

ISSN 2435-2098

高知県衛生環境研究所報
第3号
2021

Kochi Public Health and Environmental Science
Research Institute
No.3 2021



高知県衛生環境研究所

諸 言

新型コロナウイルスは、令和2年1月15日に我が国で最初の感染者が確認された後、令和3年12月31日までに、合計4,168人の感染者、33人の死亡者が確認されています。

このウイルスは、約2週間で1カ所程度の塩基が変異していると考えられており、新たな変異株が世界各地で確認されている状況です。全国的に令和3年7月から猛威を振るったB.1.617.2系統の変異株「デルタ株」は、これまでに比べ非常に多い感染者と医療提供体制の逼迫をもたらしました。デルタ株はスパイクタンパク上にL452R変異を有しており、当所でも7月12日からL452R変異株スクリーニング検査を開始し、検出された変異株は国立感染症研究所で更にゲノム解析することで、流行の主流となりつつあったデルタ株を的確に捉え対策に活かすことができました。

今後、発生してくる新たな変異株（令和3年12月時点ではB.1.1.529系統の変異株「オミクロン株」が確認済み）に対しても、引き続き県内の発生動向を迅速かつ的確に把握するため、当所においても12月からゲノム解析を開始するなど、監視体制の強化を図ることで感染拡大防止対策に資する取り組みを進めてまいります。

また、新型コロナウイルス感染症対応を契機として、今後起こりうる健康危機事象に備えるべく、健康危機事象発生時に当所が担う保健衛生及び環境行政分野の各種検査や監視業務について、職員が身に付けておくべき検査技術（スキル）を整理した”研究職キャリアパス”を今年度中に定め、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まいります。

最後に、本号では、令和2年度に当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4年1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2年度業務概要	
1 事業の執行状況	7
2 行政依頼検査実績	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（2020年度） 河村 有香・佐藤 亘・高尾 麻菜・細見 卓司・戸梶 彰彦 川崎 敏久	29
2 高知県内の鶏及び豚における <i>Escherichia albertii</i> 保菌状況調査 及び薬剤耐性調査 橘 亮介・高橋 富世・松本 一繁・細見 卓司・戸梶 彰彦 川崎 敏久	36
3 高知県の環境放射能調査 -第35報 令和2年度- 角 大輝・上村 和稔・吉井 沙織・清水 弘昭・谷脇 妙 細見 卓司・川崎 敏久	41
4 大気環境測定車を用いた高知県東部における光化学オキシダント 及び微小粒子状物質の状況について 川村 尚貴・池澤 正幸・池田 里美・小松 寛卓・山下 浩	47
IV 他誌掲載論文抄録・学会発表講演要旨	
.....	57

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>		

※下線部分：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3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			

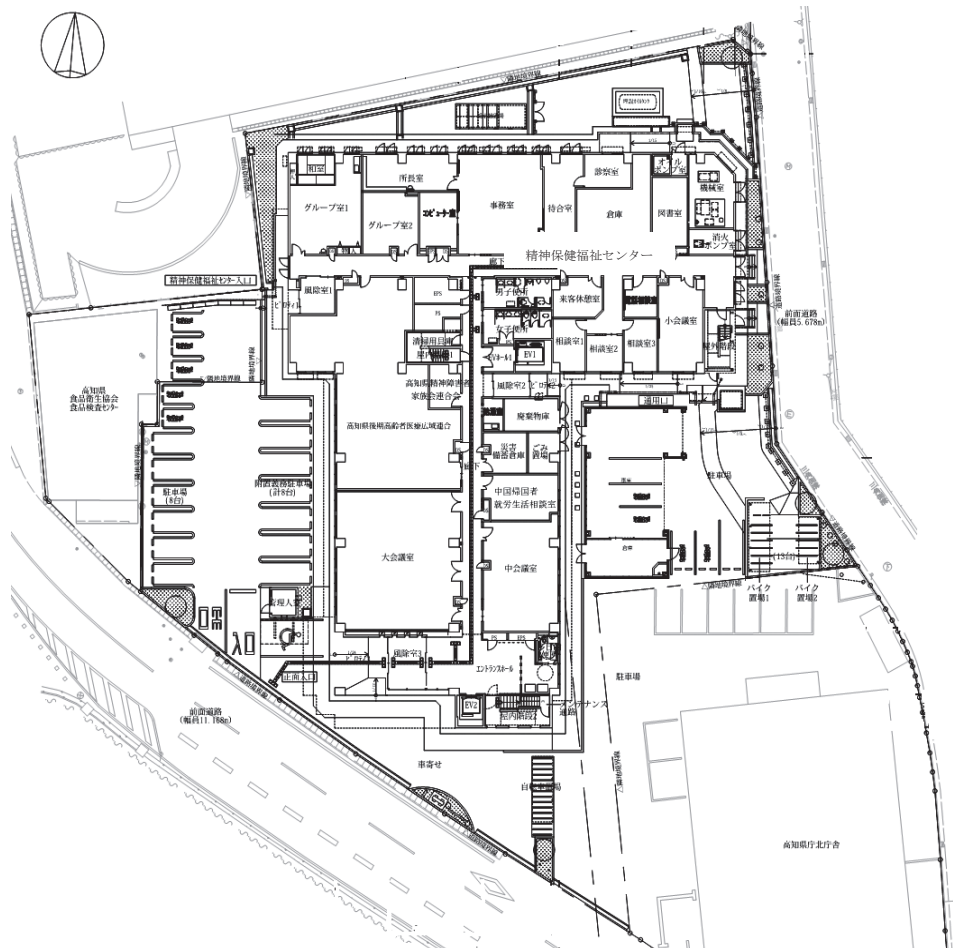
4階	医薬品研究室	39.80㎡
	GLP管理室	36.41㎡
	第1機器室	42.97㎡
	第2機器室	51.48㎡
	第3機器室	33.10㎡
	第4機器室	44.04㎡
	空調機室	26.02㎡
	コンプレッサー室	6.07㎡
	ボンベ室	3.03㎡
	試薬保管室	12.89㎡
	天秤室3	11.43㎡
	冷凍・冷蔵庫室	34.16㎡
	溶媒保管室	18.49㎡
	検体収受・均質化室	55.69㎡
	食品化学研究室	142.72㎡
	標準品調製室	14.64㎡
	資材庫3	27.80㎡
	水質第1研究室	40.78㎡
	水質第2研究室	82.72㎡
	器具洗浄室	29.16㎡
	廃液保管室	8.74㎡
	環境生物研究室	38.50㎡
	廊下ほか	258.18㎡
	計	1058.82㎡

5階	備蓄倉庫	44.50㎡
	図書・資料室	111.57㎡
	会議室1・2	149.96㎡
	倉庫	27.86㎡
	女子休憩室 (和室)	23.50㎡ 10.06㎡
	脱衣室	2.40㎡
	US	1.32㎡
	男子休憩室 (和室)	22.78㎡ 11.45㎡
	脱衣室	2.73㎡
	US	1.61㎡
	事務室1-1	30.02㎡
	事務室1-2	41.54㎡
	廊下ほか	170.74㎡
	計	652.04㎡
R階	廊下ほか	28.88㎡
車庫棟	車庫	99.69㎡
	倉庫	27.30㎡
	計	126.99㎡

(2) 保健衛生総合庁舎平面図

令和3年4月1日現在

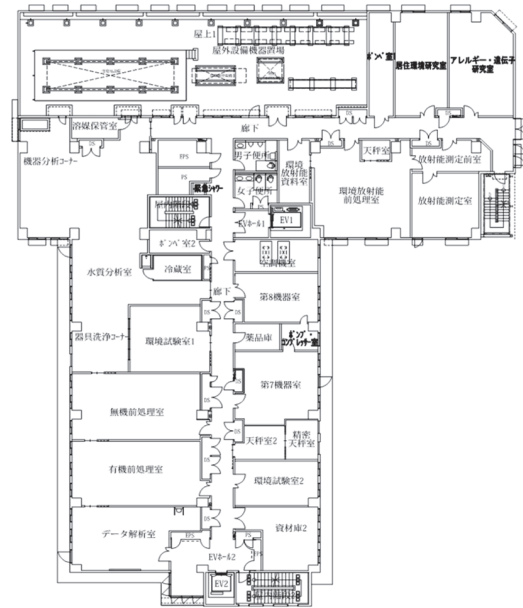
1階



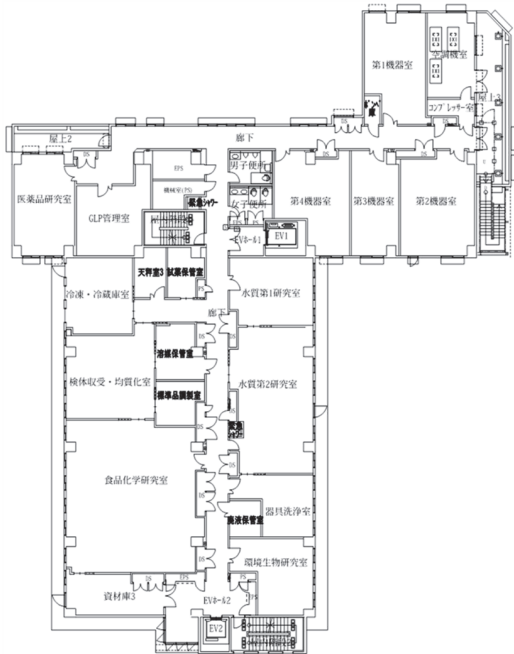
2階



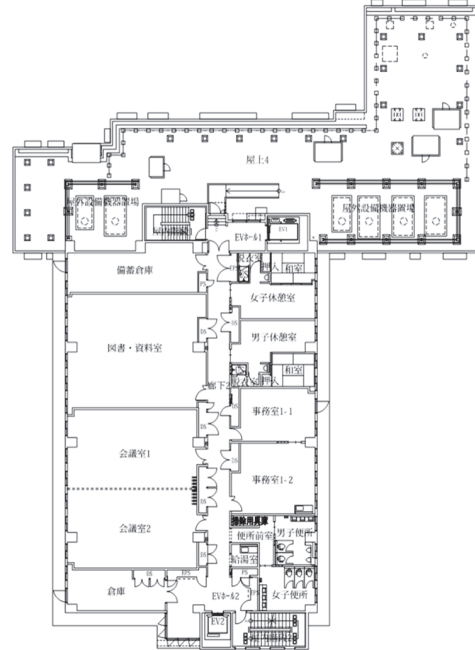
3階



4階



5階



3 組織及び所掌事務

令和3年4月1日現在

所長

— 次長

— 技術次長

— 総務・企画

- 1 庶務に関する事
- 2 経理に関する事
- 3 高知県感染症情報センターに関する事
- 4 高知県気候変動適応センターに関する事
- 5 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事
- 6 感染症発生動向調査に関する事
- 7 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事

— 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事
- 2 健康事象の疫学的調査研究に関する事
- 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）に関する事
- 4 衛生微生物等の調査研究及び試験検査に関する事
- 5 感染症発生動向調査に関する事
- 6 細菌及びウイルスの遺伝子解析検査に関する事
- 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事
- 8 地域保健関係者に対する技術指導等に関する事

— 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事
- 2 家庭用品、化学物質等の調査研究に関する事
- 3 毒性学的試験検査に関する事
- 4 飲料水、室内空気等の理化学的試験検査に関する事
- 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事
- 6 感染症及び食中毒の細菌検査に関する事
- 7 毒物劇物の試験検査に関する事
- 8 医薬品等の試験検査に関する事
- 9 家庭用品等の試験検査に関する事
- 10 温泉の試験検査に関する事
- 11 放射能の試験検査に関する事
- 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事
- 13 地域保健関係者に対する技術指導等に関する事

— 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事
 - (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、PM2.5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事
 - (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事
- 4 環境及び公害の情報資料等の収集に関する事

4 職員の配置

(1) 職員の構成

令和3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	放射線技師	栄養士		
所 長		1						1	1
次 長	1							1	1
技術次長			1					1	1
総務・企画	1		1			1		3	2
保健科学課		4	3					7	7
食品科学課		3	1	2	2			8	1
環境科学課		4			7			11	1
合 計	2	12	6	2	9	1		32	4

※上記以外に安芸福祉保健所長（1名）が副参事を兼務

(2) 職員名簿

令和3年4月1日現在

課名	職 名	氏 名	課名	職 名	氏 名
	所 長 副 参 事 次 長 技 術 次 長	川 崎 敏 久 福 永 一 郎 今 津 由 佳 戸 梶 彰 彦		課 長（兼） チーフ 〃 主 任 研 究 員 〃 〃 〃 研 究 員 専 門 員 会計年度任用職員	戸 梶 彰 彦 谷 脇 妙 繁 松 本 一 春 高 木 和 稔 上 村 智 美 吉 岡 亮 介 橘 大 輝 角 富 世 高 橋 弘 昭
総務・企画	チーフ（兼） チーフ 主 任 研 究 員 主 幹 会計年度任用職員 〃	今 津 由 佳 市 村 岳 二 下 村 知 香 子 田 所 通 子 竹 村 佐 智 子 公 文 菊 子	食品科学課		
保健科学課	課 長 兼 チーフ チーフ 主 任 研 究 員 〃 〃 研 究 員 〃	細 見 卓 司 影 山 温 子 小 松 隆 志 尾 崎 早 矢 香 高 尾 麻 菜 佐 藤 亘 河 村 有 香	環境科学課	課 長 兼 チーフ チーフ 〃 主 任 研 究 員 〃 研 究 員 〃 〃 〃 〃 〃 会計年度任用職員	山 下 浩 美 古 田 和 幸 池 澤 正 里 池 田 美 龍 谷 脇 圭 亮 内 田 圭 卓 小 松 尚 貴 川 村 尚 希 高 橋 紗 菜 榎 尾 紗 美 石 本 美 咲 立 川 真 弓

Ⅱ 令和2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の把握を行っている。

具体的には、県内医療機関から届出のあった病原体情報とともに週報、月報等を作成し、ホームページや報道機関等を

介して、保健医療圏ごとの疾患の発生状況を流行の高まりに応じて「注意報」や「警報」として段階的に発表することで、医療機関や教育委員会、県民等に対してわかり易い情報を提供し感染予防を呼びかけた。

令和2年度は、全数把握の対象となる感染症では新型コロナウイルス感染症が最多を占めた。

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2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	2	8	7	5	7	3	5	2	3	2	6	6	56
3類	腸管出血性大腸菌感染症					1								1
4類	E型肝炎					1								1
	重症熱性血小板減少症候群	1	1					1	1		1		2	7
	つつが虫病									1	2			3
	日本紅斑熱	4	7	3	4	3		2					1	24
	レジオネラ症			2	1	3					1			7
5類	ウイルス性肝炎			1	1						1			3
	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症		1		2	1	2			1	1			8
	クロイツフェルト・ヤコブ病			1						1				2
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症										1		1	3
	後天性免疫不全症候群		1			1	1			1				4
	侵襲性インフルエンザ菌感染症		1											1
	侵襲性肺炎球菌感染症			1		1		1		1			2	6
	水痘(入院例)		1	1										2
	梅毒	2	3			3	6	6	3	7	9	4	4	47
	破傷風		1					1		1		1		3
百日咳	5		2		1		1	2		1			12	
*	新型コロナウイルス感染症	57			6	45	13	6	8	511	184	37	35	902
	総計	71	24	18	19	67	26	23	19	529	197	50	49	1,092

* 新型インフルエンザ等感染症
報告日の月数で集計

単位：人

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2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	4					1					1	1	7
小児科	咽頭結膜熱	18	13	14	44	53	23	36	8	21	15	12	11	268
	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	154	42	66	69	55	48	54	66	70	39	33	19	715
	感染性胃腸炎	149	101	144	201	131	117	176	138	148	134	162	203	1,804
	水痘	37	6	11	29	24	13	26	28	25	19	17	22	257
	手足口病	30	20	30	101	66	159	197	150	132	37	16	18	956
	伝染性紅斑	31	15	13	12	10	4	3	1	4	3	6	8	110
	突発性発疹	60	43	58	57	42	39	68	35	46	39	30	34	551
	ヘルパンギーナ	2	4	9	15	15	13	171	63	96	27	30	57	502
	流行性耳下腺炎	10	7	5	7	8	7	5	5	4	1	1	3	63
	RSウイルス感染症	20	1	2				1	1					
眼科	急性出血性結膜炎													0
	流行性角結膜炎	1	1		2	2	1			4		3	1	15
STD	性器クラミジア感染症	2	1	2		6	2	4	3	2	4	1	6	33
	性器ヘルペスウイルス感染症		1											1
	尖圭コンジローマ	2	1	1	3			2		2		1	1	13
	淋菌感染症		1						1	1				3
基幹	細菌性髄膜炎			1						2				3
	無菌性髄膜炎			1					1					2
	マイコプラズマ肺炎	14	14	6	9	2	5	6	3	1	1		2	63
	クラミジア肺炎 （オウム病は除く）								1					1
	感染性胃腸炎 （ロタウイルスに限る）	1			1	1					1	1		5
	メチシリン耐性黄色 ブドウ球菌感染症	14	17	11	23	14	27	23	15	21	26	16	25	232
	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													0	
計		549	288	374	573	429	460	772	518	579	346	330	411	5,629

報告日の月数で集計

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、令和元年度から当所に高知県地域気候変動適応センターが設置された。

センターでは、新型コロナウイルス拡

大に伴うマスク着用時の熱中症予防行動のポイントや令和2年7月豪雨（別称「熊本豪雨」）を契機として気象情報・防災情報の活用について、ホームページを通じて県民等に対して情報提供を行った。

3 人材育成

ここ数年、保健衛生及び環境行政の専門技術を持った技術職員の大量退職等に伴い、特に、福祉保健所の対物サービス業務に関する技術の継承が難しくなっている。この部門の人材育成については、これまで具体的な方針等はなく、所属のOJT（On the Job Training）に任されてきたが、昨今の業務の多様化、役割分担の細分化等も影響し、一つの職場で対物サービス業務全般の人材育成を図っていくことに限界が生じてきていた。

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2年度は、「技術職員の人材育成に関する検討会」の進捗管理のもと、人材育

成研修ワーキング主催の健康危機対応研修をWeb会議システムによるリモート形式で計画したが、新型コロナウイルス感染症対応を優先したため開催を見送った。

一方、保健医療福祉情報の活用促進については、バーチャルこうち保健所Webサイトに保健統計eラーニング初歩編の動画を掲載し、若手職員を中心に64名の自主的な学習に繋げることができた。

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の研究職キャリアパスを整備し、試行的に技術評価を実施した。

【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発生に伴い令和2年2月28日から7月6日まで、及び12月10日以降は検査を中断した。また検査実施月における検体数も大幅に減少した。

夏風邪のひとつとされる手足口病は、検体受付をしていた7月から12月まで発生がありコクサッキーA16型が19件検出された。同じく夏風邪のひとつとされるヘルパンギーナは、コクサッキーA4型が

2件、A10型が1件検出された。また、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18件検出された。

インフルエンザウイルス及びノロウイルス等は今年度受付した検体からは検出されなかった。

なお、2月末から検査が停止していたため、令和2年度に受け付けた検体の一部について結果の判明が令和3年度7月以降となった。ノロウイルスGI1件、GII1件、インフルエンザウイルスA型H1(pdm)1件、B型（ヴィクトリア系統）1件、ライノウイルス5件などが検出された。

表3 感染症発生動向調査病原体検査実施状況(令和2年度)

種別	件数	備考
ウイルス	109	分離・検出率 57/109 52.3%
細菌	0	分離・検出率 0.0%
合計	109	

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。

解析方法は、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数値化する。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。これまで(平成24年12月～令和3年3月)に225検体実施している。

令和2年度は、30検体について実施し、13検体が過去の検体と12Lociにおいてそれぞれ一致した。残りの17検体については、12Lociにおいて現在までに検査を実施したものと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2年度は9検体について実施し、うち6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6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2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>Klebsiella aerogenes</i>	2	2		
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1	1	
<i>Escherichia coli</i>	2	2	2	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	3	3	1
<i>Serratia marcescens</i>	1	1		
合計	8	9	6	1

② 感染症流行予測調査

令和2年度の感染症流行予測調査事業では、県内の317名(男性138名、女性179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た。

インフルエンザ：2020/21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/Guangdong-Maonan/SWL1536/2019[A(H1N1)pdm09 亜型] 32.5%、A/HongKong/2671/2019[A(H3N2) 亜型] 65.6%、B/Phuket/3073/2013[B型(山形系統)] 69.4%、B/Victoria/705/2018[B型(ビクトリア系統)] 17.4%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95.9%、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86.8%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89.1%、女性94.4%

全体では92.1%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69.6%、女性77.1%、全体では73.8%だった。

日本脳炎：6月から9月にかけて県内産豚(生後約6ヶ月)90頭の血中の日本脳炎ウイルスに対する抗体を検査した。7月7日に採血した豚血清より、HI抗体保有率が50%、新鮮感染を示す2ME感受性抗体保有率が50%認められた。

新型インフルエンザ：新型コロナウイルス検査を優先したため、当該検査は中断した。

表5 感染症流行予測調査実施状況(令和2年度)

種 別	検体数	備 考
インフルエンザ	317	HI 抗体(ヒト: 抗原4種類)
麻疹	317	PA 抗体
風しん	317	HI 抗体
日本脳炎	90	ブタ: HI 抗体, 2-ME 感受性抗体
合 計	1,041	

(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)

福祉保健所から細菌 53 検体、リケッチア 103 検体、ウイルス 108 検体の依頼があり検査を実施した結果、細菌は *Campylibacter jejuni* 8 検体を検出した。リケッチアは日本紅斑熱リケッチア 24 検体とツツガ虫病リケッチア 3 検体を検出した。ウイルスは SFTS ウイルス 7 検体を検出した。

食中毒疑い事例に係るウイルス検査(ノロウイルス等)では、33 検体の依頼があったがすべて陰性であった。

細菌については、食中毒事例 6 例、53 検体の検査依頼があり、うち 3 例から、*Campylibacter jejuni* 1 検体、3 例から病原性大腸菌 3 検体、1 例から *Salmonella Enteritidis* 1 検体、1 例から *Bacillus* 属 7 検体が検出された。

②三類感染症

福祉保健所から三類感染症の同定依頼が 1 件(腸管出血性大腸菌)あった。

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、7,437 検体の依頼があった。うち、通常コロナ検査は 7,428 検体実施し、643 検体が陽性であった。(退院時、陰性確認検査で陽性となった 140 検体を含む。)

また、変異株検査を 55 検体について実施(通常コロナ検査と重複あり)し、変異株陽性は 6 検体であった。

(3) レファレンス機能

食肉衛生検査所および高知市保健所(高知県・高知市)の計 3 ヶ所が実施する試験検査精度管理のために、食中毒菌株を用いて当所食品科学課において試料を調製し、各機関が実施した検査結果の報告を評価した。

(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、ジカウイルスおよび日本脳炎ウイルス媒介蚊の実態調査

ジカウイルス感染症やデング熱といった蚊媒介感染症は感染症法で四類に分類されており、妊婦がジカウイルスに感染した場合、母子感染により胎児が小頭症等の先天性異常を引き起こす可能性がある。デング熱においては、平成 26 年 8 月から 9 月にかけて東京都内の大規模公園を中心にデングウイルスに感染する事例が発生し、高知県でも関連する事例が起き

た。

このため、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の実態調査を実施している。令和2年度は、新型コロナウイルス検査を優先したため、当該調査は中断した。

2 調査研究

「愛玩動物由来人獣共通感染症に対する検査及び情報共有体制の構築」に係る調査

平成30年犬や猫を介して人がSFTSに感染する事例が国内で報告され、犬や猫の愛玩動物が感染源となり得ることが危惧され始めた。

令和元年度、山口大学獣医学部前田教授（現 国立感染症研究所）が代表を務める調査研究「愛玩動物由来人獣共通感染症に対する検査及び情報共有体制の構築」に係る調査班に参加し、高知県獣医師会の協力も得て、開業獣医師によるSFTS感染疑いの犬・猫から採取した検査検体と当該患畜の情報を提供していただく体制を構築した。

当所において研究班から教授された遺伝子検査法により提供された検体（犬2匹、猫23匹）の遺伝子検査を実施した。SFTS陽性猫3匹を確認した。令和2年度は、新型コロナウイルス検査を優先したため、当該調査は中断した。

3 行政および一般依頼検査

（1）行政依頼

保健所等から依頼された検査は、ウイルス4検体（8項目）、細菌13検体（25項目）で、内訳は24ページの①行政依頼に示した。

（2）一般依頼

事業所等より依頼された検査は36検体（72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）20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3,858件あった。

【食品科学課】

1 調査事業

(1) 環境放射能水準調査事業

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を継続している。

また、環境放射能水準調査として、令和2年度は雨水、降下物、食品（乳、魚、野菜、水道水）、土壌の計98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2年度)

種 別		試料数	備 考
全ベータ (β 線)	降 水	75	降雨ごと
核種分析 (γ 線)	降下物	12	雨水、ちり(1ヶ月)
	土 壤	2	0-5cm、5-20cm
	食 品	5	乳、水、魚、野菜2
	大気浮遊じん	4	3ヶ月分を測定
空間放射線量率 (γ 線)	定 点	—	平成21年度から休止
	大 気	—	県下5モニタリングポスト (24hr自動測定)
合 計		98	

表7 総合モニタリング計画に基づく調査(令和2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気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 奥田晴宏副所長)に協力機関として参加し、令和2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 調査研究

(1) 香辛料等を対象とした残留農薬の一斉分析法の検討(平成30年度～)

残留農薬検査は、現在、食品・衛生課依頼により食品衛生監視指導計画の一環として、妥当性が確認された食品について行政検査を実施している。当所で採用している残留農薬検査一斉分析法 STQ 法は迅速で精度も高いが、高知県の特産品であるショウガやミョウガ、またトウガラシ等の香辛料については香辛料特有の夾雑成分の影響で検査ができなかった。

平成30年度より、検査を困難としている夾雑成分を効率的に除去し、有効な一斉分析法を確立することを目的に検討を行ってきた。その結果、高知県で生産量の多い香辛料作物であるショウガ及びミョウガについて、自動前処理装置を利用した固相精製によるカラムの種類や精密分析機器による測定時の試料検体の希釈倍率の検討等により、作物種による差はあるが効率的に夾雑物成分が減弱されることがわかった。一斉分析法として確立し、令和2年度に学会発表(第43回農薬残留分析研究会)を行った。

(2) 「地域保健総合推進事業」に係る精度管理事業

地方衛生研究所全国協議会中国四国支部事業として、各地方衛生研究所における健康危機発生時の検査技術の強化及び研究所間の連携を図るため、令和2年度

は「エンゼルトランペットに含まれるアトロピン、スコポラミンの分析」に参加した。試料3検体が送付され、そのうち2検体の定性、3検体の定量を行った。終了後、メールでの質疑応答等により、他分析機関と分析技術を共有することができた。

3 行政及び一般依頼検査

(1) 細菌学的検査関係

① 行政依頼

ア 食品関係

食品・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12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適合であった。

(イ) アイスクリーム類・氷菓

アイスクリーム類31検体、氷菓16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2検体、氷菓2検体で大腸菌群が検出され規格基準不適合であった。

(ウ) 生食用鮮魚介類

生食用鮮魚介類61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、全てで規格基準適合であった。

(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、規格基準適合であった。

(オ) 漬物(浅漬)

漬物(浅漬)15検体について、大腸菌、腸炎ビブリオ、腸管出血性大腸菌0157の検査を実施した。すべての検体で陰性であり、衛生規範の基準適合であった。

イ 食中毒・感染症検査

食中毒（疑いを含む）事例6例、53検体（検便、拭き取り検体等）について検査を実施し、3例から *Campylobacter jejuni* 1検体、3例から病原性大腸菌3検体、1例から *Salmonella* Enteritidis 1検体、1例から *Bacillus* 属7検体が検出された。

ウ 外部/内部精度管理

（ア）外部精度管理

一般細菌数、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌について実施し、全て適正な結果であった。

（イ）内部精度管理

食中毒細菌について実施し、全て適正な判定であった。

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

食品・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2年度は幼児用等衣料品53検体及び家庭用洗剤4検体計57検体について、ホルムアルデヒド、容器落下試験など7項目延べ73件の試験を行った。全ての検体につ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2年度は香南市の3カ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、塩素イオン、鉄、マンガン等18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

医事薬務課の依頼により、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

食品・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36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5,544件のうち2検体から3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。5検体から延べ9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。

特定原材料が検出された菓子2検体で原材料表示（卵1、乳1）が欠落していたため、福祉保健所が製造業者を指導した。

(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、魚介類10検体、牛乳6検体、市販の豚肉、牛肉、鶏肉の9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915件を検査した。そのうち、2検体から2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およ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2検体の毒性検査を4部位に区分して行ったところ、いずれの検体もフグ毒は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。(医事薬務課依頼により実施)

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38検体行った。そのうち2検体から基準の超過が認められた。

オ 食中毒

自然毒による食中毒事例が2例あった。1例目は海産物中のヒスタミンによる食中毒事例で、患者が喫食した干物からヒスタミンが検出された。2例目は、グロリオサの球根の誤食による食中毒事例で、提供された球根からコルヒチンが検出された。

カ 外部精度管理

令和2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を実施した。その内、残留農薬検査I(プロチオホス)の結果が許容範囲を上まわったが、該当装置の調整等を行い、原因は改善された。その他の結果は、許容範囲の結果が得られた。

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) 化学物質環境汚染実態調査(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(POPs*等)の状況

についてモニタリング調査を行った。

*POPs: 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2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、東洋町1回(4月~6月)、四万十町2回(7月~10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2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2年度)

測定項目／測定地点*	旧須崎高等学校	安芸
V O C (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2年度)

調査地点	4地点
調査回数	年1回(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)

<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2年度)

調査地点	梶原町太郎川	
調査期間	4月1日～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(PM2.5)
	気象	風向、風速、気温、湿度、日射量、降水量

<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2年度は36河川47地点、3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2年度)

調査項目		検体数
公共用水域	水質	生活環境項目 健康項目 特殊項目 その他の項目 要監視項目 283 541 0 8 666
	底質	一般性状 健康項目 特殊項目 5 5 5
地下水	水質	健康項目 その他の項目 要監視項目 80 8 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担当しており、令和2年度は、1井戸の調査を1回実施した。

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2年度の不適合施設数は0件であった。

〔調査概要〕

調査月：9月

検体数：1検体

分析項目：六価クロム

測定結果：環境基準値(0.05mg/L)未満

〔これまで汚染が確認された井戸：51井戸(観測井戸を除く)
うち基準値(0.05mg/L)を超過した井戸：32井戸(観測井戸を除く)〕

2 工場・事業場の立入検査**(1) ばい煙等測定**

表 14 ばい煙等測定実施状況(令和2年度)

		ばいじん	硫黄 酸化物	窒素 酸化物	塩化水素	水銀	その他 書類検査等
検査件数		0	2	3	1	1	5
施設	焼成炉	0	0	1	0	0	1
	その他	0	2	2	1	1	4
不適合		0	0	0	0	0	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2年度の不適合事業場は3件であった。

表 15 工場・事業場排水監視測定実施状況(令和2年度)

立入事業場数	31
排水測定検体数	130
不適合事業場数	3

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2年度は、新たに14種の農薬の分析が可能になった。

また、過去に魚類へい死事故が発生した河川や、農地からの水の流入が多いと考えられる河川(計5河川)において実態調査を実施し、平時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。

調査地点数：7地点
 検体数：延べ126検体
 調査項目：農薬、pH、電気伝導度(EC)

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定量システムの開発に取り組んでいる。令和2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、データ解析、情報共有等を行っている。令和2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に取り組んだ。

(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測定法の開発に関する研究(全国共同研究)

(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(うち 1 地点は濁水により欠測)、年 4 回(春、夏、秋、冬)

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(うち 1 地点は河川工事の影響により欠測)、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)

(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)

国立環境研究所と地方環境研究所との共同研究の一環として、浦ノ内湾を対象とし、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た。また、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：浦ノ内湾 8 地点(3 回)、浦戸湾 3 地点(2 回)

調査項目：水温、塩分、溶存酸素(DO)、生物化学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、全有機炭素(TOC)、クロロフィル等

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た。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た。

表 16 行政依頼検査実施状況(令和2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、重金属	5	22
河川水の水質検査	河川水	BOD等	1	3

(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行っているが、令和2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2年度は2件であった。

(4) 水質検査

行政機関からの依頼を受け、調査を実施した。

表 17 行政依頼検査実施状況(令和2年度)

調査内容	調査項目	件数	検体数
産業廃棄物最終処分場の処理水	イオン成分	1	3

2 行政依頼検査実績

(1) 保健科学課・食品科学課

① 行政依頼

(令和2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	108	220	(ウイルスのみ)	
	新型コロナウイルス検査	7,428	7,428		
	日本紅斑熱等リケッチアの同定	103	198		
	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		
	外部精度管理	20	20	(細菌+ウイルス)	
	小計	7,676	7,899		
食品科学課	細菌学的検査	乳等の成分規格(細菌)	44	88	
		アイスクリーム類・氷菓	47	141	不適4検体
		生食用鮮魚介類	61	183	
		生食用カキ	1	3	
		漬物(浅漬)	15	45	
		動物性医薬品	31	106	
		食中毒, 感染症の細菌検査	53	654	
		井戸水(大腸菌)	12	12	
		外部/内部精度管理	5	5	
		小計	269	1,237	
	理化学的検査	乳等の成分規格(理化学)	32	128	
		シラス干し	38	38	
		医薬品等規格検査	1	5	
		健康食品検査	2	14	
		農産物の残留農薬検査	36	5,544	
		冷凍加工食品の農薬検査	5	770	
		アレルギー食品	25	94	
		遺伝子組換え食品	4	4	
		動物用医薬品	31	915	
		二枚貝(貝毒)	1	2	
		毒性検査(フグ毒)	8	8	部位別(2尾)
		家庭用品規格検査	57	73	
		工業用水周辺井戸(主要成分等)	12	216	
		保健所等依頼検査	5	7	
		外部精度管理	12	33	
		小計	269	7,851	
		小計	538	9,088	
合計	8,214	16,987			

② 一般依頼（有料のもの）

（令和2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	36	72	4,150	298,800
		細菌同定検査	0	0		0

③ 高知市保健所委託検査実績

（令和2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	20	—	23,140	462,800
	新型コロナウイルスの検出検査		3,858		7,900	30,478,200

(2) 環境科学課

① 行政依頼

(令和2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	6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		
			PM2.5	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 7日間		
		環境対策課	アスベストに係るもの	2件		
水質関係	監視	環境対策課	公共用水域	生活環境項目	283件	
				健康項目	541件	
				特殊項目	0件	
				その他の項目	8件	
				要監視項目	666件	
			地下水調査	底質	15件	
				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	31件
		環境共生課		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	
				仁淀川清流保全計画関連調査	11地点	
				物部川清流保全計画関連調査	9地点	
	環境対策課等		苦情、事故等に伴う行政依頼検査	1件		

② 監視調査

(令和2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)	東洋町	1件
		四万十町	2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2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		109
	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		1,041
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	75
		核種分析	降下物	12
			土 壤	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分析方法の検討及び5河川における実態調査		7 地点 延べ 126 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、BOD、COD、TOC、クロロフィル等		閉鎖性水域の貧酸素水塊状況等調査 浦ノ内湾 8 地点 3 回 浦戸湾 3 地点 2 回

4 研究事業

(令和2年度)

課名	研究内容	研究者名	協力・共同機関	期間
食品科学課	香辛料等を対象とした残留農薬の一斉分析法に関する研究	西山佳央里 吉井 沙織 上村 和稔	—	2018～
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	富田 比菜 高橋 紗希	—	2017～

5 教育研修指導等事業

(令和2年度)

期間	研修、講習会名	場所	担当課	対象者
R2. 8. 25	レジオネラ属菌検査研修	衛生環境研究所	保健科学課	福祉保健所職員
R2. 10. 20	原子力災害対策研修	高知城ホール	食品科学課	市町村職員 福祉保健所職員

6 その他

1 所報及び衛研ニュースの発行

情報機関誌として「所報第2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け入れ

新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止のため、予定していたインターンシップの受入は中止した。

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 (2020年度)

河村 有香・佐藤 亘・高尾 麻菜・細見 卓司・戸梶 彰彦・川崎 敏久

Epidemiological Surveillance of Vaccine-preventable Diseases in Kochi Prefecture -Annual Report 2020-

KAWAMURA Yuka, SATO Wataru, TAKAO Mana, HOSOMI Takushi,
TOKAJI Akihiko and KAWASAKI Toshihisa

【要旨】 2020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。なお、新型コロナウイルス感染症の検査対応のため、調査対象を縮小したことからデータを得られなかった年齢群があった。

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 (HI抗体価40倍以上) は全体でA/Guangdong-Maonan/SWL1536/2019 [A(H1N1)pdm09亜型] 32.5%、A/HongKong/2671/2019 [A(H3N2)亜型] 65.6%、B/Phuket/3073/2013 [B型(山形系統)] 69.4%、B/Victoria/705/2018 [B型(ビクトリア系統)] 17.4%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95.9%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86.8%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89.1%、女性94.4%、全体では92.1%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9.6%、女性77.1%、全体で73.8%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、7月上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。

2020年度、高知県では、感染症流行予測調査事業の対象疾患のうち、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。なお、新型コロナウイルス感染症の検査対応のため、調査対象を縮小したことからデータを得られなかった年齢群があった。

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317名(男性138名、女性179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、2020年6月～9月に採血した県内産豚(生後6ヶ月)90頭の血清を用いた。なお、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、麻しん、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)

2020/21 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/Guangdong-Maonan/SWL1536/2019

[A(H1N1)pdm09 亜型] (以下「A(H1N1)pdm09 亜型」という。) 32.5%

A/HongKong/2671/2019 [A(H3N2) 亜型]

(以下「A(H3N2) 亜型」という。) 65.6%

B/Phuket/3073/2013 [B型(山形系統)]

(以下「B型(山形系統)」という。) 69.4%

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。)

17.4 %

であった(全て2020/21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50%以下であった。中でも、40~49歳群は10.8%、50~59歳群は12%と低かった。

A(H3N2) 亜型の抗体保有率は、15~39歳の各年齢群で概ね70~85%であり、その他の年齢群と比較して高かった。一方、40~59歳の各年齢群及び60歳以上は概ね30~40%であった。

B型(山形系統)の抗体保有率は、0~4歳群及び50歳以上を除いた各年齢群で比較的高かった。中でも20~29歳群は78.2%、30~39歳群は87.7%と高かった。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(62.2%)と比較して高かった²⁾。

B型(ビクトリア系統)の抗体保有率は、全ての年齢群で50%以下であった。中でも、20~29歳群は5.7%と低かった。

表1 A/Guangdong-Maonan/SWL1536/2019 [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	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.0%
5~9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
10~14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
15~19	5	5	9	5	4	4	0	0	0	32	40.6%
20~29	28	13	15	14	11	6	0	0	0	87	35.6%
30~39	29	13	19	18	24	3	0	0	0	106	42.5%
40~49	20	10	3	4	0	0	0	0	0	37	10.8%
50~59	14	2	6	2	1	0	0	0	0	25	12.0%
60~	6	4	6	4	3	0	0	0	0	23	30.4%
合計	109	47	58	47	43	13	0	0	0	317	32.5%

表2 A/HongKong/2671/2019 [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	3	4	0	0	0	0	0	0	0	7	0.0%
5~9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
10~14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
15~19	1	2	2	11	9	5	1	1	0	32	84.4%
20~29	2	1	10	32	25	12	5	0	0	87	85.1%
30~39	5	9	17	26	27	19	3	0	0	106	70.8%
40~49	7	4	11	8	6	1	0	0	0	37	40.5%
50~59	5	5	7	5	2	1	0	0	0	25	32.0%
60~	3	7	4	5	2	2	0	0	0	23	39.1%
合計	26	32	51	87	71	40	9	1	0	317	65.6%

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	6	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0.0%
5~9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
10~14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
15~19	5	2	5	8	8	4	0	0	0	32	62.5%
20~29	3	2	14	31	25	9	3	0	0	87	78.2%
30~39	2	0	11	19	39	27	7	1	0	106	87.7%
40~49	5	2	7	11	10	1	1	0	0	37	62.2%
50~59	4	3	11	1	4	2	0	0	0	25	28.0%
60~	6	5	3	7	2	0	0	0	0	23	39.1%
合計	31	15	51	77	88	43	11	1	0	317	69.4%

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	6	0	1	0	0	0	0	0	0	7	0.0%
5~9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
10~14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
15~19	18	2	3	6	3	0	0	0	0	32	28.1%
20~29	56	18	8	4	0	1	0	0	0	87	5.7%
30~39	56	14	25	9	2	0	0	0	0	106	10.4%
40~49	4	6	9	5	8	5	0	0	0	37	48.6%
50~59	8	4	5	6	1	1	0	0	0	25	32.0%
60~	12	4	3	4	0	0	0	0	0	23	17.4%
合計	160	48	54	34	14	7	0	0	0	317	17.4%

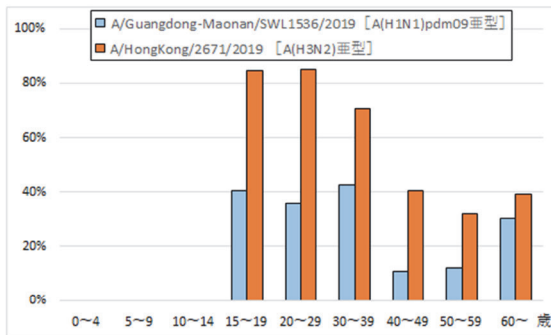


図1 A型HI抗体保有率(40倍 \leq)

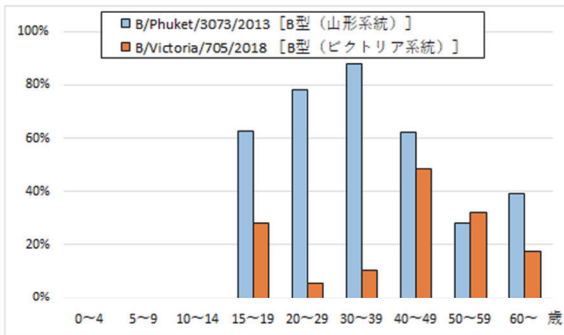


図2 B型HI抗体保有率(40倍 \leq)

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95.9%、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86.8%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、15~24歳の各年齢群で95%を下回った。128倍以上の抗体保有率は1歳、15~24歳の各年齢群及び30~39歳群が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71.9%であった。年齢群別でみると15~19歳で最も高く、89.7%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	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	50.0%	0.0%	0.0%
1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	33.3%	33.3%	33.3%
2~3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.0%
4~9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.0%
10~14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.0%
15~19	4	0	1	3	8	5	7	3	1	0	0	32	87.5%	75.0%	89.7%
20~24	2	0	0	2	5	3	10	6	2	0	0	30	93.3%	86.7%	75.0%
25~29	1	0	2	2	4	11	18	9	9	1	0	57	98.2%	91.2%	86.7%
30~39	0	3	5	4	22	19	18	20	9	5	1	106	100.0%	88.7%	81.8%
40~	2	3	0	2	4	17	17	14	16	6	4	85	97.6%	91.8%	33.3%
合計	13	7	9	13	43	56	70	52	37	12	5	317	95.9%	86.8%	71.9%

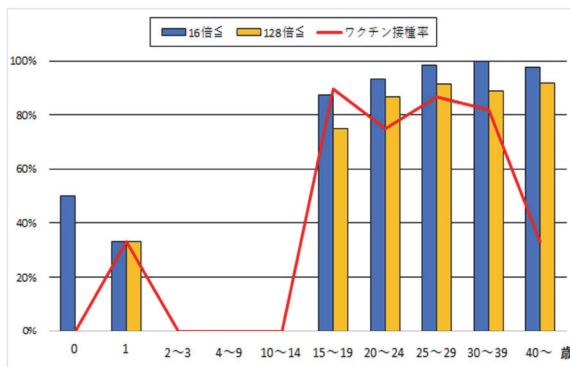


図3 麻しんPA抗体価

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89.1%、女性94.4%、全体では92.1%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69.6%、女性77.1%、全体では73.8%であった。

また、ワクチン接種率は男性63.6%、女性81.3%、全体で72.8%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	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	33.3%	33.3%	0.0%
	女	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0%	0.0%	0.0%
1~3	男	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	33.3%	33.3%	33.3%
	女	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.0%
4~9	男	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.0%
	女	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.0%
10~14	男	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.0%
	女	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.0%
15~19	男	2	2	6	4	2	1	0	0	0	0	17	88.2%	41.2%	94.1%
	女	2	1	7	1	4	0	0	0	0	0	15	86.7%	33.3%	83.3%
20~24	男	1	1	5	4	2	1	0	0	0	0	14	92.9%	50.0%	66.7%
	女	1	0	5	5	5	0	0	0	0	0	16	93.8%	62.5%	100.0%
25~29	男	0	2	3	7	6	3	3	0	0	0	24	100.0%	79.2%	60.0%
	女	0	2	5	13	11	2	0	0	0	0	33	100.0%	78.8%	100.0%
30~34	男	5	2	4	11	9	11	1	0	1	1	44	88.6%	75.0%	62.5%
	女	0	0	3	9	11	3	0	0	0	0	26	100.0%	88.5%	80.0%
35~39	男	2	1	1	2	5	2	2	0	0	0	15	86.7%	73.3%	50.0%
	女	3	1	0	3	8	4	1	1	0	0	21	85.7%	81.0%	50.0%
40~	男	1	0	0	4	7	4	1	1	0	0	18	94.4%	94.4%	0.0%
	女	3	3	4	16	18	11	8	4	0	0	67	95.5%	85.1%	73.3%
合計	男	15	8	19	33	32	22	7	1	1	1	138	89.1%	69.6%	63.6%
	女	10	7	24	47	57	20	9	5	0	0	179	94.4%	77.1%	81.3%
	計	25	15	43	80	89	42	16	6	1	1	317	92.1%	73.8%	72.8%

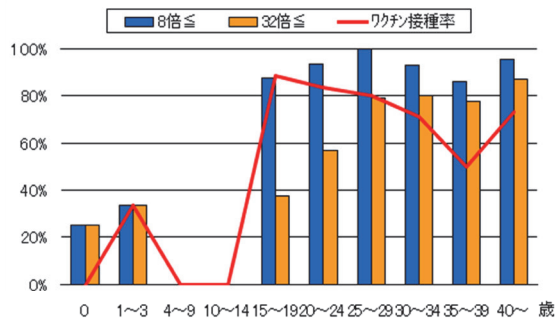


図 4 風しん HI 抗体価

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～9月まで9回調査を行った結果、6月2日採血の血清でHI抗体陽性となり、7月7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
2020/6/2	10	9	1	0	0	0	0	0	0	10%	0	0%
2020/6/16	10	7	1	1	1	0	0	0	0	30%	1	100%
2020/6/26	10	8	1	1	0	0	0	0	0	20%	0	0%
2020/7/7	10	5	1	0	0	0	0	0	4	50%	2	50%
2020/7/28	10	0	0	0	0	0	2	0	8	100%	0	0%
2020/8/7	10	0	0	0	0	0	1	7	2	100%	0	0%
2020/8/28	10	0	0	0	0	3	3	3	1	100%	0	0%
2020/9/4	10	0	0	0	0	2	4	3	1	100%	0	0%
2020/9/25	10	0	0	0	1	0	2	4	3	100%	0	0%
	90	29	4	2	2	5	12	17	19			

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(H3N2)亜型、A(H1N1)pdm09亜型、B型(ビクトリア系統)の順であった。そのうちB型(山形系統)の抗体保有率は、同じワクチン株で調査を行った昨年度の62.2%に対して69.4%と上昇した。

2020/21シーズンは、全国で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顕著に低いレベルでの推移が観測され、流行を示唆する傾向は認められなかった。これはCOVID-19の流行とその対策による影響も考えられた⁴⁾。統計がある1998年以降の23年間で流行がないのは初めてのことである。なお、高知県は9月、2月、3月に各1名のみ報告であった⁵⁾。

しかし、2021年の夏以降、海外では報告数が増加している地域もあり、2021/22シーズンにはインフルエンザが流行する可能性も考

えられる。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と、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、16倍以上、128倍以上ともに昨年度より減少していた。中でも、15～19歳はワクチン接種率が89.7%と他の年齢群と比較して高かったにも関わらず、128倍以上の抗体保有率が80%を下回っていた。

麻しんは全数届出疾患となった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、2020年は最小となる12例と大きく減少した⁶⁾。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⁷⁾。

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⁸⁾が、高知県は2020年度第1期接種率100.4%、第2期接種率93%と第2期が目標を達成できていない⁹⁾。

昨年に引き続き、COVID-19の世界的な流行の影響からワクチン接種率の低下が予想されており、今後、ワクチン予防可能疾患の流行が危惧される¹⁰⁾。そのため、COVID-19流行下であっても、定期予防接種が通常通り行われるよう環境を整え、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。また、麻疹は、海外の多くの国では未だ流行を繰り返していることから、麻疹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環境を平時から整えておくことも求められる。

※麻疹の排除の認定基準⁸⁾

適切なサーベイランス制度の下、土着株による麻疹の感染が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倍以上は昨年度より減少していたが、32倍以上は昨年度より上昇していた。定期接種対象年齢に達していない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25～29歳群で、女性25～34歳の各年齢群で100%であった。一方、男性は25～29歳を除く各年齢群で、女性は25～29歳、30～34歳及び40歳以上を除く各年齢群で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2019年に2,306例、2020年は100例の報告があり¹¹⁾、高知県でも2018年に3例の報告があった⁷⁾。

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¹²⁾が、高知県は第2期が目標を達成できていない¹³⁾。

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、2019年2月から2022年3月31日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¹⁴⁾。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重要である。

しかし、COVID-19の世界的流行が続いていることから、麻疹と同様に風しんワクチン接種率の低下が予想され¹⁰⁾、さらに、集団検診の回避から職場における集団検診を活用した風しん抗体検査の効果が期待できない状況となっている。COVID-19流行下であっても、定期予防接種が通常通り行われるよう環境を整え、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¹⁵⁾。

今回の調査では6月上旬にHI抗体が、6月中旬に新鮮感染抗体(IgM抗体)が陽性となり、7月上旬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。

2020年、高知県での患者報告はなかったが⁷⁾、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患である。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 2 号, 2021. 1
- 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. 42 No. 11, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr.html>
- 5) 高知県感染症情報センター: 高知県感染症発生動向調査(月報), <http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/130120/>
- 6) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報 Vol. 42 No. 9, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr.html>
- 7) 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
- 8) 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)
- 9) 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/kekkaku-kansenshou21/hashika.html>
- 10) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報 Vol. 41 No. 9, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr.html>
- 11) 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(2021 年 12 月 22 日現在), <https://www.niid.go.jp/niid/ja/rubella-m-111/2145-rubella-related/8278-rubella1808.html>
- 12) 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)
- 13) 厚生労働省: 麻しん風しん予防接種の実施状況(都道府県別風しんワクチン接種率), <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou21/hashika.html>
- 14) 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)
- 15) 国立感染症研究所: 平成 29 年度(2017 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>

高知県内の鶏及び豚における *Escherichia albertii* 保菌状況調査及び 薬剤耐性調査

橘 亮介・高橋 富世・松本 一繁
細見 卓司・戸梶 彰彦・川崎 敏久

Escherichia albertii carrier status survey and drug resistance survey in
chickens and pigs in Kochi prefecture

TACHIBANA Ryosuke, TAKAHASHI Tomiyo, MATSUMOTO Kazushige,
HOSOMI Takushi, TOKAJI Akihiko and KAWASAKI Toshihisa

【要旨】 国内において、*Escherichia albertii* (以下、*E. albertii*) による食中毒の発生が多数報告されている。このため、高知県内における鶏および豚の *E. albertii* の保菌状況を明らかにし、今後の食中毒対策の一助とするため、県内と畜場の鶏便 140 検体及び豚便 130 検体の *E. albertii* の分離試験を行った。その結果、鶏便からは分離されなかったが、豚便 12 検体から *E. albertii* が分離された。また、この分離された 12 株について薬剤耐性試験を行った。対象薬剤はクロラムフェニコール (CP)、ノルフロキサシン (NFLX)、ナリジクス酸 (NA)、ホスホマイシン (FOM)、エリスロマイシン (EM)、ミノサイクリン (MINO)、クラリスロマイシン (CAM)、アモキシシリン (AMX)、セフジニル (CFDN)、セフジトレン (CDN)、セフィキシム (CFIX)、の 11 剤とし、ディスク拡散法により実施した。その結果、EM では 12 株中 12 株が耐性 (100%) であり、CAM では 11 株が耐性 (91.7%) 1 株が中間 (8.3%) であった。その他の薬剤についても、CP では 1 株が耐性 (8.3%)、FOM では 2 株が中間 (16.7%)、MINO では 1 株が中間 (8.3%)、AMX では 2 株が中間 (16.7%)、CFIX では 2 株が中間 (16.7%) であった。本調査により、*E. albertii* を保菌している豚が県内に一定数存在することが明らかとなり、豚肉への汚染リスクが高いことが示されるとともに、それらは EM、CAM に耐性を持つため、治療の際に注意が必要であり、加えて家畜動物、特に豚に対する抗生剤の適正使用が求められる。今後は県内に流通する食肉について、さらなる調査が必要であると考えられた。

Key words: *Escherichia albertii*、鶏便、豚便、X-RAMC、薬剤耐性

1. はじめに

E. albertii は 1991 年にバングラデッシュの小児下痢症患者から分離されたグラム陰性桿菌で 2003 年に新種として命名された新興下痢症原因菌の一つであり、腸管病原性大腸菌 (enteropathogenic *E. coli*; EPEC) 及び腸管出血性大腸菌 (enterohemorrhagic *E. coli*; EHEC) の主要病原因子であるインチミン (*eae* 遺伝子にコードされる) を保有すること、通常の培養条件下では運動を示さないこと、硫化水素非産生であること、乳糖、キシロース、ラフィノース、ラムノース非分解株が大半を占めること等が知られている¹⁾。

また、ヒト、野鳥、ニワトリ、アヒル、イヌ、ネコ、ブタ、ウシ、ヒツジ、アザラシ、アライグ

マ、コウモリからの検出が確認されている^{2~5)}。

国内でも *E. albertii* を原因とする集団感染、食中毒が報告されており^{6~9)}、2017 年 11 月、厚生労働省から各都道府県などの衛生主管部局へ、本菌についての情報提供を依頼する通知¹⁰⁾ が出されているが、主要な汚染食品や汚染環境は不明であり、解明が求められている。

そこで、県内の *E. albertii* の汚染状況を解明するため、県内と畜場の鶏便及び豚便を検体とした *E. albertii* の分離試験を行い、県内の鶏及び豚の本菌の保菌状況調査を行うこととした。

2. 研究方法

2. 1. 鶏及び豚の *E. albertii* 保菌状況調査

2020 年 6 月から 2021 年 10 月までに高知市内

の食鳥処理場に搬入された鶏の便検体 140 検体（7 農場）と高知県広域食肉センターに搬入された豚の便検体 130 検体（4 農場）を収集、試験した。

便検体は、TSB で増菌し、その培養液を *lysP* 遺伝子を標的とした PCR^{11~13)} でスクリーニングを行い、陽性となった培養液をキシロース添加 RMAC（以下、X-RMAC）、DHL、XLD で 37°C 18~24 時間培養した。無色~白色のコロニーを TSA 平板に画線塗抹、培養し、それらを 5~8 コロニー程度まとめて *lysP* を標的としたスイープ PCR を行い、陽性となったものを画線培養の各コロニーについて X-RMAC、DHL、XLD で再分離を行った。TSI、LIM 及び TSA 斜面培地に接種し、糖の分解、硫化水素非産生、非運動性の性状を示す株に Hyma らの診断的マルチプレックス PCR 法を参考に、特異的な 3 種類の病原遺伝子 (*clpX*, *lysP*, *mdh*) を確認する PCR^{11~13)} を行い、*E.albertii* であるか判定した。(図 1)

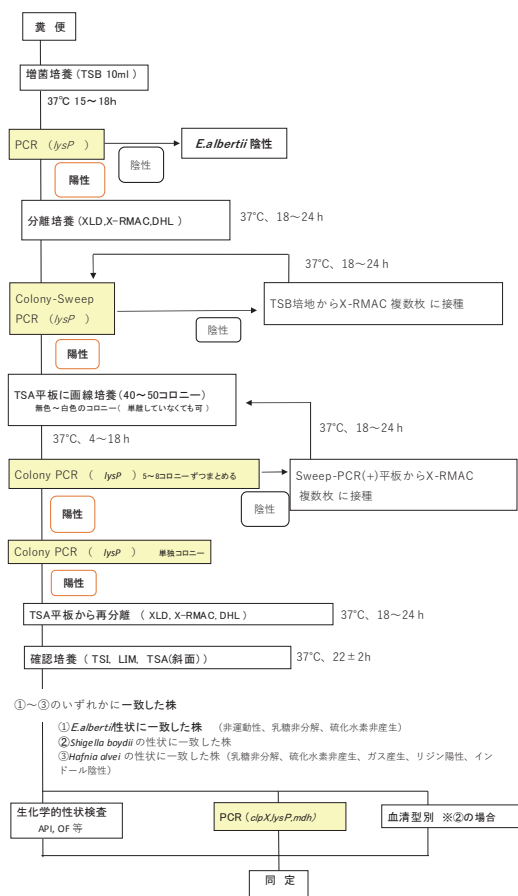


図 1 検査フロー

2. 2. 薬剤耐性試験

前項の調査で分離された12株（表 1）を対象とし、分離菌株をTSA平板に37°Cで一晩培養後、菌を生理食塩水に濁度0.14（マクファーランド濁度0.5相当）となるよう浮遊させた。菌浮遊液はミューラーヒントン平板寒天培地に綿棒で一様に塗布後、CP、NFLX、NA、FOM、EM、MINO、CAM、AMX、CFDN、CDN、CFIXの11剤のセンチディスク（BD）を培地上で均等になるよう置き、37°C、18時間培養後、阻止円を計測した。計測した阻止円はセンチディスクマニュアル記載の判定に基づいて感受性を判定した。

3. 結果

3. 1. 1. 鶏の便検体の調査

鶏の便検体 140 検体から *E.albertii* の遺伝子は検出されず、*E.albertii* は分離されなかった。

3. 1. 2. 豚の便検体の調査

豚の便検体 130 検体のうち、52 検体から *E.albertii* の遺伝子が検出され、そのうち 12 検体から *E.albertii* が分離された。

搬入された 4 農場のうち 3 農場の検体から *E.albertii* が分離されており、内訳は A 農場の 1 検体、B 農場の 10 検体、C 農場の 1 検体であった。

アピ 20E の結果について、A 農場の 1 検体及び B 農場の 6 検体から分離された株が同一のコードとなった。(表 1)

月別陽性率は 0~40% であり、1 月から 5 月の陽性率は 0% であった。(図 2)

3. 2. 薬剤耐性試験

薬剤感受性試験結果を表 2 に示した。対象とした 12 株において、EM では 12 株中 12 株が耐性（100%）であり、CAM では 11 株が耐性（91.7%）1 株が中間（8.3%）であった。その他の薬剤についても、CP では 1 株が耐性（8.3%）、FOM では 2 株が中間（16.7%）、MINO では 1 株が中間（8.3%）、AMX では 2 株が中間（16.7%）、CFIX では 2 株が中間（16.7%）であった。

4. 考察

調査の結果、鶏便検体からは *E.albertii* は検出されず、県内においては鶏の保菌率は低いと考えられた。一方、豚の便検体からは一定数検出され、県内の豚は *E.albertii* を保菌しており、豚肉への汚染リスクが高いことが示唆された。

また、*E.albertii* が分離された検体を農場別に見ると A 農場、C 農場についてはそれぞれ 1 検体ずつであったが、B 農場からは継続的に検出され、月によっては複数の検体から分離されていることから、*E.albertii* が分離される農場には偏りが見られた。アピ 20E で同一コードの株が複数分離されていることから、土壌、水などの環境由来の共通した *E.albertii* の汚染源があると考えられ、今後ゲノム解析などの詳細な解析が必要である。

月別に見ると、7 月から 9 月が新型コロナウイルス検査の影響により試験未実施となったが、6 月から立ち上がりが見られ、11 月にピークを迎えた。1 月から 5 月には分離されなかったことから、夏場を中心に豚肉への汚染リスクが高まる可能性が考えられた。

また、スクリーニング試験においては豚便検体の 52 検体から *E.albertii* の遺伝子が検出されたにもかかわらず、菌が分離できたのは 12 検体であり、分離率の低さが課題となったため、より高率な分離法について検討が必要である。

薬剤耐性については、ともにマクロライド系抗菌薬である EM、CAM に耐性を持つことが明らかとなった。マクロライド系抗菌薬は近年、動物全体に対する使用量が増加傾向にあり、また、全抗菌薬に対する動物別の使用割合は豚が最も高い¹⁴⁾ため、豚が保菌する *E.albertii* についてはマクロライド系薬剤の耐性を獲得しやすい環境である可能性が高く、豚をはじめとした家畜動物への抗菌薬の適正な使用が求められる。

今回の調査から県内で飼育されている豚が *E.albertii* を保菌していることが明らかとなり今後は県内に流通する食肉等の汚染状況の調査や *E.albertii* のより簡便で高率な分離法の構築を行

い、食中毒対策の一助としたい。

5. 謝辞

E.albertii の菌株採取にご協力いただきました高知市食肉衛生検査所の皆様に深謝します。

文献

- 1) 村上光一ら: *Escherichia albertii*, モダンメディア, 66, 1-10, 2020
- 2) Karn Duangtathip, et al: 飼育犬から分離された *Escherichia albertii* の性状, 日本獣医師会雑誌, 73, 191-194, 2020
- 3) Gordon, D.M.: Reservoirs of Infection: The Epidemiological Characteristics of an Emerging Pathogen, *Escherichia albertii*. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Division of Ecology, Evolution and Genetics: Research School of Biology: The Australian National University Canberra (2011).
- 4) Ooka, T., et al.: Clinical significance of *Escherichia albertii*. *Emerg Infect. Dis.*, 18, 488-492 (2012)
- 5) Wang, H., et al.: Prevalence of eae-positive, lactose non-fermenting *Escherichia albertii* from retail raw meat in China. *Epidemiol. Infect.*, 144, 45-52 (2016)
- 6) 今野貴之ら: 食中毒疑い事例の検査で検出された *Escherichia albertii* について - 秋田県, *IASR* 33, 133-134, 2012
- 7) 深田真美ら: 集団感染症事例から検出された *Escherichia albertii* について - 広島県, *IASR* 37, 100-101 (2016)
- 8) 阿部祐樹ら: 食中毒疑い事例から分離された *Escherichia albertii* 株の性状, 平成 29 年度愛媛県衛生環境研究所年報, 20, 1-5 (2017)
- 9) 床井由紀ら: 宇都宮市で発生した *Escherichia albertii* による食中毒事例について, 日本食品微生物学会雑誌, 35 (3), 159-162, 2018
- 10) 厚生労働省健康局結核感染症課長: *Escherichia albertii* に係る報告について. 平成 28 年 11 月 9 日, 健感発 1109 第 2 号 (2016)
- 11) Oaks JL, et al., *Emerg infect Dis* 16: 638-646 (2010)
- 12) Hyma KE, et al: *J bacteriol*: 187, 619-628 (2005)
- 13) 病原微生物検出情報月報, 37, 100-101 (2016)
- 14) 薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書 2020 *Nippon AMR One Health Report (NAOR) 2020*

表1 *E.albertii* 分離株一覽

検体番号	採取日	スクリーニング <i>lysP</i>	分離平板	TSI 斜面/嵩層	TSI H ₂ S	TSI ガス	LIM リジン	LIM インドール	LIM 運動性	オキシ ダーゼ	カタラー ゼ	グラム染 色	アピ20E コード及び確率	<i>lysP</i> <i>clpX</i> <i>mdh</i>	農場
1005	2020.6.23	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	7144502 E.coli 83.9%	+	B
1012	2020.10.27	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	4144102 E.coli 91.6%	+	A
1016	2020.10.27	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	5144502 E.coli 84.1%	+	B
1021	2020.11.24	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	4144102 E.coli 91.6%	+	B
1026	2020.11.24	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	4144102 E.coli 91.6%	+	B
1027	2020.11.24	+	+	Y/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	5144522 E.coli 98.9%	+	B
1028	2020.11.24	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	4144102 E.coli 91.6%	+	B
1036	2020.12.15	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	4144102 E.coli 91.6%	+	B
1037	2020.12.15	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	4144102 E.coli 91.6%	+	B
1092	2021.6.11	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	5144102 E.coli 42.8%	+	C
1110	2021.7.13	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	4144102 E.coli 91.6%	+	B
1115	2021.8.10	+	+	R/Y	-	+	+	+	-	-	+	陰性桿菌	5144502 E.coli 84.1%	+	B

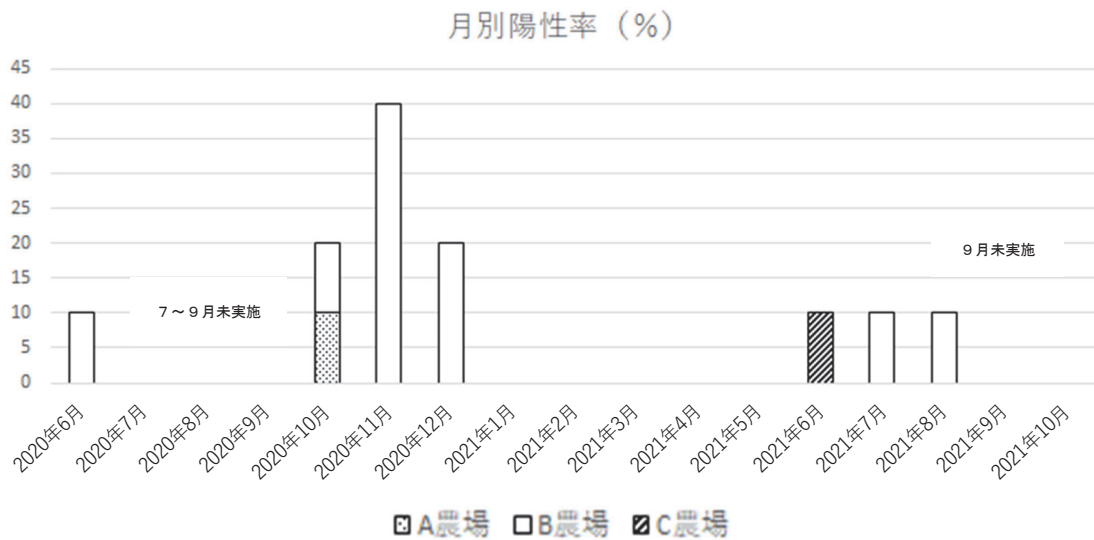


図2 *E.albertii* 月別陽性率

表2 *E. albertii* 薬剤耐性試験結果

農場	菌株	感受性	クロラムフェニ	ルフロキサシ	ナリジ	ホスホマイシ	エリスロマイシ	ミノサイクリ	クラリスロマイ	アモキシリン	セフトニル	セフトレン	セフィキシム
			コール	ン	クス酸	ン	ン	ン	ン	ン	ン	ン	ン
			CP	NFLX	NA	FOM	EM	MINO	CAM	AMX	CFDN	CDN	CFIX
A	10	S	10	10	10	9		9		9	10	10	9
		I				1		1		1			1
		R					10		10				
B	1	S		1	1			1			1	1	
		I				1				1			1
		R	1				1		1				
C	1	S	1	1	1	1		1		1	1	1	1
		I							1				
		R					1						
計	12	S	11	12	12	10	0	11	0	10	12	12	10
		I	0	0	0	2	0	1	1	2	0	0	2
		R	1	0	0	0	12	0	11	0	0	0	0

S : 感受性 I : 中間 R : 耐性

高知県の環境放射能調査
— 第35報 令和2年度 —
角 大輝・上村 和稔・吉井 沙織*¹・清水 弘昭
谷脇 妙・細見 卓司・川崎 敏久

A Survey of the Environmental Radiation in Kochi Prefecture
from April 2020 to March 2021

SUMI Daiki, KAMIMURA Kazutoshi, YOSHII Saori*¹, SHIMIZU Hiroaki,
TANIWAKI Tae, HOSOMI Takushi and KAWASAKI Toshihisa

【要旨】 当所では、昭和36年度から本県の環境中及び食品に含まれる放射性物質の調査を行っており、本報告では、昨年度に引き続き令和2年4月から令和3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実施した環境放射能水準調査について報告する。

かつおについては、Cs-137が 0.21 ± 0.0094 Bq/kg生検出されるとともに、平成23年3月11日の東日本大震災に伴い発生した福島第一原子力発電所事故後、5年間にわたりCs-134が検出されていたが、平成28年度の調査において検出限界値未満となり、令和2年度についても引き続き検出限界値未満であった。また、土壌については、深さ0～5 cmの試料からCs-137が 0.76 ± 0.24 Bq/kg乾土検出された。

それ以外の項目については、昨年度と比べて大きな数値の変化は認められなかった。

なお、本調査は、原子力規制委員会原子力規制庁からの受託事業として実施したものである。

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等による長年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⁾に平成31年度までの調査報告を行ってきており、このたび令和2年度の調査結果を取りまとめたので、その概要を報告する。

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ボリウムサンプラ 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2年6月9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2年7月31日に南国市廿枝高知県農業技術

*1 高知県林業振興・環境部環境対策課

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）。

2. 1. 6. 牛乳（原乳）

令和2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2年12月2日に南国市の農家から大根を入手した。また、令和3年1月7日に南国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2年5月18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2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2年度は、3083.4 mm の降水があり、全β放射能を測定した結果、全75試料のうち6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。

0～5 cm の土壌及びかつおから Cs-137 が検出された。土壌については、平成22年度から平成31年度までの10年間に検出された数値と同程度ではあったが、今期から土壌採取場所を変更したことから、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。

また、かつおについては、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。

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、当所屋上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。

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2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。

土壌及びかつおから 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。

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。

文献

- 1) 上村和稔ら: 高知県の環境放射能調査 第34報 高知県衛生環境研究所報, 第2号, 2020.
- 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>, 2021.12.22.

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)
2020.04	168.2	4	0	N. D	N. D
2020.05	227.8	4	0	N. D	N. D
2020.06	423.3	11	0	N. D	N. D
2020.07	855.9	13	1	N. D~0.71	N. D~120
2020.08	106.3	5	1	N. D~0.74	N. D~323
2020.09	451.8	9	1	N. D~0.89	N. D~6.4
2020.10	279.4	6	0	N. D	N. D
2020.11	96.4	5	1	N. D~0.80	N. D~15
2020.12	19.8	2	2	0.65~0.75	3.8~10
2021.01	93.2	5	0	N. D	N. D
2021.02	67.7	3	0	N. D	N. D
2021.03	293.7	8	0	N. D	N. D
年間値	3083.4	75	6	N. D~0.89	N. D~323

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
2020.04.02	2020.06.26	13139.5	3.0±0.041	N. D	N. D	N. D	N. D
2020.07.01	2020.09.29	13035.4	1.6±0.032	N. D	N. D	N. D	N. D
2020.10.05	2020.12.25	13124.0	5.5±0.055	0.074±0.023	N. D	N. D	N. D
2021.01.05	2021.03.16	13045.8	4.3±0.048	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
2020.05.01	150.4	34.6	140±0.88	1.0±0.18	N. D	N. D	N. D
2020.06.01	262.6	103.7	340±1.4	0.99±0.18	N. D	N. D	N. D
2020.07.01	408.3	181.2	190±1.0	0.66±0.17	N. D	N. D	N. D
2020.07.31	836.1	402.5	500±1.7	0.77±0.17	N. D	N. D	N. D
2020.09.01	106.3	33.0	81±0.65	N. D	N. D	N. D	N. D
2020.10.01	451.8	197.2	230±1.1	1.3±0.18	N. D	N. D	N. D
2020.11.02	279.4	127.5	600±1.8	1.2±0.18	N. D	N. D	N. D
2020.12.01	96.4	26.1	93±0.66	0.48±0.15	N. D	N. D	N. D
2021.01.04	19.8	22.4	34±0.42	0.73±0.17	N. D	N. D	N. D
2021.02.01	93.2	43.2	120±0.75	0.51±0.16	N. D	N. D	N. D
2021.03.01	84.9	30.5	55±0.54	0.79±0.17	N. D	N. D	N. D
2021.04.01	276.5	106.2	480±1.6	1.1±0.18	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
2020.06.09	26.0	7.7	234	5.3±1.1	13±1.8	N.D	N.D	N.D	150±220

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
2020.07.31	0~5	191.1	581.3	N.D	570±8.9	N.D	N.D	0.76±0.24	890±140
2020.07.31	5~20	191.1	1726.6	N.D	610±8.2	N.D	N.D	N.D	810±130

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
2020.08.05	N.D	46±0.67	N.D	N.D	N.D	44±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)					
				Be-7	K-40	I-131	Cs-134	Cs-137	全β
2020.12.02	大根	4	0.63	N.D	78±0.41	N.D	N.D	N.D	74±2.0
2021.01.07	ほうれん草	4	2.3	3.3±0.14	260±1.1	N.D	N.D	N.D	250±6.8

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。

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
2020.05.18	4	1.45	N.D	130±0.60	N.D	N.D	0.21±0.0094	120±3.7

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。

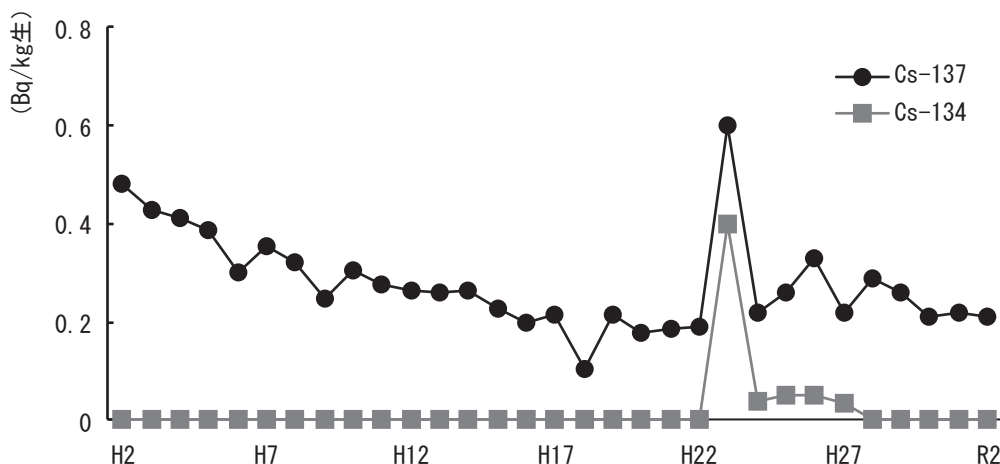


図1 かつお中のCs-134及びCs-137濃度の推移

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
2020.04	68	37	43	71	28	36	43	19	23	70	33	39	98	51	60
2020.05	61	38	44	57	28	36	41	19	23	69	33	39	89	52	60
2020.06	104	37	45	89	28	36	61	17	24	104	33	40	118	51	61
2020.07	91	36	43	69	27	36	42	19	24	69	32	40	90	49	60
2020.08	96	37	44	66	28	35	65	16	23	74	33	39	71	50	61
2020.09	60	37	43	61	27	35	35	19	23	63	33	39	79	51	60
2020.10	72	38	44	49	28	35	36	19	23	68	33	39	81	50	60
2020.11	56	37	43	53	28	35	36	19	24	60	33	39	78	51	60
2020.12	65	38	45	68	29	36	43	19	24	71	33	40	85	50	60
2021.01	66	38	44	61	29	36	43	19	24	77	33	40	96	51	60
2021.02	63	38	44	65	29	36	33	19	23	67	32	40	92	50	60
2021.03	73	38	43	56	29	36	41	19	23	62	33	40	86	52	60
年間値	104	36	44	89	27	36	65	16	23	104	32	40	118	49	60

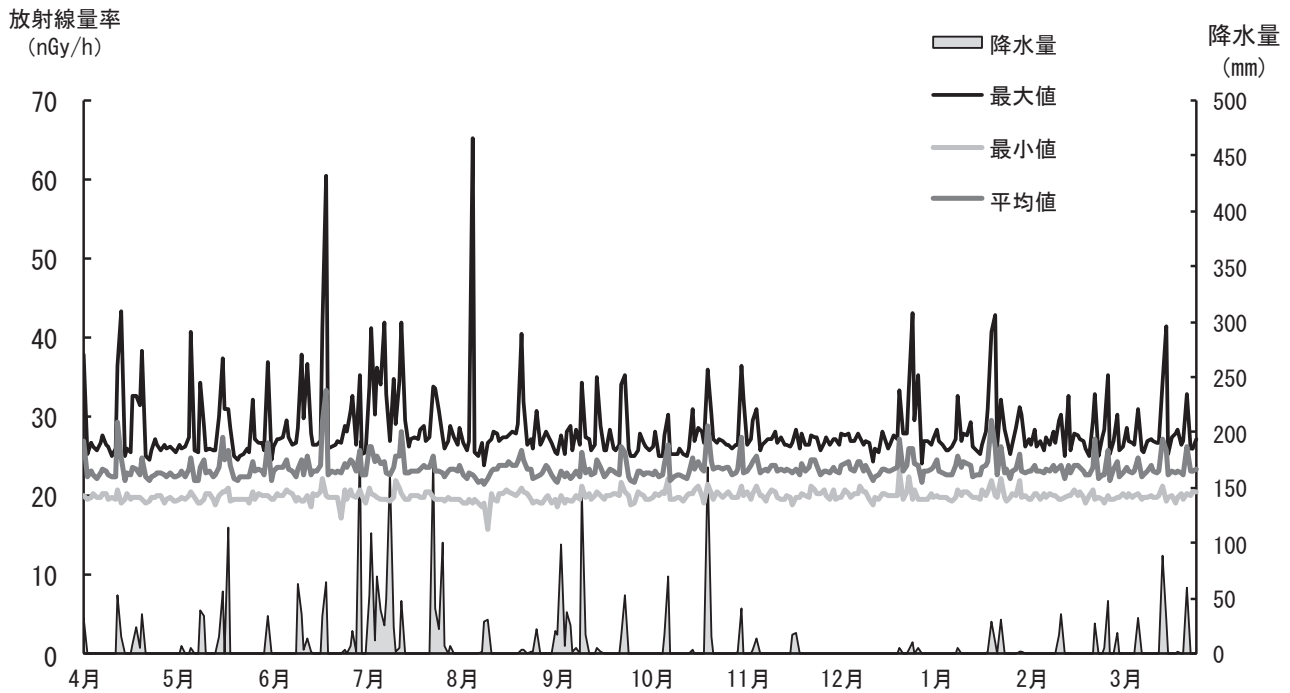


図2 モニタリングポスト(高知市)の日間放射能変動及び降水量(2020.04~2021.03)

大気環境測定車を用いた高知県東部における 光化学オキシダント及び微小粒子状物質の状況について

川村 尚貴・池澤 正幸・池田 里美・小松 寛卓・山下 浩

Status of Photochemical Oxidants and Fine Particulate Matter in Eastern Kochi Prefecture by Ambient Air Monitoring Vehicle

KAWAMURA Naoki, IKEZAWA Masayuki, IKEDA Satomi,
KOMATSU Hirotaka and YAMASHITA Hiroshi

【要旨】 大気環境測定車及び一般環境大気測定局の安芸局の測定結果を比較し、調査解析を行った。その結果、光化学オキシダント及び微小粒子状物質の濃度変化について、概ね類似していたことから、県東部の安芸局では周辺約 30km 範囲の広域的な大気環境を把握可能であることが確認された。

Key words: 光化学オキシダント、微小粒子状物質、一般環境大気測定局、大気環境測定車
Photochemical Oxidants, Fine Particulate Matter, Ambient Air Monitoring Station, Ambient Air Monitoring Vehicle

1. はじめに

現在、本県では大気汚染防止法第 22 条に基づき、6 市町村 7 地点に一般環境大気測定局（以下、「常時監視局」という。）を設置し、大気環境の常時監視を行っている。

また、東西に長い本県の大気環境を把握するため、大気環境測定車（以下、「測定車」という。）を活用し、毎年約 7 ヶ月間、常時監視局から離れた地点での大気環境測定も行っている。

以前は、地域的な大気汚染の発生源も考慮して、常時監視局を設置していたが、光化学オキシダント（以下、「Ox」という。）や微小粒子状物質（以下、「PM_{2.5}」という。）による広域的な大気汚染が問題となり、常時監視局の配置の再検討が行われた¹⁾。その結果、測定局間隔を 30 km として配置していく方針が示され、2014 年に県東部の安芸市に安芸局が、県西部の四万十市に中村局が新設された。その後、2016 年に南国市の南国大篠局が香美市の土佐山田局に移転され、現在の体制となっている。

既報¹⁾では、PM_{2.5} は、30 km 範囲内の濃度上昇を 2~3 時間以内に把握できるものと考えられている。また、Ox の濃度変化は類似した傾向を示すことが確認されている²⁾。

そのため本報では、PM_{2.5} 及び Ox について、安芸局の測定結果と安芸局を中心とした約 30 km 範囲内に設置した測定車の測定結果を比較し、安芸局で県東部の濃度変化を想定どおり把握できているかを検証した。

2. 測定地点及び測定期間

安芸局と測定車の測定地点及び測定期間を表 1 に、詳細な測定地点を図 1 に示す。

表 1 測定地点及び測定期間

地点	所在地	緯度経度	期間
岡ノ内公会堂	香美市物部町	33.43 133.56	2016/7/29~2016/10/3 2017/1/12~2017/6/2
コミュニティ広場	南国市田村	33.33 133.39	2017/7/20~2017/10/6 2017/12/25~2018/6/4
養蔵地区児童公園	香南市吉川町	33.32 133.41	2018/7/27~2018/10/6 2019/1/25~2019/6/6
旧名留川小学校	東洋町野根	33.31 134.14	2019/7/29~2019/10/8 2019/12/20~2020/6/5
安芸局	安芸市西浜	33.30 133.54	上記 4 地点と同一期間

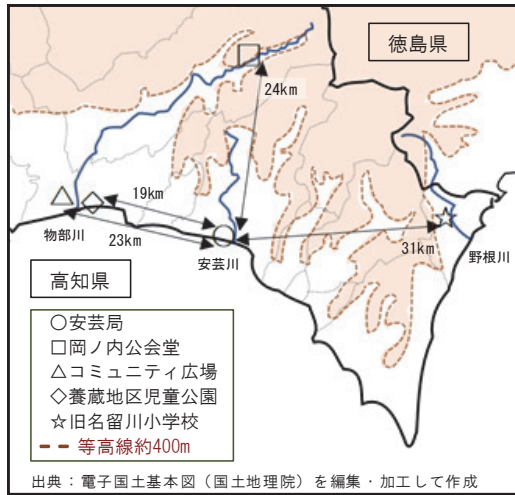


図 1 測定地点

なお、安芸局、測定車ともに O_x は紫外線吸収法、 $PM_{2.5}$ はベータ線吸収法を使用する自動測定機で測定を行った。

3. 結果

3.1. 環境基準

O_x 及び $PM_{2.5}$ の環境基準を表 2 に示す。

表 2 O_x 及び $PM_{2.5}$ の環境基準

O_x	$PM_{2.5}$
1 時間値が 60 ppb 以下であること	1 年平均値が、 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1 日平均値が $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること

$PM_{2.5}$ の 1 日平均値にかかる環境基準は、年間にわたる 1 時間値の 1 日平均値のうち、低い方から 98% に相当するもの（1 日平均値の年間 98% 値）で評価を行う。

3.2. 測定結果

測定結果については、安芸局及び測定車の双方で 1 時間値が有効であるものを使用した。

3.2.1. O_x

O_x について、環境基準（60 ppb）を超えた時間数及び日数を表 3 に示す。また、昼間（5～20 時）の 1 時間値の年平均値を表 4 に示す。

表 3 O_x が 60 ppb を超えた時間数・日数

	昼間の 1 時間値が 60ppb を超えた時間数		昼間の 1 時間値が 60ppb を超えた日数		昼間の測定日数	
	測定車	安芸局	測定車	安芸局		
岡ノ内公会堂	356	307	2912	62	55	200
コミュニティ広場	376	230	3030	56	44	211
養蔵地区児童公園	386	288	2531	62	50	176
旧名留川小学校	170	158	3400	33	26	232

表 4 O_x 年平均値

	昼間の 1 時間値の年平均値 (ppb)		測定時間数
	測定車	安芸局	
岡ノ内公会堂	37.3	39.7	2912
コミュニティ広場	40.6	38.6	3030
養蔵地区児童公園	43.2	40.7	2531
旧名留川小学校	31.7	33.6	3400

O_x は、安芸局及び測定車の全地点において 60 ppb を超過した時間があり、環境基準を達成していなかった。

安芸局と測定車で 60 ppb を超えた時間数の差は約 10～150 時間、日数の差は約 10 日であり、年平均値の差は約 2～3 ppb であった。

3.2.2. $PM_{2.5}$

$PM_{2.5}$ について、1 時間値の年平均値及び 1 日平均値に関して環境基準を超えた日数を表 5 に示す。

表 5 $PM_{2.5}$ の 1 日平均値が $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日数及び年平均値

	1 日平均値が $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日数		測定日数	年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		測定時間数
	測定車	安芸局		測定車	安芸局	
岡ノ内公会堂	0	0	200	10.78	10.12	4811
コミュニティ広場	0	0	205	12.59	10.71	5031
養蔵地区児童公園	0	0	180	11.48	9.38	4353
旧名留川小学校	1	0	237	9.73	7.65	5688

測定車は、設置期間が約7ヶ月であり、測定日数が250日を下回るため環境基準の評価対象ではないが、年平均値は安芸局及び測定車の全測定地点において $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、1日平均値の98パーセンタイル値は $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えなかった。

PM_{2.5}の年平均値を比較すると、測定車は4地点とも安芸局より高濃度であり、その差は $0.6\sim 2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

4. 考察

4.1. O_x

4.1.1. 日内変動

安芸局と測定車の濃度差がみられた時刻を調査するため、O_xの日内変動を算出した。その結果を図2に示す。

どの地点でも、O_xは昼間に高濃度、夜間に低濃度となり、濃度差もほとんどみられなかった。この傾向は既報²⁾の測定車に関する日内変動(2007年～2011年)と同じであった。

このことから、安芸局と測定車は1日の中で同様の濃度変化をしているものと考えられる。

4.1.2. 濃度帯別の出現頻度

各地点における濃度帯ごとの特性を調査するため、ヒストグラムを作成した。その結果を図4に示す。

4地点とも安芸局と概ね類似した濃度分布を示したことから、安芸局と測定車の濃度帯の出現頻度に大きな違いはないものと考えられる。

4.1.3. 相関関係

O_xについて、安芸局と測定車の1時間値を用いて相関係数の算出を行った。本県ではO_xは春頃に高濃度になりやすく、季節性の変動があることが知られている。そのため、季節ごとの相関係数を算出した。その結果を表6に示す。

表6 O_x相関係数

	春	夏	秋	冬
	3～5月	6～8月	9～11月	12～2月
岡ノ内公会堂	0.85	0.87	0.88	0.69
コミュニティ広場	0.80	0.92	0.82	0.79
養蔵地区児童公園	0.88	0.90	0.87	0.77
旧名留川小学校	0.84	0.86	0.77	0.70

※季節の区分は気象庁の時にに関する用語⁴⁾参照

各季節における相関が高いことから、安芸局と測定車は概ね類似した濃度変化をしているものと考えられる。

4.1.4. 高濃度日

本県のO_xは、広域影響により高濃度現象が起りやすく²⁾、より短期的な濃度変化を把握する目的で、O_x高濃度事例の解析を実施した。

なお、これまで県内ではO_x注意報の発令基準となる1時間値が120ppb以上となったことはない。そのため、各地点での高濃度事例数を考慮し、全体の中で上位1%を占める80ppb以上の1時間値を含む日を高濃度日とした。

また、両地点が高濃度日の場合に、1時間値が80ppb以上となった時刻を高濃度発生時刻、80ppb以上から80ppb未満となった時刻を高濃度終了時刻とした。その結果を表7に示す。

表7 高濃度日の日数

	岡ノ内 公会堂	コミュニ ティ広場	養蔵地区 児童公園	旧名留川 小学校
両地点で高濃度日 となった日数	5	2	9	2
高濃度発生時刻の 差が2時間以内	4	2	9	1
高濃度終了時刻の 差が2時間以内	4	2	7	2

既報¹⁾の想定では、PM_{2.5}の高濃度事例を2～3時間以内に把握できるものと考えられており、O_xについて検証したところ、両地点が高濃度日であった際に、4地点とも高濃度発生時刻及び高濃度終了時刻の差は概ね2時間以内に収まっていた。

このことから、県域レベルの高濃度事例に

ついて、安芸局では約 30 km 範囲内の濃度変化を 2 時間以内で概ね把握できているものと考えられる。

4. 2. PM_{2.5}

4. 2. 1. 日内変動

安芸局と測定車の濃度差がみられた時刻を調査するため、PM_{2.5} の日内変動を算出した。その結果を図 3 に示す。

どの地点でも、PM_{2.5} の濃度は概ね一定で濃度差もほとんどみられなかった。一般に PM_{2.5} の日内変動パターンは多様であるとされている³⁾が、安芸局と測定車の 4 地点は同じ傾向がみられた。

このことから、安芸局と測定車は 1 日の中で同様の濃度変化をしているものと考えられる。

4. 2. 2. 濃度帯別の出現頻度

各地点における濃度帯ごとの特性を調査するため、ヒストグラムを作成した。その結果を図 5 に示す。

PM_{2.5} については最頻値の濃度帯が安芸局と測定車で異なっていたが、4 地点とも概ね類似した濃度分布をしていたことから、安芸局と測定車の濃度帯の出現頻度に大きな違いはないものと考えられる。

4. 2. 3. 相関関係

PM_{2.5} について、安芸局と測定車の 1 時間値を用いて相関係数の算出を行った。その結果を表 8 に示す。

表 8 PM_{2.5} 相関係数

	春	夏	秋	冬
	3~5月	6~8月	9~11月	12~2月
岡ノ内公会堂	0.70	0.71	0.69	0.63
コミュニティ広場	0.83	0.75	0.73	0.64
養蔵地区児童公園	0.75	0.80	0.63	0.58
旧名留川小学校	0.69	0.65	0.38	0.50

ほとんどの季節において相関が高いことから、安芸局と測定車は概ね類似した濃度変化

をしているものと考えられる。

ただし、春及び夏に比べ、秋及び冬の相関はやや低くなる傾向があった。本県では、PM_{2.5} は秋及び冬に低濃度となる傾向にあり、測定地点付近の地域的要因が広域的な影響よりも相対的に強くなったためであると考えられる。

特に、秋における安芸局と旧名留川小学校の相関が低かったことについては、測定期間中に低濃度が継続することが多く、濃度変化も少なかったことから、広域的な影響がより弱くなったためであると考えられる。

4. 2. 4. 高濃度日

より短期的な濃度変化を把握する目的で、PM_{2.5} の高濃度事例の解析を実施した。

なお、PM_{2.5} は 1 日平均値が 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えると想定される際に注意喚起を行うこととしているが、環境基準 (1 日平均値 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) を超える日もほとんどなかったため、各地点での高濃度事例数を考慮し、上位 3% を占める 1 日平均値が 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上を高濃度日として解析を実施した。また、PM_{2.5} は O_x と異なり 1 日の中での変動が小さく、高濃度発生時刻の判定が困難なことから、高濃度日が一致している日数を調査した。その結果を表 9 に示す。

表 9 高濃度日の日数

	岡ノ内 公会堂	コミュニ ティ広場	養蔵地区 児童公園	旧名留川 小学校
安芸局または測定車 で高濃度日の日数	3	11	6	4
両地点で高濃度日と なった日数	1	8	2	3

コミュニティ広場及び旧名留川小学校は測定車と安芸局の高濃度日が概ね一致していた。

一方で、岡ノ内公会堂及び養蔵地区児童公園では、安芸局と測定車で高濃度日が一致していない日がみられるが、両地点の濃度差の平均は岡ノ内公会堂では 1.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、養蔵地区児童公園では 2.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であったことから、高濃度日については、地点ごとの差は小さいと考えられる。

4.2.5. 全期間の経時的变化

1時間値の日内変動では安芸局と測定車の濃度差がみられなかったため、全測定期間における経時的な濃度差を調べた。その結果を図6～9に示す。

なお、環境省のPM_{2.5}注意喚起のための暫定的な指針⁵⁾では、午前中の3時間平均値を基に注意喚起を行うこととしていることから、前後1時間の3時間移動平均を用いた。

また、1時間値とその移動平均による相関係数を比較した結果を表10に示す。

表10 移動平均相関係数

	岡ノ内 公会堂	コミュニ ティ広場	養蔵地区 児童公園	旧名留川 小学校
移動平均相関係数	0.82	0.86	0.86	0.78
1時間値相関係数	0.70	0.77	0.73	0.62

これらの結果から、安芸局と測定車は概ね類似した濃度変化となっており、どの測定地点においても1時間値より相関が高かった。

このことから、全期間の経時的变化について、安芸局では約30km範囲内の濃度変化を3時間以内で概ね把握できているものと考えられる。

5. まとめ

安芸局から約30km範囲内に設置した測定車のOx及びPM_{2.5}のデータを使用し、常時監視局である安芸局との比較を行った。その結果、Ox及びPM_{2.5}の日内変動及び濃度帯の出現頻度は概ね一致し、相関も高かったことから、安芸局と測定車は1日の中で同様の濃度変化をしているものと考えられる。

また、Ox及びPM_{2.5}の高濃度日の比較に加えて、PM_{2.5}は3時間移動平均を用いて経時的な変化の比較を行った結果、安芸局と測定車で概ね類似した濃度変化をしていた。

検証の結果、県東部の安芸局では周辺約30km範囲の広域的な大気環境を把握可能であることが確認されたことから、常時監視局

の配置の再検討結果は妥当であると判断された。

参考文献

- 1) 山下浩:高知県における広域大気汚染に対応した大気常時監視測定局の配置の検討について,高知県環境研究センター所報, 29, 55-60, 2012.
- 2) 西孝仁:大気移動測定車データから見た県域レベルでの光化学オキシダント濃度分布の推定,高知県環境研究センター所報, 27, 33-44, 2010.
- 3) 板野泰之ら:2011年度の連続測定結果に基づく全国的なPM_{2.5}汚染の状況解析,大気環境学会誌, 48, 3, 154-160, 2013.
- 4) 気象庁:時に関する用語 https://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/yougo_hp/toki.html, 2021.12.20.
- 5) 環境省:微小粒子状物質(PM_{2.5})に関する「注意喚起のための暫定的な指針」に係る判断方法の改善について, 環水大大発第1311281号, 2013.11.28.

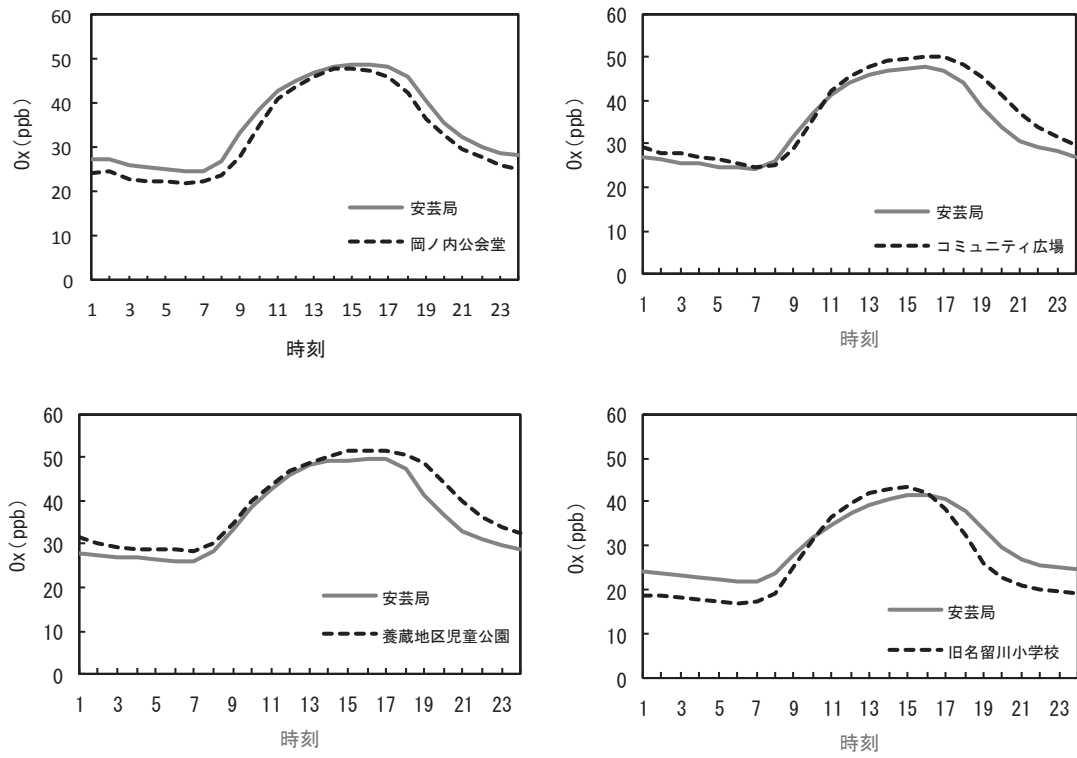


図2 Ox 日内変動

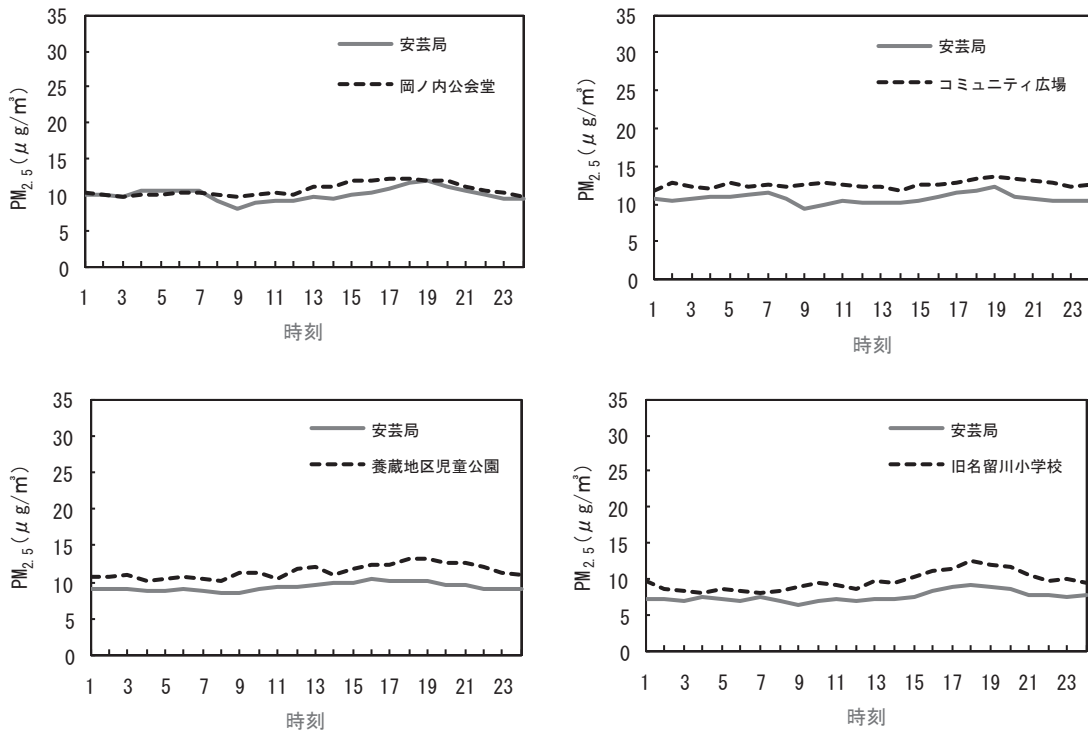


図3 PM_{2.5} 日内変動

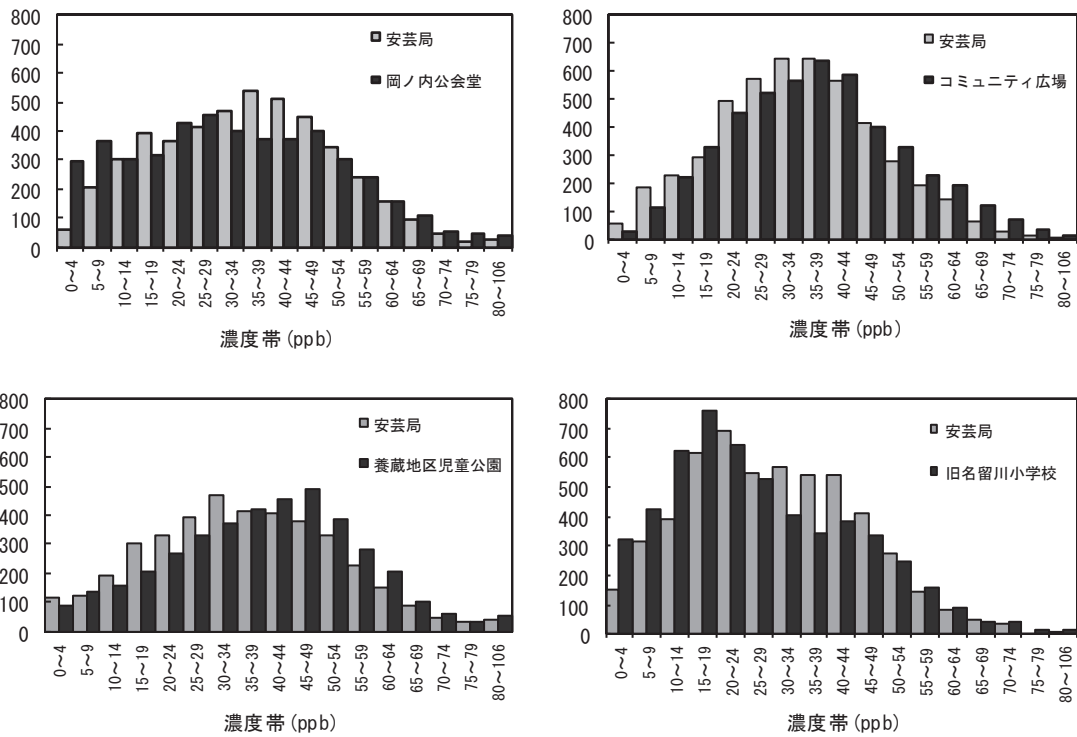


図4 Ox 濃度帯別の出現頻度

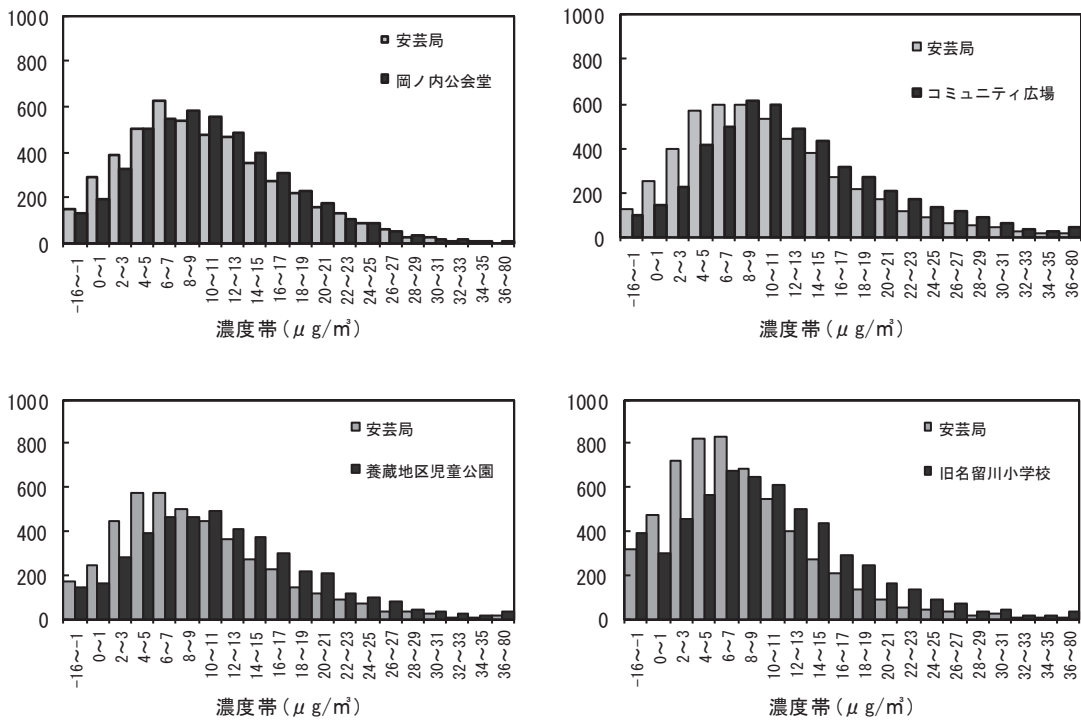


図5 PM_{2.5} 濃度帯別の出現頻度

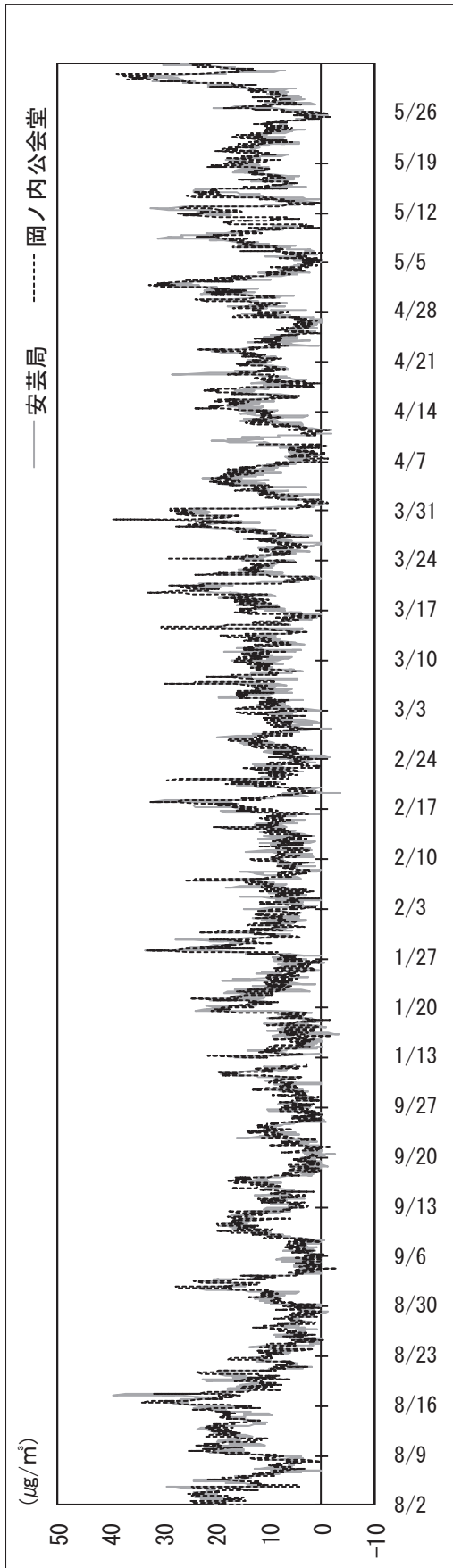


図6 PM_{2.5}_3時間移動平均 (安芸局-岡ノ内公会堂)

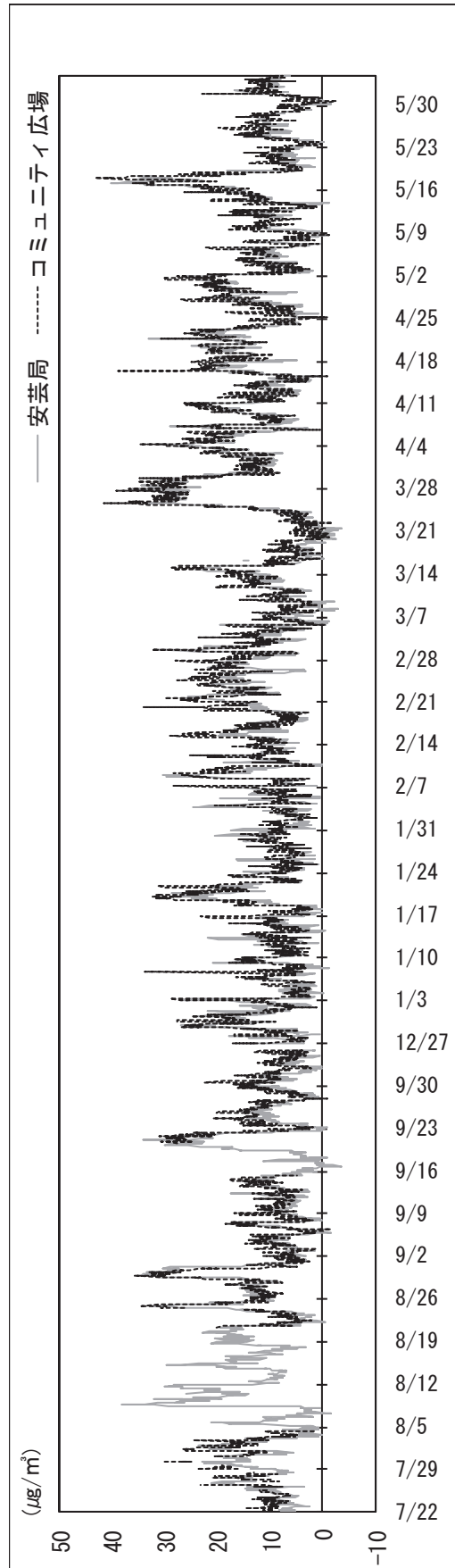


図7 PM_{2.5}_3時間移動平均 (安芸局-コミュニティ広場)

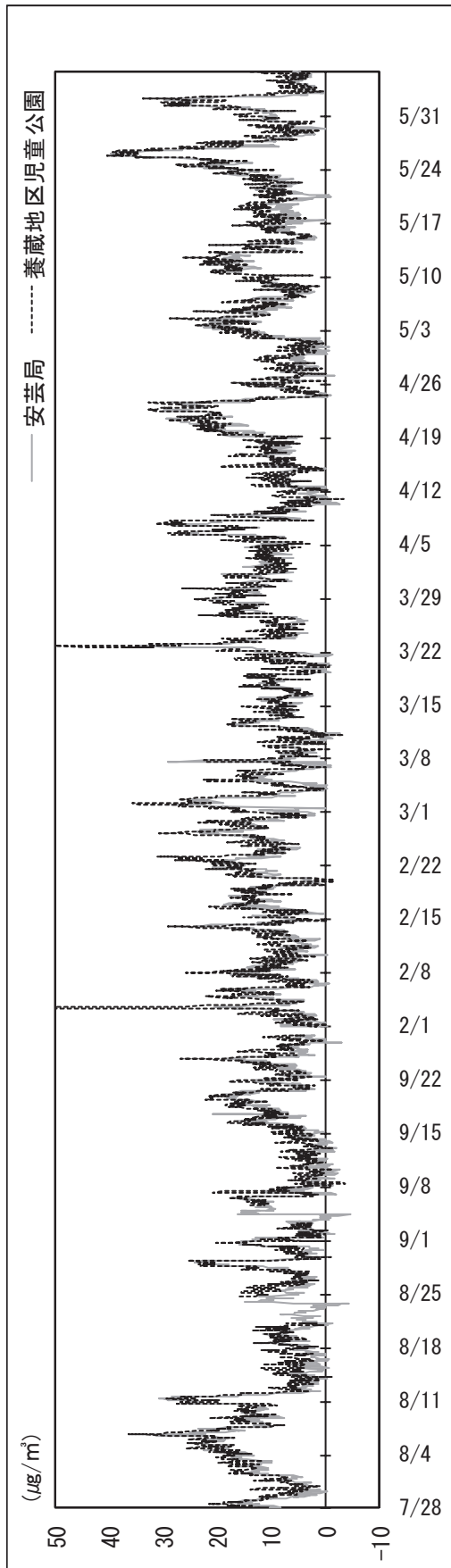


図8 PM_{2.5-3}時間移動平均(安芸局-養蔵地区児童公園)

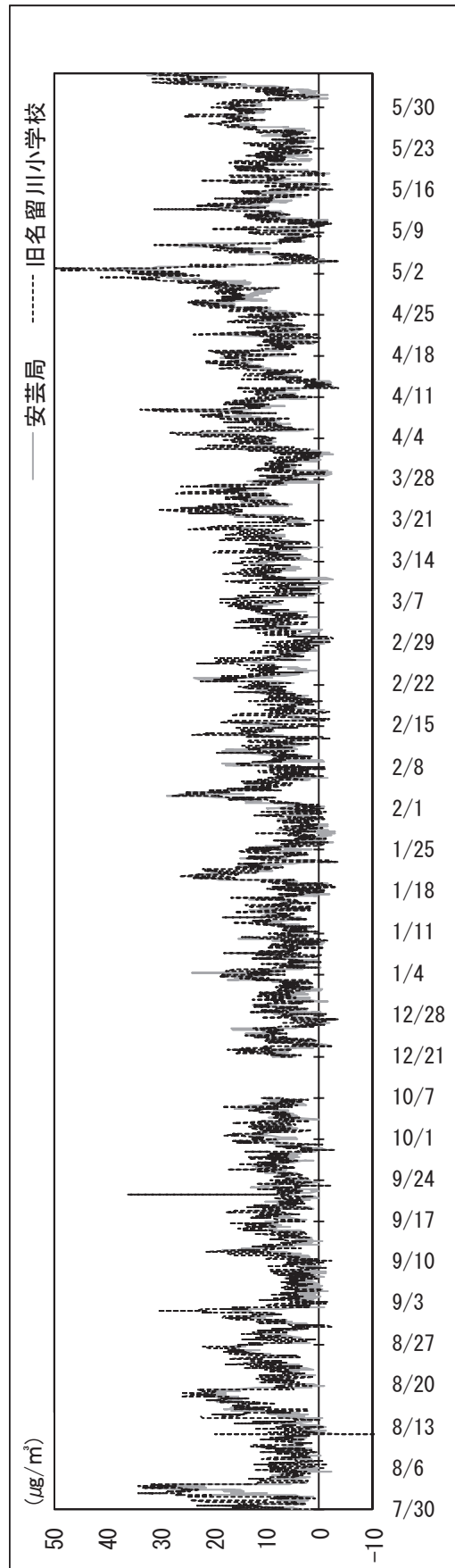


図9 PM_{2.5-3}時間移動平均(安芸局-旧名留川小学校)

IV 他誌掲載論文抄録・学会発表講演要旨

高知県の水稻栽培地域におけるネオニコチノイド系農薬の実態調査

全国環境研会誌第 46 巻第 4 号 令和 3 年 12 月

高橋 紗希・富田 比菜*・山下 浩

高知県衛生環境研究所

1. はじめに

ネオニコチノイド系農薬は、日本において 1992 年に初めてイミダクロプリドが登録されてから、現在まで 7 種が農薬取締法に基づいて登録されている。この農薬は、昆虫に対し神経作用を有しており、特に吸汁性昆虫に対し高い防除効果が認められる。また、浸透移行性の高さから残効性が高く、その適用作物の範囲は広い¹⁾。しかし、世界的には生態系への影響が問題視されており、一部の国において使用の制限をする動きがある。一方、日本では使用に対する規制は行われていない。

ネオニコチノイド系農薬の生態系への影響を評価する上で、その実態を把握することが重要であるが、高知県における水環境中の存在実態はわかっていない。そこで本調査では、ネオニコチノイド系農薬 7 種と環境への影響が同様に危惧されているフェニルピラゾール系農薬のフィプロニルを加えた計 8 種について、無人航空機による農薬の空中散布が行われ生態系への影響が特に危惧される水稻栽培地域の河川及び水路における濃度を 1 年間調査した。

2. 方法

2.1. 調査地点及び調査期間

調査地域では 3 月下旬から田植えを行うため、調査時期は田植えから翌年の田植え直前までの 2020 年 3 月から 2021 年 3 月の 1 年間とした。

調査は高知県で最も水稻の作付面積が大きい南国市で行い、約 200 ha の水田地帯を流れる鏑野川（川幅 10 m）（地点 1）、約 40 ha の水田間を流れる新秋田川（川幅 6 m）（地点 2）及びその東にある水田脇の水路（幅 50 cm）（地点 3）の 3 地点を選定した。

採水頻度は稲刈りが終わる 8 月末までは週 1 回、それ以降は月 1 回とした。2021 年 3 月の地点 3 は水が無く調査できなかった。

2.2. 測定対象農薬と測定機器

測定農薬はネオニコチノイド系農薬 7 種（ジノテフラン、ニテンピラム、チアメトキサム、イミダクロプリド、クロチアニジン、アセタミプリド、チアクロプリド）及びフェニルピラゾール系農薬 1 種（フィプロニル）の計 8 種を対象とした。標準品としてネオニコチノイド系農薬混合標準溶液（8 種）（林純薬工業製）を使用した。なお、これらの農薬について添加回収率は 70～110%であった。

測定は LC-MS/MS（Acquity UPLC H-Class/TQD、Waters 社製）を用いた。

3. 結果

3.1. 各地点の検出農薬

高知県の水稻栽培においては測定対象農薬のうち、育苗箱では 4 種（チアメトキサム、イミダクロプリド、クロチアニジン、フィプロニル）、本田では 2 種（ジノテフラン、クロチアニジン）

*高知県中央西福祉保健所

が使用される²⁾。ニテンピラム、チアクロプリドは水稲への適用があるが、高知県ではほとんど使用されていないため使用なしとした。本田への農薬使用方法は、主に無人航空機による空中散布で行われる。

水稲へ使用される5種全てがいずれかの地点で検出され、そのうちジノテフラン、クロチアニジン、フィプロニルの3種が全ての地点で検出された。

3.2. 検出農薬と田植え及び航空防除の関連

調査地域では、3月下旬から4月中旬に田植えが行われた。育苗箱に使用される4種全てが田植えの時期にいずれかの地点で検出されたことから、育苗箱に使用した農薬は田植え後に河川へ流出することが示唆された。

また、この年の調査地域では、本田において行われる航空防除の1回目が6月下旬頃に、2回目が7月中旬頃に実施された。全ての地点で、1回目散布後の6月下旬から7月上旬にかけてジノテフランとクロチアニジンの濃度が上昇、2回目散布後の7月下旬にジノテフラン濃度が上昇したことから、空中散布による河川への農薬のドリフト（直接飛散）が確認された。

3.3. 検出濃度と評価値の比較

各農薬の地点別最高濃度と各種評価値との比較を行った。評価値には、水域PEC（水域の生活環境動植物被害の評価の観点から予測した濃度）、水域の生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準、水濁PEC（水質汚濁に係る環境中予測濃度）及び水質汚濁に係る農薬登録基準を用いた。

各農薬の地点別最高濃度のうち地点1及び2のフィプロニルが水域PEC及び水域の生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準値を超えた。また、地点2のフィプロニル濃度は水濁PECも超えたが、年平均値では水濁PECを超えなかった。

ネオニコチノイド系農薬において水域PEC及び水濁PECを超えたものはなく、最も評価値に近い値であったのは水稲に使用されないアセタミプリドで、水濁PECの約0.67倍であった。

4. まとめ

今回、ネオニコチノイド系農薬7種とフェニルピラゾール系農薬フィプロニルの計8種について、水稲栽培地域の河川及び水路中の濃度を1年間調査した。

育苗箱に使用するイミダクロプリド、クロチアニジン、チアメトキサム、フィプロニルが田植え後に検出されたことから、育苗箱に使用した農薬は田植え後に河川や水路に流出することが確認された。また、無人航空機による空中散布に用いられるジノテフランは、河川や水路へ飛散することが確認された。

検出農薬の濃度について水域PEC及び水濁PECとの比較を行った結果、地点1及び2のフィプロニルの最高濃度が水域PECを超え、地点2では水濁PECも超えたが、年平均値では水濁PECを下回った。ネオニコチノイド系農薬のなかに水域PEC及び水濁PECを超えるものはなかった。

5. 参考文献

- 1) 社団法人 日本植物防疫協会：農薬ハンドブック 2011年版（改訂新版），65, 2011.
- 2) 一般社団法人 日本植物防疫協会：農薬要覧 2020, 2021.

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, 夢猊出版(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、その後に「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
〃	戸梶	彰彦
〃	市村	岳二
〃	細見	卓司
〃	山下	浩

高知県衛生環境研究所報（第3号）
2021

令和4年1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)
