

ISSN 2435-2098

高知県衛生環境研究所報

第4号

2022

Kochi Public Health and Environmental Science
Research Institute
No.4 2022



高知県衛生環境研究所

諸 言

新型コロナウイルス感染症は、まだ収束の兆しが見えていないとはいえません。これまで、当研究所は、新型コロナウイルスのPCR検査で中心的な役割を担ってきました。現在では、民間検査会社もその一翼を担ってくれるようになり、当研究所ではクラスター発生時の迅速検査や変異株の発生動向を把握するためのゲノム解析に当たっています。

これまで、新興感染症等のパンデミック時に対応できる検査体制への備えが十分とは言えませんでした。今回の新型コロナウイルス感染症対応を契機として、今後起こるであろう健康危機事象発生時に当研究所が担う保健衛生及び環境行政分野の各種検査について、職員が身に付けておくべき検査技術を整理した「研究職キャリアパス」を定め、このキャリアパスに沿った人材育成に取り組むことで体制の強化を図っていくことにしています。

また、健康危機事象発生時の対応だけでなく、福祉保健所や市町村の保健衛生及び環境行政を支える技術的・専門的中核機関として、食品・生活環境の確保のための残留農薬等の検査や大気・水質の環境基準監視等を行い、その成果を地域保健対策に反映していきます。

さらに、所内に設置している感染症情報センター及び気候変動適応センターにおいて、県内の感染症の発生動向を調査・解析し、関係機関等へ情報提供するとともに、本県の気候変動に関する情報提供等に取り組んでいきます。

その他、専門性を活かした地域保健に従事する技術職員の人材育成や、感染症の疫学研究、自然毒や環境汚染に関する検査法や分析法の開発をテーマとした調査研究にも積極的に取り組んでいます。

最後に、本号では、令和3年度に当研究所が行った保健環境衛生に係る検査結果等の概要及び調査研究の成果をとりまとめておりますので、ご高覧賜り、忌憚のないご意見をお寄せいただければ幸いに存じます。

また、市町村や医療機関、医学系や環境科学系の大学、全国の地方衛生研究所・環境研究所等の皆様方には、引き続きこれまで以上のご協力とご支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

令和5年3月吉日

高知県衛生環境研究所

所長 川崎 敏久

目 次

I 衛生環境研究所の概要

1	沿革	1
2	施設の概要	2
3	組織及び所掌事務	5
4	職員の配置	6

II 令和3年度業務概要

1	事業の執行状況	7
2	依頼検査の実績	24
3	調査研究事業	27
4	研究事業	28
5	教育研修指導等事業	28
6	その他	28

III 調査研究報告

1	高知県における感染症流行予測調査（2021年度） 別役 信乃・河村 有香・佐藤 亘・松本 一繁・細見 卓司 川崎 敏久	29
2	高知県の環境放射能調査 -第36報 令和3年度- 吉岡 智美・角 大輝・上村 和稔・清水 弘昭・谷脇 妙・戸梶 彰彦 川崎 敏久	36
3	黒尊川清流保全モニタリング状況について（2007～2021年度） 内田 圭亮・石本 美咲・楨尾 紗菜・富田 比菜・古田 和美	42
4	デジタル技術を活用した清流度の新規測定法の検討について 内田 圭亮	48
5	高知県内のマイクロプラスチック実態把握に向けた取組について 谷脇 龍・高橋 紗希・小松 寛卓・富田 比菜・山下 浩	52

I 衛生環境研究所の概要

1 沿革

明治31	当所の前身である衛生試験室が警察部衛生課に設置される	51. 9	地方衛生研究所を強化するため、地方衛生研究所設置要綱が改正された
昭和17. 1	衛生行政が警察行政から分離し、内政部衛生課に所管替えとなる	55. 4	臨床病理部を病理部と名称変更
20. 7	戦災のため施設、業績とも焼失し、工業試験場及び市民病院に分散して業務を継続する	61. 4	公害防止センターが移転 ※高知県赤十字血液センター、高知県総合保健協会との合同施設「高知県保健環境センター」として、 <u>棧橋通6丁目</u> に新築移転
23. 4	厚生省(予防・医務・公衆保健3局長)通達により、地方衛生研究所の設置要綱が示される	平成 3. 2	バイオハザード対策実験室、理化学第2研究室、理化学第3研究室、食品獣疫研修室の増床(47坪)
24. 7	動物舎(12坪)汚物焼却場(6坪)倉庫(3坪)新築する	9. 4	高知県行政組織規則の改正に伴い、総務課、企画研修部、保健科学部、生活科学部の1課3部制の内部組織が定められた ※ <u>公害防止センターが機構改革により、企画情報科、総合環境科、大気科、水質科の4科制となり、名称を「高知県環境研究センター」に変更</u>
25. 1	高知県衛生研究所設置条例が公布される	15. 4	機構改革により、企画研修部が保健福祉課に業務移管となり、1課2部体制となった
25. 7	高知県衛生研究所庶務規定が公布され、庶務課、微生物検査部、理化学試験部、病理臨床試験部、食品獣疫部の1課4部制の内部組織が確立された	19. 4	機構改革により、保健科学部が保健科学課に、生活科学部が生活科学課となり、総務課との3課体制となった ※ <u>環境研究センターが機構改革により、4科制を企画担当、大気担当、水質担当の3チーフ制に変更</u>
25.10	本館(140坪)理化学試験室(68坪)獣疫試験室(12坪)及び付属建物(11坪)が落成	23. 4	機構改革により、総務課が総務企画課となった
32. 1	動物舎(9坪)増築、車庫(36坪)取得	29. 4	保健衛生総合庁舎1期棟完成に伴い、移転
39. 5	地方衛生研究所設置要綱が改正された	31. 3	保健衛生総合庁舎2期棟完成に伴い、環境研究センターが移転
39. 5	高知県衛生研究所規則が公布される(高知県衛生研究所設置条例廃止)	31. 4	機構改革により、衛生研究所と環境研究センターを統合し、名称を「衛生環境研究所」に変更 総務、企画、保健科学課、食品科学課、環境科学課の組織体制となった
39. 6	地共済診療所建物(36坪)の貸与により内部を改装し、微生物部にウイルス病研究室を新設した		
41. 4	県立衛生検査技師養成所の開設に伴い、本館屋上2室及び車庫を教務室、講義室、実習室に当てる		
42. 1	高知県行政組織規則が公布され、総務課、微生物部、理化学部、臨床病理部、食品獣疫部の1課4部制の内部組織が定められた(高知県衛生研究所規則廃止)		
46. 4	所の組織に <u>公害部</u> ※が新設される		
48. 3	県立衛生検査技師養成所が廃止される		
48. 4	保健衛生総合庁舎に移転 公害部の業務を「公害防止センター」に移管 ※ <u>機構改革により保健衛生総合庁舎内にて公害防止センターとして大気科、水質科、特殊公害科の3科体制で発足</u>		

※破線部分：旧環境研究センターに係る沿革の内容

2 施設の概要

(1) 庁舎の概要

令和4年4月1日現在

ア 建築

平成31年3月

イ 構造・規模

構造 鉄筋鉄骨コンクリート造5階建（保健衛生総合庁舎）

床面積

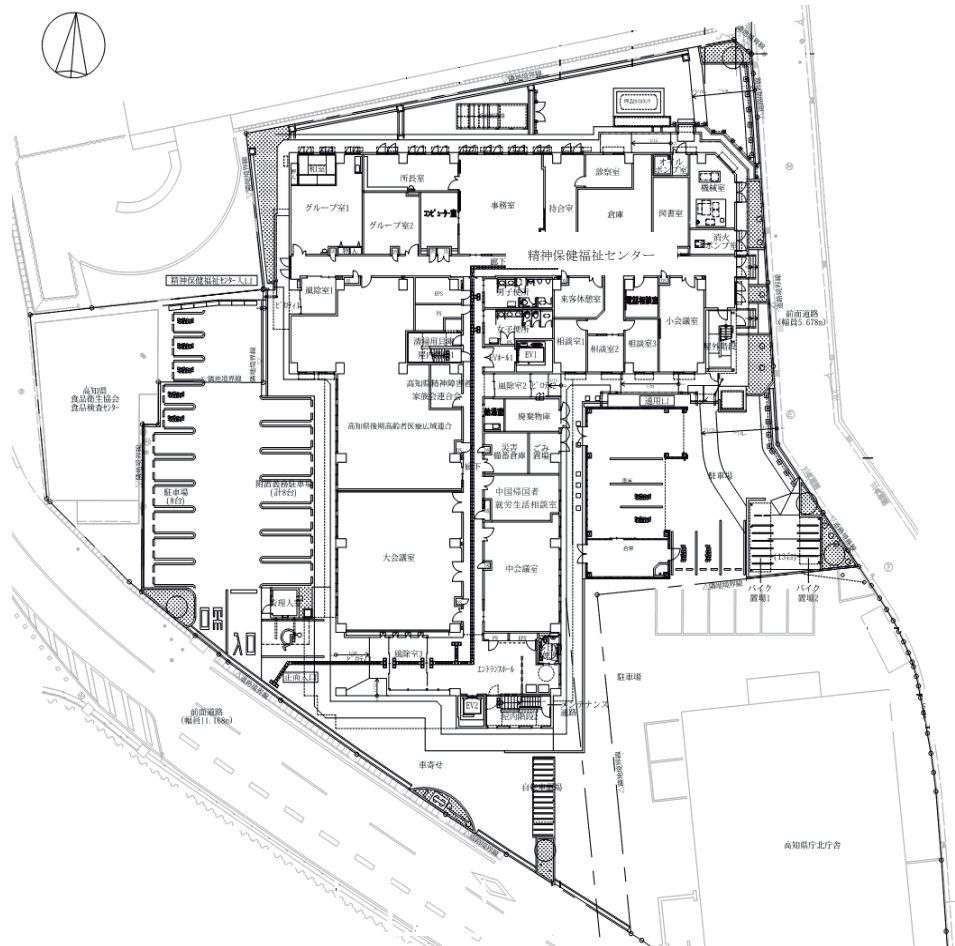
1階	精神保健福祉センター	449.49m ²	3階	居住環境研究室	40.16m ²
	高知県後期高齢者医療広域連合	195.05m ²		アレルギー・遺伝子研究室	46.70m ²
	高知県精神障害者家族会連合会	11.96m ²		ボンベ室1	18.26m ²
	大会議室	156.98m ²		環境放射能前処理室	61.83m ²
	中会議室	74.56m ²		環境放射能資料室	15.08m ²
	中国帰国者就労生活相談室	28.84m ²		放射能測定室	32.27m ²
	災害備蓄倉庫	16.24m ²		放射能測定前室	15.24m ²
	廊下ほか	467.04m ²		天秤室	4.43m ²
	計	1400.16m ²		水質分析室	185.82m ²
2階	免疫研究室	47.08m ²		溶媒保管室	7.33m ²
	冷凍庫室	44.37m ²		冷蔵室	9.83m ²
	ウイルス研究室	35.48m ²		環境試験室1	40.54m ²
	培養室	24.11m ²		無機前処理室	68.76m ²
	バイオハザード対策実験室	26.30m ²		有機前処理室	67.45m ²
	感染動物室	5.35m ²		データ解析室	54.84m ²
	前室	6.11m ²		ボンベ室2	11.81m ²
	風除室	8.67m ²		空調機械室	21.96m ²
	空調機室	8.35m ²		第7機器室	44.81m ²
	倉庫	14.15m ²		第8機器室	30.75m ²
	チャンバー室	3.26m ²		ポンプ・コンプレッサー室	8.33m ²
	増幅産物取扱い室	66.81m ²		薬品庫	10.15m ²
	機器室	19.16m ²		天秤室2	12.25m ²
	試薬準備室	17.73m ²		精密天秤室	10.30m ²
	検体収受室	11.64m ²		環境試験室2	30.30m ²
	資材庫	45.47m ²		資材庫2	33.45m ²
	高圧滅菌室	11.17m ²		廊下ほか	238.65m ²
	乾燥滅菌室	7.29m ²		計	1121.30m ²
	低温室	6.42m ²			
	細菌研究室	57.14m ²			
	洗浄洗濯室	38.69m ²			
	電子顕微鏡室	39.07m ²			
	ボンベ庫	1.00m ²			
	暗室	12.75m ²			
	第6機器室	58.56m ²			
	大気分析室1	81.11m ²			
	所長室	21.91m ²			
	事務室	173.30m ²			
	空調機械室	21.96m ²			
	第5機器室	30.94m ²			
	大気分析室2	43.77m ²			
	アスベスト処理分析室	13.84m ²			
	水生生物・生物応答検査室	41.55m ²			
	前室	3.88m ²			
	無菌・恒温室	11.03m ²			
	測定機器保管庫	34.89m ²			
	廊下ほか	285.26m ²			
	計	1379.57m ²			

4階	医薬品研究室	39.80 ^{m²}	5階	備蓄倉庫	44.50 ^{m²}
	GLP管理室	36.41 ^{m²}		図書・資料室	111.57 ^{m²}
	第1機器室	42.97 ^{m²}		会議室1・2	149.96 ^{m²}
	第2機器室	51.48 ^{m²}		倉庫	27.86 ^{m²}
	第3機器室	33.10 ^{m²}		女子休憩室	23.50 ^{m²}
	第4機器室	44.04 ^{m²}		(和室)	10.06 ^{m²}
	空調機室	26.02 ^{m²}		脱衣室	2.40 ^{m²}
	コンプレッサー室	6.07 ^{m²}		US	1.32 ^{m²}
	ボンベ室	3.03 ^{m²}		男子休憩室	22.78 ^{m²}
	試薬保管室	12.89 ^{m²}		(和室)	11.45 ^{m²}
	天秤室3	11.43 ^{m²}		脱衣室	2.73 ^{m²}
	冷凍・冷蔵庫室	34.16 ^{m²}		US	1.61 ^{m²}
	溶媒保管室	18.49 ^{m²}		事務室1-1	30.02 ^{m²}
	検体収受・均質化室	55.69 ^{m²}		事務室1-2	41.54 ^{m²}
	食品化学研究室	142.72 ^{m²}		廊下ほか	170.74 ^{m²}
	標準品調製室	14.64 ^{m²}		計	652.04 ^{m²}
	資材庫3	27.80 ^{m²}	R階	廊下ほか	28.88 ^{m²}
	水質第1研究室	40.78 ^{m²}			
	水質第2研究室	82.72 ^{m²}	車庫棟	車庫	99.69 ^{m²}
	器具洗浄室	29.16 ^{m²}		倉庫	27.30 ^{m²}
	廃液保管室	8.74 ^{m²}		計	126.99 ^{m²}
	環境生物研究室	38.50 ^{m²}			
	廊下ほか	258.18 ^{m²}			
	計	1058.82 ^{m²}			

(2) 保健衛生総合庁舎平面図

令和4年4月1日現在

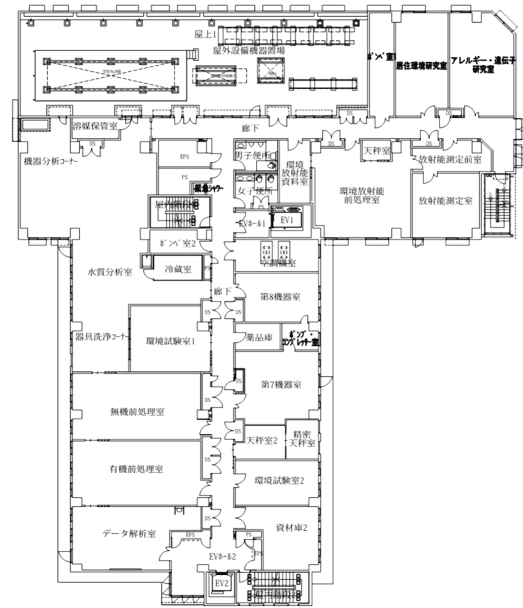
1階



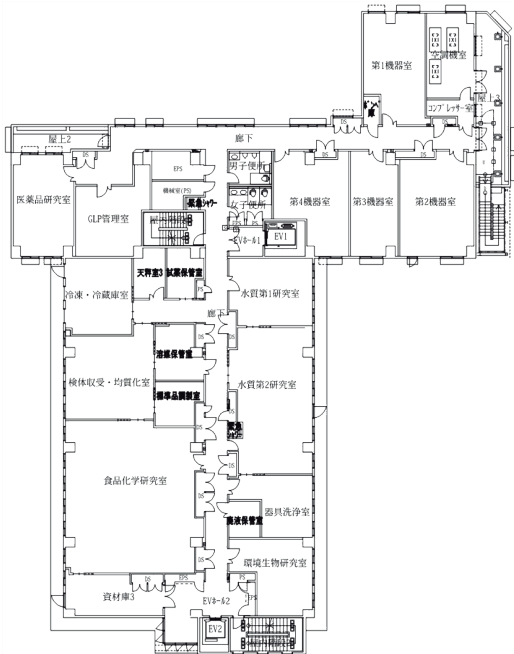
2階



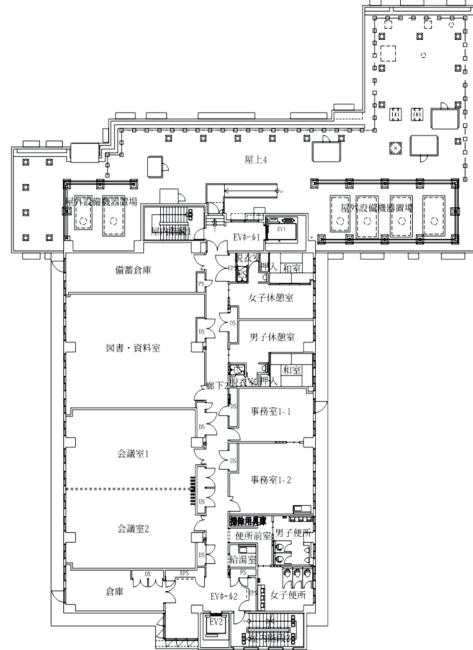
3階



4階



5階



3 組織及び所掌事務

令和4年4月1日現在

所長

- 次長
- 技術次長
- 総務・企画
 - 1 庶務・経理に関すること
 - 2 高知県感染症情報センターに関すること
 - 3 高知県気候変動適応センターに関すること
 - 4 地域の保健、医療及び福祉に関する情報の収集、処理及び提供並びに調査研究に関すること
 - 5 感染症発生動向調査に関すること
 - 6 衛生環境研究所の事務運営方針等の検討・協議、組織に関すること
- 保健科学課
 - 1 疾病の予防及び健康の保持、増進等に係る調査研究及び試験検査に関すること
 - 2 健康事象の疫学的調査研究に関すること
 - 3 食品の調査研究（理化学的調査研究手法を用いるものを除く）に関すること
 - 4 衛生微生物等の調査研究及び試験検査に関すること
 - 5 感染症発生動向調査に関すること
 - 6 細菌及びウイルスの遺伝子解析検査に関すること
 - 7 その他、保健科学の推進に必要な調査研究及び試験検査に関すること
 - 8 地域保健関係者に対する技術指導等に関すること
- 食品科学課
 - 1 食品及び医薬品等に係る調査研究及び試験検査に関すること
 - 2 家庭用品、化学物質等の調査研究に関すること
 - 3 毒性学的試験検査に関すること
 - 4 飲料水、室内空気等の理化学的試験検査に関すること
 - 5 食品、食品添加物等の細菌学的・理化学的試験検査に関すること
 - 6 感染症及び食中毒の細菌検査に関すること
 - 7 毒物劇物の試験検査に関すること
 - 8 医薬品等の試験検査に関すること
 - 9 家庭用品等の試験検査に関すること
 - 10 温泉の試験検査に関すること
 - 11 放射能の試験検査に関すること
 - 12 その他、食品科学の推進に必要な調査研究及び試験検査に関すること
 - 13 地域保健関係者に対する技術指導等に関すること
- 環境科学課
 - 1 環境保全に係る監視、測定調査及び検査に関すること
 - (1) 工場・事業場の立入検査（ばい煙等監視測定、排水監視測定）
 - (2) 大気調査（常時監視局、移動測定、有害大気汚染物質測定、PM_{2.5}成分分析）
 - (3) 水質調査（公共用水域等）
 - (4) 環境汚染事故等に対する危機管理、行政依頼検査
 - (5) 騒音（航空機騒音等）・振動・悪臭の測定
 - (6) 国設栲原測定局（酸性雨等）
 - 2 環境保全に係る研修及び試験研究に関すること
 - (1) 水質、大気、廃棄物等に関する調査研究
 - (2) 化学物質等による環境汚染に係る調査研究
 - (3) 災害時における生活環境保全業務
 - 3 環境保全に係る施設及び処理技術の指導に関すること
 - 4 環境及び公害の情報資料等の収集に関すること

4 職員の配置

(1) 職員の構成

令和4年4月1日現在

区 分	職 員 数							合 計
	行政職	研 究 職					会計年度任用職員	
		薬剤師	獣医師	臨床検査技師	理工学系技師	栄養士		
所 長		1					1	1
次 長	1						1	1
技術次長			1				1	1
総務・企画	2					1	3	6
保健科学課		3	4				7	7
食品科学課		5		2	1		8	9
環境科学課		5			6		11	12
合 計	3	14	5	2	7	1	32	37

※上記以外に安芸福祉保健所長（医師）が副参事を兼務

(2) 職員名簿

令和4年4月1日現在

課名	職 名	氏 名	課名	職 名	氏 名
	所 長 副 参 事 長 次 長 技 術 次 長	川 崎 敏 久 福 永 一 郎 今 津 由 佳 細 見 卓 司		課 長 (兼) チ ー プ 〃 主 任 研 究 員 〃 〃 〃 研 究 員 専 門 員 会 計 年 度 任 用 職 員	細 見 卓 司 谷 脇 妙 紀 清 岡 有 紀 高 木 春 佳 岡 野 博 子 吉 岡 智 美 橘 亮 介 角 大 輝 高 橋 富 世 宮 中 貴 美
総 務 ・ 企 画	チ ー プ (兼) チ ー プ 主 幹 〃 会 計 年 度 任 用 職 員 〃 〃	今 津 由 佳 須 賀 由 香 二 宮 美 帆 谷 口 美 和 子 竹 村 佐 智 公 文 菊 子 甲 把 ま い	食 品 科 学 課		
保 健 科 学 課	課 長 兼 チ ー プ チ ー プ 主 任 研 究 員 〃 〃 研 究 員 〃	松 本 一 繁 影 山 温 子 小 松 隆 志 別 役 信 乃 尾 崎 早 矢 香 佐 藤 亘 河 村 有 香	環 境 科 学 課	課 長 兼 チ ー プ チ ー プ 〃 主 任 研 究 員 〃 〃 〃 研 究 員 〃 〃 〃 会 計 年 度 任 用 職 員	山 下 浩 池 澤 正 幸 富 田 比 菜 高 尾 麻 菜 池 田 里 美 谷 脇 龍 内 田 圭 亮 小 松 寛 卓 高 橋 紗 希 榎 尾 紗 菜 石 本 美 咲 立 川 真 弓

Ⅱ 令和3年度業務概要

1 事業の執行状況

【企画担当】

1 感染症情報センター

感染症発生動向調査事業は、昭和56年から全国規模で事業が開始され、平成9年度に当所へ移管されてからは、高知県感染症情報センターとして、感染症法に基づく規定の疾患について患者発生動向を把握するとともに、その情報を公表している。

具体的には、県内医療機関からの届出

により感染症の発生状況を把握し、週報、月報等を作成してホームページや報道機関等を介して公開している。その際、保健医療圏ごとの発生状況を流行の高まりに応じて「注意報」や「警報」として段階的に示すなど、わかり易い情報提供を行うとともに感染予防を呼びかけている。

表1 全医療機関から届出のあった全数把握の対象となる感染症(令和3年度)

分類	疾病名	報告月												総計	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
2類	結核	4	4	4	7	5	6	3	7	10	11	1	8	70	
4類	重症熱性血小板減少症候群		1	1									1	3	
	つつが虫病								1					1	
	日本紅斑熱	2	2	3	1		2	3	2					15	
	レジオネラ症		1	3		1	2		1		1			9	
5類	アメーバ赤痢							1			2			3	
	ウイルス性肝炎									1				1	
	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症	1		1	1					1			1	5	
	急性脳炎				1									1	
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症				1				1			1	1	4	
	侵襲性インフルエンザ菌感染症							1			2			3	
	侵襲性肺炎球菌感染症	1	1	2			1			1			2	8	
	水痘(入院例)				1		1		1					1	4
	梅毒	6	8	14	5	14	8	7	8	9	2	4	4	89	
	破傷風											1		1	
百日咳			1			1							2		
*	新型コロナウイルス感染症	121	428	356	263	1,382	632	64	2	1	1,802	5,971	5,132	16,154	
	総計	135	445	385	280	1,402	653	79	23	23	1,820	5,978	5,150	16,373	

* 新型インフルエンザ等感染症

単位：人

保健所受理日で集計

表2 定点医療機関（91機関）から報告の必要がある定点把握の対象となる感染症
（令和3年度）

定点区分	疾病名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
内科・小児科	インフルエンザ			2						3	7	2		14
小児科	咽頭結膜熱	30	41	44	27	21	12	8	26	46	24	12	20	311
	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	41	40	55	55	43	35	35	46	88	55	23	20	536
	感染性胃腸炎	763	1,291	682	343	135	153	125	197	379	605	465	387	5,525
	水痘	15	10	5	13	14	12	9	8	11	13	5	12	127
	手足口病	11	9	19	167	320	361	95	18	13	3	4	1	1,021
	伝染性紅斑	3	3	2	3	1	3	3	4	1	3	3		29
	突発性発疹	63	47	50	51	17	33	36	46	45	35	26	27	476
	ヘルパンギーナ	63	140	206	260	104	127	34	7	6	1			948
	流行性耳下腺炎	6	2	1	3	7	4		1	1	1	4	5	35
	RSウイルス感染症	6	57	395	1,543	1,013	193	1	1	2		3	2	3,216
眼科	急性出血性結膜炎													0
	流行性角結膜炎	3	1	3	2	1	3	2	1	1	1	2	1	21
STD	性器クラミジア感染症	1	4	9	3	3	7	2	3	3	3	3	3	44
	性器ヘルペスウイルス感染症							1						1
	尖圭コンジローマ		1	1	1	1			1	2				7
	淋菌感染症	2	1				4	1			2	1		11
基幹	細菌性髄膜炎	2			1	1	1			1		3	1	10
	無菌性髄膜炎	1				1				1				3
	マイコプラズマ肺炎	2		2		2				1				7
	クラミジア肺炎 (オウム病は除く)													0
	感染性胃腸炎 (ロタウイルスに限る)			1			1			3	1	2	2	10
	メチシリン耐性 黄色ブドウ球菌感染症	16	17	20	21	16	20	26	25	25	17	21	27	251
	ペニシリン耐性 肺炎球菌感染症													0
薬剤耐性緑膿菌感染症				1			1						2	
計		1,028	1,664	1,497	2,494	1,700	969	379	384	632	771	579	508	12,605

定点医療機関からの報告日で集計

単位：人

2 気候変動適応センター

地球温暖化に対処するため、温室効果ガスの排出削減等を図る緩和策（地球温暖化対策の推進に関する法律）とともに、現在または将来予測される被害の回避・軽減を図る適応策（気候変動適応法）を車の両輪と位置づけ、地域の気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集、整理、分析及び提供並びに技術的助言を行う拠点として、令和元年度、当所に高知県気候変動適応センターを設置した。

センターでは、県内の農水産・自然生態系・健康・水環境・産業分野における気候

変動適応策を紹介するパンフレットを作成し、県内の全小学校に紹介するとともに、令和3年8月には、オーテピア高知図書館において農水産・自然生態系を中心としたパネル展を開催した。

3 人材育成

近年、保健衛生及び環境行政の専門的な技術を有する職員が多数退職したことに伴い、福祉保健所の対物サービス業務に関する技術の承継が課題となっていた。

この部門の人材育成については、具体的な方針等がなく、所属のOJT（On the Job Training）に任されてきたが、業務の多様化、役割分担の細分化、職員定数の減少等により、各福祉保健所での人材育成に限界が生じていた。

このため、平成24年2月に「健康政策部における対物業務に関わる技術職員の人材育成方針」が策定され、この方針に基づき、当所は福祉保健所の対物サービス業務に携わる技術職員を対象に、基礎及び応用技術に関する人材育成研修を実施している。

令和3年度は、「技術職員の人材育成に関する検討会」において、Web会議システムを活用した健康危機事象対応研修を

計画したが、新型コロナウイルス感染症への対応を優先し、開催を見送った。

一方、保健医療福祉情報の活用促進については、県庁イントラネット内にある「バーチャルこうち保健所」に令和2年度開設した「保健統計 e-ラーニング講座」に中級編前編メニューを追加した。令和3年度は、若手職員を中心に初歩編を17名、中級編前編を19名が受講し、統計分析等のスキルアップに資することができた。

また、業務に関する研修として、食品検査技術研修（理化学検査）、細菌検査初任者研修、レジオネラ属細菌検査研修等を開催し、専門技術の伝承に取り組んだ。

所内研究員の育成については、ネクストコロナに対応できる職員を増やすことを目標に、DNA抽出や細菌培養、理化学検査等に求められるスキルを整理した当所独自の研究職キャリアパスを作成した。

【保健科学課】

1 調査事業

(1) 感染症予防対策

① 感染症発生動向調査事業

病原体定点医療機関（13機関）から送られてくる便、咽頭ぬぐい液等を用いて細菌やウイルス検査を実施している。しかし、新型コロナウイルス感染症の患者増加に伴い、令和2年12月10日から令

和3年11月9日及び令和4年1月13日以降、本事業による検査を中断した。

検体受付をしていたコクサッキーA6型が3件、一般的な風邪ウイルスとされているライノウイルスが全期間を通じて10件検出された。

表3 感染症発生動向調査病原体検査実施状況(令和3年度)

種別	件数	備考
ウイルス	91	分離・検出率 27/91 29.7%
細菌	2	分離・検出率 1/2 50.0%
合計	93	

また、結核菌の反復配列多型分析(VNTR)及びカルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)検査を実施した。

ア 結核菌反復配列多型分析(VNTR)

高知県内の結核患者から分離された結核菌についてVNTR法による遺伝子型別を行うことで、集団感染疑いに対し科学的根拠を提供すること、並びに県内の結核患者菌株のデータベースを作成し、感染源・感染経路の究明及び結核の二次感染予防対策に役立てることを目的として、平成24年度から結核発生動向調査(分子疫学的調査)事業を行っている。

結核菌の遺伝子中に存在する多重反復配列領域のうちJapan Anti-Tuberculosis Association(JATA)(12)-VNTR分析法に用いられている12領域(Locus)において繰り返し配列のコピー数を調べて数値化した後、12Loci全てにおいて一致する検体があればJATA(15)-VNTR分析法で追加されている3Lociと超多変領域に属する3Lociの計6Lociを追加検査し、過去の検体との一致について確認している。

平成24年12月から令和4年3月の間に236検体実施しており、令和3年度は、11検体について実施した。5検体が過去の検体と12Lociにおいてそれぞれ一致したが、残りの6検体については、一致する検体はなかった。

イ カルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)検査

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)感染症は、平成26年9月から感染症法に基づく感染症発生動向調査における5類全数把握疾患に位置づけられた。CREとして届出対象となった菌株がカルバペネマーゼを産生するかどうかを鑑別することは院内感染対策上重要となるため、平成29年3月から届出があった場合は、地方衛生研究所でカルバペネマーゼ産生の有無等を確認するため薬剤耐性遺伝子等の試験検査を行うこととなった。

令和3年度は5検体について実施し、うち2検体からカルバペネマーゼ遺伝子を検出した。検出されたカルバペネマーゼ遺伝子は2検体ともIMP型であった。

表4 CRE感染症届出状況及び薬剤耐性遺伝子検出状況(令和3年度)

菌名	届出数	検査数	カルバペネマーゼ 遺伝子の検出	他のβ-ラクタマー ゼ遺伝子の検出
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1		
<i>Escherichia coli</i>	1	1	1	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	2	1	
<i>Serratia marcescens</i>	1	1		
合計	5	5	2	

② 感染症流行予測調査

令和3年度の感染症流行予測調査事業では、県内の352名(男性156名、女性196名)に協力を得て、インフルエンザ・麻しん・風しんについて抗体保有状況を調査した。

また、感染源調査として、ブタ血清で日本脳炎抗体保有状況を調査し、ブタ鼻腔拭い液でブタインフルエンザのウイルス分離を行った。

インフルエンザ：2021/22シーズンのワクチンに使用されている株に対するHI抗体価について、抗体保有状況を調査した。感染を防御できる抗体保有率(有効防御免疫の指標とみなされるHI抗体価40倍以上：以下、抗体保有率という。)の平均はA/Victoria/1/2020[A(H1N1)亜型]15.9%、A/Tasmania/503/2020[A(H3N2)亜型]15.9%、B/Phuket/3073/2013[B型(山形系統)]25.6%、B/Victoria/705/2018[B型(ビクトリア系統)]8.5%であった。

麻しん：抗体陽性である16倍以上の抗体保有率は全体で95.2%、感染を防御できると考えられている128倍以上の抗体保有率は全体で88.9%であった。

風しん：風しん抗体陽性である8倍以

上の抗体保有率は男性84.6%、女性85.2%全体では84.9%であった。感染を防御できると考えられている32倍以上の抗体保有率は男性50.0%、女性54.6%、全体では52.6%だった。

日本脳炎：6月から8月にかけて県内産豚(生後約6ヶ月)70頭の血中の日本脳炎ウイルスに対する抗体を検査した。6月29日に採血した豚血清より、HI抗体保有率が70%、新鮮感染を示す2ME感受性抗体保有率が100%認められた。

新型インフルエンザ：季節性インフルエンザ以外の新型ウイルスの侵入を監視するため、6月及び7月に県内産豚(各月10頭、計20頭)の鼻腔拭い液を検体として採取した。この検体について培養細胞によるウイルス分離を行ったが、すべて陰性であった。例年は6月から翌年3月までの計100頭の検査を実施しているが、新型コロナウイルス対応のため、8月以降の検査は中断した。

表5 感染症流行予測調査実施状況(令和3年度)

種 別	検体数	備 考
インフルエンザ	352	HI 抗体(ヒト: 抗原4種類)
麻疹	352	PA 抗体
風しん	352	HI 抗体
日本脳炎	70	ブタ: HI 抗体, 2-ME 感受性抗体
新型インフルエンザ	20	ウイルス分離(ブタ)
合 計	1,146	

(2) 食中毒等の健康危機対策

食品等に起因する食中毒の発生や感染症が疑われる患者発生時に、福祉保健所からの依頼に基づき細菌、ウイルスの同定検査を実施し、福祉保健所が実施する汚染源の追求、拡大防止等を支援した。

① 感染症、食中毒事例(新型コロナウイルス感染症以外)

〈ウイルス検査〉

福祉保健所から依頼された感染症に係る検査では2検体、食中毒疑いに係る検査では71検体の依頼があり、ノロウイルスGⅡを25検体検出した。

食品安全対策検査(ノロウイルス)では、4検体の依頼があり、ウイルスは検出されなかった。

その他感染症に係る検査では、140検体の依頼があり、日本紅斑熱リケッチア19検体、ツツガ虫病リケッチア1検体、SFTSウイルス3検体を検出した。

〈細菌検査〉

食中毒疑いに係る同定依頼検査では、所内食品科学課より21検体の依頼があり、*Campylobacter jejuni*を15検体、病原性大腸菌を6検体同定した。

感染症に係る検査依頼はなかった。

② 三類感染症・四類感染症

福祉保健所から四類感染症であるボツリヌス症(*Clostridium butyricum*)におけるボツリヌス毒素の検出・同定依頼が

あったため、国立感染症研究所へ検査を依頼した。

また、三類感染症の同定依頼はなかった。

③ 新型コロナウイルス感染症

新型コロナウイルスについては、23,695検体の依頼があった。うち、通常コロナ検査は、23,468検体実施し、4,597検体が陽性であった。(陰性確認検査を含む。)

変異株PCR検査は、1,862検体について実施し、N501Y陽性526検体・陰性7検体、L452R陽性838検体・陰性297検体、判定不能194検体であった。

ゲノム解析は、1,165検体について実施し、アルファ株270検体、デルタ株388検体、オミクロン株414検体(うち、BA.2系統6検体)、解析不能93検体であった。

(通常/変異株PCRのCt値で解析不能と判定した検体257検体を除く。)

(3) 精度管理

① 細菌検査内部精度管理

保健科学課・食品科学課合同で食中毒菌株を用いて精度管理を実施した。食肉衛生検査所(高知県・高知市)及び高知市保健所の計3ヶ所が参加し、検査結果の報告を評価した。

② 細菌

厚生労働省が主催する課題3「チフス菌・パラチフスA菌」、地域保健総合推進

事業に係る病原性大腸菌、また、厚生労働省科学研究に係る腸管出血性大腸菌、レジオネラ属菌及び結核菌の精度管理に参加した。

③ ウイルス

国立感染症研究所インフルエンザ・呼吸器ウイルス研究センターが主催するインフルエンザウイルス分離培養・亜型同定技術実態調査に参加し、検査結果が適正であることを確認した。

④ 新型コロナウイルス

厚生労働省が主催する新型コロナウイルス遺伝子検査の精度管理に参加し、検査結果が適正であることを確認した。

(4) 高知県におけるウエストナイルウイルス、デングウイルス、ジカウイルス及び日本脳炎ウイルス媒介蚊の実態調査

福祉保健所・高知市保健所と協働で、通年を調査期間とした蚊及び蚊媒介性ウイルス（ウエストナイルウイルス、デングウイルス、ジカウイルス、日本脳炎ウイルス）の実態調査を実施しているが、令和2～3年度は新型コロナウイルス感染症対応のため中断している。

2 行政および一般依頼検査

(1) 行政依頼（健康危機対策以外）検査

福祉保健所等から依頼された検査は、17 検体で、カキ等二枚貝、井水・雨水、クーリングタワーについて行った。

(2) 一般依頼検査

事業所等より依頼された検査は33 検体（66 項目）で、内訳は25 ページの②一般依頼に示した。

(3) 高知市保健所委託検査

感染症発生動向調査（ウイルス検査）21 件の委託があった。また、新型コロナ

ウイルスの検出検査に係る委託が13,764 件あった。内訳は、25 ページの③高知市保健所委託検査に示した。

【食品科学課】

1 調査事業

(1) 環境放射能水準調査事業及び総合モニタリング計画

昭和30年代、諸外国の核実験に伴う放射性降下物の漸増に対処するため、文部科学省(旧：科学技術庁 現在は原子力規制庁)の委託事業として、各都道府県等で環境放射能に関する調査研究が始められ、当所は昭和36年からこの事業に参加し、空間放射線量率などの測定結果を蓄積している。

平成23年3月11日の東日本大震災(東北地方太平洋沖地震)に伴い、福島第一原子力発電所事故が発生し、大量の放射性

物質が環境中に排出される事態となった。

この事態を受けての全都道府県における24時間体制での空間放射線量率測定、地上1mの空間放射線量率調査等、行政上必要と認められた測定(総合モニタリング計画)を継続している。

また、環境放射能水準調査として、令和3年度は雨水、降下物、食品(乳、魚、野菜、水道水)、土壌の計105検体及び空間放射線量率測定を行うとともに、一部試料を公益財団法人日本分析センターへ送付しクロスチェック等を行った。

表6 環境放射能水準調査(令和3年度)

種 別		試料数	備 考
全ベータ(β 線)	降 水	82	降雨ごと
核種分析 (γ 線)	降下物	12	雨水、ちり(1か月)
	土 壤	2	0-5cm、5-20cm
	食 品	5	乳、水、魚、野菜2
	大気浮遊じん	4	3か月分を測定
空間放射線量率(γ 線)	定 点	—	県下5モニタリングポスト(24hr自動測定)
合 計		105	

表7 総合モニタリング計画に基づく調査(令和3年度)

試料名	試料数	備 考
地上1m空間放射線量率	12	原子力規制庁
合 計	12	

(2) 化学物質リスク研究事業

室内空気環境は人が日常生活の大半の時間を過ごす空間であり、食品・飲料水や大気に匹敵する重要な曝露媒体となっており、可塑剤、難燃剤、防蟻剤、殺虫剤などに使用される準揮発性有機化合物(SVOC)の室内濃度指針値を策定するために

は、全国規模での曝露量把握、リスク評価などが必要不可欠である。

そこで、国の室内空気環境汚染化学物質の安全対策に係る施策に貢献することを目的に、SVOCの曝露量を正確に評価する手法を確立するための厚生労働科学研究「化学物質リスク研究事業」の「室内濃度指針

値見直しスキーム・曝露情報の収集に資する室内空气中化学物質測定方法の開発」(研究代表者;国立医薬品食品衛生研究所 酒井信夫)に協力機関として参加し、令和3年度は県内1家庭の室内環境について空気のサンプリングを行った。

2 行政及び一般依頼検査

(1) 細菌学的検査関係

① 行政依頼検査

ア 食品関係

薬務衛生課等の依頼により、年間計画に基づき検査を行った。

(ア) 乳等の成分規格検査

牛乳 20 検体、加工乳 12 検体、乳飲料 14 検体について生菌数及び大腸菌群の検査を実施し、全ての検体で規格基準に適合していた。

(イ) アイスクリーム類・氷菓

アイスクリーム類 29 検体、氷菓 21 検体について、生菌数、大腸菌群、サルモネラ属菌の検査を実施した。うち、アイスクリーム類 1 検体で一般生菌数基準超過、アイスクリーム類 3 検体、氷菓 3 検体で大腸菌群が検出され、規格基準に適合していなかった。

(ウ) 生食用鮮魚介類

生食用鮮魚介類 31 検体について、生菌数、大腸菌群、腸炎ビブリオの検査を実施し、全て規格基準に適合していた。

(エ) 生食用カキ

生食用カキ 1 検体について、生菌数、大腸菌、腸炎ビブリオの検査を実施し、規格基準に適合していた。

(オ) 漬物(浅漬)

漬物(浅漬) 3 検体について、大腸菌、腸炎ビブリオの検査を実施し、規格基準に適合していた。

(カ) 動物用医薬品(残留抗生物質簡易検査法)

県内産養殖ウナギ 3 検体、輸入ウナギ蒲焼き 3 検体、魚介類 10 検体、牛乳 6 検体、市販の豚肉、牛肉、鶏肉の 9 検体、食肉衛生検査所依頼の牛腎臓 1 検体について、畜水産食品中の残留抗生物質簡易検査法による動物用医薬品延べ 122 件を検査した。そのうち、牛腎臓 1 検体について、1 系統の動物用医薬品成分が検出され、機器検査による定量を依頼した。

イ 食中毒・感染症検査

食中毒(疑いを含む)事例 5 例、43 検体(検便、拭き取り検体等)について検査を実施し、2 例から *Campylobacter jejuni*、2 例から病原性大腸菌、1 例から *Bacillus* 属が検出された。

ウ 外部精度管理

一般細菌数、E.coli、大腸菌群について実施し、全て適正な結果であった。

② 一般依頼検査

実施しなかった。

③ 高知市保健所委託検査

実施しなかった。

(2) 理化学的検査関係

① 行政依頼検査

ア 家庭用品の有害物質検査

薬務衛生課の依頼により、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律に基づく試買品の検査を実施し、令和3年度は幼児用等衣料品 70 検体及び家庭用洗剤 4 検体計 74 検体について、ホルムアルデヒド、容器落下試験など 6 項目延べ 90 件の試験を行った。全ての検体につい

いて違反するものは認められなかった。

イ 香南工業用水周辺井戸調査

企業立地課の依頼により工業用水取水に伴う周辺井戸への影響を把握するための水質調査を実施し、令和3年度は香南市の3か所の井戸水について、5月、8月、11月、1月の年4回採水し、ナトリウムイオン、塩化物イオン、鉄、マンガン等19項目について継続調査を行い、おおむね例年と同様の結果であった。

ウ 医薬品等規格検査

薬務衛生課の依頼により、PIC/Sに基づいた医薬部外品1検体の規格検査を実施し、製造承認書の規格と一致することを確認した。

エ 食品関係

薬務衛生課等の依頼により、年間計画に基づき検査を行った。

(ア) 農産物の残留農薬検査

県内産野菜48検体について、農薬等154種類の化合物成分を分析した。延べ7,392件のうち8検体から延べ12件の農薬成分が検出されたが基準を超過するものはなかった。

(イ) 冷凍加工食品の残留農薬検査

冷凍加工食品5検体について、延べ770件の残留農薬分析を行った。2検体から延べ4件の農薬成分が検出されたが基準を超過するものはなかった。

(ウ) アレルギー食品の検査

菓子や加工食品等25検体について、ELISA法により特定原材料3種(卵、乳、小麦)のスクリーニング

検査を実施した。

そのうち、卵、乳、小麦がそれぞれ1検体ずつ検出された。

(エ) 遺伝子組換え食品検査

豆腐等の原料大豆4検体について、定量PCR法により検査を行った。いずれの検体とも遺伝子組換え食品(ラウンドアップ・レディー・大豆等)の混入率は基準の「5%以下」を満たしていた。

(オ) 動物用医薬品

県内産養殖ウナギ3検体、輸入ウナギ蒲焼き3検体、市販の豚肉、牛肉、鶏肉の9検体、牛乳6検体、魚介類10検体、食肉衛生検査所依頼の牛腎臓1検体について、動物用医薬品やマラカイトグリーン等延べ817件を検査した。そのうち、14検体から20件の動物用医薬品成分が検出されたが、基準を超過するものはなかった。

(カ) 二枚貝の貝毒試験

貝毒による食中毒の未然防止を図るため、浦ノ内湾で採取したカキ1検体について下痢性貝毒及び麻痺性貝毒の試験を行った。

いずれの検体からも暫定基準値を超える貝毒は検出されなかった。

(キ) サバフグの毒性検査

県内で採取されたクロサバフグ10検体の毒性検査を4部位に区分して行ったところ、いずれもフグ毒は5MU/g以下であった。

(ク) 健康食品中のセンノシド等の分析

市販痩身用健康食品2検体について7項目の成分分析を行った。いずれの検体からも規制対象物質は検出されなかった。

(ケ) 牛乳等の成分規格検査

県内で加工された牛乳等32検体について無脂乳固形分、乳脂肪分、比重、

酸度を測定した。すべての検体が規格基準を満たしていた。

(コ) シラス干しの検査

シラス干しの過酸化水素の検査を57検体行った。そのうち1検体から基準の超過が認められた。

オ 外部精度管理

令和3年度は、食品試料中の農薬や動物用医薬品の定量試験および、遺伝子組換え食品の定性検査、医薬品の定量検査についての外部精度管理を実施した。その内、残留農薬検査Ⅰと残留農薬検査Ⅱの結果が許容範囲を上回った。両結果とも、器具の使用方法が許容範囲を上回る要因であったため、手技の再確認を実施し、その後、改善を確認した。また、報告値の記載について、小数点を一桁誤って記載していたことが判明した。改善策として、検査結果の複数人でのチェックを徹底することとした。

② 一般依頼検査

実施しなかった。

③ 高知市保健所委託検査

実施しなかった。

【環境科学課】

1 調査事業

(1) 化学物質環境実態調査(環境省委託調査)

環境省の委託を受け、四万十川河口部において、化学物質(POP s *等)の状況

についてモニタリング調査を行った。

*POP s : 難分解性、高蓄積性、長距離移動性、人の健康や生態系に対する有害性を持つ物質

表8 モニタリング調査実施状況(令和3年度)

調査地点数及び検体数	水質1地点、底質3地点、生物(スズキ)3検体
対象物質数 ^(注)	11物質群36物質

(注) 当所は試料採取と前処理及び一部項目の分析のみ実施

(2) 一般環境大気常時監視

大気汚染防止法に基づき、安芸市、香美市、南国市、いの町、須崎市、四万十市に設置した常時監視測定局7局において、自動測定機で延べ36項目の大気環境の監視と気象の観測を行った。また、常時監視

測定局による測定体制を補完するため、移動測定車を用いて、四万十町4回(4月~6月、7月~9月、9月~11月、1月~3月)の測定を実施した。環境基準項目の測定結果は、光化学オキシダントを除いて基準を達成していた。

表9 一般環境大気測定局別測定項目(令和3年度)

測定局*	測定項目	二酸化硫黄	窒素酸化物	一酸化炭素	光化学オキシダント	浮遊粒子状物質	PM2.5	風向・風速	日射・放射収支量	温度・湿度	炭化水素
1 安芸		○	○		○	○	○	○	○		
2 土佐山田		○	○		○	○	○	○	○		
3 稲生						○					
4 伊野合同庁舎		○	○		○	○	○	○			
5 押岡公園		○	○			○					
6 旧須崎高等学校		○			○	○	○	○			
7 中村		○	○		○	○	○	○	○		
8 移動測定車		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

* 他に、高知市が一般環境大気測定局2局、自動車排出ガス測定局1局を設置

(3) 有害大気汚染物質の測定

大気汚染防止法に基づき、継続的に摂取した場合に人の健康を損なうおそれのある物質のうち、特に健康リスクの高い

物質の調査を行った。環境基準及び指針値が設定されている項目は、全て基準等を達成していた。

表 10 有害大気汚染物質の測定状況(令和3年度)

測定項目／測定地点*	旧須崎高等学校	安芸
VOC(11物質)	132件	132件
アルデヒド類(2物質)	24件	24件
有害金属(6物質)	72件	72件
ベンゾ[a]ピレン	12件	12件

*他に高知市が2地点において測定

(4) 航空機騒音調査

高知空港周辺における航空機騒音に関

する調査を行った。全地点において、環境基準を達成していた。

表 11 航空機騒音調査の概要(令和3年度)

調査地点	4地点
調査回数	年2回(春期・秋期)
調査内容	7日間連続測定／1回

(5) 環境省委託調査(国設梶原酸性雨測定所管理委託)

① 酸性雨調査

国設梶原酸性雨測定所の管理委託を受

けて、環境省の酸性雨調査計画に基づき、同測定所において酸性雨の測定を行った。

表 12 国設梶原酸性雨測定所における測定の概要(令和3年度)

調査地点	梶原町太郎川	
調査期間	令和3年4月1日～令和4年3月31日	
調査項目	酸性雨	pH、硫酸イオン、硝酸イオン、アンモニウムイオン、ナトリウムイオン等10項目
	大気濃度	二酸化硫黄、窒素酸化物、オゾン、微小粒子状物質(PM _{2.5})
	気象	風向、風速、気温、湿度、日射量、降水量

② 環境放射線調査

酸性雨調査とあわせて環境放射線モニタリング調査の委託を受けており、空間放射線量率(環境γ線)、大気浮遊じんの

空気中放射能濃度(α線、β線)の測定を行った。

(6) 公共用水域・地下水監視測定調査

水質汚濁防止法に基づき、県は国、高知市とともに公共用水域における水質、底質及び地下水水質の監視調査を行っている。

当所は、令和3年度は36河川47地点、2海域3地点、地下水4地点の合計54地点の水質について、調査・分析を行った。

表13 公共用水域・地下水監視測定調査項目別の検体数(令和3年度)

調査項目			検体数
公共用水域	水質	生活環境項目	276
		健康項目	545
		特殊項目	0
		その他の項目	3
		要監視項目	666
	底質	一般性状	5
地下水	水質	健康項目	80
		その他の項目	8
		要監視項目	30

(7) 南国市地下水の六価クロム汚染対策

平成19年7月に南国市の地下水から環境基準を超える六価クロムが検出され、汚染原因調査、周辺井戸調査、発生源対策を順次実施してきた。近年、調査対象井戸

においては、環境基準値以下で推移している。当所は、周辺井戸のモニタリング調査を実施しており、令和3年度は、1井戸の調査を行った。

表14 地下水モニタリング調査実施状況(令和3年度)

調査井戸数	検体数	分析項目	環境基準超過検体数
1	1	六価クロム	0

2 工場・事業場の立入検査**(1) ばい煙等測定**

大気汚染防止法に基づき、ばい煙発生

施設の立入検査を実施した。令和3年度の不適合事業場数は0件であった。

表15 ばい煙等測定実施状況(令和3年度)

立入事業場数	測定事業場数	検査件数	書類検査事業場数	不適合事業場数
9	4	9	5	0

(2) 排水監視測定

排水基準の遵守状況を把握するため、水質汚濁防止法が適用される特定事業場

について立入検査を実施した。令和3年度の不適合事業場数は4件であった。

表 16 工場・事業場排水監視測定実施状況(令和3年度)

立入事業場数	50
排水測定検体数	141
不適合事業場数	4

3 調査研究事業

(1) 魚類へい死事故発生時の迅速・確実な原因究明に向けた調査研究

魚類へい死事故の原因となる農薬について平時の河川水中濃度を把握し、事故時の原因究明に役立てることを目的に調査研究を行っている。令和3年度は、2年度に分析可能となった農薬が使用される農産物の栽培が盛んな地域の河川(計4河川)において実施調査を実施し、平常に検出される農薬の種類及びその濃度の傾向を把握した。

〔調査概要〕

地点数：4地点

検体数：延べ48検体

調査項目：農薬、pH、電気伝導度(EC)

(2) 災害時等の緊急調査を想定したGC/MSによる化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発に関する研究(全国共同研究)

令和元年度から国立環境研究所及び全国の地方環境研究所との共同研究に参加し、災害時等の化学物質の流出に関する緊急調査の手法として有効な全自動同定量システムの開発に取り組んでいる。令和3年度は、環境試料の測定・解析を行った。

(3) 光化学オキシダントおよびPM_{2.5}汚

染の地域的・気象的要因の解明(全国共同研究)

平成25年度から国立環境研究所及び全国の地方環境研究機関との共同研究に参加し、光化学オキシダント及びPM_{2.5}について、データ解析、情報共有等を行っている。令和3年度は、全国のPM_{2.5}成分データ等を用いて、PM_{2.5}の主成分のうち、主に硫酸塩について発生源からの影響把握を行い、報告書作成に取り組んだ。

(4) 四万十川条例関連調査

① 四万十川清流基準モニタリング等調査

清流基準の達成状況を確認するためのモニタリング調査を実施した。調査結果が前年度から大きく変化した地点はなかった。

〔調査概要〕

地点数及び回数：10地点、年4回(春、夏、秋、冬)

調査項目：清流度、水生生物、全窒素(T-N)、全りん(T-P)

② 黒尊川清流基準等調査

「黒尊川流域の人と自然が共生する地域づくり協定」に基づき、モニタリング調査を実施した。調査結果が前年度から大きく変化した地点はなかった。

〔調査概要〕

地点数及び回数：6 地点、年 4 回（春、夏、秋、冬）

調査項目：清流度、水生生物、全有機炭素（TOC）、全窒素（T-N）、全りん（T-P）

（5）物部川清流保全計画関連調査

物部川清流保全計画に基づき、清流基準調査を実施した。調査結果が前年度から大きく変化した地点はなかった。

〔調査概要〕

地点数及び回数：9 地点、年 4 回（春、夏、秋、冬）

（うち 1 地点 1 回は周辺工事のため欠測）

（うち 2 地点 4 回は濁水のため欠測）

調査項目：簡易ろ過測定法*、水生生物、濁度、色度、透視度

*簡易ろ過測定法：河川水を通したろ紙を乾燥させ、濁度色見本と比較して、濁りの程度を測定する方法

（6）仁淀川清流保全計画関連調査

仁淀川清流保全計画に基づき、清流基準調査を実施した。調査結果が前年度から大きく変化した地点はなかった。

〔調査概要〕

地点数及び回数：11 地点、年 4 回（春、夏、秋、冬）

（うち 1 地点は河川工事の影響のため欠測）

調査項目：清流度、水生生物、全窒素（T-N）、全りん（T-P）

（7）沿岸海域における新水質環境基準としての底層溶存酸素と気候変動の及ぼす影響把握に関する研究（全国共同研究）

平成 20 年度から国立環境研究所及び全国の地方環境研究機関との共同研究に参加し、閉鎖性海域である浦ノ内湾を対象として、生活環境項目に関連する項目の評

価、貧酸素水塊の発生状況の確認を軸に調査を行っている。令和 3 年度は、県内の閉鎖性海域である浦戸湾を比較対象として貧酸素水塊の発生状況の確認調査を行った。

〔調査概要〕

地点数及び回数：浦戸湾 3 地点、2 回

調査項目：水温、塩分、溶存酸素（DO）、クロロフィル

4 行政依頼検査

(1) 環境汚染事故等

化学物質による環境汚染事故や公害苦情等に関し、原因究明のための行政依頼検査を実施している。また、環境対策課、

福祉保健所、市町村等の事故等への対応を所管する機関に対して、汚染の拡大や再発の防止に向けた技術的支援を行っている。令和3年度の依頼は5件であった。

表 17 行政依頼検査実施状況(令和3年度)

調査内容	調査対象	調査項目	件数	検体数
魚類へい死事故の原因調査	魚類及び河川水	農薬類、イオン成分	2	12
河川水の水質検査	河川水	亜鉛	1	4
地下水の水質検査	地下水	ヒ素	1	3
海岸漂着軽石分析	軽石	重金属、シアン他	1	1

(2) 大気、悪臭及び騒音・振動等

行政機関からの依頼を受け調査を実施しているが、令和3年度は0件であった。

(3) 石綿（アスベスト）

一定規模以上の吹き付けアスベストの除去工事等について、環境対策課からの依頼に基づき周辺環境の大気中のアスベスト濃度測定を実施しており、令和3年度は1件であった。

(4) 水質検査

行政機関からの依頼を受け調査を実施しているが、令和3年度は0件であった。

2 依頼検査の実績

(1) 保健科学課・食品科学課

① 行政依頼検査

(令和3年度)

課名	検査項目	検体数	項目数	備考	
保健科学課	食中毒、感染症等の病原微生物同定（ウイルス）	73	288		
	食中毒、感染症等の病原微生物同定（細菌）	21	21		
	新型コロナウイルス検査	9,931	10,941	高知市委託分を除く	
	ダニ媒介性熱性疾患（日本紅斑熱・SFTS等）の同定	140	222		
	カキ等二枚貝（ノロウイルス）	4	8		
	井戸水（大腸菌群）等	12	24		
	県庁クーリングタワー（レジオネラ）	1	1		
	精度管理（ウイルス）	8	56		
	精度管理（細菌）	19	25		
	小 計	10,209	11,586		
食品科学課	細菌学的検査	乳等の成分規格（細菌）	46	220	
		アイスクリーム類・氷菓	50	156	不適7検体
		生食用鮮魚介類	31	93	
		生食用カキ	1	3	
		漬物（浅漬）	3	9	
		動物用医薬品	32	122	
		食中毒、感染症の細菌検査	43	527	
		井戸水（大腸菌）	12	12	
		外部精度管理	5	5	
		小 計	223	1,147	
	理化学的検査	乳等の成分規格（理化学）	32	128	
		シラス干し	57	57	
		医薬品等規格検査	1	3	
		健康食品検査	2	14	
		農産物の残留農薬検査	48	7,392	
		冷凍加工食品の農薬検査	5	770	
		アレルギー食品	25	96	
		遺伝子組換え食品	4	4	
		動物用医薬品	32	817	
		二枚貝（貝毒）	1	2	
毒性検査（フグ毒）		40	40		
家庭用品規格検査	74	90			
工業用水周辺井戸（主要成分等）	12	228			
保健所等依頼検査	1	8			
外部精度管理	8	30			
	小 計	342	9,679		
	小 計	565	10,826		
	合 計	10,774	22,412		

② 一般依頼検査（有料のもの）

（令和3年度）

課 別	検査項目		検体数	項目数	手 数 料	
					単価(円)	金額(円)
保健 科学課	細菌等	衛生用具の試験	33	66	4,150	273,900
		細菌同定検査	0	0		0

③ 高知市保健所委託検査

（令和3年度）

課 別	検査項目		検体数	項目数	手 数 料	
					単価(円)	金額(円)
保健 科学課	その他の試験 又は検査	ウイルスの 分離同定	21	—	23,140	485,940
	新型コロナウイルスの検出検査		13,764	—	5,900	81,207,600

(2) 環境科学課

① 行政依頼

(令和3年度)

分野	依頼機関名		調査項目	件数		
保全関係	環境対策課		苦情、事故等に伴う行政依頼検査	5件		
大気関係	監視	環境対策課	二酸化硫黄	6局		
			窒素酸化物	5局		
			浮遊粒子状物質	7局		
			PM _{2.5}	5局		
			光化学オキシダント	5局		
			風向・風速	5局		
			日射・放射量	3局		
			有害大気汚染物質	2地点		
			工場、事業場	4件		
			航空機騒音調査	4地点 14日間		
	環境対策課		アスベストに係るもの	1件		
水質関係	監視	環境対策課	公共用水域	生活環境項目	276件	
				健康項目	545件	
				特殊項目	0件	
				その他の項目	3件	
				要監視項目	666件	
				底質	15件	
			地下水調査	健康項目	80件	
				その他の項目	8件	
				要監視項目	30件	
			工場、事業場			50件
			自然共生課	四万十川清流基準モニタリング等調査		10地点
				黒尊川清流基準等調査		6地点
				物部川清流保全計画関連調査		9地点
仁淀川清流保全計画関連調査		11地点				
	環境対策課等		苦情、事故等に伴う行政依頼検査	0件		

② 監視調査

(令和3年度)

分野	監視調査名	調査地点	件数
保全関係	なし		
大気関係	大気環境調査(移動測定車)	四万十町	4件
水質関係	地下水中の六価クロム汚染対策	南国市大篠地区	1件

3 調査研究事業

(令和3年度)

分野	調査事業名	調査項目		件数
保健科学課	感染症発生動向調査事業	細菌・ウイルス		92
	感染症流行予測調査事業	インフルエンザ・麻しん・風しん 日本脳炎		1,146
食品科学課	環境放射能水準調査事業 (原子力規制庁)	全ベータ	降 水	81
		核種分析	降下物	12
			土 壌	2
			食 品	5
			大気浮遊じん	4
	空間線量率	大 気	自動	
	全国モニタリング (原子力規制庁)	核種分析	降下物(24hr)	12 (再掲)
			大気浮遊じん	4 (再掲)
空間線量率		大 気	自動 (再掲)	
		地上1m	12	
環境科学課	魚類へい死事故発生時の迅速・確実な原因究明に向けた調査研究	県内で使用実績があり魚毒性の高い農薬の4河川における実態調査		4 地点 延べ48 検体
	災害時等の緊急調査を想定したGC/MSによる化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発に関する研究(国立環境研究所Ⅱ型共同研究)	災害時等に活用できる「緊急時における全自動同定定量システム(AIQS)の開発への取組		—
	光化学オキシダントおよびPM _{2.5} 汚染の地域的・気象的要因の解明(国立環境研究所Ⅱ型共同研究)	PM _{2.5} 濃度に影響を及ぼす地域特有の汚染源特定に関するデータ解析		—
	沿岸海域における新水質環境基準としての底層溶存酸素と気候変動の及ぼす影響把握に関する研究(国立環境研究所Ⅱ型共同研究)	水深毎の溶存酸素濃度の分布		3 地点 2 回

4 研究事業

(令和3年度)

課名	研究内容	研究者名	協力・共同機関	期間
環境科学課	県内河川の平常時における水環境中の農薬実態調査	谷脇 龍 高橋 紗希	—	2017～

5 教育研修指導等事業

新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止のため、開催を見送った。

6 その他

(1) 所報

情報機関誌として「所報第3号」を300部発行し、関係機関に送付するとともにホームページに掲載した。

(2) インターンシップの受入れ

日程	対象	人数
令和3年11月25日	薬学部（慶応義塾大） "（京都薬科大） "（武庫川女子大）	各大学1名ずつ計3名

(3) 新型コロナウイルス感染症に関する情報提供

当所における検査数や陽性者数の情報を日単位でホームページに掲載し、情報提供を行った。

Ⅲ 調查研究報告

高知県における感染症流行予測調査 (2021年度)

別役 信乃・河村 有香・佐藤 亘・松本 一繁・細見 卓司・川崎 敏久

Epidemiological Surveillance of Vaccine-preventable Diseases in Kochi Prefecture -Annual Report 2021-

BETCHAKU Shino, KAWAMURA Yuka, SATO Wataru, MATSUMOTO Kazushige,
HOSOMI Takushi and KAWASAKI Toshihisa

【要旨】 2021年度の感染症流行予測調査では、インフルエンザ、麻疹、風しん、日本脳炎を対象として行った。その結果、下記の知見を得たので報告する。

1. インフルエンザについては、感染リスクを50%に抑える目安と考えられている抗体保有率 (H1抗体価40倍以上) は全体でA/Victoria/1/2020 [A(H1N1)pdm09亜型] 15.9%、A/Tasmania/503/2020 [A(H3N2)亜型] 15.9%、B/Phuket/3073/2013[B型(山形系統)] 25.6%、B/Victoria/705/2018 [B型(ビクトリア系統)] 8.5%であった。
2. 麻疹については、抗体陽性である16倍以上の抗体保有率は全体で95.2%であり、感染を防御できると考えられている128倍以上の抗体保有率は全体で88.9%であった。
3. 風しんについては、抗体陽性である8倍以上の抗体保有率は男性84.6%、女性85.2%、全体では84.9%で、感染を防御できると考えられている32倍以上の抗体保有率は男性50.0%、女性54.6%、全体で52.6%であった。
4. 日本脳炎については、6月上旬にブタの血清抗体価が陽性となり、同月下旬に日本脳炎汚染地区の判定基準を満たしたため、注意報を発令した。

Key words : 感染症流行予測調査、インフルエンザ、麻疹、風しん、日本脳炎
epidemiological surveillance, Influenza, Measles, Rubella,
Japanese encephalitis

1. はじめに

感染症の流行を未然に防ぐためには適切な予防対策を実施しなければならない。このため、集団免疫の現況把握、病原体の検索等の調査を行い、各種疫学資料と併せて検討し、予防接種事業の効果的な運用を図り、さらに、長期的視野に立ち総合的に疾病の流行を予測することを目的として、国は毎年、感染症流行予測調査事業を行っている。

2021年度、高知県では、感染症流行予測調査事業の対象疾病のうち、インフルエンザ、麻疹、風しん、日本脳炎について、地域集団の感受性や感染源等の調査を行ったので、結果について報告する。

2. 対象と方法

2.1. 対象

2.1.1. ヒト

書面にて同意を得た高知県内の352名(男

性156名、女性196名)から採血した血清を用いた。

2.1.2. ブタ

日本脳炎の感染源調査は、高知県食肉衛生検査所の協力を得て、2021年6月～8月に採血した県内産豚(生後6ヶ月)70頭の血清を用いた。なお、9月以降の日本脳炎感染源調査及び新型インフルエンザウイルスの出現監視を目的とした感染源調査については、新型コロナウイルス検査を優先したため中断した。

2.2. 方法

ヒトについてはインフルエンザ、麻疹、風しんの感受性調査、ブタについては日本脳炎の感染源調査を行った。

検査方法は、感染症流行予測調査事業検査

術式¹⁾に従った。

3. 結果

3.1. インフルエンザ (ヒト)

2021/22 シーズンのインフルエンザ流行前の抗体保有状況を調査した結果を表 1~4、図 1, 2 に示した。感染リスクを 50% に抑える目安とされている HI 抗体価 40 倍以上の抗体保有率の全年齢群平均は

A/Victoria/1/2020 [A(H1N1)pdm09 亜型]

(以下「A(H1N1)pdm09 亜型」という。) 15.9%

15.9%

A/Tasmania/503/2020 [A(H3N2) 亜型]

(以下「A(H3N2) 亜型」という。) 15.9%

B/Phuket/3073/2013 [B 型(山形系統)]

(以下「B 型(山形系統)」という。) 25.6%

B/Victoria/705/2018 [B 型(ビクトリア系統)] (以下「B 型(ビクトリア系統)」とい

う。) 8.5%であった (全て 2021/22 シーズンワクチン株に対する抗体保有率)。

A(H1N1)pdm09 亜型の抗体保有率は、全ての年齢群で 60%以下であった。中でも、40~49 歳群は 3.1%、50~59 歳群は 0%と低かった。

A(H3N2) 亜型の抗体保有率は、全ての年齢群で 50%以下であった。中でも、40~49 歳群は 0%、50~59 歳群は 6.7%と低かった。

B 型(山形系統)の抗体保有率は、全ての年齢群で 50%以下であった。なお、全体の抗体保有率は同じワクチン株で調査を行った昨年度(69.4%)と比較して低かった²⁾。

B 型(ビクトリア系統)の抗体保有率は、全ての年齢群で 30%以下であった。中でも、10~14 歳群で 0%、30~39 歳群で 1.4%と低かった。なお、全体の抗体保有率は同じワクチン株で調査を行った昨年度(17.4%)と比較して低かった²⁾。

表 1 A/Victoria/1/2020 [A(H1N1)pdm09 亜型]

年齢群 (歳)	HI 抗体価									合計	40 倍以上 抗体保有率
	<10 倍	10 倍	20 倍	40 倍	80 倍	160 倍	320 倍	640 倍	1280 倍 \leq		
0~4	14	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.0%
5~9	3	2	4	9	3	0	0	0	0	21	57.1%
10~14	2	5	4	3	1	0	0	0	0	15	26.7%
15~19	20	12	16	4	2	0	0	0	0	54	11.1%
20~29	18	13	9	13	2	1	0	0	0	56	28.6%
30~39	50	5	9	5	2	1	0	0	0	72	11.1%
40~49	19	9	3	1	0	0	0	0	0	32	3.1%
50~59	23	3	4	0	0	0	0	0	0	30	0.0%
60~	30	7	12	6	2	1	0	0	0	58	15.5%
合計	179	56	61	41	12	3	0	0	0	352	15.9%

表2 A/Tasmania/503/2020 [A(H3N2)亜型]

年齢群 (歳)	HI 抗体価									合計	40倍以上 抗体保有率
	<10倍	10倍	20倍	40倍	80倍	160倍	320倍	640倍	1280倍 \leq		
0~4	12	1	0	1	0	0	0	0	0	14	7.1%
5~9	4	4	4	9	0	0	0	0	0	21	42.9%
10~14	0	4	7	2	2	0	0	0	0	15	26.7%
15~19	11	14	18	10	1	0	0	0	0	54	20.4%
20~29	16	10	22	6	1	1	0	0	0	56	14.3%
30~39	30	17	15	7	2	1	0	0	0	72	13.9%
40~49	18	10	4	0	0	0	0	0	0	32	0.0%
50~59	18	6	4	2	0	0	0	0	0	30	6.7%
60~	23	20	4	11	0	0	0	0	0	58	19.0%
合計	132	86	78	48	6	2	0	0	0	352	15.9%

表3 B/Phuket/3073/2013 [B型(山形系統)]

年齢群 (歳)	HI 抗体価									合計	40倍以上 抗体保有率
	<10倍	10倍	20倍	40倍	80倍	160倍	320倍	640倍	1280倍 \leq		
0~4	14	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.0%
5~9	6	5	9	1	0	0	0	0	0	21	4.8%
10~14	8	5	2	0	0	0	0	0	0	15	0.0%
15~19	13	11	16	13	1	0	0	0	0	54	25.9%
20~29	5	13	10	22	6	0	0	0	0	56	50.0%
30~39	12	12	19	20	9	0	0	0	0	72	40.3%
40~49	13	6	9	2	2	0	0	0	0	32	12.5%
50~59	12	5	7	6	0	0	0	0	0	30	20.0%
60~	28	13	9	5	0	3	0	0	0	58	13.8%
合計	111	70	81	69	18	3	0	0	0	352	25.6%

表4 B/Victoria/705/2018 [B型(ビクトリア系統)]

年齢群 (歳)	HI 抗体価									合計	40倍以上 抗体保有率
	<10倍	10倍	20倍	40倍	80倍	160倍	320倍	640倍	1280倍 \leq		
0~4	14	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.0%
5~9	19	0	1	1	0	0	0	0	0	21	4.8%
10~14	14	0	1	0	0	0	0	0	0	15	0.0%
15~19	30	9	9	4	2	0	0	0	0	54	11.1%
20~29	35	5	11	3	2	0	0	0	0	56	8.9%
30~39	50	10	11	1	0	0	0	0	0	72	1.4%
40~49	13	1	10	5	2	1	0	0	0	32	25.0%
50~59	7	12	8	2	1	0	0	0	0	30	10.0%
60~	28	14	10	0	4	1	1	0	0	58	10.3%
合計	210	51	61	16	11	2	1	0	0	352	8.5%

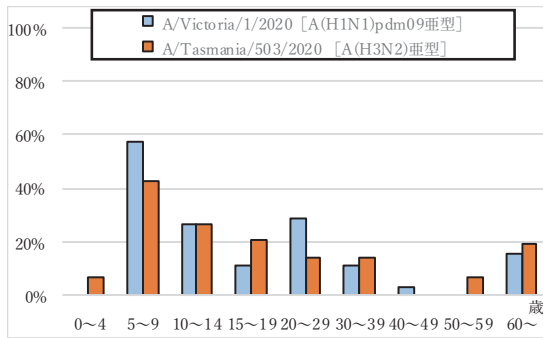


図1 A型HI抗体保有率(40倍≦)

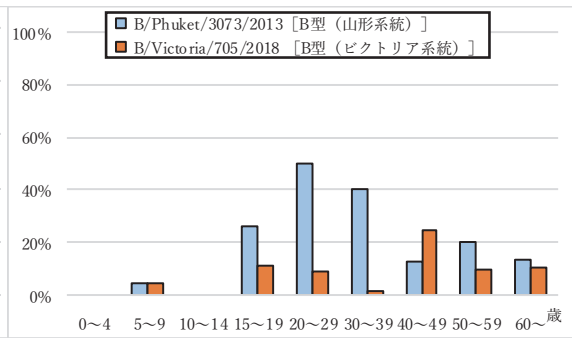


図2 B型HI抗体保有率(40倍≦)

3.2. 麻しん(ヒト)

麻しんゼラチン粒子凝集法(PA法)による年齢群別麻しん抗体価と麻しんワクチン接種率を表5、図3に示した。表5に示したワクチン接種率は、接種歴不明の集団を除いた値である。

抗体陽性である16倍以上の抗体保有率は全体で95.2%、感染を防御できると考えられている128倍以上の抗体保有率は全体で

88.9%であった。

定期予防接種対象年齢に達していない0歳を除き、年齢群別にみると、16倍以上の抗体保有率は1歳群以外の各年齢群で95%を上回った。128倍以上の抗体保有率は1歳、4~19歳の各年齢群で90%を下回った。

また、麻しんワクチンの接種歴ありと回答したのは71.8%であった。年齢群別でみると2~14歳で最も高く、100%の接種率であった。

表5 麻しんPA抗体価

年齢群(歳)	麻しんPA抗体価											合計	抗体保有率		ワクチン接種率
	<16倍	16倍	32倍	64倍	128倍	256倍	512倍	1024倍	2048倍	4096倍	8192倍≦		16倍≦	128倍≦	
0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0.0%	0.0%	0.0%
1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	25.0%	25.0%	25.0%
2~3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	100.0%	100.0%	100.0%
4~9	0	0	2	1	2	2	4	7	3	0	0	21	100.0%	85.7%	100.0%
10~14	0	1	1	1	6	3	3	0	0	0	0	15	100.0%	80.0%	100.0%
15~19	2	0	2	4	7	12	15	10	2	0	0	54	96.3%	85.2%	96.2%
20~24	0	0	0	0	3	2	8	4	2	1	0	20	100.0%	100.0%	87.5%
25~29	0	0	0	0	2	8	8	10	3	5	0	36	100.0%	100.0%	75.0%
30~39	3	1	2	1	3	13	15	16	9	8	1	72	95.8%	90.3%	60.0%
40~	1	1	3	2	4	20	20	28	13	16	12	120	99.2%	94.2%	26.5%
合計	17	3	10	9	27	60	73	76	34	30	13	352	95.2%	88.9%	71.8%

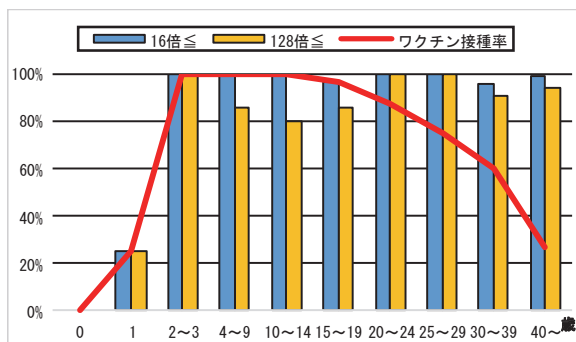


図3 麻しんPA抗体価

3.3. 風しん(ヒト)

赤血球凝集抑制試験(HI試験)による年齢群別風しん抗体価と風しんワクチン接種率を表6、図4に示した。風しんのワクチン接種率は、麻しんと同様に接種歴不明と回答した集団を除いた値である。

風しん抗体陽性である8倍以上の抗体保有率は男性84.6%、女性85.2%、全体では84.9%であった。感染を防御できると考えられる32倍以上の抗体保有率は男性50.0%、女性54.6%、全体では52.6%であった。

また、ワクチン接種率は男性67.1%、女性75.8%、全体で72.0%であった。

表6 風しん HI 抗体価

年齢群 (歳)	性別	風しん HI 抗体価								合計	抗体保有率		ワクチン 接種率	
		<8倍	8倍	16倍	32倍	64倍	128倍	256倍	512倍		1024倍≤	8倍≤		32倍≤
0	男	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.0%	0.0%	0.0%
	女	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.0%	0.0%	0.0%
1~3	男	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0%	0.0%	0.0%
	女	2	0	0	2	0	1	0	0	0	5	60.0%	60.0%	60.0%
4~9	男	2	1	0	3	6	0	0	0	0	12	83.3%	75.0%	100.0%
	女	1	0	3	2	3	0	0	0	0	9	88.9%	55.6%	100.0%
10~14	男	0	1	4	2	0	0	0	0	0	7	100.0%	28.6%	100.0%
	女	1	1	3	3	0	0	0	0	0	8	87.5%	37.5%	100.0%
15~19	男	4	6	9	2	1	1	0	0	0	23	82.6%	17.4%	90.5%
	女	2	2	18	8	1	0	0	0	0	31	93.5%	29.0%	100.0%
20~24	男	1	2	7	2	0	0	0	0	0	12	91.7%	16.7%	83.3%
	女	1	0	4	2	1	0	0	0	0	8	87.5%	37.5%	100.0%
25~29	男	5	2	3	5	1	0	0	0	0	16	68.8%	37.5%	50.0%
	女	1	0	6	5	6	2	0	0	0	20	95.0%	65.0%	87.5%
30~34	男	3	5	6	10	4	1	2	0	0	31	90.3%	54.8%	42.9%
	女	4	1	4	5	4	2	0	0	0	20	80.0%	55.0%	66.7%
35~39	男	3	1	1	1	0	2	0	0	0	8	62.5%	37.5%	0.0%
	女	2	0	1	7	0	3	0	0	0	13	84.6%	76.9%	100.0%
40~	男	2	0	6	11	10	7	5	2	0	43	95.3%	81.4%	25.0%
	女	10	9	8	17	20	10	1	2	0	77	87.0%	64.9%	41.7%
合計	男	24	18	36	36	22	11	7	2	0	156	84.6%	50.0%	67.1%
	女	29	13	47	51	35	18	1	2	0	196	85.2%	54.6%	75.8%
	計	53	31	83	87	57	29	8	4	0	352	84.9%	52.6%	72.0%

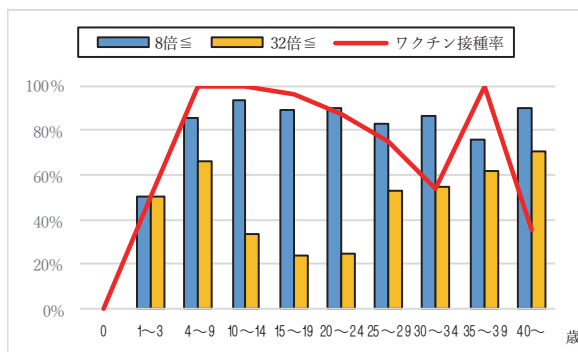


図4 風しん HI 抗体価

3.4. 日本脳炎 (ブタ)

日本脳炎ウイルス汚染の指標として飼育ブタの HI 抗体保有率と新鮮感染抗体 (IgM 抗体) の出現を追跡した。表7のとおり6月~8月まで7回調査を行った結果、6月8日採血の血清で HI 抗体陽性となり、6月29日採血の血清で日本脳炎汚染地区の判定基準を満たした。

※日本脳炎汚染地区の判定基準³⁾

HI 抗体陽性率が50%以上かつ、新鮮感染抗体を保有するブタが1頭でも検出された場合。

表7 ブタの日本脳炎ウイルス抗体価

採血日	検査頭数	HI 抗体価								HI 陽性率	新鮮感染抗体	
		<10倍	10倍	20倍	40倍	80倍	160倍	320倍	≥640倍		保有頭数	保有率
2021/6/8	10	9	0	1	0	0	0	0	0	10%	0	0%
2021/6/15	10	8	1	1	0	0	0	0	0	20%	0	0%
2021/6/29	10	3	1	0	0	0	1	1	4	70%	6	100%
2021/7/6	10	0	0	0	0	0	0	1	9	100%	9	90%
2021/7/30	10	0	0	0	0	0	4	5	1	100%	0	0%
2021/8/3	10	0	0	0	0	0	0	1	9	100%	0	0%
2021/8/27	10	0	0	0	0	0	0	2	8	100%	0	0%
合計	70	20	2	2	0	0	5	10	31	—	—	—

4. 考察

4.1. インフルエンザ

今年度調査した高知県の抗体保有率は、B型(山形系統)、A(H1N1)pdm09 亜型及びA(H3N2)亜型、B型(ビクトリア系統)の順であった。

2021/22 シーズンは、全国でも例年の流行期に報告数の増加を認めず、他の複数の指標においても低いレベルで推移したことから、前シーズン同様、明らかな流行はなかったと考えられた⁴⁾。

一方、2022年の夏以降、全国では過去2シーズンを上回る報告数が継続し、今後の流行が危惧される。そのため、流行に備えたインフルエンザワクチン接種等の公衆衛生上の対策及び包括的なインフルエンザに対する監視が重要である。

4.2. 麻しん

今年度の高知県での麻しん抗体保有率は、昨年度と比較して16倍以上は減少し、128倍以上は上昇していた。中でも、10～14歳はワクチン接種率が100%と高かったにも関わらず、128倍以上の抗体保有率が80%であった。

麻しんは全数届出疾病となった2008年に全国で届出数が1万例を超えていたが、それ以降2019年までは35～744例で推移し、2021年は最少となる6例と大きく減少した⁵⁾。なお、高知県では2008年に5例の患者報告がされて以降の報告はない⁶⁾。

国は麻しんの排除状態を維持するために「麻しんに関する特定感染症予防指針」を定め、定期予防接種の接種率を2期ともに95%以上にすることを目標としている⁷⁾が、高知県は2021年度第1期及び第2期共に目標を達成できていない⁸⁾。

近年の麻しんの発生は輸入症例に端を発するものであるが、2020年以降その届出数は大きく減少している。これは、COVID-19の流行による訪日客の減少により、麻しんの持ち込みリスクが低下していると考えられた。一方で2022年6月に訪日客の受け入れが再開さ

れ、今後、海外からの麻しん持ち込みリスクが上昇するものと考えられる⁵⁾。したがって、麻しんウイルスが持ち込まれても国内で感染が拡大しないよう平時から環境を整えておくことも求められる。そのためには、今後も2回の定期接種率を95%以上に向上・維持し、抗体保有率を高く維持することやワクチンの有用性への理解を広めるなどの対策が重要である。

※麻しんの排除の認定基準⁷⁾

適切なサーベイランス制度の下、土着株による麻しんの感染が3年間確認されないこと、また、遺伝子型の解析によりそのことが示唆されることをいう。

4.3. 風しん

今年度の高知県での風しん抗体保有率は、8倍以上及び32倍以上と共に昨年度より減少していた。定期接種対象年齢に達していない0歳を除き年齢群別にみると、8倍以上の抗体保有率は男性10～14歳群で100%であった。一方、女性は25～29歳を除く各年齢群で95%を下回った。32倍以上の抗体保有率は、8倍以上の抗体保有率と比較してほぼすべての年齢群で低かった。

風しんは全国で2020年は101例、2021年は12例(暫定値)の報告があり、2021年は最少報告数となった⁹⁾。なお、高知県では2018年に3例の報告があった⁶⁾。

国は早期に先天性風しん症候群(Congenital rubella syndrome; CRS)の発生をなくすとともに、2020年度までに風しんの排除を達成するため、「風しんに関する特定感染症予防指針」を定め、定期予防接種の接種率を95%以上にすることを目標としている¹⁰⁾が、高知県は第1期及び第2期共に目標を達成できていない⁸⁾。

さらに、国は、2018年7月以降、成人男性を中心に風しんが大規模流行したことを踏まえ、2025年3月までの追加的対策として、定期接種を受ける機会がなかった世代の男性を対象に抗体検査・定期接種を促進している^{9), 11)}。風しん流行の中心は成人であることか

ら、職場等における感染及び予防対策や妊娠を希望する女性等に焦点を当てた予防対策が必要である。

今後も2回の定期接種の接種率を95%以上に向上・維持し、抗体保有率を高く維持することや男女ともにCRSのリスクの啓発を行うなどの対策が重要である。

4.4. 日本脳炎

日本脳炎ウイルス浸淫の指標として飼育ブタのHI抗体保有率と新鮮感染抗体の出現を追跡している。飼育ブタは、食用に6~8ヶ月齢でと殺されるが、ブタはヒトよりも日本脳炎ウイルスに対する感受性が高く、前年の日本脳炎流行期に感染を受けていない免疫のない若いブタが毎年日本脳炎ウイルスに感染し、増幅動物となっている¹²⁾。

今回の調査では6月上旬にHI抗体が、同月下旬には新鮮感染抗体(IgM抗体)が陽性となると共に汚染地区の判定基準を満たした。年によって抗体が陽性になる時期にずれはあるが、毎年陽性となっている。

近年、高知県において患者報告のない年が続いているが⁶⁾、高知県はブタの抗体保有率が毎年高く、日本脳炎ウイルスが活動していると推測される。ウイルス媒介蚊からヒトへの感染の危険性は高いと考えられるが、日本脳炎はワクチン接種によって罹患リスクを大きく下げられる疾病である。そのため、予防接種の機会を逃している者はワクチン接種を、また、蚊に刺されないようにするなどの予防対策を行う必要がある。

※日本脳炎汚染地区の判定基準³⁾

HI抗体陽性率が50%以上かつ、新鮮感染抗体を保有するブタが1頭でも検出された場合。

文献及び資料

- 1) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会: 感染症流行予測調査事業検査術式, 2019
- 2) 高知県衛生環境研究所: 高知県衛生環境研究所報, 第3号, 2021.
- 3) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報 Vol. 8 (1987/9[091]), <https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr.html>
- 4) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報 Vol. 43 No. 11, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr.html>
- 5) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報 Vol. 43 No. 9, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr.html>
- 6) 高知県感染症対策協議会感染症発生動向調査部会, 高知県感染症情報センター: 高知県感染症発生動向調査事業報告, 第20号, 2021.4
- 7) 厚生労働省: 麻しんに関する特定感染症予防指針(2019.4.19一部改正)
- 8) 厚生労働省: 麻しん風しん予防接種の実施状況(都道府県別麻しんワクチン接種率), <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekaku-kansenshou21/hashika.html>
- 9) 国立感染症研究所感染症疫学センター: 風疹に関する疫学情報(2022年11月9日現在), <https://www.niid.go.jp/niid/ja/rubella-m-111/2145-rubella-related/8278-rubella1808.html>
- 10) 厚生労働省: 風しんに関する特定感染症予防指針(2017.12.21一部改正)
- 11) 厚生労働省保険局国民健康保険課: 風しんに関する追加的対策の実施について(2019.2.1事務連絡)
- 12) 国立感染症研究所: 令和2年度(2020年度)感染症流行予測調査報告書(第4日本脳炎), <https://www.niid.go.jp/niid/ja/y-reports/8922-yosoku-report-2017.html>

高知県の環境放射能調査

— 第36報 令和3年度 —

吉岡 智美・角 大輝・上村 和稔^{*1}・清水 弘昭^{*2}
 谷脇 妙・戸梶 彰彦^{*3}・川崎 敏久

A Survey of the Environmental Radiation in Kochi Prefecture
 from April 2021 to March 2022

YOSHIOKA Tomomi, SUMI Daiki, KAMIMURA Kazutoshi^{*1}, SHIMIZU Hiroaki^{*2},
 TANIWAKI Tae, TOKAJI Akihiko^{*3} and KAWASAKI Toshihisa

【要旨】 昨年度に引き続き、令和3年4月から令和4年3月までの降水、大気浮遊じん、降下物、蛇口水、土壌、牛乳、農産物（大根及びほうれん草）及びかつおの各試料並びに県下5か所における空間放射線量率について、環境放射能水準調査を実施した。

かつおについては、Cs-137が 0.21 ± 0.011 Bq/kg生検出されたが、その他の検体については人工放射性核種は検出されなかった。令和3年度の本県における環境放射能レベルは、全ての項目において、昨年度とほぼ同じ水準を示していた。

Key words : 環境放射能、全 β 放射能、空間放射線量率、食品

environmental radiation, gross β -activity, absorbed dose rate to air, foods

1. はじめに

当所では、昭和36年から国の委託を受けて環境放射能水準調査を行っている。

その背景には、昭和20～30年代に米国やソ連が実施した核爆発実験や昭和61年のチェルノブイリ原子力発電事故、平成23年3月に発生した福島第一原子力発電所事故に伴い、大量の放射性セシウムやヨウ素、ストロンチウム等の人工放射性物質が大気や海洋中に放出され、半減期の長いCs-137等による長期にわたる環境への影響の懸念があり、現在においてもモニタリング調査がなされている。

これらの報告については、前報まで¹⁾に令和2年度までの調査報告を行ってきた。令和3年度も引き続き原子力規制委員会原子力規制庁の委託により調査を実施したので、その結果を報告する。

2. 調査方法

2. 1. 試料対象物と採取方法

2. 1. 1. 降水

原則として降水翌日の午前9時に前24時間内の降水を当所屋上（高知市丸ノ内2-4-1、高知県保健衛生総合庁舎）に設置している降水採取装置（受水面積：500 cm²）から採水した。

2. 1. 2. 大気浮遊じん

年4回（4～6月、7～9月、10～12月及び1～3月）、3か月で10,000 m³以上の大気浮遊じんを当所屋上に設置しているハイポリウムサンブラ MODEL-120SL（紀本電子工業株式会社）を用いて吸引採取した。

2. 1. 3. 降下物

原則として毎月初めに前月の降下物（降水及び地表に降下するじん埃）を当所屋上に設置している大型水盤（受水面積：5,000 cm²）から採取した。

2. 1. 4. 蛇口水

令和3年6月10日に当所3階の蛇口より100 Lを採水した。

2. 1. 5. 土壌

令和3年7月28日に南国市廿枝高知県農業技術センターふれあい広場内で土壌採取器（採取面積：191.1 cm²）を用いて0～5 cm及び5～20 cmの深さの土壌を採取した（昭和36年度から平成17年度及び平成22年度から平成31年度までの調査地：高知市丸ノ内高知城公園すべり山、平成18年度から21年度までの調査地：高知市筆山公園内）。

^{*1} 高知県林業振興・環境部環境対策課

^{*2} 前高知県衛生環境研究所

^{*3} 高知県食肉衛生検査所

2. 1. 6. 牛乳（原乳）

令和3年8月5日に高知市の牧場から原乳を入手した。

2. 1. 7. 農産物

令和4年1月3日に香美市の農家から大根を入手した。また、令和4年3月17日に香美市の同農家からほうれん草を入手した。

2. 1. 8. かつお

令和3年5月17日に土佐湾沖で水揚げされたかつおを入手した。

2. 1. 9. 空間放射線量率

当所屋上、安芸市、本山町、佐川町及び四万十市に設置しているモニタリングポストにより年間を通して24時間の連続測定を行った。

2. 2. 試料の調製及び測定装置の種類と測定方法

2. 2. 1. 試料の調製

原子力規制庁及び文部科学省が編纂した以下の解説書の方法に従った。

- (1) 原子力規制庁編「環境放射能水準調査委託実施計画書」（令和3年度）
- (2) 文部科学省編「環境試料採取法」（昭和58年版）
- (3) 文部科学省編「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」（昭和57年版）

2. 2. 2. 測定装置の種類等

2. 2. 2. 1. 全β放射能測定

GM計数装置：アロカ(株)製 TDC-105

GM計数台：アロカ(株)製 PS-202D を用いて測定した。

2. 2. 2. 2. γ線核種分析

ゲルマニウム半導体検出器：(株)SEIKO EG&G 社製 GEM30-70-S及びGEM30-70を用いて、測定時間86,400秒（24時間）測定した。

2. 2. 2. 3. 空間放射線量率

モニタリングポスト：アロカ(株)製 MAR-22 及び(株)東芝電力放射線テクノサービス製 SD22T を用いて測定した。

2. 2. 3. 測定方法

文部科学省が編纂した以下の測定法解説書に従った。

- (1) 文部科学省編「全ベータ放射能測定法」（昭和51年改訂版）
- (2) 文部科学省編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」（令和2年改訂版）
- (3) 文部科学省編「連続モニタによる空間γ線測定

法」（平成29年改訂版）

3. 測定結果

降水試料中の全β放射能測定の結果を表1に示す。

令和3年度は、2753.9 mmの降水があり、全β放射能を測定した結果、全82試料のうち4試料から全β放射能が検出された。これらの試料について、ゲルマニウム半導体検出器を用いてγ線核種分析を実施したところ、いずれの試料からも人工放射性核種は検出されなかった。

その他の試料の全β放射能測及びγ線核種分析の結果を表2～8に示す。

人工放射性核種が検出されたのは、かつおからのCs-137のみであった。平成2年度からのCs-134とCs-137の放射能濃度の経年変化を図1に示す。

採取年度により魚年齢や魚体に相違はあるものの、Cs-137については、近年同程度の数値で推移しており、Cs-134については、福島第一原子力発電所事故以来検出され始め、平成27年度まで減少傾向を示し、同28年度から検出限界値未満となっている。

なお、土壌については、令和2年度から採取場所を変更しており、令和3年度は人工放射性核種が検出下限値未満であったが、今後も計画的な採取、測定によるモニタリングを行うこととする。

さらに、モニタリングポストによる空間線量率の結果を表9に、高知市のモニタリングポストの日間放射線量率の変動及び降水量²⁾を図2に示す。

最大値については、令和3年6月に高知市に設置しているモニタリングポストにおいて、例年と比較し高値を示した日があった。原因は特定できなかったものの、人工放射性核種による影響であることは確認されなかった。なお、平均値の変動は小さく、例年とほぼ一定の値を示した。

また、降水量の多い日に最大値が高値を示す傾向であり、四万十市に設置しているモニタリングポストでは、他の地点と比べて空間線量率の平均値が高値となっているが、前報までも同様の傾向があり、地質の影響によるものであると考えられる。

4. まとめ

令和3年度の環境放射能水準調査を降水、大気浮遊じん、降下物、蛇口水、土壌、牛乳及び食品（農産物及びかつお）の各試料並びに空間放射線量率について行った。

かつおからCs-137が検出されたが、過去に検出された値と同程度であった。また、その他の検体からは、

人工放射性核種は検出されなかった。

令和3年度の本県における環境放射能レベルは全ての項目において、昨年度とほぼ同じ水準を示していた。

文献

- 1) 角大輝ら：高知県の環境放射能調査 第35報 高知県衛生環境研究所報, 第3号, 2021.
- 2) 気象庁ホームページ: 過去の気象データ・ダウンロード, <https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/index.php>, 2022. 12. 16.

表1 降水の全β放射能分析

採取年月	降水量 (mm)	測定数	検出数	放射能	
				濃度 (Bq/L)	降下量 (MBq/km ²)
2021.04	232.9	7	1	N. D~0.78	N. D~68
2021.05	359.3	12	1	N. D~0.70	N. D~26
2021.06	371.4	10	0	N. D	N. D
2021.07	190.7	9	0	N. D	N. D
2021.08	765.3	11	0	N. D	N. D
2021.09	246.3	8	0	N. D	N. D
2021.10	90.5	6	0	N. D	N. D
2021.11	232.8	5	0	N. D	N. D
2021.12	27.7	2	0	N. D	N. D
2022.01	30.2	2	0	N. D	N. D
2022.02	35.1	3	0	N. D	N. D
2022.03	171.7	7	2	N. D~0.72	N. D~6.3
年間値	2753.9	82	4	N. D~0.78	N. D~68

N. D : 検出限界値未満。「計数値がその係数誤差の3倍未満のもの」を示す。

表2 大気浮遊じん

採取期間		吸引量 (m ³)	放射能濃度 (mBq/m ³)				
年月日	年月日		Be-7	K-40	I-131	Cs-134	Cs-137
2021.04.01	2021.06.29	13058.0	2.7±0.038	N. D	N. D	N. D	N. D
2021.07.05	2021.09.28	13074.8	1.6±0.035	N. D	N. D	N. D	N. D
2021.10.04	2021.12.28	12717.7	4.9±0.054	N. D	N. D	N. D	N. D
2022.01.05	2022.03.15	13016.1	5.1±0.050	N. D	N. D	N. D	N. D

N. D : 検出限界値未満。「計数値がその係数誤差の3倍未満のもの」を示す。

表3 降下物

採取 年月日	降水量 (mm)	採取量 (L)	月間降下量 (MBq/km ²)				
			Be-7	K-40	I-131	Cs-134	Cs-137
2021.04.30	232.9	84.5	600±1.8	1.3±0.25	N. D	N. D	N. D
2021.06.01	359.3	166.2	270±1.1	0.96±0.23	N. D	N. D	N. D
2021.07.01	371.4	156.1	620±1.7	1.0±0.24	N. D	N. D	N. D
2021.08.02	190.7	46.5	190±0.92	N. D	N. D	N. D	N. D
2021.09.01	765.3	359.5	380±1.4	N. D	N. D	N. D	N. D
2021.10.01	246.3	102.3	200±0.98	N. D	N. D	N. D	N. D
2021.11.01	90.5	29.8	60±0.54	N. D	N. D	N. D	N. D
2021.12.01	232.8	105.9	200±0.99	N. D	N. D	N. D	N. D
2022.01.04	27.7	20.6	27±0.38	N. D	N. D	N. D	N. D
2022.02.01	30.2	17.8	21±0.34	N. D	N. D	N. D	N. D
2022.03.01	35.1	10.3	38±0.43	N. D	N. D	N. D	N. D
2022.04.01	171.7	90.9	240±1.1	0.80±0.24	N. D	N. D	N. D

N. D : 検出限界値未満。「計数値がその係数誤差の3倍未満のもの」を示す。

表4 蛇口水

採取 年月日	水温 (°C)	pH	蒸発残留物 (mg/L)	放射能濃度 (mBq/L)					
				Be-7	K-40	I-131	Cs-134	Cs-137	全β
2021.06.10	23.5	7.4	329	9.7±1.2	11±1.9	N.D	N.D	N.D	N.D

N.D : 検出限界値未満。「計数値がその係数誤差の3倍未満のもの」を示す。

表5 土壌

採取 年月日	深さ (cm)	採取 面積 (cm ²)	乾燥 細土 (g)	放射能濃度 (Bq/kg 乾土)					
				Be-7	K-40	I-131	Cs-134	Cs-137	全β
2021.07.28	0~5	191.1	1035.5	N.D	600±8.8	N.D	N.D	N.D	930±170
2021.07.28	5~20	191.1	3199.2	N.D	610±8.1	N.D	N.D	N.D	830±170

N.D : 検出限界値未満。「計数値がその係数誤差の3倍未満のもの」を示す。

表6 牛乳(原乳)

採取 年月日	放射能濃度 (Bq/L)					
	Be-7	K-40	I-131	Cs-134	Cs-137	全β
2021.08.05	N.D	46±0.68	N.D	N.D	N.D	43±1.6

N.D : 検出限界値未満。「計数値がその係数誤差の3倍未満のもの」を示す。

表7 農産物

採取 年月日	種類	生重量 (kg)	灰分 (%)	放射能濃度 (Bq/kg 生)					全β
				Be-7	K-40	I-131	Cs-134	Cs-137	
2022.01.03	大根	4	0.45	N.D	55±0.32	N.D	N.D	N.D	62±1.8
2022.03.17	ほうれん草	4	1.54	0.87±0.080	170±0.72	N.D	N.D	N.D	230±6.3

N.D : 検出限界値未満。「計数値がその係数誤差の3倍未満のもの」を示す。

表8 かつお

採取 年月日	生重量 (kg)	灰分 (%)	放射能濃度 (Bq/kg 生)					
			Be-7	K-40	I-131	Cs-134	Cs-137	全β
2021.05.17	4	1.65	N.D	130±0.65	N.D	N.D	0.21±0.011	120±3.8

N.D : 検出限界値未満。「計数値がその係数誤差の3倍未満のもの」を示す。

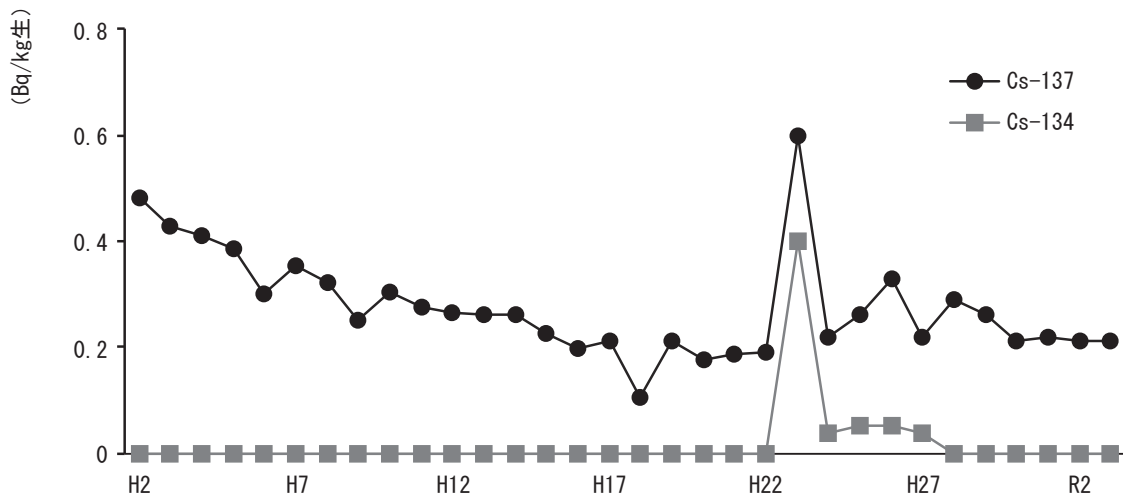


図1 かつお中のCs-134及びCs-137濃度の推移

表9 空間放射線量率 (単位: nGy/h)

測定年月	安芸市			本山町			高知市			佐川町			四万十市		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
2021.04	56	37	43	53	29	36	34	19	23	60	32	39	86	53	60
2021.05	75	37	43	64	30	37	42	19	24	70	32	39	96	52	61
2021.06	72	37	43	68	29	36	118	19	23	71	31	39	84	52	60
2021.07	73	36	43	83	30	36	45	18	23	56	32	39	81	49	59
2021.08	60	36	44	74	30	37	44	19	23	83	32	39	96	52	60
2021.09	77	38	44	68	29	36	61	19	23	80	33	40	84	51	60
2021.10	65	39	46	55	29	36	38	19	23	62	32	39	82	52	60
2021.11	69	39	44	57	29	36	38	19	24	66	32	39	84	52	61
2021.12	76	38	44	63	28	36	40	19	23	61	32	38	102	52	60
2022.01	65	39	44	58	28	36	38	19	24	60	33	39	83	52	60
2022.02	67	39	44	61	29	36	35	19	23	61	33	39	79	52	60
2022.03	78	37	43	60	29	36	45	19	24	70	29	38	96	50	59
年間値	78	36	44	83	28	36	118	18	23	83	29	39	102	49	60

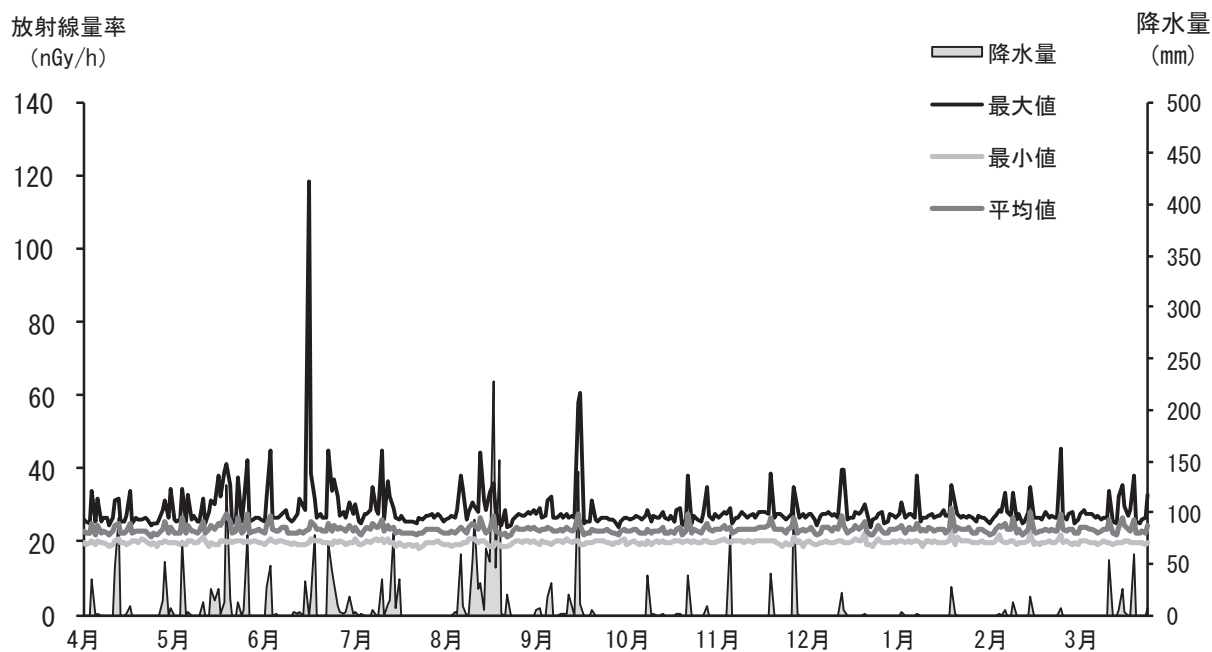


図2 モニタリングポスト(高知市)の日間放射能変動及び年間降水量(2021.04~2022.03)

黒尊川清流保全モニタリング状況について（2007～2021年度）

内田圭亮・石本美咲・榎尾紗菜・富田比菜・古田和美^{*1}

Monitoring Status for the Clear Stream Conservation of Kuroson River (from April 2007 to March 2022)

UCHIDA Keisuke, ISHIMOTO Misaki, MAKIO Sana,
TOMITA Hina and FURUTA Kazumi^{*1}

【要旨】 「黒尊川流域の人と自然が共生する地域づくり協定」による黒尊川の清流調査の第3期協定までの結果について評価を行った。

ほとんどの調査項目は基準を満たす結果となっており、黒尊川全体で良好な水質が維持されていた。一方で、水生生物相の変動から推測された河床環境の変化等の物理的要因が測定結果に影響を及ぼしていることが示唆された。

Key words : 黒尊川、清流度、水生生物

Kuroson River, Water Clarity, Aquatic Macroinvertebrates

1. はじめに

黒尊川は四万十市西部に位置し、流路延長 31.0 km、流域面積 76.6 km² の一級河川四万十川水系第一支川である。黒尊川流域は「高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例」（以下、「四万十川条例」という。）により、2006年11月から「共生モデル地区」の指定を受けている。

当所では四万十川条例第15条による「黒尊川流域の人と自然が共生する地域づくり協定」に基づき、水質モニタリングを2007年度から継続して実施している。本報では過去の調査報告¹⁾から5年以上経過したことから、第3期協定（2021年度まで）の調査結果について評価を行う。

2. 調査内容

2.1. 調査地点

黒尊川上流から下流にかけて、既報¹⁾と同様の6地点で調査を行った（図1）。

2.2. 調査期間

年4回（4～6月、7～9月、10～12月、1～3月に各1回）の調査を2015年度から2021年度までの7年間実施した。結果の評価においては、既報¹⁾の2005年度から2014年度までの調査の内、年4回の測定を開始した2007年度以降（黒尊上は調査を開始した2008年度以降）の結果を加えた15年間のデータを対象とした。なお、調査地点の河川状況等により欠測とした時期や項目がある。

また一部項目について、2022年5月に黒尊上の約30 m上流の補助地点を加えた7地点で追加調査を実施した。



①黒尊上 ②黒尊 ③奥屋内上
④奥屋内下 ⑤丸木 ⑥口屋内

図1 調査地点及び名称

*1 高知県安芸福祉保健所

2.3. 調査項目

既報¹⁾と同様に四万十川条例第23条第2項に定める清流度(水平方向の透明度)、窒素に係る指標(以下、「全窒素」という。)、磷(りん)に係る指標(以下、「全磷」という。)、水生生物に係る指標の4項目に加え、SS、DO、BOD、大腸菌群数、TOCの5項目についても調査を実施した。

2.4. 調査方法

四万十川条例の4項目については、四万十川条例施行規則別表第3に定める方法に、その他の項目については「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年12月28日環境庁告示第59号)及びJISK0102に定める方法に準じて行った。なお、水生生物は1~3月も調査対象とした。

2.5. 評価方法

15年間の調査結果について、協定更新の期間に準じて各地点の5年ごとの全測定結果(4回×5年=計20回)の平均値を算出した。水生生物については、5年ごとの出現頻度も併せて算出した。また、評価に当たっては、条例施行規則別表第4に定める黒尊川本川合流前の清流基準及び四万十川本川の環境基準の値を参考値とした。

なお、高知県の公共用水域及び地下水の水質測定計画²⁾で報告下限値が設定されている項目については、年平均値の算出の際に下限値未満の測定結果を下限値として取り扱った。

3. 調査結果

3.1. 清流度

調査開始当初の2007~2011年度と比較するとやや減少傾向にある地点が多く、基準値(14m)未満の地点がほとんどであった(図2)。

3.2. 全窒素及び全磷

全窒素については、地点によらず緩やかな減少傾向がみられた(図3)。

全磷については、2007~2011年度の期間で黒尊が突出して高い値となり¹⁾、地点間の違いも顕著であったが、2012年度以降は各地点とも減少し、地点間の差も見られなかった(図4)。

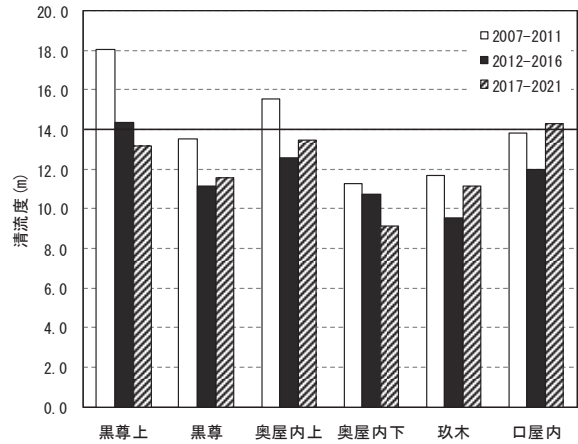


図2 清流度の推移(清流基準:14 m以上)

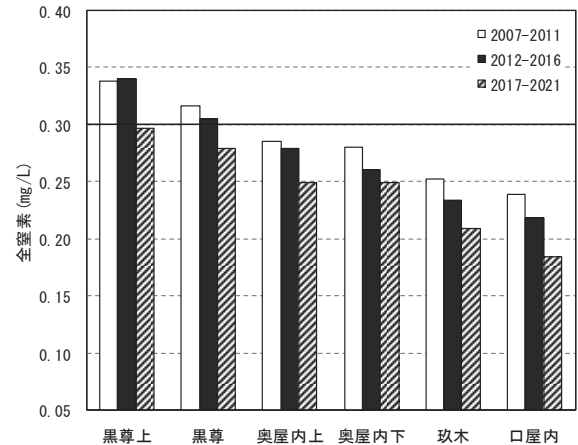


図3 全窒素の推移(清流基準:0.30 mg/L以下)

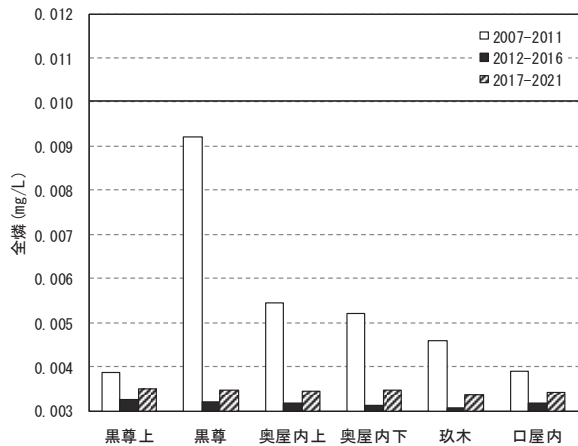


図4 全磷の推移(清流基準:0.010 mg/L以下)

3.3. SS・DO・BOD・大腸菌群数・TOC

SSは、全地点で下限値 (<1 mg/L) 付近を推移していた (図5)。

DOは、黒尊上を除く5地点でやや減少傾向がみられた。全期間で黒尊上は他の地点と比較して低い値となった (図6)。

BODは、2011年度1月~3月の調査において1.9~2.6 mg/Lと高い値が見られ¹⁾、2007~2011年度の期間の平均値が高くなったが、その他の期間においては全地点とも下限値 (<0.5 mg/L) に近い値となった (図7)。

大腸菌群数は、概ね類型AAと類型Aの基準値 (50~1,000 MPN/100 mL) の間で推移していた (図8)。

TOCについても各地点で顕著な増減は見られなかった (図9)。

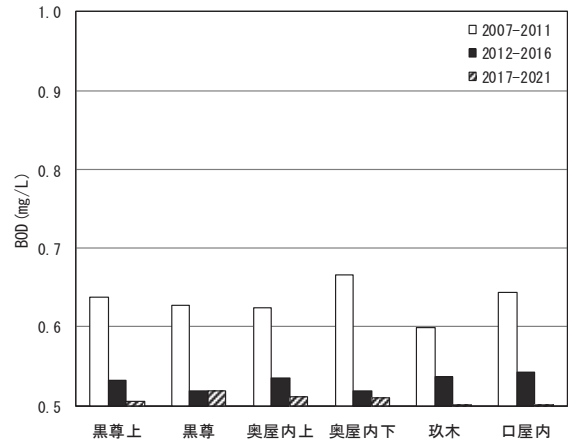


図7 BODの推移 (環境基準: 1.0 mg/L 以下)

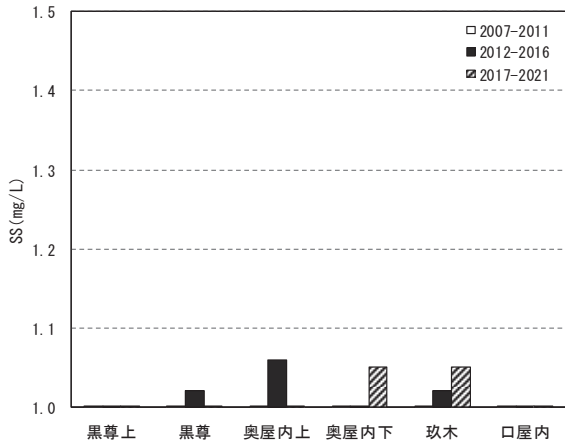


図5 SSの推移 (環境基準: 25 mg/L 以下)

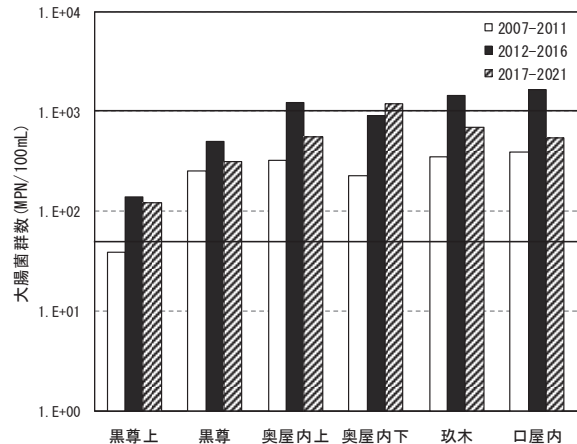


図8 大腸菌群数の推移 (環境基準: (A) 1,000 MPN/100 mL 以下、(AA) 50 MPN/100 mL 以下)

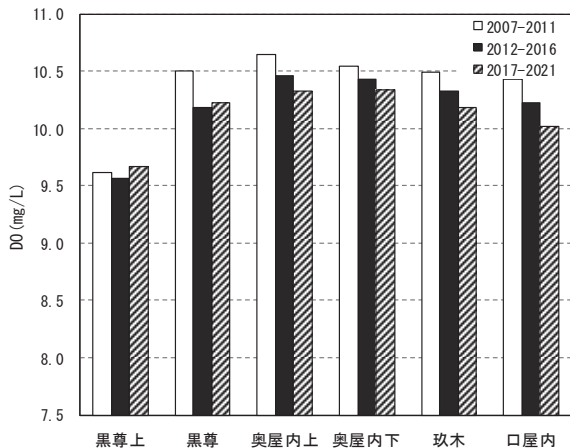


図6 DOの推移 (環境基準: 7.5 mg/L 以上)

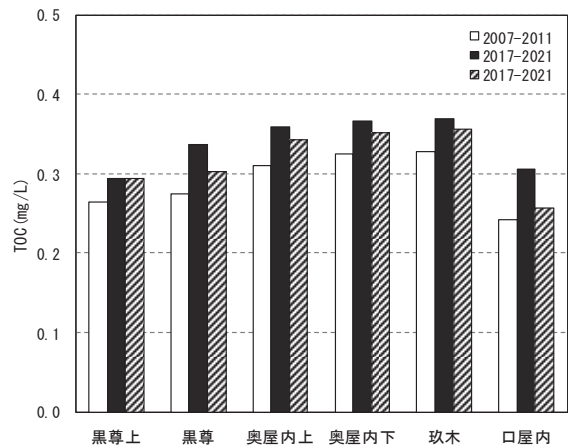


図9 TOCの推移 (基準値なし)

3.4. 水生生物に係る指標

生物種数については、各地点とも10種～12種で推移していた(図10)。

ASPT値(平均スコア値=合計スコア値/生物種数)は地点によって増減が見られるものの、各地点とも7.5以上となっており、水生生物に係る指標としては全地点、全期間とも条例の基準水質階級1(10種以上かつASPT値7.5以上)となっていた(図11)。

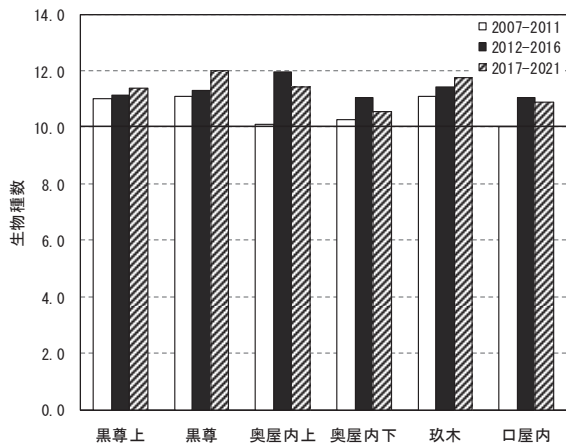


図10 生物種数の推移

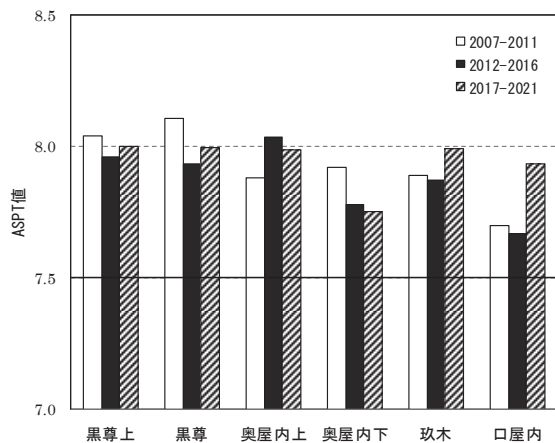


図11 ASPT値の推移

水生生物の出現頻度は、スコア値9のカワゲラが全地点、全期間で100%近い頻度で確認され、出現頻度の高い生物はスコア値の高いものが多いことが確認された(表1)。

また、出現頻度に変化が見られた生物も多く、特に携巢性トビケラは、全ての地点で共通して出現率50%以下から90%以上に増加していた。

4. 考察

4.1. 黒尊上のDOの低下

水温ごとの飽和溶存酸素量³⁾と本調査のDOの結果を比較すると、黒尊上は調査年度や測定月によらず、ほぼ全ての結果において飽和溶存酸素量を下回っていた(図12)。

追加調査では、補助地点で9.6 mg/L、黒尊上で8.7 mg/L、他の下流地点で9.7～9.4 mg/Lとなり、DOの低下は局所的なものであった。調査地点付近は建物等が少なく、人為的な影響は考えにくいことから、DOの低い地下水等の流入があると考えられた。

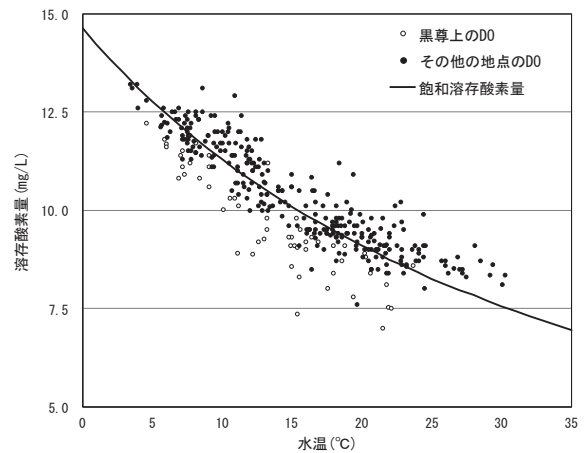


図12 飽和溶存酸素量と黒尊川DOの比較

4.2. 水生生物の出現頻度の変化

口屋内の調査地点では、四万十川条例に基づく同様の水生生物調査が2002年度から実施されている⁴⁾。全地点で出現率の増加が見られた携巢性トビケラについては、年4回の調査(2002年度～2005年度)の結果、出現頻度が75%となっていた。(各年度の詳細は未公表)このことから口屋内の携巢性トビケラは単に増加しているのではなく、2007年度～2011年度にかけて一時的な減少傾向にあったと考えられる(図13)。

一方で、同じトビケラ目であるヒゲナガカワトビケラの出現回数を見ると、2004年度から2005年度にかけては0回であったのに対して、2009年度から2011年度では4回と増加し、その後は年1～3回で推移していた。

水生昆虫の遷移は、増水等で河床が攪乱され優占種の無い状態から、ヒゲナガカワトビケラ等の造網型トビケラが優占種の極相となることが知られている⁵⁾。

年4回のみで、定量を行わない調査の結果ではあるが、水生生物による黒尊川の水質の評価としては、安定して基準が満たされているものの、増水等による河

床環境の変化により生物相に変化が生じていると考えられた。

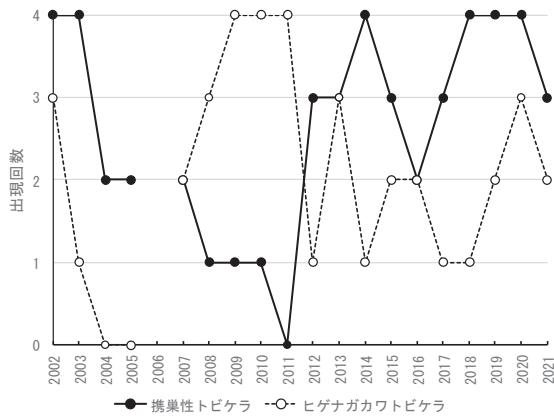


図 13 口屋内の年度毎の出現回数（最大 4 回）

知県環境研究センター所報,29,43-53,2012

5) 津田松苗, 御勢久右衛門:川の瀬における水生昆虫の遷移. 生理生態,12,243-251,1964

6) 堀内泰男, 藤村茂夫:四万十川流域の清流度調査について. 環境保全・公害防止研究発表会誌,28,41-42,2001

5. まとめ

5.1. 第 3 期協定（2017～2021 年度）の調査結果

ほとんどの調査項目で条例等の基準を満たす結果となっており、黒尊川全体で第 2 期協定の期間（2012～2016 年度）から継続して良好な水質が維持されていると考えられた。このことから、過去の調査報告¹⁾と同様、一部の調査項目については調査頻度等を減らすことも可能だと考えられる。

5.2. 清流調査の課題

良好な水質が維持されている一方で、河床の変化や水位の減少等がみられた。これらの物理的要因は、障害物が少なく水平方向に開けた空間（水深 0.3～1.0 m 位の平瀬）⁶⁾を必要とする清流度の調査にも影響を与えていると考えられる。2022 年度の測定時にも、水位が通常時より低いため、測定に適した水深の場所が確保できず、水中の目標物が十分に目視できていても清流度の上限が地形により決定されることがあった。

このことから、黒尊川に限らず清流度を用いた河川の調査においては、今後は調査地点の水位や河床環境の変化等を考慮する必要があると考えられた。

文献

- 1) 松木葵, 大森真貴子, 貞岡秀俊:黒尊川清流保全モニタリング状況について. 高知県環境研究センター所報,31,47-56,2014
- 2) 高知県:令和 3 年度公共用水域及び地下水の水質測定計画. 56-57, 高知県林業振興・環境部環境対策課(高知県),2021
- 3) 揖斐敏夫編:JISK102 工場排水試験方法. 98-99, 日本規格協会(東京都),2016
- 4) 貞岡秀俊ら:四万十川清流保全モニタリング状況について. 高

表1 水生生物の出現頻度(%)

指標生物	黒尊上			黒尊			奥屋内上			奥屋内下			致木			口屋内		
	2007-2011	2012-2016	2017-2021	2007-2011	2012-2016	2017-2021	2007-2011	2012-2016	2017-2021	2007-2011	2012-2016	2017-2021	2007-2011	2012-2016	2017-2021	2007-2011	2012-2016	2017-2021
アマミ	0	0	10	5	5	5	0	25	5	5	15	0	20	25	20	0	0	0
サウガニ	56	50	60	45	30	65	20	20	15	20	15	15	15	0	15	10	0	5
チラカゲロウ	44	40	10	75	50	45	50	80	45	75	45	25	75	65	70	75	55	80
ヒラタカゲロウ	81	95	100	95	100	85	100	95	100	95	95	50	95	95	100	95	90	100
カワゲラ	100	100	100	100	100	100	100	95	100	90	100	100	95	100	100	85	90	95
ナガレトビケラ	56	45	45	45	45	35	40	55	30	60	55	25	70	60	50	55	30	30
携葉性トビケラ	44	90	100	50	90	100	40	90	100	35	85	100	40	85	95	25	75	90
ヘビトンボ	100	85	90	85	65	80	85	90	95	60	40	40	70	85	70	10	45	55
ヨコエビ	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タニガワカゲロウ	75	75	90	75	85	95	60	80	90	60	80	95	65	65	85	45	85	90
マダラカゲロウ	75	75	60	80	70	80	75	80	75	60	80	65	60	65	70	60	60	70
ヒゲナガカワトビケラ	94	65	75	95	80	85	85	80	50	75	65	45	80	55	25	85	45	45
ナガラエブ	19	10	10	15	5	15	10	5	30	5	10	20	10	5	20	5	5	0
カワニナ	44	15	40	45	30	60	10	30	40	0	10	30	5	10	5	25	15	15
モンカゲロウ	0	0	5	5	0	0	0	5	10	5	15	15	0	0	10	0	25	5
サナエトンボ	31	20	45	25	55	60	20	35	50	35	55	80	50	50	50	35	50	55
ナベズタムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
シマトビケラ	75	90	100	80	85	100	90	95	100	75	70	75	75	85	95	75	75	95
ガガンボ	56	35	55	55	30	65	50	30	50	60	50	60	40	50	70	50	55	55
ブユ	25	50	10	30	35	5	40	65	60	55	40	30	60	60	70	50	60	55
テナガエビ	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	10	5	25	10	15	50	20	20
ブラナリア	0	10	10	0	10	10	10	5	10	0	0	15	5	5	15	0	0	10
コカゲロウ	56	100	75	70	100	70	75	95	80	70	90	85	75	80	75	70	85	70
キイロカワカゲロウ	6	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
ヒラタドロムシ	69	55	65	35	30	40	45	25	25	75	25	65	60	35	50	65	65	65
ホタル	0	0	0	0	10	10	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
スジエビ	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5	0	10	5	5	15	0
モクズガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	20	0
イシマキガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アミメカゲロウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
タイロウチ・ミズカマキリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シジミガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タニシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
モノアラガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒル	0	5	0	0	15	5	10	10	0	0	25	0	15	30	0	15	0	0
ミズムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0
アメリカザリガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
赤いユスリカ(腹臍あり)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サカマキガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イトミミズ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0

デジタル技術を活用した清流度の新規測定法の検討について

内田 圭亮

A New Measurement of Water Clarity Utilizing Digital Technology

UCHIDA Keisuke

【要旨】 清流度の新たな測定方法として、小型の水中カメラで撮影した映像をタブレット端末等でリアルタイムに確認する方法を考案し、実証試験を行った。

全 26 地点の結果から、新たな測定方法は従来の測定方法と同等の測定が可能であり、清流度の基準値の最大値 14 m 以上の距離でも測定できることから、従来の測定方法の代替法として運用できると考えられた。

Key words : 清流度、デジタル技術、水中カメラ

Water Clarity, Digital Technology, Underwater Camera

1. はじめに

近年のドローン、ウェアラブルカメラ等の機器及び AI 技術の普及に伴い、これらの技術を用いた業務の効率化や経験則によっていた作業の平準化が医療、農業、漁業等の様々な分野で広がりを見せている。環境の分野においても、ドローン等の機器や画像認識技術を利用することで、多くの人員や時間を費やしていた作業の自動化、効率化等が進められている。

本研究では、「高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例」(以下、「四万十川条例」という。)第 23 条第 2 項に基づく清流度の測定について、水中カメラで撮影した映像をタブレット端末等でリアルタイムに確認する方法(以下、「新測定法」という。)を考案し、従来の方法と同様の測定が可能であるか実証試験を行い、清流度測定効率化、平準化等について検討した。

現在使用されている清流度計の歴史は、1995 年～1997 年度に行われた「四万十川のにごり実態調査」¹⁾の中に原点がある。当時の水平方向の透明度(のちの清流度)の測定は、透明度板(直径 30 cm の白色板)が水平方向に可視できなくなる距離を測定者自身が潜って確認する方法で行われていた(図 1)。しかし、この潜水測定は冬季の調査が困難であったため、1997 年度からは反射鏡を使った簡易器具による非潜水調査も並行して実施された。

今回考案した新測定法は、この簡易器具(現在の清流度計)の誕生から四半世紀を経て技術革新を行うものとなる。



図 1 1996 年度当時の潜水測定の様子

2. 調査内容

2.1. 清流度の測定方法

清流度は四万十川条例第 23 条で「河川の水質に関し水平方向に見通した透明性を表す数値」と定義され、その測定方法は四万十川条例施行規則の別表第 3 に定められている。

測定は2人で行い、清流度計を持った測定者が水中のブラックディスク（黒色板）を目視し、もう1人がブラックディスクを水平方向に移動させる。このブラックディスクが見えなくなるときの水平距離が、清流度（m）となる（図2）。

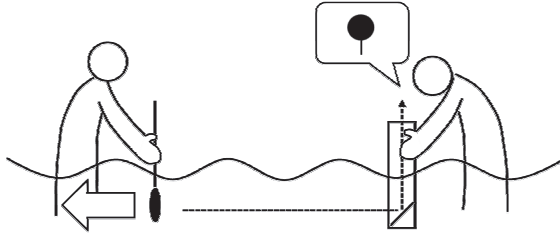


図2 清流度測定イメージ

2.2. 測定機器

従来の清流度計による測定（以下、「従来法」という。）では、四万十川条例施行規則別表第3に規定される清流度計（内側をつや消しの黒で塗り、側面の窓は、透明なアクリル樹脂板で、水中を水平方向に見るため内部に窓から45度の角度で鏡を設置したもの）を用いた（図3）。目標物には、四万十川条例施行規則別表第3で定めるブラックディスクに加え、同径の白色板を用いた。

新測定法は清流度計の代わりに水中カメラとタブレット端末を用いる方法とし、画面上で目標物が見えなくなったときの水中カメラとの距離を清流度とした。水中カメラは可変式の固定具で塩化ビニル製のパイプに固定し、水深や地形に合わせてカメラ位置を調整できるようにした。また、水中で電波が遮断されないように、補助ケーブルで水中カメラとタブレット端末を接続した状態で測定を行った（図3、表1）。

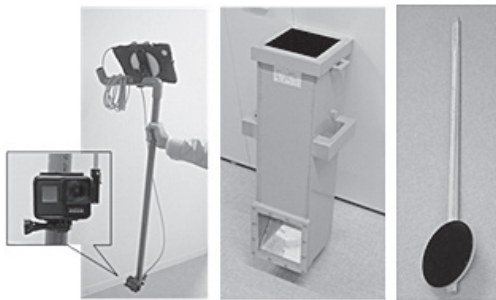


図3 使用した測定機器（左：新測定法、中央：従来の清流度計、右：目標物（黒色板））

表1 新測定法に使用した機器一覧

機器	製品名
水中カメラ	GoPro, Inc. 製 HERO7 ブラック
補助ケーブル	(株)ルミカ製 Bi Wireless Line

2.3. 室内試験

表2に示すカメラ及びタブレット端末の明るさ等の設定によって目標物の見え方に差が生じるかを検証するため、事前試験を実施した。河川では底質の巻き上げにより繰り返しの試験が困難となることを考慮し、事前試験は室内試験で行った。

室内試験はアクリル水槽（縦8cm、横30cm、高さ18.5cm）内に模擬濁水（河原の土壌を水に懸濁させ、透視度を約20cmに調整したもの）を入れ、水槽内で水平方向に小型の黒色板（直径3cm）を動かすことで清流度の測定を再現した（図4）。

表2 確認した項目一覧

設定する機器	項目
防水カメラ	EV 修正、ISO、ホワイトバランス、カラー
タブレット端末	明るさ

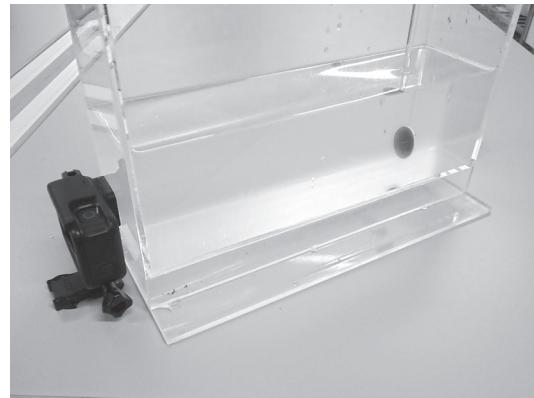


図4 室内試験の様子

撮影は水槽にカメラを密着させた状態で行い、小型の黒色板が見えなくなるまで位置を動かした後、カメラ及びタブレット端末の設定を変更して、画面上での見え方を確認した。

2.4. 実証試験の地点、期間

四万十川条例で定める四万十川水系10地点に加え、当所が継続して清流調査を実施している仁淀川水系の10地点²⁾（全11地点の内、工事の影響のため「日下川」を除く）及び黒尊川6地点（四万十川条例と重複する1地点を含む）³⁾の計26地点を測定地点とした。

測定は、2022年度の清流調査と並行して、仁淀川水系は10月31日～11月1日、四万十川水系は11月7日～8日、黒尊川については11月28日に実施した。

3. 調査結果

3.1. 室内試験の結果

カメラ及びタブレット端末の設定による目標物の見え方に明確な差は見られなかった。以降の実証試験は、カメラは表3に示す設定で、タブレット端末の明るさは設定範囲の中央値で行った。

表3 カメラの設定値

設定項目	設定値
解像度	1440
フレーム/秒	60
アスペクト比	4:3
EV 修正	0.0
ISO 最小	100
ISO 最大	1600
ホワイトバランス	自動
シャープネス	高
カラー	GoPro カラー
低光	ON
ビデオ安定化	ON
広角	OFF

3.2. 実証試験の結果

新測定法による清流度測定の様子を図5に、測定結果を図6に示す。

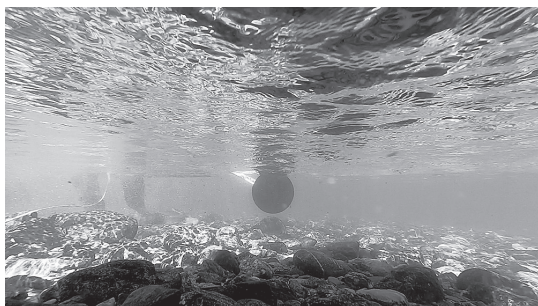


図5 新測定法による測定の様子（上）と撮影した目標物（下）（ともに実証試験と別日に撮影）

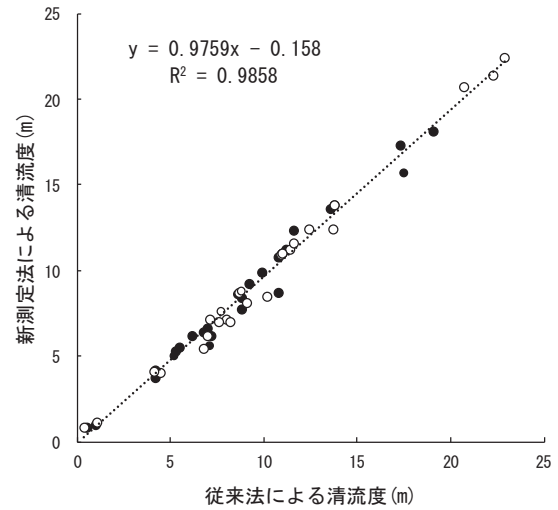


図6 両測定法の比較

(●：黒色板の測定結果、○：白色板の測定結果、点線：近似直線)

今回の実証試験の結果では、従来法と新測定法の測定結果は、目標物の色にかかわらず概ね直線関係にあった。また、従来法と新測定法の差は最大で-2.1 m、平均で-0.38 m となった（表4）。

表4 両測定法の最大値、最小値及び差 (m)

		従来法	新測定法
最大値	黒	19.1	18.1
	白	22.9	22.4
最小値	黒	0.5	0.8
	白	0.4	0.8
差の範囲		-2.1 ~ +0.7	
差の平均値		-0.38	

4. 考察

4.1. 新測定法の実用性

2004年度に四万十川水系で実施された清流度の調査では、当所の測定値と流域の住民グループの測定値を比較すると、年平均値で-1.05 m ~ +3.18 m の差が見られており⁴⁾、今回の実証試験の測定方法による差は、従来法の測定者による差と比較しても十分な精度があると思われる。

また、清流度の基準値の最大値 14 m 以上の距離でも測定できることから、新測定法は従来法の代替法として運用できると考えられた。

4.2. 新測定法の留意点

新測定法では画面を通して目標物を確認するため、従来法と比較して目標物が小さく見える（図6）。そのため清流度が高くなる地点ではズーム機能を使用するなど、タブレット端末側の工夫が必要である。

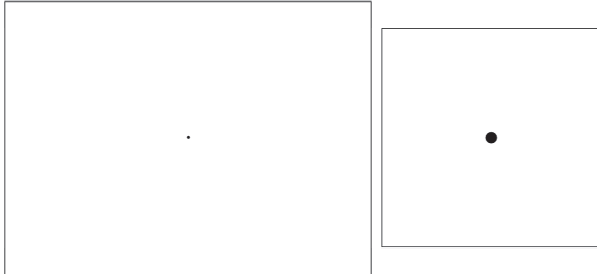


図6 目標物（25 m先）の見え方のイメージ図
（左：新測定法で視野を撮影画面（ズーム機能使用）とした場合、右：従来法で視野を清流度計の側面窓の面積12.5 cm×12.5 cmとした場合）

5. 今後の展望

従来法には、個人差が生じることや目標物の様子を複数人で確認できない等の課題があった。新測定法では、画面を通して確認することでこれらの課題を解消でき、水中の記録も可能であることから、調査手法としての精度がより高くなると考えられる。

また、新測定法はタブレット端末側の機器によってリアルタイムの映像を河原で確認できるため、環境学習の場においても有効であると考えられる。

将来的には、地形の影響で目標物を見えなくなるまで遠ざけることができない場合でも、距離ごとの見え方の変化を撮影データから解析することで清流度を算出するなど、測定方法のデジタル化によるさらなる応用が期待される。

文献

- 1) 堀内泰男ら：四万十川のにごり機構解析調査の概要. 高知県環境研究センター所報,14,13-35,1997
- 2) 丁野可愛ら：仁淀川における清流基準調査について(2015年度～2018年度). 高知県衛生環境研究所報,1,63-74,2019
- 3) 松木葵, 大森真貴子, 貞岡秀俊：黒尊川清流保全モニタリング状況について. 高知県環境研究センター所報,31,47-56,2014
- 4) 大森真貴子, 堀内泰男：四万十川流域における清流基準調査. 高知県環境研究センター所報,21,13-22,2004

高知県内のマイクロプラスチック実態把握に向けた取組について

谷脇 龍・高橋 紗希・小松 寛卓・富田 比菜・山下 浩

Approaches to Survey of Microplastics in Kochi Prefecture

TANIWAKI Ryo, TAKAHASHI Saki, KOMATSU Hirotaka, TOMITA Hina
and YAMASHITA Hiroshi

【要旨】 高知県衛生環境研究所では、2017年の東京理科大学の河川マイクロプラスチック全国調査への協力を契機に、2020年から県内の海岸及び河川におけるマイクロプラスチックの実態把握に取り組んでいる。調査当初は統一的なサンプリング法及び分析法が公表されておらず、先行事例を参考に調査を行った。2021年に環境省より河川マイクロプラスチック調査ガイドラインが公表された後は、同ガイドラインに沿って調査を行った。その結果、海岸ではマイクロプラスチックは検出されず、河川では調査年度により前処理法等の違いはあるが、マイクロプラスチック個数密度は0~1.53 個/m³の範囲で検出された。

Key words: マイクロプラスチック、個数密度、顕微フーリエ変換赤外分光光度計
Microplastics, Number Density, μ -FT-IR

1. はじめに

近年、プラスチックごみ（以下、「プラごみ」という。）による海洋汚染が国際的に大きな問題となっており、日本においても、プラごみ削減に向けての取組が進められている¹⁾。特に、マイクロプラスチック（以下、「MP」という。）と呼ばれる5 mm未満の微細なプラスチックによる環境への影響が懸念されている。

一般的に、MPは主に河川を通過して陸域から海域へ流出すると考えられており、河川水中の実態を把握することは、プラごみによる海洋汚染の発生源対策を考えるうえで重要である。そのため、その分布実態について自治体や学術機関等による調査が進められている。

環境省は、全国の地方自治体等の調査方法を共通化し、データを比較可能なものにするため、河川水中のMP調査方法を定めた「河川マイクロプラスチック調査ガイドライン」（以下、「ガイドライン」という。）を2021年に公表した。

当所は、2017年に東京理科大学の全国的なMP調査²⁾に協力し、物部川及び仁淀川でサンプリングを実施した。東京理科大学による分析の結果、県内両河川水からMPが検出された。その後、2020年度から県内のMP分布実態を把握するための調査を実施しており、2021年度からは国立環境研究所と地方環境研究所が共同研究を行う

II型実施共同研究「河川プラスチックごみの排出実態把握と排出抑制対策に資する研究」に参加している。

本報では、現時点の取組として2020年度と2021年度のMP調査結果について報告する。

2. 高知県におけるMP調査状況

調査に先立ち、高知県に関するMP調査状況を把握するため、海洋、海岸及び河川水で行われているMP調査を中心に文献調査を行った。

海洋に関しては、2018年度の環境省の海洋ごみ実態把握調査報告書で、漂流MPを含む漂流・海底ごみの高知県沖地点の調査結果が報告されている。2014年から継続して調査されており、九州・四国の太平洋岸に比較的高濃度の海域が見取れるとの結果であった。

海岸に関しては、2019年度の環境省の海洋ごみ実態把握調査報告書で、漂着ごみ調査の一環としてMPに含まれる有害物質の調査が実施されていることが確認された。また、同年度の高知県立高知東高等学校の報告³⁾で、砂浜での簡易MP調査方法を検討するため海岸MP調査が実施されており、調査が行われた全5地点でMPが検出されていることが確認された。

河川に関しては、前述のとおり東京理科大学による全国調査において県内2河川の水中にMPが

検出された。なお、河川底質に関しては、高知大学による高知市内を流れる国分川の河口の底質を用いたMP調査の実施が確認された⁴⁾。

3. 調査方法

3.1. 調査地点

文献調査の結果を踏まえて、県内の分布実態を網羅的に把握するため、海岸及び河川のMP調査地点の選定を行った。図1に調査地点図を、表1及び表2に海岸及び河川の調査地点を示す。

3.1.1. 海岸

2020年度に、県中央部の海岸6地点でプラごみの目視による事前調査を実施し、プラごみが確認され、かつ浜辺が砂の地点cでのみ採取を実施した。他5地点はプラごみが確認できない、又は浜辺が小石である等、MP検出が見込まれない地点であった。海岸の状態を図2に示す。

3.1.2. 河川

2020年度は4河川8地点で採取を行った。特に、仁淀川では上流から下流に向けて地点①から④で採取し、物部川では物部川橋下の右岸及び左岸（地点⑤及び⑥）で採取した。

2021年度は県内で流域人口が多い鏡川の地点⑨天神大橋で4回採取し、季節ごとの変化を調査した。また、鏡川と比べて流域人口が少ない新荘川の地点⑩天神橋での採取を夏季に実施した。

表1 海岸調査地点

地点記号	地点名	市町村	調査日	プラごみ	浜辺の性状
a	仁淀川河口海岸	土佐市	2020/10/19	○	小石
b	桂浜花街道海岸	高知市	2020/10/19	×	小石
c	岸本海岸	香南市	2020/10/21	○	砂
d	ヤ・シィパーク海水浴場	香南市	2020/10/19	×	砂
e	住吉海水浴場	香南市	2020/10/19	○	小石
f	琴ヶ浜	芸西村	2020/10/19	○	小石

表2 河川調査地点

地点番号	地点名	河川名	採取日
①	名越屋沈下橋	仁淀川	2020/10/27
②	伊野水位観測所	仁淀川	2020/10/27
③	八田堰	仁淀川	2020/10/27
④	用石	仁淀川	2020/10/27
⑤	物部川橋下(右岸)	物部川	2020/11/4
⑥	物部川橋下(左岸)	物部川	2020/11/4
⑦	安芸川橋上流	安芸川	2020/11/4
⑧	伊尾木川橋上流	伊尾木川	2020/11/4
⑨	天神大橋	鏡川	2021/5/26 2021/8/26 2021/12/6 2022/3/23
⑩	天神橋	新荘川	2021/9/7

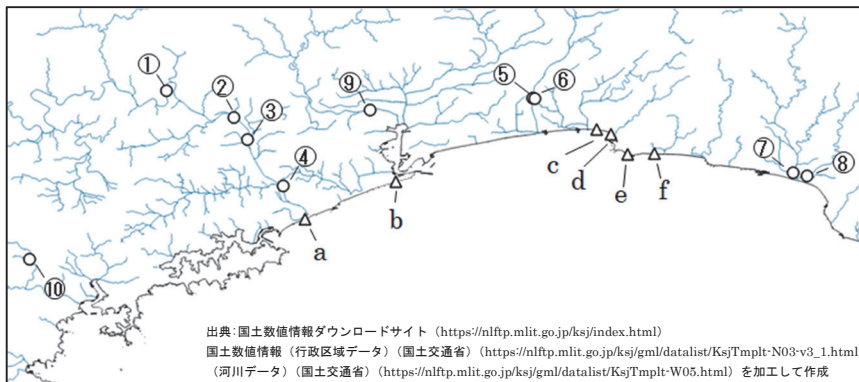


図1 調査地点図



図2 浜辺の性状例
(上:地点c, 下:地点e)

3.2. 採取方法

3.2.1. 海岸

既往の研究⁵⁾を参考に、海岸の満潮線上の砂を50 cm 四方、深さ1 cm 採取した。

3.2.2. 河川

口径30 cm、側長75 cm、目開き0.3 mmのプランクトンネット（(株) 離合社）を使用し、ネット内部にろ水計（General Oceanics 社）を取り付けてろ水量を計測した。

2020年度は既往の研究⁶⁾を参考に、通水時間は5分間とした。なお、地点①名越屋沈下橋は橋上からロープでネットを吊り下げて河川に沈め、地点②から⑧については河川内に立ち入ってネットを沈めた。

2021年度はガイドラインを参考に、ろ水量が概ね10 m³を超えるように通水した。地点⑨天神大橋の5月の採取のみ河川内に立ち入り、その他の月の採取及び地点⑩天神橋は橋上からロープでネットを吊り下げて河川に沈めた。

3.3. 前処理・分析

3.3.1. 海岸

既往の研究⁵⁾を参考に、採取した砂試料を目開き4.75 mmのふるいにかけて、木片等の肉眼で確認できる異物を除去した後、ヨウ化ナトリウム水溶液で比重分離し、上層をオーバーフローさせて得られる浮遊物をMP候補物とした。

3.3.2. 河川

2020年度は既往の研究⁶⁾を参考に、採取物を保持粒子径0.6 μmのガラスろ紙で吸引ろ過し、残さを過酸化水素で有機物分解した後、分解物を吸引ろ過した。その残さからMP候補物を実体顕微鏡下で分取した。

2021年度はガイドラインを参考に、目開き0.1 mmのネットで採取物をろ過し、残さを過酸化水素で処理した後、分解物をヨウ化ナトリウム水溶液で比重分離し浮遊物をろ過した。その残さからMP候補物を実体顕微鏡下で分取した。なお、採取物の段階で落ち葉や水草等の夾雑物が多い場合は、フェントン試薬を用いて有機物分解処理を行った。

分取後のMP候補物は、実体顕微鏡で形状、色及び長軸長さを記録してから一部を細断し、KBrプレートで挟み潰して顕微フーリエ変換赤外分光光度計（μ-FT-IR（日本分光（株））、高知県工業技術センター所有）を用いて透過法で測定し、

材質を同定した。

なお、ガイドラインでは1 mm未満のMPは参考値としているが、本調査では0.3 mm以上5 mm未満のMPを計上している。

4. 結果・考察

4.1. 海岸 MP

採取を行った地点cでは、前処理で浮遊物は確認されず、MPは検出されなかった。

4.2. 河川 MP

4.2.1. MPの個数及び個数密度

各地点のMP数、ろ水量及びMP個数密度（ろ水量1 m³当たりのMP数）を表3に示す。なお、地点①名越屋沈下橋は、流れが緩やかで採取時にろ水計がうまく回らず、正確なる水量が測定できなかったため、個数密度は算出しなかった。

地点④用石を除いた全地点でMPが検出され、個数密度は0～1.53 個/m³の範囲であり、先行研究の結果²⁾と同程度の値となった。

地点⑤物部川橋下（右岸）及び⑧伊尾木川橋上流では、1.25、1.53 個/m³と他地点よりも高い個数密度であった。MPの検出数の差もあるが、ろ水量が少なかったことが影響していると考えられる。ガイドラインではろ水量は10 m³～20 m³以上となるように記されており、今回の結果からも採取時のろ水量が一定以上必要であることがわかった。

表3 地点別MP数・個数密度

地点番号	地点名	MP数	ろ水量(m ³)	個数密度(個/m ³)
①	名越屋沈下橋	1	-	-
②	伊野水位観測所	2	9.62	0.21
③	八田堰	6	23.26	0.26
④	用石	0	12.33	0
⑤	物部川橋下(右岸)	5	3.99	1.25
⑥	物部川橋下(左岸)	8	14.77	0.54
⑦	安芸川橋上流	4	9.57	0.42
⑧	伊尾木川橋上流	5	3.26	1.53
⑨	天神大橋	5月	18	11.97
		8月	11	17.82
		12月	5	9.74
	3月	7	13.28	0.53
⑩	天神橋	12	10.83	1.11

仁淀川の3地点では個数密度に大きな差は見られず、地点間の違いは見られなかった。

物部川では、右岸が左岸の倍程度の値となった。前述のとおり水量の差はあるものの、河川横断方向のMP存在量に偏りがあることが考えられる。ガイドラインでは、流域の人口密度と個数密度に正の相関が見られることが記されているが、物部川の右岸側の人口が左岸側よりも多いことから、両岸から河川に流入するMP数に差が生じている可能性が推察される。

4.2.2. MP 材質別割合

各地点で検出されたMPの材質別割合を図3に示す。MPが確認できた全ての地点でPE（ポリエチレン）が検出された。PP（ポリプロピレン）及びPET（ポリエチレンテレフタレート）はそれぞれ3地点で検出された。地点⑨天神大橋及び地点⑩天神橋ではPAN（ポリアクリロニトリル）が検出された。

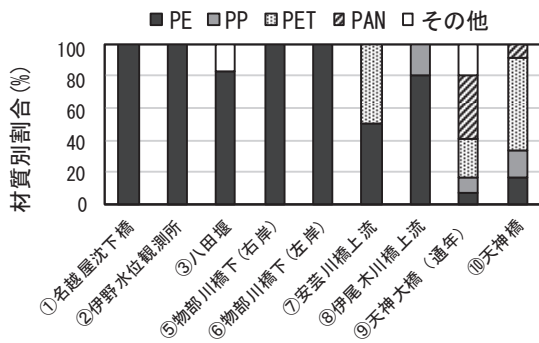


図3 MP 材質別割合

4.2.3. MP 形状別割合

各地点で検出されたMPの形状別割合を図4に示す。今回確認された形状はフラグメント（破片状）、繊維及びフィルム（膜状）の3種類であった。フラグメントのみが検出されたのは6地点であり、その他の3地点のうち、特にガイドラインに沿って調査した地点⑨天神大橋及び⑩天神橋では、繊維が8割前後と高い割合で検出された。

MPは、その発生原因によって一次MP（樹脂ペレットやマイクロビーズ等、製品等として初めから5mm未満の大きさで製造されたもの）と二次MP（ビニール袋やペットボトル等が環境中で劣化し5mm未満の大きさまで断片化したもの）に分けられるが、今回の結果は二次MPによく見られる形状であった。一方で、一次MPに多

いと思われるビーズやペレットは確認されなかった。なお、地点④用石では、ビーズ状のMP候補物が大量に確認されたが、材質同定によってMPではなく魚卵と判明した事例があったので、今回の調査で検出されたMPの例と併せて図5に示す。

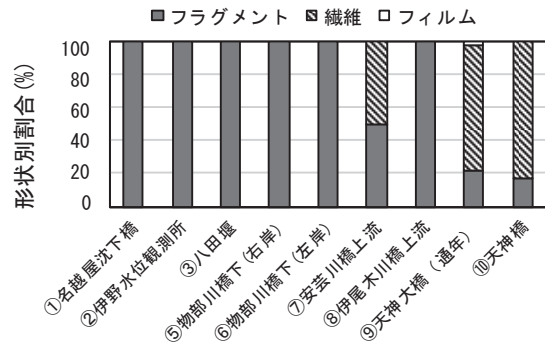


図4 MP 形状別割合

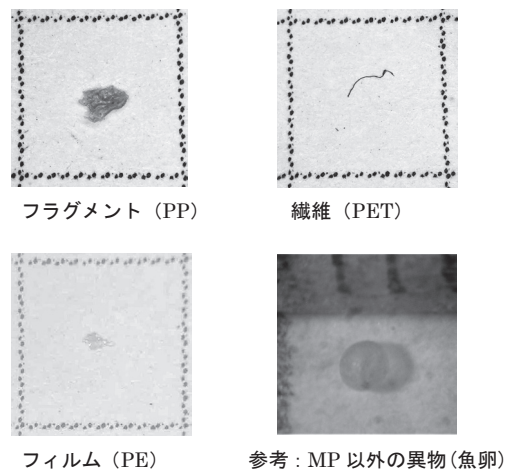


図5 MP 候補物例
(黒マスの大きさは5mm四方)

4.2.4. MP 色別個数

各地点で検出されたMPを色別に集計した結果を図6に示す。緑が最も多く検出され、その形状は8割以上がフラグメントであった。緑のフラグメントはMPが検出された全地点で確認されており、県内に広く分布していることがわかった。次に青が多く検出され、その形状は繊維が7割以上を占めた。青の繊維は地点⑨天神大橋、⑩天神橋のみで検出された。調査法の差はあるものの、MPの色、形状の種類によって検出される地点に特色があることを確認した。

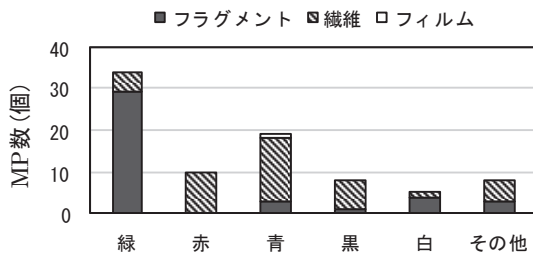


図6 色別 MP 個数

4.2.5. MP の長軸長さ

2021 年度の調査で得られた MP を長軸長さ別に集計した結果を図 7 に示す。3 mm 未満の MP が全体の 8 割を占めており、1 mm 以上 2 mm 未満の MP が最も多かった。なお、2020 年の調査結果は長軸長さが 0.3 mm 以上 5 mm 未満の範囲内か否かで記録しているため、集計していない。

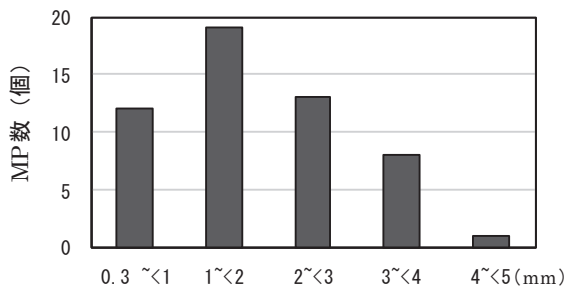


図7 2021 年度の長軸長さ別 MP 数

4.2.6. 鏡川の MP 個数密度年内変動

地点⑨天神大橋で時期別に 4 回調査した結果、5 月の個数密度が最も高かった。これまでの研究では夏季に最も高くなる傾向⁷⁾が見られているが、今回の結果ではその傾向は見られなかった。一般に、降水量が多いほど河川への MP 流出量が増加すると考えられるため、気象庁が公開している過去の気象データ⁸⁾から各採取日の前 7 日間の降水量を確認したが、最も多いのは 8 月であった。5 月のみ河川に立ち入って採取しており、採取法の違いが影響している可能性もあるため、追加の調査が求められる。

5. まとめ

高知県内の海岸及び河川の MP 調査を行った結果、海岸では MP は検出されなかった。一方、県内河川の調査では MP が 0~1.53 個/m³ の範囲で確認された。形状はフラグメント、繊維が主であり、長軸長さは 1 mm 以上 2 mm 未満の

MP が最も多かった。また、季節変動調査の結果では、MP 個数密度は降水量に関係なく 5 月に高くなった。既往の研究と異なる傾向であるので、その要因を把握するため、今後も季節変動について継続して調査を行う。

6. 謝辞

本調査にあたり、MP 調査手法全般についてご教授いただきました東京理科大学二瓶泰雄教授及び II 型実施共同研究の関係者の皆様並びに μ -FT-IR 測定について、装置の利用及び測定にご協力いただきました高知県工業技術センター堀川晃玄主任研究員に深く感謝します。

参考文献

- 1) 環境省ホームページ:プラスチック資源循環法. <https://www.env.go.jp/recycle/plastic/circulation.html>, 2023.1.18.
- 2) Tomoya Kataoka, et al.: Assessment of the sources and inflow processes of microplastics in the river environments of Japan. *Environmental Pollution*, 244, 958-965, 2019.
- 3) 島田莉来, 吉岡七賀, 吉川わかば: 砂浜での簡易マイクロプラスチック調査方法の検討. 高知県高等学校総合文化祭第 3 回自然科学部門発表会兼 2020 こうち総文自然科学部門プレ大会論文集, 2019.
- 4) P. Vermeiren, C. Munoz, K. Ikejima: Microplastic identification and quantification from organic rich sediments: A validated laboratory protocol. *Environmental Pollution*, 262, 114298, 2020.
- 5) 鈴木光彰ら: 海岸域におけるマイクロプラスチックの調査手法の確立. 第 55 回静岡県公衆衛生研究会抄録, 2019.
- 6) 工藤功貴ら: 日本国内における河川水中のマイクロプラスチック汚染の実態とその調査手法の基礎的検討. 土木学会論文集 B1(水工学) Vol. 73, No. 4, I_1225-I_1230, 2017.
- 7) 工藤功貴ら: 平常時・出水時河川のマイクロプラスチック濃度の時間変動特性と年間輸送量評価. 土木学会論文集 B1(水工学) Vol. 74, No. 4, I_529-I_534, 2018.
- 8) 気象庁ホームページ: 過去の気象データ検索. https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=74&block_no=47893&year=2021&month=&day=&view=, 2023.1.26.

高知県衛生環境研究所報投稿規定

1. 投稿資格

投稿者は原則として当所職員とする。共著者に他機関の人を含む場合は*印を付し、所属機関名を脚注欄に記載する。

投稿内容については、当所在籍中の業務を基本とする。

2. 原稿の種類

調査研究報告	調査研究の成果をまとめたもので未だ印刷公表されていないもの
資料	調査研究報告にまとめ得ないもので、記録として残しておく必要のあるもの
他誌掲載論文要旨	他誌に掲載された論文の要旨
学会発表講演要旨	学会に発表した講演の要旨
研友通信	当所および衛生行政関係者から寄稿されたもの

3. 原稿の形式

(1) 調査研究報告

項目	内容
表題	和文と英文
著者名	日本語とローマ字
要旨	目的、方法、知見のまとめ 和文 1500 字以内および英文 800 字以内 ただし、英文については省略することもできる
キーワード	日本語と英語の 5 語程度
はじめに	研究史、目的、意義
材料と方法	研究、調査、実験、解析に関する手法の記述、資料、材料の集め方
結果	結果、成績
考察	結果、成績の解釈と評価、他の文献との比較
文献	

(2) 資料

調査研究報告に準じる。

(3) 他誌掲載論文要旨

著者名、表題名、掲載誌名、巻(号)、頁、発行年月および要旨

(4) 学会発表講演要旨

発表者名、表題名、学会名、開催地、発行年月および要旨

(5) 研友通信

特に定めない。

4. 原稿の提出と編集

投稿者は印刷原稿を所属課長を経て、編集委員会に提出する。編集委員会は提出された原稿を審議し、編集を行う。投稿者は上記提出原稿とは別に、原稿(本文、図、表)を所内ネットワークコンピュータの所報フォルダに入れる。また、フォルダに入れることができない図は、印刷所での印字部を除いた原図を編集委員会に提出する。

5. 校正

初校、再校は著者校とし、誤植の訂正に止め、内容の変更はしない。3校以降の校正は編集委員会が行う。

6. 編集委員会

編集委員会は所長、次長、技術次長、企画担当チーフおよび各課より選出された幹事で構成する。編集委員長は所長とする。

7. その他必要な事項は編集委員会で協議する。

原稿執筆要領

原稿

1. 表題等は所内ネットワークの様式(字サイズ、行間等を定める)とし、本文は2段組み1行24文字、46行、10ポイントで作成する。
2. 印刷原稿は原則として黒インクとする。

表題

1. 続報の場合は必ず副題を付ける。
2. 英文の表題は、前置詞、接続詞、冠詞以外はイニシャルを大文字にし、他は小文字にする。ローマ字の著者名は、名はイニシャルのみを大文字にし、苗字はすべて大文字とする。
(例) KOCHI Taro

本文

1. 文の書き出しおよび行を改める時は1字あける。句読点「、」および「。」はそれぞれ1字に数える。ただし、これらの記号が行の頭に出る場合は、前の行の右欄外に書く。
2. 数字はアラビア数字を用い、1こま原則2字とする。小数点、コンマ等の記号も数字に準じて記載する。
3. 数量の単位は原則としてメートル法により、慣用されている記号、略号を用いる。
4. 生物名(和名)はカタカナ書きとし、その学名はイタリック体(斜体)とする。
(例) ガンビアトリパノゾーマ
Trypanosoma gambiense
5. 用語を略記するときは、最初に必ず正式な名称を共に示す。

表と図

1. 黒インクで作成する。カラーの写真等は編集委員会で審議する。
2. 表では上部に、図では下部に番号と表題を表示し、注釈は表や図の下部に記載する。

3. 本文に挿入する。挿入できない図表は別にA4判の用紙に作成し、印刷本文の右欄に「←表1 ページ幅」「←図1 原図の約30%」のように挿入位置および大きさを朱書で指示する。

文献

1. 文献は本文の引用箇所の右欄に1)、2)3)、4-6)のように記載し、本文の後ろに引用番号順に1文献ごとに行を改めて記載する。
2. 雑誌の引用は、著者名:表題名. 雑誌名, 巻(号), 頁, 発行西暦年. の順とし、単行本の引用は、著者名:書名. 頁, 発行所名(発行地), 発行西暦年. の順に記載する。
(例)

1)Mental, N. and Haenszel, W. : Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. J. natl. Cancer Inst., 22, 719-723, 2004.

2)上光一郎, 四国三郎, 高知花子: 新栄養学. 234, 夢獏出版(東京都), 2004.

3. 共著の場合、3名以内は全員を記載し、4名以上は筆者のみ記し、その後「ら」と付す。文献の略名は、和文誌は日本自然科学学術雑誌総覧、欧文誌はChemical Abstract に従って記載する。

書体の指定

1. ゴシック体(太文字): 本文の見出し、小見出し、図表の表題および他誌掲載論文要旨、学会発表講演要旨中の当所職員名は文字の下に線をつけゴシック体とする。
2. イタリック体(斜体): 生物名(学名)などイタリック体とするときは、文字の下に線をつける。

所報編集委員

委員長	川崎	敏久
委員	今津	由佳
〃	細見	卓司
〃	須賀	由香
〃	松本	一繁
〃	山下	浩

高知県衛生環境研究所報（第4号）
2022

令和5年3月発行

編集兼 〒780-0850 高知市丸ノ内2丁目4番1号
発行 高知県衛生環境研究所
TEL(088)821-4960 FAX(088)821-4696

印刷 (有)西富瞻写堂印刷
〒780-8037 高知市城山町36
TEL(088)831-6820 (代)
