

# 福岡市保健環境研究所報

**第 4 4 号**

平成 3 0 年度

福岡市保健環境研究所

## はじめに

福岡市保健環境研究所は、市民の健康と快適で良好な生活環境を守るため、昭和45年10月に衛生試験所として発足し、平成9年5月には、保健環境研究所として、科学的・技術的な機能を拡充・強化しながら、社会のニーズや変化に対応した業務及び組織運営を行ってまいりました。

当研究所では、環境、保健に係る法令に基づく試験・検査や、行政施策を科学的側面から担うための調査・研究を実施しています。また、併設された体験型の保健環境学習室「まもる一む福岡」においては、市民等への情報の発信・提供や、NPO等の交流活動の拠点としての機能強化と共働の推進に努めております。

今般、国内外において海洋プラスチックごみの問題や気候変動対策が注目されており、本市においても対応が求められています。また、本市では入込観光客数が年間2,000万人を超えており、さらには2021年にFINA世界水泳選手権2021福岡大会が開催されるなど、今後も観光・MICEによる交流人口の増加が見込まれており、人の移動に伴うごみの増加への対応や、近年流行が認められている麻しんなどの感染症のリスク拡大及びテロに備えた健康危機管理体制の強化が課題となっています。

このような時代のニーズに対応するため、当研究所では定例的な試験検査に加えて、課題解決に向けた調査研究に取り組んでおります。

市民の健康と生命を守り、安心して暮らせる環境を確保するため、職員一同、検査技術の向上や調査研究を重ね、市民に開かれた研究所として情報発信・提供を行い、地方における中核的な試験研究機関としての役割をしっかりと果たしていく所存です。

この所報は、平成30年度の業務の成果を取りまとめたものであります。ご高覧いただき、忌憚のないご意見をお寄せいただければ幸甚に存じます。

令和元年11月

福岡市保健環境研究所

所長 **中牟田 啓子**

# 目 次

I	施設・機構	
1	沿 革	1
2	施 設	1
3	組織及び事務分掌・職員定数	2
4	職員配置表	3
5	予算（令和元年度当初予算）	3
6	福岡市保健環境研究委員会	4
7	平成30年度事業実績一覧	5
II	定期業務	
1	環境科学（環境科学課）	
1)	水質担当及び生物担当	7
2)	大気担当	9
3)	精度管理の実施状況等	10
2	廃棄物（環境科学課）	
1)	資源化担当	11
2)	処理施設担当	11
3	微生物（保健科学課）	
1)	細菌担当	13
2)	ウイルス担当	15
3)	感染症担当	16
4	理化学（保健科学課）	
1)	食品化学担当	18
2)	微量分析担当	19
III	非定期業務	
1	環境科学（環境科学課）	
1)	行政からの依頼検査	27
2)	環境省委託調査	27
3)	国立環境研究所とのⅡ型共同研究	27
4)	その他の調査	28
2	廃棄物（環境科学課）	
1)	資源化担当	29
2)	処理施設担当	29
3	微生物（保健科学課）	
1)	細菌担当	30
2)	ウイルス担当	30
3)	感染症担当	32

4	理化学（保健科学課）	
1)	依頼検査	33
2)	油症検診受診者の血中PCBの検査	33
3)	国立医薬品食品衛生研究所との共同研究	33
4)	健康危機管理を目的とした模擬訓練	33
IV	情報発信・提供事業	
1	保健環境学習室「まもる一む福岡」	35
2	体験学習，講座等	36
1)	ほかんけん研究者体験	36
2)	出前講座	37
3)	各区衛生課が実施するリスクコミュニケーション事業における情報提供	37
4)	環境フェスティバルへの出展	37
5)	県内保健環境研究機関合同成果発表会	38
3	施設見学・視察の受け入れ	38
4	広報誌等における情報提供	38
1)	「ほかんけんだより」の発行	38
2)	マスコミを通じた情報提供	38
3)	インターネット等による情報提供	39
V	調査・研究	
1	福岡市内河川におけるネオニコチノイド系農薬類の実態調査	41
	高村範亮 ほか	
2	ヒトとウシから分離された腸管出血性大腸菌（EHEC）の薬剤耐性状況の比較	50
	阿部有利 ほか	
3	キャピラリー電気泳動による食品中のエチレンジアミン四酢酸(EDTA)分析法	56
	宮本道彦	
VI	報告・ノート	
1	瑞梅寺川におけるBOD環境基準超過に関する一考察	63
	八児裕樹 ほか	
2	福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価－多々良川，2018年－	68
	益尾実希 ほか	
3	博多湾沿岸域における貧酸素水塊に関する調査	77
	山崎亜弓 ほか	
4	福岡市における暑熱環境調査（平成30年）	84
	松本弘子 ほか	
5	使用済小型電子機器回収ボックスの設置場所別回収量（平成25～30年度）	88
	岡本拓郎 ほか	
6	家庭系ごみ組成別排出量調査（平成21～29年度）	93
	荒巻裕二 ほか	

7	最終処分場浸出水の堤内貯留時における水質調査	106
	柏原まゆみ ほか	
8	食品中の異物に関する苦情相談事例（平成27～30年度）	112
	戸渡寛法 ほか	
9	福岡市における特定原材料の検査結果（平成15～30年度）	118
	浜崎志帆	
10	ベトナム産エビからのスルファメトキサゾール検出事例報告	121
	河野嘉了 ほか	

## VII 資 料

1	平成30年度 水質関係苦情処理等依頼検査実施状況	125
2	博多湾海底ごみ組成調査	127
3	PM <sub>2.5</sub> 成分組成（平成30年度）	131
4	平成30年度 福岡市の酸性雨調査結果	134
5	福岡市における熱中症救急搬送者の解析（平成30年）	140
6	家庭系可燃ごみ中のプラスチックごみ排出状況調査	143
7	液体キレート法及び凝集沈殿法を併用した最終処分場浸出水の重金属処理	150
8	集じん灰からの鉛溶出濃度経時変化調査	153
9	平成30年度 食中毒・苦情検査結果	155
10	福岡市のウイルス性輸入感染症疑い発生状況	160
11	平成30年度 感染症発生動向調査事業関連のウイルス検査結果	161
12	平成30年度 感染症（三類）発生状況	163
13	新基準におけるミネラルウォーター類中の元素類一斉試験法の妥当性確認	166
14	平成30年度 主要食品添加物の検出状況	169
15	カレーズ抽出による保存料・甘味料一斉分析法における抽出時間検証結果	171
16	平成30年度 農薬検査項目及び定量下限一覧	173
17	平成30年度 動物用医薬品等検査項目及び定量下限一覧	177

## VIII 学会等発表抄録

1	平成30年度 学会誌等論文発表	179
2	平成30年度 学会等口頭発表	180

## IX 技術研修等

1	指導研修	185
2	学会，研修等派遣	186
3	共同研究	190
4	国際技術協力	190
5	健康危機管理のための検査体制の強化	191

# I 施設・機構

## 1 沿革

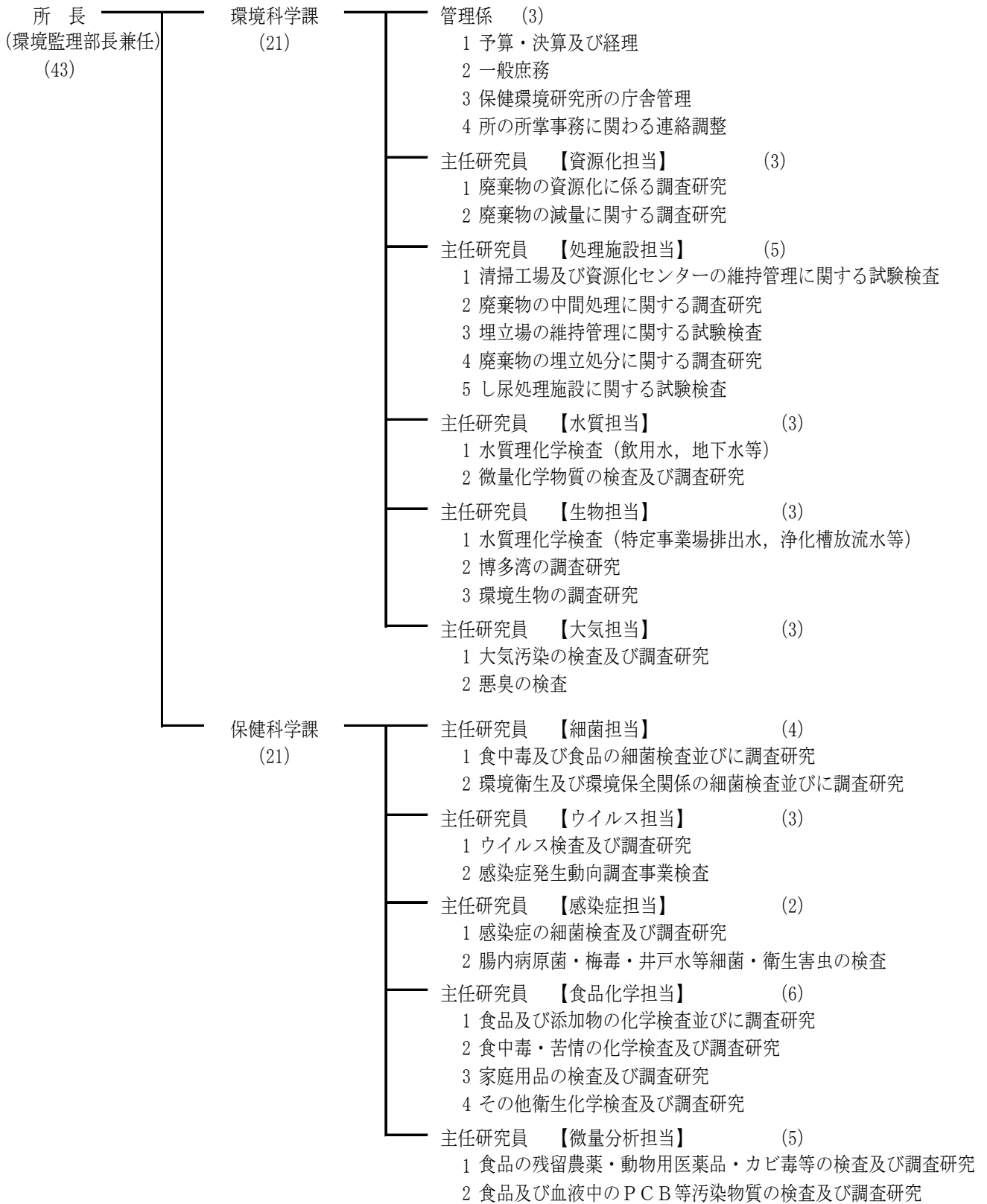
昭和 45 年 10 月	保健所検査室を統合し、1 所（課）、3 係（職員数 13 名）で衛生試験所発足。
昭和 48 年 4 月	部長を新設。1 所（部）、1 次長（課）、3 係（職員数 29 名）となる。
昭和 50 年 4 月	1 所（部）、2 課、3 係（職員数 36 名）となる。
昭和 58 年 4 月	1 所（部）、2 課、4 係（職員数 36 名）となる。
昭和 61 年 4 月	1 所（部）、2 課、4 係、1 主査（職員数 36 名）となる。
平成 元年 4 月	1 所（部）、2 課、4 係、2 主査（職員数 36 名）となる。
平成 2 年 3 月	旧第一病院の仮庁舎に移転。
平成 4 年 4 月	1 所（部）、2 課、4 係、4 主査（職員数 39 名）となる。
平成 5 年 4 月	1 所（部）、2 課、4 係、4 主査（職員数 41 名）となる。
平成 7 年 4 月	1 所（部）、2 課、4 係、5 主査（職員数 42 名）となる。
平成 8 年 4 月	1 所（部）、2 課、5 係、6 主査（職員数 43 名）となる。
平成 9 年 4 月	1 所（部）、3 課、5 係、6 主査（職員数 43 名）となる。
平成 9 年 5 月	保健環境研究所として新たに発足。「まもる一む福岡」オープン。
平成 11 年 4 月	1 所（部）、3 課、5 係、5 主査（職員数 42 名）となる。
平成 12 年 4 月	保健福祉局から環境局へ移管、1 所（部）、3 課、1 係、9 主任研究員（職員数 43 名）となる。 （技術職の係長、主査制を廃止。主任研究員制とする。）
平成 12 年 10 月	廃棄物試験研究センターが課長制で発足。保健環境研究所の所属となる。1 所（部）、3 課、1 所（課）、1 係、12 主任研究員（職員数 52 名）となる。
平成 13 年 4 月	スタッフ制導入（課長制を廃止し、主席研究員制とする）。1 所（部）、3 主席研究員、1 所（課）、1 係、12 主任研究員（職員数 49 名）となる。
平成 15 年 4 月	環境局環境啓発課の環境情報係及び主査（有害汚染物質専任）を保健環境研究所に移管し、企画調整課を新設。1 所（部）、1 課、2 主席研究員、1 所（課）、2 係、1 主査、12 主任研究員（職員数 53 名）となる。
平成 19 年 4 月	企画調整課を廃止。企画調整係を総務係に名称変更し、環境情報係・主査（有害汚染物質専任）を環境対策推進部環境保全課に移管。また、環境科学部門の博多湾担当を廃止し、環境生物担当は水質担当に名称を変更。1 所（部）、2 主席研究員、1 所（課）、1 係、11 主任研究員（職員数 46 名）となる。
平成 20 年 4 月	主席研究員を廃止し、環境科学課と保健科学課を設置。総務係を管理係とし、環境科学課に移管。1 所（部）、2 課、1 所（課）、1 係、11 主任研究員（職員数 46 名）となる。
平成 23 年 4 月	廃棄物試験研究センターの工場担当と埋立場担当を統合し、処理施設担当とする。1 所（部）、2 課、1 所（課）、1 係、10 主任研究員（職員数 46 名）となる。
平成 24 年 4 月	新設の環境監理部に環境科学課及び保健科学課を統合。保健環境研究所長を同部長が兼任、また、廃棄物試験研究センターを廃止し、主任研究員以下を環境科学課に統合。保健環境研究所は、2 課、1 係、10 主任研究員（職員 43 名）体制となる。
平成 26 年 4 月	環境監理部より分離。所長は同部長が兼任。副所長を新設（環境科学課長が事務代理）。保健環境管理課を新設し、環境科学課の管理係、廃棄物資源化担当及び廃棄物処理施設担当を移管。1 所（部）、3 課、1 係、10 主任研究員（職員 44 名）体制となる。
平成 27 年 4 月	環境科学課環境化学担当、水質担当を環境水質担当、博多湾担当に名称を変更。保健科学課食品化学担当 1 名を微量分析担当に振替え。
平成 28 年 4 月	保健環境管理課管理係を 1 名増員し、職員 45 名体制となる。
平成 29 年 4 月	環境科学課環境水質担当を水質担当に、博多湾担当を生物担当に名称を変更。
平成 30 年 4 月	副所長を廃止。保健環境管理課を廃止し、管理係及び主任研究員以下を環境科学課に統合。保健環境研究所は、2 課、1 係、10 主任研究員（職員 44 名）体制となる。
平成 31 年 4 月	環境科学課管理係を 1 名減員し、職員 43 名体制となる。

## 2 施設

1階	まもる一む福岡	敷地面積：2,725.65㎡ 延床面積：7,384.41㎡（うち、まもる一む福岡 550㎡） 高さ：28.4m 構造規模：鉄骨鉄筋コンクリート造地上5階 所在地：福岡市中央区地行浜2丁目1-34
2階	会議室・技術研修室	
3階	所長室・情報資料室 環境科学課（管理係） 保健科学課（微生物） 〔細菌担当、ウイルス担当、感染症担当〕	
4階	保健科学課（理化学） 〔食品化学担当、微量分析担当〕	・環境科学課（廃棄物） 〔廃棄物資源化担当、廃棄物処理施設担当〕 所在地：福岡市東区箱崎ふ頭4丁目13-42（臨海工場3階） 面積：620㎡
5階	環境科学課（環境科学） 〔水質担当、生物担当、大気担当〕	

### 3 組織及び事務分掌・職員定数

(令和元年5月1日現在)



\*他に嘱託職員(病原微生物, 検査員等)8名を配置



4 職員配置表（令和元年5月1日現在）

課	職 種	技 術 職				事 務 職	嘱 託 職 員	計
		衛 生 管 理	獣 医 師	臨 床 検 査 技 師	化 学			
	所 長 (部 長)	1						1
	環 境 科 学 課 (管 理 係)	2				2		4
	環 境 科 学 課 (廃 棄 物)	7			1			8
	環 境 科 学 課 (環 境 科 学)	9					(3)	9 (3)
	保 健 科 学 課 (微 生 物)	8	2				(4)	10 (4)
	保 健 科 学 課 (理 化 学)	10			1		(1)	11 (1)
	計	37	2	0	2	2	(8)	43 (8)

※環境科学課長は管理係，保健科学課長は微生物でそれぞれ計上

5 予 算（令和元年度当初予算）

1) 歳入

(単位：千円)

科 目	環 境 施 設 使 用 料	保 健 環 境 研 究 所 手 数 料	感 染 症 対 策 費 負 担 金	環 境 市 民 フ ァ ン ト 受 入 金	健 康 保 険 料	雇 用 保 険 料	厚 生 年 金 保 険 料	そ の 他 の 雑 入	計
金 額	653	1,287	550	3,194	1,246	67	1,932	132	9,061

2) 歳出

(単位：千円)

区 分	環 境 局				保 健 福 祉 局				計	
	環 境 総 務 費	環 境 対 策 費	廃 棄 物 処 理 費	施 設 費	保 健 衛 生 総 務 費	感 染 症 対 策 費	環 境 衛 生 費	食 品 衛 生 費		
報 酬		21,136							21,136	
共 済 費		6,699	19			2			6,720	
賃 金		1,250	1,575			102			2,927	
報 償 費		338							338	
旅 費		2,065	543		61	151	97	340	3,257	
需 用 費	印 刷 消 耗 品 費		17,297	4,690		592	14,210	3,065	18,211	58,065
	被 服 費		52	70					122	
	光 熱 水 費		15,279						15,279	
	修 繕 料		2,309	890					3,199	
役 務 費		5,215	330	112		381			6,038	
委 託 料		53,958	69,737	8,972		1,200			133,867	
自 動 車 借 上 料		13							13	
借 損 料		98,106	7,837						105,943	
機 械 器 具 等		4,151	244					560	4,955	
共 働 事 業 提 案 制 度 負 担 金		2,803							2,803	
諸 会 議 費 負 担 金	50	397	140					90	677	
計	50	231,068	86,075	9,084	653	16,046	3,162	19,201	365,339	

※廃棄物処理費及び施設費は環境科学課(廃棄物)関連の経費

## 6 福岡市保健環境研究委員会

市民の健康を守り生活環境を保全するため、保健環境研究所が実施する調査研究に対して、専門的・客観的な立場から指導・助言を行うことを目的として、学識経験者と行政の委員からなる研究委員会を設置している。

### 1) 所掌事務

- ・調査研究に関する提言
- ・調査研究に関する指導・助言
- ・調査研究に関する評価
- ・その他調査研究に関し必要な事項

### 2) 委 員（定員 20 人以内）

- ・学識経験を有する者（10 人）
- ・市職員（3 人）

### 3) 平成 30 年度の開催状況

- ・開催日時 平成 30 年 8 月 3 日（金）15：30～17：18
- ・場 所 福岡市保健環境研究所 2 階会議室
- ・議 題

#### ①調査研究最終報告について（6 件）

環境水からのリアルタイム PCR による病原細菌の検出  
生鮮魚介類の喫食による寄生虫性食中毒の調査研究  
*Campylobacter* 属菌の迅速検査法の検討  
加熱加工食品におけるアレルギー物質（小麦）の遺伝子検査法の検討  
セアカゴケグモの耐寒性に関する調査研究  
資源化センターの減容化・減量化調査

#### ②調査研究実施計画（新規調査研究）について（2 件）

健康危機管理のための LC-Q/TOFMS を用いた植物性自然毒一斉分析法の開発  
食品及びヒトから分離した *Campylobacter jejuni/coli* の疫学的解析

## 7 平成30年度事業実績一覧

### 1) 試験・検査, 信頼性確保等事業

部門 (担当課)	項目名	検体数	項目数		
(1) 試験・検査等 環境科学 (環境科学課)	定期業務	公共用水域, 地下水等水質検査	111	1,289	
		公共用水域底質調査	17	34	
		特定事業場検査	36	272	
		生活衛生関係検査	180	740	
		井戸水等検査	1,019	8,499	
		保健環境研究所排出水検査	4	52	
		大気検査	409	11,020	
	非定期業務	行政からの依頼検査	61	243	
		環境省委託調査	4	13	
		国立環境研究所とのⅡ型共同研究	399	3,019	
		その他の調査	12	84	
		<b>小計</b>	<b>2,252</b>	<b>25,265</b>	
	廃棄物 (環境科学課)	定期業務	清掃工場(資源化センターを含む) 埋立場	1,226	11,929
			し尿処理施設	72	767
			緑のリサイクルセンター	33	182
非定期業務		行政からの依頼検査	519	5,038	
		その他の調査	762	2,521	
	<b>小計</b>	<b>3,033</b>	<b>27,750</b>		
微生物 (保健科学課)	定期業務	食品収去検査	1,191	3,910	
		環境衛生関係検査(プール, 浴場水等)	516	639	
		環境保全関係検査(事業場排水)	31	31	
		抗体検査(HIV, クラミジア, 風疹)	6,807	9,098	
		蚊のウイルス検査	15	45	
		感染症発生动向調査事業(ウイルス検査)	201	201	
		感染症発生动向調査事業(細菌検査)	65	65	
		腸内病原菌検査(赤痢, チフス, O157等)	2,391	7,173	
		井戸水等細菌検査	1,167	2,029	
		梅毒検査	1,378	2,756	
		原虫・寄生虫検査	15	15	
	非定期業務	行政等からの依頼検査(食中毒・苦情等)	522	2,862	
		行政等からの依頼検査(ウイルス)	200	200	
		感染症発生动向全数把握ウイルス検査	193	1,265	
		感染症法に基づく細菌検査	514	514	
		結核菌遺伝子型別検査	30	30	
		その他の依頼検査(感染症)	82	100	
	その他の調査	0	0		
	<b>小計</b>	<b>15,318</b>	<b>30,933</b>		
理化学 (保健科学課)	定期業務	食品等行政収去検査	845	18,456	
		家庭用品試買検査	53	77	
	非定期業務	行政(保健所)からの依頼検査(苦情)	15	30	
		行政(保健所以外)からの依頼検査	26	3,823	
		委託事業(血中PCB)	43	43	
	<b>小計</b>	<b>982</b>	<b>22,429</b>		
	<b>計</b>	<b>21,585</b>	<b>106,377</b>		
(2) 信頼性確保等 環境科学 (環境科学課)	外部精度管理		5	35	
	内部精度管理		27	30	
	妥当性評価		2	4	
	<b>小計</b>		<b>34</b>	<b>69</b>	
	微生物 (保健科学課)	外部精度管理		40	40
		内部精度管理		62	62
		機器日常検査等		8,092	8,092
	<b>小計</b>		<b>8,194</b>	<b>8,194</b>	
	理化学 (保健科学課)	外部精度管理		11	17
		内部精度管理		125	2,559
機器日常検査等			1,898	1,898	
妥当性評価			216	32,040	
<b>小計</b>			<b>2,250</b>	<b>36,514</b>	
	<b>計</b>	<b>10,478</b>	<b>44,777</b>		
	<b>総計</b>	<b>32,063</b>	<b>151,154</b>		

## 2) 情報提供, 技術研修, 研究発表等

区	分	件数(回数)	人数
情報提供・啓発	まもる一む福岡による講座・イベント等	309	7,169
	体験学習, 講座等	22	1,161
	施設見学・視察の受け入れ	2	44
	広報誌等における情報提供	13	—
	<b>計</b>	<b>346</b>	<b>8,374</b>
技術研修等	研修生受入	9	31
	学会, 研修等派遣	67	112
	共同研究	5	—
	<b>計</b>	<b>81</b>	<b>143</b>
調査・研究	紙上発表		
	学会誌等	3	—
	所報	10	—
	<b>小計</b>	<b>13</b>	<b>—</b>
	口頭発表		
	学会・協議会等	12	—
<b>小計</b>	<b>12</b>	<b>—</b>	
<b>計</b>	<b>25</b>	<b>—</b>	
<b>総計</b>	<b>452</b>	<b>8,517</b>	

## Ⅱ 定期業務

## 1 環境科学（環境科学課）

平成 30 年度に行った定期的な業務は、有害化学物質、事業場排水、酸性雨や悪臭物質などの検査である。

また、検査の信頼性を確保するために精度管理を実施した。

### 1) 水質担当及び生物担当

#### (1) 公共用水域及び地下水等の水質検査

平成 30 年度に行った環境局環境保全課依頼の水質検査の区分別検体数及び項目数を表 1 に示す。

表 1 公共用水域及び地下水等の水質検査状況

区 分	検体数	延べ項目数
河川調査	5	15
博多湾調査	37	258
地下水調査	65	926
ゴルフ場農薬調査	4	90
計	111	1,289

#### ① 河川調査

図 1 に示す 5 河川（唐の原川，多々良川，須恵川，宇美川

川，御笠川）の 5 地点で、要監視項目の水生生物保全項目である 4-t-オクチルフェノール，アニリン及び 2,4-ジクロロフェノールについて検査を行った。

#### ② 博多湾調査

図 1 に示す博多湾の 4 地点で、環境基準及び要監視項目の水生生物保全項目であるノニルフェノール，直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)，4-t-オクチルフェノール，アニリン及び 2,4-ジクロロフェノールについて検査を行った。

#### ③ 地下水調査

市内の地下水汚染状況を調べる概況調査において、無作為に抽出された 16 地点で主に環境基準項目について検査を行った。また、継続監視調査として、クリーニング所の周辺井戸等 20 地点では地下水環境基準を超えたテトラクロロエチレン等及びその分解生成物であるジクロロエチレン等の低沸点有機塩素化合物の検査を、六価クロムによる土壌汚染が判明した土地の周辺井戸 3 地点では六価クロムの検査を行った。それらの検査項目を表 2 に示す。また、継続監視調査の地点を図 2 に示す。

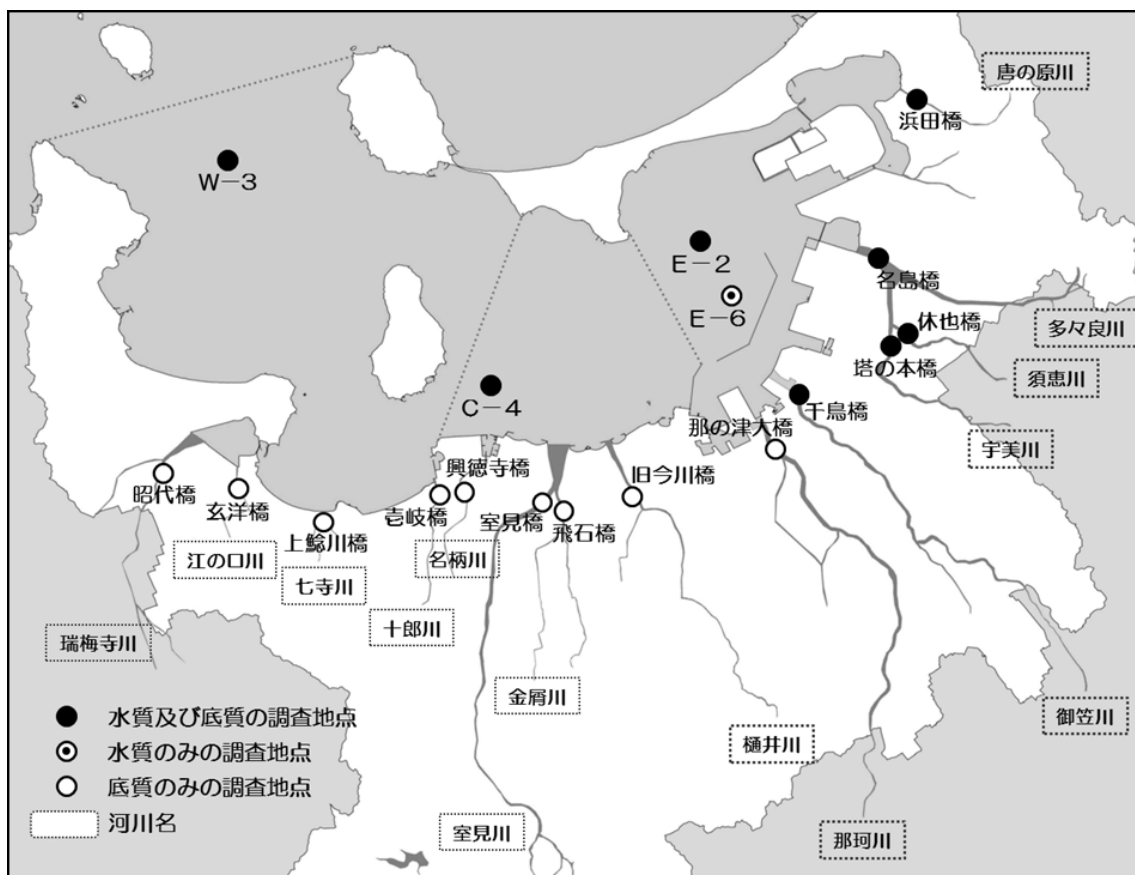
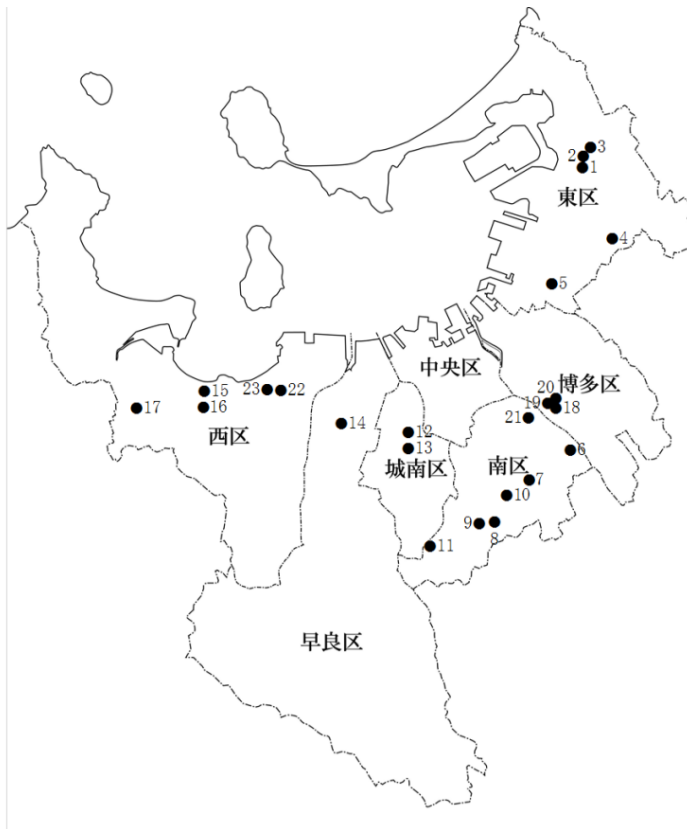


図 1 河川及び博多湾調査地点

表2 地下水検査状況

検査項目	検査項目	検査項目
環境基準項目	環境基準項目 (つづき)	環境基準項目 (つづき)
カドミウム	1,1-ジクロロエチレン	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
全シアン	1,2-ジクロロエチレン	ふっ素
鉛	1,1,1-トリクロロエタン	ほう素
六価クロム	1,1,2-トリクロロエタン	1,4-ジオキサン
砒素	トリクロロエチレン	
総水銀	テトラクロロエチレン	一般項目及びその他の項目
アルキル水銀	1,3-ジクロロプロペン	pH
PCB	チウラム	電気伝導率
ジクロロメタン	シマジン	シス-1,2-ジクロロエチレン
四塩化炭素	チオベンカルブ	トランス-1,2-ジクロロエチレン
1,2-ジクロロエタン	ベンゼン	総クロム
クロロエチレン	セレン	



No.	測定地点
1	東区香椎駅前 No.1
2	東区香椎駅前 No.2
3	東区香椎駅前 No.3
4	東区土井
5	東区原田
6	南区井尻
7	南区中尾
8	南区花畑 No.1
9	南区花畑 No.2
10	南区皿山
11	南区桧原
12	城南区田島 No.1
13	城南区田島 No.2
14	早良区南庄
15	西区今宿駅前
16	西区今宿東
17	西区周船寺
18	博多区博多駅南 No.1
19	博多区博多駅南 No.2
20	博多区博多駅南 No.3
21	南区那の川
22	西区下山門 No.1
23	西区下山門 No.2

図2 地下水継続監視地点図

④ゴルフ場農薬調査

市内の2ゴルフ場の排水等について、「福岡県ゴルフ場農薬適正使用指導要綱」に基づき、ゴルフ場で使用されている農薬25種類の検査を行った。

(2) 公共用水域の底質調査

平成30年度に行った環境局環境保全課依頼の底質調査の区分別検体数及び項目数を表3に示す。図1に示す河川及び博多湾の17地点の底質について、環境基準及び要監

視項目の水生生物保全項目であるノニルフェノール及び4-t-オクチルフェノールの調査を行った。

表3 公共用水域の底質調査状況

区分	検体数	延べ項目数
河川調査	14	28
博多湾調査	3	6
計	17	34

### (3) 特定事業場の検査

環境局環境保全課依頼により水質汚濁防止法に定める特定事業場の排水水について BOD 等の生活環境項目、重金属等の有害物質の検査を行った。その検体数及び項目数を表 4 に示す。

検体数	延べ項目数
36	272

### (4) 生活衛生関係検査

生活衛生関係として、各区衛生課依頼による遊泳用プール水及び各区生活環境課依頼によるし尿浄化槽放流水等の水質検査を行った。その区別検体数及び項目数を表 5 に示す。

区分	検体数	延べ項目数
遊泳用プール水	114	347
し尿浄化槽放流水	66	393
計	180	740

### (5) 井戸水等検査

市民から依頼される井戸水等の水質検査を行った。依頼が最も多かったのは、飲用井戸等衛生対策要領に基づく簡易な項目の pH、濁度、色度、臭気、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、塩化物イオン、カルシウム、マグネシウム等（硬度）、有機物（全有機炭素（TOC）の量）、鉄及びその化合物の 10 項目の検査（簡易項目検査）であった。また、建築物における衛生的環境の確保に関する法律（通称、ビル衛生管理法）に基づく検査（ビル管項目検査）の依頼があった。さらに、相談の内容に応じて任意の項目の分析を行う任意項目検査や、味などの定性試験の依頼があった。検体数及び項目数を表 6 に示す。

区分	検体数	延べ項目数
簡易項目	808	8,080
ビル管項目	12	219
任意項目	2	2
定性試験項目	197	198
計	1,019	8,499

### (6) 保健環境研究所排水水検査

下水道法に定める特定事業場である保健環境研究所の下水排水水について、重金属等の有害物質の検査を行った。その検体数及び項目数を表 7 に示す。

検体数	延べ項目数
4	52

## 2) 大気担当

平成 30 年度に行った環境局環境保全課依頼の大気検査の区別検体数及び項目数を表 8 に示す。

区分	検体数	延べ項目数
降下ばいじん	11	132
重油中硫黄分	2	2
アスベスト（空气中濃度）	2	12
酸性雨	98	686
フロン類	6	18
有害大気汚染物質（一般環境）	54	594
特定悪臭物質	4	64
PM <sub>2.5</sub> 成分分析	232	9,512
計	409	11,020

#### (1) 降下ばいじん

デポジットゲージ法により、博多区の 1 地点で測定を行った。

測定項目は、捕集液総量、降下ばいじん総量、不溶性物質（総量、タール性物質、タール性物質以外の可燃性物質、灰分）、溶解性物質（総量、灰分、強熱減量）、pH、硫酸イオン及び塩化物イオンである。

#### (2) 重油中硫黄分

福岡市いおう酸化物対策指導要綱に基づき、市内のばい煙発生施設から重油を採取し検査を行った。

#### (3) アスベスト（空气中濃度）

アスベスト使用建築物の解体工事現場の敷地境界における空气中アスベスト濃度の測定を行った。

#### (4) 酸性雨

早良区の曲淵ダム、城南区の城南区役所の 2 地点で、雨水を採取し分析を行った。

曲淵ダムにおける測定項目は、湿性沈着物の降水量、pH、電気伝導率、硫酸イオン、硝酸イオン、塩化物イオン、アンモニウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオン及びマグネシウムイオンである。城南区役所における測定項目は、湿性沈着物の降水量、pH、電気伝導率である。



### (5) フロン類

オゾン層破壊物質であるフロン 11, フロン 12, フロン 113 の大気環境濃度調査を行った。

### (6) 有害大気汚染物質（一般環境）

大気汚染防止法に基づき、一般環境中の有害大気汚染物質の測定を行った。

平成 30 年度は、国において定められた優先取組物質 23 物質のうちベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、1,3-ブタジエン、塩化メチル、トルエンの 11 物質について、測定を行った。

### (7) 特定悪臭物質

悪臭防止法に基づき、特定悪臭物質検査を行った。

平成 30 年度は、特定悪臭物質 22 物質のうちアセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレールアルデヒド、イソバレールアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、スチレン、キシレン、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチルの 16 物質について、測定を行った。

### (8) PM<sub>2.5</sub>成分分析

市役所局、元岡局及び西新局の PM<sub>2.5</sub>を、季節毎に各 2 週間連続で毎日採取し、成分分析を行った。

測定項目は、イオン成分（塩化物イオン、硝酸イオン、硫酸イオン、ナトリウムイオン、アンモニウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオン）、無機元素成分（ナトリウム、アルミニウム、ケイ素、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、ランタン、セリウム、サマリウム、ハフニウム、タンタル、タングステン、鉛、トリウム）、炭素成分（有機炭素、無機炭素）及び質量濃度である。

## 3) 精度管理の実施状況等

精度管理の実施状況を表 9 に、外部精度管理の実施状況内訳を表 10 に示す。

表 9 精度管理の実施状況総括

区分	検体数	延べ項目数
外部精度管理	5	35
内部精度管理 （日常的添加回収）	27	30
妥当性評価	2	4
計	34	69

表 10 外部精度管理の実施状況内訳

区分	調査項目
水道水質検査 （無機物試料）	鉛及びその化合物
環境測定分析 （模擬排水試料）	カドミウム 鉛 ヒ素 鉄 マンガン 全リン
（模擬大気試料）	有害大気汚染物質 8 項目 1,2-ジクロロエタン ベンゼン トルエン トリクロロエチレン ジクロロメタン テトラクロロエチレン 塩化ビニルモノマー 1,3-ブタジエン
降水分析 （模擬降水試料）	pH EC イオン成分 8 項目 （SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> ） （NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> ） Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> ）

## 2 廃棄物（環境科学課）

定期業務として、家庭系ごみ・資源化センター搬入ごみなどの調査や清掃工場・埋立場など廃棄物処理施設の適正な維持管理に必要な試験業務を行った。

### 1) 資源化担当

資源化担当では、これまでのごみ減量・リサイクルの推進に関する施策の効果検証などを目的として、家庭系（可燃，不燃）ごみ，資源化センター搬入ごみなどの組成調査，また堆肥化物の性状に関する試験などを実施している。

調査試験結果については、施設の適正な維持管理を行うため、各施設へ速報値のフィードバックなどを行った。

なお、平成 30 年度に行った調査の検体数及び延べ項目数を表 1 に示す。

表 1 資源化担当関係調査試験検体数

区 分	検体数	延べ項目数
清掃工場・資源化センター		
ごみ		
資源化センター	8	672
家庭系（可燃）	12	624
家庭系（不燃）	12	948
緑のリサイクルセンター	33	182
計	65	2,426

#### (1) 清掃工場・資源化センター

##### ① 家庭系可燃ごみ

臨海及び西部工場に搬入される家庭系可燃ごみの組成調査を行った。本調査では、地域特性を踏まえた今後のごみ減量，再資源化の推進のための基礎資料の取得も行うため，市内の指定地域より収集された家庭系可燃ごみを調査対象試料とした。

##### ② 家庭系不燃ごみ

東部及び西部資源化センターに搬入される家庭系不燃ごみの組成調査，適正処理困難物の排出状況調査及び家電製品の搬入状況等について調査を行った。本調査では，地域特性の把握も目的としており，市内の指定地域より収集された家庭系不燃ごみを調査対象試料とした。

##### ③ 資源化センター

東部及び西部資源化センターに搬入される不燃ごみ並びに同センターにて破砕選別された処理物の組成調査を行い，資源化センターにおける破砕選別処理による減容・減量効果を検討した。

### (2) 緑のリサイクルセンター

剪定樹木を有効活用するため，平成 8 年から緑のリサイクルセンターで剪定樹木を破砕・堆肥化し，土壌改良材として販売しており，出荷時の品質の安定化を図るため，堆肥化物等の性状試験など剪定樹木の堆肥化調査を行った。

### 2) 処理施設担当

清掃工場，埋立場などの環境保全のための法規制に関する試験業務及び清掃施設の適正な維持管理に必要な試験業務を行った。また，試験結果を各施設へ速やかにフィードバックすることにより，適正な維持管理の向上に努めた。

平成 30 年度に行った試験検査・委託検査の検体数及び項目数を表 2 に示す。

表 2 処理施設担当関係試験検体数

区 分	検体数	延べ項目数
清掃工場・資源化センター		
ごみ	28	904
灰質		
焼却灰	173	692
集じん灰	16	144
水質		
下水放流水等	117	2,254
ボイラー水	270	2,039
排ガス	76	756
臭気	31	363
騒音・振動	12	103
粉じん等	175	302
アスベスト	46	276
ダイオキシン類*	250	1,852
埋立場		
水質	208	5,621
臭気	5	5
発生ガス	170	739
アスベスト	8	48
ダイオキシン類*	30	900
し尿処理施設		
水質	48	523
汚泥	12	60
臭気	12	184
計	1,687	17,765

\* コプラナー PCB を含むダイオキシン類の他，測定時の運転状況等を示す項目（一酸化炭素，SS 等）を含む。

## (1) 清掃工場・資源化センター

### ①ごみ

清掃工場に搬入される可燃ごみ及び資源化センターの破碎可燃物について、ごみ組成並びに発熱量の試験検査・委託検査を行った。

### ②灰質

清掃工場の焼却灰及び集じん灰の試験検査を行った。

### ③水質

清掃工場の排水処理装置やボイラーの適正な維持管理に必要な水質の試験検査・委託検査を行った。

### ④排ガス

清掃工場の燃焼管理や排ガス処理装置の適正な維持管理に必要な排ガスの委託検査を行った。

### ⑤臭気・騒音・振動・粉じん等

清掃工場及び資源化センターの敷地境界等における臭気、騒音、振動、粉じん等の委託検査を行った。

### ⑥アスベスト

清掃工場及び資源化センターの地域の生活環境への影響並びに作業環境の実態把握のため、アスベストの委託検査を行った。

### ⑦ダイオキシン類

清掃工場から排出される排ガスや排水等及び作業環境中のダイオキシン類の委託検査を行った。

## (2) 埋立場

### ①水質

浸出水及び汚水処理場の適正な維持管理に必要な水質の試験検査・委託検査を行った。

### ②臭気

敷地境界における臭気の委託検査を行った。

### ③発生ガス

安定化の指標となるメタンガスや二酸化炭素等の試験検査を行った。

### ④アスベスト

地域の生活環境への影響及び作業環境の実態把握のため、アスベストの委託検査を行った。

### ⑤ダイオキシン類

供用中埋立場及び埋立終了埋立場からのダイオキシン類の汚染状況を把握するため、埋立場周縁地下水のダイオキシン類の委託検査を行った。また、汚水処理場放流水のダイオキシン類の委託検査を行った。

## (3) し尿処理施設

### ①水質

し尿処理施設の適正な維持管理に必要な水質の委託検査を行った。

### ②汚泥

脱水汚泥の含水率、発熱量等の試験検査を行った。

### ③臭気

敷地境界等における臭気の委託検査を行った。

### 3 微生物（保健科学課）

主な業務は、食品衛生法、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及び感染症発生動向調査事業に基づく細菌及びウイルス検査であり、3つの担当で実施した。

#### 1) 細菌担当

食品衛生法及び環境衛生・環境保全関係の法令に基づき、行政収去による各種細菌検査を実施した。

平成30年度における検査区分ごとの検体数の総括を表1に示す。

また、検査の信頼性を確保するための精度管理を実施した。

表1 検体数総括

区 分	検体数	行政検査	
		保健所	その他
食品収去検査	1,191	1,191	
環境衛生関係検査	516	516	
環境保全関係検査	31		31
計	1,738	1,707	31

表3 環境衛生関係検体数及び項目数

区 分	検体数	項目数計	項目					
			一般細菌数	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	大腸菌	レジオネラ属菌	官能検査
プール水	114	228	114			114		
公衆浴場水	397	397					397	
飲用温泉水	3	6	3	3				
リネンサプライ等	2	8	2	2	2			2
その他								
計	516	639	119	5	2	114	397	2

表5 精度管理の実施状況総括

区分	検体数	項目数
外部精度管理	12	12
内部精度管理		
陽性対照試験	25	25
指定する試験品による精度管理	13	13
小計	38	38
機器日常検査	3,747	3,747
計	3,797	3,797

表6 外部精度管理の実施状況内訳

区分	調査項目
	E.coli
	一般細菌数測定
	腸内細菌科菌群
微生物	黄色ブドウ球菌
	サルモネラ属菌
	大腸菌群
	レジオネラ属菌

#### (1) 食品収去検査

食品収去検査は1,191検体、3,910項目実施した。表2に食品分類別検体数及び項目数を示す。

#### (2) 環境衛生関係検査

環境衛生関係検査はプール水、公衆浴場水、飲用温泉水、おしぼり（リネン関係）等の細菌検査を実施した。表3に検体数及び項目数を示す。

#### (3) 環境保全関係検査

環境保全関係検査は、事業場排水の細菌検査（大腸菌群）を実施した。表4に検体数及び項目数を示す。

表4 環境保全関係検体数及び項目数

区 分	検体数	項目数
事業場排水	31	31

#### (4) 精度管理

検査の信頼性を確保するための精度管理の実施状況総括を表5に示し、外部精度管理の実施状況内訳を表6に示す。

表2 食品収去検査食品分類別検体数及び項目数

食品分類	検体数	検査項目数計	生菌数	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	サルモネラ	E. coli	大腸菌	O157	O26	O111	O103	O121	O145	VTEC	カンピロバクター	乳酸菌	腸炎ヒブリオ	ブドウ球菌	エンテロトキシン	抗生物質	恒温試験	細菌試験	総菌数	ノロウイルス
牛乳・加工乳	10	39	8	8	5	2										2			10	2				2	
乳製品	7	14	7														7								
アイスクリーム類	37	108	37	37	34																				
氷雪	4	8	4	4																					
清涼飲料水	72	144	72	72																					
魚介類	181	523	181	57			5	25	25	25	25	25	25	25	3			122		21				5	
肉・卵類	97	666	10	10		97		40	72	72	72	72	72	72		56									
食肉製品	5	14					5																		
鯨肉製品	3	6	3	3																					
弁当・惣菜類	441	1,290	441	421	421	7																			
菓子類	115	378	115	115	115	33																			
穀類・麺類	39	117	39	13	39		26																		
豆腐	24	48	24	24																					
漬物	22	161					11	11	22	22	22	22	22	22				7							
瓶詰・缶詰・レトルト	8	16																					8	8	
野菜類・果実類	48	246	15					33	33	33	33	33	33	33											
その他	78	132	78	27	27																				
計	1,191	3,910	1,027	798	646	143	47	84	152	152	152	152	152	152	3	58	7	129	10	23	8	8	8	5	

## 2) ウイルス担当

平成30年度に実施した定期業務は、市民から依頼されるHIVや風疹等の血清検査、行政から依頼される二枚貝のノロウイルス検査やヒトスジシマカのウイルス検査及び調査業務として行っている感染症発生動向調査事業に関わるウイルス検査である。各試験検査の検体数を表7に示す。

表7 検体数総括

区分	計
市民からの依頼検査	
HIV検査	3,752
クラミジア抗体検査	2,310
風疹抗体検査	3,036
行政からの依頼検査	
二枚貝のノロウイルス検査	5
ヒトスジシマカのウイルス検査	15
調査業務	
感染症発生動向調査事業ウイルス検査 (定点把握)	201
計	9,319

### (1) HIV検査

昭和62年10月から、HIV（HIV-1、HIV-2）検査を保健所で受け付け、当所で検査を実施している。

平成30年度は3,752検体を実施し、このうちスクリーニング検査陽性の27検体については確認検査を行った結果、15検体が陽性であり、残りの5検体は判定保留、7検体は陰性であった。

また平成26年度からの年度別検体数の推移を表8に示す。

表8 HIV検体数の推移

年度	平成26	27	28	29	30
検体数	3,461	3,172	3,019	3,306	3,752
陽性数	19	12	21	15	15

### (2) クラミジア抗体検査

平成13年6月から、クラミジア抗体検査を保健所で受け付け、当所で検査を実施している。

平成30年度は、2,310検体を実施した（表9）。また平成26年度からの年度別検体数の推移を表10に

示す。

表9 クラミジア検査状況

検体数	IgA 抗体			IgG 抗体		
	陽性	陰性	保留	陽性	陰性	保留
2,310	209	2,015	86	306	1,947	57
	9%	87%	4%	13%	84%	3%

表10 クラミジア検体数の推移

年度	平成26	27	28	29	30
検体数	1,633	1,539	1,643	1,940	2,310
IgA陽性数	140	134	202	208	209
IgA陽性率	9%	9%	12%	11%	9%
IgG陽性数	211	158	178	215	306
IgG陽性率	13%	10%	11%	11%	13%

### (3) 風疹抗体検査

昭和52年度以降、妊娠を希望する女性を対象とした風疹抗体検査を保健所で受け付け、当所で検査を実施している。また、平成25年度の途中から妊娠を希望する女性と同居している配偶者等を、平成30年度の途中から妊婦又は妊娠を希望する女性の同居者も検査対象に追加した。

平成30年度の検査結果を表11に、平成26年度からの年度別検体数の推移を表12に示す。

表11 年齢群別風疹EIA価分布

年齢	EIA価					計
	<2.0	2~3.9	4~7.9	8~127.9	128.0≤	
≤19	0	0	1	2	0	3
20~24	8	8	15	23	0	54
25~29	51	132	183	283	2	651
30~34	124	96	184	710	1	1,115
35~39	90	28	71	522	3	714
40≤	97	18	40	338	6	499
計	370	282	494	1,878	12	3,036

表12 風疹検体数の推移

年度	平成26	27	28	29	30
検体数	1,101	881	744	627	3,036
男性内数	440	339	277	253	1,540

### (4) 二枚貝のノロウイルス検査

ノロウイルス食中毒予防対策の一環として、平成

30年5月及び平成30年10月から平成31年2月にかけて二枚貝の収去検査を実施した。

5検体の検査を実施し、5検体とも陰性であった。

### (5) ヒトスジシマカのウイルス検査

平成28年6月から、福岡市感染症危機管理専門委員会の意見に基づき、蚊媒介感染症に係る平常時の対策として、ヒトスジシマカのウイルス保有状況を調査している。6月から10月にかけて、各月1回対象の3公園で採取したヒトスジシマカの雌について、デングウイルス、ジカウイルス、チクングニアウイルスのPCR検査を実施した。15検体の検査結果はすべて陰性であった。

### (6) 感染症発生動向調査事業ウイルス検査

#### (定点把握)

感染症発生動向調査事業は、8医療機関に9つの病原体定点を指定して実施している。

平成30年度は表13のとおり患者112名から201検体が採取され、ウイルス分離を行った(詳細は「VII資料」に掲載)。

表13 感染症発生動向調査事業検体数の推移

年度	平成26	27	28	29	30
患者数	142	184	184	130	112
検体数	200	293	298	183	201

### (7) 精度管理

検査の信頼性を確保するための精度管理の実施状況を表14に示す。

外部精度管理として、厚生労働省が行う麻しん・風しんウイルスの核酸検出検査、日本医療研究開発機構研究班が行う風しんウイルス遺伝子検査、国立感染症研究所が行う抗インフルエンザ薬剤耐性検査に参加した。また、厚生労働省の研究事業の一環として、地方衛生研究所を対象に実施されたHIV検査の精度管理に参加した。

内部精度管理として、培養細胞のマイコプラズマ汚染否定試験を1回実施した。また、PCRによるウイルスゲノム検出確認試験を17回実施した。

機器の日常検査は3,569件実施した。

### 3) 感染症担当

平成30年度に実施した定期業務は、腸内病原菌検査、井戸水等細菌検査、梅毒検査、原虫・寄生虫検

表14 精度管理の実施状況

区分	検体数	延べ項目数
外部精度管理	18	18
内部精度管理	18	18
機器の日常検査	3,569	3,569
計	3,605	3,605

査及び感染症発生動向調査事業に関わる細菌検査であり、表15に検査区分ごとの検体数の総括を示す。

表15 検体数総括

区分	検体数	延べ項目数
腸内病原菌検査	2,391	7,173
井戸水等細菌検査	1,167	2,029
梅毒検査	1,378	2,756
原虫・寄生虫検査	15	15
感染症発生動向調査事業細菌検査	65	65
計	5,016	12,038

#### (1) 腸内病原菌検査

腸内病原菌検査は2,391検体を実施し、赤痢菌、サルモネラ属菌(チフス・パラチフス含む)及び腸管出血性大腸菌の3菌種について、それぞれ病原菌の検索を行った。陽性はサルモネラ属菌が2検体(0.1%)であった。検体は健康診断等の一般検便で保健所からの依頼によるものであり、表16に依頼別検体数を示す。

#### (2) 井戸水等細菌検査

井戸水等の細菌検査は、井戸水678検体、水道水126検体、プール水48検体、船舶水29検体及びその他6検体について実施した。井戸水は一般家庭とボーリング業者等からの依頼、水道水は主として「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」、プール水は「プールの安全標準指針」に基づく検査の依頼である。不適は井戸水109検体(16.1%)、水道水8検体(6.3%)、その他2検体(33.3%)であった。また、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行規則」に基づく雑用水の検査は280検体で、5検体(1.8%)から大腸菌が検出された(表17)。

#### (3) 梅毒検査

梅毒検査は1,378検体について実施した。検査はTPHA法とRPR法を同時に実施し、陽性は76検体(5.5%)であった。

(4)原虫・寄生虫検査

原虫・寄生虫検査は、蟯虫卵11検体、その他4検体について実施した。

(5)感染症発生動向調査事業細菌検査

感染症発生動向調査事業について、小児科定点より1検体、全数把握対象五類感染症より64検体の検査を実施した。表18に検体数の内訳を示す。

表18 感染症発生動向調査事業検体数

区分	検体数
小児科定点	
A群溶血性連鎖球菌	1
全数把握対象五類感染症	
カルバペネム耐性腸内細菌科細菌	64
計	65

(6)精度管理の実施状況

検査の信頼性を確保するための精度管理の実施状況総括を表19に示す。

外部精度管理は、「結核菌遺伝子型別外部精度評価」における結核菌DNA 3検体、「パルスネット九州ブロック精度管理」における腸管出血性大腸菌4検体、国が実施した「外部精度管理事業」における腸管出血性大腸菌3検体について実施した。

内部精度管理として、PCRによる陽性対照確認試験を6回実施した。内訳は、VNTR型別、腸管出血性大腸菌のベロ毒素遺伝子、赤痢菌・A群溶血性レンサ球菌・サルモネラ菌の病原遺伝子、カルバペネマーゼ遺伝子の確認である。

また、機器の日常検査は776件実施した。

表19 精度管理の実施状況総括

区分	検体数	延べ項目数
外部精度管理	10	10
内部精度管理	6	6
機器日常検査	776	776
計	792	792

表16 腸内病原菌検査依頼別検体数

区分	計	東	博多	中央	南	城南	早良	西
検体数	2,391	275	404	778	393	172	202	167

表17 井戸水等細菌検査検体数及び不適検体数(月別)

検体種類	検体数												
	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
井戸水	678 (109)	39 (6)	67 (12)	70 (9)	103 (16)	62 (7)	44 (11)	76 (16)	45 (5)	38 (11)	49 (4)	41 (5)	44 (7)
水道水	126 (8)	5 (2)	2 (0)	4 (0)	9 (0)	8 (3)	83 (2)	2 (1)	0 (0)	0 (0)	11 (0)	0 (0)	2 (0)
その他	6 (2)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (1)	0 (0)	0 (0)
プール水	48 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)
船舶水	29 (0)	1 (0)	1 (0)	2 (0)	2 (0)	3 (0)	4 (0)	0 (0)	2 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	13 (0)
雑用水	280 (5)	24 (0)	24 (1)	24 (1)	24 (1)	25 (0)	23 (2)	24 (0)	20 (0)	24 (0)	23 (0)	23 (0)	22 (0)
計	1,167 (124)	74 (8)	98 (13)	104 (10)	143 (17)	103 (11)	158 (15)	106 (17)	71 (5)	67 (11)	90 (5)	68 (5)	85 (7)

( ) は不適数



#### 4 理化学（保健科学課）

食品衛生法、食品表示法及び家庭用品規制法に基づき、市内で製造又は流通している食品の添加物、成分規格、残留農薬、動物用医薬品及びその他の理化学検査並びに家庭用品の検査を実施した。

平成 30 年度における検査区分ごとの検査実施状況総括を表 1 に、項目分類ごとの検査実施状況総括を表 2 に示す。

食品等の行政収去検査については、食品分類ごとの検査実施状況を表 3 に示した。違反事例を表 4 に示す。

また、検査の信頼性を確保するための精度管理の実施状況総括を表 5 に示す。

表 1 検査区分ごとの検査実施状況総括

区分	検体数	延べ項目数
食品等行政収去検査	845	18,456
家庭用品試売検査	53	77
計	898	18,533

表 2 項目分類ごとの検査実施状況総括

区分	検体数	延べ項目数
食品添加物	289	2,489
残留農薬	97	13,056
動物用医薬品等	41	1,957
P C B	2	2
カビ毒	9	9
成分規格	77	507
その他	393	436
家庭用品	53	77
計	961	18,533

（項目間の重複 63 検体を除く合計は 898 検体）

表 4 違反事例

食品名	検査項目	検出値	基準値等
えび	スルファメトキサ ゾール	0.02ppm	含有しては ならない

##### 1) 食品化学担当

食品化学担当では試験検査業務として、食品添加物、成分規格、その他の理化学検査及び家庭用品の検査を表 6 及び表 7 のとおり実施した。

##### (1) 食品の検査

食品中の添加物検査として、保存料、甘味料、酸化防止剤、発色剤、漂白剤、着色料等の検査を実施した。い

表 5 精度管理の実施状況総括

区分	件数	延べ項目数
外部精度管理	11	17
内部精度管理		
日常的添加回収	118	2,546
濃度未知試料分析	7	13
機器日常検査	1,898	1,898
妥当性評価	216	32,040
計	2,250	36,514

ずれも、食品衛生法及び食品表示法違反はなかった。

成分規格等の検査では、清涼飲料水（ミネラルウォーター類）、米、乳及び乳製品、器具及び容器包装等について実施した。このうち基準を満たさないものはなかった。主要食品添加物の検出状況は「VII 資料」に掲載する。

##### (2) 家庭用品の検査

家庭用繊維製品 41 検体及び家庭用接着剤 6 検体について、ホルムアルデヒドの検査を実施した。また、住宅用洗剤 3 検体について、塩化水素、硫酸及び容器試験を、家庭用洗剤 3 検体について、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム及び容器試験を実施した。いずれも基準に適合していた。

表 7 家庭用品検査実施状況

家庭用品分類	検体数	延べ項目数
家庭用繊維製品		
よだれかけ	6	6
帽子（24 月以内）	1	1
寝具（24 月以内）	2	2
おしめ	2	2
下着（24 月以内）	4	4
寝衣（24 月以内）	6	6
靴下（24 月以内）	6	6
外衣（24 月以内）	3	3
中衣（24 月以内）	6	6
手袋（24 月以内）	3	3
おしめカバー	2	2
家庭用化学製品		
家庭用接着剤	6	6
住宅用洗剤	3	15
家庭用洗剤	3	15
計	53	77
違反件数	0	0

## 2) 微量分析担当

微量分析担当では試験検査業務として食品中の農薬、動物用医薬品等、カビ毒、下痢性貝毒及びPCBの検査を実施した。

### (1) 農薬の検査

穀類、野菜、茶、乳、肉類及びこれらの加工品の計97検体について表8のとおり農薬の検査を実施した。その結果、表9に示す農薬を検出した。検出した農薬はいずれも基準値以内であった。それぞれの検査項目は「VII 資料」に掲載する。

### (2) 動物用医薬品等の検査

乳、肉類、卵類、養殖魚介類及び魚介類加工品の計41検体について表10のとおり動物用医薬品等の検査を実施した結果、表11に示す動物用医薬品を検出した。うち、えび1検体から含有してはならないスルファメトキサゾールを検出した。

それぞれの検査項目は「VII 資料」に掲載する。

表8 農薬検査実施状況

検体名	検体数※		延べ項目数※	
穀類	23	(1)	3,425	(211)
野菜	36	(22)	7,596	(4,642)
茶	8	(0)	376	(0)
乳	3	(0)	12	(0)
肉類	27	(2)	1,647	(122)
計	97	(25)	13,056	(4,975)

※（ ）内は輸入品

表10 動物用医薬品等検査実施状況

検体名	検体数※		延べ項目数※	
乳	5	(0)	280	(0)
肉類	9	(2)	398	(88)
卵類	10	(0)	480	(0)
養殖魚介類	14	(2)	700	(100)
魚介類加工品	3	(0)	99	(0)
計	41	(4)	1,957	(188)

※（ ）内は輸入品

### (3) カビ毒の検査

ナッツ類 4 検体について総アフラトキシンの検査を実施した結果、いずれも定量下限(0.01ppm)未満であった。

乳類 5 検体についてアフラトキシシン M1 の検査を実施した結果、いずれも定量下限(0.05 µg/kg)未満であった。

### (4) 下痢性貝毒の検査

牡蠣 3 検体について下痢性貝毒の検査を実施した結果、いずれも定量下限(0.01 mgOA 当量/kg)未満であった。

### (5) PCB の検査

暫定的規制値が定められている食品のうち鶏卵 2 検体について PCB の検査を実施した結果、定量下限(0.01ppm) 未満であった。

表3 食品等行政収去検査実施状況（総括）

検体分類名	検体数	総検査項目数	食品添加物							残留農薬	動物用医薬品等	PCB	カビ毒	オカダ酸	成分規格			その他		
			保存料	甘味料	酸化防止剤	漂白剤	発色剤	着色料	品質改良剤等						食品添加物製剤等	乳化学	金属類	器具容器包装・おもちゃ	食品化学	遺伝子組換え食品
検査件数合計 (輸入品)	845 (102)	18456 (5879)	447 (54)	302 (36)	352 (286)	32 (7)	47 (321)	40	13056 (4975)	1957 (188)	2	9	3	28	461	18	98 (2)	12 (10)	107	216
基準等違反件数 (輸入品)																				
魚介類 (輸入品)	44 (1)	687 (51)				3 (1)			650 (50)				3				31			
魚介類加工品 (輸入品)	97	900	117	78	27	41	516		99							13		9		
肉卵類及びその加工品 (輸入品)	277 (2)	2857 (210)	30	20	6	36			1647 (122)	878 (88)	2					20		2	216	
乳・乳製品及びその加工品 (輸入品)	18	393	36	24		12			12	280		5		23					1	
アイスクリーム類・氷菓 (輸入品)	3	32	9	6		12								5						
穀類及びその加工品 (輸入品)	61 (2)	3517 (216)	12 (3)	8 (2)		12	37		3425 (211)					9		4			10	
野菜類・果物及びその加工品 (輸入品)	102 (15)	4543 (1091)	116	82	1	21 (1)	276 (24)	3	4009 (1055)			4				4		12 (10)	15	
菓子類 (輸入品)	81 (21)	411 (222)	51 (9)	34 (6)	153 (153)	1	114 (54)									24			34	
清涼飲料水 (輸入品)	49	470	4	2		12								452						
酒精飲料 (輸入品)	16	255	45	30	11	4	165													
冷凍食品 (輸入品)	18 (18)	3638 (3638)	18 (33)	3638 (22)	(8)	(3)	(129)		3587 (3587)	50 (50)										
かん詰・びん詰食品 (輸入品)	29 (28)	203 (202)	9 (9)	6 (6)	124 (124)	2 (1)	60 (60)										2 (2)			
添加物及びその製剤 (輸入品)																				
器具及び容器包装 (輸入品)																				
おもちゃ (輸入品)	6	18													18					
その他(上記以外) (輸入品)	44 (2)	532 (42)	18	12	36	54 (42)			376										36	

表6 食品等収去検査実施状況(詳細) 1/5

検体分類名	食品添加物 検体数	食品添加物 項目合計	保存料			甘味料			酸化防止剤										
			検体数	項目数	検体数	項目数	検体数	項目数	検体数	項目数									
検査件数合計 (輸入品)	289 (70)	2489 (704)	151 (18)	447 (54)	146 (18)	144 (18)	151 (18)	302 (36)	93 (76)	352 (286)	7 (7)	37 (30)	12 (9)	37 (30)	37 (30)	37 (30)	37 (30)	37 (30)	37 (30)
基準等違反件数 (輸入品)																			
魚介類 (輸入品)	3 (1)	3 (1)																	
魚介類加工品 (輸入品)	78	779	39	117	39	39	39	78	6	27									
肉卵類及びその加工品 (輸入品)	10	92	10	30	10	10	10	20											
乳・乳製品及びその加工品 (輸入品)	12	72	12	36	12	12	12	24											
アイスクリーム類・米菓 (輸入品)	3	27	3	9	3	3	3	6											
穀類及びその加工品 (輸入品)	26	69	4	12	4	4	4	8											
野菜類・果物及びその加工品 (輸入品)	61	499	41	116	36	34	41	82											
菓子類 (輸入品)	37	353	17	51	17	17	17	34											
清涼飲料水 (輸入品)	2	18	1	4	1	1	1	2											
酒精飲料 (輸入品)	16	255	15	45	15	15	15	30											
冷凍食品 (輸入品)	1	1																	
かん詰・びん詰食品 (輸入品)	28	201	3	9	3	3	3	6											
添加物及びその製剤 (輸入品)																			
器具及び容器包装 (輸入品)																			
おもちや (輸入品)																			
その他(上記以外) (輸入品)	12 (2)	120 (42)	6	18	6	6	6	12											

表 6 食品等収去検査実施状況 (詳細) 2/5

検体分類名	漂白剤		発色剤		品質改良剤・製造助剤				
	検体数	項目数	検体数	項目数	亜硝酸根	項目数	検体数	項目数	シロコロン樹脂 流動パラフィン 水分含量 プロピレングリコール
検査件数合計 (輸入品)	32 (7)	32 (7)	47	47	47	40	22	15	3
基準等違反件数 (輸入品)									
魚介類 (輸入品)	3 (1)	3 (1)							
魚介類加工品 (輸入品)			41	41	41				
肉卵類及びその他の加工品 (輸入品)			6	6	6				
乳・乳製品及びその加工品 (輸入品)									
アイスクリーム類・米菓 (輸入品)									
穀類及びその加工品 (輸入品)						22	37	15	
野菜類・果物及びその加工品 (輸入品)	21 (1)	21 (1)				3	3		3
菓子類 (輸入品)	1	1							
清涼飲料水 (輸入品)									
酒精飲料 (輸入品)	4 (3)	4 (3)							
冷凍食品 (輸入品)	1 (1)	1 (1)							
かん詰・びん詰食品 (輸入品)	2 (1)	2 (1)							
添加物及びその製剤 (輸入品)									
器具及び容器包装 (輸入品)									
おもちや (輸入品)									
その他(上記以外) (輸入品)									

表 6 食品等収去検査実施状況 (詳細) 3/5

検体分類名	着色料		指定ターナル色素													指定外ターナル色素												
	着色料検体数	着色料項目数	食用赤色 2 号	食用赤色 1 号	食用赤色 0 号	食用赤色 4 号	食用赤色 3 号	食用赤色 0 号	食用赤色 5 号	食用黄色 4 号	食用黄色 5 号	食用黄色 3 号	食用青色 1 号	食用青色 2 号	アノルビン	ファストレッド E	ボンソー 6 R	オレンジ R N	オレンジ II	キノリニイエロー I	グリーン S	バテントブルー V	ブリリアントブラック B N					
検本件数合計 (輸入品)	108 (29)	1269 (321)	99 (20)	99 (20)	99 (20)	99 (20)	99 (20)	99 (20)	99 (20)	99 (20)	99 (20)	99 (20)	99 (20)	99 (20)	99 (9)	99 (9)	99 (9)	99 (9)	99 (9)	99 (9)	99 (9)	99 (9)	99 (9)	99 (9)				
基準等違反件数 (輸入品)																												
魚介類 (輸入品)																												
魚介類加工品 (輸入品)	43	516	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43														
肉卵類及びその加工品 (輸入品)	3	36	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3														
乳・乳製品及びその加工品 (輸入品)	1	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
アイスクリーム類・米菓 (輸入品)	1	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
殺菌及びその加工品 (輸入品)	1	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
野菜類・果物及びその加工品 (輸入品)	23 (2)	276 (24)	23 (2)	23 (2)	23 (2)	23 (2)	23 (2)	23 (2)	23 (2)	23 (2)	23 (2)	23 (2)	23 (2)	23 (2)														
菓子類 (輸入品)	10 (5)	114 (54)	8 (3)	8 (3)	8 (3)	8 (3)	8 (3)	8 (3)	8 (3)	8 (3)	8 (3)	8 (3)	8 (3)	8 (3)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)				
清涼飲料水 (輸入品)	1 (1)	12 (12)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)														
酒精飲料 (輸入品)	15 (12)	165 (129)	10 (7)	10 (7)	10 (7)	10 (7)	10 (7)	10 (7)	10 (7)	10 (7)	10 (7)	10 (7)	10 (7)	10 (7)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)				
冷凍食品 (輸入品)																												
かん詰・びん詰食品 (輸入品)	5 (5)	60 (60)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)	5 (5)														
添加物及びその製剤 (輸入品)																												
器具及び容器包装 (輸入品)																												
おもちや (輸入品)																												
その他 (上記以外) (輸入品)	5 (4)	54 (42)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)				



表6 食品等収去検査実施状況（詳細） 5/5

検体分類名	その他 検体数	その他 項目合計	食品理化学		遺伝子組換え食品		特定原材料						その他												
			検体数	項目数	検体数	項目数	卵	乳	小麦	そば	落花生	えび・かに	検体数	項目数											
検本件数合計 (輸入品)	390 (11)	433 (12)	73 (1)	98 (2)	2 (1)	10 (1)	44 (1)	4 (1)	15 (1)	15 (1)	2 (1)	12 (10)	89 (10)	107 (10)	39 (10)	28 (10)	12 (10)	9 (10)	10 (10)	9 (10)	216 (10)	216 (10)	216 (10)		
基準等違反件数 (輸入品)																									
魚介類 (輸入品)	31	31	31	31		31																			
魚介類加工品 (輸入品)	22	22	13	13		13							9	9	2	2	2	5							
肉卵類及びその加工品 (輸入品)	228	238	10	20		10							2	2	2	2						216	216	216	
乳・乳製品及びその加工品 (輸入品)	1	1											1	1	1	1									
アイスクリーム類・米菓 (輸入品)																									
穀類及びその加工品 (輸入品)	12	14	2	4		2	2						10	10	3	1	6								
野菜類・果物及びその加工品 (輸入品)	27 (10)	31 (10)	4	4	2		2					12 (10)	12 (10)	15 (10)	6	4	3	1	1	1					
菓子類 (輸入品)	44	58	12	24			12	12					32	34	8	9	5	3	8	1					
清涼飲料水 (輸入品)																									
酒精飲料 (輸入品)																									
冷凍食品 (輸入品)																									
かん詰・びん詰食品 (輸入品)	1 (1)	2 (2)	1 (1)	2 (2)		1 (1)	1 (1)																		
添加物及びその製剤 (輸入品)																									
器具及び容器包装 (輸入品)																									
おもちや (輸入品)																									
その他（上記以外） (輸入品)	24	36											24	36	21	12									



表9 農薬の検出状況

検体名	原産国	農薬名	検出数/検体数	検出率(%)	検出値		残留基準値 (ppm)
					平均 (ppm)	範囲 (ppm)	
玄米	国産	アゾキシストロビン	1/9	11.1	0.01	0.01	0.2
玄米	国産	エトフェンプロックス	1/9	11.1	0.02	0.02	0.5
玄米	国産	ジノテフラン	1/9	11.1	0.04	0.04	2
玄米	国産	トリシクラゾール	2/9	22.2	0.02	0.01-0.03	3
玄米	国産	メプロニル	1/9	11.1	0.03	0.03	2
小麦	アメリカ	クロルピリホスメチル	1/7	14.3	0.11	0.11	10
大豆	国産	プロシミドン	1/6	16.7	0.10	0.10	2
えだまめ	台湾	アゾキシストロビン	1/6	16.7	0.05	0.05	5
えだまめ	台湾	ジノテフラン	1/6	16.7	0.04	0.04	2
えだまめ	タイ, 中国	シペルメトリン	3/6	50.0	0.12	0.07-0.17	5
えだまめ	台湾	ビフェントリン	1/6	16.7	0.02	0.02	0.6
オクラ	中国	アセタミプリド	1/1	100.0	0.04	0.04	1
オクラ	中国	オメトエート	1/1	100.0	0.01	0.01	2
オクラ	中国	ジメトエート	1/1	100.0	0.01	0.01	1
ピーマン	国産	アゾキシストロビン	1/1	100.0	0.01	0.01	3
ピーマン	国産	ルフェヌロン	1/1	100.0	0.03	0.03	1
ほうれん草	中国	アセタミプリド	1/2	50.0	0.01	0.01	3
茶	国産	テブコナゾール	3/8	37.5	0.2	0.1-0.3	50
茶	国産	フルフェノクスロン	1/8	12.5	0.1	0.1	15
茶	国産	ルフェヌロン	1/8	12.5	0.2	0.2	10

表11 動物用医薬品の検出状況

検体名	原産国	動物用医薬品名	検出数/検体数	検出率(%)	検出値		残留基準値 (ppm)
					平均 (ppm)	範囲 (ppm)	
えび	ベトナム	スルファメトキサゾール	1/4	25.0	0.02	0.02	含有してはならない
えび	ベトナム	オキシテトラサイクリン	1/4	25.0	0.04	0.04	0.2

### III 非定期業務

## 1 環境科学（環境科学課）

平成30年度に行った非定期業務は、行政からの依頼検査、環境省委託調査、国立環境研究所とのⅡ型共同研究及びその他の調査である。検体数及び延べ項目数を表1に示す。

表1 非定期業務総括表

区分	検体数	延べ項目数
行政からの依頼検査	49	231
環境省委託調査	4	13
国立環境研究所とのⅡ型共同研究	399	3,019
その他の調査	24	96
計	476	3,359

### 1) 行政からの依頼検査

行政依頼検査の検体数及び延べ項目数を表2に示す。

表2 行政からの依頼検査状況

区分	検体数	延べ項目数
水質関係相談等依頼検査	49	231
地下水汚染原因調査	0	0
干潟の生物調査	12	12
計	61	243

#### (1) 水質関係相談等依頼検査

市民からの相談を受けた行政部局又は火災原因調査として消防局から、臨時に依頼されたもの等である。依頼検査の検体数及び延べ項目数を表3に、詳細を「Ⅶ 資料」に示す。

表3 水質関係相談等依頼検査状況

区分	検体数	延べ項目数
環境局環境保全課	17	158
各区生活環境課	17	58
消防局	12	12
その他	3	3
計	49	231

#### (2) 地下水汚染原因調査

地下水概況調査で環境基準値を超えた項目がある場合、地下水汚染原因調査を実施するが、平成30年度は環境基準値を超えた項目は無かったため、地下水汚染原因調査は実施しなかった。

#### (3) 干潟の生物調査

環境局環境調整課依頼により、市民参加型の生物調査方法について検討を行うため、和白干潟において干潟生

物調査を行った。

## 2) 環境省委託調査

環境省が化学物質の環境中の残留状況を調べるために実施している化学物質環境実態調査について、本市では平成30年度に、分析法開発調査、初期環境調査、詳細環境調査及びモニタリング調査の4つの調査を受託した。

分析法開発調査では、ストレプトマイシンの分析法を検討しており、次年度も継続して検討する予定である。

初期環境調査、詳細環境調査及びモニタリング調査では、博多湾の水質（1検体）及び底質（3検体）のサンプリング並びに基礎項目の分析を行った。分析を実施した項目及び検体数を表4に示す。

表4 化学物質環境実態調査状況

項目	海水	底質	合計
pH	1	0	1
濁度	1	0	1
電気伝導率	1	0	1
COD	1	0	1
DO	1	0	1
SS	1	0	1
塩化物イオン	1	0	1
水分含有量	0	3	3
強熱減量	0	3	3
計	7	6	13

### 3) 国立環境研究所とのⅡ型共同研究

国立環境研究所（以下、「国環研」とする。）が行うⅡ型共同研究に参加した。Ⅱ型共同研究とは、全国環境研協議会と国環研の協議のもとに共同研究計画を定め、国環研と複数の地方環境研究所等の研究者が参加して共同研究を実施するものである。平成30年度に本市が参加して調査を行った共同研究、並びにその検体数及び延べ項目数を表5に示す。

表5 国立環境研究所とのⅡ型共同研究状況

区分	検体数	延べ項目数
高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究	284	2,272
海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究	113	665
PM <sub>2.5</sub> の環境基準超過をもたらす地域的／広域的汚染機構の解明	2	82
計	399	3,019

また、「里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討」にも生物担当が参加し、干潟や浅海域における水底質などの生態系機能についての調査や調査手法の検討を行った。

#### 4) その他の調査

その他の調査の検体数及び延べ項目数を表 6 に示す。

##### (1) 熱中症に関する調査

効果的な熱中症予防情報の提供に資するため、熱中症救急搬送と気象条件との関連性について解析を行うとともに、市内 4 地点の暑熱環境について調査を行った。

##### (2) 海ごみに関する調査

博多湾の海ごみについて、ごみの発生起源を確認し、削減のための啓発につなげていくため、組成調査を行った。

##### (3) 河川の底生動物調査

河川の環境評価を行うため、多々良川において底生動物及び水底質の調査を行った。

表 6 その他の調査状況

区 分	検体数	延べ項目数
海ごみに関する調査	3	3
河川の底生動物調査	9	81
計	12	84

## 2 廃棄物（環境科学課）

非定期業務として、廃棄物処理施設及び関係課からの依頼による試験検査並びにその他の調査を行った。

### 1) 資源化担当

平成 30 年度に行った非定期業務は、関係課からの依頼による試験検査及びその他の調査である。検体数及び延べ項目数は表 1 のとおりである。

表 1 資源化担当関係調査試験検体数

区 分	検体数	延べ項目数
行政からの依頼による試験検査		
選別施設搬入ペットボトル に関する調査	4	124
ペットベールに関する調査	4	116
手つかず食品排出実態 (事業系ごみ)に関する調査	22	330
容器包装プラスチック に関する調査	6	214
その他の調査		
手つかず食品排出実態 (家庭系ごみ)に関する調査		
食品分類	12	156
排出袋数	580	1,160
小型家電回収ボックス に関する調査	110	220
計	738	2,320

#### (1) 行政からの依頼による試験検査

##### ① 選別施設搬入ペットボトルに関する調査

空きびん・ペットボトル選別処理施設に搬入されたペットボトルについてキャップの有無、異物混入、中汚れ等の分類による排出状況を調査した。

##### ② ペットベールに関する調査

空きびん・ペットボトル選別処理施設で成型されたペットベールについてキャップの有無、異物混入、中汚れ等の分類による排出状況を調査した。

##### ③ 手つかず食品排出実態（事業系ごみ）に関する調査

賞味期限、消費期限切れや期限切れでない食品で未利用のまま廃棄されるものについて、事業系燃えるごみ中の排出状況を調査した。

##### ④ 容器包装プラスチックに関する調査

家庭から排出された燃えるごみ中の容器包装プラスチックについて、何を包装していたプラスチックかについて

分類し、家庭からの排出状況について調査した。

#### (2) その他の調査

##### ① 手つかず食品排出実態（家庭系ごみ）に関する調査

手つかず食品排出実態（家庭系ごみ）に関する調査として、賞味期限、消費期限切れや期限切れでない食品で未利用のまま廃棄されるものについて、家庭系燃えるごみ中の排出状況を調査した。

##### ② 小型家電回収ボックスに関する調査

市内に設置している小型家電回収ボックスにおいて、回収した家電製品を品目別に分類し、ボックスごとの回収状況について調査した。

### 2) 処理施設担当

平成 30 年度に行った非定期業務は、廃棄物処理施設等からの依頼による試験検査及びその他の調査である。検体数及び項目数は表 2 のとおりである。

表 2 処理施設担当関係試験検体数

区 分	検体数	延べ項目数
廃棄物処理施設等からの依頼 による試験検査		
清掃工場・資源化センター	108	637
埋立場	330	3,486
し尿処理施設	45	131
その他の調査		
埋立場の運転管理に 関する調査	54	963
し尿処理施設の運転管理に 関する調査	6	22
計	543	5,239

#### (1) 廃棄物処理施設等からの依頼による試験検査

清掃工場、資源化センター、埋立場及びし尿処理施設からの依頼により、施設の運転管理等に関する試験検査を行った。

依頼が多かった試験検査は、清掃工場からは使用する薬剤の選定に関するもの、埋立場からは浸出水の水質に関するもの、し尿処理施設からはし尿の性質に関するものであった。

#### (2) その他の調査

##### ① 埋立場の運転管理に関する調査

埋立場での発生ガスに関する調査を行った。

##### ② し尿処理施設の運転管理に関する調査

し尿処理施設内の運転管理等に関する調査を行った。

### 3 微生物（保健科学課）

#### 1) 細菌担当

平成30年度に実施した非定期業務は、食中毒・有症苦情検査及び無症苦情検査等の依頼検査であり、表1に細菌検査の検体数の総括を示す。

表1 依頼検体数総括

区分	検体数
食中毒・有症苦情	486
無症苦情	4
その他	32
計	522

##### (1) 食中毒・有症苦情検査

平成30年度は、49事例の食中毒・有症苦情があり、細菌担当では、そのうち48事例、486検体について検査を行った。これらのうち病因物質が推定できたものは23事例、判明率は48%であった。

病因物質が推定できたものの内訳は、カンピロバクター属菌16事例、クドア・セプテンプレクタータ1事例、腸管出血性大腸菌4事例、サルモネラ属菌1事例、赤痢菌1事例であった。項目数の内訳は表2に、詳細は「Ⅶ資料」に示す。

##### (2) 無症苦情検査

平成30年度は、4事例、4検体について検査を行った。項目数の内訳は表3に、詳細は「Ⅶ資料」に示す。

##### (3) その他の依頼検査

その他の依頼検査の内訳を表4に示す。

表4 依頼検査の内訳

区分	検体数	検査項目（件数）
河川水	8	大腸菌群（8）
ふきとり	5	レジオネラ属菌（5）
喀痰	13	レジオネラ属菌（13）
施設調査	6	レジオネラ属菌（6）
計	32	（32）

表5 食中毒疑い・集団胃腸炎事例のノロウイルス検出事例数（月別）

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
食中毒疑い	1	3	1	0	0	0	0	2	0	0	4	2	13
食中毒以外の集団胃腸炎	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	1	6
計	2	3	1	0	0	0	0	3	2	1	4	3	19

#### 2) ウイルス担当

平成30年度に実施した非定期業務は、保健所から依頼される食中毒・集団胃腸炎及び感染症発生動向調査において全数把握の対象となる感染症のウイルス検査である。

##### (1) 食中毒疑いのウイルス検査

平成30年度は、49事例の食中毒疑いがあり、ウイルス担当では、そのうち24事例、183検体について検査を行った。そのうち、13事例、79検体からノロウイルスを検出した。月別の検出事例数を表5に示す。

##### (2) 食中毒以外の集団胃腸炎のウイルス検査

食中毒以外の集団胃腸炎10事例、17検体について、検査を行い、そのうち、6事例、8検体からノロウイルスを検出した。月別の検出事例数を表5に示す。また、1事例、1検体よりサポウイルスを検出した。

##### (3) 感染症発生動向調査ウイルス検査（全数把握）

感染症発生動向調査における全体把握対象疾患（193症例、1,265検体）のウイルス検査結果を表6に示す。輸入感染症疑い症例の詳細は「Ⅶ資料」に示す。

急性弛緩性麻痺は、ポリオウイルスは陰性であったが、コクサッキーA4型1件、エンテロウイルスD68型1件を検出した。

表6 全数把握のウイルス検査状況

対象疾患	検査項目	陽性数
デング熱	6	4
チクングニア熱	6	0
ジカウイルス感染症	4	0
麻疹	578	7
風疹	578	47
A型肝炎	10	7
E型肝炎	11	4
日本紅斑熱	14	2
急性弛緩性麻痺	37	2
その他	21	0
計	1,265	73

表2 食中毒・有症苦情 検査項目内訳

	検査項目																								
	検体数	検査項目数計	サルモネラ属菌	ブドウ球菌	コアグラトーゼ陽性	腸炎ビブリオ	腸管出血性大腸菌	病原性大腸菌	ウエルシュ菌	セレウス菌	エルシニア	カンピロバクター	ビブリオ・フルビアリス	ハイドロフィラ	エロモナス	エロモナスソブリア	シゲロイデス	プレシオモナス	NAGビブリオ	セブテンブククタータ	グドア・	コレラ菌	大腸菌群	その他	
ヒト便・吐物	317	2,288	285	285	194	41	13	186	192	185	232	189	189	7	189	7	7	189	7	7	288	2			
菌株	9	9	2								7														
食品(残物・参考品)	22	34	12	10							12														
ふきとり	138	492	126	126	15	16	4	65	7															126	
その他																									
計	486	2,823	425	411	209	67	13	186	196	185	316	196	196	7	196	7	7	196	7	7	414	2			

表3 無症苦情 検査項目内訳

	検査項目																							
	検体数	検査項目数計	サルモネラ属菌	ブドウ球菌	コアグラトーゼ陽性	腸炎ビブリオ	腸管出血性大腸菌	病原性大腸菌	ウエルシュ菌	セレウス菌	エルシニア	カンピロバクター	ビブリオ・フルビアリス	ハイドロフィラ	エロモナス	エロモナスソブリア	シゲロイデス	プレシオモナス	NAGビブリオ	セブテンブククタータ	グドア・	コレラ菌	大腸菌群	その他
食品(残物・参考品)	4	7	1	1	1					1														4
計	4	7	1	1	1					1														4

### 3) 感染症担当

平成 30 年度に実施した非定期業務は、感染症法に基づく細菌検査及び結核菌遺伝子型別検査であり、表 7 に検査の検体数の総括を示す。

表 7 検体数総括

区 分	検体数	延べ項目数
感染症法に基づく細菌検査	514	514
結核菌遺伝子型別検査	30	30
その他	82	100
計	626	644

#### (1) 感染症法に基づく細菌検査

表 8 感染症法に基づく細菌検査依頼別検体数

区 分	計	東	博多	中央	南	城南	早良	西
細菌性赤痢	28	6	5	0	0	0	12	5
腸チフス	19	0	0	0	0	0	19	0
パラチフス	0	0	0	0	0	0	0	0
コレラ	0	0	0	0	0	0	0	0
腸管出血性大腸菌	467	63	17	13	24	8	30	312
計	514	69	22	13	24	8	61	317

表 9 依頼検査の内訳

区 分	検体数	検査項目 (件数)
ライム病ボレリア抗体検査	3	IgG抗体 (3) IgM抗体 (3)
病原菌同定検査	63	腸管出血性大腸菌 (56) 赤痢菌 (6) 腸チフス菌 (1)
腸内病原菌検査	8	腸管出血性大腸菌 (8) 赤痢菌 (5)
薬剤耐性菌	8	菌種同定 (8) 薬剤耐性遺伝子 (8) 遺伝子解析 (2)
計	82	(100)

感染症法に基づく細菌性赤痢, 腸管出血性大腸菌感染症等の発生に伴う細菌検査は 514 件であった。それらの依頼別検体数を表 8 に、詳細を「VII資料」に示す。

#### (2) 結核菌遺伝子型別検査

「福岡市結核菌病原体サーベイランス事業」に基づき、当所に搬入された結核菌 30 株について結核菌遺伝子型別検査を実施した。

#### (3) その他の検査

その他の依頼検査の内訳を表 9 に示す。



#### 4 理化学（保健科学課）

苦情等に伴う保健所からの依頼検査，行政機関からのその他の依頼検査，油症検診受診者の血中 PCB の検査を，表 1 のとおり実施した。また，国立医薬品食品衛生研究所との共同研究及び健康危機管理を目的とした模擬訓練を実施した。

表 1 依頼検査の内訳

区分	検体数	延べ項目数
苦情等に伴う保健所からの依頼検査	15	30
行政機関からのその他の依頼検査	26	3,823
油症検診受診者の血中 PCB の検査	43	43
計	84	3,896

##### 1) 依頼検査

###### (1) 苦情等に伴う保健所からの依頼検査

苦情等に伴う保健所からの依頼検査では，ヒスタミン，異物など 13 件，15 検体，30 項目について実施した（表 2）。

###### (2) 行政機関からのその他の依頼検査

安全で安心な農産物の生産及び供給に資するため，農林水産局の依頼により福岡市で生産された米について残留農薬の出荷前検査を 15 検体，3,746 項目実施した。また，保健福祉局の依頼により，いわゆる健康食品につい

て医薬品成分等の検査を 11 検体，77 項目実施した。合わせて計 26 検体，3,823 項目の依頼検査を行った（表 3）。

##### 2) 油症検診受診者の血中 PCB の検査

福岡県油症一斉検診に参画し，検診受診者の血液 39 検体及び対照血液（ポジティブコントロール 1 検体及びネガティブコントロール 3 検体）について血中 PCB の検査を実施した。

##### 3) 国立医薬品食品衛生研究所との共同研究

平成 30 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金（食品の安全確保推進研究事業）による研究課題「食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究」の一部として，LC-MS/MS による有機ヒ素の形態別分析法の開発・改良を行い，魚中の有機ヒ素濃度の実態調査を行った。

##### 4) 健康危機管理を目的とした模擬訓練

地方衛生研究所全国協議会九州ブロックが実施する模擬訓練に参加した。

平成 30 年度の模擬訓練では，自然毒の食中毒を想定した事案における原因究明のための検査を実施した。患者の症状及び喫食状況からアコニチン系アルカロイドを原因とした食中毒が疑われ，LC-QTOF/MS で定性分析，LC-MS/MS で定量分析を行った。なお，農薬，重金属，細菌等についてスクリーニング試験を実施したがいずれも検出されず，迅速かつ正確に原因物質を特定することができた。

表 2 苦情等に伴う保健所からの依頼検査内訳

No.	依頼日	区名	検体	主な検査項目	検体数	項目数
1	5月21日	中央	未加熱ソーセージ様加工食品	亜硝酸根	1	1
2	7月24日	東	ゴーヤチャンプルー中の異物	検鏡，FT-IR	1	2
3	8月28日	中央	食パン中の金属異物	検鏡，SEM，EDS	1	3
4	9月18日	城南	ハンバーグ中の異物	検鏡，SEM，EDS	1	3
5	9月20日	中央	堅パン中の異物	カタラーゼ試験	1	1
6	10月2日	中央	菓子	酸価，過酸化物価	1	2
7	10月31日	西	ツナ缶詰中の異物	検鏡	1	1
8	12月27日	東	牛肉うす切り中の異物	検鏡，SEM，EDS，FT-IR	1	4
9	2月28日	西	サバ煮物，ふぐ一夜干し，尿	ヒスタミン，テトロドトキシン	3	4
10	2月28日	早良	血清	テトロドトキシン	1	1
11	3月6日	中央	弁当中の異物	検鏡，SEM，EDS	1	3
12	3月7日	早良	ジャスミン茶中の異物	検鏡	1	1
13	3月19日	早良	ソーセージパン中の異物	検鏡，SEM，EDS，FT-IR	1	4
計					15	30

表3 行政機関からのその他の依頼検査内訳

No.	依頼日	依頼元	検体	主な検査項目	検体数	項目数
1	10月2日	農)農業振興課	米	残留農薬	3	751
2	10月15日	農)農業振興課	米	残留農薬	6	1,497
3	10月29日	農)農業振興課	米	残留農薬	6	1,498
4	11月22日	保)地域医療課	いわゆる健康食品	医薬品成分	11	77
計					26	3,823

## IV 情報発信・提供事業

## 1 保健環境学習室「まもる一む福岡」

保健や環境に関する情報の提供と学習の場として、子どもから大人まで楽しく学べる保健環境学習室「まもる一む福岡」を保健環境研究所に併設している。

映像クイズや実験など体験しながら学ぶ『体験学習ゾーン』及びタッチパネルでの学習クイズや展示物を使って学ぶ『展示学習ゾーン』において学び・気づき・情報の提供等を行っている。体験学習ゾーンでは福岡の川の魚やカブトガニの飼育展示も行っている。平成30年度来館者数は10,339人であった。

来館者 人数	大人・子ども別内訳		団体・一般別内訳	
	大人	子ども	団体	一般
10,339 人	4,607 人	5,732 人	3,710 人	6,629 人

### 1) 映像シアター「ガイア」

保健，水環境，大気環境，外来生物，生物多様性，野鳥，食品化学の7分野で，クイズを中心に保健や環境について学ぶ映像プログラムを随時実施した。

実施回数	利用者数	プログラム
116 回	2,626 人	クロツラヘラサギ福くんの冒険，辛子明太子って何でできているの？ 等

### 2) ミラクルラボ体験教室

実験や工作など，楽しみながら身近な保健や環境について学ぶプログラムを随時実施した。

実施回数	利用者数	プログラム
121 回	2,501 人	手洗いチェック，ちりめんじゃこワールド，身近な水の水質チェック 等

### 3) イベント

生物多様性の保全，健康と環境の安全・安心の確保をテーマに，子どもから大人までを対象として講座や観察会等を定期的にも実施した。

講座名	対象	回数	参加者数	プログラム
特別講座	小学生～大人	11 回	467 人	夏の植物観察会，海辺の生きもの観察会，南極観測隊 等
理科応援教室	小学校高学年	9 回	208 人	身近な昆虫の標本作り，生きている化石カブトガニと友達になろう，色の実験！蛍光物質をみつけよう 等
ラボで体験	小学校低学年	9 回	285 人	カブトムシ博士になろう，花のつくりを調べよう，アサリの体の仕組みを学ぼう 等
夏休み講座	小学生～大人	2 回	66 人	光合成色素の分離，新発見カメラと SNS で近づく昆虫の世界
その他	子ども～大人	31 回	839 人	カブトガニ観察会，指紋を見つけよう，人工イクラをつくろう 等



ミラクルラボ体験教室



特別講座「夏の植物観察会」

#### 4) NPO等との共働・連携

NPO, 企業等と共働・連携し, 一般市民を対象とした講座を実施した. また, 環境活動団体, 企業, 学識者等との環境保全活動支援・推進のための連携体制構築を目指し, ふくおか環境活動発表会を実施した.

実施回数	参加者数	内容
10 回	177 人	講座 (竹でつくるう 魚の秘密基地等), ふくおか環境活動発表会

## 2 体験学習, 講座等

### 1) ほかんけん研究者体験

福岡市保健環境研究所 (通称「ほかんけん」) の検査等を体験する講座 (小学生, 中学生, 高校生向け) を保健環境学習室「まもる一む福岡」等で実施した.

#### ①「自由研究お助けタイ」のぞいてみよう! 発酵食品のミクロの世界

日時 平成 30 年 7 月 25 日 (水) 14:00~16:00

場所 保健環境学習室「まもる一む福岡」

対象 中学生

人数 8 名

内容 身近な発酵食品に使用されている微生物の標本作製と顕微鏡観察

#### ②見よう 学ぼう エコ発電教室! ~工場探検&エコライト実験~

日時 平成 30 年 7 月 26 日 (木) 14:00~16:00

場所 臨海工場

対象 小学 4 年生~6 年生

人数 11 名

内容 清掃工場の見学及び廃棄物発電の仕組み紹介, エコライトの製作

#### ③白衣を着て君も科学者だ! 調べてみよう! 川の生き物と水質

日時 平成 30 年 8 月 2 日 (木) 14:00~15:30

場所 保健環境学習室「まもる一む福岡」

対象 小学 4 年生~6 年生

人数 15 名

内容 川の中に生息する生き物の観察, 簡易水質検査キットによる水の分析

#### ④DNA 分析にチャレンジ!

日時 平成 31 年 1 月 20 日 (日) 13:30~16:30 及び平成 31 年 2 月 18 日 (月) 13:30~16:30

場所 保健環境研究所 2 階会議室 (見学: 4 階)

対象 市内に在住または通学し, 理系への進学・就職を考える高校生

人数 19 名 (2 回の合計)

内容 食品から抽出した DNA を用いた食物アレルギーの検査及び保健環境研究所の見学



①自由研究お助けタイ!  
~発酵食品のミクロの世界~



②見よう 学ぼう エコ発電教室!  
~工場見学&エコライト実験~



③白衣を着て君も科学者だ！  
調べてみよう！川の生き物と水質



④DNA 分析にチャレンジ！

## 2) 出前講座

福岡市では、平成 13 年 11 月から市の担当職員が地域に出向いて、市の取り組みや暮らしに役立つ情報などを説明する「出前講座」を行っており、平成 30 年度は 2 つのテーマで実施した。

平成 30 年度テーマ	実施回数	参加者数
実験で学ぶりサイクル（牛乳パックのリサイクル）	1 回	11 人
実験で学ぶりサイクル（プラスチックのリサイクル）	1 回	15 人
福岡市の食品ごみの現状について	1 回	22 人
使用済み小型家電（都市鉱山）をリサイクルするためには！	5 回	168 人
食品添加物の話	6 回	88 人
計	14 回	304 人

## 3) 各区衛生課が実施するリスクコミュニケーション事業における情報提供

平成 30 年度は、南区衛生課が実施するリスクコミュニケーション事業において食品の検査や市民・消費者への情報の提供などに協力した。

区	事業名	主な協力業務	実施回数	参加者数
南区	ため蔵食ゼミ	施設見学・検査体験など	1 回	4 人

## 4) 環境フェスティバルへの出展

環境関連情報の発信のためブース出展を行った。

### ①環境フェスティバルふくおか 2018

出展ブース名 お弁当の空容器を使ってキーホルダーを作ろう！  
日時 平成 30 年 10 月 20 日（土）・21 日（日）  
場所 福岡市役所西側ふれあい広場  
ブース来場者数 約 700 名

### ②西区環境フェスタ 2019

出展ブース名 マイ小型家電を分解してキーホルダーを作ろう！  
日時 平成 31 年 3 月 10 日（日）  
場所 西区市民センター及び西区役所駐車場  
ブース来場者数 約 40 名 ※体験講座参加者のみ集計



② 出展ブース

## 5) 県内保健環境研究機関合同成果発表会

福岡県保健環境研究所、北九州市環境科学研究所とともに、平成30年度は北九州市の担当により生活に密着した保健衛生や環境に関する合同成果発表会を開催した。

- 開催日 平成30年11月2日(金) 13:30～16:45
- 会場 北九州市 ウェルとばた2階 多目的ホール
- 参加者数 60名
- プログラム
  - ①特別講演 「海を越える大気汚染とその浄化過程 ～PM<sub>2.5</sub>と酸性雨～」  
講師：北九州市立大学 教授 藍川 昌秀
  - ②成果発表
    - 【環境部門】
      - ・セアカゴケグモから市民を守ろう！～生態に関する調査研究及び対策～（福岡市）
      - ・水生生物の保全のための環境基準と福岡県内の実態調査結果（福岡県）
      - ・有害大気汚染物質のモニタリング結果（北九州市）
    - 【保健部門】
      - ・媒介蚊からのデングウイルスRNA抽出法の検討（福岡市）
      - ・診療報酬明細（レセプト）データからわかること～感染症の解析事例について～（福岡県）
      - ・巻貝食中毒！テトラミン迅速試験法の開発（北九州市）

## 3 施設見学・視察の受け入れ

他自治体職員等を対象に、施設見学・視察の受け入れを行った。

区分	回数	延人数
学校関係	0回	0人
行政関係	2回	44人
計	2回	44人

## 4 広報誌等における情報提供

### 1) 「ほかんけんだより」の発行

市民へリアルタイムな保健、環境情報の発信・提供を行った。

No.	発行月	掲載記事
第19号	H30.4月	健康食品について
第20号	H30.7月	マダニからうつる感染症～SFTS～
第21号	H30.10月	もったいない！本当は食べられるのに捨てられた食品
第22号	H31.3月	川の生きものによる河川の水質調査について

### 2) マスコミを通じた情報提供

テレビ、新聞等を通して、広く市民に保健や環境に関する情報の提供を行った。

期日	内容	取材機関
H30.5.16	NPOとの共働事業「地行浜いきものプロジェクト」の取材	NHK福岡放送局
H30.6.23	NPOとの共働による市民向け講座「竹でつくる魚の秘密基地」 第1回目の取材	FBS福岡放送 J:COM

H30. 7. 8	NPO との共働による市民向け講座「竹でつくろう 魚の秘密基地」 第 2 回目の取材	FBS 福岡放送 J:COM
H30. 8. 4	NPO との共働による市民向け講座「竹でつくろう 魚の秘密基地」 第 3 回目の取材	FBS 福岡放送
H30. 8.13	暮らし上手のヒント Vol.6 掲載内容「飲みかけのペットボトルは大丈夫？」 についての取材	FBS 福岡放送
H30. 8.14	暮らし上手のヒント Vol.6 掲載内容「飲みかけのペットボトルは大丈夫？」 についての取材	北海道テレビ 日本テレビ フジテレビ
H30.11.30	使用済小型家電リサイクルについての取材	FBS 福岡放送
H31. 1.20	ほかんけん研究者体験「DNA 分析にチャレンジ！」の取材	J:COM
H31. 3.25	まもるーむ福岡の取材	毎日新聞社

### 3) インターネット等による情報提供

保健環境研究所のホームページ（<http://www.city.fukuoka.lg.jp/kankyo/hokanken/>）に業務内容や調査研究，所報等の他，保健や環境に関する各種情報を定期的に掲載して情報提供を行った．併せて，市環境局の facebook（<https://www.facebook.com/fukuoka.ecofes>）においても環境や保健に関する各種情報を定期的に掲載して情報提供を行った．





# V 調 査 ・ 研 究

## 福岡市内河川におけるネオニコチノイド系農薬類の実態調査

高村範亮・八児裕樹・常松順子

福岡市保健環境研究所環境科学課

## Survey on Neonicotinoid Pesticides in Aquatic Environment of Rivers in Fukuoka City

Noriaki TAKAMURA, Hiroki YACHIGO, and Junko TSUNEMATSU

Environmental Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

## 要約

近年トンボ類及び野生ハナバチ類に対する影響が懸念されているネオニコチノイド系農薬及び類似した殺虫作用を有するフィプロニルについて、福岡市内を流れる河川での環境実態調査を平成28年度から平成30年度の3年間行った。平成28年度はろ過だけの簡便な前処理を行った後にLC-MS/MSで測定し、平成29年度以降は固相抽出による前処理を行った後にLC-MS/MSで測定した。調査の結果、ジノテフラン、クロチアニジン、イミダクロプリド及びチアメトキサムの4種類は毎年検出され、フィプロニルは平成29年度以降、アセタミプリドは平成30年度に検出された。最も頻繁かつ高濃度に検出されたのはジノテフランであり、流域面積が広い河川で検出される傾向にあった。一方、イミダクロプリドやフィプロニルは、特定の調査地点で一定の時期に検出される等、周辺に特定の排出源が存在することが示唆された。なお、いずれの農薬もその最大検出濃度は、平成29年11月以降に改正された水質汚濁に係る農薬登録基準や水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準を下回っていたが、フィプロニルについては、水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準の2分の1程度であり、今後も注視していく必要があると考えられた。

**Key Words** : ネオニコチノイド系農薬 Neonicotinoid pesticides, フィプロニル Fipronil, 液体クロマトグラフ質量分析計 liquid chromatography coupled with electrospray ionization tandem mass spectrometry (LC-MS/MS), 河川水 river water

## 1 はじめに

農薬は農作物を害虫から守るなど、品質の良い農産物を安定的に供給するために必要なものである。一方で、農薬の使用が人や環境へ悪影響を及ぼすおそれがあることから、農薬取締法に基づき、農林水産大臣の登録を受けた農薬でなければ、製造等ができない。登録に際しては、農薬の使用に伴い公共用水域の水質の汚濁が生じ、それによって人畜に被害を生ずるおそれがあるとき、及び水産動植物の著しい被害が発生するおそれがあるときは、農林水産大臣は登録を拒否しなければならないとされている。前者の基準として「水質汚濁に係る農薬登録基準」が、後者の基準として「水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準」があり、いずれも環境大臣が定めて告示する。

ネオニコチノイド系農薬は神経作用を有しており、特

定の害虫のみに対して効果を示す高い選択性や、根から吸収され、植物体の中を移行することで、これらを摂食した害虫に対し長く効果を示す高い浸透移行性が特徴である<sup>1)</sup>。また、人畜への毒性も従来の農薬に比べて低いため、農業生産の省力化に寄与するとして急速に普及した<sup>1)</sup>。1992年に初めて登録されたイミダクロプリドに加えて、クロチアニジン、チアメトキサム、ジノテフラン、ニテンピラム、アセタミプリド、チアクロプリドの7種類が、現在農薬として登録され、水稻、野菜、果樹などの害虫防除に使用されている<sup>2)</sup>。

一方、欧州では、ミツバチが原因不明に大量に失踪する現象（「蜂群崩壊症候群」(CCD)）が問題となり、その一因としてネオニコチノイド系農薬の可能性が指摘されている<sup>1)</sup>。欧州委員会は、ミツバチを保護する目的で、2013年にネオニコチノイド系農薬のイミダクロプリド、クロチアニジン、チアメトキサムの使用を制限する

ことを決定した。また、これらに加えて、神経作用を有するフェニルピラゾール系農薬のフィプロニルも使用を制限された<sup>1)</sup>。なお、フィプロニルは、日本では農薬の他にシロアリ、ゴキブリ、ノミ及びマダニ等の衛生害虫の駆除剤として使用されている<sup>3)</sup>。

日本においては、環境省が平成26年度から平成28年度まで、ネオニコチノイド系、フェニルピラゾール系の農薬を中心に、トンボ類に対する影響調査の実施や野生ハナバチ類への影響調査への支援など科学的知見の集積に取り組んでいる<sup>1)</sup>。さらに、ネオニコチノイド系農薬は、環境省が策定した「水環境保全に向けた取組のための要調査項目リスト」の水生生物への影響に係る項目に含まれており、今後、水環境リスクに関する知見についても集積が必要な化合物である。しかしながら、現在まで、福岡市内の河川ではネオニコチノイド系農薬の環境実態調査は行われていない。

このような中、国立環境研究所と複数の地方環境研究所が参加して共同研究を実施するII型共同研究「高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究」（平成28年度から平成30年度）において、ネオニコチノイド系農薬7種類及びフィプロニル（以下、「ネオニコチノイド系農薬等」とする。）が、調査対象物質として取り上げられた。そこで、本市では上記II型共同研究に参加し、その一環として、平成28年度から平成30年度にかけて、福岡市内の河川におけるネオニコチノイド系農薬等の環境実態調査を行ったので、その結果を報告する。

## 2 実験方法

### 2.1 調査地点及び調査日

調査は平成28年度から平成30年度の3年間、福岡市

内を流れる河川の環境基準点20地点（水生生物の保全に係る項目のみの地点を含む）及び補助地点等11地点の計31地点で行った。調査地点の一覧を表1に、調査地点図を図1に示す。平成28年度は、まだ水生生物の保全に係る項目の類型指定がされていなかった矢倉橋を除く環境基準点19地点では、5月から3月まで、矢倉橋及び補助地点等の計12地点では、7月、10月、1月に月1回調査を行った。平成29年度以降は、環境基準点20地点では、平成29年度の6月から3月まで（ただし、地点12～20の10月は欠測）、平成30年度は4月から3月まで月1回調査を行った。補助地点等では、平成29年度は7月、10月、1月に、平成30年度は4月、7月、10月、1月に月1回調査を行った。各調査地点での採水は、海水の影響を低減するため、干潮時に行った。

### 2.2 試薬等

#### 2.2.1 標準原液

ネオニコチノイド系農薬混合標準溶液（8種混合）：林純薬工業(株)製 Acetamiprid Thiacloprid Dinotefuran Thiamethoxam Imidacloprid Clothianidin Nitenpyram Fipronil 各20 µg/mL アセトニトリル溶液

#### 2.2.2 サロゲート内標準原液

ネオニコチノイド系農薬サロゲート混合標準溶液（7種混合）：林純薬工業(株)製 Acetamiprid-*d*<sub>3</sub> Thiacloprid-*d*<sub>4</sub> Dinotefuran-*d*<sub>3</sub> Thiamethoxam-*d*<sub>3</sub> Imidacloprid-*d*<sub>4</sub> Clothianidin-*d*<sub>3</sub> Nitenpyram-*d*<sub>3</sub> 各10 µg/mL アセトニトリル溶液

#### 2.2.3 その他の試薬・器具等

アセトニトリル：和光純薬工業(株)製 LC/MS用

ギ酸：和光純薬工業(株)製 LC/MS用

ギ酸アンモニウム：和光純薬工業(株)製 高速液体クロマトグラフ用（1 mol/L）

表1 調査地点

環境基準点（水生生物の保全に係る項目のみの地点を含む）				補助地点等							
調査地点	名称	河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	調査地点	名称	河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	調査地点	名称	河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )
地点1	浜田橋	唐の原川	3.8	地点12	旧今川橋	樋井川	29.2	地点21	御島橋	浜男川	1.4
地点2	名島橋	多々良川	167.9	地点13	飛石橋	金屑川	12.8	地点22	香椎橋	香椎川	5.3
地点3	雨水橋			地点14	室見橋	室見川	99.1	地点23	諸岡橋	諸岡川	13.6
地点4	休也橋	須恵川	23.5	地点15	矢倉橋			地点24	警弥郷橋	那珂川	124.0(再掲)
地点5	塔の本橋	宇美川	71.6	地点16	興徳寺橋	名柄川	8.6	地点25	天神橋	薬院新川	5.5
地点6	千鳥橋	御笠川	94.0	地点17	壱岐橋	十郎川	6.6	地点26	天代橋	若久川	6.7
地点7	金島橋			地点18	上鯉川橋	七寺川	8.3	地点27	友泉亭橋	樋井川	29.2(再掲)
地点8	板付橋			地点19	玄洋橋	江の口川	4.3	地点28	一の橋	七隈川	4.6
地点9	那の津大橋	那珂川	124.0	地点20	昭代橋	瑞梅寺川	52.6	地点29	有田橋	金屑川	12.8(再掲)
地点10	住吉橋							地点30	舟底橋	油山川	5.2
地点11	塩原橋							地点31	橋本橋	室見川	99.1(再掲)



図1 調査地点図

酢酸アンモニウム：和光純薬工業(株)製 高速液体クロマトグラフ用 (1 mol/L)

超純水：ADVANTEC 製 RFU665DA により製造 (比抵抗 >18.2MΩ・cm, TOC ≤ 1ppb)

メンブレンフィルター：ADVANTEC 製, DISMIC 25CS

Cellulose Acetate 0.2 μm

固相カートリッジ：Waters 製 Oasis HLB Plus Short

Cartridge, 225 mg 粒子径 60 μm

吸引マニホールド：GL Science(株)製 GL-SPE 吸引マニホールド

窒素吹付濃縮装置：東京理化工業(株)製 MG-2200

0.2 μm フィルター：ADVANTEC 製 DISMIC 13HP

PTFE

## 2.3 分析方法

### 2.3.1 平成28年度の分析方法

採取した河川水をメンブレンフィルターでろ過した後、LC-MS/MS で測定した。LC-MS/MS 測定条件を表2に示す。いずれの農薬も絶対検量線法により定量を行った。検量線用標準溶液は、標準原液をアセトニトリルで希釈し、1 μg/mL の混合標準溶液を調製した後、超純水で順次希釈し調製した。

### 2.3.2 平成29年度以降の分析方法

平成29年度以降は、平成28年度よりも低濃度まで分析できるように、固相抽出で濃縮した後、LC-MS/MS で測定した。LC-MS/MS 測定条件を表3に示す。ネオニコチノイド系農薬は各化合物の安定同位体標識物質を添加するサロゲート法、フィプロニルは絶対検量線法により定量を行った。

表2 平成28年度のLC-MS/MS測定条件

[LC条件]			
装置	： Agilent 製 1200 Series		
移動相	： A: 0.1%ギ酸, 10 mM ギ酸アンモニウム水溶液 B:アセトニトリル B:20% (0 min) - 45% (5 min) - 75% (6 min) - 75% (15 min) Post time 10 min		
カラム	： GL Science(株)製 Inertsil ODS-4 (2.1 × 100 mm, 3 μm)		
カラム流量	： 0.2 mL/min		
カラム温度	： 40°C		
試料注入量	： 50 μL		
[MS/MS条件]			
装置	： Agilent 製 6410QqQ		
イオン化法	： ESI-Positive		
Fragmentor	： 65 - 110 V		
Gas Temp.	： 300°C		
Gas Flow	： 10 L/min		
Nebulizer	： 50 psi		
測定モード	： MRM (SRM)		
	precursor ion	product ion	
	ion	定量(CE※)	確認(CE※)
	ジノテフラン	203.0 129.0 (6)	113.0 (6)
	ニテンピラム	271.2 56.0 (32)	126.0 (30)
	チアメトキサム	292.0 211.0 (8)	181.0 (20)
	クロチアニジン	250.0 169.1 (8)	131.9 (12)
	イミダクロプリド	256.1 175.1 (16)	209.1 (12)
	アセタミプリド	223.1 126.0 (20)	56.1 (12)
	チアクロプリド	253.0 125.9 (20)	89.9 (40)
	フィプロニル	454.0 367.9 (24)	436.9 (8)

※ Collision Energy

表3 平成29年度以降のLC-MS/MS測定条件

[LC条件]			
装置	: SHIMADZU 製 LC-20 Series		
移動相	: A:5 mM 酢酸アンモニウム水溶液 B:アセトニトリル B:10% (0 min) - 40% (6 min) - 95% (8 min) - 95% (12 min) Post time 3 min		
カラム	: GL Science(株)製 InertSustain C18 (2.1 × 100 mm, 3 μm)		
カラム流量	: 0.2 mL/min		
カラム温度	: 40°C		
試料注入量	: 5 μL		
[MS/MS条件]			
装置	: AB SCIEX 製 QTRAP 4500		
イオン化法	: ESI-Positive ESI-Negative		
Curtain Gas	: 25 psi		
Collision Gas	: 9		
IonSpray Voltage	: 4500 V -4500 V		
Temperature	: 450°C		
Ion Source Gas 1	: 70 psi		
Ion Source Gas 2	: 50 psi		
	precursor ion	product ion	
		定量(CE <sup>※</sup> )	確認(CE <sup>※</sup> )
ジノテフラン	(+) 203.1	129.1 (15)	87.0 (19)
ニテンピラム	(+) 271.1	126.0 (37)	237.0 (23)
チアメトキサム	(+) 292.0	211.0 (17)	181.0 (31)
クロチアニジン	(+) 250.0	169.0 (17)	132.0 (21)
イミダクロプリド	(+) 256.0	209.0 (21)	175.0 (25)
アセタミプリド	(+) 223.0	126.0 (27)	90.0 (49)
チアクロプリド	(+) 253.0	126.0 (29)	90.0 (35)
ジノテフラン-d <sub>3</sub>	(+) 206.0	132.0 (17)	117.0 (19)
ニテンピラム-d <sub>3</sub>	(+) 274.0	125.9 (37)	89.9 (57)
チアメトキサム-d <sub>3</sub>	(+) 294.9	214.0 (19)	184.1 (31)
クロチアニジン-d <sub>3</sub>	(+) 252.9	172.1 (19)	131.9 (19)
イミダクロプリド-d <sub>4</sub>	(+) 260.0	179.1 (27)	212.9 (21)
アセタミプリド-d <sub>3</sub>	(+) 226.0	126.1 (29)	89.9 (49)
チアクロプリド-d <sub>4</sub>	(+) 256.9	125.9 (29)	90.1 (55)
フィプロニル	(-) 434.9	329.9 (-24)	249.8 (-36)

※ Collision Energy

試料及び検量線用標準溶液に添加するサロゲート内標準溶液は、サロゲート内標準原液をアセトニトリルで希釈し、平成29年度は100 ng/mL、平成30年度は25 ng/mLとなるように調製した。

固相抽出の方法は、平成29年度は、あらかじめアセトン10 mL、超純水10 mLでコンディショニングした固相カートリッジに、サロゲート内標準溶液(100 ng/mL)を100 μL添加した河川水100 mLを通水した。通水後、固相カートリッジを超純水5 mLで洗浄し、アスピレーターで5分程度吸引して脱水した後、アセトニトリル5 mLで溶出した。溶出液を40°Cに加温し、窒素ガス吹付で0.5

mLまで濃縮した後、超純水で2 mLに定容したものをLC-MS/MSで測定した。

平成30年度は、サロゲート内標準溶液(25 ng/mL)を100 μL添加した河川水50 mLを通水した。サロゲート内標準溶液の濃度及び河川水の量以外は平成29年度と同様に行った。

検量線用標準溶液は、標準原液を溶媒の体積比がアセトニトリル:超純水=1:3となるように順次希釈し調製した。各濃度の検量線用標準溶液にはサロゲート内標準溶液を、その濃度が平成29年度は5 ng/mL、平成30年度は1.25 ng/mLになるように添加した。

### 3 結果及び考察

#### 3.1 平成28年度の調査結果

##### 3.1.1 平成28年度の報告下限値等の算出

平成28年度は公共用水域におけるネオニコチノイド系農薬等の検出傾向をおおまかに把握するため、ろ過のみの簡易な分析法で予備的に調査を行った。この分析法による河川水中のネオニコチノイド系農薬等の報告下限値を決定するために、装置の検出下限値(以下、「IDL」とする。)及び定量下限値(以下、「IQL」とする。)を算出した。算出方法は「化学物質環境実態調査実施の手引き(平成27年度版)」(以下、「エコ調査の手引き」とする。)に準じ、各農薬の濃度が0.05 μg/Lとなるように調製した検量線用標準溶液をLC-MS/MSで繰り返し7回測定し求めた。その結果を表4に示す。各農薬のIDLは0.0038 ~ 0.012 μg/L、IQLは0.0098 ~ 0.030 μg/Lであった。この結果から、河川水における本分析法の報告下限値はいずれの農薬も0.05 μg/Lにすることとし、河川水をLC-MS/MSで測定した際の濃度が0.05 μg/L以上の場合に「検出」として報告することとした。

表4 平成28年度のIDL及びIQL

物質名	IDL (μg/L)	IQL (μg/L)
ジノテフラン	0.0080	0.021
ニテンピラム	0.0043	0.011
チアメトキサム	0.0049	0.013
クロチアニジン	0.012	0.030
イミダクロプリド	0.0068	0.018
アセタミプリド	0.0038	0.0098
チアクロプリド	0.0068	0.017
フィプロニル	0.0068	0.017

### 3.1.2 環境実態調査

福岡市内の河川におけるネオニコチノイド系農薬等の環境実態調査の結果について、最も頻繁かつ高濃度に検出されたジノテフランの結果を図2に、ジノテフラン以外に検出された農薬の結果を表5に示す。

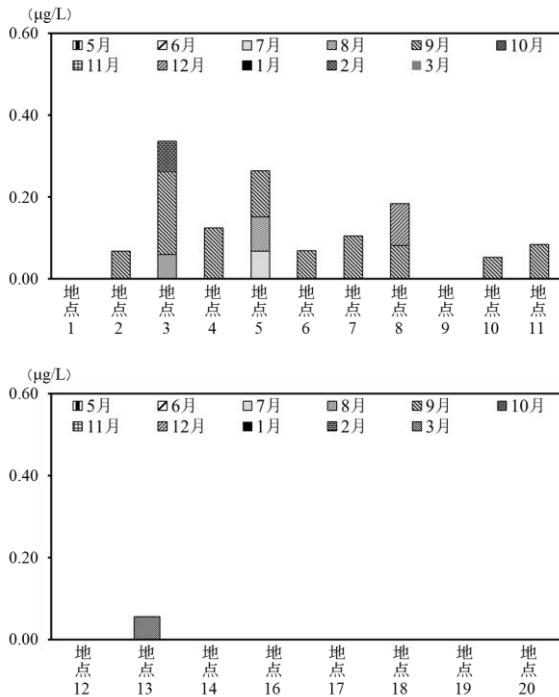


図2 ジノテフランの検出状況

表5 ジノテフラン以外の農薬の検出状況

調査地点	調査月	検出濃度 (µg/L)
クロチアニジン	那の津大橋 4月	0.05
	昭代橋 4月	0.08
イミダクロプリド	休也橋 11月	0.08
チアメトキサム	板付橋 4月	0.06
	昭代橋 4月	0.10

今回調査したネオニコチノイド系農薬等の中では、ジノテフランが最も頻繁に検出された。これは表6に示すとおり、福岡県におけるジノテフランの出荷量がネオニコチノイド系農薬等の中で最も多いためであると考えられる。また、ジノテフランは7~9月によく検出され、特に9月に多くの地点で検出されたが、これはこの時期に水田で害虫駆除のために散布されたためと考えられる。なお、今回の調査では樋井川以西の環境基準点(地点12~14, 16~20)では一度しか検出されず、矢倉橋及び補助地点等(地点15, 21~31)では一度も検出されなかつ

た。

ジノテフラン以外の農薬については、クロチアニジン、イミダクロプリド及びチアメトキサムが検出されたが、検出回数が少なく検出傾向をつかむことはできなかった。また、ニテンピラム、アセタミプリド、チアクロプリド、フィプロニルについては、いずれの調査地点でも検出されなかった。そのため、平成29年度以降はより高感度な分析法を用いて、ジノテフラン以外の農薬についても検出傾向をつかむこととした。

表6 福岡県におけるネオニコチノイド系農薬等の出荷量

	福岡県内の農薬出荷量 (t又はkL)		
	平成28年	平成29年	平成30年
ジノテフラン	5.61	4.25	5.90
ニテンピラム	0.15	0.09	0.11
チアメトキサム	0.61	0.62	0.58
クロチアニジン	0.78	0.45	0.52
イミダクロプリド	1.02	0.96	0.75
アセタミプリド	2.17	1.88	2.09
チアクロプリド	0.51	0.62	0.55
フィプロニル	0.87	0.72	0.61

### 3.2 平成29~30年度の調査結果

#### 3.2.1 平成29~30年度の報告下限値等の算出

平成28年度に実施した調査の結果、ネオニコチノイド系農薬等の検出傾向を把握するためには、より低濃度まで測定できる分析法が必要であると考えられた。そこで、平成29年度以降は固相抽出による濃縮を行うこととした。この分析法による河川水中のネオニコチノイド系農薬等の報告下限値を決定するために、分析方法の検出下限値(以下、「MDL」とする。)及び定量下限値(以下、「MQL」とする。)を算出した。算出方法はエコ調査の手引きに準じた。平成29年度は、各農薬の濃度が10 ng/Lになるように標準溶液を添加した河川水100 mLを、平成30年度は、各農薬の濃度が4 ng/Lになるように標準溶液を添加した河川水50 mLを、2.3.2に従って固相抽出し、LC-MS/MSで測定した。この操作を7回繰り返しMDL, MQLを求めた。用いた河川水にネオニコチノイド系農薬等が含まれている場合は、その値を差し引いてMDL, MQLの算出を行った。それらの結果を表7に示す。平成29年度の各農薬のMDLは試料換算濃度で0.00046 ~ 0.0023 µg/L, MQLは試料換算濃度で0.0012 ~ 0.0059 µg/Lであった。また、平成30年度の各農薬のMDLは試料換算濃度で0.00058 ~ 0.0034 µg/L, MQLは試料換算濃度で0.0015 ~ 0.0088 µg/Lであった。以上の結果から、河川水における本分析法の報告下限値はいず

れの農薬も 0.01 μg/L にすることとし、河川水を測定した際の濃度が 0.01 μg/L 以上の場合に「検出」として報告することとした。

表 7 平成 29 年度及び平成 30 年度の MDL 及び MQL

物質名	平成29年度		平成30年度	
	MDL (μg/L)	MQL (μg/L)	MDL (μg/L)	MQL (μg/L)
ジノテフラン	0.0023	0.0059	0.0020	0.0051
ニテンピラム	0.0015	0.0038	0.0011	0.0028
チアメトキサム	0.0020	0.0052	0.0017	0.0044
クロチアニジン	0.0020	0.0051	0.00090	0.0023
イミダクロプリド	0.0020	0.0051	0.0034	0.0088
アセタミプリド	0.0016	0.0040	0.0011	0.0028
チアクロプリド	0.00046	0.0012	0.00081	0.0021
フィプロニル	0.00052	0.0013	0.00058	0.0015

### 3.2.2 環境実態調査

#### 1) ジノテフラン

平成 29 年度及び平成 30 年度に実施したネオニコチノイド系農薬等の環境実態調査の結果、最も頻繁かつ高濃度に検出された農薬は、平成 28 年度と同様ジノテフランであった。ジノテフランの調査地点ごと及び年度ごとの検出結果を図 3 に示す。平成 29 年度及び平成 30 年度の調査では、平成 28 年度よりも報告下限値が下がった分、ジノテフランが検出される河川や時期が多くなった。検出される時期としては、平成 28 年度と同様 7～9 月によく検出され、特に 9 月に多くの地点で検出された。検出される濃度としては、環境基準点では平成 30 年 9 月の浜田橋（地点 1：0.37 μg/L），補助地点等では平成 29 年 7 月の御島橋（地点 21：0.43 μg/L）が最も高かった。

御笠川では、千鳥橋（地点 6）や金島橋（地点 7）で毎回、板付橋（地点 8）で平成 30 年度の 2 月，3 月を除き毎回、ジノテフランが検出された。樋井川以西の河川（地点 12～20）においては、平成 28 年度は一度しかジノテフランが検出されなかったが、平成 29 年度及び平成 30 年度には複数回検出された。しかし、ジノテフランが検出される回数や濃度は、那珂川以東の河川（地点 1～11）の方が樋井川以西の河川（地点 12～20）よりも多かった。この原因としては、表 1 に示すとおり那珂川以東の河川は多々良川や御笠川、那珂川など福岡市内を流れる河川の中では流域面積が広い河川であることが考えられる。そのため、流域内にある農地で使用されたジノテフランが流入するリスクが高く、結果として他の河川よりも検出回数や検出濃度が高くなったと考えられる。

一方で、室見川は御笠川とほぼ同等の流域面積（室見川：99.1 km<sup>2</sup>，御笠川：94.0 km<sup>2</sup>）であるが、御笠川で

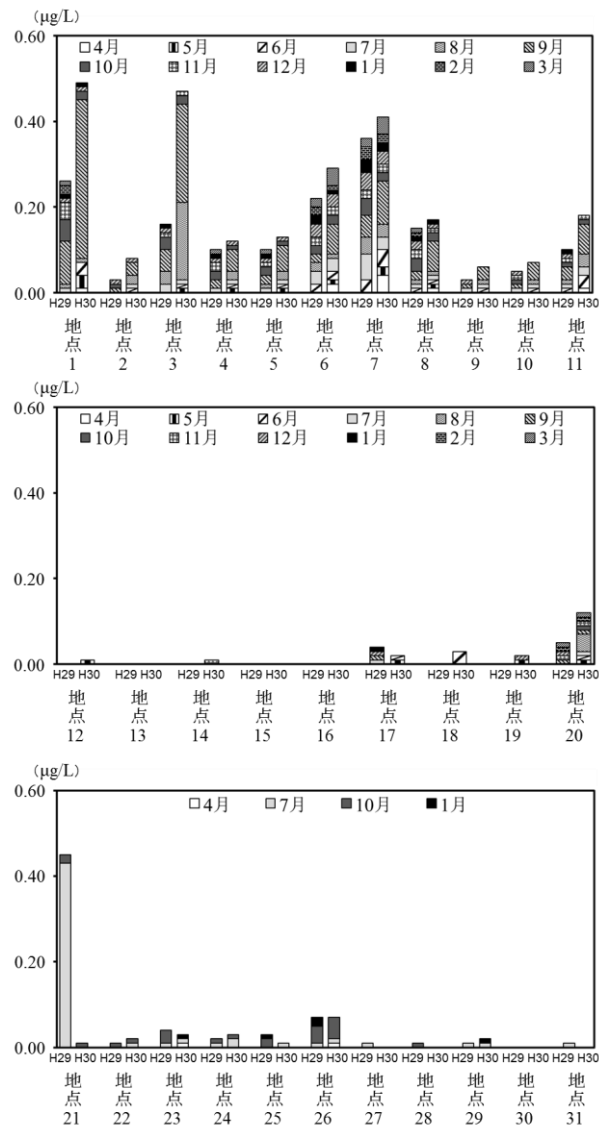


図 3 平成 29 年度及び平成 30 年度におけるジノテフランの検出状況

は前述のとおり、ほぼ毎回の調査でジノテフランが検出されたのに対し、室見川の調査地点（地点 14，15，31）では今回の調査期間を通じてジノテフランがほとんど検出されなかった。室見川の流域内にも農地があることが国土地理院の土地利用図 (<https://www.gsi.go.jp>) で確認できることから、流域面積や流域内の農地の有無だけでなく、農地での農薬の使用量や使用方法により検出状況に差が出ていると考えられる。また、唐の原川は流域面積が狭い (3.8 km<sup>2</sup>) にもかかわらず、調査地点の浜田橋（地点 1）では比較的高濃度のジノテフランが検出されることから、特定の排出源が存在することが示唆される。

今回の調査で河川水から検出されたジノテフランの濃度は、最も高い値 (0.43 μg/L) でも表 8 に示す水質汚濁に係る農薬登録基準の 1300 分の 1 程度、水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準の 30 分の 1 程度であり、十分



に低いと考えられた。

表 8 ネオニコチノイド系農薬等の農薬登録基準

	最高 検出濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )	水質汚濁に係る 農薬登録基準 ( $\mu\text{g/L}$ )	水産動植物の 被害防止に係る 農薬登録基準 ( $\mu\text{g/L}$ )
ジノテフラン	0.43	580	12 <sup>**1</sup> (24000) <sup>**5</sup>
ニテンピラム	<0.01	14000 <sup>**1</sup>	11 <sup>**1</sup> (8900) <sup>**5</sup>
チアメトキサム	0.03	47	3.5
クロチアニジン	0.12	250	2.8
イミダクロプリド	0.11	150	1.9 <sup>**1</sup> (8500) <sup>**5</sup>
アセタミプリド	0.02	180	2.5 <sup>**3</sup> (5.7) <sup>**5</sup>
チアクロプリド	<0.01	(300) <sup>**4</sup>	3.6 <sup>**1</sup> (840) <sup>**5</sup>
フィプロニル	0.01	0.50 <sup>**2</sup> (5) <sup>**4</sup>	0.024 <sup>**1</sup> (1.9) <sup>**5</sup>

※1 平成29年11月29日に改正

※2 平成30年3月22日に改正

※3 平成30年6月26日に改正

※4 水質汚濁に係る農薬登録基準の括弧内の数値は平成18年8月3日  
前の登録申請の場合

※5 水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準の括弧内の数値は改  
正前の登録申請の場合

## 2) クロチアニジン

平成 29 年度及び平成 30 年度に実施したネオニコチノイド系農薬等の環境実態調査の結果，ジノテフランの次に頻繁かつ高濃度に検出された農薬は，クロチアニジンであった。クロチアニジンの調査地点ごと及び年度ごとの検出結果を図 4 に示す。検出される時期としては，6～7 月によく検出された。検出される濃度としては，環境基準点では平成 30 年 6 月の昭代橋（地点 20：0.12  $\mu\text{g/L}$ ），補助地点等では平成 29 年 7 月の警弥郷橋（地点 24：0.05  $\mu\text{g/L}$ ）が最も高かった。

那珂川の塩原橋（地点 11）では最も頻繁にクロチアニジンが検出された。しかし，塩原橋の下流にある那の津大橋（地点 9）や住吉橋（地点 10）では，下流に行くほど濃度が減少していくことから，塩原橋から下流に流れる間に分解したり，流れ込み及び汽水域では海水によって希釈されている可能性が考えられた。

今回の調査で河川水から検出されたクロチアニジンの濃度は，最も高い値（0.12  $\mu\text{g/L}$ ）でも表 8 に示す水質汚濁に係る農薬登録基準の 2000 分の 1 程度，水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準の 20 分の 1 程度であり，十分に低いと考えられた。

## 3) イミダクロプリド

平成 29 年度及び平成 30 年度に実施したネオニコチノイド系農薬等の環境実態調査の結果，ジノテフラン及びクロチアニジンの次に頻繁かつ高濃度に検出された農薬は，イミダクロプリドであった。イミダクロプリドの調

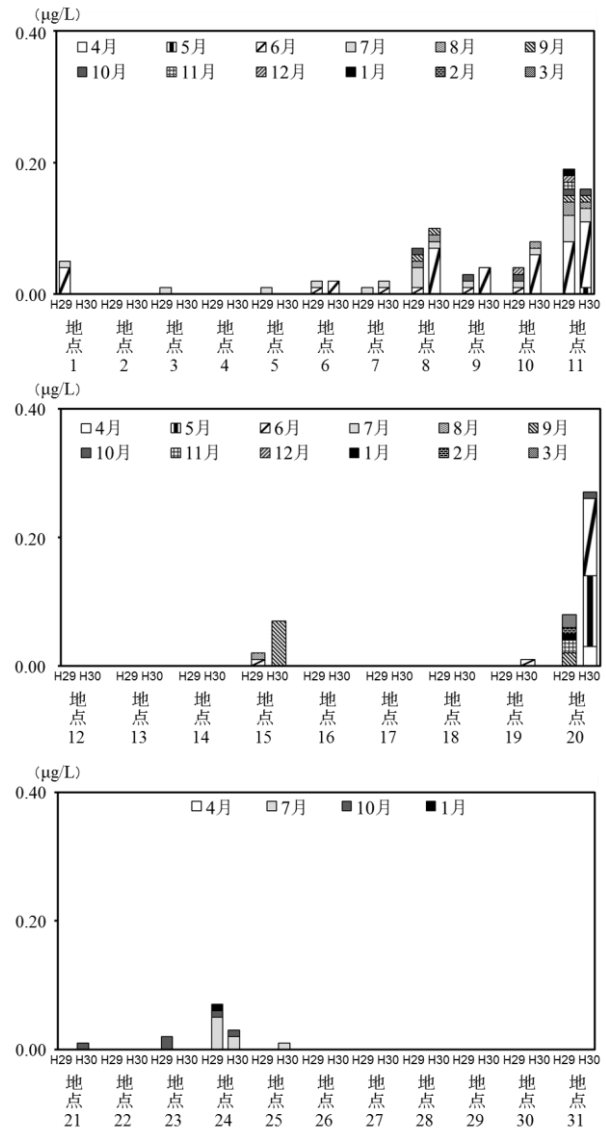


図 4 平成 29 年度及び平成 30 年度におけるクロチアニジンの検出状況

査地点ごと及び年度ごとの検出結果を図 5 に示す。検出される時期としては，6 月によく検出された。検出される濃度としては，環境基準点では平成 29 年 6 月の浜田橋（地点 1：0.11  $\mu\text{g/L}$ ），補助地点等では平成 29 年 10 月の天代橋（地点 26：0.06  $\mu\text{g/L}$ ）が最も高かった。

御笠川の千鳥橋（地点 6）や金島橋（地点 7）では最も頻繁に検出された。一方で，金島橋の上流の板付橋（地点 8）では一度も検出されなかったことから，金島橋と板付橋の間に特定の排出源が存在することが示唆された。

今回の調査で河川水から検出されたイミダクロプリドの濃度は，最も高い値（0.11  $\mu\text{g/L}$ ）でも表 8 に示す水質汚濁に係る農薬登録基準の 1500 分の 1 程度，水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準の 20 分の 1 程度であり，十分に低いと考えられた。

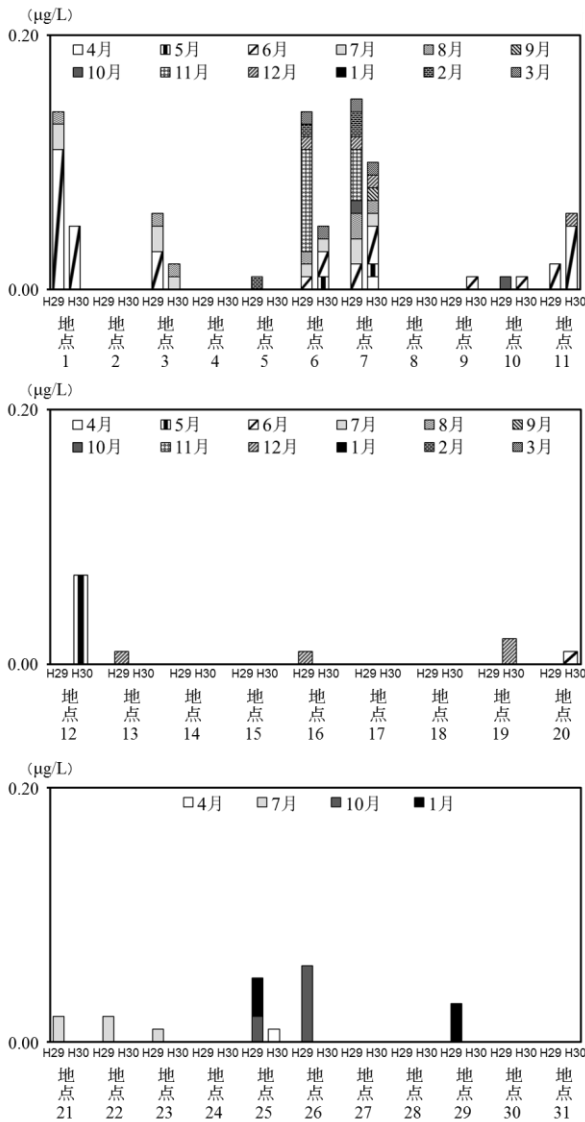


図 5 平成 29 年度及び平成 30 年度におけるイミダクロプリドの検出状況

4) その他のネオニコチノイド系農薬等

平成 29 年度及び平成 30 年度に実施したネオニコチノイド系農薬等の環境実態調査の結果，ジノテフラン，クロチアニジン及びイミダクロプリド以外に検出されたネオニコチノイド系農薬等の検出結果を表 9 に示す。

チアメトキサムやアセタミプリドについては，検出回数が少なく，その検出傾向は不明であった。また，いずれの農薬も検出濃度は表 8 に示す水質汚濁に係る農薬登録基準及び水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準の 100 分の 1 以下であり，十分に低いと考えられた。

フィプロニルについては，検出回数が少なく，検出濃度は報告下限値と同じであるものの，金島橋の 6～8 月や壱岐橋の 6 月に検出されるなど，検出される地点や時期に偏りが認められ，これらの地点の周辺に特定の排出源が存在する可能性が考えられた。なお，フィプロニルの

水質汚濁に係る農薬登録基準及び水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準については，調査期間中の平成 29 年 11 月に改正があり，その結果，水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準は 0.024 µg/L と今回の報告下限値 (0.01 µg/L) の 2 倍程度にまで強化された。今回の調査では，改正後の水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準を超過する地点は認められなかったものの，今回検出された金島橋や壱岐橋では今後も注視していく必要があると考えられる。また，分析法についても，より高感度化していく必要があると考えられる。

なお，ニテンピラムとチアクロプリドについては，今回の調査では検出されなかったが，これは表 6 に示すとおり福岡県内での出荷量が少ないためであると考えられる。

表 9 平成 29 年度及び平成 30 年度におけるジノテフラン，クロチアニジン，イミダクロプリド以外のネオニコチノイド系農薬等の検出状況

調査地点	調査年月	検出濃度 (µg/L)
チアメトキサム	名島橋 H30.12月	0.01
	塩原橋 H30.12月	0.02
	天代橋 H29.10月	0.02
	H30.1月	0.03
アセタミプリド	H30.7月	0.01
	千鳥橋 H30.4月	0.01
	浜田橋 H30.6月	0.02
フィプロニル	金島橋 H29.6月	0.01
	H29.7月	0.01
	H29.8月	0.01
	H30.6月	0.01
	H30.8月	0.01
	壱岐橋 H29.6月	0.01
H30.6月	0.01	

4 まとめ

近年トンボ類及び野生ハナバチ類に対する影響が懸念されているネオニコチノイド系農薬及びフィプロニルについて，平成 28 年度から平成 30 年度の 3 年間に福岡市内を流れる河川において，環境実態調査を行った。

調査の結果，最も頻繁かつ高濃度に検出されたのはジノテフランであった．ジノテフランが検出される要因としては，流域面積や流域の土地利用状況の外，農薬の使用量や使用方法が考えられた．また，イミダクロプリドやフィプロニルについては，特定の調査地点で一定の時期に検出される等，調査地点の周辺に特定の排出源が存在することが示唆された．なお，いずれの農薬も，その最大検出濃度は，平成 29 年 11 月以降に改正された水質汚濁に係る農薬登録基準や水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準を下回っていたが，フィプロニルについては，水産動植物の被害防止に係る農薬登録基準の 2 分の

1 程度であり，今後も注視していく必要があると考えられた．

#### 文献

- 1) 農薬の昆虫類への影響に関する検討会：我が国における農薬がトンボ類及び野生ハナバチ類に与える影響について，平成 29 年 11 月
- 2) 一般社団法人 日本植物防疫協会：農薬ハンドブック 2016 年版，87-103，2016
- 3) 環境省：化学物質ファクトシート－2012 年版－，90-92，2012

# ヒトとウシから分離された腸管出血性大腸菌 (EHEC) の 薬剤耐性状況の比較

阿部有利・渡部高貴・本田己喜子

福岡市保健環境研究所保健科学課

## Comparison of Antimicrobial-Resistant Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) Isolated from Humans and Cattles

Yuri ABE, Takaki WATANABE and Mikiko HONDA

Health Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

2017～2018年度に福岡市内でヒトから分離されたヒト由来EHEC137株と福岡市食肉市場に搬入されたウシの直腸便から分離されたウシ由来 EHEC100 株を用いて、血清型別の分布状況の調査と14 薬剤の薬剤感受性試験を実施した。調査の結果、ヒトとウシでは分離された EHEC の血清型別の分布は異なっていた。2017 年度と 2018 年度にヒト及びウシ EHEC の両方で FOM 耐性株が 1 株ずつ検出され、2018 年度にウシ EHEC から第 3 世代及び第 4 世代セファロスポリン系薬剤に耐性を示す株が 2 株検出された。ヒトとウシの EHEC の薬剤耐性状況を比較した結果、薬剤耐性率はウシ由来 EHEC が高い傾向を示した。耐性率の高い薬剤の種類等は、ヒト由来 EHEC では年度により異なっていたが、ウシ由来 EHEC では年度による大きな違いはなかった。

**Key Words** : 腸管出血性大腸菌 enterohemorrhagic *Escherichia coli* , 薬剤耐性 Antimicrobial-Resistant, FOM 耐性株 FOM resistant strain, ウシ cattles

### 1 はじめに

腸管出血性大腸菌 (enterohemorrhagic *Escherichia coli* ; 以下、「EHEC」とする。) 感染症は、感染症法における全数報告対象の三類感染症であり、福岡市内でも毎年数十件の感染者が発生している。EHEC 感染症の治療については、抗菌薬投与の必要性について意見が分かっているものの、抗菌薬治療は選択肢の一つとなっている<sup>1, 2)</sup>。近年、治療薬として用いられる薬剤に耐性を示す EHEC の検出が報告され、薬剤耐性株の増加が危惧されており<sup>3, 4)</sup>、EHEC における薬剤耐性状況の実態を把握する必要性が増してきている。また、新規の抗微生物薬の開発は停滞している中、新たな薬剤耐性菌感染症の増加など今日の薬剤耐性問題の現状を受け、日本では 2016 年 4 月「薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプラン」<sup>5)</sup> が策定された。その中の戦略や具体的取組として「ヒト、動物、食品、環境等に関する統合的なワンヘルス動

向調査の実施」や「公衆衛生・動物衛生検査機関における薬剤耐性情報収集・提供機能の強化」など地方衛生研究所として関与すべき項目が挙げられている。

福岡市保健環境研究所ではこれまでに過去 11 年間 (2006～2016 年) に福岡市内でヒトから分離された EHEC について薬剤感受性試験を実施し、薬剤耐性化の現状と経時的傾向について調査した<sup>6)</sup>。また、EHEC を保菌しており EHEC 感染症の感染源として重要視されるウシについて、直腸便から分離した EHEC の薬剤感受性試験を実施し、ヒトとウシの EHEC の薬剤耐性状況を比較した。その結果、耐性を示す薬剤の種類と耐性率の高い薬剤の種類に類似傾向がみられ、両者の関連性が示唆された。しかしながらウシ EHEC に関しては単年の調査であり、検体数も少ないため単純に比較はできず、今回、継続して両者の血清型別の分布状況及び薬剤耐性状況について調査したので報告する。

## 2 実験方法

### 2.1 ヒト由来 EHEC の薬剤感受性試験

#### 2.1.1 供試菌株

2017～2018 年度に当所に搬入及び当所で分離されたヒト由来の EHEC137 株（2017 年度：82 株，2018 年度：55 株）を用い，薬剤感受性試験を行った。

#### 2.1.2 薬剤感受性試験

薬剤感受性試験は臨床・検査標準協会（Clinical and Laboratory Standards Institute；CLSI）の実施基準<sup>7)</sup>に従い，Kirby-Bauer 法により市販の感受性ディスク（センシ・ディスク；日本 BD）を用いて実施した。

供試薬剤として，アンピシリン（ABPC），セファロチン（CET），セフォチアム（CTM），セフトラジジム（CAZ），セフトキシム（CTX），セフェピム（CFPM），ノフロキサシン（NFLX），テトラサイクリン（TC），ストレプトマイシン（SM），カナマイシン（KM），クロラムフェニコール（CP），ホスホマイシン（FOM），イミペネム（IPM）及びメロペネム（MEPM）の計 14 薬剤を使用した。これら 14 薬剤のいずれか一つにでも耐性を示すものを薬剤耐性株として扱い，薬剤耐性率は集団発生事例については代表株を用いて算出した。集団発生事例の代表株は薬剤耐性パターンが同一事例内で異なる場合，一番多くの耐性を示す株を代表株とした。

### 2.2 ウシからの EHEC 分離

2017～2018 年度に福岡市食肉市場に搬入されたウシ 200 頭（2017 年度：100 頭，2018 年度：100 頭）を対象とした。

検体は直腸便を肛門から滅菌スワブを用いて採取した。滅菌スワブ検体を TSB 培地 10ml に接種し，37℃，18～24 時間増菌培養後，アルカリ熱抽出法により DNA を抽出した。スクリーニング検査として PCR 法によるベロ毒素（VT）遺伝子の検査を行い，VT 遺伝子陽性となった検体についてクロモアガー-STEC（関東化学），及び CT 選択剤（セフィキシム・亜テルル酸カリウム）を除いたクロモアガー-STEC（CT(-)STEC）に接種し，37℃，18～24 時間培養した。EHEC を疑うコロニーを釣菌し，TSI 培地，LIM 培地，シモンズ・クエン酸塩培地，標準寒天培地に接種し，37℃，18～24 時間培養後，生化学性状を確認するとともに病原大腸菌免疫血清（デンカ生研）を用いて血清型別検査及び PCR 法による VT 遺伝子確認を行った。大腸菌と同定され VT 遺伝子が検出されたものを EHEC と同定した。

### 2.3 ウシ由来 EHEC の薬剤感受性試験

ウシ直腸便から分離された EHEC100 株を用いて，ヒト由来 EHEC と同方法にて薬剤感受性試験を実施した。

## 3 結果

### 3.1 ヒト由来 EHEC の薬剤感受性試験

#### 3.1.1 分離菌株の血清型別

2017～2018 年度に分離されたヒト EHEC 菌株の血清型別の内訳を図 1 に示す。

2017 年度は O26 が 27 株（32.9%），O157 が 22 株（26.8%），O103 が 21 株（25.6%），O91・O115・O121 が各 3 株（3.7%），O5・O145・型別不能（以下；「OUT」とする。）が各 1 株（1.2%）であった。また，O26 と O103 については各 1 件ずつ集団発生事例があり，事例数では O157 が 17 件（44.7%），O26 が 7 件（18.4%），O103 が 3 件（7.9%）の順に多かった。

2018 年度は O157 が 36 株（65.5%），O26 が 10 株（18.2%），O121 が 4 株（7.3%），O5・O103・O111・O115・O185 が各 1 株（1.8%）であった。事例数では O157 が 28 件（65.1%），O26 が 6 件（14.0%），O121 が 4 件（9.3%）の順に多かった。

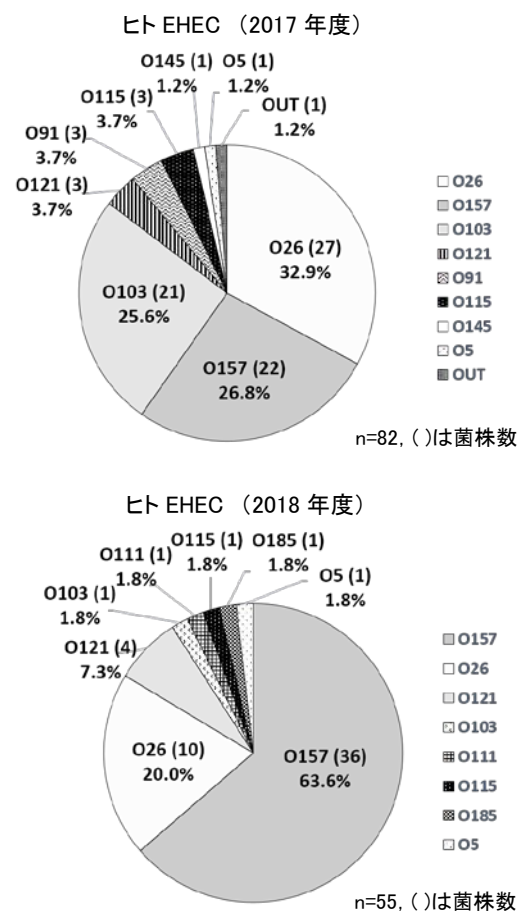


図 1 ヒト EHEC 分離菌株の血清型別の内訳

### 3.1.2 ヒト由来 EHEC の薬剤感受性試験

福岡市で分離されたヒト由来 EHEC137 株のうち，集団発生事例では代表株を用いた 103 株（2017 年度：48 株，2018 年度：55 株）についての薬剤感受性試験の結果を表 1 に示す．2017 年度は 48 株中 25 株（52.1%），2018 年度は 55 株中 15 株（27.3%）が 14 薬剤のうちいずれか 1 種類以上の薬剤に耐性を示した．

薬剤別の耐性率は，2017 年度は ABPC 18 株（37.5%），CET・TC・SM 各 5 株（10.4%）の順に高く，2018 年度は CP 6 株（10.9%），SM 5 株（9.1%），ABPC 4 株（7.3%）の順に高かった．

薬剤耐性パターン別に見ると，2017 年度は 14 薬剤全てに感受性を示したものが 23 株（47.9%），1 剤耐性が 16 株（33.3%），2 剤耐性が 5 株（10.4%），3 剤耐性と 4 剤耐性が各 2 株（4.2%）であった．2018 年度は 14 薬剤全てに感受性を示したものが 40 株（72.7%），1 剤耐性が 14 株（25.5%），4 剤耐性が 1 株（1.8%）であった（表 2）．また，FOM 耐性株が 2017 年度及び 2018 年度に 1 株ずつ検出された．

表 2 ヒト EHEC 分離菌株の薬剤耐性パターン

耐性薬剤数	耐性薬剤名	分離年度	
		2017	2018
1剤耐性	ABPC	9	3
	TC	2	
	SM	2	4
	CP	2	6
	CET	1	
	FOM		1
2剤耐性	ABPC, CET	3	
	ABPC, SM	1	
	ABPC, CP	1	
3剤耐性	ABPC, CET, TC	1	
	ABPC, CP, FOM	1	
4剤耐性	ABPC, TC, SM, KM	2	1
なし		23	40
計（株数）		48	55

### 3.2 ウシからの EHEC 分離

#### 3.2.1 分離菌株の血清型別

2017～2018 年度に福岡市食肉市場に搬入されたウシの直腸便 200 検体から 75 検体 100 株（2017 年度：39 株，2018 年度：61 株）の EHEC を分離した．分離菌株の血清型別の内訳を図 2 に示す．

2017 年度は OUT が 36 株（92.3%），O157・O136・O6 が各 1 株（2.6%）で，2018 年度は OUT が 59 株（96.7%），O8・O115 が各 1 株（1.6%）であり，OUT が分離菌株の大半を占めた．

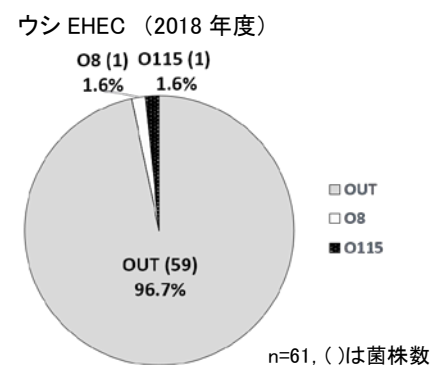
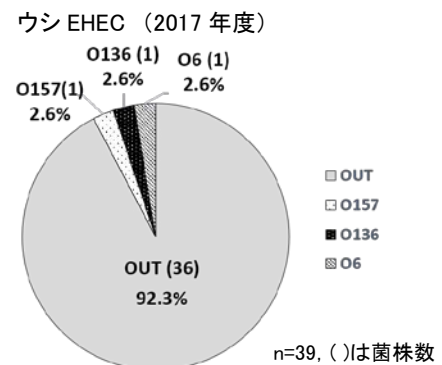


図 2 ウシ EHEC 分離菌株の血清型別の内訳

表 1 ヒト EHEC 菌株の薬剤感受性試験結果

供試薬剤	ABPC	CET	CTM	CAZ	CTX	CFPM	NFLX	TC	SM	KM	CP	FOM	MEPM	IPM
2017年度 耐性株数	18	5	0	0	0	0	0	5	5	2	4	1	0	0
(n=48) 耐性率(%)	37.5	10.4	0	0	0	0	0	10.4	10.4	4.2	8.3	2.1	0	0
2018年度 耐性株数	4	0	0	0	0	0	0	1	5	1	6	1	0	0
(n=55) 耐性率(%)	7.3	0	0	0	0	0	0	1.8	9.1	1.8	10.9	1.8	0	0

表 3 ウシ EHEC 菌株の薬剤感受性試験結果

供試薬剤	ABPC	CET	CTM	CAZ	CTX	CFPM	NFLX	TC	SM	KM	CP	FOM	MEPM	IPM
2017年度 耐性株数	13	6	0	0	0	0	0	11	9	3	5	1	0	0
(n=39) 耐性率(%)	33.3	15.4	0	0	0	0	0	28.2	23.1	7.7	12.8	2.6	0	0
2018年度 耐性株数	9	8	2	0	2	2	0	16	14	3	2	1	0	0
(n=61) 耐性率(%)	14.8	13.1	3.3	0	3.3	3.3	0	26.2	23.0	4.9	3.3	1.6	0	0

### 3.3 ウシ由来 EHEC の薬剤感受性試験

ウシ由来 EHEC100 株（2017 年度：39 株，2018 年度：61 株）の薬剤感受性試験の結果を表 3 に示す。2017 年度は 39 株中 20 株（51.3%），2018 年度は 61 株中 28 株（45.9%）が 14 薬剤のうちいずれか 1 種類以上の薬剤に耐性を示した。

薬剤別の耐性率は，2017 年度は ABPC 13 株（33.3%），TC 11 株（28.2%），SM 9 株（23.1%）の順に高く，2018 年度は TC 16 株（26.2%），SM 14 株（23.0%），ABPC 9 株（14.8%）の順に高かった。

薬剤耐性パターン別に見ると，2017 年度は 14 薬剤全てに感受性を示したものが 19 株（48.7%），1 剤耐性が 6 株（15.4%），2 剤耐性が 9 株（23.1%），3 剤耐性と 4 剤耐性及び 5 剤耐性が各 1 株（2.6%），6 剤耐性が 2 株（5.1%）であった。2018 年度は 14 薬剤全てに感受性を示したものが 33 株（54.1%），1 剤耐性が 14 株（23.0%），2 剤耐性が 8 株（13.1%），3 剤耐性が 3 株（4.9%），4 剤耐性が 1 株（1.6%），8 剤耐性が 2 株（3.3%）であった（表 4）。

また，2018 年度には第 3 世代セファロスポリン系薬剤の CTX 及び第 4 世代セファロスポリン系薬剤の CFPM に耐性を示す株が 2 株検出され，FOM 耐性株が 2017 年度及び 2018 年度に 1 株ずつ検出された。

表 4 ウシ EHEC 分離菌株の薬剤耐性パターン

耐性薬剤数	耐性薬剤名	分離年度	
		2017	2018
1剤耐性	ABPC	4	5
	TC	1	2
	CP	1	
	CET		4
	SM		2
	FOM		1
	2剤耐性	ABPC, CET	3
ABPC, FOM		1	
3剤耐性	TC, SM	5	8
	ABPC, TC, CP	1	
4剤耐性	ABPC, TC, SM		2
	CET, TC, SM		1
5剤耐性	ABPC, CET, TC, SM	1	
	CET, TC, SM, KM		1
6剤耐性	ABPC, TC, SM, KM, CP	1	
8剤耐性	ABPC, CET, CTM, CTX, CFPM, TC, KM, CP		2
なし		19	33
計（株数）		39	61

### 3.4 ヒトとウシの EHEC の薬剤耐性状況の比較

ヒトとウシの EHEC の薬剤耐性状況を年次比較した結果を図 3 に示す。薬剤耐性率は，ウシ由来 EHEC が高い傾向を示した。耐性率の高い薬剤の種類は，ヒト由来

EHEC では年度により異なっていたが，ウシ由来 EHEC では両年度ともに TC，SM，ABPC に高い耐性率を示し，年度による大きな違いはなかった。

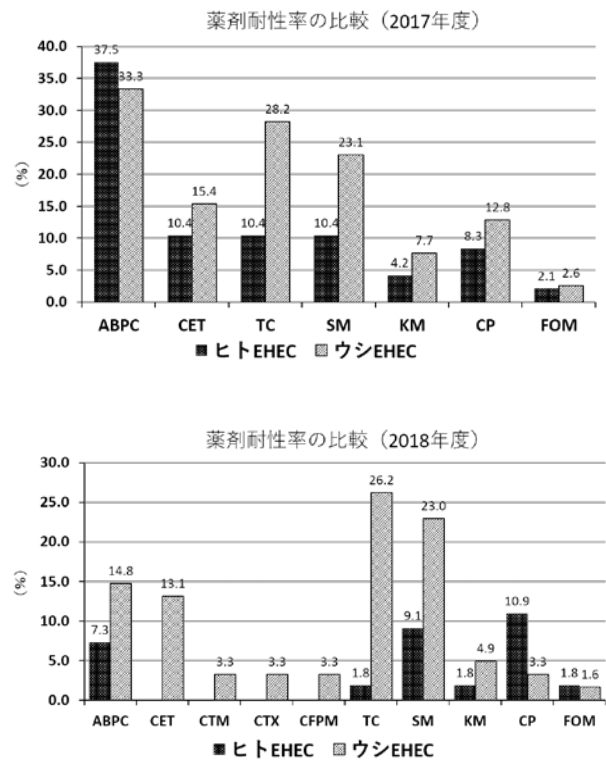


図 3 ヒトとウシの EHEC の薬剤耐性状況（年次比較）

## 4 考察

福岡市内で分離されたヒト由来 EHEC の血清型別の分布状況は，2017 年度は検出数では O26，O157，O103 の順に，事例数では O157，O26，O103 の順に高い割合を示していたが，2018 年度は検出数，事例数ともに O157，O26，O121 の順に高い割合を示した。2017 年度は O26 と O103 の集団発生事例が 1 事例ずつあったため，それぞれの検出数の割合が高くなっているが，事例数では 2017 年度，2018 年度ともに全国の統計とほぼ同様の傾向であった<sup>8, 9)</sup>。

一方，今回分離されたウシ由来 EHEC の血清型別の分布状況は 2017 年度，2018 年度ともに 90%以上が OUT であった。これは吉田らや和田らの報告<sup>10, 11)</sup>でウシから分離された EHEC の血清型の大半が OUT であったという結果と同じ傾向を示した。また，牛肉類から分離された EHEC について血清型の半数以上が OUT であったという報告<sup>12)</sup>もあり，ウシが保菌している EHEC の大半が OUT であることが推測された。しかし，ヒトから分離された EHEC とは血清型別の分布が異なることが

ら、ウシが保菌している EHEC の全てがヒトへの感染源となるのではなく、腸管付着に關与する病原遺伝子 (*eae*, *aggR*, *astA*, *bfpA*) などを保有した一部の菌が感染に關与しているのではないかと推測された。

ヒト由来 EHEC の薬剤別の耐性率は、分離年度により耐性率の高い薬剤の種類及び耐性率は異なる傾向を示したが、ウシ由来 EHEC では、耐性率の高い薬剤の種類及び耐性率について年度による大きな違いはみられず、農林水産省の動物由来薬剤耐性菌モニタリング (JVARM)<sup>13)</sup> の大腸菌の結果とほぼ同じ傾向であった。

薬剤耐性対策アクションプランではヒトに関する成果指標として、特定の耐性菌の分離率を設定しているが、大腸菌についてはカルバペネム系薬剤の IPM 及び MEPM 耐性率は 2017 年は 0.1% と低い水準で維持されており、2020 年の目標値は 0.2% 以下とされている。また、フルオロキノロン耐性率は 2017 年は 40.1% で若干の増加傾向にあるが、2020 年には 25% 以下を目標値としている<sup>13)</sup>。今回の調査において、ヒト由来 EHEC から IPM, MEPM 及びフルオロキノロン系薬剤である NFLX の耐性菌はいずれも検出されなかった。また、厚生労働省の院内感染対策サーベイランス事業 (JANIS) の調査では、大腸菌において重点的な対策が必要とされる第 3 世代セファロスポリン系薬剤、フルオロキノロン系薬剤への耐性率は増加傾向にあるが、当所での EHEC の調査では耐性率は低く増加傾向もみられず、重点的な対策が必要な薬剤の耐性菌は検出されなかった。

同アクションプランの動物に関する成果指標では、大腸菌における 2020 年の目標値は TC 耐性率 33% 以下、第 3 世代セファロスポリン及びフルオロキノロン耐性率は G7 各国の数値と同水準と設定されている<sup>13)</sup>。今回の調査で分離されたウシ EHEC の TC 耐性率は 2017 年度が 28.2%、2018 年度が 26.2% といずれも 2020 年の目標値を下回る水準であった。また第 3 世代セファロスポリン系薬剤の CTX 及び第 4 世代セファロスポリン系薬剤の CFPM への耐性菌が 2018 年度に 2 株検出 (3.3%) されたが、フルオロキノロン系薬剤である NFLX の耐性菌は検出されず、今回の調査ではヒトとウシ EHEC の薬剤耐性率が増加する傾向はみられなかった。

一方、EHEC 感染者に対する治療は保存的治療が中心であるが、保菌者の周囲に感染時のリスクが高い乳幼児や高齢者がいる場合などでは感染拡大防止の目的で抗菌剤の使用が考慮されており、その主要薬剤として FOM が使用されている<sup>14)</sup>。しかし、FOM 耐性菌検出の報告<sup>15)</sup>もあり、今回の調査においても、2017 年度と 2018 年度にヒト及びウシ由来 EHEC の両方から、FOM 耐性株が 1 株ずつ検出された。このことから、福岡市において今後も FOM 耐性菌等の薬剤耐性状況を注視する必要

があると考えられた。

今回の調査の結果、ヒトとウシから分離された EHEC は血清型別の分布状況は異なっており、薬剤耐性状況に類似傾向は認められなかった。ウシ由来 EHEC の薬剤耐性状況は JVARM の調査結果と同様の傾向を示していたため、今後のウシ等の家畜由来細菌の薬剤耐性の動向については JVARM 等の報告データを注視していきたい。ヒト由来 EHEC の薬剤耐性状況については、今後も調査を継続し FOM やその他医療上脅威となる薬剤の耐性菌の動向について監視していく予定である。

## 文献

- 1) 一般社団法人日本感染症学会, 公益社団法人日本化学療法学会, JAID/JSC 感染症治療ガイド・ガイドライン作成委員会 腸管感染症ワーキンググループ: JAID/JSC 感染症治療ガイドライン 2015—腸管感染症一, 日化療会誌日本化学療法学会雑誌, 64, 31~65, 2016
- 2) 腸管出血性大腸菌感染症の診断治療に関する研究班: 一次, 二次医療機関のための腸管出血性大腸菌 (O157 等) 感染症治療の手引き (改訂版), 1997
- 3) 近真理奈, 他: 下痢症患者から分離された cefotaxime 耐性志賀毒素産生性大腸菌 O26:H11 について, 感染症学雑誌, 79, 161~168, 2005
- 4) 倉園貴至, 他: 埼玉県の腸管系病原菌検出状況 (2012), 埼玉県衛生研究所報, 47, 71~72, 2013
- 5) 国際的に脅威となる感染症対策関係閣僚会議: 薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプラン (2016-2020), 2016
- 6) 岩佐奈津美, 他: 福岡市においてヒトから分離された腸管出血性大腸菌の薬剤耐性状況 (2006~2016 年), 日本食品微生物学雑誌, 35, 154~158, 2018
- 7) 日本臨床検査標準協議会: 抗菌薬感受性検査のための標準検査法—第 25 版 (M100-S25)
- 8) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報, 38, 87~88, 2017
- 9) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報, 39, 71~72, 2018
- 10) 吉田紀美, 他: 家畜及び食肉等における腸管出血性大腸菌の血清型別分布状況に関する調査研究, 平成 18 年度愛媛県衛環研年報, 9, 6~9, 2006
- 11) 和田星子, 他: ウシから分離された腸管出血性大腸菌の薬剤感受性試験, 平成 26 年度新潟県食品・環境衛生監視員合同研修会抄録, 2015
- 12) 岩崎直昭 (堺市衛生研究所): 市販食肉類の腸管出血性大腸菌及び食中毒起因菌の汚染実態調査, 公益財団法人 大同生命厚生事業団 地域保健福祉研究助成, 平成 25 年度, 31, 151~155, 2014



- 13) 薬剤耐性ワンヘルス動向調査検討会：薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書 2018，2018
- 14) 溶血性尿毒症症候群の診断・治療ガイドライン作成班：溶血性尿毒症症候群の診断・治療ガイドライン，7～10，東京医学社（東京），2014
- 15) 北村恵美子，他：2007～2015年に石川県で分離された腸管出血性大腸菌について－O26，O111の発生状況及び細菌学的性状－，石川保環研報，53，25～29，2016

# キャピラリー電気泳動による 食品中のエチレンジアミン四酢酸(EDTA)分析法

宮本道彦

福岡市保健環境研究所保健科学課

## Analysis Method of Ethylenediaminetetraacetic Acid (EDTA) in Foods by Capillary Electrophoresis

Michihiko MIYAMOTO

Health Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

食品中のエチレンジアミン四酢酸(EDTA)について、試料前処理方法の改良とキャピラリー電気泳動による定量分析法を検討した。超音波を用いた直接抽出、陽イオン交換及び陰イオン交換ミニカラムによる精製を行う方法で、前処理操作の簡便化と迅速化が可能となった。複数の食品について添加回収試験を実施したところ、回収率は87~107%であり、ガイドラインの目標値を満たしていた。また、エチレンジアミン四酢酸カルシウム二ナトリウム(EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>)使用の表示のあるカニ缶について、本法で定量したところ、0.026 g/kg(n=6, 2.7RSD%)であった。

**Key Words** : キャピラリー電気泳動 capillary electrophoresis, エチレンジアミン四酢酸 ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA), 酸化防止剤 antioxidant, 超音波抽出 ultrasonic extraction, 固相抽出 solid phase extraction

## 1 はじめに

エチレンジアミン四酢酸(EDTA)は、様々な金属イオンと配位結合による錯体を形成するキレート剤である。わが国では、この性質を利用した食品の酸化防止を目的として、エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム(EDTA-Na<sub>2</sub>)及びエチレンジアミン四酢酸カルシウム二ナトリウム(EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>)の2種が食品添加物として指定されている。

現在、福岡市保健環境研究所においては、食品衛生検査指針食品添加物編 2003 や衛生試験法・注解 2015 に記載されている試験法<sup>1, 2)</sup>を参考に、食品中のEDTAを透析により抽出し、陰イオン交換ミニカラムで精製した後に、3価の鉄イオンを加えてEDTA-Na<sub>2</sub>(遊離型)及びEDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>(キレート型)を区別せずにエチレンジアミン四酢酸鉄ナトリウム(EDTA-Fe(III)・Na)としたものをフォトダイオードアレイ検出器付き高速液体クロマトグラフ(HPLC-PDA)で定量し、その値をEDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>に換算した総EDTA含量として報告する方法を採用して

いる。

しかしながら、現行の分析法では、透析による抽出に長時間を要する点や、HPLC-PDAによる分析において、検体となる食品の種類によっては目的とするピークとそれに対する妨害成分を十分に分離しきれないといった課題を抱えている。

そこで、これらの課題を解決するため、試料前処理方法の改良及びHPLCとは分離原理の異なるキャピラリー電気泳動による分析条件の検討を実施したので報告する。

## 2 実験方法

### 2.1 試料

福岡市内で購入した缶入りオレンジジュース、ホールトマト缶詰、まぐろ油漬け缶詰及びEDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>使用表示のあるカニ缶詰を用いた。

## 2.2 標準品・試薬等

EDTA-Na<sub>2</sub>標準原液：同仁化学研究所社製 エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム二水和物 110.8 mg を水で溶解し、100 mL とした(EDTA-Na<sub>2</sub>として 1000 µg/mL).

EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>標準原液：同仁化学研究所社製 エチレンジアミン四酢酸カルシウム二ナトリウム二水和物 109.6 mg を水で溶解し、100 mL とした(EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>として 1000 µg/mL).

EDTA-Fe(III)・Na 標準原液：同仁化学研究所社製 エチレンジアミン四酢酸鉄ナトリウム三水和物 114.7 mg を水で溶解し、100 mL とした(EDTA-Fe(III)・Na として 1000 µg/mL).

0.0025 mol/L 塩化鉄(III)溶液：和光純薬工業社製 塩化鉄(III)六水和物(試薬特級)67.6 mg を 0.05 mol/L 塩酸で溶解し、100 mL とした。

0.2 mol/L トリス塩酸緩衝液(pH8.5)：メルク社製 トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタン 24.2 g を水 500 mL で溶解し、5 mol/L 塩酸で pH8.5 に調整した後、水を加えて 1000 mL とした。

陽イオン交換ミニカラム：アジレント・テクノロジー社製 BondElut LRC SCX(500 mg/10 mL)をメタノール 5 mL、水 10 mL でコンディショニングした後に用いた。

陰イオン交換ミニカラム：ジーエル・サイエンス社製 InertSep SAX-2(500 mg/6 mL)をメタノール 5 mL、水 10 mL でコンディショニングした後に用いた。

泳動用緩衝液(25 mmol/L 四ホウ酸ナトリウム緩衝液(pH9.3))：片山化学工業社製 四ホウ酸ナトリウム十水和物(試薬特級)0.953 g を水に溶解して 100 mL とした後、1 mol/L 水酸化ナトリウムで pH9.3 に調整した。

メタノール：関東化学社製高速液体クロマトグラフ用を用いた。

水：水道水を超純水製造装置で処理した水(比抵抗 18.2 MΩ, TOC<2 ppb)を用いた。

## 2.3 装置・器具

フォトダイオードアレイ検出器付きキャピラリー電気泳動装置(CE-PDA)：アジレント・テクノロジー社製 7100 CE

CE-PDA 用冷却循環装置：トーマス社製 TRL108H

pH メーター：堀場製作所社製 LAQUA F-72

超純水製造装置：オルガン社製 PURELAB flex-UV

超音波洗浄機：アズワン社製 MCS-27

冷却遠心機：久保田商事社製 6200 及び 3780

ロータリーエバポレーター：日本ビュッヒ社製 R-300, V-300, B-300Base, 柴田科学社製 クールマン PAL C-331  
ろ紙：アドバンテック東洋社製 定量ろ紙(No.5A, 15 cm)

遠心式限外ろ過フィルターユニット：メルクミリポア社製 Amicon Ultra-0.5(3 kDa)

## 2.4 測定条件

表 1 に示す条件で測定した。

表 1 キャピラリー電気泳動装置測定条件

キャピラリー	バブルセルヒューズドシリカキャピラリー (全長64.5 cm, 有効長56 cm, 内径75 µm, バブルファクター2.7, 光路長200 µm)
泳動液	25 mmol/L Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> 緩衝液 (pH9.3)
サンプル温度	10°C
キャピラリー温度	20°C
注入量	50 mbar, 6秒
印加電圧	+25 kV
測定波長	255 nm (定量) 190-500 nm (スペクトル)
測定時間	17分
コンディショニング	分析前 泳動液 (300秒) 分析後 0.1 mol/L NaOH 水溶液 (80秒) 超純水 (160秒)

## 2.5 試験溶液の調製

食品中の EDTA 抽出法は、透析を用いず、超音波を利用した直接抽出による方法が複数報告されている<sup>3~6)</sup>。これらの報告を参考に試験溶液を調製した。

すなわち、50 mL 容ポリプロピレン製遠沈管に均質化した試料 5.0 g を採り、0.2 mol/L トリス塩酸緩衝液(pH8.5) 5 mL 及び水を加え 50 mL に定容し、超音波水浴中で 10 分間抽出した後、4°C, 1500×g で 10 分間冷却遠心し、上清をろ紙でろ過したものを試料溶液とした(図 1)。

次に試料溶液中の EDTA を鉄錯体化するため、15 mL 容ポリプロピレン製遠沈管に試料溶液 5 mL を採り、0.0025 mol/L 塩化鉄(III)溶液 1 mL を加えて、よく混和した後、5 分間静置した。これに水 4 mL を加えてよく混和したものを陽イオン交換ミニカラムに負荷し、通過液を捕集、さらにミニカラムを水 5 mL で洗浄し、その洗液も合わせて捕集した。捕集した溶液を陰イオン交換ミニカラムに全量負荷し、ミニカラムを水 5 mL で洗浄し、通過液及び洗液は廃棄した。ミニカラムに保持された EDTA-Fe(III)・Na を 0.2 mol/L 塩酸 10 mL で溶出し、50 mL ナシ型フラスコに捕集した。溶出液はロータリーエバポレーターを用いて 60°C 水浴中で減圧乾固させ、フラスコ内の残留物に穏やかな窒素気流を吹き付けて塩酸蒸気を十分に除去した後、水 2.5 mL を加えて超音波水浴中で溶解させ、遠心式限外ろ過フィルターユニットでろ過したものを試験溶液とした(図 2)。

## 2.6 検量線用標準溶液の調製

EDTA-Fe(III)・Na 標準原液を水で希釈し, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100  $\mu\text{g}/\text{mL}$  とした.

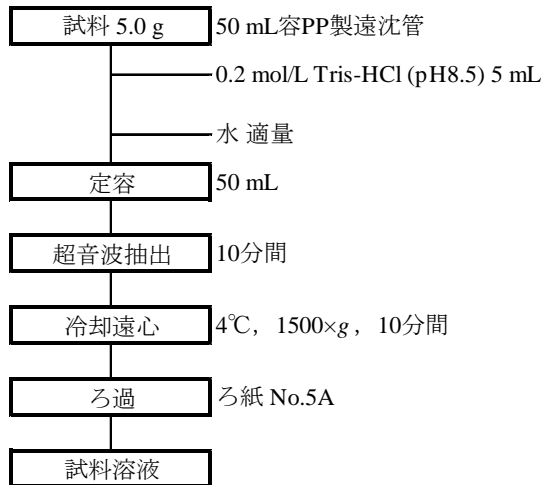


図1 試料溶液の調製

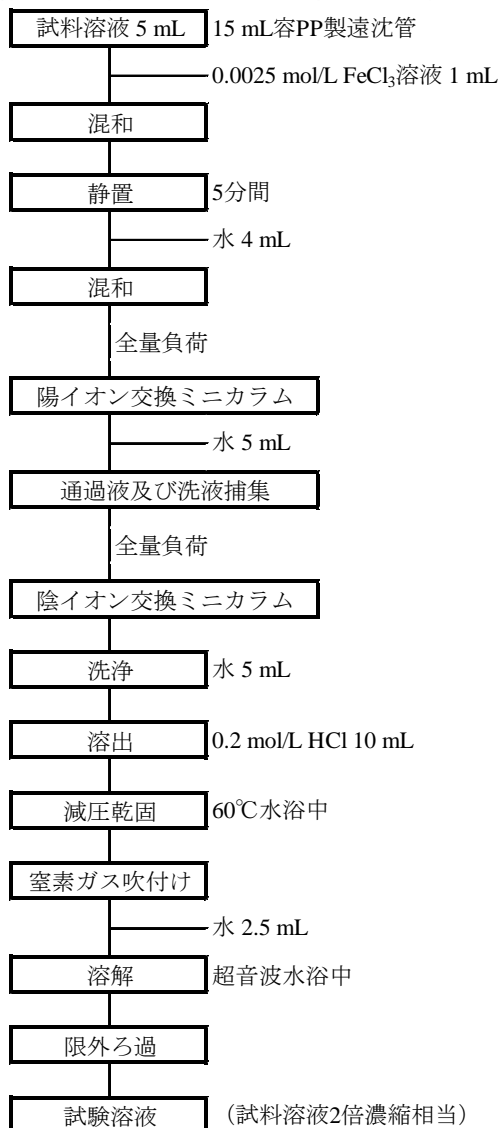


図2 試験溶液の調製

## 2.7 添加回収試験

缶入りオレンジジュース, ホールトマト缶詰及びまぐろ油漬け缶詰を均質化したものについて, EDTA-Na<sub>2</sub>又はEDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>を基準値相当量(オレンジジュースは0.035 g/kg, それ以外は0.25 g/kg)添加し, 30分間静置したものを試料とした. これらについて, 2.5 試験溶液の調製に従い, それぞれ3並行で操作を行い, EDTA-Na<sub>2</sub>及びEDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>の回収率を確認した.

## 3 実験結果及び考察

### 3.1 分析条件の検討

単一成分のみを対象とした分析であるため, 分析時間の短縮を目的とし, 分析に使用するキャピラリーは有効長56 cmのものを採用した. また, 感度を確保するため, キャピラリーの検出窓部分のみ内径が大きくなるバブルセルキャピラリーを採用した. 泳動液は陰イオン性物質の測定に適した四ホウ酸ナトリウム緩衝液(pH9.3)とし, 10分程度でEDTA-Fe(III)・Naを検出するよう, 緩衝液の塩濃度及びキャピラリーへの印加電圧を検討した. 塩濃度を10, 25, 50 mmol/L, 印加電圧を+20, +25, +30 kVで測定を実施した結果, 塩濃度は25 mmol/L, 印加電圧は+25 kVが最適であった.

### 3.2 検量線

当所の検査実施標準作業書ではEDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>標準液に, 衛生試験法・注解2015ではEDTA-Na<sub>2</sub>標準液に, それぞれ塩化鉄(III)溶液を加えてEDTA-Fe(III)・Naを生成させた溶液を測定することにより, 検量線を作成するが, 操作を簡便化するためEDTA-Fe(III)・Na標準原液を水で適宜希釈した溶液を用いた. 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ で検量線を作成したところ, 決定係数( $R^2$ )0.999以上の良好な直線性を示した(図3). 10  $\mu\text{g}/\text{mL}$ の電クロフェログラムを図4に示す.

また, EDTA-Na<sub>2</sub>標準液(100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) 5 mLに0.0025 mol/L塩化鉄(III)溶液1 mLを加え, EDTA-Fe(III)・Naを生成させ, 水で10 mLとした溶液を定量したところ, EDTA-Na<sub>2</sub>の回収率は107~108%(n=3, 0.6RSD%)であった. EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub>標準液(100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ )についても同様の操作を行い, 回収率は99~101%(n=3, 0.9RSD%)と良好な結果であったことから, 検量線はEDTA-Fe(III)・Na標準原液を用いて作成した.

### 3.3 試料前処理方法の検討

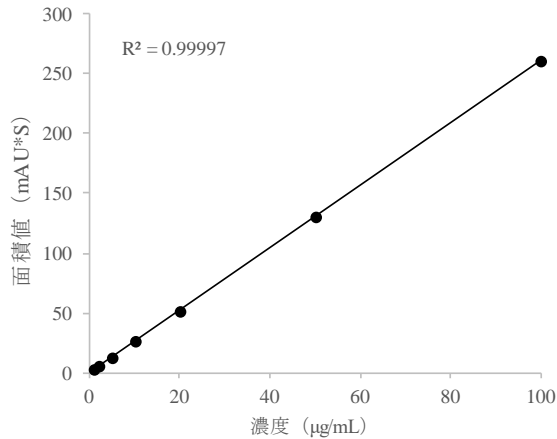


図3 EDTA-Fe(III)·Na 検量線

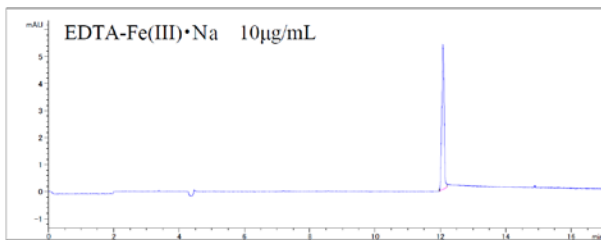


図4 EDTA-Fe(III)·Na のエレクトロフェログラム

### 3.3.1 陰イオン交換ミニカラムの検討

EDTA-Fe(III)·Na 標準液を用いて精製操作を行い、回収率を比較した。陰イオン交換ミニカラムは、ジーエル・サイエンス社製 InertSep MA-1(1 g/20 mL), MA-2(1 g/20 mL), SAX(1 g/6 mL), SAX-2(500 mg/6 mL), アジレント・テクノロジー社製 BondElut SAX(500 mg/6 mL)及び日本ウォーターズ社製 OASIS MAX(500 mg/6 mL)をそれぞれメタノール 5 mL 及び水 10 mL でコンディショニングしたものを用いた。寺田らの報告<sup>6)</sup>に倣い、標準液負荷後の洗浄操作を 0.02 mol/L 塩酸 10 mL で行ったところ、一部のミニカラムで十分な回収率が得られなかった。0.02 mol/L 塩酸による洗浄では、ミニカラムに保持された EDTA-Fe(III)·Na が溶出している可能性が考えられたため、水 5 mL による洗浄に変更したところ、いずれのミニカラムも良好な回収率が得られた(表 2)。通液速度は InertSep SAX-2, BondElut SAX 及び OASIS MAX の 3 製品が適当であったが、BondElut SAX はロットによる回収率のばらつきが報告されている点<sup>4)</sup>, OASIS MAX はコストの観点から、InertSep SAX-2 を採用した。

### 3.3.2 陽イオン交換ミニカラムの検討

ホールトマト缶詰を試料とし、添加回収試験の予備検討を実施したところ、陰イオン交換ミニカラムによる精製だけでは、EDTA-Fe(III)·Na のピークと分離できない妨害成分によるピークが確認された。妨害成分の除去の

表 2 陰イオン交換ミニカラムの回収率比較

		添加量 (µg)	回収率(%)	
			塩酸洗浄	水洗浄
InertSep	MA-1 (1 g/20 mL)	100	49	105
	MA-2 (1 g/20 mL)	100	62	100
	SAX (1 g/6 mL)	100	42	86
	SAX-2 (500 mg/6 mL)	100	79	100
BondElut	SAX (500 mg/6 mL)	100	83	101
OASIS	MAX (500 mg/6 mL)	100	36	99

(n=2)

ため、福田らの方法<sup>7)</sup>を参考に、陰イオン交換ミニカラムによる精製の前段階として、陽イオン交換ミニカラムによる精製を試みた。ジーエル・サイエンス社製 InertSep MC-1(250 mg/6 mL), MC-2(250 mg/6 mL), SCX(500 mg/6 mL), アジレント・テクノロジー社製 BondElut LRC SCX(500 mg/10 mL)及び SCX Jr.(500 mg)をそれぞれメタノール 5 mL, 水 10 mL でコンディショニングして用いた。基準値相当量(0.25 g/kg)の EDTA-Ca(II)·Na<sub>2</sub>を添加したホールトマト缶詰について精製を行ったところ、BondElut LRC SCX 又は SCX Jr.と陰イオン交換ミニカラム InertSep SAX-2 の組み合わせた精製で妨害成分の除去が可能であり、回収率も良好であった。一方 InertSep MC-1, MC-2, SCX と陰イオン交換ミニカラムとの組み合わせでは分離は改善されず回収率は求められなかった(図 5, 表 3)。

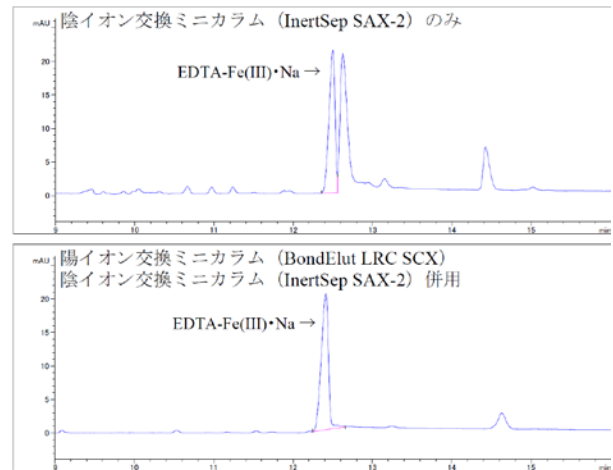


図5 ホールトマト抽出液のエレクトロフェログラム

表 3 陽イオン交換ミニカラムの回収率比較

		試料量 (g)	添加量 (µg)	回収率 (%)
BondElut	LRC SCX (500 mg/10 mL)	5	1250	97
	SCX Jr. (500 mg)	5	1250	97
InertSep	MC-1 (250 mg/6 mL)	5	1250	-
	MC-2 (250 mg/6 mL)	5	1250	-
	SCX (500 mg/6 mL)	5	1250	-

(n=2)

### 3.3.3 C18 ミニカラムによる脱脂の検討

高脂肪食品に本分析法を適用する場合における脱脂の必要性について検討した。他の報告ではヘキサンを用いた液-液分配による脱脂<sup>3, 4, 6)</sup>が採用されているが、より操作を簡便化するため、オクタデシルシリル化シリカゲル(C18)ミニカラムによる脱脂を検討した。C18 ミニカラムは、ジーエル・サイエンス社製 InertSep C18FF(1 g/6 mL), C18(1 g/6 mL)又はC18(500 mg/6 mL)とし、これらをルアーデバイス型である BondElut SCX Jr. の上部に連結したものをメタノール 5 mL, 水 10 mL でコンディショニングして用いた。基準値相当量(0.25 g/kg)の EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub> を添加したまぐろ油漬け缶詰について、2.5 試験溶液の調製に従い調製した試験溶液を定量し、回収率を比較した。その結果、脱脂を行わなかった場合であっても、エレクトロフェログラム上に定量を妨害するピークは認められず(図 6), C18 ミニカラムによる脱脂を行った場合と比較して、EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub> の回収率に大きな差がなかったため(表 4), 脱脂操作は行わないこととした。

表 4 C18 ミニカラムの回収率比較

	試料量 (g)	添加量 (µg)	回収率 (%)
C18精製無し	5	1250	84
C18FF (1 g/6 mL)	5	1250	85
C18 (1 g/6 mL)	5	1250	91
C18 (500 mg/6 mL)	5	1250	83

(n=2)

表 5 EDTA-Na<sub>2</sub> 及び EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub> の添加回収試験結果

	試料量 (g)	EDTA-Na <sub>2</sub>				EDTA-Ca(II)・Na <sub>2</sub>			
		添加量 (µg)	回収量 (µg)	回収率 (%)	RSD%	添加量 (µg)	回収量 (µg)	回収率 (%)	RSD%
缶入りオレンジジュース	5	175	186	106	1.5	175	163	93	1.3
ホールトマト缶詰	5	1250	1335	107	2.6	1250	1213	97	1.0
まぐろ油漬け缶詰	5	1250	1189	95	0.9	1250	1092	87	1.5

## 4 まとめ

食品中の EDTA 分析法として、超音波を用いた直接抽出後、EDTA-Na<sub>2</sub> 及び EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub> を区別せずに EDTA-Fe(III)・Na を生成させ、陽イオン交換及び陰イオン交換ミニカラムによる 2 段階の精製処理後、CE-PDA で定量する方法を検討した。その結果、従来の方法と比

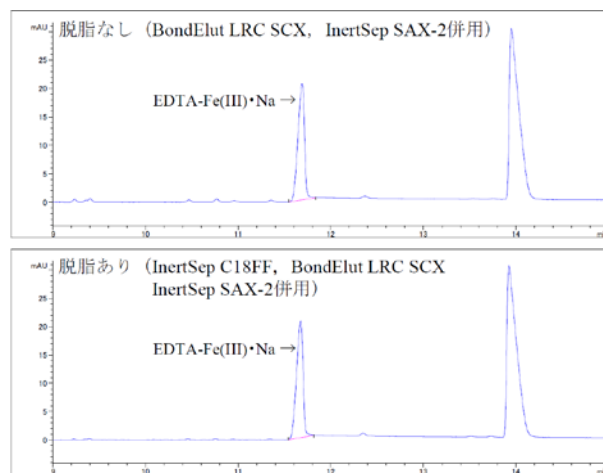


図 6 まぐろ油漬け缶詰抽出液のエレクトロフェログラム

## 3.4 添加回収試験

3 種類の食品についてそれぞれ 3 並行で添加回収試験を行った結果を表 5 に示す。EDTA-Na<sub>2</sub> の回収率は、缶入りオレンジジュースで 106%(1.5RSD%), ホールトマト缶詰で 107%(2.6RSD%), まぐろ油漬け缶詰で 95%(0.9RSD%), EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub> の回収率は、缶入りオレンジジュースで 93%(1.3RSD%), ホールトマト缶詰で 97%(1.0RSD%), まぐろ油漬け缶詰で 87%(1.5RSD%)であった。いずれも精度管理の一般ガイドライン<sup>8)</sup>の回収率の目標値(70~120%)の範囲内であった。

また、EDTA-Ca(II)・Na<sub>2</sub> 使用表示のあるカニ缶詰について繰り返し試験(n=6)を実施したところ、定量値は 0.026 g/kg(2.7RSD%)であり、使用基準に適合していた。

較して前処理操作の簡便化が可能となり、妨害成分との分離が改善された。本法による複数の使用基準の対象食品を用いた添加回収試験では、いずれも良好な結果が得られた。つまり、これらの食品の検査法に本法を適用することで、迅速に信頼性の高い結果が得られる可能性が示唆された。

## 文献

- 1) 厚生労働省監修：食品衛生検査指針 食品添加物編 2003，日本食品衛生協会，38～45，2003
- 2) 日本薬学会編：衛生試験法・注解 2015，金原出版，348～350，2015
- 3) 滝川香織，他：2017年度「食品添加物一日摂取量調査」エチレンジアミン四酢酸カルシウム二ナトリウム及びエチレンジアミン四酢酸二ナトリウム測定結果，札幌市衛生研究所年報，45，104～108，2018
- 4) 関戸晴子，他：食品中のエチレンジアミン四酢酸およびその塩類の分析法について，神奈川県衛生研究所研究報告，46，27～31，2016
- 5) 貞升友紀，他：HILIC カラムを用いた LC/MS による食品中の EDTA 分析法，東京都健康安全研究センター研究年報，62，133～137，2011
- 6) 寺田久屋，他：食品中 EDTA の分析法について，第 42 回全国衛生化学技術協議会年会講演要旨集(東京)，94～95，2005
- 7) 福田裕，他：食品中 EDTA の簡易分析，広島市衛生研究所年報，11，23～26，1992
- 8) 厚生労働省生活衛生局食品保健課長通知：食品衛生検査施設等における検査等の業務の管理の実施について，別添精度管理の一般ガイドライン，衛食第 117 号，1997





## VI 報 告 ・ ノ ー ト

# 瑞梅寺川における BOD 環境基準超過に関する一考察

八兒裕樹・高村範亮・常松順子

福岡市保健環境研究所環境科学課

## A Study of Exceeding of Environmental Quality Standards for BOD in Zuibaiji River

Hiroki YACHIGO, Noriaki TAKAMURA and Junko TSUNEMATSU

Environmental Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

平成 30 年度、瑞梅寺川下流域の環境基準点である昭代橋において、生活環境の保全に関する環境基準項目である BOD の 75% 水質値が 13 年ぶりに基準を超過したため、その原因について考察を行った。その結果、BOD と Chl-a の間に正の相関が認められたことから、植物プランクトンによる内部生産の増加が一因であることが示唆された。植物プランクトンの内部生産の増加には、気温、日射量及び降水量等の気象条件と、栄養塩類の増加が影響している可能性が考えられた。今後とも瑞梅寺川の水質を注視していくと共に、原因究明調査を行っていく。

**Key Words** : 瑞梅寺川 Zuibaiji River, 植物プランクトン phytoplankton,  
BOD (生物化学的酸素要求量) Biochemical oxygen demand, クロロフィル a chlorophyll a,  
内部生産 organic production

## 1 はじめに

瑞梅寺川は、福岡市西部に位置し、その源を背振山地の井原山(標高 983 m)に発し、川原川・赤崎川・汐井川の支川を合わせ北上し、福岡市西区で今津湾に注ぐ流域面積 52.6km<sup>2</sup>、幹川延長 13.2 km の二級河川である。流域の上流部は糸島市、下流部は福岡市の 2 市にまたがり、流域の土地利用は宅地 10%、農耕地 33%、山林・原野 45%、その他 12%となっている<sup>1)</sup>。河口部に位置する今津干潟は、絶滅が危惧されているカブトガニやクロツラヘラサギなどの生物がみられる貴重な干潟である。生活環境の保全に関する環境基準の類型指定は、瑞梅寺川全域が A 類型 (BOD 基準値 2 mg/L 以下) に指定されている。

平成 30 年度、瑞梅寺川下流域の環境基準点である昭代橋において、生活環境の保全に関する環境基準項目である BOD の 75% 水質値が 13 年ぶりに基準を超過したため、その原因について考察を行った。

## 2 調査方法

### 2.1 調査地点

調査地点を図 1 に示す。昭代橋は瑞梅寺川の河口部付近に位置しており、潮汐により海水の影響を受ける汽水域である。



図 1 調査地点

## 2.2 調査項目及び調査期間

調査項目は採水時気温、採水時水温、pH、BOD、COD、懸濁物質(SS)、溶存酸素(DO)、全窒素(T-N)、全りん(T-P)、電気伝導度(EC)、塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)及びクロロフィルa(Chl-a)とし、公共用水域の常時監視データを用いた。また、BODと各項目の相関係数を算出し、BODと各項目間の相関の有無を危険率5%及び1%で検定した<sup>2)</sup>。

調査期間は、平成30年4月から平成31年3月までの期間とし、調査は月1回の頻度で行った。ただし、Chl-aは平成30年5月から平成31年3月までの期間で行った。比較対象として、平成29年度以前のデータを、福岡市水質測定結果報告書<sup>3)</sup>から引用した。

気象データ(気温、降水量及び全天日射量)は、気象庁がホームページで提供している福岡管区気象台の月別値を用いた。

## 3 調査結果及び考察

### 3.1 BODの経年変化

類型指定された水域におけるBODの環境基準の達成状況の年間評価は、75%水質値(測定データを数値の小さい順に並べた時の、75%目の値)があてはめられた類型の環境基準に適合している場合に、環境基準を達成しているものと判断する<sup>4)</sup>(以下、BODの75%水質値を「BOD75%値」とする)。瑞梅寺川全域はA類型に指定されているため、昭代橋では、年間のBOD75%値が2mg/L以下ならば、BODは環境基準を達成していると判断される。

昭代橋のBOD75%値の経年変化を図2に示す。BOD75%値は平成6年度が最も高く、そこから平成19年度頃まで減少傾向だった。その後は横這いだったが、近年は増加傾向であった。平成30年度のBOD75%値は3.1mg/Lであり、13年ぶりに環境基準を上回る値だった。

### 3.2 BODの経月変化

平成30年度のBODの経月変化を図3に示す。図中のエラーバーは例年(平成20年度から平成29年度まで)の最大値及び最小値を示している。

各月のBODは5月を除き、例年の平均値よりも高い値だった。また、4月、6月、7月、8月、1月及び2月の計6回基準を超過し、春季、夏季、及び冬季に高い傾向だった。特に、1月と2月は過去10年間で最も高い値だった。

### 3.3 水質項目の測定結果

平成30年度の水質項目の測定結果を表1に示す。BODの平均値は2.2mg/Lだった。また、Cl<sup>-</sup>は最大値が16000mg/L、最小値が45mg/Lであった。採水は干潮時刻の1時間半前後内で行っているが、採水のタイミングによって海水の流入状況が異なることが推察された。

BODと各水質項目間の相関係数を表2に示す。BODとChl-aの間に相関係数0.793の強い正の相関が認められ、危険率1%で相関があった。BODとChl-aの散布図を図4に示す。Chl-aは水域における植物プランクトンの存在量の指標となる。そのため、植物プランクトンの増加がBODに影響している可能性が示唆された。また、EC及びCl<sup>-</sup>は、相関係数からBODと弱い正の相関が認められたが、危険率5%のとき、相関があるとはいえなかった。そのため、海水の流入による影響については判然としなかった。さらに、pH、COD、SS及びT-Nも、相関係数からBODと正の相関が認められたが、危険率5%のとき、相関があるとはいえなかった。

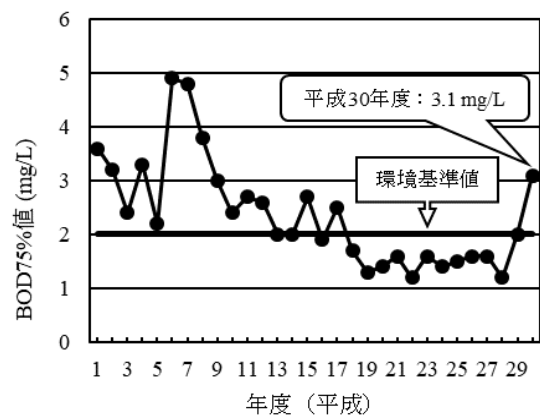


図2 BOD75%値の経年変化

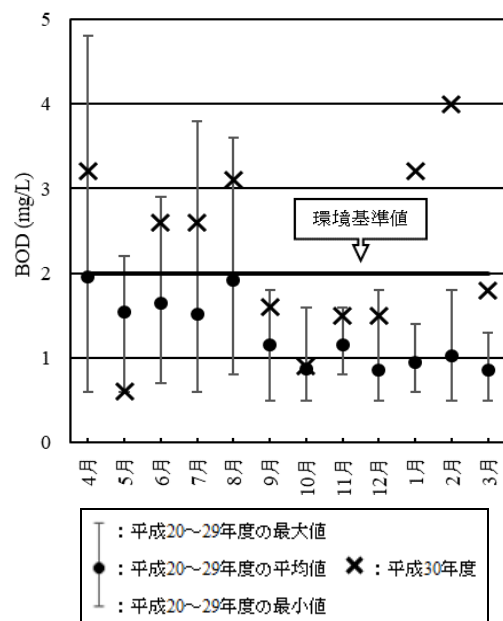


図3 BODの経月変化

表1 水質測定結果

調査年月	気温 (°C)	水温 (°C)	pH (-)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	EC (mS/m)	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	Chl-a (µg/L)
平成30年 4月	22.0	19.4	7.7	3.2	6.8	22	8.3	1.4	0.16	1700	5100	-
5月	20.5	19.5	7.6	0.6	4.0	7	9.9	1.4	0.11	32	45	2.9
6月	27.2	25.6	7.2	2.6	6.9	4	5.3	1.9	0.22	1300	4400	3.2
7月	34.5	32.2	7.6	2.6	4.3	15	8.0	1.6	0.29	1100	5500	13
8月	32.4	29.0	7.9	3.1	6.7	14	9.7	1.7	0.17	1600	5900	25
9月	31.2	30.2	7.8	1.6	5.4	4	7.2	1.0	0.18	3500	10000	10
10月	22.8	22.4	7.5	0.9	4.7	11	6.9	1.4	0.13	1600	5000	7.4
11月	21.5	20.5	7.7	1.5	5.7	11	9.5	1.3	0.18	1600	4500	6.3
12月	9.2	11.9	7.4	1.5	5.0	4	9.2	1.5	0.11	1900	6800	8.1
平成31年 1月	11.5	10.7	8.2	3.2	4.5	6	11	1.3	0.11	3700	16000	14
2月	16.0	11.5	7.9	4.0	7.6	24	11	2.0	0.20	1700	5900	37
3月	16.0	16.2	7.6	1.8	7.9	15	9.7	1.8	0.16	150	730	12
平均値	22.1	20.8	7.7	2.2	5.8	11	8.8	1.5	0.17	1600	5800	13
最大値	34.5	32.2	8.2	4.0	7.9	24	11	2.0	0.29	3700	16000	37
最小値	9.2	10.7	7.2	0.6	4.0	4	5.3	1.0	0.11	32	45	2.9

表2 BODと各水質項目間の相関係数\*

	気温	水温	pH	EC	DO	COD	SS	T-N	T-P	Cl <sup>-</sup>	Chl-a
BOD	0.029	-0.137	0.472	0.302	0.267	0.511	0.565	0.479	0.383	0.401	0.793 <sup>※2</sup>

※平成30年4月～平成31年3月のデータから算出(Chl-aのみ平成30年5月～平成31年3月のデータから算出)。

※2 相関の有無について検定した結果，Chl-aのみ相関があると認められた(危険率1%)。

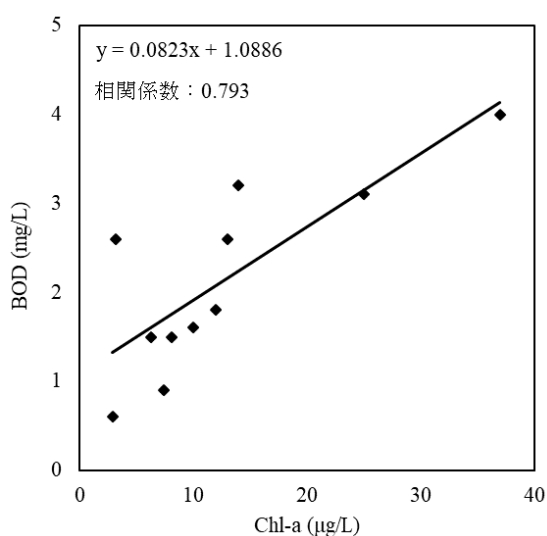


図4 BODとChl-aの散布図  
(平成30年5月～平成31年3月のデータ)

### 3.4 気象データの解析

福岡管区気象台の平成30年度における月平均気温、月平均全天日射量及び降水量の月合計の経月変化をそれぞれ図5～7に示す。図中のエラーバーは例年(平成20年度から平成29年度まで)の最大値及び最小値を示している。

月平均気温は10月を除き、例年よりも高かった。特に、4月、8月、12月、1月及び2月は例年の最大値付近だった。

月平均全天日射量は5月、9月及び12月を除き、例年よりも高かった。特に、7月、8月及び1月は例年の最大値付近であった。

降水量の月合計は、5月、7月、9月及び3月で例年よりも高かった。8月は例年の5分の1程度の雨量であり、10月から2月までの期間も雨量が少なく、夏季から冬季にかけて例年より降水量が少ない期間が継続していた。

全体として、気温及び全天日射量は春季、夏季及び冬季に高い傾向であった。これは、BODが基準超過した時期と一致した。気温及び日射量はプランクトンの増殖に影響する因子であるため、これらの気象条件がプランクトンの増殖に寄与し、BODの値に影響を及ぼした可能性が考えられた。また、夏季から冬季にかけて降水量が少なかった。昭代橋の上流500m付近には、農業用の堰がある(図8)。そのため、夏季から冬季にかけて降水量が少なかった結果、河川流量が少なくなり、昭代橋上流の堰の下流側で河川水が滞留していた可能性が示唆された。

### 3.5 T-N及びT-Pの経年変化

栄養塩の濃度はプランクトンの増殖に影響する因子である。そこで、過去30年間のT-N及びT-Pの年平均値の経年変化を図9に示す。T-NとT-Pは同様の傾向を示しており、平成3年度に高くなり、翌年に減少した後は横這いだったが、平成26年度頃から増加傾向だった。そのため、昭代橋では平成26年度頃から栄養塩の濃度が増加していると推察された。

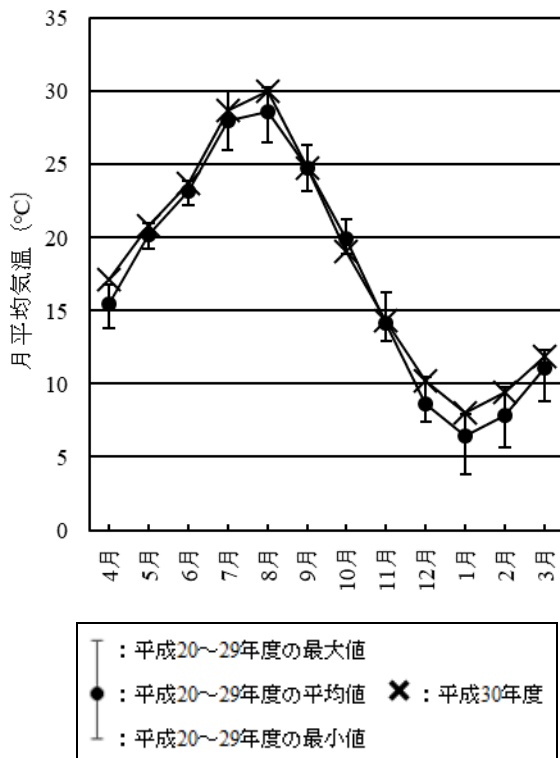


図5 月平均気温の経月変化

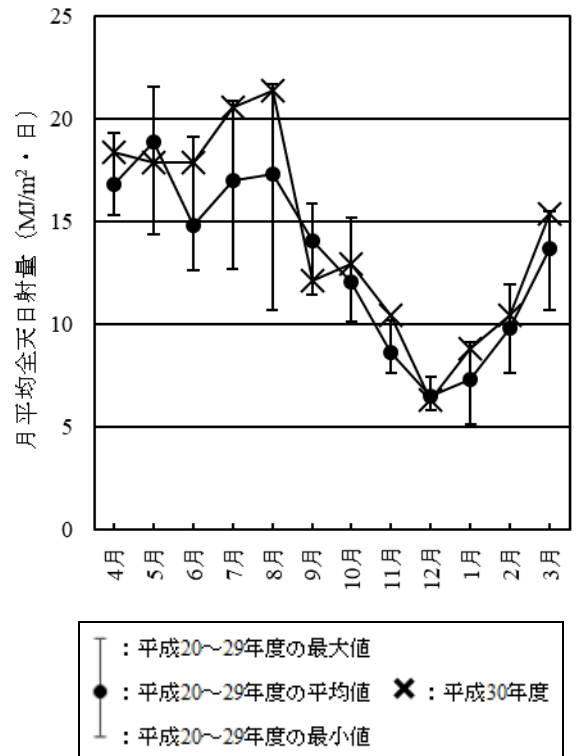


図6 平均全天日射量の経月変化

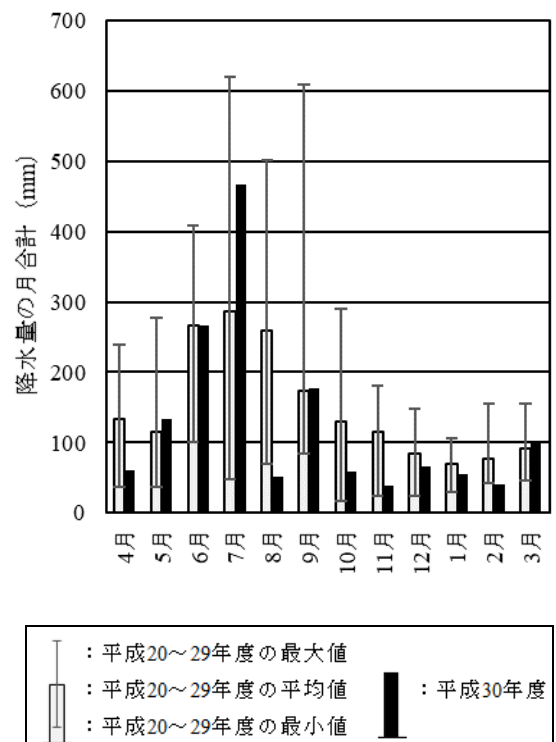


図7 降水量の月合計の経月変化

#### 4 まとめ



図8 昭代橋上流の堰

平成30年度，昭代橋においてBOD75%値が環境基準を超過した原因について考察を行った。その結果，BODとChl-aの間に正の相関が認められた。また，平成30年度の気象状況は平年よりも気温及び全天日射量が高く，夏季から冬季にかけて降水量が少なかった。さらに，昭代橋では近年，栄養塩の濃度が増加傾向であった。

以上の結果から，平成30年度のBOD75%値が環境基準を超過した原因として，植物プランクトンによる内部生産の増加が示唆された。植物プランクトンの内部生産の増加には，気温，日射量及び降水量等の気象条件と，栄養塩類の増加が影響している可能性が考えられた。

今後とも瑞梅寺川の水質を注視していくと共に，原因究明調査を行っていく。

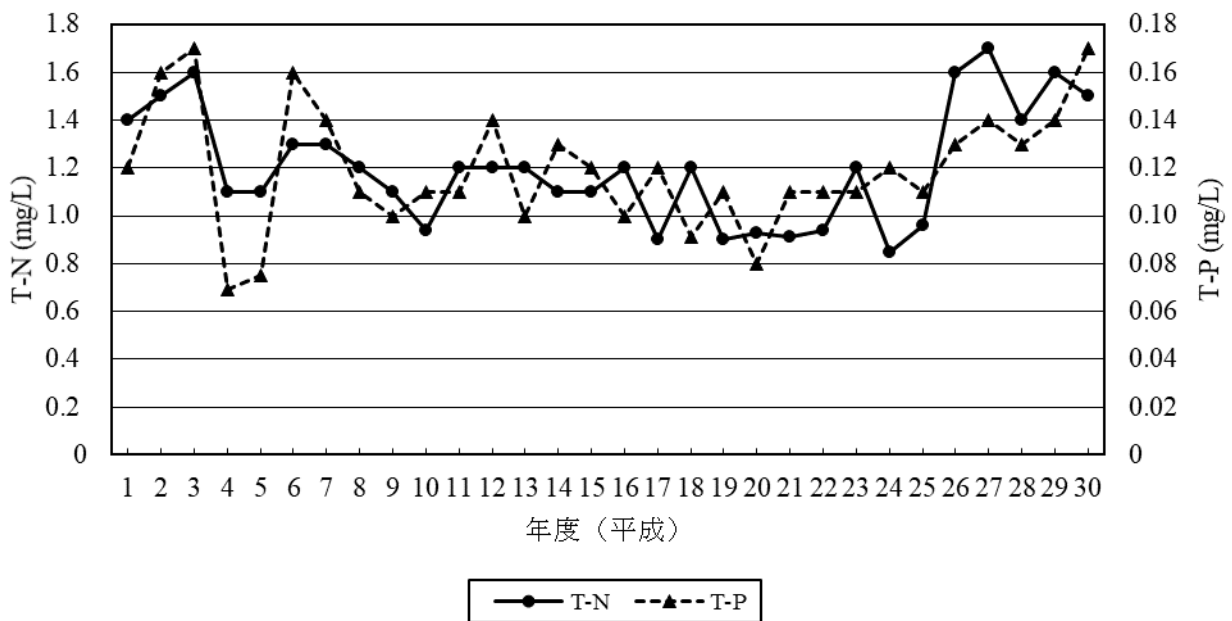


図9 T-N及びT-Pの経年変化

#### 文献

- 1) 福岡県：瑞梅寺川水系河川整備計画，1~2，平成17年11月
- 2) 薩摩順吉：理工系の数学入門コース7 確率・統計，169~170，岩波書店，1989
- 3) 福岡市環境局：福岡市水質測定結果報告書（1989年度～2017年度），1990~2018
- 4) 環水企92号：環境基本法に基づく環境基準の水域類型の指定及び水質汚濁防止法に基づく常時監視等の処理基準について，平成13年5月31日

# 福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価 — 多々良川, 2018年 —

益尾実希・山崎亜弓・小林斎哉・上尾一之

福岡市保健環境研究所環境科学課

## Evaluation of River Environment by Bottom Fauna in Fukuoka City (Tatara River, in 2018)

Miki MASUO, Ayumi YAMASAKI, Masaya KOBAYASHI and Kazuyuki UEO

Environmental Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

福岡市内河川の水環境について水質検査だけでは把握できない総合的・長期的な環境の実態を把握することを目的として、福岡市保健環境研究所では河川底生動物を指標とした水質評価を5河川で順に実施している。2018年は多々良川の淡水域について底生動物の調査を実施し、ASPT値(Average score per taxon)、水生生物による水質判定を用いて環境評価を行った。ASPT値は一号橋が8.0、南蔵院が7.7で「とても良好」、和田橋が7.3、向川原橋が6.3で「良好」となった。水生生物による水質判定によると、一号橋、南蔵院、和田橋で「きれいな水」、向川原橋で「ややきれいな水」と評価された。

**Key Words:** 淡水域 freshwater area, 底生動物 bottom fauna, 多々良川 Tatara River, ASPT値 average score per taxon

## 1 はじめに

河川の水環境について総合的・長期的な環境の実態を把握するため、福岡市保健環境研究所では1992年から市内に流入する5河川(多々良川、那珂川、御笠川、樋井川、室見川)の底生動物調査を1年に1河川ペースで実施し、これを用いた水質評価を行っている。2018年は市の東部を流れる多々良川について調査した。多々良川は糟屋郡篠栗町大字篠栗字黒木原456番1地先を起点とし、博多湾を終点とする延長17.8 km、流域面積168 km<sup>2</sup>の二級河川である<sup>1)</sup>。

## 2 調査方法

### 2.1 調査地点

2018年3月12日に多々良川の一号橋、南蔵院(城戸橋)、和田橋、向川原橋の4地点で調査を行った。調査地点を図1に示す。



図1 調査地点

### 2.2 採取及び検査方法

底生動物の採取方法は環境省の「水生生物による水質評価法マニュアル—日本版平均スコア法—」<sup>2)</sup>に従った。採取は各調査地点で3回ずつ行い、タモ網に入った底生動物を250 mL管瓶に入れ、直ちに70%エチルアルコールで固定し持ち帰った。同定を「河川生物の絵解き検索」<sup>3)</sup>、「滋賀の水生昆虫・図解ハンドブック」<sup>4)</sup>、「日本産水生昆虫検索図説」<sup>5)</sup>に従い、科(一部は綱)までを行った。流れの速さの測定と判定は「川の生き物を調べよう」<sup>6)</sup>を参考に2 mの長さの細いひもをつけた浮きを用意し、ひもの端を持って足元の水面近くから浮きを落と

し、ひもがピンと張って手ごたえを感じるようになるまでの時間を計り、1秒当たりの流れの速さを求めた。流れの速さが1秒間に30cm以下の場合には「おそい」、1秒間に30～60cmの場合には「ふつう」、1秒間に60cm以上の場合には「はやい」とした。

また河川水を採取し、持ち帰った後水質検査を行った。pH（水素イオン濃度）はJIS K 0102 12.1 ガラス電極法、DO（溶存酸素）はJIS K 0102 32.1 よう素滴定法、BOD（生物化学的酸素消費量）はJIS K 0102 21 及びJIS K 0102 32.3 隔膜電極法、SS（浮遊物質）は昭和46年環境庁告示第59号 付表9、T-N（全窒素）はJIS K 0102 45.6 流れ分析法（45.4 銅・カドミカム還元法）、T-P（全りん）はJIS K 0102 46.3.1 ペルオキシ二硫酸カリウム分解法、EC（電気伝導率）はJIS K 0102 13 電気伝導率を基に測定した。

## 2.3 評価方法

底生動物の同定により得られた結果から、ASPT 値の算出や水生生物による水質判定を行った。

ASPT 値は水質状況に周辺環境も合わせた総合的河川環境の良好性を相対的に表す指数で、環境省の「水生生物による水質評価法マニュアル—日本版平均スコア法—」<sup>2)</sup>に従い、算出にはスコア表<sup>2, 7)</sup>を用いた。ASPT 値の範囲と河川水質の良好性を表1に示す。

水生生物による水質判定は、水質階級を4段階（I～IV）に分ける手法である。水質階級と水のきれいさの程度を表2に示す。水質階級の判定は「川の生きものを調べよう」<sup>6)</sup>に従った。

表1 ASPT 値の範囲と河川水質の良好性

ASPT 値の範囲	河川水質の良好性
7.5 以上	とても良好
6.0 以上 7.5 未満	良好
5.0 以上 6.0 未満	やや良好
5.0 未満	良好とはいえない

表2 水質階級と水のきれいさの程度

水質階級	水のきれいさの程度
I	きれいな水 (水が透明で川底まで見えるところ)
II	ややきれいな水 (周りに田んぼがあって、水がやや濁っているところ)
III	きたない水 (排水路が川につながっていたり、周りには多くの人家が見られたりするようなどころ)
IV	とてもきたない水 (周りには工場なども多く、人がたくさん住んでいるようなどころ)

## 3 結果及び考察

### 3.1 各調査地点における底生動物出現状況

多々良川における各調査地点の様子を図2～5、底生動物の出現状況を表3、優占科を表4、ASPT 値を表5、水質階級を表6に示す。

#### 3.1.1 一号橋

調査地点の中で最も上流部に位置する。山間部に位置し周辺は山林であり、人家は少ない。三面をコンクリートで覆われた河川であり、頭大の石も所々にあるものの、上流部としては、生物の生息に適した浮石は少ない。採取場所の水深は18～20cm、流れの速さは49～57cm/sと「ふつう」であった。

出現科数は25科で、総個体数は1462であった。そのうちスコア6のコカゲロウ科が899と全体の半数以上を占め、次いでスコア8のマダラカゲロウ科が175であった。

ASPT 値は8.0で「とても良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

#### 3.1.2 南蔵院

一号橋よりも下流に位置する。参拝客の多い寺院の近傍に位置し、近隣には人家および土産屋などの施設が多数存在する。採取場所の水深は15～25cm、流れの速さは49～98cm/sと「はやい」又は「ふつう」であった。

出現科数は20科で、総個体数は632であった。そのうちスコア8のマダラカゲロウ科が342で全体の半分以上を占め、次いでスコア6のコカゲロウ科が111であった。

ASPT 値は7.7で「とても良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

#### 3.1.3 和田橋

南蔵院よりも下流に位置する。市街地に近く、住宅も多い。川の両岸はコンクリート護岸で川幅は広い。採取場所の水深は10～18cm、流れの速さは38～101cm/sと「はやい」又は「ふつう」であった。

出現科数14科で、総個体数は1009であった。そのうちスコア6のコスリカ科（腹鰓なし）が535で全体の半分以上を占め、次いでスコア4のミミズ綱（その他）が274であった。

ASPT 値は7.3で「良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

#### 3.1.4 向川原橋

和田橋よりも下流に位置する。人口の多い地域である。両岸はコンクリート護岸であり、川原には多くの草・葦類が繁茂していた。採取場所の水深は20～30cm、流れの速さは46～103cm/sと「はやい」又は「ふつう」であった。

出現科数は11科で、総個体数は1360であった。その



うちスコア 2 のミズムシ科が 762 で全体の半分以上を占め、スコア 6 のユスリカ科(腹鰓なし)が 278 であった。

ASPT 値は 6.3 で「良好」、水質階級はⅡの「ややきれいな水」と判別された。

### 3.2 全地点における底生動物出現状況

各調査地点で 11 科～25 科の底生動物が出現し、ASPT 値は 6.3～8.0、水生生物による水質判定における水質階級はⅠ～Ⅱであった。特に一号橋の ASPT 値が 8.0 と高く、検出した科も今回の調査地点の中で最多の 25 であったため、水環境が最も良好な状態であった。また南蔵院においても ASPT 値が 7.7、検出した科が 20 と多かったため、水環境が良好な状態であると考えられた。和田橋の ASPT 値は 7.3 と高かったものの、検出した科が 14 と少なかったため、生物の種の多様性を考慮すると南蔵院に比べるとやや劣るが、水環境が良好であると考えられた。向川原橋の ASPT 値は 6.3、検出した科は 11 であったため、他の調査地点と比べると水環境はやや劣っていると考えられた。

### 3.3 各地点の水質分析結果

水質分析結果を表 7 に示す。pH、DO、BOD、T-N、T-P のいずれの項目においても採水地点による値の変動はほとんど認められなかった。SS については向川原橋が他の地点よりも高くなった。向川原橋の約 0.8 km 上流の大川幼稚園付近で井堰改修のための河川工事を行っていたため、土の巻き上げ等の影響があったことが考えられる。

### 3.4 過去の多々良川のデータとの比較

各調査地点 ASPT 値の推移を図 6、DO、BOD、T-N、T-P の推移を図 7 に示す。過去のデータは福岡市保健環境研究所報<sup>8～12)</sup>を引用した。なお、1992 年、1998 年、2003 年、2008 年、2013 年は秋も調査を行っているが、今回の調査に合わせて春のデータを引用している。

ASPT 値は過去のデータと比較して一号橋、南蔵院、和田橋、向川原橋のいずれも過去最高もしくは最高値と同じ値であった。また ASPT 値の経年の推移をみると、一号橋と南蔵院は調査を始めた 1992 年から 2018 年までに若干の変動はあるものの上昇傾向を示し、和田橋、向川原橋は、2003 年から 2018 年まで大幅に上昇した。

水質分析結果は過去の結果と比較して DO、T-N、T-P のいずれにおいても、若干の変動はあるが、大きな差が見られなかった。BOD については、上流側の一号橋、南蔵院橋に関しては若干の変動があるが大きな差が見られず、下流側の和田橋、向川原橋に関しては減少傾向であることが分かった。福岡市では、水質汚濁防止法に基づく公共用水域の水質状況の常時監視を行うための水質測

定計画を定めており、今回の調査地点の最下流である向川原橋からさらに約 0.5 km 下流にある雨水橋において月に 1 回水質測定を行っている<sup>13)</sup>。図 8 に 1992 年度以降の雨水橋における BOD 年間平均値の推移を示す。1994 年度をピークに BOD が減少傾向であることが分かった。

以上の結果から多々良川の水環境は改善傾向であると考えられた。

### 3.5 市内を流れる他の河川との比較

2014 年以降に調査を行った市内を流れる他の河川(以下「他の河川」とする。)のデータとの比較を行った。調査地点及び ASPT 値を図 9 に示す。他の河川の ASPT 値は福岡市保健環境研究所報<sup>14～17)</sup>を引用した。2014 年調査の那珂川については河川工事の影響で 2 地点しか調査ができなかった。また轟橋において工事の影響で検出した科が少なく、検出した科のスコア値が高いため ASPT 値が高くなったことから今回調査を行った多々良川との ASPT 値の比較を行わなかった。那珂川以外の他の河川の ASPT 値を比較すると、最下流調査地点の向川原橋は ASPT 値が 6.3 で他の河川の淡水域最下流調査地点の ASPT 値 5.5～7.2 と比較すると中間の値を示した。最上流調査地点の一号橋の ASPT 値は 8.0 で、他の河川の最上流調査地点の ASPT 値 7.3～7.7 と比較してやや高かった。また、いずれの河川においても ASPT 値は上流域から下流域へ向かい低くなる傾向が見られ、多々良川でも同様の傾向が見られた。

## 4 まとめ

多々良川の淡水域について底生動物調査を実施し、ASPT 値及び水生生物による水質判定を用いて環境評価を行った。ASPT 値は 6.3～8.0 で、上流域になるにつれて高くなり、一号橋、南蔵院が「とても良好」、和田橋、向川原橋が「良好」と評価された。水生生物による水質判定によると、一号橋、南蔵院、和田橋で「きれいな水」、向川原橋で「ややきれいな水」と評価された。過去の調査結果と比較すると ASPT 値は過去最高もしくは最高値と同じ値となり、DO、T-N、T-P はほぼ横ばいであり、BOD は一号橋、南蔵院で横ばい、和田橋、向川原橋で減少傾向であった。以上の結果から多々良川の水環境は改善傾向にあると考えられた。

## 文献

1) 福岡市総務企画局企画調整部統計調査課編：福岡市統

- 計画平成30年版，57，9頁，2019
- 2) 環境省水・大気環境局：水生生物による水質評価法マニュアルー日本版平均スコア法ー，2017
  - 3) 環境省水・大気環境局：河川生物の絵解き検索，2017
  - 4) 滋賀の理科教材研究委員会編：滋賀の水生昆虫・図解ハンドブック，2016
  - 5) 川合禎次編：日本産水生昆虫検索図説，東京大学出版会，1985
  - 6) 環境省水・大気環境局，国土交通省水管理・国土保全局編：川の生きものを調べよう 水生生物による水質判定，日本水環境学会，2012
  - 7) 山崎正敏，他：河川の生物学的な水域環境評価基準の設定に関する研究ー全国公害研協議会環境生物部会共同研究成果報告ー，全国公害研会誌，21，114～145，1996
  - 8) 古川滝雄：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究（多々良川の水生底生動物）（1992年），福岡市衛生試験所，1993
  - 9) 山崎誠：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究ー多々良川，1998年ー，福岡市保健環境研究所報，24，81～93，1999
  - 10) 廣田敏朗，他：水生底生動物による福岡市内河川の環境評価ー多々良川，2003年ー，福岡市保健環境研究所報，29，123～130，2004
  - 11) 岩佐有希子，他：福岡市内河川の底生動物をもちいた環境評価ー多々良川，2008年ー，福岡市保健環境研究所報，34，53～60，2009
  - 12) 清水徹也，他：福岡市内河川の底生動物をもちいた環境評価ー多々良川，2013年ー，福岡市保健環境研究所報，39，76～83，2014
  - 13) 福岡市環境局：福岡市水質測定結果報告書
  - 14) 清水徹也，他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー那珂川，2014年ー，福岡市保健環境研究所報，40，103～109，2015
  - 15) 清水徹也，他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー御笠川，2015年ー，福岡市保健環境研究所報，41，59～67，2016
  - 16) 谷口勝彦，他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー樋井川，2016年ー，福岡市保健環境研究所報，42，62～69，2017
  - 17) 益尾実希，他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー室見川，2017年ー，福岡市保健環境研究所報，43，67～75，2018



図2 一号橋



図3 南蔵院



図4 和田橋



図5 向川原

表3 多々良川における底生動物出現状況（2018年）

科名	スコア	個体数			
		一号橋	南蔵院	和田橋	向川原橋
フタオカゲロウ	<i>Siphonuridae</i>	8	7	1	
チラカゲロウ	<i>Isonychiidae</i>	8	14	11	1
ヒラタカゲロウ	<i>Heptageniidae</i>	9	88	54	47
コカゲロウ	<i>Baetidae</i>	6	899	111	42
トビイロカゲロウ	<i>Leptophlebiidae</i>	9			2
マダラカゲロウ	<i>Ephemerellidae</i>	8	175	342	45
ヒメシロカゲロウ	<i>Caenidae</i>	7			3
ムカシトンボ	<i>Epiophlebiidae</i>	9	1		
オナシカワゲラ	<i>Nemouridae</i>	6	58	8	3
カワゲラ	<i>Perlidae</i>	9	1	27	
ヒゲナガカワトビケラ	<i>Stenopsychidae</i>	9	16	1	
イワトビケラ	<i>Polycentropodidae</i>	9	1	4	
シマトビケラ	<i>Hydropsychidae</i>	7	17	13	46
ナガレトビケラ	<i>Rhyacophilidae</i>	9	37	5	3
ヤマトビケラ	<i>Glossosomatidae</i>	9	2	2	
カクスイトビケラ	<i>Brachycentridae</i>	10	1		
カクツツトビケラ	<i>Lepidostomatidae</i>	9		1	
ヒラタドロムシ	<i>Psephenidae</i>	8	1		2
ヒメドロムシ	<i>Elmidae</i>	8	55	3	2
ホタル	<i>Lampyridae</i>	6	1		
ガガンボ	<i>Tipulidae</i>	8	13	5	2
アミカ	<i>Blephariceridae</i>	10	1		
ブユ	<i>Simuliidae</i>	7	13		3
ユスリカ（腹鰓なし）	<i>Chironomidae</i>	6	18		535
ヌカカ	<i>Ceratopogonidae</i>	7	1		
サンカクアタマウズムシ	<i>Dugesiiidae</i>	7	2		
カワニナ	<i>Pleuroceridae</i>	8		14	
モノアライガイ	<i>Lymnaeidae</i>	3		1	
シジミガイ	<i>Corbiculidae</i>	3			5
ミミズ綱（その他）	<i>Oligochaeta</i>	4		2	274
ヨコエビ	<i>Gammaridae</i>	8	34	22	
ミズムシ	<i>Asellidae</i>	2			762
サワガニ	<i>Potamidae</i>	8	6	5	
総個体数			1462	632	1009
出現科数			25	20	14

表4 多々良川における優占科（2018年）

調査地点	優占科 1	優占科 2
上 1号橋	コカゲロウ	マダラカゲロウ
流 南蔵院	マダラカゲロウ	コカゲロウ
↓ 和田橋	ユスリカ（腹鰓なし）	ミミズ綱（その他）
流 向川原橋	ミズムシ	ユスリカ（腹鰓なし）

表 5 多々良川における ASPT 値 (2018 年)

調査地点	TS	n	ASPT 値
1号橋	199	25	8.0
南蔵院	153	20	7.7
和田橋	102	14	7.3
向川原橋	69	11	6.3

表 6 多々良川における水質階級 (2018 年)

調査地点	出現科の数				優占科の数				合計				水質階級
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1号橋	9	3	0	0	2	0	0	0	11	3	0	0	I
南蔵院	6	2	0	0	2	0	0	0	8	2	0	0	I
和田橋	4	2	0	0	1	1	0	0	5	3	0	0	I
向川原橋	1	3	1	0	0	1	1	0	1	4	2	0	II

表 7 多々良川における水質分析結果 (2018 年)

調査場所	1号橋	南蔵院	和田橋	向川原橋
調査日	2018年3月12日	2018年3月12日	2018年3月12日	2018年3月12日
調査時刻	9:30	10:50	12:00	12:50
気温 (°C)	9.8	19.5	20.5	20.5
水温 (°C)	9.5	12.6	12.1	12.6
pH (-)	7.7	7.8	7.8	8.2
DO (mg/L)	11	12	12	13
BOD (mg/L)	0.8	0.9	1.1	1.3
SS (mg/L)	1	4	5	9
T-N (mg/L)	1.04	1.02	1.02	0.96
T-P (mg/L)	0.021	0.024	0.021	0.030
EC (mS/m)	12	16	20	21

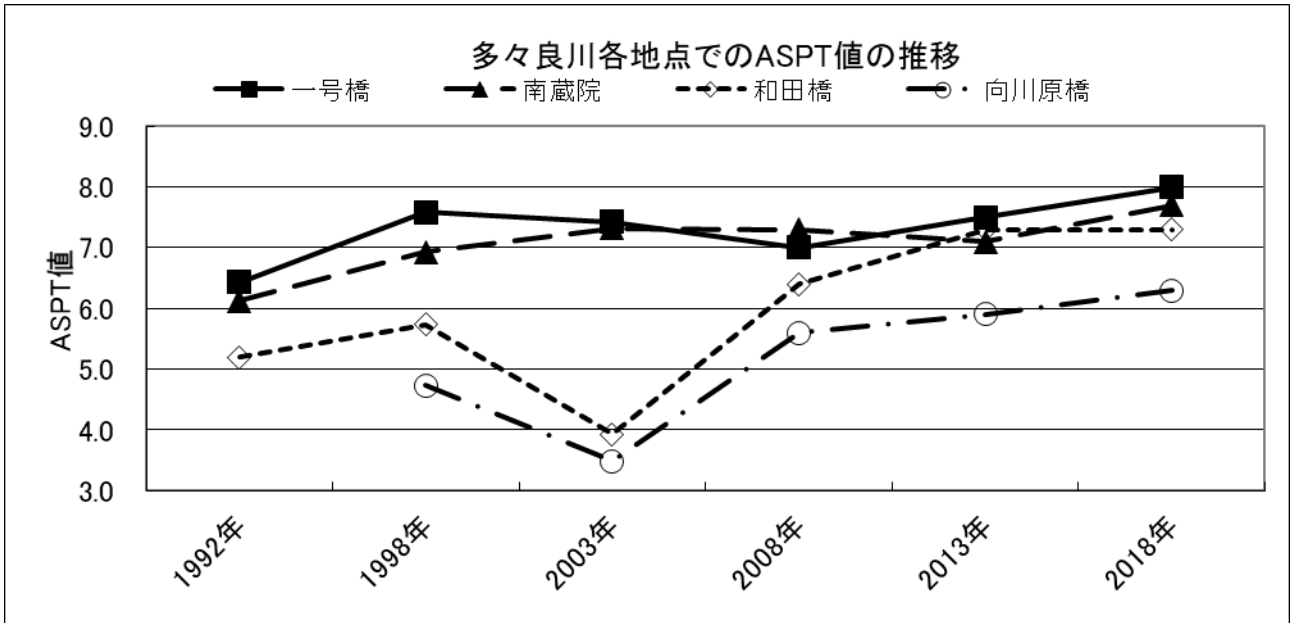


図 6 多々良川における ASPT 値の推移

ASPT 値は 1992 年，1998 年，2003 年，2008 年は旧スコア表<sup>7)</sup>，2013 年，2018 年は新スコア表<sup>2)</sup>によって算出した。

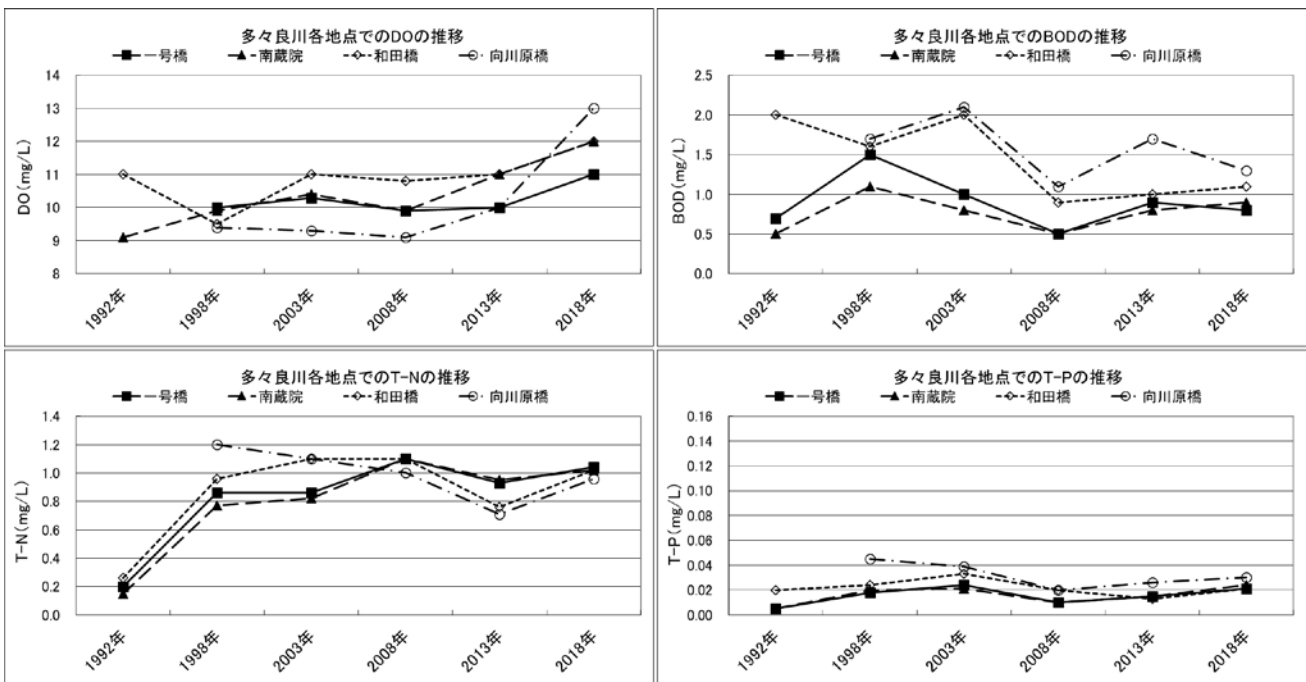


図 7 多々良川における DO, BOD, T-N, T-P の推移

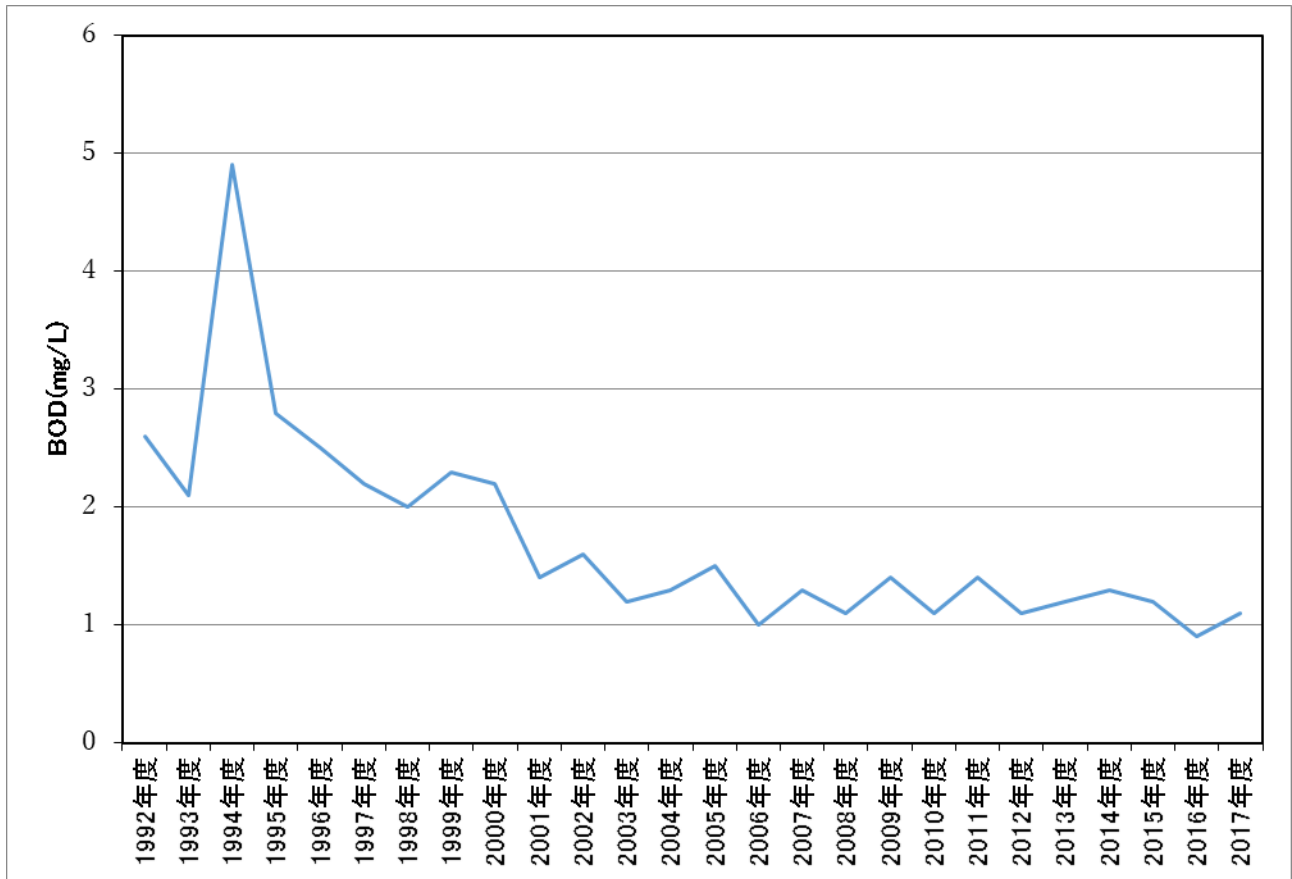


図 8 1992年度以降の雨水橋における BOD 年間平均値の推移

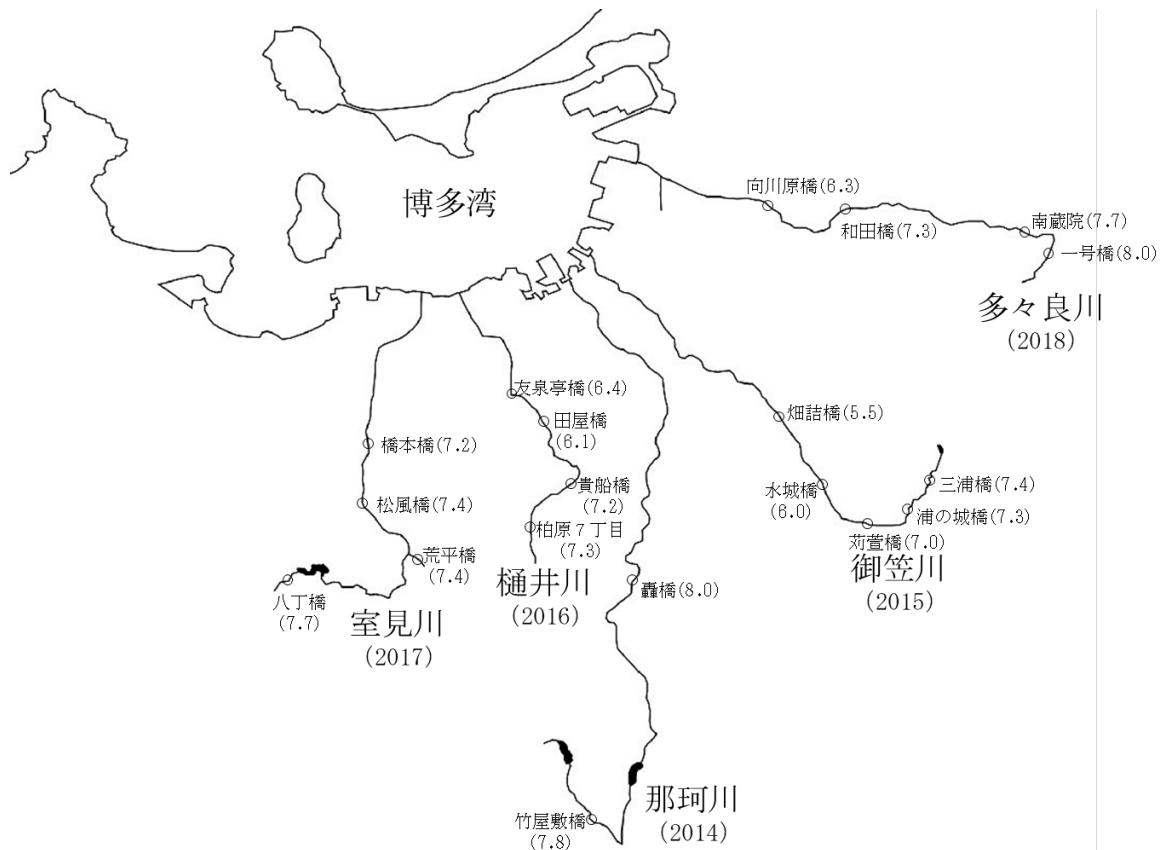


図 9 市内を流れる河川の ASPT 値

# 博多湾沿岸域における貧酸素水塊に関する調査

山崎亜弓・益尾実希・小林斎哉

福岡市保健環境研究所環境科学課

## Survey of Occurrence of Hypoxic Water Mass in Hakata Bay Coastal Area

Ayumi YAMASAKI, Miki MASUO and Masaya KOBAYASHI

Environmental Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

海域における酸素消費の潜在性を推定する試みとして博多湾において海域版 BOD の測定を行った結果、中部海域においては夏季の特に沿岸側で BOD が高くなる傾向がみられ、BOD 成分のほとんどは懸濁態で占められていると考えられた。博多湾沿岸部において多項目水質計を用いた貧酸素水塊の発生状況に関する調査を行った結果、沿岸部において夏季に貧酸素状態が確認されることが分かった。降雨に伴う栄養塩類の実態について調査を行った結果、樋井川の 3 地点（友泉亭橋、田島橋、草香江新橋）における栄養塩類の流入負荷量は、晴天時よりも降雨時の方が多く、下流に行くにつれ多くなる傾向が見られた。

**Key Words:** 栄養塩 nutrients, 貧酸素水塊 hypoxic water mass (hypoxia), 物質循環 biogeochemical cycle, 底層溶存酸素量 DO in bottom layer

### 1 はじめに

全国の内湾や湖沼等の閉鎖性水域での水質改善は未だ十分ではない状況にあり、水域によっては、貧酸素水塊の発生等により水生生物の生息や水利用等に障害が生じている状況にある<sup>1)</sup>。こうした中、環境省はより国民の実感にあった分かりやすい指標として、平成 28 年 3 月に底層溶存酸素量（以下、「底層 DO」とする。）を生活環境項目環境基準として設定しており、水塊構造を立体的にとらえることや、貧酸素水塊形成に関する物質循環上重要な水質指標を含めた常時監視を行う必要性が検討課題となっている<sup>2)</sup>。

閉鎖性の高い博多湾においては、例年、夏季に湾奥部や沿岸域などで貧酸素水塊（DO=3.6 mg/L 以下の「貧酸素状態」にある水塊。）<sup>3)</sup>が発生し、生物の生息・生育に影響を及ぼしている。さらに、夏季の降雨による栄養塩類供給量の増加に伴う赤潮発生などで有機物汚濁が助長され、T-N 及び T-P は環境基準をほぼ達成しているものの、COD の環境基準は一部の海域で達成していない<sup>3)</sup>。

これらの現状を踏まえ、福岡市保健環境研究所では栄養塩状態の把握、貧酸素水塊生成要因に関する知見を得るため、地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所で共同研究（Ⅱ型共同研究）「海域における水質管理に

係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究（平成 29～31 年）」に参加し調査を行っている。

平成 30 年度は、Ⅱ型共同研究の一環として、海域における酸素消費（貧酸素水塊生成）の潜在性を推定する試みとして生物化学的酸素要求量（BOD）を測定した。また、貧酸素水塊発生の実態を把握するため、河口域に近い沿岸部において多項目水質計等を用いて貧酸素水塊発生についての調査を行った。さらに、貧酸素水塊発生の要因の 1 つと考えられる降雨に伴う栄養塩類流入の実態について調査を行った。

### 2 調査方法

各調査地点は図 1 のとおりで、地行浜の防波堤の形状は図 2 のとおりである。

#### 2.1 海域版 BOD

平成 30 年度の博多湾公共用水域調査日に、博多湾内環境基準点の中部海域（C-10、C-1）及び東部海域（E-X1）の計 3 地点について調査を行った。

BOD は、各調査地点の表層（海面下 0.5 m）と底層（海底上 1.0 m）から採取した海水について、原液及びろ液（ガラス繊維フィルター(47 mmGF/C)でろ過したもの）



を曝気したのち，JIS K 0102 32.1 よう素滴定法で DO を測定し，さらに 20℃ で暗所に 3 日間静置した後の DO も同様に測定し，3 日間で消費された DO を BOD<sub>3</sub> として求めた。



図1 調査地点



図2 地行浜 調査位置図

(シーサイドももち海浜公園 地行浜地区)

## 2.2 貧酸素調査

平成 30 年 6 月～平成 31 年 3 月に，地行浜海浜公園の東又は西防波堤の北側護岸で調査を行った。調査地点の水深は潮の干満の影響で調査日により変動するが，おおむね 3.5 m～5.0 m である。

多項目水質計 (Hydrolab 社) を海中に垂下させ，溶存酸素 (DO)，水温，塩分，クロロフィル a (Chl-a) 及び濁度を鉛直方向におおよそ 0.2 m ピッチで観測した。

## 2.3 降雨に伴う栄養塩類の実態調査

平成 30 年 6 月～9 月の降雨時及び 11 月の晴天時に，博多湾に流入する樋井川において 5 地点 (上流から友泉亭橋，田島橋，草香江新橋，旧今川橋，なぎさ橋) 及び博多湾沿岸部において 1 地点 (地行浜西防波堤先の表層

・底層) で調査を行った。樋井川は，幹川流路延長 12.9 km，流域面積は 29.1 km<sup>2</sup> の二級河川であり<sup>4)</sup>，BOD 等に係る環境基準は樋井川全域が B 類型に指定されている。各調査地点周辺の下水排除方式は，友泉亭橋は分流式，田島橋より下流は合流式 (一部分流式) である。

採水は各調査地点，流量の測定は樋井川の上流から 4 地点で行った。栄養塩類は流れ分析法 (T-N: JIS K 0102 45.6, NO<sub>2</sub>-N: JIS K 0102 43.1.3, NO<sub>3</sub>-N: JIS K 0102 43.2.6, NH<sub>4</sub>-N: JIS K 0102 42.6, T-P: JIS K 0102 46.3.4, PO<sub>4</sub>-P: JIS K 0102 46.1.4) で測定を行った。流量は現地にて測定した川幅及び水深から求めた断面積 (m<sup>2</sup>) に電磁流速計 (KENEK 社 LP2100) で測定した流速 (m/s) を乗じ算出した。なお，降水量データは気象庁ホームページ (<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>) より引用した。

## 3 結果及び考察

### 3.1 海域版 BOD

BOD の調査結果を図 3 に示す。定量下限値 0.5 mg/L 未满是 0 とした。懸濁態の BOD 値 (P-BOD) は，原液の BOD 値からろ液の BOD 値 (D-BOD) を差し引いて算出した。

C-1 及び C-10 においては，BOD は概ね夏季を中心に高くなり，冬季には低くなる傾向がみられ，年間を通して底層よりも表層の BOD の方が高かった。また，湾口に近い C-1 よりも，沿岸側に位置する C-10 の方が BOD が高くなる傾向がみられた。

BOD 成分についてみると，年間を通して D-BOD は定量下限の 0.5 mg/L 未満となることが多く，ほとんどが P-BOD で占められていた。したがって，酸素消費に関わる BOD 成分のほとんどは懸濁態で占められていると考えられた。

### 3.2 貧酸素調査

地行浜防波堤先における底層 DO (海底上 0.5 m 以下) の推移を図 4 に示す。計 23 回の調査のうち，底層で貧酸素状態が確認されたのは 5 回ですべて夏季 (6～9 月) であり，10 月以降に貧酸素状態は確認されなかった。貧酸素状態が確認された各調査日の観測データを図 5 に示す。福岡では，平成 30 年 7 月豪雨で 7 月 5 日及び 6 日の 2 日間合計降水量が 337 mm を記録している。7 月 10 日の観測データでは表層の Chl-a が約 45 µg/L，DO が約 15 mg/L で過飽和となっている。これは，樋井川から栄養塩類が多く供給され，表層でプランクトンが増殖したものと考えられた。また，水深 1.0～2.0 m 付近で塩分が急激

に下がり，これ以下の水深の DO が低下している様子が確認された．これは，淡水の流入量増大に伴い塩分躍層が形成されて成層化し，海水の上下混合が行われにくく

なり底層 DO が消費され貧酸素水塊が形成されたものと推察された．



図3 各調査地点のBOD推移



図4 地行浜防波堤先における底層DOの推移

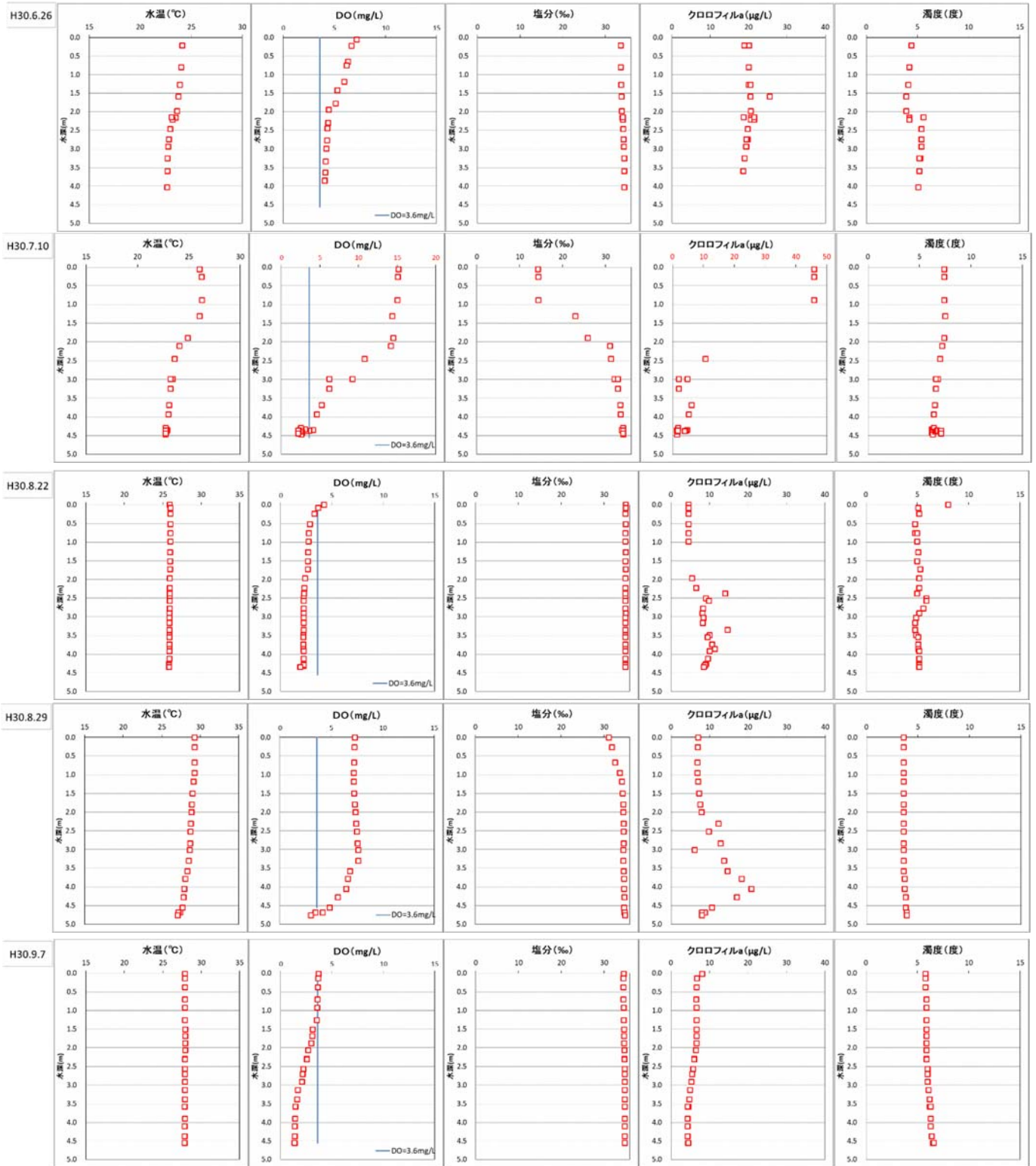


図5 貧酸素水塊発生時の鉛直分布（水温，DO，塩分，Chl-a，濁度）

### 3.3 降雨に伴う栄養塩類の実態調査

降雨時（7月3日）と晴天時（11月16日）のデータを図6に示す。7月3日の日降水量は73mmで、調査時までの累積降水量は約13mmであった。T-N及びDIN濃度については、晴天時の方がやや高かった。一方T-P及びDIP濃度は降雨時の方が高かった。樋井川の4地点（友泉亭橋、田島橋、草香江新橋、旧今川橋）の流量を表1に示す。旧今川橋は潮位の影響を受け11月16日の流量がマイナスになったが、降雨時は下流に行くにつれ流量が増えていた。これは、ポンプ場や雨水幹線など、下水道の雨水排除による影響と考えられた。旧今川橋を除く3地点について栄養塩類の負荷量を図7に示す。負荷量

は濃度に流量を乗じて算出した。晴天時よりも降雨時の方が負荷量は多く、下流に行くにつれ多くなる傾向が見られた。

表1 樋井川4地点の流量

調査日	調査地点	流量
		(m <sup>3</sup> /s)
H30.7.3 (降雨時)	友泉亭橋	1.4
	田島橋	3.7
	草香江新橋	4.1
	旧今川橋	27.1
H30.11.16 (晴天時)	友泉亭橋	0.21
	田島橋	0.21
	草香江新橋	0.17
	旧今川橋	-2.6

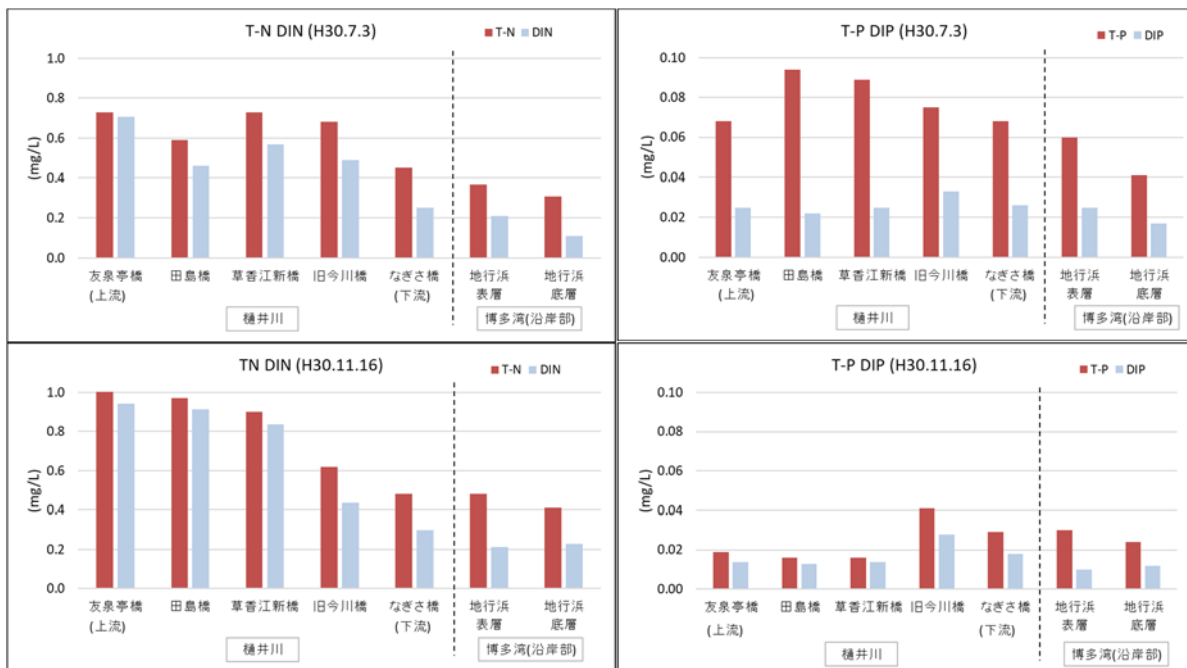


図6 降雨時（H30.7.3）と晴天時（H30.11.16）の栄養塩類の濃度

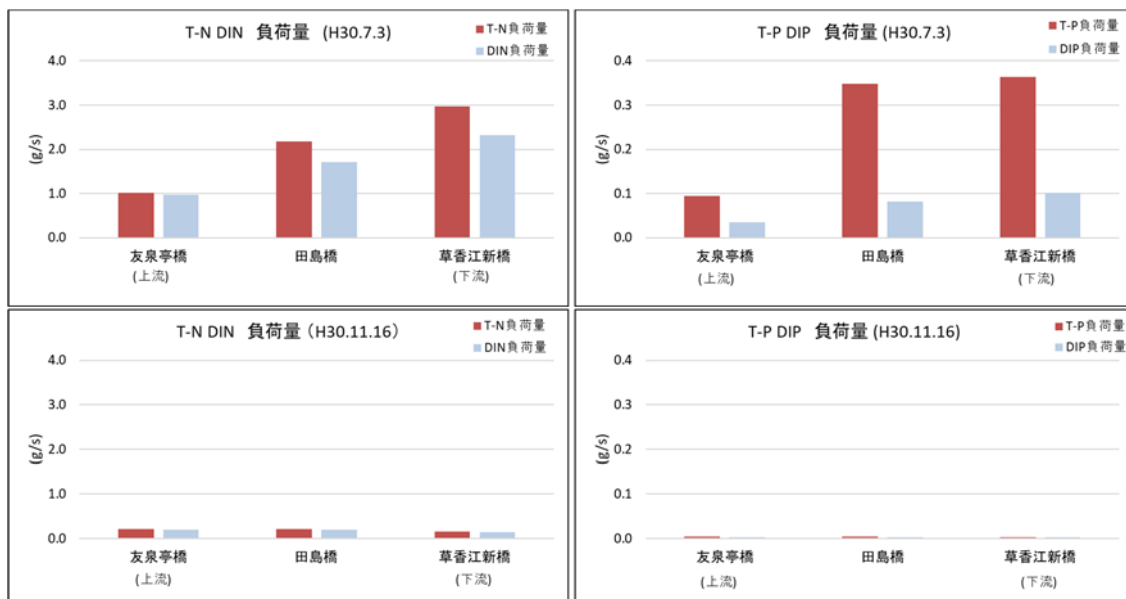


図7 降雨時（H30.7.3）と晴天時（H30.11.16）の栄養塩類の負荷量

樋井川河口（なぎさ橋）及び博多湾沿岸部（地行浜）における降雨前から降雨後（①6月26日～7月18日，②9月7日～14日）の栄養塩類及び塩分の推移を図8及び図9に示す。グラフの日付軸のうち破線で囲っている日が，日降水量が10mm以上を観測した日である。なお，

9月7日の採水は降雨前に行った。降雨以降に塩分が減少しており，樋井川から淡水が流入していることがわかる。それに伴い，T-N及びDIN濃度が增加する様子が確認されたが，T-P及びDIP濃度については淡水流入にともなう明確な変化は確認されなかった。

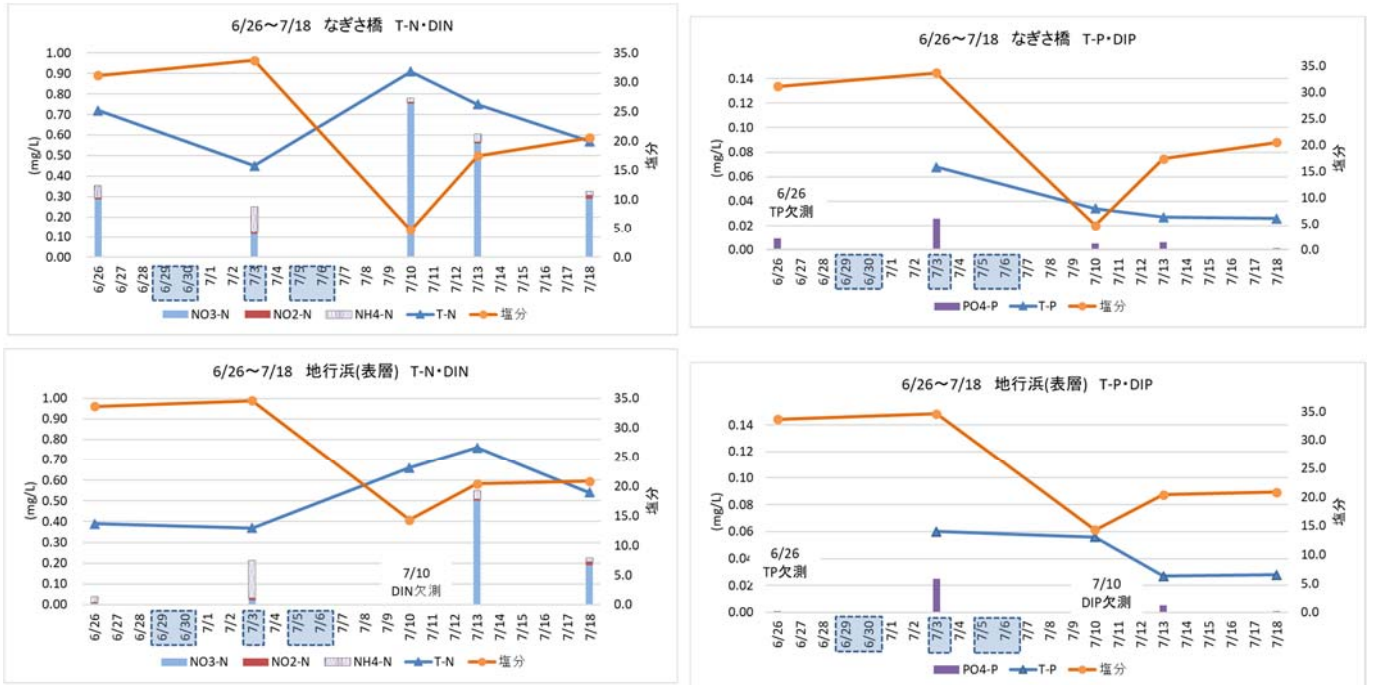


図8 降雨前～降雨後の栄養塩類及び塩分の推移（6月26日～7月18日）

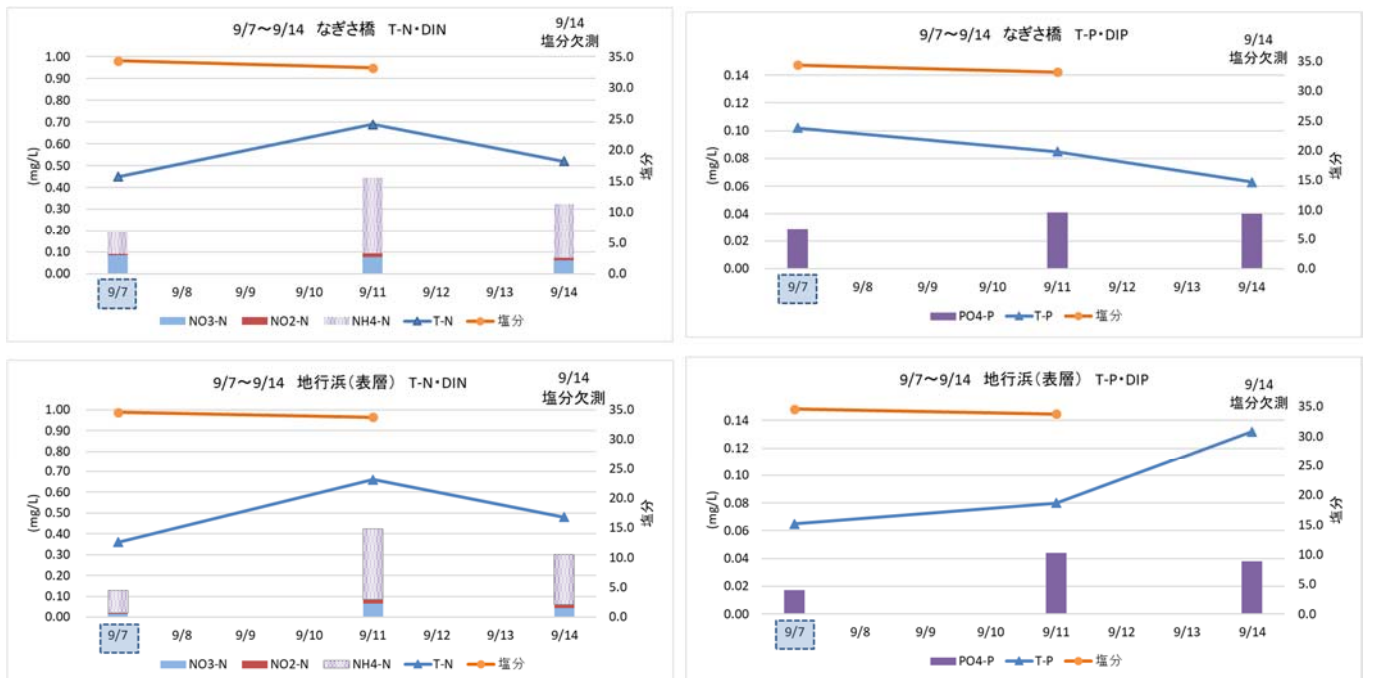


図9 降雨前～降雨後の栄養塩類及び塩分の推移（9月7日～14日）

#### 4 まとめ

海域における酸素消費の潜在性を推定する試みとして海域版 BOD の測定を行った結果，中部海域(C-1 及び C-10)においては，BOD は概ね夏季を中心に高くなり，冬季には低くなる傾向がみられた．また，湾口に近い C-1 よりも，沿岸側に位置する C-10 の方が BOD が高くなる傾向がみられた．さらに，酸素消費に関わる BOD 成分のほとんどは懸濁態で占められていると考えられた．

博多湾沿岸域において多項目水質計を用いた貧酸素水塊の発生状況に関する調査を行った．その結果，河口域に近い沿岸部においても夏季に貧酸素状態が確認された．

降雨に伴う栄養塩類の実態について調査を行った結果，樋井川の3地点（友泉亭橋，田島橋，草香江新橋）における栄養塩類の流入負荷量は，晴天時よりも降雨

時の方が多く，下流に行くにつれ多くなる傾向が見られた．沿岸部においては，樋井川からの淡水流入にともない，T-N 及び DIN 濃度が増加する様子が確認されたが，T-P 及び DIP 濃度については淡水流入にともなう明確な変化は確認されなかった．

#### 5 参考文献

- 1)環境省中央環境審議会：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて（答申），平成 27 年 12 月
- 2)牧秀明：環境部局による海域の調査研究の在り方について，第 42 回環境保全・公害防止研究発表会
- 3)福岡市環境局：博多湾環境保全計画（第二次），平成 28 年 9 月
- 4)福岡県：樋井川水系河川整備計画，平成 26 年 5 月

# 福岡市における暑熱環境調査（平成 30 年）

松本弘子・藤瀬朋子・宇野映介

福岡市保健環境研究所環境科学課

## Survey of Heat Environment in Fukuoka City (2018)

Hiroko MATSUMOTO, Tomoko FUJISE and Eisuke UNO

Environmental Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

熱中症に関連する気象条件の地域特性を解明するため、福岡市内で地理的条件の異なる 4 地点を選定して気象データを比較した結果、地点毎に暑さ指数 (WBGT) や気温等の気象条件が異なることが分かった。また、4 地点の気象データを用いて WBGT 推定値を算出した結果、実測値と強い相関を示したことから、WBGT 推定値がその地点の暑熱環境を示すデータとして有用であることが示唆された。

**Key Words** : 暑熱環境 heat environment, 熱中症 heatstroke, 暑さ指数 (湿球黒球温度) Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)

## 1 はじめに

福岡市保健環境研究所では熱中症に関する調査研究として、平成 25 年度から平成 29 年度の熱中症救急搬送データをもとに気象条件等の関連についてデータ解析を行った<sup>1)</sup>。その結果、搬送時の気温や湿度と一定の相関が見られるものの、相関から外れる事例も散見された。

これまでの解析にあたっては、中央区大濠で観測されている気象庁のデータを用いているが、同じ福岡市内でも地理的条件が異なる地点では、気象条件も異なると考えられる。

そこで、福岡市内で地理的条件の異なる地点を選定して気象データを比較することで、熱中症に関する気象条件や暑熱環境の地域特性について解明を試みた。

## 2 方法

### 2.1 暑さ指数 (WBGT) の測定

平成 30 年 7 月 31 日から 8 月 28 日の間に、図 1 に示す福岡市内の大気常時監視測定局の千鳥橋測定局 (千鳥橋局, 博多区千代 5-1)、元岡測定局 (元岡局, 西区田尻 108)、石丸測定局 (石丸局, 西区石丸 2-25)、大橋測定局 (大橋局, 南区大橋 3-18) の 4 地点において、各 7 日間ずつ測定装置を用いて暑さ指数 (湿球黒球温度: Wet

Bulb Globe Temperature, 以下、「WBGT」とする。) の測定を行った。ただし、大橋局の 8 月 22 日から 8 月 23 日は欠測とした。



図 1 暑さ指数の測定地点

### 2.2 気象データの収集

2.1 の 4 地点における気象データとして、気温 (°C)、相対湿度 (%) は各測定局に設置の微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) 自動測定機のデータを用いた。風向、風速は、元岡局、石丸局は測定局に設置の風向、風速計のデータを、風向、風速計の設置がない千鳥橋局、大橋局は近傍

の吉塚測定局（吉塚局，博多区吉塚 6-8），南測定局（南局，南区塩原 1-27）のデータを用いた。

また，福岡（福岡市中央区大濠）の気象データは気象庁ホームページ（<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>）及び環境省ホームページ（<http://www.wbgt.env.go.jp/>）のデータを用いた。

### 2.3 WBGT 推定値の算出

2.2 の気象データを用いて，以下の小野らの式<sup>2)</sup>から WBGT の推定値を算出した．なお，全天日射量については，全地点で福岡のデータを用いた．

$$WBGT=0.735 \times Ta + 0.0374 \times RH + 0.00292 \times Ta \times RH + 7.619 \times SR - 4.557 \times SR^2 - 0.0572 \times WS - 4.064$$

Ta 気温(°C)，RH 相対湿度(%)，SR 全天日射量(kW/m<sup>2</sup>)，WS 平均風速(m/s)

## 3 結果及び考察

### 3.1 WBGT の測定結果

4 地点の WBGT 実測値と福岡の WBGT 実測値を比較したグラフを図 2～図 5 に示す．

元岡局は夜間の WBGT が福岡より低く，石丸局は昼間の WBGT が福岡より高い傾向であった．

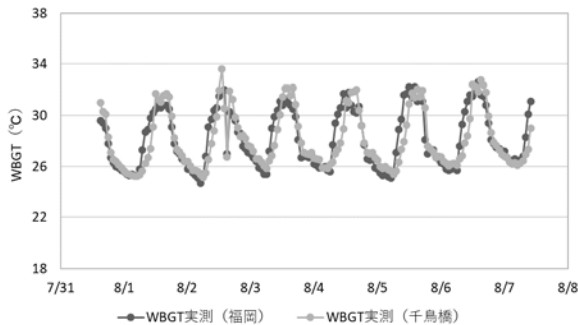


図 2 WBGT 実測値（福岡，千鳥橋局）（7/31～8/7）

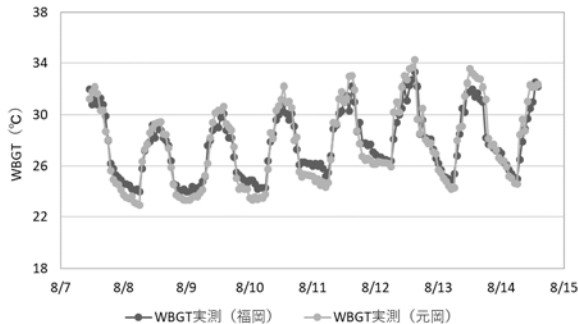


図 3 WBGT 実測値（福岡，元岡局）（8/7～8/14）

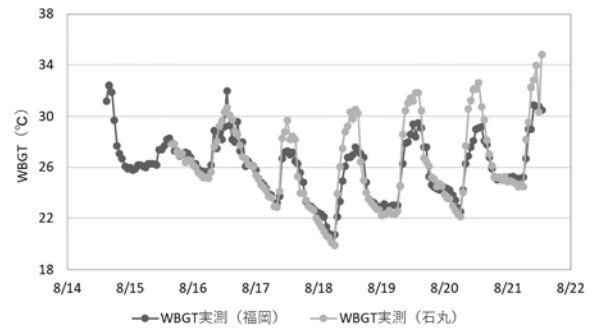


図 4 WBGT 実測値（福岡，石丸局）（8/14～8/21）

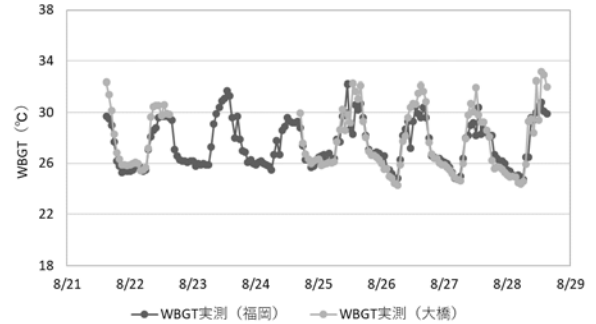


図 5 WBGT 実測値（福岡，大橋局）（8/21～8/28）

### 3.2 気象データの比較

福岡及び各地点の気温の日平均値を比較したグラフを図 6 に示す．期間を通して元岡局は他の地点と比べて日平均気温が低く，石丸局は他の地点と比べて日平均気温が高かった．

福岡及び 4 地点の風向を図 7 に，風速を図 8 に示す．南局以外の測定局は北風を中心とした風向の特徴があるのに対して，南（大橋）局は南南東や南東の風向が卓越していた．福岡市は北に博多湾を有し，昼間は海風が卓越する傾向にあるが，南局はその海風の影響を受けにくいと考えられた．また，風速は石丸局では 0～1 m/s が約 6 割を占めており，他の測定地点に比べて風が弱い傾向であった．石丸局は周辺に住宅が密集し，近くに都市高速道路の高架が通っていることが，風が弱い要因の一つであると考えられた．

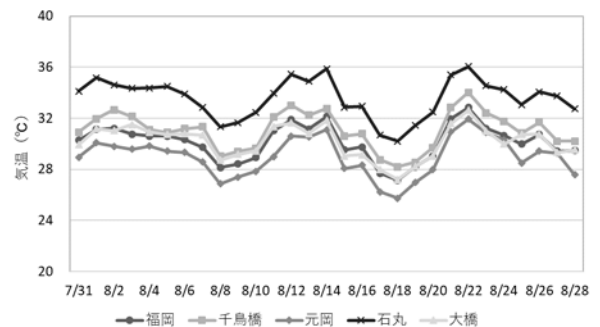


図 6 日平均気温（7/31～8/28）



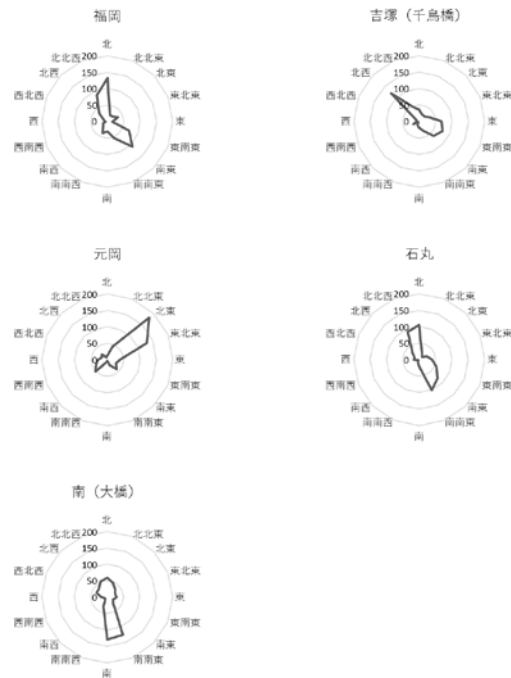


図7 風向（時別値）の出現回数（7/31～8/28）

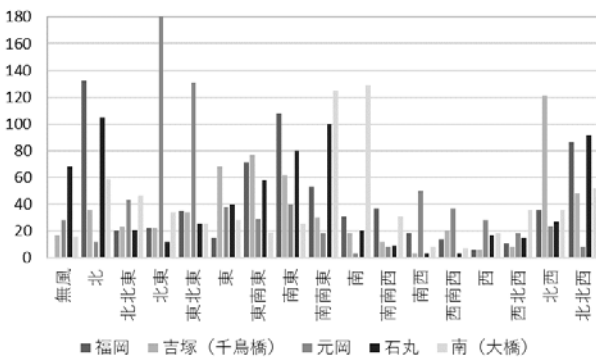


図8 風速（時別値）の出現回数（7/31～8/28）

### 3.3 WBGT 推定値の比較

各地点のWBGT推定値と実測値の相関を図9に示す。相関係数は0.8631～0.939であり、いずれも強い相関を示したことからWBGT推定値が各地点の暑熱環境を示すデータとして有用であることが示唆された。

7月31日から8月28日の福岡及び各地点のWBGT推定値の日平均値を比較したグラフを図10に示す。日平均気温と同様に、元岡局は他の地点と比べてWBGT推定値が低く、石丸局は他の地点と比べてWBGT推定値が高い傾向であった。また、嚴重警戒の目安となるWBGTが28℃以上となった日数は、福岡では13日であったのに対して、元岡局は9日、石丸局では23日であった。元岡局は他の地点に比べて周辺に住宅等の建物が少なく、交通量の多い車道からも離れていることが、WBGTや気温が低い要因の1つであると考えられた。

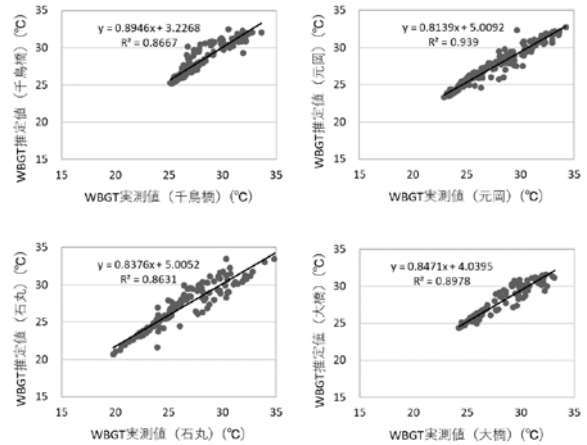


図9 WBGT 実測値－推定値散布図

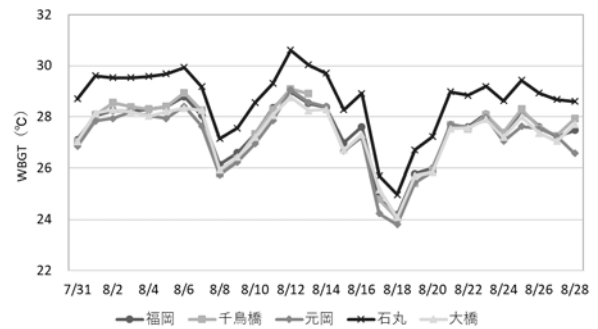


図10 日平均WBGT推定値

## 4 まとめ

熱中症に関連する気象条件の地域特性を解明するため、福岡市内で地理的条件の異なる4地点を選定して気象データを比較した結果、地点毎に暑さ指数(WBGT)や気温等の気象条件が異なることが分かった。また、4地点の気象データを用いてWBGT推定値を算出した結果、実測値と強い相関を示したことから、WBGT推定値がその地点の暑熱環境を示すデータとして有用であることが示唆された。

今回の調査では、石丸局は他の地点と比べてWBGTや気温が高い傾向を示したが、この理由として、石丸局の周辺に住宅が密集し、また近くに都市高速道路の高架が通っていることから、風が弱く、WBGTや気温が上がりやすく下がりにくいのではないかと考えられた。

一方、元岡局は他の地点と比べてWBGTや気温が低い傾向を示したが、他の地点に比べて周辺に住宅等の建物が少なく、交通量の多い車道からも離れていることが要因の1つであると考えられた。

このように、気象条件や暑熱環境は周辺環境の影響も受けるため、測定地点間の気象データの単純比較には注意が必要であるが、少なくともその地点の傾向を示すデ

ータとしては有用であることが示唆された。

条件等との関連，福岡市保健環境研究所報，43，80～83，2018

2)小野雅司，他：通常観測気象要素を用いた WBGT（湿球黒球温度）の推定，日生気誌，50(4)，147～157，2014

### 文献

1)松本弘子，他：福岡市における熱中症救急搬送と気象

# 使用済小型電子機器回収ボックスの設置場所別回収量 (平成 25～30 年度)

岡本拓郎・前田茂行・荒巻裕二

福岡市保健環境研究所環境科学課

## Amount of Used Small Home Electronics Collection by Installation Location (2013-2018)

Takuro OKAMOTO, Shigeyuki MAEDA, and Yuji ARAMAKI

Environment Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

福岡市では、平成 25 年 8 月から本格的に使用済小型電子機器の回収事業を実施しており、現在市内 66 箇所に回収ボックスを設置している。各ボックスにおける回収量の経年での推移を解析した結果、設置場所の分類により回収量に差があることが分かった。回収開始当初から、回収量が最も多かったのは集客力の高い「複合商業施設」であった。一方、「大学」が最も少なく、どの「大学」においても差はないため、今後の設置継続については再検討の必要がある。回収量にばらつきが少ない「駅」では、定期券利用率が高い方が回収量は多く、動線上に設置することが重要と考えられた。また、「スーパー」と「ホームセンター」では、ごみや乾電池といった回収対象外の投入が目立つことから、人目につきやすい場所への設置も重要と考えられた。

**Key Words** : 小型家電 small home electronics, 回収ボックス collection box, 回収量 collection amount, 設置場所 installation location

## 1 はじめに

福岡市の家庭からごみとして排出される使用済小型電子機器（以下「小型家電」という。）は、空き缶等の金属類と一緒に「燃えないごみ」として収集される。収集された「燃えないごみ」は、資源化センターにて破碎選別処理された後、鉄・アルミの金属は有価物として回収されるが、その他の金属は破碎不燃物として埋立処理される。金属資源である小型家電から金・銀・銅・パラジウムなどの貴重な金属をリサイクルするためには、小型家電のみを別に回収し処理する必要がある。

このような状況から、平成 25 年 4 月に使用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律（小型家電リサイクル法）が施行され、同年 8 月から本市においても本格的に小型家電の回収の取り組みを実施し、その一環として現在市内 66 箇所に回収ボックスを設置している。

設置にあたっては、利便性が高い公共施設や、集客力のある商業施設、スーパーなどを選定し幅広く設置しているが、設置場所によって回収量に差が見られる。ボックス数及び収集コストを考慮した費用対効果の高いボックス回収を検討するため、各ボックスにおける回収量の経年での推移を、設置場所を業態別に分類して集計し、解析したので報告する。

## 2 方法

### 2.1 調査方法

調査は、小型家電の回収事業を始めた平成 25 年 8 月から平成 30 年度にかけて、回収ボックス（図 1）にて回収した小型家電を対象とした。回収ボックスの投入口の大きさは 25×8.5 (cm) であり、ボックスに入るものであ

れば、パソコンを除いたほぼ全ての家電製品を回収対象としている（図2）。毎月や隔月などボックスごとに収集頻度を設定していることから、年度単位での重量を回収量データとして用いた。ボックスの設置場所の分類については、「ホームセンター」、複数の専門店や商業施設などで構成される「複合商業施設」、「大学」、「スーパー」、「公共施設」、「駅」及び「その他」の7分類とした。表1に各行政区における業態別ボックス設置数を示す。各行政区の設置は、幅広く回収するため人口規模を考慮しつつ回収場所数ができるだけ均等になるようにしている。



図1 回収ボックス



図2 回収ボックスの中身

表1 業態別ボックス設置数（平成30年度末時点）

行政区	東	西	早良	城南	南	中央	博多	計
ホームセンター	2	3	0	1	1	0	1	8
複合商業施設	1	1	1	0	0	2	1	6
大学	1	1	0	2	1	0	0	5
スーパー	5	1	2	3	5	2	3	21
公共施設	4	4	2	2	1	4	1	18
駅	0	1	1	0	2	0	2	6
その他	0	0	1	0	0	1	0	2
計	13	11	7	8	10	9	8	66

### 3 結果及び考察

#### 3.1 全回収ボックスの合計回収量

全回収ボックスの合計回収量を表2に、ボックス1個あたりの平均回収量を図3に示す。回収量は増加傾向となっており、平成29年度から増加幅が大きくなっている。これは、同年度に始まった2020年東京五輪へ向けた「都市鉱山からつくる！みんなのメダルプロジェクト」(<https://tokyo2020.org/jp/games/medals/project/>)に本市も参加したことにより、回収ボックスの認知度が上がったものと考えられる。なお、平成30年度の合計回収量を市民1人あたりに換算すると5.4g/人・年である。

表2 全回収ボックスでの合計回収量

年度	25	26	27	28	29	30
ボックス数	66	66	66	63	63	66
回収量 (kg)	3,580	4,045	4,241	4,264	5,519	8,530

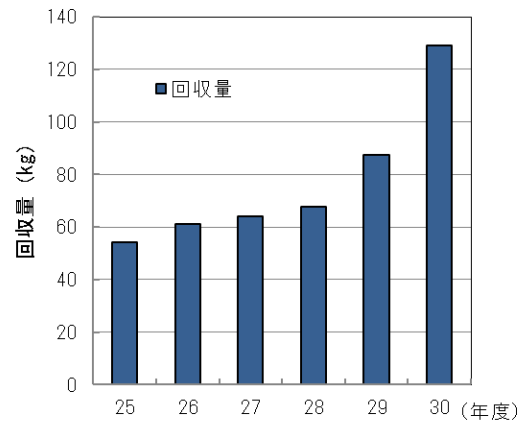


図3 ボックス1個あたりの平均回収量

#### 3.2 業態別の回収量

業態別ボックス1個あたりの平均回収量を図4に示す。平成25年度はボックスを新たに設置し始めた時期であり、8月からの集計であるため回収量は全体的に少ない。回収を始めて以降、「複合商業施設」での回収量が最も多い。これは、ほかの業態に比べて集客力が高いことが理由として考えられる。また、「公共施設」における回収量は、「複合商業施設」に次いで多く、着実な増加傾向が見られる。

平成30年度において、25年度と比べた増加率では、「ホームセンター」が最も高くなっており、200%を超える増加率であった。

一方、回収量が最も少ない「大学」においては、横ばい傾向が続いており、収集運搬コストの観点から限られた数のボックスを有効に使うためにも、設置場所の移動や「大学」での啓発方法を再考する必要がある。

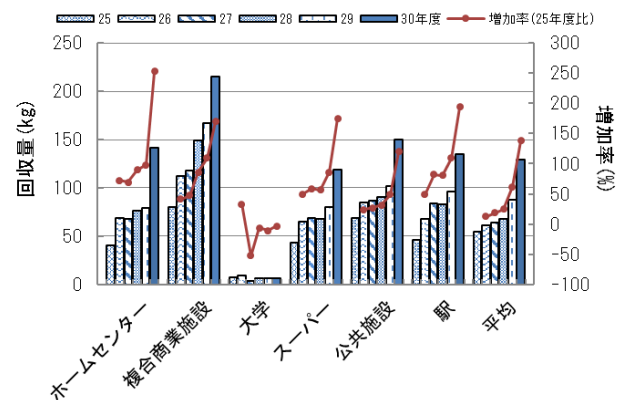


図4 業態別ボックス1個あたりの平均回収量推移

また、平成 30 年度における業態別ボックス 1 個あたりの平均回収量と標準偏差をまとめたものを図 5 に示す。

回収量が最も少ない「大学」は、ばらつきも小さく、どの大学においても回収量が少ないことがわかる。また、「駅」も比較的ばらつきが小さく、平成 30 年度における増加率（25 年度比）が「ホームセンター」に次いで高いことから、「駅」は回収が見込める場所として挙げられる。そのほかの業態では、ばらつきが大きいいため、回収量が少ないボックスについては、設置場所を見直すことで回収量を増やす余地がある。

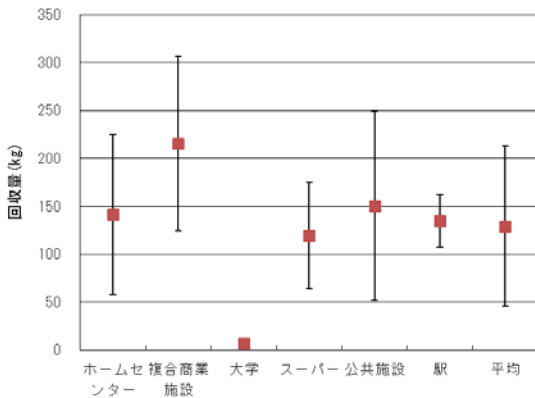


図 5 業態別ボックス 1 個あたりの平均回収量 (平成 30 年度)

### 3.2.1 駅の回収量

福岡市地下鉄（地下鉄）及び西日本鉄道（西鉄）の駅を対象に年間乗降人員及びそのうち定期券利用者数<sup>1)</sup>についてまとめ、平成 30 年度の回収量が多い順に並べた結果を表 3 に、定期券利用率と回収量の相関を図 6 にそれぞれ示す。

表 3 各駅の乗降人員と定期券利用者数

駅名	回収量 (kg)	乗降人員 (千人)	定期券利用者 (千人)	定期券利用率 (%)
地下鉄西新駅	162.4	17,941	11,186	62.3
地下鉄姪浜駅	149.2	16,183	9,841	60.8
地下鉄博多駅	148.4	58,608	24,261	41.4
西鉄高宮駅	142.8	7,408	3,763	50.8
西鉄大橋駅	116.7	13,372	7,307	54.6
地下鉄福岡空港駅	88.7	19,695	3,894	19.8

(地下鉄は平成 30 年 1 月から 12 月の累計、西鉄は平成 29 年度)

荒井らによる分析<sup>2)</sup>では、乗降人員が少なくても定期券利用率が高い駅では回収が良好であった。本市においても類似する傾向であり、乗降人員に比例して回収量が多くなるとは言えず、定期券利用率が最も低い「地下鉄福岡空港駅」の回収量が最も少なかった。「地下鉄博多

駅」は乗降人員及び定期券利用者がほかの駅に比べて多いが、改札が 3 箇所に分かれているため、ボックスを認知できる人数は少なくなることに留意する必要がある。図 6 においても、定期券利用率と回収量に相関が見られることから、定期券利用率が高い方が回収量は多くなっている。

また、乗降人員及び定期券利用者が最も少ない「西鉄高宮駅」(図 7) であるが、回収量は「地下鉄姪浜駅」や「地下鉄博多駅」と同程度である。最も回収量が少ない「地下鉄福岡空港駅」(図 8) では、平成 30 年度より改札内から改札前にボックスを移し、より目立つようになっており、平成 29 年度に比べ回収量が 2 倍以上増えている。これらのことから、動線上で視界に入りやすい場所への設置が、回収量に対しての重要な要因と考えられる。

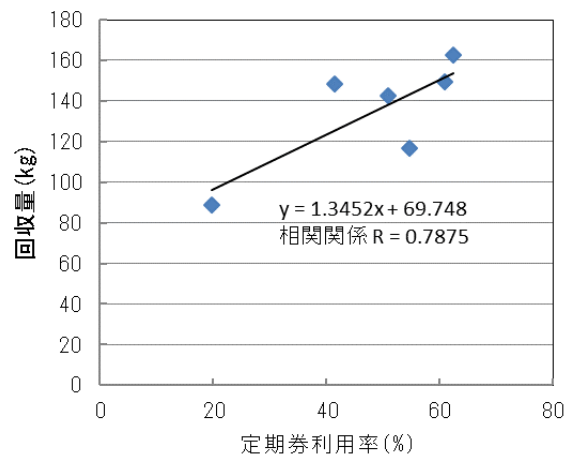


図 6 定期券利用率と回収量の相関



図 7 西鉄高宮駅



図 8 地下鉄福岡空港駅

### 3.2.2 公共施設の回収量

平成30年度における施設別のボックス1個あたりの平均回収量を図9に示す。ここで「複合施設」は、「さいとぴあ」及び「なみきスクエア」を表す。全ボックス中、1番回収量の多い市役所本庁舎は、436 kgの回収量となっており、1階フロアの中心に設置されているため目に留まりやすく、市役所前の広場ではイベントが定期的開催されるなど多くの市民が利用しやすい場所であるため回収量が特に多くなっているものと考えられる。

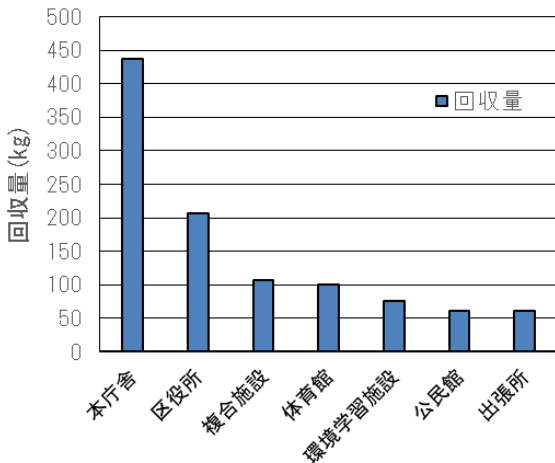


図9 公共施設の回収量

また、各区役所には回収ボックスが設置してある一方、古紙、空き缶、乾電池などの資源物回収ボックスは各区役所全てに設置しておらず、市民センターや体育館に置いている区もある。区役所において資源物回収ボックスの有無で比較したものを図10、11に示す。

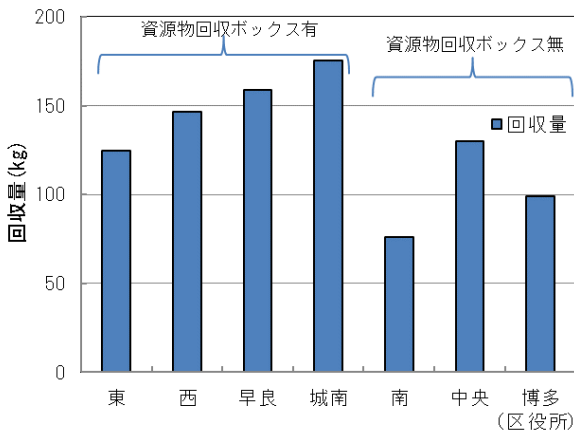


図10 各区役所の回収量 (平成29年度)

平成29年度の回収量の比較において、資源物回収ボックスを設置している区役所の方が、設置されていない区役所に比べ回収量が多いことから、資源物に関する回収ボックスは併設した方が効果的であると考えられた。

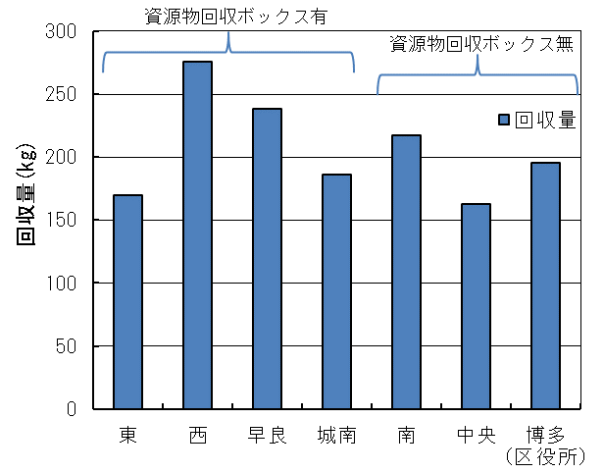


図11 各区役所の回収量 (平成30年度)

しかし、平成30年度を比較すると、資源物回収ボックスの有無では差が見られない。ほかの要因も考えられるため、今後も回収量推移を把握していく必要がある。

### 3.2.3 スーパーの回収量

平成30年度における各スーパーの回収量を図12に示す。業態別ではスーパーのボックス設置数が最も多いが、ボックス1個あたりの平均回収量は大学を除くと、ほかの業態に比べて少ない。店舗によっては、肉や魚が入っていたトレイなど買い物後に生じるごみの投入が目立ち、スーパー側が苦慮して、投入口を塞ぎ、直接回収するといったボックスが活用されていない事例もあった。そのため、ごみが入らないように、人目につきやすい場所への設置も重要と考えられる。

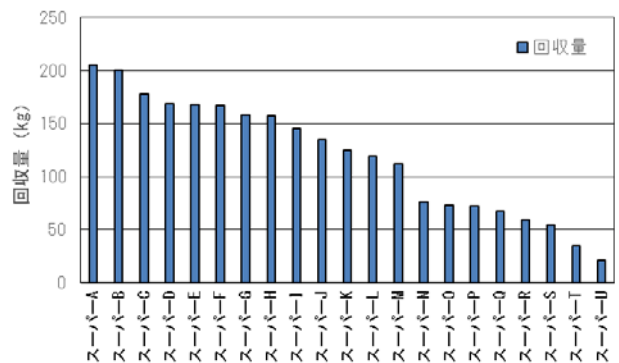


図12 各スーパーの回収量

### 3.2.4 ホームセンターの回収量

平成30年度における各ホームセンターの回収量を図13に示す。小型家電回収ボックスを設置しているすべてのホームセンターは、29年度より蛍光管・乾電池の回収場所としても利用されている(図14)。そのため、電気製品の買い替えに伴って家庭から使用済製品を排出する際などに利便性が高いことが、回収量増加率の高い理由

として挙げられる。ただ、大きな基板や大量の乾電池など事業者からの排出と思われるような状況もあるため、不適正な投入に注意すべきである。

ホームセンターAの回収量はほかにくらべて多く、回収量の差がある要因を明らかにすることが、今後の検討課題である。

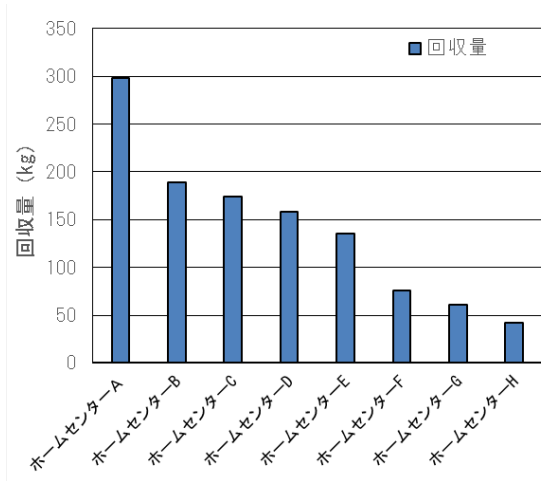


図13 各ホームセンターの回収量



図14 ホームセンターの設置例

### 3.3 宅配便を利用した回収

ボックス回収以外の回収方法として、平成27年7月から認定事業者による宅配便を利用した回収も行っている。インターネット受付のみであるが、段ボール箱の縦・横・高さの合計140cm以内で重さが20kgまでを1箱として1,500円(税抜)で回収している。また、本市では認定事業者と協定を締結しているため、パソコンを含む場合は段ボール1箱分が無料となっている。宅配便による回収量を表4に示す。ボックスへの投入に比べ、大きく重いものでも自宅から発送でき利便性が高く、回収が始まっ

て以降、ボックス回収よりも大きな増加傾向にある。

表4 宅配便を利用した回収重量

年度	27	28	29	30
回収重量 (kg)	9,289	12,222	15,852	33,531
ボックス回収比	(2.2倍)	(2.9)	(2.9)	(3.9)

## 4 まとめ

本市では、家庭から燃えないごみとして排出される家電製品の排出量は、年々増加しており、小型電子機器等についても同様である<sup>3)</sup>。小型家電リサイクル法の施行に伴い、本市においても回収ボックスの増設や啓発に取り組んでおり、回収量は増加傾向にあるものの、設置場所の業態により回収量に差があることが分かった。回収開始当初から、回収量が最も多かったのは集客力の高い「複合商業施設」であった。一方、「大学」が最も少なく、どの「大学」においても差はないため、今後の設置については再検討の必要がある。回収量にばらつきが少ない「駅」では、定期券利用率が高い方が回収量は多く、動線上に設置することが重要と考えられる。また、「スーパー」と「ホームセンター」では、ごみや乾電池といった回収対象外の投入も目立つことから、人目につきやすい場所への設置も重要である。これらを踏まえて、不特定多数の人が反復継続して利用する総合図書館にボックスを移設するなど、現状のボックス数でも設置場所を見直すことで、まだ回収量を増やす余地は十分にある。

今後は、本事業の費用対効果を考慮し、同じ収集運搬コストでより資源価値の高いものを回収していくことも課題として、回収量が多い地区を対象に回収ボックスの中身の細調査を行い、より効果的なボックス回収事業とするためのデータ取得に努めていきたい。

## 文献

- 1) 福岡市：福岡市統計書，平成30年版
- 2) 荒井康裕，他：使用済み小型家電製品のボックス回収量に関する統計分析，東京都環境科学研究所年報，80-84，2012
- 3) 岡本拓郎，他：福岡市における家庭系不燃ごみ中の小型電子機器等排出状況，廃棄物資源循環学会研究発表会講演集，33-34，2017

# 家庭系ごみ組成別排出量調査（平成 21～29 年度）

荒巻裕二・岡本拓郎・前田茂行

福岡市保健環境研究所環境科学課

Weight Survey According to Household Garbage Composition (Apr.2009-Mar.2018)

Yuji ARAMAKI, Takuro OKAMOTO and Shigeyuki MAEDA

Environmental Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

## 要約

福岡市は一般廃棄物処理基本計画に基づき、ごみ減量・リサイクル推進のために様々な施策等を行っている。施策の効果検証等のために、平成 21 年度から 29 年度の組成別排出量の推移についてまとめ、その増減要因等を考察した。施策等の効果により、一人一日あたりの家庭系ごみ量は減少していたが、人口増加の影響によりごみ排出量は横ばいで推移していた。今後のごみ減量のためには、雑がみ及び使用済み小型家電のリサイクル推進並びに不燃ごみとして不適正に排出されている空きびんを資源物として適正に排出するための啓発等行う必要があると考えられた。

**Key Words** : 家庭系ごみ組成 household garbage composition, 重量調査 weight survey, 可燃ごみ burnable garbage, 不燃ごみ non-burnable garbage

## 1 はじめに

福岡市は、平成 16 年 12 月に、第 3 次福岡市一般廃棄物処理基本計画となる「循環のまち・ふくおか基本計画」（以下、「第 3 次計画」とする。）を策定し、循環型社会の構築に向けごみの削減目標を掲げるとともに、市民・事業者と協働して、3R（リデュース、リユース、リサイクル）の推進に取り組んだ。また、排出者責任の明確化、負担の公平性確保、ごみ減量リサイクルの行動を起こすきっかけづくりを目的とし平成 17 年 10 月から「家庭ごみ有料化」を実施した<sup>1)</sup>。その結果、平成 20 年度には「ごみ削減目標」を 7 年前倒しで達成した。

しかし、第 3 次計画の中間目標年次である平成 22 年度に、施策の進捗状況等の検証を行う中で、家庭系ごみについては、一人一日あたりの排出量の減少率が鈍化するとともに、今後も人口増加が予測されること等の課題が見つかった。

そのため、平成 23 年 12 月に「新循環のまち・ふくおか基本計画—第 4 次福岡市一般廃棄物処理基本計画—」（以下、「新計画」とする。）を策定し、市民・事業者の自主的・自発的な取り組みを行政が支援することにより、環境保全と都市の発展を踏まえた、新たな「福岡式循環

型社会システムの構築」に取り組むこととなった。

新計画では、数値目標として平成 37 年度に平成 21 年度（以下、「基準年次」とする。）と比べ、ごみ量を家庭系、事業系合わせて 11 万 t 削減すること等を掲げており、そのうち家庭系ごみ量は 1.6 万 t 削減し、26.8 万 t 以下にすることとしている。また、新計画は長期に渡ることから、平成 27 年度（第一次）及び平成 32 年度（第二次）に中間目標を設定している。

目標を達成するためには、ごみの排出実態を把握することが重要であるが、毎年行っている家庭系可燃ごみ及び不燃ごみの組成調査は、割合に関する調査であるため排出量の増減を判断することができない。そこで、組成調査の結果から組成別の排出量を推計し、基準年次から平成 29 年度までの排出量変動要因等について考察したので報告する。

## 2 資料及び方法

### 2.1 福岡市の家庭系ごみ収集の概況

福岡市一般廃棄物処理基本計画の概要を表 1 に示す。本市の家庭ごみ収集は、表 2 に示すとおり 4 分別で行わ



れている。資源ごみ回収は表3に示す拠点回収と表4に示す拠点外の回収が行われている。

表1 福岡市一般廃棄物処理基本計画概要

	第3次	第4次
策定年月	H16.12	H23.12
基準年次 家庭系ごみ量	H14年度 320,382 t	H21年度 284,300 t
中間目標年次 家庭系ごみ量	H22年度 315,000 t	H27年度（第一次） 277,700 t H32年度（第二次） 273,600 t
最終目標年次 家庭系ごみ量	H27年度 310,000 t	H37年度 268,200 t
主な家庭系 ごみ施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家庭ごみ有料化</li> <li>・拠点での資源物回収事業</li> <li>・集団回収等報奨制度の拡充</li> <li>・レジ袋削減協定締結</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市民への啓発活動の促進</li> <li>・資源回収ボックスの増設等</li> <li>・蛍光灯・乾電池・小型家電のボックス回収</li> </ul>

表2 福岡市の家庭系ごみ4分別収集体制<sup>2)</sup>

区分	排出方法	収集回数	処理手数料
可燃ごみ	指定袋	週2回	45円/45L
不燃ごみ		月1回	45円/45L
空きびん・ペットボトル		月1回	22円/45L
粗大ごみ	事前申込	申込の都度	300～1,000円

表3 福岡市での資源物回収方法（拠点）<sup>2)</sup>

①区役所・市民センター等（9か所）	〔回収品目〕古紙、紙パック、空き缶、空きびん、ペットボトル、白色トレイ、蛍光管、乾電池（H27.4～）、生ごみたい肥化物、水銀体温計・温度計・血圧計（H29.4～）
②校区紙リサイクルステーション（97か所）	〔回収品目〕原則古紙と牛乳パック ※校区自治協議会等の要望に応じて小学校区に1か所設置
③紙リサイクルボックス（326か所）	〔回収品目〕古紙など ※地域団体の要望に応じて設置
④民間協力店（68か所）	〔回収品目〕空きびん、ペットボトル
⑤市内家電量販店・ホームセンター等（56か所）	〔回収品目〕蛍光管、乾電池
⑥小型電子機器回収ボックス（65か所）	〔回収品目〕25cm×8.5cm以内の家電製品及び付属品

※か所数は平成29年度末

表4 福岡市での資源物回収方法（拠点外）<sup>2)</sup>

①地域集団回収（1969団体 平成29年度実施団体数）	〔回収品目〕紙類・金属類・びん類・布類など ※集団回収実施団体等に回収量に応じた報奨金を支給し、活動を支援、表3②③含む
②新聞社による新聞古紙回収※市環境局ホームページより	（市内全域）西日本新聞・読売新聞 （市内一部）毎日新聞・朝日新聞・日経新聞 ※家庭から排出される新聞紙を回収
③宅配便による小型電子機器回収※市環境局ホームページより	〔回収品目〕3辺の合計が140cm以内の箱に入り、合計の重さが20kg以内の小型電子機器、パソコン及び付属品

## 2.2 資料

排出量等の算出には、平成21年度から平成29年度までの以下に示す家庭系ごみデータを用いた。

- ・可燃ごみ 年間総量<sup>2)</sup>
- ・不燃ごみ 年間総量<sup>2)</sup>
- ・空きびん・ペットボトル 年間総量<sup>2)</sup>
- ・粗大ごみ 年間総量<sup>2)</sup>
- ・総人口（福岡市統計調査課推計人口）<sup>2)</sup>

## 2.3 方法

### 2.3.1 家庭系ごみ組成調査

調査対象地区から収集された可燃ごみ約200kgを展開し、種類別に分類し組成を調査した。この調査を年12回実施し、平均値を福岡市の平均組成とした。また、不燃ごみについては約1,000kgを展開し、可燃ごみと同様の調査を実施した。

### 2.3.2 家庭系ごみ組成別排出量

可燃ごみ及び不燃ごみ年間総量に家庭系ごみ組成調査にて得られた平均組成の割合を乗じ、各組成別の年間排出量を算出した。

### 2.3.3 家庭系ごみ量及び組成別排出量の推移

各ごみにおける年間総量データ及び組成別排出量の推移を比較し、増減要因について考察した。また、人口増加を考慮し、一人一日あたりの組成別排出量の推移についても同様に行った。

## 3 結果及び考察

### 3.1 家庭系ごみ量と人口の推移

本市における家庭系ごみ量（可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみの合計。資源物である空きびん・ペットボトルは除く。）及び人口の推移を表5、図1に示す。

家庭系ごみ量は、基準年次から平成29年度まで横ば

いで推移していた。第一次中間目標年次である平成 27 年度は基準年次と比べ、5,474 t（基準年次比 1.9%）増加の 289,778 t であり、目標の 277,700 t よりも約 1.2 万 t 多かった。また、平成 29 年度は、基準年次と比べ、1,671 t（基準年次比 0.6%）増加の 285,975 t であり、第二次中間目標年次である平成 32 年度までに約 1.2 万 t の減量が必要である。

一方、一人一日あたりの家庭系ごみ量は減少しており、

平成 27 年度は基準年次比 3.7%，平成 29 年度は 6.8% 減であった。

一人あたりの家庭系ごみ量が減少しているにもかかわらず、ごみ減量が停滞している要因としては人口の増加が考えられ、基準年次から平成 29 年度にかけて人口は毎年増加しており、平成 27 年度は基準年次比で 6.0%，平成 29 年度は 7.9% の増加であった。

表 5 家庭系ごみ量と人口の推移

年度	総人口 (人)	可燃ごみ (t)	不燃ごみ (t)	粗大ごみ (t)	家庭系ごみ計 (t)	一人あたり 家庭系ごみ量 (g/人・日)	空きびん・ ペットボトル (t)
21 (基準年次)	1,452,190	267,306	13,819	3,179	284,304	536	9,189
22	1,463,743	265,589	12,179	3,299	281,067	526	9,375
23	1,480,607	270,830	11,647	3,401	285,878	529	9,370
24	1,494,603	271,901	11,709	3,596	287,206	526	9,477
25	1,509,842	271,848	12,579	3,863	288,290	523	10,125
26	1,524,053	269,622	14,184	3,910	287,716	517	10,330
27 (第一次中間目標年次)	1,538,681	271,195	14,331	4,252	289,778	516	10,668
28	1,553,778	265,964	14,868	4,496	285,328	503	10,877
29	1,567,189	265,679	15,524	4,772	285,975	500	11,055
27年度/21年度	106.0%	101.5%	103.7%	133.8%	101.9%	96.3%	116.1%
29年度/21年度	107.9%	99.4%	112.3%	150.1%	100.6%	93.2%	120.3%

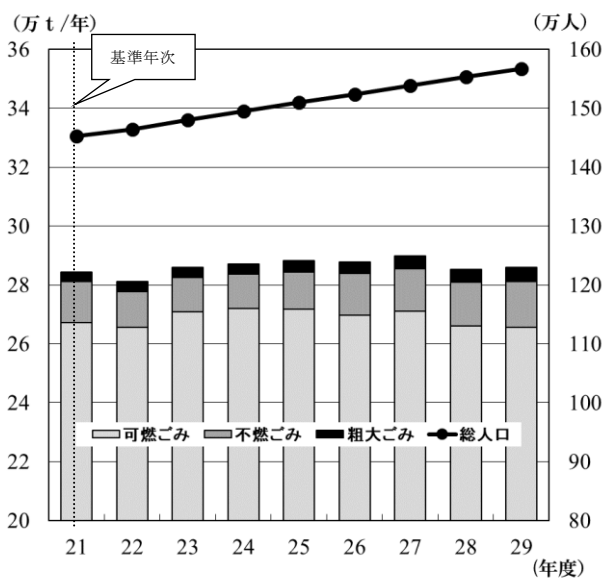


図 1 福岡市における家庭系ごみ量と人口の推移

### 3.2 家庭系各ごみ量の推移

家庭系各ごみ量の推移を図 2 に、一人一日あたりの家

庭系各ごみ量の推移を図 3 に示す。

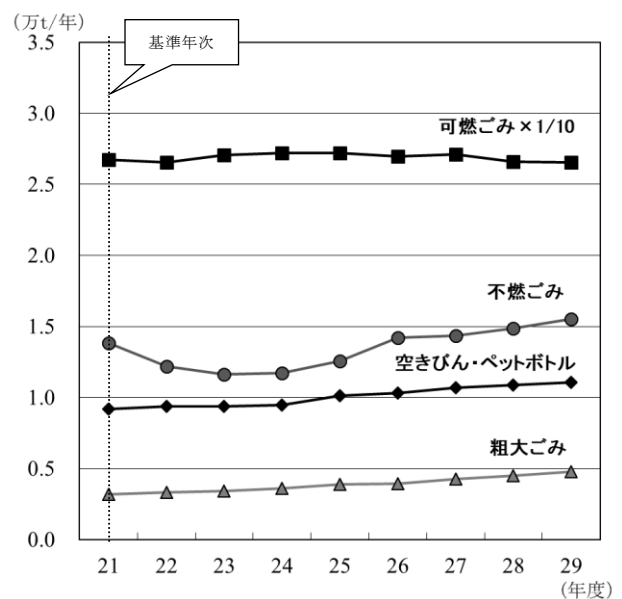


図 2 収集区分別の家庭系ごみ量の推移

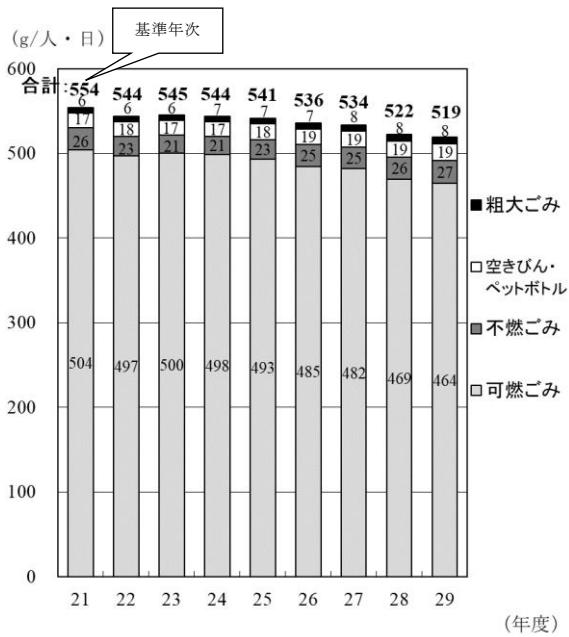


図3 収集区分別の家庭系ごみ量の推移 (一人一日あたり)

可燃ごみ量は、ほぼ横ばいで推移しており、平成29年度は基準年次比で0.6%減少していた。一方、一人一日あたりの排出量は減少傾向にあり、平成29年度は基準年次比で7.9%減少していた。

不燃ごみ量は、平成23年度にかけ減少したが、その後は増加しており、平成29年度は基準年次比で12.3%

増加していた。一人一日あたりの排出量も同様の傾向にあり、平成29年度は基準年次で3.8%増加していた。

空きびん・ペットボトル回収量は、増加傾向にあり、平成29年度は基準年次比で20.3%増加していた。一人一日あたりの排出量も徐々に増加しており、平成29年度は基準年次比で11.8%増加していた。この空きびん・ペットボトル量は、民間協力店回収を含む本市（行政ルート）で把握可能な量の積算値であり、民間（自主ルート）での回収量が含まれていないため、実際には、これ以上のごみが資源として回収されていると思われる。

粗大ごみ量は、増加傾向にあり、平成29年度は基準年次比で50.1%増加となっていた。一人一日あたりの排出量も徐々に増加しており、平成29年度は基準年次比で16.7%増加していた。

### 3.3 家庭系可燃ごみの組成別排出量の推移

各年度における家庭系可燃ごみ組成を表6に、家庭系可燃ごみ組成別排出量の推計結果を表7に示す。また、家庭系可燃ごみの組成比の推移を図4に、家庭系可燃ごみの組成別排出量（推計値）の推移を図5に示す。

表6及び図4に示すとおり家庭系可燃ごみの組成比は、基準年次は生ごみやその他のごみである厨雑芥が最も大きかったが、平成22年度以降は紙類が最も大きくなっていった。

表6 家庭系可燃ごみ組成（湿組成，年平均値，単位％）

年度	H21(基準年次)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	
(内訳)	35.1	36.5	35.4	35.1	35.8	36.9	37.5	34.8	37.0	
紙類	段ボール	1.6	1.6	1.8	1.1	1.4	1.0	1.4	0.9	1.4
	包装用に用いられた紙	5.8	6.1	6.1	5.1	5.2	5.4	5.2	5.3	4.9
	包装紙	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
	紙バック	0.5	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.8	0.5
	新聞	3.4	2.9	2.4	1.8	2.5	3.1	2.0	2.5	2.5
	雑誌・広告	8.7	10.8	9.7	9.7	9.9	9.7	7.7	8.8	10.1
	その他紙類	15.0	14.3	14.7	16.7	16.1	17.0	20.7	16.5	17.5
(内訳)	17.1	17.8	18.7	16.9	18.8	18.2	18.4	19.9	17.8	
高分子類	ペットボトル	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5
	包装用ビニール袋	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4
	レジ袋	2.0	2.2	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	2.2	1.8
	容器包装高分子	9.4	9.8	10.3	9.1	10.0	10.5	10.5	10.8	9.4
	発泡トレイ	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4
その他高分子類	4.5	4.5	5.1	4.8	5.8	4.9	5.0	5.4	5.3	
木片・わら類	5.7	5.6	7.2	6.8	8.3	5.8	6.1	3.8	5.0	
繊維類	4.7	3.9	5.3	5.1	6.1	4.1	6.1	7.5	6.2	
厨雑芥	36.3	34.9	32.0	35.0	29.2	32.9	30.7	31.8	32.6	
(内訳)	1.1	1.3	1.4	1.1	1.8	2.1	1.2	2.2	1.4	
不燃物	金属	0.5	0.6	0.6	0.4	0.7	0.7	0.4	0.7	0.6
	ガラス	0.3	0.3	0.4	0.2	0.5	0.5	0.3	0.4	0.3
	その他	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.9	0.5	1.1	0.5

表 7 家庭系可燃ごみ組成別排出量（推計値）（単位：t/年）

年度	H21(基準年次)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	
(内訳)	93,825	96,940	95,875	95,436	97,322	99,491	101,699	92,556	98,302	
紙類	段ボール	4,277	4,249	4,875	2,991	3,806	2,696	3,797	2,394	3,720
	包装用に用いられた紙	15,504	16,201	16,521	13,867	14,136	14,560	14,102	14,096	13,018
	包装紙	267	266	271	272	272	270	271	266	266
	紙パック	1,337	1,859	1,625	1,631	1,631	1,618	1,085	2,128	1,328
	新聞	9,088	7,702	6,500	4,894	6,796	8,358	5,424	6,649	6,642
	雑誌・広告	23,256	28,684	26,271	26,374	26,913	26,153	20,882	23,139	26,834
	その他紙類	40,096	37,979	39,812	45,407	43,768	45,836	56,138	43,884	46,494
(内訳)	45,710	47,276	50,644	45,951	51,108	49,071	49,902	52,927	47,291	
高分子類	ペットボトル	1,337	1,594	1,625	1,631	1,631	1,348	1,085	1,596	1,328
	包装用ビニール袋	1,069	797	812	544	544	539	814	1,064	1,063
	レジ袋	5,346	5,843	5,417	5,166	5,165	4,853	4,882	5,851	4,782
	容器包装高分子	25,127	26,028	27,895	24,743	27,185	28,310	28,476	28,724	24,974
	発泡トレイ	802	1,062	1,083	816	816	809	1,085	1,330	1,063
	その他高分子類	12,029	11,952	13,812	13,051	15,767	13,212	13,560	14,362	14,081
木片・わら類	15,236	14,873	19,500	18,489	22,563	15,638	16,543	10,107	13,284	
繊維類	12,563	10,358	14,354	13,867	16,583	11,055	16,543	19,947	16,472	
厨雑芥	97,032	92,691	86,666	95,165	79,380	88,706	83,257	84,577	86,611	
(内訳)	2,941	3,453	3,791	2,992	4,893	5,662	3,255	5,852	3,719	
不燃物	金属	1,337	1,594	1,625	1,088	1,903	1,887	1,085	1,862	1,594
	ガラス	802	797	1,083	544	1,359	1,348	814	1,064	797
	その他	802	1,062	1,083	1,360	1,631	2,427	1,356	2,926	1,328

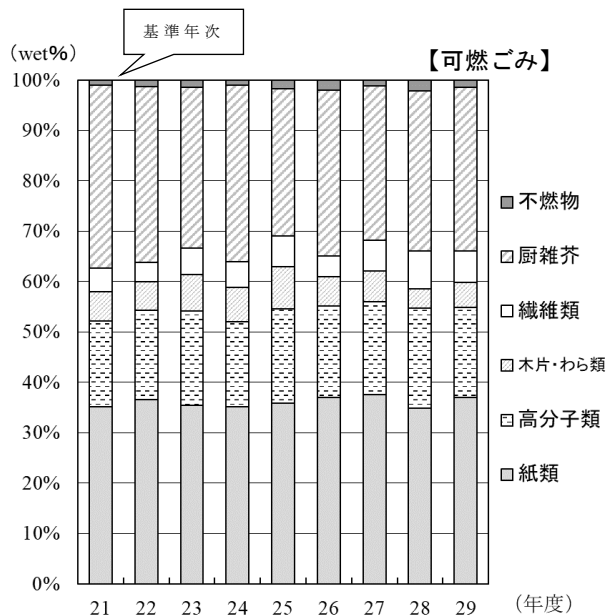


図 4 家庭系可燃ごみ中の組成比の推移

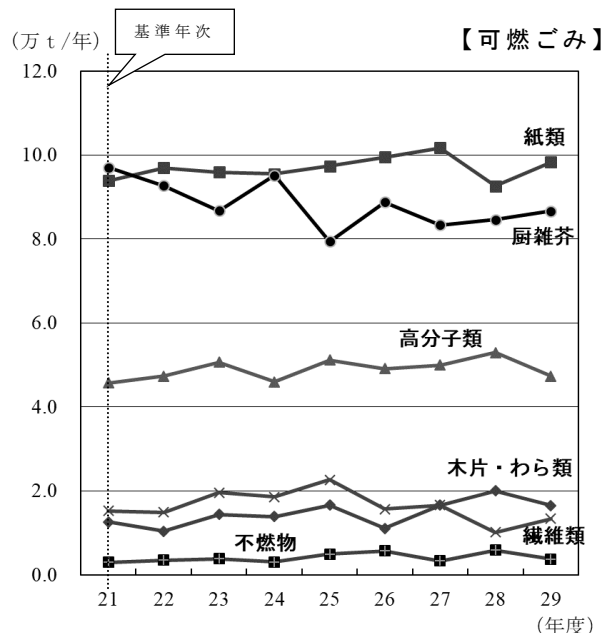


図 5 家庭系可燃ごみ中の組成別排出量（推計値）の推移

また、図 5 より、「紙類」は、平成 28 年度は減少しているものの、全体としては緩やかな増加傾向にあり、平成 29 年度は基準年次に比べ、約 4,500 t (約 4.8%) 増

加となっていた。

「厨雑芥」については、増減が見られるが、全体としては緩やかな減少傾向にあり、平成 29 年度は基準年次に

比べ、約1万t（約10.7%）の減少となっていた。「厨雑芥」が減少した明確な理由は不明だが、啓発事業の効果や外食、調理済み食品購入増加等による家庭での調理機会減少等市民生活の変化が考えられた。

「高分子類」は、緩やかな増加傾向にあり、平成29年度は基準年次に比べ、約1,580t（約3.5%）増加した。

一人一日あたりの家庭系可燃ごみの組成別排出量（推計値）の推移を図6に示す。

3.2で述べたとおり、一人一日あたりの家庭系可燃ごみ量は、減少傾向にあり、平成29年度は基準年次に比べ、40g/人・日（約7.9%）の減少となった。組成別に見ると、「厨雑芥」で減少の傾向が見られ、それ以外はほぼ横ばいで推移していたが、「紙類」及び「木片・わら類」は平成28年度及び29年度は27年度までと比べ減少していた。

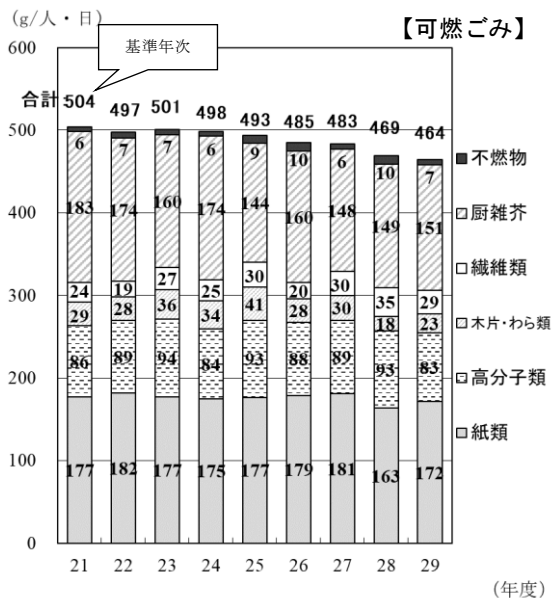


図6 家庭系可燃ごみ中の組成別排出量（推計値）の推移（一人一日あたり）

### 3.3.1 紙類

家庭系可燃ごみ中で最も排出量が多い「紙類」の種類別排出量（推計値）の推移を図7に、一人一日あたりの排出量（推計値）の推移を図8に示す。

図7に示すとおり「その他紙類」は増加傾向、それ以外はほぼ横ばいかやや減少傾向で推移していた。「その他紙類」に該当するもので、組成調査時に多く見られるものとしては、「ティッシュペーパー」「紙おむつ」「機密書類（公共料金請求書、クレジットカード明細書等）」「コピー用紙」「封筒」等である。

図8に示すとおり、一人一日あたりの紙ごみ合計量（推計値）は180g/人・日前後で推移していたが、ここ2年は170g/人・日前後で推移していた。分類中では、「包

装用に用いられた紙」が、平成23年度までは30g/人・日前後で推移していたが、その後徐々に減少していき、平成29年度は22.7g/人・日だった。「包装用に用いられた紙」に該当するもので、組成調査時に多く見られるものとしては、「菓子箱」「ティッシュ箱」「紙袋」等である。

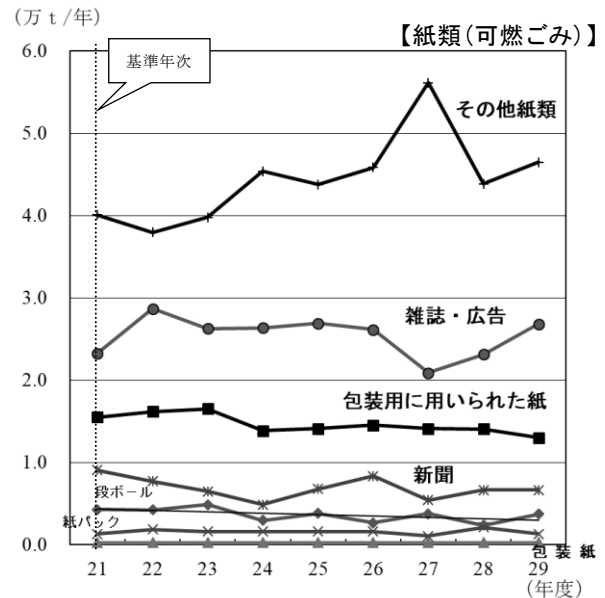


図7 家庭系可燃ごみ中の「紙類」の種類別排出量（推計値）の推移

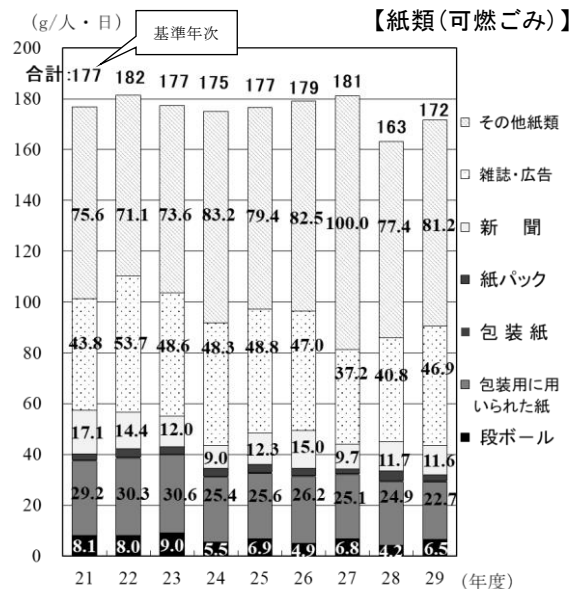


図8 家庭系可燃ごみ中の「紙類」の種類別排出量（推計値）の推移（一人一日あたり）

家庭系可燃ごみとして排出されているものの中には、リサイクル可能なもの（以下、「リサイクル可能ごみ」とする。）が含まれている。リサイクル可・不可の分類を表8に、家庭系可燃ごみ中のリサイクル可能ごみ排出量の

推計結果を表9に示す。また、リサイクル可能ごみ排出量（推計値）の推移を図9に示す。

リサイクル可能ごみで最も多いものは紙類であり、5万t/年 前後で推移していた。リサイクル可能な紙類がごみとしてではなく、資源物として排出されると家庭系可燃ごみ量が大きく減少すると考えられた。

福岡市は、紙類のリサイクルとして「新聞」「段ボール」「雑がみ」「紙パック」の拠点回収を実施している。これら4品目のリサイクル可能ごみ排出量（推計値）の推移を図10に示す。リサイクル可能紙類の中で最も多く排出されていたのは雑がみであり、4万t/年 前後で推移

していた。

図11に雑がみの種類別排出量の推移を示す。雑がみの中で最も多くごみとして排出されていたのは「雑誌・広告」で2万t/年から3万t/年の間で推移していた。「雑誌」は1冊当たりの重量が大きいこと、「広告」はポスティング等により多くの家庭に配布され流通量が多いこと等が排出量が多い原因と考えられる。

雑がみリサイクルを促進するため、平成30年9月より市内9か所にある資源回収ボックス等で雑がみ回収袋を配布しており、今後の「紙類」排出量の推移を注視する必要がある。

表8 リサイクル可能ごみの分類

分類	リサイクル可	リサイクル不可	
紙類	段ボール	果物用段ボール等 ※流通用の段ボール(宅配便等)は除く	左記の物で破損、汚れのひどい物
	包装用に用いられた紙	お菓子箱、ティッシュ箱、デパート紙袋、内側アルミ張りの酒やジュースのバック等	左記の物で破損、汚れのひどい物、ビニールを含む物
	包装紙	包装紙	コーティングされた物
	紙パック	牛乳・飲料の紙パック等 ※内側アルミ張りの酒やジュースのバックは除く	-
	新聞	新聞紙、政党新聞、市政だより等	油、厨芥等を包んだ物
	雑誌・広告	雑誌、電話帳、チラシ、パンフレット、カタログ等	-
	その他紙類	封筒、ダイレクトメール、ノート、クリーニング袋中の型紙、書籍、教科書、コピー用紙等	-
高分子類	ペットボトル	ペットボトル(飲料、酒類、醤油等)	油用、上記以外の物
	容器包装高分子	発泡スチロール	-
繊維類	発泡トレイ	白色の弁当容器、御惣菜のトレイ、インスタントラーメン容器	色付きの弁当容器、御惣菜のトレイ、インスタントラーメン容器
金属類	繊維類	衣類等右記以外の物	パンティストッキング、ぬいぐるみ、座布団、皮革製品
ガラス類	アルミ缶	リサイクルマークの入った飲料缶	アルミ製の商品容器、缶の蓋、王冠、包装用アルミホイル
	スチール缶	リサイクルマークの入った飲料缶	サラダ油、鮫油缶、缶詰等、王冠
	その他	ボンベ、一斗缶(ブリキ)、乾電池、金属部品、家庭用アルミホイル	塗料・油などで著しく汚れているもの
ガラス類	びん	リターナブルびん、一升びん、調味料びん等	コップ、耐熱ガラス(ほ乳瓶)、乳白色の瓶等

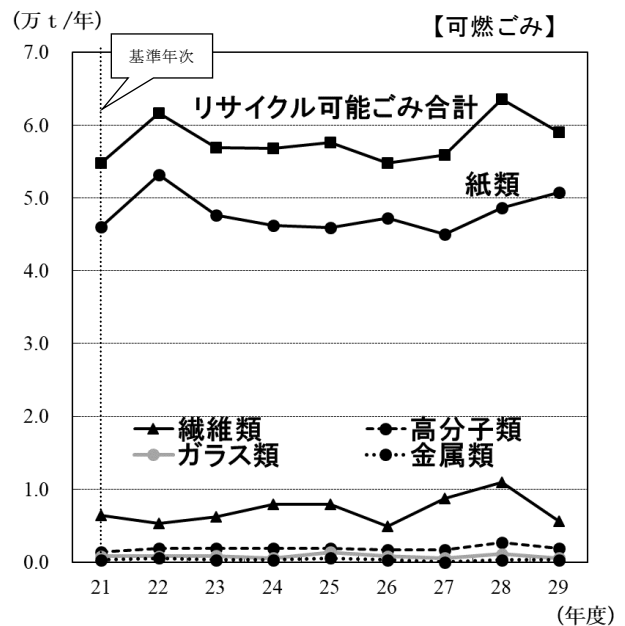


図9 リサイクル可能ごみ排出量（推計値）の推移

表9 家庭系可燃ごみ中のリサイクル可能ごみ排出量（推計値）（単位：t/年）

年度	H21(基準年次)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	
(内訳)	45,976	53,118	47,665	46,222	45,942	47,185	45,019	48,672	50,744	
紙類	段ボール	3,742	2,656	3,521	1,903	1,903	1,618	2,441	1,862	2,922
	包装用に用いられた紙	7,752	10,624	8,937	7,613	6,796	8,089	10,577	9,841	9,564
	包装紙	267	266	271	272	272	270	271	266	266
	紙パック	1,337	1,859	1,625	1,631	1,631	1,618	1,085	1,862	1,328
	新聞	6,415	5,046	4,333	2,991	4,621	6,741	3,797	4,787	5,845
	雑誌・広告	23,523	28,949	26,541	26,646	26,913	26,153	20,882	23,139	26,834
	その他紙類	2,940	3,718	2,437	5,166	3,806	2,696	5,966	6,915	3,985
高分子類	(内訳)	17	18	19	17	19	18	18	20	18
	ペットボトル	802	1,062	1,354	1,360	1,359	1,348	1,085	1,596	1,328
	容器包装高分子	0	266	0	0	0	0	0	532	0
発泡トレイ	535	531	542	544	544	270	542	532	531	
繊維類	6,415	5,312	6,229	7,885	7,884	4,853	8,678	10,905	5,579	
金属類	267	532	271	272	544	270	0	266	266	
ガラス類	802	797	812	544	1,359	809	542	1,064	531	
リサイクル可能ごみ合計	54,797	61,618	56,873	56,827	57,632	54,735	55,866	63,567	58,979	

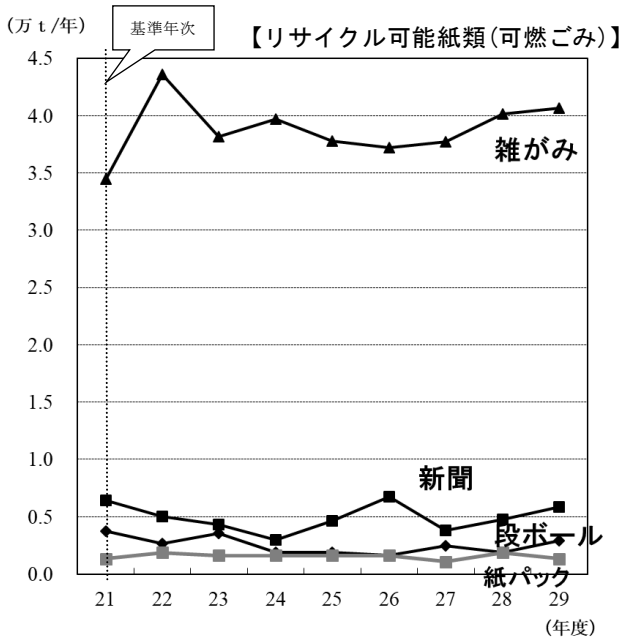


図10 リサイクル可能ごみ中の「紙類」の種類別排出量(推計値)の推移

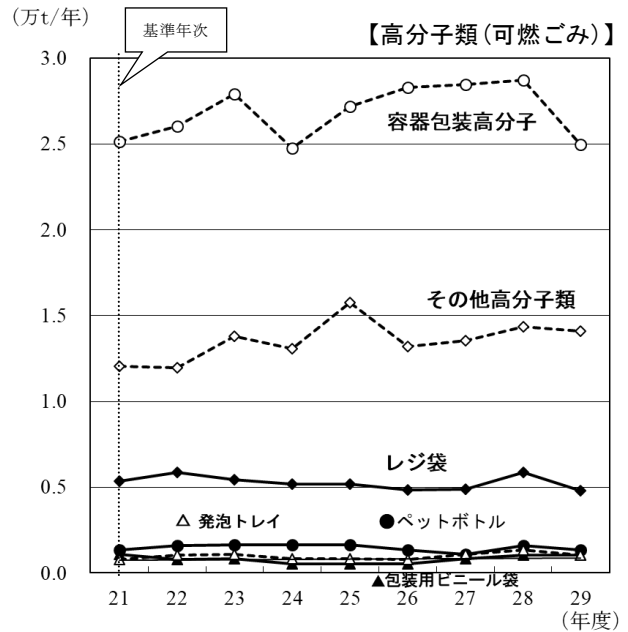


図12 家庭系可燃ごみ中の「高分子類」の種類別排出量(推計値)の推移

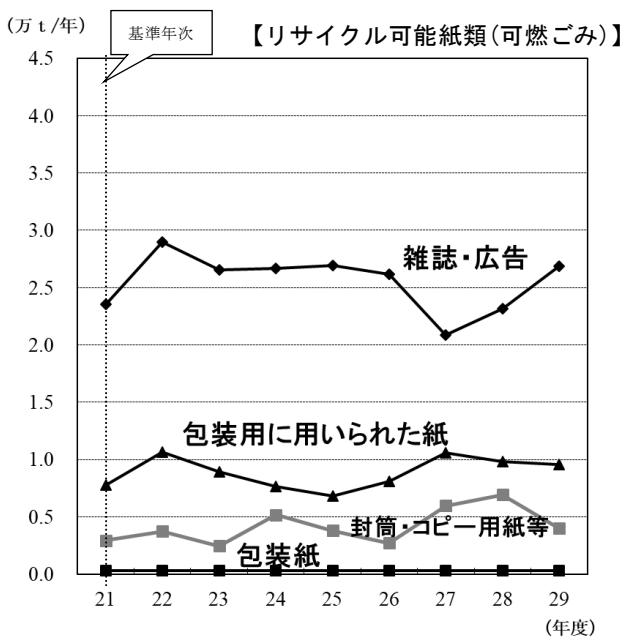


図11 リサイクル可能ごみ中の「雑がみ」の種類別排出量(推計値)の推移

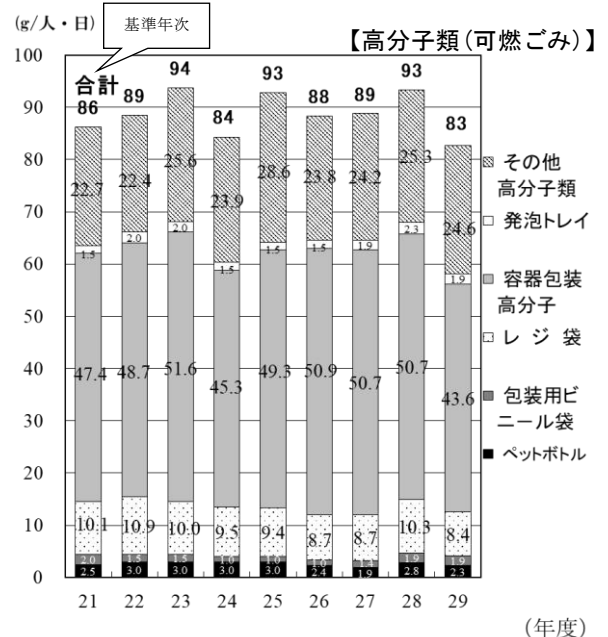


図13 家庭系可燃ごみ中の「高分子類」の種類別排出量(推計値)の推移(一人一日あたり)

### 3.3.2 高分子類

家庭系可燃ごみ中「高分子類」の種類別排出量の推移を図12に、一人一日あたりでの推移を図13に示す。

図12に示すとおり「高分子類」の排出量は、「容器包装高分子」が最も多く、次いで「その他高分子類」となっていた。「容器包装高分子」は2.5万t/年から2.9万t/年の間を推移しており、「その他高分子類」は緩やかな増加の傾向が見られた。

本市では、容器包装高分子の分別回収を行っておらず、

分別回収を導入することでごみ排出量の削減につながると考えられる。また、マイクロプラスチック問題等プラスチック廃棄物に対する世の中の関心は高い。しかし、容器包装高分子の分別回収を導入することで、収集・運搬費用の増加や可燃ごみ中の高分子類減少によりごみ発熱量が低下し、焼却処理やごみ発電に影響を与えること等が懸念される。

図13に示すとおり、一人一日あたりの高分子類排出量は、90g/人・日前後で推移しており、減少傾向にはな

いが、「レジ袋」については、徐々にではあるが減少の傾向が見られた。本市では、平成 19 年 12 月から行政・市民団体・事業者の三者で協力してマイバッグ持参によるレジ袋削減に取り組んでおり、この効果によるものと考えられた。令和元年 5 月 31 日に策定されたプラスチック資源循環戦略に、すべてのレジ袋の有料化義務化が規定されており、義務化されれば更なる減少が期待される。

### 3.4 家庭系不燃ごみの組成別排出量の推移

家庭系不燃ごみ組成経年変化を表 10 に、家庭系不燃ごみ組成別排出量の推計結果を表 11 に示す。また、家庭系不燃ごみの組成比の推移を図 14 に、家庭系不燃ごみの組成別排出量（推計値）の推移を図 15 に示す。

図 14 に示すとおり「金属類」の組成比の変動が大きかった。これにより、図 15 に示すとおり「金属類」の排出量は基準年次から平成 23 年度にかけて大幅に減少したが、その後は増加に転じていた。

「ガラス類」の組成比は、「金属類」の組成比が小さくなると大きくなり、「金属類」の組成比が大きくなると小さくなっていったが、排出量は大きく増減することなく 4,000 t/年から 4,600 t/年の間で推移していた。

「家電製品」の排出量は、平成 23 年度以降年々増加

しており、平成 29 年度は基準年次に比べ、約 1,420 t（約 133.5%）増加した。本市では平成 25 年 8 月から「使用済小型電子機器回収事業」として、市内 65 か所に回収ボックスを設置し、金、銀、レアメタル等の貴金属を回収しているが、平成 29 年度実績で約 5.7 t/年の回収量<sup>2)</sup>であった。不燃ごみとして排出される「家電製品」は、主に指定ごみ袋に入るサイズの家電製品であり、回収ボックスに入れることができるものも多い。ごみ排出量削減及び資源活用のために、回収ボックスへ小型電子機器類の排出を誘導することが今後の課題である。

「土砂・ガレキ類」の排出量は、平成 20～23 年度で増加傾向にあったが、その後減少傾向にあった。

「高分子類」の排出量は、平成 27 年度までは横ばいで推移していたが、その後は増加していた。「高分子類」は、可燃ごみとして排出しなければならないため、今後も増加していくようであれば啓発等が必要である。

図 16 に家庭系不燃ごみの一人一日あたりの排出量（推計値）の推移を示す。3.2 で述べたとおり、基準年次から平成 23 年度にかけて減少していたが、その後は増加しており、平成 26 年度以降は基準年次と同程度となっていた。一人一日あたりの排出量においても金属類の増減が大きく、また、家電製品も大きく増加していた。

表 10 家庭系不燃ごみ組成（湿組成，年平均値，単位％）

年度	H21(基準年次)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	
紙類	0.6	0.5	0.8	1.0	0.8	0.6	0.9	0.9	0.5	
高分子類	8.7	9.3	9.0	8.1	8.5	8.0	6.7	7.8	9.3	
草木類	0.8	1.1	1.2	1.2	0.8	0.8	0.7	1.1	0.6	
その他可燃物	0.6	0.8	1.9	1.2	0.9	0.7	1.1	0.3	0.8	
ガラス類	(内訳)	31.1	33.9	37.9	35.7	35.5	32.6	31.8	28.4	25.8
	リターナブルびん	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	0.4	0.4
	ワンウェイびん	23.9	29.8	32.4	31.5	25.8	24.6	23.8	21.0	18.2
	カレット・その他	6.7	3.8	5.5	4.2	9.7	7.7	7.4	7.0	7.2
土砂・ガレキ類	16.8	19.7	22.9	21.4	17.8	14.8	14.5	16.6	13.1	
金属類	(内訳)	33.7	26.9	20.9	25.0	28.2	32.3	31.3	30.2	33.9
	エアゾール缶	-	2.0	2.1	2.2	4.4	3.5	2.5	1.9	2.7
	食用缶	-	6.7	5.8	7.4	4.9	5.8	5.2	4.8	4.9
	アルミ缶	2.8	2.5	2.0	1.7	2.7	4.7	3.9	5.1	5.0
	スチール缶	6.2	4.2	3.1	3.2	3.3	3.8	2.6	2.4	2.2
	その他金属	24.7	11.5	7.9	10.5	12.9	14.5	17.1	16.0	19.1
家電製品	7.7	7.7	5.4	6.1	7.3	10.2	13.0	14.7	16.0	
その他不燃物	0.0	0.1	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	



表 11 家庭系不燃ごみ組成別排出量（推計値）（単位：t/年）

年度	H21(基準年次)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	
紙類	83	61	93	117	101	85	129	134	78	
高分子類	1,202	1,133	1,048	948	1,069	1,135	960	1,160	1,444	
草木類	111	134	140	141	101	113	100	164	93	
その他可燃物	83	97	221	141	113	99	158	45	124	
(内訳)	4,298	4,129	4,414	4,180	4,466	4,624	4,557	4,223	4,005	
ガラス類	リターナブルびん	69	37	0	0	0	43	59	62	
	ワンウェイびん	3,303	3,629	3,774	3,688	3,245	3,489	3,122	2,825	
	カレット・その他	926	463	641	492	1,220	1,092	1,041	1,118	
土砂・ガレキ類	2,322	2,399	2,667	2,506	2,239	2,099	2,078	2,468	2,034	
(内訳)	4,657	3,276	2,434	2,927	3,547	4,581	4,486	4,490	5,262	
金属類	エアゾール缶	-	244	245	258	553	496	358	282	419
	食用缶	-	816	676	866	616	823	745	714	761
	アルミ缶	387	304	233	199	340	667	559	758	776
	スチール缶	857	512	361	375	415	539	373	357	342
	その他金属	3,413	1,401	920	1,229	1,623	2,057	2,451	2,379	2,965
家電製品	1,064	938	629	714	918	1,447	1,863	2,186	2,484	
その他不燃物	0	12	0	35	25	0	0	0	0	

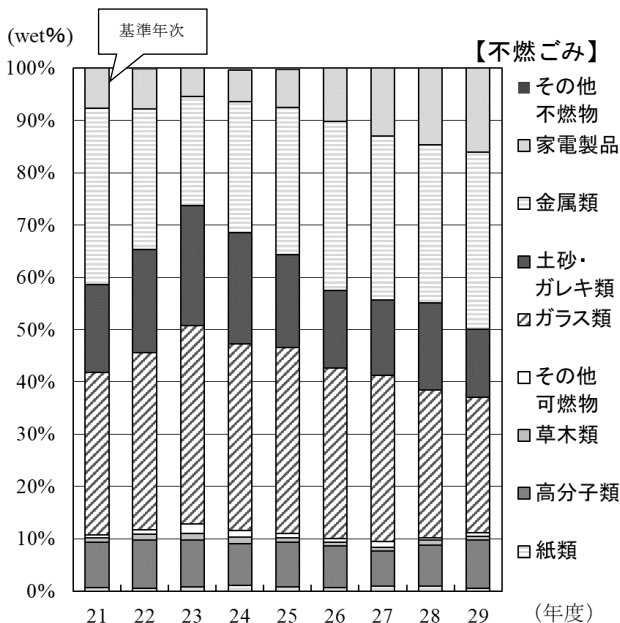


図 14 家庭系不燃ごみ中の組成比の推移

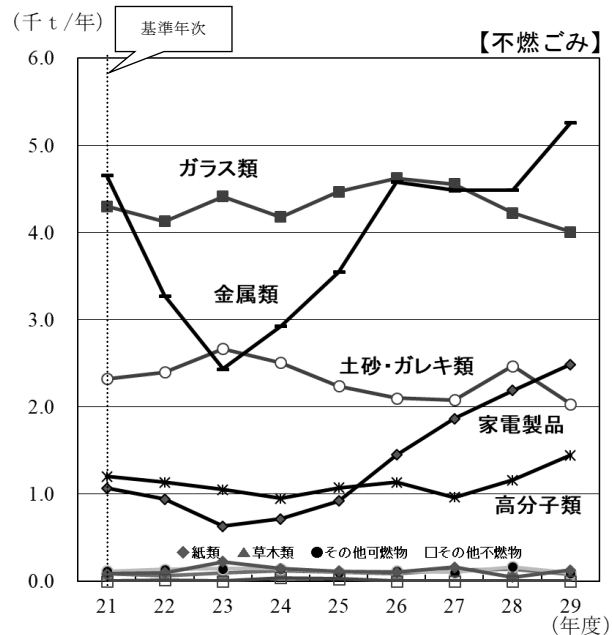


図 15 家庭系不燃ごみ中の組成別排出量（推計値）の推移

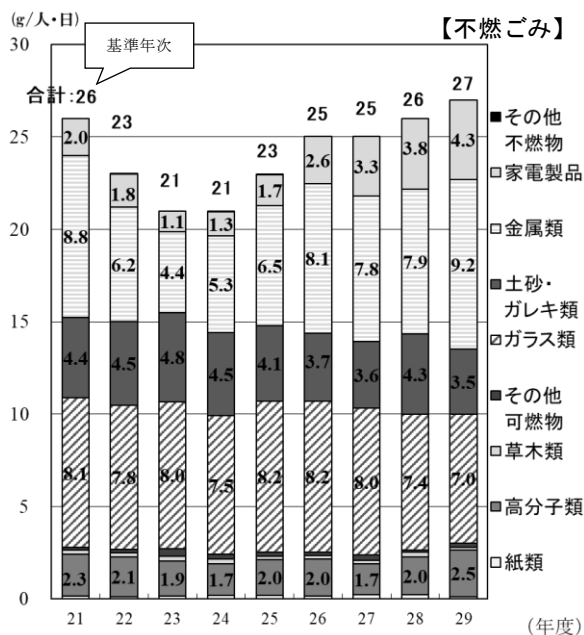


図 16 家庭系不燃ごみ中の組成別排出量 (推計値) の推移 (一人一日あたり)

### 3.4.1 金属類

家庭系不燃ごみ中の「金属類」の種類別排出量の推移を図 17 に、一人一日あたりの推移を図 18 に示す。

「金属類」については、「その他金属」が大部分を占めていた。「その他金属」とは、飲料缶以外の食料・菓子等の缶類、鍋、雑貨等の金属類である。

「その他金属」は、基準年次から平成 23 年度にかけて減少していたが、その後は増加に転じていた。図 2 に示すとおり、不燃ごみ量も平成 23 年度を境に減少から増加に転じており、「その他金属」の排出量の影響が大きかったことを示していた。増減の要因としては、鉄スクラップ市場の影響が考えられた<sup>3)</sup>。資源化センターの回収鉄平均売却単価は、金属類が減少した平成 22～25 年度は、20 円/kg を上回っていたのに対し、平成 27 年度以降は 10 円/kg 程度だった。鉄売却単価が高いと家庭系不燃ごみの持ち去り等により資源化センターへの搬入量が減少し、搬入量をもとに算出している不燃ごみ排出量も減少したと考えられた。

「スチール缶」の排出量は減少傾向である一方、「アルミ缶」の排出量は増加傾向であった。スチール缶リサイクル協会発行の「スチール缶リサイクル年次レポート 2018 (<http://steelcan.jp/outline/pdf/nenjireport2018.pdf>)」及びアルミ缶リサイクル協会の「平成 29 年 (2017 年) 度飲料用アルミ缶のリサイクル率 (再生利用率) について (<http://www.alumi-can.or.jp/publics/index/65/>)」より、「スチール缶」及び「アルミ缶」の国内消費重量も同様の傾向にあり、このことが主な原因と考えられた。さらに、本市では、平成 26 年 4 月に、「福岡市廃棄物の減量及び

適正処理等に関する条例」を改正し、家庭ごみ及び資源物の持ち去り及び買い取り行為を禁止しており、影響の度合いは明確ではないが、このことも「アルミ缶」増加の一因と思われた<sup>3)</sup>。

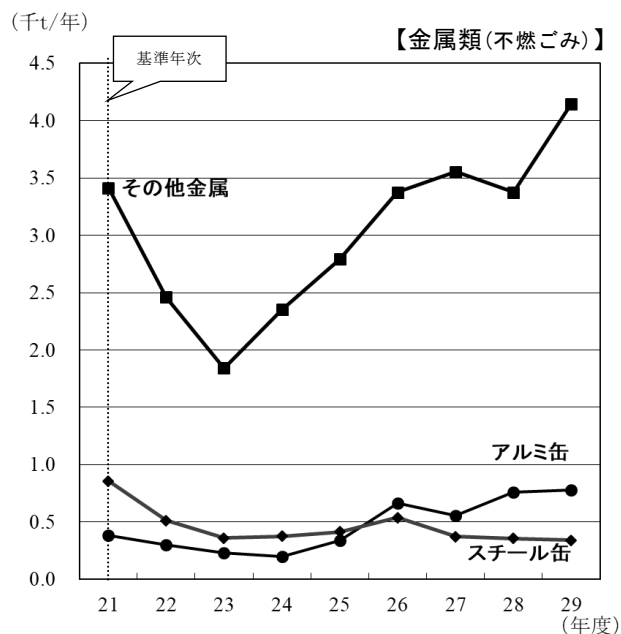


図 17 家庭系不燃ごみ中の「金属類」種類別排出量 (推計値) の推移

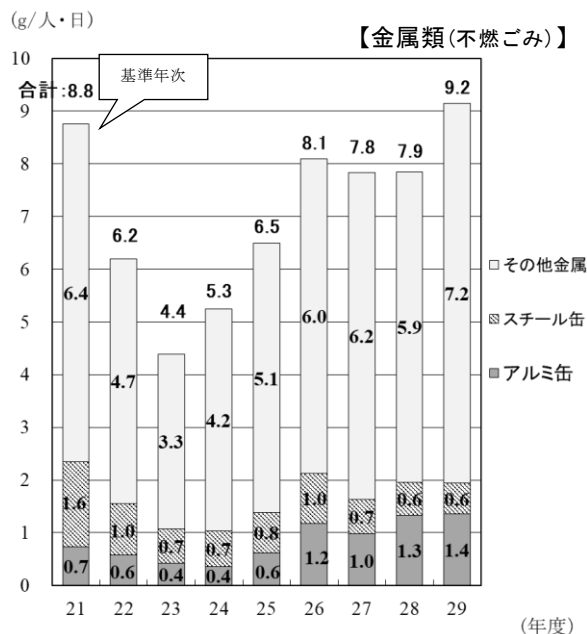


図 18 家庭系不燃ごみ中の「金属類」の種類別排出量 (推計値) の推移 (一人一日あたり)

### 3.4.2 ガラス類

家庭系不燃ごみ中の「ガラス類」の種類別排出量の推移を図 19 に、一人一日あたりの推移を図 20 に示す。

「ガラス類」については、「ワンウェイびん」が主に

排出されていたが、「ワンウェイびん」及び「リターナブルびん」の多くはリサイクル可能であり、本市の分別収集体制では、「空きびん・ペットボトル」収集袋にて回収されるべき資源物である。

「ワンウェイびん」及び「リターナブルびん」については、図 21 に示すとおり、資源物として回収された「びん」が近年増加傾向にあること及びガラスびん 3R 促進協議会集計のガラスびん生産量の推移 ([http://www.glass-3r.jp/data/pdf/data\\_01.pdf](http://www.glass-3r.jp/data/pdf/data_01.pdf)) より、ガラスびんの国内生産量が

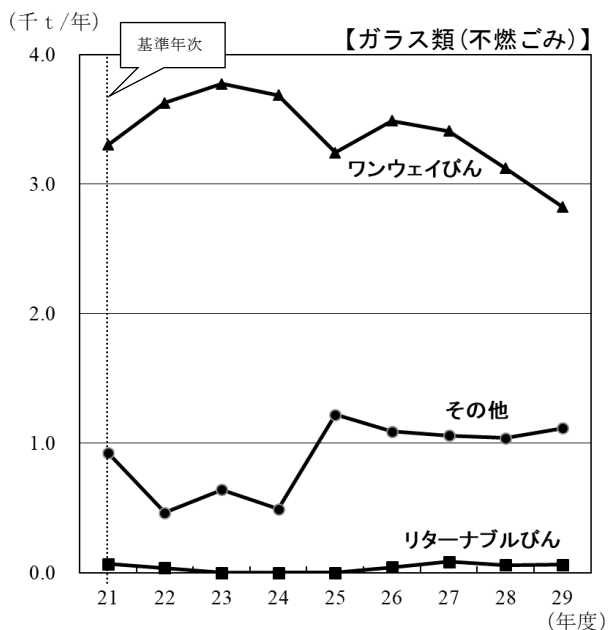


図 19 家庭系不燃ごみ中の「ガラス類」種類別排出量 (推計値) の推移

減少傾向にあることから、不燃ごみ中の排出量は減少傾向にある。しかし、現在も年間約 3,000 t の「ワンウェイびん」及び「リターナブルびん」が不燃ごみとして不適正に排出されており、不燃ごみの約 2 割を占めている。今後も引き続き正しいごみ出しルールを周知徹底していく必要があると思われた。

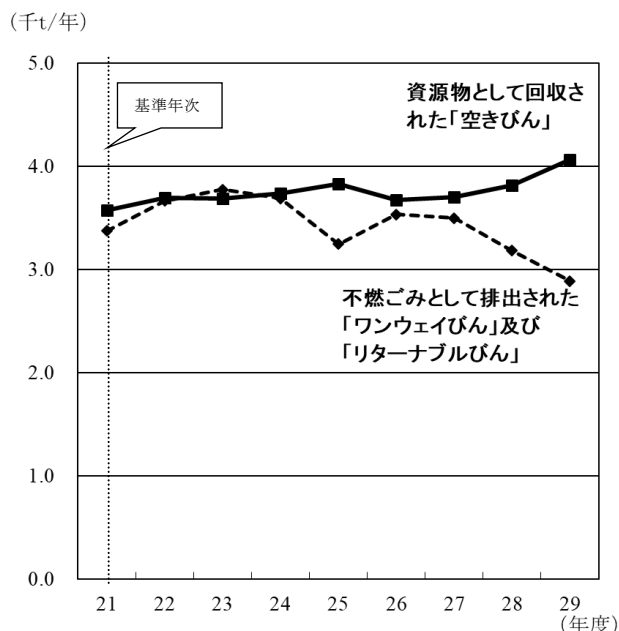


図 21 資源ごみとして回収された「空きびん」並びに家庭系不燃ごみとして排出された「ワンウェイびん」及び「リターナブルびん」の推移

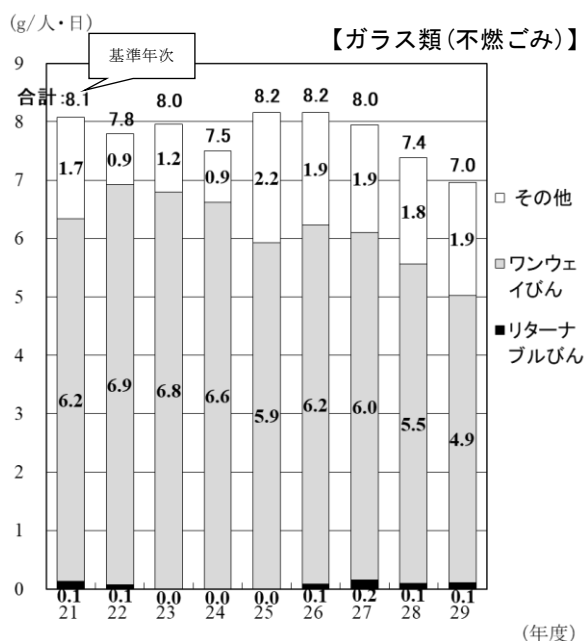


図 20 家庭系不燃ごみ中の「ガラス類」種類別排出量 (推計値) の推移 (一人一日あたり)

#### 4 まとめ

平成 29 年度の家系系ごみ排出量は、基準年次の 21 年度と比べ 0.6% 増加となっていた。21～29 年度で、一人一日あたりの家庭系ごみ排出量は 6.8% の減少と施策による一定の効果が見られたにもかかわらずごみ減量が停滞している要因としては、総人口が 7.9% 増加していることが考えられた。

平成 29 年度の家系系可燃ごみ排出量は、基準年次と比べ 0.6% 減、一人一日あたりの排出量は 7.9% 減であった。組成別排出量は、「厨雑芥類」が減少、「紙類」がやや増加しており、22 年度以降は紙類が最も多く排出されていた。また、「リサイクル可能ごみ」についても「紙類」が最も多く、特に「雑がみ」が多かった。「レジ袋」は減少傾向が見られ、行政・市民団体・事業者によるレジ袋削減の取り組みによるものと考えられた。

平成 29 年度の家系系不燃ごみ排出量は、基準年次と比べ 12.3% 増、一人一日あたりの排出量は基準年次と同程度だったが、23～24 年度までは減少、その後は増加と

なっていた。要因は「その他金属」の排出量の増減によるものであり、鉄スクラップ市場の影響及び平成 26 年 4 月の家庭ごみの持ち去り等を禁止した「福岡市廃棄物の減量及び適正処理等に関する条例」の改正が増減の理由として考えられた。また、不燃ごみとして不適正に排出されているリサイクル対象の空きびんが、近年減少傾向にあるもののいまだ不燃ごみ全体の約 2 割を占めていた。平成 23 年度以降、「家電製品」が増加傾向にあり、平成 29 年度は基準年次と比べ、排出量が 2 倍以上に増加し、「金属類」「ガラス類」に次いで排出量が多かった。

以上の結果から、今後のごみ減量のためには、雑がみ及び使用済み小型家電のリサイクル推進並びに不燃ごみとして不適正に排出されている空きびんを資源物として

適正に排出するための啓発等を行う必要があると考えられた。

## 文献

- 1)笠井浩一，他：家庭ごみ有料化後の状況について，第 29 回全国都市清掃研究・事例発表会講演論文集，113～115，2008
- 2)福岡市環境局：ふくおかの環境・廃棄物データ集，平成 22 年度～平成 30 年度
- 3)前田茂行，他：資源化センターの減容・減量効果調査（平成 16～28 年度），福岡市保健環境研究所報，42，83～95，2017

# 最終処分場浸出水の堤内貯留時における水質調査

柏原まゆみ・松岡紗也加・小原浩史

福岡市保健環境研究所環境科学課

## Survey of Leachate from Final Landfill Site at the Events of Internal Storage

Mayumi KASHIWABARA, Sayaka MATSUOKA, and Koji OHARA

Environment Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

平成 30 年度の最終処分場浸出水の堤内貯留時における水質調査では、通常時と比較して伏谷埋立場では主に全マンガン、アンモニア性窒素、中田埋立場では主に総窒素、アンモニア性窒素について水質の悪化がみられた。両埋立場ともに平成 25 年度に貯留を行った際の結果と類似しており、過去の堤内貯留時の調査結果と比較して問題となるような水質悪化は起こらなかった。これは、今回の貯留水位が低く過去の貯留によって洗い流しが行われていたこと、貯留期間が短かったため埋立場内が極端に嫌気化せず、金属の溶出があまり起こらなかったことが原因と考えられる。

これまでに行った堤内貯留時の調査結果から、豪雨等の対応としてやむを得ず堤内貯留を行った場合でも、過去の貯留水位を超えないように管理し、速やかに貯留を解消するような運転管理が重要であると考えられる。一方、堤内貯留が長期間にわたって継続した場合は、埋立場内が嫌気化することによる水質の悪化が懸念される。今後もデータの蓄積及び堤内貯留時における汚水処理場の適正な運転管理の検討を目的として、調査の継続が必要である。

**Key Words** : 最終処分場 final landfill site, 浸出水 leachate, 豪雨 heavy rain, 内部貯留 internal storage

### 1 はじめに

福岡市のごみは、収集・運搬・中間処理を経て、選別後の不燃物や焼却処理施設における焼却残さは最終処分場（埋立場）で全量埋め立て処分されている。現在、福岡市が管理を行っている埋立場は、東部（伏谷）埋立場と西部（中田）埋立場の二か所である。埋立場で発生した浸出水は浸出水処理施設（汚水処理場）で処理したうえで、公共下水道や河川に放流されている。

近年、気候変動の影響により短時間強雨や大雨が増加しており、埋立場では、集中豪雨等により多量の降雨があった場合には浸出水の発生量が急増する。そのため、福岡市では発生する浸出水量が汚水処理施設の能力を超えた際、埋立場締切ダム内（以下、「堤内」とする。）に浸出水を貯留する対応（「堤内貯留」）を取っている。しかし、堤内貯留はごみ層の水没及び底部集排水管からの空気の流

入の停止により埋立場内部を嫌気化させ、ごみ層からの重金属類の溶出による水質の悪化を招くとされており、集中豪雨等に対する適応策が喫緊の課題となっている。

伏谷埋立場、中田埋立場においては、設置当時より堤内貯留が何度か行われてきた。水質に関する問題が初めて生じたのは、平成 4 年度の伏谷埋立場の事例であり、汚水処理場放流水から高濃度の溶解性マンガンが検出された<sup>1)</sup>。これ以降、堤内貯留時には浸出水の水質監視を目的として調査が行われており、これまでの調査によってマンガン<sup>2), 3)</sup>だけではなく、COD や塩化物イオン等の濃度上昇も起こることが確認されている<sup>4~6)</sup>。

平成 30 年度は、平成 30 年 7 月豪雨の影響を受け、伏谷埋立場、中田埋立場でそれぞれ堤内貯留を行った。各埋立場浸出水について、堤内貯留時から一定期間水質調査を行ったので、その結果について報告する。

## 2 調査方法

### 2.1 調査期間

伏谷埋立場、中田埋立場における調査期間及び堤内貯留期間を表1に示す。なお、埋立場での調査は堤内貯留開始から貯留水の消滅後1週間までは毎日とし、その後は浸出水の水質の状況に応じて頻度を調整して調査を行った。

表1 調査期間及び堤内貯留期間

埋立場	調査期間	堤内貯留期間
伏谷	平成30年7月6日 ～7月27日	平成30年7月6日 ～7月9日 3日間
中田	平成30年7月6日 ～8月29日	平成30年7月5日 ～7月9日 4日間

### 2.2 調査地点（浸出水）

伏谷埋立場及び中田埋立場における調査地点を図1及び図2に示す。伏谷埋立場では伏谷埋立場沈砂池（F-5）及び伏谷埋立場 No.1 調整槽（F-10），中田埋立場では中田調整槽沈砂池（沈砂池）及び中田調整槽（N-1）で調査を行った。

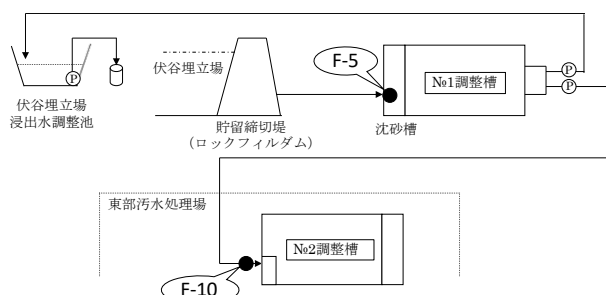


図1 伏谷埋立場における調査地点

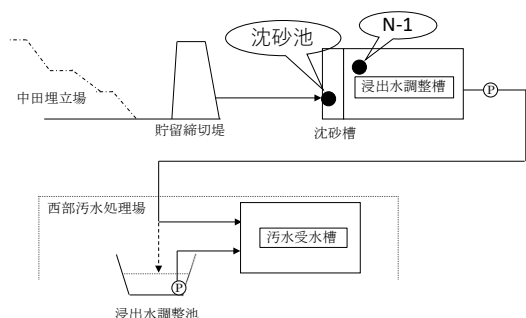


図2 中田埋立場における調査地点

### 2.3 調査項目

伏谷埋立場及び中田埋立場における調査項目を表2に示す。

調査項目については、過去の調査結果<sup>1～6</sup>をふまえ、

水質が悪化し問題が生じるおそれのある項目を対象とした。また、堤内貯留による埋立場内部の嫌気化の指標とするため、沈砂池における酸化還元電位を項目に加えた。なお、中田埋立場は放流先が公共用水域であるため、規制の適用される総窒素の項目を追加した。

表2 伏谷埋立場及び中田埋立場における調査項目

調査項目	伏谷埋立場		中田埋立場	
	F-5	F-10	沈砂池	N-1
酸化還元電位	○	○	○	○
金属類(8種類)※				○
全水銀		○		○
SS		○		○
pH	○	○		○
塩化物イオン		○		○
アンモニア性窒素		○		○
総窒素				○

※ 金属8種（溶解性含む）：クロム・マンガン・鉄・銅・亜鉛・鉛・カドミウム・ヒ素

### 2.4 分析方法

各項目の分析方法を表3に示す。なお、酸化還元電位については、F-5及び沈砂池は採水時の現場計器指示値を記録し、F-10及びN-1は採水時に現場で測定した。

表3 分析方法

項目	分析方法
金属類(8種類)※	ICP質量分析法
全水銀	昭和46年12月28日環境庁告示59号付表1に準拠
SS	昭和46年12月28日環境庁告示59号付表9
pH	JIS K 0102 12.1 ガラス電極法
塩化物イオン	JIS K 0102 35.1 硝酸銀滴定法に準拠
総窒素	JIS K 0102 35.3 イオンクロマトグラフ法 JIS K 0102 42.2 インドフェノール青吸光度法に準拠
アンモニア性窒素	JIS K 0102 35.2 紫外線吸光光度法

※溶解性含む

## 3 調査結果及び考察

### 3.1 伏谷埋立場

伏谷埋立場の雨量と堤内水位の推移を図3に示す。最高水位は18.8m、貯留期間は3日間と平成25年度に記録した最高水位、貯留期間（19.6m、9日間）をともに下回

った。

調査期間中の浸出水の水質変化を図4に示す。F-10における酸化還元電位は37~149 mV前後で通常時よりやや低めで推移したが、F-5、F-10ともにプラス側で推移しており、還元状態に傾くことはなかった。pHは7.1~7.7、塩化物イオンは2550~4620 mg/Lで推移し、通常時と比較して大きな変動は見られなかった。一方、アンモニア性窒素は通常時より高めに推移しており、貯留解消後に最大8.6 mg/Lまで上昇し、その後は低下傾向を示した。

SSは貯留開始直後に降雨の影響を受け69 mg/Lまで上昇したが、その後は通常時より低い値で推移した。マンガンはほとんどが溶解性であり、通常時よりやや高めの1.3~3.2 mg/Lで大きな変動なく推移した。過去の調査報告において、堤内貯留後に溶出するマンガンは破碎不燃物由来であると推測されており<sup>1)</sup>、堤内最高水位を更新することで未浸漬のごみ層が浸漬されると高濃度のマンガンの溶出が起これと考えられている<sup>5)</sup>。今回の調査では、堤内最高水位が過去の事例より低く、何度も貯留が繰り返されている部分での貯留であったため高濃度のマンガン溶出には至らなかったものと推測される。

鉄については、溶解性鉄は定量下限値未満であり、全鉄は降雨時に増加する傾向が見られた。鉛は貯留開始直後に最大0.03 mg/L検出されたが、溶解性の鉛は検出されず、通常時と比べて低濃度で推移した。カドミウムと亜鉛は堤内貯留直後にそれぞれ最大0.005 mg/L、0.1 mg/L検出されたが、溶解性のカドミウム、溶解性の亜鉛は検出されなかった。複数の金属類が堤内貯留直後に検出されたのは、降雨によりSSが増加した影響を受けたためと考えられる。クロム、銅、亜鉛、ヒ素、水銀については全て定量下限値未満であった。

### 3.2 中田埋立場

中田埋立場の雨量と堤内水位の推移を図5に示す。最高水位は1.82 m、貯留期間は4日間と平成25年度の最高水位、貯留期間(1.94 m、12日間)をともに下回った。

調査期間中の浸出水の水質変化を図6に示す。沈砂池における酸化還元電位は堤内貯留直後に-395 mVまで低下したことから、堤内貯留により埋立場内部が一時的に還元状態になったことが推察された。N-1におけるpHは通常時と比較してやや低めに推移したものの、大きな変動は見られなかった。塩化物イオンは、貯留開始直後は通常時と比べてかなり低濃度であり、降雨による希釈の影響を大きく受けていることが推測された。貯留解消後は上昇を続け、最大6470 mg/Lと通常時より高い濃度を示した。濃度の上昇は他の水質項目が通常時と変わらない状態になっても続いたことから、堤内貯留による水質悪化ではなく、8月の降雨量が例年と比べて少なかったことが原因と

考えられる。

総窒素は、貯留直後は低濃度であり、その後最大16 mg/Lまで上昇を続けた。経過日数40日ごろまでは塩化物イオンとよく似た挙動を示したが、以降は徐々に濃度が低下し、通常時と同程度になった。アンモニア性窒素は、貯留直後は低濃度であったが、17日目に最大14 mg/Lまで上昇し、その後低下した。総窒素、アンモニア性窒素ともに長期間にわたり影響が続いており、注意が必要である。

SSは堤内貯留開始直後に降雨の影響を受け110 mg/Lと高い値を示したが、その後は降雨の影響を除き通常時より低い値で推移した。マンガンは、ほとんどが溶解性であり、貯留開始直後は低濃度で推移し、貯留解消後に最大1.2 mg/Lまで上昇したが、その後は通常時と同程度で推移した。今回の調査では、伏谷埋立場と同様に、堤内最高水位が過去の事例より低かったため高濃度のマンガン溶出には至らなかったものと推測される。その他の金属として、鉄が最大6.3 mg/L、鉛が最大0.03 mg/L、亜鉛が最大0.2 mg/L検出されたが、溶解性の鉄、溶解性の鉛、溶解性の亜鉛は検出されなかった。これらの金属は堤内貯留直後に最大濃度が検出されており、降雨の影響によりSSが高くなったことを受けて、通常時より高い値が検出されたものと考えられる。クロム、銅、カドミウム、ヒ素、水銀については全て定量下限値未満であった。

調査期間中、経過日数24日目に23 mmのまとまった降雨があり、塩化物イオン、総窒素、アンモニア性窒素は降雨による希釈の影響を受けて一時的に濃度が低下した。一方、SS、全鉄は降雨の影響により一時的に上昇した。堤内貯留開始直後の挙動を含め、中田埋立場の浸出水は降雨による影響を大きく受けていることが示唆された。中田埋立場には、緊急貯留用として埋立場内の貯留締切堤側にゴミを埋め立てていない区画が設けてあり、堤内貯留を行った場合でも堤内水位がある程度上昇するまでは貯留水がゴミ層と接しない。また、この区画では構造上、降雨がゴミ層と接しないまま浸出水として集水される。この構造的特徴によって、伏谷埋立場と比較して降雨の影響が強くみられるものと推測される。

## 4 まとめ

今回の調査結果では、通常時と比較して伏谷埋立場では主に全マンガン、アンモニア性窒素、中田埋立場では主に総窒素、アンモニア性窒素について水質の悪化がみられた。伏谷埋立場、中田埋立場ともに平成25年度に貯留を行った際の結果と類似しており、過去の堤内貯留時の調査結果と比較して問題となるような水質悪化は起こらなかった。これは、今回の貯留水位が低く過去の貯留によって

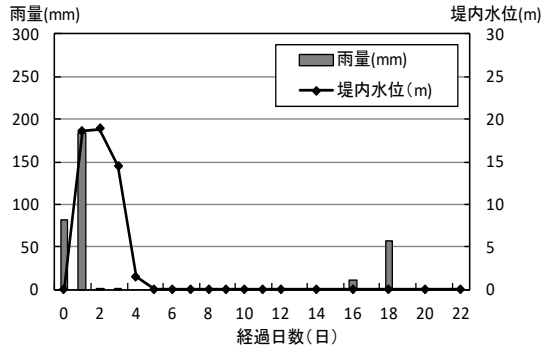


図3 伏谷埋立場における雨量と堤内水位の推移

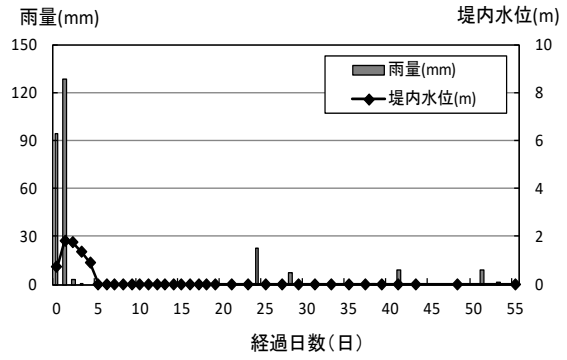


図5 中田埋立場の雨量と堤内水位の推移

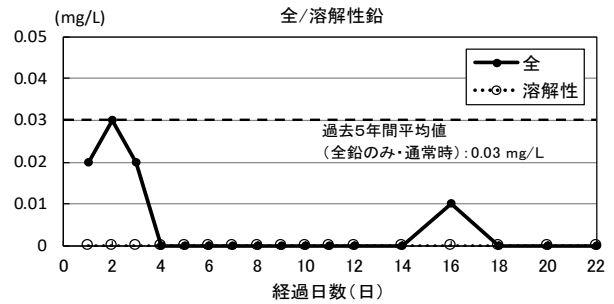
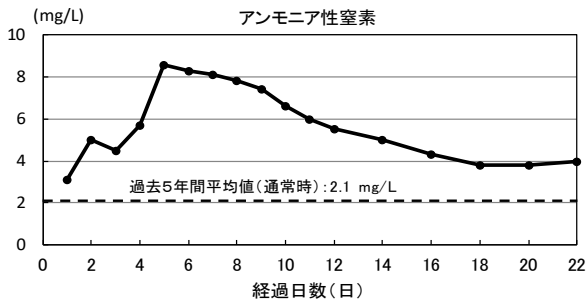
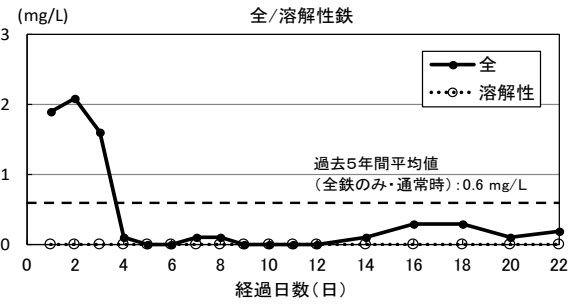
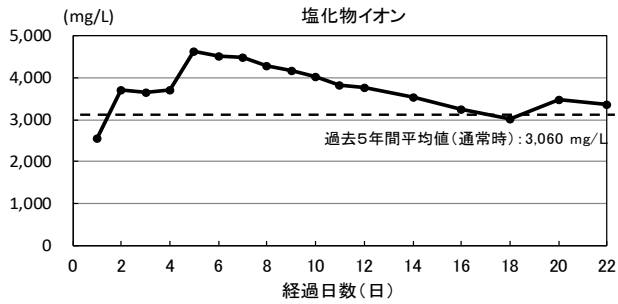
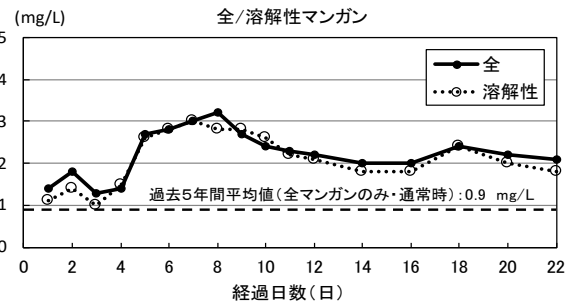
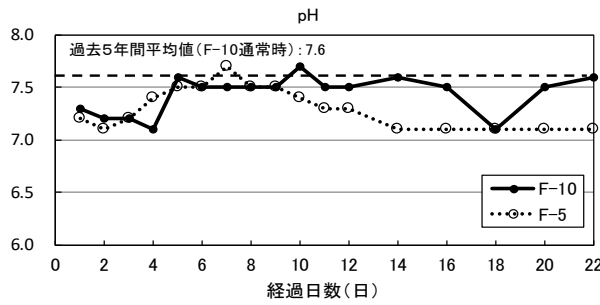
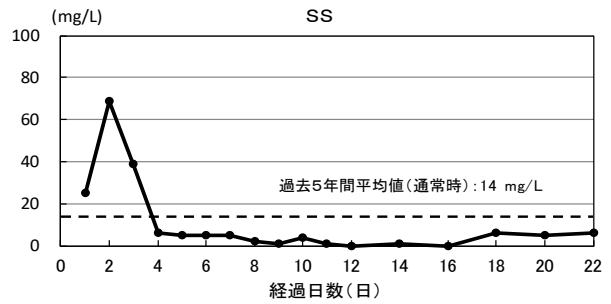
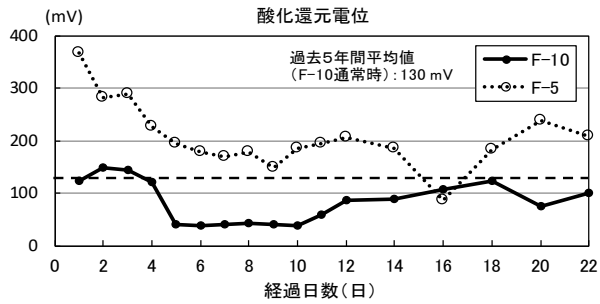


図4 伏谷埋立場浸出水の水質変化  
(点線は過去5年間平均値)



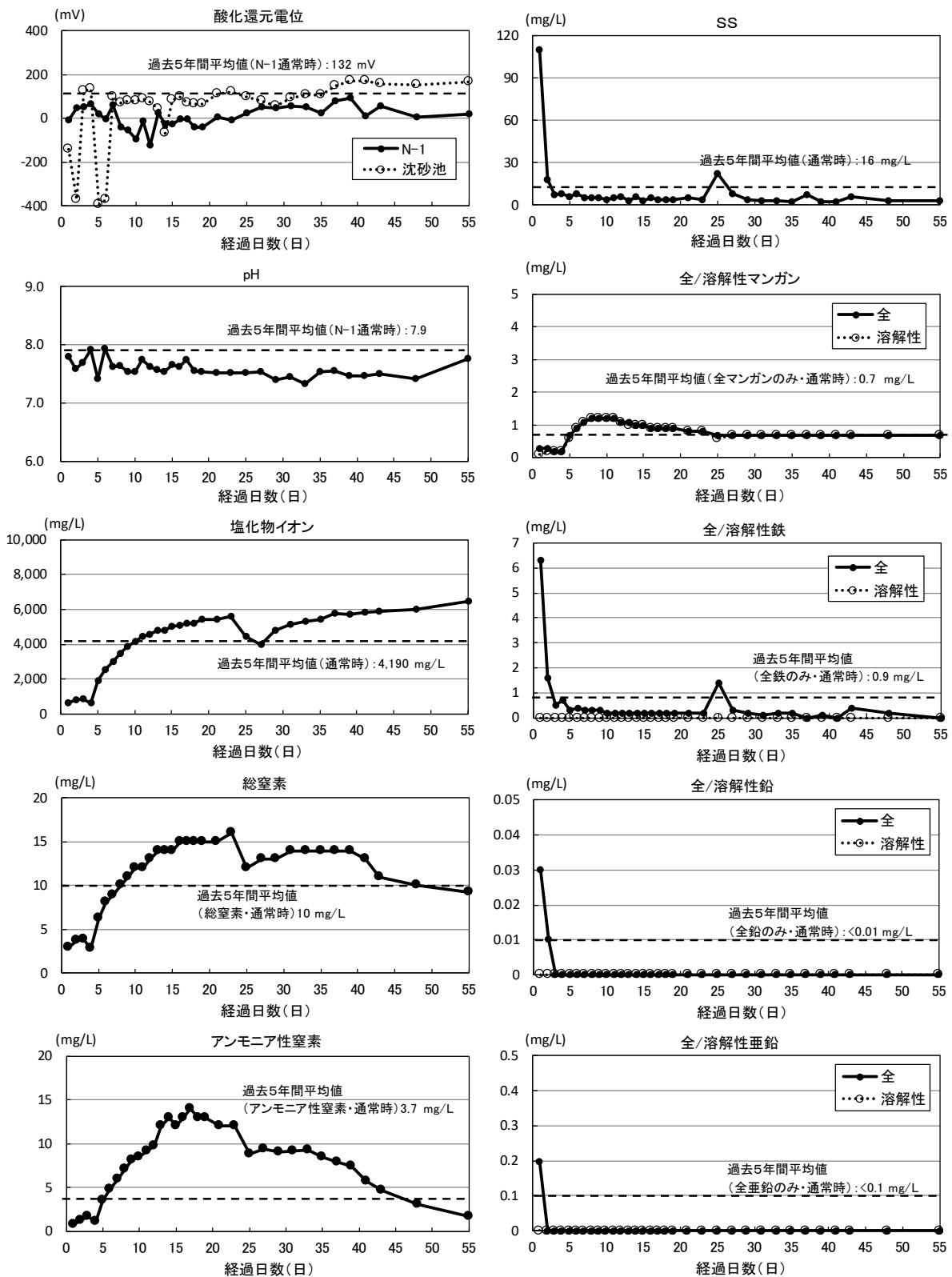


図 6 中田埋立場浸出水の水質  
(点線は過去5年間平均値)

洗い流しが行われていたこと，貯留期間が短かったため埋立場内が極端に嫌気化せず，金属の溶出があまり起こらなかったことが原因と考えられる。

今後，気候変動に伴う集中豪雨や極端な気象現象がますます増加することが予想される．特に埋立場に関しては，豪雨に対する対策は気候変動対応策の一環として重大な課題である．これまでに行った堤内貯留時の調査結果から，どちらの埋立場においても過去の貯留水位を超えない範囲での1週間程度の貯留であれば，問題となるような水質悪化は生じていない．そのため，豪雨等の対応としてやむを得ず堤内貯留を行った場合でも，過去の貯留水位を超えないように管理し，速やかに貯留を解消するような運転管理が重要であると考えられる．さらに，中田埋立場においては堤内貯留直後の水質は降雨による希釈の影響が大きく，濁質の除去が重要であることから，堤内貯留直後の浸出水を優先的に凝集沈殿処理のみの簡易処理を行うことで処理量を増やすなどの対策が考えられる．一方，堤内貯留が長期間にわたって継続した場合は，埋立場内が嫌気化することによる水質の悪化が懸念される．どの程度の期間貯留を行った際に，金属等の溶出が始まるのかは明らかになっていないため，今後もデータの蓄積及び堤内貯留時における汚水処理場の適正な

運転管理の検討を目的として，調査の継続が必要である．

## 文献

- 1) 東部工場試験係：埋立場浸出水の溶解性マンガンと埋立廃棄物との関係について，試験結果報告書（平成4年度），138～144，1993
- 2) 東部工場試験係：大雨による伏谷埋立場からのマンガン流出について，試験結果報告書（平成7年度），174～176，1996
- 3) 富田弘樹：堤内貯留時における伏谷埋立場浸出水の水質変化，福岡市保健環境研究所報，32，131～133，2006
- 4) 廃棄物試験研究センター処理施設担当：堤内貯留時における水質調査について，試験結果報告書（平成22年度），222～226，2010
- 5) 廃棄物試験研究センター処理施設担当：堤内貯留時における埋立場浸出水の水質変化，試験結果報告書（平成23年度），228～234，2011
- 6) 環境局保健環境管理課：堤内貯留時における埋立場浸出水の水質調査，試験結果報告書（平成25年度），253～256，2013

## 食品中の異物に関する苦情相談事例（平成 27～30 年度）

戸渡寛法・宮崎悦子

福岡市保健環境研究所保健科学課

Case Studies on Complaints against Foreign Objects in Food  
(Apr.2015 – Mar.2019)

Hironori TOWATARI and Etsuko MIYAZAKI

Health Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

## 要約

平成 27～30 年度の 4 年間に、福岡市内の保健所に持ち込まれた食品に関する苦情相談のうち 53 件について分析を行った。そのうち最も事例数が多かった異物に関する事例のうち 5 事例を報告する。事例(1)辛子明太子に混入したプラスチック様異物では、エネルギー分散型 X 線分析装置(EDS)による元素組成分析結果等から、ソーダ石灰ガラス片であると推察された。事例(2)おにぎりに混入した金属異物では、EDS による元素組成分析結果等から、歯科治療用の金属製詰め物であると推察された。事例(3)チャーハンに混入したヒトの爪様物質では、フーリエ変換赤外分光光度計(FT-IR)による赤外吸収スペクトル分析結果等から、カニの筋であると推察された。事例(4)黒大豆に混入したゴム状異物では、FT-IR による赤外吸収スペクトル分析結果やヨウ素でんぷん反応の結果等から、でんぷんを主成分とする物質であると推察された。事例(5)こんにやくに付着したカビ様異物では、走査型電子顕微鏡(SEM)による検鏡や EDS による元素組成分析結果等から、水酸化カルシウムが析出したものと推察された。

**Key Words** : 食品 food, 苦情 complaints, 異物 foreign objects, 顕微鏡 microscope, フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR) Fourier transform infrared spectrometer, エネルギー分散型 X 線分析装置 (EDS) energy dispersive X-ray spectrometer

## 1 はじめに

福岡市保健環境研究所では、市内の各区保健福祉センター衛生課（以下、「保健所」とする。）に寄せられる食品に関する苦情相談の解決のための分析を行っている。平成 27～30 年度の 4 年間における理化学分野の依頼件数は、それぞれ 21 件、10 件、11 件、12 件であった。相談内容別の事例数は、異物に関するものが最も多く 36 件（67%）、次いで異味異臭に関するものが 12 件（22%）、体調不良となったものが 4 件（7%）、食品添加物に関するものが 2 件（4%）であった（図 1）。

異物の分析結果は、食品由来と推察される物が 14 件（39%）、樹脂片が 7 件（19%）、金属片が 5 件（14%）、カビ等の細菌性異物が 3 件（8%）、ガラス片が 2 件（6%）、虫が 2 件（6%）、その他が 3 件（8%）であった（図 2）。その他の内訳は毛、歯、炭が各 1 件であった。本報では、異物混入に関する事例のうち 5 件を紹介する。



図 1 相談内容別事例数（平成 27～30 年度）

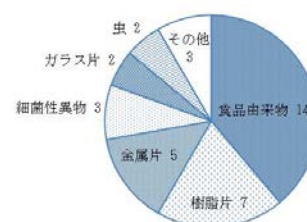


図 2 異物の分析結果別事例数（平成 27～30 年度）

## 2 使用機器

実体顕微鏡：ニコン製 SMZ-10A

フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR)：島津製作所製 IRAffinity-1S

走査型電子顕微鏡 (SEM)：日本電子製 JSM-6510

エネルギー分散型 X 線分析装置 (EDS)：日本電子製 JED-2300

## 3 事例

### 3.1 辛子明太子に混入したプラスチック様異物の事例

#### 3.1.1 相談内容

友人からもらった辛子明太子を開封し喫食した。硬い感触のものがあったため吐き出したところ、プラスチック片のような異物であった。

#### 3.1.2 試料

無色透明な異物 (約 4 mm) (図 3)。

#### 3.1.3 分析方法及び結果

実体顕微鏡により異物の外観を観察したところ、対照品として用意したガラス製試験管の破片と類似していた。EDS による元素組成分析の結果、異物は酸素 58%、ケイ素 24%、ナトリウム 14%、カルシウム 2%の組成であった (図 4)。

#### 3.1.4 考察

外観及び元素組成分析の結果から、異物はプラスチック片ではなくガラス片と考えられ、ナトリウム及びカルシウムを含む組成であることから、ソーダ石灰ガラスと推察された。

ソーダ石灰ガラスは、板ガラスやガラス瓶などに広く利用されているガラスである。二酸化ケイ素を主成分とするガラスには、ソーダ石灰ガラスの他にも、石英ガラス、ほうけい酸ガラス、鉛ガラス等の種類があり、それぞれ製造時に添加される元素が異なる。石英ガラスは、二酸化ケイ素の純度が非常に高く、透明性に優れるガラスである。ほうけい酸ガラスは、ホウ素やナトリウム、アルミニウムが含まれており、熱や衝撃に強く、台所用品や理化学器具などに利用されている。鉛ガラスは、鉛が含まれていることから放射線遮蔽用のガラスに利用されるほか、クリスタルガラスとして装飾食器や工芸品等にも利用される。ガラスの種類を特定することにより、異物の混入経路を絞り込むことができる場合もある。

なお、本事例では保健所により製造所が調査され、原料卵、工場内設備、使用器具、従業者による持込等の観点から混入経路が検討されたが、特定には至らなかった。



図 3 辛子明太子に混入した異物

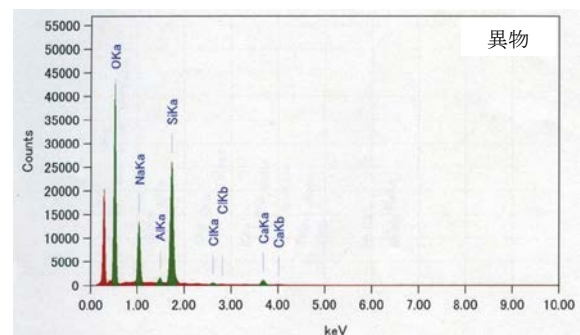


図 4 辛子明太子に混入した異物の EDS 測定結果

### 3.2 おにぎりに混入した金属異物の事例

#### 3.2.1 相談内容

購入したかしわおにぎりを喫食した。硬い感触のものがあったため吐き出したところ、金属製の歯の詰め物のような異物であった。自身の銀歯を確認したが異常はなかった。

#### 3.2.2 試料

銀色、硬質、平面状で中心にくぼみのある異物 (約 1 cm) (図 5)。

#### 3.2.3 分析方法及び結果

実体顕微鏡により外観を観察したところ、異物の凹面は滑らかな光沢のある質感であり、凸面はザラザラとした荒い質感であった (図 6)。EDS による元素組成分析の結果、金 11%、パラジウム 19%、銀 52%、銅 8%の組成で検出された (図 7)。

#### 3.2.4 考察

外観及び元素組成から、異物は歯科治療用の金属製詰め物 (インレー) であると推察された。日本工業規格 JIS T 6106 によると、歯科鑄造用金銀パラジウム合金の化学成分の規格として、「金の含有量が 12%以上、パラジウムの含有量が 20%以上、銀の含有量が 40%以上」と定められており、EDS により測定された異物の元素組成比率は規格値とおおむね一致していた。

合金には様々な元素組成のものがあるが、組成の規格が定められている場合もある。本事例のように、形状が

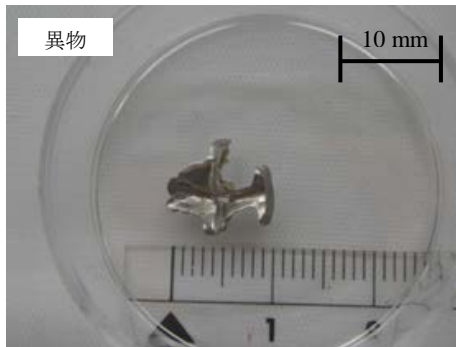


図5 おにぎりに混入した異物の写真

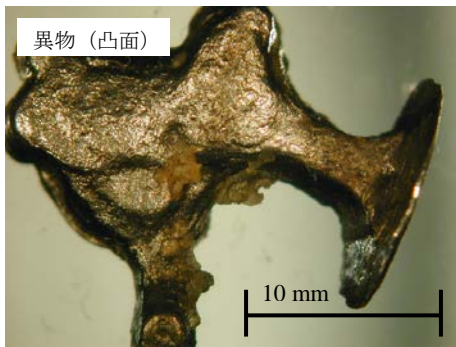
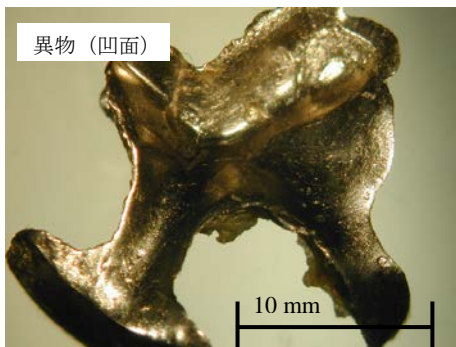


図6 おにぎりに混入した異物の実体顕微鏡写真  
(上段：凹面，下段：凸面)

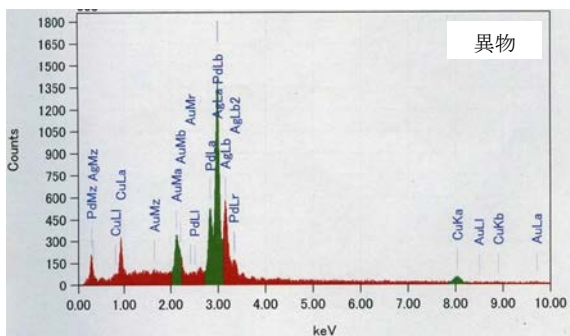


図7 おにぎりに混入した異物のEDS測定結果

ら異物が何であるかを推測できる場合は、想定される素材の規格値と比較することで、より確かな判断が可能である。

なお、本事例では、保健所による製造所の調査が行わ

れたものの、従業者の歯に異常はなく、製造最終工程の金属探知機では検出されておらず、混入経路の特定には至らなかった。

### 3.3 チャーハンに混入したヒトの爪様異物の事例

#### 3.3.1 相談内容

スーパーで購入したカニ玉チャーハンを、帰宅後に開封して喫食していたところ、ヒトの爪のような異物が入っていた。

#### 3.3.2 試料

乳白色の異物（約8mm）（図8）。対照品として、ヒトの爪及びカニ爪から取り出した筋（以下、カニの筋とする）。

#### 3.3.3 分析方法及び結果

EDSによる元素組成分析の結果、異物は主成分として炭素、酸素、リン、カルシウムが検出され、対照品であるカニの筋の分析結果と類似していた。対してヒトの爪は炭素、酸素、ケイ素が主成分として検出され、異物とは異なる組成であった（図9）。

FT-IRにより得られた異物の赤外吸収スペクトルは、カニの筋のものと同様であった（図10）。また、機器搭載のライブラリと照合したところ、異物のスペクトルはタンパク質に類似しており、アミド結合に特徴的な  $3300\text{ cm}^{-1}$ 、 $1650\text{ cm}^{-1}$ 、 $1550\text{ cm}^{-1}$  付近のピークが検出された。

#### 3.3.4 考察

EDS及びFT-IRによる分析結果から、異物はカニの筋と類似したタンパク質であると推察された。混入食品がカニ玉チャーハンであることから、原材料であるカニの下処理過程においてカニの筋が混入したと考えられた。

参考として、カニの筋の他にカニ爪の甲殻の外側と内側についてもEDS分析を行ったが、甲殻の外側は炭素、酸素が主成分であり、内側は炭素、酸素、カルシウムが主成分であった。EDSは主に無機物の元素組成分析に利用されるが、異物が植物や生物等の有機物と推察される場合であっても、対照品と元素組成を比較することにより判断の一助とすることができる。

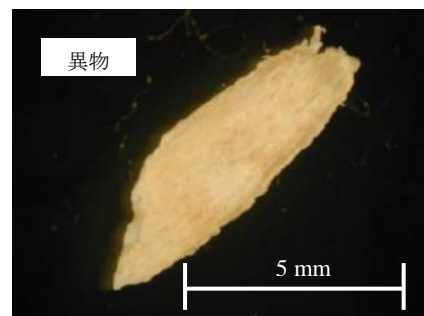


図8 チャーハンに混入した異物の写真

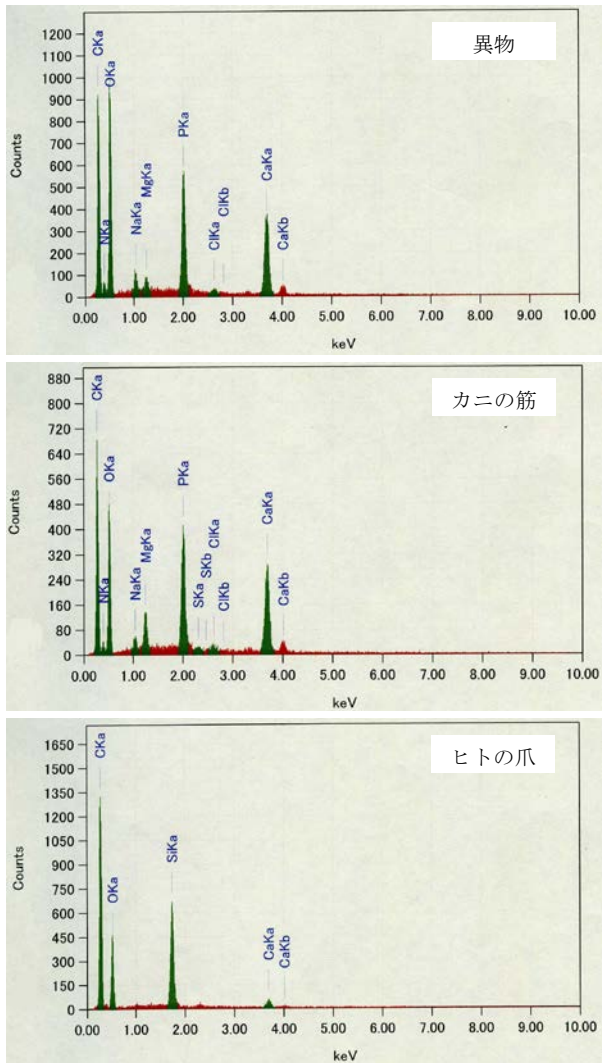


図9 チャーハンに混入した異物及び対照品のEDS測定結果（上段：異物，中段：カニの筋，下段：ヒトの爪）

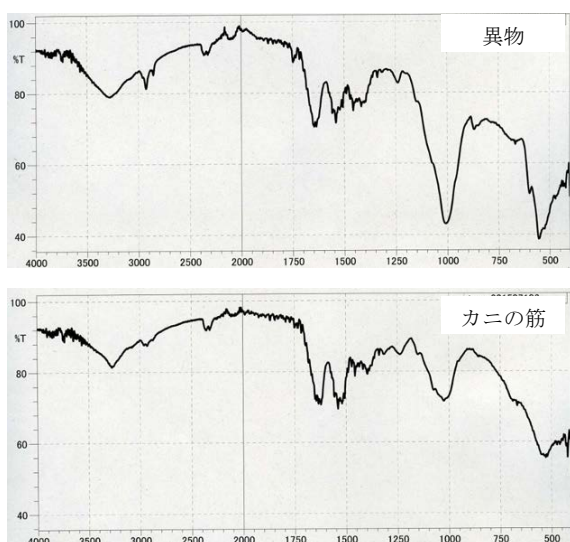


図10 チャーハンに混入した異物及び対照品のFT-IR測定結果（上段：異物，下段：カニの筋）

### 3.4 黒大豆に混入したゴム状異物の事例

#### 3.4.1 相談内容

購入した黒大豆を自宅でザルに移し、鍋で煮て容器に移したところ、黒く光沢のあるゴム状の異物が鍋から出てきた。虫のようにも見えるため気持ちが悪い。

#### 3.4.2 試料

黒く光沢があり、弾力のある細いゴム状の異物2本(図11)。

#### 3.4.3 分析方法及び結果

FT-IRにより得られた異物の赤外吸収スペクトルを機器搭載のライブラリと照合したところ、でんぷんのスペクトルと類似していた(図12)。異物の一部を水に浸漬させると崩壊した。これにヨウ素液を滴下したところ青紫色に染まり、でんぷんが検出された。対照品として用意したビーフンを実体顕微鏡で観察したところ、外観が異物と類似していた(図13, 14)。

#### 3.4.4 考察

FT-IRによる分析結果及びヨウ素でんぷん反応の結果から、異物はでんぷんを主成分とする物質(ビーフンやパスタ等)であり、調理の際に黒大豆の色が移って黒く変色したものと推察された。保健所から申立者に分析結果を説明したところ、「黒大豆を調理する数日前に、そうめんをゆでてザルに入れており、それが残っていたことに気付かずに黒大豆を入れたかもしれない」とのことであった。

本事例のように、異物がゴムや虫のように見える場合であっても、分析の結果から食品が変質したものであることが判明する場合もある。検鏡のみで安易に判断せず、FT-IR、EDS等による成分分析や、ヨウ素でんぷん反応等の各種定性試験を併用し、総合的に判断することが重要である。

異物の分析に活用しうる定性試験には、混入した昆虫等の加熱の有無を判断するカタラーゼ活性反応、タンパク質を検出するニンヒドリン反応やキサントプロテイン反応、脂肪を検出するズダンⅢ染色等がある。いずれも異物を変質させるものであるため、依頼元から異物の返却を求められていないかを十分に確認する必要がある。



図11 黒大豆に混入した異物の写真

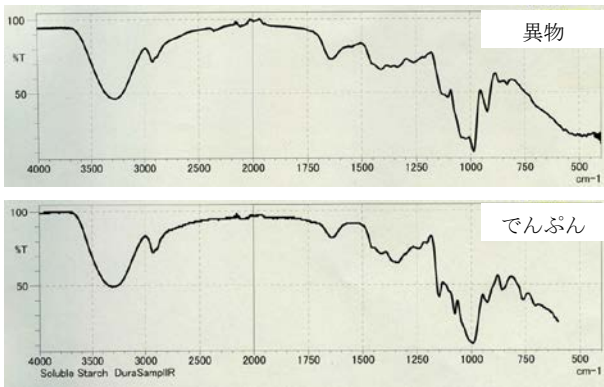


図 12 黒大豆に混入した異物の FT-IR 測定結果



図 13 黒大豆に混入した異物の実体顕微鏡写真



図 14 ビーン (对照品) の実体顕微鏡写真

なお、こんにやく表面においても炭素，酸素，カルシウムが検出されたが，カルシウムの質量比率は異物と比べて低かった（図 17）。

### 3.5.4 考察

異物はカビではなくカルシウムを主成分とする化合物が析出したものと推察された。こんにやくはその製造時に，凝固剤として水酸化カルシウムが添加される。水酸化カルシウムの添加でアルカリ性となることにより，こんにやく芋に含まれる糖類であるグルコマンナンがゲル化して固まり，プルプルとした独特の食感となる。本事例では，添加されていた水酸化カルシウムが，こんにやく表面の乾燥により析出し，カビのように見えていたものと考えられた。



図 15 異物が付着したこんにやくの写真

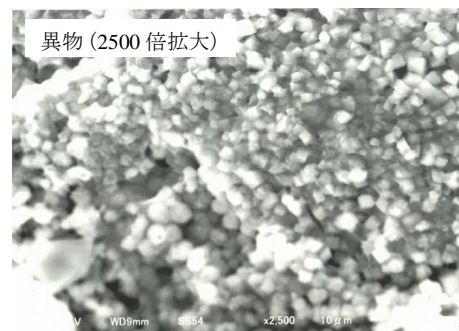
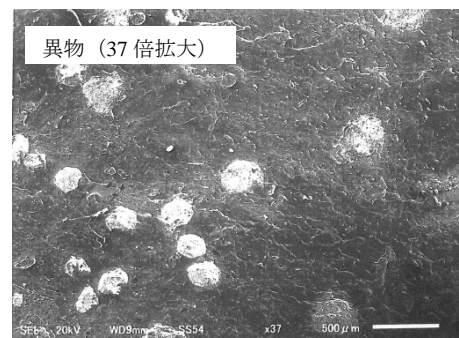


図 16 こんにやくに付着した異物の SEM 画像  
（上段：37 倍拡大，下段：2500 倍拡大）

## 3.5 こんにやくに付着したカビ様異物の事例

### 3.5.1 相談内容

配達された市販の弁当を喫食していたところ，根菜類のおかず中のこんにやくにカビのような白い点が付着しているのに気付いた。

### 3.5.2 試料

白い点が多数付着したこんにやく（図 15）。

### 3.5.3 分析方法及び結果

こんにやく表面の白い点を採取し細菌培養を行ったが，生育は認められなかった。SEM により観察したところ，異物は微細な結晶の集合体であった（図 16）。EDS による元素組成分析の結果，異物は炭素，酸素を主成分とする物質で，カルシウムが質量比率 17% で検出された。

#### 4 まとめ

平成 27～30 年度に依頼のあった食品に関する苦情相談のうち、異物に関する事例として、「辛子明太子に混入したプラスチック様異物の事例」、「おにぎりに混入した金属異物の事例」、「チャーハンに混入したヒトの爪様物質の事例」、「黒大豆に混入したゴム状異物の事例」、「こんにやくに付着したカビ様異物の事例」の 5 事例について報告した。なお、これらの調査は各区保健所と協力して実施したものである。

#### 文献

- 1) 下井俊子，他：食品の苦情事例（平成 25 年度），東京都健康安全研究センター年報，65，161～166，2014
- 2) 浅倉弘幸，他：食品の苦情事例（平成 26 年度），東京都健康安全研究センター年報，66，171～176，2015
- 3) 浅倉弘幸，他：食品の苦情事例（平成 27 年度），東京都健康安全研究センター年報，67，163～170，2016
- 4) 木村圭介，他：食品の苦情事例（平成 28 年度），東京都健康安全研究センター年報，68，151～157，2017
- 5) 田中智哉，他：食品の苦情事例（平成 29 年度），東京都健康安全研究センター年報，69，141～147，2018

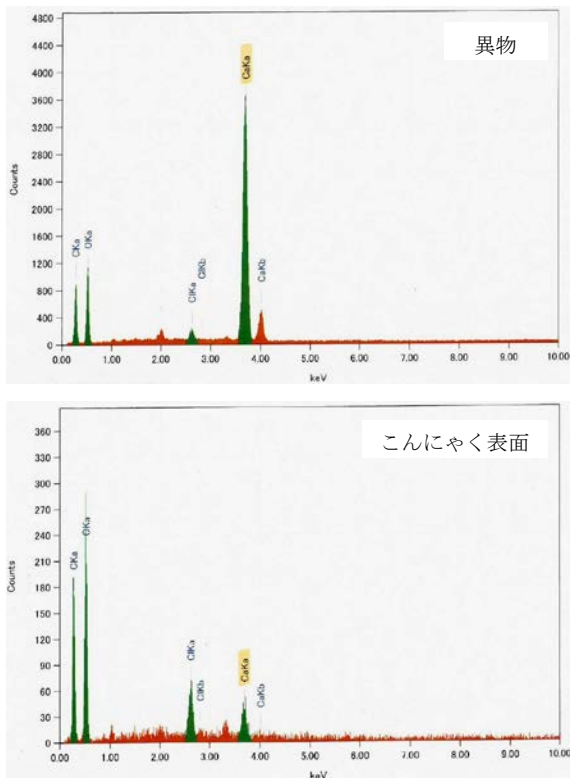


図 17 異物が付着したこんにやくの EDS 測定結果  
(上段：異物，下段：こんにやく表面)



# 福岡市における特定原材料の検査結果（平成15～30年度）

浜崎志帆

福岡市保健環境研究所保健科学課

## Examination of Specific Raw Materials in Fukuoka City (April 2003-March 2019)

Shiho HAMASAKI

Health Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

平成15年度から平成30年度までの16年間で、763検体の特定原材料の検査を行い、うち50検体がスクリーニング検査で陽性と判定された。検体数は、卵213検体、小麦208検体、そば122検体、落花生48検体、乳82検体、えび・かに90検体であった。スクリーニング検査での陽性率は、卵8%、小麦9%、そば1%、落花生0%、乳4%、えび・かに11%であった。スクリーニング検査で陽性と判定された50検体中、小麦4検体、卵2検体、乳1検体及びえび・かに1検体の計8検体について確認検査を実施したところ、6検体は陽性、小麦2検体は陰性となった。

**Key Words** : 特定原材料 Specific raw materials, 卵 Egg, 小麦 Wheat, そば Black Wheat, 落花生 Peanut, 乳 Milk, えび Shrimp, かに Crab, ELISA 法 ELISA method, PCR 法 PCR method

## 1 はじめに

食品に起因する健康被害の発生を防止する観点から、平成13年厚生労働省令第23号により、卵、乳、小麦、そば及び落花生が特定原材料として表示を義務付けられた。また平成20年には、えび及びかにが追加された。

アレルギーを含む食品の検査については、平成14年に厚生労働省から通知され、現在では食品表示法の施行に伴い、食品表示基準による検査法<sup>1)</sup>（以下、「通知法」とする。）が示されている。福岡市保健環境研究所では、平成15年度に、小麦の混入したビーフンによる健康被害が発生したことをきっかけに特定原材料の検査を開始した。

今回、平成15年度から平成30年度までの16年間における特定原材料の検査結果についてまとめたので報告する。

## 2 実験方法

### 2.1 試料

福岡市内で製造又は販売された、特定原材料の表示及び注意喚起表示のない加工食品763検体。

### 2.2 使用試薬及びキット

卵、乳、小麦、そば及び落花生の定量検査：(株)森永生科学研究所製モリナガFASPEKエライザキットシリーズ及び日本ハム(株)製FASTKITエライザキットシリーズ

えび・かにの定量検査：日水製薬(株)製FAテストEIA-甲殻類「ニッスイ」及びマルハニチロ(株)製甲殻類キット「マルハニチロ」

卵及び乳の定性検査：(株)森永生科学研究所製モリナガFASPEK特定原材料ウエスタンブロットキット

小麦、えび及びかにの定性検査：(株)キアゲン製Genomic-Tip 20/G, Genomic DNA Buffer Set, シグマアルドリッチ製 $\alpha$ -amylase, (株)キアゲン製ProteinaseK, (株)ニッポンジーン製RNaseA, アプライドバイオシステムズ製AmpliTaq Gold DNAポリメラーゼ, オリエンタル酵母工業(株)製アレルギーチェッカー「小麦」, (株)ファスマック製えび検出用プライマー, かに検出用プライマー, 甲殻類検出用陽性コントロールプラスミド

### 2.3 検査方法

通知法に従い、2種のELISAキットを用いてスクリー

ニング検査（定量検査）を行った。両方又はいずれか一方のキットで特定原材料に由来するタンパク質が 10 µg/g 以上検出された場合に陽性と判定した。また、通知別添の判断樹に従い、ELISA 法にて陽性と判定され、製造記録に特定原材料の使用の記録がない場合には、確認検査（定性検査）を実施した。確認検査は、卵及び乳についてはウエスタンブロット法を用い、小麦、えび及びかにについては PCR 法を用いた。

### 3 結果及び考察

#### 3.1 スクリーニング検査（定量検査）

平成 15 年度から平成 30 年度までの特定原材料のスクリーニング検査の各項目における検体数、陽性数及び陽性率（検体数に対する陽性数）を表 1 に示す。検体数は、卵 213 検体、小麦 208 検体、そば 122 検体、落花生 48 検体、乳 82 検体、えび・かに 90 検体、合計 763 検体であり、そのうち 50 検体がスクリーニング検査陽性と判定され、適切な表示がなされていない可能性があることが分かった。陽性率は、えび・かに 11%、小麦 9%、卵 8% の順に高かった。一方で、そばの陽性率は 1%、落花生は 0% と低かった。

また、特定原材料に由来するタンパク質が 10 µg/g 未満検出された場合、検査成績としては陰性となるが、平

成 28 年度から、行政指導に活用するために 1 µg/g 以上 10 µg/g 未満の定量値も併せて報告している。

表 1 下段に、平成 19 年度から、1 µg/g 以上 10 µg/g 未満を検出した検体数を示す。1 µg/g 以上 10 µg/g 未満を検出した検体数に、経年による変化は認められず、今後も持続的な検査が必要であると考えられた。

次に、各検査項目における食品分類ごとの陽性数及び

表 2 各検査項目の食品分類別の陽性数及び検体数

項目	食品分類	検体数	陽性数	陽性率 (%)
卵	菓子類	101	6	6
	魚肉ねり製品	29	6	21
	食肉製品	13	3	23
	そうざい	8	1	13
	添加物製剤	1	1	100
	(その他)	61	0	0
小麦	穀類加工品	66	8	12
	菓子類	61	8	13
	めん類	15	3	20
	(その他)	66	0	0
そば	穀類加工品	18	1	6
	(その他)	104	0	0
乳	菓子類	71	3	4
	(その他)	11	0	0
えび・かに	魚肉ねり製品	68	7	10
	魚介乾製品	4	3	75
	(その他)	18	0	0

表 1 平成 15 年度から平成 30 年度における特定原材料の検体数、陽性数及び陽性率

項目	年度																項目計	陽性率
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
卵	13	17	19	14	14	16	15	13	13	11	13	12	12	10	9	12	213	8%
	1	1	1	2	4	3		1	2		2						17	
	-	-	-	-	5			2	1		1							
小麦	9	43	11	15	13	9		11	9	9	16	11	14	14	12	12	208	9%
		6	2						2	2	2	2	2	1			19	
	-	-	-	-	4	2			3	3	3		5	3	1	3	27	
そば		20	9	13			14			8	11	10	10	8	10	9	122	1%
		1															1	
		-	-	-			1											
落花生					3	14								10	11	10	48	0%
															1	1	2	
								11		7	7	10	10	11	7	10	9	
乳									1	1				1			3	4%
							1			1	2		2				6	
							13	10	9	7	8	8	8	9	9	9	90	
えび・かに								1	1			2	3	1	1		10	11%
								7	3	1		2	1	3	1	2	22	
年度計	22	80	39	42	30	39	53	34	38	42	58	51	55	58	61	61	763	7%
	1	8	3	2	4	3	1	1	6	4	4	4	5	3	1	0	50	
	-	-	-	-	9	2	9	5	5	4	8	1	10	4	4	6	67	

上段：検体数，中段：陽性数（10µg/g 以上），下段：1µg/g 以上 10µg/g 未満検出数

検体数を表 2 に示す。陽性率が高いのは、卵ではウインナーやハムなどの食肉製品（23%）及び添加物製剤（100%），小麦ではそばやビーフンなどのめん類（20%），そばでは餅粉などの穀類加工品（6%），乳ではクッキーやマフィンなどの菓子類（4%），えび・かにではいりこやちりめんじゃこなどの魚介乾製品（75%）であった。

### 3.2 確認検査（定性検査）

スクリーニング検査で陽性と判定された 50 検体中、小麦 4 検体、卵 2 検体、乳 1 検体及びえび・かに 1 検体の計 8 検体については確認検査を実施した。そのうち、6 検体は陽性となったが、小麦 2 検体は、製造所でのコンタミネーションによる小麦の混入が強く疑われたにも関わらず PCR 法で陰性となった。この 2 検体は、ともに焼菓子であり、加熱等による小麦 DNA の断片化が考えられた。そこで、検出感度及び反応特異性の向上を目的として、リアルタイム PCR を用いた検査法の検討を行った結果、当該検体は陽性となった<sup>2)</sup>。

## 4 まとめ

平成 15 年度から平成 30 年度までに、福岡市内で製造

又は販売された、特定原材料の表示及び注意喚起表示のない 763 検体の特定原材料の検査を行った。スクリーニング検査の結果、50 検体が陽性と判定され、適切な表示がなされていない可能性があることが分かった。当初は卵及び小麦の 2 項目で始めた検査であるが、平成 28 年度からは毎年度 7 項目すべての検査を実施している。例年、一定数の検体で特定原材料に由来するタンパク質が検出されることから、今後も継続して検査をしていく必要があると考えられた。

### 文献

- 1)消費者庁次長通知消食表第 139 号：食品表示基準について、別添アレルギーを含む食品の検査方法，平成 27 年 3 月 30 日
- 2)宮本道彦，他：加熱加工食品における特定原材料（小麦）の遺伝子検査法の検討，第 54 回全国衛生化学技術協議会講演集，174~175，2017
- 3)萩野 賀世，他：食品中の特定原材料（卵，乳，小麦，そば）の検査結果（平成 27 年度～平成 28 年度），東京都健康安全研究センター年報，68，137~141，2017

# ベトナム産エビからの スルファメトキサゾール検出事例報告

河野嘉了・藤井優寿・宮本道彦・重岡昌代・田中志歩・藤岡栄子

福岡市保健環境研究所保健科学課

## Detection of Sulfamethoxazole in Vietnamese Shrimp

Yoshinori KAWANO, Masatoshi FUJII, Michihiko MIYAMOTO,  
Masayo SHIGEOKA, Shiho TANAKA and Eiko FUJIOKA

Health Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

福岡市保健環境研究所では、魚介類について LC-MS/MS での一斉試験法による動物用医薬品検査を実施している。平成 31 年 1 月の収去検査で、ベトナム産バナメイむきえびから、成分規格として含有してはならないスルファメトキサゾールが検出された。そこで対象試料の 5 回の繰り返し試験、試験法の妥当性評価の実施、複数のプロダクトイオンの確認及び LC-Q/TOFMS による確認試験を行った結果、検出した化合物はスルファメトキサゾールであると判断した。

**Key Words** : スルファメトキサゾール Sulfamethoxazole, 動物用医薬品 veterinary medicinal products, 高速液体クロマトグラフ-タンデム型質量分析計 LC-MS/MS, 液体クロマトグラフ-飛行時間型質量分析計 LC-Q/TOFMS

## 1 はじめに

動物用医薬品や飼料添加物（以下、「動医薬等」とする。）は、家畜や養殖魚の病気の予防や治療等の目的で使用され、安定した食料の供給に寄与している。

食品中に残留する動医薬等の試験法については、平成 19 年 11 月に厚生労働省から通知された「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について」（以下、「ガイドライン」とする。）により妥当性評価を実施するよう求められている<sup>1, 2)</sup>。

食品衛生法に基づく収去検査において、平成 31 年 1 月、ベトナム産のバナメイむきえびから、合成抗菌薬のサルファ剤であるスルファメトキサゾールが検出された。スルファメトキサゾールは食品衛生法の食品、添加物等の成分規格として含有してはならないとされており、成分規格違反が疑われた。そこで、対象試料を用いた繰り返し試験、スルファメトキサゾールの試験法の妥当性評価及び液体クロマトグラフ-飛行時間型質量分析計（以下、「LC-Q/TOFMS」とする。）での確認試験を実施したので報告する。

## 2 実験方法

### 2.1 試料

対象試料：スルファメトキサゾール検出のベトナム産バナメイむきえび（平成 31 年 1 月収去品）

妥当性評価用試料：スルファメトキサゾール不検出のタイ産むきえび

### 2.2 試薬等

スルファメトキサゾール標準品：富士フィルム和光純薬工業社製スルファメトキサゾール標準品（高速液体クロマトグラフ用）

0.2 μm フィルター：アドバンテック東洋社製 DISMIC-25HP

ろ紙：アドバンテック東洋社製ろ紙 5A

バイアル：GL サイエンス社製 1.5 mL スクリューバイアル PP 褐色

アセトニトリル：HPLC 用

メタノール：残留農薬試験用

## 2.3 装置及び測定条件

### 2.3.1 装置

LC-MS/MS : LC部 Agilent社製 1260シリーズ, MS部 : AB SCIEX社製 TQ5500

LC-Q/TOFMS : LC部 AB SCIEX社製 Exion LC AC, MS部 : AB SCIEX社製 X500R Q TOF システム

### 2.3.2 測定条件

LC-MS/MS条件及びLC-Q/TOFMS条件は表1に示す。

## 2.4 試験溶液の調製

試験溶液の調製は既報<sup>3)</sup>に示した方法に準じて行った。フローチャートを図1に示す。

## 2.5 LC-MS/MSによる対象試料の検査

対象試料に対し5回繰返し試験及び0.01 ppmでの添加回収試験(n=3)を実施し、絶対検量線により定量した。

さらに、定量イオンとしたプロダクトイオンの他、確認イオンとした3種類のプロダクトイオンについて測定し、ピークの確認及び標準品との強度比の比較を行った。

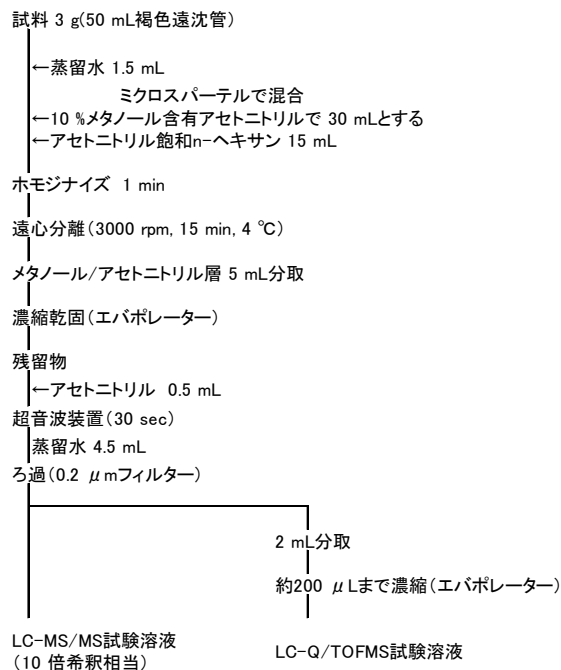


図1 試験溶液調製のフローチャート

表1 測定条件

パラメーター	条件	パラメーター	条件
LC条件		MS 条件 (LC-MS/MS)	
分析カラム	Xterra MS C18 (2.1 mm i.d. × 150 mm, 3 µm)	イオン化モード	ESI(positive mode)
移動相	A = 0.1% ギ酸 B = アセトニトリル	カーテングス流量	20 psi
グラジエント条件		ヒーター温度	600°C
	Time (min) A (%) B (%) Flow rate (mL/min)	ネブライザガス流量	70 psi
	0.0 95 5 0.2	ターボガス流量	60 psi
	3.0 95 5 0.2	スプレー電圧	5500 V
	15.0 5 95 0.2	化合物条件	モーターイオン    **DP    **CE (m/z)                (V)        (V)
	20.0 5 95 0.2	定量	253.8 > 156.2    66    23
	20.1 95 5 0.5		253.8 > 92.1     66    39
	27.0 95 5 0.5	定性	253.8 > 107.8   46    27
	27.1 95 5 0.2		253.8 > 64.8     46    57
	30.0 95 5 0.2		**DP : Declustering Potential
注入量	5 µL		**CE : Collision Energy
カラム温度	40°C	MS 条件 (LC-Q/TOFMS)	
		測定モード	IDA
		イオン化モード	ESI(positive mode)
		カーテングス流量	30 psi
		ヒーター温度	350°C
		ネブライザガス流量	60 psi
		ターボガス流量	60 psi
		スプレー電圧	5500 V
		TOFMS スキャン範囲	m/z 100-500
		TOFMS/MS スキャン範囲	m/z 50-500

## 2.6 LC-MS/MSによる妥当性評価

妥当性評価用試料について、0.01 ppmでの添加回収試験を実施者5名で2併行1日間行い、ガイドラインに従って選択性・真度・精度（併行精度・室内精度）を評価した。

## 2.7 LC-Q/TOFMSによる確認

LC-MS/MS測定により対象試料から検出された化合物がスルファメトキサゾールであることを確認するため、LC-Q/TOFMSにより精密質量の確認を行った。測定モードは、一定の信号強度以上に検出されたイオンについてプロダクトイオンスペクトルを取得する、IDAモードとし、LC条件はLC-MS/MSと同一とした。

# 3 結果及び考察

## 3.1 LC-MS/MSによる対象試料の検査結果

対象試料の5回繰返し試験の濃度平均値は0.016 ppm(RSD%=1.9)であった。またピーク形状も良好であった(図2)。さらに、0.01 ppmでの対象試料への添加回収試験(n=3)を実施した結果、回収率は87.4%(RSD%=2.1)と良好であった。

確認イオンについてもピークが確認され、定量イオンとのピーク強度比は標準品と類似していた(表2)。

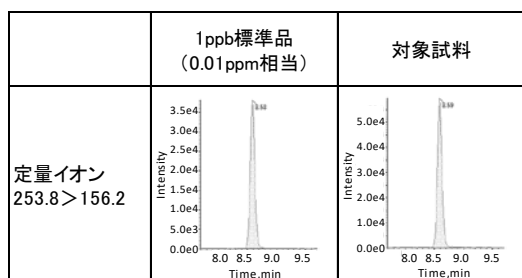


図2 定量イオンのクロマトグラム

表2 LC-MS/MSによる各イオンのピーク強度比

モニターイオン	(m/z)	定量		定性	
		253.8>156.2	253.8>92.1	253.8>107.8	253.8>64.8
ピーク強度比	1ppb標準品	100%	124%	77%	50%
	対象試料	100%	114%	69%	46%

## 3.2 LC-MS/MSによる妥当性評価結果

えびについてのスルファメトキサゾールの妥当性評価結果を表3に示す。すべての性能パラメータは目標値に適合した。

表3 妥当性評価試験結果

評価パラメータ	検査結果	目標値等
(1) 選択性	妨害ピークなし	妨害ピークがないこと
(2) 真度(%)	98.2	70~120
(3) 併行精度(RSD%)	0.9	<25
(4) 室内精度(RSD%)	2.8	<30

## 3.3 LC-Q/TOFMSによる確認試験

対象試料の測定により得られたトータルイオンクロマトグラムから、AB SCIEX社製の解析ソフトSCIEX OS Softwareを用いてスルファメトキサゾール(分子式: C<sub>10</sub>H<sub>11</sub>N<sub>3</sub>O<sub>3</sub>S, モノアイソトピック質量: 253.052)のプロトン付加体(m/z 254.059)について抽出を行ったところ、保持時間約8分にピークが確認できた(図3)。

取得された対象試料のプロダクトイオンスペクトル(図4)を機器に収載されたNISTライブラリ中のスルファメトキサゾール測定データと比較したところ、ソフトの自動計算によるスペクトル一致率は93.8%であった。さらに、プロダクトイオンスペクトルについて解析を行ったところ、図5のとおり、スルホン基のα位で開裂が起こったFragment 1及び2の化合物と推察されるイオンが検出された(表4)。以上の結果から検出された化合物はスルファメトキサゾールと判断した。

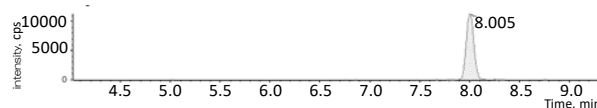


図3 対象試料のスルファメトキサゾール分子式での抽出イオンクロマトグラム

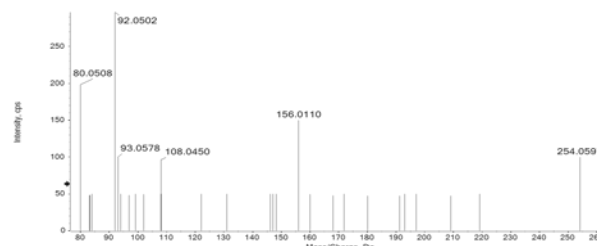


図4 対象試料のプロダクトイオンスペクトル

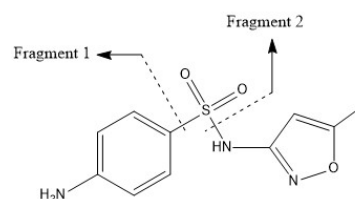


図5 対象試料のフラグメントイオン解析

表 4 対象試料の精密質量

	組成式	精密質量	
		理論値	対象試料測定値
M+H	[C <sub>10</sub> H <sub>11</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub> S]+H	254.0594	254.0597
Fragment1	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> N	92.0495	92.0502
Fragment2	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> NO <sub>2</sub> S	156.0114	156.0110

#### 4 まとめ

平成 31 年 1 月, えびの収去検査において, ベトナム産のパナメイむきえび 1 検体から, スルファメトキサゾールが検出されたため, LC-MS/MS による対象試料を用いた繰り返し試験を行った結果, 濃度平均値は 0.016 ppm で添加回収試験の結果も良好であった. えびでの試験法の妥当性評価を行った結果, 性能パラメータは目標値に

適合した. また LC-Q/TOFMS でのライブラリとの照合とプロダクトイオンの確認により, 対象試料から検出された化合物はスルファメトキサゾールと判断した.

#### 文献

- 1) 厚生労働省通知食安発第 1115001 号: 食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインについて, 平成 19 年 11 月 15 日
- 2) 厚生労働省通知食安発第 1224 第 1 号: 食品中に残留する農薬等に関する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
- 3) 内山賢二, 他: LC-MS/MS による畜水産物中の動物用医薬品等の一斉試験法 (V), 福岡市保健環境研究所報, 37, 95-100, 2011

## VII 資 料



# 平成 30 年度 水質関係苦情処理等依頼検査実施状況

環境科学課 水質担当・生物担当

## 1.環境局

依頼日	件名	項目	検体数	延べ 項目数	依頼部局
4月24日	河川水の水質検査	pH, 電気伝導率, フタル酸ジ-n-ブチル, 魚毒性試験	3	10	環境保全課
5月28日	海水の油状物質調査	油種分析	2	2	環境保全課
6月4日	地下水の水質検査	カドミウム, 全シアン, 鉛, 六価クロ ム, ヒ素, 四塩化炭素, フッ素等	2	70	環境保全課
6月5日	地下水の水質検査	カドミウム, 全シアン, 鉛, 六価クロ ム, ヒ素等	2	22	環境保全課
7月6日	水路の油状物質調査	油種分析	1	1	環境保全課
10月10日	地下水の水質検査	テトラクロロエチレン, トリクロロエ チレン, 1,2-ジクロロエチレン等	2	18	環境保全課
10月15日	地下水の水質検査	テトラクロロエチレン, トリクロロエ チレン, 1,2-ジクロロエチレン等	1	9	環境保全課
12月20日	河川水の水質検査	pH, BOD, COD, SS, 全窒素, 全磷	2	12	環境保全課
12月21日	河川水の水質検査	pH, DO, BOD, COD, SS, 全窒素, 全磷	2	14	環境保全課
合計			17	158	

## 2.各区生活環境課

依頼日	件名	項目	検体数	延べ 項目数	依頼部局
4月27日	地下水の水質検査	pH, 電気伝導率, 魚毒性試験, 鉄及びその 化合物, 溶解性鉄, 臭気	1	6	東区
5月16日	水路の着色水調査	pH, 電気伝導率, 蛍光X線による元素分析	3	9	西区
5月23日	水路の油状物質調査	油種分析	2	2	西区
5月25日	河川水の着色原因調査	pH, 電気伝導率, 蛍光X線による元素分析	2	6	早良区
6月11日	水路の油状物質調査	油種分析	2	2	南区

6月15日	河川水の油状物質調査	光学顕微鏡による観察	2	2	早良区
7月9日	駐車場の法面の水抜き穴から流れる水の調査	鉄及びその化合物, 光学顕微鏡による観察	1	2	東区
7月20日	道路の法面から染み出る水の調査	鉄及びその化合物, 光学顕微鏡による観察	1	2	東区
9月4日	水路の漏出水の調査	pH, 電気伝導率, 鉄及びその化合物, カルシウム硬度, マグネシウム硬度等	3	27	南区
合計			17	58	

### 3.その他

依頼日	件名	項目	検体数	延べ 項目数	依頼部局
4月25日	焼損物鑑定	油種分析	2	2	消防局 予防課
6月21日	個人宅の異物調査	蛍光X線による元素分析	2	2	城南区 衛生課
8月6日	焼損物鑑定	油種分析	2	2	消防局 予防課
8月9日	焼損物鑑定	油種分析	1	1	消防局 予防課
8月16日	鉱物油鑑定	油種分析	1	1	消防局 予防課
9月7日	焼損物鑑定	油種分析	4	4	消防局 予防課
9月25日	焼損物鑑定	油種分析	1	1	消防局 予防課
10月19日	ホンドキツネの尿石分析	蛍光X線による元素分析	1	1	住宅都市局 動物園
10月30日	焼損物鑑定	油種分析	1	1	消防局 予防課
合計			15	15	

# 博多湾海底ごみ組成調査

環境科学課 生物担当

## 1 はじめに

海面や海岸、海底などに浮遊・堆積しているごみ（以下、「海ごみ」とする。）は、漁業活動や景観への影響の他、生物への影響が懸念されている。博多湾においてはその対策として、港湾空港局の清掃船による浮遊ごみの回収、市民主体の「ラブアース・クリーンアップ」や行政による海岸清掃、そして漁業者による海底ごみの回収と、様々な取り組みが行われている。しかし、博多湾に存在する海ごみの種類や割合は明らかになっていない。

そこで、博多湾の海ごみについて、組成を調べることで発生起源を確認し、ごみの削減や、啓発につなげていくため、平成30年度は予備調査として海底ごみの組成調査を実施した。

組成の分析は、個数、重量、容積について実施した。コンテナ内のごみをいったん外に取り出し、あらかじめ重量や容積を明らかにした容器に分類した後、ごみは容器ごと屋外用上皿天秤で重量を測定し、その後個数を計測した（図2）。



図1 コンテナに溜められ満杯になった海底ごみ

## 2 調査方法

### 2.1 試料採取

博多湾内では、えび漕ぎ網漁業が毎年4月中旬から12月中旬まで、湾央、湾口部の操業区域内で営まれており、漁業者は操業中に回収した海底ごみを港に持ち帰りコンテナに集積している。今回、伊崎船溜まりに設置してある集積コンテナ内の調査を平成30年6月及び平成30年12月の2回実施した。

調査前に福岡市漁協伊崎支所に依頼し、6月調査時は約1カ月、12月調査時は約1カ月半ごみを溜めてもらった。

6月調査時はコンテナに満杯（図1）の状態から、約5割程度の量を無作為抽出したものを調査対象とし、12月調査時はコンテナに約半分量しか溜まっていなかったため全量を調査対象とした。

### 2.2 分析方法

福岡市保健環境研究所で実施している家庭系ごみ組成調査の分類<sup>1)</sup>を参考に、紙類、プラスチック類、木片・わら類、繊維類、厨雑芥、不燃物を大分類とし、それぞれ小分類項目を設けた。1回目の調査では、分析量を確保するため、当初予定していた小分類項目を簡素化して行った。また、2回目は予定通りの小分類項目で実施し、1回目でプラスチック類に含んでいたゴム類を大分類に追加した。



図2 分類した海底ごみ（6月調査の一部）

## 3 調査結果及び考察

### 3.1 6月の調査結果

表1に6月の調査結果を示す。総個数、総重量、総容積はそれぞれ1828個、324169g、2367.2Lであった。

分類別ではプラスチック類（ゴム類含む）が個数、容積で最も大きかった。その割合は個数比で72.8%、重量比で21.9%、容積比で51.2%であった。

### 3.2 12月の調査結果

表2に12月の調査結果を示す。総個数，総重量，総容積はそれぞれ 2801個，238982 g，3136.1 Lであった。

分類別ではプラスチック類が個数，重量，容積で最も大きかった。その割合は，個数比で70.5%，重量比で39.2%，容積比で63.3%であった。

### 3.3 6月調査と12月調査結果の比較と考察

6月調査が12月調査に比べて，個数や容積が少ないが重量が多かった。図3に組成割合を比較したグラフを示す。6月調査では繊維類や不燃物で大型で重量があるものが回収されており，これは平成30年にえび漕ぎ漁を開始して早い時期であり，漁をしない冬季の間に海底に堆積した大型の繊維類・不燃物が網にかかり回収されたことによるものと推察された。

どちらの調査も厨雑芥は見られず，紙類，木片・わら類は全体に占める割合は小さかった。また繊維類や不燃物は，どちらの調査でも個数比で1割程度を占めた。

プラスチック類は，重量比は上述した理由により6月調査が低くなっているが，6月調査にゴム類が含まれていることを考慮しても個数比や容積比はおおむね同様で，特に個数比は全体の7割以上を占める結果となった。

以上の結果から，海域に流入したごみが海底に堆積し続けていると考えられ，水中でも分解されにくいプラスチック類，繊維類，不燃物は時期を問わず海底に存在していると推察された。その中でも特にプラスチック類が多数を占めることが示された。

今後，海岸漂着ごみについても組成調査を実施し，データを解析する。

### 文献

- 1) 野中研一，望月啓介，大倉健一：地域特性を踏まえた家庭系可燃ごみの組成調査，福岡市保健環境研究所報，40，162～170，2015

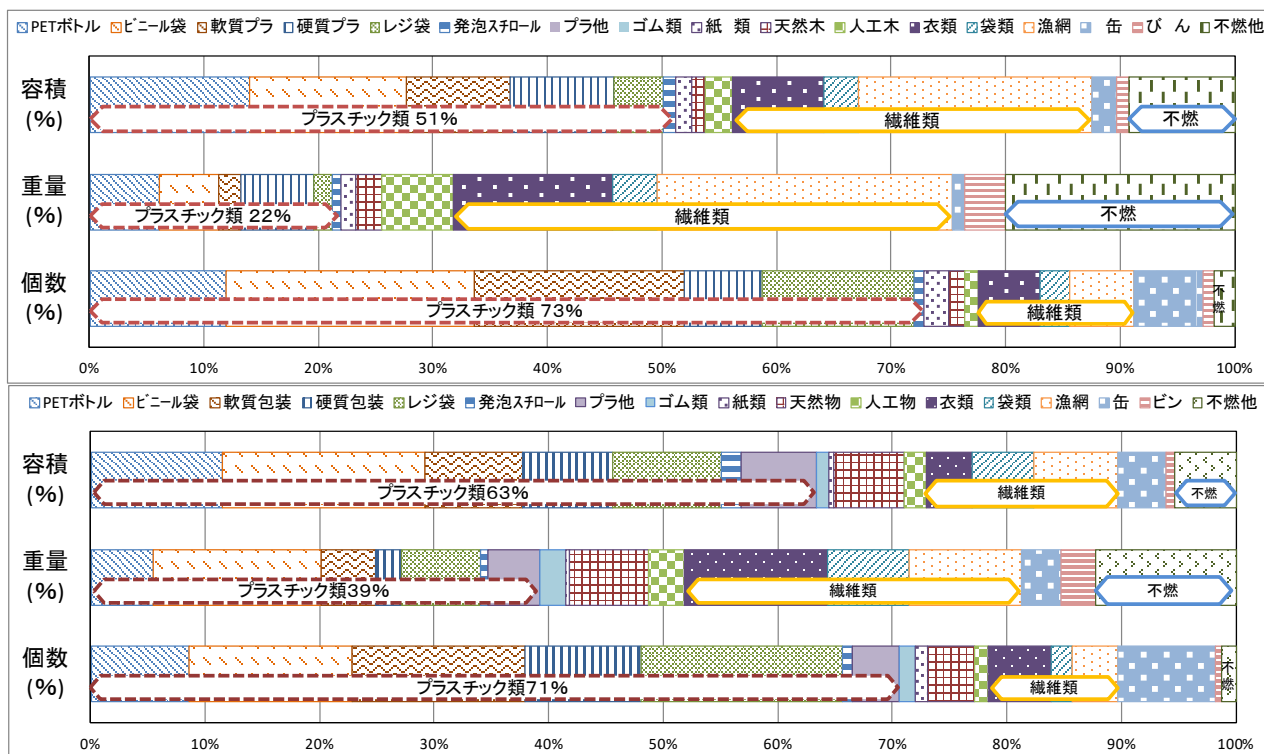


図3 海底ごみ組成調査結果 (上：平成30年6月18日調査 下：平成30年12月14日調査)

表1 海底ごみ組成調査結果（平成30年6月18日調査）

分類		測定値			全量に占める割合※2		
大分類	小分類	個数(個)	重量(g)	容積(L)	個数(%)	重量(%)	容積(%)
紙類	紙類	40	4002	32.5	2.2	1.2	1.4
紙類計		40	4002	32.5	2.2	1.2	1.4
プラスチック類 ※1	PETボトル	218	19919	331.0	11.9	6.1	14.0
	ビニール袋	395	16464	324.5	21.6	5.1	13.7
	硬質プラスチック	125	20630	215.0	6.8	6.4	9.1
	軟質プラスチック	336	6427	213.0	18.4	2.0	9.0
	レジ袋	242	5157	102.5	13.2	1.6	4.3
	発泡スチロール	15	2556	26.0	0.8	0.8	1.1
プラスチック類計		1331	71153	1212.0	72.8	21.9	51.2
木片・わら類	天然木	26	7387	28.0	1.4	2.3	1.2
	人工木	20	20288	56.0	1.1	6.3	2.4
木片・わら類計		46	27675	84.0	2.5	8.5	3.5
厨雑芥	厨雑芥	0	0	0.0	—	—	—
厨雑芥計		0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
繊維類	衣類	100	45317	188.5	5.5	14.0	8.0
	袋類	47	12529	71.5	2.6	3.9	3.0
	漁網	102	83368	481.5	5.6	25.7	20.3
繊維類計		249	141214	741.5	13.6	43.6	31.3
不燃物	缶	110	3473	52.0	6.0	1.1	2.2
	びん	19	11473	25.2	1.0	3.5	1.1
	不燃他	33	65179	220.0	1.8	20.1	9.3
不燃物計		162	80125	297.2	8.9	24.7	12.6
合計		1828	324169	2367.2	100.0	100.0	100.0

※1 プラスチック類にはゴム類を含む

※2 全量に占める割合は、小数点第2位で四捨五入したため加算値が100%とならないことがある

表2 海底ごみ組成調査結果（平成30年12月14日調査）

分類		測定値			全量に占める割合※		
大分類	小分類	個数(個)	重量(g)	容積(L)	個数(%)	重量(%)	容積(%)
紙類	段ボール	4	131	1.0	0.1	0.1	0.0
	容器包装紙類	4	32	1.0	0.1	0.0	0.0
	紙バック	8	302	10.0	0.3	0.1	0.3
	新聞・雑誌・広告等	0	0	0.0	—	—	—
	その他	14	388	2.0	0.5	0.2	0.1
紙類計		30	853	14.0	1.1	0.4	0.4
プラスチック類	PETボトル	240	12981	360.0	8.6	5.4	11.5
	ビニール袋	400	35011	555.0	14.3	14.7	17.7
	容器包装(軟質)	422	11482	265.0	15.1	4.8	8.4
	容器包装(硬質)	282	5389	250.0	10.1	2.3	8.0
	レジ袋	494	16421	295.0	17.6	6.9	9.4
	発泡トレイ	2	23	1.0	0.1	0.0	0.0
	発泡スチロール	23	1434	55.0	0.8	0.6	1.8
	その他	112	10972	205.0	4.0	4.6	6.5
プラスチック類計		1975	93713	1986.0	70.5	39.2	63.3
ゴム類	ゴム類	42	5322	35.0	1.5	2.2	1.1
ゴム類計		42	5322	35.0	1.5	2.2	1.1
木片・わら類	天然物	114	16437	190.0	4.1	6.9	6.1
	人工物	32	7597	61.0	1.1	3.2	1.9
木片・わら類計		146	24034	251.0	5.2	10.1	8.0
繊維類	衣類	155	29719	125.0	5.5	12.4	4.0
	袋類	51	16964	170.0	1.8	7.1	5.4
	漁網	110	22689	230.0	3.9	9.5	7.3
	その他	1	949	1.0	0.0	0.4	0.0
繊維類計		317	70321	526.0	11.3	29.4	16.8
厨雑芥	厨雑芥	0	0	0.0	—	—	—
厨雑芥計		0	0	0.0	—	—	—
不燃物	金属類(缶)	239	8252	131.0	8.5	3.5	4.2
	金属類(その他)	5	225	2.0	0.2	0.1	0.1
	ガラス類(ビン)	17	7028	25.0	0.6	2.9	0.8
	ガラス類(その他)	1	13	0.1	0.0	0.0	0.0
	機械・器具((家庭)家電製品等)	9	5523	25.0	0.3	2.3	0.8
	機械・器具((事業)工作機器等)	2	703	1.0	0.1	0.3	0.0
	機械・器具((事業)漁業器具等)	12	16135	120.0	0.4	6.8	3.8
	土砂・がれき	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	6	6860	20.0	0.2	2.9	0.6	
不燃物計		291	44739	324.1	10.4	18.7	10.3
合計		2801	238982	3136.1	100.0	100.0	100.0

※全量に占める割合は、小数点第2位で四捨五入したため加算値が100%とならないことがある

# PM<sub>2.5</sub>成分組成（平成30年度）

環境科学課 大気担当

## 1 はじめに

福岡市では、平成22年3月31日に改正された「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の常時監視に関する事務の処理基準について」に基づき、平成23年秋季よりPM<sub>2.5</sub>の成分分析を市役所測定局（以下、「市役所局」とする。）で開始した。平成25年度からは元岡測定局（以下、「元岡局」とする。）、平成26年度からは西新測定局（以下、「西新局」とする。）をそれぞれ追加し、以降平成30年度まで3測定局で成分分析を実施した。

本報告では、平成30年度に実施した市役所局、元岡局及び西新局におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度並びにPM<sub>2.5</sub>の主要成分であるイオン成分、炭素成分及び無機元素成分の測定結果について述べる。

## 2 調査方法

### 2.1 調査地点及び調査期間

調査地点である大気常時監視測定局の市役所局（北緯33度35分、東経130度24分）、元岡局（北緯33度35分、東経130度15分）及び西新局（北緯33度35分、東経130度21分）を図1に示す。市役所局は、福岡市の中心地である天神に位置する一般環境大気測定局である。用途区分は商業地域であり、周辺には多くの商業施設が立ち並ぶとともに、交通の要所となっているため、交通量も非常に多い。元岡局は、市役所局から西に約14kmの場所に位置する一般環境大気測定局である。用途区分は市街化調整区域であり、周辺には住宅と田畑があり、付近の道路の交通量はさほど多くない。西新局は、市役所局と元岡局のほぼ中間に位置する自動車排出ガス測定局である。用途区分は商業地域であり、周辺には商業施設が多く、主要道路に近い。

調査は、以下の期間で実施した。

- ・ 春季（平成30年5月9日～5月23日）
- ・ 夏季（平成30年7月19日～8月2日）
- ・ 秋季（平成30年10月18日～11月1日）
- ・ 冬季（平成31年1月17日～1月31日）

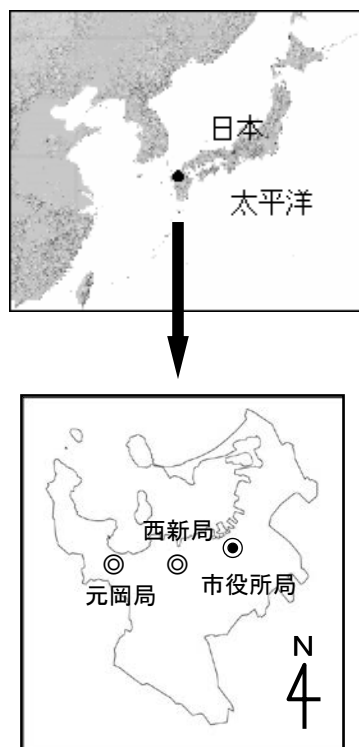


図1 調査地点

### 2.2 試料採取及び分析方法

試料採取及び分析方法は、「大気中微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）成分測定マニュアル」<sup>1)</sup>に従った。

試料採取は、すべての測定局でローボリウムエアサンブラー（柴田科学製：LV-250R）を用いて行った。フィルターは、サポートリング付きPTFEフィルター（Whatman製）及び石英フィルター（Pall製）を使用した。

PM<sub>2.5</sub>質量濃度測定は、捕集前後にPTFEフィルターを温度21.5±1.5℃、相対湿度35±5%の室内で24時間以上静置したものを秤量し、捕集前後の差によって求めた。

イオン成分の分析は、石英フィルターの1/4片を超純水10mLで20分間超音波抽出し、孔径0.45μmのPTFEディスクフィルターでろ過後、イオンクロマトグラフ（Dionex製：ICS-1100, 2100）で分析した。測定項目はSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>の8項目である。

炭素成分の分析は、石英フィルターの1cm<sup>2</sup>を使用し、カーボンアナライザー（Sunset Laboratory製：ラボモデル）でIMPROVEプロトコルに従い分析した。測定項目はOC1, OC2, OC3, OC4, EC1, EC2, EC3, OCPyro

である。有機炭素 (OC) は  $OC = OC1 + OC2 + OC3 + OC4 + OCPyro$ ，元素炭素 (EC) は  $EC = EC1 + EC2 + EC3 + OCPyro$  で算出した。

Si を除く無機元素成分の分析は、PTFE フィルターの 1/2 片をマイクロウェーブ (Perkin Elmer 製: Multiwave) で酸分解した後、ICP-MS (Thermo scientific 製: iCAP RQ) で分析した。測定項目は、Na, Al, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Sm, Hf, W, Ta, Th, Pb の 29 項目である。Si は、捕集フィルターを蛍光 X 線分析装置 (BRUKER 製: S2 RANGER) で分析した。

### 3 調査結果及び考察

#### 3.1 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度と各成分濃度

PM<sub>2.5</sub> 質量濃度及び各成分 (イオン成分、炭素成分及び無機元素成分合計) 濃度の測定結果について、季節毎の平均濃度 (「春季」, 「夏季」, 「秋季」及び「冬季」) 及び四季の平均濃度 (「四季」) を算出した。なお、イオン成分、炭素成分及び無機元素成分の濃度算出にあたり、検出下限値未満については検出下限値の 1/2 の値を使用した。

##### 3.1.1 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度

PM<sub>2.5</sub> 質量濃度の平均値を表 1 に示す。四季平均濃度 (濃度範囲) は、市役所局では 16.0 µg/m<sup>3</sup> (3.9~45.6 µg/m<sup>3</sup>)，元岡局では 14.7 µg/m<sup>3</sup> (5.3~44.9 µg/m<sup>3</sup>)，西新局では 15.2 µg/m<sup>3</sup> (5.7~42.3 µg/m<sup>3</sup>) であった。

表 1 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度の平均値

	春季	夏季	秋季	冬季	四季
市役所局	15.6	15.5	14.1	18.6	16.0
元岡局	13.9	15.0	12.5	17.3	14.7
西新局	14.6	15.8	12.9	17.7	15.2
市役所局 (平成 29 年度)	21.8	19.8	12.4	19.5	18.4

(単位: µg/m<sup>3</sup>)

##### 3.1.2 イオン成分

PM<sub>2.5</sub> イオン成分の平均濃度を表 2 に示す。四季平均濃度 (PM<sub>2.5</sub> 質量濃度に対する割合) は、市役所局で 7.3 µg/m<sup>3</sup> (46%)，元岡局で 6.8 µg/m<sup>3</sup> (46%)，西新局で 6.7 µg/m<sup>3</sup> (44%) を占めていた。

イオン成分中の SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> の四季平均濃度 (PM<sub>2.5</sub> 質量濃度に対する割合) は、市役所局で 3.9 µg/m<sup>3</sup> (24%)，元岡局で 3.6 µg/m<sup>3</sup> (24%)，西新局で 3.6 µg/m<sup>3</sup> (24%)

であった。

表 2 PM<sub>2.5</sub> イオン成分の平均濃度

		春季	夏季	秋季	冬季	四季
市役所局	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4.4	5.6	2.7	2.9	3.9
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.50	0.091	0.71	3.6	1.2
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1.7	1.9	1.2	2.2	1.8
	その他	0.43	0.36	0.41	0.60	0.45
	体合計	7.0	7.9	5.0	9.3	7.3
元岡局	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4.0	5.3	2.4	2.7	3.6
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.46	0.11	0.63	3.3	1.1
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1.6	1.8	1.2	2.2	1.7
	その他	0.39	0.27	0.38	0.66	0.42
	体合計	6.5	7.5	4.6	8.8	6.8
西新局	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4.0	5.1	2.5	2.7	3.6
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.33	0.064	0.62	3.3	1.1
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1.6	1.8	1.2	2.1	1.6
	その他	0.35	0.27	0.37	0.57	0.39
	体合計	6.3	7.2	4.6	8.7	6.7
市役所局 (平成 29 年度)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	5.8	6.4	1.9	3.7	4.4
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.87	0.16	0.48	3.4	1.2
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	2.6	2.4	0.88	2.5	2.1
	その他	0.30	0.39	0.57	0.47	0.43
	体合計	9.6	9.3	3.8	10	8.2

(単位: µg/m<sup>3</sup>)

##### 3.1.3 炭素成分

PM<sub>2.5</sub> 炭素成分の平均濃度を表 3 に示す。四季平均濃度 (PM<sub>2.5</sub> 質量濃度に対する割合) は、市役所局で OC : 3.9 µg/m<sup>3</sup> (24%)，EC : 1.1 µg/m<sup>3</sup> (7%)，元岡局で OC : 3.1 µg/m<sup>3</sup> (21%)，EC : 0.73 µg/m<sup>3</sup> (5%)，西新局で OC : 3.4 µg/m<sup>3</sup> (22%)，EC : 0.93 µg/m<sup>3</sup> (6%) であった。

表 3 PM<sub>2.5</sub> 炭素成分の平均濃度

		春季	夏季	秋季	冬季	四季
市役所局	OC	3.5	4.6	3.7	4.0	3.9
	EC	1.0	0.93	1.2	1.4	1.1
元岡局	OC	2.9	3.7	2.5	3.4	3.1
	EC	0.68	0.51	0.74	1.0	0.73
西新局	OC	3.2	3.9	3.1	3.5	3.4
	EC	0.82	0.69	0.92	1.3	0.93
市役所局 (平成 29 年度)	OC	4.8	4.8	3.8	3.1	4.1
	EC	1.2	1.3	1.1	1.5	1.3

(単位: µg/m<sup>3</sup>)



### 3.1.4 無機元素成分

PM<sub>2.5</sub>無機元素成分合計の平均濃度を表4に示す。四季平均濃度（PM<sub>2.5</sub>質量濃度に対する割合）は、市役所局で1.1 μg/m<sup>3</sup>（7%）、元岡局で0.94 μg/m<sup>3</sup>（6%）、西新局で1.1 μg/m<sup>3</sup>（7%）であった。

表4 PM<sub>2.5</sub>無機元素成分の平均濃度

	春季	夏季	秋季	冬季	四季
市役所局	1.3	0.68	1.3	1.0	1.1
元岡局	1.1	0.58	1.2	0.96	0.94
西新局	1.2	0.65	1.2	1.2	1.1
市役所局(平成29年度)	1.7	0.76	0.81	1.2	1.1

(単位：μg/m<sup>3</sup>)

## 4 まとめ

福岡市において、平成30年度に市役所局、元岡局及び西新局でPM<sub>2.5</sub>の試料採取を行い、PM<sub>2.5</sub>質量濃度及び各成分（イオン成分、炭素成分及び無機元素成分）濃度の測定を行った。その結果、いずれの測定局においてもSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>及びOCの割合が高く、それぞれ2割程度を占めた。

## 文献

- 1) 環境省：大気中微小粒子状物質（PM2.5）成分測定マニュアル，2014

# 平成30年度 福岡市の酸性雨調査結果

環境科学課 大気担当

## 1 はじめに

酸性雨は大気中の汚染物質が地表に沈着することで土壌、湖沼などを酸性化する原因となる。福岡市では、全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会による酸性雨全国調査に参加し、市内の酸性雨調査を行っている。

今回、平成30年4月2日から平成31年4月1日までの間、図1に示す城南区役所（城南区鳥飼）と曲渕ダム（早良区曲渕）の2地点で酸性雨（湿性沈着）調査を行った結果について報告する。



図1 調査地点

## 2 調査方法

### 2.1 調査地点

城南区役所は、福岡市の中心部から南西約3kmに位置し、商業地域に属する。南東約130mに国道202号線が通り、周囲にはマンションが多く建ち並んでいる。

曲渕ダムは、福岡市の中心部から南西へ約13km、室見川上流の谷間標高約170m地点に位置し、市街化調整区域に属する。南側約300mに国道263号が通っているが、市街地に比べると自動車の排気ガス等の影響は少ないと考えられる。

### 2.2 試料採取方法及び分析方法

降雨の採取は、通年で原則1週間毎に降雨時開放型自動雨水採取装置（小笠原計器US-330H）を用いて行った。測定項目は、降水量、pH、電気伝導率（EC）及びイオン

成分（ $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ）である。

採取した試料は、貯水量を計量後、湿性沈着モニタリング手引書（第2版）<sup>1)</sup> に準じて測定・分析した。

## 3 結果及び考察

### 3.1 平成30年度調査結果

平成30年度の城南区役所の調査結果を表1に、曲渕ダムの調査結果を表2に示す。なお、城南区役所は5月28日から6月4日、10月29日から11月5日及び3月25日から4月1日が、曲渕ダムは5月28日から6月4日、7月9日から7月17日及び10月29日から11月5日が少雨のため欠測となった。7月2日から7月9日は2地点ともに大雨によるオーバーフローのため、城南区役所の降水量はアメダス（福岡）の、曲渕ダムの降水量は曲渕ダム（水道局）雨量計の降水量を代替した。

年間降水量は、城南区役所で1563.2 mm、曲渕ダムで2341.5 mmであり、曲渕ダムが多かった。pHは、城南区役所では3.91～6.48の範囲で、年平均値が4.75であった。また、曲渕ダムでは3.98～6.72の範囲で、年平均値が4.86であった。環境省の平成29年度酸性雨調査結果

（<http://www.env.go.jp/air/acidrain/monitoring/h29/index.html>）の全国の年平均値4.88と比較して、城南区役所は若干低い値であった。

城南区役所及び曲渕ダムのイオン成分の年間沈着量は、海塩由来と考えられる $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ が高かった。また、すべてのイオン成分年間沈着量で曲渕ダムの方が城南区役所より高かった。

### 3.2 城南区役所と曲渕ダムの平成30年度経月変動

平成30年度の月毎の降水量、pH及び電気伝導率を図1に示す。城南区役所と曲渕ダムは、1年を通じて同様の変動を示し、夏季に降水量が多く、冬季に降水量が少なかった。2地点間の比較では、1年を通じて曲渕ダムの降水量が城南区役所の降水量より多い傾向であった。pHは2地点ともに夏季に高く、冬季に低い傾向を示し、7月が最も高かった。2地点間の比較では、曲渕ダムの方が1年を通じて高かった。電気伝導率は2地点ともに夏季に低く、

冬季に高い傾向を示し、2地点間の比較では、1月から3月にかけて曲淵ダムより城南区役所が高かった。

酸性成分 ( $\text{nss-SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) 及び塩基性成分 ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{nss-Ca}^{2+}$ ) の月間沈着量を図2に示す。  $\text{nss-SO}_4^{2-}$  沈着量は7月にピークがあり、8月から2月にかけて低く、3月に高い値を示した。  $\text{NO}_3^-$  沈着量、  $\text{NH}_4^+$  沈着量、  $\text{nss-Ca}^{2+}$  沈着量は他の月に比べて3月の沈着量が非常に高かった。 1年を通じて、2地点間の差はあまり見られなかったが、4月、3月は城南区役所より曲淵ダムが高い値を示した。

酸性成分及び塩基性成分の月間加重平均濃度の経月変化を図3に示す。 酸性成分は夏場に低く、4月と1~3月に高い傾向を示し、2地点間の比較では、1年を通じて城

南区役所で高い傾向を示した。 塩基性成分も同様の傾向を示した。

酸性成分及び塩基性成分の等量濃度比の経月変化を図4に示す。 酸性成分比 ( $\text{NO}_3^-/\text{nss-SO}_4^{2-}$ ) は1年を通じて変動が大きかったが、夏季は  $\text{NO}_3^-$  の割合が小さく、冬季、春季は  $\text{NO}_3^-$  の割合が高い傾向を示した。 2地点間の比較では、城南区役所で  $\text{NO}_3^-$  の割合が高い傾向を示した。 一方、塩基性成分比 ( $\text{NH}_4^+/\text{nss-Ca}^{2+}$ ) は春季に低い傾向を示した。 4月は黄砂が、3月は煙霧が観測された日が多かったことから、それらの影響を受けていると考えられた。 また、2地点間の比較では、曲淵ダムの方が  $\text{NH}_4^+$  の割合が高い傾向であった。

表1 城南区役所(湿性沈着物)

採取期間	降水量 mm	pH	電気 伝導率 mS/m	硫酸 イオン mmol/m <sup>2</sup>	硝酸 イオン mmol/m <sup>2</sup>	塩化物 イオン mmol/m <sup>2</sup>	アンモ ニウム イオン mmol/m <sup>2</sup>	ナトリウム イオン mmol/m <sup>2</sup>	カリウム イオン mmol/m <sup>2</sup>	カルシウム イオン mmol/m <sup>2</sup>	マグネ シウム イオン mmol/m <sup>2</sup>	水素 イオン mmol/m <sup>2</sup>
4/2 - 4/9	16.4	4.76	2.1	0.33	0.22	0.99	0.30	0.81	0.02	0.10	0.10	0.29
4/9 - 4/16	11.2	4.63	2.9	0.25	0.53	0.82	0.41	0.70	0.02	0.13	0.08	0.26
4/16 - 4/23	1.2	4.04	7.6	0.17	0.10	0.07	0.15	0.03	0.01	0.07	0.01	0.11
4/23 - 5/1	28.9	4.62	1.9	0.49	0.27	1.12	0.29	0.88	0.03	0.07	0.09	0.69
5/1 - 5/7	84.4	4.86	1.2	0.91	1.08	0.67	1.59	0.50	0.07	0.14	0.12	1.18
5/7 - 5/14	28.7	4.85	1.5	0.33	0.56	0.89	0.64	0.78	0.04	0.09	0.10	0.41
5/14 - 5/21	9.9	4.75	2.2	0.21	0.41	0.41	0.53	0.33	0.02	0.07	0.04	0.18
5/21 - 5/28	9.7	4.21	3.9	0.48	0.39	0.23	0.39	0.14	0.01	0.20	0.04	0.60
5/28 - 6/4	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6/4 - 6/11	92.9	4.59	1.3	1.27	0.95	0.41	0.99	0.32	0.03	0.09	0.07	2.38
6/11 - 6/18	11.3	4.42	2.8	0.26	0.27	0.76	0.24	0.63	0.02	0.03	0.07	0.43
6/18 - 6/25	51.5	4.93	0.7	0.36	0.40	0.20	0.45	0.16	0.02	0.08	0.04	0.61
6/25 - 7/2	129.5	5.03	0.7	0.88	0.74	0.74	0.82	0.40	0.04	0.11	0.08	1.22
7/2 - 7/9	413.5	5.41	0.3	1.50	1.42	2.26	1.60	1.98	0.17	0.28	0.30	1.61
7/9 - 7/17	3.3	4.34	2.8	0.10	0.13	0.07	0.12	0.07	0.00	0.02	0.01	0.15
7/17 - 7/23	23.1	4.62	1.5	0.31	0.21	0.17	0.32	0.13	0.01	0.05	0.02	0.56
7/23 - 7/30	34.3	4.98	2.7	0.42	0.21	5.08	0.20	4.29	0.08	0.10	0.47	0.36
7/30 - 8/6	13.0	4.09	4.3	0.71	0.36	0.20	0.58	0.17	0.01	0.07	0.03	1.07
8/6 - 8/13	5.1	4.32	2.4	0.13	0.10	0.05	0.10	0.04	0.00	0.02	0.01	0.24
8/13 - 8/20	13.2	4.46	2.2	0.25	0.42	0.14	0.27	0.12	0.01	0.09	0.02	0.45
8/20 - 8/27	6.5	4.60	2.6	0.18	0.12	0.39	0.22	0.32	0.01	0.03	0.04	0.16
8/27 - 9/3	36.2	5.14	0.9	0.27	0.50	0.47	0.60	0.39	0.02	0.07	0.05	0.26
9/3 - 9/10	43.8	4.90	1.5	0.45	0.64	1.94	0.68	1.62	0.05	0.13	0.18	0.55
9/10 - 9/18	2.5	4.14	4.5	0.16	0.05	0.08	0.13	0.06	0.00	0.02	0.01	0.18
9/18 - 9/25	46.1	4.85	1.2	0.34	0.75	1.18	0.71	0.98	0.03	0.05	0.11	0.65
9/25 - 10/1	70.3	4.80	1.8	0.70	0.50	4.76	0.32	3.98	0.09	0.11	0.43	1.11
10/1 - 10/9	16.7	4.97	3.6	0.37	0.37	3.51	0.27	2.95	0.07	0.20	0.34	0.18
10/9 - 10/15	1.1	4.42	12.3	0.10	0.26	0.48	0.19	0.45	0.01	0.04	0.06	0.04
10/15 - 10/22	31.5	4.48	3.9	0.80	1.43	4.02	1.33	3.41	0.09	0.14	0.39	1.04
10/22 - 10/29	16.5	4.55	2.4	0.33	0.29	0.70	0.29	0.53	0.02	0.06	0.07	0.46
10/29 - 11/5	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/5 - 11/12	28.7	4.67	1.3	0.34	0.22	0.25	0.24	0.16	0.01	0.05	0.03	0.62
11/12 - 11/19	7.0	4.35	3.5	0.18	0.27	0.50	0.23	0.41	0.01	0.04	0.05	0.31
11/19 - 11/26	3.7	3.91	7.3	0.22	0.28	0.27	0.23	0.14	0.01	0.05	0.02	0.45
11/26 - 12/3	25.6	4.74	1.2	0.32	0.24	0.18	0.30	0.13	0.01	0.06	0.02	0.47
12/3 - 12/10	4.7	4.28	6.7	0.29	0.37	0.98	0.25	0.89	0.02	0.16	0.11	0.25
12/10 - 12/17	26.7	4.48	2.1	0.47	0.44	0.82	0.40	0.69	0.02	0.05	0.08	0.88
12/17 - 12/25	11.2	4.34	3.7	0.36	0.60	0.63	0.55	0.55	0.02	0.09	0.07	0.51
12/25 - 1/4	2.6	4.11	4.7	0.09	0.27	0.07	0.15	0.07	0.00	0.04	0.01	0.20
1/4 - 1/7	1.0	4.23	4.4	0.04	0.09	0.03	0.08	0.03	0.00	0.01	0.00	0.06
1/7 - 1/15	6.3	4.25	5.5	0.23	0.43	0.87	0.27	0.75	0.02	0.05	0.09	0.36
1/15 - 1/21	6.3	4.24	5.9	0.28	0.61	0.81	0.56	0.72	0.03	0.06	0.09	0.36
1/21 - 1/28	10.6	4.71	11.8	0.58	0.33	8.10	0.29	6.83	0.16	0.21	0.78	0.21
1/28 - 2/4	32.4	4.54	3.7	0.85	0.90	4.20	1.02	3.61	0.10	0.14	0.42	0.94
2/4 - 2/12	11.6	4.38	4.1	0.56	0.67	0.69	0.63	0.60	0.03	0.29	0.10	0.48
2/12 - 2/18	5.3	5.05	1.7	0.13	0.14	0.10	0.22	0.09	0.01	0.06	0.02	0.05
2/18 - 2/25	10.5	4.57	1.6	0.16	0.13	0.12	0.16	0.06	0.01	0.04	0.01	0.28
2/25 - 3/4	29.6	4.33	2.8	0.81	0.75	0.54	0.82	0.40	0.03	0.09	0.06	1.37
3/4 - 3/11	67.6	4.50	3.3	1.78	2.37	4.86	2.97	3.73	0.13	0.30	0.45	2.13
3/11 - 3/18	10.9	6.48	6.5	0.69	1.45	2.22	1.86	1.87	0.07	0.46	0.25	0.00
3/18 - 3/25	9.1	4.55	5.3	0.44	0.79	1.20	0.84	0.99	0.04	0.18	0.13	0.26
3/25 - 4/1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	1563.2	-	-	21.86	25.02	60.26	26.78	49.88	1.76	5.08	6.18	27.61
平均	-	4.75	1.7	0.45	0.51	1.23	0.55	1.02	0.04	0.10	0.13	0.56
最大値	413.5	6.48	12.3	1.78	2.37	8.10	2.97	6.83	0.17	0.46	0.78	2.38
最小値	0.0	3.91	0.3	0.04	0.05	0.03	0.08	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00

表2 曲淵ダム (湿性沈着物)

採取期間	降水量 mm	pH	電気 伝導率 mS/m	硫酸 イオン mmol/m <sup>2</sup>	硝酸 イオン mmol/m <sup>2</sup>	塩化物 イオン mmol/m <sup>2</sup>	アンモ ニウム イオン mmol/m <sup>2</sup>	ナトリウム イオン mmol/m <sup>2</sup>	カリウム イオン mmol/m <sup>2</sup>	カルシウム イオン mmol/m <sup>2</sup>	マグネ シウム イオン mmol/m <sup>2</sup>	水素 イオン mmol/m <sup>2</sup>
4/2 - 4/9	48.9	4.69	2.8	1.27	0.96	4.33	1.04	3.64	0.13	0.46	0.44	1.01
4/9 - 4/16	36.1	5.05	1.2	0.40	0.54	0.73	0.47	0.59	0.19	0.13	0.09	0.32
4/16 - 4/23	3.5	4.40	2.8	0.12	0.08	0.06	0.08	0.02	0.01	0.05	0.01	0.14
4/23 - 5/1	77.1	4.81	2.3	1.17	0.55	7.25	0.74	6.03	0.18	0.17	0.66	1.19
5/1 - 5/7	89.7	4.77	1.1	1.04	1.03	0.65	1.44	0.52	0.10	0.16	0.12	1.53
5/7 - 5/14	35.1	4.71	2.1	0.54	0.77	1.36	0.83	1.21	0.05	0.10	0.15	0.68
5/14 - 5/21	26.8	4.70	2.5	0.52	0.65	2.02	0.86	1.78	0.06	0.10	0.21	0.54
5/21 - 5/28	13.1	4.29	3.1	0.58	0.29	0.24	0.24	0.14	0.02	0.24	0.05	0.67
5/28 - 6/4	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6/4 - 6/11	90.6	4.62	1.2	1.10	0.81	0.29	0.73	0.19	0.04	0.07	0.05	2.17
6/11 - 6/18	49.7	4.84	1.1	0.36	0.41	1.03	0.27	0.87	0.03	0.04	0.10	0.72
6/18 - 6/25	68.7	5.08	0.5	0.29	0.35	0.13	0.30	0.09	0.02	0.05	0.03	0.58
6/25 - 7/2	130.8	5.02	0.6	0.77	0.73	0.86	0.73	0.65	0.06	0.09	0.11	1.26
7/2 - 7/9	690.0	5.44	0.5	2.67	2.60	9.32	1.26	7.75	1.11	0.53	1.06	2.48
7/9 - 7/17	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7/17 - 7/23	2.1	4.93	1.5	0.04	0.04	0.02	0.09	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03
7/23 - 7/30	74.6	5.07	1.4	0.61	0.37	4.58	0.48	3.93	0.09	0.11	0.43	0.64
7/30 - 8/6	6.4	4.31	2.5	0.23	0.10	0.06	0.21	0.06	0.01	0.02	0.01	0.32
8/6 - 8/13	13.1	4.70	1.7	0.24	0.15	0.12	0.48	0.10	0.01	0.02	0.01	0.26
8/13 - 8/20	6.0	5.14	0.7	0.05	0.07	0.03	0.07	0.03	0.01	0.01	0.01	0.04
8/20 - 8/27	11.8	4.66	2.2	0.23	0.15	0.72	0.26	0.62	0.03	0.03	0.07	0.26
8/27 - 9/3	29.0	5.08	0.7	0.15	0.32	0.21	0.36	0.16	0.03	0.03	0.03	0.24
9/3 - 9/10	144.9	5.06	1.2	0.95	0.95	7.51	0.91	6.17	0.16	0.22	0.68	1.26
9/10 - 9/18	5.4	3.98	5.0	0.29	0.17	0.17	0.13	0.07	0.01	0.02	0.01	0.58
9/18 - 9/25	43.2	4.95	0.9	0.23	0.50	0.57	0.45	0.47	0.03	0.03	0.06	0.48
9/25 - 10/1	84.5	4.83	2.3	0.92	0.63	9.06	0.36	7.47	0.16	0.17	0.84	1.26
10/1 - 10/9	45.4	4.95	3.2	0.71	0.52	8.00	0.36	6.67	0.17	0.24	0.76	0.51
10/9 - 10/15	1.7	4.23	7.3	0.10	0.24	0.33	0.16	0.30	0.01	0.03	0.04	0.10
10/15 - 10/22	39.2	4.59	4.6	1.00	1.22	9.65	1.15	7.05	0.17	0.20	0.80	1.00
10/22 - 10/29	30.9	4.66	1.4	0.35	0.26	0.41	0.22	0.32	0.02	0.04	0.05	0.68
10/29 - 11/5	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/5 - 11/12	39.9	4.53	1.5	0.57	0.34	0.49	0.31	0.32	0.03	0.07	0.05	1.18
11/12 - 11/19	8.9	4.33	2.9	0.19	0.26	0.34	0.16	0.27	0.01	0.02	0.03	0.41
11/19 - 11/26	5.9	4.02	5.7	0.26	0.35	0.39	0.27	0.25	0.01	0.05	0.03	0.56
11/26 - 12/3	29.3	4.80	1.0	0.26	0.24	0.21	0.16	0.15	0.02	0.06	0.03	0.46
12/3 - 12/10	8.0	4.34	4.8	0.33	0.48	1.03	0.32	0.95	0.02	0.16	0.11	0.37
12/10 - 12/17	36.9	4.53	1.8	0.51	0.52	0.80	0.34	0.68	0.02	0.05	0.08	1.10
12/17 - 12/25	9.0	4.16	5.0	0.35	0.69	0.59	0.45	0.54	0.02	0.09	0.07	0.63
12/25 - 1/4	4.6	4.18	6.3	0.19	0.49	0.60	0.27	0.59	0.02	0.07	0.07	0.30
1/4 - 1/7	2.6	4.29	3.2	0.06	0.13	0.07	0.07	0.06	0.00	0.01	0.01	0.13
1/7 - 1/15	9.4	4.33	3.9	0.23	0.42	0.82	0.24	0.71	0.02	0.04	0.08	0.44
1/15 - 1/21	9.0	4.27	5.2	0.36	0.73	0.84	0.74	0.74	0.03	0.06	0.09	0.48
1/21 - 1/28	4.9	4.52	8.7	0.22	0.25	2.33	0.17	1.96	0.05	0.09	0.23	0.15
1/28 - 2/4	60.4	4.67	2.2	0.97	0.92	3.54	1.04	3.02	0.11	0.11	0.35	1.30
2/4 - 2/12	13.9	4.68	2.7	0.45	0.54	0.65	0.50	0.58	0.03	0.30	0.09	0.29
2/12 - 2/18	7.7	5.07	1.1	0.10	0.15	0.09	0.15	0.08	0.01	0.06	0.02	0.07
2/18 - 2/25	22.4	4.72	1.1	0.21	0.19	0.18	0.15	0.11	0.02	0.05	0.02	0.42
2/25 - 3/4	36.0	4.37	2.9	0.92	0.71	1.51	0.74	1.24	0.06	0.12	0.16	1.55
3/4 - 3/11	95.3	4.55	3.2	2.41	3.21	7.57	4.35	5.95	0.21	0.34	0.71	2.69
3/11 - 3/18	20.8	6.40	5.2	1.15	2.66	2.47	3.32	2.14	0.10	0.81	0.32	0.01
3/18 - 3/25	14.7	4.60	3.6	0.57	0.75	0.93	0.85	0.73	0.07	0.19	0.11	0.37
3/25 - 4/1	3.2	6.72	4.5	0.18	0.32	0.21	0.32	0.21	0.02	0.25	0.05	0.00
合計	2341.5	-	-	27.47	29.82	95.35	29.61	78.20	3.75	6.35	9.59	33.85
平均	-	4.84	1.5	0.56	0.61	1.95	0.60	1.60	0.08	0.13	0.20	0.69
最大値	690.0	6.72	8.7	2.67	3.21	9.65	4.35	7.75	1.11	0.81	1.06	2.69
最小値	0.0	3.98	0.5	0.04	0.04	0.02	0.07	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00

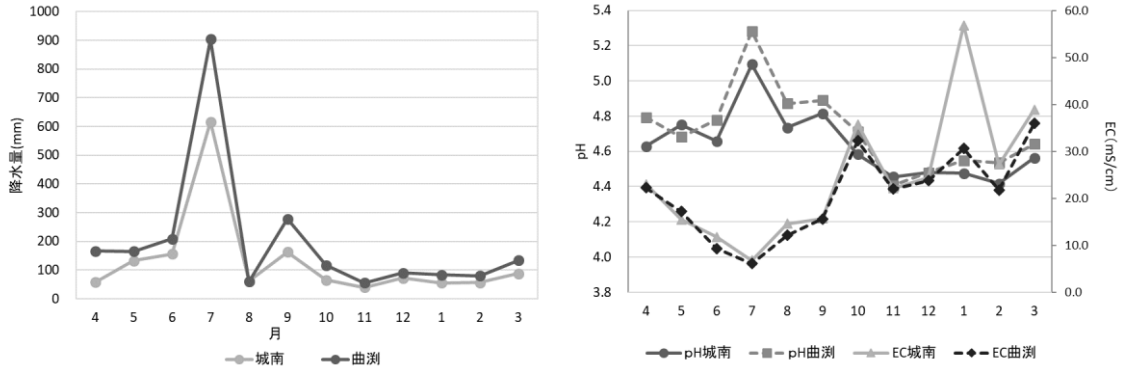


図1 平成30年度降水量, pH, 電気伝導率 (EC) の経月変化 (城南区役所, 曲測ダム)

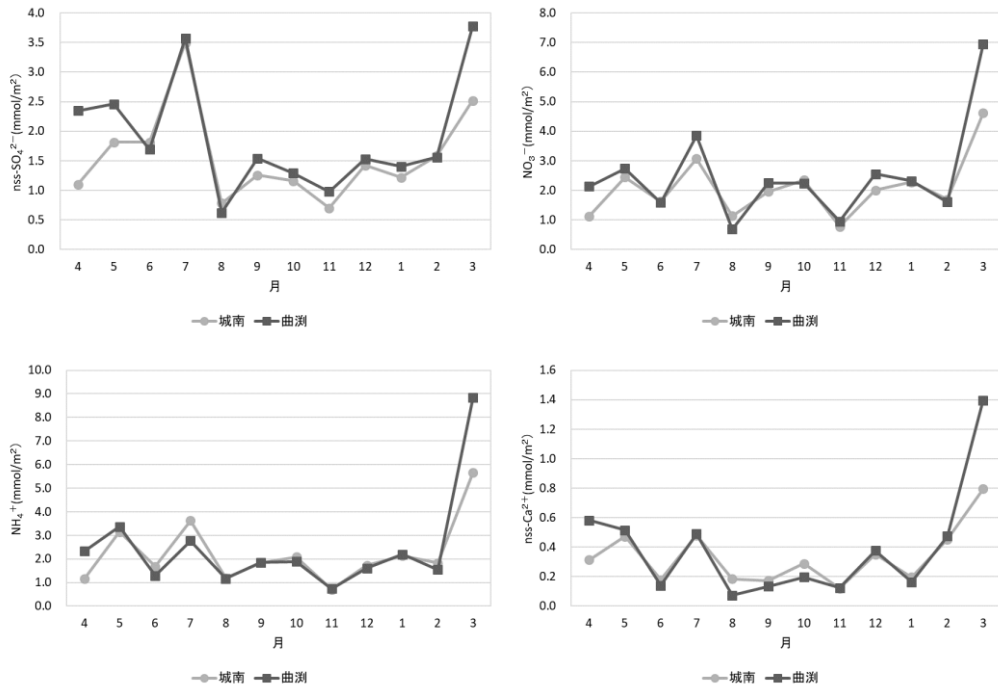


図2 平成30年度イオン成分月間沈着量の経月変化 (nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, nss-Ca<sup>2+</sup>)

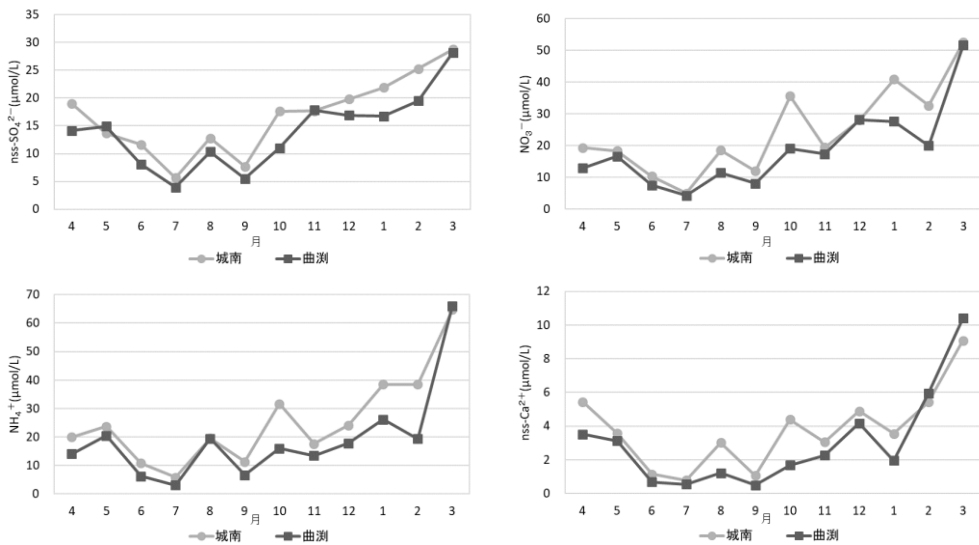


図3 平成30年度イオン成分月間加重平均濃度の経月変化 (nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, nss-Ca<sup>2+</sup>)

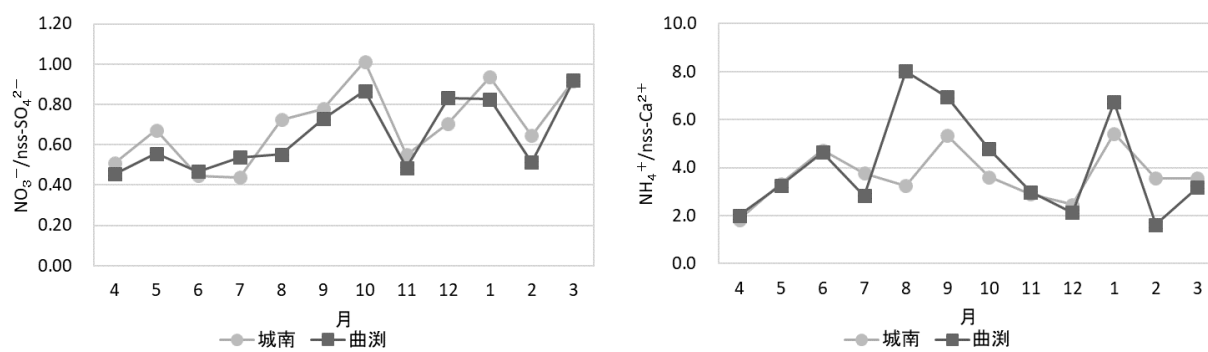


図4 平成30年度酸性成分及び塩基性成分の等量濃度比の経月変化

### 文献

- 1) 環境省：湿性沈着モニタリング手引き書（第2版），2001年3月

# 福岡市における熱中症救急搬送者の解析（平成 30 年）

環境科学課大気担当

## 1 はじめに

福岡市では、熱中症対策を総合的に推進し、市民の生命及び健康を保護することを目的として、平成 26 年に福岡市熱中症対策推進本部を立ち上げ、熱中症に関する啓発及び注意喚起を始めとした各種施策を実施しており、より効果的な予防啓発等に活用できる科学的情報が求められている。

今回、平成 30 年の福岡市における熱中症救急搬送者（以下、「搬送者」とする。）の発生状況や気象条件との関連について解析するとともに、福岡市の校区別搬送者の解析を行った。

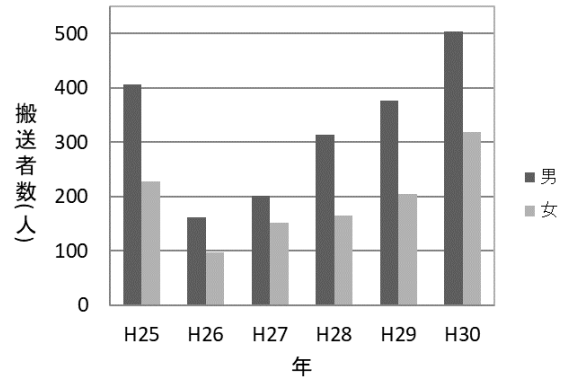


図 1 性別搬送者数の年次推移（平成 25～30 年）

## 2 方法

平成 30 年における搬送者のデータは福岡市消防局から提供を受け、気象条件は気象庁ホームページ（<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>）及び環境省ホームページ（<http://www.wbgt.env.go.jp/>）から福岡（福岡市中央区大濠）のデータを用いた。また、小学校区データは国土交通省の国土数値情報（<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>）を用いた。

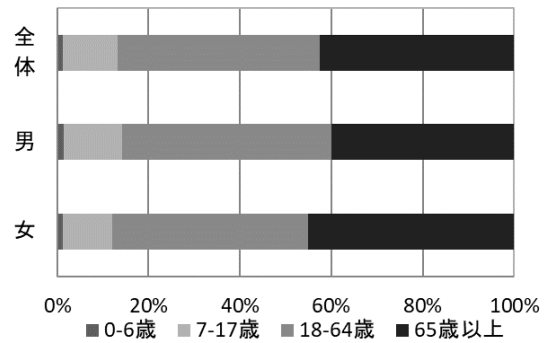


図 2 性別・年齢階級別搬送者割合（平成 30 年）

## 3 結果及び考察

### 3.1 福岡市の搬送者の発生状況

性別搬送者数の年次推移を図 1 に示す。平成 30 年は平成 25 年以降で男女とも搬送者数が最も多く、男性が 503 名、女性が 318 名であった。

性別・年齢階級別（0～6 歳，7～17 歳，18～64 歳，65 歳以上の 4 区分）の搬送者割合を図 2 に示す。男性は 18～64 歳が 46% と最も多く、女性は 65 歳以上が 45% で最も多かった。

行政区別の搬送者数を図 3 に示す。最も多いのは東区、次いで博多区で、最も少ないのは城南区であった。

覚知時刻別搬送者割合を図 4 に示す。日中の搬送者が多く発生しているが、夜間の発生もみられた。

年齢階級別・発生場所別搬送者の割合を図 5 に示す。0～17 歳では約半数が教育機関で発生しており、65 歳以上では約 6 割が住居で発生していた。

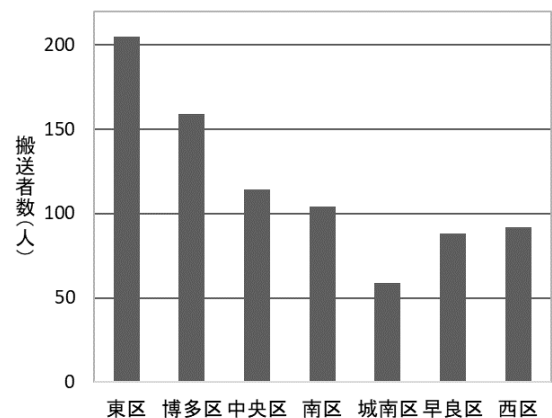


図 3 行政区別の搬送者数（平成 30 年）



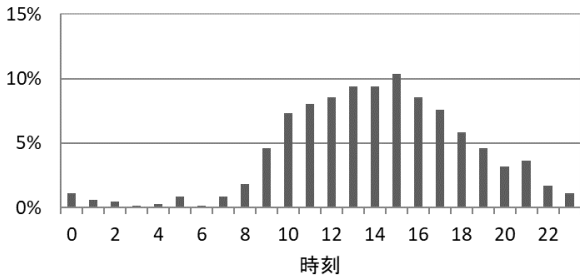


図4 覚知時刻別搬送者割合（平成30年）

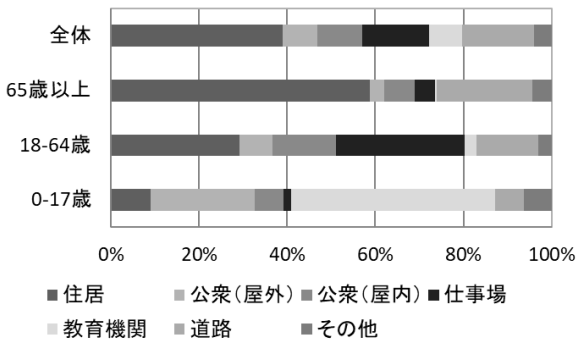


図5 年齢階級別・発生場所別搬送者割合（平成30年）

### 3.2 搬送者と気象条件

福岡市の搬送者数と気象条件との関連をみるため、気象データを用いて解析を行った。

#### 3.2.1 搬送者と気温、WBGT との関係

覚知時の気温と年齢階級別搬送者数を図6に示す。搬送者数は気温が28℃から増加し、32℃で最も多かった。

覚知時の暑さ指数（湿球黒球温度：Wet Bulb Globe Temperature, 以下、「WBGT」とする。）と年齢階級別搬送者数を図7に示す。搬送者数は警戒の目安とされるWBGTが25℃<sup>1)</sup>から増加し、30℃で最も多かった。

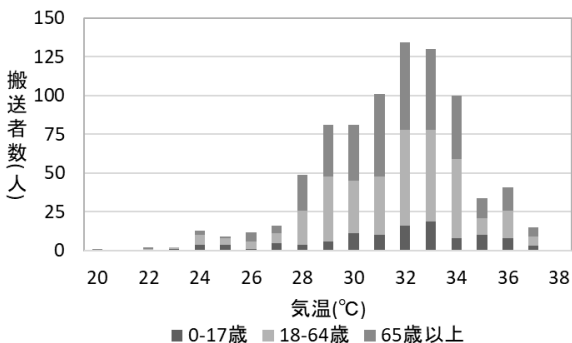


図6 覚知時気温と年齢階級別搬送者数（平成30年）

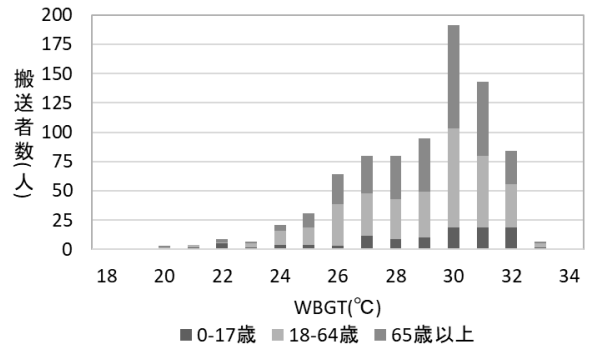


図7 覚知時 WBGT と年齢階級別搬送者数（平成30年）

#### 3.2.2 搬送者数と風向、風速との関係

覚知時の風向別搬送者数を図8に、覚知時の風速別搬送者数を図9に示す。覚知時の風向は北風及び北北西風が多いものの、東南東、南東の風もそれぞれ50人以上であった。風速は5 m/s以下で約9割を占めていた。

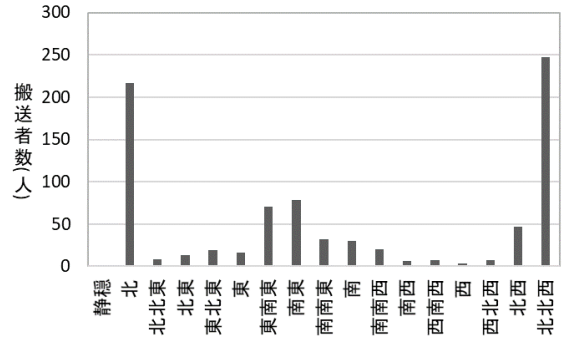


図8 風向別搬送者数（平成30年）

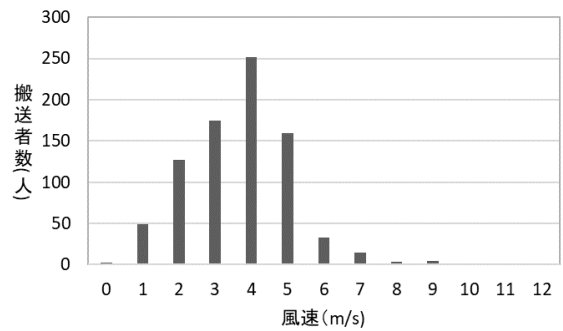
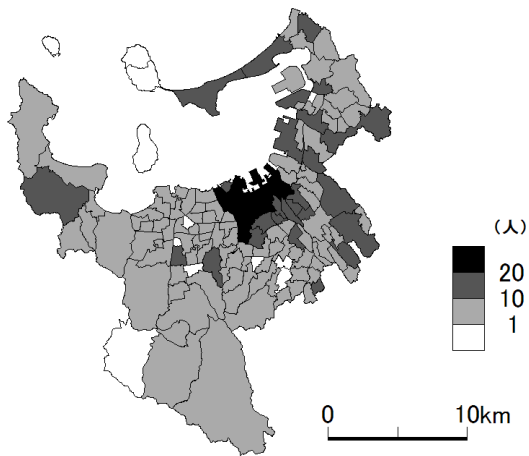


図9 風速別搬送者数（平成30年）

### 3.3 校区別の搬送者の分布

福岡市の校区別の全年齢の搬送者数を図10に示す。全年齢の搬送者数は、福岡市の中心部である天神周辺や博多駅周辺の校区で20人以上の搬送者が見られた。また東区、博多区、中央区において、搬送者数が10~20人と比較的多い校区が散見された。



国土交通省国土政策局「国土数値情報（小学校区データ（データ基準年：2016年）」をもとに作成

図 10 校区別搬送者数（全年齢）（平成 30 年）

#### 4 まとめ

福岡市における平成 30 年の熱中症救急搬送者の発生

状況及び気象条件等との関連性について解析を行った。搬送者数は女性より男性が多く、年齢階級別では男性は 18～64 歳が 46% と最も多く、女性は 65 歳以上が 45% と最も多かった。行政区別の搬送者数が最も多いのは東区で、最も少ないのは城南区であった。覚知時刻別搬送者数は、日中の搬送者が多いものの、夜間の発生もみられた。年齢階級別・発生場所別搬送者は、0～17 歳では約半数が教育機関で発生しており、65 歳以上では約 6 割が住居で発生していた。

搬送者数と気象条件との関連について解析したところ気温は 32℃、WBGT は 30℃ の時に搬送者数が最も多かった。覚知時の風向は北風及び北北西風が多く、風速は 5 m/s 以下で約 9 割を占めていた。

搬送者数の地域特性をみるために校区別の搬送者数の分布を調べたところ、東区、博多区、中央区は他の行政区に比べて搬送者が多い校区が散見された。

#### 文献

- 1) 日本生気象学会：日常生活における熱中症予防指針 Ver.3 確定版，2016

# 家庭系可燃ごみ中のプラスチックごみ排出状況調査

環境科学課 資源化担当

## 1 はじめに

現在、「海洋プラスチックごみ」対策が国際的な課題となっている。世界全体で年間数百万トンを超えるプラスチックごみが陸上から海洋へ流出していると推計され、このままでは 2050 年までに魚の重量を上回るプラスチックが海洋環境に流出することが予測されるなど地球規模での環境汚染が懸念されている<sup>1)</sup>。

そのため国内では、この課題に対応していくため、第 4 次循環型社会形成推進基本計画（2018.6.19 閣議決定）の中で、プラスチックの資源循環を総合的に推進するための戦略「プラスチック資源循環戦略」を策定すること及びこれに基づく施策を進めていくことが決定された。

今後プラスチックの発生抑制・循環利用を地方レベルでも推進していくためには、まず家庭からプラスチックがどのように消費され、ごみとして排出されているのかを実態として把握しておくことが必要と考えられる。

そこで、家庭から排出された燃えるごみを対象に、どのような用途で消費されたプラスチックがごみとして排出されているのか、またどの用途で消費されたプラスチックの排出が多いのか、その排出割合について平成 30 年度に調査を実施したので報告する。

## 2 調査方法

### 2.1 調査対象ごみ

調査は、表 1 に示す 3 つの地区から排出された家庭系可燃ごみについて実施した。

表 1 調査地区及び地区の特徴

調査地区	特徴
A 地区	60 代前半の人口割合が高く、戸建て住宅主体
B 地区	20 代人口割合が高く、共同住宅主体
C 地区	30 代から 40 代及び乳幼児の人口割合が高く、共同住宅主体

### 2.2 調査手順

各調査対象地区の家庭から排出された可燃ごみを収集したごみ収集車から、破袋の少ないものを無作為に抜き

取り、合計約 150 kg のごみを試料とした。

採取した試料は表 2 に示す分類ごとに計量し、各分類の割合を求めた。プラスチック類の細分類については、まず、6 分類（ペットボトル・包装用ビニール袋・レジ袋・その他容器包装プラスチック・発泡トレイ・

表 2 ごみ組成調査分類表

大分類(組成)	中分類(種別)	小分類(包装別)	
紙類	—	—	
プラスチック類	ペットボトル	—	
	包装用ビニール袋	—	
	レジ袋	—	
	その他容器包装プラスチック	食品① (惣菜類)	—
		食品② (生鮮食品)	—
		食品③ (飲料・酒類)	—
		食品④ (その他)	—
		日用品① (日用雑貨・家庭用品)	—
		日用品② (その他)	—
		文化用品	—
		衣料・身の回り品・スポーツ用品	—
	その他商品	—	
	不明	—	
発泡トレイ	—		
その他プラスチック	—		
木片・わら類	—	—	
繊維類	—	—	
金属類	—	—	
ガラス類	—	—	
陶磁器・その他	—	—	
厨芥・雑芥	—	—	

表3 本調査におけるプラスチックごみ分類基準

プラスチック分類	分類基準又は商品例	
ペットボトル	PET マークのあるボトル	
包装用ビニール袋	透明ビニール袋, チャック付き袋, 梱包用ビニールシート等の袋自体が商品として販売されているもの(レジ袋, ごみ収集袋は除く)	
レジ袋	スーパー袋, コンビニ袋	
プラスチック類 その他容器包装プラスチック	食品① (惣菜類)	一度調理されたもの(サラダ, 煮豆, 和惣菜, 中華惣菜, 洋惣菜, 弁当等)の容器包装に用いられたプラ
	食品② (生鮮食品)	水産品, 畜産品, 農産品等の容器包装に用いられたプラ
	食品③ (飲料・酒類)	飲料品, アルコール飲料品, 嗜好飲料((コーヒー, 紅茶, 日本茶等)の煮出し・スティック品等)の容器包装に用いられたプラ(ペットボトルを除く) ※ラベル, キャップ含む
	食品④ (その他)	上記食品①～③以外の食品(菓子, 調味料, 冷凍食品, パン, 麺, 粉等)の容器包装に用いられたプラ
	日用品① (日用雑貨・家庭用品)	衛生用品, 介護育児用品, 洗剤, 台所用品, 防虫剤, 芳香・消臭剤, リビング用品等の容器包装に用いられたプラ
	日用品② (その他)	医薬品類, 化粧品, DIY 用品, ペット用品, その他日用品の容器包装に用いられたプラ
	文化用品	文具・事務用品・情報文具, 玩具, 書籍, 楽器, 情報機器等の容器包装に用いられたプラ
	耐久消費財	家具, 車両用品, 時計・メガネ, 家電等の容器包装に用いられたプラ
	衣料・身の回り品・スポーツ用品	衣料・衣服, 寝具, スポーツ用品, 靴, 呉服, 鞆, 装飾品等の容器包装に用いられたプラ
	その他商品	上記に分類できない輸入商品等及び用途不明の商品の容器包装に用いられたプラ
不明	容器包装プラの可能性が高いが断定が困難なもの	
発泡トレイ	惣菜, 水産品, 畜産品, 農産品等のトレイ,	
その他プラスチック	ごみ収集袋, 製品プラスチック, ビニールひも, 大型黒袋	

その他プラスチック)に分けたのち, 「その他容器包装プラスチック」については, JICFS 分類基準書<sup>2)</sup> (バーコードによる商品分類基準) の分類表を参考に, 包装していた商品種別毎にさらに分類した. 本調査におけるプラスチック類の分類基準を表3に, 「その他容器包装プラスチック」の分類作業中の写真を図1に示す.

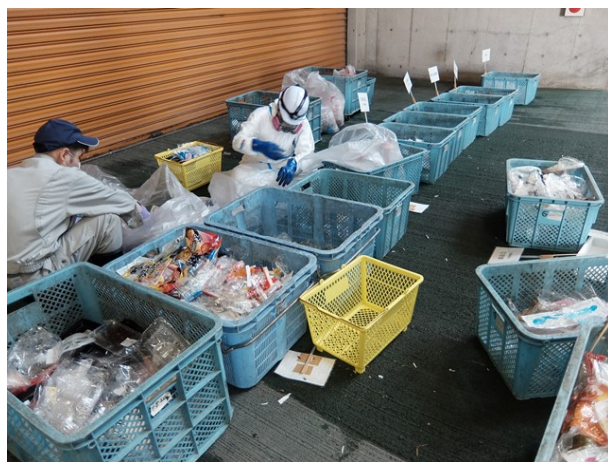


図1 その他容器包装プラスチックの分別作業の様子

## 2.3 調査実施年月日等

表4のとおり調査を計6回実施した.

表4 調査実施年月日及び調査実施場所

調査地区	調査年月日	調査実施場所
A 地区	平成 30 年 4 月 11 日	臨海工場
	平成 30 年 10 月 10 日	
B 地区	平成 30 年 5 月 21 日	臨海工場
	平成 30 年 11 月 12 日	
C 地区	平成 30 年 6 月 13 日	西部工場
	平成 30 年 12 月 20 日	

## 3 調査結果

### 3.1 全ごみ中の「プラスチック類」内訳

今回の全調査データ及び各平均値を表5に, 全調査における平均値の円グラフを図2に示す.

図2より, 全ごみ中に占める「プラスチック類」の割合は約20%であり, 毎年12回実施している家庭系可燃ごみ組成調査での年間平均値と同程度の割合であった<sup>3)</sup>.

プラスチック類を100%とすると, 本市で資源ごみとして行政収集している「ペットボトル」が4.0%を占めていた. 図3にごみとして排出されていたペットボトルの写真を示す. 「ペットボトル」は容器包装プラスチックに該当するが, 容器包装プラスチックのうち「ペットボト

表5 調査結果 (重量%)

分類 (単位:%)	4月	5月	6月	10月	11月	12月	A地区	B地区	C地区	全平均	
	(A地区)	(B地区)	(C地区)	(A地区)	(B地区)	(C地区)	平均	平均	平均		
紙類	26.3	36.7	38.8	27.9	35.5	40.9	27.1	36.0	39.8	34.4	
ペットボトル	0.2	1.8	0.1	0.4	2.3	0.2	0.3	2.0	0.2	0.8	
包装用ビニール袋	0.8	0.3	0.8	0.9	0.3	0.8	0.9	0.3	0.8	0.7	
レジ袋	1.5	2.5	1.9	1.2	2.4	2.1	1.3	2.4	2.0	1.9	
プラスチック類	食品①(惣菜類)	0.83	3.05	1.04	1.26	1.87	1.05	2.46	1.59	1.70	
	食品②(生鮮食品)	0.90	0.93	1.34	1.32	0.89	1.11	0.91	1.33	1.12	
	食品③(飲料・酒類)	0.47	0.69	0.90	0.59	0.55	0.77	0.62	0.84	0.66	
	食品④(その他)	5.00	4.11	4.67	5.45	6.99	6.04	5.23	5.55	5.38	
	日用品①(日用雑貨・家庭用品)	1.50	2.18	1.81	0.00	2.09	0.54	0.75	2.14	1.18	1.35
	日用品②(その他)	0.26	0.00	0.00	2.02	0.54	2.01	1.14	0.27	1.01	0.81
	文化用品	0.08	0.08	0.15	0.07	0.18	0.20	0.08	0.13	0.18	0.13
	耐久消費財	0.00	0.06	0.06	0.03	0.00	0.24	0.02	0.03	0.15	0.07
	衣料・身の回り品・スポーツ用品	0.06	0.08	0.09	0.05	0.03	0.04	0.06	0.06	0.07	0.06
	その他商品	0.01	0.22	0.00	0.15	0.36	0.30	0.08	0.29	0.15	0.17
不明	0.30	0.50	0.35	0.38	0.00	0.00	0.34	0.25	0.18	0.26	
小計	9.4	11.9	10.4	11.3	13.5	13.6	10.4	12.7	12.0	11.7	
発泡トレイ	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	
その他プラスチック	3.6	5.1	4.7	4.8	4.1	3.3	4.2	4.6	4.0	4.3	
小計	15.8	22.1	18.2	19.0	23.1	20.5	17.4	22.6	19.4	19.8	
木片・わら類	15.9	2.9	0.6	14.1	0.7	2.3	15.0	1.8	1.5	6.1	
繊維類	3.6	11.8	9.3	5.1	12.8	4.1	4.3	12.3	6.6	7.8	
金属類	0.2	0.9	0.1	0.4	0.8	0.2	0.3	0.9	0.2	0.4	
ガラス類	0.2	1.6	0.1	0.3	1.0	0.0	0.3	1.3	0.1	0.5	
陶磁器・その他	0.8	0.0	1.2	0.1	0.3	0.8	0.5	0.2	1.0	0.5	
厨芥・雑芥	37.2	24.0	31.7	33.1	25.8	31.2	35.1	24.9	31.4	30.5	
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

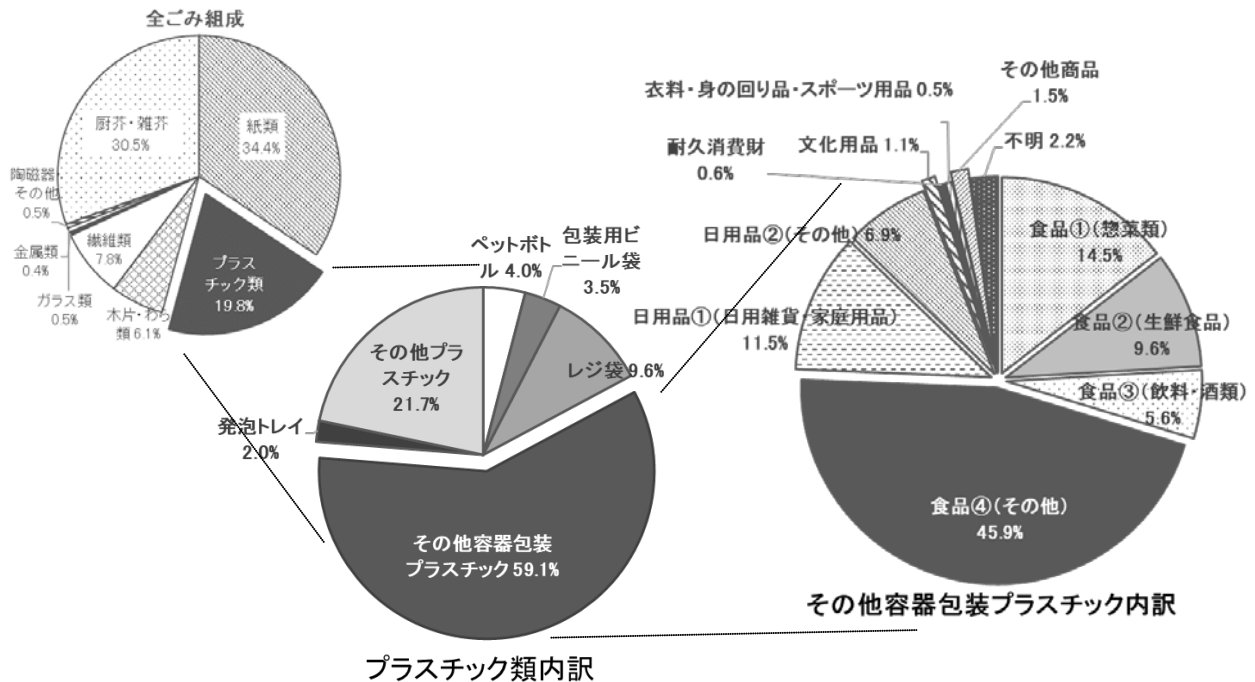


図2 全ゴミ組成とプラスチック類の内訳 (全調査平均値; 重量%)

ル」を除いた「その他容器包装プラスチック」の割合はプラスチックごみ中の約 60%を占めていた。

国の「プラスチック資源循環戦略」の中で有料義務化等により、今後具体的な削減策が検討されている「レジ袋」はプラスチックごみ中の約 10%であった。ごみとして排出されていたレジ袋の写真を図 4 に示す。

「発泡トレイ」は、図 5 の写真に示すスーパー等での店頭回収やリサイクルステーションでの拠点回収を実施しているリサイクル可能な「白色トレイ」と図 6 の写真に示す現在のところ拠点回収を行っていない「その他トレイ」を合わせてプラスチックごみ中の 2.0%であった。

包装自体を目的とし、ビニール袋として販売されているもの及び配送の梱包資材として使用されているものを対象に分類している「包装用ビニール袋」の写真を図 7 に示す。割合としてはプラスチックごみ中の 3.5%であった。

「その他プラスチック」に、比較的多く見られるものとしては、市指定ごみ袋、ビニールひも、玩具・文具・台所用品、育児用具、掃除用具、調理用品、食器、洗濯・物干し用品、園芸用品等の製品プラスチックで、全ごみ中の約 4%、プラスチックごみ中の約 20%を占めていた。

今後、国や地方で「プラスチック資源循環戦略」として、使用量の削減等の施策が検討されているものとして、使い捨てプラスチック（ストロー、スプーン、フォーク、カップ等）があげられるが、今回の調査では、特に分類せず「その他プラスチック」に含めた。「その他プラスチック」の写真を図 8 に示す。プラスチックごみ中の使い捨てプラスチックの割合はかなり小さいものと思われる。

### 3.2 「その他容器包装プラスチック」内訳

全ごみ中の約 12%、プラスチックごみ中の約 60%を占める「その他容器包装プラスチック」を 100%とすると、図 2 のとおり「食品①～④」の包装に用いられたプラスチックが全体の約 75%、「日用品①②」の包装に用いられたプラスチックが約 20%を占めていた。

「その他容器包装プラスチック」を表 3 の分類基準に従い分けたものの写真を図 9～図 19 に示す。ごみ中の「その他容器包装プラスチック」を、どのような「食品」を包装していたかで 4 つの区分に分類した結果、図 2 に示すとおり、惣菜類 14.5%、生鮮食品 9.6%、飲料・酒類 5.6%、その他 45.9%であった。

惣菜類は、スーパーや店舗で調理した食品を詰める容器に、値段・製造日等ラベル等のシールにて惣菜類を包装していたとわかるフィルム類を加えた。生鮮食品は、農産品（野菜・果物）、水産品（魚介類）畜産類（肉類、卵）の包装及び食品トレイを包装したフィルムとした。飲料・酒類は、ペットボトル以外の飲料ボトル、ラベル、

キャップとした。これ以上の分類は作業時間上困難であったので「その他」としたが、菓子類及び冷凍食品・調味料・調理品等の加工食品の容器包装が多く見られた。

ごみ中の「その他容器包装プラスチック」を、表 3 の分類基準に従い「日用品」の何を包装していたか「日用雑貨・家庭用品」と「その他（日用雑貨・家庭用品以外の日用品）」で分類すると、日用雑貨・家庭用品 11.5%、その他 6.9%であった。日用品としては、液体の洗剤・化粧品・芳香剤等のボトル類が含まれるが、目視上では袋・フィルム・トレイ・緩衝材といったボトル以外の容器包装の方がかなり多かった。

食品、日用品以外の分類としては、「文化用品」、「耐久消費財」、「衣料・身の回り品、スポーツ用品」を包装していたと判断できるものについて分類を行った。また、上記に分類できない輸入商品及び用途不明の商品の容器包装プラスチックを「その他商品」、容器包装プラスチックの可能性が高いが断定が困難なものを「不明」として分類した。「その他容器包装プラスチック」を 100%とすると、文化用品 1.1%、耐久消費財 0.6%、衣料・身の回り品・スポーツ用品 0.5%、その他商品 1.5%、不明 2.2%と割合が小さかった。今後、同様の調査を行う場合は、調査時間軽減のため「その他商品」として一括して分類してもよいと思われた。

### 3.3 調査地区別比較

表 2 中の大分類について、各地区の平均組成を比較したグラフを図 20 に示す。

全ごみ中のプラスチック類の割合は、B 地区（20 代人口割合が高く、共同住宅主体）が最も高かった。また、B 地区は厨芥・雑芥の割合が他の地区に比べ低かった。A 地区（60 代前半の人口割合が高く、戸建て住宅主体）は調査において剪定枝等の排出が多く見られ、他の地区に比べ「木片・わら類」の割合が高かった。C 地区（30 代から 40 代及び乳幼児の人口割合が高く、共同住宅主体）は、紙類の割合が他の地区に比べ高かった。

表 2 中の中分類について、ごみのプラスチック類内訳の各地区平均を比較したグラフを図 21 に示す。

各地区ともに全ごみ中のプラスチック類のうち「その他用容器包装プラスチック」の割合が最も高く、プラスチックごみ中の約 60%であった。

各地区における特徴としては、B 地区（20 代人口割合が高く、共同住宅主体）の「ペットボトル」の割合が他の地区に比べかなり高く、A 地区（60 代前半の人口割合が高く、戸建て住宅主体）の「レジ袋」が他の地区に比べ低いという特徴が見られた。

表 2 中の小分類について、その他容器包装プラスチック内訳の各地区平均を比較したグラフを図 22 に示す。



図3 ペットボトル



図4 レジ袋



図5 発泡トレイ (白色トレイ)



図6 発泡トレイ (その他トレイ)



図7 包装用ビニール袋



図8 その他プラスチック



図9 食品① (惣菜類)



図10 食品② (生鮮食品)



図11 食品③ (飲料・酒類)



図12 食品④ (その他)



図13 日用品① (日用雑貨・家庭用品)



図14 日用品② (その他)



図15 文化用品



図16 耐久消費財



図17 衣類・身の回り品・スポーツ用品



図18 その他商品



図19 不明

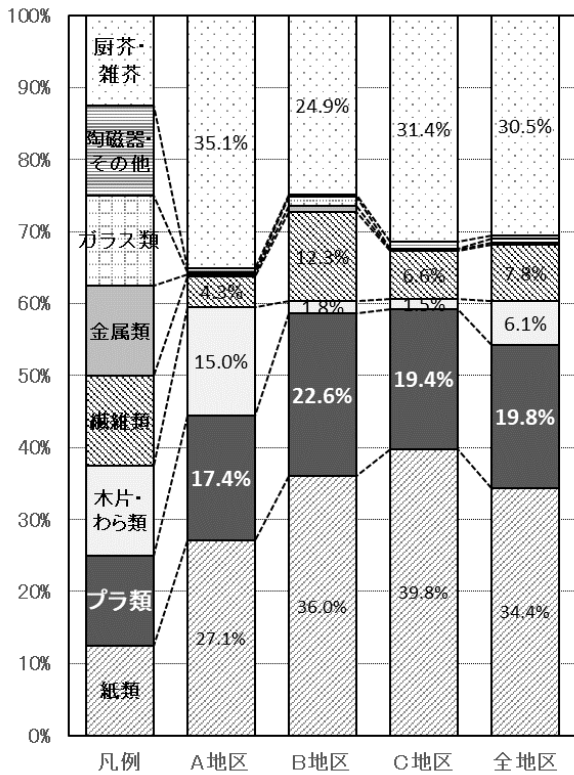


図 20 全ごみ組成の地区別平均（重量%）

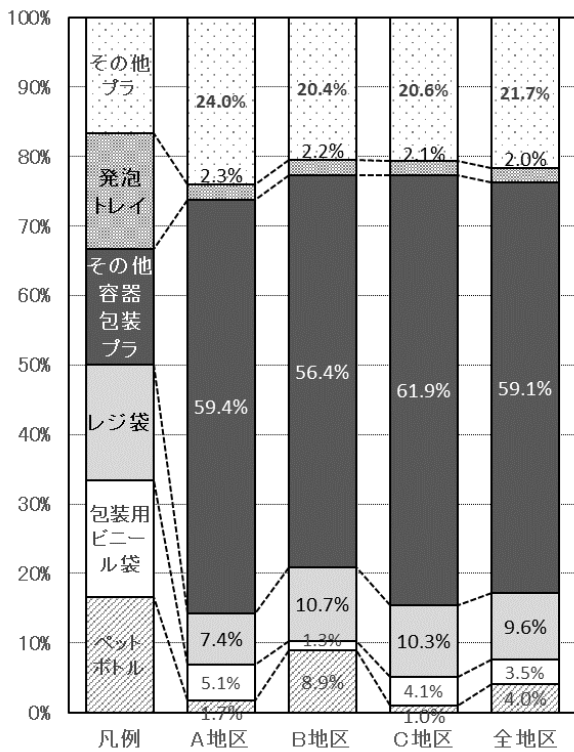


図 21 ごみ中のプラスチック類の内訳地区別平均（重量%）

各地区ともに「その他用容器包装プラスチック」のうち「食品④（その他）」割合が最も高く、「食品④（その他）」と「食品①（惣菜類）」、「食品②（生鮮食品）」、「食品③（飲料・酒類）」の食品類をすべて合わせた割合は各地区とも約 75%とほぼ同じであった。ただし、食品①～④について比較すると B 地区（20 代人口割合が高く、共同住宅主体）は他地区に比べ「食品①（惣菜類）」の割合が高く、その他の割合が低いという特徴が見られた。

「日用品①（日用雑貨・家庭用品）」と「日用品②（その他）」を合わせた割合は、各地区とも約 18%とほぼ同じであった。ただし、B 地区は、他地区に比べ「日用品①（日用雑貨・家庭用品）」の割合が高く、それ以外の日用品の割合が低いという特徴が見られた。

以上より「その他容器包装プラスチック」を大きくとらえると、各地区とも食品及び日用品のその他容器包装プラスチックで 90%以上を占めており、各地区における差は見られなかった。

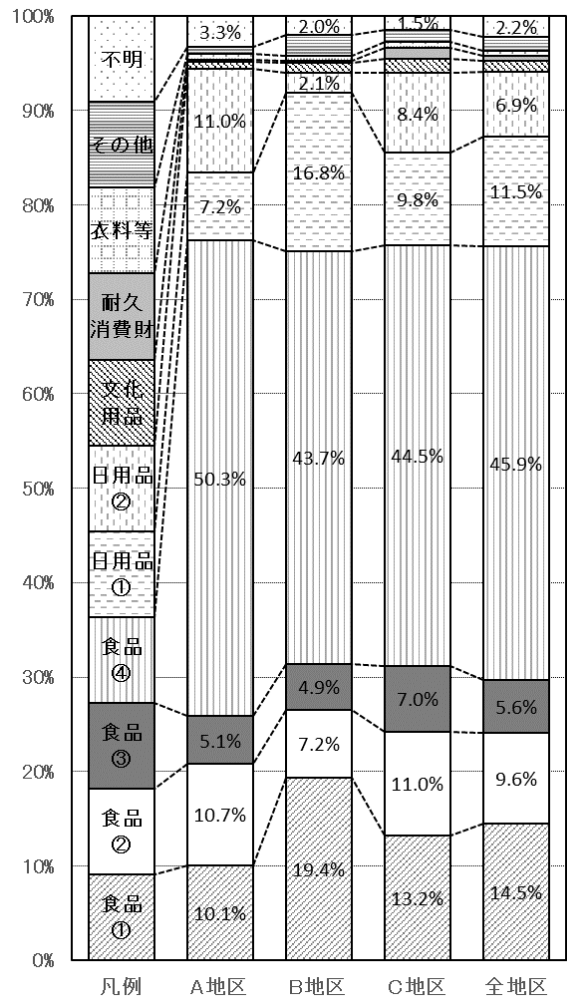


図 22 その他容器包装プラスチック内訳地区別平均（重量%）



## 4 まとめ

家庭から排出された可燃ごみを対象に、「プラスチック類」の割合を調査した。結果は、A地区17.4%、B地区22.6%、C地区19.4%、全平均19.8%であり、紙類や厨芥・雑芥といった他の組成割合に比べ各地区の差が小さかった。

「プラスチック類」をプラスチック製品の種類別に分類した結果は、「ペットボトル」がA地区1.7%、B地区8.9%、C地区1.0%、全平均4.0%、「レジ袋」がA地区7.4%、B地区10.7%、C地区10.3%、全平均9.6%と地区による差が見られた。

「プラスチック類」中の「その他容器包装プラスチック」はA地区59.4%、B地区56.4%、C地区61.9%、全平均59.1%であった。各地区とも「その他容器包装プラスチック」は、「プラスチック類」中の約60%を占めていた。

「その他容器包装プラスチック」について包装していた商品種別毎に分類した結果は、「食品」がA地区76.2%、B地区75.2%、C地区75.7%、全平均75.6%、「日用品」がA地区18.2%、B地区18.9%、C地区18.2%、全平均18.4%であり、「その他容器包装プラスチック」内訳については各地区において大きな差は見られなかった。

## 文献

- 1) エレン・マッカーサー財団：THE NEW PLASTICS ECONOMY RETHINKING THE FUTURE OF PLASTICS, 2016
- 2) 一般財団法人 流通システム開発センター：  
(JICFS/IFDB)JAN コード統合商品情報データベース  
JICFS 分類基準書<全集>、平成25年度版
- 3) 岡本拓郎, 他:家庭系ごみ組成別排出量調査(平成17~27年度), 福岡市保健環境研究所報, 41, 77~88, 2016

# 液体キレート法及び凝集沈殿法を併用した 最終処分場浸出水の重金属処理

環境科学課 処理施設担当

## 1 はじめに

一般廃棄物最終処分場（以下、「処分場」とする。）から発生する浸出水については、通常重金属はほとんど溶出せず、重金属に関して直接問題となった事例は少ない<sup>1)</sup>。

しかしながら、少数例ではあるが、焼却灰及び集じん灰の溶出試験において、鉛の埋立処分基準（0.3 mg/L）を超える事例<sup>2, 3)</sup>や、埋立開始時（新区画埋立開始時）又は処分場の締切ダム内に浸出水を貯留することにより処分場内部が嫌気化した場合に、一時的に浸出水中のマンガンやカドミウム、鉛が高濃度に検出された事例<sup>2)</sup>が報告されている。また、マンガンについては、処分場の処理水における除去効果が低い事例<sup>1)</sup>も報告されており、このような非常時に備え、個々の施設に応じてこうした重金属の排水処理方法を検討しておくことが非常に重要である。

排水の重金属処理方法としては、水酸化物法や液体キレート法、硫化物法を併用した凝集沈殿法、並びにイオン交換樹脂法及び膜分離法などがある。しかし、水酸化物法ではマンガンがろ過設備に影響を与え放流水へのマンガン流出が長期間継続するおそれがあること、硫化物法では硫化水素の発生のおそれがあり安全衛生上維持管理が困難であること、イオン交換樹脂法や膜分離法では維持管理の費用がかさむなどの問題がある。

一方、液体キレート法はキレート剤を添加して溶液中の重金属を捕集する方法で、凝集沈殿法と併用することにより効果的に重金属を除去することが期待される。キレート剤は、福岡市の清掃工場で常時使用されている薬剤であり、キレート剤の業者による納品が短期間で行われるため、突発的に高濃度の重金属が溶出してきた際に迅速に対応することが可能である。

また、現在、福岡市で一般的に採用している処理工程（図1）においても、施設を改造せずに現状のまま対応できる利点がある。なお、図1に、キレート剤を入れる場合の位置を示す。

このため、処分場浸出水について液体キレート法及び凝集沈殿法を併用し、過去に浸出水の貯留により流出した事例のあるマンガン、カドミウム及び鉛の除去方法を検討した結果、若干の知見を得たので報告する。

## 2 実験方法

### 2.1 凝集沈殿実験

福岡市内の処分場浸出水 1 L にマンガン 50 mg/L、カドミウム 0.5 mg/L、鉛 5 mg/L となるよう酢酸マンガン溶液、酢酸カドミウム溶液及び硝酸鉛溶液を添加した。実際の処理工程を想定し、A社製キレート剤を 0~2400 mg/L の範囲で添加後、ジャーテスター（宮本理研工業株式会社製 JMD-8S）を用いて、150 rpm で 5 分間急速攪拌した。A社製キレート剤が溶液中に含まれる重金属濃度に対して 2~20 倍添加することを目安とされていたため、キレート剤の添加濃度は、過剰及び過少となる場合を含めた濃度範囲で決定した。その後凝集剤（ポリ硫酸第二鉄）を 97 mg/L となるよう添加し 150 rpm で 5 分間急速攪拌、凝集助剤（アニオン性ポリアクリルアミド）を 1 mg/L となるよう添加し 50 rpm で 15 分間緩速攪拌した後、15 分間静置し上澄液を採取した。なお、各処分場で浸出水中のアンモニウムイオン濃度等が異なるため、キレート剤が阻害を受けるかを見るために異なる処分場の浸出水 2 検体（F-10, N-1）について、同様の実験を行った。

また、実験用に添加した金属と実際の浸出水中の金属では、その形態が異なっている可能性もあるため、比較

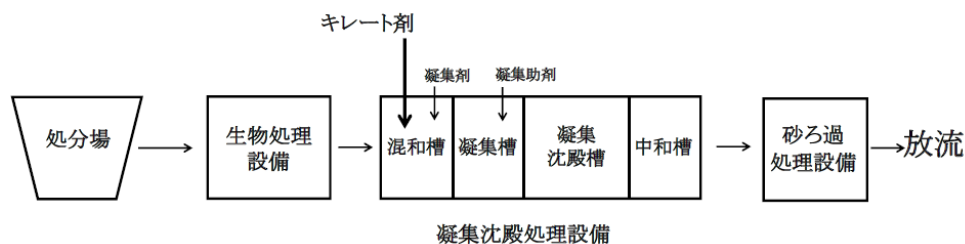


図1 汚水処理場フロー図

的高濃度に重金属が溶出していると思われる、F埋立場の飛灰区画浸出水を用いて同様の実験を行った。

## 2.2 重金属の測定

上澄液をプラスチックチューブにとり、ヒートブロック（アドバンテック東洋社製 TB-320）を用いて酸分解した後、誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS；Agilent Technologies 社製 7500）を用いて内部標準法によりマンガン、カドミウム及び鉛の濃度を測定した。

また、上澄液を0.45 μmメンブランフィルター（メルクミリポア社製 Millex-LH）でろ過後、同様に試験を行い溶解性濃度についても併せて測定した。

## 3 実験結果及び考察

F-10における、キレート剤添加量における凝集沈殿実験結果を表1に示す。また、F-10及びN-1のキレート剤添加量に対するマンガン、カドミウム及び鉛の残存濃度をそれぞれ図2～4に示す。

表1 キレート剤添加量における凝集沈殿実験結果 (F-10)

キレート剤添加量 (mg/L)	0	60	120	300	600	900	1200	2400
フロック形成	○	○	○	◎	◎	△	△	×
フロック沈降	○	◎	◎	◎	△	△	△	×

(良好←◎, ○, △, ×→悪化)

フロック形成は、キレート剤添加量が概ね0～600 mg/Lの範囲で特に良好であり、それ以上になると悪化した。フロック沈降は添加量300 mg/L以下で良好であり、それ以上では添加量の増加に伴ってしだいに悪化した。

なお、N-1についてはF-10と同様の傾向を示した。

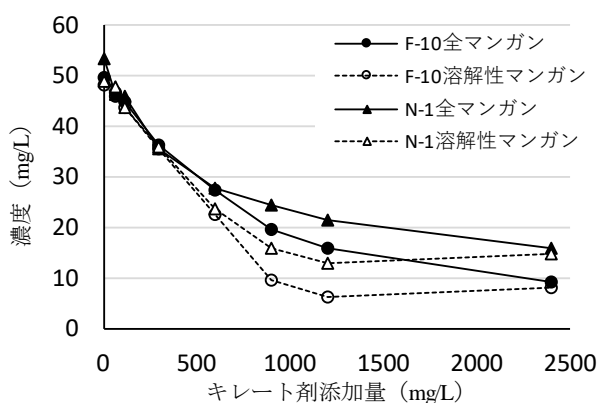


図2 マンガン残存濃度

マンガン濃度は、キレート剤を添加するほど減少しはじめ、キレート剤添加量1200 mg/Lで溶解性マンガン濃度が最低となった。マンガンの排除基準は10 mg/Lであるが、マンガンの残存濃度はフロック形成及びフロック沈降とは異なる傾向を示した。

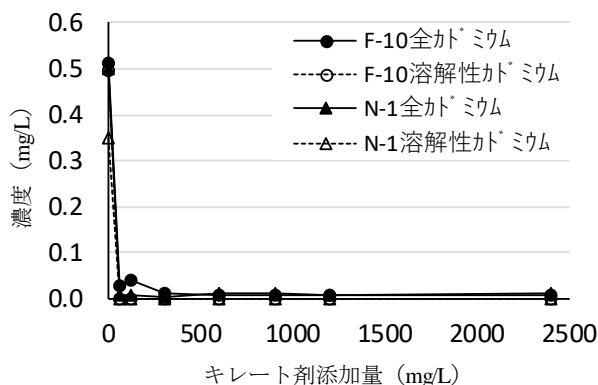


図3 カドミウム残存濃度

カドミウム濃度は、キレート剤添加量60 mg/Lで下水排除基準0.03 mg/Lを下回った。

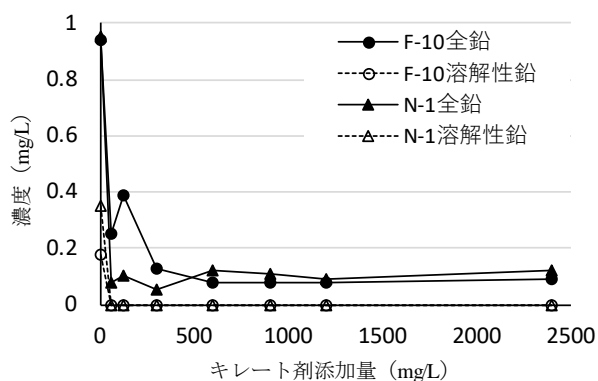


図4 鉛残存濃度

鉛濃度は、キレート剤の添加量が0 mg/Lの凝集沈殿処理のみでも、溶解性鉛で0.18～0.35 mg/Lまで減少した。凝集剤としてポリ硫酸第二鉄を使用しているため、一部の鉛は硫酸鉛として沈殿した可能性がある。キレート剤添加量60 mg/L以上では下水排除基準0.1 mg/Lを下回り、0.01 mg/L未満となった。

次に、実験用に添加した金属と実際の浸出水中の金属で形態が異なっている可能性を考慮し、F埋立場の飛灰区画浸出水を用いて同様の実験を行った。飛灰区画浸出水については、原水中に含まれる重金属濃度が不明であったことから、過去に施設からの依頼により当該区画浸出水の重金属濃度を測定した結果を参考に、キレート剤添加量を0～60 mg/Lと設定した結果のマンガン、カドミウム及び鉛の残存濃度を図5に示す。

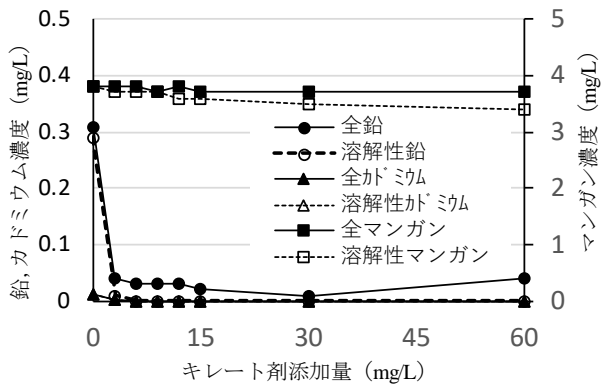


図5 飛灰区画浸出水の重金属残存濃度

キレート剤を添加しない場合に検出されていたカドミウム及び鉛は、キレート剤添加量 3 mg/L で下水排除基準を下回った。マンガンについては今回設定したキレート剤添加量の範囲ではほとんど除去することができなかった。別の濃度範囲での検討や、キレート剤の銘柄等による重金属捕集の特性を調査する必要がある。

## 4 まとめ

処分場浸出水について、液体キレート法及び凝集沈殿法を併用したマンガン、カドミウム及び鉛の除去方法を検討した結果、カドミウム及び鉛については少量のキレート剤添加で良好に除去することができた。

今後、酸化還元電位等の浸出水水質が異なる状況での除去効果や実際の汚水処理場での適用性、キレート剤の銘柄による重金属捕集性能の差などについてさらに検討していく予定である。

## 文献

- 1) 小林哲也, 他: 一般廃棄物埋立処分場浸出水の金属量調査, 新潟県衛生公害研究所年報, 1, 121~124, 1985
- 2) 田中信壽: 環境安全な廃棄物埋立処分場の建設と管理, 137~138, 技報堂出版(東京), 2000
- 3) 柳茂, 他: 一般廃棄物最終処分場浸出水及び一般廃棄物焼却灰の塩類調査, 宮城県保健環境センター年報, 24, 79~83, 2006

# 集じん灰からの鉛溶出濃度経時変化調査

環境科学課 処理施設担当

## 1 はじめに

清掃工場での廃棄物焼却処理により生じる集じん灰には有害な重金属類が含まれているため、集じん灰の最終処分(埋立処分)を行うにあたり、重金属類の溶出基準(埋立基準)を満たすよう無害化処理を行う必要がある。福岡市の清掃工場では無害化処理としてキレート剤添加による重金属固定を行っている。

先の調査<sup>1)</sup>においてキレート剤の銘柄別による埋立基準適合のための添加率検討を行った結果、銘柄による添加率に大きな差はないことが確認された。

そこで、本資料では実機でのキレート剤適正添加率設定のための基礎調査として、キレート剤添加前集じん灰からの重金属溶出濃度の経時変化を調査したので報告する。また、溶出濃度とpH及び搬入ごみとの関連も調査した。なお、埋立基準が設定されている重金属類のうち鉛が埋立基準超過の可能性が高いことが過去の調査から確認されているため、本調査では重金属類のうち鉛のみを調査対象とした。

## 2 調査方法

### 2.1 調査対象施設

福岡市内のA清掃工場

- ・焼却方式：ストーカ式焼却炉
- ・集じん方式：電気集じん機

### 2.2 試料採取方法

平成29年6月5日8時から1週間、2時間毎に採取した集じん灰(当時稼働していた2号炉、3号炉から採取。各炉84検体の計168検体。キレート剤添加前のもの。)を試料とした。

### 2.3 試験方法及び分析方法

#### 2.3.1 試験方法

採取した集じん灰50gを昭和48年環境庁告示13号に従い溶出試験を実施した。

#### 2.3.2 分析方法

溶出液の鉛濃度及びpHを表1の方法で分析した。

表1 分析方法

項目	分析方法
pH	JIS K 0102 12.1 ガラス電極法
鉛	ICP 質量分析法

## 3 調査結果及び考察

### 3.1 pH及び鉛の分布

集じん灰溶出液の鉛溶出濃度及びpHを表2に、鉛溶出濃度分布を図1に示す。

表2 鉛溶出濃度及びpH

項目	鉛溶出濃度(mg/L)		pH	
	2号	3号	2号	3号
平均値	8.0	7.4	11.0	11.4
最高値	53	37	12.3	12.4
最低値	<0.01	0.03	9.9	10.0
標準偏差	9.9	14	0.7	0.7
変動係数	1.2	1.9	0.064	0.061

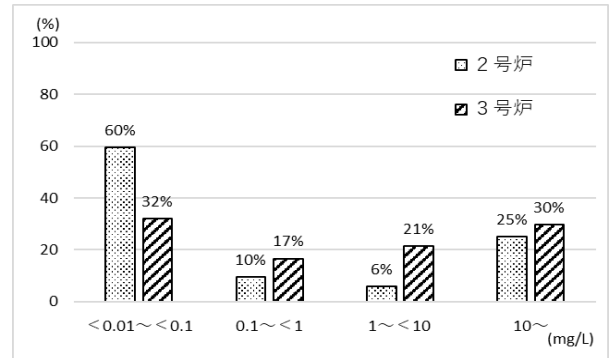


図1 鉛溶出濃度分布

表2より鉛溶出濃度の平均値は2号炉8.0mg/L、3号炉7.4mg/Lであった。最高値は2号炉53mg/L、3号炉37mg/L、最低値は2号炉0.01mg/L未満、3号炉0.03mg/Lであった。標準偏差は2号炉9.9mg/L、3号炉14mg/L、変動係数は2号炉1.2、3号炉1.9であった。

pHは2号炉、3号炉で概ね同様の値であり平均値11、最高値12、最低値10前後であった。

図1より鉛溶出濃度分布は2号炉、3号炉ともに<0.01~<0.1mg/Lの割合が最も多く、それぞれ60%、32%で

あった。次に多かった区分は2号炉,3号炉ともにその100倍以上の濃度である10mg/L〜であり,鉛溶出濃度はばらつきが大きいことが確認された。

### 3.2 鉛溶出濃度と pH の関係

図2に鉛溶出濃度と pH の関係を示す。pHが高くなるにつれ,鉛溶出濃度が大きくなる傾向が確認された。特に pH が 11.5 より高くなると溶出濃度が急激に高くなることもばらつきも大きくなることが確認された。

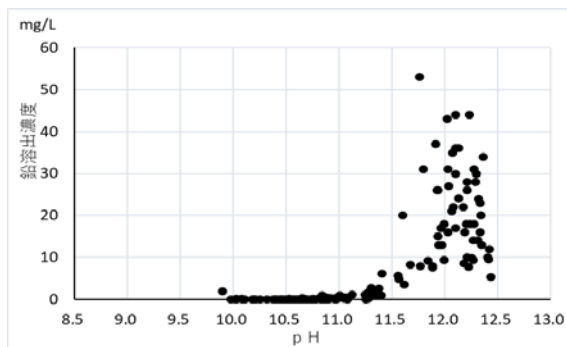


図2 鉛溶出濃度と pH の関係

### 3.3 鉛溶出濃度の経時変化と搬入ごみとの関連

図3に鉛溶出濃度の経時変化を示す。6/5や6/11のように低濃度が続く時間帯がある一方,6/6の6時~16時や6/8の0時~16時のように高濃度の溶出が数時間継続する時間帯も確認された。溶出濃度は一時的に変動しているのではなく,数時間単位で高濃度と低濃度に大きく変動する傾向が確認された。また,2号炉,3号炉ともに濃度が上下する時間帯が概ね類似していることから,溶出濃度変動の要因はごみ質によると推測された。時間帯として平日の日中に高濃度となり,週末に低濃度となる

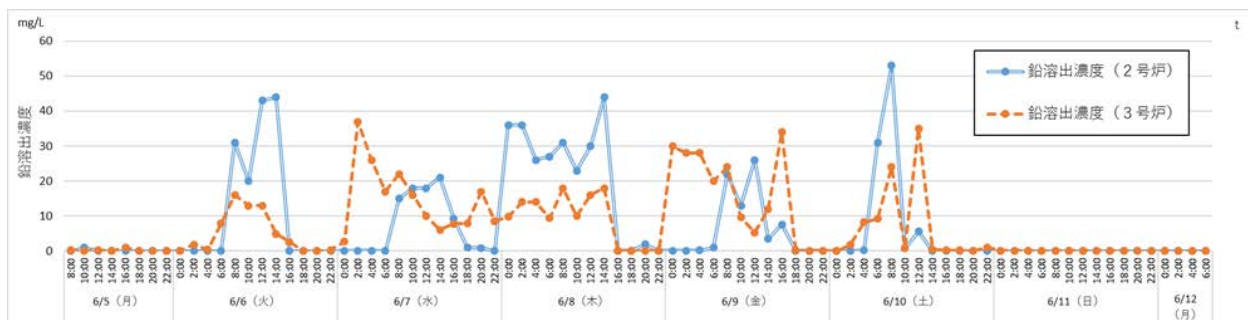


図3 鉛溶出濃度の経時変化

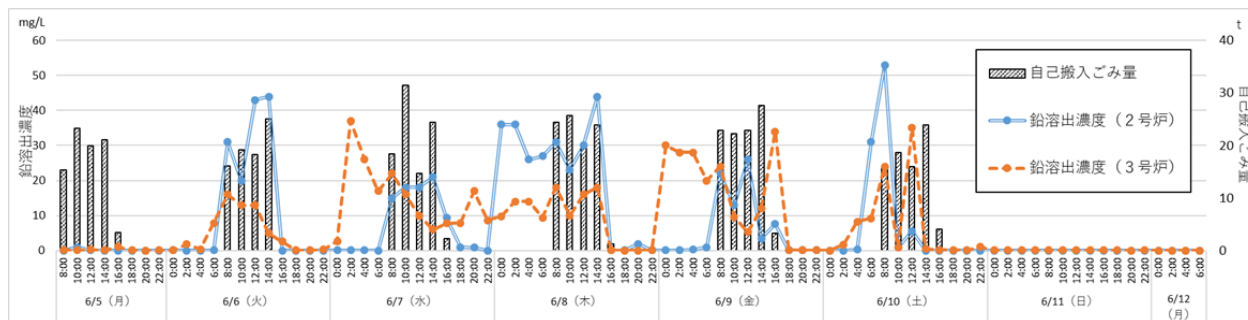


図4 鉛溶出濃度と自己搬入ごみ受入量の経時変化

傾向が確認された。本市の家庭ごみ収集及び清掃工場への持ち込みは夜間毎日行われており,溶出が高濃度となる傾向のある平日の日中は主に自己搬入ごみが持ち込まれる。そこで,自己搬入ごみと溶出濃度との関連を示すために図3に自己搬入ごみ量を加えたものを図4に示す。6/6や6/11のようにごみ搬入量と溶出濃度に連関がみられる時間帯がある一方,6/5や6/8の早朝など傾向が異なる時間帯も確認されたため,溶出濃度と自己搬入ごみの関連を確定するには更なる調査が必要と考えられた。

## 4 まとめ

集じん灰からの鉛溶出濃度を調査した結果,値のばらつきが大きかった。また溶出液の pH と関連性があり, pH が 11 以下では溶出濃度は小さいが, pH が 11.5 より高くなると溶出濃度が急激に高くなった。

鉛溶出濃度の経時変化を調査したところ,調査期間中は1日のうち数時間単位で溶出濃度が大きく変化しており,ごみ質が要因であると推測されたが,原因となるごみの種類や関連性を確定するには更なる調査が必要と思われた。

## 文献

- 1)保健環境管理課処理施設担当:清掃工場における集じん灰処理キレート剤選定及び添加率の検討,福岡市保健環境研究所報,42,163~164,2017

# 平成30年度 食中毒・苦情検査結果

保健科学課 微生物担当

## 1 平成30年度 食中毒・有症苦情 検査結果

No.	保健所	受付日	喫食又は 購入施設	喫食 者数	発症 者数	潜伏期間	主症状	原因食品	検体 (陽性数/検体数)	病因物質	備考
1	南 西	4/11	飲食店	不明	不明	不明	下痢, 腹痛, 発熱	3/31 及び 4/1 に当 該施設で提供され た弁当	ウイルス有症者便 (0/4)	ノロウイルス	長崎県より依頼
2	城南	4/24	その他	不明	12	不明	腹痛, 嘔吐, 下痢, 発熱	不明	有症者便 (0/2) ウイルス有症者便 (2/4)	ノロウイルス G II	
3	博多 中央	5/2	販売店	不明	不明	不明	腹痛, 嘔吐, 下痢等	4/27 に製造された サンドイッチ	有症者便 (0/9) 従業員便 (0/5) ふきとり (0/4) ウイルス有症者便 (8/8) ウイルス従業員便 (3/9) ウイルスふきとり (2/2) ウイルス検食 (0/1)	ノロウイルス G II	北九州市より依頼
4	東 西	5/8	飲食店	9	8	不明	下痢, 腹痛, 発熱等	4/30 に当該施設で 提供された食事	有症者便 (3/8) ウイルス有症者便 (0/7)	カンピロバクテ ー・ジェジュニ	福岡県より依頼
5	東	5/10	飲食店	13	3	48時間以上 96時間以内	下痢, 発熱, 頭痛, 腹痛	4/28 に当該施設で 提供された食事	有症者便 (2/3) 従業員便 (0/1) ふきとり (0/4) ウイルス有症者便 (0/1)	カンピロバクテ ー・ジェジュニ	
6	東	5/22	飲食店	22	10	不明	下痢, 嘔吐, 悪寒等	不明	従業員便 (0/4) ふきとり (0/7)	不明	福岡県より依頼, 従業員 1名より黄色ブドウ球菌 検出
7	中央 南 早良	5/24	飲食店	530	113	12時間以上 72時間以内	腹痛, 下痢, 嘔吐, 吐気	5/22 に当該施設で 提供された食事	有症者便 (0/27) 吐物 (0/3) ウイルス有症者便 (4/4)	ノロウイルス G II	
8	中央 南 早良	5/29	飲食店	21	16	不明	嘔吐, 下痢, 発熱等	不明	有症者便 (0/5) 従業員便 (0/2) ふきとり (0/4) ウイルス有症者便 (3/3) ウイルス従業員便 (2/2) ウイルスふきとり (1/2)	ノロウイルス G II	
9	中央	5/31	飲食店	27	13	不明	嘔吐, 下痢, 腹痛, 嘔気	不明	従業員便 (0/4) ふきとり (0/4) ウイルス従業員便 (0/7)	不明	山口県より依頼, 従業員 1名より黄色ブドウ球菌 検出
10	博多	5/31	飲食店	11	9	2.5~6.0時間	下痢, 嘔気, 嘔吐等	5/29 に当該施設で 調理されたヒラメ	有症者便 (3/9) ウイルス有症者便 (0/4)	クドア・セブテン ブクタータ	
11	西	6/1	その他	不明	不明	不明	嘔吐, 下痢等	不明	有症者便 (0/5) ウイルス有症者便 (0/2)	不明	
12	中央	6/5	飲食店	9	4	38~99時間	下痢, 腹痛, 発熱	5/25 に当該施設で 提供された食事	有症者便 (2/4) 従業員便 (0/5) ふきとり (0/4) 参考品 (1/1)	カンピロバクテ ー・ジェジュニ/コ リ	

13	博多中央早良	6/5	飲食店	不明	不明	不明	嘔吐, 下痢等	不明	有症者便 (0/4) 従業員便 (0/7) ふきとり (0/4) ウイルス有症者便 (0/2) ウイルス従業員便 (0/1)	不明	
14	東	6/8	飲食店	13	2	不明	発熱等	不明	有症者便 (0/2) 菌株 (0/1) 従業員便 (0/2) ふきとり (0/4)	不明	有症者2名よりカンピロバクター・ジェジュニ及び黄色ブドウ球菌を検出, 菌株1検体よりカンピロバクター・ジェジュニ検出
15	博多	6/13	飲食店	5	4	不明	腹痛, 嘔吐, 下痢等	不明	有症者便 (0/4) 吐物 (0/2) ウイルス有症者便 (4/4)	ノロウイルス GII	
16	東	6/13	飲食店	15	6	48時間以上 96時間以内	下痢, 発熱, 腹痛等	5/30 に当該施設で提供された食事	有症者便 (1/2) 従業員便 (0/2) ふきとり (0/4) 菌株 (1/1)	カンピロバクター・ジェジュニ	
17	博多中央城南早良	6/15	飲食店	8	6	32~90時間	下痢, 腹痛, 発熱	6/10 に当該施設で提供された食事	有症者便 (2/3) 従業員便 (0/2) ふきとり (0/4) 参考品 (1/1)	カンピロバクター・ジェジュニ	
18	東	6/22	飲食店	不明	不明	不明	下痢 (血便, 軟便), 腹痛, 吐き気	不明	従業員便 (0/4) ふきとり (0/4)	腸管出血性大腸菌	腸管出血性大腸菌感染症発生届受理。No.22 と関連。
19	西	6/22	不明	不明	不明	不明	下痢等	不明	有症者便 (0/4) 無症者便 (0/1)	不明	
20	東	7/5	飲食店	8	4	不明	下痢, 発熱等	不明	有症者便 (0/1)	不明	有症者1名より黄色ブドウ球菌を検出
21	南	7/9	飲食店	不明	2	不明	腹痛, 下痢, 発熱, 悪寒	不明	有症者便 (2/3) 菌株 (1/1)	カンピロバクター・ジェジュニ	有症者便は延べ数
22	東	7/25	飲食店	不明	不明	不明	下痢, 腹痛	不明	従業員便 (1/16) ふきとり (0/9) 参考品 (0/9)	腸管出血性大腸菌	腸管出血性大腸菌感染症発生届受理。No.18 と関連。
23	中央	8/4	飲食店	不明	4	不明	下痢, 腹痛, 発熱等	不明	有症者便 (3/4) 従業員便 (0/4) ふきとり (0/4) 参考品 (0/2)	カンピロバクター・ジェジュニ	
24	城南早良	8/17	飲食店	9	7	26~109時間	下痢, 腹痛, 発熱	8/11 に当該飲食店で提供された串もの (鶏レバー)	有症者便 (2/2) 従業員便 (0/1) ふきとり (0/4) 参考品 (1/1)	カンピロバクター・ジェジュニ	
25	東中央西	8/18	飲食店	433	不明	不明	腹痛, 発熱, 下痢, 血便等	8/2 に当該施設で提供されたピッフエ料理	有症者便 (0/3)	腸管出血性大腸菌	東京都より依頼
26	東博多	8/24	飲食店	不明	2	不明	下痢, 腹痛, 発熱等	不明	菌株 (2/2) 従業員便 (0/14) ふきとり (0/6)	サルモネラ属菌	
27	南	8/27	飲食店	不明	2	不明	下痢, 腹痛等	不明	有症者便 (0/2) ふきとり (0/4) ウイルス有症者便 (0/2)	不明	有症者1名より黄色ブドウ球菌検出
28	中央	8/28	飲食店	不明	2	不明	下痢, 嘔吐等	不明	有症者便 (0/2) ふきとり (0/4) ウイルス有症者便 (0/1)	不明	



29	南	9/26	飲食店	9	5	60時間以上 108時間以内	腹痛, 下痢, 発熱等	9/16 に当該飲食店 で提供された食事	有症者便 (3/5) 従業員便 (0/5) ふきとり (0/4) 菌株 (1/1)	カンピロバクテ ー・ジェジュニ	
30	西	9/27	その他	不明	2	不明	血便等	不明	残品 (0/1)	腸管出血性大腸菌	
31	城南	9/30	飲食店	不明	4	不明	下痢, 発熱, 腹痛	不明	有症者便 (1/3) 従業員便 (0/1) ふきとり (0/6)	カンピロバクター	
32	博多	10/4	飲食店	4	2	不明	下痢, 腹痛, 発熱, 頭痛	不明	従業員便 (0/5) ふきとり (0/3)	不明	
33	城南	10/11	飲食店	5	4	29~88時間	下痢, 腹痛, 発熱	10/6 に当該施設で 提供された食事	有症者便 (1/4) 従業員便 (0/1) ふきとり (0/6) 参考品 (1/1) 菌株 (1/1)	カンピロバクテ ー・ジェジュニ	
34	東 中央	10/16	飲食店	9	8	17.5~106.5 時間	下痢, 腹痛, 発熱	10/8 に当該施設で 提供された食事	従業員便 (0/2) ふきとり (0/3) 参考品 (1/1) 菌株 (1/1)	カンピロバクテ ー・ジェジュニ	
35	西	10/18	飲食店	52	44	7~56時間	発熱, のどの 痛み, 扁桃腺 の腫れ	不明	有症者便 (0/1)	不明	東京都より依頼
36	東	10/23	そうざい店	469	99	6時間~5日 間	下痢, 腹痛	当該そうざい店で 提供された食材	有症者便 (0/1)	赤痢菌	山梨県より依頼
37	東 博多	11/3	飲食店	15	7	不明	下痢, 腹痛, 発熱, 頭痛	不明	有症者便 (3/3) 従業員便 (1/14) ふきとり (0/6) 参考品 (0/1) ウイルス有症者便 (0/1)	カンピロバクテ ー・ジェジュニ/コ リ	
38	中央 南 西	11/11	飲食店	10	5	55~73時間	下痢, 腹痛, 発熱	10/27に当該施設で 提供された食事	有症者便 (0/3) 従業員便 (1/3) ふきとり (0/4) 参考品 (1/2) 菌株 (1/1)	カンピロバクテ ー・ジェジュニ	
39	早良	11/13	飲食店	26	9	61~98時間	腹痛, 下痢, 発熱, 頭痛	11/6 に当該施設で 提供された食事	有症者便 (2/6) 従業員便 (0/1) ふきとり (0/4) 参考品 (0/1)	カンピロバクテ ー・ジェジュニ	
40	中央 城南 早良	11/14	飲食店 (披露宴会 場)	103	19	不明	下痢, 腹痛, 発熱, 嘔吐	不明	有症者便 (0/6) 従業員便 (0/7) ふきとり (0/4) ウイルス有症者便 (3/5) ウイルス従業員便 (0/17) ウイルスふきとり (0/2) ウイルス検食 (0/2)	ノロウイルス G II	
41	西	11/20	飲食店	44	22	不明	嘔吐, 下痢等	11/14に当該施設で 提供された食事	有症者便 (0/4) ウイルス有症者便 (3/6) ウイルス従業員便 (1/5) ウイルスふきとり (0/2)	ノロウイルス G II	
42	中央 西	12/13	飲食店	4	4	67~111時間	下痢, 腹痛, 発熱	12/7 に当該施設で 提供された食事	有症者便 (2/2) 従業員便 (0/2) ふきとり (0/4) 参考品 (1/1)	カンピロバクテ ー・ジェジュニ/コ リ	
43	西	12/22	飲食店	22	4	不明	下痢, 腹痛, 発熱	不明	有症者便 (0/1) ウイルス有症者便 (0/1)	不明	

44	東 中央 南 城南	1/29	飲食店	81	19	不明	下痢, 腹痛, 発熱, 吐き気, 頭痛, 嘔吐	不明	有症者便 (0/6) ふきとり (0/3) ウイルス有症者便 (2/5) ウイルス従業員便 (0/13) ウイルスふきとり (0/4)	不明	有症者 1 名より黄色プロ 球菌を検出
45	博多 中央 南	1/31	飲食店	40	21	不明	発熱, 下痢, 嘔吐等	1/26 に当該施設で 提供された食事	有症者便 (0/4) 従業員便 (0/3) ふきとり (0/4) ウイルス有症者便 (2/4) ウイルス従業員便 (2/4) ウイルスふきとり (0/2)	ノロウイルス G II	
46	南 早良 西	2/1	その他	不明	12	不明	嘔吐, 下痢等	不明	有症者便 (0/8) 従業員便 (0/5) ふきとり (0/7) 吐物 (0/1) ウイルス有症者便 (2/6) ウイルス従業員便 (1/5) ウイルス検食 (0/3)	ノロウイルス G II	
47	博多 西	2/20	飲食店	83	47	12~72 時間	吐き気, 下痢, 腹痛, 発熱	不明	有症者便 (0/6) ウイルス有症者便 (6/6)	ノロウイルス G II	東京都より依頼
48	東	3/1	飲食店	不明	21	不明	下痢, 嘔吐等	2/24 及び 2/25 に当 該施設で提供され た食事	有症者便 (0/8) ウイルス有症者便 (7/7)	ノロウイルス G II	大阪市より依頼
49	東 博多 中央 南	3/27	飲食店	110	28	不明	嘔吐, 下痢, 腹痛, 発熱	不明	有症者便 (0/10) ふきとり (0/2) ウイルス有症者便 (12/13)	ノロウイルス G II	

## 2 平成30年度 無症苦情 検査結果

No.	保健所	受付日	苦情品	状況	結果
1	中央	9/20	容器に付着した異物	サラダ盛り合わせを購入し喫食しようとしたところ、容器包装の内側に血液のようなものが見付いていることに気付いた。	実体顕微鏡で異物とカニカマの赤い部分を観察したところ、色調と質感が類似していた。さらに、両者の圧ぺい標本を光学顕微鏡で観察したところ、色調と質感が類似していた。
2	西	9/25	饅頭	親戚が持参した饅頭を喫食したところ体調不良になった。	セレウス菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌及びノロウイルスは陰性であった。
3	中央	3/6	弁当	配達された弁当を喫食していたところ根菜類のおかずにかびのような白い点が付着していることに気付いた。	実体顕微鏡観察の結果、カビ様の構造は認められず、細菌培養の結果生育は認められなかった。
4	早良	3/7	ジャスミン茶	当該品を購入し、数日後開封して飲んだところ、開封して2日目に浮遊物が数本混入していることに気付いた。	顕微鏡で観察したところ、糸状菌様の菌体とグラム陰性桿菌が認められた。

# 福岡市のウイルス性輸入感染症疑い発生状況

保健科学課 ウイルス担当

## 1 平成30年度輸入感染症疑い発生件数

平成30年度において医師の提出する発生届等によって推定感染地が海外渡航先とされた輸入感染症疑い発生件数は6件であった。疾患別にみると、デング熱4件、A型肝炎1件、E型肝炎1件であった。

デング熱、A型肝炎は過去5年間にも輸入感染症疑い事例の発生があったが、E型肝炎については過去5年間で初の発生例となった(表1)。

表1 過去5年間の輸入感染症疑い発生件数推移

年度	26	27	28	29	30	計
デング熱	1	4	1		4	10
A型肝炎	2	2		2	1	6
E型肝炎					1	1
麻しん	2					2
計	5	6	1	2	6	19

## 2 デング熱

平成30年度は4例の発生がみられた(表2)。推定感染国はいずれも東南アジア諸国であった。またすべての事例で患者には推定感染国内で蚊の刺咬歴があった。

事例1では、初診の病院で原因不明の疾患と告げられてから病院を転々とし、発病から少なくとも

7日以上経過した検体であった。IC法・ELISA法ではIgM、IgG、NS1抗原がともに陽性であったが、リアルタイムPCR法では陰性であったため血清型の判定はできなかった。他の3例ではすべてリアルタイムPCR法で陽性であった。

表2 平成30年度デングウイルス検出事例

No.	検出病原体	検出材料	検体採取月	年齢	性別	推定感染国
1	デングウイルス	血清	8月	27	F	フィリピン
2	デングウイルス1型	血清・尿	1月	36	M	タイ
3	デングウイルス3型	血清	2月	34	M	カンボジア
4	デングウイルス2型	血清	3月	27	F	インドネシア

## 3 ウイルス性肝炎

平成30年度はA型肝炎1例、E型肝炎1例の計2事例の発生がみられた(表3)。推定感染国は2例とも中国であった。

事例1は渡航先でニンニクやネギなどの非加熱食品の喫食歴があったが、男性間性交渉者(MSM: men who have sex with men)であり感染源は特定できな

かった。遺伝子配列の解析の結果、2016-2017年にEUのMSMを中心として流行している株(RIVM-HAV16-090)と同一のクラスターであった。事例2では渡航先で加熱された二枚貝を、国内で友人から入手したカモ肉を喫食していた。遺伝子配列の解析の結果、近縁の株がない散発例であった。

表3 平成30年度肝炎ウイルス検出事例

No.	疾患名	検出病原体	検出材料	検体採取月	年齢	性別	推定感染国
1	A型肝炎	A型肝炎ウイルス1A型	ふん便	4月	46	M	中国
2	E型肝炎	E型肝炎ウイルス3型	血清	1月	67	M	中国

# 平成 30 年度 感染症発生動向調査事業関連のウイルス検査結果

保健科学課 ウイルス担当

福岡市保健環境研究所では平成 4 年から福岡県結核・感染症発生動向調査事業に参加しており、現在、8 医療機関 9 病原体定点を対象に検査を行っている。表 1 に臨床診断名別ウイルス検査結果を示す。

平成 30 年度、病原体定点より採取された検体は、112 名、201 検体で、平成 29 年度（130 名、183 検体）とほぼ同数であった。患者数、検体数ともに手足口病が最も多かった。

表 1 平成 30 年度臨床診断名別ウイルス検査結果

臨床診断名	患者数	検体数	陽性数	検体	検出ウイルス(株数)
インフルエンザ	31	31	27	咽頭ぬぐい液	インフルエンザ A/H1pdm09 型 (9)*, インフルエンザ A/H3 型 (17), * インフルエンザ A/not subtyped (1), インフルエンザ B 型 (2)*
咽頭結膜熱	7	14	4	咽頭ぬぐい液	アデノ 2 型 (2), アデノ 3 型 (1)
				尿	
				糞便	アデノ 2 型 (1)
感染性胃腸炎	8	21	2	咽頭ぬぐい液	
				血液	
				髄液	
				尿	
				糞便	アストロ not typed (1), エコー 11 型 (1)
水痘	1	1	0	糞便	
手足口病	33	54	11	咽頭ぬぐい液	エンテロ A71 型 (6), コクサッキー A9 型 (1)
				髄液	
				尿	
				糞便	エコー 11 型 (2), コクサッキー A9 型 (1), ノパレコ not typed (1)
突発性発しん	7	15	3	咽頭ぬぐい液	
				血液	
				尿	
				糞便	アデノ 2 型 (1), アデノ 41 型 (1), ノパレコ not typed (1)
ヘルパンギーナ	7	10	5	咽頭ぬぐい液	アデノ 2 型 (1), コクサッキー A1 型 (1), コクサッキー A4 型 (2)
				尿	
				糞便	エコー 25 型 (1)
無菌性髄膜炎	16	50	6	咽頭ぬぐい液	エコー 11 型 (1), コクサッキー B2 型 (1)
				血液	
				髄液	エコー 11 型 (1)
				尿	エコー 11 型 (1)
				糞便	エコー 11 型 (2)
伝染性紅斑	1	1	0	糞便	
その他	1	4	0	咽頭ぬぐい液	
				血液	
				髄液	
				糞便	
計	112	201	58		

\* インフルエンザ A/H1pdm09 型, インフルエンザ A/H3 型両方検出された検体が 1 件あり  
インフルエンザ A/H3 型, インフルエンザ B 型両方検出された検体が 1 件あり

表2に月別、検査法別ウイルス検出状況を示す。  
 ウイルスの検出は細胞（RD-18S, VeroE6, HEp-2, Caco-2, MDCK）培養, Polymerase Chain Reaction

（PCR）等で行った。その結果、60株のウイルスを検出した。2種類のウイルスが検出された検体が2検体あり、検出率は28.9%であった。

表2 平成30年度検体採取月別および検査法別ウイルス検出状況

検出ウイルス	検体採取月別ウイルス検出状況													検出数	検査方法別ウイルス検出状況				
															組織培養法 ※ PCR				
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	R		V	H	C	M	
アデノ2型	1	1	1		2									5	2	4	5	3	
アデノ3型			1											1			1	1	
アデノ41型							1							1		1			
インフルエンザA/H1pdm09型									1	5	2	1	9					9	
インフルエンザA/H3型	1							3	11	2		17					17		
インフルエンザA/not subtyped											1	1					1		
インフルエンザB型										2		2					2		
エンテロA71型	2		2	2									6	6	2		6		
エコー11型				2			2			4		8	7				7		
エコー25型			1									1	1	1	1	1	1		
コクサッキーA1型				1								1	1						
コクサッキーA4型				1	1							2	2				1		
コクサッキーA9型					2							2	2				2		
コクサッキーB2型					1							1		1			1		
パレコnot typed			1	1								2	1				2		
アストロnot typed		1										1					1		
計	4	2	6	7	6	1	2	0	4	22	5	1	60	22	9	7	24	29	1

※ 細胞名の略称 R: RD-18S, V: VeroE6, H: HEp-2, C: Caco-2, M: MDCK

# 平成30年度 感染症（三類）発生状況

保健科学課 感染症担当

## 1 細菌性赤痢

平成30年度は4事例の発生がみられた。発生状況を表1に示す。

表1 細菌性赤痢の発生状況

事例	発症日	年齢	性別	保健所	血清型	参考情報
1	2018/11/5	26	M	東	<i>S.flexneri</i>	ネパール料理喫食
2	2018/11/29	21	F	早良	<i>S.sonnei</i>	カンボジアへ旅行
3	2018/12/9	37	F	博多	<i>S.sonnei</i>	シンガポール、カンボジアへ旅行
4-1	2019/3/4	65	F	早良	<i>S.sonnei</i>	ペルー、ボリビアへ旅行
4-2	2019/3/6	65	M	早良	<i>S.sonnei</i>	ペルー、ボリビアへ旅行

## 2 腸管出血性大腸菌

平成30年度は43事例55名の感染者が発生した。腸管出血性大腸菌の月別感染者数を図1に、発生状況を表2に示す。血清型は、O157が35名(63.6%)、O26が11名(20.0%)、O121が4名(7.3%)、O5、O103、O111、O115、O185がそれぞれ1名であった。昨年度と比較して感染者数は減少したが、事例数は増加していた。また健康保菌者は10名(18.2%)であり昨年度より減少していた。

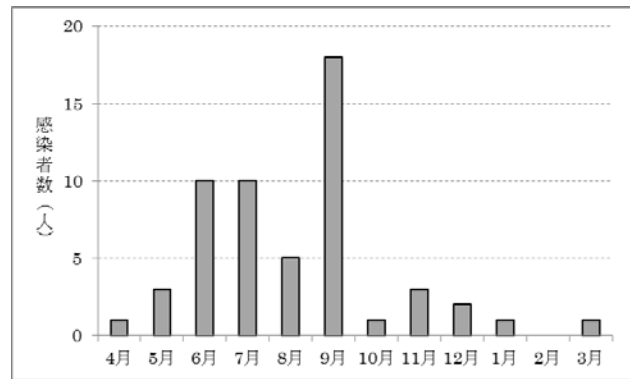


図1 平成30年度における腸管出血性大腸菌の月別感染者数

表2 腸管出血性大腸菌感染症の発生状況

事例	発症日	年齢	性別	保健所	血清型	毒素型	参考情報
1	2018/4/1	9	F	西	O103:H-	VT1	ベトナム旅行
2	2018/4/23	3	M	西	O121:H19	VT2	
3	2018/4/29	25	F	南	O157:H-	VT1&2	焼肉喫食
4	2018/5/4	24	M	博多	O157:H7	VT2	ベトナム旅行
5-1	2018/5/28	46	M	西	O157:H7	VT1&2	家族内 初発 焼肉、ステーキ喫食
5-2	2018/5/30	45	F	西	O157:H7	VT1&2	5-1の家族 入院事例
5-3	2018/5/28	20	M	西	O157:H7	VT1&2	5-1の家族 入院事例
5-4	2018/5/27	16	F	西	O157:H7	VT1&2	5-1の家族
6	2018/6/1	28	M	南	O157:H7	VT1&2	焼肉喫食
7-1	2018/5/29	10	M	中央	O26:H11	VT1	焼肉喫食
7-2	健康保菌者	10	M	中央	O157:H-	VT1&2	7-1と同一人物
8	2018/6/17	7	F	東	O157:H7	VT1&2	焼肉喫食

事例	発症日	年齢	性別	保健所	血清型	毒素型	参考情報
9	2018/6/15	37	F	西	O111:H-	VT1&2	
10	2018/6/18	49	F	南	O157:H7	VT2	ステーキ喫食
11	2018/7/6	9	F	南	O157:H7	VT1&2	焼肉喫食
12	2018/7/17	19	F	東	O157:H7	VT1&2	焼肉, もつ鍋喫食
13	2018/7/17	8	M	中央	O26:H11	VT1	バーベキュー
14	2018/7/20	63	F	早良	O157:H7	VT1&2	焼肉喫食
15	2018/7/7	48	M	博多	O157:H7	VT1&2	
16	健康保菌者	47	M	東	O157:H7	VT1&2	焼肉喫食
17	2018/7/25	26	M	西	O157:H7	VT1&2	焼肉喫食
18	2018/7/18	54	F	城南	O157:H-	VT1&2	
19	2018/7/24	25	M	南	O157:H7	VT1&2	焼肉喫食
20	2018/7/24	17	F	博多	O157:H7	VT1&2	しゃぶしゃぶ, 焼肉喫食
21-1	2018/8/5	11	F	東	O157:H-	VT1	家族内 初発
21-2	健康保菌者	67	F	東	O157:H-	VT1	21-1 の家族
22	2018/8/2	59	F	南	O157:H7	VT1&2	ホルモン, 焼肉喫食
23	2018/8/3	54	M	博多	O157:H7	VT1&2	焼肉喫食
24-1	2018/8/27	7	F	西	O157:H7	VT1&2	家族内 初発
24-2	健康保菌者	33	F	西	O157:H7	VT1&2	24-1 の家族
25-1	2018/8/27	12	F	早良	O157:H7	VT1&2	家族内 初発 焼肉喫食
25-2	2018/8/27	12	F	早良	O157:H7	VT1&2	25-1 の家族
26	2018/8/29	13	F	早良	O121:H19	VT2	
27	不明	77	F	南	O157:H7	VT1&2	大腸生検より検出
28-1	2018/9/4	14	F	東	O26:H11	VT1	家族内 初発 豚しゃぶ喫食
28-2	健康保菌者	43	F	東	O26:H11	VT1	28-1 の家族
29	健康保菌者	52	F	城南	O185:H7	VT2	給食調理員 定期検便
30	2018/9/6	7	F	東	O5:H-	VT1	入院事例
31-1	2018/9/13	33	M	早良	O26:H11	VT1	家族内 初発
31-2	健康保菌者	54	F	早良	O26:H11	VT1	31-1 の家族
31-3	健康保菌者	86	M	早良	O26:H11	VT1	31-1 の家族
31-4	健康保菌者	60	M	早良	O26:H11	VT1	31-1 の家族
32	2018/9/12	14	M	東	O121:H19	VT2	鉄板焼喫食
33	2018/9/11	12	M	東	O121:H19	VT2	
34	2018/9/15	65	M	東	O157:H-	VT1&2	



事例	発症日	年齢	性別	保健所	血清型	毒素型	参考情報
35	2018/9/13	45	F	西	O157:H7	VT1&2	鶏肉, スペアリーブ喫食
36	2018/9/16	22	M	西	O26:H11	VT1	
37	2018/9/24	29	M	早良	O157:H7	VT1&2	焼肉喫食
38	2018/11/7	42	M	東	O157:H7	VT1&2	
39-1	2018/11/17	5	F	西	O157:H7	VT2	家族内 初発
39-2	健康保菌者	3	F	西	O157:H7	VT2	39-1 の家族
40	2018/12/2	38	M	南	O157:H-	VT2	焼肉喫食
41	2018/12/18	35	F	中央	O157:H7	VT1&2	焼肉, すき焼, ステーキ喫食
42	2019/1/3	43	F	博多	O26:H11	VT1	カンボジア旅行 国内で焼肉, 牛たたき喫食
43	2019/3/15	56	F	東	O115:H10	VT1	調理員 定期検便

### 3 腸チフス

平成 30 年度は、福岡市において 5 年ぶりに 1 事例発生がみられた。患者はネパールへ渡航歴があり、帰国後に発症した。発生状況を表 3 に示す。菌株は国立感染症研究所での精査により、フェージ型は E1 で、薬剤感受性はナリジスキ酸とシプロフロキサシンに耐性がみられた。

表3 腸チフスの発生状況

事例	発症日	年齢	性別	保健所	血清型	参考情報
1	2018/7/24	35	M	早良	S.Typhi	ネパール滞在

# 新基準におけるミネラルウォーター類中の元素類一斉試験法の 妥当性確認

保健科学課 食品化学担当

## 1 はじめに

福岡市保健環境研究所では、ミネラルウォーター類の成分規格のうち、ICP-MSによる同時測定が可能な元素類10項目（ホウ素（B）、六価クロム（クロム（Cr）として）、マンガン（Mn）、銅（Cu）、亜鉛（Zn）、ヒ素（As）、セレン（Se）、カドミウム（Cd）、バリウム（Ba）及び鉛（Pb））の一斉試験法を、平成26年12月22日付の厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「清涼飲料水等の規格基準の一部改正に係る試験法について」<sup>1)</sup>に準じた方法で平成27年度に作成した<sup>2)</sup>。また、同日付の厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「食品中の有害物質等に関する分析法の妥当性確認ガイドラインについて（以下、「ガイドライン」とする）」<sup>3)</sup>に基づき、平成27年度及び平成29年度に、試験法の妥当性を確認した<sup>2, 4)</sup>。

平成30年7月3日付厚生労働省大臣官房生活衛生・食品安全審議官通知「食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について（清涼飲料水の規格基準の一部改正）」<sup>5)</sup>により、ミネラルウォーター類の成分規格が一部改正された（表1）。これにより、Znの基準が緩和された一方、B、Mn、As及びアンチモン（Sb）の基準が強化された。そこで、新基準における元素類10項目（B、Cr、Mn、Cu、As、Se、Cd、Sb、Ba、Pb）の一斉試験法を、上記通知<sup>1)</sup>に準じて作成し、ガイドラインに基づいて2種類のICP-MSについてそれぞれ試験法の妥当性を確認したので報告する。

表1 ミネラルウォーター類の成分規格

試験項目	改正後	改正前
B	5	30（ホウ酸として）
Cr	0.05	0.05
Mn	0.4	2
Cu	1	1
Zn	基準値なし	5
As	0.01	0.05
Se	0.01	0.01
Cd	0.003	0.003
Sb	0.005	基準値なし
Ba	1	1
Pb	0.05	0.05

単位:mg/L

## 2 方法

### 2.1 器具等

ガラス器具からの測定対象元素の溶出及び器具への吸着を防ぐため、標準溶液及び試験溶液の調製に使用する器具類はすべてポリテトラフルオロエチレンもしくはポリプロピレン製とした。いずれも硝酸（2→100）溶液に一夜以上浸漬後に超純水で洗浄したものを使用した。ただし、遠沈管は、イナ・オブティカ社製のメタルフリータイプのものを洗浄せずに、そのまま使用した。

### 2.2 試薬等

超純水：オルガノ社製 PURELAB flex により製造したもの（比抵抗 $>18.2 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 、TOC $<5 \text{ ppb}$ ）。

硝酸：関東化学社製 硝酸 1.42, Ultrapur - 100

硝酸（1→100）溶液：適量の超純水に硝酸 10 mL を加え、超純水で 1000 mL としたもの。

検量線用及び添加用標準液：関東化学社製標準液（B、Cr、Mn、Cu、As、Se、Cd、Sb、Ba、Pb（各 1000 mg/L））

内部標準液：関東化学社製標準液（ベリリウム（Be）、コバルト（Co）、ガリウム（Ga）、インジウム（In）、タリウム（Tl）、イットリウム（Y）（各 1000 mg/L））

### 2.3 標準溶液の調製

検量線用の標準溶液は、表2のように5段階の濃度レベルとなるよう各標準液を硝酸（1→100）溶液で希釈、混合し、調製した。

内部標準溶液は、各標準液を硝酸（1→100）溶液で希釈、混合し、Be 0.1 ng/mL、Co 0.01 ng/mL、Ga 0.01 ng/mL、Y 0.001 ng/mL、In 0.001 ng/mL、Tl 0.01 ng/mL となるよう調製した。

### 2.4 試験溶液の調製

市販のミネラルウォーターを 20.0 mL 分取して成分規格の基準濃度となるよう標準溶液を添加し、硝酸濃度が標準溶液と同等となるよう硝酸 0.40 mL を加え、超純水で 40 mL にメスアップしたものを試験溶液とした。これを検量線濃度範囲で定量できるよう表3のように硝酸（1→100）溶液で希釈し、ICP-MS 測定に供した。

また、標準溶液を添加しない試料をブランク試料とし、同様の処理を行い測定した。

表 2 検量線用標準溶液濃度

試験項目	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
B	2.5	5	10	25	50
Cu	0.5	1	2	5	10
As	0.5	1	2	5	10
Se	0.5	1	2	5	10
Ba	0.5	1	2	5	10
Mn	0.25	0.5	1	2.5	5
Cr	0.25	0.5	1	2.5	5
Cd	0.25	0.5	1	2.5	5
Sb	0.25	0.5	1	2.5	5
Pb	0.25	0.5	1	2.5	5

単位：ng/mL

表 3 試験溶液の希釈倍率

試験項目	希釈倍率
As	1倍
Se	1倍
Cd	1倍
Sb	1倍
Cr	10倍
Pb	10倍
B	100倍
Mn	100倍
Cu	100倍
Ba	100倍

## 2.5 装置及び測定条件

既報<sup>2,4)</sup>で使用した ICP-MS 7700e (Agilent Technologies Japan 社製、以下「機器 A」とする)及び ICP-MS iCAP RQ (Thermo Fisher Scientific 社製、以下「機器 B」とする)を使用した。ICP-MS の測定条件を表 4-1 及び表 4-2 に、測定対象元素と対応する内部標準元素の質量数を表 5 に示す。測定中は一定流量で混合内部標準溶液を導入し、測定対象元素と対応する内部標準元素の信号強度比を求め、信号強度比と濃度との検量線から得られる一次回帰式から定量を行った。

なお、アルゴンガスに起因する多原子イオンによるマススペクトル干渉を軽減するため、ICP-MS のコリジョンセルにヘリウムガスを流す He モードで測定した。

表 4-1 ICP-MS 測定条件 (機器 A)

装置	ICP-MS 7700e (Agilent Technologies Japan社製)
スプレーチャンバー	スコット形
プラズマガス (Ar) 流量	15 L/min
キャリアガス (Ar) 流量	1.00 L/min
反応ガス (He) 流量	4.30 mL/min
RFパワー	1550W
測定モード	Heモード

表 4-2 ICP-MS 測定条件 (機器 B)

装置	ICP-MS iCAP RQ (Thermo Fisher Scientific社製)
スプレーチャンバー	サイクロン形
補助ガス (Ar) 流量	0.8 L/min
ネブライザーガス (Ar) 流量	1.08 L/min
CCT1ガス (He) 流量	4.83 mL/min
高周波出力	1550W
測定モード	He-KED

表 5 測定対象元素及び内部標準元素の質量数

試験項目	質量数	内部標準	質量数
B	11	Be	9
Cr	52	Co	59
Mn	55		
Cu	65	Ga	71
As	75	Y	89
Se	78		
Cd	111		
Sb	121	In	115
Ba	137		
Pb	208	Tl	205

## 2.6 妥当性確認の方法

ガイドラインに基づき妥当性確認を実施した。なお、精度確認のための枝分かれ実験計画は、分析者 5 名がそれぞれ 1 日 2 併行で分析することとした。

## 3 結果及び考察

### 3.1 選択性

既述の方法により調製、測定したところ、ブランク試料の分析対象元素の試料由来の信号強度は、標準溶液を添加した試料の信号強度の 10 分の 1 未満であり、ガイドラインに記載の目標値を満たすものであった。

### 3.2 真度

選択性を除く妥当性確認の結果を表 6-1 及び表 6-2 に示す。評価濃度と比較した真度は機器 A が 101~106%、機器 B が 95.9~103%であり、ガイドラインの目標範囲である 90~110%を満たしていた。

### 3.3 精度

表 6-1 及び表 6-2 に示すとおり、併行精度は機器 A が 1.3~3.6 RSD%、機器 B が 1.8~7.0 RSD%であった。また、室内精度は機器 A が 2.2~4.5 RSD%、機器 B が 2.5~6.9 RSD%であった。併行精度及び室内精度は、ガイドラインの目標範囲である 15 RSD%未満を満たしていた。選択性、真度及び精度の結果から、本試験法の妥当性が確認された。なお、今回 2 種類の機器を用いて妥当性を確認したところ、機器によって結果に大きな差は認められな

かった。

表 6-1 妥当性確認結果（機器 A）

試験項目	評価濃度 (mg/L)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	判定
B	5	102	1.7	4.4	適合
Cr	0.05	103	1.3	3.0	適合
Mn	0.4	104	3.3	3.6	適合
Cu	1	101	2.8	2.6	適合
As	0.01	106	3.3	4.5	適合
Se	0.01	104	3.6	3.6	適合
Cd	0.003	102	1.9	2.7	適合
Sb	0.005	106	2.0	2.5	適合
Ba	1	102	3.3	3.7	適合
Pb	0.05	101	1.9	2.2	適合

表 6-2 妥当性確認結果（機器 B）

試験項目	評価濃度 (mg/L)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	判定
B	5	97.4	7.0	6.9	適合
Cr	0.05	101	1.9	2.6	適合
Mn	0.4	100	2.0	2.7	適合
Cu	1	95.9	2.6	3.9	適合
As	0.01	97.8	2.0	2.8	適合
Se	0.01	97.9	1.8	2.5	適合
Cd	0.003	99.5	2.3	3.0	適合
Sb	0.005	103	2.2	3.2	適合
Ba	1	100	2.4	3.1	適合
Pb	0.05	99.9	2.2	3.2	適合

## 4 まとめ

今回、ミネラルウォーター類の成分規格の改正<sup>5)</sup>を受

け、既報<sup>2, 4)</sup>と同様にミネラルウォーター類中の元素類一斉試験法の妥当性確認を実施した。ICP-MSにより同時測定可能な10項目について、選択性、真度及び精度を確認したところ、いずれもガイドラインに示された目標値を満たしており、本試験法の妥当性が確認された。

## 文献

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知 食安発1222第4号：清涼飲料水等の規格基準の一部改正に係る試験法について、平成26年12月22日（最終改正：平成30年7月13日）
- 2) 戸渡寛法，宮崎悦子：ミネラルウォーター類中の元素類一斉試験法の妥当性確認，福岡市保健環境研究所報，41，98～100，2016
- 3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知 食安発1222第7号：食品中の有害物質等に関する妥当性確認ガイドラインについて，平成26年12月22日
- 4) 保健科学課食品化学担当：ミネラルウォーター類中の元素類一斉試験における機器変更に伴う妥当性確認，福岡市保健環境研究所報，43，115～116，2018
- 5) 厚生労働省大臣官房生活衛生・食品安全審議官通知 生食発0713第6号：食品，添加物等の規格基準の一部を改正する件について（清涼飲料水の規格基準の一部改正），平成30年7月3日

# 平成30年度 主要食品添加物の検出状況

保健科学課 食品化学担当

用途	添加物名	食品名	依頼 件数	検出数	検出率%	検出濃度分布 (≧)											単位 (g/kg)		
						1.5	1.3	0.9	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1	0.03				
保存料	ソルビン酸	魚肉ねり製品	18	10	55.6														
		つくだ煮	3	2	66.7														
		塩漬	10	2	20.0					1									
		生菓子	3	2	66.7										1**			1**	
		魚介乾製品	3	1	33.3									1					
		加熱食肉製品	6	1	16.7					1									
		果実酒	12	1	8.3												1		
		みそ	3	1	33.3														
		酢漬	1	1	100.0										1				
		その他	87	0	0.0														
		計	146	21	14.4				1	3	2	4	2	3	2	2	2	2	
	安息香酸	そうざい		12	1	8.3													
		清涼飲料水		1	1	100.0													
		しょう油		4	1	25.0													
		その他		129	0	0.0													
		計		146	3	2.1												1	
		パラオキシ安息香酸エステル類	しょう油		9	6	66.7												
			ソース		1	1	100.0												
			その他		1	0	0.0												
			計		11	7	63.6												
			甘味料	しょう油		9	5	55.6											
魚肉ねり製品				18	4	22.2													
そうざい				12	2	16.7													
塩漬				10	1	10.0													
その他				102	0	0.0													
計				151	12	7.9													
アセスルファミンカラム	容器包装詰加圧加熱殺菌食品			7	1	14.3													
	その他			144	0	0.0													
	計			151	1	0.7													
								0.8	0.6	0.4	0.2	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02			
							1	0.9	0.6	0.3	0.2	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02			

※原材料由来

用途	添加物名	食品名	依頼 件数	検出数	検出率%	検出濃度分布 (≧)											単位 (g/kg)								
						0.15	0.1	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.003										
漂白剤	二酸化硫黄	コンニャク粉	5	5	100.0	5																			
		果実酒	4	4	100.0		3	1																	
		その他の乾燥果実	2	2	100.0		1																		
		みそ	3	1	33.3																				
		かんぴょう	1	1	100.0																				
		あん類	4	1	25.0																				
		その他	13	0	0.0																				
	計		32	14	43.8	6	4	1													3				
発色剤	亜硝酸根	辛子明太子	36	32	88.9																				
		加熱食肉製品	6	4	66.7			1	1																
		たちこ	3	3	100.0																				
		鯨肉ペーコン	2	1	50.0					1															
		その他	0	0	0.0																				
			47	40	85.1																				
			計																						
品質改良剤	プロピレングリコール	生めん	18	10	55.6																				
		その他	4	0	0.0																				
			22	10	45.5																				
			計																						

# カレーズ抽出による保存料・甘味料一斉分析法における抽出時間検証結果

保健科学課 食品化学担当

## 1 はじめに

福岡市保健環境研究所では、食品添加物として広く使用される保存料・甘味料の一斉分析を行う際には、一般的な透析抽出ではなく、既報<sup>1)</sup>のとおりカレーズ抽出（以下「カレーズ法」とする。）を行っている。

収去検査結果の信頼性確保を目的として、これまでも加工食品中の保存料・甘味料一斉分析に伴う不確かさの推定<sup>1)</sup>や保存料混合標準溶液の長期安定性の確認<sup>2)</sup>を行ってきた。

カレーズ法では、均質化した試料を微アルカリ性にして一晚（通常 18 時間）静置抽出後に、除タンパクを行っているが、抽出時間を検証したデータがなかった。そこで、実際に添加物が使用された食品（実試料）及びブランク試料に標準品を添加した試料を用いて、抽出時間による分析値の差異について検証を行ったので報告する。

## 2 方法

### 2.1 試料

実試料：平成 30 年度に福岡市内で販売され、ソルビン酸（以下、「SOA」とする。）又はサッカリンナトリウム（以下、「Sac-Na」とする。）が使用された魚介乾製品 1 件、魚肉ねり製品 2 件、食肉製品 1 件を試料とした。

ブランク試料：保存料（SOA、安息香酸（以下、「BA」とする。）、デヒドロ酢酸（以下、「DHA」とする。））・甘味料（アセスルファミカリウム（以下、「Aces-K」とする。）、Sac-Na）5 項目を含まない容器包装詰加圧加熱殺菌食品（カレー）を試料とした。

### 2.2 試薬等

既報<sup>2)</sup>に従った。

### 2.3 装置及び測定条件

既報<sup>2)</sup>に従い HPLC で行った。

### 2.4 試験溶液の調製

既報<sup>2)</sup>に従い行った。ただし、均質化した実試料 20 g に蒸留水を加え、炭酸ナトリウム溶液にて微アルカリに

調整後、抽出のための静置時間については、1～24 時間の間で継時的に変更して行った。

また、ブランク試料 20 g に、SOA・BA・DHA・Aces-K・Sac-Na を各 1000 µg/mL 含む標準溶液をそれぞれ定量下限値相当（0.01 g/kg）となるように添加し、30 分間静置したものを同様に操作し添加回収試験を行った。

## 2.5 分析方法

既報<sup>2)</sup>に従い、SOA・BA・DHA・Aces-K・Sac-Na 混合標準溶液を 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10 µg/mL となるように希釈し、HPLC に注入し、得られたピーク面積から絶対検量線を作成して、定量した。なお、添加回収試験では、前述の 7 点の混合標準溶液に加え 0.05 µg/mL を加えた 8 点検量とした。

## 3 結果及び考察

カレーズ法における、抽出のための静置時間を 1～24 時間の間で変更した実試料 4 件の SOA の分析結果を表 1 及び図 1 に、Sac-Na の分析結果を表 2 及び図 2 に示す。なお、魚介乾製品については 1～2 時間後のデータはない。

その結果、抽出時間が 3～24 時間において、分析値に差は認められず、魚介乾製品以外の試料においては 1～24 時間でも SOA 及び Sac-Na の分析値に変化が認められなかった。通常抽出時間を 18 時間としているが、1 時間以上抽出することで、同じ分析値が得られることが推察された。

表 1 抽出時間ごとの市販加工食品中の SOA 分析値

検体	抽出時間 (h)							平均	CV (%)
	1	2	3	6	9	18	24		
魚介乾製品 (さきいか)			0.25	0.24	0.23	0.26	0.24	0.24	4.2
食肉製品 (豚ロースハム)	1.00	1.01	1.02	1.02	1.03	1.01	1.04	1.02	1.2
魚肉ねり製品 (丸天)	1.49	1.48	1.52	1.53	1.54	1.52	1.51	1.51	1.3
魚肉ねり製品 (蒲鉾)	0.98	1.00	1.01	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	0.9

単位：g/kg

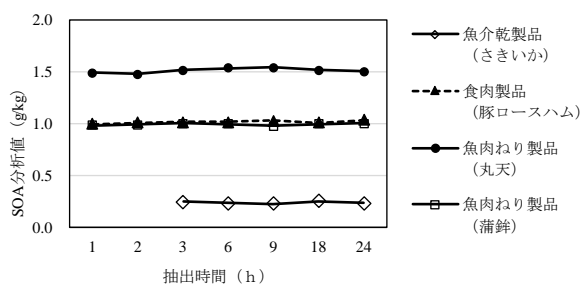


図1 抽出時間ごとの市販加工食品中の SOA 分析値

表2 抽出時間ごとの市販加工食品中の Sac-Na 分析値

検体	抽出時間 (h)							平均	CV (%)
	1	2	3	6	9	18	24		
魚肉ねり製品 (蒲鉾)	0.051	0.052	0.053	0.053	0.051	0.052	0.053	0.05	1.3

単位: g/kg

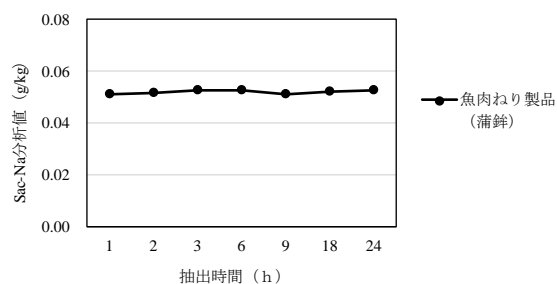


図2 抽出時間ごとの市販加工食品中の Sac-Na 分析値

同様に、添加回収試験の結果を表3及び図3に示す。定量下限値相当添加した試料において、抽出時間を1~24時間の間で変化させた場合の回収率は88~124%であり、抽出時間による差は認められなかった。

これらのことより、通常18時間としているカレージ法の抽出時間については少なくとも1時間以上でほぼ同じ分析値となり、24時間までは変化が認められなかった。

これらのことから、通常抽出時間18時間は妥当なものであり、場合によっては短縮することが可能であることが示唆された。

表3 抽出時間ごとの SOA, BA, DHA, Aces-K, Sac-Na 回収率

項目	抽出時間 (h)							平均	CV (%)
	1	2	3	6	9	18	24		
SOA	105	109	111	107	112	108	109	109	2.0
BA	104	105	108	108	109	104	107	106	1.8
DHA	86	90	90	87	88	86	89	88	1.8
Aces-K	125	123	126	124	125	122	123	124	1.1
Sac-Na	95	96	99	97	100	94	96	97	2.0

単位: %

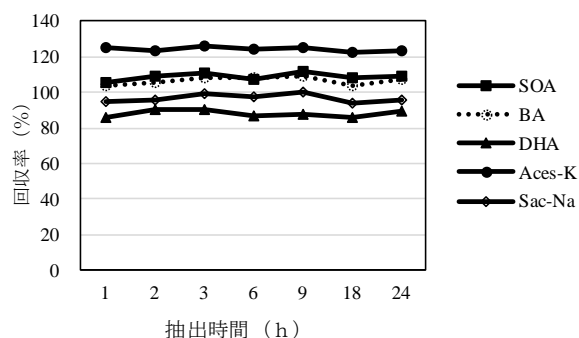


図3 抽出時間ごとの SOA, BA, DHA, Aces-K, Sac-Na 回収率

## 4 まとめ

検査結果の信頼性確保のため、実試料及び標準品を添加したブランク試料を用いて、カレージ法における抽出時間による分析値の差異について検証を行った。その結果、抽出時間が1~24時間の間において、分析値に差は認められなかったことから、通常抽出時間(18時間)は妥当であり、抽出時間が1時間以上で同等の分析値が得られることが示唆された。

## 文献

- 1) 牟田朱美, 他: Carrez 抽出を用いた加工食品中の保存料・甘味料一斉分析に伴う不確かさの推定 日本食品化学学会誌 25 巻 3 号 167~173, 2018
- 2) 牟田朱美, 他: ソルビン酸・安息香酸・デヒドロ酢酸混合標準溶液の長期安定性, 福岡市保健環境研究所報, 42, 178~180, 2016
- 3) 厚生労働省監修: 食品衛生検査指針 食品添加物編 2003, 12~20, 233~239, 社団法人 日本食品衛生協会, 2003



# 平成30年度 農薬検査項目及び定量下限一覧

保健科学課 微量分析担当

No.	項目	定量下限					試験法	
		農産物	果物	小麦粉	茶(抹茶以外)	食肉		乳
(1)	1,1-ジクロロ-2,2-ビス(4-エチルフェニル)エタン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(2)	BHC	0.01			0.1 (不発酵茶に限る)	0.01	0.005	GC/MS/MS法
(3)	DDT	0.01	0.01		0.1	0.01	0.005	GC/MS/MS法
(4)	EPN	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(5)	MCPB	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(6)	XMC	0.01						GC/MS/MS法
(7)	アイオキシニル	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(8)	アクリナトリン	0.01			0.1	0.01		GC/MS/MS法
(9)	アザコナゾール	0.01						GC/MS/MS法
(10)	アンフルオルフェン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(11)	アジムスルフロン	0.01						LC/MS/MS法
(12)	アジンホスメチル	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(13)	アセタミプリド	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(14)	アゾキシストロビン	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(15)	アトラジン	0.01						GC/MS/MS法
(16)	アニコホス	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(17)	アメトリン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(18)	アラクロール	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(19)	アラマイト	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(20)	アルドリン及びディルドリン						0.005	GC/MS/MS法
(21)	イソキサチオン	0.01						GC/MS/MS法
(22)	イソフェンホス	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(23)	イソプロカルブ	0.01				0.01		GC/MS/MS法
(24)	イソプロチオラン		0.01					GC/MS/MS法
(25)	イプロバリカルブ		0.01					LC/MS/MS法
(26)	イプロベンホス	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(27)	イマザキン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(28)	イマザリル				0.1			LC/MS/MS法
(29)	エスプロカルブ	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(30)	エタメツルフロンメチル	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(31)	エタルフルラリン	0.01						GC/MS/MS法
(32)	エチオン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(33)	エトキサゾール	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(34)	エトキシスルフロン	0.01						LC/MS/MS法
(35)	エトフェンプロックス	0.01						GC/MS/MS法
(36)	エトプロホス	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(37)	エトリムホス	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(38)	エンドリン						0.005	GC/MS/MS法
(39)	オキサジアゾン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(40)	オキサジキシル	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(41)	オキサジクロメホン		0.01					LC/MS/MS法
(42)	オキサミル	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(43)	オメトエート	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(44)	オリザリン		0.01					LC/MS/MS法
(45)	カズサホス	0.01						GC/MS/MS法
(46)	カフェンストール	0.01	0.01			0.01		LC/MS/MS法(食肉以外) GC/MS/MS法(食肉)
(47)	カルバリル	0.01	0.01	0.01 (全粒粉除く)	0.1			LC/MS/MS法
(48)	カルフェントラゾンエチル	0.01						GC/MS/MS法
(49)	キナルホス	0.01			0.1	0.01		GC/MS/MS法
(50)	キノキシフェン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(51)	キノクラミン	0.01						GC/MS/MS法
(52)	キントゼン	0.01						GC/MS/MS法
(53)	クミルロン		0.01					LC/MS/MS法
(54)	クレンキシムメチル	0.01	0.01		0.1			GC/MS/MS法
(55)	クロキントセットメキシル		0.01					LC/MS/MS法
(56)	クロチアニジン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(57)	クロフェンテジン				0.1			LC/MS/MS法
(58)	クロマゾン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(59)	クロマフェノジド		0.01					LC/MS/MS法
(60)	クロランスラムメチル	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(61)	クロリダゾン		0.01					LC/MS/MS法
(62)	クロリムロンエチル	0.01						LC/MS/MS法
(63)	クロルスルフロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法

No.	項目	定量下限						試験法
		農産物	果物	小麦粉	茶(抹茶以外)	食肉	乳	
(64)	クロルタルジメチル	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(65)	クロルビリホス	0.01		0.01 (全粒粉除く)	0.1	0.01		GC/MS/MS法
(66)	クロルビリホスメチル	0.01	0.01	0.01 (全粒粉除く)	0.1	0.01		GC/MS/MS法
(67)	クロルフェンゾン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(68)	クロルフェンビンホス	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(69)	クロルフルアズロン		0.01		0.1			LC/MS/MS法
(70)	クロルベンシド	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(71)	クロロネブ		0.01					GC/MS/MS法
(72)	クロロベンジレート	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(73)	シアナジン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(74)	シアノホス	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(75)	ジエトフェンカルブ	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(76)	シクラニリド	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(77)	ジクロスラム	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(78)	シクロスルフアムロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(79)	ジクロトホス		0.01					GC/MS/MS法
(80)	ジクロフェンチオン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(81)	ジクロホップメチル	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(82)	ジクロプロロップ	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(83)	シノスルフロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(84)	ジノテフラン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(85)	シハロホップブチル	0.01				0.01		GC/MS/MS法
(86)	ジフェノコナゾール	0.01	0.01		0.1			GC/MS/MS法
(87)	シフルフェナミド		0.01					LC/MS/MS法
(88)	ジフルフェニカン		0.01			0.01		GC/MS/MS法
(89)	ジフルベンズロン	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(90)	シプロジニル	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(91)	シバルメトリン	0.01			0.1	0.01		GC/MS/MS法
(92)	シマジン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(93)	ジメタメトリン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(94)	ジメチリモール		0.01					LC/MS/MS法
(95)	ジメチルビンホス	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(96)	ジメテナミド	0.01	0.01			0.01		LC/MS/MS法(食肉以外) GC/MS/MS法(食肉)
(97)	ジメトエート	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(98)	シメトリン	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(99)	ジメビベレート	0.01						GC/MS/MS法
(100)	スルフェントラゾン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(101)	スルホスルフロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(102)	ターバシル	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(103)	ダイアジノン	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(104)	ダイアレート	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(105)	ダイムロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(106)	チアクロブリド		0.01					LC/MS/MS法
(107)	チオベンカルブ	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(108)	チジアズロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(109)	チフェンスルフロンメチル	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(110)	チフルザミド	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(111)	テトラクロルビンホス	0.01						GC/MS/MS法
(112)	テトラコナゾール	0.01	0.01		0.1			GC/MS/MS法
(113)	テトラジホン	0.01						GC/MS/MS法
(114)	テニルクロール	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(115)	テブコナゾール	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(116)	テブチウロン		0.01					LC/MS/MS法
(117)	テブフェノジド				0.1			LC/MS/MS法
(118)	テブフェンピラド	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(119)	テフルトリン	0.01	0.01		0.1			GC/MS/MS法
(120)	テフルベンズロン	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(121)	テルブトリン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(122)	テルブホス					0.01		GC/MS/MS法
(123)	トリアジメノール				0.1			LC/MS/MS法
(124)	トリアジメホン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(125)	トリアスルフロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(126)	トリアゾホス		0.01					LC/MS/MS法
(127)	トリアレート	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(128)	トリクロルホン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(129)	トリシクラゾール	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(130)	トリフルスルフロンメチル	0.01						LC/MS/MS法
(131)	トリフルラリン	0.01				0.01		GC/MS/MS法
(132)	トリフロキシストロピン		0.01					GC/MS/MS法
(133)	トリフロキシスルフロン	0.01						LC/MS/MS法
(134)	トルクロホスメチル	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(135)	ナブタラム	0.01						LC/MS/MS法

No.	項目	定量下限					試験法	
		農産物	果物	小麦粉	茶(抹茶以外)	食肉		乳
(136)	ナブロパミド	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(137)	ニトロタールイソプロピル	0.01						GC/MS/MS法
(138)	ノバルロン		0.01					LC/MS/MS法
(139)	バクロブトラゾール	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(140)	パラチオン	0.01			0.1	0.01		GC/MS/MS法
(141)	パラチオンメチル	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(142)	ハルフェンブロックス	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(143)	ハロキシホップ	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(144)	ハロスルフロンメチル	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(145)	ピコリナフェン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(146)	ピテルタノール	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(147)	ビフェントリン	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01		GC/MS/MS法
(148)	ビペロニルプトキシド	0.01	0.01	0.01 (全粒粉除く)				GC/MS/MS法
(149)	ビペロホス	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(150)	ビラクロニル		0.01					LC/MS/MS法
(151)	ビラクロホス	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(152)	ビラズルフロリエチル	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(153)	ピラゾリネート		0.01					LC/MS/MS法
(154)	ビラフルフェンエチル		0.01			0.01		GC/MS/MS法
(155)	ピリダフェンチオン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(156)	ピリダベン	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(157)	ピリフタリド		0.01					LC/MS/MS法
(158)	ピリプチカルブ	0.01				0.01		GC/MS/MS法
(159)	ピリプロキシフェン	0.01						GC/MS/MS法
(160)	ピリミカーブ	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(161)	ピリミジフェン		0.01		0.1	0.01		LC/MS/MS法(米・茶) GC/MS/MS法(食肉)
(162)	ピリミノバックメチル	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(163)	ピリミホスメチル	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(164)	ピリメタニル	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(165)	ピロキロン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(166)	ピンクロゾリン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(167)	フェニトロチオン	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01		GC/MS/MS法
(168)	フェノキサニル	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(169)	フェノチオカルブ	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(170)	フェノブカルブ	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(171)	フェンアミドン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(172)	フェンクロルホス	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(173)	フェンスルホチオン	0.01						GC/MS/MS法
(174)	フェントエート	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(175)	フェンバレレート	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01		GC/MS/MS法
(176)	フェンピロキシメート				0.1			LC/MS/MS法
(177)	フェンプロビモルフ	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(178)	フェンヘキサミド	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(179)	フサライド		0.01					GC/MS/MS法
(180)	ブタクロール	0.01				0.01		GC/MS/MS法
(181)	ブタミホス	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(182)	ブピリメート	0.01						GC/MS/MS法
(183)	フラザルフロロン	0.01						LC/MS/MS法
(184)	フラムブロップメチル	0.01						GC/MS/MS法
(185)	フラメトビル		0.01					LC/MS/MS法
(186)	ブリミスルフロンメチル	0.01						LC/MS/MS法
(187)	フルアクリピリム	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(188)	フルキンコナゾール	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(189)	フルジオキソニル	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(190)	フルシトリネート	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(191)	フルシラゾール	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(192)	フルトラニル	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(193)	フルトリアホール	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(194)	フルフェノクスロン				0.1			LC/MS/MS法
(195)	フルメツラム	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(196)	フルリドン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(197)	ブレチラクロール	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(198)	プロシミドン	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(199)	プロチオホス	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(200)	プロバキザホップ		0.01					LC/MS/MS法
(201)	プロバジン	0.01						GC/MS/MS法
(202)	プロパニル	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(203)	プロバルギット	0.01						GC/MS/MS法
(204)	プロビコナゾール	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(205)	プロビザミド	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(206)	プロボキスル	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(207)	プロマシル		0.01					GC/MS/MS法
(208)	プロモプロビレート	0.01	0.01					GC/MS/MS法

No.	項目	定量下限						試験法
		農産物	果物	小麦粉	茶(抹茶以外)	食肉	乳	
(209)	プロモホス	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(210)	フロラスラム	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(211)	ヘキサコナゾール	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(212)	ヘキサジノン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(213)	ヘキサフルムロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(214)	ヘキシチアゾクス	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(215)	バナラキシル	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(216)	ペノキサコール	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(217)	ペノキススラム	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(218)	ヘプタクロル	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(219)	ペンコナゾール	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(220)	ペンシクロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(221)	ペンシルフロシメチル	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(222)	ベンゾビスクロン		0.01					LC/MS/MS法
(223)	ベンゾフェナップ		0.01					LC/MS/MS法
(224)	ベンダイオカルブ	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(225)	ペンディメタリン	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(226)	ベンフルラリン	0.01						GC/MS/MS法
(227)	ベンフレセート	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(228)	ホサロン	0.01	0.01		0.1	0.01		GC/MS/MS法
(229)	ボスカリド	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(230)	ホスチアゼート	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(231)	ホスファミドン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(232)	ホスメット	0.01						GC/MS/MS法
(233)	ホメサフェン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(234)	ホラムスルフロシ	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(235)	ホルクロルフェニユロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(236)	マラチオン	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(237)	ミクロブタニル	0.01	0.01		0.1	0.01		LC/MS/MS法(食肉以外) GC/MS/MS法(食肉)
(238)	メソスルフロシメチル	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(239)	メタバンドチアズロン	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(240)	メタミドホス	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(241)	メタラキシル及びメフェノキサム	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(242)	メチダチオン	0.01						GC/MS/MS法
(243)	メトキシクロール	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(244)	メトキシフェノジド		0.01					LC/MS/MS法
(245)	メトスラム	0.01	0.01					LC/MS/MS法
(246)	メトミノストロビン	0.01	0.01					GC/MS/MS法
(247)	メトラクロール	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(248)	メフェナゼット	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(249)	メプロニル	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法
(250)	ルフェヌロン	0.01	0.01		0.1			LC/MS/MS法
(251)	レナシル	0.01	0.01			0.01		GC/MS/MS法

※ 単位は全てppm

# 平成30年度 動物用医薬品等検査項目及び定量下限一覧

保健科学課 微量分析担当

No.	項目	定量下限					試験法
		食肉	魚介類	乳	卵	うなぎ加工品	
(1)	2-アセチルアミノ-5-ニトロチアゾール	0.01		0.01	0.01		LC/MS/MS法
(2)	エトパペート		0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(3)	エリスロマイシン			0.01			LC/MS/MS法
(4)	オキシサシリン	0.01	0.01	0.01		0.01	LC/MS/MS法
(5-1)	オキシテトラサイクリン		0.02				LC/MS/MS法
(5-2)	クロルテトラサイクリン		0.02				LC/MS/MS法
(5-3)	テトラサイクリン		0.02				LC/MS/MS法
(5-4)	オキシテトラサイクリン, クロルテトラサイクリン及びテトラサイクリン	0.02		0.02	0.02		LC/MS/MS法
(6)	オキシベンダゾール	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(7)	オキソリニック酸	0.01	0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(8)	オルビフロキサシン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(9)	オルメトプリム	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(10)	キシラジン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(11)	クロビドール	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(12)	クロラムフェニコール			0.01			LC/MS/MS法
(13)	ケトプロフェン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(14)	サラフロキサシン				0.01		LC/MS/MS法
(15)	ジアベリジン	0.01	0.01		0.01		LC/MS/MS法
(16)	ジクロキサシリン	0.01		0.01			LC/MS/MS法
(17)	スルファエトキシビリダジン	0.01	0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(18)	スルファキノキサリン		0.01	0.01			LC/MS/MS法
(19)	スルファクロルビリダジン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(20)	スルファジアジン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(21)	スルファジミジン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(22)	スルファジメトキシ		0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(23)	スルファセタミド		0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(24)	スルファチアゾール	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(25)	スルファドキシ		0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(26)	スルファトロキサゾール	0.01	0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(27)	スルファニトラン	0.01	0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(28)	スルファピリジン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(29)	スルファプロモメタジンナトリウム	0.01	0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(30)	スルファベンズアミド		0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(31)	スルファメトキサゾール	0.01	0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(32)	スルファメトキシビリダジン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(33)	スルファメラジン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(34)	スルファモノメトキシ	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(35)	スルフィソミジン	0.01		0.01	0.01		LC/MS/MS法
(36)	タイロシン				0.01		LC/MS/MS法
(37)	チアベンダゾール	0.01		0.01	0.01		LC/MS/MS法
(38)	トリベレナミン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(39)	トリメトプリム	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(40)	ナリジク酸	0.01	0.01	0.01		0.01	LC/MS/MS法
(41)	ピランテル		0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(42)	ピリメタミン	0.01		0.01			LC/MS/MS法
(43)	ピロミド酸	0.01		0.01			LC/MS/MS法
(44)	ファムフル	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(45)	フェネチシリン	0.01	0.01	0.01			LC/MS/MS法
(46)	フェノキシメチルペニシリン	0.01	0.01	0.01		0.01	LC/MS/MS法
(47)	フェノブカルブ	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(48)	ブラジクアンテル	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(49)	ブリフィニウム	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(50)	フルベンダゾール		0.01		0.01	0.01	LC/MS/MS法
(51)	フルメキン	0.01	0.01	0.01			LC/MS/MS法
(52)	プロマシル		0.01	0.01	0.01		LC/MS/MS法
(53)	マホブラジン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(54)	ミロキサシン			0.01			LC/MS/MS法
(55)	メベンダゾール	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(56)	メロキシカム	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(57)	メンブトン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(58)	モランテル		0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(59)	リンコマイシン	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法
(60)	レバミゾール	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	LC/MS/MS法

※ 単位は全てppm



## VIII 学会等発表抄録

## 1 平成 30 年度 学会誌等論文発表

演 題 名	氏 名	雑 誌 名	巻(号)・頁・年(西暦)	抄録 No.
福岡市においてヒトから分離された腸管出血性大腸菌の薬剤耐性状況(2006～2016年)	岩佐 奈津美 本田 己喜子 中牟田 啓子	日本食品微生物学会誌	35(3), 154-158,, 2018	1)
Carrez 抽出を用いた加工食品中の保存料・甘味料一斉分析に伴う不確かさの推定	牟田 朱美 宮崎 悦子 中牟田 啓子 渡邊 敬浩	日本食品化学学会誌	25(3), 167-173, 2018	2)
マガキ中の下痢性貝毒分析における前処理法の簡易化とその妥当性評価	藤井 優寿 宮地 夏海 常松 順子 中牟田 啓子	日本食品化学学会誌	25(2), 92-96, 2018	3)

### 学会誌等論文発表抄録

#### 1) 福岡市においてヒトから分離された腸管出血性大腸菌の薬剤耐性状況 (2006～2016 年)

保健科学課 岩佐 奈津美・本田 己喜子・  
中牟田 啓子

日本食品微生物学会誌

2006 年から 2016 年の間に本市で分離された EHEC 456 事例 (806 株) について薬剤耐性状況を調査した。その結果、平均薬剤耐性率は 27.6% であり、薬剤耐性率の経年的な増減の傾向は認められなかったが、血清群によって耐性率に違いがみられた。薬剤耐性パターンは単剤耐性から 8 剤耐性までの 21 パターンを示し、治療に推奨される NFLX 及び FOM や IPM, MEPM に耐性を示す株はなかったが、家畜由来の大腸菌に多いとされる SM, TC, ABPC に耐性を示した株が多数確認された。また、ESBL 産生株が 4 株検出され、そのうち *bla*CTX-M-15 遺伝子が O157 から 2 株、O26 から 1 株の計 3 株、*bla*CTX-M-55 遺伝子が O103 から 1 株検出された。いずれの ESBL 産生株も 2012 年以降に検出されており、近年になり ESBL による耐性化が進んでいることが示唆された。

#### 2) Carrez 抽出を用いた加工食品中の保存料・甘味料一斉分析に伴う不確かさの推定

保健科学課 牟田 朱美・宮崎 悦子・中牟田 啓子  
国立医薬品食品衛生研究所 渡邊 敬浩

日本食品化学学会誌

多様な食品を対象に実施される検査への信頼をより確実なものとするために、Carrez 抽出法を用いた保存料 (ソ

ルビン酸[SOA], 安息香酸[BA], デヒドロ酢酸[DHA]) 及び甘味料 (アセスルファムカリウム[Aces-K], サッカリンナトリウム[Sac-Na]) 一斉分析の不確かさをトップダウンアプローチにより推定した。保存料 0.15 g/kg, 甘味料 0.10 g/kg を 23 種類の食品に対し添加し分析した結果、82～98%の回収率が得られた。併行精度は 0.9～3.1%, 室内精度は 4.2～6.8% であり、拡張不確かさを考慮した分析値の範囲は、Aces-K:0.090～0.11 g/kg, Sac-Na:0.082～0.11 g/kg, SOA:0.12～0.16 g/kg, BA:0.13～0.16 g/kg, DHA:0.11～0.14 g/kg であった。

#### 3) マガキ中の下痢性貝毒分析における前処理法の簡易化とその妥当性評価

保健科学課 藤井 優寿・宮地 夏海・常松 順子・  
中牟田 啓子

日本食品化学学会誌

オカダ酸, ジノフィシトキシン-1 及びジノフィシトキシン-2 の分析法について、コンディショニングや洗浄操作を要しない除タンパクカートリッジフィルターを使用した簡易な方法で妥当性評価を行った。マガキ中の貝毒をメタノールとメタノール/水 (9:1) で抽出し、2.5 mol/L 水酸化ナトリウムを加え加水分解した。ヘキサンによる脱脂を行い、除タンパクカートリッジフィルターに負荷し溶出させ、LC-MS/MS で定量した。マトリックス添加検量線で妥当性評価を実施した結果、真度は 92～98%, 併行精度は 1.0～3.0% 及び室内精度 2.0～4.0% であり、通知に示される性能基準を満たすことを確認した。



## 2 平成 30 年度 学会等口頭発表

演 題 名	発 表 者 (口演者○印)	学 会 名	会 期	会 場	抄 録 No.
苦情相談分析事例の紹介	○戸渡 寛法 安川 幸恵 宮本 道彦 小出石 千明 浜崎 志帆 宮崎 悦子	平成 30 年度食品衛生 研究発表会	7/12	あいれふ (福岡市)	1)
セアカゴケグモは寒さに弱いのか?! ～耐寒性実験結果報告～	○益尾 実希	第 10 回 福岡市技術 研究発表会	8/9	福岡市役所 (福岡 市)	2)
加熱加工食品におけるアレルギー物質 (小麦) 遺伝子検査法の改良	○宮本 道彦 宮崎 悦子	第 10 回 福岡市技術 研究発表会	8/9	福岡市役所 (福岡 市)	3)
福岡市における使用済小型電子機器回 収ボックスの設置場所別回収量	○岡本 拓郎 荒巻 裕二 前田 茂行	第 29 回廃棄物資源循 環学会研究発表会	9/12 ～14	名古屋大学東山キ ャンパス (名古屋 市)	4)
集じん灰へのキレート剤適正添加率及 び鉛溶出濃度の経時変化調査	○大野 拓生 田代 武夫 小原 浩史	第 29 回廃棄物資源循 環学会研究発表会	9/12 ～14	名古屋大学東山キ ャンパス (名古屋 市)	5)
福岡市における熱中症救急搬送と気象 条件との関連に関する調査研究	○藤瀬 朋子	第 44 回九州衛生技術 協議会大気分科会	10/11	かごしま県民交流 センター (鹿児島 県鹿児島市)	6)
福岡市における CRE の届出状況と CPE の検出状況	○阿部 有利 渡部 高貴 本田 己喜子	第 44 回九州衛生技術 協議会細菌分科会	10/11	かごしま県民交流 センター (鹿児島 県鹿児島市)	7)
セアカゴケグモから市民を守ろう!～ 生態に関する調査研究及び対策～	○益尾 実希 山崎 亜弓 新田 千穂 上尾 一之	平成 30 年度福岡県内 保健環境研究機関合 同成果発表会	11/2	ウエルとばた (北 九州市)	8)
媒介蚊からの Dengue ウイルス RNA 抽出 法の検討	○和佐野 ちなみ	平成 30 年度福岡県内 保健環境研究機関合 同成果発表会	11/2	ウエルとばた (北 九州市)	9)
LC-MS/MS を用いた米飯中セレウリド の迅速検査法の検討	○河野 嘉了 藤井 優寿 藤岡 栄子 日高 千恵	第 55 回全国衛生化学 技術協議会年会	11/29 ～30	横浜市開港記念会 館・ワークピア横 浜 (横浜市)	10)
福岡市における特定原材料の検査結果 (平成 15-29 年度)	○浜崎 志帆 宮崎 悦子 日高 千恵	第 55 回全国衛生化学 技術協議会年会	11/29 ～30	横浜市開港記念会 館・ワークピア横 浜 (横浜市)	11)
福岡市家庭可燃ごみにおける手つかず 食品排出状況調査 (第 2 報)	○前田 茂行 荒巻 裕二 岡本 拓郎	第 40 回全国都市清掃 研究・事例発表会	1/22 ～25	宮崎市民プラザ (宮崎県宮崎市)	12)
福岡市における熱中症救急搬送と気象 条件等との関連	○松本 弘子 藤瀬 朋子 宇野 映介	大気環境学会九州支 部第 19 回発表会	3/1	アクロス福岡 (福 岡市)	13)

## 学会等口頭発表抄録

### 1) 苦情相談分析事例の紹介

保健科学課 戸渡 寛法・安川 幸恵・宮本 道彦・  
小出石 千明・浜崎 志帆・宮崎 悦子

平成 30 年度食品衛生研究発表会

平成 27～29 年度の 3 年間に、本市内の保健所に持ち込まれた食品に関する苦情相談のうち 42 件について分析を行った。

辛子明太子に混入したプラスチック様異物の事例では、エネルギー分散型 X 線分析装置 (EDS) による元素組成分析結果等から、異物はソーダ石灰ガラス片であると推察された。おにぎりに混入した金属異物の事例では、EDS による元素組成分析結果等から、異物は歯科治療用の金属製詰め物であると推察された。チャーハンに混入したヒトの爪様異物の事例では、フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR) による赤外吸収スペクトル分析結果等から、異物はカニの筋であると推察された。黒大豆を調理中に発見されたゴム状異物の事例では、FT-IR による赤外吸収スペクトル分析結果やヨウ素でんぷん反応の結果等から、異物はでんぷんを主成分とする物質であると推察された。

### 2) セアカゴケグモは寒さに弱いのか?! ～耐寒性実験結果報告～

環境科学課 益尾 実希

第 10 回福岡市技術研究発表会

本市では、市民の安全確保のためにセアカゴケグモの定期的駆除を実施している。寒さに弱いと言われているセアカゴケグモであるが、冬季においても発見・駆除されていることから効果的な駆除等に役立つため耐寒性を調査した。本市の過去 10 年間の最低気温である  $-4^{\circ}\text{C}$  では 85% の個体が生存し、全ての個体が死滅した温度は  $-8^{\circ}\text{C}$  であった。以上の結果から、本市において通常の冬季の気温ではセアカゴケグモが越冬することが判明した。セアカゴケグモは 5 月頃から産卵を開始し、約 20 日で孵化するため、越冬する個体が多いと夏季に爆発的に増殖する。このことから産卵開始前である冬季も駆除を行う現行の取り組みを継続することが効果的であることが分かった。

### 3) 加熱加工食品におけるアレルギー物質 (小麦) 遺伝子検査法の改良

保健科学課 宮本 道彦・宮崎 悦子

第 10 回 福岡市技術研究発表会

食物アレルギーの原因食品である小麦の確認検査において、通知による遺伝子検査法 (PCR 法、以下「従来法」

とする。) よりも検出感度及び精度の向上と検査時間の短縮を図ることを目的としてリアルタイム PCR 法 (以下、「qPCR 法」とする。) による検査法を検討した。

その結果、qPCR 法を導入することにより、従来法と比較して小麦遺伝子の検出感度が 10 倍程度向上し、加熱加工食品中の小麦遺伝子の検出精度も向上した。また、検査時間が最大 1 日短縮され、違反発見時において「より迅速」かつ「より適切」な行政対応が可能となった。

### 4) 福岡市における使用済小型電子機器回収ボックスの設置場所別回収量

環境科学課 岡本 拓郎・荒巻 裕二・前田 茂行

第 29 回廃棄物資源循環学会研究発表会

本市では、平成 25 年 8 月から本格的に小型家電の回収事業を実施しており、現在市内 66 箇所に回収ボックスを設置している。今回、各ボックスにおける回収量の推移を解析した結果、設置場所の分類により回収量に差があることが分かった。回収開始当初から、回収量が最も多かったのは「複合商業施設」であった。一方、「大学」が最も少なく、「大学」での設置については検討の必要がある。回収量の増加率が高い「駅」では、定期券利用率が高いほうが回収量は多いことから、反復利用の頻度が重要な要因と考えられ、今後、新たな設置場所としては、反復して利用される図書館などが有効と考えられる。また、「公共施設」の各区役所で比較した結果、資源物回収ボックスと併設したほうが効果的であった。

これらのことから、不特定多数の人が反復継続して利用することを念頭に置き、現状のボックス数でも設置場所を見直すことで、回収量を増やす余地が十分ある。

### 5) 集じん灰へのキレート剤適正添加率及び鉛溶出濃度の経時変化調査

環境科学課 大野 拓生・小原 浩史

西部工場 田代 武夫

第 29 回廃棄物資源循環学会研究発表会

一般廃棄物焼却処理により発生する集じん灰は有害な重金属類を含むため、廃棄物処理法で特別管理一般廃棄物に指定されており、埋立処分を行うにあたっては環境省令で定められた溶出基準を満たすよう無害化処理を行う必要がある。各清掃工場ではその処理としてキレート剤添加による重金属固定を行っている。このキレート剤の適正添加率を検討し薬品費を削減する目的でキレート剤の銘柄による重金属固定効率比較を実施した。また、重金属溶出濃度に応じたキレート剤適正添加率を検討するための実態調査として集じん灰からの鉛溶出濃度の経時を調査した。

結果は、キレート剤の鉛固定効率は銘柄による大差はなくいずれのキレート剤も注入率 2%で埋立基準を満たした。集じん灰鉛溶出濃度の経時変化については、値の変動が大きく、1 日のうち数時間単位で濃度が大きく変化しており、自己搬入ごみとの関連性が推測された。

## 6) 福岡市における熱中症救急搬送と気象条件との関連に関する調査研究

環境科学課 藤瀬 朋子

第 44 回九州衛生技術協議会大気分科会

平成 25 年から平成 29 年の本市における熱中症救急搬送者の発生状況や気象条件について解析した。男女とも搬送者数が最も多かったのは平成 25 年で、すべての年で女性よりも男性の搬送者数が多かった。性別・年齢階級別の搬送者数の割合は、男性は 18～64 歳が 50%と最も多く、女性は 65 歳以上が 48%で最も多かった。男性で成人が多いのは、男性で屋外労働作業者が多いといった男女の社会的な違いが影響していると考えられる。覚知時刻別搬送者数の割合は、日中に搬送者が多く発生しているが、夜間の発生もみられた。年齢階級別・発生場所別搬送者数の割合は、0～17 歳では半数が教育機関で発生しており、65 歳以上では一般住宅・共同住宅を合わせると約 6 割が住宅で発生していた。日々の行動パターンの違いが影響していると考えられた。

覚知時気温と年齢階級別搬送者数は、全階級の合計では気温が 33℃の時に搬送者数が最も多かった。年齢階級別での差は見られなかった。

本市の校区別の全年齢の搬送者数は、昼間人口が多い東区、博多区、中央区で 40 人以上の校区があるものの、他の行政区においても搬送者数が多い校区が見られた。校区によって人口が異なることから、単純に比較はできないが、搬送者数が多い校区と少ない校区との間に何らかの潜在的要因がある可能性が考えられる。

## 7) 福岡市における CRE の届出状況と CPE の検出状況

保健科学課 阿部 有利・渡部 高貴・本田 己喜子  
第 44 回九州衛生技術協議会細菌分科会

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) 感染症は 5 類全数把握疾患で、本市では届出のあった全例を対象に収集菌株の検査を実施している。今回、平成 29 年 5 月から平成 30 年 6 月までに本市内で届出された CRE73 株について、PCR 法による主要なカルバペネマーゼ遺伝子の検出、阻害剤を用いた  $\beta$ -ラクタマーゼ産生性の確認 (ディスク法) 及び菌種同定を実施した。

届出された感染症の類型は、肺炎、尿路感染症、菌血症・敗血症の順に多く、分離検体は血液、喀痰、尿、胆

汁の順に多かった。分離された菌種は、*Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumonia* の順に多く、*Enterobacter* 属が全体の 7 割以上を占めていた。

検出されたカルバペネマーゼ遺伝子は全て IMP-1 型で、分離数の多い *E.cloacae* はカルバペネマーゼ遺伝子検出率が 34.5%であったが、*E.aerogenes* は全てカルバペネマーゼ遺伝子非検出であった。*C.frendii*, *S.marcescens*, *K.pneumoniae* は分離数が少ないもののカルバペネマーゼ遺伝子の検出率は高かった。また、ディスク法での表現型と遺伝子検査の結果に矛盾がみられたものはなかった。

今回検査を実施した CRE73 株のうちカルバペネマーゼ遺伝子保有株 (CPE) は 20 株 (27.4%) で、検出された遺伝子 IMP-1 型は国内での分離頻度が高い型であった。CPE は腸内細菌科の菌種を超えて耐性遺伝子が拡散する可能性があるため、院内感染等の対策上、今後も検査を継続し CPE の検出状況を把握していく必要がある。

## 8) セアカゴケグモから市民を守ろう！～生態に関する調査研究及び対策～

環境科学課 益尾 実希・山崎 亜弓・新田 千穂・上尾 一之

平成 30 年度福岡県内保健環境研究機関合同成果発表会

セアカゴケグモは特定外来生物に指定されており、咬まれると激しい痛み、嘔吐等の症状を引き起こす。当所では、効果的な駆除方策の検討等を目的として、生態調査及び耐寒性試験を行った。生態調査を行ったところ、冬季には排水溝のグレーチング下等の閉鎖的な空間に生息し、夏季には階段の隅やフェンス等、開放的な空間でも生息すること、セアカゴケグモの幼体はゲジやハサミムシに捕食されること分かった。耐寒性を調査したところ、本市の過去 10 年の最低気温である -4℃では 85%の個体が生存できることが分かった。以上の結果から定期駆除の際にはセアカゴケグモの幼体を捕食する他の生物を殺さないようにすること、冬季も駆除を行うことが重要であることが分かった。

## 9) 媒介蚊からのデングウイルス RNA 抽出法の検討

保健科学課 和佐野 ちなみ

平成 30 年度福岡県内保健環境研究機関合同成果発表会

平成 26 年 8 月にデング熱の国内感染がおよそ 70 年ぶりに報告された。国際的な人の移動の活発化に伴い、国内での感染があまり見られない感染症について、海外から持ち込まれる事例が増加しており、患者発生時の体制を十分整えておく必要がある。

従前より、デングウイルスの検査について臨床検体に関しては、リアルタイム RT-PCR 法により行っているところであるが、蚊を検体とした場合の検査については実績がないことから、PCR 検査の前処理方法としての蚊の破砕方法、RNA 抽出及び精製方法について検討を行った。

その結果、比較した破砕法の中では、CKMix ビーズを用いたビーズ式破砕機での破砕が最も良好であった。また、抽出精製の方法については、フェノール・クロロホルム法で抽出、スピнкаラムで精製する方法が最も良好な結果であった。しかし、スピнкаラムのみで抽出精製を行った場合との Ct 値の差は平均で 0.5 程度と大きいものではなく、操作の簡便さは重要であることから、多数の検体を同時に処理する場合には、スピнкаラム法のみで抽出精製する方法が最も適していると考えられた。

## 10) LC-MS/MS を用いた米飯中セレウリドの迅速検査法の検討

保健科学課 河野 嘉了・藤井 優寿・藤岡 栄子・日高 千恵

第 55 回全国衛生化学技術協議会年会

国内におけるセレウス菌による食中毒は嘔吐型が大半であり、原因食品は米飯類やスパゲッティなどのデンプン食品が多い。本菌による嘔吐型食中毒の特定には原因物質であるセレウリド（以下、「CER」とする。）の迅速な検査が必要である。そこで LC-MS/MS を用いた CER 検査法の迅速化を図るため、米飯を用いて分散固相を使用した精製方法の検討及び添加回収試験を行った。

その結果、分散固相は Bondesil-C18 40 μm を使用し、添加量を 0.1 g とすることで高い回収率が得られた。したがって、本法は米飯中の CER の迅速検査法として使用できると考えられた。

## 11) 福岡市における特定原材料の検査結果（平成 15—29 年度）

保健科学課 浜崎 志帆・宮崎 悦子・日高 千恵  
第 55 回全国衛生化学技術協議会年会

本市では、平成 15 年度に、小麦の混入したビーフンによる健康被害が発生したことをきっかけに特定原材料の検査を開始した。平成 15 年度から平成 29 年度までに 702 検体の特定原材料の検査を行い、50 検体がスクリーニング検査陽性と判定された。当該 50 検体のうち、小麦 4 検体、卵 2 検体、乳 1 検体及びえび・かに 1 検体の計 8 検体については確認検査を実施した。そのうち、6 検体は陽性であったが、小麦 2 検体は陰性となった。当初は卵及び小麦の 2 項目で始めた検査であるが、平成 28 年度より毎年 7 項目全ての検査を実施しており、今後也表示

の適正化のために検査体制を強化していきたい。

## 12) 福岡市家庭可燃ごみにおける手付かず食品排出状況調査（第 2 報）

環境科学課 前田 茂行・荒巻 裕二・岡本 拓郎  
第 40 回全国都市清掃研究・事例発表会

本来食べられるのにもかかわらず捨てられてしまう食品ロスは、国内外で注目されている問題である。国際的には、国連持続可能な開発目標（SDGs）のターゲットの一つに食品ロスの削減が掲げられており、国内では、第四次循環型社会形成推進基本計画（平成 30 年 6 月 19 日閣議決定）において、家庭系食品ロス量について、2030 年度までに 2000 年度比で半減という削減目標が定められた。

家庭系食品ロス削減施策を推進していくためには、家庭で発生している食品ロスの実態を把握していくことが重要であり、本市では平成 26 年度後期から、家庭系可燃ごみ中に排出された手付かず食品の排出状況について調査している。

今回の調査で、本市では手付かず食品の排出が、家庭系可燃ごみの全量中の 4.1%、厨雑芥類中の 13.5%であった。これより、年間 11,000 t 程度の手付かず食品が家庭から排出されていると推計され、本調査手法及び結果を今後の食品ロス削減施策の成果指標等として活用することを考えている。

また、手付かず食品の排出として、果物・野菜、菓子が多く、賞味期限切れの排出のうち約 25%が期限日を 6 ヶ月以上経過してからの排出、容量の大きいゴミ袋を使用する排出の方が手付かず食品を排出しやすい傾向がある等の本調査結果を、今後の市民啓発施策検討に活用したい。

## 13) 福岡市における熱中症救急搬送と気象条件等との関連

環境科学課 松本 弘子・藤瀬 朋子・宇野 映介  
大気環境学会九州支部第 19 回発表会

平成 25 年から平成 30 年の本市における熱中症救急搬送者の発生状況や気象条件について解析した。本市の熱中症搬送者の発生状況として、女性より男性の搬送者が多く、年齢階級別では、男性は 18～64 歳、女性は 65 歳以上の搬送割合が多かった。発生場所別では 0～17 歳では半数が教育機関、65 歳以上では約 6 割が住居で発生していた。熱中症発生と気象条件については、覚知時気温では 32℃の時に搬送者が最も多く、日最高気温が 31℃を超えると搬送者が急増する傾向が見られた。校区別の搬送者の分布については、昼間人口の多い東区、博多区、中央区で搬送者が 50 人以上の校区があり、他の行政区で

も搬送者が多い校区が見られたことから、搬送者が多い 能性が考えられた。  
校区と少ない校区との間に何らかの潜在的要因がある可

## IX 技術研修等

## 1 指導研修

### 1) 研修生受入

研修・実習内容	日程	研修生・実習生	対応課
新任食品衛生監視員技術研修会	7/19～20	本市新任食品衛生監視員 13名	保健科学課
インターンシップ研修	8/6	筑陽学園高等学校, 福岡常葉高等学校 計2名	環境科学課
インターンシップ研修	8/27～8/30	九州産業大学 2名	環境科学課, 保健科学課
家畜衛生・公衆衛生獣医師インターンシップ	8/29	各大学獣医学部学生 4名	保健科学課
福岡市中学生「職場体験学習」	8/29～30	松崎中学校(2年生) 2名	環境科学課
職場体験研修	9/18, 10/3	市職員(技術職) 3名	環境科学課
職場体験研修	10/4	市職員(技術職) 1名	環境科学課
インターンシップ研修	2/20	佐賀大学 2名	環境科学課, 保健科学課
家畜衛生・公衆衛生獣医師インターンシップ	2/27	各大学獣医学部学生 2名	保健科学課

## 2 学会，研修等派遣

### 1) 学会等

用 務	日 程	主 催	派 遣 先	派 遣 職 員 数
第65回福岡県公衆衛生学会	5/17	福岡県公衆衛生学会	福岡市	保健科学課 2名
第27回環境化学討論会	5/22～24	日本環境化学会	沖縄県那覇市	環境科学課 1名
Ⅱ型共同研究「海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究」平成30年度全体会議	6/27～28	国立環境研究所及び地方環境研究所	神戸市	環境科学課 1名
衛生微生物技術協議会第39回研究会	7/5	衛生微生物技術協議会	滋賀県大津市	保健科学課 2名
平成30年度食品衛生研究発表会	7/12	福岡市	福岡市	保健科学課 2名
第10回福岡市技術研究発表会	8/9	福岡市	福岡市	環境科学課 11名 保健科学課 5名
Ⅱ型共同研究「里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討」平成30年度第1回連絡会議	8/28～29	国立環境研究所及び地方環境研究所	東京都江東区	環境科学課 1名
第1回SFTS研究会・学術集会	9/8～9	日本SFTS研究会	東京都新宿区	保健科学課 1名
第59回大気環境学会年会	9/12～14	大気環境学会	福岡県春日市	環境科学課 3名
第29回廃棄物資源循環学会	9/12～14	一般社団法人廃棄物資源循環学会	名古屋市	環境科学課 2名
平成30年度地域保健総合推進事業地方衛生研究所地域レファレンスセンター会議	10/2～3	地方衛生研究所全国協議会	熊本市	保健科学課 1名
平成30年度化学物質環境実態調査分析法開発検討会議系統別部会（第一部会）（第1回）	10/9～10	環境省	東京都港区	環境科学課 1名
ミャンマーウォーター2018	10/9～15	ミャンマーヤンゴン市	ミャンマーヤンゴン市	環境科学課 1名
第44回九州衛生環境技術協議会	10/11～12	九州衛生環境技術協議会	鹿児島県鹿児島市	環境科学課 3名 保健科学課 4名
平成30年度県内保健環境研究機関合同成果発表会	11/2	福岡市保健環境研究所，福岡県保健環境研究所及び北九州市保健環境研究所	北九州市	環境科学課 7名 保健科学課 7名
平成30年度地域保健総合推進事業地方衛生研究所地域専門家会議	11/7	地方衛生研究所全国協議会	熊本市	保健科学課 1名



第22回腸管出血性大腸菌感染症研究会	11/8～9	腸管出血性大腸菌感染症研究会	東京都新宿区	保健科学課 1名
平成30年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部 自然毒部会研究発表会	11/9	地方衛生研究所全国協議会近畿支部	神戸市	保健科学課 1名
第114回日本食品衛生学会学術講演会	11/15	日本食品衛生学会	広島市	保健科学課 2名
第45回環境保全・公害防止研究発表会	11/15～16	環境省, 全国環境研究協議会及び島根県	島根県松江市	環境科学課 1名
平成30年度地域保健総合推進事業全国疫学情報ネットワーク会議	11/16	地方衛生研究所全国協議会	東京都新宿区	保健科学課 1名
平成30年度化学物質環境実態調査分析法開発検討会議系統別部会(第一部会)(第2回)	11/26～27	環境省	大阪市	環境科学課 1名
Ⅱ型共同研究「高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究」における研究推進会議	11/29～30	国立環境研究所及び地方環境研究所	札幌市	環境科学課 1名
第55回全国衛生化学技術協議会年会	11/29～30	全国衛生化学技術協議会	横浜市	保健科学課 2名
第11回日本カンピロバクター研究会総会	12/1～2	日本カンピロバクター研究会	徳島県徳島市	保健科学課 1名
統計数理研究所共同研究「統計学的アプローチによる問題解決のための環境化学分析の最適化・高度化に関する研究集会」	12/13～14	統計数理研究所	東京都立川市	環境科学課 1名
Ⅱ型共同研究「PM <sub>2.5</sub> の環境基準超過をもたらす地域的/広域的汚染機構の解明」拡大リーダー会合	12/20～21	国立環境研究所及び地方環境研究所	茨城県つくば市	環境科学課 1名
2018年度福岡から診る大気環境研究所研究会	1/13～14	福岡から診る大気環境研究所	福岡市	環境科学課 2名
化学物質環境実態調査 環境科学セミナー	1/21～22	環境省	東京都墨田区	環境科学課 1名
第40回全国都市清掃研究・事例発表会	1/22～25	公益社団法人全国都市清掃会議	宮崎県宮崎市	環境科学課 1名
第32回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	1/24～25	公衆衛生情報研究協議会	岡山市	保健科学課 2名
Ⅱ型共同研究「里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討」平成30年度第2回連絡会議	1/31～2/1	国立環境研究所及び地方環境研究所	浜松市	環境科学課 1名
平成30年度化学物質環境実態調査分析法開発検討会議系統別部会(第一部会)(第3回)	2/25～26	環境省	東京都港区	環境科学課 1名

平成30年度大気環境学会九州支部第19回研究発表会 室内環境学会九州支部第12回研究発表会	3/1	大気環境学会九州支部	福岡市	環境科学課 2名
平成30年度地域保健総合推進事業九州ブロック模擬訓練事業結果検討会議	3/1	地方衛生研究所全国協議会	熊本市	保健科学課 2名
第53回日本水環境学会年会	3/6～9	公益財団法人日本水環境学会	山梨県甲府市	環境科学課 1名
日本農薬学会第44回大会	3/11～13	日本農薬学会	名古屋市	保健科学課 1名

## 2) 研修等

用 務	日 程	主 催	派 遣 先	派 遣 職 員 数
平成30年度 課題分析研修Ⅱ (底生動物)	4/9～13	環境省	埼玉県所沢市	環境科学課 1名
第42回質量分析講習会	6/20～21	一般財団法人日本質量分析学会主催	福岡市	保健科学課 1名
病原体等の包装・運搬講習会	6/22	厚生労働省	福岡市	保健科学課 3名
食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者等研修会	6/27～28	厚生労働省	東京都千代田区	保健科学課 1名
第6回FDSC食品衛生精度管理セミナー	6/29	一般財団法人食品薬品安全センター	東京都大田区	保健科学課 1名
平成30年度 生物多様性担当者研修 (第1回)	7/5	福岡県	福岡県太宰府市	環境科学課 1名
オフレーパー研究会 第8回勉強会	7/17	一般財団法人オフレーパー研究会	東京都板橋区	保健科学課 1名
福岡県清掃協議会研修会	7/20	福岡県清掃協議会	福岡市	環境科学課 1名
平成30年度 特定機器分析研修Ⅰ (ICP-MS) (第2回)	7/23～8/3	環境省	埼玉県所沢市	環境科学課 1名
日本医療研究開発機構委託研究開発費 感染症実用化研究事業 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技術研修	7/29～30	国立感染症研究所	東京都新宿区	保健科学課 1名
第59回分析化学講習会	8/7～10	日本分析化学会九州支部	福岡市	保健科学課 2名
TOC-L/TOC-Vメンテナンス講習会	8/10	株式会社島津製作所	福岡市	環境科学課 1名
新技術等研修会	9/5	環境局施設部工場整備課	福岡市	環境科学課 1名
病原微生物やウイルスを検出するためのハンズオントレーニング	9/12～13	ライフテクノロジーズジャパン株式会社	東京都港区	保健科学課 1名

平成30年度 特定機器分析研修 Ⅱ (LC/MS/MS) (第2回)	9/30～10/5	環境省	埼玉県所沢市	環境科学課 1名
平成30年度貝毒分析研修会	10/2～5	国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所	横浜市	保健科学課 1名
平成30年度地方衛生研究所HIV検査技術研修会	10/11	厚生労働科学研究「HIV検査受検勧奨に関する研究(今村班)」	東京都新宿区	保健科学課 1名
食品化学シンポジウム	11/1	日本食品化学学会	東京都渋谷区	保健科学課 1名
厚労省通知法による腸管出血性大腸菌検査及び食中毒検査への応用に関する実習	11/29～12/1	公益社団法人 日本食品衛生協会	東京都町田市	保健科学課 1名
廃棄物資源循環学会九州支部施設研修会	12/1	廃棄物資源循環学会九州支部	北九州市	環境科学課 1名
第7回FDSC食品衛生精度管理セミナー	12/7	一般財団法人食品薬品安全センター	東京都渋谷区	保健科学課 1名
残留農薬分析国際交流会特別セミナー	12/18	残留農薬分析国際交流会	東京都千代田区	保健科学課 1名
平成30年度廃棄物処理施設技術管理者講習	1/15～24	一般財団法人日本環境衛生センター	福岡県大野城市	環境科学課 1名
平成30年度衛生薬業センター健康危機管理研修	1/18	衛生薬業センター	佐賀県佐賀市	保健科学課 1名
平成30年度 精度管理技術研修「ノロウイルス検査(パンソルビントラップ法)技術研修会」	2/6～8	鹿児島県環境保健センター	鹿児島県鹿児島市	保健科学課 1名
平成30年度 大気分析研修	2/13～3/1	環境省	埼玉県所沢市	環境科学課 1名
平成30年度地方衛生研究所全国協議会衛生化学分野研修会	2/18	地方衛生研究所全国協議会	川崎市	保健科学課 1名
平成30年度希少感染症診断技術研修会	2/19～20	国立感染症研究所	東京都新宿区	保健科学課 2名
基礎からわかるリアルタイムPCRハンズオントレーニングⅡ	2/22	ライフテクノロジーズジャパン株式会社	東京都港区	保健科学課 1名
2018年度レジオネラ属菌検査セミナー	3/12	日水製薬株式会社	東京都文京区	保健科学課 1名
有害重金属廃棄物の長期管理・処分に関するセミナー	3/18	一般社団法人廃棄物資源循環学会	東京都千代田区	環境科学課 1名
中小廃棄物処理施設における廃棄物エネルギー回収方策等にかかる説明会	3/19	環境省	東京都港区	環境科学課 2名

### 3 共同研究

内 容	共同研究者（代表者）
高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究	国立環境研究所，24自治体環境研究所
海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究	国立環境研究所，19自治体環境研究所
里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討	国立環境研究所，11自治体環境研究所
PM <sub>2.5</sub> の環境基準超過をもたらす地域的／広域的汚染機構の解明	国立環境研究所，47自治体環境研究所
平成30年度厚生労働科学研究課題（食品の安全確保推進研究事業） 「食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究」	国立医薬品食品衛生研究所（穂山 浩）

### 4 国際技術協力

福岡市は、福岡市環境基本計画（第三次）において国際環境協力の推進を掲げており、当所での研修等も、海外からの長期研修受け入れのカリキュラムの一つとして組み込まれている。平成30年度は、廃棄物処理や環境保全等に関する福岡の環境技術・ノウハウについて、姉妹都市であるミャンマーのヤンゴン市の研修生1名を受け入れ、専門技術について講義や実習を実施した。

研修・実習内容	日 程	対 応 課
廃棄物関係技術研修・実習	7～10月 (4日)	環境科学課
水質関係技術研修・実習	7～10月 (4日)	環境科学課，保健科学課
大気関係技術研修・実習	10月 (2日)	環境科学課
生物関係技術研修・実習	10月 (1日)	環境科学課

## 5 健康危機管理のための検査体制の強化

研修・訓練名	内容	日程	受講者
危機管理（有害金属）訓練	・有害金属が混入した加工食品の検査	4/29～5/9	保健科学課 6名
危機管理（フグ毒）訓練	・フグ毒による食中毒が疑われる場合の検査	5/15, 1/16	保健科学課 5名
NBC事案対応連携強化に向けた消防局との合同訓練 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機動救助隊施設及び車両紹介</li> <li>・消防局検知訓練及び当所からのアドバイス</li> <li>・消防局防護服脱衣訓練及び当所からのアドバイス</li> <li>・生物剤の基礎教養（座学）</li> <li>・平成26年度消防局等による合同訓練DVD視聴</li> </ul>	10/18	環境科学課 12名 保健科学課 12名
危機管理（農薬）訓練	・農薬が混入した加工食品の検査	10/19	保健科学課 5名
危機管理（防護服着脱）訓練	・防護服着脱訓練	12/4	保健科学課 10名
危機管理（植物性自然毒）訓練	・植物性自然毒を含有する食品による食中毒が疑われる場合の検査	1/15～17	保健科学課 6名
NBC事案対応連携強化に向けた消防局との合同訓練 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消防局機動救助隊による検体採材及び搬送訓練</li> <li>・保健環境研究所による検体受入れ及び検査訓練</li> </ul>	3/7	環境科学課 12名 保健科学課 12名
鳥・ブタ由来インフルエンザウイルスの国内外の流行状況について（研修）	・鳥・ブタ由来インフルエンザウイルスの国内外の流行状況	3/20	保健科学課 10名

## 編集委員

佐野由紀子 ・ 日高 千恵 ・ 木下 誠 ・ 松本 弘子  
松永 典久 ・ 佐藤 秀樹 ・ 上田 浩一 ・ 吉田 聖  
山崎 亜弓 ・ 古賀 舞香 ・ 小出石千明 ・ 田中 志歩  
三島 桂子

---

## 福岡市保健環境研究所報 (ISSN 1343-3512) 第 44 号

平成30年度版

発行所 福岡市保健環境研究所

〒 810-0065 福岡市中央区地行浜 2 丁目 1 番 3 4 号

T E L 092(831)0660 (代)

F A X 092(831)0726

<https://www.city.fukuoka.lg.jp/kankyo/hokanken/index.html>

(所報Web版を掲載しておりますのでご参照下さい)

印刷所 城島印刷株式会社

〒 810-0012 福岡市中央区白金 2 丁目 9 - 6

T E L 092(531)7102

---

**Annual Report**  
**of**  
**Fukuoka City Institute**  
**of Health and Environment**

Volume 44

December 2019

福岡市保環研報
---------

Ann.Rep.Fukuoka Inst. of Health and Environment
--

Fukuoka City Institute of Health and Environment

2-1-34 Jigyohama

Chuo-ku Fukuoka Japan

<http://www.city.fukuoka.lg.jp/kankyo/hokanken/index.html>