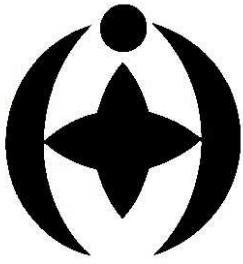


ISSN 1347-5053



令和2年度

# 千葉市環境保健研究所年報

第28号

Annual Report  
of  
Chiba City  
Institute of Health and Environment

No. 28

2021

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、かなり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、社会情勢及び環境の変化、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・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必要・不可欠なことと考え、限られた人的・財政的状况の中、人材育成と機器の整備に取り組んでいるところです。

現在、世界的に流行している新型コロナウイルス感染症について、日本では令和2年2月から「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（いわゆる感染症法）」に基づく指定感染症に規定され、全国的に対応しているところです。

本年度に入り4～5月の第4波がありましたが、同じころから医療従事者を皮切りにワクチン接種事業が開始され、順次、市民の高齢者から徐々に接種世代を下げて事業を展開していました。そこへ7～8月にはデルタ株を中心とした第5波が襲来し、過去最大の感染者数に達し、千葉市でも患者調査・検査数の大幅な増加、医療・救急体制の逼迫が顕著となり、かなり現場では混乱が見られました。しかし8月後半から9月以降、感染者数が減少に転じ、9月末の緊急事態宣言の解除、現在は小康状態となっています。

当研究所では、昨年度より遺伝子検査(リアルタイムPCR法)の休日・夜間の実施体制をとり、さらに保健所や市民へのワクチン接種体制確立を急いでいる衛生部門への人的派遣を行っており、それに加えてオミクロン株への対応から、コロナウイルス全ゲノム解析を見据えた、次世代シーケンサーの購入をはじめとする検査・人員体制の再構築を図っており、市民への健康を守るために尽力しているところです。この異常事態が一日も早く収束するよう、当研究所もできる限り対応していく所存であります。

今後ともご支援、ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願いいたします。

令和4年1月

千葉市環境保健研究所  
所長 大塚 正毅



# 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（2021年度）	4
4	検査業務の流れと根拠法令	5
5	職員構成（2021・2020・2019年度）	7
6	予算・決算（2021・2020・2019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	10
10	普及啓発等	12

### II 各課の事業概要

健康科学課	15
感染症情報センター	30
環境科学課	47

## 調査研究

### I 研究報告・調査報告・資料

1	千葉市の水域における有機フッ素化合物調査(第12報)	57
2	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 （第3報）	63
3	千葉市内における腸管出血性大腸菌（EHEC）の検出状況 （2018－2020年）	67

4	GC/MS/MSによる農産物の残留農薬等一斉分析法妥当性評価……………	74
5	千葉県沿岸における揮発性有機化合物(VOC)調査……………	79

## II 学会・学術誌発表等

1	イベント会場で販売された弁当が原因と推定された黄色ブドウ球菌による食中毒事例について……………	91
2	表示にない着色料が輸入菓子から検出された事例について……………	91
3	千葉県における揮発性有機化合物(VOC)の昼夜別測定……………	92
4	千葉市の水域における有機フッ素化合物調査……………	92

## その他

	千葉県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



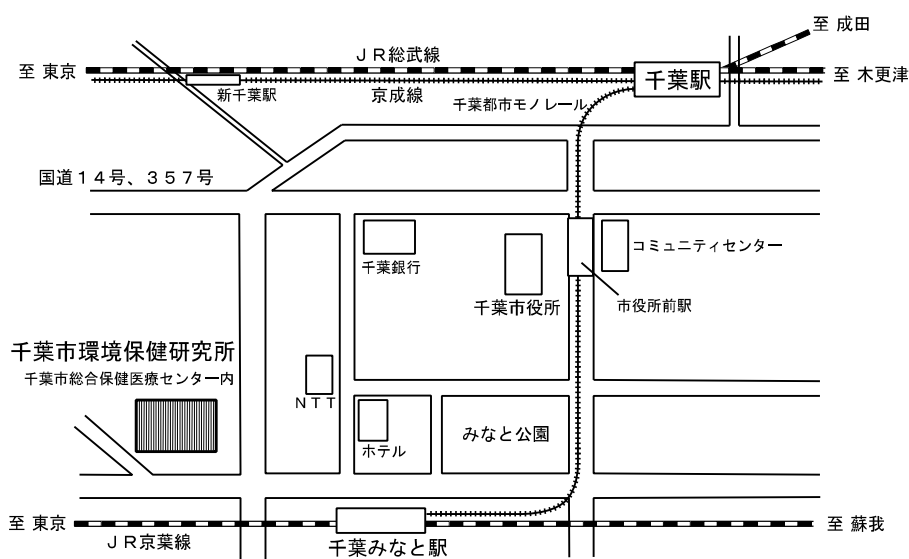


## 1 沿革

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	11,831m <sup>2</sup> （千葉市総合保健医療センター全体）
建築物	鉄骨・鉄筋コンクリート 地上5階・地下1階 延床面積 15,200m <sup>2</sup> （環境保健研究所専用延床面積 4,183m <sup>2</sup> ） 建築期間 平成2年6月～平成5年3月
開所年月日	平成5年3月8日



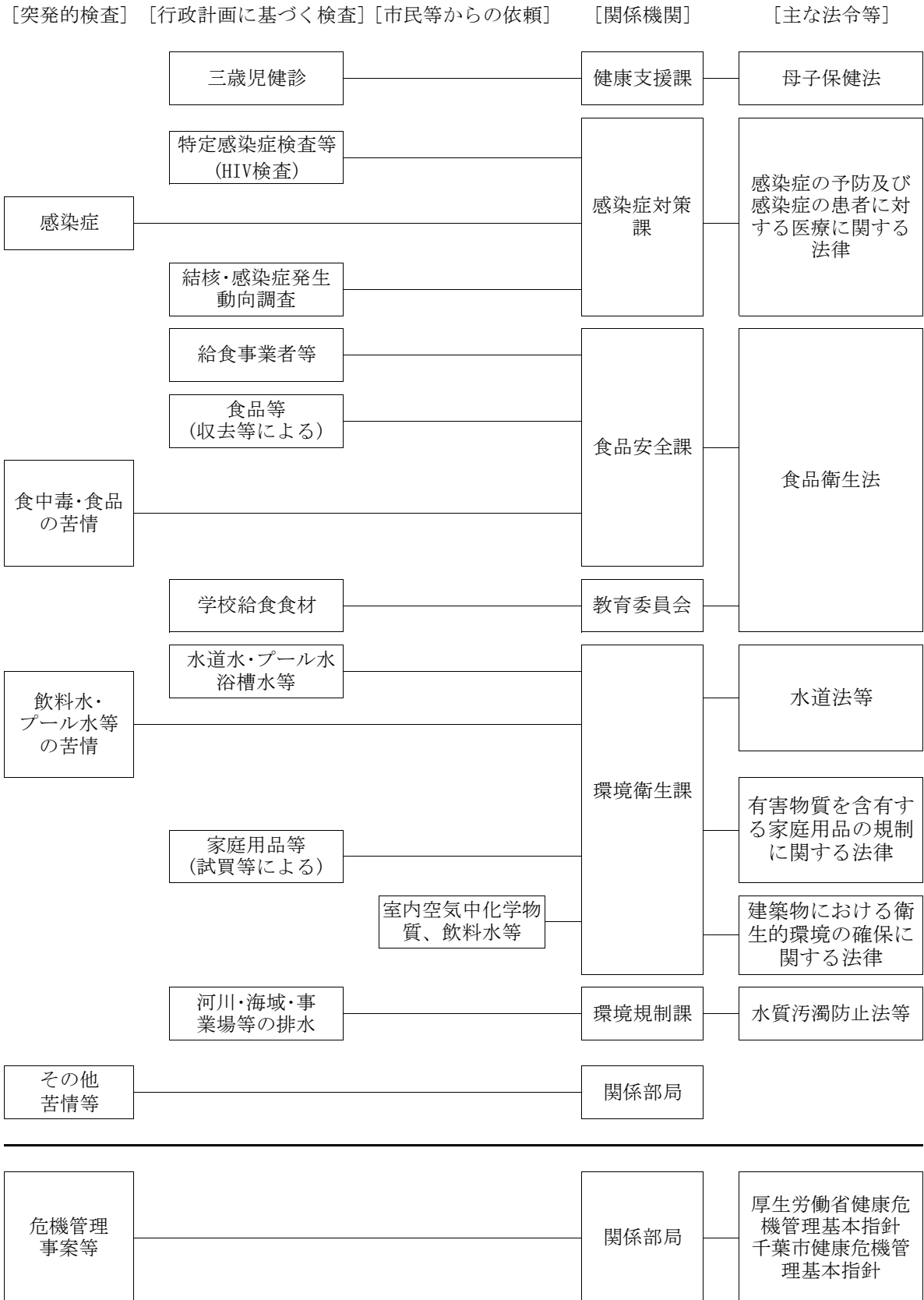
JR 京葉線・千葉都市モノレール 千葉みなと駅より徒歩5分

### 3 行政組織図と環境保健研究所の各課事務分掌

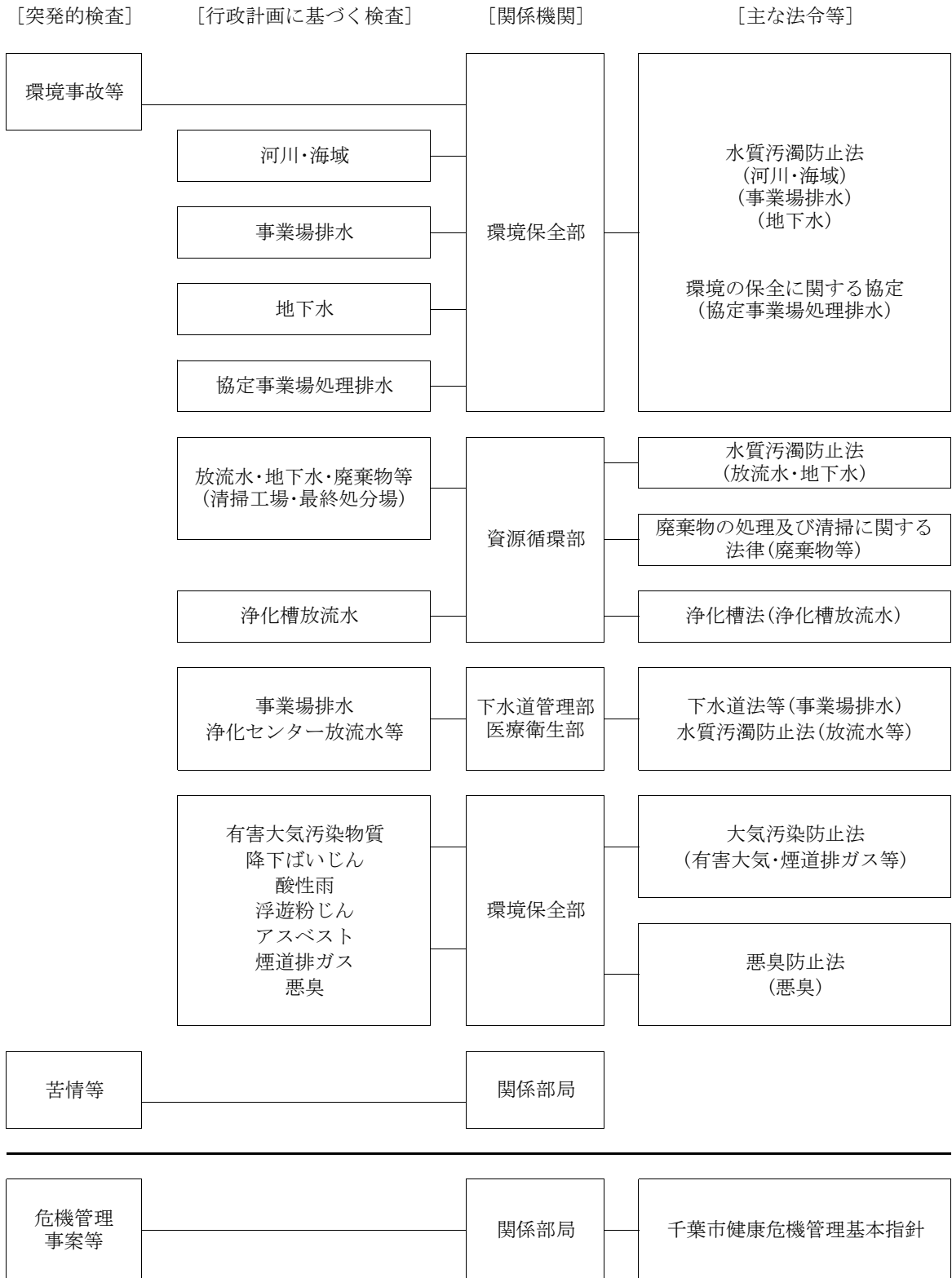
(2021年4月1日現在)



#### 4-1 検査業務の流れと根拠法令（健康科学課）



## 4-2 検査業務の流れと根拠法令（環境科学課）



5 職員構成 ( 2021年度・2020年度・2019年度 )

		事務	医師	獣医師	薬剤師	臨床 検査技師	技術職 (化学)	計
2021 年度	所長		1					1
	健康科学課	1		6	10	4	1	22
	環境科学課					1	9	10
	計	1	1	6	10	5	10	33
2020 年度	所長		1					1
	次長	1						1
	健康科学課	1		6	10	4	1	22
	環境科学課					1	10	11
計	2	1	6	10	5	11	35	
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	35

	2021年度	2020年度	2019年度
所	所長(医師)	所長(医師) 次長(事務) 1	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 上席(獣医師) 1 主任獣医師 3 主任薬剤師 6 主任臨床検査技師 4 主任技師(化学) 1 薬剤師 1	課長(獣医師) 補佐(事務) 1 主査(獣医師) 1 主査(薬剤師) 3 上席(獣医師) 1 主任獣医師 2 主任薬剤師 6 主任臨床検査技師 4 獣医師 1 薬剤師 1 技師(化学) 1	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
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) 2 技師(化学) 4	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	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

6 予算・決算 (2021年度・2020年度・2019年度)

(1) 歳入

(単位：千円)

款	項	目	節	2021年度		2020年度		2019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	21,553	-	21,553	8,061	21,361	7,112	水質検査等収入

(2) 歳出 (予算額：当初予算額)

(単位：千円)

款	項	目	節	2021年度		2020年度		2019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		138,463	-	88,297	133,637	103,656	94,675
			共済費	0	-	0	0	367	18
			賃金	-	-	0	0	3,437	2,711
			旅費	741	-	975	2	971	704
			需用費	84,257	-	50,670	89,815	44,869	39,902
			(消耗品費)	718	-	748	648	1,347	1,127
			(燃料費)	86	-	145	63	84	50
			(光熱費)	0	-	0	0	86	32
			(修繕費)	6,800	-	10,360	7,200	12,063	9,593
			(医薬材料)	76,653	-	39,417	81,904	31,289	29,100
			役務費	136	-	127	86	80	72
			(通信運搬)	62	-	43	42	53	45
			(手数料)	72	-	82	44	27	27
			(火災保険)	2	-	2	0	0	0
			委託費	29,298	-	28,824	27,836	26,187	26,321
			使用料及び賃借料	846	-	851	821	1,011	832
			備品購入費	22,765	-	6,447	14,840	26,363	23,752
			負担金補助金及び交付金	420	-	403	237	371	363

## 7 主要備品 (2020 年度)

品 名	型 式	台数
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14B 他	6
ガスクロマトグラフ質量分析計 (汎用)	日本電子 Automass Sun200、島津 GCMS-QP2010	2
(カビ臭測定)	島津 GCMS-QP2010 Purge Trap	1
(有害大気汚染物質測定)	島津 GCMS-QP2010 ultra システム	1
(GPC クリーンアップ 付農薬測定)	島津 GCMS-QP2010 Prep-Q	1
(揮発性有機化合物測定)	島津 GCMS-QP2010 ultra システム HS-20	1
(農薬測定)	アジレント 7000D トリプル四重極質量分析計	1
高速液体クロマトグラフ	島津 GCMS-QP2010 システム TurboMatrix HS40	1
高速液体クロマトグラフ質量分析計	島津 LC-10 シリーズ、日本分光 2000 シリーズ 他	7
ポストカラム高速液体クロマトグラフ	島津 LCMSMS-8050 他	2
(カーバメート系農薬測定)	島津 LC-10 シリーズ	1
(シアン測定)	島津 LC-10 シリーズ	1
(臭素酸測定)	島津 LC-10 シリーズ	1
イオンクロマトグラフ	サーモフィッシャー Dionex Integriion シリーズ	2
高周波誘導結合プラズマ質量分析計	パーキンエルマー ジャパン DRC-e、DRC-II	2
高周波誘導結合プラズマ発光分析計	パリアンテクノロジー VISTA-PRO	1
赤外分光光度計	日本分光 VALOR-III 他	2
分光光度計	島津 UV-2450 他	4
透過型電子顕微鏡	日立 H-7100	1
走査型電子顕微鏡	日立 S-4100	1
アスベスト測定用位相差分散顕微鏡	Nikon Eclipse 80i	1
遺伝子増幅分析装置 (定量 PCR 装置)	ABI QuantStudio 5 リアルタイム PCR システム 他	5
遺伝子配列解析装置	ABI ジェネティックアナライザー-3500 他	2
PCR 遺伝子増幅装置	ABI GeneAmp PCR System 9700 他	9
リアルタイム濁度測定装置	栄研化学 Loopamp EXIA 他	2
有機体炭素測定装置	島津 TOC-Vcph	1
水銀分析装置	日本インスツルメンツ RA-3A・SC-20	1
超遠心分離機	日立 himac CP80 α	1
高速冷却遠心機	トミー suprema21 他	2
オートクレーブ	平山製作所 HA-300MIV 他	10
培養器	ヤマト科学 IS901 他	10
超低温フリーザー	パナソニックヘルスケア MDF-C2156VA-PJ 他	9
超音波洗浄器	シャープ、東京超音波 他	5
マイクロウェーブ分解装置	Milestone Ethos	1
固相抽出用定流量ポンプ	日本ウォーターズ Sep-Pak Concentrator Plus	3
渦流式濃縮器	ザイマーク ターボバップ 500、LV	6
パルスフィールドゲル電気泳動装置	Bio Rad CHEF Mapper	1
ゲルマニウム半導体検出器	キャンベラ ジャパン GC2020-7500SL-2002CSL	1

## 8 購読雑誌（2020年度）

環境と測定技術
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
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（2020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
7月	令和2年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会	Web
	第74回地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部総会	書面
9月	令和2年度指定都市衛生研究所長会議	書面
10月	令和2年度首都圏地方感染症情報センター連絡会議（第1回）	Web
	令和2年度第71回地方衛生研究所全国協議会総会	Web
	令和2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	Web
11月	令和2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レファレンスセンター連絡会議	埼玉県
	令和2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	さいたま市
12月	令和2年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部細菌研究部会総会	書面
	令和2年度希少感染症診断技術研修会〈新型コロナウイルス感染症〉	Web
	令和2年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部ウイルス研究部会総会	書面
2月	新型コロナウイルス変異株の地方衛生研究所における検出について	Web
	令和2年度（第59回）千葉県公衆衛生学会	Web・書面
	令和2年度希少感染症診断技術研修会	Web



3月	地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部第10回公衆衛生情報研究部会総会	書面
	第34回公衆衛生情報研究協議会総会	書面

(1) - 2 健康科学課 (食品化学班)

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
9月	JASIS 2020	千葉県
	令和2年度「地域保健総合推進事業」第1回関東甲信静ブロック会議	埼玉県
	令和2年度関東・東海ブロック家庭用品安全対策会議	書面
10月	令和2年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部理化学研究部会役員会	Web
11月	第57回全国衛生化学技術協議会	Web
12月	第116回日本食品衛生学会学術講演会	Web
	令和2年度「地域保健総合推進事業」第2回関東甲信静ブロック会議	Web
1月	令和2年度水質検査精度管理委員会	Web
2月	令和2年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部第33回理化学研究部会総会・研究会	Web・誌上
	令和2年度(第59回)千葉県公衆衛生学会	Web
	令和2年度検査体制の強化及び能力向上支援セミナー「食品試験のためのISOIEC1700252017規格の解説と適用のポイント」	Web
3月	令和2年度水道水質検査精度管理に関する研修会	Web

(2) 環境科学課

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
6月	水質環境分析ウェビナー 2020	Web
7月	令和2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	書面
9月	日本水環境学会50周年記念企画 特別講演会	Web
	第61回大気環境学会年会	誌上
	イオンクロマトグラフ Basicコース	横浜市
10月	令和2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	Web
	令和2年度遠隔参加型分析実習 Cコース	所内
11月	令和2年度第1回全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会	Web
	令和2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	誌上
	第47回環境保全・公害防止研究発表会	誌上

	令和2年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会	誌上
	令和2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	誌上
	マイクロ波前処理装置・分解容器のメンテナンス	Web
12月	無機分析の前処理と自動化について ウェビナー	Web
	令和2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	Web
	令和2年度環境測定分析統一精度管理ブロック会議（関東甲信静ブロック）	Web
1月	令和2年度化学物質環境実態調査 環境科学セミナー	Web
	第66回日本水環境学会セミナー	Web
	令和2年度遠隔参加型分析実習 Aコース	所内
2月	令和2年度第2回全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会	Web
	第36回全国環境研究所交流シンポジウム	Web
	令和2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	書面
	令和2年度全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会	誌上
3月	第55回日本水環境学会年会	Web
	第55回日本水環境学会年会併設研究集会	Web
	令和2年度講演会「PM2.5 と光化学大気汚染の接点と課題」	Web
	Ⅱ型共同研究「光化学オキシダントおよびPM2.5汚染の地域的・気象的要因の解明」オキシダント関係グループ合同会合	Web
	地方自治体・地方環境研究所における行政ニーズ提案者向けガイダンス	Web
	横浜市等との共同研究打合せ会議	Web

## 10 普及啓発等（2020年度）

### （1）視察・見学・研修等

内容等	実施日	対象者	参加人数	担当課
市政出前講座他 「ウイルスによって起こる病気と 検査の話」	2020年10月31日 他5回	市民他	99人	健康科学課

# 事業概要

## Ⅱ 各課の事業概要



## 健康科学課

健康科学課は、細菌、ウイルス、臨床（表 1-1）及び理化学に関する試験検査業務と感染症情報センター、並びに研究所の管理運営業務を実施している。

細菌検査では、結核・感染症発生動向調査事業に基づく検査と、食中毒、苦情食品、収去食品、飲料水、プール水、河川水及び浴槽水等の試験検査、並びに調査研究を実施している。

ウイルス検査では、結核・感染症発生動向調査事業に基づく検査と、食中毒及び腸管感染症の発生時の検査、並びに調査研究を実施している。

臨床検査では、三歳児健康診査及び HIV 抗体検査を実施している。

理化学検査では、食品・添加物、及び家庭用品の規格等についての試験検査、食中毒、苦情食品の理化学検査、飲料水及びプール水の水質検査、室内空气中の化学物質検査、並びに調査研究を実施している。

また、試験検査の信頼性確保を目的として、内部精度管理・外部精度管理を実施している。

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基づく感染症情報の収集・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

(1) 結核・感染症発生動向調査事業に基づく検査  
保健所からの依頼により検査を実施した（表 1-2-1）。

腸管出血性大腸菌（EHEC）では 026、0111、0128、0157、血清型不明の届出があり検査を実施した。その結果、血清型不明は 0145、0174 と判明した（表 1-2-2）。026（2 株）、0111（2 株）、0157（12 株）については、MLVA 法による遺伝子解析を実施した。

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）では、カルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌（CPE）として *Enterobacter cloacae* 1 株からカルバペネマーゼ遺伝子（IMP 型）が検出された。その他 *E. cloacae* 1 株から基質拡張型 β-ラクタマーゼ遺伝子（EBC 型）が検出された（表 1-2-3）。

ポツリヌス菌ではマウス法による毒素検出、ジフテリア菌では PCR 検査を実施した。また、国立感染症研究所にブルセラ属菌の検査を依頼した。

(2) 食中毒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 1-3）。原因菌等として、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、アニサキス等が検出された。

(3) 収去食品等の検査

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 1-4）。

(4) 水質検査

水道法に基づく飲料水、千葉市遊泳用プール指導要綱に基づくプール水及び環境基本法等に基づく事業場排水、河川水、海水の細菌検査を実施した。

また、公衆浴場法及び特定建築物維持管理指導要綱に基づき、浴槽水、冷却塔水等のレジオネラ検査を実施した（表 1-5）。

(5) 腸内細菌検査

保健所等からの依頼により職員及び給食従事者の定期検便等を実施した（表 1-6）。

### 2 ウイルス検査

(1) 結核・感染症発生動向調査事業に基づく検査  
保健所からの依頼により検査を実施した（表 1-7）。

ア 麻しんウイルス及び風しんウイルス検査

保健所から依頼された咽頭ぬぐい液 17 検体、血液 17 検体及び尿 17 検体の計 51 検体について検査を実施した。その結果、風しんウイルスが 1 症例から 1 検体（1a 型）検出された。

イ 新型コロナウイルス検査

保健所から依頼された咽頭ぬぐい液 577 検体、鼻咽頭ぬぐい液 8,745 検体、喀痰 150 検体、髄液 1 検体、唾液 20,196 検体及びその他（気管吸引液 7 検体、うがい液 1 検体）の計 29,677 検体について検査を実施した（陰性化確認検査を含む）。その結果、新型コロナウイルスが咽頭ぬぐい液から 34 検体、鼻咽頭ぬぐい液から 824 検体、喀痰から 28 検体、唾液から 1,975 検体、うがい液から 1 検体検出された。

ウ 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 2 検体について検査を実施した。その結果、2 検体からデングウイルス 1 型が検出された。

エ 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 97 検体について検査を実施した。

オ リケッチア検査

保健所から依頼された血液 4 検体、痲疹 3 検体の計 7 検体について検査を実施した。その結果、リケッチア・ジャポニカが血液 1 検体、痲疹 1 検体から検出された。

(2) 食中毒及び感染症発生時の検査

食中毒及び感染症発生時の食品、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遺伝子解析（シーケンス）を実施した（表 1-8）。

### 3 臨床検査

#### (1) 三歳児健康診査

三歳児健康診査において、尿検査(一次、二次)を実施した(表 1-9)。一次検査での有所見者(糖・蛋白・潜血反応が±以上、白血球・亜硝酸塩が±以上)を対象に、二次検査を実施した。

#### (2) HIV抗体検査

特定感染症検査等事業に係るHIV抗体検査を実施した。スクリーニング検査 11 件はすべて陰性であった(表 1-10)。

表 1-1 2020 年度 健康科学課(細菌・寄生虫・ウイルス・臨床)検査実施状況

		検体数
細菌	結核・感染症発生動向調査事業	133
	食中毒及び苦情食品(寄生虫を除く)	815
	収去食品等	139
	水質検査	861
	腸内細菌検査	140
寄生虫	食中毒及び苦情食品	1
ウイルス	結核・感染症発生動向調査事業	29,834
	食中毒及び感染症発生時	333
臨床	三歳児健康診査(尿検査)	6,902
	HIV抗体検査	11
総計		39,169

表 1-2-1 2020 年度 結核・感染症発生動向調査事業に基づく細菌検査実施状況

検査項目	検体数
赤痢菌	-
チフス菌	7
コレラ菌	-
EHEC	104
CRE	15
ボツリヌス菌	4
ブルセラ属菌(依頼)	2
ジフテリア菌	1
計	133

表 1-2-2 2020 年度 EHEC 検査実施状況(再掲)

血清型	検体数
026	11
0111	13
0128	9
0145	3
0157	58
0174	10
計	104

表 1-2-3 2020 年度 CRE 検査実施状況(再掲)

菌種	検体数	検出遺伝子数(型)
<i>Enterobacter cloacae</i>	7	1 (IMP) 1 (EBC)
<i>Serratia marcescens</i>	1	-
<i>Klebsiella aerogenes</i>	6	-
<i>Proteus vulgaris</i>	1	-
計	15	2

表 1-3 2020 年度 食中毒及び苦情食品等の細菌検査実施状況(寄生虫を含む)

区 分		総数	食品	糞便	ふきとり	水	虫体	その他
検 体 数		816	419	195	197	3	1	1
項 目 数		9,234	3,739	2,729	2,745	19	1	1
検 査 項 目	生菌数	-	-	-	-	-	-	-
	大腸菌群	-	-	-	-	-	-	-
	E. coli	-	-	-	-	-	-	-
	ビブリオ属菌	601	237	181	182	1	-	-
	黄色ブドウ球菌	615	239	193	182	1	-	-
	サルモネラ属菌	784	407	181	192	3	-	1
	カンピロバクター	617	246	183	187	1	-	-
	腸管出血性大腸菌	601	237	181	182	1	-	-
	病原大腸菌	601	237	181	182	1	-	-
	セレウス菌	603	239	181	182	1	-	-
	ウェルシュ菌	602	238	181	182	1	-	-
	エルシニア	601	237	181	182	1	-	-
	エロモナス	603	237	181	182	3	-	-
	プレジオモナス	601	237	181	182	1	-	-
	赤痢菌	601	237	181	182	1	-	-
	コレラ菌	601	237	181	182	1	-	-
	チフス菌	601	237	181	182	1	-	-
	パラチフス菌	601	237	181	182	1	-	-
寄生虫	1	-	-	-	-	1	-	
検 出 状 況	黄色ブドウ球菌	56	26	23	7	-	-	-
	(再掲) コアグラーゼⅡ	8	8	-	-	-	-	-
	コアグラーゼⅣ	1	-	1	-	-	-	-
	コアグラーゼⅤ	1	1	-	-	-	-	-
	コアグラーゼⅦ	25	16	4	5	-	-	-
	(再掲) エンテロトキシンA(+)	27	16	6	5	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Nagoya	6	1	4	-	-	-	1
	<i>Salmonella</i> Schwarzengrund	1	1	-	-	-	-	-
	<i>Campylobacter jejuni</i>	6	-	6	-	-	-	-
	セレウス菌	34	17	9	8	-	-	-
	(再掲) 下痢性毒素(+)	6	4	1	1	-	-	-
	嘔吐毒遺伝子(+)	7	5	1	1	-	-	-
	ウェルシュ菌	9	-	9	-	-	-	-
<i>Anisakis simplex</i>	1	-	-	-	-	1	-	

表 1-4 2020 年度 収去食品等の細菌検査実施状況

項目 分類	検体数	細菌検査項目														項目数				
		細菌数	大腸菌群	F.coli 最確数	F.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	セラウス菌	ウエルシュ菌	リステリア		クロストリジウム属菌	恒温試験	細菌試験	抗生物質
総数	139	70	61	2	43	2	202	8	47	46	28	32	3	-	-	-	5	5	-	554
魚介類	13	2	1	2	-	-	34	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47
冷凍食品 (無加熱摂取)	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
冷凍食品 (凍結前加熱)	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
冷凍食品 (凍結前未加熱)	3	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
魚介類加工品	8	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
肉卵類及び その加工品	28	3	2	-	9	-	-	-	12	26	8	4	-	-	-	-	-	-	-	64
乳製品	4	2	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
アイスクリーム類	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
氷菓	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
穀類及び その加工品	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4
野菜類・果実及び その加工品	32	14	20	-	11	-	48	-	8	-	-	8	2	-	-	-	-	-	-	111
菓子類	7	7	7	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
清涼飲料水	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
牛乳	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
加工乳(3%未満)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他の食品	25	20	-	-	20	-	120	-	20	20	20	20	-	-	-	-	5	5	-	250

表 1-5 2020 年度 水質細菌検査実施状況

項目	検体数	一般細菌	嫌気性芽胞菌	大腸菌	大腸菌群	大腸菌群数	大腸菌群数 (最確数)	EHEC O157	レジオネラ	項目数
飲料水										
水道原水	126	4	104	122	-	-	-	-	-	230
水道水	232	232	-	232	-	-	-	-	-	464
井戸水	293	293	-	292	-	-	-	-	-	585
小計	651	529	104	646	-	-	-	-	-	1,279
プール水	10	10	-	-	10	-	-	-	-	20
事業場排水	38	-	-	-	-	38	-	-	-	38
河川水、海水	134	-	-	-	-	-	132	2	-	134
浴槽水、冷却塔水等	28	-	-	-	-	-	-	-	28	28
総数	861	539	104	646	10	38	132	2	28	1,499



表 1-6 2020 年度 腸内細菌検査実施状況

検査項目	項目数	検出数
赤痢菌	103	-
チフス、パラチフス A 菌	103	-
腸管出血性大腸菌 O157	140	-
計	346	-

表 1-7 2020 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	鼻咽頭 ぬぐい 液等	糞 便 等	髄液	血液	尿	唾液	その他	計
検 体 数	病原体定点	21	26	6	-	-	-	-	3	56
	保健所	608	8,745	150	7	10	32	19	20,196	29,778
	計	629	8,771	156	7	10	32	19	20,196	29,834
検 出 状 況	インフルエンザウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	コクサッキーウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	エコーウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ヒトパレコウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ヒトライノウイルス	12	18	4	-	-	-	-	-	34
	ヒトコロナウイルス	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	新型コロナウイルス	34	824	28	-	-	-	-	1,975	2,862
	RS ウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ヒトメタニューモウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	パラインフルエンザウイルス	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	ヒトボカウイルス	-	6	1	-	-	-	-	-	7
	アデノウイルス	15	2	-	-	-	-	-	-	17
	単純ヘルペスウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ヒトヘルペスウイルス	1	-	-	-	1	2	-	-	4
	水泡・帯状疱疹ウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	パルボウイルス B19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ムンプスウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A 型肝炎ウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	E 型肝炎ウイルス	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	ノロウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	サポウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ロタウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	アストロウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	デングウイルス	-	-	-	-	-	2	-	-	2
	ジカウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	チクングニアウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
麻疹ウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
風しんウイルス	-	-	-	-	-	1	-	-	1	
SFTS ウイルス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
リケッチア・ジャポニカ	-	-	-	-	-	1	-	-	1	
オリエンティア・ツツガムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

表 1-8 2020 年度 食中毒及び感染症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	8	160	-	161	-	329
	感染症	-	4	-	-	-	4
	計	8	164	-	161	-	333
項 目 別 検 体 数	ノロウイルス	8	164	-	161	-	333
	その他のウイルス(※)	8	147	-	151	-	306
	遺伝子解析	-	4	-	-	-	4
	計	16	315	-	312	-	643
検 出 状 況	ノロウイルス G I	-	4	-	-	-	4
	ノロウイルス G II	-	10	-	-	-	10
	サポウイルス	-	-	-	-	-	-
	アストロウイルス	-	-	-	-	-	-
	ロタウイルス	-	10	-	-	-	10
	アデノウイルス	-	-	-	-	-	-

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

表 1-9 2020 年度 三歳児健康診査

検 査 項 目		区 分	総 数	内 訳	
				一次	二次
尿	糖		6,902	6,307	595
	蛋白		6,902	6,307	595
	潜血反応		6,902	6,307	595
	白血球		6,902	6,307	595
	亜硝酸塩		6,902	6,307	595
	比重		6,307	6,307	-
	沈渣		595	-	595

表 1-10 2020 年度 HIV 抗体検査実施状況

項目	件数	陽性数
スクリーニング検査	11	-
確認検査	-	-

## 4 理化学検査

保健所等からの依頼により検査を実施した。2020年度は新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、検査依頼数が減少した。また、依頼がなかったことから、家庭用品の規格検査及び室内空気中の化学物質検査は実施しなかった。

### (1) 食品等検査

検査総数は、食品等 164 検体、7,498 項目であった。

#### ア 添加物等検査

収去・買上検査として、甘味料 54 項目、着色料 324 項目、保存料 28 項目、発色剤 11 項目、防ばい剤 2 項目、合計 419 項目の検査を実施した(表 1-11-1)。

#### イ 乳等規格検査

収去・買上検査として、31 項目の検査を実施した(表 1-11-1)。

#### ウ 自然毒検査

収去・買上検査として、6 検体 6 項目の検査を実施した(表 1-11-1、表 1-11-2)。

#### エ 農産物等の残留農薬検査

収去・買上検査として、39 検体 6,664 項目、学校給食食材 10 検体 10 項目、全体として 177 種類の農薬について、合計 49 検体 6,674 項目の検査を実施した(表 1-11-1、表 1-11-3-1～3)。

#### オ 畜水産物中の残留動物用医薬品検査

乳(生乳・牛乳) 6 検体 96 項目、食肉(牛肉・鶏肉) 9 検体 156 項目(うち 2 検体 2 項目は学校給食食材)、魚介類(生食用カキ) 2 検体 2 項目、全体として 22 種類の動物用医薬品について合計 17 検体 254 項目の検査を実施した(表 1-11-1、表 1-11-4)。

#### カ 食品中の放射性物質検査

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による汚染状況を把握するため、流通食品 6 検体、学校等給食食材 50 検体、全体として 2 種類の放射性物質(セシウム 134、セシウム 137)について合計 56 検体 112 項目の検査を実施した(表 1-11-1、表 1-11-5)。

#### キ その他

魚介類について、ヒスタミン 2 項目の検査を実施した(表 1-11-1)。

### (2) 飲料水等及び遊泳用プール水の水質検査

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)、及び「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実施した。

検査件数は 704 件で、このうち飲料水等の水質検査は 693 件、プール水は 11 件であった(表 1-12-1)。

自家用井戸水の検査件数 293 件中 45 件(15.4%)で不適項目があった(表 1-12-2)。

必須項目検査を実施した自家用井戸水(293

件)の検査結果を区別、項目別に集計した(表 1-12-3)。

検査を実施した飲料水等の検査項目別理化学検査の検体数と不適合数を集計した(表 1-12-4)。

プール水検査状況を集計した(表 1-12-5)。

表 1-11-1 2020 年度 食品理化学等検査実施状況

検査項目 検体の種類	総 検 体 数	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	自 然 毒	残 留 農 薬	残 留 動 物 用 医 薬 品	組 換 え D N A 技 術 応 用 食 品	放 射 性 物 質	そ の 他	総 検 査 項 目 数
		甘 味 料	着 色 料	保 存 料	酸 化 防 止 剤	漂 白 ・ 殺 菌 剤	発 色 剤	防 ば い 剤	品 質 保 持 剤	乳 化 剤												
合 計	164	54	324	28	0	0	11	2	0	0	31	0	0	0	0	6	6,674	254	0	112	2	7,498
収去・買上等 計	164	54	324	28	0	0	11	2	0	0	31	0	0	0	0	6	6,674	254	0	112	2	7,498
魚 介 類	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	4
魚介類加工品	3	6	12	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
肉 卵 類 及 び その加工品	20	-	108	11	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156	-	-	-	286
乳 製 品	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
乳 類 加 工 品	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
アイスクリーム 類 ・ 氷 菓	5	10	60	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77
穀 類 及 び その加工品	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
野菜類・果物及 びその加工品	55	16	60	14	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6,674	-	-	2	-	6,768
菓 子 類	7	14	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98
清 涼 飲 料 水	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
そ の 他 の 食 品	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104	-	104
添 加 物 及 び そ の 製 剤	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
器 具 容 器 包 装	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
生 乳	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	16	-	-	-	19
牛 乳	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	5	-	80	-	2	-	107
加工乳（乳脂肪 分 3 % 未 満）	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
そ の 他 の 乳	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
苦情食品等 計	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

表1-11-2 2020年度 自然毒検査（検体種別 収去・買上検査）

検体名 項目名	ら	牛	生	カ	ホ	ム	総 計
	っ	乳	乳	キ	タ	ラ	
	か				テ	サ	
	せい				ガイ	キ	
						イ	
						ガイ	
検体数	0	5	1	0	0	0	6
アフラトキシン	-	-	-	-	-	-	0
アフラトキシンM1	-	5	1	-	-	-	6
下痢性貝毒	-	-	-	-	-	-	0
麻痺性貝毒	-	-	-	-	-	-	0
項目数	0	5	1	0	0	0	6

表 1-11-3-1 2020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
果実	いちご	1	173
	日本なし	1	173
野菜	アスパラ	1	159
	えだ豆	1	173
	オクラ	2	348
	キャベツ	5	850
	きゅうり	1	173
	こまつな	3	516
	さつまいも	1	170
	さといも	1	170
	サラダ菜	2	346
	しょうが	1	177
	すいか	1	173
	セロリ	1	172
	だいこん	1	176
	トマト	1	176
	にら	2	342
	にんじん	3	531
	ねぎ	2	342
ブロッコリー	4	662	
ほうれんそう	4	662	
合計		39	6,664

表 1-11-3-2 2020年度 農作物等の残留農薬検査（検体種別 学校給食食材）

分類	検体種	検体数	項目数
野菜	キャベツ	2	2
	きゅうり	1	1
	こまつな	2	2
	ねぎ	2	2
	はくさい	2	2
	ピーマン	1	1
合計		10	10

表 1-11-3-3 2020年度 農作物等の残留農薬検査（農薬別 収去・買上、学校給食食材検査数）

農薬名	検査数	農薬名	検査数	農薬名	検査数
BHC	39	ジメピペレート	39	フルフェノクスロン	34
DDT	39	シラフルオフェン	39	フルミオキサジン	39
XMC	39	ダイアジノン	39	フルミクロラックペンチル	30
アクリナトリン	39	チオベンカルブ	39	プレチラクロール	39
アザコナゾール	39	チオメトン	37	プロシミドン	39
アセタミプリド	39	テトラクロルビンホス	39	プロチオホス	39
アセトクロール	39	テトラジホン	39	プロパクロール	37
アトラジン	30	テニルクロール	39	プロパニル (DCPA)	30
アメトリン	20	テブコナゾール	39	プロバルギット	39
アルジカルブ	34	テブフェノシト	34	プロピコナゾール	39
アルドリン及びディルドリン	14	テブフェンピラド	39	プロピザミド	39
イサゾホス	39	テフルトリン	39	プロフェノホス	39
イソキサチオン	39	テフルベンズロン	34	プロボキスル	39
イソフェンホス	39	デルタメトリン	39	プロマシル	39
イソプロカルブ	39	テルブホス	39	プロメトリン	39
イソプロチオラン	39	トリアジメノール	39	プロモブチド	39
イプロジオン	39	トリアジメホス	39	プロモプロピレート	39
イプロバリカルブ	34	トリアゾホス	39	プロモホスメチル	39
イプロベンホス	39	トリアレート	39	ヘキサジノン	39
イマザメタベンズメチルエステル	39	トリブホス (DEF)	39	ベナラキシル	39
イミベンコナゾール	36	トリフロキシストロビン	39	ベノキサコル	39
エスプロカルブ	39	トルクロホスメチル	39	ヘプタクロール	39
エチオン	39	トルフェンピラド	39	ペルメトリン	39
エディフェンホス	39	ナプロパミド	39	ベンダイオカルブ	34
エトフメセート	39	ニトロタルイソプロピル	39	ベンディメタリン	39
エトプロホス	39	ノルフルラゾン	39	ベンフルラリン	37
エトリムホス	39	パクロブトラゾール	39	ベンフレセート	39
エンドスルフアン	39	パラチオン	39	ホサロン	39
エンドリン	12	パラチオンメチル	39	ホスチアゼート	39
オキサジアゾン	39	ハルフェンプロックス	39	ホスファミドン	39
オキサジキシル	39	ビテルタノール	39	ホスメット	30
オキサミル	34	ピフェントリン	39	ホレート	37
オキシフルオルフェン	39	ピペロホス	39	マラチオン	39
カズサホス	39	ピラクロホス	39	マイクロブタニル	39
カルバリル	34	ピラゾホス	39	メタラキシル	39
カルフェントラゾンエチル	39	ピリダフェンチオン	39	メチオカルブ	39
カルボフラン	39	ピリダベン	39	メチダチオン	39
キナルホス	20	ピリフェノックス	39	メトキシクロル	39
キノキシフェン	39	ピリプロキシフェン	39	メトミノストロビン	39
キノクラミン	20	ピリミカルブ	34	メトラクロール	39
キントゼン	37	ピリミホスメチル	39	メフェナセツト	39
クロマゾン	39	ピンクロズリン	39	メプロニル	39
クロルタルジメチル (TCTP)	39	フェナミホス	39	モノクロトホス	39
クロルデン	39	フェナリモル	39	ルフェヌロン	34
クロルピリホス	49	フェニトロチオン	39	レナシル	36
クロルピリホスメチル	39	フェノチオカルブ	39		
クロルフェンビンホス	39	フェノトリン	39		
クロルフルアズロン	34	フェノブカルブ	34		
クロルプロファミ	39	フェンスルホチオン	39		
クロルベンジレート	39	フェンチオン	39		
シアノホス	39	フェントエート	39		
ジエトフェンカルブ	39	フェンバレレート	39		
ジクロホップメチル	39	フェンブコナゾール	39		
ジクロラン	39	フェンプロパトリン	39		
ジコホール	37	フェンプロピモルフ	39		
シハロトリン	39	フサライド	39		
ジフェナミド	39	ブタミホス	39		
ジフェノコナゾール	39	ブピリメート	39		
シフルトリン	39	ブプロフェジン	39		
ジフルベンズロン	34	フラムプロップメチル	39		
シブコナゾール	39	フルアクリピリム	39		
シベルメトリン	39	フルシトリネート	39		
シマジン	39	フルシラゾール	39		
ジメタメトリン	37	フルトラニル	30		
ジメチルビンホス	39	フルトリアホール	39		
ジメトエート	39	フルバリネート	39		
				合計	6,674

表 1-11-4 2020 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	スズキ	生食用カキ	総計	
	検体数	5	1	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2
オキシテトラサイクリン	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	15
クロルテトラサイクリン	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
テトラサイクリン	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
スピラマイシン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
スルファメラジン	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
スルファジミジン	5	1	-	4	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
スルファモノメトキシシ	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
スルファジメトキシシ	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
スルファキノキサリン	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
スルファジアジン	-	-	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
スルファチアゾール	-	-	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
スルファドキシシ	-	-	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
スルファメトキサゾール	-	-	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
オキノリン酸	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
チアンフェニコール	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
オルメトプリム	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
チアベンダゾール	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
フルベンダゾール	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
トリメトプリム	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
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	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
レバミゾール	5	1	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
オフロキサシ	-	-	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
オルビロキサシ	-	-	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
項目数	80	16	0	88	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	254

表 1-11-5 2020 年度 放射性物質検査

対象食品	検体数	依頼元
流通食品	6	保健所（食品安全課）
保育所給食	提供食	0
	食 材	25
学校給食	提供食	0
	食 材	25
合 計	56	

表 1-12-1 2020 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	11	0	11
	省略不可能項目検査	60	0	60
	必須項目検査	441	0	441
	有機塩素系検査	0	0	0
	給水設備関連項目検査	12	0	12
	消毒副生成物検査	6	0	6
	原水項目検査	4	0	4
	単項目検査（細菌検査を含む）	159	0	159
	小 計	693	0	693
プール水		11	0	11
合 計		704	0	704

表 1-12-2 2020 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	293	248	45	15.4
専用水道原水	89	87	2	2.2
専用水道浄水	231	231	0	0.0
小規模専用水道原水	19	8	11	57.9
小規模専用水道浄水	18	18	0	0.0
簡易専用水道水	17	17	0	0.0
その他	26	26	0	0.0
合 計	693	635	58	8.4

表 1-12-3 2020 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	23	3	13.0	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-
花見川区	14	3	21.4	2	-	1	1	-	-	-	-	1	-
稲毛区	14	3	21.4	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-
若葉区	194	26	13.4	9	1	1	11	-	-	-	2	3	2
緑区	46	9	19.6	5	-	1	2	-	-	-	-	1	1
美浜区	0	0	0.0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
千葉市外	2	1	50.0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合 計	293	45	15.4	19	2	3	19	0	0	0	2	5	3



表 1-12-4 2020 年度 項目別飲料水等理化学検査

		検体数	不適合数	不適合率(%)
健康 に 関 す る 項 目	カドミウム及びその化合物	15	0	-
	水銀及びその化合物	15	0	-
	セレン及びその化合物	15	0	-
	鉛及びその化合物	27	0	-
	ヒ素及びその化合物	24	0	-
	六価クロム化合物	15	0	-
	亜硝酸態窒素	528	3	0.6
	シアン化物イオン及び塩化シアン	81	0	-
	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	528	19	3.4
	フッ素及びその化合物	15	0	-
	ホウ素及びその化合物	15	0	-
	四塩化炭素	15	0	-
	1,4-ジオキサン	15	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	15	0	-
	ジクロロメタン	15	0	-
	テトラクロロエチレン	15	0	-
	トリクロロエチレン	15	0	-
	ベンゼン	15	0	-
	塩素酸	77	0	-
	クロロ酢酸	77	0	-
	クロロホルム	77	0	-
	ジクロロ酢酸	77	0	-
	ジブロモクロロメタン	77	0	-
	臭素酸	77	0	-
	総トリハロメタン	77	0	-
	トリクロロ酢酸	77	0	-
	ブロモジクロロメタン	77	0	-
	ブロモホルム	77	0	-
ホルムアルデヒド	77	0	-	
性 状 に 関 す る 項 目	亜鉛及びその化合物	27	0	-
	アルミニウム及びその化合物	18	0	-
	鉄及びその化合物	38	0	-
	銅及びその化合物	27	0	-
	ナトリウム及びその化合物	15	0	-
	マンガン及びその化合物	38	0	-
	塩化物イオン	528	0	-
	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	15	0	-
	蒸発残留物	27	0	-
	陰イオン界面活性剤	15	0	-
	ジェオスミン	15	0	-
	2-メチルイソボルネオール	15	0	-
	非イオン界面活性剤	15	0	-
	フェノール類	15	0	-
	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	528	0	-
	pH値	528	0	-
臭気	528	5	0.9	
色度	528	5	0.9	
濁度	528	3	0.6	
	合 計	5,678	35	

表 1-12-5 2020 年度 プール水検査

検査項目	検体数
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

## 5 精度管理

試験検査の信頼性確保を目的として、精度管理を実施した（表 1-13）。

また、試験検査及び使用する機器類の保守点検は、「標準作業書」に基づき実施した。「標準作業書」は常に見直し、必要な改訂を実施した。

### （1）細菌検査

#### 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

- (7) 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（令和 2 年度）「課題 1 カルバペネム耐性腸内細菌科細菌」及び「課題 3 チフス菌・パラチフス A 菌」に参加した。
- (4) 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（E.coli 検査）を実施した。

### （2）ウイルス検査

#### ア 外部精度管理

- (7) 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（令和 2 年度）「課題 2 インフルエンザウイルス」に参加した。
- (4) 厚生労働省委託事業「新型コロナウイルス感染症の PCR 検査等にかかる精度管理調査」に参加した。

### （3）臨床検査

#### ア 外部精度管理

国立感染症研究所エイズ研究センターが実施する「HIV-NAT 検査精度管理調査」に参加した。

### （4）理化学検査

内部精度管理は検査試行毎の精度確認として、外部精度管理は、擬似食品等の測定値を他の参加検査施設と比較することにより実施した（表 1-14）。

#### ア 食品等検査

##### (7) 内部精度管理

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。

##### (4) 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 4 検体 6 項目について検査を実施した。

#### イ 飲料水等検査

##### (7) 内部精度管理

約 10 試料ごと及び全ての試験終了後に一定濃度の標準試料について試験を行い、測定が規定値内であることを確認した。

##### (4) 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、5 検体 4 項目について実施した。

表 1-13 精度管理

検体種別	根拠規程
感染症の患者の検体等	千葉県病原体等検査業務要領
千葉県食品衛生監視指導計画に基づく収去食品等	千葉県食品衛生検査施設における検査等の業務管理要領
千葉県家庭用品監視指導要領に基づく検体	千葉県家庭用品監視指導要領
飲料水等	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）

表 1-14 2020 年度 理化学検査における精度管理

	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	添加回収試験	4 検体 6 項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シロップ中のソルビン酸の定量</li> <li>・ほうれんそう中の 6 種農薬中 3 種農薬の定性と定量</li> <li>・鶏肉（むね）ペースト中のスルファジミジンの定量</li> <li>・あん類中の着色料の定性</li> </ul>	一般財団法人食品薬品安全センター
飲料水		約 10 試料ごと及び全ての試験終了後の標準試料測定	2 検体 2 項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩化物イオン</li> <li>・有機物（全有機炭素（TOC）の量）</li> </ul>	千葉県水道水質管理連絡協議会（水質検査精度管理委員会）
			3 検体 2 項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェノール類</li> <li>・六価クロム化合物</li> </ul>	厚生労働省

## 6 千葉市感染症情報センター

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「感染症発生動向調査事業実施要綱」の規定により、多様な感染症の発生及びまん延を防止し、適切な感染症対策を立案することを目的に、感染症の発生情報の把握と分析、及び病原体情報の収集、分析を行い、その結果を国に報告するとともに、保健所、医療機関等の関係者への還元・提供、ホームページで公開している。

事業は年単位（毎年1月から12月まで）で実施しているが、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（第36週（9月）から翌年の第35週（8月）まで）で集計・解析している。

2020年の感染症発生動向調査の対象感染症は、全数把握対象感染症が90疾患（一類7疾患、二類7疾患、三類5疾患、四類44疾患、五類の一部24疾患、及び新型インフルエンザ等感染症2疾患、並びに指定感染症（1疾患）、定点把握対象感染症が25疾患（五類の一部24疾患及び疑似症）となっている。調査対象感染症一覧（表1-15）。

### （1）全数把握対象感染症の発生状況

全数把握感染症の月別届出数（表1-16）、及び過去5年の年別届出数（表1-17）。

概要は次のとおり。

#### ア 二類感染症

##### （ア）結核

届出数は155件で継続して減少。無症状病原体保有者の割合は2016年以降増加傾向だが、2020年は32.3%（50件）で2019年とほぼ同数で推移（図1-1-1）。男性100件（64.5%）、女性55件（35.5%）、年齢中央値は全体で62歳、男性は63歳、女性は55歳（図1-1-2）。

#### イ 三類感染症

##### （イ）腸管出血性大腸菌感染症

届出数は20件でほぼ同数で推移、うち溶血性尿毒症症候群（HUS）の発症は1件（図1-2-1）。男性8件（40.0%）、女性12件（60.0%）、年齢中央値は23.5歳で、40歳未満で全体の80.0%（16件）（図1-2-2）。

##### （イ）腸チフス

届出数は2件で2018年以降の届出。いずれも男性で10歳代と60歳代。うち1件は国外での感染。

#### ウ 四類感染症

##### （ウ）E型肝炎

届出数は4件で2019年より減少。全て男性で60歳代が3件、80歳代が1件。感染経路は、1件は経口感染（推定）、残り3件は不明。

##### （イ）デング熱

届出数は2件。いずれも国外での感染（推定）で、病型はいずれもデング熱。

##### （ウ）日本紅斑熱

届出数は1件で1999年の調査開始以来初めての届出。刺口があり、動物・蚊・昆虫等からの感染を推定（県内での入山歴あり）。

##### （イ）レジオネラ症

届出数は13件で2019年よりやや減少。病型は全て肺炎型（図1-3-1）。男性12件（92.3%）、女性1件（7.7%）、全て40歳代以上で、年齢中央値は67歳（図1-3-2）。

#### エ 五類感染症

##### （ア）アメーバ赤痢

届出数は1件で2016年以降減少傾向。男性で病型は腸管アメーバ症（図1-4）。

##### （イ）ウイルス性肝炎

届出数は4件で2017年以降の届出。年齢階級別では20歳代から50歳代まで1件ずつ。全て男性で病型はB型（図1-5）。

##### （ウ）カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症

届出数は13件で2019年より減少。男性10件（76.9%）、女性3件（23.1%）、年齢中央値は71歳（図1-6-1）。菌検出は、通常無菌的であるべき検体から4件（30.8%：Enterobacter aerogenes及びE. cloacae 2件ずつ）、通常無菌的ではない検体から9件（69.2%：E. aerogenes 3件、E. cloacae 5件、Serratia marcescens 1件）（図1-6-2、図1-6-3）。

##### （イ）急性脳炎

届出数は10件で2017年以降減少傾向。10歳未満で全体の90.0%（9件）。男性7件（70.0%）、女性3件（30.0%）（図1-7）。

##### （オ）クロイツフェルト・ヤコブ病

届出数は2件で2019年より減少。いずれも女性、60歳代以上で病型は全て古典型クロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）。

##### （カ）劇症型溶血性レンサ球菌感染症

届出数は5件で2019年より減少。男性2件（40.0%）、女性3件（60.0%）。全て60歳代以上で年齢中央値は75歳（図1-8-1）。病原体の血清群は、A群B群C群が各1件、G群2件（図1-8-2）。

##### （キ）後天性免疫不全症候群

届出数は2件で2016年以降減少傾向。いずれも男性で40歳代。

##### （ク）侵襲性インフルエンザ菌感染症

届出数は2件で2019年より減少。いずれも女性で0歳代と80歳代。

##### （ケ）侵襲性肺炎球菌感染症

届出数は5件で2018年以降5分の1に減少（図1-9-1）。男性3件（60.0%）、女性2件（40.0%）（図1-9-2）。

##### （コ）水痘（入院例に限る。）

届出数は1件20歳代男性で、2019年より減少。

##### （カ）梅毒

届出数は24件で2019年より減少。過去5年は30件前後で推移。年齢中央値は全体27歳、男性38歳、女性24.5歳（図1-10-1）。病型別は、早期顕症梅毒（I期）及び早期顕症梅毒（II期）が各6件（各25.0%）、無症状病原体保有者12件（50.0%）（図1-10-2）。

(シ) 百日咳

2018年1月に小児科定点把握疾患から成人を含む全数把握疾患に変更。届出数は10件で、2018年の20分の1未満に減少。年齢中央値は11.5歳で、20歳未満が全体の90.0% (9件)。20歳未満のワクチン接種歴は88.9% (8件)、成人 (1件) は不明 (図 1-11)。

(8,998件) の約0.2% (図 2-2)。

(ス) 風しん

届出数は2件で流行開始前の2017年と同程度。いずれも男性で20歳代と50歳代。

オ 指定感染症

(7) 新型コロナウイルス感染症

届出数は1,729件 (図 1-12-1)。男性1,018件 (58.9%)、女性711件 (41.1%) で、年齢中央値は38歳、年齢階級別では20歳代480件 (27.8%)、30歳代253件 (14.6%)、40歳代248件 (14.3%) の順 (図 1-12-2)。類型別では、患者1,442件 (83.4%)、無症状病原体保有者281件 (16.3%)、疑似症患者6件 (0.3%)。無症状病原体保有者の年齢階級別の割合は0歳代が36件中17件 (47.2%)、90歳代以上が23件中6件 (26.1%)、70歳代が109件中27件 (24.8%) の順 (図 1-12-3)。

(2) 定点把握対象の感染症

定点把握感染症 (小児科) 報告数の年別推移 (図 2-1)、定点把握感染症 (インフルエンザ) 報告数のシーズン別推移及び型別迅速診断結果 (図 2-2)、定点把握感染症 (眼科) 報告数の年別推移 (図 2-3)、定点把握性感染症の月別報告数 (表 1-18)、定点把握感染症 (基幹) 報告数の年別推移 (図 2-4)、並びに基幹定点把握感染症の月別報告数 (表 1-19)。定点把握感染症 (小児科、インフルエンザ、眼科) は、全般的に報告数が大幅に減少。

概要は次のとおり。

ア 五類感染症

(7) RSウイルス感染症

報告数は24件で2019年 (318件) の10分の1未満に減少。第15週以降発生報告がない (図 2-1)。

(イ) A群溶血性レンサ球菌咽頭炎

報告数は927件で2019年 (2,062件) の2分の1未満に減少。第16週に定点当たりの報告数が1.0を下回り、以降そのまま推移 (図 2-1)。

(ウ) 感染性胃腸炎

報告数は1,966件で2019年 (4,800件) の2分の1未満に減少。第11週に定点当たりの報告数が2.0を下回った後、殆どの週で1.0以上を維持し一定数の発生が継続 (図 2-1)。

(エ) 突発性発しん

報告数は548件で2019年 (490件) より増加。発生動向は、例年と同程度 (図 2-1)。

(オ) インフルエンザ

(2020年36週から2021年35週)

報告数は18件で、届出が少なかった2019年-2020年シーズン (4,872件) を除く2016年-2017年シーズン以降の3シーズンの平均

表1-15 調査対象感染症一覧（2021年2月13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	疑似症 患者	無症状病原 体保有者
1	一類	エボラ出血熱	全数	直ちに	○	○	○
2		クリミア・コンゴ出血熱	全数	直ちに	○	○	○
3		痘そう	全数	直ちに	○	○	○
4		南米出血熱	全数	直ちに	○	○	○
5		ペスト	全数	直ちに	○	○	○
6		マールブルグ病	全数	直ちに	○	○	○
7		ラッサ熱	全数	直ちに	○	○	○
8	二類	急性灰白髄炎	全数	直ちに	○		○
9		結核	全数	直ちに	○	○	○
10		ジフテリア	全数	直ちに	○		○
11		重症急性呼吸器症候群 *1	全数	直ちに	○	○	○
12		中東呼吸器症候群 *2	全数	直ちに	○	○	○
13		鳥インフルエンザ（H5N1）	全数	直ちに	○	○	○
14		鳥インフルエンザ（H7N9）	全数	直ちに	○	○	○
15	三類	コレラ	全数	直ちに	○		○
16		細菌性赤痢	全数	直ちに	○		○
17		腸管出血性大腸菌感染症	全数	直ちに	○		○
18		腸チフス	全数	直ちに	○		○
19		パラチフス	全数	直ちに	○		○
20	四類	E型肝炎	全数	直ちに	○		○
21		ウエストナイル熱 *3	全数	直ちに	○		○
22		A型肝炎	全数	直ちに	○		○
23		エキノコックス症	全数	直ちに	○		○
24		黄熱	全数	直ちに	○		○
25		オウム病	全数	直ちに	○		○
26		オムスク出血熱	全数	直ちに	○		○
27		回帰熱	全数	直ちに	○		○
28		キャサヌル森林病	全数	直ちに	○		○
29		Q熱	全数	直ちに	○		○
30		狂犬病	全数	直ちに	○		○
31		コクシジオイデス症	全数	直ちに	○		○
32		サル痘	全数	直ちに	○		○
33		ジカウイルス感染症	全数	直ちに	○		○
34		重症熱性血小板減少症候群 *4	全数	直ちに	○		○
35		腎症候性出血熱	全数	直ちに	○		○
36		西部ウマ脳炎	全数	直ちに	○		○
37		ダニ媒介脳炎	全数	直ちに	○		○
38		炭疽	全数	直ちに	○		○
39		チクングニア熱	全数	直ちに	○		○
40		つつが虫病	全数	直ちに	○		○
41		デング熱	全数	直ちに	○		○
42		東部ウマ脳炎	全数	直ちに	○		○
43		鳥インフルエンザ *5	全数	直ちに	○		○
44		ニパウイルス感染症	全数	直ちに	○		○
45		日本紅斑熱	全数	直ちに	○		○
46		日本脳炎	全数	直ちに	○		○
47		ハンタウイルス肺症候群	全数	直ちに	○		○

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
48	四類	Bウイルス病	全数	直ちに	○		○
49		鼻疽	全数	直ちに	○		○
50		ブルセラ症	全数	直ちに	○		○
51		ベネズエラウマ脳炎	全数	直ちに	○		○
52		ヘンドラウイルス感染症	全数	直ちに	○		○
53		発しんチフス	全数	直ちに	○		○
54		ボツリヌス症	全数	直ちに	○		○
55		マラリア	全数	直ちに	○		○
56		野兔病	全数	直ちに	○		○
57		ライム病	全数	直ちに	○		○
58		リッサウイルス感染症	全数	直ちに	○		○
59		リフトバレー熱	全数	直ちに	○		○
60		類鼻疽	全数	直ちに	○		○
61		レジオネラ症	全数	直ちに	○		○
62		レプトスピラ症	全数	直ちに	○		○
63		ロッキー山紅斑熱	全数	直ちに	○		○
64	五類	アメーバ赤痢	全数	7日以内	○		
65		ウイルス性肝炎 *6	全数	7日以内	○		
66		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		急性弛緩性麻痺 *7	全数	7日以内	○		
68		急性脳炎 *8	全数	7日以内	○		
69		クリプトスポリジウム症	全数	7日以内	○		
70		クロイツフェルト・ヤコブ病	全数	7日以内	○		
71		劇症型溶血性レンサ球菌感染症	全数	7日以内	○		
72		後天性免疫不全症候群	全数	7日以内	○		○
73		ジアルジア症	全数	7日以内	○		
74		侵襲性インフルエンザ菌感染症	全数	7日以内	○		
75		侵襲性髄膜炎菌感染症	全数	直ちに	○		
76		侵襲性肺炎球菌感染症	全数	7日以内	○		
77		水痘 *9	全数	7日以内	○		
78		先天性風しん症候群	全数	7日以内	○		
79		梅毒	全数	7日以内	○		○
80		播種性クリプトコックス症	全数	7日以内	○		
81		破傷風	全数	7日以内	○		
82		バ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		バンコマイシン耐性腸球菌感染症	全数	7日以内	○		
84		百日咳	全数	7日以内	○		
85		風しん	全数	直ちに	○		
86		麻しん	全数	直ちに	○		
87		薬剤耐性アシネトバクター感染症	全数	7日以内	○		
88		R S ウイルス感染症	定点	翌週の月曜日	○		
89		咽頭結膜熱	定点	翌週の月曜日	○		
90		A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	定点	翌週の月曜日	○		
91		感染性胃腸炎	定点	翌週の月曜日	○		
92		水痘	定点	翌週の月曜日	○		
93		手足口病	定点	翌週の月曜日	○		
94		伝染性紅斑	定点	翌週の月曜日	○		
95		突発性発しん	定点	翌週の月曜日	○		
96		ヘルパンギーナ	定点	翌週の月曜日	○		

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	疑似症 患者	無症状病原 体保有者
97	五類	流行性耳下腺炎	定点	翌週の月曜日	○		
98		インフルエンザ *10	定点	翌週の月曜日	○		
99		急性出血性結膜炎	定点	翌週の月曜日	○		
100		流行性角結膜炎	定点	翌週の月曜日	○		
101		性器クラミジア感染症	定点	翌月初日	○		
102		性器ヘルペスウイルス感染症	定点	翌月初日	○		
103		尖圭コンジローマ	定点	翌月初日	○		
104		淋菌感染症	定点	翌月初日	○		
105		クラミジア肺炎 *11	定点	翌週の月曜日	○		
106		細菌性髄膜炎 *12	定点	翌週の月曜日	○		
107		ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	定点	翌月初日	○		
108		マイコプラズマ肺炎	定点	翌週の月曜日	○		
109		無菌性髄膜炎	定点	翌週の月曜日	○		
110		メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	定点	翌月初日	○		
111	薬剤耐性緑膿菌感染症	定点	翌月初日	○			
112	新型インフル エンザ等 感染症	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		新型コロナウイルス感染症	全数	直ちに	○	○	○
115		再興型新型コロナウイルス感染症	全数	直ちに	○	○	○
116	疑似症	発熱、呼吸器症状、発しん、消化器症状又は神経学的症状その他感染症を疑わせるような症状のうち、医師が一般的に認められている医学的知見に基づき、集中医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	-	-	-

\*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 鳥インフルエンザ（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

\*11 オウム病を除く

\*12 インフルエンザ菌、髄膜炎菌、肺炎球菌を原因として同定された場合を除く

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  
（平成11年3月19日健医発第458号通知）

（令和3年2月10日健感発0210第6号改正）2021年2月13日施行



表1-16 全数把握感染症の月別届出数（2020年）

類型	感染症名	届出数												
		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
一類	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													
	ラッサ熱													
二類	急性灰白髄炎													
	結核	155	17	11	18	9	5	10	17	12	16	18	10	12
	ジフテリア													
	重症急性呼吸器症候群													
	中東呼吸器症候群													
	鳥インフルエンザ													
	鳥インフルエンザ（H7N9）													
三類	コレラ													
	細菌性赤痢													
	腸管出血性大腸菌感染症	20				3		1	5	1	8	2		
	腸チフス	2		1			1							
	パラチフス													
四類	E型肝炎	4	1			1		1			1			
	ウエストナイル熱													
	A型肝炎													
	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													
	西部ウマ脳炎													
	ダニ媒介脳炎													
	炭疽													
	チクングニア熱													
つつが虫病														
デング熱	2				2									
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	1						1							

類型	感染症名	届出数														
		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		
四類	日本脳炎															
	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															
	ポツリヌス症															
	マラリア															
	野兔病															
	ライム病															
	リッサウイルス感染症															
	リフトバレー熱															
	類鼻疽															
	レジオネラ症	13	1	1	1		3	1	1	1	1	2	1			
レプトスピラ症																
ロッキー山紅斑熱																
五類	アメーバ赤痢	1	1													
	ウイルス性肝炎	4			1						1	1			1	
	カルバペネム耐性腸内細菌感染症	13	2		1	2		2	3	1						2
	急性弛緩性麻痺															
	急性脳炎	10	1	2			1		2	2	1			1		
	クリプトスポリジウム症															
	クロイツフェルト・ヤコブ病	2				1					1					
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	5	1	1	1	1									1	
	後天性免疫不全症候群	2							1			1				
	ジアルジア症															
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	2								1	1					
	侵襲性髄膜炎菌感染症															
	侵襲性肺炎球菌感染症	5	1	1	1					1		1				
	水痘（入院例）	1							1							
	先天性風しん症候群															
	梅毒	24	1	3	2		2	2	1		1	3	4	5		
	播種性クリプトコックス症															
	破傷風															
	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	10	2	4	3					1							
風しん	2	1	1													
麻しん																
薬剤耐性アシネトバクター感染症																
新型インフルエンザ等	新型インフルエンザ															
	再興型インフルエンザ															
指定	新型コロナウイルス感染症	1,729		1	2	91	15	5	143	162	172	247	263	628		
	計	2,007	29	26	30	110	27	23	174	182	203	275	280	648		

表1-17 全数把握感染症の年別届出数（2016年-2020年）

類型	感染症名	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
一類	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					
	ラッサ熱					
二類	急性灰白髄炎					
	結核	238	215	177	167	155
	ジフテリア					
	重症急性呼吸器症候群					
	中東呼吸器症候群					
	鳥インフルエンザ					
鳥インフルエンザ（H7N9）						
三類	コレラ	1				
	細菌性赤痢	1	1	1		
	腸管出血性大腸菌感染症	20	24	24	19	20
	腸チフス			1		2
	パラチフス					
四類	E型肝炎	7	7	7	9	4
	ウエストナイル熱					
	A型肝炎	5	5	9	6	
	エキノкок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				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					
	ダニ媒介脳炎					
	炭疽					
	チクングニア熱					
	つつが虫病		2	1		
	デング熱	5	1		3	2
	東部ウマ脳炎					
	鳥インフルエンザ					
	ニパウイルス感染症					
	日本紅斑熱					1
	日本脳炎					
ハンタウイルス肺症候群						
Bウイルス病						

類型	感染症名	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
四類	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					
	マラリア					
	野兔病					
	ライム病					
	リッサウイルス感染症					
	リフトバレー熱					
	類鼻疽					
	レジオネラ症	8	7	14	15	13
	レプトスピラ症					
	ロッキー山紅斑熱					
五類	アメーバ赤痢	8	5	3	6	1
	ウイルス性肝炎	2	1			4
	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症	12	16	20	21	13
	急性弛緩性麻痺			3	1	
	急性脳炎	30	19	12	15	10
	クリプトスポリジウム症	1				
	クロイツフェルト・ヤコブ病		1	1	3	2
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	7	3	9	9	5
	後天性免疫不全症候群	8	5	3	6	2
	ジアルジア症	1		1		
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	5	1	3	7	2
	侵襲性髄膜炎菌感染症			1		
	侵襲性肺炎球菌感染症	28	25	25	12	5
	水痘（入院例）	1		3	5	1
	先天性風しん症候群					
	梅毒	29	33	23	34	24
	播種性クリプトコックス症	3		2	2	
	破傷風		1	2	2	
	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	137	10
風しん	4	1	95	48	2	
麻しん				3		
薬剤耐性アシネトバクター感染症	1					
新型インフルエンザ等	新型インフルエンザ					
	再興型インフルエンザ					
指定	新型コロナウイルス感染症	-	-	-	-	1,729

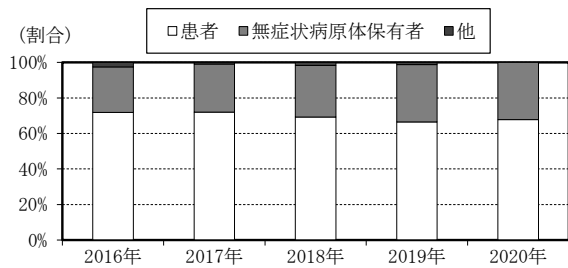


図1-1-1 結核 過去5年の診断類型の割合の推移

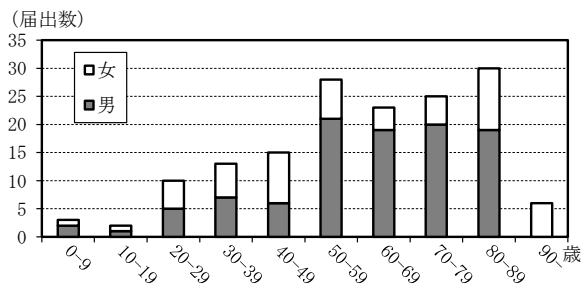


図1-1-2 結核 性別及び年齢階級別届出数

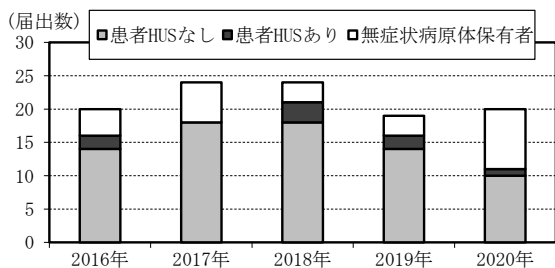


図1-2-1 腸管出血性大腸菌感染症 過去5年の届出数の推移

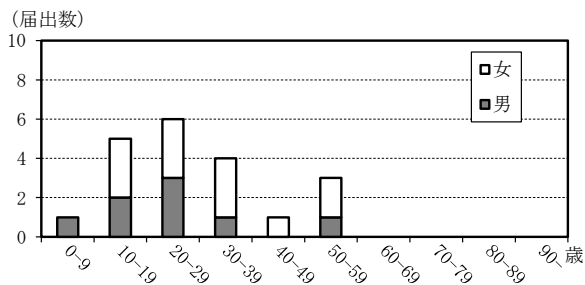


図1-2-2 腸管出血性大腸菌感染症 性別及び年齢階級別届出数

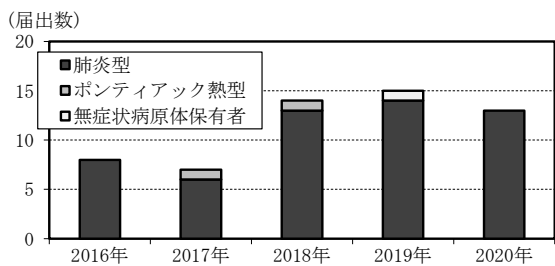


図1-3-1 レジオネラ症 過去5年の届出数の推移

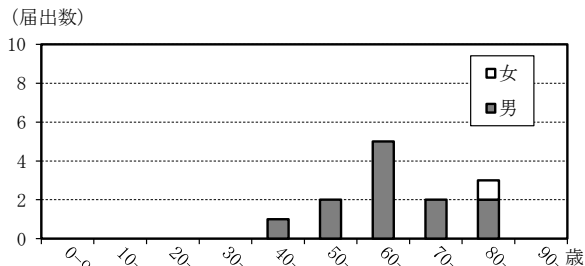


図1-3-2 レジオネラ症 性別及び年齢階級別届出数

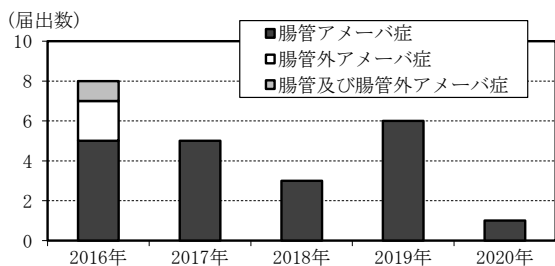


図1-4 アメーバ赤痢 過去5年の届出数の推移

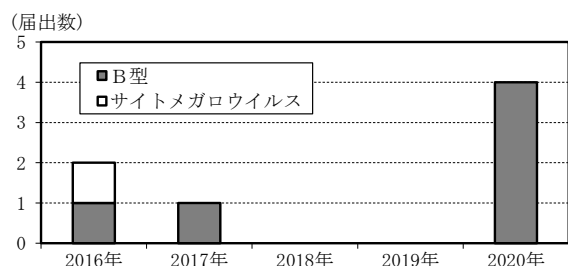


図1-5 ウイルス性肝炎 過去5年の届出数の推移

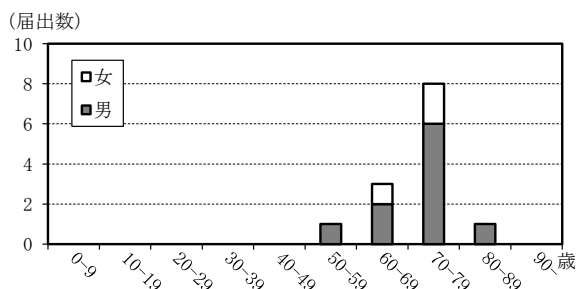


図1-6-1 カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症 性別及び年齢階級別届出数

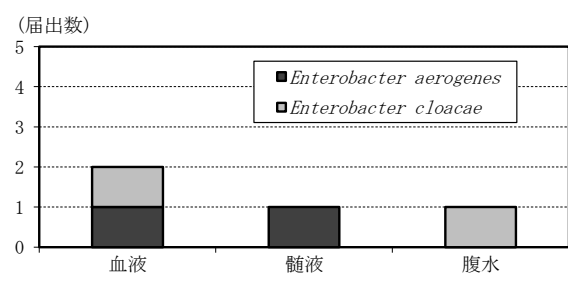


図1-6-2 カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症 無菌的であるべき検体種別及び検出菌

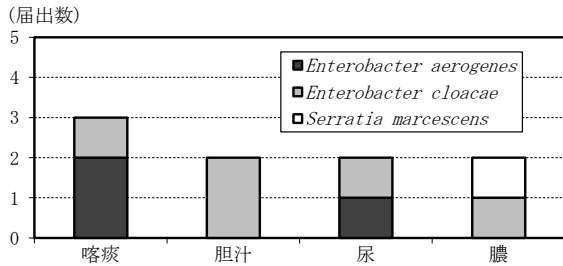


図1-6-3 カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症  
無菌的ではない検体種別及び検出菌

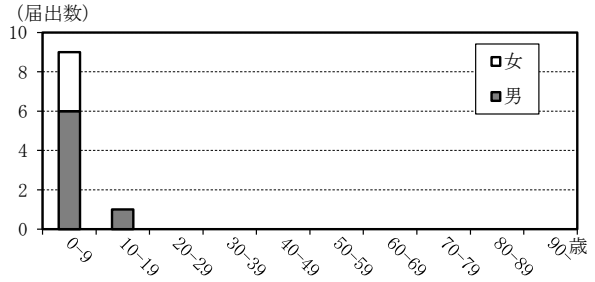


図1-7 急性脳炎 性別及び年齢階級別届出数

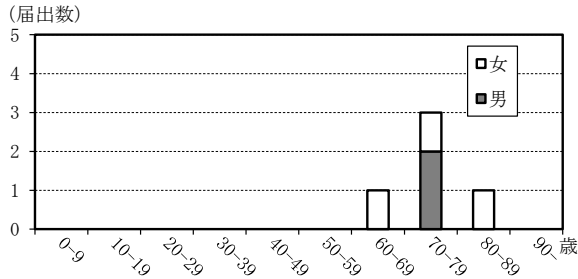


図1-8-1 劇症型溶血性レンサ球菌感染症  
性別及び年齢階級別届出数

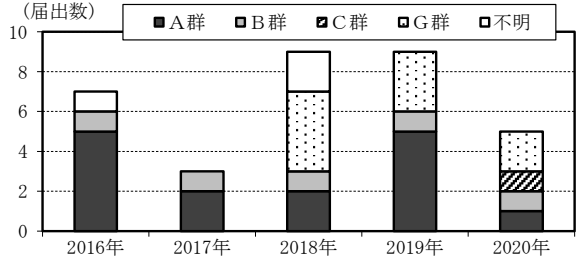


図1-8-2 劇症型溶血性レンサ球菌感染症  
過去5年の届出数の推移

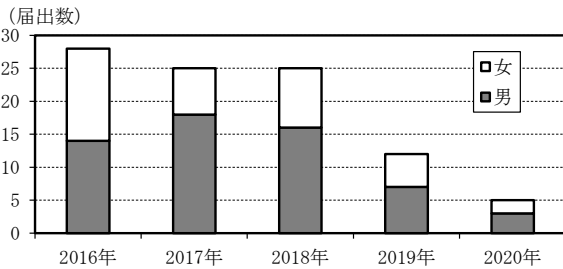


図1-9-1 侵襲性肺炎球菌感染症 過去5年の届出数の推移

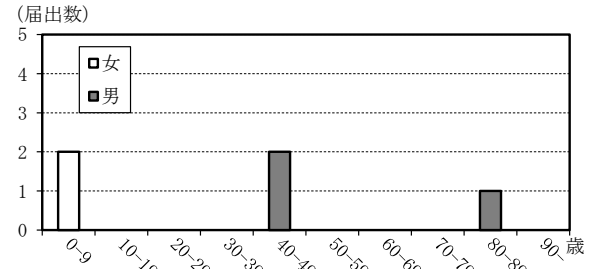


図1-9-2 侵襲性肺炎球菌感染症 性別及び年齢階級別届出数

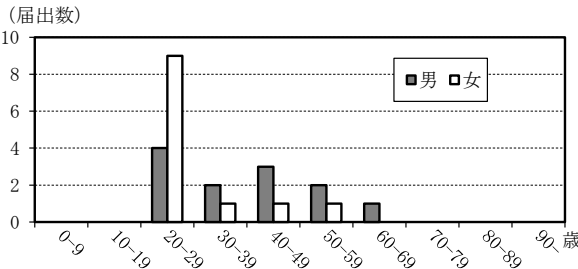


図1-10-1 梅毒 性別及び年齢階級別届出数

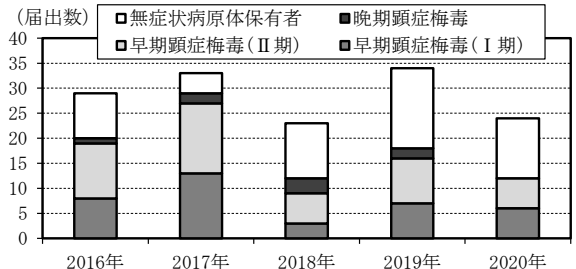


図1-10-2 梅毒 過去5年の届出数の推移

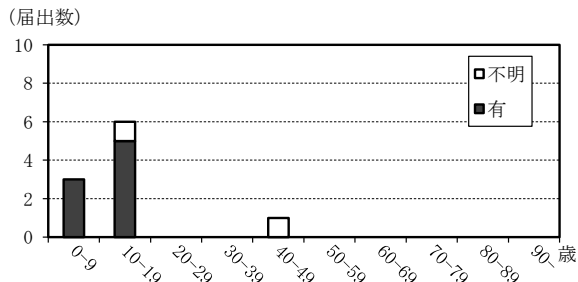


図1-11 百日咳 年齢階級別及びワクチン接種歴

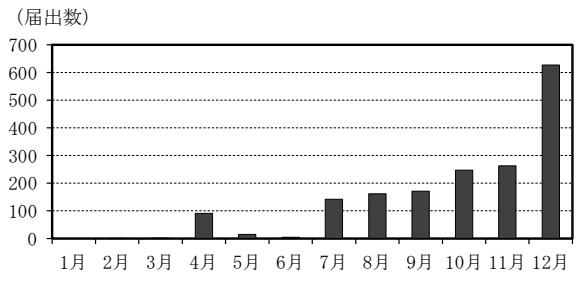


図1-12-1 新型コロナウイルス感染症 月別届出数

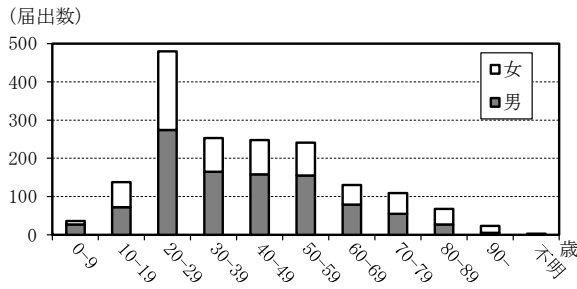


図1-12-2 新型コロナウイルス感染症  
性別及び年齢階級別届出数

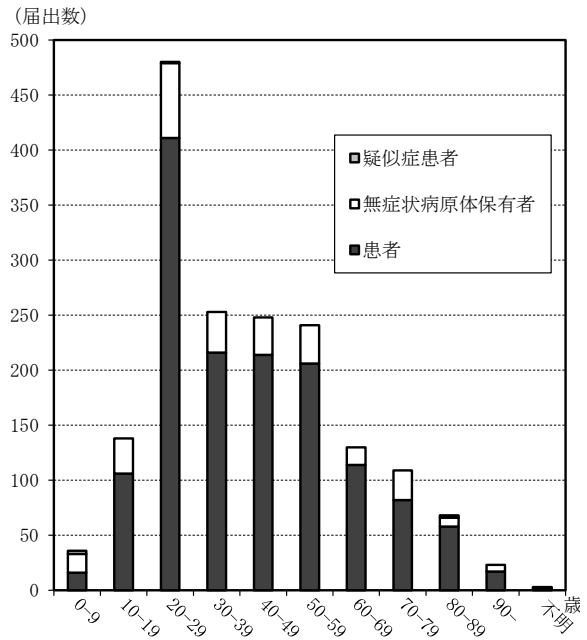


図1-12-3 新型コロナウイルス感染症  
類型及び年齢階級別届出数

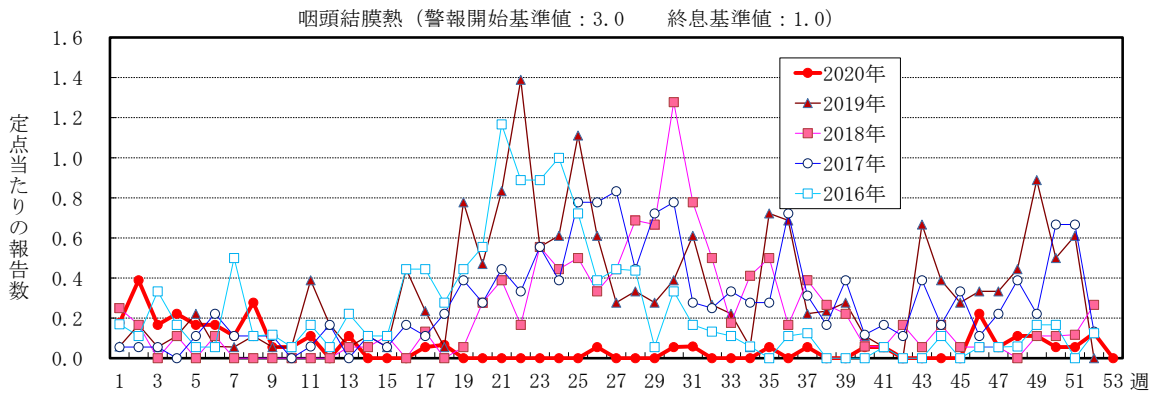
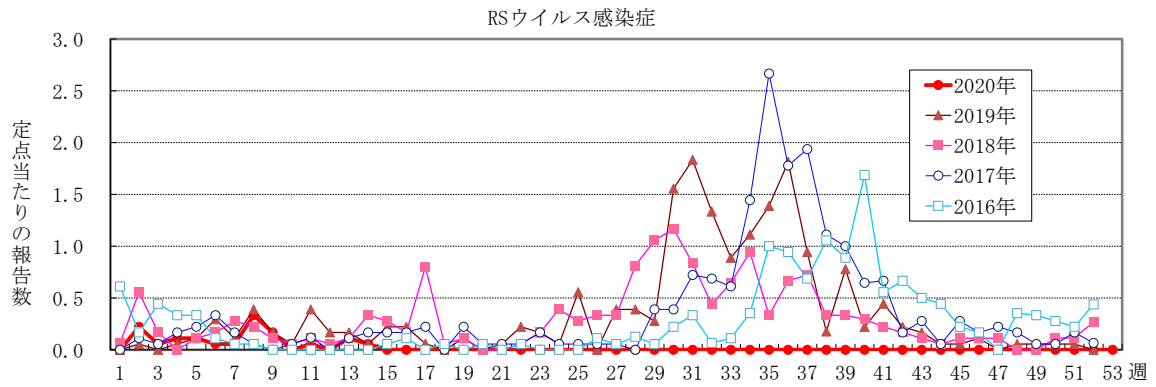


図2-1 定点把握感染症（小児科）報告数の年別推移（2016年-2020年）

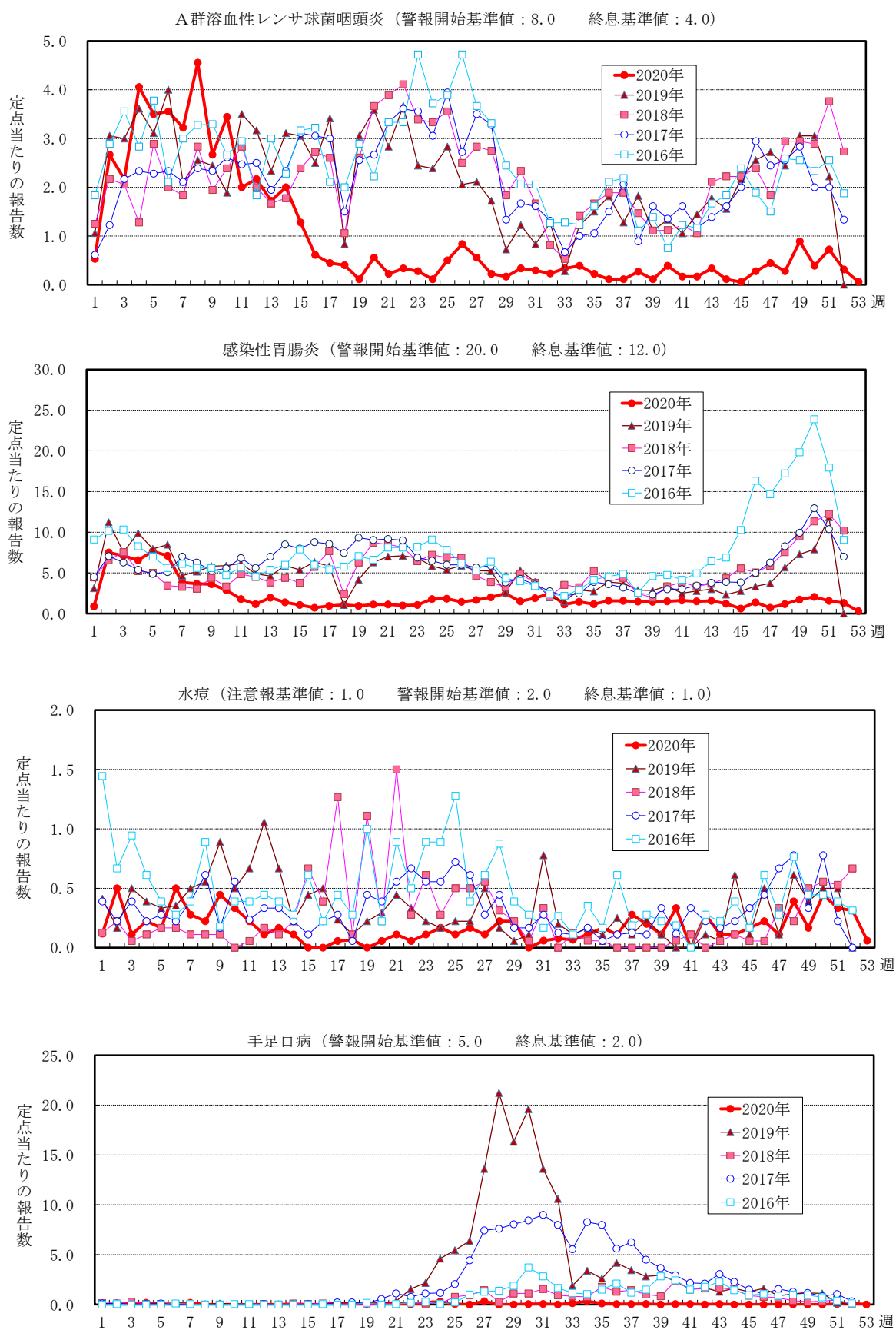


図2-1 定点把握感染症（小児科）報告数の年別推移（2016年-2020年）



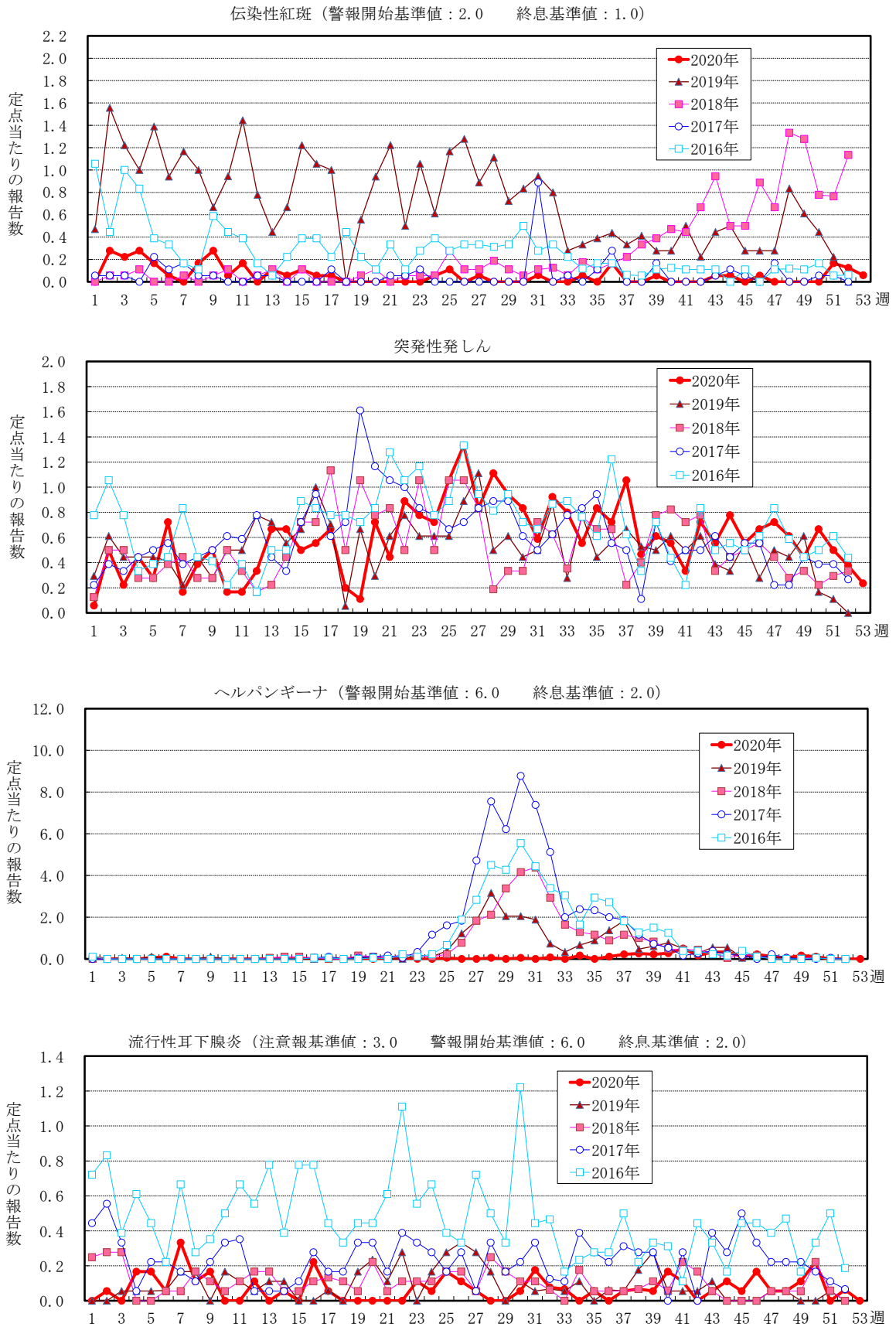


図2-1 定点把握感染症（小児科）報告数の年別推移（2016年-2020年）

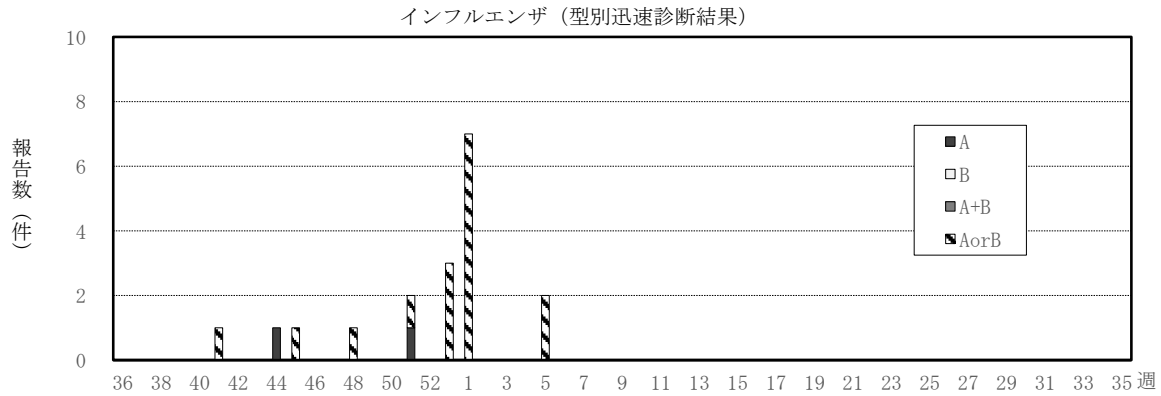
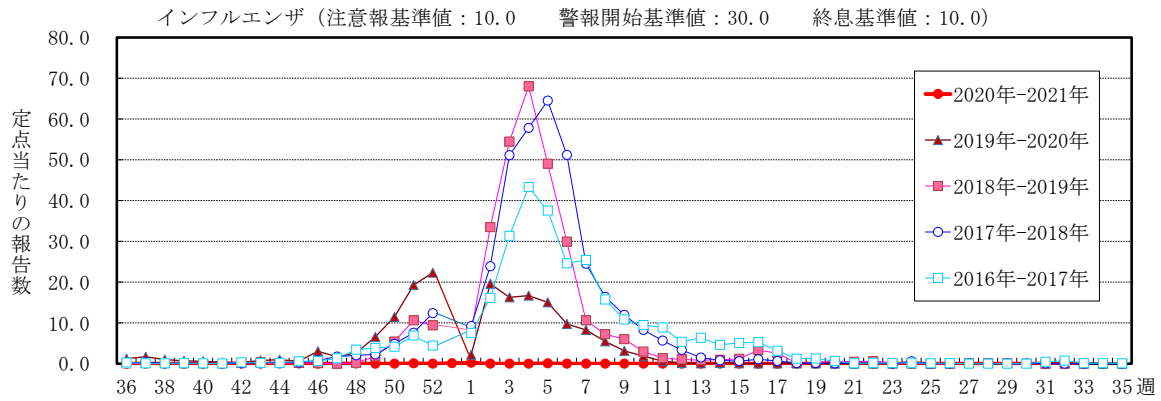


図2-2 定点把握感染症（インフルエンザ）報告数のシーズン別推移（2016年-2017年/2020年-2021年）及び型別迅速診断結果（2020年-2021年）

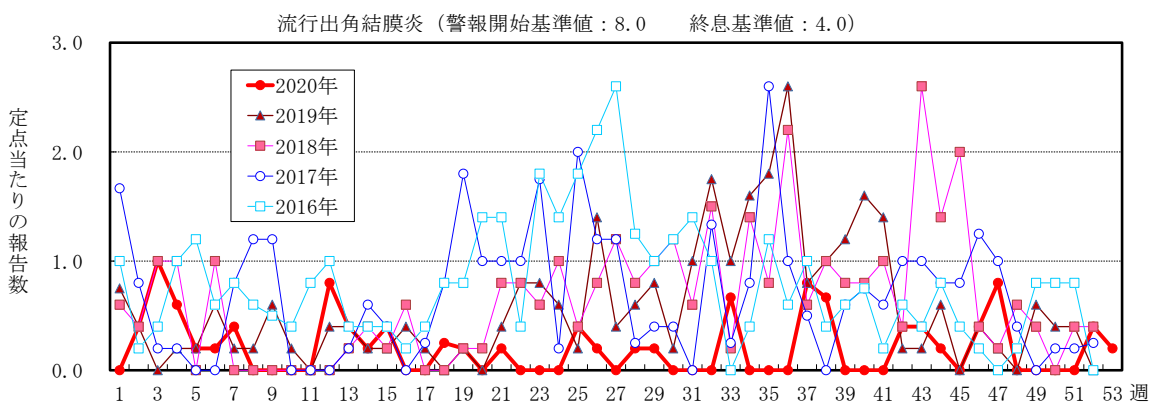
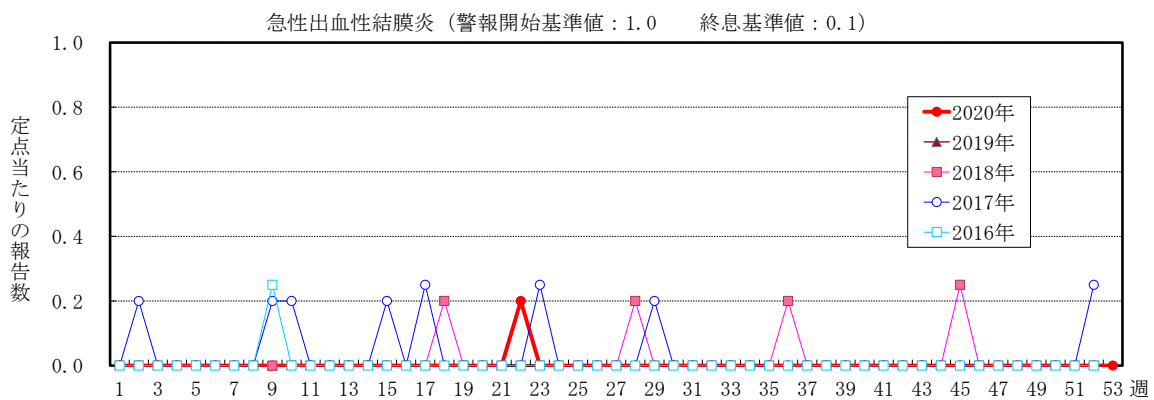


図2-3 定点把握感染症（眼科）報告数の年別推移（2016年-2020年）

表1-18 定点把握性感染症の月別報告数（2020年）

類型	感染症名		月別報告数												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	性器クラミジア感染症	計	120	113	125	121	95	81	128	142	134	157	150	155	1521
			17.1	16.1	17.9	17.3	13.6	11.6	21.3	20.3	19.1	22.4	21.4	25.8	18.5
		男	105	103	113	112	85	67	122	133	126	152	145	149	1412
			15.0	14.7	16.1	16.0	12.1	9.6	20.3	19.0	18.0	21.7	20.7	24.8	17.2
	女	15	10	12	9	10	14	6	9	8	5	5	6	109	
		2.1	1.4	1.7	1.3	1.4	2.0	1.0	1.3	1.1	0.7	0.7	1.0	1.3	
5類	性器ヘルペスウイルス感染症	計	22	24	16	19	20	16	14	26	29	21	23	19	249
			3.1	3.4	2.3	2.7	2.9	2.3	2.3	3.7	4.1	3.0	3.3	3.2	3.0
		男	17	17	11	13	15	11	12	18	22	16	15	14	181
			2.4	2.4	1.6	1.9	2.1	1.6	2.0	2.6	3.1	2.3	2.1	2.3	2.2
	女	5	7	5	6	5	5	2	8	7	5	8	5	68	
		1.0	0.7	0.9	0.7	0.7	0.3	1.1	1.0	0.7	1.1	0.8	0.8	0.8	
5類	尖圭コンジローマ	計	16	16	18	15	11	18	17	12	16	20	17	15	191
			2.3	2.3	2.6	2.1	1.6	2.6	2.8	1.7	2.3	2.9	2.4	2.5	2.3
		男	13	14	16	12	9	17	12	11	14	18	15	13	164
			1.9	2.0	2.3	1.7	1.3	2.4	2.0	1.6	2.0	2.6	2.1	2.2	2.0
	女	3	2	2	3	2	1	5	1	2	2	2	2	27	
		0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.1	0.8	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
5類	淋菌感染症	計	20	18	22	17	17	18	33	47	34	38	39	44	347
			2.9	2.6	3.1	2.4	2.4	2.6	5.5	6.7	4.9	5.4	5.6	7.3	4.2
		男	12	15	21	14	15	17	32	45	32	35	39	43	320
			1.7	2.1	3.0	2.0	2.1	2.4	5.3	6.4	4.6	5.0	5.6	7.2	3.9
	女	8	3	1	3	2	1	1	2	2	3	0	1	27	
		1.1	0.4	0.1	0.4	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.0	0.2	0.3	
なし	非クラミジア性非淋菌性尿道炎	計	10	13	8	4	14	6	4	8	7	4	9	5	92
			1.4	1.9	1.1	0.6	2.0	0.9	0.7	1.1	1.0	0.6	1.3	0.8	1.1
		男	10	13	8	4	14	6	4	8	7	4	9	5	92
			1.4	1.9	1.1	0.6	2.0	0.9	0.7	1.1	1.0	0.6	1.3	0.8	1.1
	女	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

上段：報告数、下段：定点あたりの報告数

表1-19 基幹定点把握感染症の月別報告数（2020年）

類型	感染症名		月別報告数												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	メチシリン耐性ブドウ球菌感染症	計	1	3	5	4	5	1	4	7	6	4	3	4	47
		男	1	1	3	1	4	0	1	5	4	2	2	1	25
		女	0	2	2	3	1	1	3	2	2	2	1	3	22
5類	ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	計	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
		男	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
		女	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
5類	薬剤耐性緑膿菌感染症	計	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
		男	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
		女	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(数字は定点あたりの報告数/定点数：1)

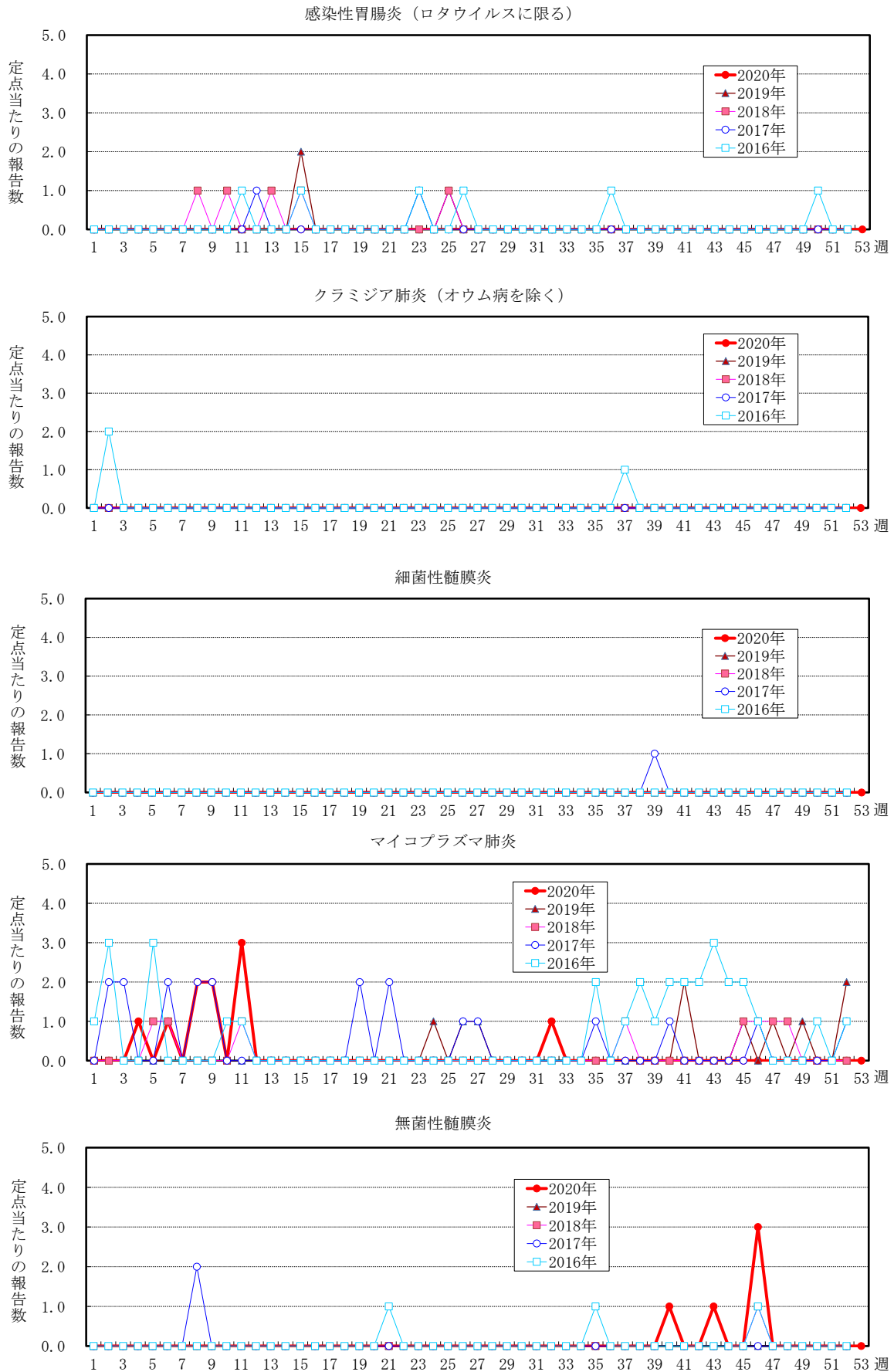


図2-4 定点把握感染症（基幹）報告数の年別推移（2016年-2020年）

## 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。

### 1 大気関係業務

大気環境の検査は、行政依頼に基づき 268 検体延べ 2,536 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東京湾岸 VOC 調査に参加したほか、2019 年度に引き続き光化学オキシダント（ $O_x$ ）の現状把握と前駆物質の  $O_x$  生成影響に関する基礎的知見の取得等を目的として、地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究（Ⅱ型共同研究）に参加した。

#### （1）検査測定

##### ア 降下ばいじん検査

千葉県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について、電気伝導度（EC）と金属成分 10 項目の検査を実施した。さらに、宮野木測定局の全降下物試料についてはイオン成分 8 項目の検査を実施した。

##### 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市内 6 地点において毎月 1 回、有害大気汚染物質 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 2 地点で計 16 回実施した。

##### ウ アスベストの検査

大気環境中のアスベスト濃度を把握するため、一般環境大気測定局（住宅地域）6 地点において、夏・冬季の年 2 回、3 日間の検査を実施した。

#### （2）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。令和元年度微小粒子状物質合同調査報告書の作成では、2019 年に発生した PM2.5 高濃度事象の詳細解析を担当した。

##### イ 東京湾岸 VOC 調査

$O_x$  の発生要因を明らかにすることを目的として横浜市・東京都との共同調査に参加した。 $O_x$  の前駆物質である揮発性有機化合物（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。

##### ウ Ⅱ型共同研究

「光化学オキシダントおよび PM2.5 汚染の地域的・気象的要因の解明」と題してグループ別に研究を進めた。本市はオキシダント & 二次生成粒子グループに参加し、2020 年度は市内 1 地点において、春・夏季に VOC 及びアルデヒド類の測定を実施した。

### 2 水質関係業務

水質検査は、検査測定と調査研究を合わせて 905 検体延べ 12,662 項目の検査を実施した（表 2-2）。調査研究では、千葉市内の河川 5 地点において有機フッ素化合物（PFCs）の継続調査を実施した。

#### （1）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、環境基準点 3 地点を含む市内 9 河川 26 地点において毎月 1 回、検査を実施した（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。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、検査を実施した（図 2-2）。また、環境基準補助点 3 地点では、要監視項目（表 2-3）の検査を年 1 回実施した。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。

##### 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場排水の検査を実施した。

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、事業場排水の検査を実施した。これらの検査により、5 検体延べ 8 項目で基準値超過が見られた。

##### エ 地下水の水質検査

水質汚濁防止法等に基づく常時監視として地下水の継続調査を実施しており、市内 33 地点について 1 地点を除き、年 2 回検査

を実施した。

また、地下水の汚染状況監視及び市内の湧水の保全に向けた調査の一環として、検査を実施した。

#### オ 浄化槽放流水の水質検査

合併処理浄化槽の維持管理が適正に実施されていることを確認するため、市内 17 か所において、検査を実施した。

#### カ 浄化センターの自主調査

市が管理する浄化センターは市内に 2 か所あり、下水道法及び水質汚濁防止法に基づく放流水の検査を月 1 回実施した。また、浄化センターの維持管理上重要な流入水についても検査を実施した。

#### キ 調整池の水質調査

市内の調整池 2 か所において、水質管理のため、年に 4 回、流入水及び放流水の検査を実施した。

#### ク その他

ア～キのほか、総合保健医療センター排出水の検査及び液状化対策事業に係る地下水の検査を実施した。

#### ケ 化学物質環境実態調査

化学物質環境実態調査は、1974 年から環境省が実施している事業であり、本市においては「モニタリング調査」（水質・底質）を受託している。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ある。

#### コ 緊急時対応等に係る検査

公共用水域における水質汚濁に係る苦情や、事業場排出水の漏洩等に係る調査、市有施設等の維持管理や整備を進める上で必要な調査に協力し、検査を実施した。

### (2) 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、その汚染実態を把握するため、夏は市内の 1 地点において 7 日間の連続調査、冬は市内の 5 地点において調査を実施した。

### 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。また、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た。

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適宜見直し、必要な改訂を行っている。

### (1) 大気関係

#### ア 内部精度管理

降下ばいじん、有害大気汚染物質等の検査について、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、トラベルブランク試験の実施等の精度管理に取り組んでいる。

#### イ 外部精度管理

2020 年度酸性雨測定分析精度管理調査に参加し、模擬雨水試料中の pH、EC、イオン成分について検査を実施した。

### (2) 水質関係

#### ア 内部精度管理

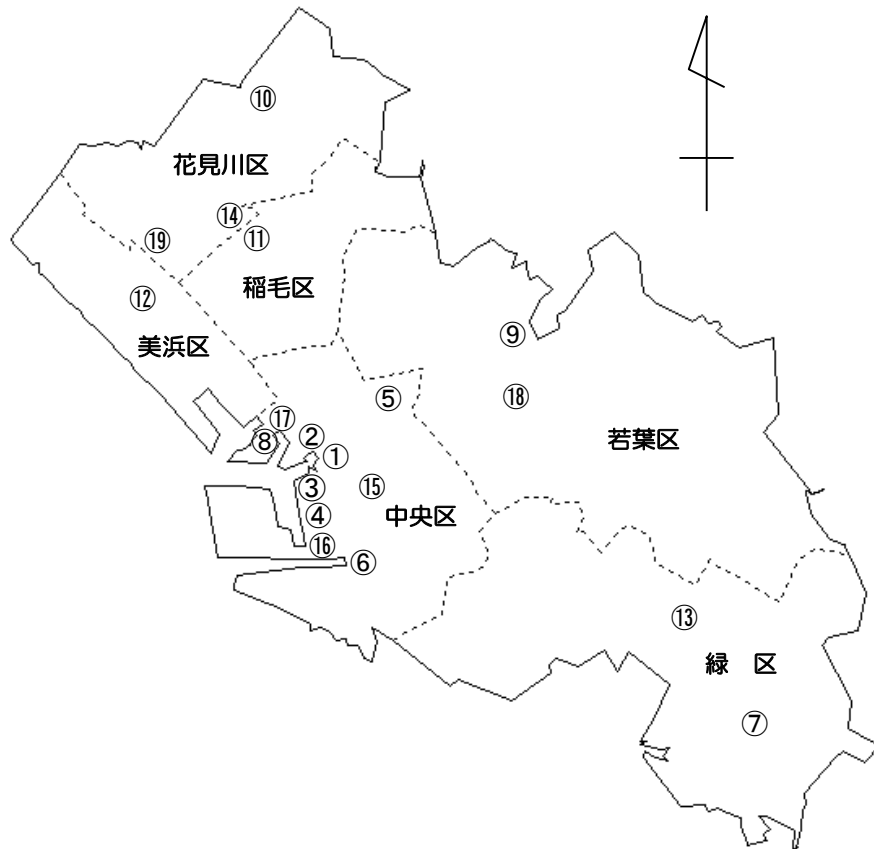
事業場排水について、標準作業書に基づく添加回収試験の実施や、作成した検査記録から操作手順の順守状況、分析値、計算値等について確認を行い精度管理に取り組んでいる。

#### イ 外部精度管理

2020 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 COD、全窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、アンモニア性窒素、シマジン、イソプロチオラン、フェノブカルブについて検査を実施した。

表 2-1 2020年度 大気環境検査実施状況（自主測定を除く）

調査名		降下 ばいじん	有害大気汚染物 質	アスベスト	合 計
検 体 数		144	88	36	268
電気伝導度(EC)		12	-	-	12
金 属 成 分 10 項 目	鉄	144	-	-	144
	マンガン	144	-	-	144
	全クロム	144	-	-	144
	鉛	144	-	-	144
	バナジウム	144	-	-	144
	アルミニウム	144	-	-	144
	カルシウム	144	-	-	144
	マグネシウム	144	-	-	144
	ランタン	144	-	-	144
	セリウム	144	-	-	144
イ オ ン 成 分 8 項 目	塩素イオン	12	-	-	12
	硝酸イオン	12	-	-	12
	硫酸イオン	12	-	-	12
	ナトリウムイオン	12	-	-	12
	アンモニウムイオン	12	-	-	12
	カリウムイオン	12	-	-	12
	マグネシウムイオン	12	-	-	12
	カルシウムイオン	12	-	-	12
有 害 大 気 汚 染 物 質 13 項 目	アクリロトリル	-	72	-	72
	塩化ビニルモノマー	-	72	-	72
	クロロホルム	-	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-ブタジエン	-	72	-	72
	ベンゼン	-	88	-	88
	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
	塩化メチル	-	72	-	72
アスベスト		-	-	36	36
合 計		1,548	952	36	2,536



	地点名	降下 ばいじん	有害大気 汚染物質	アスベスト
①	寒川小学校測定局	○	○	○
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	千葉県立美術館	○		
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		○	
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			○

市独自：ベンゼンの検査

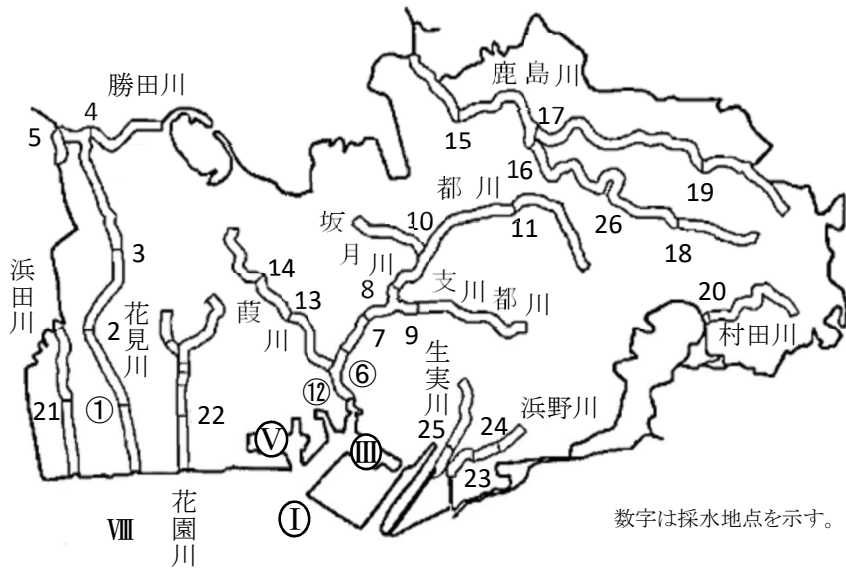
図 2-1 降下ばいじん等測定位置図



表 2-2 2020年度 水質検査実施状況

依頼元等	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、建設部					その他	環境省 環境実態調査	緊急時対応等	調査研究	合計
	河川	海域	事業場 排水	地下水	浄化 槽放 流水	地下水	浄化 センタ ー 放 流 水	浄化 センタ ー 流 入 水	事業 場排 出水	流入 水・ 調整 池 放 流 水	調整池					
検体数	312	150	126	115	17	21	36	18	63	12	13	4	6	12	905	
項目	pH	312	96	121	12	17	4	12	12	63	12	13	1	1	-	676
	DO	300	102	-	12	-	-	-	-	-	12	-	1	-	-	427
	BOD	311	-	36	-	17	4	-	-	-	12	13	-	-	-	393
	COD	312	96	119	-	17	4	12	-	-	12	12	1	1	-	586
	SS	312	-	119	-	17	4	12	-	-	12	13	1	1	-	491
	大腸菌群数（事業場等）	-	-	34	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	38
	大腸菌群数（公共用水域）	84	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132
	ヘキサン抽出物質	12	24	100	-	-	4	12	12	-	12	12	-	1	-	189
	全窒素	108	96	119	-	17	4	12	12	-	12	13	-	1	-	394
	全磷	108	96	119	12	17	4	12	12	-	12	13	-	1	-	406
	カドミウム	62	16	52	-	-	4	36	18	63	-	12	-	3	-	266
	シアン	62	48	52	-	-	4	36	18	63	-	12	-	3	-	298
	鉛	62	48	52	-	-	9	36	18	63	-	12	-	3	-	303
	六価クロム	74	16	52	2	-	4	36	18	63	-	12	-	3	-	280
	砒素	62	16	46	6	-	4	36	18	63	-	12	-	4	-	267
	総水銀	62	16	48	-	-	4	36	18	63	-	12	-	3	-	262
	アルキル水銀	-	-	7	-	-	4	36	18	63	-	12	-	-	-	140
	PCB	3	4	17	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	32
	ジクロロメタン	114	16	40	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	304
	四塩化炭素	114	16	40	24	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	328
	1,2-ジクロロエタン	114	16	40	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	304
	1,1-ジクロロエチレン	114	16	40	24	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	328
	シス-1,2-ジクロロエチレン	114	16	40	24	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	328
	1,1,1-トリクロロエタン	114	16	40	24	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	328
	1,1,2-トリクロロエタン	114	16	40	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	304
	トリクロロエチレン	114	16	40	24	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	328
	テトラクロロエチレン	114	16	40	62	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	366
	1,3-ジクロロプロペン	114	16	40	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	304
	チウラム	12	12	7	-	-	4	-	-	-	-	12	-	-	-	47
	シマジン	12	12	5	-	-	4	-	-	-	-	12	-	-	-	45
	チオベンソルブ	12	12	5	-	-	4	-	-	-	-	12	-	-	-	45
	ベンゼン	114	16	40	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	304
	セレン	12	12	44	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	202
	1,4-ジオキサン	10	8	22	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	174
	有機磷	-	-	17	-	-	4	-	-	-	-	12	-	-	-	33
	砒素	70	-	57	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	261
	フッ素	70	-	55	-	-	9	36	18	63	-	12	-	1	-	264
	窒素3項目	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
	亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
	フェノール	12	12	44	-	-	4	36	18	-	-	12	-	1	-	139
	銅	12	12	48	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	206
	亜鉛	-	-	48	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	182
	鉄	12	12	49	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	207
	マンガン	12	12	48	-	-	16	36	18	63	-	12	-	1	-	218
	クロム	12	12	48	-	-	4	36	18	63	-	12	-	1	-	206
アンモニア態窒素	28	72	19	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	123	
亜硝酸態窒素	62	72	19	45	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	219	
硝酸態窒素	62	72	19	45	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	219	
磷酸態磷	28	72	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	112	
塩素イオン	62	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	1	-	-	67	
電気伝導率	62	-	-	12	-	4	-	-	-	-	-	1	-	-	79	
有機体炭素	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	
陰イオン界面活性剤	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	
ナトリウム等陽イオン	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	16	
硫酸イオン	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
要監視項目	66	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129	
その他	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-	12	7	-	204	271	
合計	4,164	1,365	2,106	409	136	226	1,092	552	1,764	96	489	13	46	204	12,662	

\* 窒素3項目とは、アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物



河川の水質検査地点

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

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

○印は環境基準点

海域の水質検査地点

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

○印は環境基準補助点

図2-2 河川及び海域の水質検査地点図

表 2-3 2020年度 要監視項目実施状況

項 目	河川	海域
トランス-1, 2-ジクロロエチレン	3	3
クロロホルム	3	3
1, 2-ジクロロプロパン	3	3
p-ジクロロベンゼン	3	3
イソキサチオン	3	3
ダイアジノン	3	3
フェニトロチオン	3	3
イソプロチオラン	3	3
オキシシン銅	3	3
クロロタロニル	3	3
プロピザミド	3	3
E P N	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ル	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・調查報告・資料



## 千葉市の水域における有機フッ素化合物調査 (第 12 報)

都築 康平、松本 将直、設楽 夕莉菜、武蔵 沙織

(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 年度より行っており、2020 年度は比較的高濃度の PFOS および PFOA が検出されている動物公園において、7 月 10 日 (金) から 7 月 16 日 (木) にかけて 7 日間連続した試料採取を行った。その結果、PFOS については、7 日間全てが近年の調査結果と比べ低濃度で推移しており、汚染は常態化したものではなく一過性の発生源が影響しているものと推察された。PFOA については、7 日間全てにおいて近年の調査と同様に、比較的高い濃度が検出されたことから、常時、河川水中に存在していると推察された。冬季は市内の継続調査地点 5 地点において実態調査を行った。PFOS は、源町 407 番地先 (以下「動物公園」で表記する) で最大値 (25ng/L) を示し、PFOA は、六方で最大値 (62ng/L) を示した。また、国の方法と千葉県の方法の両方で添加回収試験を比較して検出下限値や定量下限値を求めた結果、その違いを確認することができた。

**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) およ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。PFOS については、2010 年 4 月、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) とともに「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (化審法) の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、2018 年 2 月にはエッチング剤など第一種特定化学物質を使用することのできる用途も削除されている。PFOA については、2019 年 5 月に、PFOA とその塩および 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、製造および使用等を禁止するなど、国際的に廃絶に向けた取り組みが進められることを踏まえ、現在、第一種特定化学物質へ指定する検討が進められている。

加えて、2020 年 5 月に開催された中央環境審議会水環境部会 (第 49 回) において、「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて (第 5 次答申)」が取りまとめられた。この答申を踏まえ、PFOS

および PFOA は環境基準における人の健康の保護に関する要監視項目に位置づけられ、その指針値 (暫定) は「0.00005 mg/L (50ng/L) 以下」とされている。

また、PFOS の代替物質では、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) において、ペルフルオロヘキサンスルホン酸 (PFHxS) とその塩および関連物質が POPs 条約上の廃絶対象物質への追加を締約国会議に勧告する決定が行われている。

当所では、2008 年度より PFCs の調査を継続して行っており、2020 年度は PFOS が高い値を示した 1 地点について、数値変化を確認すべく 2020 年 7 月 10 日 (金) から 7 月 16 日 (木) にかけて 7 日間連続で (以下「夏季」で表記する) 測定し、2021 年 2 月 18 日 (以下「冬季」で表記する) は市内の定点 5 地点での継続調査を行ったのでその結果を報告する。

また、令和 2 年 5 月 28 付通知「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について」の付表に示された PFOS および PFOA の測定方法 (以下「国の方法」で表記する)<sup>2)</sup>および千葉県の方法<sup>3),4)</sup>で添加回収試験を行い、分析法のパリデーションを取るために、検出下限値や定量下限値を求めた。

## 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物質を対象とし、夏季に採取した動物公園の試料については PFDA を除いた 10 物質、冬季については 11 物質とした (表 1)。

表 1 対象物質

化合物名	分子式
PFBA	:Perfluorobutanoic acid $CF_3(CF_2)_2COOH$
PFPeA	:Perfluoropentanoic acid $CF_3(CF_2)_3COOH$
PFHxA	:Perfluorohexanoic acid $CF_3(CF_2)_4COOH$
PFHpA	:Perfluoroheptanoic acid $CF_3(CF_2)_5COOH$
PFOA	:Perfluorooctanoic acid $CF_3(CF_2)_6COOH$
PFNA	:Perfluorononanoic acid $CF_3(CF_2)_7COOH$
PFDA	:Perfluorodecanoic acid $CF_3(CF_2)_8COOH$
PFUdA	:Perfluoroundecanoic acid $CF_3(CF_2)_9COOH$
PFBS	:Perfluorobutane sulfonate $CF_3(CF_2)_3SO_3H$
PFHxS	:Perfluorohexane sulfonate $CF_3(CF_2)_5SO_3H$
PFOS	:Perfluorooctane sulfonate $CF_3(CF_2)_7SO_3H$

### 2.2 測定地点

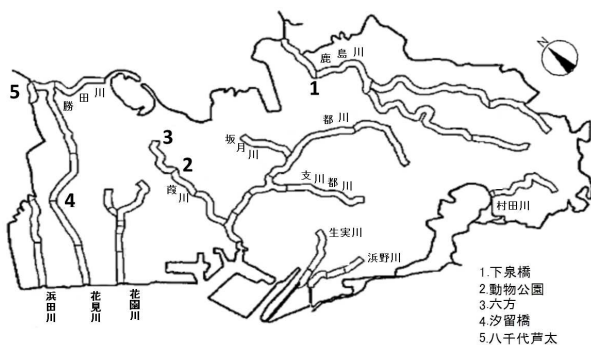


図 1 測定地点

測定地点を図 1 に示す。夏季は、市内において比較的高濃度の PFOS が検出されている動物公園に調査地点をしぼり、午前 10 時頃に試料採取を行った。

また、冬季は本市の主要河川である鹿島川から下泉橋、葭川から動物公園と六方、花見川から汐留橋と八千代芦太の 5 地点を測定地点として選び試料採取を行った。

### 2.3 試薬および器具

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、固相カートリッジについては、夏季はジーエルサイエンス社製 InertSep mini

MA-2 280mg を用い、冬季は Waters 社製 Oasis Wax Plus (225mg) を用いた。

### 2.4 標準液

夏季および冬季については、標準原液は混合標準溶液 PFAC-MXB 17 種 (各  $2\mu\text{g/mL}$  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 ( $2\mu\text{g/mL}$  メタノール溶液) を混合し、内標準物質が  $2\mu\text{g/L}$  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  $100\mu\text{g/L}$  までの検量線用標準液を作成した。

また、夏季については内標準物質が  $1\mu\text{g/L}$  となるように 50%メタノール/水混液で希釈定容し、0.2 から  $50\mu\text{g/L}$  までの検量線用標準液を作成した。

### 2.5 試料の前処理

夏季については国の方法を基に、以下のとおり前処理を行った。

採取した試料 1000mL に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、試料容器を純水で 10mL 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、0.1%アンモニア/メタノール溶液 4mL を通して溶出させ、これを窒素吹付けにより 0.1mL まで濃縮した後、50%メタノール水溶液を加え 1mL とし、試験溶液とした。

また、冬季については千葉県の方法を参考にし、以下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、試料容器を純水および 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 測定装置および測定条件

夏季については、国の方法を基に検出イオンを設定し、分析を行った。

冬季については、測定装置は Waters Quattro Micro API を、分離カラムは Waters 社製 Atlantis T3 ( $3\mu\text{m}$ ,  $2.1\times 150\text{mm}$ ) 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。

PFCs の添加回収試験について、検量線作成は国の方法<sup>2)</sup>では 0.5ppb~100ppb で標準液を調整することとな



っているが、従来の千葉県の方法に合わせ 0.02ppb～100ppb で標準液を調整し検量線を作成した。最終濃度が 50ppb 程度になるように標準液を超純水に添加し、それぞれの方法で前処理を行った。装置の検出下限値 (IDL) 及び定量下限値 (IQL) は、分析において多くの物質で一定程度の感度が得られた検量点のうち最も低い濃度 (0.4ng/L) で 7 回測定を行い、得られた分析値から標準偏差を求め、検出下限値および定量下限値を算出した。方法の検出下限値 (MDL) および定量下限値 (MQL) は、標準液を超純水に添加したもの (0.4ng/L) を 7 検体分用意し、前処理を行い分析した。得られた分析値から標準偏差を求め、検出下限値及び定量下限値を算出した。

### 3. 結果および考察

#### 3.1 実態調査結果

本市における夏季および冬季の PFCs の測定結果を表 2 に、また、PFOS および PFOA の地点別経年変化を表 3 および図 2 に示す。

夏季の動物公園における 7 日間連続調査の測定結果では、PFOS 濃度が 2.4～6.8 ng/L であり、近年の調査の中では低い値となった。PFOA 濃度については、7.9～19ng/L であり、例年と概ね同じ値となった。

冬季の調査において、鹿島川では、例年同様、他の調査地点と比較して、すべての物質で低濃度の傾向があった。

葭川では他の調査地点と比較して高濃度の PFOS および PFOA が検出された。動物公園における PFOS 濃度については過去 3 番目の高濃度となった (25ng/L)。また、市内で最も高濃度の PFOA が検出される六方の PFOA 濃度については、例年同様に高濃度となった (62ng/L)。

花見川では PFH x A が市内で最も高濃度 (41ng/L) であった。PFOS および PFOA 濃度については概ね横ばいであった。

なお、PFOS および PFOA の合算値については、六方において最も高濃度である 64ng/L が検出され、新たに設定された指針値 (暫定) を超過した。

国の通知に基づく方法と千葉県の方法による添加回収試験から、検出下限値および定量下限値を求めた結果を表 4 に示す。装置の下限値は国の方が低い一方で、方法の下限値は国の方が低い傾向がみられた。

#### 3.2 考察

PFOS および PFOA が要監視項目に位置付けられたことを踏まえ、市内 5 地点の継続調査に加え、これまでの調査で比較的高濃度の PFOS および PFOA が検出され

ている動物公園について、同時間帯に 7 日間連続して試料採取を行い、調査を行った。

動物公園では、これまでの調査において他調査地点と比較し高濃度の PFOS が継続して確認されていることから、汚染が常態化しているものと思われた。しかしながら、今回の 7 日間連続調査では、期間中いずれも近年の調査に比べ低い濃度を示した。調査期間中の天候は曇りがちで時折小雨が降る状況であったが、水位に変化も見られず増水など天候の影響を受けなかった。このことから、動物公園においても他の河川水と同様、低濃度を維持している期間が存在することが判明した。これは、PFOS を含む汚染源が河川水に供給される時と供給されない時が存在することを示しており、何らかの影響を受けていると考えられ、その頻度が一定程度存在していることが、過去の調査に反映されたものと推察された。一方、PFOA は 7 日間全てで近年の調査と同様に比較的高い濃度が検出され、1 週間程度は常時河川水中に存在することが明らかになったが、現在の濃度での汚染が常態化しているかも含め、定期的な調査を重ね判断していく必要がある。

PFH x S は 7 日間すべてで近年の調査と同様の濃度が検出され、1 週間程度は常時河川水中に存在することが明らかになった。

PFOS、PFOA など有機フッ素化合物については、今後も国際的に廃絶に向けた取組が進められていくこととなるが、その代替物質も含め、引き続き市域における実態把握に努めていく。

### 文 献

- 1) J. P. Giesy, K. Kannan: Global Distribution of Perfluorooctane Sulfonate in wildlife, *Environ. Sci. Technol.*, 35 : 2001, 1339-1342.
- 2) 環境省水・大気環境局長「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について (通知)」令和 2 年 5 月 28 日 付表 1 PFOS 及び PFOA の測定方法
- 3) 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
- 4) 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

表 2 調査結果

採水日：2020.7.10～2020.7.16 (ng/L)

河川名	地点名	化合物名	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFUdA	PFBS	PFHxS	PFOS	合算値 (PFOS, PFOA)	合計値
葎川	動物公園	7月10日	5.7	1.8	2.0	1.9	15	4.6	1.8	0.30	1.1	2.8	18	37
		7月11日	4.6	2.1	2.2	1.5	13	3.6	6.5	0.40	2.1	4.7	18	41
		7月12日	5.9	1.6	1.8	1.0	11	4.0	1.1	0.60	3.1	4.8	16	35
		7月13日	4.5	1.4	1.6	1.1	9.9	3.2	<0.5	0.70	3.6	2.4	12	28
		7月14日	5.3	1.6	2.0	0.60	7.9	7.5	2.4	0.40	2.0	4.2	12	34
		7月15日	4.7	1.5	1.9	1.9	15	4.3	0.80	0.90	5.9	6.8	21	43
		7月16日	7.4	1.6	2.0	3.7	19	6.9	<0.5	0.70	4.2	5.9	25	51

採水日：2021.2.18 (ng/L)

河川名	地点名	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFUdA	PFBS	PFHxS	PFOS	合算値 (PFOS, PFOA)	合計値
鹿島川	下泉	1.6	3.6	25	1.9	7.5	0.94	<(1.0)	<(1.0)	1.1	0.64	<(0.4)	7.5	42
葎川	動物公園	1.2	1.8	14	2.3	11	4.0	<(1.0)	<(1.0)	1.2	8.2	25	36	69
	六方	1.2	3.9	33	4.7	62	8.7	<(1.0)	<(1.0)	2.3	2.8	1.4	64	120
花見川	汐留	1.2	4.9	41	5.9	7.4	2.8	<(1.0)	<(1.0)	1.5	1.0	1.1	8.5	67
	八千代芦太	0.74	2.8	19	3.2	8.6	2.1	<(1.0)	<(1.0)	2.0	0.54	1.6	10	40

表 3 経年変化

(ng/L)

PFOS	2013夏	2013冬	2014夏	2014冬	2015夏	2015冬	2016夏	2016冬	2017夏	2017冬	2018夏	2018冬	2019夏	2019冬	2020冬
下泉	0.90	0.60	1.4	9.0	0.60	0.60	0.80	8.9	0.20	0.30	0.90	0.80	0.10	0.50	<0.4
動物公園	4.2	4.4	12	11	23	8.9	27	5.0	7.9	11	22	16.6	34	16	25
六方	0.60	1.4	1.1	1.2	1.1	0.90	1.3	<0.4	0.90	0.5	1.2	1.0	1.4	0.60	1.4
汐留	2.5	2.7	3.5	3.0	4.1	4.3	4.8	2.9	0.70	3.3	2.6	1.9	2.8	2.9	1.1
八千代芦太	2.6	2.0	1.9	2.5	4.2	3.0	2.0	2.1	3.3	2.0	3.4	1.8	3.8	1.6	1.6

PFOA	2013夏	2013冬	2014夏	2014冬	2015夏	2015冬	2016夏	2016冬	2017夏	2017冬	2018夏	2018冬	2019夏	2019冬	2020冬
下泉	7.2	6.4	8.4	6.6	6.9	6.3	7.4	15	6.7	7.3	9.0	7.8	5.3	7.7	7.5
動物公園	14	16	18	19	25	14	26	23	16	15	18	19	14	14	11
六方	19	27	38	33	30	39	50	50	59	40	77	65	23	30	62
汐留	8.0	8.1	8.4	8.3	7.4	7.2	8.0	8.5	2.2	11	5.4	5.9	5.0	7.5	7.4
八千代芦太	4.6	9.7	4.0	14	11	7.8	3.9	9.3	5.2	5.9	10	6.7	7.3	7.8	8.6

PFHxS	2013夏	2013冬	2014夏	2014冬	2015夏	2015冬	2016夏	2016冬	2017夏	2017冬	2018夏	2018冬	2019夏	2019冬	2020冬
下泉	0.50	0.50	0.60	0.90	0.70	0.60	0.50	1.3	0.50	0.60	0.63	0.45	0.50	0.50	0.64
動物公園	11	10	24	12	16	8.4	12	9.4	10	5.7	11	7.9	7.4	5.3	8.2
六方	0.50	1.1	0.90	1.3	1.2	1.2	1.0	1.8	2.2	1.4	2.3	1.8	1.2	1.3	2.8
汐留	0.40	0.50	0.90	0.80	0.80	1.2	1.5	0.60	0.20	0.40	1.0	0.90	0.90	0.90	1.0
八千代芦太	0.40	0.40	0.30	0.60	0.60	0.20	0.40	1.0	1.0	0.90	0.63	0.43	0.50	0.40	0.54

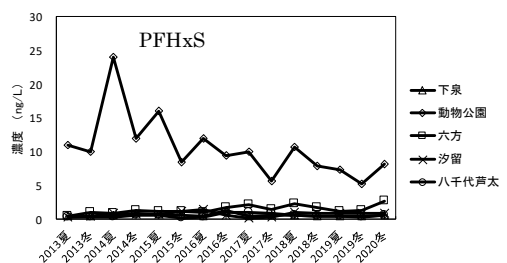
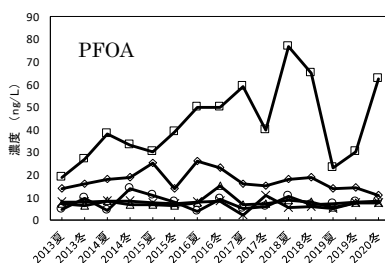
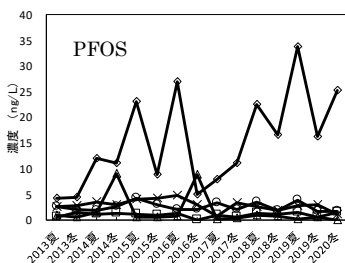


図 2 経年変化

表4 添加回収試験による検出下限値および定量下限値の比較（国の通知に基づく方法および千葉県の方法）

○IDL,IQL(SV = 0.4 ng/L 7回測定) (装置検出下限値、装置定量下限値)

(単位:ng/L)

	標準偏差		平均		変動係数(%)		3σ (IDL)		10σ (IQL)	
	千葉県	国	千葉県	国	千葉県	国	千葉県	国	千葉県	国
PFBA	0.01671	0.03462	0.53	1.51	3.13	2.29	0.05014	0.10386	0.16712	0.34621
PFPeA	0.01757	0.03068	0.16	1.18	10.70	2.60	0.05270	0.09204	0.17568	0.30682
PFHxA	0.02687	0.03639	0.31	1.25	8.74	2.92	0.08060	0.10918	0.26866	0.36394
PFHpA	0.01388	0.02702	1.64	1.94	0.85	1.40	0.04165	0.08105	0.13882	0.27018
PFOA	0.03923	0.05319	1.16	1.51	3.39	3.53	0.11768	0.15958	0.39228	0.53193
PFNA	0.02708	0.07171	0.99	2.34	2.73	3.06	0.08123	0.21512	0.27076	0.71705
PFDA	0.03938	0.16077	2.72	2.09	1.45	7.69	0.11814	0.48231	0.39382	1.60772
PFuDA	0.06677	0.10790	1.19	1.73	5.62	6.22	0.20032	0.32369	0.66772	1.07898
PFDoA		0.26295		2.30		11.45		0.78886		2.62952
PFTTrDA		0.37447		2.10		17.86		1.12341		3.74469
PFTeDA		0.18911		1.94		9.75		0.56734		1.89115
PFHxDA		0.16223		3.73		4.35		0.48669		1.62231
PFODA		3.75625		6.19		60.71		11.26876		37.56254
L-PFBS	0.13654	0.04253	1.25	1.94	10.95	2.19	0.40961	0.12759	1.36537	0.42531
L-PFHxS	0.04619	0.06982	0.64	2.08	7.17	3.36	0.13856	0.20947	0.46186	0.69823
L-PFOS	0.05985	0.10746	1.34	1.47	4.48	7.32	0.17954	0.32238	0.59848	1.07460
L-PFDS	0.04121	0.09072	1.24	1.41	3.33	6.43	0.12364	0.27217	0.41212	0.90722

OMDL,MQL (SV = 0.4 ng/L 7回測定)(方法の検出下限値、方法の定量下限値)

(単位: ng/L)

	標準偏差		平均		変動係数(%)		3σ (MDL)		10σ (MQL)	
	千葉県	国	千葉県	国	千葉県	国	千葉県	国	千葉県	国
PFBA	0.16081	0.01671	0.44	0.31	36.74	5.33	0.48244	0.05013	1.60813	0.16711
PFPeA	0.10402	0.02349	0.66	0.38	15.82	6.21	0.31207	0.07047	1.04023	0.23491
PFHxA	0.05904	0.02451	0.43	0.38	13.89	6.43	0.17711	0.07352	0.59038	0.24506
PFHpA	0.04905	0.02629	0.34	0.23	14.52	11.41	0.14716	0.07887	0.49055	0.26290
PFOA	0.05565	0.03067	0.28	0.34	19.98	8.97	0.16696	0.09202	0.55652	0.30672
PFNA	0.03816	0.07035	0.49	0.28	7.85	24.78	0.11448	0.21104	0.38160	0.70348
PFDA	0.09323	0.09490	0.37	0.29	25.49	32.46	0.27968	0.28469	0.93227	0.94895
PFuDA	0.12547	0.10395	0.41	0.32	30.63	32.04	0.37640	0.31184	1.25468	1.03946
PFD <sub>o</sub> A		0.07709		0.02		406.01		0.23128		0.77095
PFT <sub>r</sub> DA		0.10114		0.24		41.81		0.30342		1.01142
PFT <sub>e</sub> DA		0.35908		0.42		86.37		1.07725		3.59082
PFH <sub>x</sub> DA		0.33790		0.09		389.77		1.01369		3.37896
PFODA		4.03402		0.32		1277.79		12.10206		40.34020
L-PFBS	0.13402	0.04528	0.42	0.31	32.15	14.40	0.40207	0.13583	1.34025	0.45275
L-PFH <sub>x</sub> S	0.04767	0.01765	0.48	0.27	9.86	6.64	0.14302	0.05296	0.47675	0.17654
L-PFOS	0.03946	0.05833	0.46	0.36	8.67	16.03	0.11838	0.17500	0.39461	0.58334
L-PFDS	0.06097	0.06523	0.38	0.19	16.03	34.67	0.18290	0.19569	0.60968	0.65231

※MDL,MQLは操作BLを差引いたデータを使用

## 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 (第 3 報)

吉原 純子、野本 さとみ、本宮 恵子、佐々木 彩華、

石橋 恵美子、横井 一、大塚 正毅

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** 2020 年 4 月から 2021 年 3 月の 1 年間に、市内医療機関からカルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症として届出があり、当所に菌株の搬入があった 15 株について薬剤耐性遺伝子検査を実施した。カルバペネマーゼ遺伝子が確認された CPE (カルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌) は 1 株 (6.7%) のみであり、*Enterobacter cloacae* (IMP-1) であった。また、カルバペネマーゼ遺伝子以外の β-ラクタマーゼ遺伝子として、*E. cloacae* 1 株から EBC 型が検出された。

**Key Words :** カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE)、カルバペネマーゼ、β-ラクタマーゼ

### 1. はじめに

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (Carbapenem resistant *Enterobacteriaceae* : CRE) 感染症は、メロペネムなどのカルバペネム系薬剤および広域 β-ラクタム剤に対して耐性を示す腸内細菌科細菌による感染症である。2014 年 9 月 19 日から「感染症の予防及び感染症の患者の医療に関する法律」に基づく感染症発生動向調査の五類全数把握疾患に指定された。

また、2017 年 3 月 28 日付の厚生労働省通知により、CRE 感染症の届出があった際には、地方衛生研究所等での試験検査の実施及び地域内の医療機関等への情報提供を行うとともに必要に応じた対策の実施を行うこととなったり。

今回、2020 年 4 月から 2021 年 3 月に市内医療機関から届出のあった CRE 感染症患者から分離された菌株について、薬剤耐性遺伝子の保有状況を調査したので報告する。

### 2. 材料と方法

#### 2.1 供試菌株

2020 年 4 月から 2021 年 3 月の 1 年間に、市内医療機関から CRE 感染症として届出があり、当所に搬入された CRE 15 株を調査対象とした。

菌株は、BTB 培地 (日水製薬) に塗布し、濃厚塗布部にメロペネム (MPM) ディスク (ベクトン・ディッキンソン) を置き、一晚培養後、ディスク周囲に発育したコロニーを検査に用いた。

#### 2.2 菌種の同定

CRE 発生届に記載された菌種であるかの確認は、Api20E (ピオメリュー・ジャパン) を用いて実施した。

#### 2.3 β-ラクタマーゼ遺伝子の検出

供試菌株から DNA をアルカリ抽出し、遠心分離後の上清を鋳型 DNA として、マルチプレックス PCR<sup>2)</sup>を実施した。

カルバペネマーゼ遺伝子については、IMP 型、NDM 型、KPC 型、OXA-48 型の主要な 4 種と稀に報告のある GES 型、VIM 型、SMB 型のマルチプレックス PCR を実施した。

基質拡張型 β-ラクタマーゼ (ESBL) 遺伝子については、SHV 型、TEM 型および CTX-M 型、プラスミド性 AmpC β-ラクタマーゼ遺伝子については、MOX 型、CIT 型、DHA 型、ACC 型、EBC 型および FOX 型のマルチプレックス PCR を実施した。

なお、腸内細菌科細菌である多くのグラム陰性桿菌は、染色体上に *ampC* 遺伝子を保有する<sup>3)</sup>ことから PCR<sup>4)</sup>により染色体性 AmpC β-ラクタマーゼ遺伝子の

有無を確認した。

#### 2.4 カルバペネマーゼ遺伝子の型別

IMP型メタロ-β-ラクタマーゼ遺伝子が検出された株については、IMP-1とIMP-2を型別するためのPCR<sup>5)</sup>を実施し、IMP-1であった場合には、さらにIMP-1とIMP-6を識別するPCR<sup>6)</sup>を実施した。

#### 2.5 阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性の確認

供試菌株を滅菌生理食塩水に懸濁し、McFarland 0.5の菌液とした後、ミューラー・ヒントン (MH) 寒天培地 (OXOID) に均一に塗抹し、以下に示す阻害剤ディスクを病原体検査マニュアル<sup>5)</sup>に基づき配置した。

IMP型およびNDM型等のメタロ-β-ラクタマーゼ産生性の確認はメルカプト酢酸ナトリウム (SMA) ディスク、KPC型カルバペネマーゼ産生性およびAmpCβ-ラクタマーゼ産生性の確認は3-アミノフェニルボロン酸 (APB) およびクロキサシリン (MCIPC) をMPMディスクとセフメタゾール (CMZ) ディスクに10μL添加したディスク、基質拡張型β-ラクタマーゼ (ESBL) 産生性の確認は、アモキシシリン/クラブラン酸 (ACV) ディスクとスルバクタム/アンピシリン (S/A) ディスクを阻害剤として配置し、35.0±2.0°Cで一晩培養し、阻害効果の確認を行った。

#### 2.6 カルバペネマーゼ産生性の確認

PCRによるカルバペネマーゼ遺伝子の検出 (遺伝子検査) と阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性の確認 (表現型検査) の判定結果に矛盾がなかった株については、カルバペネマーゼ産生性の確認法としてmodified Carbapenem Inactivation Method (mCIM) を実施した。検査方法はCLSI<sup>7),8)</sup>に記載された手順に従った。

### 3. 結果

#### 3.1 CRE感染症の届出状況

当所に搬入された菌株は15株であったが、そのうち1株については、コンタミネーションが確認され、CRE感染症発生届が取り下げられたことから病原体検出情報システムの登録は14件であった。年齢階級・性別の届出数を図1に示した。

年齢階級別の届出数は70歳代が最も多く8件 (n=14, 57.1%)、60歳代が4件 (28.6%)、50歳代と80歳代が各1件 (7.1%) であった。

また、性別の届出数は男性が12件、女性が2件であり、男性が女性の6倍であった。なお、渡航歴のある患者はいなかった。

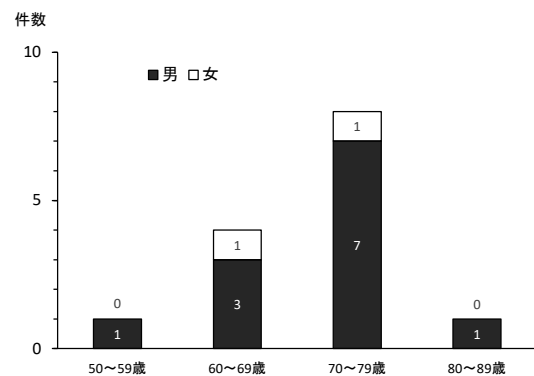


図1 年齢階級・性別届出数 (n=14)

分離材料別の菌株数は、血液、尿、喀痰、胆汁、膿が各2株 (n=14, 14.3%)、髄液、滲出液、腹水、便が各1株 (7.1%) であった。そのうちCPEは喀痰から検出された1株であった。また、本来無菌であるべき検体 (血液、胆汁、髄液、滲出液、腹水) からの分離は7株 (50.0%) であった (図2)。

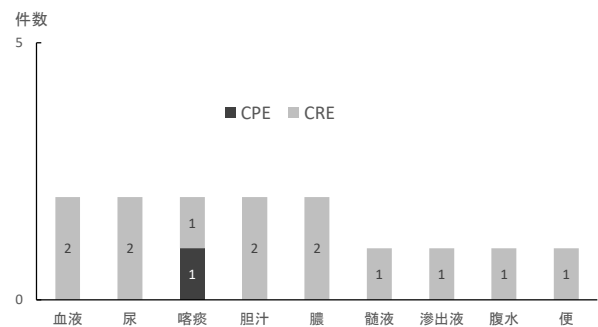


図2 分離材料別届出菌株数 (n=14)

#### 3.2 菌種

供試菌株14株の検査結果を表1にまとめた。

菌株の性状を確認した結果、菌種は*Klebsiella* (旧*Enterobacter*) *aerogenes*が6株 (42.9%)、*E.cloacae*が7株 (50.0%)、*Serratia marcescens*が1株 (7.1%) であった。

#### 3.3 β-ラクタマーゼ遺伝子の検出および型別

マルチプレックスPCRにおいて、*K.aerogenes*6株および*E.cloacae*5株からカルバペネマーゼ遺伝子、ESBL遺伝子およびプラスミド性AmpCβ-ラクタマーゼ遺伝子は検出されなかったが、染色体性AmpCβ-ラクタマーゼ遺伝子が検出された。

*E.cloacae*1株 (千葉市 No.57) からはカルバペネマーゼ遺伝子 (IMP型) が検出され、PCRによる遺伝子型別の結果、IMP-1であった。

表 1 供試菌株の検査結果

菌種	株数	βラクタマーゼ遺伝子				阻害効果					Carbapenemase 産生性 (mCIM)
		Carbapenemase	ESBL	プラスミド性 AmpC	染色体性 AmpC	SMA	ACV	S/A	APB	MCIPC	
<i>K.aerogenes</i>	6	-	-	-	+	-	-	-	+	+	NT
<i>E.cloacae</i>	5	-	-	-	+	-	-	-	+	+	NT
<i>E.cloacae</i> (No.57)	1	IMP-1	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>E.cloacae</i> (No.69)	1	-	-	EBC	+	-	-	-	+	+	NT
<i>S.marcescens</i>	1	-	-	-	NT	-	-	-	+	+	NT

+\* : 阻止円の差5mm以下 NT : Not Test

また、別の *E.cloacae* 1 株 (千葉市 No.69) からは、プラスミド性 AmpCβ-ラクタマーゼ遺伝子 (EBC 型) および染色体性 AmpCβ-ラクタマーゼ遺伝子が検出された。

*S.marcescens* 1 株からは β-ラクタマーゼ遺伝子は検出されなかった。

### 3.4 β-ラクタマーゼ産生性

阻害剤を用いた β-ラクタマーゼ産生性の確認試験において、*K.aerogenes* 6 株、*E.cloacae* 6 株および *S.marcescens* 1 株に APB と MCIPC 添加ディスクによる阻害効果が確認された。

また、IMP 型が検出された *E.cloacae* 1 株に SMA ディスクによる阻害効果が確認された。ACV ディスクと S/A ディスクにおいて阻害効果は確認されなかった。

### 3.5 カルバペネマーゼ産生性

遺伝子検査でカルバペネマーゼ遺伝子が検出され、表現型検査の判定と矛盾がなかった *E.cloacae* 1 株について、mCIM を実施した結果、陽性となり、カルバペネマーゼ産生性腸内細菌科細菌 (CPE) は 1 株 (6.7%) であった。

## 4. 考察

千葉市では、2017 年 4 月から厚労省の通知に基づき CRE の検査を実施しているが、その届出数は 2017 年に 16 件、2018 年に 20 件、2019 年に 21 件と毎年増加傾向にあったが、2020 年は 14 件と減少した。

分離材料は血液、尿、喀痰など多様であったが、病原体サーベイランスに基づく全国の報告<sup>9)</sup>とほぼ同様の傾向であった。

届出された菌種は、*K.aerogenes* (6 株) が最も多く、これらは全てカルバペネマーゼ非産生腸内細菌科細菌 (non-CPE) であった。*K.aerogenes* からカルバペネマーゼ遺伝子が検出された事例はなく、この菌が元々染色体上に保有する *ampC* 遺伝子および外膜透過性の低下に起因するものと考えられた。

CRE 感染症の届出の際に確認で用いられる薬剤は、イミペネム (IPM) と CMZ を使用している医療機関が多いこと、一部の IPM 薬剤感受性測定試薬の仕様の変更の影響<sup>10)</sup>、現在の届出基準ではカルバペネマーゼ遺伝子を保有していない菌株でも届出対象となることが non-CPE の割合の増加に影響していると考えられた。

一方、カルバペネマーゼを産生するにも関わらず、薬剤感受性試験でカルバペネム感性 (CRE の届出基準以下のカルバペネム MIC (最小発育阻止濃度) を示す) と判定されてしまうステルス型 CPE の存在が報告<sup>11)</sup>されており、このタイプの CPE は検査で検出されない可能性があるため、警戒する必要がある。

プラスミド性 AmpCβ-ラクタマーゼ遺伝子 (EBC 型) が検出された 1 株は、発生届では *K.pneumoniae* と記載されていたが、性状確認の結果、*E.cloacae* であった。

また、コンタミネーションが確認された 1 株については、発生届では *Proteus vulgaris* と記載されていたが、性状確認の際に、*Pseudomonas aeruginosa* が混在していることが判明した。どの時点でコンタミネーションが起きたのかは不明であったが、*P.aeruginosa* は腸内細菌科細菌ではないことから発生届は取り下げられた。

このように CRE 感染症として届出された菌株であっても地方衛生研究所で菌の性状等を正確に確認することが重要である。

今回検出された CPE 1 株は *E.cloacae* (IMP-1 型) のみであった。

なお、昨年市内から検出された海外型カルバペネマーゼ遺伝子である NDM 型は検出されなかった。これは 2019 年から新型コロナウイルス感染症が世界的に流行し、人流が制限されたことや医療機関の受診が控えられ、届出数が減少した可能性が考えられた。

CRE の中でも CPE は、β-ラクタム剤以外の抗菌薬に耐性を示す場合が多く、カルバペネマーゼ遺伝子をプラスミド等の伝達性遺伝子上に保有するため、薬

剤耐性遺伝子が菌種を超えて伝播する危険性があることから、地方衛生研究所等に CRE 感染症として届出された菌株において、カルバペネマーゼ遺伝子を保有する CPE を検索し、NESID (病原体検出情報) へ菌株情報を登録することで国や地方自治体および医療機関との情報を共有することが極めて重要である。

今回届け出のあった *S. marcescens* 1 株については、*Serratia* 属は、染色体上に *ampC* 遺伝子を元々保有しているが、この遺伝子を検出するプライマーがなく PCR 法で染色体性 AmpC β-ラクタマーゼ遺伝子の有無が確認できなかった。その他の確認試験でも薬剤耐性が確認されず、判定に苦慮する結果となったが、ボロン酸による阻害が弱いながらも確認されたことから、染色体性 AmpC β-ラクタマーゼの関与があると考えられた。薬剤耐性は外膜透過性の低下や作用点の変異等 β-ラクタマーゼが関与しない機序で発現する可能性もあり複数の耐性機序を理解し、正しい判定結果を導く必要がある。

今回検査を実施した *E. cloacae* のうち 4 株については同時期に同じ医療機関からの届出であったことから、PFGE (Pulsed-Field Gel Electrophoresis) を実施したところ、バンドパターンは全て異なる結果となり、院内感染の可能性は否定された。

地方衛生研究所では、発生届を基に、届出菌株の性状や保有する耐性遺伝子等を解析し、医療機関等に還元していく大きな役割があると考えられる。

今後も市内医療機関と連携し、薬剤耐性菌の動向監視を継続していくことが重要である。

## 文 献

- 1) 厚生労働省健康局結核感染症課長通知：カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) 感染症等にかかる試験検査の実施について、健感発 0328 第 4 号、平成 29 年 3 月 28 日
- 2) Watahiki M. *et al.* : Single-Tube Multiplex polymerase Chain Reaction for the Detection of Genes Encoding Enterobacteriaceae Carbapenemase, *jpn. J. Infect. Dis.*, 73(2), 166-172, 2020
- 3) 山崎勝利, 小松方, 他 : 臨床と微生物, vol.40, No.3, 近代出版, 225-231, 2013
- 4) M Rottman, *et al.* : Chromosomal *ampC* genes in *Enterobacter* species other than *Enterobacter cloacae* and ancestral association of the ACT-1 plasmid-encoded cephalosporinase to *Enterobacter aburiae*, *FEMS Microbiology Letters*, 210, 87-92, 2002
- 5) 国立感染症研究所：病原体検出マニュアル「薬剤耐性菌」, H28.12 月改訂版 V1.1 p 30-42, 2016
- 6) Nakano A. *et al.* : Rapid Identification of *bla*<sub>IMP-1</sub> and *bla*<sub>IMP-6</sub> by Multiplex Amplification Refractory Mutation System PCR, *Ann Lab Med*, 38, 378-380, 2018
- 7) CLSI 2017. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, M100-S27
- 8) CLSI 2018. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, M100-S28
- 9) カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (carbapenem-resistant Enterobacteriaceae : CRE) 病原体サーベイランス, 2019 : IASR vol.42 123-124, 2021
- 10) 鈴木里和 : 薬剤耐性菌サーベイランス情報のリスク評価耐性, 第 31 回日本臨床微生物学会・学術集会発表資料, 2020
- 11) 病原微生物検出情報 : Vol.40, No.2 (No.468), 6-10, 2019



## 千葉市内における腸管出血性大腸菌 (EHEC) の検出状況 (2018 - 2020 年)

野本 さとみ、吉原 純子、本宮 恵子、佐々木 彩華  
石橋 恵美子、横井 一、大塚 正毅

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** 2018 年 4 月から 2021 年 3 月の 3 年間に、市内医療機関から腸管出血性大腸菌 (Enterohemorrhagic *Escherichia coli*: EHEC) 感染症として保健所へ届出され、当所に菌株の搬入があった 62 株について血清型別とベロ毒素 (VT) 型別を実施した。血清型別の結果、O157 が 38 株 (61.3%)、O145 が 8 株 (13.0%)、O26 が 5 株 (8.1%) であり、全体の 8 割を占めた。VT 型別の結果、VT1+VT2 型が 23 株 (37.1%)、VT1 型が 12 株 (19.4%)、VT2 型が 27 株 (43.5%) であった。分離菌株の遺伝子を反復配列多型解析 (multilocus variable-number tandem repeat analysis: MLVA) 法により解析したところ、全国で広域的に分離された EHEC と同一の MLVA 型または MLVA コンプレックスに分類される株が市内にも存在することが明らかとなった。

**Key Words** : 腸管出血性大腸菌 (EHEC)、反復配列多型解析 (MLVA) 法

### 1. はじめに

EHEC 感染症は、VT を産生または VT 遺伝子を保有している大腸菌による感染症である。「感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律」(感染症法)において三類感染症に指定され、症状の有無に関わらず、菌の分離・同定と VT の確認による全数届出が義務付けられている。

また、厚生労働省通知<sup>1),2)</sup>により、地方衛生研究所に搬入された菌株については国立感染症研究所(感染研)へ送付することとなった。中でも O 血清群が O157、O26 および O111 の菌株については、厚生労働省事務連絡<sup>3)</sup>に基づき MLVA 法による遺伝子解析を実施しており、解析結果を感染研に報告することによって付与される MLVA 型を国と各自治体間で共有することとなっている。

今回、2018 年 4 月から 2021 年 3 月の 3 年間ににおいて市内医療機関から届出があり、当所へ搬入された EHEC 感染症の菌株について、血清型別試験、VT 型別試験、MLVA 法による遺伝子解析および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 供試菌株

2018 年 4 月から 2021 年 3 月の 3 年間に、市内医療機関から EHEC 感染症として届出があり、当所に搬入された菌株 62 株を使用した。

菌株は血清型毎に種々の選択培地を用いて一晚培養後、発育したコロニーを各種試験に用いた。また、選択培地としては、O157 では CT-SMAC (OXOID) とクロモアガー O157 (OXOID)、O26 では CT-RMAC (BD、OXOID)、O111 では CT-SBMAC (BD、OXOID) を用いた。なお、搬入時点において、血清型が不明の菌株についてはクロモアガー STEC (OXOID) および DHL 培地 (栄研化学) を用いて培養した。

#### 2.2 血清型別試験

血清型別は病原体検出マニュアル<sup>4)</sup>に基づき、病原大腸菌免疫血清 (デンカ生研) を用いて O 抗原および H 抗原の型別を行った。

O 抗原の型別において当所で所有している免疫血清で判定できない菌株については、E.coli Og-typing PCR

(Og-typing PCR) 法<sup>5)</sup>によって Og 型を確認した。

また、非運動性の菌株または免疫血清で判定出来なかった菌株の H 抗原については、E.coli Hg-typing PCR (Hg-typing PCR) 法<sup>6)</sup>によって Hg 型を確認した。

### 2.3 VT 型別試験

VT 型別については病原体検出マニュアル<sup>4)</sup>に基づき、CAYE 培地 (デンカ生研) にて増菌培養後、VTEC-RPLA (デンカ生研) を用いて行った。

また、RPLA 法によって、判定が出来ない菌株は、「腸管出血性大腸菌 VT1 遺伝子検出用 Primer Set EVT-1&2」および「腸管出血性大腸菌 VT2 遺伝子検出用 Primer Set EVS-1&2」(ともにタカラバイオ) を用いた PCR 法によって毒素遺伝子の保有状況を確認した。

### 2.4 MLVA 法による遺伝子解析

O 血清群が O157 (38 株)、O26 (4 株) および O111 (2 株) であった 44 株について、MLVA 法による遺伝子解析を行った。MLVA 法は「腸管出血性大腸菌 MLVA ハンドブック (O157、O26、O111 編)」<sup>7)</sup> に従って実施した。また、O157 については解析で得られたリポート数を用いて MLVA-mate<sup>8)</sup> により minimum spanning tree (MST) を作成した。

### 2.5 薬剤感受性試験

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に基づき、KB ディスク (栄研化学) を用いて Kirby-Bauer 法<sup>9)</sup> による薬剤感受性試験を実施した。試験に用いた薬剤はアンピシリン (ABPC)、セフトキシム (CTX)、セファゾリン (CEZ)、セフポドキシム (CPDX)、テトラサイクリン (TC)、カナマイシン (KM)、クロラムフェニコール (CP)、レボフロキサシン (LVFX) および ST 合剤 (ST) の 9 薬剤とした。各薬剤について阻止円を計測し、感受性を判定した。

## 3. 結果

### 3.1 EHEC 感染症の発生状況

EHEC 感染症として届出された症例のうち、当所に菌株が搬入された症例は 2018 年度に 24 件、2019 年度に 17 件、2020 年度に 21 件であった。患者年齢は 2~87 歳の範囲 (平均年齢 32 歳) であり、年代別では 20 歳代が最も多く 16 件 (25.8%) であった。男女別では女性が 39 件 (62.9%)、男性が 23 件 (37.1%) であり女性が男性の約 1.5 倍であった (図 1)。症状の有無に関しては、有症状者が 47 件 (75.8%)、無症状者が 15 件 (24.2%) であった。主な症状は腹痛 41 件 (66.1%)、水様性下痢・下痢 38 件 (61.3%)、血便 29 件 (46.8%)

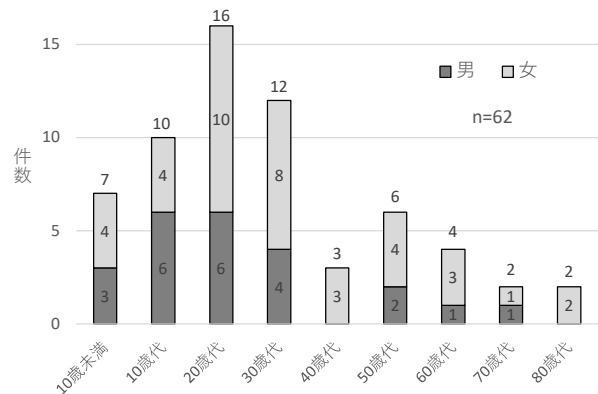


図 1 届出症例の年齢と性別

であった (重複あり)。また、溶血性尿毒症症候群 (HUS) の発症は 4 件 (6.5%) であった。

### 3.2 血清型別および VT 型別試験

当所に搬入された菌株 62 株の血清型別および VT 型別試験の結果を表 1 に示した。

O 血清群別にみると O157 が 38 株 (61.3%)、O145 が 8 株 (13.0%)、O26 が 5 株 (8.1%) となり、O157 が全体の半数以上を占めた。また、主要な 3 つの O 血清群 (O157、O145 および O26) が全体の 8 割以上を占めた。

O174 の 3 株については O 血清群不明で搬入され、そのうち 2 株は感染研で O174 と判定されたが、残りの 1 株は当所および感染研においても型別出来ず Og-typing PCR 法によって Og174 と判定された。

VT 型別では、VT1+VT2 型が 23 株 (37.1%)、VT1 型が 12 株 (19.4%)、VT2 型が 27 株 (43.5%) であった。

### 3.3 MLVA 法による遺伝子解析

感染研から付与された MLVA 型および MLVA コンプレックスを表 1 に示した。全国で広域的に分離された菌株と同一の MLVA 型または MLVA コンプレックスに分類される株が全体の約半数を占めた。

当所で解析を行った菌株のうち、MLVA 型または MLVA コンプレックスが一致した株は 8 組 18 株あり、これらの菌株は全て O157 であった。このことから血清群が O157 に型別された 38 株から得られたリポート数を用いて、VT 型ごとに MST を作成した。O157 (VT2) の MST (図 2) を見ると、2018 年に分離された No.397、No.400 および No.404 の MLVA 型はそれぞれ異なっていた (17m0435、13m0327、18m0163) が、2 つの遺伝子座のリポート数が異なる double locus variant (DLV) の関係にあり、同一の MLVA コンプレックス (18c010) に分類された。また、2019 年に分離された

表1 EHEC 菌株の血清型、毒素型および MLVA 型

血清型	毒素型	千葉市No.	MLVA型	MLVA コンプレックス	当所で一致した 組み合わせ	広域的（市外）に 検出があった株	検出年月
O157:H-	VT1	415	19m0445			-	2019年9月
O157:H7	VT2	395	18m0182	18c029	①	○	2018年8月
O157:H7	VT2	396	16m0103	18c028	②	○	2018年8月
O157:H-	VT2	397	17m0435	18c010	③	○	2018年7月
O157:H7	VT2	398	18m0182	18c029	①	○	2018年7月
O157:H7	VT2	400	13m0327	18c010	③	○	2018年8月
O157:H7	VT2	401	18m0182	18c029	①	○	2018年8月
O157:H7	VT2	404	18m0163	18c010	③	○	2018年8月
O157:H7	VT2	408	18m0419			-	2018年10月
O157:H7	VT2	411	16m0103	19c028	②	○	2019年7月
O157:H7	VT2	416	19m0492			-	2019年10月
O157:H7	VT2	417	19m0493			-	2019年10月
O157:H7	VT2	418	19m0488	19c058	⑦	○	2019年11月
O157:H7	VT2	419	19m0487	19c058	⑦	○	2019年11月
O157:H7	VT2	422	20m0105	20c010		○	2020年7月
O157:H7	VT2	423	20m0235			-	2020年7月
O157:H7	VT2	424	20m0236			-	2020年8月
O157:H7	VT2	427	20m0273			-	2020年9月
O157:H7	VT2	429	18m0468			○	2020年9月
O157:H7	VT2	431	19m0082	20c044		○	2021年3月
O157:H7	VT1+VT2	392	18m0030			○	2018年5月
O157:H7	VT1+VT2	393	15m0436	18c002		○	2018年6月
O157:H7	VT1+VT2	394	18m0113			○	2018年7月
O157:H7	VT1+VT2	402	16m0035	18c036		○	2018年8月
O157:H7	VT1+VT2	403	13m0425			-	2018年8月
O157:H7	VT1+VT2	406	16m0484		④	○	2018年9月
O157:H7	VT1+VT2	407	16m0484		④	○	2018年9月
O157:H7	VT1+VT2	409	19m0247		⑤	-	2019年7月
O157:H7	VT1+VT2	410	19m0247		⑤	-	2019年7月
O157:H7	VT1+VT2	412	19m0298	19c027	⑥	-	2019年7月
O157:H7	VT1+VT2	413	19m0298	19c027	⑥	-	2019年7月
O157:H7	VT1+VT2	414	19m0276	19c051		○	2019年8月
O157:H7	VT1+VT2	420	20m0032		⑧	○	2020年4月
O157:H7	VT1+VT2	421	20m0032		⑧	○	2020年4月
O157:H7	VT1+VT2	425	20m0186	20c023		○	2020年9月
O157:H7	VT1+VT2	426	16m0039	20c022		○	2020年9月
O157:H7	VT1+VT2	428	19m0513	20c030		○	2020年9月
O157:H7	VT1+VT2	430	20m0243	20c028		○	2020年9月
O145:H-	VT1	131	18m6012			-	2018年9月
O145:H-	VT2	132	18m6018			-	2018年11月
O145:H-	VT2	133	18m6018			-	2018年12月
O145:H-	VT2	134	18m6018			-	2018年12月
O145:H-	VT2	135	17m6017			-	2019年1月
O145:H-	VT2	138	19m6004			-	2019年7月
O145:H-	VT2	141	19m6011			-	2019年10月
O145:H-	VT2	147	20m6009			-	2020年10月
O26:H11	VT1	127	18m2040			-	2018年7月
O26:H11	VT1	136	19m2014			-	2019年3月
O26:H11	VT1	137	19m2077			-	2019年7月
O26:H-/Hg11	VT1	143	20m2060			-	2020年6月
O26:H11	VT1	145	15m2050			○	2020年7月
O103:H2	VT1	129	18m4006			-	2018年6月
O103:H2	VT1	130	18m4021			-	2018年8月
O103:H2	VT1+VT2	139	16m4013			-	2019年9月
O128:H2	VT1+VT2	128				-	2018年7月
O128:H2	VT1+VT2	148				-	2021年1月
O128:H2	VT1+VT2	149				-	2021年2月
O174:H-/Hg8	VT1	140				-	2019年8月
O174:H2	VT1	142				-	2020年4月
OUT/Og174:H-/Hg21	VT2	146				-	2020年9月
O111:H-/Hg8	VT1	150	21m3002			-	2021年2月
O111:H-/Hg8	VT1+VT2	144	15m3007			○	2020年7月

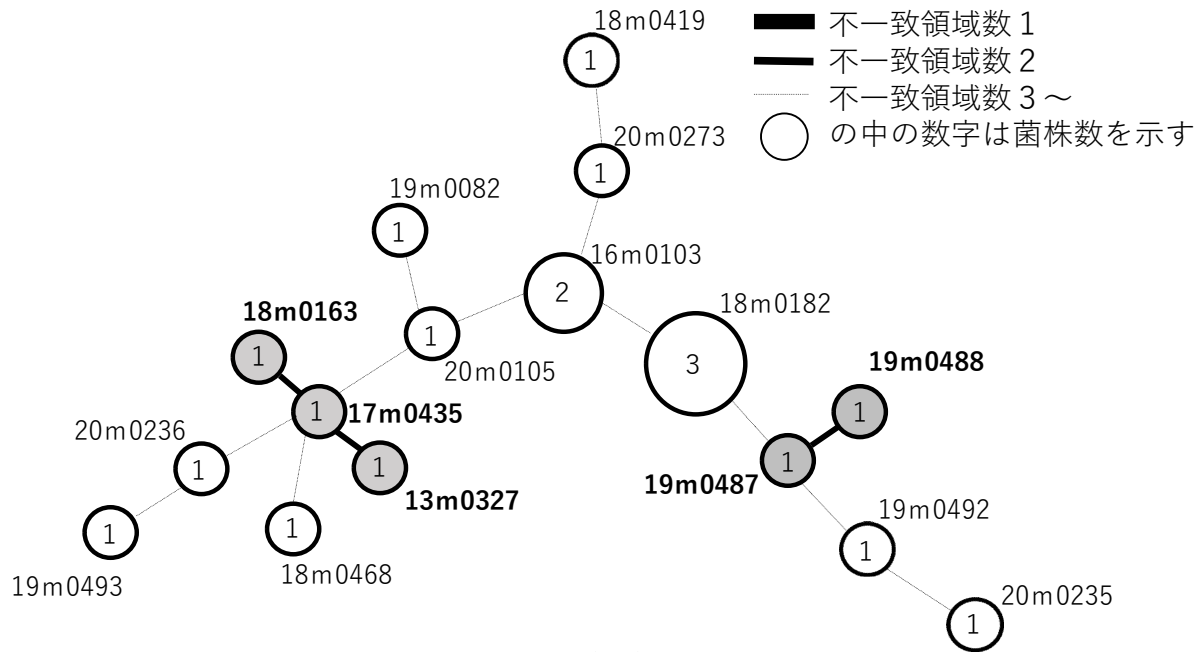


図2 EHEC O157 (VT2) の MST

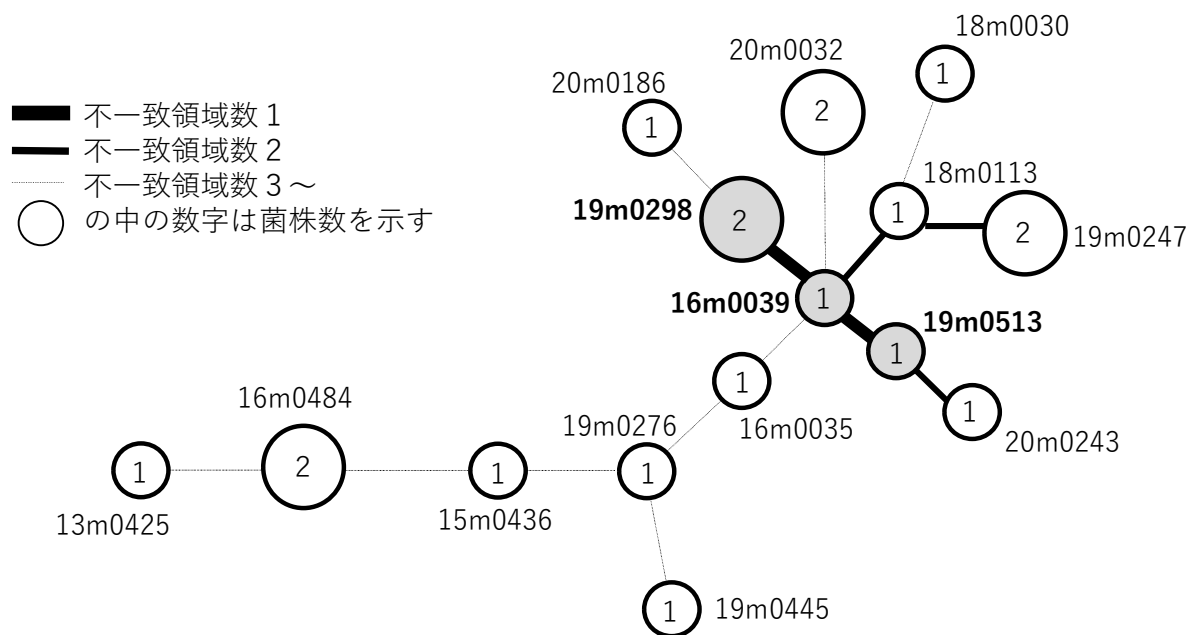


図3 EHEC O157 (VT1+VT2) の MST

No.418 と No.419 についても DLV の関係にあり MLVA 型は異なっていた (19m0488、19m0487) が、同一の MLVA コンプレックス (19c058) に分類された。なお、これら 2 菌株が分離された患者は焼肉チェーン店の利用と関連があった。

O157 (VT1+VT2) の MST (図3) を見ると、2019 年に検出された No.412 および No.413 の MLVA 型は同一 (19m0298) であり、同一の MLVA コンプレックス (19c027) に分類された。一方、2020 年に検出された No.426 と No.428 の MLVA 型は異なり (16m0039、19m0513)、1 つの遺伝子座のリピート数が異なる single

locus variant (SLV) の関係にあった。しかし、分類された MLVA コンプレックスはそれぞれ 20c022、20c030 と異なっていた。なお No.412 と No.426 および No.413 と No.426 も SLV の関係にあったが、分類された MLVA コンプレックスはそれぞれ 19c027 (No.412、No.413)、20c022 (No.426) と異なっていた。

### 3.4 薬剤感受性試験

薬剤感受性試験の結果を表2に示した。菌株 62 株のうち 43 株 (69.4%) は全ての薬剤に感受性を示したが、17 株 (27.4%) は、いずれかの薬剤に耐性を示した。

表2 EHEC 菌株の薬剤耐性パターン

O血清群 (分離菌株数)	薬剤耐性パターン	菌株数	(%)
O157 (38)	ABPC、TC、CP、ST	1	(2.6)
	ABPC、TC、ST	2	(5.3)
	ABPC	1	(2.6)
	—※	34	(89.5)
O145 (8)	ABPC、TC、CP、ST	4	(50.0)
	ABPC、KM、CP	1	(12.5)
	ABPC、TC、ST	1	(12.5)
	—※	2	(25.0)
O26 (5)	ABPC、TC、CP、LVFX、ST	1	(20.0)
	—※	4	(80.0)
O103 (3)	ABPC、TC、KM、ST、CEZ	1	(33.3)
	ABPC、ST	1	(33.3)
	CP	1	(33.3)
O128 (3)	CEZ (中間)	1	(33.3)
	—※	2	(66.6)
O174・Og174 (3)	TC	1	(33.3)
	KM (中間)	1	(33.3)
	—※	1	(33.3)
O111 (2)	ABPC、TC、KM、ST	1	(50.0)
	ABPC	1	(50.0)

※全ての薬剤 (9種類) に感受性

また、一部薬剤に対して中間を示したものが 2 株 (3.2%) あった。

O 血清群別で見ると、耐性を示した株は O145 で 6 株 (n=8、75%)、O157 で 4 株 (n=38、10.5%)、O103 で 3 株 (n=3、100%)、O111 で 2 株 (n=2、100%)、O26 で 1 株 (n=5、20%)、O174 で 1 株 (n=3、33.3%) であった。

一方、薬剤別で見ると、ABPC に耐性を示す株が 15 株 (24.2%) と最も多く、次いで TC が 12 株 (19.4%)、ST が 12 株 (19.4%) であった。

#### 4. 考察

千葉市内における EHEC の届出件数は、2018 年度に 24 件、2019 年度に 19 件、2020 年度に 20 件とほぼ横ばいで推移している。全国的に見ると、2020 年度のみ減少がみられているが、それ以外の年度においては多少の増減はあるがほぼ横ばいで推移しており、本市も同様の傾向を示している<sup>10)</sup>。また、発生時期は食中毒の発生が増加するといわれている夏期に多くみられ、本市においても 6 月から 9 月にかけての期間で全体の 6 割近くを占めた。

血清型別で見ると、全国的には O 血清群 O157 および O26 の 2 群が 7 割近くを占めるが、当所では O157、O145、O26 の順に多く検出されており、全国に比べ O145 の検出が多く見られた。無症状者由来の菌株では O157、O145、O128、O26、O111 等と様々な O 血清群が検出された。

有症状者のうち HUS 発症患者は、O157 が 4 件中 3 件と最も多く、年齢は 2~71 歳の範囲ではあるが、10 歳未満および 10 歳代で 3 件となっており、低年齢層の割合が高かった。全国的にも HUS 発症は O157 で多く、患者も低年齢層で多いことが報告<sup>11)</sup>されており、本市も同様の傾向であった。

MLVA 法による遺伝子解析の結果、2018 年に分離された No.397 (17m0435)、No.400 (13m0327) および No.404 (18m0163) の MLVA 型は異なっていたが、MLVA コМПレックスは同一 (18c010) であった。この 3 菌株の関連性は不明であるが No.397 が分離された患者は牡蠣を喫食していた。また、18c010 コМПレックスに含まれる株は全国で広域的に検出 (32 株、18 機関) されていた<sup>12)</sup>。

2019 年に分離された No.418 (19m0488) と No.419

(19m0487) についても MLVA 型は異なるが、同一の MLVA コンプレックス (19c058) であった。この 19c058 は全国で広域的に検出 (60 株、27 機関) されており、食中毒と認定はされなかったが、患者は同一焼肉チェーン店を利用していた<sup>13)</sup>。No.419 が分離された患者は、2 歳女児であったが、姉が同焼肉店を利用しており、家族内で二次感染が起きた可能性も示唆された。

届出があった症例の多くは、感染源の特定に至っていないが、症例の多くが焼肉店を利用していたことから、喫食時の生肉の取り扱いに不備があったことによる感染の可能性が示唆された。生肉の取り扱いについては行政として注意喚起を行っているところではあるが、届出件数が横ばいであることから、食中毒予防の継続的な啓発が必要である。

19c058 コンプレックスは、主な MLVA 型 (19m0487) を中心に、同 MLVA 型の SLV および DLV である 19m0488 から形成されている。感染研が 19c058 の 23 株について次世代シーケンサー (Next Generation Sequencing : NGS) を用いて解析した結果、全て同一の感染源に由来する株である可能性が示唆された<sup>13)</sup>。このように DLV が存在する場合でも、NGS を用いることで菌株間の近縁性を明らかにすることが可能であり、MLVA 法だけでは集団感染の判断が難しい場合でもより詳細な分子疫学的解析が可能となる。本市においても NGS を導入し、集団事例、家族内事例、散发事例等の様々な事例間の関連性を解析が出来る体制を整備していきたい。また、MST を作成することで、MLVA 型および MLVA コンプレックスが異なる場合でも、SLV や DLV の関係性を視覚化でき、届出症例の関連性を把握する上で有用であった。

薬剤感受性試験の結果、血清群 O157 菌株は他の血清群に比べて耐性を示す株が少ない傾向が見られた。今回の調査では実施していないが、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (carbapenem-resistant Enterobacteriaceae : CRE) 感染症の原因となるカルバペネム系薬剤および広域  $\beta$ -ラクタム剤に対して耐性を示す *E.coli* もあり、当所においても 2019 年に NDM 型メタロ  $\beta$ ラクタマーゼ及び CTX-M9 型  $\beta$ ラクタマーゼを保有する *E.coli* が検出されている<sup>14)</sup>。今後は薬剤感受性試験に使用する薬剤を検討し幅広く薬剤耐性の動向を調査する必要があると考える。

EHEC 感染症の分子疫学的サーベイランスでは、MLVA 法による遺伝子解析結果を一覧化し、MLVA リストとして全国で共有できることとなり、広域的な感染症や食中毒事例における迅速な対応が可能となった。引き続き、本市においても速やかに菌株の解析を実施

し、リアルタイムに国や各自自治体に情報を還元していくことが重要であると考え。

## 文 献

- 1) 厚生省生活衛生局食品保健課長：病原性大腸菌 O-157 の検体提供依頼について、衛食 160 号、平成 8 年 6 月 19 日
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長：飲食店における腸管出血性大腸菌食中毒対策について、食安監発第 0514001 号、平成 19 年 5 月 14 日
- 3) 厚生労働省健康局結核感染症課、厚生労働省医薬・生活衛生局食品安全課：腸管出血性大腸菌による広域的な感染症・食中毒に関する調査について、事務連絡、平成 30 年 6 月 29 日
- 4) 国立感染症研究所：病原体検出マニュアル「腸管出血性大腸菌 (EHEC) 検査・診断マニュアル 2019 年 9 月改訂版」、2019
- 5) Iguchi A, Iyoda S, Seto K, Morita-Ishihara T, Scheutz F, Ohnishi M and Pathogenic *E.coli* Working Group in Japan : *Escherichia coli* O-genotyping PCR:a Comprehensive and Practical Platform Molecular O Serogrouping. *Journal of Clinical Microbiology*53:2427-2432, 2015
- 6) Banjo M, Iguchi A, Seto K, Kikuchi T, Harada T, Scheutz F, Iyoda S and Pathogenic *E.coli* Working Group in Japan : *Escherichia coli* H-genotyping PCR:a Complete and Practical Platform for Molecular H-Typing . *J Clin Microbiol*56.e00190-18, 2018
- 7) 地方衛生研究所全国協議会 保健情報疫学部会 マニュアル作成ワーキンググループ：腸管出血性大腸菌 MLVA ハンドブック (O157、O26、O111 編) 第一版 (Ver.1.2), 2018
- 8) 南須原亮, 灘岡陽子, 草深明子, 他 : MLVA(VNTR) 情報の集計・可視化システム MLVA-mate の開発, 東京健康安全研究センター年報 69, 279-284, 2018
- 9) Bauer AW, Kirby W, Sherris M, et al: Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am J Clin Pathol*45, 493-496, 1966
- 10) 腸管出血性大腸菌感染症 2021 年 3 月現在, 病原微生物検出情報 42, 87-90, 2021
- 11) 国立感染症研究所感染症疫学センター: 感染症発生動向調査に届出された腸管出血性大腸菌感染症における溶血性尿毒毒症候群, 2020 年, 病原微生物検出情報 42, 98-99, 2021

- 12) 泉谷秀昌, 李謙一, 伊豫田淳, 他 : 2018 年に分離された腸管出血性大腸菌の MLVA 法による解析, 病原微生物検出情報 40, 81-82, 2019
- 13) 李謙一, 泉谷秀昌, 伊豫田淳, 他 : 2019 年に報告された腸管出血性大腸菌集団感染事例の全ゲノム配列解析, 病原微生物検出情報 41, 70-71, 2020
- 14) 吉原純子, 野本さとみ, 篠田亮子, 他 : 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 (第 2 報), 千葉市環境保健研究所年報, 27, 67-70, 2020

## GC/MS/MS による農産物の残留農薬等一斉分析法妥当性評価

山口 玲子

(環境保健研究所 健康科学課)

**要 旨** 農産物の残留農薬等一斉分析法の使用機器を GC/MS から GC/MS/MS に更新する機会に測定項目の見直しを行い、農産物 8 品目に対する妥当性評価を実施した。その結果、評価した農薬等 168 項目のうち農産物により 138~165 項目で測定可能となった。

**Key Words** : 妥当性評価, GC/MS/MS, 残留農薬等一斉分析法

### 1. はじめに

農産物の残留農薬等一斉分析法に使用してきた GC/MS を、GC/MS/MS に更新する機会を得た。それに合わせて、測定項目の見直しを行い、使用する混合標準液を変更するとともに、茶の精製方法を一部変更し、厚生労働省医薬食品局安全部長通知平成 22 年 12 月 24 日付け食安発 1224 第 1 号「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」(以下「ガイドライン」という)に基づき妥当性評価を実施したので報告する。

### 2. 試料

ガイドラインに基づき代表的な食品として以下の農産物 8 品目を選択した。

- (1) キャベツ (イオウ化合物を含むもの)
- (2) にんじん (その他)
- (3) こまつな (葉緑素を多く含むもの)
- (4) ばれいしょ (デンプンを多く含むもの)
- (5) あまなつ (果実)
- (6) 茶
- (7) らっかせい (豆類・種実類)
- (8) 小麦粉 (穀類)

にんじんについては、過去の依頼実績が多いことから評価対象に加えた。

### 3. 方法

ガイドラインに基づき、添加濃度は 0.01ppm (一律基準値) と 0.1ppm の 2 濃度、真度は添加試料を 6 回測定し得られた結果の平均値の添加濃度に対する比を求め、精度は実施者 1 名が 1 日 1 回 (3 併行) 5 日間実施する枝分かれ実験を行った。また、定量下限値は 0.005 ppm とした。各添加濃度の真度および精度の目

標値を表 1 に示した。

表 1 各添加濃度の真度および精度の目標値

濃度 (ppm)	真度 (%)	併行精度 (%)	室内精度 (%)
0.01	70~120	25>	30>
0.1	70~120	15>	20>

### 4. 試薬・試液・精製カラム

#### 4. 1 試薬・試液

##### (1) 標準液

富士フィルム和光純薬社製農薬混合標準液 PL-1-2、PL-2-1、PL-3-3、PL-4-2、PL-5-1、PL-6-3、PL-11-2 および PL-12-1 を使用した。各農薬濃度が 2ppm になるようにアセトンと n-ヘキサンを 1:1 で混合した溶液で混合希釈後、同溶液で適宜希釈し使用した。

##### (2) 試薬・試液

その他の試薬、試液は既報<sup>2),3),4)</sup>に従った。

#### 4. 2 精製カラム

##### (1) オクタデシルシリル化シリカゲルミニカラム (以下「C18」という)

InertSep C18FF (1g) 6mL (GLサイエンス社製) (野菜、果実に使用)

InertSep C18FF (2g) 12mL (GLサイエンス社製) (穀類、豆類・種実類、茶に使用)

##### (2) グラファイトカーボン N-プロピルエチレンジアミンミニカラム (以下「GC/PSA」という)

ENVI-carb II/PSA (500mg/500mg) 6mL (スペルコ社製) (野菜、果実に使用)

InertSep GC/PSA (1g/1g) 20 mL (GLサイエンス社製) (穀類、豆類、種実類に使用)

InertSep GC/PSA (2g/1g) 20mL (GLサイエンス社製) (茶に使用)



- (3) シリカゲルミニカラム (以下「SI」という)  
InertSep SIFF (1g) 6mL (GLサイエンス社製) (茶に使用)

## 5. GC/MS/MS 測定条件

測定機器 (Agilent Technologies 社製)

GC : 7890B GC System

オートサンプラー : 7693A Autosampler

MS : 7000D GC/TQ

### (1) GC 部

注入方法 : Multi Mode Injection (MMI)

注入口温度 : 70°C (0.06 min) - 600°C/min - 280°C (5min)

注入量 : 10  $\mu$  L (Analyte Protectants 溶液  
1  $\mu$  L 2 層逆転注入)

カラム : VF-5ms

(0.25mm i.d  $\times$  30m, 膜厚 0.25  $\mu$  m)

カラム温度 : 70°C (2min) - 25°C/min - 150°C (0min) - 3°C/min - 200°C (0min) - 8°C/min - 310°C (5min)

キャリアガス : He

流量 : 基本流量は 1.1 あるいは 1.5 mL/min とし、Retention Time Locking (RTL) でクロロピリホスメチルの保持時間が 17.469 分になるように流量を調整した。

### (2) MS 部

トランスファーライン温度 : 290°C

イオン源温度 : 320°C

四重極温度 : 150°C

イオン化モード : EI (70eV)

測定モード : Multiple Reaction Monitoring (MRM)

## 6. 抽出方法

野菜、果実、豆類・種実類および穀類の試験溶液調製方法は既報<sup>2),3)</sup>に従った。機器更新により検出感度が向上したことから、野菜および果実は試験溶液の定容量を 0.8mL から 4.0mL に変更した。また、豆類・種実類および穀類は抽出溶液採取量を 40mL から 20mL に、試験溶液の定容量を 0.8mL から 2.0mL に変更した (図 1)。

茶では既報<sup>4)</sup>から以下の 3 点を変更した。GC/PSA は GC 充填量を 1g から 2g に増量し、葉緑素の更なる精製を目指した。SI は操作性を考慮し、カートリッジ型からシリンジパレル型に変更した。GC/PSA 溶出溶

媒はアセトン n-ヘキサン混液からアセトニトリルトルエン混液に変更し、精製途中での析出を防止した。また、試験溶液の定容量は検出感度の向上に合わせて 0.5mL から 1.0mL に変更した (図 2)。

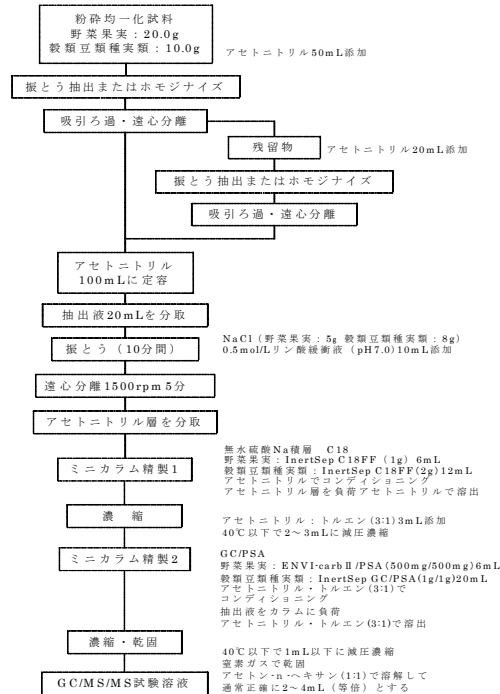


図 1 野菜、果実、豆類・種実類、穀類抽出方法

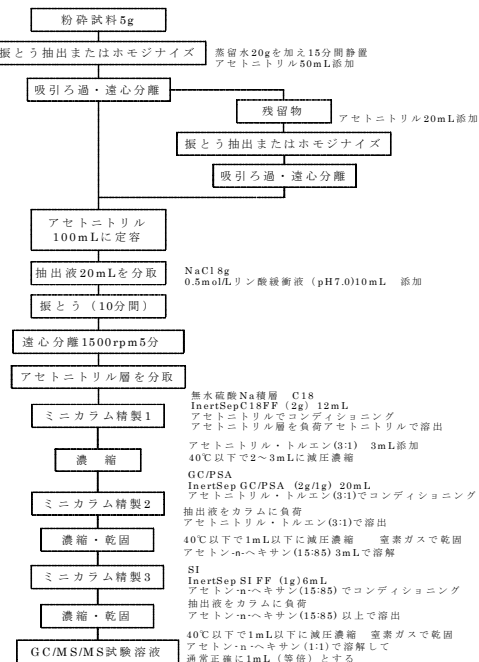


図 2 茶抽出方法

## 7. 測定項目および妥当性評価結果

測定項目数 168 のうち、適合項目数はキャベツ 161、にんじん 162、こまつな 159、ばれいしょ 157、あま

なつ 148、茶 141、らっかせい 138、小麦粉 165 だった (表 2)。

表 2 測定項目および妥当性評価結果

No	項目名	農産物 適合項目数								
		キャベツ 161	にんじん 162	こまつな 159	ばれいしょ 157	あまなつ 148	茶 141	らっかせい 138	小麦粉 165	
1	EPN	○	○	○	○	○	○	○	○	
2	アクリナトリン	○	○	○	○	○	○	× (3)	○	
3	アザコナゾール	○	○	○	○	○	○	○	○	
4	アジンホスメチル	○	○	○	× (3)	× (1)	× (3)	○	○	
5	アセトクロール	○	○	○	○	○	○	○	○	
6	アトラジン	○	○	○	○	○	○	○	○	
7	アラクロール	○	○	○	○	○	○	○	○	
8	アルドリン及びディルドリン	○	○	○	○	○	○	× (1)	○	
9	イサゾホス	○	○	○	○	○	○	○	○	
10	イソキサチオン	○	○	○	○	○	○	○	○	
11	イソフェンホス	○	○	○	○	○	○	○	○	
12	イプロベンホス	○	○	○	○	○	○	○	○	
13	ウニコナゾール p	○	○	○	○	○	○	○	○	
14	エスプロカルブ	○	○	○	○	○	○	○	○	
15	エタルフルラリン	○	○	○	○	○	○	× (1)	○	
16	エチオン	○	○	○	○	○	○	○	○	
17	エディフェンホス	○	○	○	○	○	○	○	○	
18	エトキサゾール	○	○	○	○	○	○	○	○	
19	エトフェンプロックス	○	○	○	○	× (1)	× (2) (3)	○	○	
20	エトフメセート	○	○	○	○	○	○	○	○	
21	エトプロホス	○	○	○	○	○	○	○	○	
22	エンドリン	○	○	○	○	○	○	○	○	
23	オキサジアゾン	○	○	○	○	○	○	○	○	
24	オキシフルオルフェン	○	○	× (3)	○	○	○	○	○	
25	カズサホス	○	○	○	○	○	○	○	○	
26	カフェンストロール	○	○	○	○	× (1)	○	○	○	
27	カルフェントラゾンエチル	○	○	○	○	○	× (1)	○	○	
28	キナルホス	○	○	○	○	○	○	○	○	
29	キノキシフェン	○	○	○	○	○	× (3)	○	○	
30	キノクラミン	○	○	○	○	○	○	○	○	
31	キントゼン	× (1)	○	○	○	○	○	× (1)	○	
32	クロマゾン	○	○	○	○	○	○	○	○	
33	クロルタルジメチル	○	○	○	○	○	○	○	○	
34	クロルデン	○	○	○	○	○	○	× (1)	○	
35	クロルビリホス	○	○	○	○	○	○	○	○	
36	クロルビリホスメチル	○	○	○	○	○	○	○	○	
37	クロルフェナビル	○	○	○	○	○	○	○	○	
38	クロルフェンゾン	○	○	○	○	○	○	○	○	
39	クロルプロファミ	○	○	○	○	○	○	○	○	
40	クロルベンジド	○	○	○	○	○	○	× (1) (3)	○	
41	クロルベンジレート	○	○	○	○	○	○	○	○	
42	シアノホス	○	○	○	○	○	○	○	○	
43	ジクロシメット	○	○	○	× (3)	○	○	○	○	
44	ジクロフェンチオン	○	○	○	○	○	○	○	○	
45	ジクロホップメチル	○	○	○	○	○	○	○	○	
46	ジクロラン	○	○	○	○	○	○	○	○	
47	ジスルホトン	○	○	○	× (1)	× (1)	× (3)	× (1) (2) (3)	○	
48	シニドンエチル	○	○	○	× (2) (3)	○	× (3)	○	○	
49	シハロトリン	○	○	○	○	○	○	○	○	
50	シハロホップブチル	○	○	○	○	○	○	○	○	
51	ジフェナミド	○	○	○	○	○	× (2) (3)	○	○	
52	ジフェノコナゾール	○	○	○	× (3)	× (1)	× (1) (3)	× (3)	○	
53	シフルトリン	○	○	○	○	○	○	○	○	
54	ジフルフェニカン	○	○	○	○	○	○	○	○	
55	シプロコナゾール	○	○	○	○	○	○	○	○	
56	シベルメトリン	○	○	○	○	○	× (1)	○	○	
57	ジメチルピホス (Z)	○	○	○	○	○	○	○	○	
58	ジメテナミド	○	○	○	○	○	○	○	○	
59	ジメトエート	○	× (1)	× (1)	× (1)	× (1)	× (1) (2) (3)	× (1)	× (1)	
60	シメトリン	○	○	○	○	○	○	○	○	
61	ジメビベレート	○	○	○	○	○	○	○	○	
62	スピロジクロフェン	× (1)	× (1)	× (1)	○	○	× (3)	× (1)	○	
63	ソキサミド	○	○	○	○	× (1) (2) (3)	× (3)	○	○	
64	ターバシル	○	○	○	○	○	○	○	○	
65	ダイアジノン	○	○	○	○	○	○	○	○	
66	チオベンカルブ	○	○	○	○	○	○	○	○	
67	テトラクロルピホス	○	○	○	○	○	○	○	○	
68	テトラコナゾール	○	○	○	○	○	○	○	○	
69	テトラジホン	○	○	○	○	○	○	○	○	
70	テニルクロール	○	○	○	○	○	○	○	○	

表2 つづき

№	農産物	キャベツ	にんじん	こまつな	ばれいしょ	あまなつ	茶	らっかせい	小麦粉
	適合項目数	161	162	159	157	149	141	139	165
71	テブコナゾール	○	○	○	○	○	○	○	○
72	テブフェンピラド	○	○	○	○	○	○	○	○
73	テフルトリン	○	○	○	○	× (1)	○	○	○
74	デルタメトリン	○	○	○	○	× (1)	○	○	○
75	テルブトリン	○	○	× (3)	○	○	○	○	○
76	テルブホス	○	○	○	○	○	○	× (1)	○
77	トラロメトリン	○	○	○	○	× (1)	○	○	○
78	トリアゾホス	○	○	○	○	○	○	× (1)	○
79	トリアレート	○	○	○	○	○	○	× (1)	○
80	トリシクラゾール	○	○	○	× (3)	○	× (1) (2) (3)	○	○
81	トリフルラリン	○	○	○	○	○	○	× (1)	○
82	トリフロキシストロビン	○	○	○	○	○	○	○	○
83	トルクロホスメチル	○	○	○	○	○	○	○	○
84	ニトロタールイソプロピル	○	○	○	○	○	○	○	○
85	バクロブトラゾール	○	○	○	○	○	○	○	○
86	バラチオン	○	○	○	○	○	○	○	○
87	バラチオンメチル	○	○	○	○	○	○	○	○
88	ハルフェンブロックス	○	○	○	○	○	× (1)	× (1) (3)	○
89	ピコリナフェン	○	○	○	○	○	× (3)	○	○
90	ピフェノックス	○	○	○	○	○	○	○	○
91	ピフェントリン	× (1)	× (1) (3)	○	○	○	○	× (1)	○
92	ビベロホス	○	○	○	○	○	× (1)	○	○
93	ビラクロホス	○	○	○	× (3)	× (1) (3)	× (2) (3)	○	○
94	ビラゾホス	○	○	○	○	○	× (1)	○	○
95	ビラフルフェンエチル	○	× (1)	○	○	○	○	○	○
96	ビリダフェンチオン	○	○	○	○	× (1)	× (3)	○	○
97	ビリフェノックス	○	○	○	○	○	○	○	○
98	ビリブチカルブ	○	○	○	○	○	○	○	○
99	ビリブキシフェン	○	○	○	○	○	○	○	○
100	ビリミノバックメチル	○	○	○	○	× (1)	○	○	○
101	ビリミホスメチル	○	○	○	○	○	○	○	○
102	ビリメタニル	○	○	○	○	○	○	○	○
103	ピロキロン	○	○	○	○	○	○	○	○
104	ピンクロゾリン	○	○	○	○	○	○	○	○
105	フィプロニル	○	○	○	○	○	○	○	○
106	フェナリモル	○	○	○	○	○	× (1) (2) (3)	○	○
107	フェニトロチオン	○	○	○	○	○	○	○	○
108	フェノチオカルブ	○	○	○	○	○	○	○	○
109	フェンクロルホス	○	○	○	○	○	○	○	○
110	フェンスルホチオン	○	○	○	○	○	× (1) (2) (3)	○	○
111	フェンチオン	○	○	○	○	○	○	○	○
112	フェントエート	○	○	○	○	○	○	○	○
113	フェンバレレート	○	○	○	○	○	○	○	○
114	フェンプロバトリン	○	○	○	○	○	○	○	○
115	フェンプロビモルフ	○	○	○	○	○	○	× (1)	○
116	フサライド	○	○	○	○	○	○	× (3)	○
117	ブタクロール	○	○	○	○	○	○	○	○
118	ブタミホス	○	○	○	○	○	○	○	○
119	ブプロフェジン	○	○	○	○	○	○	○	○
120	フラムプロップメチル	○	○	○	○	○	○	○	○
121	フルアクリピリム	○	○	× (1)	○	○	○	○	○
122	フルキンコナゾール	○	○	○	○	○	○	× (3)	○
123	フルシトリネート	○	○	○	○	× (1)	○	○	○
124	フルチアセツトメチル	○	○	○	× (3)	○	× (3)	× (3)	○
125	フルトラニル	○	○	○	○	○	○	○	○
126	フルバリネート	○	○	○	○	○	○	× (3)	○
127	フルフェンビルエチル	○	○	○	○	○	○	○	○
128	フルミオキサジン	○	○	○	○	× (1)	○	○	○
129	フルミクロラックベンチル	○	○	○	○	× (1)	× (3)	○	○
130	ブレチラクロール	○	○	○	○	○	○	○	○
131	プロシミドン	○	○	○	○	○	○	○	○
132	プロチオホス	○	○	○	○	○	○	× (1)	○
133	プロバクロール	○	○	○	○	○	○	○	○
134	プロバジン	○	○	○	○	○	○	○	○
135	プロバニル	○	○	○	○	○	○	○	○
136	プロバホス	× (1)	○	○	○	○	○	× (3)	○
137	プロビコナゾール	○	○	○	○	○	○	○	○
138	プロビザミド	○	○	○	○	○	○	○	○
139	プロヒドロジャスモン	× (3)	○	× (1) (3)	○	○	× (2) (3)	○	○
140	プロフェノホス	○	○	○	○	○	○	○	○

表 2 つづき

No	項目名	農産物							
		キャベツ 適合項目数 161	にんじん 162	こまつな 159	ばれいしょ 157	あまなつ 149	茶 141	らっかせい 139	小麦粉 165
141	プロマシル	○	○	× (3)	○	○	○	○	○
142	プロメトリン	○	○	○	○	○	○	○	○
143	プロモプロピレート	○	○	○	○	○	○	○	○
144	プロモホス	○	○	○	○	○	○	○	○
145	プロモホスエチル	○	○	○	○	○	○	× (1)	○
146	ヘキサクロロベンゼン	× (1) (2)	× (1) (3)	× (1) (3)	× (1) (3)	○	× (1) (2) (3)	× (1) (2) (3)	× (1) (2) (3)
147	ペナラキシル	○	○	○	○	○	○	○	○
148	ペノキサコール	○	○	○	○	○	○	○	○
149	ヘプタクロル	○	○	○	○	○	○	× (1)	○
150	ベルタン	○	○	○	○	○	○	○	○
151	ベルメトリン	○	○	○	○	× (1)	○	× (1)	○
152	ペンコナゾール	○	○	○	○	○	○	○	○
153	ペンディメタリン	○	○	○	○	○	○	○	○
154	ペンフルラリン	○	○	○	○	○	○	× (1)	○
155	ペンフレセート	○	○	○	○	○	○	○	○
156	ホサロン	○	○	○	○	○	○	○	○
157	ホスメット	○	○	○	○	○	○	○	○
158	ホルモチオン	× (1)	× (1) (2) (3)	× (1) (3)	× (1)	× (1) (3)	× (1)	× (1) (2) (3)	× (1) (2) (3)
159	ホレート	○	○	○	○	○	× (2)	× (1) (3)	○
160	マラチオン	○	○	○	○	× (1)	○	○	○
161	ミクロブタニル	○	○	○	○	○	○	○	○
162	メチダチオン	○	○	○	○	○	○	○	○
163	メトキシクロール	○	○	○	○	○	○	○	○
164	メトラクロール	○	○	○	○	× (1)	○	○	○
165	メフェナセット	○	○	○	○	○	○	○	○
166	メフェンビルジエチル	○	○	○	○	○	○	○	○
167	メプロニル	○	○	○	○	○	○	○	○
168	レナシル	○	○	○	○	○	○	○	○

○：目標値適合 ×：目標値を満たさなかったもの

(1)：真度不適合 (2)：併行精度不適合 (3)：室内精度不適合

## 8. まとめ

4種の野菜（キャベツ、にんじん、こまつな、ばれいしょ）と小麦粉は適合項目数が測定項目数の90%以上となった。一方、あまなつのリモネンや茶のカテキン、らっかせいのピーナッツオイル等、野菜や小麦粉と比較して特有の成分を多く含むこれら3品目は適合項目数が少なくなった。

ホルモチオンはすべての農産物の真度で不適合となり、一斉法での測定は難しいと考えられた。

茶のGC/PSAの溶出溶媒をアセトンヘキササン混液からアセトニトリルトルエン混液に変更したことで精製中の析出はなくなり、また、GCの充填量を多くしたことで試験溶液の色が明らかに薄くなった。変更前には不適合となっていたアザコナゾール、キノクラミン、ミクロブタニルの3項目が適合となったことからある程度効果があったと考えられるが、測定項目が異なるため一概には比較できない。

真度が不適合となった項目では低濃度（0.01ppm）のみが不適合という項目が多くみられた。これは高濃度（0.1ppm）では試験溶液を10倍に希釈して測定するため、夾雑物質の影響がより少なかったことが要因として考えられた。

機器更新に伴い測定項目を変更したことで、以前の測定項目と比較して、実際に検出されている農薬の

測定数を増やすことが可能になると思われる<sup>5)</sup>。令和3年度以降の収去検査から測定機器を変更することで、食品安全の向上により一層寄与していきたい。

## 文献

- 1) 厚生労働省医薬品食品局安全部長通知：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 1224 第 1 号，平成 22 年 12 月 24 日
- 2) 山口 玲子，“農産物の残留農薬一斉分析法妥当性評価（ガスクロマトグラフ質量分析計、液体クロマトグラフタンデム質量分析計）”，千葉市環境保健研究所年報，第 21 号：2014，pp.75-78.
- 3) 山口 玲子，“穀類及び種実類の残留農薬一斉分析法の妥当性評価（ガスクロマトグラフ質量分析計）”，千葉市環境保健研究所年報，第 22 号：2015，pp.63-66.
- 4) 山口 玲子，“ガスクロマトグラフ質量分析計を用いた茶の残留農薬一斉分析法の検討と妥当性評価”，千葉市環境保健研究所年報，第 21 号：2014，pp.51-56.
- 5) 厚生労働省，食品中の残留農薬等検査結果，<http://www.mhlw.go.jp>（2021. 3. 5 アクセス）

## 千葉市沿岸における揮発性有機化合物 (VOC) 調査

風見 千夏、後藤 有紗、武蔵 沙織

(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、2018 年 3 月から東京都、横浜市との共同調査に参画し、2020 年度は 7 月 29 日、8 月 19 日、8 月 27 日、9 月 10 日に市内の東京湾沿岸 1 地点において調査を行った。これら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。8 月 19 日および 9 月 10 日の調査では、最大オゾン生成能が両日とも  $200\mu\text{g-O}_3/\text{m}^3$  前後まで上昇した一方で、 $O_3$  濃度には大きな差が見られた。この 2 回の調査は日照時間に違いがあったことから、 $O_3$  濃度は最大オゾン生成能が上昇し、日照があるときに上昇する傾向があると考えられた。

**Key Words** : 光化学オキシダント, VOC, 実態調査

### 1. はじめに

本市の 2020 年度における光化学オキシダント ( $O_x$ ) の環境基準および千葉市環境基本計画における環境目標値 (いずれも、昼間における 1 時間値が  $0.06\text{ppm}$  以下であること。) の達成状況は全測定局で未達成であった<sup>1)</sup>。 $O_x$  の主成分は  $O_3$  であり、発生原因物質である窒素酸化物 ( $\text{NO}_x$ ) と非メタン化水素 (NMHC) が減少している<sup>2)</sup>にも関わらず、依然として夏季に光化学スモッグ注意報発令レベル (光化学オキシダント濃度が  $0.12\text{ppm}$  以上である状態になり、かつ気象条件からみてこの状態が継続すると判断されるとき) を超える  $O_x$  が発生している状況である。

常温常圧で大気中に容易に揮発する有機化学物質である揮発性有機化合物 (VOC) は、その一部が大気中で二次反応を起こし、 $O_x$  や  $\text{PM}_{2.5}$  に変化することで知られている。そこで、 $O_x$  の前駆物質の 1 つである VOC に着目し、2018 年 3 月から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加し、市内の東京湾沿岸 1 地点において VOC 調査を実施した<sup>3),4),5)</sup>。2020 年度も引き続き調査を行ったため、その結果を活用して、本市沿岸部における  $O_3$  と VOC の関係について解析を行った。

### 2. 調査方法

調査は、2020 年 7 月 29 日 (調査①)、8 月 19 日 (調査②)、8 月 27 日 (調査③)、9 月 10 日 (調査④) 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。調査地点は寒川小学校 (一般大気測定局) とした (図 1)。



図 1 調査地点

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 3 成分、ケトン類 3 成分、含酸素化合物 9 成分、 $O_3$ 、その他 41 成分の合計 130 成分とした。

試料採取は「有害大気汚染物質等測定方法マニュアル」(環境省、2019)<sup>6)</sup>の容器採取ーガスクロマトグラ

フ質量分析方法（アルデヒド類および O<sub>3</sub> 以外）、固相捕集－高速液体クロマトグラフ質量分析法（アルデヒド類および O<sub>3</sub>）に従った。アルデヒド類以外の VOC は容量 6L 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、40mL/min 程度の流量で 2 時間大気を捕集した。アルデヒド類および O<sub>3</sub> については、1L/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、横浜市環境科学研究所で実施した。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 気象状況

調査①～④の気象状況を表 1 にまとめた。最高気温、最低気温、平均気温は寒川小学校（一般大気測定局）の 1 時間値データを使用し、日積算降水量および日照時間は地域気象観測システム（アメダス）のデータを使用した。調査①は日照がなく、平均気温は 21.3℃であった。調査②～④は最高気温が 30℃を超え、真夏日となった。図 2、図 3 に日照時間および気温のグラフを示す。

風向風速は、寒川小学校（一般大気測定局）の 5 分値データを採用した。風向は、調査①は北東より、調査④は南よりであった。また、調査②および③は似た挙動を示しており、0 時～10 時頃まで東より、10 時頃～翌 0 時まで南よりの風向であった。風速は、調査①で 2.4～3.9m/s、調査②で 1.4～3.5m/s、調査③で 1.3～3.6m/s、調査④で 1.8～4.3m/s であった（表 2）。

表 1 気象状況

	調査①	調査②	調査③	調査④
最高気温(℃)	24.7	33.3	32.4	31.3
最低気温(℃)	21.3	25.6	26.8	26
平均気温(℃)	22.8	28.8	29.3	27.9
日照時間(h)	0.0	9.1	7.6	5
日積算降水量(mm)	0	0	2.0	0

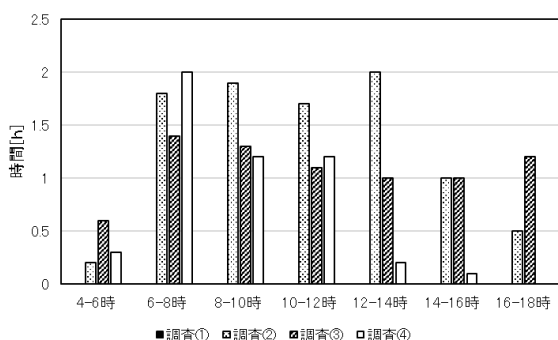


図 2 日照時間

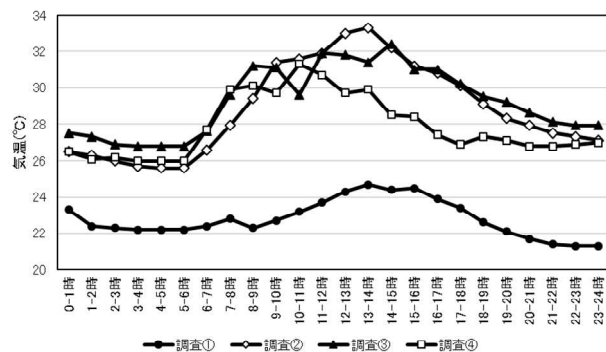


図 3 気温

表 2 時間毎の風向風速 (m/s)

	調査①		調査②		調査③		調査④	
	WD	WS	WD	WS	WD	WS	WD	WS
0-2時	ENE	3.4	NE	2.0	ENE	1.5	SSE	2.1
2-4時	ENE	3.5	NE	2.6	ENE	1.4	S	2.0
4-6時	ENE	2.6	NE	2.4	NE	1.3	SSE	1.8
6-8時	NE	3.1	E	1.9	E	1.8	SSE	2.4
8-10時	NE	3.9	E	1.5	ESE	2.6	SW	3.1
10-12時	ENE	3.4	WSW	2.0	S	3.1	W	3.4
12-14時	ENE	3.4	WSW	2.8	SSE	3.1	S	4.3
14-16時	ENE	3.3	SE	3.5	SE	3.6	S	3.5
16-18時	ENE	3.8	SE	3.1	SE	3.3	S	3.2
18-20時	ENE	3.1	SSE	2.8	ESE	2.6	S	2.2
20-22時	ENE	2.9	SSE	2.5	ESE	2.0	SSE	1.9
22-24時	NE	2.4	SSE	1.4	ESE	1.4	SSE	1.8

#### 3.2 VOC 濃度および O<sub>3</sub> 濃度

図 4～図 7 に調査①～④における各時間帯の VOC 濃度、O<sub>3</sub> 濃度および風配図を示す。

調査①では、終日東北東よりの風が吹いていた。O<sub>3</sub> 濃度は 21ppb～25.5ppb とほぼ横ばいで推移し、12-14 時～16-18 時の間が最大であった。Total VOC 濃度は、0-2 時の 13ppb が最大であった。2-4 時に 7ppb まで下がった後、8ppb～10ppb までは上昇したもの、ほぼ横ばいで推移した。

調査②では、O<sub>3</sub> 濃度は 6-8 時～10-12 時にかけて 22ppb～48ppb と等差的に上昇していたが、南西よりの風が吹いた 10-12 時～12-14 時にかけて急激に上昇し 92ppb となった。その後、南東よりの風になり 14-16 時には 43.5ppb まで急激に減少した。Total VOC 濃度は、2-4 時～10-12 時にかけて 7ppb～17ppb と等差的に上昇していたが、12-14 時には 44ppb と急激に上昇した。なお、調査②のアルデヒド類については、欠測の時間帯があったため、アルデヒド類 2 成分を除いたデータを用いてグラフを作成した。

調査③では、O<sub>3</sub> 濃度が 0-2 時～4-6 時にかけて 2.5ppb まで減少した後、南よりの風が吹いた 8-10 時にかけて 15ppb まで上昇し、14-16 時までほぼ横ばいで推移し

た。その後、東よりの風になり 22-24 時にかけて 5ppb まで緩やかに減少した。Total VOC 濃度は、増減を繰り返しながら 12-14 時に 15ppb まで上昇した。その後、14-16 時～22-24 時まで 9ppb 前後で横ばいに推移した。

調査④では、10-12 時を除いて南よりの風が吹いていた。O<sub>3</sub> 濃度は調査③と似た挙動を示しており、0-2 時～4-6 時にかけて 5ppb まで減少した後、8-10 時にかけて 14ppb まで上昇し、12-14 時までほぼ横ばいで推移した。その後、16-18 時にかけて 6.5ppb まで等差的に減少し、22-24 時まで横ばいで推移した。Total VOC 濃度は、4-6 時～8-10 時にかけて 8ppb～17ppb まで上昇した後、15ppb に減少したが 16-18 時にかけて上昇していき 27ppb まで上昇した。

### 3.3 オゾン生成能

各 VOC 濃度に最大オゾン生成効率を乗じて、最大オゾン生成能[O<sub>3</sub>]max (以下、「最大生成能」という。)を算出した。図 8～図 11 に調査①～④における各時間帯の最大生成能およびオゾン濃度を示す。

調査①は、全体的に最大生成能が低く、大きな増減もなかった。0-2 時に最大値の 86μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> となったが、2-4 時に 44μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> まで減少した。その後、増減しながら上昇し 12-14 時に 79μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> まで上昇した。

調査②は、O<sub>3</sub> 濃度が最大になった 12-14 時に、最大生成能も 212μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> と最大であった。最大生成能の組成は、アルカンが 103μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> と約半分を占めており、次いでアルケンが 52μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>、芳香族炭化水素 37μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> と高かった。また、16-18 時および 18-20 時においては、植物起源炭化水素が最大生成能の約半分を占めていた。

調査③は、8-10 時までには 66μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>～92μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> の範囲で増減していたが、10-12 時に 111μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> に上昇しその後 18-20 時にかけて緩やかに減少した。最大生成能の組成は、O<sub>3</sub> 濃度が最大になった 12-14 時にアルデヒド類が 42μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> 半分近くを占めていた。

調査④は、8-10 時に 116μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> まで上昇し、10-12 時に 97μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> まで減少したが、16-18 時にかけて再び上昇し 194μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> と最大になった。最大生成能の組成は、最大生成能が高くなるにつれ、芳香族炭化水素およびアルケンが高くなった。

### 3.4 風向別 VOC 濃度および VOC 組成

風向別の各 VOC 成分の平均濃度を図 12 に示す。また、風向別の各 VOC 成分の平均濃度割合を図 13 に示す。調査①～④の風向は北東 (n=7)、東北東 (n=11)、東 (n=3)、東南東 (n=4)、南東 (n=4)、南南東 (n=9)、南 (n=6)、南西 (n=1)、西南西 (n=2)、西 (n=1) の 10 方向であった。

VOC 濃度は、風向が西南西の時に最も高く、次いで南、南西、西の順で高かった。西南西の時は、アルカンの濃度がほかの風向の 3 倍以上、アルデヒド類の濃度が 2 倍以上であった。また、風向が東南東のときに VOC 濃度が最も低かった。

濃度割合をみると、風向が西南西のとき、アルカンが 48% を占めており、ほかの風向 (26%～35%) のときより高かった。また、風向が南東のとき、植物起源炭化水素の濃度割合が 5% を占めており、ほかの風向 (0.5%～2%) のときより高く、アルデヒド類についても 27% を占めており、ほかの風向 (11%～22%) と比較し高かった。

### 3.5 考察

調査①～④における O<sub>3</sub> 濃度変化を比較すると、調査②の 12-14 時に 92ppb と最高となり、調査①、③、④においては、目立って高濃度となった時間帯はなかった。調査②、③の気温が類似しているため、気温は O<sub>3</sub> 濃度上昇に直接的には影響しないと考えられた。また、調査①～④は風速に大きな違いはなかったため、風速による O<sub>3</sub> 濃度の変化は今回の調査では明らかにできなかった。

一方、O<sub>3</sub> 濃度が上昇していくと考えられる時間帯の日照時間には差が見られ、調査②は 6-8 時～12-14 時まで各時間帯で 1.7 時間～2 時間日照があったが、調査③は 0.6 時間～1.4 時間、調査④の 6-8 時は 2 時間だったものの、8-10 時～12-14 時は 0.2 時間～1.2 時間であった。

また、調査①～④における最大生成能を比較すると、調査②の 12-14 時に 212μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> と最高となり、10-12 時～12-14 時かけてのアルカン、アルケン、ケトン類の最大生成能の変化が顕著であった。調査④の 12-14 時～16-18 時においても 120μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>～194μg-O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> と段階的に高くなった。

これらの結果を踏まえると、調査②の 6-8 時～12-14 時の日照時間が長かったことに加え、調査④で最大生成能が高くなった時間帯に日照がほとんどなかった (0 時間～0.2 時間) ことから、調査②で見られた O<sub>3</sub> 濃度上昇は、日照時間および VOC 濃度の上昇が影響したものと考えられた。太陽光照射 (特に紫外線) は、O<sub>3</sub> の生成過程において、二酸化窒素を分解し、酸素と結合する原子状酸素を生み出す上で必要となるため、最大生成能が高い場合でも、日照がないときは O<sub>3</sub> 濃度が上昇しにくいことが示唆された。

調査期間中の風向別 VOC 濃度を見ると、風向が西～南よりのときに高くなったことから、本調査地点における VOC 濃度や最大生成能の上昇は、調査地点の

200m 西を通る国道 357 号線の移動発生源および東京湾臨海部に広がる製鉄工場をはじめとする事業場などの固定発生源に由来するものであると考えられた。

また、アルカンやアルデヒド類が、VOC 濃度や最大生成能の上昇に大きく影響を与えていると考えられた。

## 文 献

- 1) 千葉市:令和 2 年度大気環境測定結果, 2020
- 2) 千葉市:2019 年度千葉市大気環境測定結果報告書, 2019, 49, 85.
- 3) 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 第 25 号, 2018, 76-77.
- 4) 後藤有紗, 島美倫, 坂元宏成, “千葉市沿岸における揮発性有機化合物 (VOC) 調査”, 千葉市環境保健研究所年報 第 26 号, 2019, 85-87.
- 5) 後藤有紗, 島美倫, 武蔵沙織, “千葉市沿岸における揮発性有機化合物 (VOC) 調査”, 千葉市環境保健研究所年報 第 27 号, 2020, 81-86.
- 6) 環境省: 有害大気汚染物質測定方法マニュアル (2019)



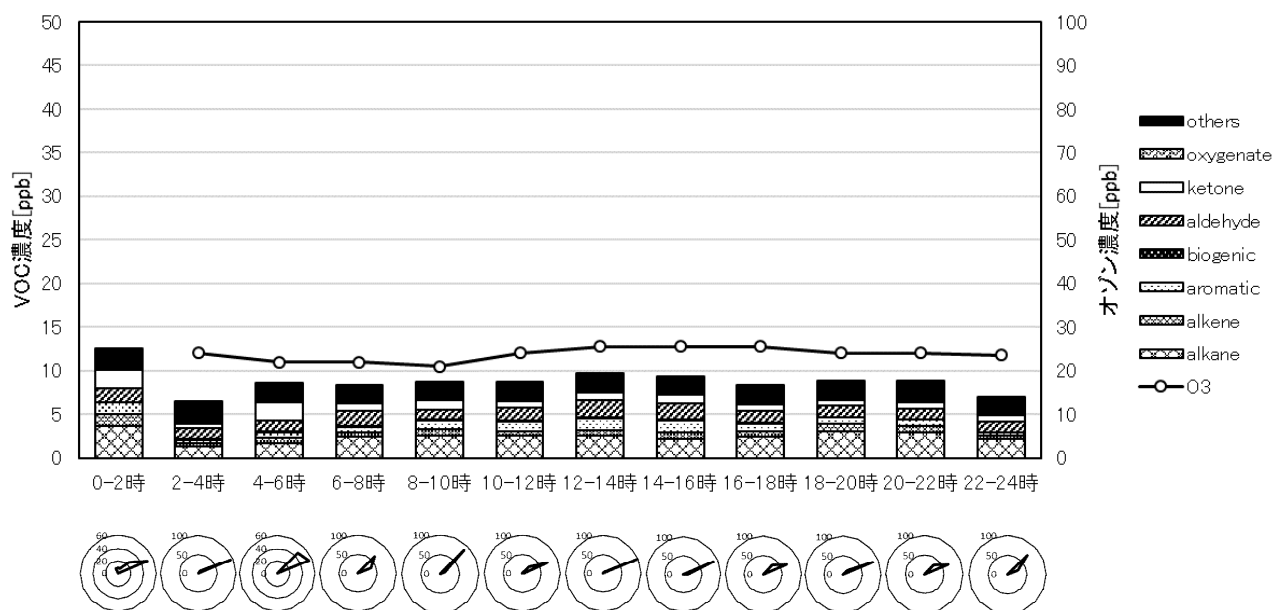


図4 調査①における VOC 濃度、オゾン濃度および風配図

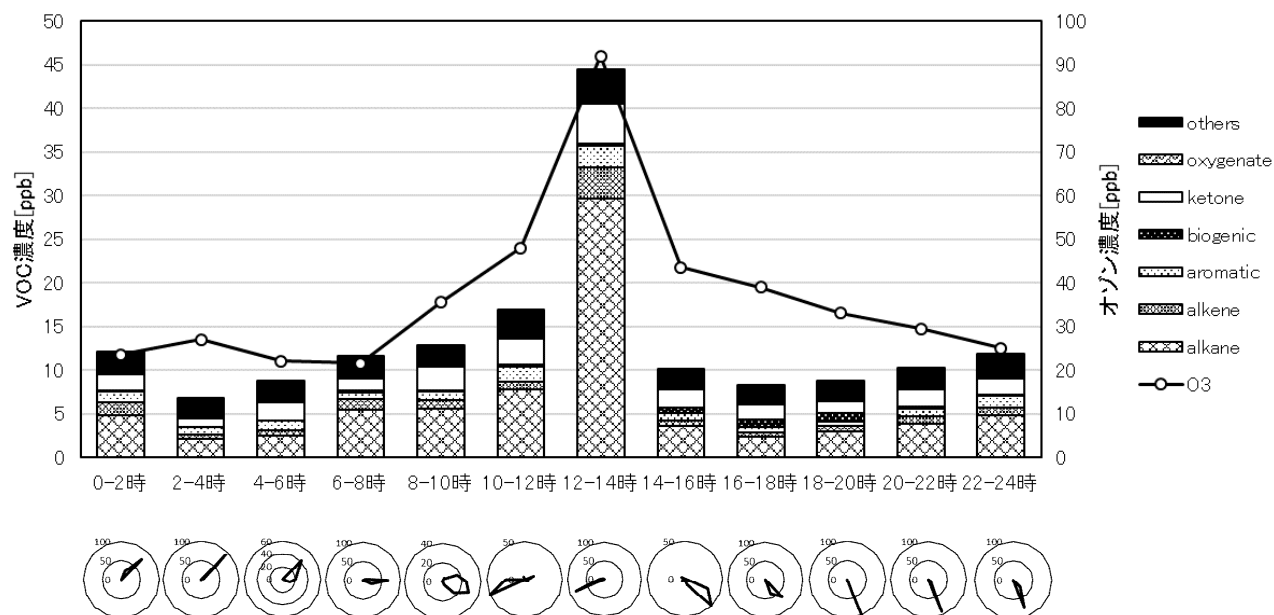


図5 調査②における VOC 濃度、オゾン濃度および風配図

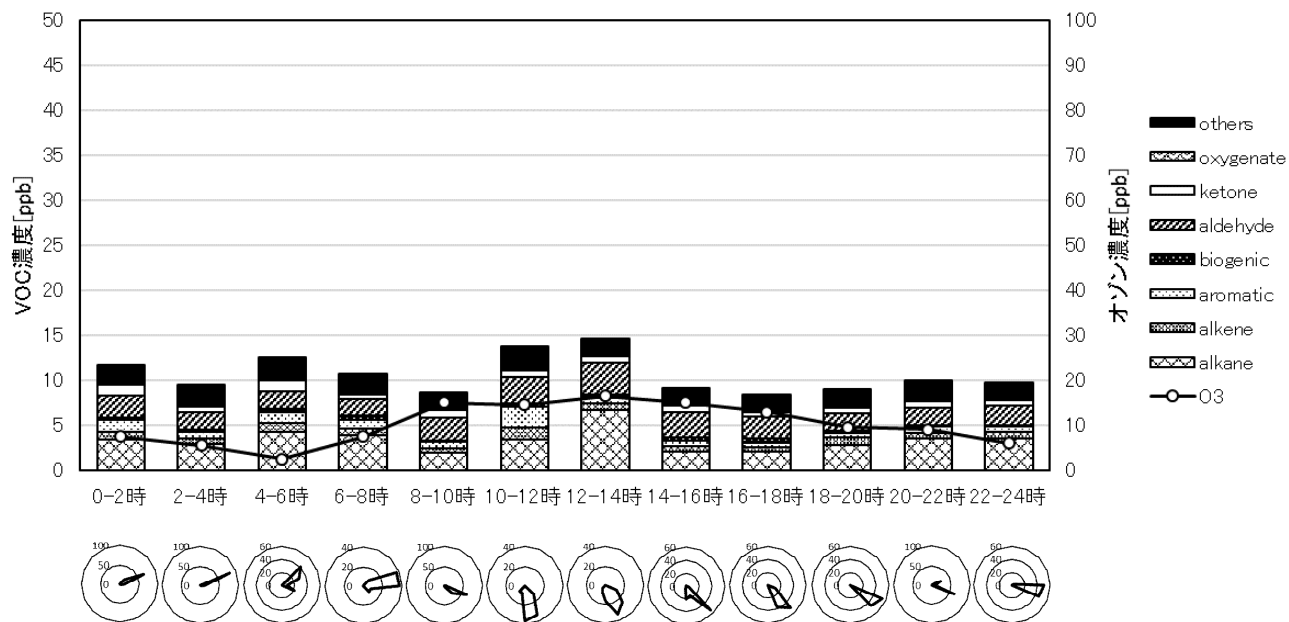


図 6 調査③における VOC 濃度、オゾン濃度および風配図

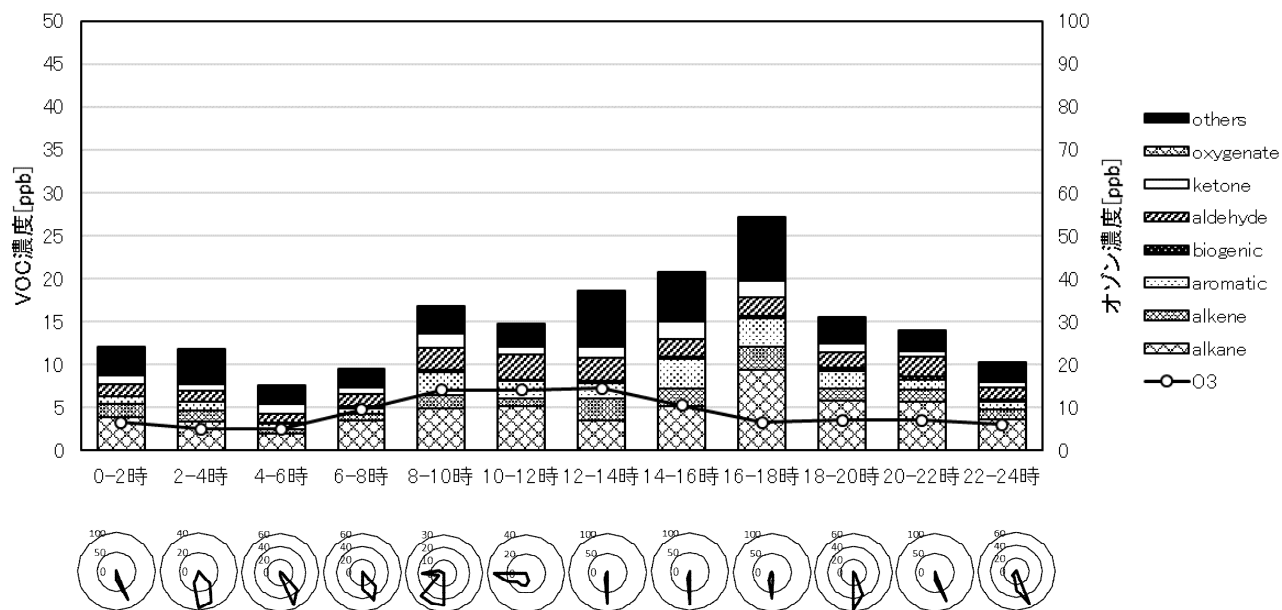


図 7 調査④における VOC 濃度、オゾン濃度および風配図

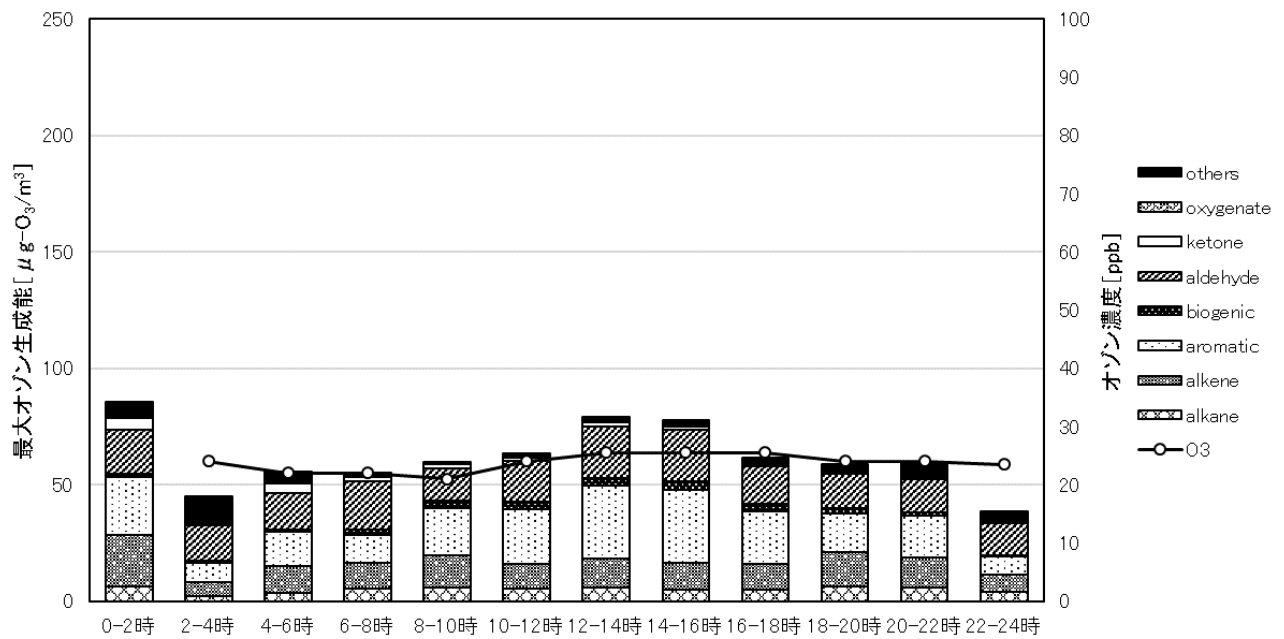


図8 調査①における最大オゾン生成能およびオゾン濃度

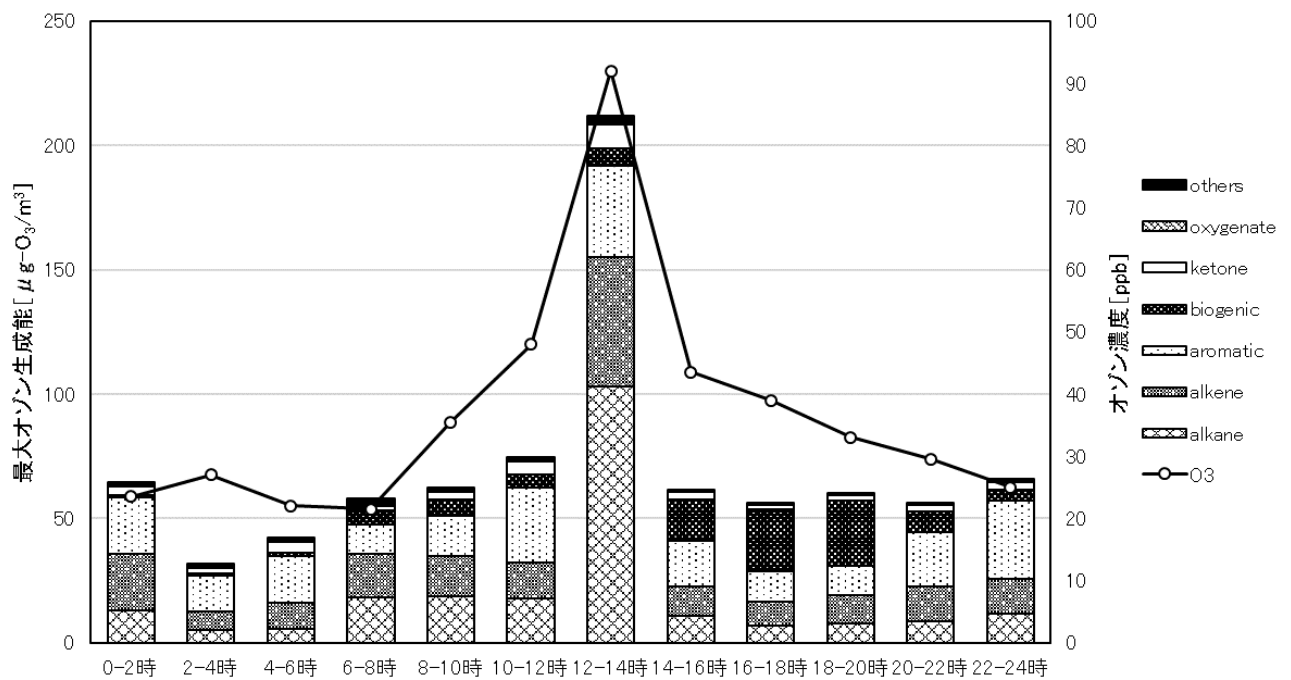


図9 調査②における最大オゾン生成能およびオゾン濃度

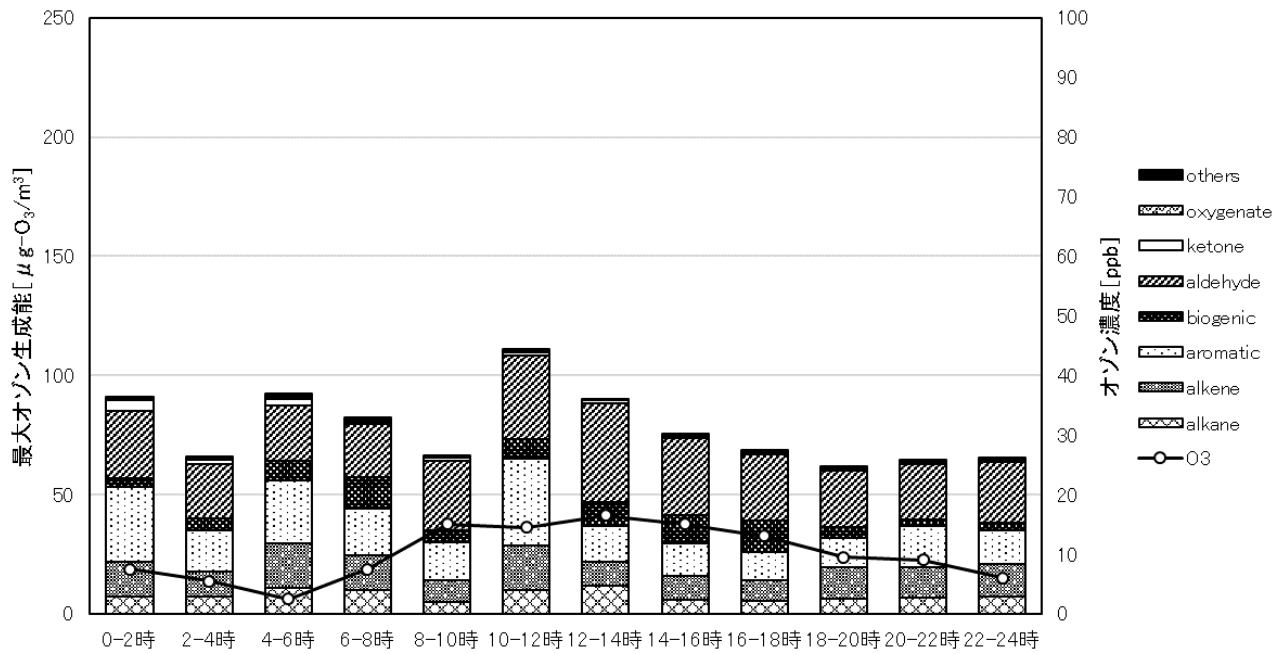


図 10 調査③における最大オゾン生成能およびオゾン濃度

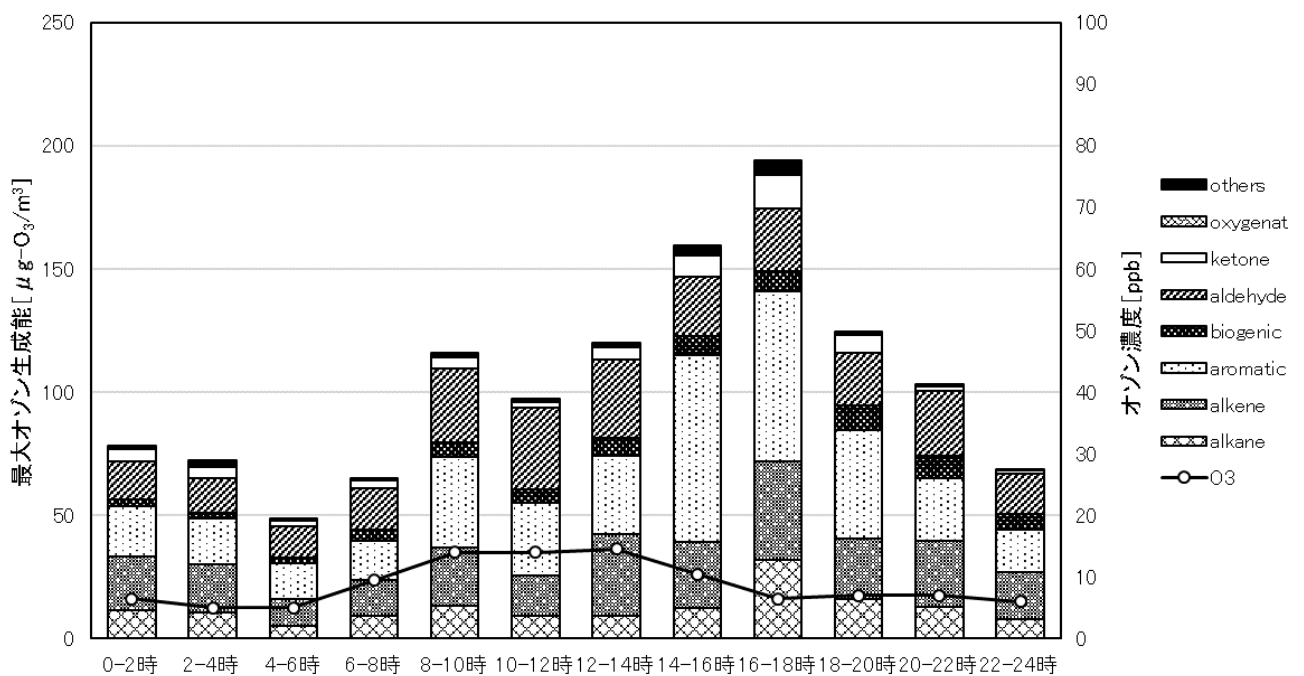


図 11 調査④における最大オゾン生成能およびオゾン濃度

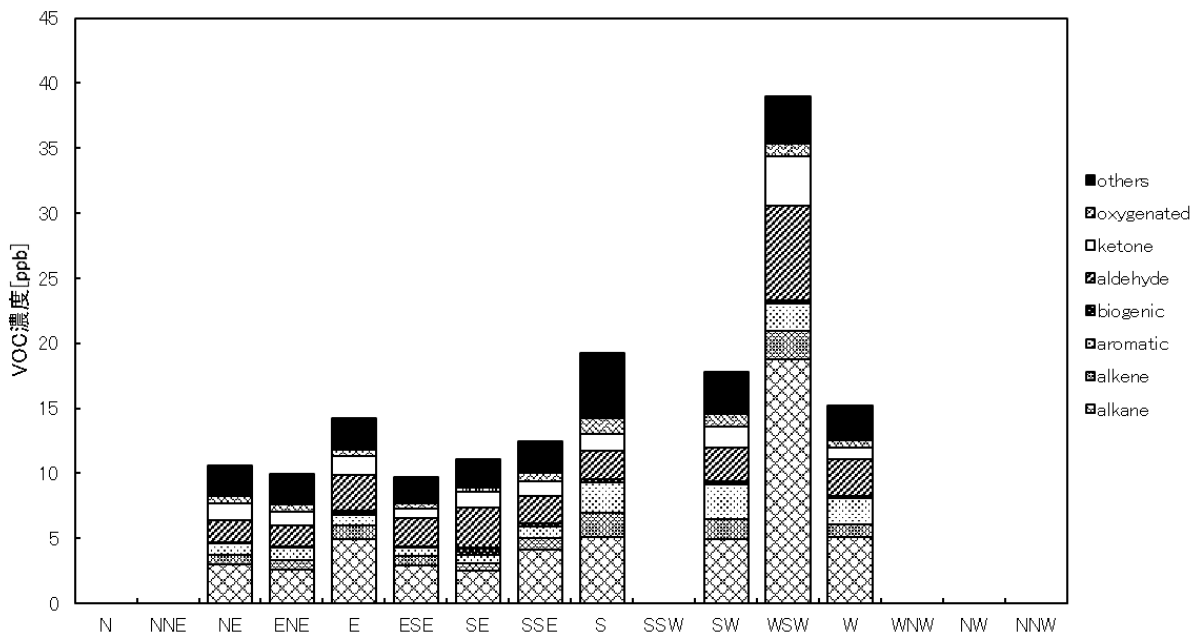


图 12 風向別 VOC 濃度

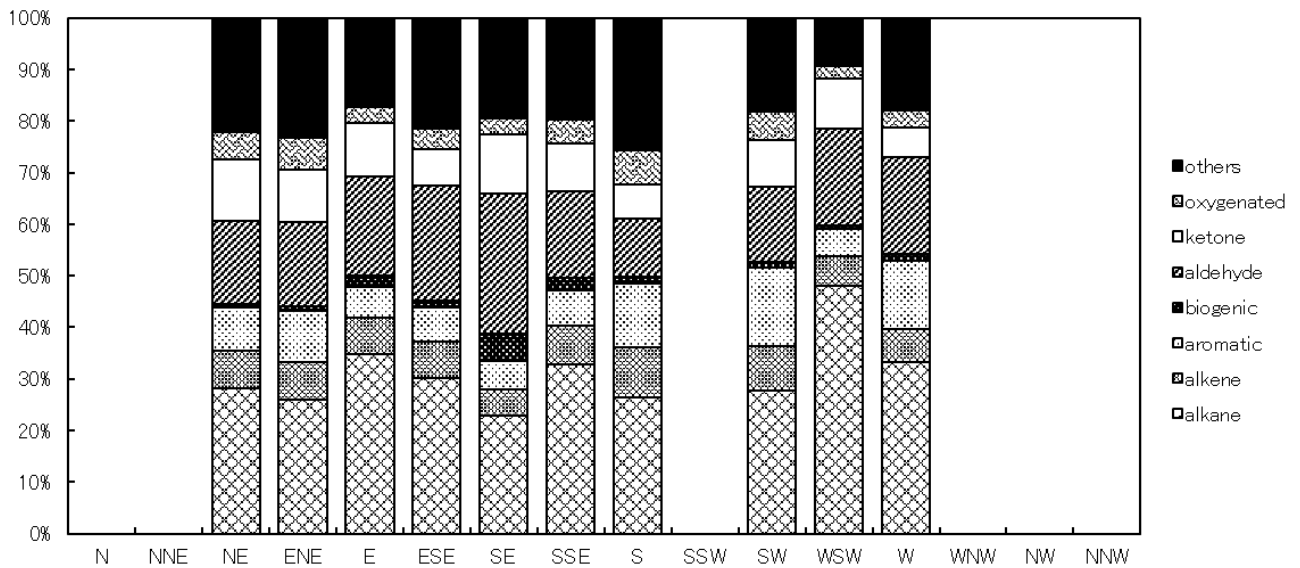


图 13 風向別 VOC 組成



# 調査研究

## Ⅱ 学会・学術誌発表等





## 学会等発表

### イベント会場で販売された弁当が原因と推定された黄色ブドウ球菌による食中毒事例について

佐々木彩華、篠田亮子、野本さとみ、吉原純子、石橋恵美子、横井一、山本一重、南久志、大塚正毅（環境保健研究所）

第 59 回千葉県公衆衛生学会演題抄録集（2021）

**要旨：**市内イベント会場の店舗で販売していた弁当を原因とする黄色ブドウ球菌による食中毒が発生したので、その概要を報告する。

令和元年 9 月、当該弁当を喫食した 3 グループ合計 9 人が嘔吐や下痢などの症状を呈したことから、ふきとり 4 検体、患者便 2 検体、従事者便 1 検体および参考食品 8 検体について食中毒検査を実施した。

患者便 2 検体、従事者便 1 検体および参考食品 4 検体からエンテロトキシン A 型産生、コアグラゼ IV 型の黄色ブドウ球菌が分離された。これらの菌株について、PCR-based ORF Typing（POT 法）およびパルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）を実施したところ、POT 型と PFGE のバンドパターンは全て一致したことから、従事者を介した食品汚染の可能性が高いと考えられた。

参考食品の黄色ブドウ球菌数は、 $1.0 \times 10^2 \sim 1.2 \times 10^3$  CFU/g であり、発症量に達する菌数  $10^5 \sim 10^9$  CFU/g よりも少なかったが、弁当購入後の不適切な温度管理や消費期限を過ぎてからの喫食があったことから、食品中で菌が増殖し、エンテロトキシンが蓄積され、発症に至った可能性が示唆された。

以上のことから、イベント等で販売されるテイクアウト食品は、営業者の衛生管理のみならず、消費者に対する食中毒予防の啓発も重要であると考えられた。黄色ブドウ球菌は、健常者からも常在菌として分離されることから、今後本菌の保有状況等を調査し、食中毒予防に貢献するデータの積み重ねが必要である。

## 学会等発表

### 表示にない着色料が輸入菓子から検出された事例について

茨城萌、近藤文、大竹正芳、石橋恵美子、横井一、山本一重、南久志、大塚正毅（環境保健研究所）

第 59 回千葉県公衆衛生学会演題抄録集（2021）

**要旨：**食品中の合成着色料は、食品表示法に基づく表示が適正であるかを確認するために定性的な検査を行うが、その使用量に関する法的規制はない。そのため、表示にない着色料が検出されても、その量が微量であった場合は、慎重に原因の特定を行う必要がある。

今回、令和元年 12 月に他自治体が収去した輸入菓子のクラッカーから表示にない食用黄色 4 号（Y4）が検出されたとの情報提供を受け、本市で検査を実施した。

検査は、第 2 版食品中の食品添加物分析法に準じて行った。試料約 10 g を採取し、ポリアミドを用いて精製した後、メタノール-水（1:1）1 mL に溶解し、試験溶液とした。定性には TLC および HPLC を使用した。

検体には、情報提供を受けた輸入菓子のクラッカーと同ロット品およびロット違い品の 2 検体を用いた。その結果、両方の検体から微量の Y4 が検出された。

そこで、クラッカーの原材料である植物油（パーム油）、コーンスターチ、グルコースシロップ、砂糖、全粉乳、塩および膨張剤（小麦粉および酵母は検疫の関係で入手不可）の 7 検体についても同様に検査を行った結果、全粉乳から Y4 が検出された。この検査結果と保健所の輸入者に対する聞き取り調査により、製造ラインから全粉乳に Y4 がコンタミネーションしていたことが判明した。

また、本事例と同様の着色料のコンタミネーションの有無を調査するために、全粉乳を使用している菓子等（主に輸入菓子を中心としたウェハース等 9 検体）について同様の検査を実施した。その結果、表示にない着色料が検出された検体はなかった。

## 学会等発表

### 千葉市における揮発性有機化合物（VOC）の昼夜別測定

後藤有紗、風見千夏、武蔵沙織（環境保健研究所）

令和2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：**千葉市美浜区に位置する千葉市総合保健医療センター屋上において、2020年5月20日(水)、25日(月)、26日(火)、27日(水)、28日(木)、29日(金)の計6日間、事業活動の影響が多いと考えられる昼間（10時～17時）と、影響が少ないと考えられる夜間（17時～翌10時）で試料採取を行い、HAPs-J44に含まれている44成分およびアルデヒド類2成分の合計46成分を測定し、その結果をまとめた。

本調査ではVOC46成分について昼間・夜間別に試料採取を行うことで平日における昼夜別変動を捉えることができた。ハロゲン化合物に特化して分析を行ったところ、昼間と夜間では夜間の方が高くなりやすいという傾向があった。昼夜で大きく濃度変化のあった物質はアルデヒド類であり、昼間が高く、夜間が低かった。さらに昼間のOx濃度上昇から、アルデヒド類は光化学反応によって消費され、Ox生成に寄与していたと考えられる。

風向別にみると、東南東の風向のとき、VOC46成分の濃度が高く、成分ではアルデヒド類が高かった。南西寄りの風向のときは、芳香族炭化水素が高く、中でもベンゼン及びトルエンが高かった。また、クロロホルム、p-ジクロロベンゼンも他の風向のときと比較し上昇していた。調査期間中、調査地点の南東方向には建て替え工事を行っている現場が2件あったため、アルデヒド類の濃度上昇は工事の影響を受けた可能性がある。南西方向には食品製造業、医薬品製造業、自動車整備業等の事業場が立ち並んでおり、芳香族炭化水素とクロロホルムの濃度上昇はそれらの影響を受けた可能性がある。PRTRデータと比較すると、当該地区はトルエンとクロロホルムの大気への排出量が多いことも確認できた。

本調査で、発生源と風向の影響を大きく受けていることがわかった。

## 学会等発表

### 千葉市の水域における有機フッ素化合物調査

松本将直（環境保健研究所）

令和2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：**ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）およびペルフルオロオクタン酸（PFOA）をはじめとする有機フッ素化合物（PFCs）は、難分解性による環境への残留性と生物への蓄積性が問題となっており、2020年5月にはPFOSおよびPFOAは環境基準における人の健康の保護に関する要監視項目に位置づけられ、その指針値（暫定）は「0.00005 mg/L（50ng/L）以下」とされている。

当所では、2008年度から市内主要河川のPFCs調査を継続して実施しており、PFOS濃度が高い傾向にある葭川の動物公園において、2020年7月10日（金）から7月16日（木）にかけて7日間連続調査を行ったのでその結果を報告する。

7日間連続調査の測定結果については、PFOS濃度は過去2年の調査と比較し低い値を示し、PFOA濃度については2019年度の調査結果と同様の数値を示した。なお、PFOSおよびPFOAの合算値については、指針値（暫定）「0.00005mg/L以下」（50ng/L）を超過することはなかった。

過去5年間の経年変化から、動物公園ではPFOS濃度の高い状態が常態化しているものと推察されたが、7日間連続調査では、近年の値と比べ低い濃度を示し、動物公園においても他の河川と同程度の低濃度で推移する期間が存在することがわかった。この2つの結果から、PFOSを含む汚染源の河川への供給は常に変化し、何らかの要因が間欠的に影響しており、加えて、その機会が一定程度存在していることが過去の調査に反映されたものと考えられた。

一方、PFOAは、7日間すべてで2019年度の調査結果と同様の比較的高い濃度が検出されたが、この濃度での汚染が常態化しているかについて、今後、定期的な調査を重ね判断していく必要がある。

その他



# 千葉市環境保健研究所条例

平成 4 年 12 月 18 日 条例第 52 号

(設置)

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

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

(業務)

第 2 条 研究所は、次の業務を行う。

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

(試験等の依頼)

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

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

(使用の許可)

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

(手数料等)

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

2 前項の手数料の額は、健康保険法(大正 11 年法律第 70 号)第 76 条第 2 項の規定により厚生労働大臣が定めた算定方法又は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るときは、この限りでない。

(手数料等の減免)

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

(委任)

第8条 この条例の施行に関し必要な事項は、規則で定める。

附 則

この条例は、規則で定める日から施行する。

(平成5年規則第8号で平成5年3月8日から施行)

附 則(平成6年3月24日条例第20号)

(施行期日)

1 この条例は、平成6年4月1日から施行する。

(経過措置)

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

附 則(平成12年12月19日条例第59号)

この条例は、平成13年1月6日から施行する。

附 則(平成14年9月25日条例第35号)

この条例は、平成14年10月1日から施行する。

附 則(平成20年3月21日条例第14号)

1 この条例は、平成20年4月1日から施行する。

## 千葉県環境保健研究所条例施行規則

平成 5 年 3 月 5 日規則第 9 号

(趣旨)

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

(試験等の依頼)

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

(使用許可の申請)

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

(手数料の額)

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

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

(手数料等の減免)

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

2 市長は、前項の申請を審査し、減額又は免除の可否を決定したときは、手数料・使用料の減額・免除決定通知書(様式第 4 号)により申請者に通知するものとする。

(平成 23 規則 22・一部改正)

附 則

この規則は、平成 5 年 3 月 8 日から施行する。

附 則(平成 5 年 11 月 26 日規則第 75 号)

この規則は、平成 5 年 12 月 1 日から施行する。

附 則(平成 6 年 3 月 31 日規則第 18 号)

この規則は、平成 6 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 10 年 3 月 23 日規則第 13 号)

この規則は、平成 10 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 12 年 12 月 28 日規則第 115 号)

この規則は、平成 13 年 1 月 6 日から施行する。

附 則(平成 14 年 10 月 1 日規則第 49 号)

この規則は、公布の日から施行する。

附 則(平成 16 年 3 月 26 日規則第 16 号)

この規則は、平成 16 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 20 年 3 月 26 日規則第 14 号)

この規則は、平成 20 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 21 年 3 月 30 日規則第 18 号)

この規則は、平成 21 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 23 年 3 月 30 日規則第 22 号)

- 1 この規則は、平成 23 年 4 月 1 日から施行する。
- 2 この規則による改正後の千葉県環境保健研究所条例施行規則別表第 2 の規定は、この規則の施行の日以後の依頼に係る手数料について適用し、同日前の依頼に係る手数料については、なお従前の例による。
- 3 この規則の施行の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。

附 則(平成 26 年 3 月 31 日規則第 53 号)

- 1 この規則は、平成 26 年 4 月 1 日から施行する。ただし、様式第 1 号から様式第 3 号までの改正規定及び附則第 3 項の規定は、平成 26 年 6 月 1 日から施行する。
- 2 この規則による改正後の別表第 1 の規定は、平成 26 年 4 月 1 日以後の臨床検査に係る手数料について適用し、同日前の臨床検査に係る手数料については、なお従前の例による。
- 3 附則第 1 項ただし書に規定する規定の施行の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。

附 則(平成 27 年 3 月 16 日規則第 5 号)

- 1 この規則は、平成 27 年 4 月 1 日から施行する。
- 2 この規則による改正後の別表第 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。

附 則(平成 28 年 3 月 31 日規則第 26 号)

- 1 この規則は、平成 28 年 4 月 1 日から施行する。
- 2 この規則の施行の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。

附 則(平成 31 年 3 月 29 日規則第 38 号)

- 1 この規則は、平成 31 年 10 月 1 日から施行する。
- 2 この規則による改正後の別表第 1 及び別表第 2 の規定は、この規則の施行の日以後の検査に係る手数料について適用し、同日前の検査に係る手数料については、なお従前の例による。

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・近藤 文・山本 一重・酒井 綾子・本宮 恵子  
（健康科学課）

松本 将直・南道 奏美（環境科学課）

千葉市環境保健研究所年報 第 28 号

令和 2 年度

発行

令和 4 年 1 月

発行者

大塚 正毅

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

