

熊本市環境総合センター年報

第 27 号

ANNUAL REPORT

OF

KUMAMOTO CITY

ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTER

No. 27 2019

平成31年度（2019年度）

熊本市環境総合センター

はじめに

この度、平成 31 年度（2019 年度）の業務内容および調査研究の成果を「熊本市環境総合センター年報（第 27 号）」として取りまとめました。ご高覧いただき、ご指導・ご助言を賜りますようお願い申し上げます。

当センターは、本市の保健衛生行政や環境行政を科学的・技術的に支える中核機関として、様々な行政検査や調査研究を実施しております。

平成 31 年度は、通常の行政依頼検査のほか、平成 30 年度からの継続的な取り組みとしてテロ等危機管理体制の強化を行ってきたところです。また、令和 2 年 1 月に日本国内初の感染者が確認された新型コロナウイルス感染症の検査については、当センターにおいてリアルタイム PCR での検査実施体制を整え、市保健所との連携の下、同年 1 月 31 日から実際に検査を開始したところです。

一方、当センターは環境学習の拠点としての機能も有し、市民の皆様とともに学び、ともに活動するよう自主講座の開催や自治会等主催の講座への講師派遣などを行い、環境活動の支援に取り組んでまいりましたが、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、現在はこれらの取り組みを休止せざるを得ない状況です。

今後とも、熊本市民が安全・安心に暮らすことができる生活環境を守るため、迅速かつ正確に検査業務を遂行していくとともに、新しい生活様式を取り入れた環境学習の実施手法を検討してまいりたいと考えておりますので、引き続きのご支援をお願いいたします。

令和 3 年(2021 年)3 月

熊本市環境総合センター所長 近藤 芳樹

目 次

概 要

1	沿 革	1
2	施設の概要	1
3	組織及び事務分掌	2
4	職員配置	3
5	会議・研修等	4
6	予算概要	5
7	主要備品	6
8	主要リース分析機器	7

業 務

1	環境総務班	9
2	環境科学班	17
3	微生物班	26
4	衛生科学班	30

調査研究

1	GC/MS/MS および LC/MS/MS による農産物中残留農薬一斉分析法の妥当性評価結果 武原 弘和	37
2	熊本市における微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析結果について（平成 30 年度 （2018 年度）、平成 31 年度（2019 年度）） 西岡 良樹	43

資 料

1	テロ対策への地方衛生研究所としての取り組みについて	73
2	感染症発生動向調査事業におけるウイルス検出状況（平成 31 年度） 小畑 裕子	74
3	熊本市における新型コロナウイルス検査の開始について（資料）	78
4	業務活動記録	83

付 録

1	熊本市環境総合センター条例	85
2	熊本市環境総合センター条例施行規則	87
3	熊本市環境総合センター手数料条例	89
4	熊本市環境総合センター手数料条例施行規則	90

概要

1 沿革

- 昭和47年 2月 熊本市九品寺1丁目13-16 熊本保健所内に衛生試験所を設置する。
衛生局衛生部に所属する。
- 昭和55年10月 熊本市田迎町田井島269番地に新築移転。
- 昭和56年 1月 熊本市保健衛生研究所と改称する。
- 平成 4年 4月 機構改編により環境保全局に所属替えとなる。主査制となる。(部相当)
- 平成 7年 4月 熊本市環境総合研究所と改称する。機構改編により2課5係となる。(部相当)
- 平成 7年 6月 熊本市画図町所島404番地1に新築移転する。(建物名 熊本市環境総合センター)
- 平成11年 4月 機構改編により次長、主査制となる。(部相当)
- 平成19年 4月 機構改編により部相当から課相当となる。
- 平成24年 4月 所属局名が環境局となる。熊本市環境総合センターと改称、4班となる。
指定都市移行に伴い、所在地名が熊本市東区画図町所島404番地1になる。



熊本市環境総合センターの全景

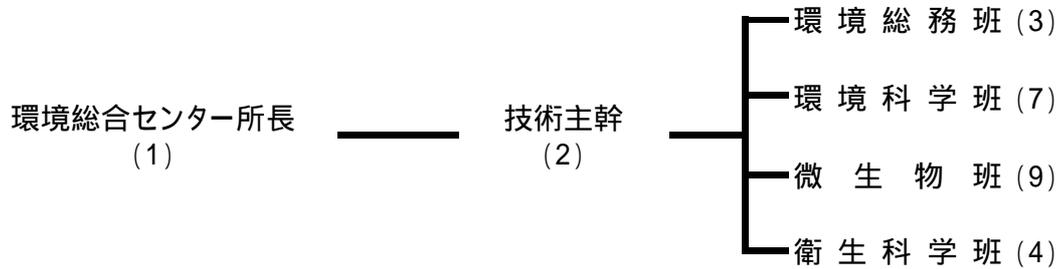
2 施設の概要

敷地面積			7,033.00㎡
建物面積	研究所棟	鉄筋コンクリート造3階建	3,999.48㎡
	附属舎棟	鉄筋コンクリート造1階建	177.00㎡
	機械室	鉄筋コンクリート造1階建	41.00㎡
	車庫その他	鉄筋コンクリート造1階建	53.37㎡

3 組織及び事務分掌

組織は、次のとおりです。

令和2年(2020年)4月現在



()内は、再任用職員・会計年度任用職員を含む職員数

事務分掌は次のとおりです。

環境総合センター

- (1) 環境総合センターの管理及び運営に関すること。
- (2) 食品及び環境衛生に係る総合的な試験検査及び調査研究に関すること。
- (3) 微生物学的及び臨床病理学的な検査研究に関すること。
- (4) 地下水質に関する調査研究に関すること。
- (5) 地下水量の確保に関する調査研究に関すること。
- (6) 環境保全に係る総合的な試験検査及び調査研究に関すること。
- (7) 環境保全に係る啓発及び推進に関すること。
- (8) 国、県等の研究機関等との連絡調整に関すること。
- (9) 環境に係る情報の収集及び提供に関すること。

熊本市事務分掌規則（平成8年4月1日規則第38号）より抜粋。

4 職員配置

令和2年(2020年)4月現在

区 分		化 学	農 芸 化 学	獣 医 師	薬 劑 師	臨床 検査 技師	事 務	計	
環境 総合 センター	所 長	1						1	
	技術主幹	2				3		5	
	主 幹						1	1	
	環境 総務 班	主 査 ^{*1}						(1)	2 (3)
		主任主事						1 ^{*2}	
		主任技師							
		主任技師(再任用)	1						
	環境 科学 班	主 査 ^{*1}	(1)						6 (7)
		技術参事	3	1					
		主任技師(再任用)	1						
		技師	1						
	微生 物 班	主 査 ^{*1}					(1)		8 (9)
		技術参事					2		
		主任技師	1						
		主任技師(再任用)					1		
		技師	2				1		
		検査技術 会計年度任用職員					1		
	衛 生 科 学 班	主 査 ^{*1}	(1)						3 (4)
		技術参事				1			
主任技師				1					
技師		1							
合 計		13	1	1	1	8	2	26	

* 1 主幹、技術主幹が主査を兼務

* 2 育児休暇中のため産休代替会計年度任用職員

5 会議・研修等

出席日	会議・研修名	開催地
令和元年		
5月31日	Dionex IC技術説明会2019	福岡市
6月16日～6月28日	令和元年度特定機器分析研修（ICP-MS）（第1回）	所沢市
6月5日～6月6日	地方衛生研究所全国協議会臨時総会、令和元年度全国地方衛生研究所長会議	東京都
7月11日	分析機器基礎講座2019	福岡市
7月18日～7月19日	平成31年度九州支部総会	福岡市
7月21日～8月2日	令和元年度VOCs分析研修（水質）	所沢市
9月5日～9月6日	令和元年度指定都市衛生研究所長会議	神戸市
10月21日～10月22日	令和元年度第70回地方衛生研究所全国協議会総会	高知市
10月2日～10月4日	日本食品衛生学会第115回学術会講演会	東京都
10月31日～11月1日	（日本農薬学会）第42回農薬残留分析研究会	大分市
10月3日	第45回九州衛生環境技術協議会	長崎市
11月14日～11月15日	第46回環境保全・公害防止研究発表会	津市
11月18日～11月20日	第19回日本バイオセーフティー学会	東京都
12月5日～12月6日	第56回全国衛生化学技術協議会年会	広島市
令和2年		
1月21日～1月22日	第48回全国環境研協議会総会	東京都
1月23日～1月24日	第33回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	和光市
1月28日～1月30日	令和元年度希少感染症診断技術研修会	東京都
2月10日～2月11日	令和元年度地方衛生研究所全国協議会衛生化学分野研修会	東京都
2月13日～2月14日	第35回全国環境研究所交流シンポジウム	つくば市
2月28日～2月29日	令和元年度九州ブロック模擬訓練事業結果検討会	那覇市

6 予算概要（平成31年度(2019年度)決算）

(1) 歳入

(千円)

科 目	調 定 額	収 入 済 額	不能欠損額	収入未済額
環境保護使用料	32	32	0	0
環境保護手数料	0	0	0	0
環境保護費負担金	7,163	7,163	0	0
環境保護費補助金	146	146	0	0
そ の 他	0	0	0	0
計	7,341	7,341	0	0

(2) 歳出

(千円)

事 項	管 理 費	試験検査費	調査研究費	市民啓発費	検査情報管 理(システム 経費)	支出済額 (計)
報 酬	0	1,901	0	0	0	1,901
共 済 費	0	314	0	0	0	314
賃 金	0	0	0	15	0	15
報 償 費	0	0	0	0	0	0
費用弁償	0	0	0	0	0	0
普通旅費	571	214	309	0	0	1,094
一般需用費	1,999	10,827	259	595	0	13,680
食 糧 費	0	0	0	0	0	0
燃料光熱水費	12,178	0	0	0	0	12,178
医薬材料費	0	17,672	484	42	0	18,198
役 務 費	313	0	0	0	0	313
委 託 料	11,573	4,485	0	0	10,509	26,567
使用料・賃借料	163	14,391	0	0	541	15,095
工事請負費	0	0	0	0	0	0
備品購入費	0	21,092	0	0	0	21,092
負担金・補助金	135	12	11	0	0	158
公 課 費		0	0	0	0	0
計	26,932	70,908	1,063	652	11,050	110,605

7 主要備品

令和2年(2020年)4月現在

NO.	品名	メーカー名	型式	取得日
1	安全キャビネット	日立	SCV-1300EC	S55.11.29
2	万能倒立顕微鏡	ニコン	TMD-2セット CFPlanNCG	S63.3.15
3	超低温フリーズ	三洋	MDF-492AT	H2.7.20
4	分離用超遠心機	日立	遠心器 SCP70H2	H2.7.20
5	蛍光顕微鏡	ニコン	ニコンX2F-EFD2 オートフォーカスED60	H3.8.2
6	ガスクロマトグラフ装置	島津製作所	GC-14APF型	H4.3.31
7	防爆冷蔵庫	日本フリーズ	EP-521	H7.3.30
8	レベリング装置付実体顕微鏡	ニコンインステック	SMZ-2T-2他	H7.3.30
9	ガスクロマトグラフ質量分析装置	日本電子	JMS-SX102A他	H7.3.31
10	電子顕微鏡	日立	H-7100	H7.3.31
11	オートダイリユーター	三光純薬	ピペットステーションSGR-250他	H7.10.31
12	超高速遠心器(ハイスピード対策)	日立工機	CS-120FX	H7.12.11
13	超低温フリーズ	三洋電機株式会社	MDF-792AT	H13.1.31
14	E L I S Aシステム	日本バイオラッド株式会社	680マイクロプレートリーダー-PCシステム他	H17.3.2
15	自動核酸抽出装置	キアゲン	QIAcube PREMIUM	H21.12.14
16	光学電子顕微鏡	オリンパス	BX43	H23.3.10
17	超純水製造装置	メルク	Milli-Q Integral 3S	H24.9.26
18	大気用水銀分析装置	日本インスツルメンツ	マキュリ-WA-4	H24.9.28
19	食品放射線量測定器	日立アロカメディカル	CAN-OSP-NAI	H24.10.10
20	ウェブスタンブロット用自動洗浄振とう装置	日本バイオラッド株式会社	AutoBlot3000	H24.10.29
21	遺伝子増幅装置	アプライドバイオシステムズジャパン	Verti96-well	H24.11.20
22	恒温恒湿チャンバー	柴田科学	5532型	H24.12.25
23	電子天秤	メトラー・トレド	XP2UV	H24.12.25
24	マイクロ波試料前処理装置	アントパルジャパン	Multiwave Pro	H25.1.31
25	濁度・色度計	日本電色工業	WA6000	H24.6.19
26	炭素成分分析装置	東京ダイレック	CAA-202M-D	H26.1.21
27	pH自動測定装置	東亜ディーケーケー	MM-60R	H26.8.6
28	リアルタイムPCRシステム	ロシユダイアグノスティック	LightCycler480System	H26.12.15
29	防爆冷凍冷蔵庫	大同工業所	DGF-1A-510	H27.12.16
30	水質用水銀分析装置	京都電子工業	MD700-A	H27.12.4
31	パルスフィールド電気泳動システム	バイオラッド株式会社	CHEF-DR、GelDoc XR Plus他	H28.2.9
32	オートクレーブ	平山製作所	HV-50LB	H28.12.21
33	DNAシーケンサー	サモフィッシュャーサイエンティフィック	Applied Biosystems 3500	H29.2.6
34	ディープフリーズ	パナソニックヘルスケア	MDF-394AT	H30.2.9
35	遺伝子増幅装置	サモフィッシュャーサイエンティフィック	ProFlex PCR System	H31.2.14
36	ドラフトチャンバー	ダルトン	DFC79-AA15-AA	R1.8.23
37	活性炭フィルターユニット	ダルトン	DFU92-AR07-DA	R1.8.23
38	自動核酸抽出装置	キアゲン	QIAcube Connect System	R2.3.2
39	リアルタイムPCRシステム	日本ジェネティクス	LightCycler480System	R2.3.2

8 主要リース分析機器

令和2年(2020年)4月1日現在

NO.	品名	メーカー名	型式	リース開始日	数量
1	全有機炭素計	analytikjena	multi N/C3100	H26.10.1	1
2	高速液体クロマトグラフ質量分析装置	島津製作所	SHIMAZU LCMS-8050 他	H26.12.1	1
3	ICP質量分析装置	アジレントテクノロジー	Agilent 7800 他	H27.12.1	1
4	高速液体クロマトグラフ	ウォーターズ	2695-2475-2998 他	H21.8.1	1
5	クエン酸四重極型ガスクロマトグラフ質量分析装置	島津製作所	TQ-8040	H30.12.1	1
6	イオンクロマトグラフ分析装置	サーモフィッシャーサイエンティフィック	Integrion システム	R1.12.1	1
7	ガスクロマトグラフ分析装置	島津製作所	Nexis GC-2030	R1.12.1	1
8	パージアンドトラップガスクロマトグラフ質量分析装置	アジレントテクノロジー	7890A、5975C 他	H23.9.1	1

業 務

1 環境総務班

環境総務班は、前述の予算等経理・施設管理・他機関との連絡調整等の業務に加え、環境保全に関する啓発イベント、各世代を対象とした小・中学校から自治会等の依頼による環境学習会(以下、出前講座)に取り組んでいます。また、中学校、高校、大学の職場体験なども積極的に受け入れています。

さらに、環境保全における市民との協働として、親子環境探検隊の講師を民間のNPO等に依頼して一緒に企画・運営を行い、また、保育園の子ども達とゴーヤやヘチマによる緑のカーテンの植付けや収穫祭を行うなどの活動もしています。

当センターが実施した環境学習事業の過去3年間の実績を表1に示します。また、平成31年度に実施した環境学習等の開催状況は以下のとおりです。

表1 主催事業及び支援事業の参加人数(過去3年間の推移)

事業名	平成29年度		平成30年度		平成31年度	
子ども環境科学教室	45人	12回	137人	20回	207人	18回
ミニ科学体感フェア	421人	6回	866人	5回	1,121人	6回
市民環境科学セミナー	205人	31回	196人	42回	190人	31回
水生生物ウォッチング			48人	2回	54人	2回
種の保存と生物多様性講座	184人	4回	325人	6回	363人	6回
親子環境探検隊	105人	3回	50人	3回	152人	4回
主催事業の計	960人	56回	1,622人	78回	2,087人	67回
支援事業(出前講座)の計	1,645人	56回	1,967人	45回	1,398人	36回
合 計	2,605人	112回	3,589人	123回	3,485人	103回

(1) 主催事業

当センターが主催する環境学習事業です。熊本地震の年(平成28年度)に実施できなかった事業(「子ども環境科学教室」「ミニ科学体感フェア」等)も徐々に受講者数が回復、平成31年度からはSNSを使った広報やチラシの配布などに力を入れたことも効果があり、受講者総数が前年度を大きく上回りました。毎年実施する定例事業として、たくさんの市民の方に周知できたのではないかと手応えがありました。受講者からも、また参加したいとの声をたくさんいただきました。今後、講座内容についてはさらにブラッシュアップし、受講した市民の皆様の環境保全に対する更なる意識の向上を目標とします。

また、平成28年3月に策定された「熊本市生物多様性戦略～いきもん つながる くまもとCプラン～」において、当センターは、環境共生課、熊本動植物園、熊本博物館とともに、それぞれの役割のもと連携し、生物多様性に関する情報の収集・整理・発信・及び教育・普及啓

発等の核となる体制づくりを行っています。

以下に示す**工、オ、カ**については、これに基づいた事業となっています。

ア 子ども環境科学教室

小学校の夏休み期間、環境と科学に関連した実験・体験を数多く盛り込んだプログラムを提供しています。平日の曜日ごとに異なるテーマで2週程度開催していますが、平成31年度は、局主管課の外部講師の活用により、7月下旬の9日間の午前・午後合わせて18回開催しました。昨年度と比べると開催回数は減っていますが、受講者は1.5倍増となりました。

対象：熊本市立の小学校に通う小学4～6年生

期間：7月下旬から2週間（平日）午前・午後

月曜日：ミジンコの不思議（4回実施）

火曜日：江津湖で拾ったプラスチックごみで工作しよう（2回実施）

水曜日：天気のおくみ（4回実施）

木曜日：生命の水を調べよう（4回実施）

金曜日：火山とくらし（4回実施）

イ ミニ科学体感フェア

環境教育・学習の拠点施設として、当センターの機能や調査・研究、環境保全と保健衛生に関する理解を深めてもらうため、施設を一部開放し科学実験の体験を通して、子供から大人まで広く科学の楽しさや不思議さを体感していただいています。

平成31年度は、環境学習担当職員によるブンブンごま・プラバン・ペットボトル飛行体・ペットボトル空気砲・ペットボトル風鈴などのリサイクル工作系を実施しました。また、調査・研究担当職員によるアルギン酸ナトリウムのゲル化を応用したぷよぷよのブースも設置しました。平成28年度から共催している熊本県・熊本市科学展との相乗効果により来場者が年々増加しています。

ウ 市民環境科学セミナー

当センターでは、市民の皆様には熊本市の環境や環境を保全する取組みについて気軽に学んでいただくために、体験型の環境学習講座を開催しています。

特に、紙資源の有効利用の普及のため、トイレトーパー芯を使ったクリスマスリース作りは、たくさんの市民の受講があり人気の講座となっています。

エ 水生生物ウォッチング

平成30年度から、熊本市の生物多様性のイベント『いきものフェアくまもと2018』の参加事業の一つとして、熊本市動植物園内の小川にて実施しています。

平成31年度も『いきものフェアくまもと2019』の参加事業として実施、たくさんの方の参加がありました。川から採取した水中に潜む「水質の指標生物となる小さな水生生物」を、ルーペを使って探し観察することに、子どもも大人も熱中していました。

オ 種の保存と生物多様性講座

平成 25 年度から、7 月の月上旬に「カブトムシ・クワガタ飼育講座」として開催しています。外来生物について正しく知り、生物の多様性と、生きものを最後まで責任を持って飼育することを学びます。

平成 31 年度は 4 回開催し、昨年度を上回る参加がありました。人気の講座のため、年々増加傾向にあります。また、『いきものフェアくまもと 2019』でも「カブトムシ・クワガタの飼育」に関する講座を 2 回開催し、多くの参加がありました。

カ 親子環境探検隊

環境保全に対する意識の形成には、子どもの頃からの自然体験や家庭での取り組みが重要であることから、自然とのふれあいを通し親子で一緒に、人と自然の共生や環境保全などについて考え学べる場として「親子環境探検隊」を実施しています。平成 15 年度から実施してきましたが、本市の事業削減の対象となり、本年度をもって事業廃止となります。

第 1 回親子環境探検隊 ～江津湖水生生物ウォッチング～

親子で自然にふれあいながら、江津湖に住む小さな水生生物（カゲロウの幼虫など）の観察を通して生態系の多様性を実感しました。また、指標生物を観測することによる水質評価や、熊本の豊かな水資源から見えてくる「人と自然との共生」について学びました。

第 2 回親子環境探検隊 ～秋の金峰山の野鳥観察会～

開催場所の金峰山は、本市を代表する西に位置する里山で、標高 665m の山頂からの眺望は素晴らしく、熊本市街をはじめ有明海や雲仙、阿蘇、九州山地、天草の島々など広大な景色を一望できます。

平成 31 年度は、「秋の金峰山の鳥」をテーマに親子で一緒に金峰山の自然にふれあいながら野鳥を観察し、「人と自然との共生」について学び考えました。

雨上がりのうす曇りでの開催でしたが、熊本市愛鳥教育研究会より 3 名の講師の指導を受けながら、15 種類をこえる野鳥を観察することができました。人の手のひらから直接餌を捕るヤマガラには、参加者みんなが興奮し、野鳥と触れ合う楽しさや驚きを実感できました。

第 3 回親子環境探検隊 ～秋の金峰山の自然観察会～

第 3 回も、NPO 法人コロボックル・プロジェクト自然観察指導員 2 名と熊本博物館学芸員 1 名の指導により金峰山での実施となりました。

11 月の晩秋の里山を探索し、足跡や糞などから金峰山に棲んでいる生き物について学び、草木や実を観察して里山の役割や「人と自然との共生」について親子で学び考えました。散策路には、イノシシが害虫を落とすために泥を浴びたヌタ場やそのあと木に体を擦り付けた痕跡などを見つけたり、赤く熟したムベの果実を見つけて食べてみたりしました。

第4回親子環境探検隊 ～冬の上江津湖の野鳥観察会～

市街地にありながら自然の宝石箱といわれ、環境省の「平成の名水百選」にも選定されている水辺環境豊かな江津湖で水鳥の観察を行いました。

前回の野鳥観察会と同様に、熊本市愛鳥教育研究会から3名の指導員とともに実施した探鳥会でした。参加人数が60人を超え大盛況でした。

渡り鳥を含めて34種類の野鳥が観察され、指導員の解説を聞きながら、生物多様性について親子で学び考えました。

今回は、絶滅危惧種であるクロツラヘラサギや、珍しいアメリカヒドリ、青い宝石と呼ばれるカワセミも観察することができ、参加者から歓声が上がっていました。

(2) 支援事業

小・中学校・PTA・子ども会・公民館・福祉施設・NPO法人など各種団体からの依頼により、学校や地域公民館等に出向いて出前講座を開催しています。

当センターの出前講座は、体験型として実験・野外体験・工作を盛り込むなど楽しく学べる講座を提供しています。

平成31年度は、昨年度と比較し出前講座の依頼件数、参加者数ともに減少しています。これは、年度末に新型コロナウイルス感染拡大の影響も考えられます。

人気の「出前講座ベスト3」を表2に、表3には「講座別開催状況」を示します。

1位は、「紫外線とUVビーズストラップ作り」です。

紫外線について学習、実験をした後、紫外線によって色が変わるUVビーズストラップを作ります。小学校低学年から大人まで幅広い受講者に対応できるようプログラムのバリエーションを用意しています。

2位は、「リサイクル工作」です。

講座の所要時間による制限や人数、年齢層などによりリサイクルする材料（牛乳パック、ペトトレットペーパー芯、廃プラスチック、ペットボトル、新聞紙など）と工作内容を選択します。この様にリサイクル工作関連の人気の高い理由としては、工作の作品で遊んだり、飾ったり、使ったりなど日常的にも活用できるためと考えられます。

3位は「水生生物観察」です。

主催事業でも「水生生物ウォッチング」として実施している講座と同じ内容で、小中学校からの依頼が多くなっています。校区に親しみのある河川等での観察は、生物多様性の現状と必要性をより身近な問題として捉えることができるよい機会です。

また、件数は少なくとも、身近に科学を体験できるカラフルコースターや草木染、水質調査など毎年依頼があり、根強い人気があります。

今後は、提供できるプログラムのテーマを系統的に再編成し、ブラッシュアップし楽しく魅力的な内容にすると共に出前講座を積極的に広報・発信していきます。

表 2 出前講座ベスト3

順位	講座名	回数
1	紫外線とUVビーズストラップ作り	14回
2	リサイクル工作	11回
3	水生生物観察	5回

表 3 講座別開催状況

分類	項目	回数	参加人数	
環境	紫外線とUVビーズストラップ作り	14	708	759
	水質調査・湧水について	3	51	
リサイクル工作	牛乳パック工作	4	150	446
	トイレトーパー芯工作	4	99	
	廃プラスチック工作	1	13	
	ペットボトル工作	2	89	
	新聞紙でエコバック	1	95	
生物多様性	水生生物観察	5	158	158
科学	カラフルコースター	1	17	35
	草木染	1	18	
合 計		36	1,398	人

(3) 中学生、高校生、大学生の職場体験受け入れ

ア 中学校（ナイストライ事業）

近隣の中学校3校から、2年生5名を上限として3日間受け入れています。実際の現場での仕事を体験することは、管理上難しいので、出前講座の資材作りや当センターの施設管理の仕事、環境学習講師体験などを中心に研修を進めます。当センターでの仕事の紹介、科学の実験、環境学習なども組み込みながら、貴重な職場体験になるよう工夫しています。

イ 高校生（インターンシップ事業）

環境局を經由して希望のあった生徒に対して、おもに環境科学班が研修を行います。

ウ 大学生（早期体験学習事業）

平成31年度は熊本大学薬学部1年生50名、崇城大学薬学部1年生12名の職場体験を受け入れました。

当センターの施設の紹介、仕事の紹介、科学の実験、環境学習などの研修を提供して、将来の仕事の選択肢が広がるような職場体験をめざしています。

(4) 活動の様子

子ども環境科学教室

プラスチックごみ工作



ミジンコの不思議



火山とくらし



生命の水をしらべよう



ミニ科学体感フェア



市民環境科学セミナー（トイレトペーパー芯で Xmas リース作り）



水生生物ウォッチング



種の保存と生物多様性講座（カブトムシ・クワガタ飼育講座）



親子環境探検隊

秋の金峰山の自然観察会

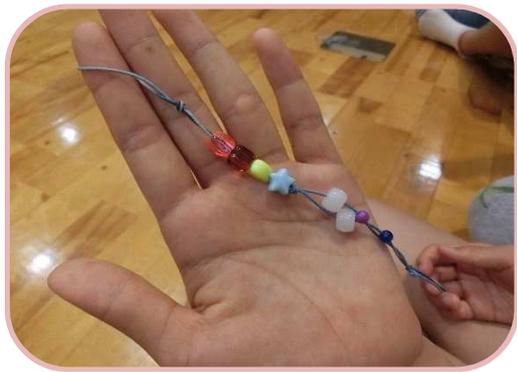


冬の上江津湖の野鳥観察会



出前講座

紫外線とUVストラップ作り



参加者みんなで



職場体験

中学生



大学生



2 環境科学班

環境科学班は、熊本市の良好な環境を守るため大気、水質などの環境保全に関する行政依頼検査を行っています。

さらに、大気環境の保全では地方自治体の試験研究機関の連携組織である全国環境研協議会等が実施している広域的な調査に参加し、試験検査と調査研究を行っています。

調査別の検査件数を表 4 に、依頼課別の検査件数を表 5 に示します。

(1) 大気汚染関係の検査

環境政策課の依頼による有害大気汚染物質調査及び微小粒子状物質 (PM2.5) の成分分析を実施しました。また、全国環境研協議会の取り組みとして、酸性雨の調査を行いました。

ア 有害大気汚染物質調査

有害大気汚染物質は、水道町自動車排出ガス測定局 (1 地点) で水銀を年 12 回測定しました。環境基準を超えたものはありませんでした。

イ 微小粒子状物質 (PM2.5) 成分分析

平成 31 年度は、環境総合センター屋上及び水道町測定局 (2 地点) において捕集した試料の成分分析 (質量濃度、イオン成分、炭素成分及び無機成分 (水道町測定局分はイオン成分と炭素成分のみ)) を実施しました。試料捕集は、環境省から示された年 4 回、各 2 週間の試料捕集期間に実施しました。平成 31 年度の成分分析結果の報告は調査研究編に掲載しています。

また、環境省及び熊本県と連携をとる中で、国立環境研究所及び地方環境研究所との II 型共同研究「光化学オキシダントおよび PM2.5 汚染の地域的・気象的要因の解明」に参加し、PM2.5 高濃度事例について気象解析に重点を置いて解析し、PM2.5 が高濃度となる要因の把握や発生源の究明を行っています。



イオンクロマトグラフ分析装置

(令和元年 12 月導入)

ウ 酸性雨調査

全国環境研協議会が実施している第 6 次全国酸性雨調査 (平成 28 年度～) に参加し、当センター屋上で採取した雨水の pH やイオン成分などの分析を行いました。平成 31 年度の pH の年平均値は 4.60 で、前年度平均値 (4.62) とほぼ同程度でした。

(2) 水質汚濁関係の検査

水保全課の依頼による公共用水域及び地下水の常時監視並びに事業場排水の検査などのほか、関係各課の依頼による水質汚濁関係の検査を実施しました。

ア 公共用水域

水質汚濁防止法に基づく公共用水域測定計画に従い、河川及び海域の常時監視に伴う水質調査を行いました。

河川については、環境基準点（8 地点）は年 12 回、補助点（19 地点）は年 4 回、調査を行いました。

海域については、環境基準点（4 地点）で年 12 回調査を行いました。

調査項目のうち、有機物による水質汚濁の指標である河川の BOD、海域の COD については河川環境基準点のすべてで環境基準を達成していましたが、海域環境基準点全て（4 地点）で環境基準を達成していませんでした。

また、ノニルフェノール及び LAS（直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩）については年 1 回、河川環境基準点（8 地点）及び海域環境基準点（4 地点）で調査を実施し、すべての地点で環境基準を達成していませんでした。

さらに、有害金属やトリクロロエチレンなどの健康項目については、河川（8 地点）及び海域（4 地点）の環境基準点で年 1 回調査を行いました。このうち河川のヒ素、ほう素及びふっ素については自然由来の影響があるため年 2 回調査を行いました。また、クロロホルムなどの要監視項目については、河川（5 地点）で年 1 回調査を行いました。河川の環境基準点 1 地点でふっ素が環境基準を超過していましたが、それ以外の地点・項目で基準値（指針値）を超えたものはありませんでした。

イ 地下水

(7) 概況調査

水質汚濁防止法に基づく地下水質測定計画に従い、定点監視調査及び補助点調査を行いました。

a 定点監視調査

地下水質の現況と経年的な水質の変化を把握するため、市内全域に設置された監視井戸を用いて継続した水質調査を行っています（表 6、図 1 参照）。

平成 31 年度は、6 月に 21 本の井戸、10 月に 39 本の井戸について水質汚濁に係る環境基準項目、要監視項目及び地下水主要成分の検査を行いました。また、その内 11 本については、PCB を測定しました。

その結果、環境基準項目については、T52(飽田)、T53(飽田)及び T107(清藤)地点でヒ素が、T21(中島)及び T45(天明)でほう素が、T20(中島)、T21(中島)、T35(白川)、T45(天明)及び T46(天明)地点でふっ素が環境基準を超えて検出されましたが、その原因は地

質由来によるものと考えられます。それ以外の地点及び項目については、全て基準を満足していました。

また、要監視項目については、溶解性マンガンが T14(力合)、T34(白川)、T46(天明)、T102(春竹)及び T103(池亀)地点で指針値を超えて検出されましたが、その原因も地質由来によるものと考えられます。

なお、硝酸性窒素濃度の短期間での変化を把握するために、東部地区（5 地点。平成 21 年度から）及び北部・北西部地区（5 地点。平成 27 年度から）において、年 6 回の定点監視調査を行いました。

b 定点監視調査補助点調査

定点監視調査を補うために、本市の主要な地下水流動地帯である東部地区の他、城南町地区などの井戸（6 月に 21 本、10 月に 18 本）で硝酸性窒素濃度について水質検査を実施しましたが、環境基準を超過した地点はありませんでした。

(イ) 定期モニタリング調査

これまでの調査で水質の汚染が確認されている地域で、地下水質の動向を継続的に把握するため調査を行っています。

a 硝酸性窒素

北部地域、北西部地域及び植木町地域では、環境基準を超える硝酸性窒素の汚染が継続して見られていることから、年 2 回、調査を実施しました。（表 7 参照）。

地下水の硝酸性窒素濃度を低減するため、平成 27 年 3 月に作成された「第 3 次熊本市硝酸性窒素削減計画」に基づいて対策が進められています。

b ヒ素等

南西部地域に見られるヒ素、ふっ素及びほう素による汚染については、これまでの調査で原因が人為的汚染ではなく自然的要因であることが判っています。

平成 31 年度は 6 月に計 29 本の井戸について調査を行いました。その結果、ヒ素が 15 本、ふっ素が 16 本で環境基準を超過し、ほう素は環境基準を超過したものはありませんでした。調査した井戸のうちいずれかの項目が環境基準を超過した井戸は 23 本でした。なお、その濃度はこれまでの調査結果と概ね同程度でした。

c 揮発性有機化合物

市内 13 ヶ所に点在する揮発性有機化合物による地下水汚染地区について、50 本の井戸を年 1～4 回、延べ 91 検体の検査を行いました。その結果、延べ 23 本の井戸で環境基準を超過していました。

d その他

平成 23 年度（萩原地区）及び平成 24 年度（春日地区）に工場跡地の土壌及び井戸水から、環境基準を上回る有害物質（ベンゼン、シアン、ふっ素など）が検出されたことから、平成 25 年度からそれぞれの地区で 2 本ずつ、計 4 本の井戸（平成 28 年 11 月からは井戸 1 本の廃止により計 3 本）をモニタリング井戸として年 2 回の調査を行っています。

平成 31 年度の調査では、基準を超過した井戸はありませんでした。

また、平成 25 年度に植木町地域で見られた自然的要因によるヒ素及びふっ素の環境基準超過について、平成 27 年度以降、年 2 回、2 本の井戸で調査を行っています。

平成 31 年度も引き続きヒ素及びふっ素が環境基準を超過していました。

(ウ) 地下水汚染における科学的自然減衰監視

平成 3 年に東野地区においてガソリンによる地下水汚染が発生したため、汚染の拡大防止と浄化を目的に浄化装置を用いて汚染した地下水の揚水処理を開始しましたが、汚染濃度の減少や汚染地域の縮小に伴い平成 14 年度末に浄化装置の運転を休止し、平成 15 年度から平成 17 年度にかけて、国立環境研究所と共同で「地下水汚染における科学的自然減衰 Monitored Natural Attenuation (MNA) に関する研究」を行いました。その結果、東野地区では、土壌中の細菌によりガソリン成分の分解が進んでいることが確認され、以降、自然減衰の状況を監視していくことになりました。

平成 31 年度は、年 2 回、各 8 本の井戸でベンゼンなどの監視を行いました。環境基準項目であるベンゼンは検出されませんでした。

(イ) その他

文化振興課の依頼により、上江津湖のスイゼンジノリ保護区域一帯の湧水 5 箇所について、年 4 回の水質検査を行いました。

ウ 事業場排水

事業場排水は、65 検体について生活環境項目と健康項目の検査を行いました。その結果、2 事業所で違反（pH、SS）があり、担当課より排水を適切に処理するように指導が行われました。

エ 内分泌攪乱化学物質

内分泌攪乱化学物質（通称、環境ホルモン）については、平成 13 年度に 10 地点で 3 物質の調査を開始し、平成 19 年度には 18 物質に対象物質を拡大して調査を行いました。平成 20 年度からは、市内の検出状況を整理してこれまでの傾向が分かってきたことから、対象物質を魚類への影響があるもの 4 物質と本市の調査で検出された 3 物質の計 7 物質について調査を実施してきました。

その後、一部の物質が要監視項目に移行したことに伴い、平成 27 年度からは、対象物質を 4 物質に整理し、河川 5 地点で隔年での検査を実施することとしました。平成 31 年度に実施した 4-t-オクチルフェノール及びフタル酸ジエチルヘキシルは検出されませんでした。

(3) 空間放射線量率の測定

平成 23 年 3 月の東京電力福島第一原発の事故を受け、平成 23 年 10 月から平成 29 年 2 月まで、空間放射線量率を把握するため年 4 回、6 箇所で行い、空間放射線量率が通常のレベルの範囲内（最小 0.026 ～最大 0.071 マイクロシーベルト/時）であることを確認しました。このような状況を踏まえ、平成 29 年度からは当センター敷地内のみで年 4 回、測定を行っています（表 8 参照）。

測定の結果、空間放射線量率は熊本県が行った事故以前の値と同様であり、日常生活に影響がないことが確認されました。今後も測定を継続し市民に情報提供していきます。

(4) 廃棄物関係の検査

本市の最終処分場が周辺の地下水を汚染していないか確認することを目的として、環境施設課の依頼により、処分場関係の試験検査を実施しました。地下水観測井戸水や周辺井戸水 35 件の検査を行いました。地下水の汚染は見られませんでした。

また、民間産業廃棄物最終処分場周辺の地下水質を監視するため、ごみ減量推進課の依頼により、5 月に 18 本、11 月に 19 本の汚染監視井戸について、地下水に関する環境基準項目等の検査を行いました。

その結果、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令」で規定する水質基準を超えた検体はありませんでした。

(5) その他の検査

消防局予防課の依頼により、火災現場の残留物の油分の成分分析を行いました。

また、当班では分析精度の確認と向上を目的として、毎年、環境省主催の精度管理調査に参加しています。平成 31 年度は高等精度管理調査として模擬水質試料中のイプロベンホス、フェニトロチオン、シマジン、イソプロチオラン、フェノブカルブの検査を行い適正な結果を得ました。さらに、酸性雨精度管理にも参加し適正な結果を得ました。



ガスクロマトグラフ分析装置
(令和元年 12 月導入)

表 4 調査別の検査件数

調査区分		検体数	項目数	備 考	
大気汚染	有害大気汚染物質	12	12		
	微小粒子状物質 (PM2.5)	128	3,928		
	その他	92	664	酸性雨	
	計	232	4,604		
水質汚濁	河川・海域	生活環境項目等	304	1,952	pH、BOD、SS等
		健康項目・要監視項目	23	740	重金属、揮発性有機化合物等
	地下水	概況調査	139	5,471	
		定期モニタリング調査	255	2,756	
		地下水汚染における科学的自然減衰監視	16	336	
		その他	172	2,138	スイゼンジノリ保護区湧水調査、自主モニタリング等
	事業所排水	65	507	生活環境項目、健康項目	
	その他	18	2,563	環境総合センター排水自主測定等	
	計	992	16,463		
	廃棄物関係	77	2,183	廃棄物最終処分場周辺観測井戸、民間産廃処分場監視井戸等	
精度管理	3	65	環境省精度管理、酸性雨精度管理		
その他	9	9	空間放射線量率、火災原因調査等		
合 計		1,313	23,324		

表 5 依頼課別の検査件数

依頼課	検体数	項目数	依頼数	備 考
環境政策課	156	3,620	28	PM2.5、有害金属等
水保全課	804	11,764	55	水質汚濁防止法に基づく調査等
環境施設課	40	591	3	最終処分場周辺調査等
ごみ減量推進課	37	1,592	2	産廃処分場周辺地下水調査等
東部環境工場	4	136	4	排水検査
動植物園	12	84	4	池の水質
文化振興課	20	220	4	スイゼンジノリ保護区域湧水調査
都市整備景観課	3	3	1	汚染対策調査
消防局予防課	4	4	2	油種定性分析
計	1,080	18,014	103	
その他	233	5,310	-	空間放射線量率、精度管理 等
合 計	1,313	23,324	103	

表6 定点監視井戸一覧表

井戸 番号	深度 (m)	用 途	測定 回数	井戸 番号	深度 (m)	用 途	測定 回数	井戸 番号	深度 (m)	用 途	測定 回数
T 3	50	農業用	1回	<u>T 21</u>	15	監視用	1回	<u>T 47</u>	145	〃	1回
T 4	60	〃	1回	T 32	25	〃	2回	<u>T 48</u>	110	〃	1回
T 9	55	監視用	2回	T 33	25	〃	2回	T 51	135	〃	2回
T 10	35	〃	2回	T 34	65	〃	2回	<u>T 52</u>	109	〃	1回
T 11	110	〃	2回	T 35	20	〃	2回	<u>T 53</u>	135	〃	1回
T 12	100	〃	2回	T 36	110	〃	2回	T102	55	〃	2回
T 13	100	〃	2回	T 40	110	〃	2回	T103	36	〃	2回
<u>T 14</u>	45	〃	1回	T 41	70	〃	2回	T104	91	〃	2回
<u>T 15</u>	150	〃	1回	T 42	60	〃	2回	T106	69	飲 用	1回
T 17	110	〃	2回	T 43	100	〃	2回	T107	35	雑 用	1回
T 18	40	〃	2回	T 44	115	〃	2回	T108	50	飲 用	1回
<u>T 19</u>	210	〃	1回	<u>T 45</u>	10	〃	1回	T109	100	飲雑用	1回
<u>T 20</u>	100	〃	1回	<u>T 46</u>	93	〃	1回	T110	40	飲 用	1回

※井戸番号が下線付きはPCBを測定

表7 モニタリング調査結果（硝酸性窒素）

地 域	6 月			10 月		
	北部地域	北西部地域	植木町地域	北部地域	北西部地域	植木町地域
調査井戸 本数	34	11	18	34	11	18
基準超過 本数	11	3	7	13	3	7

表8 空間放射線量率の測定結果

調査地点	測定結果（マイクロシーベルト/時）							
	R元年6月17日		R元年9月9日		R元年12月23日		R2年3月16日	
環境総合センター	0.036	晴	0.032	晴	0.038	晴	0.042	晴

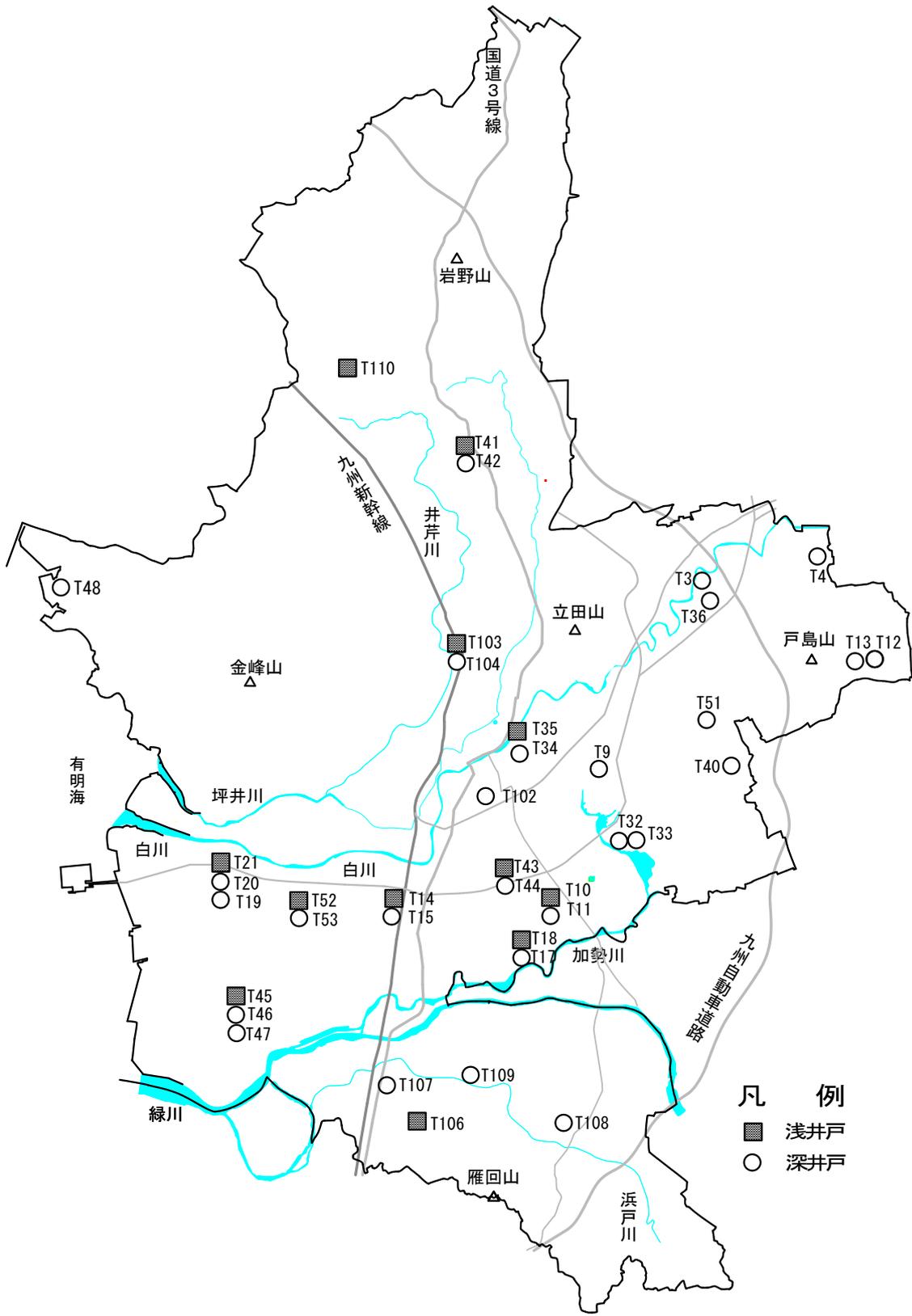


図1 定点監視井戸位置図

3 微生物班

微生物班の主要業務は、細菌・ウイルス・その他の病原体が起こす食中毒や感染症等の試験検査および調査研究・情報発信を行い、市民の「食の安全・安心」と「良好な生活環境や健康を守る」ことを目的としています。

表9 項目別検査件数

項目	検体数	検査項目数	備考
食品	241	744	食品保健課の収去計画に基づく食品検査 保健所以外の行政機関からの依頼検査
食中毒 ・苦情	365	4,017	食中毒・苦情の食品、患者由来材料、ふきとり等の検査
感染症	1,357	2,547	感染症発生動向調査事業 細菌・ウイルス等の同定 新型コロナウイルス検査
環境	177	221	プール水、浴槽水等の環境衛生検査 河川水、事業場排水等の環境保全検査
合計	2,140	7,529	

(1) 食品中の微生物検査

食品の検査は食品衛生法に定められた「規格基準」、「衛生規範(指導基準)」ならびに熊本県が定めた「熊本県食品の衛生に関する指導基準」に基づいて行っています。

平成31年度は、食中毒予防に重点を置き、営業者の食品取扱い不良を点検指導できる県指導基準対象の食品は削減せず、またスポーツイベントの実施に伴い特産物の検査を実施しました。

検査の結果、成分規格違反品、県指導基準不適品については製造者に対して適切な衛生管理を行うよう保健所が指導等を行いました。(表10)

(2) GLPに関する精度管理

食品薬品安全センターが行う外部精度管理調査に参加し、一般細菌数、腸内細菌科菌群、大腸菌群について検査を実施し、すべての項目において適正な結果を得ました。

また、検査業務及び標準作業書の整備を行い庁内の信頼性確保部門による内部点検を受け、適正な検査が行われていると判断されました。

(3) 食中毒・苦情検査

平成31年度は食中毒・苦情検査356検体について原因微生物の検査を行いました。

微生物が原因として食中毒と判定された事例は、カンピロバクター2事例(飲食店)でした。

(表11)

(4) 感染症に関する検査

「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「感染症発生動向調査事業」で、病原体検査（ウイルス分離・同定検査）を平成 13 年 6 月から実施しています。市内の 6 医療機関（小児定点 1、インフルエンザ定点 2、基幹定点 3）の協力で、患者検体 247 検体が搬入されました。検査結果の詳細は資料編に記載します。

他には、保健所（感染症対策課）に届出のあった麻しん疑い 68 検体、風しん疑い 51 検体、重症熱性血小板減少症候群（SFTS）疑い 15 検体等、また新型コロナウイルス検査 911 検体など感染症に関する検査を実施しました。また、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症患者から分離された 9 株について菌種の同定及び PCR 法によるカルバペネマーゼ遺伝子の検索を行いました。*Klebsiella pneumoniae* 4 株、*Enterobacter aerogenes* 2 株、*Enterobacter cloacae* 1 株、*Escherichia coli* 1 株、*Serratia marcescens* 1 株が同定され、このうち *Klebsiella pneumoniae* 2 株から IMP 型のカルバペネマーゼが検出されました。

後天性免疫不全症候群については、ウエスタンブロット法による確認検査を 5 検体実施しました。（表 12）

(5) 病原体等検査における精度管理

平成 31 年度は「感染症法」に基づき厚生労働省健康局結核感染症課が実施した外部精度管理事業の課題 1「カルバペネム耐性腸内細菌科細菌」課題 2「麻しん・風しん」の精度管理に参加しました。課題 1 は全て正解でした。課題 2 では遺伝子型はどちらも一致しましたが、麻しんの塩基配列のみ一部検討を要しました。

このほかレジオネラ属菌検査精度管理サーベイ事務局の実施する精度管理に参加し、レジオネラ属菌の検査についても良好な結果を得ました。

(6) 環境衛生に関する微生物検査

環境衛生検査

保健所（生活衛生課）等の依頼により井戸水、プール水、公衆浴場水等の微生物検査を 53 件 74 項目行いました。

* 浴槽水のレジオネラ属菌検査

保健所が立入り調査した公衆浴場や旅館のうち、浴槽水の残留塩素濃度が 0.2mg/l 未満であった 15 施設 23 検体についてレジオネラ属菌検査を行いました。その結果、レジオネラ属菌が 10 検体から検出されました。これを受けて保健所が施設に対して浴槽及び循環配管の清掃消毒、適切な塩素濃度管理等の指導を行いました。（表 13）

環境保全検査

水保全課、環境施設課等の依頼による河川水、海水、事業場排水等の微生物検査を 124 検体、147 項目行いました。

表 10 食品検査件数

検査目的	検査品名	検査数	違反	検査目的	検査品名	検査数	不適
規格基準	冷凍食品	11	1: E.coli検出	県指導基準	調理米飯	12	0
	刺身	6	0		豆腐	6	1: 細菌数超過
	生食用カキ	12	0		生菓子	18	1: 大腸菌群検出
	アイスクリーム類	4	0		未加熱惣菜	30	5: 細菌数超過
	氷菓	4	0		加熱惣菜	12	1: 大腸菌群検出
衛生規範	浅漬け	6	0		調理パン	18	1: 細菌数超過
				特産物	馬刺し	12	1: 糞便系大腸菌群検出
					辛子蓮根	6	1: 細菌数超過

表 11 食中毒事例

事例	受付日	摂食 又は 購入施設	摂食 者数	発生 者数	死亡 者数	主症状	原因 食品	検体種別	検体 数	結果等
1	8/8	飲食店	4	4	0	腹痛、下痢、 発熱	7/31に提供された食事	ふきとり	10	カンピロバクター
								有症者便	3	
								従事者便	1	
2	8/25	飲食店	4	4	0	腹痛、下痢、 発熱	8/16に提供された食事	ふきとり	10	カンピロバクター
								有症者便	4	
								従事者便	3	

表 12 感染症に関する検査

感染症分類	疾病名	検体数	陽性	備考
3類	腸管出血性大腸菌感染症	6	4	(内訳) 026:H11(VT1) 1検体 0157:H7(VT2) 1検体 0157:H7(VT1+VT2)2検体
4類	デング熱	14	5	
	SFTS	15	0	
	ツツガムシ病	2	2	
	日本紅斑熱	5	0	
5類	麻しん	68	2	
	風しん	51	0	
	HIV	5	-	
	CRE	9	-	
	その他のウイルス	3	-	

表 13 検出レジオネラ属菌数

検体種別	施設数	受付検体数	検出検体数	菌数	件数
浴槽水	15	23	10	10以上100未満	3
				100以上1,000未満	2
				1,000以上10,000未満	4
				10,000以上	1

4 衛生科学班

衛生科学班では、市民に身近な2つの市施策に寄与する検査を行っています。

「食の安全・安心の確保」について、表14のとおり流通する食品の化学物質被害を防止するため問題になった残留農薬・食品添加物などの検査を行い、食品の検査を通して市民の健康推進に貢献しています。

さらに、学校給食においては小・中学校の給食で使用される食材の放射性物質検査なども実施しています。

また、「生活衛生対策の推進」については、公衆浴場、遊泳用プール等の水質検査を行い公衆衛生の面からも上質な生活都市の実現に貢献しています。

表14 検体種別の検査件数

種 類		検体数	項目数	検体の種類
食 品	残留農薬検査	75	9,511	野菜・果実 等
	食品添加物検査	8	13	油、魚肉練り製品、食肉製品、漬物 等
	乳規格検査	4	8	アイスクリーム 等
	重金属、有害物質検査	4	4	あん類
	放射性物質検査	80	80	野菜、果実 等
	食中毒等の検査	17	17	有毒食品 等
計		188	9,633	
生 活 衛 生	公衆浴場の浴槽水検査	72	216	
	プール水検査	18	54	
	飲用水検査	23	115	飲用井戸水、飲用温泉水
	家庭用品検査	24	26	衣類
	器具・容器包装検査			皿、椀
計		137	411	
その他		5	11	分析の精度管理
合 計		330	10,055	

(1) 食品の理化学検査

流通する食品を監視する保健所（食品保健課）と学校給食を運営する教育委員会健康教育課からの依頼により、食品に関する残留農薬・食品添加物・成分規格・放射性物質の検査を合計 188 検体 9,633 項目行いました。検査種類ごとの結果については以下のとおりです。

ア 残留農薬検査

食品衛生法に基づき国産農産物からの検出頻度が高い 214 項目の農薬類を対象とし、ガスクロマトグラフ質量分析装置（GC/MS）による一斉分析法の検査を行っています（表 17 参照）。

熊本県内の食品流通の要である熊本地方卸売市場（通称；田崎市場）及び小売店舗を対象に生鮮野菜や果実について 75 検体 9,511 項目の収去検査を行いました。その結果、基準値を超えたものはありませんでした。



イ 食品添加物・成分規格等検査

食中毒の主な原因となる微生物の増殖を抑制するために魚肉ねり製品や野菜加工品などに微量に添加される保存料のソルビン酸および甘味料のサッカリン Na などの食品添加物の検査を 8 検体 13 項目について行いました。結果、基準値を超えたものはありませんでした。

また、乳製品のアイスクリーム等については 4 検体 8 項目について、乳脂肪・乳固形分の規格基準の検査を行いました。結果、全ての製品は規格に適合していました。

ウ 放射性物質検査

福島第一原子力発電所事故後、継続的に放射性セシウムスクリーニング検査を行っています。

現状、教育委員会健康教育課の依頼により、国の原子力対策本部が平成 30 年 3 月改正の「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」を準用し、放射性物質検査対象地域 1 都 16 県から出荷された学校給食用食材を対象に使用前の検査を実施しています。

平成 31 年度は、表 15 のとおり 80 検体 80 項目の測定を行い検出されたものはありませんでした。

表 15 放射性物質スクリーニング検査の経年実績

年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
検体数	71	213	150	145	88	88	93	80

エ 集団食中毒の緊急検査

熊本市域で毒物等による食中毒が発生もしくは患者が市域の医療機関に救急搬送された場合、当センターにおいて原因特定にかかる食品や患者の血液・尿・吐物等の検査を実施します。

令和2年3月17日、保健所（食品保健課）へ「社会福祉施設の利用者と職員の複数名がヒスタミン食中毒の様な症状になっている。」との通報が入りました。

発生現場 老人保健施設

患者の状況

- ・患者 30名（男性10名、女性20名 26-96歳）
- ・発症日 令和2年3月17日
- ・主な症状 顔面紅潮、頭痛

当センターへは、発症翌日3月18日と19日に発生現場および原材料の販売店から計10検体が持ち込まれ、即日、原因特定のため高速液体クロマトグラフ質量分析装置（LC/MS/MS）にて緊急検査を実施しました。

検査の結果、表16のとおり喫食された調理品「サバのオープン焼き」とその原材料から高濃度のヒスタミンが検出されました。

その結果は、患者治療のため食品保健課を介し治療を行っていた医療機関へと報告されました。



本案件は、魚類およびその調理品に含まれるアミノ酸の一種ヒスチジンにヒスタミン産生菌が作用し、保存温度・時間の条件下、ヒスタミンが生成・高濃度に蓄積されたものを食べることによりアレルギー症状を発症したものです。なお、ヒスタミンの法令に基づく基準値は有りません。

表16 ヒスタミンの検査結果

検体番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
品名	サバのオープン焼き	原材料のサバ	ジャコのキャベツ炒め	白菜のおかか和え	原材料の冷凍サバ	原材料の冷凍サバ	原材料の冷凍サバ	原材料の冷凍サバ	原材料の冷凍サバ	原材料の冷凍サバ
回収先	発生現場				販売店					
状態	3/17調理	加工日不明	3/17調理	3/17調理	3/12加工			3/14加工		
検査結果 mg/kg	5600	3400	不検出	不検出	1600	2400	2300	不検出	不検出	不検出

(2) 生活衛生の理化学検査

保健所（生活衛生課）の依頼により、公衆浴場や遊泳用プールなど市民生活に身近な衛生の検査を合計 137 検体 411 項目行いました。検査種類ごとの結果については以下のとおりです。

ア 浴槽水の水質検査

公衆浴場やスポーツクラブに設置されている浴槽について、72 検体 216 項目の水質検査を実施しました。結果、基準を超過している施設はありませんでした。

イ プール水、飲用水の水質検査

遊泳用プール水 18 検体について、計 54 項目の検査を行いました。結果、基準超過したものは有りませんでした。

飲用に供される温泉水 1 検体 1 項目について検査を行いました。結果、基準超過はしていませんでした。

ウ 家庭用品の検査

化学物質に対し感受性が高い出生後 24 月以下の乳幼児用の衣類等繊維製品を対象に 20 検体のホルムアルデヒドの検査を実施しました(追加で移染検査 4 検体)。

結果、1 検体「おくるみ(輸入品)」が基準に適合していませんでした。検体は、海外製造品のため保健所（生活衛生課）から輸入元がある保健所に検査結果を添え移牒されました。

(3) その他（分析の精度管理）

分析に関する技能を客観的に評価し正確性を維持するための外部精度管理については、一般財団法人食品薬品安全センターが行う外部精度管理調査に参加し、食品中の保存料、農薬、着色料と計 3 回測定を行いました。いずれも良好な結果との報告を受けました。

また、他機関が主催するテロ対策等に関する検査訓練に 2 度参加し、迅速かつ正確に未知物質の検査を完了しております。

表17 農薬等一覧

番号	農薬名	分析機器	主な用途
		GC/MS	
1	EPN		殺虫剤
2	TCMTB		殺菌剤
3	XMC		殺虫剤
4	アクリナトリン		殺虫剤
5	アザコナゾール		殺菌剤
6	アジンホスメチル		殺虫剤
7	アセタミプリド		殺虫剤
8	アセトクロール		除草剤
9	アトラジン		除草剤
10	アニロホス		除草剤
11	アメリリン		除草剤
12	アラクロール		除草剤
13	イサゾホス		殺虫剤
14	イソキサチオン		殺虫剤
15	イソフェンホス		殺虫剤
16	イソプロカルブ		殺虫剤
17	イソプロチオラン		殺菌剤
18	イプロベンホス		殺菌剤
19	イマザメタベンズメチルエステル		除草剤
20	イミダクロプリド		殺虫剤
21	イミベンコナゾール		殺菌剤
22	インドキサカルブ		殺虫剤
23	エスプロカルブ		除草剤
24	エタルフルラリン		除草剤
25	エチオン		殺虫剤
26	エディフェンホス		殺菌剤
27	エトキサゾール		殺虫剤
28	エトフェンブロックス		殺虫剤
29	エトフメセート		除草剤
30	エトプロホス		殺虫剤
31	エトリムホス		殺虫剤
32	エンドスルファン		殺虫剤
33	オキサジアゾン		除草剤
34	オキサジキシル		殺菌剤
35	オキシフルオルフェン		除草剤
36	オリザリン		除草剤
37	カズサホス		殺虫剤
38	カフェンストロール		除草剤
39	カルバリル		殺虫剤
40	カルフェントラゾンエチル		除草剤
41	カルプロバミド		殺菌剤
42	カルボキシシ		殺菌剤
43	キナルホス		殺虫剤
44	キノキシフェン		殺菌剤
45	キノクラミン		除草剤
46	キャプタン		殺菌剤
47	キントゼン		殺菌剤
48	クレソキシムメチル		殺菌剤
49	クロチアニジン		殺虫剤
50	クロマゾン		除草剤
51	クロマフェノジド		殺虫剤
52	クロメブロップ		除草剤
53	クオルタールジメチル		除草剤
54	クオルピリホス		殺虫剤
55	クオルピリホスメチル		殺虫剤
56	クオルフェナビル		殺虫剤
57	クオルフェンピンホス		殺虫剤
58	クオルブファム		除草剤
59	クオルブプロファム		除草剤
60	クオルベンジレート		殺虫剤
61	シアゾファミド		殺菌剤
62	シアナジン		除草剤

番号	農薬名	分析機器	主な用途
		GC/MS	
63	シアノホス		殺虫剤
64	ジエトフェンカルブ		殺菌剤
65	ジクロシメット		殺菌剤
66	ジクロフェンチオン		殺虫剤
67	ジクロホップメチル		除草剤
68	ジクロラン		殺菌剤
69	ジクロルボスおよびナレド		殺虫剤
70	シハロトリン		殺虫剤
71	シハロホップブチル		除草剤
72	ジフェナミド		除草剤
73	ジフェノコナゾール		殺菌剤
74	シフルトリン		殺虫剤
75	シフルフェナミド		殺菌剤
76	ジフルフェニカン		除草剤
77	シプロコナゾール		殺菌剤
78	シベルメトリン		殺虫剤
79	シマジ		除草剤
80	シメコナゾール		殺菌剤
81	ジメタメトリン		除草剤
82	ジメチルピンホス		殺虫剤
83	ジメテナミド		除草剤
84	ジメトエート		殺虫剤
85	シメトリン		除草剤
86	ジメビベレート		除草剤
87	シラフルオフェン		殺虫剤
88	スピロキサミン		殺菌剤
89	スピロジクロフェン		殺虫剤
90	ゾキサミド		殺菌剤
91	ターバシル		除草剤
92	ダイアジノン		殺虫剤
93	チアクロプリド		殺虫剤
94	チアメトキサム		殺虫剤
95	チオベンカルブ		除草剤
96	チオメト		殺虫剤
97	チフルザミド		殺菌剤
98	テクナゼン		殺菌剤・成長調整剤
99	テトラクロルピンホス		殺虫剤
100	テトラコナゾール		殺菌剤
101	テトラジホン		殺虫剤
102	テニルクロール		除草剤
103	テブコナゾール		殺菌剤
104	テブフェンピラド		殺虫剤
105	テフルトリン		殺虫剤
106	デメトン-S-メチル		殺虫剤
107	デルタメトリン及びトラロメトリン		殺虫剤
108	テルプトリン		除草剤
109	テルブホス		殺虫剤
110	トリアジメノール		殺菌剤
111	トリアジメホン		殺菌剤
112	トリアゾホス		殺虫剤
113	トリアレート		除草剤
114	トリシクラゾール		殺菌剤
115	トリブホス(DEF)		成長調整剤
116	トリフルラリン		除草剤
117	トリフロキシストロピン		殺菌剤
118	トルクロホスメチル		殺菌剤
119	トルフェンピラド		殺虫剤
120	ナプロバミド		除草剤
121	ニトロタールイソプロピル		殺菌剤
122	ルフルラゾン		除草剤
123	パクロプロトラゾール		成長調整剤
124	パラチオン		殺虫剤

表17 農薬等一覧(つづき)

番号	農薬名	分析機器	主な用途
		GC/MS	
125	バラチオンメチル		殺虫剤
126	ハルフェンブロックス		殺虫剤
127	ピコリナフェン		除草剤
128	ピテルタノール		殺菌剤
129	ピフェノックス		除草剤
130	ピフェントリン		殺虫剤
131	ピベロホス		除草剤
132	ピラクロホス		殺虫剤
133	ピラゾキシフェン		除草剤
134	ピラゾホス		殺菌剤
135	ピラフルフェンエチル		除草剤
136	ピリダフェンチオン		殺虫剤
137	ピリダベン		殺虫剤
138	ピリフェノックス		殺菌剤
139	ピリブチカルブ		除草剤
140	ピリプロキシフェン		殺虫剤
141	ピリミノバククメチル		除草剤
142	ピリミホスメチル		殺虫剤
143	ピリメタニル		殺菌剤
144	ピロキロン		殺菌剤
145	ピンクロゾリン		殺菌剤
146	フィプロニル		殺虫剤
147	フェナミホス		殺虫剤
148	フェナリモル		殺菌剤
149	フェントロチオン		殺虫剤
150	フェノキサニル		殺菌剤
151	フェノチオカルブ		殺虫剤
152	フェトリン		殺虫剤
153	フェノブカルブ		殺虫剤
154	フェリムゾン(E+Z)		殺菌剤
155	フェンアミドン		殺菌剤
156	フェンスルホチオン		殺虫剤
157	フェンチオン		殺虫剤
158	フェントエート		殺虫剤
159	フェンバレレート		殺虫剤
160	フェンブコナゾール		殺菌剤
161	フェンプロパトリン		殺虫剤
162	フェンプロピモルフ		殺菌剤
163	フサライド		殺菌剤
164	ブタクロール		除草剤
165	ブタミホス		除草剤
166	ブピリメート		殺菌剤
167	ブプロフェジン		殺虫剤
168	フラムブロッブメチル		除草剤
169	フラメトビル		殺菌剤
170	フルアクリピリム		殺虫剤
171	フルキンコナゾール		殺菌剤
172	フルジオキサニル		殺菌剤
173	フルシトリネート		殺虫剤
174	フルチアセトメチル		除草剤
175	フルトラニル		殺菌剤
176	フルトリアホール		殺菌剤
177	フルバリネート		殺虫剤
178	フルミオキサジン		除草剤
179	フルミクロラックペンチル		除草剤
180	フルリドン		除草剤
181	ブレチラクロール		除草剤
182	プロシミドン		殺菌剤
183	プロチオホス		殺虫剤
184	プロバクロール		除草剤

番号	農薬名	分析機器	主な用途
		GC/MS	
185	プロバジン		除草剤
186	プロバニル		除草剤
187	プロバルギット		殺虫剤
188	プロビコナゾール		殺菌剤
189	プロビザミド		除草剤
190	プロヒドロジャスモン		成長調整剤
191	プロフェノホス		殺虫剤
192	プロボキスル		殺虫剤
193	プロマシル		除草剤
194	プロメトリン		除草剤
195	プロモブチド		除草剤
196	プロモプロピレート		殺虫剤
197	プロモホス		殺虫剤
198	ヘキサコナゾール		殺菌剤
199	ヘキサジノン		除草剤
200	ベナラキシル		殺菌剤
201	ベノキサコル		除草剤
202	ベルメトリン		殺虫剤
203	ベンコナゾール		殺菌剤
204	ベンゾフェナップ		除草剤
205	ベンディメタリン		除草剤
206	ベンフルラリン		除草剤
207	ベンフレセート		除草剤
208	ホサロン		殺虫剤
209	ホスチアゼート		殺虫剤
210	ホスファミドン		殺虫剤
211	ホスメット		殺虫剤
212	ホレート		殺虫剤
213	マラチオン		殺虫剤
214	ミクロブタニル		殺菌剤
215	メタミドホス		殺虫剤
216	メタラキシル及びメフェノキサム		殺菌剤
217	メチダチオン		殺虫剤
218	メトキシクロル		殺虫剤
219	メトキシフェノジド		殺虫剤
220	メトブレン		殺虫剤
221	メトミノストロピン		殺菌剤
222	メトラクロール		除草剤
223	メピンホス		殺虫剤
224	メフェナセト		除草剤
225	メフェンビルジエチル		除草剤
226	メプロニル		殺菌剤
227	モノクロトホス		殺虫剤
228	レナシル		除草剤
検査対象項目()		計	214
			228

* GC/MSとは、ガスクロマトグラフ質量分析装置のこと。

調査研究

GC/MS/MS および LC/MS/MS による農産物中残留農薬一斉分析法の妥当性評価結果

武原弘和 緒方美治* 坂口美鈴 稲田裕司 内田由香利 近藤芳樹

* 熊本市保健所医療政策課

1 はじめに

熊本市では食品衛生法に基づき食品衛生監視指導計画を策定し食品衛生検査を行っている。当センターにおいては、農産物中の残留農薬検査については一斉分析法として迅速な QuEChERS 法と固相カートリッジ抽出を組み合わせた STQ 法¹⁾を採用し、ガスクロマトグラフ質量分析装置（以下、GC/MS）で検査を行ってきた。

今回、令和 2 年 4 月 1 日をもって検査機器を GC/MS からタンデム四重極型ガスクロマトグラフ質量分析装置（以下、GC/MS/MS）へ更新するにあたり、一部抽出法を変更し、既存の高速液体クロマトグラフ質量分析装置（以下、LC/MS/MS）と併せて厚生労働省が規定する「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン²⁾」に基づき、繰り返し試験で測定方法を検証・評価する妥当性評価を実施した。期間は食品衛生法所管の食品保健課との打ち合わせから始め平成 31 年度 1 カ年かけて行った。

2 検査方法

(1) 試料

農産物の代表 6 品目としてトマト・コマツナ・イチゴ・グレープフルーツ・ハウレンソウ、ネギ

(2) 対象農薬及び添加濃度

対象農薬は関東化学（株）の混合農薬標準液 48・63・70・79、富士フィルム和光純薬（株）のネオニコチノイド系農薬混合標準液、林純薬工業（株）の PL 農薬混合標準溶液（第一種特定化学物質）I、2-(1-ナフチル)アセタミド、インドキサカルブ、オメトエート、クロマフェノジド、クロメプロップ、シアゾファミド、シメコナゾール、ナレド、フェリムゾン、ベンゾフェナップ、メトキシフェノジド、ジクロトホス、シフルフェナミド、イプロジオン代謝物、2,4-ジクロロアニリン、カルプロパミド、ジメチルピピンホス、テトラコナゾール、ピラゾキシフェン、フラメトピル、プロモブチドデプロモ、エトリムホス、イマザリル、アゾキシストロピン、オルトフェニルフェノールを混合し使用した。

添加濃度は各農薬 0.01mg/kg（ただしメタミドホス、アセフェート 0.05 mg/kg、アセタミプリド 0.06mg/kg）となるように添加した。

(3) 分析機器

・ GC/MS/MS：島津製作所（株）GSMS-TQ8040

カラム：Agilent VF-5ms (0.25mm i.d. × 30m, 0.25 μm)

・ LC/MS/MS：島津製作所（株）LCMS-8050

カラム：Waters CORTECS T3 (150 × 2.1mm 2.7 μm)

(4) 試験溶液の調整

GC/MS/MS は STQ-B 法、LC/MS/MS は STQ-LC 法を参考として抽出・精製を行った。

試験液は GC/MS/MS では 2 倍希釈液、LC/MS/MS では 4 倍希釈液、20 倍希釈液、100 倍希釈液で測定した。

試験は各 $n = 2$ で 6 回実施 総数 72 検体 19,728 項目

3 結果

妥当性評価の集計結果を表 1 に示す。試料のトマトは 234 農薬 (282 成分)、コマツナ 230 農薬 (280 成分)、イチゴ 235 農薬 (283 成分)、グレープフルーツ 206 農薬 (245 成分)、ホウレンソウ 230 農薬 (271 成分)、ネギ 201 農薬 (248 成分) が妥当性評価に適合した。

測定成分 (全 300 種) の中には 243 農薬以外の成分も含まれる。

4 まとめ

今回は測定成分でなく、農薬として 243 農薬を評価した。

試料の農産物代表 6 品目中、妥当性評価を実施したところトマト (96.3%)、コマツナ (94.7%)、イチゴ (96.7%)、ホウレンソウ (94.7%) は達成率 9 割以上。グレープフルーツ (84.8%)、ネギ (82.7%) についても達成率 8 割以上と良好な結果が得られた。

今後、農産物代表 6 品目に限らず食品衛生監視指導計画および収去計画に予定される他の農作物についても妥当性評価を実施していく。

参考文献

- 1) 株式会社アイスティサイエンス「STQ 法ガイドブック」
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について (平成 22 年 12 月 24 日 食安発第 1224001 号)」

表 1

農薬名	トマト			コマツナ			イチゴ			グレープフルーツ			ホウレンソウ			ネギ		
	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC
1 2-(1-ナフチル)アセタミド		x			x			x			x			x			x	
2 EPN																	x	x
3 EPTC																		
4 TCMTB								x			x			x			x	
5 XMC											x							
6 アクリナトリン											x	x		x	x		x	x
7 アザコナゾール											x	x						
8 アジンホスメチル																	x	x
9 アセタミプリド		x			x			x			x			x			x	
10 アセフェート		x			x			x			x			x			x	
11 アゾキシストロビン																		
12 アトラジン											x			x				
13 アニロホス																	x	x
14 アメトリン											x	x						
15 アラクロール																		
16 アレスリン																		
17 イサゾホス																		
18 イソキサチオン																	x	
19 イソフェンホス																		
20 イソプロカルブ											x							
21 イソプロチオラン																		
22 イブロジオン											x						x	
23 イプロベンホス																		
24 イマザメタベンズメチルエステル		x			x			x			x			x			x	
25 イマザリル											x						x	
26 イミダクロプリド																		
27 イミベンコナゾール											x	x	x	x	x	x	x	x
28 インドキサカルブ					x						x						x	
29 ウニコナゾールP																		
30 エスプロカルブ																		
31 エタルフルラリン																	x	x
32 エチオフェンカルブ		x	x					x	x		x	x		x	x			
33 エチオン																		
34 エディフェンホス																		
35 エトキサゾール		x	x		x	x					x	x		x	x		x	x
36 エトフェンブロックス																		
37 エトプロホス																		
38 エトリムホス											x							
39 エンドスルファン																		
40 オキサジアゾン																		
41 オキサジキシル		x			x			x			x			x			x	
42 オキシフルオルフェン																	x	x
43 オメトエート		x			x			x			x			x			x	
44 オリザリン		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x
45 オルトフェニルフェノール																		
46 カズサホス																		
47 カフェンストロール																	x	x
48 カルバリル								x	x					x	x		x	x
49 カルフェントラゾンエチル																		
50 カルプロバミド																		
51 キナルホス																		
52 キノキシフェン																		
53 キノクラミン						x					x			x				x
54 キノメチオナート		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x
55 キャプタン			x		x	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x
56 キントゼン																		
57 クレソキシムメチル																		
58 クロチアニジン		x			x			x			x	x	x		x		x	
59 クロマゾン											x	x						
60 クロマフェノジド																		
61 クロメプロップ																		
62 クロルタルジメチル																		
63 クロルピリホス																		
64 クロルピリホスメチル																		
65 クロルフェナビル																		
66 クロルフェンビンホス																		
67 クロルブファム																		

：異性体もしくは代謝物等で検査機器ごとでは妥当性が取れなかった物質がある（総合評価では妥当性が取れている）

-：未測定

農薬名	トマト			コマツナ			イチゴ			グレープフルーツ			ホウレンソウ			ネギ		
	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC
68	クロルプロファミ																	
69	クロルベンジレート																	
70	シアソファミド																	
71	シアナジン							x			x		x				x	
72	シアノホス																	
73	ジエトフェンカルブ																	
74	ジクロシメット																	
75	ジクロトホス		x			x		x			x		x				x	
76	ジクロフェンチオン																	
77	ジクロフルアニド	x	x			x	x						x	x			x	x
78	ジクロホップメチル																	
79	ジクロラン																	x
80	ジクロルボス及びナレド		x			x			x		x			x				x
81	ジノテフラン					x		x									x	x
82	シハロトリン																x	x
83	シハロホップメチル																	
84	ジフェナミド										x	x						
85	ジフェノコナゾール																	
86	シフルトリン			x				x			x	x	x		x		x	x
87	シフルフェナミド																	
88	ジフルフェニカン																	
89	シプロコナゾール																	
90	シベルメトリン																	
91	シマジン		x			x			x			x		x				x
92	シメコナゾール																	
93	ジメタメトリン										x	x						
94	ジメチピン		x			x			x		x	x	x		x		x	x
95	ジメチルピンホス																	
96	ジメテナミド										x	x						
97	ジメトエート		x			x			x			x		x				x
98	シメトリン											x						
99	ジメビベレート																	
100	シラフルオフェン		x			x			x		x	x	x		x			x
101	スピロキサミン											x						
102	スピロジクロフェン																	
103	ターバシル		x			x			x			x		x				x
104	ダイアジノン																	
105	チアクロブリド		x			x			x			x		x				x
106	チアベンタゾール		x			x			x			x		x				x
107	チアメトキサム		x			x			x		x	x	x		x			x
108	チオベンカルブ																	
109	チオトロン	x	x			x	x		x	x		x	x					
110	チフルザミド		x			x			x			x		x				x
111	テクナゼン																	x
112	テトラクロルピンホス																	x
113	テトラコナゾール																	x
114	テトラジホン																	
115	テニルクロール																	
116	テブコナゾール																	
117	テブフェンピラド																	
118	テフルトリン																	
119	デメトン-S-メチル		x			x			x			x		x				
120	デルタメトリン及びトラロメトリン										x	x						x
121	テルブトリン										x	x						x
122	テルブホス		x															
123	トリアジメノール											x						
124	トリアジメホス																	
125	トリアゾホス																	
126	トリアレート										x	x						
127	トリシクラゾール		x			x			x			x		x				x
128	トリブホス																	
129	トリフルラリン																	x
130	トリフロキシストロピン																	x
131	トルクロホスメチル																	
132	トルフェンピラド																	
133	ナプロバミド										x	x						x
134	ニトロタールイソプロピル					x	x											x

：異性体もしくは代謝物等で検査機器ごとでは妥当性が取れなかった物質がある（総合評価では妥当性が取れている）

-：未測定

	農薬名	トマト			コマツナ			イチゴ			グレープフルーツ			ホウレンソウ			ネギ		
		妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC
135	バクロブトラゾール										x	x							
136	バラチオン				x	x											x	x	
137	バラチオンメチル				x	x											x	x	
138	ハルフェンプロックス																		
139	ピコリナフェン																		
140	ピテルタノール																		
141	ピフェノックス																x	x	
142	ピフェントリン																		
143	ピベロホス																		
144	ピラクロホス																		
145	ピラゾキシフェン		x			x			x			x			x				x
146	ピラゾホス																		
147	ピラフルフェンエチル																		
148	ピリダフェンチオン																x	x	
149	ピリダベン																		
150	ピリフェノックス										x	x							
151	ピリプチカルブ																		
152	ピリプロキシフェン																		
153	ピリミカール	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	
154	ピリミジフェン																		
155	ピリミノバックメチル																		
156	ピリミホスメチル																		
157	ピリメタニル											x							
158	ピロキロン		x			x			x			x			x				x
159	ピンクロゾリン																		
160	フィプロニル																		
161	フェナミホス																		
162	フェナリモル																		
163	フェニトロチオン																x	x	
164	フェノキサニル																		
165	フェノチオカルブ																		
166	フェノトリン																		
167	フェノブカルブ																		
168	フェリムゾン(E+Z)								x			x			x				x
169	フェンアミドン																		
170	フェンスルホチオン																		x
171	フェントエート																		
172	フェンバレレート																		x
173	フェンブコナゾール																		
174	フェンプロパトリン																		
175	フェンプロビモルフ											x	x						
176	フサライド																		
177	ブタクロール																		
178	ブタミホス																		
179	ブチレート																		
180	ブピリメート																		
181	ブプロフェジン																		
182	フラムプロップメチル																		
183	フラメトビル												x						
184	フルアクリピリム																		
185	フルキンコナゾール																		
186	フルジオキサニル		x			x			x			x			x				x
187	フルシトリネート																		
188	フルシラゾール																		
189	フルチアセットメチル											x	x						
190	フルトラニル																		
191	フルトリアホール		x			x			x				x						x
192	フルバリネート											x	x						
193	フルミオキサジン																		x
194	フルミクロラックベンチル											x	x						x
195	フルリドン					x			x				x						
196	ブレチラクロール																		
197	プロシミドン																		
198	プロチオホス																		
199	プロバジン											x	x						
200	プロバニル																		
201	プロバルギット																		x

：異性体もしくは代謝物等で検査機器ごとでは妥当性が取れなかった物質がある（総合評価では妥当性が取れている）

-：未測定

農薬名	トマト			コマツナ			イチゴ			グレープフルーツ			ホウレンソウ			ネギ		
	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC	妥当性	GC	LC
202	プロピコナゾール																	
203	プロピザミド																	
204	プロヒドロジャスモン																	
205	プロフェノホス																	
206	プロボキシル		x			x		x			x			x				
207	プロマシル		x			x		x			x			x			x	
208	プロトリン										x	x						
209	プロモブチド																	
210	プロモプロビレート																	
211	プロモホス																	
212	ヘキサコナゾール																	
213	ヘキサジノン		x			x		x			x			x			x	
214	ペナラキシル																	
215	ペノキサコール										x	x						
216	ベルメトリン																	
217	ベンコナゾール																	
218	ベンゾフェナップ																x	x
219	ベンダイオカルブ										x	x						
220	ベンディメタリン																x	x
221	ベンフルラリン																x	x
222	ベンフレセート																	
223	ホサロン																	
224	ホスチアゼート											x						
225	ホスファミドン		x			x		x			x			x			x	
226	ホスメット							x	x		x	x						
227	ホレート	x	x														x	x
228	マラチオン																	
229	ミクロブタニル																	
230	メタミドホス		x			x	x	x			x			x	x	x	x	x
231	メトラキシル及びメフェノキサム										x	x						
232	メチダチオン																x	x
233	メトキシクロール																x	x
234	メトキシフェノジド																	
235	メトブレネ	x	x			x	x				x	x				x	x	
236	メトミノストロピン											x						
237	メトラクロール																	
238	メビンホス		x			x					x			x			x	
239	メフェナセツト																	
240	メフェンビルジエチル																	
241	メプロニル																	
242	モノクロトホス		x			x					x			x			x	
243	レナシル		x			x					x			x			x	

：異性体もしくは代謝物等で検査機器ごとでは妥当性が取れなかった物質がある（総合評価では妥当性が取れている）

-：未測定

熊本市における微小粒子状物質 (PM2.5) の成分分析結果について (平成 30 年度(2018 年度)、平成 31 年度(2019 年度))

西岡良樹 佐々木一夫 緒方美治*¹ 濱野晃 近藤芳樹

*¹ 医療政策課

1 はじめに

微小粒子状物質 (PM2.5) については、平成 21 年 9 月に環境基準が設定され、熊本市においてもその実態を把握するため監視体制を強化している。質量濃度の自動測定装置は、平成 24 年に神水本町に設置したのを皮切りに順次増設し、平成 26 年度は 6 箇所、その後測定装置の移設・増設により、平成 27 年 3 月末からは 8 箇所ですべて常時監視を行っている。

また、PM2.5 の発生源等を解明し対策に役立てるため、その成分についても、平成 25 年から神水本町でフィルタ捕集を行い質量濃度の測定とイオン成分・無機元素成分の分析を開始した。平成 26 年度からは、新たに粒子中の炭素成分についても分析を開始するとともに、試料捕集地点 (以下「地点」という。) を 3 箇所とした。本報では平成 30 年度、平成 31 年度に実施した PM2.5 成分測定結果 (平成 30 年度 1 箇所、平成 31 年度 2 箇所) について、その概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 地点及び試料捕集期間

平成 30 年度は、環境総合センター屋上(3 階、地上高 11.1 m)に専用の捕集装置を設置し、PM2.5 のフィルタ捕集と成分分析を実施した。また、平成 31 年度は、環境総合センターと大気汚染常時監視測定局の「水道町」に専用捕集装置を設置した。ただし、水道町ではイオン成分・炭素成分のみ測定を実施した。

地点概要を表 1、測定局位置を図 1 に示す。

表 1 地点概要

地点名	所在地	概要	区分
環境総合センター	東区画図町大字所島 404-1	市東部に位置する平坦な田園地帯	
水道町	中央区水道町 13-2	中心市街地(商業地域)の主要幹線道路(国道 3 号及び県道熊本高森線)交差点近く	自動車排出ガス測定局

「環境総合センター」は周囲に圃場が多い郊外の田園地帯で、バックグラウンドとしての意味合いを持つ。一方、「水道町」局は自動車排出ガス測定局で、中心市街地に位置し、中高層建築物に囲まれていることから排出ガスの滞留が多くなることが予想される。

試料の捕集期間については、環境省が定める「微小粒子状物質 (PM2.5) の成分分析ガイドライン」¹⁾(以下「分析ガイドライン」という。)に基づいた、年度ごとの望ましい期間に従い、季節ごとに 14 日間連続で捕集・分析を実施することを基本とした。各地点にはそれぞれ 2 台ずつ捕集装置を設置し、四フッ化エチレン樹脂 (PTFE) 製フィルタと石英繊維製フィルタを用いて試料の捕集を行った。なお、捕集時間は各日午前 10 時から翌日同時までの 24 時間とした。実際の捕集状況は表 2 のとおりである。



図1 調査地点の位置（平成30年度、平成31年度、熊本市域）

表2 捕集状況

年度	区分	計画期間（捕集開始日基準）	欠測日等
平成30年度	春季	平成30年5月9日～22日	
	夏季	平成30年7月19日～8月1日	
	秋季	平成30年10月18日～10月31日	
	冬季	平成31年1月17日～2月1日	1月19日、20日（炭素成分欠測）
平成31年度	春季	令和元年5月8日～5月21日	環境総合センター：5月15日（イオン成分・無機元素成分欠測）
	夏季	令和元年7月18日～7月31日	
	秋季	令和元年10月17日～10月30日	
	冬季	令和2年1月16日～1月29日	

(2) 試料捕集及び分析の方法、測定項目

試料の捕集及び分析方法は、分析ガイドライン及び環境省が定める「大気中微小粒子状物質（PM2.5）成分測定マニュアル」²⁾（以下「成分測定マニュアル」という。）に基づき実施した。具体的な方法は表3に、測定項目は表4に示す。

表3 捕集及び分析方法

項目	方法
粒子捕集	PM2.5 ロウボリウムエアサンプラ (Thermo Fisher Scientific FRM2025i) を用い、PTFE 製フィルタ(Pall Teflo)及び石英繊維製フィルタ(PALLFLEX PRODUCTS 2500QAT-UP) に捕集
質量濃度測定	捕集後の PTFE 製フィルタを、環境制御チャンバ (electro-tech systems Model 5532) を用い 21.5 ± 1.5 ℃、相対湿度 35 ± 5 % で 24 時間コンディショニングした後に精密天秤 (METTLER TOLEDO XP2UV) で秤量
イオン成分測定	捕集後の PTFE 製フィルタを超純水に浸漬し、超音波照射で成分を抽出した溶液をディスクフィルタ (東洋濾紙 13HP020CN) でろ過し、イオンクロマトグラフ装置 (DIONEX ICS-1600・ICS-2100) で陰イオン AS17-C カラム・陽イオン CS16 カラムにより測定 令和元年 12 月にイオンクロマトグラフ装置を更新したため、平成 31 年度冬季分についてはイオンクロマトグラフ装置 (サーモフィッシャーサイエンティフィック社製「Integrion システム」) で陰イオン AS17-C カラム、陽イオン CS16 カラムにより測定
無機元素成分測定	捕集後の PTFE 製フィルタを硝酸 (関東化学 EL、平成 31 年度は Ultrapur)・フッ化水素酸・過酸化水素 (関東化学 Ultrapur) の混合液に浸漬し、マイクロ波加熱装置 (Anton Paar Multiwave PRO) を用いて加熱分解・濃縮した溶液を誘導結合プラズマ-質量分析装置 (Agilent Technologies 7800) で測定
炭素成分測定	捕集後の石英繊維製フィルタをサーマルオプティカル・リフレクタンス法分析装置 (Sunset Laboratory OC/EC Lab Instrument Model 5) で IMPROVE プロトコルにより測定

表4 測定項目

項目	内容
イオン成分	硫酸イオン SO_4^{2-} 、硝酸イオン NO_3^- 、塩化物イオン Cl^- 、ナトリウムイオン Na^+ 、カリウムイオン K^+ 、カルシウムイオン Ca^{2+} 、マグネシウムイオン Mg^{2+} 、アンモニウムイオン NH_4^+
無機元素成分	ナトリウム Na、アルミニウム Al、カリウム K、カルシウム Ca、スカンジウム Sc、バナジウム V、クロム Cr、鉄 Fe、ニッケル Ni、亜鉛 Zn、砒素 As、アンチモン Sb、鉛 Pb、マンガン Mn、コバルト Co、銅 Cu、セレン Se、モリブデン Mo、カドミウム Cd、バリウム Ba、トリウム Th、ベリリウム Be、マグネシウム Mg^{*1} 、銀 Ag^{*1} 、タリウム Tl^{*1} 、ウラン U^{*1} 、チタン Ti^{*2} 、ルビジウム Rb^{*2} 、セシウム Cs^{*2} 、ランタン La^{*2} 、セリウム Ce^{*2} 、サマリウム Sm^{*2} 、ハフニウム Hf^{*2} 、タンタル Ta^{*2} 、タングステン W^{*2}
炭素成分	有機炭素 (OC1、OC2、OC3、OC4)、元素状炭素 (EC1、EC2、EC3)、炭化補正值 (OCpyro)

標準液を平成 31 年度から変更したため、※1 の項目は平成 30 年度まで測定した。※2 の項目は平成 31 年度から測定を実施した。

3 調査結果及び考察

(1) 質量濃度

各期間・地点ごとの質量濃度について、測定結果概要を表5に示す。

表5 質量濃度測定結果概要

	区分	平均値(最小～最大)	高濃度日	特徴的な気象内容
平成30年度	春季	12.1 (2.4～26.0)	なし	特になし
	夏季	13.5 (3.4～41.3)	7月19日	煙霧：7月19日
	秋季	15.7 (6.3～27.1)	なし	特になし
	冬季	17.9 (9.6～27.0)	なし	特になし
	年間	14.9 (2.4～41.3)	計 1日	
平成31年度 環境総合センター	春季	11.1 (0.9～23.1)	なし	特になし
	夏季	5.9 (3.1～12.6)	なし	特になし
	秋季	12.4 (3.9～22.4)	なし	特になし
	冬季	14.0 (3.0～38.0)	1月22日	煙霧：1月20日
	年間	10.8 (0.9～38.0)	計 1日	
水道町	春季	14.7 (2.4～30.9)	なし	特になし
	夏季	8.5 (5.2～15.0)	なし	特になし
	秋季	14.7 (5.3～24.0)	なし	特になし
	冬季	16.9 (4.0～40.2)	1月20日、22日	煙霧：1月20日
	年間	13.7 (2.4～40.2)	計 2日	

(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

高濃度日： 1日平均値が $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日

平均質量濃度は、平成30年度は年間値で $14.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、平成31年度は環境総合センターで $10.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、水道町で $13.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。季節ごとでは平成30年度は冬季の濃度が高く春季に濃度が低い傾向であった。平成31年度は冬季に濃度が高く夏季に濃度が低い傾向であった。平成26年度及び平成27年度は秋季・冬季が高く夏季が低い傾向で平成31年度と類似した傾向であった。平成28年度及び平成29年度は冬季が高く秋季が低い傾向であり、冬季が高い傾向が続いている。高濃度日は平成30年度が1日、平成31年度が環境総合センターで1日、水道町で2日と出現日数は少なかった。1日平均値が $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満の日は平成30年度で31日(53.4%)、平成31年度は環境総合センターで41日(70.7%)、水道町で37日(63.8%)とここ数年多くなっている。しかし、これらは気象要因などの一時的な現象の可能性も考えられるため、今後も継続的な監視が必要である。また、捕集期間中に黄砂の観測日はなく、煙霧の観測日は平成30年度、平成31年度とも1日であった。

各年度各期間の濃度変化を折れ線グラフで比較したものを図2、3に示す。

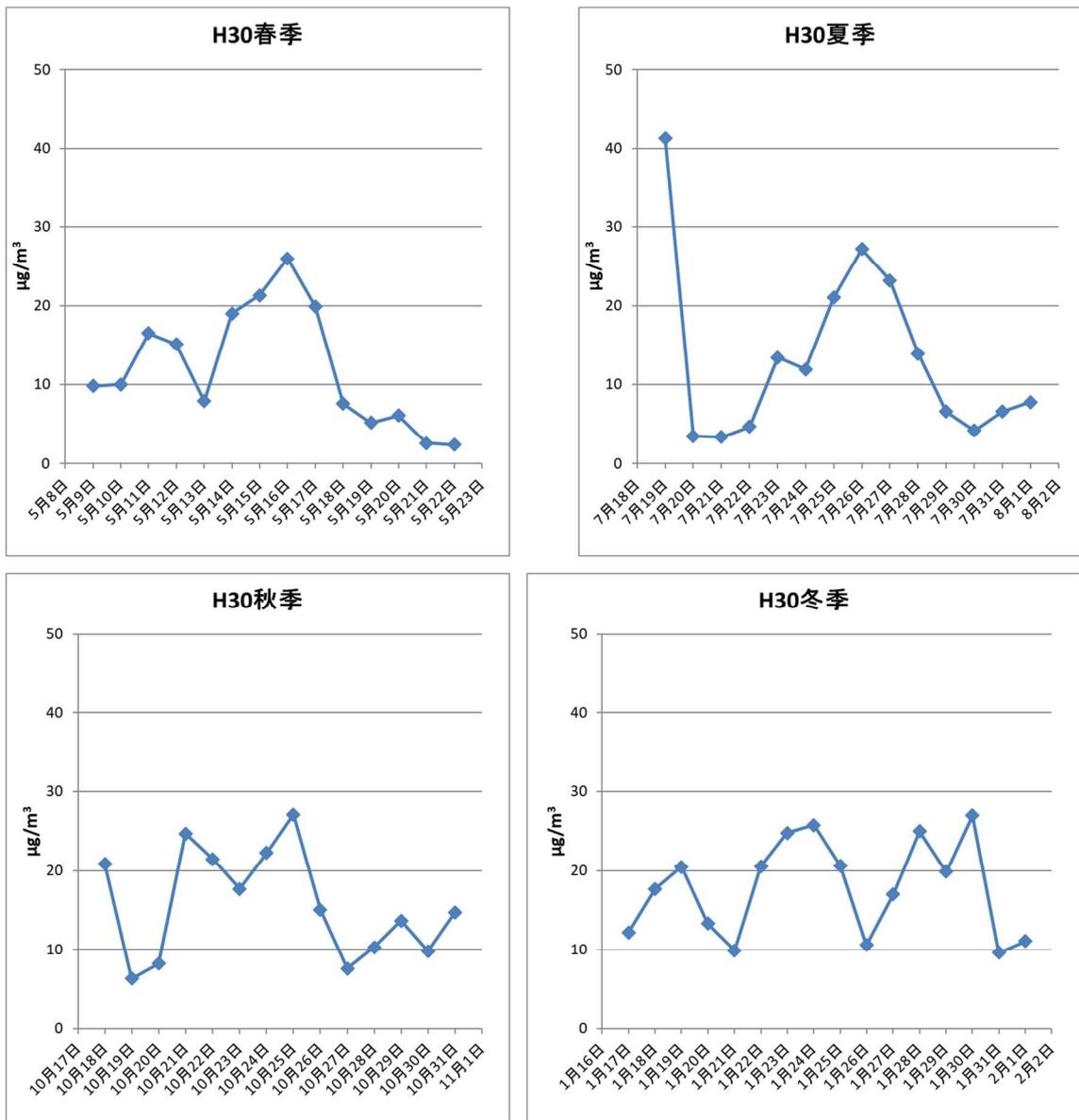


図2 平成30年度の質量濃度変化

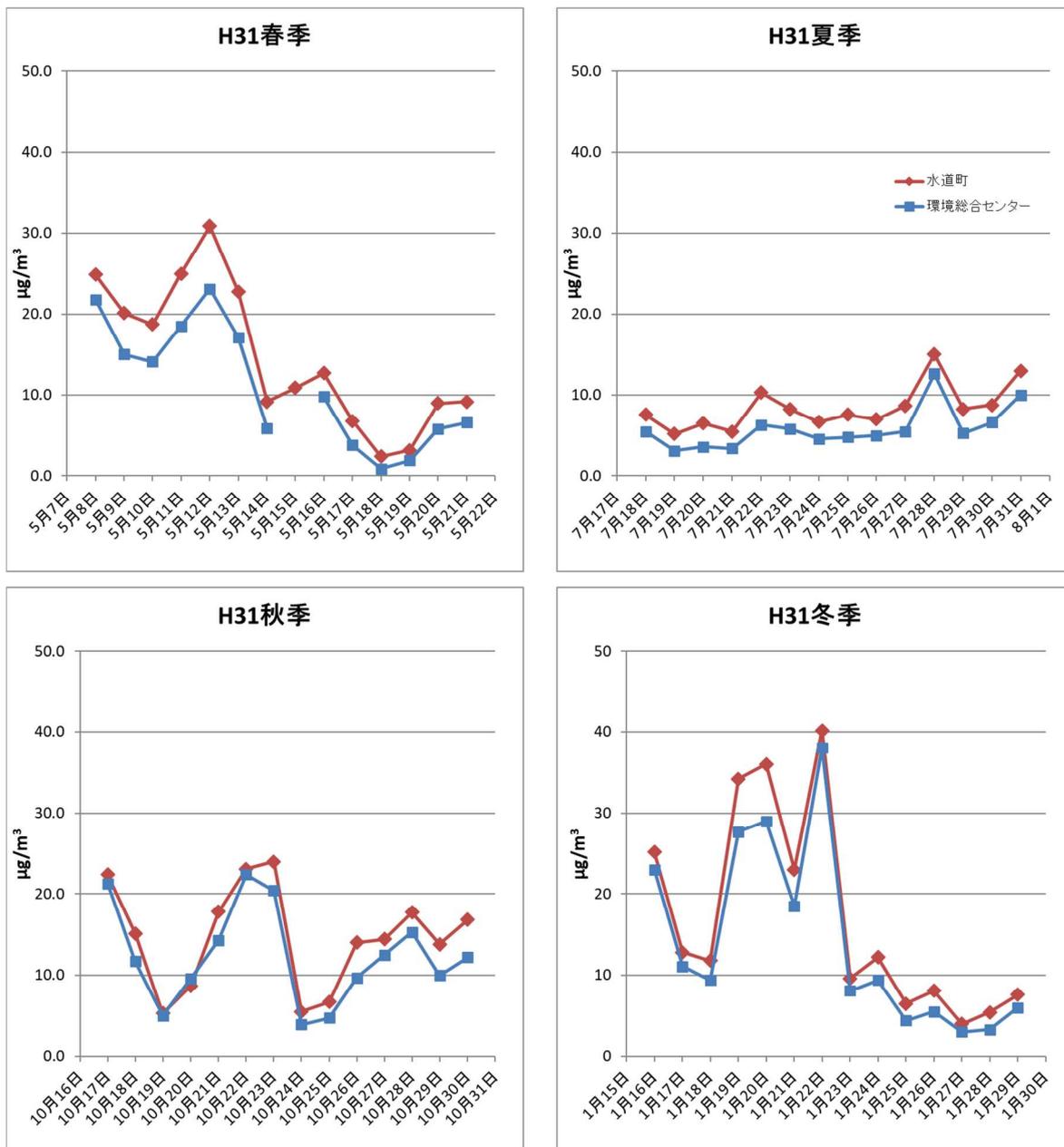


図3 平成31年度の質量濃度変化

平成30年度の質量濃度及び濃度変化の挙動は、冬季がおおむね高い濃度で推移した。夏季の7月19日に煙霧が発生したため高濃度となった。

平成31年度は環境総合センター、水道町ともに質量濃度及び濃度変化の挙動はほぼ同じ傾向を示していたが、自動車排出ガス測定局の水道町の方が全季節やや高い値で推移していた。

このことからPM2.5の濃度は、主として市域全体にわたる広域的な要因の影響を受けている一方、局地的な要因も一定の影響を与えていることが推察されるため、今後も継続して監視を続けていきたい。

各期間の平均質量濃度と成分構成の概要を図4、5に示す。

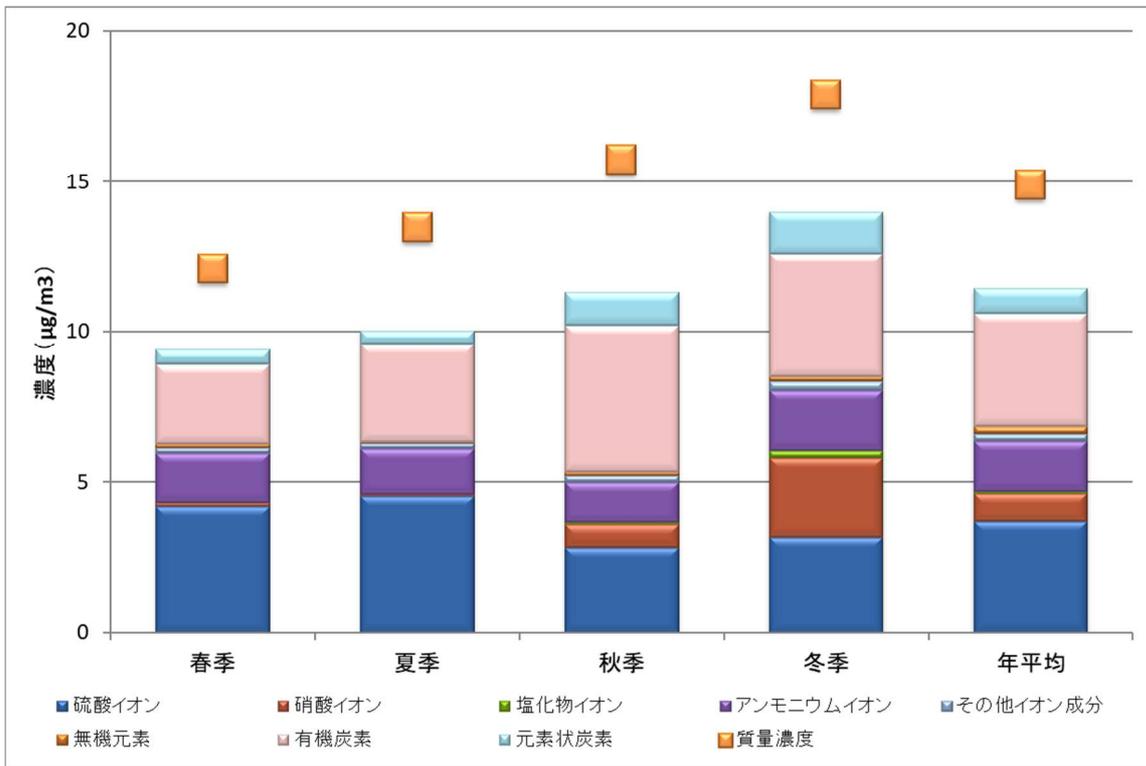


図4 平成30年度の各期間の平均質量濃度と成分構成

※ 重複して分析している成分はイオン成分として取り上げた。

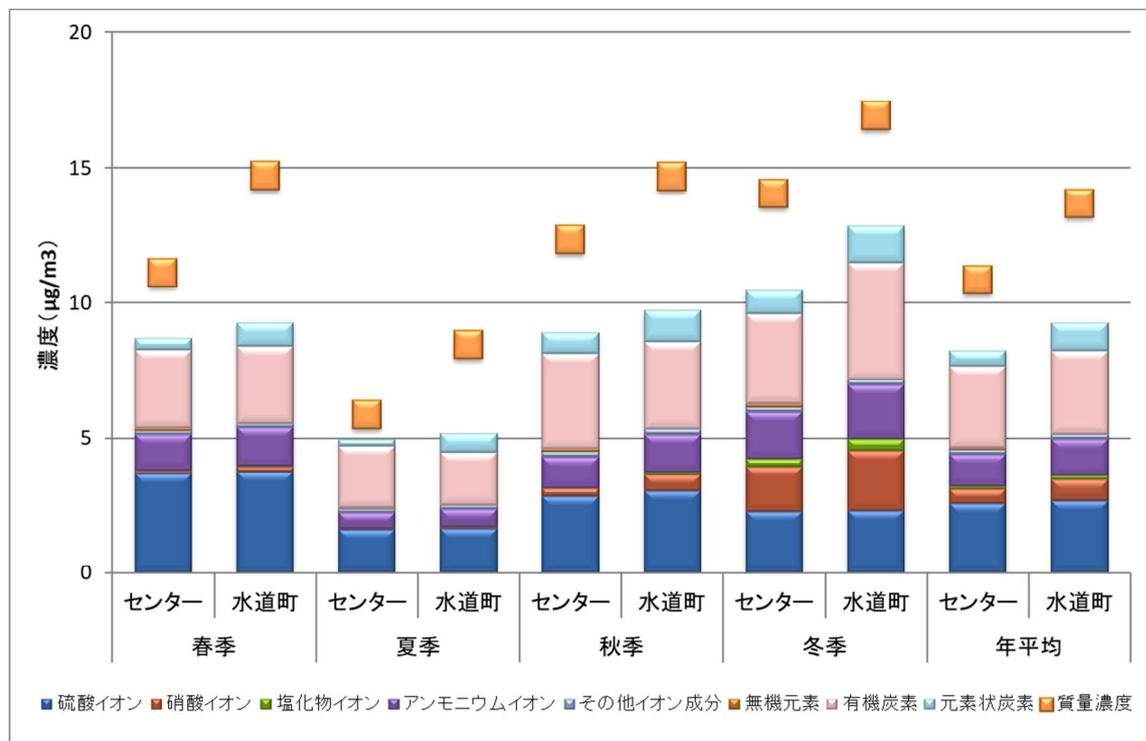


図5 平成31年度の各期間の平均質量濃度と成分構成

※ 環境総合センター分で重複して分析している成分はイオン成分として取り上げた。

微小粒子状物質（PM2.5）の主要成分はイオン成分（粒子中では結合して塩類として存在しており、主な成分は硫酸アンモニウムや硝酸アンモニウム）と炭素成分である。イオン成分は平成30年度、平成31年度ともに秋季に割合が低くなり、春季が高かった。一方炭素成分は平成30年度は春季、冬季に割合が低くなり、夏季は高かった。平成31年度は春季に割合が低くなり、冬季は高かった。

このあと、各成分についての考察を述べる。

（2）イオン成分

各期間・地点のイオン成分濃度平均値及び質量濃度に対する割合を表6、7に、構成比を表8、9に、各期間中の質量濃度とイオン成分間の相関係数を表10、11に、イオン成分の濃度を図6、7に、イオン成分の構成比を図8、9各期間中のイオン成分濃度変化を図10、11に示す。なお、検出下限値未満となった項目は、ゼロ値として扱った。

表6 平成30年度の質量濃度・イオン成分濃度平均値及び質量濃度に対する割合

区分	春季(n=14)	夏季(n=14)	秋季(n=14)	冬季(n=16)	年間(n=58)
質量濃度	12.1	13.5	15.7	17.9	14.9
SO ₄ ²⁻	4.2	4.5	2.8	3.2	3.7
NO ₃ ⁻	0.12	0.058	0.75	2.6	0.95
Cl ⁻	0.011	<0.0073	0.074	0.24	0.087
NH ₄ ⁺	1.6	1.5	1.3	2.0	1.7
Na ⁺	0.090	0.081	0.077	0.099	0.087
K ⁺	0.054	0.055	0.12	0.16	0.10
Ca ²⁺	0.024	0.015	0.025	0.021	0.021
Mg ²⁺	0.0098	0.010	0.010	0.010	0.010
合計	6.1	6.3	5.2	8.3	6.6
割合	50.7 %	46.6 %	33.3 %	46.7 %	44.2%

（単位：μg/m³）

表7 平成31年度の質量濃度・イオン成分濃度平均値及び質量濃度に対する割合

区分	春季		夏季		秋季		冬季		年間	
	センター (n=13)	水道町 (n=14)	センター (n=14)	水道町 (n=14)	センター (n=14)	水道町 (n=14)	センター (n=14)	水道町 (n=14)	センター (n=55)	水道町 (n=56)
質量濃度	11.1	14.7	5.9	8.5	12.4	14.7	14.0	16.9	10.8	13.7
SO ₄ ²⁻	3.7	3.7	1.6	1.6	2.8	3.0	2.3	2.3	2.6	2.7
NO ₃ ⁻	0.11	0.20	0.047	0.049	0.30	0.62	1.7	2.2	0.54	0.78
Cl ⁻	0.014	0.033	0.014	0.043	0.018	0.11	0.29	0.43	0.085	0.15
NH ₄ ⁺	1.3	1.4	0.60	0.66	1.2	1.4	1.7	2.0	1.2	1.4
Na ⁺	0.047	0.054	0.070	0.092	0.061	0.081	0.046	0.058	0.056	0.071
K ⁺	0.055	0.049	0.041	0.038	0.10	0.10	0.10	0.11	0.075	0.075
Ca ²⁺	0.020	0.013	0.0065	0.0050	0.018	0.016	0.025	0.021	0.017	0.014
Mg ²⁺	0.0061	0.0068	0.0053	0.0051	0.0081	0.0089	0.0044	0.0051	0.0060	0.0065
合計	5.3	5.5	2.4	2.5	4.5	5.3	6.1	7.2	4.6	5.1
割合	47.5%	37.6%	40.6%	30.0%	36.4%	36.3%	43.8%	42.4%	42.1%	37.6%

(単位：μg/m³)

表8 平成30年度のイオン成分構成比

区分	春季	夏季	秋季	冬季	年間
SO ₄ ²⁻	68	72	54	38	56
NO ₃ ⁻	2.0	0.92	14	32	14
Cl ⁻	0.18	-	1.4	2.8	1.3
NH ₄ ⁺	27	24	26	24	25
Na ⁺	1.5	1.3	1.5	1.2	1.3
K ⁺	0.88	0.87	2.4	2.0	1.5
Ca ²⁺	0.40	0.24	0.47	0.25	0.32
Mg ²⁺	0.16	0.16	0.19	0.12	0.15

(単位：%)

表9 平成31年度のイオン成分構成比

区分	春季		夏季		秋季		冬季		年間	
	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町
SO ₄ ²⁻	70	68	67	65	63	57	37	32	56	52
NO ₃ ⁻	2.1	3.6	2.0	1.9	6.7	12	27	31	12	15
Cl ⁻	0.27	0.60	0.59	1.7	0.41	2.0	4.7	6.0	1.9	3.0
NH ₄ ⁺	26	26	25	26	26	26	28	28	26	26
Na ⁺	0.88	0.98	2.9	3.6	1.4	1.5	0.74	0.81	1.2	1.4
K ⁺	1.0	0.88	1.7	1.5	2.3	1.9	1.6	1.6	1.6	1.5
Ca ²⁺	0.37	0.24	0.27	0.20	0.40	0.30	0.41	0.29	0.38	0.27
Mg ²⁺	0.12	0.12	0.22	0.20	0.18	0.17	0.071	0.071	0.13	0.13

(単位：%)

表 10 平成 30 年度の質量濃度とイオン成分濃度変動の相関係数

区分	春季	夏季	秋季	冬季
SO ₄ ²⁻	0.93	0.99	0.76	0.86
NO ₃ ⁻	0.09	-0.68	0.72	0.87
Cl ⁻	-	-	0.28	0.70
NH ₄ ⁺	0.93	0.99	0.80	0.95
Na ⁺	-0.09	0.20	-0.49	0.40
K ⁺	0.95	0.87	0.87	0.95
Ca ²⁺	0.93	0.92	0.83	0.76
Mg ²⁺	0.42	0.55	0.27	0.69

※期間中に検出下限値未満が 5 日以上あった季節は“ - ”表示とした。

表 11 平成 31 年度の質量濃度とイオン成分濃度変動の相関係数

区分	春季		夏季		秋季		冬季	
	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町
SO ₄ ²⁻	0.98	0.99	0.97	0.96	0.93	0.93	0.90	0.92
NO ₃ ⁻	0.34	0.55	-0.16	0.17	0.65	0.50	0.95	0.92
Cl ⁻	-	-0.03	-	0.13	-	0.57	0.71	0.73
NH ₄ ⁺	0.99	1.00	0.96	0.95	0.96	0.97	0.99	0.99
Na ⁺	-0.39	-0.12	-0.11	0.19	-0.08	0.15	0.34	0.54
K ⁺	0.88	0.92	0.77	0.73	0.84	0.83	0.98	0.97
Ca ²⁺	0.79	0.22	0.76	0.43	0.05	0.06	0.76	0.86
Mg ²⁺	-0.35	-0.20	0.48	0.06	-0.02	-0.12	0.12	0.36

※期間中に検出下限値未満が 5 日以上あった季節は“ - ”表示とした。

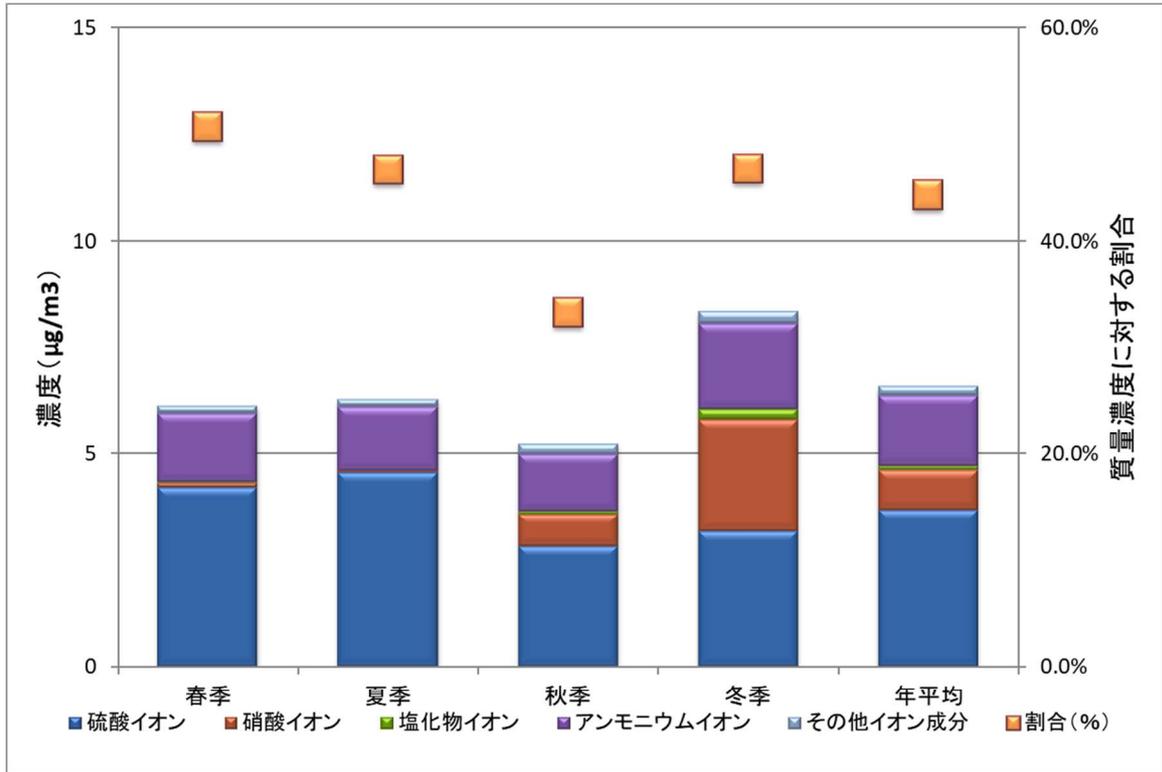


図6 平成30年度のイオン成分構成と濃度

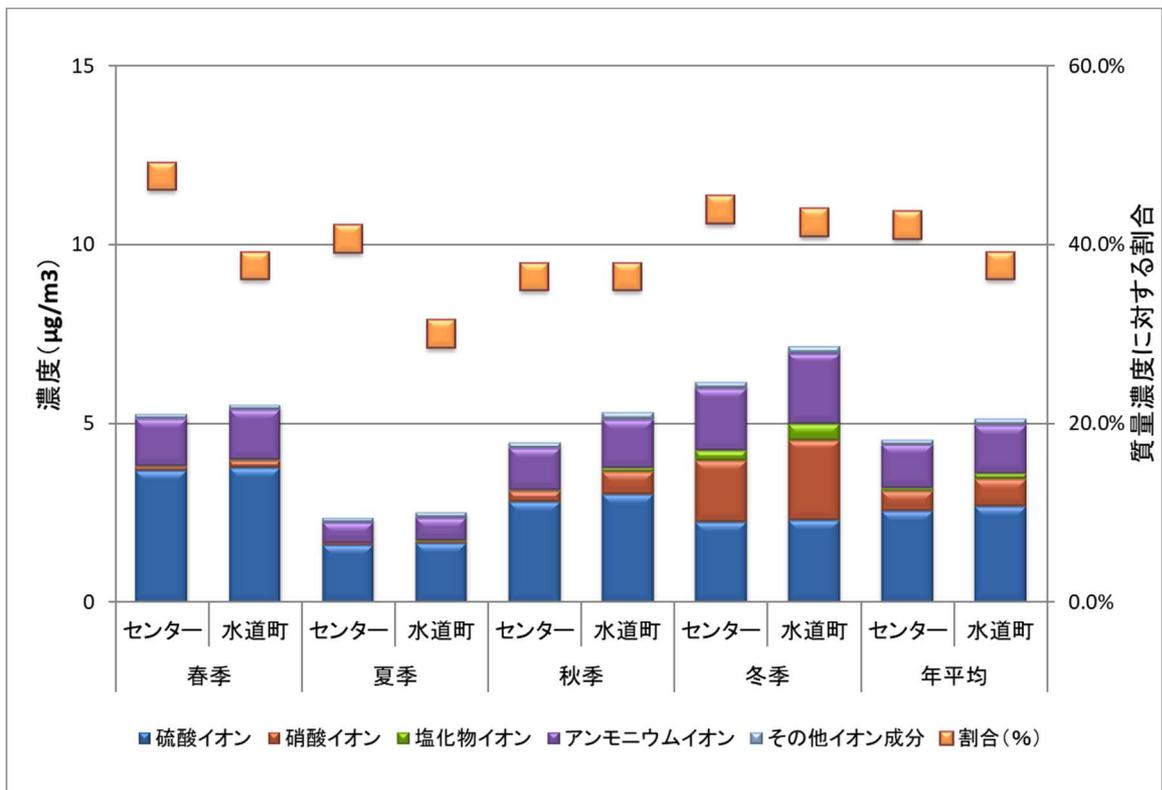


図7 平成31年度のイオン成分構成と濃度

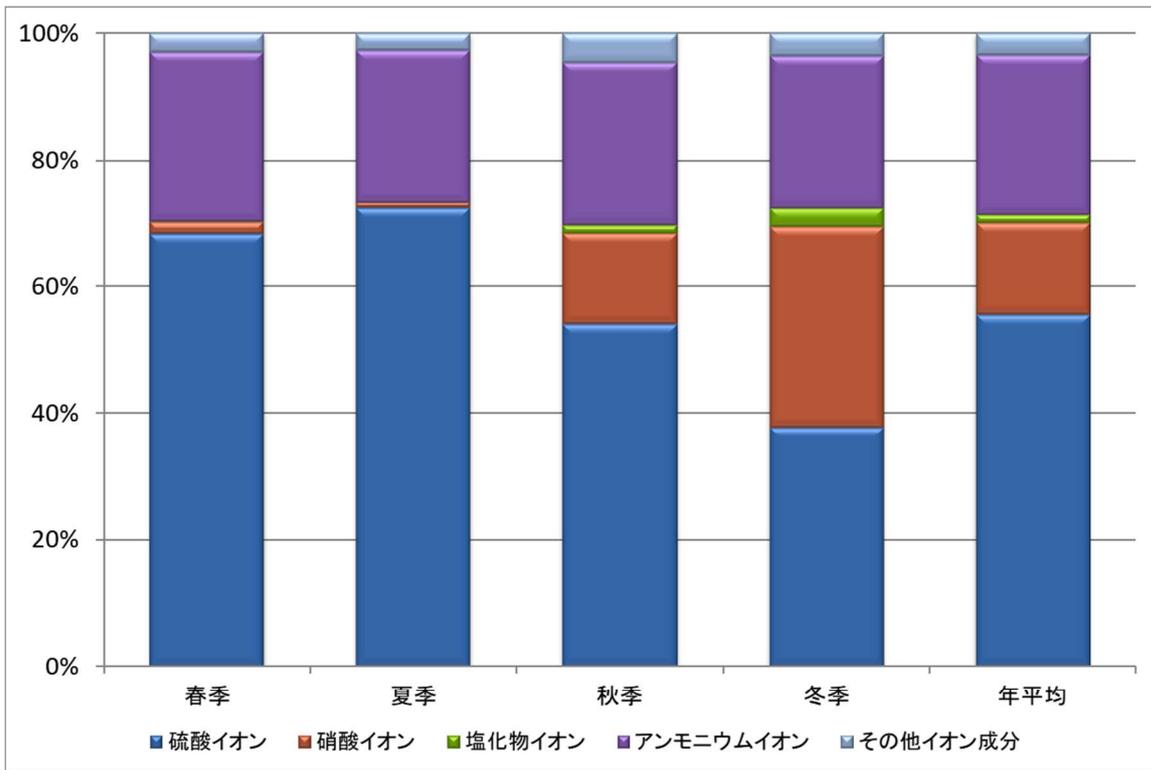


図8 平成30年度のイオン成分の組成割合

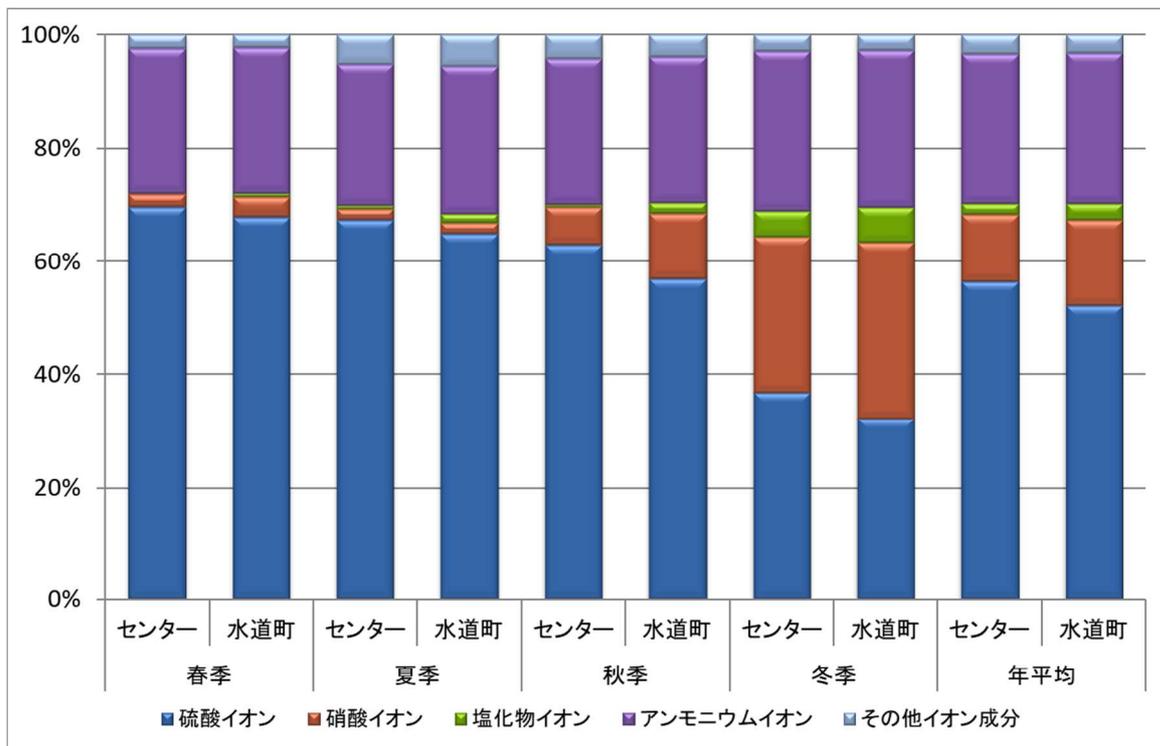


図9 平成31年度のイオン成分の組成割合

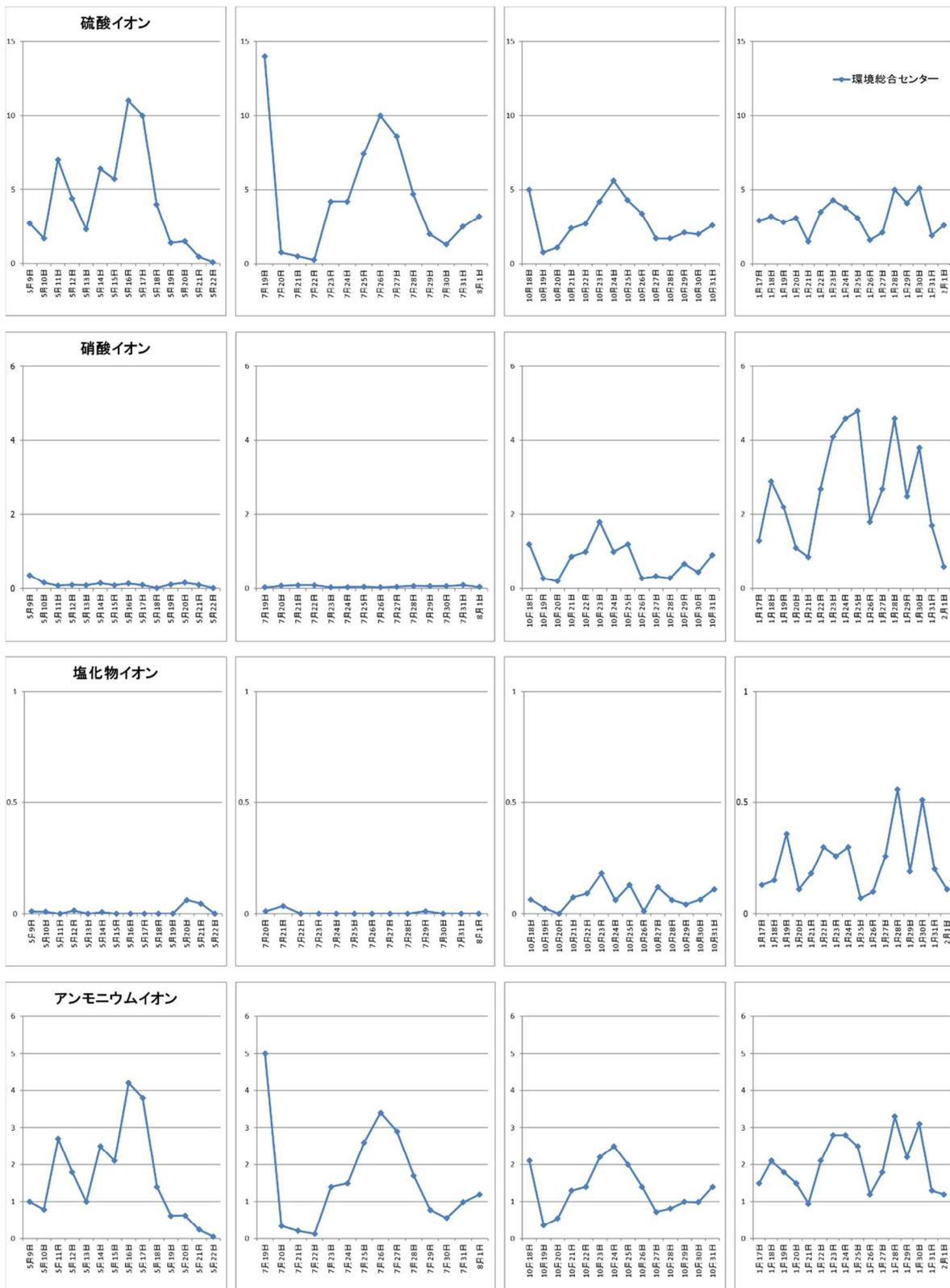


図 10-1 平成 30 年度の各期間中のイオン成分濃度変化(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



図 10-2 平成 30 年度の各期間中のイオン成分濃度変化(続き、単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

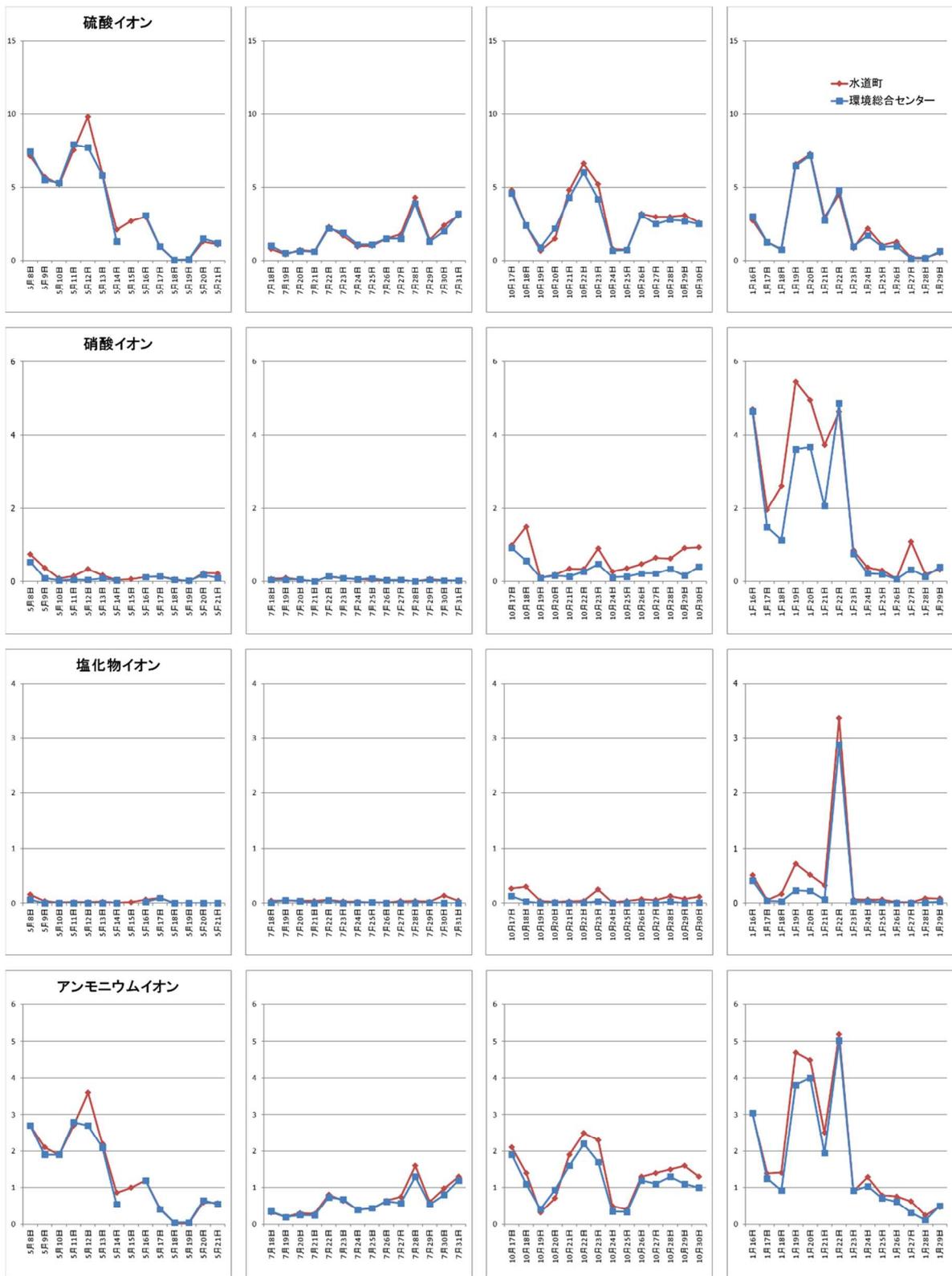


図 11-1 平成 31 年度の各期間中のイオン成分濃度変化(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



図 11-2 平成 31 年度の各期間中のイオン成分濃度変化(続き、単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

イオン成分が質量濃度に占める割合は、平成30年度は季節ごとで約33～51%を占めており、春季に高く、秋季に低くなる傾向が見られた。また、平成31年度は環境総合センターでは季節ごとで約36～48%で平成30年度と同様に春季に高く、秋季に低くなる傾向であった。水道町では季節ごとで約30～42%で夏季に低く冬季に高くなる傾向であった。なお、含有量は平成30年度では秋季に低く、冬季に高かった。平成31年度は環境総合センター、水道町両地点で夏季に低く、冬季に高かった。主要成分は両年度とも、春～秋季に硫酸イオン及びアンモニウムイオンであり、冬季に硫酸イオン、硝酸イオン及びアンモニウムイオンであって、その主成分は硝酸アンモニウムと硫酸アンモニウムであることが推察された。

硫酸イオンは、主に硫黄分を含む化石燃料の燃焼に由来し、大陸からの移流が影響していると推察されている。平成30年度は春季、夏季に高く、平成31年度は春季に高く、イオン成分の約6割を占めていた。また、年間を通じて質量濃度との相関も高かった。

硝酸イオンは同じくさまざまな化石燃料の燃焼に由来し、大陸からの移流が影響していると推察される成分である。両年度とも、夏季に濃度が低く、冬季に濃度が高かった。夏季は移流時の気温や湿度などで粒子状物質からガス化していることが推察される。一方、冬季は気温が低い大気環境中で比較的粒子状の硝酸アンモニウムなどの硝酸化合物として安定的に捕集され検出されたものと推察される。また、質量濃度との相関は平成29年度が秋季に最も高かったのに対し、平成30年度、31年度は冬季が高かった。

アンモニウムイオンについては、主に硫酸イオンや硝酸イオンとともに粒子形成されることから、これらのイオン濃度とほぼ同じような挙動を示し、年間を通じて質量濃度との相関も高かった。

ナトリウムイオンは、海塩などを起源とし、両年度とも各季節で低い含有量であった。日ごとの質量濃度との相関も低かった。

カリウムイオンは、植物バイオマスや肥料などを起源とし、両年度とも各季節で含有量が低かったが、日ごとの質量濃度との相関は各季節で高かった。

塩化物イオンは、海塩などを起源とし、両年度とも各季節で含有量が低い中、冬季に最も高かった。日ごとの質量濃度との相関は、年間と通じて低い中、冬季が最も高かった。

カルシウムイオン及びマグネシウムイオンについては、各季節ともに含有量は低かった。

(3) 無機元素成分

各期間・地点の無機元素成分濃度平均値及び質量濃度に対する割合を表12、13、構成比を表14、15、各期間の質量濃度と無機元素成分濃度変動の相関係数を表16、17に示す。なお、検出下限値未満となった項目は、ゼロ値として扱った。また、ナトリウム・カリウム・カルシウム・マグネシウムはイオン成分としても測定を実施している。

表 12 平成 30 年度の無機元素成分濃度平均値及び質量濃度に対する割合

区分	春季(n=14)	夏季(n=14)	秋季(n=14)	冬季(n=16)	年間(n=58)
質量濃度	12.1	13.5	15.7	17.9	14.9
ナトリウム	86	65	69	96	79
アルミニウム	66	<19	33	32	37
カリウム	73	41	120	160	100
カルシウム	65	<38	<38	<38	<38
スカンジウム	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080
バナジウム	1.8	1.7	1.6	1.7	1.7
クロム	0.50	0.25	0.59	0.67	0.50
鉄	49	40	52	57	50
ニッケル	1.1	0.69	0.81	1.5	1.1
亜鉛	13	7.2	26	33	20
ヒ素	0.70	0.34	0.97	1.5	0.89
アンチモン	0.47	0.27	0.77	1.1	0.67
鉛	2.8	1.3	4.3	7.9	4.2
マンガン	2.6	1.9	4.2	5.6	3.7
コバルト	0.038	0.020	0.031	0.038	0.032
銅	1.3	1.0	1.6	2.8	1.7
セレン	0.60	0.36	0.77	1.0	0.70
モリブデン	0.39	0.15	0.35	0.61	0.39
カドミウム	0.11	0.055	0.17	0.27	0.15
バリウム	1.1	0.88	1.2	1.5	1.2
トリウム	0.0081	<0.0050	<0.0050	0.0054	<0.0050
ベリリウム	<0.0078	<0.0078	<0.0078	<0.0078	<0.0078
マグネシウム	21	9.5	16	17	16
銀	0.016	0.0091	0.021	0.038	0.022
タリウム	0.046	0.018	0.046	0.073	0.047
ウラン	<0.0046	<0.0046	<0.0046	<0.0046	<0.0046
合計	390	170	330	420	350
割合	3.2 %	1.3 %	2.1 %	2.4 %	2.4 %

(単位：ng/m³、質量濃度のみ μg/m³)

表 13 平成 31 年度の無機元素成分濃度平均値及び質量濃度に対する割合

区分	春季(n=13)	夏季(n=14)	秋季(n=14)	冬季(n=14)	年間(n=55)
質量濃度	11.1	5.9	12.4	14.0	10.8
ナトリウム	52	55	60	58	56
アルミニウム	21	<11	26	30	20
カリウム	56	47	96	110	78
カルシウム	<23	<23	<23	23	10
スカンジウム	<0.0067	<0.0067	0.011	<0.03	<0.03
バナジウム	1.1	1.1	1.5	0.38	1.0
クロム	0.46	0.30	0.42	0.53	0.43
鉄	33	13	52	49	37
ニッケル	0.49	0.26	0.89	0.46	0.53
亜鉛	15	6.4	22	23	17
ヒ素	0.66	0.23	1.3	0.84	0.77
アンチモン	0.47	0.13	0.82	0.95	0.59
鉛	1.9	0.41	3.8	4.8	2.8
チタン	1.9	1.2	2.7	<3	2.2
マンガン	2.2	0.68	4.6	4.4	3.0
コバルト	0.068	<0.058	<0.058	<0.07	<0.07
銅	0.96	0.50	1.7	1.4	1.1
セレン	0.93	0.11	0.94	0.75	0.68
ルビジウム	0.14	0.050	0.27	0.31	0.19
モリブデン	0.17	0.027	0.32	0.35	0.22
カドミウム	0.11	0.021	0.26	0.19	0.15
セシウム	0.013	<0.0053	0.032	0.026	0.018
バリウム	0.72	1.1	0.98	1.2	1.0
ランタン	0.018	<0.0057	0.023	0.030	0.019
セリウム	0.030	<0.0060	0.030	0.038	0.026
サマリウム	<0.0068	<0.0068	<0.0068	<0.005	<0.005
ハフニウム	<0.029	<0.029	0.062	<0.08	<0.08
タンタル	<0.040	<0.040	<0.040	<0.13	<0.13
タングステン	0.16	0.11	0.36	0.38	0.26
トリウム	<0.0046	<0.0046	<0.0046	<0.0022	<0.0022
ベリリウム	<0.048	<0.048	<0.048	<0.012	<0.012
合計	190	130	280	310	230
割合	1.7 %	2.2 %	2.2 %	2.2 %	2.2 %

(単位：ng/m³、質量濃度のみ μg/m³)

表 14 平成 30 年度の無機元素成分構成比

区分	春季(n=14)	夏季(n=14)	秋季(n=14)	冬季(n=16)	年間(n=58)
ナトリウム	22	38	21	23	22
アルミニウム	17	-	9.9	7	11
カリウム	19	24	36	38	29
カルシウム	17	-	-	-	9.2
スカンジウム	-	-	-	-	-
バナジウム	0.48	1.0	0.48	0.40	0.48
クロム	0.13	0.15	0.18	0.16	0.14
鉄	13	23	16	14	14
ニッケル	0.29	0.40	0.24	0.36	0.30
亜鉛	3.4	4.2	7.7	7.7	5.7
ヒ素	0.18	0.20	0.29	0.35	0.25
アンチモン	0.12	0.16	0.23	0.26	0.19
鉛	0.72	0.73	1.3	1.9	1.2
マンガン	0.68	1.1	1.3	1.3	1.0
コバルト	0.010	0.012	0.0092	0.0090	0.0091
銅	0.33	0.60	0.48	0.66	0.48
セレン	0.15	0.21	0.23	0.25	0.20
モリブデン	0.10	0.089	0.11	0.15	0.11
カドミウム	0.028	0.032	0.050	0.064	0.044
バリウム	0.27	0.51	0.35	0.36	0.33
トリウム	0.0021	-	-	0.0013	0.0013
ベリリウム	-	-	-	-	-
マグネシウム	5.4	5.6	4.9	4.1	4.6
銀	0.0042	0.0053	0.0064	0.0090	0.0062
タリウム	0.012	0.011	0.014	0.017	0.013
ウラン	-	-	-	-	-

(単位：%)

表 15 平成 31 年度の無機元素成分構成比

区分	春季(n=13)	夏季(n=14)	秋季(n=14)	冬季(n=14)	年間(n=55)
ナトリウム	27	43	22	18	24
アルミニウム	11	-	9.4	10	8.7
カリウム	30	37	35	36	33
カルシウム	-	-	-	7.4	4.4
スカンジウム	-	-	0.0038	-	0.0016
バナジウム	0.59	0.84	0.55	0.12	0.43
クロム	0.24	0.24	0.15	0.17	0.18
鉄	17	10	19	16	16
ニッケル	0.26	0.20	0.32	0.15	0.23
亜鉛	7.9	5.0	7.9	7.5	7.1
ヒ素	0.35	0.18	0.48	0.27	0.33
アンチモン	0.25	0.10	0.30	0.30	0.25
鉛	1.0	0.32	1.4	1.5	1.2
チタン	1.0	1.0	1.0	-	0.94
マンガン	1.2	0.53	1.7	1.4	1.3
コバルト	0.036	-	-	-	0.012
銅	0.51	0.39	0.63	0.43	0.49
セレン	0.49	0.084	0.34	0.24	0.29
ルビジウム	0.076	0.039	0.096	0.098	0.082
モリブデン	0.090	0.021	0.12	0.11	0.094
カドミウム	0.057	0.016	0.094	0.062	0.063
セシウム	0.0070	-	0.012	0.0082	0.0076
バリウム	0.38	0.89	0.36	0.40	0.44
ランタン	0.0097	-	0.0084	0.010	0.0080
セリウム	0.016	-	0.011	0.012	0.011
サマリウム	-	-	-	-	-
ハフニウム	-	-	0.023	-	0.0076
タンタル	-	-	-	-	-
タングステン	0.085	0.087	0.13	0.12	0.11
トリウム	-	-	-	-	-
ベリリウム	-	-	-	-	-

(単位：%)

表 16 平成 30 年度の質量濃度と無機元素成分濃度変動の相関係数

	ナトリウム Na	アルミニウム Al	カリウム K	カルシウム Ca	スカンジウム Sc	バナジウム V	クロム Cr	鉄 Fe
春 (n=14)	0.43	0.68	0.91	-	-	0.80	0.29	0.86
夏 (n=14)	0.20	-	0.88	-	-	0.93	-	0.15
秋 (n=14)	-0.55	0.57	0.94	-	-	0.57	0.61	0.75
冬 (n=16)	0.52	-	0.93	-	-	0.58	0.77	0.80

	ニッケル Ni	亜鉛 Zn	ヒ素 As	アンチモン Sb	鉛 Pb
春 (n=14)	0.13	0.76	0.94	0.74	0.87
夏 (n=14)	0.91	0.90	0.95	0.91	0.94
秋 (n=14)	0.55	0.66	0.66	0.93	0.63
冬 (n=16)	0.43	0.86	0.86	0.82	0.89

	マンガン Mn	コバルト Co	銅 Cu	セレン Se	モリブデン Mo	カドミウム Cd	バリウム Ba	トリウム Th
春 (n=14)	0.79	0.51	0.69	0.88	-0.067	0.84	0.64	-
夏 (n=14)	0.84	-	0.15	0.98	0.83	0.91	0.58	-
秋 (n=14)	0.66	0.25	0.75	0.63	0.55	0.82	0.84	-
冬 (n=16)	0.79	0.70	0.71	0.72	0.42	0.92	0.88	-

	ベリリウム Be	マグネシウム Mg	銀 Ag	タリウム Tl	ウラン U
春 (n=14)	-	0.73	0.26	0.75	-
夏 (n=14)	-	0.22	-	0.89	-
秋 (n=14)	-	0.45	0.40	0.66	-
冬 (n=16)	-	0.63	0.86	0.89	-

※期間中に検出下限値未満が 5 日以上あった季節は“ - ”表示とした。

表 17 平成 30 年度の質量濃度と無機元素成分濃度変動の相関係数

	ナトリウム Na	アルミニウム Al	カリウム K	カルシウム Ca	スカンジウム Sc	バナジウム V	クロム Cr	鉄 Fe
春 (n=13)	0.14	0.84	0.94	-	-	0.70	-	0.89
夏 (n=14)	0.17	-	0.76	-	-	0.22	-	-0.25
秋 (n=14)	0.091	-0.19	0.83	-	-	0.36	0.087	0.42
冬 (n=14)	0.51	0.040	1.00	-	-	0.58	0.85	0.80

	ニッケル Ni	亜鉛 Zn	ヒ素 As	アンチモン Sb	鉛 Pb
春 (n=13)	0.67	0.66	0.86	0.55	0.91
夏 (n=14)	0.42	-0.43	0.83	0.52	0.64
秋 (n=14)	0.31	0.51	0.39	0.76	0.72
冬 (n=14)	0.82	0.86	0.96	0.86	0.89

	チタン Ti	マンガン Mn	コバルト Co	銅 Cu	セレン Se	ルビジウム Rb	モリブデン Mo	カドミウム Cd	セシウム Cs
春 (n=13)	0.73	0.81	-	0.94	0.64	0.94	0.75	0.86	0.79
夏 (n=14)	-	-0.19	-	-	0.77	0.67	-	0.55	-
秋 (n=14)	0.10	0.21	-	0.42	0.73	0.75	0.43	0.72	0.45
冬 (n=14)	-	0.90	-	0.89	0.82	0.99	0.81	0.89	0.73

	バリウム Ba	ランタン La	セリウム Ce	サマリウム Sm	ハフニウム Hf	タンタル Ta	タングステン W	トリウム Th	ベリリウム Be
春 (n=13)	0.91	0.80	0.83	-	-	-	0.76	-	-
夏 (n=14)	0.64	-	-	-	-	-	0.23	-	-
秋 (n=14)	0.60	0.36	0.17	-	-	-	0.26	-	-
冬 (n=14)	0.98	0.66	0.81	-	-	-	0.41	-	-

※期間中に検出下限値未満が 5 日以上あった季節は“ - ”表示とした。

無機元素成分が質量濃度に占める割合は、平成 30 年度は年平均 2.6 %、また平成 31 年度は年平均 2.3 % を占めていた。両年度とも春・秋季に高く、夏季に低くなる傾向が見られた。なお、含有量は冬季が最も高かった。主要成分は、ナトリウム(海塩起源)・アルミニウム・カルシウム・鉄(以上、土壌起源)・カリウム(植物バイオマスや肥料起源)などであり、これら主要 5 成分の合計は無機元素成分全体の約 80 % を占めていた。

一方、割合が小さいその他の成分ではさまざまな起源を持ち、それぞれで濃度変化の挙動が異なる中、バナジウムは夏季に濃度が最も高く化石燃料(重油)由来、鉛及びヒ素は冬季に濃度が最も高く化石燃料(石炭)由来の発生源の影響が大きかったと考えられる。

(4) 炭素成分

各期間・地点の炭素成分濃度平均値及び質量濃度に対する割合を表 18、19、構成比を表 20、21、各期間の質量濃度と炭素成分濃度変動の相関係数を表 22、23、各期間中の炭素成分濃度変化を図 12、13 に示す。

表 18 平成 30 年度の炭素成分濃度平均値及び質量濃度に対する割合

区分	春季(n=14)	夏季(n=14)	秋季(n=14)	冬季(n=14)	年間(n=56)
質量濃度	12.1	13.5	15.7	17.9	14.9
OC1	0.010	<0.0068	0.092	0.20	0.076
OC2	1.2	1.5	2.0	1.6	1.6
OC3	0.44	0.52	0.98	0.71	0.66
OC4	0.25	0.27	0.53	0.40	0.36
OCpyro	0.74	0.90	1.3	1.2	1.0
OC 小計	2.6	3.2	4.9	4.1	3.7
EC1	0.51	0.66	1.5	1.9	1.1
EC2	0.56	0.57	0.67	0.58	0.59
EC3	0.14	0.13	0.15	0.11	0.13
EC 小計	0.47	0.45	1.1	1.4	0.85
炭素合計	3.1	3.7	5.9	5.5	4.6
割合	25.8 %	27.4 %	37.8 %	30.8 %	30.6 %

(単位：μg/m³)

表 19 平成 31 年度の炭素成分濃度平均値及び質量濃度に対する割合

区分	春季(n=14)		夏季(n=14)		秋季(n=14)		冬季(n=14)		年間(n=56)	
	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町
質量濃度	11.1	14.7	5.9	8.5	12.4	14.7	14.0	16.9	10.8	13.7
OC1	0.015	0.026	<0.0068	<0.0068	0.020	0.020	0.19	0.29	0.056	0.085
OC2	1.4	1.4	1.1	0.94	1.4	1.3	1.3	1.7	1.3	1.3
OC3	0.46	0.46	0.47	0.42	0.67	0.64	0.59	0.84	0.55	0.59
OC4	0.26	0.25	0.29	0.27	0.40	0.37	0.30	0.40	0.31	0.32
OCpyro	0.79	0.70	0.45	0.35	1.0	0.88	1.0	1.1	0.81	0.77
OC 小計	2.9	2.9	2.3	2.0	3.5	3.2	3.3	4.3	3.0	3.1
EC1	0.63	0.73	0.29	0.32	1.0	1.1	1.2	1.6	0.78	0.94
EC2	0.48	0.69	0.31	0.58	0.64	0.78	0.62	0.78	0.51	0.71
EC3	0.12	0.15	0.095	0.16	0.14	0.16	0.089	0.11	0.11	0.14
EC 小計	0.44	0.87	0.26	0.71	0.79	1.2	0.87	1.4	0.59	1.0
炭素合計	3.3	3.7	2.6	2.7	4.3	4.4	4.2	5.7	3.6	4.1
割合	30.0 %	25.4 %	43.5 %	31.7 %	34.8 %	30.0 %	30.0 %	33.7 %	33.2 %	30.2 %

(単位：μg/m³)

表 18、表 19 共に OC(有機炭素) 小計 = OC1+OC2+OC3+OC4+OCpyro

EC(元素状炭素) 小計 = EC1+EC2+EC3-Ocpyro

表 20 平成 30 年度の炭素成分構成比

区分	春季(n=14)	夏季(n=14)	秋季(n=14)	冬季(n=14)	年間(n=56)
OC1	0.32	-	1.6	3.6	1.6
OC2	39	42	33	30	35
OC3	14	14	16	13	15
OC4	8.0	7.3	9.0	7.2	7.9
OCpyro	24	25	21	21	22
OC 小計	85	88	82	75	81
EC1	16	18	26	34	25
EC2	18	15	11	11	13
EC3	4.3	3.4	2.5	2.0	2.8
EC 小計	15	12	18	25	19

(単位：%)

表 21 平成 31 年度の炭素成分構成比

区分	春季(n=14)		夏季(n=14)		秋季(n=14)		冬季(n=14)		年間(n=56)	
	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町
OC1	0.45	0.69	-	-	0.5	0.5	4.5	5.2	1.6	2.1
OC2	41	38	43	35	32	30	30	29	36	32
OC3	14	12	18	16	16	14	14	15	15	14
OC4	7.8	6.8	11.2	9.9	9.4	8.5	7.2	7.1	8.7	7.8
OCpyro	24	19	18	13	24	20	24	20	23	19
OC 小計	87	77	90	74	82	74	79	76	84	75
EC1	19	19	12	12	24	25	27	28	22	23
EC2	15	18	12	22	15	18	15	14	14	17
EC3	3.5	4.0	3.7	5.9	3.3	3.5	2.1	1.9	3.1	3.5
EC 小計	13	23	10	26	18	26	21	24	16	25

(単位：%)

表 22 平成 30 年度の質量濃度と炭素成分濃度変動の相関係数

	全炭素 TC	有機炭素 OC	元素状炭素 EC
春 (n=14)	0.73	0.88	0.77
夏 (n=16)	0.96	0.98	0.97
秋 (n=14)	0.85	0.97	0.89
冬 (n=14)	0.85	0.93	0.90

表 23 平成 31 年度の質量濃度と炭素成分濃度変動の相関係数

	全炭素 TC		有機炭素 OC		元素状炭素 EC	
	センター	水道町	センター	水道町	センター	水道町
春 (n=14)	0.95	0.96	0.96	0.95	0.96	0.97
夏 (n=14)	0.87	0.86	0.40	0.13	0.87	0.81
秋 (n=14)	0.97	0.95	0.91	0.77	0.98	0.94
冬 (n=14)	0.93	0.91	0.92	0.89	0.95	0.92

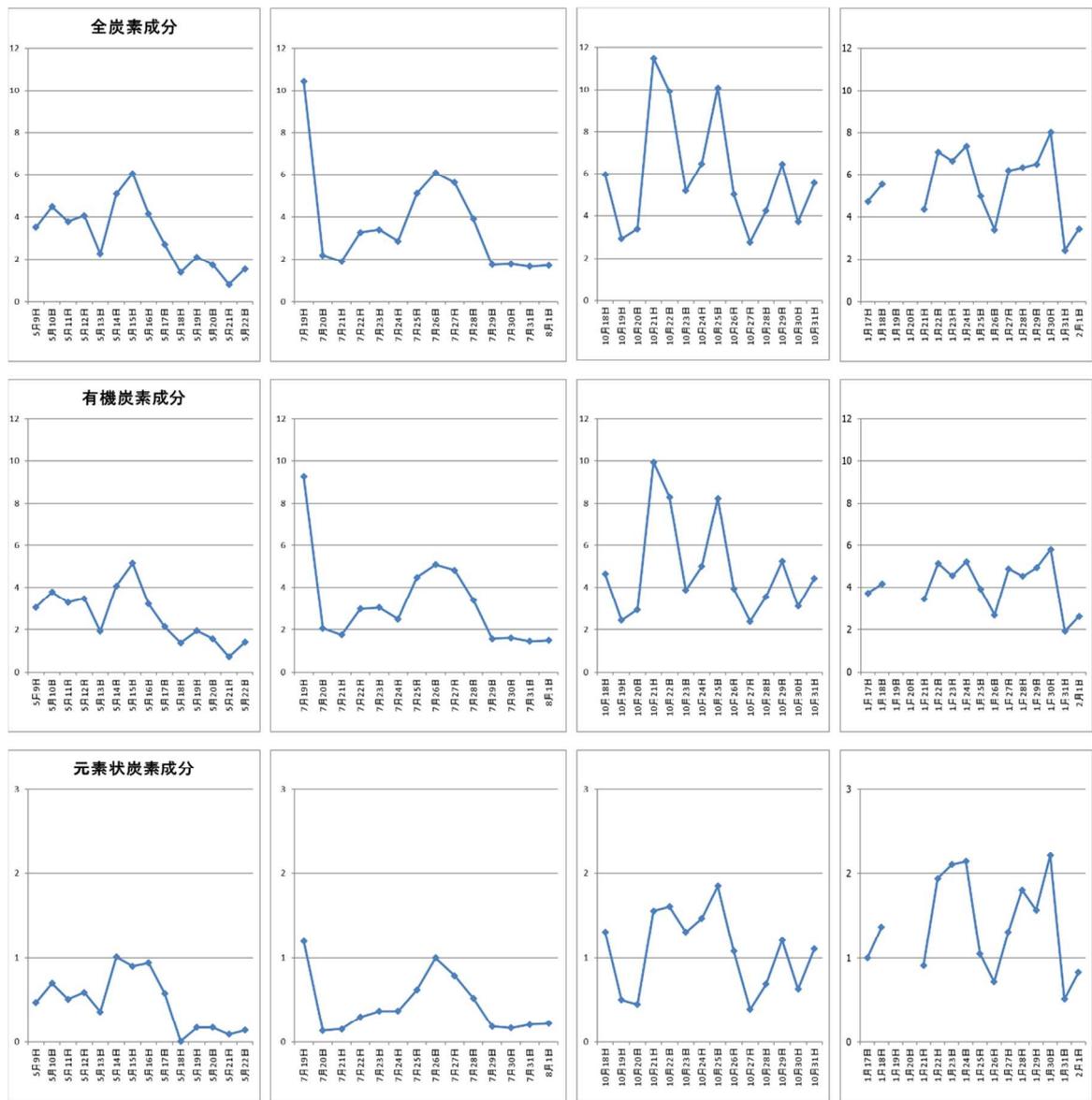


図 12 平成 30 年度の各期間中の炭素成分濃度変化(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

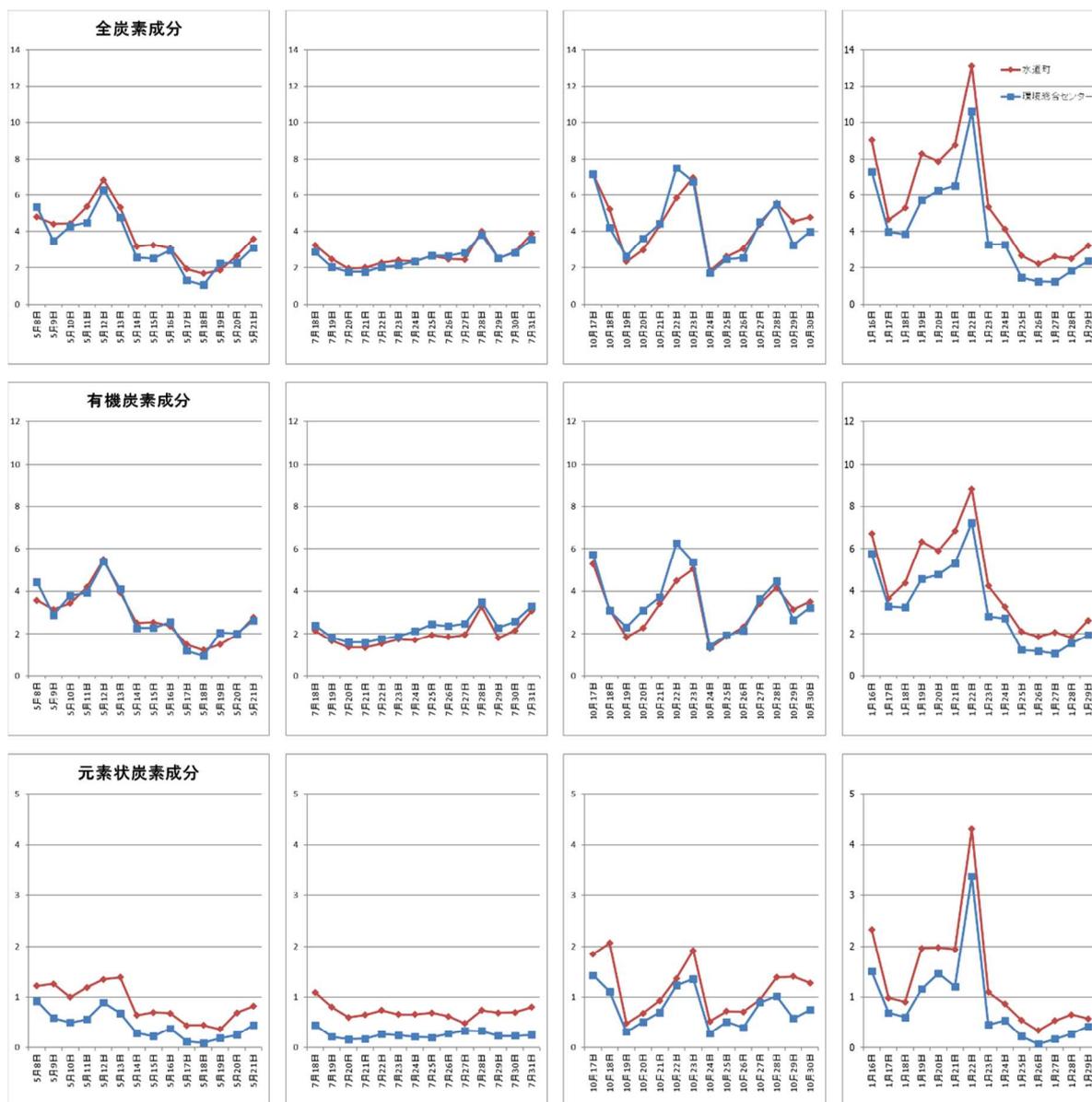


図 13 平成 31 年度の各期間中の炭素成分濃度変化(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

炭素成分が質量濃度に占める割合は、両年度とも年平均で約 30% 占めており、平成 30 年度は秋季に高く、春季に低くなる傾向であった。平成 31 年度の環境総合センターで夏季に高く春季・冬季に低く、水道町で冬季に高く、春季に低い傾向であった。平成 30 年度は質量濃度との相関が年間を通して高かった。平成 31 年度は夏季の有機炭素成分以外は相関が高かった。

成分別では、両年度とも元素状炭素成分の濃度が冬季に高い傾向がみられたが、これは元素状炭素成分のうち EC1 (正確には炭化補正值 (OCpyro) を差し引いたもの。) が EC2 及び EC3 に比べて多いことによるものである。EC1 は低温での不完全燃焼時に生成する成分 (いわゆる「すす」の状態となった炭素) と考えられており、局所的なバイオマス燃焼の影響が推察された。また、平成 31 年度の元素状炭素は水道町がより多く検出される傾向にあり、交通量が多く自動車排出ガスが多い沿道環境の影響を受けているためと考えられる。

(5) まとめ

1. 平均質量濃度は、平成 30 年度は冬季に濃度が高く、春季に濃度が低い傾向であり、平成 31 年度は冬季に高く、夏季に低い傾向であった。また、 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える観測日は平成 30 年度では夏季の 1 日間、平成 31 年度では環境総合センターで冬季の 1 日間、水道町では冬季の 2 日間であった。
2. 1 日平均値が $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満の日は平成 30 年度では 31 日 (53.4%)、平成 31 年度では環境総合センターで 41 日 (70.7%)、水道町で 37 日 (63.8%) と多くなっていた。
3. イオン成分が質量濃度に占める割合は、平成 30 年度は季節ごとで約 33~51% を占めており、春季に高く、秋季に低くなる傾向が見られた。また、平成 31 年度は環境総合センターでは季節ごとで約 36~48% で平成 30 年度と同様に春季に高く、秋季に低くなる傾向であった。水道町では季節ごとで約 30~42% で夏季に低く冬季に高くなる傾向であった。主要成分は、春~秋季に硫酸イオン及びアンモニウムイオンであり、冬季に硫酸イオン、硝酸イオン及びアンモニウムイオンで、その主成分は硝酸アンモニウムと硫酸アンモニウムであると推察された。
4. 無機元素成分が質量濃度に占める割合は、平成 30 年度は年平均 2.6%、また平成 31 年度は年平均 2.3% を占めていた。両年度とも春・秋季に高く、夏季に低くなる傾向が見られた。主要成分は、ナトリウム(海塩起源)・アルミニウム・カルシウム・鉄(以上、土壌起源)・カリウム(植物バイオマスや肥料起源)などであった。
5. 無機元素成分のうち、バナジウムは夏季に濃度が最も高く化石燃料(重油)由来、鉛及びヒ素は冬季に濃度が最も高く化石燃料(石炭)由来の発生源の影響が大きかったと推察される。
6. 炭素成分が質量濃度に占める割合は、両年度とも年平均で約 30% 占めており、平成 30 年度は秋季に高く、春季に低くなる傾向であった。平成 31 年度の環境総合センターで夏季に高く春季・冬季に低く、水道町で冬季に高く、春季に低い傾向であった。
7. 炭素成分別では、両年度とも元素状炭素成分の濃度が冬季に高い傾向がみられ、局所的なバイオマス燃焼の影響が推察された。また、平成 31 年度の元素状炭素は水道町がより多く検出される傾向にあり、交通量が多く自動車排出ガスが多い沿道環境の影響を受けているためと推察される。

文献

- 1) 環境省：水・大気環境局，微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の成分分析ガイドライン，2011。
- 2) 環境省：水・大気環境局 大気環境課長・自動車環境対策課長，大気中微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 成分測定マニュアル，2014。
- 3) 緒方美治、武原弘和、近藤芳樹、藤井幸三：熊本市における微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の実態調査 (平成 25 年 2 月~3 月)，熊本市環境総合センター年報，No.20，49-58，2012。
- 4) 緒方美治、飯銅和浩、坂口美鈴、吉田芙美香、福田照美、近藤芳樹、藤井幸三：熊本市における微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の成分分析 (平成 25 年度)，熊本市環境総合センター年報，No.21，51-65，2013。
- 5) 緒方美治、飯銅和浩、渡邊隆、坂口美鈴、清藤順子、吉田芙美香、福田照美、近藤芳樹、藤井幸三：熊本市における PM_{2.5} の高濃度予測時の 6 時間分解能観測による無機元素成分を中心とした発生源解析—平成 26 年 3 月~6 月の 4 期間の事例—，熊本市環境総合センター年報，No.22，47-61，2014。

- 6) 飯銅和浩、坂口美鈴、緒方美治、渡邊隆、清藤順子、吉田芙美香、福田照美、近藤芳樹、藤井幸三：熊本市における微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析（平成 26 年度）—地点間比較を中心に—，熊本市環境総合センター年報，No.22，62-82，2014．
- 7) 緒方美治、飯銅和浩、吉田芙美香、福田照美、坂口美鈴、渡邊隆、清藤順子、津留靖尚、濱野晃、近藤芳樹、藤井幸三：熊本市における PM2.5 の高濃度予測時の 6 時間分解能観測による無機元素成分を中心とした発生源解析（その 2）—平成 26 年 12 月、27 年 1 月、27 年 2 月の 3 つの事例—，熊本市環境総合センター年報，No.23，2015．
- 8) 緒方美治、飯銅和浩、吉田芙美香、福田照美、坂口美鈴、渡邊隆、清藤順子、津留靖尚、濱野晃、藤井幸三：熊本市における微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析（平成 27 年度），熊本市環境総合センター年報，No.24，44-55，2016．
- 9) 佐々木一夫、緒方美治、吉田芙美香、濱野晃、藤井幸三：熊本市における微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析（平成 28 年度），熊本市環境総合センター年報，No.25，36-55，2017．
- 10) 佐々木一夫、緒方美治、濱野晃、近藤芳樹：熊本市における微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析（平成 29 年度），熊本市環境総合センター年報，No.26，35-51，2018．

資料

テロ対策への地方衛生研究所としての取り組みについて

国が定める薬剤等を使ったテロ事件において、原因物質の特定については生物剤が当センターの様な自治体の地方衛生研究所、化学剤は警察機関の科学捜査研究所が行うよう規定されています。

しかし、混乱した被害現場や初動時からテロ事件と判別出来ない状況下では、化学剤を含む原因物質も地方衛生研究所に持ち込まれる可能性があることから、周辺住民および職員の安全確保のため検査に関わる安全設備の強化が必要でした。このことから、下記のとおり生物剤および化学剤で安全かつ正確な検査が行える設備の強化を実施しました。

また、テロ対策の知見に関しては、関係機関と実地訓練の主催や他機関主催の訓練参加を通して、連携の強化を図り情報の共有化にも取り組んでいるところです。

1 テロ対策設備の導入

生物剤・化学剤共用安全排気設備	1機（令和元年8月整備）	8,424千円
グローブボックス	1機（令和元年9月整備）	175千円
化学剤用防護服	3着（令和元年8月整備）	1,637千円
呼吸用大容量高圧空気容器	3器（令和2年1月整備）	548千円
		計 10,784千円

2 実地訓練の主催・参加実績（計6回）

訓練実施日	主催機関	参加機関と参加人員
H30.10.25	東消防署	託麻出張所 小山出張所 44名
H30.11.2	当センター	熊本市消防局 東消防署 熊本県研究所 33名
H31.3.6	熊本市消防局	熊本県警 自衛隊 熊本県 熊本赤十字 等 207名
R1.7.17	熊本市消防局	熊本県警 熊本県 医療機関 等 161名
R1.8.16	熊本市消防局	熊本県警 自衛隊 医療機関 熊本県 等 165名
R1.8.28	当センター	熊本市消防局 東消防署 熊本県研究所 科捜研 保健所 47名

3 実地訓練の状況（R1.8.28 当センター主催分）



感染症発生動向調査事業におけるウイルス検出状況（平成 31 年度）

小畑裕子、田代香織、門口真由美

1 はじめに

感染症発生動向調査事業は、感染症の発生情報の正確な把握と分析、国民や医療関係者への迅速な情報提供・公開により感染症の検出状況および特性を確認し、適切な感染症対策を立案するために、医師等の医療関係者の協力のもと、適格な体制を構築していくことを目的としています。

ここでは、熊本市感染症発生動向調査実施要綱に基づき指定された医療機関から搬入された検体について平成 31 年度のウイルス検査の結果を報告します。

2 材料及び方法

熊本市の病原体定点である 6 医療機関（小児科定点 1、インフルエンザ定点 2、基幹定点 3）で採取され、感染症対策課により搬入された糞便、咽頭ぬぐい液および鼻汁等の 247 検体を検査材料としました。月別・疾患別検体受付数を表 1 に示します。疾患別では感染性胃腸炎が 133 検体（53.8%）と最も多く搬入されました。

表 1 月別・疾患別検体受付数

臨床診断名	2019年											2020年		
	検体数	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
インフルエンザ	0													
咽頭結膜熱	2							2						
ヘルパンギーナ	0													
手足口病	0													
上気道炎	28		1	2	3	2		3	1	10	3	2	1	
下気道炎	0													
感染性胃腸炎	133	14	8	7	16	7	11	19	18	12	11	8	2	
脳炎	16					6			4	4		2		
無菌性髄膜炎	11	2	3	4		1	1							
急性弛緩性麻痺	8		1				5						2	
その他	49	1		9	7	2	5	5	3	1	12	4		
計	247	17	13	22	26	18	22	29	26	27	26	16	5	

検査は、4 種類の細胞（Vero E6、HEp-2、RD-A、MDCK）を用いた培養法や、RT-PCR 法、リアルタイム RT-PCR 法、IC 法などで行いました。分離または検出したウイルスは、シーケンスを用いた遺伝子配列の解析、中和血清を用いた中和試験（NT 試験）等により同定しました。

3 結果

疾患別ウイルス検出状況を表2に、月別ウイルス検出状況を表3に示します。搬入された247検体中、ウイルスが検出されたのは146検体(検出率59.1%)で、18種類(同一検体からの複数検出含む)でした。そのうち、同一検体から複数のウイルスが検出されたのは28検体でした。

(1) 感染性胃腸炎

133検体中、ウイルスが検出されたものは90検体でした。内訳は、ノロウイルス30検体(同一検体からの複数検出含む、以下同じ)と最も多く、アデノウイルス27検体、パレコウイルス14検体で、分離された検体のほとんどをこの3種類のウイルスが占めました。そのうち、アデノウイルス9検体、パレコウイルス7検体からは他のウイルスも検出されました。ノロウイルスの遺伝子型はすべてGであり、今年度は、Gの検出はありませんでした。アデノウイルスで中和試験により型が同定できたのは、1型が3検体、2型が5検体、3、5、6型がそれぞれ1検体でした。

(2) 上気道炎、インフルエンザ

28検体中、ウイルスが検出されたものは19検体でした。内訳は、アデノウイルス4検体(同一検体からの複数検出含む、以下同じ)、インフルエンザウイルスAH1pdm09亜型4検体、ライノウイルス4検体などでした。アデノウイルスの型の内訳は2型が1検体、3型が2検体、5型が1検体でした。

インフルエンザ2019/2020シーズンの国内における流行開始時期は、11月初旬で前シーズン同様例年より早めでした。今シーズンは、感染者数が例年と比べ少なく、全国的にも警報レベルに達しないまま、3月中にほぼおさまりました。熊本市でも警報レベルに達することはありませんでした。亜型の内訳としては、AH1pdm09亜型が大部分を占めており、熊本市でも同様でした。

(3) 無菌性髄膜炎、脳炎、急性弛緩性麻痺

今年度、無菌性髄膜炎から検出されたウイルスは、エコーウイルス2検体(同一検体からの複数検出含む、以下同じ)、パレコウイルス3検体、ライノウイルス1検体でした。

脳炎から検出されたウイルスは、ライノウイルス4検体、サイトメガロウイルス2検体、EBウイルス1検体でした。

急性弛緩性麻痺からは、EBウイルスとライノウイルスがそれぞれ1検体ずつ検出されました。

表2 疾患別ウイルス検出状況（同一検体からの複数検出含む）

臨床診断名	インフルエンザ	咽頭結膜熱	ヘルパンギーナ	手足口病	上気道炎	下気道炎	感染性胃腸炎	脳炎	無菌性髄膜炎	急性弛緩性麻痺	その他	計
検体数	0	2	0	0	28	0	133	16	11	8	49	247
ウイルス検出検体数	0	2	0	0	19	0	90	8	5	1	21	146
インフルエンザウイルスAH1pdm09					4		1				1	6
インフルエンザウイルスAH3												0
インフルエンザウイルスBビクトリア系統												0
インフルエンザウイルスB山形系統												0
アデノウイルス		2			4		27					33
ノロウイルスG												0
ノロウイルスG							30					30
ロタウイルス							6					6
サポウイルス							8					8
アストロウイルス							7					7
コクサッキーウイルスA					2		6					8
コクサッキーウイルスB							4				1	5
エコーウイルス							4		2			6
エンテロウイルス68型												0
エンテロウイルス71型												0
エンテロウイルス型別不能					2		4	1			2	9
ヒトバレコウイルス					3		14		3		7	27
パルボウイルスB19												0
ヘルペスウイルス6,7											5	5
サイトメガロウイルス								2			6	8
E Bウイルス								1		1		2
ムンプスウイルス												0
ヒトメタニューモウイルス					1						2	3
RSウイルス					1						2	3
パラインフルエンザウイルス											2	2
ライノウイルス					4			4	1	1	3	13
マイコプラズマ												0

表3 月別ウイルス検出状況（同一検体からの複数検出含む）

	2019年										2020年			計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
インフルエンザウイルスAH1pdm09											3	2	1	6
インフルエンザウイルスAH3														0
インフルエンザウイルスBビクトリア系統														0
インフルエンザウイルスB山形系統														0
アデノウイルス	3		3	6	1	2	7	2	5	1	2	1	33	
ノロウイルスG														0
ノロウイルスG	3	4	4	1		1	6	2	1	6	1	1	30	
ロタウイルス	2	1		2						1			6	
サボウイルス								2	2	2	1	1	8	
アストロウイルス							1		2	3	1		7	
コクサッキーウイルスA				2	1	2		1	2				8	
コクサッキーウイルスB				4	1								5	
エコーウイルス	1				1	2		2					6	
エンテロウイルス68型													0	
エンテロウイルス71型													0	
エンテロウイルス型別不能		1		1			4		2	1			9	
ヒトパレコウイルス		1	9	7		5	4				1		27	
バルボウイルス B19													0	
ヘルペスウイルス6,7			2							3			5	
サイトメガロウイルス			2				2		2	2			8	
E Bウイルス						1					1		2	
ムンプスウイルス													0	
ヒトメタニューモウイルス					3								3	
R Sウイルス					1		1	1					3	
パラインフルエンザウイルス							2						2	
ライノウイルス			2		3	1	1	1	4		1		13	
マイコプラズマ													0	
不検出	8	6	7	8	9	12	9	16	7	8	9	2	101	

熊本市における新型コロナウイルス検査の開始について（資料）

1、はじめに

新型コロナウイルスによる感染症は、令和2年1月6日付 厚生労働省健康局結核感染症課発「中華人民共和国湖北省武漢市における非定型肺炎の集団発生に係る注意喚起について」¹⁾により各自治体、医療機関へ最初の周知が行われ、その後1月23日付 厚生労働省健康局結核感染症課発「新型コロナウイルスに関する検査対応について(協力依頼)」²⁾により地方衛生研究所への試薬等の提供及び検査の協力依頼が行われた。この協力依頼をもとに、当センターでも検査対応の準備を開始した。

2、検査対応準備

検査を行うための準備として次の1)～4)を行った。

1) 試薬確保

検査が一定期間継続され、一定数の検体が搬入されることが想定されたため、試薬等の確保を行った。この時点で検査継続の期間及び検体数について未知数であったこと、年度末であることから、当面4月分までの検査試薬として想定し、2018年3月～6月に沖縄県で発生した麻疹集団発生事例³⁾を参考とし検体数を算定した。この時点ではおおむね1,000検体をめどとして準備を行った。準備を行った試薬は下記のものであった。

- ・RNA抽出に用いる試薬及び消耗品
- ・コンベンショナル RT-PCR 及びシーケンスを行うための試薬及び消耗品
- ・リアルタイム One-Step RT-PCR 法を行うための試薬及び消耗品

2) 標準作業書作成

新型コロナウイルス感染症が「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」）」の指定感染症となる通知が1月28日政令等の施行通知⁴⁾で発出された。この中で感染症法の第15条の読み替え規定が示された。当センターが実施した積極的疫学調査は、この読み替え規定により、感染症法第15条第4項による検査であったことから、施行規則第8条第5項第2号に従い標準作業書を作成した。

3) 検査体制の整備

検査方法は国立感染症研究所（以下「感染研」）から提供された。また、プライマー及び陽性コントロールについても感染研から提供された。1月24日付2019-nCoV検査マニュアル Ver.1⁵⁾により提供されたコンベンショナル RT-PCR 検査法に基づき、1月30日にコンベンショナル RT-PCR 検査を可能とした。また、1月28日付2019-nCoV検査マニュアル Ver.2.1⁶⁾に基づき1月31日にリアルタイム One-Step RT-PCR 検査が可能となった。1日当たりの検査可能検体を40検体とした。

検査は、検査マニュアルに示されたNセット、N2セットを1検体につきそれぞれ2ウエル実施した。

4) 感染症対策課（担当課）との検体検査情報の共有について

当センターでは「検査情報システム」という独自委託開発の電子システムにより、検査検体の受付時の採番から成績書発行まで行っている。これにより検体受付時のミスを少なくすることが可能となった。当該システムは検体単位での受付である。新型コロナウイルス感染症疑い患者の検査は1人2検体（鼻咽頭拭い液、喀痰等）の検査が推奨された。今回は「人」単位で管理が必要なことから、受付時に検査票に手書きの事例番号の記載と「検査情報システム」で自動採番後印字した番号シールを貼付し、検体種別を検体番号の下に記載した。当該検査票（図1）のコピーを検体受付時に感染症対策課と共有した。また、事例番号をもとにした共有シート（表1）を作成し、メールでの送付を行い結果報告時に検査対象者の取り違えの予防を行った。検査開始時より検査一覧（表2）を作成し、検体の搬入時間等を入力することとし当センター内の検査検体数等の共有に活用した。

図1. 検体検査票

表1. 感染症対策課との共有シート

新型コロナウイルス検査状況一覧						機密性3
環境総合センター						
令和2年(2020年) 月 日 時 分現在						
事例番号	日付	検査終了時間	検体採取先	結果	居住地	備考
1	月 日	:	A病院	陰性	市内	
2	月 日	:	A病院	陰性	市内	
3	×月×日	×:×	A病院	陰性	市内	
4	×月×日	×:×	A病院	陰性	市外	
5	×月×日	×:×	B病院	陰性	市外	
6	×月×日	×:×	B病院	陰性	市内	
7	月 日	:	C病院	陰性	市内	
8	月 日	:	D病院	陰性	市外	
9	月 日	:	A病院	陽性	市内	鼻腔(+)、喀痰(+)
10	月 日	:	B病院	陰性	市外	

- ・ 事例番号で検査対象者を管理。保健所との情報共有に利用。

を勧奨した。事例 A は、387 件（陽性者 4 名）、事例 B は 28 件（陽性者 4 名）の関連検査があった。関連検査数は、接触者の検査及び陰性確認検査を含む。

5、その他

1) 職員の増員について

検査数の増加が見込まれることから、検査従事可能な職員の調査が熊本市役所全庁的に行われた。環境局内の PCR 実施経験者に対して、数度研修を行った。

2) 大学及び民間登録衛生検査所への「2019-nCoV 検査」に関する情報提供

大学及び民間登録衛生検査所から新型コロナウイルス検査体制構築のため、見学等を受け入れた。2月27日に大学関係職員が来所、「2019-nCoV 検査」に関する検査法について、疑義打ち合わせを行った。また、3月4日に民間検査機関職員が来所し施設見学を行った。3月16日には、同検査機関職員に喀痰検体等検体処理の研修を行った。

6、現状と今後の検査への課題

2月に検査を開始し、3月末までに608人分911件の検査を行った。これは当センターが通常実施している感染症関連検体の2~3年分であった。

2月の検査開始以降3月末に急激に検査数の増加がみられた（図2）。1日の検査受付可能数は開始当初の40検体であったが、感染症検査充実の一環として購入準備をしていた2台目のリアルタイムPCR装置の配備（3月2日）により60検体（3月9日）とした。しかし今後検査数が増大すると考えられ、検査人員の確保が重要と考えられた。検査職員の検査手技習得には時間がかかることから、専門職員の配置が望まれる。これと並行して民間検査機関への委託も可能¹⁰⁾となりつつあり、検査数増加が想定されるなか、複数の民間検査機関委託を行っていく必要がある。

検査数の増加に伴い、物品の調達、受付業務等事務的な業務量も増加することが考えられるため、検査員の増強のみではなく、事務業務のバックアップ体制も必要と考えられる。

今回はこれまでであった一地域における感染症の流行ではなく、全世界的なパンデミックであることから、検査に必要な試薬、消耗品が不足しがちとなっている。検査数は多いが患者発生が少ない熊本において、検査に関する消耗品の供給は滞りがちであった。遺伝子検査で使用している試薬類は海外製のものも多い。1社集中となると確保が困難になることから、国内製の他試薬への切り替えも視野に入れて準備をする必要がある。

今後、課題について適宜検討の上検査を実施していくことが必要と考えられる。

参考文献等

- 1) 中華人民共和国湖北省武漢市における非定型肺炎の集団発生に係る注意喚起について 令和2年1月6日付 厚生労働省健康局結核感染症課 事務連絡
- 2) 新型コロナウイルスに関する検査対応について（協力依頼）令和2年1月23日付 厚生労働省健康局結核感染症課 事務連絡
- 3) 沖縄県における外国人観光客を発端とした麻しん集団発生と終息に向けた行政対応 報告書 沖縄県保健医療部 平成31年3月 URL ;

[https://www.pref.okinawa.jp/site/hoken/chiihoken/kekkaku/kansenshou/documents/01_c
overcontents_chapter1_p0-p12.pdf](https://www.pref.okinawa.jp/site/hoken/chiihoken/kekkaku/kansenshou/documents/01_c
overcontents_chapter1_p0-p12.pdf)

- 4) 新型コロナウイルス感染症を指定感染症として定める等の政令等の施行について（施行通知）
令和2年1月28日付 健発0128第5号 厚生労働省健康局長通知
- 5) 国立感染症研究所：2019-nCoV 検査マニュアル Ver.1 1月24日付
- 6) 国立感染症研究所：2019-nCoV 検査マニュアル Ver.2.1 1月28日付
- 7) 新型コロナウイルス感染症を指定感染症として定める等の政令 令和2年（2020年）2月1日
- 8) 新型コロナウイルス（Novel Coronavirus：nCoV）感染症患者に対する積極的疫学調査実施要領
（暫定版）令和2年（2020年）1月28日版 国立感染症研究所感染症疫学センター作成
- 9) 新型コロナウイルス感染症の指定感染症指定に伴う積極的疫学調査の実施について（通知）
令和2年（2020年）2月2日 県危管発第1348号 健康危機管理課長
- 10) 地域において必要な患者に PCR 検査を適切に実施するための体制整備について 令和2
年（2020年）3月4日 事務連絡 厚生労働省新型コロナウイルス感染症対策推本部

業務活動記録

(1)論文掲載一覧

発表者	題 目	掲載誌	巻(号)	ページ	刊 年
武原弘和、坂口美鈴、緒方美治、稲田裕司、小山信、近藤芳樹	トリカブト由来のアルカロイド類の LC/MS/MS 分析法	平成 30 年度 熊本市環境総合センター年報	(26)	32-34	2018
佐々木一夫、緒方美治、濱野晃、近藤芳樹	熊本市における微小粒子状物質 (PM2.5) の成分分析結果について (平成 29 年度)			35-51	

(2)要旨等掲載一覧

発表者	題 目	掲載誌	ページ	刊 年
栢岡由美子 (熊本市環境総合センター)、吉田弘 (国立感染症研究所)	感染症法施行後に実施した遺伝子解析装置に関する技術管理研修	第 78 回公衆衛生学会総会 抄録集	500	2019
栢岡由美子、岩永貴代、杉谷和加奈、小畑裕子、西澤香織、近藤芳樹 (熊本市環境総合センター)、芦塚由紀、濱崎光宏 (福岡県保健環境研究所)、丸山浩幸 (福岡市保健環境研究所)、橘実里 (北九州市保健環境研究所)、堤陽子 (佐賀県衛生薬業センター)、林徹 (大分県衛生環境研究センター)、島崎裕子 (長崎市保健環境試験所)、松本一俊、八尋俊輔、酒井崇、深澤未来 (熊本県保健環境科学研究所)、松本文昭 (長崎県環境保健研究センター)、松浦裕 (宮崎県衛生環境研究所)、濱田結花、御供田睦代 (鹿児島県環境保健センター)、久場由真仁 (沖縄県衛生環境研究所)、大友麗 (鳥取県衛生環境研究所)、吉田弘 (国立感染症研究所)	遺伝子解析結果の信頼性確保に向けた技術管理研修の取り組み - 九州ブロックにおいて -	衛生微生物技術協議会第 40 回研究会	21	2019

(3)学会等口頭発表一覧

発表者	題 目	学会等名称	開催地	年月日
<p> 裕岡由美子（熊本市環境総合センター）、濱崎光宏（福岡県保健環境科学研究所）、吉田弘（国立感染症研究所） </p>	<p> 感染症法施行後に実施した遺伝子解析装置に関する技術管理研修 </p>	<p> 第 78 回公衆衛生学会総会 </p>	<p> 高知県高知市 </p>	<p> 2019.10.23～25 </p>
<p> 裕岡由美子、岩永貴代、杉谷和加奈、小畑裕子、西澤香織、近藤芳樹（熊本市環境総合センター）、芦塚由紀、濱崎光宏（福岡県保健環境研究所）、丸山浩幸（福岡市保健環境研究所）、橘実里（北九州市保健環境研究所）、堤陽子（佐賀県衛生薬業センター）、林徹（大分県衛生環境研究センター）、島崎裕子（長崎市保健環境試験所）、松本一俊、八尋俊輔、酒井崇、深澤未来（熊本県保健環境科学研究所）、松本文昭（長崎県環境保健研究センター）、松浦裕（宮崎県衛生環境研究所）、瀧田結花、御供田睦代（鹿児島県環境保健センター）、久場由真仁（沖縄県衛生環境研究所）、大友麗（鳥取県衛生環境研究所）、吉田弘（国立感染症研究所） </p>	<p> 遺伝子解析結果の信頼性確保に向けた技術管理研修の取り組み - 九州ブロックにおいて - </p>	<p> 衛生微生物技術協議会第 40 回研究会 </p>	<p> 熊本県熊本市 </p>	<p> 2019.7.10～11 </p>

付 録

熊本市環境総合センター条例

平成 7年 3月16日
条 例 第 26 号

最終改正 平成23年12月19日 条例第62号

(設 置)

第1条 環境の保全及び保健衛生の向上に対する意識の高揚を図るため、熊本市環境総合センター(以下「センター」という。)を設置する。

(位 置)

第2条 センターは、熊本市東区画図町大字所島404番地1に置く。

(使用許可)

第3条 センターの施設及びその設備(以下「施設等」という。)を使用しようとする者は、あらかじめ市長の許可を受けなければならない。

2 市長は、前項の許可をする場合において、必要な条件を付することができる。

(使用の制限)

第4条 市長は、次の各号の一に該当するときは、使用を許可せず、既にした許可を取り消し、若しくは変更し、又は使用を停止させることができる。

(1) センターの設置目的に反する使用をするおそれがあるとき。

(2) 公の秩序を乱し、又は善良な風俗を害するおそれがあるとき。

(3) 施設等をき損し、又は滅失するおそれがあるとき。

(4) 使用の許可に付した条件に違反するとき。

(5) この条例又はこれに基づく規則の規定に違反し、又はそのおそれがあるとき。

(6) 集団的に又は常習的に暴力的不法行為を行うおそれがある組織の利益になると認めるとき。

(7) その他センターの管理上支障があるとき。

2 使用の不許可等により生じた損害については、市はその責めを負わない。

(使用料)

第5条 第3条第1項の許可を受けた者(以下「使用者」という。)は、別表に定めるところにより使用料を納付しなければならない。

2 前項の使用料は、前納とする。ただし、市長が特別の理由があると認めるときは、この限りでない。

3 市長は、特別の理由があると認めるときは、第1項の使用料を減免することができる。

(使用料の還付)

第6条 既納の使用料は、還付しない。ただし、市長が特別の理由があると認めるときは、この限りでない。

(立入りの制限)

第7条 市長は、次の各号の一に該当する者のセンターへの立入りを禁止し、又はセンターからの退場を命ずることができる。

(1) 他人に危害若しくは迷惑を及ぼすと認められる者又はそのおそれがある物品等を携帯する者

(2) センターの秩序を乱すと認められる者

(職員の指示等)

第8条 使用者は、施設等の使用に当たっては、職員の指示に従わなければならない。

2 使用者は、使用中の施設に職員が職務執行のため立ち入ろうとするときは、これを拒むことができない。

(損害賠償)

第9条 施設等をき損し、若しくは滅失させた者は、速やかにこれを原状に回復し、又は市長が相当と認める損害額を賠償しなければならない。ただし、市長がやむを得ない理由があると認めるときは、この限りでない。

(委任)

第10条 この条例に定めるもののほか、この条例の施行に関し必要な事項は、規則で定める。

附 則

この条例は、規則で定める日から施行する。

[平成7年6月30日規則第52号で平成7年6月30日から施行]

附 則(平成14年9月24日条例第44号)

この条例は、公布の日から施行する。

附 則(平成15年3月17日条例第12号)

この条例は、平成15年4月1日から施行する。

附 則(平成23年12月19日条例第62号)抄

この条例は、平成24年4月1日から施行する。

別表

(1) 学習ホールに係る使用料

区分	時間	午前9時から 正午まで	午後1時から 午後5時まで
	学 習 ホール		2,000円
冷 暖 房 設 備		700円	700円

(2) 和室研修室に係る使用料

区分	時間	午前9時から 正午まで	午後1時から 午後5時まで
	和 室 研 修 室		400円
冷 暖 房 設 備		100円	100円

熊本市環境総合センター条例施行規則

平成 7年 6月30日
規 則 第 53 号

最終改正 平成24年1月19日 規則第7号

(趣 旨)

第 1 条 この規則は、熊本市環境総合センター条例(平成7年条例第26号。以下「条例」という。)の施行に関し必要な事項を定めるものとする。

(使用手続)

第 2 条 条例第 3 条の規定により熊本市環境総合センター(以下「センター」という。)の施設及びその設備(以下「施設等」という。)を使用しようとする者は、熊本市環境総合センター使用許可申請書(様式第 1 号)を市長に提出しなければならない。

2 前項の申請書は、使用日の属する月前 1 月から使用日前 7 日までに市長に提出しなければならない。ただし、市長がやむを得ない理由があると認めるときは、この限りでない。

3 市長は、第 1 項の申請書を審査し、施設等の使用を許可するときは、熊本市環境総合センター使用許可書(様式第 2 号)を当該申請者に交付するものとする。

(使用中止の届出及び使用許可の変更申請等)

第 3 条 施設等の使用許可を受けた者(以下「使用者」という。)は、使用開始前に使用を取りやめるときは熊本市環境総合センター使用中止届(様式第 3 号)を、使用許可に係る事項を変更しようとするときは熊本市環境総合センター使用許可変更申請書(様式第 4 号)を市長に提出しなければならない。

2 前項の届及び申請書は、使用日の 3 日前までに市長に提出しなければならない。ただし、市長がやむを得ない理由があると認めるときは、この限りでない。

3 市長は、使用者が条例第 4 条第 1 項の規定に該当すると認めるときは熊本市環境総合センター使用許可取消(変更・停止)通知書(様式第 5 号)を、第 1 項の規定による変更申請を適当と認めるときは熊本市環境総合センター使用変更許可書(様式第 6 号)を使用者に交付するものとする。

(使用料の納付)

第 4 条 使用者は、使用許可の際、使用料の全額を納付しなければならない。ただし、市長が特に認めるときは、この限りでない。

(使用料の減額又は免除の申請)

第 5 条 条例第 5 条第 3 項の規定による使用料の減免を受けようとする者は、熊本市環境総合センター使用料減額・免除申請書(様式第 7 号)を市長に提出しなければならない。

(休館日)

第 6 条 センターの休館日は、次のとおりとする。ただし、市長が特に必要があると認めるときは、これを変更することができる。

- (1) 土曜日及び日曜日
- (2) 国民の祝日に関する法律(昭和23年法律第178号)に規定する日
- (3) 12月28日から翌年1月4日まで

(開館時間)

第7条 センターの開館時間は、午前9時から午後5時までとする。ただし、市長が特に必要があると認めるときは、これを変更することができる。

2 施設等は、引き続き3日間を超えて使用することはできない。ただし、市長が特に必要があると認めるときは、この限りでない。

(遵守事項)

第8条 センターに入館する者は、次に掲げる事項を守らなければならない。

- (1) 火気の使用をしないこと。
- (2) 飲酒をしないこと。
- (3) センター内で物品を販売し、又はこれに類する行為をしないこと。
- (4) センター及び研究施設等の業務に支障がある行為をしないこと。
- (5) 研究施設等に立ち入らないこと。
- (6) 施設等の使用をする際に、入場料又はこれに類するものを徴収しないこと。
- (7) 動物類(身体障害者補助犬を除く。)又は他人に危害を及ぼし、若しくは迷惑となる物品を携帯しないこと。

(き損滅失届)

第9条 使用者は、センターの施設等をき損し、又は滅失させたときは、熊本市環境総合センター施設等き損(滅失)届(様式第8号)を市長に提出しなければならない。

(雑則)

第10条 この規則に定めるもののほか、この規則の施行に関し必要な事項は、市長が別に定める。

附 則

この規則は、交付の日から施行する。

附 則(平成11年4月28日規則第36号)

- 1 この規則は、公布の日から施行する。
- 2 この規則の施行の前において、この規則による改正前の規則の規定に基づき作成された用紙は、当分の間、必要な調整をして使用することができる。

附 則(平成14年9月26日規則第72号)

この規則は、公布の日から施行する。

附 則(平成14年9月27日規則第84号)

この規則は、平成14年10月1日から施行する。

附 則(平成24年1月19日規則第7号)抄

(施行期日)

- 1 この規則は、平成24年4月1日から施行する。

様式第1号～第8号は省略

熊本市環境総合センター手数料条例

昭和56年 3月31日

条 例 第 15 号

最終改正 平成23年12月19日条例第101号

(趣 旨)

第1条 この条例は、熊本市環境総合センター(以下「センター」という。)における衛生試験、検査に関する手数料の徴収について必要な事項を定めるものとする。

(手数料の額)

第2条 センターにおける試験及び検査の手数料の額は、別表に定める額の範囲内で規則で定める額とする。

(手数料の納付等)

第3条 センターに試験、検査を依頼しようとする者は、前条の手数料を納付しなければならない。

2 既納の手数料は還付しない。ただし、市長が特別の理由があると認めるときは、この限りでない。

(手数料の減免)

第4条 市長は、公益上その他の理由により特に必要があると認めるときは、手数料を減免することができる。

(委 任)

第5条 この条例の施行に関し必要な事項は、規則で定める。

附 則

この条例は、規則で定める日から施行する。

(昭和56年6月30日規則第42号で昭和56年9月1日から施行)

附 則(平成7年3月31日条例第36号)

この条例は、平成7年4月1日から施行する。

附 則(平成16年3月31日条例第33号)

この条例は、平成16年10月1日から施行する。

附 則(平成23年12月19日条例第101号)

この条例は、平成24年4月1日から施行する。

別表は省略

熊本市環境総合センター手数料条例の施行等に関する規則

昭和56年 6月30日
規則 第 43 号

最終改正 平成30年3月27日規則第21号

(趣旨)

第1条 この規則は、熊本市環境総合センター手数料条例(昭和56年条例第15号。以下「条例」という。)の施行について必要な事項を定めるとともに、熊本市環境総合センター(以下「センター」という。)における試験及び検査の実施に関し必要な事項を定めるものとする。

(試験又は検査の依頼)

第2条 センターに試験又は検査を依頼しようとする者は、試験検査申請書及び申請に係る試験又は検査の対象となる物(次項において「申請書等」という。)をセンターに持参し、提出しなければならない。

2 申請書等の受付は、センターの休館日を除く月曜日及び火曜日の午前8時30分から午前12時までの間、行うものとする。ただし、市長が特に認めた場合は、この限りでない。

(試験又は検査の拒否)

第3条 市長は、次の各号のいずれかに該当すると認められるときは、試験又は検査を拒否することができる。

- (1) 試験又は検査の必要がないとき。
- (2) 本市の住民以外からの依頼であって、センター以外において試験又は検査を受けることができない事情が存しないとき。
- (3) その他センターの業務上依頼に応ずることができないとき。

(手数料の額)

第4条 条例第2条に規定する手数料の額は、別表に定めるとおりとする。

2 市長は、前項に定めのない試験又は検査の手数料の額については、その都度別表に定める手数料の額に準じて、手数料を徴収することができる。

(手数料の減免)

第5条 条例第4条の規定により手数料の減免を行うことができる場合は、次の各号のいずれかに該当する場合とする。

- (1) 行政上の必要から、試験又は検査を行うとき。
- (2) 経済的理由により手数料の全部又は一部を納めることができないと認められるとき。

2 手数料の減免を受けようとする者は、市長に手数料減免申請書を提出し、承認を得なければならない。

(書類の様式等)

第6条 この規則の規定により使用する書類に記載すべき事項及びその様式は、市長が別に定めるところによる。

2 前項の様式のうち市民が作成する書類に係るものは、市のホームページへの掲載その他の

方法により公表するものとする。

(委任)

第7条 この規則に定めるもののほか、この規則の施行に関し必要な事項は、市長が別に定める。

附 則

この規則は、昭和56年9月1日から施行する。

附 則(平成7年3月31日規則第16号)抄

(施行期日)

1 この規則は、平成7年4月1日から施行する。

附 則(平成14年9月27日規則第83号)

この規則は、公布の日から施行する。

附 則(平成16年3月31日規則第17号)

この規則は、平成16年10月1日から施行する。

附 則(平成17年10月13日規則第103号)

この規則は、公布の日から施行する。

附 則(平成24年1月19日規則第23号)

この規則は、次の各号に掲げる区分に応じ、それぞれ当該各号に定める日から施行する。

(1) 第3条(同条第2号に係る部分を除く。)、第5条第1項、別表、様式第1号及び様式第2号の改正規定 公布の日

(2) 前号に掲げる規定以外の規定 平成24年4月1日

附 則(平成27年3月9日規則第10号)

この規則は、平成27年4月1日から施行する。

附 則(平成30年3月27日規則第21号)

1 この規則は、平成30年4月1日から施行する。

2 この規則の施行の日前において、この規則による改正前の熊本市環境総合センター手数料条例施行規則の規定に基づき作成された用紙は、当分の間、必要な調整をして使用することができる。