

CODEN : SEKEEM

ISSN 0916-7226

仙台市衛生研究所報

第 50 号 令和 2 年度

REPORT OF SENDAI CITY
INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

No.50 2020

仙台市衛生研究所

はじめに

日頃より、仙台市衛生研究所の業務に御理解と御協力を賜り厚く御礼申し上げます。

今回、令和 2 年度の当研究所における試験検査及び調査研究等の事業実績を取りまとめ「仙台市衛生研究所報第 50 号 令和 2 年度」を発行しました。皆様からの忌憚のない御意見をいただければ幸いです。

令和 2 年には、新型コロナウイルス感染症の感染が国際的に広がりを見せて、日本国内においても感染の拡大により社会生活上様々な影響を受けました。当研究所でも、新型コロナウイルスの PCR 検査を開始するとともに、リアルタイム PCR 装置や全自動核酸抽出増幅検査システムを新たに整備するなどして検査体制の強化・効率化を図り、感染拡大に伴って増大する検査需要に対応してまいりました。その内容は報告文として掲載しております。

そういった状況下においても、病原微生物の検査、食品の残留農薬等の検査、有害大気汚染物質モニタリング調査、アスベスト環境調査、水質検査等の業務も新型コロナウイルスの検査と並行して行ってまいりました。

調査研究業務では、「検体中の SARS-CoV-2 ウイルスコピー数とウイルス力価に係る考察」、「トリカブトの混入が疑われたモミジガサおひたしによる有症苦情例（に対する理化学的及び分子生物学的アプローチ）」、「大気中微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分調査」などに取り組み、論文と報告として掲載しました。

また、仙台市衛生研究所の庁舎につきましては、施設設備の老朽化が進んでいることから、移転による再整備を行うことにより、公衆衛生および環境保全に係る試験研究業務を担う施設としての機能強化を図ることとなりました。現在、施設の具体的な実施設計に着手し、3 年後の供用をめざして準備を進めているところであります。

今後とも、皆様の御指導、御鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

令和 4 年 3 月

仙台市衛生研究所長 相原 篤志

目 次

はじめに

衛生研究所の事業概要

1	沿革	1
2	庁舎及び建物	2
3	機構及び業務内容	5
4	業務内容	6
	微生物課	6
	企画調整係	7
	細菌係	11
	ウイルス係	19
	理化学課	24
	環境水質係	25
	食品係	27
	大気係	32

調査研究等の概要

1	学会・研究会発表	35
2	他誌発表	36
3	会議・学会・研究会等の参加状況	37
4	学会役員・座長・評議員等(令和2年度)	38
5	受託調査研究及び共同研究(令和2年度)	38
6	測定分析精度管理業務の実施状況(令和2年度)	39
7	公衆衛生情報の提供	40
8	講師派遣	40
9	施設見学・技術指導等	41

論文と報告

1	仙台市における感染症発生動向調査について(2020年)	42
	千田恭子, 菅野敦子, 奈良美穂, 毛利淳子, 相原篤志	
2	SARS-CoV-2陽性者の検体から検出されたSARS-CoV-2のゲノム解析結果	63
	~ 2020年2月から2021年1月まで ~	
	勝見正道, 松原弘明, 成田美奈子, 田村志帆, 石田ひろみ, 狩野真由子, 鹿野耀子, 山田香織, 橋本修子, 上野真理子, 相原篤志	

3	仙台市内で発生したA群溶血性レンサ球菌咽頭炎および劇症型溶血性レンサ球菌感染症から分離された <i>Streptococcus pyogenes</i> の遺伝子性状について 勝見正道, 星俊信, 山田香織, 橋本修子	66
4	検体中のSARS-CoV-2ウイルスコピー数とウイルス力価に係る考察 勝見正道, 山田香織, 松原弘明, 成田美奈子, 川村健太郎, 田村志帆, 千田恭子	73
5	当所における新型コロナウイルスの検査体制について ~ 2020年9月から2021年10月までの報告 ~ 鹿野耀子, 丹野光里, 神鷹望, 狩野真由子, 田村志帆, 川村健太郎, 阿藤美奈子, 石田ひろみ, 成田美奈子, 松原弘明, 毛利淳子, 相原篤志	76
6	新型コロナウイルスの検査状況について(第2報) ~ 令和2年第5週から令和3年第43週まで ~ 松原弘明, 鹿野耀子, 丹野光里, 神鷹望, 狩野真由子, 田村志帆, 石田ひろみ, 川村健太郎, 阿藤美奈子, 成田美奈子, 勝見正道, 毛利淳子, 相原篤志	79
7	公共用水域等における要監視項目の追加について -PFOS及びPFOAの測定方法の検討- 東海敬一, 包智子, 佐藤修一	82
8	トリカブトの混入が疑われたモミジガサおひたしによる有症苦情例 - 第1報 LC/MS/MSによる毒素の分析によるアプローチ 関根百合子, 石田ひろみ, 茂野悟, 高橋愛, 黒井公江, 山田信之, 佐藤修一	86
9	トリカブトの混入が疑われたモミジガサおひたしによる有症苦情例 - 第2報 PCR法による分子生物学的アプローチ - 石田ひろみ, 関根百合子, 茂野悟, 高橋愛, 黒井公江, 山田信之, 佐藤修一	89
10	令和2年度食品添加物一日摂取量調査(成人) - 加工食品中のプロピオン酸について - 林柚衣, 梶直貴, 石田ひろみ, 木村雅子, 佐藤睦美, 根岸真奈美, 関根百合子, 佐藤修一	94
11	仙台市における大気中微小粒子状物質(PM _{2.5})成分調査 - 令和2年度調査結果報告 - 林英和, 伊勢里美, 赤間博光, 赤松哲也, 石川千晶, 庄司岳志, 佐藤修一	98
12	令和2年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果について 赤間博光, 伊勢里美, 林英和, 赤松哲也, 庄司岳志, 佐藤修一	104
13	仙台市将監測定局の非メタン炭化水素高濃度現象について 赤松哲也, 伊勢里美, 林英和, 赤間博光, 庄司岳志, 佐藤修一	114
14	2019年5月27日に宮城県内で観測された高濃度光化学オキシダント事象の要因別評価について 林英和, 赤松哲也, 庄司岳志, 佐藤修一	121

資 料

1	職員配置表(令和2年度,令和3年度)	129
2	職員名簿(令和2年度,令和3年度)	131
3	職員の異動(令和2年度,令和3年度)	133
4	研修関係	134
5	歳入歳出の概要(令和2年度決算,令和3年度予算)	136
6	衛生検査	140
7	主要備品	142
8	仙台市衛生研究所条例	146
9	地方衛生研究所設置要綱	147

掲載記事

1	PCR最前線 施設は限界 仙台市衛生研究所	河北新報 2020年6月7日号	149
2	新型コロナウイルス感染症と向き合う現場から	仙台市政だより 令和2年11月号	150
3	山下設計と随意契約へ	みやぎ建設新聞 2020年10月2日号	151
4	コロナ検査の要 仙台市衛生研究所が移転新築へ	河北新報 2020年12月16日号	152

衛生研究所の事業概要

1 沿 革

仙台市衛生研究所は、中央保健所検査課を独立させる形で昭和30年に衛生試験所として発足し、今年で64年目を迎えた。その後の市勢や社会情勢の変化に対応しつつ、本市の保健・環境行政を科学的かつ技術的に支える機関としてその役割を果たしてきた。

仙台市では、昭和37年に「健康都市」を宣言し、更に昭和45年には「公害市民憲章」を定め、「清く、明るく、住み良い都市づくり」に最大の努力を傾注し、広瀬川の清流の回復、更にはスパイク粉塵公害対策等の施策を推進してきたが、その間、衛生試験所は関係部局との連携を図り、諸種の試験検査、調査研究等を担ってきた。

昭和50年代に入り、仙台都市圏の急拡大とともに隣接市町との合併と、引き続き政令指定都市移行（平成元年4月）を機に名称を衛生研究所と改称し、検査機器等の整備や組織変更を行い、県からの委譲事務や新たな調査研究に対応することとなった。

年 次 変 遷

- 昭和24. 4. 1 中央保健所検査課設置。
- 30. 4. 1 中央保健所庁舎内（現錦町庁舎；仙台市東三番丁82）に衛生試験所を設置。
- 32. 10. 1 組織変更により4係となる。
- 34. 9. 1 と場跡（仙台市小田原牛小屋丁14）に移転。
- 34. 10. 5 仙台市衛生試験所条例（昭和34年仙台市条例第22号）を公布。
- 36. 9. 15 地方衛生研究所全国協議会に加入。
- 41. 3. 31 日本育英会第一種学資金の返還を免除される職を置く研究所等の指定（文部省）。
- 41. 4. 15 仙台市東九番丁59の7に鉄筋コンクリート三階建延832.59m²を新築移転。
- 41. 10. 24 組織変更により2課4係となる。
- 46. 10. 1 組織変更により3課1係6班となる。
- 46. 12. 21 公害対策・ウイルス疾病対策・食品衛生対策等の業務量増加により、鉄筋コンクリート三階建1,087.04m²の新館（別館）を建設。
- 53. 5. 1 組織変更により3課1係10班となる。
- 53. 11. 29 組織変更により3課1係11班となる。
- 55. 8. 11 現庁舎（若林区卸町東二丁目5番10号）に移転。（55.7.23竣工）
- 59. 6. 15 全国公害研究所協議会（全国環境研協議会に改称）に加入。
- 平成元. 4. 1 政令指定都市移行による区制実施により所在地名変更。
仙台市衛生研究所に名称を変更、組織変更により次長制の採用、3課1係10班となる。
- 3. 4. 1 組織変更により3課1係9班となる。
- 4. 4. 1 組織変更により3課1係7班となる。
- 6. 4. 1 組織変更により3課8係となる。
- 7. 4. 1 組織変更により3課7係となる。
- 16. 4. 1 組織変更により3課6係となる。
- 20. 4. 1 組織変更により2課6係となる。

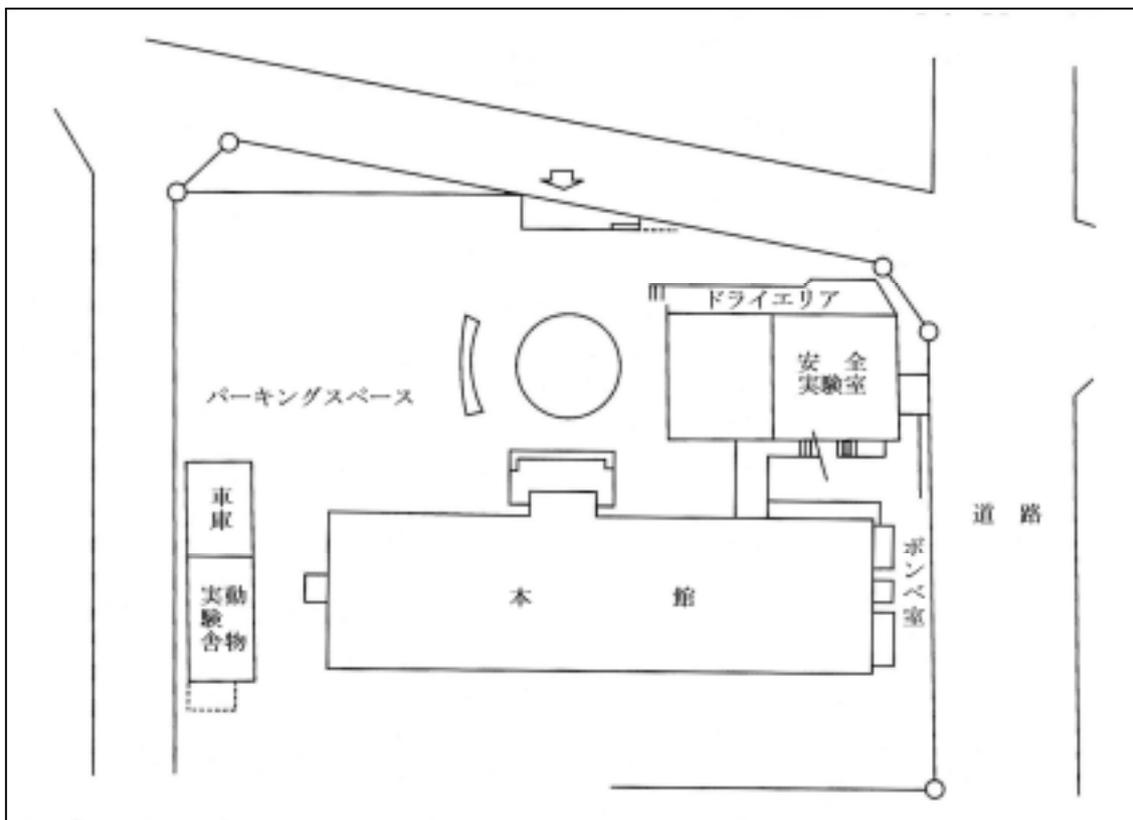
2 庁舎及び建物

所在地 〒984-0002 仙台市若林区卸町東二丁目5番10号

(1) 本館	敷地面積	4,418.21 m ²
	構造	鉄筋コンクリート造り
	規模	地上4階
	延床面積	1階 882.39 m ²
		2階 868.32 m ²
		3階 868.32 m ²
		4階 868.32 m ²
	ペントハウス 81.26 m ²	
	計	3,568.61 m ²

(2) 付属棟	安全実験室・機械室棟	416.00 m ²
	動物実験舎	79.37 m ²
	車庫	37.80 m ²
	ボンベ室	27.06 m ²
合計		4128.84 m ²

配置図



案内図



交通機関

- 地下鉄東西線 仙台駅  荒井駅 下車・・・バス乗り継ぎ
- 市営バス 荒井駅  若林体育館前 下車・・・徒歩 10 分
(行き先：薬師堂駅，鶴巻循環，岡田・新浜等)
- 地下鉄東西線 仙台駅  六丁の目駅 下車・・・徒歩 30 分
- バス 仙台駅前  扇町五丁目 下車・・・徒歩 20 分
(行き先：蒲生（中野新町），高砂市営住宅西，東部工場団地・荒井駅等)

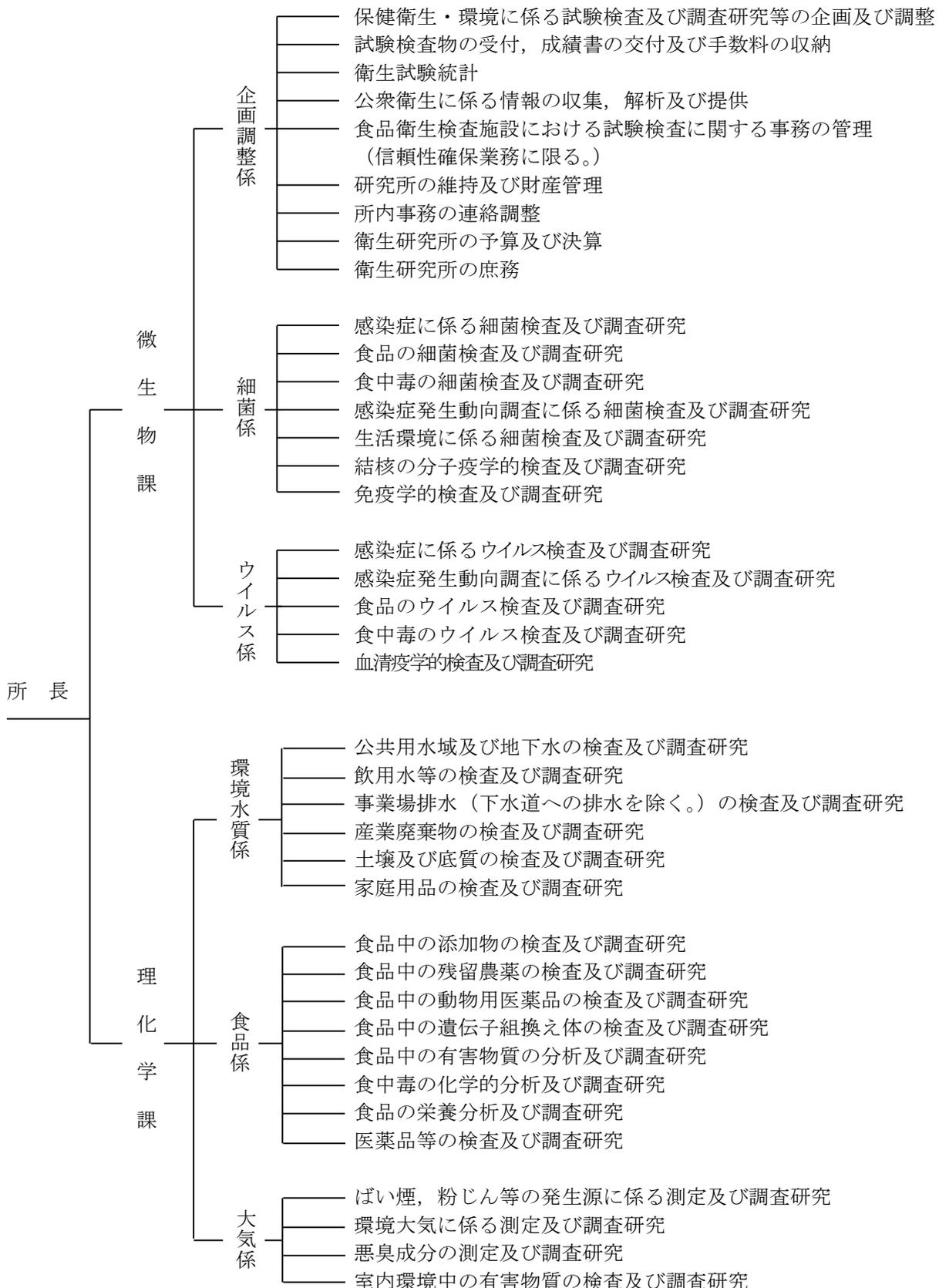
	電話番号 (ダイヤルイン)	備考
微生物課企画調整係	(022) 236-7722	代表電話
微生物課長	(022) 236-7723	
微生物課細菌係	(022) 236-7736	
微生物課ウイルス係	(022) 236-7737	
理化学課長	(022) 236-7724	
理化学課環境水質係	(022) 236-7730	
理化学課大気係	(022) 236-7732	
理化学課食品係	(022) 236-7734	
F A X 専用	(022) 236-8601	

平面図



3 機構及び業務内容

令和2年4月1日現在



4 業務内容

微生物課

微生物課では、収去食品の微生物検査、感染症事例や食中毒事例等に係る細菌・ウイルスの試験検査や調査研究を行うとともに、公衆衛生情報の収集・解析・提供を行っている。また、衛生研究所における企画調整・庶務・庁舎管理等も行っている。

また、健康危機等への対応として、新興・再興感染症に対応するための体制づくりにも取り組んでいる。

1 試験検査業務

令和2年度に実施した試験検査業務の依頼検査検体数と項目数は表1のとおりである。

2 精度管理業務 (GLP)

検査業務の信頼性を確保するために平成9年度から実施している食品検査に加え、平成19年度からは

全ての検査に業務管理を導入し、精度管理業務に取り組んでいる。このうち、感染症関係法令に基づく検査については、平成28年度から法に基づく病原体検査の信頼性確保体制の構築が求められたことから、当所においても対応している。

3 調査研究業務

新型コロナウイルス感染症が終息しない中、令和2年度は、「短期間に仙台市内で集積した腸管出血性大腸菌 O157VT2 の発生状況および分子疫学解析結果について」と「検体中の SARS-CoV-2 ウイルスコピー数とウイルス力価に係る考察」の2題を論文としてまとめ、いずれも病原微生物検出情報 (IASR) に投稿した。また、第36回宮城県保健環境センター研究発表会において、「COVID-19 陽性検体からの SARS-CoV-2 の分離状況」について発表を行った。

表1 依頼検査検体数と項目数

係	区分		検体数	項目数
細菌係	病原細菌	感染症	95	196
		感染症発生動向調査等	49	280
		結核菌 DNA 鑑定	0	0
	食品細菌	収去等*	863	3,082
		苦情・食中毒	80	309
環境細菌	水質・環境細菌	125	153	
ウイルス係	病原ウイルス	感染症	20,204	20,210
		感染症発生動向調査等	27	53
	食品ウイルス	収去等*	6	6
		苦情・食中毒	39	41
計			21,488	24,330

*収去食品検体、製造施設のふきとり検体等（食中毒及び苦情調査の検体は除く）

企画調整係

企画調整係は、衛生研究所における企画調整や庶務を担当し、庁舎管理、予算経理、契約事務等を行っている。また、仙台市感染症発生動向調査業務、検査等の業務管理に関する信頼性確保部門等を担っている。

1 感染症発生動向調査業務

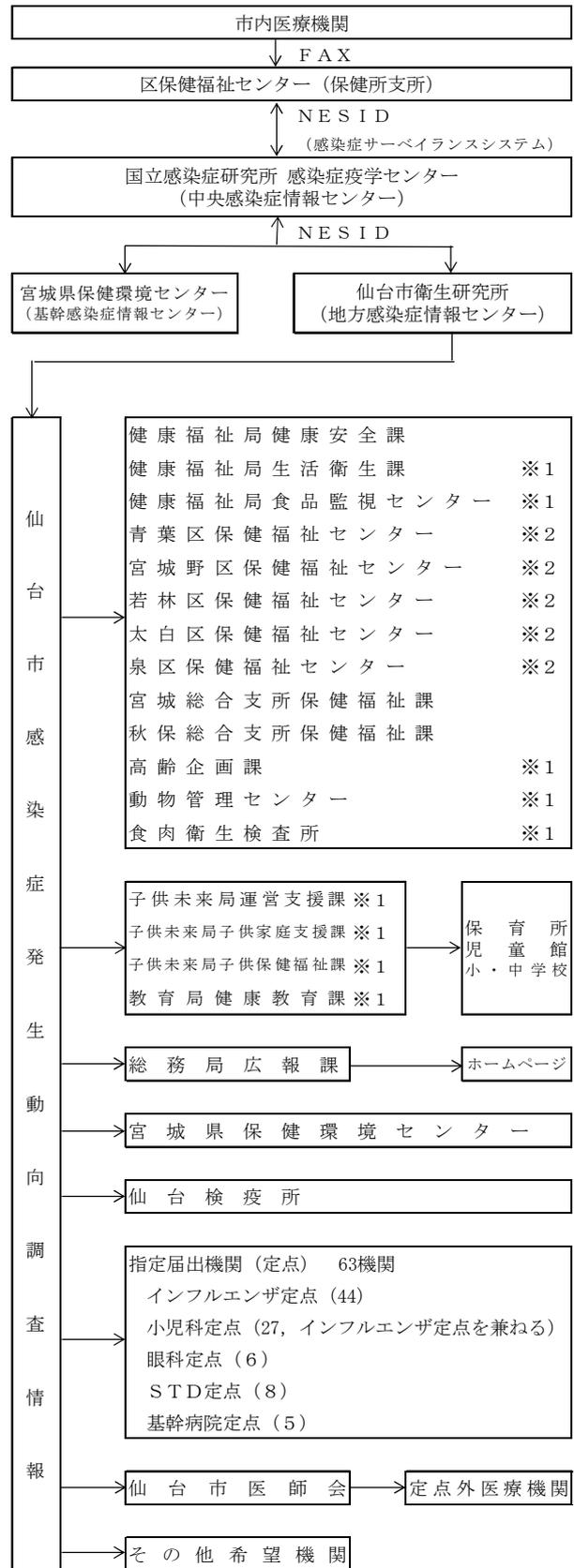
「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」（以下、感染症法）に基づき策定した「仙台市感染症発生動向調査事業実施要綱」により、当所は仙台市感染症情報センターとして指定されている。

当業務は、「仙台市感染症発生動向調査事業」の一環として行われているものであり、市内定点医療機関からの患者数の報告を集計し、国へ報告すると共に、国内外の感染症発生情報と併せて情報を還元し、有効かつ確かな感染症対策に資することを目的としている。当業務の流れを図1に示す。

また、当市のウェブサイト上に「仙台市感染症発生動向調査情報」のページを設け、情報提供を行っている。

感染症法では、「感染力、罹患した場合の重篤性等に基づく総合的な観点からみた危険性」の程度により感染症を一類から五類、新型インフルエンザ等感染症、指定感染症等に類型化している。

令和2年の仙台市における感染症発生状況は表1～3のとおりであった。診断した全ての医師に報告義務がある一類から五類の全数把握対象疾病を表1に、五類の定点把握対象疾病のうち週報告対象定点（小児科定点、インフルエンザ定点、眼科定点及び基幹病院定点）分の報告数を表2に、月報告対象定点（STD定点及び基幹病院定点）分の報告数を表3に示す。



※1は週報のみ送付

※2は衛生課は週報のみ送付

図1 仙台市感染症発生動向調査事業（患者情報）の流れ

表1 令和2年全数把握対象疾病報告数

対象疾病	報告数
結核	111
腸管出血性大腸菌感染症	28
腸チフス	1
A型肝炎	1
コクシジオイデス症	1
レジオネラ症	25
アメーバ赤痢	7
ウイルス性肝炎（E型肝炎及びA型肝炎を除く）	2
カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症	18
急性脳炎	2
劇症型溶血性レンサ球菌感染症	8
後天性免疫不全症候群	7
侵襲性インフルエンザ菌感染症	1
侵襲性髄膜炎菌感染症	1
侵襲性肺炎球菌感染症	17
水痘（入院例）	2
梅毒	49
バンコマイシン耐性腸球菌感染症	1
百日咳	21
風しん	0
麻疹	0
薬剤耐性アシネトバクター	1

表2 令和2年*週報告分定点把握対象疾病報告数
（小児科，インフルエンザ，眼科，基幹病院定点）

対象疾病	報告数
RSウイルス感染症	201
咽頭結膜熱	348
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	1,346
感染性胃腸炎	3,373
水痘	277
手足口病	212
伝染性紅斑	40
突発性発しん	650
ヘルパンギーナ	26
流行性耳下腺炎	76
インフルエンザ	3,119
急性出血性結膜炎	3
流行性角結膜炎	28
感染性胃腸炎（ロタウイルス）	1
クラミジア肺炎（オウム病を除く）	0
細菌性髄膜炎	2
マイコプラズマ肺炎	29
無菌性髄膜炎	0
マイコプラズマ肺炎（小児科）	45
川崎病	10
不明発しん症	131

※令和2年1月1日～令和2年12月30日診断分

表3 令和2年月報告分定点把握対象疾病報告数
（STD，基幹病院定点）

対象疾病	報告数
性器クラミジア感染症	285
性器ヘルペスウイルス感染症	111
尖圭コンジローマ	134
淋菌感染症	66
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	0
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	77
薬剤耐性緑膿菌感染症	1

2 検査等の信頼性確保業務

1) 食品衛生検査施設における検査等の業務管理（GLP）に関する信頼性確保業務

当所に設置された信頼性確保部門は、平成22年9月まで責任者1名、責任者が指定した者1名の合計2名の職員で構成されていた。

平成22年10月から責任者不在となったため、生活衛生課長が責任者代理となり、責任者代理が指名した生活衛生課及び当所の職員で信頼性確保部門が構成されることとなった。

令和2年度信頼性確保部門は、責任者代理1名、責任者代理が指名した職員5名の合計6名で構成され、衛生研究所微生物検査部門、衛生研究所理化学検査部門、食肉衛生検査所、食品監視センター及び各区保健福祉センター（保健所支所）に対して業務を実施した。

① 内部点検

令和2年度は、表4に示したとおり、各種記録を中心に内部点検を実施した。

表4 令和2年度内部点検実施状況

実施回数	衛生研究所		食肉衛生検査所	食品監視センター	保健福祉センター
	微生物課	理化学課			
1	1	1	1	1	各1

② 内部精度管理

衛生研究所、食肉衛生検査所及び食品監視センターの各検査部門から報告のあった内部精度管理実施状況は、表5のとおりである。

表5 令和2年度内部精度管理実施状況

		項目
衛生研究所	微生物課	E. coli (5), 腸内細菌科菌群 (5), サルモネラ属菌 (5)
	理化学課	食品添加物 (5), 汚染物・規格検査 (11), 動物用医薬品 (8), 残留農薬 (14)
食肉衛生検査所		一般細菌数 (15), 大腸菌群 (5), 動物用医薬品 (4), 駆虫薬 (6), アンピシリンII (5),
食品監視センター		一般細菌数 (9), E. coli (8), 黄色ブドウ球菌・腸炎ピブリオ (8), ノロウイルス (3), ソルビン酸 (2), テトラサイクリン系抗生物質 (1), 合成着色料 (3), 防ばい剤 (2)

() 内 延べ実施回数

③ 外部精度管理

(一財) 食品薬品安全センターに委託し、表 6 のとおり外部精度管理を実施した。

表 6 令和 2 年度外部精度管理実施状況

項目	衛生研究所		食肉衛生 検査所	食品監視 センター
	微生物課	理化学課		
食品添加物 (着色料)		○		○
食品添加物 (保存料)		○		
残留農薬		○		
残留動物用医薬品		○	○	
<i>E. coli</i>	○			○
一般細菌数			○	○
腸内細菌科菌群	○			
サルモネラ属菌	○			
大腸菌群			○	
麻痺性貝毒				○

2) 感染症検査施設における検査等の業務管理に関する信頼性確保業務

平成 28 年 4 月に施行された改正感染症法において、感染症の検査を行う際にその信頼性を確保するために満たすべき基準等が明文化された。

この改正感染症法に対応するため、当市においても感染症検査の信頼性確保体制を整備し、当所内に信頼性確保部門を設置し当該部門管理者を 1 名置くとともに、業務を補佐する職員を当係員から 1 名指名した。

令和 2 年度の業務の実施状況は以下のとおりである。

① 内部点検

現在、当市において感染症検査を担当する部署である病原体等検査部門は当所微生物課 (細菌係及びウイルス係) のみである。令和 2 年度は新型コロナウイルス感染症流行による検査業務繁忙につき、内部点検を実施しなかった。

② 内部精度管理

細菌係において、下記③の外部精度管理に併せ、Variable Numbers of Tandem Repeats (VNTR) による遺伝子型別の検査を実施 (参加者 1 名) した。

③ 外部精度管理

細菌担当 (細菌係) は、レジオネラ属菌 (定量) について、日水製薬(株)レジオネラ検査精度管理サーベイ事務局主催の「2020 年度レジオネラ属菌検査精度管理サーベイ」に参加した。また、VNTR による遺伝子型別について、厚生労働科学研究「国内の病原体サー

ベイランスに資する機能的なラボネットワーク強化に関する研究」研究班による結核菌遺伝子型別外部精度評価事業 (2020 年度) に参加した。さらに、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌及びチフス菌・パラチフス A 菌について、厚生労働省健康局結核感染症課が国立感染症研究所に委託し実施した「令和 2 年度外部精度管理事業」に参加した。

ウイルス担当 (ウイルス係) は、新型コロナウイルス感染症流行による検査業務繁忙につき、令和 2 年度の外部精度管理事業への参加を見送った。

3) 上記以外の検査等の業務管理に関する信頼性確保業務

検査データの信頼性を確保するため、食品衛生法に基づく試験検査以外の試験検査についても平成 19 年度より業務管理を行っている。

当初、食品検査の信頼性確保部門と同様の体制で業務を実施していたが、平成 22 年 10 月からは品質管理部門責任者 (次長ポスト) が不在となったため、平成 23 年度と平成 24 年度は理化学課食品係と当係、平成 25 年度は理化学課食品係、平成 26 年度及び平成 27 年度は当係が当該部門を担当し、微生物検査部門、理化学検査部門に対して業務を実施してきた。

平成 28 年度からは、前述のとおり感染症検査についても法に明文化されたことから、当所独自の検査業務管理の範囲を食品及び感染症以外の検査とし、当係が業務管理を実施することとした。

① 内部点検

令和 2 年度は、内部点検を実施しなかった。

② 内部精度管理

微生物検査部門の内部精度管理は実施しなかった。

理化学検査部門の内部精度管理実施状況は、表 7 のとおりである。

表 7 令和 2 年度内部精度管理実施状況 (理化学検査部門)

試料	実施人数	分析項目数
排水、飲用水等	5	67
環境大気及び粉じん等	4	65

③ 外部精度管理

微生物検査部門は、日水製薬(株)レジオネラ検査精度管理サーベイ事務局主催の「2020 年度レジオネラ属菌検査精度管理サーベイ」に参加した。

理化学検査部門の実施状況については、表8のとおりである。

**表8 令和2年度外部精度管理実施状況
(理化学検査部門)**

精度管理事業者（主催）	試料	分析項目数
環境測定分析統一管理調査（環境省）	模擬大気試料	10
	模擬水質試料	7
酸性雨分析管理調査（全国環境研協議会）	模擬降水試料	10

細菌係

細菌係の業務内容は次のとおりである。

- 1) 「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（以下、感染症法）」に関わる試験検査
- 2) 感染症発生動向調査事業の病原体探索並びに病原微生物検出情報の提供
- 3) 結核分子疫学調査等及び菌株の保管
- 4) 「水質汚濁防止法」等に基づく環境衛生に係る試験検査
- 5) 食品衛生法第 28 条に基づく収去等による試験品の検査並びに食中毒事例等の原因物質究明に関わる試験検査
- 6) 分子疫学解析
- 7) 調査研究

令和 2 年度の細菌検査における検査検体数と項目数は表 1 に示したとおりである。

表 1 試験検査検体数と項目数

	検査区分	検体数	項目数
病原細菌	感染症法関連	95	196
	全数把握対象疾患	48	279
	定点把握対象疾患	1	1
	結核分子疫学調査等	0	0
	小 計	144	476
環境細菌	飲用水	24	48
	特定事業場排水	68	68
	公共用水域	2	2
	水道原水	5	9
	雑用水	1	1
	その他環境水	25	25
	小 計	125	153
食品細菌	収去等*	863	3,082
	苦情・食中毒	80	309
	小 計	943	3,391
計		1,212	4,020

*収去食品検体、製造施設のふきとり検体等を含む

1 病原細菌

令和 2 年度の試験検査実施状況は表 2 に示すとおりである。

1) 感染症法関連

令和 2 年度は感染症法第 17 条、第 18 条にかかる試験検査として、三類感染症に属する腸管出血性大腸菌（以下、EHEC）感染症の接触者検査の分離同定試験を実施した。

EHEC 感染症は 95 検体の検査依頼があり、このうち糞便 2 検体から EHEC が分離された。

2) 感染症発生動向調査事業

① 全数把握対象疾患

令和 2 年度の感染症発生動向調査事業における全数把握対象疾患のうち、仙台市内の医療機関等で分離され、当所に搬入された届出患者由来株は EHEC27 株、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（以下、CRE）18 株、バンコマイシン耐性腸球菌（以下、VRE）1 株、薬剤耐性アシネトバクター（以下、MDRA）1 株の計 47 株であった。

EHEC の分離状況は、O157:H7 VT1, 2 が 5 株と最も多く、次いで O103:H2 VT1 の 4 株、O103:H- (Hg2) VT1 の 3 株となった。

CRE 菌株については、IMP-1 メタロ-β-ラクタマーゼ産生菌が 3 株確認された。15 株でカルバペネマーゼの産生は認められなかった。カルバペネマーゼの産生が認められなかった菌株の耐性を示す要因として、13 株から AmpC 型 β ラクタマーゼ産生、1 株から基質特異性拡張型 β ラクタマーゼ産生が示唆され、1 株については要因を特定できなかった。VRE 株については、ディスク拡散法によりバンコマイシン (VCM) およびテイコプラニン (TEIC) に感性を示した。MDRA 株については、β ラクタマーゼ遺伝子 OXA-51-like、キノロン標的遺伝子 DNA ジャイレース (GyrA) およびトポイソメラーゼ IV (ParC) のアミノ酸変異を確認した。

② 定点把握対象疾患

令和 2 年度の感染症発生動向調査事業における定点把握対象疾患のうち小児科定点として指定した医療機関において、A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎と診断された患者の咽頭ぬぐい液 1 検体が搬入され、検査を実施したが、A 群溶血性レンサ球菌は分離されなかった。

3) 結核分子疫学調査等

仙台市結核分子疫学調査事業実施要綱に基づく結核菌の分子疫学的検査は、新型コロナウイルス感染症の影響から、保健所からの依頼はなかった。

また、結核菌株保管の事務取り扱い要領に基づき、保健所から34件の保管依頼があり、結核菌34株（全て四種病原体）全ての保管を行った。

4) EHECの分子疫学情報共有事業

仙台市内で発生したEHEC感染症に関する分子疫学情報について、感染症情報センター、保健所健康安全課及び生活衛生課並びに各区保健福祉センター管理課及び衛生課に対し、電子共有ファイルを利用した情報共有を行った。

令和2年度に共有した分子疫学情報は以下のとおりであった。

- ① 当所および国立感染症研究所で実施したEHEC 24株についてのMultiple-Locus Variable-number tandem repeat Analysis (MLVA) 法による解析結果。
- ② 国立感染症研究所で実施したEHEC 5株についてのパルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) 法による解析結果。
- ③ 市内および近隣の県で同時期に発生したEHEC 0103のPFGE解析結果。

2 環境細菌

令和2年度の環境細菌検査は、表1に示したとおりである。飲用水24検体のうち、大腸菌の検査結果から、水道により供給される水としての基準（大腸菌：検出されないこと）に違反する検体はなかった。また、特定事業場排水68検体のうち、大腸菌群数が許容限度（日間平均3,000個/cm³）を超えた検体が3検体あった。その他環境水として25検体（冷却塔水20検体、修景水1検体、井戸水2検体、浴槽水2検体）のレジオネラ属菌検査を行い、このうち冷却塔水8検体及び井戸水2検体からレジオネラ属菌が分離された。

3 食品細菌

令和2年度に実施した食品細菌の試験検査検体数と項目数は表1に示したとおりである。さらに、試

験品別検査検体数と項目数を表3に示した。検査は、すべて保健所の依頼によるものである。

1) 収去等検査

食中毒防止対策として、弁当・そうざい・魚介類・菓子類を中心に保健所の収去検体の検査を行った。検査項目は、細菌数（生菌数）・大腸菌群・黄色ブドウ球菌を主として、全24項目を実施した。この中には、「畜水産食品中の有害残留物質の検査」として、生乳4検体の検査が含まれる。

本年度の主な検査状況については、以下のとおりである。

① 黄色ブドウ球菌

食中毒予防対策として、弁当・そうざい・魚介類・菓子類・ふきとり検体を中心に759検体実施し、22検体から黄色ブドウ球菌が検出された。その内訳は、弁当類3検体、そうざい1検体、魚介類5検体、洋生菓子4検体、ふきとり9検体であった。

② 腸炎ビブリオ

腸炎ビブリオ検査は、主に魚介類（生食用魚介類・生食用鮮魚介類）を対象とし、143検体（腸炎ビブリオ130検体、腸炎ビブリオ最確数13検体）実施した。検査の結果、弁当類1件から腸炎ビブリオが検出された。

③ サルモネラ属菌

サルモネラ属菌検査は、鶏卵や鶏肉を使った弁当・そうざい・菓子類・食肉製品・ふき取り検体を中心として、176検体で実施した。検査の結果、すべての検体においてサルモネラ属菌は検出されなかった。

④ 病原大腸菌

病原大腸菌による食中毒予防対策として、弁当・そうざい・野菜の漬物・ふきとり検体を中心に50検体実施し、6検体から病原大腸菌が検出された。その内訳はそうざい2検体、その他の食品4検体であった。

⑤ カンピロバクター

カンピロバクター検査は、弁当・そうざい（食肉を使った物）・ふき取り検体を中心に42検体で実施した。検査の結果、すべての検体においてカンピロバクターは検出されなかった。

2) 苦情・食中毒原因菌検索

令和2年度に仙台市内で食品が原因と疑われる有

症事例のうち、細菌検査を実施した事例は10件（仙台市外に、原因または原因と疑われる施設があった事例を含む）であった。その概要を表4に示した。

有症苦情・食中毒事例の原因調査における主な試験検査実施状況については、以下のとおりである。

カンピロバクターは4事例 21 検体中、糞便4検体及び食品1検体から分離され、全て *C. jejuni* であった。

ウェルシュ菌は3事例 41 検体の検査を実施し、2事例7検体が陽性であった。さらに陽性検体のうち3検体についてエンテロトキシン産生試験を実施したところ、2検体が陽性、1件が陰性であった。

病原大腸菌は7事例 77 検体の検査を実施し、3事例7検体が陽性であった。陽性検体のうち、3検体が *astA* 遺伝子保有、2検体が *afaD* 遺伝子保有、2検体が *eae* 遺伝子保有の *E. coli* であった。

サルモネラ属菌については、9事例 66 検体について検査を実施し、2事例4検体が陽性であった。

令和2年度、仙台市内の施設において、細菌を原因とする食中毒と判断された事案は1件のみであった。

4 分子疫学解析

感染症の集団発生時や広域発生の探知を目的とし、感染経路の特定や感染源究明のために分子疫学解析を実施した。

1) EHEC の分子疫学解析

平成30年6月29日付で発出された「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」に基づき、0157, 026, 0111の3血清型について、MLVA法による分子疫学解析を実施した。令和2年度は、患者由来菌株13株について解析を実施した。

2) 結核菌の VNTR 解析

令和2年度は、保健所から結核の分子疫学調査の依頼がなかったため、分子疫学解析としてのVNTRの実施はなかった。

5 調査研究

1) 公衆浴場におけるレジオネラ症対策に資する検査・消毒法等の衛生管理手法の開発のための研究

厚生労働科学研究費補助金事業（健康安全・危機管理対策総合研究事業）に参加し、「入浴施設の衛生管理及び疫学調査ガイドライン」、「レジオネラ属菌検査精度の安定に向けた取り組み」及び「入浴施設の環境水におけるレジオネラ迅速検査ガイドライン

作成」の研究協力を行った。また、国立感染症研究所で作成している病原体検出マニュアルの「レジオネラ症」の項について改訂に携わった。

2) 食品由来感染症の病原体の解析手法及び共有化システムの構築のための研究

厚生労働科学研究費補助金事業（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）に参加し、MLVA法の精度管理および技術研修会に参加した。

技術研修会において、「糞便増菌培養検体からのVT遺伝子検出スクリーニング検査について」アンケートを実施し、さらに市内のEHEC 0103集発事例について情報発信を行った。

3) 食品中の食中毒細菌の制御法の確立のための研究

厚生労働科学研究費補助金事業（食品の安全性確保推進研究事業）「食品中の食中毒細菌の制御法の確立のための研究」に参加し、食品中の *E. albertii* 汚染実態調査を実施した。食品収去検査で搬入された弁当・そうざい・食肉製品等32種298試験品について、増菌培養法による分離同定試験を行ったが、*E. albertii* は不検出であった。

4) 東北地区における結核菌ゲノム分子疫学調査研究

平成30年4月1日より国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業「オミックス情報に基づく結核感染制御技術の開発研究」に参加している（研究実施期間：平成30年4月1日から令和3年3月31日まで）。

6 細菌検査の業務管理

検査業務の信頼性を確保するため、検査区分を3つに分けGLPを実施している。

1) 食品検査の業務管理（食品GLP）

食品細菌検査は、食品衛生関連法令等に基づいて作成した「試験品標準作業書」「検査実施標準作業書」「機械器具保守管理標準作業書」「試薬等管理標準作業書」に従って実施した。

① 外部精度管理

（一財）食品薬品安全センターの実施した「2020年度食品衛生外部精度管理調査」の微生物学調査に参加し、以下の3項目について検査を行った。

結果はいずれも良好であった。

- ア E. coli「加熱食肉製品（加熱殺菌後包装）」
- イ 腸内細菌科菌群「生食用食肉（内臓肉を除く牛肉）」
- ウ サルモネラ属菌「食鳥卵（殺菌液卵）」

② 内部精度管理

令和2年度は、上記①の外部精度管理に併せ、同3項目の細菌検査について実施した。参加者は5名で、結果はいずれも良好であった。

2) 感染症細菌検査の業務管理（感染症 GLP）

病原細菌検査は、感染症関連法令等に基づいて作成した「試験品標準作業書」「検査実施標準作業書」「機械器具保守管理標準作業書」「試薬等管理標準作業書」に従って実施した。

① 外部精度管理

ア カルバペネム耐性腸内細菌科細菌

厚生労働省健康局結核感染症課が国立感染症研究所に委託して実施した「令和2年度外部精度管理事業」に参加した。課題であるβ-ラクタマーゼ産生性の確認とカルバペネマーゼ遺伝子の検出を実施し、結果は良好であった。

イ チフス菌・パラチフスA菌

アと同じ「令和2年度外部精度管理事業」に参加した。当所の検査法に従って、菌種の同定、0およびH抗原型試験を実施し、良好な結果であった。

ウ Variable Numbers of Tandem Repeats (VNTR) による遺伝子型別

厚生労働科学研究「国内の病原体サーベイランス

に資する機能的なラボネットワーク強化に関する研究」班による結核菌遺伝子型別外部精度評価(2020年度)に参加し、精製した結核菌のDNA(3検体)について、最少実施単位のJATA1~12およびオプションのJATA13~15の解析を行い、さらにHV(超可変領域)3ローサイとSupplyらの6ローサイを加えた24ローサイについて分析を行った。結果は良好であった。

② 内部精度管理

上記①の外部精度管理に併せ、VNTRによる遺伝子型別の検査について実施した。参加者は1名で、結果はいずれも良好であった。

3) 環境細菌検査施設の業務管理

環境細菌検査は「仙台市衛生研究所検査業務管理要領(検査部門)」に基づいて作成した「試験品取扱標準作業書」「検査実施標準作業書」「機械器具保守管理標準作業書」「試薬等管理標準作業書」に従って実施した。

① 外部精度管理

レジオネラ属菌(定量)

日水製薬㈱ レジオネラ検査精度管理サーベイ事務局主催の「2020年度 レジオネラ属菌検査精度管理サーベイ」に参加し、菌をボール状に凍結乾燥処理しバイアル瓶に封入した「バイオボール」(1検体)について定量を行い結果は良好であった。

② 内部精度管理

内部精度管理は実施しなかった。

表2 病原細菌の試験検査実施状況

検体区分	検査項目		検体数	検出病原体	
感染症法 関連	腸管出血性大腸菌 感染症	接触者糞便	95	0157:H7 VT1, 2(1) 026:H11 VT1(1)	2
全数把握 対象疾患	腸管出血性大腸菌 感染症	菌株	27	0157:H7 VT1, 2(5) , 0157:H-(Hg7) VT1, 2(1) , 0157:H7 VT2(1) , 0103:H2 VT1(4) , 0103:H-(Hg2) VT1(3) , 026:H11 VT1(2) , 026:H-(Hg11) VT1(1) , 093:H28 VT2(2) , 091:H14 VT1(1) , 091:H-(Hg14) VT1(1) , 0111:H-(Hg8) VT1(1) , 0113:H-(Hg4) VT1, 2(1) , 0121:H19 VT2(1) , 0145:H-(Hg28) VT2(1) , 0181:H16 VT2(1) , 0型不明:H29 VT2(1)	27
	カルバペネム耐性 腸内細菌科細菌感染 症	菌株	18	IMP-1 メタロ-β-ラクタマーゼ(3) , ESBL 型(1), AmpC 型(13) , 機序不明(1)	18
	バンコマイシン耐性 腸球菌感染症	菌株	1	VCM:S, TEIC:S(1)	1
	薬剤耐性アシネトバ クター感染症	菌株	1	OXA-51-like, GyrA, ParC(1)	1
	ジフテリア	結膜ぬぐい液	1		
定点把握 対象疾患	A 群溶血性レンサ 球菌咽頭炎	咽頭ぬぐい液	1		
合計			144		49

()は検出数

表4 苦情・食中毒事例の細菌検査（10件）

No.	検査依頼年月日 (苦情・食中毒発生 の所在地)	原因又は原因と 疑われた食品	検体数(病原体検出数)			依頼検査項目	検出病原体
			糞便	食品	ふきとり 計		
1	令和2年5月13日 (仙台市)	高齢者施設の食事	4(3)	7	3	14(3)	セシ、病大、ウエ、ウエ血清型、ウエEnt. C. perfringens Hobbs 型不明Ent. 産生(2) C. perfringens Hobbs 型不明Ent. 非産生(1)
2	令和2年6月15日～6月17日 (宮城県)	生食用鮮ミンク クジラ肉	2			2	黄ブ、サル、病大、腸ビ、セシ、カ ン、ウエ、エル、 リス、コレラ、赤痢、チフス、パラ チフスA.
3	令和2年8月28日～9月2日 (岩手県)	不明	4(3)			4(3)	サル、病大、サル血清型 S. Braenderup(3)
4	令和2年9月11日 (宮城県)	飲食店の食事	1			1	黄ブ、サル、セシ
5	令和2年9月24日 (大阪府)	飲食店の食事	1(1)			1(1)	サル、カン、カン血清型 C. jejuni Penner0 群・Penner 型不明(1)
6	令和2年10月30日 (東京都)	飲食店の食事	1(1)			1(1)	サル、カン、カン血清型 C. jejuni PennerB 群・Penner 型不明(1)

7	令和2年11月14日～11月17日 (仙台市)	飲食店の食事	5(2)	1(1)	5	11(3)	サル, 病大, カン, カン血清型, サ ル血清型, 病大血清型,	S. schwarzengrund(1) astA(+) <i>E. coli</i> 025:H42・0型不明:H21・0型不明:H-(1) astA(+) <i>E. coli</i> 0159:H19(1) astA(+) <i>E. coli</i> 0型不明:H-(1) C. jejuni PennerY群・Penner型不明(1) C. jejuni Penner型不明(1)
8	令和2年12月28日～12月29日 (仙台市)	飲食店の弁当	8		5	13	サル, 病大,	
9	令和3年1月6日～1月8日 (仙台市)	飲食店の食事	13(8)	2	10	25(8)	黄ブ, サル, 病大, セレ, ウエ,	C. perfringens(4) S. aureus(3) eae(+) <i>E. coli</i> (1) afaD(+) <i>E. coli</i> (1) eae(+) <i>astA</i> (+) <i>E. coli</i> (1)
10	令和3年3月4日～3月5日 (仙台市)	飲食店の食事	3(2)		5	8(2)	サル, 病大, カン, カン血清型	afaD(+) <i>E. coli</i> (1) C. jejuni Penner型不明(1)
合計			42(20)	10(1)	28	80(21)		

※黄ブ：黄色ブドウ球菌、サル：サルモネラ属菌、腸ビ：腸炎ビブリオ、セレ：セレウス菌、カン：カンピロバクター、エル：エルシニア・エンテロコロリチカ、リス：リステリア・モノサイトゲネス、病大：病原大腸菌、ウエ：ウェルシュ菌、血清型：血清型別、Ent.：エンテロトキシン

ウイルス係

ウイルス係の主な業務内容は次のとおりである。

- ① 感染症発生動向調査事業における病原体定点医療機関から提供された検体のウイルス検査
- ② 「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（以下、「感染症法」という）」に

基づく感染症事例の調査におけるウイルス検査

- ③ 「食品衛生法」に基づく収去検体及び食中毒等事例の調査におけるウイルス検査

令和2年度の検査件数を表1に示す。

表1 令和2年度検査件数（括弧内は延べ項目数）

業務内容		依頼	保健所		合計
			各区保健所支所*1	その他*2	
感染症発生動向調査事業	分離 同定 検出	インフルエンザ	-	1(1)	1(1)
		咽頭結膜熱	-	0	0
		手足口病	-	0	0
		ヘルパンギーナ	-	0	0
		流行性角結膜炎	-	0	0
		流行性耳下腺炎	-	0	0
		感染性胃腸炎	-	25(50)	25(50)
		RSウイルス	-	0	0
		伝染性紅斑	-	0	0
		RSウイルス&咽頭結膜熱	-	1(2)	1(2)
行政検査	検出	感染症	20,204(20,210)	0	20,204(20,210)
		食品検査	0	6(6)	6(6)
		食中毒・苦情検査	39(41)	0	39(41)
合計			20,243(20,251)	33(59)	20,276(20,310)

*1 各区管理課、衛生課 *2 病原体定点、食品監視センター等

1 感染症発生動向調査事業

表2に仙台市内の感染症発生動向調査病原体定点医療機関からの月毎の搬入件数及びウイルス分離・検出状況を示した。

新型コロナウイルス感染症の流行により、業務がひっ迫したことから、発生動向調査にかかる検体採取について縮小したこと、また、感染症対策が十分なされたことにより、感染症全般の流行が抑えられ、例年に比べ検査件数が著しく減少した。

1) インフルエンザ

令和2年度、インフルエンザと診断された患者の咽頭拭い液1件検査したが、インフルエンザウイルスは検出されなかった。

2) その他の呼吸器系疾患

RSウイルス感染症および咽頭結膜熱疑い患者の咽頭拭い液1件が搬入され、RSウイルスとアデノウイルスについて検査を行ったが、いずれも検出されなかった。

3) 感染性胃腸炎

令和2年度、感染性胃腸炎の患者由来検体は25件搬入され、これらの検体について、ノロウイルス及びサポウイルスの検査を行った。

ノロウイルスについては、2019/2020シーズンにあたる4月から8月に14件検査したが、検出されなかった。2020/2021シーズン（9月以降）は12月から令和2年3月にかけて11件中6件から検出された。6件の遺伝子型は、12月から1月に検出された5件がGⅡ.2、3月に検出された1件がGⅡ.4であった。

一方、サポウイルスについては、2019/2020シーズンにあたる4月に2件中2件から検出された。2020/2021シーズン（9月以降）は11件検査したが検出されなかった。検出された2件とも遺伝子群GV.1であった。

2 保健所等行政機関依頼の検査

表3～6に月毎の行政機関依頼検査件数とウイルス検出数を示した。

新型コロナウイルス感染症の流行により業務が逼迫し、収去検査については必要最小限での受入れとしたことから、検査件数が大きく減少している。

1) 収去等検体のノロウイルス検査状況

令和2年度、市内各区保健所支所が実施した収去検査で、ノロウイルス検査の依頼はなかった。

一方、食品監視センターで実施した生食用かきのノロウイルス検査において、陽性が疑われた6件の遺伝子解析による確認試験が依頼されたが、ノロウイルスであると確認されたものは無かった。

2) 有症苦情・食中毒事件事例のノロウイルス検査状況

表4のとおり、ノロウイルス検査を実施した食中毒事件は1事例（前年度は1事例）で、ノロウイルスは検出されなかった。このほか有症苦情事例は表5のとおり2事例で、37件の検査を実施し、うち2事例8件（いずれも糞便）からノロウイルスが検出された。

3) 新型コロナウイルス検査状況

令和2年度に市内で発生した新型コロナウイルス感染症事例のうち、当所で検査を行ったのは20,193件であった。このうち1,994件から新型コロナウイルスが検出された。

4) 感染症事例におけるその他のウイルス検査状況

表6のとおり、新型コロナウイルス感染症事例以外の感染症については、のべ17件の検査依頼があっ

た。

麻しんは、3事例9件の検査依頼があったが、検出はされなかった。

風しんは、2事例6件の検査依頼があった。このうち1件から風しんウイルスが検出された。検出されたウイルスの遺伝子型は1aであった。

A型肝炎については、1件の検査依頼があり、遺伝子型1AのA型肝炎ウイルスが検出された。

E型肝炎については、1件の検査依頼があったが、検出されなかった。

3 ウイルス検査の業務管理

1) 食品衛生検査施設の業務管理（食品GLP）

食品ウイルス検査は食品衛生関係法令等に基づいて作成した「試験品標準作業書」「検査実施標準作業書」「機械器具保守管理標準作業書」「試薬等管理標準作業書」に従って実施している。また、標準作業書の作成や改定の作業も随時行った。

2) 感染症検査施設の業務管理（感染症GLP）

感染症検査は感染症法に基づいて整備した「試験品標準作業書」「検査実施標準作業書」「機械器具保守管理標準作業書」「試薬等管理標準作業書」に従って実施している。

外部精度管理事業については、新型コロナウイルス感染症の流行に伴う業務繁忙につき、参加を見送った。

今後も可能なかぎり外部の精度管理事業に参加し、検査データの信頼性確保に努めていきたい。

表 2 感染症発生動向調査検体の月別検査状況 (括弧内はウイルスの分離・検出数)

受付年月	検査数	延べ 分離・ 検出数	対象疾病毎の分離・検出ウイルス内訳			
			インフルエンザ	感染性胃腸炎		その他
				ノロウイルス	サポウイルス	
R2.4	2	2	0	0	GV (2)	0
5	6	0	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	0
7	5	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0
9	3	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	1	0	0	0	0	0
12	1	1	0	GⅡ.2(1)	0	0
R3.1	5	4	0	GⅡ.2(4)	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	2	1	0	GⅡ.4(1)	0	0
合計	27	8	0	GⅡ.2(5) GⅡ.4(1)	GV (2)	0

表3 行政機関依頼の月別ノロウイルス検査件数と検出数 (括弧内は検出数)

受付 年月	収去検査*1		有症苦情	食中毒事件	感染症事例	合計
	各区保健所支所*2	その他*3				
R2.4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	2 (0)	0	2 (0)
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	2 (0)	13 (3)	0	0	15 (3)
R3.1	0	0	24 (5)	0	0	24 (5)
2	0	0	0	0	0	0
3	0	4 (0)	0	0	0	4 (0)
合計	0	6 (0)	37 (8)	2 (0)	0	45 (8)

*1：生食用かき・旅館や社会福祉施設等で提供される食事・施設のふきとりが含まれる。

*2：各区衛生課

*3：食品監視センターより依頼されたPCR産物の確認検査のみ行った。

表4 食中毒事件におけるノロウイルス検査状況（保健所衛生課依頼）

No.	検査依頼年月日 (原因施設の所在地)	原因食品	病因物質	検出数/ 検査件数	内 訳			
					糞便	吐物	食品	ふきとり
1	令和2年6月15日 ～17日 (宮城県)	生食用鮮シクヅメ肉	不明	0/2	0/2	—	—	—

(—は依頼なし)

表5 有症苦情等事例におけるノロウイルス検査状況（保健所衛生課依頼）

No.	検査依頼年月日	検出数/ 検査件数	内 訳			
			糞便	吐物	食品	ふきとり
1	令和2年12月28日～29日	3/13	3/8	—	—	0/5
2	令和3年1月6日～8日	5/24	5/12	—	0/2	0/10

(—は依頼なし)

表6 感染症事例における月別ウイルス検査状況（各区保健所支所管理課依頼）

受付 年月	新型 コロナ ウイルス	麻疹 ウイルス	風疹 ウイルス	MERS コロナ ウイルス	SFTS ウイルス	デング ウイルス	消化器系ウイルス					
							感染性胃腸炎				A型 肝炎 ウイルス	E型 肝炎 ウイルス
							ノロ ウイルス	A群ロタ ウイルス	アデノウイルス 40/41型	サボ ウイルス		
R2. 4	1211 (134)	3 (0)	3 (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	588 (12)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	428 (8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1363 (63)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1415 (45)	3 (0)	3 (0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	1410 (103)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (1)	-
10	2154 (241)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	2332 (203)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	2880 (335)	3 (0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R3. 1	2785 (312)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0)
2	519 (50)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	3108 (488)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	20193 (1994)	9 (0)	6 (1)	0	0	0	0	0	0	0	1 (1)	1 (0)

（括弧内は検出数。－は依頼なし）

理化学課

理化学課の業務は、食品化学に係る試験検査及び調査研究、並びに環境に係る試験検査及び調査研究であり、これらを通じて市民の健康の維持向上と本市の環境の保全に努めている。また、食中毒等の健康危機事案や環境汚染事故の発生時には、関係部署と連携して調査等を行っている。それら非常事態に備え、迅速かつ的確に対処できるよう、日頃から基本技術の維持向上及び最新技術の習得に励んでいる。

令和2年度は、新型コロナウイルス感染症への対応業務として、臨時検査会場におけるPCR検体採取業務や、PCR検体収集搬送業務を行った。通年、市内2か所の臨時PCR検査会場（継続設置、ドライブスルー方式）に職員を派遣し、検体梱包作業や個人防護具着用指導等を行ったほか、市内で初めて発生したクラスターの発生施設利用者を対象とする臨時検査及び市中心部繁華街の飲食店従業員を対象とする臨時検査の2回の臨

時検査会場での業務を行った。また、4～6月には感染症指定医療機関等で採取されたPCR検体の収集搬送業務を行っている。

1 試験検査業務

令和2年度に実施した試験検査業務の検体数及び検査項目数は、表1のとおりである。

2 精度管理業務

令和2年度に実施した精度管理業務の検体数及び項目数は、表2のとおりである。

3 調査研究業務

令和2年度に論文又は報告書等にまとめたものは、環境水質係2題、食品係3題、大気係3題であった。

表1 試験検査業務

係	検査内容	検体数	検査項目数
環境水質係	水道等水質検査	29	224
	廃棄物関係検査	23	312
	環境・公害関係検査	202	2,600
	家庭用品の有害物質検査	82	101
	その他	6	6
食品係	食品化学検査	195	763
	残留動物用医薬品検査	31	748
	残留農薬検査	156	11,433
	医薬品検査	0	0
	放射性物質検査	213	253
大気係	有害大気汚染物質モニタリング	280	1,112
	微小粒子状物質（PM2.5）成分調査	112	4,816
	事業場等排出ガス	14	64
	悪臭検査	0	0
	アスベスト等緊急調査	77	77
計		1,420	22,509

表2 精度管理業務

係	内容	検体数	項目数
環境水質係	環境測定分析統一精度管理調査、内部精度管理ほか	108	240
食品係	内部精度管理、外部精度管理	141	9,746
大気係	有害大気汚染物質モニタリング調査ほか	1,810	11,764
計		2,059	21,750

環境水質係

環境水質係の主な業務は、「水質汚濁防止法」、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」等の法令に基づく試験検査及び調査研究である。

令和2年度に実施した試験検査件数を表1に示す。

表1 試験検査業務一覧

内 容		検体数	項目数	
水道等水質検査	飲用水等	29	224	
廃棄物関係検査	産業廃棄物等	23	312	
環境・公害関係検査	水質検査	公共用水域	6	118
		地下水	18	475
		事業場排水	70	1,072
		浄化槽放流水等	20	80
	その他	84	849	
	土壌・底質検査	4	6	
家庭用品の有害物質検査		82	101	
その他		6	6	
合計		342	3,243	

1 試験検査

1) 水道等水質検査

各区衛生課依頼の飲用水等29検体について、水質検査を行った。

種類別内訳は、全て市水以外の原水・処理水であった。

実施した検査項目は、水道法に基づき水道水質基準が設定された51項目のうち、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、有機物(TOC)、pH、味、臭気、色度及び濁度の9項目であった。(細菌検査は細菌係にて検査)

2) 廃棄物関係検査

建設局南蒲生浄化センター及び設備管理センターからの依頼により、浄化センター等で発生した脱水汚泥・焼却灰23検体の溶出試験・全量試験を行った。

検査項目は重金属、PCBなど延べ312項目であった。

3) 環境・公害関係検査

① 公共用水域の水質検査

環境局施設部施設課(以下、「施設課」という。)からの依頼で河川水2検体(88項目)の検査を行った。

また、環境局環境対策課(以下、「環境対策課」という。)からの依頼で河川水4検体(32項目)の検査を行った。

② 地下水検査

環境対策課からの依頼で、地下水常時監視18検体(475項目)の検査を行った。

③ 事業場排水検査

「水質汚濁防止法」等に基づいて環境対策課が行う、工場・事業場への立入検査に伴う排水検査について、69検体(1,071項目)の検査を行った。

また、建設局業務課からの依頼により、下水道に放流される事業場排水1検体(1項目)の検査を行った。

④ 浄化槽放流水検査

建設局下水道調整課からの依頼により、浄化槽放流水及び流入水20検体(80項目)の検査を行った。

⑤ その他の水質検査

建設局等からの依頼により、11検体(21項目)の検査を行った。

また、依頼によらない検査として、当所の排水及び観測井戸の水質検査(自主検査)を行った(73検体、828項目)。

⑥ 土壌、底質検査

施設課からの依頼により、環境調査として河川の底質の検査(4検体6項目)を行った。

4) 家庭用品の有害物質検査

「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づき、生活衛生課が購入した家庭用品の検査を行った。

検査の内訳は表3のとおりで、82検体延べ101項目を実施し、すべて基準に適合していた。

5) その他

一般依頼で、家庭用ごみ袋の成分検査を6検体(6項目)行った。

表3 家庭用品の有害物質検査項目

検査項目	検体の種類	項目数
テトラクロロエチレン トリクロロエチレン	家庭用エアゾル製品	4
トリフェニル錫化合物 トリブチル錫化合物	靴クリーム	10
ホルムアルデヒド	乳幼児用繊維製品	60
	乳幼児以外の繊維製品	15
メタノール	家庭用エアゾル製品	2
有機水銀化合物	繊維製品	7
	靴クリーム	3
合計		101

2 精度管理

1) 内部精度管理

「仙台市衛生研究所における検査業務管理に関する基本要領」に基づき、真度及び併行精度の評価基準を設定して内部精度管理を実施した（延べ99検体 219項目）。

2) 外部精度管理

全国の環境測定分析機関の分析技術の向上等を目的に環境省が実施している「令和2年度環境測定分析統一精度管理調査」に参加した。

参加項目は、模擬水質試料の7項目（シマジン、イソプロチオラン、COD、全窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素及びアンモニア性窒素）である。

3 調査研究

1) 環境省 令和2年度化学物質環境実態調査（エコ調査）

本調査は、一般環境中の化学物質の残留状況把握を目的に、環境省が昭和49年度から行っているもので、当係では平成12年度から環境省の委託を受け参加している。

調査地点は広瀬川広瀬大橋付近の1地点で、例年、水質・底質試料の採取と水質試料の分析を受託している。

令和2年度は、水質・底質試料の採取のみを実施した。

4 研修指導

1) 委託検査機関の精度管理調査

本調査は、環境対策課が環境測定分析を委託で実施するにあたり、受託者の精度管理を行うために実施しているものである。当係では、試料の調製・配付から結果評価までの一連の業務について、環境対策課からの依頼を受け実施している。

令和2年度の調査対象は2機関で、ひ素測定用模擬試料（排水想定、海水想定、河川水想定）の3種を当係で調製・配付し実施した。

なお、本調査にあたっては、予備調査として均質性試験及び安定性試験を実施し、模擬試料が精度管理用として問題がないことを確認している。

2) 令和2年度消防局とのNBC災害対応合同訓練

本訓練は、特殊災害発生時における消防局特別機動救助隊と衛生研究所の連携強化を目的に、消防局の依頼により平成19年度から実施している。

当所では例年、消防局が測定訓練を行うための模擬試料の準備や、消防局と当所とで保有する、データ互換性のある機器を使用した通信訓練を行っている。

令和2年度は、GC/MS分析原理についての座学研修を実施した。また、当所で調製した模擬試料を用いて、検知管、携帯型FT-IR及び携帯型GC/MS（いずれも消防局保有）による検知訓練等を実施した。

食品係

食品係の業務は、主に「食品衛生法」に基づく各種規格基準の理化学的検査、「食品表示法」に基づく表示の適合性確認、食中毒や苦情に関わる理化学的検査、食品中の有害物質等の分析と、これらに関する調査研究である。

令和2年度に食品係で行った試験検査の総数は595検体13,197項目であった(表1)。

このほか調査研究として、国立医薬品食品衛生研究所委託による「食品添加物一日摂取量調査」に参加した。また食品中の有害物質の分析として、健康危機管理上重要になる自然毒の分析技術の確立に努めている。

表1 試験検査業務一覧

内 容	検体数	項目数
食品化学検査	195	763
残留動物用医薬品検査	31	748
残留農薬検査	156	11,433
医薬品検査	0	0
放射性物質検査	213	253
小 計	595	13,197
精度管理	141	9,746
合 計	702	22,943

上記の数は、苦情及び食中毒に係る検査を含む。

1 試験検査

食品検査検体数及び項目数の詳細は表2(食品化学検査)、表3(残留動物用医薬品検査)、表4(残留農薬検査)に示した。試験検査は、仙台市内5カ所の保健福祉センター(保健所支所)衛生課と食品監視センターが収去した試料の検査が中心である。

1) 食品化学検査

195検体764項目の検査を行った(表2)。検査内容の詳細は以下のとおりである。

内容は、前年度とほぼ変わらない内容であったが、これまで健康安全課より毎年10検体ほど依頼されてきた、いわゆる健康食品中の医薬品成分についての検査は、依頼課が新型コロナウイルスに関わる業務で多忙のため依頼がなかった。また、昨年同様さんまつみれの不揮発性アミン類の調査は、食品監視センターを流通するものについてのみ検査依頼があった。

① 食品添加物

[保存料]

5種類の保存料について延べ72項目の検査を行った。

- ・ソルビン酸(60検体)
 - 魚介類加工品:26検体, 野菜果実加工品:8検体, 食肉製品:6検体, 乳製品:1検体, 豆類加工品(みそ, あん類):7検体, 菓子類:10検体, 果実酒等の酒類:2検体
- ・安息香酸(8検体)
 - 清涼飲料水:4検体, しょう油:2検体, 果実酒:2検体
- ・デヒドロ酢酸(1検体)
 - 乳製品(チーズ):1検体
- ・プロピオン酸(1検体)
 - 乳製品(チーズ):1検体
- ・パラオキシ安息香酸(2検体)
 - しょう油:2検体

[甘味料]

4種類の甘味料について延べ24項目の検査を行った。

- ・サッカリンナトリウム(8検体)
 - 清涼飲料水:3検体, 豆類加工品(あん類):3検体, 漬物:2検体
- ・アセスルファムカリウム(6検体)
 - 清涼飲料水:6検体
- ・スクラロース(6検体)
 - 清涼飲料水:6検体
- ・サイクラミン酸(指定外添加物)(3検体)
 - 菓子:1検体, 漬物:2検体

[着色料]

指定添加物である酸性タール色素12種について、菓子類14検体、魚介加工品6検体、即席めん類4検体、清涼飲料水1検体、あん類1検体、計26検体について計312項目、指定外添加物である着色料3種(パテントブルーV、キノリンイエロー、アズルビン)については、菓子類4検体、および乾燥果実1検体について計9項目の検査を行った。

[発色剤]

- ・亜硝酸根(37検体)
 - 魚介類加工品(魚卵等):23検体, 食肉製品:14検体

[漂白剤]

- ・二酸化イオウ(42検体)
 - 野菜果実加工品:17検体, 菓子類:11検体, 穀

類加工品（即席めん類）：4 検体，果実酒：2 検体，あん類：7 検体，食肉製品：1 検体，

[酸化防止剤]

・ターシャリーブチルヒドロキノン(TBHQ)（指定外添加物）(22 検体)

即席めん類：4 検体，菓子類：17 検体，そうざい（冷凍食品）1 検体

・ブチルヒドロキシアニソール(BHA)（3 検体）

菓子：3 検体

・ジブチルヒドロキシトルエン(BHT)（3 検体）

菓子：3 検体

[防ばい剤]

4 種類の防ばい剤について，かんきつ類果実を対象として延べ 10 項目の検査を行った。

・アゾキシストロピン（2 検体）

・フルジオキサニル（3 検体）

・ピリメタニル（4 検体）

・プロピコナゾール（1 検体）

[乳化剤]

菓子類 16 検体，そうざい（冷凍食品）1 検体，即席めんの添付調味料 4 検体，計 21 検体についてポリソルベートの検査を行った。

[その他の食品添加物]

・プロピレングリコール（品質保持剤）(11 検体)

穀類加工品（生めん(10 検体)，ギョウザの皮(1 検体)）：11 検体

・過酸化水素（殺菌剤）(2 検体)

魚介加工品（かずのこ）：2 検体

② 重金属

・総水銀（10 検体）

魚介類：10 検体

③ 規格検査

清涼飲料水 13 検体（ミネラルウォーター類 2 検体を含む），乳 6 検体，豆類及び生あんのシアン化合物 4 検体，アイスクリーム類 2 検体，食肉製品（水分活性）2 検体，計 27 検体 144 項目の規格検査を行った。即席めん類の酸価および過酸化物価は次項に記載した。

④ 酸価，過酸化物価

穀類加工品（即席めん類）4 検体について，各々酸価と過酸化物価の検査を行った。

⑤ 特定原材料（食品中のアレルギー物質）

乳成分（菓子：1 検体）

⑥ その他

上記以外の検査項目について以下の項目の検査を行った。なお，生体内でのアフラトキシンの代謝物

であるアフラトキシシン M1 の基準値が平成 28 年に設定されたが，市内で製造される牛乳の原料となる生乳の汚染の有無を調べるために初めて検査依頼があり，事前に妥当性評価を実施し適合することを確認し実施した。

[不揮発性アミン類]

さんまつみれ 2 検体について不揮発性アミン類（カダベリン，スペルミジン，チラミン，ヒスタミン及びプトレシンの 5 種類）計 10 項目

[カビ毒]

・総アフラトキシシン（豆類(落花生)：2 検体)

・アフラトキシシン M1（生乳：4 検体)

・パツリン（清涼飲料水(リンゴジュース)：1 検体)

[遺伝子組換え食品]

・ラウンドアップ・レディ大豆：2 検体

[下痢性貝毒]

・オカダ酸群（ホタテ：6 検体)

[水分活性]

・乾燥食肉製品（2 検体(規格としても記載)）

・あん類（3 検体)

[その他]

・pH（清涼飲料水：3 検体)

2) 残留動物用医薬品検査

魚介類とその加工品（うなぎ蒲焼）27 検体，食肉（牛，鶏の筋肉）2 検体及び鶏卵 1 検体の計 30 検体について動物用医薬品（40 種類，延べ 747 項目）の検査を行った。また，食品監視センターで実施した検査のうち 1 検体について，検出したオキシテトラサイクリンの確認検査を実施し，質量分析法で検出を確認した。表 3 に，検体数と検査対象の動物用医薬品の種類別項目数を示した。

3) 残留農薬検査

農産物 128 検体及び畜産物 28 検体の計 156 検体 11,433 項目の残留農薬検査を行った（表 4）。検査対象農薬の種類別の項目を併せて示した。検査実施項目数は 261 項目で，表 4 に示すように殺虫剤（殺虫剤相乗剤，および駆除剤を含む）126 種，殺菌剤 67 種，除草剤 64 種，成長調整剤 1 種，薬害軽減剤 3 種であり，代表作物による妥当性評価において適合していた項目のみを報告値とした。なお，年度終盤からは，野菜果実の検査において項目数に依らず方法ごとに検査手数料を設定することとし，妥当性評価適合項目はすべて報告することとした。検査対象試験品は表 5 に示した。

検査の結果，輸入冷凍えだまめ（製造国：中国）について，ジフルベンズロンを 0.04ppm 検出し，基準

値（一律基準（0.01ppm））を超過していた。

4) 放射性物質検査

仙台産林産物（経済局農林土木課依頼）20 検体、市場外流通農産物（各区保健福祉センター等依頼）32 検体、市場流通魚介類および農産物（食品監視センター依頼）156 検体、食肉（食肉衛生検査所依頼）5 検体、合計 213 検体について放射性セシウムを中心にガンマ線放射核種の検査（253 項目）を行った。

5) 食中毒

保健福祉センターより、採取したキノコを喫食して吐き気、嘔吐などの症状を呈した食中毒事例について残品の分析依頼があった。その結果、ツキヨタケの有毒成分であるイルジンSを検出した。

2 調査研究

・食品添加物一日摂取量調査

国立医薬品食品衛生研究所の「食品添加物一日摂取量調査」に参加した。この調査は、日本人が実際に摂取している食品添加物量を把握することを目的に実施されているもので、東北地方では当所のみが参加している。令和2年度の検討内容は、成人を対象とした加工食品中の保存料、カロテノイド色素であり、当所ではプロピオン酸を担当した。詳細は、本書「論文と報告」に記載のとおりである。

3 食品衛生検査施設の管理（GLP）

食品の検査は、作成した「試験品標準作業書」、「検査実施標準作業書」、「機械器具保守管理標準作業書」、「試薬等管理標準作業書」に従って実施した。また、標準作業書の作成や改定を随時行った（改定数2）。

1) 内部精度管理

食品係（理化学検査部門）での検査回数は、多くの項目で年間 10 回未満であり統計的手法による管理は困難であることから、添加回収試験の結果を評価するための管理目標値（回収率、変動係数）を設定し内部精度管理を行っている。令和2年度に実施した内部精度管理試験は計 38 回、107 試行、延べ 9,697 項目であった。

2) 外部精度管理

○（一財）食品薬品安全センターが実施した「平成30年度食品衛生外部精度管理調査」4回に参加した（20 検体 45 項目）。

[食品添加物]

- ・「あん類中の着色料（酸性タール色素中の許可色素）の定性」：着色料を正しく検出した。
- ・「シロップ中のソルビン酸（保存料）の定量」：良

好な結果であった。

[残留農薬]

・「ほうれんそうペースト中の6種農薬中の3種の定性と定量」：3種（クロルピリホス、フルトラニル、アトラジン）の定性を正しく検出し、定量結果も良好であったが、測定値の一部について桁数を誤って報告したため、zスコアが管理限界を超過した。分析経過を記載したノートには正しい結果が記載されていたが、報告書への転記の際に誤った。今後は、転記ミスが起こりうることを考慮した確認作業を行うよう努めるとともに、これを教訓として、実際の検査業務において同様のミスを起こさないような数値の確認をしていくよう一層の改善を図ることとした。

[残留動物用医薬品]

・「豚肉（むね肉）ペースト中のスルファジミジン（動物用医薬品）の定量」：良好な結果であった。

○地域保健総合推進事業地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟ブロック精度管理事業を実施した。地区内の3政令指定都市の地方衛生研究所が輪番で実施するもので、新潟市が担当した令和2年度はイヌサフランの誤食を想定し、①模擬食品：イヌサフランの有毒成分であるコルヒチンを含むカレー、②イヌサフランの球根、を送付され定量分析を実施した。当所の①の結果は、添加濃度の108.5%であり良好であった。②については、当所は部位別の測定値を求めた。他機関では部位別の分析はしていないため当所で実施した1検体の結果しかないが、含有濃度は、芽>球根の外側>球根の内側、の順で偏在していた。食中毒発生時の参考にしたい。

4 研修指導

1) 講師派遣等

・仙台市保健所生活衛生課が主催する食の安全サポーター会議の研修として、ウェブにより食品添加物一日摂取量調査に関する情報提供を行った。

2) その他

・例年実施していた中学生職場体験については、新型コロナウイルスの感染状況から予定していた各学校で実施を見送ったため実施しなかった。

表2 食品化学検査

		乳及び乳製品	アイスクリーム類	魚介類及びその加工品	肉類及びその加工品	穀類及びその加工品	豆類及びその加工品	野菜果実及びその加工品	菓子類	清涼飲料水	その他の食品	計
検査項目総数		23	4	150	23	75	44	48	238	153	4	763
食品添加物	保存料	3	0	26	6	0	11	12	10	4	0	72
	甘味料	0	0	1	0	0	3	4	1	15	0	24
	着色料	0	0	72	0	48	12	1	176	12	0	321
	発色剤	0	0	23	14	0	0	0	0	0	0	37
	漂白剤	0	0	0	1	4	7	19	11	0	0	42
	酸化防止剤	0	0	0	0	4	0	1	23	0	0	28
	防ばい剤	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10
	乳化剤	0	0	0	0	0	0	1	16	0	4	21
	殺菌料	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	その他	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11
重金属類		0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
規格検査		16	4	0	2	0*	4	0	0	118	0	144
酸価・過酸化物価		0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8
アレルギーに関わる特定原材料		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
その他		4	0	16	0	0	7	0	0	4	1	32

*酸価・過酸化物価に計上

表3 残留動物用医薬品検査

検査項目	抗生物質	エリスロマイシン, リンコマイシン	検体数	
	内寄生虫用剤	ジクラズリル, チアベンダゾール, フルベンダゾール, モランテル, レバミゾール	魚介類	27
	鎮静剤	キシラジン	食肉	2
	合成抗菌剤	エトパベート, エンロフロキサシン, オキシリニック酸, オフロキサシン, オルビフロキサシン, オルメトプリム, クロピドール, サラフロキサシン, ジフロキサシン, スルファキノキサリン, スルファクロルピリダジン, スルファジアジン, スルファジミジン, スルファジメトキシシン, スルファセタミド, スルファチアゾール, スルファドキシシン, スルファニトラン, スルファペリジン, スルファベンズアミド, スルファメトキサゾール, スルファメトキシピリダジン, スルファメラジン, スルファモノメトキシシン, ダノフロキサシン, チアンフェニコール, トリメトプリム, ナリジクス酸, ノフロキサシン, フルメキン, フロルフェニコール	鶏卵	1
	代謝拮抗剤	ピリメタミン		

上記のほか、オキシテトラサイクリンの確認試験 1 件を実施した。

表4 残留農薬検査の対象項目及び検査延べ項目数

検査項目	殺虫剤(126種類) (駆除剤, 殺虫剤相乗剤を含む)	BHC, γ-BHC, DDT, EPN, XMC, アクリナトリン, アザメチホス, アジンホスメチル, アセタミプリド, アセフェート, アルジカルブ及びアルドキシカルブ, アルドリル, イサゾホス, イソキサチオン, イソフェンホス, イソプロカルブ, イミダクロプリド, インドキサカルブ, エチオフェンカルブ, エチオン, エトキサゾール, エトフェンブロックス, エトプロホス, エンドスルファン, エンドリン, オキサミル, オメエート, カズサホス, カルバリル, キナルホス, クロルエトキシホス, クロチアニジン, クロフェンテジン, クロマフェノジド, クロルピリホス, クロルピリホスメチル, クロルフェナピル, クロルフェンゾン, クロルフェンビンホス, クロルベンシド, クロロベンジレート, シアノホス, ジクロトホス, ジクロフェンチオン, ジコホール, ジスルホトン, ジノテフラン, シハロトリン, シフルトリン, ジフルベンズロン, シベル外リン, ジメエート, シラフルオフェン, スピノサド, ダイアジノン, チアクロプリド, チアホキサム, チオメト, デイルドリン, テトラクロルピリンホス, テトラジホス, テブフェノジド, テブフェンピラド, テフルベンズロン, デメシメチル, テルブホス, トリアゾホス, トリフルムロン, ノバルロン, パラチオン, パラチオンメチル, ハルフェンブロックス, ピフェントリン, ピペロニルブチキシル, ピラクロホス, ビリダフェンチオン, ビリダベン, ビリプロキシフェン, ビリミカーブ, ビリミホスメチル, ファムフル, フィプロニル, フェナミホス, フェニトロチオン, フェノチオカルブ, フェノトリン, フェノプロカルブ, フェンクロルホス, フェンスルホチオン, フェントエート, フェンバレレート, フェンピロキシメート, フェンプロバトリン, ププロフェジン, フルアグリピリム, フルシトリネート, フルバリネート, フルフェノクスロン, プロチオホス, プロバホス, プロバルギット, プロフェノホス, プロベタンホス, プロボキシル, プロモプロピレート, プロモホス, プロモホスエチル, ヘキサフルムロン, ヘキシチアゾクス, ヘプタクロル, ペルメトリン, ペンダイオカルブ, ホサロン, ホスチアゼート, ホスファミドン, ホスメット, ホルモチオン, ホレート, マラチオン, メカルバム, メタグリホス, メタミドホス, メチダチオン, ホキシクロール, モノクロトホス, ルフェスロン		
	殺菌剤(67種類)	アザコナゾール, アゾキシストロビン, イソプロチオラン, イプロベンホス, イマザリル, エディフェンホス, エトリアゾール, オキサジキシル, オキシカルボキシム, キノキシフェン, キントゼン, クレソキシムメチル, クロトリネート, クロネブ, シアゾファミド, ジエトフェンカルブ, ジクロシメット, ジクロラン, ジフェニルアミン, ジフェノコナゾール, シフルフェナミド, シプロコナゾール, シプロジニル, ジメトモルフ, スピロキサミン, チアベンダゾール, チフルザミド, テクナゼン, テトラコナゾール, トリアジメノール, トリアジメホス, トリシクラーゾール, トリチコナゾール, トリフロキシストロビン, トルクロホスメチル, ニトロタールイソプロピル, ビテルタノール, ピラクロストロビン, ピラゾホス, ピリフェノックス, ピリメタニル, ピロキロン, ピンクロソリン, フェナリモル, フェノキサニル, フェンアミドン, フェンプロコナゾール, フェンプロピモルフ, フサライド, プリメート, フルキンコナゾール, フルジオキシニル, フルジラゾール, フルトラニル, フルトリアホール, プロシミドン, プロビコナゾール, ヘキサコナゾール, ベナラキシル, ベンコナゾール, ポスカリド, ミクロプタニル, メタラキシル, ホミノストロビン, メプロニル, メフェノキサム, TCMTB		
	除草剤(64種類)	アセトクロール, アトラジン, アニロホス, アメトリン, アラククロール, イマザメタベンズメチルエステル, エスプロカルブ, エタルフルラリン, オキサジアジン, オキシフルオルフェン, カフェンストロール, カルフェントラゾンエチル, クロマゾン, クロルタールジエチル, クロルプロファミ, クロルプロファミ, シアナジン, ジウロン, ジクロホップメチル, シハロホップブチル, ジフェナミド, ジフルフェニカン, シマジン, ジメタメトリン, ジメチピン, シメリン, ジメピペレート, ターバシル, ダイアレート, チオベンカルブ, テニルクロール, テブコナゾール, テブチウロン, テルブトリン, トリアレート, トリフルラリン, ナプロパミド, パーバン, ピコリナフェン, ピフェノックス, ピペロホス, ピラフルフェンエチル, ピリブチカルブ, ビリミノバックメチル, プタクロール, プタミホス, プチレート, フラムプロップメチル, フルミオキサジン, フルミクロラックペンチル, フルリドン, プレチラクロール, プロバジン, プロバニル, プロビザミド, プロヒドロジャクソン, プロマシル, プロメリン, ヘキサジノン, ペンディメタリン, ペンフルラリン, ペンフレート, メフェナセト, レナシル		
	成長調整剤(1種類)	バクプロトラゾール		
	薬害軽減剤(3種類)	オキサベトリニル, ベノキサコール, メフェンビルジエチル		
検査項目数	野菜類	延べ	7,938 項目	計 11,433 項目
	果実類	延べ	2,505 項目	
	種実類	延べ	50 項目	
	穀物・豆類	延べ	100 項目	
	畜産物	延べ	840 項目	

表5 検査対象試験品の種類数と検体数

分類	検体数	
	国産品	輸入品
野菜類	69	11
果実類	148	15
種実類	0	1
穀類	0	0
豆類	0	2
ハーブ類	1	0
冷凍食品	0	1
食肉	28	0
合計	156 検体	

大気係

大気係は「大気汚染防止法」・「悪臭防止法」・「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」等に基づく試験検査及び関連する調査研究を行っている。

気体を対象とした試験検査及び調査研究では試料の採取が精度管理上極めて重要であることから、当所では原則的に試料採取から分析までを一貫して行い精度を管理している。

令和2年度は、コロナ感染症対策に全市を挙げて対応しており、理化学課も衛生・化学系の職員を有することから、PCR ドライブスルー会場において検体の梱包などの業務に優先的に従事する場面もあった。また、立入検査など対面が必要となる煙道検査や解体現場におけるアスベスト調査などは、感染状況を勘案しながらの実施となったため検査数は減少している。

令和2年度に実施した依頼検査は、前年に比べてやや減少し、483 検体、延べ 6,069 項目となった。

また、精度管理業務については減じることなく、1,810 検体、延べ 11,764 項目で実施した。

表 1 大気係試験検査業務一覧

内容	検体数	項目数
有害大気汚染物質モニタリング	280	1,112
1)揮発性有機化合物	52	572
2)酸化エチレン	52	52
3)アルデヒド類	52	104
4)有害金属・ベンゾ[a]ピレン	52	312
5)水銀	72	72
微小粒子状物質(PM2.5)成分調査	112	4,816
事業場等排出ガス	14	64
ばい煙	8	10
揮発性有機化合物	6	54
悪臭検査	0	0
アスベスト等緊急調査	77	77
小計	483	6,069
精度管理	1,810	11,764
合計	2,293	17,833

1 試験検査

1) 有害大気汚染物質モニタリング調査 (環境対策課依頼)

有害大気汚染物質とは、「継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質で大気汚染の原因となるもの」と定義され、その可能性がある物質として、平成8年に234物質がリストアッ

プされた。リストから優先的に対策に取り組むべき22物質が優先取組物質として指定され、このうち検査法が確立されていた19物質が大気汚染防止法に基づく常時監視の測定対象物質となった。当研究所でも平成9年10月より毎月1回の頻度で調査を開始した。

平成22年10月には、リストの見直しが行われ有害大気汚染物質は248物質となり、優先取組物質も23物質が指定され、そのうち検査法の確立されている21物質が測定対象物質となった。当研究所でもこれに沿って平成23年度から21物質について調査を行っている。

平成25年度は、一部改正された事務処理基準の通知(環水大大発第1308303号)に基づいて地点選定調査を行い、平成26年度調査から選定した将監測定局を加え、榴岡測定局、中野測定局、五橋測定局と共に4地点体制とした。

平成30年度には、水俣条約を受けて事務処理基準が一部改正され、有害大気汚染物質から水銀が除かれたが、条約の趣旨に則してガス状水銀の測定を継続している。

表 2 有害大気汚染物質および水銀の検出濃度

調査対象物質	単位	最小	最大	環境基準等	評価
塩化ビニルモノマー	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0.010	0.036	指10	○
1,3-ブタジエン		<0.010	0.16	指2.5	○
ジクロロメタン		0.35	1.8	基150	○
アクリロニトリル		<0.010	0.049	指2	○
クロロホルム		0.060	0.45	指18	○
1,2-ジクロロエタン		0.074	0.23	指1.6	○
ベンゼン		0.14	1.6	基3	○
トリクロロエチレン		<0.020	0.25	基130	○
テトラクロロエチレン		<0.020	0.1	基200	○
塩化メチル		0.98	1.7	—	—
トルエン		0.56	7.9	—	—
酸化エチレン		0.034	0.088	—	—
ベリリウム		<0.020	0.08	—	—
クロム		<0.4	4	—	—
マンガン		1.0	55	指140	○
ニッケル	<0.4	2.6	指25	○	
ヒ素	0.005	2.7	指6	○	
ホルムアルデヒド	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.50	4.9	—	—
アセトアルデヒド		0.65	4.3	—	—
ベンゾ[a]ピレン	ng/m^3	<0.010	0.23	—	—
水銀		1.1	2.0	指40	○

注) 金属類はその化合物を含む。

基：環境基準値

指：指針値

評価：年平均値による環境基準等達成項目に○

令和2年度の調査対象物質及び検出状況は表2のとおりであり、すべての測定局において環境基準値を達成および指針値を下回っている。

2) 事業場等のばい煙検査（環境対策課依頼）

大気汚染防止法に基づくばい煙（事業場の煙道から排出されるいおう酸化物、ばいじん、窒素酸化物等）の立入検査を実施している。市内において測定対象となっているのは2事業場であり、令和2年度は、1事業場、廃棄物焼却炉1炉に立入検査を行った。

3) 事業場等の揮発性有機化合物排出検査（環境対策課依頼）

平成16年5月の大気汚染防止法の改正により、平成18年4月1日から揮発性有機化合物（VOC）の排出規制が実施された。これに伴い当研究所でも平成18年度から市内の印刷関連の事業所へ立入による検査を開始している。

令和2年度は市内1事業所において、排出施設及び排出ガス処理施設の延べ6検体の検査を行った。

4) アスベスト等緊急調査（環境対策課依頼ほか）

仙台市のアスベスト対策の一環として行われる浮遊量調査・苦情・事故等の原因究明調査等、緊急を要する調査を各行政部門からの依頼に応じて実施している。

令和2年度は、環境対策課より環境大気中におけるアスベスト濃度モニタリング計画に基づき依頼を受け、一般環境（市庁舎、公園、学校等延べ20地点）、発生源周辺（建築物の解体現場等延べ17地点）について調査を行った。市内すべての調査地点における濃度は、WHO クライテリア 10 本/L の範囲内であった。

その他、都市整備局が所管する施設の定期的な検査も行っており、令和2年度も3検体の検査を行っている。

2 調査研究等

1) 微小粒子状物質（PM2.5）成分調査

微小粒子状物質（PM2.5）は、非常に小さな粉じんで、肺の奥深くまで入り込むことから、呼吸器系のみならず循環器系への影響も懸念されている物質である。

平成21年9月には環境基準が告示され、平成22年3月には大気汚染防止法に基づく常時監視の対象

へ追加されたことにより、当市においても段階的に調査体制の整備を行うこととなった。

このうち成分調査に関しては、健康影響への知見充実や、排出状況の把握・生成機構解明等に重要な情報を供する調査であるとの考えから、早期に測定体制を整備し、平成23年度に機器整備及び測定方法の検証、平成24年度から環境省への報告を開始している。

平成25年度には、無機元素に実施推奨項目の中から10項目追加し23成分とし、平成26年度には水溶性有機炭素の分析も開始した。さらに平成29年度からは、成分分析ガイドラインの追加候補物質として示されたカドミウムとスズを追加し、無機元素については現在25成分について分析している。

現在、PM2.5の成分調査として対象としている項目を表3に示した。

表3 微小粒子状物質（PM2.5）調査項目

区分	項目（成分）
質量濃度	
イオン成分 (8成分)	硫酸イオン、硝酸イオン、塩化物イオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、アンモニウムイオン
無機元素 (25成分)	ナトリウム、アルミニウム、カリウム、カルシウム、スカンジウム、チタン*、バナジウム、クロム、マンガン*、鉄、コバルト*、ニッケル、銅*、亜鉛、ヒ素、セレン*、ルビジウム*、モリブデン*、アンチモン、セシウム*、バリウム*、タングステン*、鉛、カドミウム**、スズ**
炭素成分 (9成分)	有機炭素（OC1、OC2、OC3、OC4）、元素炭素（EC1、EC2、EC3）、炭素補正量（OCpyro）、水溶性有機炭素（WSOC）

*：実施推奨項目

**：追加候補物質

調査は、2地点（中野測定局、秋保総合支所測定局）、年4季、各24時間×14日間で行い、同一地点においてテフロン及び石英の2種類のフィルターを用いて同時採取を行っている。

なお、平成29年度から一般環境大気の調査地点

を榴岡測定局から中野測定局に移した。令和元年度には、苦竹測定局で行っていた調査を秋保総合支所測定局に移し、バックグラウンド地点の調査として知見の集積を開始した。

本調査では、主成分の組成や季節変動、広域的要因と地域的要因の複合性など、発生源推定の手がかりとなるデータを蓄積しており、今後発生源推定及び発生機構の解明を目指し、より詳細な解析を行いたいと考えている。

また、継続して参加している国立環境研究所と地方環境研究所等共同研究（Ⅱ型共同研究）においては、令和元年度からの継続テーマである「光化学オキシダント及びPM2.5汚染の地域的・気象的要因の解明」に参加している。

3 外部精度管理調査

1) 環境測定分析統一精度管理調査

環境省が全国の環境測定分析機関を対象に実施する環境測定分析統一精度管理に参加した。令和2年度は模擬大気試料を用いてPM2.5成分調査を想定した無機元素であるニッケル、亜鉛、鉄、鉛、アルミニウム及び参照項目としてマンガン、銅、カルシウム、ナトリウム、カリウムの計10項目に参加し、良好な結果を得ている。

2) 酸性雨測定分析精度管理調査

全国環境研協議会が酸性雨モニタリングの精度の向上を図ることを目的にとりまとめている酸性雨測定分析精度管理調査に参加した。令和2年度も例年と同様に模擬酸性雨試料が低濃度および高濃度の2種類提供され、全国の協議会会員から38機関が参加して行われた。

測定項目は、pH、電気伝導率、塩化物イオン等の10項目であり、概ね良好な結果を得ている。

調査研究等の概要

1 学会・研究会発表（令和2年度）

生食用鮮魚介類に使用されていた吸水シートから検出したチアベンダゾール（TBZ）について

梶 直貴，関根百合子，佐藤修一（令和元年 10 月 12 日 令和元年度地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部衛生化学研究部会総会 事例発表，仙台市）

生食用鮮魚介類として流通していたカンパチフィーレの残留動物用医薬品検査で，基準値(0.02ppm)を超過したチアベンダゾールが検出された(測定結果：0.18ppm)。しかしその際，チアベンダゾールの代謝物である 5-ヒドロキシチアベンダゾールが全く検出されなかったため，カンパチがチアベンダゾール入りの飼料を摂取していない可能性が考えられた。

有姿の試験品を上層，中層，下層に分けて再分析したところ，フィーレのパッケージに使用されていた吸水シートに接している下層側から高濃度のチアベンダゾールが検出された（下層：0.346ppm(20g)，中層：0.0760ppm(30g)，上層：0.0106ppm(13g)）。さらに，一辺 5cm の吸水シートからも 2.04 μ g 検出された。

同時期に鹿児島県で収去されていた同一加工場でフィーレに加工されたカンパチからチアベンダゾールが検出されたため保健所による立入調査を行ったところ，吸水シート原料の不織布に，防かび目的でチアベンダゾールを添加していたことがわかった。また，鹿児島県が調査した吸水シートからチアベンダゾールが 0.28~0.3 μ g/cm² 検出された。

今後も，代謝物と併せて数値を捉えていくことにより，同様のケースを視野に入れた分析を行っていくこととしたい。

異物による食品苦情における理化学分析の一事例

梶 直貴，関根百合子，佐藤修一（令和元年度仙台市健康福祉業績発表会，仙台市）

理化学課に依頼される食品苦情事例のうち異物混入は比較的多い。今回，市販のペットボトル入りミルクティーに混入していた異物について，分析した内容，及びそれによって得られた情報については次のとおりである。

1.外観の観察：顕微鏡による観察の結果，サプリメントなどに見られるソフトカプセル様のものであった。

2.ガスクロマトグラフ質量分析装置を用いた DRS（デコンボリューション・レポーティング・システム）による分析：NIST ライブラリーと約 26 万成分を対象として照合した結果，ビタミン E を検出した。

3.フーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）による分析：タンパク質特有のスペクトルを検出した。

4.高速液体クロマトグラフ質量分析装置（LC/MS/MS）によるノンターゲット分析：チアミン（ビタミン B1）を検出

以上より，サプリメントのソフトカプセルと推定されたが，特定には至らなかった。

今後も，複数の機器分析を組み合わせることで物質を推定することにより，苦情の原因を究明できるよう努めていくこととしたい。

COVID-19 陽性検体からの SARS-CoV-2 の分離状況

勝見正道 山田香織 松原弘明 成田美奈子
川村健太郎 田村志帆 千田恭子 大森恵梨子
大下美穂 村上未歩 石田ひろみ 狩野真由子
相原篤志

第 36 回宮城県保健環境センター研究発表会（令和 3 年 3 月 5 日 仙台市）

SARS-CoV-2 の遺伝子が検出された検体について，検体の保管方法や細胞の種類による分離率の違いを検討した。その結果，VeroTMPRSS2 に検体を摂取し，2%FCS 加 MEM で維持する組み合わせの分離率が一番高かった。また，冷蔵で保存していた検体を 1 週間以内に細胞に接種した場合の SARS-CoV-2 の分離率は 85.3%であったのに対し，1 週間以上冷蔵保管した後に接種した検体の分離率は 64.1%で差が認められた。検体 1 μ l 中のウイルスコピー数で見ると検体の冷蔵期間の長期化により 10,000 コピー未満の検体での分離率の低下が認められた。一方，同一検体の凍結融解におけるウイルス分離の影響はあまり見られず，凍結前が 74.2%であったのに対し，凍結融解後は 78.8%と若干上昇する現象が見られた。

以上の結果から，SARS-CoV-2 の分離は VeroTMPRSS2 による方法が適しており，また細胞へ検体接種は一週間以内に行うか，行えない場合は冷蔵保管するほうが良いことが分かった。

2 他誌発表 (令和 2 年度)

短期間に仙台市内で集積した腸管出血性大腸菌 0157 VT2 の発生状況および分子疫学解析結果について

山田香織, 星俊信, 村上未歩, 大下美穂, 大森恵梨子, 千田恭子, 橋本修子, 相原篤志, 勝見正道

(病原微生物検出情報 (IASR) Vol. 42 p24-26: 2021 年 1 月号)

2019 年 11 月～12 月, 国内で腸管出血性大腸菌 (EHEC) 0157 VT2 株による感染症事例が広域発生した。仙台市においても同一タイプによる発生届が複数の医療機関から提出された。

さらに本事例と疫学的関連性の高い食品について原因調査の依頼があったことから, 菌分離を試みた。食品からの EHEC 分離については, 増菌培養の条件を複数設定し, さらに増菌培養前に蘇生培養を実施することで菌分離を試みた。選択分離培地については, CT(+) SMac からのみ分離できた。

疫学調査の結果, 関連性が示唆された患者 5 名の糞便から分離された菌株および上記食品から分離した株について, MLVA 法, PFGE 法, および IS-printing system の 3 法について分子疫学解析を実施した。

その結果, いずれの解析法においても完全一致, または極めて高い関連性があることを示す結果となった。さらに, 複数の解析手法を併用することは, 疫学的な関連性をより詳細に考察するために有用と考えられた。

検体中の SARS-CoV-2 ウイルスコピー数とウイルス力価に係る考察

勝見正道 山田香織 松原弘明 成田美奈子 川村健太郎 田村志帆 千田恭子 大森恵梨子 大下美穂 村上未歩 石田ひろみ 狩野真由子 相原篤志

(IASR) Vol. 42 p22-24: 2021 年 1 月号)

SARS-CoV-2 の遺伝子が検出された検体について, ウイルス分離を試み, ウイルスコピー数との相関性を考察した。その結果, 陽性検体のウイルスコピー数は 20～30 歳と 60 歳以上の高齢者で増加し, また, 発症後 2 日目の検体が最も多く, 発症日数の経過とともに減少していく傾向が見られた。ウイルス分離は概ね 10,000 コピー以上の検体では高率であったが, コピー数の減少とともに分離率も低下し, 分離できた検体中のウイルスコピー数の下限値は 81 コ

ピー/ μ l であった。

また, 検体中のウイルスコピー数とウイルス力価の比較から検体の 1 TCID₅₀ は約 944 コピー/ μ l であったことから, 検体中の感染粒子数は 1 μ l 当たり 100～1,000 コピーに 1 個程度と推定された。

家庭用品の試買検査について

包 智子

(公衆衛生情報みやぎ No. 514 15-17 (2020))

化学物質による健康被害を防ぐため, 昭和 48 年に制定された「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づき, 仙台市が実施している試買検査において, 当所が検査を実施している。

仙台市内では基準超過が見られないものの, 全国的にはまだ違反が見られることから, 仙台市では引き続き試買検査を実施することとしている。

大気粉じん中六価クロム化合物の分析条件検討及び添加回収試験の結果について

林英和

(全国環境研会誌 Vol. 46 No. 1 p. 5-9 (2021))

有害大気汚染物質である六価クロムについて, イオンクロマトグラフ-ポストカラム法を用いた分析条件の検討および添加回収試験を行った。

本方法における操作ブランク, トラベルブランクはともに低く, 方法定量下限値は目標定量下限値 0.08ng/m³ を満たした。

二クロム酸カリウムを標準物質として用いた添加回収試験では, 回収率は 28.5～61.1%, 平均 48% と低回収率であるとともにばらつきも大きかった。

しかし, 捕集部を十分に遮光した採取条件で行った添加回収試験では, 回収率が 86.2～96.2% と良好な回収結果が得られた。

このことから, 二クロム酸カリウムは光により 6 価から 3 価へ還元される可能性が示唆された。大気環境中における六価クロム化合物の存在形態については明確ではないが, 採取期間中, これらの化合物を安定に保持する必要がある, 採取方法のさらなる検討が必要であると考えられた。

3 会議・学会・研究会等の参加状況（令和2年度）

年月日	会議・学会・研究会名	開催地	出席者
2. 5. 12	令和2年度地方衛生研究所全国協議会第1回理事会・総務委員会（合同）	書面開催	勝見
2. 7. 3	第56回宮城県公衆衛生学会学術総会	仙台市	勝見
2. 7. 14	令和2年度地方衛生研究所全国協議会第2回理事会・総務委員会（合同）	web開催	勝見
2. 7. 17	令和2年度地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部総会	書面開催	勝見
2. 8. 21	令和2年度地域保健総合推進事業第1回地域ブロック会議	web開催	勝見
2. 9. 15	令和2年度指定都市衛生研究所長会議	書面開催	勝見
2. 10. 7	令和2年度全国環境研協議会北海道・東北支部総会	書面開催	佐藤(修)
2. 10. 19	第71回地方衛生研究所全国協議会総会	web開催	勝見
2. 10. 19	令和2年度地域保健総合推進事業「地域レファレンスセンター連絡会議」	web開催	橋本
2. 10. 19	令和2年度地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部微生物研究部会総会・研修会	web開催	橋本
2. 11. 9～10	第57回全国衛生化学技術協議会年会	web及び書面開催	佐藤(修), 関根, 梶, 木村, 佐藤(睦), 林(柚), 根岸
2. 11. 19	第47回 環境保全・公害防止研究発表会	書面開催	包, 東海, 鈴木, 白寄, 狩野, 高橋
2. 12. 2	令和2年度北海道・東北・新潟ブロック腸管出血性大腸菌解析会議	web開催	山田
2. 12. 11	令和2年度地域保健総合推進事業第2回地域ブロック会議	web開催	勝見
2. 12. 16	令和2年度厚生労働科学研究補助金 健康安全・危機管理対策総合研究事業「公衆浴場におけるレジオネラ症対策に資する検査・消毒方法等の衛生管理手法の開発のための研究」班会議	web開催	大森
2. 12. 23	令和2年度環境測定分析統一精度管理ブロック会議	書面開催	包, 東海, 鈴木, 白寄, 狩野, 高橋
2. 12	地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部衛生化学研究部会	書面開催	関根, 梶, 木村, 佐藤(睦), 林(柚), 根岸
3. 1. 14～15	化学物質環境実態調査環境科学セミナー	web開催	狩野, 赤間
3. 1. 17	令和2年度北海道・東北・新潟ブロック腸管出血性大腸菌解析会議	web開催	山田
3. 2. 1	第49回全国環境研協議会総会及び令和2年度地方公共団体環境試験研究機関等所長会議	web開催	佐藤(修)
3. 2. 25	第46回全国環境研協議会北海道・東北支部研究連絡会議	書面開催	包, 東海, 鈴木, 白寄, 狩野, 高橋
3. 2. 26	令和2年度結核対策推進会議	web開催	千田, 大下
3. 3. 5	宮城県保健環境センター研究発表会	仙台市	勝見
3. 3. 10～12	日本水環境学会年会及び全国環境研協議会研究集会	web開催	包, 東海, 白寄, 鈴木, 狩野, 高橋

4 学会役員・座長・評議員等（令和2年度）

所 属	氏 名	学会名等	役職名
所長	勝見 正道	地方衛生研究所全国協議会 宮城県公衆衛生学会 (一財)宮城県公衆衛生協会 「公衆衛生情報みやぎ」編集委員会	理事 幹事 編集委員
微生物課 細菌係	大森 恵梨子	衛生微生物技術協議会 北海道・東北・新潟支部	レジオネラレファレンス センター担当
理化学課 課長	佐藤 修一	全国衛生化学技術協議会	幹事

5 受託調査研究及び共同研究（令和2年度）

研究テーマ	担 当	事業主体	共同研究機関
厚生労働科学研究補助金 健康安全・危機管理対策総合研究事業「公衆浴場におけるレジオネラ症対策に資する検査・消毒方法等の衛生管理手法の開発のための研究」分担研究「レジオネラ属菌検査精度の安定に向けた取り組み」及び「入浴施設の衛生管理及び集団発生疫学調査ガイドライン作成」	微生物課 大森	国立感染症研究所	地方衛生研究所・保健所・他
新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業分担研究「食品由来感染症の病原体情報の解析及び共有化システムの構築に関する共同研究」	微生物課 山田	国立感染症研究所	地方衛生研究所
厚生労働科学研究補助金 食の安全確保推進研究事業「食品中の食中毒菌の制御法の確立のための研究」	微生物課 山田	国立医薬品食品衛生研究所	地方衛生研究所・日本食品安全協会・他
厚生労働科学研究補助金 地方衛生研究所における病原体検査体制、サーベイランス対応の状況と課題	衛生研究所長 勝見	山口県環境保健センター	地方衛生研究所・保健所・他
国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業「オミックス情報に基づく結核感染制御技術の開発研究」	微生物課 千田	(公財)結核予防会結核研究所	保健所・地方衛生研究所

化学物質環境実態調査（エコ調査）	理化学課 狩野, 赤間	環境省	地方環境研究所
食品添加物一日摂取量等調査	理化学課 林（柚）	国立医薬品食品衛生 研究所	地方衛生研究所
光化学オキシダント及びPM2.5汚染 の地域的・気象的要因の解明	理化学課 林（英）	国立環境研究所 （Ⅱ型共同研究）	国立環境研究所・地方環境研究 所
災害時等の緊急調査を想定した GC/MSによる化学物質の網羅的簡易 迅速測定法の開発	理化学課 東海	国立環境研究所 （Ⅱ型共同研究）	国立環境研究所・地方環境研究 所

6 測定分析精度管理業務の実施状況(令和2年度)

業務名	実施主体	分析対象試料	分析対象項目
食品衛生外部精度管理	(一財) 食品薬品 安全センター	模擬食材（液卵） 模擬食材（ハンバーグ） 模擬食材（ハンバーグ） シロップ ほうれんそうペースト 鶏肉（むね肉）ペースト あん類	サルモネラ属菌（食鳥卵 （殺菌液卵）） 腸内細菌科菌群（生食用食 肉（内臓肉を除く牛肉）） E. coli（加熱食肉製品（包 装後加熱殺菌）） ソルビン酸 残留農薬：クロルピリホス 他6種農薬中3種の定性と 定量 動物用医薬品：スルファジ ミジン 着色料：酸性タール色素
令和2年度外部精度管理	国立感染症研究所	外部精度管理用試料 3 検体 外部精度管理用菌株 4 検体	チフス・パラチフスA菌 カルバペネム耐性腸内細 菌科細菌
2020年度 レジオネラ属菌 検査精度管理サーベイ	日水製薬(株) レジ オネラ検査精度管 理サーベイ事務局	菌をボール状に凍結乾 燥処理しバイアル瓶に 封入したもの（1検体）	レジオネラ属菌（定量）
厚生労働科学研究「国内の 病原体サーベイランスに資す る機能的なラボネットワーク 強化に関する研究」班による 結核菌遺伝子型別外部精度 評価(2020年度)	国内の病原体サー ベイランスに資す る機能的なラボネ ットワークの強化 に関する研究	精製した結核菌のDNA （3検体）	VNTRによる遺伝子型別
令和2年度北海道・東北・新 潟ブロックの腸管出血性大腸 菌 MLVA 精度管理	北海道・東北・新潟 ブロックの腸管出 血性大腸菌株解析 及び精度管理に関 する研究	腸管出血性大腸菌DN A溶液4検体	MLVAによる分子疫学解析

酸性雨分析精度管理調査	環境省	模擬降水試料 2 種	pH, 電気伝導率, 塩化物イオン等 10 項目
環境測定分析統一精度管理調査	環境省	模擬水質試料 1 種	シマジン, イソプロチオラン, COD, 全窒素等 7 項目
地域保健総合推進事業全国地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟ブロック精度管理事業	地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟ブロック (新潟市衛生研究所)	模擬大気試料 1 種 模擬試料 (コルヒチン含有カレー) イヌサフラン球根	PM2.5 無機元素 (10 項目) コルヒチン

7 公衆衛生情報の提供(令和 2 年度)

年月日	資料名	提供先(送付先)
通年	感染症発生動向調査における A 群溶血性レンサ球菌の分離状況	健康安全課及び各区保健福祉センター管理課
	仙台市内で発生した腸管出血性大腸菌の分子疫学情報	健康安全課・生活衛生課・食品監視センター・各区保健福祉センター管理課及び衛生課
	感染症発生動向調査におけるインフルエンザウイルス, 呼吸器系疾患及び感染性胃腸炎に関するウイルスの検出状況	健康安全課及び各区保健福祉センター管理課

8 講師派遣(令和 2 年度)

年月日	講演内容	派遣先	担当者
2. 10. 29	第 6 回食品衛生関係職員研修会 「GLP 法務の基礎知識・収去検査(微生物検査)について」	衛生研究所 (主催: 市生活衛生課)	橋本, 関根
3. 2. 12	食品の安全性に関する講演会 「食品添加物一日摂取量調査について」	Web (主催: 市生活衛生課)	関根

9 施設見学・技術指導等(令和2年度)

年月日	見学者等	備考
2.5.26	仙台市長	視察
2.7.20	国会議員	視察
2.9.30	広報課	取材
2.12.11	宮城大学食産業学研究科(10名)	施設見学
3.1.28~29	消防局とのNBC災害対応合同訓練	機器測定訓練, 座学研修(GCMS分析について)
3.3.26	マスコミ	取材

論文と報告

仙台市における感染症発生動向調査について（2020年）

千田 恭子, 管野 敦子, 奈良 美穂, 毛利 淳子, 相原 篤志

キーワード：感染症法, 感染症発生動向調査, 報告数, サーベイランス

はじめに

感染症発生動向調査は、「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」（以下、感染症法）に基づき、対象となる感染症の発生動向を迅速に収集、分析、提供または公開し、有効かつ確かな感染症対策に資することを目的に行われている。

感染症法では、対象となる感染症を感染力やり患した場合の重篤性等により、一類から五類、新型インフルエンザ等感染症、指定感染症等に類型化し、診断した医師が届出を行うよう規定している。

本報では、この届出を基に、2020年の仙台市における各疾病の発生状況をまとめたので報告する。

調査方法

1 対象疾病

2020年の本調査における対象疾病を、表1に示す。

1) 全数把握対象

一類から五類感染症（定点把握対象疾病を除く）及び新型インフルエンザ等感染症、指定感染症が対象であり、すべての医師に届出が義務づけられている。2020年2月1日に新型コロナウイルス感染症が指定感染症として定められ、2021年2月13日から新型インフルエンザ等感染症に追加された。

2) 定点把握対象

定点には、患者情報を把握する患者定点と病原体情報を把握する病原体定点があり、患者定点には、インフルエンザ定点（内科、小児科）、小児科定点（小児科定点は、インフルエンザ定点を兼ねる。）、眼科定点（眼科）、性感染症（以下、STD）定点（皮膚科、泌尿器科、婦人科）、基幹定点（内科と小児科を持つ300床以上の病院）、疑似症定点がある。定点は、感染症法に基づき宮城県が選定しており、市内の定点については、表2のとおり。

五類感染症のうち25疾患が定点対象疾患であり、市内定点医療機関から対象疾患により毎週または毎月報告されている。

2 調査期間

全数把握対象疾病及び月報報告対象疾病については、

2020年1月1日から2020年12月31日までを、週報告の対象疾病については、2020年第1週から第53週（2020年1月1日から2020年12月30日まで）をそれぞれ調査期間とし、いずれの疾病も診断日を基に集計した。

結果及び考察

1 全数把握対象疾病の発生状況

二類～四類及び五類感染症の全数報告対象疾病の発生状況を表3-1～表3-7及び表4に示す。

一類感染症の報告はなかった。

二類感染症は、結核111例の報告があった。推定感染地域は国内97例、ネパール3例、ベトナム1例、中華人民共和国1例、ミャンマー1例、ブータン1例、国内/国外（渡航先不明）7例で、国内感染が多数（87.4%）を占め、前年（2019年84.7%）と同程度であった。

結核報告数の年次推移をみると、前年（2019年163例）より減少した（図1-1）。2020年の報告数を月別にみると、毎月報告があり、7月の報告が多かった（図1-2）。年代別にみると、70代が25例、80代が32例と多く、10代が1例と少なかった。また、類型別にみると、患者は69例（62.2%）、無症状病原体保有者は42例（37.8%）であった。10代未満は全て無症状病原体保有者であるのに対し、90代以上は全て患者であった。（図1-3）。職業別では、無職・不詳を除く45例中、学生や教員等が16例でもっとも多く、次いで医療・介護従事者が11例（医療職6例、介護職5例）であった。なお、無症状病原体保有者については、接触者健診において判明したものが42例中17例と多く、次いで入院時及び他疾病治療時の検査において判明したものが11例であった。2020年の報告を病型別でみると、「肺結核」及び「肺結核及びその他の結核」は111例中47例で、全体の42.3%を占め、前年（2019年41.1%）と同程度であった。（図1-4）。

三類感染症は、腸管出血性大腸菌感染症28例及び腸チフス1例の報告があった。

腸管出血性大腸菌感染症報告数の年次推移をみると、前年（2019年44例）より減少した（図2-1）。2020年の報告数を月別にみると、8及び9月が各々9例と報告

が多く(図2-2)、年代別にみると20代が8例ともっとも多かった(図2-3)。全28例をO抗原血清型別に分類すると、O157が8例、O103が7例、O26が3例、O111が2例、O91、O121、O148が各1例、O血清型不明が5例であった。そのうち患者16例では、7例がO157で半数近くを占めた。なお、溶血性尿毒症症候群(HUS)の発症はなかった。また、無症状病原体保有者は12例で、その内訳はO103が6例、O26・O157が各1例、O血清型不明が4例であった。(図2-4)。

腸チフスは前年(2019年)には報告がなかった。また、本症例の感染地域は国外であった。

四類感染症は、A型肝炎1例、コクシジオイデス症1例、レジオネラ症25例の報告があった。

A型肝炎の報告数は1例で、前年(2019年4例)より減少した。

コクシジオイデス症は、市内で初めての報告であった。国内では輸入感染症として例年数例の報告があるが、本症例も感染地域は国外であった。

レジオネラ症の報告数は25例で、前年(2019年32例)より減少した(図3-1)。月別にみると、7月の報告が7例ともっとも多かった(図3-2)。年代別では、全症例が40代以上で、70代が10例ともっとも多く、性別でみると男性が22例(88.0%)と大半を占めた(図3-3)。

五類感染症は、アメーバ赤痢7例、ウイルス性肝炎2例、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症18例、急性脳炎2例、劇症型溶血性レンサ球菌感染症8例、後天性免疫不全症候群7例、侵襲性インフルエンザ菌感染症1例、侵襲性髄膜炎菌感染症1例、侵襲性肺炎球菌感染症17例、水痘(入院例)2例、梅毒49例、バンコマイシン耐性腸球菌感染症1例、百日咳21例、薬剤耐性アシネトバクター感染症1例の報告があった。

アメーバ赤痢の報告数は7例で、前年(2019年10例)より減少した。

ウイルス性肝炎は2例で、病型はいずれもその他(E・Bウイルス)であった。

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症の報告数は18例で、前年(2019年27例)より減少した。診断時の分離菌は、*Klebsiella aerogenes*(旧名 *Enterobacter aerogenes*) 12例、*Enterobacter cloacae* 4例、*Escherichia coli* 2例であった。

劇症型溶血性レンサ球菌感染症の報告数8例の血清群は、G群が5例、A群が2例、B群が1例であった。

後天性免疫不全症候群の報告数は7例で、前年(2019年16例)より減少した。年代別にみると、20代から60

代まで散見され、全症例が男性であった。推定感染地域は国内6例、不明が1例であった。また、7例中4例が無症候性キャリアであり、AIDS患者は2例であった。

侵襲性肺炎球菌感染症の報告数は17例で、前年(2019年21例)より減少した(図4-1)。年代別にみると、10歳未満もしくは50代以上と年齢分布に偏りがみられ、性別では、女性が11例(64.7%)と男性より多かった(図4-2)。肺炎球菌ワクチン接種歴をみると、10歳未満は9例全て接種歴有であるのに対し、50代以上は8例中6例が接種歴無・不明であった。

水痘(入院例)の報告数は2例で、前年(2019年6例)より減少した。

梅毒の報告数は49例と、前年(2019年55例)に引き続き減少傾向にあった。(図5-1)。1年を通して報告があり、月別による大きな違いはなかった。(図5-2)。年代別では20代が14例、40代が13例と多く、性別をみると、男性が28例(57.1%)、女性が21例(42.9%)とやや男性が多かった(図5-3)。病型別では、早期顕症梅毒(I期)が15例(31%)、早期顕症梅毒(II期)が11例(22%)、晩期顕症が1例(2%)、無症候が22例(45%)であった(図5-4)。推定感染原因としては、性的接触48例(同性間3例、異性間42例、不明3例)、不明1例であった。

百日咳の報告数は21例で、百日咳含有ワクチン接種歴をみると、接種歴有が17例(81.0%)と半数以上を占め、接種歴無が3例(14.3%)、不明が1例(4.8%)であった。

新型コロナウイルス感染症については、市内では2月29日に1例目の報告があり、12月までで1,463例となった。報告数は、秋以降急増し、10月、11月は各月とも200例を超え、12月には600例を超える程であった。

2 定点把握対象疾病の発生状況

1) 週報告対象疾病

報告数の推移を図6-1～2、図7及び表5に示す。

週報告対象感染症について、2019年と2020年の報告数を比較した結果は、以下の通りであった。

R Sウイルス感染症の報告数は、1,509例から201例へと著しく減少(13.3%)した。

咽頭結膜熱の報告数は、689例から348例へ半減(50.5%)した。

A群溶血性レンサ球菌咽頭炎の報告数は、3,064例から1,346例へ減少(43.9%)した。

感染性胃腸炎(小児科)の報告数は、8,194例から

3,373例へ減少(41.2%)した。流行期のピークは緩やかで、例年より報告数が少なかった。

手足口病の報告数は、5,315例から212例へと著しく減少(4.0%)した。例年夏季に流行のピークがあるが、一年を通して流行は見られなかった。

伝染性紅斑の報告数は、1,044例から40例へ著しく減少(3.8%)し、一年を通して流行が見られなかった。

ヘルパンギーナの報告数は、601例から26例へ著しく減少し(4.3%)、一年を通して流行が見られなかった。

インフルエンザの報告数は、19,831例から3,119例へ著しく減少(15.7%)し、2020年4月以降の報告数はほぼゼロであった。

流行性角結膜炎の報告数は、117例から28例へ減少(24.0%)した。

また、仙台市と全国¹⁾の定点当たり報告数を総数で比較したところ、多かったのは、RSウイルス感染症、咽頭結膜熱、手足口病、突発性発しん、流行性耳下腺炎などであるが、1.30倍程度とわずかに多い程度であった。

2) 月報告対象疾病

報告数の推移を図8、図9及び表6に示す。

STDについては、性器クラミジア感染症の報告数が、2019年の273例から285例と同程度であった。性器ヘルペスウイルス感染症の報告数は、2019年の153例から111例へと減少した(72.6%)。尖圭コンジローマの報告数は、2019年の122例から134例へと1.10倍に増加した。淋菌感染症の報告数は、2019年の68例から66例と同程度だった。また、全国¹⁾のSTD報告数との比較では、性器クラミジア感染症及び性器ヘルペスウイルス感染症について、仙台市女性が全国女性より報告数が多かった。尖圭コンジローマについては、仙台市男性が全国男性より報告数がかなり多かった。STDを年代別で見ると、どの疾患も20代に多く、加えて性器ヘルペスウイルス感染症及び尖圭コンジローマは50代にも多い傾向が見られた。

薬剤耐性菌感染症については、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症の報告数が、2019年の71例から77例へ僅かに増加し、ペニシリン耐性肺炎球菌感染症の報告数は、2019年の2例から報告数ゼロとなった。薬剤耐性緑膿菌感染症は、2018年に1例、2019年3例、2020年1例と報告が続いている。

まとめ

2020年の仙台市における感染症発生動向調査の全数報告では、腸管出血性大腸菌感染症が2019年と比べて4割減少、レジオネラ症は2割減少、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症は3割減少、梅毒は1割減少、百日咳は7割減少など、報告された全ての疾病で前年より減少した。

また、新型コロナウイルス感染症については、これまでにない報告数となっており、本所内にある感染症情報センターでは、患者報告に付随した膨大な情報処理のため対応に苦慮した。2020年5月29日以降、新型コロナウイルス感染症等情報把握・管理支援システム(HER-SYS)への届出に切り替わってからは、保健所と連携を図り、業務の主体を保健所に置きつつ情報を共有していく事で現在に至っている。

週報の報告数は、2019年と比べて、ほとんどの疾患で減少している。中でも手足口病、伝染性紅斑、ヘルパンギーナが2019年と比べて著しく減少した。

一方、月報のSTDでは、多少の増減はあるものの2019年と比べて同程度の報告数であり、薬剤耐性感染症も、2019年と比べて同程度の報告数であった。

今後とも引き続きデータの収集・解析を行うと共に、全国的な発生動向を踏まえつつ、情報発信を継続していきたい。

参考データ

- 1) 厚生労働省、国立感染症研究所：感染症発生動向調査システム(NESID)のWISH公開データ(週報)2020年第1週～2020年第53週、WISH公開データ(月報)2020年1月～2020年12月及びWISH公開データ(年報)2020年

表1 対象疾病表(2020 年末時点)

1類感染症	2類感染症	3類感染症	4類感染症	5類感染症	5類感染症
【把握対象】 全医療機関					【把握対象】 小児科定点
1 エボラ出血熱 2 クリミア・コンゴ出血熱 3 痘そう 4 南米出血熱 5 ペスト 6 マールブルグ病 7 ラッサ熱	1 急性灰白髄炎 2 結核 3 ジフテリア 4 重症急性呼吸器症候群 (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。) 5 中東呼吸器症候群 (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。) 6 鳥インフルエンザ(H5N1) 7 鳥インフルエンザ(H7N9)	1 コレラ 2 細菌性赤痢 3 腸管出血性大腸菌感染症 4 腸チフス 5 パラチフス	1 E型肝炎 2 ウエストナイル熱 (ウエストナイル脳炎を含む。) 3 A型肝炎 4 エキノコックス症 5 黄熱 6 オウム病 7 オムスク出血熱 8 回帰熱 9 キャサヌル森林病 10 Q熱 11 狂犬病 12 コクシジオイデス症 13 サル痘 14 ジカウイルス感染症 15 重症熱性血小板減少症候群 (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。) 16 腎症候性出血熱 17 西部ウマ脳炎 18 ダニ媒介脳炎 19 炭疽 20 チクングニア熱 21 つつが虫病 22 デング熱 23 東部ウマ脳炎 24 鳥インフルエンザ (H5N1 及びH7N9 を除く。) 25 ニパウイルス感染症 26 日本紅斑熱 27 日本脳炎 28 ハンタウイルス肺症候群 29 Bウイルス病 30 鼻疽 31 ブルセラ症 32 ベネズエラウマ脳炎 33 ヘンドラウイルス感染症 34 発しんチフス 35 ボツリヌス症 36 マラリア 37 野兔病 38 ライム病 39 リッサウイルス感染症 40 リフトバレー熱 41 類鼻疽 42 レジオネラ症 43 レプトスピラ症 44 ロッキー山紅斑熱	1 アメーバ赤痢 2 ウイルス性肝炎 (E型肝炎及びA型肝炎を除く。) 3 カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症 4 急性弛緩性麻痺 (急性灰白髄炎を除く。) 5 急性脳炎 (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。) 6 クリプトスポリジウム症 7 クロイツフェルト・ヤコブ病 8 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 9 後天性免疫不全症候群 10 ジアルジア症 11 侵襲性インフルエンザ菌感染症 12 侵襲性髄膜炎菌感染症 13 侵襲性肺炎球菌感染症 14 水痘 (患者が入院を要すると認められるものに限る。) 15 先天性風しん症候群 16 梅毒 17 播種性クリプトコックス症 18 破傷風 19 バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症 20 バンコマイシン耐性腸球菌感染症 21 百日咳 22 風しん 23 麻しん 24 薬剤耐性アシネトバクター感染症	1 RSウイルス感染症 2 咽頭結膜熱 3 A群溶血性レンサ球菌咽頭炎 4 感染性胃腸炎 5 水痘 6 手足口病 7 伝染性紅斑 8 突発性発しん 9 ヘルパンギーナ 10 流行性耳下腺炎
					【把握対象】 インフルエンザ定点
					11 インフルエンザ (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。)
					【把握対象】 眼科定点
					12 急性出血性結膜炎 13 流行性角結膜炎
					【把握対象】 STD 定点
					14 性器クラミジア感染症 15 性器ヘルペスウイルス感染症 16 尖圭コンジローマ 17 淋菌感染症
					【把握対象】 基幹病院定点
					18 感染性胃腸炎 (病原体がロタウイルスのものに限る。) 19 クラミジア肺炎 (オウム病を除く。) 20 細菌性髄膜炎 (髄膜炎菌、肺炎球菌、インフルエンザ菌を原因として同定された場合を除く。) 21 ペニシリン耐性肺炎球菌感染症 22 マイコプラズマ肺炎 23 無菌性髄膜炎 24 メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症 25 薬剤耐性緑膿菌感染症
新型インフルエンザ等感染症 【把握対象】 全医療機関 1 新型インフルエンザ 2 再興型インフルエンザ					
厚生労働省令で定める疑似症 【把握対象】 疑似症定点 1 摂氏 38 度以上の発熱及び呼吸器症状 (明らかな外傷又は器質的疾患に起因するものを除く。) 2 発熱及び発しん又は水疱					
指定感染症 【把握対象】 全医療機関 1 新型コロナウイルス感染症					

表2 各定点の医療施設数（区毎）

区	小児科	インフルエンザ	眼科	STD	基幹	疑似症	病原体
青葉	7	11	2	2	1	4	1
宮城野	5	8	1	1	1	1	2
若林	4	7	1	1	0	2	1
太白	6	10	1	2	2	1	3
泉	5	8	1	2	1	1	3
仙台市	27	44	6	8	5	9	10

表3-1 全数把握対象疾病発生状況（疾病毎）

分類	疾病名	報告数	2019年 報告数	診断(検案)した者(死体)の類型	病型	診断週	支所名	性別	年齢	推定感染地域	推定感染原因
二類	結核	111	163	無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	2	泉	女	69	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	2	泉	男	81	国内	その他
				患者	肺結核	2	若林	女	85	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(頸部リンパ節炎)	3	青葉	女	83	国内	その他
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	3	泉	女	87	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	3	泉	女	70	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(頸部リンパ節炎)	3	太白	女	33	ネパール	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	4	泉	男	81	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	4	泉	男	81	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	4	太白	男	76	国内	不明
				患者	肺結核	4	若林	男	84	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(結核性胸膜炎)	5	青葉	女	41	国内	不明
				患者	肺結核	5	泉	男	89	国内	不明
				患者	肺結核及びその他の結核(粟粒結核)	6	太白	女	87	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	6	宮城野	男	31	国内	その他
				患者	肺結核	6	若林	女	22	ベトナム	その他
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	7	青葉	男	87	国内	不明
				患者	肺結核	8	泉	男	83	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	8	太白	男	74	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	8	宮城野	男	24	国内	不明
				患者	その他の結核(結核性胸膜炎)	9	泉	男	71	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	9	泉	女	54	国内	不明
				患者	肺結核	9	太白	女	80	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	10	泉	男	55	国内	不明
				患者	肺結核	10	宮城野	男	61	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	10	若林	男	71	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	12	青葉	女	36	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	12	泉	男	20	国内	不明
				患者	肺結核	13	泉	女	47	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	16	青葉	女	28	ミャンマー	不明
				患者	肺結核	16	青葉	男	89	国内	その他
				患者	肺結核	16	太白	男	68	国内	不明
				患者	肺結核	16	宮城野	女	82	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	17	若林	女	78	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	17	若林	男	70	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	18	青葉	男	22	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	18	宮城野	男	70	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	20	泉	男	5	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	20	宮城野	女	5	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	20	宮城野	女	10か月	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	21	泉	男	44	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	21	宮城野	男	85	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	22	宮城野	男	38	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	23	宮城野	男	35	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	24	青葉	男	65	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	24	若林	女	71	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(結核性リンパ節炎)	25	青葉	女	24	ネパール	その他
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	25	青葉	男	44	国内	不明
				患者	肺結核及びその他の結核(気管支結核)	26	泉	女	68	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	26	太白	女	72	国内	飛沫・飛沫核感染

表3-2 全数把握対象疾病発生状況（疾病毎）

分類	疾病名	報告数	2019年 報告数	診断(検案)した者(死体)の類型	病型	診断週	支所名	性別	年齢	推定感染地域	推定感染原因
二類	結核	111	163	無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	27	泉	男	71	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	27	泉	男	84	国内	その他
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	27	宮城野	男	83	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(結核性胸膜炎)	28	若林	女	23	ネパール	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(結核性心膜炎)	29	太白	男	80	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	29	太白	女	7	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	30	泉	女	77	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	31	宮城野	男	31	国内/国外(渡航先不明)	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(結核性胸膜炎)	31	若林	男	79	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(結核性リンパ節炎)	31	若林	女	28	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	32	泉	男	87	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(結核性イールズ病)	32	太白	女	47	国内	その他
				患者	肺結核	32	太白	男	64	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	32	宮城野	男	64	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	33	青葉	男	8	国内/国外(渡航先不明)	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	33	泉	女	89	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	33	泉	男	89	国内	不明
				患者	肺結核及びその他の結核(粟粒結核、尿路結核)	33	泉	女	76	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	33	宮城野	男	32	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	33	宮城野	女	24	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	34	太白	男	57	国内	その他
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	34	太白	男	80	国内	その他
				患者	肺結核	35	青葉	男	55	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	35	青葉	男	47	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	35	青葉	男	68	国内	その他
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	36	泉	男	70	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	36	太白	女	35	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	36	太白	男	74	国内	不明
				患者	その他の結核(結核性リンパ節炎)	36	宮城野	女	94	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	37	青葉	女	59	国内/国外(渡航先不明)	不明
				患者	肺結核	37	泉	男	88	国内	不明
				患者	その他の結核(腸結核)	37	宮城野	男	10	中華人民共和国	不明
				患者	その他の結核(結核性胸膜炎)	39	青葉	男	84	国内/国外(渡航先不明)	その他
				患者	肺結核	39	宮城野	女	64	国内	不明
				患者	肺結核	40	青葉	男	77	国内	不明
				患者	その他の結核(結核性胸膜炎)	40	青葉	男	74	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	40	青葉	男	27	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(腸結核)	40	泉	男	82	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	40	太白	男	78	国内	不明
				患者	その他の結核(播種性結核)	40	宮城野	女	82	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	41	泉	男	76	国内	不明
				患者	肺結核及びその他の結核(結核性胸膜炎)	42	青葉	女	94	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	その他の結核(結核性胸膜炎)	42	太白	女	81	国内	その他
				患者	その他の結核(右結核性胸膜炎疑い)	42	宮城野	女	83	国内/国外(渡航先不明)	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	43	青葉	男	31	ブータン	不明
				患者	肺結核	44	青葉	女	69	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	45	青葉	男	44	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	45	太白	男	78	国内	飛沫・飛沫核感染
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	46	宮城野	男	74	国内/国外(渡航先不明)	不明
				患者	その他の結核(中耳結核)	47	宮城野	女	80	国内	不明
				無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	48	青葉	女	89	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核及びその他の結核(粟粒結核)	49	宮城野	女	90	国内	飛沫・飛沫核感染
				患者	肺結核	49	宮城野	男	78	国内/国外(渡航先不明)	不明
患者	その他の結核(粟粒結核)	50	青葉	女	100	国内	不明				
無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	50	宮城野	男	71	国内	不明				
患者	その他の結核(結核性胸膜炎)	51	泉	男	81	国内	不明				
患者	その他の結核(結核性胸膜炎)	51	若林	男	92	国内	不明				
患者	肺結核	52	泉	女	91	国内	その他				
患者	肺結核	52	太白	女	90	国内	飛沫・飛沫核感染				
患者	肺結核	52	若林	男	81	国内	不明				
無症状病原体保有者	無症状病原体保有者	53	宮城野	女	73	国内	不明				

表 3-3 全数把握対象疾病発生状況（疾病毎）

報告数	2019年 報告数	診断(検案)した者(死体)の種類	診断週	保健所名	性別	年齢	感染地域(内容)	推定感染原因
1	0	患者	14	太白	男	41	国外(スリランカ/パキスタン)	経口感染
28	44	患者(O148:H型不明 VT1VT2)	2	宮城野	男	47	国内/国外(バングラデシュ)	経口感染
		患者(O111 VT1)	11	若林	男	43	国外(インドネシア)	経口感染
		患者(O103 VT型不明)	21	青葉	男	85	国内	不明
		患者(O111 VT1)	21	青葉	女	72	国内	不明
		無症状病原体保有者(O型不明 VT1VT2)	21	青葉	女	46	国内	不明
		患者(O121:H型不明 VT型不明)	24	青葉	男	24	国内	経口感染
		患者(O157 VT2)	28	宮城野	女	86	国内	不明
		患者(O型不明:H型不明 VT型不明)	29	青葉	女	73	国内	不明
		患者(O91 VT1)	32	泉	女	23	国内	不明
		無症状病原体保有者(O103:H型不明 VT1)	33	青葉	女	33	国内	不明
		無症状病原体保有者(O103 VT1)	33	宮城野	男	29	国内	不明
		無症状病原体保有者(O103 VT1)	33	宮城野	男	23	国内	不明
		無症状病原体保有者(O103 VT1)	33	宮城野	男	26	国内	不明
		患者(O157 VT1VT2)	34	青葉	女	30	国内	不明
		無症状病原体保有者(O103 VT1)	34	宮城野	男	20	国内	経口感染
		患者(O26 VT1)	35	宮城野	男	2	国内	不明
		無症状病原体保有者(O26 VT1)	35	宮城野	女	4	国内	不明
		患者(O157 VT1VT2)	36	太白	女	26	国内	不明
		患者(O157 VT1VT2)	37	青葉	女	14	国内	経口感染
		無症状病原体保有者(O103 VT1)	37	青葉	男	28	国内	経口感染
		患者(O26 VT1)	37	宮城野	女	4	国内	不明
		患者(O157 VT1VT2)	38	宮城野	女	34	国内	経口感染
		無症状病原体保有者(O型不明 VT2)	38	宮城野	男	15	国内	不明
無症状病原体保有者(O型不明 VT2)	38	宮城野	女	4	国内	不明		
患者(O157 VT1VT2)	38	若林	女	67	国内	不明		
無症状病原体保有者(O157 VT1VT2)	38	泉	女	38	国内	不明		
患者(O157:H型不明 VT1VT2)	42	青葉	女	55	国内	経口感染		
無症状病原体保有者(O型不明:H型不明 VT2)	45	泉	女	65	国内	不明		

表3-4 全数把握対象疾病発生状況（疾病毎）

分類	疾病名	報告数	2019年 報告数	病型	診断週	支所名	性別	年齢	感染地域(内容)	推定感染原因	
四類	A型肝炎	1	4		38	青葉	男	61	国内	経口感染	
	コクシジオイデス症	1	0		38	青葉	男	48	国外（アメリカ合衆国）	塵埃感染	
	レジオネラ症	25	32	肺炎型	4	青葉	男	83	国内		不明
				肺炎型	4	太白	女	65	国内		水系感染
				肺炎型	5	太白	男	63	国外（アメリカ合衆国）		水系感染
				肺炎型	5	太白	男	70	国内		水系感染
				肺炎型	8	宮城野	女	61	国内		不明
				肺炎型	10	青葉	男	74	国内		不明
				肺炎型	23	太白	男	43	国内		水系感染
				肺炎型	24	泉	男	58	国内		不明
				肺炎型	27	太白	男	61	国内		水系感染
				肺炎型	28	青葉	男	67	国内		不明
				肺炎型	29	青葉	女	64	国内		不明
				肺炎型	30	宮城野	男	45	国内		水系感染
				肺炎型	30	宮城野	男	65	国内		水系感染
				肺炎型	30	宮城野	男	63	国内		不明
				肺炎型	31	青葉	男	70	国内		不明
				肺炎型	32	宮城野	男	78	国内		不明
				肺炎型	33	青葉	男	58	国内		不明
				肺炎型	34	青葉	男	77	国内		水系感染
				肺炎型	36	太白	男	78	国内		塵埃感染
				肺炎型	40	太白	男	78	国内		水系感染
				肺炎型	41	太白	男	77	国内		不明
肺炎型	43	青葉	男	79	国内		不明				
肺炎型	43	若林	男	59	国内		水系感染				
肺炎型	48	太白	男	71	国内		不明				
肺炎型	51	宮城野	男	67	国内		不明				

表3-5 全数把握対象疾病発生状況（疾病毎）

分類	疾病名	報告数	2019年 報告数	病型	診断週	支所名	性別	年齢	推定感染地域	推定感染原因	ワクチンの接種歴
五類	アメーバ赤痢	7	10	腸管アメーバ症	1	青葉	女	58	国内	経口感染	
				腸管アメーバ症	9	青葉	男	65	国内	不明	
				腸管及び腸管外アメーバ症	29	青葉	男	63	国内	不明	
				腸管アメーバ症	37	青葉	女	46	国内	不明	
				腸管アメーバ症	10	太白	男	88	国内	不明	
				腸管アメーバ症	31	太白	男	55	国内	不明	
				腸管外アメーバ症	23	宮城野	男	50	国内	性的接触（同性間）	
				腸管外アメーバ症	23	宮城野	男	50	国内	性的接触（同性間）	
	ウイルス性肝炎	2	7	その他(EBウイルス)	38	青葉	男	29	国内	性的接触（異性間）	不明
				その他(EBV感染症)	41	青葉	女	16	国内	性的接触（異性間）	不明

表3-6 全数把握対象疾病発生状況（疾病毎）

分類	疾病名	報告数	2019年 報告数	病型	診断週	支所名	性別	年齢	推定感染地域	推定感染原因	ワクチンの接種歴	
五類	カルバペネム耐性腸内細菌感染症	18	27		7	青葉	男	68	国内	医療器具関連感染		
					10	青葉	女	65	国内	その他		
					23	青葉	男	17	国内	以前からの保菌		
					24	青葉	女	34	国内	医療器具関連感染		
					52	青葉	男	78	国内	医療器具関連感染		
					27	青葉	男	54	国内	手術部位感染		
					28	青葉	男	38	国内	以前からの保菌		
					29	青葉	男	57	国内	以前からの保菌		
					31	青葉	女	31	国内	その他		
					36	青葉	男	88	国内	医療器具関連感染		
					37	青葉	男	73	国内	以前からの保菌		
					42	青葉	女	60	国内	その他		
					47	青葉	男	69	国内	医療器具関連感染		
					2	太白	女	86	国内	その他		
					5	太白	男	87	国内	その他		
					11	太白	男	93	国内	医療器具関連感染		
					20	太白	男	11	国内	医療器具関連感染		
					27	太白	女	89	国内	以前からの保菌		
		急性脳炎	2	1	その他(ヘルペスウイルス)	2	太白	女	1カ月	国内	不明	
					その他(ヒトヘルペスウイルス)	11	太白	男	0カ月	国内	その他	
		劇症型溶血性レンサ球菌感染症	8	10		16	青葉	男	68	国内	その他	
					50	青葉	女	80	国内	創傷感染		
					25	泉	女	87	国内	不明		
					40	泉	男	86	国内	創傷感染		
					52	泉	男	84	国内	不明		
					3	宮城野	女	59	国内	接触感染		
					36	宮城野	男	77	国内	その他		
				50	宮城野	女	88	国内	創傷感染			
	後天性免疫不全症候群	7	16	AIDS	12	青葉	男	61	国内	同性間性的接触		
				無症候性キャリア	15	宮城野	男	55	国内	異性間性的接触		
				無症候性キャリア	24	宮城野	男	34	国内	異性間性的接触		
				無症候性キャリア	25	宮城野	男	35	国内	異性間性的接触		
				その他(急性期)	38	宮城野	男	61	国内	同性間性的接触		
				AIDS	41	宮城野	男	52	不明	不明		
				49	宮城野	男	23	国内	同性間性的接触			
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	1	3		2	青葉	女	95	国内	不明	不明	
	侵襲性髄膜炎菌感染症	1	0		46	青葉	男	21	国内	飛沫・飛沫核感染	無	
	侵襲性肺炎球菌感染症	17	21		1	青葉	女	53	国内	不明	無	
				8	青葉	男	86	国内	飛沫・飛沫核感染	無		
				10	青葉	女	65	国内	不明	不明		
				18	青葉	女	1	国内	不明	ワクチン接種4回		
				45	青葉	男	80	国内	不明	不明		
				49	青葉	女	66	国内	不明	ワクチン接種1回		
				4	泉	女	90	国内	不明	不明		
				5	泉	女	65	国内	不明	ワクチン接種1回		
				7	太白	女	86	国内	接触感染	不明		
				13	太白	女	4	国内	不明	ワクチン接種2回		
				24	太白	男	1	国内	飛沫・飛沫核感染	ワクチン接種4回		
				34	太白	女	11カ月	国内	接触感染	ワクチン接種3回		
				41	太白	男	1	国内	接触感染	ワクチン接種4回		
				45	太白	男	4	国内	飛沫・飛沫核感染	ワクチン接種4回		
	16	宮城野	男	1	国内	不明	ワクチン接種3回					
	35	宮城野	女	11カ月	国内	飛沫・飛沫核感染	ワクチン接種3回					
	42	宮城野	女	4	国内	その他	ワクチン接種4回					
	水痘（入院例）	2	6	検査診断例	40	青葉	男	25	国内	飛沫・飛沫核感染	無	
				臨床診断例	32	太白	女	85	国内	不明	不明	

表3-7 全数把握対象疾病発生状況（疾病毎）

分類	疾病名	報告数	2019年 報告数	病型	診断週	支所名	性別	年齢	推定感染地域	推定感染原因	ワクチンの接種歴				
五類	梅毒	49	55	早期顕症梅毒(7、I期)	2	青葉	女	21	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	3	青葉	男	52	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	5	青葉	女	56	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	7	青葉	男	49	国内	1 不明					
				早期顕症梅毒(7、I期)	7	青葉	男	30	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	8	青葉	男	40	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	11	青葉	女	35	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	11	青葉	女	22	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	11	青葉	女	30	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	12	青葉	男	40	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	15	青葉	女	45	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	16	青葉	女	41	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	18	青葉	女	24	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	22	青葉	女	35	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	23	青葉	男	23	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	24	青葉	男	53	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	51	青葉	女	40	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	52	青葉	男	47	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	53	青葉	男	74	国内	性的接触					
				早期顕症梅毒(7、I期)	27	青葉	男	17	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	28	青葉	女	23	国内	性的接触					
				早期顕症梅毒(7、I期)	31	青葉	男	26	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	31	青葉	男	49	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	33	青葉	男	29	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	35	青葉	男	50	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	40	青葉	男	58	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	41	青葉	男	67	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	41	青葉	女	22	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	41	青葉	男	57	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	39	青葉	男	70	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	42	青葉	女	60	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	44	青葉	女	28	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	44	青葉	女	22	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	45	青葉	女	40	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	48	青葉	女	38	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	48	青葉	男	41	国内	性的接触（異性間）					
				晩期顕症梅毒	50	青葉	男	24	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	35	泉	男	45	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	7	太白	男	24	国内	性的接触（同性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	8	太白	男	44	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	16	太白	女	29	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(4、II期)	25	太白	女	25	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	39	太白	男	47	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	40	太白	男	53	国内	性的接触（異性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	52	太白	男	70	国内	性的接触（異性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	5	宮城野	女	78	国内	性的接触					
				無症候（無症状病原体保有者）	28	宮城野	男	30	国内	性的接触（同性間）					
				無症候（無症状病原体保有者）	32	宮城野	男	33	国内	性的接触（同性間）					
				早期顕症梅毒(7、I期)	22	若林	女	32	国内	性的接触（異性間）					
								23	太白	男	79	国内	その他		
					バンコマイシン耐性腸球菌感染症	1	0		8	青葉	女	3カ月	国内	家族内感染	無
					百日咳	21	77		10	青葉	女	10	国内	不明	ワクチン接種4回
								10	青葉	女	1カ月	国内	家族内感染	無	
								17	青葉	女	8	国内	家族内感染	ワクチン接種4回	
								7	泉	男	4カ月	国内	家族内感染	ワクチン接種2回	
	9	太白	女	3カ月				国内	家族内感染	無					
	2	宮城野	女	13				国内	不明	ワクチン接種4回					
	4	宮城野	男	7				国内	家族内感染	ワクチン接種4回					
	6	宮城野	女	11				国内	家族内感染	ワクチン接種4回					
	5	宮城野	男	53				国内	不明	不明					
	6	宮城野	男	7				国内	家族内感染	ワクチン接種4回					
	6	宮城野	女	11				国内	家族内感染	ワクチン接種4回					
	6	宮城野	女	11				国内	家族内感染	ワクチン接種4回					
	6	宮城野	女	11				国内	家族内感染	ワクチン接種4回					
	7	宮城野	男	11				国内	家族内感染	ワクチン接種4回					
	7	宮城野	男	9				国内	不明	ワクチン接種4回					
	8	宮城野	男	11				国内	家族内感染	ワクチン接種4回					
	7	宮城野	女	8				国内	家族内感染	ワクチン接種4回					
	8	宮城野	女	12				国内	家族内感染	ワクチン接種4回					
	31	宮城野	女	12				国内	不明	ワクチン接種4回					
	14	若林	女	10				国内	不明	ワクチン接種4回					
	薬剤耐性アシネトバクター感染症	1	0		30	青葉	男	38	国内	不明					

表4 全数把握対象疾病発生状況（保健所支所毎，時系列）

月	青葉	宮城野	若林	太白	泉
1	結核 レジオネラ症 アメーバ赤痢 侵襲性インフルエンザ菌感染症 侵襲性肺炎球菌感染症 梅毒	2 腸管出血性大腸菌感染症 1 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 1 梅毒 1 百日咳	1 結核 1 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 2	2 結核 レジオネラ症 CRE感染症 急性脳炎	2 結核 3 侵襲性肺炎球菌感染症 2 1
2	結核 アメーバ赤痢 CRE感染症 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 侵襲性肺炎球菌感染症 梅毒 百日咳	1 結核 1 レジオネラ症 1 百日咳	2 結核 1 11	1 結核 1 侵襲性肺炎球菌感染症 1 梅毒 1 百日咳	3 結核 1 百日咳 2 1
3	結核 レジオネラ症 CRE感染症 後天性免疫不全症候群 侵襲性肺炎球菌感染症 梅毒 百日咳	1 結核	1 結核 腸管出血性大腸菌感染症	1 腸チフス 1 アメーバ赤痢 1 CRE感染症 1 急性脳炎 1 侵襲性肺炎球菌感染症	1 結核 1 1 1 1
4	結核 侵襲性肺炎球菌感染症 梅毒 百日咳	3 結核 1 後天性免疫不全症候群 3 侵襲性肺炎球菌感染症 1	2 結核 1 百日咳 1	2 結核 1 梅毒	1 1
5	腸管出血性大腸菌感染症 梅毒	3 結核 1	4 梅毒	1 CRE感染症	1 結核
6	結核 腸管出血性大腸菌感染症 CRE感染症 梅毒	3 結核 1 アメーバ赤痢 2 後天性免疫不全症候群 2	1 結核 1 2	1 結核 1 レジオネラ症 1 侵襲性肺炎球菌感染症 1 梅毒 1 VRE感染症	1 結核 1 レジオネラ症 1 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 1
7	腸管出血性大腸菌感染症 レジオネラ症 アメーバ赤痢 CRE感染症 梅毒 薬剤耐性アシネトバクター感染症	1 結核 3 腸管出血性大腸菌感染症 1 レジオネラ症 4 梅毒 4 百日咳 1	2 結核 1 3 1 1	3 結核 レジオネラ症 アメーバ赤痢 CRE感染症	2 結核 1 1 1
8	結核 腸管出血性大腸菌感染症 レジオネラ症 梅毒	4 結核 2 腸管出血性大腸菌感染症 2 レジオネラ症 2 侵襲性肺炎球菌感染症 1 梅毒	3 6 1 1 1	結核 1 侵襲性肺炎球菌感染症 1 水痘（入院例）	4 結核 1 腸管出血性大腸菌感染症 1 梅毒
9	結核 腸管出血性大腸菌感染症 A型肝炎 コクシジオイデス症 アメーバ赤痢 ウイルス性肝炎 CRE感染症 水痘（入院例） 梅毒	3 結核 2 腸管出血性大腸菌感染症 1 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 1 後天性免疫不全症候群	4 腸管出血性大腸菌感染症 4 1 1	1 結核 腸管出血性大腸菌感染症 レジオネラ症 梅毒	2 結核 1 腸管出血性大腸菌感染症 1 1
10	結核 腸管出血性大腸菌感染症 レジオネラ症 ウイルス性肝炎 CRE感染症 梅毒	5 結核 1 後天性免疫不全症候群 1 侵襲性肺炎球菌感染症 1 1 1 6	1 レジオネラ症 1 1	1 結核 レジオネラ症 1 侵襲性肺炎球菌感染症 1 梅毒	2 結核 2 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 1 1
11	結核 CRE感染症 侵襲性髄膜炎菌感染症 侵襲性肺炎球菌感染症 梅毒	2 結核 1 1 1 3	3	1 結核 レジオネラ症 1 侵襲性肺炎球菌感染症	1 腸管出血性大腸菌感染症 1 1
12	結核 CRE感染症 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 侵襲性肺炎球菌感染症 梅毒	1 結核 1 レジオネラ症 1 劇症型溶血性レンサ球菌感染症 1 後天性免疫不全症候群 4	3 結核 1 1 1	2 結核 1 梅毒	1 結核 1 劇症型溶血性レンサ球菌感染症

※CRE:カルバペネム耐性腸内細菌科細菌
※VRE:バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌

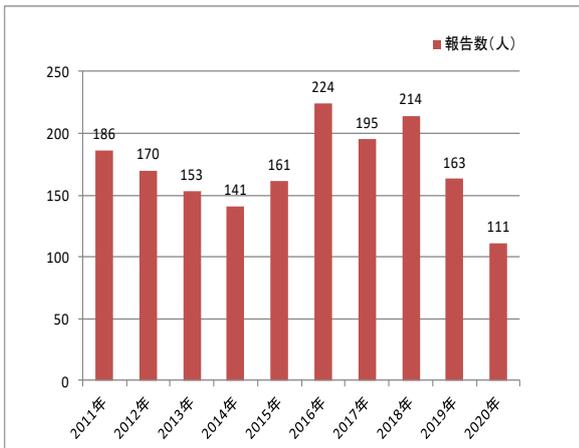


図 1 - 1 結核報告数（年別）

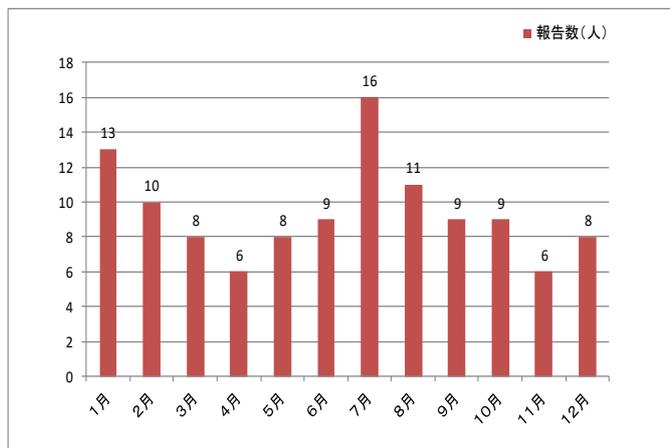


図 1 - 2 2020 年結核報告数（月別）

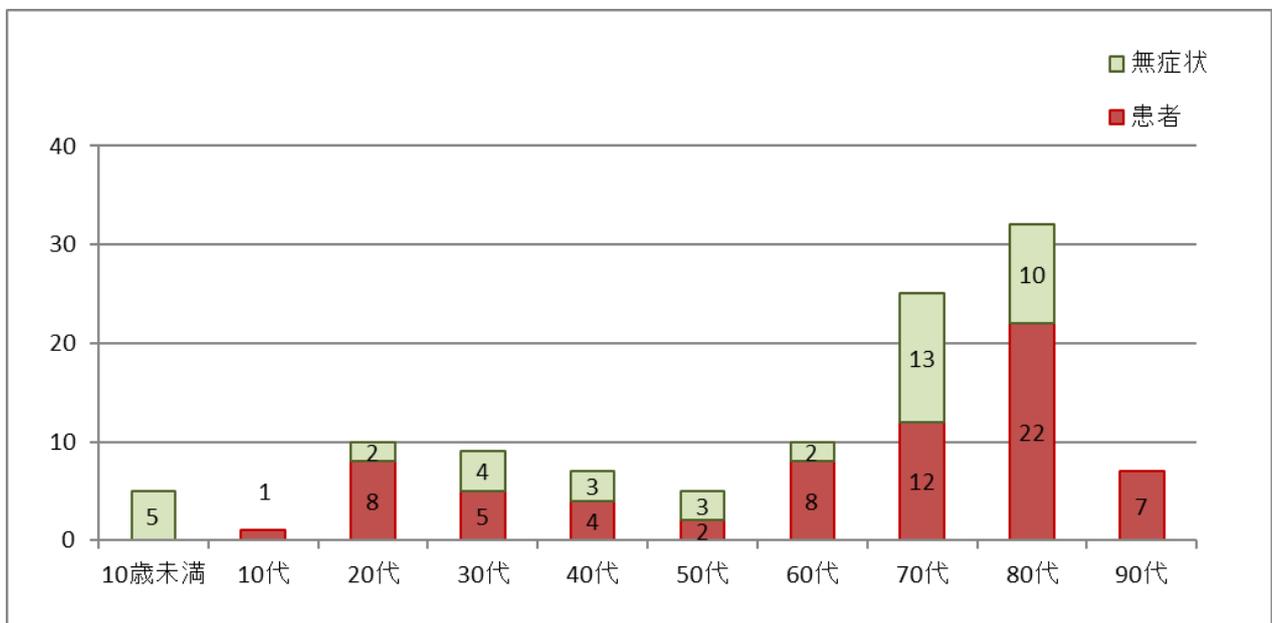


図 1 - 3 2020 年結核報告数（年代別・類型別）

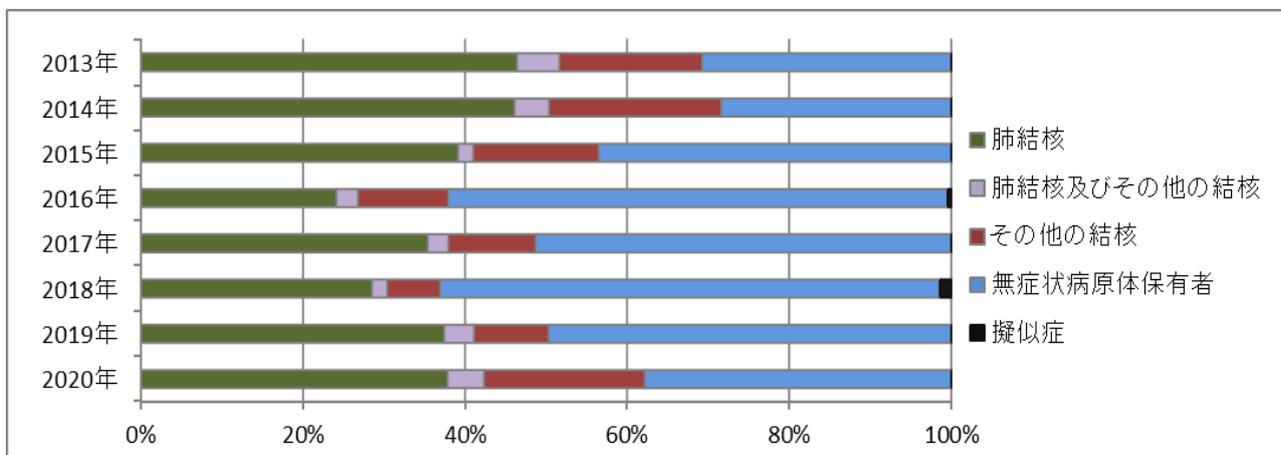


図 1 - 4 結核病型別の報告割合（年別）

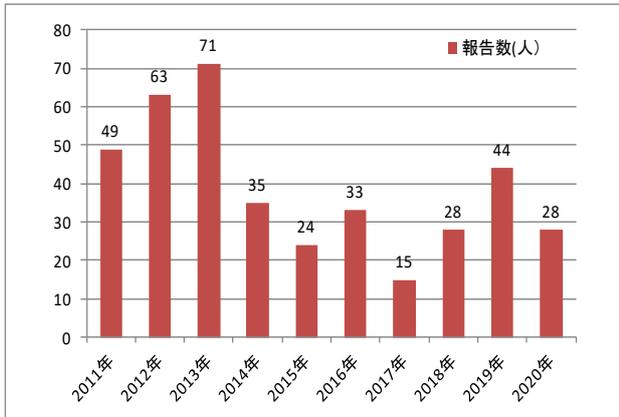


图 2-1 腸管出血性大腸菌感染症報告数（年別）

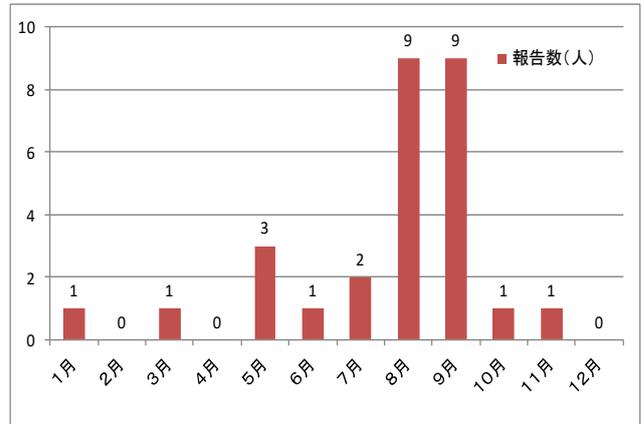


图 2-2 2020 年腸管出血性大腸菌感染症報告数（月別）

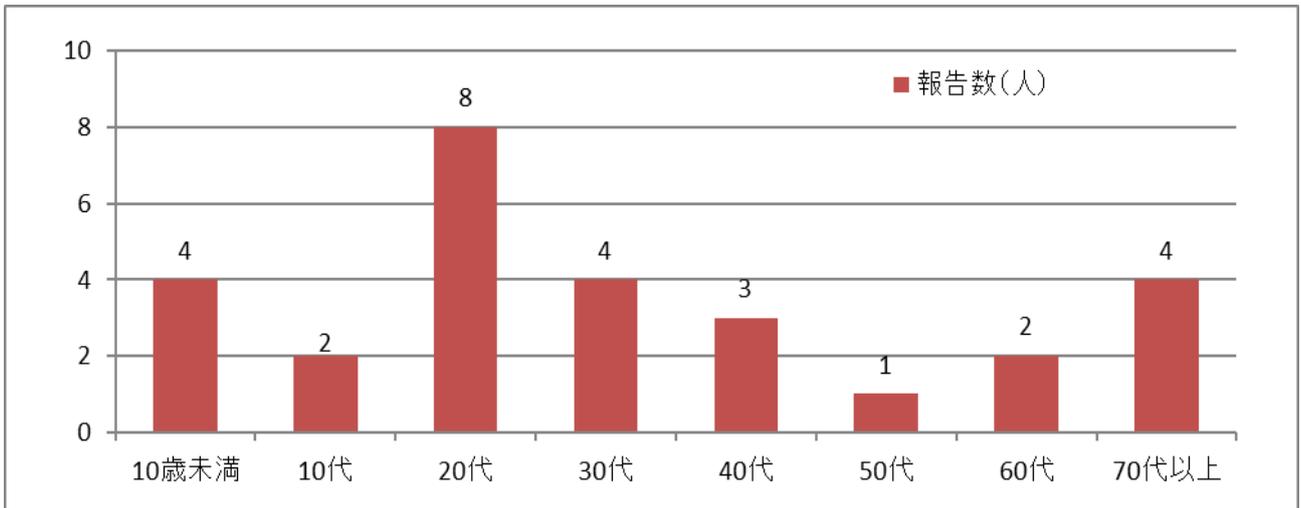


图 2-3 2020 年腸管出血性大腸菌感染症報告数（年代別）

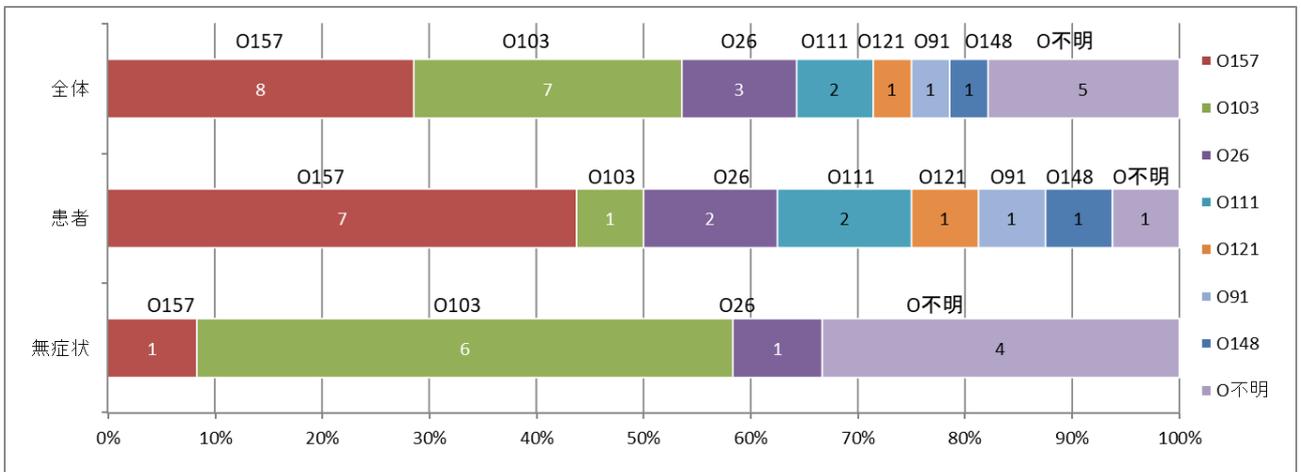


图 2-4 2020 年腸管出血性大腸菌感染症 O 抗原血清型割合（病型別）

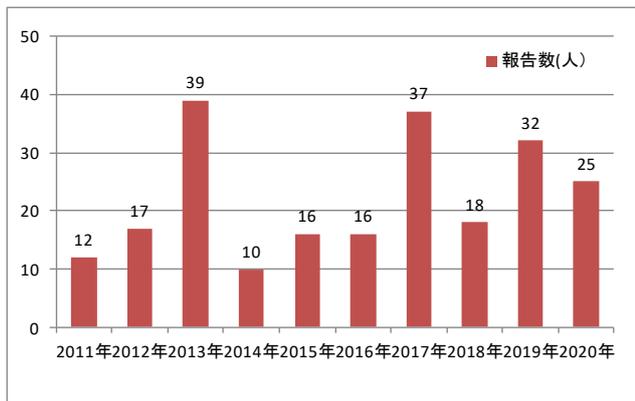


図3-1 レジオネラ症報告数（年別）

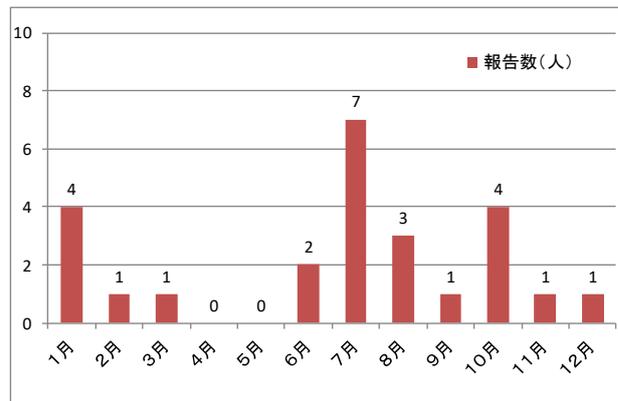


図3-2 2020年レジオネラ症報告数（月別）

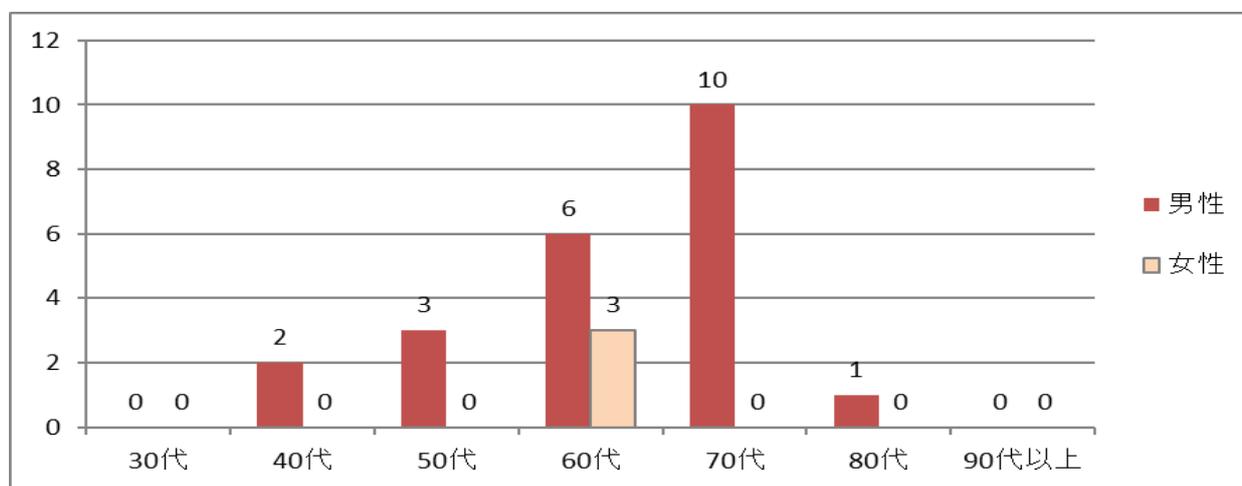


図3-3 2020年レジオネラ症報告数（年代別）

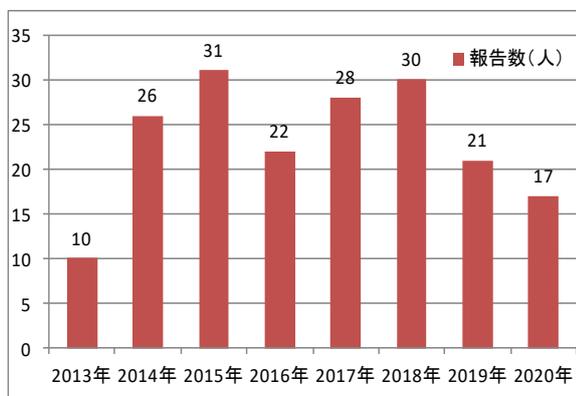


図4-1 侵襲性肺炎球菌感染症報告数（年別）

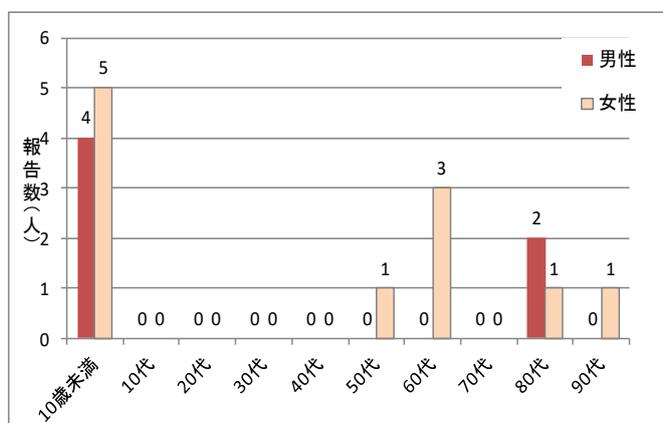


図4-2 2020年侵襲性肺炎球菌感染症報告数（年代別）

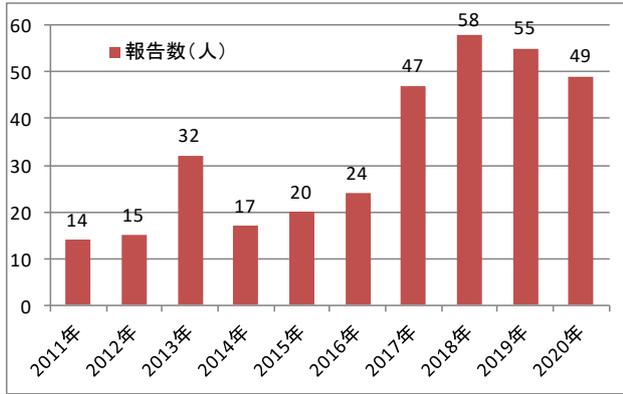


图 5 - 1 梅毒報告数 (年別)

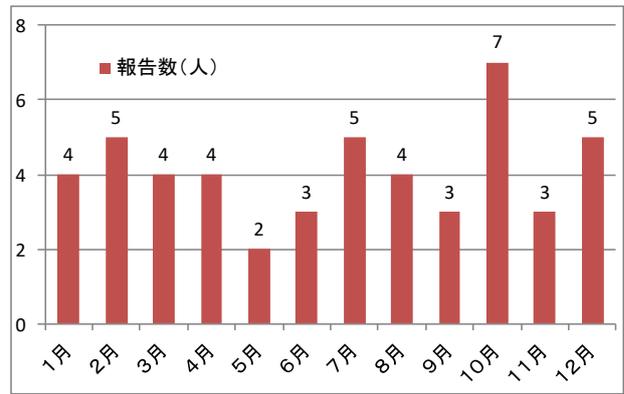


图 5 - 2 2020年梅毒報告数 (月別)

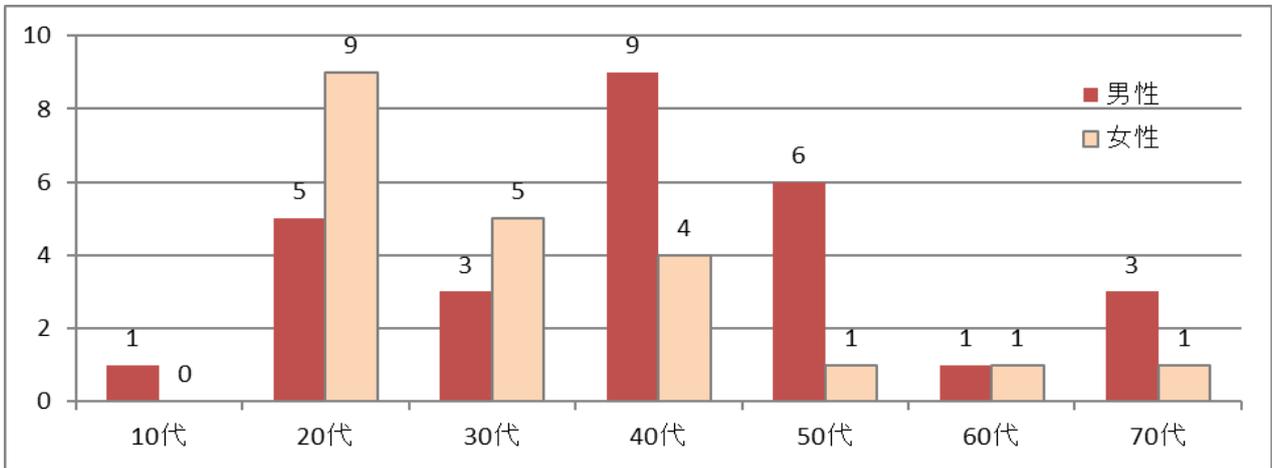


图 5 - 3 2020年梅毒報告数 (年代別)

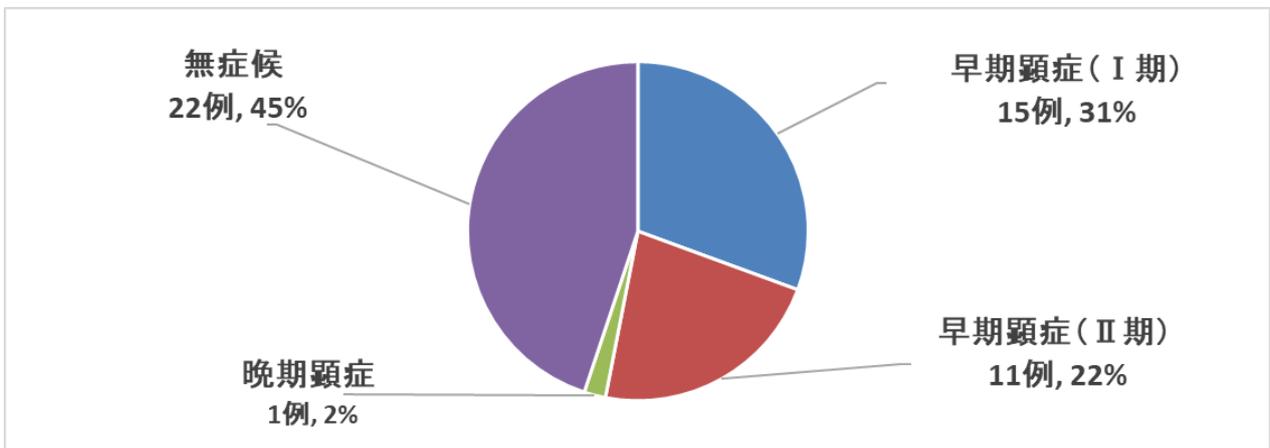


图 5 - 4 2020年梅毒報告数 (病型別)

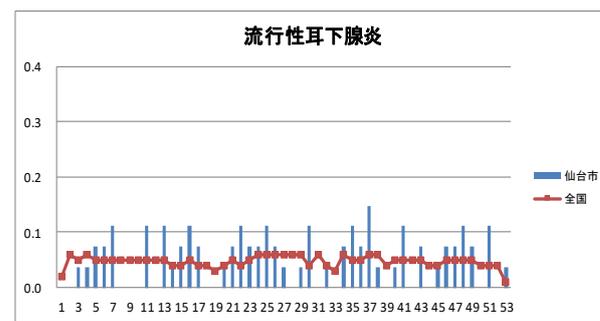
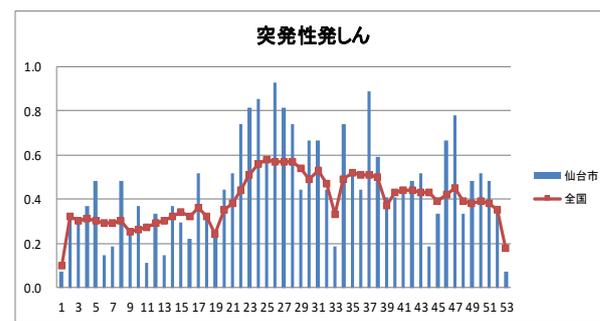
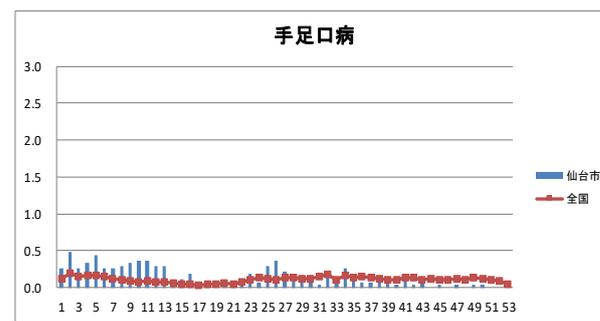
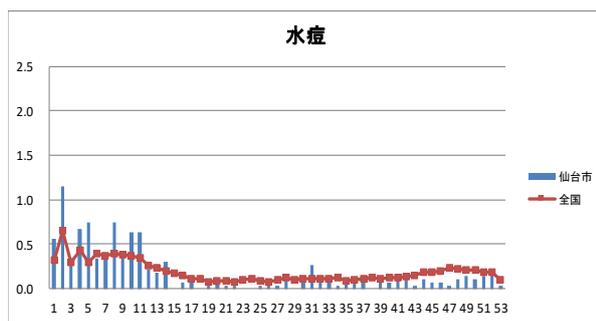
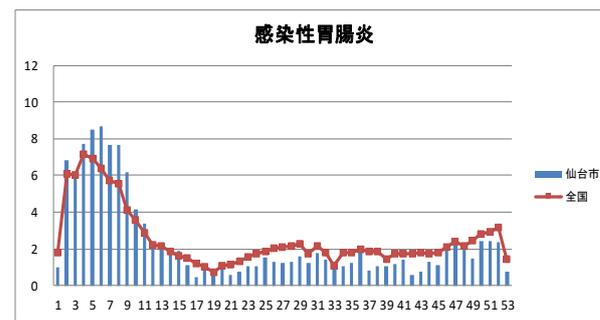
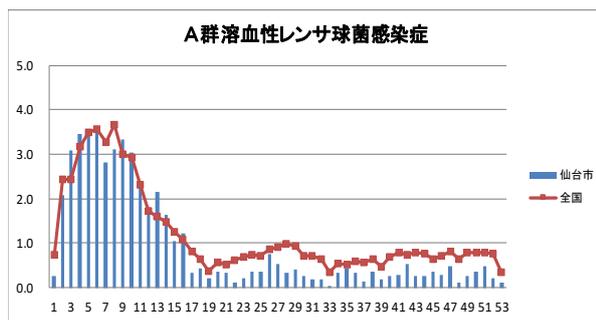
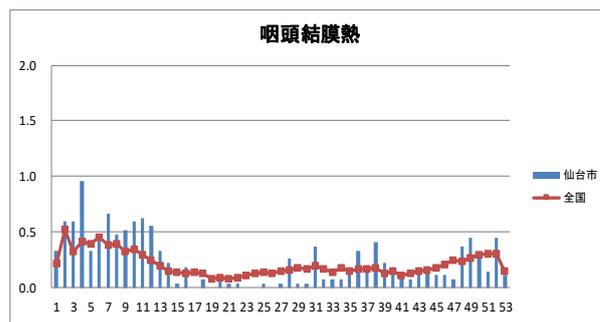
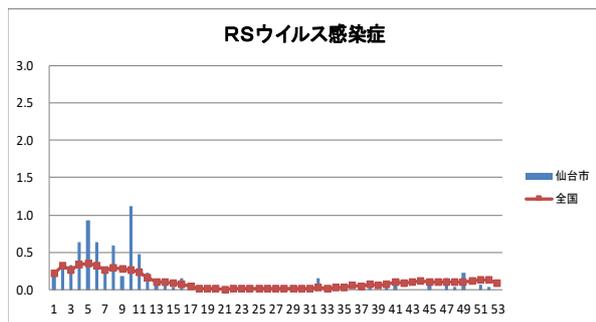


図 6 - 1 週報告対象疾病定点当たり報告数推移 (全国との比較)

※縦軸：定点当たり報告数 横軸：診断週

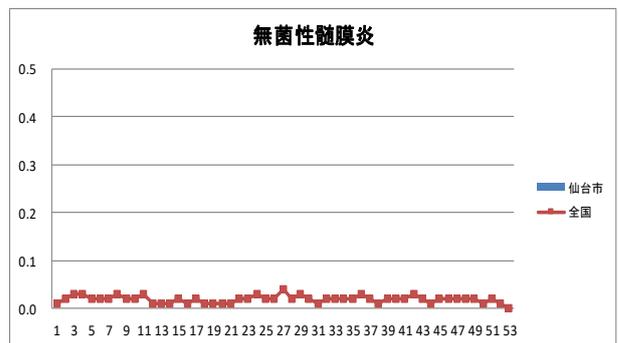
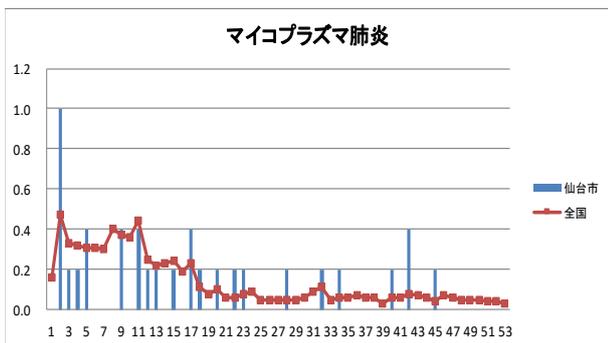
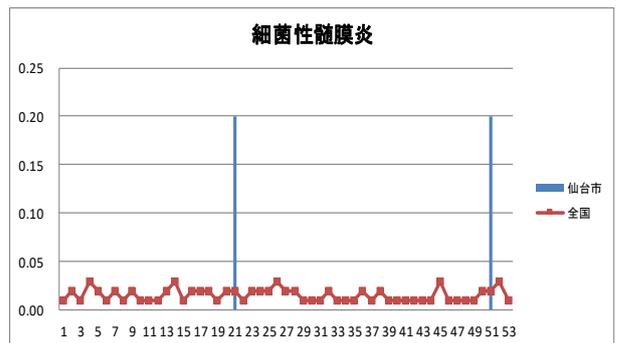
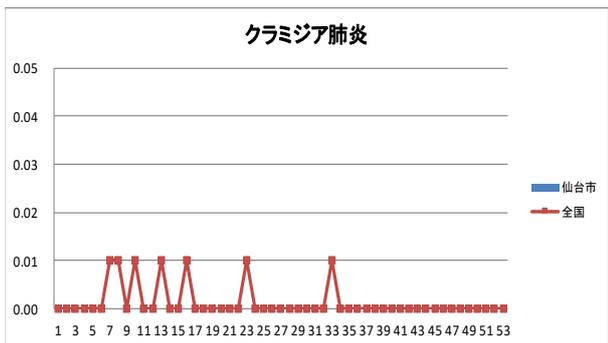
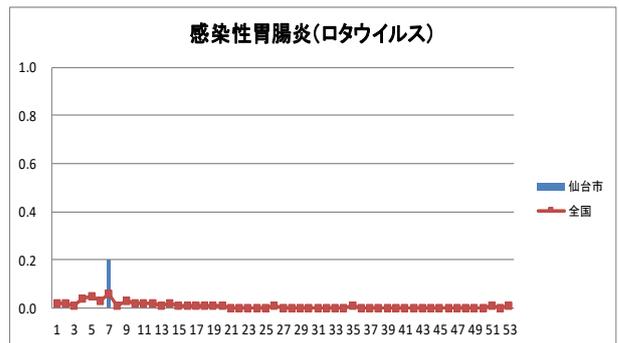
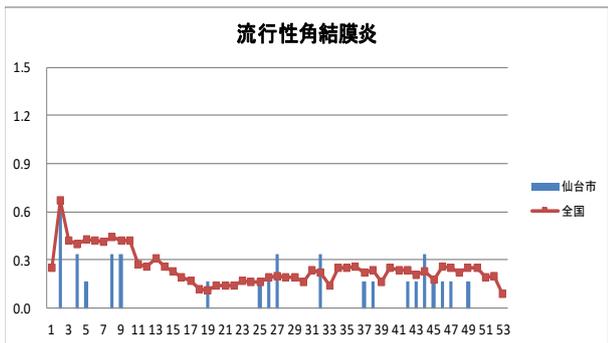
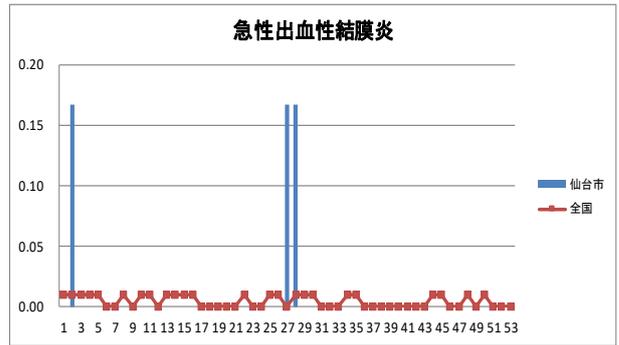
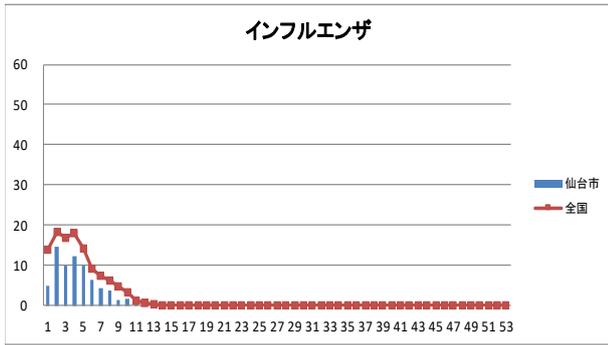


図6-2 週報告対象疾病定点当たり報告数推移（全国との比較）

※縦軸：定点当たり報告数 横軸：診断週

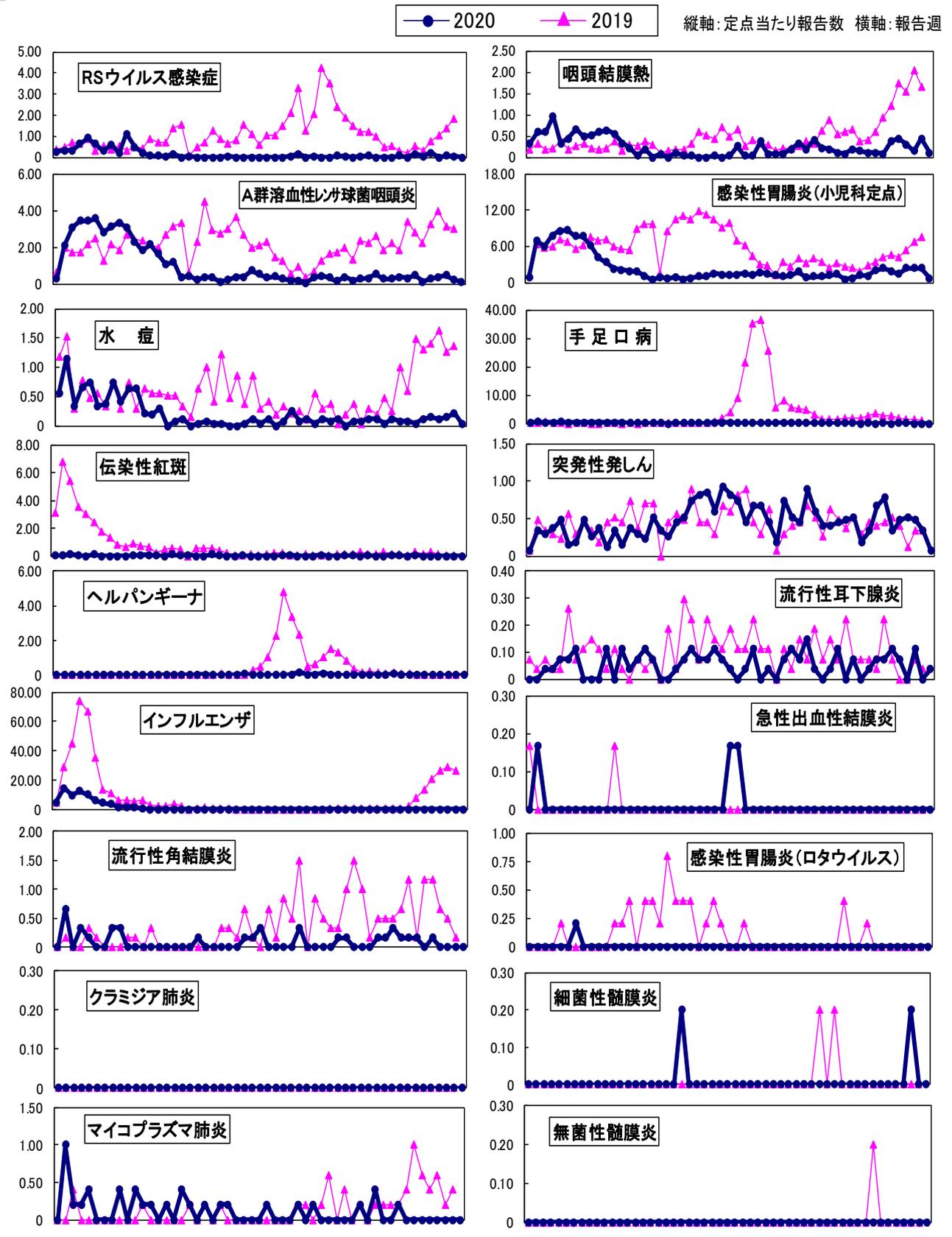


図7 週報告対象疾病定点当たり報告数推移 (前年との比較)

表5 週報告対象疾病報告数

感染症名	週							週							週							週							合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
RSウイルス感染症	7	9	9	17	25	17	8	16	5	30	13	6	2	2	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
咽頭結膜炎	9	16	16	26	9	12	18	13	14	16	17	15	9	6	1	5	0	2	0	3	1	1	0	0	1	0	1		
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	7	56	83	93	93	96	76	84	90	82	62	49	58	44	28	33	9	12	6	10	9	3	6	10	10	20	14		
感染性胃腸炎（小児科）	26	185	162	209	230	234	207	207	166	112	91	62	58	51	50	30	12	25	17	26	15	20	28	29	41	35	33		
水痘	15	31	9	18	20	9	10	20	11	17	17	6	5	8	0	2	3	0	1	2	1	1	0	0	1	3	1		
手足口病	7	13	7	9	12	7	7	8	9	10	10	8	5	8	1	3	5	2	1	0	1	2	1	5	2	8	10	6	
伝染性紅斑	1	1	4	1	0	3	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0	3	1	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0	
突発性発しん	2	9	8	10	13	4	5	13	7	10	3	9	4	10	8	6	14	9	7	12	14	20	22	23	16	25	22		
百日咳	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	
ヘルパンギーナ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	
流行性耳下腺炎	0	0	1	1	2	2	3	0	0	0	3	0	3	1	2	3	2	0	0	1	2	3	2	2	3	2	1	1	
インフルエンザ	211	646	434	543	436	274	190	161	66	77	62	9	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
急性出血性結膜炎	0	1	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	
流行性角結膜炎	0	4	0	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
感染性胃腸炎（ロタウイルス）	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
クラミジア肺炎	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	
細菌性髄膜炎	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	
マイコプラズマ肺炎	0	5	1	1	2	0	0	2	0	2	0	2	1	1	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
無菌性髄膜炎	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	

感染症名	週							週							週							週							合計
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	
RSウイルス感染症	0	0	0	1	4	0	1	0	0	2	1	0	1	2	0	0	0	2	0	4	1	6	0	2	1	0	0	201	
咽頭結膜炎	7	1	1	10	2	2	2	5	9	5	11	6	5	3	2	5	4	3	3	2	10	12	8	4	12	3	348		
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	9	11	7	5	5	1	9	12	9	4	10	5	7	8	14	7	7	10	8	13	3	7	10	13	6	3	1,346		
感染性胃腸炎（小児科）	35	42	33	47	38	32	28	33	49	22	29	28	32	38	15	21	34	30	55	64	52	39	66	65	64	21	3,373		
水痘	3	0	2	7	2	3	1	3	2	2	3	0	2	3	3	1	3	2	2	1	3	4	3	4	6	1	277		
手足口病	5	3	3	1	4	4	7	4	2	2	2	2	1	3	1	2	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	212		
伝染性紅斑	0	0	1	2	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	40		
突発性発しん	20	12	18	18	12	5	20	14	12	24	16	11	11	12	13	14	5	9	18	21	9	13	14	13	9	2	650		
百日咳	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	
ヘルパンギーナ	0	0	0	1	5	1	1	3	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	26		
流行性耳下腺炎	0	1	3	0	1	0	2	3	2	4	1	0	1	3	0	2	0	1	2	2	3	2	0	3	0	1	76		
インフルエンザ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,119		
急性出血性結膜炎	1	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	3	
流行性角結膜炎	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	28		
感染性胃腸炎（ロタウイルス）	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	1		
クラミジア肺炎	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	
細菌性髄膜炎	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	
マイコプラズマ肺炎	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	29	
無菌性髄膜炎	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	

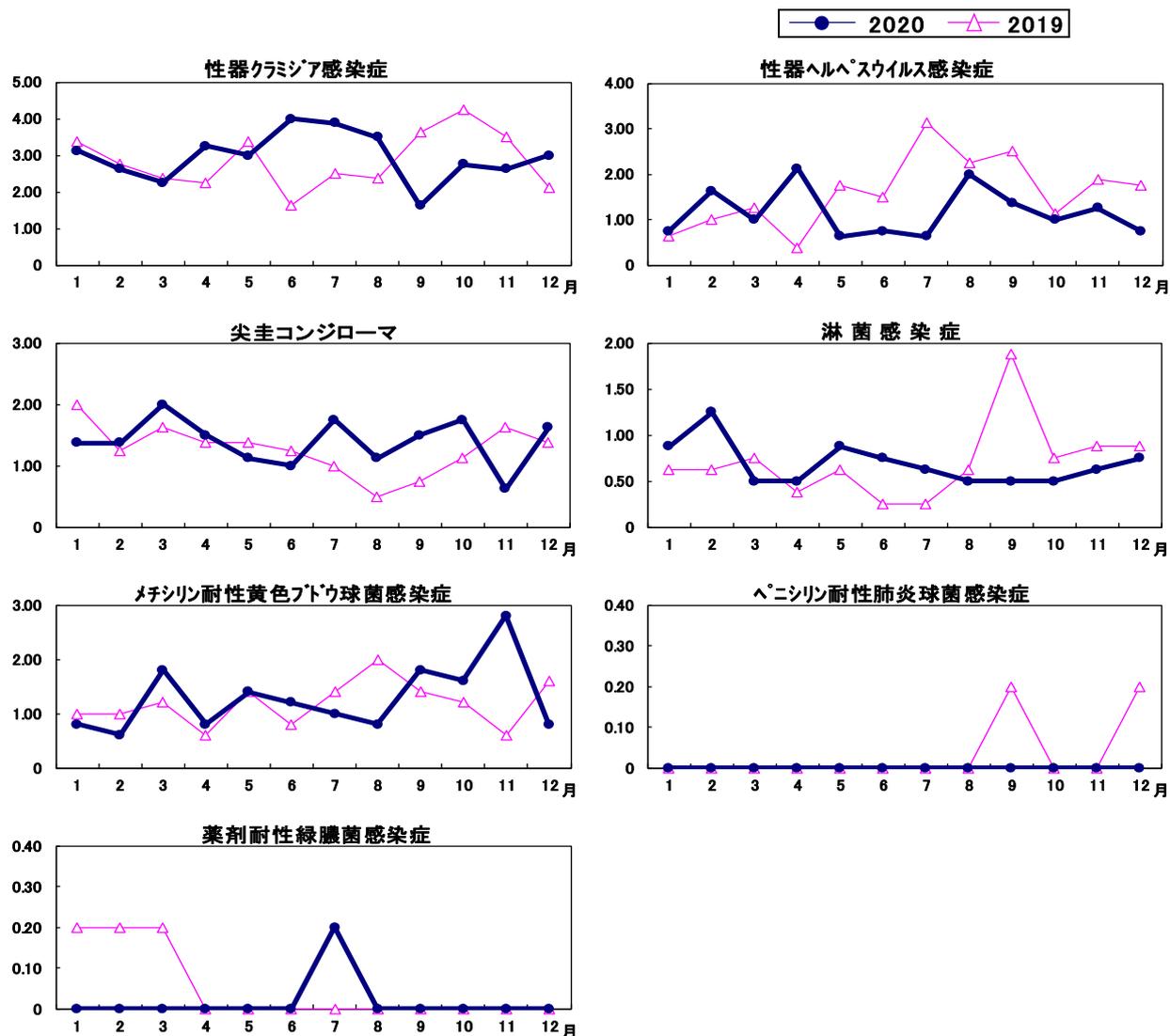


図8 月報告対象疾病定点当たり報告数推移（前年との比較）

表6 月報告対象疾病報告数

感染症名	患者数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
性器クラミジア感染症	計	25	21	18	26	24	32	31	28	13	22	21	24	285
	男女	5 20	5 16	4 14	12 14	11 13	10 22	10 21	11 17	3 10	10 12	8 13	9 15	98 187
性器ヘルペスウイルス感染症	計	6	13	8	17	5	6	5	16	11	8	10	6	111
	男女	2 4	5 8	0 8	4 13	0 5	0 6	0 5	1 15	1 10	0 8	0 10	0 6	13 98
尖圭コンジローマ	計	11	11	16	12	9	8	14	9	12	14	5	13	134
	男女	10 1	8 3	14 2	12 0	8 1	7 1	11 3	9 0	11 1	12 2	5 0	13 0	120 14
淋菌感染症	計	7	10	4	4	7	6	5	4	4	4	5	6	66
	男女	3 4	6 4	4 0	3 1	2 5	3 3	2 3	3 1	1 3	2 2	4 1	5 1	5 1
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	計	4	3	9	4	7	6	5	4	9	8	14	4	77
	男女	4 0	1 2	8 1	2 2	5 2	5 1	5 0	4 0	6 3	5 3	9 5	1 3	55 22
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	男女	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
薬剤耐性緑膿菌感染症	計	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	男女	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

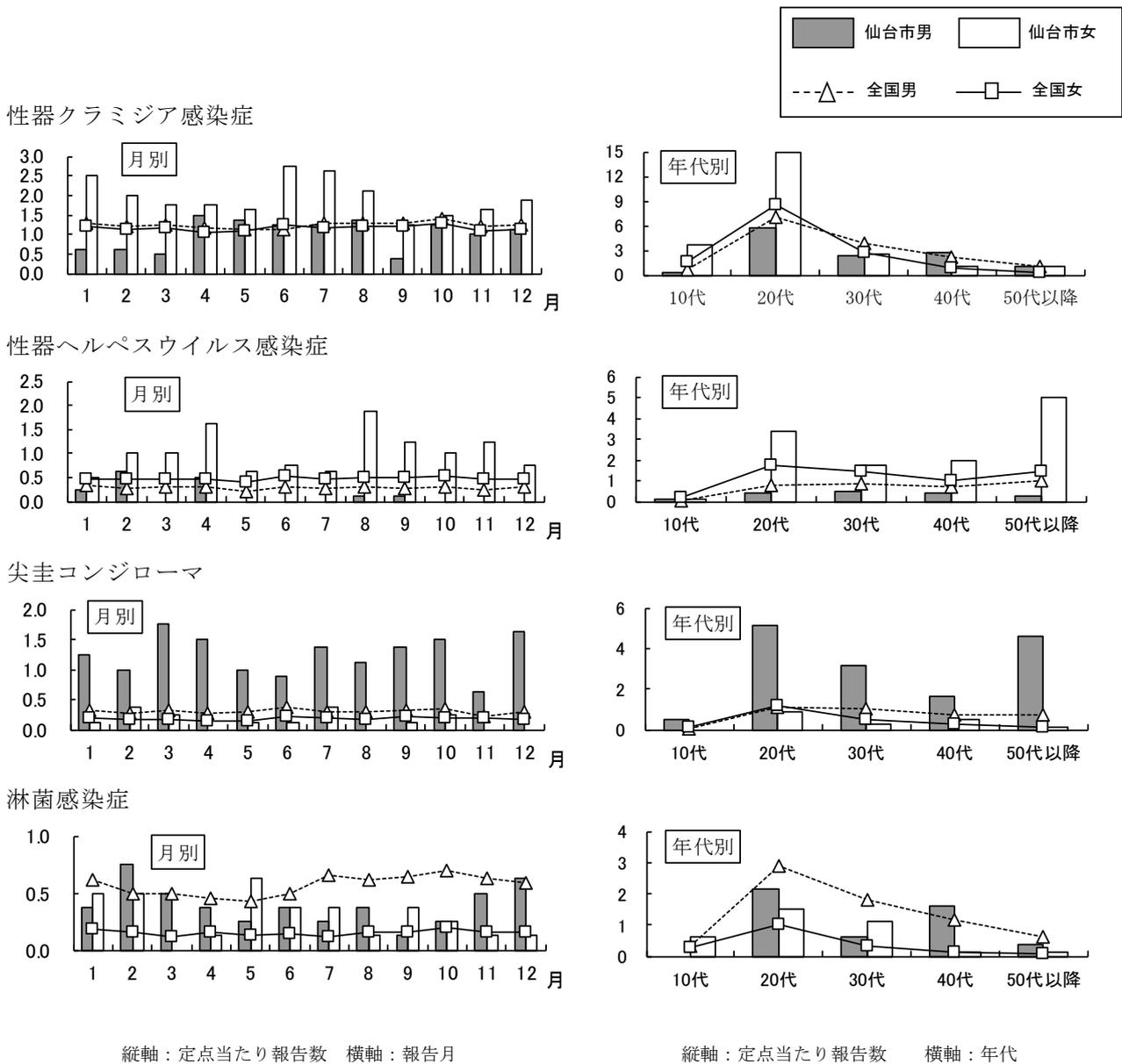


図9 STD定点当たり報告数（月別・年代別，全国との比較）

SARS-CoV-2 陽性者の検体から検出された SARS-CoV-2 のゲノム解析結果

～ 2020 年 2 月から 2021 年 1 月まで ～

勝見正道 松原弘明 成田美奈子 川村健太郎 田村志帆 石田ひろみ
狩野真由子 鹿野耀子 山田香織 橋本修子 上野真理子 相原篤志

キーワード SARS-CoV-2 ゲノム解析

はじめに

COVID-19 の積極的疫学調査については「新型コロナウイルス感染症における積極的疫学調査について」（令和 2 年 3 月 16 日付 健感発 0316 第 3 号）において、厚生労働省健康局結核感染症課長名で検体（精製 RNA の残余液）の提供が依頼されている。仙台市衛生研究所ではこの通知に基づき、SARS-CoV-2 の遺伝子が確認された陽性 595 検体からの遺伝子抽出産物を国立感染症研究所病原体ゲノム解析センターに送付し、全ゲノム解析を依頼した。その結果をもとに、ウイルスゲノム解析結果から見た仙台市内の COVID-19 流行状況を調査した。

遺伝子群毎の流行状況

2021 年 1 月までの仙台市内での COVID-19 の流行は 2020 年 3 月末～4 月（第 1 期）、6 月中旬～10 月中旬（第 2 期）、10 月下旬～11 月上旬（第 3 期）、11 月～2021 年 1 月（第 4 期）の大きく 4 期に分かれ、各期間において流行している遺伝子群が異なっていた（図 1, 2, 3）。

第 1 期は B 群によるもので、初めて検出されたのは 2020 年 3 月下旬（第 13 週）であった。その直後に発生した飲食店でのクラスターの感染者から同じ系統のゲノムを有するウイルスが検出された。次いで、4 月上旬（第 15 週）には別の 2 施設でクラスターが発生したが、ゲノム解析の結果、この施設での感染者から検出されたウイルスも最初のクラスターの原因となったウイルスと同一系統であった。この流行は終息までに 4 週間を要した。

第 2 期は C1 群による流行であった（表 1）。C1 群の SARS-CoV-2 が初めて検出されたのは 2020 年 6 月中旬（第 25 週）で、その直後に発生した飲食店でのクラスターの感染者から同じゲノムを有するウイルスが検出された。その後、同一系統のウイルスにより、複数の施設でのクラスターが連続し、流行の終息までに 7 週間を要した。

その後、8 月中旬まで陽性者の減少傾向が続いたが、8 月下旬の飲食店でのクラスター発生から新たな流行が始まった。ゲノム解析の結果、このクラスターでは同時に 2 系統のウイルス【C1-2, C1-3】が別々の感染者で確認された。この 2 系統のウイルスは仙台市内およびその周辺地域の飲食店や職場で発生したクラスターにおいても、同一の施設での発生ではあるが異なる感染者から見つかっており、2 系統による混合感染が疑われた。この系統の流行の終息までに 6 週間を要した（表 1）。

第 3 期は E 群によるもので、10 月中旬に専門学校で発生し初期段階から感染者が続出し大規模なクラスターとなったが、市中での感染の広がりは見られず、12 月上旬の感染者を最後に仙台市内では検出されなくなった。国立感染症研究所病原体ゲノム解析センターで行ったゲノム解析結果では、南アジアで流行していた株に近似しているとされたが、感染経路は不明であった。

第 4 期は D1 群（表 2）によるもので、これまでに 5 つのサブグループ【D1-1～5】が確認されている。D1 群は 9 月下旬に最初の感染者が確認され、その後、散発的な発生が続いたが、10 月中旬（第 42 週）から

飲食店、福祉施設等でのクラスターが続発した。ゲノム解析の結果、この流行の原因は【D1-2】のウイルスで、飲食店や職場で発生したクラスターの感染者、さらには福祉施設等で発生した大規模クラスターでの感染者から検出された。この系統の流行の終息までに6週間を要した。その後、11月中旬から福祉施設を中心にクラスターが発生し、陽性者から【D1-4】が検出されるようになり、2021年1月現在もその傾向が続いているが、加えて【D1-5】、【C1-4】系統のウイルスも検出されており、同時に複数の系統が流行することにより、感染経路の探索を難しくしている。

考察

仙台市内で続発したクラスターの原因となったウ

イルスの多くは、初期に侵入したウイルスから独自の変異を繰り返して伝播していく傾向がみられた。また、ウイルスの侵入の初期段階でクラスターが発生すると、その系統は終息までに1ヶ月以上を要した。さらに、ゲノム解析の結果から、ほぼ同時期に発生したクラスターは同じ系統により発生していること、クラスターの連鎖は効果的な対応ができないと飲食店→職場・家族→福祉施設等へと伝播していく場合があると推測された。今回の調査でゲノム解析により、疫学調査では見えなかった感染経路や感染パターンの推測が可能となり疫学調査の補完としての分子疫学調査の有用性が改めて確認できた。

本調査は、厚生労働行政推進調査事業費補助金(厚生労働科学特別研究事業)の助成により実施しました。

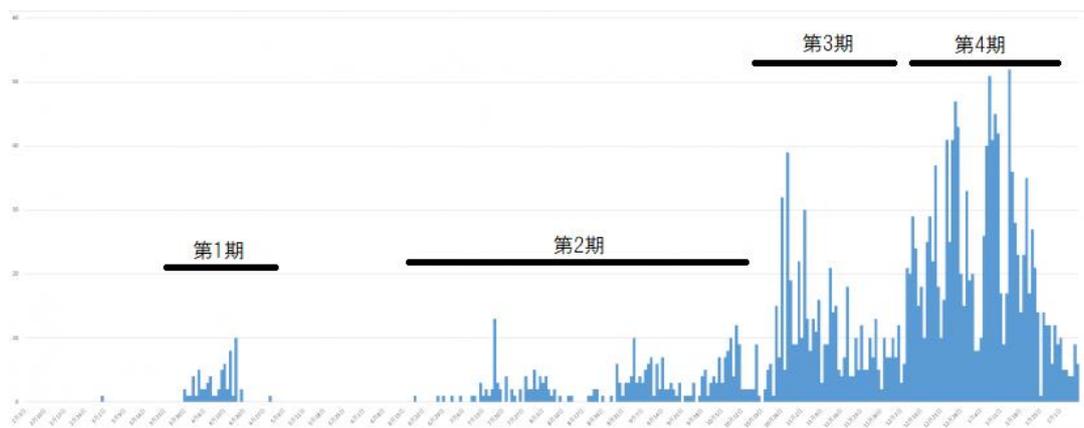


図1 仙台市におけるCOVID-19発生状況

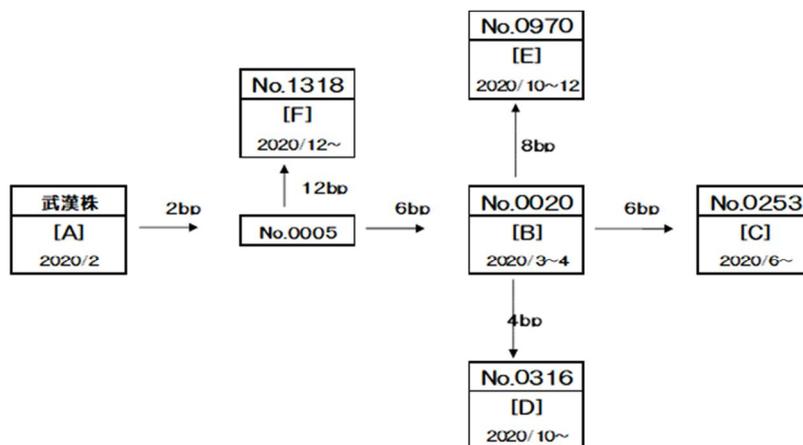


図2 COVID-19陽性者から検出されたSARS-CoV-2のゲノム解析結果(ネットワーク図)

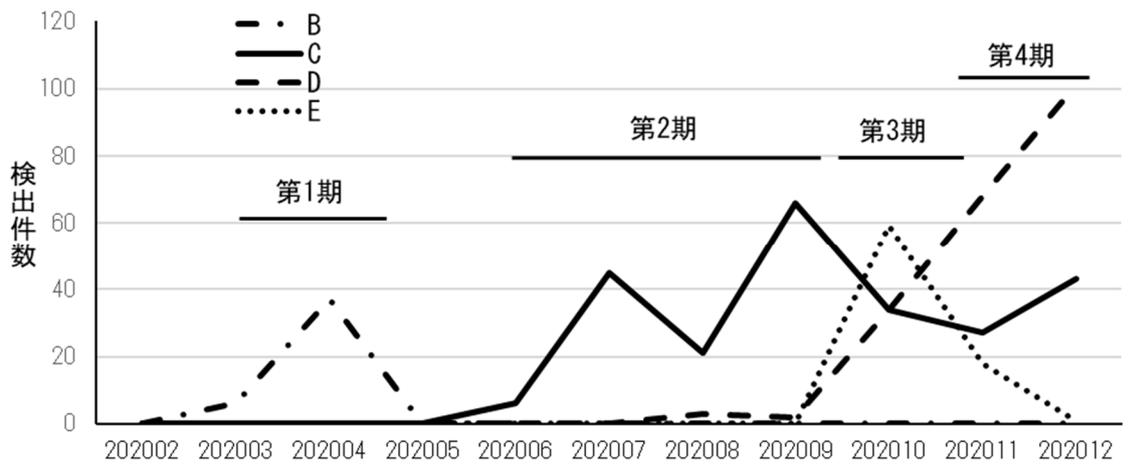


図3 SARS-CoV-2遺伝子群別発生状況 (年月)

表1 C1サブグループによる発生状況(2020年 月別)

月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
C1					6	7	4	1	1	3	2	24
C1-1						34	6					40
C1-2							5	31	27	4		67
C1-3								32	2			34
C1-4									1	20	31	52
計	0	0	0	0	6	41	15	64	31	27	33	217

表2 D1サブグループによる発生状況(2020年 月別)

月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
D1-1								2	6	2	6	16
D1-2									25	30		55
D1-3									1	14	3	18
D1-4										6	65	71
D1-5										1	16	17
計	0	0	0	0	0	0	0	2	32	53	90	177

仙台市内で発生した A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎および劇症型溶血性

レンサ球菌感染症から分離された *Streptococcus pyogenes*

の遺伝子性状について

勝見 正道, 星 俊信, 山田 香織, 橋本 修子

キーワード *Streptococcus pyogenes*, T 型, *spe* 遺伝子, *emm* 型, MLST 解析

はじめに

A 群溶血性レンサ球菌 (*Streptococcus pyogenes* GAS) は、化膿性疾患（幼児を中心に発症する咽頭炎や扁桃炎）、産生する毒素に起因する疾患（猩紅熱や劇症型溶血性レンサ球菌感染症）、免疫機序が関与する疾患（急性糸球体腎炎やリウマチ熱）など様々な疾病を引き起こす。このうち GAS 咽頭炎は感染症法の 5 類感染症定点把握疾病として小児科定点医療機関から毎週患者数が報告されている。また、GAS は 5 類感染症全数報告対象疾患である劇症型溶血性レンサ球菌感染症の主原因とされ、発症者数は年々増加の一途をたどっている。本研究では、仙台市内における劇症型溶血性レンサ球菌感染症と GAS 咽頭炎の発生状況を調査した。また、仙台市衛生研究所で保管していた劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来 GAS と病原体定点（小児科）で GAS 咽頭炎と診断された患者から分離・同定した GAS との関連性をさぐるため、発赤毒素遺伝子 (*spe*) の保有状況と複数の方法による遺伝子解析を実施した。

材料と方法

1 菌株

仙台市衛生研究所で保管していた劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来 GAS 14 株および 2009 年～2018 年に仙台市内の小児科病原体定点で GAS 咽頭炎と診断された患者から分離・同定した後保存していた GAS 176 株を試験に供した。

2 T 型別

マニュアルに従い、デンカ生研の型別キットを用いた T 型別を行った。

3 *spe* 遺伝子

菌からの DNA 抽出は「シカジーニクス DNA 抽出試薬」（関東化学）を用い標準プロトコールにしたがって行い、*spe* の増幅は A 群溶血性レンサ球菌 (*Streptococcus pyogenes*) 検査マニュアル¹⁾、林らの方法²⁾、Luca-Harari らの方法³⁾ により 9 種類の *spe* 遺伝子 (A, B, C, F, G, H, I, J, saa) について保有状況を調査した。

4 *emm* 型

CDC Streptococcus Laboratory Home の M Protein Gene (*emm*) Typing (<https://www.cdc.gov/streplab/groupa-strep/emm-background.html>) のプロトコールに従い *emm* 遺伝子解析を行い、Blast-*emm* & *emm* Databases の検索により *emm* 型を決定した。

5 MLST 解析

Streptococcus pyogenes MLST Databases (<https://pubmlst.org/spyogenes/>) のプロトコールに従い、7 領域をプライマーで増幅し得られた産物の遺伝子配列を決定し、*Streptococcus pyogenes* locus/sequence definitions database の検索により MLST type を決定した。

結果

1 発生状況

2012年7月～2019年12月に仙台市内の医療機関で劇症型溶血性レンサ球菌感染症と診断された患者は39人にのぼり、2018年までは年5人前後の報告数であったが、2019年は11人と急激な増加がみられた(図1)。性別では男性17人に対し、女性22人で(図2)、年齢別では80歳以上が14人と最も多く、次いで60歳～70歳10名、70歳～80歳6名と続き、高齢者での発生が77%を占めていた(図3)。血清群別ではA群が18人と半数を占め、次いで、G群14人、B群4人であった(図4)。

一方、GAS咽頭炎の仙台市内における小児科定点からの患者報告数は冬季に多く、夏季に少ない傾向を示していきだが、最近では数か月おきに患者発生数のピークを形成する傾向に変化した(図5)。

2 T型別結果

仙台市衛生研究所で保管していた176株のGAS咽頭炎由来株のT型はT4が47株(26.7%)と最も多く、次いでT12が43株(24.4%)、T1が25株(14.2%)と続き、T25とTB3264が13株、T3とT28が9株、T6型が7株、型別不能10株であった。年別のT型別結果では、2010年T3、2011年T4、2012年T1、2013年TB3264、2014年T4、2015年と2016年T12、2018年T1が一番多く分離され、年によって流行する型が異なっていた(表1)。一方、劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来GAS14株のT型はT1型が7株(50%)と最も多く、T28が2株、T6、TB3264が1株、型別不能株3株であり、T型による分離時期の偏りは見られなかった(表3)。

3 *spe* 遺伝子の保有状況

GAS咽頭炎由来株の*spe*遺伝子の保有状況調査では、検査した全ての株で*speF*遺伝子が検出されたが、他の*spe*遺伝子の保有状況はT型ごとに異なっていた(表2)。これに対し、劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来14株全てで*speB*、*speF*、*speG*遺伝子が検出された(表3)。また、劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来GASとGAS咽頭炎由来株の比較では、同じT型の株間での違いは見られなかった(表2、3)。

4 *emm* 型

GAS咽頭炎由来株の*emm*型別では、47株が、*emm*-cluster E1の*emm*4.0に型別され、これらの株のT型は全てT4であった。*emm*-cluster A-C4の*emm*12.0が23株、*emm*12.7が20株に型別され、これらの株のT型は全てT12であった。*emm*-cluster A-C3 25株のうち、*emm*1.0が24株、*emm*1.14が1株と型別されたが、これら全ての株のT型はT1であった。*emm*-cluster E6の*emm*75.0と型別された13株のT型は全てT25、*emm*-cluster E4の*emm*89.0と型別された13株のT型は全てTB3264、*emm*28.0と型別された4株および*emm*28.10と型別された5株のT型は全てT28であった。一方、劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来GASの*emm*型は7株が*emm*1.0(T1型)で、他に*emm*28.0(T28)、*emm*28.1(T28)、*emm*6.4(T6)、*emm*89.0(TB3264)が1株ずつ検出された(表4)。

5 MLST 解析

MLST解析については、劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来GASのT型はT1が多かったことから、GAS咽頭炎由来株についてもT1のみを対象とした。劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来GAS7株とGAS咽頭炎由来25株の増幅した各領域(*gki* *gtr* *murI* *mutS* *recP* *xpt* *yqiL*)のTypeはそれぞれ28、4、3、4、4、4、2、4となり、ST28と同定され、違いは見られなかった。

考察

感染症発生動向調査事業におけるGAS感染症は、小児科定点把握の5類感染症であるGAS咽頭炎と全数把握の5類感染症である劇症型溶血性レンサ球菌感染症の2疾患が対象となっている。小児を中心に発生するGAS咽頭炎に対し、劇症型溶血性レンサ球菌感染症は毒素に起因するとされ、60歳以上の高齢者での発生が多く、死亡率も29%と高いことが報告されている⁴⁾。

今回、検討したGAS咽頭炎由来株のT型別結果では、T4型とT12型が多く分離されたのに対し、劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来株からはこの2つの

型は検出されず，T1型が多く検出された。国立感染症研究所感染症疫学センターの調査においても，劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来株の約4割がT1型であり，A群溶血性レンサ球菌咽頭炎由来株とのT型分布に差が見られることが報告されており⁵⁾，仙台市においても同様の傾向が示された。

一方，*spe* 遺伝子の保有状況調査ではGAS咽頭炎由来株では全ての株で*speF* 遺伝子が検出されたが，T型ごとに*spe* 遺伝子の保有状況は異なっていた。一方，劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来株の*spe* 遺伝子の保有状況では全ての株で*speB*，*speF*，*speG* 遺伝子の保有が認められ，GAS咽頭炎と異なっていた。GASの病原因子として*spe*が知られており，数多くの*spe* 遺伝子検出法が報告されている。中でも*speA*と*speC*を産生するGASによる感染症は重症化する恐れがあり注意を要するとされている¹⁾。今回調査したGAS咽頭炎由来のT1型とT6型の全ての株は*speA* 遺伝子を，T4，T6，T28型の全ての株は*speC* 遺伝子を保有しており，劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来株と同じ結果であった。

各菌株におけるT型別，*emm*型別，MLST解析による解析を組み合わせでは，A群溶血性レンサ球菌咽頭炎由来株と劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来株の違いは見られなかった。今後は，*spe*以外の病原因子の検索やパルスフィールド電気泳動等により

細な分子疫学解析を進めていく必要がある。

まとめ

仙台市衛生研究所で保管していた劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来GASと病原体定点（小児科）でGAS咽頭炎と診断された患者から分離・同定したGASとの関連性をさぐるため，発赤毒素遺伝子（*spe*）の保有状況と複数の方法で遺伝子型を調査したが，本研究で用いた方法では由来株の違いによる差は認められなかった。

謝辞

本研究は，令和元年度宮城県公衆衛生研究振興基金の助成により実施しました。深く感謝いたします。

文献

- 1) A群溶血レンサ球菌（*Streptococcus pyogenes*）検査マニュアル 国立感染症研究所
- 2) 平成24年度愛媛衛環研年報 15（2012）：1-7
- 3) Harari, B, et al. JCM 46:79-86(2008)
- 4) IASR Vol. 36 No. 8（2015）：1-2
- 5) IASR Vol. 36 No. 8（2015）：3-4

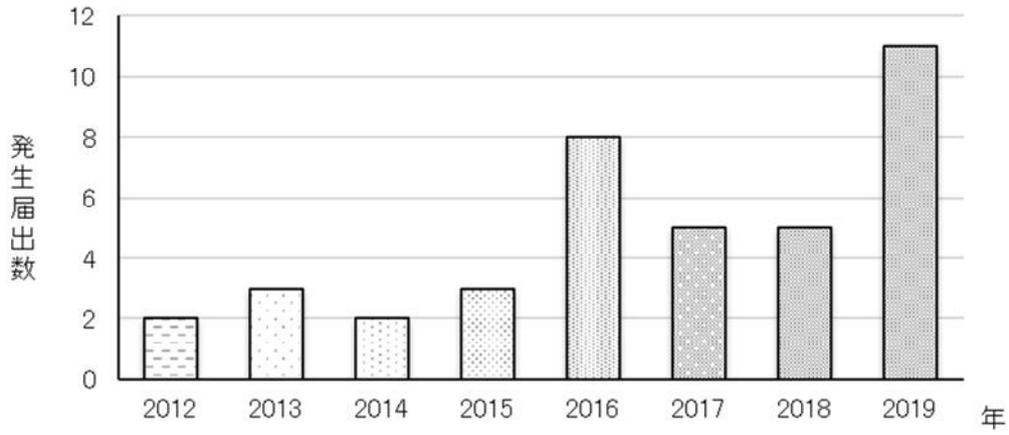


図1 劇症型溶血性レンサ球菌感染症患者の年別発生届け出数

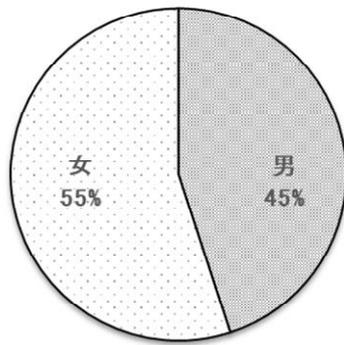


図2 劇症型溶血性レンサ球菌患者の性別

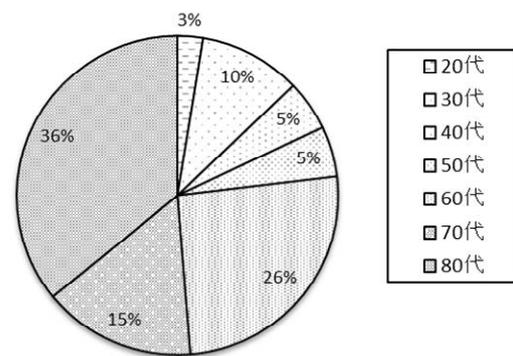


図3 劇症型溶血性レンサ球菌感染症患者の年齢

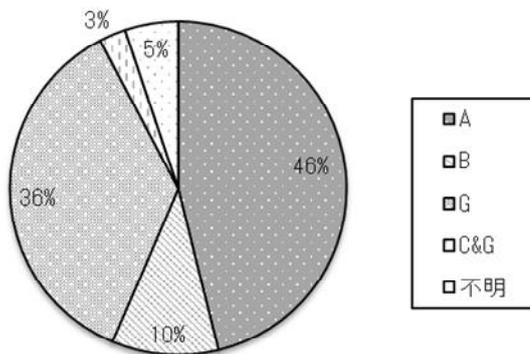


図4 劇症型溶血性レンサ球菌感染症原因菌の血清群

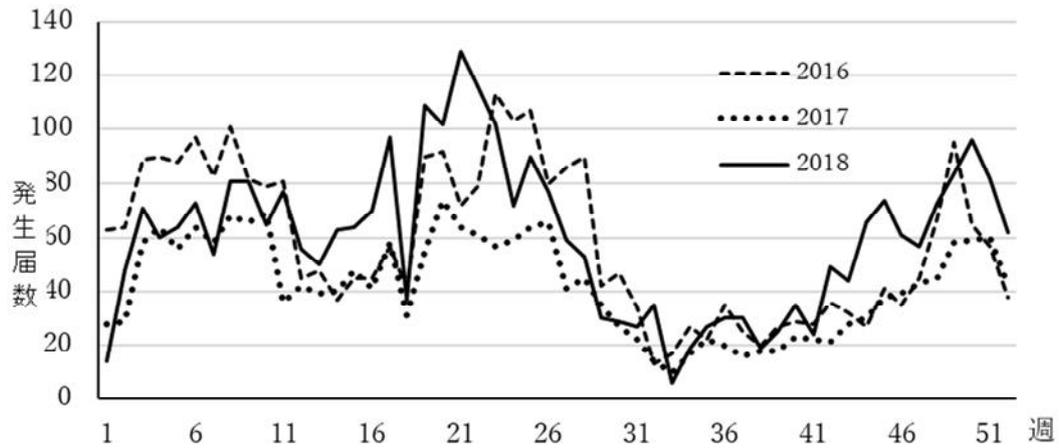


図5 GAS咽頭炎の週発生別報告数（仙台市 小児科定点 27医療機関）

表1 GAS咽頭炎由来株のT型別結果

年	T型別								
	T1	T3	T4	T6	T12	T25	T28	TB3264	ut
2009	2		2		1				
2010		7	4		3	3			1
2011	3		10		5	2	3		1
2012	8		6		5	4	1	1	
2013	1		5	1	2		4	8	2
2014	1		12	3	6			2	1
2015	3	1	5	2	11		1	1	2
2016	1	1	1	1	4				1
2017					2				
2018	6		2		4	4		1	2
計	25	9	47	7	43	13	9	13	10

表 2 GAS 咽頭炎由来株の T 型別と *spe* 遺伝子保有状況

T型	株数	<i>spe</i> 保有状況 (%)								
		<i>speA</i>	<i>speB</i>	<i>speC</i>	<i>speF</i>	<i>speG</i>	<i>speH</i>	<i>speI</i>	<i>speJ</i>	<i>Saa</i>
T1	25	25(100)	25(100)	6(24)	25(100)	25(100)	0(0)	0(0)	23(92)	0(0)
T3	9	8(89)	8(89)	0(0)	9(100)	9(100)	0(0)	0(0)	9(100)	0(0)
T4	47	0(0)	46(98)	47(100)	47(100)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	47(100)
T6	7	7(100)	7(100)	7(100)	7(100)	5(71)	3(43)	3(43)	0(0)	0(0)
T12	43	0(0)	43(100)	38(88)	43(100)	42(98)	43(100)	43(100)	3(7)	0(0)
T25	13	0(0)	13(100)	12(92)	13(100)	13(100)	12(92)	13(100)	0(0)	0(0)
T28	9	0(0)	9(100)	9(100)	9(100)	7(78)	0(0)	0(0)	9(100)	0(0)
TB3264	13	0(0)	13(100)	11(84.6)	13(100)	10(76.9)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)

* この他、10 株は T 型別が不能であった。

表 3 劇症型溶血性レンサ球菌感染症由来 14 株の T 型と *spe* 遺伝子保有状況

菌株 No.	T型別	<i>spe</i>								
		<i>speA</i>	<i>speB</i>	<i>speC</i>	<i>speF</i>	<i>speG</i>	<i>speH</i>	<i>speI</i>	<i>speJ</i>	<i>Saa</i>
1	T1	+	+	-	+	+	-	-	+	-
2	T1	+	+	-	+	+	-	-	+	-
3	T1	+	+	-	+	+	-	-	+	-
4	T28	-	+	+	+	+	-	-	+	-
5	T1	+	+	-	+	+	-	-	+	-
6	T28	-	+	+	+	+	-	-	+	-
7	ut	+	+	+	+	+	-	-	-	-
8	T1	+	+	-	+	+	-	-	-	-
9	TB3264	-	+	+	+	+	-	-	-	-
10	ut	-	+	+	+	+	+	+	-	-
11	T1	+	+	-	+	+	-	-	+	-
12	T6	+	+	+	+	+	+	+	-	-
13	ut	-	+	-	+	+	+	+	-	+
14	T1	+	+	-	+	+	-	+	-	-

表4 *emm*型とT型の相関性

cluster	<i>emm</i> 型	T型	GAS咽頭炎由来株	劇症型溶血性レンサ球菌 感染症由来株
AC-3	1.0	T1	24	7
	1.1	T1	1	0
AC-5	3.95	T3	9	0
E1	4.0	T4	47	0
M6	6.0	T6	3	0
	6.4	T6	4	1
AC-4	12.0	T12	23	0
	12.7	T12	20	0
E6	75.0	T25	13	0
E4	28.0	T28	4	1
	28.1	T28	5	1
	89.0	TB3264	13	1

* : T型別できなかつた株は除外した

検体中の SARS-CoV-2 ウイルスコピー数とウイルス力価に係る考察

勝見正道 山田香織 松原弘明 成田美奈子 川村健太郎 田村志帆 千田恭子
大森恵梨子 大下美穂 村上未歩 石田ひろみ 狩野真由子 相原篤志

キーワード SARS-CoV-2, ウイルスコピー数, ウイルス力価

はじめに

仙台市における最初の COVID-19 感染者は 2020 年 2 月 29 日に確認され、それ以降 9 月 30 日までに 261 名の新規患者が確認されている。そこで、SARS-CoV-2 の遺伝子が検出された検体について、ウイルス分離を試み、ウイルスコピー数との相関性を考察した。

方法

検体からの SARS-CoV-2 遺伝子検出およびコピー数の算出は、病原体検出マニュアル 2019-nCoV(国立感染症研究所)に記載された「TaqMan プロブを用いたリアルタイム one-step RT-PCR 法による 2019-nCoV の検出」に従って N2 セットで行った。ウイルス分離は 2020 年 2 月から 9 月までに当所で SARS-CoV-2 遺伝子が検出された 193 検体(鼻腔拭い液 189 検体、唾液 4 検体)を用い、VeroE6 細胞をシートさせた 24 穴プレートに検体 100 μ l を 3 穴ずつ接種し、30 分以上感作後検体を除去し、2%FCS 加 MEM を 0.5ml 上層し 1 週間 CPE を観察して行った。

結果

陽性検体中のウイルスコピー数

COVID-19 と診断された人の年齢分布と初回検査時の検体 1 μ l 当たりのウイルスコピー数を表 1 に示した。陽性者は 20~30 歳が 98 人と一番多く、次いで 30~40 歳で 49 人、20 歳未満での陽性者は 29 人と少なかった。初回検査時のウイルスコピー数は、60 歳以上が平均 700,000 コピーを超えて最も多く、次いで 20~30 歳、40~50 歳、30~40 歳と続き、10 歳未満は平均で約 20,000 コピーと少なかった。なお、陽性者のうち 67 人は検体採取時、無症状であっ

たため除外した

図 1 に発症日から検査日までの日数とウイルスコピー数の関係を示した。相関性は見られなかった ($R^2 = 0.3905$) が、ウイルスコピー数は発症後 2 日目が一番多く、発症後 15 日前後で 1 コピー未満まで減少する傾向が見られた。

検体からの SARS-CoV-2 の分離

検体からの SARS-CoV-2 の分離には VeroE6 細胞を用い、その結果を表 2 に示した。10,000 コピー以上のウイルスが認められた 95 検体中 89 検体(93.7%)で SARS-CoV-2 が分離されたのに対し、100 コピー未満の 14 検体では 1 検体(7.1%)しかウイルス分離はできず、分離できた検体のウイルスコピー数の下限値は 81 コピーであった。

検体中のウイルス力価の測定

SARS-CoV-2 が分離できた陽性検体 46 検体(全て鼻腔拭い液)について、2%FCS 加 MEM で $10 \sim 10^6$ まで 10 倍段階希釈系列を作成し、VeroE6 細胞をシートさせた 96 穴プレートに各希釈液 50 μ l を 4 穴ずつ接種し、1 週間 CPE を観察した。ウイルス力価の計算は KarBer の式によって $TCID_{50}/50 \mu l$ として算出した。さらに、各段階希釈液について、リアルタイム PCR 法によりウイルスコピー数/検体 1 μ l を測定した。得られたデータをもとに散布図を作成したところ、累乗近似曲線は $Y=943.86X^{0.7711}$ となり、相関性が認められ ($R^2=0.7503$)、1 $TCID_{50}$ は約 944 コピー/検体 1 μ l であると算出された(図 2)。

考察

陽性検体のウイルスコピー数は20～30歳と60歳以上の高齢者で増加し、また、発症後2日目の検体が最も多く、発症日数の経過とともに減少していく傾向が見られた。ウイルス分離は概ね10,000コピー以上の検体では高率であったが、コピー数の減少とともに分離率も低下し、分離できた検体中のウイルスコピー数の下限値は81コピー/ μ lであった。また、検体中のウイルスコピー数とウイルス力価の比較から検体の1TCID₅₀は約944コピー/ μ lであったことから、検体中の感染粒子数は1 μ l当たり100～1,000コピーに1個程度と推定された。しかし、この推定からはみ出す検体も見られたことから、ウイ

ルス力価を検討していく場合は、検体の採取時期、採取方法、検体の保管法、輸送用培地使用の有無など様々な要因を考慮していく必要があると考えられる。

COVID-19の流行は続いており、仙台市内においても継続してSARS-CoV-2陽性者が見出されている。SARS-CoV-2の検体中の動態や病原体ゲノム解析は、早期診断、感染拡大防止、予防及び治療法の確立にとって重要であり、今後も調査を継続していく予定である。

本調査は、厚生労働行政推進調査事業費補助金（厚生労働科学特別研究事業）の助成により実施した。

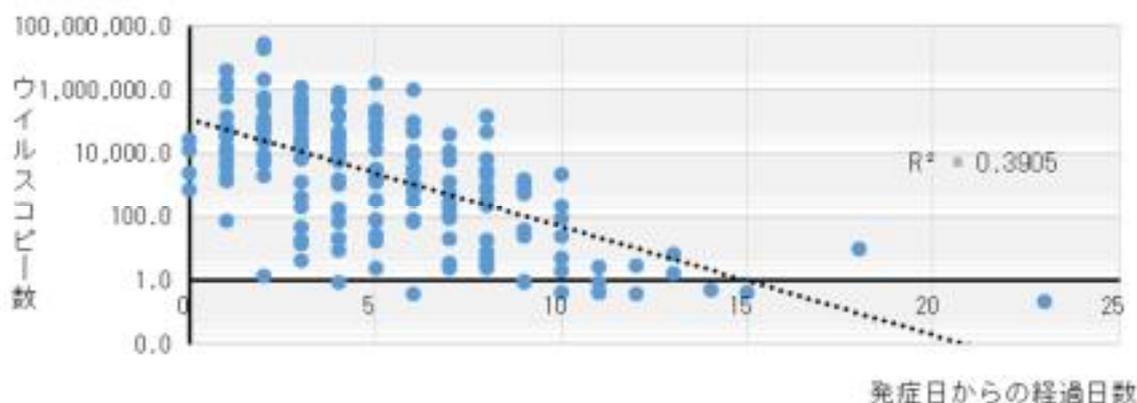


図1 COVID-19発症者検体中のウイルスコピー数（193検体）

表1 COVID-19患者のウイルスコピー数（年代別）

年齢層	～10	10～20	20～30	30～40	40～50	50～60	60～
陽性者数	11	18	98	49	30	24	30
ウイルスコピー数	18,647	30,673	438,069	136,611	161,150	59,494	765,162

ウイルスコピー数：検体1 μ l中のウイルスコピー数の平均

表2 ウイルスコピー数とウイルス分離の相関性

ウイルスコピー数	～10 ²	10 ² ～10 ³	10 ³ ～10 ⁴	10 ⁴ ～10 ⁵	10 ⁵ ～10 ⁶	10 ⁶ ～10 ⁷	10 ⁷ ～	計
供試検体数	14	35	49	48	36	9	2	193
分離検体数	1	9	29	44	34	9	2	128
分離率（%）	7.1	25.7	59.2	91.7	94.4	100.0	100.0	66.3

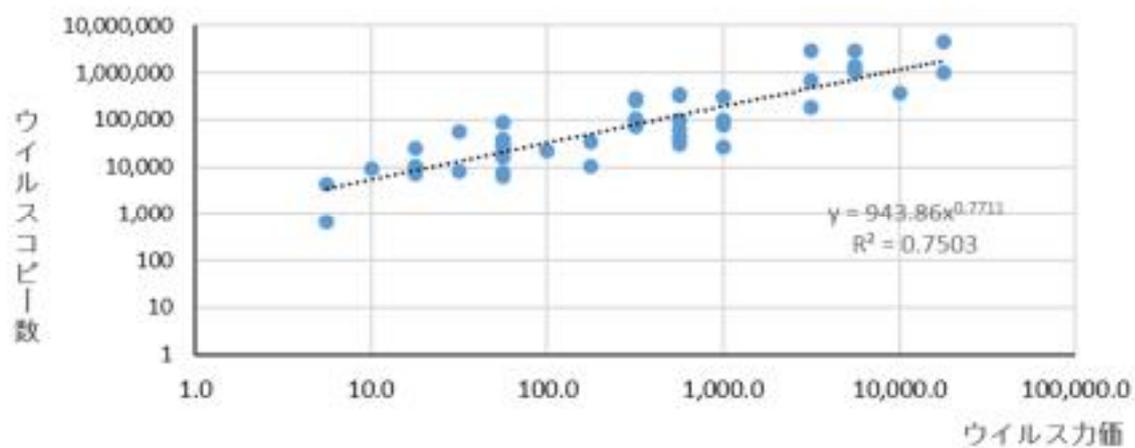


図2 検体 1 μ l 中のウイルスコピー数とウイルス力価 (TCID₅₀/50 μ l)

当所における新型コロナウイルスの検査体制について

～2020年9月から2021年10月までの報告～

鹿野耀子, 丹野光里, 神鷹望, 狩野真由子¹, 田村志帆, 川村健太郎, 阿藤美奈子, 石田ひろみ²,
成田美奈子³, 松原弘明, 毛利淳子, 相原篤志

キーワード：新型コロナウイルス, 仙台市, 変異株, 次世代シーケンサー, 全ゲノム解析

はじめに

2019年12月に中国で原因不明のウイルス性肺炎が初めて確認され, その後世界的に感染が拡大していった。国内では2020年1月16日に初めて感染者が確認され, その後感染者数の増減を繰り返しながら今なお収束には至っていない。

2020年12月25日, 国内初となる変異株が空港検疫にて確認され, その後次々に新たな変異株が出現した。それを受け, 当所では新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) のリアルタイムPCR検査に加え, 変異株のリアルタイムPCR検査も行うこととなった。また, 2021年8月には次世代シーケンサーを導入し, それまで国立感染症研究所 (以下「感染研」と略して表記) に依頼していた全ゲノム解析を当所で行うこととなった。国内の状況と合わせて, 当所の動きを報告する。

経過

新型コロナウイルスにおける国内および宮城県の主な出来事と当所の動きを表1に示した。当所の検査についての特記事項は以下の通りである。

1. 2020年9月

23, 24日に全自動核酸抽出増幅検査システムBDマックス (日本BD社) を2台設置した (写真1)。この検査機器は1日当たり鼻咽頭拭い液192検体の処理能力 (核酸抽出～PCR検査) を有し, 既存の機器と合わせると1日当たり240検体のPCR検査が可能となった。

2. 2020年10月

1日付でウイルス系の人員が1名増員され, 5名体制となった。

3. 2021年2月

12日, リアルタイムPCR法にてN501Y変異株の検査を開始した。25日, 当所から感染研へ全ゲノム解析を依頼していた検体からE484K変異株が初めて検出された。

4. 2021年4月

14日, 当所において初めてN501Y変異株を検出した。

27日, 感染研から次世代シーケンサーMinION Mk1C (Oxford NANOPORE社) (写真2) が貸与され, 同日, 感染研の主催でMinION Mk1Cの実演を含む次世代シーケンサーウェブ研修が開催された。

5. 2021年5月

当所職員の新型コロナワクチン接種が開始された。17～19日の3日間にわたりMinION Mk1C研修がウェブ開催された。検査件数が減り, 検査業務対応の応援勤務が5月末で打ち切りとなった。

6. 2021年6月

7日, リアルタイムPCR法によるL452R変異株検査を開始。18日付でウイルス系の人員が2名増員され, 7名体制となった。30日, これまで個別に行ってきたN501Y変異株検査とL452R変異株検査を同時に行う検査系で検査を開始。これにより試薬や消耗品, 労力の削減が図られた。

7. 2021年7月

6～7日, 当所で導入予定である次世代シーケンサーMiSeq (illumina社) (写真3) と同社製同系列機種であるiSeqに関する感染研主催の研修がウェブで開催された。14日, 当所において初めてL452R変異株を検出した。

8. 2021年8月

1日, 次世代シーケンサー導入に備えて当所での全ゲノム解析実施に向けて準備を進めるとともに, 昨年から行ってきた感染研への検体送付を終了した。3～5日には, MiSeqが搬入された。6日, 国の通知に基づきN501Y変異株検査を終了しL452R変異株の単独検査に切り替えた。10～12日, illumina社によるMiSeqの実地トレーニングが実施された。18日, MiSeqでの全ゲノム解析を開始した。

9. 2021年10月

MiSeqでの解析に加え, 4日からMinION Mk1Cでの全ゲノム解析も開始した。

まとめ

当所では, 2020年1月に新型コロナウイルスの検査体

1 現 食肉衛生検査所 2 現 衛生研究所理化学課 3 現 青葉区保健福祉センター管理課

制を構築し、以来現在に至るまで365日体制で検査を行ってきた。係員は4名から7名に増員され、検査系はリアルタイムPCR検査に加え各種変異株検査、次世代シーケンサーによる全ゲノム解析と多岐にわたり複雑化した。全ゲノム解析は担当者が中心となって行っているが、今後は全係員が行えるよう技術習得を進めていく予定である。

新型コロナウイルスを取り巻く状況はいまだに予測不能である。ワクチン接種が進んでいるものの、免疫逃避性のある変異株の出現も懸念されており、収束の見込みはたっていない。手指消毒の徹底、マスクの着用、会食の自粛等によりインフルエンザ等多くの感染症の発生数が減少しているもののRSウイルスの大流行もあり、今後他のウイルスによる感染症の流行にも気を配っていきたいと考える。



写真2 次世代シーケンサーMinION Mk1C



写真1 全自動核酸抽出増幅システムBD マックス



写真3 次世代シーケンサーMiSeq

表1 新型コロナウイルスにおける国内および宮城県の主な出来事と当所の動き

年	月	国内	宮城県	当所の動き			
				変異株検査	次世代シーケンサー		
R2	10	10/1～11/27 GoToイート					
	11						
	12	12/25 空港検疫にて英国滞在歴のある患者（羽田2名、関空3名）からN501Y変異株を国内初検出					
R3	2	2/17 医療従事者のワクチン接種開始		2/12～6/29 N501Y 6/30～8/5 N501Y, L452R 同時検査 8/6～ L452R			
	3	3/15～21 宮城県の人口10万人あたりの感染者数が27.32人となり全国最多	2/23～3/16 GoToイート				
	4	4/5～5/11 緊急事態宣言				4/27 MinION Mk1C 借用開始, ウェブ研修	
	5					5/17～19 MinION Mk1C ウェブ研修	
	6					6/7～29 L452R	
	7					7/6, 7 iSeqウェブ研修	
	8	7/24～8/8 東京オリンピック開催全国42会場中3県5会場のみが有観客開催	有観客にてサッカー10試合を開催			6/30～8/5 N501Y, L452R 同時検査	8/3～5 MiSeq 搬入
						8/10～12 MiSeqトレーニング	
	9	8/24～9/5 東京パラリンピック開催	8/20～26 まん延防止等重点措置 8/27～9/12 緊急事態宣言 9/13～30 まん延防止等重点措置				8/18～ MiSeq 全ゲノム 解析
	10	1日あたりの感染者数が減少 10/1：1440人 10/31：227人	1日あたりの感染者数が10人を下回った				10/4～ MinION Mk1C 全ゲノム 解析

新型コロナウイルスの検査状況について（第2報）

～令和2年第5週から令和3年第43週まで～

松原弘明, 鹿野耀子, 丹野光里, 神鷹望, 狩野真由子¹, 田村志帆, 石田ひろみ², 川村健太郎,
阿藤美奈子, 成田美奈子³, 勝見正道⁴, 毛利淳子, 相原篤志

キーワード：新型コロナウイルス, PCR検査, 変異株

はじめに

令和元年に発生した新型コロナウイルス感染症に対応して、当所においても令和2年2月から新型コロナウイルスの検査を行ってきた。

令和2年第5週から令和3年第43週までに行った検査の状況について報告する。

検査実施状況

1 PCR法による陽性確定検査

当所で行った、週あたりの陽性確定検査数および陽性検体数状況を、図1に示す。

第1報（令和2年第42週まで）では、週あたりの陽性確定検査数はピーク時においても450～500検体程度に留まっていたが、その後はクラスター対応の検査に伴って、ピーク時の検査数が750検体程度に増大した。

その後、第3波が終息した令和3年第6週には、検査数は一旦93検体まで減少したが、E484K変異を持つR.1株による第4波の発生に伴い急激に増加し、第12週には1,125検体まで達した。

第4波以降、当所における陽性確定検査の他に、民間検査機関による委託検査や医療機関における検査体制が整備され、L452R変異を持つデルタ株による第5波発生時には、当所における検査数だけ見れば、最大でも598検体と、第4波の最大値の半分程度に留まった。

2 変異株検査

当所における新型コロナウイルス変異株検査および全ゲノム解析の実施状況を図2に示す。

令和3年第5週から、当時発生が懸念されていたアルファ株の探知を目的に、新たにN501Y変異株検査を開始した、その後、第22週にはデルタ株の探知を目的としたL452R変異株検査を並行して実施した。（N501Y変異株検査の実施は第30週まで。）

第4波発生当時のN501Y変異株検査は、週あたり最大184検体であったが、第5波発生当時のL452R変異株検査については、検体が処理しきれず、週あたり約250検体を第34週から3週連続で検査する必要があった。

3 全ゲノム解析

新型コロナウイルス発生当時から国立感染症研究所に陽性検体の遺伝子を送付して行ってきた全ゲノム解析を、令和3年第33週から当所において整備した次世代シーケンサーにより開始した。

一度に多数の検体を解析できる反面、前処理に丸二日を要することから定期的に安定して実施することが困難で、結果として週あたりの解析数の増減が激しく、平均すると週あたり50検体程度解析するのが限度であった。

4 医療機関等からの陽性検体の収集

週あたりの新型コロナウイルス陽性検体の収集状況を図3に示す。

陽性確定検査の民間委託や医療機関での実施が進むに伴い、当所の陽性確定検査実施分の検査全体に占め

1 現 食肉衛生検査所 2 現 衛生研究所理化学課 3 現 青葉区保健福祉センター管理課 4 現 細菌係

る割合が減少したため、市内の医療機関や検査機関に協力を求めて陽性検体の収集を行い、変異株検査や全ゲノム解析を行うための検体の確保に努めた。

当時、厚生労働省からの通知により、変異株の発生状況を正確に探知するため、各自治体における陽性検体の10%以上の変異株検査の実施を求められていたことによるものである。

第4波発生時は当所で変異株検査を行った検体の1割程度が医療機関等から収集したものであったが、第5波発生時には、一気に5割以上まで増大した。

まとめ

新型コロナウイルス感染症への対応が長期化するに従い、流行が発生するたびに陽性確定検査数は増大し、医療機関や民間検査機関での検査なくしてPCR検査等の陽性確定検査体制を維持することは困難になった。

一方、第4波のアルファ株、第5波のデルタ株などの変異株の出現により、変異株検査や全ゲノム解析という新たな検査を実施する必要に迫られることとなった。

地方衛生研究所は、多くの機関が対応できる陽性確定検査については、なるべく委託を行い、変異株検査や全ゲノム解析など、重要かつ実施可能な機関が限られる検査へと、業務の中心を移行する必要があった。

今後、新型コロナウイルスのような新種のウイルスによるパンデミックが発生した場合、同様の経緯を辿ることが予想される。陽性確定検査については、民間検査機関等の検査体制が整い次第、順次委託し、地方衛生研究所は変異株検査、全ゲノム解析を着実にこなしていく体制づくりが求められる。また、陽性検体の収集について、医療機関、民間検査機関および検体搬送業者等と、早めに調整を行っておく必要がある。

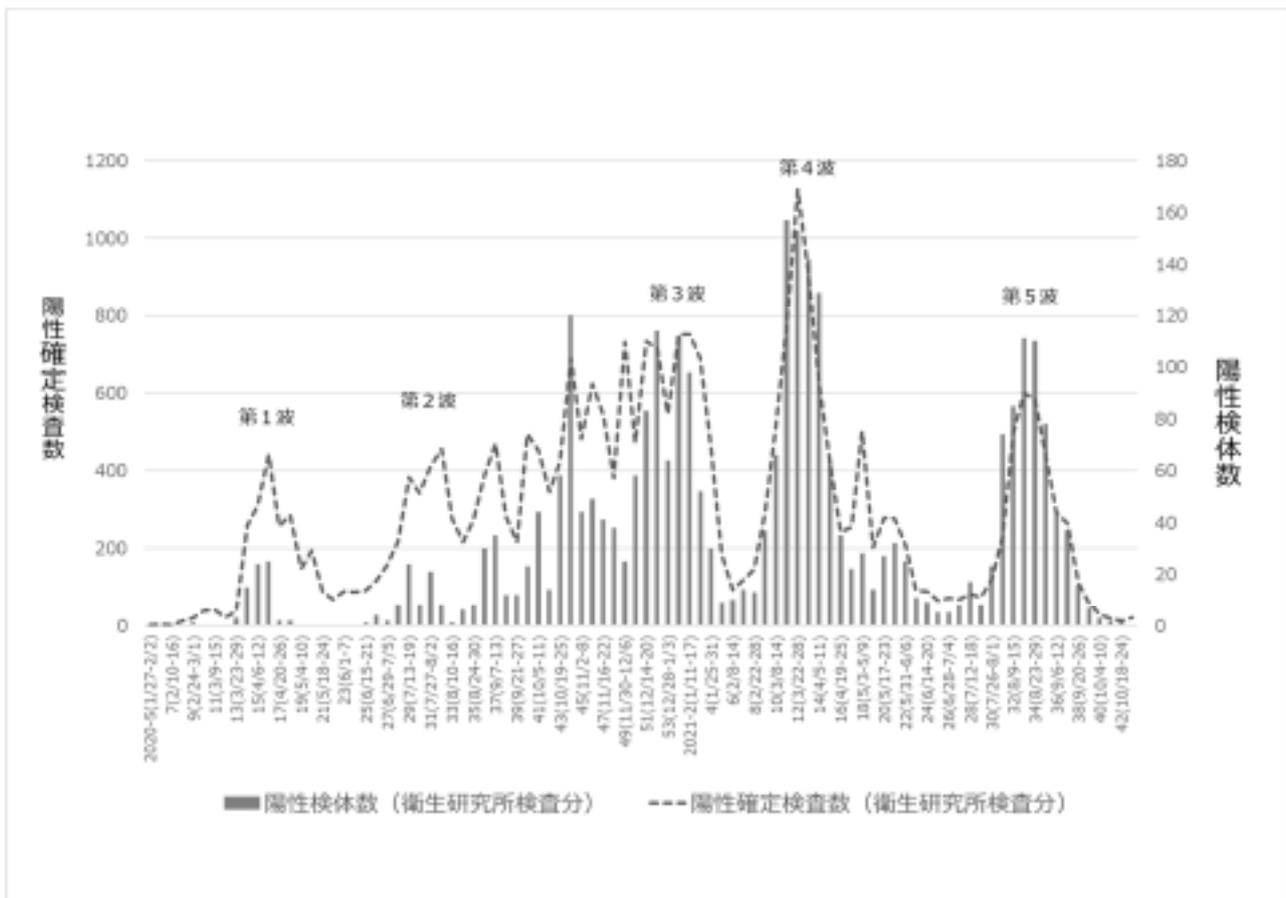


図1 当所における新型コロナウイルス陽性確定検査状況 (令和2年第5週～令和3年第43週)

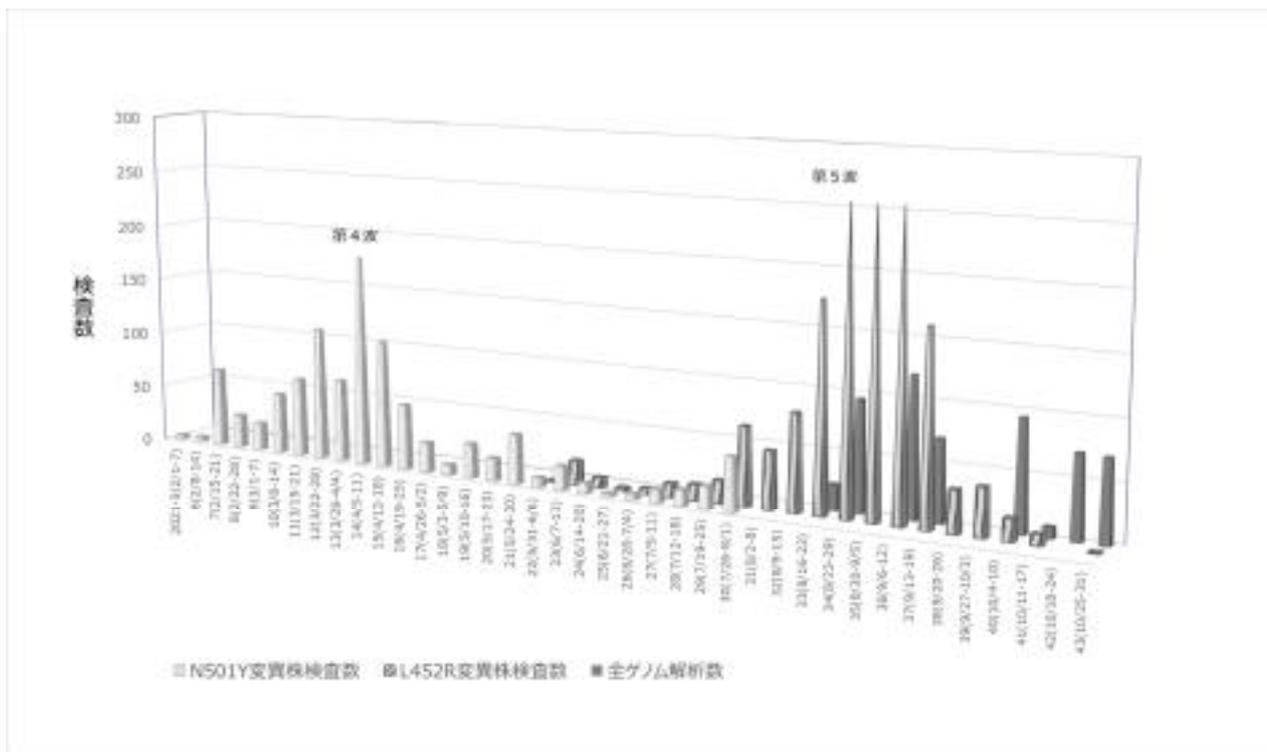


図2 当所における新型コロナウイルス変異株検査および全ゲノム解析状況
(令和3年第5週～第43週)

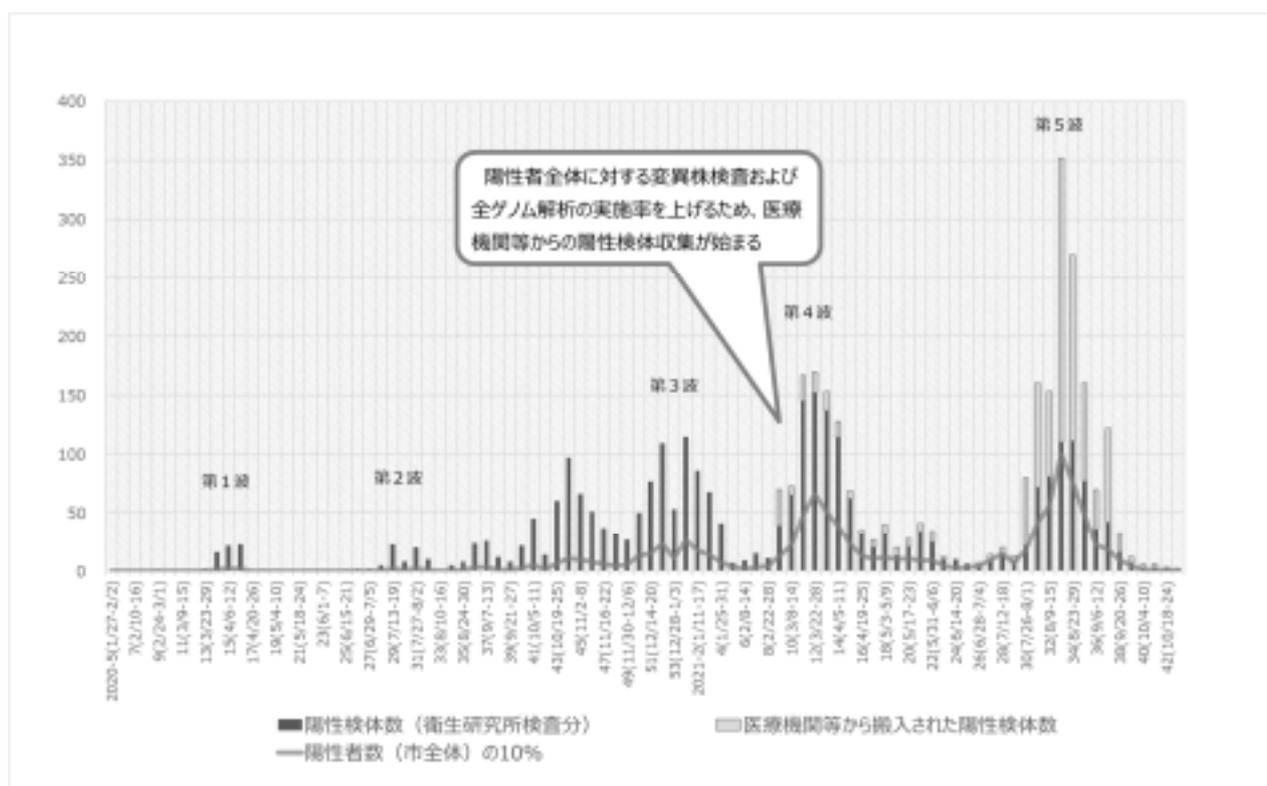


図3 当所における医療機関等からの新型コロナウイルス陽性検体の収集状況
(令和2年第5週～令和3年第43週)

公共用水域等における要監視項目の追加について

— PFOS 及び PFOA の測定方法の検討 —

東海敬一，包 智子，佐藤修一¹

キーワード：PFOS，PFOA，公共用水域，要監視項目

はじめに

令和2年5月28日付，「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)」¹⁾

(以下「環境省通知」という)により，公共用水域等の要監視項目にペルフルオロオクタンスルホン酸(以下「PFOS」とする)及びペルフルオロオクタン酸(以下「PFOA」とする)が追加され，指針値(暫定)としてPFOS及びPFOAの合計値50ng/L(0.00005mg/L)が設定された。

PFOS及びPFOAは化学的に安定した性質を持つことから，これまで撥水剤や泡消火剤等に広く使用されてきたが，環境中で分解されにくく，高残留性であること等が問題となっている。現在は，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)の対象物質となっており，国際的に製造・輸入・使用等が禁止されるなどの規制がとられている。

本稿では，環境省通知による河川水中のPFOS及びPFOAの測定方法について，検討結果を報告する。

試験方法

1 試薬・標準液

1) 試薬

使用した試薬は表1のとおりである。また，精製水には超純水(Sartorius arium pro UV)を使用した。

表1 使用試薬

メタノール	LC/MS用 関東化学製
アセトニトリル	LC/MS用 富士フイルム和光純薬製
1 mol/L酢酸アンモニウム溶液	HPLC用 富士フイルム和光純薬製
ギ酸	HPLC用 関東化学製
アンモニア水(28%)	試薬特級 富士フイルム和光純薬製

2) 標準液

① PFOS・PFOA 混合標準液

Wellington Laboratories 社製 L-PFOS(Sodium perfluoro-1-octanesulfonate) 50 µg/mL 及び

PFOA(Perfluoro-n-octanoic acid) 50 µg/mL をメタノールで希釈し，混合標準液(0.5 µg/mL)を調整した。なお，PFOS，PFOAには炭素鎖が直鎖状に結合したもの(直鎖体)と炭素鎖が分岐した構造異性体(分岐異性体)が存在する。環境省通知では直鎖体の検量線により分岐異性体を定量することとしており，今回使用した標準品は，直鎖体である。

また，PFOS 分岐鎖異性体確認のため AccuStandard 社製 Perfluorooctane Sulfonic Acid 100 µg/mL(構造異性体混合)を使用した。

② サロゲート混合標準液

Cambridge Isotope Laboratories 社製 Perfluorooctanesulfonate(PFOS), Sodium Salt(¹³C₈) 50 µg/mL 及び Perfluorooctanoic Acid(PFOA), (¹³C₈) 50 µg/mL をメタノールで希釈し，サロゲート混合標準液(0.01 µg/mL)を調整した。

2 装置・分析条件

LC/MS/MS の測定条件は表2のとおりである。LC由来のブランク・夾雑成分等の分離のため，ディレイカラムをLCオートサンプラーの手前(溶離液ミキサー出口)に装着している。また，オートサンプラーバイアルはPP製のものを使用した。

固相送液装置はアクアローダーAL898(GLサイエンス製)を用い，ブランク対策としてPFAS抽出吸引送液キットを組み込んでいる。

固相カラムには Autoprep PS@Liq(昭和電工製)を用いた。

3 操作

使用する器具類(ピペット，メスフラスコ，試験管，バイアル等)はメタノールによりあらかじめ洗浄した。

1) 検量線作成用標準溶液

メタノール/水(1:1)少量を入れた共栓試験管にPFOS・PFOA混合標準液0.002~0.5mLを段階的にとり

¹ 現 環境局環境対策課

サロゲート混合標準液 1mL を加え、メタノール/水 (1:1) で 10mL とした。今回作成した検量線濃度範囲は PFOS 0.1~5ng/mL 及び 0.5~25ng/mL, PFOA 0.2~10ng/mL 及び 0.5~25ng/mL である。

表 2 LC/MS/MS 測定条件

LC	Prominence20A (島津製作所製)		
MS	API-3000 (SCIEX製)		
分析カラム	L-column2 ODS, 2.1×100mm, 3μm (化学物質評価研究機構製)		
カラム温度	40°C		
ディレイカラム	Delay Column for PFAS (GLサイエンス製)		
注入量	10μL		
流速	0.3mL/min		
溶離液	A: 10mM酢酸アンモニウム, 0.01%ギ酸 B: アセトニトリル		
グラジェント条件	Time(min)	A	B
	0	60	40
	1.5	60	40
	10	0	100
	12	0	100
	12.1	60	40
17	60	40	
測定モード	MRM (Negative)		
測定イオン(m/z)	PFOS	499	> 80
	PFOA	413	> 369
	PFOS- ¹³ C ₈	507	> 80
	PFOA- ¹³ C ₈	421	> 376
検出時間(min)	PFOS	8.6(直鎖), 7.8~8.3(分岐鎖)	
	PFOA	5.1(直鎖), 4.4(分岐鎖)	
	PFOS- ¹³ C ₈	8.6	
	PFOA- ¹³ C ₈	5.1	

2) 操作ブランク, 添加回収試験

図 1 に操作フローシートを示す。溶出には 0.1% アンモニア-メタノール溶液を用いた。なお、今回は試料のろ過, pH 調整は行っていない。

操作ブランクは精製水を用いた。添加回収試験として、3地点の河川水を PP 製容器 (1L) に採取し、PFOS・PFOA 混合標準液 10μL を添加した。

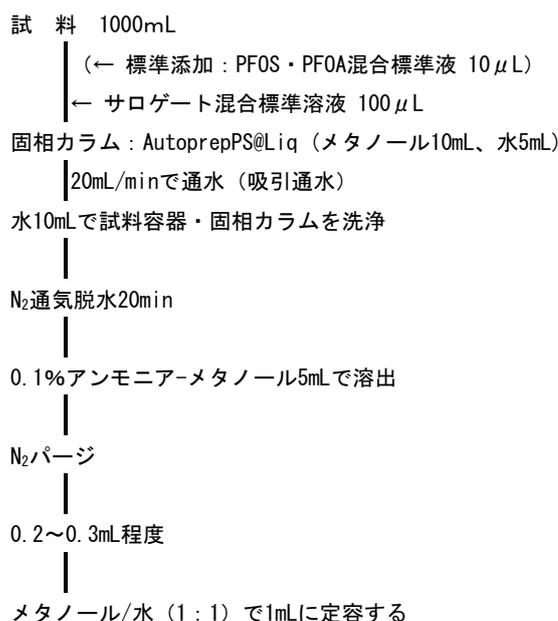


図 1 操作フローシート

結果及び考察

1 検量線

環境省通知による検量線の最低濃度は 0.5ng/mL となっているが、環境省による「令和 2 年度有機フッ素化合物全国存在状況把握調査」²⁾ における報告下限値 PFOS 0.1ng/L, PFOA 0.2ng/L を参考とし、最低濃度を PFOS 0.1ng/mL, PFOA 0.2ng/mL として検量線の検討を行った。

図 2 に PFOS 及び PFOA の 0.5~25ng/mL の検量線を示す。r² は PFOS 0.9982, PFOA 0.9994 と良好な直線性が見られた。また、図 3 に PFOS 0.1~5ng/mL, 図 4 に PFOA 0.2~10ng/mL の検量線を示す。いずれも r² は 0.999 以上と良好な直線性が見られた。

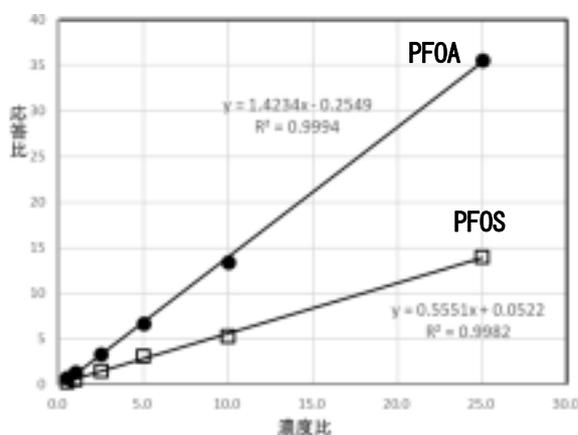


図 2 検量線 PFOS 及び PFOA 0.5~25ng/mL

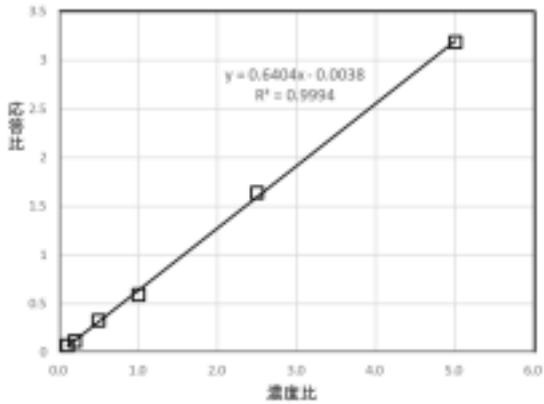


図3 検量線 PFOS 低濃度 0.1~5ng/mL

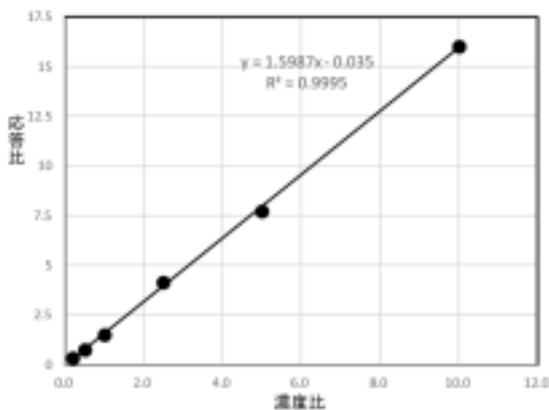


図4 検量線 PFOA 低濃度 0.2~10ng/mL

図5にPFOS 0.1ng/mL, PFOA 0.2ng/mLのクロマトグラムを示す。十分な感度が得られている。

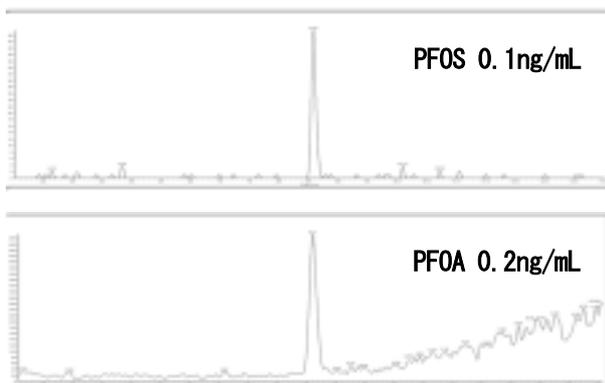


図5 PFOS 0.1ng/mL, PFOA 0.2ng/mL のクロマトグラム

2 操作ブランク, 添加回収試験結果

図6に操作ブランクのクロマトグラムを示す。PFOS, PFOAともに検出されなかったが(S/N比2未満), クロマトグラム上には, 直鎖異性体と思われるピークがわずかに認められた。

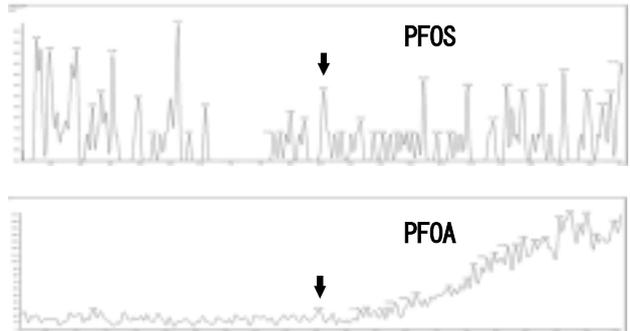


図6 操作ブランク PFOS, PFOA のクロマトグラム

河川水を用いた添加回収試験の結果を表3に示す。回収率はPFOS 92.0~94.8%, PFOA 82.5~87.2%, PFOS及びPFOA 88.7~90.7%であった。PFOSと比較してPFOAの回収率がやや低い傾向が見られたが, 概ね良好な結果が得られた。なお, 今回の試験は直鎖体によるものである。また, PFOSはナトリウム塩として定量している。

表3 添加回収試験結果

PFOS 添加回収 (ng/L)				
	河川水濃度 ※1	添加濃度 ※2	PFOS定量結果	PFOS回収率 (%)
添加試料1	0.02	2.40	2.23	92.0
添加試料2	0.04	2.40	2.30	94.3
添加試料3	0.08	2.35	2.31	94.8
				平均 93.7

PFOA 添加回収 (ng/L)				
	河川水濃度 ※1	添加濃度 ※2	PFOA定量結果	PFOA回収率 (%)
添加試料1	0.13	2.40	2.20	86.2
添加試料2	0.19	2.40	2.28	87.2
添加試料3	0.14	2.35	2.08	82.5
				平均 85.3

PFOS及びPFOA 添加回収 (ng/L)				
	河川水濃度 ※1	添加濃度 ※2	PFOA及びPFOS 定量結果	PFOS及びPFOA 回収率 (%)
添加試料1	0.15	4.80	4.43	89.1
添加試料2	0.23	4.79	4.58	90.7
添加試料3	0.22	4.70	4.39	88.7
				平均 89.5

※1: 河川水濃度は検量線の最低濃度未満であるが, 定量結果算出時に差し引いている。

※2: 添加量はPFOS(Na) 2.5ng, PFOA 2.5ngであるが, 試料によって容量が若干異なるため, 添加濃度に差がある。

図7に河川水, 図8に添加河川水のクロマトグラムを示す。河川水にはPFOS, PFOAともに直鎖及び分岐鎖異性体のピークが認められたが, いずれも検量線の

最低濃度未満であった。

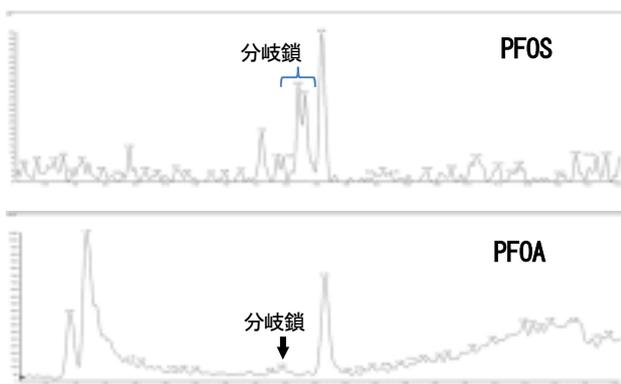


図7 河川水 PFOS, PFOA のクロマトグラム

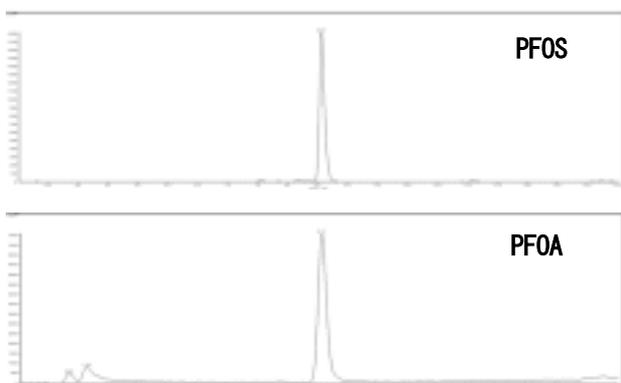


図8 添加河川水 PFOS, PFOA のクロマトグラム

図9にPFOSの河川水と異性体混合標準液のクロマトグラムを示す。河川水には分岐鎖異性体ピーク付近に不明ピークが見られており、定量時には注意が必要である。

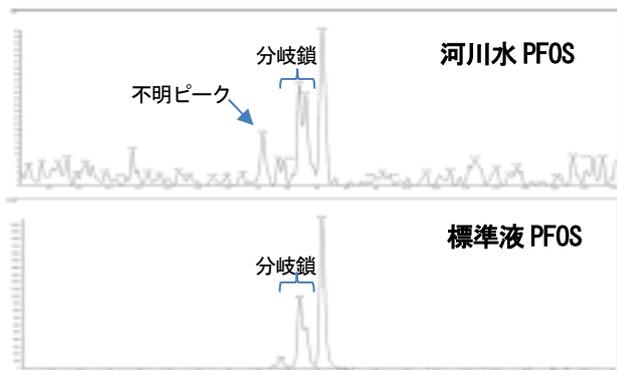


図9 PFOS 河川水と異性体混合標準液の比較

まとめ

今回、環境省通知によるPFOS及びPFOAの分析方法の検討を行ったところ以下の結果が得られた。

1 検量線の検討結果

PFOS及びPFOA 0.5~25ng/mL, PFOS 0.1~5ng/mL, PFOA 0.2~10ng/mLの検量線について、いずれも良好な直線性が得られた。

2 操作ブランク、添加回収試験結果

操作ブランクは不検出であったが、クロマトグラム上にわずかにピークが認められており、操作時のコンタミネーションには十分な注意が必要である。

添加回収試験は、回収率がPFOS平均93.7%、PFOA平均85.3%、PFOS及びPFOA平均89.5%と概ね良好な結果が得られた。

今後、分岐鎖異性体を含む添加回収試験等のさらなる分析方法の検討を行い、市内の環境調査等を実施していきたいと考えている。

文献

- 1) 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日付け、環水大水発第2005281号 環水大土発第2005282号
- 2) 令和2年度有機フッ素化合物全国存在状況把握調査の結果について 令和3年6月22日 環境省HP

トリカブトの混入が疑われたモミジガサおひたしによる有症苦情事例 —第1報 LC/MS/MSによる毒素の分析によるアプローチ—

関根百合子, 石田ひろみ, 茂野 悟¹, 高橋 愛¹, 黒井公江², 山田信之³, 佐藤修一⁴

キーワード：トリカブト, モミジガサ, シドケ, 食中毒, 自然毒, アコニチン, LC/TOF-MS,

はじめに

仙台市太白区内でモミジガサのおひたしを食べた市民が、舌と喉に強烈なしびれを感じる食中毒様症状を呈した。モミジガサ（地方名：シドケ）は芽生えがトリカブトと似た葉であるため、春に誤食事例が多い。この事例でもトリカブトによる症状と似ていたことから混入していた可能性が考えられた。しかし、1)発症者はおひたしを3回に分けて喫食しているが、その3回目ですべて症状を呈したことから、2)喫食者は発症者を含めて2名いたが、もう1名は発症しなかったこと、の2点により喫食した山菜と発症との因果関係が明確ではなく食中毒と断定するには至らなかった。

“おひたし”として、また残りの半分はだししょう油とマヨネーズによる“和え物”とし、各々長さ1～2cmに刻まれた残品が存在した。それらは一つ一つの個体が小さいため、形態から特定するには限界があったことから、毒素成分の分析および遺伝子的な調査を行うことにより、発症との因果関係を明確にすることを試みた。本報では、毒素成分の理化学分析結果について報告する。

目 的

トリカブトの混入が疑われたため、トリカブトが持つ毒素であるアコニチン系アルカロイドの検出を行うこととした。複数回に分けて喫食したうちの1回のみ、また軽い症状で発症したことから、トリカブトが混入していたとしても極微量であると推測されたため、分析対象試料の採取方法については取りこぼしなく、また網羅的に行うよう留意し、アコニチン系アルカロイドに目的を絞って高速液体クロマトグラフ質量分析装置を用いた分析を行い、毒素成分の検出を試みることをとした。

調査方法

1 外観による鑑別

太白区保健福祉センター衛生課において、おひたしと和え物の各々の残品を水中にできるだけ広げて観察し、明らかにモミジガサと思われるものと判別が困難

なものに分け、以下の4つの分類とした。

- A：おひたしの判別困難なもの
- B：おひたしのモミジガサと思われるもの
- C：和え物の判別困難なもの
- D：和え物のモミジガサと思われるもの

当所においてもさらに鑑別を試み、トリカブトの可能性がありそうな葉を別に分けた。なお、葉を広げて観察するために使用した精製水については、全量を採取した。

1) 対象試料

①残品

A～Dの各々1～2gを採取して秤量し、メタノールを加えてホモジナイズし上清をろ過した。残渣にメタノールを加えてホモジナイズし上清をろ過し、はじめの抽出液と合わせ溶媒留去後、採取した試料と等倍になるようメタノールで定容した。なおAおよびCの試料（外観で判別困難なもの）は、すべての個体の一部を少量ずつ採取し、取りこぼしのないようにした。

②参考品及びその他

参考として、

E：モミジガサ（しどけ）として販売されていた購入品

F：過去に当課職員が山で採取したトリカブトの冷凍保存品

を残品と同様にメタノールで抽出した。

G：形態を確認する際に葉を広げるために使用した水 146mL

は、精製用固相カラム（Waters製 Oasis HLB3cc）により精製及び濃縮し、最終1mLとした。

2 高速液体クロマトグラフ質量分析法(LC/MS/MS)による分析

1) 分析条件

- ・分析装置：高速液体クロマトグラフ質量分析装置
エービーサイエックス社製 QTRAP4500
- ・分析カラム：Imtakt Scherzo SM-C18
(粒子径 3.0 μm, 内径 2.0mm, 長さ 150mm)

¹ 太白区衛生課 ² 太白区衛生課（現 泉区衛生課） ³ 太白区衛生課（現 理化学課） ⁴ 現 環境局環境対策課

- ・溶離液：A) 10mM ギ酸アンモニウム水溶液
B) メタノール
- ・流速：0.2mL/min
- ・注入量：5 μ L
- ・カラム温度：40 $^{\circ}$ C
- ・イオン化法：ESI
- ・測定モード：ポジティブ
- ・MRM モニターイオン(m/z)：

成分名	Precursor	Product1	Product2	Product3	Product4
アコニチン	646.2	586.3	77.1	368.1	105.0
メサコニチン	633.2	573.1	77.0	355.1	104.9
ジェサコニチン	676.2	616.3	135.1	556.2	368.1
ヒパコニチン	616.3	556.2	524.2	338.1	105.0

2) 結果

A：おひたしの判別困難なもの、F：トリカブト冷凍保存品、G：鑑別に利用した水 からアコニチンを検出したが、A から検出されたアコニチンの濃度は0.5ppbを下回っていた。

アコニチンの致死量は2～5 mgといわれていること、また他の食中毒事例における残品についての分析結果(メサコニチン 0.415 μ g/g, アコニチン0.153 μ g/g)¹⁾と比較しても、本事例での検出濃度0.5ppb(ng/g)は1/1000以下であり、発症を裏づけることは困難であると思われた。さらに、メサコニチン、ジェサコニチン、ヒパコニチンは検出されなかったため、トリカブトの混入には懐疑的な結果となった。

3 飛行時間型質量分析法(LC/TOF-MS)による分析

1) 分析概要・条件

2の2)のLC/MS/MSによる分析に加え、正確性を担保するため、精密質量でより高い定性能力を持つ飛行時間型質量分析法による検証を行うこととした。当所では所有していない機器であるため、使用しているLC/MS/MSのメーカーに分析を依頼した。

- ・分析装置：エービーサイエックス社製
X500R QTOF System
- ・分析カラム：Imtakt Scherzo SM-C18
(粒子径 3.0 μ m, 内径 2.0mm, 長さ 150mm)
- ・溶離液：A) 10mM ギ酸アンモニウム水溶液
B) メタノール
- ・流速：0.2mL/min

- ・注入量：10 μ L
- ・カラム温度：40 $^{\circ}$ C
- ・イオン化法：ESI
- ・測定モード：ポジティブ MS + Product Ion, IDA(Information Dependent Acquisition)
- ・MSレンジ：MS：100-1000, MS/MS：50-1000
- ・DP：60V, CE：50V
- ・モニター時間：30min

2) 結果

マスペクトルの精度、保持時間、同位体比、MS/MSのライブラリーサーチの判定結果より、A：おひたしのうち判別困難なもの、の抽出液からアコニチンが検出された(図1)。



図1 アコニチンの確認 (XIC)



図2 アコニチン以外のトリカブト毒の確認 (XIC)

アコニチン以外のトリカブト毒である14-アニソイルアコニン、アコニン、ジェサコニチン、ヒパコニチン、ベンゾイルアコニン、ベンゾイルメサコニチン、メサコニチン、ユナコニチンについては、プリカーサーイオンの精度やライブラリと不一致であったため、含有していないことが確認された(図2)。

表1 構造推定された化合物

Name	m/z	Rt (min)
Loss of C2H4 and C7H4O2	498.27	10.8
Loss of C2H4 and C7H4O2+Demethylation	484.25	10.1
Loss of C2H2O and C7H4O+Demethylation	486.27	14.0
Loss of CH2O and CH2O+Glucose Conjugation	748.36	13.5
Loss of C2H4 and Demethylation+Glucose Conjugation	766.33	5.9
Loss of CH2O and C7H4O2+Glucose Conjugation	658.34	18.2
Loss of O and C7H4O2+Glucose Conjugation	672.35	17.3
Parent (Aconitine)	646.32	11.0

表1に示すように、植物生体内においてアコニチン由来で生成されたと考えられる数種の化合物が検出された。脱ベンゾイル、脱エチル、脱メチル体の組合せ、さらにそれらの配糖体と考えられる複数の成分と推定された。

考察

当所におけるLC/MS/MSによる分析、およびメーカーによるLC/TOF-MS分析の結果、苦情品残品にはわずかにアコニチンが含まれていた。また、アコニチンやその脱離体の配糖体が複数検出されたことから、アコニチン単体の何らかの汚染ではなく、トリカブト生体が混入していたことが裏づけられた。

発症に至った状況と、ごくわずかなトリカブトの摂取があったことには矛盾がなく、発症の原因がわずかなトリカブトの混入だった、と推定された。

残品は細切されたものであったため形態的に鑑別することができなかった。また、当所のLC/MS/MSにより検出した成分は、トリカブト毒として知られている成分のうち一成分のみであり、残品のほんの一部にしか検出されなかった上、その濃度も低かった。そのため、トリカブトの混入を裏づけることは困難であった。しかし、TOF-MSを使用できたことで、精密質量による高い定性能力と高感度分析が可能となり検出できたことは、トリカブトの混入を示す根拠となった。また、調理過程でアコニチンが分解すると言われている²⁾が、今回アコニチンの複数の脱離体が検出されたことは、トリカブトの生体内で生成されたことのほか、調理過程で脱離した可能性も示唆された。今後TOF-MSの整備等により、同様の事例において多角的な

データが得られることが望ましいと、改めて認識させられた。

天然の植物には、含有されていることがよく知られている成分が存在しない一方、同様の中毒症状を呈する類縁体が存在する個体がある^{3) 4) 5)}など、複数成分の詳細な分析が必要である。多角的な成分の分析にはTOF-MSの併用が望ましい。今後もさまざまな手法を用いて原因究明に貢献していきたい。

なお、分子生物学的なアプローチについて第2報で報告する。

文献

- 1) 食品衛生学雑誌, Vol.37, No.4, 202-209(1996)
- 2) 宮崎県衛生環境研究所年報, 30, 107-111(2018)
- 3) 日本救急医学会雑誌, 20, 31-36(2009)
- 4) 名古屋市衛生研究所報, 66, 57-59(2020)
- 5) 令和元年度「地域保健総合推進事業」地方衛生研究所北海道・東北・新潟ブロック「精度管理事業」報告書

トリカブトの混入が疑われたモミジガサおひたしによる有症苦情事例

—第2報 PCR法による分子生物学的アプローチ—

石田ひろみ, 関根百合子, 川村健太郎, 茂野悟¹, 高橋愛¹, 黒井公江², 山田信之³, 佐藤修一⁴

キーワード: トリカブト, モミジガサ, PCR法, マルチプレックスPCR, 塩基配列解析

はじめに

山菜のモミジガサを「おひたし」にして食べたところ、舌と喉に強烈な痺れを感じ、医療機関を受診したという食中毒様の事例が仙台市太白区内で発生した。

モミジガサ(地方名シドケ)は毒草のトリカブトと外観が似ているため、誤食事例が多い。当該事例もトリカブトによる症状と類似していたことから、「おひたし」の中にトリカブトが混入していた可能性が示唆された。

搬入された残品は、加熱調理後、細かく刻まれた大量の断片であり、1個体ずつ選別することや、形態から判断することは困難であった。そこで、毒素成分の分析及びPCR法による分子生物学的な調査を行うことにより発症との因果関係を明確にすることを試みた。第2報では、このうちPCR法について述べる。

PCR法は、残品が少ない場合や加熱や調理により形態が保持されていない場合でも有効な方法である。当所においてPCR法でトリカブトの鑑別をすることは初めてであったため、はじめに参考品を用いた予備実験で条件検討を行ったのち、実際の試験品(残品)について調べた。本報では、予備実験から得られた知見と、試験品での分析結果について報告する。

材料と方法

1 参考品を用いた予備実験

モミジガサ、トリカブトをPCR法で鑑別する方法は門間ら¹⁾により報告されている。まずこの方法で、個体ごとの鑑別が可能であることを確認した。次に、今回の試験品を想定した模擬試料を調製し、混合物の中に存在するトリカブトを検出する方法や検出感度について検討した。

1) 参考品

モミジガサ 購入品

トリカブト 2008年採取、当所冷凍保存品

2) 装置

分光光度計はUV-2450(島津製作所)、サーマルサ

イクラーはGeneAmp PCRシステム9700(Applied Biosystems)、電気泳動装置はMupid-2plus(アドバンス)、UV照射装置はFAS-IVフルシステム(日本ジェネティクス)、キャピラリー電気泳動装置は3500 Genetic Analyzer(Applied Biosystems)を用いた。

3) プライマー

既報¹⁾のモミジガサ用のプライマー対(TMOMI-DDF5/TMOMI-DDR6)と、トリカブト用のプライマー対(TTORIDF1/TTORI-DR2)を用いた(日本遺伝子研究所に合成委託した精製品)。

4) DNAの抽出

参考品のモミジガサ、トリカブトの葉をそれぞれ0.2g採取して乳鉢で磨砕し、CTAB法でDNAを抽出した。抽出したDNAは波長260nmの吸光度を分光光度計で測定して濃度を算出した。

5) PCR

PCR反応液の組成、条件は既報¹⁾のとおりEXTaqHS(タカラバイオ)を使用し、サーマルサイクラーで98°C10秒間、60°C30秒間、72°C60秒間を1サイクルとして40サイクルで増幅を行った。増幅反応は、モミジガサ用、トリカブト用のプライマー対をそれぞれ単独で用いる方法と、両者のプライマー対を混合して一つの反応系で行う方法(マルチプレックスPCR)で行った。

① 個体のモミジガサとトリカブトの鑑別

[鋳型DNA]

- ・モミジガサDNA: 2.5ng/μl
- ・トリカブトDNA: 2.5ng/μl
- ・モミジガサDNA+トリカブトDNA: 各々1.25ng/μl

[PCR反応系: 25μl容]

鋳型DNAとしてそれぞれ1.0μlを添加した。

② 模擬試料を用いたモデル実験

[鋳型DNA]

- ・モミジガサDNA: 2.5ng/μl
- ・トリカブトDNA: 2.5ng/μl~2.5×10⁻⁶ng/μl
(TE緩衝液で10倍段階希釈により調製)

¹ 太白区衛生課、² 太白区衛生課(現 泉区衛生課)、³ 太白区衛生課(現 理化学課)、⁴ 現 環境局環境対策課

[PCR 反応系：25 μ l 容]

鋳型 DNA としてモミジガサ DNA 1.0 μ l + 各濃度のトリカブト DNA 1.0 μ l を添加した。

6) 電気泳動

PCR 反応液 5 μ l をゲルローディング緩衝液 2 μ l と混合後、3%アガロースゲル (0.5 μ g/ml エチジウムブロマイド含有) にて、TBE 緩衝液中 100V 定電圧で 40 分間電気泳動を行った。泳動後、UV 照射装置上で予想される増幅長のバンド (モミジガサ 136bp, トリカブト 254bp) が検出されることを確認した。分子量マーカーは 50bp Ladder (タカラバイオ) を使用した。

2 試験品(残品)からのトリカブトの検出

予備実験の成果を元に、試験品(残品)中から DNA を抽出し、PCR 法によるトリカブトの検出を試みた。一方、今回用いたプライマー対は植物種間で特異性が高い ITS 領域でデザインされていることを利用し²⁾、PCR 法でトリカブトと推定されるバンドが検出された場合は PCR 産物の塩基配列解析を行い、植物種の同定を試みた。

1) 試験品(残品)

太白区保健福祉センター衛生課に搬入された試験品は、モミジガサをゆでた「おひたし」(図 1) と、その一部をマヨネーズで和えた「和え物」の残品であった。苦情主は「和え物」を食べて食中毒様症状を呈した。各々の残品を水中に広げて観察し、明らかにモミジガサと思われるものと判断が困難なものに分け、以下の 4 つの分類とした。このとき、トリカブトと思われる断片は見つからなかった。

- A : おひたしの判別困難なもの 46.26g
- B : おひたしのモミジガサと思われるもの 53.63g
- C : 和え物の判別困難なもの 16.61g
- D : 和え物のモミジガサと思われるもの 28.23g
(各重量は毒素成分の分析後の残量)



図 1 搬入された試験品(おひたし)

加熱調理後 1~2cm に刻まれており、形態では判別不能

2) DNA の抽出

太白区保健福祉センター衛生課で分別した A から D の試料について、毒素成分の分析に用いた試料の残り全量に、それぞれ等量の滅菌水を加えてホモジナイズし試料液とした。この試料液からそれぞれ 0.4g (残品 0.2g 相当) を採取し、CTAB 法で DNA を抽出した。DNA の抽出操作は各 2 連で行い、サンプル名は A-1, A-2, B-1, B-2, C-1, C-2, D-1, D-2 とした。抽出した DNA は、それぞれ 2.5ng/ μ l になるように TE 緩衝液で希釈した。

3) PCR

A-1, A-2, B-1, B-2, C-1, C-2, D-1, D-2 について、トリカブトの単独 PCR と、マルチプレックス PCR を行った。陽性対照には、モミジガサ、トリカブトの個体での単独 PCR の際に得られた PCR 産物を用いた。

4) 塩基配列解析

3) の PCR 産物を NucleoSpin Gel and PCR Cleanup (タカラバイオ) で精製後、BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems) で標識し、塩基配列をキャピラリー電気泳動装置で解析した。得られた塩基配列について DNA データベース (GenBank/NCBI) の BLAST 相同性検索を実施し、植物種の同定を行った。

結果と考察

1 参考品を用いた予備実験

1) 個体のモミジガサとトリカブトの鑑別

モミジガサ用のプライマー対を単独で用いた PCR (図 2A) では、モミジガサ由来の DNA (Lane1), 混合 DNA (Lane3) で 136 bp のバンドが検出され、トリカブト由来の DNA (Lane2) では検出されなかった。トリカブト用プライマー対を単独で使用した場合 (図 2B) は、トリカブト DNA (Lane2), 混合 DNA (Lane3) で 254 bp のバンドが検出され、モミジガサ DNA (Lane1) では検出されなかった。両者のプライマー対を混合して一つの反応系で行うマルチプレックス PCR (図 2C) では、モミジガサ DNA で 136 bp (Lane1), トリカブト DNA (Lane2) で 254 bp, 混合 DNA (Lane3) で 136 bp, 254 bp の二つのバンドが検出された。いずれの場合も陰性対照 (Lane4) ではバンドは検出されなかった。

これらの結果から、単独プライマー対での PCR, またはマルチプレックス PCR のいずれの方法でも、個体であればモミジガサとトリカブトを鑑別できることがわかった。また、2 種類の DNA が混在している場合でも、その割合が同程度であれば、それぞれの DNA の存在を確認することができ、マルチプレックス PCR では

モミジガサ由来の 136bp, トリカブト由来の 254bp のバンドが明確に区別され, 1 回の PCR で両方の DNA の存在を確認できる可能性が示唆された。

2) 模擬試料を用いたモデル実験

(モミジガサ中に混入しているトリカブトの検出)

先に実施した毒素成分の分析結果や, 苦情主の症状が比較的軽症であったことから, 試験品中に混入して

いるトリカブトは非常に少ないことが予想された。そこで, 大量のモミジガサ DNA の存在下で僅かに存在するトリカブト DNA を検出する条件を検討するため, モミジガサ DNA の量に対して等量, 1/10, …, 1/10⁶ 量のトリカブト DNA を混入させた模擬試料を調製し, PCR 反応に用いた。PCR 後の電気泳動の結果を図 3 に示した。

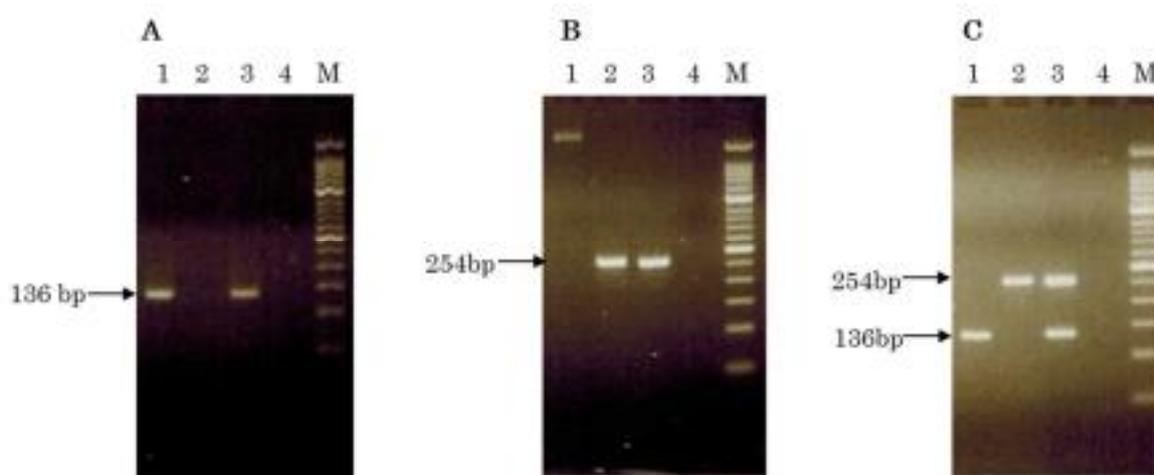


図 2 モミジガサ, トリカブトの個体から抽出した DNA の PCR 結果

A: モミジガサプライマー B: トリカブトプライマー C: マルチプレックス PCR

Lane1: モミジガサ由来 DNA, Lane2: トリカブト由来 DNA,

Lane3: 混合 DNA (モミジガサ DNA とトリカブト DNA を等量混合したもの)

Lane4: 陰性対照 (DNA を加えなかったもの), M: 分子量マーカー (50bp Ladder)

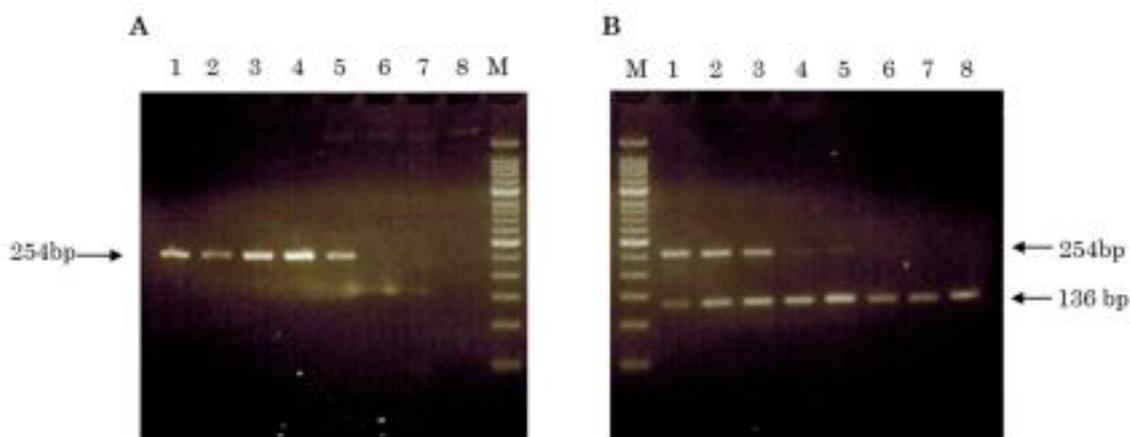


図 3 モミジガサ DNA 中に混入しているトリカブト DNA の検出限界

A: トリカブト用プライマー対での単独 PCR B: マルチプレックス PCR M: 分子量マーカー (50bp Ladder)

モミジガサ DNA の濃度は一定, トリカブト DNA の濃度は 1→7 Lane で順に 1/10 ずつ下げて添加 (モミジガサと等量→1/10⁶ 量)

Lane No.	1	2	3	4	5	6	7	8
モミジガサ DNA 終濃度 (一定)	0.1ng/μl (全て同じ)							
トリカブト DNA 終濃度 (10 倍段階希釈)	0.1ng/μl	0.1ng/μl ×10 ⁻¹	0.1ng/μl ×10 ⁻²	0.1ng/μl ×10 ⁻³	0.1ng/μl ×10 ⁻⁴	0.1ng/μl ×10 ⁻⁵	0.1ng/μl ×10 ⁻⁶	添加せず

トリカブト用プライマー対を単独で使用した場合（図3A）は、モミジガサ DNA の量に対して等量 $\sim 1/10^4$ 量のトリカブト DNA を混入させた試料でトリカブト由来の 254 bp のバンドが検出され（Lane1 \sim 5）、 $1/10^5$ 量以下（Lane6 \sim 8）では検出されなかった。一方、マルチプレックス PCR（図3B）では、等量 $\sim 1/10^2$ 量のトリカブト DNA を混入させた試料で 254 bp のバンドが検出された（Lane1 \sim 3）。 $1/10^3$ 、 $1/10^4$ 量（Lane4、5）では薄くバンドが見えるが、 $1/10^5$ 量以下では検出されなかった（Lane6 \sim 8）。モミジガサ由来の 136 bp のバンドはトリカブト DNA の添加量に関わらず検出された。

これらの結果から、モミジガサ DNA の量を 1 としたとき、トリカブトのプライマー対を単独で用いた PCR では $1/10,000$ 、マルチプレックス PCR では $1/100$ 程度のトリカブト DNA の混入を鑑別できる可能性が示唆された。マルチプレックス PCR は二つのバンドを同時に検出できる点では有効であるが、単独プライマーよりも検出感が低く、少量のトリカブトの混入を確認するためには、単独プライマー対を用いる方法が適し

ていると考えられた。

2 試験品(残品)からのトリカブトの検出

1) PCR による検出

試験品は細切された大量の断片であり、1 個体ずつ選別して DNA を抽出することは困難であった。そこで、試験品 A \sim D の毒素成分分析後の残りをそれぞれ全量ホモジナイズして均一化し、混合試料とした。この試料から DNA を抽出し、PCR 法によりトリカブト DNA を検出した。

トリカブト用プライマー対を単独で使用した場合（図4A）は、サンプル A1（Lane 1）と D1（Lane7）でトリカブト由来と思われる 254 bp のバンドが検出され、他のサンプルからは検出されなかった。一方、マルチプレックス PCR（図4B）では、すべてのサンプルで 254 bp のバンドは検出されず、モミジガサ由来と思われる 136 bp のバンドのみ検出された。これらの結果と予備実験の結果から、サンプル A1 と D1 には、モミジガサ DNA の $1/100\sim 1/10,000$ 程度の割合でトリカブト DNA が混入している可能性が示唆された。

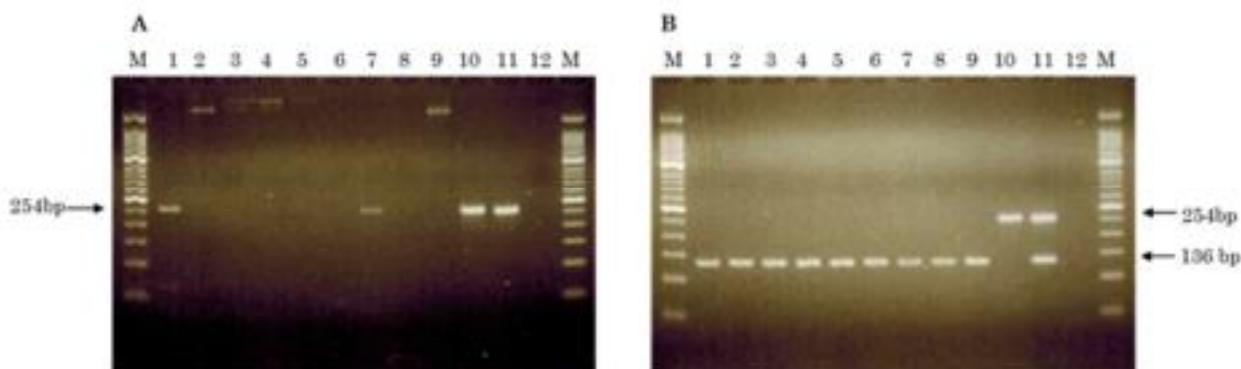


図4 試験品から抽出した DNA の PCR 結果

A：トリカブトプライマー単独の PCR B：マルチプレックス PCR

Lane1：A1, Lane2：A2, (おひたしの判別困難なもの由来)

Lane3：B1, Lane4：B2, (おひたしのモミジガサと思われるもの由来)

Lane5：C1, Lane6：C2, (和え物の判別困難なもの由来)

Lane7：D1, Lane8：D2, (和え物のモミジガサと思われるもの由来)

Lane9 \sim 11：陽性対照 (Lane9 モミジガサ, 10 トリカブト 11 混合 DNA)

Lane12：陰性対照 (DNA を加えなかったもの)

M：分子量マーカー (50bp Ladder)

2) 塩基配列解析

1) の PCR の結果、サンプル A1, D1 でトリカブト由来と推定される 254bp のバンドが検出された。この PCR 産物について塩基配列解析を行った結果、A1 と

D1 の塩基配列は一致した。解析した塩基配列について BLAST 相同性検索を行った結果（表 1）、トリカブト属 (*Aconitum*) との相同性が高いことがわかった。このことから、サンプル A1, D1 にはトリカブト属

の DNA が存在していたことが強く示唆された。

表 1 サンプル A1 と D1 の BLAST 相同性検索結果 (上位 5 位まで)

No.	適合候補遺伝子	Accession number	配列類似性 (%)
1	<i>Aconitum kusnezoffii</i> (トリカブト属)	MH712656.1	99.6
2	<i>Aconitum kusnezoffii</i> (トリカブト属)	MH447360.1	99.6
3	<i>Aconitum okuyamae</i> (ウゼントリカブト)	LC382377.1	99.6
4	<i>Aconitum sachalinense subsp. yezoense</i> (エゾトリカブト)	LC382376.1	99.6
5	<i>Aconitum jaluense</i> (トリカブト属)	MH259807.1	99.6

まとめ

1 予備実験から得られた知見

予備実験では PCR 法によるトリカブトの鑑別について検証した。個体の場合は、単一の DNA が抽出されるため、1 回の PCR で両方の DNA の存在を確認できるマルチプレックス PCR が有効であると考えられた。例えば 1 枚の葉から DNA を抽出して PCR を行うとき、マルチプレックス PCR であれば、検出されたバンドサイズを元に、その葉がモミジガサであるかトリカブトであるかを一度で鑑別することができる。どちらのバンドも検出されない場合には、どちらでもない別の植物種であると推定できる。

一方、今回の試験品のように、細かな断片が大量に存在する試料の場合、そこから葉を 1 枚ずつ選別し、それぞれを 1 個体として扱い、各々 DNA を抽出して PCR を行い、葉一枚ごとにモミジガサであるかトリカブトであるかを鑑別するのは現実的な方法ではない。そこで、試料全体を均一化した混合試料中に存在するトリカブト DNA を PCR 法により検出する方法を考えた。

既報¹⁾では個体のトリカブトから抽出した DNA での検出限界については確認されていたが、混合物での検出限界についての報告はなかった。そこで、モミジガサ DNA に様々な濃度のトリカブト DNA を加えた模擬試料を調製し、混合物での検出限界について調べた。その結果、トリカブトの単独プライマーを用いた場合には、モミジガサ DNA の 1/10,000、マルチプレックス PCR ではモミジガサ DNA の 1/100 程度の割合で混入しているトリカブト DNA を検出できることがわかった。従って、PCR 法は、混合試料中に僅かに混入しているトリカブトを検出する方法としても有効であると考えられた。

2 試験品(残品)からのトリカブトの検出

試験品(残品)での PCR と塩基配列解析の結果、試験品 A「おひたしの判別困難なもの」と、D「和え物のモミジガサと思われるもの」からトリカブト属の DNA が検出された。また、マルチプレックス PCR では検出されず単独プライマーでの PCR でのみ検出されたこと、トリカブトが検出されたのは 2 連の操作のうち一方のみであったことを考えると、トリカブトの混入率は検出限界程度であった可能性が高く、1/10,000 程度か、さらに低いと考えられる。

以上のことから、「おひたし」と「和え物」のいずれの残品中にも極微量のトリカブト DNA が確かに存在しており、摂食した当時、トリカブトが含まれていた可能性がある。苦情主が実際に食べて症状を呈した「和え物」の残品である D からトリカブト DNA が検出されたことから、発症の原因となった可能性は十分に考えられる。

文献

- 1) 門間公夫 大石充男：マルチプレックス PCR によるトリカブト、ニリンソウ及びモミジガサの鑑別，東京健康安全研究センター年報，68，109-115 (2017)
- 2) 武内伸治 高橋正幸 菅野陽平 高野敬志 佐藤正幸 藤本啓：ITS1 領域塩基配列を用いたトリカブト関連植物及びクサウラベニタケ判別法の検討，道衛研所報，68，23-27 (2018)

令和2年度食品添加物一日摂取量調査（成人）

ー加工食品中のプロピオン酸についてー

林柚衣，梶直貴，石田ひろみ，木村雅子，佐藤睦実，根岸真奈美，関根百合子，佐藤修一¹

キーワード：プロピオン酸，食品添加物，一日摂取量，マーケットバスケット方式，保存料，ガスクロマトグラフ
タンデム質量分析装置

はじめに

当所では，昭和55年度より厚生省（現 厚生労働省）の委託によりマーケットバスケット方式^{1) 2)}を用いた食品添加物一日摂取量調査に参加し，食品添加物の摂取実態調査を実施してきた。現在は，国立医薬品食品衛生研究所（以下，「国衛研」という）が中心となり，全国8都府市の地方衛生研究所が参加し調査を行っている。令和2年度は成人（20歳以上）における保存料及び着色料の一日摂取量を算出することを目的とし，表1のとおり各機関で調査項目を分担して，表2に示す加工食品群第1群から第7群の摂取量調査を実施した。各機関はマーケットバスケット方式により，表2に示す食品群ごとに試料を調製し，その分析結果から各食品添加物の一日摂取量を算出した。また，調査対象添加物の表示がある食品については別途個別に分析し，成人（20歳以上）の喫食量に基づいて一日摂取量を求めた。

本報では，当所が分析を担当したプロピオン酸の調査結果を報告する。

調査方法

1 試料調製

1) 試料の購入

表1の各機関（東京都健康安全研究センター，千葉県衛生研究所及び広島県立総合技術研究所保健環境センターを除く）は，地元のスーパーマーケット，小売店等で，表2に示すとおり7群に分けた189種類286品目の加工食品を購入した。なお，この表は，平成22年度に独立行政法人国立健康・栄養研究所が行った「食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務」の報告書（平成23年1月28日）の結果に基づいて作成されたものである。

表1 調査項目及び担当機関

	調査項目	担当機関
保存料	パラオキシ安息香酸エステル類	札幌市衛生研究所
	プロピオン酸	仙台市衛生研究所
	亜硫酸塩類（二酸化硫黄）	香川県環境保健研究センター
	安息香酸	長崎市保健環境試験所
	ソルビン酸	
	デヒドロ酢酸	
着色料	タール色素	千葉県衛生研究所
	カンタキサンチン	(混合試料) 広島県立総合技術研究所保健環境センター (個別試料) 東京都健康安全研究センター
	β-アポ-8'-カロテナール	
	ノルピキシン	(混合試料) 沖縄県衛生環境研究所 (個別試料) 国立医薬品食品衛生研究所
	ピキシン	

表2 食品群別分類及び喫食量

群番号	食品群	食品数	品目数	喫食量 (g/日)
				20歳以上
第1群	調味嗜好飲料	41	63	706.4
第2群	穀類	27	40	120.3
第3群	いも類	7	13	49.8
	豆類	16	18	74.6
	種実類	5	5	2.6
第4群	魚介類	12	18	29.3
	肉類	4	8	11.6
	卵類	1	3	2.5
第5群	油脂類	9	11	13.4
	乳類	14	26	48.5
第6群	砂糖類	4	4	2.5
	菓子類	23	51	27.4
第7群	果実類	3	3	0.9
	野菜類	20	20	23.1
	海藻類	3	3	0.2
	総計	189	286	1113.1

1 現 環境局環境部環境対策課

2) 分析試料の調製

試料の調製は、食品添加物測定用マーケットバスケット方式による試料調製方法¹⁾に準拠した。すなわち、購入した加工食品を表2の食品群に分類し、各食品の成人(20歳以上)の平均喫食量を基にした規定量を採取後、第1群はそのまま、第2～7群は等量の水を加え、群別にホモジナイザーで粉碎混合し、均一化して試料を調製した(以下、「混合試料」という)。混合試料は、合成樹脂製容器に100gずつ分注し、各群2本ずつ分析担当機関に冷凍状態で送付した。また、調査対象食品添加物の表示がある食品(以下、「個別試料」という)については別途購入し、混合試料送付時に併せて必要量を当該添加物の分析担当機関あてに送付した。

2 分析方法

当所における平成28年度食品添加物一日摂取量調査に関する報告³⁾のプロピオン酸分析法及び、令和元年6月28日付け薬生食基発0628第1号・薬生食監発0628第1号厚生労働省医薬・生活衛生局食品基準審査課長、厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課長通知のプロピオン酸確認試験法を参考にした。分析方法を図1、測定条件を表3に示した。

3 添加回収試験

国衛研が調製した各群の混合試料に、試料中濃度が4.0 μ g/gとなるようにプロピオン酸を添加し、回収率を求めた(n=3)。回収率は、83.2%(第1群)～128%(第7群)(n=3の平均)であった(表4)。なお、本法における試料の検出下限はJIS K0123(ガスクロマトグラフィー質量分析通則)に従って算出した値とし、定量下限は検出下限の5倍とした。この方法により、定量下限値を0.351 μ g/gとした。

試料採取 混合試料 第1群:15g, 第2～7群:30g
(実試料として15gに相当)

+水 150mL
+塩化ナトリウム 約80g
+リン酸(1→10) 数mL (pH2～2.5に調整)
+シリコーン樹脂 数滴

水蒸気蒸留 水酸化ナトリウム(1→100)20mLを受器に入れ、冷却管の先端を浸し捕集

定容 留液を280～290mL採取し、水で300mLに定容

分取 100mL容ナスフラスコに30mL分取

減圧濃縮 約2mLに濃縮(湯浴温度:約45～50℃)

定容 水で洗い込んで、4mLとする

イオン交換

+強酸性イオン交換樹脂^{注1)} 0.5g

振とう 5min

ろ過 あらかじめ、ギ酸(1→50)0.3mLを入れた試験管にメンブレンフィルター0.45 μ mでろ過

定容 水で6mLにする

試験溶液

ガスクロマトグラフタンデム質量分析計

注1) オルガノ(株)製アンバーライトCG-120を1N塩酸で処理し、H型にしたもの

図1 プロピオン酸分析方法

表3 測定条件

機種:Agilent GC:7890B/MS:7000D

カラム:Agilent DB-HeavyWAX
(長さ30m×内径0.25mm×膜厚0.25 μ m)

注入口温度:250℃

インターフェース温度:250℃

カラム温度:100℃(2min)→10℃/min 155℃
→30℃/min 230℃(1min)

キャリアーガス:ヘリウム 流量2.4mL/min

試料注入法:パルスドスプリットレス(パルス圧210kPa,
パルス時間1.0min)

注入量:1 μ L

イオン化法:EI(70eV)

測定方法:Scan/MRM 同時測定

MRM測定イオン(m/z):74.0→73.0(定量用)

74.0→56.0, 74.0→55.0(定性用)

表4 混合試料の食品群別 添加回収率(%)，検出限界，定量限界

	食品群						
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類
検出下限値(μg/g)	0.0702	0.0702	0.0702	0.0702	0.0702	0.0702	0.0702
定量下限値(μg/g)	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351
添加量(μg/g)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
回収率(%)	69.2	92.5	83.6	115	101	87.7	115
	84.6	87.5	90.1	121	116	96.2	138
	95.7	86.7	96.6	112	101	103	130
平均値(%)	83.2	88.9	90.1	116	106	95.6	128

結果及び考察

1 混合試料の分析結果

1) プロピオン酸の含有量

機関別及び食品群別のプロピオン酸の含有量の結果を表5に示した。プロピオン酸は、全ての機関・食品群から検出された。食品群別でみると、含有量が最も高かったのは第4群で、6機関の平均値は4.86μg/gであった。機関別・食品群別の含有量の最高値は、香川県の第2群で14.9μg/gであったが、第2群は沖縄県の1.05μg/gから香川県の14.9μg/gと含有量に差がみられた。

各機関が購入した食品の中でプロピオン酸の表示があるものはなかったが、プロピオン酸は種々の微生物の代謝物として発酵食品(みそ、しょう油、パン生地、ブドウ酒、バター、チーズなど)に含まれる⁴⁾ことから、これら天然由来のプロピオン酸が検出されたものと推測された。また、プロピオン酸は着香目的での使用が可能であることから、香料として使用されていたプロピオン酸が検出された可能性も考えられる。なお、

香料として使用した場合の添加物表示は、物質名を表記せず、使用目的を表す「一括名」による表示が認められているため、表示から使用の有無の判別は出来ない。

2) 試料含有量から算出した一日摂取量

各機関別・食品群別のプロピオン酸一日摂取量の算出結果を表6に示した。これは、機関別・食品群別プロピオン酸含有量に、表2の20歳以上の群別喫食量を乗じて算出したものである。成人のプロピオン酸一日総摂取量(各機関の全食品群の摂取量を合算したものの平均値)は2.33mg/人/日であった(表6)。

今回の結果は、当所で調査した平成28年度のプロピオン酸一日総摂取量の結果(1.74mg/人/日;20歳以上)と比較すると、やや増加した。これは、全機関の一日総摂取量が平成28年度よりも増加したことに起因するものと考えられた。

食品群別では、摂取量が最も多かったのは第1群で1.17mg/人/日であった。

表5 混合試料の機関別・食品群別プロピオン酸含有量 20歳以上 (n=3)

(単位: μg/g)

機関名	食品群						
	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群
札幌市衛生研究所	2.29	1.77	2.63	7.89	1.23	1.34	2.31
仙台市衛生研究所	1.89	2.97	1.40	5.23	1.22	1.90	3.35
国立医薬品食品衛生研究所	1.64	1.21	1.78	2.92	1.18	1.14	1.53
香川県環境保健研究センター	0.972	14.9	1.40	5.63	0.823	1.17	1.68
長崎市保健環境試験所	1.40	7.02	1.72	4.69	1.10	1.45	2.01
沖縄県衛生環境研究所	1.73	1.05	1.18	2.76	0.552	2.10	2.45
平均値	1.65	4.81	1.68	4.86	1.02	1.52	2.22

表6 混合試料の機関別・食品群別プロピオン酸一日摂取量 20歳以上

(単位: mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	
札幌市衛生研究所	1.62	0.212	0.334	0.342	0.0762	0.0401	0.0559	2.68
仙台市衛生研究所	1.34	0.357	0.177	0.227	0.0753	0.0569	0.0809	2.31
国立医薬品食品衛生研究所	1.16	0.145	0.227	0.127	0.0730	0.0340	0.0371	1.80
香川県環境保健研究センター	0.686	1.79	0.178	0.244	0.0510	0.0350	0.0406	3.02
長崎市保健環境試験所	0.986	0.844	0.218	0.204	0.0679	0.0432	0.0487	2.41
沖縄県衛生環境研究所	1.22	0.127	0.149	0.120	0.0342	0.0637	0.0593	1.77
平均値	1.17	0.579	0.214	0.211	0.0629	0.0453	0.0538	2.33

2 プロピオン酸摂取への食品群別寄与率

プロピオン酸一日総摂取量に対する食品群別の寄与率を図2に示した。寄与率が最も高かったのは、第1群で50.1%、次いで第2群の24.8%、第3群の9.2%であった。平成28年度の調査結果においても、第1群の寄与率(44.9%)が最も高かった。

今回の調査及び平成28年度の調査ともにプロピオン酸の表示のある食品はなかった。第1群には醤油やワインなどの発酵食品が含まれるため、それらの製造過程でプロピオン酸が生成することが想定されるが、突出して含有量が多いとは言えなかった(表5)。そのため、第1群の寄与率が最も高かった理由としては、全喫食量の63.5%を第1群が占めていることが考えられた(表2)。

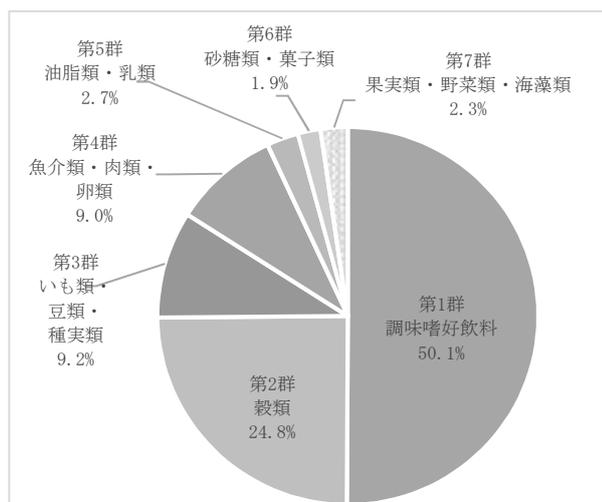


図2 プロピオン酸一日総摂取量に対する食品群寄与率 (20歳以上)

まとめ

プロピオン酸の20歳以上の一日総摂取量は、平均2.33mg/人/日であった。これは前回調査の平成28年度より、やや増加した。なお、プロピオン酸の一日摂取許容量(ADI)は、FAO/WHO合同食品添加物専門家会議(JECFA)では、食品添加物としての使用については安全性に懸念はないため「制限しない」とされている。

今回、各機関で購入した食品の中でプロピオン酸の表示のあるものはなかったが、全ての機関・食品群でプロピオン酸は検出された。これは、発酵食品などに含まれる天然由来のものや、香料の成分の一つとして配合されたプロピオン酸が検出されたものと推測された。

プロピオン酸摂取への食品群寄与率については、第1群が50.1%と最も高かった。これは、全喫食量の63.5%を第1群が占めていることに起因するものと考えられた。

文献

- 1) 厚生省環境衛生局食品化学課編:食品添加物の一日摂取量調査に関する研究,厚生省食品化学レポートシリーズNo.58, p45-46 (1994)
- 2) 食品添加物研究会編:あなたが食べている食品添加物—食品添加物一日摂取量の実態と傾向—総合版(本編・資料編), p5-10 (2001)
- 3) 小野寺和子ほか:仙台市衛生研究所報 Vol.46, p92-95
- 4) 第9版食品添加物公定書解説書〈下〉D-1970—D-1974 (2019)

仙台市における大気中微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分調査

—令和2年度調査結果報告—

林英和，伊勢里美，赤間博光，赤松哲也，庄司岳志，佐藤修一¹

キーワード：PM_{2.5}，微小粒子状物質，成分調査

はじめに

平成21年9月9日に「微小粒子状物質による大気汚染に係る環境基準について」が告示され，環境基準（長期基準：質量濃度の1年平均値が15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下，かつ，短期基準：1日平均値の年間98%タイル値が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下）が定められた。平成22年3月31日には，「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準について」が改正された。

これにより各地方公共団体は，自動測定機による質量濃度測定の実施が求められ，さらに地域の実情に応じた効果的なPM_{2.5}対策の検討を行う目的で成分調査の実施が求められることとなった。

仙台市では平成23年度から自動測定機による質量濃度の測定を開始し，現在大気汚染防止法に基づく常時監視測定局21箇所のうち計15箇所で行っている。またこれと併行して平成24年度から市内2箇所で行って成分調査を開始している。

この調査をもとに，仙台市におけるPM_{2.5}の発生状況を把握するとともに，その発生源及び発生機構を推定し，また継続的に実施することで発生源の経年的な推移及び健康影響に関する知見を蓄積したいと考えている。本報では，令和2年度に行った成分調査結果について報告する。

調査方法

調査は「大気中微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分測定マニュアル」（環境省，令和元年5月），「微小粒子状物質（PM_{2.5}）の成分分析ガイドライン」（環境省，平成23年7月）及び「環境大気常時監視マニュアル 第6版」（環境省，平成22年3月）に従って実施した。

1 測定地点と調査期間

図1に測定地点の位置，表1に測定地点の概要，表2に調査期間について示した。

測定地点は，令和元年度に引き続き中野測定局（一般局）と秋保測定局（一般局）の2地点を選定した。測定期間は環境省によって統一捕集期間として示されている年4期，各期連続した14日間において，各日概

ね午前10時または11時から24時間採取を行っている。



図1 測定地点

表1 測定地点の概要

No.	測定地点	測定局種別	地域区分
1	中野測定局	一般環境大気	第一種住居地域
2	秋保測定局	一般環境大気	都市計画区域外

表2 調査期間

季節	統一試料捕集期間
春	令和2年 5月13日（水） ～ 5月27日（水）
夏	令和2年 7月23日（木） ～ 8月6日（木）
秋	令和2年10月22日（木） ～ 11月5日（木）
冬	令和3年 1月21日（木） ～ 2月4日（木）

2 測定項目及び測定方法

表3に測定項目及び測定方法，表4には各測定項目の使用フィルタ及び使用機器を示した。測定項目に今後測定対象となる可能性がある項目として，カドミウムとスズを追加した。

ナトリウム，カリウム，カルシウムの3物質については，水抽出によるイオン成分と全分解による無機元素成分とで重複して測定しているが，質量濃度の計算

等には全分解による無機元素成分の値を用いている。なお両者の値は概ね一致しており、この3物質については水溶性の寄与が大きい。

表3 測定項目及び測定方法

区分	測定項目	測定方法
質量濃度		フィルタ捕集-質量法
イオン成分 (8項目)	Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺	イオンクロマトグラフ法 (第3版)
無機元素 (25項目)	Na, Al, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni Cu, Zn, As, Se, Rb, Mo, Sb, Cs, Ba, W, Pb Cd, Sn**	酸分解-ICP/MS法
炭素成分 (9項目)	有機炭素(OC1, OC2, OC3, OC4) 元素状炭素(EC1, EC2, EC3) 炭素補正量(OCpyro)	サーマルオプテカル・リ フレクタンズ法(第3版)
	水溶性炭化水素(WSOC)	NPOC法

*実施推奨項目、**今後測定対象となる可能性がある項目、印なしは実施必須項目

表4 使用フィルタ及び使用機器

区分	使用フィルタ	使用機器
試料採取	PTFE: Pall Teflo φ47mm 石英: Pall 2500QAT-UP φ47mm	・Thermo Scientific PLUS-2025i
質量濃度	PTFE	・Sartorius SE 2-F
イオン成分	石英	・Dionex ICS-5000
無機元素	PTFE	・Anton Perl Multiwave 3000 ・Agilent Technologies 7800 ICP-MS ・Sunset Laboratory
炭素成分	石英	Lab Instrument Model 5 ・島津製作所 TOC-V CPH

調査結果及び考察

1 令和2年度調査結果及び考察

1) 自動測定機調査結果

過去5年間における自動測定機による測定値を図2に示した。図からわかるように、仙台市におけるPM_{2.5}質量濃度は大きく見ると、春から夏にかけて高くなり冬は低くなるという波状の動きを示し、約5~20 μg/m³の濃度で推移している。1年のうち短期基準値(35 μg/m³)を超過する高濃度日が見られることがあり、令和2年度においては数回観測されている。また、日平均値は変動はあるものの概ね20 μg/m³を下回っており、長期基準である15 μg/m³を達成していた。

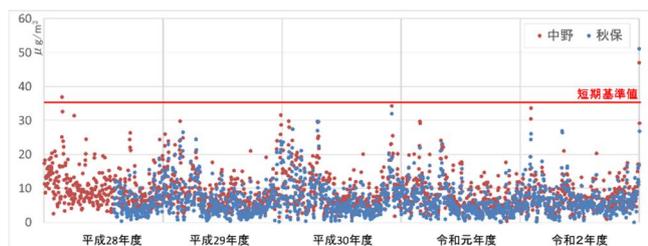


図2 過去5年間の自動測定機の質量濃度結果

2) 成分調査結果

各測定局における令和2年度の測定データは成分調査結果一覧として文末の表5、表6に示した。成分調査期間中の各測定局の主要な成分について、各日のデータを図3に示した。図の構成は、棒グラフ全体が質量濃度を示しており、各成分濃度をその内訳として示している。ただし、低濃度であった無機元素成分、塩化物イオン及びマグネシウムイオンはまとめて「微量成分」として示した。また、質量濃度と各成分濃度の合計との差は「その他」として示している。

両局の主成分は、これまでの調査と同様に、硫酸イオン、アンモニウムイオン、硝酸イオン等のイオン成分、有機炭素、元素状炭素であった。

各成分濃度を比較すると、2局ともほぼ同様の傾向を示したが、自動車関連の排出源から検出される成分の一部(道路粉じん(Al, Ca, Ti, Fe), ブレーキ粉じん(Ti, Fe, Cu, Sb, Ba), 自動車排気(EC))については、中野局の方がやや高い傾向にあった。また、中野局周辺には鉄鋼工業の事業場が存在しており、秋保局と比較して、Cr, Mn, Ni, Znも高くなる傾向にあった。また、今回、夏季の採取期間に秋保局の質量濃度が顕著に高くなる事象を観測している。これについては考察を含め後述する。

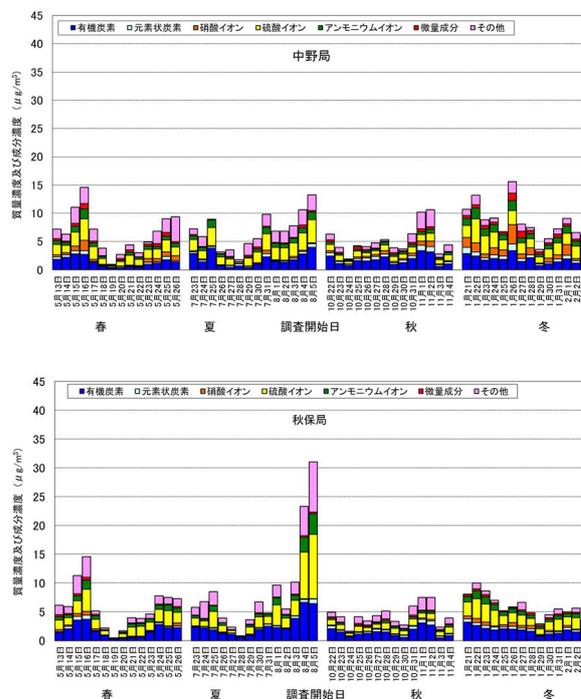


図3 中野局、秋保局の成分濃度結果

3) 季節ごとの傾向と考察

令和2年度の季節ごとの平均濃度を図4に示した。

例年、春、夏季には硫酸イオン、アンモニウムイオン、「その他」成分が増加する傾向がある。気温が上がると光化学反応が活発化し、排出されたガス状物質が大気中で反応して粒子となる二次生成が促進されるほか、春は黄砂が飛来しやすい気象条件であり、これらのことが影響していると考えられる。

秋、冬季は硝酸イオンが増加する傾向があり、これは二次生成粒子である硝酸アンモニウム塩が、ガスと粒子の間で平衡関係にあり、気温の低下により粒子生成方向に反応が進むためと考えられる。秋保局は中野局と比較して硝酸イオンの増加が小さく、これは、秋保局が山間部に位置しているため地域的な発生源が少なく、大気中の窒素酸化物濃度が低いためと考えられた。

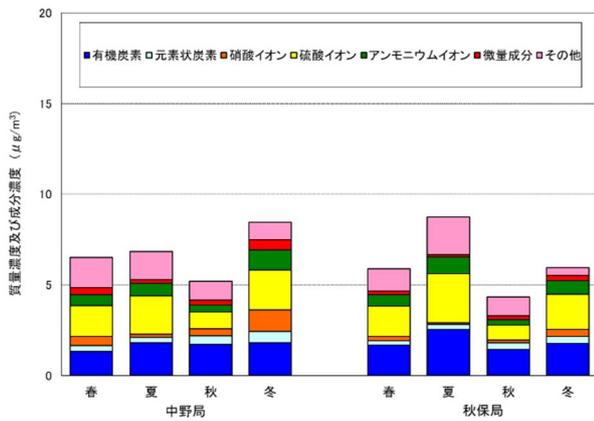


図4 季節ごとの平均質量濃度及び成分濃度

4) 夏季高濃度事象の考察

秋保局では、8月4日～8月6日にかけて質量濃度が上昇し、最大 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8月6日11時) を記録した。成分濃度をみると、質量濃度の増加は、有機炭素、硫酸イオン、アンモニウムイオンの寄与が大きい(図3)。中野局も同様に質量濃度が上昇したものの、秋保局ほど大きくはない。

図5に秋保局、中野局の質量濃度の推移、および仙台気象台における日射量、風向、風速の推移を示す。各日とも日射量の増加に伴い、質量濃度が上昇しており、光化学反応による硫酸塩粒子の生成が盛んに行われたことが推察された。また、両地点の濃度差は8月4日12時以降に拡大し、8月6日20時ころまで続いたことがわかる。風向は、昼間は東南よりの風向、早朝、夜間は北寄りの風向であり、海陸風の影響を受けやすい状況であった。

本市西側に位置する秋保局と東側の中野局で差がみられたことから、各日12時における市内測定局の質量

濃度を経度順に示した(図6)。8月4日12時時点では、測定局間に東西方向の差はみられなかったが、8月5日12時、8月6日12時においては、各地点の局地的な発生源によると思われる例外はあるものの、概ね西側が高く、東側は低いという傾向がみられた。

本市への広域的な汚染気塊の流入を考え、全国の状況を調査したところ、8月2日に九州各地で煙霧および高濃度の $\text{PM}_{2.5}$ が観測されており、その原因は小笠原諸島、西之島の噴火活動によるとの報告¹⁾ が確認できた。

本市の南方1,200kmに位置する西之島は、6月中旬より噴火活動を活発化させており、7月30日にも濃灰色の噴煙が高度約3,000mまで上昇する様子が確認されている²⁾。噴出した火山ガス中の二酸化硫黄ガス及び生成した硫酸塩粒子が本市へも流入し、質量濃度増加の原因となったと考えられたことから、図7に人工衛星による二酸化硫黄ガスの観測結果³⁾ を、図8に後方流跡線解析結果⁴⁾ を示した。

8月1日、西之島より南へ扇状に噴出し西へ広がった高濃度の二酸化硫黄ガスは、沖縄地方を覆い、8月2日には九州地方へ到達した。8月3日～4日にかけて中国地方、北陸地方と列島の日本海側を沿うように北上し、8月5日～6日には東北地方へ広がった様子が確認できる。

また、8月5日12時を起点とする後方流跡線から、当時、仙台市上空を通過した気塊の経路は、二酸化硫黄ガスの経路と地理的にも経時的にも概ね一致していることがわかる。

以上より、8月4日～8月6日に本市で観測された高濃度事象は、西之島の噴火活動より発生した二酸化硫黄ガスが長距離輸送の末、その一部が活発な光化学反応の結果、高濃度の硫酸塩へと粒子化し、本市西側より流入したためと考えられた。また、汚染気塊の流入方向である西側と、太平洋上からの比較的清浄な空気の流入を受けやすい東側で、測定局間に濃度差が生じたと考えられた。

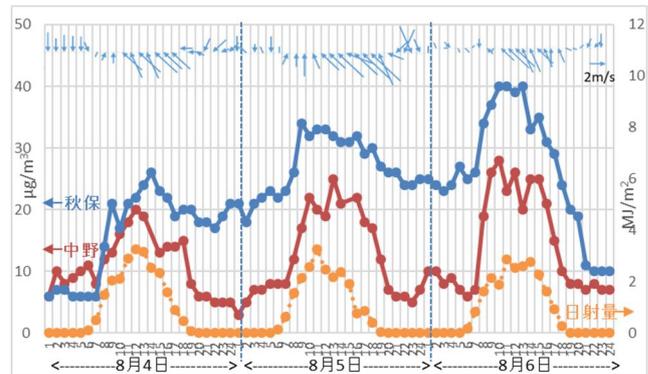


図5 質量濃度の推移及び日射量、風向、風速

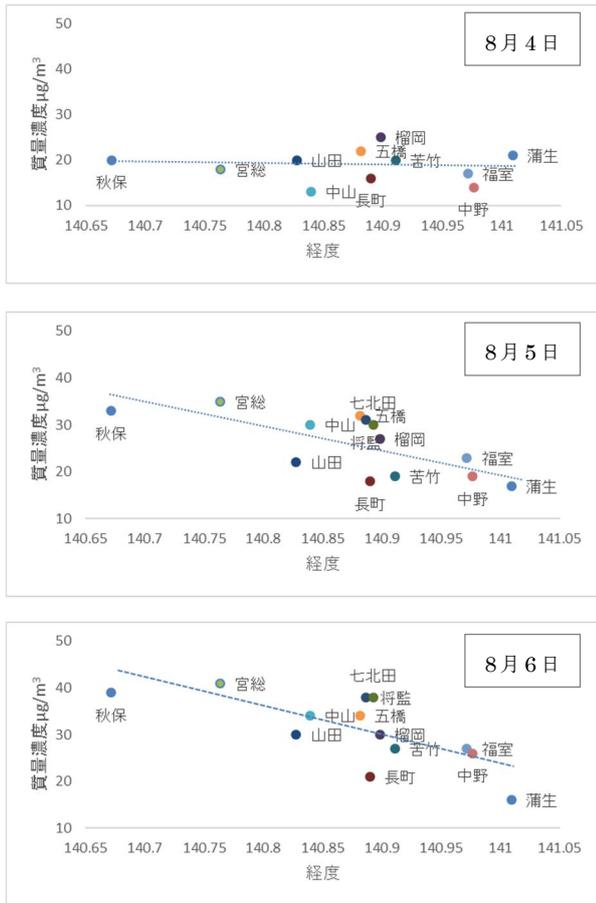


図6 各日12時の経度別質量濃度
(破線は近似曲線を示す。)

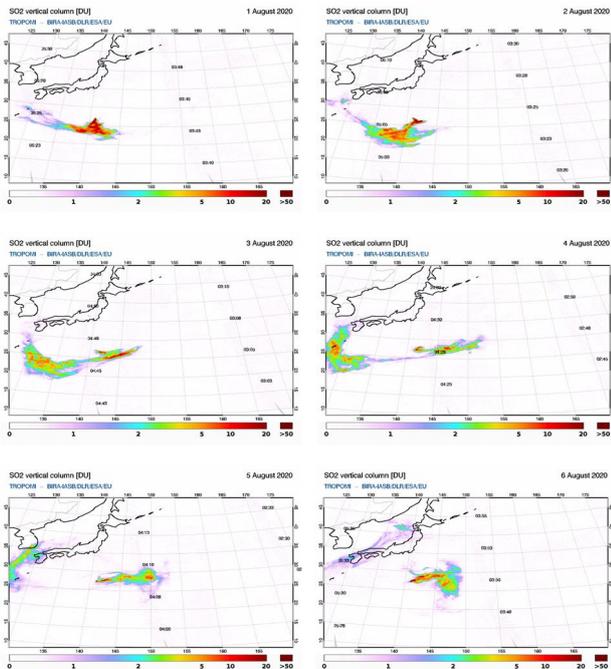


図7 人工衛星による二酸化硫黄観測

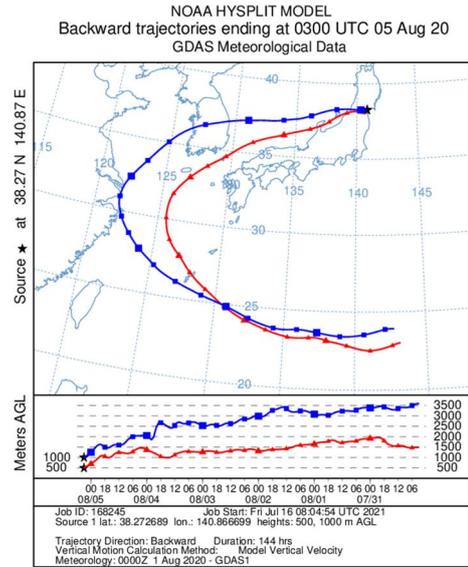


図8 後方流跡線解析

まとめ

令和2年度の常時監視結果では、日平均値は概ね $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ をほぼ下回っており、環境基準の短期基準及び長期基準ともに達成した。例年同様、春季から夏季にかけて濃度が高くなり、秋季から冬季にかけて低くなる傾向が見られた。

成分調査結果では、主成分が例年と同様に、有機炭素、元素状炭素、硝酸イオン、硫酸イオン、アンモニウムイオンの5成分であった。

秋保局は中野局と比べ秋、冬季の硝酸イオン濃度が低い傾向がみられ、市街地と山間部での窒素酸化物による地域的な大気汚染の違いの影響によることが推察された。

8月4日～6日に観測された高濃度の硫酸イオン、アンモニウムイオン等は、西之島の噴火活動より発生した二酸化硫黄ガスが一部粒子化し、本市西側より流入したためと考えられた。

参考文献

- 1) 福岡大学 : https://www.fukuoka-u.ac.jp/fukudaism_coalition_20_08_15933
- 2) 気象庁 : 西之島の火山活動解説資料 (令和2年7月)
- 3) Royal Belgian Institute for Space Aeronomy (BIRA-IASB) : Support to Aviation Control Service (SACS) , https://sacs.aeronomie.be/nrt/index_NRT.php?, 最終アクセス 2020/11/20
- 4) 米国 NOAA Air Resources Laboratory (ARL) ホームページ : HYSPLIT Trajectory Model

表5 令和2年度 中野測定局における成分調査結果一覧

測定項目	採取期間 単位	春 R2.5.13~5.27			夏 R2.7.23~8.6			秋 R2.10.22~11.5			冬 R3.1.21~2.4			
		測定範囲		平均	測定範囲		平均	測定範囲		平均	測定範囲		平均	
質量濃度	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.9 ~	14.6	6.5	1.8 ~	13.3	6.7	1.9 ~	10.6	5.2	3.6 ~	15.6	8.4	
イオン成分	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cl ⁻	0.0222 ~	0.233	0.0829	0.0031 ~	0.0804	0.0176	0.0375 ~	0.173	0.0791	0.107 ~	0.499	0.217
		NO ₃ ⁻	0.0336 ~	1.88	0.518	0.075 ~	0.591	0.183	0.088 ~	0.963	0.372	0.179 ~	3.41	1.2
		SO ₄ ²⁻	0.192 ~	3.77	1.68	0.224 ~	4.06	2.12	0.423 ~	1.39	0.928	1.1 ~	4.21	2.21
		Na ⁺	0.044 ~	0.45	0.202	0.014 ~	0.328	0.131	0.0503 ~	0.215	0.102	0.08 ~	0.342	0.16
		NH ₄ ⁺	0.0863 ~	1.73	0.602	0.062 ~	1.34	0.69	0.144 ~	0.788	0.39	0.413 ~	1.97	1.09
		K ⁺	0.0059 ~	0.0907	0.0303	0.006 ~	0.052	0.0281	0.0194 ~	0.0975	0.052	0.0334 ~	0.162	0.0834
		Mg ²⁺	0.0045 ~	0.0588	0.0251	<0.0027 ~	0.043	0.0137	0.003 ~	0.027	0.0106	0.0095 ~	0.0441	0.0199
		Ca ²⁺	0.006 ~	0.049	0.0212	<0.0007 ~	0.025	0.014	0.0064 ~	0.11	0.0207	0.0118 ~	0.112	0.0392
無機元素成分	(ng/m ³)	Na	23.5 ~	342	138	7 ~	265	80.2	14 ~	174	65.4	66.8 ~	360	143
		Al	<3 ~	42.7	14.5	<1 ~	9	3.69	<1.5 ~	28	11.7	5 ~	53	23.1
		K	<6 ~	82.9	26.5	<1.6 ~	42	16.6	6 ~	80	34.6	21.7 ~	156	63.6
		Ca	<7 ~	37	16.4	<7 ~	27	7.92	<4 ~	67	23.4	8 ~	61	27.6
		Sc	<0.017 ~	<0.017	0.0075	<0.028 ~	<0.028	0.0095	<0.023 ~	<0.023	0.0095	<0.019 ~	0.014	0.00586
		Ti	<0.6 ~	4.38	1.4	<0.23 ~	2.2	0.696	0.5 ~	2.8	1.48	0.7 ~	6.2	2.26
		V	0.025 ~	0.865	0.371	0.117 ~	1.14	0.423	0.039 ~	0.399	0.146	0.066 ~	0.627	0.252
		Cr	<0.15 ~	0.86	0.268	<0.09 ~	1.04	0.263	<0.16 ~	0.6	0.286	<0.14 ~	1	0.429
		Mn	0.066 ~	5.38	2	0.206 ~	1.54	0.822	0.36 ~	3.56	1.32	0.65 ~	8.54	2.61
		Fe	<0.8 ~	101	35.2	4.6 ~	45.3	18.2	6 ~	57	21.4	10 ~	99	37.9
		Co	<0.004 ~	0.054	0.0174	<0.006 ~	0.24	0.0332	<0.01 ~	0.018	0.00825	<0.005 ~	0.061	0.0223
		Ni	<0.022 ~	1.1	0.375	<0.03 ~	0.93	0.317	<0.03 ~	0.98	0.191	0.06 ~	0.96	0.302
		Cu	<0.3 ~	4.33	1.24	0.19 ~	6.52	1.88	0.52 ~	5.9	1.46	<0.29 ~	6.1	1.59
		Zn	<0.17 ~	140	27.9	1.7 ~	111	25.5	1.3 ~	164	18.4	3.4 ~	97.4	18.8
		As	0.016 ~	3.68	0.822	0.048 ~	3.67	0.925	0.123 ~	0.826	0.282	0.198 ~	1.32	0.535
		Se	0.039 ~	0.889	0.28	0.053 ~	0.595	0.275	0.05 ~	0.44	0.172	0.102 ~	0.55	0.238
		Rb	<0.016 ~	0.277	0.0765	<0.012 ~	0.093	0.0377	0.016 ~	0.161	0.0671	0.057 ~	0.327	0.152
		Mo	0.019 ~	0.781	0.231	0.04 ~	0.809	0.228	0.051 ~	0.353	0.128	0.072 ~	0.869	0.226
		Sb	0.016 ~	0.838	0.296	0.021 ~	1.88	0.412	0.045 ~	0.868	0.306	0.117 ~	4.53	0.664
		Cs	<0.008 ~	0.028	0.00943	<0.009 ~	0.012	0.00462	<0.006 ~	0.014	0.00504	0.005 ~	0.028	0.0134
Ba	<0.15 ~	1.42	0.642	<0.03 ~	2.11	0.786	<0.05 ~	2	0.893	0.34 ~	3.34	1.41		
W	0.006 ~	0.451	0.0964	<0.005 ~	0.27	0.095	0.015 ~	0.406	0.12	<0.006 ~	2.29	0.399		
Pb	0.101 ~	20.4	5.81	0.398 ~	15.9	4.91	0.26 ~	8.96	1.82	0.947 ~	8.86	3.96		
Cd	<0.01 ~	0.306	0.0756	<0.02 ~	0.487	0.124	<0.011 ~	0.134	0.0346	0.026 ~	0.126	0.0712		
Sn	0.018 ~	1.3	0.358	0.069 ~	3.16	0.633	<0.04 ~	0.74	0.199	0.083 ~	3.44	0.555		
炭素成分	(μg/m ³)	OC1	<0.011 ~	0.022	0.0109	<0.011 ~	0.009	0.00507	<0.012 ~	0.071	0.0395	0.04 ~	0.214	0.0996
		OC2	0.13 ~	0.99	0.516	0.14 ~	1.26	0.579	0.32 ~	1.18	0.692	0.31 ~	1.58	0.826
		OC3	0.08 ~	0.89	0.414	0.19 ~	1.65	0.55	0.17 ~	1.08	0.47	0.17 ~	0.66	0.302
		OC4	0.054 ~	0.322	0.154	0.074 ~	0.392	0.197	0.07 ~	0.45	0.206	0.098 ~	0.331	0.17
		OCpyro	<0.04 ~	0.69	0.256	<0.04 ~	1.15	0.47	<0.04 ~	0.76	0.315	0.13 ~	0.68	0.416
		EC1	<0.029 ~	0.81	0.291	0.05 ~	1	0.38	0.13 ~	1.081	0.483	0.24 ~	1.141	0.625
		EC2	0.096 ~	0.52	0.26	0.116 ~	0.753	0.354	0.102 ~	0.564	0.297	0.137 ~	0.695	0.364
		EC3	<0.011 ~	0.028	0.0139	<0.017 ~	0.06	0.0322	<0.008 ~	0.028	0.0171	<0.011 ~	0.06	0.0343
		OC	0.314 ~	2.77	1.34	0.404 ~	3.97	1.79	0.586 ~	3.41	1.72	0.758 ~	3.41	1.81
		EC	0.104 ~	0.64	0.309	0.096 ~	0.653	0.301	0.245 ~	0.919	0.488	0.267 ~	1.18	0.605
		WSOC	0.79 ~	2.88	1.6	0.33 ~	2.5	1.06	0.58 ~	2.46	1.21	0.5 ~	1.98	1.21

表6 令和2年度 秋保測定局における成分調査結果一覧

測定項目	採取期間	春 R2.5.13~5.27			夏 R2.7.23~8.6			秋 R2.10.22~11.5			冬 R3.1.21~2.4		
		測定範囲		平均	測定範囲		平均	測定範囲		平均	測定範囲		平均
質量濃度	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.3 ~	14.6	5.9	0.8 ~	31	8.7	1.5 ~	7.5	4.3	2.9 ~	10	5.9
イオン成分	Cl^-	<0.0021 ~	0.0379	0.018	<0.0015 ~	0.011	0.0045	0.0171 ~	0.141	0.0529	0.034 ~	0.268	0.0981
	NO_3^-	0.0088 ~	0.659	0.235	0.0212 ~	0.139	0.0791	0.0613 ~	0.292	0.137	0.107 ~	0.666	0.381
	SO_4^{2-}	0.054 ~	3.87	1.67	0.063 ~	11.1	2.73	0.419 ~	1.1	0.846	1.02 ~	3.43	1.95
	Na^+	<0.0004 ~	0.209	0.1	<0.003 ~	0.146	0.0468	0.042 ~	0.185	0.0879	0.051 ~	0.315	0.119
	NH_4^+	0.0213 ~	1.58	0.62	0.0271 ~	3.63	0.899	0.13 ~	0.397	0.298	0.367 ~	1.41	0.742
	K^+	<0.0006 ~	0.0977	0.0323	<0.0012 ~	0.06	0.0303	0.02 ~	0.082	0.0524	0.0301 ~	0.116	0.0685
	Mg^{2+}	<0.0005 ~	0.0289	0.0131	<0.0011 ~	0.0134	0.00488	0.003 ~	0.021	0.00893	0.0048 ~	0.0422	0.0144
	Ca^{2+}	<0.0006 ~	0.042	0.0153	<0.0007 ~	0.036	0.00929	0.005 ~	0.025	0.00886	0.006 ~	0.0514	0.0203
無機元素成分	Na	3.8 ~	161	72.8	<1.1 ~	123	44.9	19 ~	79	47.9	46.4 ~	132	78.1
	Al	<5 ~	54.1	18.4	<2.2 ~	29	9.5	<1.5 ~	46	11.8	6 ~	41	15.8
	K	<1.7 ~	87.4	28.1	<1.6 ~	49	22.8	8 ~	50	31.9	21 ~	81.4	49.5
	Ca	<6 ~	43	17.2	<6 ~	40	13.7	5 ~	130	26.8	5 ~	49	21.5
	Sc	<0.017 ~	<0.017	0.0075	<0.028 ~	<0.028	0.0095	<0.023 ~	<0.023	0.0095	<0.019 ~	0.01	0.00446
	Ti	<0.23 ~	3.58	1.28	<0.3 ~	1.9	0.8	0.4 ~	2.3	0.964	0.5 ~	2.6	1.16
	V	0.007 ~	0.528	0.199	0.016 ~	0.611	0.216	0.038 ~	0.18	0.0871	0.05 ~	0.33	0.178
	Cr	<0.14 ~	0.61	0.231	<0.3 ~	0.58	0.238	<0.16 ~	<0.16	0.2	<0.17 ~	1.5	0.412
	Mn	0.08 ~	3.39	1.08	0.044 ~	2.49	0.727	0.19 ~	1.5	0.584	0.41 ~	2.63	1.05
	Fe	1.6 ~	57.2	19.9	<2 ~	51.2	13.8	<1.5 ~	15	8.57	6 ~	43	16.8
	Co	<0.004 ~	0.03	0.0119	<0.006 ~	0.029	0.00929	<0.01 ~	0.013	0.00457	<0.005 ~	0.024	0.0118
	Ni	0.06 ~	0.959	0.254	<0.04 ~	0.61	0.226	<0.03 ~	0.26	0.0789	0.05 ~	0.43	0.169
	Cu	<0.24 ~	1.9	0.571	<0.3 ~	2.62	0.941	<0.4 ~	0.6	0.25	<0.22 ~	1.28	0.575
	Zn	<0.24 ~	34	7.07	<0.4 ~	14.5	6.93	<0.4 ~	10.1	4.16	1.9 ~	12.4	6.43
	As	<0.01 ~	2.45	0.604	0.057 ~	3.53	0.819	0.086 ~	0.562	0.284	0.207 ~	1.07	0.41
	Se	<0.013 ~	0.679	0.219	0.012 ~	0.569	0.213	0.06 ~	0.19	0.119	0.087 ~	0.473	0.206
	Rb	<0.016 ~	0.258	0.0844	<0.012 ~	0.114	0.0538	0.021 ~	0.112	0.0626	0.062 ~	0.229	0.125
	Mo	<0.007 ~	0.35	0.104	<0.011 ~	0.355	0.115	0.015 ~	0.107	0.0505	0.038 ~	0.19	0.0913
	Sb	0.01 ~	0.722	0.241	0.014 ~	1.31	0.263	<0.012 ~	0.396	0.144	0.04 ~	0.383	0.193
	Cs	<0.008 ~	0.025	0.0101	<0.009 ~	0.012	0.00457	<0.006 ~	0.009	0.00439	0.006 ~	0.027	0.0122
Ba	<0.03 ~	1.25	0.374	<0.11 ~	2.22	0.684	<0.05 ~	1	0.329	<0.16 ~	0.91	0.396	
W	<0.004 ~	0.393	0.0812	<0.008 ~	0.966	0.158	<0.01 ~	0.246	0.0474	<0.01 ~	0.269	0.0947	
Pb	0.077 ~	7	2.16	0.042 ~	6.04	1.73	0.33 ~	2.91	1.04	0.85 ~	4.24	2.21	
Cd	<0.01 ~	0.182	0.0602	<0.02 ~	0.852	0.151	<0.011 ~	0.137	0.0395	0.022 ~	0.107	0.0577	
Sn	<0.023 ~	0.605	0.159	<0.011 ~	0.655	0.215	<0.028 ~	0.28	0.0911	0.055 ~	0.287	0.154	
炭素成分	OC1	<0.011 ~	0.027	0.00914	<0.011 ~	0.024	0.00971	<0.023 ~	0.062	0.0289	0.049 ~	0.268	0.142
	OC2	0.13 ~	1.33	0.659	0.32 ~	2.47	0.96	0.27 ~	0.94	0.556	0.41 ~	1.24	0.799
	OC3	0.09 ~	1.12	0.486	0.15 ~	1.55	0.674	0.16 ~	0.99	0.404	0.11 ~	0.69	0.281
	OC4	0.039 ~	0.342	0.158	0.053 ~	0.511	0.243	0.073 ~	0.396	0.18	0.068 ~	0.376	0.165
	OCpyro	<0.028 ~	1.03	0.383	<0.08 ~	2.32	0.66	<0.03 ~	0.68	0.278	0.105 ~	0.742	0.372
	EC1	<0.015 ~	1.01	0.337	<0.029 ~	1.43	0.453	0.125 ~	0.932	0.42	0.176 ~	0.893	0.498
	EC2	0.042 ~	0.669	0.274	0.072 ~	1.386	0.452	0.052 ~	0.47	0.208	0.077 ~	0.425	0.252
	EC3	<0.011 ~	0.033	0.0168	<0.017 ~	0.089	0.0308	<0.008 ~	0.024	0.0106	<0.012 ~	0.05	0.0257
	OC	0.289 ~	3.7	1.69	0.523 ~	6.65	2.54	0.503 ~	3.03	1.43	0.742 ~	3.16	1.76
	EC	0.042 ~	0.682	0.246	0.091 ~	0.78	0.278	0.177 ~	0.741	0.373	0.148 ~	0.616	0.4
WSOC	0.44 ~	3.08	1.62	0.76 ~	5.67	2.16	0.47 ~	2.02	1.01	0.4 ~	1.57	0.989	

令和2年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果について

赤間博光, 伊勢里美, 林英和, 赤松哲也, 庄司岳志, 佐藤修一¹

キーワード：有害大気汚染物質モニタリング, 有害大気モニタリング, 優先取組物質

はじめに

平成8年5月に大気汚染防止法が改正され, 長期暴露によって健康を損なうおそれのある有害大気汚染物質の対策について制度化された。平成9年度より「大気汚染防止法」に基づき行っている仙台市内有害大気汚染物質モニタリング調査の令和2年度結果を報告する。

調査方法

調査方法は, 「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準」(環境省水・大気環境局 平成13年5月策定, 平成28年9月最終改正。以下, 「事務処理基準」という。)の「IV 有害大気汚染物質等に係る常時監視」に従った。

測定方法については「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」(環境省水・大気環境局 平成9年2月策定, 平成31年3月最終改正)に従った。

1 測定地点

測定地点は事務処理基準に基づき「一般環境」, 「固定発生源周辺」, 「沿道」, 「沿道かつ固定発生源周辺」のいずれかの属性に区分される。仙台市では一般環境及びベンゼンのみ固定発生源周辺として各1地点, 沿道として2地点の計4地点で, 毎月1回の頻度で測定を行った。

表1に測定地点及び地点属性, 図1に測定局の位置を示した。

表1 測定地点及び地点属性

測定地点	地点属性
① 榴岡測定局	一般環境
② 中野測定局	ベンゼンのみ固定発生源周辺
③ 五橋測定局	沿道
④ 将監測定局	沿道



図1 測定局位置図

2 測定項目

事務処理基準で測定対象としている優先取組物質22物質のうち, ダイオキシン類と測定方法の確立していない1物質を除いた20物質に加え, ガス状水銀について測定を実施した(表2)。なお, ガス状水銀は水俣条約を受け有害大気汚染物質から除かれたが, 条約の趣旨に則った取り組み推進のため, 状況把握が重要であることから引き続き常時監視の対象となっている。

表2 測定物質及び測定方法

物質名	捕集方法	分析方法
塩化ビニルモノマー 1,3-ブタジエン ジクロロメタン アクリロニトリル クロロホルム 1,2-ジクロロエタン ベンゼン トリクロロエチレン テトラクロロエチレン 塩化メチル トルエン	キャニスター (容器捕集)	濃縮導入 GC-MS
酸化エチレン	固相捕集	溶媒溶出 GC-MS
ベリリウム クロム マンガン ニッケル化合物 ヒ素	ハイボリューム エアサンプラー PTFEろ紙捕集	圧力容器分解 ICP-MS
ホルムアルデヒド アセトアルデヒド	固相捕集	溶媒溶出 HPLC
ベンゾ[a]ピレン	ハイボリューム エアサンプラー PTFEろ紙捕集	溶媒溶出 HPLC
水銀	金アマルガム捕集	加熱酸化 冷原子吸光法

金属類はその化合物も含む

¹ 現 環境局環境部環境対策課

表3 令和2年度 有害大気汚染物質モニタリング調査結果

	単位	検出下限値	定量下限値	福岡測定局		中野測定局		五橋測定局		将監測定局		令和元年度 全国調査 平均値	環境基準値 及び指針値	
				最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値	最小値～最大値	平均値			
塩化ビニルモノマー	μg/m ³	0.010	0.030	ND～0.036	ND	ND～0.030	ND	ND～0.036	ND	ND～0.034	ND	0.041	指針値	10
1,3-ブタジエン	μg/m ³	0.010	0.030	ND～0.16	0.037	ND～0.064	0.032	(0.021)～0.14	0.056	(0.019)～0.16	0.060	0.081	指針値	2.5
ジクロロメタン	μg/m ³	0.020	0.060	0.44～1.5	0.74	0.56～1.1	0.76	0.35～1.2	0.82	0.52～1.8	0.95	1.6	環境基準	150
アクリロニトリル	μg/m ³	0.010	0.030	ND～0.042	(0.019)	ND～0.030	(0.018)	(0.011)～0.037	(0.022)	(0.010)～0.049	(0.026)	0.064	指針値	2
クロロホルム	μg/m ³	0.010	0.030	0.078～0.21	0.14	0.062～0.18	0.11	0.060～0.45	0.23	0.076～0.19	0.13	0.22	指針値	18
1,2-ジクロロエタン	μg/m ³	0.010	0.030	0.079～0.23	0.13	0.074～0.23	0.13	0.078～0.23	0.13	0.082～0.22	0.12	0.15	指針値	1.6
ベンゼン	μg/m ³	0.010	0.030	0.19～1.1	0.54	0.14～1.0	0.50	0.23～1.4	0.60	0.23～1.6	0.67	0.86	環境基準	3
トリクロロエチレン	μg/m ³	0.020	0.060	ND～0.11	(0.035)	ND～0.18	(0.031)	ND～0.25	0.060	ND～0.071	(0.026)	1.2	環境基準	130
テトラクロロエチレン	μg/m ³	0.020	0.060	ND～(0.038)	ND	ND～(0.058)	(0.022)	ND～(0.046)	(0.022)	ND～(0.033)	ND	0.10	環境基準	200
塩化メチル	μg/m ³	0.020	0.060	1.0～1.5	1.2	0.98～1.6	1.2	1.0～1.7	1.2	1.1～1.5	1.2	1.4	指針値	94
トルエン	μg/m ³	0.020	0.060	0.70～5.3	2.0	0.56～4.1	1.8	0.92～3.9	1.9	1.1～7.9	3.4	7.1	-	-
酸化エチレン	μg/m ³	0.0020	0.0060	0.034～0.076	0.051	0.034～0.088	0.052	0.035～0.084	0.053	0.035～0.086	0.056	0.078	-	-
ベリリウム	ng/m ³	0.020	0.060	ND～0.066	ND	ND～(0.051)	ND	ND～0.077	(0.020)	ND～0.068	ND	0.016	-	-
クロム	μg/m ³	0.4	1.2	ND～3.3	(0.8)	(0.4)～2.5	(1.0)	(0.6)～4.0	1.6	(0.4)～3.4	1.3	4.5	-	-
マンガン	μg/m ³	0.20	0.60	1.4～33	6.5	2.6～33	7.4	3.3～55	17	0.99～42	8.6	22	指針値	140
ニッケル	μg/m ³	0.4	1.2	ND～1.7	(0.6)	ND～1.4	(0.5)	ND～2.6	(0.8)	ND～1.8	(0.6)	3.2	指針値	25
ヒ素	μg/m ³	0.020	0.060	0.11～2.4	0.70	0.11～2.1	0.69	0.22～2.7	0.98	(0.050)～2.5	0.75	1.2	指針値	6
ホルムアルデヒド	μg/m ³	0.20	0.60	0.79～4.0	1.9	(0.55)～3.2	1.5	0.91～4.9	2.2	(0.50)～3.5	1.4	2.6	-	-
アセトアルデヒド	μg/m ³	0.08	0.30	0.81～2.2	1.3	0.65～2.6	1.4	0.88～4.3	1.9	0.66～2.9	1.4	2.2	指針値	120
ベンゾ[a]ピレン	ng/m ³	0.0020	0.0060	0.0086～0.095	0.045	0.0093～0.12	0.060	(0.0047)～0.13	0.069	0.010～0.23	0.078	0.16	-	-
水銀	ng/m ³	0.20	0.60	1.3～1.8	1.5	1.3～2.0	1.6	1.1～1.9	1.5	1.3～1.9	1.5	1.8	指針値	40

注1：検出下限値未満は検出下限値の1/2の値にて、年間平均値算出を行っている。
 注2：すべての数値は有効数字2桁で示し、定量下限値の桁まで表記した。
 注3：検出下限値未満の値はND、検出下限値以上定量下限値未満の値は括弧書きで表記した。
 注4：金属類はその化合物を含む。

調査結果

有害大気汚染物質は長期暴露による健康リスクが懸念されている物質であるため、モニタリング調査においては年平均濃度を求めることとしている。令和2年度における各測定局の測定値の範囲及び年平均値を表3に示し、各測定値及び年平均値の経年変化を図2-1～図2-5に示した（中野測定局は震災後に測定局を移設し平成24年度より高砂中学校で測定を開始、将監測定局は事務処理基準の改正に合わせ平成25年度より測定を開始）。図2-1～図2-5において、令和2年度測定結果のグラフ中、棒グラフは年平均値を表し、各月の測定値のばらつきを見るため、実測値を○で示した。また、比較として令和元年度全国調査結果の年平均値、環境基準値又は指針値についても表3に記載した¹⁾。各図における測定結果及び年平均値の算出にあたっては、検出下限値未満の場合は検出下限値の1/2の値を用い、検出下限値以上の場合には有効数字2桁とした。

以下、地点属性から見る測定結果について考察する。

1 一般環境

福岡測定局は福岡公園内に位置し、固定発生源及び沿道の直接的な影響を受けにくい地点として、「一般環境」として調査している。各測定値の年平均値は他の測定局と比較して概ね同程度か低い傾向を示し、令和

元年度の全国平均値と比較すると、すべての項目で平均値以下であった。経年変化をみると、令和元年度と比較しほぼ横ばい傾向であった。

経月変化では図6に示すとおり9月に1,3-ブタジエン、ベンゼン及びトルエンが突発的に高くなった。これは試料採取時、公園内にて除草作業が行われており、エンジン式の草刈機等の使用に伴う排出ガスの影響を受けたものと考えられる。なお、公園内での除草作業は定期的に行われていることから異常値とはしていない。

2 固定発生源周辺

中野測定局は複数の工場が立地する仙台港周辺に位置しており、ベンゼンのみ「固定発生源周辺」その他の項目については「一般環境」として調査している。

これまで他の測定局と比較し、金属類がやや高い傾向にあったが、令和2年度については五橋測定局を除く他の測定局とほぼ同程度の値となった。令和2年度は五橋測定局の金属類が他の測定局と比べてやや高い値となったが、その詳細については後述する。

酸化エチレンは、令和元年度の11月および12月にそれぞれ高い値が観測された(0.37 μg/m³, 0.18 μg/m³)が、令和2年度については最大値が0.088 μg/m³であり、高濃度の値は観測されず他の測定局と同程度の値であった。

3 沿道

交通量の多い道路周辺における大気環境は自動車排出ガスの影響を受けやすい。本市においては市内中心部の国道4号線上の主要な交差点に五橋測定局、国道4号線及び県道22号線が交わる交差点に将監測定局が位置しており、いずれも「沿道」として調査している。

全国平均値と比較すると、五橋測定局においてクロロホルム及びベリリウムが全国平均値をわずかに上回った以外は、全て全国平均値を下回った(表3)。

五橋測定局では測定を開始した平成11年度からクロロホルムが他測定局より常に高い濃度で観測されている。仙台市内のPRTR届出事業所のうち、過去10年間でクロロホルムについての届出がなされた事業所は、五橋測定局近傍では高等教育機関1事業所だけであり西方約1kmに位置している。経年変化をみると他の測定局との差は減少傾向にあるが、引き続きこの事業所による影響の有無も含めて調査を継続していくこととする²⁾。

自動車排出ガスの指標と考えられる1,3-ブタジエン、ベンゼンは一般環境である榴岡測定局と比較して2測定局とも高い傾向を示しているものの、経年変化でみるとその差は年々減少し、濃度も減少傾向にある(図2-1、図2-2、表3)。全国的にも十数年前から比較して自動車保有台数がほぼ横ばいの中、燃料消費量は減少し、それに伴って自動車排出ガスの指標となる成分も概ね減少傾向にあり、本市も同様の傾向である(図3、図4)。

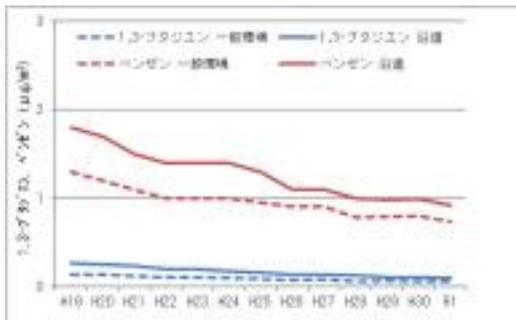


図3 自動車排出ガス指標成分の経年変化¹⁾
(全国年平均値)

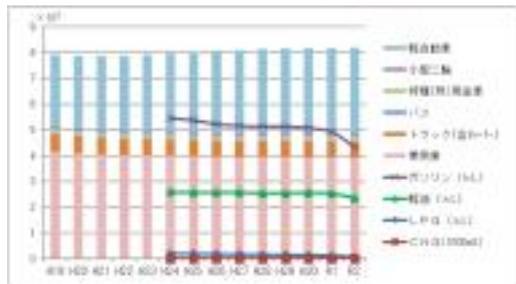


図4 全国における自動車保有台数と自動車燃料消費量の推移^{3, 4)}

また、五橋測定局では令和元年度と比較してベリリウムやマンガンといった金属類濃度の上昇が見られ、他の測定局と比較しても年間平均値が高く、前述のとおりベリリウムは全国平均値をわずかに上回った(表3、図2-5)。

図5に示した経月変化により5月、8月及び10月に粉じん濃度の上昇とともに金属類濃度の上昇が見られた。5月は他の測定局でも同程度の金属類濃度であったが、8月及び10月は他の測定局に比べて高い値であった(表4)。

5月の試料採取時は各測定局とも晴れたうえ仙台管区気象台における気象状況(表5)より、8月及び10月に比べて湿度が低く乾燥し、風も強く吹いていたことから砂じん等が飛散しやすい状況にあったため、各測定局において周辺地域の砂じん等の影響を受けたと考えられる。

一方、8月及び10月は五橋測定局に隣接する旧市立病院建屋にて、当該建屋の解体工事や当該作業において発生し堆積されたがれきや土砂の搬出作業等を行っており、同時に測定しているカルシウム、アルミニウム及び鉄の含有量も上昇していた(表6)。これらは砂じん⁵⁾やコンクリート原料であるセメント⁶⁾の主成分元素であり、測定局付近にこれらの金属類を対象としたPRTR届出事業所も存在しないことから²⁾、隣接する作業現場のがれきや土砂から発生した粉じんの影響を受けたと考えられる。その後、解体工事が概ね終了した冬季には金属類濃度は低減した。

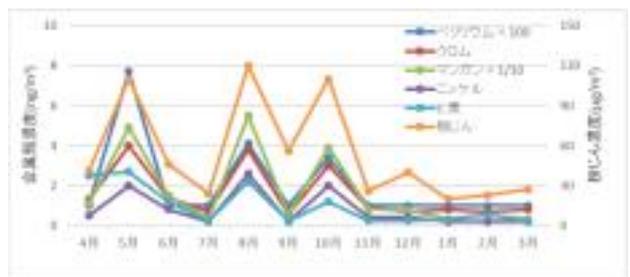


図5 五橋測定局における金属類濃度と粉じん濃度の経月変化

表4 5月、8月及び10月の金属類濃度

	五橋測定局			他の測定局(最小値~最大値)		
	5月	8月	10月	5月	8月	10月
ベリリウム	(0.077)	(0.041)	(0.034)	(0.051)~(0.068)	ND	ND
クロム	4.0	3.8	3.0	2.5~3.4	0.9~1.9	0.5~1.3
マンガン	49	55	39	33~42	5.1~11	3.2~8.2
ニッケル	2.0	2.6	2.0	1.4~1.8	0.7~1.5	0.2~0.6
ヒ素	2.7	2.2	1.2	1.9~2.5	0.86~1.1	0.51~0.66

単位: ng/m³, 数値表記は表3における注3参照

表5 5月、8月及び10月の測定期間中の気象状況⁷⁾

	5月	8月	10月
平均湿度(%)	38	79	66
平均風速(m/S)	4.4	2.3	3.2
最大風速(m/S)	12	4.4	6.0

注1：平均湿度及び平均風速は各1時間値の平均値

注2：最大風速は1時間値の最大値

表6 五橋測定局における金属類捕集ろ紙内の含有量比(※)

アルミニウム	4.07	(※) (8月及び10月の平均値) (その他の月の平均値)
カルシウム	4.61	
鉄	4.28	

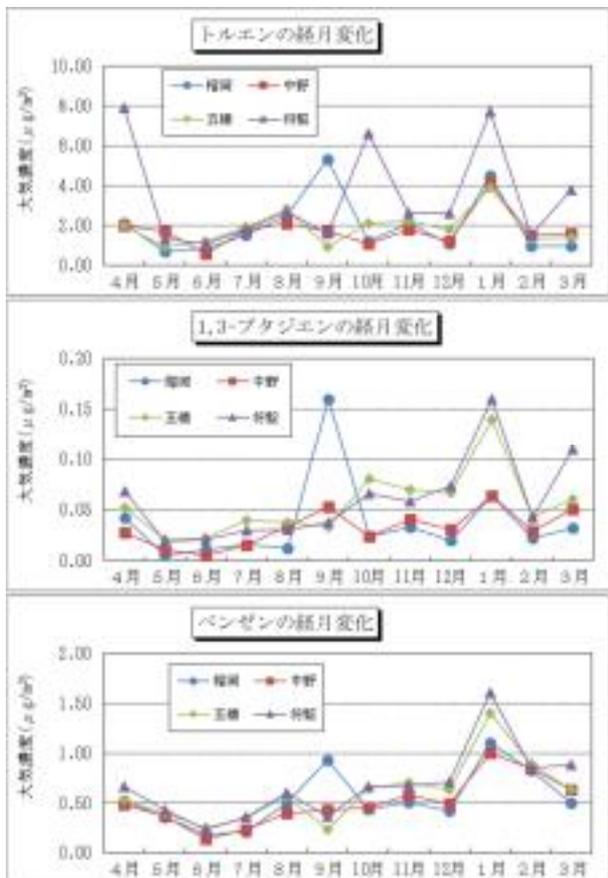


図6 各測定局におけるトルエン、1,3-ブタジエン及びベンゼンの経月変化

4 将監測定局におけるトルエン濃度について

将監測定局における各測定値の年平均値は、トルエンが令和元年度より若干高くなった以外はほぼ横ばいであった(図2-1~図2-5)。

図6に示した経月変化よりトルエン濃度が比較的高かったのは4月、10月及び1月で、このうち試料採取日に自動測定局にて非メタン炭化水素(以下、「NMHC」という。)が測定されていた4月及び1月の状況を見ると(図7)、いずれもNMHC濃度が高い時間帯が見られたが、その時間帯は異なっていた。

1月は18時頃をピークに23時頃ぐらいまで及び8時頃から11時頃と概ね通勤時間帯にかけてNMHC濃度が高かった。また、自動車排出ガスの指標と考えられる1,3-ブタジエン及びベンゼンの濃度も他の月と比べ高い値となっていた(図6)ことから、1月は自動車排出ガス成分がトルエン濃度に大きく寄与したと考えられる。

一方4月は、NMHC濃度は22時頃に一度上昇し、深夜帯にかけて再度高い状態となり、夕方及び朝の通勤時間帯は高くなかった。また、1,3-ブタジエン及びベンゼンの濃度は1月と比べて低いことから、自動車排出ガスだけでなく他の要因も影響した可能性が考えられた。

図8に当所で測定しているVOC成分の総量及び比率を示した。VOC成分の総量は4月の方が1月に比べて低かったが、VOC成分の比率をみるとイソブタン、ノルマルブタン、イソペンタン及びノルマルペンタンの割合は4月の方が1月に比べて高かった。これらは自動車排出ガス中にも含まれる⁸⁾が、ガソリンの給油ロス等に伴って排出される蒸気ガスの上位成分でもあり⁹⁾、将監測定局では周辺にガソリンスタンドを含む給油施設が点在している²⁾ことから、4月は1月に比べてタンクローリー受入時における受入ロスやガソリン給油時における給油ロス等に伴うガソリン蒸気成分のトルエン濃度への寄与割合が高かった可能性が考えられた。

以上のことから、4月と1月のように同程度で比較的高濃度のトルエンが測定された場合であっても、NMHCのピーク時間帯の違いなどからトルエン濃度に寄与する要因の影響度合いが異なる可能性が示唆された。

なお、10月は1,3-ブタジエン及びベンゼンの濃度やVOC成分の組成比が4月と類似していることから、1月よりも4月に近い状況下にあったと推察される。

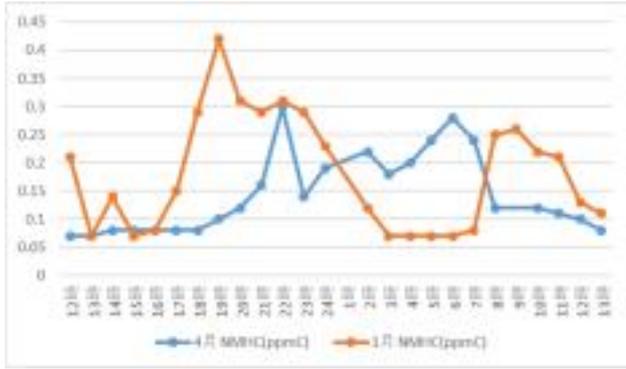


図7 将監測定局の測定期間におけるNMHCの経時変化

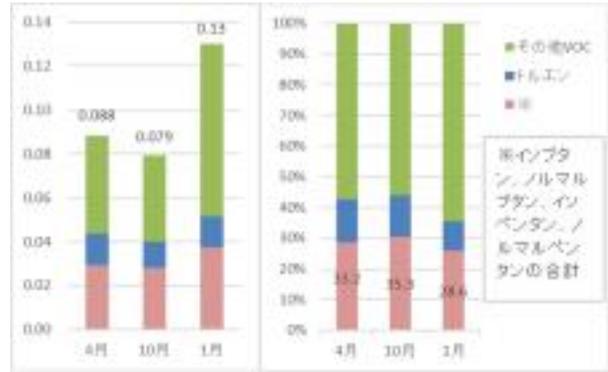


図8 4月、10月及び1月の将監測定局におけるVOC成分の総量 (ppmC) (左) 及び比率 (右)

まとめ

令和2年度の有害大気汚染物質モニタリング調査結果は、すべての測定地点において環境基準値又は指針値より十分に低かった。環境基準値又は指針値が設定されていない項目についても、多くの項目で令和元年度の全国調査年平均値を下回っていた。

沿道に分類される五橋測定局と将監測定局では自動車排出ガスの指標と考えられる成分が一般環境測定局より高い傾向を示したが、これまでの結果と比較すると濃度は減少傾向にあった。

また、五橋測定局では、隣接する建物の解体工事等に伴う粉じん発生の影響を受け、他の測定局より金属類の濃度が高い傾向を示したが、解体工事が概ね終了した冬季には低減した。

将監測定局におけるトルエン濃度については、NMHC濃度のピークとなる時間帯が異なっていたことや1,3-ブタジエン及びベンゼンの濃度の違いなどから、同程度で比較的高濃度のトルエンが測定された場合でも、トルエン濃度に寄与する要因の影響度合いが異なっていた可能性が示唆された。

参考文献

- 1) 環境省：令和元年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果
- 2) 環境省、国土交通省：平成22年度～令和元年度PRTRデータ
- 3) 国土交通省：自動車保有車両数月報
- 4) 国土交通省：自動車燃料消費量調査年報
- 5) 石川千晶, 多田有佑, 宇部仁美, 川野辺潤, 庄司岳志, 佐藤修一：衛生研究所報第46号2016, p. 119-127
- 6) 一般社団法人セメント協会ホームページ：技術と用途 <https://www.jcassoc.or.jp/cement/1jpn/jd1.html>
- 7) 気象庁ホームページ：過去の気象データ検索 <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 8) 木下輝昭ら：最新規制適合の使用過程車から排出される揮発性有機化合物 (VOC) の実態 (年次報告), 東京都環境科学研究所年報 2006, p. 25-32
- 9) 横田久司ら：給油時のガソリン蒸発成分及びガソリン乗用車からのVOC排出量推定, 第52回大気環境学会年会講演要旨集 2011, p. 465

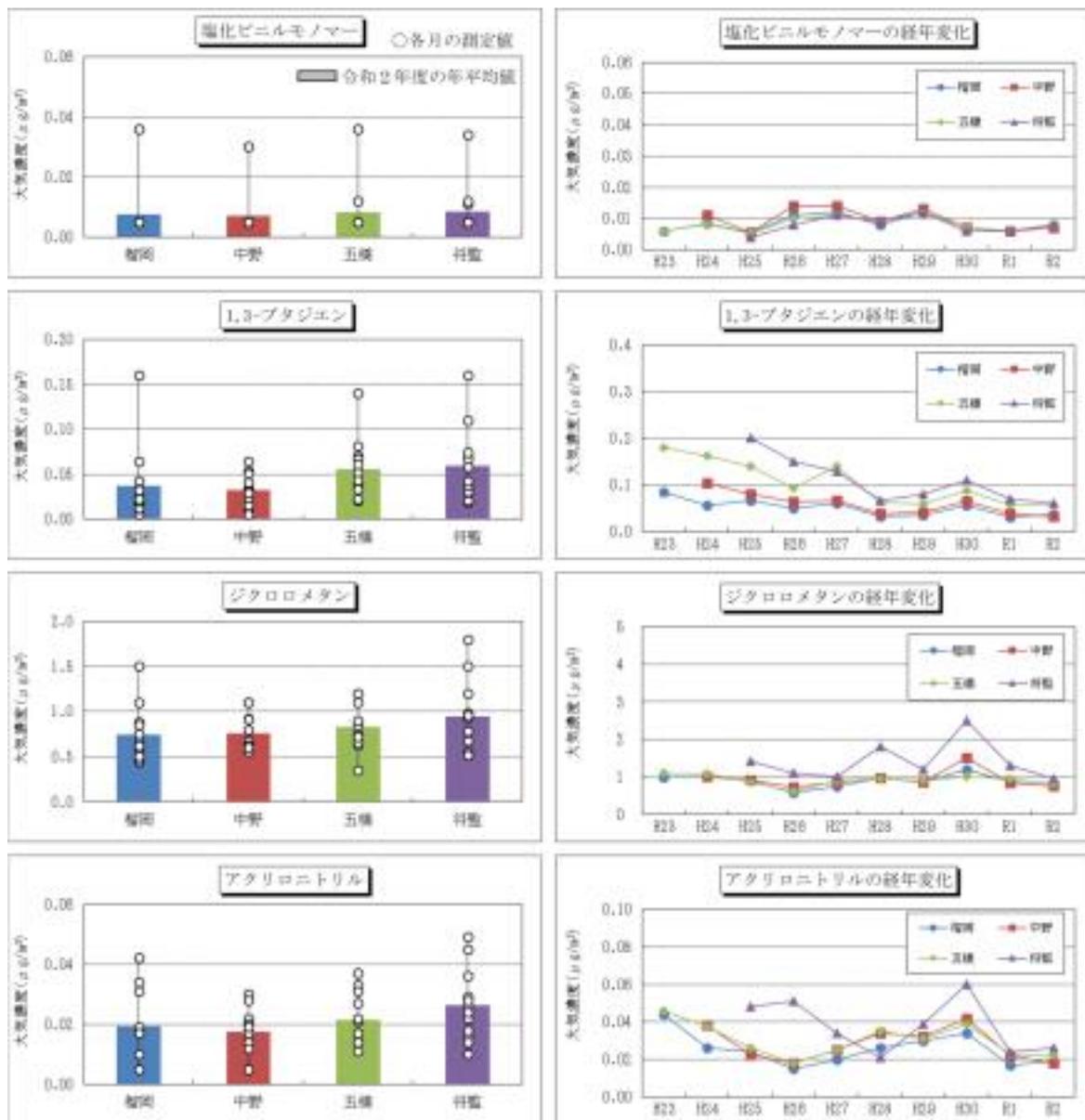


図2-1 測定局ごとの年平均値経年変化および令和2年度測定結果

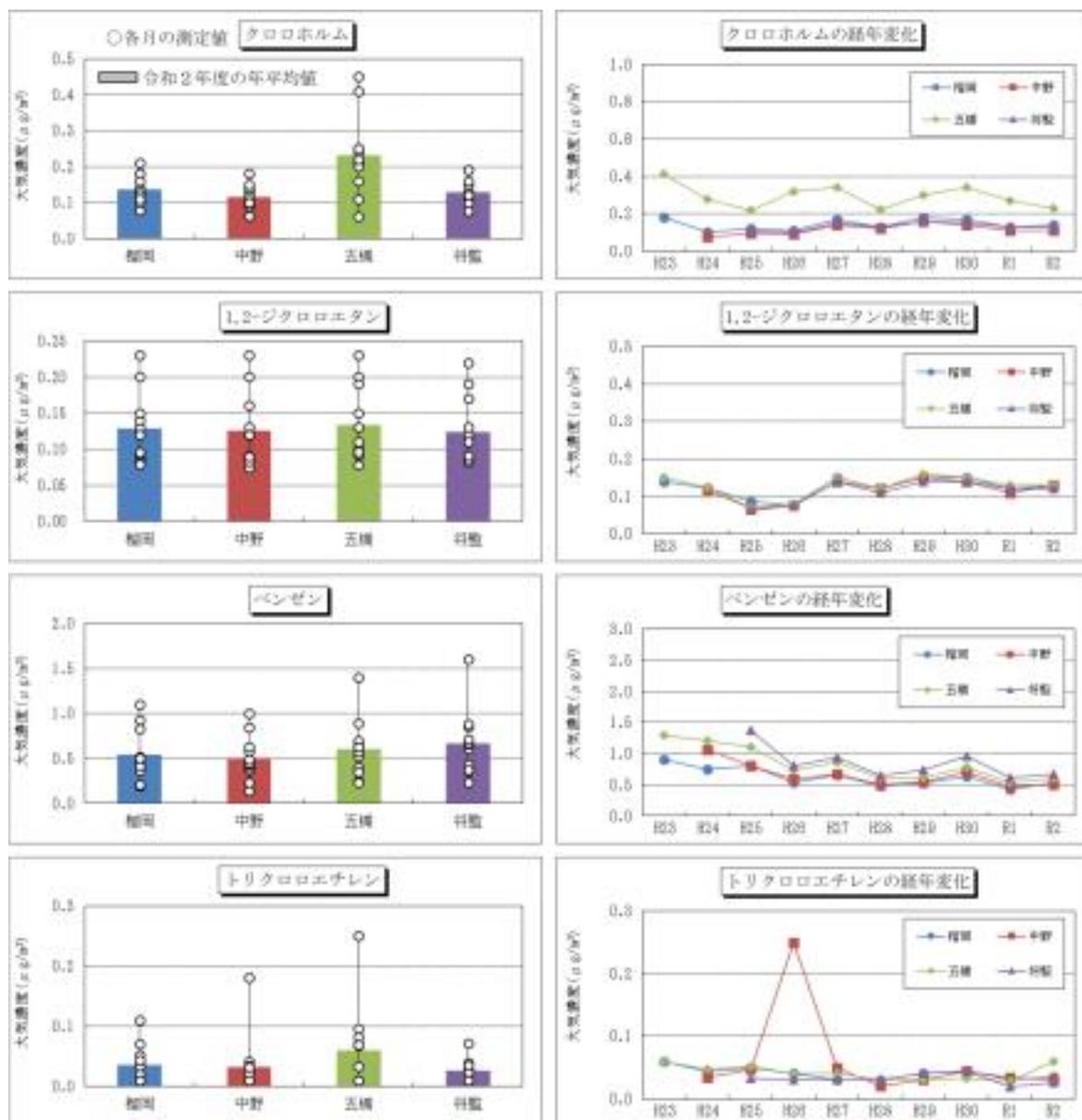


図2-2 測定局ごとの年平均値経年変化および令和2年度測定結果

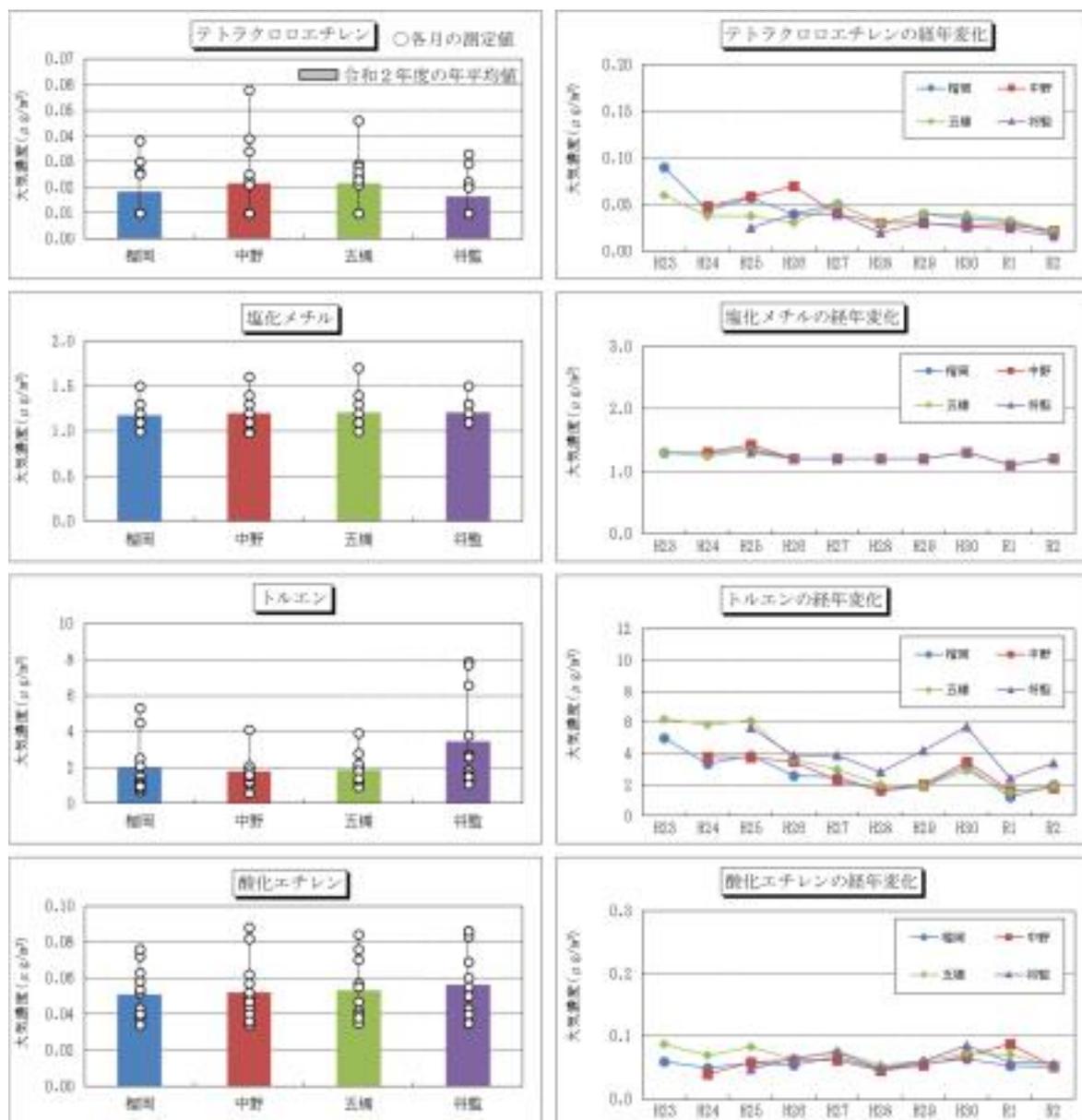


図 2-3 測定局ごとの年平均値経年変化および令和 2 年度測定結果

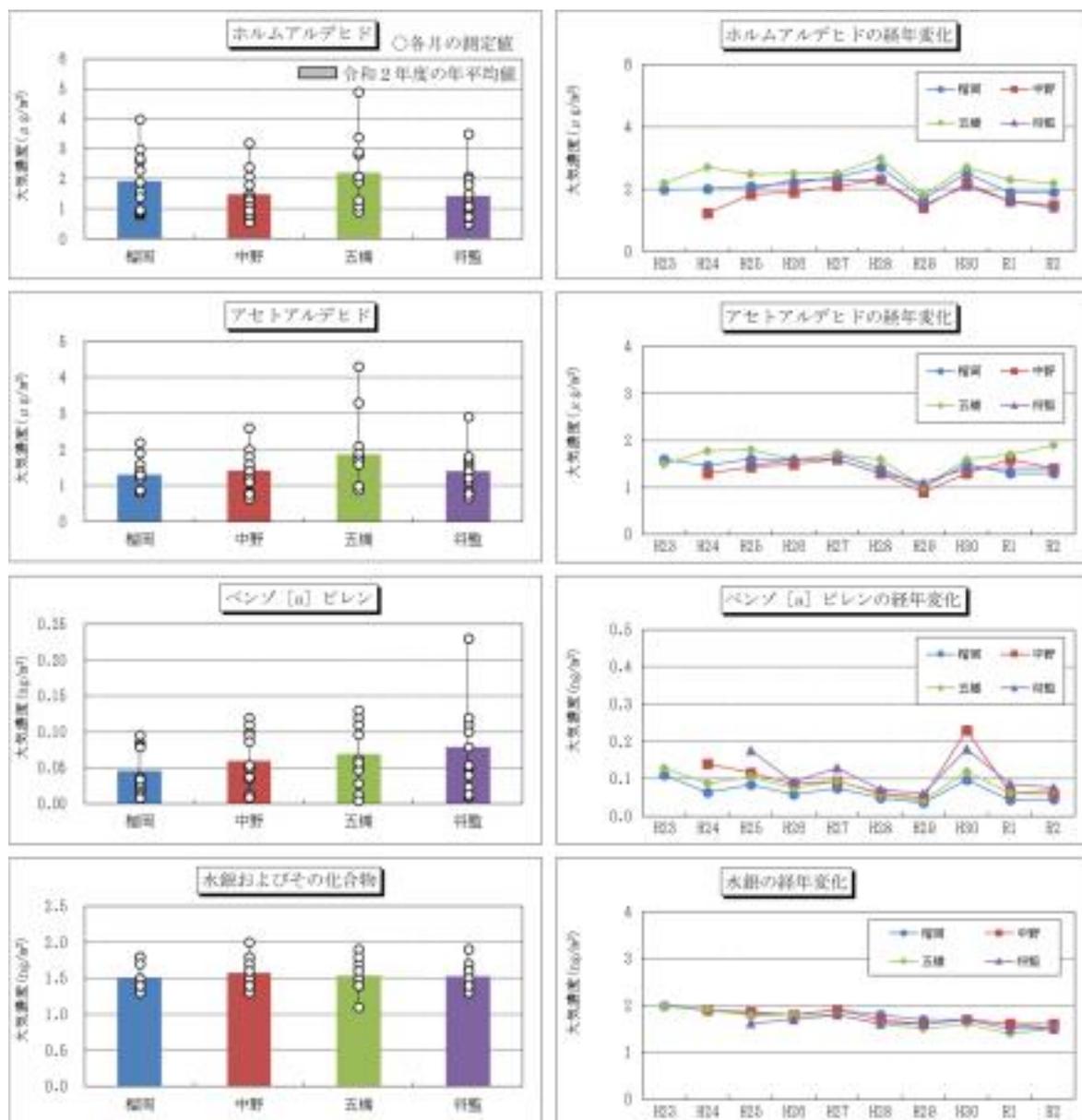


図2-4 測定局ごとの年平均値経年変化および令和2年度測定結果

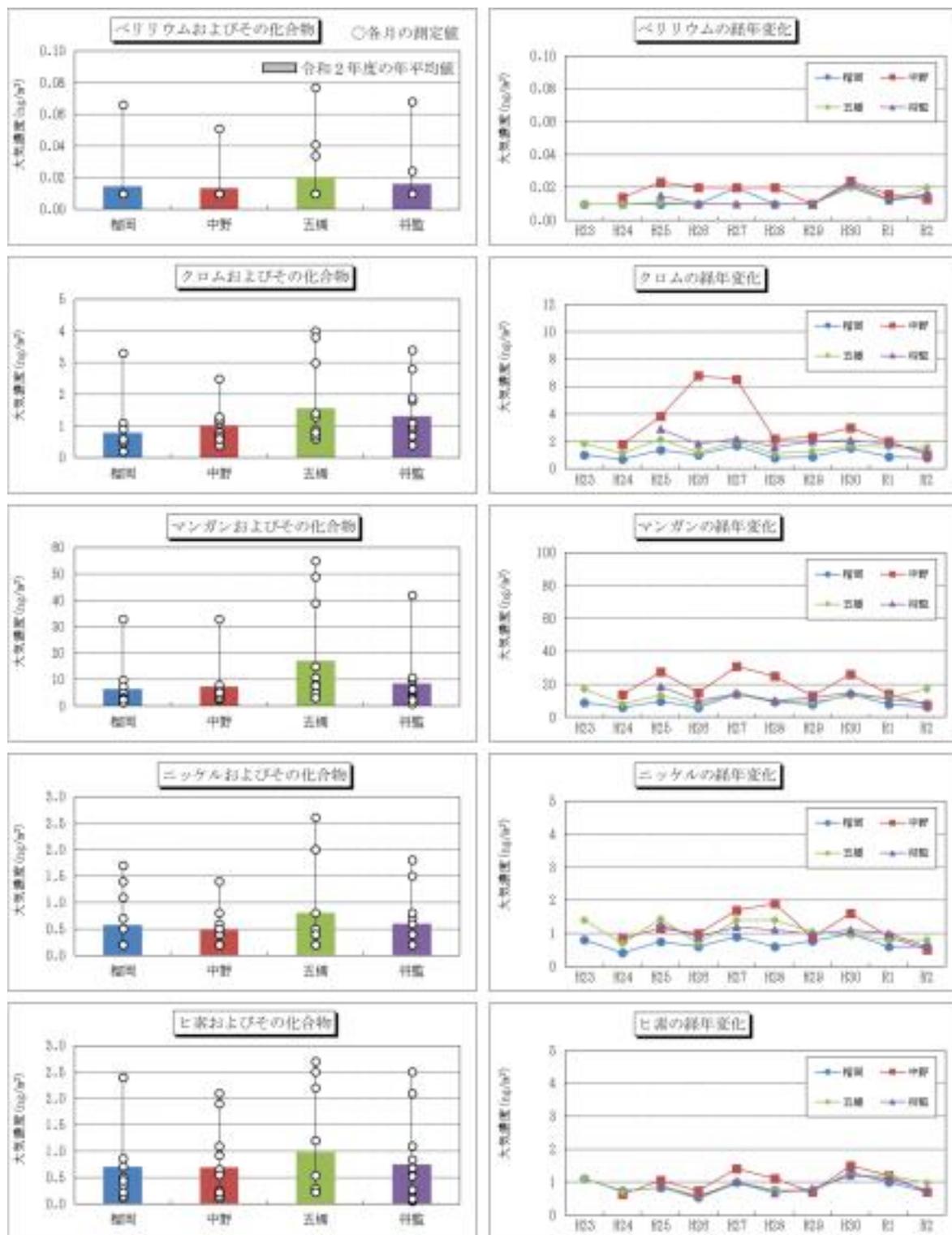


図 2 - 5 測定局ごとの年平均値経年変化および令和 2 年度測定結果

仙台市将監測定局の非メタン炭化水素高濃度現象について

赤松哲也, 伊勢里美, 林英和, 赤間博光, 庄司岳志, 佐藤修一¹

キーワード: 非メタン炭化水素, 高濃度現象, ガソリン蒸気, 受入ロス

はじめに

自動車排出ガス測定局(以下, 自排局)である将監測定局では, 常時監視項目の一つで光化学オキシダントの生成に関係するとされる非メタン炭化水素(以下, NMHC)濃度が時折突発的に高くなることがある。

図1に示すように将監測定局においてNMHCが高濃度になる現象は年間を通じて起きているが, 秋から冬にかけて頻度が顕著となる傾向が認められる。2017年11月の突発的高濃度時には, 月に1度行っている有害大気汚染物質モニタリング調査の際中に高濃度現象が起き, トルエン濃度が著しく高く検出されるなどの影響を受けた。

2017年11月の突発的高濃度現象を受けて, 2018年1月にNMHC高濃度現象発生時間帯の大気を採取し揮発性有機化合物の分析を行った。2017年11月の突発的高濃度現象時も2018年1月調査時もトルエン, イソペンタン, イソブタンなど化石燃料成分が多く検出された。しかし, 自動車整備工場やガソリンスタンド, 自動車販売店, バス・タクシー会社など発生源として疑われる事業場が周囲に多数あるため発生源は不明のままである。

そこで, 今回, 2020年夏から冬にかけて長期にわたって風向風速等気象条件を主に調査し, 発生源の存在する方角の絞り込みを行った。また, NMHCの常時監視データと有害大気汚染物質モニタリング調査の結果の解析から発生原因の推定を試みた。

調査方法

2020年7月3日から12月21日まで将監測定局屋上で気象測器 Davis ヴァンテージプロ2 (Davis instruments 社製) によるデータ採取を行い, 常時監視を行っているNMHC, 窒素酸化物(NO_x), 一酸化炭素(CO)データと合わせて解析を行った。また, 過去にNMHCの高濃度現象と有害大気汚染物質モニタリング調査時にNMHCの高濃度現象が起きた事例について解析を行った。

1 調査地点

将監測定局は有害大気汚染物質モニタリング調査を実施している4地点のうちの一つで, 表1に示すように地点属性としては沿道に属する。図2に示すように国道4号線仙台バイパス沿いに位置している(図中④)。令和元年度のNMHC年平均濃度は0.14ppmCであり, 市内他測定局である榴岡測定局(0.08ppmC), 中野測定局(0.06ppmC)より高く, 光化学オキシダントの生成防止のための大気中炭化水素濃度の指針に係る午前6時から午前9時までの3時間平均値は0.15ppmCであり, 自排局全国平均の0.13ppmCを上回っている^{1) 2)}。

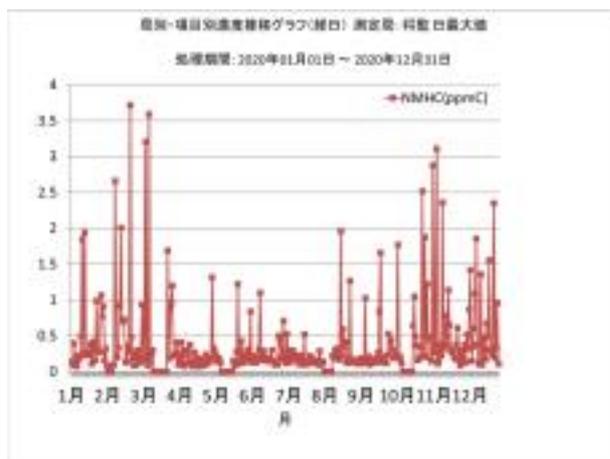


図1 将監測定局におけるNMHC日最大値
(2020年1月~12月)

表1 有害大気汚染物質モニタリング測定地点及び地点属性

測定地点	地点属性
① 榴岡測定局	一般環境
② 中野測定局	ベンゼンのみ固定発生源周辺
③ 五橋測定局	沿道
④ 将監測定局	沿道

1 現 環境局環境部環境対策課



図2 測定局位置図

2 調査項目

風向, 風速, 気温, 湿度: 気象測器 (Davis) による
 NMHC, NO_x, CO: 自動測定局 (将監測定局)
 八木山測定局 (気象局) 気温: 逆転層生成確認の参考

3 測定方法

気象測器 Davis を将監測定局屋上に設置し, 調査期間中 15 分ごとに気象項目の連続測定を行った。

調査結果及び考察

1 高濃度時の風向風速

7月3日から12月21日まで調査した結果を表2に示す。なお, 将監測定局の NMHC 濃度は通常時 1 時間平均は 0.1ppmC 程度であるので, 0.2ppmC 以上を高濃度とした。誌面の都合上表2には 0.5ppmC 以上の事例を示した。高濃度現象は, 調査期間の7月から12月のいずれの月にも発生し, 発生する間隔や一時間値濃度は不規則であった。

図3に調査期間の時間帯別の NMHC 濃度をプロットしたものを示す。午前9時から午後4時頃までは落ち着いているが, 午前3時前後に急激に高濃度になる傾向と, 午後5時以降夜中にかけて高濃度が数時間持続する傾向が見られた。

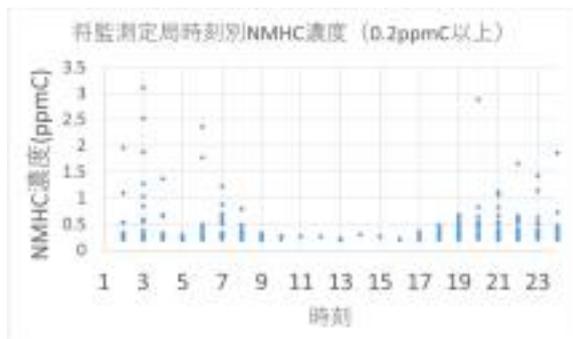


図3 将監測定局 NMHC 時刻別濃度 (0.2ppmC 以上)

図4に NMHC 濃度が 0.2ppmC 以上の時の風向を示した。風向が NNW (北北西) である頻度が突出しており, 図5に示したように NMHC が 0.5ppmC 以上の場合も同様の傾向が見られた。また 0.5ppmC 以上の高濃度現象時の平均風速は 0.4 未満~0.9m/s と風が弱い傾向が見られた。

突発的高濃度現象は午前3時頃に起こる頻度が高かった。そこで, 午前3時に NMHC 濃度が 0.5ppmC 以上になった時の風向について調べたところ, NNW の頻度が最も高くなった (図6)。

これらのことから, NMHC 濃度の高濃度現象発生時の風向は NNW である場合が多く, 主な発生源は将監測定局から NNW を中心とした方角にあると推定される。

NNW の方角に主な発生源があるとすれば, 秋から冬にかけて突発的高濃度現象の頻度が高くなることは, 同時期に北寄りの季節風が卓越することと整合する。

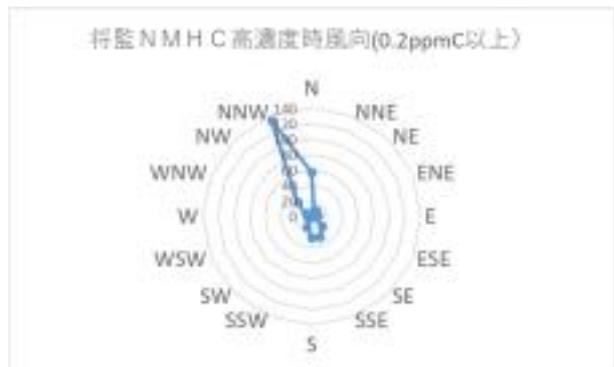


図4 高濃度時風向 (0.2ppmC 以上)

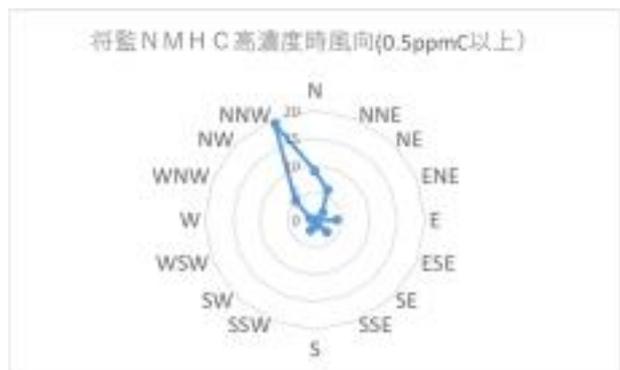


図5 高濃度時風向 (0.5ppmC 以上)

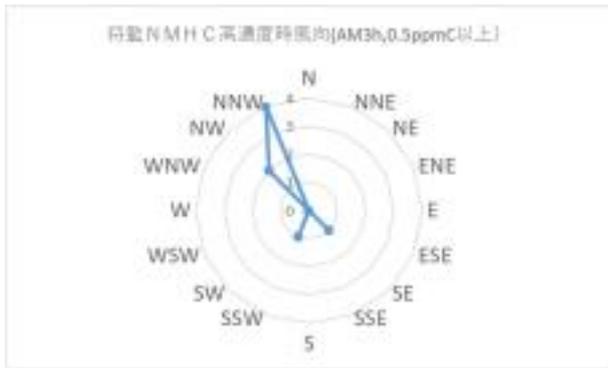


図6 高濃度時風向(午前3時, 0.5ppmC以上)

2 高濃度現象発生時の逆転層の有無

高濃度現象に気象条件として気温の逆転層の生成が関係しているかどうか調べるため、将監測定局で NMHC が 0.2ppmC 以上の高濃度現象が起きた日時 of 八木山測定局(仙台市内で唯一逆転層の生成を観測している気象局)の温度データを確認したところ、多くの場合八木山測定局で逆転層が発生している状況であった。特に午前3時頃の高濃度現象の場合、ほぼ全てのケースで逆転層が発生している状況であった。将監測定局でも逆転層が生じていた可能性が高く、将監測定局で高濃度現象が起こる一つの要因として逆転層の生成によって大気の拡散が妨げられることが推察された。

3 高濃度現象時の NOx (窒素酸化物) 濃度と CO (一酸化炭素) 濃度

将監測定局で NMHC が突発的に高濃度になる場合と数時間継続して高濃度になる場合とでは NOx 及び CO の濃度に違いがある。午前3時頃に突発的に1時間だけ NMHC が高濃度になる場合は NOx と CO は高濃度にならない傾向にある。道路が渋滞する朝と晩に NMHC が数時間継続して高濃度になる場合は NOx と CO も高濃度になり、NMHC 濃度 (ppmC) は CO 濃度 (ppm) より低い場合が多い。このことから突発的高濃度現象は自動車等の燃焼排ガスによるものではないことが示唆される。

燃焼排ガスが原因ではない場合、化石燃料そのものの揮発による可能性が考えられる。そのことを確かめるため、NMHC が突発的に高濃度になった場合(平成2018年7月と2020年7月)と燃焼排ガスによって NMHC 濃度が上昇したと考えられる場合(2018年12月)について、有害大気汚染物質モニタリング調査の際に測定した揮発性有機化合物成分のうちガソリンに含まれる成分と文献値のガソリン蒸発成分組成³⁾との相関を調べた(図7, 図8, 図9)。なお、相関を取る

にあたり、採取月の直近の月で NMHC 濃度の上昇が見られなかった月の結果をバックグラウンド値として差し引いた。

その結果、突発的に NMHC が高濃度だった場合にガソリン蒸発成分組成と相関が良く、燃焼排ガスによる NMHC 濃度上昇時はガソリン蒸発成分組成と相関があまり良くないことが分かった。燃焼排ガスによる高濃度時にはノルマルブタンが最も高くなる傾向にあったが、突発的高濃度ではイソペンタン濃度が最も高くなり、ついでノルマルブタンとノルマルペンタンが高濃度となる傾向となり、レギュラーガソリン燃料蒸気と類似していた⁴⁾。

これらのことから突発的な高濃度現象は、燃焼排ガスではなく、ガソリン燃料蒸気の排出によって起きている可能性が示唆された。

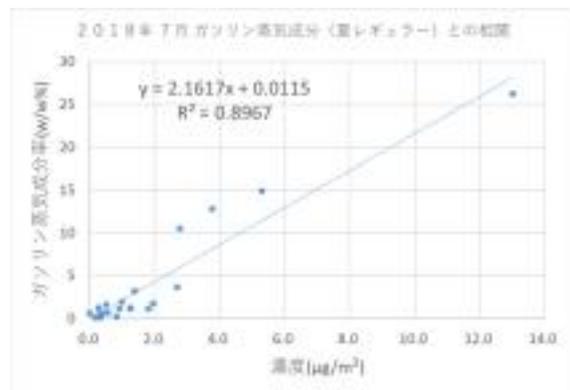


図7 ガソリン蒸発成分組成との比較(平成2018年7月 突発的高濃度時)

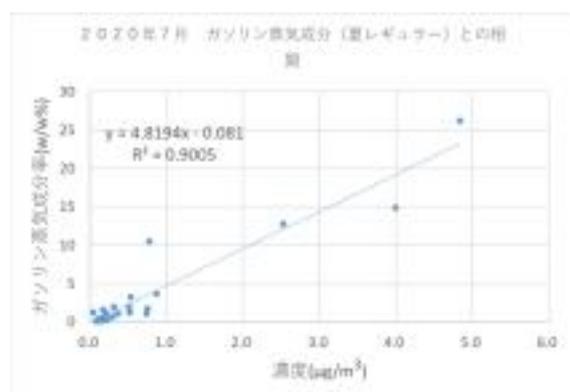


図8 ガソリン蒸発成分組成との比較(2020年7月 突発的高濃度時)

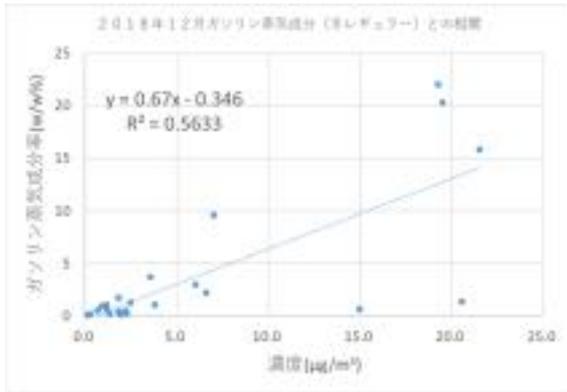


図9 ガソリン蒸発成分組成との比較 (2018年12月 燃焼排ガスによる高濃度時)

4 高濃度現象が起こる曜日について

発生源を絞るための試みとして、午前3時に突発的高濃度現象が起きる曜日に偏りが無いかなどを調べた(図10)。今回の調査期間においては特定の曜日に集中する傾向を見出すことはできなかった。

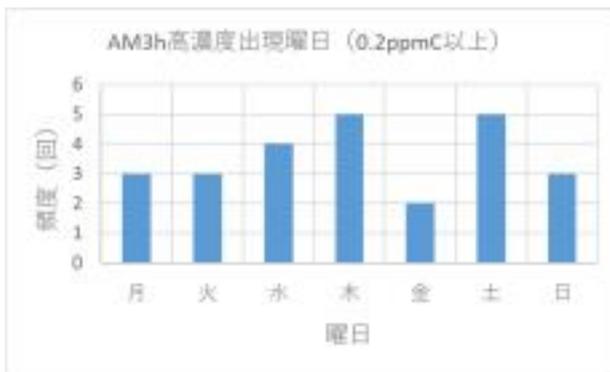


図10 高濃度出現曜日 (0.2ppmC以上)

5 突発的高濃度現象時のガソリン蒸気排出量の推定

常時監視データの1分間値を取得し、午前3時に突発的に高濃度になった代表的なケースについて、NMHCがガソリン燃料蒸気由来と仮定してどの程度の排出によって高濃度現象が起きているのか推定を行った。

2020年10月27日、11月8日にそれぞれ、1時間値として2.52ppmC、3.11ppmCを記録している。各日の最大1分間値を調べたところ、それぞれ13.8ppmC、9.0ppmCであった。最大濃度の継続時間はいずれも6分間であった(図11~12)。

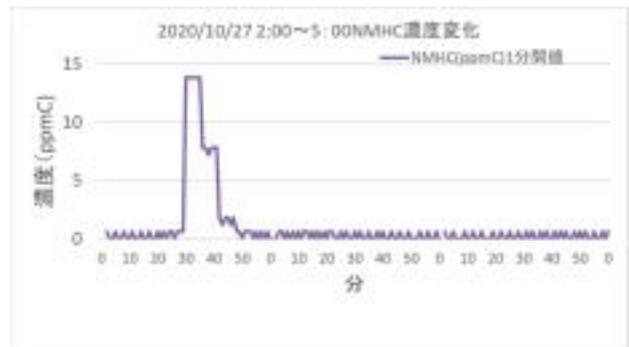


図11 突発的NMHC高濃度時濃度変化 (2020年10月27日)

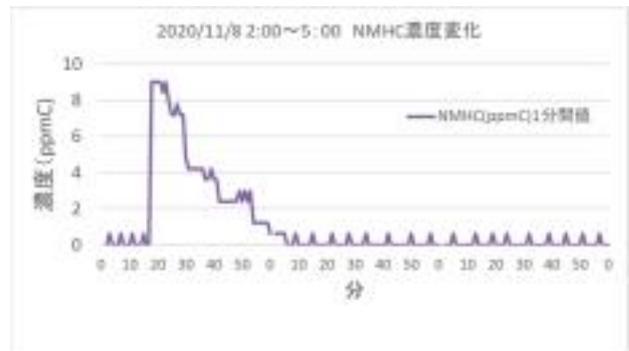


図12 突発的NMHC高濃度時濃度変化 (2020年11月8日)

ガソリン蒸気排出量を推定するにあたり、風速について、10月27日は計測下限値0.4m/s未満であったので計測下限値の半分の0.2m/sとした。また、発生源からの距離は将監測定局の北北西の直近に位置するガソリンスタンドからの距離500mと仮定した。さらに、将監測定局までのガソリン蒸気の拡散については、一般的にブルーム拡散式に用いられるパスキルの安定度分類を用いてパスキル拡散幅から水平拡散幅を30m、鉛直拡散幅を15mとした。これらの数値を用いてNMHC1分間値最高濃度継続時の排出量を推定した。その結果、ガソリン蒸気量(液体換算として)はそれぞれ338ml、441mlと推定された(表3)。

上野らによれば、ガソリンスタンドがタンクローリーから地下タンクに燃料を受け入れる際の地下タンク通気管から逃げていく受入ロス(液体換算で200~600mlであると報告している⁵⁾。

これらの数値と比較すると、今回の推定排出量は、受入ロスで排出されるガソリン蒸気による排出量の範囲内の結果となった。参考までに2017年度の高濃度事例である11月7日について計算すると最高濃度継続時間は12分であったが、推定排出量は235mlとなり、やはり受入ロスによる排出量の範囲であった(表

3)。

また、上野らの文献によれば地下タンクへのガソリン受入に要する時間は10分前後と短いものであり、将監測定局の突発的高濃度の継続時間に矛盾しないものであった。

まとめ

今回、将監測定局で NMHC が突発的に高濃度になる現象について、気象測器を用いて発生時の気象条件を調べ、常時監視データと合わせ解析した。その結果、逆転層の生成により大気拡散が抑制された条件時に起きていることが多かった。また、風向が NNW で風が弱い時に現象が発生する頻度が高いことが分かった。このことから将監測定局から NNW の方角に主な発生源があることが示唆された。

さらに、NMHC の突発的濃度上昇は NO_x と CO の濃度上昇をほとんど伴わず発生することやガソリン蒸発成分のデータから、化石燃料の燃焼排ガスではなく、ガソリン燃料そのものの蒸気排出による可能性があることが推察された。

今後も突発的高濃度現象の推移を監視し、調査していく必要があると考える。

ガソリン蒸気の排出は、ガソリンスタンドの受入れロスのみならず、自動車の駐車時、給油時などでも生じている。それぞれの排出を抑える技術の進展や規制の推進により、大気中への化石燃料由来 NMHC の排出状況が改善されていくと考える。

参考文献

- 1) 仙台市環境局：公害関係資料集令和2年版（令和元年度測定結果）
- 2) 環境省：令和元年度大気汚染物質（有害大気汚染物質等を除く。）に係る常時監視測定結果
- 3) 横田久司，上野広行，石井康一郎，内田悠太，秋山薫：ガソリン給油ロスによるVOCの排出について，大気環境学会誌第47巻第5号，p.231-239(2012)
- 4) 武田麻由子，小松宏昭，十河孝夫：給油時におけるガソリン蒸発ガスの環境中濃度について，神奈川県環境科学研究センターNo.39，p.32-36(2016)
- 5) 上野広行，秋山薫，佐々木啓行：ガソリンスタンド地下タンクからの蒸気排出量調査，東京都環境科学研究所年報，p.99-102(2008)
- 6) 環境省：揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリ検討会（第30回）参考資料6

表2 NMHC高濃度時(0.5ppmC以上)の日時, 風向風速, 湿度, NOx, CO濃度

曜日	月日	時刻	NMHC濃度 (ppmC)	風向	平均風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	湿度 (%)	NOx(ppb)	CO(ppm)
金	7月3日	3	0.53	NNW	0.4	1.8	84	24	0.1
土	7月18日	2	0.52	S	<0.4	<0.4	99	19	0.1
火	8月18日	2	1.96	NE	<0.4	0.4	83	20	0.2
木	8月20日	3	0.59	NNW	<0.4	0.9	85	21	0.2
水	8月26日	3	1.27	SSW	<0.4	0.4	90	26	0.3
水	8月26日	4	0.67	SSW	<0.4	0.9	91	39	0.2
火	9月8日	3	1.03	SE	<0.4	0.4	87	31	0.1
日	9月20日	3	0.84	NW	<0.4	0.4	79	13	0.2
月	9月21日	22	1.66	NNW	<0.4	0.4	79	31	0.4
月	9月28日	7	0.53	NNW	0.9	2.2	90	80	0.4
火	10月6日	6	1.77	NNE	0.4	2.2	72	65	0.3
月	10月19日	19	0.64	N	<0.4	0.4	85	86	0.8
火	10月20日	21	1.05	NNW	<0.4	0.4	77	91	0.5
火	10月20日	22	0.65	NNW	0.4	1.3	80	76	0.5
火	10月27日	3	2.52	NNW	<0.4	0.9	91	87	0.3
木	10月29日	2	0.53	NW	<0.4	1.3	91	54	0.3
木	10月29日	3	1.88	NW	<0.4	0.4	92	67	0.3
土	10月31日	7	1.22	SE	0.4	1.3	91	115	0.5
木	11月5日	20	2.88	N	<0.4	<0.4	75	114	0.8
木	11月5日	21	1.11	N	<0.4	0.9	80	65	0.5
日	11月8日	3	3.11	NNW	0.4	1.8	94	17	0.2
金	11月13日	6	2.36	N	<0.4	0.9	90	114	0.3
金	11月13日	19	0.51	SSE	<0.4	0.4	87	98	0.8
金	11月13日	20	0.54	NNW	<0.4	0.9	88	101	0.8
金	11月13日	21	0.66	NNW	0.4	1.8	91	137	1.0
日	11月15日	4	0.65	NE	<0.4	0.9	88	70	0.4
日	11月15日	8	0.79	NNW	<0.4	0.4	88	120	0.7
日	11月15日	19	0.67	NW	<0.4	<0.4	81	85	0.8
日	11月15日	20	0.63	NW	<0.4	0.4	83	99	0.9
月	11月16日	7	0.50	NNW	<0.4	0.9	91	126	0.5
水	11月18日	7	0.68	NNW	<0.4	0.4	92	234	0.7
水	11月18日	23	1.14	NNW	<0.4	0.9	84	53	0.4
木	11月19日	22	0.65	NNW	<0.4	0.9	92	139	0.9
木	11月19日	23	0.62	NNW	<0.4	0.9	93	149	0.9
木	11月26日	7	0.61	SE	<0.4	1.3	92	104	0.4
金	12月4日	22	0.52	NNW	0.9	2.2	82	154	1.0
日	12月6日	7	0.87	NNW	0.4	0.9	95	80	0.4
日	12月6日	19	0.65	NNE	<0.4	0.4	78	102	0.9
日	12月6日	20	0.82	NNE	<0.4	0.4	82	136	1.2
日	12月6日	21	0.82	NNE	<0.4	0.4	85	151	1.1
日	12月6日	22	0.57	NNE	<0.4	<0.4	86	125	0.9
日	12月6日	23	0.5	NNE	<0.4	<0.4	88	119	0.9
月	12月7日	23	1.42	N	<0.4	0.4	87	67	0.5
月	12月7日	24	0.72	N	<0.4	<0.4	87	38	0.4
木	12月10日	21	0.55	N	<0.4	0.4	86	156	0.9
木	12月10日	22	0.6	N	<0.4	<0.4	89	179	0.9
金	12月11日	2	1.09	N	<0.4	0.9	91	99	0.3
金	12月11日	19	0.57	E	<0.4	<0.4	86	134	1.0
金	12月11日	21	0.52	E	<0.4	<0.4	88	143	1.1
金	12月11日	22	0.55	E	<0.4	<0.4	89	162	1.2
金	12月11日	23	0.52	E	<0.4	<0.4	90	147	1.0
土	12月12日	24	1.86	NNW	<0.4	<0.4	78	38	0.4
水	12月16日	4	1.36	WNW	<0.4	<0.4	91	81	0.2

表3 代表的な突発的高濃度 NMHC 時の排出量の推定 (1 分間値最高濃度継続時)

NMHC 高濃度発生日	2020年10月27日	2020年11月8日	2017年11月7日
1 時間平均値(ppmC)	2.52	3.11	3
最大 1 分間値 (ppmC)	13.8	9.0	4.8
ppmC→ppmへの換算 (平均炭素数 5 として)	2.8	1.8	1.0
最大濃度継続時間 (分)	6	6	12
平均風速(m/s)(<0.4m/sの場合0.2m/sとする)	0.2	0.4	0.2
水平方向拡散幅(m) (大気安定度 E で発生源からの距離を500mとしてパスキル拡散幅より算出)	30	30	30
鉛直方向拡散幅(m) (大気安定度 E で発生源からの距離を500mとしてパスキル拡散幅より算出)	15	15	15
推定排出ガソリン蒸気量(100%) (L)	89	117	62
ガソリン蒸気の平均分子量を68 ⁶⁾ とした時のガソリン蒸気の重量(g)	253	330	176
ガソリン蒸気を比重0.75の液体とした時のガソリン蒸気の液量(ml)	338	441	235

2019年5月27日に宮城県内で観測された 高濃度光化学オキシダント事象の要因別評価について

林英和, 赤松哲也, 庄司岳志, 佐藤修一¹

キーワード：光化学オキシダント，成層圏オゾン，ベリリウム-7，比湿，最大オゾン生成能

はじめに

宮城県内では，2019年5月26日より27日にかけて，比較的高濃度の光化学オキシダント（以下，Ox）が観測された。注意報発令には至らなかったものの，市内測定局では，中山局で最大105ppbを記録し，一時間値としては，2019年度の市内最高値となった。

全国においても，5月22日から5月27日にかけて120ppb超の地点が続出し，首都圏，東海，近畿，瀬戸内海，九州等で注意報等が断続的に発令された。この期間中の被害届出人数は，全国で9県337人にのぼり，2018年の13人（1県）と比較し大幅増となった¹⁾。

宮城県内では，平成13年以降，注意報発令はないものの，Oxの常時監視では維持されることが望ましいとされる環境基準を達成できないでいる。今後，温暖化と大気汚染の複合影響によるOx濃度上昇及び健康被害の増加が想定されるなか²⁾，本市におけるOx高濃度事象を解析することは濃度上昇抑制の方策を考えるうえで意義があると思われる。

Oxの上昇要因としては，地域内生成，成層圏オゾンの降下，移流があげられる³⁾。そこで本稿では，高濃度期間中の全国，県内のOx濃度及び気象状況等を整理し，各上昇要因が5月27日の高濃度事象にどの程度寄与したか考察を行った。

高濃度事象の概況

1 全国のOx濃度推移

5月24日～5月28日の各15時における全国の概況を図1-1～5に示す。5月24日，九州北部，瀬戸内海地域，近畿地方で観測されたOxの高濃度域は，25日，26日と東へ移動し，東海，関東地方へ広がりを見せた。5月27日は，西日本は天気が崩れOx濃度は低下したが，東海，関東地方は依然として高く，東北地方でも高濃度が観測された。5月28日は全国的に天気が崩れ，一連の高濃度事象は終了した。

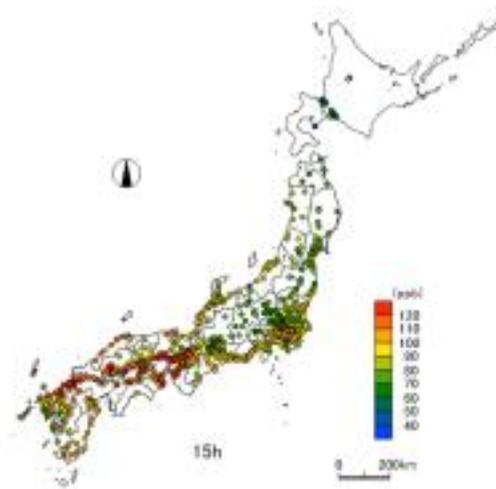


図1-1 Ox濃度（5月24日15時）

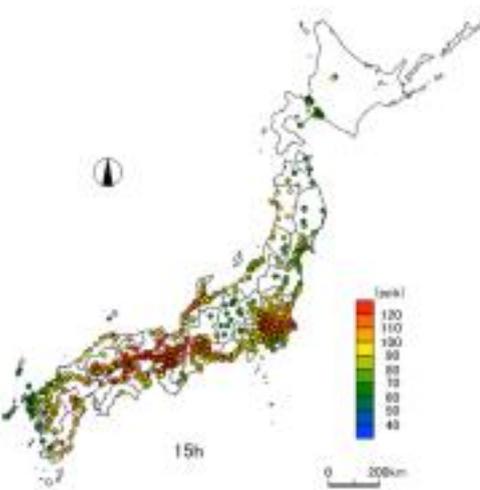


図1-2 Ox濃度（5月25日15時）

1 現 環境局環境部環境対策課

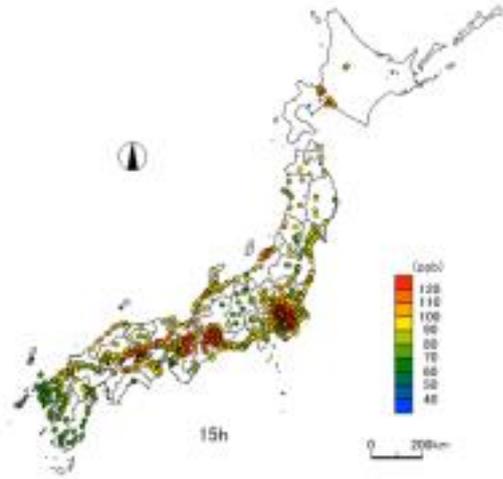


図1-3 O₃濃度 (5月26日15時)

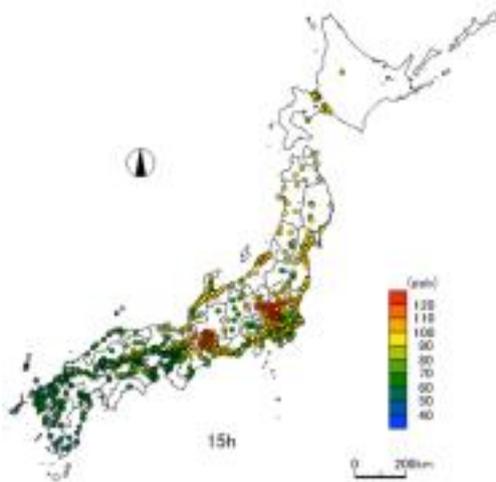


図1-4 O₃濃度 (5月27日15時)

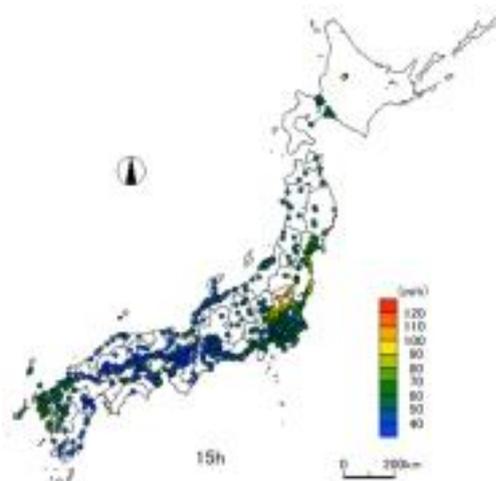


図1-5 O₃濃度 (5月28日15時)

2 宮城県内のO₃濃度推移

宮城県内で高濃度が観測された5月26日～5月28日における県内26測定局のO₃濃度推移を箱ひげ図として図2-1に示す。また、仙台市内で最高濃度を記録した中山局のO₃濃度推移を図2-2に示す。

期間中、県内多くの測定局で昼間の時間帯にO₃濃度が上昇しており、特に5月27日13時～15時においては、90ppb超を記録した測定局が多くみられた。

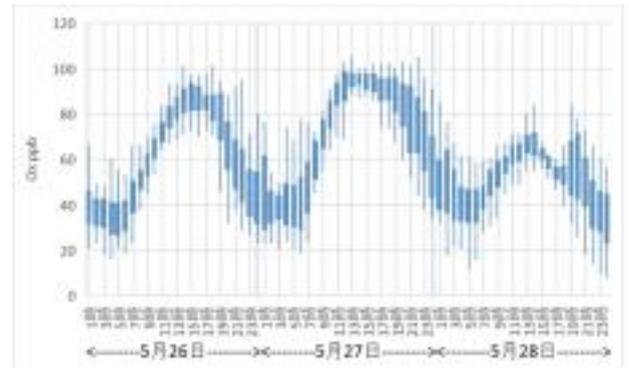


図2-1 宮城県内26局O₃濃度 (箱ひげ図)

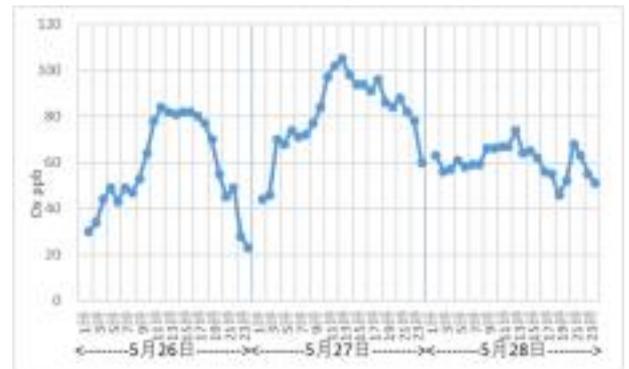


図2-2 中山局O₃濃度

3 気象状況

5月26日～28日の天気図を図3-1に示す。5月26日、日本付近は広く高気圧に覆われて晴れ、各地で気温が上昇し、全国で真夏日566地点、猛暑日53地点と、5月としては記録的な暑さとなった⁴⁾。5月27日は、西日本は前線や湿った空気の影響で曇りや雨となったが、東日本は引き続き高気圧に覆われ晴れて気温が上昇した。5月28日は、東進した前線の影響により全国的に雨となった。

この期間における仙台管区気象台の観測データを図3-2～4に示す⁵⁾。期間中の最高気温は30℃を超え、全天日射量は、各日とも11時～13時に最大となった。降雨があった5月28日は気温、全天日射量は、前二日より低くなった。風向は、5月26日～27日は、昼間に海から陸への東南の風、夜間は陸からの海への北西の

風と海陸風の影響がみられた。5月28日の昼間は、前線の通過に伴い、北寄りの風が支配的であった。風速は、風向が変化する午前8時ごろと午後9時ごろに低下する傾向がみられた。

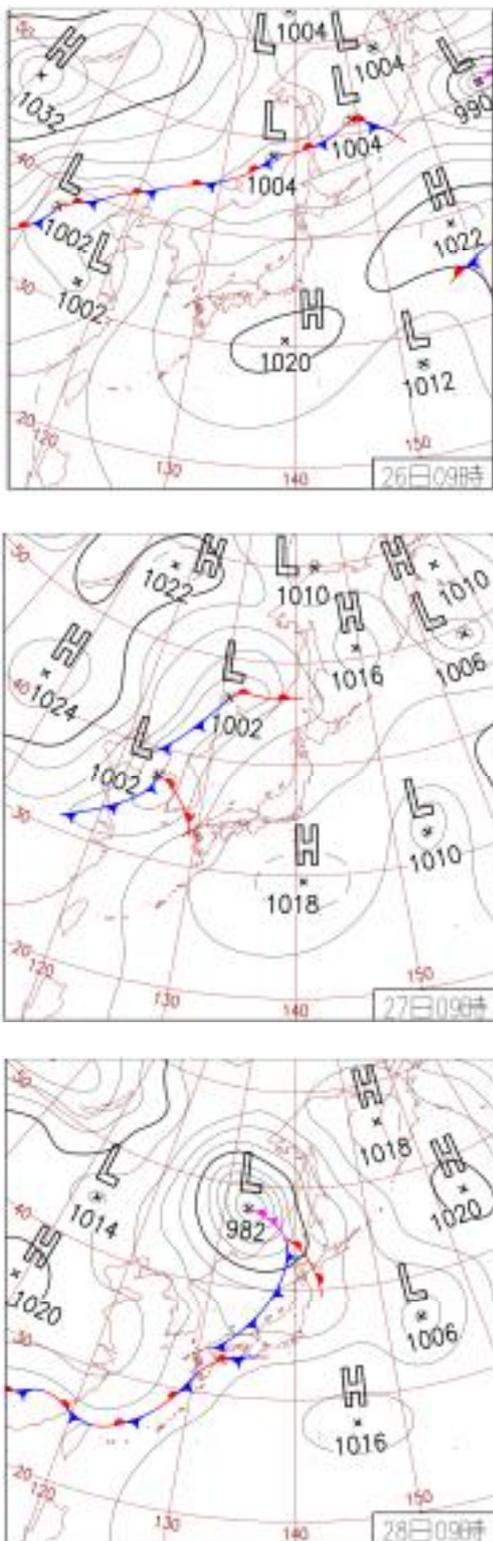


図3-1 天気図(5月26日~28日)⁴⁾

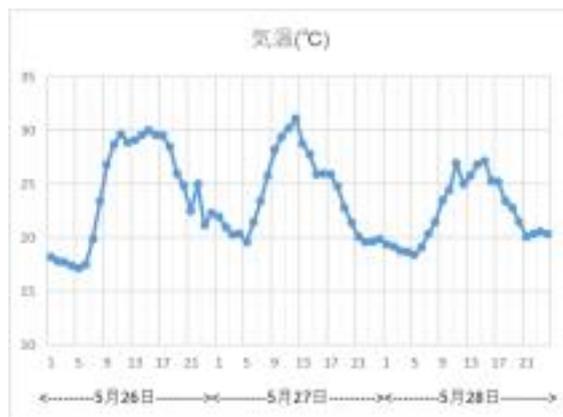


図3-2 気温

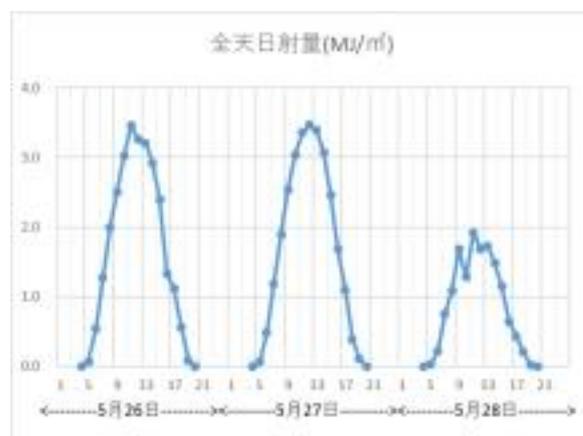


図3-3 全天日射量

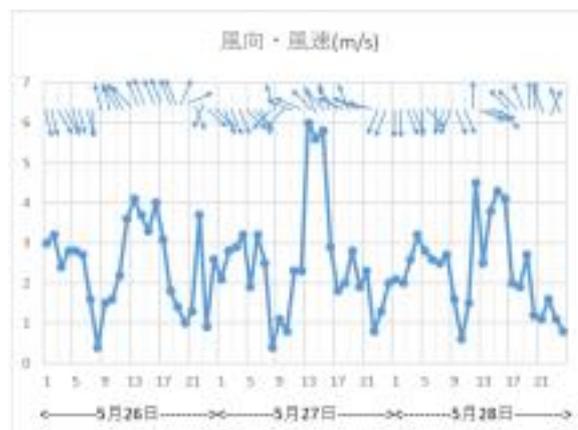


図3-4 風向, 風速

0x 濃度の要因別評価

0x 濃度の上昇には、地域汚染による地域内生成、成層圏オゾンの降下、他地域からの移流が関係しているといわれている³⁾。以下では、当市において特に未把握であった成層圏オゾン降下の影響を中心に、0x 高濃度事象の要因別評価を行った。

1 成層圏オゾン降下の影響

赤道域で生成されたオゾンは、成層圏の大気の流れによって中高緯度に輸送され、日本においては冬季から春季にかけて上空のオゾン全量が極大となる⁶⁾。

成層圏オゾンの降下の指標として、成層圏に存在するベリリウム-7（以下、⁷Be という。）濃度の地上付近での増加、比湿の低下、後方流跡線の起点高度などが用いられている^{3) 7)}。

1) ⁷Be 濃度を用いた考察

⁷Be 濃度のデータは、原子力規制庁が公開しているデータ⁸⁾を利用した。データは、歴月ごとに概ね 30 日程度連続採取されたサンプルの分析値であり、日別の観測値ではないため、ここでは月間値として扱い、Ox 濃度との関係や季節変化、経年変化を整理した。利用したデータの地点は、利用可能なもののうち、仙台市近傍の県内地点である「石巻市」を利用した。期間は 2012～2019 年度の 8 年度分、試料種別は「大気浮遊じん」の計 96 データを用いた。Ox 濃度は市内中山局のデータより月平均値を利用した。

図 4-1 に中山局の Ox 濃度及び ⁷Be 濃度の月別推移グラフを、図 4-2 に暖候期（3月～8月）における散布図を示す。

図 4-1 から、中山局における Ox 濃度は、冬季から春季にかけて上昇し、4 月及び 5 月に最大値を示し、7 月と 8 月に低下、9 月、10 月に再び上昇後、冬季にかけて低下する動きを繰り返している。⁷Be 濃度も概ね同様の挙動を示しており、これらの挙動は既往の研究結果⁹⁾と一致する結果となった。2019 年 5 月においても、⁷Be 濃度及び Ox 濃度が高いことから、当該月も成層圏オゾン降下の影響を受けていたと推定された。

図 4-2 から、期間を暖候期（3月～8月）とした場合、Ox 濃度と ⁷Be 濃度の間に正の相関がみられ、その関係式は $Ox (ppb) = 5.81 \times Be (mBq/m^3) + 20.88$ であった。地表面で観測される ⁷Be のほとんどが成層圏由来と考えられることから¹⁰⁾、この一次式の切片は、⁷Be 濃度が 0 mBq/m³、つまり、降下の影響を受けないと仮定した場合の Ox 濃度を示し、その濃度は 20.88ppb であった。

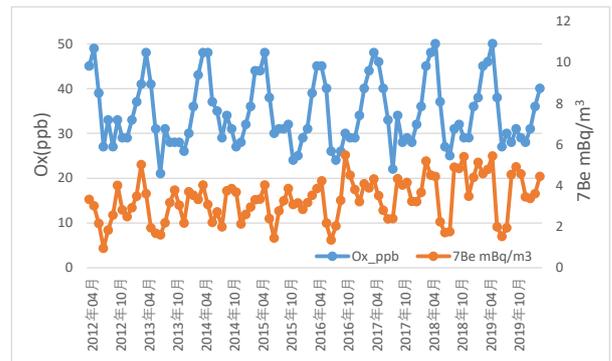


図 4-1 ⁷Be 及び Ox 濃度の経月変化

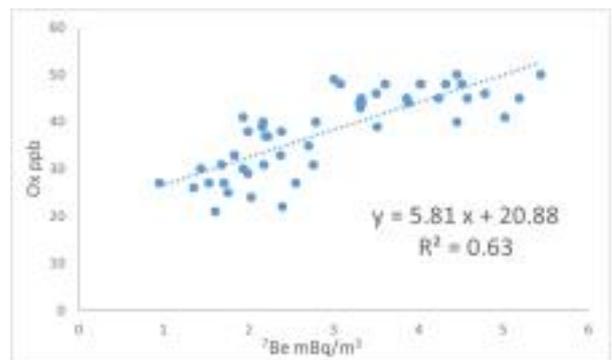


図 4-2 ⁷Be 及び Ox 濃度の散布図

2) 比湿を用いた考察

比湿による考察では、既往の研究¹⁰⁾では、800hPa 面における比湿を用いていることから、高層気象台のデータのうち、仙台市に最も近い地点である「館野」の 800hPa 面における気温、相対湿度を利用し、2012～2019 年度の各日 9 時及び 21 時における比湿(g/kg)を算出した。これを月ごとに平均し、月別の推移として示したグラフを図 5-1 に、暖候期（3月～8月）における中山局 Ox 濃度との散布図を図 5-2 に示す。また、2019 年 5 月における日別の推移を図 5-3 に示す。

図 5-1 から、比湿は 12 月～3 月にかけ極小を示し、7 月～8 月に極大を示すという周期を繰り返している。月別 Ox 濃度の極大と比湿の極小の時期は、必ずしも一致していないものの、Ox 濃度が極大となる 3 月～5 月は、比湿は年間の変動範囲の中では低い水準であった。また、暖候期（3月～8月）においては、比湿と Ox 濃度の間に良好な相関関係がみられた（図 5-2）。日別推移（図 5-3）では、全国的に高濃度 Ox が観測された 5 月 24 日～5 月 27 日は、比湿は比較的低下水準で推移しており、比湿の観点からも成層圏オゾン降下の影響が示唆された。前線を伴った低気圧が通過した 5 月 28 日は比湿が上昇していることが確認された。

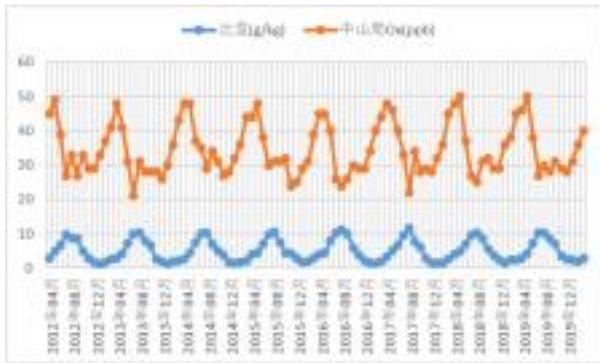


図5-1 比湿及びO₃濃度の経月変化

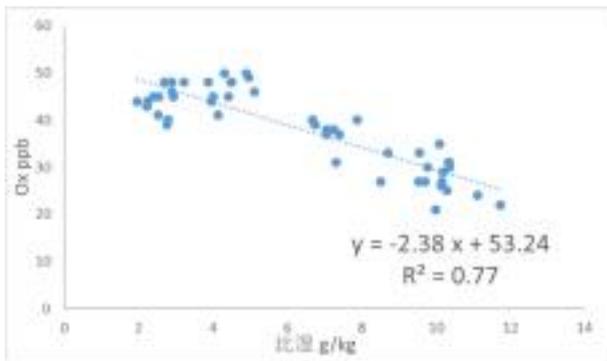


図5-2 比湿及びO₃濃度の散布図

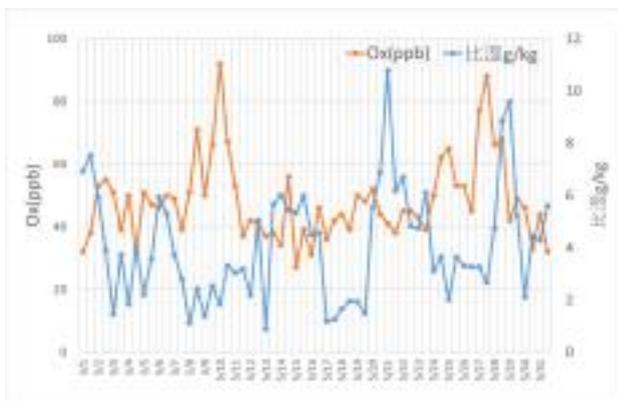


図5-3 2019年5月における比湿及びO₃濃度の推移

3) ⁷Be濃度及び比湿を用いた考察

2012～2019年度における月別⁷Be濃度及び月別比湿の暖候期(3月～8月)における散布図を示す(図6)。両者の間には⁷Be (mBq/m³) = -0.3比湿 (g/kg) + 4.85の関係式が認められた。5月27日の比湿が日平均で2.96g/kgであったことから、当該日における⁷Be濃度を前述の月別平均値より求めた関係式より算出すると、3.96mBq/m³と計算された。

ここで、1)で得られた関係式 O_x (ppb) = 5.81⁷Be (mBq/m³) + 20.88 における傾きは、単位⁷Be濃度上昇あたりの成層圏オゾン降下量と解されることから、これに5月27日の推

定⁷Be濃度 3.96mBq/m³を乗ずると 23.01ppb となった。⁷Be、比湿、O_xの測定地点が異なることや、各回帰式の決定係数が高くないことから、必ずしも正確な計算とはいえないものの、当該日における成層圏オゾンの寄与は 23.01ppb と推定された。

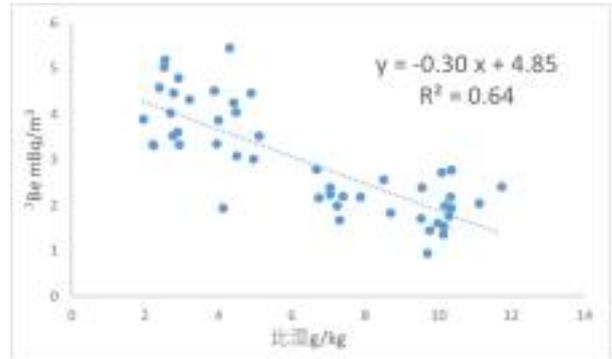


図6 ⁷Be濃度及び比湿の散布図

4) 後方流跡線解析の起点高度を用いた考察

後方流跡線解析を用いた解析では、既往の研究³⁾では起点高度が3kmを超える場合を成層圏オゾン降下の目安としている。図7に、5月25日～28日の各15時(5月28日のみ9時)を起点とした後方流跡線を示す¹¹⁾。ここで、計算時間は96時間、高度は500m、1000m、1500mとした。結果、高度3km超を通過した気塊が各日次々に流入しており、後方流跡線解析からも成層圏オゾンの影響を受けやすい状況であったと推測された。

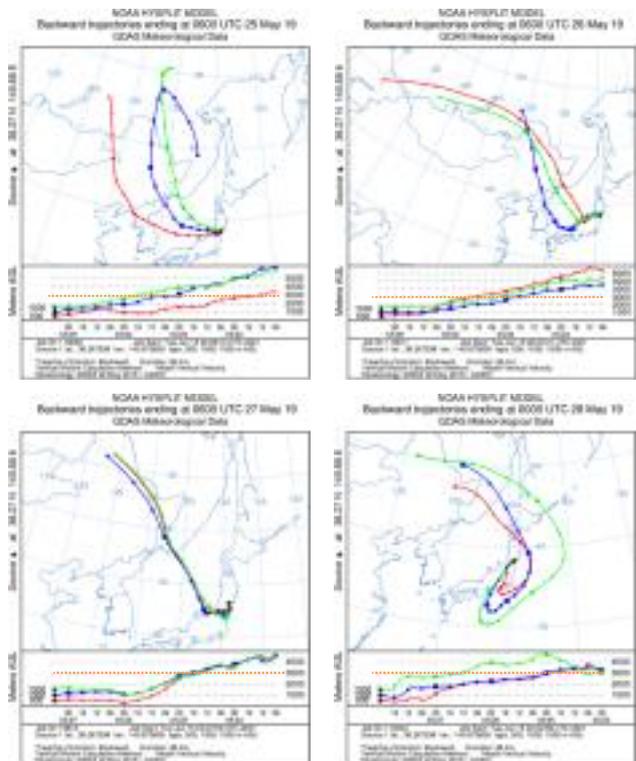


図7 5月25日～28日を起点とした後方流跡線解析

2 移流の影響

移流の影響の考察にあたっては、県内 O_x 濃度のピーク時間帯であった5月27日15時を対象に、当該時刻を起点とした後方流跡線解析と、当日における国内 O_x 濃度の整理を行った。後方流跡線は、前述図7のほか、国内における拡大図を図8に示した。また、図9-1～5に近畿～関東～東北南部における当日の3時間ごとの O_x 濃度の推移を示す。

図7～8から、5月27日15時に仙台に到達した気塊は、5月23日～5月24日にかけて中国東北部を通過し、5月25日に新潟県、5月26日に福島県を通過、5月27日に南方より宮城県に流入した気塊であることがわかった。このことから、大陸影響を受けた可能性が考えられたが、前述の成層圏オゾンとの切り分けが困難であることや、発生源が少ない国内オフサイト地点との比較が得られなかったことから、今回の調査では大陸からの移流の影響は確認できなかった。

国内他地域からの移流については、図9から気塊の流入方向に位置する関東地域に着目すると、 O_x の高濃度域は、12時に東京湾周辺で観測され、15時、18時には東京湾の北西方向である埼玉県、群馬県で観測されている。これは、既往の研究¹²⁾で報告があるように、臨海部の工業地帯で発生した高濃度のVOC成分が、海風により内陸部へ運ばれる過程で光化学反応を起こし、 O_x 濃度の上昇をもたらした結果と考えられた。しかしながら、この高濃度域が栃木県、茨城県、福島県と北東へ移動、拡散する様子はみられず、このことから、5月27日のピーク時間帯は、国内他地域からの移流の影響は確認されなかった。

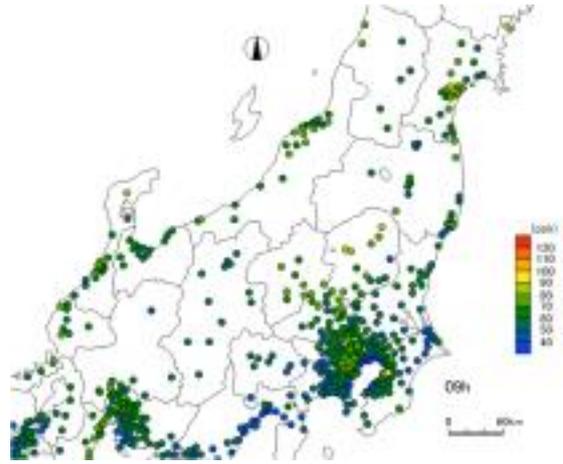


図9-1 O_x 濃度 (5月27日9時)

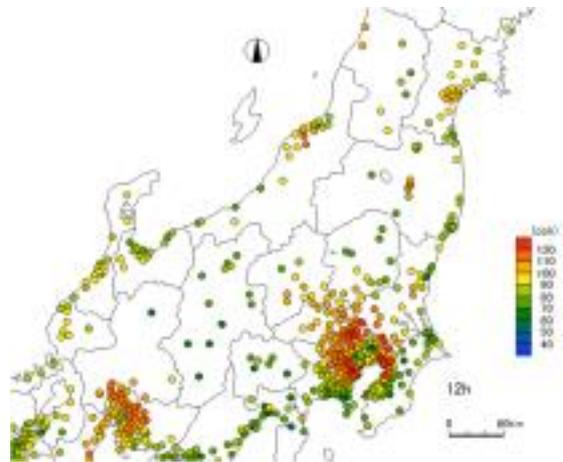


図9-2 O_x 濃度 (5月27日12時)

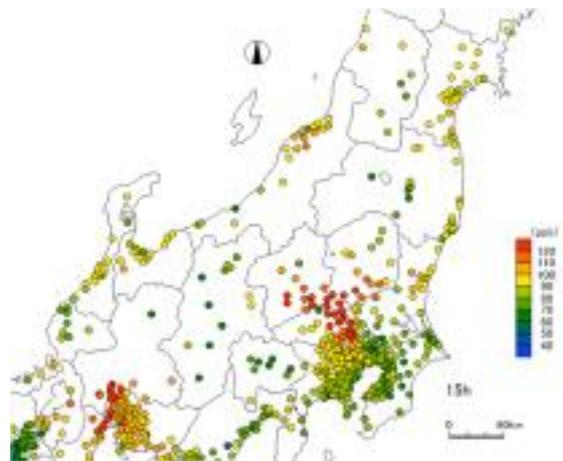


図9-3 O_x 濃度 (5月27日15時)

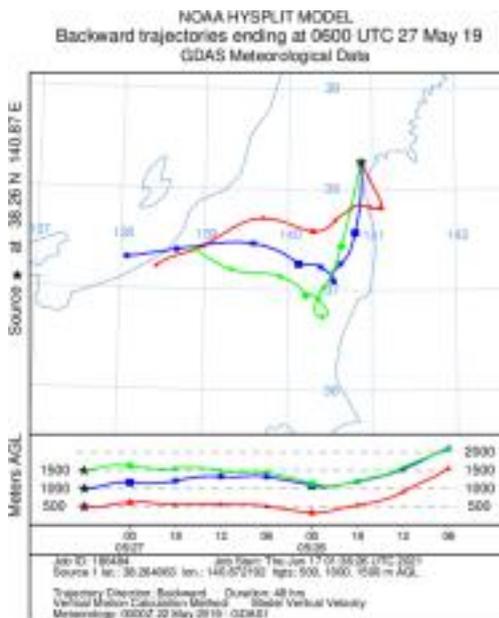


図8 5月27日15時を起点とした後方流跡線解析

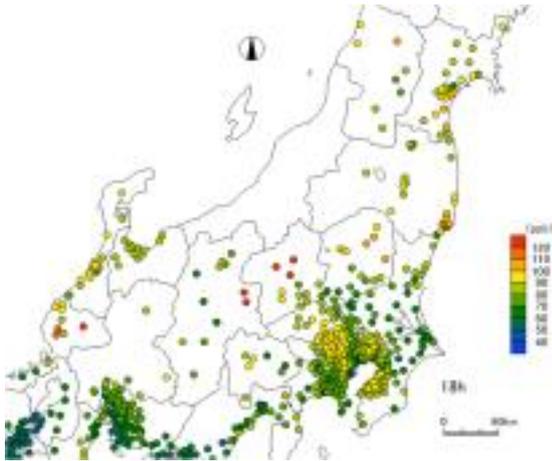


図9-4 Ox濃度 (5月27日18時)

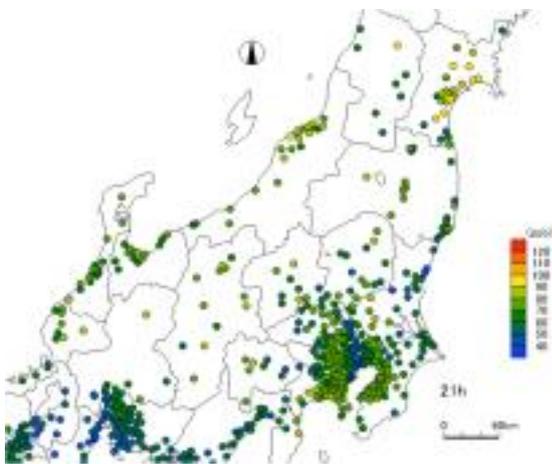


図9-5 Ox濃度 (5月27日21時)

3 地域内生成

地域内生成によるOxの高濃度は、その地域で排出される窒素酸化物、揮発性有機化合物（以下、VOC）の高濃度や日射量の強さなどが関与していると考えられている³⁾。ここでは5月27日前後における県内のVOC濃度の推移をもとに、地域内生成の影響を考察することとした。

VOC測定データは、環境省が国設籠岳局で実施している定期測定結果¹³⁾を利用した。環境省は、全国5地点で、1日2回、2時と14時にHAPs、PAMS等のVOC成分56項目を測定しており、国設籠岳局はそのうちのひとつである。

利用したデータの期間は、Ox濃度が特に高濃度であった5月27日の前後として、5月23日～5月29日の7日間とした。データ数は各日の2時及び14時の計14データ、VOC成分数は利用可能であった54項目を使用した。比較に用いたOx濃度は籠岳局のデータを利用した。

VOC濃度の推移を図10-1に示す。VOCは種類により光化学反応性が異なることが知られ、その評価に広く用いられている手法に大気濃度に最大オゾン生成能（Maximum Incremental Reactivity:以下、MIR値）を乗じる方法がある¹⁴⁾。MIR値は、VOC増加量に対するオゾンの最大増加量の比で表される。これをもとに算出した最大オゾン生成推計濃度（以下、推計濃度）の推移を図10-2に示す。図10-1～2とも、VOC成分は、上位8成分と、その他46項目をまとめた「その他46」として集計した。

図10-1より、Ox濃度が最高を記録した5月27日前後において、VOC濃度の総和が期間中では大きく上昇していたことがわかる。しかしながら、5月24日14時～5月25日14時のように、VOC濃度が比較的低いにも関わらず、Ox濃度が80ppb程度と、比較的高い水準にあったケースも見受けられる。時刻別では、14時においてイソプレン濃度が増加していることが特徴的である。イソプレンは、主に広葉樹より放出されるVOCで、葉が生育する夏に盛んに放出され、また、その多くが日射の強い昼間に放出されることが知られている。毎月市内で実施している有害大気汚染物質モニタリング調査でもその季節特性が観測されている。（図10-3）

図10-2より、推計濃度では、イソプレンの寄与が他の項目より大きく、14時の時間帯では主要な成分であることが分かる。前述と同様、推計濃度も、必ずしもOx濃度と相関を示すわけではなかったが、5月27日前後において期間中では高い水準にあり、このことから、VOC濃度及び推計濃度の上昇が、Oxの高濃度化に一定の寄与をもたらしたと推測された。なお、5月28日14時の高いイソプレンの推計濃度は、当日、植物により排出されたイソプレンが、その後天気の影響により光化学反応をせず、大気中に残存したためと推測された。



図10-1 籠岳局VOC (5月23日～5月29日)



図10-2 最大オゾン生成能
(5月23日～5月29日)

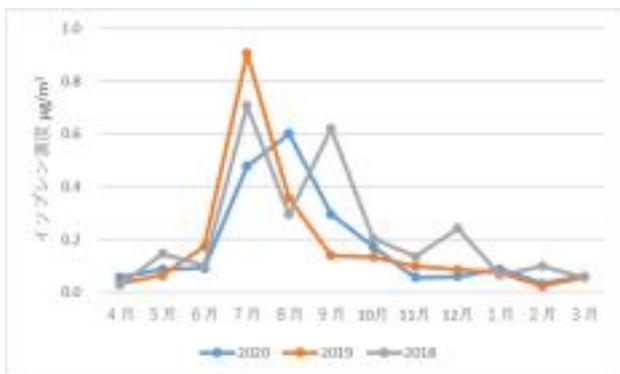


図10-3 市内4地点における月別イソプレン
平均濃度(24時間採取, 2018～2020年度)

まとめ

2019年5月27日に宮城県内で観測されたOx高濃度事象について上昇要因別に考察を行った。

成層圏オゾン降下を示唆する⁷Be濃度、比湿、後方流跡線解析を解析したところ、当該日において比湿が低く、流跡線の起点高度が3kmを超えていたことから成層圏オゾンの影響を受けたと推定された。

国内外からの移流の影響をみるため、後方流跡線と国内Ox濃度の時間推移を解析したが、移流の明確な影響は確認されなかった。

地域内生成の観点からは、県内麓岳局のVOC定期測定結果を用いて、高濃度日前後におけるVOC濃度及び最大オゾン生成推計濃度の推移を解析した。結果、5月27日前後において、VOC濃度及び最大オゾン生成推計濃度は高い水準にあり、Oxの高濃度化へ一定の寄与があったと推定された。

Ox高濃度事象は、種々の上昇要因が複合的に影響し発生しているとみられ、今後も多角的な解析を継続する。

参考文献

- 1) 環境省：令和元年光化学大気汚染関係資料（令和2年3月），p.1(2020)
- 2) 環境省：気候変動適応計画（平成30年11月27日閣議決定，p.67(2018)
- 3) 岩本ら：福岡県における光化学オキシダントの高濃度要因の分類，大気環境学会誌，第43巻第3号，p.173（2008）
- 4) 気象庁：日々の天気図，No.208，（2019）
- 5) 気象庁：過去の気象データダウンロード，<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/>，（2021年6月17日最終アクセス）
- 6) 気象庁：オゾンの世界分布と季節変化，https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/3-20ozone_avemap.html，（2021年7月2日最終アクセス）
- 7) 独立行政法人国立環境研究所：日本における光化学オキシダント等の挙動解明に関する研究（国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究平成16～18年度最終報告），p.137(2007)
- 8) 原子力規制庁：環境放射線データベース，<https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/databas e/>，（2021年4月13日最終アクセス）
- 9) 土井ら：つくばにおける大気中のオゾンとベリリウム-7の濃度変化，天気40(11)，p.42(1993)
- 10) 杉原ら：新潟県における⁷Be濃度による成層圏オゾンの降下量評価，新潟県保健環境科学研究所年報第26巻，p.87(2011)
- 11) アメリカ海洋大気庁（NOAA）：Air Resources Laboratory，<https://www.ready.noaa.gov/HYSPLIT.php>，（2021年7月1日最終アクセス）
- 12) 福崎ら：横浜市と東京都における夏季の揮発性有機化合物（VOC）同時観測調査，大気環境学会誌第53巻第1号，p.13(2018)
- 13) 環境省：揮発性有機化合物（VOC）成分自動測定結果，<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/monitoring.html>，（2021年6月15日最終アクセス）
- 14) 遠藤ら：仙台市における光化学オキシダント生成に係るVOC調査，仙台市衛生研究所報，No.47，p.87(2017)

資 料

1 職員配置表

1) 令和2年度

(令和2年4月1日現在)

部門職名		職 種	事 務 系	技 術 系							合 計
				医 学	薬 学	農 学	理 学	化 学	獣 医 学	臨 床 師 検 査 技	
所 長									1		1
微 生 物 学 課	課 長				1						1
	主 幹				1						1
企 画 調 整 係	係 長				1						1
	主 査								1		1
	主 任		2						1		3
	専 門 員									2	2
細 菌 係	係 長							1			1
	主 査								1		1
	主 任							1			1
	技 師				2			1	1		4
	専 門 員								1		1
ウ イ ル ス 係	係 長(主幹兼)				(1)						(1)
	主 査								1		1
	主 任							1		1	2
小 計(所長を含む)			2		5			7	4	3	21
理 学 課	課 長						1				1
	主 幹					1	1				2
環 境 水 質 係	係 長					(1)					(1)
	主 査						1				1
	主 任				2		1	1			4
食 品 係	係 長			1							1
	主 任				3			1			4
	技 師				2						2
大 気 係	係 長(主幹兼)						(1)				(1)
	主 査						2				2
	主 任						1				1
	技 師						1				1
小 計				1	7	1	8	2			19
合 計			2	1	12	1	8	9	4	3	40

※ ()内の人数は再掲

2) 令和3年度

(令和3年8月1日現在)

部門職名		職 種	事 務 系	技 術 系							合 計
				医 学	薬 学	農 学	理 学	化 学	獣 医 学	臨 床 検 査 技	
所 長					1						1
微 生 物 課	課 長				1						1
	主 幹				2						2
	企画調整係	係 長			(1)						(1)
		主 査			1			1	1		3
		総 括 主 任	1							1	2
		主 任	1							1	2
	細菌係	係 長			1						1
		主 査						1			1
		主 任			1			2			3
		技 師			1			1	1		3
ウイルス係	係 長(主幹兼)			(1)						(1)	
	主 任			1	1		1		1	4	
	技 師			1			1			2	
小 計(所長を含む)			2	1	9	1		7	2	3	25
理 化 学 課	課 長				1						1
	主 幹					1	1				2
	環境水質係	係 長				(1)					(1)
		主 査					1				1
		総 括 主 任			1		1				2
		主 任			2						2
	食品係	係 長			1						1
		総 括 主 任			1						1
		主 任			1			1			2
		技 師			2						2
大 気 係	係 長(主幹兼)					(1)				(1)	
	主 査					2				2	
	主 任					1				1	
	技 師					1				1	
小 計				1	8	1	7	1			18
合 計			2	2	17	2	7	8	2	3	43

※ ()内の人数は再掲

2 職員名簿

1) 令和2年度

(令和2年4月1日現在)

所		長	勝 見 正 道						課	長	佐 藤 修 一			
		主 幹	相 原 篤 志						主 幹	庄 司 岳 志				
		係 長	奈 良 美 穂						主 幹	包 智 子				
微 生 物 課	企 画 調 整 係	主 査	上 野 真 理 子				環 境 水 質 係	係 長 (兼)	(包主幹事務取扱)					
		主 任	遠 藤 浩 美					主 査	東 海 敬 一					
		主 任	村 井 祥 子					主 任	白 寄 り か					
		主 任	管 野 敦 子					主 任	鈴 木 聖 子					
		専 門 員	二 瓶 知 彦					主 任	狩 野 真 由 子					
		専 門 員	今 野 慎 一					主 任	高 橋 尚 子					
		係 長	橋 本 修 子					係 長	関 根 百 合 子					
	細 菌 係	主 査	千 田 恭 子				食 品 係	総 括 主 任	梶 直 貴					
		主 任	大 森 恵 梨 子					主 任	石 田 ひ ろ み					
			山 田 香 織 子					主 任	木 村 雅 子					
		森 直 子				主 任		佐 藤 睦 実						
		大 下 美 穂						林 柚 衣						
		村 上 未 歩						根 岸 真 奈 美						
専 門 員		星 俊 信				大		係 長 (兼) (庄司主幹事務取扱)						
ウ イ ル ス 係	係 長 (兼)	(松原主幹事務取扱)				気 係	主 査	赤 松 哲 也						
	主 査	成 田 美 奈 子					主 査	赤 間 博 光						
	主 任	川 村 健 太 郎					主 任	林 英 和						
	主 任	田 村 志 帆						伊 勢 里 美						

2) 令和3年度

(令和3年8月1日現在)

所		長		相原篤志		課		長		山田信之	
		主幹		毛利淳子				主幹		庄司岳志	
		主幹		松原弘明				主幹		包智子	
		係長(兼)		(奈良主幹事務取扱)				係長(兼)		(包主幹事務取扱)	
		主査		千田恭子				主査		東海敬一	
		主査		畠山拓				総括主任		鈴木聖子	
		主査		相原健二				総括主任		石田ひろみ	
		総括主任		柴田和彦				主任		白寄りか	
		総括主任		遠藤浩美				主任		遠藤由紀	
		主任		村井祥子				係長		関根百合子	
		主任		加藤碧				統括主任		梶直貴	
		係長		加藤雅幸				主任		木村雅子	
		主査		勝見正道				主任		佐藤睦実	
		主任		管野敦子						林柚衣	
		主任		大森恵梨子						根岸真奈美	
		主任		木下やよい							
				山田香織				係長(兼)		(庄司主幹事務取扱)	
				大下美穂				主査		赤松哲也	
				村上未歩				主査		赤間博光	
		係長(兼)		(松原主幹事務取扱)				主任		林英和	
		主任		阿藤美奈子						伊勢里美	
		主任		川村健太郎							
		主任		田村志帆							
		主任		神鷹望							
				丹野光里							
				鹿野耀子							

3 職員の異動

1) 令和3年度（年央異動含む）

年月日	氏名	新	旧	備考
3.4.1	上野 真理子	食肉衛生検査所主査	微生物課主査	転出
3.4.1	橋本 修子	宮城野区保健福祉センター管理課企画係長	微生物課細菌係長	転出
3.4.1	森 直子	若林区保健福祉センター管理課主任	微生物課主任	転出
3.4.1	狩野 真由子	食肉衛生検査所主任	理化学課主任	転出
3.4.1	高橋 尚子	水道局水質検査課主任	理化学課主任	転出
3.4.1	毛利 淳子	微生物課長	太白区保健福祉センター管理課長	転入
3.4.1	山田 信之	理化学課長	太白区保健福祉センター衛生課長	転入
3.4.1	加藤 雅幸	微生物課細菌係長	泉区保健福祉センター衛生課生活衛生係	転入
3.4.1	畠山 拓	微生物課主査	青葉区保健福祉センター管理課主査	転入
3.4.1	相原 健二	微生物課主査	青葉区保健福祉センター衛生課主査	転入
3.4.1	柴田 和彦	微生物課総括主任	環境局事業ごみ減量課総括主任	転入
3.4.1	阿藤 美奈子	理化学課主任	水道局水質管理課主任	転入
3.4.1	木下 やよい	微生物課主任	泉区保健福祉センター衛生課主任	転入
3.4.1	遠藤 由紀	理化学課主任	建設局南蒲生浄化センター主任	転入
3.8.1	加藤 碧	微生物課主任	環境局環境対策課主任	転入
3.8.1	神鷹 望	微生物課主任	健康福祉局食品監視センター主任	転入
3.8.1	丹野 光里	微生物課技師	環境局環境対策課技師	転入
3.4.1	相原 篤志	衛生研究所長	衛生研究所微生物課長	昇任
3.4.1	遠藤 浩美	微生物課総括主任	微生物課主任	昇任
3.4.1	鈴木 聖子	理化学課総括主任	理化学課主任	昇任
3.4.1	石田 ひろみ	理化学課総括主任	理化学課主任	昇任
3.4.1	勝見 正道	微生物課主査	衛生研究所長	退職 採用
3.4.1	佐藤 修一	環境局環境対策課再任用職員	理化学課長	退職 採用
3.3.31	星 俊信		微生物課専門員	退職
3.3.31	二瓶 知彦		微生物課専門員	退職
3.3.31	今野 慎一		微生物課専門員	退職

2) 令和2年度（年央異動含む）

年月日	氏名	新	旧	備考
2.10.1	鹿野 耀子	微生物課技師		新採
2.4.1	毛利 淳子	太白区保健福祉センター管理課長	微生物課主幹兼企画調整係長	転出
2.4.1	石川 千晶	環境局環境部環境対策課主査	理化学課主査	転出
2.4.1	平間 久	若林区保健福祉センター管理課主任	微生物課主任	転出
2.4.1	中村 清人	泉区保健福祉センター衛生課主任	理化学課主任	転出
2.4.1	遠藤 仁美	青葉区保健福祉センター衛生課 食品衛生監視員	理化学課技師	転出
2.4.1	相原 篤志	微生物課長	青葉区保健福祉センター衛生課長	転入
2.4.1	包 智子	理化学課主幹兼環境水質係長	環境局廃棄物事業部事業ごみ減量課事業係長	転入
2.4.1	赤間 博光	理化学課主査	健康福祉局保健所生活衛生課主任	転入
2.4.1	村井 祥子	微生物課主任	若林区保健福祉センター戸籍住民課主任	転入
2.4.1	石田 ひろみ	理化学課主任	建設局下水道経営部業務課主任	転入
2.4.1	伊勢 里美	理化学課技師	宮城野区保健福祉センター衛生課 環境衛生監視員	転入
2.4.1	奈良 美穂	微生物課企画調整係長	理化学課環境水質係長	異動
2.4.1	勝見 正道	衛生研究所長	参事兼微生物課長	昇任
2.4.1	松原 弘明	微生物課主幹兼ウイルス係長	微生物課ウイルス係長	昇任
2.4.1	梶 直貴	理化学課総括主任	理化学課主任	昇任
2.4.1	川村 健太郎	微生物課主任	微生物課技師	昇任
2.4.1	田村 志帆	微生物課主任	微生物課技師	昇任
2.4.1	相原 健二	健康福祉局保健所生活衛生課主査	衛生研究所長	退職 採用

4 研修関係

所外研修関係

年月日	研修・講習会名	主催（研修先）	場所	研修者
2.9.29	Ⅱ型共同研究 2020年度第1回全体ミーティング	国立環境研究所	web	東海
2.10.26	～11.13 遠隔参加型分析実習Cコース（金属類（ICP-MS））	環境省	所内	白寄
2.11.11	～12 令和2年度薬剤耐性菌の検査に関する研修	国立感染症研究所薬剤耐性研究センター	東京都	山田
2.12.2	第36回食品科学シンポジウム「食品行政の動向と機能性食品を取り巻く環境」	日本食品化学学会	web	関根, 梶, 木村, 佐藤, 根岸
3.1.14	～15 環境科学セミナー	環境省	web	赤間, 狩野
3.2.5	ICP-MSメンテナンスセミナー	アジレントテクノロジー(株)	web	白寄
3.2.8	オートアナライザーWEBセミナー	ビーエルテック(株)	web	高橋
3.2.9	～10 希少感染症診断技術研修会	厚生労働省健康局結核感染症課・国立感染症研究所	web	菅野, 上野, 奈良, 橋本, 千田, 大森, 山田, 森, 大下, 村上, 松原, 成田, 川村, 田村, 鹿野, 関根, 石田
3.2.17	第36回全国環境研究所交流シンポジウム	国立環境研究所	web	包, 東海, 鈴木, 白寄, 狩野, 高橋
3.2.25	食品微生物検査WEBセミナー	関東化学(株)	web	大森, 森, 村上
3.2.25	第25回国際結核セミナー	結核研究所	web	千田, 大下
3.3.5	第36回宮城県保健環境センター研究発表会	宮城県保健環境センター	web	勝見, 菅野, 上野, 奈良, 大森, 山田, 森, 大下, 村上, 松原, 成田, 川村, 田村, 鹿野, 包, 東海, 鈴木, 白寄, 狩野, 高橋
3.3.15	～19 令和2年度検査機関に対する検査能力・精度管理等の向上を目的とした講習会	国立感染症研究所	web	橋本, 千田, 大森, 山田, 大下, 村上, 鹿野
3.3.15	～19 地衛研基礎講習	国立環境研究所	web	菅野, 上野, 奈良
3.3.16	国立環境研究所と地方環境研究所とのⅡ型共同研究—グループ会合—	国立環境研究所	web	林(英)
3.3.19	一般公開セミナー 化学物質管理におけるPRTRデータの実践的活用に向けて	(独)環境再生保全機構	web	東海
3.3.19	東北地区における結核菌ゲノム分子疫学調査研究中間研修報告と技術研修会	結核研究所	web	千田, 大下
3.3.24	Ⅱ型共同研究 2020年度末全体ミーティング	国立環境研究所	web	東海

仙台市衛生行政関連研修関係

年月日	研修・講習会名	主催（研修先）	研修者
2. 6. 26	第2回食品衛生関係職員研修会「改正食品衛生法の勉強会について」	健康福祉局生活衛生課	石田
2. 7. 15 ～17	第3回食品衛生関係職員研修会「食品監視センター業務研修」	健康福祉局生活衛生課	石田, 林(柚)
2. 9. 7	第1回環境衛生関係業務研修会「JICA青年海外協力隊派遣活動報告」「旅行業法について」「民泊に	健康福祉局生活衛生課	石田,
2. 9. 14	第5回食品衛生関係職員研修会「食肉衛生検査所業務研修」	健康福祉局生活衛生課	林(柚)
2. 10. 29	第6回食品衛生関係職員研修会「GLP法務の基礎知識・収去検査	健康福祉局生活衛生課	橋本, 関根
2. 12. 2	食品の安全性に関する講演会	健康福祉局生活衛生課	関根
2. 12. 11	宮城大学食産業研究科学生施設見学	健康福祉局衛生研究所	橋本, 関根
3. 2. 12	食品の安全性に関する講演会「食品添加物の安全性やリスク評価」「食品添加物一日摂取量調査」について	健康福祉局生活衛生課	関根

所内研修関係

年月日	研修・講習会名	講師
2. 10. 19	安全機器取扱手順について	松原
3. 2. 19	病原体等に関する管理要領、生物系実験室使用手順、安全実験室及び副室使用手順について	松原

5 歳入歳出の概要

(1) 令和2年度決算

歳 入

(単位 : 円)

目	予 算 額	決 算 額	摘 要
			件 円
健康福祉手数料	124,187,000	81,120,480	食品衛生検査 1,434 45,098,400
			水質検査 158 11,237,600
			大気汚染検査 371 19,945,700
			病原細菌検査 120 546,580
			ウイルス,血清,病理検査 11 252,000
			産業廃棄物検査 23 3,233,300
			その他検査 88 806,900
			計 2,205 81,120,480
健康福祉費国庫負担金	2,762,000	2,761,000	感染症予防事業費国庫負担金
健康福祉費国庫負担金	1,287,000	1,287,000	感染症発生動向調査事業国庫負担金
健康福祉費国委託金	1,300,000	111,408	化学物質環境実態調査委託金
雑 入	300	0	研究助成金

歳 出 衛生研究所費

(単位 : 円)

節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
旅 費	39,000	38,820	180
需 用 費	67,227,000	60,671,397	6,555,603
役 務 費	931,000	771,127	159,873
委 託 料	70,819,000	45,425,913	25,393,087
使用料及び賃借料	13,747,000	13,715,221	31,779
工 事 請 負 費	0	0	0
備 品 購 入 費	19,933,000	19,526,796	406,204
負担金、補助及び交付金	258,000	177,250	80,750
補修・補填及び賠償金	0	0	0
合 計	172,954,000	140,326,524	32,627,476

歳出 予防費 (単位：円)

節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
旅 費	126,000	0	126,000
需 用 費	208,350,000	107,832,311	100,517,689
役 務 費	894,000	848,046	45,954
委 託 料	1,419,000	1,364,000	55,000
備 品 購 入 費	76,755,000	52,148,800	24,606,200
負 担 金	0	0	0
合 計	287,544,000	162,193,157	125,350,843

歳出 環境衛生費 (単位：円)

節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
旅 費	0	0	0
需 用 費	980,000	957,721	22,279
役 務 費	20,000	16,260	3,740
合 計	1,000,000	973,981	26,019

歳出 環境保全費 (単位：円)

節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
需 用 費	2,969,000	2,927,276	41,724
合 計	2,969,000	2,927,276	41,724

歳出 防災対策費 (単位：円)

節	予 算 額	決 算 額	不 用 額
需 用 費	8,707	8,707	0
合 計	8,707	8,707	0

(2) 令和3年度当初予算

歳 入 (単位 : 千円)

目	予 算 額	摘 要
		件 千円
		食品衛生検査 2,708 60,017
		水質検査 192 19,896
		大気汚染検査 468 25,152
健康福祉手数料	118,610	病原細菌検査 111 529
		ウイルス、血清、病理検査 186 3,636
		産業廃棄物検査 46 4,670
		その他検査 164 4,710
		計 3,875 118,610
健康福祉費国庫負担金	3,437	感染症予防事業費国庫負担金 3,437
健康福祉費国庫負担金	1,380	感染症発生動向調査事業国庫負担金 1,380
健康福祉費国委託金	1,300	化学物質環境実態調査委託金 1,300

歳 出 衛生研究所費 (単位 : 千円)

節	予 算 額	摘 要
旅 費	1,788	
需 用 費	66,184	
役 務 費	934	
委 託 料	32,360	
使用料及び賃借料	10,980	
工 事 請 負 費	0	
備 品 購 入 費	14,594	
負担金、補助及び交付金	418	
合 計	127,258	

歳出 予防費 (単位 : 千円)

節	予 算 額	摘 要
旅 費	79	
需 用 費	163,907	
役 務 費	1,105	
委 託 料	1,550	
備 品 購 入 費	6,875	
合 計	173,516	

歳出 環境衛生費 (単位 : 千円)

節	予 算 額	摘 要
旅 費	114	
需 用 費	861	
役 務 費	25	
合 計	1,000	

歳出 環境保全費 (単位 : 千円)

節	予 算 額	摘 要
需 用 費	2,969	
合 計	2,969	

6 衛 生 検 査

衛生行政報告例第14表(令和2年4月～令和3年3月)検査件数

単位:件

		依 頼 に よ る も の				依 頼 に よ ら ない も の
		住 民	保 健 所	保 健 所 以 外 の 行 政 機 関	そ の 他 (医 療 機 関, 学 校, 事 業 所 等)	
結 核	分離・同定・検出					
	核酸検査					
	化学療法剤に対する耐性検査					
性 病	梅毒					
	その他					
リ ウ ケ イ ツ ル チ ス ア ・ 等	分離・同定・検出	ウイルス		20,231		
		リケッチア				
		クラミジア・マイコプラズマ				
	抗体検査	ウイルス				
		リケッチア				
クラミジア・マイコプラズマ						
病原微生物の動物試験						
寄 原 生 虫 ・ 虫 ・ 等	原虫					
	寄生虫					
	そ族・節足動物					
	真菌・その他					
食 中 毒	病原微生物検査	細菌		42		
		ウイルス				
		核酸検査		41		
	理化学的検査		1			
	動物を用いる試験					
	その他					
臨 床 検 査	血液検査(血液一般検査)					
	血清等検査	エイズ(HIV)検査				
		HBs抗原、抗体検査				
		その他				
	生化学検査	先天性代謝異常検査				
		その他				
	尿検査	尿一般				
		神経芽細胞種				
		その他				
	アレルギー検査(抗原検査・抗体検査)					
その他						
食 品 等 検 査	微生物学的検査			901		
	理化学的検査(残留農薬・食品添加物等)			343	28	
	動物を用いる試験					
	その他					
細 菌 検 査 (上 記 以 外)	分離・同定・検出			121	6	48
	核酸検査			106	3	48
	抗体検査					
	化学療法剤に対する耐性検査					20

単位:件

		依頼によるもの				依頼によらないもの
		住民	保健所	保健所以外の行政機関	その他 (医療機関, 学校, 事業所等)	
家庭用品・等検査	医薬品					
	医薬部外品					
	化粧品					
	医療用具					
	毒劇物					
	家庭用品 その他		82			
栄養関係検査						
水道等水質検査	水道原水	細菌学的検査		5		
		理化学的検査				
		生物学的検査				
	飲用水	細菌学的検査		24		
		理化学的検査		29		
	利用水等(プール水等を含む)	細菌学的検査				
廃棄物関係検査	一般廃棄物	細菌学的検査				
		理化学的検査				
		生物学的検査				
	産業廃棄物	細菌学的検査				
		理化学的検査			23	
		生物学的検査				
環境・公害関係検査	大気検査	SO ₂ ・NO ₂ ・OX等		5		
		浮遊粒子状物質				
		降下煤塵				
		有害化学物質・重金属等			288	
		酸性雨				
		その他				
	水質検査	公共用水域			78	
		工場・事業場排水			26	
		浄化槽放流水			138	24
		その他			20	
	騒音・振動			12	49	
	悪臭検査					
	土壌・底質検査			4		
	環境生物検査	藻類・プランクトン・魚介類				
		その他				
	一般室内環境					
その他						
放射能	環境試料(雨水・空気・土壌等)		193	20		
	食品					
	その他					
温泉(鉱泉)泉質検査					6	
その他						

7 主要備品

1. 令和2年度整備備品 (検査機器)

(単位：円)

品名	形式	数量	整備年月日	価格
全自動核酸抽出装置	サーモフィッシャーサイエンティフィック(株) KingFisherDuoPrime	1	R02.05.15	3,300,000
	キアゲン QIAcube Connect	1	R02.05.15	2,717,000
全自動電気泳動システム	アジレント・テクノロジー(株) Agilent4200 TapeStation G2991BA	1	R03.3.10	5,280,000
全自動核酸抽出増幅装置	日本ベクトン・ディッキンソン BDマックス	2	R02.10.30	27,500,000
高速冷却遠心機	KUBOTA Model 6200	1	R02.7.30	2,497,000
	KUBOTA Model 6200	1	R02.9.30	2,098,800
遺伝子増幅装置 (定量PCR)	サーモフィッシャーサイエンティフィック(株) Quant Studio 5	1	R02.5.15	7,403,000
バイオハザード対応オートクレーブ	トミー精工 BSX-500	3	R02.5.28	2,801,481
安全キャビネット	日本エアテック BHC-1910ⅡA2	1	R02.9.28	2,643,300
超低温フリーザー	PHC(株) MDF-DU300H-PJ	2	R03.3.22	2,640,000
顕微鏡 (培養倒立)	オリンパス CKX53-22PH	1	R03.3.22	1,606,000
卓上型キャビネット	日本エアテック BHC-T701ⅡA2-G	1	R02.9.28	1,206,700

2. 主要備品一覧

令和3年3月31日現在

(単位：円)

品名	形式	数量	整備年月日	価格
純水製造装置	ミリポア Elix Advantage5 E-PODプラス	1	R01.07.31	1,209,600
スパイラルプレーター	(株)GSI クレオス製 EDDY JET2	1	H26.03.24	1,871,100
オートダイリユーター	エムエステクノス BISTEQUE 303	1	H28.07.27	1,846,800
全自動核酸抽出装置	キアゲン QIAcube Prio Plus	1	H27.04.01	(リース)
遺伝子増幅装置	フナコシ PTC-200BASE	1	H22.04.01	1,270,500
	PEバイオシステムズジュパン ジーンアップPC	1	H12.02.18	1,086,750
	バイオラッド社 PTC-220/ALD-1244	1	H16.11.29	2,467,500
	DNA Engine Tetrad2 PTC-0204 (リースアップ品)	1	H21.04.01 (H26.04.01)	(233,800)
	バイオラッド社 C100 Touch サーマルサイクラー及びS1000 サーマルサイクラー	1	H30.02.09	2,354,400
	バイオラッド社 C100 Touch サーマルサイクラー及びS1000 サーマルサイクラー	1	R02.02.20	3,100,900

品名	形式	数量	整備年月日	価格
遺伝子増幅装置 (定量PCR)	アプライドバイオシステム ABI PRISM7000	1	H14.03.20	7,969,500
	アプライドバイオシステム 7500fast	1	H21.07.03	7,245,000
		1	H28.10.31	7,884,000
遺伝子増幅装置 (LAMP法)	栄研化学 Loopampリアルタイム濁度測定装置	1	H16.03.19	1,995,000
電気泳動ゲル撮影装置	FAS-IVフルシステム	1	H27.11.06	1,066,500
全自動遺伝子解析装置	アプライドバイオシステム 3500 ジェネティックアナライザ 3500-SF-AB	1	H23.05.26	16,800,000
マイクロ冷却遠心機	久保田商事 モデル 3740	1	H12.10.17	1,401,750
	久保田商事 モデル 3780	1	H14.08.30	1,139,250
	久保田商事 1-15K	1	H16.06.30	1,008,000
ユニバーサル冷却遠心機	久保田商事 モデル 5922	1	H15.06.27	1,018,500
	久保田商事 モデル 5930	1	H19.08.08	1,396,500
高速冷却遠心機	日立工機 CR-20B2	1	H01.07.24	3,811,000
	KUBOTA Model 6200	1	H22.09.30	1,680,000
CO ₂ インキュベーター式	サンヨー MCO-36AIC(UV)	1	H18.08.31	1,814,400
	サンヨー MCO-38AIC(UV)	1	H23.08.31	1,991,850
嫌気性培養装置	平山製作所製 FA-12M	1	H21.08.20	1,471,050
パルスフィールド電気泳動装置システム	日本バイオラッドラボラトリーズ(株) 170-3671A	1	H13.02.26	11,812,500
バイオハザード対応オートクレーブ	トミー精工 SX-500BH	1	H18.07.12	1,239,000
	トミー精工 LSX-700S	1	H21.02.26	1,533,000
	トミー精工 LSX-700S	1	H26.03.17	1,396,500
安全キャビネット	日本エアテック BHC-1001ⅡB3-ⅡA	1	H03.11.21	1,288,530
	日本エアテック BHC-1901ⅡB3	1	H03.11.30	1,653,150
	日本エアテック BHC-1903ⅡA/B3	1	H10.03.31	1,879,500
	日本エアテック BHC-1303ⅡA/B3	1	H13.11.09	1,829,835
	日本エアテック BHC-1903ⅡA/B3	1	H14.12.26	3,024,000
	日本エアテック BHC-1304ⅡA/B3	1	H16.10.29	1,921,500
	日立 SCV-1608 ECⅡAⅡ	1	H25.03.26	1,659,000
超低温槽	レブコ ULT-1490TE1	1	H15.09.26	1,449,000
	レブコ ULT-1490-5JD-B	1	H19.08.08	1,890,000
	パナソニックヘルスケア(株) バイオメテック MDF-394-PJ, MDF-39SC-PJ	1	H26.03.13	1,464,540
超低温フリーザー	PHC(株) MDF-DU300H-PJ	1	H27.02.18	1,719,360
		1	H30.01.10	1,544,400
		1	R01.09.26	1,296,000
顕微鏡(培養倒立)	オリンパス IMT-2-21RFL	1	H01.05.31	1,578,990
写真顕微鏡システム	オリンパス AHS-514	1	H01.12.01	5,201,500
電子顕微鏡装置	日本電子 JEM-100SX	1	H02.01.30	20,898,700

品名	形式	数量	整備年月日	価格
位相差分散顕微鏡	ニコン 80i TP-DPH	1	H17.12.22	1,627,500
位相差顕微鏡	カールツァイスマイクロイメージ AxioScopeA1-100	1	H21.03.23	1,984,500
走査型電子顕微鏡元素 分析装置	日本電子(株)JSM-6510LA	1	H23.07.01	(リース)
偏光分散顕微鏡	ニコン ECLIPSE LV-UDM-POL/DS	1	H21.05.22	2,625,000
マイクロウェーブ試料 分解装置	マイルストーン ETHOS900	1	H10.09.30	4,714,500
	パーキンエルマー・ジャパン Multiwave3000	1	H24.08.31	4,935,000
低温灰化装置	ヤマト科学 PR300	1	H18.02.15	3,360,000
イオンクロマトグラフ	日本ダウ・インス(株)ISC-5000 型	1	H23.09.30	7,967,400
ガスクロマトグラフ	ヒューレットパッカード HP 5890 シリ ーズⅡ	1	H04.09.30	4,577,320
	島津 GC-2010 悪臭分析システム	1	H16.01.30	5,344,500
	アジレント 6890N	1	(H28.04.01)	(リースアッ プ)
	島津 GC-2014	1	H31.02.08	6,523,200
ガスクロマトグラフ質量 分析計	アジレント 5977A MSD	1	H27.10.01	(リース)
	島津製作所製 GCMS-TQ8040	1	H28.03.04	15,854,400
	アジレント 5975inertMS D (リースアップ品)	1	H18.07.01 (H28.04.01)	(1,303,776)
	アジレント 7000D	1	H28.11.01	(リース)
気中水銀測定装置	日本インスツルメンツ(株)WA-4 型	1	H23.09.15	2,778,300
加熱気化水銀装置	日本インスツルメンツ MA3000	1	H31.03.18	5,950,800
フレーム原子吸光分析装 置	バリアン SpectrAA 280FS	1	H17.06.30	7,224,000
誘導結合高周波プラズマ 質量分析装置	アジレント 7800	1	H30.07.01	(リース)
高速液体クロマトグラフ	ウォータース アライアンスHPLCシ ステム	1	H15.08.25	7,864,500
	アジレント 1260InfinityⅡ	1	H31.02.20	10,152,000
高速液体クロマトグラフ 質量分析計	アプライドバイオシステムズ・ジャ パン A P I 3000	1	H17.03.18	34,965,000
	(株) エービー・サイエックス QTRAP 4500	1	H26.11.14	25,790,400
カルバメートアナライザ ー	島津製作所 CBM-20A (リースアップ品)	1	H19.05.01 (H29.04.01)	(297,043)
塩分計	渡辺計器製 モデル 601-MK-1V	1	H02.03.20	1,895,200

品名	形式	数量	整備年月日	価格
水質自動測定器	ヒーエルテック(株)オートアナライザー QuAAtro2・HR	1	H22.07.20	16,747,500
全有機体炭素計	島津 TOC-LCPH	1	R01.08.19	5,529,600
全有機体炭素計	島津 TOC-VCPH	1	H17.06.01	5,145,000
水分活性測定装置	ロトロニック社 AW-4 (インキュベーター含む)	1	H06.08.31	1,534,700
硫黄分析計(重油中硫黄量 測定装置)	堀場製 モデルS L F A-800	1	S57.02.12	3,295,000
吸着加熱濃縮装置	A T D 4 0 0	1	H09.11.28	3,748,500
液体窒素用容器	島津製作所 容量 50 リットル	2	H09.11.28	2,016,000
標準ガス希釈装置	島津製作所製 S G D-1	1	H09.11.28	1,008,000
VOC測定装置	東亜ディーケーケー GHT-200 (リースアップ品)	1	H18.07.01 (H24.04.02)	(273,000)
蛍光分光光度計	日立 M P F-4 型	1	S52.10.06	4,200,000
分光光度計	ベックマン D u-65	1	H02.02.06	2,389,600
フーリエ変換赤外分光光度計	サーモエレクトロン Nicolet4700 (リースアップ品)	1	H18.07.01 (H24.04.02)	(409,500)
紫外可視分光光度計	島津製作所 UV-2450	1	H19.09.11	2,310,000
重金属排水処理装置	同和 L I P C O-50	1	H08.08.30	5,335,400
放射性物質測定装置	キャンベラ社 ゲルマニウム半導体検出器	1	H24.03.19	19,425,000
超純水製造装置	ザルトリウス・ジャパン(株)アリウム H20Pro・アドバンスEDI	1	H27.02.19	1,166,400
産業廃棄物試験用遠心 分離機	久保田商事(株) S700FR スイングローターRS-7504M	1	H28.02.03	1,080,000
カーボンアナライザー (環境局貸与品)	サンセット ラボラトリー カーボンエアロゾル分析装置	1	H23.09.20	(環境局リース)
ウルトラマイクロ天秤 (環境局貸与品)	ザルトリウス SE 2-F	1	H23.09	(環境局備品)
PM2.5 質量濃度測定用 恒温恒湿チャンバー一式	ヤマト科学 フレキシブルクローズド チャンバー FCCZ-180Z	1	H30.03.30	6,350,400

8 仙台市衛生研究所条例

昭和34年10月5日
仙台市条例第22号

(設置)

第1条 公衆衛生の向上を図ることを目的として、保健衛生に関する諸種の試験、検査及び必要な調査研究を行うため、仙台市衛生研究所(以下「研究所」という。)を置く。

(位置)

第2条 研究所の位置は、仙台市若林区卸町東2丁目5番10号とする。

(研究所の利用)

第3条 研究所の設備を使用し、又は保健衛生に関する試験、検査若しくは研究を研究所に依頼しようとする者は、市長の許可を受けなければならない。

(使用料及び手数料)

第4条 前条の規定により研究所の設備を使用する者又は試験、検査若しくは研究を依頼する者は、使用料又は手数料を納入しなければならない。

2 使用料の額は、現に要した費用の相当額として市長が別に定める額とする。

3 手数料の額は、健康保険法(大正十一年法律第七十号)第七十六条第二項(同法第一百四十九条において準用する場合を含む。)及び高齢者の医療の確保に関する法律(昭和五十七年法律第八十号)第七十一条第一項の規定に基づき、厚生労働大臣が定める療養の給付に要する費用の額の算定方法により算定した額を基準として市長が別に定める額とする。ただし、当該算定方法がない場合にあっては、現に要した費用の相当額として市長が別に定める額とする。

4 前2項の規定による使用料及び手数料(消費税法(昭和63年法律第108号)第6条第1項の規定により消費税を課さないこととされる同法別表第1第5号イ(2)に掲げるものに係る手数料を除く。)の額は、消費税額及び地方消費税額の合計額に相当する額を含む額とする。

第5条 使用料及び手数料は、これを前納しなければならない。ただし、その性質上前納することができないものについては、この限りでない。

第6条 市長は、特別の事情があると認めるときは、使用料及び手数料の全部又は一部を減免することができる。

(委任)

第7条 この条例の施行に関し、必要な事項は市長が定める。

9 地方衛生研究所設置要綱

(平成九年三月一四日厚生省発健政第二六号 厚生事務次官通知)

I 設置の目的

地方衛生研究所は、地域保健対策を効果的に推進し、公衆衛生の向上及び増進を図るため、都道府県又は指定都市における科学的かつ技術的中核として、関係行政部局、保健所等と緊密な連携の下に、調査研究、試験検査、研修指導及び公衆衛生情報等の収集・解析・提供を行うことを目的とする。

II 業務

一 調査研究

(一) 地方衛生研究所は、次のような調査研究を行うものとする。

- ① 疾病予防に関する調査研究
- ② 環境保健に関する調査研究
- ③ 生活環境施設に関する調査研究
- ④ 食品及び栄養に関する調査研究
- ⑤ 医薬品等に関する調査研究
- ⑥ 家庭用品、化学物質等に関する調査研究
- ⑦ 健康事象に関する疫学的調査研究
- ⑧ 健康の保持及び増進に関する調査研究
- ⑨ 地域保健活動の評価に関する調査研究
- ⑩ 試験検査方法に関する調査研究
- ⑪ その他必要な調査研究

(二) 地方衛生研究所は、(一)に掲げるもののうち、広域的な調査研究を行う必要のあるものについては、地方衛生研究所相互間又は国や大学の研究機関等関連する他の試験研究機関との協力を強化し、プロジェクト研究、学際的総合研究等を積極的に推進するものとする。

(三) 調査研究業務の効果的な実施を図るため、必要に応じ、「地域保健対策に関する基本的な指針」(平成六年厚生省告示第三七四号)で設置することが定められている検討協議会(以下「検討協議会」という。)において調査研究課題の調整等を行うものとする。

二 試験検査

(一) 地方衛生研究所は、次のような試験検査を行うものとする。

- ① 衛生微生物等に関する試験検査
- ② 衛生動物に関する試験検査
- ③ 水、空気等に関する試験検査
- ④ 廃棄物に関する試験検査
- ⑤ 食品、食品添加物等に関する試験検査
- ⑥ 毒物劇物に関する試験検査
- ⑦ 医薬品等に関する試験検査
- ⑧ 家庭用品等に関する試験検査
- ⑨ 温泉に関する試験検査
- ⑩ 放射能に関する試験検査
- ⑪ 病理学的検査
- ⑫ 生理学的検査

- ⑬ 生化学的検査
- ⑭ 毒性学的検査
- ⑮ その他必要な試験検査

なお、地方衛生研究所は、研究要素の大きい試験検査、広域的な視野を要する試験検査、専門的かつ高度な技術や設備を必要とする試験検査を重点的に行うものとする。

- (二) 地方衛生研究所は、国立試験研究機関及び他の地方衛生研究所と連携して、試験検査に不可欠な標準品及び標準株を確保・提供するなどレファレンスセンターとしての役割を担うとともに行政検査等の精度管理を行うものとする。

三 研修指導

- (一) 地方衛生研究所は、次のような研修指導を行うものとする。

- ① 保健所の職員、市町村の衛生関係職員その他地域保健関係者の人材の養成及び資質の向上を目的とした研修指導
- ② 衛生に関する試験検査機関に対する技術的指導
- ③ その他必要と認められる研修指導及び技術的指導

- (二) 研修指導業務の効果的な実施を図るために、必要に応じ、検討協議会で研修指導課題の調整等を行うものとする。

四 公衆衛生情報等の収集・解析・提供

- (一) 地方衛生研究所は、次のような情報活動を行うものとする。

- ① 試験検査の方法等に関する情報の収集・解析
- ② 公衆衛生に関する情報の収集・解析
- ③ 関係行政部局、市町村及び地域住民等への①及び②の情報の提供

- (二) 地方衛生研究所は、公衆衛生に関する国、都道府県・指定都市、地方衛生研究所、保健所、市町村のネットワークの中の地方拠点として、(一)に掲げる業務を実施するとともに、得られた情報から地域に密着した公衆衛生に関する新たな課題を発掘し、またその解決のための研究を企画・実施し、これらに関係行政部局等を通じて公衆衛生に関する活動に還元するよう努めるものとする。

III 行政各部局との関係

地方衛生研究所の運営に当たっては、必要に応じ、関係各部局と協議し、相互に密接な連携を保つものとする。

IV 業務推進の方策

- 一 IIに掲げる業務の実施に必要な技術系職員等の人員の確保を図るとともに、その資質の向上に努めるものとする。
- 二 IIに掲げる業務の実施に必要な科学技術の進歩に即応した施設及び設備を備えるものとする。

雨漏り、水漏れ、カビ、空調不調…



電子顕微鏡を保護するためテントを張った部屋で、水漏れの跡が残る天井を見つめる勝見所長＝仙台市若林区の市衛生研究所

PCR最前線 施設は限界

新型コロナウイルス感染症の有無を調べるPCR検査を担う仙台市衛生研究所（若林区節町東）が、庁舎の老朽化で厳しい環境に置かれている。築40年の建物は雨漏りがひどく、配水管からの水漏れも相次ぎ、空調設備などに問題を抱える。PCR検査の体制には影響がないが、他の検査は装置や機器の上にテントを張って水漏れから守るなど、窮乏の策でしのいでいる。

仙台市衛生研

1980年7月に完成した現庁舎は、鉄筋コンクリート4階の建物。PCR検査が行われているウィルス室、細菌や水質、大気などの各分析室、電子顕微鏡室などがある。老朽化が目立ち始めたの

は東日本大震災後、天井から雨漏りや水漏れするようになった。劣化した窓枠の隙間から雨水が染み出した。漏水箇所にはカビが生え、精密な検査に深刻な影響を及ぼしかねないという。

正確性、安全性は確保 移転新築 計画に遅れ

屋上に防水塗装を施し、配水管を防水テープでぐるぐる巻きにして、水漏れを食い止めようと試みたが、次から次に見つかった問題箇所は応急修理した所も含めると数十カ所に及んだ。空調設備が古く、吸排気のパランスが悪いため、検査室の気圧の調整が難しい。気密性を確保するためには、窓枠にテープを貼って固定するなど手作りの対策に頼らざるを得ない。

勝見正道所長は「さまざまなかんじで、検査の正確性や安全性だけは確保しているが、このままずっと高い検査水準を維持するなら、庁舎はもはや限界に近い」と窮乏を訴える。市は2019年度、衛生研を宮城野区の市有地に移転し、鉄筋コンクリート3階の新庁舎を建て、24年度に使用を開始する基本計画を策定した。だが、今年3月20日以降、市内の感染者が19日連続で確認され、PCR検査の依頼が増えた。最大1日104件を検査するなど全職員40人が総力戦で臨み、20年度に予定する新庁舎の基本設計の契約が遅れている。

勝見所長は「近年、ほぼ5年おきに世界で新たな感染症が問題になる。衛生研は健康危機管理の科学的根拠を得る重要拠点。市財政は厳しいが、市民の安全のため、早く環境を整えなくてはならない」と話した。

2 新型コロナウイルス感染症と向き合う現場から

仙台市政だより 令和2年11月号

新型コロナウイルス感染症と向き合う現場から

新型コロナウイルス感染症対応として、「PCR検査」や「感染症指定医療機関での治療」という言葉をよく耳にしますが、これらはどのように行われているのでしょうか。日々、緊張と責任感を持って最前線で対応している仙台市衛生研究所と仙台市立病院の現場の様子をお伝えします。

特集①

仙台市衛生研究所

新型コロナウイルス感染症の有無を判定

市民の健康と生活環境を守るため、感染症をはじめ、大気、水質、食品衛生などのさまざまな検査を行っている衛生研究所。PCR検査は、県内の複数の機関で実施していますが、市内の帰国者・接触者外来等で採取された検体は、原則として衛生研究所で検査しています。

PCR検査では、鼻の奥を拭いた粘液や唾液から遺伝子を抽出し、新型コロナウイルス特有の遺伝子を増幅させることで感染の有無を調べます（下図参照）。衛生研究所では、検体数に応じて3～8人の職員がチームを組み、多いときには1日で100件を超える検査を行っています。検体を取り扱う際は、防護具を着用した上で、空気が外部に漏れないエアフィルタ―内で作業を実施。正確な判定と二次感染の防止のため、細心の注意を払いながら一つ一つの作業を進め、翌日までに結果を保健所に報告しています。

感染を早期に発見し、拡大を防ぐため、万全の体制で検査を実施していきます。

正確かつ迅速にPCR検査を実施します

PCR検査の実施に当たって特に心掛けていることは、正確に判定結果を出すということです。一方で、スピードも大切です。新たに導入した遺伝子の抽出



衛生研究所・検見正道所長

と増幅をまとめて行うことができる機械も活用して、より迅速な検査の実施を目指します。

これからインフルエンザのシーズンがやってきます。新型コロナウイルス感染症とインフルエンザの自己判断は難しいので、もし、発熱や咳、倦怠感等の症状が現れたら、ためらわずにかかりつけの医療機関または、仙台市・宮城県健康電話相談窓口へ、まずはお電話でご相談ください。早期の感染発見はクラスターの発生を未然に防止することにもつながります。

大切な人の命を守るため、手洗いやマスクの着用など感染予防にご協力をお願いいたします。

PCR検査の流れ

- ① 検体の受け付け
3重に梱包された容器から検体を取り出し、保健所から送付された名簿と検体に記載された氏名が一致しているか等を、複数人で確認します
- ② 検体の前処理
検体に薬品を入れて攪拌し、ウイルスを完全に死滅させます
- ③ 遺伝子の抽出
検体を専用の機械に入れ、不純物を除去して遺伝子を抽出します
- ④ 遺伝子の増幅
抽出した遺伝子に新型コロナウイルス特有の遺伝子を増幅させる試薬を混ぜ、専用の機械で遺伝子が増幅していくかどうかを確認します。増幅が確認された場合は、陽性と判定します

仙台市・宮城県の健康電話相談窓口（コールセンター）☎211-3883、211-2882（24時間受け付け）
※聴覚や言語に障害のある方の相談はFAX211-3192でも受け付けています

新聞

(昭和32年1月28日第三種郵便物認可)

第18450号

宮城版

局 仙台市青葉区春日町7-5
編集部(022)221-4602
営業部(022)221-4604

FAX
(022)217-4170
(営) (022)268-6416

仙台市

延べ4635㎡、ピロティなど浸水対策検討

山下設計と随意契約へ

衛生研究所移転改築の基本設計

仙台市は、若林区にある衛生研究所の移転改築に向け、建築・設備に係る基本設計をいずれも山下設計と随意契約する。見積もり合わせは建築が今月26日、設備は同14日に行う。

衛生研究所は、若林区卸町東2の5の10地内にある感染症調査や細菌・ウイルス検査、食中毒の原因調査、土壌および底質の検査・調査研究などを行っている機関。当初、既存施設の老朽化に伴う設備更新に向け改修基本計画(担当〓昭和設計)を行ったが、更新に比べ移転改築の方がコストが削減できることから方針を切り替えた。

現在の計画では、宮城野区願町6の3の5、6地内にある市が所管する倉庫敷地の一部に移転。施設規模は延べ4635平方メートルを想定しており、近くを流れる

2級河川梅田川の浸水区域に該当するため、ピロティ構造の採用など浸水対策の実施を検討している。基本設計業務の履行期限は建築・設備ともに202

1年3月31日までとしており、今回業務の結果を踏まえ今後のスケジュールを検討したいとしている。

4 「コロナ検査の要」仙台市衛研が移転新築へ 感染症への備え増強

河北新報 2021年12月16日朝刊

「コロナ検査の要」仙台市衛生研が移転新築へ 感染症への備え増強

2021年12月16日 6:00



老朽化が進み、25年度に移転新築される市衛生研究所＝仙台市若林区卸町東2丁目

仙台市は15日、施設の老朽化が進む若林区卸町東2丁目の市衛生研究所を2025年度、宮城野区鷹町6丁目の市有地に移転新築する方針を正式に公表した。新型コロナウイルスの流行で、検査の最前線として連日稼働する拠点施設を建て替え、未知の感染症にも即応できる体制を整える。

計画によると、新庁舎は鉄筋コンクリート4階、延べ床面積4607平方メートル。検査室はレイアウトを随時変えられるよう、可動式のパーティションで区切る。感染症の拡大時などの検査ニーズに合わせ、設備を増やしたり、職員を集めたりできるようにする。

立地場所は梅田川に近接する。市の防災ハザードマップで0.5～3.0メートル未満の洪水浸水想定区域にある。浸水被害に備えて1階は駐車場とし、2階以上に理化学課、微生物課を配置する。屋上には受電設備や非常用電源を備える。

衛生研は20年10月にPCR検査機器を増やし、受け入れ検体数を1日10件から240件に拡大。21年8月には変異株の流入を迅速に把握するため、次世代遺伝子解析装置も導入した。建物の構造上、レイアウトを変更できず検査室を分けて対応しているため、作業効率性が課題となっている。

市は22年夏に新庁舎の実施設計を終え、同年度中に工事に着手する方針。相原篤志所長は「市民講座を開催できる場所や災害時の避難場所が、新庁舎に設けられるかどうか、実施設計に向け検討したい」と話す。



仙台市衛生研究所報 第50号

(令和2年度)

令和4年3月 発行

編集・発行 仙台市衛生研究所

〒984-0002

仙台市若林区卸町東二丁目5番10号

TEL 022 (236) 7722

FAX 022 (236) 8601

「仙台市衛生研究所報」は、古紙再生紙を使用しています。