

平成30年度

# 千葉市環境保健研究所年報

第26号

Annual Report  
of  
Chiba City  
Institute of Health and Environment

No. 26

2019

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、実践して参りました。

一方、社会状勢及び環境の変化、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30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。

今回からは、保健所より移管を受けた感染症情報センターの業務について、追加して取りまとめを行っております。

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に存じます。

令和元年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 (2019年度)	4
4 検査業務の流れと根拠法令	5
5 職員構成(2019・2018・2017年度)	7
6 予算・決算(2019・2018・2017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 普及啓発等	14

### II 各課等の事業概要

1 健康科学課	17
感染症情報センター	34
2 環境科学課	52

## 調 査 研 究

### I 研究報告・調査報告・資料

1 QuEChERS法を用いたLC/MS/MSによるフィプロニル測定方法の検討 及び実態調査	61
2 千葉市の水域における有機フッ素化合物調査(第11報)	65

3	食鳥肉におけるカンピロバクターとサルモネラの検出状況と分離菌株の 薬剤感受性	70
4	千葉市における2018年の風疹ウイルスの検出状況	76
5	千葉市内流通食品の放射能検査について（第7報）	83
6	千葉市沿岸における揮発性有機化合物（VOC）調査	85

## II 学会・学術誌発表等

1	千葉市におけるカルバペネマーゼ産出腸内細菌科細菌の検出状況	91
2	Real-time PCR法によるヒトボカウイルス遺伝子の検出	91
3	千葉市内の河川における有機フッ素化合物の実態調査	92
4	千葉市における湿性沈着成分の経年変化について	92

## その他

千葉市環境保健研究所条例・同施行規則	95
--------------------	----

## 事業概要

### I 環境保健研究所の概要

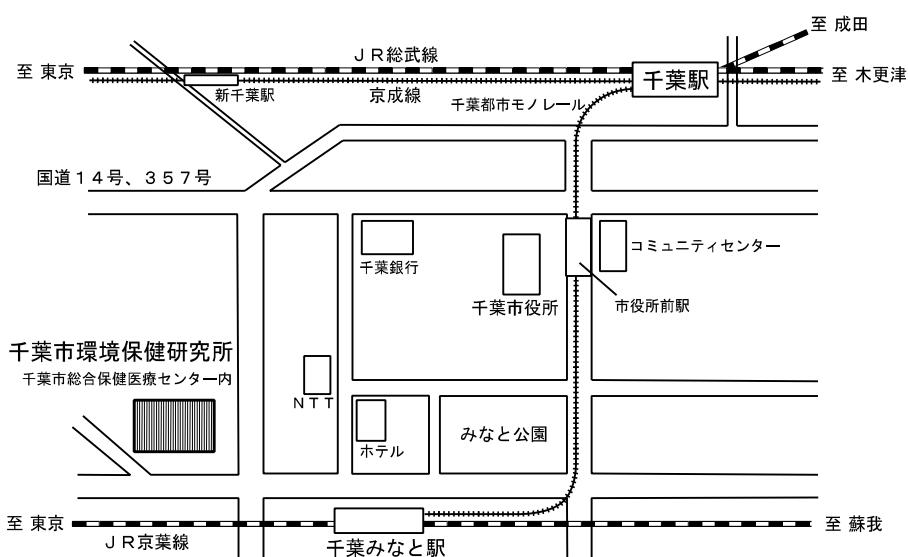


## 1 沿革

- 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管。
- 平成 30 年 4 月 1 日 感染症情報センターを保健所から環境保健研究所へ移管。

## 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 11,831 m<sup>2</sup> ( 千葉市総合保健医療センター全体 )
- 建 物 鉄骨・鉄筋コンクリート  
地上 5 階・地下 1 階  
延床面積 15,200 m<sup>2</sup>  
( 環境保健研究所専用延床面積 4,183 m<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

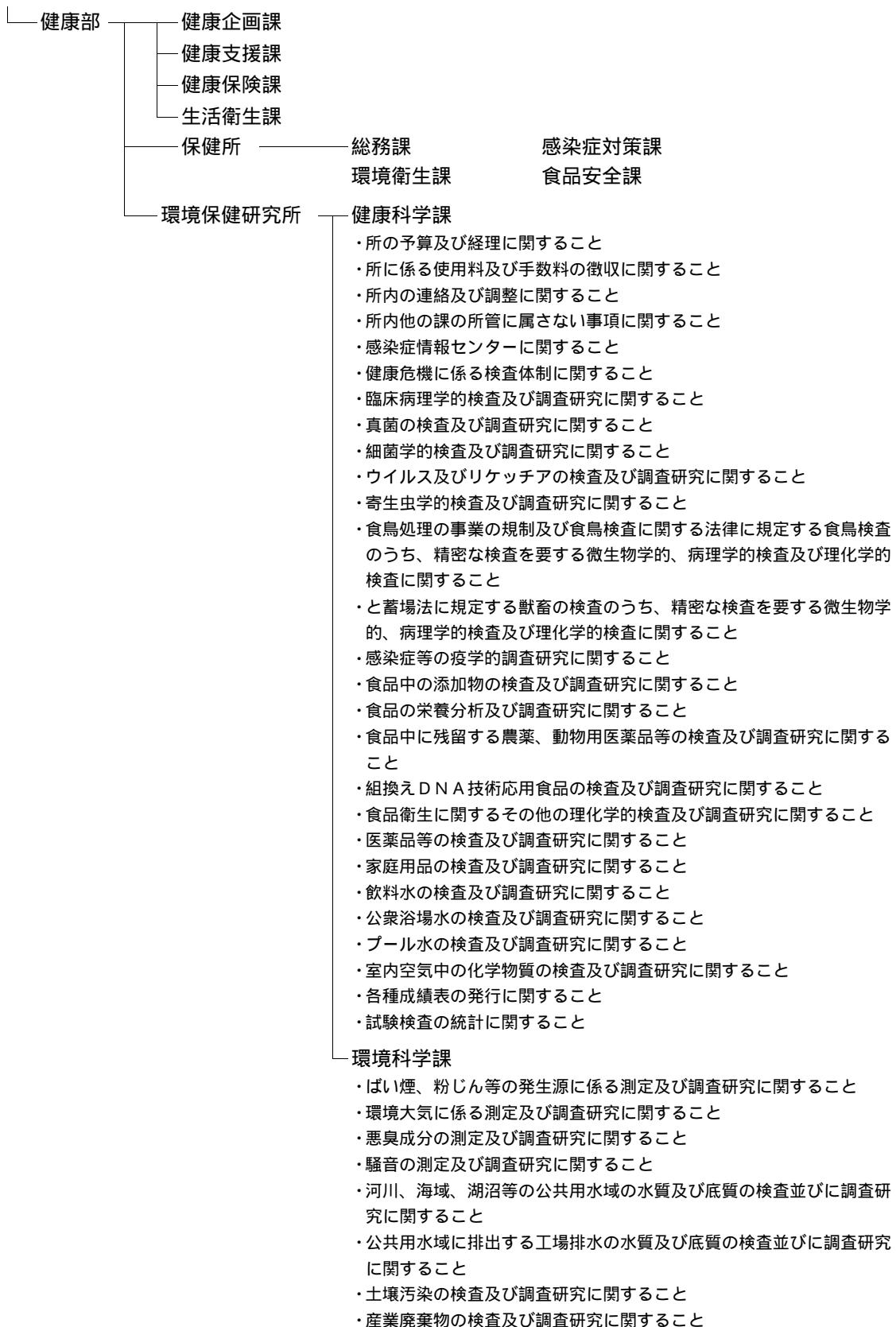


JR 京葉線千葉みなと駅より徒歩 5 分 千葉都市モノレール千葉みなと駅より徒歩 5 分

### 3 行政組織図と環境保健研究所の各課事務分掌

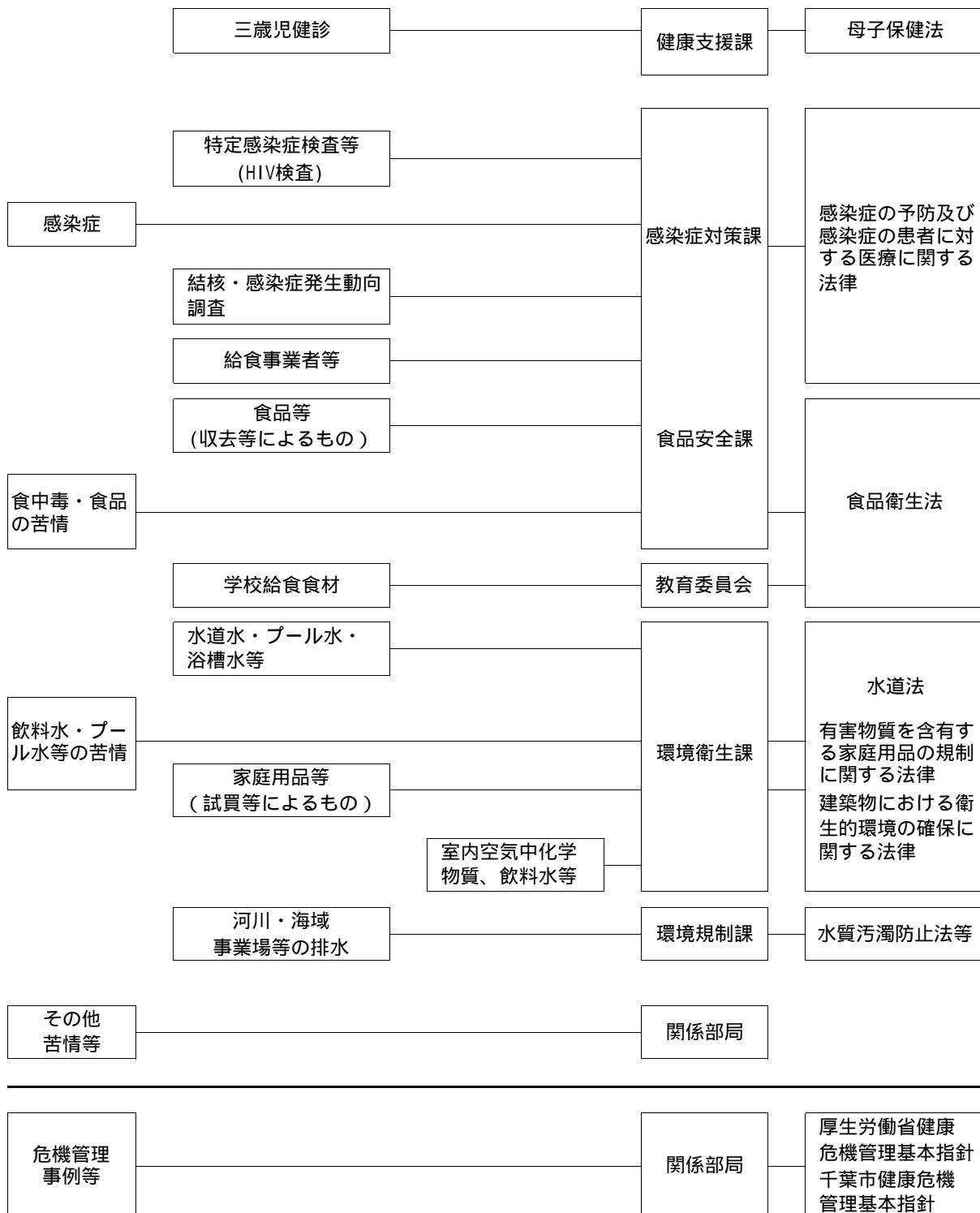
(2019年4月1日現在)

#### 保健福祉局

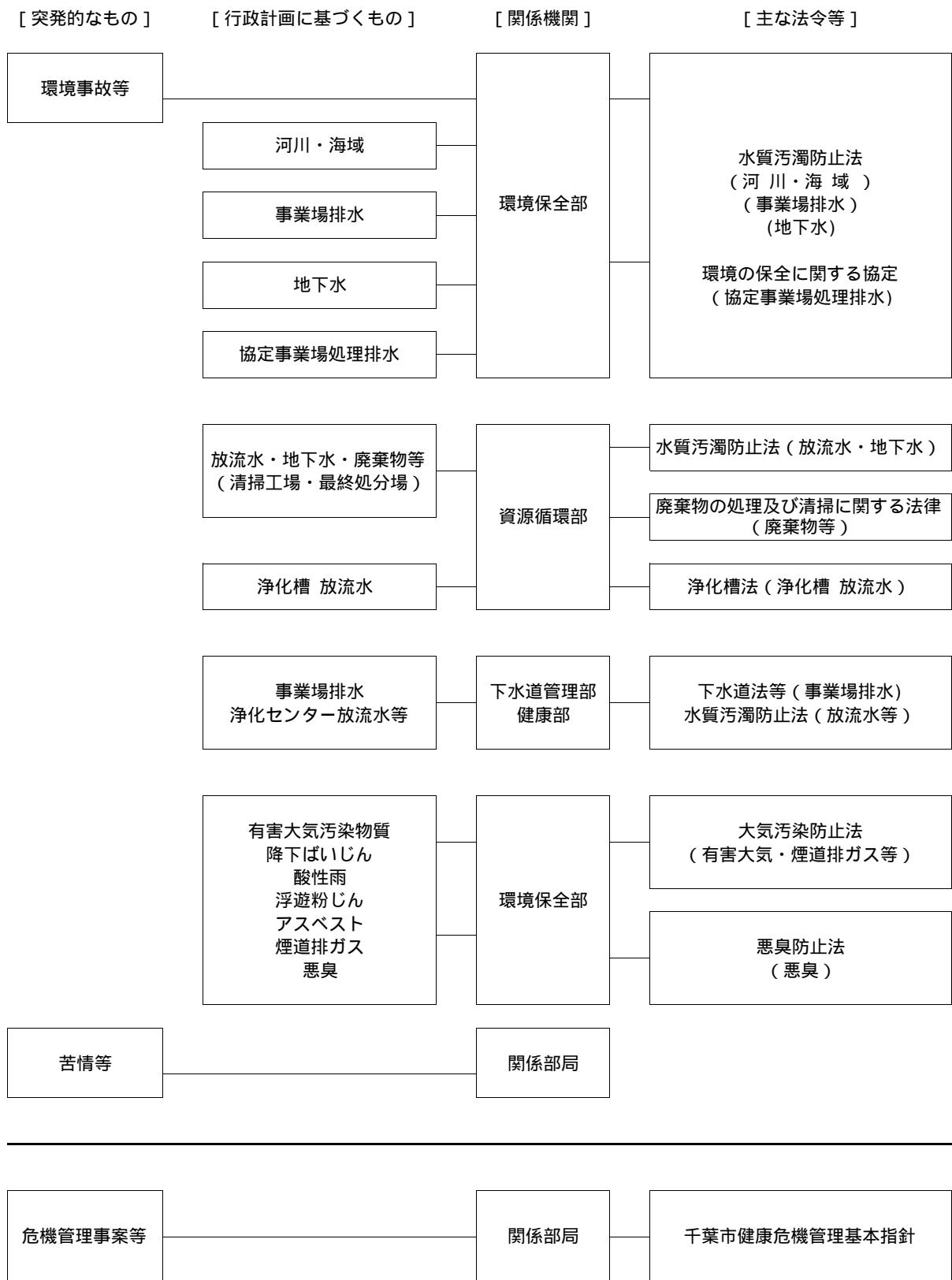


## 4-1 検査業務の流れと根拠法令（健康科学課）

[ 突発的なもの ] [ 年間計画に基づくもの ] [ 市民等からの依頼 ] [ 関係機関 ] [ 主な法令等 ]



## 4-2 検査業務の流れと根拠法令 (環境科学課)



## 5 職員構成 ( 2019年度・2018年度・2017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
2019 年度	所長		1					1
	健康科学課	1	4	12	5	1		23
	環境科学課				1	10		11
	計	1	5	12	6	11	0	35
2018 年度	所長		1					1
	健康科学課	1	5	11	4	1		22
	環境科学課				1	11		12
	計	1	6	11	5	12	0	35
2017 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

2019年度		2018年度		2017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(獣医師)1 主査(薬剤師)3 主任獣医師 2 主任薬剤師 6 主任臨床検査技師 5 薬剤師 3 技師(化学)1	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 4 主任技師(化学)1 獣医師 1 薬剤師 3	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
環境科学課	課長(化学) 補佐(臨床検査技師)1 主査(化学)2 主任技師(化学)3 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)6 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 主任技師(化学)5 技師(化学)4

## 6 予算・決算 (2019年度・2018年度・2017年度)

### (1) 嶸入

(単位:千円)

款	項	目	節	2019年度		2018年度		2017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	21,361	-	21,333	6,735	21,333	6,554	水質検査等収入

### (2) 嶌出 (予算額:当初予算額)

(単位:千円)

款	項	目	節	2019年度		2018年度		2017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		103,656	-	110,573	92,794	93,192	90,017
			共済費	367	-	410	14	411	28
			賃金	3,437	-	3,388	2,887	3,353	3,126
			報償費	0	-	0	0	0	0
			旅費	971	-	933	827	926	639
			需用費	44,869	-	46,084	42,862	39,965	39,360
			(消耗品費)	1,347	-	1,289	1,162	1,377	1,276
			(燃料費)	84	-	64	51	64	42
			(食糧費)	0	-	0	0	0	0
			(印刷製本費)	0	-	0	0	0	0
			(光熱費)	86	-	85	62	85	62
			(修繕費)	12,063	-	10,667	10,585	6,500	7,747
			(医薬材料費)	31,289	-	33,979	31,001	31,939	30,233
			役務費	80	-	422	113	420	78
			(通信運搬費)	53	-	53	37	51	51
			(手数料)	27	-	369	76	369	27
			委託費	26,187	-	26,000	25,232	25,800	25,496
			使用料及び賃借料	1,011	-	1,123	975	1,052	1,015
			備品購入費	26,363	-	31,850	19,580	20,897	19,960
			負担金補助金及び交付金	371	-	363	305	368	315
			公課費	0	-	0	0	0	0

## 7 主要備品（2018年度）

## 8 購読雑誌（2018年度）

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（2018年度）

### （1）-1 健康科学課（企画管理班・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
4月	平成30年度 食品媒介感染症調査に係る研修会	千葉県
	地方衛生研究所サーベイランス業務従事者研修	東京都
5月	平成30年 度病原体等の包装・運搬講習会	東京都
	タカラバイオ技術セミナー	東京都
6月	全国地方衛生研究所長会議	東京都
	健康危機対策基礎研修会	千葉県
	平成30年度 第1回首都圏地方感染症情報センター連絡会	東京都
	平成30年度 結核・感染症発生動向調査検討会議(第1回)	千葉市
7月	平成30年度地研全国協議会関東甲信静支部総会	長野県
	第39回衛生微生物技術協議会	滋賀県
	平成30年度 指定都市衛生研究所長会議	横浜市
9月	平成30年度（第33回）地研全国協議会関東甲信静支部ウイルス研究部会	群馬県
	平成30年度 薬剤耐性菌の検査に関する研修 基本コース	東京都
	平成30年 九都県市新型インフルエンザ等感染症対策研修会	東京都
	平成30年度 結核・感染症発生動向調査検討会議(第2回)	千葉市
	平成30年度 「地域保健総合推進事業」に係る関東甲信静ブロックレファレンスセンター連絡会議	埼玉県
10月	平成30年度 動物由来感染症対策技術研修会	東京都
	平成30年度 地方衛生研究所H I V検査技術研修会	東京都
	第69回 地方衛生研究所全国協議会総会	福島県
	平成30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
11月	ボツリヌス症の細菌学的検査に関する講習会	東京都
	川崎市職員研修会	神奈川県
	平成30年度（第8回）地研全国協議会関東甲信静支部公衆衛生情報研究部会	茨城県
	平成30年度「地域保健総合推進事業」に係る関東甲信静ブロック地域専門家会議	埼玉県
12月	実験動物管理者等研修会	東京都
	平成30年度 結核・感染症発生動向調査検討会議(第3回)	千葉市
	平成30年度 希少感染症診断技術研修会	東京都
2月		

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
2月	平成30年度(第57回)千葉県公衆衛生学会	千葉県
	平成30年度(第31回)地研全国協議会関東甲信静支部細菌研究部会	千葉市
	平成30年度 第2回首都圏地方感染症情報センター連絡会	東京都
3月	マイクロピペットセミナー	東京都
	平成30年度 結核・感染症発生動向調査検討会議(第4回)	千葉市

( 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	水質分析セミナー 2018	東京都
5月	平成30年度 水質検査精度管理研修会	千葉県
	(公社)日本食品衛生学会 平成30年度公開シンポジウム	東京都
6月	HPLC基礎セミナー 2018(ジーエルサイエンス(株)主催)	神奈川県
	御殿山キャンパス基礎編-LCとMSの基礎と分析例(株)サイエックス主催)	東京都
	平成30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
8月	食品分析セミナー(日本ウォーターズ(株)主催)	東京都
9月	JASIS 2018	千葉県
	平成30年度第1回水質検査担当者研修会	千葉県
	平成30年度「地域保健総合推進事業」に係る第1回関東甲信静ブロック会議	長野県
10月	第138回市町村セミナー	東京都
	平成30年度 関東・東海ブロック家庭用品安全対策会議	埼玉県
	平成30年度(第2回)千葉県公衆衛生専門技術研修	神奈川県
11月	第114回日本食品衛生学会学術講演会	広島県
	平成30年度(第2回)千葉県衛生研究所研究談話会	千葉県
	第55回全国衛生化学技術協議会	神奈川県
12月	第7回FDSC食品衛生制度管理セミナー	東京都
1月	平成30年度(第57回)千葉県公衆衛生学会	千葉県
2月	平成30年度 地研全国協議会衛生理化学分野研修会	神奈川県
	平成30年度(第31回)地研全国協議会関東甲信静支部理化学研究部会	静岡県
	平成30年水道水質検査精度管理に関する研修会	東京都

( 2 ) 環境科学課

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
5月	平成30年度 大気環境等測定技術講習会（悪臭） 平成30年度 大気環境等測定技術講習会（ばい煙） 平成30年度 大気環境等測定技術講習会（騒音・振動） 第27回環境化学討論会 大気環境学会関東支部 講演会	千葉県 千葉県 千葉県 千葉県 沖縄県 東京都
6月	平成30年度 関東地方大気環境対策推進連絡会第1回微小粒子状物質調査会議 平成30年度 第1回音環境セミナー（航空機騒音）	埼玉県 東京都
7月	平成30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 平成30年度 特定機器分析研修I（ICP-MS）（環境省 主催）	千葉県 埼玉県
8月	平成30年度 第2回音環境セミナー（航空機騒音）	東京都
9月	平成30年度 VOCs分析研修（水質）（環境省 主催） 日本分析化学会第67年会 第59回大気環境学会年会 平成30年度 全国環境研協議会廃棄物資源循環学会年会併設研究発表会	埼玉県 宮城県 福岡県 愛知県
10月	平成30年度 関東地方大気環境対策推進連絡会第2回微小粒子状物質調査会議 平成30年度 全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会	東京都 神奈川県
11月	平成30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 第45回環境保全・公害防止研究発表会 平成30年度 全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会 石綿作業主任者技能講習	神奈川県 島根県 神奈川県 千葉県
12月	平成30年度 関東地方大気環境対策推進連絡会第3回微小粒子状物質調査会議 インハウスセミナー（無機分析前処理・HPLCの基礎）	東京都 所内
1月	平成30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34回全国環境研究所交流シンポジウム 平成30年度 関東地方大気環境対策推進連絡会第4回微小粒子状物質調査会議 有機溶剤作業主任者技能講習	茨城県 東京都 千葉県
3月	平成30年度 関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質調査会議講演会 平成30年度 環境測定分析統一精度管理ブロック会議（関東甲信静支部） 第53回日本水環境学会年会	長野県 長野県 山梨県

## 10 普及啓発等（2018年度）

### （1）夏休み教室

開催日：2018年7月26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！～食品添加物の性質～	小学校5・6年生	15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）施設見学等

内容等	実施日	見学者等	参加者数	担当課
千葉市インターンシップ事業 (保健所への協力)	2018年 7月23日	大学生	3名	健康科学課
	〃 7月30日	大学生	3名	健康科学課
研究所の業務説明と施設見学	2018年 6月11日	一般	1名	環境科学課
	〃 11月14日	大学生	1名	健康科学課
千葉市の感染症サーベイランス	2019年 2月 1日	JICA外国人研修生	10名	健康科学課

### （3）千葉市未来の科学者育成プログラムへの協力

開催日：2018年8月17日

テーマ・概要	主催課	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」	生涯学習振興課	中学校2年生以上 高校生まで	6名	健康科学課 環境科学課

### （4）千葉市インターンシップ事業

開催日：2018年8月22日～28日

テーマ・概要	主催課	対象者	参加者数	担当課
大気汚染や水質汚染の分析	人材育成課	大学生	2名	環境科学課

### （5）出前講座

内容等	実施日	対象者	参加者数	担当課
ウイルス感染症の流行と 検査方法の話	2018年 8月 1日	市民	25名	健康科学課
	〃 9月 8日	市民	23名	健康科学課
	〃 9月28日	市民	23名	健康科学課
	〃 10月22日	市民	17名	健康科学課
	〃 11月26日	市民	12名	健康科学課
分析現場から見た千葉市の環境	2018年 6月19日	高校生	120名	環境科学課
	〃 12月8日	市民	26名	環境科学課
	2019年 2月25日	市民	15名	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、結核・感染症発生動向調査事業（感染症情報センター）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。

感染症情報センターでは、結核・感染症発生動向調査事業に係る情報の収集・管理・分析等を行い、国に報告するとともに、ホームページ上で情報提供・公開（毎週更新）を行っている。

### （1）細菌検査

#### ア 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 1-2）。原因菌として、*Escherichia albertii*、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌及びウエルシュ菌が検出された。また、寄生虫検査を実施した 1 検体は、*Anisakis simplex* であった。

#### イ 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 1-3）。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 1-4）。カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）検査では、*Enterobacter cloaca* が最も多く、耐性遺伝子は全て IMP 型であった。（表 1-5）

#### 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 1-6）。

#### 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 1-7 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 1-8）

##### （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 363 検体、血液 362 検体、尿 347 検体及び脳脊髄液 1 検体の計 1,073 検体について実施した。その結果、麻疹ウイルスは 2 症例 2 検体、風疹ウイルスは 89 症例 202 検体から検出された。その内訳は、麻疹ウイルスは型別不明が 1 症例、A 型（ワクチン株）が 1 症例、風疹ウイルスは型別不明が 19 症例、1E 型が 70 症例であった。

##### （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 7 検体及び尿 5 検体の計 12 検体について検査を実施した。その結果、デングウイルス 3 型が血液 1 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 491 検体について検査を実施した。

##### （エ）リケッチャ検査

保健所から依頼された血液 4 検体、痂皮 1 検体の計 5 検体について検査を実施した。その結果、オリエンティア・ツツガムシが血液 1 検体、痂皮 1 検体から検出された。

#### イ 食中毒及び感染症の集団発生時のウイルス検査（表 1-9）

食中毒及び感染症の集団発生時の食品、糞便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（シークエンス）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（30 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 1-10）。一次検査 6,937 件のうち、有所見者（糖・蛋白・潜血が±以上、白血球・亜硝酸塩が+以上）を対象に行った二次検査数は 610 件（8.8%）であった。

#### イ HIV抗体検査

特定感染症検査等事業に係るHIV抗体検査を行つた。スクリーニング検査717件のうち、確認検査による陽性は1件であった(表1-11)。

表1-1 2018年度 健康科学課(細菌・ウイルス・臨床)検査件数

総計		58,722
細菌	食中毒細菌(寄生虫を除く)	7,331
	病原細菌	341
	食品細菌	1,682
	飲料水細菌	1,000
	プール水細菌	20
	河川水、放流水等の細菌	194
寄生虫	冷却塔水、浴槽水等	22
	同定(鏡検、遺伝子)	1
真菌	分離培養	-
ウイルス	分離同定(含食中毒、食品及び蚊)	2,132
	HIV抗体検査(スクリーニング)	717
臨床	尿一般	45,282

表1-2 2018年度 食中毒発生時及び苦情食品等の細菌検査実施状況(寄生虫も含む)

区分	総数	食品	糞便	吐物	ふきとり	その他
検体数	523	105	260	-	157	1
項目数	7,332	1,370	3,671	-	2,290	1
検査項目	生菌数	5	5	-	-	-
	大腸菌群	5	5	-	-	-
	E.coli	-	-	-	-	-
	ビブリオ属菌	485	90	243	-	152
	黄色ブドウ球菌	494	90	247	-	157
	サルモネラ属菌	485	90	243	-	152
	カンピロバクター	500	91	257	-	152
	腸管出血性大腸菌	489	90	247	-	152
	病原大腸菌	485	90	243	-	152
	セレウス菌	503	99	247	-	157
	ウェルシュ菌	485	90	243	-	152
	エルシニア	485	90	243	-	152
	エロモナス	485	90	243	-	152
	プレジオモナス	485	90	243	-	152
	赤痢菌	485	90	243	-	152
	コレラ菌	485	90	243	-	152
	チフス菌	485	90	243	-	152
	パラチフス菌	485	90	243	-	152
	その他の菌	-	-	-	-	-
検出状況	寄生虫	1	-	-	-	1
	腸管出血性大腸菌 O128	1	-	1	-	-
	<i>Escherichia.albertii</i>	2	-	2	-	-
	サルモネラ属菌	2	2	-	-	-
	カンピロバクター属菌	20	4	16	-	-
	ウェルシュ菌	1	-	1	-	-
	<i>Anisakis simplex</i>	1	-	-	-	1

表 1-3 2018 年度 腸內細菌検査実施状況

項目	件数
赤痢菌、チフス菌	76
腸管出血性大腸菌等	107
計	183

表 1-4 2018 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	-
チフス菌	5
コレラ菌	-
腸管出血性大腸菌	95
CRE（院内感染を含む）	46
その他	12
計	158

表 1-5 2018 年度 C R E 検査実施状況

菌 種	件 数	検出遺伝子(IMP型)
<i>Enterobacter cloacae</i>	34	32
<i>Klebsiella aerogenes</i>	7	-
<i>Escherichia coli</i>	2	-
<i>Serratia marcescens</i>	3	-
計	46	32

表 1-6 2018 年度 収去食品等の細菌検査実施状況

分類	項目	総数	細菌数										VRE		腸球菌		緑膿菌		抗生物質	
			大腸菌群	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	リストリア	クロストリジウム属菌	恒温試験				
項目数		1,682	236	142	9	118	4	623	34	158	135	90	108	3	-	2	-	5	-	5 10
魚介類		191	9	1	9	-	-	128	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
冷凍食品 (無加熱摂取)		12	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
冷凍食品 (凍結前加熱)		41	20	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
冷凍食品 (凍結前未加熱)		38	19	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
魚介類加工品		120	12	17	-	3	-	63	-	3	6	3	13	-	-	-	-	-	-	-
肉卵類及び その加工品		274	32	6	-	21	-	42	-	45	74	34	20	-	-	-	-	-	-	-
乳製品		23	5	12	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
アイスクリーム類 氷菓		20	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
穀類及び その加工品		71	15	10	-	5	-	18	-	14	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-
野菜類・果実及び その加工品		171	21	19	-	18	-	72	-	14	2	-	22	3	-	-	-	-	-	-
菓子類		96	32	30	-	2	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
清涼飲料水		5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
牛乳		10	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
加工乳(3%未満)		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他の食品		610	50	-	-	50	-	300	-	50	50	50	50	-	-	-	5	-	-	5

表 1-7 2018 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	392
大腸菌	512
嫌気性芽胞菌	96
小計	1,000
プール水	
一般細菌	10
大腸菌群	10
小計	20
事業場排水	
大腸菌群数	61
河川水、海水	
大腸菌群数（最確数）	132
海水浴場水	
EHEC O157	1
小計	194
浴槽水・冷却塔水等	
レジオネラ	22
小計	22
総計	1,236

表 1-8 2018 年度 結核・感染症発生動向調査事業に係るウイルス等検査実施状況

		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	病原体定點	40	340	26	-	-	-	27	433
	保健所	376	-	17	15	356	381	3	1,148
検 出 状 況	計	416	340	43	15	356	381	30	1,581
	インフルエンザウイルス	-	76	-	-	-	-	-	76
	コクサッキーウイルス	-	1	-	-	-	-	1	2
	エコーウイルス	1	-	-	-	-	-	-	1
	エンテロウイルス D68	-	2	-	-	-	-	-	2
	ヒトライノウイルス	1	54	-	-	-	-	6	61
	ヒトコロナウイルス	2	17	-	-	-	-	4	23
	RS ウィルス	1	65	-	-	-	-	3	69
	ヒトメタニューモウイルス	2	55	-	-	-	-	3	60
	パラインフルエンザウイルス	-	33	-	-	-	-	3	36
	ヒトボカウイルス	4	47	-	-	-	-	7	58
	アデノウイルス	23	7	-	-	-	-	2	32
	単純ヘルペスウイルス	-	1	-	-	-	-	-	1
	ヒトヘルペスウイルス	4	-	-	-	-	1	1	6
	水痘帯状疱疹ウイルス	-	-	-	1	-	-	-	1
	ヒトパルボウイルス B19	-	-	-	-	-	-	1	1
	A 型肝炎ウイルス	-	-	2	-	-	-	-	2
	ノロウイルス	-	-	4	-	-	-	-	4
	サポウイルス	-	-	5	-	-	-	1	6
	アストロウイルス	-	-	1	-	-	-	-	1
	ロタウイルス	-	-	2	-	-	-	-	2
	デングウイルス	-	-	-	-	-	1	-	1
	麻疹ウイルス	1	-	-	-	-	1	-	2
	風疹ウイルス	85	-	-	-	51	66	-	202
	オリエンティア・ツツガムシ	-	-	-	-	-	1	1	2

表 1-9 2018 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	123	235	-	152	-	510
	感染症	-	30	-	-	-	30
	計	123	265	-	152	-	540
項目別 検 体 数	ノロウイルス	123	264	-	152	-	539
	その他のウイルス( )	55	212	-	144	-	411
	遺伝子解析	-	49	-	-	-	49
	計	178	525	-	296	-	999
検 出 状 況	ノロウイルス G	-	6	-	-	-	6
	ノロウイルス G	-	101	-	-	-	101
	サポウイルス	-	1	-	-	-	1
	アストロウイルス	-	1	-	-	-	1
	アデノウイルス	-	1	-	-	-	1

( ) 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 1-10 2018 年度 臨床検査実施状況

検査項目	区分	総数	内訳	
			三歳児健診	
			一次	二次
尿	糖	7,547	6,937	610
	蛋白	7,547	6,937	610
	潜血反応	7,547	6,937	610
	白血球	7,547	6,937	610
	亜硝酸塩	7,547	6,937	610
	比重	6,937	6,937	-
	沈渣	610	-	610

表 1-11 2018 年度 H I V 抗体検査実施状況

項目	件数	陽性数
スクリーニング検査	717	1
確認検査	1	1

## (4) 理化学検査

### ア 食品等検査

2018年度の理化学検査総数は、食品等 822 検体、18,103 項目であった。

(ア) 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 257 項目、着色料 1,674 項目、保存料 219 項目、酸化防止剤 108 項目、漂白・殺菌剤 13 項目、発色剤 26 項目、防ぼい剤 2 項目、品質保持剤 13 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 56 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 51 項目(器具容器包装の重金属検査 18 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 73 項目(容器包装等規格検査項目に計上した器具容器包装の重金属 18 項目及び添加物規格の 2 項目を含む)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 12 検体 12 項目を実施した(表 1-11-1、表 1-11-3)。

#### (1) 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) 74 検体 12,514 項目、学校給食食材 11 検体 11 項目を実施した。

以上、全体で 178 種類の農薬について、合計 90 検体 13,335 項目の検査を実施した(表 1-11-1、表 1-11-4-1~3)。

#### (ア) 畜水産物中の残留動物用医薬品の検査

乳(生乳・牛乳) 6 検体 96 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 102 項目を実施した。

以上、23 種類の動物用医薬品について 73 検体 1,185 項目の検査を実施した(表 1-11-5)。

#### (イ) 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 438 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 16 検体で、依頼項目は 144 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 項目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。

2018年度の全検査件数は 577 件で、このうち飲料水等の水質検査は 566 件、プール水は 11 件であった(表 1-13-1)。

自家用井戸水の検査件数 167 件中 37 件(22.2%)で不適合項目があった(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、2018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 4 件 20 検体について実施した(表 1-14)。

表 1-11-1 2018 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	検査項目数	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・目毒	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	漂白剤	発色剤	防ぼい剤	品質保持剤	乳化剤																
	検査区分合計	822	257	1,674	219	108	13	26	2	13	10	56	51	12	82	29	12	13,335	1,185	5	876	138	18,103				
食品等	魚介類	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	3	-	102	-	52	1	185			
	魚介類加工品	44	44	267	42	6	1	10	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1	399			
	肉卵類及びその加工品	75	-	168	15	12	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	987	-	16	-	1,214			
	乳製品	29	18	12	21	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	81		
	乳類加工品	3	-	-	9	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21		
	アイスクリーム類・氷菓	10	20	120	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150		
	穀類及びその加工品	26	-	96	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	810	-	5	10	11	943			
	野菜類・果物及びその加工品	175	63	381	54	8	12	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	12,525	-	-	92	-	13,140			
	菓子類	43	94	522	50	70	-	-	-	-	10	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	750		
	清涼飲料水	24	6	36	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	-	-	-	-	-	-	-	38	-	172		
	その他の食品	298	12	72	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	584	-	686	
	添加物及びその製剤	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	
	器具容器包装	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	
	生乳	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	16	-	-	-	-	-	19		
	牛乳	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	5	-	80	-	12	-	-	-	117		
	加工乳(乳脂肪分3%未満)	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8			
	その他の乳	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10			
	小計	806	257	1,674	219	108	13	26	2	13	10	36	51	12	82	29	12	13,335	1,185	5	876	14	17,959				
苦情品(食品等)		16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	144			

表 1-11-2 2018年度 重金属検査

項目名 検体名	清涼飲料水	器具容器包装	添加物	アサリ	クルマエビ	スズキ	ヒラメ	ブリ	ホタテガイ	マダイ	ムラサキイガイ	総計
検体数	5	6	2	1	1	1	1	2	1	1	1	22
ホウ素	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
六価クロム	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
マンガン	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
銅	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
ヒ素	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	7
セレン	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
カドミウム	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
バリウム	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
鉛	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
水銀	2	-	-	1	1	1	1	2	1	1	1	11
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)	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
合計	26	18	2	3	3	3	3	6	3	3	3	73

表 1-11-3 2018年度 自然毒検査

項目名 検体名	らっかせい	ベカンナツツ	牛乳	生乳	アサリ	ムラサキイガイ	ホタテガイ	総計
検体数	2	1	5	1	1	1	1	12
総アフラトキシン	2	1	-	-	-	-	-	3
アフラトキシンM1	-	-	5	1	-	-	-	6
麻痺性貝毒	-	-	-	-	1	1	1	3
合計	2	1	5	1	1	1	1	12

表 1-11-4-1 2018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	2	300
果実	いちご	2	346
	日本なし	1	173
野菜	えだ豆	1	173
	オクラ	1	174
	かぼちゃ	2	341
	キャベツ	5	850
	きゅうり	2	346
	ごぼう	1	177
	こまつな	4	688
	さつまいも	1	170
	さといも	2	340
	サラダ菜	3	519
	しゅんぎく	1	174
	しょうが	1	177
	すいか	2	346
	そら豆	1	172
	だいこん	2	352
	たまねぎ	1	171
	チンゲン菜	1	174
	トマト	2	352
	なす	2	352
	なばな	1	161
	にら	2	342
	にんじん	6	1,049
	ねぎ	2	342
	はくさい	1	173
	ばれいしょ	1	167
	ピーマン	2	333
	プロッコリー	3	490
	ほうれんそう	3	516
	未成熟いんげん	1	159
	芽キャベツ	1	157
	らっきょうその他ユリ科	1	171
	レタス	2	346
	れんこん	1	170
	わけねぎ	1	171
種実類	ペカンナッツ	1	150
茶	茶	5	750
	合 計	79	13,324

表 1-11-4-2 2018年度 農作物等の残留農薬検査（検体種別 納食食材）

分類	検体種	検体数	項目数
野菜	キャベツ	2	2
	こまつな	3	3
	だいこん	1	1
	たまねぎ	1	1
	チンゲンサイ	1	1
	トマト	1	1
	にんじん	1	1
	はくさい	1	1
	合 計	11	11

表 1-11-4-3 2018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)	79	ジメトエート	79	フルバリネット(合算)	79
DDT	76	ジメビペレート	79	フルフェノクスロン	58
EPN	3	シラフルオフェン	76	フルミオキサジン	79
XMC	76	ダイアジノン	79	フルミクロラックペンチル	66
アクリナトリン	79	チオベンカルブ	79	ブレチラクロール	79
アザコナゾール	74	チオメトン	74	ブロシミドン	79
アセタミブリド	69	テトラクロルビンホス	79	ブロチオホス	76
アセトクロール	79	テトラジホン	79	ブロパクロール	74
アトラジン	66	テニルクロール	79	ブロパニル( DCPA )	66
アメトリン	52	テブコナゾール	79	ブロパルギット(合算)	79
アルジカルブ	58	テブフェノシト	58	ブロピコナゾール(合算)	79
アルドリン及びディルドリン	40	テブフェンピラド	79	ブロピザミド	79
イサゾホス	79	テフルトリノン	79	ブロフェノホス	79
イソキサチオン(代謝体含)	79	テフルベンズロン	58	ブロポキスル	79
イソフェンホス	79	デルタメトリン	79	ブロマシル	79
イソプロカルブ	79	テルブホス	79	ブロメトリン	79
イソプロチオラン	79	トリアジメノール(合算)	79	ブロモブチド	79
イブロジオン	79	トリアジメホン	79	ブロモプロピレート	79
イブロバリカルブ	58	トリアゾホス	79	ブロモホスメチル	79
イブロベンホス	79	トリアレート	76	ヘキサジノン	74
イマザメタベンズメチルエステル	71	トリブホス( D E F )	79	ベナラキシル	79
イミベンコナゾール	69	トリフロキシストロビン	79	ベノキサコル	79
エスプロカルブ	79	トルクロホスメチル	79	ヘプタロール	76
エチオン	79	トルフェンピラド	79	ペルメトリン(合算)	76
エディフェンホス	79	ナプロバミド	79	ベンダイオカルブ	58
エトフメセート	79	ニトロタールイソプロピル	79	ベンディメタリン	79
エトプロホス	79	ノルフルラゾン	79	ベンフルラリン	74
エトリムホス	79	パクロブトラゾール	79	ベンフレセート	79
エンドスルファン(和)	79	バラチオン	78	ホサロン	79
エンドリン	33	バラチオンメチル	79	ホスチアゼート(合算)	79
オキサジアゾン	79	ハルフェンブロックス	76	ホスファミドン	74
オキサジキシリ	79	ビテルタノール(合算)	79	ホスマット	66
オキサミル	58	ビフェントリン	79	ホレート	74
オキシフルオルフェン	79	ビペロホス	79	マラチオン	79
カズサホス	79	ビラクロホス	79	ミクロブタニル	74
カルバリル	58	ビラゾホス	79	メタラキシリ	79
カルフェントラゾンエチル	79	ビリダフェンチオン	79	メチオカルブ	79
カルボフラン	79	ビリダベン	79	メチダチオン	79
キナルホス	52	ビリフェノックス(和)	79	メトキシクロロ	79
キノキシフェン	79	ビリプロキシフェン	79	メトミノストロビン(和)	79
キノクラミン	47	ビリミカルブ	58	メトラクロール	79
キントゼン	71	ビリミホスメチル	79	メフェナセット	79
クロマゾン	79	ピンクロゾリン	79	メプロニル	79
クロルタールジメチル( TCTP )	79	フェナミホス	79	モノクロトホス	74
クロルデン	76	フェナリモル	79	ルフェヌロン	58
クロルピリホス	90	フェニトロチオン	79	レナシル	74
クロルピリホスメチル	79	フェノチオカルブ	79		
クロルフェンビンホス(合算)	79	フェノトリン(合算)	76		
クロルフルアズロン	58	フェノブカルブ	58		
クロルプロファム	79	フェンスルホチオン	74		
クロルベンジレート	79	フェンチオン	79		
シアノホス	79	フェントエート	79		
ジエトフェンカルブ	79	フェンバレレート(合算)	79		
ジクロホップメチル	79	フェンブコナゾール	74		
ジクロラン	79	フェンブロパトリン	79		
ジコホール(合算)	64	フェンブロピモルフ	76		
シハロトリン(合算)	79	フサライド	79		
ジフェナミド	79	ブタミホス	79		
ジフェノコナゾール(合算)	79	ブピリメート	79		
シフルトリン(合算)	79	ブロフェジン	79		
ジフルベンズロン	58	フラムプロップメチル	79		
シプロコナゾール(合算)	79	フルアクリピリム	79		
シベルメトリン(合算)	76	フルシリネート(合算)	79		
シマジン	79	フルシラゾール	79		
ジメタメトリン	74	フルトラニル	66		
ジメチルビンホス(合算)	79	フルトリアホール	79	合計	13,335

表 1-11-5 2018 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	生食用カキ	総 計	
	5	1	9	13	1	25	1	1	1	2	1	1	1	1	2		
検体数	5	1	9	13	1	25	1	1	1	2	1	1	1	1	2	9	73
オキシテトラサイクリン	5	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	1	2	9	71
クロルテトラサイクリン	5	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52
テトラサイクリン	5	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52
スピラマイシン	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	3
スルファメラジン	5	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-	62
スルファジミジン	5	1	9	13	1	25	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-	64
スルファモノメトキシン	5	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-	62
スルファジメトキシン	5	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-	62
スルファキノキサリン	5	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-	62
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
スルファドキシン	-	-	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46
スルファメトキサゾール	-	-	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46
オキソリン酸	5	1	-	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-	53
チアンフェニコール	5	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-	62
オルメトプリム	5	1	9	13	-	24	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-	62
チアベンダゾール	5	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52
フルベンダゾール	5	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52
トリメトプリム	5	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52
5-プロピルスルホニル-1H-ベンズイミダゾール-2-アミン	5	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52
レバミゾール	5	1	9	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52
オフロキサシン	-	-	-	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
オルビロキサシン	-	-	-	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
合計	80	16	171	286	1	529	9	10	9	18	9	9	9	20	9	1,185	

表 1-11-6 2018 年度 組換え D N A 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 ( C B H 3 5 1 )	5	5

表 1-11-7 2018 年度 放射能検査

対 象 食 品	検体数	依頼元
流通食品	150	食品安全課
保育所給食	92	幼保運営課
食材検査	65	
学校給食	76	保健体育課
食材検査	55	
合 計	438	

表 1-11-8 2018 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	みかん ( 缶詰 )	1	揮発性有機化合物(19 項目)
	牛乳	5	比重、酸度、無脂乳固形分、乳脂肪分、揮発性有機化合物(19 項目)
6 月	トマト	1	鑑別
12 月	ぶりの切り身	7	ヒスタミン
	ぶり照り焼き	2	ヒスタミン

苦情食品等検査依頼数 4 件 依頼検体数 16 検体 144 項目

表 1-11-9 2018 年度 項目別苦情食品等検査依頼件数

項 目	依頼件数
揮発性有機化合物	6
比重	5
酸度	5
無脂乳固形分	5
乳脂肪分	5
鑑別	1
ヒスタミン	9

表 1-12 2018 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	容器試験						検査数合計
		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	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	メタノル	デイリドリン	水酸化カリウム・水酸化ナトリウム	
	試験検査数合計	59	12	71	33 4 2 4 6 6 2	128	80				
	基準違反数合計	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	5	-	5	4 - - - - - -	9	5				
	下着	8	4	12	12 - - - - - -	24	12				
	中衣	8	-	8	- - - - - -	8	8				
	外衣	8	-	8	- - - - - -	8	8				
	手袋	2	2	4	4 2 - - - -	10	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	8	2	10	- - - - - -	10	10				
	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	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	22	8				

表 1-13-1 2018 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	9	0	9
	省略不可能項目検査	58	0	58
	必須項目検査	298	6	304
	有機塩素系検査	0	0	0
	給水設備関連項目検査	14	0	14
	消毒副生成物検査	8	0	8
	原水項目検査	4	0	4
	単項目検査(細菌検査分を含む)	169	0	169
小計		560	6	566
プール水		11	0	11
合計		571	6	577

表 1-13-2 2018 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	167	130	37	22.2
専用水道原水	86	84	2	2.3
専用水道浄水	222	222	0	0.0
小規模専用水道原水	14	6	8	57.1
小規模専用水道浄水	21	20	1	4.8
簡易専用水道	21	21	0	0.0
その他	35	35	0	0.0
合計	566	518	48	8.5

表 1-13-3 2018 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	17	3	17.6	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
花見川区	14	6	42.9	1	-	-	4	1	-	-	-	-	-
稻毛区	10	3	30.0	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-
若葉区	79	18	22.8	7	1	-	7	-	-	-	3	1	-
緑区	34	4	11.8	1	1	-	2	-	-	-	1	-	-
美浜区	2	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	156	34	21.8	12	4	0	13	1	0	0	5	1	-

表1-13-4 2018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	389	0	0
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	389	14	3.6
塩化物イオン	389	1	0.3
有機物(全有機炭素(TOC)の量)	389	0	0
pH値	389	0	0
臭気	389	7	1.8
色度	390	3	0.8
濁度	389	1	0.3
カドミウム	13	0	0
水銀	13	0	0
セレン	13	0	0
鉛	27	0	0
ヒ素	26	2	7.7
六価クロム	14	0	0
シアノ化物イオン及び塩化シアン	79	0	0
臭素酸	75	0	0
ホルムアルデヒド	75	0	0
フッ素	13	0	0
亜鉛	27	0	0
鉄	39	0	0
銅	27	0	0
ナトリウム	13	0	0
マンガン	37	0	0
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	13	0	0
蒸発残留物	27	0	0
陰イオン界面活性剤	13	0	0
フェノール類	13	0	0
ホウ素	13	0	0
1,4-ジオキサン	13	0	0
アルミニウム	14	1	7.1
非イオン界面活性剤	13	0	0
ジェオスミン	13	0	0
2-メチルイソポルネオール	13	0	0
クロロ酢酸	75	0	0
ジクロロ酢酸	75	0	0
トリクロロ酢酸	75	0	0
ジクロロメタン	13	0	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	13	0	0
ベンゼン	13	0	0
クロロホルム	75	0	0
ジブロモクロロメタン	75	0	0
ブロモジクロロメタン	75	0	0
ブロモホルム	75	0	0
総トリハロメタン	75	0	0
四塩化炭素	13	0	0
テトラクロロエチレン	13	0	0
トリクロロエチレン	13	0	0
1,1,1-トリクロロエタン	0	0	0
塩素酸	75	0	0
合計	4,502	29	

表 1-13-5 2018 年度 プール水検査

検査項目	検査件数	
pH 値	10	
濁度	10	
有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）	10	
総トリハロメタン	1	
合計	31	

表 1-14 2018 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	4	20

表 1-15 2018 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	5 項目 3 検体	・あん類中のソルビン酸の定量 ・とうもろこしふースト中の6種農薬中3種農薬の定性と定量 ・あん類中の着色料の定性	一般財団法人食品 薬品安全センター
家庭用品	検査実施毎	試験品の検査項目毎に添加回収試験を実施	-	-	-
飲料水等	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	・濁度 ・フッ素及びその化合物	千葉県水道水質管理連絡協議会 (水質検査精度管理委員会)
			3 項目 4 検体	・鉛及びその化合物 ・クロロホルム ・プロモジクロロメタン	厚生労働省

## ( 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」及び「千葉市病原体等検査業務要領」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、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」に基づく保守点検を実施した。

#### (ア) 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、微生物学的検査（大腸菌群検査）を実施した。

### イ ウイルス検査

(ア) 国立感染症研究所が実施する厚生労働省外部精度管理事業（2018年度）「課題1麻疹・風疹」に参加した。

検査は、同所から送付された検体について実施した。

(イ) 国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターが実施する「インフルエンザウイルス分離培養・亜型同定技術実態調査（iTips2018）」に参加した。

検査は同センター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」に基づく保守点検を実施した。

#### (ア) 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から送付された検体について延べ3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5項目について実施した。

## ( 6 ) 千葉市感染症情報センター

千葉市結核・感染症発生動向調査実施要綱に基づき、地方感染症情報センターとしての業務を行った。なお、本業務の集計・解析は年単位（毎年1月から12月まで）であるが、冬期に流行するインフルエンザについてはシーズン単位（9月第36週から翌年8月第35週まで）としている。以下、2018年及び2018/19シーズンの業務概要を報告する。

### ア 感染症情報の報告と還元について

千葉市感染症情報センターは、感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律に基づく感染症を対象に、千葉市内で収集された全ての情報を国立感染症研究所感染症疫学センターに報告している。

報告は、2006年5月から国が一元管理する感染症サーベイランスシステム（NESID）によって、オンラインで行われている。また、感染症の予防とまん延防止に寄与することを目的に、情報の集計及び分析結果を保健所等の関係機関に提供するとともに、ホームページで週報・月報として公開している。

### イ 指定届出機関について

定点把握対象の感染症について、患者情報及び疑似症情報を収集するため、指定届出機関として患者定点及び疑似症定点を選定している。2018年の千葉市内の患者定点と疑似症定点は、延べ114か所である。

内訳は、小児科定点18か所、インフルエンザ定点28か所（小児科定点及び内科定点と重複）、眼科定点5か所、性感染症（STD）定点7か所（基幹定点の重複含む）、基幹定点1か所（市立青葉病院）及び疑似症定点55か所である。

### ウ 指定提出機関について

定点把握対象の五類感染症について、患者の検体又は当該感染症の病原体を収集するため、指定提出機関として病原体定点をあらかじめ選定している。

2018年の千葉市内の病原体定点は、2か所（内科定点1か所、小児科定点1か所）である。

### エ 感染症発生動向調査の対象疾患について

1999年4月の感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（以下「法」という）の施行時は、全数把握対象感染症45疾患、定点把握対象感染症28疾患が感染症発生動向調査の対象であった。その後の法の改正（最新は2018年4月）により、全数把握対象感染症が87疾患（一類7疾患、二類7疾患、三類5疾患、四類44疾患及び五類の一部24疾患）、定点把握対象感染症が24疾患（五類の一部24疾患）となっている。2018年の調査対象感染症を表1-16に示した。

百日咳は、成人を含む百日咳患者の発生動向を正確に把握するため、2018年1月1日からこれまでの小児科定点把握対象の五類感染症から五類全数把握対象の感染症に変更となった。また、急性弛緩性麻痺が5月1日から五類全数把握対象の感染症に指定

された。

### オ 全数把握対象感染症の発生状況

2018年における全数把握感染症の月別届出数を表1-17に、過去5年の届出数の推移を表1-18に示した。

### カ 定点把握対象感染症の発生状況

（ア）週単位の報告を必要とする定点把握対象感染症 小児科定点把握対象の感染症11疾患、眼科定点把握対象の感染症2疾患及び基幹定点把握対象の感染症5疾患について、週別定点当たりの患者報告数の過去5年の推移を図1-1に示した。

#### （イ）月単位の報告を必要とする定点把握対象感染症

基幹定点把握対象の感染症3疾患について、月別報告数を表1-19に示した。また、性感染症（STD）定点把握対象の感染症4疾患及び非クラミジア性非淋菌性尿道炎（報告対象外）について、月別報告数等を表1-20に示した。

#### キ 2018年又は2018/19シーズンの発生動向が特徴的な感染症

全数把握対象及び定点把握対象の感染症のうち、例年に比べ発生動向に特徴があったものについて報告する。

##### （ア）全数把握対象の感染症

###### a レジオネラ症

届出数は14件で、2017年の倍であり過去10年で最多となった。性別では、男性12件（85.7%）、女性2件（14.3%）であった。年齢階級別では、60歳代5件（35.7%）、50歳代4件（28.6%）、70歳代3件（21.4%）の順で多く、50歳代未満の届出はなかった（図1-2-1）。病型は、肺炎型が13件（92.9%）でポンティアック熱型が1件（7.1%）であった（図1-2-2）。

###### b カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症

届出数は20件で、2017年の16件より増加し、また2014年に調査が開始されて以来最多となった。性別では、男性が12件（60.0%）、女性が8件（40.0%）であった。年齢階級別では、50歳代5件（25.0%）、70歳代及び80歳代4件（20.0%）、40歳代3件（15.0%）の順で多かった（図1-3）。

###### c 劇症型溶血性レンサ球菌感染症

届出数は9件で、2017年の3件の3倍となり、過去10年で最多となった。性別では、男性が5件（55.6%）、女性が4件（44.4%）であった。年齢階級別では、70歳代及び80歳代が共に2件（22.2%）の他は10歳代、20歳代、40歳代、60歳代及び90歳代でそれぞれ1件（11.1%）であった（図1-4-1）。分離・同定された病原体の血清群は、A群2件（22.2%）、B群1件（11.1%）、G群4件（44.4%）、不明2件（22.2%）であった（図1-4-2）。

###### d 百日咳

2018年から五類全数把握対象の感染症に変更となった。届出数は222件で、性別では、男性が106件（47.7%）、女性が116件（52.3%）であった。年齢階級別では、10歳未満が120件（54.1%）、10歳代62件（27.9%）、40歳代17件（7.7%）の順で多

かった。また、20歳未満は182件(82.0%)、成人は40件(18.0%)であった(図1-5-1)。ワクチン接種歴は、4回接種が144件(64.9%)、3回接種が7件(3.2%)、2回接種が2件(0.9%)、接種なしが10件(4.5%)、不明が59件(26.6%)であった(図1-5-2)。

#### e 風しん

2013年に220件の届出があって以来、その届出数は一桁で推移していた。2018年においても第29週までは届出はなかったが、第30週から届出数が急増し、合計は95件となった。性別では、男性が81件(85.3%)、女性が14件(14.7%)で、年齢階級別では、50歳代32件(33.7%)、40歳代27件(28.4%)、20歳代15件(15.8%)の順で多く、40歳代から50歳代の男性が中心となって流行した。なお、10歳未満の届出はなかった(図1-6-1)。ワクチン接種歴は、接種2回1件(1.1%)、接種1回5件(5.3%)、接種なし28件(29.5%)、不明61件(64.2%)であり、不明又は無しが全体の93.7%であった(図1-6-2)。

#### (1) 定点把握対象の感染症

##### a RSウイルス感染症

報告数は266件で2017年の329件より減少したが、発生のピークが年々早まってきている。定点当たりの報告数のピークが2014年は第50週(1.06)、2015年は第50週及び第51週(1.06)と例年は冬期に発生のピークがあったが、2016年は第40週(1.68)、2017年は第35週(2.67)、2018年は第30週(1.17)でピークを迎えた(図1-7-1)。年齢階級別では、1歳106件(39.8%)、6~11か月60件(22.6%)、0~5か月45件(16.9%)の順で多かった(図1-7-2)。

##### b 伝染性紅斑

報告数は245件で、2017年の58件の4倍以上となったが、過去10年と比べると平均より少なめであった。例年はおよそ第16週から第31週までの初夏期に多く発生が見られたが、2018年は例年の流行シーズンが終わった後の第36週から増加し始め、第48週に年間の最高値となった(図1-8-1)。年齢階級別では、5歳50件(20.4%)、4歳45件(18.4%)、6歳31件(12.7%)の順で多かった(図1-8-2)。

##### c インフルエンザ

(2018年36週から2019年27週)

2018/19シーズンは、流行の目安とされている定点当たりの報告数1.00を第49週に上回った。これは前シーズンより2週遅かった。2019年第2週に前週より5倍近く増加し10.00を上回り、第4週にはピークを迎えた68.00となった。これは一週間当たりの定点当たりの報告数としては、現行の感染症発生動向調査が始まった1999/2000シーズン以来最多となった。その後は減少し、第13週に1.00を下回った(図1-9-1)。

定点医療機関の協力による迅速診断結果の集計では、2018/19シーズンは2019年第15週までA型が優位であったが、以降はB型が優位となった。2018年第36週から2019年第27週までにA型7074件

(81.7%)、B型223件(2.6%)、A型かつB型7件(0.1%)、A型又はB型1352件(15.6%)の報告があつた(図1-9-2)。

表1-16 調査対象感染症一覧

感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律の施行に伴う感染症発生動向調査事業の実施について(1999年3月19日健医発第458号通知:2018年4月10日健発0410第1号改正)2018年5月1日施行

No	感染症 類型	対象感染症	届出方法		届出対象		
			種別	時期	患者	擬似症 患者	無症状病原 体保有者
1	1類	エボラ出血熱	全数	直ちに			
2	1類	クリミア・コンゴ出血熱	全数	直ちに			
3	1類	痘そう	全数	直ちに			
4	1類	南米出血熱	全数	直ちに			
5	1類	ペスト	全数	直ちに			
6	1類	マールブルグ病	全数	直ちに			
7	1類	ラッサ熱	全数	直ちに			
8	2類	急性灰白髄炎	全数	直ちに			
9	2類	結核	全数	直ちに			
10	2類	ジフテリア	全数	直ちに			
11	2類	重症急性呼吸器症候群(1)	全数	直ちに			
12	2類	中東呼吸器症候群(2)	全数	直ちに			
13	2類	鳥インフルエンザ(H5N1)	全数	直ちに			
14	2類	鳥インフルエンザ(H7N9)	全数	直ちに			
15	3類	コレラ	全数	直ちに			
16	3類	細菌性赤痢	全数	直ちに			
17	3類	腸管出血性大腸菌感染症	全数	直ちに			
18	3類	腸チフス	全数	直ちに			
19	3類	パラチフス	全数	直ちに			
20	4類	E型肝炎	全数	直ちに			
21	4類	ウェストナイル熱(3)	全数	直ちに			
22	4類	A型肝炎	全数	直ちに			
23	4類	エキノコックス症	全数	直ちに			
24	4類	黄熱	全数	直ちに			
25	4類	オウム病	全数	直ちに			
26	4類	オムスク出血熱	全数	直ちに			
27	4類	回帰熱	全数	直ちに			
28	4類	キャサナル森林病	全数	直ちに			
29	4類	Q熱	全数	直ちに			
30	4類	狂犬病	全数	直ちに			
31	4類	コクシジオイデス症	全数	直ちに			
32	4類	サル痘	全数	直ちに			
33	4類	ジカウイルス感染症	全数	直ちに			
34	4類	重症熱性血小板減少症候群(4)	全数	直ちに			
35	4類	腎症候性出血熱	全数	直ちに			
36	4類	西部ウマ脳炎	全数	直ちに			
37	4類	ダニ媒介脳炎	全数	直ちに			
38	4類	炭疽	全数	直ちに			
39	4類	チクングニア熱	全数	直ちに			
40	4類	つつが虫病	全数	直ちに			
41	4類	デング熱	全数	直ちに			
42	4類	東部ウマ脳炎	全数	直ちに			
43	4類	鳥インフルエンザ(5)	全数	直ちに			
44	4類	ニパウイルス感染症	全数	直ちに			
45	4類	日本紅斑熱	全数	直ちに			
46	4類	日本脳炎	全数	直ちに			

表1-16 調査対象感染症一覧

No	感染症 類型	対象感染症	届出方法		届出対象		
			種別	時期	患者	擬似症 患者	無症状病原 体保有者
47	4類	ハンタウイルス肺症候群	全数	直ちに			
48	4類	Bウイルス病	全数	直ちに			
49	4類	鼻疽	全数	直ちに			
50	4類	ブルセラ症	全数	直ちに			
51	4類	ベネズエラウマ脳炎	全数	直ちに			
52	4類	ヘンドラウイルス感染症	全数	直ちに			
53	4類	発しんチフス	全数	直ちに			
54	4類	ボツリヌス症	全数	直ちに			
55	4類	マラリア	全数	直ちに			
56	4類	野兎病	全数	直ちに			
57	4類	ライム病	全数	直ちに			
58	4類	リッサウイルス感染症	全数	直ちに			
59	4類	リフトバレー熱	全数	直ちに			
60	4類	類鼻疽	全数	直ちに			
61	4類	レジオネラ症	全数	直ちに			
62	4類	レプトスピラ症	全数	直ちに			
63	4類	ロッキー山紅斑熱	全数	直ちに			
64	5類	アメーバ赤痢	全数	7日以内			
65	5類	ウイルス性肝炎(6)	全数	7日以内			
66	5類	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症	全数	7日以内			
67	5類	急性弛緩性麻痺(7)	全数	7日以内			
68	5類	急性脳炎(8)	全数	7日以内			
69	5類	クリプトスピリジウム症	全数	7日以内			
70	5類	クロイツフェルト・ヤコブ病	全数	7日以内			
71	5類	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	全数	7日以内			
72	5類	後天性免疫不全症候群	全数	7日以内			
73	5類	ジアルジア症	全数	7日以内			
74	5類	侵襲性インフルエンザ菌感染症	全数	7日以内			
75	5類	侵襲性髄膜炎菌症	全数	直ちに			
76	5類	侵襲性肺炎球菌感染症	全数	7日以内			
77	5類	水痘(9)	全数	7日以内			
78	5類	先天性風しん症候群	全数	7日以内			
79	5類	梅毒	全数	7日以内			
80	5類	播種性クリプトコックス症	全数	7日以内			
81	5類	破傷風	全数	7日以内			
82	5類	パンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症	全数	7日以内			
83	5類	パンコマイシン耐性腸球菌感染症	全数	7日以内			
84	5類	百日咳	全数	7日以内			
85	5類	風しん	全数	直ちに			
86	5類	麻しん	全数	直ちに			
87	5類	薬剤耐性アシネットバクター感染症	全数	7日以内			
88	5類	R Sウイルス感染症	定点	翌週の月曜日			
89	5類	咽頭結膜熱	定点	翌週の月曜日			
90	5類	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	定点	翌週の月曜日			
91	5類	感染性胃腸炎	定点	翌週の月曜日			
92	5類	水痘	定点	翌週の月曜日			
93	5類	手足口病	定点	翌週の月曜日			
94	5類	伝染性紅斑	定点	翌週の月曜日			

表1-16 調査対象感染症一覧

No	感染症 類型	対象感染症	届出方法		届出対象		
			種別	時期	患者	擬似症 患者	無症状病原 体保有者
95	5類	突発性発しん	定点	翌週の月曜日			
96	5類	ヘルパンギーナ	定点	翌週の月曜日			
97	5類	流行性耳下腺炎	定点	翌週の月曜日			
98	5類	インフルエンザ（10）	定点	翌週の月曜日			
99	5類	急性出血性結膜炎	定点	翌週の月曜日			
100	5類	流行性角結膜炎	定点	翌週の月曜日			
101	5類	性器クラミジア感染症	定点	翌月初日			
102	5類	性器ヘルペスウイルス感染症	定点	翌月初日			
103	5類	尖圭コンジローマ	定点	翌月初日			
104	5類	淋菌感染症	定点	翌月初日			
105	5類	クラミジア肺炎（オウム病を除く）	定点	翌週の月曜日			
106	5類	細菌性髄膜炎	定点	翌週の月曜日			
107	5類	ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	定点	翌月初日			
108	5類	マイコプラズマ肺炎	定点	翌週の月曜日			
109	5類	無菌性髄膜炎	定点	翌週の月曜日			
110	5類	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	定点	翌月初日			
111	5類	薬剤耐性緑膿菌感染症	定点	翌月初日			
112	新型 インフル等	新型インフルエンザ	全数	直ちに			
113		再興型インフルエンザ	全数	直ちに			
114	疑似症	発熱、呼吸器症状、発しん、消化器症状又は神経症状その他感染症を疑わせるような症状のうち、医師が一般に認められている医学的知見に基づき、集中治療その他これに準ずるものが必要であり、かつ、直ちに特定の感染症と診断することができないと判断したもの	定点	直ちに (オンラインシステムにより、擬似症定点から国へ直接報告)	-	-	-

「新型インフル等」とは、「新型インフルエンザ等感染症」のこと

- (1) 病原体がベータコロナウイルス属SARSコロナウイルスであるものに限る
- (2) 病原体がベータコロナウイルス属MERSコロナウイルスであるものに限る
- (3) ウエストナイル脳炎を含む
- (4) 病原体がフレボウイルス属SFTSウイルスであるものに限る
- (5) H5N1及びH7N9を除く
- (6) E型肝炎及びA型肝炎を除く
- (7) 急性灰白髄炎を除く
- (8) ウエストナイル脳炎、西部ウマ脳炎、ダニ媒介脳炎、東部ウマ脳炎、日本脳炎、ベネズエラウマ脳炎及びリフトバレー熱を除く
- (9) 患者が入院を要すると認められるものに限る
- (10) 鳥インフルエンザ及び新型インフルエンザ等感染症を除く

表1-17 全数把握感染症の月別届出数 (2018年)

類型	感染症名	届出数 (2018年)											
		計	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
1類	エボラ出血熱												
	クリミア・コンゴ出血熱												
	痘そう												
	南米出血熱												
	ペスト												
	マールブルグ病												
2類	ラッサ熱												
	急性灰白髄炎												
	結核	177	17	15	19	13	13	19	12	11	13	14	15
	ジフテリア												
	重症急性呼吸器症候群												
	中東呼吸器症候群												
3類	鳥インフルエンザ												
	鳥インフルエンザ (H7N9)												
	コレラ												
	細菌性赤痢	1			1								
	腸管出血性大腸菌感染症	24		1			1	2	5	8	3	1	1
	腸チフス	1			1								2
4類	パラチフス												
	E型肝炎	7		1			2	1	1				2
	ウエストナイル熱												
	A型肝炎	9	1	2		1	3	1		1			
	エキノコックス症												
	黄熱												
	オウム病												
	オムスク出血熱												
	回帰熱												
	キャサヌル森林病												
	Q熱												
	狂犬病												
	コクシジオイデス症												
	サル痘												
	ジカウイルス感染症												
	重症熱性血小板減少症候群												
	腎症候性出血熱												
4類	西部ウマ脳炎												
	ダニ媒介脳炎												
	炭疽												
	チケングニア熱												
	つつが虫病	1											1
	デング熱												
	東部ウマ脳炎												
	鳥インフルエンザ (H5N1・H7N9除く)												
	ニパウイルス感染症												
	日本紅斑熱												
	日本脳炎												
4類	ハンタウイルス肺症候群												
	Bウイルス病												
	鼻疽												
	ブルセラ症												
	ベネズエラウマ脳炎												
	ヘンドラウイルス感染症												
	発しんチフス												
	ボツリヌス症												
	マラリア												
	野兎病												
	ライム病												
	リッサウイルス感染症												

表1-17 全数把握感染症の月別届出数(2018年)

類型	感染症名	届出数(2018年)												
		計	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
5類	アメーバ赤痢	3									1		1	1
	ウイルス性肝炎													
	カルバペネム耐性腸内細菌感染症	20		3	2		1	1	2	2	3	2	2	2
	急性弛緩性麻痺	3										2	1	
	急性脳炎	12			2		1	4	1	1		1	1	1
	クリプトスピリジウム症													
	クロイツフェルト・ヤコブ病	1										1		
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	9	1	1	1		1			1	3			1
	後天性免疫不全症候群	3							1	1			1	
	ジアルジア症	1	1											
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	3					1							2
	侵襲性髄膜炎菌感染症	1												1
	侵襲性肺炎球菌感染症	25	4	1			8	1	5		1		2	3
	水痘(入院例)	3					2							1
	先天性風しん症候群													
	梅毒	23	4	1		4	2	3	1	2	2	3	1	
	播種性クリプトコックス症	2							1		1			
	破傷風	2					1							1
	バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症													
	バンコマイシン耐性腸球菌感染症													
	百日咳	222	1	8	4	3	10	22	36	51	39	19	11	18
	風しん	95							9	31	14	20	10	11
	麻しん													
	薬剤耐性アシнетバクター感染症													
	新型インフルエンザ													
計		662	29	35	29	21	45	56	74	115	84	65	50	59

表1-18 全数把握感染症の年別届出数の年別推移(2014年-2018年)

「-」は調査対象外

類型	感染症名	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
1類	エボラ出血熱					
	クリミア・コンゴ出血熱					
	痘そう					
	南米出血熱					
	ペスト					
	マールブルグ病					
2類	ラッサ熱					
	急性灰白髄炎					
	結核	261	231	238	215	177
	ジフテリア					
	重症急性呼吸器症候群	-				
	中東呼吸器症候群					
3類	鳥インフルエンザ					
	鳥インフルエンザ (H7N9)					
	コレラ			1		
	細菌性赤痢	5		1	1	1
	腸管出血性大腸菌感染症	20	13	20	24	24
	腸チフス		1			1
4類	バラチフス					
	E型肝炎	5	3	7	7	7
	ウエストナイル熱					
	A型肝炎	7	6	5	5	9
	エキノコックス症					
	黄熱					
5類	オウム病					
	オムスク出血熱					
	回帰熱					
	キャサヌル森林病					
	Q熱					
	狂犬病					
6類	コクシジオイデス症	1				
	サル痘					
	ジカウイルス感染症	-	-			
	重症熱性血小板減少症候群					
	腎症候性出血熱					
	西部ウマ脳炎					
7類	ダニ媒介脳炎					
	炭疽					
	チケングニア熱	1				
	つつが虫病	1	1		2	1
	デング熱	3	3	5	1	
	東部ウマ脳炎					
8類	鳥インフルエンザ					
	ニバウイルス感染症					
	日本紅斑熱					
	日本脳炎					
	ハンタウイルス肺症候群					
	Bウイルス病					
9類	鼻疽					
	ブルセラ症					
	ベネズエラウマ脳炎					
	ヘンドラウイルス感染症					
	発しんチフス					
	ボツリヌス症					
10類	マラリア					
	野兎病					
	ライム病	1				
	リッサウイルス感染症					
	リフトバレー熱					
	類鼻疽					
11類	レジオネラ症	3	13	8	7	14
	レプトスピラ症					
	ロッキー山紅斑熱					

表1-18 全数把握感染症の年別届出数の年別推移(2014年-2018年)

「-」は調査対象外

類型	感染症名	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
5類	アメーバ赤痢	5	9	8	5	3
	ウイルス性肝炎		5	2	1	
	カルバペネム耐性腸内細菌感染症	2	17	12	16	20
	急性弛緩性麻痺	-	-	-	-	3
	急性脳炎	21	15	30	19	12
	クリプトスボリジウム症			1		
	クロイツフェルト・ヤコブ病		1		1	1
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	1	6	7	3	9
	後天性免疫不全症候群	15	7	8	5	3
	ジアルジア症		3	1		1
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	1	2	5	1	3
	侵襲性髄膜炎菌感染症					1
	侵襲性肺炎球菌感染症	12	25	28	25	25
	水痘(入院例)	3	1	1		3
	先天性風しん症候群	1				
	梅毒	17	13	29	33	23
	播種性クリプトコックス症		1	3		2
	破傷風	2			1	2
	パンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症					
	パンコマイシン耐性腸球菌感染症					
	百日咳	-	-	-	-	222
	風しん	3	4	4	1	95
	麻しん					
	薬剤耐性アシнетバクター感染症			1		
	新型インフルエンザ					

(定点あたりの報告数)

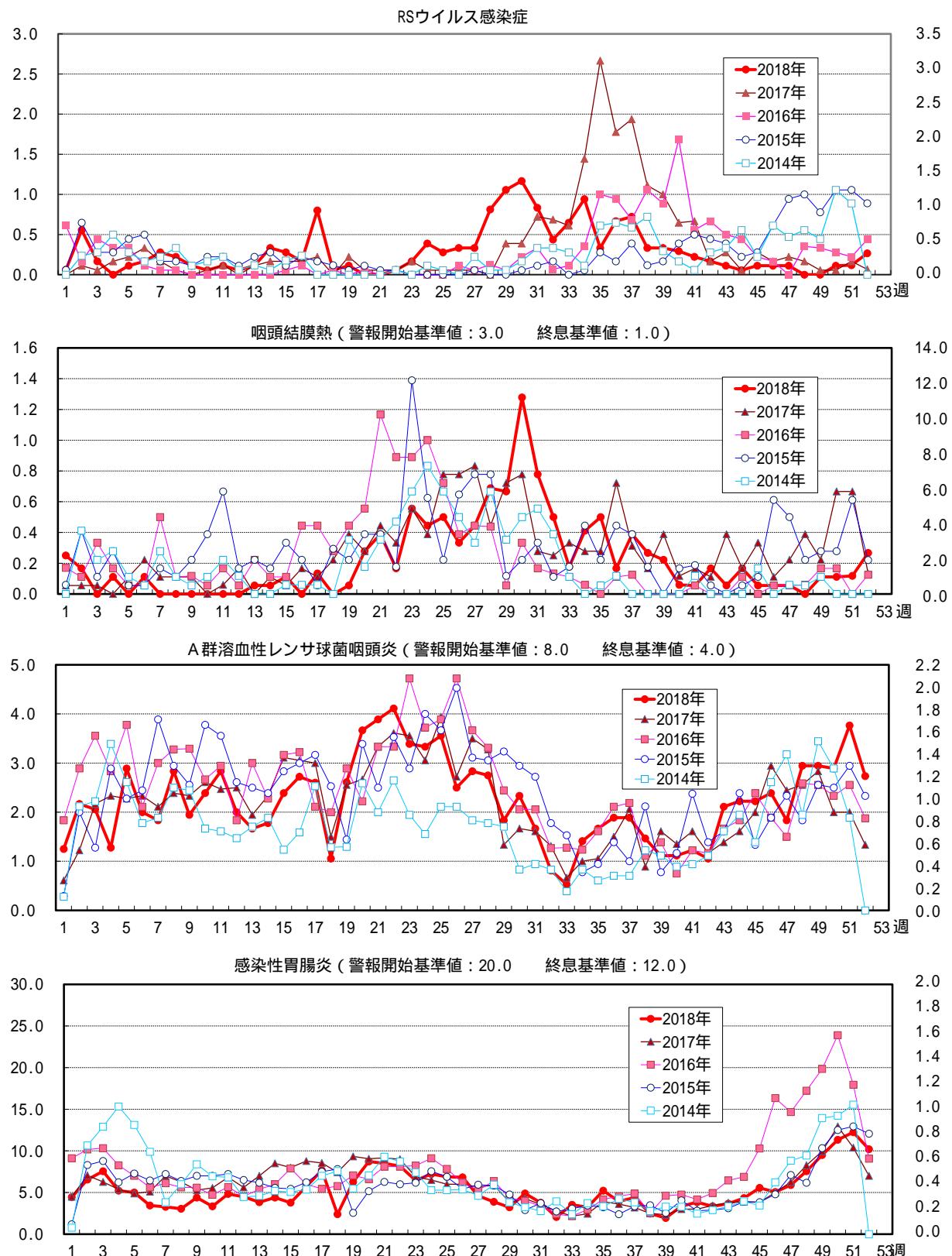
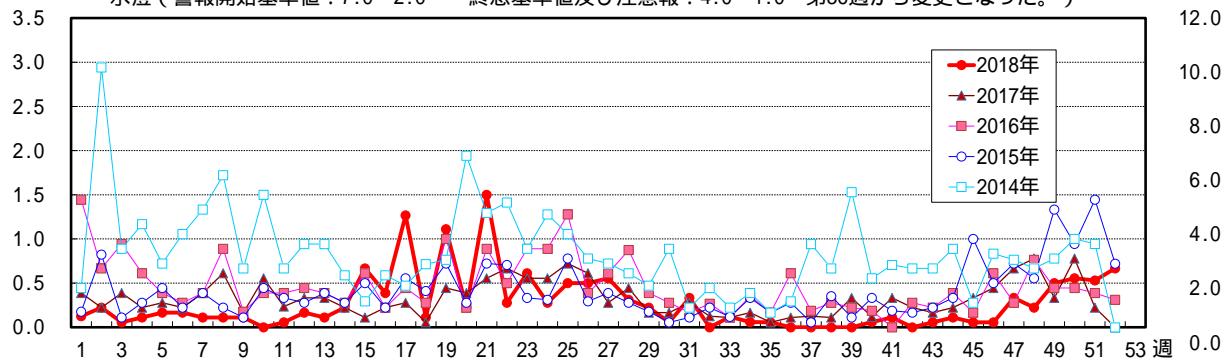


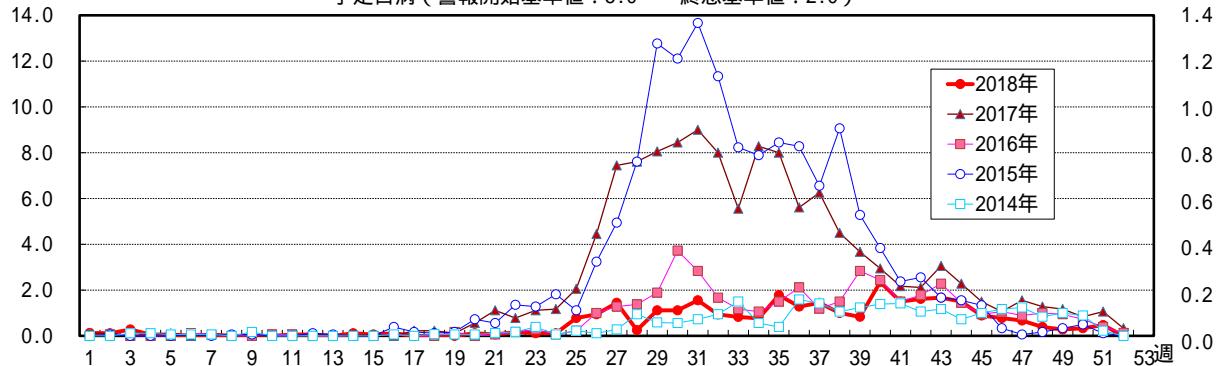
図1-1 定点把握感染症報告数の年別推移 (2014年-2018年)

(定点あたりの報告数)

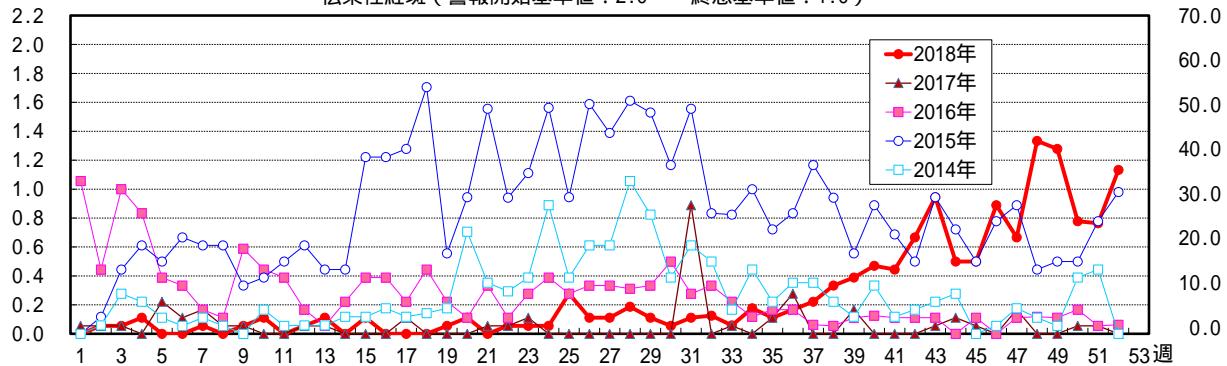
水痘 (警報開始基準値 : 7.0 2.0 終息基準値及び注意報 : 4.0 1.0 第36週から変更となった。)



手足口病 (警報開始基準値 : 5.0 終息基準値 : 2.0)



伝染性紅斑 (警報開始基準値 : 2.0 終息基準値 : 1.0)



突発性発しん

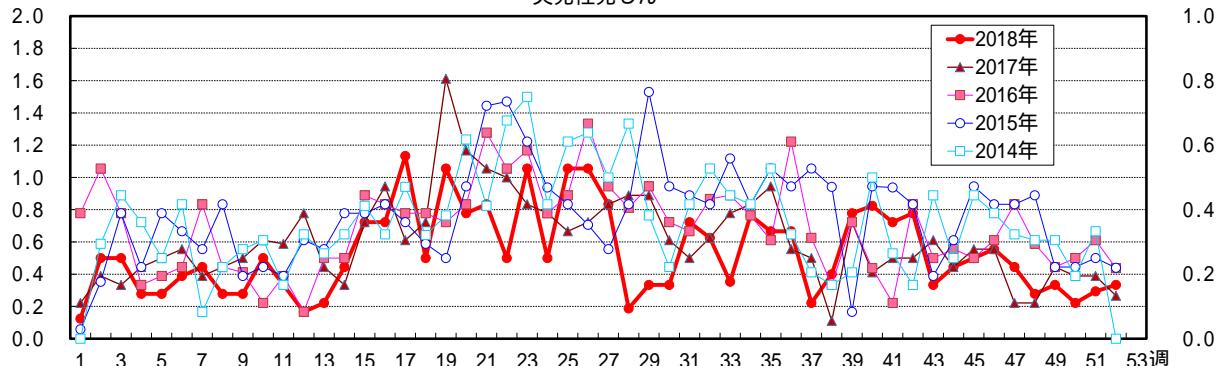


図1-1 定点把握感染症報告数の年別推移 (2014年-2018年)

(定点あたりの報告数)

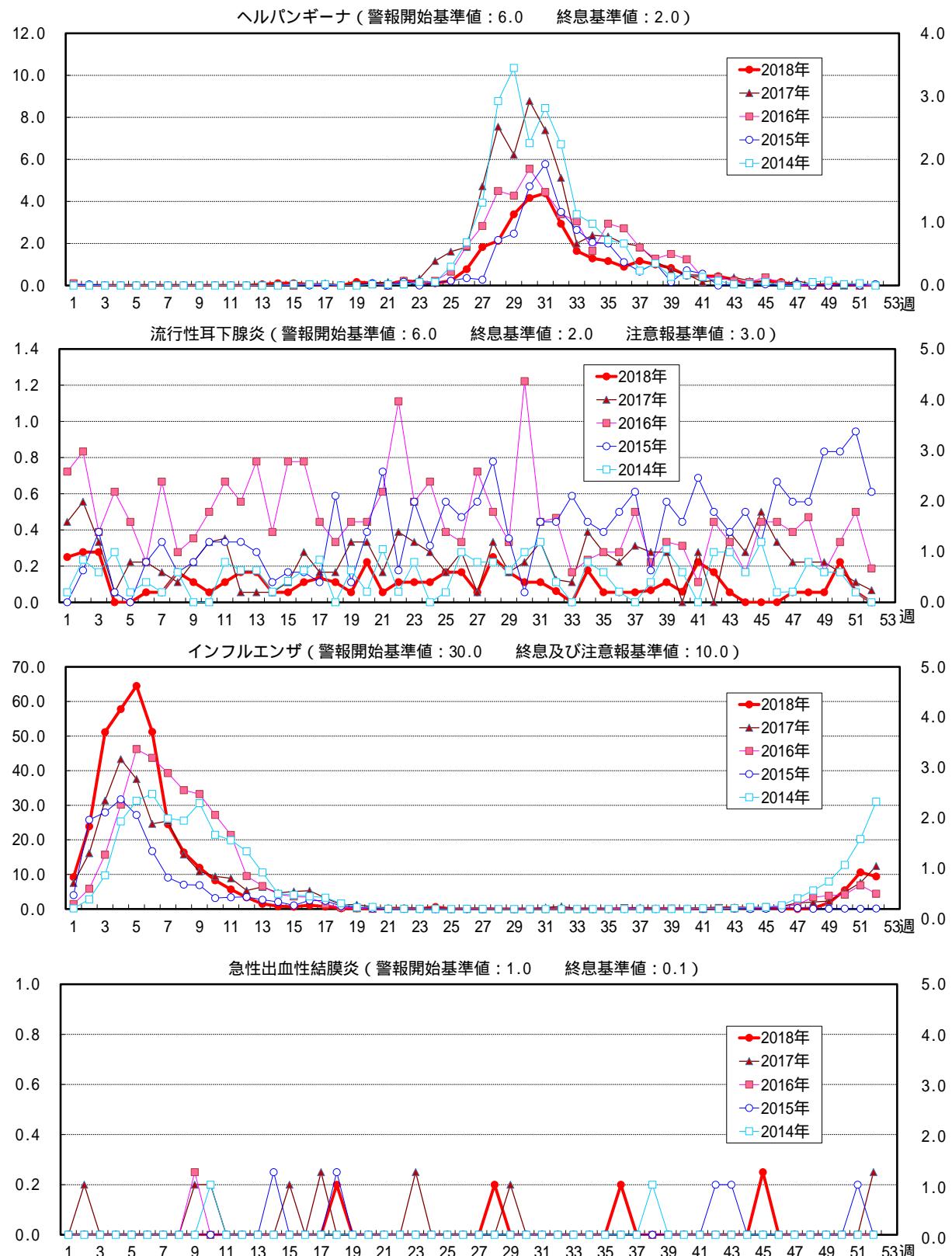


図1-1 定点把握感染症報告数の年別推移 (2014年-2018年)

(定点あたりの報告数)

流行出角結膜炎(警報開始基準値:4.0 終息基準値:1.0)

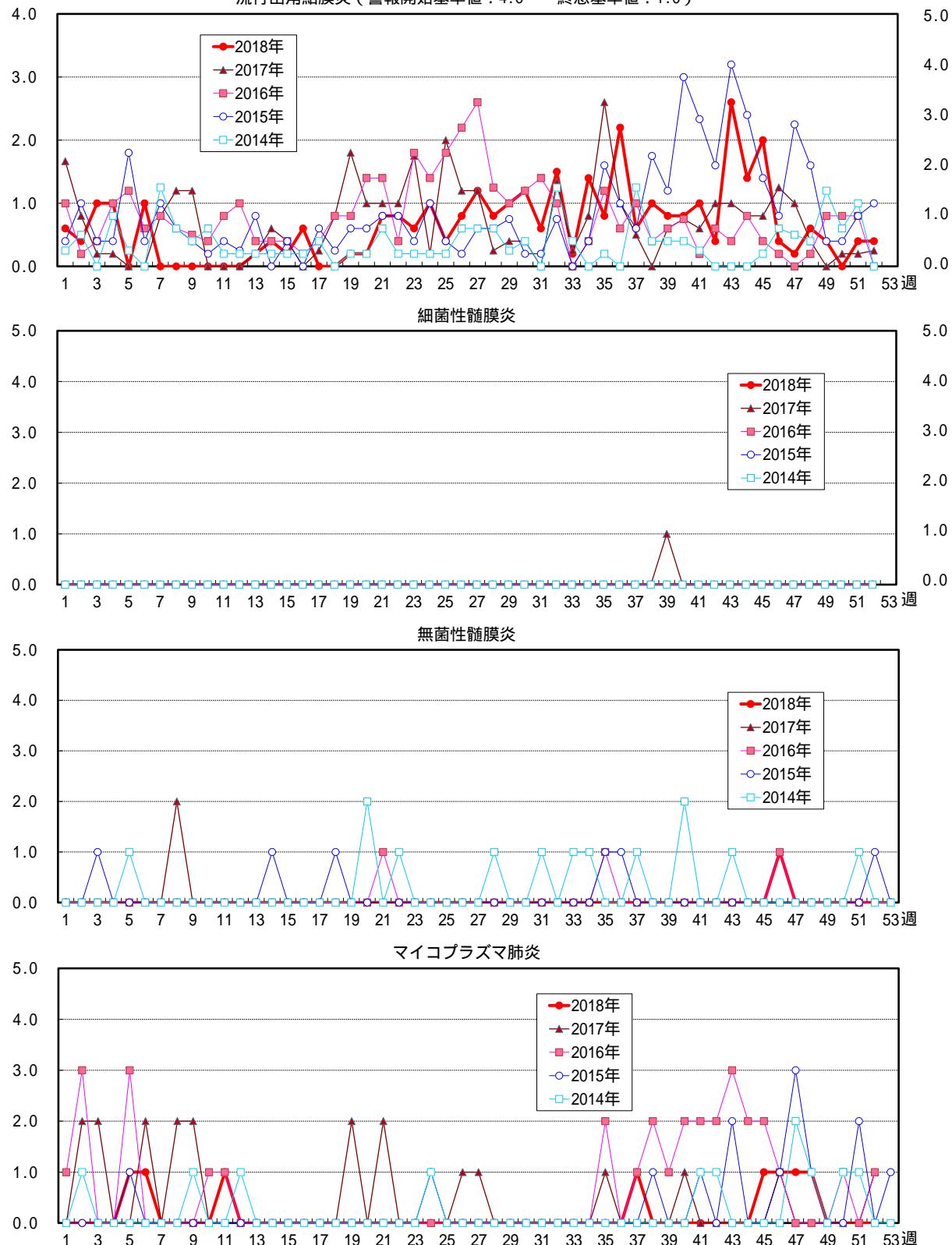
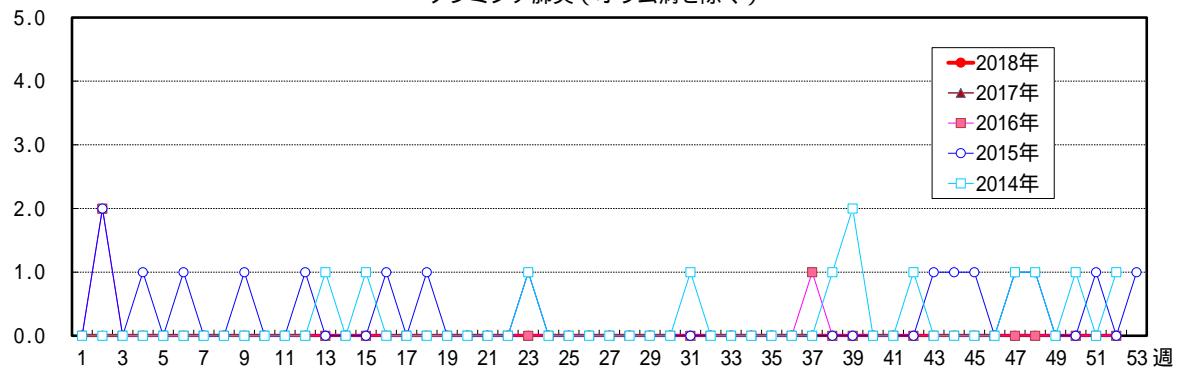


図1-1 定点把握感染症報告数の年別推移(2014年-2018年)

( 定点あたりの報告数 )

クラミジア肺炎 ( オウム病を除く )



感染性胃腸炎 ( ロタウイルスに限る )

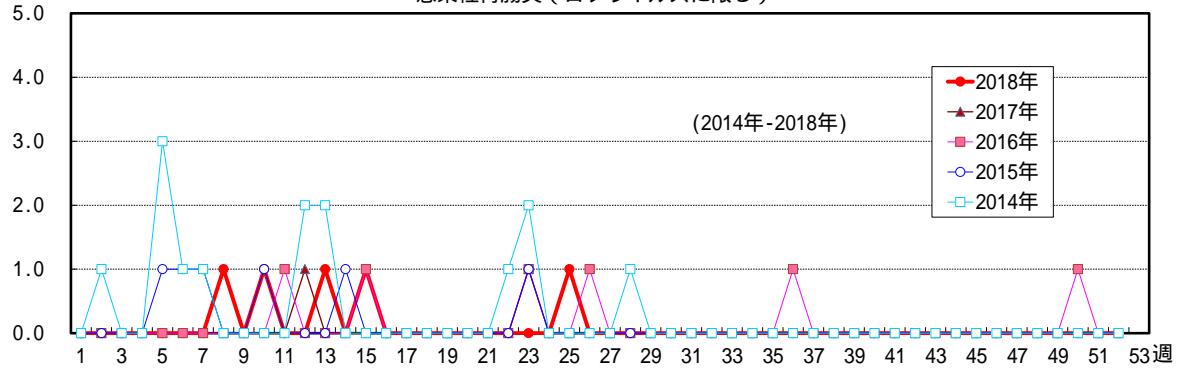


図1-1 定点把握感染症報告数の年別推移 ( 2014年-2018年 )

表1-19 基幹定点把握感染症の月別報告数（2018年）

類型	感染症名		月別報告数												
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
5類	メチシリン耐性ブドウ球菌感染症	計	2	2	2	2	2	3	7	4	2	5	3	5	39
		男	2	2	2	1	1	2	5	2	0	2	3	0	22
		女	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	0	5	17
5類	ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	計	6	2	2	2	2	1	0	4	0	1	0	0	20
		男	4	2	1	1	1	1	0	3	0	0	0	0	13
		女	2	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	7
5類	薬剤耐性緑膿菌感染症	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		男	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		女	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(数字は定点当たりの報告数 / 定点数 : 1)

表1-20 定点把握性感染症の月別報告数（2018年）

類型	感染症名		月別報告数												
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
5類	性器クラミジア感染症	計	8 1.1	6 0.9	14 2.0	11 1.6	24 3.4	17 2.4	17 2.4	14 2.3	16 2.7	17 2.8	11 1.8	9 1.3	164 2.1
		男	4 0.6	2 0.3	6 0.9	7 1.0	14 2.0	12 1.7	12 1.7	10 1.7	10 1.7	9 1.5	4 0.7	5 0.7	95 1.2
		女	4 0.6	4 0.6	8 1.1	4 0.6	10 1.4	5 0.7	5 0.7	4 0.7	6 1.0	8 1.3	7 1.2	4 0.6	69 0.9
5類	性器ヘルペスウイルス感染症	計	9 1.3	4 0.6	11 1.6	8 1.1	5 0.7	6 0.9	6 0.9	8 1.3	8 1.3	8 1.3	8 1.3	5 0.7	86 1.1
		男	2 0.3	2 0.3	2 0.3	0 0.0	2 0.3	4 0.6	2 0.3	6 1.0	2 0.3	2 0.3	3 0.5	0 0.0	27 0.3
		女	7 1.0	2 0.3	9 1.3	8 1.1	3 0.4	2 0.3	4 0.6	2 0.3	6 1.0	6 1.0	5 1.0	5 0.8	59 0.7
5類	尖圭コンジロ-マ	計	7 1.0	1 0.1	4 0.6	5 0.7	4 0.6	8 1.1	4 0.6	4 0.7	4 0.8	7 1.2	5 0.8	5 0.7	59 0.7
		男	3 0.4	1 0.1	1 0.1	2 0.3	2 0.3	6 0.9	4 0.6	4 0.7	3 0.5	4 0.7	2 0.3	3 0.4	35 0.4
		女	4 0.6	0 0.0	3 0.4	3 0.4	2 0.3	2 0.3	0 0.0	0 0.0	2 0.3	3 0.3	3 0.5	2 0.3	24 0.3
5類	淋菌感染症	計	8 1.1	4 0.6	9 1.3	4 0.6	8 1.1	8 1.1	11 1.6	12 2.0	4 0.7	1 0.2	4 0.7	1 0.1	74 0.9
		男	8 1.1	3 0.4	9 1.3	4 0.6	8 1.1	7 1.0	7 1.0	12 2.0	4 0.7	1 0.2	4 0.7	1 0.1	68 0.9
		女	0 0.0	1 0.1	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 0.1	4 0.6	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	6 0.1
なし	非クラミジア性非淋菌性尿道炎	計	28 4.0	14 2.0	34 4.9	23 3.3	21 3.0	23 3.3	31 4.4	34 5.7	17 2.8	5 0.8	9 1.5	19 2.7	258 3.2
		男	27 3.9	14 2.0	33 4.7	23 3.3	21 3.0	20 2.9	30 4.3	34 5.7	17 2.8	5 0.8	9 1.5	19 2.7	252 3.2
		女	1 0.1	0 0.0	1 0.1	0 0.0	0 0.0	3 0.4	1 0.1	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	6 0.1

上段：報告数、下段：定点あたりの報告数

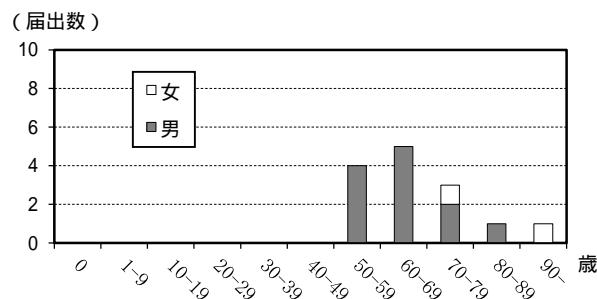


図1-2-1 レジオネラ症 性別及び年齢階級別届出数

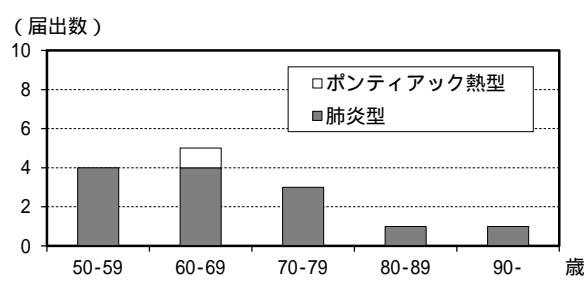


図1-2-2 レジオネラ症 病型別届出数

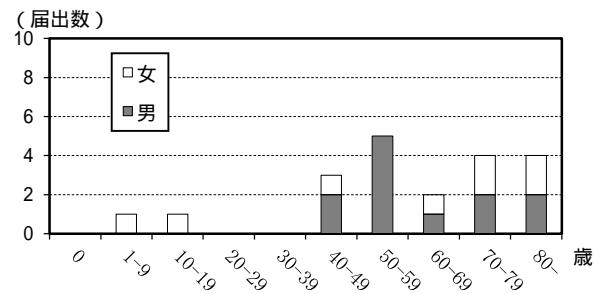


図1-3 カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症  
性別及び年齢階級別届出数

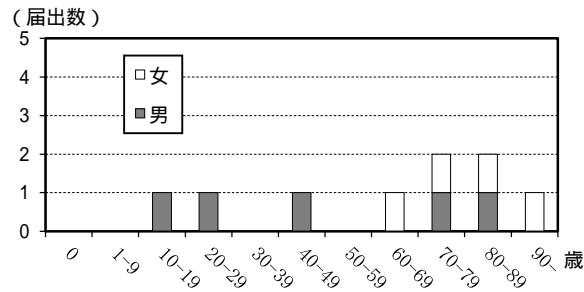


図1-4-1 劇症型溶血性レンサ球菌感染症  
性別及び年齢階級別届出数

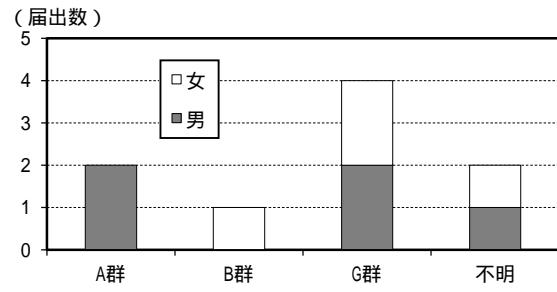


図1-4-2 劇症型溶血性レンサ球菌感染症  
病原体の血清群別届出数

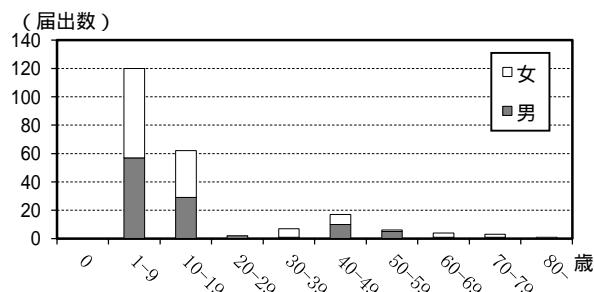


図1-5-1 百日咳 性別及び年齢階級別届出数

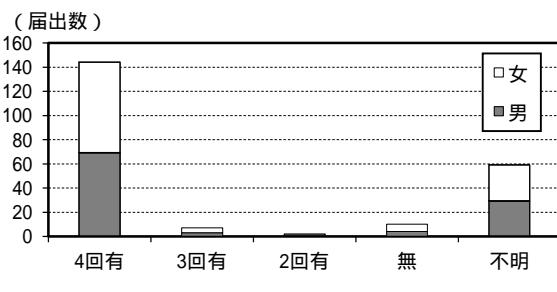


図1-5-2 百日咳 ワクチン接種歴別届出数

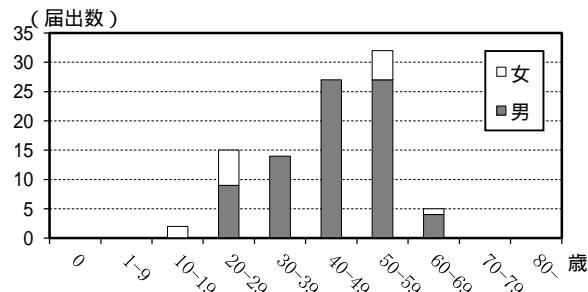


図1-6-1 風しん 性別及び年齢階級別届出数

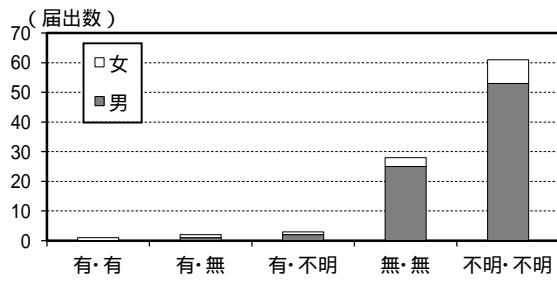


図1-6-2 風しん ワクチン接種歴別届出数

(定点あたりの報告数)

(報告数)

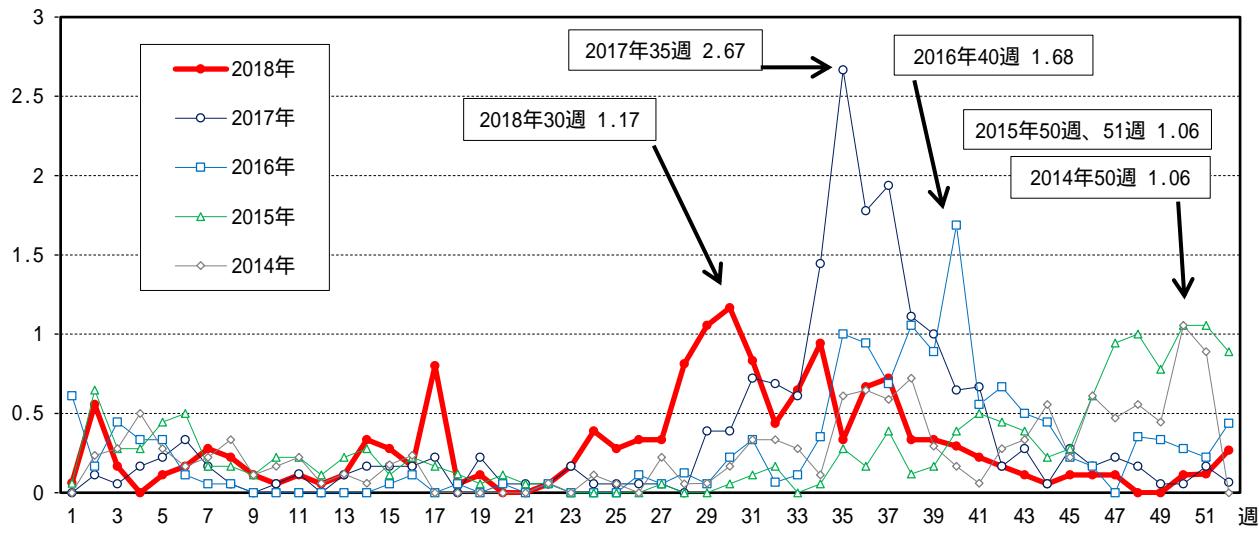


図1-7-1 RSウイルス感染症 週ごとの定点当たりの報告数

(報告数)

(定点あたりの報告数)

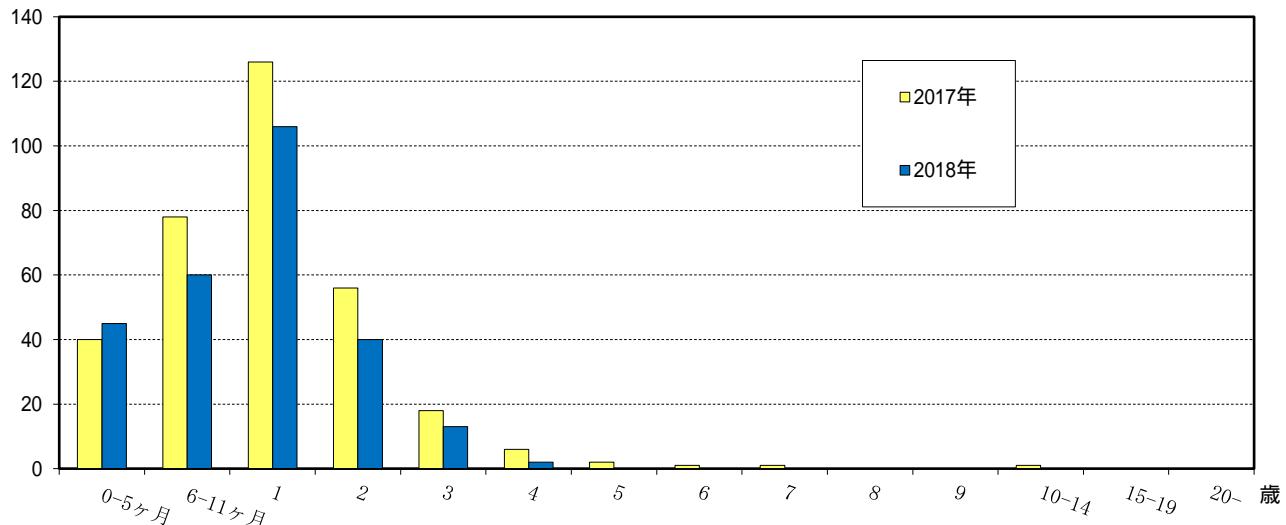


図1-7-2 RSウイルス感染症 年齢階級別患者報告数

(定点あたりの報告数)

(報告数)

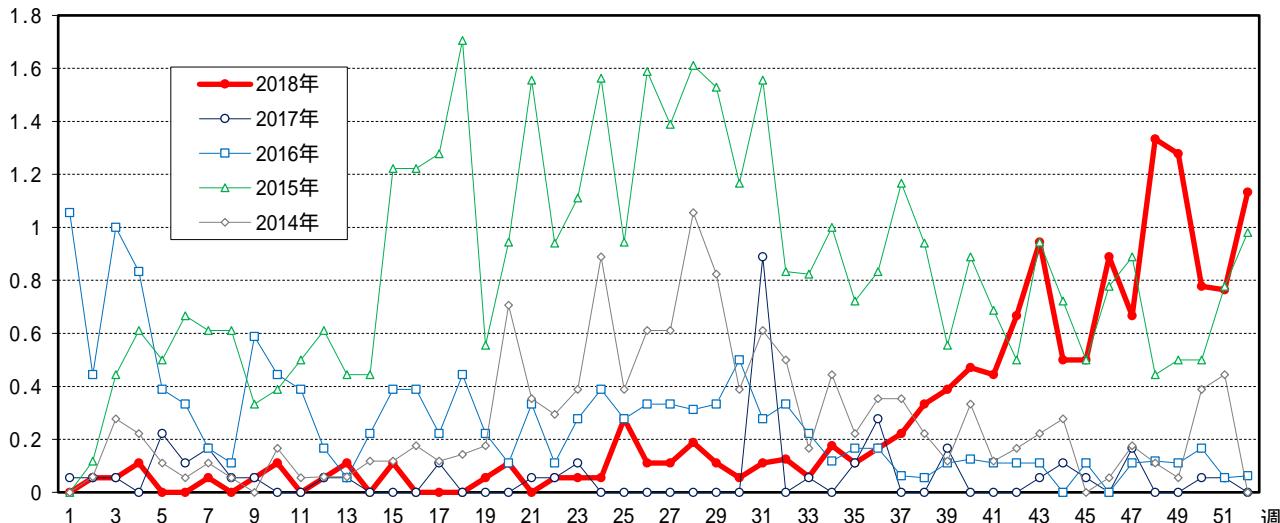


図1-8-1 伝染性紅斑 週ごとの定点当たりの報告数

( 報告数 )

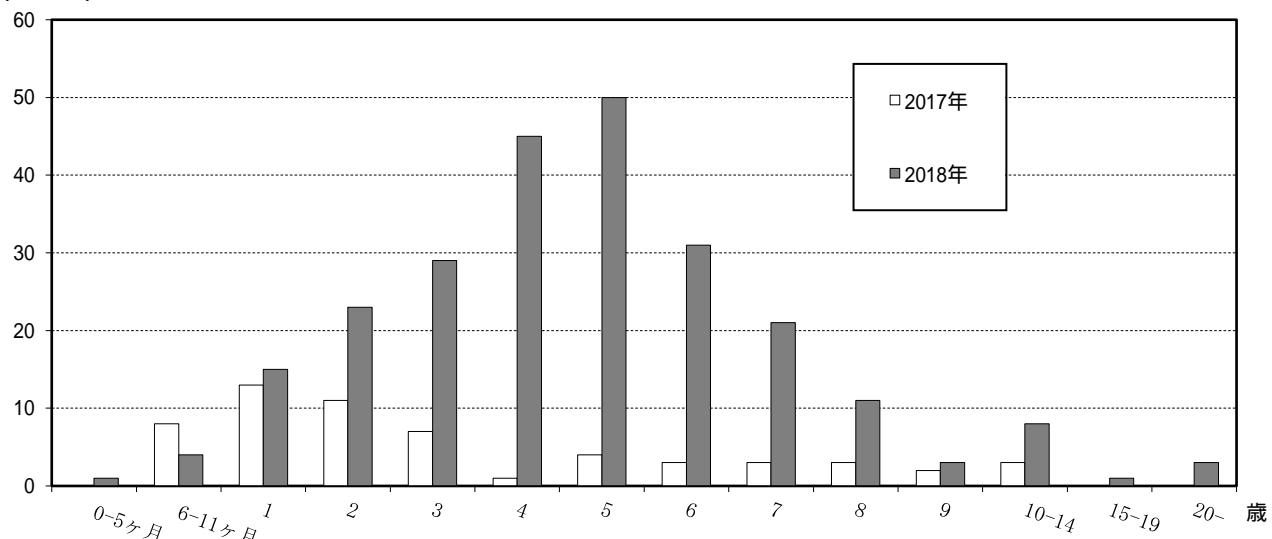


図1-8-2 伝染性紅斑 年齢階級別患者報告数

( 定点あたりの報告数 )

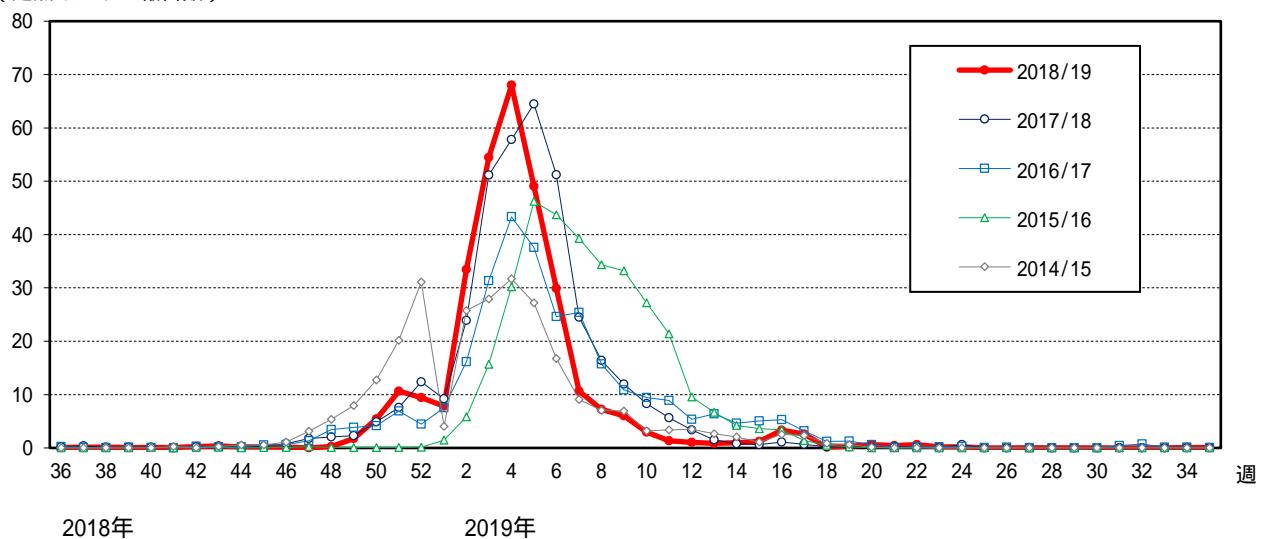


図1-9-1 インフルエンザ(流行シーズン別) 週ごとの定点当たりの報告数

( 報告数 )

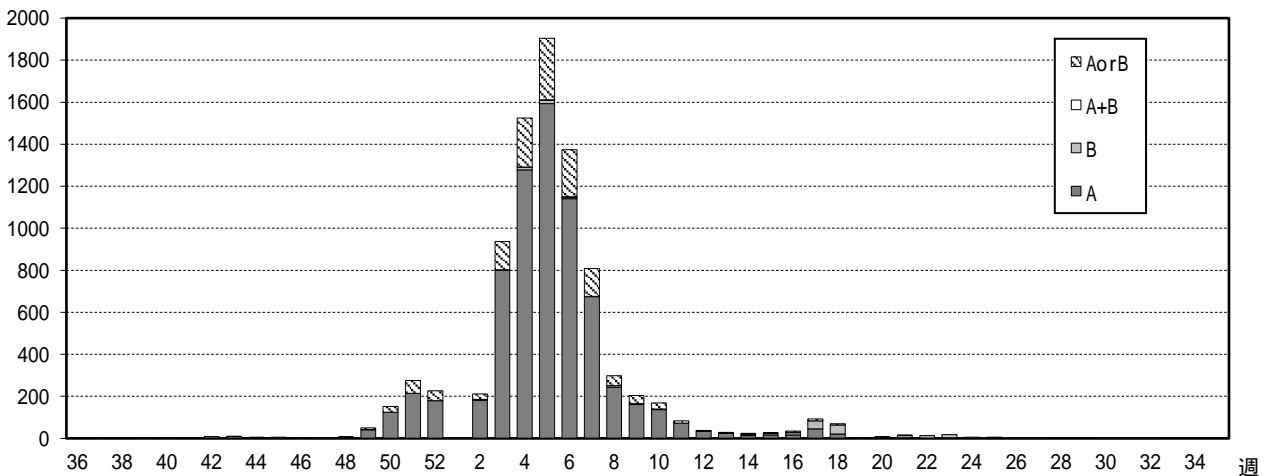


図1-9-2 インフルエンザ迅速診断結果(流行シーズン別)：2019年7月7日現在

## 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、国や他自治体との連携、学会への参加等を通じて幅広い知見と分析技術の習得に努めている。

2018 年度の業務実績は次のとおりである。

### (1) 大気関係業務

大気環境の検査は、行政依頼に基づき 372 検体延べ 3,168 項目の検査を実施した(表 2-1、図 2-1)。

また、調査研究においては、微小粒子状物質調査会議及び 2018 年度酸性雨全国調査に参加したほか、新たに、横浜市・東京都との共同調査に参加し、検査データを活用するなどにより揮発性有機化合物 (VOC) の発生動向等実態把握に努めた。

### ア 検査測定

#### (ア) 浮遊粒子状物質検査

毎月 1 回、千葉市総合保健医療センター屋上で採取した試料の粉じん濃度(粒径 10 $\mu\text{m}$  以上と 10 $\mu\text{m}$  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調査実施要領に基づき、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電気伝導度 (EC) と金属成分 10 項目の検査を行ったほか、宮野木測定局においてはイオン成分 9 項目の検査を行った(表 2-1)。

#### (ウ) 酸性雨検査

全国環境研議会の第 6 次酸性雨全国調査実施要領に基づき、毎月 1 回、宮野木測定局で採取した雨水と乾性降下物の水素イオン濃度 (pH)、EC 及びイオン成分 9 項目、さらに、乾性降下物については、全降下物量、溶解性降下物量、不溶解性降下物量、金属成分 10 項目、イオン成分 9 項目の検査を行った(表 2-1)。

#### (イ) 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、有害大気汚染物質等 13 項目の検査を行った。また、千葉市独自調査として、臨海部においてベンゼンの検査を 4 地点で計 24 回行った(表 2-1)。

#### (オ) アスペストの検査

大気環境中のアスペスト濃度を把握するため、一般環境大気測定局(住宅地域) 6 地点において年 4 回、自動車排出ガス測定局(幹線道路周辺) 2 地点において、夏・冬季の年 2 回、3 日間の検査を行った(表 2-1)。

### イ 調査研究

#### (ア) 微小粒子状物質調査会議

微小粒子状物質の汚染実態及び発生源の把握を目的として、関東甲信静地方の 1 都 9 県 7 市で構成する関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質調査会議に参加した。関東地域合同調査報告書の作成では、2017 年に発生した PM2.5 高濃度事象のとりまとめを担当した。

#### (イ) 2018 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 について分析を行った。

#### (ウ) 東京湾岸 VOC 調査

光化学オキシダント (O<sub>x</sub>) の発生要因を明らかにするため、横浜市と東京都で行われていた共同調査に 2018 年 3 月から本市も参加した。O<sub>x</sub> の前駆物質である VOC について、同時観測調査を実施し、光化学反応性の高い VOC 成分の環境中濃度の把握及びその発生源地域の特定を行った。

### (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 1,059 検体延べ 13,556 項目実施した(表 2-2)。調査研究では、千葉市内主要 9 河川における有機フッ素化合物 (PFCs) の存在状況を調査した。

### ア 検査測定

#### (ア) 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 26 地点において毎月 1 回、検査を行った(図 2-2)。さらに、要監視項目(表 2-3)の検査を年 1 回実施した(表 2-2)。要監視項目は、検出状況等からみて直ちに環境基準とはせず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項目とされている。

#### (イ) 海域の水質検査

水質汚濁防止法等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 1 回、検査を行った(図 2-2)。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に設けられた環境基準点の参考資料となるデータを得るための測定地点とされている。環境基準補助点では、要監視項目(表 2-3)の検査を年 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、立入検査で採取された事業所排出水等 178 検体延べ 2,563 項目の検査を実施した。また、下水道法に基づく下水排除基準の遵守状況を確認するため、事業所排出水 72 検体延べ 2,016 項目の検査を実施した。その結果、11 検体延べ 15 項目で基準値超過が見られた(表 2-2)。

#### (イ) 市施設の自主調査

浄化センター等市有施設からの排出水等について、維持管理上必要な検査を実施した(表 2-2)。

(オ) 苦情・事故検査

公共用水域における水質汚濁に係る苦情や、事業所排水の漏洩に関する調査として、10 検体延べ 77 項目の検査を実施した（表 2-2）。

(カ) その他

地下水、調整池、合併浄化槽等の検査のほか、環境省からの委託事業で行う化学物質環境実態調査の対象項目について検査を実施した（表 2-2）。この調査は、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、1974 年から毎年度実施されている。

イ 調査研究

(ア) 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、市内の主要 9 河川における汚染状況調査を夏・冬の年 2 回、14 地点で実施した。

（3）内部精度管理・外部精度管理

検査の信頼性確保と分析精度向上を目的に、添加回収試験等の内部精度管理に継続的に取り組んでいるほか、外部精度管理に参加し、外部機関から送付される擬似試料を用いて通常と同様の検査を実施し、その結果を他の検査施設と比較評価を行うなど分析精度の向上に努めている。また、全国環境研協議会等が主催する環境測定分析統一精度管理ブロック会議に参加し、精度管理のあり方、実施状況等について意見交換・情報収集を行っている。

検査は、「標準作業書」に基づき実施しており、標準作業書については、公定法の改正等に合わせて適宜見直し必要な改訂を行っている。

ア 大気関係

(ア) 内部精度管理

有害大気汚染物質、降下ばいじん、酸性雨等の検査について、環境省が示す各種マニュアルをもとに作成した標準作業書に従い、感度調整等機器の状態確認を試験毎に実施するとともに、トラベルプランク試験の実施等の内部精度管理に取り組んでいる。

(イ) 外部精度管理

2018 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実施した。また、2018 年度環境測定分析統一精度管理に参加し、模擬大気試料（有害大気汚染物質分析用）中の 1,2-ジクロロエタン、ベンゼン、トルエン、トリクロロエチレン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、塩化ビニルモノマー及び 1,3-ブタジエンについて実施した。

イ 水質関係

(ア) 内部精度管理

事業場排水について、標準作業書に基づく添加回収試験の実施や、作成した検査記録から操作手

順の順守状況、分析値、計算値等について確認を行い精度管理に努めた。

(イ) 外部精度管理

2018 年度環境測定分析統一精度管理調査に参加し、模擬水質中のカドミウム、鉛、砒素、鉄、マンガン、総水銀及び全燐について実施した。

表 2-1 2018年度 大気検査実施状況(自主測定除く)

調査名		浮遊粒子状物質	降下ばいじん	乾性降下物	酸性雨	有害大気汚染物質	アスベスト	合計
検体数		24	144	12	12	96	84	372
項目	水素イオン濃度(pH)	-	-	12	12	-	-	24
	電気伝導度(EC)	-	12	12	12	-	-	36
	銅	12	-	-	-	-	-	12
	亜鉛	12	-	-	-	-	-	12
	鉄	12	144	12	-	-	-	168
	マングン	12	144	12	-	-	-	168
	全鉄	12	144	12	-	-	-	168
	カドミウム	12	-	-	-	-	-	12
	鉛	12	144	12	-	-	-	168
	ニッケル	12	-	-	-	-	-	12
	バナジウム	12	144	12	-	-	-	168
	アルミニウム	12	144	12	-	-	-	168
	カルシウム	-	144	12	-	-	-	156
	マグネシウム	-	144	12	-	-	-	156
項目	ランタン	-	144	12	-	-	-	156
	セリウム	-	144	12	-	-	-	156
	粉じん濃度	24	-	-	-	-	-	24
	全降下物量	-	-	12	-	-	-	12
項目	不溶解性降下物量	-	-	12	-	-	-	12
	溶解性降下物量	-	-	12	-	-	-	12
	塩素イオン	-	12	12	12	-	-	36
	亜硝酸イオン	-	12	12	12	-	-	36
	硝酸イオン	-	12	12	12	-	-	36
	硫酸イオン	-	12	12	12	-	-	36
	ナトリウムイオン	-	12	12	12	-	-	36
	アンモニウムイオン	-	12	12	12	-	-	36
	カリウムイオン	-	12	12	12	-	-	36
	マグネシウムイオン	-	12	12	12	-	-	36
項目	カルシウムイオン	-	12	12	12	-	-	36
	アクリロニトリル	-	-	-	-	72	-	72
	塩化ビニルモノマー	-	-	-	-	72	-	72
	クロロルム	-	-	-	-	72	-	72
	1,2-ジクロロエタン	-	-	-	-	72	-	72
	ジクロロメタン	-	-	-	-	72	-	72
	テトラクロロエチレン	-	-	-	-	72	-	72
	トリクロロエチレン	-	-	-	-	72	-	72
	1,3-ブチジエン	-	-	-	-	72	-	72
	ベンゼン	-	-	-	-	96	-	96
項目	アセトアルデヒド	-	-	-	-	72	-	72
	ホルムアルデヒド	-	-	-	-	72	-	72
	トルエン	-	-	-	-	72	-	72
	塩化メル	-	-	-	-	72	-	72
	アスベスト	-	-	-	-	-	84	84
	合計	144	1,560	288	132	960	84	3,168

図 2-1 降下ばいじん等測定位置図



	地点名	浮遊粒子状物質	降下ばいじん	乾性降下物	酸性雨	有害大気汚染物質	アスベスト
1	寒川小学校測定局					+ 市独自	
2	千葉職業能力開発短期大学校						
3	フェスティバルウォーク					市独自	
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					+ 市独自	
16	フクダ電子アリーナ					市独自	
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						

市独自：ベンゼンの検査

表 2-2 2018年度 水質検査実施状況

依頼元	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					都市局 都市部		その他	委 託 境 等 省	合 計
	河 川	海 域	排 出 水	地 下 水	小 計	淨 化 槽	そ の 他	小 計	放 流 水	流 入 水	排 出 水	そ の 他	小 計	地 下 水				
検体数	321	152	178	119	770	39	36	75	36	18	72	12	138	2	70	4	1,059	
pH	312	96	166	7	581	39	4	43	12	12	72	12	108	2	18	1	753	
DO	309	104	-	7	420	-	-	-	-	-	-	12	12	-	-	1	433	
BOD	312	-	61	-	373	39	4	43	-	-	-	12	12	2	13	-	443	
COD	312	96	162	-	570	39	4	43	12	-	-	12	24	-	12	1	650	
SS	312	-	163	-	475	39	4	43	12	-	-	12	24	2	13	1	558	
大腸菌群数(事業場等)	-	-	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
大腸菌群数(公共用水域)	84	48	-	-	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132	
メタノ抽出物質	12	24	125	-	161	-	4	4	12	12	-	12	36	-	13	-	214	
全窒素	108	96	164	-	368	39	4	43	12	12	-	12	36	2	13	-	462	
全燐	108	96	162	7	373	39	4	43	12	12	-	12	36	2	12	-	466	
カドミウム	62	16	62	-	140	-	4	4	36	18	72	-	126	-	16	-	286	
シアソ	62	48	62	-	172	-	4	4	36	18	72	-	126	-	15	-	317	
鉛	62	48	62	-	172	-	24	24	36	18	72	-	126	-	17	-	339	
六価クロム	74	16	70	2	162	-	4	4	36	18	72	-	126	-	37	-	329	
砒素	62	16	52	6	136	-	4	4	36	18	72	-	126	-	13	-	279	
総水銀	62	16	55	-	133	-	4	4	36	18	72	-	126	-	13	-	276	
メルカバ水銀	-	-	6	-	6	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	148	
PCB	9	4	17	-	30	-	4	4	-	-	-	-	-	-	4	-	38	
ジクロロエタン	114	16	45	-	175	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	317	
四塩化炭素	114	16	45	24	199	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	341	
1,2-ジクロロエタン	114	16	45	-	175	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	317	
1,1-ジクロロエタン	114	16	45	24	199	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	341	
ジメチルジクロロエタン	114	16	45	24	199	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	341	
1,1,1-トリクロロエタン	114	16	45	24	199	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	341	
1,1,2-トリクロロエタン	114	16	45	-	175	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	317	
トリクロロエタン	114	16	45	24	199	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	341	
トリクロロエチレン	114	16	45	70	245	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	387	
1,3-ジクロロプロパン	114	16	45	-	175	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	317	
カラム	12	12	5	-	29	-	4	4	-	-	-	-	-	-	12	-	45	
シマジン	12	12	5	-	29	-	4	4	-	-	-	-	-	-	12	-	45	
チオブンガルフ	12	12	5	-	29	-	4	4	-	-	-	-	-	-	12	-	45	
ベンゼン	114	16	45	-	175	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	317	
セレン	12	12	49	-	73	-	4	4	36	18	72	-	126	-	13	-	216	
1,4-ジオキサン	10	8	24	-	42	-	4	4	36	18	72	-	126	-	12	-	184	
有機燐	-	-	17	-	17	-	4	4	-	-	-	-	-	-	12	-	33	
ホウ素	70	-	79	-	149	-	4	4	36	18	72	-	126	-	13	-	292	
フッ素	70	-	87	-	157	-	24	24	36	18	72	-	126	-	17	-	324	
窒素3項目	-	-	17	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	21	
フルオロ	12	12	42	-	66	-	4	4	36	18	-	-	54	-	12	-	136	
銅	12	12	57	-	81	-	4	4	36	18	72	-	126	-	13	-	224	
亜鉛	-	-	57	-	57	-	4	4	36	18	72	-	126	-	14	-	201	
鉄	12	12	58	-	82	-	4	4	36	18	72	-	126	-	14	-	226	
マガソ	12	12	57	-	81	-	16	16	36	18	72	-	126	-	14	-	237	
クロム	12	12	59	-	83	-	4	4	36	18	72	-	126	-	18	-	231	
アノニア態窒素	28	72	18	-	118	-	4	4	36	18	72	-	126	-	6	-	128	
亜硝酸態窒素	62	72	18	41	193	39	4	43	-	-	-	-	-	-	6	-	242	
硝酸態窒素	62	72	18	41	193	39	4	43	-	-	-	-	-	-	6	-	242	
燃素態燐	28	72	-	-	100	-	-	-	12	-	-	-	12	-	-	-	112	
塩素イオ	62	-	-	-	62	-	4	4	-	-	-	-	-	-	1	-	67	
電気伝導率	62	-	-	7	69	-	4	4	-	-	-	-	-	-	1	-	74	
有機体炭素	18	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	
陰イオン界面活性剤	18	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	
ナトリウム等陽イオ	12	-	-	-	12	-	16	16	-	-	-	-	-	-	-	-	28	
硫酸イオ	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
要監視項目	66	63	-	-	129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129	
その他	-	-	1	48	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	172	7	228	
合計	4,192	1,367	2,563	356	8,478	312	252	564	1,092	552	2,016	96	3,756	10	735	13	13,556	

\* 窒素3項目とは、アンモニア、アンモニア化合物、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

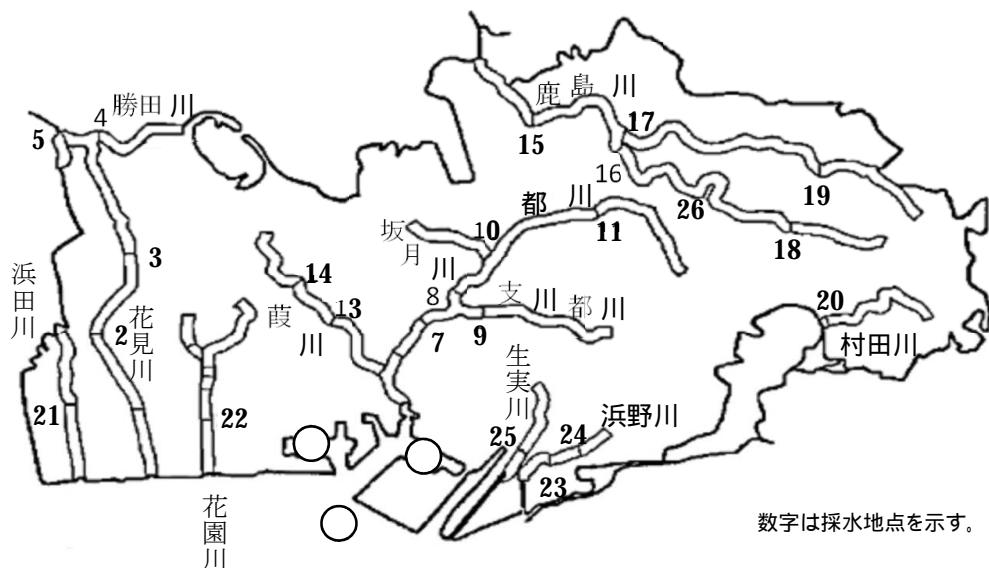


表 2-3 2018年度 要監視項目実施状況

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
オキシン銅	3	3
クロロタロニル	3	3
プロピザミド	3	3
EPN	3	-
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リ	3	3
ニッケル	3	3
モリブデン	3	3
アンチモン	3	3
小計	66	63
計		129

## 調查研究

### I 研究報告・調査報告・資料



## QuEChERS 法を用いた LC/MS/MS による フィプロニル測定方法の検討及び実態調査

山口 玲子

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** 2017年7月にEU域内の産卵鶏農場でフィプロニル(殺虫剤)が違法に使用されていたことが判明した。そこで日本国内に汚染された鶏卵等が輸入されることを想定し、QuEChERS法で抽出し LC/MS/MS で測定する方法を検討したところ、妥当性が確認され測定可能となった。また、国内産の鶏卵及び乾燥卵白について実態調査を行ったところ、定量限界値を超えて検出された検体は無く、汚染は確認されなかった。

**Key Words** : QuEChERS 法, フィプロニル, LC/MS/MS

### 1. はじめに

フィプロニルはフェニルピラゾール系殺虫剤で、1994年に農薬登録され農業用殺虫剤として広範囲の害虫に使用される他、イヌ・ネコのノミやマダニの駆虫、家庭用誘引殺虫剤、土壤処理剤、シロアリ駆除剤として用いられる<sup>1)</sup>。国内では畜産動物を対象とした動物用医薬品として承認されていないが、海外では牛を対象とした動物用医薬品として承認されている<sup>2)</sup>。

2017年7月にEU域内の産卵鶏農場でフィプロニルが違法に使用されていたことが判明した<sup>3)</sup>。汚染された鶏卵は世界40か国で見つかり、クッキー・ケーキ等の加工品として流通していた可能性が指摘された<sup>4)</sup>。また、これを受けた韓国が検査を実施したところ、汚染された鶏卵が見つかり社会問題となつた<sup>5)</sup>。

国内では、これまでに汚染された鶏卵及び加工品の流通は確認されていないが、今後輸入品等からの検出事例が発生した場合を想定し、簡便な QuEChERS (Quick,Easy,Cheap,Effective,Rugged,Safe) 法<sup>6)</sup>を用いたフィプロニル及び代謝体Bの測定方法<sup>7)</sup>を検討し、妥当性評価及び流通品の実態調査を行つた。

なお、畜産物の基準値はフィプロニル及び代謝体Bをフィプロニルに換算した値の和となっており、鶏卵の基準値は0.02ppmである。

### 2. 試料

測定方法の検討と妥当性評価には、予めフィプロニル及び、代謝体Bが検出されないことを確認した鶏卵と鶏肉(むね肉)を使用した。

実態調査は鶏卵 20 検体(全て国内産)、乾燥卵白 2 検体(イタリア産、国内産)の計 22 検体について行った。

### 3. 試薬・試液

- (1) フィプロニル標準液(100µg/mL): フィプロニル標準物質(和光純薬)10mgをメタノールで100mLに定容した。
- (2) 代謝体B標準液(100µg/mL): フィプロニルスルホン標準液(和光純薬製)100µg/mLを使用した。
- (3) 混合標準液(2µg/mL): フィプロニル標準液、代謝体B標準液各1mLをメタノールで50mLに定容した。
- (4) QuEChERS(AOAC2007.01)50mLチューブ(硫酸マグネシウム6g、酢酸ナトリウム1.5g): Bond Elut QuEChERS 抽出キット Part 5982-5555(アジレント製)
- (5) 脱脂用分散チューブ: Bond Elut QuEChERS EMR Lipid Part 5982-1010(アジレント製)
- (6) 脱水用分散チューブ: Bond Elut QuEChERS EMR Lipid 脱水キット Part 5982-0101(アジレント製)
- (7) 精製用ミニカラム: Envi-Carb /PSA 500mg/500 mg Part 54067-U(スペルコ製)
- (8) アセトニトリル・トルエン(3:1)混液: アセトニトリル及びトルエンは和光純薬製の残留農薬・PCB 試験用を使用した。

- (9) 10mM 酢酸アンモニウム溶液：酢酸アンモニウムはシグマアルドリッヂ製の LC/MS 用を使用した。  
 (10) メタノール：和光純薬製の LC/MS 用を使用した。

#### 4. LC/MS/MS 測定条件

測定機器：Quattro Micro API System ( Waters 社製 )

##### LC

カラム：InertSustain C18 ( GL サイエンス )

2.1mm×150mm 3 $\mu$ m

カラム温度：40

流量：0.2mL/min

グラジェント条件

移動相 A：10mM 酢酸アンモニウム溶液

移動相 B：メタノール

A:B = 85:15 ( 初期 ) 50:50 ( 3 分 ) 25:75 ( 7.5 分 )

5:95 ( 15 分 . 5 分間ホールド ) 全 20 分

##### MS/MS

ESI-Negative : 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

各項目の測定条件を以下に示す ( 表 1 ) 。

表 1 各項目の測定条件

	フィプロニル	代謝体 B
プレカーサーイオン (m/z)	435.1	451.1
プロダクトイオン (m/z)	330.1	415.1
コーン電圧 (V)	16	21
コリジョン電圧 (eV)	18	17

#### 5. 検量線及び定量限界値の検討

##### 5.1 検量線直線性の確認

混合標準液を希釈し 0.1 ~ 0.0005 $\mu$ g/mL の範囲で測定したところ、フィプロニル、代謝体 B ともに相関係数 (R<sup>2</sup>) が 0.999 以上となり、検量可能であった ( 図 1 ) 。

また、低濃度 ( 0.01 ~ 0.0005 $\mu$ g /mL ) に範囲を限定した場合も相関係数 (R<sup>2</sup>) は 0.999 以上となった ( 図 2 ) 。

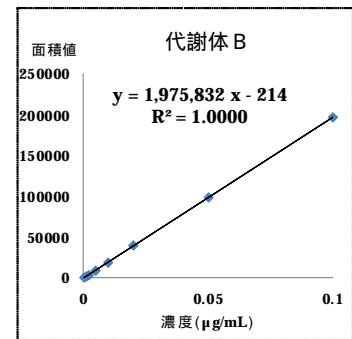
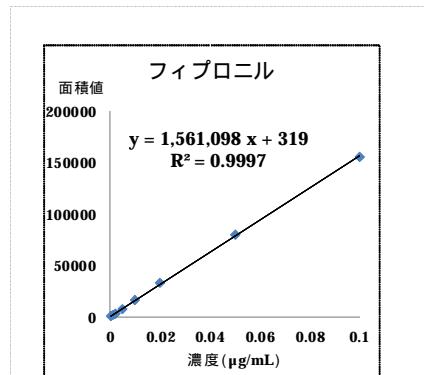


図 1 検量線直線性

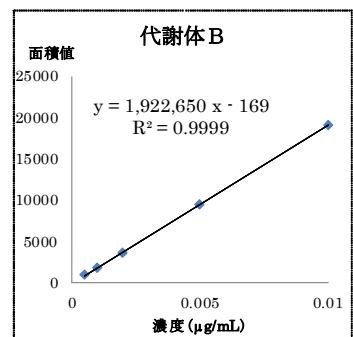
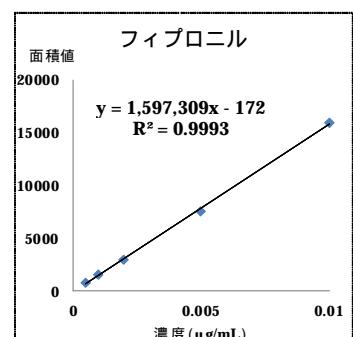


図 2 低濃度検量線直線性

##### 5.2 定量限界値

定量限界値はクロマトグラムの S/N 比と一律基準値の濃度 ( 0.01 $\mu$ g/g ) を踏まえ、フィプロニル、代謝体 B ともに 0.0005 $\mu$ g/mL として検量線を作成することとした ( 図 3 ) 。

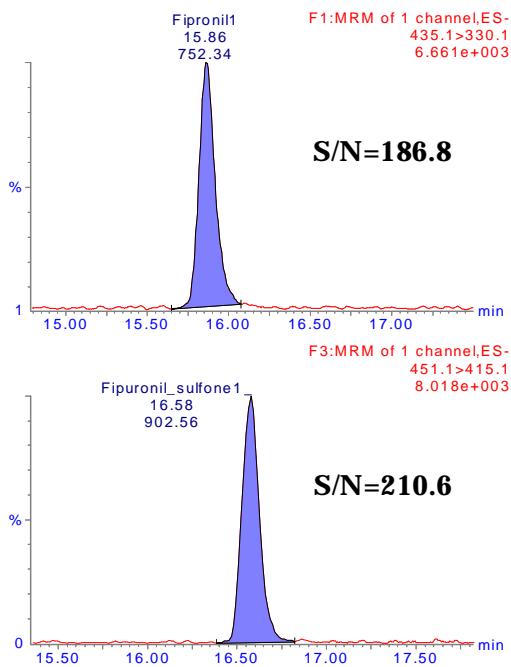


図3 定量限界値クロマトグラム

## 6. 試験溶液調製方法の検討

試験溶液調製方法は QuEChERS 法を参考に以下の手順による検討を行った(図4)。

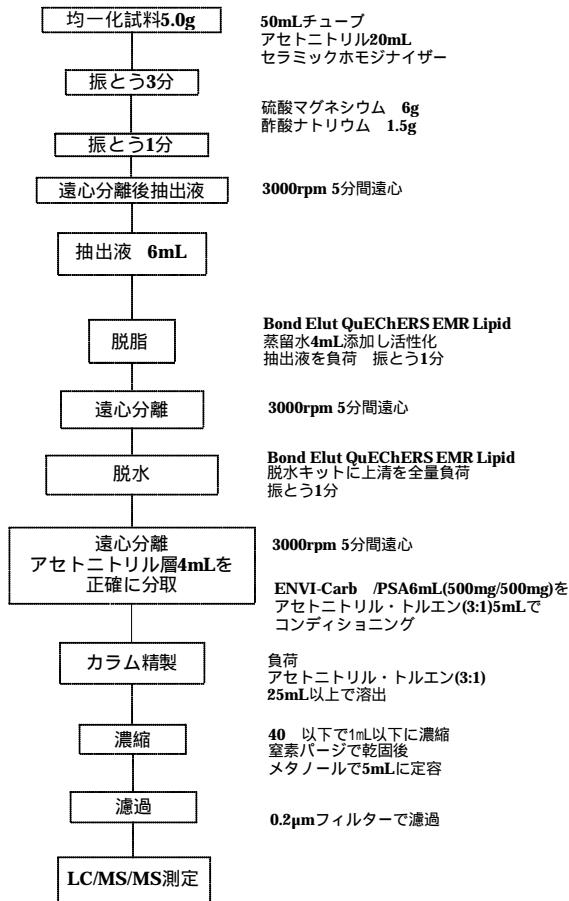


図4 試験溶液調製方法

### 6.1 各工程の添加回収率

鶏卵と鶏肉について、鶏卵基準値の 10 倍にあたる  $0.2\mu\text{g}/\text{g}$  を添加して試験溶液を調製し、各工程の添加回収率を確認した(表2)。

表2 各工程の添加回収率

	フィプロニル(%)		代謝体B(%)	
	鶏卵	鶏肉	鶏卵	鶏肉
抽出液	94	94	92	94
脱脂後	96	98	96	97
カラム精製後	97	92	96	96

### 6.2 カラム精製効果について

各工程の添加回収率から、カラム精製を行わなくても測定値に影響がないことが示唆された。しかし鶏卵では、カラム精製を行わない場合に色素の残存見られた(図5)。



カラム精製無 カラム精製有

図5 カラム精製効果

また、鶏肉でもカラム精製を行わない場合には、試験溶液に目視で確認できる程度の色素の残存が見られた。夾雜物質(色素等)を低減することで測定機器に対する負荷を軽減できることから、カラム精製を行うこととした。

## 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>8)</sup>、鶏卵及び鶏肉を用いて妥当性評価を行った。添加濃度は鶏卵の基準値  $0.02\mu\text{g}/\text{g}$  とし、試行回数は、真度は 6 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行った。なお、検量範囲は  $0.01\sim0.001\mu\text{g}/\text{mL}$  とし、この場合の定量下限値は  $0.005\mu\text{g}/\text{g}$  となる。

鶏卵、鶏肉ともに真度、併行精度及び室内精度が目標値を満たしていることから、本法の妥当性が確認された(表3)。

表3 評価結果

	フィプロニル(%)		代謝体B(%)		目標値(%)
	鶏卵	鶏肉	鶏卵	鶏肉	
真度	92.5	100	91.7	97.5	70~120
併行精度	3.1	3.4	1.8	3.0	<15
室内精度	3.3	3.4	1.9	3.6	<20

## 8. 実態調査

千葉市内の小売店で販売されていた鶏卵 20 検体と、通信販売で購入した乾燥卵白 2 検体について、実態調査を行った。

検量範囲及び定量下限値は、妥当性評価と同様にして測定したところ、フィプロニル及び代謝体 B ともに定量下限値 (0.005 μg/g) を超えて検出された検体は無かった。鶏卵 3 検体と乾燥卵白 1 検体からクロマトグラム上で痕跡程度 (定量限界値の 5 分の 1 ~ 10 分の 1) ではあるが代謝体 B のみが検出された。検出された鶏卵のうち 2 検体は選別包装者が同一であった(表 4、5)。

表 4 鶏卵実態調査結果

選別包装地	検体数	定量下限値以上 検出検体数	備考
愛知県	1	0	
茨城県	3	0	
群馬県	1	0	
埼玉県	3	0	2検体から痕跡程度の検出
千葉県	9	0	1検体から痕跡程度の検出
東京都	1	0	
三重県	2	0	
合計	20	0	

表 5 乾燥卵白実態調査結果

原産国	検体数	定量下限値以上 検出検体数	備考
イタリア	1	0	痕跡程度の検出
日本	1	0	
合計	2	0	

## 9. 考察

鶏卵のフィプロニルは、通知試験法<sup>9)</sup>の GC/MS による農薬等の一斉試験法 (畜水産物) の分析対象化合物の中に含まれているため、当初は GC/MS で測定することを目指し、検量線測定を行ったが直線性、感度ともにあまり良い結果が得られなかった (相関係数=0.9 程度、定量限界値 = 0.01 μg/mL)。一方、LC/MS/MS では GC/MS より直線性、感度ともに良好であったため、分析法の検討を行い、妥当性を確認することが出来た。

検体前処理では、脱脂以降にミニカラム精製を加えることで、測定機器に対する負荷を軽減することが出来たが、処理時間が増加することになった。しかし、今回は脱脂までの工程を QuEChERS 法として、振とうと遠心分離操作で行うこととしたため、他の抽出脱脂法に比べて大幅に時間短縮できることから、検体前処理時間は、5 検体で 3 時間程度となった。機器測定の時間を考慮しても、検体搬入翌日には検査結果を確認できることから、ある程度の迅速性を担保できるものと考える。

実態調査では、定量下限値を超えて検出された検体は無く、汚染は確認されなかった。代謝体 B が痕跡程

度検出された体については、飼料から摂取されたものが体内で代謝された可能性が示唆された。日本では、鶏又はうずら用飼料のフィプロニルの基準が 0.01 mg/Kg<sup>10)</sup> とされている。

2019 年 2 月 1 日に日本と欧州連合との経済連携協定が発効し、鶏卵 (乾燥粉末を含む) やその加工品 (菓子類等) の輸入が増加する可能性がある。EU 地域で汚染があった場合、日本国内で問題となることもあり得るため、標準作業書を作成し検査に備える共に、海外の情勢も注視することが重要である。

## 文 献

- 1) 公益財団法人 日本中毒情報センター，“保健師・薬剤師・看護師向け中毒情報”，<http://www.j-poison-ic.or.jp> (2018. 10. 18 アクセス)
- 2) 食品安全委員会，“フィプロニル”，<http://www.fcs.go.jp> (2018. 10. 18 アクセス)
- 3) 厚生労働省，“EU (欧州連合)等における鶏卵のフィプロニル汚染に関する Q&A”，<http://www.mhlw.go.jp> (2018. 10. 18 アクセス)
- 4) ニュースウィーク日本版，“殺虫剤フィプロニルが混入した卵、EU 加盟国など 40 か国で発見”，<http://www.newsweekjapan.jp> (2018. 10. 18 アクセス)
- 5) BuzzFeedNews，“広がる「汚染卵」日本は大丈夫なのか？韓国で給食に「卵なしオムライス」が…”，<http://www.buzzfeed.com> (2018. 10. 18 アクセス)
- 6) M.Anastassiades, S.J.Lehotay, D.stajnbaher, F.T.Schenck : Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction/partitioning and "dispersive solid-phase extraction" for the determination of pesticide residues in produce, J.AOAC International, 86, 421–431, 2003
- 7) Agilent Technologies China, September,2017, 動物由来食品中フィプロニルの分析ソリューション,<https://www.chem-agilent.com> (2018. 10. 18 アクセス)
- 8) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長,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
- 9) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長,食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法,食安発第 0124001 号,平成 17 年 1 月 24 日
- 10) 農林水産大臣,飼料及び飼料添加物の成分規格等に関する省令,農林省令第 35 号,昭和 51 年 7 月 24 日

## 千葉市の水域における有機フッ素化合物調査(第11報)

設楽 夕莉菜、鈴木 瑞穂、坂元 宏成

(環境保健研究所 環境科学課)

**要旨** 本研究所では有機フッ素化合物(PFCs)の調査を2008年度より10年間行っており、本年度は市内の主要な河川水域におけるPFCsの状況を把握するため調査地点を広げて実態調査を行った。その結果、調査したすべての河川水域から多数のPFCsが検出され、河川水とともに海域等へ排出されていることが明らかとなった。PFOSは、動物公園で夏季、冬季ともに最大値(夏季:22.4ng/L、冬季:16.6ng/L)を示した。また、PFOAでは、六方で夏季、冬季ともに最大値(夏季:76.8ng/L、冬季:64.9ng/L)を示した。対象物質の濃度組成比では、PFOAが14地点中13地点で夏季、冬季のいずれかにおいて最も高く、ついでPFBAが、14地点中11地点で最も高いか、2番目に高い結果となった。本市の河川からはPFCsの合算値の大小にかかわらず、PFOA及びPFBAを主体としたPFCsが検出された。

**Key Words** : PFCs, 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、難分解性による環境への残留性と生物への蓄積性<sup>1)</sup>が問題となっている。国内では、2010年4月に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(PFOSF)が第一種特定化学物質に指定され、製造、輸入が原則禁止されたほか、使用も制限された。さらに、2019年5月にはPFOAとその塩及びPFOA関連物質が残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs条約)の附属書A(廃絶)に追加され、今後は、製造及び使用等を禁止するなど、廃絶に向けた取り組みが進められることとされている。

人への健康影響の面では、米国環境保護庁(EPA)が、これまで飲料水中の暫定健康勧告値をPFOS:200ng/L、PFOA:400ng/Lとしていたが、最新の知見に基づき生涯曝露を想定した生涯健康勧告値(PFOS及びPFOAの合計濃度で70ng/L)として2016年に公表している。国内では、環境省が水環境リスク(水環境を経由して人の健康や生態系に有害な影響をあたえるおそれ)に関する知見の集積を優先的に図るべき物質として要調査項目リストに掲載している。

また、PFHxA等のPFOSの代替物質は、ストックホルム条約による規制対象物質について検討を行う残留有機汚染物質検討委員会(POPRC)が作成したPFOS代替ガイダンスの中で、永続的な有機汚染物質となる可能性についてClass3(データが不十分なため、分類できない物質)又は未評価と分類し、これらの代替物質について継続的な調査が必要とされている。

本研究所では、2008年度よりPFCsの調査を継続して行う中、本年度は市内全域の状況を把握すべく、11種のPFCsについて、これまでの調査地点5地点から新たに9地点増やし、市内14地点で夏季、冬季に実態調査を行ったのでその結果を報告する。

## 2. 方法

### 2.1 対象物質

対象物質は、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11物質とした(表1)。

### 2.2 測定地点及び試料採取日

測定地点を図1に示す。測定地点は、市内を流れる

表1 対象物質

化合物名	分子式
PFBA :Perfluorobutanoic acid	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> COOH
PFPeA :Perfluoropentanoic acid	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH
PFHxA :Perfluorohexanoic acid	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> COOH
PFHpA :Perfluoroheptanoic acid	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> COOH
PFOA :Perfluorooctanoic acid	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> COOH
PFNA :Perfluorononanoic acid	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> COOH
PFDA :Perfluorodecanoic acid	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> COOH
PFBS :Perfluorobutane sulfonate	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> SO <sub>3</sub> H
PFHxS :Perfluorohexane sulfonate	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> SO <sub>3</sub> H
PFOS :Perfluoroctane sulfonate	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> SO <sub>3</sub> H
PFDS :Perfluorodecane sulfonate	CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>9</sub> SO <sub>3</sub> H

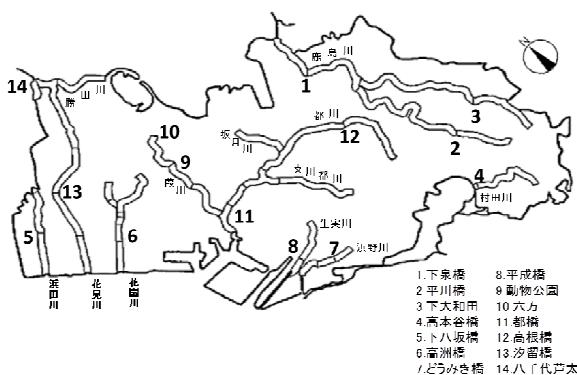


図1 測定地点

河川の実態を広範囲で把握できるよう主要河川から 14 地点を選び、夏季(2018年7月及び8月)、冬季(2019年2月)に試料採取を行った(以下、「下大和田町 1146番地地先」を「下大和田」、「源町 407番地地先」を「動物公園」、「八千代都市下水路横戸町 33番地地先」を「八千代芦太」と表記する)。

### 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>2),3)</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、内標準物質を添加し、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 1500rpm 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. 結果及び考察

#### 3.1 実態調査結果

本市における 2018 年度の PFCs の測定結果を表 2 に示す(印は継続調査地点であり、その以外は追加地点である)。そして、PFCs の濃度組成比を図 2、図 3 に示す。

各地点における PFCs の合算値では、夏季の最大値は六方の 111.9ng/L となり、最小値は平川の 18.0ng/L であった。また、冬季の最大値は六方の 92.0ng/L で、最小値は平川の 19.2ng/L という結果になり、夏季、冬季では数値に差は見られないものの最大値、最小値が検出された地点が共通であった。

対象物質ごとの存在状況を比較すると、PFOS が動物公園で夏季、冬季ともに最大値(夏季: 22.4ng/L、冬季: 16.6ng/L)を示し、他 13 地点での最大濃度の約 5 倍と高い値を示した。また、PFOA が六方で夏季、冬季ともに最大値(夏季: 76.8ng/L、冬季: 64.9ng/L)を示し、他 13 地点での最大濃度の約 3 倍と高い値を示した。

今回の調査で最大値を検出した地点を除く測定地点においては、国が 2016 年度に実施したモニタリング調査<sup>4)</sup>における PFOS 及び PFOA の検出範囲(PFOS: 0.023~14ng/L)(PFOA: 0.26~21ng/L)におおむね収まった。

対象物質の濃度組成比の比較では、PFOA は 14 地点中 13 地点で夏季、冬季のいずれかにおいて最も高く、次に PFBA が 3.3~18.5ng/L の範囲で検出されており 14 地点中 11 地点で最も高いか、2 番目に高い結果となり、合算値の大小にかかわらず、PFOA 及び PFBA を主体とした PFCs が検出されていた。

また、今回鹿島川、都川及び花見川の3河川では上流域と下流域とで調査を行っているが、鹿島川では、夏季のPFCsの合算値が、上流域(平川、下大和田)の約18ng/Lから下流域(下泉)の30.4ng/Lと増加したのに対し、冬季は上流域で59.4ng/Lと検出し、下流域を上回る値を示した。さらに、都川においては夏季に上流域及び下流域でほぼ同等の値を示したが、冬季には上流域で高い値を示した。花見川においては、夏季、冬季を通じて同様の数値を示した。

### 3.2 考察

今回、市内の主要な河川水域におけるPFCsの状況を把握するため調査地点を広げて実態調査を行った。その結果、濃度差はあるものの9河川すべてにおいてPFCsが検出され、河川水とともに海域等へ排出されていることが明らかとなった。

その中で、本年度の調査においても、これまでと変わらずPFOSが動物公園で14地点中最も高い値を示し、PFOAは六方で高い傾向を示した。この2地点については、他の調査地点と比べPFCs濃度組成比が異なることから、河川へ排出される何らか特別な事由が存在することがより明らかとなった。

PFOS又はその塩は、化審法施行令の改正(2018年10月1日施行)により、エッティング剤の製造等第1種特定化学物質を使用することのできる例外的な用途が削除されたことから、今後、PFOSの使用による環境中への排出は無くなることが期待され、代替物質への移行をさらに後押しするものと考えられる。

しかしながら、市域における代替物質の使用実態については情報が得られず把握できていない。そのため、今後もPFCsについて幅広く市域における状況の把握に努めていくことが必要であると考えている。

また、今回の調査においてPFBAが14地点中11地点でPFOAの次に濃度組成比が高かった。これは、一般的にパーフルオロアルキル基の炭素鎖が少なくなるほど生態蓄積性や毒性が減少すると言われる中、炭素数の少ないPFBA(4個)及びPFHxS(6個)がPFOSの代替物質として使用されている可能性を示唆する結果となった。加えて、PFBAは、画像安定性の良いカラー写真感光材料やキノロンカルボン酸系抗菌剤の中間体としても有用な化合物であるため、そういうた使用も濃度組成比を高める一因となっているのではないかと考えている。

PFOAについては、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン、一般的にはテフロン等)の原料として利用されており、PTFEをはじめとするフッ素樹脂を使用した製品からの溶出等により、広範囲で検出される要因となっていると考えている。

国内河川でSaitoらが実施したPFOS及びPFOA濃度の実態調査<sup>5)</sup>では、関東地方の河川14地点の幾何平均値は、PFOSで3.69ng/L、PFOAで2.84ng/Lであるが、今回の調査ではPFOSで2地点、PFOAで13地点が超過していた。

河川は下流域になるに従い水量が増し、あわせて様々な物質が土壤、地下水及び生活排水等を介して河川に流入される。東京湾内湾で小高らが実施したPFOS及びPFOAの環境挙動の調査では、湾口に近づくに従いPFOSの濃度が低下傾向を示したと報告<sup>6)</sup>しているが、今回の調査では同様の傾向は認められなかった。

また、今回の調査のみでは河川水域に共通する傾向は掴めなかったことから、今後もPFCsの河川から海域等への排出状況の把握、河川中の存在状況のモニタリングを継続し、広範囲で数値動向を把握していくたいと考えている。加えて、PFOS及びPFOAで高い値を示した2地点については調査地点の絞り込み等を行い、PFCsが検出される要因の究明につなげていく予定である。

### 文 献

- 1) J. P. Giesy, K. Kannan: Global Distribution of Perfluorooctane Sulfonate in wildlife, *Environ. Sci. Technol.*, 35:2001, 1339-1342.
- 2) 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
- 3) 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
- 4) 環境省環境保健部環境環境安全課, 平成30年度版 化学物質と環境, 628
- 5) N. Saito, K. Harada, K. Inoue, 他: Perfluorooctanoate and Perfluorooctane Sulfonate Concentrations in Surface Water in Japan, *J. Occup. Health.*, 46: 2004, 49-59
- 6) 小高良介ら「東京湾におけるフッ素系界面活性剤(PFOSとPFOA)の環境挙動」:第13回環境化学討論会, 2004, 686-687

表2 調査結果

採水期間 2018.7～2018.8(夏季)

(ng/L)

河川名	地点名	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFDS	合算値
鹿島川	下泉	5.7	2.7	4.2	3.5	9.0	2.6	0.4	0.8	0.6	0.9	<0.1	30.4
	平川	3.9	1.6	1.6	2.1	2.7	3.3	1.2	0.4	0.5	0.7	<0.1	18.0
	下大和田	3.8	1.5	2.3	2.6	5.1	2.0	0.6	0.4	0.1	0.3	<0.1	18.7
村田川	高本谷	6.5	2.1	2.7	3.4	11.7	1.6	1.0	0.7	1.6	1.1	<0.1	32.4
浜田川	下八坂	5.5	2.5	3.0	2.7	11.2	3.4	2.3	1.2	1.2	3.0	<0.1	36.0
花園川	高洲	11.8	6.4	5.6	5.4	15.1	5.2	0.7	1.3	1.5	5.0	<0.1	58.0
浜野川	どうみき	16.7	5.8	5.5	5.0	20.4	5.5	0.4	0.8	0.8	2.3	<0.1	63.2
生実川	平成	9.2	3.9	4.6	3.8	14.8	3.1	1.4	1.2	1.3	1.3	<0.1	44.6
葭川	動物公園	4.3	5.9	5.8	4.3	18.1	2.1	<0.4	1.4	10.7	22.4	<0.1	75.0
	六方	5.5	2.3	3.0	8.4	76.8	11.6	<0.4	0.8	2.3	1.2	<0.1	111.9
都川	都	13.8	4.9	2.4	4.7	16.7	2.8	<0.4	0.6	0.7	1.2	<0.1	47.8
	高根	18.5	3.0	2.9	2.7	12.3	2.5	<0.4	1.0	1.1	1.2	<0.1	45.2
花見川	汐留	6.0	5.6	9.6	3.3	5.4	1.8	2.2	0.7	1.0	2.6	0.2	38.4
	八千代芦太	4.5	2.2	3.5	5.6	10.4	3.1	<0.4	1.0	0.6	3.4	<0.1	34.3

継続地点

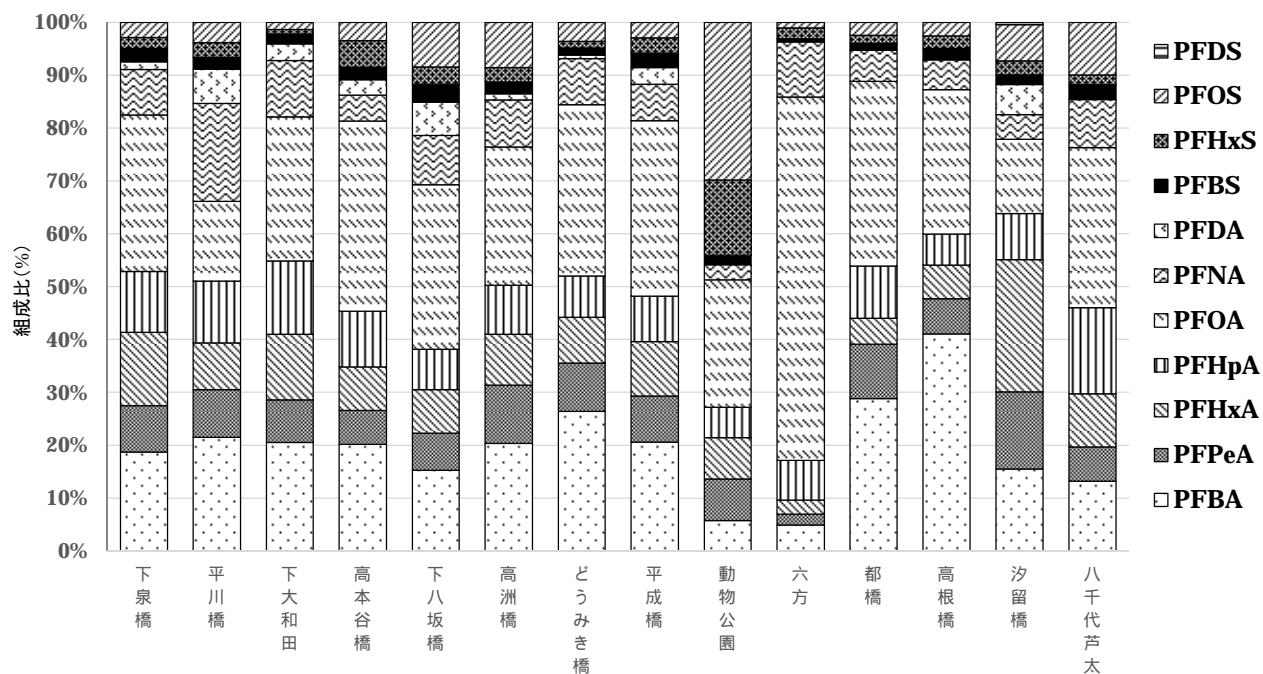
採水期間 2019.2(冬季)

(ng/L)

河川名	地点名	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFDS	合算値
鹿島川	下泉	4.3	2.8	4.6	2.5	7.8	1.7	<0.4	0.6	0.4	0.8	<0.1	25.5
	平川	4.0	2.4	3.5	1.9	2.2	2.3	0.4	0.3	0.5	1.7	<0.1	19.2
	下大和田	13.5	7.6	5.5	6.1	22.9	2.5	<0.4	0.4	0.5	0.4	<0.1	59.4
村田川	高本谷	6.0	2.7	4.1	3.4	7.7	2.6	<0.4	0.5	1.0	0.8	<0.1	28.8
浜田川	下八坂	7.1	3.7	3.6	1.5	5.0	7.1	0.4	1.0	1.2	3.4	0.1	34.1
花園川	高洲	9.9	7.6	3.1	1.3	4.3	4.5	<0.4	0.7	0.5	0.8	0.1	32.8
浜野川	どうみき	10.1	4.5	7.6	5.4	8.2	4.8	1.0	0.4	0.4	2.2	<0.1	44.6
生実川	平成	13.4	5.8	8.0	5.7	12.7	4.5	0.6	0.8	0.3	1.1	<0.1	52.9
葭川	動物公園	3.4	3.1	4.6	3.5	18.9	4.7	<0.4	0.9	7.9	16.6	<0.1	63.6
	六方	5.2	1.9	4.0	4.6	64.9	8.0	<0.4	0.6	1.8	1.0	<0.1	92.0
都川	都	6.2	2.4	2.7	2.4	8.9	1.2	<0.4	0.7	0.7	0.5	<0.1	25.7
	高根	14.5	2.9	3.6	2.8	14.9	4.3	<0.4	1.2	1.5	0.5	0.1	46.3
花見川	汐留	3.8	2.6	4.2	2.1	5.9	2.7	<0.4	0.7	0.9	1.9	<0.1	24.8
	八千代芦太	3.3	2.9	4.4	3.0	6.7	1.1	<0.4	1.0	0.4	1.8	<0.1	24.6

継続地点

## 夏季



## 冬季

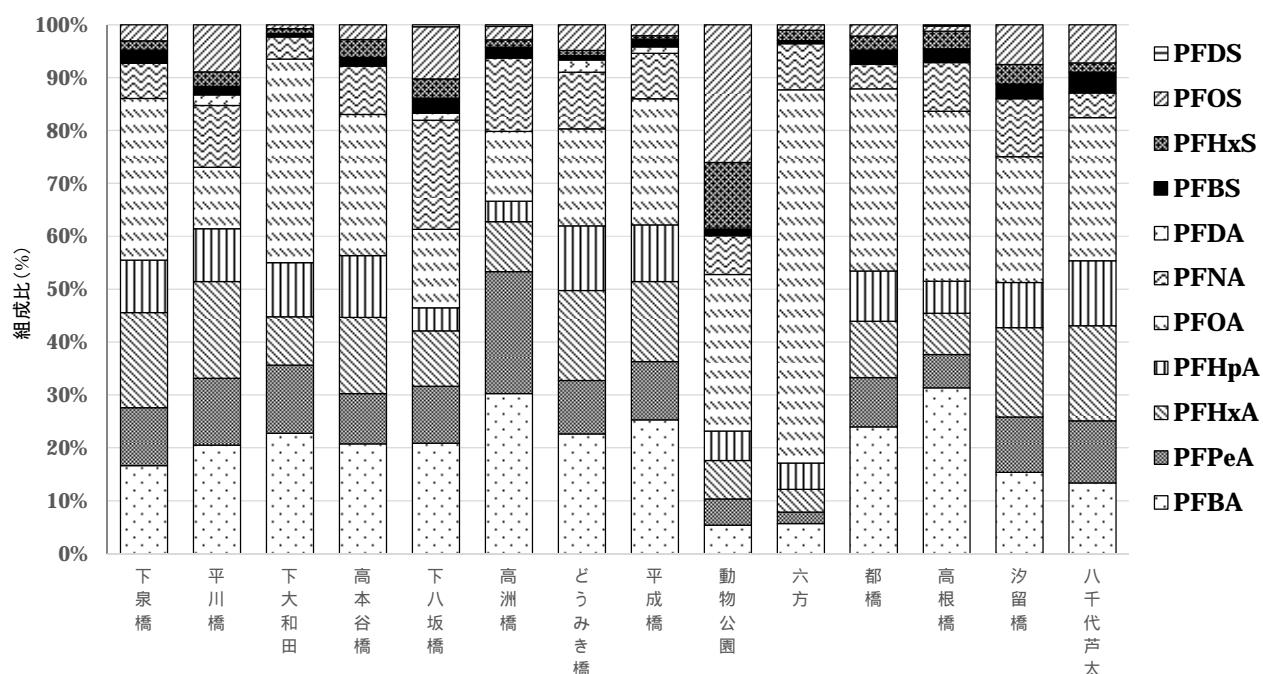


図2 PFCsの濃度組成比

## 食鳥肉におけるカンピロバクターとサルモネラの検出状況 と分離菌株の薬剤感受性

吉原 純子、野本 さとみ、篠田 亮子、佐々木 彩華、石橋恵美子、横井一、山本一重

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** 食鳥肉におけるカンピロバクター属菌及びサルモネラ属菌の検出状況と分離菌株の薬剤耐性について調査した。22の農場から搬入された食鳥肉72検体のうち、カンピロバクター属菌が23検体(32.0%)、サルモネラ属菌が48検体(66.7%)から分離された。また、18検体(25.0%)からカンピロバクター属菌とサルモネラ属菌の両者が分離された。

カンピロバクター属菌の薬剤耐性については、*Campylobacter jejuni* 22株のうち9株(40.9%)がキノロン系薬剤であるナリジクス酸/ノルフロキサシン/オフロキサシンの3薬剤に耐性を示した。

サルモネラ属菌では、分離菌株の94.0%が複数の薬剤に耐性を示した。中でもテトラサイクリン/ストレプトマイシン/カナマイシンの3薬剤に耐性を示す株が *Salmonella Infantis* で25株中16株(64.0%)、*S. Schwarzengrund* で17株中11株(64.7%)と高率に分離された。

また、サルモネラ属菌のうち、シプロフロキサシン又はホスホマイシンに対する誘導耐性がそれぞれ48株(96.0%)、43株(86.0%)と高率に認められた。

**Key Words**：食鳥肉、カンピロバクター属菌、サルモネラ属菌、薬剤感受性

### 1. はじめに

食鳥処理場における鶏肉(食鳥肉)はカンピロバクター属菌とサルモネラ属菌の汚染率が高く、これら2菌種は細菌性食中毒の原因菌として原因食品等から分離されることが多い。近年、食中毒件数の上位であるカンピロバクター食中毒の主な原因食品として、飲食店で提供された鶏刺しや鶏たたき等の生又は加熱不十分な鶏肉が報告されている。また、多くの事例において、仕入れ品に加熱用の表示があるにも関わらず、加熱不十分な鶏肉等が提供されていたことが薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食中毒部会(2018年3月12日)で報告されている。

一方、サルモネラ食中毒は、カンピロバクターに比べ件数は少ないものの、鶏肉からの感染リスクは高く、小児や高齢者、基礎疾患のある成人において重症化しやすい。細菌性食中毒等の治療に抗菌薬が使用される

一方で、畜産物の安定供給を目的に食用動物への抗菌薬の使用も急速に拡大したことによって、薬剤耐性菌の増加が報告されるようになったが、食用動物由来耐性菌が治療困難な食中毒又は感染症などの発生につながるとの認識は低かった。しかし、1969年の「畜産及び獣医療における抗生物質に関する共同委員会」による‘Swann Report’<sup>1)</sup>において、食用動物由来の薬剤耐性菌によるヒトへの健康に対する影響が指摘され、食用動物由来耐性菌はヒトの医療における重要な危害要因と認識されるようになった。

その後、厚生労働省から「薬剤耐性対策アクションプラン 2016-2020」<sup>2)</sup>が示され、ワンヘルス・アプローチの考え方を踏まえたヒト、動物、食品及び環境等から分離された薬剤耐性菌に関する統合的なワンヘルス動向調査、すなわち国内におけるヒト、動物、農業、食品及び環境の各分野における薬剤耐性菌及び抗菌薬

使用量の動向の把握<sup>3)</sup>が明記された。

そこで、本調査では食鳥肉におけるカンピロバクター属菌及びサルモネラ属菌の検出状況を明らかにし、さらに薬剤耐性菌の出現状況を把握するため、分離菌株に対する薬剤感受性試験を実施したので報告する。

## 2. 材料と方法

### 2.1 供試検体

2016年4月から2019年3月の3年間に、県内外の22農場(A~V)から市内食鳥処理場に出荷され、収去検査として搬入された国産食鳥肉(むね肉)72検体を検査対象とした。

### 2.2 カンピロバクター属菌の検査法

検体25gを無菌的に採取し、滅菌リン酸緩衝液225mlを添加後、ストマッカーで約30秒間処理して10%乳剤を作製した。次に10%乳剤1mlをプレストン増菌培地(OXOID)10mLに接種し、42.0±1.0で24~48時間、微好気培養した。次いで、この増菌培養液1白金耳をスキロー培地(関東化学)に塗布し、42.0±1.0で48±3時間、微好気培養した。疑わしい集落については、位相差顕微鏡による形態・運動性の観察、馬尿酸塩加水分解試験、酢酸インドキシリ試験及びナリジクス酸(30μg)・セファロチニン(30μg)に対する感受性試験を行い、菌種の同定を行った。

### 2.3 サルモネラ属菌の検査法

検体25gを無菌的に採取し、BPW培地(OXOID)225mlを添加後、ストマッカーで約30秒間処理し、35.0±1.0で18±2時間、一次増菌培養した。この一次増菌培養液0.5mlをRV培地(MERCK)10mlに接種し、42.0±1.0で20±2時間、二次増菌培養した。この二次増菌培養液1白金耳をDHL培地(栄研化学)に塗布し、35.0±1.0で24±2時間培養した。疑わしい集落については、TSI培地(栄研化学)及びLIM培地(栄研化学)にそれぞれ接種し、35.0±1.0で24±2時間培養後、生化学性状を確認した。サルモネラ属菌の生化学性状と一致した菌株については、サルモネラ免疫血清(デンカ生研)を用いてO抗原とH抗原(相、相)を確認し、血清型を決定した。

### 2.4 分離菌株の薬剤感受性試験法

分離されたカンピロバクター属菌及びサルモネラ属菌を対象に0.5McFarlandの菌液を調製した。米国臨床検査標準化協会(CLSI)の抗菌薬ディスク感受性試験法<sup>4,5)</sup>に基づき、カンピロバクター菌液を5%馬血液加ミューラー・ヒントン培地、サルモネラ菌液をミューラー・ヒントン培地(OXOID)に塗布した後、Sensi-Disk(日本ビクトン・ディッキンソン)を用い

たKirby-Bauer法<sup>6,7)</sup>による薬剤感受性試験を実施した。

供試薬剤として、カンピロバクター属菌では、ナリジクス酸(NA)、ノルフロキサシン(NFLX)、オフロキサシン(OFLX)、エリスロマイシン(EM)、セファゾリン(CEZ)及びセファロチニン(CET)の計6種類を用いた。サルモネラ属菌では、NA、シプロフロキサシン(CPFX)、テトラサイクリン(TC)、ストレプトマイシン(SM)、カナマイシン(KM)、アンビシリン(ABPC)、クロラムフェニコール(CP)及びホスホマイシン(FOM)の計8種類を用いた。また、判定は、センシ・ディスク感受性判定表(表1)に基づき、阻止円の直径を耐性(resistant:R)、中間(intermediate:I)、感受性(susceptible:S)の3段階に分類し、Rと判定された株を耐性株とした。

表1 供試薬剤に対する感受性判定表

分類	薬剤名	略語	阻止円の直径(mm)		
			耐性(R)	中間(I)	感受性(S)
キノロン系	ナリジクス酸	NA	13	14-18	19
	ノルフロキサシン	NFLX	12	13-16	17
	オフロキサシン	OFLX	12	13-15	16
マクロライド系	シプロフロキサシン	CPFX	15	16-20	21
	エリスロマイシン	EM	6	—	—
	セファゾリン	CEZ	19	20-22	23
セフェム系	セファロチニン	CET	14	15-17	18
	テトラサイクリン	TC	11	12-14	15
アミノグリコシド系	ストレプトマイシン	SM	11	12-14	15
	カナマイシン	KM	13	14-17	18
ペニシリン系	アンビシリン	ABPC	13	14-16	17
	クロラムフェニコール	CP	12	13-17	18
ホスホマイシン系	ホスホマイシン	FOM	10	11-15	16

## 3. 結果

### 3.1 カンピロバクター属菌及びサルモネラ属菌の検出状況

食鳥肉72検体におけるカンピロバクター属菌及びサルモネラ属菌の農場別分離状況(A~Vの22農場)を表2に示した。

カンピロバクター属菌は72検体中23検体(32.0%)から分離された。そのうち22検体(30.6%)がCampylobacter jejuni、1検体(1.4%)がC. coliであり、2菌種に複合汚染されていた検体はなかった。

サルモネラ属菌は、72検体中48検体(66.7%)から分離された。そのうち単一の血清型が分離された検体は46検体(63.9%)であり、内訳はSalmonella Infantisが24検体(33.3%)、S. Schwarzengrundが16検体(22.2%)、S. Typhimuriumが3検体(4.2%)、S. Edinburgが2検体(2.8%)及びS. Stanleyが1検体

表2 カンピロバクター属菌及びサルモネラ属菌の農場別分離状況

菌種または血清型	農場(供試検体数)																					合計		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V		
	(3)	(7)	(3)	(1)	(1)	(3)	(8)	(1)	(1)	(4)	(3)	(2)	(4)	(5)	(1)	(3)	(5)	(3)	(3)	(4)	(2)			
カンピロバクター属菌	<i>C. jejuni</i>	1	3			1	1		1	2	1	2	2		2	1	3	1	1	22/72	(30.6%)			
	<i>C. coli</i>													1								1/72 (1.4%)		
サルモネラ属菌	<i>S. Infantis</i>	1	1	1										3	3	1	1	2	1	2	3	2	24/72 (33.3%)	
	<i>S. Schwarzengrund</i>	2	3		1					2	2	1				1	1	1					16/72 (22.2%)	
	<i>S. Typhimurium</i>												2			1							3/72 (4.2%)	
	<i>S. Edinburg</i>											1					1						2/72 (2.8%)	
	<i>S. Stanley</i>											1											1/72 (1.4%)	
	<i>S. Infantis</i> / <i>S. Schwarzengrund</i>				1																		1/72 (1.4%)	
	<i>S. Colindale</i> / <i>S. Stanley</i>					1																	1/72 (1.4%)	

分離検体数/供試検体数(%)

(1.4%)であった。一方、複数の血清型が分離された検体は2検体(2.8%)であり、内訳は*S. Infantis* / *S. Schwarzengrund*が1検体(1.4%)及び*S. Colindale* / *S. Stanley*が1検体(1.4%)であった。なお、72検体中18検体(25.0%)からカンピロバクター属菌とサルモネラ属菌の両者が分離された。

農場別の分離状況を見ると、22農場のうち、カンピロバクター属菌とサルモネラ属菌の両者が分離された農場が13農場(59.1%)、カンピロバクター属菌のみが分離された農場が2農場(9.1%)、サルモネラ属菌のみが分離された農場が5農場(22.7%)であり、両者ともに分離されなかった農場は2農場(9.1%)であった。また、9農場(40.9%)から複数の血清型(サルモネラ属菌)が分離された。

### 3.2 カンピロバクター属菌の薬剤感受性

菌種別の薬剤耐性パターンを表3に示した。

分離された*C. jejuni*と*C. coli*は全てセフェム系薬剤(CEZ及びCET)に自然耐性を示した。その一方で*C. jejuni* 22株中9株(40.9%)がキノロン系薬剤であるNA、NFLX、及びOFLXの3薬剤に耐性を示した。なお、EMに耐性を示す株は認められなかった。

表3 カンピロバクター属菌の薬剤耐性パターン

菌種(分離菌株数)	薬剤耐性パターン	菌株数(%)
<i>C. jejuni</i> (22)	CEZ/CET	13 (59.1)
	NA/NFLX/OFLX/CEZ/CET	9 (40.9)
<i>C. coli</i> (1)	CEZ/CET	1 (100)

供試薬剤: NA、NFLX、OFLX、EM、CEZ、CET

### 3.3 サルモネラ属菌の薬剤感受性

血清型別の薬剤耐性パターンを表4に示した。

分離菌株の94.0%(47/50)が複数の薬剤に耐性を示した。*S. Infantis*では、TC/SM/KM耐性株が25株中16

株(64.0%)と最も多く、次いでTC/SM耐性株が5株(20.0%)、TC/KM耐性株が2株(8.0%)、NA/KMとTC/KM/ABPC耐性株が各1株(4.0%)の順であった。*S. Schwarzengrund*では、TC/SM/KM耐性株が17株中11株(64.7%)と最も多く、次いでTC/KM耐性株が5株(29.4%)、KM耐性株が1株(5.9%)の順であった。*S. Typhimurium*では、KM/ABPC耐性株が3株中2株(66.7%)、TC/KM/ABPC耐性株が1株(33.3%)認められた。*S. Edinburg*では、TC/SMとTC耐性株が各1株(50.0%)認められた。*S. Stanley*では、TC/SM/KMとTC/SM耐性株が各1株(50.0%)認められた。*S. Colindale*は、全ての薬剤に感受性を示した。なお、CPFX、CP、及びFOMの3薬剤に耐性を示す株は認められなかった。

表4 サルモネラ属菌の薬剤耐性パターン

血清型(分離菌株数)	薬剤耐性パターン	菌株数(%)
<i>S. Infantis</i> (25)	TC/SM/KM	16 (64.0)
	TC/SM	5 (20.0)
	TC/KM	2 (8.0)
	NA/KM	1 (4.0)
	TC/KM/ABPC	1 (4.0)
	TC/SM/KM	11 (64.7)
<i>S. Schwarzengrund</i> (17)	TC/KM	5 (29.4)
	KM	1 (5.9)
	TC/KM/ABPC	1 (33.3)
<i>S. Typhimurium</i> (3)	KM/ABPC	2 (66.7)
	TC/SM	1 (50.0)
	TC	1 (50.0)
	TC/SM/KM	1 (50.0)
<i>S. Edinburg</i> (2)	TC/SM	1 (50.0)
	TC	1 (50.0)
<i>S. Stanley</i> (2)	TC/SM	1 (50.0)
<i>S. Colindale</i> (1)	—	1 (100)

供試薬剤: NA、CPFX、TC、SM、KM、ABPC、CP、FOM

:供試した8種類の薬剤全てに感受性

表5 サルモネラ属菌の誘導耐性

血清型(分離菌株数)	誘導耐性菌株数(%)							
	NA	CPFX	TC	SM	KM	ABPC	CP	FOM
<i>S. Infantis</i> (25)	6 (24.0)	25 (100)	1 (40.0)	7 (28.0)		1 (4.0)		20 (80.0)
<i>S. Schwarzengrund</i> (17)	4 (23.5)	17 (100)				1 (5.9)	6 (35.3)	16 (94.1)
<i>S. Typhimurium</i> ( 3)		2 (66.6)	1 (33.3)			1 (33.3)	1 (33.3)	3 (100)
<i>S. Edinburg</i> ( 2)		2 (100)						1 (50.0)
<i>S. Stanley</i> ( 2)		2 (100)					1 (50.0)	2 (100)
<i>S. Colindale</i> ( 1)								1 (100)
供試菌株の合計 (50)	10 (20.0)	48 (96.0)	2 (4.0)	7 (14.0)		3 (6.0)	8 (16.0)	43 (86.0)

一方、サルモネラ属菌については、阻止円内にコロニーの発育が見られる誘導耐性株が認められた。血清型別の誘導耐性を表5に示した。CPFXに誘導耐性が認められた株が48株(96.0%)と最も多く、次いでFOMが43株(86.0%)、NAが10株(20.0%)、SMが7株(14.0%)、ABPCが8株(16.0%)、TCが2株(4.0%)の順であった。なお、KMに対する誘導耐性株は認められなかった。

#### 4. 考察

本調査では、国産食鳥肉72検体のうち23検体(32.0%)からカンピロバクター属菌、48検体(66.7%)からサルモネラ属菌が分離された。カンピロバクター属菌に比べてサルモネラ属菌の検出率が高くなった理由の一つとして、サルモネラ属菌は微好気性菌であるカンピロバクター属菌<sup>8)</sup>に比べ環境中における生存率が高いことが考えられた。

食鳥肉72検体のうち18検体(25.0%)がカンピロバクターとサルモネラ属菌の両者、2検体(2.8%)が複数の血清型(サルモネラ属菌)に汚染されていたことが明らかとなったことから、鶏が有する食糞の習性と農場内での過密的な飼育環境により、カンピロバクターとサルモネラ属菌の水平感染が起こっていること及び食鳥処理工程における食鳥肉の相互汚染などが推測された。

一方、農場別の分離状況を見ても、22農場のうち13農場(59.1%)でカンピロバクター及びサルモネラ属菌の両者が分離され、9農場(40.9%)で複数の血清型(サルモネラ属菌)が分離されたことから、前述の調査結果と併せて同一農場内におけるカンピロバクターとサルモネラ属菌の水平感染が強く示唆された。

市販の国産鶏肉から分離されるカンピロバクター属菌は*C. jejuni*が多く、サルモネラ属菌は*S. Infantis*

が多いことが報告されているが<sup>9)</sup>、今回の調査結果においても同様の傾向が認められた。

一方、市販の輸入鶏肉から分離されるカンピロバクター属菌は*C. jejuni*よりも*C. coli*が多く、サルモネラ属菌では*S. Infantis*よりも*S. Enteritidis*が多いことが報告されている<sup>9)</sup>。本調査では輸入鶏肉を対象とした菌分離を行っていないが、当該報告を支持する結果が得られた。すなわち、国産食鳥肉72検体のうち*C. coli*が分離されたのが1検体(1.4%)のみであり、*S. Enteritidis*が分離された検体もなかったことから、鶏の腸管内に生息するカンピロバクター属菌の菌種とのサルモネラ属菌の血清型は、国によって異なることが示唆された。

カンピロバクター属菌の薬剤耐性については、CEZとCETの2薬剤に対して、全ての分離菌株が耐性を示したことから、カンピロバクター属菌のセフェム系薬剤に対する自然耐性が確認された。また、近年、キノロン系薬剤に対する耐性菌の増加が世界的に問題となっているが、2012年から2015年の4年間で食鳥処理場の鶏から分離された*C. jejuni*のNAの耐性率は、約36%であったことが報告されている<sup>3)</sup>。本調査においても2016年4月から2019年3月の3年間で国産食鳥肉から分離された*C. jejuni*22株のうち9株(40.9%)がキノロン系薬剤(NA、NFLX、及びOFLXの3薬剤)に耐性を示したことから、2015年以降もキノロン系薬剤に対する*C. jejunii*の耐性化が進行していることが推測された。

一方、本調査において分離された*C. jejuni*と*C. coli*にEM耐性を示す株は認められなかったが、市販の輸入鶏肉から分離された*C. coli*の28.6%がEM耐性であったこと<sup>9)</sup>及び市販の国産豚肉類から分離された*C. coli*の25.0%がEM耐性であったこと<sup>10)</sup>が報告されている。キノロン系薬剤の耐性化が進んでいる現状において、EMなどのマクロライド系の薬剤は、カンピロ

バクター腸炎に対する第一選択薬<sup>11)</sup>とされていることから、今後もカンピロバクター属菌におけるEM耐性株の動向を注視する必要がある。

サルモネラ属菌の薬剤耐性については、本調査における分離菌株の94.0%が複数の薬剤に耐性を示し、中でもTC、SM及びKMの3薬剤に耐性を示す*S. Infantis*と*S. Schwarzengrund*が高率に分離された。このTC、SM及びKMに対する耐性は、市販国産鶏肉及び食鳥処理場鶏肉から分離された*S. Infantis*と*S. Schwarzengrund*に認められている<sup>12)</sup>。また、2015年から2017年の3年間でヒト及び食品から分離された*S. Infantis*と*S. Schwarzengrund*にもTC、SM及びKMに対する耐性が高率に認められている<sup>3)</sup>。

以上のことから、鶏肉を介して複数の薬剤に対する耐性を獲得したサルモネラ属菌がヒトに感染し、治療困難な食中毒等の健康被害につながるリスクが想定され、鶏肉の温度管理によるサルモネラ属菌の増殖防止と十分な加熱調理の徹底が重要であることを再認識した。

一方、NAに誘導耐性を示す株が分離菌株の20.0%、CPFXに誘導耐性を示す株が96.0%、FOMに誘導耐性を示す株が86.0%に認められた。特にキノロン系薬剤であるCPFXは臨床的にサルモネラ感染症に対する第一選択薬<sup>12)</sup>とされており、FOMも臨床的な有効性が認められている<sup>13)</sup>。これまで、細菌のキノロン系薬剤の耐性遺伝子は染色体上に存在し、耐性遺伝子が菌から菌へ伝播することはないものと考えられてきたが、Martinezらによってプラスミド上にコードされる伝達性のキノロン耐性因子の存在が明らかとなった<sup>14)</sup>。このことは、サルモネラ属菌間におけるキノロン耐性遺伝子の伝播によって、DNAの複製などに関与するDNAジャイレースやトポイソメラーゼをコードする遺伝子変異よりも容易にキノロン耐性を獲得する可能性を示唆しており、今後CPFX等のキノロン系薬剤に対する耐性株の出現に注意する必要がある。

本調査によって、国産食鳥肉から分離された*C. jejuni*、*S. Infantis*及び*S. Schwarzengrund*などに複数の薬剤に対する耐性が認められた。このことは、これらの薬剤耐性菌に汚染された鶏肉を生又は加熱不十分で喫食した場合、食中毒等の健康被害のみならず、薬剤耐性菌を体内に保菌し、新たな薬剤耐性菌が出現するリスクが高まることを示唆するものである。従って、今後も食用動物に由来する薬剤耐性菌の発生動向を監視するために、調査を継続し、その結果を検証することが重要であると考える。

## 文 献

- 1) Swann M M : *Report of the joint committee on the use of antibiotics in animal husbandry and veterinary medicine* , Her Majesty's Stationery Office , London , 1969
- 2) 国際的に脅威となる感染症対策閣僚関係会議：薬剤耐性（AMR）対策アクションプラン 2016-2020 , 平成28年4月5日
- 3) 厚生労働省結核感染症課：薬剤耐性（AMR）ワンヘルス動向調査年次報告書 2018 , 薬剤耐性ワンヘルス動向調査検討会 , 平成30年11月29日
- 4) Clinical and Laboratory Standards Institute : *Performance standards for antimicrobial disk susceptibility testes ; CLSI Approved Standard Eleventh edition , Clinical and Laboratory Standards Institute , America , 2012*
- 5) Clinical and Laboratory Standards Institute : *Performance standards for antimicrobial disk susceptibility testes ; CLSI Twenty-second Informational Supplement , Clinical and Laboratory Standards Institute , America , 2012*
- 6) Bauer A W , Kirby W , Sherries M M and Tuck M : *Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method* , Am J Clin Pathol , 45 , 493-496 , 1966
- 7) World Health Organization : *Technical Report Series 610 ; WHO Expert Committee on Biological Standardization Twenty-eight report , 98-178 , Geneva , 1977*
- 8) 伊藤 武 : *新訂食水系感染症と細菌性食中毒 , 坂崎利一編 , 336-362 , 中央法規出版 , 東京 , 2000*
- 9) 小野一晃 : *市販鶏肉のカンピロバクター及びサルモネラ汚染状況と分離株の薬剤感受性 , 日獣会誌 , 67 , 442-448 , 2014*
- 10) 佐藤拓弥 , 藤岡美幸 : *青森県内における市販食肉の *Campylobacter* 汚染状況および分離菌株の薬剤感受性 , 日本食品微生物学会雑誌 , 35 , 36-40 , 2018*
- 11) 一般社団法人日本感染症学会・公益社団法人日本化学療法学会 JAID/JSC 感染症治療ガイド・ガイドライン作成委員会腸管感染症ワーキンググループ : *JAID/JSC 感染症治療ガイ*

ドライン 2015－腸管感染症－，日本化学療法  
学会誌，64，34-36，2016

- 12) 内閣府食品安全委員会：畜水産食品における  
薬剤耐性菌の出現実態調査報告書，一般財団  
法人東京顕微鏡院，平成 28 年 3 月
- 13) 国立感染症研究所：サルモネラ感染症，IDWR，  
第 6 卷第 5 号，10-13，2004
- 14) Martinez-Martinez L, Pascual A, Jacoby G A：  
Quinolone resistance from a transferable plasmid，  
Lancet，351，797-799，1998

## 千葉市における2018年の風疹ウイルスの検出状況

坂本 美砂子、吉田 茜、西川 和佳子、横井 一

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** 2018年に麻しん又は風しんを疑う症例として304名880検体のウイルス遺伝子検査を実施したところ、86名170検体から風疹ウイルスが検出され、過去4年間に比べて風疹ウイルス陽性症例が急増した。2018年の風しん流行はワクチン未接種又は接種歴不明の40～54歳の男性を中心とした国内感染であり、ほぼ同一のウイルス株（遺伝子型1E）の国内伝播によるものであると考えられた。全国的な流行状況も本市と同様であり、2019年もその流行は継続中である。風しん排除のためには、この流行を終息させる必要があり、風疹ウイルスに対する免疫を持たない成人への予防接種対策と風疹ウイルスの遺伝子検査による患者の正確かつ迅速な把握を継続することが重要である。

**Key Words**：風しん、ウイルス遺伝子検査、予防接種

### 1. はじめに

風しんは、風疹ウイルスによる急性感染症で、発熱・発疹・リンパ節腫脹を3主徴とする<sup>1)</sup>。厚生労働省は「風しんに関する特定感染症予防指針」<sup>2)</sup>において、早期に先天性風しん症候群（CRS）の発生をなくすとともに、2020年度までに風しんの排除（適切なサーベイランス制度の下、土着株（国あるいは地域等の流行株）による感染が1年以上確認されないこと）を達成する目標を示した。その後、当該指針は2017年に一部改正され<sup>3)</sup>、風しん排除の目標達成に向けて「風しん診断後直ちに届出を行うこと」、「風しん患者が1例でも発生した場合に法第15条に規定する感染経路の把握等の調査を迅速に実施するよう努めること」および「原則として全例にウイルス遺伝子検査等を行い、可能な限り風疹ウイルスの遺伝子配列の解析を実施すること」となった。

本市では、麻しん又は風しんを疑う症例について麻疹ウイルス（MV）および風疹ウイルス（RV）の遺伝子検査を実施してきた。2014年から2017年の4年間で、238名の検査を実施した結果、RVの検出は2名であったが、2018年は86名と急増した。そこで、風しん排除の目標達成の一助として、RVの検出状況および遺伝子検査で得られた知見について報告する。

### 2. 検査対象

2018年1月から2018年12月に麻しん又は風しんを疑い、当所でMVおよびRV遺伝子検査を実施した症例は304名（男性193名、女性111名）であった。年齢幅は0～90歳、年齢群別では0～4歳が最も多く41名（男性19名、女性22名）、次いで50～54歳が40名（男性29名、女性11名）であった（図1）。

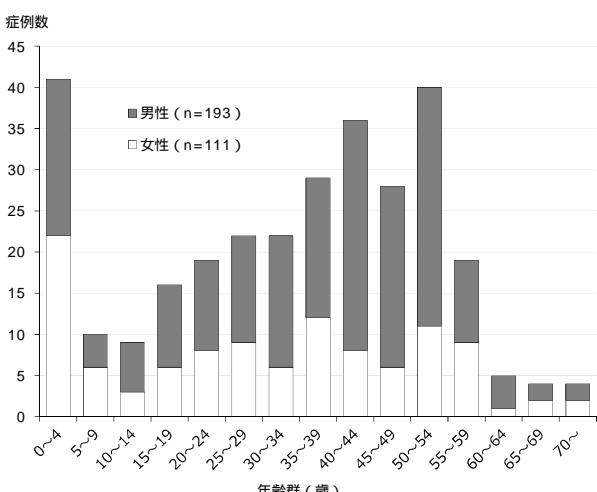


図1 検査対象の年齢群・性別分布

### 3. 検査材料と方法

#### 3.1 検査材料

検査対象 304 名から採取された検査材料 880 検体( 咽頭ぬぐい液 297 検体、血液 295 検体、尿 287 検体、髄液 1 検体 ) について MV および RV の遺伝子検査を実施した。

咽頭ぬぐい液は、医療機関が採取した滅菌綿棒又は合成樹脂素材のスティックを少量の滅菌生理食塩水に浸漬した状態で搬入された。これを滅菌生理食塩水とともに BD ユニバーサルバイラルトランスポート検体輸送用培地 ( BD 社製 ) に移した後、1,300rpm で 20 分間遠心分離し、上清をウイルス RNA の抽出に使用した。髄液も咽頭ぬぐい液と同様に遠心分離後、その上清を使用した。血液 ( 凝固防止処理 ) は、1,300rpm で 20 分間遠心分離した後、血漿分画と血球分画の中間に形成された白色の細胞分画 ( 末梢血単核球細胞 ) を回収し、これに血漿および赤血球を加え 600  $\mu$ L としたものを使用した。尿は、1,300rpm で 20 分間遠心分離し、沈渣細胞を分取して使用したが、沈渣細胞が得られない場合は尿をそのまま使用した。

#### 3.2 Real-time RT-PCR 法

検体 200  $\mu$ L から High Pure Viral RNA Kit ( Roche 社製 ) を用いてウイルス RNA を抽出した。この RNA について、Real-time RT-PCR 法による MV<sup>4)</sup> および RV<sup>5)</sup> の遺伝子検出を実施した。

Real-time RT-PCR 法で MV 又は RV の遺伝子が検出された症例については、Prime Script RT reagent Kit ( タカラバイオ社製 ) により cDNA を作製し、MV の N 遺伝子<sup>6)</sup> 又は RV の E1 遺伝子<sup>5)</sup> を増幅させるための Conventional RT-nested PCR 法を行った。なお、RV の E1 遺伝子増幅では、1st PCR にプライマー E1-2F と E1-12R を使用して 908bp を増幅させ、次いで Nested PCR にプライマー E1-6F と E1-3R を使用して 829bp を増幅させた。このため、長鎖の増幅と高 GC 含量の錆型増幅に最適化された酵素 TaKaRa LA Taq with GC Buffer ( タカラバイオ社製 ) を用いた。

#### 3.3 シークエンスと塩基配列の解析

Conventional RT-nested PCR 法で得られた RV の PCR 産物 ( 829bp ) について、ダイレクトシークエンス法により塩基配列を決定した。MEGA6<sup>7)</sup> を使用し、得られた E1 遺伝子 ( 8731-9469 位 ) の塩基配列 ( 739bp )<sup>5)</sup> を ClustalW でアライメント後、近隣結合法による系統樹解析を実施して遺伝子型を決定した。

### 4. 結果

Real-time RT-PCR 法による遺伝子検査を実施した 880 検体のうち、MV は 1 検体 ( 血液 ) のみから検出された。RV は 170 検体から検出され、その内訳は咽頭ぬぐい液が 71 検体 ( 23.9 % ) 、血液 56 検体 ( 19.0 % ) 、尿 43 検体 ( 15.0 % ) であった ( 表 1 )。

表 1 検査材料別の RV 検出状況

検査材料	検体数	陽性数	検出率 (%)
咽頭ぬぐい液	297	71	23.9
血液	295	56	19.0
尿	287	43	15.0
髄液	1	0	—

検査対象 304 名のうち RV 陽性症例は 86 名 ( 28.3 % ) 、陰性症例は 217 名 ( 71.4 % ) であった。RV 陽性症例の年齢幅は 17 ~ 69 歳であり、0 ~ 14 歳の RV 陽性症例は 0 名であった。年齢群別では 50 ~ 54 歳が最も多く 19 名 ( 6.3 % ) 、次いで 40 ~ 44 歳および 45 ~ 49 歳がともに 13 名 ( 4.3 % ) であった。なお、MV 陽性症例 1 名 ( 0.3 % ) は、0 ~ 4 歳の年齢群に認められた ( 図 2 )。

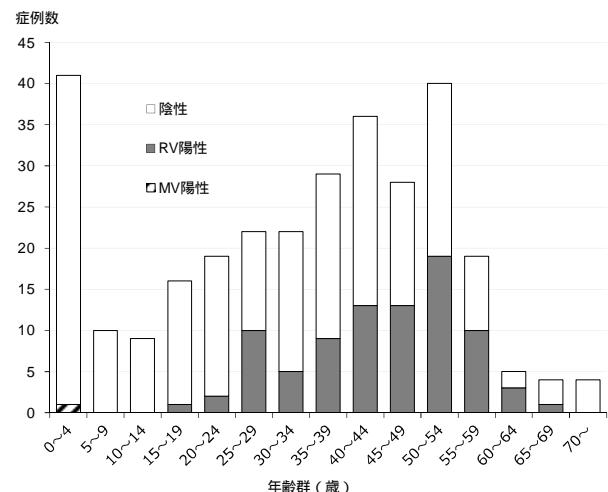


図 2 遺伝子検査の結果 (年齢群別)

また、RV 陽性症例 86 名の性別は男性が 76 名 ( 88.4 % ) 、女性が 10 名 ( 11.6 % ) であり、30 ~ 54 歳の陽性症例 59 名 ( 68.6 % ) は全て男性であった ( 図 3 )。なお、データとして示していないが、発症月別の RV 陽性症例数は 7 月に 9 名、8 月に 28 名、9 月に 17 名、10 月に 15 名、11 月に 9 名、12 月に 8 名と推移し、8 月をピークに減少傾向を示した。

RV 陽性症例 86 名に認められた主な症状は、発疹 ( 86 名、100 % ) 、発熱 ( 75 名、87.2 % ) 、リンパ節腫脹 ( 51 名、59.3 % ) であり、これら風しんの 3 主徴全てが認められた症例は 44 名 ( 51.2 % ) であった。なお、3 主徴の他に結膜充血が 53 名、上気道炎が 29 名、関節痛・

筋肉痛が 26 名、咳が 19 名、鼻汁・鼻閉が 17 名、胃腸炎が 4 名、眼脂が 4 名、コブリック斑が 2 名に認められた。

推定感染源の記載があった RV 陽性症例 10 名は男性が 6 名、女性が 4 名であった。男性 6 名のうち 4 名が職場、1 名が地域流行、1 名が家族であったが、女性 4 名については、全て家族からの感染であった。また、海外渡航歴がある陽性症例が 3 名認められたが、全て帰国後 3 週間以上経過した後の発症であった。

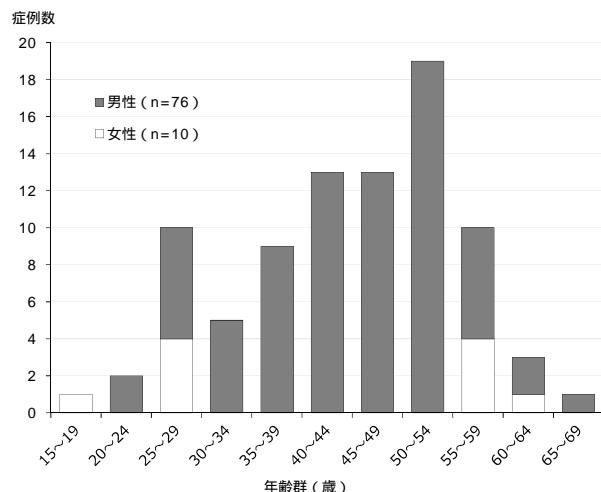


図 3 RV 陽性症例の年齢群・性別分布

RV 陽性症例 86 名のうち、咽頭ぬぐい液、血液、尿の 3 種類が採取された症例は 85 名であり、残り 1 名は咽頭ぬぐい液のみ未採取であった。咽頭ぬぐい液が陽性となった症例が 85 名中 71 名 (83.5%) と最も多く、次いで血液が 86 名中 56 名 (65.1%)、尿が 86 名中 43 名 (50.0%) の順であった。検査材料の陽性パターンと症例数を見ると 2 種類以上の検体が陽性となるパターンを示した症例が RV 陽性症例 86 名中 61 名 (70.9%) に認められた。すなわち、咽頭ぬぐい液・血液・尿が陽性となるパターンを示した症例は 23 名 (26.7%)、咽頭ぬぐい液・血液の陽性パターンを示した症例は 19 名 (22.1%)、咽頭ぬぐい液・尿の陽性パターンを示した症例は 15 名 (17.4%)、血液・尿の陽性パターンを示した症例は 4 名 (4.7%) であった。また、3 種類のうち 1 種類のみが陽性となった症例も 25 名 (29.1%) 認められ、その内訳は咽頭ぬぐい液が 14 名 (16.3%)、血液が 10 名 (11.6%)、咽頭ぬぐい液が未採取の症例 1 名を含む)、尿が 1 名 (1.2%) であった (表 2)。

表 2 検査材料の陽性パターンと症例数

咽頭ぬぐい液	陽性パターン		症例数 (%)
	血液	尿	
+	+	+	23 (26.7)
+	+	-	19 (22.1)
+	-	+	15 (17.4)
-	+	+	4 ( 4.7)
+	-	-	14 (16.3)
-	+	-	10 (11.6)
-	-	+	1 ( 1.2)

咽頭ぬぐい液が未採取の症例 1 名を含む

RV 陽性症例 (発症日不明の 1 名を除く 85 名) の発症日を 0 病日として、検査材料の採取期間と陽性率を検体ごとに検討した。咽頭ぬぐい液の陽性率は、0 ~ 1 病日で 88.6% (31/35)、2 ~ 3 病日で 78.9% (30/38)、4 ~ 5 病日で 100% (5/5)、6 ~ 7 病日で 75.0% (3/4)、8 病日以降で 50.0% (1/2) であった。血液の陽性率は、0 ~ 1 病日で 75.0% (27/36)、2 ~ 3 病日で 63.2% (24/38)、4 ~ 5 病日で 20.0% (1/5)、6 ~ 7 病日で 50.0% (2/4)、8 病日以降で 50.0% (1/2) であった。尿の陽性率は、0 ~ 1 病日で 52.8% (19/36)、2 ~ 3 病日で 55.3% (21/38)、4 ~ 5 病日で 20.0% (1/5)、6 ~ 7 病日で 25.0% (1/4)、8 病日以降で 0.0% (0/2) であった (図 4)。

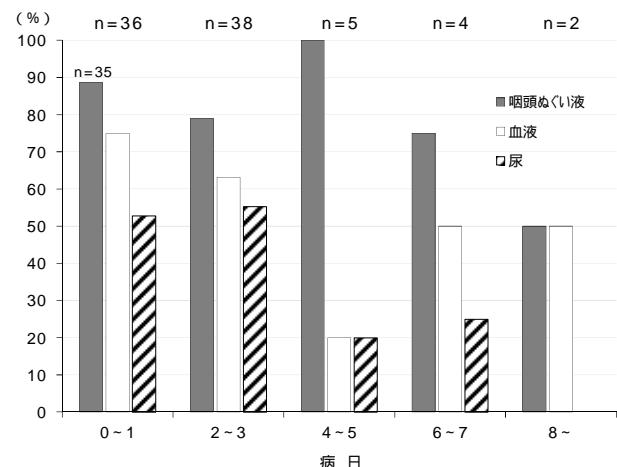


図 4 病日・検査材料別の RV 陽性率

RV 陽性症例 86 名のうち遺伝子型を決定できた症例は 74 名であり、全て 1E 型であった (図 5)。また、解析した 739bp の塩基配列の相同性は 99.6 ~ 100% であった。なお、MV 陽性症例 1 名の遺伝子型は決定できなかった。



図 5 風疹ウイルス E1 遺伝子の系統樹

RV 陽性症例 86 名の風しん含有ワクチン接種歴は、接種あり 4 名 (4.7%)、未接種 29 名 (33.7%)、不明 53 名 (61.6%) であり、未接種と不明が全体の 9 割以上を占めた (図 6)。

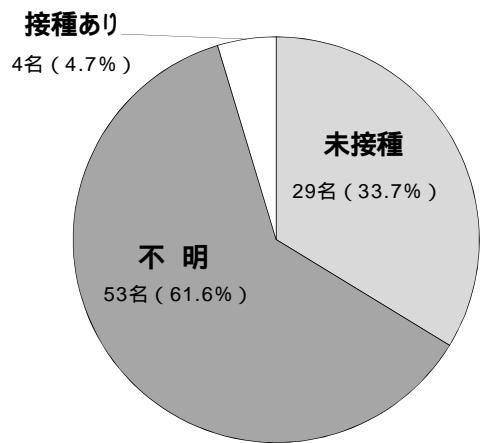


図 6 RV 陽性症例の風しん含有ワクチン接種歴

なお、接種ありの陽性症例は 25 ~ 29 歳の男性 2 名、35 ~ 39 歳の男性 1 名、55 ~ 59 歳の女性 1 名の計 4 名のみであった (図 7)。

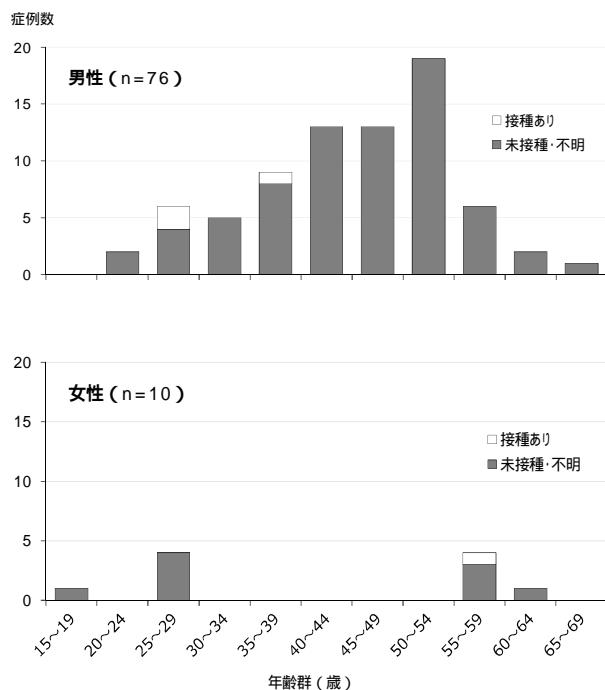


図 7 RV 陽性症例における性別・年齢群別のワクチン接種歴

## 5. 考察

2018 年における本市の検査対象 304 名のうち、RV 陽性症例は 86 名であった。RV が検出された検査材料

は、RV の遺伝子検査で推奨<sup>8)</sup>されている咽頭ぬぐい液、血液、尿であった。中でも咽頭ぬぐい液は、RV 陽性症例 85 名中 71 名 (83.5%) が陽性となり、RV の検出に最も適していると考えられた。また、今回の検査では、2 種類以上の検体が陽性となるパターンを示した症例が 86 名中 61 名 (70.9%) に認められたが、咽頭ぬぐい液、血液又は尿のいずれか 1 種類のみが陽性となった症例も 25 名 (29.1%) に認められたことから、風しん患者 (IgM 抗体が陽性となる前の感染初期を含む) の正確な把握による感染拡大の防止を目的とした場合、これら 3 種類の検査材料を検査することは、陽性症例の判定漏れを防止する上で重要であると考えられた。

病日・検査材料別の RV 陽性率については、咽頭ぬぐい液が 7 病日まで 75% 以上であったが、8 病日以降は 50% に減少した。血液および尿では 4 病日以降の陽性率が 50% 以下に減少した。また、尿は 4 ~ 5 病日を除くいずれの病日においても咽頭ぬぐい液又は血液に比べて陽性率が低く、8 病日以降は陰性となった。以上のことから、発病日から検査材料採取までの期間は 3 病日以内が適切であることが明らかとなった。この結果は、咽頭ぬぐい液と尿は発疹出現後 7 日目程度までウイルス遺伝子が検出されるが、血液については、抗体の出現とともに検出率が低くなるため IgM 抗体が偽陰性となりやすい発疹出現後 0 ~ 3 病日以内がウイルス遺伝子検査に適した時期であるとの報告<sup>9)</sup>とほぼ一致するものであった。しかしながら、今回の検査では、血液中の抗体の影響を受けにくい尿の陽性率が血液に比べて低かったこと、発症から検査材料採取までの期間が 3 病日までの検査材料 (咽頭ぬぐい液 73 検体、血液および尿がともに 74 検体) が多く、4 病日以降の検査材料 (咽頭ぬぐい液、血液および尿が各 11 検体) が少ないとから、今後も遺伝子検査で得られたデータを蓄積し、同様の検討を継続する必要があると考えられた。

風しん患者の 15 ~ 30% (小児で 30 ~ 50%、成人で 15% 程度) に不顕性感染が存在することから<sup>10)</sup>、臨床診断による風しん患者とその感染経路の正確な把握は困難である。また、発疹・発熱・リンパ節腫脹の 3 主徴が全て揃わない症例も認められ、抗体検査で風しんと確定診断された成人 27 名のうち、発疹・発熱・リンパ節腫脹の 3 主徴全てが認められた症例は 20 名 (74.0%) であったことが報告されている<sup>10)</sup>。一方、風しん患者に典型的な所見とされる後頸部リンパ節炎や融合しない発疹は、2 ~ 3 割程度に認められるにすぎず、臨床所見から風しんを正確に診断するのは困難であるとの報告もある<sup>11)</sup>。本市においても、3 主徴が全

て揃った **RV** 陽性症例は **86** 名中 **44** 名と約半数であり、臨床診断の難しさが示唆された。

検査対象 **304** 名のうち **217** 名 ( **71.4%** ) は **MV** および **RV** が不検出であった。特に、**0** ~ **4** 歳の年齢群における検査対象は **41** 名であり、他の年齢群と比べて検査対象が最も多かったにもかかわらず、**MV** 陽性症例が **1** 名のみであったことから、この年代を中心に麻しん又は風しんの症状に類似した発疹性ウイルス疾患等の紛れ込みが存在すると考えられた。また、従来から麻しんに特有な臨床所見とされてきたコブリック斑は、**MV** 検出例の約 **28%**、**RV** 検出例の約 **17%**、パルボウイルス **B19** 型検出例の約 **2%** に認められ、**MV** 以外の感染でも出現することが明らかになっている <sup>12)</sup>。本市においても **RV** 陽性症例 **2** 名にコブリック斑が認められており、麻しん又は風しんと他の発疹性ウイルス疾患等を臨床所見から確実に鑑別することは困難であると考えられた。このような現状から、風しんの診断にはウイルス遺伝子の検出による検査診断が極めて重要である。

全国の風しん患者報告数は、**2014** 年の **319** 名から減少を続け、**2017** 年は **91** 名になった。しかし、**2018** 年には **2,917** 名と急増し、**2019** 年も第 **31** 週時点で **2,061** 名の患者が報告されている <sup>13)</sup>。患者報告数は、**30** ~ **40** 歳代の男性 ( 男性全体の **60%** ) と **20** ~ **30** 歳代 ( 妊娠出産年齢 ) の女性 ( 女性全体の **64%** ) に多く、風しん含有ワクチンの接種歴は、未接種又は不明が **9** 割以上を占めている <sup>13)</sup>。また、患者から検出された **RV** の遺伝子型は **1E** が主流である <sup>14)</sup>。

本市における風しんの流行状況も全国とほぼ同様の傾向を示した。**2018** 年における **RV** 陽性症例は 7 月に **9** 名、8 月に **28** 名と急速に増加し、男性の陽性症例 ( **76** 名 ) は女性 ( **10** 名 ) の **7.6** 倍となった。陽性症例 **86** 名のうち、**40** ~ **54** 歳の男性が **45** 名と半数以上を占めた。風しん含有ワクチンの接種歴は、未接種あるいは不明が全体の **9** 割以上を占め、接種ありの陽性症例 **4** 名に **40** ~ **54** 歳の男性は含まれていなかった。以上の結果から、**2018** 年 7 月から始まった本市の風しん流行は、**RV** に対する免疫を十分に持たない **40** ~ **54** 歳の男性を中心であることが明らかになった。また、**Real-time RT-PCR** 法により検出された陽性症例 **74** 名の **RV** の遺伝子型は全て **1E** に分類され、塩基配列の相同性も **99.6** ~ **100%** であった。一方、海外渡航歴がある陽性症例も **3** 名認められたが、帰国後 **3** 週間以上が経過した後の発症であり、**RV** の潜伏期間 ( **2** ~ **3** 週間 ) <sup>11)</sup> を考慮すると、全て国内での感染であると考えられた。以上のことから、**2018** 年の流行は遺伝子型 **1E** に分類されるほ

ぼ同一のウイルス株が国内で伝播したものであると考えられた。現在、世界的に流行している **RV** の遺伝子型は **1E** と **2B** が殆どであり、日本国内においても **2012** 年以降に検出される **RV** の遺伝子型は **1E** あるいは **2B** に限定されていることから、遺伝子型の情報のみでは、風しん排除の目標達成に必要な「土着流行株の伝播の把握」が困難となっている <sup>14)</sup>。本市で検出された **RV** の塩基配列も相同性が **99.6** ~ **100%** であったことから、ウイルス株の伝播を追跡することは困難であり、現行の遺伝子型分類よりも詳細な系統樹解析の構築が必要であると思われる。

ワクチン政策の結果、近年の風しん患者の中心は小児から成人へと変化している <sup>13)</sup>。風しん含有ワクチンの定期接種を受ける機会がなかった世代は、昭和 **37** ( **1962** ) 年 4 月 2 日から昭和 **54** ( **1979** ) 年 4 月 1 日生まれの男性、すなわち風疹 **HI** 抗体保有率が約 **80%** と他の世代に比べて低い **39** ~ **56** 歳の男性 <sup>13)</sup> であり、本市においても風しん流行の中心となった世代である。したがって、今後の風しん流行を防ぐためには、この世代の男性を対象としたワクチン接種が重要である。

全国的な風しん患者報告数の急増を受けて、厚生労働省は風しんの追加的対策を発表し、**RV** に対する抗体保有率が低い **39** ~ **56** 歳の男性を対象に、風しん抗体検査によって抗体陰性を確認した後のワクチン接種を推進している <sup>15)</sup>。風しん排除の目標を達成するためには、現在の流行を終息させることが必要であり、風疹 **HI** 抗体保有率が低い **39** ~ **56** 歳の男性に対する積極的なワクチン接種が望まれる。また、妊娠出産年齢の女性における風疹 **HI** 抗体保有率 ( 抗体値 **8** 倍以上 ) は、約 **95%** 以上で維持されているが、妊娠検診において **RV** 感受性者と判定される **HI** 抗体値 ( **8** 倍未満、**8** 倍および **16** 倍 ) <sup>11)</sup> の女性の割合は **20** 歳代前半で **27%**、**20** 歳代後半で **22%**、**30** 歳代で **14%** 存在することから <sup>13)</sup>、妊娠 **20** 週頃までの妊婦における先天性風しん感染と **CRS** の発生に注意が必要である。本市における女性の **RV** 陽性症例は **10** 名であったが、そのうち **4** 名が **20** 歳代後半 ( 年齢群 **25** ~ **29** 歳 ) であり、ワクチン接種歴も未接種又は不明であった。この陽性症例 **4** 名の妊娠については不明であるが、このうち **2** 名の推定感染源は家族であったことから、家族が **RV** に感染していた場合の妊婦への **RV** 感染と **CRS** の発生リスクが懸念された。**2015** ~ **2018** 年の期間において **CRS** の報告はなかったが、**2019** 年は国内で既に **3** 件報告されていることから <sup>16)</sup>、今後の動向を注視するとともに、妊娠出産年齢の女性および妊婦の周囲における **RV** 感受性者 ( 特に **39** ~ **56** 歳の男性 ) を減少させることが重要である。

2020 年の東京オリンピック・パラリンピックを控え、これまで以上に海外との交流が活発になり、風しん流行国から RV が持ち込まれるリスクが高くなることが想定される。しかし、RV が持ち込まれても、事前のワクチン接種により RV に対する免疫を獲得していれば感染を防ぐことが可能である。WHO による風しん排除の定義は、ある一定の地域（国等）から、土着株による感染が 12 か月以上確認されないことおよび質の高いサーベイランス制度の下で「RV の土着性の感染伝播」による CRS の事例が認められないことの 2 点となっている<sup>17)</sup>。のことから、風しん排除状態の証明には、

「風しん診断後直ちに届出を行い、全例にウイルス遺伝子検査を行うこと」、「法第 15 条による積極的疫学調査により、全例が海外感染例又は海外感染例と疫学リンクのあることを証明すること」および「ウイルスの塩基配列の解析を行い、国内の流行株によるものかあるいは海外からの輸入株によるものかを鑑別すること」が必要である。風しん排除の目標達成に向けて、成人に対するワクチン対策の推進が不可欠であることは言うまでもないが、RV の遺伝子検査による患者の正確かつ迅速な把握とウイルス株の塩基配列が果たす役割も極めて大きいことから、今後も関係機関と連携して風しん患者の早期確定およびワクチン接種による感染拡大と CRS 発生の防止対策を継続することが重要である。

## 文 献

- 1) Dwyer DE, Robertson PW and Field PR : Broadsheet: Clinical and laboratory features of rubella , Pathology , 33 , 2001 , 322-328.
  - 2) 厚生労働省：風しんに関する特定感染症予防指針，平成 26 年 3 月 28 日告示第 122 号
  - 3) 厚生労働省：風しんに関する特定感染症予防指針，平成 26 年 3 月 28 日告示第 122 号（平成 29 年 12 月 21 日一部改正・平成 30 年 1 月 1 日適用）
  - 4) 田部井由紀子，菅野このみ，長谷川道弥，他：リアルタイム PCR 法による麻しんウイルス検出法の開発，東京都健康安全研究センター研究年報，第 62 号，2011 , 43 ~ 48.
  - 5) 国立感染症研究所：風疹（第 3.2 版），病原体検出マニュアル，平成 29 年 8 月
  - 6) 国立感染症研究所：麻疹（第 3.4 版），病原体検出マニュアル，平成 29 年 4 月
  - 7) Tamura K , Stecher G , Peterson D et al. : MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0 , Molecular Biology and Evolution , 30 , 2013 , 2725-2729.
  - 8) World Health Organization : Manual for the laboratory diagnosis of measles and rubella virus infection; Second edition , WHO/IVB /07.01 , Geneva , 2007
  - 9) 森 嘉生，大槻紀之，岡本貴世子，他：風疹の検査法，病原微生物検出情報月報 ,39 ,2018 , 35-36.
  - 10) 加藤博史，今村顕史，関谷紀貴，他：成人における風疹の臨床像についての検討，感染症誌 ,87 , 2013 , 603-607.
  - 11) 先天性風疹症候群（CRS）診療マニュアル作成委員会：先天性風疹症候群（CRS）診療マニュアル，日本周産期・新生児医学会編，2014 年 1 月
  - 12) Kimura H , Shirabe K , Takeda M et al. : The Association Between Documentation of Koplik Spots and Laboratory Diagnosis of Measles and Other Rash Diseases in a National Measles Surveillance Program in Japan , Front Microbiol , 10 , 2019 , <https://doi.org/10.3389/fmicb>.
- 2019.00269
- 13) 国立感染症研究所 感染症疫学センター，風疹流行に関する緊急情報：2019 年 8 月 7 日現在 ,<https://www.niid.go.jp/niid/images/epi/rubella/2019/rubella190807.pdf> ( 2019.8.20 アクセス )
  - 14) 森 嘉生，坂田真史，竹田 誠：近年の風疹ウイルスのウイルス学的変遷，病原微生物検出情報月報 ,40 , 2019 , 134-135.
  - 15) 厚生労働省健康局健康課予防接種室：風しんの定期接種制度の変遷について，病原微生物検出情報月報 ,40 , 2019 , 130-131.
  - 16) 国立感染症研究所 感染症疫学センター：先天性風しん症候群（CRS）の報告（2019 年 6 月 19 日現在），<http://www.niid.go.jp/niid/ja/rubella-m-111/700-idsc/8588-rubella-crs.html> ( 2019.8.20 アクセス )
  - 17) World Health Organization : WHO Global Vaccine Action Plan 2011-2020 , Geneva , 2012

## 千葉市内流通食品の放射能検査について(第7報)

中村 夫美、大竹 正芳

(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、本市で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、2012年度から2017年度までに市内流通食品1,310検体の放射性セシウム検査を実施した。2018年度も引き続き150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2.0%まで減少した。

**Key Words**：放射性物質、セシウム、市内流通食品

## 1. はじめに

2012年8月に放射能検査機器を導入し、2017年度末までに市内流通食品1,310検体の放射性セシウム検査を行ってきた<sup>1),2),3),4),5),6)</sup>。2018年度も引き続き、150検体の放射性セシウム検査を実施した。2018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：2018年4月10日～2019年3月26日

検査対象：放射性セシウム

(セシウム134及びセシウム137)

検体数：150検体

(飲料水12検体、牛乳21検体、

一般食品91検体、乳児用食品26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)

測定時間：パックグランド 50,000秒

プランク 3,000秒

検体(マリネリ容器) 3,000秒または

4,000秒

(U8容器) 50,000秒

試料の調製および測定は、厚生労働省通知<sup>7),8)</sup>等に準じて行い、ポリエチレン製内袋を予め入れた2Lマリネリ容器またはU8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、

測定時間については、2Lマリネリ容器の場合、採取重量が1.4kg以上の検体は3,000秒、1.4kg未満の検体は4,000秒とし、U8容器の場合は50,000秒とした。

## 3. 結果

2018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のとおりである。放射性セシウムの検出下限値を超えた検出されたのは3検体で、全検体数に対する検出率は2.0%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。農産物2検体から1.4、1.9Bq/kg、水産物1検体から0.94Bq/kgの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	12	0 (0.0)
牛乳	50	21	0 (0.0)
一般食品	100	91	3 (3.3)
農産物		28	2 (7.1)
畜産物		5	0 (0.0)
水産物		25	1 (4.0)
乳製品		7	0 (0.0)
その他加工品		26	0 (0.0)
乳児用食品	50	26	0 (0.0)
		150	3 (2.0)

セシウム134とセシウム137の和

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
農産物	ブナシメジ	千葉県	<0.606	1.35	1.4
	サツマイモ	千葉県	<0.686	1.87	1.9
	平均				1.7
水産物	アナゴ	茨城県	<0.443	0.942	0.94

#### 4. 考察

2018年度の検査では一般食品3検体から放射性セシウムが検出された。農産物では根菜のサツマイモ、きのこ類のブナシメジから、水産物では砂底中に生息するアナゴから検出され、検出品目は前年度と比べ大きな変化はなかった。

測定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。検体全体の検出率は、2012年度の22%から2017年度の3.3%へと年々減少してきたが、2018年度はさらに2.0%まで減少しており、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が示唆された。

詳細に放射性セシウムの検出状況を検討すると、前年度微増した水産物の検出率が4.0%と減少し、2016年度と同程度の検出率となった。また、水産物の放射性セシウム検出値は0.94Bq/kgと前年度平均の0.79Bq/kgから微増している。セシウムの検出値は2015年度からほぼ横ばいであり、検出検体は底生魚が多い傾向にある。一方、農産物の検出率は7.1%と前年度(6.9%)と同程度であり、平均検出値も1.7Bq/kgと前年度平均(1.7Bq/kg)と同値であった。セシウムは土壤中で下層へ移動しにくいことから、今後もこの傾向が続くと考えられる。

放射性セシウム134、137の両核種がともに検出された検体は、2012年度の21検体から2016年度の2検体にまで減少し、2017年度には0検体となり、2018年度も0検体であった。半減期が2.06年のセシウム134は、事故から約7年が経過した時点で当初の約1/10程度の存在比となっていることから、検出限界値未満の検体が増えたものと考えられる。

今後は半減期が約30年のセシウム137が検出の主体となり、食品から放射性セシウムが検出されたとしても検出限界値付近の極めて微量であることが予想される。引き続き行われる2019年度以降の検査において、水産物・農産物のうち、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。

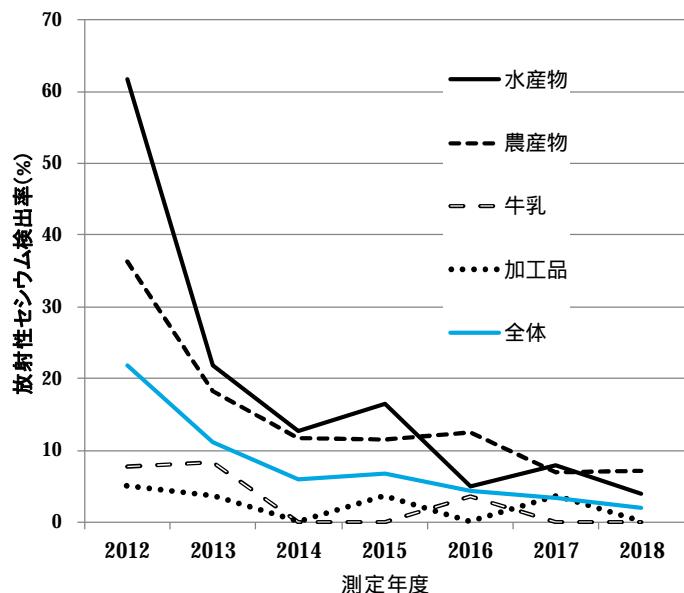


図1 検体分類ごとの放射性セシウム経年検出率

#### 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) 平山雄一, 高梨嘉光, “千葉市内流通食品の放射能検査について(第5報)”, 千葉市環境保健研究所年報 第24号: 2017, pp.67-68.
- 6) 渡辺美香, 大竹正芳, “千葉市内流通食品の放射能検査について(第6報)”, 千葉市環境保健研究所年報 第25号: 2018, pp.74-75.
- 7) “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
- 8) “農畜水産物等の放射性物質検査について”, 生食発0323第4号, 平成30年3月23日

## 千葉市沿岸における揮発性有機化合物 (VOC) 調査

後藤 有紗、島 美倫、坂元 宏成

(環境保健研究所 環境科学課)

**要 旨** 光化学オキシダントの発生要因を明らかにするため、東京都、横浜市との共同調査に参画し、市内の東京湾沿岸 1 地点において 2018 年 6 月 5 日、8 月 7 日に調査を行った。この調査結果を活用し本市沿岸部におけるオゾン ( $O_3$ ) と VOC の関連について解析を行った。VOC の最大オゾン生成能から日中におけるアルデヒド類の光化学反応への寄与が大きいことが示唆された。また、早朝夜間において、芳香族とアルケンのオゾン生成能が高いことから、これらの物質の光化学反応への寄与が大きいことが予測された。

**Key Words** : 光化学オキシダント, VOC, 実態調査

### 1. はじめに

本市の 2017 年度における光化学オキシダント ( $O_x$ ) の環境基準及び千葉市環境基本計画における環境目標値 (1 時間値が 0.06 ppm であること。) の達成状況は全測定期で未達成であり、また、 $O_x$  の長期的な改善傾向を評価するための指標 (日最高 8 時間平均値の年間 99 パーセンタイル値の 3 年平均値) は、横ばいで推移している<sup>1)</sup>。

$O_x$  の主成分は  $O_3$  で、大気中の窒素酸化物と VOC が伴う光化学反応によって生成する。 $O_x$  の前駆物質である VOC には様々な種類があり、その成分によって反応性が異なる。そこで、 $O_x$  生成に寄与する VOC を特定し、その発生要因を明らかにするため、東京都環境科学研究所と横浜市環境科学研究所との共同調査に参画し、市内の東京湾沿岸 1 地点を選定した上で、2018 年 3 月の予備調査<sup>2)</sup>を経て、同年 6 月、8 月に調査を実施した。この調査結果を活用し、本市沿岸部における  $O_3$  と VOC の関連について解析を行った。

### 2. 調査方法

調査は、2018 年 6 月 5 日 (調査 ) 8 月 7 日 (調査 ) に実施し、各日 0 時 ~ 翌 0 時の 2 時間毎に試料の採取を行った。調査地点は稲毛海浜公園内にある美



図 1 調査地点

浜公園緑地事務所 (図 1) 屋上とした。

調査対象物質はアルカン 28 成分、アルケン 23 成分、芳香族炭化水素 20 成分、アルデヒド類 2 成分、植物起源炭化水素 5 成分、ケトン類 3 成分、含酸素化合物 9 成分、 $O_3$ 、その他 33 成分の合計 124 成分とした。

試料採取は「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」(環境省, 2011)<sup>3)</sup>の容器採取 ガスクロマトグラフ質

量分析方法（アルデヒド類以外） 固相捕集 高速液体クロマトグラフ質量分析法（アルデヒド類及び、O<sub>3</sub>）に従い、アルデヒド類以外の VOC は、容量 6 L の容器（シリカコーティングキャニスター）を加圧洗浄後に減圧し、40 mL/min 程度の流量で 2 時間大気を捕集した。アルデヒド類及び O<sub>3</sub> については、1 L/min の流量で 2 時間大気を吸引し、BPE-DNPH カートリッジに吸着させた。

なお、捕集した試料の分析は、東京都環境科学研究所及び横浜市環境科学研究所で実施した。

得られた各 VOC 濃度に最大オゾン生成効率<sup>4)</sup>を乗じて、最大オゾン生成能 [O<sub>3</sub>]<sub>max</sub>（以下、「最大生成能」という。）を算出し、2 時間毎の各時間帯における主風向と最大生成能及び O<sub>3</sub> 濃度の関係について考察した。

なお、解析に用いた主風向は、稻毛海浜公園は風向風速データを測定していないことから、近傍の真砂公園（一般大気環境測定局、調査地点より北北東 2.0 km）の 5 分値データを用いた。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 気象状況

地域気象観測システム（アメダス）から、調査は最高気温 28.2 、最低気温 18.9 、平均風速 2.3 m/s 、日積算降水量 0 mm 、日照時間は 7.6 時間で、O<sub>x</sub> が発生しやすい気象状況であった。調査では、最高気温 24.8 、最低気温 23.0 、平均風速 4.3 m/s 、日積算降水量 8.5 mm 、日照時間は 0 時間であった。また、千葉県南側に台風 13 号が接近していた。

#### 3.2 オゾン生成能

図 2 に調査、図 3 に調査における各時間帯における VOC の最大生成能及び O<sub>3</sub> 濃度を示す（調査の 8~10 時は欠測）。オゾン生成能の推移を見ると、調査

は日中よりも夜間において最大生成能が上昇する傾向がみられた。調査については、一日を通して雨混じりの曇天であり、最大生成能及び O<sub>3</sub> 濃度は調査に比べ非常に低い数値を示した。

調査において、0~8 時の時間帯では北北東よりの風が吹いており、O<sub>3</sub> 濃度は低いものの、最大生成能は 2~4 時を除き 161~206 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> と比較的高い状態が続いた。また、オゾン生成能の内訳では芳香族が一番高く、72~113 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>（各時間帯の最大生成能の 40~55%）であった。個別の成分では、トルエンのオゾン生成能が 40~88 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> と各時間帯の最大生成能の 20~43% を占めた。

10~18 時の時間帯は西南西よりの風であった。この時間帯は O<sub>3</sub> 濃度が高く推移しており、最大値は 12~

14 時の時間帯の 69 ppb で、調査の中でも最も高い値を示した。調査対象物質を化学種ごとに分類し、そのオゾン生成能を集計すると、アルデヒド類が 45~83 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>（各時間帯の最大生成能の 49~60%）と高く、ホルムアルデヒドの割合が 34~40% を占めた。

18~20 時の時間帯になると、風向は南南西と大きな変化は見られなかったものの、最大生成能が直前の時間帯（16~18 時）の 91 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> から 159 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> へ上昇した。また、アルカン、シクロアルカンが 7 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> から 46 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> へ（最大生成能に占める割合は 7% から 29% へ）、芳香族が 13 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> から 47 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> へ（最大生成能に占める割合は 15% から 29% へ）上昇した。一方、アルデヒド類については、45 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> から 37 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> へ（最大生成能に占める割合は 49% から 24% へ）減少した。

22~24 時の時間帯では、直前の時間帯（20~22 時）から急激に最大生成能が上昇し、289 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> と調査の中で最高値を示した。この時間帯の風向は南であり、直前の時間帯と比較すると、アルケンが 19 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> から 134 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>（各時間帯の最大生成能の 15% から 46% ）へ上昇し、個別成分ではプロピレンが 4 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> から 65 µg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> へ（最大生成能に占める割合は 3% から 22% へ）と最も上昇した。

なお、調査については、終日、O<sub>3</sub> 濃度、オゾン生成能ともに大きな変化が見られなかったことから解析に至らなかった。

#### 3.3 考察

調査では、日中（10~18 時）に上昇した O<sub>3</sub> 濃度が早朝夜間（0~8 時、18~24 時）には同程度まで減少する中、最大オゾン生成能は、早朝夜間に高い値を示し、日中に低下する傾向を示した。これは、日中は、光化学反応による消費が VOC の濃度低下に繋がったことや地表付近で暖められた空気の上昇に伴う対流による拡散が起因していると推察された。

また、早朝夜間にオゾン生成能が高かった芳香族及びアルケンについてはいずれも日中におけるオゾン生成能は低く、光化学反応による O<sub>x</sub> の生成に寄与したものと推察された。一方、日中、最大生成能が低い数値で推移したにも関わらず、アルデヒド類についてはオゾン生成能が他の時間帯と比較し高い値を示した。これは、アルデヒド類自身も光化学反応により消費されるものの、光化学反応による生成量が消費を上回ることがオゾン生成能を上昇させる一因となり、日中における O<sub>3</sub> 濃度の上昇と、その濃度維持に大きく寄与しているものと推察された。

#### 4.まとめ

今回、調査では、日中の  $O_3$  濃度の上昇と早朝夜間における最大生成能の上昇から、日中における光化学反応に伴う VOC の消費による濃度の低下、空気の対流による VOC の拡散、及びアルデヒド類による  $O_3$  濃度上昇と維持への寄与が推察され、早朝夜間においては、芳香族、アルケンのオゾン生成能が上昇し、これらによる光化学反応が  $O_3$  濃度上昇に寄与していることが推察された。

しかしながら、この解析で大気塊の移流や VOC 発生源からの影響を考慮していない。このため、今後も、同様の調査を継続し複数の事象を解析することで、市域における VOC の動向把握につなげていく予定である。併せて、VOC のどの成分が  $O_x$  生成に寄与しているかについても、 $O_x$  が高濃度となる夏季を中心に調査を進め、基礎データの集積に努めていくこととする。

なお、本調査において反応性が高いアルケンやアルデヒド類が高濃度となる時間帯が見られたことを踏まえ、時間分解能を上げた調査が必要と考える。

#### 文 献

- 1) 千葉市：平成 30 年版千葉市環境白書, 2018, 63.
- 2) 坂元宏成, 後藤有紗, “東京湾沿岸における揮発性有機化合物 (VOCs) 調査”, 千葉市環境保健研究所年報 25 号, 2018, 76-77.
- 3) 環境省：有害大気汚染物質測定方法マニュアル (2011)
- 4) Carter, W. P. L. Updated chemical mechanisms for airshed model application, revised final report to the California air resources board (2010), <https://www.arb.ca.gov/regact/2009/mir2009/mirfinfro.pdf>(2019. 7.29 アクセス)

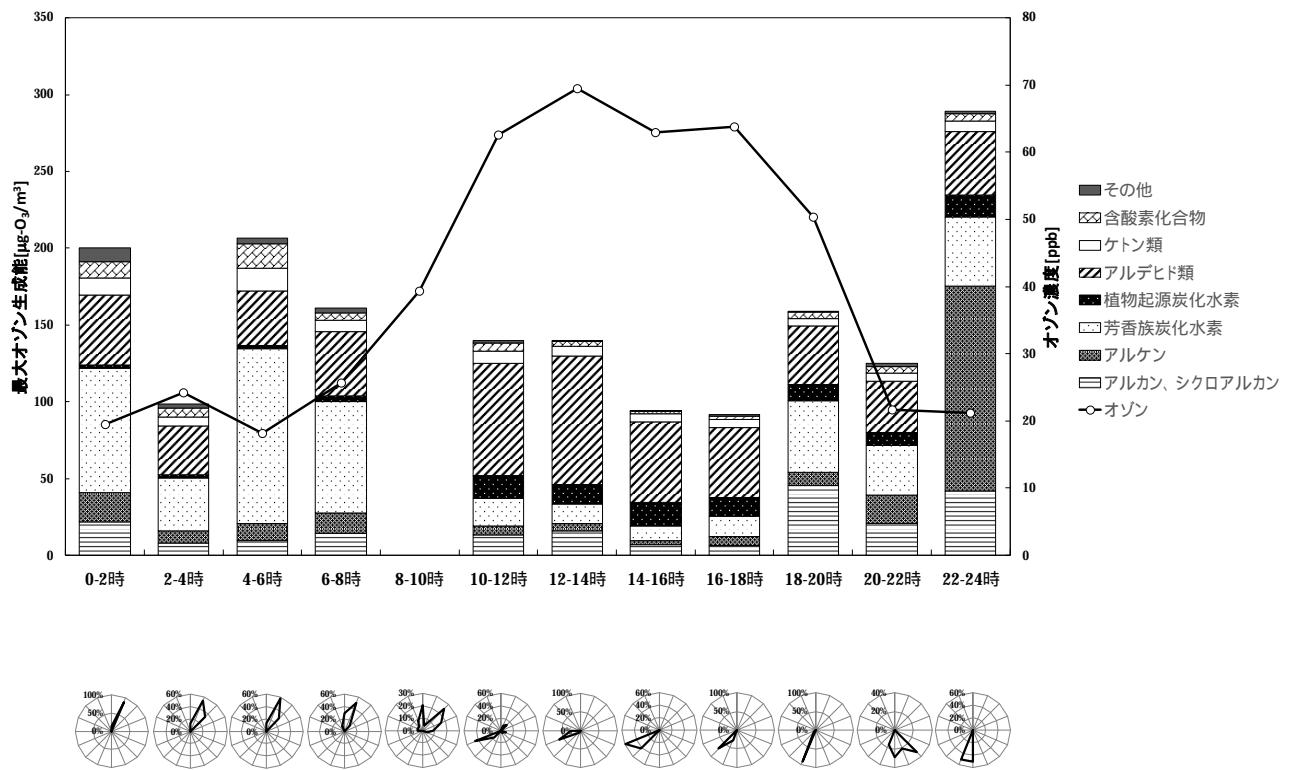


図2 調査における最大オゾン生成能、 $\text{O}_3$ 濃度及び風配図

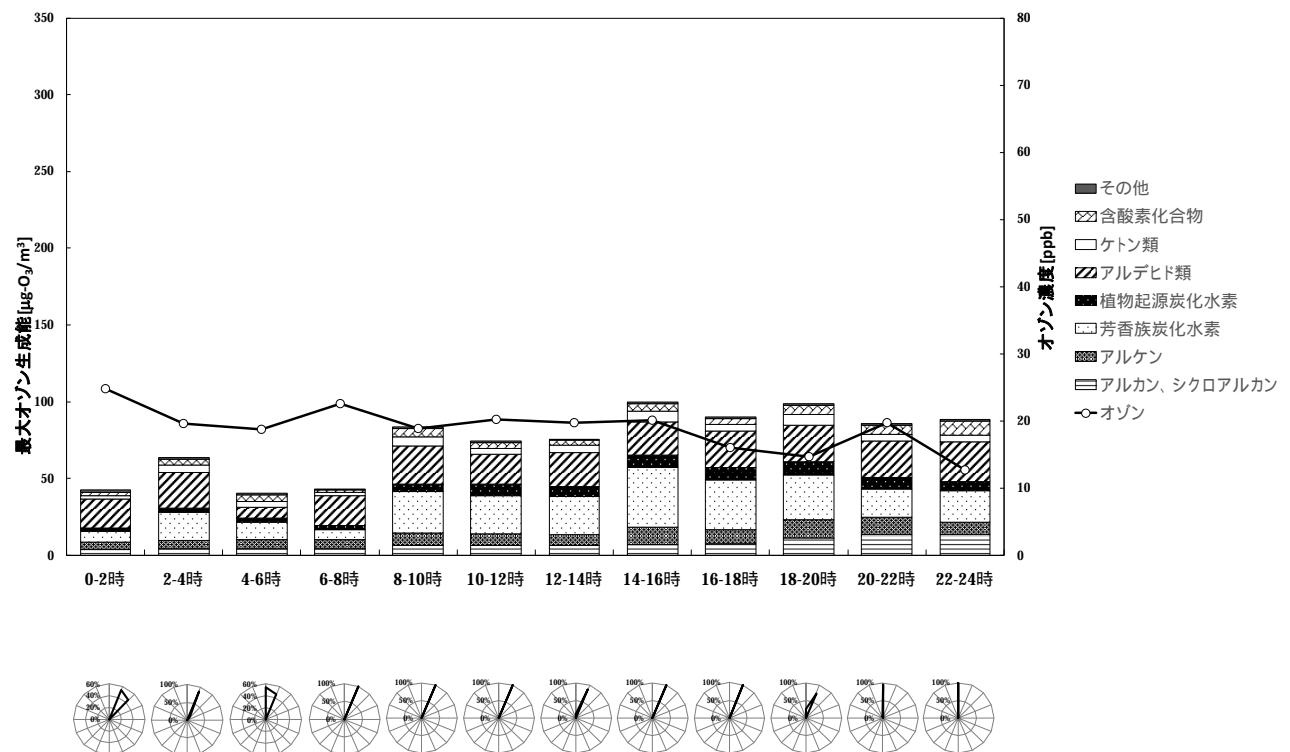


図3 調査における最大オゾン生成能、 $\text{O}_3$ 濃度及び風配図

## 調査研究

### II 学会・学術誌発表等



## 学会等発表

### 千葉市におけるカルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌の検出状況

東尾裕江、吉原純子、篠田亮子、大木旬子、北橋智子、三枝真奈美、横井 一、山本一重（環境保健研究所）

平成 30 年度（第 31 回）地研全国協議会関東甲信静支部  
細菌研究部会

要旨：2017 年 4 月から 2018 年 11 月までの期間に、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）として当所に搬入された 27 株について、PCR 法による薬剤耐性遺伝子（カルバペネマーゼ遺伝子：IMP 型、NDM 型、KPC 型、OXA-48 型）の検出とディスク法による β ラクタマーゼ産生性の確認を行った。CRE の菌種は、*Enterobacter cloacae* が 13 株、*Enterobacter aerogenes* が 9 株、*Serratia marcescens* が 3 株、*Escherichia coli* が 2 株であった。カルバペネマーゼ遺伝子を保有している株は、27 株中 11 株(40.7%)であり、全て *E.cloacae* であった。検出された遺伝子は全て IMP 型であり、*E.cloacae* における IMP 遺伝子の保有率は 84.6% であった。また、IMP 遺伝子保有の 11 株全てがディスク法においてもメタロ β ラクタマーゼ産生を示した。

2017 年の CRE の国内サーベイランスでカルバペネマーゼ遺伝子が検出された株は 28% で、IMP 型が 95% を占めている。さらに、IMP 型が検出される菌種は *E.cloacae* が最多となっている。本市の調査でも国内サーベイランスにおける報告と同様の結果であった。その一方で、国内の *E.cloacae* の IMP 型遺伝子保有率は 29% であり、本市では 84.6% と大きく上回っている。これは、特定の医療機関からの届出が多いことに由来すると思われ、院内感染対策の強化が望まれる。

また、本市では IMP 型以外のカルバペネマーゼ遺伝子は検出されていないが、昨年、千葉県では海外渡航歴のない患者検体から、耐性度の高い可能性のある NDM 型が分離されており、県内での拡大に注意が必要である。今後も継続して市内の CRE のカルバペネマーゼ遺伝子保有状況を調査することが、本菌による感染症のまん延を防止する上で重要である。

## 学会等発表

### Real-time PCR 法によるヒトボカウイルス遺伝子の検出

西川和佳子、吉田茜、坂本美砂子、三枝真奈美、横井 一、山本一重（環境保健研究所）

平成 30 年度（第 33 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：当所の急性呼吸器ウイルス感染症の遺伝子検査では、複数のウイルスについて網羅的検索を行っている。今回、我々はヒトボカウイルス（HBoV）検出の迅速化を目的とする Real-time PCR 法を構築したので報告する。

ウイルス DNA の抽出は、HBoV が検出された臨床検体から High Pure Viral RNA Kit ( Roche ) を用いて行った。プライマー及び TaqMan プローブは、HBoV の NP1 遺伝子領域を標的として設計し、Real-time PCR 法は QuantiTect Probe PCR Master Mix ( QIAGEN ) を用いて反応量 25 μL/tube で実施した ( DNA 5 μL )。また、臨床検体における本法の有用性を確認するため、急性呼吸器症状等を呈した患者から採取された臨床材料 201 検体について、Real-time PCR 法と Conventional PCR 法による検出感度の比較も行った。今回構築した Real-time PCR 法は、 $1.0 \times 10^1 \sim 10^7$  copies/tube の範囲内で HBoV 遺伝子の検出と定量が可能であり、他の呼吸器系ウイルス等 ( DNA ウイルス 3 種類、RNA ウイルス 11 種類 ) との交差反応は認められなかった。臨床検体からの検出においても本法の検出感度は Conventional PCR 法よりも 10 倍高く、特異性はほぼ同等であった。

以上の結果から、本法は簡便で迅速、かつ高感度に HBoV 遺伝子の検出定量が可能であり、地域での流行状況調査や急性呼吸器ウイルス感染症の集団発生時の疫学調査に有用である可能性が示唆された。また、急性呼吸器系ウイルス感染症の網羅的遺伝子検索の効率化と迅速化に貢献できるものと考えられた。

## 学会等発表

### 千葉市内の河川における有機フッ素化合物の実態調査

設楽夕莉菜、鈴木瑞穂、坂元宏成  
(環境保健研究所)

平成 30 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:** 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。

本研究所では、2008 年度から千葉市内河川において、PFCs の汚染実態調査を行ってきた。本年度は、市内の主要な河川水域における状況を把握するために、11 種の PFCs について、これまで調査してきた 5 地点に新規の 9 地点を加え、合計 14 地点で実態調査を行ったので報告する。

その結果、PFOS の濃度については、葭川の動物公園で年々上昇傾向にあり、22.4 ng/L であった。その他の地点では 5.0 ng/L 以下であった。また、PFOA については、全 14 地点のうち 10 地点で 10 ng/L 以上の濃度が検出された。その中で最も高濃度だったのは葭川の六方 (78 ng/L) であり、ここ 4 年間では最高値となった。例年、六方は他の地点と比べ高濃度であり、近年上昇傾向となっている。

なお、PFOS 及び PFOA については、2008 年度から継続して調査を行う中、本市においては、PFOS よりも PFOA が高濃度となる傾向がある。

PFBA は 4 地点、PFNA 及び PFHxS は 1 地点において 10 ng/L を上回っていた。

今回の調査では六方にいて、EPA(米国環境保護庁)の飲料水の暫定健康勧告値 (PFOS 及び PFOA の合計濃度 70 ng/L) を超過した (PFOS: 1.2 ng/L, PFOA: 76.8 ng/L)。飲料水の原水としては使用していないが、今後は周辺のモニタリング等を行い、発生要因について究明していきたいと考えている。加えて、これまでに検出された PFCs の動向の変化と新たな PFCs の検出を監視するため、次年度以降も引き続き継続調査する予定である。

## 学会等発表

### 千葉市における湿性沈着成分の経年変化について

後藤有紗、島美倫、坂元宏成  
(環境保健研究所)

第 45 回環境保全・公害防止研究発表会

平成 30 年度全国環境研協議会関東甲信静支部  
大気専門部会

**要旨:** 稲毛区宮野木町に位置する一般大気環境測定局で実施した 2008 年度から 2017 年度までの 10 年間における湿性沈着物のモニタリング結果について、全国及び関東平均、近隣市との比較、また、市内大気中の硫黄酸化物濃度及び窒素酸化物濃度との関係性をまとめた。

本市における湿性沈着物の pH は、最低値 4.76 (2009 年度)、最高値 5.58 (2015 年度) であり上昇傾向を示した。また、全国平均、関東平均においても本市と概ね同様の傾向を示した。本市データを全国平均と比較すると、2009 年度を除き高い傾向にあった。関東平均との比較では、2014 年度までほぼ同様の値を示したが、2015 年度は大幅に高い結果となった。

本市の雨水中のイオン成分は、酸性物質である  $\text{SO}_4^{2-}$  濃度、 $\text{NO}_3^-$  濃度が低下傾向を示したほか、各年度の数値も全国平均、関東平均、近隣市より概ね低い傾向にあった。塩基性物質である  $\text{NH}_4^+$  濃度についても同様に低下傾向がみられたが、 $\text{Ca}^{2+}$  濃度には特徴的な変化はみられなかった。

大気中の硫黄酸化物濃度と雨水中の  $\text{SO}_4^{2-}$  濃度、nss- $\text{SO}_4^{2-}$  濃度 (非海塩由来の  $\text{SO}_4^{2-}$ ) はともに、概ね低下傾向を示した。大気中の窒素酸化物濃度と雨水中の  $\text{NO}_3^-$  濃度も同様に低下傾向にあった。

本市の湿性沈着物における pH の上昇は、 $\text{SO}_4^{2-}$  濃度、 $\text{NO}_3^-$  濃度が低下し、 $\text{Ca}^{2+}$  濃度に変化がみられないことから、酸性物質濃度が低下していることが主な要因として考えられた。それは、大気中の硫黄酸化物濃度及び窒素酸化物濃度の低下により、雨水に溶け込む量が減少しているためと推測された。

## その他



# 千葉市環境保健研究所条例

平成 4 年 12 月 18 日条例第 52 号

## (設置)

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

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

## (業務)

第 2 条 研究所は、次の業務を行う。

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

## (試験等の依頼)

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

2 市長が特別の理由があると認めたときは、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ぬ。

## (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。

# 千葉市環境保健研究所条例施行規則

平成 5 年 3 月 5 日規則第 9 号

## (趣旨)

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

## (試験等の依頼)

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

## (使用許可の申請)

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

## (手数料の額)

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

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

## (手数料等の減免)

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

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市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）

清田 智子・川畑 美子・吉原 純子・近藤 文・水村 綾乃  
(健康科学課)

平山 雄一・設楽 夕莉菜 (環境科学課)

千葉市環境保健研究所年報 第 26 号  
令和元年度

発 行 令和元年 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

