

# 島根県保健環境科学研究所報

第 61 号  
令和 元年

Report of  
the Shimane Prefectural Institute of  
Public Health and Environmental Science

No.61  
2019

島根県保健環境科学研究所

## は じ め に

当研究所は、県民の公衆衛生向上と環境生活の保全を図るため、保健、環境、健康福祉情報に関する科学的・技術的な中核機関として、「調査研究」「試験検査」「情報の収集・解析・提供」「研修指導」に取り組んでいます。

特に保健分野では、新型コロナウイルスの国内蔓延により、感染症による健康危機が大きくクローズアップされ、人々の行動自粛にまで及ぶ社会的最重要課題となっています。

当所は、新型コロナウイルスのリアルタイムPCR検査ができる県内唯一の行政機関として、県民の方々に健康被害ができるだけ及ばないよう積極的疫学調査の基盤となる安全かつ適正な検査の持続的実施に努めています。

また、感染症発生動向調査に基づく情報収集と還元、感染症や食中毒の病原体の探索などを通じ、迅速な感染傾向の把握や情報提供、再発防止対策の一端を担っています。さらに、ヒトと動物の健康課題を一体として扱うワンヘルスの取り組みとして、近年県内で増加傾向にあるSFTS（重症熱性血小板減少症候群）や日本脳炎をはじめとするダニや蚊が媒介する疾患、薬剤耐性菌などの調査・研究を進め、国内外で起こりうる新興・再興感染症に対応すべく、備えています。

環境分野では、自然環境の顕著な変化が散見されることから、宍道湖・中海における汚濁メカニズムや水草の大量繁茂などの要因解明、公共用水域における水質の常時監視、PM2.5や光化学オキシダントなどの大気汚染物質の監視や成分分析、高濃度事象についての要因分析などに取り組んでいます。

健康福祉情報分野では、県や市町村の各種計画策定の支援、施策の評価など情報分析機関としての役割を果たすべく、SHIDS（島根県健康指標モニタリングシステム）の運用など、人口動態統計や保健・医療、介護・福祉分野の情報収集・解析・提供に取り組んでいます。また、地域包括ケア推進のため、各々の地域における健康づくりや介護予防の課題や各種取り組みの評価などの見える化を進め、医療専門職の技術研修などを通じて、県や市町村の人材育成にも力を入れています。

このように、各分野において、当研究所に課せられた責務を果たしつつ、県民の健康や生活環境改善に向けた取り組みが一步先に進むよう、科学的・技術的な中核機関としての機能を発揮できるよう、日々努めてまいります。

本報告書は、当研究所の活動の成果に関し、令和元年度の実績をまとめたものです。

是非ご一読いただきご意見・ご提言をお寄せいただくとともに、引き続きご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

令和 3 年 3 月

島根県保健環境科学研究所長  
近 藤 一 幸

# 目 次

1. 沿 革 .....	1
2. 施 設 .....	1
2. 1 位 置 .....	1
2. 2 敷地と建物 .....	1
2. 3 部門別内訳 .....	2
3. 機 構 .....	3
3. 1 組織と分掌 .....	3
3. 2 配置人員 .....	3
3. 3 業務分担 .....	4
3. 4 人事記録 .....	4
4. 決 算 .....	5
4. 1 令和元(平成 31)年度歳入 .....	5
4. 2 令和元(平成 31)年度歳出 .....	5
5. 新規購入備品 .....	7
5. 1 機 器 .....	7
5. 2 図書(備品) .....	7
5. 3 学 術 雑 誌 .....	7
6. 行 事 .....	8
6. 1 学会・研究会 .....	8
6. 2 研 修 会 .....	9
6. 3 所 内 関 係 .....	10
7. 検 査 件 数 .....	11
8. 発 表 業 績 .....	13
8. 1 誌上発表 .....	13
8. 2 学会・研究会発表 .....	13
8. 3 令和元年度集談会 .....	15
8. 4 保環研だより .....	15

9. 業務及び調査研究報告	17
9. 1 総務企画課	18
9. 2 調査研究の企画調整	19
9. 3 検査等の事務の管理	21
9. 4 感染症情報センター	22
9. 5 健康福祉情報課	23
[学会・研究会発表抄録]	
島根県における脳卒中発症者の状況について～健康寿命延伸を目指して～	27
9. 6 細菌科	28
[資料]	
島根県で分離された <i>Salmonella</i> の血清型と年度別推移 (2019 年度)	30
島根県における結核菌の Variable-Number of Tandem-Repeats (VNTR) の試験結果 (2019 年度)	33
島根県におけるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) の試験結果 (2019 年度)	35
[学会・研究会発表抄録]	
島根県におけるネコ科及び野生生物の <i>Corynebacterium ulcerans</i> 保菌調査	37
同一由来株でベロ毒素産生能の異なる腸管出血性大腸菌 0157 が分離された 集団感染事例	37
腸管出血性大腸菌 0157 の IS629 プロファイルデータに基づく系統樹解析と Stx2 産生力価の比較	38
IS629 分布データの系統樹解析に基づくクラスター間の病原性評価と STEC 0157 の Clade 分類	39
島根県内で地域的に流行する CTX-M-27 産生大腸菌 Og6;ST73 の解析	40
9. 7 ウイルス科	41
[資料]	
インフルエンザ様疾患の流行状況 (2019/2020 年)	43
島根県におけるブタの日本脳炎ウイルス H I 抗体保有状況及び日本脳炎患者の 発生状況 (2019 年)	48
[学会・研究会発表抄録]	
島根県内のアライグマにおける SFTS ウイルス保有調査	49
野生動物やペット動物のウイルス性病原体の保有状況や感染経路について	49
9. 8 大気環境科	50
[資料]	
島根県における PM2.5 濃度の経年変動 (2014～2019 年度)	52
島根県における光化学オキシダント高濃度事象 (2019 年度)	63
島根県における光化学オキシダント生成に関する VOC 濃度の挙動 (2019 年度)	66
[学会・研究会発表抄録]	
島根県における光化学オキシダント濃度 8 時間値の日最高値の年間 99 パーセント タイル値について	68
島根県における光化学オキシダントの経年変動	68
通年観測データからみた島根県における PM2.5 濃度の推移	69
島根県における高濃度 PM2.5 出現時の気象状況について	69
隠岐及び松江における PM2.5 濃度の推移	70

9. 9 水環境科 ..... 71

[資料]

宍道湖・中海水質調査結果（2019年度） ..... 72  
宍道湖・中海の植物プランクトン調査結果（2019年度） ..... 79

[学会・研究会発表抄録]

島根県内の廃棄物最終処分場の安定化に関する調査研究 ..... 95  
空中ドローンを用いた宍道湖における水草等の繁茂状況調査 ..... 95  
宍道湖の水草・藻類問題 ..... 96  
近年宍道湖で発生したアオコについて ..... 96  
汽水湖中海における夏季の亜硝酸蓄積に関する研究 ..... 96  
ダム湖表層におけるヒドロキシルアミンの生成に関する研究 ..... 97  
空中ドローンを用いた宍道湖における水草等の繁茂状況調査 ..... 97  
ダム湖の表水層におけるNH<sub>2</sub>OHの生成起源に関する研究 ..... 98  
宍道湖のアオコ発生予測 ..... 98  
2017年に宍道湖で出現した *Aphanizomenon* 属の形態と増殖条件の検討 ..... 98



## 1. 沿革

明治 35 年 4 月	県警察部に衛生試験室、細菌検査室を設置
昭和 25 年 7 月	衛生部医務課所管のもとに「島根県立衛生研究所」を設置（庶務課、細菌検査科、理化学試験科）
昭和 34 年 6 月	松江市北堀町に独立庁舎を設置（既設建造物を買収改築）
昭和 36 年 8 月	庶務係が庶務課に改称
昭和 38 年 8 月	庶務課が総務課に改称
昭和 43 年 9 月	松江市大輪町に松江衛生合同庁舎が竣工し、同庁舎に移転
昭和 44 年 8 月	細菌検査科、理化学試験科を廃止し、微生物科、生活環境科並びに公害科を設置
昭和 45 年 8 月	微生物科、生活環境科、公害科の 3 科を廃止し、細菌科、ウイルス科、食品科、公害科並びに放射能科を設置
昭和 47 年 8 月	「島根県立衛生研究所」を「島根県立衛生公害研究所」に改称 公害科を環境公害科に改称
昭和 51 年 9 月	松江市西浜佐陀町 582 番地 1 の新庁舎へ移転
昭和 57 年 4 月	環境公害科を廃止し、大気科及び水質科を設置
昭和 59 年 4 月	細菌科、ウイルス科を廃止し、微生物科を設置
平成 10 年 4 月	企画調整・GLP 担当を配置
平成 12 年 4 月	「島根県立衛生公害研究所」を「島根県立保健環境科学研究所」に改称 企画調整・GLP 担当を企画調整担当、GLP 担当に分離 保健科学部、環境科学部、原子力環境センターを設置 微生物科を感染症疫学科に、食品科を生活科学科に、大気科を大気環境科に、水質科を水環境科に改称
平成 15 年 3 月	原子力環境センターが竣工し移転
平成 15 年 4 月	企画調整、GLP 担当を企画調整・GLP 担当と保健情報研修担当に再編
平成 16 年 4 月	フラット化・グループ化により各科を各グループに改称 総務課は総務企画情報グループに改称
平成 17 年 4 月	感染症疫学グループを廃止し、細菌グループ、ウイルスグループを設置
平成 19 年 4 月	生活科学グループを廃止し、食品化学スタッフを設置 放射能グループを廃止し、原子力環境センターに配置
平成 21 年 4 月	「島根県立保健環境科学研究所」を「島根県保健環境科学研究所」に改称
平成 22 年 4 月	食品化学スタッフを廃止し、業務を細菌グループに移管
平成 24 年 4 月	総務企画部を設置、原子力環境センターは原子力安全対策課に移管
平成 25 年 4 月	各グループを各科（課）に改称
平成 30 年 4 月	総務企画情報課を廃止し、総務企画課、健康福祉情報課を設置

## 2. 施設

### 2. 1 位置

松江市西浜佐陀町 582 番地 1	郵便番号	690-0122
北緯 35.4720°	電話	0852-36-8181 ~ 8188
東経 133.0158°	F A X	0852-36-8171
	E-mail	hokanken@pref.shimane.lg.jp
	Homepage	<a href="https://www.pref.shimane.lg.jp/admin/pref/chosa/hokanken/">https://www.pref.shimane.lg.jp/admin/pref/chosa/hokanken/</a>

### 2. 2 敷地と建物

敷地	9,771.07 m <sup>2</sup>	建物 延面積	4,958.80 m <sup>2</sup>
起工	昭和 50 年 3 月	竣工	昭和 51 年 9 月

## 2. 3 部門別内訳

(平成31年4月1日現在)

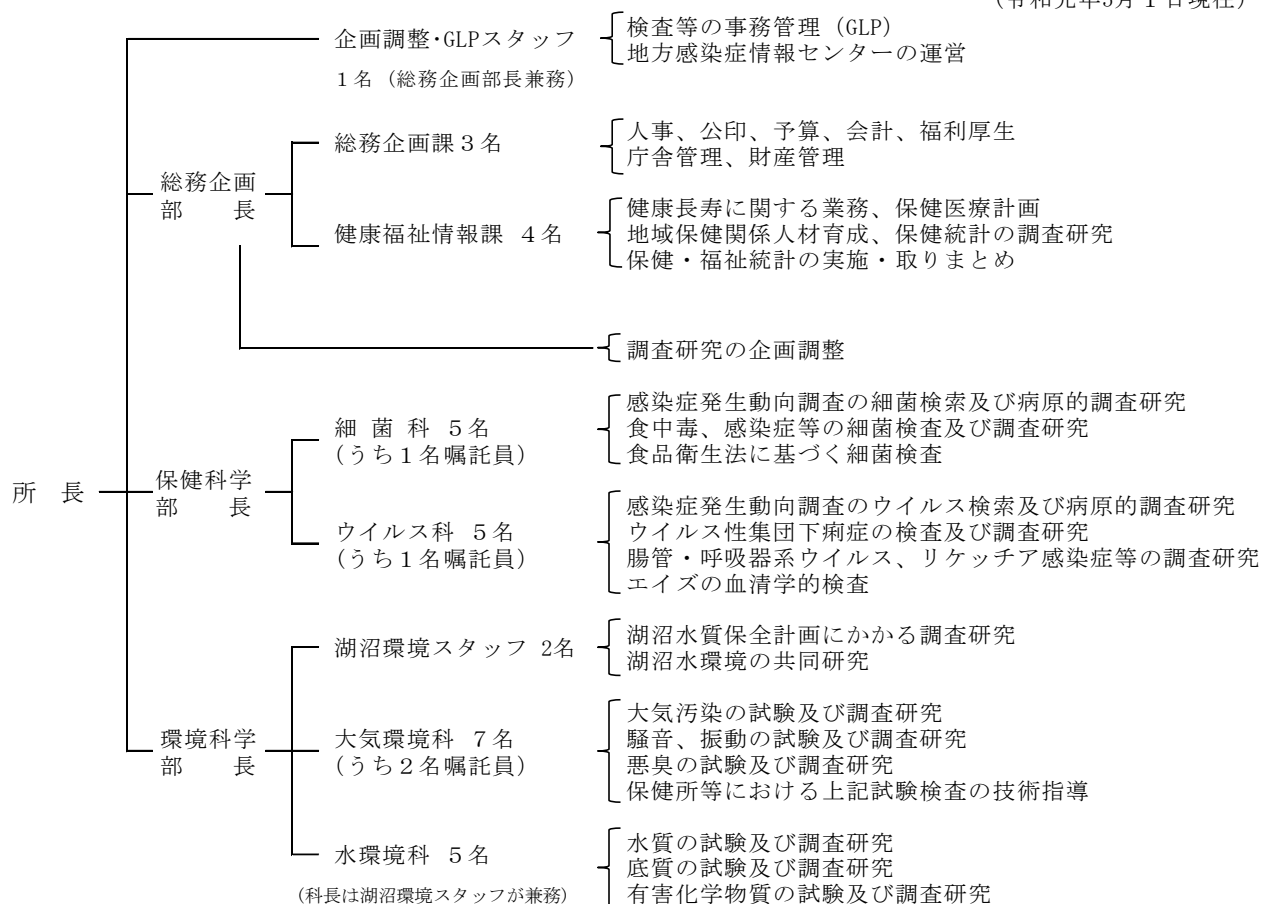
階	室名	面積(m <sup>2</sup> )	階	室名	面積(m <sup>2</sup> )	階	室名	面積(m <sup>2</sup> )	
1階	環境解析室	45.00	4階	Q F T 検査室	45.00	別棟	機械室	114.00	
	水質観測器材室	45.00		理化学第一実験室	90.00		変電室	38.00	
	環境科学実験室1	90.00		理化学第二実験室	45.00		管理室	15.00	
	環境科学実験室2	30.00		細菌科研究員室	45.00		非常用発電室	30.00	
	倉庫	17.50		遺伝子実験室④	22.50		原子力防災資材庫	45.00	
	大気観測器材室	25.00		遺伝子実験室①～③	90.00		監視制御室	30.00	
	空調機械室	20.00		G L P 細菌検査室	67.50		野外調査機器室	20.00	
	資料保管室	45.00		実験準備室	15.00		兎・モルモット飼育室	30.00	
	試料冷蔵保管室	15.00		プランクトン実験室	15.00		動物実験室	15.00	
	廊下その他	118.00		ガスクロ測定室	30.00		マウス飼育室	15.00	
	検体保管庫	4.55		天秤室	12.50		空調機械室	10.00	
	2階	所長室		45.00	原子吸光室		17.50	緬羊舎	12.00
		総務企画部事務室		90.00	空調機械室		25.00	ニワトリ・ガチョウ舎	6.00
		研修室		90.00	金属類分析室		30.00	ボンベ室	28.00
会議室		45.00	暗器分析室	15.00	廊下その他	52.00			
情報管理室		33.75	機器分析室	45.00	(別棟計)	460.00			
小会議室		45.00	薬品庫	15.00	独立棟	危険物庫	25.00		
図書室		90.00	廊下その他	86.00	特殊排水処理施設	248.58			
警備員室		15.00	5階	保管室	15.00	(独立棟計)	273.58		
ロッカー室		30.00		細菌実験室	135.00				
コピー室		15.00		病原体実験室	30.00				
空調機械室		25.00		ウイルス科研究員室	45.00				
休養室		30.00		蛍光抗体室	15.00				
部長・G L P 室		30.00		ウイルス検査室	75.00				
廊下その他		226.25		ウイルス実験室	45.00				
3階	水質第一実験室	90.00		第一無菌室	22.50				
	水質第二実験室	90.00		第二無菌室	22.50				
	水環境科研究員室	45.00		滅菌室	30.00				
	試料調製室	45.00		洗浄室	30.00				
	有機塩素分析室	15.00		恒温室	15.00				
	調査準備室	15.00		電子顕微鏡室	15.00				
	天秤室	12.50		動物実験室	15.00				
	栄養塩分析室	17.50	空調機械室	25.00					
	空調機械室	25.00	冷凍室	15.00					
	湯沸室	5.00	冷蔵室	15.00					
	大気実験室	90.00	空調冷凍機械室	30.00					
	大気機器分析室2	45.00	安全実験室	45.00					
	大気環境科研究員室	45.00	廊下その他	179.30					
	大気機器分析室1	30.00	屋階	空調機械室	25.00				
大気監視室	60.00		倉庫	5.00					
廊下その他	186.00		廊下その他	70.77					
		塔屋	E V 機械室	22.40					
			その他	26.14					
		(本棟計)		4,225.22					



### 3. 機 構

#### 3. 1 組織と分掌

(令和元年5月1日現在)



#### 3. 2 配置人員

(令和元年5月1日現在)

職 名	所 長	部 長	企画調整 ・ G L P	総務 企画課	健康福祉 情報課	細菌科	ウイ ルス科	湖沼環 境スタッフ	大 気 環境科	水環境 科	計
技術系職員	部 長	3									3
	医療調整監		(*1)								0
	調 整 監							1			1
	科(課) 長					1	1		1	(*1)	4
	専門研究員					1					1
	主任保健師					1					1
事務系職員	主任研究員						3	1	1	2	7
	研究員					2			2	2	6
	技 師					1					1
	所 長	1									1
嘱 託	課 長										1
	企 主				1						1
	画 員				2						2
合 計	1	3	1	3	4	5	5	2	6	4	34

(注) (\* )は兼務者で、合計に含まない

### 3.3 業務分担

(令和元年5月1日現在)

部 署	職 名	氏 名	分 掌 事 務
企画調整・GLP	所 長	近藤 一幸	所内業務の総括
	医療調整監	柳樂 真佐実	GLP業務、感染症情報センターの運営
総務企画部	嘱 託	景山 清一	感染症情報センター業務
	部 長	柳樂 真佐実	部内業務の総括、人事・職員の服務、調査研究の企画調整・運営、職務発明審査
総務企画課	課 長	小浜 隆志	課内業務の総括、安全衛生推進、所内企画調整会議運営、情報セキュリティ
	企 画 員	吉野 明実	予算、収入・支出事務、給与、福利厚生事務、庁舎管理
健康福祉情報課	企 画 員	池田 誠	庁舎管理、県有財産管理、総合防災情報システム管理、文部科学省科学研究費助成事業
	課 長	岩谷 直子	課内業務の総括、保健医療計画、健康長寿しまね、健やか親子しまねの評価・研究
保健科学部	主任保健師	藤谷 明子	地域保健関係人材育成、保健医療計画、健康指標モニタリング強化事業
	技 師	三島 裕子	保健医療計画、健康指標モニタリング強化事業、健やか親子しまね、脳卒中対策
細菌科	主 事	三浦 彰久	衛生行政報告例、地域保健・健康増進事業報告、患者調査、受療行動調査
	部 長	和田 美江子	部内業務の総括
ウイルス科	科 長	川瀬 遵	科内業務の総括、技術指導、GLP、感染症等の検査事務及び管理
	専門研究員	村上 佳子	食中毒・感染症等の微生物検査及び調査研究、食品衛生法に基づく細菌検査
ウイルス科	研 究 員	酒井 智健	食中毒・感染症等の微生物検査及び調査研究、結核検査、感染症発生動向調査
	研 究 員	小谷 麻祐子	食中毒・感染症等の微生物検査及び調査研究、薬剤耐性菌、環境水の細菌検査
ウイルス科	嘱 託	保科 健	食中毒・感染症等の微生物検査及び調査研究
	科 長	三田 哲朗	科内業務の総括、技術指導、感染症の検査事務及び管理、物品・毒劇物取扱主任事務
環境科学部	主任研究員	福岡 藍子	感染症発生動向調査のウイルス検索、食中毒・感染症等の検査及び調査研究
	主任研究員	藤澤 直輝	感染症発生動向調査のウイルス検索、感染症流行予測調査、ダニ媒介感染症の検査
湖沼環境スタッフ	主任研究員	辰己 智香	感染症発生動向調査のウイルス検索、麻しん・風しん検査
	嘱 託	平林 チェミ	試験検査業務補助
大気環境科	部 長	神門 利之	部内業務の総括、環境マネジメントシステム運用
	調整 監	織田 雅浩	湖沼環境の総合調整
水環境科	主任研究員	神谷 宏	湖沼研究の外部機関との連携、科研費
	科 長	藤原 誠	科内業務の総括、技術指導、大気汚染緊急対策
水環境科	主任研究員	金津 雅紀	大気環境監視、PM2.5、酸性雨測定、有害大気汚染物質調査
	研 究 員	園山 隼人	大気環境監視、PM2.5、有害大気汚染物質調査、航空機騒音監視調査
水環境科	研 究 員	小原 幸敏	大気環境監視、PM2.5、有害大気汚染物質調査、アスベスト調査
	嘱 託	後藤 宗彦	PM2.5、有害大気汚染物質調査
水環境科	嘱 託	園山 孝	有害大気及び大気環境測定所のデータ管理
	科 長	織田 雅浩	科内業務の総括、技術指導、水質事故等の危機管理
水環境科	主任研究員	野尻 由香里	植物プランクトン、薬品管理
	主任研究員	吉原 司	事業場排水水質検査、地下水調査、難分解性有機物
水環境科	研 究 員	加藤 季晋	公共用水域の水質環境基準監視、アオコ、栄養塩
	研 究 員	山根 馨太	宍道湖・中海の水質環境基準監視、海岸漂着物の検査

### 3.4 人事記録

(転入)

(転出)

年月日	職 名	氏 名	年月日	職 名	氏 名	
31.4.1	所長	近藤 一幸	31.4.1	所長	柳 俊徳	退職
31.4.1	総務企画部長	柳樂 真佐実	31.4.1	総務企画部長	糸川 浩司	隠岐保健所
31.4.1	保健科学部長	和田 美江子	31.3.31	保健科学部長	熱田 純子	退職
31.4.1	調整監	織田 雅浩	31.4.1	水環境科長	長岡 克朗	浜田保健所
31.4.1	健康福祉情報課長	岩谷 直子	31.4.1	保健情報係長	坂 秀子	健康推進課
31.4.1	主事	三浦 彰久	31.3.31	臨床検査主任	滝葉 優子	退職
31.4.1	研究員	小原 幸敏	31.4.1	主任研究員	佐藤 嵩拓	企業局東部事務所
			31.3.31	研究員	山田 直子	退職

## 4. 決 算

### 4. 1 令和元（平成31）年度歳入

単位：円

科 目		収 入 済 額	備 考
款・項・目	節		
使用料及び手数料		107,360	
使 用 料		107,360	
総 務 使 用 料		107,360	
		107,360	電柱敷地使用料ほか
財 産 使 用 料			
諸 収 入		613,177	
雑 入		613,177	
雑 入		613,177	
		12,192	
総 務 雑 入		600,985	科学研究費助成事業費ほか
衛 生 雑 入			
財 産 収 入		109,921	
財 産 運 用 収 入		81,321	
財 産 貸 付 収 入		81,321	
		81,321	建物貸付料(自販機)ほか
財 産 売 払 収 入		28,600	
物 品 売 払 収 入		28,600	
		28,600	不用物品売却収入
物 品 売 払 収 入			
合 計		830,458	

### 4. 2 令和元（平成31）年度歳出

単位：円

科 目		支 出 済 額	備 考
款・項・目	節		
総 務 費		5,074,491	
総 務 管 理 費		5,074,491	
一 般 管 理 費		363,170	
旅 費		363,170	
人 事 管 理 費		4,711,321	
報 酬 費		2,771,610	
報 共 済 費		594,021	
旅 賃 金 費		1,345,510	
旅 賃 費		180	
農 林 水 産 業 費		77,980	
畜 産 業 費		77,980	
家 畜 保 健 衛 生 費		77,980	
旅 賃 費		77,980	
衛 生 費		140,305,403	
公 衆 衛 生 費		94,515,247	
公 衆 衛 生 総 務 費		356,467	
旅 賃 費		146,870	
旅 賃 費		193,490	
結 核 対 策 費		16,107	
旅 賃 費		604,108	
旅 賃 費		7,210	
予 防 費		596,898	
旅 賃 費		33,657,933	
報 償 費		175,100	
報 償 費		847,351	
旅 賃 費		10,186,923	
旅 賃 費		838,950	
委 託 料		1,056,210	
使 用 料 及 び 賃 借 料		44,599	
備 品 購 入 費		20,468,800	
負 担 金 補 助 及 び 交 付 金		40,000	

保健環境科学研究所費		59,896,739	
	報	1,743,200	(1)維持管理費
	共	277,491	(2)調査研究費
	報	61,800	(3)施設設備整備費
	旅	1,555,548	
	需	24,110,350	
	役	745,630	
	委	21,135,135	
	使	583,084	
	備	9,543,461	
	負	141,040	
環境衛生費		2,899,492	
環境衛生総務費		160,383	
	旅	41,420	
	使	118,963	
食品衛生費		2,739,109	
	需	2,578,109	
	役	161,000	
医薬費		3,529,656	
医		3,529,656	
	共	56	
	賃	334,600	
	需	24,000	
	使	50,000	
	備	3,121,000	
環境費		39,361,008	
環境保全費		39,361,008	
	報	3,681,480	(1)大気環境監視
	共	1,057,892	(2)水質環境監視
	賃	3,333,000	
	報	267,800	
	旅	1,230,275	
	需	15,451,636	
	役	620,708	
	委	10,803,548	
	使	540,799	
	備	2,249,570	
	負	124,300	
合	計	145,457,874	

## 5. 新規購入備品

### 5.1 機器

(単位：円)

品名	形式	数量	価格
卓上小型振とう機	Shake-LR タイテック	2	280,800
人工気象器	LH-241PFDT-S	1	1,150,200
振とう機(ダブルシェイカー)	NR-30 タイテック	2	523,800
全有機体炭素分析システム	SHIMADZU TOC-L	1	5,616,000
純水製造装置	Millipore Simplicity UV S-KIT	1	405,108
インキュベーター	FMU-1331 低温インキュベーター130L 福島工業	1	286,200
小型メモリー光量子計	DEFI2-L DEFI2-IF	1	162,000
冷蔵庫	HR=150AT ホシザキ電機	1	434,500
調査研究用ノートパソコン	FMVA6401RP 富士通	1	157,300
多項目水質計	Minisonde5 s/368447	1	1,596,353
微量高速遠心機	himac16000rpm	2	2,912,800
安全キャビネット	傾斜型安全キャビネットクラスII A2 日本エアーテック	1	1,540,000
薬品棚(セフティキャビネット)	SU-3LE	1	225,500
シリコカンキャニスター	GL-Scan 6L	2	248,600
ホターブ・1/3ホターブ実時間分析プログラム	NX-42RT リオン	1	159,500
バイオメディカルフリーザー	MDF-MU539-PJ P H C	1	363,000
調査研究用デスクトップパソコン	8EN93PA#ABJ H P	1	132,770
全自動核酸抽出機	magLEAD 12gC プレシジョンシステムサイエンス	2	4,356,000
リアルタイムPCRシステム	7500Fast Applied Biosystems	2	13,200,000
スクラパー搭載型ドラフトチャンバー	DFC55-VC18-AA0T、DFC16-KC18-AA2T ダルトン	5	27,500,000

※ 10万円以上について記載

### 5.2 図書(備品)

地域保健関係法令実務便覧	ISO環境マネジメントチェックリスト環境保全基準
食品衛生関係法規集	廃棄物処理・リサイクルの手続きマニュアル
食品表示関係法規集	廃棄物処理の手引き
獣医公衆衛生法規集	Q&A 廃棄物・リサイクル トラブル解決の手引き
公害JIS要覧	環境キーワード事典
化学物質 規制・管理実務便覧	食品表示関係法規集

### 5.3 学術雑誌

公衆衛生情報	環境技術
地域保健	分析化学
日本公衆衛生雑誌	ぶんせき
保健師ジャーナル	におい・かおり環境学会誌
保健衛生ニュース	日本音響学会誌
公衆衛生	陸水学雑誌
臨床と微生物	

## 6. 行 事

### 6. 1 学会・研究会

年 月 日	名 称	開催地	出席者
<b>【健康福祉情報課】</b>			
R1. 7. 9	*第60回島根県保健福祉環境研究発表会	松江市	三島ほか
<b>【細菌科】</b>			
R1. 7. 9	*第60回島根県保健福祉環境研究発表会	松江市	川瀬（誌上発表）
R1. 7. 10 ~11	衛生微生物協議会第40回研究会	熊本市	小谷、三田
R1. 8. 1	*令和元年度島根県獣医学会	松江市	川瀬、小谷
R1. 9. 10 ~12	*第162回日本獣医学会学術集会	茨城県	酒井
R1. 9. 6	全国公衆衛生獣医師協議会 令和元年度全国大会総会及び 研修・調査研究発表会・功労者表彰	東京都	川瀬
R1. 10. 19 ~20	*令和元年度獣医学術中国地区学会	松江市	川瀬、小谷
R1. 11. 14 ~15	腸管出血性大腸菌感染症研究会	松山市	小谷
R1. 11. 28 ~29	*第40回日本食品微生物学会学術総会	東京都	川瀬
R2. 2. 7 ~9	*令和元年度日本獣医師会獣医学術年次大会	東京都	川瀬
<b>【ウイルス科】</b>			
R1. 6. 1 ~2	*第27回SADI	上天草市	藤澤
R1. 9. 14 ~15	*第2回SFTS研究会	東京都	藤澤
H31. 1. 11 ~12	第26回リケッチャ研究会発表会	大津市	藤澤
<b>【大気環境科】</b>			
R1. 7. 9	*第60回島根県保健福祉環境研究発表会	松江市	藤原、金津
R1. 9. 18 ~20	*第60回大気環境学会年会	東京都	藤原、金津、小原
R1. 11. 14 ~15	*第46回環境保全・公害防止研究発表会	津市	園山
<b>【水環境科】</b>			
R1. 7. 9	*第59回島根県保健福祉環境研究発表会	松江市	加藤
R1. 8. 23	*第65回中国地区公衆衛生学会	岡山市	加藤
R1. 9. 5 ~6	*第22回日本水環境学会シンポジウム	札幌市	神谷、加藤
R1. 9. 19 ~21	第30回廃棄物資源循環学会研究発表会	仙台市	織田、吉原
R1. 9. 27 ~30	*日本陸水学会第84回大会	金沢市	加藤、引野
R1. 11. 14 ~15	*第46回環境保全・公害防止研究発表会	津市	神門
R2. 1. 22 ~23	全国都市清掃研究・事例発表会	豊橋市	織田
R2. 3. 16 ~17	*第54回日本水環境学会	盛岡市	加藤、引野
R2. 3. 26 ~28	*日本藻類学会第44回大会	(誌上)	加藤

(注) \*は当所研究員が発表した会

## 6. 2 研修会（企画・実施・協力する研修会）

	研 修 名	対 象 者	受 講 者 数	実 施 場 所	講 師
<b>【健康福祉情報課】</b>					
R1. 6. 4	新任保健師等指導者（プリセプター）研修	新任保健師・栄養士等のプリセプター及び保健所等保健指導担当者	26名	松江市	岩谷、藤谷、三島
R1. 6. 19	第1回健康課題施策化研修会	市町村・県に勤務し、①中堅的立場にある保健師等、②キャリアレベルA-3, A-4の能力獲得を目指す個人またはチーム	7名	松江市	岩谷、藤谷、三島
R1. 7. 18	統括保健師等研修【前期】	市町村、県・保健所に勤務する①統括、次期統括保健師、②自治体内で保健師のとりまとめ役の保健師	19名	松江市	岩谷、藤谷、三島
R1. 7. 22 ~23	新任保健師等研修会【前期】	市町村・県に採用された1年目の保健師・管理栄養士	24名	松江市	岩谷、藤谷、三島
R1. 8. 8	第2回健康課題施策化研修会	市町村・県に勤務し、①中堅的立場にある保健師等、②キャリアレベルA-3, A-4の能力獲得を目指す個人またはチーム	7名	松江市	岩谷、藤谷、三島
R1. 9. 3 ~4	中国四国ブロック保健師等研修会（島根県会場）	中国四国ブロックの県、保健所設置市及び市町村に勤務する保健師等	延335名	松江市	藤谷
R1. 10. 31	中堅期フォローアップ研修	市町村・県に勤務し、①中堅的立場にある保健師等	53名	松江市	岩谷、藤谷、三島
R2. 1. 16 ~17	新任保健師等研修会【後期】	市町村・県に採用された3年目までの保健師・栄養士・歯科衛生士	61名	松江市	岩谷、藤谷、三島
R2. 1. 20	統括保健師等研修【後期】	市町村、県・保健所に勤務する①統括、次期統括保健師、②自治体内で保健師のとりまとめ役の保健師	15名	松江市	岩谷、藤谷、三島
R2. 2. 13	第3回健康課題施策化研修会	市町村・県に勤務し、①中堅的立場にある保健師等、②キャリアレベルA-3, A-4の能力獲得を目指す個人またはチーム	7名	松江市	岩谷、藤谷、三島
R2. 2. 23	中堅期・管理期保健師研修	市町村・県に勤務し、中堅期・管理期の保健師等	69名	松江市	岩谷、藤谷、三島
<b>【細菌科】</b>					
R1. 5. 31	令和元年度新規結核担当者研修会	保健所新規結核担当者	23名	松江市	柳楽、川瀬
R1. 8. 20	獣医科学生職場体験	獣医科学生	3名	当 所	近藤、柳楽、川瀬、三田
R1. 8. 27	獣医科学生職場体験	獣医科学生	4名	当 所	近藤、柳楽、川瀬、三田
R1. 9. 3	獣医科学生職場体験	獣医科学生	4名	当 所	近藤、柳楽、川瀬、三田
R1. 9. 29	島根県感染症対策セミナー	医療関係者、医師、行政担当者など	—	出雲市	川瀬
R1. 10. 31 ~11. 1	島根県動物取扱責任者研修	動物取扱業者など	—	松江市など	川瀬

### 6.3 所内関係

年 月 日	内 容	出 席 者
R1.8.7	<p><b>〔1. 保健環境科学研究所調査研究課題等検討委員会〕</b>            所内調査研究課題等検討委員会            (新規課題 5題、終了報告 1題、継続 1題)</p>	企画調整会議メンバー 本庁関係課GL
R1.8.27	<p>外部評価委員会            (新規課題 5題、終了報告 5題、継続 1題)</p>	健康福祉部長、環境生活部 次長、外部評価委員外
R2.1.29	<p><b>〔2. 安全衛生委員会〕</b>            休暇取得状況、時間外勤務状況、定期健康診断受診状況、職場の            安全衛生点検</p>	委員11名



## 7. 検査件数

検査項目		依頼によるもの				依頼によらないもの		
		住民	保健所	保健所以外の行政機関	その他 (医療機関、学校、事業所等)			
結核	分離・同定・検出		14					
	核酸検査		34	4		6		
	Q F T 検査							
	化学療法剤に対する耐性検査							
性病	梅毒							
	その他							
ウイルス ・ ア等検査	分離・同定・検出	ウ イ ル ス		265	644	884		
		リ ケ ッ チ ア				89		
		クラミジア・マイコプラズマ						
	抗体検査	ウ イ ル ス						
		リ ケ ッ チ ア					24	
		クラミジア・マイコプラズマ						
病原微生物の動物試験								
原寄 虫 ・ 等	原	虫						
	寄	生	虫		28			
	そ	族	・	節	足	動	物	
	真	菌	・	そ	の	他		
食 中 毒	病原微生物検査	細	菌		67	36		
		ウ	イ	ル	ス		56	52
		核	酸	検	査		138	21
	理	化	学	的	検	査		
	動	物	を	用	い	る	検	査
	そ	の	他					
臨 床 検 査	血液検査（血液一般検査）							
	血清等検査	エイズ（H I V）検査						
		H B s 抗原、抗体検査						
		その他						
	生化学検査	先天性代謝異常検査						
		その他						
	尿検査	尿	一	般				
		神	経	芽	細	胞	腫	
		そ	の	他				
	アレルギー検査（抗原検査・抗体検査）							
そ	の	他						
食 品 等 検 査	微生物学的検査			58	48	40		
	理化学的検査（残留農薬・食品添加物等）							
	動物を用いる検査							
	その他							
細 菌 以 外	分離・同定・検出		32	26	9	1,268		
	核酸検査		34	12	9	1,220		
	抗体検査		6	3	1	111		
	化学療法剤に対する耐性検査		32	12	2	130		

## 7. 検査件数（続き）

検査項目		依頼によるもの				依頼によらないもの
		住民	保健所	保健所以外の行政機関	その他 (医療機関、学校、事業所等)	
医薬品・家庭用品	医薬品					
	薬部外品					
	化粧品					
	医療機器					
	毒劇物					
	家庭用品					
その他						
栄養関係検査						
水道等水質検査	水道原水	細菌学的検査				
		理化学的検査				
		生物学的検査				
	飲用水	細菌学的検査				
		理化学的検査				
	利用水等 (プール水等を含む)	細菌学的検査				
理化学的検査						
廃棄物関係検査	一般廃棄物	細菌学的検査				
		理化学的検査				
		生物学的検査				
	産業廃棄物	細菌学的検査				
		理化学的検査				
		生物学的検査				
環境・公害関係検査	大気検査	SO <sub>2</sub> ・NO <sub>2</sub> ・OX等		6,222		
		浮遊粒子状物質		9,533		
		降下煤塵				
		有害化学物質・重金属等	60	636		
		酸性雨		1,124		
		その他		1,231		2,398
	水質検査	公共用水域	218	144		342
		工場・事業場排水	124			
		浄化槽放流水				
		その他				
	騒音・振動					
	悪臭検査					
	土壌・底質検査					
	環境生物検査	藻類・プランクトン・魚介類				
その他						
一般室内環境						
その他						
放射能	環境試料（雨水・空気・土壌等）					
	食品					
	その他					
温泉（鉱泉）泉質検査						
その他						
計		0	1,166	19,748	1,018	5,515

## 8. 発表業績

### 8. 1 誌上発表

題名	著者	雑誌名
島根県内の廃棄物最終処分場の安定化に関する調査研究	織田雅浩、神門利之	(公社)全国都市清掃会議 都市清掃第73巻第353号

### 8. 2 学会・研究会発表

年月日	題名	発表者	学会名	掲載誌名
<b>【健康福祉情報課】</b>				
R1. 7. 9	島根県における脳卒中発症者の状況について～健康寿命延伸を目指して～	三島 裕子	第60回島根県保健福祉環境研究発表会	
<b>【細菌科】</b>				
R1. 7. 9	同一由来株でベロ毒素産生能の異なる腸管出血性大腸菌0157が分離された集団感染事例	川瀬 遵	第60回島根県保健福祉環境研究発表会 (誌上発表)	
R1. 8. 1	腸管出血性大腸菌0157のIS629プロファイルデータに基づく系統樹解析とstx2産生力価の比較	川瀬 遵	令和元年度島根県獣医学会	
R1. 8. 1	同一由来株でベロ毒素産生能の異なる腸管出血性大腸菌0157が分離された集団感染事例	小谷麻祐子	令和元年度島根県獣医学会	
R1. 9. 10 ～12	島根県におけるネコ及び野生動物の <i>Corynebacterium ulcerans</i> 保菌調査	酒井 智健	第162回日本獣医学会学術集会	
R1. 10. 19 ～20	腸管出血性大腸菌0157のIS629プロファイルデータに基づく系統樹解析とstx2産生力価の比較	川瀬 遵	令和元年度獣医学術中国地区学会	
R1. 10. 19 ～20	同一由来株でベロ毒素産生能の異なる腸管出血性大腸菌0157が分離された集団感染事例	小谷麻祐子	令和元年度獣医学術中国地区学会	
R1. 11. 28 ～29	IS629分布データの系統樹解析に基づくクラスター間の病原性評価とSTEC 0157のClade分類	川瀬 遵	第40回日本食品微生物学会学術総会	
R2. 2. 7 ～9	腸管出血性大腸菌0157のIS629プロファイルデータに基づく系統樹解析とstx2産生力価の比較	川瀬 遵	令和元年度日本獣医師会獣医学術年次大会	
<b>【ウイルス科】</b>				
R1. 9. 14 ～15	島根県内のアライグマにおけるSFTSウイルス保有調査	藤澤 直輝	第2回SFTS研究会	
R2. 1. 31 ～2. 2	島根県内で地域的に流行するCTX-M-27産生大腸菌0g6:ST73の解析	福間 藍子	第31回日本臨床微生物学会	

年月日	題名	発表者	学会名	掲載誌名
<b>【大気環境科】</b>				
R1. 7. 9	隠岐及び松江におけるPM2.5濃度の推移	金津 雅紀	第60回島根県保健福祉環境研究発表会	抄録集 p. 57-58
R1. 7. 9	島根県における光化学オキシダント濃度8時間値の日最高値の年間99パーセントタイル値について	藤原 誠	第60回島根県保健福祉環境研究発表会	抄録集 p. 59-60
R1. 8. 23	島根県における光化学オキシダント濃度8時間値の日最高値の年間99パーセントタイル値について	藤原 誠	第65回中国地区公衆衛生学会	
R1. 9. 18 ～20	島根県における光化学オキシダント濃度の経年変動	藤原 誠	第60回大気環境学会年会	講演要旨集 p. 291
R1. 9. 18 ～20	通年観測データからみた島根県におけるPM2.5濃度の推移	金津 雅紀	第60回大気環境学会年会	講演要旨集 p. 343
R1. 11. 14 ～15	島根県における高濃度PM2.5出現時の気象状況について	園山 隼人	第46回環境保全・公害防止研究発表会	講演要旨集 p. 34-35
<b>【水環境科】</b>				
R1. 7. 9	空中ドローンを用いた宍道湖における水草等の繁茂状況調査	加藤 季晋	第59回島根県保健福祉環境研究発表会	抄録集 p. 55
R1. 8. 23	空中ドローンを用いた宍道湖における水草等の繁茂状況調査	加藤 季晋	第65回中国地区公衆衛生学会	発表集 p. 127-128
R1. 9. 5 ～6	宍道湖の水草・藻類問題	神谷 宏	第22回日本水環境学会シンポジウム	講演要旨集 p. 65-66
R1. 9. 5 ～6	近年宍道湖で発生したアオコについて	加藤 季晋	第22回日本水環境学会シンポジウム	講演要旨集 p. 63-64
R1. 9. 27 ～30	汽水湖中海における夏季の亜硝酸蓄積に関する研究 ※優秀口頭発表賞	加藤 季晋	日本陸水学会 第84回金沢大会	要旨集 p. 16
R1. 9. 27 ～30	ダム湖表層におけるヒドロキシルアミンの生成に関する研究 ※優秀口頭発表賞	引野 愛子	日本陸水学会 第84回金沢大会	要旨集 p. 17
R1. 11. 14 ～15	空中ドローンを用いた島根県宍道湖における水草等の繁茂状況調査	神門 利之	第46回環境保全・公害防止研究発表会	
R2. 2. 5	宍道湖のアオコ発生予測	神谷 宏	「貯水池・湖沼の水環境問題と管理に関する現状と課題」第3回勉強会	
R2. 3. 16 ～18	UAVを用いた宍道湖における水草等の繁茂状況の把握	加藤 季晋	第54回日本水環境学会年会	講演集 p. 462
R2. 3. 16 ～18	ダム湖の表水層におけるNH <sub>2</sub> OHの生成起源に関する研究	引野 愛子	第54回日本水環境学会年会	講演集 p. 196
R2. 3. 26 ～28	2017年に宍道湖で出現したAphanizomenon属の形態と増殖条件の検討	加藤 季晋	日本藻類学会第44回大会	

### 8. 3 令和元年度集談会

回	年月日	演 題	演 者
593	R1. 6. 27	ドローンを用いた宍道湖における水草等の繁茂状況調査 走行サーベイシステムについて ゲノム編集による新規赤色花色デルフィニウムの作出に向けた組換え体再生系の確立	神門 利之 三島 幸司 野口 慎矢
594	R1. 7. 18	祝！感染症情報センター20周年～これまでとこれから～ 腸管出血性大腸菌0157の系統解析と病原性の評価 廃棄物最終処分場の健康診断	柳楽 真佐実 川瀬 遵 吉原 司
595	R1. 8. 22	近年のB型肝炎の実態について 新型インフルエンザについて 防火管理について	三浦 彰久 三田 哲朗 佐川 竜也
596	R1. 9. 19	ハンセン病療養所に行ってみた件 県内で発生した腸管出血性大腸菌0157の珍しい事例 県内で流行する薬剤耐性菌	三島 裕子 小谷 麻祐子 福間 藍子
597	R1. 10. 17	日本脳炎抗体検査結果について ダニ媒介感染症 光化学オキシダント生成に関するVOC調査について	和田 美江子 藤澤 直輝 金津 雅紀
598	R1. 11. 21	食品中のリステリア・モノサイトゲネスの検査について 大気汚染物質と視程との関係について 本当のこと	村上 佳子 小原 幸敏 近藤 一幸
599	R2. 1. 16	2018～2019年におけるネコのコリネバクテリウム・ウルセランス保菌状況について チェックディジットって知ってますか？	酒井 智健 織田 雅浩
600	R2. 2. 20	島根県における高濃度光化学オキシダント出現時の気象状況 濁水調査について	藤原 誠 山根 馨太
601	R2. 3. 19	自動化のはなし 伝えるための資料づくり	倉橋 雅宗 岩谷 直子
602	R2. 4. 16	PM2.5の四季調査について	園山 隼人

### 8. 4 保環研だより

#### No. 160 2019年 5月

1. マダニ注意報 ～ペットもマダニ対策が必要ですよ～
2. カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）感染症が増加しています！
3. 島根県の酸性雨調査の状況
4. 2018年に宍道湖で発生したアオコについて
5. 島根原子力発電所周辺環境放射線モニタリング50年
6. 学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表

#### No. 162 2020年 1月

1. ここがポイント！インフルエンザ予防
2. チャンスは今だけ！成人男性の風しん予防接種が必要な理由
3. 降雨・降雪で変わる放射線量
4. モニ太とリングの走行サーベイシステムのひみつ
5. 学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表

#### No. 161 2019年 9月

1. 宍道湖の水草を調べています
2. 脳卒中を予防しよう！！
3. 目に見えない菌を侮るなかれ！  
～腸管出血性大腸菌～
4. 学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表



## 9. 業務及び調査研究報告

## 9. 1 総務企画課

総務企画課では、研究所の庶務部門として、予算の執行、財産管理、施設・設備の維持修繕、職員の研修、防火管理、安全衛生の推進等の業務を行っている。

### 1. 所内会議の運営

所内の重要事項に対する企画調整及び方針決定を行う機関として企画調整会議を設置しており、その事務局を担当している。この会議には、所内業務の推進と各種課題の検討を行うために、企画部会、広報部会、情報部会及びEMS部会を置いている。各部会は、担当業務を推進すると共に、課題に対して調査検討を行い企画調整会議に報告した。

企画調整会議は、毎月定例の会議12回と臨時の会議を1回開催し、各種の事業等の推進のためにその役割を果たした。

また、人権・同和問題職場研修、安全衛生委員会及び研究所周辺の環境整備を職員で行うなど所内の研修・健康管理及び快適な職場環境づくりに努めた。

### 2. 全国協議会

地方衛生研究所全国協議会の保健情報疫学部会員としてその重要な任務を果たした。

### 3. 庁舎修繕、改修

現庁舎は、移転新築されてから40年の経過の中で老朽化が進み、修繕や改修が必要となってきた。そのため、一覧表のとおり改修工事を行っている。

### 4. 広報

#### (1) ホームページによる情報発信

研究所の最新情報、調査研究課題などを電子媒体で提供した。

#### (2) 保環研だよりの発行

研究所のタイムリーな話題や情報、調査研究の状況などを分かりやすく提供するために、たより(No.160～162号)を発行した。

#### (3) 島根県保健環境科学研究所報(年報)の発行

研究所の沿革、組織、決算、研修、検査、業務、調査研究など所の活動全般についての前年度実績報告書(所報2018)を発行した。

庁舎修繕改修工事一覧表

年度	改修場所	工事費
	(平成21年度以前 省略)	(万円)
H22	電気設備取替工事	300
	原子力環境センター棟自動消火設備改修工事	100
23	特殊排水処理施設修繕	100
24	冷温水発生機真空対策等工事	200
	特殊排水処理施設修繕	200
25	スクラパー(3階用)オーバーホール	200
	特殊排水処理施設修繕	200
26	特殊排水処理施設修繕	100
	スクラパー(1階用、2階用)修繕	200
	非常用自家発電設備修繕	100
27	保健環境科学研究所(本館)耐震補強工事	18,700
	地下重油タンクFRPライニング修繕	200
	消火栓ポンプユニット取替修繕	200
	有害物質含有排水用貯留タンク等改修工事	100
	玄関屋根設置工事	700
28	誘導結合プラズマ質量分析装置修繕	200
	動物舎柵撤去工事	100
	5階男子便所改修工事	100
29	冷温水ポンプ更新工事	100
	南東側フェンス取替工事	100
30	電話交換設備更新工事	200
	2階事務室床改修工事	100
	側溝改修、ELVピット止水工事	100
R1	本館屋上防水外改修工事	3,500
	1階排煙設備改修工事	100

※工事費 概数(100万円未満を四捨五入)



## 9. 2 調査研究の企画調整

保健、環境に係る調査研究、試験検査、研修及び情報機能の充実、強化を図り、県政の課題及び求められる行政ニーズ等に対して迅速、的確に対応していくため、所内や関係機関等との連携を密にして企画及び調整を行った。

### 1. 調査研究評価

#### (1) 評価制度

当所では、調査研究の評価における透明性、客観性、公平性を確保して、総合的で効果的な調査研究の推進を図り、調査研究成果の確認と活用までも対象とする調査研究評価制度が平成12年度に導入された。

現在、本制度は外部評価と内部評価で成り立っている。外部評価は保健環境科学研究所・原子力環境センター調査研究課題等検討委員会（以下、「外部評価委員会」という。）が実施している。本委員会は健康福祉部長を委員長、環境生活部次長を副委員長とし、行政委員として関係課長、保健所長会代表等の行政関係者、外部評価委員として保健部門2名、環境部門2名及び県民代表2名の有識者で構成される。委員会は年1回開催され、県民ニーズ及び行政ニーズを的確に踏まえた調査研究課題の評価を行っている。

一方、内部評価は、外部評価委員会に先駆けて年1回開催される調査研究課題等所内検討会（以下、「所内検討会」という。）により実施される。所内検討会には関係各課のグループリーダー等がオブザーバーとして参加している。

評価は、調査研究評価実施要領及び調査研究評価実施要領細則に基づき実施しており、研究に着手する前の事前評価、研究実施1年後の中間評価（一般研究のみ）、研究終了後の事後評価、研究終了3年後の追跡評価を行う。

研究には、行政課題について行う一般研究、研究所で先行的に実施する自主研究、受託研究、助成研究及び、その他研究がある。

#### (2) 外部評価委員会等の開催

- ・外部評価委員会

令和元年8月27日（火）サンラボ一むらくも

- ・所内検討会

令和元年8月7日（水）当所 会議室

#### (3) 令和元年度の調査研究課題

令和元年度は、新規に取り組む課題が5課題であり、継続して研究している10課題を加え合計15課題となった。（表1）

表1 令和元年度 調査研究課題 15題(新規5題、継続10題)

新規・継続	研究区分	研究課題
新規	一般	宍道湖・中海の難分解性有機物の挙動及び起源の解明に関する調査
		健康寿命延伸見える化に向けたデータ分析
	自主	食品および抜き取りサンプルを対象としたカンピロバクター迅速遺伝子検出法に関する研究
		斐伊川流域における出水時の重金属と懸濁態リンの分析
		江津市における社会参加・交流の場の普及・活動継続要因の分析とフレイルに着目した評価指標の検討

新規・継続	研究区分	研究課題
継続	一般	島根県におけるダニ媒介感染症(日本紅斑熱、SFTS、つつが虫病、ダニ媒介脳炎)の病原体保有に関する調査
		アオコ発生・継続に関与する環境因子の解明に関する調査
		空中ドローンを用いた宍道湖における水草等の繁茂状況調査
		宍道湖に発生する植物プランクトンの脂肪酸組成に関する基礎的研究
	自主	廃棄物最終処分場の安定化に関する調査研究
		宍道湖水中に含まれる溶存態有機物の組成解析
		中海におけるアナモックス反応による窒素浄化に関する研究
		コリネバクテリウム・ウルセランス菌に関する研究
		島根県全域における呼吸器感染症ウイルスの流行およびその遺伝子型の把握
		光化学オキシダント及びPM2.5の生成に関連する炭化水素類等の挙動把握に関する研究

## 9. 3 検査等の事務の管理 (Good Laboratory Practice:以下GLPと略す)

県の食品衛生検査施設である浜田保健所（微生物学的検査）及び保健環境科学研究所（微生物学的検査）の信頼性確保部門責任者として、試験検査の信頼性が適正に確保されるよう、内部点検及び精度管理（内部・外部）を計画的に実施するとともに、より精度をレベルアップするため関係機関等との連携を密にしたGLPの推進に努めた。

### 1. 内部点検、精度管理の実施

#### (1) 内部点検（2施設）

内部点検実施要領に基づき、各検査施設における施設、機器等の管理や保守点検の実施、検査の操作や検査結果の処理、試験品及び試薬等の管理状況等を重点的に点検し、不備施設に対しては改善措置を指摘した。

##### 1) 点検回数等

第1回：7月

##### 2) 改善措置の指摘状況（指摘施設）

検査室等の管理（1施設）

機械器具の管理（1施設）

試薬等の管理（0施設）

有毒な又は有害な物質及び

危険物の取扱（0施設）

試験品の取扱（0施設）

検査の操作等（0施設）

検査等の結果の処理（0施設）

試験品、標本、データ等の管理（1施設）

その他業務管理に必要な業務（0施設）

#### (2) 内部精度管理（微生物学的検査）

実施機関：保健環境科学研究所・浜田保健所

菌液作成時5回繰り返して試験（一般細菌数、大腸菌群数等）は、2施設とも概ね良好な結果であった。

通常の試験毎に行う検査（一般細菌数、大腸菌群数等）は、2施設とも概ね良好な結果であった。

陰性対照と培地対象の陰性確認は、2施設とも良好な結果であった。

#### (3) 外部精度管理（微生物学的検査）

財団法人食品薬品安全センターが実施する食品衛生外部精度管理調査（微生物学調査）に参加した。

参加機関：浜田保健所、保健環境科学研究所

##### 1) 検査項目 [見立て食材]

(a) 一般細菌数測定検査 2施設

検体：ゼラチン基材[氷菓]

(b) 大腸菌群検査 2施設

検体：ハンバーグ[加熱食肉製品(包装後加熱殺菌)]

(c) E. coli 検査 2施設

検体：ハンバーグ[加熱食肉製品(加熱殺菌後包装)]

(d) 腸内細菌科菌群検査 2施設

検体：ハンバーグ[生食用食肉(内臓肉を除く牛

肉)]

(e) 黄色ブドウ球菌検査 2施設

検体：マッシュポテト[加熱食肉製品(加熱殺菌後包装)]

(f) サルモネラ属菌検査 2施設

検体：液卵[食鳥卵(殺菌液卵)]

##### 2) 検査結果の評価（微生物学的検査）

各検査は、いずれも良好な成績であった。

### 2. 検査実施機関試験検査精度管理検討会の運営

「検査実施機関試験検査精度管理検討会設置要領」の規定に基づき、薬事衛生課、浜田保健所及び保健環境科学研究所の関係職員等で構成される食品収去部会を設置し、必要に応じて、協議を行うこととしている。

### 3. GLP組織体制

当所に関するGLP組織体制及び標準作業書、関係要領については次のとおりである。

#### (1) GLP組織体制

##### 1) 検査部門

検査部門責任者：保健科学部長

検査区分責任者：細菌科長（微生物学的検査）

##### 2) 信頼性確保部門

信頼性確保部門責任者：総務企画部長

#### (2) 関係要領

検査実施機関試験検査精度管理検討会設置要領

食品衛生検査等の業務管理要領

内部点検実施要領

精度管理実施要領（内部・外部）

内部精度管理マニュアル（微生物学的検査）

#### (3) 標準作業書等（SOP）

GLP関係文書及び標準作業書に関する文書

検査室等管理実施要領

機械器具保守管理標準作業書

試薬等管理標準作業書

検査実施標準作業書

試験品取扱標準作業書

検査の標準作業書（微生物学的検査）

培地等の調製に関する標準作業

## 9. 4 島根県感染症情報センター

地方感染症情報センターは、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（以下、「感染症法」という。）」及び国の「感染症発生動向調査事業実施要綱」に基づき各都道府県等に設置されている。島根県では、「島根県感染症情報センター設置要領」に基づき当所に島根県感染症情報センター（以下、「感染症情報センター」という。）を設置し、「感染症法」に基づく「感染症発生動向調査事業」の的確な運用を図っている。

### 1. 感染症発生動向調査事業

1981年(昭和56年)から開始された「感染症サーベイランス事業」は、対象疾患数やシステムを充実・拡大しながら整備され、1999年(平成11年)4月1日からは「感染症法」に基づく「感染症発生動向調査事業」として、感染症の発生状況を把握・分析し、情報提供することにより、感染症の発生及びまん延を防止することを目的に、医師等医療関係者の協力のもと、国、都道府県及び保健所を設置する市(特別区を含む。)が主体となって全国で実施されている。

#### (1) 対象疾患

感染症発生動向調査対象疾患			疾患数	
全数把握	新型インフルエンザ・再興型インフルエンザ 指定感染症・一類～五類感染症		90	
定点把握	五類感染症	週報	インフルエンザ(内科・小児科)	1
			小児科	10
		眼科	2	
		基幹	5	
		月報	性感染症(STD)	4
	基幹		3	
	疑似症		1	
計			116	

2019年(平成31年)4月1日から原因不明の重症の感染症の発生動向を早期に把握することを目的として、疑似症サーベイランスに係る定義・届出基準・様式等が変更された。

また、2020年(令和2年)2月1日から新型コロナウイルス感染症が指定感染症に追加された。

全数把握	医師の届出(患者情報・病原体情報)		
	獣医師の届出(患者情報・病原体情報)		
定点把握	指定届出医療機関	患者定点	病原体定点
	インフルエンザ定点(内科・小児科)	38	11
	小児科定点	23	6
	眼科定点	3	1
	基幹定点	8	8
	性感染症(STD)	6	—
	疑似症	9	—

#### (2) 実施体制

各医療機関等から保健所経由で報告・提供される患者情報、疑似症情報及び病原体情報を全国情報と併せて収集・分析し、週報及び月報として県内の医療機関・市町村・教育委員会等関係機関へFAX・Eメール等により情報提供した。また、これらの情報は、島根県感染症情報センターホームページで感染症対策に係る各種関係通知・情報等とともに一般公開し、県民等への情報還元を行った。

#### (3) 感染症発生動向調査委員会の開催

県内における「感染症発生動向調査事業」の的確な運用を図るため「島根県感染症発生動向調査委員会」(以下、「委員会」という。)を設置している。

平成31年度は、新型コロナウイルス感染症の発生等もあり開催できなかった。

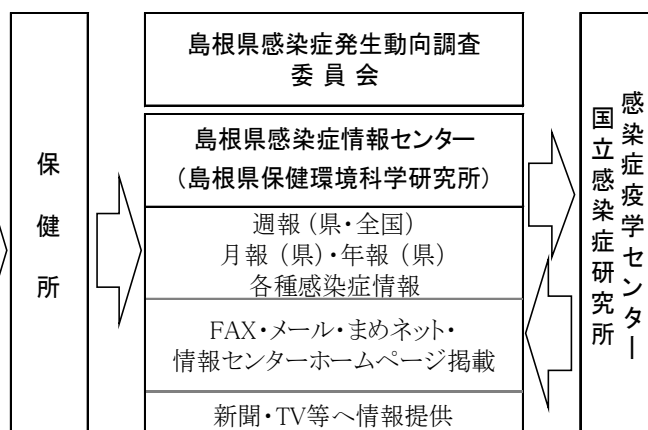
#### (4) 感染症発生動向調査NESIDシステムの運用

県域内のシステム管理者として、ユーザー管理及び技術支援を行った。

### 2. 感染症対策に係る各種情報の提供・共有

国立感染症研究所ほか公的関係機関が発行するメール等から国内外の感染症に関する情報を収集し、本庁及び保健所等関係機関に提供して共有を図っている。

また、島根県医師会が実施主体となって行っている「感染症ダイリーサーベイランス事業」と連携し、発生動向に係る情報を共有するとともに「まめネット」への情報提供を行った。



## 9. 5 健康福祉情報課

健康福祉情報課は、管理栄養士、保健師、事務職で構成されており、業務は、①調査研究（健康福祉部が取り組む課題に応じた内容）、②県、市町村の保健師・管理栄養士（栄養士）等の人材育成（各種研修事業）、③公衆衛生情報等の収集・解析・提供機能として、保健・福祉・医療に関するデータの収集・分析・提供や保健・医療統計を担っている。

### 1. 調査研究

#### 1. 1 江津市における社会参加・交流の場の普及・活動継続要因の分析とフレイルに着目した評価指標の検討

##### (1) 目的

健康長寿しまね推進計画で目標に掲げている「健康寿命の延伸」のためには、介護予防だけでなくフレイル対策が必要とされている。そのフレイル対策のカギは、「栄養（口腔）、体力（運動）」そして「社会参加」が重要である。

そこで、地域で長年開催されている通いの場である「サロン活動」に着目し、①サロン活動の評価、②身近に集える場の普及や内容充実、参加者の拡大を図ることを目的に実施する。

(2) 研究期間 令和元年度～令和2年度

(3) 調査実施機関 江津市、浜田保健所、当所

(4) 調査対象地区 江津市桜江町

##### (5) 研究概要

(a) サロン活動の特徴（内容、交通手段、参加者状況等）や、サロン活動が①参加者や支援者に与える身体的、精神的、社会的効果、②地域社会に与える効果、③サロン活動の継続要因、④サロン活動不参加の意識や参加しない背景等の実態を明らかにし、サロン活動の活性化・普及・活動継続の要因を分析し、今後の方策について考察する。

(b) 介護予防に関する情報（基本チェックリスト等）を元に、活動の効果として、サロン活動参加者、支援者（いきいきワーカー）、不参加者別に機能別状況等を分析する。

##### (6) 令和元年度実績

(a) インタビュー調査・アンケート調査

###### ・目的

令和2年度は、サロン活動「参加者」、「いきいきワーカー（支援者）」、「不参加者」、地域住民として「70歳～74歳の住民」に対するアンケート調査を実施し、サロン活動に関する地域の実態を明らかにする。このため、令和元年度は、アンケート調査の項目抽出と現場の生の声を把握する目的で、インタビュー調査を実施した。

###### ・調査方法

インタビュー調査

###### ・対象者

参加者では、5地区から1サロンを選定し、同意が得られた7名に実施した（2/20）。支援者では、いきいきワーカーで同意の得られた役員9名と地区役員2名の11名に実施した（2/20、3/2）。

###### ・データ収集方法と分析方法

江津市役所、浜田保健所、当所の保健師・管理栄養士で3名ずつのチームを編成し、半構造化面接をインタビューガイドに基づき実施し、データはICレコーダーで録音した（約50分）。データは、逐語録を作成し、目的とするデータ抽出、コード化、グループ化をKJ法により分析した。

###### ・結果

分析結果を元に、令和2年度に実施するアンケート調査案を作成した。

##### (b) 検討の場

検討会（10/8）、ワーキング（11/27、1/31、3/27）、スタッフ打ち合わせ会（7/17、10/3、10/31、11/14、3/16）を開催し研究を推進した。

#### 1. 2 健康寿命延伸見える化に向けたデータ分析

##### (1) 目的

健康寿命延伸（健康長寿日本一）に向けた取組につなげるため、①県民の健康実態を全国レベルで評価する、②全国との評価をもとに、市町村を比較することができるシステムを開発し、県・圏域・市町村での保健活動の推進に活用することを目的に実施する。

(2) 研究期間 令和元年度～令和2年度

##### (3) 研究概要

(a) NDB オープンデータで公表されている特定健康診査（以下、「特定健診」という）データを収集蓄積し、全国から見た島根県の状況（リスク因子や生活習慣の状況等）を可視化、平均寿命（健康寿命）トップ都道府県との比較分析

(b) 県が独自で収集している特定健診データを活用して、圏域・市町村別に上記（a）のリスク因子を算出

し、比較分析

(c) 毎年実施する特定健診データをもとに、継続的に簡単に誰でも活用可能なシステムの開発

(4) 令和元年度実績

NDB オープンデータから、特定健診検査結果及び生活習慣質問票を収集し、全国を基準とした島根県のリスク割合（標準化比）、平均寿命トップ県を基準としたリスク割合（標準化比）を算出した。同様に、県が収集している国保・協会けんぽの特定健診結果及び生活習慣質問票より、県を基準とした各圏域・市町村のリスク者割合（標準化比）を算出し、NDB オープンデータの結果を並べて確認できる一覧表を作成した。

## 2. 人材育成（本庁関係課と連携し、県・市町村の保健師等の研修事業等の実施）

(1) 保健師、管理栄養士等の人材育成

厚労省は、新たな時代に対応した地域保健活動の推進を図るために、「地域保健対策の推進に関する基本指針」の改定（H24.7）、「保健師活動指針」の改定（H25.4）、「地域における行政栄養士による健康づくり及び栄養・食生活の改善の基本指針について」の改定（H25.3）とともに、今後の地域活動を推進する人材育成体制の構築を図るため、「保健師に係る研修のあり方等に関する検討会最終とりまとめ（H28.3）」において、①キャリアラダーの作成、②ジョブローテーションや研修と連動したキャリアパスの構築、③個別に着眼した人材育成の推進が提唱された。県では、国の動向を受けて、島根県としての保健活動を推進するために「新任時期の保健師の支援マニュアル（H18.12作成、H29改訂）」、「新任時期の行政栄養士支援プログラム（H21.3）」、「島根県保健師人材育成ガイドライン（H26.6）」、「島根県保健師人材育成計画（H30.3）」を作成し、これらを元にした研修体系を構築し実施している。特に、平成29年度からは、保健師等の階層別研修において国が示したキャリアラダーの能力獲得を目標に据えた内容とした。当所は、健康推進課に協力し、企画、運営、評価を実施している。

国が示したキャリアラダーは保健師のみのため、今年度は、新任管理栄養士版（研修用）を作成し、これを研修に活用した。

また、統括保健師研修の内容を充実するために、「統括保健師自己評価シート（H30）」を作成し、現状を把握しながら実施した。

(2) 保健師、管理栄養士等の階層別研修

集合研修は、新任保健師等研修（前期・後期）、健康課題施策化研修（年3回）、プリセプター研修（年1回）、中

堅期・管理期保健師等研修（年1回）、統括保健師等研修（年2回）を実施した。

健康課題施策化研修では、集合研修の他個別指導も実施した。（P26表1参照）

(3) 現任教育支援体制整備

「すべての保健師等が地域に責任を持ち、地域特性に応じた健康なまちづくりを推進する」ための現任教育及びその体制づくりを推進するために毎年、学識経験者、保健所統括保健師、市町村保健師代表等で構成される現任教育支援検討会（1回/年）が開催され、当所は、研修の評価分析及び今後に向けての提案をしている。（図1）

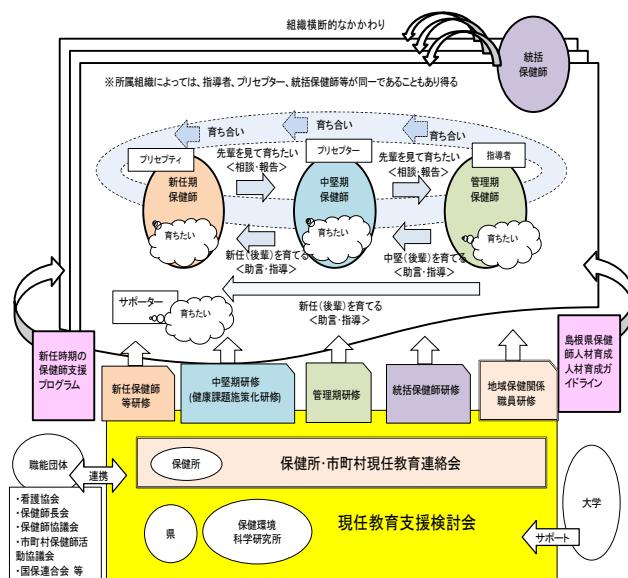


図1. 現任教育支援体制（R3.1一部改編）

(4) 健康指標関連データ活用研修

保健所の情報処理能力の向上を目的に、本庁で実施していた研修を、平成26年度から当所の事業に位置づけ実施し、平成29年度からは中堅期保健師等研修（H27～H29地域ケアシステム構築研修、H30中堅保健師研修、R1健康課題施策化研修）で、講義や指導を実施している。

(5) 中国四国ブロック保健師等研修会

「中国四国ブロック保健師等研修会」は、地域保健福祉向上のための機能・役割、地域特性に応じた保健福祉活動を展開するための知識を県及び市町村の保健師等が習得することを目的に、中国四国9県が持ち回りで毎年開催されている。令和元年度は、9月3日～9月4日に島根県（県民会館）を会場に開催され、当所は当日の運営等の協力をした。令和元年度のテーマは、「地域に責任をもつ人材育成体制の構築」であった。

### 3. 公衆衛生情報等の収集・解析・提供

#### (1) 地域保健情報共有システム事業 (HCSS)

当所は、地域保健推進特別事業 (H13～H15) の補助を受けて、行政情報 LAN を利用し、本庁関係課・保健所・保健環境科学研究所で地域保健活動に必要な情報を共有するシステム (地域保健情報共有システム (HCSS)) を構築している。HCSS には、健康危機管理 (食中毒・感染症・毒物)、健康長寿しまねや健やか親子しまね等の地域保健情報を掲載している。

HCSS のセキュリティ保持のため、年 2 回パスワードを更新し、利用者に周知している。

#### (2) 健康指標モニタリング強化事業

「公衆衛生情報等の収集・解析・提供」機能を強化するため、これまで随時行ってきた島根県健康指標データベースシステム (SHIDS) の維持管理等を平成 24 年度から当所の事業として位置づけて実施している。

平成 26 年度からは、本県の主要な健康指標の状況を掲載した「島根県健康指標データベースシステム (SHIDS) 年報」を作成し、関係機関へ配布している。

#### (3) 健康寿命延伸プロジェクト準備会

令和 2 年度からの島根創生計画に位置づけられる「健康寿命延伸プロジェクト」の立ち上げに向けた会議に参画 (2/14, 3/13) し、評価指標や各調査に関する意見交換を行った。

#### (4) 保健情報の分析・提供機能

保健情報機能として、本庁関係課と連携し、必要な情報について分析提供及び保健所や市町村の要望に応じ情報提供をした。

なお、従来 3 月に実施予定であった各種会議等は、新型コロナウイルス感染症のためすべて中止となった。

##### ① 脳卒中对策

令和元年度は、島根県脳卒中情報システム事業における「脳卒中発症状況調査」の実施年であり、特に情報分析業務はなかった。このため、今年度は、昨年度作成した報告書を元に開催された脳卒中对策及び糖尿病研修会 (11/5) に参画した。

##### ② 糖尿病対策

令和元年度は、糖尿病に関する情報分析業務はなかったが、糖尿病対策担当者会議 (6/14)、糖尿病対策市町村等連絡会 (5/29)、糖尿病腎症重症化予防実践者育成講座 (12/22)、糖尿病腎症重症化予防セミナー (12/20) に参加した。

##### ③ 母子保健対策

毎年実施している「母子保健集計システム」「島根の母子保健」「健やか親子計画見直し」に係るデータの集計分析をした。また、「新母子保健集計システム (H29～)」の信頼性向上に向けて、集計を効果的効率的に実施するためのチェックシステム等の検討を始めた。

今年度は、島根県母子保健評価検討会議 (10/9)、島根県母子保健従事者研修会 (11/18) に参画した。

##### ④ がん対策評価基盤整備事業

がん検診の受診状況及び精密検査の実施状況 (地域保健・健康増進事業報告) の集計分析を行った。今年度は、乳がん部会 (5/28)、肺がん部会 (5/15)、島根県がん対策推進協議 (5/30)、胃・大腸がん部会 (5/16)、島根県がん検診担当者会議・研修会 (6/27) に参画し、必要に応じて結果報告等を行った。

なお、平成 30 年度からがん登録に関する集計は、すべて島根大学がん登録センターで行っている。

##### ⑤ 精神保健対策

これまで、県の自死対策に関連するデータについて、人口動態統計や警察統計を用いて集計・分析し、本庁障がい福祉課が実施する自死総合対策連絡協議会で情報提供をしていたが、平成 30 年に本庁と協議した結果、令和元年度から本庁で分析されることとなり、今年度から自死対策圏域連絡調整会議等への参加を取り止めた。

##### ⑥ 本庁、保健所、市町村等の要望に応じて保健統計資料の情報提供を行った。

○総依頼数 14 件 <内訳>保健所：3 件、県庁課：9 件、市町村：1 件、その他：1 件

##### (5) 各種計画の策定、評価、施策化に係る情報の収集・分析・提供機能

本庁、保健所等の関係機関の求めに応じ、各種計画の進行管理等に必要な情報を提供しているが、今年度は計画策定、見直しや新たな調査等がなかったため、特に実施していない。

##### (6) 所内 LAN 等の整備【所内情報部会業務】

業務の利便性の向上及び省力化、研究資源の蓄積、危機管理、本庁関係各課及び各保健所からの情報の分析依頼等に対応するため、所内 LAN・ファイルサーバを整備している。

#### 4. 保健・医療統計

平成 29 年度から、保健・医療統計に係る業務のうち、次の業務を当所で実施している。

(健康福祉総務課から業務移管し、平成 30 年度は総務企画情報課、令和元年度は健康福祉情報課で実施した。)

##### (1) 衛生行政報告例（年度報）

厚労省は、衛生関係諸法規の施行に伴う都道府県、指定都市及び中核市における行政の実態を把握し、国及び地方公共団体の衛生行政運営のための基礎資料を得る目的で本報告を実施している。当所は、島根県版の報告作成にあたり、本庁関係各課・各保健所へ通知、集計・確認・審査を実施し、厚労省にオンライン報告をした。

【平成 30 年度対象報告数と縮切】

年度報：51 表（R1.5 末縮切）

##### (2) 地域保健・健康増進事業報告（年度報）

厚労省は、地域住民の健康の保持及び増進を目的とした地域の特性に応じた保健施策の展開等を住民主体である保健所及び市町村ごとに把握し、国及び地方公共団体の地域保健施策の効率的・効果的な推進のための基礎資料を得る目的で本報告を実施している。主な内容は、母子保健、健康増進、歯科保健、精神保健福祉、職員の配置等の地域保健事業と健康教育、健康診査、歯周疾患検診、がん検診等の健康増進事業（健康増進法第 17 条第 1 項及び第 19 条の 2）である。

当所は、各保健所、各市町村へ報告依頼をし、各保健所・各市町村から厚労省へのオンライン報告に対して、確認・審査し、厚労省に報告した。

【平成 30 年度報告数と縮切】

保健所：18 表、市町村：54 表（R1.6 末縮切）

表 1 技術指導（個別指導）

年月日	受講者	内容	担当者	受講者所属
R1. 10. 2	川畑、橋本（隠岐保健所）	健康課題施策化研修 （個別指導）	藤谷、三島 （永江氏）	隠岐保健所
R1. 11. 8	平原、小林、福原（益田市） 大場、堀野（益田保健所）	健康課題施策化研修 （個別指導）	藤谷、三島 （名和田氏、中畑氏）	益田市
R1. 11. 11	伊藤、朝倉（松江市）	健康課題施策化研修 （個別指導）	藤谷（永江氏）	松江市
R1. 11. 18	西尾、建部、江角、堀江、 経種（出雲市） 小塚（出雲保健所）	健康課題施策化研修 （個別指導）	藤谷、三島 （永江氏）	出雲市
R1. 12. 6	加戸、飯塚、小塚（出雲保 健所）	健康課題施策化研修 （個別指導）	藤谷、岩谷 （名和田氏、中畑氏）	出雲保健所
R1. 12. 23	氏永、松嶋（美郷町） 天野（県央保健所）	健康課題施策化研修 （個別指導）	藤谷（永江氏）	美郷町



## 島根県における脳卒中発症者の状況について～健康寿命延伸を目指して～

三島裕子、柳樂真佐実、岩谷直子、藤谷明子

加藤幸子<sup>1)</sup>、土井久美子<sup>1)</sup>、遠藤由梨<sup>2)</sup>

第 60 回島根県保健福祉環境研究発表会 (令和元年 7 月 9 日 : 松江市)

健康寿命の延伸のためには脳血管疾患予防対策が肝要である。そこで、県内医療機関の協力を得て隔年で実施している脳卒中発症者状況調査の結果について考察した。対象は、平成 18 年及び 19 年～29 年(隔年)調査結果で、脳卒中発症数は計 16,007 件であった。

脳卒中の発症は、年間約 2,300 件(男性約 1,200 件、女性約 1,100 件)あり、ほぼ横ばいで推移していた。男性は壮年期から発症が増え、女性は高齢期の発症が多かった。男女ともに脳梗塞が多く、中でもアテローム脳梗塞が男性 36.9%、女性 32.7%と最も多かった。また、心原性脳梗塞は近年女性で増加傾向にあった。基礎疾患では、高血圧の割合が高く、心原性脳梗塞では、高血圧よりも心房細動の割合が高かった。月別の発症状況(全体)では、1月の発症が最も多く、脳出血では6月頃より減少し10月頃より増加する傾向が見られた。

これらの結果より、今後も発症予防の取組を進めていく必要があり、誰もが健康で元気に生涯を送るためには、①健診受診、血圧や適正体重維持など身体の状態を知る【自己管理】、②減塩対策の取組を通じた高血圧対策の強化、推進【仕組みづくり】、③冬期に向けた重点的な注意喚起【啓発】の3つの取組が考えられる。

1) 健康推進課 2) 浜田保健所

## 9. 6 細菌科

細菌科では、細菌性の感染症および食中毒の検査、収去された食品の検査、感染症発生動向調査事業のうち細菌関係の病原体検索等および食品化学情報の発信を行っている。また、細菌性の感染症や食中毒に関係する調査研究を行っている。

### 1. 試験検査、調査業務

#### (1) 結核の検査(薬事衛生課)

島根県結核菌分子疫学調査事業実施要領に基づき、結核菌 38 株について VNTR 法 (Variable Numbers of Tandem Repeats) による分子疫学解析を実施した。VNTR のプロファイルデータから遺伝系統を推定したところ、11 株が非北京型、22 株が北京型 (祖先型)、3 株が北京型 (新興型) に分類された。2 株は PCR で増幅されなかった。北京型 (祖先型) の 1 株は、過去の菌株と VNTR プロファイルパターンが一致し、1 株は 1 領域違いで一致した。

#### (2) 細菌性感染症の検査(薬事衛生課)

県東部(松江、出雲及び隠岐保健所管内)で発生した腸管出血性大腸菌及の便検査やレプトスピラ感染症の遺伝子検査を実施した。令和元年度の腸管出血性大腸菌感染症の便検査は 17 件で、レプトスピラ症の遺伝子検査は 2 件であった。

また、島根県で発生した腸管出血性大腸菌の分離株 9 株について H 血清型、Vero 毒素型の検査および薬剤感受性試験を行った。O157 については IS-printing と MLVA による遺伝子解析を 4 件実施した。O26 については MLVA による遺伝子解析を 2 件実施した。分離された株は、O157 : H7 (VT1, 2) 2 株、O157 : H7 (VT2) 2 株、O26 : H11 (VT1) 2 株、O121 : H19 (VT2) 2 株、O145 : H28 (VT2) 1 株である。レプトスピラ症の遺伝子検査の結果は陰性であった。

#### (3) 食中毒検査(薬事衛生課)

県東部(松江、雲南、出雲保健所管内)で発生した細菌性食中毒の検査を実施した (一部県西部保健所管内分も実施)。令和元年度の県内関係分の食中毒事例は表 1 に示すとおりである。食中毒 (疑いも含む) と有症苦情 (表 2) 計 18 事例 (原因施設が県外の事例を含む) について、細菌培養や寄生虫検査、核酸検査を行った。そのうち、細菌や寄生虫が原因として特定された事例 (県内関係分) は、カンピロバクターが 2 件、クドア・セブテンバクテータが 3 件であった。

#### (4) 食品の収去検査 (薬事衛生課)

令和元年度に、当所では県東部の保健所 (松江、雲南、出雲及び隠岐保健所) で収去された食品 106 件 (魚介類 9 件、魚介類加工品 18 件、穀類加工品 3 件、野菜及び果物加工品 9 件、菓子類 1 件、清涼飲

料水 2 件、牛乳 2 件、乳製品 1 件、そうざい 61 件) の細菌検査を実施した。そうざい 1 件が弁当及びそうざいの衛生規範 (細菌数) に定める規格に不適合であった。

#### (5) 感染症発生動向調査事業 (薬事衛生課)

県内の小児科定点医療機関 1 施設で採取された感染性胃腸炎患者の検体から、病原体の検索を行った。また、このほか医療機関等から依頼された *Salmonella* の同定、*Yersinia* の血清抗体価測定の実験を行った。

#### (6) カルバペネム耐性腸内科細菌 (CRE) の検査

県内で届出のあった CRE 感染症の分離株 35 株及び医療機関から依頼のあった 2 株について、カルバペネマーゼの遺伝子検出及び阻害剤を用いた  $\beta$ -ラクタマーゼ産生性の確認試験を行った。その結果、検査を実施した CRE37 株は、いずれもカルバペネマーゼ遺伝子は検出されなかった。

#### (7) 食品化学情報の発信

健康危機に関わる有害物質等の調査、情報の収集及びその情報を県庁薬事衛生課、保健所、食肉検査所などに提供した。

なお、情報収集は主にインターネットを活用し、保健所等関係機関への情報発信に努めた。

### 2. 研究的業務

(1) 腸管出血性大腸菌 O157 の Clade 分類と病原性の解析  
近年、O157 の進化系統 (Clade) と病原性の関連性に関する研究が進んでいる。特定の Clade で病原性が高いことが報告されているが、国内の O157 の Clade 分類調査は十分に行われていない。そこで、今回、島根県で分離された O157 菌株を対象に調査を行った。その結果、Clade2 に分類された O157 菌株が最も多く、次いで Clade12、3 の順で多かった。これは既報の国内調査と異なる分布傾向を示した。さらに、最も株数が多い Clade2 株について、O157 ゲノム中の 32 領域に存在する挿入配列 (IS629) の有無を調べ、そのデータを用いて系統樹解析を行ったところ、2 つのクラスターに分類された (クラスター 1 と 2)。O157 が産生する VT2 の産生力価をクラスター間で比較したところ、クラスター 2 に属する菌株は有意に VT2 産生力価が高かった。Clade2 株の中に高病原性の遺伝系統が存在する可能性があり、今後の発生動向に注意を払う必要があると考えられた。

(2) *Corynebacterium ulcerans*に関する研究

*C. ulcerans*感染症は人獣共通感染症であり、ジフテリアに酷似した症状を起こす。近年、先進国における *C. ulcerans* 感染症の感染者数は *Corynebacterium diphtheriae* によるジフテリアより増加傾向にある。国内ではネコやイヌからヒトへの感染水平伝播が疑われている。島根県では2017年に *C. ulcerans*感染症が2件発生したことから、県が実施している地域猫活動事業にお

いて避妊去勢手術の対象となっているネコおよび保健所で引き取られたネコの一部を対象に2018年から保菌率の調査を行っている。2019年は85匹を検査し3匹から当該菌が分離された(分離率3.5%)。2018年は84匹中11匹から分離されていた(分離率13.1%)ことから、2019年は分離率の低下がみられた。しかしながら2019年12月に1例の感染事例が発生しており今後もさらなる感染症発生に注意が必要だと考えられた。

表1. 令和元年度の島根県における食中毒発生状況

No.	発生年月日	発生場所 (管轄保健所)	患者数	原因施設	原因食品	原因物質
1	令和元年 4月 5日	益田	28	飲食店	ヒラメの刺身	クドア・セブテンプリンクタータ
2	4月 7日	松江市	24	飲食店	仕出し料理	ノロウイルス
3	4月 20日	邑智郡	1	家庭	フグ	テトロドトキシン
4	4月 20日	益田	7	飲食店	ヒラメの刺身	クドア・セブテンプリンクタータ
5	4月 21日	益田	12	飲食店	ヒラメの刺身	クドア・セブテンプリンクタータ
6	6月 17日	松江市	39	飲食店	仕出し弁当	ノロウイルス
7	7月 7日	出雲	19	飲食店	飲食店の食事	不明
8	8月 3日	出雲	10	飲食店	飲食店の食事	不明
9	8月 24日	出雲	6	飲食店	飲食店の食事	カンピロバクター
10	10月 1日	出雲	1	家庭	オオシロカラカサタケ	モリブドフィリシン、ステロイド類
11	10月 28日	松江市	7	共同調理施設	自ら調理した食事	カンピロバクター
12	11月 2日	安来市	11	飲食店	飲食店の食事	不明
13	11月 23日	大田市	7	学校	バーベキュー	カンピロバクター
14	12月 5日	隠岐郡	1	不明	不明	アニサキス

表2. 令和元年度の島根県における集団胃腸炎発生状況  
(保健環境科学研究所が検査を実施した事例)

No.	発生年月日 (探知年月日)	発生場所 (管轄保健所)	患者数	概 要	原因物質
1	令和元年 7月 28日	松江	3	飲食店での下痢症事例	不明
2	8月 1日	松江	3	飲食店での下痢症事例	カンピロバクター
3	10月 11日	雲南	12	学校での下痢症事例	カンピロバクター
4	11月 22日	出雲	13	会合での嘔吐下痢症事例	ノロウイルス
5	11月 22日	出雲	2	飲食店での下痢症事例	不明
6	12月 24日	雲南	4	保育園での嘔吐下痢症事例	ノロウイルス
7	令和2年 1月 6日	雲南	4	介護老人保健施設での嘔吐下痢症事例	ノロウイルス

## 島根県で分離された *Salmonella* の血清型と年度別推移 (2019 年度)

小谷麻祐子・酒井智健・村上佳子・川瀬遵・和田美江子

### 1. はじめに

厚生労働省による感染症発生動向調査や食中毒の全国統計によると、近年、*Salmonella* 感染症の発生は全国的に減少しており、島根県においても減少傾向にある。

しかし、*Salmonella* 感染症は食生活の変化や海外との人の往来、さらに輸入食品の増加、外来生物のペット化などの影響を受けて、依然として監視すべき感染症と位置づけられる。当所では 1976 年以来 *Salmonella* 感染症の実態を継続調査しており、2019 年度においても患者及び健康保菌者から分離された *Salmonella* 菌株について、分離時期、血清型の種類、薬剤感受性等を検討したので報告する。

### 2. 材料と方法

県内の病院等で患者及び健康保菌者から分離され当所に送付された 37 株について、血清型別及び薬剤感受性ディスク 18 種類を用いた薬剤感受性試験を実施した。薬剤は、アンピシリン (ABPC)、セフトキシム (CTX)、カナマイシン (KM)、ゲンタマイシン (GM)、ストレプトマイシン (SM)、テトラサイクリン (TC)、クロラムフェニコール (CP)、シプロフロキサシン (CPF)、ホスホマイシン (FOM)、スルファメトキサゾール・トリメトプリム合剤 (ST)、ナリジクス酸 (NA)、ノフロキサシン (NFLX)、イミペネム (IPM)、メロペネム (MEPM)、セフトジジム (CAZ)、セフォキシチン (CFX)、アミカシン (AMK)、コリスチン (CL) を使用した。

なお、2018 年度からは、IPM、MEPM、CAZ、CFX、AMK、CL を加えた 18 剤で試験を行っている。

### 3. 結果と考察

#### 3. 1 月別分離状況

例年、細菌性食中毒は、5 月から 9 月に多発するが、今年度、島根県では *Salmonella* による集団食中毒の発生は認められなかった。患者及び健康保菌者からの検出月別分離株数は、2019 年 4 月に 6 株、5 月に 5 株、6 月に 3 株、7 月に 5 株、8 月に 3 株、9 月に 5 株、10 月に 4 株、11 月に 4 株、12 月に 1 株、1 月に 1 株であった (表 1)。

#### 3. 2 血清型別推移

今年度、多く分離された血清型は、*S. Thompson* で 9 株 (24%)、次いで *S. Schwarzengrund* が 5 株 (14%) であり、型別不明株が 3 株 (8%) であった (表 2)。

#### 3. 3 薬剤感受性

分離された 37 株について、薬剤感受性試験を実施したところ、薬剤耐性なしが 22 株、1 剤耐性が 3 株、2 剤耐性が 2 株、3 剤耐性が 2 株、4 剤耐性が 4 株、5 剤耐性が 1 株、6 剤耐性が 2 株、12 剤耐性が 1 株であった (表 3)。12 剤耐性の *S. Thompson* が確認されたことから、薬剤耐性菌の浸潤に留意するとともに、全国的に流行する血清型には経年的な推移が見られることから、引き続き監視の必要がある。

表 1. 島根県でヒトから分離された *Salmonella* の血清型の月別推移 (2019 年 4 月～2020 年 3 月)

O 抗原群	血清型	2019 年										2020 年			合計	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
O4	<i>S. Stanley</i>	1	1				1									3
	<i>S. Schwarzengrund</i>	2	3													5
	<i>S. spp. (不明)</i>			1												1
O7	<i>S. Braenderup</i>						1									1
	<i>S. Thompson</i>					2	1	3	3							9
	<i>S. Infantis</i>	1	1						1							3
	<i>S. spp. (不明)</i>										1					1
O8	<i>S. Narashino/II</i>					1										1
	<i>S. Manhattan</i>				1		1									2
	<i>S. Newport</i>			1						1						2
	<i>S. Blockley</i>	1														1
	<i>S. Corvallis</i>				3											3
O3,10	<i>S. Anatum</i>			1												1
O1,3,19	<i>S. Senftenberg</i>				1											1
O21	<i>S. Minnesota</i>	1														1
O28	<i>S. Pomona</i>								1							1
UT	<i>S. spp. (不明)</i>									1						1
合計		6	5	3	5	3	5	4	4	1	1	0	0			37

表2. 島根県でヒトから分離された*Salmonella*の血清型の年別推移（2010年度～2019年度）

O抗原群	血清型	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	合計
O4	<i>S. Paratyphi B</i>	1			1							2
	<i>S. Stanley</i>		1		1	2		1	2		3	10
	<i>S. Schwarzengrund</i>	2	4	3	3	2		6	7	3	5	35
	<i>S. Saintpaul</i>		3	2	1	5			6	4		21
	<i>S. Derby</i>			2								2
	<i>S. Agona</i>							1	4			5
	<i>S. Typhimurium</i>	2		3					1			6
	<i>S. Brandenburg</i>				1						1	2
	<i>S. Heidelberg</i>					1						1
	<i>S. Haifa</i>			1								1
	<i>S. spp. (O4:i:-)</i>	14	2		1				1	1	1	20
<i>S. spp.</i>				2						1	1	4
O6,8	<i>S. spp.</i>									1		1
O7	<i>S. Oslo</i>					1						1
	<i>S. ParatyphiC</i>			1								1
	<i>S. Livingstone</i>			1								1
	<i>S. Braenderup</i>			3	5		3			1	1	13
	<i>S. Rissen</i>		2		1							3
	<i>S. Montevideo</i>		1									1
	<i>S. Thompson</i>	3	8	6	6	3		2	5	2	9	44
	<i>S. Daytona</i>			1								1
	<i>S. Irumu</i>	1										1
	<i>S. Potsdam</i>	2				1			1			4
	<i>S. Infantis</i>	6	6	3	3				1	1	3	23
	<i>S. Bareilly</i>		1	2	9	1					1	14
	<i>S. Mikawasima</i>		1								1	2
	<i>S. Obogu</i>			1								1
	<i>S. Mbandaka</i>				1	1				1		3
<i>S. Tennessee/ II</i>								6	1		7	
<i>S. spp.</i>											1	1
O8	<i>S. Narashino</i>	1		2								3
	<i>S. Narashino/ II</i>					2		1	1		1	5
	<i>S. Yovokome/Manhattan</i>		2	1	1							4
	<i>S. Manhattan</i>							2			2	4
	<i>S. Bardo/Newport</i>		2	1								3
	<i>S. Newport</i>							1			2	3
	<i>S. Kottbus</i>			1								1
	<i>S. Blockley</i>				1			3				5
	<i>S. Pakistan/Litchfield</i>	1										1
	<i>S. Litchfield</i>									1		1
	<i>S. Goldcoast</i>									1		2
	<i>S. Corvallis</i>				5	1						3
<i>S. Istanbul/Hadar</i>	1	2									3	
<i>S. spp.</i>	3										3	
O9	<i>S. Typhi</i>						1					1
	<i>S. Enteritidis</i>	3	1		2		1		4	1		12
	<i>S. Panama</i>									2		2
	<i>S. Houston</i>									1		1
<i>S. Napoli</i>				1							1	
O3,10	<i>S. Anatum</i>			1							1	2
	<i>S. Uganda</i>				1			7				8
O1,3,19	<i>S. Senftenberg</i>		1					1			1	3
	<i>S. spp.</i>					1			5			6
O11	<i>S. Aberdeen</i>				1							1
O13	<i>S. Havana</i>		1									1
	<i>S. spp.</i>			1						1		2
O16	<i>S. Hvitvingfoss/ II</i>	1	1									2
	<i>S. Rhydyfelin</i>					1						1
	<i>S. Frankfurt</i>									1		1
O21	<i>S. Minnesota</i>										1	1
O28	<i>S. Pomona</i>										1	1
O35	<i>S. spp.</i>									1		1
UT			1	2						1	1	5
	合計	41	40	38	47	23	5	32	40	27	37	330

表3 島根県でヒトから分離された*Salmonella* の薬剤耐性

血清型	薬剤耐性パターン	菌株数
<i>S. Schwarzengrund</i>	KM, SM, TC, ST, MEPM	1
<i>S. Schwarzengrund</i>	KM, SM, TC, NA	3
<i>S. Schwarzengrund</i>	SM, TC	1
<i>S. Thompson</i>	ABPC, CTX, KM, SM, TC, CP, CPF, ST, NA, NFLX, CAZ, CFX	1
<i>S. Thompson</i>	SM	1
<i>S. Infantis</i>	SM, TC, ST	1
<i>S. Manhattan</i>	SM	2
<i>S. Blockley</i>	KM, SM, TC, CP	1
<i>S. Anatum</i>	ABPC, SM, TC, CP, ST, CFX	1
<i>S. Minnesota</i>	ABPC, CTX, TC, NA, CAZ, CFX	1
<i>S. spp.</i>	ABPC, SM, TC	1
<i>S. spp.</i>	SM, TC	1
合 計		15

## 島根県における結核菌の Variable-Number of Tandem-Repeats (VNTR) の 試験結果 (2019 年度)

酒井智健・川瀬遵・村上佳子・小谷麻祐子・和田美江子

### 1. はじめに

当所では結核の感染源や感染経路の究明を行うため、2012 年度から「島根県結核菌分子疫学調査事業実施要領」に基づき、Variable Number of Tandem Repeats 法(以下 VNTR 法)による結核菌分子疫学解析を実施している。2018 年度の要領改訂により島根県内で登録された結核患者のうち、結核菌が分離された全ての患者が調査対象者となり、島根県内の結核菌遺伝子タイピング情報のデータベース構築が可能となった。2019 年度に当所で行った VNTR 検査の結果について報告する。

### 2. 検体および方法

#### 2. 1 検体

検体は保健所から依頼のあった38株のうち、DNA抽出が可能な状態であった36株を対象とした。小川培地又は MGIT 液体培地に培養された結核菌から DNA を熱抽出 (95°C10分)したものを使用した。

#### 2. 2 検査方法

VNTR 法分析は前田らの方法<sup>1)</sup>に従い、JATA(12)-VNTR 分析法の12 領域(Mtub04、MIRU10、Mtub21、Mtub24、QUB11b、VNTR2372、MIRU26、QUB15、MIRU31、QUB3336、QUB26、QUB4156)で分析し、必要に応じて JATA(15)3 領域(QUB-18、QUB-11a、ETR-A)、超可変(hypervariable: HV)3 領域(QUB-3232、VNTR3820、VNTR4120)、国際比較6 領域(Mtub39、MIRU40、MIRU04、Mtub30、MIRU16、ETR-C)を分析した。

#### 2. 3 系統分類解析

瀬戸らの報告<sup>2)</sup>に従い VNTR パターンデータから非北京型株、祖先型北京型株(ST11/26、STK、ST3、ST25/19)、新興型北京型株に系統分類を推定した。

### 3. 結果

#### 3. 1 VNTR 反復数

検査した菌株のうち、解析した12領域で反復数が完全一致であったものは、No. 19-28とNo. 18-2、No. 19-36とNo. 14-2、No. 19-37とNo. 16-8の3組6株であり、そのうち24 領域で反復数が完全に一致したものは、No. 19-28とNo. 18-2の1組2株であった(表1)。

また、和田らが報告している<sup>3)</sup>多発性大規模感染株 (putative expanding cluster types: pECTs)と24 領域で反復数が完全に一致したものはなかった。

#### 3. 2 系統分類

VNTR パターンによる系統推定の結果については、祖先型北京株が22 株(61.1%)、非北京株が11 株(30.6%)、新興型北京株が3 株(8.3%)であった。また祖先型北京株の内訳は、図1のとおりでありST3、ST25/19とST11/26、STKの順に多く分離された。

#### 4. 考察

今回、24 領域で反復数が完全に一致したNo. 19-28とNo. 18-2の例は同じ保健所管内の患者由来株であったが、患者に関する疫学情報は得られなかったため、関連性を示すにはいたらなかった。

今年度はpECTsと同一型の菌株は分離されなかったが、pECT07は首都圏で分離されるストレプトマイシン (SM)耐性菌であるいわゆるM株と呼ばれる菌と同一型であることから<sup>3)4)</sup>、今後も監視が必要である。

系統解析では非北京型の割合が30.6%、北京型の割合が69.4%であり、全国での報告とほぼ同様の傾向であった。新興型北京株は感染伝播性及び病原性が高く、特に若年層に多いことが報告されているが、当県における若年層では2018年度と同様に少なかった(表2)。その原因については今後データの蓄積によって明らかにしていきたい。

2019年度の島根県の結核罹患率は対10万人で8.0と全国での11.5と比べ低い状況であるが、VNTR解析データは疫学調査による患者間の関連性の科学的な裏付けや、新興型北京株の動向把握、県内クラスターの解析等、有効な活用が期待できる。そのため今後も継続的な結核菌株の収集およびVNTR解析データの蓄積が重要となると考えられる。

表1 VNTR反復数の一致した菌株とその数値

菌株	Mtub04	MIRU10	Mtub21	Mtub24	QUB11b	V2372	MIRU26	QUB15	MIRU31	QUB3336	QUB26	QUB4156
19-28	2	1	3	2	7	4	7	4	5	7	8	7
18-2	2	1	3	2	7	4	7	4	5	7	8	7
	QUB18	QUB11a	ETR-A	QUB3232	V3820	V4120	Mtub39	MIRU40	MIRU04	Mtub30	MIRU16	ETR-C
19-28	10	9	4	16	14	11	3	3	2	4	3	4
18-2	10	9	4	16	14	11	3	3	2	4	3	4

図1 2019年度分離株系統分類解析結果

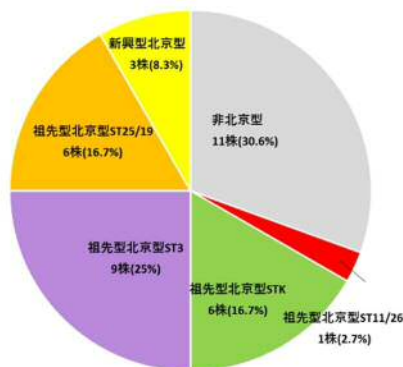


表2 2019年度と2018年度における患者年齢別推定遺伝子系統

2019年度							2018年度								
年齢	非北京型	北京型					合計	年齢	非北京型	北京型					合計
		祖先型				新興型				祖先型				新興型	
		ST11/26	STK	ST3	ST25/19					ST11/26	STK	ST3	ST25/19		
≤39	0	0	1	1	1	0	3	≤39	0	0	0	0	0	1	1
40-59	3	1	0	0	0	1	5	40-59	3	0	1	1	0	0	5
60-79	5	0	1	3	3	1	13	60-79	3	0	1	5	3	1	13
≥80	3	0	4	5	2	1	15	≥80	4	3	1	2	2	3	15
計	11	1	6	9	6	3	36	計	10	3	3	8	5	5	34

- 1) 前田伸司 他：国内結核菌型別のための迅速・簡便な反復配列多型(VNTR)分析システム-JATA(12)-VNTR 分析法の実際，結核，83(10)，673～678(2008)
- 2) Seto J et al.: Phylogenetic assignment of Mycobacterium tuberculosis Beijing clinical isolates in Japan by maximum a posteriori estimation , Infect Genet Evol, 35, 82～88(2015)
- 3) 和田崇之 他：結核菌の縦列反復配列多型(VNTR)解析に基づく分子疫学とその展望—大阪市の例，結核，85(12)，845～852(2010)
- 4) 大角晃弘 他：首都圏における，ストレプトマイシン耐性結核菌M株の伝播状況，結核，2009；84：388



## 島根県におけるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) の解析結果 (2019 年度)

小谷麻祐子・川瀬 遵・村上佳子・酒井智健・和田美江子

### 1. はじめに

感染症法 5 類全数把握対象疾患であるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: CRE) 感染症は、2017 年 3 月 28 日発出の通知 (健感発 0328 第 4 号) により、症例の届出があった際には医療機関に対し病原体の提出を求め、保健環境科学研究所等で試験検査を実施し、結果を病原体検出情報システムにより報告することとなっている。

2019 年度に島根県内で CRE 感染症の届出のあった症例のうち、当所で菌株試験を実施した結果について概要を示す。

### 2. 材料

2019 年度の発生動向調査の届出数は 37 件で、昨年度 34 件より増加した。37 症例の平均年齢は 77.3 歳、男女比は男性 22 名 (59.5%) 女性 5 名 (40.5%) で、男性の罹患率が高かった<sup>1)</sup>。

保健所別届出数は、出雲保健所が最も多く 18 件で、次いで益田保健所が 11 件、松江保健所が 8 件、雲南・県央・浜田・隠岐保健所については届出がなかった (図 1)。

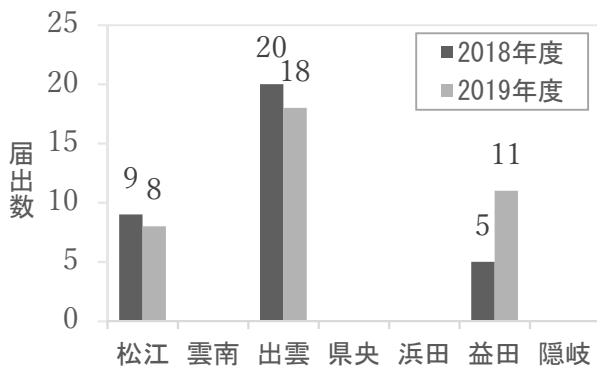


図 1 保健所別届出数

CRE 菌株が分離された検体は、尿 (n=11, 27.5%), 血液 (n=9, 22.5%), 胆汁 (n=7, 17.5%), 喀痰 (n=6, 15.0%), 腹水 (n=2, 6.0%) の順に多く、昨年度と同様の傾向が見られた (図 2)。

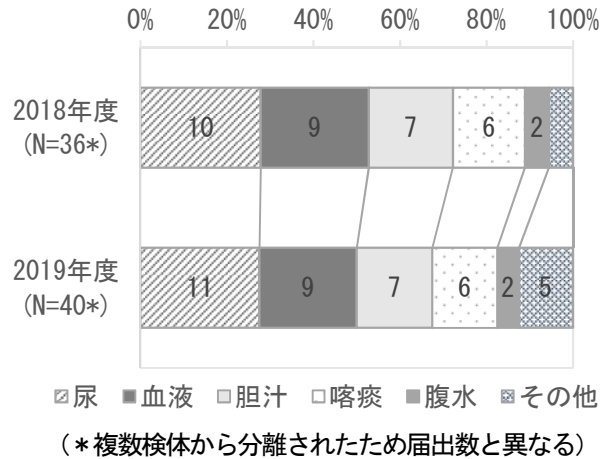


図 2 検体内訳

菌種は、*Klebsiella aerogenes* (2017 年に *Enterobacter aerogenes* の学名が変更された) (n=24, 64.9%) が最も多く、次いで *Enterobacter cloacae complex*<sup>\*\*</sup> (n=8, 21.6%) (<sup>\*\*</sup> *Enterobacter cloacae complex* は、*Enterobacter cloacae*, *Enterobacter asburiae*, *Enterobacter hormaechei*, *Enterobacter kobei*, *Enterobacter ludwigii*, *Enterobacter nimipressuralis*, および *Enterobacter xiangfangensis* の菌種を含む。) が多く、その他に *Enterobacter kobei* が 1 株分離された (図 3)。 *Klebsiella aerogenes* の比率が、昨年度と同様に高かった。

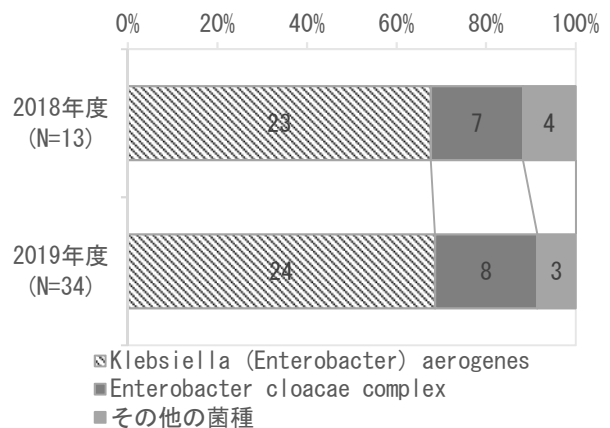


図 3 菌種内訳

### 3. 方法

発生動向調査で届出のあった 37 件のうち、菌株が収集できた 35 株について試験検査を実施した。菌株の試験検査は、通知により原則実施とされている PCR 法によるカ

カルバペネマーゼ遺伝子検出及び阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性の確認を行った。PCR法によるカルバペネマーゼ遺伝子検出は、原則実施とされているIMP型、NDM型、KPC型、OXA-48型の4種について実施した。ディスク拡散法による阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性の確認についても、通知の方法に従い、メルカプト酢酸ナトリウムには、セフトジジム(CAZ)・メロペネム(MPM)、ボロン酸には、イミペネム(IPM)・メロペネム(MPM)を用いて実施した。また、mCIM法によるカルバペネマーゼ産生性についても確認した。

#### 4. 結果と考察

阻害剤を用いたディスク拡散法によるβ-ラクタマーゼ

産生性の確認試験を行った結果、当所で試験を実施した35株のうちボロン酸を用いた検査で陽性となった株は3株、残りの32株は陰性であった。35株についてPCR法による4種のカルバペネマーゼ遺伝子検査を行った結果、いずれも検出されなかった。またmCIM法によるカルバペネマーゼ産生性の確認試験についても、試験を実施した株はすべて陰性であった(下表)。

CRE届出数は年々増加傾向にあるが、今のところ県内で分離され当所で検査を実施した株については、カルバペネマーゼを産生する菌株は検出されていない。しかしながら、今後も国内型や海外型のカルバペネマーゼ産生菌の分離状況を把握するため、引き続き監視を行っていく必要がある。

表 各検査実施数と陽性数

		検査項目	検査実施株数	%	陽性数	%
原則実施	遺伝子検査	IMP型	35	100	0	0
		NDM型	35	100	0	0
		KPC型	35	100	0	0
		OXA-48型	35	100	0	0
	表現型検査	メタロ-β-ラクタマーゼ試験	35	100	0	0
		ボロン酸試験	35	100	3	8.6
推奨	表現型検査	mCIM法	35	100	0	0.0

## 島根県におけるネコ及び野生動物の *Corynebacterium ulcerans* 保菌調査

酒井智健、川瀬尊、福間藍子、角森ヨシエ、藤澤直輝、村上佳子、小谷麻祐子

第 162 回日本獣医学会学術集会 (令和元年 9 月 10~12 日 : 茨城県つくば市)

### 【背景】

*Corynebacterium ulcerans* は、ジフテリア毒素に極めて類似した毒素を産生する場合があります、ヒトにジフテリア様症状を引き起こす。島根県ではネコを感染源とする *C. ulcerans* 感染症が 2017 年に初めて確認されたが、本県におけるネコの保菌状況は明らかとされていない。さらに国内の野生動物からの本菌の分離報告は少なく、フクロウ、ヒミズからの分離報告のみである。今回、ネコと野生動物の保菌調査等を行ったので、その概要を報告する。

### 【目的】

本県におけるネコ及び野生動物からの感染リスクについて評価することを目的とする。

### 【材料と方法】

ネコ(所有者不明 : n=84)、アカネズミ (n=66)、アライグマ (n=54)、ニホンアナグマ (n=4) の鼻咽頭及び口などからスワブを採取した後、羊脱繊維血液寒天培地及び勝川変法荒川培地を用いて分離培養を行った。疑われる菌集落について PCR 法によりジフテリア毒素産生遺伝子 (DT 遺伝子) の検出を行った後、ApiCoryne または *rpoB* の塩基配列解析により菌種を決定した。さらに、県内の患者と動物由来株を用いて PFGE 解析を行った。

### 【結果】

ネコ 11 匹 (保有率 : 13%)、ニホンアナグマ 1 匹 (保有率 : 25%) から *C. ulcerans* が分離され、DT 遺伝子はすべて陽性であった。PFGE 解析の結果、一部のネコとニホンアナグマ由来株は患者由来株と類似したパターンを示した。

### 【考察】

ニホンアナグマとネコ由来株の一部は、患者由来株の泳動パターンと類似した結果を示したことから、さらに詳細な検討が必要である。ニホンアナグマからの本菌の分離報告は初めてであるが、ニホンアナグマはジビエ料理として提供される場合があるため、狩猟者・処理業者等への啓発の必要性などの検討が今後の課題となる。

## 同一由来株でベロ毒素産生能の異なる腸管出血性大腸菌 0157 が 分離された集団感染事例

小谷麻祐子、川瀬尊、辰巳智香、福間藍子、酒井智健、村上佳子、和田美江子

令和元年度島根県獣医学会 (令和元年 8 月 1 日 : 松江市)

令和元年度獣医学術中国地区学会 (令和元年 10 月 19 日~20 日 : 松江市)

腸管出血性大腸菌 (EHEC) は、人に感染すると、下痢、腹痛、血便等の症状を引き起こす。感染症予防法に基づく 3 類感染症であり、その試験方法については、ベロ毒素 (VT) 産生の確認、VT 遺伝子の検出が定められている。2018 年に出雲保健所管内で発生した感染事例については、同一由来株でありながら、ベロ毒素 (VT) 産生能が異なる EHEC 0157 が複数分離された。当県ではこういった事例は少なく、今後の試験方法の方向性を検討するため、若干の検討及び考察を行った。

患者 1 名、患者親族 11 名、患者親族が通園している保育園の園児 64 名、保育園職員 34 名の便検体を用い、0157 の分離培養を行った。生化学性状試験等により血清型 0157 の大腸菌と同定された株について、VT の検出 (イムノクロマト法、VTEC-RPLA、Vero 細胞を用いた試験) と PCR 法による VT 遺伝子の検出を行った。さらに、IS-printing 及び MLVA

法による分子疫学解析を行った。

患者 1 名、患者親族 4 名、園児 2 名の便より 0157 が分離された。分離株すべてが VT2 遺伝子陽性であったが、イムノクロマト法 (IC 法) では 7 検体中 4 検体が VT2 陽性、3 検体が陰性であった。VTEC-RPLA では、IC 法陽性の株は VT2 を検出し、IC 法陰性の株については不検出であった。7 株すべてについて、VT2 遺伝子は VT2c 遺伝子と分類された。Vero 細胞を用いた毒性試験では、IC 法陽性株では最大 64 倍希釈試料の接種で細胞壊死像がみられた一方、IC 法陰性株では 2 倍希釈試料でわずかに壊死像がみられた程度であり、2 群間の VT2 産生量の差が明瞭に確認された。IS-printing については、すべて同じ IS コードを示した。MLVA 法においては 3 種類の MLVA type に分類されたが、対象としている 8 遺伝子座のうち 1 ローカス違いであり同一由来株と判定された。

本事例において一部の株で IC 法陰性となった原因は、IC 法の感度が低い VT2c 遺伝子を保有し、且つ VT2 産生量が少ない株であったことが考えられた。0157 による食中毒及び感染症検査の際には、IC 法の特徴を理解した上で、遺伝子検査を併用し判定を行うことが適当と考えられる。VT2 遺伝子陽性・IC 法陰性の EHEC は過去にも分離例があり、今後の発生状況等に注意が必要である。

## 腸管出血性大腸菌 0157 の IS629 プロファイルデータに基づく 系統樹解析と Stx2 産生力価の比較

川瀬 遵、林 美海、角森 ヨシエ、福間 藍子、酒井 智健、小谷 麻祐子、村上 佳子、和田 美江子

令和元年度島根県獣医学会 (令和元年 8 月 1 日：松江市)

令和元年度獣医学術中国地区学会 (令和元年 10 月 19 日～20 日：松江市)

令和元年度日本獣医師会獣医学術年次大会 (令和 2 年 2 月 7 日～9 日：東京都)

### 1. はじめに

腸管出血性大腸菌 0157 は、志賀毒素 (stx1 と stx2) を産生し、特に stx2 は重症化に関与している。一方、0157 の病原性と進化系統に関する研究が進み、近年の研究で、進化系統群として Clade 分類法が提唱された。さらに、Clade とゲノム上の転移性遺伝子 (IS629) や病原性との相関、国内外における Clade の分布状況に関する報告がなされているが、国内調査は限定的である。今回、本県で分離された人由来 0157 の IS629 (IS) の系統樹解析や Clade の推定、stx2 産生力価を解析した。

### 2. 材料および方法

(1) 菌株：2002～2015 年に本県で分離された人由来 0157 で、疫学的に関連のない 111 株を試験に供した。(2) IS の分布：0157 の抽出 DNA 試料と IS-printing system (IS-P) を用いて、2 種類の Multiplex PCR を行った。32 か所の IS の分布データから Dice 係数を用いた UPGMA 法で系統樹解析を行った。(3) Clade の推定：既報に従い、相対的相似度を利用した算出式により、0157 を Clade1～12 の分類に推定した。(4) stx2 産生力価の解析：既報に従い、0157 培養液の遠心上清を試料として、VTEC-RPLA により stx2 産生力価を測定した。

### 3. 成績

(1) 0157 は、IS の系統樹解析で、7 種類のクラスターに分類された。各クラスター間における stx2 産生力価を比較したところ、クラスター 2 は最も高く、クラスター 5 は最も低い力価を示した。(2) 0157 の Clade を推定したところ、Clade2、12、3 が優勢であり、既報の国内調査と異なる傾向を示した。(3) 系統樹と Clade 推定結果を組み合わせた結果、クラスター 1 は Clade2 と 3、クラスター 2 は Clade2、クラスター 3 は Clade8 と 7、クラスター 4 は Clade7、クラスター 5 は Clade12 で構成されていた。クラスター 2 は、一般的に高病原性と言われる Clade8 (クラスター 3) よりも高い stx2 産生力価を示したことが明らかとなった。

#### 4. 考察

クラスター2に属するClade2株は、stx2産生力価が最も高く、高病原性であると推察された。今後の発生動向に注意を払う必要がある。推定結果ではあるが、Clade分布は他県と異なる傾向を示し、本県の環境中に存在する0157も異なるClade分布状況を呈している可能性がある。Clade分類は32か所の塩基多型解析が必要であり、時間と労力が必要である。簡便迅速な分子疫学解析ツールであるIS-Pは、Clade分布推定調査や0157のリスク評価を行うツールとしても有用であることが示唆された。

## IS629分布データの系統樹解析に基づくクラスター間の病原性評価と STEC 0157のClade分類

川瀬 尊、林 芙海、角森 ヨシエ、福間 藍子、酒井 智健、小谷 麻祐子、村上 佳子、和田 美江子

第40回日本食品微生物学会学術総会（令和元年11月28日～29日：東京都）

#### 【背景と目的】

志賀毒素産生性大腸菌（STEC）は、ヒトに下痢や血便等の症状を呈し、0157は特に公衆衛生上重要な血清型である。0157に関しては、進化系統と病原性に関する研究が進み、近年、進化系統群としてClade分類が提唱された。さらに、異なるClade菌株間でIS629の分布状況に偏りがあることやClade菌株間で病原性が異なることが報告されている。国内外でClade分布状況の報告がなされているが、国内調査は限定的で、幅広い地域での調査が必要である。今回、島根県で分離された0157のCladeの分布状況や病原性について解析を行った。

#### 【材料と方法】

(1) 菌株：2002～2015年に島根県で分離されたヒト由来0157株で、疫学的に関連のない111株を試験に供した。(2) Clade分類：既報に従い、Amplification refractory mutation system PCR (ARMS-PCR)法を行うことで、8領域のSNPを決定した。次にlineage-specific polymorphism assay (LSPA-6)を行い、両解析法の成績を基にして、Clade 1～12に分類した。(3) IS629の分布：IS-printing system (IS-P)を用いて、2種類のMultiplex PCRを行った。32か所のISの分布データを基にして系統樹解析を行った。(4) stx2の解析：PCR法でstx2のサブタイピング、Stx2aフェージのサブタイピングを行った。(5) Stx2産生力価の解析：既報に従い、0157培養液にマイトマイシンCを添加し、追加培養を施した増菌液をポリミキシンBで処理後、遠心上清を用いて、VTEC-RPLAでStx2産生力価を測定した。

#### 【結果】

0157 111株はClade2、3、4/5、7、8、12に分類され、Clade2と12が優勢に分布していた。過去の国内調査（Clade3と2が優勢）と異なる傾向を示した。IS629の系統樹解析によって、0157は7種類のクラスターに分類された。クラスターとCladeの関連を確認したところ、Clade2はクラスター1と2、Clade3はクラスター1、Clade7はクラスター3と4、Clade8はクラスター3、Clade12はクラスター5に属していた。stx2の解析を行ったところ、stx2陽性株（n=109）の内、23株（Clade7又は12）でstx2c単独保有が確認され、それ以外はstx2a又はstx2a+stx2c株であった。また、フェージサブタイピングの結果、Clade2は $\phi$ Stx2a $_{\alpha}$ 、Clade3と8は $\phi$ Stx2a $_{\gamma}$ が主であった。Stx2産生力価の比較をクラスター及びClade間で行ったところ、クラスター2に属するClade2はStx2の力価が最も高く（ $p < 0.01$ ）、高病原性と言われるClade8より高い力価を示した。

#### 【考察】

過去の国内調査ではClade分布に地域差が確認されなかったが、本調査では地域差が存在することが示唆された。Clade2はIS629の分布状況から2つの亜群に分かれ、Stx2の力価が最も高いクラスター2は高病原性であると推察された。今後の発生動向に注意を払うとともに、本県以外での発生状況等の解析が必要である。

## 島根県内で地域的に流行する CTX-M-27 産生大腸菌 O<sub>g</sub>6:ST73 の解析

福岡藍子、小谷麻祐子、酒井智健、村上佳子、川瀬 遵

第 31 回日本臨床微生物学会総会・学術集会 (令和 2 年 1 月 31 日～2 月 2 日 : 金沢市)

### 【背景】

ESBL 産生菌は、近年国内外で急速な増加が問題となっている薬剤耐性菌の一つである。島根県内の一部地域においても、ESBL 産生菌を起因菌とする小児尿路感染症患者数が近年増加している。そこで本研究では、その島根県内の一部地域で分離された ESBL 産生菌の解析を行った。

### 【方法】

2017 年 8 月～12 月に県内の 2 つの主な医療機関で分離された ESBL 産生菌を 100 株ずつ採取し、PCR 法とシーケンス解析から ESBL 遺伝子型を同定した。また菌種を確認し、大腸菌については PCR 法による O<sub>g</sub>-typing と Multiplex PCR 法による 4 つの主要な ST (69、73、95、131) の同定を行った。そして PFGE 解析による系統樹解析と、ディスク法による薬剤感受性試験、PCR 法による尿路病原因子の検出も行った。

### 【結果】

両医療機関で分離された ESBL 産生菌の約 60% (64 株、55 株) は、CTX-M-27 産生大腸菌で、すべて O<sub>g</sub> 6 抗原を保有する ST73 に分類される類似性の高い菌株であった。この CTX-M-27 産生大腸菌 O<sub>g</sub>6:ST73 (119 株) は、すべて CPF<sub>X</sub>(シプロフロキサシン)に感性を示し、96%以上の株が *fimH*、*USP*、*kpsMT*、*aer (iucD)*、*papE/ F*、*hlyA* の尿路病原因子を保有していた。一方、両医療機関から分離された ESBL 産生菌の約 25% (24 株、26 株) が、CTX-M-27、14、134、15、55 のいずれかを産生する大腸菌 O<sub>g</sub>25:ST131 であった。その 98%以上の株が CPF<sub>X</sub> に耐性を示し、96%以上の株が *fimH*、*USP*、*kpsMT*、*aer (iucD)* の尿路病原因子を保有していた。

### 【考察】

島根県内の一部地域では CTX-M-27 産生大腸菌 O<sub>g</sub>6:ST73 が ESBL 産生菌の主流で、他の地域と異なる ESBL 産生菌が流行していた。

## 9. 7 ウイルス科

ウイルス科では感染症発生動向調査事業のインフルエンザおよび小児科定点把握の五類感染症の一部について原因ウイルスの究明を行い、発生状況とともに情報の提供を行っている。また、ウイルス性感染症の集団発生、リケッチア感染症および食中毒の検査、「麻しんに関する特定感染症予防指針」および「風しんに関する特定感染症予防指針」に基づき麻しん・風しん疑い患者の遺伝子検査を実施している。

### 1. 感染症発生動向調査事業

#### (1) 病原体検索

病原体検査定点として選定した、小児科定点医療機関6、眼科定点医療機関1、基幹定点医療機関8（1定点は小児科定点と重複）、インフルエンザ定点医療機関9（5定点は小児科定点と重複）において、採取された五類感染症の一部の疾患を対象とした検査材料、及び、地域的な流行がみられウイルスによるものと強く疑われる不明感染症の検査材料、計1365検体について、ウイルスの検出を行った。全県的に4月から11月にかけて麻しん・風しんが流行した。令和元年度は5月上旬からコクサッキーウイルスA6型、16型による手足口症およびパラインフルエンザウイルス3型による上気道炎を主徴とする呼吸器疾患が流行した。9月上旬からは、手足口症の検体からエコーウイルス25型も検出されるようになった。また、5月中旬から7月下旬にかけてヒトパレコウイルス3型による発熱を主徴とする疾患が流行した。さらに、10月上旬からエコーウイルス30型による無菌性髄膜炎が流行した。感染性胃腸炎の原因ウイルスのノロウイルスおよび呼吸器感染症の原因ウイルスのヒトメタニューモウイルスは年間を通じて患者発生が見られた。

#### (2) リケッチア症検査

医療機関から依頼されたつつが虫病あるいは日本紅斑熱などのリケッチア症疑い患者70例について間接蛍光抗体法によるIgM抗体、IgG抗体の測定あるいは急性期の血液・痂皮の遺伝子検査による実験室診断を行い、日本紅斑熱16例とつつが虫病4例を確定した。特に近年、日本紅斑熱の患者報告は全県域に及んでおり、それに伴って患者報告数も増加傾向にある。

### 2. 試験検査業務

#### (1) 麻しん・風しんの検査

令和元年度は、麻しん・風しんの患者発生が多かった。特に、風しん疑い患者75例について遺伝子検査を行い、30例が陽性となった。また、麻しん疑い患者65例についても遺伝子検査を行い、3例が陽性となった。

#### (2) 新型コロナウイルス感染症の検査

新型コロナウイルスは、2019年12月に中国の武漢で発生してから、2020年1月に国内で患者発生した。そ

れ以降、当所において2月から検査を行い、3月31日までに142例検査を行い陽性者は確認されなかった。

#### (3) 食中毒及び感染症の検査

島根県で発生した食中毒及び感染症の疫学調査の一環として原因物質の検査を行った。令和元年度に県内でウイルスを原因とする2事例の食中毒が発生し、ノロウイルスが事原因物質として特定された。（表1参照）。このほか、県内で発生した集団胃腸炎事例7事例について、原因究明のためのウイルス検査を行った（表2参照）。

#### (4) 感染症流行予測調査（厚生労働省委託）

日本脳炎ウイルス感染源調査としてブタにおける日本脳炎ウイルス抗体調査を行った。令和元年6月下旬から9月下旬に島根県食肉公社で採取したブタ血清（県内産）80検体について、JaGAR #01株に対するHI抗体の推移と2-ME感受性抗体を測定した（調査研究の項参照）。（資料参照）

#### (5) HIV抗体検査

保健所がエイズ相談事業で検査依頼を受け、スクリーニング検査（PA法）あるいは確認検査（WB法）を行っているが、令和元年度は1件検査を行った。

#### (6) 重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の検査

マダニ媒介性のウイルス感染症であるSFTSを疑う患者65症例について、血清中の遺伝子検査を実施したところ、8例の確定診断に至った。

### 3. 調査研究業務

平成30年度の高齢者施設におけるヒトメタニューモウイルスや令和元年度の新型コロナウイルスといった呼吸器感染症が島根県で流行し、その対策が課題となっている事を受け、「島根県全域における呼吸器感染症ウイルスの流行およびその遺伝子型の把握」を研究課題とし、これまでの呼吸器感染症ウイルスに加え、ヒトコロナウイルスの検出可能な検査系の確立を目指し、令和元年度まで延長し終了した。また、マダニ媒介性感染症（日本紅斑熱、重症熱性血小板減少症候群）が多発している現状を受け、平成29年度から令和3年度まで一般研究として「島根県におけるダニ媒介感染症（日本紅斑熱、SFTS、つつが虫病、ダニ媒介脳炎）の病原体保有に関する調査」を継続する。

表1. 令和元年度の島根県における食中毒発生状況

No.	発生年月日	発生場所 (管轄保健所)	患者数	原因施設	原因食品	原因物質
1	令和元年 4月 5日	益田	28	飲食店	ヒラメの刺身	クドア・セブテンブクタータ
2	4月 7日	松江市	24	飲食店	仕出し料理	ノロウイルス
3	4月 20日	邑智郡	1	家庭	フグ	テトロドトキシン
4	4月 20日	益田	7	飲食店	ヒラメの刺身	クドア・セブテンブクタータ
5	4月 21日	益田	12	飲食店	ヒラメの刺身	クドア・セブテンブクタータ
6	6月 17日	松江市	39	飲食店	仕出し弁当	ノロウイルス
7	7月 7日	出雲	19	飲食店	飲食店の食事	不明
8	8月 3日	出雲	10	飲食店	飲食店の食事	不明
9	8月 24日	出雲	6	飲食店	飲食店の食事	カンピロバクター
10	10月 1日	出雲	1	家庭	オオシロカラカサタケ	モリブドフィリシン、ステロイド類
11	10月 28日	松江市	7	共同調理施設	自ら調理した食事	カンピロバクター
12	11月 2日	安来市	11	飲食店	飲食店の食事	不明
13	11月 23日	大田市	7	学校	バーベキュー	カンピロバクター
14	12月 5日	隠岐郡	1	不明	不明	アニサキス

表2. 令和元年度の島根県における集団胃腸炎発生状況  
(保健環境科学研究所が検査を実施した事例)

No.	発生年月日 (探知年月日)	発生場所 (管轄保健所)	患者数	概 要	原因物質
1	令和元年 7月 28日	松江	3	飲食店での下痢症事例	不明
2	8月 1日	松江	3	飲食店での下痢症事例	カンピロバクター
3	10月 11日	雲南	12	学校での下痢症事例	カンピロバクター
4	11月 22日	出雲	13	会合での嘔吐下痢症事例	ノロウイルス
5	11月 22日	出雲	2	飲食店での下痢症事例	不明
6	12月 24日	雲南	4	保育園での嘔吐下痢事例	ノロウイルス
7	令和2年 1月 6日	雲南	4	介護老人保健施設での嘔吐下痢症事例	ノロウイルス

表3. 令和元年度の島根県におけるその他の感染症発生状況  
(保健環境科学研究所が検査を実施した事例)

No.	発生年月日 (探知年月日)	発生場所 (管轄保健所)	患者数	概 要	原因物質
1	令和元年 4月 8日	松江市	1	蚊媒介感染症の国内持ち込み事例	デングウイルスIV型
2	7月 22日	益 田	1	散发事例	ヘルペスウイルス
3	10月 4日	益 田	4	特別養護老人ホームでの熱発集団事例	ヒトメタニューモウイルス
4	11月 3日	益 田	1	散发事例	A型肝炎ウイルス



## インフルエンザ様疾患の流行状況 (2019/2020 年)

三田哲朗

### 1. はじめに

2019/2020 年(今シーズン)のインフルエンザ様疾患の流行状況と原因ウイルスの流行型を把握するため、感染症発生動向調査事業による患者発生報告及び学校等での集団発生の情報を解析するとともに、2019 年 9 月から 2020 年 5 月にかけて患者検体からのウイルス検出・同定を行った。

### 2. 材料と方法

#### 2.1 患者発生情報

島根県感染症発生動向調査事業における県内 38 (東部 11、中部 12、西部 13、隠岐 2) の定点医療機関からの患者報告及び「島根県インフルエンザ防疫対策実施要領」に基づき報告された学校等でのインフルエンザ様疾患集団発生事例の情報をを用いた。

#### 2.2 ウイルスの検出及び同定

感染症発生動向調査事業における病原体定点医療機関で採取された咽頭ぬぐい液および鼻腔ぬぐい液等を検体として、MDCK 細胞を用いたウイルス分離を行った。分離ウイルスの同定は、RT-PCR またはリアルタイム RT-PCR (TaqMan Probe 法) による遺伝子検査を行った。さらに検体から直接 RT-PCR またはリアルタイム RT-PCR (TaqMan Probe 法) による遺伝子検査でインフルエンザウイルスの検出を行った<sup>1)</sup>。

#### 2.3 ウイルス抗原性解析

国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターへ県内で分離されたウイルス 2 株を送付し、ワクチン株 (下記のとおり) と抗原性の比較解析を行った。

A 2009 型 Brisbane/02/18

A 香港型 (H3N2) A/Kansas/14/17

B 型 (山形系統) B/PHUKET/3073/2013

B 型 (ビクトリア系統) B /Maryland/15/2016

#### 2.4 インフルエンザ A2009 型オセルタミビル耐性株サーベイランス

「インフルエンザ A (H1N1) pdm09 ウイルスの抗インフルエンザ薬耐性株サーベイランス実施要綱」に基づき、県内で検出された A2009 型についてオセルタミビル耐性株サーベイランスを行った。耐性株は検出されなかった。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 患者発生状況

今シーズンの島根県における定点報告患者数の総数は、6336 名であった (表 1)。

2018 年は第 37 週の県西部での発生から始まり、第 42 週 (10 月下旬) から県中部でまとまった患者の報告があった。その後、第 47 週から 48 週にかけて以降、島根県全域で発生が見られるようになった。

今シーズンは、昨シーズンと同様に、ほぼ 1 峰性のピークを示した。2019 年の第 48 週 (12 月上旬) に県の定点あたりの患者報告数が 1.74 人となり流行入りした。2019 年の第 50 週 (12 月下旬) には、注意報レベルである定点あたり 10.0 人を超え、2020 年の第 1 週 (1 月上旬) に定点あたり 23.53 人でピークとなった。その後は減少し、第 10 週 (2 月下旬) に定点あたり 1.63 人となり、昨年に比べ早い終息となった。その後も減少し続け、2020 年の 16 週目にはインフルエンザの患者報告はなくなった (表 1、図 1)。また、全国平均と比較しても、島根県の定点あたりの患者数は同じような動向を示した。 (図 2)。

県内の患者発生状況を地区別にみると、2019 年の第 42 週から 43 週にかけて (10 月中旬から下旬) に中部でまとまった患者発生があったものの、定点あたり 1.0 人未満であった。各地区が本格的に流行入りしたのは、2019 年の第 48 週から 49 週にかけてであった。

流行のピークは例年より早く、2019 年の 51 週から 2020 年の第 1 週 (1 月上旬) にかけてピークに達し、各地区はほぼ同じ時期にピークが認められた。また、各地域の定点あたりの患者数の特徴は、東部で第 1 週に 30.0 人を超え警報レベルに達したものの、例年に比べ流行は穏やかであった (図 3)。

今シーズンのインフルエンザの流行の傾向は、過去 5 年間と比較して 5~6 週 (1 ヶ月~1 ヶ月半) ピークおよび終息が早かった。終息の早さに関しては、2020 年の 2 月中旬から感染が広がっている新型コロナウイルスの影響が考えられ、動向に注視する必要がある。

閉鎖措置患者は、流行期に入る前の 2019 年の第 42 週 (9 月下旬) から中部での報告が続いた。流行入りした後は、各地区で報告され、2019 年の第 50 週から 51 週にかけて (1 月下旬から 2 月上旬) に 589 人とピークに達した。その後は減少したものの、第 12 週 (4 月上旬) まで閉鎖措置患者の報告があった (図 4)。

表1 2019/2020シーズンインフルエンザ患者数と検出ウイルス

週	定点患者報告数					定点あたり患者数					閉鎖措置患者数					検出ウイルス				計
	東部	中部	西部	隠岐	計	東部	中部	西部	隠岐	合計	東部	中部	西部	隠岐	計	A2009	AH3	B(山形)	B(ヒトリア)	
36					0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00					0					0
37			3		3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.08					0					0
38					0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00					0					0
39		2	5		7	0.0	0.2	0.4	0.0	0.18					0	1				1
40	1	2	2		5	0.1	0.2	0.2	0.0	0.13					0					0
41			1		1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.03					0					0
42			23	3	26	0.0	1.9	0.2	0.0	0.68				22	22	2				2
43	2	20	1		23	0.2	1.7	0.1	0.0	0.61				29	29	1				1
44		10	2		12	0.0	0.8	0.2	0.0	0.32				13	13	2				2
45		4	10		14	0.0	0.3	0.8	0.0	0.37					0					0
46	1	2	10		13	0.1	0.2	0.8	0.0	0.34				4	4					0
47		13	5	1	19	0.0	1.1	0.4	0.5	0.50				22	22	1				1
48	8	45	12	1	66	0.7	3.8	0.9	0.5	1.74				52	52	4				4
49	43	134	55	9	241	3.9	11.2	4.2	4.5	6.34	22	110	4	136	5					5
50	137	317	166	19	639	12.5	26.4	12.8	9.5	16.82	102	390	78	589	10					10
51	259	329	245	12	845	23.5	27.4	18.8	6.0	22.24	91	365	116	572	8					8
52	289	295	281	8	873	26.3	24.6	21.6	4.0	22.97	60	115	64	239	7					7
1	404	234	250	6	894	36.7	19.5	19.2	3.0	23.53				0						0
2	186	131	196	28	541	16.9	10.9	15.1	14.0	14.24				0	9					9
3	178	107	208	16	509	16.2	8.9	16.0	8.0	13.39	54	5	54	14	127	3				3
4	206	90	174	17	487	18.7	7.5	13.4	8.5	12.82	56	66	149	14	285	2				2
5	124	74	141	23	362	11.3	6.2	10.8	11.5	9.53	55	21	164	6	246					0
6	76	47	78	7	208	6.9	3.9	6.0	3.5	5.47	53	36	19	11	119	1				1
7	73	46	60		179	6.6	3.8	4.6	0.0	4.71	24			24	1			1		2
8	58	35	28		121	5.3	2.9	2.2	0.0	3.18		14	20	34	2				1	2
9	62	29	21		112	5.6	2.4	1.6	0.0	2.95	17	20	8	45						0
10	21	22	19		62	1.9	1.8	1.5	0.0	1.63	15	23		38						0
11	6	15	10	1	32	0.5	1.3	0.8	0.5	0.84	20			20						0
12	5	6	4		15	0.5	0.5	0.3	0.0	0.39		8		8						0
13	2	7	4		13	0.2	0.6	0.3	0.0	0.34				0						0
14	5	5	1		11	0.5	0.4	0.1	0.0	0.29				0						0
15	3				3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.08				0						0
16					0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00				0						0
17					0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00				0						0
18					0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00				0						0
19					0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00				0						0
20					0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00				0						0
21					0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00				0						0
22					0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00				0						0
計	2149	2044	1995	148	6336	195.4	170.3	153.5	74	166.7	569	1315	676	64	2624	59	0	0	1	60

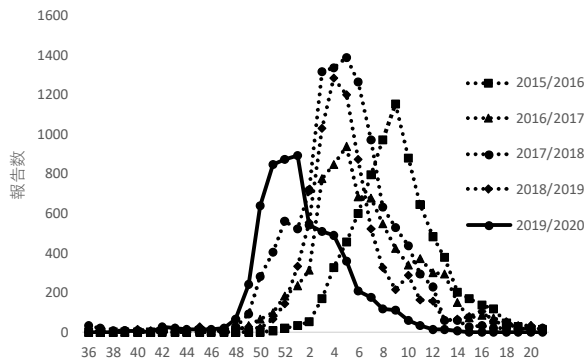


図1 過去5年間のインフルエンザ患者数の推移

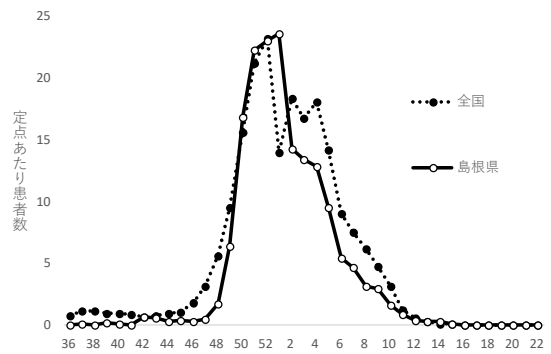


図2 定点あたり患者数 (2019/2020)

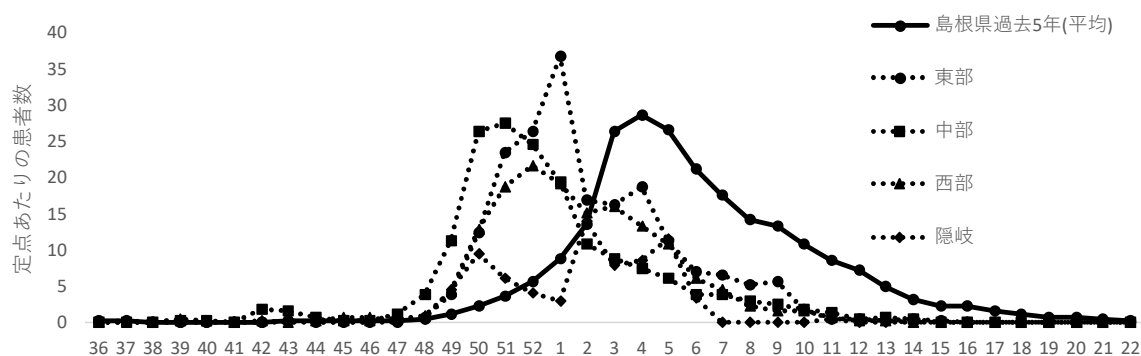


図3 島根県全体の過去5年間と今シーズンの地域別の定点あたり患者数の比較

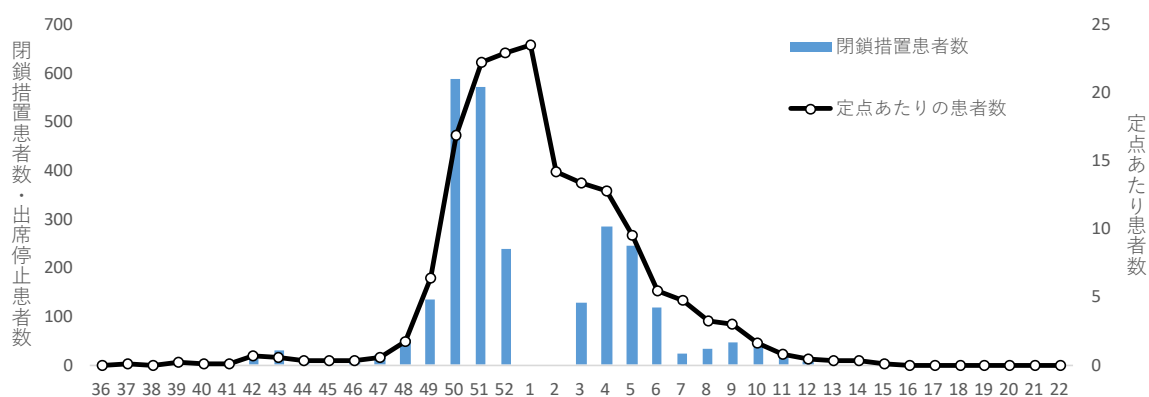


図4 閉鎖措置学校の患者数・発生動向調査の患者数（2018/2019）

### 3.2 ウイルス検出状況

診断名インフルエンザの90検体について調査を行った。MDCK細胞における分離培養で、60件(66.7%)が陽性となった。このほか遺伝子検査のみを実施し、6件の陽性があった。今シーズンのウイルス検出数は54件であった。型別の内訳は、A2009型が53件(98.1%)、A香港型が0件(0%)、B型(山形系統)が0件(0%)、B型(ビクトリア系統)が1件(1.9%)検出された。

今シーズンは、2020年の第7週に検出されたB型(ビクトリア系統)の1件を除くと、A2009型のみが検出され、島根県内全域ではA2009型が流行した。2019年の第39週(9月下旬)に、A2009型が検出され、それ以降も2019年第42週の本格的な流行期までA2009型のみが散発的に検出され続けた。2019年の第50週(12月中旬)にA2009型の検出件数が10件となりピークに達した。その後、3から4週以降は10件を下回る件数で推移しながら、徐々に検出件数は減少し、2020年の第8週(2月下旬)の2件を最後にA2009型は検出されなくなった。一方、B型は今シーズンほと

んど検出されなかったが、A2009型が検出されなくなる前の週に1件のみ検出された。

今シーズン、島根県におけるインフルエンザの流行はほぼA2009型であった。B型はVictoria系統1検体のみで、A香港型およびB山形系列は1件も検出されない珍しいシーズンとなった。

今シーズンも昨シーズン同様、B型がほとんど検出されなかった。また、B型(山形系統)は1件も検出されなかった。例年、B型はA型の流行から少し遅れて流行する事が多かったが、今シーズンもB型の検出はビクトリア系統1件のみで流行は見られなかった。このことは、一昨シーズン全国的にB型が最多であったことが影響している推測される。

全国のとまとめ報告では、今シーズン検出されたウイルスは、A香港型(2%)、A2009型(85%)、B型12%(Victoria系統98.7%、山形系統0.6%、系統不明0.7%)と報告されていた<sup>2)</sup>。このように、今シーズン全国的に検出されたインフルエンザウイルスのほとんどがA2009型であり、島根県で検出されたインフルエンザウイルスの傾向に合致していた。

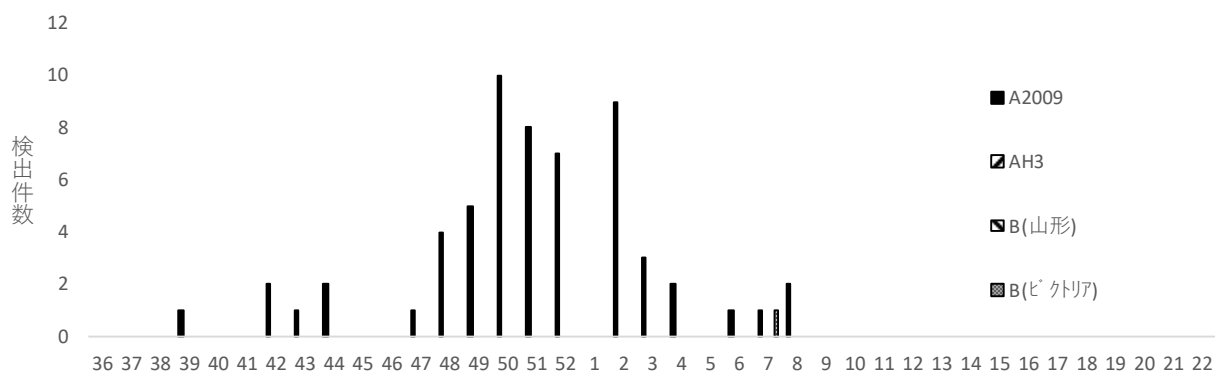


図5 県内における型別ごとのインフルエンザ検出状況

### 3.3 ウイルス抗原性解析

県内分離株の一部を国立感染症研究所に送付し、抗原性解析を行った結果の一部を表2に示した。送付した株は全てワクチン株と抗原類似株であった。

### 3.4 インフルエンザA2009型オセルタミビル耐性株サーベイランス

検出したA2009型は59件すべてオセルタミビル感受性であった。

最後に、検体採取にご協力いただいた感染症発生動向調査事業の病原体定点医療機関の先生方に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) 国立感染症研究所病原体検出マニュアル: インフルエンザ(第3版: 平成26年9月)
- 2) 今冬のインフルエンザについて(2019/2020シーズン) 国立感染症研究所 厚生労働省結核感染症課

表2 ウイルス分離株の抗原性解析（国立感染症研究所インフルエンザ研究センター実施分）

A2009型抗血清に対するHI価

ウイルス抗原	A2009型(AH1N1(2009))抗血清 Brisbane/02/18に対するHI価	検体採取日	採取された地域
Brisbane/02/18	2560		
A/SHIMANE/93/2019	2560	2019/10/21	
A/SHIMANE/3/2020	2560	2020/1/7	

A香港型抗血清に対するHI価

ウイルス抗原	A香港型(H3N2)抗血清 A/kansas/14/17に対するHI価	検体採取日	採取された地域
A/kansas/14/17	1280		

B型（山形系統）抗血清に対するHI価

ウイルス抗原	B型(Yamagata)抗血清 B/Phuket/3073/13に対するHI価	検体採取日	採取された地域
B/PHUKET/3073/2013	320		

B型（ビクトリア系統）抗血清に対するHI価

ウイルス抗原	B型(Victoria)抗血清 B/Maryland/15/2016に対するHI価	検体採取日	採取された地域
B/Maryland/15/2016	1280		

## 島根県におけるブタの日本脳炎ウイルスHI抗体保有状況および日本脳炎患者の発生状況 (2019年)

藤澤直輝・福間藍子・辰己智香・三田哲朗

2019年6月から9月の間に島根県食肉公社(大田市)で採取したブタ血清についてJaGAr#01株に対するHI抗体の推移および2ME感受性抗体を測定した。なお、2ME感受性抗体はHI抗体価が40倍以上となった際に行うこととした。結果は下表に示すとおりである。

6月中旬に検査した全てのブタが抗体陽性となり、8月上旬の4頭を除いた76頭がHI抗体陽性であった。HI抗体陽性のうち、63頭について2ME感受性試験を実施したところ、12頭が陽性となった。2ME感受性抗体陽性であったブタは6月下旬から、9月上旬まで確認された。一方、6月下旬でもHI抗体が640倍以上で、2ME感受性抗体陰性であったブタが複数頭確認された。

また、2ME感受性陽性となった6月下旬以降で、HI抗体価が20倍以下のブタ7頭について、日本脳炎ウイルス特異的Primerを用いた遺伝子検査を実施したところ、6月下旬の1頭および8月上旬の3頭から日本脳炎ウイルス遺伝子が検出された。さらに、VeroE6細胞で分離・培養を試みたところ、6月下旬の1頭から日本脳炎ウイルスが分離された。

Konnoらによれば、ブタの半数以上が抗体陽性となると約2週間後からその地域で日本脳炎患者が発生することを報告している<sup>1)</sup>。

2019年10月に、益田保健所管内で1例の日本脳炎患者が発生している。この患者は、当初、急性脳炎と診断されていたが、原因が不明であった。その後、2019年のブタでの日本脳炎ウイルス抗体保有が多かったことから、当所で日本脳炎ウイルスに対する間接蛍光抗体法による抗体検査を実施し、IgMおよびIgG抗体の上昇が認められた。さらに、国立感染症研究所において、中和抗体試験を実施し、中和抗体の上昇が確認されたことから、日本脳炎であると診断された。本事例は、ブタでの流行予測調査が患者の診断につながった貴重な事例となった。

次年度も引き続き調査を実施し、流行予測、予防啓発、早期診断・早期治療に努めたい。

本調査にあたり、日本脳炎ウイルスの中和抗体試験を実施いただいた国立感染症研究所第1部第2室の先生方に深謝いたします。

\*本調査は令和元年度感染症流行調査実施要領(厚生労働省)に基づき行った。

1)Konno, J et al American Journal of epidemiol ogy. 1966. 84: 292-300

表 ブタの日本脳炎ウイルスHI抗体保有状況2019(令和元)年

採血日			検査頭数	HI抗体価							HI抗体保有率	2ME感受性抗体		
年	月	日		<10	10	20	40	80	160	320		≥640	検査数	陽性数(%)
2019	6	14	10		9	1						100 %	0	0
2019	6	28	10		3			2			5	100 %	7	3(42.9)
2019	7	12	10						2		8	100 %	10	1(10.0)
2019	7	26	10						1		9	100 %	10	0
2019	8	9	10	4					2		4	60 %	6	1(16.7)
2019	8	23	10							1	9	100 %	10	6(60.0)
2019	9	6	10					1		3	6	100 %	10	1(10.0)
2019	9	20	10						1	4	5	100 %	10	0

## 島根県内のアライグマにおける SFTS ウイルス保有調査

藤澤直輝、三田哲朗、田原研司

第 2 回 SFTS 研究会 (令和元年 9 月 14 日～9 月 15 日 : 東京都)

### 【はじめに】

マダニが媒介する感染症の一つである重症熱性血小板減少症候群(以下、SFTS)は、近年ネコや犬といった人に身近な動物や、アライグマやシカ、イノシシなどの野生動物から病原体遺伝子や抗体保有が確認されている。今般、島根県西部に多数生息するアライグマの SFTS ウイルスの浸淫実態を把握するため SFTS ウイルス遺伝子の検出および抗体検査を実施したので報告する。

### 【方法】

益田圏域で 2018 年 3 月から 11 月までに有害捕獲された 68 頭のアライグマから血液、脾臓、肝臓、直腸および糞便等の検体を採取した。採材した検体から SFTS 特異的な遺伝子の検出を試みた。また、64 頭の血液について、間接蛍光抗体法により抗体検査を実施した。

### 【結果】

8 月に捕獲された 1 頭の血液から SFTS ウイルスの遺伝子が検出された。また、抗体検査では 24 頭が抗体を保有していた。

### 【結論】

益田圏域で発生した患者と同じ遺伝子型がアライグマから検出され、抗体保有率も 37.5%と高率であった。これらのことから、益田圏域ではアライグマが SFTS ウイルスの伝播に関与している可能性が示唆された。今後も、県内に生息する野生動物からダニ媒介感染症に関連する病原体保有に関する調査を続け、浸淫実態を把握することで、感染症予防啓発につなげたい。

## 野生動物やペット動物のウイルス性病原体の保有状況や感染経路について

三田 哲朗

医師会・獣医師会連携講演 (令和元年 12 月 1 日 : 浜田市)

ここ数十年の間に、動物由来感染症はヒトの感染症の約 7 割を占めるまでに増加している。また、これまでヒトへ感染することが知られていなかった「新興感染症」はヒトへの健康被害の影響が大きいことから脅威となっているが、その多くは動物由来感染症である。このように、動物の感染症がヒトへ蔓延するようになった要因として、ヒトの生産活動範囲がこれまで接点のなかった動物の生息圏にまで及んでいること、また外来種のアライグマなど野生動物の過剰繁殖による生息域の拡大に加え、荒廃した里山にこれらの動物が住み着いたことにより相互の交わりを持つようになったためと考えられている。今後、ヒトと動物の距離が縮まり交わる範囲がさらに広がれば、未知の動物由来感染症が出現することは容易に想像できる。したがって、未知の感染症がヒトに蔓延しないように対策を講じていく必要がある。

動物由来感染症対策の難しさは、ヒトの医療における対策のみならず感染源となる動物についても行わなければ感染症の排除につながらないところである。これらの感染症を引き起こす病原体は、ペットなどの身近な動物、家畜あるいは野生動物など様々な動物に保持され、ヒトへの感染源となっている。しかし、野生動物が関与する動物由来感染症は、調査があまり進んでいないため宿主動物や伝搬経路が明らかになっていないものもあり、感染源対策のための調査が不可欠である。そこで今回、島根県におけるダニ媒介性感染症のうち、日本紅斑熱および重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) について動物における病原体保有状況などの調査結果を紹介する。

## 9. 8 大気環境科

大気環境科では、大気環境監視テレメータシステムにより得られる観測データの常時監視、微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)の成分測定(イオン成分、炭素成分、無機元素)、ベンゼン等の有害大気汚染物質調査、酸性雨環境影響調査、航空機騒音調査等を行っている。

### 1. 試験検査・監視等調査業務

#### (1) 大気汚染監視調査(環境政策課事業)

島根県は一般環境大気測定局7局(安来市、雲南市、出雲市、大田市、江津市、浜田市、益田市)を設置し、大気環境の状況把握を行っている。当研究所には大気環境監視テレメータシステムの監視センターが設置されており、大気環境の常時監視、測定機器の稼働状況の把握、測定データの確定作業を行った。なお、西津田自動車排出ガス測定局については、松江市の中核市移行に伴い、平成30年度から松江市が管理運営している。

信頼性の高い測定データを確保するために、光化学オキシダント計の目盛校正を各測定局で行った。

令和元年度は100ppbを超える光化学オキシダント高濃度事象が4月に1日、5月に4日観測された。5月23日は、安来市、松江市、雲南市、出雲市、大田市、江津市、浜田市、益田市で120ppbを超え(最高値:大田市144ppb)、島根県で初めて光化学オキシダントに関する注意報を発令した。

微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)については、平成25年4月から安来市、出雲市、大田市、江津市、益田市、平成25年7月から雲南市で開始した質量濃度の常時監視、平成25年10月(秋季)から浜田市及び隠岐の島町で開始した成分測定(イオン成分、炭素成分、無機元素)を継続して実施した。

#### (2) 有害大気汚染物質調査(環境政策課事業、松江市受託事業)

優先取組有害大気汚染物質について、県は、安来市中央交流センターで、松江市は、中核市移行に伴い平成30年度からこれまで県が調査を行っていた国設松江大気環境測定所、馬漕工業団地周辺、西津田自動車排出ガス測定局の計3地点で、環境省は、隠岐酸性雨測定所で環境モニタリング調査を実施した。なお、松江市が調査を実施した3地点については、松江市から委託を受け、当所が分析を行った。

#### (3) 酸性雨環境影響調査(環境政策課事業)

酸性雨状況を把握して被害を未然に防止することを目的に、松江市と江津市の2地点でWet-Only採取装置による降水のモニタリング調査を行った。

#### (4) 国設松江大気環境測定所管理運営(松江市受託事業)

環境省が全国9か所に設置する国設大気環境測定所

のひとつである松江大気環境測定所は、昭和55年から松江市西浜佐陀町の現在地で稼働しており、測定機器の保守管理を行っている。

#### (5) 国設酸性雨測定所管理運営(環境省受託事業)

東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)は2001(平成13)年1月に本格運用を開始し、現在13ヶ国が参加している。

日本には湿性沈着モニタリングサイトとして9地点あり、島根県には国設隠岐酸性雨測定所(平成元年度開設)が設置されている。降水自動捕集装置、気象観測装置、乾式SO<sub>2</sub>-NO<sub>x</sub>-O<sub>3</sub>計、PM<sub>10</sub>・PM<sub>2.5</sub>測定装置、フィルターパック法採取装置が整備されており、測定局舎と、測定機器の保守管理および湿性・乾性沈着モニタリングの調査を行った。

なお、EANETの湿性沈着モニタリングサイトであった国設蟠竜湖酸性雨測定所は、平成31年3月をもって、湿性・乾性沈着モニタリング、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、O<sub>3</sub>の測定、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>の測定を終了した。

また、平成12年度から環境放射性物質モニタリングが、隠岐・蟠竜湖の両測定所において行われている。

#### (6) 黄砂実態解明調査(環境省受託事業)

環境省が全国5か所に設置するライダーモニタリングシステム(松江市、平成17年4月設置)の保守管理を行った。ライダーモニタリングシステムについては、平成21年10月にN<sub>2</sub>ラマン散乱チャンネルが増設され、数値化データを求めるために仮定されていた係数の一部が測定できるようになった。

令和元年度は、気象庁によると4月に3日、11月に1日、松江で黄砂が観測された(気象庁による松江における黄砂観測は、令和2年2月3日をもって終了したため、2月3日までの観測日数)。

#### (7) 三隅発電所周辺環境調査(環境政策課事業)

三隅火力発電所周辺の大気環境モニタリングについて、浜田保健所及び益田保健所が試料採取を、当所が重金属類10物質の分析をそれぞれ担当した(2回/年)。

#### (8) 化学物質環境汚染実態調査(環境省受託事業)

POPs条約対象物質及び化学物質審査規制法第1、2種特定化学物質等の環境汚染実態を経年的に把握することを目的として、隠岐酸性雨測定所において、10月に大気モニタリング調査が実施され、当科はサンプリング機材の調整、準備を行った。



(9) 航空機騒音調査（環境政策課事業）

松江、出雲の各保健所が実施する航空機騒音調査について、当科は騒音計の校正、データ確認及び技術支援を行った。調査回数は、美保飛行場：連続14日間調査を2回、出雲空港：連続7日間調査を4回であった。

(10) 花粉観測システム管理運営（環境省受託事業）

環境省が当所に設置した花粉観測システム（はなこさん）によって、花粉の飛散状況をリアルタイムで情報提供した（平成31年2月～令和元年5月）。

## 2. 研究的業務

(1) 光化学オキシダント及びPM<sub>2.5</sub>の生成に関連する炭

化水素類等の挙動把握に関する研究（平成30～令和3年度）

島根県において光化学オキシダント（O<sub>x</sub>）及び微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）生成への関与が明らかになっていない炭化水素類及びアルデヒド類について、炭化水素類は容器（キャニスター）採取－ガスクロマトグラフ質量分析（GC/MS）法、アルデヒド類は固相捕集－高速液体クロマトグラフ（HPLC）法により、高濃度時を中心に松江で濃度測定を行い、松江における生成関連物質濃度と光化学O<sub>x</sub>及びPM<sub>2.5</sub>の濃度変動との関連性を把握する。令和元年度は、炭化水素類及びアルデヒド類の濃度測定を行った

## 島根県における PM2.5 濃度の経年変動 (2014～2019 年度)

園山 隼人・金津 雅紀・小原 幸敏・藤原 誠

### 1. はじめに

日本における微小粒子状物質 (以下、PM2.5) の高濃度事象の要因としては、越境大気汚染によるものに加えて、自動車排出ガスの影響や広域気象 (海陸風、風の収束等)・局地気象 (接地逆転層、多湿等) の影響によるもの、特定の固定発生源によるもの、野焼き等に代表されるバイオマス燃焼によるものなどがあると考えられている。<sup>1)</sup>

近年では、島根県も含め全国的に PM2.5 濃度の年平均値および高濃度事象の件数は減少しており、一般環境大気測定局での PM2.5 環境基準 (長期基準: 1 年平均値が  $15\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下であること。短期基準: 1 日平均値が  $35\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下であること。長期基準、短期基準をともに満たした場合に環境基準達成。) の達成状況は、2014 年度 37.8%であったものが 2019 年度は 93.5%となっている。<sup>2)</sup>

島根県は大気汚染物質の大規模な発生源が少ないため、大気が清浄な地域であるが、偏西風帯に位置し中国等がある大陸からの距離が近いことから、越境大気汚染の影響を受けやすい地域である。特に、島根半島の北方 40km から 80km の日本海にある隠岐島は、自動車や工場からの排ガス等の地域的な汚染の影響がほとんどないため、越境大気汚染の影響を調査する上で重要な地点であると考えられる。

本報では、島根県の隠岐の島町および松江市における PM2.5 の 2014 年度から 2019 年度までの通年観測データを用いて、PM2.5 質量濃度および成分濃度の経年変動を調査したので報告する。

### 2. 調査方法

#### 2.1 調査項目、調査地点、捕集条件

調査項目について、自動測定機により PM2.5 質量濃度の測定を行い、フィルタ捕集法によりイオン成分 ( $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ )、炭素成分 (OC、EC)、無機成分 (Be、Na、Mg、Al、K、Ca、Sc、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、As、Se、Rb、Cd、Sb、Cs、Ba、Pb) 濃度の測定を行った。

フィルタ捕集法によるサンプリングは、バックグラウンド地域として国設隠岐酸性雨測定所 (島根県隠岐郡隠岐の島町: 以下、隠岐)、都市地域として島根県健康環境科学研究所 (島根県松江市西浜佐陀町: 以下、松江) の 2 地点で実施した。

フィルタ捕集については、両地点とも大気汚染防止法に基づく PM2.5 成分測定の一試料捕集期間は 10 時を起点とし 24 時間ごと、それ以外の期間においては 2016 年 8 月までは 12 時、2016 年 9 月からは 10 時を起点とし、吸引流量  $16.7\text{L}/\text{min}$  で 24 時間ごとおよび 168 時間 (1 週間) ごとにサンプリングを実施した。表 1 に捕集期間ごとのサンプリング時間の詳細を示す。

表 1. 2014～2019 年度におけるサンプリング状況

	期間	サンプリング時間
隠岐	2014年4月～2014年5月	24時間
	2014年6月～2015年7月	168時間
	2015年8月～2018年7月	24時間
	2018年8月～2019年3月	168時間
	2019年4月～2019年5月	24時間
	2019年6月～2020年3月	168時間
松江	2014年4月～2016年2月	168時間
	2016年3月～2018年6月上旬	24時間
	2018年6月中旬～2019年3月	168時間
	2019年4月～2019年5月	24時間
	2019年6月～2020年3月	168時間

#### 2.2 PM2.5 質量濃度の測定

PM2.5 の質量濃度は、隠岐では国設隠岐酸性雨測定所の紀本電子工業 (株) PM712、松江では国設松江大気環境測定所の Thermo 社 TEOM-1405-DF (~2015. 3. 25) および Model 5030 SHARP Monitor (2015. 3. 26~) を用いて 1 時間ごとに測定した。

#### 2.3 PM2.5 成分濃度の測定

フィルタ捕集については、隠岐では FRM-2025i (Thermo)、松江では Partisol 2000-FRM (Thermo) (~2018. 9. 6) および FRM-2025i (Thermo) (2018. 9. 7~) を各地点 2 台使用し、イオン成分及び炭素成分は石英繊維

維フィルタ (2500QAT-UP) に、無機元素成分は PTFE フィルタ (WP-500-50) に捕集した。

PM2.5 の成分濃度の測定は、環境省が示す大気中微小粒子状物質 (PM2.5) 成分測定マニュアル<sup>3)</sup>に従って行い、イオン成分はイオンクロマトグラフ法、炭素成分はサーマルオプテカル・リフレクタンス法、無機元素成分は ICP-MS 法により測定した。

## 2.4 通年観測期間における観測状況

通年観測期間における観測日数を表 2、3 に示す。1日に23時間以上観測した日を有効な観測日とした。な

お、定期的実施する捕集装置の清掃、統一試料捕集期間前後の準備、停電、捕集装置等のトラブル、測定値の異常等は、欠測とした。

## 2.5 月平均値の算出方法と測定値の取扱い

月平均値は、サンプリング単位ごとに得られた測定値を月単位 (月を跨ぐサンプリングの場合は、開始日時を基準とする) で加重平均にして算出した。解析を行うにあたっては、定量下限値未満検出下限値以上の測定値はそのまま使用し、検出下限値未満の測定値は検出下限値の1/2の値を使用した。

表 2. 隠岐での通年観測期間における観測日数

														単位：日
隠岐		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
2014年度	質量濃度	30	30	30	30	31	30	31	28	31	31	28	31	361
	イオン成分	30	25	30	30	20	20	30	23	31	30	21	31	321
	炭素成分	30	15	30	30	20	20	30	23	31	30	21	31	311
	無機元素成分	30	18	30	30	20	20	30	23	31	30	21	29	312
2015年度	質量濃度	30	31	30	31	31	29	30	30	31	31	27	31	362
	イオン成分	23	21	27	22	27	29	30	29	31	24	25	30	318
	炭素成分	23	21	27	22	27	29	30	29	31	24	25	30	318
	無機元素成分	7	15	27	22	27	30	30	29	31	24	27	26	295
2016年度	質量濃度	30	31	30	31	31	30	31	23	30	31	28	31	357
	イオン成分	29	28	29	30	25	27	30	16	28	30	25	31	328
	炭素成分	29	28	29	30	25	27	30	16	28	30	25	31	328
	無機元素成分	19	23	29	27	10	21	30	16	30	30	25	31	291
2017年度	質量濃度	30	31	30	31	31	30	31	28	31	28	26	31	358
	イオン成分	29	26	27	30	27	26	30	24	27	23	14	26	309
	炭素成分	29	26	27	30	27	26	30	24	27	23	14	26	309
	無機元素成分	29	27	27	28	27	26	30	24	28	24	14	28	312
2018年度	質量濃度	30	31	30	31	31	30	31	28	31	31	28	31	363
	イオン成分	30	28	29	30	23	26	30	22	31	29	21	31	330
	炭素成分	30	28	29	30	23	26	30	22	31	29	21	31	330
	無機元素成分	30	19	27	13	23	26	23	22	31	30	15	28	287
2019年度	質量濃度	30	31	30	31	31	30	31	28	31	31	29	31	364
	イオン成分	23	26	30	31	21	30	30	21	22	16	29	31	310
	炭素成分	23	26	30	31	21	30	30	21	22	16	29	31	310
	無機元素成分	27	26	30	31	21	30	31	20	31	26	0	0	273

<個別成分の欠測状況>

2016年度：10/30 (Ni)、1/9~3/31 (Al, Cr, Cu)

2017年度：4/1~4/20 (Al, Cr, Cu)、6/4~6/18 (Al, Cr, Cu)、10/19~11/3 (Al, Cr, Mn, Cu)

表 3. 松江での通年観測期間における観測日数

														単位：日
松江		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
2014年度	質量濃度	30	24	30	31	31	30	31	30	31	31	28	30	357
	イオン成分	30	30	28	31	31	30	31	30	31	31	25	30	358
	炭素成分	30	30	28	31	31	30	31	30	31	31	25	30	358
	無機元素成分	30	31	28	31	31	30	31	26	27	31	26	30	352
2015年度	質量濃度	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	29	30	365
	イオン成分	30	31	30	25	31	29	28	29	31	27	28	31	350
	炭素成分	30	31	30	25	31	29	28	29	31	27	28	31	350
	無機元素成分	30	31	30	30	31	29	28	29	31	27	28	31	355
2016年度	質量濃度	30	31	30	28	30	30	31	30	30	31	28	31	360
	イオン成分	30	30	30	30	30	29	30	29	31	30	26	30	355
	炭素成分	30	30	30	30	30	29	30	29	31	30	26	30	355
	無機元素成分	29	30	20	30	30	25	30	29	31	30	24	31	339
2017年度	質量濃度	30	31	30	31	8	0	22	30	31	31	27	31	302
	イオン成分	30	30	30	31	30	30	31	29	31	31	25	31	359
	炭素成分	30	30	30	31	30	30	31	29	31	31	25	30	358
	無機元素成分	30	30	30	31	27	30	31	29	30	31	12	10	321
2018年度	質量濃度	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	27	31	364
	イオン成分	30	30	23	31	30	29	30	27	31	29	26	31	347
	炭素成分	30	30	23	31	30	29	30	27	31	29	26	31	347
	無機元素成分	29	31	30	31	30	29	30	27	31	30	24	31	353
2019年度	質量濃度	30	31	30	31	31	30	31	28	31	31	29	31	364
	イオン成分	30	30	30	29	26	30	29	27	31	29	27	31	349
	炭素成分	30	30	30	29	26	30	29	27	31	29	27	31	349
	無機元素成分	30	30	30	30	26	30	30	19	31	29	27	31	343

### 3. 結果と考察

#### 3. 1 島根県における環境基準の達成状況

2013年度から2019年度における島根県内9地点(益田、浜田、江津、大田、出雲、雲南、松江、安来、隠岐)の環境基準達成状況は、2013年度1地点(11%)、2014年度2地点(22%)、2015・2016年度は8地点(89%)、2017・2018・2019年度は9地点(100%)で達成しており、2013年度から2015年度にかけて急速に改善した。

#### 3. 2 島根県におけるPM2.5高濃度日出現状況

図1に島根県における2013年度から2019年度の高濃度日(PM2.5質量濃度の日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上)の1局あたりの出現日数を示す。2013年度11.2日、2014年度10.3日、2015年度4.6日、2016年度2.2日、2017年度2.4日、2018年度3.6日、2019年度0.1日であり、2013年度から2015年度にかけて減少傾向を示し、2015年度以降は低い水準で推移した。

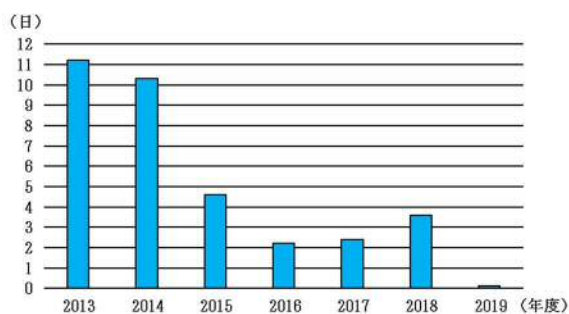


図1. 島根県における1局あたりのPM2.5高濃度日の出現日数(2013~2019年度)

#### 3. 3 PM2.5質量濃度および主要成分濃度の推移

図2に2014年度から2019年度にかけて隠岐、松江で実施した通年観測のPM2.5質量濃度および成分濃度の年平均値を示す。表4にはPM2.5質量濃度に対する主要成分が占める割合を示す。この期間においては、いずれの年度も $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度が最も高く、続いてOC濃度、 $\text{NH}_4^+$ 濃度となっていた。PM2.5質量濃度に対する $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度、OC濃度、 $\text{NH}_4^+$ 濃度が占める割合をみると、この3成分でPM2.5質量濃度の40~50%程度を占めていた。したがって、この3成分が島根県で観測されるPM2.5を構成する主要成分であるといえる。

図3、4、5に隠岐、松江のPM2.5質量濃度および主要成分濃度の月平均値、1年間移動平均値を示す。PM2.5質量濃度は、隠岐、松江ともに2014年度から2016年度

にかけて減少傾向を示し、その後は横ばいで推移、そして2018年度から2019年度にかけて減少傾向を示していた。また、2014年度は松江が隠岐よりも若干高い濃度で推移していたが、2015年度以降は2地点間の濃度差は小さくなっていた。この期間において、 $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度および $\text{NH}_4^+$ 濃度は緩やかな減少傾向を示しており、2地点間の濃度差も小さかった。周辺に発生源が少ないバックグラウンド地域である隠岐と都市地域である松江の2地点間でPM2.5質量濃度および $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度、 $\text{NH}_4^+$ 濃度の濃度差が小さくなっていることから、島根県の大気汚染物質の推移は、広域的な影響を受けている可能性が高いということが示唆された。また、OC濃度に着目すると、この期間において隠岐では緩やかな上昇傾向を示しており、松江ではほぼ横ばいで推移しながらも、観測期間を通して松江が隠岐よりも平均 $0.77\mu\text{g}/\text{m}^3$ ほど高い濃度で推移していた。このことから、隠岐と比較して周辺に発生源の多い松江では、人為的な活動に伴う地域的な汚染の影響を受けていることが示唆された。

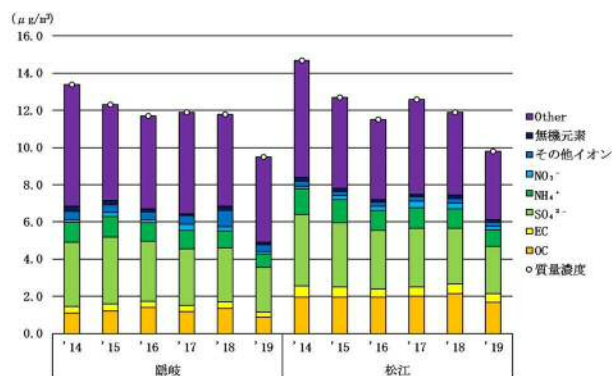


図2. PM2.5質量濃度および成分濃度の年平均値(2014~2019年度)

表4. PM2.5質量濃度に対する主要成分の割合(2014~2019年度)

		単位: %					
地点	成分	2014	2015	2016	2017	2018	2019
隠岐	$\text{SO}_4^{2-}$	25.7	29.1	27.8	25.4	24.5	25.3
	OC	8.2	9.9	11.9	9.9	11.5	9.1
	$\text{NH}_4^+$	8.0	9.1	8.5	8.5	7.7	7.5
松江	$\text{SO}_4^{2-}$	26.1	27.1	27.4	25.0	25.2	26.0
	OC	13.3	15.4	16.9	15.9	18.0	17.1
	$\text{NH}_4^+$	9.4	9.8	9.5	8.8	8.6	9.0

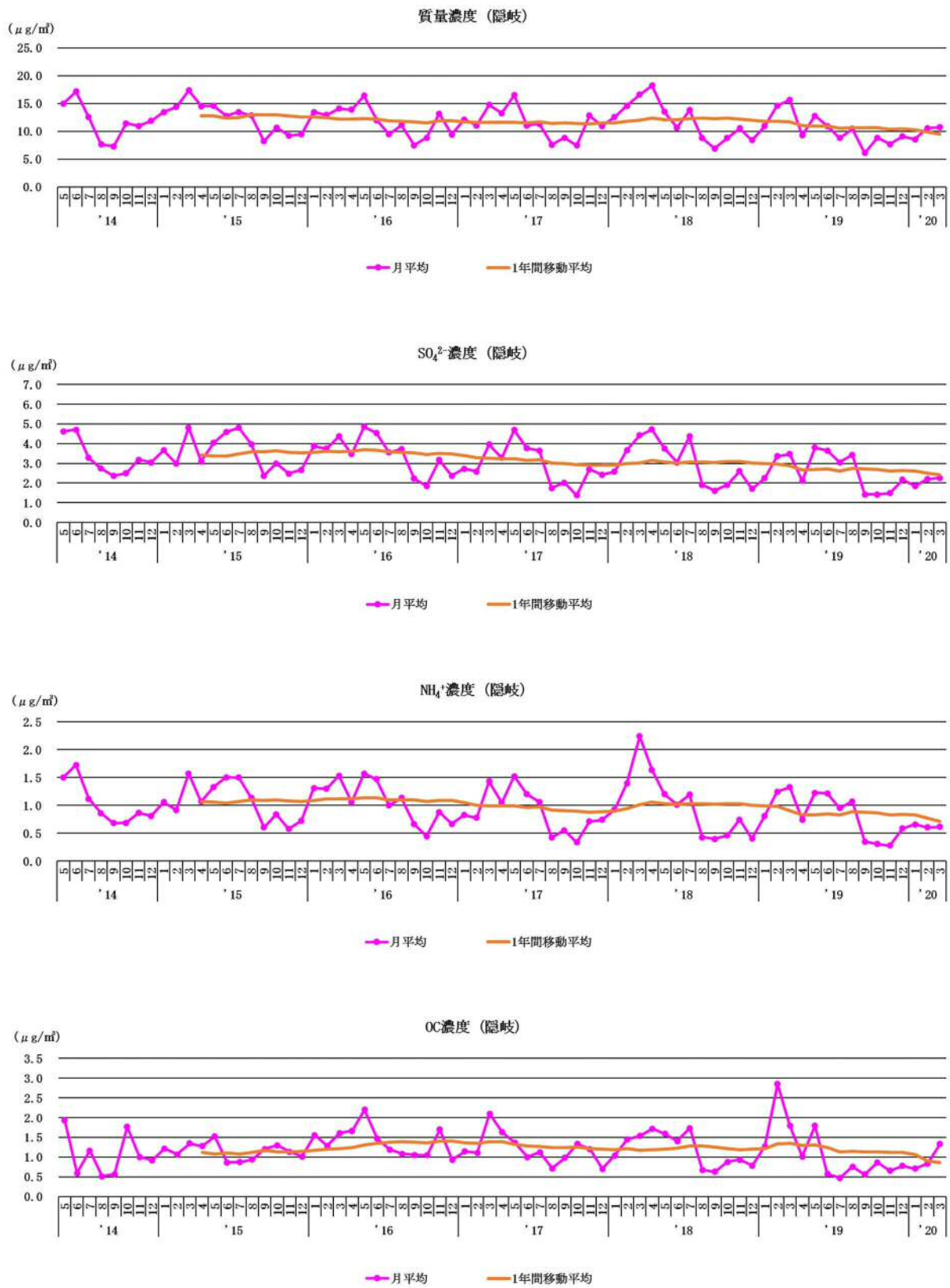


図3. 隠岐におけるPM2.5質量濃度および主要成分濃度の月平均値、1年間移動平均値(2014～2019年度)



図4. 松江におけるPM2.5質量濃度および主要成分濃度の月平均値、1年間移動平均値(2014～2019年度)



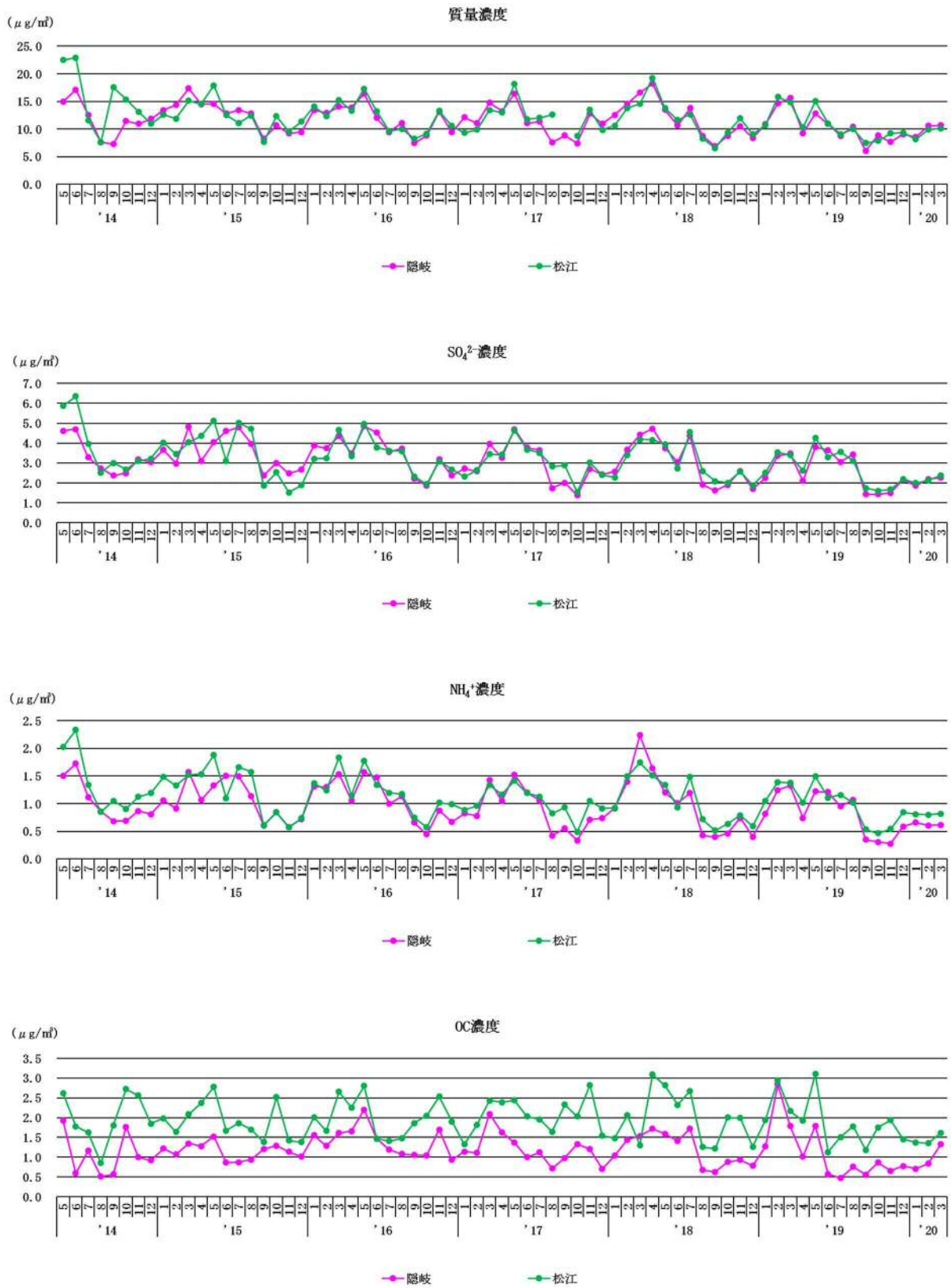


図5. PM<sub>2.5</sub> 質量濃度および主要成分濃度の月平均値の2地点間比較(2014~2019年度)

### 3. 4 PM2.5 質量濃度および主要成分濃度の季節変動

図6に2014年度から2019年度にかけて隠岐、松江で実施した通年観測のPM2.5質量濃度および成分濃度の季節別平均値を示す。PM2.5質量濃度について、隠岐では春(3~5月)に高く、夏(6~8月)から秋(9~11月)へと低下していき、冬(12~2月)に再び上昇する変動傾向を示した。一方、松江では春に高く、夏から冬

にかけては同程度の濃度であった。

図7にPM2.5質量濃度および主要成分濃度の季節変動を示す。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度およびNH<sub>4</sub><sup>+</sup>濃度は、隠岐、松江ともに春に高く、秋に低くなる傾向を示した。また、OC濃度は、隠岐では春のみ高くなる傾向を示したのに対し、松江では春と秋に高くなる傾向を示しており、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>濃度とは異なる変動傾向を示していた。

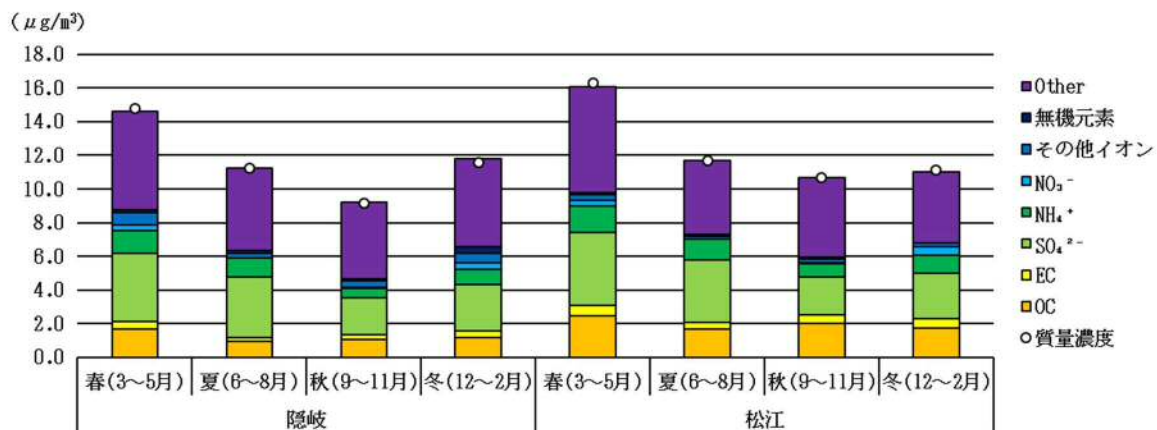


図6. PM2.5 質量濃度および成分濃度の季節別平均値(2014~2019年度)

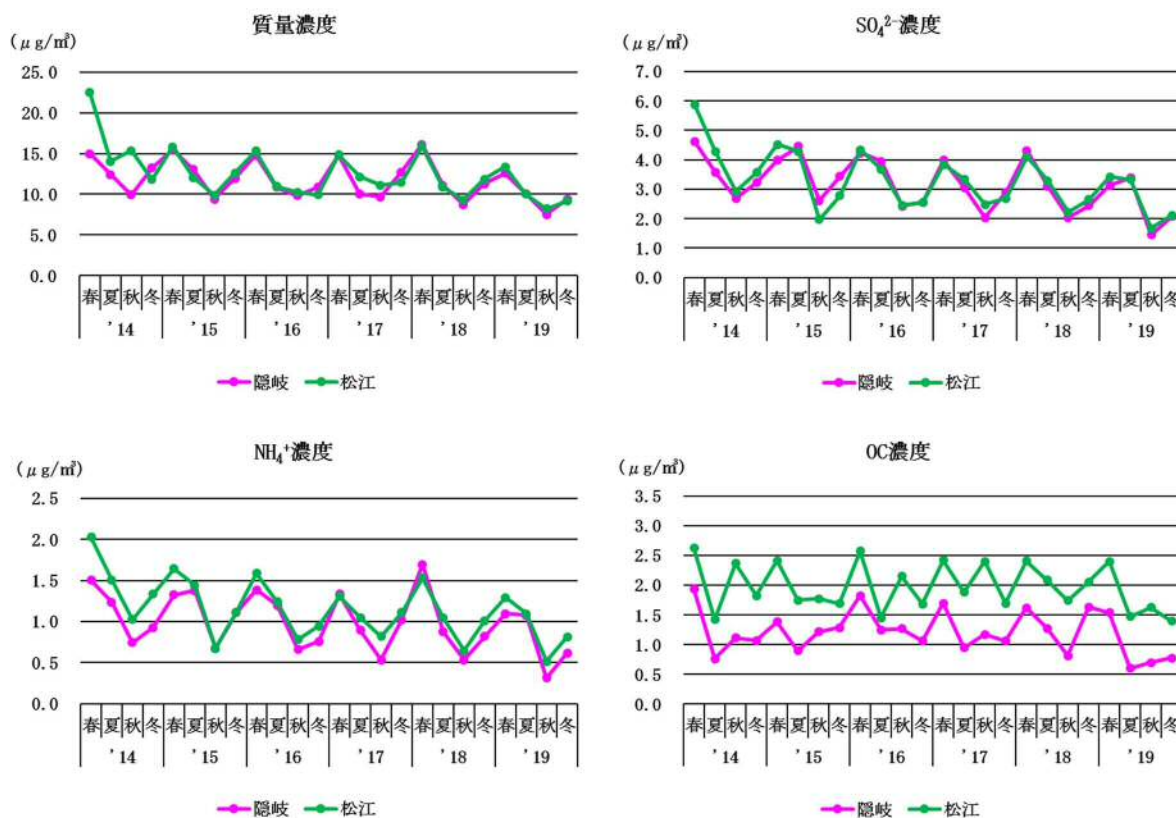


図7. PM2.5 質量濃度および主要成分濃度の季節変動(2014~2019年度)



### 3. 5 島根県での石炭燃焼由来の越境大気汚染の影響

PM2.5 中の無機元素成分は PM2.5 質量濃度への寄与は小さいが、発生源に関する情報を豊富に含んでおり、金属元素の濃度比は気象条件等に左右されることの少ない指標とされている。例えば、Pb と As は石炭燃焼由来の成分であるとされている。<sup>4)</sup>

図 8、9、10 に隠岐、松江の 2014 年度から 2019 年度における Pb 濃度、As 濃度および Pb/Zn 比の月平均値、1 年間移動平均値および季節変動を示す。Pb 濃度、As 濃度は隠岐、松江ともに 2014 年度から緩やかな減少傾向を示していた。この期間を通して各濃度の年平均値が最も低かったのは、隠岐では Pb 濃度が 2019 年度 (2.63ng/m<sup>3</sup>)、As 濃度が 2019 年度 (0.95ng/m<sup>3</sup>)、松江では Pb 濃度が 2019 年度 (2.83ng/m<sup>3</sup>)、As 濃度が 2019

年度 (0.99ng/m<sup>3</sup>) であり、両地点とも 2019 年度が最も濃度が低かった。Pb/Zn 比は大陸からの長距離輸送の指標とされており、国内起源の場合は Pb/Zn=0.2~0.3 程度、大陸起源の場合には Pb/Zn=0.5~0.6 程度と推定されている。<sup>5)</sup>2014 年度から 2019 年度における隠岐、松江の Pb/Zn 比は 2014 年度から緩やかな減少傾向を示していたが、2018 年度後半から 2019 年度の頭にかけてわずかに上昇傾向を示していた。また、この期間を通して Pb/Zn 比の年平均値が最も低かったのは、両地点ともに 2017 年度で、隠岐が Pb/Zn=0.33、松江が Pb/Zn=0.25 であった。一方で、Pb/Zn 比の年平均値が最も高かったのは、両地点ともに 2014 年度で、隠岐が Pb/Zn=0.45、松江が Pb/Zn=0.42 であった。

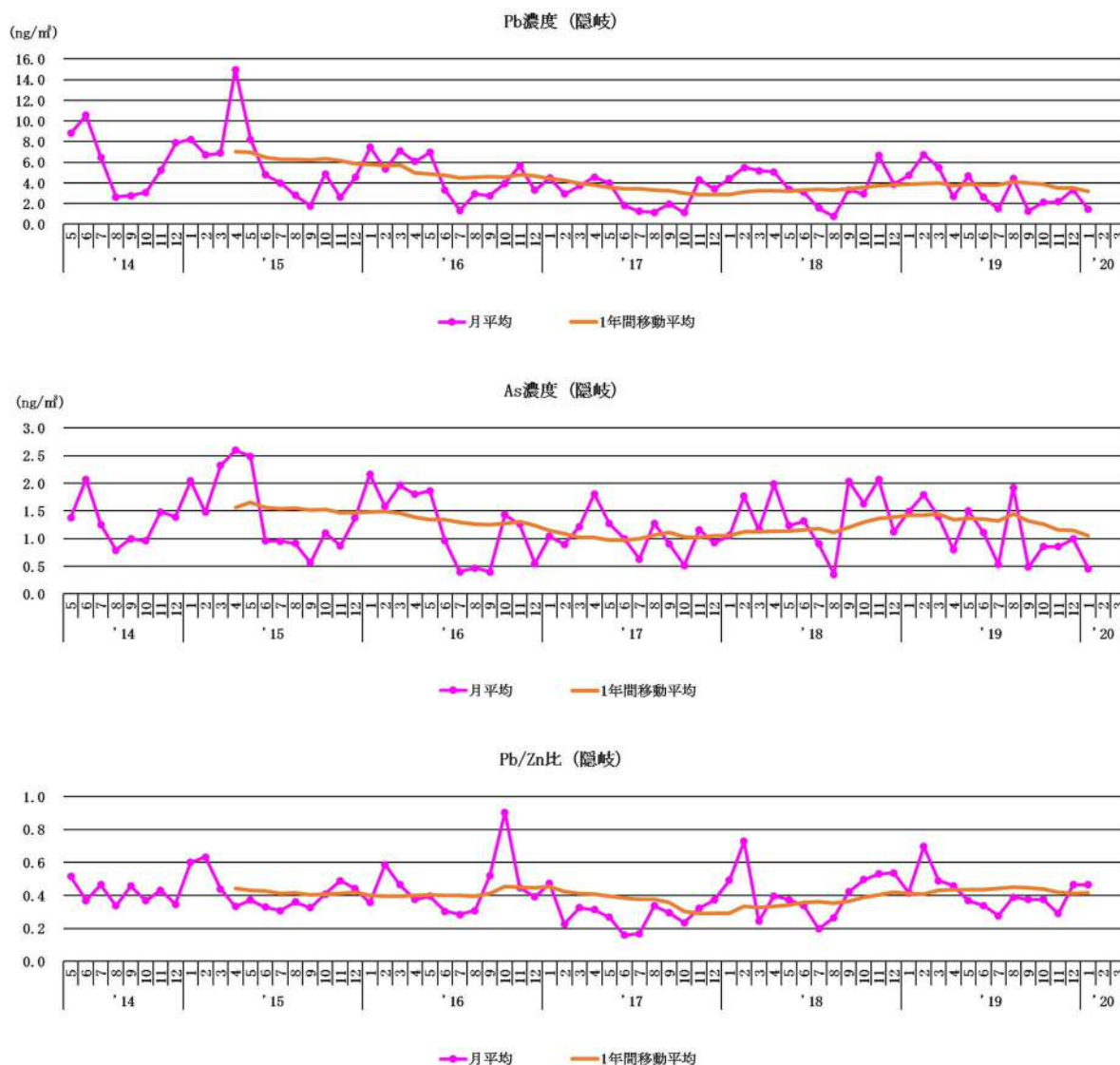


図 8. 隠岐における Pb 濃度、As 濃度、Pb/Zn 比の月平均値、1 年間移動平均値(2014~2019 年度)

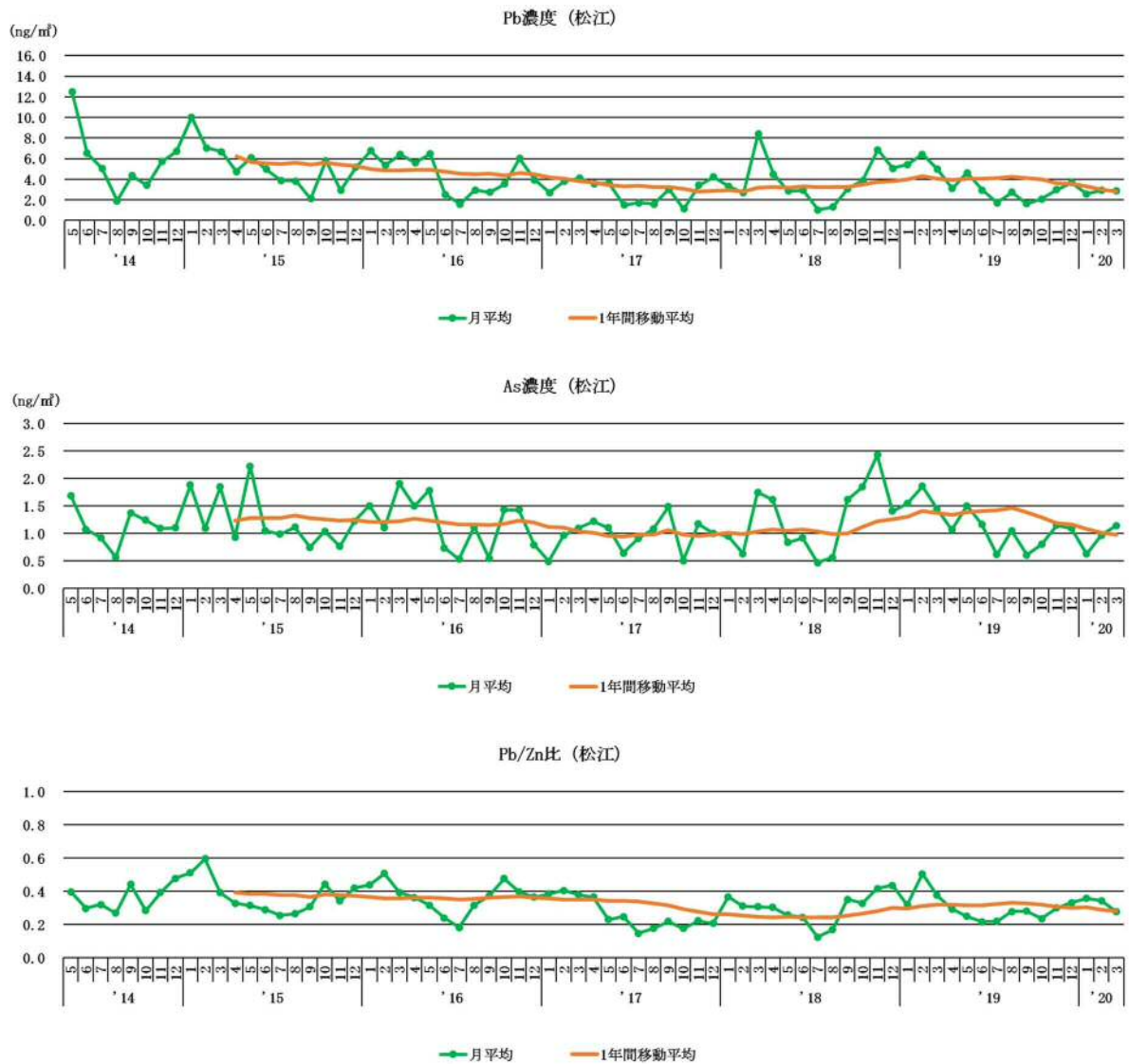


図9. 松江におけるPb濃度、As濃度、Pb/Zn比の月平均値、1年間移動平均値(2014～2019年度)

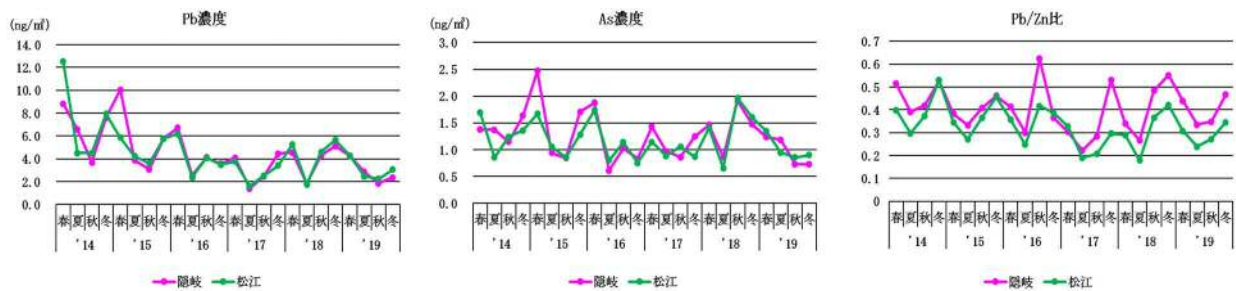


図10. Pb濃度、As濃度、Pb/Zn比の季節変動(2014～2019年度)

図 11 に隠岐、松江における Pb/Zn 比の季節別平均値を示す。Pb/Zn 比は隠岐、松江ともに冬に高く、夏に低くなる傾向を示していた。冬はシベリア気団が発達し、西高東低の気圧配置となることから、北西の季節風が吹くことによって越境大気汚染の影響を受けやすくなる。一方で、夏は小笠原気団が発達し南高北低の気圧配置となることから、南よりの季節風が吹くことによって越境大気汚染の影響を受けにくくなる。<sup>6)</sup>これらのことから、島根県においては冬に石炭燃焼由来の越境大気汚染の影響を比較的大きく受けていると推測される。

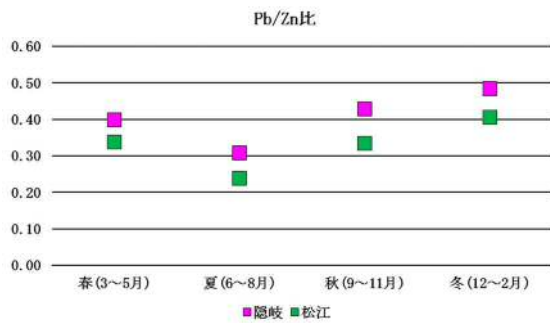


図 11. Pb/Zn 比の季節別平均値(2014～2019 年度)

### 3. 6 島根県における PM2.5 の長期的な汚染特性の変動傾向

島根県においてほとんどの測定局で環境基準が未達成であった 2014 年度と概ね環境基準を達成した 2015～2019 年度の各成分濃度の平均値の比較を図 12、13 に示す。隠岐では  $\text{SO}_4^{2-}$  濃度  $3.44\mu\text{g}/\text{m}^3$  から  $3.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_4^+$  濃度  $1.07\mu\text{g}/\text{m}^3$  から  $0.95\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Pb 濃度  $6.30\text{ng}/\text{m}^3$  から  $3.90\text{ng}/\text{m}^3$ 、As 濃度  $1.47\text{ng}/\text{m}^3$  から  $1.20\text{ng}/\text{m}^3$  となっており、松江では  $\text{SO}_4^{2-}$  濃度  $3.84\mu\text{g}/\text{m}^3$  から  $3.06\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_4^+$  濃度  $1.38\mu\text{g}/\text{m}^3$  から  $1.07\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Pb 濃度  $6.36\text{ng}/\text{m}^3$  から  $3.75\text{ng}/\text{m}^3$ 、As 濃度  $1.61\text{ng}/\text{m}^3$  から  $1.13\text{ng}/\text{m}^3$  とそれぞれ低下していた。一方、OC 濃度は隠岐では  $1.10\mu\text{g}/\text{m}^3$  から  $1.20\mu\text{g}/\text{m}^3$  とわずかに増加し、松江では  $1.96\mu\text{g}/\text{m}^3$  から  $1.94\mu\text{g}/\text{m}^3$  とほぼ同程度の濃度であった。

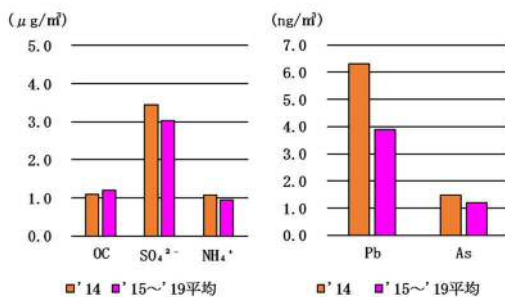


図 12. 隠岐における各成分濃度の 2014 年度と 2015～2019 年度の平均値との比較

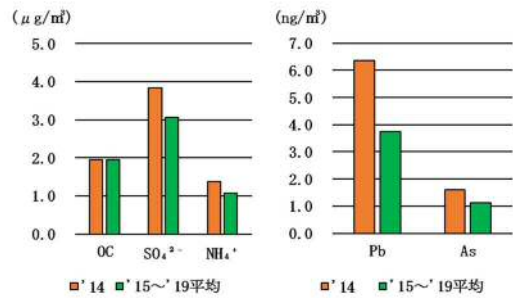


図 13. 松江における各成分濃度の 2014 年度と 2015～2019 年度の平均値との比較

表 5 に 2014 年度から 2019 年度における隠岐、松江での PM2.5 質量濃度および各成分濃度の相関係数(月平均値より算出)を示す。PM2.5 質量濃度と石炭燃焼由来とされる Pb、As 濃度との相関係数はそれぞれ、隠岐で  $r=0.65$ 、 $0.58$ 、松江で  $r=0.59$ 、 $0.47$  であり正の相関を示していた。また、PM2.5 質量濃度と  $\text{SO}_4^{2-}$  濃度の相関係数は隠岐で  $r=0.84$ 、松江で  $r=0.79$  と強い正の相関を示していた。 $\text{SO}_4^{2-}$  は石炭や石油など硫黄分を含む燃料の燃焼に伴って発生する  $\text{SO}_2$  が主な前駆物質と考えられていることから、島根県における PM2.5 質量濃度の推移には、石炭燃焼による寄与が大きいということが示唆される。

表 5. 隠岐、松江における PM2.5 質量濃度および各成分濃度の相関係数(2014～2019 年度)

隠岐	PM2.5	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	OC	BC	Pb
$\text{SO}_4^{2-}$	0.84											
$\text{NO}_3^-$	0.48	0.21										
$\text{Cl}^-$	0.19	0.00	0.62									
$\text{NH}_4^+$	0.86	0.95	0.42	0.12								
$\text{Na}^+$	0.14	-0.07	0.35	0.65	-0.08							
$\text{K}^+$	0.53	0.30	0.43	0.25	0.34	0.48						
$\text{Ca}^{2+}$	0.68	0.43	0.11	0.07	0.39	0.28	0.54					
$\text{Mg}^{2+}$	0.17	0.06	0.28	0.42	0.04	0.74	0.67	0.44				
OC	0.64	0.48	0.38	0.12	0.50	0.02	0.53	0.29	0.10			
BC	0.71	0.46	0.65	0.35	0.54	0.38	0.74	0.42	0.44	0.70		
Pb	0.65	0.45	0.28	0.06	0.48	0.25	0.54	0.68	0.41	0.35	0.63	
As	0.58	0.39	0.29	-0.02	0.41	0.16	0.50	0.56	0.30	0.36	0.62	0.79

松江	PM2.5	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	OC	BC	Pb
$\text{SO}_4^{2-}$	0.79											
$\text{NO}_3^-$	0.18	0.06										
$\text{Cl}^-$	0.12	0.01	0.88									
$\text{NH}_4^+$	0.81	0.96	0.27	0.19								
$\text{Na}^+$	0.28	0.38	0.12	0.05	0.34							
$\text{K}^+$	0.64	0.44	0.44	0.22	0.53	0.39						
$\text{Ca}^{2+}$	0.72	0.62	0.11	0.06	0.59	0.41	0.52					
$\text{Mg}^{2+}$	0.29	0.38	0.28	0.16	0.40	0.38	0.39	0.43				
OC	0.64	0.45	0.15	0.13	0.44	0.24	0.54	0.60	0.24			
BC	0.62	0.29	0.51	0.30	0.41	0.22	0.78	0.42	0.21	0.59		
Pb	0.59	0.45	0.34	0.18	0.55	0.33	0.64	0.50	0.40	0.31	0.67	
As	0.47	0.28	0.27	0.14	0.32	0.21	0.53	0.41	0.28	0.41	0.59	0.70

## 4. まとめ

島根県における PM2.5 質量濃度は、2014 年度から 2015 年度にかけて減少傾向を示し、その後は横ばいで推移、2018 年度から 2019 年度にかけては減少傾向を示していた。PM2.5 の環境基準達成状況については、2013 年度から 2015 年度にかけて急速に改善しており、2017 年度以降は島根県内 9 地点すべての測定局で環境基準

を達成した。

長期的な汚染特性の変動傾向として、ほとんどの測定局で環境基準が未達成であった時期（2014年度）に比べて、概ね環境基準を達成している時期（2015～2019年度）では、PM2.5の主要成分であるSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>濃度および石炭燃焼由来成分とされるPb濃度、As濃度が低下していた。

島根県におけるPM2.5質量濃度はSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度と強い相関関係がみられた。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>は石炭や石油など硫黄分を含む燃料の燃焼に伴って発生するSO<sub>2</sub>が主な前駆物質であること、石炭燃焼由来成分とされるPb、As濃度が低下していることから、近年PM2.5の環境基準達成状況が急速に改善した要因としては、石炭燃焼による影響の減少が考えられる。また、経済産業省が示す<sup>7)</sup>世界の石炭消費量の推移をみると、近年の日本においては大きな変動は見られないが、島根県の西方に位置する中国の石炭の総消費量は、最大であった2013年度に比べて近年は減少しており、石炭燃焼による越境大気汚染の減少が島根県におけるPM2.5質量濃度の低下に影響していると考えられる。

## 5. 参考文献

- 1) 環境省：微小粒子状物質等専門委員会資料  
<https://www.env.go.jp/council/07air-noise/yoshi07-08.html>
- 2) 環境省：大気汚染状況報告書
- 3) 環境省：大気中微小粒子状物質（PM2.5）成分測定マニュアル（2019改訂版）
- 4) 米持真一(2015), 日本と中国のPM2.5の性状と関東地域の越境大気汚染の影響, 学会誌「EICA」19(4)58-62
- 5) 日置正, 紀本岳志, 長谷川就一, 向井人史, 大原利眞, 若松伸司(2009) 松山, 大阪, つくばで観測した浮遊粉じん中金属元素濃度比による長距離輸送と地域汚染特性の解析, 大気環境学会誌, 44, 91~101.
- 6) 財団法人日本気象協会：わかりやすい天気図の話（1995）
- 7) 経済産業省：エネルギー白書2020



## 島根県における光化学オキシダント高濃度事象 (2019 年度)

小原 幸敏・金津 雅紀・園山 隼人・藤原 誠

### 1. はじめに

これまで日本においては、大気汚染対策に係る様々な取組の推進によって、光化学オキシダント（以下、 $O_x$ ）の原因物質である窒素酸化物 ( $NO_x$ ) や揮発性有機化合物 (VOC) 等の大気環境中の濃度は低減してきている。しかし光化学  $O_x$  濃度は近年横ばいの傾向にあり、環境基準達成率は依然として極めて低い状況である（平成 30 年度は一般局で 0.1%、自排局で 0%）。

島根県においては 4 月から 6 月にかけて高濃度の光化学  $O_x$  が観測される傾向にあり、これまで濃度が上昇し短時間に 0.12 ppm を超過した事象はあったが、光化学  $O_x$  注意報を発令するには至らなかった。しかし 2019 年 5 月 23 日に島根県を含む西日本各地で注意報発令レベルの 0.12 ppm を超える高濃度の光化学  $O_x$  が長時間観測され、光化学  $O_x$  注意報を発令した。本報では、2019 年度に観測された高濃度光化学  $O_x$  事象の概況について報告する。

### 2. 解析方法

県内 8 ヶ所に設置されている一般環境大気測定局の観測データ（1 時間値）を用い、光化学  $O_x$  濃度が 0.10 ppm を超えた事象について、気象状況、光化学  $O_x$  濃度の経時変化及び後方流跡線の解析を行った。後方流跡線解析は、高濃度光化学  $O_x$  観測時の気塊の動きを把握することを目的に、NOAA「HYSPRIT」モデルを用いて、0.10 ppm を超過した測定局の上空 1,500m を初期値として三次元法により計算（最高濃度観測時刻から 3 日間遡上）した。

また、2019 年 5 月 23 日の島根県を除く中国・四国・九州地方の光化学  $O_x$  濃度は、環境省大気汚染物質広域監視システムに掲載された速報値を使用した。

### 3. 解析結果

2019 年度に島根県で観測された高濃度光化学  $O_x$  事象は 5 月下旬の 1 事象のみであったが、この事象では 5 月 23 日～26 日と長時間にわたって 0.10 ppm を超過した。特に 5 月 23 日には県内全域で 1 時間値が注意報発令基準である 0.12 ppm を超過し、島根県では初の光化学  $O_x$  注意報を発令した。この事象の概況を表 1 に、解析結果を以下に示す。

2019 年 5 月 23 日の日本域地上天気図を図 1 に示す。東シナ海から高気圧が張り出し、ほぼ全国的に晴れて気温が上昇した。島根県内の気象状況は、東シナ海に中心を持つ高気圧に覆われ全域で概ね晴れており、降水を観測した地点はなかった。県内全域で西寄りの風が吹いており、大陸方向からの越境汚染の影響を受けやすい気象状況であった。

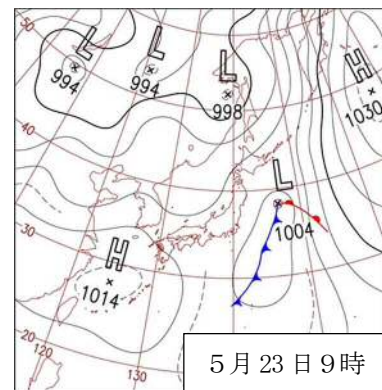


図 1 2019 年 5 月 23 日 9 時における日本域地上天気図（気象庁 HP より転載）

2019 年 5 月 22 日～27 日の県内 8 局における光化学  $O_x$  濃度の経時変化を図 2 に示す。この期間、各測定局において 23 日に光化学  $O_x$  濃度の最高値が 0.12 ppm を超過し、光化学  $O_x$  注意報を発令した。24 日も県内全域で最高値が 0.10 ppm を超過し、注意報を継続した。25 日にはほとんどの測定局で最高値が 0.10 ppm を下回り、注意報を解除した。26 日には再び各測定局において 0.10 ppm を超過した。27 日以降は濃度が低下した。

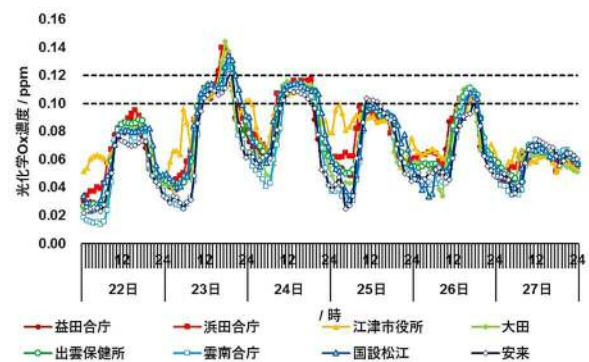


図 2 2019 年 5 月 22 日～27 日における光化学  $O_x$  濃度経時変化

県内全域で光化学0x濃度の最高値が0.12 ppmを超過し注意報を発令した2019年5月23日の県内8局における光化学0x濃度の経時変化を図3に示す。いずれの測定局でも同様な濃度推移を示しており、9時ごろから濃度が上昇し始め、11時ごろには0.10 ppmを超過した。そこから約4時間は横ばいで推移したが、15時ごろから再び濃度が上昇し始め、16時から21時にかけて0.12 ppmを超過した。

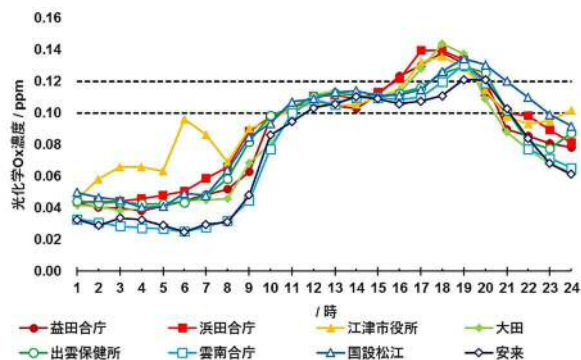


図3 2019年5月23日における光化学0x濃度経時変化

2019年5月23日に中国・四国・九州地方で0.12 ppm以上の光化学0xが観測された地点を図4に示す。主に中国・九州地方の北部で観測されていたが、瀬戸内や九州南部など、広い範囲で高濃度の光化学0xが観測されていた。

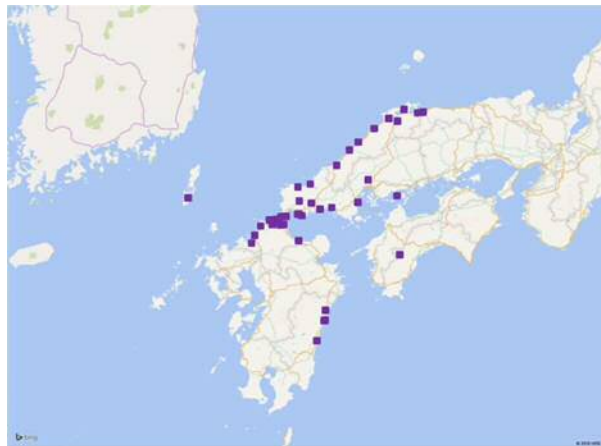


図4 2019年5月23日に中国・四国・九州地方で0.12 ppm以上の光化学0xが観測された地点

期間内最高濃度を記録した2019年5月23日18時の各測定局における後方流跡線解析結果を図5に示す。島根県に到達した気塊はいずれの測定局でも同様

の移流経路を示しており、大陸方向から黄海、朝鮮半島を経由していた。このことから、本事象は大陸及び朝鮮半島からの光化学0xの移流の影響を受けたものと考えられる。

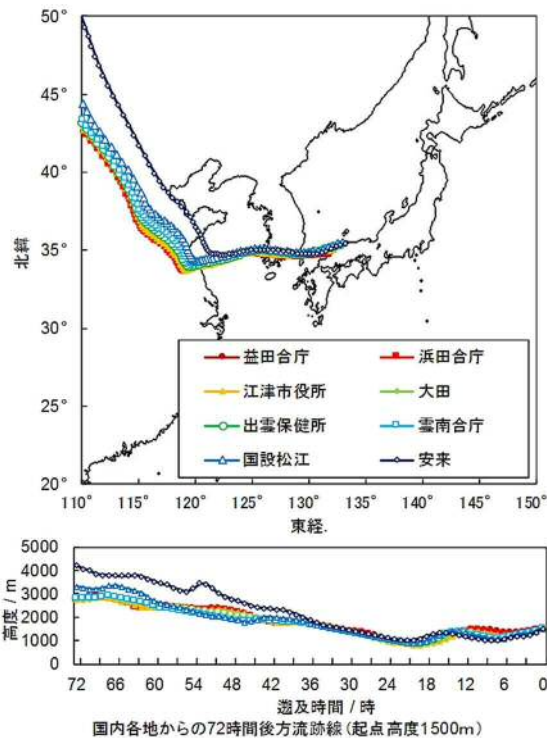


図5 2019年5月23日18時における後方流跡線解析結果

#### 4. まとめ

2019年度に観測された高濃度光化学0x事象は1事象のみであったが、例年と比べ長期間高濃度が観測された。さらに最高濃度もこれまでは0.12 ppm程度であったが、2019年5月の事象では0.144 ppmまで上昇し、島根県初となる光化学0x注意報を発令した。

2019年5月は全国的に例年と比べ高気圧に覆われて晴れの日が多く、気温も高かった。島根県でも松江では5月として観測史上1位の多照、観測史上4位の高温、観測史上3位の少雨となっており、光化学0x生成に関する光化学反応が起こりやすい気象条件であった。

気候変動の影響で、これまで以上に高濃度の光化学0xが観測される可能性があり、光化学0x注意報の発令頻度も多くなっていくと考えられる。そのため今後も引き続き光化学0x濃度を監視し、気象パターンも含めた解析を続けていく必要がある。

表1 2019年度における高濃度光化学Ox事象の概況

No.	年月日	最高濃度 / ppm	0.10 ppm 以上が観測された測定局	気圧配置	後方流跡線
1	2020/5/23	0.144 (18時)	益田合庁、浜田合庁、江津市役所、 <b>大田</b> 、出雲保健所、雲南合庁、 <u>国設松江</u> 、安来	東シナ海高気圧	大陸方向 黄海沿岸 朝鮮半島
	2020/5/24	0.117 (19時)	益田合庁、 <b>浜田合庁</b> 、江津市役所、大田、出雲保健所、雲南合庁、 <u>国設松江</u> 、安来		
	2020/5/25	0.104 (11時)	雲南合庁、 <b>安来</b>		
	2020/5/26	0.113 (17時)	益田合庁、浜田合庁、江津市役所、 <b>大田</b> 、出雲保健所、雲南合庁、 <u>国設松江</u> 、安来		

※太字下線の測定局は当日中最高濃度を示す。

# 島根県における光化学オキシダント生成に関する VOC 濃度の挙動 (2019 年度)

園山 隼人・金津 雅紀・小原 幸敏・藤原 誠

## 1. はじめに

大気汚染に係る環境基準のうち、ほとんどの項目で環境基準を達成しているものの、光化学オキシダントに関しては島根県も含めて全国的に環境基準 (1 時間値が 0.06ppm 以下であること) の達成率が極めて低い状態が続いている。

光化学オキシダントは、大気中の窒素酸化物 (NOx) と揮発性有機化合物 (VOC) が、太陽光を受けて光化学反応を起こすことにより生成される物質の総称で、その主成分はオゾンである。VOC には様々な種類があり、その反応性は物質によって異なることが知られているため、オゾン生成への寄与を評価するためには、各 VOC 濃度とその物質のオゾン生成能を考慮する必要がある。

本報では、2019 年度に行った VOC 濃度の調査結果について報告するとともに、最大オゾン生成能: Maximum Incremental Reactivity (MIR 値)<sup>1)</sup> を用いて各 VOC のオゾン生成への寄与も評価したので、併せて報告する。

## 2. 調査方法

### 2. 1 調査地点および調査期間

調査は島根県保健環境科学研究所敷地内で実施し、24 時間単位のサンプリングを 3 日間連続で行った。調査期間の詳細は以下のとおりである。

- ①春: 2019 年 4 月 22~25 日
- ②光化学オキシダント高濃度: 2019 年 5 月 23~25 日
- ③夏: 2019 年 7 月 22~25 日
- ④秋: 2019 年 10 月 28~31 日
- ⑤冬: 2019 年 12 月 17~20 日

### 2. 2 試料採取法と分析方法

分析対象物質はアルカン 27 成分、アルケン 9 成分、芳香族炭化水素 16 成分、植物起源炭化水素 2 成分、アルデヒド類 2 成分の合計 56 成分とした。試料の採取および分析は、有害大気汚染物質測定方法マニュアル<sup>2)</sup> の容器採取-ガスクロマトグラフ質量分析法(アルデヒ

ド類以外)、固相捕集-高速液体クロマトグラフ法 (アルデヒド類) に従い行った。

## 3. 結果と考察

### 3. 1 VOC の成分別濃度

図 1 に調査期間における VOC の成分別濃度、図 2 に VOC の成分別濃度の割合を示す。

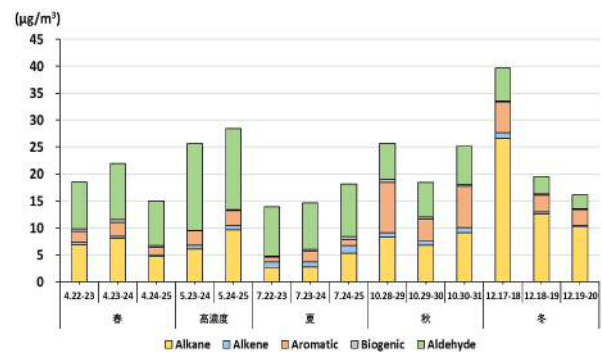


図 1. VOC の成分別濃度

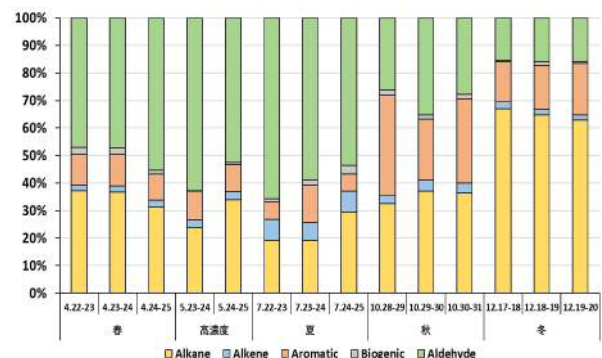


図 2. VOC の成分別濃度の割合

春から夏にかけては、濃度が高いものから順にアルデヒド類、アルカン、芳香族炭化水素となる傾向があり、アルデヒド類の濃度は全体の 50%以上を占めていた。また、光化学オキシダント高濃度時にはアルデヒド類の濃度が高くなっていたが、大きな特徴はあまり見られず、成分別濃度の割合も春や夏と同じような挙動を示していた。一方で秋から冬にかけては、濃度が



高いものから順にアルカン、芳香族炭化水素、アルデヒド類となる傾向がみられ、アルデヒド類の濃度は全体の20~30%となっていた。また、芳香族炭化水素とアルデヒド類の濃度は同程度であった。

表1に調査期間におけるVOCの大気中濃度上位5物質を示す。季節ごとに順位之差はあるものの、ホルムアルデヒドやアセトアルデヒド、プロパンなど共通する物質が大気中濃度で上位となっていることがわかった。

表1. VOCの大気中濃度上位5物質（濃度順）

春	高濃度	夏	秋	冬
アセトアルデヒド (32.8%)	アセトアルデヒド (40.6%)	ホルムアルデヒド (30.5%)	トルエン (21.6%)	プロパン (29.0%)
ホルムアルデヒド (16.5%)	ホルムアルデヒド (16.8%)	アセトアルデヒド (28.4%)	ホルムアルデヒド (16.6%)	n-ブタン (11.7%)
プロパン (13.5%)	プロパン (10.2%)	プロパン (7.0%)	プロパン (14.6%)	ホルムアルデヒド (8.9%)
n-ブタン (4.6%)	i-ペンタン (5.7%)	2-メチル-1,3-ブタジエン (5.2%)	アセトアルデヒド (12.7%)	アセトアルデヒド (6.7%)
i-ペンタン (4.6%)	トルエン (4.3%)	i-ペンタン (4.9%)	n-ブタン (4.3%)	i-ペンタン (6.7%)

### 3.2 最大オゾン生成推計濃度

光化学オキシダント生成の寄与を評価する指標としては、単位量のVOCが生成しうる最大のオゾン量を示すMIR値が用いられており、VOC濃度にMIR値を乗じることで最大オゾン生成推計濃度 ( $O_3$ - $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) が算出できる。

図3に調査期間における成分別最大オゾン生成推計濃度および光化学オキシダント濃度 (ppb)、図4に成分別最大オゾン生成推計濃度の割合を示す。

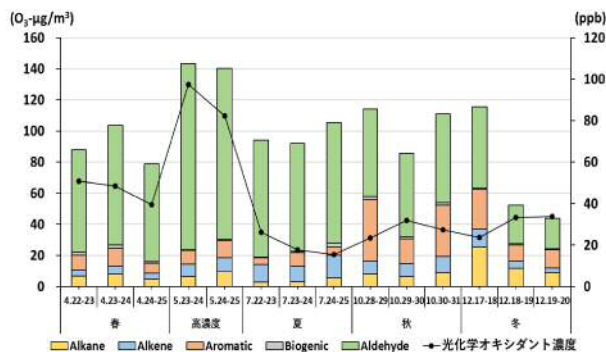


図3. 最大オゾン生成推計濃度

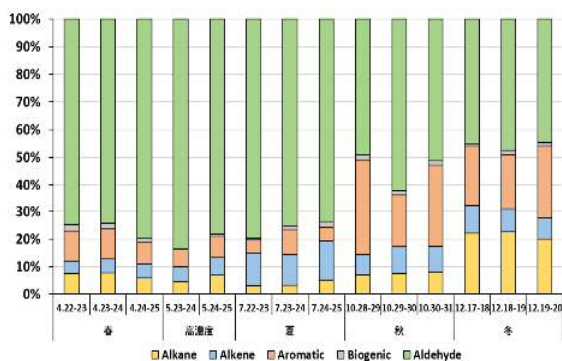


図4. 最大オゾン生成推計濃度の割合

季節ごとの特徴的な挙動は見られなかったが、光化学オキシダント高濃度時には最大オゾン生成推計濃度も高くなっていた。成分別に見るといずれの季節もアルデヒド類の最大オゾン生成推計濃度が高い傾向にあり、その割合は春から夏にかけては70~80%、秋から冬にかけては50~60%程度と大部分を占めていた。また、アルデヒド類以外の最大オゾン生成推計濃度に着目すると、夏はアルケンが高く、夏以外では芳香族炭化水素が高くなっていた。

表2に調査期間における最大オゾン生成推計濃度上位5物質を示す。すべての期間でホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、トルエンが上位となり、大気中濃度では上位でなかったプロピレン、1-ブテン、2-メチル-1,3-ブタジエン、m,p-キシレン、 $\alpha$ -ピネンが最大オゾン生成推計濃度では上位物質となっていた。このことから、これらの上位物質の大気中濃度が減少した場合、光化学オキシダント濃度の低減につながっていく可能性があると考えられる。

表2. 最大オゾン生成推計濃度上位5物質（濃度順）

春	高濃度	夏	秋	冬
アセトアルデヒド (44.1%)	アセトアルデヒド (50.6%)	ホルムアルデヒド (46.3%)	ホルムアルデヒド (35.0%)	ホルムアルデヒド (29.9%)
ホルムアルデヒド (32.0%)	ホルムアルデヒド (30.3%)	アセトアルデヒド (29.8%)	トルエン (19.4%)	アセトアルデヒド (15.6%)
トルエン (3.5%)	トルエン (3.2%)	2-メチル-1,3-ブタジエン (8.9%)	アセトアルデヒド (18.5%)	トルエン (8.7%)
プロピレン (1.8%)	2-メチル-1,3-ブタジエン (1.8%)	トルエン (3.0%)	プロピレン (3.6%)	プロパン (5.0%)
$\alpha$ -ピネン (1.7%)	1-ブテン (1.7%)	プロピレン (1.7%)	m,p-キシレン (2.8%)	m,p-キシレン (4.9%)

## 4. まとめ

2019年度の松江において、VOCの大気中濃度は春から夏にかけてはアルデヒド類とアルカンの割合が高く、秋から冬にかけてはアルカンと芳香族炭化水素の割合が高くなる傾向にあった。また、大気中濃度の上位物質は季節により濃度が変動するものの、ほぼ同じ物質が上位を占めていた。

MIR値より算出した最大オゾン生成推計濃度の観点からみると、大気中濃度が低い物質でもオゾン生成への寄与が大きいと推測されるものがあることから、最大オゾン生成推計濃度で上位となる物質の大気中濃度の減少が光化学オキシダント濃度の効果的な低減につながる可能性があると考えられる。

## 5. 参考文献

- California Air Resources Board :Amendment to the Tables of Maximum Incremental Reactivity(MIR) Values
- 環境省水・大気環境局大気環境課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル（2011）

## 島根県における光化学オキシダント濃度 8 時間値の日最高値の

### 年間 99 パーセントタイル値について

藤原誠・金津雅紀・園山隼人・小原幸敏

第 60 回島根県保健福祉環境研究発表会 (令和元年 7 月 9 日 : 松江市)

第 65 回中国地区公衆衛生学会 (令和元年 8 月 23 日 : 岡山市)

1989～2017 年度の国設松江大気環境測定所における光化学オキシダント濃度の年平均値等の状況及び 8 時間値日最高値の年間 99 パーセントタイル値 (以下、年間 99 パーセントタイル値) の経年変動、出現時期の状況について調査した。この期間の年平均値の最高値は 1996 年度の 40.8ppb、最低値は 2007 年度の 33.2ppb であった。年平均値は 1996 年度にかけて上昇傾向を示した後、2007 年度にかけて低下傾向を示したが、それ以降は再び上昇傾向を示した。松江における年間 99 パーセントタイル値の 3 年平均値は、最高値は 1996～1998 年度の 94.2ppb、最低値は 2006～2008 年度の 76.8ppb であった。この期間、松江では 1996～1998 年度まで上昇傾向を示した後、2006～2008 年度にかけて低下傾向を示したが、それ以降は再び緩やかに上昇傾向を示した。年間 99 パーセントタイル値の出現時期別の頻度は、この期間 4 月後半が最も多く 7 回で、6 月前半までの頻度が多く、この期間 27 回となっているが、6 月後半以降は 2 回とほとんど出現していない。松江では、6 月前半頃に梅雨に入ることが多い。春から梅雨入り前までは、光化学オキシダントを含む大気汚染物質濃度が高い大陸方面からの気団の中に入る影響で、高濃度の光化学オキシダントを観測することが多くあるため、春季を中心に 6 月前半までの出現頻度が多くなっていると考えられる。

## 島根県における光化学オキシダント濃度の経年変動

藤原誠・金津雅紀・園山隼人・小原幸敏・若松伸司<sup>1)</sup>

第 60 回大気環境学会年会 (令和元年 9 月 18 日～9 月 20 日 : 東京都府中市)

1989～2017 年度に島根県松江市の国設松江大気環境測定所で観測された光化学オキシダント濃度の経年変動の状況及び気象状況との関連について報告した。

この期間の平均値は 36.6ppb で、1 時間値の最高値は 2009 年 5 月 9 日 22 時に観測した 124.2ppb であった。年平均値の最高値は 1996 年度の 40.8ppb、最低値は 2007 年度の 33.2ppb であった。光化学オキシダント濃度の 12 ヶ月移動平均値は 1989～1996 年度にかけては、増減しながら上昇傾向を示した後、2007 年度頃まで低下傾向を示した。2000～2005 年度は緩やかに低下したが、1997～2000 年度、2005～2006 年度にかけては比較的大きく低下した。2008 年度以降は再び上昇傾向を示している。風速の 12 ヶ月移動平均値は、光化学オキシダント濃度が低下した 1997～2000、2005～2006 年度にかけて上昇し、光化学オキシダント濃度が上昇した 2007～2009 年度にかけて低下する傾向が見られたが、近年はこの傾向は明瞭でない。気温の 12 ヶ月移動平均値は、光化学オキシダント濃度が低下した 2005～2006 年度頃に同様に低下した。また、2011 年度頃からは、緩やかな上昇傾向が見られる。

1) 愛媛大学

## 通年観測データからみた島根県における PM2.5 濃度の推移

金津雅紀・園山隼人・小原幸敏・藤原誠

第 60 回大気環境学会年会 (令和元年 9 月 18 日～9 月 20 日：東京都府中市)

島根県内 2 地点 (隠岐、松江) で 2014 年 5 月から 2018 年 3 月にかけて実施したフィルタ捕集法による成分濃度測定を通年観測により得られた成分分析結果を用いて、PM2.5 濃度の推移について報告した。

この期間、隠岐及び松江における PM2.5 の成分濃度は  $\text{SO}_4^{2-}$  の濃度が最も高く、続いて OC、 $\text{NH}_4^+$  濃度が高かった。隠岐、松江ともに PM2.5 質量濃度は 2014～2015 年度にかけて減少傾向、2016 年度以降はほぼ横ばいで推移した。また、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$  濃度は、この期間緩やかな減少傾向を示した。PM2.5 質量濃度及び  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$  濃度は、2014 年度は松江が隠岐よりも若干高い濃度で推移しているが、2015 年度以降は地点間の濃度差が小さく、この期間を通して両地点とも春 (3～5 月) に高く、秋 (9～11 月) に低い類似した濃度推移を示したことから  $\text{SO}_4^{2-}$  及び  $\text{NH}_4^+$  は広域的な汚染気塊の影響を受けている可能性が高い。OC 濃度は、この期間隠岐では緩やかな増加傾向、松江ではほぼ横ばいで推移した。また、この期間を通して松江が隠岐よりも高い濃度で推移していることから、隠岐に比べ周辺に発生源の多い松江では、人為的な活動に伴う地域的な汚染の影響を受けていることが示唆された。

隠岐及び松江の PM2.5 質量濃度は  $\text{SO}_4^{2-}$  濃度と強い相関関係 (隠岐： $r=0.8294$ 、松江： $r=0.7699$ ) が見られることから、 $\text{SO}_4^{2-}$  の主な発生源である石油や石炭の燃焼が PM2.5 の質量濃度の推移に大きな影響を与えていると考えられる。

## 島根県における高濃度 PM2.5 出現時の気象状況について

園山隼人・金津雅紀・小原幸敏・藤原誠

第 46 回環境保全・公害防止研究発表会 (令和元年 11 月 14 日～11 月 15 日：三重県津市)

2013～2018 年度に島根県内 9 地点 (益田、浜田、江津、大田、出雲、雲南、松江、安来、隠岐) で測定した PM2.5 質量濃度及び日平均値が  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  を超過した日の後方流跡線を用いて、高濃度事象が発生する気象要因について報告した。

この期間、島根県の PM2.5 質量濃度の年平均値は減少傾向を示しており、2015 年度以降は日平均値が  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  を超過した日数も大幅に減少した。また、PM2.5 の環境基準を達成したのは、2013 年度 1 地点、2014 年度 2 地点だったが、2015 年度には急激に改善されて 2015・2016 年度 8 地点、2017・2018 年度には 9 地点すべてで達成した。

松江、浜田、隠岐において 2013～2018 年度に日平均値が  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  を超過した日数は、松江 34 日、浜田 69 日、隠岐 44 日であった。この日に各地点に到達した気塊の後方流跡線を経路パターン別に分類したところ、3 地点とも国外から気塊が到達した割合が高く、松江 68%、浜田 72%、隠岐 91%となっていた。さらに、中国 (北緯 35 度以北) から朝鮮半島を経由して到達した経路パターンの割合が最も高く、松江 41%、浜田 49%、隠岐 70%であった。この経路パターンの頻度は 2013・2014 年度と比較すると、2015 年度以降は 3 割程度まで減少して推移していることから、この頻度の減少が島根県内の PM2.5 高濃度事象発生日数の減少に大きな影響を与えていると考えられ、島根県において PM2.5 の濃度が上昇する場合には、国外からの汚染の影響が大きいということが示唆された。

## 隠岐及び松江における PM2.5 濃度の推移

金津雅紀・園山隼人・小原幸敏・藤原 誠

第 60 回島根県保健福祉環境研究発表会 (令和元年 7 月 9 日 : 松江市)

2014 年 5 月から 2019 年 3 月にかけて実施した通年観測により得られた成分分析結果を用いて、隠岐及び松江における PM2.5 濃度の推移の状況を整理し、その結果を報告した。

質量濃度は、隠岐は春高く、夏、秋と低下し、冬に再び上昇、松江は春高く、他の季節はほぼ同程度の濃度であった。隠岐、松江ともに、2014 年度が最も高く、2016 年度が低かった。成分濃度は、 $\text{SO}_4^{2-}$  が最も高く、続いて OC、 $\text{NH}_4^+$  の濃度が高く 1 年を通して硫酸アンモニウム等の  $\text{SO}_4^{2-}$  を含む粒子の寄与が大きかった。Pb/Zn 比は大陸からの長距離輸送の指標として取り扱われており、大陸起源では 0.5~0.6 程度まで高くなると推定されている。Pb/Zn 比は通年観測期間において、冬に隠岐で 0.49、松江で 0.42 であったことから、島根県においては、冬に大陸からの越境汚染の影響を比較的大きく受けていると推測される。Pb/Zn 比はこの期間では 2017 年度が最も低くなった。

## 9. 9 水環境科

水環境科では、公共用水域及び地下水の常時監視や工場・事業場の排水監視等における測定・分析、国からの委託事業として宍道湖において湖沼底層溶存酸素量・沿岸透明度改善モデル事業を行っている。

また、宍道湖・中海の現場調査と採水を毎月実施し、より有効で適切な施策の展開に資するため、水質汚濁の現状把握、流域における汚濁負荷の発生と湖沼への流入、湖沼内における栄養塩循環と汚濁機構の解明など、様々な角度から調査研究を行っている。

### 1. 試験検査、調査業務

#### (1) 公共用水域常時監視調査(環境政策課事業)

湖沼や河川等県内公共用水域の水質環境基準監視調査を、県が定める調査地点で実施した。

重金属類、ジクロロメタンなど健康項目 24 項目について、令和元年度は、公共用水域 6 地点で年間 2 回の測定を行ったが、全ての項目で環境基準の超過はなかった。

生活環境項目等について、湖沼では宍道湖水域の 4 地点(うち環境基準点 2 地点)、中海水域の 2 地点(うち環境基準点 1 地点)について、毎月 1 回、現場観測と上下 2 層の採水測定を行った。神西湖は 2 地点で毎月 1 回分析を行った。

河川では、松江、雲南、出雲保健所管内の 8 河川 10 地点で毎月 1 回または 2 ヶ月に 1 回、県央、浜田、益田保健所管内の 6 河川 13 地点で 2 か月に 1 回または 6 か月に 1 回分析を行った。

#### (2) 地下水常時監視調査(環境政策課事業)

地下水概況調査は松江、雲南、出雲、県央、浜田、益田、隠岐保健所が選定した地点について重金属類、ジクロロメタン等 26 項目の測定を行った。

#### (3) 工場・事業場等排水監視(環境政策課事業)

松江、雲南、出雲、県央、浜田、益田保健所管内の 124 検体について、各保健所から依頼された項目を測定した。

#### (4) 海岸漂着物検査(廃棄物対策課事業)

強酸性等の危険性が高い液体が入ったポリ容器が県内海岸等に漂着する事例が発生しており、県が定めた海岸漂着物初期対応マニュアルに従い、各保健所の依頼を受けて有害物の含有等を確認するための分析を行うこととなっているが、令和元年度は依頼がなかった。

#### (5) 湖沼底層溶存酸素量・沿岸透明度改善モデル事業(環境省委託)

本調査は、効果的な水質等の改善対策を検討することを目的に実施した。宍道湖(松江市秋鹿町)において水草の除去区と対照区における溶存酸素量等について調査を行った。

### 2. 研究的業務

#### (1) 宍道湖・中海定期調査

宍道湖水域 8 地点、中海水域 9 地点および本庄水域 2 地点の計 19 地点について、毎月 1 回、現場観測と上下 2 層の採水測定を行った。

状況については、資料「宍道湖・中海水質調査結果(2019 年度)」としてとりまとめた。

#### (2) 植物プランクトン分布調査

宍道湖水域 1 地点、中海水域 1 地点および本庄水域 1 地点の表層水について、植物プランクトンの観察同定を島根大学との共同調査として毎月 1 回実施した。

(資料「宍道湖・中海の植物プランクトン調査結果(2019 年度)」)

#### (3) 汽水湖汚濁メカニズム調査

汽水湖である宍道湖、中海に係る汚濁メカニズム解明のため、複数のテーマについて計画的に調査を実施している。

平成 22 年度に立ち上げた専門家からなる「汽水湖汚濁メカニズム解明調査ワーキンググループ」の提言をもとに令和元年度は以下の調査を実施した。

- ・アオコ発生・継続に関与する環境因子の解明に関する調査
- ・宍道湖・中海の難分解性有機物の挙動及び起源の解明に関する調査
- ・宍道湖に発生する植物プランクトンの脂肪酸組成に関する基礎的研究

#### (4) その他の調査研究

令和元年度は、下記の調査研究を行った。

- ・斐伊川流域における出水時の重金属と懸濁態リンの分析
- ・空中ドローンを用いた宍道湖における水草等の繁茂状況調査
- ・中海におけるアナモックス反応による窒素浄化に関する研究
- ・宍道湖水中に含まれる溶存態有機物の組成解析
- ・廃棄物最終処分場の安定化に関する調査研究

## 宍道湖・中海水質調査結果 (2019 年度)

吉原司・山根馨太・加藤季晋・野尻由香里・神谷宏・織田雅浩・神門利之

### 1. はじめに

当研究所では、1971年度より宍道湖および中海について、1992年度より中海の本庄水域について、水質の現況並びに環境基準達成状況の把握を目的に水質調査を行っている。本年度のこれらの調査結果の概要を報告する。

### 2. 調査内容

図 1 に示す宍道湖 8 地点、中海 9 地点および本庄水域 2 地点の計 19 地点において毎月 1 回調査を行った。各地点において水面下 0.5 m (上層) と湖底上 1.0 m (下層) で採水した。調査項目および分析方法を表 1 に示す。

### 3. 調査結果

#### 3. 1 2019年度の状況

表 2 に宍道湖、中海および本庄水域の上層および下層の月毎の平均値と年平均値を示す。宍道湖は S-5 を除く 7 地点、中海は N-2 ~ 6、N-H の 6 地点、本庄水域は NH-1、2 の 2 地点の平均値として算出した。

##### (1) 宍道湖について

COD は 4 ~ 7 月にかけては過去 10 年間の平均値 (以下、10 年平均値) より概ね高く、9 月から 12 月にかけては 10 年平均値より低くなり、それ以降は 10 年平均値より高かった。年間では 10 年平均値より高かった。

クロロフィル a は 4 月、2 月及び 3 月は 10 年平均値より高く、5 月、8 月、11 月及び 12 月は 10 年平均値より低く、年間ではほぼ同程度であった。

全窒素は 6、7 月は 10 年平均値より高かったが、10 月 ~ 3 月は 10 年平均値より低く、年間では 10 年平均値より低かった。

全リンは 4 月、7 月、2 月及び 3 月を除いて 10 年平均値より概ね同じか低く、年間では 10 年平均値の 7 割程度であった。

塩化物イオン濃度は、1 年を通して高く、年間では

10 年平均値より 2 倍程度高かった (図 2-1 ~ 5 参照)

本調査の採水地点においては、明らかなアオコの発生は見られなかった。

##### (2) 中海について

COD は概ね年間を通し同程度の値だった。

クロロフィル a は 7 月、8 月、9 月及び 2 月は 10 年平均値と同程度であったが、そのほかでは 10 年平均値より低く、年間では 7 割程度の値だった。

全窒素は 7 月及び 9 月を除き 10 年平均値より低く、年間では 8 割程度の値だった。

全リンは年間を通して 10 年平均値より低く、6 割程度の値だった。

塩化物イオン濃度は、10 年平均値と比較し 9 月を除いて高かった。(図 3-1 ~ 5 参照)

本調査の採水地点においては、明らかなアオコ及び赤潮の発生は見られなかった。

##### (3) 本庄水域について

COD は 5 月、8 月 ~ 10 月及び 2 月は 10 年平均値より高かったが、年間では同程度の値だった。

クロロフィル a は 7 月は 10 年平均値より高くなったが、そのほかは同程度又は低かった。

全窒素は年間を通して 10 年平均値より概ね低かった。

全リンは 1 年を通じて 10 年平均値より概ね低く、6 割程度の値だった。

塩化物イオン濃度は、年間を通して概ね高かった。(図 4-1 ~ 5 参照)

本調査において、アオコ及び赤潮の発生は見られなかった。

なお、本年度の松江地域の気象状況は、年間平均気温は 1.3°C 高かった。年間降水量は平年値より少ない 1,564mm だった。降水量は平年値と比較し 5 月及び 11 月は 3 割程度、7 月は半分程度である一方、8 月は平年値の 2 倍程度の値であった。日照時間は平年値と比較し長かった。(表 3 参照)

### 3. 2 経年変化

宍道湖、中海および本庄水域の上層について、1984年度以降今年度までの水質経年変化（COD、クロロフィルa、全窒素、全リン、塩化物イオン濃度）を図5-1～5に示す。

COD、クロロフィルa、全窒素、全リンは、宍道湖のCODを除き各水域で前年度より低い値となった。塩化物イオンは宍道湖・中海及び本庄水域で前年度より高い値となった。

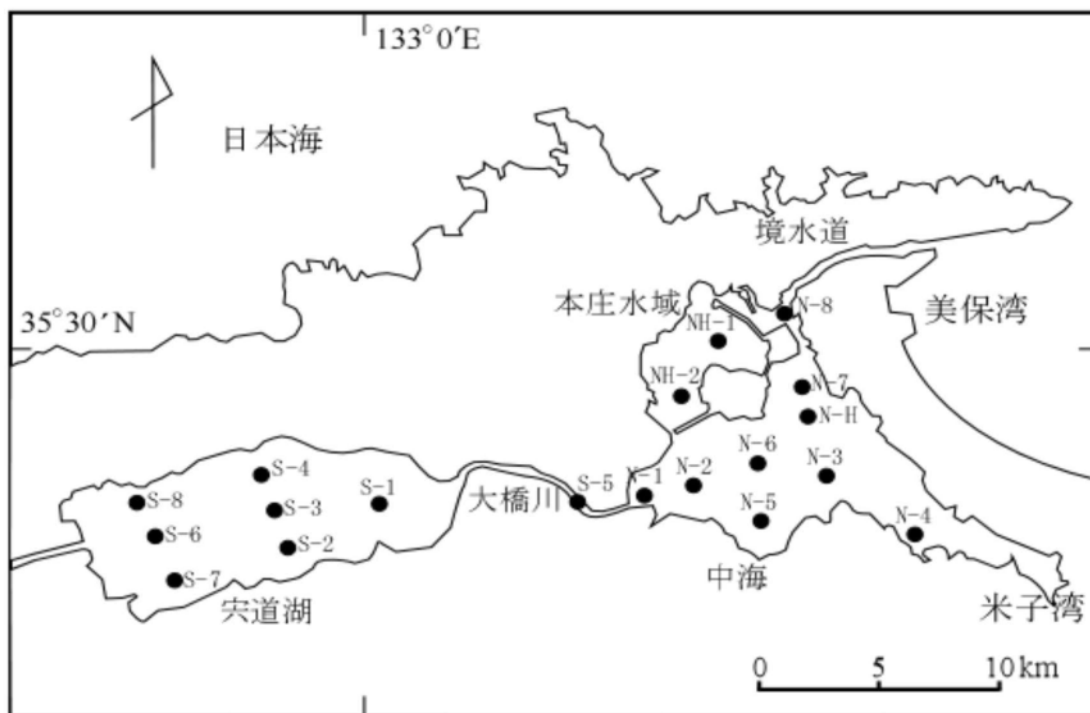


図1 水質調査地点

表1. 調査項目と分析方法

調査項目	略号	分析方法
気温	AT	サーミスタ温度計
水温	WT	〃
透明度	SD	セッキ板法
水色	WC	フォーレル・ウーレ水色標準液
溶存酸素	DO	光学式(蛍光)
水素イオン濃度	pH	ガラス電極法
電気伝導度	EC	白金電極電気伝導度計
塩素イオン	Cl	モール法
浮遊物質	SS	ワットマンGF/Cでろ過、105°C乾燥、セミミクロン天秤で測定
化学的酸素要求量(酸性法)	COD	100°Cにおける過マンガン酸カリウムによる酸素消費量(COD <sub>Mn</sub> )
溶存性化学的酸素要求量	D-COD	ワットマンGF/Cでろ過したろ液のCODを溶存性化学的酸素要求量(D-COD)とする
懸濁性化学的酸素要求量	P-COD	(COD) - (D-COD)
クロロフィルa量	Chl-a	Strickland & Parsonsの方法
全窒素	TN	熱分解法 微量全窒素分析装置で測定
溶存性窒素	DN	ワットマンGF/Cでろ過したろ液のTNを溶存性窒素(DN)とする
溶存性有機窒素	DON	(DN) - (DIN)
溶存性無機窒素	DIN	(NH <sub>4</sub> -N) + (NO <sub>2</sub> -N) + (NO <sub>3</sub> -N)
懸濁性窒素	PN	(TN) - (DN)
アンモニア性窒素	NH <sub>4</sub> -N	インドフェノール青法
亜硝酸性窒素	NO <sub>2</sub> -N	ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
硝酸性窒素	NO <sub>3</sub> -N	銅・カドミウムカラム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
全リン	TP	ベルオキシ二硫酸カリウム分解-リン酸態リン分析法
溶存性リン	DP	ワットマンGF/Cでろ過したろ液のTPを溶存性リン(DP)とする
溶存性有機リン	DOP	(DP) - (PO <sub>4</sub> -P)
懸濁性リン	PP	(TP) - (DP)
リン酸態リン	PO <sub>4</sub> -P	アスコルビン酸還元-モリブデン青法
溶存性マンガン	D-Mn	ICP質量分析法
溶存性鉄	D-Fe	〃
溶存性ケイ素	D-Si	アスコルビン酸還元-モリブデン青法

表2 宍道湖・中海の水質調査結果（その1）

宍道湖 上層

	水温 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla µg/L	TN µg/L	DN µg/L	DON µg/L	DIN µg/L	PN µg/L	NH4-N µg/L	NO2-N µg/L	NO3-N µg/L	TP µg/L	DP µg/L	DOP µg/L	PP µg/L	PO4-P µg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L
4月	11.8	11.8	8.3	9.4	2600	7.4	6.1	3.7	2.4	33.1	556	236	221	15	320	4	1	10	54	17	17	37	0.4	0.0	0.0	5.4
5月	19.8	9.4	8.1	10.5	3000	5.3	5.5	3.7	1.8	11.9	420	227	219	8	193	5	0	3	41	12	12	29	0.4	0.0	0.0	5.2
6月	23.4	10.3	8.4	12.3	3400	4.8	6.6	4.9	1.7	12.4	434	241	239	2	193	0	1	2	45	16	15	29	1.5	0.0	0.0	5.4
7月	25.0	8.6	8.1	12.2	3400	5.4	6.1	4.3	1.8	24.3	608	296	275	21	312	6	1	14	71	33	15	38	18.0	0.0	0.0	5.9
8月	31.4	7.5	8.0	11.1	3000	3.9	5.2	4.1	1.1	13.5	442	285	273	12	157	9	0	3	44	18	18	25	0.6	0.0	0.0	5.3
9月	26.8	11.2	8.5	8.9	2400	5.9	5.5	3.6	1.9	35.5	602	378	220	158	223	17	3	138	43	13	12	30	1.3	0.0	0.0	5.2
10月	24.8	8.8	7.9	9.6	2600	4.1	4.9	3.6	1.3	22.6	449	269	250	19	180	8	1	10	30	12	11	18	0.8	0.0	0.0	5.1
11月	17.2	8.9	7.5	8.9	2500	4.4	4.2	3.2	1.0	13.8	502	366	156	210	136	55	5	151	26	9	9	16	0.0	0.0	0.0	4.0
12月	9.5	11.6	7.7	11.1	3000	1.9	3.9	3.4	0.6	8.3	413	313	167	146	100	10	5	131	22	10	10	12	0.1	0.1	0.0	4.6
1月	7.8	11.7	7.9	12.6	3700	3.4	4.8	3.4	1.5	19.1	502	286	184	102	216	6	5	92	29	10	9	19	0.8	0.2	0.0	4.8
2月	7.3	12.4	8.1	11.7	3400	5.5	5.1	3.3	1.8	26.8	484	235	163	72	250	4	2	66	41	10	9	31	0.7	0.0	0.0	4.9
3月	8.6	12.5	8.3	11.1	3100	9.3	6.2	3.6	2.6	40.7	565	166	157	10	398	5	1	4	49	12	12	37	0.5	0.0	0.0	5.1
年平均	17.8	10.4	8.1	10.8	3000	5.1	5.3	3.7	1.6	21.8	498	275	210	65	223	11	2	52	41	14	12	27	2.1	0.0	0.0	5.1

宍道湖 下層

	水温 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla µg/L	TN µg/L	DN µg/L	DON µg/L	DIN µg/L	PN µg/L	NH4-N µg/L	NO2-N µg/L	NO3-N µg/L	TP µg/L	DP µg/L	DOP µg/L	PP µg/L	PO4-P µg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L
4月	10.6	9.9	8.1	10.0	2700	8.2	6.1	3.7	2.3	39.5	576	235	227	9	341	5	1	3	57	16	16	41	0.5	0.0	0.0	5.3
5月	18.2	8.0	7.9	10.8	3100	7.9	5.6	3.8	1.8	16.2	434	228	219	8	206	5	1	3	50	13	12	38	0.5	0.0	0.0	5.2
6月	22.0	5.2	7.9	12.9	3600	7.1	6.7	4.9	1.8	18.7	482	244	242	2	238	0	1	2	59	20	14	40	5.1	0.2	0.0	5.4
7月	25.0	6.9	7.9	13.3	3800	5.8	5.9	4.4	1.5	20.0	531	282	273	10	249	7	0	3	68	34	13	34	20.8	0.0	0.0	5.8
8月	30.9	5.8	7.7	11.7	3300	4.3	5.0	4.1	0.9	16.2	421	278	259	19	143	15	1	3	42	17	17	25	0.4	0.0	0.0	5.3
9月	26.9	4.2	7.4	11.8	3300	5.1	4.6	3.7	0.9	15.4	663	563	240	323	100	239	4	80	54	30	11	24	19.2	0.2	0.0	5.3
10月	24.2	6.2	7.4	10.2	2800	3.8	4.6	3.6	1.0	20.7	469	334	248	86	135	78	1	7	35	11	10	24	0.6	0.1	0.0	5.2
11月	17.6	7.9	7.5	9.5	2700	5.8	4.3	3.3	1.0	14.9	494	366	166	200	128	62	5	133	27	10	10	17	0.0	0.0	0.0	3.9
12月	9.2	9.7	7.7	11.9	3300	2.2	4.1	3.4	0.7	10.7	458	305	177	127	153	15	5	107	29	11	11	18	0.0	0.1	0.0	4.4
1月	7.7	11.2	7.8	13.6	4100	3.2	4.8	3.4	1.4	16.9	519	302	187	115	217	34	5	77	29	10	9	19	0.5	0.2	0.0	4.7
2月	7.4	11.1	8.0	13.9	4100	5.7	5.6	3.5	2.1	31.7	489	192	181	11	297	3	1	7	41	11	11	30	0.1	0.0	0.0	4.6
3月	8.3	11.6	8.1	11.6	3300	8.9	6.3	3.6	2.7	40.0	556	162	154	8	394	5	1	3	50	12	12	38	0.4	0.0	0.0	5.0
年平均	17.3	8.1	7.8	11.8	3300	5.7	5.3	3.8	1.5	21.7	508	291	214	76	217	39	2	36	45	16	12	29	4.0	0.1	0.0	5.0

中海 上層

	水温 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla µg/L	TN µg/L	DN µg/L	DON µg/L	DIN µg/L	PN µg/L	NH4-N µg/L	NO2-N µg/L	NO3-N µg/L	TP µg/L	DP µg/L	DOP µg/L	PP µg/L	PO4-P µg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L
4月	10.8	9.8	8.1	30.8	9800	3.0	4.1	2.7	1.4	10.6	343	176	164	12	167	5	1	6	24	8	8	17	0.0	0.0	0.0	2.7
5月	18.6	8.7	8.2	30.3	10000	2.1	4.4	3.5	1.0	5.0	299	195	187	8	105	4	0	3	20	9	9	11	0.1	0.0	0.0	2.4
6月	23.7	8.9	8.3	36.4	11000	2.8	5.0	3.8	1.2	4.2	303	205	203	2	98	0	0	2	28	11	11	17	0.0	0.0	0.0	2.1
7月	25.3	8.2	8.2	32.9	10000	3.4	5.4	3.9	1.5	8.4	436	252	245	7	184	5	0	2	39	13	12	26	0.5	0.0	0.0	2.7
8月	31.5	7.7	8.4	33.3	10000	2.6	4.9	3.6	1.3	7.3	376	221	213	9	154	6	0	2	38	14	13	24	1.2	0.0	0.0	2.4
9月	26.6	9.7	8.3	21.2	6300	3.6	5.1	3.7	1.4	13.2	479	304	251	53	176	33	2	19	40	16	13	24	2.9	0.0	0.0	3.4
10月	25.0	9.8	8.5	29.8	9500	5.4	5.6	4.0	1.7	7.5	336	238	236	2	98	0	0	2	29	11	11	18	0.6	0.0	0.0	1.2
11月	17.3	9.1	8.3	25.4	8300	2.3	3.9	3.0	0.9	6.8	370	217	198	19	153	2	1	16	27	13	12	14	1.1	0.0	0.0	2.1
12月	9.4	10.9	8.1	31.3	10000	2.4	3.9	2.9	1.0	10.7	348	158	146	12	191	1	1	10	26	10	10	16	0.2	0.0	0.0	2.3
1月	8.4	9.9	8.1	30.5	10000	3.0	4.0	2.9	1.1	9.1	362	184	147	37	178	12	2	23	26	10	10	16	0.3	0.0	0.0	2.6
2月	8.2	11.3	8.1	27.4	9000	4.3	4.1	2.7	1.4	12.5	379	173	141	32	206	2	2	27	30	10	9	20	0.9	0.0	0.0	3.0
3月	9.1	10.3	8.0	28.9	9400	3.8	4.0	2.8	1.2	13.5	352	186	157	29	167	4	4	21	25	10	10	15	0.0	0.0	0.0	2.8
年平均	17.8	9.5	8.2	29.9	9600	3.2	4.5	3.3	1.3	9.1	365	209	191	18	156	6	1	11	29	11	11	18	0.6	0.0	0.0	2.5



宍道湖・中海の水質調査結果（その2）

下層

水温 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla μg/L	TN μg/L	DN μg/L	DON μg/L	DIN μg/L	PN μg/L	NH4-N μg/L	NO2-N μg/L	NO3-N μg/L	TP μg/L	DP μg/L	DOP μg/L	PP μg/L	PO4-P μg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L
12.5	5.6	7.9	41.2	14000	2.8	2.9	2.1	0.8	6.7	324	219	151	68	105	45	3	20	23	9	8	14	1.1	0.0	0.0	1.6
16.2	3.5	7.8	44.5	15000	3.3	3.5	2.6	0.9	6.1	255	164	151	13	90	9	1	4	25	12	10	13	1.6	0.0	0.0	1.2
19.7	2.8	7.8	47.0	15000	4.3	3.6	2.6	1.0	4.7	255	165	162	3	91	0	0	2	31	14	11	17	3.1	0.0	0.0	1.2
22.9	2.7	7.9	43.6	14000	3.0	3.3	2.7	0.6	7.3	335	242	190	52	93	43	6	4	39	24	10	16	13.8	0.0	0.0	1.7
25.7	2.1	7.9	43.7	15000	3.0	3.1	2.3	0.8	7.4	292	190	156	34	102	20	11	3	83	63	13	21	49.6	0.0	0.0	1.5
26.7	0.1	7.8	40.9	13000	2.8	3.7	3.0	0.7	8.3	424	346	178	168	77	111	48	10	124	109	6	16	102.9	0.1	0.0	2.1
23.5	2.6	7.9	41.6	14000	3.3	3.2	2.6	0.6	7.4	379	299	179	119	81	99	12	9	94	81	9	13	72.2	0.0	0.0	1.4
21.2	1.2	7.8	42.1	15000	1.9	2.7	2.2	0.5	5.9	244	189	123	67	55	51	8	8	67	54	10	13	44.5	0.0	0.0	1.2
14.6	4.2	7.9	40.5	13000	3.3	3.1	2.3	0.8	8.9	307	180	116	64	127	47	9	8	30	15	8	15	6.7	0.0	0.0	1.4
12.2	4.7	7.9	40.7	14000	2.5	3.3	2.5	0.8	8.3	346	195	121	74	150	58	5	11	28	13	11	14	2.3	0.0	0.0	1.4
10.3	6.9	7.9	38.4	13000	2.7	2.9	2.3	0.6	5.6	309	200	123	78	109	47	6	25	23	11	10	12	1.4	0.0	0.0	1.6
11.0	5.9	7.9	40.3	13000	3.5	2.8	2.2	0.6	6.0	322	237	134	103	85	71	7	25	22	12	9	10	3.3	0.0	0.0	1.6
18.0	3.5	7.9	42.0	14000	3.0	3.2	2.4	0.7	6.9	316	219	149	70	97	50	10	11	49	35	9	14	25.2	0.0	0.0	1.5

上層

水温 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla μg/L	TN μg/L	DN μg/L	DON μg/L	DIN μg/L	PN μg/L	NH4-N μg/L	NO2-N μg/L	NO3-N μg/L	TP μg/L	DP μg/L	DOP μg/L	PP μg/L	PO4-P μg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L
11.1	9.2	8.0	35.2	11000	1.4	3.2	2.5	0.7	6.1	276	173	165	8	102	5	0	3	15	7	7	8	0.0	0.0	0.0	1.9
18.8	7.9	8.2	34.0	11000	1.5	3.7	3.0	0.7	4.1	255	185	178	8	70	4	0	3	16	9	9	7	0.0	0.0	0.0	1.7
23.2	7.6	8.1	38.9	12000	1.3	4.0	3.4	0.6	2.5	248	194	192	2	54	0	0	2	17	11	11	6	0.0	0.0	0.0	1.7
25.0	6.6	8.0	38.7	12000	1.8	4.4	3.5	0.8	7.4	347	214	205	9	133	7	0	2	29	11	11	18	0.3	0.0	0.0	2.4
30.5	6.7	8.3	35.2	11000	1.7	4.8	3.7	1.1	3.9	295	210	201	9	85	6	0	2	29	13	11	15	2.2	0.0	0.0	2.3
26.4	7.4	8.3	32.1	10000	3.0	4.9	3.6	1.2	10.0	381	250	246	4	131	3	0	0	41	16	14	25	2.4	0.0	0.0	2.3
25.2	9.1	8.4	32.2	10000	3.3	5.2	3.7	1.5	6.2	319	211	209	3	108	0	0	2	27	13	11	14	1.6	0.0	0.0	1.1
17.5	7.8	8.2	31.2	10000	1.4	3.3	2.8	0.5	4.0	225	150	146	4	75	1	0	3	21	7	6	14	0.5	0.0	0.0	1.2
9.9	9.9	8.1	34.6	11000	1.6	3.2	2.4	0.9	7.1	240	128	126	2	113	0	0	2	17	9	9	8	0.0	0.0	0.0	1.7
9.0	9.3	8.0	35.7	12000	1.8	3.1	2.3	0.8	6.0	251	127	117	9	124	6	1	3	18	10	10	8	0.2	0.0	0.0	1.8
7.8	10.2	8.0	34.7	11000	2.6	3.4	2.5	1.0	6.3	241	124	118	6	117	1	1	4	18	7	7	10	0.5	0.0	0.0	2.1
8.9	9.7	8.0	33.0	11000	2.6	3.3	2.6	0.8	6.7	272	165	145	21	107	5	2	14	20	11	11	9	0.0	0.0	0.0	2.2
17.8	8.4	8.1	34.6	11000	2.0	3.9	3.0	0.9	5.9	279	178	171	7	102	3	1	3	22	10	10	12	0.6	0.0	0.0	1.9

下層

水温 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla μg/L	TN μg/L	DN μg/L	DON μg/L	DIN μg/L	PN μg/L	NH4-N μg/L	NO2-N μg/L	NO3-N μg/L	TP μg/L	DP μg/L	DOP μg/L	PP μg/L	PO4-P μg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L
12.1	6.3	7.9	38.6	12000	2.0	3.4	2.5	0.9	7.4	319	183	165	18	136	12	1	5	21	8	8	13	0.0	0.0	0.0	1.6
17.3	5.1	7.9	40.4	14000	4.0	4.1	3.2	0.9	18.7	337	213	205	8	124	5	0	3	28	16	13	12	3.0	0.0	0.0	1.3
21.6	4.0	7.8	42.3	13000	3.1	3.9	3.3	0.6	4.4	290	195	189	6	95	2	0	3	29	11	11	18	0.0	0.1	0.0	2.0
23.7	4.1	7.9	41.5	13000	2.8	3.7	3.1	0.6	6.0	340	249	192	57	91	52	2	4	35	22	9	13	12.3	0.0	0.0	2.3
26.2	1.6	7.9	40.6	13000	4.4	5.0	3.4	1.5	7.0	525	331	279	52	193	48	1	3	107	73	15	34	57.9	0.0	0.0	2.1
27.0	1.0	7.9	38.4	13000	2.7	4.4	3.9	0.5	10.3	467	329	243	85	138	44	34	8	80	60	12	21	47.8	0.0	0.0	2.2
24.1	4.4	7.9	36.1	12000	4.3	4.3	3.2	1.1	10.4	378	236	204	33	142	26	4	3	67	44	10	23	33.8	0.0	0.0	1.4
20.5	3.4	7.9	36.7	12000	1.6	3.0	2.5	0.5	5.5	229	161	137	23	69	19	2	3	33	24	10	9	14.0	0.0	0.0	1.1
12.1	7.4	8.0	37.4	12000	3.0	3.7	2.4	1.3	15.0	321	130	126	4	191	1	1	2	25	10	9	16	0.3	0.0	0.0	1.5
11.5	5.8	7.9	38.6	13000	2.9	3.6	2.6	1.1	10.0	386	171	145	27	214	21	2	4	31	11	11	21	0.2	0.0	0.0	1.6
9.5	6.6	7.8	38.9	13000	2.8	3.5	2.7	0.8	4.9	277	183	120	62	94	37	5	20	21	11	11	10	0.2	0.0	0.0	1.8
10.3	7.9	7.9	37.4	12000	2.6	2.7	2.2	0.5	5.2	310	193	134	58	117	35	3	20	25	12	12	14	0.0	0.0	0.0	1.7
18.0	4.8	7.9	38.9	13000	3.0	3.8	2.9	0.9	8.7	348	214	178	36	134	25	5	6	42	25	11	17	14.1	0.0	0.0	1.7

表 3 2019年度の月平均気温、降水量の推移（松江地域）

月	気温（℃）			降水量（mm）		
	2019年度	平年値	差	2019年度	平年値	差
4月	12.4	12.9	-0.5	114.5	109.4	5.1
5月	19.2	17.5	1.7	40.0	134.6	-94.6
6月	21.5	21.3	0.2	176.0	189.8	-13.8
7月	25.4	25.3	0.1	126.0	252.4	-126.4
8月	27.6	26.8	0.8	208.5	113.7	94.8
9月	24.4	22.6	1.8	168.0	197.9	-29.9
10月	18.6	16.8	1.8	153.5	119.5	34.0
11月	12.5	11.6	0.9	37.0	130.6	-93.6
12月	8.1	6.9	1.2	140.0	137.6	2.4
1月	7.4	4.3	3.1	122.0	147.2	-25.2
2月	6.4	4.7	1.7	117.0	121.9	-4.9
3月	9.8	7.6	2.2	161.0	132.6	28.4
年平均（気温） /計（降水量）	16.1	14.9	1.3	1563.5	1787.2	-223.7

月	日照時間（h）			最大風速10m/s以上の日数		
	2019年度	平年値	差	2019年度	平年値	差
4月	171.2	180.6	-9.4	7.0	7.1	-0.1
5月	286.6	202.2	84.4	5.0	5.9	-0.9
6月	169.9	161.3	8.6	4.0	3.9	0.1
7月	142.9	166.7	-23.8	5.0	5.6	-0.6
8月	186.9	202.1	-15.2	4.0	2.6	1.4
9月	158.4	142.9	15.5	2.0	2.2	-0.2
10月	132.7	158.0	-25.3	3.0	2.5	0.5
11月	143.2	112.7	30.5	6.0	4.4	1.6
12月	75.9	84.0	-8.1	4.0	8.6	-4.6
1月	66.7	68.2	-1.5	7.0	8.7	-1.7
2月	105.3	84.7	20.6	8.0	7.6	0.4
3月	160.5	132.8	27.7	10.0	6.8	3.2
計	1800.2	1696.2	104.0	65.0	65.9	-0.9

なお、平年値は松江気象台における1981年～2010年までの30年間の平均値である

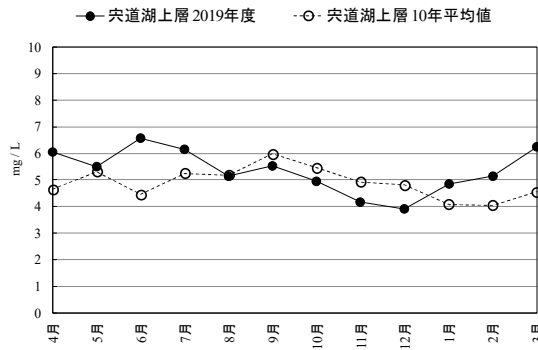


図2-1 宍道湖のCODの月別変化

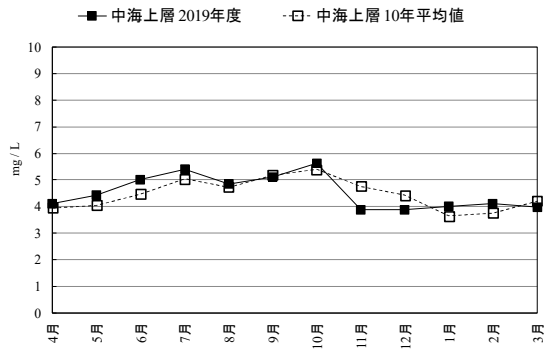


図3-1 中海のCODの月別変化

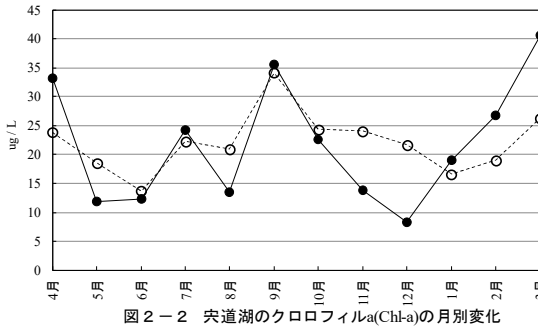


図2-2 宍道湖のクロロフィルa(Chl-a)の月別変化

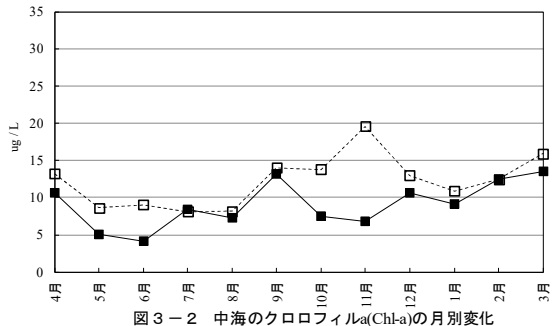


図3-2 中海のクロロフィルa(Chl-a)の月別変化

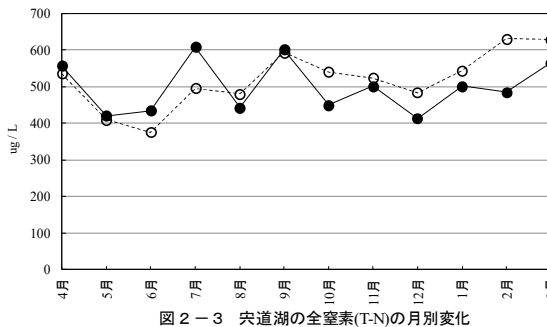


図2-3 宍道湖の全窒素(T-N)の月別変化

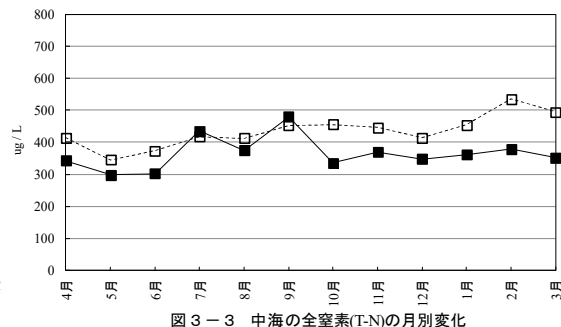


図3-3 中海の全窒素(T-N)の月別変化

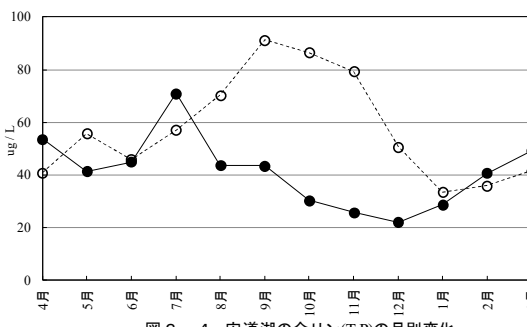


図2-4 宍道湖の全リン(T-P)の月別変化

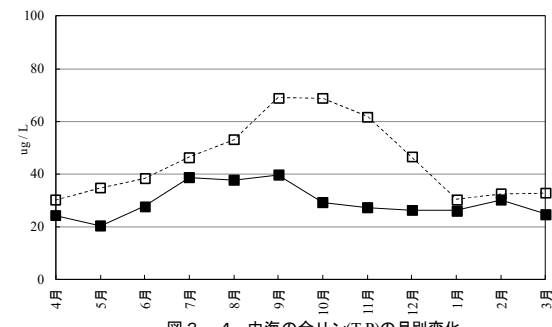


図3-4 中海の全リン(T-P)の月別変化

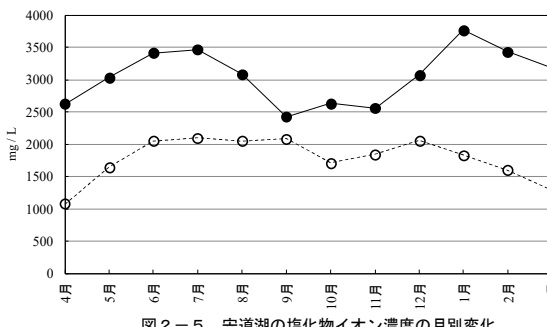


図2-5 宍道湖の塩化物イオン濃度の月別変化

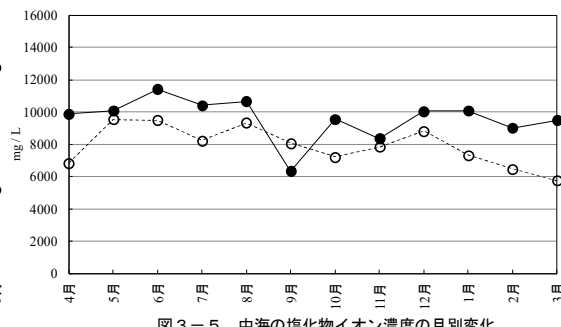
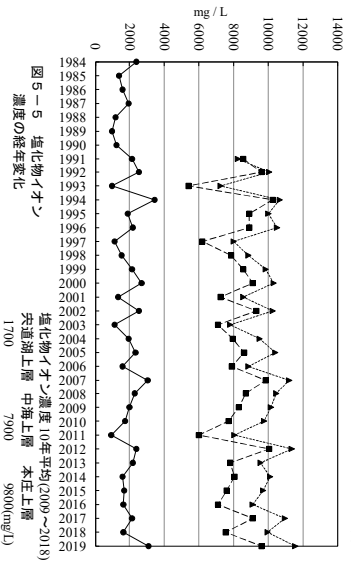
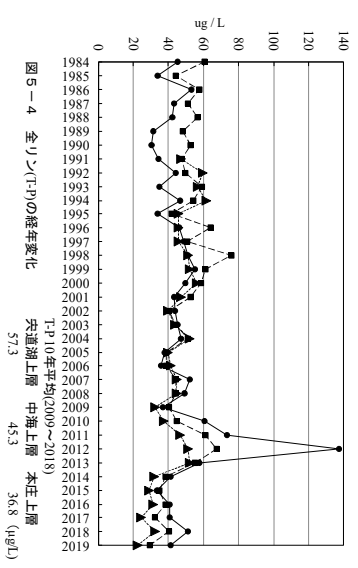
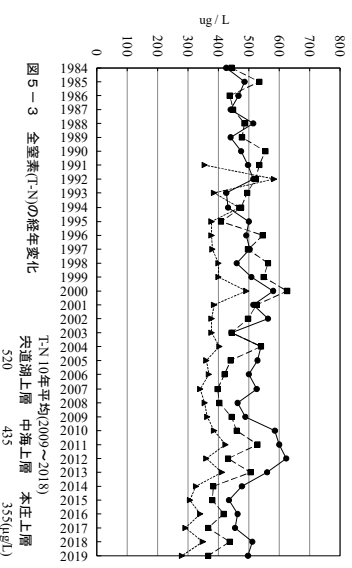
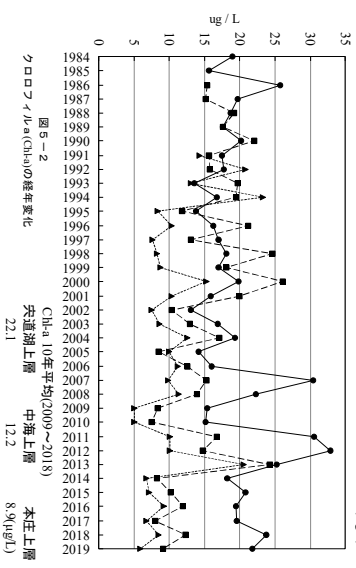
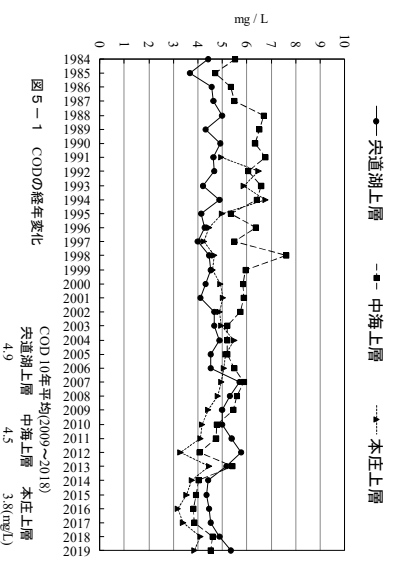
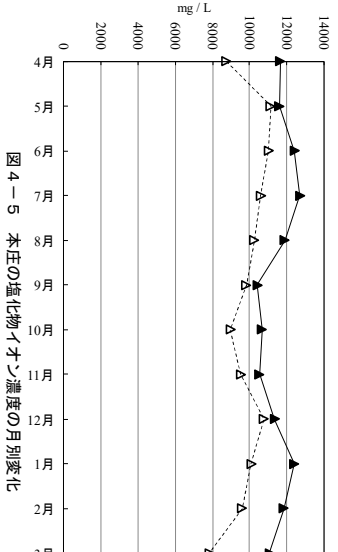
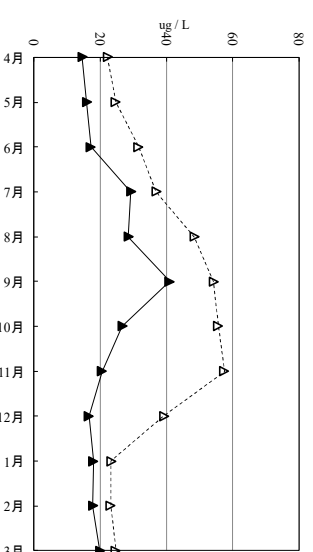
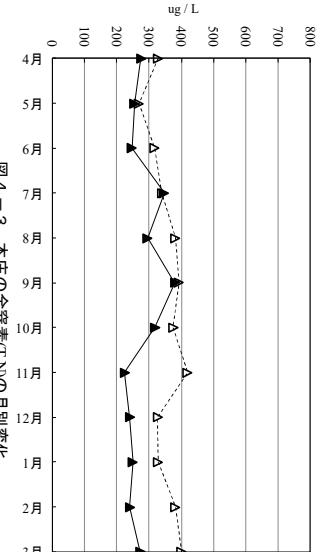
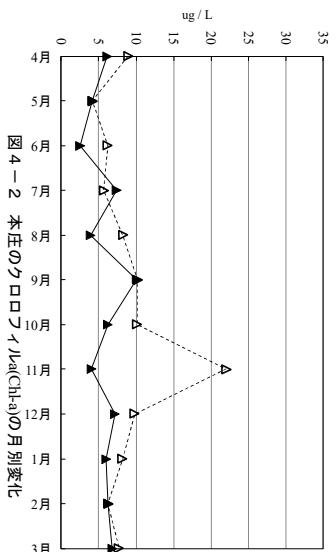
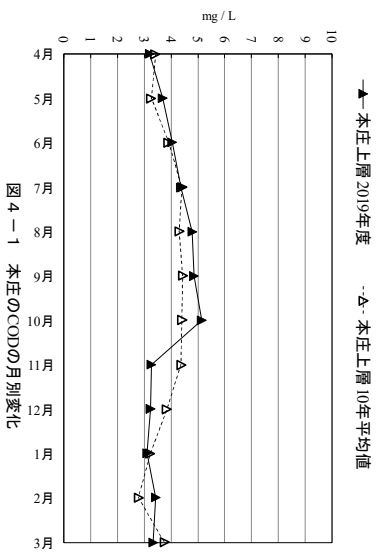


図3-5 中海の塩化物イオン濃度の月別変化



# 宍道湖・中海の植物プランクトン水質調査結果 (2019 年度)

野尻 由香里・山根 馨太・加藤 季晋<sup>1)</sup>・大谷 修司<sup>2)</sup>

1) 現 出雲保健所  
2) 島根大学教育学部

## 1. はじめに

当研究所では、環境基準達成のための調査の一環として、宍道湖・中海の植物プランクトンの調査を継続的に実施している。今回は、2019 年度 (2019 年 4 月～2020 年 3 月) の宍道湖・中海の植物プランクトンの種構成、細胞密度又は相対頻度の調査結果を水質の測定結果と併せて報告する。

## 2. 調査方法

### 2. 1 調査地点・頻度

植物プランクトンのモニタリング地点を、図 1 に示した 3 地点 (宍道湖湖心の S-3、中海湖心の N-6、本庄水域の NH-1) とし、毎月 1 回の環境基準監視調査 (定期調査) の際に採水した。

### 2. 2 試料の採取、同定及び計測方法

#### 2. 2. 1 試料調製

検体は船上からバケツにより表層水を採取した。この表層水 200mL を直径 47mm、孔径 0.45  $\mu\text{m}$  のメンブレンフィルターで吸引ろ過した。その後、ミクロスパーテルを用いてフィルター表面に集積した植物プランクトンをかきとり、試料ろ過水を用いて全量が 2 mL になるように濃縮調製し、100 倍濃縮試料 (生試料) を作製した。

また、検体採取時、ただちに検体 200mL を分取して、グルタルアルデヒド 2.5% 溶液 200mL で固定した。約一月後、生試料と同様の方法でかきとり、5%ホルマリンを用いて全量が 2 mL になるように濃縮調製し、100 倍濃縮試料 (固定試料) を作製した。

#### 2. 2. 2 種の同定及び出現種の相対頻度

濃縮試料 (生試料) を均一になるようによく攪拌し、その一部を微分干渉光学顕微鏡 (Olympus BX51 又は BX60) の対物レンズ 100 倍又は 40 倍を用いて観察し、種の同定を行った。細胞数は、非常に多い (cc)、多い (c)、普通 (+)、少ない (r)、非常に少ない (rr) の 5 段階の相対頻度で表した<sup>[1]、[2]</sup>。

#### 2. 2. 3 細胞密度の計測

同定した出現種について、濃縮試料 (固定試料) を用いて細胞密度又はコロニー密度の計測を

行った。対物レンズ 40 倍で、トーマの血球計算盤を用いて細胞数又はコロニー数を計 3 回計測し、その平均値を細胞密度又はコロニー密度とした。

また、細胞密度が低く、トーマの血球計算盤での計測で細胞密度が 0 となった場合は、相対頻度の結果に関わらず rr とした。

なお、細胞密度の計測にあたっては、以下のとおりとした。

- 細胞群体をつくる種類 (*Scenedesmus* 属、*Oocystis* 属、*Quadricoccus* 属など) は群体数を計測した。
  - 糸状藍藻は細胞数の計測が困難なため、糸状体数を計測した。
  - 細胞が約 3  $\mu\text{m}$  以下の群体性の種類 (*Coelosphaerium* 属、*Merismopedia* 属、*Eucapsis* 属、*Pseudodictyosphaerium* 属など) は、細胞数の計測が困難であるため、4 細胞以上のものについてコロニー数を計測した。
  - 珪藻に関しては遺骸の細胞は計測から除外した。
  - Cyclotella* sp. と *Thalassiosira pseudonana* が同時に出現しており、血球計算盤を用いた対物レンズ 40 倍での識別が困難な場合には、*Cyclotella* spp. として、*Thalassiosira pseudonana* を *Cyclotella* sp. に含めて細胞数の計測を行った。
  - Coelosphaerium* sp. と *Eucapsis* sp.、*Coelosphaerium* sp. と *Pseudodictyosphaerium minusculum* が同時に出現しているなど、血球計算盤を用いた対物レンズ 40 倍での識別が困難な場合には、細胞密度は求めず、相対頻度で表した。
  - 細胞が約 2  $\mu\text{m}$  以下の小型の種類 (*Synechocystis* 属、*Synechococcus* 属、*Aphanocapsa* 属など) や細胞が多数密に集合する *Microcystis* 属などは細胞数の計測が困難であるため、相対頻度で示した。
- その他、固定試料において種の識別が困難であった場合にも、相対頻度で表した。

## 3. 調査結果

以下の文章中では、優占種とは計測数で表した種類については  $100 \times 10^5 \text{ L}^{-1}$  以上、相対頻度で表した種類については多い (c) 以上の種類とした。

所属不明種とは、光学顕微鏡では門や綱レベルでの同定が困難な種で、電子顕微鏡等による観察が必要な種である。

### 3. 1 アオコの発生状況について

宍道湖では、ここ10年において *Microcystis* 属による大規模なアオコが2010年度から2012年度に発生している。その後、2013年から2016年は出現が認められなかったが、2017年度に小規模であるが *Aphanizomenon flos-aquae* によるアオコが確認された。2018年度は、7月に *Microcystis novacekii*、8月に *Sphaerospermopsis oumiana* による局所的なアオコを確認した。10月には宍道湖全域においてアオコレベル2~3<sup>[3]</sup>程度のアオコの発生が確認され、その原因種は *Microcystis ichthyoblabe* だった。

2019年度は、野外調査においてアオコの発生は認められず、顕微鏡観察においても、宍道湖でアオコを引き起こす主な原因となる *Microcystis* 属は確認できなかった。

### 3. 2 赤潮の発生状況について

本水系の赤潮の主な原因生物である *Prorocentrum minimum* は昨年度と同様に、中海及び本庄水域で優占することはなく、野外調査においても赤潮の発生は見られなかった。

### 3. 3 2019年度の概況(表1)

#### 3. 3. 1 2019年度 宍道湖湖心(S-3)

近年出現頻度の高い微小な藍藻である *Synechocystis* sp. はどの月も優占又は普通に出現していた。年間を通して多く見られ、6月に特に多く出現していた。*Synechococcus* sp. は5月から7月、10月から3月にかけて優占又は普通に出現した。

微小な藍藻以外には、8月から11月にかけては珪藻の *Cyclotella* spp. が優占した。

1月から3月にかけて緑藻の *Pseudodictyosphaerium minusculum* が優占した。過去の傾向においても、本種は春先に多く出現している。

4月には、藍藻(群体性・細胞壁が肥厚する・微小)が普通に出現した。本種は前年度の2019年1月から3月にかけても多く出現していた。この種は、細胞は球形でその大きさは約1 $\mu\text{m}$ であり、細胞の周囲が褐色に肥厚している。不定形な群体を形成し、発達すると20 $\mu\text{m}$ 程度の大きさになる(図2)。2015年3月ごろから出現を確認してい

るが、種の同定はできていない。なお、当研究所報第56号(2014)、第57号(2015)及び第58号(2016)においては、本種を cf. *Cyanogranis* sp. として報告している。

また、7月には藍藻(群体性・連鎖体を作る・微小)が優占した。この種は、細胞は球~楕円形をしており、その大きさは約1 $\mu\text{m}$ である。不規則な連鎖状の群体を形成する(図3)。

2013年以降の宍道湖では、微小な藍藻以外では *Cyclotella* spp. が優占することが多く、今年度も同様な傾向だった。

#### 3. 3. 2 2019年度 中海湖心(N-6)

4月、8月、9月に *Synechococcus* sp. が優占し、中でも8月と9月は非常に多く出現していた。

また、11月を除く6月から1月にかけては、数種の珪藻(*Cylindrotheca closterium*、*Skeletonema costatum*、珪藻(弓形・刺毛2本)など)が普通に出現していた。10月には珪藻 *Neodelphineis pelagica* が優占した。

近年の中海では、渦鞭毛藻の *Prorocentrum minimum* に代わって微小な藍藻や珪藻が優占することがほとんどであり、今年度も *Prorocentrum minimum* は5月に普通に出現したのみで、優占種にはならなかった。

#### 3. 3. 3 2019年度 本庄水域(NH-1)

2019年度は、微小な藍藻である *Synechococcus* sp. と *Synechocystis* sp. 以外の種が優占することはなかった。

7月と11月を除く6月から1月にかけては、数種の珪藻(*Cylindrotheca closterium*、珪藻(弓形・刺毛2本)など)が普通に出現していた。

例年、本庄水域は中海と類似した藻類群集の変化が見られる。2019年度の本庄水域も藻類の相対頻度は少ないが、中海と類似した藻類群集の変化が確認された。

### 引用文献

[1] 西條八東. 湖沼調査法. 古今書院、p.158-159、1957

[2] 西條八東・三田村緒佐武. 新編 湖沼調査法. 講談社、p.189、1995

[3] 湖沼環境指標の開発と新たな湖沼環境問題の解明に関する研究. 国立環境研究所特別研究報告、p19-21、1998

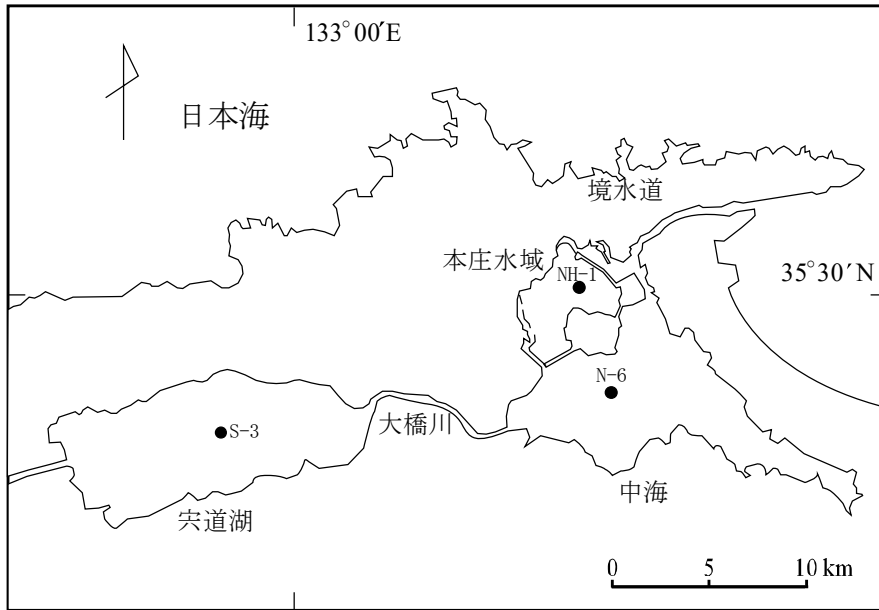


図1 プランクトン調査地点

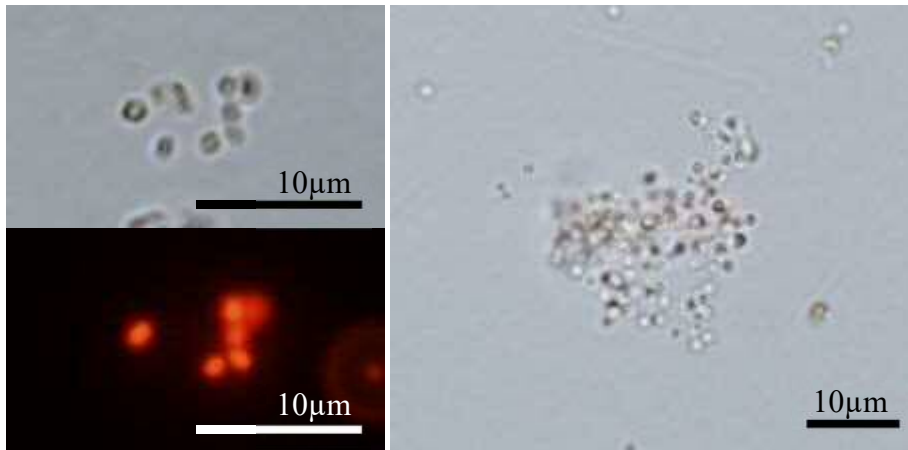


図2 未同定種の藍藻（群体性・細胞壁が肥厚する・微小）

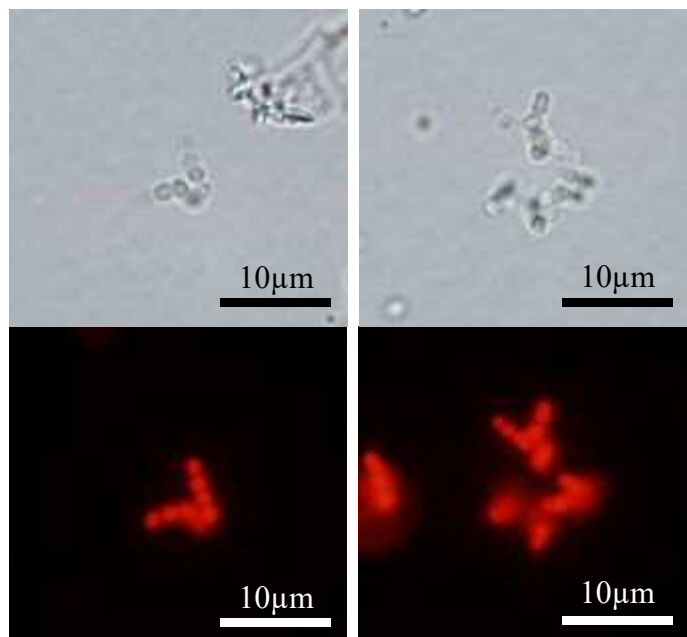


図3 未同定種の藍藻（群体性・連鎖体を作る・微小）

表1. 2019年度宍道湖・中海の植物プランクトン調査結果概況

	宍道湖 (S-3)	中海 (N-6)	本庄水域 (NH-1)
4月	<i>Synechocystis</i> sp., 藍藻(未同定種・群体性・細胞壁が肥厚する・微小)、 <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> 、 <i>Monoraphidium circinale</i> が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp. が優占し、 <i>Synechocystis</i> sp., <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp. が優占。
5月	<i>Synechocystis</i> sp., <i>Synechococcus</i> sp. が優占し、 <i>Cyclotella</i> spp., <i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i> 、 <i>Siderocelis</i> sp. が普通に出現。	<i>Prorocentrum minimum</i> が普通に出現。	優占種はなく、10種が出現。
6月	<i>Synechocystis</i> sp., <i>Synechococcus</i> sp. が優占。	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Synechococcus</i> sp., <i>Skeletonema costatum</i> が普通に出現。	<i>Skeletonema costatum</i> が普通に出現。
7月	<i>Synechocystis</i> sp., 藍藻(未同定種・群体性・連鎖体を作る・微小) が優占し、 <i>Synechococcus</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp., <i>Skeletonema costatum</i> が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp. が普通に出現。
8月	<i>Synechocystis</i> sp., <i>Cyclotella</i> spp., 所属不明(未同定種・単細胞・緑色・球形・約3μm) が優占し、 <i>Monoraphidium circinale</i> が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp. が優占し、 <i>Cylindrotheca closterium</i> が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp.、 <i>Chaetoceros minimus</i> 、 <i>Cylindrotheca closterium</i> が普通に出現。
9月	<i>Synechocystis</i> sp., <i>Cyclotella</i> spp. が優占し、 <i>Cyanogranis</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp. が優占し、 <i>Cyclotella</i> spp., <i>Cylindrotheca closterium</i> 、 珪藻(未同定種・弓形・刺毛2本) が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp. が優占し、 <i>Cylindrotheca closterium</i> 、 珪藻(未同定種・弓形・刺毛2本) が普通に出現。
10月	<i>Synechocystis</i> sp., <i>Cyclotella</i> spp. が優占し、 <i>Synechococcus</i> sp., <i>Aphanocapsa</i> sp., <i>Monoraphidium contortum</i> が普通に出現。	<i>Neodelphineis pelagica</i> が優占し、 <i>Rhizosolenia</i> sp., <i>Cylindrotheca closterium</i> が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp., <i>Neodelphineis pelagica</i> が普通に出現。
11月	<i>Synechococcus</i> sp., <i>Cyclotella</i> spp. が優占し、 <i>Synechocystis</i> sp., <i>Monoraphidium contortum</i> 、 cf. <i>Choricystis</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Synechococcus</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Synechococcus</i> sp. が普通に出現。
12月	<i>Synechocystis</i> sp., <i>Synechococcus</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i> 、 珪藻(未同定種・弓形・刺毛2本) が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp., 珪藻(未同定種・弓形・刺毛2本) が普通に出現。
1月	<i>Synechocystis</i> sp., <i>Synechococcus</i> sp., <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が優占。	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Synechococcus</i> sp., <i>Cyclotella</i> spp. ( <i>Thalassiosira pseudonana</i> が多い) が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Synechococcus</i> sp., <i>Cyclotella</i> spp. ( <i>Thalassiosira pseudonana</i> が多い)、 珪藻(未同定種・単細胞・ねじれる・4~6μm) が普通に出現。
2月	<i>Synechocystis</i> sp., <i>Synechococcus</i> sp., <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が優占。	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が普通に出現。
3月	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が優占し、 <i>Synechocystis</i> sp., <i>Synechococcus</i> sp., <i>Aphanocapsa</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp., <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp., <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が普通に出現。



表2 2019年4月

地 点		宍道湖	中海	本庄
		S3	N6	H1
日付		4/3	4/3	4/3
水温(°C)		12.2	10.8	11.1
電気伝導度(mS/cm)		9.5	31.4	35.4
水色		16	15	13
透明度(m)		0.9	1.7	2.4
S S(mg/L)		6.9	2.9	1.2
クロロフィルa(μg/L)		35.1	12.9	5.3
分類群	種名	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	+	+	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	r	c	c
	<i>Synechococcus</i> sp.(約2~3μm)		r	
	<i>Aphanocapsa</i> sp.	r		
	未同定種1種(群体性・細胞壁が肥厚する・微小)	+		
渦鞭毛藻類	<i>Heterocapsa rotundata</i>	1.7		
	未同定種1種(有殻)	0.7		
黄色鞭毛藻類	<i>Pseudopedinella</i> sp.	0.3		
	黄金色藻の一種(単細胞)	rr		0.3
珪藻類	<i>Cyclotella</i> spp.	1.7	9.3	9.3
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>	0.3		
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>		0.3	
	<i>Chaetoceros</i> sp.(海産)		rr	
	<i>Chaetoceros</i> sp.			rr
	<i>Nitzschia</i> sp.		rr	
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		0.3	
	未同定種1種(羽状目)			0.3
緑虫類	<i>Euglena</i> sp.		0.3	
緑藻類	<i>Chlamydomonas</i> sp.	0.3		
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	44.0	9.0	0.3
	<i>Lobocystis</i> sp.	2.7	2.0	1.3
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.	0.7	0.3	
	<i>Lagerheimia balatonica</i>		rr	
	<i>Amphikrikos nanus</i>	0.7		
	<i>Siderocelis</i> sp.	1.3	0.3	
	<i>Monoraphidium circinale</i>	11.3	3.7	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	3.3	1.0	0.3
	<i>Monoraphidium</i> sp.(三日月)	rr	rr	rr
	<i>Scenedesums costato-granulatus</i>	rr		
	未同定種1種(単細胞・広楕円形・扁平・眼点あり・前端に凹み)	10.0		
	未同定種1種(単細胞・球形・全体に突起)	rr		
	未同定種1種(2細胞性)	1.3		
	属名不明	未同定種1種(単細胞・緑色の鞭毛藻類)		rr
未同定種1種(単細胞・黄緑色の鞭毛藻類)			rr	
分解物		c	+	r

表3 2019年5月

地 点		宍道湖	中海	本庄
		S3	N6	H1
日付		5/7	5/7	5/7
水温(°C)		20.2	18.4	18.8
電気伝導度(mS/cm)		10.9	29.8	34.1
水色		15	14	13
透明度(m)		1.4	2.3	3.0
S S (mg/L)		4.8	2.0	1.6
クロロフィルa(μg/L)		11.3	5.0	4.0
分類群	種名	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	c	r	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	c	r	r
	<i>Aphanocapsa</i> sp.	r		
	<i>Coelosphaerium</i> sp.	rr	rr	
	<i>Eucapsis</i> sp.	0.7		
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	rr	11.7	1.3
	<i>Protoperdinium</i> sp.	rr	0.3	
	<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>			rr
	未同定種1種(有殻)	1.0		
黄色鞭毛藻類	黄金色藻の一種(単細胞)		rr	0.3
珪藻類	<i>Cyclotella</i> spp.	40.0	3.7	1.3
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>	+	r	
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>		rr	
	<i>Chaetoceros</i> sp.(海産)	3.7		
	<i>Chaetoceros</i> sp.(汽水型)	4.7	0.3	
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		0.3	
緑虫類	<i>Euglena</i> sp.	0.7		rr
緑藻類	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	rr		
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	0.3	0.3	rr
	<i>Lobocystis</i> sp.	5.3	1.3	0.7
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	0.7	rr	
	<i>Oocystis</i> sp.	rr		
	<i>Amphikrikos nanus</i>	r	0.3	
	<i>Siderocelis</i> sp.	+	r	
	<i>Monoraphidium circinale</i>	18.3	1.0	0.3
	<i>Monoraphidium contortum</i>	10.0	0.7	
	<i>Scenedesums</i> sp.	0.3		
	未同定種1種(単細胞・扁平・鞭毛・眼点あり)	0.7		
未同定種1種(2細胞性)	3.0			
分解物		c	r	r

表4 2019年6月

地 点		宍道湖	中海	本庄
		S3	N6	H1
日付		6/3	6/3	6/3
水温(°C)		23.5	23.1	23.3
電気伝導度(mS/cm)		12.4	36.5	39.4
水色		14	12	12
透明度(m)		1.2	2.3	4.3
S S (mg/L)		4.9	2.9	1.1
クロロフィルa(µg/L)		13.5	3.9	2.1
分類群	種名	単位 : $\times 10^5 L^{-1}$ 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	cc	c	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	cc	+	rr
	cf. <i>Aphanocapsa</i> sp.		r	
	未同定種1種(4細胞性)		rr	
	未同定種1種(群体性・数珠状)	r	r	
クリプト藻類	クリプトモナス科の一種(エメラルドグリーン)	rr		
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	2.7	1.0	0.7
	<i>Prorocentrum triestinum</i>		1.7	
	<i>Dinophysis acuminata</i>		rr	
	<i>Protoperidinium bipes</i>		rr	rr
	<i>Protoperidinium</i> sp.		0.3	
	<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>		rr	
	未同定種1種		0.3	rr
	珪藻類	<i>Cyclotella</i> spp.	3.3	4.0
	<i>Thalassiosira tenera</i>		rr	
	<i>Skeletonema costatum</i>		33.7	21.0
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>	rr		
	<i>Leptocylindrus minimus</i>			0.3
	<i>Cerataulina</i> sp.		0.3	0.3
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>		15.7	rr
	<i>Chaetoceros</i> sp.(刺1本)			rr
	<i>Chaetoceros</i> sp.(海産)		1.0	rr
	<i>Chaetoceros</i> sp.(汽水型)			rr
	<i>Neodelphineis pelagica</i>			rr
	<i>Cylindrotheca closterium</i>		rr	0.3
	<i>Pseudonitzschia</i> sp.			rr
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		0.3	
緑藻類	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	0.7	0.3	
	<i>Lobocystis</i> sp.		rr	rr
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.	0.3	0.3	
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	rr		
	<i>Oocystis</i> sp.	0.3		
	<i>Amphikrikos nanus</i>	rr	rr	
	<i>Monoraphidium circinale</i>	7.3		
	<i>Monoraphidium contortum</i>	0.3		
	cf. <i>Tetraselmis</i> sp.	2.3		
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	2.3	2.0	
	未同定種1種(単細胞・球形・全体に突起)		rr	
	未同定種1種(2細胞性)	0.3		
	分解物		+	r

表5 2019年7月

地 点		宍道湖	中海	本庄	
		S3	N6	H1	
日付		7/3	7/3	7/2	
水温(°C)		24.8	25.2	25.2	
電気伝導度(mS/cm)		12.7	32.5	38.8	
水色		15	13	13	
透明度(m)		1.3	2.0	2.6	
S S (mg/L)		5.8	3.0	1.7	
クロロフィルa(μg/L)		23.4	9.3	6.5	
分類群	種名	単位: ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> 又は 相対頻度			
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	c	r	r	
	<i>Synechococcus</i> sp.	+	+	+	
	<i>Synechocystis</i> cf. <i>aquatillis</i>	r			
	cf. <i>Aphanocapsa holsatica</i>	rr			
	cf. <i>Aphanocapsa</i> sp.	r			
	<i>Cyanogranis</i> sp.	r			
	未同定種1種(群体性・微小)			r	
	未同定種1種(群体性・細胞壁が肥厚する・微小)	r			
渦鞭毛藻類	未同定種1種(群体性・連鎖体を作る・微小)	c	r		
	<i>Prorocentrum minimum</i>	0.3	rr	0.7	
	<i>Dinophysis acuminata</i>		rr		
	<i>Protoperidinium bipes</i>		1.0	0.3	
	<i>Protoperidinium</i> sp.	rr	0.7		
	<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>			rr	
珪藻類	未同定種1種		rr		
	<i>Cyclotella</i> sp.	7.0	6.7	4.3	
	<i>Thalassiosira tenera</i>		0.7	rr	
	cf. <i>Minidiscus comicus</i>		r	r	
	<i>Skeletonema costatum</i>		49.3	7.7	
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>	0.3			
	<i>Leptocylindrus minimus</i>		rr	rr	
	<i>Cerataulina</i> sp.		3.7	rr	
	<i>Chaetoceros minimus</i>		2.3	0.3	
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>	rr	0.3	0.3	
	<i>Chaetoceros</i> sp.(刺1本)		rr	rr	
	<i>Chaetoceros</i> sp.(海産)	rr		9.0	
	<i>Chaetoceros</i> spp.(海産)		12.7		
	<i>Chaetoceros</i> sp.(汽水型)			rr	
	<i>Neodelphineis pelagica</i>		rr	rr	
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>			0.3	
	<i>Cylindrotheca closterium</i>		1.0	1.3	
	<i>Navicula</i> sp.			rr	
	<i>Pseudonitzschia pungens</i>		rr		
	未同定種1種(中心目・円筒形・直線状の群体)		4.7	1.7	
未同定種1種(弓形・刺毛2本)		1.0	2.7		
未同定種1種(微小な珪藻)			r		
緑虫類	ユーグレナ藻類の一種	rr	rr		
緑藻類	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	1.0	rr		
	<i>Lobocystis</i> sp.			0.7	
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.	0.3			
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	rr			
	<i>Amphikrikos nanus</i>	rr	rr		
	<i>Siderocelis</i> sp.	0.3			
	<i>Monoraphidium circinale</i>	1.7			
	<i>Monoraphidium contortum</i>	2.3			
	ブラシノ藻の一種	2.0	2.0	0.7	
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	2.3			
	未同定種1種(単細胞・球形・全体に突起)	rr			
	分解物		c	r	r

表6 2019年8月

地 点		宍道湖 S3	中海 N6	本庄 H1
日付		8/5	8/5	8/2
水温(°C)		31.2	31.6	31.0
電気伝導度(mS/cm)		11.7	33.5	35.1
水色		14	13	12
透明度(m)		1.5	2.0	2.4
S S (mg/L)		3.3	2.6	1.5
クロロフィルa(μg/L)		12.3	7.8	3.3
分類群	種名	単位 : $\times 10^5 L^{-1}$ 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	c	r	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	r	cc	+
	<i>Aphanocapsa</i> sp.	r		
	cf. <i>Aphanocapsa</i> sp.	r		
	<i>Cyanogranis</i> sp.	r		
	cf. <i>Anabaenopsis</i> sp. 未同定種1種(4細胞性)		0.7	rr
渦鞭毛藻類	<i>Protoperdinium</i> sp. 未同定種1種(有殻)		0.3	
			rr	
珪藻類	<i>Cyclotella</i> sp.		1.0	
	<i>Cyclotella</i> spp.	130.0		
	<i>Coscinodiscus</i> sp.		rr	
	<i>Skeletonema costatum</i>		rr	rr
	<i>Leptocylindrus minimus</i>			1.7
	<i>Leptocylindrus</i> sp.		1.0	
	<i>Cerataulina</i> sp.		rr	
	<i>Chaetoceros minimus</i>		10.3	29.3
	<i>Chaetoceros</i> sp.(刺1本)		r	r
	<i>Chaetoceros</i> sp.(海産)		0.7	2.3
	<i>Chaetoceros</i> sp.(汽水型)	rr		
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>		2.7	3.0
	<i>Cylindrotheca closterium</i>		30.3	15.7
	<i>Pseudonitzschia pungens</i>			rr
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		0.3	1.0
未同定種1種(微小な珪藻)		r		
未同定種1種(円筒形・刺なし)		r		
緑藻類	<i>Lobocystis</i> sp.			rr
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.	9.7	0.3	rr
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.(約5μm)	1.7		
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	rr		
	<i>Monoraphidium circinale</i>	20.7		
	<i>Monoraphidium contortum</i>	rr		
	<i>Scenedesums</i> sp.	rr		
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	1.0		
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり・3~4μm)			rr
	未同定種1種(単細胞・広楕円形・眼点あり・前端に凹み)		0.3	0.3
	未同定種1種(単細胞・球・亜球形・側壁性の葉緑体2枚)	2.0		
	未同定種1種(2細胞性)	0.3		
所属不明	未同定種1種(単細胞・緑色・球形・約3μm)	221.0		
分解物		+	r	r

表7 2019年9月

地 点		宍道湖 S3	中海 N6	本庄 H1
日付		9/2	9/2	9/2
水温(°C)		26.4	26.7	26.4
電気伝導度(mS/cm)		10.5	23.0	30.8
水色		15	14	13
透明度(m)		1.1	1.7	2.0
S S (mg/L)		5.6	3.9	2.8
クロロフィルa(µg/L)		43.6	16.9	10.1
分類群	種名	単位: ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	cc	r	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	r	cc	cc
	<i>Aphanocapsa</i> sp.	r		
	<i>Cyanogranis</i> sp.	+		
	未同定種1種(4細胞性)	rr		
	未同定種1種(糸状体)		rr	rr
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>		rr	1.7
	<i>Dinophysis acuminata</i>			rr
	<i>Peridinium</i> sp.	2.0		
珪藻類	<i>Cyclotella</i> cf. <i>choctawhatcheana</i>		1.0	7.7
	<i>Cyclotella</i> spp.	234.7	43.7	14.7
	<i>Thalassiosira tenera</i>		rr	0.3
	cf. <i>Minidiscus comicus</i>		r	r
	<i>Skeletonema costatum</i>		1.3	rr
	<i>Leptocylindrus minimus</i>		3.3	10.3
	<i>Cerataulina</i> sp.		rr	0.3
	<i>Rhizosolenia</i> sp.		0.3	0.3
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>		rr	
	<i>Chaetoceros</i> sp.(海産)		0.3	3.0
	<i>Ditylum brightwellii</i>		rr	0.3
	<i>Neodelphineis pelagica</i>		rr	
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>		0.3	1.0
	<i>Cylindrotheca closterium</i>		10.0	24.7
	<i>Pseudonitzschia pungens</i>		3.3	7.3
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		25.3	36.3
未同定種1種(微小な珪藻)			r	
緑虫類	ユーグレナ藻類の一種	rr		
緑藻類	<i>Pyramimonas</i> sp.	rr		
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	0.3		
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.	r		
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.(約5µm)	4.3		
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	rr		
	<i>Monoraphidium circinale</i>	16.7		0.3
	<i>Monoraphidium contortum</i>	3.0	rr	
	<i>Monoraphidium</i> sp.(三日月形)	0.3		
	<i>Monoraphidium</i> sp.	rr		
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	0.3		
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり・3~4µm)			5.0
	未同定種1種(単細胞・楕円形・眼点あり)		rr	9.3
	未同定種1種(単細胞・球・亜球形・側壁性の葉緑体2枚)	rr		
	未同定種1種(単細胞・雫形)	rr		
	未同定種1種(単細胞・球形・全体に突起)	rr		
未同定種1種(2細胞性)	0.3			
所属不明	未同定種1種(単細胞・緑色・球形・約3µm)	3.3	rr	
分解物		cc	r	r

表8 2019年10月

地 点		宍道湖 S3	中海 N6	本庄 H1
日付		10/2	10/2	10/1
水温(°C)		24.6	24.9	25.1
電気伝導度(mS/cm)		10.1	30.0	32.8
水色		15	13	13
透明度(m)		1.3	2.2	2.9
S S (mg/L)		5.4	4.8	2.8
クロロフィルa(µg/L)		28.1	6.2	5.4
分類群	種名	単位: $\times 10^5 \text{ L}^{-1}$ 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	c	r	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	+	r	+
	<i>Aphanocapsa</i> sp.	+		
	<i>Cyanogranis</i> sp.	r		
	未同定種1種(糸状体)		rr	r
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>		0.3	rr
	<i>Prorocentrum triestinum</i>			0.3
	<i>Protoperdinium</i> sp.		rr	0.3
	<i>Ceratium</i> sp.		rr	0.7
	未同定種1種(有殻・扁平)	1.0		
珪藻類	<i>Cyclotella</i> cf. <i>choctawhatcheeana</i>		rr	
	<i>Cyclotella</i> spp.	357.3	4.3	2.3
	<i>Thalassiosira tenera</i>		0.3	0.3
	<i>Coscinodiscus</i> sp.			rr
	<i>Skeletonema costatum</i>		2.0	1.3
	<i>Leptocylindrus minimus</i>		1.0	0.7
	<i>Cerataulina</i> sp.		rr	rr
	<i>Rhizosolenia</i> sp.		8.3	8.0
	<i>Chaetoceros minimus</i>		0.3	
	<i>Chaetoceros</i> sp.(刺1本)		5.0	1.0
	<i>Chaetoceros</i> sp.(海産)		3.7	3.0
	<i>Ditylum brightwellii</i>			rr
	<i>Hemiaulus</i> sp.		2.3	1.0
	<i>Neodelphineis pelagica</i>		128.3	64.7
	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>			rr
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>		0.3	0.7
	<i>Cylindrotheca closterium</i>		30.7	10.3
	<i>Nitzschia</i> sp.			rr
	<i>Pseudonitzschia pungens</i>		1.3	1.3
	<i>Asteromphalus</i> sp.		rr	0.3
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		0.7	0.3
未同定種1種(羽状目)	0.3			
緑藻類	<i>Chlamydomonas</i> sp.	rr		
	cf. <i>Pyramimonas</i> sp.	1.0		
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.	4.7		
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	1.3		
	<i>Oocystis</i> sp.	rr		
	<i>Amphikrikos nanus</i>	0.7		
	<i>Monoraphidium circinale</i>	15.3		
	<i>Monoraphidium contortum</i>	16.0		
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	0.3	0.7	
	未同定種1種(単細胞・楕円形・4µm)	2.7		
	未同定種1種(2細胞性)	2.7		
所属不明	未同定種1種(扁平形の鞭毛藻類)	5.3		
分解物		+	r	r

表9 2019年11月

地 点		宍道湖 S3	中海 N6	本庄 H1
日付		11/5	11/5	11/5
水温(°C)		17.6	17.5	17.6
電気伝導度(mS/cm)		9.7	25.6	31.7
水色		15	13	13
透明度(m)		1.4	2.5	4.3
S S (mg/L)		3.9	1.4	1.2
クロロフィルa(µg/L)		15.8	5.1	3.3
分類群	種名	単位 : $\times 10^5 \text{ L}^{-1}$ 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	+	c	c
	<i>Synechococcus</i> sp.	c	+	+
	<i>Aphanothece</i> sp.	r		
	<i>Aphanocapsa</i> sp.	r	r	
	<i>Cyanogranis</i> sp.	r		
	<i>Eucapsis</i> sp.	0.3		
	未同定種1種(楕円形・約2~3µm)			r
	未同定種1種(群体性・連鎖体を作る・微小)	r		
	未同定種1種(2細胞性)	r		
クリプト藻類	未同定種1種		rr	
渦鞭毛藻類	<i>Ceratium</i> sp.			rr
	未同定種1種(有殻・扁平)	0.3		
珪藻類	<i>Cyclotella</i> spp.	170.7	2.0	0.7
	<i>Thalassiosira</i> sp.			0.3
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>	rr		
	<i>Leptocylindrus minimus</i>			0.3
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>			1.3
	<i>Chaetoceros</i> sp.(刺1本)			rr
	<i>Chaetoceros</i> sp.(汽水型)	0.3		
	<i>Neodelphineis pelagica</i>			rr
	<i>Cylindrotheca closterium</i>		0.3	rr
	<i>Pseudonitzschia pungens</i>		rr	
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)			rr
緑虫類	<i>Euglena</i> sp.	0.3		
	ユーグレナ藻類のシスト	rr		
緑藻類	cf. <i>Pyramimonas</i> sp.	0.3		
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	0.3	rr	
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.	1.7		
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	3.3	rr	
	<i>Monoraphidium circinale</i>	9.3	0.3	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	5.7	rr	
	<i>Scenedesums costato-granulatus</i>	3.3		
	<i>Scenedesums</i> sp.	rr		
	cf. <i>Choricystis</i> sp.	22.3	rr	
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	2.3		0.7
	未同定種1種(2細胞性)	rr		
所属不明	未同定種1種(単細胞・微小でいびつな緑色藻)	+		
	未同定種1種(単細胞・鞭毛藻類)	rr		
	未同定種1種(単細胞・黄褐色・長短2本の鞭毛あり)		rr	
分解物		+	r	r



表10 2019年12月

地 点		宍道湖	中海	本庄
		S3	N6	H1
日付		12/9	12/9	12/9
水温(°C)		9.6	9.5	10.1
電気伝導度(mS/cm)		11.8	30.8	34.6
水色		13	13	13
透明度(m)		2.8	2.0	2.4
S S(mg/L)		1.1	2.0	1.7
クロロフィルa(µg/L)		6.6	7.8	7.1
分類群	種名	単位 : $\times 10^5 \text{ L}^{-1}$ 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	+	c	+
	<i>Synechococcus</i> sp.	+	r	r
	<i>Synechocystis</i> cf. <i>aquatillis</i>	r		
	<i>Aphanothece</i> sp.	r		r
	<i>Aphanocapsa</i> sp.	r		
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>		rr	
	<i>Protoperdinium</i> sp.		0.3	
黄色鞭毛藻類	<i>Pseudopedinella</i> sp.	0.7		
	黄金色藻の一種(単細胞)	1.0	rr	
珪藻類	<i>Cyclotella</i> spp.	0.7		1.3
	cf. <i>Minidiscus comicus</i>		rr	
	<i>Skeletonema costatum</i>		rr	1.0
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>	rr	rr	rr
	<i>Cerataulina</i> sp.			rr
	<i>Rhizosolenia</i> sp.			rr
	<i>Chaetoceros minimus</i>		rr	
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>		11.3	11.7
	<i>Chaetoceros</i> sp.(海産)			1.0
	<i>Chaetoceros</i> sp.(汽水型)	rr		
	<i>Hemiaulus</i> sp.		0.7	
	<i>Cylindrotheca closterium</i>		rr	2.0
	<i>Pseudonitzschia pungens</i>		rr	
	cf. <i>Guinarudia</i> sp.			0.3
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		69.3	97.0
未同定種1種(微小な珪藻・舟形)		r	r	
未同定種1種(単細胞・ねじれる・4~6µm)		6.0	6.3	
緑虫類	<i>Euglena</i> sp.		rr	
緑藻類	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	3.3	0.3	rr
	<i>Lobocystis</i> sp.	rr	rr	
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.	rr		
	<i>Siderocelis</i> sp.	0.3		
	<i>Monoraphidium circinale</i>	0.7		
	<i>Monoraphidium contortum</i>	3.3	rr	rr
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	0.7	1.0	
	未同定種1種(単細胞・微小でいびつな緑色藻)	r	r	
分解物		r	r	r

表11 2020年1月

地 点		宍道湖	中海	本庄
		S3	N6	H1
日付		1/6	1/6	1/6
水温(°C)		7.9	8.8	8.9
電気伝導度(mS/cm)		13.0	31.8	35.8
水色		13	13	13
透明度(m)		1.7	2.4	2.6
S S (mg/L)		3.0	2.5	1.8
クロロフィルa(μg/L)		14.9	9.0	5.4
分類群	種名	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	c	c	c
	<i>Synechococcus</i> sp.	c	+	+
	未同定種1種(群体性・微小)	r		
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>			rr
	<i>Heterocapsa rotundata</i>	2.7		
	未同定種1種(有殻)			1.0
黄色鞭毛藻類	黄金色藻の一種(単細胞)		rr	0.7
珪藻類	<i>Cyclotella</i> spp.( <i>Thalassiosira pseudonana</i> が多い)		36.3	33.7
	<i>Skeletonema costatum</i>			1.3
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>		0.3	1.7
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>		1.7	0.3
	<i>Chaetoceros</i> sp.(刺1本)		rr	
	<i>Cylindrotheca closterium</i>		rr	0.7
	<i>Pseudonitzschia pungens</i>		0.3	
	cf. <i>Guinardia</i> sp.		0.3	1.0
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		rr	1.0
	未同定種1種(単細胞・ねじれる・4~6μm)		2.0	3.0
緑虫類	<i>Euglena</i> sp.	rr	rr	
緑藻類	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	rr	rr	
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	37.7	3.3	0.3
			(計測は単細胞のものを除く。)	
	<i>Lobocystis</i> sp.	rr	2.0	rr
	<i>Lagerheimia balatonica</i>		0.3	
	<i>Amphikrikos nanus</i>	1.7		1.0
	<i>Monoraphidium circinale</i>		0.3	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	7.3	2.0	rr
	<i>Monoraphidium</i> sp.	rr		
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)		0.3	
未同定種1種(2細胞性)	0.3			
分解物		+	+	r

表12 2020年2月

地 点		宍道湖	中海	本庄
		S3	N6	H1
日付		2/2	2/2	2/4
水温(°C)		7.1	8.4	7.9
電気伝導度(mS/cm)		12.8	28.7	34.3
水色		15	14	13
透明度(m)		1.1	1.4	1.9
S S (mg/L)		5.9	5.2	2.7
クロロフィルa(μg/L)		31.1	14.0	6.5
分類群	種名	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	c	c	c
	<i>Synechococcus</i> sp.	c	r	r
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	r		
	未同定種1種(糸状体)			r
黄色鞭毛藻類	黄金色藻の一種(単細胞)	rr	rr	rr
珪藻類	<i>Cyclotella</i> spp.( <i>Thalassiosira pseudonana</i> が多い)	1.3	2.3	3.0
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>		rr	rr
	cf. <i>Guinarudia</i> sp.		0.7	rr
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		0.3	rr
	未同定種1種(羽状目)	rr		
緑虫類	<i>Euglena</i> sp.	rr	0.3	
緑藻類	cf. <i>Pyramimonas</i> sp.		1.0	
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	c	25.7	9.3
	<i>Lobocystis</i> sp.			2.7
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.			0.3
	<i>Amphikrikos nanus</i>	0.3	rr	
	<i>Siderocelis</i> sp.	0.3	0.3	
	<i>Monoraphidium circinale</i>	0.3	rr	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	13.0	9.3	rr
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	0.7		
	未同定種1種(2細胞性)	rr		
分解物		+	+	rr

表13 2020年3月

地 点		宍道湖	中海	本庄
		S3	N6	H1
日付		3/3	3/3	3/3
水温(°C)		8.5	9.1	8.9
電気伝導度(mS/cm)		11.9	29.2	33.4
水色		14	14	13
透明度(m)		1.0	1.3	2.1
S S (mg/L)		7.7	3.7	2.6
クロロフィルa(μg/L)		35.0	12.6	6.5
分類群	種名	単位 : $\times 10^5 \text{ L}^{-1}$ 又は 相対頻度		
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.	+	+	+
	<i>Synechococcus</i> sp.	+	r	r
	<i>Aphanocapsa</i> sp.	+		
	未同定種1種(群体性・細胞壁が肥厚する・微小)	r		
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>			rr
黄色鞭毛藻類	<i>Pseudopedinella</i> sp.		0.3	
	黄金色藻の一種(単細胞)	r	r	
珪藻類	<i>Cyclotella</i> spp.	8.7	3.3	1.3
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>		rr	rr
	<i>Chaetoceros</i> sp.(海産)		rr	
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		rr	rr
	未同定種1種(微小な珪藻・紡錘形)		rr	rr
緑藻類	<i>Chlamydomonas</i> sp.	rr		
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	cc	31.7	11.7
	<i>Lobocystis</i> sp.	rr	1.3	1.3
	<i>Amphikrikos nanus</i>	rr		
	<i>Siderocelis</i> sp.	rr	rr	
	<i>Monoraphidium circinale</i>	0.3		
	<i>Monoraphidium contortum</i>	28.3	5.3	rr
	<i>Scenedesums</i> sp.	rr		
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	1.7		
	未同定種1種(単細胞・楕円形・眼点あり)		0.3	
	未同定種1種(単細胞・球形・ピレノイドあり)	3.3		
	未同定種1種(単細胞・球形・全体に突起)	rr		
未同定種1種(2細胞性)	0.3			
分解物		+	+	r

## 島根県内の廃棄物最終処分場の安定化に関する調査研究

織田雅浩、神門利之

都市清掃 第 73 巻第 353 号

廃棄物最終処分場では保有水等の水質に係る要件を満たすことがなかなか出来ず、埋立終了から廃止まで長期間を要することがしばしば起こる。最終処分場を管理する期間が長期化すると、設置者にとっては施設の維持管理に係る負担等が増加し、また、行政にとっても設置者を監督指導し続けなければならないなど、関係者に与える影響は大きい。そこで、当研究所として初めて廃棄物に関する調査研究に取り組むこととし、県内のいくつかの廃棄物最終処分場の浸出水を対象に水質調査（無機態窒素、有機体炭素等）を行い、最終処分場の安定化について検討した。

対象処分場において、年 1 回（5 月または 6 月に）浸出水の原水の水質調査を行ったところ、主に不燃ごみを埋め立てている一部の処分場では無機態窒素のうち、 $\text{NO}_3\text{-N}$  の割合が高い傾向が見られた。このことは埋立地内部が好気的な環境になっていることを示していると考えられた。また、一部の処分場では季節変動の有無等について検討するため四半期ごとに調査を行った。明確な季節変動は確認できなかったが、埋立終了から 15 年以上経過してもなおアンモニアが検出され続けるなどの特徴ある分析結果が得られた。

## 空中ドローンを用いた宍道湖における水草等の繁茂状況調査

加藤季晋

第 60 回島根県保健福祉環境研究発表会(令和元年 7 月 9 日：松江市)  
第 65 回中国地区公衆衛生学会(令和元年 8 月 23 日：岡山市)

平成 22 年頃から水中に繁茂する水草等が増加し、平成 24 年以降水草による問題が顕在化した。水草等による問題としては、腐敗した水草等による悪臭、水草が漂着することによる親水護岸の機能低下、水草の腐敗によるヤマトシジミなどの底生生物の斃死や漁船の航行障害など漁業への悪影響、水草の異常繁茂による景観の悪化等がある。そこで、近年注目されている、空中ドローンを用いた航空写真の解析により宍道湖全域の繁茂状況を正確に把握できないか検討したので報告する。空中ドローンによる繁茂状況調査によって、宍道湖全域の水草の繁茂域を把握することができた。今まで湖岸の道路沿いからしか分布状況を確認できなかったが、沖合方向への繁茂状況を調査することができた。また、湖岸に道路がないエリアの調査も船から撮影することで、水草の様子を知ることができた。今回の調査で宍道湖南岸(来待から玉湯)では、他の地点よりも沖合まで広く水草が繁茂していることを確認することができた。

## 宍道湖の水草・藻類問題

神谷 宏

第 22 回日本水環境学会シンポジウム(令和元年 9 月 5 日～6 日：札幌市)

宍道湖において、平成 22 年頃から水草等の繁茂面積が拡大し、平成 24 年以降水草による問題が顕在化した。この水草の宍道湖全域の詳細な繁茂状況について、近年注目されている、空中ドローンを用いた航空写真の解析により正確に把握できないか検討した。

平成 30 年 8 月の 46,304 枚の撮影データを画像処理ソフトにより結合・可視化し、解析を行った。

宍道湖全域の水草の繁茂域を把握することができ、今まで湖岸の道路沿いからしか分布状況を確認できなかったが、沖合方向への繁茂状況を調査することができた。また、湖岸に道路がないエリアの調査も船から撮影することで、水草の様子を知ることができた。宍道湖南岸(来待から玉湯)では、他の地点よりも沖合まで広く水草が繁茂していることを確認することができた。

## 近年宍道湖で発生したアオコについて

加藤 季晋

第 22 回日本水環境学会シンポジウム(令和元年 9 月 5 日～6 日：北海道札幌市)

アオコとは、池や湖沼で植物プランクトンの藍藻類が大量に増殖し、水面に青緑色の粉をまいたような状態になることをいう。本研究では、2017 年度は、宍道湖において発生したアオコについて、現場調査及び水質の測定結果からその発生要因について検討した。2018 年度は、アオコ判別式を用いて、宍道湖全域でアオコが発生するか予測を行った。これに加えて、現場調査及び水質の測定結果からその発生要因について検討した。アオコ判別式を用いた、宍道湖におけるアオコの発生予測の結果は、2018 年度は塩分が低く、アオコが発生するという予測結果だった。現場調査の結果から、8 月には局所的なアオコのみ確認され、宍道湖全域での発生には至らなかった。9 月に *M. ichthyoblabe* が確認され、10 月に宍道湖の広い範囲でアオコレベル 3 が確認された。このことから、宍道湖のアオコ発生を予測する上で、アオコ判別式 (Z2) は有効な方法であることがわかった。

## 汽水湖中海における夏季の亜硝酸蓄積に関する研究

加藤 季晋

日本陸水学会 第 84 回金沢大会 (令和元年 9 月 27 日～30 日：金沢市)

窒素は自然環境中において生物により利用され、循環している。一般に  $\text{NH}_4^+$  は硝化細菌によって酸化され  $\text{NO}_3^-$  になる。この反応を硝化とよぶ。一方、 $\text{NO}_3^-$  は脱窒細菌の働きで還元され、 $\text{N}_2\text{O}$  を経て  $\text{N}_2$  になる。この過程を脱窒

とよび、水中の窒素を  $N_2$  として系外へと放出する過程であるため、富栄養化問題に関連して、非常に重要である。窒素転換は非常に多様な反応経路があり、未解明な部分が多い。そこで本研究では  $NH_2OH$  の定量と分子生物学的手法を用いる微生物群集構造解析によって、中海における  $NO_2^-$  蓄積時の微生物群集について究明し、 $NH_2OH$  を含む窒素栄養塩と微生物群集の挙動から複雑な硝化反応のメカニズムを解明することを目的とした。中海湖心の無機態窒素の測定結果と微生物群集構造から、窒素循環に関与するアンモニア古細菌の *Nitrosopumilus maritimus* に近縁な微生物の存在が確認された。中海の窒素循環において、これまで一般的な硝化細菌による  $NH_4^+$  の酸化のみしか考えられていなかったが、本研究によりアンモニア古細菌 *N. maritimus* が汽水湖の窒素循環において重要な影響を与えているものと考えられる。

## ダム湖表層におけるヒドロキシルアミンの生成に関する研究

引野 愛子

日本陸水学会 第 84 回金沢大会 (令和元年 9 月 27 日～30 日 : 金沢市)

島根県の東部に位置する布部ダムの表層水において、ヒドロキシルアミン ( $NH_2OH$ ) が夏季に高濃度で検出された。 $NH_2OH$  が表層水で高濃度で検出された際、植物プランクトンの指標となる  $Chl-a$  が高濃度で検出され、同様の挙動を示した。 $NH_2OH$  と  $Chl-a$  の関係を確認するため、 $NH_2OH$  と  $Chl-a$  の相関を見たところ、正の相関を示した。本研究により、夏季において表層水で検出される  $NH_2OH$  は、植物プランクトンと関係がある可能性の高いことが示唆された。

## 空中ドローンを用いた島根県宍道湖における水草等の繁茂状況調査

神門 利之

第 46 回環境保全・公害防止研究発表会 (令和元年 11 月 14 日～15 日 : 津市)

宍道湖における水草は、平成 22 年頃から増加をはじめ、平成 24 年以降それによる問題が顕在化してきている。この水草の宍道湖全域の詳細な繁茂状況について、近年注目されている、空中ドローンを用いた航空写真の解析により正確に把握できないか検討した。平成 30 年 8 月の撮影データにより解析を行ったところ、①沖合方向への繁茂状況を調査することができた。②湖岸に道路がないエリアの調査も船から撮影することで、水草の様子を知ることができた。③宍道湖南岸 (来待から玉湯) では、他の地点よりも沖合まで広く水草が繁茂していることを確認することができ、宍道湖全域の水草の繁茂域を把握することができた。

## ダム湖の表水層における $\text{NH}_2\text{OH}$ の生成起源に関する研究

引野 愛子

第 54 回日本水環境学会年会 (令和 2 年 3 月 16 日～18 日 : 盛岡市)

島根県の東部に位置する布部ダムの表水層において、夏季に高濃度の  $\text{NH}_2\text{OH}$  が検出されたが、水中照度や溶存酸素の環境条件を指標にみると、表層においては硝化反応や硝酸還元反応、Anammox 反応により  $\text{NH}_2\text{OH}$  が生成される可能性は低い。さらに、 $\text{NH}_2\text{OH}$  と Chl-*a* には良好な正の相関があることが分かった。本研究の結果より、夏季において表水層で検出される  $\text{NH}_2\text{OH}$  は、植物プランクトンと関係がある可能性の高いことが示唆された。

## 宍道湖のアオコ発生予測

神谷 宏

「貯水池・湖沼の水環境問題と管理に関する現状と課題」第 3 回勉強会 (令和 2 年 2 月 5 日 : 松江市)

当研究所では、毎月の宍道湖 7 地点の水質データとアオコの発生状況を解析することにより、アオコの発生の有無は、起点月の 1 ヶ月前の水温 ( $\text{WT}_1$ )、起点月の 1 ヶ月前 ( $\text{Cl}_1$ ) 及び起点月の 2 ヶ月前の塩化物イオン濃度 ( $\text{Cl}_2$ ) を用いて、判別得点  $Z2 = -0.000908 (\text{Cl}_1) - 0.000498 (\text{Cl}_2) + 0.346 (\text{WT}_1)$  の正負によって判別され、86.2% が正しく判別されることを解明している。

今回、国土交通省の宍道湖湖心の 1 時間ごとのテレメータデータを使用して、同様の判別ができるか検討した。

その結果、現場調査の時間に近い午前 9 時の水温、塩分を前述の式に使用することでアオコ発生の判別ができる可能性が高いことがわかった。

## 2017 年に宍道湖で出現した *Aphanizomenon* 属の形態と増殖条件の検討

加藤 季晋

日本藻類学会第 44 回大会 (令和 2 年 3 月 26 日～28 日 : 鹿児島市)

宍道湖では、アオコが数年に一度の頻度で発生している。2017 年は 11 月から 12 月にかけて、小規模のアオコが確認された。その時の水温は 8～17°C、塩分は 1500 mg/L 程度であった。このアオコは、近年確認されていた *Microcystis* 属によるものではなく、*Aphanizomenon* 属の一種によるものであった。なお、この種によるアオコは、宍道湖では初めて確認された。宍道湖に出現した *Aphanizomenon* 属の形態観察と分子系統解析の結果から、本種を *A. flos-aquae* と同定した。また、水温・塩分耐性を調べた結果、20°C で淡水から海水の 1/10 程度の塩分まで早い増殖が認められた。しかし、海水の 2/10 以上の塩分では増殖が見られなかった。このことから、宍道湖で発生した *A. flos-aquae* は 1/10 までの塩分までなら生息できるがそれ以上の塩分には耐性がないということが示唆された。



## 案内図



### (アクセス)

JR 松江駅からタクシーで約 15 分

JR 松江駅から松江市営バスの「授産センター行き」または「運転免許センター行き」で、平松バス停下車徒歩 4 分  
一畑電車松江しんじ湖温泉駅から「電鉄出雲市行き」で、松江イングリッシュガーデン前駅下車徒歩 15 分

## 島根県保健環境科学研究所報 第 61 号 2019 年

発行日	令和 3 年 3 月
編集責任者	島根県保健環境科学研究所
住所	松江市西浜佐陀町 582 番地 1
郵便番号	690-0122
電話	(0852)36-8181
FAX	(0852)36-8171
E-mail	hokanken@pref.shimane.lg.jp
Homepage	<a href="https://www.pref.shimane.lg.jp/admin/pref/chosa/hokanken/">https://www.pref.shimane.lg.jp/admin/pref/chosa/hokanken/</a>