~12 ng/Lと他地点と比べて高濃度であった。例年どの地点でも低濃度であったPFHxAについては、動物公園で平成26年より増加傾向にあり、40 ng/Lと高濃度で検出された。

### 3. 2 考察

平成24年から検出限界が低くなったため、多くのPFCsについても検討することができるようになってきている。しかし、分子量のさらに大きな物質については、不十分な検出限界に留まっている。今後、これらの物質についても分析できるように引き続き検討を進めていく。

分析結果については、PFOSは平成26年から一部の地点でやや増加傾向が見られ、<0.4~27 ng/Lであった。PFOAは横ばい傾向で3.9~50 ng/Lであった。国内河川のPFOS及びPFOA濃度の実態調査としては、Saitoらによるものがあるが<sup>6)</sup>、これによると、関東地方の河川14か所のPFOS及びPFOAの幾何平均値は、それぞれ3.69 ng/L及び2.84 ng/Lと報告している。今回の調査では、PFOSに関しては下泉、動物公園、汐留の3地点で、PFOAに関しては全地点でこの値を超過していた。ただし、Saitoらは、PFOS及びPFOAの全国の最大値はそれぞれ526 ng/L及び67,000 ng/Lと報告しており、これらと比べるとかなり低濃度で、今回の調査地点近傍には大規模な発生源はないと考えられる。また、PFOS及びPFOAの合計濃度は8.2~53 ng/Lであり、全ての地点においてEPAの飲料水の健康勧告値70 ng/Lを下回っていた。

その他のPFCsについては、前述のとおり、動物公園でPFHxS及びPFHxAが、八千代芦太でPFNAが、それぞれ10 ng/L以上の濃度で検出された。PFHxS及びPFHxAに関しては、有害性がより低いと考えられる炭素鎖の短いPFCsへの代替が進んでいるためとも考えられるが、原因については不明である。

また、同じ葭川で比較的距離も近い動物公園と六方において、

高濃度の物質が異なる(図2)が、平成27年に実施した追加調査の結果、PFOS、PFHxSについては両地点間にある六方調整池付近に発生源があると推測している。

今後も同様のPFCsが継続して検出されるか、また、新たなPFCsが検出されるかを監視するため、次年度以降も引き続き継続調査する予定である。

### 文献

- 1) J. P. Giesy, K. Kannan: Global Distribution of Perfluorooctane Sulfonate in wildlife, *Environ. Sci. Technol.*, 35 : 2001, 1339-1342.
- 2) 坂元宏成ら「千葉市の水域における有機フッ素化合物調査(第7報)」: 千葉市環境保健研究所年報、22号 : 2015, 54-57
- 3) 坂元宏成ら「千葉市の水域における有機フッ素化合物調査(第8報)」: 千葉市環境保健研究所年報、23号 : 2016, 52-55
- 4) 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 : 2010, 185-192
- 5) 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 : 2010, 193-198
- 6) N. Saito, K. Harada, K. Inoue, K. Sasaki, T. Yoshinaga, A. Koizumi: Perfluorooctanoate and Perfluorooctane Sulfonate Concentrations in Surface Water in Japan, *J. Occup. Health.*, 46 : 2004, 49-59

## 千葉市におけるアデノウイルスの検出状況について

坂本 美砂子、西川 和佳子

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** 平成 19～28 年に小児科定点医療機関から採取された臨床材料 2971 検体のうち、331 検体からアデノウイルスが検出された。アデノウイルス (Ad) が小児に引き起こす疾患は幅広く、咽頭結膜熱から 31 件、感染性胃腸炎から 15 件、上気道炎から 242 件、下気道炎から 33 件検出された。また、毎年複数の型が検出されており、2 型および 3 型の割合が高いことが明らかとなった。

**Key Words** : アデノウイルス、咽頭結膜炎、感染症胃腸炎、上気道炎、下気道炎

### 1. はじめに

アデノウイルス (Ad) は A から G の 7 種に分類され、51 種類の血清型と 52 型以降の遺伝型があり、呼吸器疾患、眼疾患、消化器疾患、さらに泌尿器疾患などを引き起こす<sup>1)</sup>。感染症発生動向調査事業における小児科定点把握対象の Ad 関連疾患は、五類感染症の咽頭結膜熱 (PCF) および感染性胃腸炎である。当所では小児科定点の Ad 感染症の発生状況を把握するため、これらの疾患に加え、上気道炎や下気道炎等に由来する臨床材料も対象に Ad の検査を実施したので、その結果について報告する。

### 2. 材料と方法

平成 19 年 1 月から平成 28 年 12 月までの 10 年間に於いて、感染症発生動向調査事業の病原体定点である市内小児科定点医療機関 1 か所から採取された臨床材料 2971 検体を検査材料とした。臨床診断名は PCF、感染性胃腸炎のほかに、上気道炎 (咽頭炎、扁桃炎等) および下気道炎 (肺炎、気管支炎等) が主体であった。

検査方法は診断マニュアル<sup>2)</sup>に準じた。VeroE6、HEp-2、RD-A および Caco-2 等の培養細胞に臨床材料を接種してウイルス分離を実施した。分離した Ad について中和用抗血清 (デンカ生研株) を用いて中和試験により血清型を同定した。血清型を同定できない場合、遺伝子検出を行った。ウイルス分離培養液 200  $\mu$ L から High Pure Viral RNA Kit (Roche 社製) を用いてウイルス核酸を抽出し、Conventional-PCR 法<sup>3)</sup>を実施し

た。得られた PCR 産物について、ダイレクトシーケンシング法により塩基配列を決定し、Blast 検索することにより型を同定した。

感染性胃腸炎の臨床材料については、ウイルス分離と併せてディップスティック栄研アデノ (栄研化学株) を用いて判定を行い、陽性検体についてアデノクロン E (富士レビオ株) にて Ad40/41 抗原を検出した。なお、臨床材料から前述の方法でウイルス核酸を抽出し、Ad 以外の呼吸器ウイルスおよび胃腸炎ウイルスの遺伝子検出も行った。

### 3. 結果

検査を実施した 2971 検体のうち、咽頭ぬぐい液 268 検体、鼻汁 46 検体、うがい液 1 検体および直腸ぬぐい液 16 検体の合計 331 検体から Ad が検出された。毎年、複数の型が検出されており、型別の検出数 (検出率) は、1 型 59 件 (17.8%)、2 型 122 件 (36.9%)、3 型 111 件 (33.5%)、4 型 9 件 (2.7%)、5 型 20 件 (6.0%)、40/41 型 6 件 (1.8%)、6 型、8 型、31 型および 41 型は各 1 件であった (表 1)。

年別の検出数は、最多が平成 20 年の 69 件、最少が平成 21 年の 10 件であった。平成 20 年 6 月は 1 か月間に 30 件検出されており、Ad 検出数のピークが認められた (図 1)。この内訳は、1 型 2 件、2 型 5 件、3 型 19 件および 5 型 4 件であった。また、Ad は通年検出されたが、9 月の検出数は最も少なく、平成 21、24 および 27 年は不検出であった。

臨床診断名別の検出数（検出率）を表 2 に示した。PCF は 31 件（96.9%）であり、検出された Ad は 1 型 3 件、2 型 12 件、3 型 14 件、4 型および 5 型が各 1 件であった。感染性胃腸炎は 15 件（4.2%）であり、1 型 2 件、2 型 4 件、5 型、31 型および 41 型が各 1 件、40/41 型 6 件であった。上気道炎は 242 件（46.1%）であり、1 型 44 件、2 型 82 件、3 型 91 件、4 型 8 件、5 型 16 件、8 型 1 件であった。下気道炎は 33 件（3.8%）であり、1 型 8 件、2 型 18 件、3 型 5 件、5 型 2 件であった。また、これらの疾患以外からも 1 型 2 件、2 型 6 件、3 型 1 件および 6 型 1 件の Ad が検出された。

なお、Ad が検出された 331 検体のうち 66 検体からは、呼吸器ウイルスおよび胃腸炎ウイルス等も検出された（表 3）。PCF、上気道炎および下気道炎の検体からは、RS ウイルス（RSV）、ヒトメタニューモウイルス（hMPV）、パラインフルエンザウイルス（PIV）、エコーウイルス 9 型（Echo9）、ヒトライノウイルス（HRV）、ヒトコロナウイルス（HCoV）およびヒトボカウイルス（HBoV）が検出された。感染性胃腸炎の検体からはノロウイルス（NoV）、サボウイルス（SaV）、アストロウイルス（AstV）および A 群ロタウイルス（RVA）が検出された。

#### 4. 考察

検出された Ad は 2 型および 3 型の占める割合が高く、平成 20 年には 3 型を中心とした Ad の地域的流行が推定された。最多検出の型は 3 型から 2 型へ推移しており、平成 26 年からは 2 型の検出数が最も多い状況が続いている。臨床診断名別では PCF、感染性胃腸炎のほかに上気道炎や下気道炎の呼吸器疾患からそれらを上回る件数の Ad が検出され、小児のさまざまな疾患の病因であることが確認できた。

PCF は Ad が病因であり、100%近い検出率であった。また、上気道炎の検出率も 50%近いことが明らかになった。この検出率については、医療機関による簡易キットの迅速診断で Ad 陽性の検体が含まれていることを考慮すべきであるが、Ad が小児の呼吸器症例の主要な原因ウイルスであることが示された。

Ad はその種と引き起こす疾患の関連性が明確である<sup>2)</sup>。当所の検査結果は Ad 以外のウイルスも検出され、複数のウイルス感染が疑われる症例もあった。しかし、Ad の種別については、おおむね関連している疾患ごとになり、国内の検出状況<sup>1)</sup>と同様であった。PCF、上気道炎および下気道炎からは B 種（3 型）および C 種（1 型、2 型、5 型）が主に検出された。感染性胃腸炎

の検出数は A 種 31 型および F 種（40 型、41 型）の合計が半数以上を占めた。

この 10 年間に検出された Ad は全て血清型であり、52 型以降の新型 Ad は検出されなかった。しかしながら、国内では流行性角結膜炎（EKC）からの新型 Ad の検出報告数が増加しており<sup>1)</sup>、54 型は平成 27～28 年に EKC の全国規模の流行を引き起こすなど大規模流行を引き起こす傾向が見られている<sup>2)</sup>。EKC は眼科定点の把握疾患であるが、千葉市では病原体定点の眼科医療機関が選定されていないため、現在のところ検査実績はない。しかし、EKC は新型 Ad を含む D 種を主因とした疾患であり<sup>2)</sup>、Ad の病原体情報を把握する上で重要である。

Ad は種々の物理的条件に抵抗性が強い<sup>2)</sup>ため、その感染力は強い<sup>2)</sup>。そのため、今後も小児を中心に感染は継続し、家庭内感染および小学校等の集団感染の要因になることが推測される。

さらに、新型 Ad は下気道炎からも検出されており<sup>1)</sup>、呼吸器疾患からの発生状況も懸念される。したがって、Ad 検査の重要性は高く、これからも関連疾患について検査を継続する必要があると考える。

謝辞：10 年以上にわたり、検体採取に御協力いただきました医療機関の方々に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) <特集>アデノウイルス感染症 2008～2017 年 6 月, 病原微生物検出情報月報 Vol138.No7, 1-3
- 2) 国立感染症研究所：咽頭結膜熱・流行性角結膜炎検査, 診断マニュアル（第 3 版）, 平成 29 年 3 月
- 3) 岡田峰幸 他：ヘキソン領域遺伝子解析によるアデノウイルス型別法の検討, 千葉衛研報告 第 28 号, 2004, 15 - 18

表1 年別検出数（平成19～28年）

アデノウイルス 型	検体採取年										合計
	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	
Ad 1	8	8	2	7	7	4	8	6	5	4	59
Ad 2	6	10	6	6	13	20	9	21	12	19	122
Ad 3	11	44	-	8	5	1	23	10	5	4	111
Ad 4	1	-	-	-	-	-	4	-	2	2	9
Ad 5	1	6	1	-	2	-	1	2	4	3	20
Ad 6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Ad 8	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Ad 31	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Ad 40/41*	-	-	1	1	2	1	-	-	-	1	6
Ad 41	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
合計	27	69	10	23	30	27	45	39	28	33	331

※アデノウイルスEによる検出

表2 臨床診断名別検出数（平成19～28年）

アデノウイルス 型	種	臨床診断名					合計
		咽頭熱 （PCF）	感染性 胃腸炎	上気道炎	下気道炎	その他 （左記以外）	
Ad 1	C	3	2	44	8	2	59
Ad 2	C	12	4	82	18	6	122
Ad 3	B	14	-	91	5	1	111
Ad 4	E	1	-	8	-	-	9
Ad 5	G	1	1	16	2	-	20
Ad 6	C	-	-	-	-	1	1
Ad 8	D	-	-	1	-	-	1
Ad 31	A	-	1	-	-	-	1
Ad 40/41*	F	-	6	-	-	-	6
Ad 41	F	-	1	-	-	-	1
合計		31	15	242	33	10	331
検査数		32	358	525	869	1187	2971

※アデノウイルスEによる検出

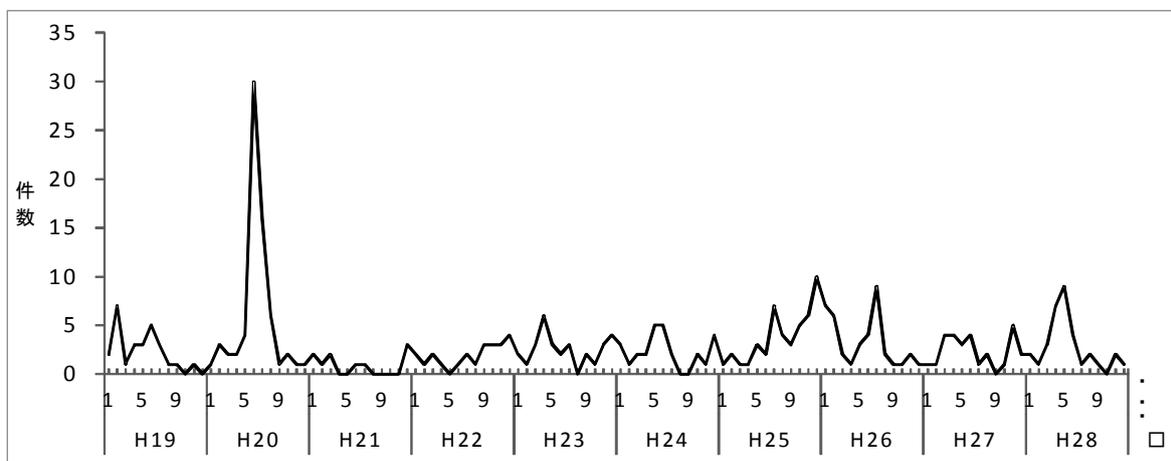


図1 検出数の推移 平成19～28年

表3 アデノウイルスとその他のウイルスの検出状況

	Ad1	Ad2	Ad3	Ad4	Ad5	Ad6	Ad8	Ad31	Ad40/41	Ad41	合計
Adのみ	47	85	102	9	16	-	1	-	4	1	265
RSV	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	6
RSV+hMPV	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
RSV+HRV	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
RSV+HBoV	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
RSV+hMPV+HRV	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
hMPV	2	2	2	-	1	-	-	-	-	-	7
hMPV+PIV+HBoV	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
PIV	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Echo9	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
HRV	6	4	5	-	1	1	-	-	-	-	17
HRV+HBoV	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
HCoV	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3
HCoV+HBoV	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
HBoV	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	11
NoV	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
SaV	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2
AstV	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
RVA	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
合計	59	122	111	9	20	1	1	1	6	1	331

## 千葉市におけるヒトライノウイルス検出状況

西川 和佳子、坂本 美砂子

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** ヒトライノウイルス (HRV) の地域的な流行状況を把握するため、小児における4年間の検出状況を解析した。その結果、HRV の流行状況は2013年から2015年の3年間と2016年では検出のピークが異なっていたこと、また、HRV と共に下気道炎を呈するウイルスが多数検出されることが明らかとなり、小児は短期間でHRV に再感染することが示唆された。

**Key Words :** ヒトライノウイルス, 小児, 下気道炎

### 1. はじめに

ヒトライノウイルス (HRV) は、ピコルナウイルス科エンテロウイルス属に分類される一本鎖 RNA ウィルスで、A、B、C の3つの遺伝子群に分類される。HRV は急性呼吸器疾患の原因ウイルスの一つであり、症状の多くは普通感冒といった軽症であるが、一方で喘息等の他の呼吸器疾患と密接に関連している可能性が高い。HRV の感染率は小児に高く、年齢が高くなるにつれて低くなり、また、HRV 感染症は温帯地域では1年中存在するが、初秋と晩春に多いとされる<sup>1)</sup>。

当所では、急性呼吸器ウイルスの網羅的なサーベイランスを実施しているが、過去の報告において検出数が最も多かったのはHRVで、HRV が検出された患者の中には気管支炎や肺炎の症状も見受けられ、公衆衛生上重要なウイルスであることが示唆された<sup>2), 3)</sup>。そこで今回、地域的な流行状況を把握し、感染予防対策の一助となることを目的に、4年間のHRV 検出状況を解析したので報告する。

### 2. 材料と方法

#### 2.1 検査材料

2013年1月から2016年12月までの期間に、市内の小児科定点(1ヶ所)で急性呼吸器疾患(インフルエンザ、上気道炎、咽頭炎、アデノウイルス感染症、下気道炎、気管支炎、肺炎、RSウイルス感染症等)と診断された患者の臨床検体1,254検体(鼻汁1,011検体、唾液16検体、うがい液1検体、口腔ぬぐい液5検体、

咽頭ぬぐい液216検体、喀痰3検体、気管吸引液2検体)を検査材料とした。患者の年齢幅は0~50歳、平均年齢は2.6歳(中央値1歳)、性別は男性698名、女性556名であった。

#### 2.2 検査方法

検索ウイルスはHRVのほか、エンテロウイルス(EV(コクサッキーウイルス(Cox)、エコーウイルス(Echo)を含む))、ヒトメタニューモウイルス(hMPV)、ヒトコロナウイルス(HCoV)、RSウイルス(RSV)、パラインフルエンザウイルス(PIV)1~3型、ヒトボカウイルス(HBoV)、アデノウイルス(AdV)及びインフルエンザウイルス(Flu)とした。

AdV及びFluを除いたウイルスは、High Pure Viral RNA Kit (Roche) を使用して検査材料200 $\mu$ LからRNAを抽出し、Super Script III (Invitrogen) を用いた逆転写反応によりcDNAを作製後、RT-PCR法またはReal Time (RT-)PCR法を実施した。HRV<sup>4)</sup>、EV<sup>4)</sup>、hMPV<sup>5)</sup>、HCoV<sup>6)</sup>はRT-PCR法による検出を実施し、陽性となった検体は、増幅産物をHigh Pure PCR Product Purification Kit (Roche) で精製し、Big Dye Terminator cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems) を用いてサイクルシーケンス反応を行った後、ABI PRISM 310 Genetic Analyzer (Applied Biosystems) (一部はABI PRISM 3500 Genetic Analyzer (Applied Biosystems)) により塩基配列を決定した。得られた塩基配列についてMEGA6を使用し、Clustal Wによるアライメント後、近隣結合法による

系統樹解析を行った。なお、HRV の解析部位は VP4/VP2 領域の 266bp とした。RSV<sup>7)</sup>、hMPV<sup>8)</sup>、PIV1~3 型、HBoV は Real Time (RT)-PCR 法による検出を実施した。なお、PIV1~3 型及び HBoV は、当所で独自に設計したプライマーと TaqMan MGB プローブを使用した。

一方、AdV、Flu 及び一部の EV は、RD-A、HEp-2、Vero-E6、CaCo-2、MDCK 細胞によるウイルス分離を行い、AdV 及び EV は中和試験により血清型の同定を行った。Flu は、国立感染症研究所から分与されたインフルエンザウイルス同定キットを用いて赤血球凝集抑制試験を行い同定した。

### 3. 結果

検索を実施した 1,254 検体のうち、317 検体 (25.3%) から HRV が検出された。検出された検査材料の内訳は鼻汁 294 検体、咽頭ぬぐい液 20 検体、喀痰 2 検体、気管吸引液 1 検体で、遺伝子群の内訳は A 群 (HRV-A) が 172 検体 (54.3%)、B 群 (HRV-B) が 8 検体 (2.5%)、C 群 (HRV-C) が 137 検体 (43.2%) であった (表 1)。年ごとの検出率は 20.6~29.3% で (表 2)、遺伝子群間の検出率は、各年で HRV-A では 44.3~64.1%、HRV-C では 34.6~52.3% と開きがあったが、HRV-B では 1.3~3.4% と大きな差はみられなかった (図 1)。

月別の HRV 検出状況を図 2 に示した。HRV は通年で検出され、特に 4 月、次いで 10 月に多い傾向がみられた。遺伝子群別では、HRV-A は 4 月から 10 月にかけて多く検出される傾向にあり、逆に HRV-C は 6 月が最も少なく、それ以降は 12 月まで段階的に増加し 12 月と 2 月に検出のピークがみられた。HRV-B の検出は散発的で、特段の傾向はみられなかった。各年では、2013 年は 10 月、2014 年及び 2015 年は 4 月が検出のピークで、2016 年は検出ピークがなく通年で横ばいであった (図 3)。

患者年齢別の HRV 検出状況を表 3 に示した。0 歳が 79 検体、1 歳が 168 検体、2 歳が 45 検体であり、3 歳以上は 1~11 検体であった。遺伝子群別では全ての遺伝子群に共通して 1 歳が最多、次いで 0 歳から多く検出された (図 4)。また、各年においても同様の傾向を示した (図 5)。

HRV が検出された患者の診断名の割合を図 6 に示した。下気道炎が 76.0%、上気道炎が 12.0%、RS ウイルス感染症が 7.6%、インフルエンザが 2.5% を占め、その他 (ヘルパンギーナ、ウイルス性発疹症、手足口病) が 1.9% であった。遺伝子群別では、多い順に HRV-A は下気道炎 (74.4%)、上気道炎 (12.8%)、RS ウイル

ス感染症 (9.9%)、インフルエンザ (1.2%)、その他 (ウイルス性発疹症、ヘルパンギーナ) (1.7%)、HRV-B は下気道炎 (62.5%)、RS ウイルス感染症 (37.5%)、HRV-C は下気道炎 (78.8%)、上気道炎 (11.7%)、インフルエンザ (4.4%)、RS ウイルス感染症 (2.9%)、その他 (ヘルパンギーナ、手足口病) (2.2%) であった。

HRV とその他の急性呼吸器ウイルスの共検出数を表 4 に示した。HRV が検出された 317 検体のうち、131 検体 (41.3%) は HRV 単独の検出、186 検体 (58.6%) は他の急性呼吸器ウイルスとの共検出例で、そのうち HRV と他 1 種類の急性呼吸器ウイルスとの共検出は 144 検体 (45.4%)、他 2 種類の急性呼吸器ウイルスとの共検出は 41 検体 (12.9%)、他 3 種類の急性呼吸器ウイルスとの共検出は 1 検体 (0.3%) であった。共検出例で検出の多かった急性呼吸器ウイルスは、多い順に HBoV、RSV、hMPV であった (表 5)。これは、他 1 種類及び他 2 種類の共検出に共通していた (図 7)。なお、HRV と他の急性呼吸器ウイルスの共検出の組み合わせは表 6 のとおりであった。

同一年に同一の遺伝子群の HRV が複数回検出された患者の検出状況を表 7 に示した。該当する患者は 13 名おり、全員が 2 歳以下で、診断名は下気道炎であった。これら 13 名から検出された HRV の系統樹を図 8 及び図 9 に示した。患者 No.9 及び No.10 ではそれぞれ初回と 2 回目に検出された HRV の塩基配列は 100% 一致したが、残りの 11 名は各患者内でそれぞれ検出された HRV の塩基配列は異なった。これら 11 名から検出された遺伝子群の内訳は、5 名が HRV-A、6 名が HRV-C で遺伝子群による差はみられなかった。また、同一の遺伝子群が 2 回検出された患者は 9 名、3 回及び 4 回検出された患者はそれぞれ 1 名で、検体採取の間隔が最も短いもので患者 No.13 の 26 日であった。なお、他の患者間で塩基配列が 100% 一致するものが 2 組あった (患者 No.5 の 26262 と患者 No.6 の 26322、患者 No.5 の 26358 と患者 No.6 の 26380)。

### 4. 考察

4 年間にわたり、小児科定点における急性呼吸器疾患の患者から検出された HRV の調査を実施した。HRV の検出率は各年 20% 台であった。しかし、遺伝子群間では HRV-B は 1.3~3.4% と各年で検出率に差がないことに対し、HRV-A は 44.3~64.1%、HRV-C は 34.6~52.3% と各年で検出率にばらつきがみられた。

HRV の流行時期は、通年で検出があるものの、2013 年から 2015 年にかけては 4 月または 10 月に検出のピ

ークがみられたことから、春季または秋季を主体とした流行があることが示唆された。しかし、2016年は季節的な検出ピークが認められず通年で横ばいであり、他年とは異なる傾向を示したことから、今後の発生動向を注視する必要があると考えられた。また、HRV-Aは4月から10月にかけて検出が多かったが、HRV-Cは6月の検出が最も少なく、それ以降は段階的に増加し、12月と2月に検出のピークが認められ、遺伝子群間では流行時期が異なることが明らかとなった。HRVが検出された患者の年齢は、0歳～2歳が全年齢の92.1%を占めた。その中でも1歳が最多で、次いで0歳からの検出が多く、各遺伝子群及び各年においても同様の傾向が認められたことから、HRVは小児の中でもとりわけ0歳から2歳までの感染が多いものと考えられた。

診断名では下気道炎が76.0%と最も多く、さらに、検出されたHRVのうち58.6%が他のウイルスとの共検出例であった。共検出されたウイルスのうちHBoVが最も多く、次いでRSV、hMPVの順であった。これらのウイルスはHRVと同様に下気道炎の症状を呈する割合が高く<sup>3)</sup>、どのウイルスに起因して下気道炎を発症したか推察するためには、ウイルス量、発症から検体採取までの日数、さらには抗体価などを考慮する必要があると考えられた。

同一年に同一の遺伝子群が複数回検出された患者のうち、患者No.9とNo.10はそれぞれ初回と2回目に検出したHRVの塩基配列は100%一致した。これは、2回目の検体採取が初回から4日目または5日目と短期間であったため、初回時に感染したHRVを2回目も検出したものと考えられた。一方、残りの11名は、検出されたHRVの塩基配列はそれぞれ一致しなかったことから、別の型のHRVに複数回感染したものと推察された。これらの患者は、全員2歳以下で下気道炎を呈し、検体採取の間隔が最も短いもので26日であった。以上のことから、小児のうち特に2歳以下では、短期間でHRVに再感染し、同様の症状を呈するものと考えられた。なお、他の患者間で塩基配列が100%一致した2組のHRVは、疫学状況からその当時地域で流行していた株と考えられた。

今回の調査によりHRVは小児において繰り返し下気道炎を引き起こす公衆衛生上重要なウイルスであることが改めて示唆された。今度も急性呼吸器ウイルスのサーベイランスを継続し、発生動向を注視するとともに、HRVと共検出ウイルスの関連性について検討が必要であると考えられた。

## 文 献

- 1) 国立感染症研究所：ライノウイルス検査マニュアル，病原体検出マニュアル，2009.
- 2) 田中俊光，小林圭子，横井一：千葉市内の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，千葉市環境保健研究所年報，第18号：2011，49-51.
- 3) 土井妙子，水村綾乃，小林圭子，横井一：千葉市内の感染症発生動向調査における急性呼吸器ウイルスの検出状況，千葉市環境保健研究所年報，第20号：2013，49-52.
- 4) 石古博昭，島田康司，與那覇麻里 他：遺伝子系統解析によるエンテロウイルスの同定，臨床とウイルス，27：1999，283-293.
- 5) 高尾信一，下菌広行，柏弘 他：本邦において初めて流行が確認された小児の human metapneumovirus 感染症の臨床的，疫学的解析，感染症学雑誌，78：2004，129-137.
- 6) Vijgen L, Moes E, Kayaerts E *et al.* : A pancoronavirus RT-PCR assay for detection of all known coronaviruses, *Methods Mol. Biol.*, 454 : 2008, 3-12.
- 7) 横井一，田中俊光，水村綾乃 他：Real-time RT-PCR法によるRSウイルス遺伝子の検出とサブグループ型別，感染症誌，86：2012，569-576.
- 8) 水村綾乃，土井妙子，田中俊光 他：リアルタイムRT-PCRによるヒトメタニューモウイルス遺伝子の検出，千葉市環境保健研究所年報，第21号：2014，47-50.

表1 検査材料別検出数

検査材料	検出数			
	HRV-A	HRV-B	HRV-C	合計
鼻汁	159	8	127	294
咽頭ぬぐい液	12		8	20
喀痰			2	2
気管吸引液	1			1
合計	172	8	137	317

表2 年別検出数

	2013年	2014年	2015年	2016年	合計
HRV-A	50	39	39	44	172
HRV-B	1	3	2	2	8
HRV-C	27	46	37	27	137
HRV合計	78	88	78	73	317
全検体数	266	348	286	354	1,254
検出率(%) (HRV合計/全検体数)	29.3	25.3	27.3	20.6	25.3

表3 年齢別検出数

年齢	検出数
0歳	79
1歳	168
2歳	45
3歳	11
4歳	3
5歳	4
6歳	1
7歳	2
8歳	1
不明	3
計	317

表4 共検出ウイルスの検出状況

共検出ウイルスの数	検出数	検出率(%)
HRV単独	131	41.3
HRV+他1種類	144	45.4
HRV+他2種類	41	12.9
HRV+他3種類	1	0.3

表5 共検出ウイルスの検出回数

検出順位	共検出ウイルス	検出回数
1	HBoV	69
2	RSV	55
3	hMPV	40
4	PIV	16
5	HCoV	13
6	Flu	12
7	AdV	11
8	Cox	7
9	Echo	3
9	EV	3

表 6 HRV と急性呼吸器ウイルスの共検出状況

診断名	共検出ウイルスの組み合わせ				検出数	診断名	共検出ウイルスの組み合わせ			検出数	
	HRV	AdV	hMPV	RSV			HRV	HCoV	RSV		
下気道炎	HRV	AdV	hMPV	RSV	1	上気道炎	HRV	HCoV	RSV	1	
	HRV	AdV	hBoV		3		HRV	AdV		5	
	HRV	Cox	EV		1		HRV	Cox		4	
	HRV	Cox	hMPV		1		HRV	Echo		1	
	HRV	Flu	hBoV		2		HRV	Flu		1	
	HRV	hBoV	hMPV		9		HRV	hBoV		4	
	HRV	hBoV	PIV		4		HRV	HCoV		1	
	HRV	hBoV	RSV		6		HRV	hMPV		2	
	HRV	HCoV	hMPV		2		HRV			22	
	HRV	hMPV	PIV		1		RSウイルス 感染症	HRV	EV	RSV	1
	HRV	hMPV	RSV		3			HRV	hBoV	RSV	3
	HRV	PIV	RSV		2	HRV		hMPV	RSV	1	
	HRV	AdV			2	HRV		PIV	RSV	1	
	HRV	Echo			2	HRV		hBoV		1	
	HRV	EV			1	HRV	RSV		15		
	HRV	Flu			1	HRV			2		
	HRV	hBoV			35	インフルエンザ	HRV	Flu		8	
	HRV	HCoV			9	ウイルス性 発疹症	HRV	Cox		1	
	HRV	hMPV			20	手足口病	HRV	hBoV		1	
	HRV	PIV			8	ヘルパン ギーナ	HRV	HCoV		1	
	HRV	RSV			21		HRV			2	
HRV				104							

表 7 同一年に同一遺伝子群が検出された患者の状況

患者 No.	採取		検体 No.	年 齢	診断名	検出ウイルス		
	年	月 日				HRV	その他	
1	2013年	1月22日	2538	0歳 11ヶ月	下気道炎	HRV-C	hMPV	hBoV
		6月3日	25176	1歳 3ヶ月				
2	2013年	7月31日	25250	0歳 10ヶ月	下気道炎	HRV-A	RSV	HCoV
		12月11日	25392	1歳 3ヶ月				
3	2013年	8月27日	25279	1歳 2ヶ月	下気道炎	HRV-A	EV	RSV
		10月1日	25307	1歳 3ヶ月				
		10月19日	25320	1歳 4ヶ月				
4	2014年	2月17日	2666	1歳 0ヶ月	下気道炎	HRV-C	RSV	
		4月2日	26137	1歳 1ヶ月				
5	2014年	7月20日	26262	1歳 11ヶ月	下気道炎	HRV-C		
		9月16日	26358	2歳 0ヶ月				
6	2014年	9月8日	26322	1歳 6ヶ月	下気道炎	HRV-C		
		10月6日	26380	1歳 7ヶ月				
7	2015年	2月18日	2772	0歳 11ヶ月	下気道炎	HRV-C	hMPV	HCoV
		9月8日	27272	1歳 5ヶ月				
		3月16日	2788	1歳 0ヶ月				
8	2015年	6月8日	27181	1歳 3ヶ月	下気道炎	HRV-A	hBoV	
		11月9日	27343	1歳 8ヶ月				
		12月18日	27412	1歳 9ヶ月				
		4月6日	27106	1歳 8ヶ月				
9	2015年	4月11日	27112		下気道炎	HRV-A	hBoV	hBoV
		4月13日	27115	1歳 8ヶ月				
10	2015年	4月17日	27129		下気道炎	HRV-A	hBoV	hBoV
		10月21日	27330	1歳 5ヶ月				
11	2015年	11月30日	27370	1歳 7ヶ月	下気道炎	HRV-A	RSV	hBoV
		4月25日	28231	0歳 7ヶ月				
12	2016年	10月18日	28494	1歳 1ヶ月	下気道炎	HRV-A	PIV	
		11月9日	28526	0歳 8ヶ月				
13	2016年	12月5日	28553		下気道炎	HRV-C		

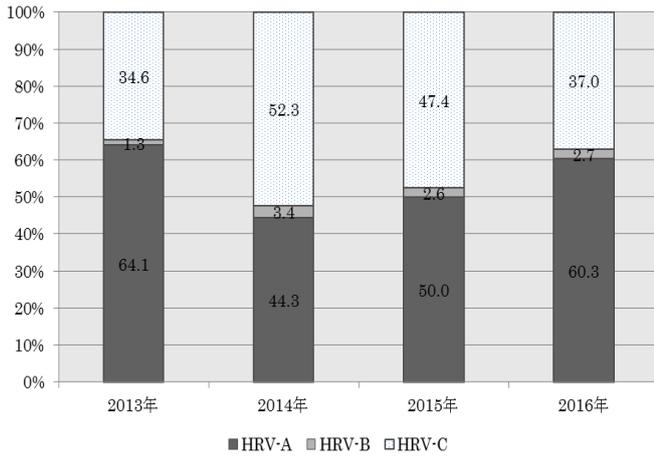


図1 各年における遺伝子群別検出率

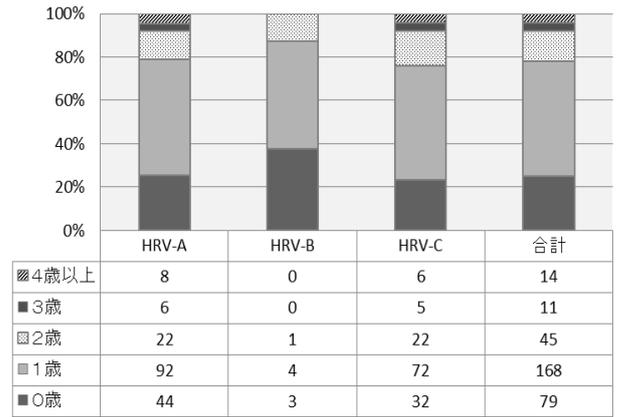


図4 遺伝子群別に見た年齢別検出状況

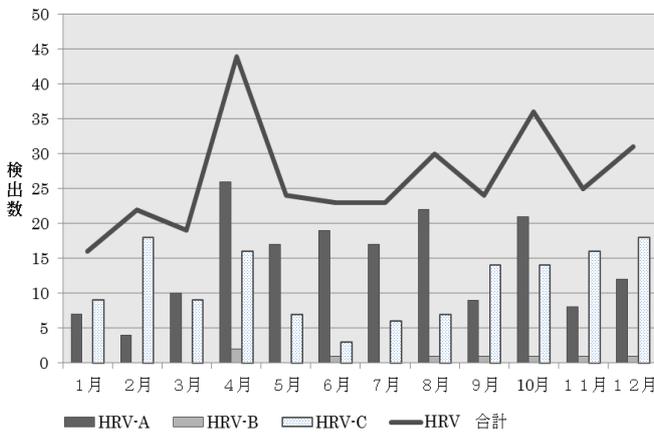


図2 月別検出数 (2013~2016年)

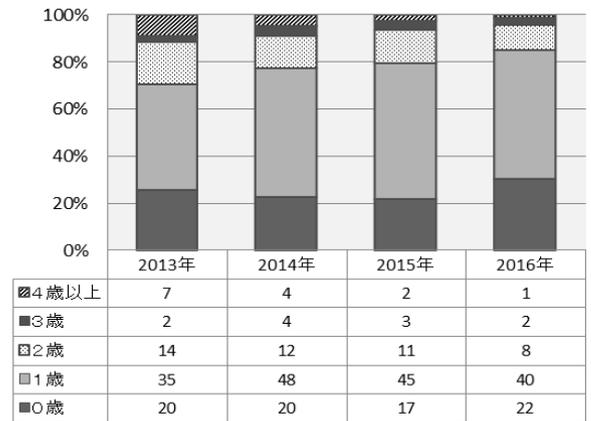


図5 各年における年齢別検出状況

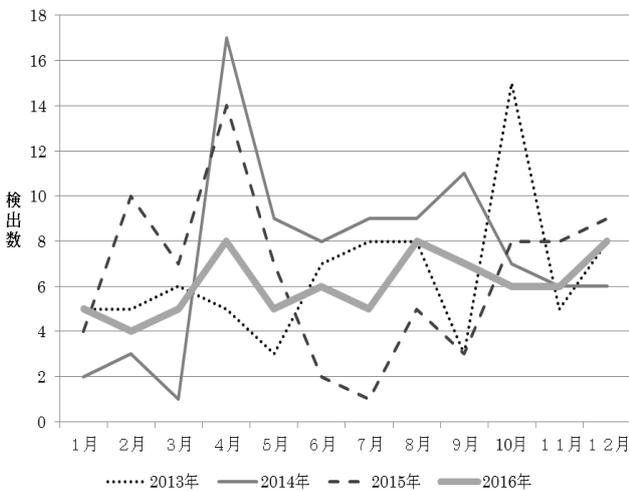


図3 年別に見た月別検出数

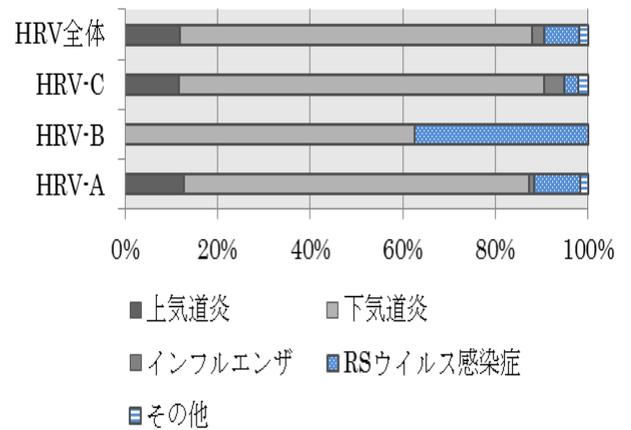


図6 診断名別検出状況

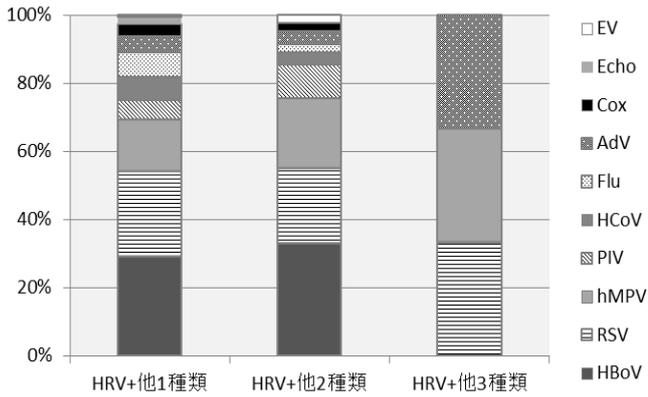


図7 共検出ウイルスの種類別検出状況

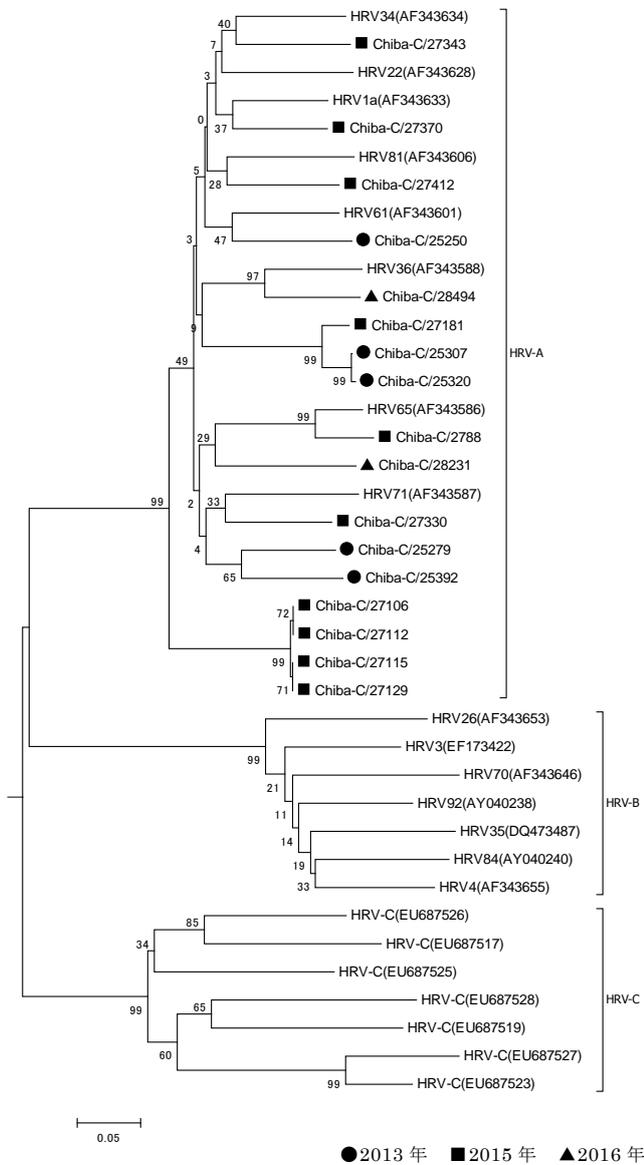


図8 同一年に同一遺伝子群が複数回検出された患者の系統樹 (HRV-A)

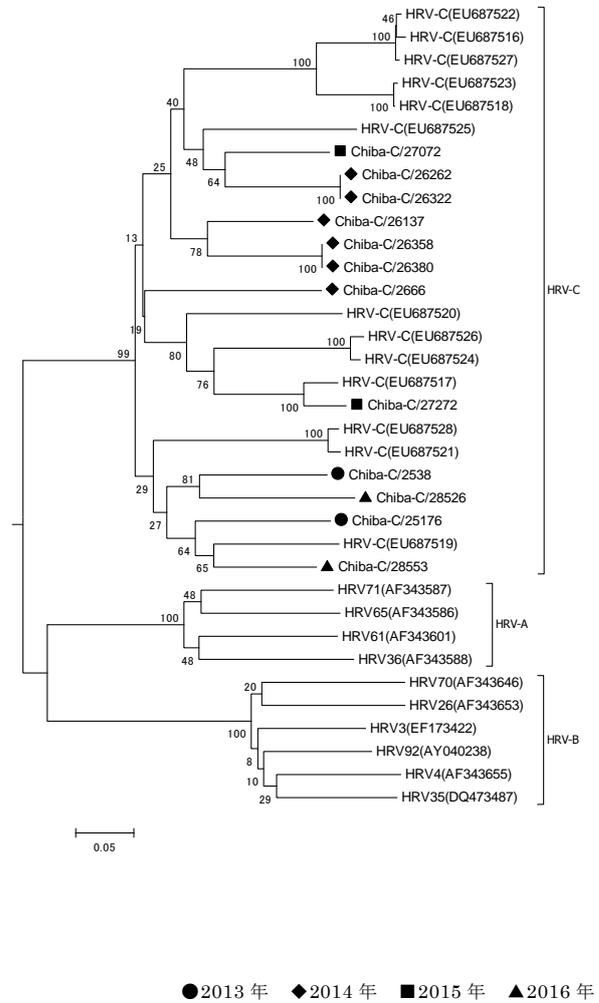


図9 同一年に同一遺伝子群が複数回検出された患者の系統樹 (HRV-C)

## 千葉市内流通食品の放射能検査について（第5報）

平山 雄一、高梨 嘉光

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** 東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射性物質の拡散を把握するため、千葉市は放射能測定機器であるゲルマニウム半導体検出器の整備を行い、平成24年度から平成27年度まで市内流通食品910検体の放射性セシウム検査を実施した。平成28年度も引き続き250検体の検査を実施したが基準値超過はなく、放射性セシウムの検出率は4.4%まで減少している。

**Key Words** : 放射性物質, セシウム, 市内流通食品

### 1. はじめに

平成24年8月に放射能検査機器を導入し、平成27年度末までに市内流通品910検体の放射性セシウム検査を行っている<sup>1),2),3),4)</sup>。平成28年度も引き続き、250検体の放射性セシウム検査を実施した。平成28年度の検査結果を取りまとめるとともに、年度ごとの放射性物質の検出状況を比較検討した。

### 2. 検査

検査期間：平成28年4月5日～平成29年3月28日  
検査対象：放射性セシウム（Cs-134 及び Cs-137）  
検体数：250 検体

(飲料水 31 検体、牛乳 28 検体、  
一般食品 185 検体、乳児用食品 6 検体)  
全て国内産か国内で加工されたもの

測定機器：ゲルマニウム半導体検出器  
(GC2020-7500SL-2002CSL) (キャンベラ社)

バックグラウンド測定：50,000 秒

ブランク測定：3,000 秒

検体測定：3,000 秒または 4,000 秒

試料の調製および測定は、厚生労働省通知<sup>5),6)</sup>等に準じて行い、ポリエチレン製内袋を予め入れた2Lマリネリ容器に充填、採取重量を計測した。測定機器汚染防止のため、容器全体をポリエチレン袋で覆い、検査核種の目標検出限界値が概ね1Bq/kgとなるようゲルマニウム半導体検出器で測定した。なお、採取重量が1.4kg以上の検体の測定時間は3000秒とし、1.4kg未満の検体は4000秒とした。

### 3. 結果

今年度は基準値を超過した食品はなかった。食品分類別実施検体数および放射性セシウムの検出状況は表1のとおりであった。放射性セシウムの検出下限値を超え検出されたのは11検体で、全検体に対する検出率は4.4%であった。

放射性セシウムを検出した食品の詳細は表2のとおりである。牛乳1検体から0.59 Bq/kg、水産物2検体から0.68、0.71 Bq/kg、農産物8検体から0.63～9.3 Bq/kgの放射性セシウムが検出された。また、生しいたけとレンコンは複数の検体から放射性セシウムが検出された。

表1 食品分類別実施検体数及び放射性セシウムの検出状況

食品分類	基準値 (Bq/Kg)	実施 検体数	放射性セシウム 検出数	(%)
飲料水	10	31	0	0.0
牛乳	50	28	1	3.6
一般食品	100	185	10	5.4
農産物		64	8	12.5
畜産物		24	0	0.0
水産物		41	2	4.9
乳製品		24	0	0.0
その他加工品		32	0	0.0
乳児用食品	50	6	0	0.0
		250	11	4.4

基準値はセシウム134とセシウム137の合計

表 2 放射性セシウムを検出した食品

分類	品名	生産地又は製造所	結果(Bq/Kg)		
			Cs-134	Cs-137	Cs合計
水産物	マダイ	千葉県	<0.675	0.675	0.68
	ホウボウ	千葉県	<0.669	0.708	0.71
	平均				0.70
農産物	タケノコ	千葉県	<0.579	0.810	0.81
	生しいたけ	岩手県	1.04	2.58	3.6
	生しいたけ	岩手県	<0.564	2.29	2.3
	レンコン	千葉県	<0.627	2.26	2.3
	レンコン	茨城県	1.09	8.25	9.3
	きゅうり	福島県	<0.493	2.22	2.2
	小松菜	千葉県	<0.667	0.630	0.63
	サツマイモ	千葉県	<0.539	0.814	0.81
平均				2.7	
牛乳	牛乳	岩手県	<0.535	0.591	0.59

#### 4. 考察

平成 28 年度の検査では 11 検体から放射性セシウムが検出された。水産物では底層の定住種であるマダイ、ホウボウから、農産物では根菜のサツマイモ、レンコンの他、タケノコ、生しいたけ、きゅうり、小松菜から検出された。きゅうり、小松菜を除き、ほぼ毎年検出されており、検出品目は前年度までと大きな変化はなかった。

年度ごとの放射性セシウム検出率の推移を図 1 に示した。全検体数に対する検出率は平成 24 年度の 22% から平成 27 年度には 7% へと年々減少していたが、今年度はさらに 4.4% と減少して食品中の放射性セシウムの低レベル化がさらに進んでいることを示している。

詳細に放射性セシウムの検出状況を検討すると、食品分類別放射性セシウム検出率は前年度まで水産物が最も高かったが今年度は 4.9% と前年度の 1/3 以下まで減少し、農産物の検出率 13% を下回って、水産物と農産物の検出率が逆転した。また、水産物からの放射性セシウム検出値も検出平均 0.7 Bq/kg と前年度平均の 1.0 Bq/kg よりも減少している。一方、農産物の検出率は 13% と前年度と同様で横ばいであり、平均検出値は 2.7 Bq/kg と前年度平均 2.1 Bq/kg よりも微増している。

放射性セシウム 134、137 両核種がともに検出された検体は今年度 2 検体であり、平成 24 年度の 21 検体からはかなり減少している。半減期が 2.06 年のセシウム 134 は事故時の平成 23 年から 5 年が経過し、計算上では当初の 1/6 以下まで崩壊することから、検出限界値未満まで崩壊が進んだ検体が増え、放射性セシウム 134、137 両核種が検出される検体数が減少したと考えられる。

今後はセシウム 134 の検出が減り、半減期約 30 年のセシウム 137 の検出が主体となり、放射性セシウムが検出される食品も検出限界値付近で微量であることが予想される。今年度以降の検査においても、水産物・農産物で継続して検出されている品目を中心に放射性物質の消長を引き続き監視していきたい。

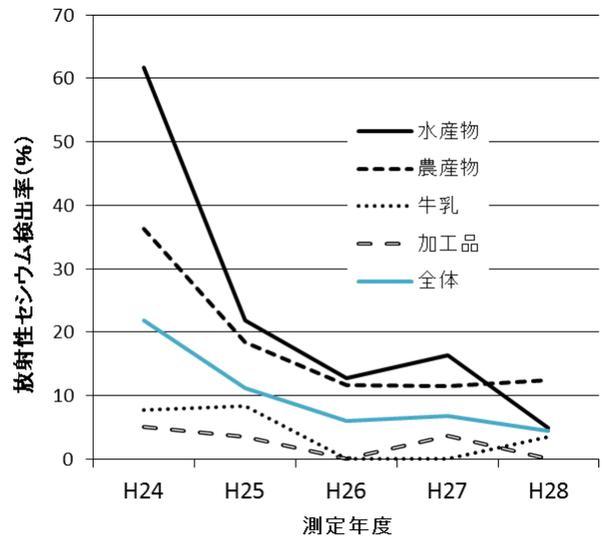


図 1 検体分類ごとの放射性セシウム経年検出率

#### 文 献

- 1) 町野義信, 上村勝, 高梨嘉光, 他, “千葉市内流通食品の放射能検査について (第 1 報)”, 千葉市環境保健研究所年報 第 20 号: 2013, pp.65-66.
- 2) 高梨嘉光, “千葉市内流通食品の放射能検査について (第 2 報)”, 千葉市環境保健研究所年報 第 21 号: 2014, pp.73-74
- 3) 高梨嘉光, “千葉市内流通食品の放射能検査について (第 3 報)”, 千葉市環境保健研究所年報 第 22 号: 2015, pp.61-62.
- 4) 高梨嘉光, “千葉市内流通食品の放射能検査について (第 4 報)”, 千葉市環境保健研究所年報 第 23 号: 2016, pp.67-68.
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部, “食品中の放射性物質の試験法について”, 食安発 0315 第 4 号, 平成 24 年 3 月 15 日
- 6) 厚生労働省医薬食品局食品安全部, “農畜産物等の放射性物質検査について”, 食安発 0312 第 7 号, 平成 24 年 3 月 12 日

## 飲用水中のホルムアルデヒド検査について

上村 勝、高尾 俊正

(環境保健研究所 健康科学課)

**要旨** 水道法第4条に基づく水質基準に関する検査方法が改正され、ホルムアルデヒドを対象とする検査方法が3種類になった。追加された方法である誘導体化-液体クロマトグラフ法で使用可能なHPLC分離カラムの検討を行い、良好な結果が得られたカラムを使用して妥当性評価を行った。その結果、妥当性が確認されたことから、本法の導入が可能であることが明らかとなった。

**Key Words** : 水質基準、ホルムアルデヒド、誘導体化-液体クロマトグラフ法

### 1. はじめに

水道法第4条に基づく水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法<sup>1)</sup>が改正され、平成28年4月1日からホルムアルデヒドを対象とする検査法として別表第19 溶媒抽出-誘導体化-ガスクロマトグラフ-質量分析法(以下「第1法」)に加え、別表第19の2 誘導体化-液体クロマトグラフ法(以下「第2法」)、及び別表第19の3 誘導体化-液体クロマトグラフ-質量分析法が追加された<sup>2)</sup>。当所では従前から第1法で検査を実施しているが、第2法でも対応できるよう検討を行ったので報告する。

### 2. 方法

#### 2.1 試液

DNPH溶液:2,4-ジニトロフェニルヒドラジン0.1gをアセトニトリルに溶かして100mLとしたもの。

誘導体化PFBOA溶液:ペンタフルオロベンジルヒドロキシルアミン塩酸塩0.1gを精製水に溶かして100mLとしたもの。

内部標準添加ヘキサン:1-クロロデカン0.100gをヘキサン60mLを入れたメスフラスコに採り、ヘキサンを加えて100mLとしたもの(内部標準原液)。この原液をヘキサンで2000倍にうすめたもの。

ホルムアルデヒド標準原液:ホルムアルデヒド標準液1000mg/L(認証品、和光純薬工業)

#### 2.2 検査方法

第2法の検査方法は次のとおりである。

検水10mLを採り、リン酸(1+4)0.2mLを加え、DNPH溶液0.5mLを加えて誘導体化、20分間静置後、HPLCで測定する(図1)。

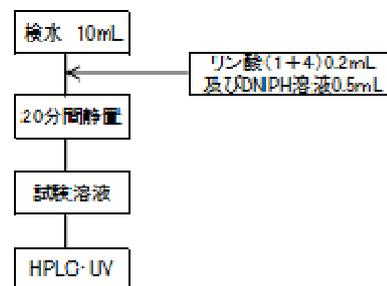


図1 第2法検査フロー

使用機器及び条件

HPLC: LC10A シリーズ (島津製作所)

検出器: SPD-10AV

測定波長: UV360nm

カラム: Inertsil ODS-SP (5 $\mu$ m、4.6 $\times$ 150mm)  
(ジーエルサイエンス)

オーブン: 40 $^{\circ}$ C

移動相: アセトニトリル: 水=1:1

流量: 1mL/min

注入量: 20 $\mu$ L

なお、参考として第1法の検査フローを示す(図2)。

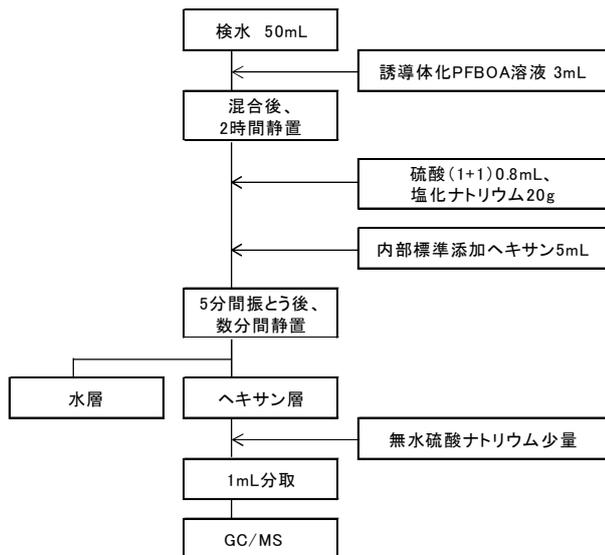


図2 第1法検査フロー

### 3. 分離カラムの検討

分離カラムとして、Ascentis RP-Amide (スペルコ)、Inertsil ODS-SP、InertSustain C18 (ジールサイエンス)、について分離カラム以外の条件を同一にして検討したところ、当所での測定条件でピークに妨害が

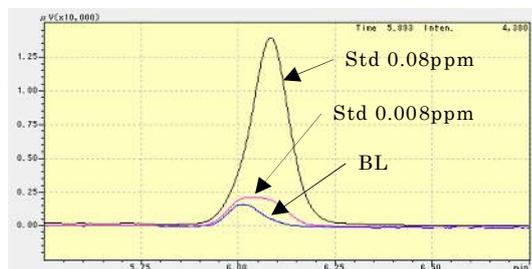


図3 ピーク形状確認 (Ascentis RP-Amide)

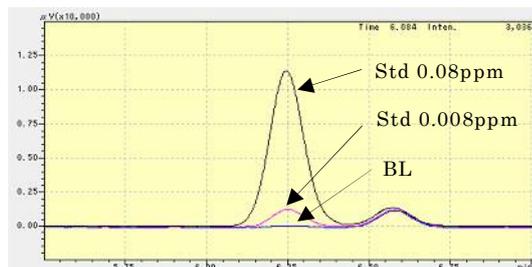


図4 ピーク形状確認 (Inertsil ODS-SP)

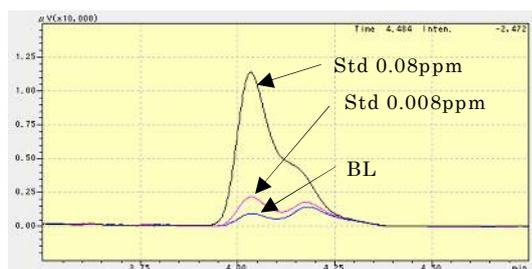


図5 ピーク形状確認 (InertSustain C18)

なく、分離がよい Inertsil ODS-SP を使用することとした (図3, 4, 5)。なお、その場合のクロマトグラムを図6に示す。

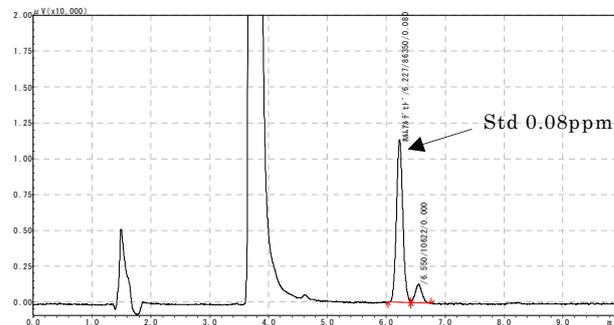


図6 クロマトグラム (Inertsil ODS-SP)

### 4. 妥当性評価

第2法の導入にあたり、定量下限値 0.008 mg/L、判定値 0.04 mg/L とし、水道水質検査方法の妥当性評価ガイドラインに基づき妥当性評価を実施した<sup>3)</sup>。検量線は 0.004~0.08 mg/L の間で5点を取り、平成28年2月29日から3月14日にかけて、検査員1人により2併行5日間の試験をした。

添加に使用した水は volvic 水であり、選択性として、妨害ピークの面積値が定量下限の面積の3分の1未満であることを確認した。

妥当性評価試験の結果、定量下限値、判定値ともに真度、併行精度、室内精度が目標の範囲内であることから、妥当性が確認できた (表1)。

表1 妥当性評価の結果一覧

	(mg/L)	真度 (%)		併行精度 (RSD%)		室内精度 (RSD%)	
		目標	結果	目標	結果	目標	結果
定量下限値	0.008	70~120	95	≤10	3.9	≤10	3.9
判定値	0.04	70~120	99	<15	2.0	<20	2.1

### 5. まとめ

妥当性評価の結果から、平成28年4月以降の検査から第2法を導入することとした。

第1法は第2法と比較すると煩雑であり、前処理から測定までに長い時間を要していた。第2法を導入することにより、分液ロートによる液-液抽出の省略や内標添加の省略など作業を単純化できる。また、誘導体化静置時間や、機器測定時間が短くなるため検査時間を短縮できることも利点である。例えば、5検体測定する場合を考えると、前処理、誘導体化、機器測定 (検量線、確認用検体を含む) に要する時間を3分の1以下に短縮できる。

また、第1法は従前の検査法として実施していたこ

とから、確認試験として併用することによって、本法とガスクロマトグラフ質量分析法の結果を利用して、双方の精度を補完することが可能であると考えられた。

## 文 献

- 1) “水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法”，厚生労働省告示第 261 号，平成 15 年 7 月 22 日
- 2) 厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部長，“水質基準に関する省令に基づき厚生労働大臣が定める方法等の一部改正について（施行通知）”，生食発 0330 第 1 号，平成 28 年 3 月 30 日
- 3) 厚生労働省健康局水道課長，“水道水質検査方法の妥当性評価ガイドラインについて”，健水発 0906 第 1 号，平成 24 年 9 月 6 日

## LC/MS/MS を用いたヒスタミン測定方法の検討

山口 玲子

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** これまでヒスタミンはダンシルクロライド誘導体化 HPLC 法で測定していたが、迅速性に欠けていた。そこで、カラム精製後に誘導体化を行わずに、LC カラムに HILIC 系カラムを用いて LC/MS/MS で測定する方法について検討したところ、逆相系ポリマーカラム及び陽イオン交換カラムで精製することにより測定可能となり、迅速性も向上した。

**Key Words** : ヒスタミン, HILIC系カラム, LC/MS/MS

### 1. はじめに

ヒスタミンはアレルギー様食中毒の主体であり、国内でも毎年発生が報告されている<sup>1)</sup>。日本では現在食品中のヒスタミン量に関する法規制は行われていないが、諸外国では規制されており、国際連合食料農業機関/世界保健機構合同専門家会議で最大許容濃度を200mg/kgと定めている<sup>2)</sup>。これまでヒスタミンはトリクロロ酢酸で除蛋白を行い、ダンシルクロライドで誘導体化する方法により測定を行っていたが、試験溶液調製に時間がかかり、迅速性に欠けることが問題であった。そこで抽出にセラミックホモジナイザーを使用し、除蛋白後に誘導体化を行わず、逆相系ポリマーカラム<sup>3)</sup>及び陽イオン交換カラム<sup>4)</sup>で精製し、LCカラムに HILIC 系カラムを用いて LC/MS/MS で測定する方法を検討したので報告する。

### 2. 試料

鮮魚のブリ、魚加工品としてサバの干物、酒類として日本産ブドウから作られた赤ワインを使用した。なお、日本産ブドウから作られた赤ワインは、ヒスタミンが検出されないといわれており、今回使用した赤ワインについても、検出されなかった。

### 3. 試薬・試液

ヒスタミン標準原液(1000ppm): ヒスタミン二塩酸塩(関東化学) 41.40mg を 5mM 酢酸アンモニウム 50%メタノール溶液で 25mL に定容した。

5%トリクロロ酢酸溶液

1%ギ酸溶液

0.5%ギ酸溶液

5mM 酢酸アンモニウム

50%メタノール

2%アンモニアメタノール溶液

試薬は特級あるいは LC-MS 用を使用した。

精製方法の検討には以下製品を使用した。

Oasis HLB 500mg/12mL (以下「HLB」という。)

Bond Elut SCX 1g/6mL (以下「SCX」という。)

InertSep PRS 500mg/6mL (以下「PRS」という。)

Oasis MCX 500mg/6mL (以下「MCX」という。)

Oasis WCX 150mg/6mL (以下「WCX」という。)

Bond Elut CBA 500mg/6mL (以下「CBA」という。)

### 4. LC/MS/MS 測定条件

LC

カラム: SHISEIDO CAPCELL CORE PC

2.1mm×150mm 2.7um

カラム温度: 40℃

流量: 0.2mL/min

グラジェント条件

移動相 A: 0.1%ギ酸

移動相 B: 0.1%アセトニトリル

A:B=10:90 (初期-1 分間ホールド) →90:10 (7 分)

90:10 (15 分) →10:90 (20 分-5 分間ホールド)

MS/MS

ESI-Positive: MRM モード

イオンソース温度: 120℃

脱溶媒温度: 400℃

コーンガス流量: 50L/h

脱溶媒ガス流量: 800L/h

コーン電圧 (V): 17.0

コリジョン電圧 (eV): 14.0

測定イオン

プレカーサーイオン(m/z) : 112.1

プロダクトイオン(m/z) : 95.1

### 5. 精製方法の検討

精製カラムの充填剤並びに使用法を示す(表1)。コンディショニングは全てメタノールで行った。

表1 精製カラム充填剤と使用法

カラム名	充填剤	平衡化	洗浄	溶出液
HLB	逆相系ポリマー	水	無	水
SCX	陽イオン交換シリカゲル	0.5%ギ酸	①水 ②メタノール	2%アンモニア メタノール
PRS	陽イオン交換シリカゲル			
MCX	陽イオン交換ポリマー			
WCX	弱陽イオン交換ポリマー	5mM酢酸	①5mM酢酸アンモニウム ②50%メタノール	0.5%ギ酸
CBA	弱陽イオン交換シリカゲル	アンモニウム		

#### 5.1 逆相系ポリマーカラム

ヒスタミン 200 μg を 0.5%ギ酸で 20 mL に定容した溶液 1 mL を、HLB に負荷し水 15mL 溶出した溶液について、ヒスタミン濃度を測定した。この溶液の計算濃度 0.667 μg/mL に対し、測定濃度は 0.627 μg/mL となり、90%以上回収できることを確認した。

#### 5.2 陽イオン交換カラム

陽イオン交換カラムにヒスタミン標準原液 1 mL (ヒスタミン 1000 μg) を負荷し、洗浄溶出乾固後、5mM 酢酸アンモニウム 50%メタノール溶液で 10mL に定容し 10 倍希釈した溶液 (ヒスタミン濃度 10 μg/mL に相当) について、ヒスタミン標準液 10 μg/mL と面積値を比較した(表2)。

表2 カラム別面積値の比較

	面積値	回収率(%)
10 μg/mL	7267032	
SCX	6819442	94
PRS	7328619	101
MCX	6905796	95
WCX	6916102	95
CBA	5078108	70

CBA 以外の精製カラムはほぼ 100%の回収率となっており、使用可能と思われた。このうち SCX については、自然流下で使用した場合の流下時間が、他の精製カラムに比べ著しく長くなるため検討から除外した。また、WCX については pKa が 4.8 前後であり、ヒスタミンの pKa が 9.75 ということから、試料溶液の pH を 7~7.5 に調製する必要があり、検体の除蛋白操作をトリクロロ酢酸で行った場合、pH の調製が難しくなることから検討から除外した。

#### 5.3 除蛋白と精製カラム連続使用の影響

除蛋白に使用するトリクロロ酢酸を LC/MS/MS に導入しない為には 2 種のカラムで精製することが必要と

考えられたことと、トリクロロ酢酸がカラム精製に影響するかを確認する為に、HLB で精製後に PRS、MCX で精製する検討を行った。ヒスタミン標準原液を 5 μg/mL となるように 1%トリクロロ酢酸で希釈し、そのうち 5mL を HLB で精製して得た溶出液を、PRS、MCX にそれぞれ負荷し、洗浄溶出乾固後 5mM 酢酸アンモニウム 50%メタノール溶液で 5mL に定容した溶液(ヒスタミン濃度 5 μg/mL に相当) について、ヒスタミン標準液 5 μg/mL と面積値を比較した(表3)。

表3 HLB-PRS、HLB-MCX 面積値の比較

	面積値	回収率(%)
5 μg/mL	4440047	
HLB-PRS 精製	4096316	92
HLB-MCX 精製	824289	19

HLB-MCX では回収率が 19%となったため、HLB-PRS を使用することとした。

### 6. 試験溶液の調製法

以上の結果から、鮮魚及び魚加工品は以下のような試験溶液調製法とした(図1)。

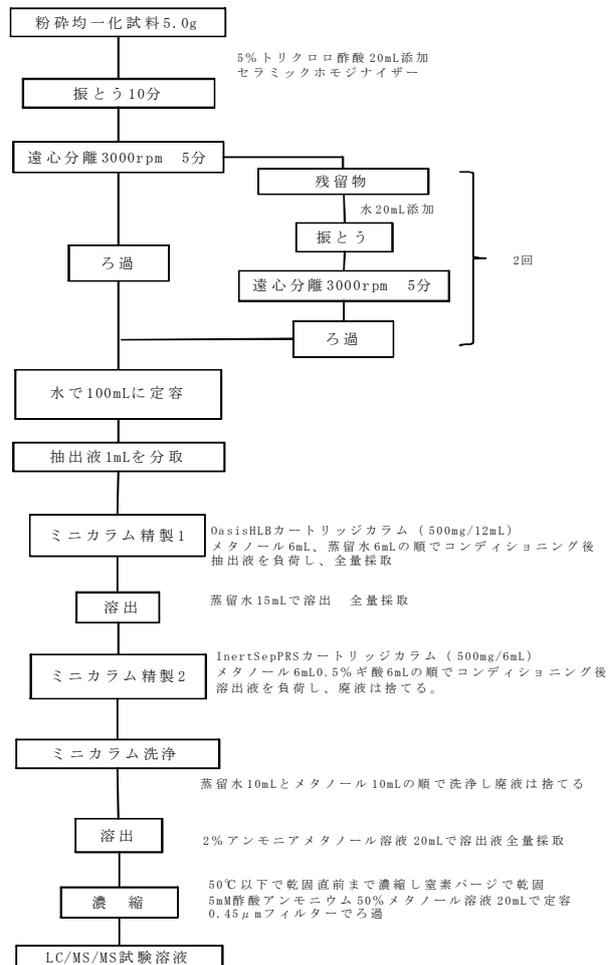


図1 鮮魚及び魚加工品試験溶液調製法

赤ワインについてトリクロロ酢酸で抽出を行ったところ、添加回収率が60%台となった。そこで抽出溶媒を魚及び魚加工品の抽出液とpHが同程度である1%ギ酸に変更したところ、添加回収率が100%前後になったことから、以下のような試験溶液調製法とした(図2)。

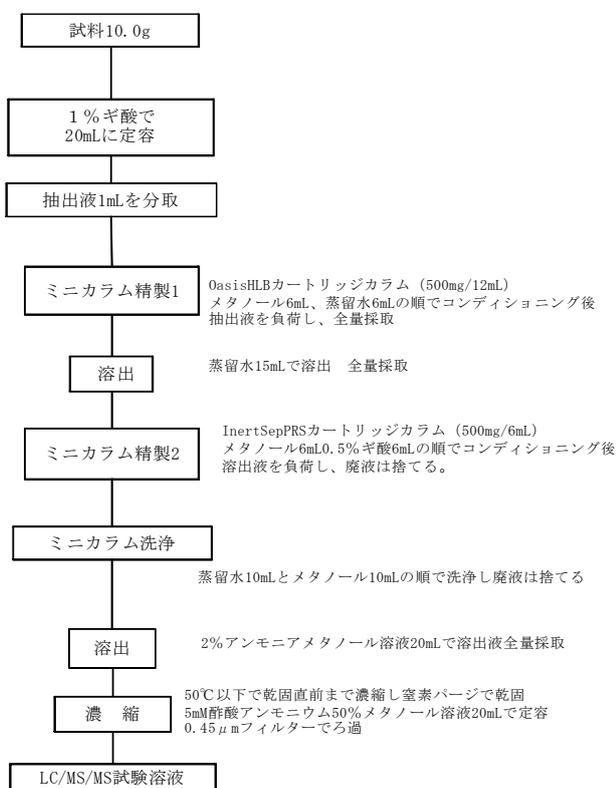


図2 酒類試験溶液調製法

## 7. 試験法の評価

食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインを参考にして<sup>5)</sup>、鮮魚のブリ及び酒類の赤ワインを用いて行った。添加濃度はブリ200mg/kg、赤ワイン20mg/kgとし、施行回数は、真度は7回、精度は分析者1名が1日3回5日間分析する枝分かれ実験をおこなった。なお検量線はヒスタミン濃度0.1~1µg/mLの範囲とし、この場合の定量下限値はブリでは40mg/kg、赤ワインでは4mg/kgである。

## 8. 結果

真度、精度ともに目標値を達成した(表4)。

表4 試験法の評価

	結果 (%)		目標値 (%)
	ブリ	赤ワイン	
真度	97	98	70~120
併行精度	4.1	1.7	<10
室内精度	5.9	2.1	<15

また、妥当性評価された試験法を類似の食品に適用

する場合として<sup>5)</sup>、サバの干物について5試行で添加回収試験を行い、真度を確認したところ84%となり、目標値を達成した。

## 9. 考察

迅速性の観点では、抽出にセラミックホモジナイザーを使用し、除蛋白後に誘導体化を行わずに試験溶液を調製することで、試験溶液調製時間を従来法の半分程度短縮することが出来た。LC/MS/MS測定時間は1検体あたり25分であり、検体数によっては検査依頼当日に結果を確認することが可能となった。

また、試験法の評価結果は良好であり、鮮魚、魚加工品、酒類の試験法として使用することが出来ると考えられる。今後は標準作業書を整備し検査依頼に対応していくと同時に、他の加工食品についても添加回収試験を行い、適応食品を増やしていきたい。サバの干物の添加回収試験結果は鮮魚のブリの結果と比較して10%程度低くなったことから、塩分濃度等が測定結果に影響する可能性も否定できず、確認する必要があると思われる。

一方、ヒスタミン以外の不揮発性腐敗アミン類のアレルギー様食中毒への関与については不明な点が多いが、カダベリンなどのアミン類が共存することで食中毒が起こりやすくなる<sup>6)</sup>とも言われており、ヒスタミン以外の不揮発性腐敗アミン類測定について応用できるのかについては今後の検討課題としたい。

## 文献

- 厚生労働省，“ヒスタミンによる食中毒について”，<http://www.mhlw.go.jp> (2017.3.31 アクセス)
- 内閣府食品安全委員会，“ヒスタミンファクトシート”，平成25年2月4日
- 森岡浩文，福地哲郎，他，“キャピラリー電気泳動によるカタクチイワシ中のヒスタミン分析法の検討”，宮崎県衛生環境研究所年報 第19号：2008，pp.65-67.
- 大月史彦，肥塚加奈江，他，“LC/MS/MSを用いた不揮発性腐敗アミン一斉分析法の検討”岡山県環境保健センター年報 第34号：2010，pp.99-103.
- “食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について”，食安発第1224第1号，平成22年12月24日
- 寺田安一，“腐敗中毒”，建帛社：1971，pp.80.

# 調 査 研 究

## Ⅱ 学 会 ・ 学 術 誌 発 表 等



## 学会等発表

### 高齢者福祉施設で発生した *Salmonella* Nagoya を原因とする食中毒事例

北橋智子、篠田亮子、鈴木信一、東尾裕江、大木旬子  
三枝真奈美、都竹豊茂（環境保健研究所）

平成 28 年度（第 29 回）地研全国協議会関東甲信静支部  
細菌研究部会

**要旨：**市内の高齢者福祉施設において、*Salmonella* Nagoya を原因とする集団食中毒が発生したので、その概要を報告する。

2016 年 4 月 14 日、施設から保健所へ入所者の複数名が下痢等の症状を呈しているとの届出があり、その後順次搬入された患者便 7 検体、食品従事者便 5 検体、食材 66 検体（調理済み食品 61 検体、原材料 5 検体）、施設ふきとり 5 検体及び医療機関から分与された菌株 1 検体を検査対象とした。

糞便検体は、選択培地に塗抹・培養後、確認培養、血清型別を実施した。食材及び施設ふきとり検体は、一次増菌培養後、増菌液から Loop-Mediated Isothermal Amplification（以下、LAMP）法を用いたスクリーニングを実施し、陽性となった検体について二次増菌培養を行い、増菌液を選択培地に塗抹し、以降糞便検体と同様の方法で検査を実施した。分離菌株及び分与菌株は、国立感染症研究所の方法に従いパルスフィールド・ゲル電気泳動（PFGE）を実施した。

検査の結果、患者便 7 検体、調理済み食品 1 検体（盛り合わせサラダ）から *Salmonella* Nagoya（6,8:b,1,5）が分離され、PFGE による解析では全てが同じバンドパターンを示した。

本事例では、PFGE において同じバンドパターンを示したことから、4 月 10 日の夕食として提供された『盛り合わせサラダ』を原因とする集団食中毒と考えられた。

原因となった個別食材を特定するため、保存されていた原材料 5 検体について後日検査を実施したところ、結果は全て陰性であった。このことから二次汚染による可能性も示唆されたが、汚染源の特定には至らなかった。

## 学会等発表

### パンソルビン・トラップ法による食品からのノロウイルス検出事例

西川和佳子、山崎恵美、坂本美砂子、三枝真奈美  
都竹豊茂、山本一重（環境保健研究所）

平成 28 年度（第 31 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：**一般食品からのウイルス濃縮法であるパンソルビン・トラップ法（以下、パントラ法）により一部の食品からノロウイルス（以下、NV）を検出した。平成 25 年度から平成 27 年度までに保健所から搬入された食中毒（疑い）事例の食品 83 検体（6 事例）を検査材料とした。パントラ法は、厚生労働省通知に基づいて行い、RNA 抽出後、ウイルス特異的プライマーを用いた逆転写反応により cDNA を作成した。Conventional PCR による予備増幅の後、Nested real-time PCR を実施し、NV 遺伝子が検出された検体は、2nd PCR を行い、シーケンス解析により遺伝子型を決定した。その結果、4 事例 9 検体の食品から NV が検出された。事例 1 では、患者便、従事者便及び検食から同一の遺伝子型の NV が検出されたことから食中毒と決定し、パントラ法の有用性が示唆された。事例 2 及び事例 3 では、患者便とは異なる遺伝子型が検出され、関連性を特定するには至らなかったが、普段から食品に NV が付着するような状況下で食品が扱われている可能性が考えられた。また、事例 2 及び事例 4 については、各々 3～6 ヶ月以前に市内で発生した別事例と塩基配列が 100% 一致したことから、市内で流行している NV が食品の汚染に関与していることが示唆された。パントラ法は微量の遺伝子を効率的に増幅させることができる一方、実験室内汚染の恐れもあり、より一層の汚染防止策を講じる必要があることから、キャリーオーバー防止を見込んだ PCR 反応系を検討したい。また、パントラ法は日常業務に取り入れることを前提に設計されたものであるが、実際の食中毒事例で食品検体が多数搬入されると作業時間が増加し、限られた時間で結果を出すことが困難な場合がある。遺伝子検出工程について、通常の real-time PCR を検討し、検査時間の短縮に努めたい。

## 学会等発表

### 牛乳及び生乳のアフラトキシン M1 試験法の妥当性確認について

石川永祐、高梨嘉光、三枝真奈美、都竹豊茂、山本一重  
(環境保健研究所)

平成 28 年度 (第 55 回) 千葉県公衆衛生学会

**要旨:**「乳に含まれるアフラトキシン M1 の取扱いについて」平成 27 年 7 月 23 日付け食安発 0723 第 1 号により、0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$  を超えて検出する乳は食品衛生法第 6 条 2 号に違反するものとして取り扱われることとなった。当所でも行政検査に対応する必要が生じたことから、試験法導入のため、牛乳及び生乳についてアフラトキシン M1 試験法の妥当性評価を実施するとともに、市内に流通する牛乳の現段階での汚染状況を調査した。

試験法は平成 27 年 7 月 23 日付け食安発 0723 第 5 号「乳に含まれるアフラトキシン M1 の試験法について」に従い、妥当性評価の方法は平成 23 年 8 月 16 日付け食安発 0816 第 2 号「総アフラトキシンの試験法について」を基に、検査員 1 人、2 併行、5 日間で行った。選択性を確認した牛乳及び生乳のブランク試料に濃度が 0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$  となるようアフラトキシン M1 を添加し、真度・併行精度・室内精度を求め、それぞれの目標値(真度 70~110%、併行精度 $\leq$ 20%、室内精度 $\leq$ 30%)を満たすか否かを確認した。

妥当性評価の結果、真度が牛乳 95%・生乳 95%、併行精度が牛乳 2.6%・生乳 2.0%、室内精度が牛乳 3.4%・生乳 2.3%であり、全てのパラメータで目標値を満たしたことから、本試験法の妥当性が確認できた。

また、本試験法により市内に流通する牛乳 16 検体のアフラトキシン M1 の含有量調査を行ったところ、全ての牛乳で定量下限値である 0.05 $\mu\text{g}/\text{kg}$  未満であることが明らかとなった。

## 学会等発表

### 1,4-ジオキサン及び VOCs 等の分析条件の検討

鈴木瑞穂、坂元宏成、設楽夕莉菜、五木田正  
(環境保健研究所)

平成 28 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:** 1,4-ジオキサンは近年環境基準値が設定されるなど、分析の機会が増えている状況にあるが、水との親和性が高く、HS-GC/MS 法では他の VOCs と比べ低感度である。しかし、特定の塩析剤を用いることで感度が向上することが報告されていることから、1,4-ジオキサン及び VOCs の同時分析について検討した結果、塩析剤として炭酸カリウム及び硫酸ナトリウムを用いることで 1,4-ジオキサンの感度を向上させることができた。

特に 1,4-ジオキサンの感度が向上した炭酸カリウムを用い市内 6 河川 17 地点において 1,4-ジオキサン濃度の測定を行ったところ、すべての地点で 1,4-ジオキサンが検出されたものの、環境基準値 (50 $\mu\text{g}/\text{L}$ ) の 10 分の 1 未満であった。また、他都市の河川と比較してやや高濃度の地点が点在しており、一定レベルの汚染が確認された。

要監視項目等の VOCs 及びカビ臭物質についても塩析剤を変更することで感度を向上させられるか確認を行ったところ、塩析剤として塩化ナトリウムを使用した場合と比べると、VOCs では塩化カルシウム、炭酸カリウム及び硫酸ナトリウムでピーク面積が 1.3 倍程度、カビ臭物質では塩化カルシウム、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム及び硫酸ナトリウムでピーク面積が 1.5 倍程度増加した。

## 学会等発表

### オゾンスクラバーとして BPE を用いた環境大気中 アルデヒド類サンプリングについての検討

岡本誓志、坂元宏成  
(環境保健研究所)

平成 28 年度全国環境研協議会関東甲信静支部  
大気専門部会

第 43 回環境保全・公害防止研究発表会

**要旨：**大気中のホルムアルデヒド及びアセトアルデヒドの測定については、千葉市では有害大気汚染物質測定方法マニュアルに従い、ヨウ化カリウム（以下 KI）をオゾンスクラバーとして、DNPH カートリッジで捕集する固相捕集－高速液体クロマトグラフ法を用いている。

KI をオゾンスクラバーとして用いた場合、高湿度下で捕集すると KI がカートリッジ内で溶けて目詰まりを起こす等の問題があるため、オゾンスクラバー周辺を加温しなければならず、加温器及び電源が必要となる。

一方、trans-1,2-bis(4-pyridyl)ethylene(以下 BPE)もオゾンスクラバーとして用いることができるが、これは高湿度時にも溶けず、加温が不要である。

そこで今回、大気中のアルデヒド類について、市販の BPE-DNPH カートリッジを用いた方法と、KI をオゾンスクラバーとして用いた従来法とで、同時・同地点で捕集・測定し、比較検討を行なった。

その結果、従来法で KI を加温しないと、ほとんどアルデヒド類が検出されない場合もあったが、その際も BPE カートリッジを用いることで、ある程度の量を捕集することができ、BPE がオゾンスクラバーとして機能することを確認できた。しかし、従来法で KI を加温した場合と比べるとその分析値は低濃度であった。この一因としてカートリッジの破過が考えられたため、今後捕集条件の最適化を行なう必要があると考えられた。

## 学術誌発表

### *uidA* と *stx1/stx2* を指標とした腸管出血性大腸菌の比率予測

北橋智子<sup>1</sup>、吉原純子<sup>2</sup>、島村亮子<sup>1</sup>、大木旬子<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>環境保健研究所、<sup>2</sup>千葉市保健所)

日本臨床微生物学雑誌：26(4)，304-310，2016

**要旨：**腸管出血性大腸菌（以下 EHEC）の中には選択分離培地が利用できない血清型がある。あらかじめ糞便中の大腸菌に占める EHEC の割合が判明していれば、DHL 平板からどの程度のコロニー数を釣菌することにより EHEC が検出できるかの推測が可能である。そこで、リアルタイム PCR において、大腸菌の指標として広く用いられる *uidA* (β-グルクロニダーゼ遺伝子) と EHEC の病原因子である *stx1/stx2* (志賀毒素遺伝子) の Ct 値の差を比較することにより、EHEC の割合を推定することが可能であるか否かを検討した。なお、リアルタイム PCR は厚生労働省の通知法に従い、*uidA* は当所で設計したプライマー及びプローブを使用した。

既知量の EHEC 標準株及び *Escherichia coli* 株を混合し、リアルタイム PCR を利用し、大腸菌が保有する *uidA* に対する *stx1/2* の割合 (Ct 値の差) を調べたところ、実測値と近似であった。患者糞便で確認したところ、コロニーの釣菌の予測に利用できる結果が得られ、選択培地を利用できない稀な O 抗原型の腸管出血性大腸菌の効率的な分離に利用可能であると考えられた。

また、無症状の EHEC O146 患者 1 名及び軽症の EHEC O157 患者 1 名について、無治療で陰性化するまで *stx1/stx2*-Ct と *uidA*-Ct の差について経日的推移を調べたところ、EHEC O146 患者は日数の経過とともに Ct 値の差が大きくなって陰性化した。一方、EHEC O157 患者は Ct 値の差が増減しながら陰性化した。

## 学術誌発表

### 2016 年 9～11 月のノロウイルス感染集団発生事例について — 千葉市

坂本美砂子、山崎恵美、西川和佳子、三枝真奈美  
都竹豊茂、山本一重（環境保健研究所）

掲載誌：病原微生物検出情報月報  
Vol.38, 18-19, 2017

**要旨：**千葉市では 2016 年 9～11 月にノロウイルス (NoV) GII.2 による感染性胃腸炎の集団発生事例が多発したので、その概要について報告する。2016 年 9～11 月、千葉市で発生したヒト-ヒト伝播（疑い）による感染性胃腸炎の集団発生は 22 事例であり、例年の同時期に比較し、本疾患の集団感染が多発している（過去 3 シーズンは各 1 事例）。22 事例の月別発生状況は、9 月に 2 事例、10 月に 5 事例、11 月に 15 事例であり、症状は嘔吐、下痢が主体であった。発生場所は保育所が最も多く 16 事例、次いで小学校 5 事例、老人施設 1 事例であった。これらの施設は千葉市内全 6 区にわたり、各区 2～6 事例発生しており、時期的な偏りはなかった。

原因究明のため、各事例の発症者 2～5 名について、リアルタイム RT-PCR 法によるウイルス遺伝子検査を実施したところ、全ての事例から NoVGII が検出された。さらに、NoVGII が検出された検体のうち各事例 1～2 検体について、PCR 産物をダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定し、近隣結合法による系統樹解析を実施した。その結果、NoV の遺伝子型は 21 事例が GII.2、保育所 1 事例が GII.3 であった。21 事例の GII.2 の解析部位の塩基配列は類似しており、99.2～100% 一致した。このことから、今回の感染性胃腸炎の集団発生の増加は、保育所を中心とした GII.2 の流行によることが判明した。

NoV 感染集団発生は、例年、12 月頃にピークを迎える。今回の GII.2 株はその前に短期間で保育所間に感染が広がり集団発生が多発したことから、本格的な流行時期に入ってからさらなる感染拡大が懸念される。

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たときは、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高齢者の医療の確保に関する法律(昭和 57 年法律第 80 号)第 71 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・平成 20 条例 13・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たときは、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たときは、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。

附 則(平成20年3月21日条例第14号)

1 この条例は、平成20年4月1日から施行する。

# 千葉県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、千葉県環境保健研究所条例(平成 4 年千葉県条例第 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、千葉県環境保健研究所(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、千葉県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、千葉県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。  
2 市長は、前項の申請を審査し、減額又は免除の可否を決定したときは、手数料・使用料の減額・免除決定通知書(様式第 4 号)により申請者に通知するものとする。

(平成 23 規則 22・一部改正)

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。

附 則(平成 20 年 3 月 26 日規則第 14 号)

この規則は、平成 20 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 21 年 3 月 30 日規則第 18 号)

この規則は、平成 21 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 23 年 3 月 30 日規則第 22 号)

1 この規則は、平成 23 年 4 月 1 日から施行する。

2 この規則による改正後の千葉県環境保健研究所条例施行規則別表第 2 の規定は、この規則の施行の日以後の依頼に係る手数料について適用し、同日前の依頼に係る手数料については、なお従前の例による。

3 この規則の施行に際現にこの規則による改正前の様式により調製された用紙は、当分の間、必要な箇所を修正して使用することができる。

別表第 1 ～第 2 (略)

様式第 1 号 ～様式第 4 号 (略)

千葉市環境保健研究所年報編集委員会

編集委員 横井 一（委員長・健康科学課長）

小菅 康子・川畑 美子・西川 和佳子・石川 永祐・東尾 裕江  
（健康科学課）

大坪 晃子・設楽 夕莉菜（環境科学課）

千葉市環境保健研究所年報 第24号

平成28年度

発行 平成29年12月

発行者 山本 一重

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

